

THE GEOGRAPHICAL DISTRIBUTION MAP OF THE CHARRS , Genus Salvelinus
IN THE SOUTH PARTS OF JAPAN.

- *Epilachna vigintioctomaculata* Motschulsky
オオニジエウヤホシテントウ
- *Epilachna sparsa orientalis* Dieck
ニジエウヤホシテントウ
- × *Epilachna pustulosa* Kôno
コブオオニジエウヤホシテントウ

④ Sampling situation of the charrs, photographed by the author in natural colored plates.

● Distributed Area of Salvelinus

~ The watershed between Japan Sea and Pacific Ocean

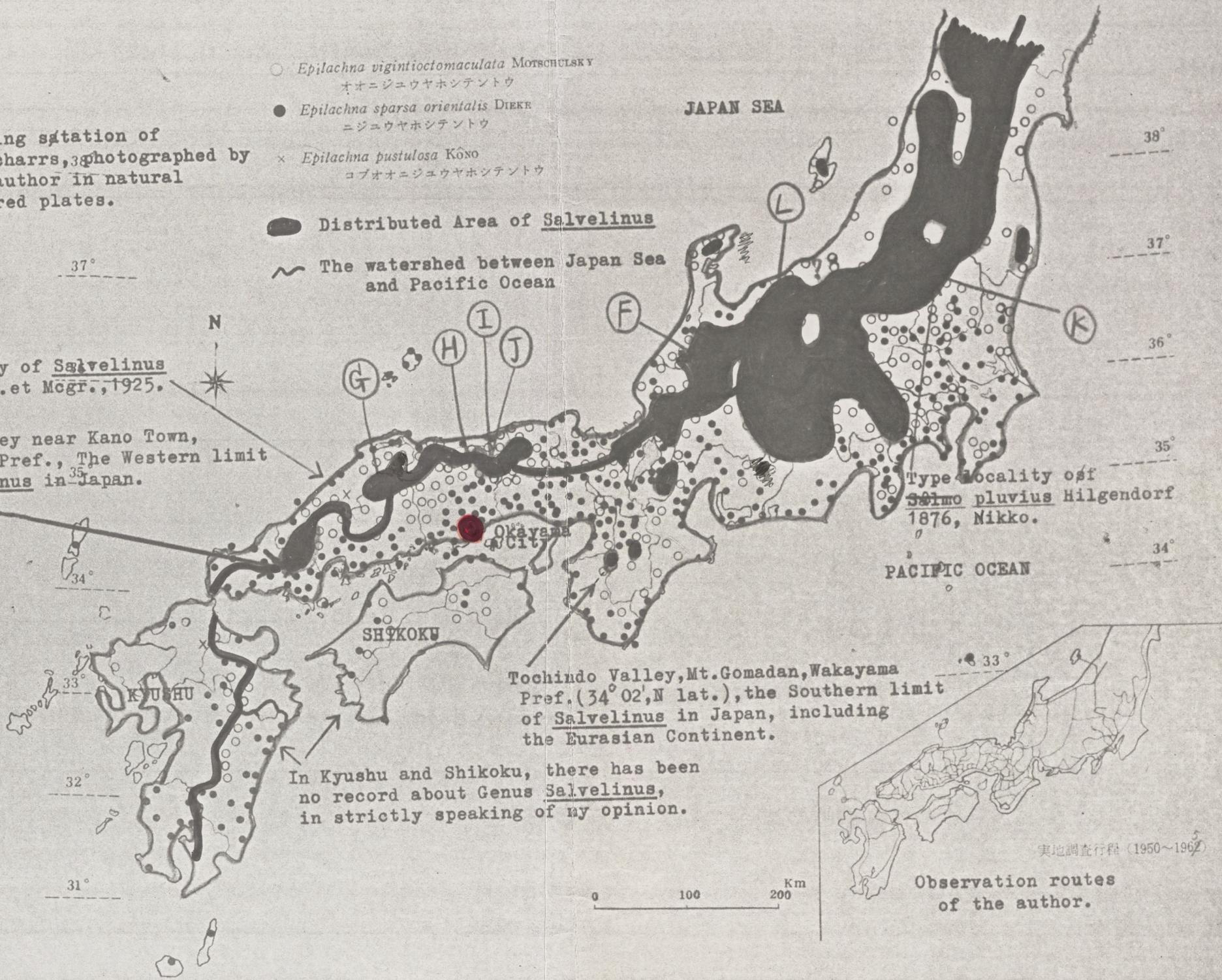
Type locality of Salvelinus imbricus J. et Mcgr., 1925.

Haginou Valley near Kano Town, Yamaguchi Pref., The Western limit of Salvelinus in Japan.

Type locality of Salmo pluvius Hilgendorf 1876, Nikko.

Tochindo Valley, Mt. Gomadan, Wakayama Pref. (34° 02' N lat.), the Southern limit of Salvelinus in Japan, including the Eurasian Continent.

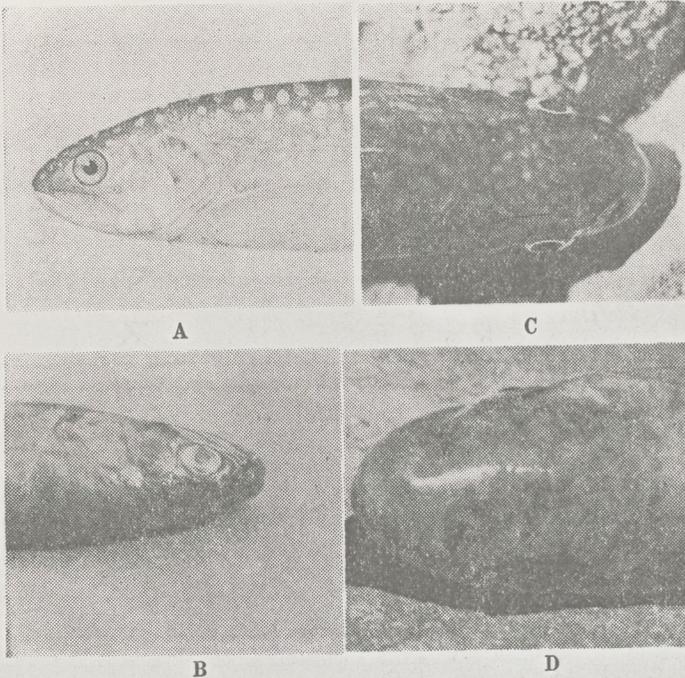
In Kyushu and Shikoku, there has been no record about Genus Salvelinus, in strictly speaking of my opinion.



第14図 日本、特に本州南半部におけるマダラテントウ属 (Genus *Epilachna*) の地理的分布

ゴギというイワナ

安
江
安
宣



第2図 イワナ属頭部白色斑紋の変異

- A サルベリナス・イムプリウス(ジョルダン1925年、島根県浜田付近)
- B ゴギ(広島県比婆郡西城町油木)
- C ゴギ?(鳥取県三朝町加谷)
- D イワナ(石川県鶴来町手取川)

第1図 中国地方におけるイワナ属(Salvelinus)の分布



日本においてイワナ属魚類の棲息する地方で最も西端にあたる中国山脈の溪流の源流には方言でゴギまたはコギとよぶイワナの一種がいる。

このゴギが北海道や本州の他地域のイワナ属とは形態的にみて極めて特異性に富んでいることに初めて気がついたのは残念ながら本邦の学者でなく、一九二五年米国立タンフォード大学ジョルダンおよびマック・グレゴール両博士によってであった。

それは山陰の岩見浜田付近の一溪流(くわしい産地不明、一説には周布川ではない

ツコウイワナのなかに含めたり、極端なのは北太平洋北部を主たる分布圏とするオシヨロコマに入れる学者さえある。

そのなかで、稲村彰郎および中村守純(イワナ属F型)、今西錦司(イワナの亜種すなわち従来のエゾイワナの亜種)らはゴギのイワナ属内における特異な分類学的存在をみとめた人たちであった。

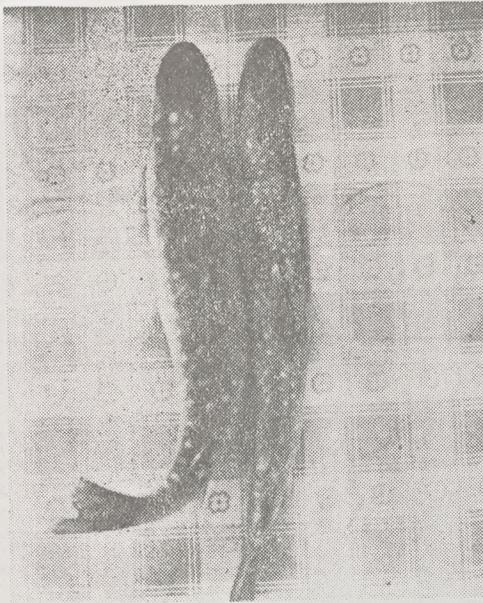
中国地方におけるゴギもふくめてイワナ属の棲息地域についてはこれまで佐藤(昭三八)、片山、藤岡(昭四〇)、安江(昭四一、昭四二)、今西(昭四二、昭四四)

かと推定している人もある)で採捕された体長二三・五センチ、未成熟雌の標本にもとずいて

サルベリナス・イムプリウス

という新学名があたえられた。ジョルダン博士らがあげた顕著な特徴の一つは「無数の円形灰白色の斑点が背部、体側、頭頂にまであり、その斑点の大きさは瞳孔より大あるものは眼径とほとんど等しい……」と記載している。この原因は本誌一九八号四三頁、昭和四十二年に転載してある。

日本の魚類学者の多くはこのいわゆるゴギと称するイワナの一種をジョルダン博士らのように独立の新種とみとめるものは少なくアメマス、エゾイワナ、ニ



第3図 イワナ属背部白色斑紋の変異

右側：岡山県英田郡西粟倉村鉄山、吉井川産
(全長21cm)
左側：広島県比婆郡西城町大滝、江川産 (全長20cm)

吉安(昭四)などの分布図も公表されているが、それ以後の新情報も参照してここに改めて新しい分布図(第一図)をかかげておく。

山陰側では東部は鳥取県千代川水系から西部は島根県高津川水系まで、山陽側では東部は岡山県吉井川水系から西部は山口県佐波川水系までの諸河川の源流部にその棲息をみる。このうち山陽側にいるイワナ属は湧源をたずねてみると、山陰側からの人為的な移植によるものが殆どであることがわかった。

ところでこのように学術上は専攻学者によって色々意見がわかれるが、中国地方の溪流にはいわゆるゴギと称するヘンなイワナの種類が棲息していることは度々本誌上でも報じられている通り周知の事実であり広島県では江川水系西城川の比婆郡西城町熊野地区のゴギを広島県天然記念物に指定

している。

ちなみに鳥取側からの移植である岡山県吉井川上流のイワナはゴギにふくめる学者もいるが、筆者の検した範囲では頭部に灰白色の虫喰斑すらみとめられない。

第二図はイワナ属頭部にみられる灰白色斑紋の変異を示した。この外に体側に散在するイワナ属特有の円形灰白色斑紋がゴギでは粗、他のイワナでは密であるとされているが、たんなる比較の問題だけにまことに難しい。これについては第三図を参照されたい。

釣の友昭が11月号
(運名ニミエる)

Y. Yasue (1970);

On the so-called "Gogi",
Salvelinus imbrius Jordan & McGregor, 1925.

An endemic charr of Japan.

TSURI NO TOMO, No. 236, 140-141.

SALVELINUS - JAPAN

Inamura, A. and M. Nakamura, 1963. ^(2.1) Distribution and variation of fishes in the genus Salvelinus in Japan. Misc. Rept. of the Res. Inst. for Nat. Resources. No. 58-59: 64-78. - 1 plate - English summary.

Based on 400 specimens - it is possible to recognize 6 forms occurring in Hokkaido and Honshu. The distinction of the 6 forms (A-F) was made mainly on basis of color pattern - more than on meristic data.

Type A = malma; Hokkaido & Tohoku District.
? (and is identified with S. leucomaenis); ?

B = leucomaenis? - not said stated.

+ type D = plevris: widely dist. in high alt.

streams from Tohoku to Chubu District.

Type C - characterized by intermediate color patterns between B-D. - from some rivers in Tohoku Dist. flowing into Sea of Japan.

Type E - nearly corresponds to S. japonicus in various characters and found in upper reaches of rivers on Pacific side of Chubu & Kinki Dist.

Type F - identical with S. imbricus found in mountain valleys in Chugoku Dist.

- Graphs and charts - same as article in Jap. Jour. Wildl.

Saldator - Lindberg
a review of the fishes of the seas of the Far East.

	太田 (1916)	Jordan (1925)	Saldator (1930)	太田 (1942)	(1943)
<u>S. malma</u>	28-31	24-33	22-27	13-28	23-37
<u>S. leucomenis</u>	18	20-22	20	12-27	14-22
<u>S. pluvius</u>	18-22	21			
<u>S. latus</u>	25	-			
<u>S. imbricus</u>	-	17			
<p>?? (walkers) 15 20</p>					
<u>malma</u> A	13-27	20.8	17-22 (19.1)	120	112-127 (120.9)
<u>leucomenis</u> B	18-34	24.2	12-19 (16.1)	122	115-128 (122.2)
int. color B-D C	19-31	23.5	13-16 (14.3)	122	117-127 (121.9)
<u>pluvius</u> D	17-36	24.6	12-18 (15.4)	121	115-130 (121.6)
<u>jeponicus</u> E	13-20	17.5	12-18 (15.3)	120	112-127 (119.5)
<u>imbricus</u> F	13-27	19.3	11-16 (14.0)	118	111-128 (117.8)

Scales

\bar{x}

112-127 (120.9)
115-128 (122.2)
117-127 (121.9)
115-130 (121.6)
112-127 (119.5)
111-128 (117.8)

*1 Oncorhynchus iwame

Menotsura Valley, Koubaru R., Oita Pref.
Kyushu

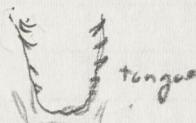
July 1970
S. Kimura

no posterior scales
on 1st - very feeble
on 2nd

no pectoral appendage

no basibranchial tube

pelvic appendage small



120

136

32

*2 O. iwame ?

♀ Mie Pref. Hokushu
Mikuni Valley, Ibe R.
Suzuka Mtns.

Aug. 1972
K. Takeda

*3 O. rhodurus Amago

Mikuni Valley, Ibe R.
Suzuka Mts. Mie Pref.

Aug. 1972
K. Takeda

tongue



no black in mouth

no pect. appendage

no post. scales

1st few scales

Japanese Salmonids from Prof. Yasue.
 CHARACTER ANALYSIS SHEET - COLORADO COOPERATIVE FISHERY UNIT

SPECIES _____ LOCALITY _____

COLLECTED BY _____ DATE _____

Cat. # _____ Measurements by _____ DATE _____

Specimen # _____

Iwame
Kyushu
Roscoe's
Counts
Iwame
Honshu
The Series

	1	2	3				
Total L.	144						
Standard L.	121						
Body D							
Head L							
Oroit L							
Upper Jaw L	20						
Dors. Orig. to Snt. tip	61						
Dorsal fin basal L							
Dorsal fin depressed L							
Adip. fin depressed L							
Caudal peduncle D							
Caudal peduncle L							
Vertebrae							
1st Arch gillrakers (up)	6 0	7 0	8 0				8
(lower)	11 0	12 0	12 0				12
(total)	17	19	20				20
Branchiostegal rays right	11	12	12				
(left)	12	12	13				
Dorsal rays	3, 11 (13P)	3, 11 (12P)	3, 12 (13P)				
Anal rays	2, 12 (13P)		2, 12 (12P)				
Pectoral fin rays	14	14	16				
Scales in lateral line	120						
Scales above lateral line	32	33	32-33				
Scales 2 rows above lat.	32 36	30	130				
Pelvic fin rays	9	9	10				
Pyloric caeca	28	45	43	27	27	40	41, 40
Dentition	0	0	0				

Salvelinus leucomaenis

Caeca 0?

8

Oncorhynchus iwame

Caeca 27, 27 (original 26-36)

net. 62-67

Oncorhynchus rhodurus

Mason 37-763

Caeca 42, 40

Gill rakers $\frac{8}{12} = 20$

Scales above lat. line

Scales 2 rows above "

Oncorhynchus iwame? (2 fish)

Caeca 40, 41

THE OHARA INSTITUTE FOR AGRICULTURAL BIOLOGY
OKAYAMA UNIVERSITY
KURASHIKI, JAPAN

13th, October, 1972.

Dr. R.J.Behnke ,

Colorado State University,
Colorado Co-operat, F.T.,
Collins, Colorado 80521,
U.S.A.

Dear Sir,

I would like to send this letter to you with my respects.
I am now surveying the geographical distribution of the land-locked
Salmonidae, such as Genus *Salvelinus* or *Oncorhynchus* in Japan.

In 1966, I went to the United States and I have inspected
many specimens of the North American Salmonidae at the National Museum
of Natural History, Washington, D.C. or Prof. Myers' laboratory of Stanford
University, Palo Alto, California.

I would like to ask for you to send me the reprints of your
following reports by air mail.

- 1), Trouts of the upper Kern River Basin, California with
reference to systematics and evolution of Western North
America *Salmo*. *J.Fish.Res.Bd.Canada*, Vol.28(1971),
988-998.
- 2), The systematics of Salmonid fishes of recent glacial
lakes. *J.Fish.Res.Bd.Canada*, Vol.29(1972), 639-671.

I have sent to you my reprints on *Salvelinus* and *Oncorhynchus*
by separate air mail.

With kindest regards,

Yours Sincerely,



Prof. Dr. Y. Yasue,
The Ohara Institute for Agric.
Biology, Okayama University,
2-20-1, Kurashiki City,
Japan 710.

Dr. Katsuhiko Yoshiyasu
Shin-Mori, 5-7-14, Asahi-ku, Osaka
T 535-0022
Japan

Dear Dr. Yoshiyasu:

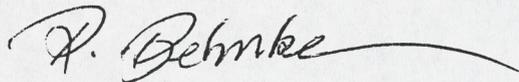
I received your books. They are beautiful, reflecting your love of the subject matter. When I saw your name, I recalled your studies on hemoglobin patterns many years ago. Then I saw the reproduction of my 1973 letter to you and this brought back memories of my questions on the unspotted forms of yamame and iwana — were they distinct species? It was not clear at that time. Dr. Kimura had named the unspotted yamame (or amago) of Kyushu as a new species (*O. iwamae*). We have learned much on evolutionary relationships during the past 25 years and you were a pioneer in what is now known as molecular or biochemical systematics.

Some of the photographs in your books of headwater stream habitat recalled pleasant memories (of 45 years ago) when I caught my first iwana from the headwaters of the Okunukawa River in the mountains west of Sendai. The surrounding countryside was beautiful and the people living in the small mountain villages were friendly and helpful. A wonderful experience I will never forget.

Enclosed is a paper discussing some ideas on the conservation of intraspecific diversity. That could be applicable to the diverse forms of salmon and charr of Japan.

My sincere thanks for the books and congratulations for compiling and organizing so much information on these magnificent fish. A most valuable contribution.

Sincerely,

A handwritten signature in cursive script, reading "R. Behnke", with a long horizontal flourish extending to the right.

Dr. Robert Behnke
Professor



Lory Student Center
491-5034

NAME S. Kimura last first PHONE 224-5101

DEPT/ORGANIZATION Dept. of Fish & Wildl. Biol. EMPLOYEE Byan

PHOTOCOPYING

Paper size: letter legal ledger
Toner color: black blue brown
Paper type: std. white label transparency other, please specify
Addtl. info: 1:1 copy reduction enlargement
 single sided duplex staple

BINDING

thermal
 spiral: cover color _____
spiral color _____

LAMINATING

I.D. size
 letter size
 legal size

SPECIAL INSTRUCTIONS: COPY ARTICLES MARKED

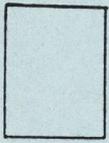
Date Due 4/25 Call when completed Will pick up
Time Due MORNING Called

COST

15 copies @ .15¢ = 2.25
246 copies @ .08 = 19.68
_____ copies @ _____ = _____

TOTAL = 21.93
(excluding tax)
+ 1.26
23.19

staple position:



150

Photo bob
Science 1973
179 180-81

Nympha paper

K. Yoshijima M.D.
Osaka (exchanged reprints)

hemoglobins -

Onchobrycones - Sabvelinus

S. malma, S. leucomaculatus

"miyabei" - H. Shirabetsu ^{Kari} S. fontinalis

O. masoni Shs. R. SHobotsu Hokkaido

"Muban - iwana" - S. leucomaculatus 40 spots or pan marks
In Kanganaki R., K amurisho Valley occur or normal char

Data on Iwama ^{red spots} & Amago R. Ono, Oita Pref.

no dif. hemoglobins

1971 Munishi reported iwama - also found near Murami Valley of Mikunitani R. → Inabe R. → Machiya R. → Goe Bay
- 25 specimens also typical "Amago" pattern.

E. Kimura
S. Kimura - in press publication on - Mikuni stream Mt. Suzuki, Mt. Pref.
same as I. iwama.

* Specimen Lake side Biol. Sta. Kyoto Uni.

specimen Saramao trout of Fromosa in 1958
photos - seem typical mason

* book thanks

Aoki - 1917 ^{at Saramao} first specimen was formosus all since then

Aoki - said looked dif. from mason.

Seiro Kimura (reprints)

Hikita 1963 - Iwama from Hokkaido (Sci. Rypt. Hok. Fish.

Hatch. 18:44 caeca 22-24 - pan marks.

nukes 13-17

The difficulty in separating the many species and races of Japanese charrs is caused by their regional variation. Except for Dolly Varden in Hokkaido, they are regarded as regional Variants of "Amemasu" by many "Iwana"-ologists(!). In my opinion, the revised theory of Oshima(1961) which concerned external characters, especially the coloration, may be appropriate for the tentative separation. According to this we have the following species, races and distribution (Fig. 1):

"AMEMASU" group

"Amemasu" series (anadromous), Salvelinus leucomanis

"Nikkoiwana" series (land-locked), S. l. pluvius

"Yamatoiwana" series (land-locked), S. l. japonicus

"Gogi" series (land-locked), S. l. imbricus

DOLLY VARDEN group

"Oshorokoma" series, (mainly land-locked) S. malma

"Miyabeiwana" series (lake-dwelling) S. m. miyabei

Types of coloration in these regional variants or species are given in the following Table.

Type	<u>S. leuco-</u> <u>maenis</u>	<u>S. l.</u> <u>pluvius</u>	<u>S. l.</u> <u>japonicus</u>	<u>S. l.</u> <u>imbricus</u>	<u>S.</u> <u>malma</u>
whitish round spots on back and sides	rather larger	medium sized or small	indistinct almost absent	medium sized or large	small
yellow, orange or red spots on sides	absent	yellow or orange medium sized	orange or yellow small	yellow or orange	orange or red with halo small

ADDENDUM

A hypothetical assumption: The speciation and radiation of charrs might have occurred from the ancestral charr in the central district of Honshu during the early Pleistocene, and this ancestral Japanese charr might have probably originated from the old prototype charrs moved down southward from northern area along the east side of the Japanese Chain in glacial period.

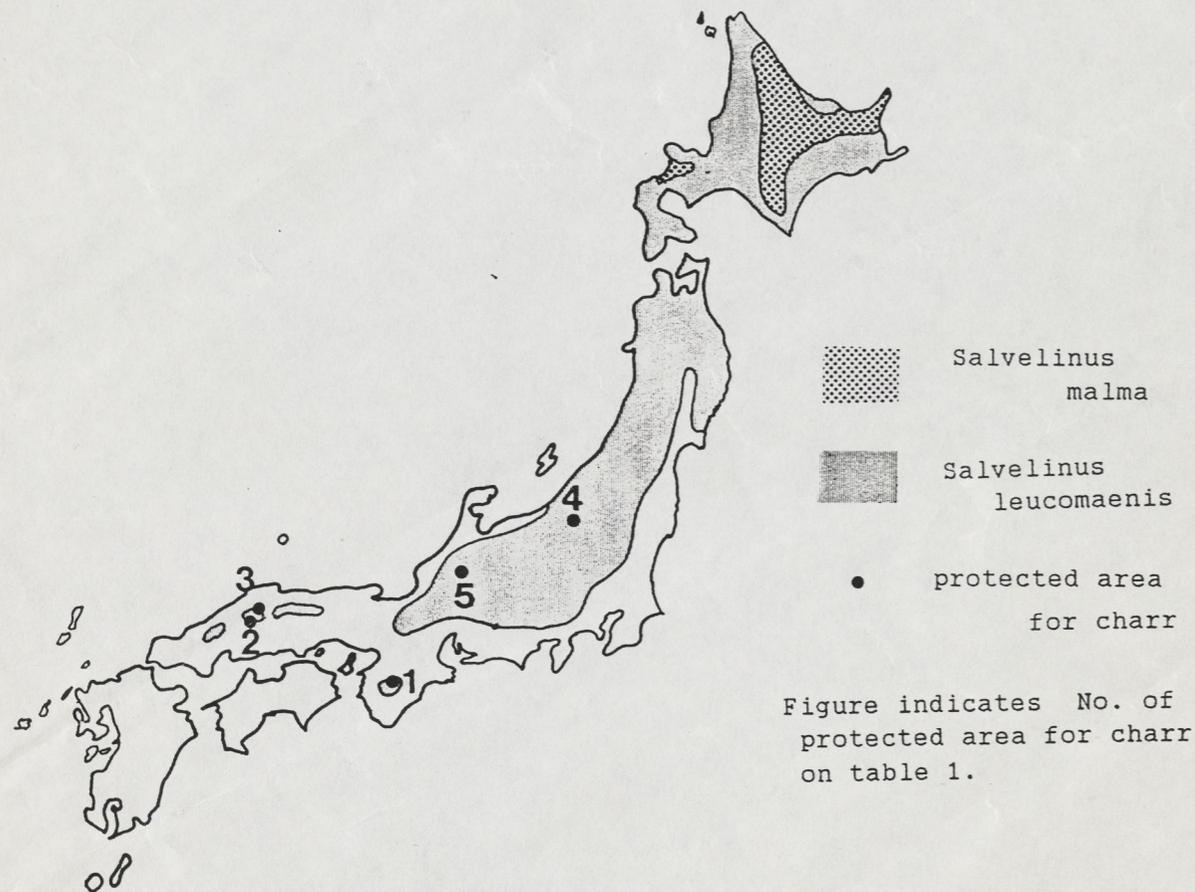


Fig. 2 Location of the protected areas for charr and Distribution of *Salvelinus* in Japan

NO.	Locations	Legal bases	Date on charr was	Enforcement of a protection policy
	Name of Local race		begun to protect	
1	Misen Stream (Nara Prefecture)	Natural Monument by Nara Prefectural Government	7th Jun 1962 6km	Prohibited area of fishing (Rule of fishings designated by the fishermen's cooperative associations)
	Kirikuchi	Cultural Properties Protection Law		
2	Kumano River, Ooha River (Hirosima Prefecture)	Natural Monument by Hiroshima Prefectural Gov.	6th Nov. 1951	Prohibited area of fishing (Protection Rule for Gogi designated by the Saijou Town board of education)
	Gogi	Cultural Properties Protection Law		
3	Upper streams of Goudo River, and Takasu River (Shimane Prefecture)	Gogi	11th Jan. 1985	Prohibited area (Instruction by the Shimane Prefectural Committee of the fresh water fishery Ajustment)
			18th May 1983	
4	Kitanomata Stream (Niigata Prefecture)	Protected Water Area	19th Nov. 1981	Prohibited area of fishing (Notification No. 1804 of the Ministry of Agriculture, Forestry and Fishery)
	Iwana	Conservation Act for the Fishery Resource		
5	Jadani Stream (Ishikawa Prefecture)	Iwana	1st April 1983	Prohibited area (Instruction by the Ishikawa Prefectural Committee of the fresh-water fishery Ajustment)
			9km total length	

A. Explanation of color plate.

1. Ecology of the genus Salvelinus: swimming charr; spawning of Dolly Varden charr; S. leucomaenis males spawning with pink salmon.
2. Growth of Dolly Varden charr.
3. Lacustrine and anadromous types of the arctic charr.
4. Lake trout, S. namaycush; immature lake trout; hybrid between iwana and brook trout.
5. Dolly Varden charr in Hokkaido.
6. Charrs caught in tributaries to the Sea of Japan in Honshu and the Okhotsk drainage in Hokkaido.
7. Charrs from the Pacific slope drainages.
8. Varieties of Japanese charrs, 8 figs.
9. Schematic figures of the charrs of Japan. Reproduced from papers by the late Dr. Masamitsu Oshima.

B. Explanation of color plate. Map of original distribution of the genus Salvelinus in our country.

I. Charrs of the world - Introduction to Iwanaology.

II. Discussion on Iwanaology

10. Variability and affinity of Salvelinus in Japan.
11. Unsolved problems on charrs in Japan.
12. Iwana and its varieties with atypical color patterns and their provisional evolution.

III. Reports from rivers.

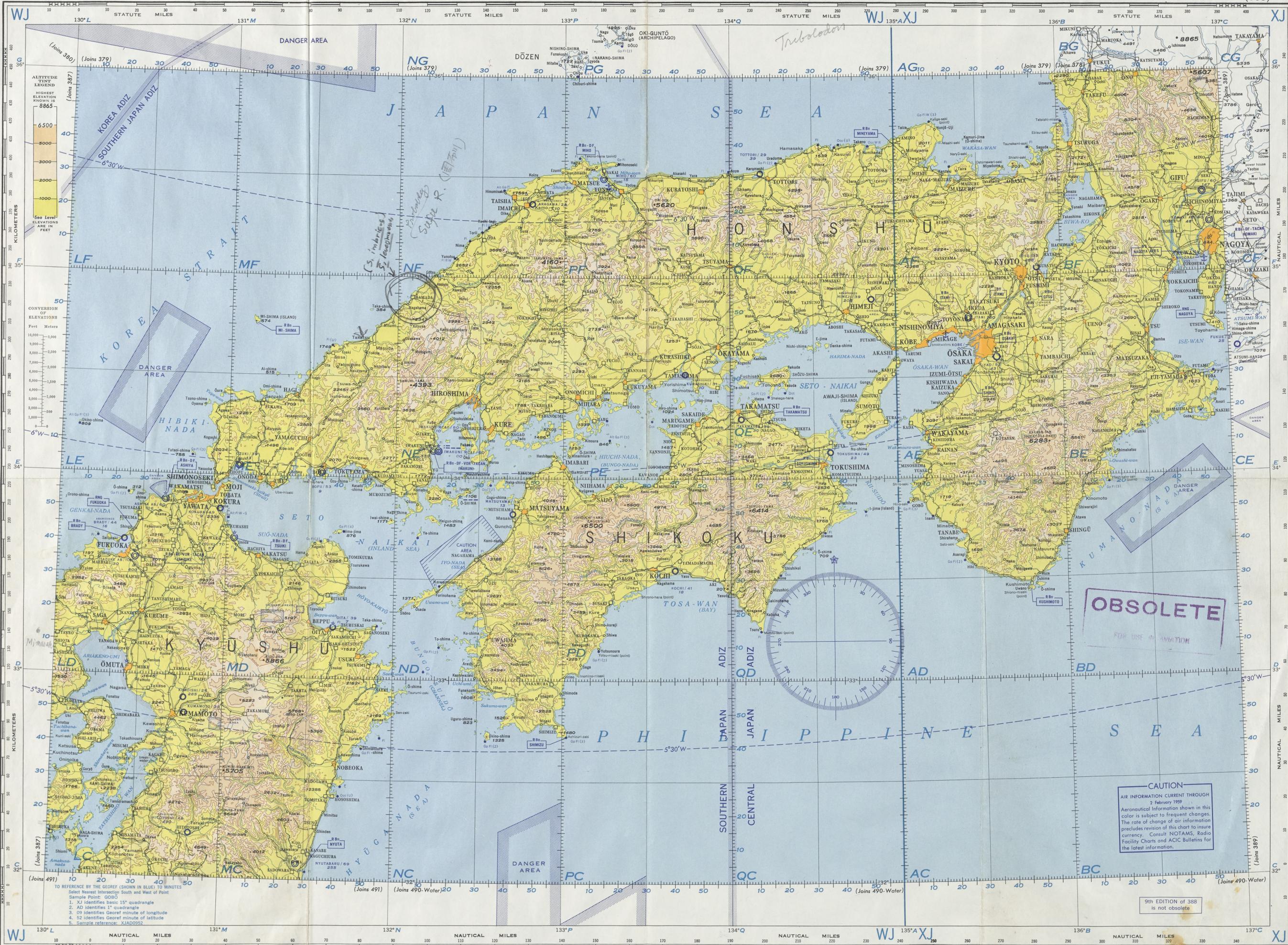
13. Two types of charr in the central mountainous districts (an examination of the Imanishi theory on taxonomy and distribution of charr).
14. Spawning acts of charr, S. l. pluvius.
15. Aquatic insects as food of charr.
16. On the Amemasu, anadromous form of S. leucomaenis, found in Nize Lake in Aomori Pref.
17. Reports from rivers in Iwate Pref.

18. Parasites of charr.
- IV. Angler's opinions on charr.
 19. Charrs in Hokkaido.
 20. Essay. - Charrs from season to season -
 21. The World of Iwana Anglers.
- V. Conservation of charr
 22. Sociological changes in mountain villages of Japan and its relation to conservation of charr.
 23. My view-point on charr. - For conservation of native charr -
 24. Our opinions concerning conservation plans for the charr in Lake Okutadami and the Kitanomata River, Fukushima Pref.
 25. Records of the past 5 years of the Society of Fish Conservation in Okutadami, Fukushima Pref.
 26. Management of charr as a natural resource.
- VI. Section of report for the member of the Society of Freshwater Fishes Conservation.
 27. Effect of volcanic eruptions on charr distribution.
 28. The genus Salvelinus in south and north Korea.
 29. Essays on charr.
 30. The charr of Kii Peninsula.
 31. The charr of Okayama Pref.
 32. The charr in the rivers tributary to Lake Biwa.
- VII. A round-table discussion on charrs by young biologists.
 33. Taxonomy and distribution of the genus Salvelinus.
 34. On Japanese charr, S. leucomaenis.
 35. Comments on the literature pertaining to charr biology.
 36. On the miyabe charr, S. malma miyabei.
 37. Interspecific behavior of salmonid fishes during spawning.

38. Distribution of S. leucomenis, in other areas of the Far East.
39. Rivers unsuitable for anadromous charr, S. leucomaenis.
40. Habitat segregation by salmonids.
41. Parasites of charr.
42. Velocity preference by salmonid fishes and its influence on movement.
43. Feeding and spawning behavior of charr.
44. Japanese charrs and the sea.
45. Conservation of charr.
46. On Japanese names of charrs.

Short essays.

47. Dolly Varden char as a food fish.
48. Charr, taking a midday nap.
49. Introduction of published "Freshwater Fishes".
50. Largest charr ever caught in Japan. ^{6.7 kg. 79.5 cm} Ganjan Lake ^{Kimura Reservoir, from} ^{52w 80cm specimen}
51. Natural hybrid between charr and residual masu salmon from Akita Pref. ^{Okutadami L. (Reservoir)}
52. Feeding of charr in large, clear river.
53. Books.
54. Present production of charr fingerlings in Japan.
55. References (in Japanese) on charr.
56. Bibliography on charr biology.
57. Editor's postscript.



OBSOLETE
FOR USE IN AVIATION

CAUTION
AIR INFORMATION CURRENT THROUGH
2 February 1959
Aeronautical information shown in this
color is subject to frequent changes.
The rate of change of air information
precludes revision of this chart to insure
currency. Consult NOTAMS, Radio
Facility Charts and ACIC Bulletins for
the latest information.

9th EDITION of 388
is not obsolete

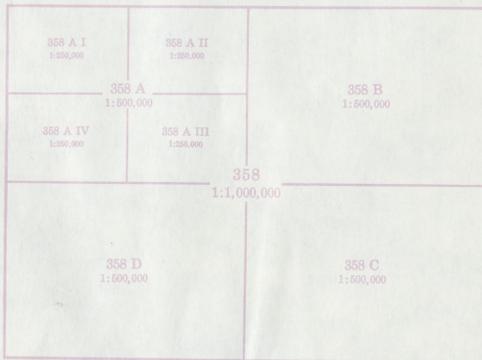


AERONAUTICAL CHART SUPPLY
(Ref: AF Reg. 67-3)

- Aeronautical Charts, Maps, and Publications distributed by the Aeronautical Chart and Information Center (ACIC) are indexed or listed in the current edition of the USAF CATALOG OF AERONAUTICAL CHARTS AND AERONAUTICAL INFORMATION PUBLICATIONS which is published semi-annually.
- New editions of charts, replacement charts, hazardous charts, chart correction notices, obsolescence procedures, and other pertinent information pertaining to charts and supply are contained in the ACIC BULLETIN which is published twice a month.
- Requisitioning by USAF Activities: USAF Activities requisitioning aeronautical charts, maps, and publications shall do so on appropriate forms and in accordance with AF procedures as specified in the latest edition of the USAF CATALOG OF AERONAUTICAL CHARTS AND AERONAUTICAL INFORMATION PUBLICATIONS and in AF Regulation 67-3.
- Requisitioning by Civilians: The U. S. Coast and Geodetic Survey, Department of Commerce, Washington 25, D. C., is responsible for the sale and distribution of aeronautical charts required for civilian use. Inquiries from United States civilians regarding price, coverage, distribution, etc., should be submitted directly to that agency.

INTERCHART RELATIONSHIP

(From USAF CATALOG OF AERONAUTICAL CHARTS AND AERONAUTICAL INFORMATION PUBLICATIONS for published 1:250,000 and 1:500,000 scale charts.)

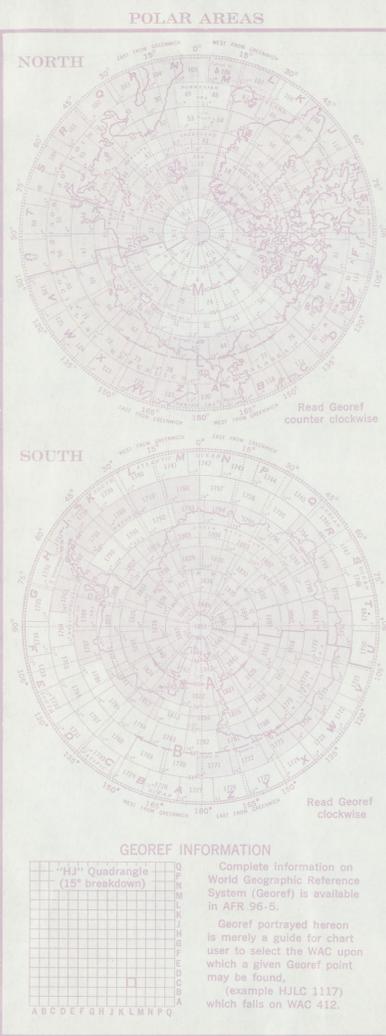


The WAC layout and sheet form form the basis for the format of the 1:500,000 USAF Postage Charts and 1:250,000 USAF Aeronautical Approach Charts. The coordinated numbering system shown above illustrates the consistent relationship of the three series. Transition from one scale series to another by reference to this system is quick and simple. Further, the same 37 1/2" sheet size is used for charts of all three series.

ALL USERS: ATTENTION

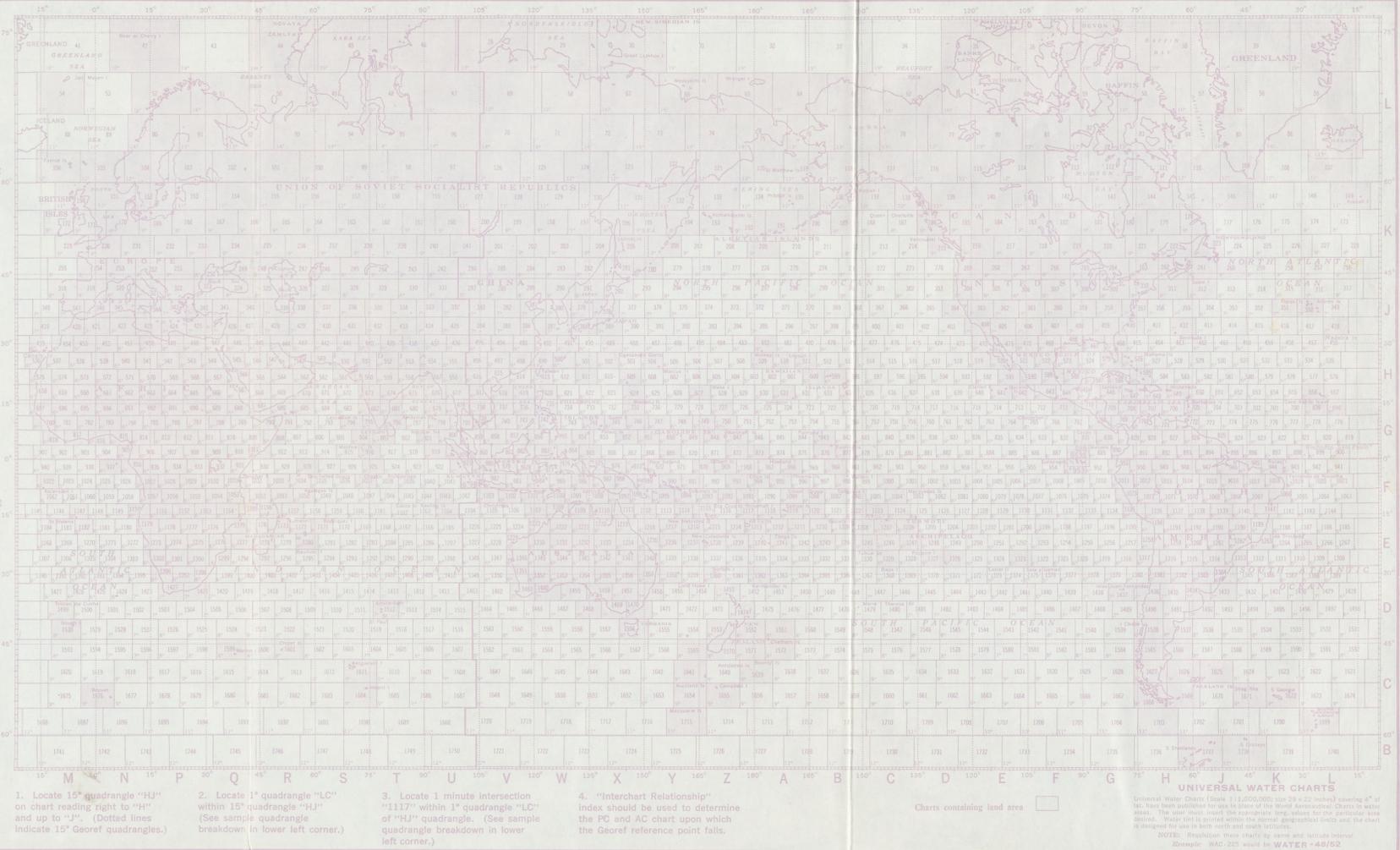
- The USAF Aeronautical Chart and Information Center is making a concerted effort to furnish the user with accurate charts, prepared from the best available source material, and revised as newer and more adequate information becomes available.
- The "flight-check" service performed by the chart user, is in reality a first-hand report on the utility and reliability of any chart. As such, it becomes primary source material for the chart maker. By supplying him with up-to-date information, carefully plotted and verified, the chart user serves as a vital link in chart improvement.
- The chart user should mark corrections to aeronautical information and chart detail (such as roads, drainage, spot elevations, etc.) on the face of the chart, on an overlay of the area, or under "Remarks" below. In reporting elevation corrections, the method used by the observer in making the determination should be indicated.
- The corrected chart shall be forwarded to Commander, Aeronautical Charts and Information Center, Second and Arsenal, St. Louis 18, Missouri in accordance with established flight regulations.

"Remarks" _____



WORLD AERONAUTICAL CHART INDEX

Scale of Series 1:1,000,000



AERONAUTICAL SYMBOLS

AERODROMES WITH FACILITIES
SEAPLANE LANDPLANE

- Military
- Civil
- Joint Civil and Military

AERODROMES WITH EMERGENCY OR NO FACILITIES

- Landing Area
- Sheltered Anchorage

WHEN AERODROME PATTERNS ARE USED THE FOLLOWING SYMBOLS APPLY

- Aerodromes with known hard surface runway pattern and with a minimum length of 3000 feet.
- Aerodromes with well defined hard surfaced all-way landing area.
- The aerodrome boundary is the real estate boundary of the aerodrome.

AERODROME DATA

NOT USABLE ANDREWS AFB -40

ABANDONED ROLLING/BO 120

Aerodromes that are abandoned, closed or not usable are so labeled.

TARPOME/33 HARRON/29

When specific information pertaining to airfield elevation or runway length is lacking or unconfirmed the respective character is replaced by a dash.

RADIO FACILITIES

Radio Range: RND WOODY

Visual-Aural Range: VAW MILAN

Omni Range: VOR HUGO

Radio Beacon: RRB DRETTT

Marine Radio Beacon: M R Bn ISLAND

Radio Direction Finder: RDF BANJA

Consol Beacon: CONCOL LUSS

Radar Beacon: RADCON LARSS

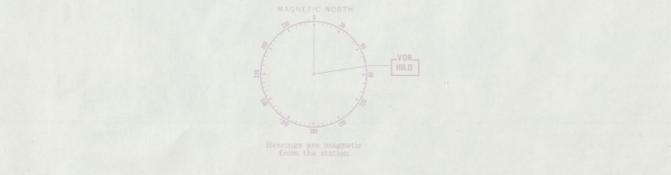
Eureka Beacon: EUREKA HORN

YG Beacon: YG AIRON

Radio Broadcasting Station: RBS ARNO

Communication Station: CS BOWER

VHF OMNIRANGE (VOR) AC SERIES CHARTS ONLY



AERONAUTICAL SYMBOLS

AERONAUTICAL LIGHTS

- Rotating or Oscillating Light
- Rotating Light (With flashing code lights)
- Rotating Light (With course lights)
- Flashing Light (With code)
- Flashing Light

MARINE LIGHT DATA

Lightship

Lightship: w-White, g-Green, r-Red, y-Yellow, b-Blue, u-Unwatched, sec-Seconds

MISCELLANEOUS

Obstruction: Water tower (110M), (119)

Group Obstruction: AA

Radio Facility Obstruction: O

Isogonic Line: 7E

Ocean Station Vessel (Normal position): V

Visual Ground Sign: M

Air Defense Identification Zone (ADIZ): [Symbol]

Compulsory Corridors: [Symbol]

Prohibited Area: Flight of aircraft prohibited

DANGER RESTRICTED OR WARNING AREA: Invaluable hazards to Air Navigation

CAUTION AREA: Valuable hazards to Air Navigation

TOPOGRAPHICAL SYMBOLS

CITIES and TOWNS

- Metropolitan Areas: NEW YORK
- Large Cities: RICHMOND
- Cities: ARLINGTON
- Small Cities: SANGACT
- Large Towns: CORVILLE
- Towns & Villages: ANONTO

HIGHWAYS and ROADS

- Dual Lane Highways
- Primary Roads
- Secondary Roads
- Trails
- U. S. Road Markers
- National, State or Provincial Road Markers
- Road Names: ALASKA HIGHWAY

RELIEF FEATURES

Contours: Reliable, Depression, Approximate

Bluffs, Cliffs & Scarps

Dunes

Sand Areas

Ridges

HYDROGRAPHIC FEATURES

Swamps & Marshes

Mud & Tidal Flats (Exposed at low tide)

Fathom Curves & Bottom Characteristics

Danger Line (Does not uniformly spaced)

Two Fathom Line (Does not group in pairs) (2 fathoms, 12 ft. below mean low water level)

Charted Rocks (Bars or wrecks)

Sand Bars (Exposed at low tide)

Springs

Wells & Water Holes

Reefs, Coral & Rocky Ledges (Aweash at low tide)

Perennial

Intermittent

Probable or Unsurveyed

Unclassified

Resided

Intermittent Lakes

Dry Lakes & Salt Flats

Drainage Ditches

Canals (In use, Abandoned or under construction)

Flood Marked Areas

Sand Deposits

Dry Washes

Glaciers

CULTURAL and MISCELLANEOUS

Power Transmission Lines

Telephone & Telegraph Lines

Dams (Highest as a General Area, Highest on chart in detail of that Spot)

Mines and Quarries

Mountain Passes

Lookout Towers (Elevation in base of tower, (Height above ground))

Fort

Pipelines

Race Tracks

Stranded Wrecks (Exposed, sunken)

Boundaries: International & Provincial, International & Interterritorial, District, Local Sovereignty (Used area only)

*The same as International symbol on some charts

Abandoned or Under Construction

Single Track

Double Track

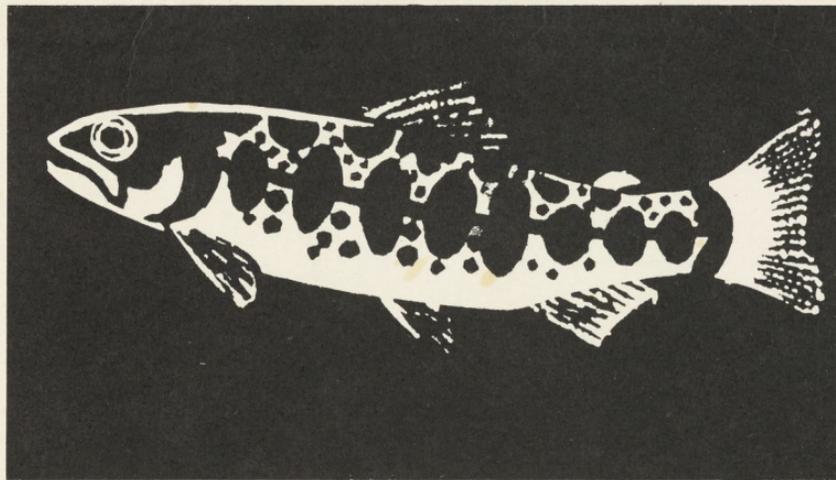
Single & Spurs

Overpass

Tidings

*Do some Approach Charts railroad ties are spaced at one nautical mile interval with every fifth tick accentuated.

Photos 1970,
Post Cards 1972



山女魚

溪魚

絵はがき (10枚)

岩魚



財団法人 淡水魚保護協会

大阪市北区堂島北町44(楽ビル)

TEL (06) 341-4290・4221



淡水魚保護協会のしおり

淡水魚保護協会は、現在、絶滅ないし減少の危機にひんしている日本固有の淡水魚の保護を目的として設立された。従って日本固有の淡水魚の保護のための積極的手段を講じ、その保護による利益は、すべてそのための資金として還元されます。

どうか淡水魚を愛する方々の切なる御協力をお願い申し上げます。

なお、淡水魚保護協会の事業について詳細を知りたい方は、お気軽に当協会までお問い合わせください。

The Kansai Freshwater fish Conservation Association, No.44, Kita-machi, Doshima, Kita-Ku, Osaka City, Japan.

を語れ

定価 890 円

送料 110 円

淡水魚保護協会刊

青泉社発売

大阪市北区堂島北町44
郵便番号530

財団法人 淡水魚保護協会
電話 大阪341-4290・4221



淡 水 魚

保 護 協 会



POST CARD

—— イワナ 富山県 百瀬川産 ——

本州の最も標高の高い溪流にすむサケ科の淡水魚。

Salvelinus leucomaenis (Pallas)
(Land-locked form)

Japanese name: Iwana.

Locality : Momose River, Toyama Pref.

この絵はがき売上の収益は、すべて溪魚の保護増殖に還元されます。

— 財団法人 淡水魚保護協会 —



淡 水 魚

保 護 協 会



POST CARD

シラメ 岐阜県 揖斐川産

アマゴのマス化現象といわれる。秋から春にかけて出現する。

Oncorhynchus rhodurus Jordan et McGregor
(Smolting type)

Japanese name : Shirame.

Locality : Ibi river, Gifu Pref. Japan.

この絵はがき売上の収益は、すべて淡水魚の保護増殖に還元されます。

—財団法人 淡水魚保護協会—



淡 水 魚

保 護 協 会



POST CARD

——イワメ 大分県 メンノツラ谷産——

天然記念物として保護されているサケ科サケ属の稀少魚。

Oncorhynchus iwame Kimura et Nakamura

Japanese name: Iwame.

Locality: Mennotsura valley, Koubaru River,
Oita Pref., Kyushu, Japan.

この絵はがき売上の収益は、すべて溪魚の保護増殖に還元されます。

—財団法人 淡水魚保護協会—



淡 水 魚

保 護 協 会



POST CARD

—— ヤマメ 京都府 由良川産 ——

サクラマスの河川型で本州および九州の大部分の河川上流にすむ。

Oncorhynchus masou (Brevoort)
(Land-locked form)

Japanese name: Yamame.

Locality : Yura River, Kyoto Pref. Japan.

この絵はがき売上の収益は、すべて溪魚の保護増殖に還元されます。

— 財団法人 淡水魚保護協会 —



淡 水 魚

保 護 協 会



POST CARD

————— 無紋 アマゴ 三重県 銚子川産 —————

新しく発見されたアマゴの変種。背上黒点と体側のパーマークがない。

Oncorhynchus rhodurus ?

(Land-locked form, without parr mark)

Japanese name : Mumon Amago.

Locality : Tyoshi River, Mie Pref.

(Undesignated Species)

この絵はがき売上の収益は、すべて溪魚の保護増殖に還元されます。

— 財団法人 淡水魚保護協会 —



淡 水 魚

保 護 協 会



POST CARD

————— ゴ ギ 島根県 江(ごうの)川産 —————

中国地方にすむイワナ属で、斑紋が大きく頭上までであるのが特徴。

Salvelinus imbrius Jordan et McGregor
(Land-locked form)

Japanese name : Gogi or Kogi.

Locality: Gono River, Shimane Pref.

この絵はがき売上の収益は、すべて溪魚の保護増殖に還元されます。

—財団法人 淡水魚保護協会—



淡 水 魚

保 護 協 会



POST CARD

無斑 イワナ 滋賀県 某河川産

サケ科イワナ属の稀少魚で、背上と体側の斑紋がない。

Salvelinus leucomaenis (Pallas) ?

(Land-locked form, without parr mark)

Japanese name : Mumon Iwana.

Locality: Suzuka Mts., Shiga Pref.

(Undesignated species)

この絵はがき売上の収益は、すべて溪魚の保護増殖に還元されます。

—財団法人 淡水魚保護協会—



淡 水 魚

保 護 協 会



POST CARD

—— イワメ 三重県 某河川産 ——

新しく近畿地方で棲息地が発見されたサケ科サケ属の稀少魚。

Oncorhynchus iwame ?

Locality : Mie Pref. Central Japan.

(Undesignated Species)

この絵はがき売上の収益は、すべて溪魚の保護増殖に還元されます。

— 財団法人 淡水魚保護協会 —



淡 水 魚

保 護 協 会



POST CARD

——ギンケ 富山県 神通川産——

ヤマメのマス化現象といわれる。主として春先に出現する。

Oncorhynchus masou (Brevoort)
(Smolting type)

Japanese name : Ginke.

Locality : Zintsu River, Toyama Pref.

この絵はがき売上の収益は、すべて溪魚の保護増殖に還元されます。

—財団法人 淡水魚保護協会—



淡 水 魚

保 護 協 会



POST CARD

————— アマゴ 大分県 神原(こうばる)川産 —————
ビワマスの河川型で日本特産種。体側に点在する朱紅点が特徴。

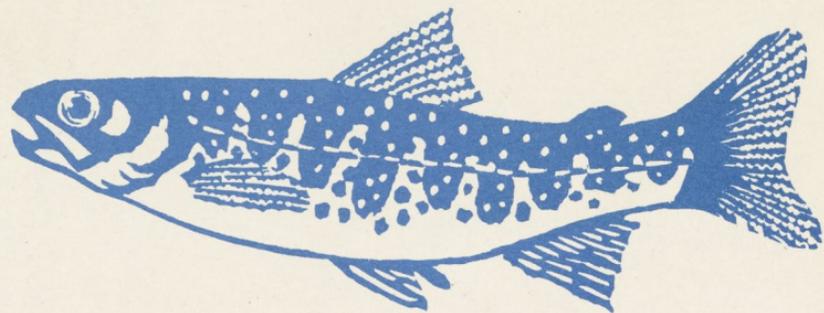
Oncorhynchus rhodurus Jordan et McGregor
(Land-locked form)

Japanese name: Amago.

Locality : Koubaru River, Kyushu.

この絵はがき売上の収益は、すべて溪魚の保護増殖に還元されます。

—財団法人 淡水魚保護協会—



240円
送料20円



高級仕上の D.P.E.

高級仕上の D.P.E.



Mt. Hsuehshan (Mt. Tsugitaka) 3884 m.

Photo. Prof. Dr. Y. Yano, Feb. 1970.



above:

Oncorhynchus masou.

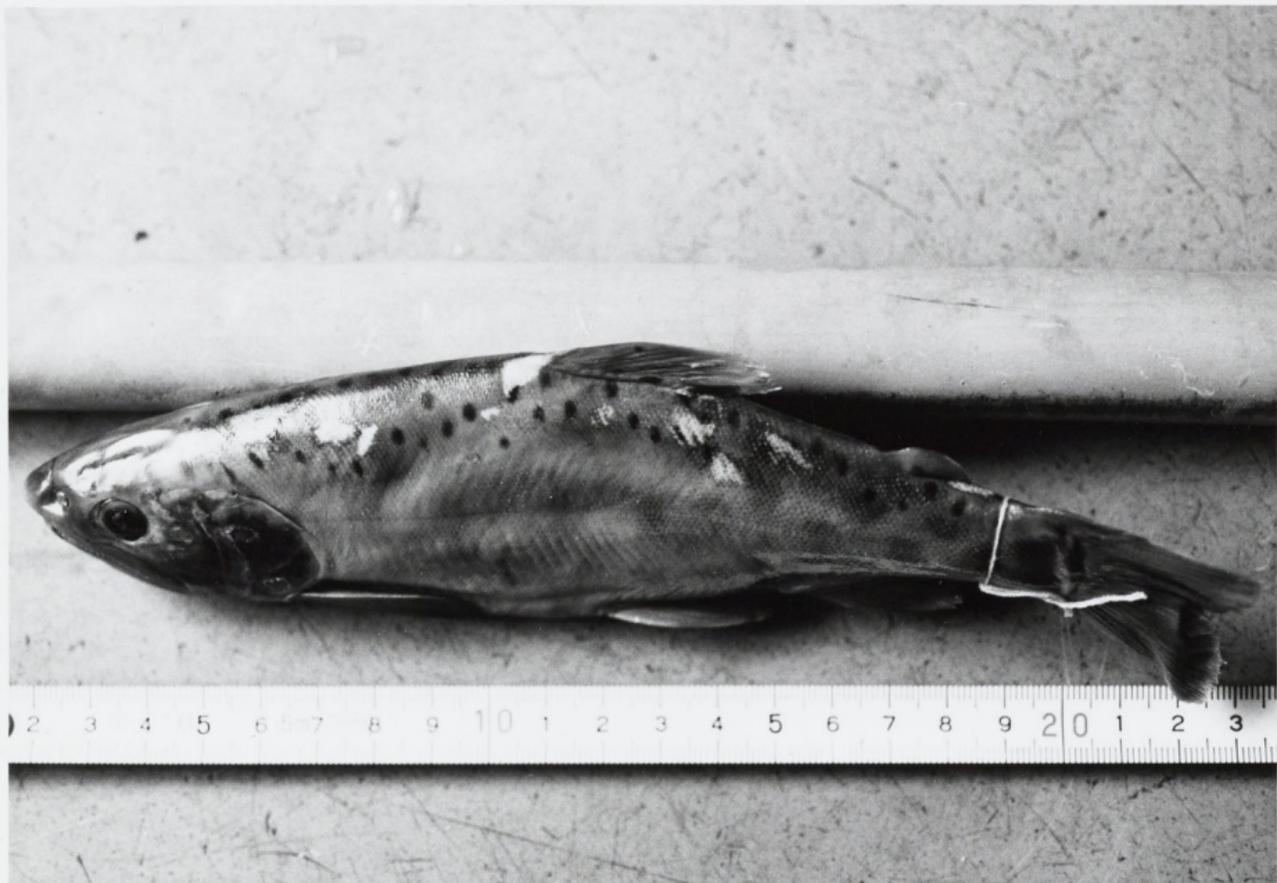
Tetori River, Ishikawa Pref.

Japan Sea Coast. Captured by Yasue.
1965.

lower:

Oncorhynchus masou subsp. Behnke.

Ta chia Chi River, Formosa. captured
by Mr. Eizo Kimura.



Oncorhynchus masou subsp. Behnke.

Specimen from the Ta Chia Chi River.

Ichthyological Institute, Faculty of Agric.

Kyushu University, Fukuoka, Japan.

(permission of Dr. Seiro Kimura.)

Photo. YASUE, Sept. 1974.



The junction of the Sutzeran
Valley and the Upper Ta Chia Chi
River. Photo. YASUE Feb. 1970.



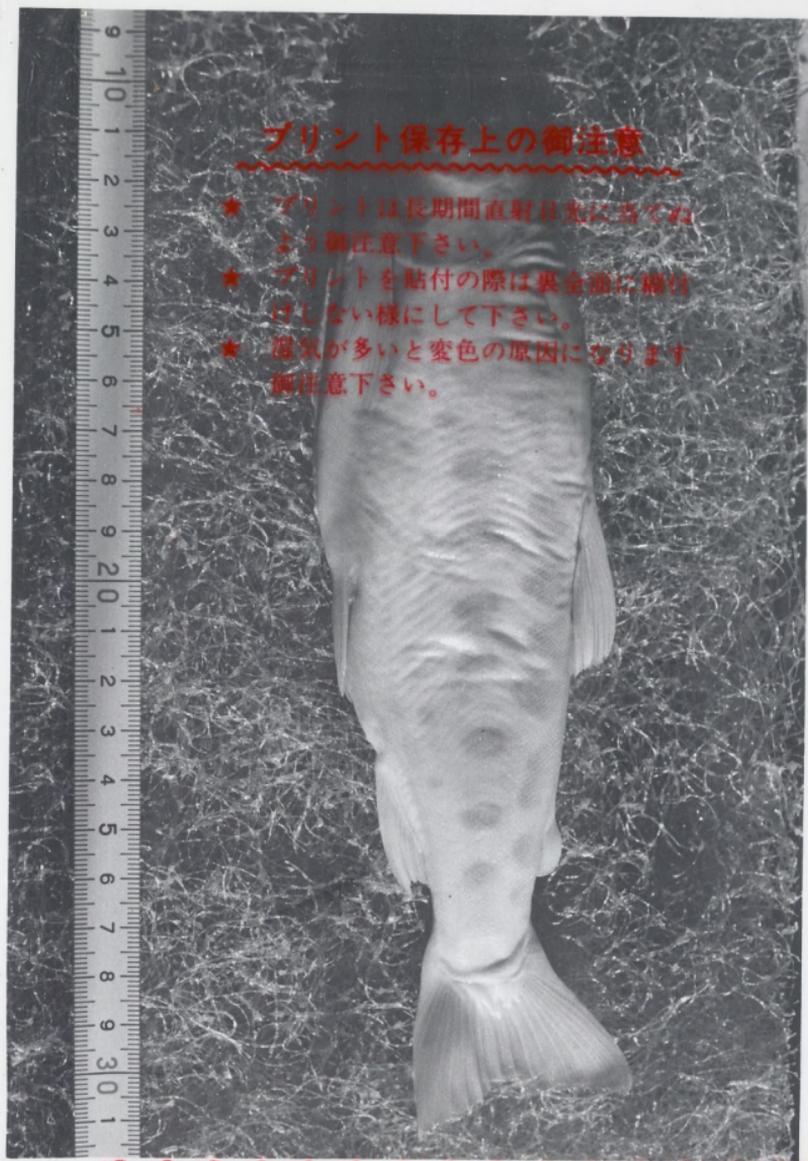
Lower part of Sukeran
Valley.

Yanus

10828

プリント保存上の御注意

- ★ プリントは長期間直射日光に当てぬよう御注意下さい。
- ★ プリントを貼付の際は裏全面に糊付けしない様にして下さい。
- ★ 湿気が多いと変色の原因になります御注意下さい。



プリント保存上の御注意

- ★ プリントは長期間直射日光に当てぬよう御注意下さい。
- ★ プリントを貼付の際は裏全面に糊付けしない様にして下さい。
- ★ 湿気が多いと変色の原因になります御注意下さい。







BIOLOGICAL COLLECTION OTSU
Oncorhynchus masou
(Brevoort)
ヤマメ (サラマオマス) 幼魚
青森県中津川ピヤナシ鞍部 VII. 19
上野





Oncorhynchus masou (Brevoort)

Yamame or Saramao Masu

locality: Upper Taiko River
Formosa.

Date: July, 1935.

Leg. M. Uéno.

(The specimen of the Otsu
Lakeside Laboratory, Faculty
of Science, Kyoto University)

Photo. by Y. Yasue; Okayama
University, 4th, Dec. '72.

Hollinger Corp.
pH 8.5

PAN

日本産イワナに関する研究

理学博士
農学博士 大島正満

STUDIES ON THE CHARRS FOUND IN JAPANESE WATERS

by

Masamitsu OSHIMA, M. A., D. Agr., D. Sc.

鳥獸集報 第18巻第1号別刷

Reprinted from Japan Wildlife Bulletin, vol. xviii, no. 1,
pp. 3-70, pl. s. 1-5. March, 1961

Circulated by Nippon Gyogaku Shinkokai

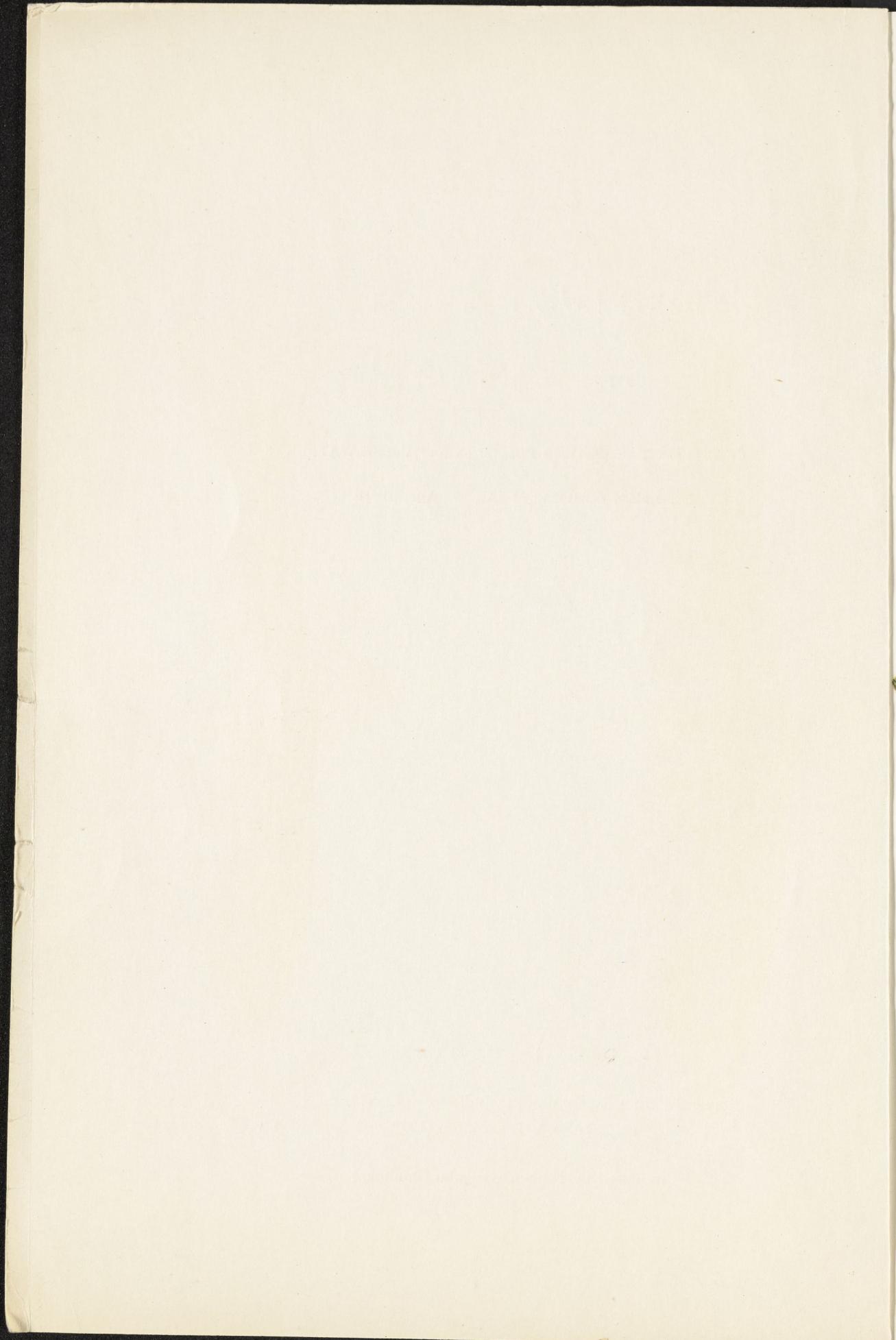




Fig. 1 *Salvelinus miyabei* Oshima (♂)
ミヤベイワナ
北海道十勝然別湖産 (原図)



Fig. 2 *Salvelinus leucomaenis fluvialis* subsp. nov. (♀)
エゾイワナ
阿武隈支流夏無川産 (福島県岳温泉)

yet to appear on Japanese *Salvelinus*. The classification is that of the old school taxonomist. The biological species concept of modern systematics is largely ignored and the outdated practice of giving subspecific recognition to non-anadromous populations within a species is revived.

Despite the fact that most systematists would hesitate to recognize some of Oshima's species and subspecies, this work will provide future investigators with taxonomic characters of Japanese chars for comparison with those of other areas. The omission of counts of pyloric caeca and vertebrae is unfortunate because these characters are often important in *Salvelinus* systematics. The value of this work would have been enhanced if distributional maps and a complete bibliography of previous work on Japanese chars were included. There is an interesting appendix on folklore relating to Japanese chars.

The taxonomy of the genus *Salvelinus* is one of the most confused in all ichthyology. This is not only because of inadequate study, but because throughout their wide distribution, except for the North American *Salvelinus namaycush* (Walbaum) and *S. fontinalis* (Mitchill), the differences between species are slight. How many valid biological species are represented in the genus is not known. *Salvelinus alpinus* (L.) and *S. malma* (Walbaum) both have fluvial, lacustrine and anadromous populations and each of these, in turn, may have populations with different spawning seasons. The most perplexing problem, however, is posed when two or three populations of chars live in a single lake, behaving as good species, separated by time and place of spawning, yet are so similar that the individuals of the various populations can scarcely be distinguished from each other. In the well-studied waters of Europe, this situation has been known to ichthyologists since early times, yet no one has put forth a satisfactory explanation or a logical system of classification.

The Pacific Ocean drainages have at least three valid species of *Salvelinus*: *alpinus*, *malma*, and *leucomaenis* (Pallas). They occur sympatrically in some areas, but the taxonomic differences between them are not great. In Japan, *leucomaenis* and *malma* are present. Although *alpinus* has not yet been reported from Japan, *Salvelinus miyabei* Oshima, from Lake Shikaribetsu on Hokkaido may represent a population of *alpinus*.

STUDIES ON THE CHARRS FOUND IN JAPANESE WATERS. By Masamitsu Oshima. Reprinted from Japan Wildlife Bulletin, 1961, 18 (1):3-70, pls. 1-5 (color), 34 figs. Circulated by Nippon Gyogaku Shin-kokae, Tsukiji 5-chrome, 1-banchi Kyobashi, Tokyo, Japan. In Japanese with English summary. \$3.00 (paper).—In this publication, Dr. Oshima, the dean of Japanese salmonid taxonomists, presents the results of a long-term study on Japanese *Salvelinus*. The tables of meristic and morphometric data and distributional records, while lacking in thoroughness, make this the most comprehensive and valuable taxonomic work

S. miyabei has the most gillrakers of any Japanese *Salvelinus* yet studied, numbering 21–26. Other Japanese chars have from 10–20 gillrakers, according to Oshima. The lateral series scale count for *miyabei*, 228–259, is the highest for any described population of Japanese chars. Both number of gillrakers and number of scales suggest affinities with the more northerly *alpinus*.

Oshima gives subspecific recognition to the non-anadromous forms of Japanese *malma* and *leucomaenis*. Formal taxonomic recognition separating anadromous from non-anadromous populations of *Salvelinus*, *Salmo*, or *Oncorhynchus* is a procedure of dubious merit because it implies that these two behavioral types form two groups distinguishable by constant characters. This is not true, and the naming of such forms may obscure their true affinities and origin. Many transplants of *Salmo* and *Oncorhynchus* have demonstrated that an anadromous stock can often be used to establish non-migratory populations. It is also known from marking experiments that the progeny of non-anadromous stocks may go to sea under certain conditions.

Salvelinus leucomaensis fluvialis, the resident form, is described as a new subspecies. In figure 2 of plate 1 it is spelled *fluvialis* and the caption of figure 10, plate 5 is *Salvelinus fluvius* (Hilgendorf), probably actually referring to *S. pluvius* (Hilgendorf). The complete distribution of *leucomaenis* in Japan is not presented, but is known from both Hokkaido and Honshu. The resident form of *S. malma* is given the subspecific name *saghaliensis*. Oshima does not recognize *malma* from the main island of Honshu, but instead regards *S. pluvius* as a full species and describes a new species, *Salvelinus japonicus*, whose range is from the headwaters of the Kiso River west of Tokyo to the tributaries of Lake Biwa. *S. pluvius* is distinguished from *malma* by fewer gillrakers and scales; however, it is not known how sharp a break occurs between *malma* and *pluvius* because large series from many localities have yet to be compared. *S. pluvius* occurs only in the landlocked form. *S. japonicus* is distinguished from *pluvius* by slight differences in scale counts, the number of branchiostegal rays, the structure of the scales, and by the coloration and spotting pattern. Because of the allopatric distribution of *pluvius* and *japonicus* and a lack of clear-cut distinction

from *malma* it would seem wiser to consider *pluvius* and *japonicus* as doubtful subspecies of *malma*.

No *Salvelinus* is known from the rivers on the islands of Kyushu or Shikoku although *Oncorhynchus masou* (Brevoort) occurs there. This is similar to the distributional pattern of salmonids in Europe and western North America where *Salmo* occurs much farther south than *Salvelinus*.

There has been a recent surge of interest in the systematics of *Salvelinus*. McPhail (1961, *J. Fish. Res. Bd. Canada* 18(5):793–816) described *S. malma* and *S. alpinus* from North America and used a discriminant function analysis to separate sympatric populations. Barsukov (1960, *Voprosy Ikhtiologii* 14:3–17) and Savvaitova (1961, *Zool. Zhur.* 40(11):1696–1703; *Voprosy Ikhtiologii* 1(4): 695–706; *Nauchnye Doklady Vysshei Shkoly, Biol. Nauk* 2:37–41) presented the systematic characters of Siberian and Far Eastern chars. Savvaitova considered *malma* as a synonym of *alpinus*. This view is difficult to accept in the light of McPhail's findings that *malma* and *alpinus* are sympatric in many Alaskan waters. The Russian publications reflect a natural revulsion to the naming of every slightly different char population as a distinct species as was formerly done and as Oshima has continued to do to some degree. A logical arrangement, accurately denoting true phylogenies of this puzzling group, will not be accomplished by extremes in lumping or splitting. Information is accumulating and the time seems rapidly approaching for a critical synthesis and analysis of *Salvelinus*—perhaps by a middle of the road systematist.—ROBERT J. BEHNKE AND JOHN SHIMIZU, *Department of Zoology, University of California at Berkeley*.

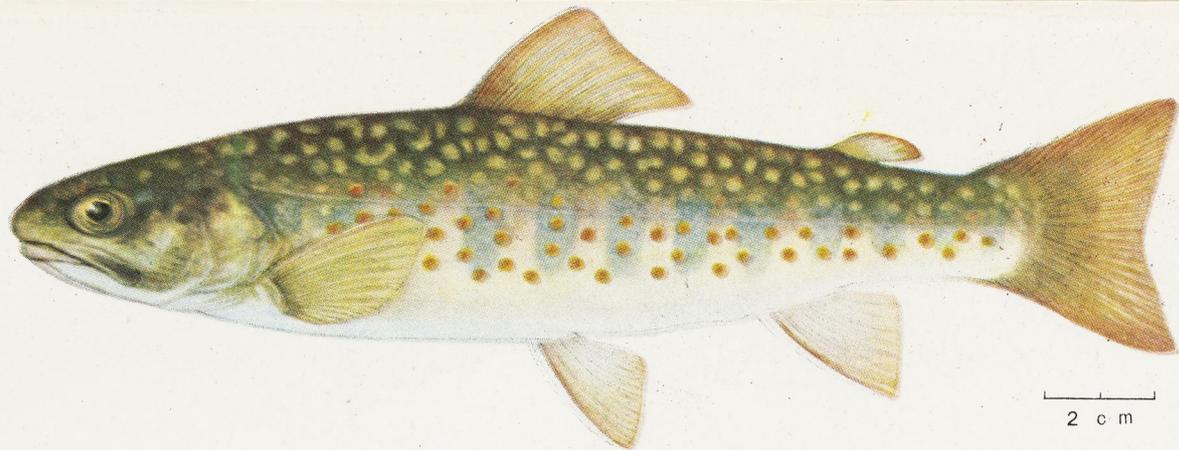


Fig. 3 *Salvelinus pluvius* (Hilgendorf) (♂)
ニッコウイワナ (基本型)
利根川支流碓井川産 (原図)



Fig. 4 *Salvelinus pluvius* (Hilgendorf) (♀)
ニッコウイワナ (黒色型)
鬼怒川に注ぐ溪流 (川治温泉地先)

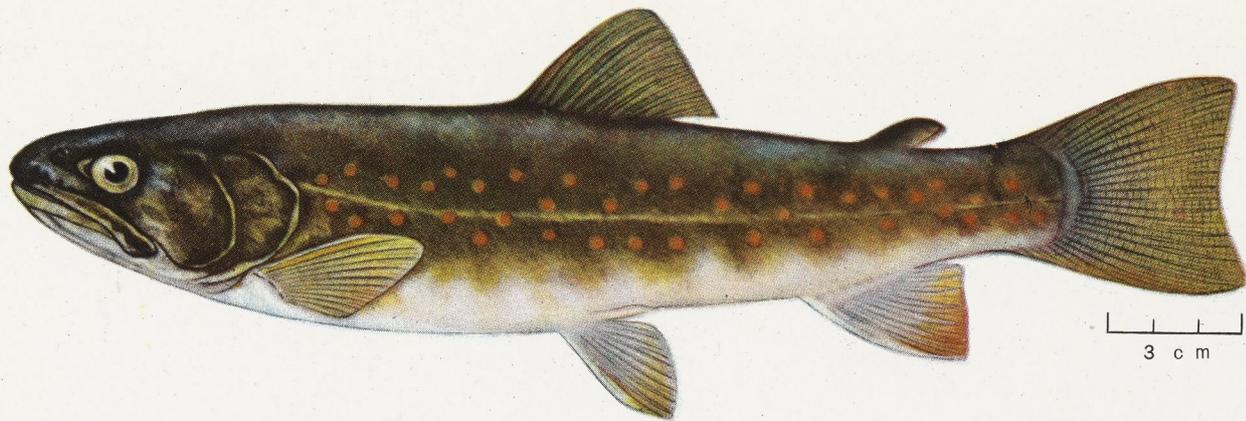


Fig. 5 *Salvelinus japonicus* sp. nov. (♂)
ヤマトイワナ (成魚)
岐阜県益田川支流山ノ口川産



Fig. 6 *Salvelinus japonicus* sp. nov. (♂)
ヤマトイワナ (未熟魚)
岐阜県益田川支流山ハマ川産

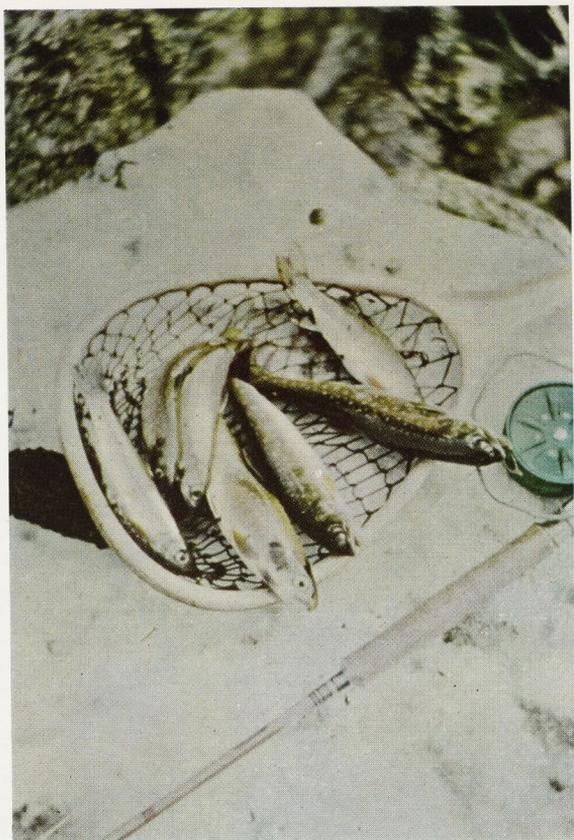


Fig. 7 *Salvelinus pluvius* (Hilgendorf)
ニッコウイワナ
山形県大鳥池産 (基本型) (白井邦彦氏撮影)

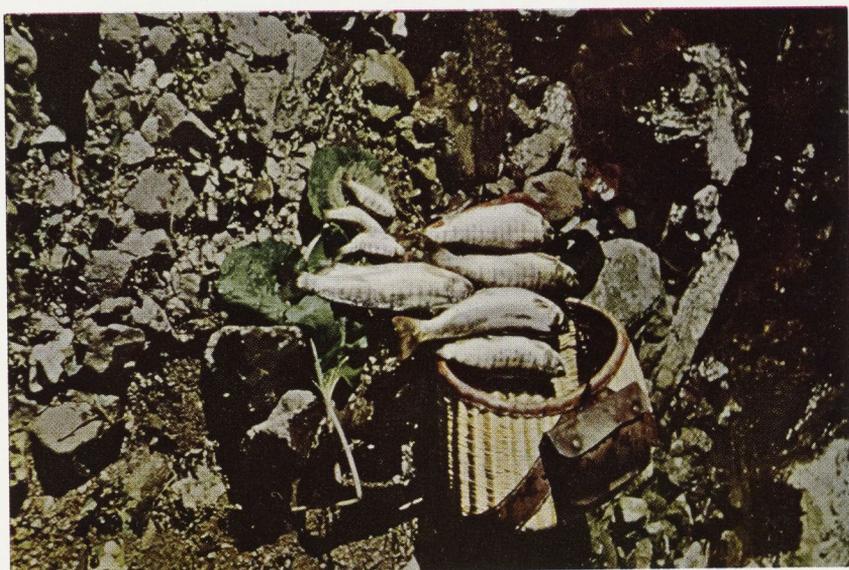


Fig. 8 *Salvelinus pluvius* (Hilgendorf)
ニッコウイワナ熟魚 (下より二つ目の最大なもの)
他は悉くヤマメ *Oncorhynchus masou*.
若狭熊川支流遠敷川産 (可知漸氏撮影)



Fig.9 *Salvelinus leucomaenis fluvialis* subsp. nov.
エゾイワナ
山形県最上川上流寒河江川産 (白井邦彦氏撮影)



Fig.10 *Salvelinus fluvius* (Hilgendorf)
ニッコウイワナ
山形県大鳥池産 (白井邦彦氏撮影)

日本産イワナに関する研究

Studies on the Charrs found in Japanese Waters

大 島 正 満

内 容

緒 言	4
1. <i>Salvelinus malma</i> (Walbaum) s. str.	7
オシヨロコマ (Dolly Varden Trout)	
記載, 附記.	
分布及び生態.	
2. <i>Salvelinus malma saghaliensis</i> subsp. nov.	10
カラフトイワナ (Sagalien Trout)	
記載, 附記.	
3. <i>Salvelinus miyabei</i> Oshima	12
ミヤベイワナ (Miyabe Trout)	
記載, 追記.	
標本測定表.	
論 議.	
4. <i>Salvelinus leucomaenis</i> (Pallas) s. str.	16
アメマス (Rain Trout)	
記 載.	
採捕水域.	
追 記.	
所 見.	
標本測定表.	
5. <i>Salvelinus leucomaenis fluvialis</i> subsp. nov.	21
エゾイワナ (Ezo Trout)	
記 載.	
採捕水域.	
所 見.	
標本測定表.	

6. *Salvelinus pluvius* (Hilgendorf).....25

ニッコウイワナ (Nikko Trout)

原記載に就て。

記載 (基本型及び黒色型)。

分布及び測定表 (利根川水系の河川, 阿賀野川水系の河川, 信濃川水系の河川, 北越方面の河川, 上越の河川, 北陸の河川, 中国の河川)。

瀬戸内海とニッコウイワナ。

日本の両洋峽 (Two Oceans Pass)。

論 議.

7. *Salvelinus japonicus* sp. nov.49

ヤマトイワナ (Japanese Trout)。

序 説。

記 載 (熟魚及び未熟魚). 附記。

分 布。

標本測定表。

8. 総括。.....57

9. 英文抄録。.....60

附 録.....66

民話に現われたイワナ66

第一話 飛驒の笹魚。.....66

第二話 竜神とイワナ。.....67

1. 田沢湖の主辰子姫。.....67

2. 飛驒杣ヶ池の主。.....68

第三話 坊主に化けたイワナ。.....69

1. うどんとイワナ。.....69

2. 団子淵。.....70

緒 言

北隆館発行の「原色動物大図鑑」第二巻 227 頁に記述されたエゾイワナ (824 図) の項に *Salvelinus leucomaenis* (Pallas) dwarf form と学名を附し,

「本州でイワナと呼ばれているものに少なくとも 2 種あって, その一つは体側に赤色点があり, 大体本州中部の太平洋と琵琶湖へ注ぐ河の上流にあり, 他は体側に赤色点が無く, 大体本州中部以北の河川にいる。両者とも陸封型, 分布に関してはまだ調査が充分でない。尾瀬附近や青森県の河川のものには朱点が無い (これを学者はエゾイワナという)。千曲川上

流のものは朱点がある (これを学者は *Salvelinus pluvius* (Hilgendorf) という)。エゾイワナとこれと同一種の降海型アメマスの幼魚とは、後者に於ては尾鱗や背鱗に黒色部があり、前者にこれが無いこと以外には殆んど区別が無い。樺太では河川に両型がいて、水温その他の条件がエゾイワナの降海を妨げるものとは思われないのに、河口までは降るが海には入らない。樺太では別のイワナ (学者のいうカラフトイワナ *S. malma* (Walbaum) dwarf form とその降海型オシヨロコマ (別名オシヨロコ) があり、これ等には赤色斑点がある。オシヨロコマは北海道北見地方、千島からも知られている。]

と記されている。この記事は、昭和 13 年 12 月 1 日発行の「植物及動物」第 6 巻第 9 号以下 12 号に「本邦産イワナに関する研究」と題して筆者が発表せる論文の内容と、昭和 17 年発行「動物学雑誌」第 54 巻 9~11 号に「樺太のイワナ」と題して石田寿老が発表せる業績の内容とに準拠したものであるが嘗つての筆者の業績に関する関り、今日まで 20 有余年筆者は同一研究を継続し来って過去に於ける幾多の誤謬と新事実とを発見せる次第であるから、記事は、この際訂正せねばならぬ立場に於かれている。

恰もよし、その問題とは別箇に筆者は研究分野を日本々土に局限して偏く各地を踏破し主として各種イワナの分布に関する状況を視察すると同時にイワナの分類に至大な支障を与うる褪色し易き体色斑紋の色彩に関しては、採捕直後の姿をカラー写真に収むる一方、その道の専門画家鈴木史朗氏を煩わして種別を明かにすることを得たものの生態を写生し、褪色した不完全な標本によりて色彩を記述することを極力回避する策を執つた。斯くして多年の研究漸くなり、多数の協力者の熱心な助力によって業漸く成つた際であつたので、魚学界多年の難問題であつた邦産イワナの本態を明かにし、一には後続する学徒のため二には幾多の溪流釣魚家のために何等か資するところあらんとして本稿を起したところであつた。

昭和 11 年 7 月筆者がイワナを調査する目的を以て樺太に渡つた際には、石田寿老は西海岸楽磨にあつた樺太庁水産試験場に勤務中で、多蘭泊川のイワナ調査の際には同行して標本採集に助力したり、筆者のために種々様々な便宜を与えられたが、後東大理学部動物学教室に復帰してからは、田中茂穂教授の指導下に樺太在勤中観察したイワナの研究に着手し、その研究結果が上記の論文となつて公表された。筆者は樺太には 2 種のイワナ即ち

1. *Salvelinus leucomaenis* (Pallas), アメマス, エゾイワナ.
2. *Salvelinus malma* (Walbaum), オシヨロコ, オシヨロコマ.

が棲息すると述べたのに対し、田中はこれ等両者は同一種 *S. malma* であつて、型の相違に過ぎないという意見であつたのでその指導下にあつた石田は、同一種で型を異にする二つのグループに降海型と淡水型とが共存するものと認定し、樺太のイワナは次の四つに類別すべきものであると記述した。

1. *Salvelinus malma leucomaenis* (Pallas). Sea-run form.

降海型 アメマス

2. *Salvelinus malma leucomaenis* (Pallas). Dwarf form.

淡水型 (矮小型)。エゾイワナ。

3. *Salvelinus malma malma* (Walbaum). sea-run form.

降海型。オシヨロコマ。

4. *Salvelinus malma malma* (Walbaum). Dwarf form.

淡水型 (矮小型)。カラフトイワナ。

田中は様々な魚類に就て種別を無視合一せしめんとする態度を多年執っているのである。随ってイワナの場合すべてを一種と見做すか別種と見做すかは見解の相違であって、所説が正しいか正しくないかは問題でない。石田が指導教授の意に従って *Salvelinus leucomaenis* を *Salvelinus malma* の Synonym と見做したことは当然の帰結であるが、その各々に二つの型 (form) を認め、両者に降海型と淡水型の存することを確認して、その間に形態的生態的差があることを示したことは一段の進歩であったといわねばならぬ。

1902 年に Jordan 及び Snyder は日本産イワナとして

1. *Salvelinus kundscha* (Pallas)
2. *Salvelinus pluvuis* (Hilgendorf)
3. *Salvelinus malma* (Walbaum)

の3種を記述したが (Proc. U.S. Nat. Mus., XXIV, 1902, p. 582). 後に *Salvelinus kundscha* は北氷洋に注ぐ欧州の河川に棲む *Salvelinus alpinus* の異名であることが判明し、この種の異名であると考えられた日本のイワナの学名 *S. leucomaenis* (Pallas) を復活させると Jordan & Mc Gregor は Mem. Carneg. Mus., X, 1925, p. 142 で訂正したが、カムチャッカの Petropaulski から得たアメマス査定した Gilbert は

“This interesting species is well known in Kamchatka, and its distinction from *Salvelinus malma* is very evident”.

と記している。

Jordan 及び Gilbert 両大魚学者に師事して衣鉢を亨けついで筆者は、その指示に従って *S. malma* と *S. leucomaenis* とは別種であるという見解を堅持する。而して石田の所見にも従うて両種に降海型と河川型とが存在することを確認し、本稿に於ては前者を基本種と考え、後者をその亜種と認めて *Salvelinus leucomaenis fluvialis* subsp. nov. と命名すると同時にまた *Salvelinus malma* に関しても、北洋水域に於て採捕せられたものに河川に於て幼時を過ごして降海するものと、終生を河川に過ごして成熟繁殖する石田の所謂矮小型とが存することを確認し、石田の所論に従ってこの種を降海型と河川型とに類別し、前者を基本種と考え、後者をその亜種と見做して *Salvelinus saghalensis* subsp. nov. と命名することとした。

以下叙述せんとする日本産イワナは次の5種2亜種である。

1. *Salvelinus miyabei* Oshima.

ミヤベイワナ

- 2.
- Salvelinus leucomaenis*
- (Pallas) s. str.

アメマス

- 3.
- Salvelinus leucomaenis fluvialis*
- subsp. nov.

エゾイワナ

- 4.
- Salvelinus malma*
- (Walbaum) s. str.

オシヨロコ, オシヨロコマ

- 5.
- Salvelinus malma saghaliensis*
- subsp. nov.

カラフトイワナ

- 6.
- Salvelinus pluvius*
- (Hilgendorf)

ニッコウイワナ (新称)

- 7.
- Salvelinus japonicus*
- sp. nov.

ヤマトイワナ (新称)

日本々土に棲息するイワナは、東北並びに日本海に注ぐ河川の冷水域に棲息するものはすべてエゾイワナで、他はすべて明治9年に Hilgendorf が日光から記載した日本特産の *Salvelinus pluvius* と考えるのが常識である。然るにエゾイワナの棲息水域は東北並びに関東北部に限られ、後者は上越北信より北陸山陰山陽方面にまで分布していることが判明したのみならず、州中央部の大池溝帯方面から南流して太平洋に注ぐ河川には、今日まで世に認識されなかつた本種類が棲息し、それが同種として取扱われていたことが明かになり、両者を明確に区別する必要を生じて来たので、日光を基棲息地とする在来のイワナをニッコウイワナと名づけ、東海中南部方面のものに *Salvelinus japonicus* (ヤマトイワナ) という新名を与え、日本特産のイワナに2種あることをこの際明かにすることにした。

最後に附録として添えたイワナに関する民話は尚数多く世に存するに相違ないと思うが、爾後民族学と魚学とを連結せしめんがために、興味深い資料を続々寄せらるる士の現われんことを望んでやまぬ次第である。

尚甚だ遺憾にたえないのは本報文に添附した美事な着色図版が、多年動物学界に盛名があり信頼されていた鈴木史朗画伯の絶筆となったことである。茲に謹んで弔意を表し深い感謝の意を表す。

- 1.
- Salvelinus malma*
- (Walbaum) s. str.

(Dolly Varden Trout)

オシヨロコマ

Malma Pennant, Artedi Zool, Introduct., 1792, p. 126;

Bering Sea; after Steller etc.

Salmo malma Walbaum, *Artedi Piscium*, 1792, pp. 66;

Kamchatka; based on *Malma* of Pennant

Salmo callaris Pallas, *Zoogr. Russo-Asiat.*, III, 1811, p. 353;

Bering Sea.—Günther, *Cat VIII*, 1866, p. 143.

Salmo laevigatus Pallas, *Zoogr. Russo-Asiat.*, III. p. 385.

Kurile Islands,

Salmo numifer Cuv. & Val., *Hist Nat. Poiss*, XXI, 1848. p. 365;

Kamchatka, on drowing of Martons.

Salmo erythrorhynchus Cuv. & Val., *Hist, Nat. Poiss*, XXI, 1848, p. 367;

Kamchatka.

Salmo tudes Cope, *Proc. Amer. Phil. Soc. Phila.*, 1873, p. 24;

Captains Harbcor, Unalaska (Coll. Prof. George Davidson)

Salvelinus malma Jordan & Gilbert, *Synopsis*. 1883, p. 319.—Evermann, *Bull. U. S.*

Fish. Comm., XI, 1891, p. 50, pl. XXV, fig. 1.—Jordan & Evermann, *Fish.*

N. & M. Amer., I, 1896, p. 508, III, 1898, p. 2823.—Jordan & Gilbert, *Rept. U.*

S. Fur Seal Comm., III, 1898.—Jordan & Snyder, *Proc. U. S. Nat. Mus.*, XXIV,

1902, p. 583—Jordan, Snyder, & Tanaka, *Journ. Coll. Sci., Imp. Univ. Tokyo*,

XXXIII, 1913. p. 44 (in part) excluding *Salmo pluvius* Hilgendorf—Schmidt,

Pisc. Mar. Orient, 1904, p. 267

Salvelinus malma malma (Walbaum), *Sea run form.* Ishida, *Zool. Mag.*, LIV, 1942,

No. 11, p. 431, Saghalien.

北洋に於ける鮭鱒漁業に関連して、鮭鱒類幼魚を捕食する害魚であるとしてオシヨロコマの問題が台頭して来たが、近刊の「魚と卵」第 16 巻 5 号に於て匹田豊彦氏は邦産イワナ型魚類に関する所見を公にせる記事の中で、アメリカで“Dolly Varden”と呼ばれているイワナと降海型の *Salvelinus malma* 即ちオシヨロコマとは同種であることを強調せられ、同時にまた降海アメマスとオシヨロコマとを田中茂穂の所説に従って *Salvelinus malma* の 2 型として取扱った石田寿老の所見（動物学雑誌第 54 巻第 9 号（1942），p. 347）を否定し、アメマスとオシヨロコマとは別種であることを主張した。筆者は匹田の所見に賛成し、降海型のオシヨロコマを以て *Salvelinus malma* の基本型と見做して次に記述するアメマスと類別し、その河川型であるオシヨロコマ即ち嘗ってカラフトイワナと命名せるもの（植物及動物第 6 巻（1947）9 号，p. 1494）を以て純淡水性を獲得せる亜種と見做さんとするものである。

記 載

尾鰭を除ける体長は頭長の 3.86 倍；体高の 3.35 倍。頭長は眼径の 8.00 倍；吻長の 2.90

倍；眼間距離の 2.70 倍；上顎骨の 1.60 倍；尾柄高の 2.80 倍。背鰭 3.10 軟条；臀鰭 3.8 軟条；胸鰭 1.12 軟条；腹鰭 1.8 軟条。側線上の鱗孔数 140；側線に沿える鱗数 260；背鰭起点より側線までの鱗数約 45；側線より腹鰭起点までの鱗数約 48。第一鰓弓上の鰓耙数 9 + 12；鰓蓋条 11。

体は細長で側偏し，背腹両縁同程度に湾曲する。体高は背鰭起点部に於て最も高い。頭部比較的小さく，吻部は円錐形で先端鋭く尖る。上顎の先端深く凹入し，下顎先端の隆起凸起部がこれに嵌合する。眼は普通大で吻端と前鰓蓋後縁との中央に位する。2 個の鼻孔は密接し，吻端よりも眼に近く少々上位に位する。頭頂は平滑で稍丸味を帯びる。上顎骨の末端は眼窩の後縁を過ぐる垂直線より遙に後方に達する。上下両顎骨は短小で鋭く尖れる 1 列の歯を具える；前方に近づく程その歯は強大となる。口裂は斜で大きい。口蓋骨は 1 列の微小な歯を具える。鋤骨の前端には微小な歯が簇生する。舌面上には微小な歯が 2 列に V 字形をなす。第一鰓弓上の鰓耙は細長である。側線は体側の少々上部を直線状に走向し，尾柄部に於てはその中央部を走る。体鱗は楕円形で中央部に淡水生活 1 年を想起せしむる約 10 個の完全楕円形をなす生長線によつて構成せらるる核心部があり，1 個の冬帯を過ぎて降海せる後に形成せられたる多数の生長線は凡て破線となり，両端が接続せざるため鱗の露出部は平滑透明となる。

背鰭起点は尾柄よりも吻端に近い。頭長はその最長軟条の長さの 2.00 倍，臀鰭は背鰭と略々同高である。胸鰭は下位でその先端は腹鰭起点との距離の中点を越える。腹鰭は比較的小さく，背鰭三分又軟条下に着生する，その腹鱗片は細長で先端尖る。腹鰭基底の末端と脂鰭の起点と相対する。尾鰭は比較的短かく，その外縁は浅くて半月状をなして凹入する；その上下両端尖る。

ホルマリン漬の標本によれば，体の上半部蒼灰色で腹部白く総体的に銀色を帯びる，頭部一様に灰黒色で何等斑紋が無い。体側には側線の上下に沿い大小不同の生活時鮮朱紅色であったことを示す褪色白点が羅列するが，その大きさは孰れも虹彩より小さい。背鰭，脂鰭及び尾鰭は一様に灰黒色，胸鰭及び腹鰭の表面は灰色で，前縁乳白色を呈する。臀鰭淡灰色で前縁乳白色。体の全長 700mm。体重 1,300gm。

小林喜雄氏の送付せる北海道大学水産学部所蔵標本未熟 2 年雄魚（標本番号 16927）により記載せるもので，採捕記録下記の通りである。

21. 採集位置。北緯 59°25'，東経 171°5' 附近

2. 採集年月日。1959 年 7 月 19 日。

3. 採集者 北海道さけます孵化場石川嘉郎氏。

4. 備考 採捕場処はベーリング海奥部で，オリュートル岬の見ゆる水域。漁獲当時の水

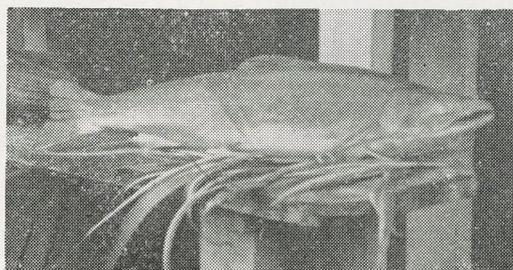


Fig.1 オショロコマ, *Salvelinus malma* (Walbaum)
(ベーリング海奥部にて漁獲) (原図)

温摂氏 8°, 海水の色は緑色を帯びていた。

上記の如き魚体は独航船 1 隻当り 5~10 尾漁獲されていた。

附記、石田寿老が樺太産の降海性オシロコマに就いて観察記述せるところによれば、昭和12年7月17日樺太敷香の幌内川河口に於て、曳網によりカラフトマスと共に混獲された数尾の個体は、溯上産卵の途にあったものか、或は単に河口に群れていたものか判定し難かったというが、降海途上のサクラマスやアママスに見るが如く、これ等の背鰭は灰色でその一部に僅に黒帯が存在し、尾鰭の末端は著しく黒色に縁取られていたのに反し、昭和11年10月23日に同じ幌内川の上流保裏川で採捕された雌魚は既に放卵し終ったもので、腹中に僅数の卵が残存していたに過ぎず、且つ又背鰭及び尾鰭の黒帯は全然認められなかった由である。かかる事実によって考察すると、降海型のオシロコマも亦、生理的意味は不明ではあるが、降海期には背鰭と尾鰭とに黒帯が現わるものらしく、これが降海成育する鮭鱒族を通じての一般的性質であるのか、解き難い謎ではある。今後検討を要する興味深い現象であるといわねばならぬ。

分布及び生態

本種は米国では Dolly Varden Trout と呼ぶもので、次に記述する河川型岩魚の降海生育する性質を具備せるものである。その棲息水域は極めて広く、北洋一帯にその姿を見るが、オホーツク海などに於ては時に体重 5 kg 以上に達する巨大なものを漁獲することがある。その幼魚時代のものは、鮭鱒の産卵床附近に棲息してそれ等の卵を貧食するのみならず鮭鱒の稚魚を食害するので、有害無益の害魚として忌み嫌われているが、アラスカ方面などに於ては降海生育せるものが沖合に於て群をなして鮭鱒と混棲し、経済価値が少ないものであるので、鮭流し網漁業などに至大な妨害を与える。北海道根室北見方面などで沖捕り流し刺網漁業に従事する独航船などでは、一網にその多数が混獲されるので、沖でそれ等を網よりはづして海中に棄てて来る。如上の状態なので本魚は鮭鱒漁業に対する害魚であるといつてよい。

2. *Salvelinus malma saghalienis* subsp. nov.

(Saghalien Trout)

カラフトイワナ

Salvelinus malma Oshima, & Flora & Fauna VI, 1913, No. 9, 1494; Saghalien; *ibid.* No. 10, p. 1668; Rubetsu R, Itrup

Salvelinus malma malma Ishida, (dwarf form), Zool. Mag., LIV, 1942, No. 11, p. 433; Tarandomari R., Saghalien.

米国で Dolly Varden と呼ばれる *Salvelinus malma* の中には、終生を河川中で過すものと L. A. walford が “Sometimes, though not always, descends to the sea, and is often taken in salt and brackish water” と “Handbook of Common Commercial and Game

Fishes of California” (Fish Bull., 1931, No. 28, p. 63) に記述している通り、前項に記述した降海型のものとの共存する。筆者が 1913 年にカラフトイワナという和名を附して「植物及び動物」6 巻 9 号に記述せるものは前者であるが、米国に於けるこの類の分布区域は極めて広く、ロッキー山脈以西では、加州の Mccland 河以北、オレゴン、ワシントン、ブリチッシュコロンビア及びアラスカ等の諸河川に棲息し、東方ではモンタナ及びアイダホ等の諸河川にその姿を見る。アリューシャン及び千島列島、カムチャッカ、樺太島の河川にも極めて普通である。

本種に酷似しているのは、米国東部諸州ミシシッピー及びサスカチュワン河以東の水域に棲息する *Salvelinus fontinalis* で、本邦に輸入されたものに対してはカワマスという和名を与えられている。カラフトイワナは北海道の限られた地区即ちオホツク海に流入する北見方面の河川にのみ棲息するものと意思されていたが、最近北海道大学水産学部の小林喜雄氏は積丹半島のナツ川でこれを採捕された。

記 載

尾鰭を除ける体長は頭長の 4.75 倍；体高の 4.20 倍；頭長は眼径の 4.88 倍，眼間距離の 3.00 倍；吻長の 3.90 倍；上顎骨の 1.75 倍；尾柄高の 1.05 倍。背鰭 3.10 軟條，臀鰭 3.9 軟條，胸鰭 1.12 軟條。腹鰭 1.8 軟條。側線上の鱗孔数 120，側線に沿える鱗数 218，背鰭起点より側線までの鱗数約 45。側線より腹鰭起点までの鱗数約 45，第一鰓弓上の鰓耙数 8 + 12，鰓蓋條 12。

体は細長で側偏し体高比較的高い。背縁は僅に弧状をなす。腹縁の屈曲度は背縁の屈曲度より強い。頭部は比較的短かく、吻部は丸味を帯びる。眼間部は幅広く、凸形をなす。眼は普通大で上位，頭部の中央より前方に位する。前後の鼻孔密接し、吻端と眼との中間に位する。口裂斜で比較的大きく、上顎骨末端は眼窩の後縁を過ぎる垂直線に達する。上下両顎骨には微細な歯が 1 列をなす。下顎は上顎より僅に短い。鋤骨の先端に近く微小な歯が簇生する。口蓋骨には微小な歯が 1 列をなす。舌上には先端より後方に向い倒 V 字型に排列する繊細な歯が密生する。第一鰓弓の鰓耙は細長である。側線は略々直線状をなして体側中弓部の稍々上位を走り、尾柄の midpoint に入る。体鱗は微小で体面に密着する。外形小判上で生長線の中核は鱗の中心より外縁に近く位する。中核を圍繞する約 10 個の生長線は完全な同心環状線を描くが、それより外圍のものは左右両端接続せずして破線をなし、ために鱗の露出部は生長線が無くて平滑となる。冬帯 1 個あり、明かに 2 年魚であることを物語る。背鰭の起点は尾鰭基底よりも吻端に近く、頭長は最長軟條



Fig. 2. カラフトイワナ, *Salvelinus malma saghalienensis* の体鱗。樺太西海岸多蘭泊川産(年齢2)昭和11年7月29日採捕。(原図)

の 1.56 倍，比較的高く，その直外縁線状をなす。胸鰭比較的小で下位，その先端は腹鰭起

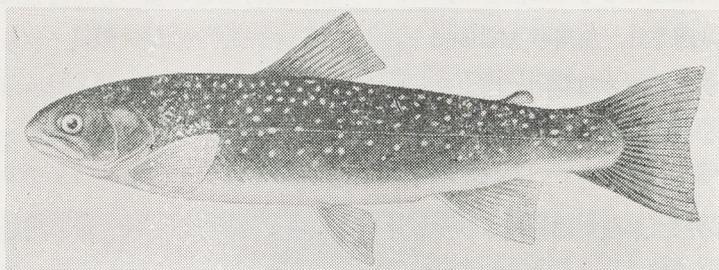


Fig. 3. カラフトイワナ, *Salvelinus malma saghalienis* の雌魚 (樺太
西海岸多蘭泊川産) (小白点は生時朱紅色) (原図)

鋭く尖る。臀鰭は比較的大きく，背鰭と同高である。尾鰭は短大で後縁浅い半月状をなして凹入する；上下両葉の先端尖る。

体は蒼黒い銀色を

帯びる，腹部に近づくに従い色淡く，下腹面は橙赤色を呈する。頭部は一樣に灰黒色である。体側には大小不同で虹彩よりも小さい鮮かな朱点が散在する。フォルマリン漬に於てもこれ等朱点の褪色度は甚しくない。体の背部には雲状紋が無い。背鰭，脂鰭，及び尾鰭は一樣に暗灰色を呈する。胸鰭と鰭腹とは背面淡灰色で前縁孰れも乳白色を呈する。

臀鰭淡灰色でうすい黄赤色を帯び，前縁乳白色を呈する。

体の全長 208mm。

本記載は昭和 34 年 7 月 19 日北海道積丹半島ナツ川に於て小林喜雄氏が採捕送附せる成熟抱卵せる 2 年雌魚に拠る。

附記，北海道に於てはオホツク海に臨む北見各地の河川がオショロコ即ちカラフトイワナの棲息水域として世に知られているが，過般積丹半島に於てその棲息が確められ，茲に記載せる北海道大学水産学部所蔵の標本 (第 16779 号) を観察する機会を得たことは筆者の特に欣快とするところである。

3. *Salvelinus miyabei* Oshima, (Pl. I, fig. 1.)。

(Miyabe Trout)

ミヤベイワナ

Salvelinus miyabei Oshima, Flora & Fauna, VI, 1938, No. 10, p. 21, fig 4; Lake Shikaribetsu, Tokachi, Hokkaido

北海道十勝帯広附近に於て十勝川の本流に注ぐトウマベツ川は，十勝北部の円頂火山群に囲まれた然別湖にその源を発しているが，この流は湖口から約 4 軒の地点で 3 段の急瀑を形成しているのので，現在では湖中に棲息する魚族が流出する機会があっても，溯河性魚類が湖に到達することは全く無い。従って現今湖中に棲息する溯河性魚類は遠い昔から陸封された状態になっているのであるが，その一つに茲に記載したミヤベイワナがある。

然別湖は南北 3.7 軒，東西 0.35 軒，湖岸線延長 12.6 軒，その水面は海拔 797 米，最深部

の深さ 99 米, 水色 1~8 号, 透明度は最大 7.7 米で, その周囲は蝦夷松, 白樺, 蝦夷松等の原始林で取りまかれ, 人跡稀に静寂幽邃天下稀に見る仙境である。古来この湖にはアイヌがヤヤチップと呼ぶ特殊のイワナが棲息する。アイヌの故老達は自分達が幼童であった頃日本人がまだ姿を現わさなかった時代からヤヤチップは湖に多産したが, 近頃は附近に移住して来た開拓移民達の漁獲が激しくてこの佳魚も劇減したし, 往時眼に触れたような体長 1 尺にも達するような巨大なものは見当らなくなったと往時をなつかしんでいる。このイワナは体側に美しい鮮紅色点が散在する極めて鮮麗な種類で, 本邦並びに樺太千島等にもその類例を見ない。オシヨロコマの河川型のものに近似してはいるが形態学的に様々な点で異つてゐることは後述する通りである。筆者はこの種が学界未知の種類であることを確認してその種名を *miya-bei* としたところが, 本研究



Fig. 4. 然別湖のミヤベイワナ. (原図)

に対して多大の援助を与えられた北大の長老故宮部金吾博士は非常に喜ばれ,

「北海道山中の一湖沼に 数千年若しくは 数万年間陸封されて居りし特色ある新イワナに小生の名を御附け下され候はこの上もなき名誉に有之深く感謝致します。先づは取不敢御礼まで」

という礼状を筆者に賜わった。近き将来に於て絶滅しないように, この学界の貴重品を保護する道を考慮したいものである。

記 載

体長は頭長の 4.45 倍, 体高の 5.00 倍。頭長は吻長の 3.65 倍, 眼間距離の 3.25 倍, 眼径の 6.10 倍, 上顎骨の 1.72 倍, 胸鰭長の 1.20 倍, 腹鰭長の 1.28 倍, 尾柄高の 2.50 倍。背鰭 3.10 軟条, 胸鰭 1.13 軟条, 腹鰭 1.8 軟条, 臀鰭 3.9 軟条。鰓蓋条 12。第一鰓弓の鰓耙数 9 + 14。鱗列 40~259~40。

体は細長で側偏し, 体高は比較的低い。腹縁の彎曲度は背縁のそれより稍々強い。吻部円錐

状で先端著しく尖る。眼は普通大で頭部の前上方に位する。口裂斜で大きく、上顎骨の末端は眼の後縁を通過する垂直線より稍々後方に達する。鋤骨の前端に近く微少な歯が簇生する。舌上には先端が後方に曲った微弱な歯がV字形をなして着生する。その先端は前方に向う。



Fig. 5. ミヤベイワナ (Salvelinus miyabei) の体鱗, 昭和25年10月23日北海道然別湖に注ぐヤンツベ川にて採捕せる2年魚 (北大水産学部故佐藤信一教授より送附の標本) (原図)

背鰭起点は尾鰭基底よりも吻端に近い。比較的高く、頭長はその最長の軟条の 1.42 倍。胸鰭の位置は頗る低く、長大で喉部に近く着生する。その先端は腹鰭起点との距離の midpoint より遙かに後方に達する。腹鰭小さくその先端は肛門の稍々前方に達する。臀鰭普通大。尾鰭は大きく、その後縁は三日月状をなして凹入する。側線殆んど直線状をなすが、胸部に於ては僅かに下垂する。

体鱗微小で体面に密着し外形石斧状で側線上に並列せる数が極めて多い。不整長楕円形で露出部に向うに従って幅が狭まるので、circuli 相互は外方に向うに従って密接する。且つまた1年仔時代の生長線は核心部をめぐって環状をなすが、2年魚時代の生長線は露出部に近づくに従って截断せられ環状線を形成しない。且つ又 circuli の核心部は常に鱗の後端露出部に近

く偏在する。

新鮮な状態に於ては魚体は蒼黒色で金色の金属光沢を帯び、下腹部に向うに従い次第に灰色

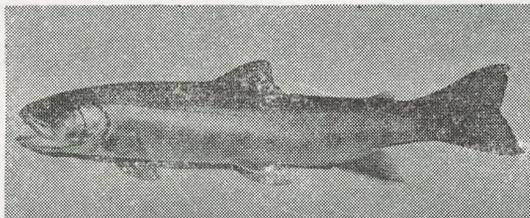


Fig. 6. ミヤベイワナ雌魚 (三須幹男撮影)

に近づき腹面白色となる。頭部一様に灰黒色で無紋である。側線上部の背部一体に蒼白色の小点が散在し、側線に近づくに従い少数の朱紅色小点を交える。側線の下方下腹部に鮮麗な朱紅点が散在する。体側に沿い約 13 個の濃蒼黒

色のパール・マークスが並列する。

背鰭脂鰭一様に淡灰色、尾鰭も同様であるが、上下両葉の外縁は淡紅色を帯びる。胸鰭、腹鰭、及び臀鰭一様に淡灰色で淡橙紅色を帯び、孰れも外縁乳白色を呈する。

全長 245mm

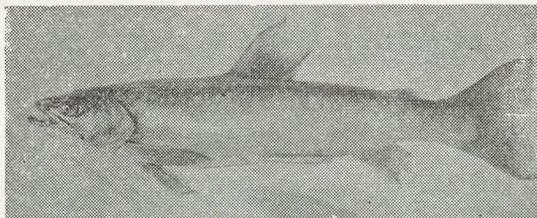


Fig. 7. ミヤベイワナ雄魚 (三須幹男撮影)

本記載は 1959 年 5 月 26 日、北海道帯広畜産大学三須幹男教授が親しく然別湖にて採捕せる2年仔未熟雄魚による。

追記. 本種の雌魚は吻部丸味を帯びたる円錐形で前端鈍円形を呈し、体高少々高く、上顎骨短くして辛うじて眼窩の後縁下に達し得る程度なので、吻部が著しく尖っている雄魚とは一見して弁別することができる。

標本測定表

体長	頭長	体高	吻長	眼距 間離	眼 径	上 顎 骨	尾 柄 高	背 鰭	胸 鰭	腹 鰭	臀 鰭	鰓 耙	鰓 蓋 条	鱗 列	性 別	年 令
mm 213	4.35	5.06	3.50	3.25	5.45	1.96	2.95	3.10	1.13	1.8	3.9	10+15	12	40-228-40	♀	2
204	4.25	4.75		3.59	5.40	2.34	2.70	3.10	1.12	1.8	3.9	11+15	12	36-235-40	♀	2
222	3.95	5.00	3.70	3.00	5.34	2.09	2.40	3.10	1.13	1.8	3.9	10+13	12	42-255-38	♀	2
201	4.45	5.56	3.64	2.85	4.45	2.10	2.00	3.10	1.13	1.8	3.9	9+12	12	40-255-38	♀	2
215	4.30	5.30	3.58	2.85	4.76	2.05	2.40	3.10	1.13	1.8	3.9	10+14	11	43-252-38	♀	2
223	4.05	4.36	3.65	3.05	6.10	1.72		3.10	1.12	1.8	3.9	9+12	12		♂	2
215	4.60	5.37	3.85	3.36	6.00	1.74	2.70	3.10	1.13	1.8	3.9	10+15	11	40-253-40	♂	2
215	4.45	5.00	3.65	3.25	6.10	1.72	2.50	3.10	1.13	1.8	3.9	9+14	12	40-259-40	♂	2
239	3.80	5.45	3.30	3.10	5.30	1.76	2.52	3.10	1.13	1.8	3.9	10+13	11	40-251-38	♂	2
210	4.12	5.15	3.76	2.81	4.90	1.88	2.40	3.10	1.13	1.8	3.9	10+13	12	42-255-38	♂	2
239	4.00	5.65	3.35	3.15	5.20	1.79	2.47	3.10	1.13	1.8	3.9	11+14	11	40-258-38	♂	2
209	4.07	5.15	3.58	2.96	4.76	1.95	2.26	3.10	1.13	1.8	3.9	10+14	10	40-255-38	♂	2
238	4.04	5.30	3.34	3.02	5.00	1.72	2.32	3.10	1.13	1.8	3.9	11+15	11	42-252-38	♂	2
245	4.00	5.30	3.53	3.12	5.30	1.60	2.40	3.10	1.13	1.8	3.9	10+13	11	35-246-40	♂	2
243	3.90	5.15	3.54	2.95	5.30	1.71	2.46	3.10	1.13	1.8	3.9	11+13	11	42-250-38	♂	2
208	4.02	5.20	3.38	3.15	5.15	1.63	2.45	3.10	1.13	1.8	3.9	11+13	12	42-258-38	♂	2
214	3.86	5.12	3.30	2.95	5.30	1.73	2.40	3.10	1.13	1.8	3.9	11+15	12	42-255-38	♂	2
242	3.95	5.52	3.31	2.95	5.30	1.71	2.40	3.10	1.13	1.8	3.9	11+14	12	35-250-42	♂	2

備考 上記の標本大多数は6~8月に採捕せるもので、雌雄共に生殖腺未熟。昭和25年10月ヤンベツ川に溯上せるものの中には生殖腺相当に成熟せるものがあつた。

論 議

本種が既に知られた本邦産各種のイワナと著しく異なっている点は、体鱗が著しく微小で、1縦列の鱗数が250以上を算すること、体鱗の形状並びに鱗相が他に類例を見ないものであること、胸鰭並びに尾鰭が目立って大なること、イワナ類の肉色は白色であるのに本種に於ては肉が淡紅色を呈すること等である。

体側に鮮麗な朱紅色の小点が羅列している点を挙げて本種はカラフトイワナの変型ではないかと推定する学者もあるが、形態学上両者を同一系統のものとするのは当らない。

昭和12年に北海道各地に淡水魚の採集を試みた青柳(旧姓池田)兵司は、石狩川の上流層雲峡を溯った地点で本流に合流するポンヤンベツ川に釣を垂れて本魚数尾を採捕したと報告し、筆者に獲物を検討する機会を与えられたが、該魚は正しく然別湖に棲息するミヤベイワナに相違なきものであつた。その結果本種は然別湖の特産種ではなくて、北海道各地の未踏の内水面に棲息しつつあるものらしく推定される次第であるが、今日に至るまでその新産地を探し

当てた報告に接しない。

4 *Salvelinus leucomaenis* (Pallas) s. str.

(Rain Trout)

ア メ マ ス

Salmo leucomaenis Pallas, Zoogr. Rosso. Asiat., III, 1811, p.356; Northern & Eastern shore of Kamchatka.—Brevoort, Exped. Japan, III, 1856, p. 276, pl. X, fig. 3, Hakodate. Steindachner, Sitzber. AK. Wiss, Wien, 1870, p. 15, Decastris Bay.

Salvelinus kundscha Jordan & Snyder (not of Pallas), Proc. U. S. Nat. Mus., XXIV, 1902, p. 582; Nemuro; Itrup Island.

Salvelinus imbrius Jordan & McGregor, Mem. Carneg. Mus., X, 1925, p. 142, pl. VII, fig. 3, pl. VIII, fig. 15; Hamada, Iwami.—Oshima, Flora & Fauna, VI, No. 12, 1913, p. 10.

Salvelinus malma leucomaenis. Ishida, (Sea-run form) Zool. Mag., XLIV, 1942, No. 9, p. 348, pl. I, figs, A, B; Saghalien

1942年石田寿老が樺太産のイワナに就て詳細記述せるところによれば (動物学雑誌第54巻第9号) 樺太海岸多蘭泊川に於て産卵孵化後川に留まり將に降海せんとする2年雄魚の中に、背鰭灰色で前方上半部に著しい黒色帯があり、尾鰭の後端が黒く縁取られているものが5~6月頃に得られるが、それ以後にはかかる黒色のものは毫も見られなかったことを報告すると同時に、西海岸楽磨沿岸で7~8月の頃地曳網を曳くと、背鰭の黒色帯が尙未だ名残を留め、尾鰭の末端は十分に黒色を帯びているものを数多く捕え得るから、これ等は前記河川で姿をかき消した特異な幼魚が降海して生育しつつあるものと推測するのは妥当であろうと述べている。

昭和11年7月下旬
筆者が樺太に渡って多
蘭泊川に採集を試みた
際も全く同様で、河川



Fig. 8. 樺太西海岸楽磨水産試験場構内にてアメマス親魚捕獲の光景 (昭和11年7月). (網を曳くのは石田寿老氏. (原図))

型のオシヨロコマ即ち筆者がカラフトイワナと命名したものは饒産したが、混棲するアメマスの数は極めて少く、然もその凡てが筆者がエゾイワナと命名せる *S. leucomaenis* の河川型

のもので、背鰭並びに黒色帯を認め得るものは皆無であった。且つまた当時樺太庁の水産試験場が存在していた楽磨の沿岸では、石田の報ぜしが如くその当時でも地曳網を曳けば降海生育中の大きなアメマスを数多く捕獲することができた。それ等は降海直後のものであったのか、産卵のため接岸しつつあったものか明かでは無かったが、孰れも生殖腺は相当に成熟していた。

記 載

体長は頭長の 3.90 倍、体高の 3.90 倍。頭長は吻長の 3.95 倍、眼径の 6.10 倍、上顎骨の 2.04 倍、眼間距離の 3.24 倍、胸鰭の 1.62 倍、腹鰭の 1.96 倍、尾柄高の 2.75 倍。背鰭 3.10 軟条；尾鰭 3.8 軟条；胸鰭 1.12 軟条；腹鰭 1.8 軟条。鱗列 42—220—42；第一鰓弓の鰓耙 8 + 10。鰓蓋条 11。

体は延長形で少々側偏し、背腹両縁の屈曲度は略々同様である。頭部比較的短く円錐形で、吻の先端丸味を帯びる。眼間幅広くて表面僅に弧状をなす。眼は頭部前方側面に位する。口裂斜で上顎骨の末端は眼窩後縁を通過する垂直線を僅に越える。両鼻孔は密接し眼と吻端との中央上方に位する。上下両顎共に 1 列の微細な歯を具える。口蓋骨上には先端が後方に屈った 6 本の尖った歯が叢生する。舌の両側外縁に添って微細な犬歯状の歯が 1 列に着生するが、それ等は後方に向うに従って大きさを増す。

背鰭の起点は尾鰭基底よりも吻端に近い。頭長はその高さの 1.62 倍。胸鰭は喉位で比較的短く、その先端は腹鰭起点との距離の midpoint に到達しない。腹鰭は前者より遥に小さく、背鰭基底中央下に着生しその先端は起点と肛門との距離の midpoint を越え、その基部に狭長尖鋭な副鱗が着生する。臀鰭普通大で、頭長はその高さの 1.72 倍、尾鰭短大で後縁浅く凹入し、上下両葉の先端尖る。

体鱗は西洋梨状を呈し微細で体に密着する。生長線の凡てが中央の核心部をめぐる完全な環状線を描く。中核は鱗の中心部よりも露出部に近く位置する。鱗相の示す如によれば本魚は河川生活 1 年にして降海せる越冬 1 回の grilse で、將に沖合の索餌場に向わんとするものである。

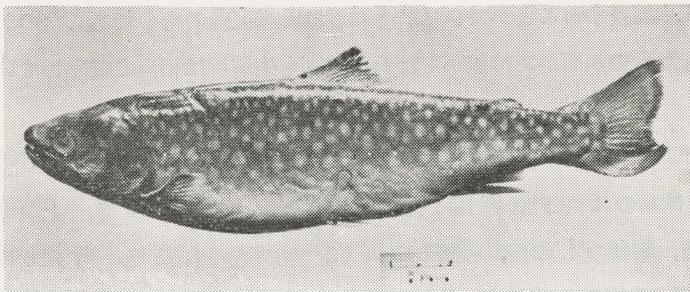
体の背部は蒼暗灰色で腹部は色淡く僅に黄味を帯びる。体側には白色の円点が不規則に散在するが、その大多数は瞳孔より僅に大きい。背部は一様に灰色であるがその尖端部顕著な漆黒色を呈する。脂鰭及び尾鰭は共に灰色であるが後者の外縁は背鰭同様漆黒色を呈する。胸鰭、腹鰭及び臀鰭はクリーム色を呈するが、対鰭の表面は淡灰色を帯びる。



Fig. 9. 降海上鱗建網に入りたる 2 年仔アメマス (昭和 30 年 5 月中旬函館近郊の戸井鱗建網にて採捕). (原図)

体の全長 242 mm.

本記載は昭和 30 年 5 月中旬 当時北大水産学部勤務であった 上野達治氏が戸井沿岸（函館と尻岸内との中間）に設置せる建網に入りたるものを採捕送附せられたる未熟雄魚 3 尾中の 1 尾



の形質であって、茲に図示せる通り背鰭の先端と、尾鰭の外縁とが漆黒色を呈することが降海型であることの特質である。

Fig. 10. 降海途上沿岸に設置せる鮭建網（尻岸内と函館との中間戸井沿岸）に入りたるアメマス（昭和30年5月中旬上野達治氏採捕）（原図）

採 捕 水 域

採捕水域。筆者が入手せるものは降海直後沿岸附近に彷徨せるものと、海中で肥大し産卵場を求めて河川に溯上せるものとして、石田寿老は樺太西海岸多蘭泊川に於て、河川生活 2 年にして將に降海せんとするものを捕えて記載せるも、筆者は北海道を含む日本の河川に於て河川生活中の若い時代のアメマスを手観察する機会を得なかつた。筆者が入手せる降海アメマスは総計 5 尾、その採捕場処は次の通りであった。

1. 北海道根室支庁管内標茶沿岸（雄魚 1 尾）。標茶漁業組合送附。
2. 北海道函館支庁管内戸井建網（未熟雄魚 2 尾，雌魚 1 尾）。昭和 30 年 5 月中旬上野達治氏採捕
3. 新潟県佐渡両津湾梅津川河口にて地曳網に入りし未熟雌魚。昭和 33 年 6 月中旬両津高等学校長菊地勘左衛門氏贈与。
4. 新潟県北蒲原郡黒川村字下坪穴地先（河口より約 12 K の胎内川にて昭和 33 年 6 月 10 日星野慶作氏採捕。中沢忠久氏送附（未熟 3 年雄魚）

追記、降海型と淡水型との別が判然としているサクラマス *Oncorhynchus masou* (Brevoort) に於て、河口に達して屢々サケ建網に入る幼魚ギンケヤマベと称せらるるものは、背鰭の先端と尾鰭の外縁とが漆黒色を呈することが確認せられているが、降海型のアメマスに於て同様な形質が明確に具現するのみならず、降海して成長を遂ぐるに従い幼魚時代の特徴であるパールマークスを始め如上の色彩も全然消失することとはまことに興味深い事実であるといわねばならぬ。



Fig. 11. 記載せる個体と同一建網に入りたる成長度大なる雄魚（体長 318mm）の体鱗。前掲のものと同様な色相なるも背鰭及び尾鰭の黒色全く無し（原図）

「アメマスは夏は海に降っていて河川に留っているものは極めて少ないですよ」と当時の水産

試験場当局が物語っていたが、石田は樺太の河川にて採捕せるアメマスに背鰭と尾鰭とに黒帯の存するものと無いものがあり、降海しているものは前者で、沿岸で捕れたものの中で若いものほど黒帯が鮮明であり、長ずるに従ってそれが消失することを確認した。斯くて沖合で成

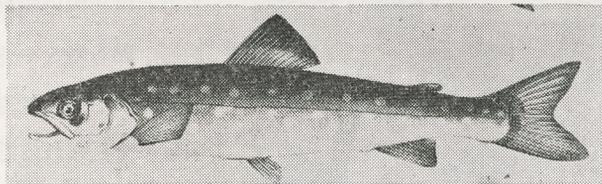


Fig. 12. *Salmo leucomaenis* Pallas. Brevoort が、函館産として報告せるアメマスの図で、背鰭並びに尾鰭に黒帯があり、本報文に記載せるものと一致する

熟した親魚は、多蘭泊川では8月下旬より10月上旬にかけて *Oncorhynchus keta* に先駆して接岸し、河川に入って産卵のため溯上するが、体色は銀白色かうすらいで淡褐色となり、肉色も海に於ては桃色であったの

が次第に褪色して白くなると石田は述べている。

所 見

北海道及び東北方面に於て、降海肥育せる親魚の河川溯上が発電灌漑用の堰堤によって沮まれずまた河水が清冽である場処では、今日でもアメマスが産卵のため溯上する可能性はあるが、北海道以外日本々土で降海型アメマスが常時来往する河川は今日では絶無であるといつてよい。陸奥湾ではアメマスの親魚函館方面同様珍らしくない由である。日本海では北越方面の沿岸に散発的に巨大なアメマスが姿を現わすことがある以外、降海型に相違ないアメマスの親魚を採捕する場合は極めて稀で、それも毎年一定の河川に回帰溯上する次第ではなくて、原則的にはアメマスの河川型のものすら棲息しない水域に偶発的に巨魚が姿を現わして里人を驚かす



Fig. 13. 新潟県北蒲原郡胎内川に溯上せる降海アメマスを観察中の筆者 (原図)

場合が稀に存するばかりで、漂鳥と同じような類例であるといふことができる。ここに示す例の一つは、昭和33年6月、佐渡の東海岸に注ぐ梅津河口で地曳網にかかったもの、他の一つは昭和33年6月10日新潟県北蒲原郡中条町の北方で日本海に入る越後山脈に発源する胎内川の河口より約12Kの上流に存する堰堤下で釣獲せるもので、水沢化学工業KK中之条工場の中沢忠久君が送附せるものである、これは筆者が入手せる降海アメマス中最大のもので鱗相から推すれば河川生活2年後に降海して著しく肥育せるものが会々溯河したもので3年魚ではあるが海中で越冬した形跡がない。佐渡の梅津川は金北山の東側から流出して両津湾に注ぐ小さい川で、アメマスが接岸溯上する

のに適するような水域でもなし、またその水源に鮭鱒類の産卵に適する冷水域が存するわけでもない。その体鱗の様相からいえば、河川で1回越冬して降海せる2年仔で、上野達治氏が戸井

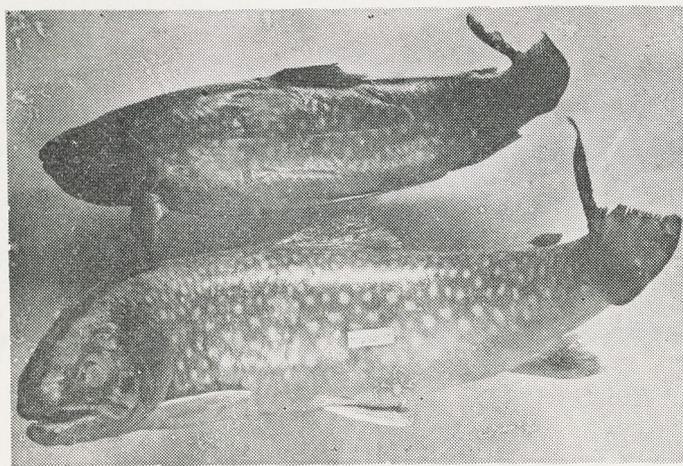


Fig. 14. 上 佐渡梅津川河口にて採捕せるアメマス未熟雄魚 (昭和33年6月採捕, 体長465 mm, 下 新潟郡北蒲原郡黒川村字下坪穴地先胎内川河口より約12K上流の堰堤下にて昭和33年6月10日釣獲せるアメマス雄魚 (未熟) 体長350 mm (原図)

建網で採捕せるものと その發育状態は同様である。即ち樺太や北海道方面の沿岸に初夏の頃数多く見られる若い降海アメマスと同様の發育程度のものが遠く日本海に迷い出て佐渡沿岸に到着せるものと推定して差支えないようである。

之に反して胎内川にて採捕せられたもの

は、筆者が入手せる降海アメマス中の極大なもので、その鱗相の示すところによれば、河川にて1回越冬して少々生長せる2年仔が降海後更に1回越冬して海中で生育し、生殖腺は未熟ではあるが産卵床を求めて接岸後偶発的に流路の短い胎内川に迷い込んだものと思われる。石田は樺太西海岸に棲息するアメマスが、8月下旬より10月上旬にかけサケに先駆して産卵のため河川に溯上する事実を認めているが、胎内川で採捕せるものは時期が少しく早過ぎる上に精巢の生熟度が顕著でないので、これを産卵床への溯行と認めてよいのか、降海肥育中のものが

溯河期でないのに偶然迷い込んだのか、その点は明らかでない。

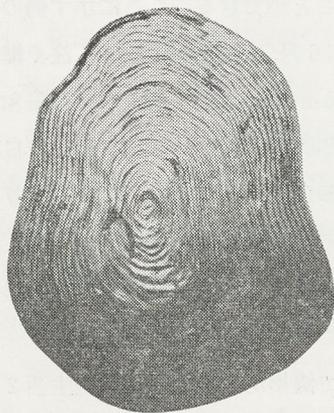


Fig. 15. 胎内川に溯上せる降海アメマス雄魚の体鱗 (昭和33年6月10日釣獲 (原図))

茲に尚追記せねばならぬ事項は、1922年に Jordan 博士夫妻が日本に來遊せられた際各地で採捕された魚類の調査結果を Jordan 及び Hubbs の名により “Record of Fishes obtained by David Starr Jordan in Japan, 1922” と題して発表せられた際 (Mem. Carneg. Mus., Vol. X, 1925, No. 2,) 特に鮭鱒のみは Jordan 及び McGregor の共著という形にして公表してあるその中に、石見浜田に近い溪流で入手したという体長 9.25 吋の未熟雌魚1尾を学界未知の新種であるとして *Salvelinus imbricus* という学名を附して学界に報告せる一事である。島根県下に於て

日本海に注ぐ河川で、その源流に岩魚類の棲息に適する冷水域が存するのは山陰第一の長流な

る江川以外にない上に浜田附近には流路が極めて短かい二、三の細流が存する以外、イワナとしては可なり巨大で然も附図第7版第3図によれば、背鰭の先端黒色を帯び、体側には極めて鮮明な大きな白点が散在する点に於て降海型アメマスではないかと思意させる4年魚と思われる個体が棲息するような水域は見当らぬ。のみならず附図第8版第15図に示された体鱗の構造は、茲に図示せる新潟県北蒲原郡の胎内川を溯上せる降海アメマスのものに髣髴たるものがある。著者等も該種が *S. leucomeaenis* に近似することを肯定しているが、第一鰓弓の鰓耙数が $5+9=14$ であるのに *S. leucomaenis* に於てはその数遥に多く、根室で採捕したものは18、Petropavlovsk産のものは20であつたと報告している。筆者が入手した降海アメマス5尾の内、胎内川のもは *S. imbrius* 同様鰓耙数が $5+9=14$ であり、14~19がその数値であるから、只1尾の模式標本によって全般を律することは不合理である。

如上の理由により、筆者は *S. imbrius* は偶然浜田附近の細流に溯上した降海型アメマスであると断定し、この学名を抹殺することを提唱する。

孰れにしても日本海方面で降海アメマスの親魚が捕獲されたことは新記録である。斯の如き個体と次に記述する主として東北方面の河川に常住するエゾイワナとの関連性が存するや否やは将来の研究をまつて決論を出さねばならぬ。

筆者は幼魚時代に背鰭並びに尾鰭に顕著な黒斑を有する降海性アメマスを *S. leucomeaenis* Pallas の基本型と認め、河川型のもをその亜種となすことを提唱する。

標 本 測 定

体 長	頭 長	体 高	吻 長	眼 間 距 離	眼 径	上 頸 骨	尾 柄 高	背 鰭	胸 鰭	腹 鰭	臀 鰭	鰓 蓋 条	鰓 耙	鱗 列	性 別	年 齢	産 地
mm																	
242	3.90	3.90	3.95	3.24	6.10	2.04	2.75	3.10	1.12	1.8	3.8	11	8+10	42-220-42	♂	2	函館戸井沖
318	4.26	4.04	3.89	2.85	6.10	1.84	2.54	3.10	1.12	1.8	3.8	11	6+10	38-215-42	♂	2	同上
430	5.30	5.50	3.46	3.00	6.65	1.94	2.50	2.11	1.12	1.8	3.8	11	8+11	40-205-40	♂	2	根室標茶
345	5.25	4.66	3.65	2.80	6.10	1.82	2.50	2.11	1.12	1.8	3.8	13	8+9	40-220-40	♀	2	佐渡梅津川
465	3.90	3.90	3.45	2.56	7.50	1.76	2.50	2.11	1.12	1.8	3.9	13	5+9	38-225-40	♂	3	越後胎内川

5 *Salvelinus leucomaenis fluvialis* subsp. nov. (Pl. I. fig. 2.)

(Ezo Trout)

Salvelinus malma Jordan, Tanaka, & Snyder, Journ. Coll. Sic., Tokyo Imp. Univ., XXXIII, 1913, Art. 1, p. 44, fig. 24; Streams of Alaska, & Kamchatka; Aleutian Region, Kuriles; (not of Walbaum)。

Salvelinus leucomaenis Oshima, Flora & Fauna, VII, 1938, No. 9, p. 6, Saghalien.—Ibid, No. 2, Hokkaido (Nishibetsu R., Kushiro R.), — Ibid., No. 11, Japan proper (one part), Abukuma R., Kitakami R., Noheji, Aomori Pref.。

Salvelinus malma leucomaenis Ishida, (Dwarf-form), Zool Mag, XLIV, 1942, No. 9, p.

351, pl. II, fig. A ~ D; Saghalien.

昭和13年12月1日発行「植物及動物」第6巻第9号6頁に筆者が樺太産のイワナを記述せる際、*Salvelinus leucomaenis* (Pallas) の河川型のものにエゾイワナという新和名を附する旨を提唱したが、この名称は1913年に Jordan, Snyder & Tanaka によつて早くも世に発表せられていたもので (Journ. Coll. Sci., Imp. Univ. Tokyo, XXXIII, 1913, Art. 1, p. 44) 新名称ではないことが明らかになった。

かかる事実を筆者が気づいたのは極めて最近のことであるから、多数の釣客や魚学者自体がこのような事実を知らずにいたのも無理からぬことであり、樺太のイワナに就て詳細な研究を發表した石田寿老ですらもこのことに気づかずして *Salvelinus malma leucomaenis* (Pallas), dwarf form (淡水型) として降海性のアメマスと分ち、この類をエゾイワナと呼ぶことを提唱したような次第であるが、東北方面の河川に棲息するイワナは殆どすべてが河川型の *Salvelinus leucomaenis* であるにも拘わらず、日本本土特産のイワナと混同してエゾイワナの存在を認知しない人が多い現状であると同時に、北海道在住者はまた一般にアメマスと呼ばれているものの中に、降海型と河川型とが存し、石田がこれを降海型と淡水型(矮小型)との二つの form に類別したことをすら念頭に置いていない。必然の結果として溪流魚の釣獲を楽しむものの中に、イワナの種名に関して様々な疑問が湧き出している次第であるが、筆者は *Salvelinus malma* と *Salvelinus leucomaenis* とは全然別種であるという立場に於て、一生を河川で過ごす *Salvelinus leucomaenis* を降海性を特徴とする基本型のものゝ亜種と認めて *Salvelinus leucomaenis fluvialis* と名づけ、これにエゾイワナの名称を転用して種名の混乱を剪除しようと思う。

記 載

体長は頭長の4倍、体高の5.50倍。頭長は吻長の3.42倍、眼間距離の3.20倍、眼径の4.80倍、上顎骨の1.72倍、尾柄高の2.40倍。背鰭3.11軟条。臀鰭3.8軟条。胸鰭1.12軟条。腹鰭1.8軟条。鰓蓋條12。第一鰓弓の鰓耙5+12。鱗列34-216-42。

体は細長で側偏し、体高が低い。背縁少々丸味を帯び、腹縁は直線上に近い。頭部円錐状で比較的短かく、吻端丸味を帯びる。眼は普通大で吻端に近く位する。口裂斜で大きく、上顎骨

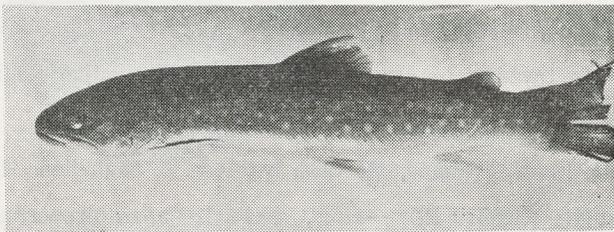


Fig. 16. 昭和31年1月9日塩原帯川上流にて採捕せるエゾイワナの2年魚、(未熟雄魚)。 (原図)

の末端は眼窩後縁を過ぎる垂直線を越えて後方に達する。前後両鼻孔密接し、吻端と眼窩前縁との中点上部に位する。上下両顎には微小な歯が列生する。口蓋骨上には先端が後屈せる6本の鋤骨の前尖った歯が簇生

する。舌上にはその両側外縁に沿って微細な犬歯状の歯が1列をなす。

背鰭の起点は尾鰭基底よりも吻端に近い。頭長は背鰭の高さの1.65倍、胸は喉位で比較的短く、その先端は腹鰭起点との距離の midpoint に達する。腹鰭は前者より遙に小さく、その先端は鰭の起点より肛門に至る距離の $\frac{3}{5}$ の点に達する。臀鰭普通大で三角形に近く、頭長はその高さの1.84倍、尾鰭は明かに分叉し、上下両葉の先端鈍く尖る。

側線殆んど直線状で、体側の中央部稍々上位を直走して尾柄の midpoint に入る。

体鱗は微細な円鱗で体面に密着し、西洋梨状を呈し、前方に狭まり露出部に向って幅を増す。生長線は核心をめぐる完全なる環状をなす。核心部は鱗の中央より稍々後方に近く存在する。

体の背部は稍々蒼味を帯びた暗灰色で、腹部は色淡く稍々黄味を帯びる。側線に沿い約13個の小判形パールマークが潜在する。体側に沿い瞳孔より稍々大きい白色円点が散在する。頭部は一様に暗灰色、背鰭、脂鰭、腹鰭及び尾鰭は一様に淡褐色を帯びた灰色であるが、胸鰭、腹鰭及び臀鰭は黄味を帯びた淡灰色で前縁乳白色を呈する。



Fig. 17. 塩原箒川にて採捕せるエゾイワナ雄魚2年魚の体鱗(昭和31年7月9日採捕)。(原図)

体長 220 mm。

本記載は昭和31年7月9日塩原古町箒川に於て採捕せる2年雄魚による。

採 捕 水 域

石田寿老の研究報告によれば、樺太方面に極めて普通なオシヨロコマには

Salvelinus malma malma (Walbaum), sea-run form. 降海型 オシヨロコ

Salvelinus malma malma (Walbaum), dwarf form. 淡水型 (矮小型) カラフトイワナ

との2型を認めることができるのであるが、この淡水型のもの即ちカラフトイワナは、樺太の河川には極めて普通で、東西両岸各地の河川に多産すると同時に、同じく北方地域には普通種であるエゾイワナと同一河川に混棲している場合が多い。このように様々な種類のイワナが同一水域に棲息する場合には、同属の様々な鯉科魚類が同一河川に混棲している場合が多いように、種を異にするものが混棲する場合もあるし、数多くの支流が流入する長流では、発源水域の水温環境が異なるためか、同一水系でありながら本流と支流とで棲息するイワナの種類が異っている場合を認めることがある。例えば山形県下の長流最上川に於てその本流に流入する山地の溪流にはエゾイワナを見るが、越後山脈に源を発して庄内平野を貫派し、鶴岡附近に於て最上川に流入する赤川には全く異った種類のイワナが棲息する。随ってエゾイワナの棲息水域を一線を劃して限定するわけにゆかないのであって、筆者の眼に触れたエゾイワナの棲息

水域より今後また他の種類の存在を立証される場合を生ずるやも知れぬ。本種の詳細な分布状態は他に釣客その他の人々の実査によって明確にされることと思うが、茲には筆者がエゾイワナを採捕せる水域を列記して後日の参考に付することとする。

北海道根室西別川（故小田切栄三郎氏送附）

北海道釧路釧路川（同上）

北海道支笏湖（北大水産学部より送附）

北海道函館市外赤川水源地（同上）

岩手県岩手山麓北上川上流（昭和 30 年 8 月 30 日小山真一郎氏採捕）

秋田県雄物川上流（平野哲也氏入手送附）

山形県最上川上流上の山温泉附近（大谷明氏送附）

阿武隈川上流支流岳温泉地先

那珂川上流箒川（塩原温泉地先）

所 見

北海道全域並びに我国本土の北部地方に普遍的に生息するエゾイワナは、平面的には気温寒冷な地域、垂直的には高山から流出する水温寒冷な溪流を選んで生活するもので、その昔河川への来住が自由で、降海型のアメマスAmemasaの溯河産卵に何等障害が無かった時代には、我国の沿岸を洗う寒流流路の変遷がその分布に大なる影響を与うる要因となったに相違ない。これを要するにイワナ類の生活を制圧する最大の要因は河川の水溫如何に存するのであるから、連亘する平野を流れて同じ海に注ぐ数多き河川の中にも、その水源の高度如何により或る種のイワナの生息には適するが他の種のイワナには不適というような場合を生じ、為に不連続分布の様相を



Fig. 18. 北海道西別川エゾイワナの体鱗（2年魚）（原図） Fig. 19. 最上川エゾイワナの体鱗（2年魚）（原図） Fig. 20. 雄物川エゾイワナの体鱗（2年魚）（原図）

露呈するような事態も起って来る。エゾイワナの太平洋岸に於ける分布の南限は、高原山の山麓をめぐり塩原溪谷を構成しつつ那珂川に流入する箒川であって、一連の分水嶺を越えて利根川に注ぐ鬼怒川流域に入ると生息するイワナの種類が俄然 *Salvelinus pluvius* に変るとい

分布の境界線が確然と現われている。日本海側に於ては最上川の本流を以てエゾイワナの西北分界とするのであって、庄内平野以西越後山脈によって遮断せらるる地域に始まる北陸山陰の河川には殆どエゾイワナの姿を見ない。

エゾイワナの特徴は成魚の体鱗が極めて細かく鱗列が30～38—170～215—40～50で体鱗の外形卵円形に近く生長線が凡て核をめぐって完全な環状線を描く点である。幼魚に於ては体側にパールマークを認め得るが、生長するに連れて次第にパールマークはうすれて体は一様に帯褐黒色となり、大小不同で鮮明な丸い斑点が全身に撒布し、朱若くは鮮麗な淡黄色の斑点が無いことも他の種のイワナと類別すべき点であるといえよう。

標 本 測 定 表

体 長	頭 長	体 高	吻 長	眼距 間離	眼 径	上 顎 骨	尾 柄 高	背 鰭	胸 鰭	腹 鰭	臀 鰭	鰓 蓋 条	鰓 耙	鱗 列	性 別	年 齢	産 地
mm																	
103	4.00	4.00	3.65	3.65	4.45	2.00	2.45	3.10	1.13	1.8	3.9	14	5+13	32-175-42	♂	1	支笏湖
128	4.30	4.20	3.85	3.36	4.50	2.25	2.45	3.10	1.12	1.8	3.9	14	6+12	32-170-40	♂	1	同上
192	4.35	4.15	3.55	3.25	5.55	2.05	2.30	3.10	1.12	1.8	3.9	13	5+12	32-188-40	♂	2	同上
269	3.80	3.86	3.52	3.00	5.45	1.72	2.40	3.10	1.13	1.8	3.9	14	5+11	36-212-40	♀	3	西別川
225	4.01	3.91	3.70	3.20	5.35	2.00	2.40	3.10	1.13	1.8	3.9	14	6+11	35-215-38	♂	2	同上
185	3.95	3.75	4.00	3.20	5.00	2.00	2.35	3.10	1.13	1.8	3.9	13	5+9	35-192-40	♂	2	釧路川
177	4.10	4.30	3.70	3.30	5.30	1.85	2.53	3.10	1.13	1.8	3.9	12	5+11	35-215-40	♂	2	同上
215	3.70	3.85	4.15	3.34	5.55	1.85	2.50	3.10	1.13	1.8	3.9	13	6+11	32-170-42	♀	2	雄物川
185	3.92	4.75	3.61	2.95	5.20	1.88	2.61	3.10	1.12	1.8	3.9	12	6+13	38-172-50	♀	2	北上川
190	3.92	5.00	3.50	3.24	5.24	1.68	2.63	3.10	1.12	1.8	3.8	12	6+10	38-170-48	♂	2	同上
128	3.70	5.10	3.70	3.08	4.86	1.70	2.83	3.10	1.12	1.8	3.8	12	6+10	38-172-50	♀	2	同上
225	4.05	4.60	3.12	2.54	4.50	1.56	2.25	3.10	1.13	1.8	3.8	12	6+12	38-176-48	♀	2	最上川
254	4.07	5.10	2.90	2.40	4.50	1.36	1.84	3.10	1.13	1.8	3.8	11	7+12	38-172-48	♀	2	同上
242	4.05	4.90	2.90	2.38	4.50	1.55	1.84	3.10	1.12	1.8	3.8	12	5+12	38-170-48	♀	2	同上
220	4.00	5.50	3.42	3.20	4.80	1.72	2.40	3.10	1.12	1.8	3.8	12	5+12	34-215-42	♂	2	箒川

6 *Salvelinus pluvius* (Hilgendorf). (Pl. II, fig. 3; pl. II, fig. 4.)

(Nikko Trout)

ニッコウイワナ (新称)

Salmo pluvius Hilgendorf, Monatsber. Ges. Ostasien, 1876, p. 25, Nikko.—Ishikawa, Prel. Cat., 1891, p. 21, (in part); Kozuke, Chichibu.

Salvelinus pluvius Jordan & Snyder; Proc. U. S. Nat. Mus., XXIV, 1920, p. 582, (in part), Chuzenji. — Ota, Jour. Fish. Soc., II, 1916, No. 3, p. 230, pl. 7, fig. 3; Nobu, Niigata, — Jordau & McGregor, Mem. Carneg. Mus., X, 1925, p. 141, pl. VII, fig. 2, pl. VIII, fig. 14, Shinshn near Nagano, — Oshima, Flora & Fauna, IV, 1938, No. 11, p. 14, No. 12, p. 16, Shima R., Katashina R., Kinu R., Ara R., (Chichibu). — Tanaka, Encycl. Fauna. Jap., Hokuryukan, 1947, p. 506, fig. 1482.

Salvelinus latus Ota, Jour. Fish. Soc., II, 1916, No. 3, p. 231. pl. 7, fig. 4; Nobu Niigata Pref.

Salvelinus leucomaenis Mori, Biol. Hyogo, Vol. II, 1953, No. 3, p. 1, Yada R, Tajima.

原 記 載 に 就 て

大正 15 年 8 月 31 日附で、沖縄の生物学者として令名のあった故黒岩恒氏（元県立名護農学校々長）より筆者は次の如き書面を受け取った。

「拜啓、御壯健大賀候、陳者本年 7 月 19 日（大正 15 年）小生が奈良県吉野郡にて自ら採集せし *Salvelinus* の 1 種キリクチ（方言）は紀州の 1 部にも住み居り、大正 13 年標本を田中茂穂氏に送り鑑定を乞ひしに、イワナに違いなきも、斑点不明なるを以て果して同一なるや否や不明なりとのことなりしを以て、折返しこの魚は斑点極めて少なく、時に無きもの多し、且つアメノウオに類する十二三個の縦斑あることをも述べ、更に標本を送りしも何等返事なし。案ずるに同氏は現下これを鑑別すること出来ざるものと認め、米国行きの節標本を携帯の上可然願ひたと申し置き候。

一昨年一面脇谷洋次郎氏へも標本を送り、其後屢々督促を加へ居り候も、同氏も亦判別出来ざるものか、サッパリ消息不明に候間、日本にては貴下に御鑑別を煩はすの外無之、只今写生図相添え本書差出し候間、乍御手数至急御調査相成度候。

日本産イワナには *kundscha*, *pluvius*, *malma*, *latus* 記録に上り居り、人為的の Key として斑点の大きさを瞳孔の大きさに比較して種を決定する様子に候へども、本種の如き斑点皆無或は不明種には適用致し兼ね候。色や斑紋の如き変化し易きものを以て鑑別の標準とせず、今少しははっきりした相違点を見出したきものと存じ、*pluvius* に就き記述せる Hilgendorf のペーパーを見たきものと存じ、田中氏へ通信致し候へ共、東大に持合せなしとのことなりし。色彩斑点等アルコールまたはフォルマリンにて消失或は変化し易きものを捉へて記述するは、余程の危険と存じ候。現にキリクチの如きも生標本にては極めて鮮明なる縦斑等もフォルマリン漬とせば殆んど消失致し、生標本にて沢山調べし瞳孔の大きさに比較すべき小点も殆んど認め難く候。

依ってキリクチは *pluvius* の変種とするか、或は地方型とするか孰れかを決定すべきものと存じ候につき、何卒御精査願ひ上げ候」云々。

如上の質問に対し、体側に朱点がある邦産の岩魚は、東北方面より北海道、樺太、カムチャッカ方面に広く分布するエゾイワナ即ち *Salvelinus leucomaenis* (Pallas) とは別種で、1876 年に当時東京帝国大学医学部の前身であった、大学東校で生物学の教鞭を執っていた Dr. F. Hilgendorf が、日光の溪流で入手して *Salvelinus pluvius* という新学名を与えたのは本土特産の種類即ち一般にイワナと呼称せられつつあるものがこれであるという学界一般の先入観に

従い、黒岩氏が Hilgendorf の *S. pluvius* とは別種ではないかという想定の下に当時の我国魚学界の代表的権威であった田中茂穂、脇谷洋次郎両氏にただして満足な答を得られなかったのに憤慨して筆者にわざわざ自筆の写生図を送附して卑見を徴せられたのであった。標本を入手実査する機会を与えられなかつたのも、黒岩氏の書簡に対する田中氏の返事に示されてある通り、Hilgendorf の *S. pluvius* に関する原著は東京帝国大学ですら所蔵していなかった次第なので今日まで本邦魚学者の何人もこれを閲読する機会を与えられていなかった。依つて筆者も亦在来の伝統から大和や紀伊のキリクチは *S. pluvius* であるという回答を漫然と発し、すべての学徒がこれに追従して今日に及んでいた次第である。

然るに邦産岩魚類の研究に没入して、広く各地の河川を渉猟するに及び、太平洋に注ぐ東海地方の岩魚は黒岩氏の報告せるキリクチをも含めて、日光方面の溪流を基棲息地とする *S. pluvius* とは別種ではないかという疑念を生じ、黒岩氏同様 Hilgendorf の原著を参照する必要を切実に感じ、百方手を尽して該文献を探求したが、富山一郎氏を煩わし、東京大学所蔵の魚学文献を渉って見たが田中茂穂氏の言明通り今尚書庫には見当らないし、北海道大学、京都大学等目ぼしい書庫を物色して貰ったが、今日まで遂に該論文は見当らなかつた。然し Hilgendorf の原著に接しなくては、日本の岩魚の問題が解決しないので、著者は米国々立博物館の Dr. Leonard P. Schultz を煩わしてスミソン研究所の書庫を渉猟して貰った。同博士の尽力により待望の古文献が遂に発見せられ、最近その原著の写しが筆者の手許に到着した。

邦産の岩魚類を研究する学徒のためには極めて重要な稀文献であるから、次に *S. pluvius* の原記載を転載して同学の士の参考に供する。

Japanische Lachsartige Fische.

Von

Dr. F. Hilgendorf.

(Monatsber., Ges. Ostasien, 1876, pp. 25—31)

1 *Salmo pluvius* spec. nova.

Die Zähne des Vomer sind auf dessen Vorderen Theil Beschränkt, danach gehört diese Art Zu der Gruppe der Salvelini. Die Zähne der Zunge stehen in zwei seitlichen Reihen.

Br (11-) 12; D. 14; A. 13; L. I. 216, L. tr, 40/; Vertebr. 60; Caec. pyl. 21—22.

Länge bis zur Schwanzgabel bei einem Männchen 34 Cmtr.; Höhe 6, 7; Dicke 3, 8. —Bei einem Weibchen 35—6, 5—3, 5.—Kopfl. 4 bis 4 $\frac{1}{4}$ mal in der Körperlänge (ohne Caudalis), Ange $\frac{1}{6}$ der Kopflänge; Praeoperculum etwas schmaler als das Auge; Schnauze doppelt so gross als der Augendurchmesser (beim Weibchen nur 1 $\frac{1}{2}$), gewölbt, besonders stark beim Weibchen; Oberkiefer den hintern Augenrand überragend.

Der Abstand der Brustflossenspitze von der Bauchflosse ist nicht kleiner als die Brustflosse; Caudalis ausgeschnitten. Farbe hechtgrau (bläulich grau mit braunem Ton), die Schuppen mit hellblauen Reflexen; zahlreiche Flecken auf dem Rücken von halbem Augendurchmesser, grün, in der Nähe der Seitenlinie hell pommeranzengelb. Bei jüngeren Exemplaren etwa 14 dunkle Ouerbänder. Unterseite weisslich. Kopf grünlich braun, stellenweise mit Metallganz; Iris silbrig (einmal pommeranzengelb); Brustflosse grünbraun mit pommeranzenfärbigem ersten Strahl; Bachflosse hell grüngrau, erster Strahl weisslich, Am Hinterrand etwas pommeranzengelb; Afterfl erster Strahl weisslich, sonst schmutzig pommeranzengelb; Schwanzflosse hell grünlichgrau mit rötlichem Ton; Ruckenfl. von der Farbe der Körpers.

In den Flüssen der Nikkoberge (1° nordl. von Tokio); dort Iwana genannt, Nie auf den Fischmärkten in Yedo und Yokohama beobachtet.

Brevoort hat eine Zeichnung eines Yesso—Exemplare (1) veröffentlicht mit der Benennung “*Salmo leucomaenis* Pallas” Wahrscheinlich ist der Yesso—Fisch derselbe wie der von Nippon; er führt, wie ich hörte, dort den Namen Amemasu (2) und erreicht 2, Länge. Die von mir Untersuchten Exemplare von Nikko sind nicht sicher nicht *S. leucomaenis*; es wird also auch wohl denen von Yesso dieser Speciesnamen nicht zukommen.

Kurimoto schreibt darüber im Kowa Giyofu (3) Heft II, Fol, 10: —Iwana oder Kagio (giô heisst Fisch). Man findet ihn in den Thälen aller Provinzen; er wohnt in Felslöchern, daher der Name Iwana (Felsen loch). Er hat Ähnlichkeit mit dem Masu, ist aber kleiner. Seine Augen sind gelb. Gekocht schmeckt er gut, besonders die Gedarme.

Indem Werke Dzusetsu vöndem gelehrten Djinno aus der Provinz Hida steht, das der Sasa-uwo genannte Fisch in Hida während der Sommer—Regenzeit in die Thäler fällt und sich in den Iwana verwandelt” Die Abbildung zeigt keine Flecken. Er ist unter den Fischen aufgefülut, die nur Süswasser zufinden sind.

In der japanschen Encyclopädie ist der Iwana nicht erwähnt.

上記の記載によって明らかである通り, 明治9年に Hilgendorf によりて *Salvelinus pluvius* と命名発表されたイワナは, 日光山岳地帯の溪流に棲息するもので, 地方人がイワナと呼ぶものである。体の背部には眼径の $\frac{1}{2}$ 大の青味がかった淡緑色の斑点が散在し, 側線附近には淡橙黄色の斑点が並列する。若い個体では体側に約14個の Parr—marks が並んでいるという。これ等の斑紋色彩はアルコールまたはフォルマリン漬の標本では消え失せるものであるから, 黒岩氏が指摘した通り, かかる性質を分類の基調とすることは極めて危険である。さればとて, イワナ類の種を分つべき明確な示針は上記の記載には示されていないので, キリクチが別種で

あるかどうかをこの原記載によって判定することは不可能である。然し筆者が鬼怒川及び鬼怒川に合流する大谷川並びに、徳川時代に河川改修の一手段として鬼怒川下流に利根川を合流せしめて鹿島灘にその排出口を導入し、同時に又秩父山塊より流下して利根に合流せし荒川を利根本流より切り離して東京湾に放出せしめ、人為を加えて現出せしめた今日の大利根水系にて採捕せしイワナはすべて同種であることは確実であって、発電事業のために今將にイワナが絶滅せんとしつつある大谷川を基棲息地と見做して然るべきものと信じて疑わぬ。

往古日光山一帯は山岳宗教の修験道場として世に重きをなした霊場で、明治6年に神仏混交が禁止せらるるまで、附近は肉食厳禁であり、堰止湖で古來魚の棲息しなかつた中宮祠湖で養魚計画などは全然行われていなかった。明治6年5月肉食解禁と同時に日光町字細尾の星野定五郎がイワナ多数を大谷川で採捕して湖中に放養したのを手始めに鯉鮒鰻等各種魚族を中宮祠湖に放って養魚事業を推進した。爾來湖中にイワナが増殖するようになり、1902年に Jordan 博士が日光で採捕して記載したイワナも湖産のものであったが、これは移殖されたものであると明記されている。そして溪流に棲息するものは湖産のものより体色が黒味を帯びていると書き添えられてある。

本稿の附図に示してある通り、本種本来の体色及び斑紋の色彩は極めて鮮麗であるが、同種であっても鉄分を含む水域に棲息するものは、体色著しく黒味を帯び、腹面並びに対鰭、臀鰭等の橙黄色が極めて鮮麗になる。鬼怒川本流藤原町川治地先で採捕せるものはすべて鮮麗な色彩のものであったのに、砂鉄が混在するという沢水に棲息していたものは体色錆び腹部橙黄色顕著で一見別種なるかの如き觀を呈していたのは正にその一例である。

次に参考のために、形態的特徴は全然同一であるのに、環境の相違によりて体色及び斑紋の色相を異にするものを記載し、兩者生活時の写生図を巻末に添えて、最も広く日本本土に分布するイワナの特産種を明確に認識する一助たらしめようと思う。

記 載

A. 基本型 (第 I 図版第 3 図)

尾鰭を除いた体長は頭長の 3.90 倍、体高の 4.40 倍。頭長は眼径の 4.90 倍、吻長の 3.65 倍、眼間距離の 3.15 倍、上顎骨の 1.70 倍、尾柄高の 2.45 倍。背鰭 3.10 軟条、臀鰭 3.8 軟条、胸鰭 1.12 軟条、腹鰭 1.8 軟条、背鰭起点より側線までの鱗数 42、側線より腹鰭起点までの鱗数 44、側線に添える鱗数 213; 側線上の有孔鱗数 122、鰓蓋条 12; 第一鰓弓の鰓耙 5 + 8。

体は細長で側偏し、背腹両縁の彎曲度は略々同様である。体高は少々高い。頭部は比較的小さく、円錐形で吻端鈍く尖る。口裂は斜で、中等大。上顎骨末端は眼窩の後縁を過ぎる垂直線を越えて後方に達する。上下両顎骨上には微弱な歯が叢生する。口蓋骨上には 1 列の歯が着生する。鋤骨の先端には小歯が叢生するが、左右両肢は無歯、舌上に 2 列の歯が着生するが、顎骨上の歯より大きい。眼は普通大で頭部の前上方に位置する。前後両鼻孔は密着し、眼の前上

方に位する。第一鰓弓の鰓耙は細長でその数比較的少い。

体鱗は微細で皮膚内に埋没し、後端少々膨らんだ卵円形を呈する。生長線の大多数は鱗の露出部に近く位置する核心部をめぐる完全な同心環状をなすが、最外部に位する少数は完全環状をなさずして破線となり、ために鱗の先端露出部は生長線欠如して平滑となる。

背鰭と臀鰭とは同高で、頭長は両者の最長軟条の 1.46 倍；胸鰭長の 2.65 倍，腹鰭長の 1.83 倍を示す。腹鰭起点内側には細長尖鋭な副鱗が着生する。尾鰭は比較的大きく，外縁半月状に凹入する，上下両葉の先端鋭く尖る。



Fig. 21. 四万川産ニッコウイワナ
2 年魚の体鱗 (原回)

生活時の体の色彩は背側帯褐黒色で，下方に向うに従い色淡く，腹部は白色を呈する。体側側線に沿い淡蒼灰色のパールマークスが並列する。側線より上部背縁にかけて不規則形で帯蒼色を帯びた淡灰白の小斑点が密布して頭頂に及ぶ。時にそれ等は互に密着して雲状紋を形成する。側線の上下特に腹部に橙黄色を呈する鮮麗な斑点が散在し，側線上位のものは数は少ないが背部灰白色斑点の間に混在する。背鰭は灰色で淡赤黄色を帯びる。脂鰭も同様であるが，先端橙紅色を呈する。胸鰭，腹鰭及び臀鰭は淡灰色で橙黄色を帯び最外の軟条は乳白色を呈する。臀鰭は一様な濃灰色であるが淡黄色を帯び，上下両縁紅色を呈する。

体の全長 195 mm

本記載は昭和 34 年 1 月 23 日碓井川上流に於て採捕せる未熟雄魚（2 年魚）による。群馬県安中市新島学園高等学校長柏木隼雄氏の尽力によって 漁期はずれの 厳冬の候に入手せるもので，同時に体長 122mm 及び 130mm の 1 年魚雄 2 尾を入手することを得た。

Hilgendorf の原記載には岩魚たまは嘉魚に関する日本の古文書の記事を引照されており，イワナという名称は岩穴の転化ならんと述べてある記事を引照してあるが，越冬中のイワナは溪流中に横たわる巨岩の下底に身を潜めているので，碓井川方面の漁人は，釣獲不能の冬季にはここぞと思う岩石下の水のよどみに手をさし入れてつかみ捕りにすると柏木氏は語っていた。かくして捕えた場所に 1 年魚と 2 年魚とが混棲して越冬している事実も面白い。

B. 黒色型 (第 II 図版, 第 4 図)

尾鰭を除ける 体長は頭長の 4.05 倍，体高の 4.56 倍。頭長は尾柄高の 2.95 倍，吻長の 4.06 倍，眼径の 4.86 倍，眼間距離の 3.30 倍，上顎骨の 1.89 倍。背鰭 3.10 軟条；臀鰭 3.8 軟条；胸鰭 1.12 軟条；腹鰭 1.8 軟条。背鰭起点より側線までの鱗数 45；側線より腹鰭起点までの鱗数 48；側線に沿える鱗数 212；側線上の有孔鱗数 120；鱗蓋条 12；第一鰓弓上の鰓耙数 4 + 9。

体は細長で側扁し，体高はあまり高くない背縁は殆んど直線状をなすが，腹縁は弧線を描く。

頭部は普通大で円錐状をなし、吻端は鋭く尖る。眼間部幅広く、僅に凸面をなす。眼は大きく、頭部の前方にあって上位である。前後両鼻孔は密着し、眼の前上方に於て吻端と眼窩前縁との中央に位する。口裂斜で、上顎骨末端は眼窩の後縁を通過する垂直線を僅に越える。第一鰓弓の鰓耙は細長である。側線は僅に弧状をなして垂下し、体側中央の稍々上部を縦走して尾鰭基底の中央に入る。体鱗は微細で皮膚に密着し、略々楕円形で生長線は最外側の二三を除き核心をめぐる同心環を描くこと基本型の個体と全然同一である。

背鰭及び臀鰭は同高で、頭長はそれ等の最長軟条の 1.82 倍；胸鰭は比較的短くて下位、頭長はその長さの 1.76 倍、その先端は腹鰭起点との距離の midpoint に到達しない。腹鰭は背鰭基底中央下に着生する、頭長はその長さの 1.89 倍、副鱗は細長で先端尖る。尾鰭は比較的大きく、の中後縁半月状に凹入し、上下両葉の先端鋭く尖る。

生活時の体色は褐黒色で、腹部に近づくに従い色淡く淡橙紅色を帯びる。頭部は一樣に濃黒褐色を呈する。腹面は一樣に橙黄色を呈する。体側では 12 個の輪廓鮮かでない蒼灰色の parrmarks が並列する。側線の上部全背面に青味を帯びた白色点が散在し、側線に近い部分に於ては少数の橙黄色点を交える。側線の下部には橙黄色の鮮麗な小点が散在する。背鰭は一樣に灰黒色。胸鰭、腹鰭及び臀鰭は淡蒼灰色で淡橙黄色を帯び、前縁の鰭条は乳白色を呈する。尾鰭暗灰色で外縁部一樣に紅橙色を帯びる。

体長 247mm.

本記載は鬼怒川上流藤原町川治温泉地先に於て本流に注ぐ無名の沢で、昭和 34 年 4 月 18 日に採捕せし越冬 1 回の雌魚によるものであって、その棲息水域の河底は砂鉄に富み、河水鉄分を含むがために、本流に棲息する個体は鮮麗なる基本型の体色斑紋を保持するに反し、この沢に棲息する個体は執れも錆鮎の如き黒褐色を帯びると土地の漁人はいう。

同様の例は他の河川に於ても認め得る現象で、利根水系に於ては吾妻川に注ぐ四万川に棲息するイワナはこの例に洩れぬ。

分 布

本種は日本本土に棲息するイワナの代表的種類で、その分布区域極極めて広く、日本海沿岸地域に於ては北は庄内平野を北流して最上川に合流する赤川を北限とし、北陸の諸河川並びに山陰方面に於ては遠く島根県下に姿を現わし、更に転じて広島県岡山県及び兵庫県下に於て瀬戸内海に流入する二三の河川の冷水域にその姿を現わす。一方また太平洋方面に於ては利根水系に属する殆んどすべての河川の冷水域に棲息し、関東地域に於ては鬼怒川を以てその分布の北限とする。

第三紀の中葉頃、鮭科魚類の一環としてイワナ類は地上に姿を現わしたといわれているものであるから、この種のイワナの棲息地域が如何に変遷したのか、今日の日本々土の山川が未だ発現しなかった遠い昔の事柄であるから、今日の構造地理学上の知識によって本種の分布の

由来または今後の推移等を憶測することは、恰も痴人夢を説くようなもので、分布の境界線等に関して断案を下すことは全然不可能な事柄である。現に本種の分布区域に就いても世に知られていたのはその片鱗であって、筆者の多年の実査により、既知の事実更に少許の知見を加え得たのに過ぎず、今後更に一步一步各地の河川を洩れなく踏査して資料の万全を期さなければならぬ。この際筆者に追従する学徒が既に査定を終った地域を重ねて踏査することは益なき次第であるから、本項に於ては過去に於て筆者自身が資料を採捕した河川とその場所とを列記して、将来の研究の礎石となすこととする。

1. 利根水系の河川

今日利根川の最大な支流となっている鬼怒川は、関東地方北部栃木福島両県の境をなす山地物見山山腹の鬼怒沼湿原に発源して東流し、川治温泉に至るまで深い峡谷を形成し、北方より流下する男鹿川及び湯西川を併せて段岳面に切り込んだ鬼怒川峡谷となって南流する、この附近までがイワナ棲息の好適水域であるが、今日は上流各所に治水灌漑発電用の大堰堤が築造せられ、冷水魚の棲息増殖には頗る不利な水路に変革しつつある。今市市の東方に於て中禅寺湖より流下する大谷川を併せ、関東平野に入りてより沖積台地間の細長い低地を南流するが、騰波の江で小貝川を合し、竜ヶ崎の南で谷原、葦原と呼ばれた湿地帯に入り、此処で広河の水を入れ、その末は今日の霞ヶ浦の前身である香取海、若松浦と呼ばれる一大湖沼を形成して鹿島灘に注いでいた。

即ち徳川三百年間に大規模な利根川改修工事が行われる前までは鬼怒川は独立の河川であつたのが、文禄3年から承応3年に至る前後60年間に亘つた大土木工事により、同じく独立の河川であつた渡良瀬川共々鬼怒川を利根川の支流化し、鬼怒川の下流を奪つて利根の本流を東流せしめ、多年東京湾に流入していた大利根の水を銚子に排出せしむることとした。その際従来利根の一支流であつた秩父の荒川は東流するようになった利根の本流と切り離されて東京湾に流入する独立の川となつたのであるが、僅か60年足らずの短い年代間に人為が加わつたばかりに、河川の流路はかように変つている。況んや有史以前からの地殻の変動により、地殻の昇降運動に左右せらるること大なる山岳地帯に於ける河川源流の争奪戦が如何に頻繁に行われ、棲息する魚族の分布に如何なる影響を与えたか思い半ばに過ぎぬものがある。

筆者が採捕せる利根水系のイワナは悉くニッコウイワナである。鬼怒川は利根の一支流となつた際にニッコウイワナが溯上し、その源流諸川に広く棲息するようになったとは考えられぬ。鬼怒川は独立の河川であつた当時から南会普津の諸川共々ニッコウイワナを包容していたのであろう。関東平野を流下する利根本流の水温は極端な冷水を好むイワナの流下を沮むことはいうまでもない。随つて徳川時代にニッコウイワナが利根の下流から鬼怒川に溯上繁殖したとは考えられないし、鬼怒川上流と川治方面に於て相対峙する塩原高原山々麓から

流下する箒川がエゾイワナ分布の南限であることに思を致せば、那須平野と関東平野との棲着面がエゾイワナとニッコウイワナとの地質時代からの分布の境界を劃する地域で大谷川を含む鬼怒川を以てニッコウイワナの基棲息地と認定することは毫も不合理でないと考える。

利根水系に於て筆者がニッコウイワナを採捕したのは鬼怒川(藤原町川治)、碓井川(群馬県安中市郊外)、四萬川(四萬温泉)、片品川(群馬県鎌田)、秩父荒川(秩父大宮)等である。而して利根本流の水源は従来三国山脈中の峻峯兎岳であると信ぜられていたが、最近空中写真その他によつた査察された結果によればその水源は兎岳より南方、丹後山との中間にある平らな一峯(標高 1,850 m)大水上山若しくは利根岳と呼ばれている附近に発している溪流であることが判明した。関東の各溪流の水を集めて太平洋に注ぐこの大先行流は、日本海とは直捷関係がない。随つてその水系に属する各河川に生息するニッコウイワナは、太古の頃に越後山脈を西に破つて日本海に注いだ阿賀野川を介し、一大湖沼であつた尾瀬を通じて侵入したものと考えより他にその発現の行程を解明する途がない。太平洋に注ぐ河川の源流水域にニッコウイワナの姿を認め得るのは、利根川水系の河川を措いて他に皆無である事実は、如上の解説を裏づける。

標 本 測 定 表

体 長	頭 長	体 高	吻 長	眼距 間離	眼 径	上 顎 骨	尾 柄 高	背 鰭	胸 鰭	腹 鰭	臀 鰭	鰓 蓋 条	鰓 耙	鱗 列	性 別	年 齡	産 地
247	4.05	4.56	4.06	3.30	4.86	1.89	2.95	3.10	1.12	1.8	3.8	12	4+	9	♀	2	鬼 怒 川
165	3.90	4.15	3.80	3.45	4.74	1.80	2.72	3.10	1.12	1.8	3.8	12	5+	9	♂	2	秩 父 荒 川
195	3.90	4.40	3.65	3.15	4.90	1.70	2.45	3.10	1.12	1.8	3.8	11	5+	8	♂	2	碓 井 川
122	3.90	4.56	3.86	3.00	4.50	1.93	2.70	3.10	1.12	1.8	3.8	12	4+	7	♀	1	同 上
130	3.82	4.80	3.75	3.34	4.28	2.00	2.50	3.10	1.12	1.8	3.8	12	4+	7	♀	1	同 上
182	4.50	4.95	3.45	3.15	4.74	1.82	2.37	3.10	1.12	1.8	3.8	12	4+	9	♂	2	四 万 川
194	4.02	5.00	3.38	3.75	4.90	1.88	3.75	3.10	1.12	1.8	3.8	11	5+	8	♂	2	同 上
178	3.92	5.22	6.64	3.08	4.45	1.90	2.66	3.10	1.12	1.8	3.8	11	4+	9	♂	2	同 上
206	4.00	4.35	4.10	3.00	5.00	1.96	2.65	3.11	1.12	1.8	3.8	12	4+	5	♀	2	同 上
212	3.72	5.10	4.10	3.50	6.12	1.60	2.89	3.10	1.12	1.8	3.8	11	4+	5	♂	2	同 上
165	4.15	5.15	3.60	3.00	5.12	2.00	2.40	3.10	1.12	1.8	3.8	12	4+	5	♂	2	同 上
160	4.05	5.25	3.50	2.92	5.00	1.82	2.50	3.10	1.12	1.8	3.8	12	4+	5	♂	2	同 上
130	3.92	5.12	4.25	3.00	5.00	1.76	2.50	3.10	1.12	1.8	3.8	12	4+	5	♂	1	同 上

以上の他鬼怒川が発源する帝釈山脈中の鬼怒沼湿原の西側に於て、尾瀬沼及び尾瀬湿原方面の水を集めて流下する片品川並びに越後境の兎岳の南、丹後山との中間の一峯利根岳に発源して南流する利根本流並びにその支流はすべてニッコウイワナが棲息する場所である上に尾瀬沼一帯は古来本種の産地として人口に喰灸している。

2. 阿賀野川水系の河川

日光国立公園の西部に位置する尾瀬沼は湖の北方栃木県内に聳え立つ巖岳の爆発の際流出し

た溶岩流によつて生じた火山堰止湖で、湖面の海拔高度 1,665m 最大深度 9.5m, 面積 1.8 km² に過ぎぬ小湖で、大江川を唯一の注入川となし、湖水は沼尻川となつて北方に流出し、世に名高い尾瀬ヶ原湿原を経て只見川となり、会津盆地の諸川を併せて阿賀野川となり、越後山脈を突破して越後平野に出で、西北に向つてゆるやかに蛇行し、海岸に近い松崎に於て東方より来る 2 支流を併せ、信濃川と並んで日本海に入る。

只見川の水源である盆地の底部を占むる尾瀬湿原は、至仏、景鶴、燧、菖蒲平等の山々によつて囲まれた北東に開いた細長い三角形をなし、只見川が流下した嘗つての峡谷が燧岳火山の大爆発の際流れ出した熔岩で水をせき止められて湖水化したその中に様々な水草が繁茂し、周辺から次第に埋まつて湿地と化したものであるが、今日現存する多数の浮島は水中を浮動し、多数のニッコウイワナが活発にその周辺を泳ぎ廻つてのを目撃することができる。従つて会津盆地を貫流する只見川、燧岳の東面に発源する檜枝岐川並びに帝釈山脈の西北斜面の水を集めて北流する檜沢川、湯川等が合流して形成される阿賀野川水系に姿を現わすイワナはすべてニッコウイワナで、裏磐梯に発源して猪苗代湖に流入する長瀬川のもを併せて利根水系のものと全然同一である。

尾瀬沼と尾瀬ヶ原とはそれ等をめぐる幾多の火山が時を異にして噴出した結果として生じたのであるが、これ等火山群の基盤をなす地層は秩父古成層で、至仏山と景鶴山との中腹以下には今日でもかかる地層を見ることが出来る。かかる古成層を貫いて橄欖岩と花崗岩とが进出したのであるが、後に至仏山の東西両側は断層によつて落ち、景鶴山の南側も同様な断層によりて落ち、この地塊運動によりてできた両山間の溪谷が今日の尾瀬ヶ原の原形を造り上げた。そして第三紀の火山活動がその後始まり燧岳の噴火によつて現今の尾瀬沼が出現したのであるが、辻村太郎博士の報ずるところによれば、最近尾瀬や谷川岳方面に氷河の遺跡が発見されたという。イワナは氷河残存動物の一つが鮭鱒族の原始的のものであるという。ニッコウイワナが何等の支障なく日本海より溯上し得た頃、阿賀野川水路によつて尾瀬に達し水源の近接せる利根水系に移行して関東方面山地の冷水域に占拠せしことはあり得べきことであると考える。

標 本 測 定 表

体 長	頭 長	体 高	吻 長	眼距 間離	眼 径	上 顎 骨	尾 柄 高	背 鰭	胸 鰭	腹 鰭	臀 鰭	鰓 蓋 条	鰓 耙	鱗 列	性 別	年 齢	産 地
mm																	
204	3.95	3.92	3.60	3.30	4.30	1.86	2.38	3.10	1.12	1.8	3.9	13	4+8	42-220-42	♀	2	只見川
205	4.05	4.35	3.31	3.06	4.30	1.72	2.53	3.10	1.12	1.8	3.8	12	5+9	45-205-40	♂	2	同上
130	4.15	4.49	3.85	3.40	4.52	1.80	2.70	3.10	1.12	1.8	3.9	12	5+9	45-225-45	♂	2	同上
240	3.85	4.45	3.53	3.10	5.30	1.70	2.65	3.10	1.12	1.8	3.8	12	5+10	40-232-42	♂	2	裏磐梯
205	3.55	4.85	3.73	2.55	5.10	1.05	2.40	3.10	1.12	1.8	3.8	11	4+7	45-250-42	♂	2	同上
255	3.70	4.42	3.86	3.25	5.60	1.68	1.81	3.10	1.12	1.8	3.8	12	4+7	42-225-42	♂	2	關川
225	3.90	4.43	3.55	3.34	5.00	1.79	2.28	3.10	1.12	1.8	3.8	12	4+7	42-210-42	♀	2	同上
245	3.70	4.20	3.95	3.05	5.80	1.76	2.90	3.10	1.12	1.8	3.8	12	5+8	40-235-45	♂	2	湯川
215	4.00	4.45	3.90	3.35	5.45	1.88	2.75	3.9	1.12	1.8	3.8	12	4+7	42-232-42	♀	2	同上
237	3.95	4.65	3.54	3.30	5.30	1.68	2.65	3.9	1.12	1.8	3.8	11	4+7	40-230-43	♀	2	同上

会津盆地のイワナ採捕は、昭和34年4月12～15日、会津若松市在住元陸軍々医中佐物江敏夫医博の絶大なる援助の下に遂行されたのであつて、裏磐梯方面を始めとし、東山温泉地域を貫流する湯川並びに会津若松市南方上三寄附近の闇川で釣獲され、極めて新鮮なものを観察する機会を与えられ、その色彩利根水系のものと全然同一であることを確認することを得た。只見川のは、昭和32年7月21日南会津只見村田中只見地先只見川上流に於て渡辺貞次郎氏が釣獲せるもので、その縁者である学生渡辺理一氏がフォルマリンで固定したものを持参されたが、東山温泉天亀旅館主人が好意を以て種々援助されたことをも併記して謝意を表する。

3. 信濃川水系の河川

糸魚川、韭崎、静岡構造線上の青木湖より流れ出る水は南流して木崎湖に入り、更に農具川として南に流れ、大町附近に於て北部日本アルプスの水を集めて東南流する高瀬川を併せ、更に南流して明科附近で南方木曾断層に沿うて北流する梓川との合流せる犀川はこの点から東北に向つて北信の山地を横断し、長野市の南方で戸隠山塊の水を集めて東流する裾花川を併せた後、甲武信ヶ岳に源を発して西南流する千曲川に合流して信濃川となり、北信越国境の山脈を突破して越後平野に出て、千曲川の水源より算して新潟の河口まで曲折その全長およそ369kmを流れて遠く日本海に入る。かくして南日本と北日本との境をなす謂ゆる大池溝帯を西縁となし、東は金峯山甲武信山塊によつて限られる一大低地帯を蛇行し、日本の屋根といわれる中央地域の峻峰から流下する冷水を集めて北流するので、永河時代の遺存動物といわれるイワナの棲息には好適する人跡未踏の水域が多く、悠々その生を楽しんで極限の大きさに発育する個体を目撃する場合も尠くない。戸隠山塊の水を集むる裾花川、鳥井川、上高地より流下する梓川、或はまた八ヶ岳東側を流下する諸溪流によつて養われる原梓川等、イワナの産地としては有名であつたが、今日までそれ等の種名は不詳のままであつた。

昭和34年7月12日筆者は親しく戸隠中社を訪づれ、往時の宿坊宝蔵院聚長宮沢巖穂氏の好意により、奥社参道隨身門の西南の沢より流出して裾花川に流入する楠川にて釣獲せるイワナ

3尾を入手し、続いて長野県庁特産課水産係の配慮により上高地大正池にて釣獲せるイワナ3尾を受領、それに先んじて昭和33年11月15日東京教育大学菅平高原生物研究所勤務の安藤裕氏より千曲川に流入する菅平平ノ沢産イワナ2尾を入手し、犀川及び千曲川両支流に棲息するイワナを比較研究する機会を与えられた。その孰れもが利根水系のものと全然同一のニッコウイワナで、体色斑紋の色彩、鱗相等何等の相違なく、特に戸隠産の1尾は体長240mmを算する稀に見る長大な親魚で、体は蒼灰色で銀彩を帯び、幼魚の特徴である parr—marks は認識困難な状態になつていた。



Fig. 22. 戸隠中社楠川のニッコウイワナ体鱗(2年雄魚)。原図

標 本 測 定 表

体 長	頭 長	体 高	吻 長	眼距 間離	眼 徑	上 顎 骨	尾 柄 高	背 鰭	胸 鰭	腹 鰭	臀 鰭	鰓 蓋 条	鰓 耙	鱗 列	性 別	年 令	産 地
mm																	
240	3.90	4.05	3.65	3.05	6.84	1.83	3.65	3.10	1.12	1.8	3.8	11	4+ 7	45-210-40	♂	2	戸隠楠川
180	4.27	4.90	4.00	3.00	1.15	2.00	2.40	3.10	1.12	1.8	3.8	12	4+ 7	42-228-40	♂	2	同上
183	4.20	4.20	3.80	3.00	6.32	2.00	2.38	3.10	1.12	1.8	3.8	11	4+ 6	40-230-40	♂	2	同上
285	3.31	4.20	4.33	3.59	6.79	2.17		-3.10	1.12	1.8	3.8	12	5+ 9	45-212-42	♀	2	大正池
235	4.63	4.45	4.10	3.22	5.00	2.05		-3.10	1.12	1.8	3.8	12	5+10	42-240-45	♀	2	同上
270	4.27	4.05	3.24	2.89	6.10	1.83		-3.10	1.12	1.8	3.8	12	4+10	42-218-45	♂	2	同上
164	3.57	4.75	3.64	3.64	5.00	1.67	2.66	3.10	1.12	1.8	3.8	12	9+10	42-218-42	♀	2	菅平原沢
152	3.55	4.75	4.00	3.26	5.12	1.80	2.75	3.9	1.12	1.8	3.8	13	4+ 9	40-212-42	♂	2	同上

4. 北越方面の河川

最上川以南に於ける出羽山脈の延長部は朝日、飯豊、駒ヶ岳の山塊となつて急に海拔を加え、山形、福島の両県と新潟県との境をなして重疊するが、その北方日本海との間に展開する狭長な庄内平野は、元來は潟湖であつたものが、月山、鳥海山などの火山より崩壊搬入された砂礫などの外に、出羽丘陵を横断して西流した最上川が中央凹地帯の各山地から運んで来た砂礫などによつてこれを埋めると同時に、新潟県岩船郡境のイワナの棲息地として有名な大鳥池に発源して北流する赤川の水系を酒田市附近に於て併せ、著しい埋積作用を發揮して現出せしめたものである。随つて最上川本流は奥羽山脈完成後依つて生じた新陸地の傾斜に従つて発生した順流であるが、出羽山脈に対しては先行流であると同時に、潟湖であつた庄内平野を北流する赤川は、最上川本流とは発現の時代を異にし、出羽山脈に対しては順流であるとも考えられる。必然の結果として最上川本流と赤川に棲息するイワナとがその種を異にしても不思議ではないのであつて、林野庁の白井邦彦技官は、昭和32年8月庄内平野の奥地朝日連峯の山麓地帯に存する深山湖大鳥池にてイワナ多数を釣獲してその生態を調べ、更にまた昭和34年4月最上川の上流寒河江市において本流に合流する寒河江川を溯り、大井沢地先天狗相撲取山の下にてエゾイワナ多数を釣獲し、大鳥池のものは別種であるとの報を齊らした。両者の実物標本を入手することは出来なかつたが、現地に於いて撮影された原色写真を示されたので、大鳥池に棲息するものはニッコウイワナであるということを確認することができた。尚白井技官の報ずるところによれば、大鳥池のイワナは総て同種であるのに湖に注ぐ細流で、河床に砂鉄を交える場所に棲息するものは体色媒けて腹部並びに對鰭臀鰭等の橙黄色が顕著なものと。ニッコウイワナには棲息水域の水質如何により、体色斑紋鮮麗なものと、黒味を帯びて橙黄色が顕著なものとの二型が存する事実が歴然と現われている事実を大鳥池が示していることも興味深い事柄であるが、中ノ条水沢化学工業KKの中沢忠久氏の好意により、越後山脈に発源して日本海に入る片貝沼川、荒川及び胎内川のイワナを入手したが、その孰れもがニッコウイワナであつた。朝日岳に発源して村上市瀨浪に於て日本海に入る三面川のものを逸したのは遺憾であ

つたが、ニッコウイワナの分布の北限が庄内平野であり、荒川、胎内川、阿賀野川、信濃川と逐次西進する趨勢にあることを知り得たことは興味深い事柄である。

標 本 測 定 表

体 長	頭 長	体 高	吻 長	眼距 間離	眼 径	上 頸 骨	尾 柄 高	背 鰭	胸 鰭	腹 鰭	臀 鰭	鰓 蓋 条	鰓 耙	鱗 列	性 別	年 令	産 地
204	4.16	4.00	3.75	3.20	4.06	1.80	2.50	3.10	1.12	1.8	3.8	12	4+7	45-235-45	♀	2	片貝沼川
193	3.75	3.95	3.65	3.31	4.40	1.92	2.45	3.10	1.12	1.8	3.8	12	5+9	45-222-45	♂	2	同上
160	3.63	4.55	3.38	3.15	4.00	1.88	-	3.10	1.12	1.8	3.8	12	5+9	42-230-42	♂	2	胎同川
150	3.95	5.00	4.45	3.15	5.42	1.82	-	3.10	1.12	1.8	3.8	12	4+8	42-205-42	♀	2	同上
113	3.75	4.55	3.35	3.35	5.00	1.88	-	3.11	1.12	1.8	3.8	12	4+8	42-230-42	♀	2	同上

「植物及動物」第6巻第11号(昭和13年)12頁に筆者は昭和11年9月25日山形県小国地先の荒川本流に於て採捕せる体の全長の未熟雄魚をエゾイワナとして記載し、体鱗の写真を



Fig. 23. 山形県小国町先荒川にて採捕せるニッコウイワナ雄魚(2年魚)の体鱗(原図)



Fig. 23. 新潟県荒川支流片貝沼川にて採捕せる2年雌魚の体鱗(原図)

掲げたが、その当時体側側線下に橙黄色の斑点が並列すること並びに体鱗 circuli の最外側に位するもの数個が完全環状をなさざる点がエゾイワナと合致せざることに疑を抱いていた。荒川産のイワナ標本が追加せられて見て、それがニッコウイワナであつたことが判明したので、この機会にその誤断を訂正する。

5. 上越の河川

越後中央部の広大な平野の一端に立つて東方の国境地帯を遠望すると、比較的均一に整調された海拔高度を保つ国境連山が比較的急峻な斜面を見せて北東より南西へ連亘し、その前方には一段と低い丘陵が同じく均一に整調された高さで国境山脈と略々平行して相連なるのを見

る。前者は飯豊山を主峰とする越後山脈の一部で、後者は石油を埋蔵する第三紀丘陵である。そしてその前面に一段と低平な平野が展開して顕著な段階地形を現出しているが、それ等の間を或は縦に或は横に縫つて様々な河川が流路を求め、孰れもが末は日本海に注いでいる。穀倉である越後平野は堆積によつて生じた沖積平野である。前山は第三紀の褶曲ブロック地帯、国境山脈地帯は花崗岩及び閃緑岩のブロック地帯で、それ等ブロック地帯を生ぜしめた原動力は第三紀終末に起つた大地殻運動である。如上の段階状地形は直江津に於て日本海に注ぐ荒川以西、静岡韭崎糸魚川を結ぶ大池溝帯線の東を流るる姫川以東に於ては地理的趨向性が俄然南に偏向し、その西部は飛驒山系に遮断され、南部は妙高火山帯によつて長野県下の戸隠山塊に連亘する。

大池溝帯構造線の北部に沿つて南から北に流れる姫川は、長野県安曇郡の略々中央にある青木湖の北を擁する小丘に発源し、西方飛驒山脈に発する諸流と東方の山地から流下する小流を併せ、北アルプス白馬岳に近い大蓮華山より流出する大所川を併せて益々大をなし、古生層中を刻んで大峡谷を造り、信越の境を流れて越後に入り、日本海に近く広大な沖積平野を造り、糸魚川の西で日本海に入る。この姫川の水源と青木湖より流出して農具川となり、末は信濃川の支流犀川に入る流れとは、水源近接するのみならず、共にニッコウイワナが生息している。而して以下述べんとする北陸山陰の河川に生息するイワナの凡てがニッコウイワナである点から考へて地質構造を異にするとはいへ同じ上越の一角に種を異にするイワナの一種が生息しようとは考えられぬ。

今より 43 年前のこと、多分能生の水産学校に奉職して居られたと思う太田康治氏は、水産学会会報第Ⅱ卷 3 号 231 頁に、図版を添えて新潟県能生産として *Salvelinus latus* というイワナの新種を記載発表し、ヒライワナという和名を附した上に、その頃 *Salvelinus kundsha* と誤認されていたエゾイワナ即ち *Salvelinus leucomaenis fluvialis* と種を異にするものであることを論述した。

能生というのは直江津と糸魚川との中間にある日本海沿岸に存する西頸城の名邑で、漁業との関係が深く、流路の短い能生川に臨んでいる。太田の入手した標本は体長 175mm 及び 165 mm とあるから、未熟の 2 年魚であると考えられる。

「本種には背に雲状紋の存すること、白点の小なること、上後頭骨の前方に隆起せし部分なきことによつて、*S. kundsha* と区別する」
と記るしてある。尚また

「鰓耙の小數なることによつてオシヨロコマと区別する」

とあるが、太田が数えたヒライワナの第一鰓弓の鰓耙数は 15 である。エゾイワナの鰓耙数は 15 以上、ニッコウイワナの鰓耙数は 11～15 である、後者に於て 15 というのは稀に見る數で 11 というのが最も多い。尚またヒライワナの体鱗数は 45—226—51 とあるが、これはニッコウイワナの形質である。但し側線下の鱗数を算定する際、側線と腹鰭の起点までを数える人

と、側線と腹部中央線までを数える人とがある。筆者は前者であるが、太田氏は後者であるためにその点両者に相違を生じているのであろう。

これを要するヒライワナの特徴として太田が列挙した諸性質はすべてニッコウイワナの形質であり、その分布地域から論じても特別な新種と見做すべきものではない。エゾイワナとは太田氏が推論した通り別種である。依つて筆者は先に *Salvelinus latus* Ota をエゾイワナと同種と認定したが、(植物及動物, 第6巻第12号, 昭和13年9頁), 改めてこれをニッコウイワナに同定し, *S. latus* Ota を *S. pluvius* (Hilgendorf) の Synonym と認定する。

6. 北陸の河川

日本北アルプスの称ある飛驒山脈は、日本の本土を東西に分かつ大池溝帯の北部の西側に聳え、南は木曾断層で境されて略々南北の方向に走る地塊山脈で、信濃と飛驒に跨がり、北に延びて信濃と越中との国境附近に最も峻峻な山脈を造り、尚北に延びて越後と越中との境を形づくり、親不知の嶮となつて日本海に没する。かくして北陸地方を東北部と西南部とに分ち、黒部川、神通川等を発源させているが、その西方一帯は飛驒山地となり一度は平原化された地盤が隆起して縦横に走る断層に沿つて幾多の地塊に分たれ、高原川水系、宮川水系、庄川水系等



Fig. 25. 九頭竜川のニッコウイワナ体鱗
(2年雄魚) (原図)

によつて深く彫刻されているが、飛驒山脈より派出する支脈の中で、冷水魚族の分布上最も重要な役目を果しているのは、乗鞍から西南に派出して丸黒山、日影平山、六方山を造つて西に進み、宮峠を過ぎて位山に至るもので、この山脈は日本海斜面の宮川上流と太平洋斜面の益田川上流との分水界をなし、特にイワナの分布上極めて重要な役目を果しているのみならず、この地方の気候方面にも重要な影響を与えている。

飛驒山地の西方を劃するのは遠く北方宝達山脈から連互し来つた白山火山脈で、未は庄川となる白川と加賀の犀川の手取川との分水嶺をなしているが、越前平野を養う大動脈である九頭竜川は飛驒と越前との東方国境油坂附近に源を発し、迂余曲流福井市附近で足羽川を併せて日本海に入る。

上記の如く北陸の主要河川の源流は、地形学的に殆んど関連性が無いにも拘わらず、今日その冷水域に生息するイワナは凡てニッコウイワナで、遠い昔の永河時代の遺存動物であるというよりは、今日の地勢が完成された後に日本海から溯上したものの残党であると考えられる。九頭竜川のイワナは福井県林務課長であった長尾正男氏の尽力により、手取川のは林野庁業務課長若林正武氏の尽力により、また犀川産のものは金沢大学理学部川島弘教授の好意によりて標本を入手することを得た。神通川並びに庄川上流のものは、溪流魚の釣客鎌倉在住の佐藤盛雄氏の最近の現地出漁報告により、筆者が嘗つて採捕査定

したものを再確認した次第で、如上の諸氏に深い感謝の意を表する。

標 本 測 定 表

体 長	頭 長	体 高	吻 長	眼距 間離	眼 径	上 頸 骨	尾 柄 骨	背 鰭	胸 鰭	腹 鰭	臀 鰭	鰓 蓋 条	鰓 耙	鱗 列	性 別	年 齢	産 地
mm 190	3.45	3.95	3.75	3.45	4.50	1.78	2.50	3.10	1.12	1.8	3.8	11	5+ 7	42-228-42	♂	2	加賀犀川
205	3.70	4.55	3.60	3.35	5.85	1.68	2.60	3.10	1.12	1.8	3.8	12	4+ 8	42-215-42	♂	2	手取川
200	3.70	4.41	3.92	3.15	5.85	1.80	2.60	3.10	1.12	1.8	3.8	12	5+ 9	42-215-42	♂	2	九頭竜川
205	4.42	4.42	3.50	3.00	4.24	1.82	3.32	3.10	1.12	1.8	3.8	12	4+ 7	42-215-42	♂	2	同 上

7. 中国の河川

日本々土の西南半部である山陰山陽の分水嶺をなす中国山脈は、中世代中葉以来大部分は陸面となっていたので、水成岩の褶曲層と噴出した火成岩とを論ぜず永い間の削蝕によつて削平され、総体的に頂上の平坦になつた高原状の様相を呈している。中にはこの準平原が再び高まつて二次的浸蝕作用が繰り返され、溪谷の発達によりて個々の山塊に分割されている場所も少なくはない。

全体的にいうと中国山脈は東微北から西微南に向つて展開しているが、その主軸は特に聳立して明確な脊梁をなすわけではなく、その分水嶺から分出した支脈が普く域内に蟠居し、その高さも主脈と異ならぬものが多いので、一貫した山脈というよりも山塊の集団と呼んだ方が適當であるために、地層には中国全体に亘つて著しい網状の裂開を生じ、細かい寄木細工的の地質構造を示している。河流は主としてこれ等の地質構造線上を流れて断層谷を形成しているのであるが、概観すれば中国山脈の分水嶺を境として北方は日本海に注ぐものと、南方は瀬戸内海に注ぐものとに分れ、分布状態は比較的簡單である。而して東部では南北の分水嶺が瀬戸内海と日本海兩斜面の略々中央に存するが、西するに従つて著しくそれが北に偏し、ために山陰の河川は幅広い山地を抱いて幾多の支流を擁する山陽側の河川に比して流路短かく、今日までに冷水性魚族の生息に適する水域を擁して深山幽谷の溪流にのみに生息するイワナの類の存在を立証せられた河川は極めて少なく、山陰側に於てその源流にイワナが生息することを確認報告されたのは、兵庫県由良川の最上流、円山川、矢田川、鳥取県千代川及び日野川の上流水域並びに山陰第一の大河であるが江川が広島県内に入つて三次盆地の水を集めるその上流水域及び浜田市の西南方に於て日本海に注ぐ周布川の上流水域に過ぎない。

中国西部に於て最も大きな断層を造つている島根の江川は、最初は東南東から西北西に向つて屈曲する流路を取つているが、その上流は東進して広島県北部の三次盆地に入り、三次市附近に於て可愛川、神野瀬川、馬洗川、西城川等に分れる。それ等の支流特に北備後山地から流下する西条川に入る各溪流は、地方名をゴギ又はコギと呼ぶイワナを多産する。筆者がこの方

面のイワナ調査に赴いた際東道の任に当られた広島大学東雲分校の佐藤月二助教授は、長く朝鮮京城師範に教鞭を執り、韓国の事情に精通の士であつたが、韓国語でコギというのは魚の総称であるので、往古の出雲族と呼ばれた民族は韓人であるから、彼等が山路を越えて出雲より東方へ進出した際、江川峡谷その他でイワナを目撃し、「此処にはコギ(魚)がいると叫んだことであろう。それが、今日この地方のイワナの地方名となり、コギ又はゴギという称呼が流布するに至つた所以であろう」と説明を加えられたが、或いは然らんである。然し鳥取但馬美作方面では一般にイワナをタンブリと呼び、鳥取県日野川上流方面ではオモと呼ぶ由であるが、これ等の地方名の由来は詳かでない。

次に瀬戸内海に流入する河川でイワナの生息を確認し得たのは、広島市を貫流する太田川の上流三段峡方面の諸溪流と、岡山県下の長流吉井川の上流吉野川並びに西部播磨の重疊たる中低山性の山地を流下して瀬戸内海に入る千種川とである。以上列記せる山陰山陽の諸河川に生息するイワナはすべて筆者が実査したところではニッコウイワナである。而して江川上流地域並びに鳥取県境志戸坂峠より流下する吉井川源流吉野川附近は往古鉄鉱の産地であつて河水が鉄分を含むためか、等しくニッコウイワナであつても体色黒味を帯び腹部の橙黄色特に鮮がで、第Ⅱ版第4図に示せる黒色型であつたことは注目に値する。

三段峡は太田川の上流である八幡川及びそれに注ぐ横川とが構成する峡谷に対する総称で、この附近の山地は古来柴木奥とも称され、險難で径を通ぜず人跡末踏の地域であつたが、最近はその奇勝が天下に喧伝されるようになって名勝地の指定を受け、峡谷に沿える棧道も開け、特に晩秋紅葉の頃の景観は天下に冠たりといふべき勝地なので、飛瀑を眺め急流に悼さし、山色をめつつ石見境の奥三段峡までわけ入る観光客も尠くない。而してゴギと呼ばれるイワナが多獲されるのは、西部島根県境に聳立する海拔1346mの恐羅漢山、海拔1339mの冠山等から流下する急流である。山雨簾々の山路をわけて同行した広島大学の若い学徒達が元気よく出漁して短時間に待望のゴギを多数釣獲して来たが、三段峡の源流となつている八幡川へは明治末期に島根県周布川の上流佐波からゴギを移殖したのが今日この方面に繁殖したといういい伝えもある。踵を転じて三次盆地に向い、備後落合駅より出雲に向う木次線によりて油木駅に下車、三次市に於て江川に合流する西条川の源流にゴギをあさつたが、この附近は三段峡と異なり海拔の高い坦々たる高原地帯で、人里近い山峽をゆるく流るる細流には淵や瀬らしき場所も尠く、ゴギは相当数採捕し得たが、その生息水域の状態は峻峻な山間の急流とは全く異つていた。その状況が筆者が嘗つて台湾大甲溪の源流にヤマメを採捕した海拔2,000m以上の山間に展開していた緩流を想起させるものがあつたが、その水域の生態学的観察結果を同行の佐藤月二助教授が郷土の科学誌「比婆科学」第Ⅺ卷(1958)、第2号に発表して居られるから、イワナの生態研究に資するため、その一端を茲に転載する。

“油木川の河岸にはカワラハンノキが茂り、あまり淵らしいところもないが、ヤマメは瀬に、ゴギはそれよりも流が緩な瀬で多く釣つた。岩石の隠れ場の少ない一連の流では、上流の流速

の大きいところにヤマメ、少し流速のおちたところにゴギがすみわけていて、従来私達の観察による(1)ゴギ→ヤマメ→アブラバヤの序列を破つて(2)ヤマメ→ゴギ→アブラバヤの序列を作っている。またここではウグイ、カワムツも同一水域に出現するが、この時は(3)ウグイ→ヤマメ→ゴギ→アブラバヤ→カワムツの序列が見られた。

このことはゴギが底棲性で止水域に潜むことを意味するもので、(1)の場合は水面はともかく水底に緩流域がある場合であつて、水量の大きい急傾斜の川にみられるし、(2)(3)は水量の少ない緩傾斜の川の示す序列である。

後油木川では可なり山の奥まで(4)ヤマメ、ウグイ、ゴギが一しよに棲んでいる。河川標徴種として、イワナ→ヤマメ→ウグイの順に配列する場合は陸生物学で取り上げられようとしているが、後油木川のように緩傾斜の続いた河川が標高の高いところを流れている場合には、混棲区域のあることに注意しなければならない。このようにゴギとヤマメとが混棲することは長い緩傾斜の川には屢々現われる現象であるが、そのような河川が上流部に移つて谷間の細流になると、ヤマメは流路から淘汰されてゴギだけの棲息場所になる。

一つの流路の全域を通じて眺め、各種の魚が棲みついていることを目撃したとしても、この



Fig. 26. 吉野川のニッコウイワナ体鱗
(2年雌魚) (原図)



Fig. 27. 三段峡のニッコウイワナ体鱗
(2年雄魚) (原図)

区域は主としてヤマメ、この区域はゴギ又はカワムツというように、流れの様相に従つて塊状分布をなすことがこの種の魚類には顕著である。例えばカワムツは日照量の多い広い水域を要するので、山地部の川では棲息範囲が著しく制約される。ウグイも広い水域を要するが、これには水勢が強いことも必要条件である。ヤマメに至つてはウグイより水域が狭くても特定の流速のある長さが問題である。ゴギは瀬尻でも瀬上でもよいが、かくれ場の存することを一層必要とする。従つて同一水温であつても各魚種は環境の部分的制約を受けて塊状分布をなすようになる”云々。

標 本 測 定 表

体 長	頭 長	体 高	吻 長	眼距 間離	眼 径	上 顎 骨	尾 柄 高	背 鰭	胸 鰭	腹 鰭	臀 鰭	鯉 蓋 条	鰓 耙	鱗 列	性 別	年 令	産 地
mm																	
187	3.28	4.20	3.75	3.00	5.62	1.67	2.50	3.11	1.12	1.7	3.8	12	4+7	42-210-42	♂	2	矢田川
172	4.25	4.25	3.70	2.85	5.30	1.62	3.00	3.11	1.12	1.7	3.8	11	4+7	42-226-45	♂	2	同上
150	3.70	3.02	3.50	2.92	5.47	1.74	2.50	3.10	1.12	1.8	3.8	12	5+6	45-238-45	♂	2	日野川
178	3.95	4.92	3.63	3.32	5.70	1.82	2.66	3.10	1.12	1.8	3.8	12	4+10	46-220-48	♀	2	西条川
190	3.90	4.84	3.80	3.50	5.25	1.95	2.80	3.10	1.12	1.8	3.8	12	5+8	45-206-48	♀	2	同上
180	3.70	5.15	3.82	3.50	6.45	1.75	2.80	3.10	1.12	1.8	3.8	12	5+9	45-235-48	♂	2	同上
170	3.72	4.68	3.55	3.25	5.56	1.86	3.00	3.10	1.12	1.8	3.8	12	5+9	40-220-46	♀	2	同上
179	3.95	4.59	3.80	3.50	6.00	1.82	3.00	3.10	1.12	1.8	3.8	12	4+8	42-240-48	♂	2	同上
156	3.72	4.60	4.00	3.60	5.15	1.80	2.76	3.10	1.12	1.8	3.8	12	4+8	45-240-48	♂	2	同上
150	3.72	4.22	3.88	3.40	4.25	2.00	2.62	3.10	1.12	1.8	3.8	12	4+8	47-234-48	♂	2	同上
139	3.76	5.32	4.24	3.77	4.85	1.89	2.84	3.10	1.12	1.8	3.8	12	4+9	45-230-48	♀	2	同上
153	3.86	5.00	3.90	3.20	4.35	1.86	2.69	3.10	1.12	1.8	3.8	12	4+9	45-228-48	♂	2	同上
156	3.81	4.76	3.90	3.50	5.00	1.84	2.70	3.10	1.12	1.8	3.8	12	4+8	45-215-48	♀	2	同上
275	3.92	4.60	3.34	3.15	6.00	1.66	3.72	3.10	1.12	1.8	3.8	12	4+9	45-230-43	♂	2	三段峡
205	3.86	4.25	4.10	3.20	5.65	1.95	2.65	3.10	1.12	1.8	3.8	12	4+9	48-248-48	♂	2	同上
172	4.20	4.30	3.90	3.18	5.00	1.84	3.00	3.10	1.12	1.8	3.8	12	4+9	48-232-48	♀	2	同上
145	3.45	4.42	3.60	3.60	5.15	1.90	3.00	3.10	1.12	1.8	3.8	12	4+8	48-230-45	♂	2	同上
205	3.73	5.56	3.75	3.45	5.00	1.80	2.80	3.10	1.12	1.8	3.8	12	5+7	40-220-43	♀	2	吉野川 (岡山)
200	3.68	5.20	3.43	3.43	4.80	1.79	2.66	3.9	1.12	1.8	3.8	12	5+7	40-230-45	♀	2	同上
188	3.70	5.36	3.72	3.40	4.55	1.70	2.72	3.10	1.12	1.8	3.8	12	4+6	40-235-45	♀	2	同上
203	4.04	4.35	3.22	3.50	5.25	1.82	2.63	3.10	1.12	1.8	3.8	12	5+7	40-230-45	♀	2	同上
163	3.40	5.00	3.65	3.34	5.70	1.74	2.85	3.10	1.12	1.8	3.8	12	4+7	45-220-45	♂	2	千種川
175	4.10	4.22	4.00	3.26	4.00	1.80	2.40	3.10	1.12	1.8	3.8	12	4+7	42-215-42	♀	2	同上
155	3.94	4.80	3.40	3.40	5.25	1.70	2.60	3.10	1.12	1.8	3.8	12	4+8	42-215-45	♂	2	同上
125	3.54	5.28	3.75	3.34	4.27	1.88	2.74	3.10	1.11	1.8	3.8	12	4+8	42-228-45	♂	2	同上
134	3.14	4.76	3.50	3.50	4.46	1.75	2.90	3.10	1.12	1.8	3.8	12	4+8	42-205-45	♂	2	同上
122	3.92	5.10	4.15	3.61	4.15	1.93	2.64	3.10	1.12	1.8	3.8	12	4+8	45-220-42	♂	2	同上

瀬戸内海の河川とニッコウイワナ

広島県内は中国山脈の余波を受けて殆んど山地に充され、平野は太田川その他二三の河川の流域に少しばかり存在するのみで、断層構造が最も細密に発達している。高田郡八千代町根野附近の断層谷は、往時江川と太田川とが上流河川の争奪戦を演じた場所といわれている。太田川の一支流根ノ谷川と江川に合流する可愛川の一支流簸川とは、ともに可部町より上根を通つて勝田に至る 17km の間に於て、NE-SW の直線流路をとり、狭長な谷床平野をその兩岸に展開している。この異常な直線谷が一つの顕著な断層谷で、1896 年に鈴木敏博士により上根断層と名づけられ、根ノ谷川はその裂隙に沿つて発現したものと断ぜられたが、1928年広島大学文学部教授下村彦一氏は上根を中心とする地域の地貌を詳論して上根以北勝田に至る間は一の狭長な池溝とみなしてこれを上根池溝と呼び、上根以北の根の谷川上流部は、以前は可愛川に連続していたもので、それが比較的近代に起つた根谷断層谷の陥落により、その上流部が争

奪されて根の谷川に注ぐことになり、またそれに基づく浸蝕の復活と共に今日見るが如き幼年期の地貌をも齎らしたと結論した。その後伊藤隆吉学士は芸備地域の水系形態と断層地形とを論述した際（1941年）上根池溝と根ノ川争奪現象に関する下村教授の所論を支持し、更に一步を進めて上根断層は一部地形的に階段断層と解すべきものであると述べた。広島と三次とをつなぐ国道上の上根の大屈曲部を北に進み、上根の断層を上りつめると再度上根池溝の谷底平野が展開されて来る。その附近の標高は 280m に過ぎないが、このあたりが日本海に注ぐ可愛川と瀬戸内海に注ぐ太田川との分水嶺である（広島大学理学部今村外治教授に拠る）

現時三段峽方面に姿を見せるコギ即ちニッコウイワナが、鳥根県下の周布川より人為的に移植したものが繁殖していたのではなくて往古より生息していたものであるとすると、地質時代に行われた太田川の支流根の谷川と可愛川の支流簸川との間に起つたと確証されている源流争奪の現象は、現時普遍的に日本海に注ぐ河川の上流部に生息しているニッコウイワナが、突如として瀬戸内海に注ぐ太田川の源流に生息するに至つた経緯を説明するのに力強い資料の一つとなる。若し太田川の源流に棲息するコギ即ちニッコウイワナが自然的に三段峽方面に生息していたのであるとすると、瀬戸内海に臨む中国各地の河川には、恰も琵琶鱒の河川型であるアマゴの如く、ニッコウイワナもまた普遍的にその冷水域には棲息していなければならぬ筈である。斯る想定の下に、筆者は岡山県下の高梁川、旭川及び奥津峽から流出する吉井川の支流奥津川を探索したが、全然その姿を見なかつた。只僅に鳥取県境志戸坂峠附近の原始林中より流出する吉井川の支流吉野川及びそれに隣接して西播磨の低山岳地帯を南流する千種川には、それ等の地域並びに但馬方面でタンブリと称するニッコウイワナが豊富に棲息することを確認した。

千種川のイワナを査定した森為三は、船越方面で採捕されたイワナを *Salvelinus pluvius* Hilgendorf に同定し、千種川を以て本邦に於けるイワナ分布の西限と認むる旨を公表したが

（兵庫生物第二巻 1930, No.

4~5, p. 1) 山陰方面には普遍的に千種川及び吉野川のと同種のニッコウイワナが分布するのみならず、広島県下の三段峽にもその姿を見る点から論ずれば、森の西限説は撤回すべきである。且つまた千種川に隣接せる揖保川、市川、加古川等を始めとし、淀川水系其他瀬戸内海に注ぐ近畿方面の諸河川の源流には水



Fig. 28. 岡山県側から見た鳥取県境の志戸坂峠遠望鞍部西方の峡谷にて日本海に注ぐ千代川支流の源流と瀬戸内海に注ぐ吉野川支流の源流とが会同する。

河残存動物としてのイワナを見ず、茲にイワナ分布上の空白地帯が存するのみならず、遠くニ

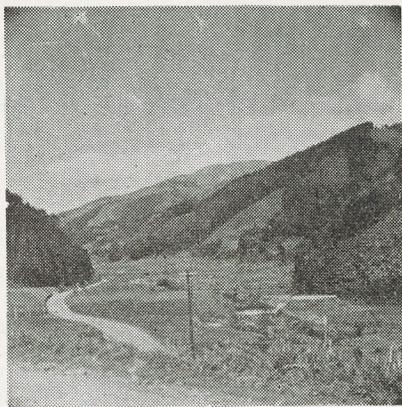


Fig. 29. 兵庫県宍粟郡千草村と岡山県英内郡大茅村との境界に連亘する準平原遠望 (中央平坦部はタルガ峯) この準平原の北端ミソギ峠の南北に於て吉野川と千種川との源流が相対する。吉野川はこの峡谷を約里奥に入りて原始林内の細流タンブリの棲息水域となる(原図)

ッコウイワナの本拠区である利根川水系と吉野、千種両川との間に分布上の大きなギャップがあることを認知する。

山河の様相常ならざりし地質時代に於て、水源の近接していた河川の間地塊運動の結果として上流部の争奪戦が頻繁に行われ、分水嶺附近に起つた地相の変化により甲より乙へと魚種の転住が行われた類例は世界各地に乏しくないので、水源が近接して然も水温その他の生活環境が似通っている吉野川及び千種川が、日本海方面に流下する但馬の千代川の源流から、いつの時代にかニッコウイワナを受け入れたと推定するのも一理なきしもあらずであると考える。

筆者が親しく現地を踏査したところによると、現時鳥取より姫路方面への重要交通路となつている鳥取岡山両県境に跨る志戸坂峠 (標高581m) にはトラックが疾走する県道が貫通しているが、その西側は南北共に県道に沿うて浅い溪谷をなし、日本海に注ぐ鳥取県側の千代川の支流智頭川の源流と、瀬戸内海に注ぐ吉野川 (下流は吉井川) の支流の源流とが如実に会同している。両者水量は極めて尠く県道開通当時の土砂で八九分通り埋もれているが、降雨その他の場合、往古から両者で混交して源流に生息する魚族が混交する途が開かれていたであろうことは疑を容れないところであると共に、志戸坂峠の頂は平坦な準平原をなして東北方若杉峠に向うに従つて稍々高度を増しているが、その山麓南側の原始林に包まれている溪谷を分け、吉野川の本流は東北走して若杉峠の麓に消え、北麓に沿うては鳥取県側智頭川の稍々大きな支流が平行して流下している。この二つの流れが現今ニッコウイワナの主産地となつているが、吉野川の源流はまた兵庫県宍粟郡千草村と岡山県英田郡大茅村との村界を劃する広い準平原の北端に存するミソギ峠の南北で不思議にもニッコウイワナを宿して播磨西域を瀬戸内海に流下する千種川の源流と相対している。現今でも相平行して瀬戸内海に向う吉野川と千種川とは、岡山兵庫両県境を走る低い山稜地帯で、数々の支流が相接触し得る個所が少くない。思うにニッコウイワナの不連続分布の現象は、第三紀より今日に到るまでの長い年代間に中国山脈に及んだ削磨、断層形成等の地質学的作用により、相対する河川の源流間に魚族の転入が行われ、具体的にいえば千代川より吉野川に、吉野川より千種川にニッコウイワナが移行したものと考えられる。

岡山県志戸坂方面実査に際し、校務をさいて特に東道の任に当られたる岡山県英田郡大原小学校校長本位田隣太氏にこの機会を利用して特に感謝の意を表する。

日本の両洋狭 (Two Oceans Pass)

往時の高山が浸蝕作用を受けて準平原化した地域若くは、乾燥期には水が殆んど涸渇するような湿原や湖沼の相対する二つの方向に流出する河川に於ける魚族の移動状況に就て Jordan, Evermann, 及び Jenkins 等の魚学者が確認記述した北米に於ける著名な例を挙げて見よう。その場所は北米ワイオミング州エローストーン国立公園の北部を東北流して末はメキシコ湾に入るエローストーン河と、隣接するアイダホ州を貫流して太平洋に入るスネーキ河との水を分けるロッキー山脈中の隘路 Two Oceans Pass である。この山峡は海拔約 2,400 米、エローストーン国立公園の南方に横たわる高山性の準平原で周囲は高山でとりかこまれ、東西に方向を異にする Pacific Creek と Atlantic Creek とが入り込んでいる。北方に聳立する山塊の間に口を開いている二つの谷間から二つの小さい流が送り出されているが、それと正反対の山あいから尚一つの小さい流が流出している。この準平原の広さは東西約一哩足らずであるが、北から流れ出る小川の大きい方が Pacific Creek を造り、平原の西部を蛇行してから急

に西に方向を変え、大きな溪谷を形成して平原下に流れ落ち、途中数多くの溪流を呑んで相当に大きな流となつてからスネーキ河に合流する。Atlantic Creek は平原に入つてから二つに分れるがこの

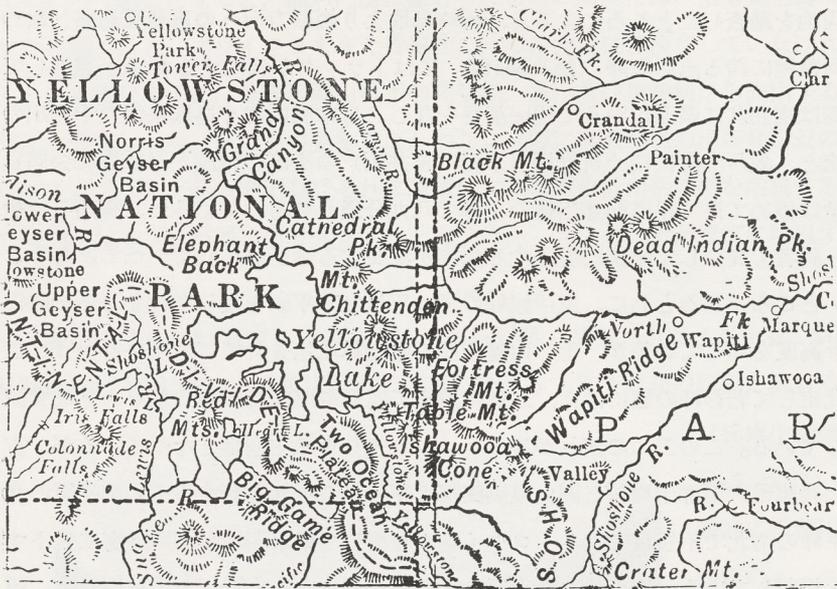


Fig. 30. 北米ロッキー山脈北部エローストーン湖の東南に存する両洋峽 (Two Oceans Pass または Two Ocean Plateau)

平坦部の北端には樹木の茂つた断崖があつて北流はそれを抱き込み、南流は山を迂廻して北流よりも溪谷を遠ざかつて流れるが、両者は平原の東側中央部で合一して再び Atlantic Creek を造り、数哩流下してからエローストーン国立公園の北部を東方に流れる。

Pacific Creek を形成せる流は平原に入るまでに相当大きな河になつているが、Atlantic Creek のものは二つの流れに分れてからも河岸が低く忽ち溢水して Pacific Creek に流れ込むような状態であり、普通的气象下でも常に両者を連絡させている。従つて大雨又は雪どけの

際には、Atlantic Creek を流下する水の多量が溢れて準平原の太平洋側へ流下する傾向が多分にあつた。

それと同時にこの準平原一帯は平坦で灌木や野草が生い茂り所々に湿原性の場所もあつて東西の媒をする湖沼が存在するわけではないが東西に流下する流の魚族が混交する機会は充分に与えられていた。従つて太平洋側のスネーキ河の魚類が Two Oceans Pass を越えて、末はメキシコ湾に注ぐエローストン河に入り、冷水魚はその上流に留まり、中流性の魚は水温が高くて水が濁るミズーリー河を越えて南下し、熱帯性の溯河魚の類は更に進んでミシシッ流ピー本流に入り、遂にメキシコ湾に到達するというような情勢を脊らした。これに関し Evermann は次の如く記している。「自分は Two Oceans Pass の Pacific Creek の到る所の冷水域でイワナを発見したが、Two Oceans Pass では東西両側に同じイワナが棲んでいるのを確認したのであつて、一方から他方への移動が極めて容易であることを容認するのではなければかかる事実は起り得ない。我々はこの山峽を東に越えた地域の Atlantic Creek やエローストン河の上流に Pacific Creek 原産のイワナが多数棲息する事実を目撃したが、太古の時代はとにかく今日に於てもスネーキ河のイワナが Two Oceans Pass を越えてエローストン河に移行する途は開けている。して見ればエローストン湖に陸封されて現存するイワナの類は Two Oceans Pass を越えて西部地方の河川から移行したものであることは確実である」云々。

東部日本に於て、日本海沿岸地帯に普く棲息するニッコウイワナが、阿賀野川と尾瀬湿原とを介して太平洋に流入する利根川水系に転出せる状況と、西部日本に於て岡山県東部と鳥取県とを界する標高 581m の準平原志戸坂峠の南北に於て日本海に流入する千代川の支流智頭川支流と瀬戸内海に流入する吉野川の支流との源流が接着し、更にまた後者と水源が近接する千種川にニッコウイワナが移行棲息せる事実とは、我にもまたイワナ類に関する Two Oceans Pass の実在を示しつつあるものというを得べく、太古の我国本土の地理的情勢を探るためにはこれ等の事実は大いに役立つ興味ある事柄であるといわねばならぬ。

これを要するに尾瀬の湿原一帯は日本海と太平洋とを連結する東部日本の両洋峽 (Two Oceans Pass) であり、岡山県東部と鳥取県とを結ぶ志戸坂峠と若杉峠とに亘る第三紀性の準平原一帯は日本海と瀬戸内海とを結ぶ西部日本の両洋峽である。動物地理学上この東西二つの地峽は極めて重要な意義を持つ地域であるといわねばならぬ。

茲に如上の研究に対して資料採捕に多大の援助を与えられた会津若松の元陸軍々医中佐物江敏夫医博、岡山県勝田郡東谷小学校々長豊福林氏、兵庫県穴栗郡三土中学校の内海功一氏等に対し、深甚なる感謝の意を表する。

論 議

以上筆者が入手査定せる多数の標本の中で一言説明を加えて置かねばならないのは兵庫県美方郡に於て、山陰山脈中の高山海拔 1221m の鉢伏山の東麓標高 800~900m の溪谷に源を発

し、一路日本海に向い、香住町で日本海に入る矢田川の冷水域に棲息するイワナに関してである。その源流附近は川幅僅に 10m 内外、河床の転石伝いに溯行可能であるが、河床の傾斜急で流水は或は滝となり或は瀬となり、樹影水面を覆うて昼尚暗く、水温は摂氏 $10^{\circ}\sim 30^{\circ}$ 、イワナ類の棲息には好適の場所ではあるが、釣獲は頗る困難であるという。

森為三は昭和 28 年 4 月 30 日発行の「兵庫生物」第 2 巻第 3 号に於て、該水域に於て鬼塚中学校々長西垣新憲氏が釣獲せるイワナ 2 尾を入手して調査せる結果を報告し、次の諸点を挙げて本邦の特産種であるといわれる *S. pluvius* 及び *S. imbricus* と区別し、エゾイワナに同定すべきものであることを詳説した。

- (1) 体側の斑紋瞳孔より大
- (2) 側線より下方斑紋の間に朱紅色の斑点がない。
- (3) 体側に parr mark がない。イワナには parr mark がある。
- (4) 体鱗の鱗相は外形卵形に近く、circuli 楕円形で核心を中心として同心的に排列している。イワナは外縁に近き 1~2 条が露出部で切断されている。

尚また Jordan 及び McGregor が新種として発表した *Salvelinus imbricus* は鰓耙数及び幽門垂の少ない点に於て異なり、結局両者の中間型と見做すべきものであると附記したが、様々な点に於て森の査定は誤断ではないかと思わるるので、筆者は森に標本を提供した西垣氏に乞い、前者と同一水域に棲息するイワナを釣獲して送附することを依頼し、鮮魚の腹側に橙黄色斑紋を見ざりしやを問い合わせた。幸にして折返し、釣獲直後の 2 年魚雄 2 尾を入手し、実物に就て森の記載と対比することを得た。

先づ第一に体側の橙黄紋に関しては、釣獲時には確に側線下に瞳孔より大なる橙黄色斑が散在するのを認めたるも、ホルマリンに浸漬して時を経るに従い色彩全く消失して背部の白色斑点と弁別し難きに至ると西垣氏は報ぜられた。森の体側に認めたという少々赤味を帯びた橙白色瞳孔大の斑紋というのはニッコウイワナの特徴として

Hilgendorf が明記した Hell pommeranzengelb Flecken を時日を経過したホルマリン漬標本であつたが故に見落したのではあるまいか。次に体側に Parr mark が無いことを森は挙げているが、筆者が入手した標本には 2 尾とも体側に不鮮明ながら 12 個の黑色小判状紋が並んでいた。元来鮭鱒類の幼魚に現われる Parr mark は長ずるに従つて消え失せるものであるから、その存否は分類の特徴にはならぬ。

尚また体鱗の circuli の構造もニッコウイワナの特徴を備え、エゾイワナとは認められない上に、第一鰓弓の鰓耙数が森の $5 + 9 = 14$ 対し筆者のものは $4 + 7 = 11$ で孰れもエゾイワナに対して著して少く、鰓蓋条数も一定数で 12 でエゾ



Fig. 31. 矢田川産ニッコウイワナ 2 年雄魚の外側 (生長線切断状況を示す露出部欠損原因)

イワナの 11~14 に対して少数である。

これを要するに矢田川のイワナは山陰山陽を通じて棲息するニッコウイワナの一環であって、これをエゾイワナに同定して該種の不連続分布を肯定することは根拠が極めて薄弱である。

7 *Salvelinus japonicus* sp. nov. (Pl. III, figs. 5, 6.)

(Japanese Trout)

ヤマトイワナ (新称)

序 説

南日本と北日本との境をなす大池溝帯は日本本州の地質構造上最も重要な意義を有するものであるが、源をこの地帯に発して太平洋に注ぐ河川には、相模川、富士川、大井川、天竜川、木曾川等著名なものが尠くない。そしてその多くは源流にイワナの生息に好適する冷水域を保有しているが、それ等のイワナが更に西方琵琶湖周辺並びに大和、紀伊の河川に姿を現わすイワナと同種類で、然も既知の日本産イワナと撰を異にする学界未知のものであることは注目に値する。

この大池溝帯の西縁は、日本海岸糸魚川から姫川の谷に沿って青木湖及び木崎湖を過ぎ、大町及び松本の平野を経て方向を東南に転じ、諏訪湖を経て韭崎に至り、更に南に転じて静岡に至る明瞭な地質構造線を西縁とするのであるが、この大構造線の支脈として、上諏訪から南に走って赤石山塊の西縁を限り、渥美半島の北縁から伊勢湾口を渡って略東西の方向に転じ、宇治山田附近より櫛田川の中流に達して紀の川に沿って西走し、和歌山附近に於て紀伊水道を越えて淡路島南方をかすめ、吉野川河口に於て四国に上陸して九州中部に達する中央構造線と、松本から奈良井川と木曾谷とに沿って南南西に走る木曾川断層とが世に知られている。前者と大構造線の間には狭まれているのが赤石山脈で、その地層は主として古生層とそれを貫く花崗岩とより成る。中央構造線と木曾川断層との間に狭まれる地塊は木曾山脈である。この中央構造線の生じたのは白堊紀の末で、それに稍々直角の方向に大池溝帯を生じたのはその後のことであるというが、この大池溝帯に沿って富士火山帯の前身である火山活動が起り、その噴出物の大部分が当時海であつた地域に堆積して御坂第三紀層を構成した。

この火山活動と伴つてこの地帯は甚しい地殻運動を受け、第三紀層は皺曲傾動して山地となり、準平原化と山地化とを反覆して今日の地勢を形成したのである。大池溝帯が出現した頃には、近世代の海は、白堊紀の頃から次第に降起した地塊や地壘の周辺を囲み、第三紀の頃鈴鹿山脈では今日の関西本線の加太隧道の通ずるあたりが瀬戸で、この山脈は今日の淡路島の如き状態であつたという。また不破の関があつた関ヶ原溪谷も、その頃は明石海峡の如き水道をなし、伊勢の海は今日より深く東北に湾入して東濃丘陵地を包擁し、東南遙に岡崎附近まで達し

ていたことは、美濃名産のフズリナ石灰岩の如き各種の古代海産動物の化石を含んだ地層がそれ等各地に露呈していることによつても証様立てられているし、最近の颱風15号によつて水没した地域などの様相によつても往時の海湾の状況が察知される。

ところでかように深く湾入していた海面が乾固して陸地となるまでには、今日の浜名湖が示しているような半鹹半淡の状況から淡水湖が現出するような状態を経過したに相違ないが、その頃大池溝地帯に沿つて富士火山帯の前身である火山活動が起り、その噴出物の大部分が海底に推積して中新統の頃に御坂第三紀層を構成し、引続き行われた海成鮮新統の沈積物も累加せられてこの地域には深成岩類が発達した次第であるが、その後この地帯は甚しい地殻の運動を受け、第三紀層は皺曲傾動して峻峻な山地となり、削剝作用によつて準平原化してはまた山地となり、大池溝帯に沿つて富士火山帯に属する諸火山が漸を追つて噴出すると同時に、その後幾多の地塊を造り出した断層に沿つて山地から流下した水流が集り、南流して太平洋に注ぐものは富士、大井、天竜、木曾等我国有数の大河川となり、第三紀末地殻の活動終息して山河の様相略々今日の状態となつた頃、当時寒流が勢を遑うしていたと思わる太平洋に生息していた鮭鱒科の溯河魚特にイワナの類が水温の最も低い深山幽谷の溪流に産卵床を求めてそれ等の河川を溯つたのであろう。その後北半球の氷河時代が過ぎて気候温暖な時代が到来し、河川も海洋も水温が著しく上昇するに及び、降海して広く洋上を洄遊することが不能になつたイワナは水温の低い高山地域の源流に陸封せられ、以て氷河遺存動物の態を現わすものとなつたものらしい。往時我国本土の太平洋岸が寒流に洗われていた実証として言語学の立場からこれを論述した興味深い二三の事実を次に抄録して見よう。

「アイヌ語の研究家木村圭一医博は、鮭を表示するアイヌ語 “Chuk chep” “Shibe” “Kene” 等から転化した北海道以外の各地の地名を拾い集めて解析して見てその分布状態を河川系に結びつけた結果を、“アイヌ地名から見た古代日本の鮭の分布”と題して東北地理第六卷第三号(昭和29年1月)に発表した。その結論によると、そのような地名の件数が太平洋に於ては北上川 31, 阿武隈川 11, 岩木川 8, 利根川 39, 那河川 5, 相模川 5, 天竜川 7, 木曾川 7, 淀川 7 となり、その範囲は現今の鮭の分布水域より遙に南方に広がり、現在の鮭の分布南限と見做されている霧子から若狭方面に至る等温線 14°C に比して全年平均2度の差がある南方水域であつたことになり、今日鮭鱒族が全く姿をかき消した四国九州等の水域にまで寒流が流下していたことを想定することができる。今日に於ても九州の太平洋岸に流入する宮崎熊本方面の長流の源流には桜鱒の河川型であるヤマメが棲息している事実はこれを裏書きするものといつて差支えないが、アイヌ時代に於てすらかかる気象上の変化があつたとすると、大池溝帯が形成された第三紀の末葉頃本土の中部地方太平洋岸を洗つていた海水は頗る低温であり、降海性の溯河魚にとつては行動頗る自由な水域であつたらうと想像するに難くない。

次に北方民族研究所の要員であつた故土佐林義雄氏は、「日本古代地名解析」(1956, 10, 10)と題する論著に於て、朝鮮語の立場から次の如く述べている。

我国古代の地名の多くは朝鮮語で土地の気象状質を説明したものである。韓国の南端を全羅道といい、これを南北に分つているが、羅というのは古語で、全く霧に掩われているという古代気象を説明している地名である。朝鮮語辞典 253 頁には「羅氣, (Ram), 山中に生ずる雲霧の如きもの」とある。羅の名詞形, 副詞形の名詞及びそれ等の合成文字に漢字をあてめると、羅, 良, 羅木, 良岐, 嵐等となる。全の韓音は *moda* で、*modo*, *modu* 等に転訛する。全羅とは悉く霧に覆われていたところという気象地名であるが、肥前の松浦(全₃羅₂)、伊予の御手洗(全₃羅₂)、越後の斑尾(全₃羅₂)等それに似通つた地名は我国には沢山存するではないか。相楽は濃₂羅₂、桜は濃₂羅₂、袋、福来は厚₂羅₂、勝浦、加津羅は巨₂羅₂、等は熱れも羅のつく気象地名である。

海霧をガスと呼ぶ原語は英語の *gas* であるように世人は考えているが、これは韓語の巨霧がカシユからガスと訛つた巨霧のことで、元来は海霧と限つた言葉では無かつた。肥前の松浦川の河口にある賀周、その沖の神集島、淡路の賀集郷、杵岐の可須郷、またそれ等が一字となつて糟や粕となつた文字を附する粕壁(ガス濃₂)、甘粕(大₂巨₂霧₂)等を見ても、我国には韓語の羅に起因する地名が頗る多いことを思う。

思うに日本建国以前の大昔に、北方からの寒流が裏日本から朝鮮海峽を抜けたものと、太平洋岸を洗つて南下したものが沖縄方面で合流して強烈となり、それが南海から北上する暖流と接触してものすごい海霧を発生せしめた結果、沖縄から九州にかけての海上は巨霧地帯であつたと考えられる。その余波を受けた韓国南部は羅に包まれていたので全羅道と呼ばれるようになったのであろう。

ところで南方からの暖流の勢が次第に強烈になり、寒流が漸次後退して太平洋岸に於ても日本海方面に於ても巨霧の発生水域が北方に追いつめられて今日見るが如く根室方面の海上が名高い濃霧の発生地域となつたのであるが、その間韓国方面から南下出漁していた韓民族の拠点となつていた地点に巨霧濃霧を表現する韓語の地名が残されたのは当然で、有史以前は本土の太平洋岸に如何に強烈な寒流が殺到して黒潮を主流とする暖流と激突していたかを想像することができる」云々。

半世を木曾谷の魚族の研究に打ち込んだ丹羽弥の快著「木曾谷の魚」に於て、著者はイワナに関して次の如く記している。

「イワナは木曾谷では、本支流共に最上流部の冷水域には何処にもいるといつてよい。

これは嘗つての地質時代、恐らくは第三紀鮮新世の末期から第四期洪積世にかけて襲來したと信ぜらるる所謂氷河時代、即ち我国の氣候が今よりも遥かに寒冷であり水温もずっと低かつた頃に、北方寒地性のイワナ属の魚が、この南方の海にまで分布して海で育つたが、氷河時代に続く氣候が温暖で水温が上昇した間氷期の頃、環境が彼等の生活に適さなくなつたために降海性のものは遥か北方の水域に逃れ、河川性のものが標高の高い上流部の冷水域に留まつて陸封されて残存し、河で生れて河で蕃殖する今日のイワナになつたものと考えられる。随つてイ

ワナは所謂氷河残存動物の一つとして頗る興味あるものであり、木曾谷が至る所にこの残存者を擁していることは頗る興味深い事柄であるといはねばならぬ」云々。

このような木曾谷を流下する木曾の長流を始めとし、大池溝帯を南流して太平洋に入る諸川に生息するイワナが、いち早く残存動物として山深く逃げ込むようになり、その母体である降海性のものが全然姿をかき消してしまったその最大要因として、南方より押し寄せる黒潮の圧力が次第に加わり、寒流を逐次北方に圧迫して中部地方の太平洋岸から冷水性の魚族を追い払った事実を挙げねばなるまい。日本海方面に於ては今日尚随処に降海アママスを見出し、鮭鱒も亦少数ながら北九州にまで姿を現わすほど寒流の影響が残っているが、東京湾以西に於てはイワナは完全な氷河残存動物 (Glacial relics) としてその生を保つことに過ぎない。而して大池溝帯から流下して太平洋に入る河川のみならず、渥美半島を経て紀和地方を走り海に没して四国の一端に上陸する中央構造線が走る地域の河川並びに琵琶湖に流入する河川の源流に生息するイワナを併せ、凡てが同種で然も嘗て故黒岩恒氏が疑問を抱いて鑑定を求めた熊野川の及び日高川竜神附近の溪流に生息するキリクチに相違なく、既知の日本産イワナのどの種にも該当しないものであることを筆者は確認することができた。

岐阜県益田郡萩原町に新設された県立水産試験場の本荘鉄夫氏の尽力により、木曾川に注ぐ岐阜県側の大支流益田川に入る山の口川で採捕されたイワナの成魚 (3 年魚) と 2 年魚とを入手することを得て生活時の体色並びに斑紋の色彩等をも観察することができたので、その本流である木曾川をこの種の基生息地と認定し、如上のイワナを *Salvelinus japonicus* (和名ヤマトイワナ) と命名してその形態を記載報告する。

記 載

A 成 魚 (第Ⅲ回版第 5 図)

体長は頭長の 3.60 倍、体高の 4.85 倍。頭長は尾柄高の 2.82 倍、吻長の 3.55 倍、眼間距離の 3.61 倍、眼径の 5.75 倍、上顎骨の 1.70 倍。背鰭 3.10 軟条；胸鰭 1.12 軟条；腹鰭 1.8 軟条；臀鰭 3.6 軟条。鰓蓋条 14。第一鰓弓上の鰓耙 5 + 10。背鰭起点と側線間の鱗数 38；後者と腹起点間の鱗数 38；側線に沿える鱗数約 205；側線上の有孔鱗数 128。

体は延長形で多少側扁し、体高は余り高くない。その背縁略々直線状で、腹縁は弧状をなす。頭部稍々長くて円錐状をなし、吻端稍々円味を帯びて尖る、頭頂は稍々円味を帯びて高まる。眼は頭部の前上方に位し、比較的小さい。前後両鼻孔は密接し、眼の前上方に位する。口裂斜で大きく、上顎骨末端は眼窩後縁を過ぎる垂直線を越える。側線は稍々弧状を描きて体側中央部を縦走する。体鱗は微小で皮膚に密着する。略卵円形で、生長線は中央に存する核心部をめぐる規則正しく同心環状線を描く。冬帯 2 個を算する。背鰭は尾鰭基底よりも吻端に近く着生する。比較的高く、これを倒せば腹鰭の先端に達する。胸鰭は比較的大きくて下位、その先端は腹鰭起点との距離の中点に達しない。腹鰭は胸鰭より遥に小さく、狭長で先端の尖った副鱗

片を貝える。尾鰭は幅広く、後縁は半月状をなして凹入し、上下両葉の先端鈍く尖る。

生活時の体色は上半身一様に帯蒼褐色で銀光を放ち、下腹部に近づくに従い色淡く、腹面は白色を呈する。幼魚に現われる灰白小点若しくは雲状紋全く消失し、側線上に並列するパールマークスも僅にその痕跡を示すに運ぎない。体側側線の上下に鮮麗な橙紅色点が散在する。背鰭及び脂鰭はは一様に灰黒色。胸鰭、腹鰭、及び臀鰭は淡灰色で淡橙黄色を帯び、最前の鰭条は乳白色を呈する。尾鰭は灰黒色で外縁一様に淡紅色を帯びる。

体長 342mm。筆者が入手せる河川型イワナ中最大なものである。

本記載は昭和 34 年 7 月 30 日、岐阜県益田川支流山ノ口川に於て銆にて採捕せる 3 年雄魚による(雌魚は頭部少々短かく、吻端鈍円形を呈する)。

B 末 熟 魚 (第Ⅲ版第 6 図)

体長は頭長の 3.65 倍、体高の 5.10 倍。頭長は尾柄高の 3.68 倍、吻長の 4.33 倍、眼間距離の 3.57 倍、眼径の 4.80 倍、上顎骨の 3.57 倍。背鰭 3.10 軟条; 腹鰭 1.12 軟条; 臀鰭 3.8 軟条。鰓蓋条 14。第一鰓弓の鰓耙 4 + 10。背鰭起点と側線までの鱗数 38; 後者と腹鰭起点までの鱗数 38; 側線に沿える鱗数 205; 側線上の有孔鱗数 120。

体形は成魚と等しく延長形で側扁し、体高は高くない。背縁並びに腹縁は僅に弧線を描く。頭頂は僅に凸面をなす。口裂斜で比較的大きく、上顎骨の末端は眼窩の後縁を通過する垂直線を越える。眼は普通大で頭部の前部上方に位する。前後両鼻孔は密接し、眼と吻端との中点に位する。鰓耙は細長である。側線は略々直線状をなし、体側中央の僅に上位を直走して尾柄の中央部に入る。体鱗微細で皮膚に密着埋没する、略々楕円形で、生長線は核心部をめぐり凡てが完全な同心環状線をなす。

背鰭起点は尾鰭基底よりも吻端に近い; 鰭条は後方に向うに従い短縮する。脂鰭は臀鰭の後端部に相対する。胸鰭下位で普通大、腹鰭起点との中点に達する。腹鰭は胸鰭と殆んど同大で、起点内側に狭長で先端が尖った副鱗片を備える。臀鰭は略々三角形で、後縁直線状をなす。尾鰭は幅広く、後縁半月状に凹入し、上下両葉の先端鈍く尖る。

生活時の体色は上半部蒼灰色で、下腹部に向うに従い色淡く次第に白色となる。側線上部に蒼白色の小点少数と同色の雲状紋とが散在し、側線に沿って十数個の蒼灰色 parr marks が並列する。腹側淡橙黄色を帯び、側線の上下に亘り鮮麗な朱紅色の小点が散在する。胸鰭、腹鰭、及び臀鰭は淡灰色で淡橙黄色を帯び、前縁の鰭条は乳白色を呈する。尾鰭は背鰭と等しく一様な灰黒色であるが、一様に淡橙紅色を帯び、上下両葉の外縁は紅色が濃い。

体長 182mm。

本記載は昭和 34 年 7 月 30 日、岐阜県益田川支流山の口川にて釣護せる 2 年雄魚による。

附記 茲に記載図示せる成魚と幼魚とは同一河川で採捕されたものであるが、幼魚時代の parr marks と体の上半部に現われる灰白色の斑点と雲状紋とは、長ずるに従って消失するも

のであるから、分類上の特質とはならぬものであることは明かである。それに反して体側を飾る朱紅色斑点は、成魚になつても確然と残存し、然もその色彩が近縁種であるニッコウイワナに於ては橙黄色で側線の下部に数多く見らるるのに、本種に於ては朱紅色で然もその散布する位置が側線の上下に殆んど一様に並列している点が注目に値する。

分布地域から考え、またエゾイワナには皆無の紅色斑点が本種には鮮明に体側に並列する点から見て、ヤマトイワナとエゾイワナとは容易く識別することができるが、従来混合されていたニッコウイワナと本種とは、形態的に様々な相違点が存することに留意せねばならぬ。

先づ第一にイワナ類の分類に重要な役目を果す体鱗の構造に就ていえば、ニッコウイワナでは大部分の生長線が核心をめぐる同心環状線を描くが、最外部の2~3は露出部に於て切断され、両端が游離している。然るにヤマトイワナに於ては生長線は全部が完全な環状線で、エゾ

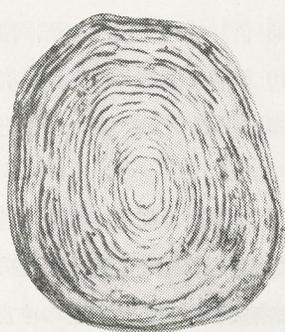


Fig. 32. 天竜川支流三峰川のヤマトイワナの体鱗 (原図)



Fig. 33. 相模川支流道志川のヤマトイワナの体鱗 (原図)



Fig. 34. 琵琶湖に注ぐ草津川産ヤマトイワナの体鱗(原図)

イワナの体鱗に酷似する。次に鰓蓋条の数がニッコウイワナに於てはどの個体も 12 であるのに、ヤマトイワナに於ては 14 である。更にまた第一鰓弓の鰓耙総数がニッコウイワナに於ては 11~15 であるのにヤマトイワナに於て 15~17 はである。最後に背鰭起点より側線までの体鱗の数がニッコウイワナでは 40~54 であるのに、ヤマトイワナでは 35~38 であるし、側線より腹鰭起点に至る鱗数が前者では 42~48 であるのに、後者では 36~40 である。

本種とエゾイワナとは一見別種であることを識別するに難くないが、上に記述したような相違点がニッコウイワナとの間にも存するので、大池溝帯地域を南流して太平洋に向う諸川に生息するイワナの一群を別種と認めて *Salvelinus japonicus* ヤマトイワナと名づける。

分 布

筆者がヤマトイワナを入手した北限は中央線笹子隧道の東口に於て桂川の上流に注ぐ笹子川と、源を山梨県下南都留郡道志村に発して津久井溪谷で相模川本流に合流する道志川とであるが、後者は鎌倉在住の釣魚家佐藤盛雄氏が昭和 30 年 5 月 5 日親しく出漁して 3 尾を送附せられたものである。次に富士川水系に於ては笛吹川の支流は川を溯つた嵯峨塩温泉地先に於て、ま

た釜無川の支流荒川を昇仙峡方面より溯り、金峰山登山を試みた際、黒平附近に於てこれを目撃せるものとこの数例に過ぎぬが、採捕せる標本は共に戦禍を蒙つて消失したのでその記録を茲に再録する途がない。林野獣造林保護課の白井邦彦技官は富士川に流入する早川の最上流南アルプスの小岳から流下する野呂川で茲に図示した成魚と同一な巨大なイワナを釣獲したというから富士川水系に本種が広く生息することは確実であろう。

大池溝帯八ヶ岳山麓蓼科に源を発し、諏訪湖に流入して天竜川となる水路に於ては、南アルプスより流下する水を集めて天竜川に合流する大支流三峰川にて伊那町在住の岩崎武夫氏が採捕せる大小2尾のイワナを送附されたのを査定したが、すべての形質が益田川産のタイプと全く合致するものであつた。尚また木曾川のものには御岳方面より東流して本流に合する大支流王滝川産のものを当時南巨摩那山口村中学校々長であつた奥原弘人氏が自ら出漁釣護して送附されたものを査定して益田川のものと同じであることを確め得たが、木曾谷に於けるこの種のイワナの分布並びに生態は既記の丹羽弥の「木曾谷の魚」によつてその概要を知ることができる。

琵琶湖に流入する野洲川、愛知川、草津川及び安曇川の源流に生息するイワナに関しては、筆者は昭和13年に「植物及び動物」第6巻第11号14頁に於て *Salvelinus pluvius* Hilgendorf 即ち本論文に於てニッコウイワナとして記述せるものと同種として記述せるが、今回滋賀県水産場長末次伝氏は同試験場並びに醒ヶ井養鱒試験場所蔵の愛知川、姉川、高時川産イワナ標本を貸与せられ、更にまた京都大学教授上野益三氏は愛知川上流の支流明池川にて採捕せるイワナ3尾と稚魚1尾とを恵送せられたるため、改めてそれ等を再検討する機会を与えられ、琵琶湖に注ぐ諸河川の源流に生息するイワナはすべて同種で、ヤマトイワナに相違なきことを確認することができた。

今日に於てはそれ等諸河川に生息するイワナは純然たる水河遺存動物であつて、何時如何なる径路によつて琵琶湖辺に到達せるものであるかその状況を明確に知る由もない。安曇川を除く諸川が発源流下する鈴鹿山塊は、伊勢平野から蹶上して西方に傾斜し、その西辺が水口丘陵地に没しているのであつて、この山地を構成する岩石は主として古生層のものである。そしてその東南南西の辺縁部を廻つて第三紀層が分布している。鈴鹿山塊の今日の地形は第三紀以後の形成にかかるものであるが、滄海變じて桑田となつた地殻の皺曲運動が盛に行われた第三紀の頃には、加太隧道の通ずるあたりは当時深く陸地に侵入していた伊勢湾と近江盆地とを満していた浅海とを連絡せしめていた瀬戸であり、不破の関の遺跡がある関ヶ原溪谷もまた同様の瀬戸で、当時の鈴鹿山塊は今日の瀬戸内海に淡路島が存在するが如き状況にあつたと地理地質学者は唱えている。思うにこの頃我国本土東海地方の太平洋岸を洗つて今日よりも遙に西南方に到達していた寒流中に生息していた冷水性の溯河性魚族、特にイワナの類が産卵床を求めて遠く山間の溪谷を溯上していたことは、想像に難くないことであり、今日水河時代の残存動物として東海地方の河川の源流に生息するヤマトイワナが、鈴鹿山塊中にも残存して琵琶湖東辺の水口立稜地を流下する諸河川に姿を現わしていることは理の当然であると思われる。今日琵琶

琵琶湖の特産種と思意されているビワマス *Oncorhynchus rhodurus* Jordan & McGregor が、量ながら時折伊勢湾木曾川河口沖合で漁護せられ、毎年5月頃に上流に向つて産卵溯上の途につくものが木曾川鉄橋附近でカワマスと呼ばれて漁護せらるる事実は、ヤマトイワナが鈴鹿山塊より流下する河川に溯上する機会を与えられていた第三紀の末葉頃それ等が加太または関ヶ原方面の水路を經由して琵琶湖に到達し、後に近江盆地と伊勢湾とが隔絶し、暖流が我が本土に近接して遠く北辺に到達するに到りたる頃、その降海型のものの一部が琵琶湖盆の深部に陸封せられ、その主流が冬季水温著しく下降する伊勢湾口に現時残骸を留めつつあるものではなからうか。琵琶湖特産の小鮎の成因に関しても、ヤマトイワナの系統的關係と分布の状況とに関する説明とは重要な示唆を与えるものいい得ると思考する。大和の山上へ山の溪谷に発源する熊野川上流のキリクチ、並びに南紀日高川最上流竜神附近の溪流に生息するキリクチに関しては、実物に接する機会がなかつたが、故黒岩恒氏が採捕スケッチして送附された着色図が本報文の附図に示した岐阜県益田川の支流山の口川産のヤマトイワの未熟なものに彷彿たるものがある。奈良県十津川方面でキリクチと呼ぶるイワナは、和歌山県日高川の上流竜神温泉附近にも生息する旨黒岩恒氏の書信に見えているが、最近和歌山県日高郡竜神村の出身である田辺国立病院長玉井寿氏より入手した書信によると、「日高川にはキリクチは往時沢山生息していたが、昭和28年7月18日の水害以来激滅し、源流附近で1日釣つても1~2尾しか釣れず、現今その生息場処は竜神温泉より5里ほど上流の水温が摂氏10度内外の枝谷だけで、冬季河水の温度が降下して来ると稍々下流まで降つて来る傾向がある。キリクチと申すのはこの魚はアメノウオ（1名アマゴ）*Oncorhynchus rhodurus* Jordan & McGregor のとがつかた物を半分に切つたように短かいからであると聞き及んでいる。そして自分は和歌山県下の諸川をアメノウオを求めて釣り歩いているが、日置川、富田川、古座川にはキリクチの姿を見ないし、熊野川でも湯の峯附近には見当らぬ」云々とあつた。紀の川、北山川等の最上流は筆者自ら踏査したが、それ等の源流はアメノウオ即ちアマゴの棲息水域で尽きていてキリクチにはめぐり遇わなかつた。してみると紀半島に於けるキリクチの分布水域は局限されていて、和歌山県下の最高峯護摩ノ壇山（1370m）に源を発する日高川上流トチンドウ谷を流下する溪流並びに紀半島の屋根ともいわる大峯山脈の北端山上ヶ岳（1720m）の南側から流出する熊野川の最上流以外キリクチが棲息する水域は絶垂であるようである。

地質構造上からいえば、橿田川、紀の川の線によつて表現される日本本土の中央構造線以南の紀南地方は、日本列島弧の外帯の残存部で伊勢湾を越えて東の方知多渥美の両半島間へと連続し、地質年代の新しい地層が順次列島弧に平行して帯状に配列しているのであつて、往時ヤマトイワナの本拠となつていた地域即ち東海地方と連繫していたであらうことが明示され、紀和地方はヤマトイワナの分布の西限で、現時は絶滅に瀕しつつあるのであらう。この種のイワナは第三紀の末葉ヤマトイワナが伊勢湾より琵琶湖周辺に到達したのと時を同同うして紀南の長流を溯上したものであらうが、今日キリクチと呼ばれてヤマトイワナと不連続的に然も局

部的にこの紀和地方に残存棲息していることは不思議ではないと考えられる。京都大学の上野益三教授が幕末に和歌山の畔田翠山がキリクチを記述していることを通報された点から考えると、紀南方面ではキリクチは昔から珍しい魚種であつたのではないかと思われる。故黒岩恒氏は大和紀伊の幽谷をあまねく採捕されたが、現時キリクチの入手は容易ならずと申越され、最近手練の釣人である田辺の玉井寿氏も手を尽して郷土日高川竜神方面を物色中であるが今以て入手不能であると嘆声を発している。

ヤマトイワナの分布の中心地は大池溝帯であるが、それより西は中央溝造線の波及する地帯、東は太古利根川の本流が今日の関東平野に大峡谷を造つて流入し今日ニウイワナが来往するようになった道筋であつたろうと思われる。東京湾に棲触する武相の地帯にも及んでいたものであろうと考えられる。

B.L.
Head L.
Height
Snout
Eye diam.
Eye diam.
Upper jaw
H. of caudal peduncle
背鰭
P.本
V.測
A.定
表
Branchiolae
ray

体長	頭長	体高	吻長	眼距間離	眼径	上顎骨	尾柄高	背鰭	胸鰭	腹鰭	臀鰭	鰓蓋条	鰓耙	鱗列	性別	年令	産地
242	3.60	3.85	3.55	3.61	5.75	1.70	2.82	3.10	1.12	1.8	3.6	14	5+10	38-205-38	♂	3	益田川
158	3.65	3.10	4.33	3.57	4.80	1.95	2.68	3.10	1.12	1.8	3.8	14	4+10	38-205-38	♂	2	同上
155	3.60	5.25	3.45	3.30	4.75	2.00	2.70	3.10	1.12	1.8	3.8	14	4+10	38-205-36	♂	2	同上
147	3.85	4.52	3.30	3.30	4.70	1.83	2.75	3.10	1.12	1.8	3.8	14	5+12	35-230-36	♂	2	王滝川
215	3.77	4.30	3.76	3.50	4.10	1.75	2.22	3.10	1.12	1.7	3.8	14	5+11	35-220-38	♂	2	三峰川
163	3.65	4.72	3.90	3.54	5.57	1.95	2.80	3.10	1.12	1.8	3.8	14	6+10	38-205-40	♂	2	道志川
130	3.52	4.35	3.55	2.90	4.56	2.14	2.66	3.10	1.12	1.8	3.8	14	5+10	38-205-40	♂	2	同上
115	3.95	4.75	3.70	3.70	5.20	1.96	2.60	3.10	1.12	1.8	3.8	14	5+10	38-220-40	♂	2	同上
225	3.85	5.00	3.25	3.97	6.50	1.66	2.74	3.10	1.12	1.8	3.8	14	4+10	38-208-38	♂	2	愛知川
142	3.45	4.45	3.45	3.45	5.45	1.66	2.94	3.10	1.12	1.8	3.8	15	4+9	38-218-38	♂	2	同上
135	3.85	5.20	3.89	3.50	5.85	1.84	2.34	3.10	1.12	1.8	3.8	15	4+8	38-202-38	♂	2	同上
155	3.80	4.30	3.40	3.15	5.10	1.57	2.55	3.10	1.12	1.8	3.8	15	4+10	38-225-38	♂	2	同上
200	3.70	5.10	3.60	3.36	4.90	1.69	2.00	3.10	1.12	1.8	3.8	13	4+10	38-212-38	♂	2	高時川
220	3.82	4.90	4.07	3.76	5.45	1.82	2.72	3.10	1.12	1.8	3.8	14	4+9	38-205-38	♂	2	姉川

8. 総括

1 本邦水域に生息するイワナは、次の5種2亜種である

Salvelinus malma (Walbaum) s. str.

オシヨロコ; オシヨロコマ

採捕地. 北洋, 主として北海道北見根室沖オホツク海

Salvelinus malma saghalienis subsp. nov.

カラフトイワナ

採捕地. 北海道積丹半島ナツ川; 北見幌別川; 幌内川; 斜里川等.

Salvelinus miyabei Oshima.

ミヤバイワナ

採捕地. 北海道十勝然別湖; 石狩川上流層雲峡附近 ポンヤンベツ川

Salvelinus leucomaenis (Pallas) s. str.

アメマス

採捕地. 北海道函館戸井沖; 根室標茶沖; 新潟県佐渡梅津川河口; 新潟県北蒲原郡胎内川河口.

Salvelinus leucomaenis fluvialis subsp. nov.

エゾイワナ

採捕地. 北海道及び東北方面の諸河川

Salvelinus pluvius (Hilgendorf)

ニッコウイワナ

採捕地. 関東; 上信越; 北陸; 山陰の諸河川; 山陽に於ては太田川, 吉井川 (吉野川), 千種川上流

Salvelinus japonicus sp. nov.

ヤマトイワナ

採捕地. 木曾川支流益田川に注ぐ山の口川; 天竜川; 王滝川, 三峰川, 相模川 (道志川) 草津川其他琵琶湖に注ぐ諸川, 大和熊野川上流, 紀伊日高川上流.

- 2 *Salvelinus latus* Ota (ヒライワナ) は *Salvelinus pluvius* (Hilgendorf) の Synonym である
- 3 *Salvelinus imbrius* Jordan & McGregor は降海アメマスである。
- 4 Hilgendorf の *Salvelinus pluvius* の採捕地は日光の溪流と原著にある。依つて大谷川若くはその本流である鬼怒川産のものと推定する。利根水系のイワナは悉く本種に該当する。
- 5 エゾイワナの関東方面に於ける分布の南限は塩原溪谷を流下する箒川で, ニッコウイワナの分布の北限である鬼怒川の源流に相對する。
- 6 会津盆地を流下して阿賀野川となる殆んどすべての溪流にニッコウイワナが棲息する。
- 7 阿武隈川, 最上川, 雄物川, 北上川等東北地方の諸川並びに北海道の全河川湖沼に生息するイワナはエゾイワナである。
- 8 庄内平野を北流して最上川に入る赤川を以てニッコウイワナの日本海方面に於ける分布の北限とする。
- 9 犀川及び千曲川の水を集めて大池溝帯を北流して日本海に入る信濃川水系に棲息するイワナはニッコウイワナであり, 大池溝帯を南流して太平洋に注ぐ木曾, 天竜, 富士, 馬入等の諸川のイワナはヤマトイワナである。
- 10 日本特産のニッコウイワナはその分布区域最も広く, 日本海方面では庄内平野を起点として北陸山陰全土に及び, 更に転じて瀬戸内海に注ぐ太田川, 吉井川, 千種川等に及ぶ。

- 11 ヤマトイワナの分布の中心は木曾水系である。
- 12 熊野川と日高川との上流に生息するキリクチはヤマトイワナである。
- 13 琵琶湖に流入する諸河川の上流に生息するイワナはヤマトイワナである。
- 14 琵琶湖周辺主として鈴鹿山脈に発源して湖に流入する諸河川に残存するヤマトイワナは第三紀の末葉伊勢湾より溯上せるものである。
- 15 降海型アメマスは、北海道各地の鮭建網では屢々漁獲され、樺太方面では産卵期に河川を溯上する有様を目撃することができるが、日本海方面では親魚の出現は散発的である。水河遺存動物としての年代はニッコウイワナ最も古く、今日イワナの近縁者である琵琶鱒を稀に伊勢湾で発見し得る事実を徴して、ヤマトイワナの出現これに次ぐものとする。エゾイワナを伴うアメマスは寒流の後退に連れて今や一路北方に退却しつつあるものと考えられる。
- 16 イワナ類は近年濫獲相繼ぐ上に、治水発電その他の目的に資するための溯上すべき河川に大堰堤が築造せられたことに災せられ、山深く分け入らねばその姿に接すること困難な状態になつた上に、充分に成熟した巨魚を見ることは頗る困難になつて來つた。従つて parr marks の有無などで種名査定に際して論争の種となるような状態を醸しているが、幸にしてヤマトイワナに於ては充分に成熟したものと若い個体との変貌の実相を着色図によつて示すことができた。
- 16 淀川水系によつて灌漑される近畿地方には、イワナ分布の空確白地帯が存する。加古川、榎保川等手を尽して探索したが、この地域の河川の源流はアマゴの生息適温水域で終り、タンブリと呼ばれるイワナに遭遇する機会を与えられなかつた。
- 17 関東に於ける尾瀬湿原地帯並びに中国に於ける岡山鳥取兩県境界部に連亘する志土坂峠より若杉峠に至る中国山脈中の準平原地帯は、北米ロッキー山脈中に存する動物地理学上有名なる Tow Oceans Pass (兩洋峽) に匹敵する地域で、前者に於ては日本海に流入する阿賀野川の水源と太平洋に流入する利根川の水源とが尾瀬湿原を成して接触ニッコウイワナを日本海より太平洋に導入し、後者に於ては日本海に流入する千代川と瀬戸内海に流入する吉井川の支流吉野川の源流とが接触して日本海系のニッコウイワナを吉野川と千種川とに齊らしている。この兩地峽は他の魚類に関しても同様の關係を示すや否や今後の研究に待つところが多い。

9 Review of the Charrs found in the Waters
of Japan Proper, including Hokkaido.

Masamitsu Oshima, M. A.; D. Agr.; D. Sc.

Résumé.

This review of the charrs was undertaken in order more correctly to identify hitherto known species of the genus *Salvelinus* found in the Japanese waters and to affirm their exact habitats from the standpoint of zoogeography. It is based principally on the materials obtained by the writer himself, making hard trips to the interior of the untrodden alpine districts to find out rare glacial relics. Additional specimens collected in Hokkaido were very kindly forwarded by late Shinichi Sato former Professor of the College of Fisheries, Hokkaido University. In addition, specimens obtained in Hiroshima Prefecture together with their notes came to the writer's hand by the courtesy of Assistant Prof. Tsukiji Sato of the Shinonome Branch School of Education of the Hiroshima University. Type specimen of *Salvelinus japonicus* sp. nov. has been forwarded by the Director Tetsuo Honjo of the Gifu Prefectural Fisheries Experiment Station at Hagiwara. Finally the most precious material from Lake Shikaribetsu, Tokachi, Hokkaido has been collected and sent by the writer's former student Prof. Dr Mikio Misu of the University of Animal Husbandry, Tokachi, Hokkaido. To all the colleagues who have been so helpful for the present works the writer wishes to express his appreciation for their kindness.

For long time Japanese charrs have been known as one of the most difficult and confusing salmonoids in systematic and no previous attempt has been made to revise them on sound basis. Reason is that in Japan this group of fishes is known as glacial relics found only in the streams in the interior of the alpine districts attainable in the short summer time only. In addition, recognition of species in this group is really difficult, since the colour pattern relied upon as the usable characters is liable to fade in preserved specimens. The pattern problem is solved recently in part by the use of kodachromes. But the sensibility of the colour film differs greatly according to the maker's manufacturing process. Finally most of the charrs pass through from one to others effected by the degree of growth, colour pattern of juvenil form being exactly different from immature or adult forms.

The coloured plates annexed to the present paper were prepared by late Mr. Shiro Suzuki, technical artist of the College of Science, Tokyo University, sketching fresh specimen of each species to show exact colour pattern at life, to whom due the

writer's deep appreciation.

In the present paper is given full description of each species and localities as well, putting stress on their distribution. It was affirmed that the total number of species is seven, including two new subgenera, and one new species, the latter being described and illustrated under the name *Salvelinus japonicus* sp. nov.

Recaptulation with localities follows:—

Genus *Salvelinus* (Nilsson) Richardson.

1. *miyabei* Oshima ; Lake Shikaribetsu, Tokachi, Hokkaido.
2. *malma* (Walbaum) s. str. ; Northern Pacific, off Hokkaido.
3. *malma saghaliensis* subsp. nov. ; Nattsu R., Shakotan, Hokkaido.
4. *leucomaenis* (Pallas) s. str. ; Hakodate, Hokkaido ; Shibeche, Nemuro, Hokkaido ; Umezu R., Sado ; Tainai R., Niigata Pref.
5. *leucomaenis fluvialis* subsp. nov. ; Nishibetsu R., Kushiro, R., Shikotsu Lake, Hakodate, Hokkaido ; Kitakami R., Abukuma R., Omono R. ; Mogami R. ; Hoki R., Shiobara.
6. *pluvius* (Hilgendorf) ; Kinu R., Daiya R., Lake Chuzenji (introduced), Usui R., Shima R., Chikuma R., Taisho-Ike, Susohana R., Katashina R., Ozenuma ; Yukawa (Higashiyama), Tadami R., Urabandai, Akagawa, Arakawa (Niigata), Tainai R., Miyagawa (Zinzu R.), Shokawa, Tetori R., Sai R., Kuzuryu R., Kuma R., Yura R., Maruyama R., Yada R., Hino R., Saijo R., (Gōnogawa), Sandan-kyo (Ota R.), Yoshino R. (Yoshii R.), Chigusa R.,
7. *japonicus* sp. nov. ; Doshi R. (Sagami R.), Sasago R., (Katsura R.), Nikkawa (Fuefuki R.), Arakawa (Kamanashi R.), Sanbu R. (Tenryu R.), Wodaki R. (Kiso R.), Yamanokuchi R. (Masuda R.), Ado R., Kusatsu R., Echi R., Kumano R., Hidaka R.

Descriptions of one new species and two new subspecies.

Descriptions of one new species and two new subspecies.

Salvelinus malma saghaliensis subsp. nov.

Head 4.75 in length ; depth 4.20 ; snout 3.90 in head, eye 4.88, interorbital space 3.00, maxillary 1.75, depth of caudal peduncle 1.05. D. 3.10 ; A. 3.90 ; P. 1, 12 ; V. 1, 80 ; branchiostegals 12 ; gill rakers on the first gill arch 8+12 ;

scales 45—418—45.

Body elongate, compressed, rather deep; dorsal profile slightly arcuate, curvature of ventral profile stronger than that of the former; head rather short; snout rounded; interorbital space broad and rounded; eye moderate, superior, situated in frontal part of head; nostrils close together, situated midway between tip of snout and eye; gape of mouth oblique; end of maxillary scarcely reaching the vertical through hind border of orbit; both jaws provided with a single series of minute teeth; vomer with a series of minute teeth; tip of the palatine provided with a cluster of minute teeth; tongue with 4 pairs of sharp minute teeth arranged in inverted V-shape.

Origin of dorsal nearer to tip of snout than the caudal base, longest ray 1,56 in head, rather high, outer margin straight; pectoral thoracic and short, its tip not reaching to the midway to origin of ventral; ventral small, inserted below the 4th branched ray of dorsal; ventral flap narrow and elongate, tip sharply pointed; caudal rather short and broad, outer margin weakly lunate, tip of each lobe sharply pointed. Lateral line nearly straight, runs from the upper corner of gill cover to the middle of caudal base.

Scales minute, firmly imbedded in skin, roundish oval, central circuli concentric and entire, nucleus situated nearer to the exposed portion than the center, outer circuli broken, both ends not meeting, exposed part of the scale being thus naked; a single winter band visible.

Body silvery gray and paler below; belly reddish yellow; head fuscus, sides spotted with bright vermilion, size of which not uniform, even the largest being smaller than the diameter of pupil; back minutely spotted with white; dorsal uniformly fuscus, faintly tinged with golden red; pectoral and ventral pale gray with milky outer margin; anal grayish, tinged with light reddish yellow, frontal margin milky white.

Total length 208 mm.

Described from a mature female specimen taken by Mr. Yoshio Kobayashi of the Institute of Fisheries of the Hokkaido University in Notto R. at Shakotan Peninsula on July 19, 1959 (Specimen number 16779).

Remarks. Morphological characters of the present form allied to those of sea run form of *Salverinus malma*, except with no indication of black band on dorsal and caudal fins. Abundant in the rivers which enter into Okhotsk Sea in Kitami,

Hokkaido.

Salvelinus leucomaenis fluvialis subsp. nov.

Head 4,35 in length ; depth 4,15. Snout 3,55 in head ; eye 5,55 ; interorbital space 3,25 ; maxillary 2,05 ; depth of caudal peduncle 2,30. D. 3,10 ; A. 3,9 ; P. 1,12 ; V. 1,8. Branchiostegals 13 ; gill-rakers on first gill-arch 5+12 ; scales 32-165-40.

Body elongate, compressed, dorsal and ventral profiles equally arched. Head rather short, conical ; snout obtusely pointed anteriorly ; eye moderate, anterior ; nostrils close together, the anterior in a short tube, situated midway between tip of snout and orbit ; maxillary scarcely reaching a vertical through posterior margin of orbit.

Origin of dorsal nearer to tip of snout than the caudal base, fin rather high, anterior ray the longest, outer margin straight ; adipose dorsal opposite to the hind part of anal base ; pectoral slender, tip reaching midway to the origin of ventral ; ventral flap slender, tip sharply pointed ; anal slender : caudal bifurcated, tip of the both lobes sharply pointed.

Lateral line nearly straight ; body covered with minute cycloid scales ; scales elliptical, annuli concentric and entire, with one winter band.

Body in formalin uniform bluish gray, paler below ; head fuscus ; white round spots as iris scattered above and below the lateral line ; back somewhat maculated ; dorsal pale gray, basal part darker ; adipose dorsal grayish, narrowly margined with black ; caudal uniformly fuscus, darker externally ; the rest of the fins pale gray, frontal milky.

Total length 192 mm.

Described from a male specimen obtained in Lake Shikotsu, Hokkaido, on July 14 th., 1948.

Salvelinus japonicus sp. nov.

A. Mature form.

Head, 3,60 in length., depth 4,85 ; eye 5,75 in head ; snout 3,55 ; interorbital space 3,61 ; maxillary 1,70 ; depth of caudal peduncle 2,82 ; D. 3,10 ; A. 3,8 ; p. 1,12 ; V. 1,8 ; branchiostegals 14 ; gill-rakers on the first gill-arch 5+10 ; scales 38—205—38.

Body elongate, more or less compressed, rather slender ; depth not high ; dorsal profile nearly straight ; ventral profile arcuate ; head elongate, conical, tip of the snout pointed ; top of head more or less arched ; eye moderate, superior and anterior ; nostrils close together, situated in midway between tip of snout and eye above ; gape wide and oblique ; maxillary reaching far beyond a vertical through the posterior margin of orbit ; lateral line slightly bending down anteriorly and enters to the middle of caudal base ; scales minute, rigidly embedded in the skin, elliptical, and all the circuli concentric and entire.

Origin of dorsal nearer to tip of snout than caudal base, rather high, anterior ray the longest, when depressed reaching to the tip of ventrals above ; adipose dorsal large, opposite to the posterior part of anal base ; pectoral broad, much larger than ventral, jugular, its tip not reaching to midway to origin of ventral ; ventral flap slender and sharply pointed, ventral fin rather small ; caudal broad, outer margin lunate, tip of each lobe obtusely pointed.

Body in life uniformly bluish gray above, silvery and whitish below ; reddish orange spots scattered along the lateral line above and below ; dorsal and adipose dorsal fuscus, outer margin of the former paler ; pectoral dusky, outer margin milky white ; ventral dusky, upper surface tinged with pale orange, frontal margin milky white ; caudal fuscus, upper and lower margin reddish, tip tinged with reddish yellow.

Total length 342 mm.

Described from 3 years old male obtained in Yamanokuchi R, Gifu Prefecture, a branch of Masuda River. Largest specimen of charr ever taken in Japanese waters.

B. Immature form.

Head 3, 65 in length ; depth 5, 10 ; eye 4, 80 in head ; snout 4, 33 ; interorbital space 3, 57 ; maxillary 3, 57 ; depth of caudal peduncle 2, 68 ; D. 3, 10 ; A. 3, 8 ; P. 1, 12 ; V. 1, 8 ; branchiostegals 14 ; gill-rakers on the first gill-arch 4+10 ; scales 38-205-38.

Body elongate, slender and compressed, depth not high ; dorsal and ventral profiles arcuate, curvature nearly equal ; head moderate, conical ; snout pointed anteriorly, top of head slightly arched ; eye large, situated anteriorly and superiorly ; nostrils close together, in front of eye above ; gape of mouth large and oblique ; maxillary reaching beyond a vertical through posterior border of orbit ; gill-rakers slender and long ; lateral line nearly straight, running along the middle of caudal

peduncle, very slightly arcuate anteriorly ; scales minute, rigidly imbedded in skin, oval ; ciculi concentric and entire, external circuli not broken.

Origin of dorsal nearer to tip of snout than caudal base, rather high, anterior ray the longest ; adipose dorsal opposite to the posterior part of the anal base ; pectoral moderate, tip reaching midway to origin of ventral ; ventral rather short, provided with narrow pointed flap ; anal triangular, posterior border nearly straight ; caudal broad, posterior border slightly lunate, tip of each lobe obtusely pointed.

Body in life bluish gray above, paler and whitish below ; head uniformly fuscus with no markings ; back indistinctly maculated with dusky gray ; a few minute dusky white spots scattered irregularly on the back below ; distinct reddish yellow spots scattered along the sides above and below the lateral line ; dorsal uniformly gray ; paired fins and anal margined anteriorly with milky white ; pectoral and ventral pale gray, external one-third of each tinged with reddish orange ; caudal fuscus, margined with reddish orange.

Total length 182 mm.

Described from a male specimen of 2 years old, obtained in Yamanokuchi R. in Gifu Prefecture on July 29, 1959.

附 録

Supplement

民話に現われた岩魚

Folklores relating Japanese charrs.

第一話 飛驒の笹魚

笹魚（ササウオ）とは、飛驒の高山日光山の赤沼ヶ原に群生する竹の 1 種に生ずる蟲癭の名で、寄生虫の刺戟によつて生ずるものである。その形が魚に似ている。またササノウオと呼ぶこともあるが、重修本草綱目啓家には、

「ササウオは百品考の魚尾竹なり。枝葉はチマキザサに似て山白竹より大なり。幹の高さ 4 ～ 5 尺、梢に 7 ～ 8 葉互生し、節の処に魚形のものを生ず。大さ姆指の如し。小箨相重りて末細く先曲れり、長さ 3 ～ 4 寸」

とあり、兼葭堂雜録には

「飛驒の国の山中に生ずる篠ありて、春の下旬節より筍を生ず。其形恰も魚の如し。五月雨降り続く頃、自ら落ちて溪に入り、化して魚となり、水中を遊ぶ、是を篠魚という」

以上は大言海所載の記事であるが、飛驒の山奥の里人は、笹魚が谷のましみずに落ちて岩魚となり、それが勢よく溪流を泳いでいると思つている。

それに似通つた話を拾つて見ると岩魚の近親である溪流魚ヤマメ、アマゴの類を九州ではエノハと呼ぶ。或る山里へ弘法大師が巡錫された際、御馳走の品が無くて里人が困りはてた。それを見た大師は、「よしよし、心配無用」と呼びかけ、川端に聳えていた榎の木の葉をちぎつて流に投げ込んだ。すると浮きつ沈みつ木の葉が流れて行くうちにすべてが姿美しい魚になつた。爾來この佳魚をエノハと呼ぶと。

近頃札幌の一流料亭などで幅をきかすようになって来たシシャモという奇妙な名称の魚はワカサギの近親で、毎年 11 月初旬より下旬にかけて、日高より釧路にかけて北海道東部沿岸の河川に、産卵のため夜間大群をなして溯上するもので、産卵を終るとすぐさま海へ降つてしまふ。

この魚の名はシュシャシユムというアイヌ語で、柳葉魚と訳されている。その昔天上の神苑にあつた柳の木の葉が風に吹きまかれて地に落ちてしまつた。神はその葉が泥にまみれて朽ちてしまふのを哀れと思ひ、水の清い流に泛ばせて姿美しき魚にしてやつた。そこで秋になると天上の故郷をしたつて川を溯つて来る。勇払鷓川のコタン部落ではこの佳魚を贈られた大神に感謝の意を表するために、シュシヤモカムイノミという盛大な祭をする由であるが、木の葉が清い流に浮んで山里をうるをす佳魚となる民話にまつわる魚種は処によつて異なるが、執れもが縁の近い溯河魚である点に何等かの連関性が存するのではあるまいか。

第二話 竜神とイワナ

1. 田沢湖の主辰子姫

その昔秋田県仙北郡院内村^{かんなりきわ}神成沢という部落に三之巫という一家があつた。その家の一入娘の辰子は天女の娘が下界に降臨したのであろうと噂されるほどの美女であつたが、辰子自身は何とかしてその麗容をとことわに保たんものと思ひ立ち、毎夜深更靈験いやちこな氏神を祀れる大藤山に参籠して百日の祈願を込めた。

やがて満願の日に及んだところが、神霊その願を嘉納あらせられ「この山嶺を北に越えると清い泉が湧き出づる場所がある。汝行きてその水を飲め。然らば日頃の願望達せらるること疑無かるべし」との垂示を賜わつた。辰子は不思議なことよと思つたが、その神託を独り胸に秘めてそのまま月日を過しているうちに、陽春めぐり来つて野山は緑につつまれる頃となつた。うらかな春の日に身も心も浮き立つた辰子は、或る日のこと仲よき友だち相連れなつて蕨狩りに出で立つた。そして高く聳ゆる院内岳を越えて七つ森を過ぎ蕨を摘みながら高鉢森のあたりにさまよい出たが、折から日は高く天に沖して昼餉の時を報じていた。

そこで辰子は友を残し、独り炊さんの水をもとめに谷間に下り立つたところが、無数の岩魚が躍り狂う清い流が、白泡を噛んで脚下を流れて行くのが目にとまつた。天の与えと辰子は手をさしのべて数尾の岩魚を捕え、それを火であぶつて友が追いつくのを待つていた。ところが佳魚の発する芳香しきりに鼻をうつて食指とみに動き、一尾また一尾友の姿が見えるまでに辰子はその凡てを平らげてしまつた。

ところが堪えがたい渴きが俄に襲い来り何とも我慢ができなくなつたので、流れに身を伏せ、心ゆくばかり谷水にのんどをうるをしたが、いくら水を掬つても渴きは少しもとまらず、辰子は気も狂わんばかりになつたが、そのうちに全身只ならず鳴動して辰子は恐ろしい姿の大蛇と化し、今まで静であつた春の日も俄に天地晦冥紫電ひらめき、篠つく豪雨で四周の山はくづれて谷を埋め、流れ落つる水をせき止めて見る見るそこに水漫々の大湖を出現させた。それを見てにつこと笑つた辰子は、ザンブとばかり湖に身を沈め、深度 425 米を算する日本一の深湖田沢湖の主となるべき運命を甘受した。

その有様をまのあたり見て魂も身に添わずまるぶが如く逃げ帰つた連れの娘達からその報を伝えられた辰子の母は、じつとはしていられぬと炉中に燃えさかる薪をとつて松火となし、闇をついて院内獄々と分け入つた。ところが平素見馴れた山路の様相は全く変り、行く手に当つて闇にもしるき大湖がザンブザンブと浪の音を立てている。哀愁の情に包まれた母は湖畔に立つて、辰子！ 辰子！ と呼びかけた。

すると不思議や波風俄に収まり、湖面鏡のような平らかななり、銀鱗をかがやかした竜神がにつこと笑つて水上に浮び出た。

「いやいや妾は左様な恐ろしい姿の娘は持つていなかつた。一目見たいのはいとしい辰子の

姿である。」

と嘆き悲しむ母の有様を見やつた竜神は、さてはとうなづいて忽ち波間に姿をかき消し、次には玲瓏花のかんばせの辰子の姿となつて湖上に浮び出た。そしてなつかしげに母を見まもりながら口を聞き

「御許し下さいませ。辰子は大藤山の氏神様に祈願を込め、不老不死長く美容を保たせ給えと祈つたのであります。願ひかなつて神通自在の竜神と化し、田沢の水の涸れぬ限りその主となつてその姿を保つことになりました。親に孝養を尽す機なく、人たる道に背く罪をどうぞ御ゆるし下さいませ。

母様どうぞもとの辰子に遇わんと申し召すな。然しこれより以後妾は身についた神通力により、母様が鮮魚を求め給うその際には、必らずそれを御勝手元に送り届け、聊か報恩の微意を表することに致します。どうぞそれを召し上つて辰子と思つて下さいませ。さらば母上様、さらば」

と語り終つた辰子は再び竜神と化して湖底深く沈み去つた。

辰子！ 辰子！ と母は浪立つ湖面を見つめて嘆き悲しんだ。そして名残り惜しやと手にせる燃えさしの松火を湖に投げ込んだら、辰子の神通力忽ち現われ、焼け残りの黒い薪の尻が忽ち魚と化して光を発し、竜神の消え行く跡を照らしつつ勢よく泳ぎ去つた。

かくして田沢湖特産の鱒となつたものの子孫であるといい伝えている国に只一つの珍魚を国鱒と呼んで湖民達は貴んでいるが、今日では田沢湖も電源開発のために変貌し、国鱒も岩魚もその姿をかき消してしまった。

2. 飛驒杣が池の主

中央アルプス乗鞍岳と御岳との間、飛驒の国益田郡にあつて木曾に近く、その昔木曾義仲が騎馬で往来したといわれている山奥の寒村日和田部落に語り伝えられている民話で、親しく飛驒の山間部落の巡回診療に従事した海野金一郎氏が同人雑誌「日曜随筆」創刊号に発表された岩魚と題せる記事の一部を次に転載する。

日和田部落は御嶽山の山腹に近く檜の密林の棧道を辿つて行かねばならぬ山村で、昔から木曾駒と呼ばれる馬の産地である。この部落に往時沢山な馬を所有し数多くの使用人を従えていた豪家があつたが、その家におちんと呼ぶ下女がいて力もちで美人であつたが、若い杣夫の小三郎と割りない仲であつた。

ところがそのおちんが突然姿をかき消し、尋ねるすべもなかつたが、程経て山に入つた小三郎は杣仕事をして昼食をとつた際の弁当空を谷間の水に浸して置いた。それに大きな岩魚がむぐり込んだので、小三郎は良き獲物と枯木を燃やしてそれを焼き、昼休みの糧に供したが、大層滋味であつたので全部を平らげた。ところが只ならぬ渴を覚えたので、流の水を飲んだが、なんぼ飲んででも渴きはとまらず、遂には流れに伏し水面に口をつけて水をすすつているうち

に、流は次第に水かさを増して大きな池になり、小三郎の体は水中に引き入れられて大きな蛇身となり、遂にその池の主となつた。

この物語の池は今も尚山奥の叢林の中に現存している由であるが、元来おちんは蛇身で小三部をそそのかし、岩魚に化けて空弁当に潜み、小三郎を水中に引込んで夫婦の契を結んだのだと村人達は語り伝えている。

如上の2話は同巧異曲というべきであるが、飛驒と秋田と地学的にまた民族的に全く関係がなく、岩魚の種類にしても一はヤマトイワナで他はエゾイワナであり、両者全く関係がないのに、イワナと竜神と湖沼の出現との連関性が明確に存する点などどういふわけなのであるか、柳田国男先生の高教を仰ぎたいところである。

第三話 坊主に化けたイワナ

次に記るす話も亦飛驒の民話で、海野金一部氏の「日曜隨筆」創刊号所載の岩魚と題する記事の一節である。

1. うどんとイワナ

或る時飛驒の古川附近の農家に旅僧が訪ねて来た。飛驒の農民達は信仰心が強くて坊さんを尊ぶので、この家の人々は客僧を上座に据えて早連手打ちのうどんを御馳走した。客僧は舌鼓を打ちながら腹ふくるまで味わつて別れを告げたが、その翌朝家人が谷水の流れを引き入れてある台所の水屋をのぞいてたら腹のふくれた大きな岩魚が死んでいるのが目についた。早速それを取り出して腹を裂いて見たら沢山なひらうどんが現われた。ハハア昨日の坊さんは岩魚が化けて来たので、うどんを喰べ過ぎて頓死したのだナと家人が笑いこけた云々。

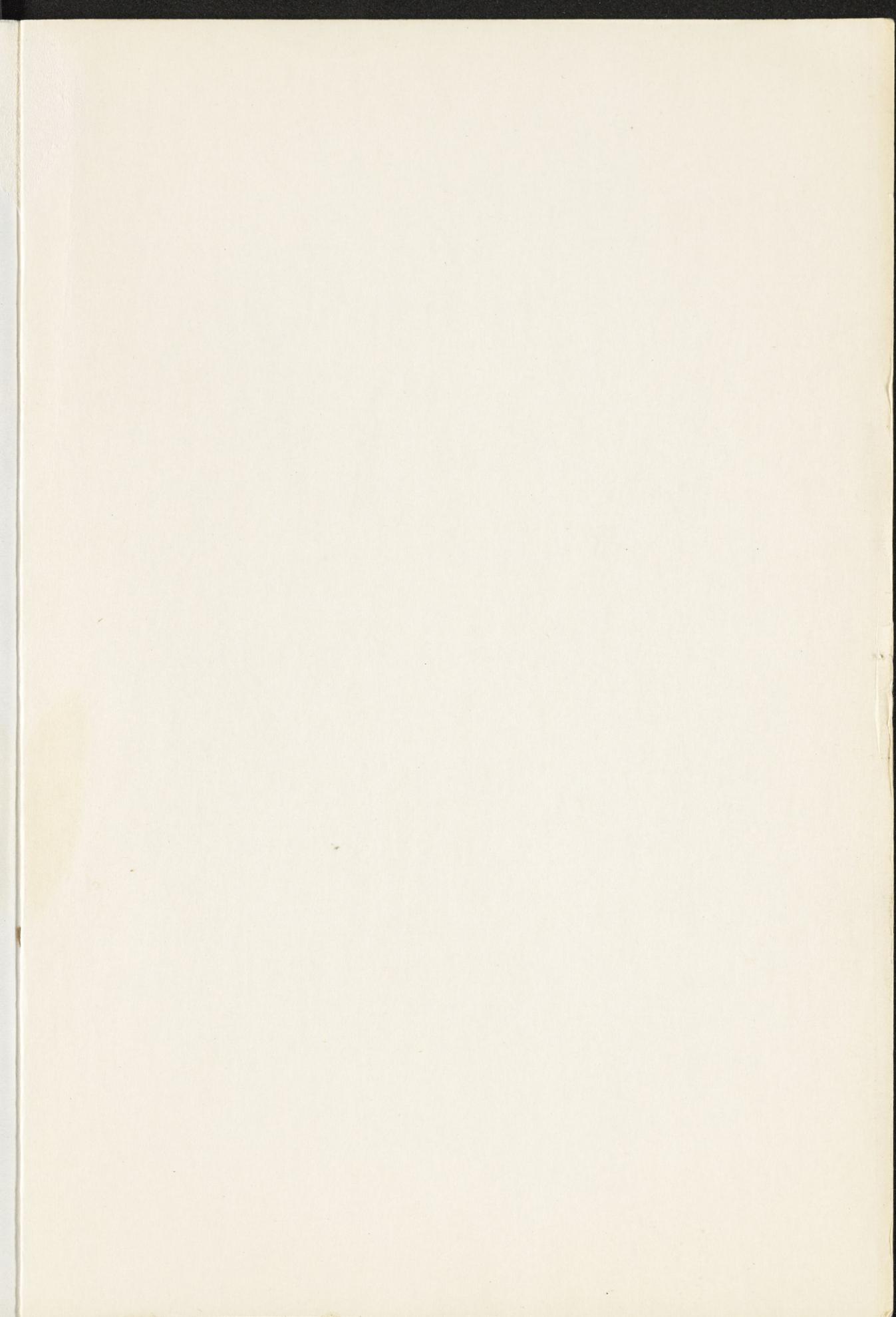
この民話を読んで思い起したのは、飛驒や濃尾方面のうどんは、名古屋が本場である平たいきしめん、その形状がカイツブリやカワアイサ等の水禽の腹に宿るカイツブリ二殖条虫 *Digamma alternans* の仔虫に酷似することと、岩魚が生息する山間の溪流湖沼に数多く見られる冷水性の鯉科魚類特にアブラバヤなどの腹腔内には、この種の裂頭条虫の仔虫が数多く寄生していることとである。岩魚は肉食性で溪流に棲む小さい魚蝦の類を暴食するから、如上の条虫の仔虫を宿しているアブラバヤの類をのみこんでいる可能性もあるし、夫子自身が中間宿主の役をつとめている場合もなきれしもあらずであろう。

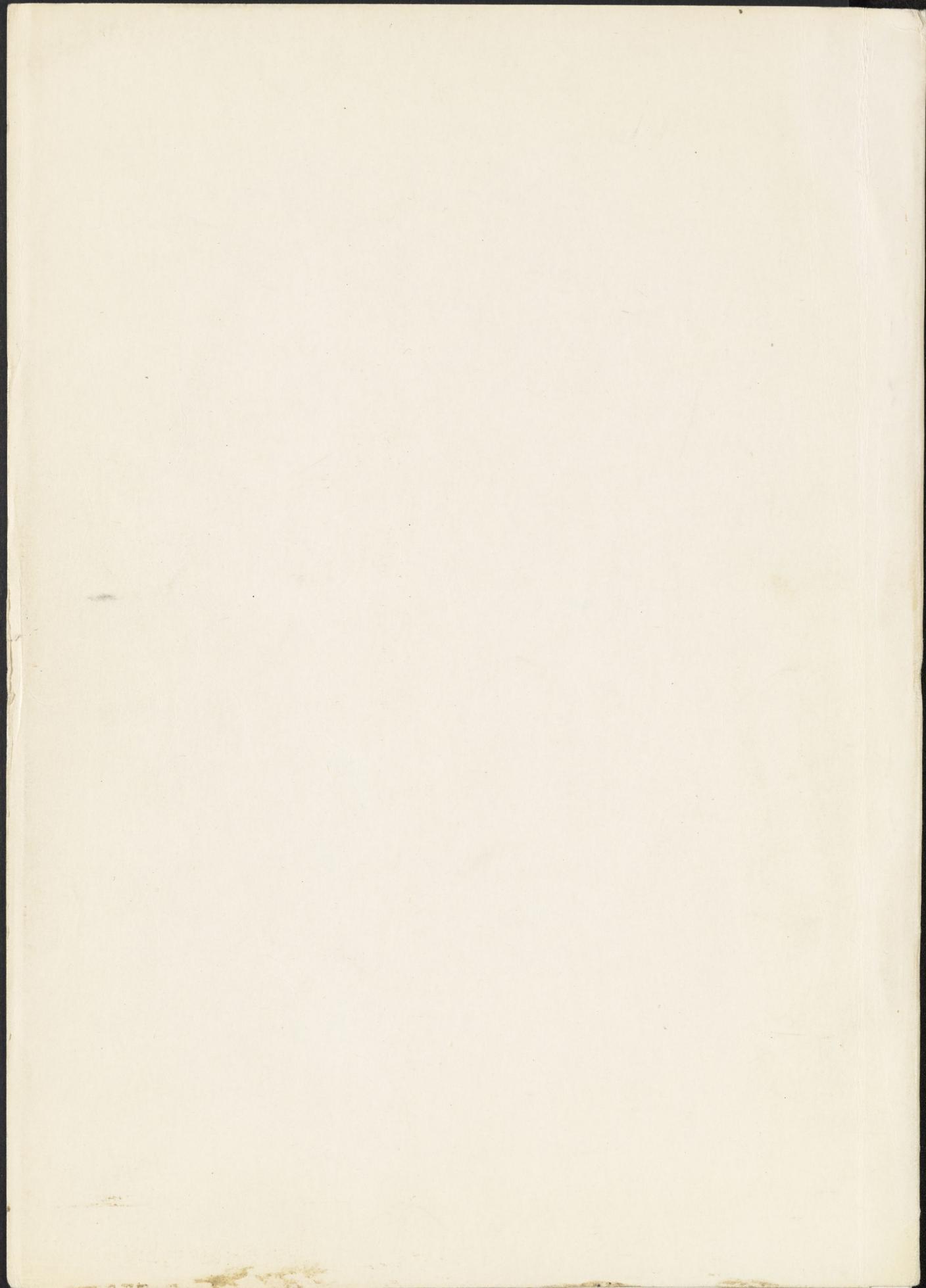
関東方面では尾瀬沼はイワナの生息場所として有名であるが、同じ水域に共存するアブラバヤは十中八九腹腔内にかような条虫の仔虫を宿している。筆者はこれ入手して学友吉田貞雄博士に鑑定を乞ふたことがあるが、岩魚が腹腔内にうどんを宿しているというそのうどんは「きしめん」と呼ばれる「ひらうどん」のことで、条虫と溪流魚との関連性が飛驒方面では如何に古くから人に知られていたかを物語るものとして頗る興味深い。

2. 団 子 淵

飛驒の山之口村という山村の溪流に団子淵と呼ぶ淵がある。昔村人が山椒の皮を鍋で煮てその煮汁を川に流し、毒流しの方法で岩魚を漁る仕事をしていた。そこへ一人の坊さんが訪ねて来た。そして毒流しで魚族をみな殺しにする不心得をさとしたが、折からその家では団子を造っていたので、それを坊さんに御馳走した。客は喜んで団子を喰べ、その家を辞して谷川の方へ向つたが、淵のあたりで姿を消した。

村人は坊さんのさとしを聞き入れず、山椒の皮の汁を流して沢山な岩魚を捕つたが、調理の際一番大きなものの腹を裂いたら団子が沢山まろび出た。ハハアこれは昨日坊さんに化けて人間の悪業をとめに来た岩魚の代表者だナと村人は感ずいて、それからこの淵を団子淵と呼ぶようにしたとのことであるが、最近河川水域の浄化を目ざした公共用水の水質保全と工場廢水の規制に就ての法律が発布施行されるようになってすら毒流しに興ずる世人は馬の耳に念仏である上に、最近東京附近だけでも荒川上流の青酸曹達流出事件、多摩川善福寺川などの毒物流出騒ぎなどが頻発して魚族を苦しめている。素朴であるべき飛驒の山村に昔から語り伝わる坊主に化けた岩魚哀訴の民話は身近かの生物をしいたげて顧みない悪徳極まる人間を戒むる天籟の声とも聞えるが、この団子淵が筆者がヤマトイワナと名づけた岩魚の新種を手に入れた飛驒の山之口川と縁がありそうであるから面白い。





中国地方におけるコブオオニジュウヤホシテントウと

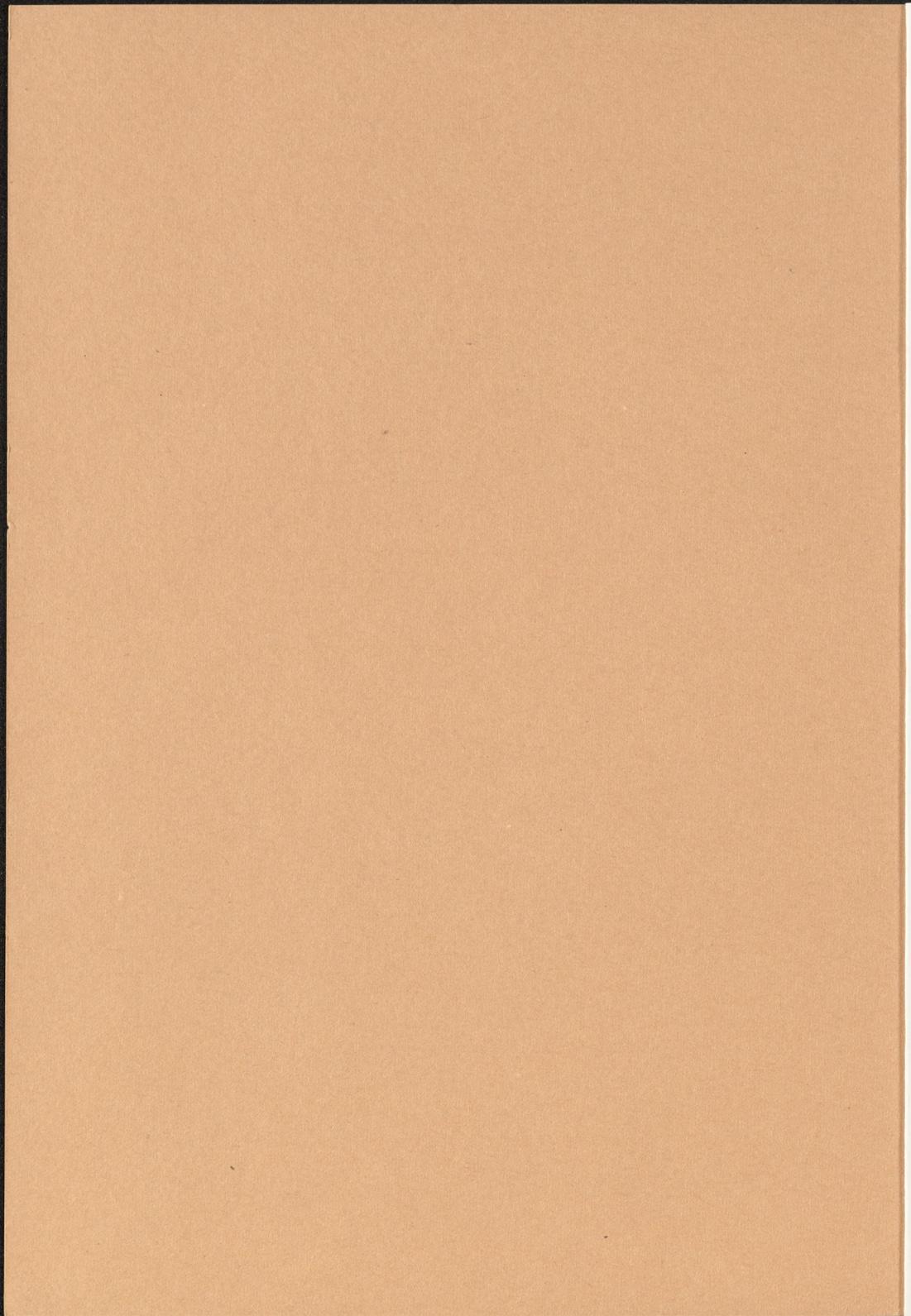
陸封性イワナ類の地理的分布の類似性

安 江 安 宣

(岡山大学農業生物研究所)

Parallelism on the geographical distributions between the ladybird beetles, *Epilachna pustulosa* KÔNO (Coccinellidae, Insecta) and the land-locked Japanese charrs, Genus *Salvelinus* (Salmonidae, Pisces) in the south-western region of Honshû. Reprinted from the ÔDÔKON-CHÛGOKU, No. 8, 19-22 (1966).

Y. Yasue



中国地方におけるコブオオニジュウヤホシテントウと

陸封性イワナ類の地理的分布の類似性

安 江 安 宣

筆者(1954, 1956, 1963)はナス科作物の害虫であるオオニジュウヤホシテントウ *Epilachna vigintioctomaculata* MOTSCHULSKY (以下 Ev と略す) とニジュウヤホシテントウ *E. sparsa orientalis* DIEKE (以下 Es と略す) の中国地方における地理的分布をしらべるため、310 地点を実地調査した結果、中国山脈にそう気候冷涼な山地(年平均気温約 13.5°C 以下)には前者が、それ以上気候温暖な低地には後者が主に棲息している事実を確認した。また陸封性鮭鱒類の1種、アマゴ *Oncorhynchus rhodurus* JORDAN et MCGREGOR, land-locked form の山陽地方諸河川上流における分布範囲をしらべてみると、巨視的には陸棲昆虫である Ev の棲息地域とほぼ一致し、この傾向は山陽地方だけに限らず、アマゴの分布する近畿・東海地方の太平洋斜面にぞくする地域ではみなおなじような類似性をしめすことがわかったので、これについては第27回日本陸学会大会(1962)、応動昆中国支部例会(1964)において発表した。

その後、筆者は中国山脈に源を発する諸河川の上流地域(海拔約 600m 以上の高冷地)においてアザミ属 *Cirsium* をおもに喰害する Ev の近縁種、*コブオオニジュウヤホシテントウ *E. pustulosa* Kôno の本州型(以下 Ep と略す)が棲息していることをつきとめた。すなわち、岡山県下では苫田郡阿波村大杉(海拔約 600m)の加茂川源流(吉井川水系)、苫田郡加茂町炭山(海拔約 650m)の津川源流(吉井川水系)、阿哲郡神郷町三室(海拔約 750m)の油野川源流(高梁川水系)などであり、このほか筆者の調査では鳥取県日野郡日南町若杉(海拔約 800m)の九塚川源流(日野川水系)、おなじく八頭郡智頭町宇塚(海拔約 700m)の千代川源流などがその産地で、いずれも溪流わきに生えているヨシノアザミ *Cirsium nipponicum* (MAXIM.) MAKINO var. *Yoshinoi* (NAKAI) KITAM. (京都大学北村二郎教授同定)の葉にマダラテントウ属特有の網目状の食痕をのこしてたべている。これ以外で Ep の発見されている地点をあげると、広島県比婆郡高野町上湯川(海拔約 600m)中村慎吾氏採集、広島県山県郡戸内町三段峡上流の餅ノ木(海拔約 850m)中村慎吾氏アザミの食痕確認、島根県大田市三瓶山高原(海拔約 500m)大竹昭郎氏採集、島根県鹿足郡津和野町青野山(海拔約 500m)三谷政司氏採集などが今日までに判明している産地である。

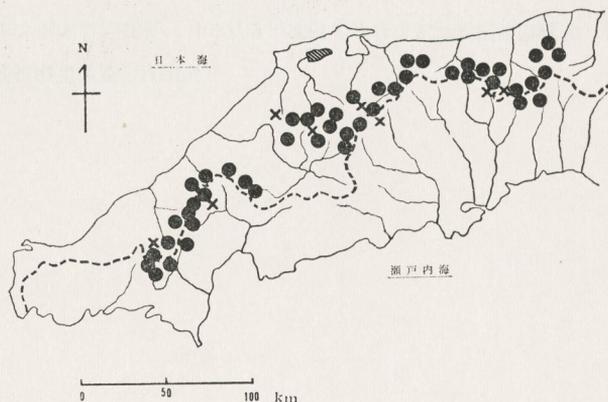
* 本種の分類学上の位置については目下内外の専門家によって論議されておるが、ここでは一応独立種として取扱った。

Ep の棲息環境と気候との関係について、小山長雄氏 (1962) は1月の積雪量の多寡と相関があるとし、北緯 36° 以北では最深積雪量の平均が 100cm 以上を、北緯 34° 以南では 10~50cm、その中間地帯では 50~100cm の積雪のあるところを指標とすれば、現在の我国における Ep の分布範囲とほぼ一致するという興味ある見解を発表した。筆者がここにあげた中国地方の Ep の産地はみな根雪をみる地方であるから、この点についてはまったく小山氏の意見と合致するが、おなじように根雪のある山陰地方の海拔 100m 以下の日本海沿岸には今のところ Ep はまだ発見されておらず、この地帯は、筆者 (1952, 1955, 1958, 1963) の調査によると、3種のマダラテントウのうち最も温暖な気候をこのむ Es が Ev の産地にまじって点々と北は富山湾の沿岸まで棲息しているほどであるから、Ep にとっては特に夏期の気温が高過ぎるのではあるまいか。

筆者はさきに Ev, Es, Ep の3種のマダラテントウ類の発育と環境温湿度との関係について精細な研究 (1957, 1960, 1964) をしたが、実験環境のもとにおいては Ep が最も高温と低湿乾燥に弱いという生理的特性があることを指摘した。このことは同時に小山氏のいう山地における多積雪地の気候条件ともある程度合致するものとおもわれる。

1960年以來、中国山脈の奥深く Ep を求めて歩きはじめてみると、たまたま Ep の棲息する地点近くの山岳溪流には陸封性鮭鱒類のうち、太平洋斜面の河川上流ではアマゴ、日本海斜面の河川上流にはヤマメ *Oncorhynchus masou* (BREVCOET), land-locked form などの冷水魚が中国山脈の分水界を境目としてそれぞれ棲分けているところもあったが、それよりも注目すべきことは、アマゴ、ヤマメより上流域を占めているといわれるイワナ類 (*Salvelinus*) が、巨視的にみると Ep の棲息地域とほぼ一致している事実が気がついた。現在までの状況では、イワナ類のいる河川の数にくらべて Ep の産地の数が非常にすくないので決定的なことはいわれませんが、いまは両者の地理的分布の類似性を指摘するにとどめておく (第1図参照)。なおこの傾向は京都北山、北陸、関東地方においてもおなじであるが、紀伊半島や飛騨をのぞく東海地方にはイワナ類はいるが Ep は未だ1ヶ所も産地がみつかっておらないので、この類似性はいまのところ適合しない。

また現在岡山県内でイワナの棲息する確実なところは筆者のしらべた結果では、苫田郡阿波村字竹ノ下で、加茂川左岸 (吉井川水系) に合流するメグリ谷の標高約 600m 以上の上流部と、英田郡西粟倉村字大茅 (標高約 500m) より上流の吉野川源流及びその支谷 (吉井川水系) にかぎられており、しかも両地点とも村の古老の言によれば、昭和初頭ごろ鳥取県側から尾根越しに移殖したものであるという。吉井川以西で瀬戸内海にそそぐ旭川や高梁川 (広島県内の帝釈川をふくめて) の源流地方では分水嶺の尾根をへだてる日本海斜面の溪流にはイワナを産するのに、太平洋斜面にぞくするためかイワナ類の棲息をまったくきかないのは奇妙な現象である。



- × *Epilachna pustulosa* Kôno コブオオニジュウヤホシテントウ
 ● *Salvelinus* spp. 陸封性イワナ属魚類
 ----- 分水界

第1図 中国地方におけるコブオオニジュウヤホシテントウとイワナ属魚類地理的分布の類似性

参考のため両者の日本における分布をのべると、Ep は日本特産種であって北海道、本州、九州北部（彦山）などに分布し、イワナ類は北半球において北氷洋を中心とする周極的分布をしており日本では北海道、本州のみに棲息し、四国、九州は中国地方よりはるかに高い山々があるのに未発見のままとなっている。また日本産イワナ属魚類の分類と分布については近年活発な研究がおこなわれており、今西錦司(1951, 1961), 松原喜代松(1955), 青柳兵司(1957), 大島正満(1961), 稲村彰郎・中村守純(1962), 宮地伝三郎・他(1965); 中国地方のイワナ類については森為三(1953, 1954), 佐藤月二・他(1956), 桑原良敏(1960), 大島正満(1960), 今西錦司(1960), 西村公夫(1962), 佐藤月二(1963), 諸氏の報告があるが、小論文においては研究者によって異論の多い種名をしるすことをひかえ、便宜上属単位のもとでとりあつた。

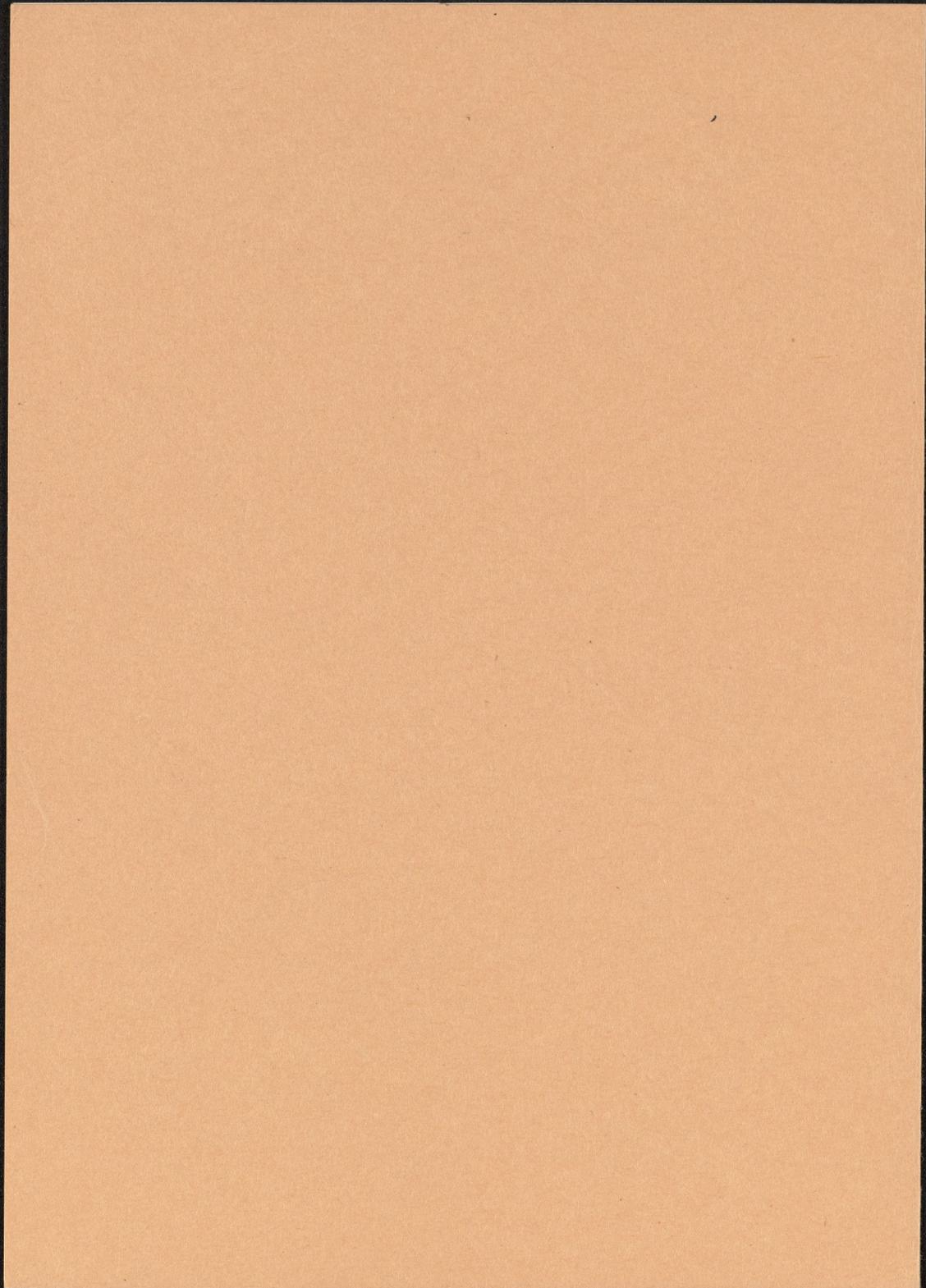
ちなみにイワナ類の方言をあげると、兵庫県西北部の山陰地方でタンブリ、鳥取・岡山両県東部ではタンブリ、鳥取県中西部ではオモ、鳥根県中部・広島県東部ではコギ、広島・鳥根両県の西部と山口県錦川上流ではゴギとよんでいる。

おわりにあたりイワナ類については今西錦司, 故大島正満, 桑原良敏, 御勢久右衛門, 西村公夫, V. D. VLADYKOV (Canada) の諸氏, Ep については小山長雄, 安富和男, 堀克

重, 中村慎吾, 大竹昭郎の諸氏から特に貴重な御教示をえたことを感謝する. 本稿要旨は1965年10月31日, 応動昆中国支部例会および1966年6月5日, 第31回日本陸水学会大会において発表した.

(岡山大学農業生物研究所)





サクラマス幼魚の変態期における
ウロコの成長型について

委 嘱 久 保 達 郎
(北海道大学水産学部)

A Growth Pattern of Scales of Juvenile *Masu* Salmon (*Oncorhynchus masou*) during Smolt Metamorphosis

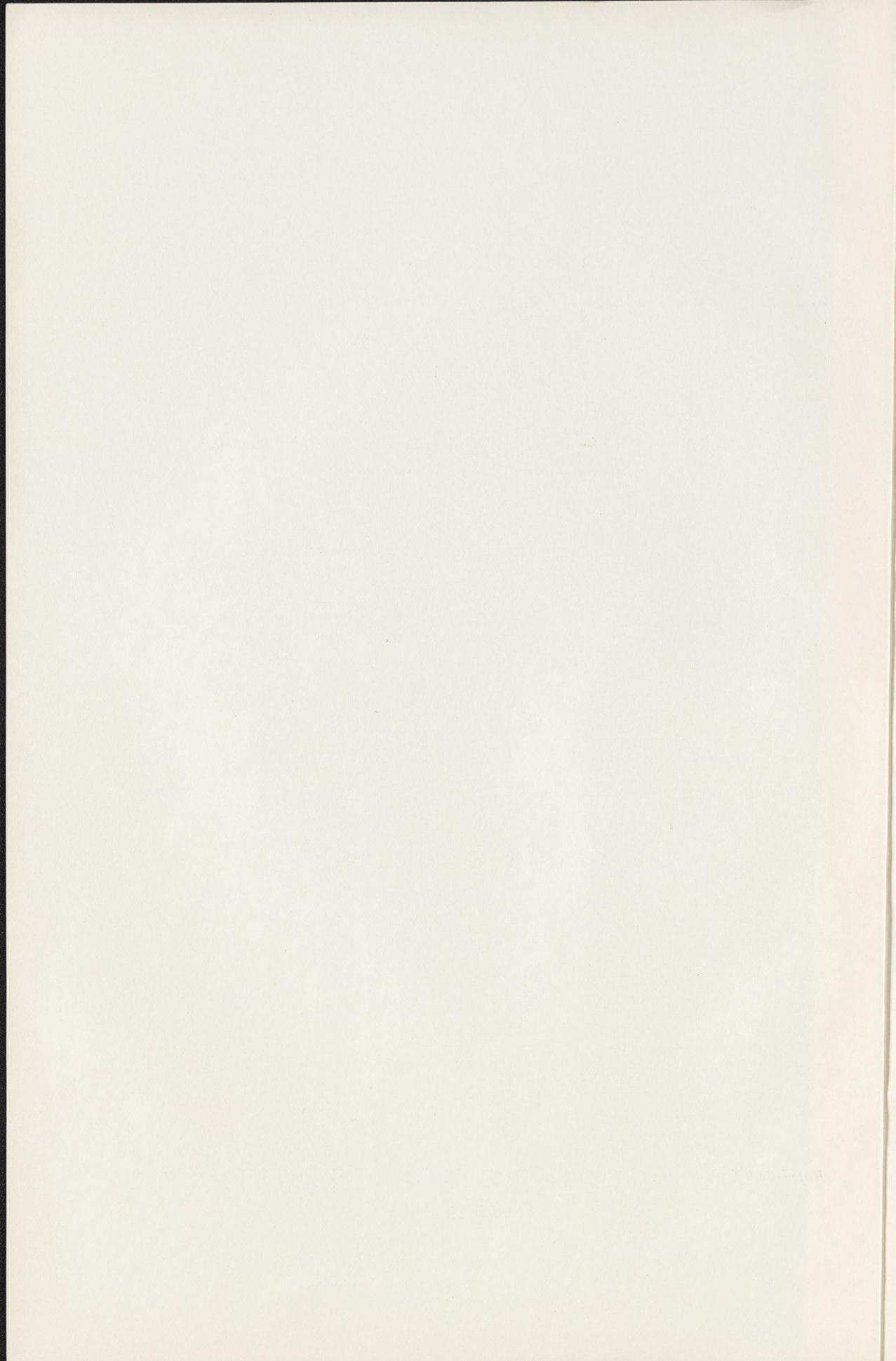
Tatsuro KUBO
(Faculty of Fisheries, Hokkaido University)

北海道さけ・ますふ化場 研究報告 第20号別刷 11~20頁

昭和41年3月発行

Reprinted from Scientific Reports of the Hokkaido Salmon Hatchery No. 20 pp.11~20

March 1966



サクラマス幼魚の変態期における ウロコの成長型について

委 嘱 久 保 達 郎

(北海道大学水産学部)

A Growth Pattern of Scales of Juvenile *Masu* Salmon (*Oncorhynchus masou*) during Smolt Metamorphosis

Tatsuro KUBO

(Faculty of Fisheries, Hokkaido University)

Some observations were made on the growth of scales of juvenile *Masu* salmon during smolt metamorphosis in relation to the period of seaward migration.

Usually, a slight silverization of the body colour as an external sign of smolt metamorphosis begins to occur in the fish taken from natural streams in late October. Remarkably, this is accompanied by the formation of rather broad circuli abruptly added on the outside of the narrow ones. These broad circuli are not easily distinguishable from the widely spaced circuli formed during their sea-water life.

However, the increase in their numbers is very slow in contrast to that in the parr life, and by early May only three to five circuli are manifested. When the fish reach the post-smolt phase, this action becomes suddenly rapid: by mid-May five to seven circuli can be counted.

It is very likely that the marked features in this growth pattern of the scales are associated with the occurrence and progress of smolt metamorphosis. Further, it is interesting to note that the serum phosphorus concentration tends to increase, this being shown at the time of formation of the broad circuli.

緒 言

サクラマスは北部日本、特に北海道周辺の沿岸における漁業の対称として重要な魚種であり、その産額もかなり大きい。又、その幼魚はヤマメとして釣人の強い関心を受けている。しかし乍ら、その総合的研究は大野(1933)の報告があるのみであり、未だ究明せらるべき問題が多く残されている。

特に、そのウロコに示される成長様式の解析は、生活様式の型並びに成長度の研究の基礎として重要なものであり、更に又ウロコの形状の類型分けはその地方群、種族の比較の手掛りを提供する可能性がある。ウロコの型分けの場合、成魚のウロコにおいて幼魚期を示す所の所謂核心部と、海洋生活期を示す所の外側の部分の区別は重要な問題である。従って降海の前後にウロコがどのように形成されるかを調べる事は一つの課題となって来る。

今回の取まとめはそのような問題を解明すべき第一歩として行なわれた。

この度の研究においては河川の材料の釣獲に函館市棒二デパート釣具部中嶋溪風氏に多大の労を煩した。又幼魚の池中飼育、魚体計測並びにウロコのプレパラート作製について、北大水産学部小坂淳氏から一方ならぬ御手

* 北海道さけ・ます・ふ化場研業績 第191号

伝を受けた。ウロコのプレパラート作製については北大水産学部学生伊藤富子嬢の手を煩す所も多かった。

尚飼育材料の種卵の準備については北海道さけますふ化場の各位、特に尻別事業場長押味幸一氏の御配慮を戴いた。茲に記して厚く謝意を表する次第である。

材料及び方法

天然の河川の材料として函館近郊の河川、特に汐泊川と茂辺地川の幼魚及び島牧村千走川のものを用いた。

河川の材料と併せて池中飼育の材料を用い、このため北大水産学部七飯養魚実習場において尻別川起源の種苗を卵の時期より、飼育管理した。この場合幼魚はウロコの出現の時期より変態の後期に至る迄約 100 尾が約 15㎡の池に放養され、主に配合飼料を以て養成された。

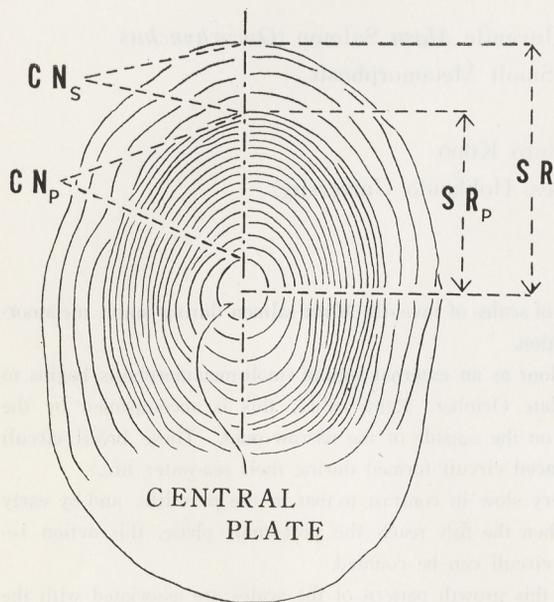


Fig. 1 Diagram of a juvenile *Masu* salmon scale
 CNp: Number of circuli formed during parr life **
 CNs: Number of circuli formed during smolt period ***
 SR : Scale radius
 SRp : Scale radius at the end of parr life

幼魚のウロコの模式図

- CNp : パーの時代に出来た輪条の数
- CNs : スモルト期に出来た輪条の数
- SR : ウロコの半径
- SRp : パーの時代の末期におけるウロコの半径

いてウロコの外縁部に二三本の著しく広い幅の輪条が出来ているのが注目される。

10月中旬千走川, 10月下旬汐泊川の材料について計測した結果を示したものは第 1 表並びに第 2 表である。ウ

* 従って本文中で輪条或は Circulus (複数は Circuli) という語はスクレライトと全く同じものを表し、いわゆる環状線を指すものではない

** 以下本文中パーと記す

*** 以下本文中スモルトと記す

ウロコの計測は第 1 図に示す要領でその前側の被覆部について行った。即ちその大きさを表す言葉として、最長軸に沿って中心より末縁に至る距離を便宜上ウロコの半径 (SR) という語を用いた。尚輪条の数は中心板を除くスクレライトの数を、やはり最長軸に沿って数えたものである*。

又体長計測の方法としては吻端よりウロコのある部位の末端までを計った。

河川に生活する幼魚のウロコ

秋のいわゆる「silvery parr」について

自然の河川において釣られる当才の幼魚の中には10月の中頃、すでにその外観が銀白色への変化の兆を示し、ウロコがややはげ易くなり、しかも体高が低くて、一見細長い感じを与えるような個体が多い。

このような魚は一般に全長にして9 cm 以上のものが多い。この相にある魚は釣人によって「新子」と呼ばれるものの一部であるが、これは Atlantic salmon の場合に Houston (1964) は「silvery parr」という呼称を与え、又 Fontaine (1954) が「parr-smolt」と呼んでいるものに相当する。いわゆる「新子」の中にはギンケの兆の全く現れていない小型の魚も含まれる故、ここでは Houston に倣って「silvery parr」の呼称を用いた。

この相にある魚のウロコの周辺部に細い輪条が出来たものもあるが、相当の割合の個体にお

サクラマス幼魚の変態期におけるウロコの成長型について

Table 1 Growth of scales of juvenile *Masu* salmon taken from the Chihase River in mid-October, 1965
1965年10月中旬, 千走川におけるヤマベ (当才幼魚) のウロコの成長

Sample No.	Total length (cm)	Body length (cm)	SR (mm)	SRp (mm)	CNp	CNs
6	11.0	9.7	0.46		12	
7	12.5	10.9	0.60		17	
8	12.8	11.1	0.50		14	
9	11.9	10.3	0.50		13	
10	12.8	10.3	0.49	0.43	13	2
11	12.9	11.5	0.56	0.48	14	3
13	11.9	10.3	0.52		16	
14	12.3	10.7	0.55	0.48	12	3
15	10.3	8.9	0.46		14	
18	10.4	9.0	0.48	0.40	12	4
20	11.7	10.2	0.43		14	
24	11.0	9.7	0.50		16	
Mean	11.8	10.1	0.50		13.9	

Table 2 Growth of scales of juvenile *Masu* salmon taken from the Shiodomari River in late October, 1962
1962年10月下旬, 汐泊川におけるヤマベ (当才幼魚) のウロコの成長

Sample No.	Total length (cm)	Body length (cm)	SR (mm)	SRp (mm)	CNp	CNs
1	11.5	10.0	0.52	0.43	15	3
2	12.8	11.3	0.56	0.48	11	2
3	12.3	10.8	0.58	0.52	14	2
4	11.8	10.1	0.50	0.43	14	3
5	10.7	9.2	0.54	0.44	12	3
6	10.3	8.8	0.42	0.35	12	3
7	11.0	8.7	0.51	0.44	16	3
8	10.4	9.0	0.39	0.33	11	2
9	9.2	8.1	0.39	0.32	10	3
10	9.5	8.3	0.44	0.34	13	4
11	9.8	8.4	0.49	0.44	14	2
12	10.0	8.9	0.37	0.34	15	2
13	12.4	10.7	0.47	0.42	15	3
14	13.5	11.6	0.54	0.49	15	3
Mean	11.1	9.6	0.48	0.41	13.4	2.7

ロコの前部半径 (SR 並びに SRp)* はかなり大きい変異を有するが、輪条数 (CNp 並びに CNs)** の変異は割合に小さい。ここで注目される点は千走川の魚は汐泊川のそれに比べて魚体の大きさ並びに SR 共にやや大きい傾向が見られるにも拘らず、縁辺部の幅の広い輪条*** の現れている個体が意外に少いことである。しかしその変化範囲は 2~4 本で両群同じである。この型の典型的なウロコの写真を第 2 図に示す。

* 以下本文中これらの略称をそのまま用いる

** 同上

*** 以下文中 P.B.C. と略記する



Fig. 2 A scale of a *Masu* salmon parr taken from the Shiodomari River on October 25, 1962; 10.0 cm in body length
1962年10月25日、汐泊川でとれたヤマベ（当才幼魚）のウロコ；体長、10.0 cm；倍率、 $\times 100$



Fig. 3 A scale of a *Masu* salmon smolt taken from the Shiodomari River on May 1, 1964; 12.1 cm in body length
1964年5月1日、汐泊川でとれたギンケヤマベ（明け2年）のウロコ；体長、12.1 cm；倍率、 $\times 100$

Table 3 Growth of scales of juvenile *Masu* salmon taken from the Shiodomari River in April and May, 1963
1963年4月及び5月、汐泊川におけるギンケヤマベのウロコの成長

Date	Sampl No.	Body length (cm)	CNp	CNs
April 18	2	12.1		3
	3	13.9		4
	4	13.5		3
	5	12.4		5
	6	11.1		2
	7	12.5		3
	8	10.7		4
	Mean	12.3		3.4
May 8	2	12.7	13	5
	3	9.9	12	5
	4	10.9	16	3
	Mean	11.2		4.3
May 24	1	12.3		6
	3	13.2		7
	4	13.2		5
	5	14.6		5
	Mean	13.3		5.7

春の「smolt」について

道南の河川では4月中旬にスモルトとしての外的特徴が明白となり、一般に前期スモルト並びに中期スモルトの様相を示すに至る。5月上、中旬には多くのものが後期スモルトの段階に達する。

今、汐泊川の4月中旬より5月下旬に亘る材料についてウロコを観察した結果は第3表の通りである。4月18日の魚ではCNsが3、4本であって10月の場合よりも著しく増加しているとは見なし難い。5月8日にはCNs 3~5本、5月24日にはそれが5~7本と急に増加の傾向を示している。5月上旬より下旬にかけては変態が著しく進行しているので、それに伴ってP.B.C.が増大しているものと見なされる。勿論材料の数が僅少であるからその傾向を示すに留まる。

5月上旬の典型的な中期スモルトのウロコを示したものは第3図である。

P.B.C. の増大の割合

材料の数は少ないが、その平均値を求め、これによりあえてウロコの成長の増大の割合を計算して見た。

10月中下旬より5月上旬迄、約200日を数える事が出来るが、この間のCNsの平均値の差は第1表と第3表より1.6本となり、これを仮に2本と見なしてもP.B.C. 1本の形成に約100日を要する見当になる。一方P.B.C.の出現する前の比較的狭い輪条の形成の速度を考えて見よう。サクラマス幼魚のウロコに初めて輪条の現れるのは5月下旬から6月上旬に亘る間であり(久保、未発表)、又P.B.C.の形成の開始は10月初と考えられる故、平均13本のCNp形成に約120日間を要した事になり、従って全期間を平均して10日間に約1本の輪条が出来る見当になる。即ち10月以前には割合に狭い幅の輪条が小刻みに生じ、その後は幅広の輪条がゆっくりと作られると言う興味ある現象が見られる。

しかし5月上旬の中期スモルトと4月中旬の前期スモルトのCNsの差を比較すれば(第2、3表より)約20日間に0.6本の割合で増加しており、更に5月上旬より下旬にかけては半月に2~3本の増加が見られる訳で(第3表)、スモルトとしての変態が進行するに従ってP.B.C.は急速にその数を増す事が推定される。



Fig. 4 A scale of a *Masu* salmon smolt taken off Kushiro on June 21, 1965; 14.0 cm in body length
1965年6月21日釧路沖でとれた幼魚（明け2年）のウロコ；体長，14.0 cm；倍率，×100



Fig. 5 A scale of a *Masu* salmon smolt taken off Kushiro on June 25, 1963; 22.2 cm in body length
1963年6月25日，釧路沖でとれた幼魚（明け2年）のウロコ；体長，22.2 cm；倍率，×100

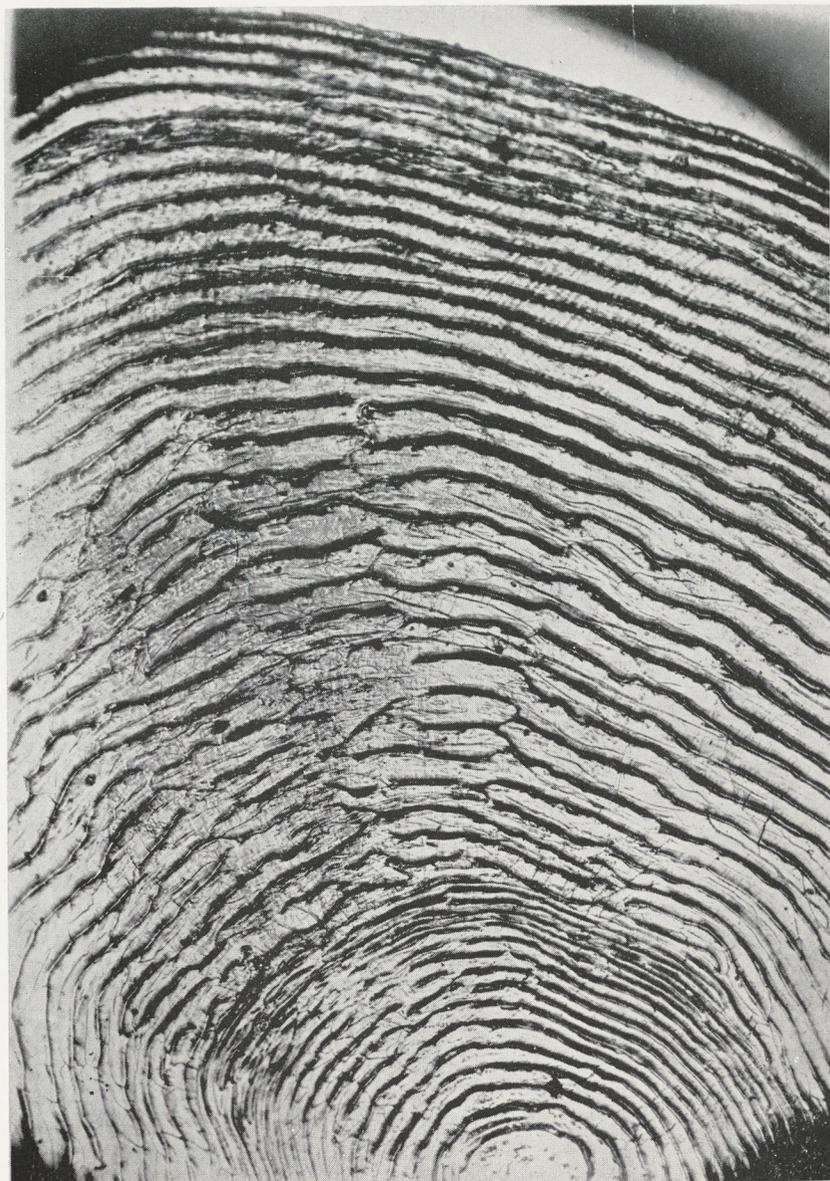


Fig. 6 A scale of a *Masu* salmon adult taken off Todohokke on March 23, 1965; 43.5 cm in body length
1965年3月23日, 榎法華沖でとれたサクラマスのウロコ; 体長, 43.5 cm; 倍率, $\times 80$

P. B. C. の 幅

P.B.C. が著しく広い事は前述の通りであるが、実際にその幅を計測してその前後の段階のものと比較して見た。

P.B.C. 1本の幅の平均 (W) は次の式で求める事が出来よう。

$$W \text{ (mm)} = \frac{SR - SRp}{CNs}$$

今1962年10月25日の汐泊川の材料について W を求めると下記の通りである。

$$W = \frac{0.48 - 0.41}{2.7} = 0.025 \text{ (mm)}$$

一方沖合 (沿岸) 洄游期にある魚の材料として1964年春道南方面に於て調べられたサクラマス¹の標本の中より抽出された10個体のウロコについて第一休止帯の外側の20本の輪条の和を計測し、それより1本の輪条の幅の平均を調べた結果は下記の通りである。

0.0235	0.0185	0.0220	0.0300	0.0245
0.0260	0.0265	0.0250	0.0275	0.0255

平均値：0.025 (mm)

即ち二つの観察結果の一致から判る通り、変態時期の P.B.C. が彼等の降海後の広大な輪条に劣らぬ幅を有する事は明白である。

スマルトの末期より成魚期に至るウロコの成長の様子の一般的比較のため降海の直後の魚、降海後かなり時日を経過したと考えられるもの並びに接岸洄游の時期にある成魚のウロコを第4図、第5図並びに第6図に示す。

池中に飼育された幼魚のウロコ

前記の天然河川の幼魚のウロコについての観察結果は秋、春各々の材料が同一のストックに属するものと仮定した場合のみその有意性が強調出来るものであって、現在の研究の段階では同一の魚群の成長過程を追跡していると断言する事は困難である。このような疑問を点検するために、特定の群の幼魚を池中に長期飼育して秋より春に亘る成長の増加量を調べた。

秋の材料として1964年10月9日において比較的正常的な発育をしていると見なされる個体を選んだ。これらは河川のものと同様に体色の銀色化した「silvery parr」の段階に入っているものであった。

そのウロコの観察結果は第4表に示す通りである。

SR, SRp は特に河川のものとは差があるとは言いが、CNp の数値がやや大きい。又、P.B.C. の認められないものが半数ある事は注意されねばならぬ。

この群をそのまま継続飼育して1965年5月中旬にそのウロコを調べた結果は第5表の通りである。CNs の変化範囲は2~8本、平均値3.9本であるから10月のそれから約2本の増加を見た事になる。従って1本の輪条の

Table 4 Growth of scales of juvenile *Masu* salmon reared in a pond, and examined on October 9, 1964
1964年10月池中におけるヤマベ (当才幼魚) のウロコの成長

Sample No.	Body length (cm)	SR (mm)	SRp (mm)	CNp	CNs
1	12.3	0.55		19	
2	12.6	0.56		18	
3	11.7	0.59	0.55	16	2
4	10.9	0.51	0.45	13	2
5	12.2	0.56	0.53	16	1
6	11.1	0.51		17	
Mean	11.8	0.55		16.5	

サクラマス幼魚の変態期におけるウロコの成長型について

Table 5 Growth of scales of juvenile *Masu* salmon reared in a pond, and examined in mid-May, 1965.

1965年5月中旬, 池中におけるギンケヤマベ(明け2年)のウロコの成長

Date	Sample No.	Body length (cm)	SR (mm)	SRp (mm)	CNp	CNs
May 10	1	12.5	0.55	0.47	17	3
	2	12.5	0.67	0.60	19	2
	3	11.8	0.57	0.40	11	6
	4	12.7	0.59	0.50	19	3
	5	12.5	0.55	0.47	18	2
11	1	14.1	0.71	0.61	17	4
	2	13.6	0.60	0.53	15	3
	3	12.2	0.48	0.42	16	2
	4	13.9	0.68	0.56	17	4
	5	13.6	0.60	0.38	14	6
14	1	13.5	0.55	0.43	13	5
	2	14.2	0.64	0.58	20	3
	3	11.5	0.52	0.44	15	3
	4	12.5	0.52	0.44	15	3
	5	14.3	0.75	0.62	20	3
18	1	13.9	0.54	0.45	19	3
	2	13.7	0.60	0.46	15	4
	3	14.1	0.52	0.45	14	3
	4	13.1	0.54	0.34	12	6
19	1	14.5	0.61	0.54	18	3
	2	12.6	0.47	0.31	12	6
	3	13.2	0.62	0.35	12	8
	4	13.7	0.63	0.46	18	6
Mean		13.2	0.59	0.47	16.0	3.9

Table 6 Phosphorus concentration in serum of juvenile *Masu* salmon

ヤマベの血清中の総磷及び無機磷の量

Date	Locality	Total phosphorus (mg/DL)	Inorganic phosphorus (mg/DL)
Aug. 12, 1965	Ken-ichi River	45	18
Sept. 23, 1965	〃	45	
Sept. 28, 1965	Chihase River	42	15
Oct. 16, 1965	〃	54	18
Oct. 25, 1963	Shiodomari River	84	23
Apr. 18, 1964	〃	68	19
Apr. 8, 1959	Naebetsu River	48	
Apr. 22, 1959	Moheji River	68	
Apr. 26, 1959	〃	60	
Apr. 29, 1959	〃	64	
May 9, 1959	〃	60	
May 21, 1962	〃	55	23

形成のための日数は約 100 日となる。この日数は前述した天然の河川のそれと良く似ている。即ち P.B.C. の形成の速度においては、河川生活の魚と池中に飼育された魚との間には著しい差異のないことが判る。

血清中の燐の含量について

一般にウロコの構造物質としての燐酸カルシウムの魚体内における代謝の状態は、血清中の無機燐の含量度に反映するものと考えられる。今回のウロコの観察に付随して血液の分析を行なった他に、これ迄に調べた資料も併せて掲げたものは第 6 表である。

即ち血清中総燐と無機燐の両者共に P.B.C. の形成の起り始めた冬、春における数値は夏、秋のものよりも含量が大きい傾向が見られる。

考 察

川上・町田 (1933) は日高地方沿岸の 6 月中旬における降海後幼魚のウロコを観察しているが、第 1 年目の環状線数のモードを 14~15 本としている。恐らくその場合の環状線数は中心板を含む計数によるものであらうと考えられ、今回の資料との比較のために修正すれば 13~14 本となり、1962 年 10 月の汐泊川のパーの CNp, 13.4 本、1965 年 10 月千走川の場合の CNp, 13.9 本と殆んど同一の数値となる。即ち年次、地域の差異に拘らず天然の河川において翌春降海するものと見なされる当才魚では、そのパーの時期に出来るウロコの輪条数は 13~14 本で代表されると見て誤は無いようである。他方、池中飼育された幼魚のそれが 1964 年 10 月の場合平均 16.5 本、1965 年 5 月の材料で平均 16.0 本となっていて明らかに自然河川のものよりも数の多い事が注目される。恐らく池中飼育の間に加はる種々のストレスの影響によるものと考えられる。

幼魚が外観の上でパーの生活を終り、変態の初期の段階に入った時、そのウロコの成長の型にも急激な変化が起ると言う事は驚くべきものである。少くも 10 月より中期スモルト期にかけて輪条の幅が著しく広いに拘らず、逆にその形成の速度が極めて遅いことは特異な現象と言うべきである。

すでに Fontaine 等 (1950) 及び Chartier-Baraduc (1959) は Atlantic salmon のスモルトへの変態と成長ホルモンとの有意的な結び付きを主張して、変態後のウロコ並びに体の急成長についてふれている。

たしかに 5 月下旬のサクラマスの後期スモルトの急速な成長は上記の見地より説明出来るが 10 月より変態の初期或は中期に至る見かけの上のウロコの成長の変化は必ずしも速度の急進を伴わず、又実際にこの時期にはまだ体成長度の急増も現れていないこと (久保, 未発表) から推測して成長ホルモンの作用と結び付けるよりも、むしろ変態の開始に伴うカルシウム、燐並びに蛋白質の代謝の変化に基づくものと考えた方が良いでしょう。

要 約

サクラマスの変態間のウロコの成長様式について観察を試みた。

10 月の中頃、いわゆる「silvery parr」の段階に到達した当才の幼魚では、ウロコの外縁部に著しく幅の広い輪条の形成が始まる。この幅広の輪条の形成速度は意外に緩慢で 4 月中頃迄に 3, 4 本が作られるに過ぎない。

しかし変態の末期にはこの速度は急進する傾向がある。

この輪条の幅はその後の海洋生活期に形成される輪条の広さに劣らないものである。

この輪条形成の初期には血清中の燐の含量の増大の傾向が見られる。

この輪条形成はスモルトとしての変態の発現及び進行との深い関係が推測される。

文 献

Chartier-Baraduc, M. M. (1959). *C. R. Soc. Biol.*, **153**. 1757—1761.

*Fontaine, M. Callamand, O. & Vibert, R. (1950). *Ann. Stn. Centr. Hydrobiol.*, **3**, 15—26.

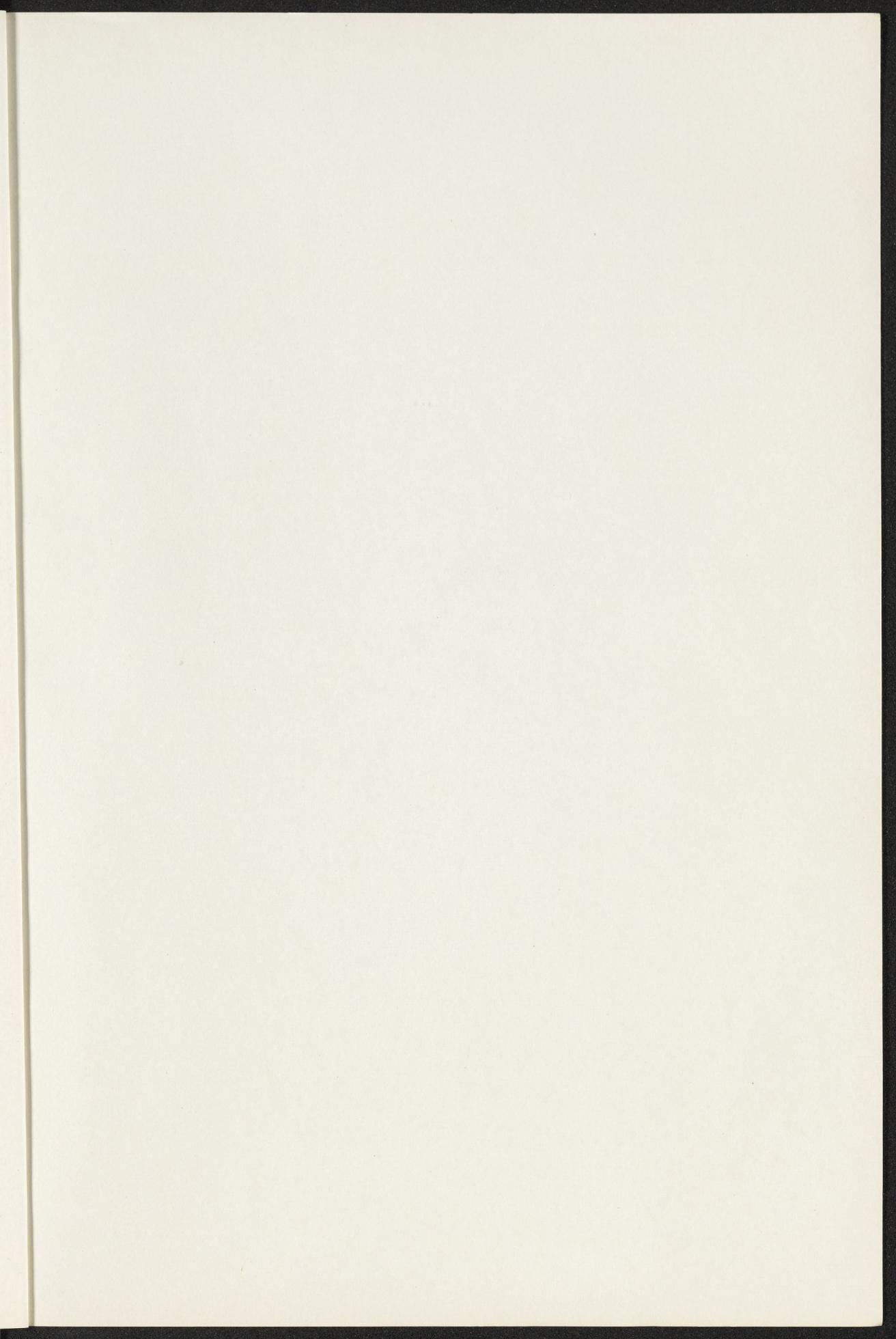
Fontaine, M. (1954). *Biol. Rev.* **29**, 390—418.

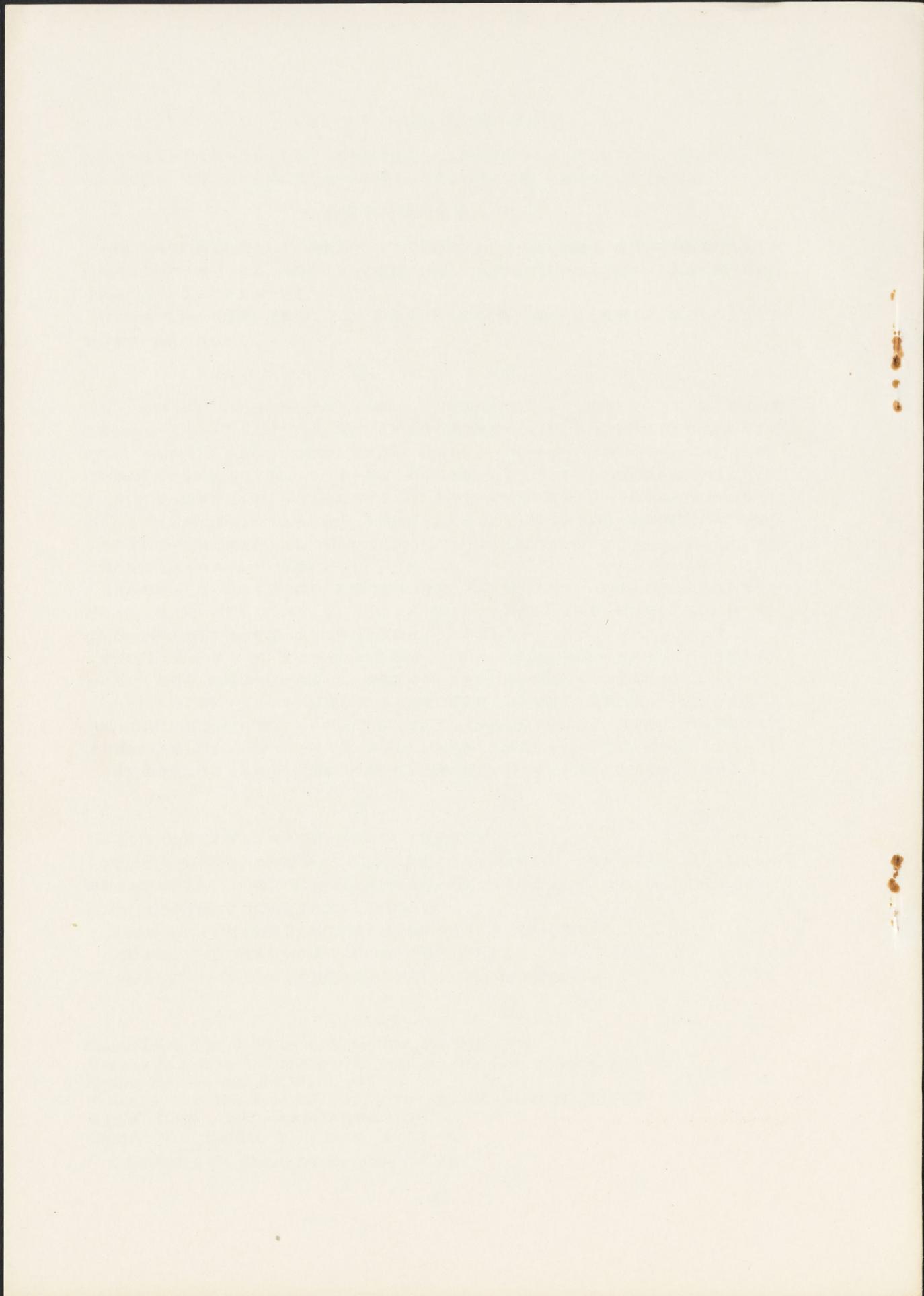
Houston, A. H. & Threadgold, L.T. (1963). *J. Fish. Res. Bd. Canada*, **20**, 1355—1369.

川上四郎・町田秀二 (1933). 北水試 事業旬報, (229).

大野磯吉 (1933). 鮭鱒集報, **5** (2), 15—26; **5** (3) 13—25.

* 原著を見る機会なく Chartier-Baraduc (1959) によった





A Reconnaissance of the Salmon and Trout
of Japan, 1966

by W. J. Christie

Introduction

The decline of various premium fish stocks in the Great Lakes has created a lively interest in exotic fishes which might serve as substitutes, among various fishery agencies. The evidences of apparently irreversible change in the environment with advancing eutrophication (Beeton 1965) and invasions or introductions of many new and often undesirable species, have freed the management agencies from the restraints which are normally in effect to maintain natural balance in the fauna. It is now possible therefore to consider new species which have characteristics which make them better suited to the new environmental circumstances, or in some particular way, superior to the historical species. These were the considerations which led in 1966 to the authorization by the Ontario Department of Lands and Forests, of surveys of the fishes of eastern Europe and Japan. The present account deals with the Japanese tour.

The species examined, and described here, were mainly the cold-water trout-like forms. The first requirement of a new fish is of course, that it be desirable from the points of view of anglers and/or commercial fishermen. There are a number of large members of the minnow family (Tribolodon sp, Carassius sp) which are held in high esteem

in Japan, but which can be scarcely considered good risks for introduction, on the basis of past experience. Among the salmonids, on the other hand, even very small representatives like the kokanee (Oncorhynchus masu kannerlvi) have not become nuisances, in cases where their potential usefulness has not been realized.

Japan was of particular interest because of two native salmon Oncorhynchus masou and O. rhodurus which occur there. These and the sockeye are the only species among the seven Pacific salmon, which naturally form land-locked populations. In spite of the long-standing interest in Pacific salmon in general, these species have been largely overlooked in the North American literature. It was a major objective of the trip therefore to obtain information about the ecology and availability of these fish.

Another species which had aroused interest was the Ayu (Plecoglossus altivelis Temminck & Schlegel). It is a salmonoid and is the only representative of the family Plecoglossidae. Again little has been published on the species in the English literature, but its algae-feeding habit recommended it for possible introduction at the primary conversion level in the Great Lakes where eutrophication has encouraged sessile shoreline algae.

The survey was made during September and early October of 1966. The itinerary included visits to laboratories and points of ecological interest in south-

eastern Hokkaido (see Fig. 1) and in Honshu between Lake Chuzenji in the north and Kyoto, (Lake Biwa) in the south.

This report is organized in three sections. The first deals with the climate, geography, and other factors influencing fish distribution. The second section provides a brief general review of the Japanese salmonoid fishes. The last section deals specifically with the three species of interest and attempts to evaluate their potentials for introduction into Ontario.

Acknowledgements

The author is deeply indebted to the Department of Lands and Forests for the opportunity to make this exceptionally interesting and stimulating investigation.

The trip would have been unproductive if not impossible entirely without the enthusiastic cooperation and hospitality of my Japanese colleagues. They are too numerous to acknowledge individually, but it is necessary to single out one scientist whose contribution was outstanding. This was Dr. Toshinobu Tokui of the Hokkaido Salmon Hatchery. Dr. Tokui was invaluable in working out the itinerary details, and making the various laboratory contacts for me.

A. Geography and Fish Distribution

The Japanese archipelago consists of four main islands lying parallel to the Asiatic coast between 24°N and 46°N latitude. The largest island, Honshu is about

the size (87,000 sq. mi.) of Great Britain. The southerly islands, Kyushu (16,000 sq. mi.) and Shikoku (7,000 sq. mi.) complete what is known as Japan proper. The northern island, Hokkaido (30,000 sq. mi.) is historically regarded as discrete by the Japanese, and also has some distinctive climatic and ecological features.

The climate is influenced by the adjacent continent, by the cold Oyashio current which bathes the north coast and the warm Kuroshio current washing the south shores. The mountainous terrain modifies these primary factors. In general Hokkaido has a cool temperate climate (microthermal, humid continental with cool summers, in the classification of Finch and Trewartha, 1949) like that of Ontario south of North Bay. Forests range from mixed deciduous and conifers in the south to conifers in the north. The upper third of Honshu and the central highlands correspond climatically to the central tier of states - Ohio, Illinois, Nebraska etc. (microthermal humid continental with warm summers in the Finch and Trewartha classification). The rest of Japan is warmer, (mesothermal, humid sub-tropical with warm summers) corresponding in general to the American south, and varying widely according to altitude and geographical position.

Japan has relatively few lakes. The country has a narrow, high profile and volcanic activity was the most important agent in lake formation. There are only 20 lakes larger than 2,500 acres (10 km²) and the total natural fresh-water lake area amounts to only 700 square miles (1,780 km²).

The lakes represent 0.5% of the land area and this can be contrasted with Ontario where 10% of the land is taken up by lakes (17% if the provincial waters of the Great Lakes are included).

The lakes, if few in number are interesting and highly varied. Lake Biwa (Fig. 1) is not only the largest (at 674.4 km²) but is considered the third oldest lake in the world (Horie, 1962). Because of recent volcanic activity many lakes are acidotrophic and not suitable for fish at all. For the same reason 37% of the 626 lakes (and ponds) listed by Horie (op cit.) are closed lakes. There are many other unusual limnological features, but no generalized conditions of water chemistry or trophic status to distinguish them from lakes anywhere. Thermal structure likewise is normal for the circumstances of geography and climate.

By contrast, the rivers are numerous in keeping with the generally high precipitation levels in the country. They tend to be short and steep.

The fish fauna of Japan shows the influence of the above factors and of the insular situation of the country. The number of exclusively freshwater fish species is rather small, reflecting the long separation of the archipelago from the mainland. Included are about forty well-diversified cyprinoids and 3 catfishes. In total there are 126 species and sub-species representing 32 families. On the other hand

the numerous rivers and cool climate of the north and the highlands has produced a good array of the migratory and euryhaline salmonids, and these are the dominant carnivores in the fish fauna.

Ecological observations in Japan today are seriously hampered by changes in the fish stocks and in the environment. Transplantations of the more important salmonids have been so extensive that the original ranges and racial types are often obscure.

The onrush of industrial progress has had serious effects on the fishes. The same short steep rivers which have been so productive of migratory salmon are of course also ideal for the production of hydro-electric power close to the industrial centres, and dams now obstruct many, if not most of the major salmon rivers. Gravel is mined wholesale from the rivers for construction purposes and this wrecks havoc with the spawning and juvenile habitats of many fishes. The quick flushing rates of the rivers have minimized inland (but not seashore) pollution until recently but they are becoming more worrisome, particularly where lakes receive the river flows. The official approach is to attempt to replace natural reproduction with fish culture at enormous scale. Whether it will succeed remains to be seen, but the matter has considerable pertinence to the questions to be discussed here. As will be seen, the endemic salmon are in danger and if introduction of these species is to be attempted it will be necessary to begin soon, while eggs may still be obtained.

B. The Japanese Salmonoid Fishes

In the freshwaters of Japan the sub-order Salmonoidea (after Berg) is represented by the families Salmonidae, Plecoglossidae, Osmeridae, and Salangidae. Only the sub-family Salmoninae is represented within Salmonidae, and there is only one species in the family Plecoglossidae. These two families contain all the species of interest here. The following is the species list generally in use by Japanese workers for these forms:

Family - Salmonidae (Salmons, trout, whitefish, graylings)

Sub-family - Salmoninae

Genus - Oncorhynchus

- O. tshawytscha (Walbaum) - chinook salmon, masunosuke
- O. gorbuscha (Walbaum) - pink salmon, karafutomasu
- O. keta (Walbaum) - chum salmon, sake
- O. kisutch (Walbaum) - coho salmon, ginmasu
- O. nerka (Walbaum) - sockeye, kokanee, himemasu
- O. masou Brevoort - cherry salmon, sakuramasu, yamabe
- O. rhodurus Jordan et McGregor - biwa-masu

Genus - Salmo (Parasalmo of Vladykov 1963)

- S. gairdneri Richardson - rainbow trout (intro.), nigimasu

Genus - Salvelinus - Chars

- S. malma (Walbaum) - dolly varden, oshorokoma
- S. pluvius (Hilgendorf) - iwana
- S. leucomaenis (Pallas) - amemasu
- S. imbricus - Jordan et McGregor - gogi
- S. fontinalis (Mitchill) - American brook trout (intro.), kawamasu

Genus - Hucho

- H. perryi Brevoort - ito-uwo

Family - Plecoglossidae

Genus - Plecoglossus

- P. altivelis Temminck & Schlegel - Ayu

The following review deals briefly with the above species, leaving O. masou, O. rhodurus and P. altivelis to be dealt with in a more detailed way, in the next section.

1) Genus Oncorhynchus - Pacific Salmon.

As the above list shows, all five of the North American Pacific salmon are also to be found on the Asiatic side of the Pacific Ocean. The remaining two, O. masou and O. rhodurus are confined to Asia.

The number of species of far eastern salmon is by no means unanimously agreed upon. Most present-day Japanese workers accept the two mentioned, and Vladykov (1963) concurs with them. Hikita (1962) recognizes one more, O. kawamurae, a species close to the sockeye, and now apparently extinct. Jordan and McGregor (1925) recorded another, O. ishikawae which was subsequently recognized as land-locked O. masou and given sub-specific rank as O. m. ishikawae by some authors (Tsuyuki and Roberts, 1966). Still another species (O. iwame Kimura and Nakamura) of localized distribution was added to the list as recently as 1961. At the opposite extreme Behnke, Koh and Needham (1962) suggest that there is only one species, which has three sub-species O. m. masou, O. m. rhodurus and an unnamed Formosan sub-species. Because of the effects of transplantation and stock decline, this debate may never be fully resolved, but since it does not affect discussion of the ecology of the fish, the list of seven species will be used.

That the Pacific Salmon had their origins in the freshwaters of the Far East (Neave 1958) is rather generally accepted, as is the apparent cline between the more trout-like masou to the more highly specialized pink and sockeye

types. Hikita (op cit.) segregates a B stem in the phyletic tree (Fig. 2) consisting of the coho, chinook, rhodurus and masou, from an A stem containing the chums, pinks and sockeye. The B stem fish are the closest to the Salmo types and all have short deep bodies as fingerlings. The A stem fish all have elongate bodies as fingerlings, and are the more elaborately modified fish in breeding condition. Table 1 summarizes some of Hikita's meristic determinations to illustrate the morphological cline. Similar counts for the rainbow trout are included in the table for comparison. The B stem fish have low gillraker counts, and with the exception of the chinook salmon, low pyloric caeca counts. The affinities and evolutionary sequence suggested by Fig. 2 is similar to the outline given by Hoar (1958) for behavioural patterns in juvenile salmon in relation to the downstream migration, and by Tsuyuki and Roberts (op cit.) for the proteins of the muscle tissue.

The degree of dependence on freshwater habitat also shows the phyletic cline. Rhodurus and masou spend at least one year in freshwater and land-lock readily. Chinook and coho salmons also spend sometime in freshwater but are seldom found occurring naturally in land-locked situations. Pink and chum salmons spawn in freshwater but the fry go to sea soon after emergence. The sockeye is a highly specialized fish, and its long freshwater life history is considered (Hoar op cit.) a secondary adaptation. Rounsefell (1962) considered the sockeye and coho salmons to be "adaptively

Table 1
 Some Meristic Determinations
 Within the Genus Oncorhynchus from Hikita (1962)
 (Numbers in Parentheses are averages)

	Species	A.	B.	P.C.	V.	G.	Lat. L.
B Stem	<u>rhodurus</u>	13-17(16)	11-13(13)	45-70	65-66	17-20(20)	119-137
	<u>masou</u>	13-18(16)	11-14(13)	35-68(50)	63-69	16-22	120-140(123)
	<u>kitsutch</u>	15-18(18)	12-14(13)	40-80(63)	67-68(67)	19-23	137-146
	<u>tschawyt.scha</u>	17-20(19)	16-19(17)	127-170(153)	71-72	20-23(24)	129-152(147)
A Stem	<u>keta</u>	14-18(17)	11-15(13)	125-215	62-69	21-25(23)	132-146
	<u>gorbuscha</u>	16-19(18)	11-14(12)	91-188(126)	67-70(68)	26-33(31)	127-204(178)
	<u>nerka</u>	15-19(18)	11-15	80-117(91)	66-69(67)	33-39	120-140(133)
	<u>Salmo gairdneri</u> *	12		42	58	20	120

A. - Anal Fin Rays
 B. - Branchiost
 P.C. - Pyloric caecae
 V. - Vertebrae
 G. - Gillrakers
 Lat. L. - Lateral Line Scales

*from Jordan and Evermann (1896)

anadromous" while the chums, pinks and chinooks were "obligatory anadromous". His analysis was carried out without reference to the Far Eastern salmons and it is felt that in view of the fact that one of the two examples of land-locked coho given has later proven to be masou (the O. ishikawae of Jordan and MacGregor) and that other well-authenticated examples are not known, it would be more appropriate to consider masou, rhodurus and nerka "adaptively anadromous", with coho added to the list of "obligatory anadromous" salmons.

None of the five salmons common to both Japan and North America appeared to have ^{only} distinctive features with respect to potential for introduction in inland North America. Brief descriptions of each are included however, to help provide understanding of the ecological characteristics of the Far Eastern salmons.

Chum Salmon

The chum salmon is by far the most important salmon in Japan. Annual near-shore catches have averaged close to 13,000 metric tons in recent years, and much higher in earlier times. The species also figures prominently in the offshore catches. The spawning individuals comprise 85% of all salmon running in the Japanese Rivers (Sano 1966a).

Spawning runs are found in rivers along the entire coast of Hokkaido. In Honshu, spawning stocks are found along the east coast northward from Cape Inubo (see Fig. 2) and on the west coast mainly from the Noto Peninsula northward.

The southern limit roughly corresponds to 40°N latitude.

The Hokkaido runs evidently constitute about 60% of the total.

The Japanese fish for summer chums which evidently spawn further north. Spawning runs in Japan are chiefly age IV autumn fish. The oceanic migrations are extensive and apparently most of the chums taken in the offshore grounds of the North Pacific are of Asian origin (Sano 1966b).

The extensive hatchery program referred to earlier is mainly concerned with the propagation of chum salmon. Sano (1966a) points out that of 160 Hokkaido rivers with any chum spawning, 73 major rivers contain a total of 178 obstructions, and of these 100 are serious hazards to salmon reproduction. The Japanese workers feel that increases in recent years in the chum catches are attributable to the stocking program. The 144 hatcheries now produce in the order of 600 million fry annually and it is hoped to increase the output to 1,000 million in the near future.

Pink Salmon

The pink is the second most important salmon of Japan, contributing 10% of the total salmon run each year. Spawning streams, are largely confined to the north and west (Japan Sea) coasts of Hokkaido. The limits of the pink distribution are further north than those for the chum salmon also, and it seems possible that climatic factors limit the abundance of these salmon in Japan.

Sockeye Salmon

Because of the small number of lakes of any size, and the relatively high percentage of these which lack connection with the sea, there are no sockeye runs of any great importance. There are apparently some river sockeye runs whose fry exit directly to the sea in north-eastern Hokkaido (Shimadzu, pers. comm.).

By contrast, the kokanee (Plate 7) occupies a very important position as both a game and commercial fish. According to Tokui (1959) there were two original lake populations (Lake Chimikepp and Lake Akan) which have been used in the successful establishment of stocks in many more lakes throughout the archipelago. Failures were associated by Tokui (1964) with the presence or superimposition of pond smelt (Hymnemesus olidus) in the lakes. They have no data in support of the contention, but the Japanese also feel that rainbow trout and kokanee are best maintained in separate lakes.

The kokanee is a very popular and highly regarded fish, and this interest is reflected in a vigorous program of support by fry planting. Certain runs are considered entirely hatchery supported, but some questions have been raised by Tokui (1961) in connection with the Lake Shikotsu program (Plate 6) at least. It is interesting that the black nuptial colouring of the kokanee in Plate 8 is rather common in the Japanese wild stocks, and pond-raised fish never show the conventional red (Plate 9).

Commercial production of adult kokanee from pond culture is a comparatively new enterprise in Hokkaido and it apparently is expected to grow to great importance. The fish are held in broad shallow ponds, and with careful diet adjustments, show very fast growth.

Coho and Chinook Salmon

These salmon are of limited occurrence in Japan. Small chinook runs are observed in the north-eastern tip of Hokkaido. Coho sightings appear to be even rarer and occur in various Hokkaido streams.

It is tempting to speculate that these salmon with their longer stream life histories are more successful on the North American side because of the greater length of the stream systems, and that the short steep rivers of Japan have favoured chum salmon which go to sea as fry. However, this argument requires that O. masou which also has a one year river life or longer, has some special adaptations to the Japanese rivers which confer advantage over the cohos and chinooks.

Genus - Salmo

The only representative of the genus is the rainbow trout which was apparently introduced to Japan in 1877 (Okada 1960). It occurs in some lakes and streams where it receives hatchery support, but its chief importance is in pond culture. It ranks as the third greatest pond product, chiefly (60%) in Nagano and Shizuoka Prefectures in Honshu. The 1964 total production reached nearly 6,000 metric tons and this has been

a steadily growing industry which is now reaching out to the North American markets.

The albino shown in Plate 5 was part of a stock being developed at Nikko, to please aesthetic as well as culinary tastes.

Genus - Salvelinus

The systematic status of the chars is even more confused than that of the salmons. Okada (op cit.) recognizes the four species listed above but various deletions and additions have been suggested by others. Several authors, for example, have suggested that S. pluvius is referable to S. malma, and Oshima (1961) discards S. imbricus and adds S. japonicus and S. myabei.

There is agreement however, that there are two char types. One is the S. malma type with red spots. Okada (op cit.) distinguishes pluvius from malma on the basis of a longer head and fewer gillrakers. Plate 3 unfortunately does not show the red spots. The other type is the S. leucomaenis type (Plate 1) with no red spots. S. imbricus is distinguished from S. leucomaenis by its larger head and several meristic differences.

According to several informants in Japan, the distributions of S. malma and S. leucomaenis both cover the northern tip of Honshu and all of Hokkaido, with both species found in both land-locked and sea-run forms. S. pluvius is found throughout Honshu while S. imbricus is confined to the westerly one-third of that island.

In general S. malma is similar to the North American Dolly Varden, reaching large sizes and often including other fish and fish eggs in its diet. The other species are all small, and apparently primarily invertebrate feeders. They are all fishes of the very cold waters, and in Honshu are restricted largely to the mountain heights. It was noted by some Japanese biologists that in the central section of the Japanese Alps where S. fontinalis (Plate 4) was introduced, it quickly took the place of S. pluvius. For these various reasons, none of the chars appeared to be suitable for introduction to the Great Lakes.

Genus - Hucho

The one Japanese species of this genus was formerly abundant in northern Honshu and all of Hokkaido but is now all but extinct. It was known to attain large size, but was held in rather low esteem as a food fish, by the Japanese.

C. Species of Special Interest

a) Oncorhynchus masou and O. rhodurus

Discussion of these species is combined in the following account because virtually no important ecological differences between them were located either in the available literature, or the interviews conducted in Japan.

The morphological similarity can be seen in Table 1. There are minor differences in form (see below) and Hikita (1962) indicates that in his materials the ventral fin ray counts for O. masou are rather fixed at 10, while O. rhodurus is more variable around a mean of 11. Oshima (1957) demonstrated in hybridization experiments that the red spots of

rhodurus are genotypic, and recessive to the masou coloration.

The taxonomy of these salmon has been no doubt complicated by the fact that each occurs in river resident, lake resident and sea-run types and within types there is considerable variability in form and markings. All juveniles have deep bodies, large distinct parr marks and small black spots dorsally (Plate 13). Smolts become long, and silvery with a black-tipped dorsal fin. Sea-run adults are terete with blue back and silver under-body. At spawning, anadromous fish have a red-to-pink under-belly with a series of vertical bars of the same colour on an olivaceous-to-black background (Plate 11). Males are more vividly coloured than females and the head is often pure black. The male head is elongated but the hook is not as pronounced as with some of the other members of the genus.

A considerable fraction of the juveniles remain as river residents, called "Yamabe". In fry rearing experiments reported in the literature (Fujita, 1933; Saguri, 1936) from 40 to 60% of fry from anadromous masou runs became Yamabe. - that is, they failed to smolt. Females are predominant among the smolts and ocean-caught masou, and males (to 75%) predominate in the Yamabe, where a sea-run occurs.

There are sea-run populations of O. rhodurus (cf. Shiraishi, Suzuki and Tamoda 1957) but the species appears to be more commonly found as river and lake resident stocks.

The river resident form is known as "Amago". Yamabe

and Amago retain parr marks and black spots through life, with the rhodurus red spots also persisting in Amago (Plate 12). The background colouring deepens in both Amago and Yamabe and the deep body is retained (Plate 14). Spawning livery adds rusty and brownish hues to the overall pattern.

Lake-dwelling masou and rhodurus show considerable variation in appearance from lake to lake. All apparently smolt and lose the parr marks (and the rhodurus red spots). At spawning they are not as brightly coloured as the anadromous forms, apparently having white bellies with brown to reddish barring on the sides on a dusky or slaty background.

Distribution

The range of O. masou lies between 24° N Lat. and 55° N Lat. The 24° extreme is the high mountain (over 2,000 m.) relict in northern Taiwan (Behnke, Koh and Needham 1962). The main area of concentration is the Japan Sea as illustrated in Fig. 2. Stocks are known on the east side of Korea, and northward to Vladivostok. Tanaka (1962) suggests the distribution is continuous along the coast of Primorskaia to the Amur River but no localities other than the Amur River itself have been found in the literature. Runs have been reported on the west side of the Kamchatka Peninsula but no references to runs on the north shores of the Sea of Okhotsk were located. In Japan spawning runs are found northwards from Cape Inubo on the Pacific side of Honshu, and north from Shimane Prefecture on the Japan Sea side. The salmon are most abundant

in Hokkaido, and to the south in Honshu they are progressively more confined to rivers and lakes at higher altitude. They are absent from Shikoku, the Kuril Islands (north-east from Hokkaido) and the Ryuku chain (south-westward from Kyushu). The distribution of O. rhodurus is Shikoku and the Pacific side of Honshu from the Tokyo Bay area south-westward to and including the northern tip of Kyushu (Oshima 1957).

The general impression given by the biologists questioned about the distributions was that the rhodurus range is somewhat warmer than most of the masou range and this may reflect a better ability to tolerate warm water. There is however, no known difference in type of habitat preferred. Interestingly, Oshima (op cit.) indicates that where the distributions overlap, the two species may be found in the same stream system, but they are never captured together. Masou introduced into Lake Biwa are said to be distinct from the native rhodurus.

Catch and Abundance

The runs of masou contribute only 5% to the annual ascent of salmon in Japan. The annual catch totals amount to a few thousand (ca 2,000 - 5,000) metric tons. The Russians take in the order of 1,000 metric tons each year. The fishing is primarily conducted by traps and linefishing near shore along both the Pacific and Japan sea coasts with lighter catches taken by gillnets in the open sea. The fishing generally takes place between January and June. The peak of the fishing season

is in March in the southern areas, and in April or May, to the north.

In the fresh-waters the adults, Yanabe, Amago and the lake-locked fish are all taken by angling. All are highly prized food fish and apparently provide excellent sport.

There are strong and weak production years but no information was obtained on cyclic tendencies. This is mainly because the catch statistics for pink and masou salmon are often combined.

There is some evidence that masou production has declined from earlier times (Tanaka 1966). The extent of the decline is not known, but it can be noted that chum salmon catches dropped by two-thirds between the turn of the century and the nineteen-fifties (Sano 1966a) and since if anything masou would be more profoundly affected by dam construction, their decline was not likely less than this.

There seem to be few data on lake productivity but in general for introductions the Japanese look on kokanee as the most productive, masou second and rainbow trout third. For example, in L. Towada annual catches approximate 1000,000 kokanee, 100,000 masou, and 200 rainbow trout.

Spawning and Early Life History

Sakura-masou means "cherry trout" in Japanese and this refers to the coincidence of the return of the adults with the cherry blossoms in May. They spend the summer in the river and move to the headwaters for spawning in September

or October. The fish feed actively in the river and most of the gonad development takes place there. Tanaka (1966) describes a sample of masou from the Shinsha River on the west coast of Hokkaido, in June, in which the gonads averaged 1.7% of body weight in females and 0.5% for males. At the time of spawning the ovaries make up 20% of body weight and the testes 5% or more.

Fecundity varies with the geographic location as well as with fish size. In general however, the Hokkaido anadromous masou average about 2,500 eggs for 2.5 kg females. Yamabe, which are much smaller, spawn from 200-400 eggs. The eggs are moderately large, averaging about 5 mm.

The spawning of masou takes place further upstream than either kokanee or chum salmon. In a rhodurus stock studied by Shiraishi, Suzuki and Tamada (1957) current velocities ranged between 0 and 30 cm/sec and averaged 13.9 cm/sec (0.5 ft/sec). Chum salmon use flows between 15 and 35 cm/sec (av. 20.0) (Shiraishi pers. comm.) hence gradient would not appear to be the only factor involved in the upstream spawning of rhodurus. Spawning behaviour is like that of other members of the genus. In the stock described by Shiraishi redds averaged 1,400 cm² and were more elongate in heavier flow. The males guarded and the females dug the nests in depths between 10 and 30 cm (av. 22 cm). Again in Shiraishi's example eggs were buried under about 8 cm of gravel when 50% of the stones measured less than 4 mm. in diameter. Where the substrate consisted of predominantly fine materials, there was little excavation

and the nest tended to be more mounded. Gravels in the chief spawning area, had the following make-up:

Av. pebble diam. (mm)	%
730	3
30-20	7
20-10	23
10-8	8
8-6	9
6-4	4
4-2	13
2	33
	<u>100</u>

Yamabe and sea-run fish have been observed spawning together. All spawners die in the sea-run stocks, but Yamabe males are known to spawn several times. In ponds both sexes can ripen repeatedly. This is considered a further evidence of the primitive phyletic position of these fish within their genus.

The range of temperatures at which spawning takes place appears highly variable. In the Shiribetsu River peak masou spawning activities occur at 15° C, but elsewhere temperatures required for spawning were generally thought to be between 5 and 12° C.

The incubation period for masou is for similar to that of the kokanee, with 430-480 Centigrade degree-days required for the hatch. The Japanese generally reckon on 55 to 60 days to hatch at 8° C. At the Shiribetsu masou hatchery where spawning occurs in mid-September an average temperature of 7° C brings the eggs to the "eyed" stage by mid-October and to the hatch by mid-November. The emergence from the fry channels (Plate 6) and discharge into the river takes place in January

in this case. The Shiribetsu hatchery receives a spring water supply. In waters that are colder in winter it was thought that the wild sac fry are normally in the gravel until April as is the case with other members of the genus.

In the river the juvenile masou behave like young coho salmon. They are aggressive and territorial. They are active at reduced light levels but not truly photo-negative. In lake stocks fry descend to the lake in the spring, and live below the thermocline during summer. Sea-run masou usually smolt after one year in the river. The smoltification process has been shown by Kubo (1959) to be size-specific, and related to rising water temperatures and photoperiod (low light accelerates).

Food and Feeding

In general masou and rhodurus fry eat microcrustaceans, and change to aquatic insects and invertebrates and then small fish as they grow. Smolts do not feed. In the sea juveniles first eat the larger planktonic crustaceans and later fish. Returning to the streams the diet usually consists entirely of fish. Of lakes stocked with masou those which originally had stocks of pond smelt (Hypomesus olidus) or into which these fish were introduced, were most frequently successful. Osanai

(1964) found scarcely anything else but the smelt in stomachs of masou in Uryu Reservoir. In Lake Biwa, the rhodurus subsist on planktonic crustaceans and gammarids as young, and on the goby Izaza, (Chaenogobius isaza Tanaka) and Ayu as larger fish (Mina 1966). Masou are known to eat kokanee fry also and since kokanee are considered more productive, the two fish are not planted together in the same lakes.

Movements and Homing

There are few tagging data, but in general Japanese workers feel that the oceanic movements of masou are the most restricted of all the salmons. As pointed out earlier catches are made fairly close to the coasts. Tanaka (1966) shows the seasonal southward pattern of catches of masou in the Sea of Japan corresponding with the southward movement of the Polar Front. The southward extension of this pattern almost takes the fish out of the Japan Sea altogether. This movement was shown to coincide with the 10° C surface isotherm. The return northward in the spring similarly follows the warming of the ocean progressively further northward. The northward movement of the 10° isotherm seems also to be the factor determining the timing of the arrival of the various masou runs at their streams.

In Hokkaido streams masou are found in 15° to 20° C in late summer, but the role of temperature in the upstream movement is not known. All masou have left the lower reaches by the time the chum salmon enter the rivers in September.

In Lake Biwa both fry and older fish inhabit the hypolimnion in summer and are found at all depths at other times (Miura op cit.). The adults do not leave the lake until the spawning migration is in progress. Shoal spawning is unknown in masou.

In both sea-run and lake stocks, the fish have been observed in numerous small spawning aggregations far up in tributaries. The Japanese feel that because of such behaviour, the lake masou are less readily overfished than kokanee which tend to concentrate, in fewer spawning locations. It is assumed that homing plays an important role in maintaining these small masou stock units, but Shiraishi (pers. comm) suggests that masou exhibit more straying than kokanee, and will divert to favourable spawning habitat if stocked in a less favourable situation.

Age and Growth

Among the anadromous masou of Hokkaido, 90% spawn as three-year olds (one freshwater winter, one ocean winter). The remainder spend two winters in freshwater before smolting.

The Yamabe usually mature one year younger, but lake fish are often older. Although data are scanty Miura (op cit.) indicated that the Lake Biwa rhodurus males spawn as 2+ or 3+ fish and the females as 3+ and 4+. These ages refer to the number of completed annuli. In the usual convention used by salmon biologists, the ages would be given as 3 and 4 or 4 and 5 years from the deposition

of the eggs.

Masou grow rapidly. The smolts are 11 or 12 cm long when descending Hokkaido streams after two winters and one summer in freshwater. When captured as adults in rivers in summer after one year of marine life, masou have been found to be 36-71 cm in length (Table II). In the lakes masou never attain the large size of anadromous fish, but their size is respectable nonetheless. Hikita (op cit.) lists the range of total lengths for land-locked rhodurus as 16.2 - 56.8 cm. Amago fall in the lower end of this range and he lists the size of Lake Biwa spawning adults as 44.9 - 48.2 cm total length. Miura (op cit.) estimated by back-calculation from the scales, that the Lake Biwa rhodurus attain 24.0 cm by the start of the second year, 36.5 cm by the third year and 42.0 cm by the fourth.

Parasites and Diseases

Virtually no information on these subjects was forthcoming.

Hatchery Culture

A masou propagation program has been underway for many years with the objective of countering the effects of the dams by taking eggs from as many of the upstream migrants as possible. Plate 10 shows a typical weir and trap of bamboo construction used for this purpose. The eggs are typically hatched and the sac fry released into fry channels like that shown in Plate 6. The fry bury themselves in the

gravel until the springtime when they emerge and exit into the river. In Lake Biwa the rhodurus eggs are collected from commercially-netted fish, rather than from spawn-collecting stations, and the fry are released directly into the lake. It was interesting to note that the propagation costs in this case amount to 20% of the annual value of the rhodurus yield. Neither of these programs is successful, however, because the yields are continuing to fall. With the masou, the extensive mining of river gravels is blamed for poor survival of the planted fry. Currently, a rearing program is underway at least at one hatchery to produce year-old smolts for release into the rivers. This reduces the overall dependence on the river habitat, but the success of the program would seem to now depend on the survival of Yamabe. River habitat around Lake Biwa has also been seriously depreciated and it is possible in this case that planting fry into the lake imposes low survival.

Practical Considerations involved in Introduction to North America

The two questions which arise in this connection are

- 1) Can the eggs be successfully shipped over such a distance, and
- 2) Can they be readily obtained in quantity from the Japanese.

The first question can be categorically answered in the affirmative. In the autumn of 1965 a shipment of 50,000 eyed masou eggs was received in Ontario. Of these only 25,000 had survived the trip. The high mortality was caused by a packaging arrangement which, while economical for short shipments, was unsuitable for such a distance. It could be corrected for subsequent transfers. Another small shipment was received in

December 1966. These eggs had been carefully packed, and had been subjected to the same shipping conditions (except for cooler weather) and showed almost complete survival. Whitefish and lake trout eggs from Ontario at the same time were similarly received with little loss in Japan. Subsequent culturing considerations present no special problems.

On the second question it is probable that annual shipments much in excess of 100,000 eggs would not be possible. The intensity of the fish culture program suggests that the Japanese workers would not be able to spare much more than this from the anadromous spawn-take. However, it is possible that the expected trend towards rearing the masou in Japan may make more eggs available. The hatcheries are now virtually all fry production operations, and as the change-over proceeds, the spawn supply may exceed the rearing capacity for some years. Eggs from anadromous masou would likely have to be purchased.

Several thousands of lake stock eggs would likely continue to be available each year from Lake Chuzenji in exchange for whitefish and lake trout eggs. With careful rearing these few eggs could provide smolt stocking to establish a limited population in a small lake.

As indicated earlier, the runs of Lake Biwa rhodurus are in serious decline. With the rivers so badly depreciated the Shiga Prefectural Fisheries Experiment Station, which is charged with the management of Lake Biwa, is interested in substituting a shoal spawner for the salmon. They have expressed interest in experimenting with lake whitefish for this purpose

Table 2*

Total length¹⁾ and body weight of adult masu salmon in the streams
of Hokkaido

Stream	Sex	Total length		Body weight		Source
		Range cm	Mean cm	Range kg	Mean kg	
Shiribetsu R.	Female	39.6-64.4	55.4	1.913-3.553	2.550	Handa (1932)
	Male	36.3-57.8	48.8	1.538-3.131	2.325	Handa (1932)
Nishibetsu R.		46.2-74.3	57.1	1.200-4.163	2.138	Handa (1932)
Chitose R.		50.0-71.0	62.7	1.5 -5.1	3.4	Akiba (1936)

- 1) In the data given by Handa, length is designated as body length. However, it is assumed that this means total length. In the case of masu salmon, there is not much difference between fork length and total length.

*Table 3 of Tanaka (1966)

and an exchange program could likely be arranged. With the rapidly decreasing spawn-take they might spare a maximum of 100,000 eggs per year now, but could not be expected to be committed to such a number.

Aside from the practical problem of the longer shipping time necessary if eggs are imported from Hokkaido, where most of the larger anadromous stocks are found, there is the question of the relative merits of using eggs from anadromous masou or lake-locked rhodurus. Japanese biologists have no comparative survival data but they view the question in much the same way as we regard the choice between kokanee and anadromous sockeye salmon for introduction to freshwater lakes. The thought is that the historically land-locked fish may have been selected over a long period for survival in lakes, and they should fare better. However, there are many examples of successful transplantation of anadromous masou into lakes in Japan, and the masou is known to maintain a much stronger freshwater attachment than does the sockeye in the first place. Given the same egg availability (a question which requires further study), the lower cost (only shipping charges), shorter shipment period and freshwater origin argue in favour of the Lake Biwa rhodurus. Both species should however be available in experimental quantities so that detailed comparisons of their characteristics will be possible in Ontario.

Ecological Considerations Involved in the Introduction of
the Far Eastern Salmons to the Great Lakes

From the foregoing sections it will have been seen that the salmon Q. masou and Q. rhodurus have a number of outstanding characteristics which favour attempting to introduce them in this country. Pacific salmon in general have been the subject of numerous attempts to acclimatize them to freshwaters because of their large size and generally high productivity, but these fish occupy a special position as the only members of the group which are both naturally land-locking, and piscivorous. They are moreover, handsome fish with excellent potential for either sport or commercial fishing. A further possible advantage is that they appear to be at least as tolerant of warmwater conditions as the rainbow trout and this could make them available to fishermen for longer periods, than is the case with the more strictly cold-water salmonids. In short, the fish would seem to hold considerable promise, if the Great Lakes can satisfy their environmental requirements.

The foregoing observations on the ecology of masou and rhodurus suggest several possible adaptive advantages which would serve these fish well under the Japanese conditions. One can speculate first of all, that an early ascent of the rivers might permit masou to take possession of the spawning beds to the exclusion of other species, and the ability to tolerate the warm stream temperatures could be the mechanism which makes this possible. It is also

possible that the flexibility in the life history pattern of masou would act in its favour. In the Japanese situation where many lakes have no doubt been closed and opened by volcanic activity in the long course of time, it might be argued that being closer to their freshwater evolutionary origins, masou were not unduly stressed when restriction occurred and thus persisted, while other salmon were no longer as adaptable. Masou also seem to be well adjusted to the often disastrous monsoon rains and severe tropical storms which must almost flush the short and steep rivers clear of fish from time to time. Maintaining a residual river population, particularly one with some capacity for repetitive spawning, would provide a mechanism for some spawning every year in spite of the loss of all the juveniles from one year class. This of course is highly speculative, but the persistent effect of year class variations is well-known in Pacific salmon, and certainly the Japanese stream habitats would be extremely uncertain for salmon with more rigid life cycles. It can similarly be argued that the chum salmon is the most productive species because its dependence on the Japanese rivers both for nutrition and shelter, is at a minimum.

The close phylogenetic relationship, and similarity in life history pattern and habits between masou and the coho salmon are striking. It is suggested that masou is likely the dominant form in Japan because of high temperature tolerance and the flexibility in its life

history pattern as discussed above. There are no data available for comparison of lethal and preferred temperatures between the species, but it is believed that even though the coho and chinook salmon have the best resistance to warmwater of the North American species, they would not normally frequent the waters in which masou are found in the summer. The postulated intolerance for freshwater in coho is based strictly on the fact that natural freshwater populations of coho are unknown. Early reports indicate excellent survival and growth of the cohoes recently planted in the Great Lakes by the State of Michigan, however and this suggests that the limitation may lie with the reproductive or early life history requirements of the fish, rather than with any physiological need for a period at sea. This is also indicated by the failure of coho transplants in many parts of the world, as detailed by Davidson and Hutchinson (1938). How such a limitation would operate is not clear. The Great Lakes program is based on artificial propagation exclusively, and could shed considerable light on this interesting question.

Chinook salmon also appear to be at some disadvantage in the freshwaters of Japan, although the Japanese are optimistic about a current introduction program in some western Hokkaido streams, based on stock imported from North America. Their life history pattern is much more flexible than that of the coho and they

further have the advantage of very large size at maturity. This might make them good competitors for stream habitat with masou. In North America however, the best chinook abundance is achieved in the large river systems, and whatever the reasons for this, the Japanese rivers are quite unlike these.

Whether the specialization of these fish would be limiting to their success in the Great Lakes can finally only be answered by test planting. On the basis of present knowledge however, it might be predicted that any environmental deficiency would be more likely to exist in the rivers than in the lakes. In the lakes temperatures would be almost certainly favourable. In the laboratory the acclimation of masou to progressively lower temperatures was slower than for kokanee, and some fish died in the late fall when surface water temperatures dropped from 5°C to 1.5°C during a period of several weeks. In the wild however, they would avoid such precipitate cooling by descending to greater depths. Once acclimated, the fish lived quite happily at 1.5°C for the rest of the winter. Food would probably also present no problem, with the large stocks of forage fish available. The smelt (Osmerus mordax) in particular would seem to be a likely food item.

In the streams on the other hand, there are at least two possible problems. In the first place, the rivers feeding the Great Lakes tend to be small and sparse, or polluted and obstructed. Whether or not sufficient stream

area with adequate gradient could be found to support large populations of mason or rhodurus is in question. Whether the salmon would retain the habit of descending to the lake as fry under our particular stream conditions is a particularly critical consideration. If growth and productivity justified it, artificial propagation could circumvent these difficulties and perhaps any other limitations imposed by the streams, and again it is clear only a field test will give the final answers.

Mason and rhodurus might be expected to live in rather deep water in winter to frequent the littoral in spring and fall, and to descent to the upper thermocline level in the summer. In these respects they could compete with many piscivorous fish in the lake, but the one species they most resemble however, and with which the competition might be keenest, is the rainbow trout. The rainbow trout can be said to be the only one amongst the many previously introduced species, which is universally enjoyed, and it represents a very important resource.

The trout also tolerate high water temperatures as indicated by the fact that they have persisted in Lake Ontario streams which will no longer support Atlantic salmon during the warm summer months (McCrimmon 1954). Residence in the streams for one or more years after the hatch seems an obligatory feature, however, and this was not the case with the salmons. Japanese workers noted that one year or more of stream residence was the rule in that country also,

and felt that the low lake productivity of the trout, as in the Lake Towada case, was attributable to the relatively lower carrying capacities of the streams which produced them. Both the salmons and the trout are capable of fast growth in lakes, and all are excellent for both game and commercial purposes. Masou and rhodurus are fall-spawning fish, and the long incubation period for the eggs can be a disadvantage where silt and ice-scouring are problems. These are less likely obstacles to the success of the spring-spawning rainbow trout. These are common characteristics of streams in the lower Great Lakes watershed, so the choice between the salmons and rainbow trout could come to that between naturally reproducing stocks and a potentially higher production potential with assisted reproduction. Once again the only way to determine the effect of these species on each other, and to assess the relative merits of each, is to introduce masou or rhodurus. It is by no means a minor consideration that both the salmons and the trout are stream spawners which can be either removed or reintroduced without great difficulty.

b) Ayu - Plecogossus altivelis

In a nation of fish enthusiasts the position of this fish is so important as to almost make it the national fish of Japan. As a table delicacy it has no rival in that country. The sport of Ayu fishing is immensely popular and highly technical. The folk-lore and art of the Japanese is larded with reference to the fishing and the fish. The ecological data available are much more complete than were those for the other fish, discussed, also.

Very little has been published concerning Ayu in North America and this is truly unfortunate because it is a unique and very interesting fish. An attempt has been made to introduce it to California recently, but nothing about the program has appeared in fishery journals to the date of this writing. There are very few herbivorous fish and one which is a premium food fish as well indeed must be a rarity, and is certainly deserving of careful study.

Ayu are small and smelt-like in general appearance. The specimens shown in Plate 15 are mature adult pond-reared ayu and particularly small on this account. In the wild they seldom exceed 25 cm. in length. The colour is also smelt-like. ^{Like} ~~Like smelt~~, colour of the back is olivaceous, and the sides and belly are silver. A yellow bar or blotch is typically seen behind the pectoral fins. Spawning colour is a dusky red. The fish in Plate 15 show the typical black colouration of pond-matured fish. Males bear pearl organs on the scales and fins at spawning. Spawning males are also

distinguished by a considerable lengthening of the base of the anal fin.

The chief peculiarity of the ayu is the modification of the mouth parts. In rivers the teeth become modified as serrated plates (cardiform) on both jaws, ideally suited for scraping. The tongue is also curiously modified as a scoop-shaped organ.

Little can be said concerning racial or stock differences in the anadromous runs. Fry are transported from one end of Japan to the other each year, for planting, and any genetic differences which may have existed have no doubt long since disappeared. Perhaps because Lake Biwa is a source rather than a recipient of fry, two stocks are identified there. These will be described in a later section.

Distribution

The ayu is strictly a fish of the China and Japan Sea areas. It is found in southern Hokkaido and throughout the other three main islands. It is found on the five larger islands of the Rhyuku chain southwestwards to Taiwan where it occurs in the north half. The distribution extends northward from this southerly limit of 24° N lat along the mainland coasts of the East China and Yellow Seas to Korea, where the fish are found all along the west coast. Since ayu are limited to clear streams, the distribution is broken, particularly in certain areas of the Chinese mainland coast.

The explanation given for the pattern of distribution

is that water temperatures are limiting. The Japan Sea surface temperatures reach their minimum in March and the 3°C isotherm defines the northern extension of the ayu range. The southern limit coincides with areas where the peak (July) stream temperatures exceed 27°C.

Ayu were known to inhabit Lakes Biwa and Ikeda in ancient times. They have been introduced to lakes all over the archipelago. Success has varied, but in general, the fish have persisted only in the more southern lakes. Table 3 contains data provided by T. Tokui to illustrate the general preference of ayu for warmer waters. Japanese biologists consider the 5° winter minimum to be the limit for land-locked ayu. There was some disagreement on this point however. Shimadzu (pers comm) felt that ayu could tolerate winter temperatures down to 3°C in lakes. He gave a number of examples of good survival of ayu in deep lakes which do not freeze over, which lie beside shallow lakes which do freeze and where introductions have failed. Shimadzu indicated that this was the finding of the rather eminent Prof. Inaba, and several other biologists interviewed also accepted the 3° limit.

Yield

The total catch of ayu in streams amounted to 8,100 metric tons in 1964. This value is typical for recent years but there has been a serious longterm decline in production. This fish has possibly suffered most through dam construction

because its original stream distribution was the most southerly of the salmonoids, placing it in the areas of heaviest population and earliest industrial development.

The fisheries for ayu are highly varied. Gears used vary from seines, gillnets and weirs to hook-and-line angling. The famous and ancient cormorant fishery is still devoted to the capture of these fish. An interesting angling technique called Tomozuyi or "friend fishing", makes use of the territorial behaviour of ayu. A single ayu is caught or held over from the previous day's fishing and fished on a bridle with a number of hooks trailing along its sides. The bait is drifted downstream and when defending fish snap at the intruder, they are caught.

Life History

The ayu has a one year life history. Spawning areas are in lower or middle reaches of streams where suitable gravel is found. The areas preferred are riffles above pools. The bottom is cleaned and a shallow depression made to receive the eggs. One female can be attended by from 5 to 10 males. The spawning takes place at night in the autumn when water temperatures drop to 13-14°C. Spawning can take place at temperatures as high as 18°C in ponds, however, Shiraishi (1965) has shown the influence of photoperiod during the spring gonad maturation suggesting this is an important factor in the earlier spawning of landlocked ayu which presumably receive more light exposure

than those fish which return from the sea. The eggs (20-30,000 per 20 cm female) are about 1 mm in diameter and equipped with a pedicel by which they become attached to stones. Eggs hatch at night after 210 Centigrade degree-days.

The fry are about 5 mm long at hatching and they descend to the sea or lake soon after hatching. They are out of the rivers before reaching 25 mm. Typically, the following spring the fish ascend the rivers having metamorphosed with respect to the mouth parts. They assume a territorial behaviour as noted earlier, occupying about 1 m² per fish. After spawning all die. Final sizes do not exceed 30 cm for anadromous ayu and 10 cm for lake fish.

As indicated earlier it has been determined (Kawanabe, 1958) that in Lake Biwa ayu form two stocks. One remains in the lake without losing the juvenile dentition throughout summer. These smaller fish are called ko-ayu. The larger o-ayu transform and inhabit the tributary streams.

Miura (1965) has shown the drastic effect of monsoon rains on the success of ayu reproduction. He found that numbers of fry were linearly related to spawner abundance. During the overwinter phase, however, mortality and growth rates were inversely related to fish density in Lake Biwa, and food availability was thought to be the most significant factor involved in the relationship.

The strengths of annual stream runs were held to be correlated with winter temperature conditions in the ocean in the north part of the range, but no detail was forthcoming on the nature of this effect.

Food and Feeding

As pointed out earlier this is the point of greatest interest in these fish. The modification of the teeth permits the ayu to scrape the scum from rocks in rivers. Before transformation of the fry, the food consists mainly of rotifers, and in lakes the juveniles change to Copepods and Cladocerans as they gain in size. The ko-ayu do not lose the plancton-feeding habit. Feeding habits in the sea have not been studied.

Kawanabe (pers comm) has found that o-ayu show more carbohydrase activity, and ko-ayu more amylase activity, suggested a physiological adaptation to utilization of diatoms, which are thought to be the main food constituent in the streams. In experiments currently underway Nose (pers comm) advised he was finding that ayu were able to digest diatoms with good efficiency, but not green algae (*Chlorella*). He suggested the permeability of the cell wall is the likely factor involved.

It was repeatedly stressed by the Japanese workers that the ayu is a strongly visual feeder in the streams and requires clear water. The feeding behaviour consisted of a rather long lunge from well above the bottom to slash at a stone with the side of the mouth, and gauging this distance

is no doubt an essential consideration.

Movements and Homing

The movements and behaviour of the ayu during the oceanic period are not well known although there is some indication they may inhabit the upper zones of the near-shore waters. Miura (1966) has shown a diurnal rhythm in the movements of the lake-locked ayu. In winter the fish feed in the deeper offshore waters during the daytime and migrate inshore where they do not feed, at night. In spring the pattern is reversed, with the inshore migration taking place in daytime; feeding still takes place in the deep waters but at night. The fish apparently school during the latter period. Miura further points out that ko-ayu live pelagically in the middle-to upper-waters in summer, where they feed on zooplankton. Most biologists felt that river stocks were fairly discrete, but that ayu stray to a considerable extent.

Propagation

Ayu are collected as fry in springtime and distributed to various stream areas which are no longer accessible to the fish. Lake Hamana and Lake Biwa are the two principle sources of supply. Lake Biwa produces an average of about 400 tons and has produced as high as 1,000 tons of fry for distribution. Plantings are made carefully with the territorial requirements of the fish in mind, and the returns average about 50% of the fry released. Virtually

all of the catch mentioned earlier, plus another 1,000 tons produced in pond culture, is obtained from these fry collections.

The increasing requirements of the pond culturists, and concern about the future of various ayu stocks has stimulated a great deal of interest in culturing ayu from the egg. Such culture ^{was} formerly impossible because of the extremely small size of the hatchlings. Serious difficulty has been associated with the attempt to introduce ayu to California (referred to earlier) because of the problems in rearing ayu from the egg (DeWitt pers comm). Experiments underway at the University of Mie, however, have shown considerable promise. The rotifer Brachyurus is cultured and fed to the fry under low light intensity on a more or less continuous basis. The feeding rate is carefully adjusted to the size of the fry. After several weeks the invertebrate culturing ponds convert to crustacean culture and feeding is continued with the larger organisms. Good survival has been demonstrated, but considerable variability remains.

Ayu eggs can be shipped readily. The newly deposited eggs are swept onto palm fibre mats to which they adhere. The mats are then simply kept moist and cool (not less than 10°C) during transport. Large numbers of eggs would likely be available from Japan because of the high fecundity of the individual fish.

X
~~What about...~~
 ...
 ...

Potential for Introduction to the Great Lakes

The factors which appear to have favoured ayu in Japan, at least before so many dams were constructed, are warm temperatures and abundance of short clear rivers. It is doubtful that either of these requirements could be met in Ontario. It is possible that ayu might persist in the lower lakes in face of the severe winter conditions, but it would be at best a marginal situation. With the combination of large streams which are turbid, and rather limited numbers of small clear streams, the prospects for gaining an important food and game fish would not appear sanguine. Added to this are the disadvantages that ayu are small, and would not likely subsist on the shoreline algae here, as we might wish. In sum there seems little merit in attempting to bring this fish to Ontario. The work in California will bear careful watching, however, because if the fish are established there and tested in many varying situations, some of the uncertainties could be cleared up, and some of the foregoing comments might bear reappraisal.

Table 3

Results of planting "Ayu" and other salmon concerning the minimum temperature of surface water.*

	Name of lake	Minimum temperature of surface water °C.	Maximum depth m.	Type of lake (0.=Oligotrophic)	Lakelocked form of "Ayu"	Kokanee salmon	Masu salmon	Biwa-masu salmon
Southern Japan	Ikeda-ko	10.5	233.0	0.	+	-	?	?
	Unagi-ike	9	56.0	?	+	-	?	?
	Mi-ike	9	93.5	?	+	-	?	?
Central Japan	Biwa-ko	7-6	96.0	0.	+	-	+	+
	Sai-ko	5.28	66.5	0.	+	+	-	-
	Motosu-ko	5	126.0	0.	+	+	?	?
	Ashino-ko	5.5-3.5	42.0	0.	-	+	+	+
	Acki-ko	4.1	58.0	0.	-	+	?	?
Northern Japan	Toya-ko	3.7	179.2	0.	-	+	+	-
	Shikotsu-ko	2.9	363.0	0.	-	+	-	-
	Towada-ko	2.34	334.0	0.	-	+	+	-
	Chuzenji-ko	1.8	161.5	0.	-	+	+	+

* Data kindly provided by T. Tokui.

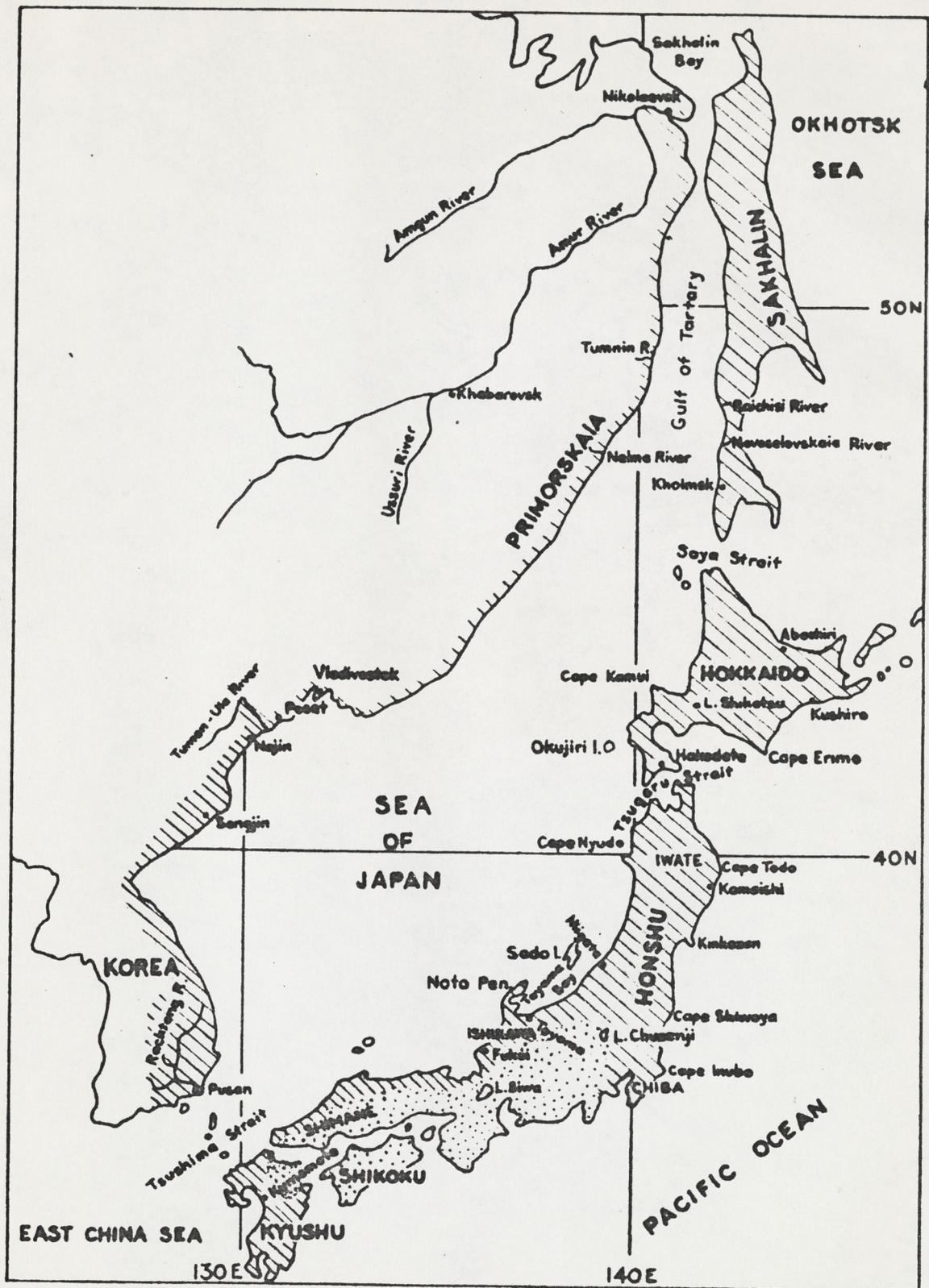


Fig. 1 Map of Japan and adjacent areas showing the distribution of *Oncorhynchus masou* and *O. rhodurus*.

▨ *O. masou*

▤ *O. rhodurus*

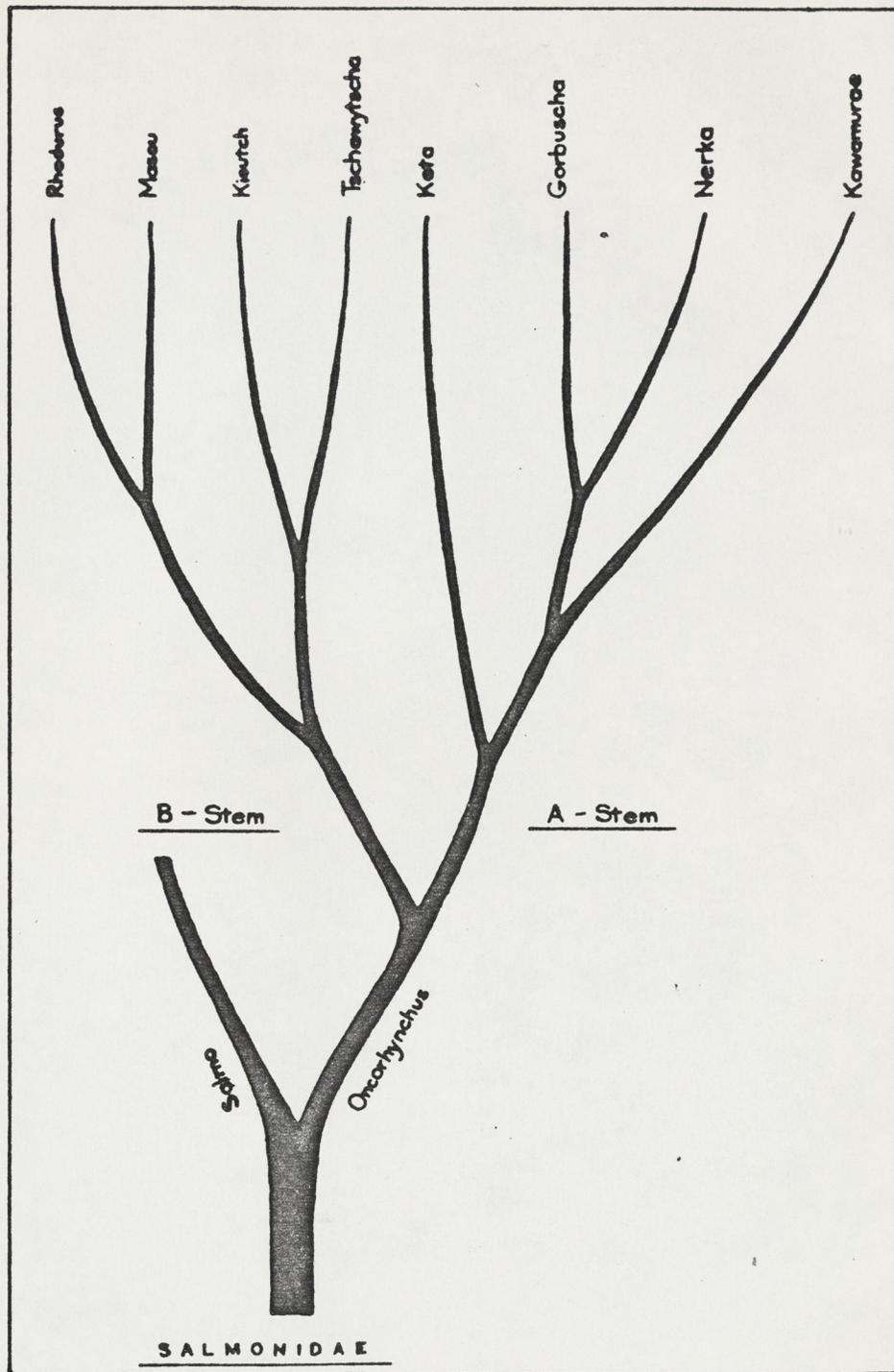


Fig. 2 Phylogenetic relationship within the genus Oncorhynchus
From Hikita (1962)

Recommendations

It is recommended that a program be undertaken to bring about the North American introduction of the two Far Eastern salmon, Oncorhynchus masou and O. rhodurus.

An arrangement should be established with the Government of Japan whereby a supply of the eggs of anadromous O. masou from Hokkaido or of land-locked O. rhodurus from Lake Biwa will be shipped to Ontario annually for a period of four or five years. This should be done as soon as possible.

The question of the quantities of eggs available should be explored in further depth. A bartering or purchase arrangement for quantities in the order of one million eggs per year from anadromous masou, should be discussed. As second alternative, it is recommended that the arrangement be an exchange, to involve 100,000 rhodurus eggs, and like numbers of Ontario fish eggs.

If the program can be instituted with a large number of masou eggs, it is recommended that the stocking at least initially, be confined to Lake Ontario and another, smaller lake to act as stock reservoir. If the smaller number of rhodurus is obtained the work at the outset should be confined to establishing populations in one or more small lakes with suitable spawning facilities. A certain number should also be retained and matured in hatchery ponds, to provide brood stock.

Small quantities of both masou and rhodurus should be obtained as often as necessary to provide for laboratory studies on the ecology of both fishes.

Literature Cited

- Beeton, A. M. 1965. Eutrophication of the St. Lawrence Great Lakes. *Limn. and Ocean.* Vol. 10, No. 2 pp. 240-254.
- Behnke, R. J., Ting Pong Koh and P. R. Needham. 1962. Status of the land-locked Salmonid fishes of Formosa with a review of *Oncorhynchus masou* (Brevoort). *Copeia*, 1962, No. 2. 400-406.
- Black, Edgar C. 1953. Upper lethal temperatures of some British Columbia freshwater fishes. *J. Fish. Res. Bd. Can.*, 10(4) pp. 196-210.
- Davidson, F. A. and S. Hutchinso. 1938. The Geographic Distribution and Environmental Limitations of the Pacific Salmon (Genus *Oncorhynchus*). U.S. Dept. Comm., Bull. Bur. Fish., No. 20:667-692.
- Finch, Vernon C. and Glenn T. Trewartha. 1949. *Elements of Geography* 3rd. Ed. McGraw-Hill.
- Fujita, Shiro. 1933. On the habitat of masou salmon. *Journal of Rakusui-kai*, 28(1):30-32. (in Japanese).
- Hikita, Toychiko. 1962. Ecological and morphological studies of the genus *Oncorhynchus* (Salmonidae) with particular consideration on phylogeny. *Sci. Rept. Hokkaido Salmon Hatchery*. No. 17. pp. 1-97. (in English).
- Hoar, W. S. 1958. The evolution of migratory behaviour among juvenile salmon of the genus *Oncorhynchus*. *J. Fish. Res. Bd. Can.* 15(3) pp. 341-428.
- Horie, Shoji. 1962. Morphometric features and the classification of all the lakes in Japan. *Mem. Coll. Sci. Univ. Kyoto*. Ser. B. Vol. XXIX. No. 3. pp. 1-262. (in English).
- Jordan, D. S. and B. W. Evermann. 1896. *The fishes of North and Middle America*. Smithsonian Institute 1963 reprinting by T. F. H. Publications, Jersey City, U.S.A.
- Jordan, D. S. and E. A. McGregor. 1925. Family Salmonidae. In records of fishes obtained by David Starr Jordan in Japan, 1922, by David Starr Jordan and Carl Leavitt Hubbs, *Memoirs Carnegie Museum* 10(2):93-346.
- Kawanabe, Hiroya. 1958. On the significance of the social structure for the mode of density effect on a salmon-like "Ayu", *Plecoglossus altivelis* Temminck et Schlegel. *Mem. Coll. Sci. Univ. Kyoto (B)*, 26:253-268. (in Japanese with English abstract).

- Kubó, Tatsuro. 1959. A preliminary study on the effects of environmental factors upon the attainment of the smolt stage in juvenile masu salmon. Sci. Rep. Hokkaido Salmon Hatchery. No. 14. 15-19. (in Japanese with English abstract).
- McCrimmon, H. R. 1954. Stream studies on planted Atlantic salmon. J. Fish. Res. Bd. Can. 11(4):362-403.
- Miura, Taizo. 1965. Population studies based on relative abundance of five different life history stages of Ayu. Plecoglossus altivelis (Pisces, Plecoglossidae), in Lake Biwa. Jap. Soc. Pop. Ecol. VII, 87-98. (in English).
- _____. 1966a. Ecological notes of the fishes and the interspecific relations among them in Lake Biwa. Contr. Otsu Hydrobiol. Sta. For. Lang. Ser. No. 182. 24 pp. (in English).
- Neave, F. 1958. The origin and speciation of Oncorhynchus. Trans. Roy. Soc. Can. (V), 52:25-38.
- Okada, Yaichiro. 1960. Studies on the freshwater fishes of Japan. Pref. Univ. of Mie, 860 pp. (in English).
- Osanai, Minoru. 1962. Ecological studies on the land-locked masu salmon, Oncorhynchus masou (Brevoort). I. Ecological succession on the limnological conditions and feeding habit of the lake-locked form at Uryu Reservoir. Sci. Rep. Hokk. Salmon Hatchery No. 17 FRB Translation Ser. No. 480.
- Oshima, Masamitsu. 1957. Studies on the dimorphic salmon Oncorhynchus masou (Brevoort) and Oncorhynchus rhodurus Jordan & McGregor, found in Japan and adjacent territories. pp. 1-79. (in Japanese).
- _____. 1961. Studies on the charrs found in Japanese waters. Japan Wildlife Bull. 18(1):3-70. (in Japanese with English summary).
- Rounsefell, G. A. 1962. Anadromy in North American Salmonidae. U.S.F.W.S. Fish. Bull. 131. 171-185.
- Saguri, Misao. 1936. Ecology of masu salmon. Jour. Fish. Cult. Assoc. 6(2):35-40. (in Japanese).
- Sano, S. 1966a. Salmon of the North Pacific Ocean - Part III. A review of the life history of North Pacific Salmon. 3. Chum Salmon in the Far East. Int. North Pac. Fish. Comm. Bull. 18, 41-58. (in English).

- Sano, S. 1966b. Propagation of the chum salmon in Japan. Japan Fish. Res. Cons. Assoc. pp. 1-55. (in English).
- Shiraishi, Yoshikazu, K. Suzuki and G. Tamada. 1957. Freshwater fisheries studies on Oncorhynchus rhodurus (Jordan et McGregor) found in the River Manogawa, Mie Prefecture. 2. Spawning Habits. Freshwater Fish. Lab. Kenkyu Shiryo No. 14. pp. 1-17. (in Japanese).
- Shiraishi, Yoshikazu. 1965. The influence of photoperiodicity on the maturation of ayu-fish. Plecoglossus altivelis. II. Relation between the maturation and the day-length. Bull. Freshwater Fish. Res. Lab. Vol. 15. No. 1 pp. 59-68. (in Japanese with English abstract).
- Tanaka Shoichi. 1965. Salmon of the North Pacific Ocean - Part IX. Coho, chinook and masu salmon in offshore waters. 3. A review of the biological information on masu salmon Oncorhynchus masou. Int. North Pac. Fish. Comm. Bull. No. 10 pp. 75-135. (in English).
- Tokui Toshinobu. 1959. Studies on the kokanee salmon in Lake Towada, Northern Honshu, Japan. (Japanese, English summary). Sci. Rep. Hokkaido Salmon Hatchery. No. 13. 35-44.
- _____. 1960. Studies on the kokanee salmon III. Fluctuations in abundance of the spawning kokanee salmon of Lake Shikotsu, Hokkaido, Japan. Sci. Rep. Hokkaido Salmon Hatchery. No. 15. pp. 7-16. (in Japanese with English abstract).
- _____. 1964. Studies on the kokanee salmon (V). Transplantations of the kokanee salmon in Japan. Sci. Rep. Hokkaido Salmon Hatchery. No. 18, pp. 73-90. (in Japanese with English abstract).
- Tsuyuki, H. and E. Roberts. 1966. Inter-species relationships within the genus Oncorhynchus based on biochemical systematics. J. Fish. Res. Bd. Can. 23(1) 101-127.
- Vladykov, B. D. 1963. A review of Salmonid genera and their broad geographical distribution. Trans. Roy. Soc. Can. Ser. 4, Vol. 1: 459-504.



Plate 1

Salvelinus leucomaenis
Adult. Lake Shikotsu



Plate 2

Salvelinus pluvius. Age 0
Nikko ponds



Plate 3

Salvelinus pluvius. Age 2
Nikko ponds

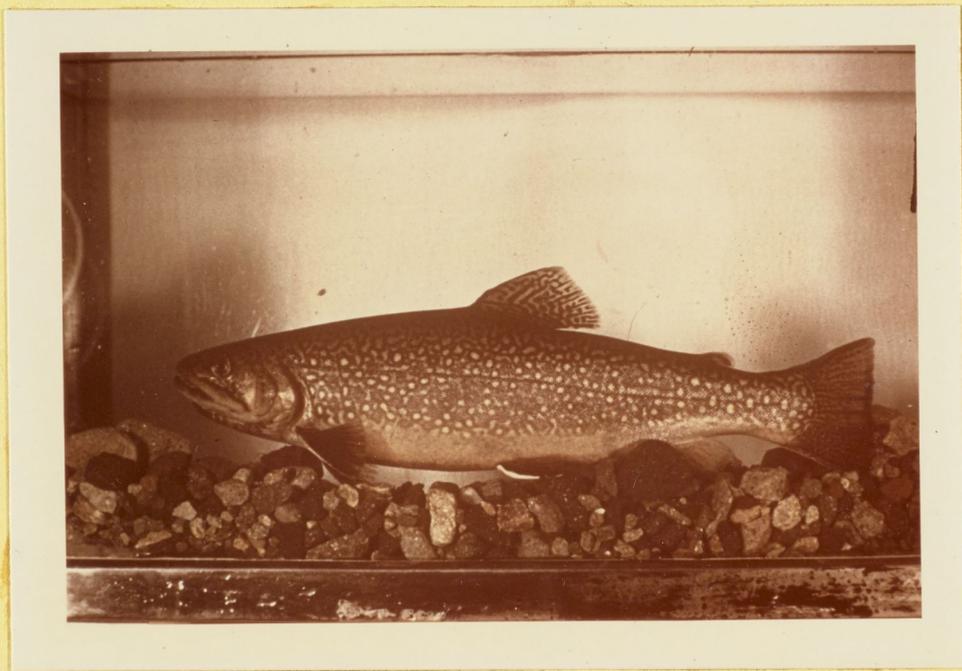


Plate 4

Salvelinus fontinalis.
North American brook trout.
Nikko ponds



Plate 5

Salmo gairdneri. Albino
Adult. Nikko ponds.



Plate 6

Lake Shikotsu Kokanee
Hatchery. Raceways and
entrance channel.



Plate 7

Oncorhynchus nerka var. adonis
Immature adult kokanee
Lake Shikotsu

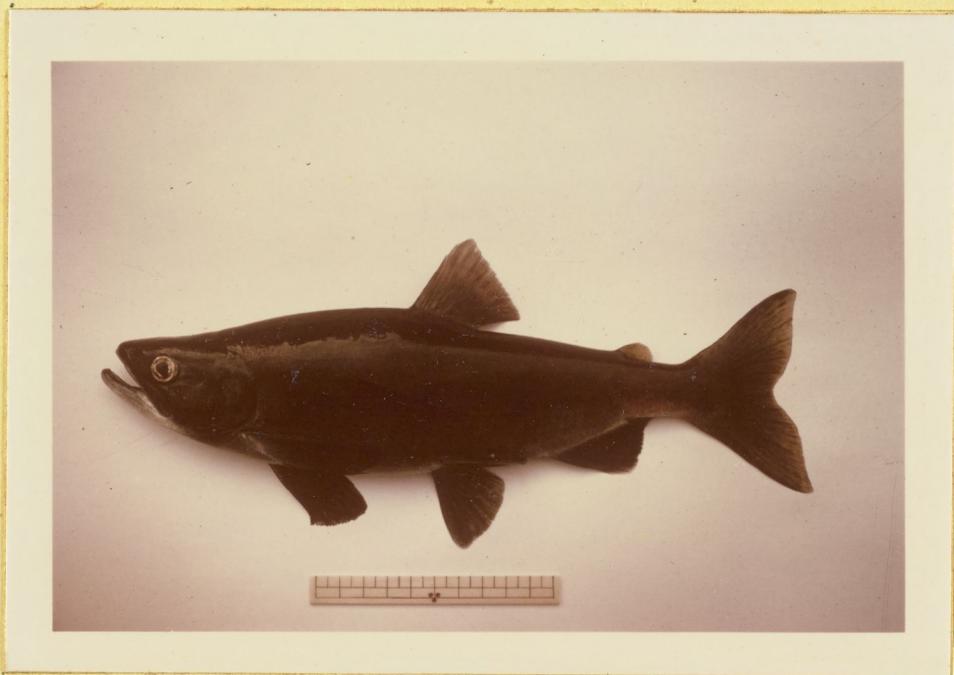


Plate 8

Oncorhynchus nerka var.
adonis. Mature male
kokanee. Lake Shikotsu



Plate 9

Oncorhynchus nerka var. adonis
Mature male pond-reared
kokanee. Nikko ponds



Plate 10

Maena River Masou
fence. Note bamboo
construction



Plate 11

Oncorhynchus masou
Mature male, Maena River
spawning run. Colours are
pink ventrally, olive dorsally,
with alternate pink and olive
vertical barring on the sides.

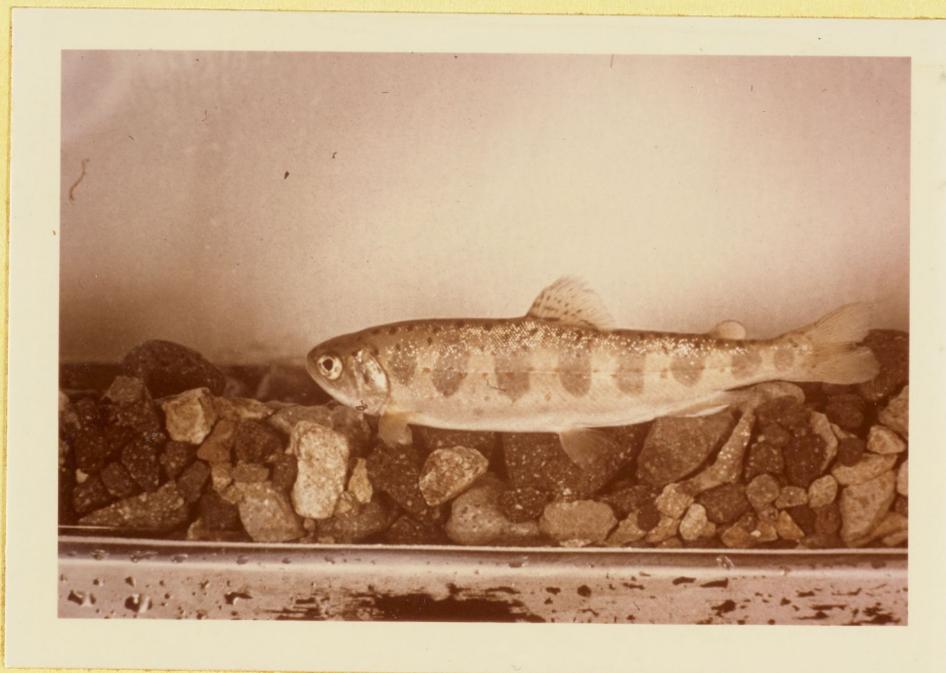


Plate 12

Oncorhynchus rhodurus. Lake
Biwa one-year old.



Plate 13

Oncorhynchus hybrid
(masou x rhodurus?) Lake
Chuzenji. One year old



Plate 14

Pond-reared Chuzenji
hybrid. Half-grown. Nikko



Plate 15

Plecoglossus altivelis. Ayu
Mature adults pond-reared
at Hino

謹呈

北海道然別湖のオシロコマ *Salvelinus malma* に関する
生態学的並びに生理学的研究

委 嘱 久 保 達 郎

(北海道大学・水産学部)

Ecological and Physiological Studies on the Dolly Varden Char
(*Salvelinus malma*) in Lake Shikaribetsu, Hokkaido

Tatsuro KUBO

(Faculty of Fisheries, Hokkaido University)

北海道さけ・ますふ化場 研究報告 第21号 11~34頁別刷

昭和42年3月31日発行

Reprinted from Scientific Reports of the Hokkaido Salmon Hatchery No. 21 PP. 11~34

March 1967

北海道然別湖のオシヨロコマ *Salvelinus malma* に関する
生態学的並びに生理学的研究

委 嘱 久 保 達 郎

(北海道大学・水産学部)

Ecological and Physiological Studies on the Dolly Varden Char
(*Salvelinus malma*) in Lake Shikaribetsu, Hokkaido

Tatsuro KUBO

(Faculty of Fisheries, Hokkaido University)

Some investigations and experimental observations were made on the char; or *Miyabe-iwana*, usually regarded as a form of Dolly Varden char living in Lake Shikaribetsu and a stream entering it.

The juveniles dwell in the stream at the stages of fry and parr, but the majority of these fish tend to leave the stream in the second winter of their life. In the lake, from spring to summer, two groups of fish, the pelagic or off-shore migrating group and the benthic or in-shore colonized group are found.

There is noticeable difference in the behaviour pattern between the two groups. The off-shore migrating fish in which the smolts are included swim upwards of the thermocline forming dense shoals, and for the most part feed on zoo-plankton. On the other hand, in-shore colonized fish dwell at the shallow bank between the shore near the river mouth and the edge of the land shelf, and feed mainly on benthic insects and worms.

Further, there are striking differences in the external and internal characteristics of the two groups.

The body color of the off-shore migrating fish is quite silvery, while that of the in-shore colonized fish is duller and brownish, with the red spots on the sides of the body and the orange color of the belly conspicuous.

The osmoconcentration and the chloride content of the blood of the former are higher than those of the latter; inversely the density of the blood of the former tends to be lower.

In fish cultured in the pond under the usual conditions, the smolt transformation does not occur, but among the juveniles reared under blue light (semi-transparent blue plastic glass covers were used) many silvery smolts appear in the third spring of their life. These smolts can live without any adverse effect in full sea water (salinity 34 ‰) for a long time after the artificial transfer from fresh water, but in the parr type fish the degree of salinity tolerance is slightly lower than in the smolts.

The smolt transformation of this char most probably occurs after entering the lake as 2 year-old fish and not in the stream. The most numerous of the adults in the lake are in the 4th year of their life, and they ascend the stream to spawn in the autumn of this year.

It is presumed that the char population living in this lake and stream entering it must be regarded as a stock of typical anadromous *Salvelinus malma*.

緒 言

北海道十勝国の山間部にあり、大雪山国立公園の一部をなしている然別湖は典型的な高山湖であり、湖面の海拔約 800m、最深部 99m の貧栄養湖である。その周辺の景観は北海道特有の原始的様相を保持している。湖水並びにこれに注ぐ溪流にはイワナの一種が生息し、一般にはこれはオシヨロコマの陸封型であると見なされている。大島 (1938) はこれをオシヨロコマとは別種のイワナの新種、ミヤベイワナ *Salvelinus miyabei* として世に紹介し、その後犬飼・佐藤 (1943) はその産卵習性について、又、羽田・富田 (1949) は食性について報告を行なっている。しかしながら大島 (1938) の分類学的考察の根拠にはかなり疑問の余地があり、又、その生態学的諸面にも検討を加えなければならぬ所が多い。

このような単一の魚種がいわゆる閉鎖環境に近い湖水及び溪流においてかなり大きい資源を形成していることは他に例を見ない所であり、その分類学的検討は第二義的なものとしても、湖水内の分布、回遊行動或いは注入する溪流への出入り等について外的環境条件と併せて調べることはこの魚種自体の増殖保護のためのみでなく、北洋方面におけるサケ・マス等の沖合分布や回遊に関する研究のモデルケースとしても意義有るものと考えられる。

筆者は 1948 年秋以来十数年に亘って反復した現地調査と飼育観察の結果の一部を、しかもその概要についてここに公にして当面における各方面の参考にし、又批判を仰ぐ次第である。

なお個々の項目の詳細に関しては現地において調査研究を分担された諸氏により別途に報告される筈である。

本研究の実施並びに本文の取りまとめにあたっては下記の諸各位に負う所が極めて大きい。ここに記して深甚の謝意を表する次第である。

北大水産学部小坂淳氏は標本採取、水温その他の湖沼観測、養魚地における飼育管理並びに調査資料の取まとめに多大の労を尽され、又成魚のそ上行動に関する未発表資料の引用を許された。北海道教育大学釧路分校山代昭三氏は標本採取、湖沼観測並びに魚体計測等の資料取まとめに一方ならぬ援助を賜り、又底生動物に関する未発表資料の引用を許された。

北海道区水産研究所石田昭夫氏は湖沼観測、魚群探知機の操作並びにプランクトンの採集について尽力される所が大きかった。北海道さけ・ますふ化場小林哲夫氏は 1964 年夏における魚群探知機による未発表の貴重な調査資料を快く貸与され、引用を許され、且、有益な教示を賜った。

石川嘉郎 (北海道さけ・ますふ化場)、前田珍男 (同上)、籠 竜司 (同上)、高野和則 (北大水産学部)、西山恒夫 (同上)、林清 (道立函館水産試験場)、天方英雄 (道立喜茂別高校) 並びに井上聡 (北大農学部) の諸氏は現地に行き、標本採取等に尽力される所が大きかった。更に湖畔山田温泉主人山田角太氏並びに辰雄氏はこの調査研究の間、現地において終始懇な配慮を賜った。北海道さけ・ますふ化場笹本安弘、北大水産学部菅野泰次の両氏から海洋型オシヨロコマの標本の好意ある寄贈を受けた。北大水産学部学生伊藤富子嬢からは魚体計測、ウロコ標本作製、写真作製並びに資料取まとめについて、又同職員木地信子嬢からは写真作製及び資料取まとめについて多大の協力を戴いた。

本研究の経費の一部は昭和 39、40、41 年度農林水産業特別試験研究費補助金に負っている。

研究の経過と方法

この研究は 1948 年 8 月末より始められて現在も継続中であるが、当初は主として秋季産卵のためヤンベツ川にそ上した成魚並びに溪流内にいる幼稚魚の標本採取を主な目的とし、併せてそれらの環境の調査を行ない、更に人工採卵をして飼育実験のための種苗を得ようとするものであった。その後 1959 年より 6 月及び 8 月に湖水内の魚の標本採取とその生態学的並びに生理学的研究を始め、又水温の重直分布及びプランクトンの採集定量等の湖沼観測も併せて行ない、更に魚群探知機使用による魚群の遊泳状況の観察も加え、連年これらの一部を続行している。

なお、成魚の溪流そ上並びに産卵の状況についても調べ、稚魚幼魚の遊泳、群行動の生態学的問題についてもふれている。

更に又、幼魚の変態の様相並びにその海水適応の状態について主に池中飼育された魚について実験的観察を行なっている。

然別湖のオシロコマの生態と生理

標本採取の方法として溪流内では主として釣と追込網の両方を用い、湖では専ら釣(竿並びリールによる)によった。

血液の採取、分析並びに性状の測定は久保(1953, 1954, 1955)の方法に準じた。

水温測定に用いられた電気水温計は東邦電探, ET-3型温度計であり、又魚群探知機は1961年に使用のものはNEC, FISH CAMERA 5型, 1964年に小林哲夫氏が使用のものはF-105型, 又, 1966年に用いたものはJRC, NJA 5001型である。

海水適応に関する実験のためには久保(1965)に示したものと殆んど同形の循環装置を用いた。

然別湖の位置並びにヤンベツ川等の地形を示したものが第1図である。

相の区分とその外見的特徴

湖水並びにそれに流入する溪流に生息するイワナは単一の魚種であることは前

記大島(1938)の指摘する所であるが、實際上その外見にはかなり広い変異が認められる。

ヤンベツ川その他の溪流に生息する小型の魚が彼らの幼稚魚である事は一見して明かである。その外観、色彩、特にパーマック、斑点等は北海道東北部の河川に生息するオシロコマと殆んど同一であるが、ただ斑点の紅色の度合はやや他の河川のものよりも淡い傾向がある。

これはいわゆる Parr* の段階にあるものである。しかし雄の一部は生活の第2年目の夏にあるものでありながら朱紅色点並びに腹面の朱色の鮮なものが、オシロコマ本来の特徴を良く示す。このようなものは恐らく溪流に残留し、成長不良ながら成熟する型のものである。

湖水中で漁獲される魚は大よそ二つの型に分ける事が出来る。即ち沖合表層近くで漁獲されるものとヤンベツ川口辺の浅瀬よりその地先の陸棚の底部において漁獲されるものがあり、これらは外観上もかなり顕著な差異を示している。便宜上前者を沖合群、後者を根付群と呼ぶならば、沖合群は背部青緑色、腹面は白色であり、体色は完全な銀白色で白斑は認められるが紅赤色の点は極めて淡いピンク色として存在するに過ぎない。

この様な色相における外的特徴はあたかも北洋沖合でとれる海洋生活の相のオシロコマと全く同一であって

* 以下本文中パーと呼ぶ。

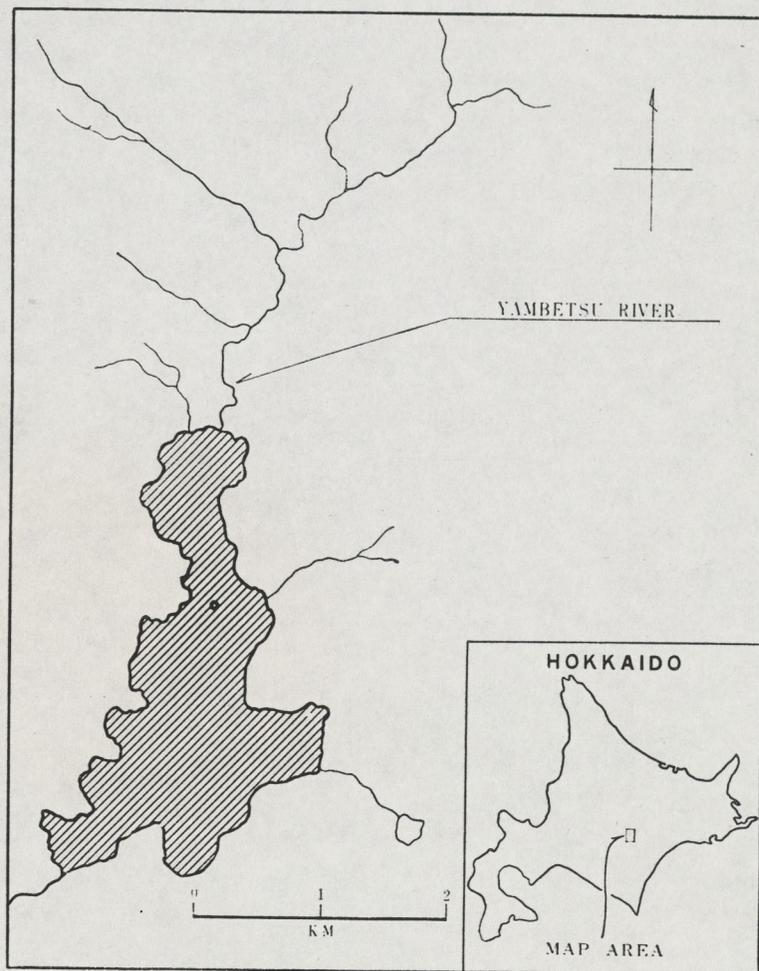


Fig. 1 Map of Hokkaido and Lake Shikaribetsu showing localities mentioned

然別湖の位置並びにその周辺の地形

ただ体形を小さくしたようなものである。このような色相は又海洋生活時期の他のサケ・マスにも共通する外面的特徴であり、従って沖合型イワナは少なくともその形態において海洋生活型を保持しているものと言えよう。

この群の中にはかなりの割合で小型個体が釣獲される。その外観上の特徴として背びれの頂端並びに尾びれの末縁部が黒色であり、しかも尾びれの切込が大型成魚と比べて著しく深く、しかも体側のグアニンによる銀白色の光沢は成魚よりも尚一層鮮かであり、一見サクラマスのギンケヤマベと同一の様相を呈している。言うまでもなくこれらは変態を終った直後の幼魚即ち Smolt* であり、後述の通り沖合群の一部として成魚と行動を共にしているらしい。

他方、根付群は沖合群の成魚と殆んど同一の大きさでありながら背部緑褐色を帯び腹面朱紅色であり、体側の銀白色は鮮でないが、逆に白斑並びに朱紅色斑点は鮮明である。更に胸びれ、腹びれ並びに臀びれの縁辺部は強い乳白色でふち取られている。このような特徴は雄雌の差なく認められる。

更に、秋季のそ上時期の成熟した成魚は沖合群、根付群共に他のサケ・マスのように体色は全般的に濃厚となり、特に雄魚の方は朱紅色の斑点、腹面の朱色は極めて鮮となり、しかも吻部伸長し体高も高くなる。尚雄雌共に僅かながら体側に暗色のブチが生ずる事は他のサケ・マスと良く似ている。これら湖水内の各群、各相の代表的個体の体色体形は図版 1, A~H に示す。

年 齢 と 成 長

溪流内の幼稚魚について

湖水に流入するヤンベツ川その他の溪流では春夏の候、相当多数の幼稚魚の遊泳を観察出来る。

第 2 図はヤンベツ川において数ヶ年に亘って採捕された幼稚魚の全長分布を示したものである。筆者が調査を行なった季節は主として 6 月、8 月並びに 10 月末に限定されており、しかも 10 月に得られるものは殆んど当才稚魚のみとなっているのでこの図には 6 月、8 月のもののみを掲げた。

一回に得られる魚の数は必ずしも多くはないので、各年のものを混合して計算した。前述の通り採捕のために釣と追込網の両方を混用しているので釣の場合は大型、網の方では小型のものを多く捕ると言う偏りが避けられない。従って、この図に示される体の大きさの組成は実際の溪流内のそれを正確に示すものでないことは勿論であるが、特別に大型の個体の場合を除けば予想される主要年齢群の存在を大よそながら推測することが出来る。即ち、図中ボカシを入れた左側のコラムは 6 月、8 月共に他と著しく分離した組成を作り、一見してこれが当年浮上した稚魚であることが判り、しかも 2 ヶ月間の成長が良く示される。

湖水の周辺では例年 10 月末は降雪結氷の始まる季節であり、従って水温も著しく低

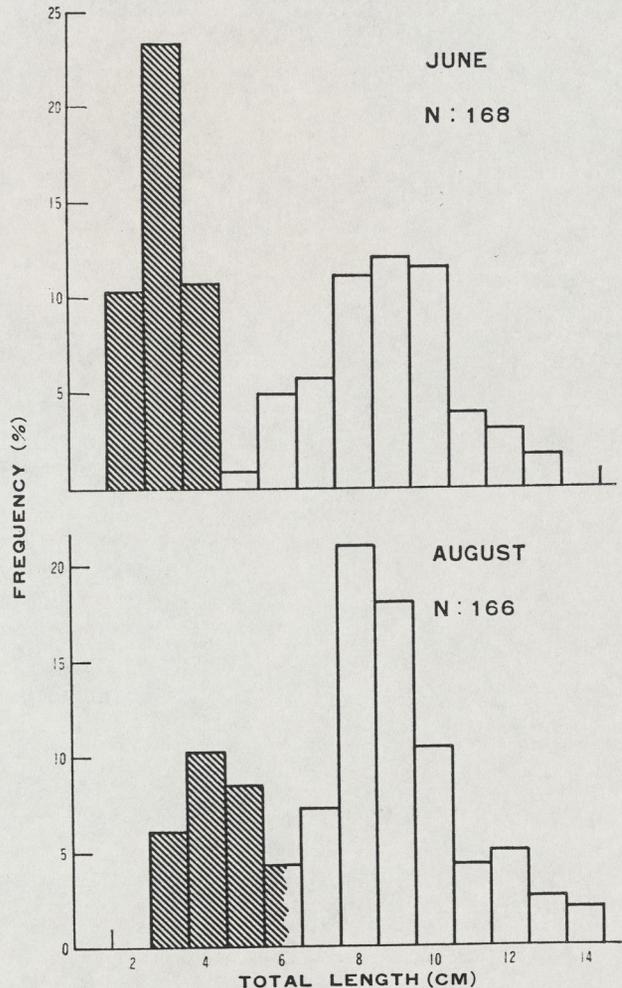


Fig. 2 Histogram showing total length of juveniles in the Yambetsu River
ヤンベツ川における幼稚魚の全長分布

* 以下本文中スモルトと呼ぶ。

然別湖のオショロコマの生態と生理

く、魚体の成長の停滞が推測される。1965年10月末に追込網で得た標本18尾の全長分布は下記の通りであり、その大部分、少くとも7.5cm以下のものは当才魚と見なされ、6cmがモードとなっている故に8月のものに比べて1~2cmの成長増大があることが判る。

全長 (cm)	5	6	7	8	9	10	計
分布	4	7	4	1	1	1	18

このように溪流内の当才幼魚は池中に飼育されたものに比べて後掲の第7図からも判る通りかなり小さい。この中の代表的個体、全長5.3cmのもののウロコを第3図-Aに示す。即ち中心板の外側に4~5本の輪条の形成が認められた。

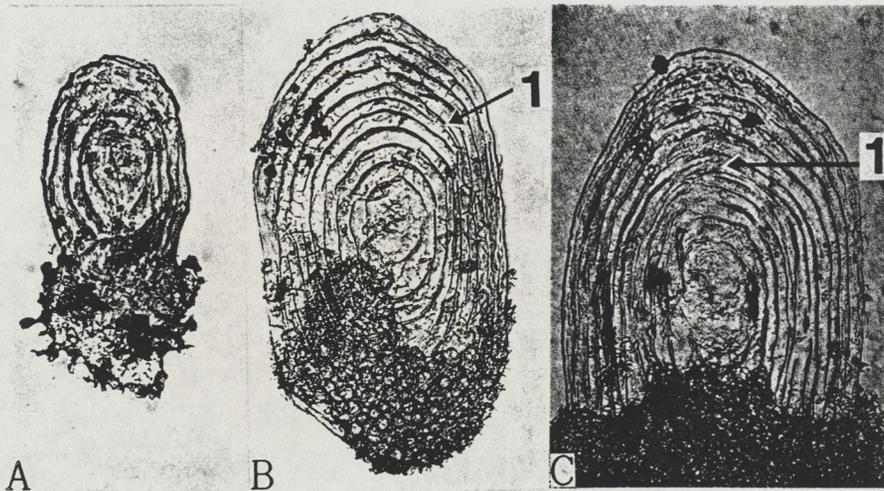


Fig. 3 Scales of parr in stream: A. October 1965, TL, 5.3 cm; 100×
 B. June 1966, TL, 9.9 cm; 100×
 C. August 1966, TL, 10.3 cm; 100×

溪流における「パー」のウロコ: A. 1965年10月, 全長 5.3cmのもの; 100×
 B. 1966年6月, 全長 9.9cmのもの; 100×
 C. 1966年8月, 全長 10.3cmのもの; 100×

一方第2図のヒストグラムの右側に山を構成するやや大型の幼魚は6月で9cmをモードとするかなり変異の幅の広いものであるが、その代表的個体、全長9.9cmの魚のウロコを第3図-Bに示す。即ち中心より6本目の輪条部位に収縮が認められる。この個体は生活の第2年目にあるもの(年齢1+)であることは容易に推測出来る。なお、大型群の場合右側にもう一つ12, 13cmのやや大きい個体の占める分布の山があり、一見してもう一年年齢の高い群が存在するのではないかと疑われるが、それらのウロコを観察すれば大部分が前記第3図-Bのものと殆んど同一の成長様式を示し、年齢2+のものとは見なすことは難しい。

8月の標本によって作られたコラムの示す限りでは年齢1+の群の成長は余り顕著ではない。その代表的個体、全長 10.3cmのもののウロコを第3図-Cに示す。勿論、これも6月の個体と同じく年齢1+のものであることが判る。9月に至れば溪流内の幼魚は当才魚以外著しく少数となり、細流の一部を除いては釣では勿論、追込網によっても採捕出来ぬ位に僅少となる。

湖水内の成魚並びにスマルトについて

6月に湖水内で釣獲される魚をそれらの外見や相の差異を考えずに一括して体成長を全長分布をもって示したものは第1表である。

年次により多少の差異はあるが分布の左側に特別の山が存在している。実際にこれを構成する小型個体は殆んど

がスマルト並びにそれに準ずるものであることは外観上明白である。小さいものは 12cm に満たぬものもあり、大は 18cm を越すものもある。モードは 17cm にあるが、しかしもっと小さい個体 (15~16cm) の方が外観上スマルトとしての特徴を良く示している。

一方、右側の分布は 21cm のものがモードを作っているが最大は 24cm を越している。両者の境界として分布の谷間が 18cm の所にある。

又、1965年並びに1966年の材料を用いて沖合群、根付群の、スマルトを除く魚の成長度を比較すれば、右記の通りである。

材料の数が多くないので断定することは困難であるが、全体としては両群の間に著しい成長度の差異は認め難い。

8月水温の上昇と共に魚の遊泳層はやや深くなる傾向があり、日中は釣獲困難であるが、1960年8月のヤンベツ川口沖の釣、1966年8月の漁業者の夜釣によって得られた標本の中、スマルトを除くもの11尾の体成長は全長19.4~26.6cmであり、極めて僅かではあるが成長の増大がうかがわれる。しかもこれらはすべて雄雌共に生殖巣がかなり発達しており、卵径は大部分のものが2mm内外となっていてこ

Table. 1 Frequency distribution of total length of adults in the lake

Year	Total length in cm												Total
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1959					1	1		1	2	2	2	1	
1961					7	2		7	4	5	2	3	
1962	3		5	6	8	7	8	9	13	6	4	1	
1964					1		2	6	3	6	7	5	
1965				2	2	1	2	3	4	1	1		
1966		1		2			4	2	5	4	1		
Total	3	1	5	10	19	11	16	28	31	24	17	10	175

全長(cm)	19	20	21	22	23
根付群	5	2	5	2	1
沖合群	1	3	4	3	1



Fig. 4 Scales of smolts in lake : A. June 1962. TL. 12.9cm ; 100×
 B. June 1962. TL. 14.7cm ; 100×
 C. August 1966. TL. 15.2cm ; 100×

湖水におけるスマルトのウロコ : A. 1962年6月, 全長12.9cmのもの; 100×
 B. 1962年6月, 全長14.7cmのもの; 100×
 C. 1966年8月, 全長15.2cmのもの; 100×

の秋に成熟することが明かである

湖水内における成魚とスモルトの年齢を判定するためにそれらの中の代表的個体のウロコを観察すれば第4図の通り、スモルトは6月、8月のもの共に体の大小に拘らず年齢2+のものであると考えられる。但し、新しい年次即ちウロコに見られる生活第3年目の成長の開始は意外に遅いようであり、久保(1966)の見たサクラマスの場合とかなり異なり、6月で2,3本の輪条があるに過ぎない。しかし年齢2+のスモルトはその後かなり急速な成長をするものと推測される。この事は第4図-Cのスモルトのウロコ、並びに第5図-Bの8月の成魚のウロコの場合から判断される。



Fig. 5 Scales of adults in lake: A. June 1966. TL. 21.2cm; 100×

B. August 1966. TL. 21.8cm; 100×

湖水における成魚のウロコ: A. 1966年6月, 全長21.2cmのもの: 100×

B. 1966年8月, 全長21.8cmのもの: 100×

成魚のウロコはそれのみの観察によっては休止帯の位置、特に2年目のその決定が仲々容易でないものが多いが、一併にスモルトのウロコを基準参考として推定すれば、その大部分のものは3本の休止帯を有するものと見なされ、従って彼等は生活の第4年目にあることになる。第5図にウロコを示した6月、8月の成魚はかなり成熟の進んだ雌であるが、前年即ち生活の第3年目にはかなり良好な成長を遂げていながら成熟する4年目には成長(少なくともそのウロコの面に示される所の成長量)は極めて僅少であることは注目される所である。

溪流そ上期の成魚について

成熟の進んだ成魚の中で早いものは8月下旬に溪流に上り始める

一般にヤンベツ川ではその産卵は10月中旬より見られる

それら成熟魚のウロコは末縁部に吸収欠刻を生じ、もはや年齢判定のためには用い難くなる

10月における1960, 1961両年次の溪流内の成魚の体成長を全長分布で示せば第2表の通りである。

即ち1961年の場合の雄雌の間の差異の示す通り一般に雄が雌よりかなり大きい。雄雌の混合の割合による変異、誤差が起り得るが、仮に雌のみを考えて見ても6月、8月の場合より僅かながらなお成長が進んでいること



Fig. 6 Scales of adults of oceanic type :

- A. from the Bering Sea, July 28, 1966, TL, 48.0 cm; 75×
 B. from the Shari River, June 26, 1959, TL, 58.5cm; 75×
 海洋型の成魚のウロコ：
 A. ベーリング海, 1966年7月28日, 全長48.0cmのもの; 75×
 B. 斜里川, 1959年6月26日, 全長58.5cmのもの; 75×

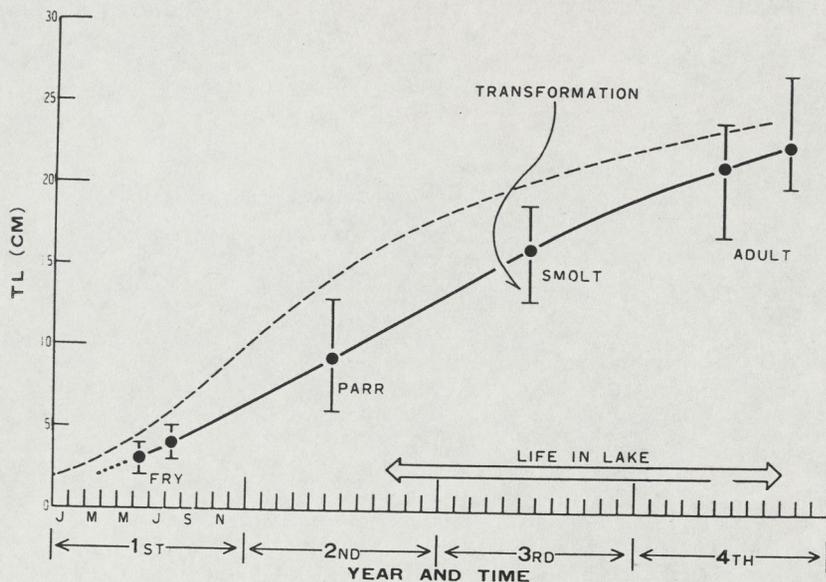


Fig. 7 Average growth curve : the bars represent the ranges in the total lengths, the broken line indicates the growth of pond cultured fish
 平均成長曲線：
 平均値上下の棒は変化の範囲, 破線は池中飼育された魚の成長を示す

然別湖のオシロコマの生態と生理

Table 2 Frequency distribution of total length of mature adults ascending the stream for spawning in October

Year	Sex	Total length in cm							Total	
		20	21	22	23	24	25	26		27
1960		2	6	11	3	9	2			
1961	♀	1	4	16	16	9				
				1	2	3	8	3	1	
Total		3	10	28	21	21	10	3	1	97

が認められる。

なお、オシロコマが降海して海洋生活を数年送りつつあるもの、並びにその後河川にそ上して来たもののウロコの写真を比較のため掲げたものが第6図である。即ち、然別湖のイワナの場合と比べ幼期の成長の様子は殆んど変らぬようであるが、海洋期の成長帯はやや広大であり、しかも休止帯の位置が認め易い傾向にある。

以上述べ来た色々の段階における成長の様を一目で見るために全長による成長カーブを作って示したものが第7図である。

また、この図には池中で飼育された魚の成長カーブを併せて掲げた。両者を比較すれば一般的に池中飼育による魚は天然のものよりも成長は良好であり、特に生活の前期においてそれが顕著である。

そのような成長の結果として生活の第2年目に変態してスモルトとなるものがかなりの割合に出現することは後述の通りであり、又、それに伴って成熟年齢も早くなる傾向があり、生活第3年目にはかなり多くのものが成熟する。

湖水中の魚群の行動習性

前記の通り湖内に生息する魚は大よそ二群に大別され、いわゆる沖合群はスモルトを含み、沖合表層近くを

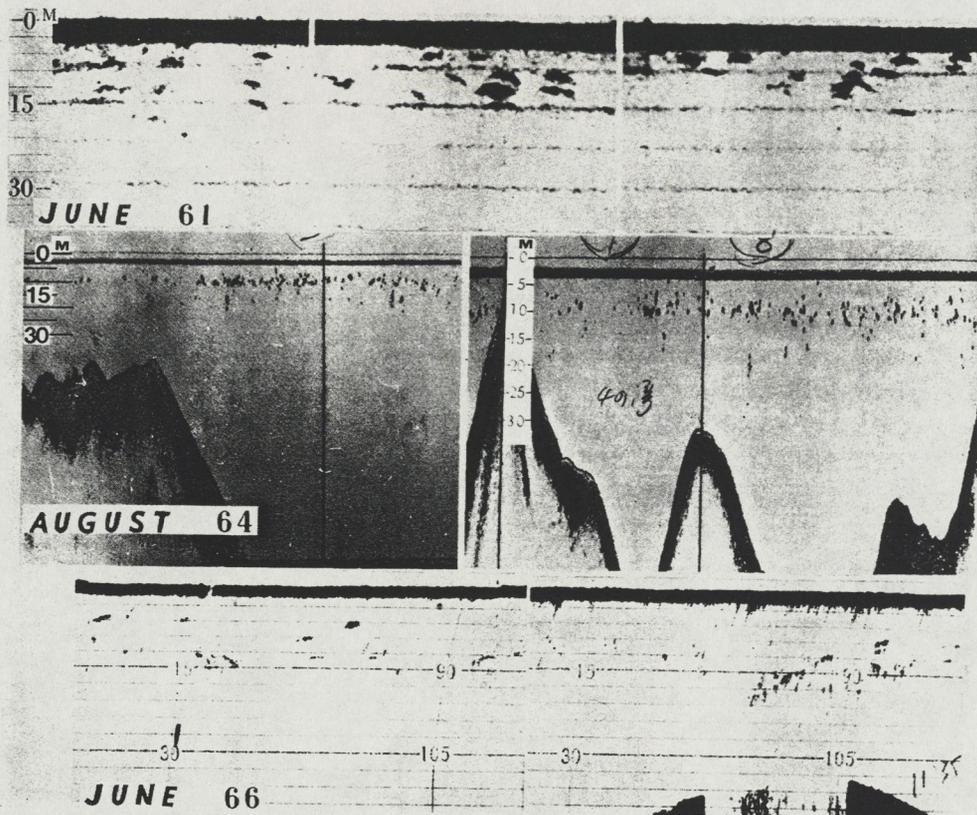


Fig. 8 Distributions of the fish in the lake observed using fish-finders
魚群探知機の影像

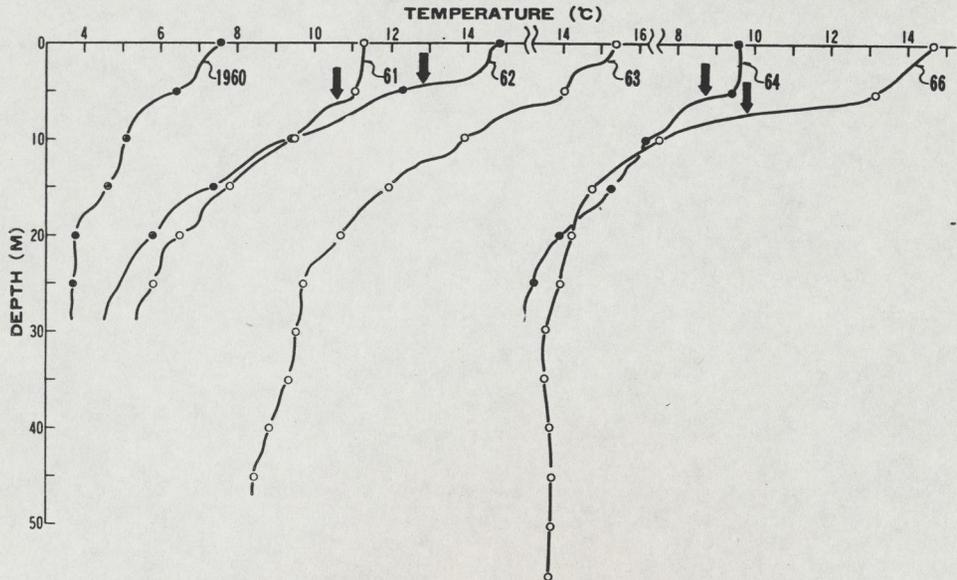


Fig. 9 Vertical structures of temperature in each June of the years 1960 to 1966 inclusive : the black arrow shows the steep gradient of temperature

1960年より1966年に至る各年6月の水温の垂直分布：黒い矢印は温度の急な傾度を示す

回遊し、根付群はヤンベツ川口部の浅瀬より陸棚の縁辺部に至る底部で生活する。

沖合群の遊泳層は釣糸の深さによってそれを推測出来るが、直接これを察知するために魚群探知機の使用を試みた。第8図はその結果を示すものである。年次により機械が異なるためその影像の模様はかなり異なるが、しかし共通する現象は10~15 m層より上側に魚群が分布していることである。1961年6月の像はその一点が果して一魚を示すものか否か明でないが、1964年8月及び1966年6月のものは影像の点が小さいことから判断して一点が一魚を現わしているものと推定される。1964年8月の場合は他に比して魚群が垂直的に著しく狭い層に集って遊泳していることは注目値する。

これら3回の調査共に湖心部は勿論湖水の全域に亘って多少とも影像を見ることが出来た。1964年8月の場合は湖心部(第8図中央左側)と湖水西側中部の湾内(第8図中央右側)において特に濃密な魚群の回遊が認められた。これ迄、一般には8月、湖水では魚は殆んど釣れないと言われて来たが、実際には上記のように6月の場合よりやゝ深い層では魚は相当多く回遊しており、最近釣師は8月においても夜間集魚灯を用いてかなり多量に釣獲している。このような沖合群の回遊状態

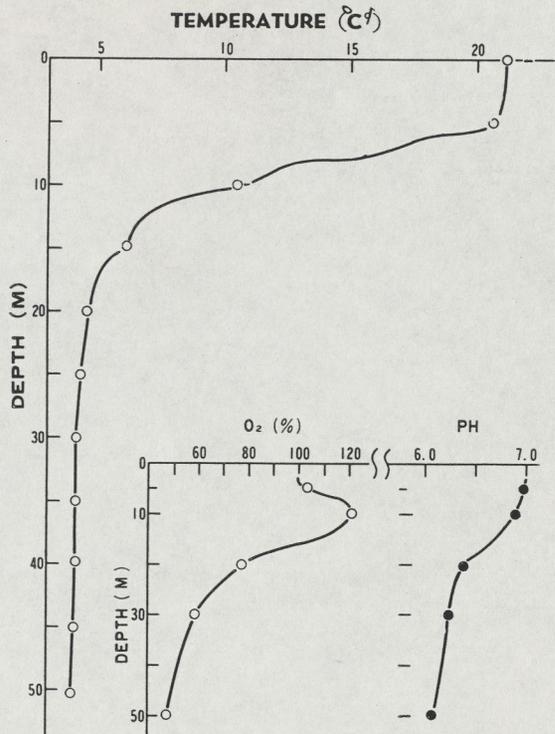


Fig. 10 Vertical structures of temperature, dissolved oxygen and hydrogen ion concentration in August 10, 1960
1960年8月10日の水温、溶存酸素量並びにpHの垂直分布

然別湖のオンショロコマの生態と生理

を限定するものは何であるかを推測するため、連年水温の垂直分布を調べ同時に一回のみではあるが溶存酸素量並びに水素イオン濃度をも観察した。

これらの結果は第9図並びに第10図に示した。即ち、各年の水温の分布曲線からも判る通り、6月では年による多少の変異はあるが大よそ5~20mの部分に水温の躍層があり、実際にこの躍層の上部の水温の傾きの著しく急な年次に特に魚が多い傾向がうかがわれる。例えば1966年6月の場合10m層の上側の水温の傾度は顕著であり、一方この年は6月中旬迄例年になく魚が多く見られた。第8図の魚群探知機の影像是この層と合致する。

1964年8月には魚群探知機の使用に付随する精細な水温観測を欠くが、転倒寒暖計による観測の結果は15mより上側に著しい傾度を持った水温の躍層が推定される。

1960年8月の水温の分布は13~14m、並びに7~8m層の勾配は極めて急であり、この時昼間においても魚が釣獲出来たことは興味ある事実である。

又、この時同時に調べた水中酸素溶存量は10m層において過飽和となり、それより深くなるに従って急速に減少する。また水素イオン濃度においても躍層の下で急にpH値が低下していることは注目せらるべき現象である。

沖合群が水温躍層の上側に群を作って遊泳することは、当然その行動と食性との関係を考えて見なければならぬ。山代(未発表)によれば沖合群の魚の胃内容物は、その殆んど全部が動物性プランクトンであり、羽田、富田(1949)の観察と合致している。その組成は1962年の場合を除いて撓脚類が枝角類よりも多い。石田並びに筆者(未発表)の資料によれば、湖水上層部に特に多い甲殻類プランクトンは *Daphnia*, *Bosmina*, *Acanthodiaptomus* 並びに *Cyclops* で、しかも6月にはこれらは表層近くにかかなり濃密に分布している。従って、イワナ沖合群の遊泳層の決まる要因の一つとして、物理的環境の他、餌料としての動物性プランクトンの分布並びにその量が考慮されねばならない。

一方、根付群の生息する場所の水深も沖合群のそれと同様に釣糸の長さで推定が可能である。即ち浅い場所で5~6m、深い場合で10m内外の所が彼等の生息する層である。しかもここが水底、いわゆる「根」であることは次記のような食性の面から明かとなる。

山代の観察では根付群の魚の胃内容物はユスリカが主であり、他にカゲロウ、カワゲラ、トビケラ並びにザリガニ等が見られた。なお、最近の同氏(未発表)の資料によれば、ヤンベツ川口の浅瀬の泥土に見出される底生動物は、上記のイワナの胃内容物と良く似ている。

このように根付群の魚が専ら生息場所の底生動物を餌として利用していることは明であり、実際に彼等を釣獲する場合、釣糸の先の錘の部分の水底に打ち当てる必要があることから判断して、魚はこの水域の底又は底層をはい回るようにして動いているのではないかと推測される。

このような摂食行動に見られる両魚群の特徴をその形態、色彩に現れた魚体の差異と併せて見れば極めて興味深い。

血液の性状

前述した見かけの上の二系群の生理学的特徴を比較するため、それぞれの血液を採取して分析測定した。その結果は第3表に示す通りであり、観察の結果の一部に過ぎないが両群の間の内的特性の差異が良くうかがわれる。

即ち、氷点降下度、塩分含量は沖合群において高い。比重値は根付群の方が高く、逆に水分量では沖合群の方がやや高い。血清蛋白質含量において沖合群が高いのは意外であるが、しかし血液の全蛋白質含量において沖合群の方が少い傾向があり、恐らくこの矛盾は赤血球数の差に因るものと推定される。非蛋白性窒素においては今の所差異は認め難い。更に、酢酸セルロース膜法により血清の電気泳動を行なった結果は第11図に示す。この材料は1966年のものであるが、1965年に行なった結果も殆んど同一の特徴的差異を示している。

即ち6月の場合、アルブミン区の組成は明らかに沖合群の魚の血清において高く現われ、このことは栄養の面により勝れた状態にあり、しかも魚の行動が活動的であることを暗示している。グロブリン区に分層の組成は今直ちにこれを解析することは困難であるが、6月の根付群の場合の β と推定されるものが卓越していることは特徴的である。

8月においては両系群のもの共にアルブミン区の組成が著しく低下しており、特に沖合群の場合それが顕著である。これは逆にグロブリン区、恐らく β 区の割合の卓越として示されるが、久保(未発表)の観察によるサク

Table. 3 Some characteristics of fish of each group in June
両群の血液の性状の差異 (6月)

Item	Year	Off-shore migrating group	In-shore colonized group
Freezing point (Δ -°C)	1960	0.66	0.63
	1961	0.66	0.63
	1964	0.65	0.63
	1965	0.65	0.65
	1966	0.62	0.61
Density (sp. gr.)	1964	1.0368	1.0392
	1965	1.0372	1.0410
	1966	1.0339	1.0415
Water content (%)	1961	85.6 84.5	83.9
	1964	85.7	85.7
	1966	90.0	88.5
Cl content (mg/dl)	1964	370	367
	1965	388	367
	1966	388	357
Total N content (mg/dl)	1966	1600	1800
Serum N content (mg/dl)	1966	525	430
Non-protein N content (mg/dl)	1966	65	65

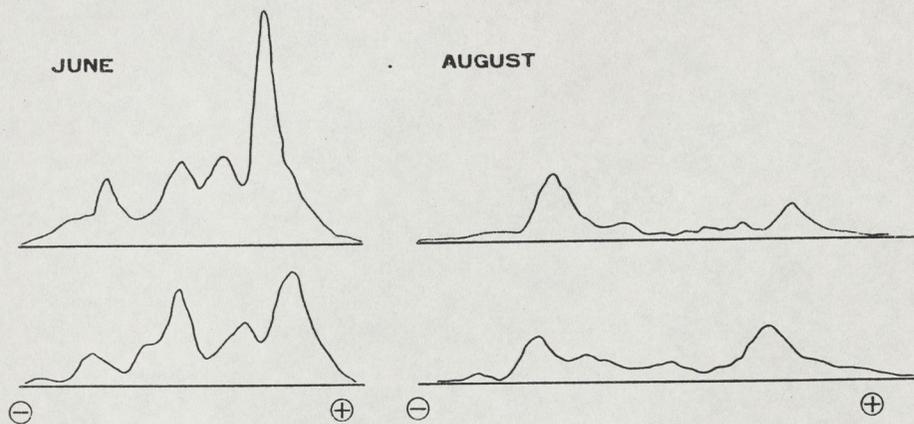


Fig. 11 Difference of electrophoretic pattern of serum protein between the two groups :
upper, off-shore migrating group
lower, in-shore colonized group
血清蛋白質の電気泳動像の2群間の差異：
上，沖合回遊群
下，根付群

ラマスの成熟に伴う血清のグロブリンの割合の増大の例から類推して、沖合群の成熟の度合がより一層進行していることが暗示される。

スマルトとしての変態並びに海水適応について

この魚が果して Anadromous の型をどの程度に保有しているかを調べるために、その幼魚が外見的にスマルトとなるか否か、更にそれが海水に対して急速に適応出来るか否かと言う問題を究明することが必要である。

1951年春以来、十数年間に亘って再三幼魚の池中飼育を反復した。この間通常の飼育法の他、夜間の点灯、日覆の使用による日長の修正並びに光量の調節等を行なったにも拘らず、天然に湖水中に見られるようなスマルト、沖合型の成魚、もしくはそれらに類似する魚体の出現を見ることが出来なかった。

今回、これ迄の方法を少しく改め、一つの実験的処理を行なった。

1964年10月末、当才魚75尾を水深1.5m、長さ4m、幅1.5mの池に放し、池の面を青紫色のプラスチック板(波板)で被った。

1965年5月下旬から6月上旬に至る間の観察では大部分の個体はその外観において湖水中の初期スマルト(Presmolt)の状態になった。即ち、当才魚の場合に比べて体表面特に腹部が著しく白く、背ビレ末端が僅かに黒化しており、又体高が低くなり、一見して体が細長いと言う感を与える魚となった。

この相の幼魚の海水適応を検するため、6月中旬これらをかなり急速に海水に移して、その塩分耐忍の状態を調べた。

全長9.2~14.3cm、平均12.5cmの13尾の魚は実験水槽中の $\frac{1}{3}$ にうすめられた海水(塩分約12%)に投入され、24時間経過の後に次第にその塩分は濃化され、当初より60時間目に至って環境は完全に通常の海水(塩分約34%)に換えられた。実験初期の水温は11°C内外であった。

海水に移された幼魚は意外に平静の状態を保持し、3日目にはすでに投与された餌を食うに至った。供試魚の中の最小の個体1尾は途中衰弱死亡したが、他は健康の状態を保ち、最終の個体は50日間生存した。その間3回に分けて処理採血された。

この供試魚の属する群はそのまま池中で継続飼育された。

1966年4月下旬の観察では、これらの魚は全長15~24cmに到達し、その中の約16%の個体が極めて鮮やかな銀白色のスマルトの様相を示していた。その外観は丁度湖水中におけるスマルトを大型にしたようなものであった。しかしながら同群中の他の個体は湖水中の根付群の魚の形態、色彩に似た外観を呈していた。

両型の中の典型的な個体は図版1のE並びにFに示す通りである。

これら両型の魚の塩分耐忍の様相を調べるために、前年の場合と全く同一の要領でこれらの魚を海水に移し、その外見、行動並びに血液の性状の変化を観察した。

5月中旬、スマルト5尾(全長21.8~22.4cm)、パー型個体3尾(全長18.2~21.1cm)は、うすめられた海水を経て全海水に移されたが、環境が完全海水と換えられた後も、彼等は1才魚にも増して平静であった。スマルトの方は3日目にはすでに投入された昆虫を食い、間もなく魚肉(チカ)の細片を活発に食うようになった。それに対してパー型の個体は、実験の終末迄殆んど摂食しなかった。

これらは数回に亘って処理採血され、パー型のものの飼育は14日目で打切られたが、スマルト1尾は11月末迄飼育された。この個体は雌でその全長24cmに達し、卵は完全に熟していた。尚一方池中で飼育された魚も、その大部分のものが成熟の状態にあった。このような若い成熟年齢(2+)は自然の湖水中では珍らしいことであり、恐らく良好な成長に基因するものであろう。

上述の二回の実験において血液の水点降下の他に比重、水分量、塩分、ヘマトクリット、赤血球数、各種の窒素化合物並びに燐化合物の分析測定を行なったが、ここでは主に血液の滲透圧濃度に関係が深いと考えられる二、三の性状の時間的変化を第12図として示す。

直接滲透圧を示す所の水点降下度は1才魚2才魚共に一時かなり上昇する。経過時間を細かく区分した観察でないで明言し難いが、初期スマルトである1才魚よりも、完全なスマルトとなっている2才魚においてその上昇が少い傾向が認められ、しかも間もなく両者共に再び低下する。魚の見かけの行動がより平静となり、摂食が活発となることを併せ考えるならば、比較的短い時間、恐らく10Hに至らずして滲透圧調節作用が平常にもどるものと推測される。

それに対してパー型2年魚では当初の淡水中の水点降下度はやや低いにも拘らず3日目の上昇が著しく、その

後の回復低下が起らず14日目に至っても-0.76°Cと言う高い値が続く。このことは魚が見かけの上で平静でありながら餌を食べないということから判断すれば、彼等はスマルトの場合よりも滲透圧調節機能においてもかなり弱いために相当程度のストレス状態にあることが容易に推測される。

氷点降下度に深く関与するものと見られる塩分含量について見れば、1才魚では予想の通り、氷点降下度と相関的に一時的な上昇と

その後の低減が見られる。スマルトの場合は完全適応の後も必ずしも低減していないが、しかしいずれにしてもその間の差の絶対量はかなり小さいもので問題にする程のものでなく、むしろ成熟に達した最終段階のもの著しい低塩分、即ち強い塩分排出機能の持続が注目される。

パー型2才魚では氷点降下度の場合と同じく時日の経過の後も低減、回復が少い。これは滲透圧調節作用の不調の主因である所の塩分排出機能の転換、回復の停滞を示すものであろう。

非蛋白性窒素においては特に有意的な変動が見られないので観察はスマルトの場合のみに止めた。

このような実験と観察の結果から判断すれば、もし魚が適切な相と発育の段階にあるものであれば、海水への移し換えに際して極めて急速に生理的安定化の状態に達することが出来る筈であり、従ってこのイワナは原則的には完全な海水中の生活を本来の条件とする魚であると言うことが出来よう。しかしそれにも拘らずその生息、発育或いは飼育の条件が満足すべきものでない時には、魚体はその外観の上でも、また体内部の生理学的機構においても本来あるべき姿を発現出来ず、止むを得ず淡水生活を続けるような状態を保持するものらしい。

今回行った池中飼育の場合の青い被覆によって与えられた色相と照度の調節は、ある程度湖水や海洋の深層に近い環境を魚に与えてはいるが、このことのみが彼等のスマルトとしての変態のために必要な、又満足すべき条件でないことは勿論であり、これらに直接間接に関係する他の諸条件についても今後深く検討せらるべきであらう。

産卵習性について

このイワナの産卵習性については、すでに犬飼・佐藤(1943)がかなり詳細に報告しているが、この一連の研究では成魚の溪流そ上並びに産卵床の分布の状態によって魚の生息数量、発生量の概要推定の手がかりをも求めようとする試みを含んでいる。

犬飼・佐藤の観察ではその上の始まり並びに産卵の終末は9月上旬より11月下旬に亘るかなり幅広いものである。筆者並びに小坂は数年来、10月下旬より11月上旬にかけてヤンベツ川において産卵の実態の一部を観察出来た。

小坂(未発表)がヤンベツ下流部において、1960年10月31日夜より11月1日朝にかけて上りヤナを用いて行な

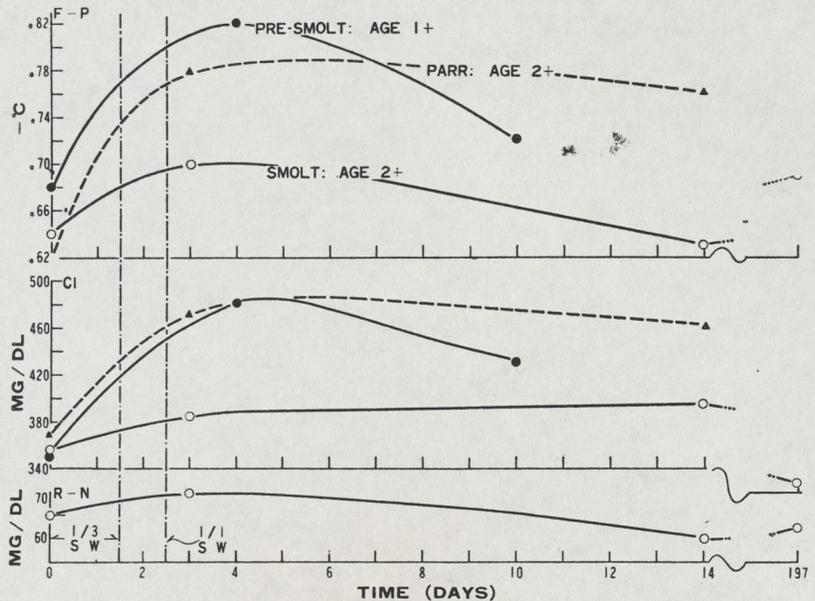


Fig. 12 Changes in blood concentration after transfer from fresh water to sea water
海水適応の時の血液の濃度変化

然別湖のオンヨロコマの生態と生理

った詳細な観察によると、20時以前には殆んど見られなかったそ上魚群は21時頃より急に姿を現し、24時頃より著しくその数が増加し1時間に約300尾を計える有様で、このような状態は真夜中の3時頃迄継続したが、その後急に魚の数は減り、4時に至って急にそ上は止まった。この間の累計は1,188尾であった。このようなそ上の状況は川上・川合(1933)が千歳川においてサケについて調べた所、即ち水温低下の傾きの特に急な前半夜に多くそ上し、24時以後は急にそ上が減ると言う現象と見かけ上異っている。小坂の観察では水温の測定を欠いているが、或いはヤンベツ川のような典型的山地溪流では、千歳川のような平地を流れる場合と異り、後半夜に水温の急低下が起るかも知れない。

成熟成魚のそ上数は年によって変動があり、これは湖水内の資源量と関係があるらしく、一般的にその傾向を知ることは困難である。

その産卵場はヤンベツ川並びにその支流の殆んど全域に及ぶ。一般にその産卵床は下流部では流速やや速く、しかも水深もかなり深い所に作られる。これに対して上流部及び支流では流速がゆるい浅瀬に作られる傾向がある。

第13図はヤンベツ川の本流の下流域並びにこれに注入する細流に発見された産卵場の状況を模式的に示したものである。

即ち1965年10月末に観察した所では、本流においては主として川の流れが、大きく急に屈曲した部位の下手の

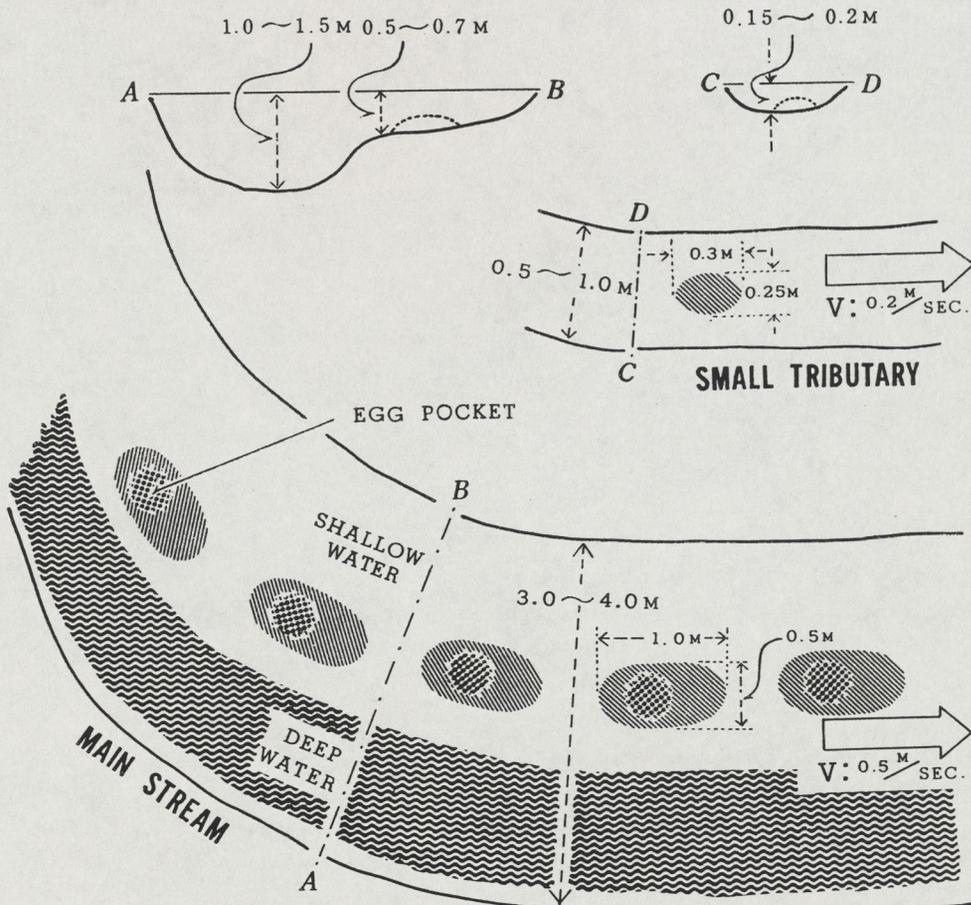


Fig. 13 Diagrammatic sketch of spawning ground : shaded ellipse indicates the spawning bed

産卵場の模式図：ボカシを入れた円形は産卵床を示す

内側に特に多く産卵床が散在する。本流では産卵床は長さ約 1 m、幅約 0.5 m のだ円形に砂利が掘返されていわゆる「堀」の形をなし、しかも「堀」の中央より少し上手に盛上った部位があり、これがその下に卵の埋っている所のいわゆる Egg pocket である。このような産卵床は多い所では 30 m の間に 10 ケの割合で上下に連って分布していた。この水域の流速は 1 秒間約 0.5 m、水深約 0.7 m であって流速水深共に意外に大きいものであり、或る場所では流速 1 秒間約 0.8 m、水深 1 m の深い瀬の底に産卵床が見られた。

従って床内の卵の数を正確に計えることは困難であるが、1 ケ所について調べた結果では数十粒の卵が見られたに過ぎないことから見て産卵は犬飼等 (1943) の見た通り一回に終るものでないことが推測される。

なお本流に注ぐ幅 1 m 前後の細流にもかなり多くの産卵床が発見されたが、「堀」の大きさは図に示す通り本流のものより小形であり、しかもその場所の流速水深も小さい。しかしこのような細流の産卵床は、必ずしも溪流に残留する小形成魚のものとは限らないようで、実際にこのような場所において湖水よりそ上したものと見なされる大形の成魚の産卵行為が確認された。

上記のような川の長さ 30 m につき 10 ケ所と言う産卵床の分布の割合は、溪流内のこのような条件の場所全部にあてはまるものではないとしても、1965 年秋のようにそ上する成魚の多い年にはその数が産卵床の数にも反映し、更に発生する稚魚の数にも関連して来る可能性がある。1966 年 6 月にはヤンベツ川全域の浅瀬には例年に見られない位の多数の稚魚の遊泳が認められたことは、前年秋の産卵状況を想起して見て興味ある事実である。

溪流にそ上して産卵する沖合群に対して、根付群が産卵のためどのような行動をするかについては詳しいことは明でない。

恐らく一部は沖合群と共に溪流そ上の行動をとるであろうが、一方湖岸の浅瀬においてもそれらしい魚群が産卵をすることはかなり以前より土地の遊漁者が再三観察している所である。実際に 1961 年 3 月 16 日に湖面に孔をあけて釣獲した魚の中には放卵が間もないと見なされるものが多かった所から判断して、彼等の産卵期がヤンベツ川等におけるものと比べて著しく遅いものと考えられ、6 月、8 月に湖水で見られる根付群の産卵が、主としてこのような湖岸において行なわれるのではないかと推測される。すでに述べた通り、血清の電気泳動像における特徴からも根付群の成熟産卵がより遅く起ることがうかがわれる。

稚魚の遊泳行動について

ヤンベツ川では本流、支流並びに上流、下流の別を問わず、浅瀬において当才稚魚の群泳を観察することが出来る。その主な場所は水深 0.15 m 内外、流速 1 秒当り 0.15~0.25 m の日当りの良いいわゆる平瀬である。

彼等当才魚の体成長は 6 月では全長にして 3 cm 内外であり (第 2 図)、この時期の魚の習性としては未だ物おじせず、人が近接しても直ちに逃げ去るようなことは無い。第 14 図の写真撮影の時にも、巻尺を水中に投入した直後に魚がその上に乗って来た程である。

しかし反面においてかなり顕著な群集行動を示すようであり、その個体間の距離間隔は比較的短いようで、従ってその群の密度はかなり高い。この場合特に注目されることは、個体相互間の関係において上下に垂直に重なることは全くなく、もっぱら水平的の分散の状態で水界を利用し、相互に位置を規制し合っているようである。

この模様を示す写真が第 14 図である。即ち個体間の距離間隔が 5 cm より小さくなることは希であって、もしそのような接近がある場合は互に相手を追い払うような行動をする。

この図の中に示される個体数とそれらの占める表面積を概算すれば 0.16 m² の広さの範囲の中に 17 尾の稚魚が泳いでいることになる。他の場所で、しかも年次を別にして再三観察した結果においてもこのような群集の密度はかなり一般的なものであり、この割合から大よそ 1 m² 当り 100 尾と言う基準が求められる。このような数値は今後ヤンベツ川の生産力を論ずる場合に一つの重要な要素となるかも知れない。

当才魚に対して 1 年以上年齢の多い幼魚群は流速がかなり早く、水深も大きい水流の中央部に遊泳し、その群集性もややゆるむ傾向が見られる。又その行動が著しく敏活となるためその個体間の距離間隔等の観察は困難である。

考 察

すでにそれぞれの項において部分的考察を行なったが、以下総合的考察を試みよう。

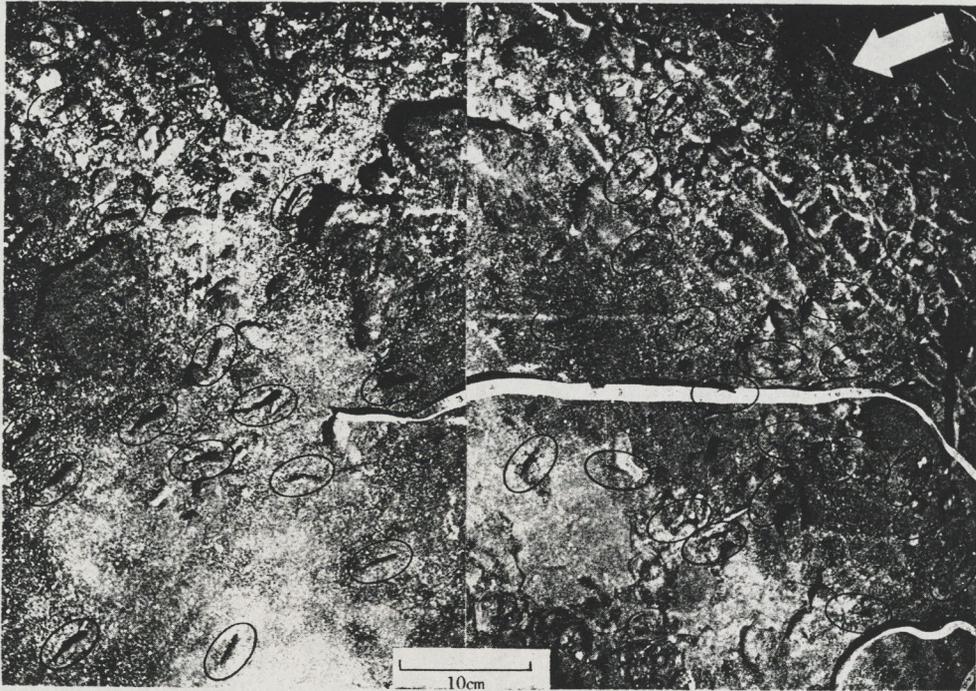


Fig. 14 Photograph of fry shoalling in shallow water in the Yambetsu River: the white arrow shows the direction of current, ellipses have been inserted to help locate the fish

ヤンベツ川浅瀬に群泳する稚魚：
白い矢印は水流の方向，だ門は魚の所在を示す

このミヤベイワナに限らずイワナ類の分類に関する知見は洋の東西を通じてあいまいな所が多く，分類学者による見解の差が甚しい。

大島 (1961) はミヤベイワナのみならず，日本各地のイワナ類をかなり細く種類分けしている。それに反して石田 (1942) は樺太のイワナをまとめるにあたり，*Salvelinus leucomaenis* をも含めて *Salvelinus malma* に統一している。これはやや極端に過ぎる嫌いがあるが，この場合においても彼は *Salvelinus malma malma* にオシロコマ (降海型) とカラフトイワナ (淡水型) の二つの別の型をおき，両者の間には生活の交流がないものと考えているようである。

また，ソ連の Taranetz (1937) は極東方面の *Salvelinus malma* に多くの地方的亜種を設定している。又その後ソ連漁業省 (1949)，Shmidt (1950) 並びに Andriyashev (1954) はこのイワナのベーリング海北部より，アラスカ，日本の大和紀伊方面を含めて黄河水域に及ぶ広い分布と色々な体形及び生活型の変異，特に北方型と南方型の差異を考えている。

所が，最近同じソ連の Savvaitova (1961) は，*Salvelinus leucomaenis* は別として *Salvelinus malma* は *Salvelinus alpinus* のシノニムであると言う意見を公にしている。一方アメリカ，カナダにおいてもこれに似た見解が多く，例えば Carl, Clemens 及び Lindsey (1959) は Dolly Varden char の学名として *Salvelinus alpinus malma* と言う三名式を用いている。しかしながら，これら研究者が分類の根拠とする形質は体各部の比率，体節構造の数，ウロコの形，或は肉の色等であるが元来これらの形質は生息環境の物理的・化学的条件は勿論，あらゆる外的若しくは内的要因によりかなり大きい変異をする可能性が大きい。

実際に今回の飼育実験の結果に示す通り，水中に入る光の色相の調節等飼育の条件の僅かな差が，変態の有無をも左右することから類推すれば，分類の条件としてその生息場所の特異性や形態的差異を強調し過ぎることはかなり疑問点が残る，従って少くも現在亜種として取扱われているものについては再検討の余地があろう。

元来サケ・マス類が各種を通じて保有する所の強い変異性の一つの現れとして、見かけの上で同一種の内に降海型と淡水型の二型が併存していることが知られる。この両型が同一の Population, Stock もしくは Strain よりなるものか否かについても色々論議された例が多い。

例えば、Ricker (1938) はベニザケの降海型並びに残留型と Kokanee (ヒメマス) の関係を論じ、又 Neave (1944) は *Salmo gairdnerii* には同一水系内においても「Steel head」と「Rainbow」の別個の二つのポピュレーションが生息することを強調している。Wilder (1652) は Nova Scotia の Moser 河水系に在る *Salvelinus fontinalis* の降海型、淡水型の両者について詳細な形態学的観察と海水適応に関する実験の結果、両者は単一の Unit に属するものと結論している。Rounsefell (1958) はサケ・マス類の各種を「Anadromy」の強さによって色々の類型に分けているが、その際、*Salvelinus alpinus* と *Salvelinus malma* は本来生活史の或る時期に海洋(沿岸)生活をするものと見なしている。

今回の一連の研究において得られた結果として、彼等の大部分のものが湖水生活を行ない、しかもその場合、体の外観や行動の型において、丁度海洋生活をしているものと殆んど同一の様式が見られるにも拘らず、一部のもので湖水中でも淡水型の外観上の特性と行動の型を示すことは不思議な現象であり、更に又、沖合群に由来する種苗を運搬して池中に飼育する場合、通常の方法では全ての個体が淡水型となり、一方前述の通り湖水の深部に該当するような条件下で池中飼育する場合、スモルト或いは沖合回遊型の個体が見れると言うことは、彼等の生活の過程において現れる相の分化がかなり柔軟性に富んだものであり、又それらを海水に移した場合何等支障なく長時日生活成長し、しかも成熟に迄到達出来ると言うことは、彼等が本来生理学的にも海洋生活の能力を保有していることを立証するものである。

しかしながら、池中飼育における青光処理の場合においても、スモルト並びに海洋型或魚にならぬ淡水型の魚が相当の割合に出現することは、自然の湖水中における根付群の存在と良く対比せらるべき現象であり、このことは一面において湖水中の沖合、根付両群の本質的なストックの差異のないことを例証することにもなるが、しかしその要因を明にするためにはなお数多くの実験的研究が必要である。このような二つの型の分離の要因を解明することは、即ち他のサケ・マス類に共通する降海型、淡水型の二型の相の分化或は陸封と言う現象の問題を解決するための有力な手がかりを提供するものである。

上記のように幾多の分類学的問題点、特に体節構造についての詳細な検討を後日に残しながらも、筆者はこのイワナをオショロコマの一つの地方的なポピュレーションと見なすものである。

大島 (1938) がミヤベイワナをオショロコマから分離した根拠となる魚体の特性の主な点は、ウロコの形状と肉の色である。しかしウロコの形状は採取した部位によっても差異がかなり大きく見られるもので、少くとも筆者の観察の範囲では、このイワナのウロコの形状は他の河川のものや海洋のものや異った形をなしているとは言い難い。肉の色もまた環境、食餌の種類に支配されて変異するものである。特に大島自身の言う通り、この魚種が数千年以上に亘って隔離されたとすれば、その程度の変異が生じたとしても不思議はない。更に、現在のオショロコマが海洋生活に付随して保持する魚体の外的* 及び生理学的特性が殆んどそのままの形でこのイワナにも見られるにも拘らず、これをオショロコマでないと断定するためには、次のような論理を掲げる必要があろう。即ち、長年月の間にイワナの原始型からオショロコマとは別種の Anadromous 型のイワナがこの場所に進化して生じたものか、或いは又、往昔そのようなイワナが海より入ったまま魚体の特性を保持して今に至ったと仮定しなければならぬ。

しかしこのような推論は現在の進化学並びに分類学の大勢から見てかなり無理なものと言うべきであろう。

むしろ、それ程遠くない昔時、十勝川を上り下りしていたオショロコマのストックの一部が、火山の爆発によるせき止湖の形成と共に海との往來を阻まれたまま現在に至っていると考へた方が無難のようである。

さて、今迄然別湖のイワナについて得た色々の知見に基いてオショロコマと言う魚種が普遍的に採る可能性のある一般的生活型と回遊型を模式的に表現したものが第15図である。

先に述べた通り年齢 1+ の大型幼魚の大部分は10月にはもう溪流には見られなくなる。冬季間或いは初春の詳細

* 大島 (1961) が示しているミヤベイワナの多数標本の1縦列のウロコの数は250以上であるが、これは大島自身並びに石田 (1942) が降海型オショロコマについて示したウロコの数に極めて近い値であり、又ミヤベイワナの肉色の淡紅色はオショロコマのそれと同じである。

然別湖のオシヨロコマの生態と生理

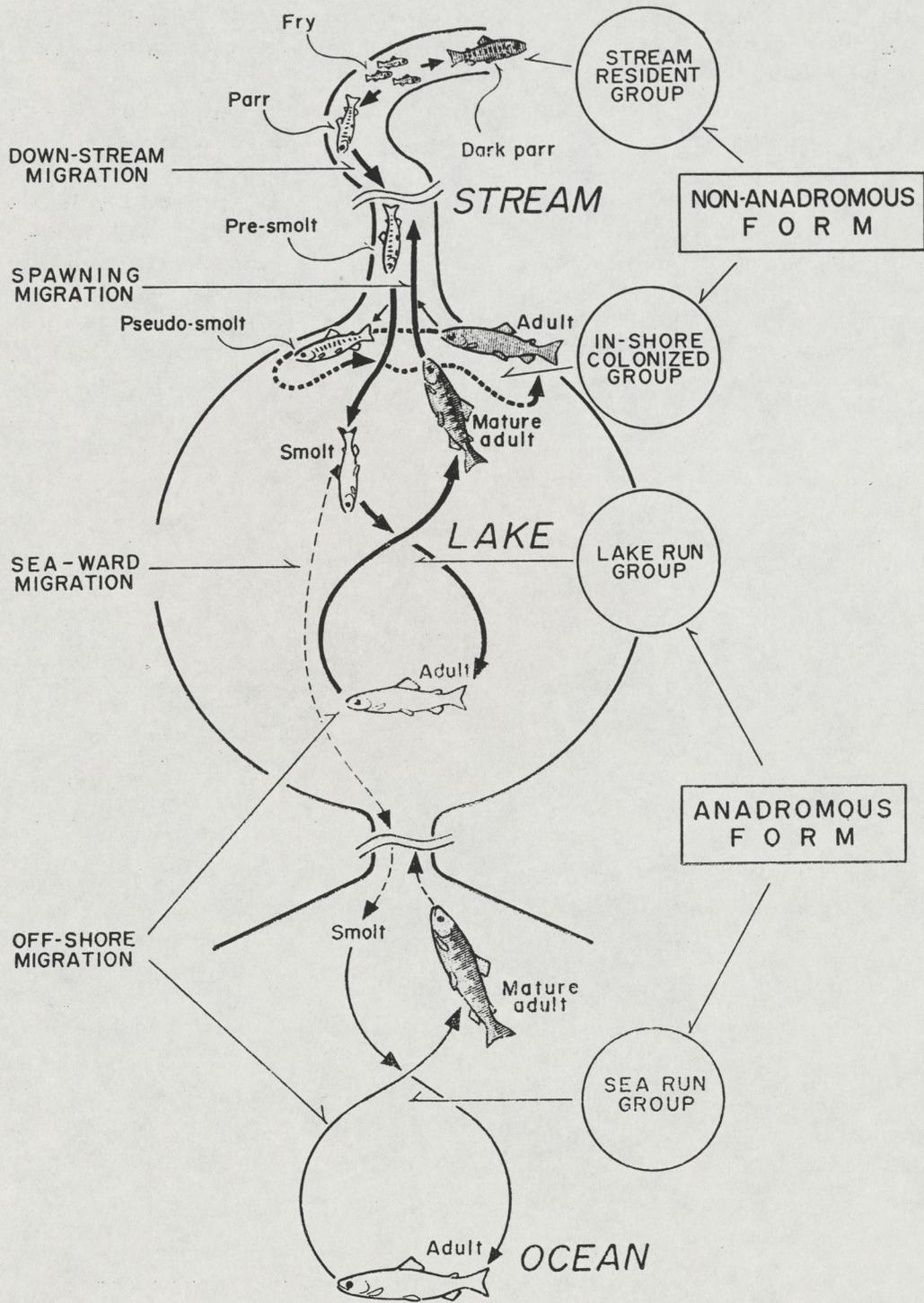


Fig. 15 Semi-diagram briefly illustrating life forms and migratory patterns
オシヨロコマの一般的生活型と回遊型の模式図

細な調査が行なわれた後でなければ明言出来ないが、恐らく川口の深い淀み或いは湖水の陸棚の底層に到達して冬を越しながら、その間に Pre-smolt から Mid-smolt へと変態し、湖水の水の溶け終る頃漸く Post-smolt の段階に到達するものではないかと推測される。

恐らく高緯度地方、例えばオホーツクやカムチャッカ方面の大形河川の河口域の水深の大きい所や、上流や中間に湖沼を持つ所の河川のオンショロコマにおいては、図に示したこれらの生活様式のあらゆる型の群が同一のストックから同時に派生するに相違ない。例えば次のような推論も可能であろう。

石田 (1942) が樺太の幌内川口で7月に降海型のオンショロコマを入手しながらその幼型を確認し得る機会が無かったのは残念であると言っているが、幌内川のような大形河川では恐らく下流部の状態は、丁度湖水の陸棚に相当するような水理条件にあるものと考えられ、従って冬季間降下して来た幼魚はこのような河口域を上り下りしながら徐々に変態を遂げ、同時に海水に対して順応して比較的早期に沖合に去るものではないかと想像される。そのため変態初期又は中期のスモルトを通常の漁具で採捕することが困難であろうと考えられる。又このような見地に立てば、石田がオンショロコマの別型と見なしたカラフトイワナ (淡水型) の未成熟のものは、変態前のオンショロコマ (降海型) の幼魚と考えても無理がないことになる。

このようにこの図は部分的には多くの仮定を含むものであり、今後の深い研究により訂正することが必要である。特に湖水中の生活に満足せず、更に排出河川を経て降海する個体群が出現するに至る過程及びそれらのストックは湖水沖合群と果して同一のものか否か、問題は再びサケ・マス一般に共通する現象として Ricker (1938) の研究で取あげられた疑問の再検討にまで戻らなければならない。

なお、この図では沖合回遊群を Off-shore migrating group とせず、Lake run group としたのは本当の降海型、Sea run group に対比させるためである。

摘 要

1. 然別湖並びにそれに流入するヤンベツ川に生息するイワナについて生態学並びに生理学的研究を行なった。
2. ヤンベツ川には0~1才の幼稚魚が生息するが、秋より冬にかけてその中の成熟した個体を除き、大部分のものが川を下って湖に入るようである。
3. 5月末より8月にかけて湖水中に見られる魚は根付群、沖合群の二者に分けることが出来、これらの間には外観上著しい差異が見られる。
4. 沖合群 (スモルトを含む) は沖合の水温躍層の上側を遊泳し、浮遊生物 (甲殻類) を主な餌とするが、根付群はヤンベツ川口並びに沿岸の浅い水域の底部に生息し、底生動物を主な餌とする。
5. 生活の2年目の秋冬に湖水に入った幼魚は3年目の春スモルトになり、又成魚の大部分は生活4年目のもので、その秋に成熟して溪流に上り産卵する。
6. 沖合回遊群の血液は根付群のそれに比べて滲透圧濃度、塩分含量、血清蛋白質含量において高く、逆に比重値において低い。
7. 幼魚を通常の条件下で飼育する時には成長後すべて淡水型となるが、深水位で青いプラスチックの被覆をして飼育すれば2年目及び3年目の春にかなりの割合でスモルトが出現する。
8. スモルトを人為的に海水に移転しても生理的に何等支障が見られず、長期間そのまま飼育して成熟に迄至らせることが可能である。但し淡水型の魚では海水適応能力はスモルトよりも劣る傾向がある。
9. 然別湖並びにこれに流入する溪流にすむイワナはすべて典型的な海洋型オンショロコマのストックに属するべきものと見なされる。

引 用 文 献

- Andriyashev, A. P. (1954). ソ連北洋漁業関係文献集, (40), 崎浦治之訳。
- Carl, G. C., Clemens, W. A. & Lindsey, C. C. (1959). *The Fresh-water Fishes of British Columbia*. B. C. Prov. Mus. Dept. Ed. Hand Book, No. 5, pp. 192.
- 羽田良禾・富田光政 (1949). 生物, 4, 21-26.
- 石田寿老 (1942). 動物学雑誌, 54, 431-438.

然別湖のオシヨロコマの生態と生理

- 犬飼哲夫・佐藤信一 (1943). 同誌, **55**, 78-79.
- 川上四郎・川合豊太郎 (1933), 北水誌旬報, (225).
- 久保達郎 (1953). 北大水産彙報, **4**, 138-148.
- (1954). 同誌, **5**, 248-252.
- (1955). 同誌, **6**, 201-207.
- (1965). 北海道さけ・ます・ふ化場研報, (19), 25-32.
- (1966). 同誌, (20), 11-20.
- Neave, F. (1944). *Jour. Fish. Res. Bd. Can.*, **6**, 245-251.
- 大島正満 (1938). 植物及び動物, **6**, 1668-1674:1979-1986.
- (1961). 鳥獣集報, **18**, 3-70.
- Ricker, W. E. (1938). *Jour. Fish. Res. Bd. Can.*, **4**, 192-218.
- Rounsefell, G. A. (1958). *Fish. Bull.*, **58**, 171-185.
- Savvaitova, K. A. (1961). *Zoologicheskyy Zhurnal*, **40**, 1696-1703.
- Shmidt, P. Yu. (1950). ソ連北洋漁業関係文献集, (40), 崎浦治之訳.
- ソ連漁業省 (1949). 同上
- Taranetz, A. J. (1937). 極東魚類検索, 平野義見・竹内勇訳, pp. 274.
- Wilder, D. G. (1952). *Jour. Fish. Res. Bd. Can.*, **9**, 169-203.

EXPLANATION OF PLATE

Fish in various phases and stages

- A. Parr in October
- B. Smolt in June
- C. Off-shore migrating fish in June
- D. In-shore colonized fish in June
- E. Pond cultured smolt in May
- F. Pond cultured parr in May
- G. Mature male in October
- H. Mature female in October

図 版 説 明

各相各時期における典型的魚体

- A. 「パー」(10月)
- B. 「スモルト」(6月)
- C. 沖合回遊型の魚(6月)
- D. 根付型の魚(6月)
- E. 池中で養成された「スモルト」(5月)
- F. 池中で養成された「パー」(5月)
- G. 成熟した雄(10月)
- H. 成熟した雌(10月)



Studies on Japanese Chars of the Genus *Salvelinus*

IV. The Caudal Neurosecretory System of the Nikkô-iwana, *Salvelinus leucomaenis pluvius* (Hilgendorf)

YOSHIHARU HONMA AND EIMITSU TAMURA

Department of Biology, Faculty of Science, Niigata University, Niigata, Japan

Received October 26, 1966

During a one-year period, seasonal changes in histology of the caudal neurosecretory system in a Japanese char, the Nikkô-iwana, *Salvelinus leucomaenis pluvius*, from mountain tributaries were examined to possibly elucidate its function. The vascular supply to this system was also traced after injection of Chinese ink. The urophysis (neurophysis spinalis caudalis = neurohemal organ) of the Nikkô-iwana is elongated and poorly differentiated. The neurosecretory material is stained principally by acidic dyes, but not by Gomori's chromalum hematoxylin or paraldehyde fuchsin. There are no clearcut seasonal changes in the apparent activity of the secretory cells or in the amount of secretory material stored in the neurohemal areas in adult fish. In larval fish, immediately after hatching the caudal neurosecretory system is not developed (there is neither a differentiated neurosecretory cell or a vascular plexus in the presumptive area of the urophysis). On the contrary, fuchsinophilic material is already visible in the hypothalamo-hypophysial neurosecretory system of the same specimens. An early indication of formation of the caudal neurosecretory system is found in parr-stage fish, which begin active swimming about 6 months after insemination. A possible role of the urophysial system, which is peculiar to the actinopterygian fishes with a homocercal tail, is discussed from phylogenetic, ontogenetic, and ecological aspects.

A remarkable vascularized swelling of the terminal spinal cord and large secretory cells (the so-called Dahlgren cells) in teleostean and cartilaginous fishes were described as forming a caudal neurosecretory system by Enami (1955), although both of these features had been discovered and described much earlier. Many workers recently have studied the caudal neurosecretory system of fishes, and much information has accumulated (Enami *et al.*, 1956; Enami, 1959; Sano, 1961; Fridberg, 1962a, b; Hamana, 1962; Bern and Takasugi, 1962; Maetz *et al.*, 1964; Yagi and Bern, 1965; Fridberg *et al.*, 1966).

The secretory morphology and cytology of the neural cells, the course of the axons from the neural cells, and the structure of the terminal neurohemal organ (neurophy-

sis spinalis caudalis) have been well characterized in many species of fishes, but no agreement exists concerning the function of this elaborate system. A possible function of this system in salt loading in the Japanese mud-loach, *Misgurnus anguillicaudatus*, was first proposed by Enami (1956). An apparent relation to sodium regulation in the Japanese cyprinodont, *Oryzias latipes*, adapted to solutions of different salinity, also was investigated by means of surgical operations (Enami *et al.*, 1956; Enami, 1957). Further, Enami (1958) observed that experimentally tailless goldfish, *Carassius auratus*, lose buoyancy, while the intraperitoneal injection of a crude extract made from caudal spinal cord of the eel results in a forced floating of the tailless fish. Exploiting the fact that the caudal

neurosecretory neurons can conduct action potentials (Morita *et al.*, 1961; Ishibashi, 1962), Yagi and Bern (1963, 1965) have analyzed the electrophysiologic responses of this system to various osmotic and ionic changes. The experiments of Yagi and Bern indicated clearly that the caudal neurosecretory system in the mouth-breeding cichlid, *Tilapia mossambica*, was responsive to the concentration of sodium, regardless of the accompanying anion, and not to osmotic pressure itself. However, Imai (1964) and Imai *et al.* (1965) have recently collated and summarized various experimental results opposed to this evidence. Accordingly, there is as yet no clear conclusion concerning the functional role of the caudal neurosecretory system of the fish.

The osmoregulatory hypothesis has proved a useful if inconclusive vector for research on urophysial physiology. Partly for this reason, a second hypothesis to orient such research was proposed recently (Honma, 1964). On the basis of correlation of degree of development of the urophysis with swimming behavior in different species of fish, and on related considerations of phylogeny and ontogeny, it was proposed that the caudal neurosecretory system is in some way related to locomotor activity (Honma, 1966).

One of the ways to put this interpretation to test appeared to be an investigation correlating annual cycles of activity with seasonal changes in the secretory activity and development of the caudal neurosecretory system of the Japanese char (the Nikkô-iwana), *Salvelinus leucomaenis pluvius*. Simultaneously, the detail of vascular supply of this system was traced.

MATERIALS AND METHODS

The same specimens used in a previous investigation of the vascular supply to the hypothalamic region (Honma and Tamura, 1967) were used in this study. These were obtained throughout 1964, except midwinter, by angling in the mountain tributaries of the Seki-gawa River near the foot of Mt. Myôkô, a part of the Jo-Shinetsu Plateau National Park. About 150 specimens of the Nikkô-iwana were examined; they were 2-20 cm in

length, of both sexes, and in various stages of development.

After immersion in Bouin's fixative, with or without 10% hydrochloric acid, the caudal peduncles of the fish were dehydrated, embedded in paraffin, cut serially at 5-12 μ thickness in sagittal or transverse directions, and stained with Delafield's hematoxylin-eosin, Heidenhain's hematoxylin-light green, chromalum hematoxylin (CH)-acid fuchsin, paraldehyde fuchsin (AF)-azan trichrome, azan, or Masson's trichrome methods. In specimens in which injection of Chinese ink into the main caudal vein of the live fish was successful, a block of tissue including the caudal peduncle was removed and preserved in 10% commercial formol. As in the previous paper, for dehydration and transparency of the material, Spalteholz's procedure (1922) with benzene and wintergreen oil (methyl salicylate) was adopted. The fine vascular system of the caudal region was then traceable under the binocular stereoscopic microscope, and reconstruction of the system was possible. For routine histologic observation, some of the injected specimens were fixed with Bouin's solution and stained chiefly with azan trichrome.

In addition to these wild-caught specimens, we used larval fish of the same species reared in tubs of a hatchery,¹ fixed before and after hatching. It was very difficult to catch the fry in the mountain tributaries of this locality because of the heavy snow.

RESULTS

General Morphology. The caudal neurosecretory cells of the adult Nikkô-iwana are polygonal in shape and distributed from the posterior portion of neurophysis spinalis caudalis (urophysis) just anterior to the second-to-last vertebra to the region just anterior to the fifth-to-last vertebra. The urophysis is an elongate, somewhat bow-shaped swelling of the ventral spinal cord and extends between the second- and the third-to-last vertebrae. This is therefore not as discrete an organ as it is in other teleosts. Consequently, the axons from the secretory cells run along the ventral side of the spinal cord, somewhat obliquely in direction, and eventually reach the telencephalic neurohemal organ. These relationships are illustrated diagrammatically in Fig. 1.

¹ Koide Branch, Inland Water Fisheries Experiment Station of Niigata Prefecture, Kitauwunuma-gun, Niigata Prefecture, Japan.

[1967]

(釣の友) 第一九八号抜刷 昭和四十二年九月

奥出雲のイワナ

— 附 世界的にみたコギの問題点 —

岡山大学農業生物研究所

安 江 安 宣

に分布するこの溪流魚はイワナの類(学名
ナレミリナス属)であることは確かだ、頭

奥出雲のイワナ

— 附・世界的にみたコギの問題点 —

(岡山市) 安 江 安 宣

はじめに

鳥取以西の山陰地方、日本海にそそぐ北流河川のなかで源流に陸封性イワナの棲息が知られているのは東の方からあげてみると、千代川、天神川、加勢蛇川(かせち川)、甲川(きのえ川)、阿弥陀川、日野川—以上鳥取県。

斐伊川、神戸川(かんど川)、江川、周布川(すふ川)、三隅川、高津川—以上島根県。ということになる。

これより南、山口県下で日本海にはいる田万川、阿武川、粟野川にはもはやイワナを産するのをきかない。したがって高津川の主流吉賀川はわが国における日本海側のイワナの南限ということになる。

四国、九州では今のところイワナは発見されていないのである。数年前東京朝日紙上に四国吉野川中流域でヤマトイワナの採捕が報じられたことがあったが、その後、該標本について慎重に再検討され、これはビワマスであることがわかった。

ところで島根県能義郡のちよど日野川と斐伊川のあいだにはさまれた形で、中ノ

海南岸にそそいでいる伯太川と飯梨川というふたつの川がある。いずれも中国背稜山脈からやや北によった八百餘前後の山々を水源にもつ、全長わずか二十きたらずの独立河川なのだが、これらの源流にイワナがいるかどうかは地元の釣人たちは別として、これまで中央には殆ど知られていないことも事実だ。

ころろに東京、大阪で発行されている釣界専門誌たとえば「つり人」「釣の友」「関西のつり」などの内容をここと、八年分をさがしてみても、この流域に関するイワナの記事はまったくみあたらない。また魚類専門学者があらわした日本のイワナについて、最近の代表的論文といってよい大島、中村両博士の報告にもこの二河川のこととは何もふれていない。

大島正満著、日本産イワナに関する研究 鳥獣集報十八巻一号(昭和三十六年)
稲村彰郎・中村守純著、日本産イワナ属魚類の分布と変異、資源科学研究所彙報 五八・五九合併号(昭和三十七年)

けれども地図をながめてみると、日野川や斐伊川源流にはイワナを産するの

ひとしく日本海に直接注入し、尾根をへだてて接する伯太川、飯梨川にはぜんぜんおらないとは考えられず、おそらく釣の対象になるほどには多くはないのではなからうか?

そこでとりあえず、松江や米子の釣友会有志の方々、現地の小中学校、役場、漁協などに問合せた結果、くだんのイワナは地元ではコギとよび、やはり細々ながら小谷の奥に棲息しているらしいことがわかってきた。さあそうなると、つぎに素人ながら気になりだしたことは、この流域にいるイワナが中国地方特産の学名サルベリナス・イムプリウスにあたるものだろうか、それともおもに近畿地方以東の本州の河川に棲むイワナ学者によってエゾイワナ、ニッコウイワナ、ヤマトイワナ、キリクチなど

といわれている一群のイワナ類—に属するものなのか? いわゆるコギとよんでいるイワナの特徴、分布についてくわしいことは、今西、佐藤、片山各教授らの文献と最近刊行された山本素石編著「近畿を中心とする溪流の釣」をよんでいただくとして、要するに中国地方の広島、島根、山口県下

に分布するこの溪流魚はイワナの類(学名サルベリナス属)であることは確かで、頭部が大きく魚体の背面と体側にあるイワナ特有の淡色斑が頭部上にあるばかりでなく、吻端にまでついているのが、もっとも著しい特色、一九二五年これを新種として発表した米国の有名な魚類学者ジョルダン博士の原記載では淡色斑の数、頭上十六個とするしている。

今西錦司著、中国地方のイワナ探検、本誌一一二号(昭和三十五年七月) 同著、イワナ探検その後、本誌一二七号(昭和三十六年十月)

佐藤月二著、コギ中国地方のイワナ広島県文化財調査報告第三集(昭和三十八年) 片山正夫・藤岡豊著、山口県におけるサケ科魚類とその分布について、山口大教育学部論叢十五巻二部(昭和四十年)

とにかく、何はともあれ一度現地をおとずれて、この眼でたしかめないことには問題にならない。本年三月上旬のある日、飯梨川源流にちかい島根県能義郡広瀬町西比田にある浪花旅館に電話連絡したところ、まだ一層も雪があるとの由、溪流釣は無理と判断した。ようやく調査の機会ができたのは野山が新緑に映える五月だった。

紀 行

行程 昭和四十二年五月十四日岡山—新見—備後落合—横田—亀嵩—西比田(布部川の源流市原谷、岩屋谷を探索)

五月十五日 西比田—東比田—防床谷—西比田(布部川支流の東比田川防床谷を探索)

五月十六日 西比田—布部—広瀬—松江

With the compliments of the author

To Dr. R. J. Behnke

DR. YASUNOBU YASUE

~~ASSOCIATE~~ PROFESSOR OF ENTOMOLOGY

THE OHARA INSTITUTE FOR
AGRICULTURAL BIOLOGY,
OKAYAMA UNIVERSITY

KURASHIKI, OKAYAMA-KEN
JAPAN
PHONE : (22) - 5570

Y. Yasue (1967);

The charrs of Izumo Province,
with reference to an endemic
charr, Salvelinus imbrius.

TSU RI NO TOMO, ~~Vol.~~ 198, 40-45.
No.

No. (a), (b), (c) Colour photos by Y. Yasue



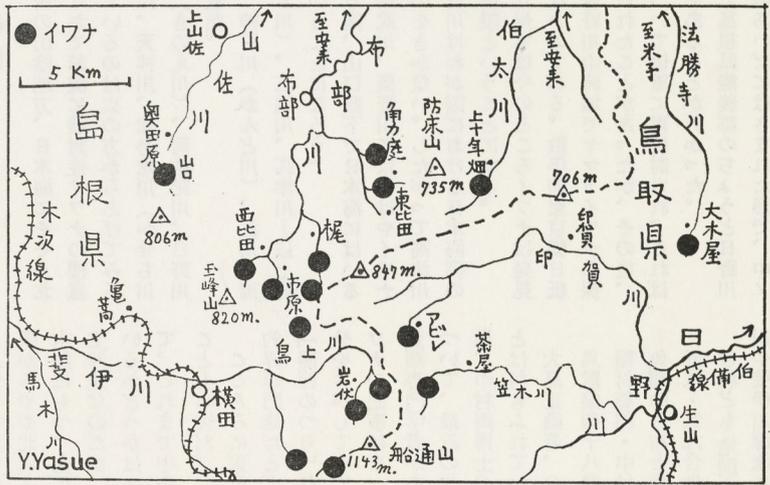
DR. YASUNOBU YASUE

ASSOCIATE PROFESSOR OF ENTOMOLOGY

THE OHARA INSTITUTE FOR
AGRICULTURAL BIOLOGY,
OKAYAMA UNIVERSITY

KURASHIKI, OKAYAMA-KEN
JAPAN
PHONE : (22)-5570

奥出雲・飯梨川 伯太川源のイワナ



—米子—岡山

参考 国土地理院地図二十万分の一高梁と松江、五万分の一横田

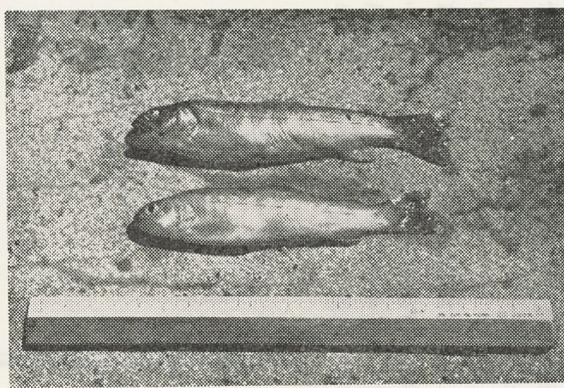
今年の四月は記録的な長雨だったのに五月になると文字通りの五月晴れの毎日がつづいて雨の心配はなさそう。午前五時〇五分、岡山初発の伯備線、新見で芸備線、備後落合で木次(きすぎ)線、おまげに横田でのりつぎをして亀嵩へは十二時半到着、駅前のバス乗場で比田行の時刻をみると一日三回便しかなく、つぎのバスは午後二時半とある。すこしはなれた亀嵩の町からタ

クシーをよんで広い県道にそい東へ比田高原の浪花屋(電話比田一二番)におちついたのは一時半。このあたりの村々は田植のさなかとみえ、村道をリユック姿でいくのはちよつと気がひける。おせい屋敷をすませから、まだ陽は高いので宿から一番ちかいコギがいるという谷、市原谷に向うこときめる。おかみの話ではコギはいるが、このあたりの学童が釣るくらいで、それもめつたにしか釣れない由。宿は西比田の古風な街並の北はずれにあるので、県道を亀嵩より

五百円ほどとると、左手に市原峠(たわへ通ずる分岐にでる。これをたどって市原部落をすぎたころ道で遊んでいた中学生に様子をきくと、市原谷の奥はコギはすくない。コギを釣るのならひとつ西よりの岩屋谷の奥へいった方がよいと教えてくれた。五万の横田の地図(昭和三十三年版)では市原谷の標高四百円あたりから市原峠まで一・五キロは片点線路で表現されているが、この道はいまひろくなり峠をこえ西比田から横田へ通ずる。トラックも通行可能

な県道に改修されていた。だから比田高原へ木次線経由または自家用車で南方から行くときは亀嵩回りよりは横田で下車しハイヤーにのつた方が早い。そこで教えてもらった岩屋谷というのは市原峠の西約一・五キロ尾根つたいにある標高八三四・五円三角点(地元では鳩岡山という)から真北へ市原部落にでている谷を指す。

市原部落から三百六十円等高線ぞいに西にむかう村道をたどり岩屋谷へはいる。標高五百円くらいまではこの山道は左岸の谷すじをはるか上をまいてのぼるので、数が多いし全く釣にならない。六百円あたりから谷が大きく西南にまがるが、ここまできると眺望もひらけ、眼下に西比田の高原や布部の村々が見えてくる。谷すじの様子も



飯梨川上流岩屋谷のコギ (昭42・5・14、安江採捕)

ようやく源流型の岩場が多くなり、六百五十円になると鳩岡山の稜線が青空にうきあがって見えるあたり、岩かけの白濁へキジをつけてふりこむと、つづきさまに全長十二、三寸のイワナが二尾かかってきた。さっそく頭部をみると白斑が鮮やかに吻端までついでおり、パーマークのほかに側線ちかくには柿色の斑点もみえた。正にこれは先年、広島県比婆郡の西城川の油木や大滝で釣りあげたコギとおなじものだ。後日念のため今西錦司博士に鑑定をおねがしたところ同意見であったことをつづけてわえよう。

今西博士の説にしたがうと山陰におけるコギの東限は今まで斐伊川水系とされてきたのだが、これでさらにそれより東の飯梨川も分布範囲にふくまれることになった。伯太川のイワナはまだ現物をみていない。陽はようやく西に傾き谷すじのなかへも黒い影がおりてきたので、いそぎ瀬虫を採集して固定、納竿して宿にかえったのは八時ちかくになった。奥出雲の高原の宵はさすがに冷え山菜料理がうまい。

五月十五日 今日(京のみやこ)では葵祭、きのうのコギをカラー撮影してからホルマリンで固定。東比田の防床山(五万の地図では東比田の東北約二・五キロにある標高七三五・〇円三角点)の西側斜面、角力庭開拓部落の南へ西から切れこんでいる防床谷を探るべく、午前九時タクシーで宿をたち、コギが谷奥にいとわれる堰や滝谷の部落を右手にみながら走ることに五十分、東比田川の防床谷出合につく。角力庭まで車はいれるというので、防床谷へ乗入れて、眼の下に滑床の清流がみえかくれして

きたので車をすてる。

標高は約四〇〇呎、あとで落ちていて考えてみると、この高さではコギを釣るのは無理だったのだが、竿をふってみてもかかるのは、にぶいひきのアブラハヤばかり。もっと最上流まで谷をつめないとかギは釣れないというお話をこの辺りの水棲動物にいわしい伯太町十年畑小学校樋谷校長から聞いたのは帰宅してからであった。わたしはどうもこの日は作戦を誤ったらしい。

でもどの沢も造花のような藤の花が満開

のなかでイワナ域の山岳溪流にだけ棲息す

るといわれる瀬虫の一種キイロヒラタカゲロウを採集できたのはせめてもの収穫といえよう。

翌十六日は一畑バス北松江ゆきで途中飯梨川総合開発計画による布部ダムの建設現場をおとって松江まで二時間半、米子経由で岡山へもどった。実はこの計画は昨年来、今西博士とたてたものだったが博士のご都合で結局筆者の単独行となってしまうた。

分布と方言

筆者自身の調査に加え、地元の方々が提供された情報をまとめてみると、この付近の陸封性イワナの棲息地は本文に付した分布図にしめたようになる。いままで鳥取、島根県境のイワナの正確な地理的分布は不明のままであったが、これで大体的様子が判明したことになる。

くわしく説明すれば、この地方のイワナは島根県では斐伊川水系源流の吉田川、阿井川、馬木川、室原川、鳥上川、飯梨川源流の山佐川、布部川、伯太川源流の十年畑付近の支谷大谷川、鳥取県内の日野川水系西岸では支流法勝寺川大木屋付近、印賀川源流の阿毘縁(あびれ)付近、笠木川源流茶屋付近、生山駅西南の日南町多里付近の日野川本流の支谷、九塚川源流の日南町豊栄(とよさか)の上(こう)坂谷、若杉谷など概ね標高五〇〇—一六〇〇呎以上の溪流にはひろく棲息しているものとみてさしつかえない。

ところでこの地方のイワナは地元ではコギとよんでいるが、中国地方の西部へ行けばゴギと濁った方言に変わる。この両者の方言の境界は島根県江津(こうず)―広島三次(みよし)―尾道を連ねる線あたりにありそうだ。一方鳥取県の日野川東岸から天神川流域にかけてはイワナのことをオモとよぶ。さらに東の鳥取市付近で海にそそぐ千代川流域や、岡山県吉井川上流地方ではタンブリまたはタンブリとなる。

いわゆるコギの問題点

頭部背面にある淡色斑を重視する学者の一人今西錦司博士(現岐阜大学長)は種名

イムブリウスにぞくするイワナの東限は、斐伊川および江川水系までとし、日野川水系になると、例えば、多里盆地の新山谷や湯川谷のコギは頭上淡色斑が雲紋状に流れたりして判然としないためイムブリウスに該当しないという。

他方ながら地元においてコギの本場広島県比婆郡西城川のイワナの発生孵化生態を研究している広島大学佐藤月二教授は、イムブリウスの定義を今西博士にくらべて若干ゆる目に考えているもの如く、前記日野川の多里産のものや、筆者が岡山県吉井川支流吉野川(英田郡西粟倉村)で採捕したイワナもイムブリウスにあたるコギと鑑定された。

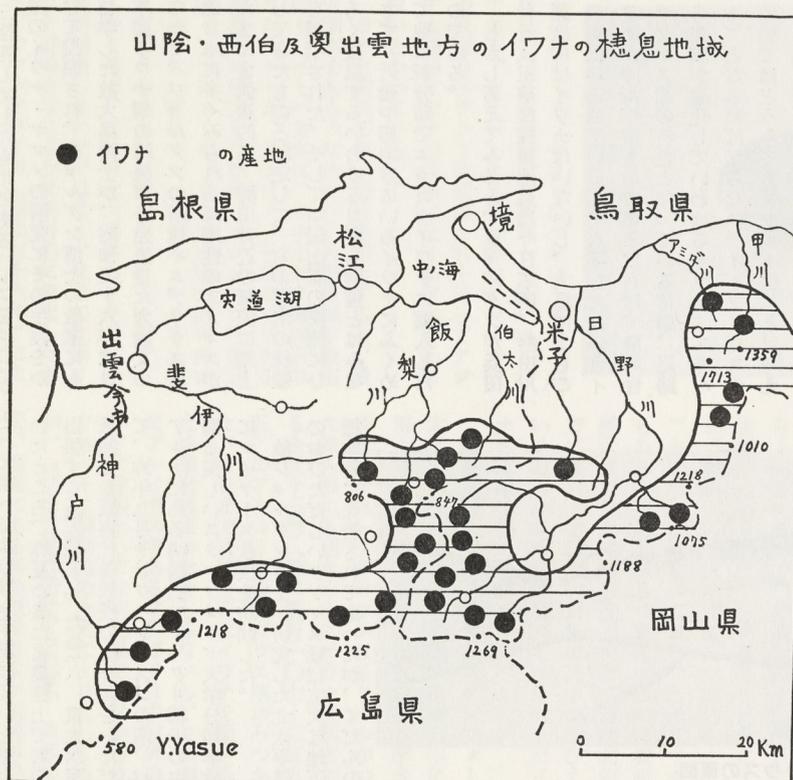
筆者は本年三月十七日伯備線根雨駅下車、鳥取県日野川東岸、板井原川支流門谷川の源流三土谷、標高五五〇呎のところで釣った地元でオモとよんでいる全長十八センチのイワナの頭上吻端まである丸い淡色斑の数は二十数個、けれども体側や背面にある淡色斑はみな小さく眼の瞳孔直径の半分で、そのうえコギの典型的なものにくらべて数が多かった。これなども今西さんや佐藤さんはどちらに分類されるのだろうか？

イムブリウスの原標本

当時世界有数の魚類学者で沢山の日本産魚類にも新学名をつけた米国のジョルダン博士は、大正十一年山陰の浜田付近で入手した一尾のイワナをもとにして大正十四年これにサルベリナス・イムブリウスという新学名をつけた。

本文にふした写真は同博士の原著カーネギー博物館報告第十卷第二号の第七図版第

山陰・西伯及奥出雲地方のイワナの棲息地



三図をしめたものである。ところでわが国のイワナ・ヤマメの研究にその生涯をかけて没頭され、ジョルダン博士の教室にも留学した故大島博士が、昭和三十六年に日本産イワナ類の総決算を発表した大論文のなかで、ジョルダンの新種イムブリウスは北日本に多くみられる降海性のアママスがたまたま偶然的に、浜田付近の細流に遡上してきたものと断定して、右の学名の抹殺を提唱された。そして中国山脈の溪流にひろく棲息するいわゆるコギも別種とはみなさず、近畿中部地方にいるイワナにふくめて彼の新分類でニッコウイワナに編入したのである。

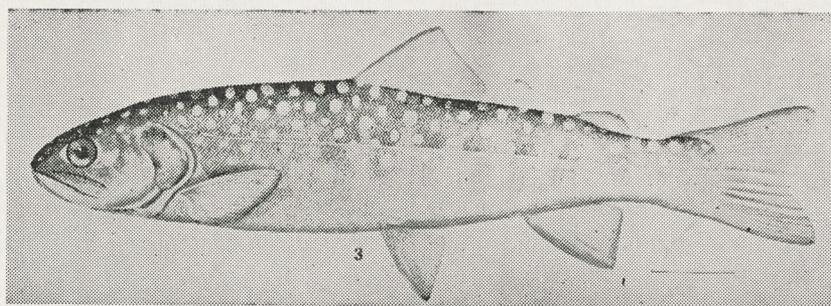
しかし考えてみると、ジョルダンが浜田付近（正確な採集地点は今日不明、浜田川源流にはイワナはいないし、大島博士もこの点はみとめている）で入手したというイワナが降海性のものであるならば、降海性サケマス類の特色となっている背鱗、尾鱗の先端が黒化していわゆるギンケ（スモルト）とならねばならない。イムブリウスの原図ではどうみてもスモルト個体とは考えられないのに大島博士はこの図から降海性という結論をくだした。

またこの図をみると中国地方のいわゆるコギの特性である頭上の丸い淡色斑もはっきりとみえる。それに浜田のような南限にちかいたところで海水温の高い日本海南部へ北洋性のイワナが回遊することも、このあたりの陸封性イワナに降海型を生ずることも水河時代ならならず、現代では全く不可解なように思われる。

そこで筆者はかねてからこの問題を解決するにはジョルダンの原標本を実際に手に

とって調べるよりほか手段はないと思っていたところ、昨夏たまたま業務上で米国へ出張する機会があったので、京大水産部教室の松原喜代松教授の紹介状をいただいて、昨年九月サンフランシスコの南、パロアルトにある南国風でトックリ椰子の美しい美しいスタンフォード大学分類学教室にマイヤース教授を訪問した。

故ジョルダン博士が研究した北太平洋産のおびただしいサケマス類は広大な地下の標本室に保管されていたが、くだんのイ



サルベリナス・イムブリウスの原図
(ジョルダン博士1925年論文 7図版・体長23.5cm)

ムブリウスの原標本（タイプ）はなんとシカゴの自然科学博物館に保管してあることがわかり、ついに実物検討の機会をのがしてしまった。

日本を出発するまえに慎重に下調べをすべきであったのだが今は後のまつりとなつたわけだ。それから米国東岸にとんで先ほど黒人暴動が報せられたニューヨーク郊外ニューアーク近くの静かなある大学町で開催された国際会議をすませたのち、首府ワシントンへ行き、ロンドンの大英博物館とならんで世界最大と称せられる国立博物館スミソニアン研究所魚類学部をたずねてラックナー部長、テラー博士のご好意にあずかり、北半球産サケマス類のぼう大な標本も検討することができた。

イワナ類はとくに標本瓶からとりだして自由に調らるることをゆるされたが、スタンフォード大学、スミソニアン研究所とも、われわれ中国地方のコギの頭上にみられるような丸い淡色斑をもっているイワナは筆者のみた範囲ではひとつもなかった。もちろん時間の制約からイワナの標本を残らずしらべあげたわけではないから断定的なことはいえない。しかし現在の心境を卒直にもうせば、ジョルダン博士が大正十四年に新種サルベリナス・イムブリウスとして発表した石見浜田に近い溪流で入手したという体長二三・五センチの原標本にもつづく記載は抹殺されるべきものではなくて、やはり中国地方にいま棲息しているコギとおなじものとする気持が強いが、これは単なる素人考えにすぎないだろうか？きめ手となる最後の鍵は元カーネギー博物館の魚類標本第七七九七号の背鱗の先にある。

世界の南限地方のイワナ

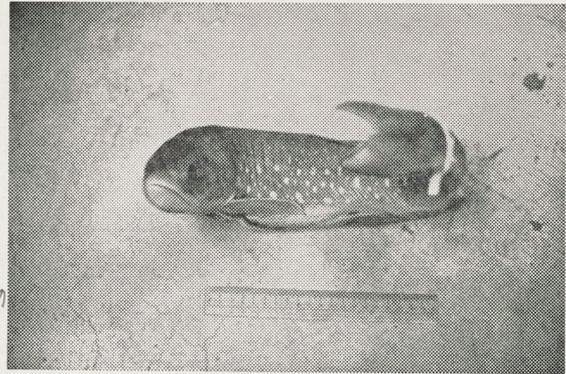
元来サケマス類は人為的に移植されたもの以外は北極海を中心に北半球にだけ棲息しており、イワナもこの例外ではない。欧州大陸ではアルプス地方が南限であって、ピレネー山脈にはもはや産しない。大陸の属島では英国の湖沼地方が南限にちかいが、ここでは各湖沼ごとに特殊のイワナが、ここに十四種も報告されている。しかも、みな完全に陸封性であって降海型はみられない。

ウインダメアー湖畔にある有名な淡水生物研究所で永年イワナの生態学的研究をしているフロスト女史から筆者へきた書簡によると、今日英国ではこれらのイワナは北太平洋沿岸にひろく棲息する北極イワナ（サルベリナス・アルピナス）の一変異型にすぎないということだ。

北米大陸でも特殊のイワナが数多くいることになっており、そのうち太平洋岸におけるイワナの南限は加州の東北部サクラメント川の源流でジャスタ山の東方北緯約四十一度付近に棲息する陸封性オシロコマ（学名サルベリナス・マルマ）がこれであり、また大西洋岸ではカナダのセントローレンス川の河口付近とこれに南接する米国ニューヨーク州北部およびバーモント州（北緯約四十三度）が南限であって、この地域でも完全に陸封性となっている地方種が三種報告されているが、やはり北極イワナの系統らしい。

最後にのこったのはシベリヤをふくむアジア大陸極東地方。北極海に直面するシベリヤからは有名なソ連の魚類学者ベルグ博

アラスカの北極イワナ
(米スタンフォード大学標本
全長 54 毫米者最狭)



士らによって、今までのべたほか大陸とおなじように多数の地方種が十一種記録されており、カナダ・オタワ大学のサケマス類の大家ウラヂコフ教授はこれを評してアジア大陸のイワナの分類は全くわけがわからないといっている。

日本と関係の深い研究を紹介すると、最近別刷をもらったモスコウ大学魚類学教室のサバイトバ女史は、オホーツク海周辺のカムチャツカ、カラフト、千島のイワナを数量的に研究した結果、オシヨロコマを北極イワナにふくめ、またわが国北部に多いアメマス(学名サルベリナス・ロイコメニス)はそのまま独立種とみとめている。

ところで、これで北太平洋のイワナの分類が解決したわけではなく、北米の北極イワナ群をおなじように統計的に追究したカナダのマックペイル(昭和三十六年)によ

ると、北極イワナとオシヨロコマは互に地理的分布においても棲み分けており、明らかに両者は別種であると主張する。

カ・ア・サバイトバ著、カムチャツカ産イワナの分類学的位置、ソ連動物学誌四十卷(昭和三十六年)同著、千島列島クナシリ島の湖沼産イワナ、モスコウ大学報告第六編四号(昭和四十一年)

朝鮮半島のイワナ

南限問題から話がずれてしまい申訳ないが、アジア大陸におけるイワナの南限は永らく朝鮮にあって、彼地の淡水魚の研究で世界的に有名だった故森為三博士によると、鴨緑江の上流中江鎮(北緯約四十二度)ということになっており、このイワナはもちろん陸封である。支那大陸には黄河や揚子江の二大河の源流、青海、西藏北部地方には六、七〇〇級の高山がそびえているのに中共時代になってからも未だイワナの記録は全くない。

朝鮮といえば昨夏筆者がスタンフォード大学でジョルダン博士の標本を検索中に、博士が京城で入手したと記入のある学名サルベリナス・プルピウスなるラベルがついた素人眼にも明らかにイワナの類とわかる全長十五毫米(標本番号一〇七一二三六〇五)のアルコール漬のガラス瓶がみつかった。今日まで京城付近にイワナを産するところを筆者はまったく知らないし、これが真にプルピウスであるならば、日本以外のアジア大陸産としては初記録ではなかるうか? さっそく解剖皿のうえにとりだして見たが、頭上には斑紋はみられず、魚体の背面、側面にある淡色斑は日本中国地方のコ

ギのそれよりは小さいように感じた。

産地は京城とあるが或は金剛山あたりの溪流で採捕されたものかもしれない。とにかく京城と記されたレッキとした証拠があるからにはアジア大陸におけるイワナの南限は北緯三十七度半とせねばなるまい。いづれにしても該標本については日韓の魚学者による再検討がのぞましい。

森為三著、鴨緑江と豆満江との淡水魚と地理的分布、動物雑誌三九卷(昭和二年)同著朝鮮産魚類目録、兵庫農大報告一卷(昭和二十七年)

日本のイワナの南限

わが国のイワナの南限は紀伊半島のキリクチ(大島博士のヤマトイワナ)であって、現在神戸市在住の加藤登氏により昭和九年に日高川源流、和歌山県日高郡竜神村小森谷の小さな沢、護摩ノ壇山中のトチンド谷で発見された。ここが日本の分布最南限(北緯約三十四度〇分)であるばかりでなく、世界的にみても最南限になるはずであるのに、今のところ国や県当局によって何らの保護処置も講じられていないのは一体どういふことなのか。最近トチンド谷のイワナもついに絶滅のうわさが流れているが事実とすれば残念なことである。

筆者が住んでいる中国地方の背稜山脈にいたるイワナは世界の南限にちかいかいものだが、真の最南地点は和歌山県のキリクチにゆずる。島根県鹿足郡吉賀川、山口県都濃郡鹿野町の岩国川源流は本州産イワナの西南の限界ちかくにあたるので、学者や溪流釣の遊魚家の注目をひき、実地調査がたびたびおこなわれた。現在この地方でいう

ゴギの棲息地の西端は山口大の片山正夫教授(昭和四十年)によれば、佐波郡徳地町川上の佐波川源流(約東経一三一度四分、北緯三四度二〇分)であることがわかったが、このゴギは島根県高津川水系からの移殖らしいということである。

御勢久右衛門著、紀伊半島のイワナ、十津川の生物所載(昭和三十六年)

北米産のカワマス

イワナ属の南限に関連してちょっとお断りしたいことがある。溪流魚でカワマス(遼河性ピワマスやサクラマスをカワマスとよんでいる地方も多いがこれとは別種)と称し、明治三十五年に米国から初めて中禅寺湖に移殖されたイワナの一つ(旧学名サルベリナス・フォオンチナリス)は北米東部が原産のサケ科の溪流魚だが、筆者がもらったウラヂコフ教授のカナダ学士院報告(昭和三十八年)へ発表した論文、別刷によれば、このカワマスを別の亜属へうつしイワナ類から分離した。この南限はアラチャ山脈南端、米アラバマ州アラバマ川上流(北緯約三十三度)にあるが、前述のように本来のイワナ属でなくなったので、小文では論外とした。

結 語

いままで地元のほかは棲息範囲が判然としなかった山陰地方の鳥取、島根県境付近における陸封性イワナの地理的分布の様相が明確になった。中ノ海にそそぐ北流河川の伯太川、飯梨川源流にも細々ながら地元でコギと称するイワナがいる。コギのうち種名イムプリウスに属するイワナの山陰地

方における東限は斐伊川水系とされていたが、これより東の飯梨川のゴギも新たにこの範ちゅうに入ることがわかった。

また鳥取以西の陸封性イワナの方言と分布範囲を紹介し、東の千代川、岡山県の吉井川水系はタンブリ、天神川水系以西から日野川東岸まではオモ、日野川西岸から伯太川、飯梨川、斐伊川、神戸川、江ノ川水系の神ノ瀬川および西城川流域はゴギとよび、これから西の地方ではイワナの方言はゴギに変わる。しかしこれらの方言がさすイワナと学問上というイワナの分類との関係は必らずしも一致せず、日本の専門学者間でも異論が多い。

ジョルダン博士が大正十四年に発表した学名サルベリナス・イムプリウスというイワナは、降海性アメマスではなく、やはり中国地方特産のいわゆるゴギとよぶイワナの一群を指すものと考えられる。

北半球特産のイワナの各大陸やその属島における分布南限に関し、諸外国近刊の文献および一部は現物標本にもとづいて調べた結果、分布南限付近ではどこも変り種のイワナが発見されており、しかもすべてこれらは完全陸封性であって降海型を生じない。

本州の紀伊半島ならびに中国地方にいるイワナは世界における分布最南限を形成するものである。

海外における最近のイワナ学の現状からみて、魚類学上難物といわれてきたイワナの分類は再編成の段階にあり、その研究は多数の個体群を資料とす生物統計的処理によつて行われ、従来世界各地でみつかつている片々たる地方種はわずかに二、三のイワ

ナ群におおまかに統括されていく傾向にある。

○ ○

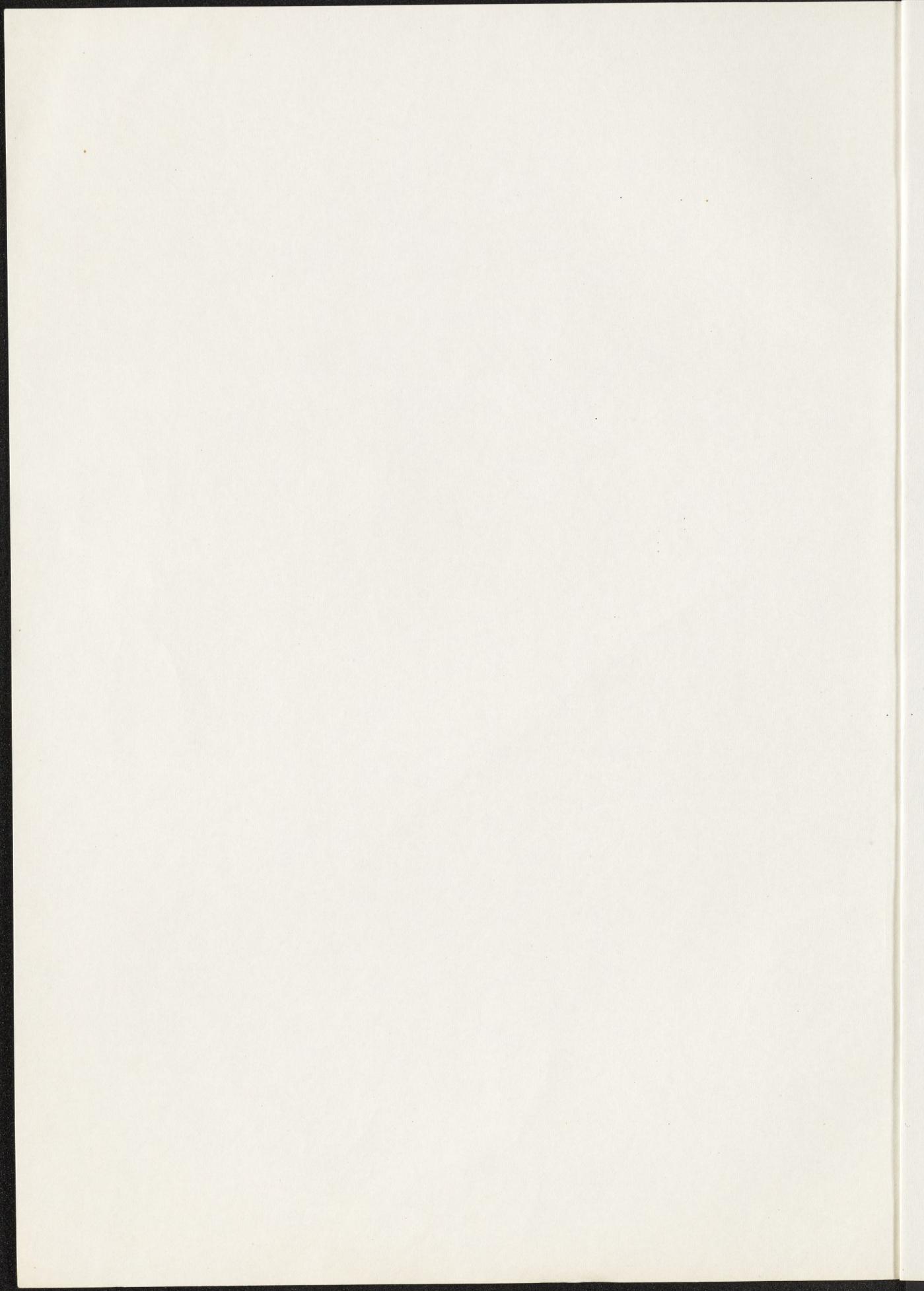
なお今西博士は日本各地のイワナを彼自身による実地調査にもとづいて比較検討した結果百十枚の大作にまとめ「イワナ属—その日本における分布」と題し近く出版されるときが、イワナ・ヤマメの問題に着手されてから実に四十年の長年月を投じている事実を承知しているだけに、公刊の日が大いに期待される。

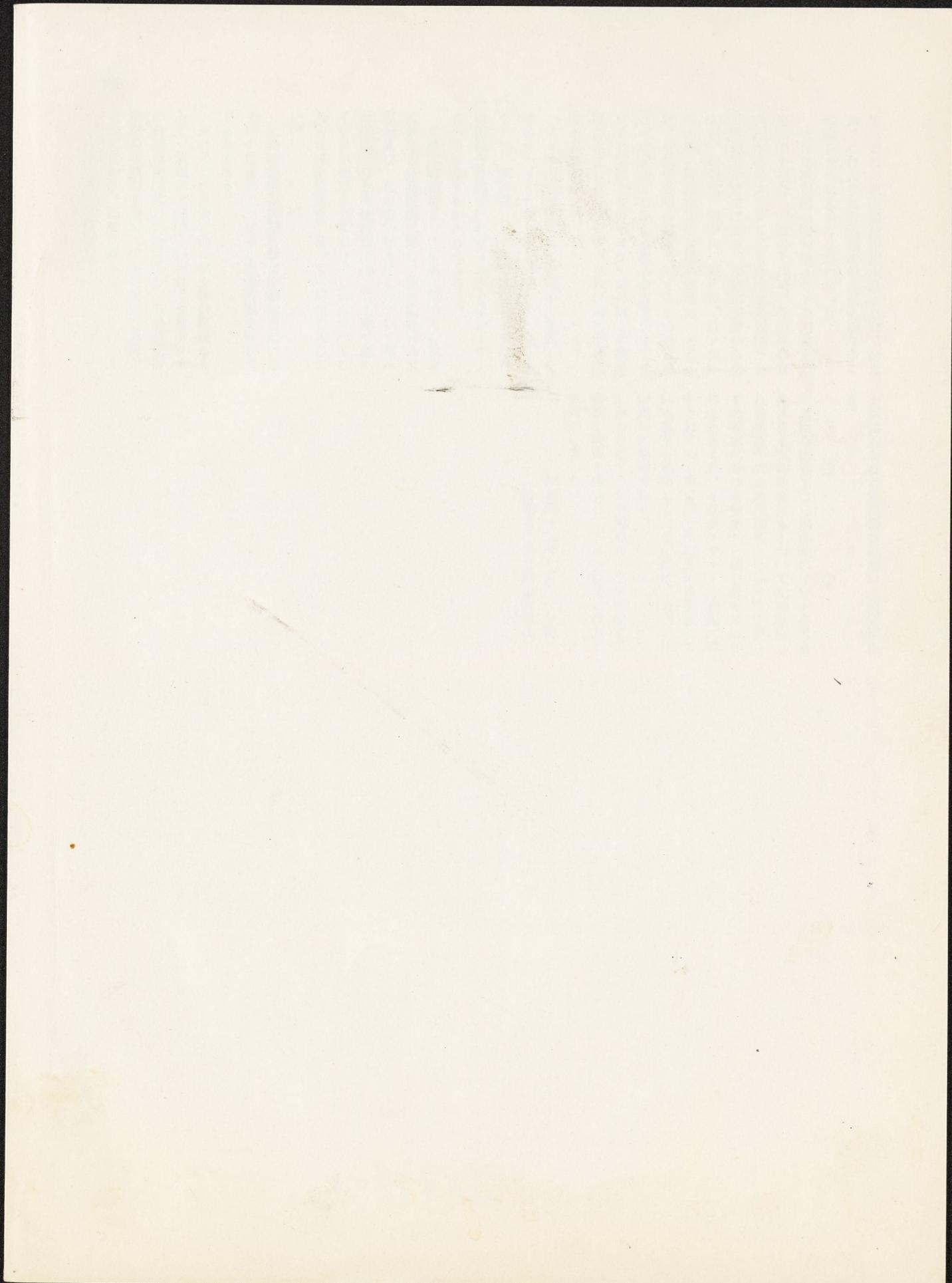
おわりになったが現地のイワナに関する貴重な情報を提供して下さった地元の方々に謝意を表したい。

(昭和四十二年七月三十日記)

(註筆者は国立岡山大学教授)

卯





日本在来イワナ属と関連魚類

～ 今西、新種形成学説の追試その他～

吉 安 克 彦

Investigation of the "IMANISHI" -theory about formation of the new species on the land-locked Japanese chars and the related land-locked Family Salmonidae.

Katuhiko Yoshiyasu, M.D.

K.Yoshiyasu,M.D.

Shin-Mori, 5-7-14, Asahi-Ku, OSAKA,

JAPAN

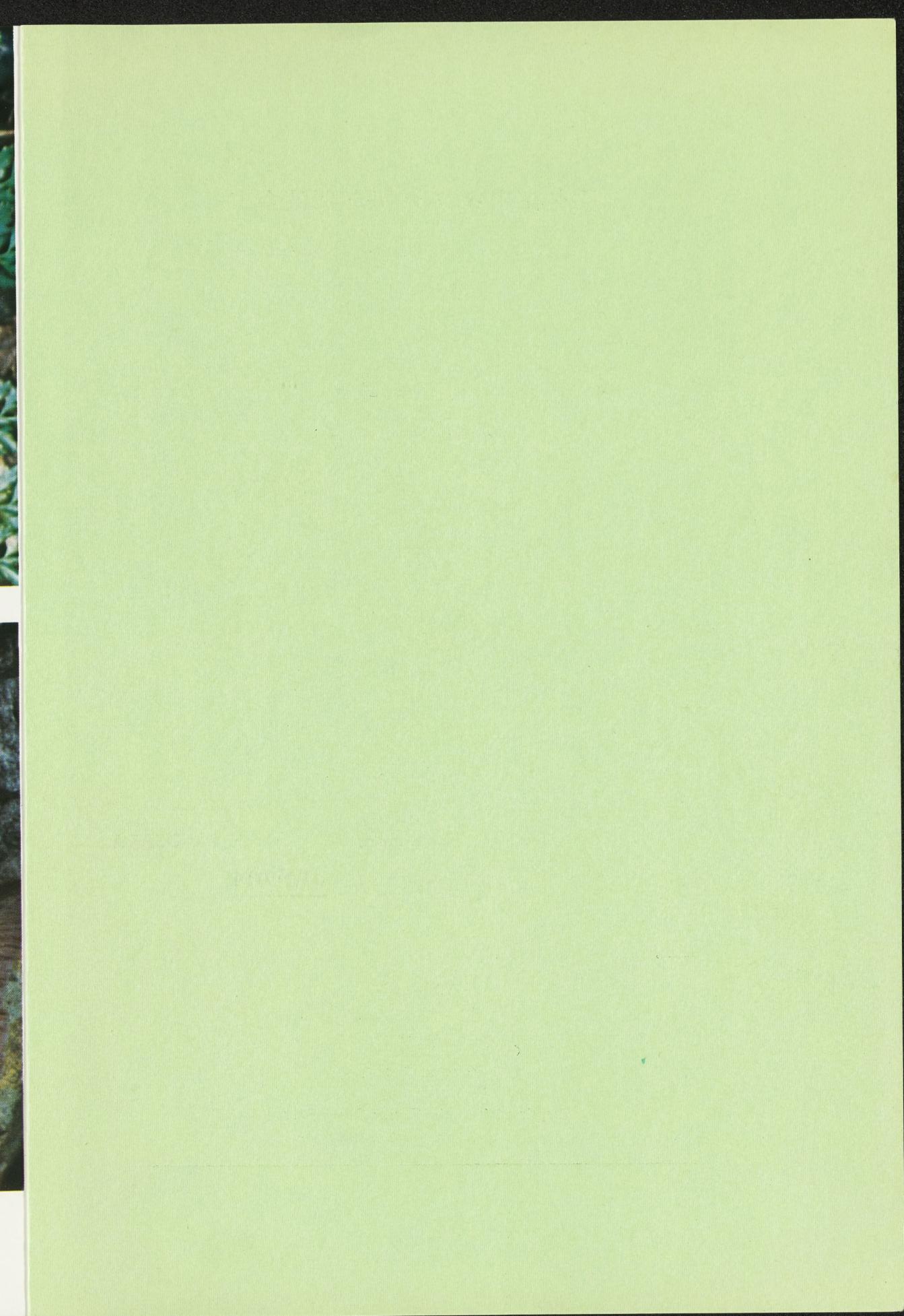
別 刷

釣 の 友

通 卷 第 221 号 抜 刷

昭 和 44 年 8 月 1 日

Reprinted from the Turi-no-Tomo, No. 221,
pp.74-84, August, 1969





(a)



(b)

吉安論文附写真

- (a) イワナ(コギ型) 江ノ川の神野瀬川(源流)
(b) イワナ(キリクチ型) 十津川の川迫川(源流)

吉安論文附写真



(f)



(c)



(g)



(d)



(h)



(e)

- | | | | |
|----------------|---------|----------------|----------|
| (c) オシヨロコマ | 北海道 標津川 | (f) イワナ(イモナ型) | 九頭竜川の日野川 |
| (d) イワナ(アメマス型) | 北海道 支笏湖 | (g) イワナ(タンブリ型) | 千代川の八東川 |
| (e) イワナ(標準型) | 大聖寺川 | (h) イワナ(タンポリ型) | 吉井川の吉野川 |

日本在来イワナ属と関連魚類

～ 今西、新種形成学説の追試その他～

吉 安 克 彦

Investigation of the "IMANISHI" -theory about formation of the new species on the land-locked Japanese chars and the related land-locked Family Salmonidae.

Katuhiko Yoshiyasu, M.D.

別 刷

釣 の 友

通 卷 第 221 号 抜 刷

昭 和 44 年 8 月 1 日

Reprinted from the Turi-no-Tomo, No. 221,
pp.74-84, August, 1969



いわな・岩魚・他の陸封サケ科魚類

日本在来イワナ属と関連魚類

— 今西 — 新種形成学説の追試その他 —

よし やす かつ ひこ
吉 安 克 彦

(一) まえがき

二十世紀後半は自然科学の特定分野に刮目すべき発展をもたらした。しかしながら海洋学、魚類学部門の進展はある意味では絶望的なほどの困難さに直面している。それは魚の大半の生活史や進化史が神秘にまつまれば、海洋での地形、海流、水温の変化記録、測定法さえも未だ初歩的段階にあるからである。それゆえにこそまた逆にこれから未知領域へまいったくの素人の私に入るのは許されるのかも知れない。

残雪の山並を仰ぎスカンポ、フキのトウのぞくがいたる林道をあえぐ折、新緑がもえ草いきれの沢で目や鼻に痛さを感じ、蟬時雨のなか樹間の涼風を頬に、瀬に足をつけながらすつと汗の引くをおぼえる一刻、燃えるような紅葉に山々が染り下山する杣道から湖の枯葉に跳躍する溪魚にみとれる時、凡てのわずらわしさから遠ざか

って自然の中に独り帰るこの味わいは山の釣師ならではの特権であろう。

過ぎに於ける日、深山谿谷の瀑布の連続するその奥の奥の小谷にまでひそかに棲息する溪魚の由来にふと疑問をもったとき、この論題の探求を始めたといえよう。ヤマメ、アマゴ、イワナの精にとりつかれたのかも知れぬ。

さて、イワナ属についての本題に入ろう。地方による多様な形態変化と、その分布をもつイワナ属の分類学上の論議は次の項に述べる如く、現時点においても甲論乙駁にて確定し得ない。しかし先駆者の努力によってイワナ属は一步一步進展していることは衆知の如くである。

分類学の上においては種の統一の方向に向いつつあるが、アマゴとヤマメについて問題は生物地理学的、分子生物学的に異種とする学説がいま最も有力であり結論がでたとと思われる。同様にイワナ群について

もぼつぼつその方向に近づいてもよいような気がする。

在来イワナの分類によって少しでも事実へ向っての階段を一段一段昇ることができれば、そこにはもはやイワナ属の問題だけでなく、有史よりも悠久なる太古のわれわれ故郷日本列島の生い立ち解明への糸口にもなるのである。

一般名『イワナ・いわな』と呼ばれる溪魚の地方名、異名を参考ながらかきとめよう。

北部日本ではイワナ、アママス(エゾイワナ) 北海道では別種のオシロコマ(カラフトイワナ)、ミヤベイワナもいる。すなわち

東北地方北部から北海道の降海型をアママス、河川型をエゾイワナ、北海道のオホーツク海に注ぐ川と道央山岳地帯に降海型のオシロコマ(別名アイヌ語のチャッチプ) また河川型をカラフトイワナと区別す

ることもあり。

福井、滋賀県でイモ、イモナ、イモウオイモユウ。

奈良、和歌山でキリクチ。

兵庫、岡山でタンプリ、ダンプリ、タンプリ。

中国地方鳥取、島根、広島、山口でタンポリ、コギ、ゴギ、オモ。

岐阜県でササウオ、イモホリ。

新潟赤倉で幼魚をツンツン。

漢字で書くとも岩魚、岩那、岩肴、丙穴魚

寝魚、拙魚、神鳴魚、嘉魚。

英語で Char, Char (チャー)、韓国では近似種にヨルムゴ、ヨルモクイ、ヨルメゴ(余談だが山女魚のことをサンチョンウオ(山川魚) また一般に魚のことをコギという。またダンブリーという魚の一種もいる。イワナのことではないがしかし恐らくはタンプリ、ダンプリ、タンポリなどの語源であろう。) このコギが語源となつて出

とれる時、凡てのわずらわしきから遠ざか

でたと思われる。同様にイワナ群について

先から分れたとして、アルプスイワナゲル

私の重要視するサケ、マス類のウロコに

(二) いままでの在来イワナ属研究のおいたち

ナ属研究のおいたち

体系的報告は Brevoort (1856) Hilgendorf (1876) 石川 (1897) に始まり、ついで Jordan, Snyder (1902) は日本産イワナを三種に分け、Jordan & McGregor (1925) はこの報告の一部を訂正した。この学派を受け継ぐ日本の魚類学者、大島正満博士 (1938) (1960) は日本産イワナに関する研究と題し斑紋も考慮して五種二亜種に分類し、日本全土のイワナ分布域にわたって個々の詳細な地学的判断の上になつて新知見を述べ、わがイワナ学の上でエポックを作られた。

類の分布と変異の論題の下にイワナをオシロコマ、アメマス (エゾイワナ) C型 (種名なし)、イワナ、ヤマトイワナゴギの六種にわけてアメマスをのぞく外は体制の赤色斑点はある一定の成熟に達すると表れる。また幽門垂数、鰓耙数および鱗数については必ずしも各型によりはつきりした差異はないが、その数は北の方が多く南へ行くに従い少なくなる傾向があると興味ある画期的報文を発表した。五十嵐、加藤 (1966) は福井県のイワナより体側の橙黄、橙紅色の斑点については、再吟味を要すると報告している。

がいに応じて同一種内の個体があらわす系列的、連続的形質変異を "cline" クラインと名づけている。

多くの報文がある。鱗紋の説取り、成長年令など一連の研究の間に種々の誤差が入り込んでいることは屢々論じられた。一枚の鱗を通じ、魚体の過去の履歴を推定するには魚体に最も早く発生した鱗が適しているとして白石など (1936) はアマゴについて脊鰭後端より脂鰭の間、側線上が最も早く発生し、したがって鱗長も大きく環状線数も多く、魚の生活史を最もよくあらわすこと、正常鱗と脱落、再生鱗の分布や季節的に春より夏は鱗長大で、夏より秋にかけて鱗長は三分の一も減じ、一見鱗が収縮するが如き結果を得たと報告したが、私はイワナについても適用できると思考した。

その前後に松原 (1955) 青柳 (1957) 丹羽 (1954) 御勢 (1961) 桑原 (1960) 西村 (1962) などの報文がある。

は世界的にみたイワナ属の諸問題について述べ、海外における最近のイワナ学の現状から多数の個体群を資料とする生物学統計的处理によって、世界各地でみつかつている片々たる地方種はわずかに二、三のイワナ群におおまかに統括されていく傾向にあると述べた。

今西博士はこの論文の中で、ゴギはアメマスの分布周辺、末端的なところに位置していたからいきおい種の形成がすすんだ、そこには中心勢力からもっともはやく見放され、ふたたび援軍のくる可能性ももっともすくないいうえに……島根県までやってきたアメマスは沿海州から朝鮮半島沿いに南下してきたのだから……。

著者の研究対象としたイワナ属は次の河

佐藤月二氏 (1963) は中国地方のイワナの中でゴギの形態、生態的研究とゴギの分布、保護について論述した。その前に中国地方のイワナの体側の赤点の有無で *S. p. uvius* か *S. leucomaenis* かと森 (1953) 中村 (1957) 大島 (1960) などの報告があるが、今西錦司博士 (1960) は同地方のイワナを *S. imbricus* として佐藤 (1960) と同じ立場にたれた。

また、新田雅一氏 (天子山人) (1968) は私信にて四国地方におけるイワナ属不在の原因について大きな疑問をもつと申されている。

また同じように周辺、末端的なところにいる紀伊半島のイワナも同じ程度に種の形成作用がすすんでいてよかりそうに思えるのにと報告されている。著者はこの今西学説を裏付ける新知見を得たのでいままでの私の研究結果と過去における幾多のイワナ属の業績を参考にして系統発生分類学的推理をなした。

かように従来よりイワナ属の分類には色彩および斑紋が重視され特に体側にある赤色点 (朱色、橙色) の有無が問題となつてきた。

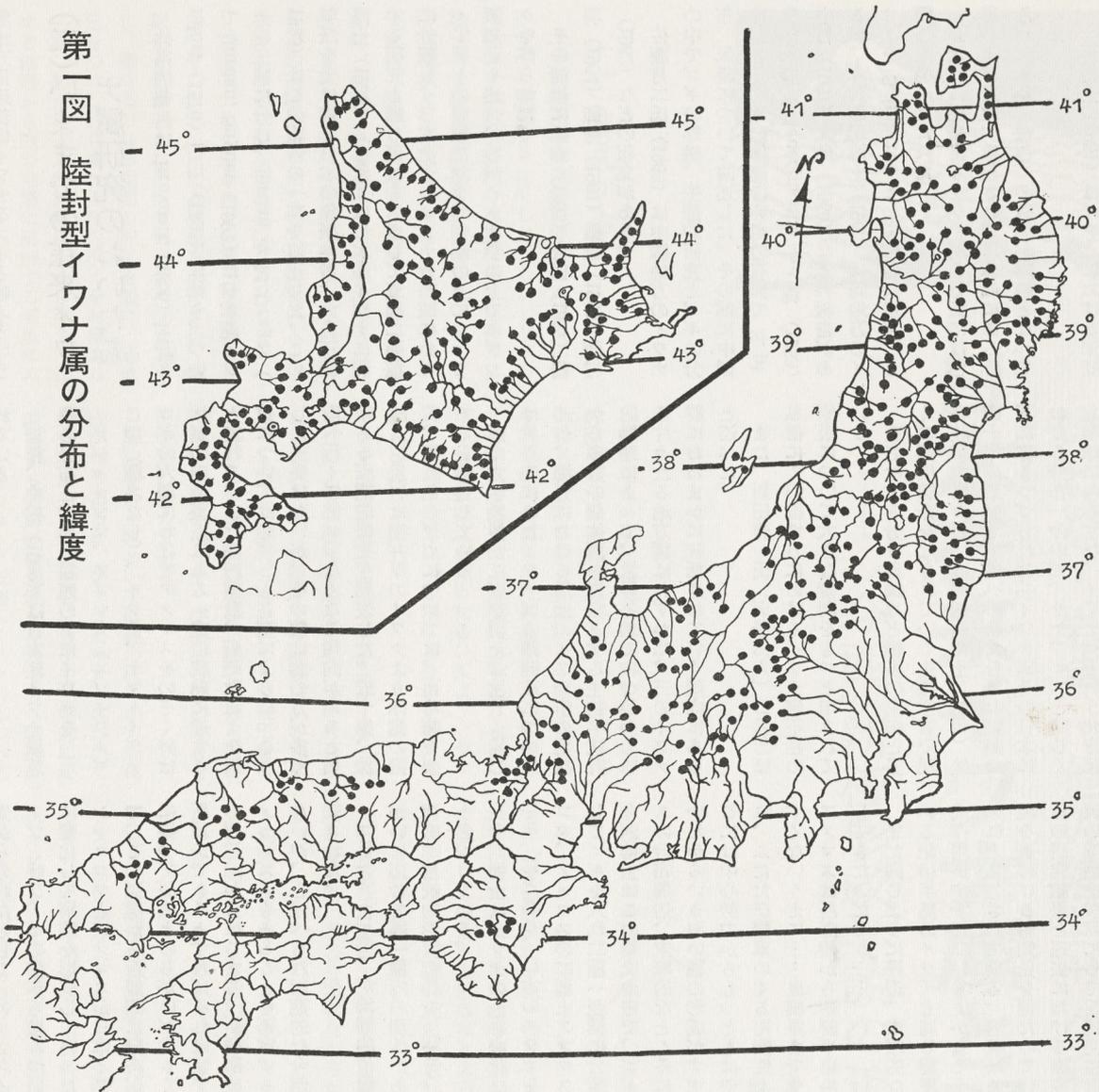
有名なすみ分け理論など幾多の業績と多くの探検調査をなされている生態学者で現在岐阜大学々長、今西錦司博士 (1967) は四十一年の釣歴と学問へのひたむきな情熱の下に書きつづられた「イワナ属その日本における分布」の中で、サケ、マスと同じく北半球にのみすむ、イワナ属という北方起源の周極的に分布したものはどれも同じ祖

今西博士 (1951) はイワナにおける朱紅点の有無しても種はわけられないと記さ

著者の研究対象としたイワナ属は次の河

(三) 私のイワナについてのみかた

第一図 陸封型イワナ属の分布と緯度



【註】 隠岐の大満寺山の溪流にはイワナ・ヤマメは棲息せず、ただし隠岐サンショウオは存する。
佐渡は金北山の新保川などにイワナ・ヤマメが棲息する。

川にて餌釣により自ら採捕した。

北海道南部(千歳川、支笏湖)

道東郡(釧路川と標津川支流)

宮城県(名取川、広瀬川枝谷)

長野県(梓川、王滝川)

富山県(黒部川)

岐阜県(石徹白川、揖斐川各枝谷)

石川県(大聖寺川)

福井県(遠敷川、耳川、日野川、宅良川
足羽川)

滋賀県(安曇川、姉川、愛知川、知内川)

奈良県(川迫川源流)

兵庫県(岸田川、千種川)

岡山県(吉井川支流吉野川)

鳥取県(千代川各支流)

広島県(神野瀬川枝谷)

島根県(斐伊川源流)

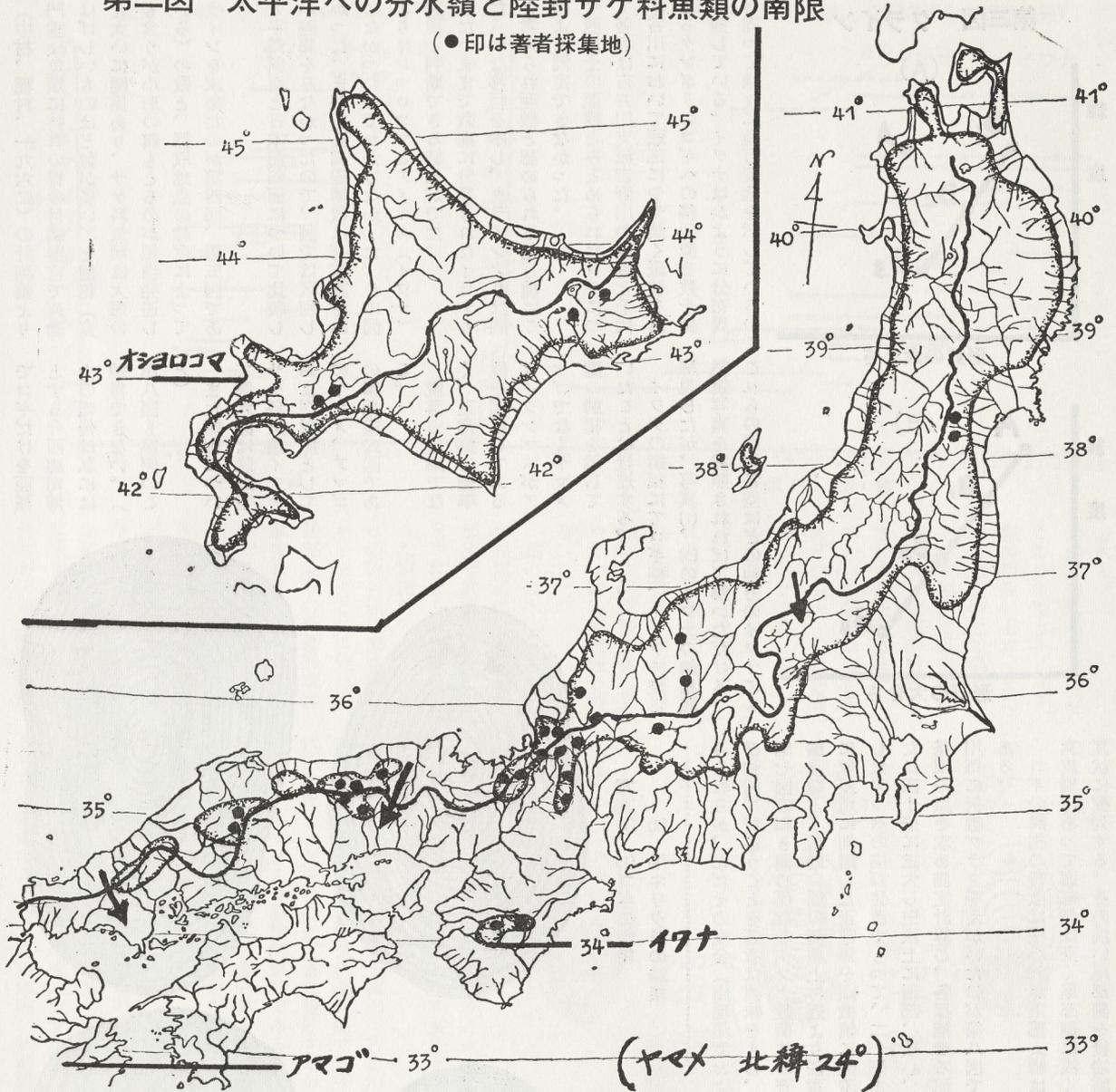
で第二図にその場所を黒点で示してある。

種はたえず変化しつつ進化を続け、そして一つの種は進化し二つ以上の種に分化してゆく。これら分類群に関する研究は生物学全般にとって重要な問題となり、系統分類学の発達をもたらした。リンネ以来約二百年にわたり安泰していた分類学は今や大いなる変換期を迎えつつある。

今泉(1968)は不明瞭なカテゴリーである亜種は、種の中の移行型もあり、ある亜種から亜種へなだらかに移行する場合亜種として分けることは困難であり、クラインによる場合論理的に亜種として認めることができない。しかし半種とかクラインの研究が未だ不十分な現在では、種の下に便宜上亜種というランクを認めることもやむをえない手段であろうが、近年は亜種を認めず、種内の変異はクラインによって示

第二図 太平洋への分水嶺と陸封サケ科魚類の南限

(●印は著者採集地)



すべきだと主張する学者が次第に増しつつあると述べている。

Simpson (1961) は現行の二名法の根本的欠陥は種がポピュレーションから成り立つ異なった個体の集合体である事実を全く考慮していないところにあると述べている。

リンネ時代には種は同じ原型をもった個体の集合で、一個のタイプ標本があればその種に属する全個体を同定すると信じられていた。しかしその後種概念が変ってしまった、種の全員に共通する原型といったものは存在しない。すなわち種内には多数の原型があり、現行の命名法は理論的に間違っている。

クライン (Kline) による種の判定法は、ある地点で採集された標本の一群 A が既知の種の中では B に最もよく似ていると考えられたなら、少なくとも 3 個以上の産地を異にするすなわち B1 のデーム (一定地域の同一種集団) B2 のデーム、B3 のデームなどを用意し、その形質の大きさを横軸にその採集地点の緯度 (海拔高を換算し、例えば一〇〇呎を緯度〇・五度として計算する場合もあるが、変異の直接原因を水温と考えれば補正した方が厳密であろうが、採捕地の海拔高が不明、不正確でもあったので、ここでは用いなかった。) を縦軸にとり次の図のようなグラフを作り比較しようとする A も同様にそこに記入する。第三図を参照してみると、

図(a)の場合 A と B は別種である。

図(b)の場合同一種であるなどと判断できるわけである。(模式として)

第一、二図のイワナ属分布と緯度より著者の採捕せる対象イワナと、いままでの報

認めず、種内の変異はクラインによって示

告(中村、稻村、一九六二)の計測値より
 幽門垂(魚類に特有の胃の付属器官で運動
 のはげしいものほど数が多い)と鰓耙(食
 物と大に関係あり、サケ科魚類は大形の
 餌も食うが小形の餌もとるのが相当発達し
 ている)の数と、採取地点の緯度によって
 クラインを求めたのが第四図、第五図であ
 る。

太平洋斜面と日本海斜面について比較し
 たが差異をみなかったので、図では区別し
 なかった。また有孔側線鱗数は有意差をみ
 とめなかったのかかげなかった。この図
 よりオシロコマとアメマス(イワナ)
 は別種と判断できる結果がでた。

またいままで数種に分類されたイワナも
 ならかな移行を示し、クラインよりは同
 種と考えられ亜種と認められる地方種はこ
 の図より同定できなかった。

今西博士の亜種とみとめられたコギにつ
 いて著者は吉井川支流吉野川の源流と千代
 川本谷川において頭部にやや淡く斑紋をみ
 とめるタンポリのコギへの移行型を数十個
 体採捕している。イワナはかように分布周
 辺へ向って徐々に地方変態を示しているの

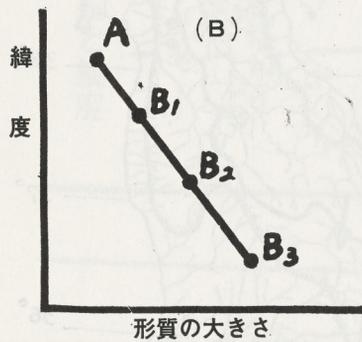
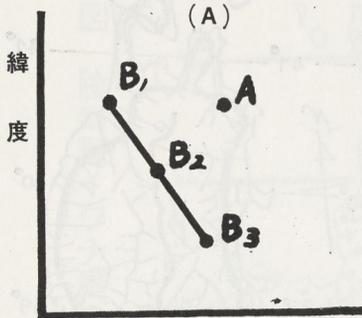
でコギだけを亜種
 とする今西錦司博
 士の報告は私には
 納得できない。(
 第八図も参照のこ
 と)

また鱗相につい
 て第六図は陸封型
 サケ科魚類イワナ
 および対照として
 のヤマメ、アマゴ
 の鱗相模式図であ
 る。

脱落再生鱗でな
 く、正常鱗の標準
 像を図示してある
 タイワンマスがア
 マゴでなくヤマメ
 型の鱗相を示して
 いたことは後述する。

イワナの鱗相にてコギ型、キリクチ型と
 解説したが、写真(1)、(2)のイワナの鱗相頭
 部鏡写真を参照されれば了解いただける。
 これらの鱗相各型ほどの地方のイワナにも

第三図 クライン



写真(1) (1)コギの鱗相

(2) (2)キリクチの鱗相



みられるが、ただその度合(出現頻度およ
 び強弱)が違うことを著者は興味をもち、
 第七図の如き偏心係数をイワナ数個体の脊
 鱗後端より脂鱗の間の側線上方近より任意
 に無差別に剝離した正常鱗を顕微鏡に装着
 したアッペの描画装置でもって、二十倍ま
 たは四十倍に拡大し白紙上に頂部、核心、
 基部の点を求め測定計算し、各採捕せる河
 川毎に折線グラフをえがいたのが第八図で
 ある。

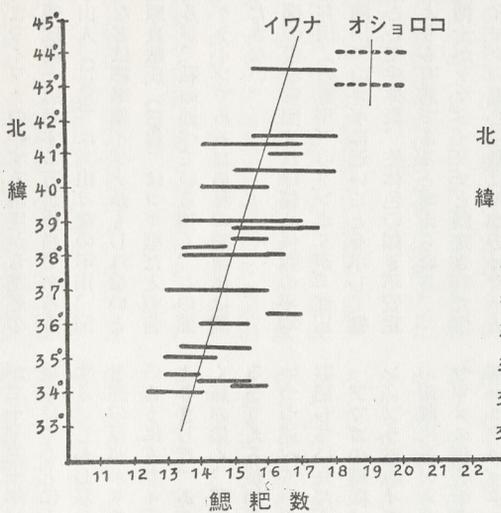
コギの鱗相の特徴は核心部が頂部(鱗は
 真皮層にあつて頭部側は深く尾部側は浅く
 瓦状に配列する。その浅い尾部側を後端露

出部または頂部と呼び前の鱗の下方にあり
 深い頭部側を着床部または基部と称す。第
 七図参照)に偏在しその偏心係数は第八図
 の如く他の地方型イワナと明らかに差があ
 る。

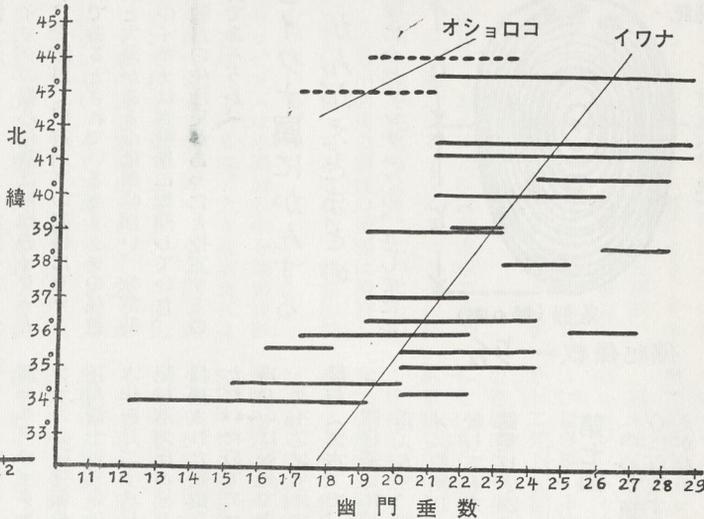
オシロコマの地方種であるミヤベイワ
 ナの鱗相もコギと同様核心部が頂部に偏在
 することはオシロコマの分布周辺に近く
 このミヤベイワナの棲息をみる事実から興
 味あることといわねばならぬ。

キリクチの鱗相は核心部が基部に偏する
 もの多く(第八図参照)他の地方型イワナ
 と明瞭に有意差がある。核心部の基部に偏
 するのはアマゴ、タイワンマスなど他の陸
 封サケ科魚類にもみられアマゴの如く完全
 に他種として分化する一つの段階とも思考

第五図 日本産イワナ属クライン (鰓耙数)
資料 (1962・稲村、中村の報告及び著者追補)



第四図 日本産イワナ属のクライン (幽門垂数)
資料 (1962・稲村、中村の報告と著者追補)



この改善進化でコギ、キリクチと共に分布周辺部よりの新種形成理論である今西学説を証拠たてる。

吉井川支流吉野川、千種川および広島県など瀬戸内海流河川のイワナの侵入はごくわずかに人工的移植による要素もあったのかもしれないが、第二図の矢印

される。日本在来イワナ属のこのコギ型とキリクチ型が鱗相の上で、また脊部斑紋の上で異った方向の部分的退化、別の言葉では種の絶滅をさける静止的進化また新しい言葉では Rensch (1954) の改善進化 (アナゲネーシス) をみることはこれらコギ、キリクチ型の太古における発生起点、または種族系統が日本海型と太平洋型の如く異っていたとも推理される。

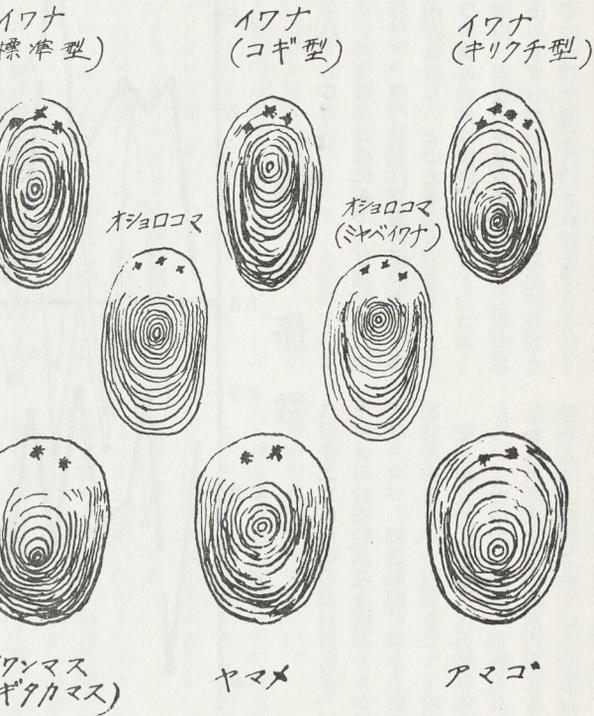
の如く、大島正満博士の説によると火山活動を伴う地殻変動に起因する分布変異と考える方が妥当である。

この理論を支持すると、千種川、吉野川にアマゴがすみ、この源流に相對する千代川にヤマメが住むこと、また後述するアマゴ、ヤマメより原始的魚類であるイワナ属が日本全土、とくに西南日本では他の封陸サケ科魚類より相当古くから溯上していたと言える。

東北部日本より西南部日本の方が早く陸封され、千代川の本谷川と吉井川の吉野川にはタンポリのコギへの移行型、すなわち頭上部に虫喰いの淡い斑紋(カラー写真h)を全個体にとり、この虫喰いの斑

紋は生体斑で死後すぐ黒変し不鮮明、不明確となり観察できにくくなる。

千代川の本谷川よりやや下手に流入する北股川は興味あることにこのコギ移行型、頭上部に斑紋のない標準イワナ型と、その中間型と多様な斑紋のイワナを産する。千代川支流八束川の吉川などの支谷と、千種川は標準型イワナのタンプリ、タンプリをみる事実は、大島博士の千代川より吉野川へ、吉野川より千種川への二段構えの地殻変動説よりも、本谷川より吉野川へ、吉野川などより千種川への両洋狭説と人工移植説とを考えた方が、イワナと混棲するアマゴ、ヤマメが千代川にヤマメ、この吉野川にアマゴの棲息する事実や、滝の連続す



第六図 陸封型サケ科魚類鱗相模式図

凡状に配列する。その浅い尾基部を後端露。に他種として分化する一つの段階とも思

る奥谷までイワナの存する現実から前述の如く地殻変動と思考する方が妥当であろう
天子山人 (1968) は大山々麓の甲川、阿弥陀川などは標準型イワナかもしれないとし、桑原良敏氏 (1962) はコギ型だと報告しているが、私の述べている如く、この頭上斑はクラインであるため私の論旨には問題を来たさない。

第八図の表を参照すれば偏心係数の平均値が吉井川 (吉野川) のタンポリが、江川 (神野瀬川) のコギに近いことを示し、観察対象として生体斑、生体色の如き不安定なものよりも有意であると考えられる。

大島博士がヤマトイワナと特定された愛知川のイモナの偏心係数は標準のイワナと変わらず、十津川 (川迫川) の同様にヤマトイワナであるとされているキリクチの係数平均値と大差があるのは興味深い。氷河時代にこのイモナは琵琶湖に繁殖していた、そして独自の生活史があったと推定するのは早計であろうか。

(四) イワナ属にかんする

かんがえとまとめ

魚類学に全然アマチュアの、そしてたか



偏心係数 = r_1/r_2

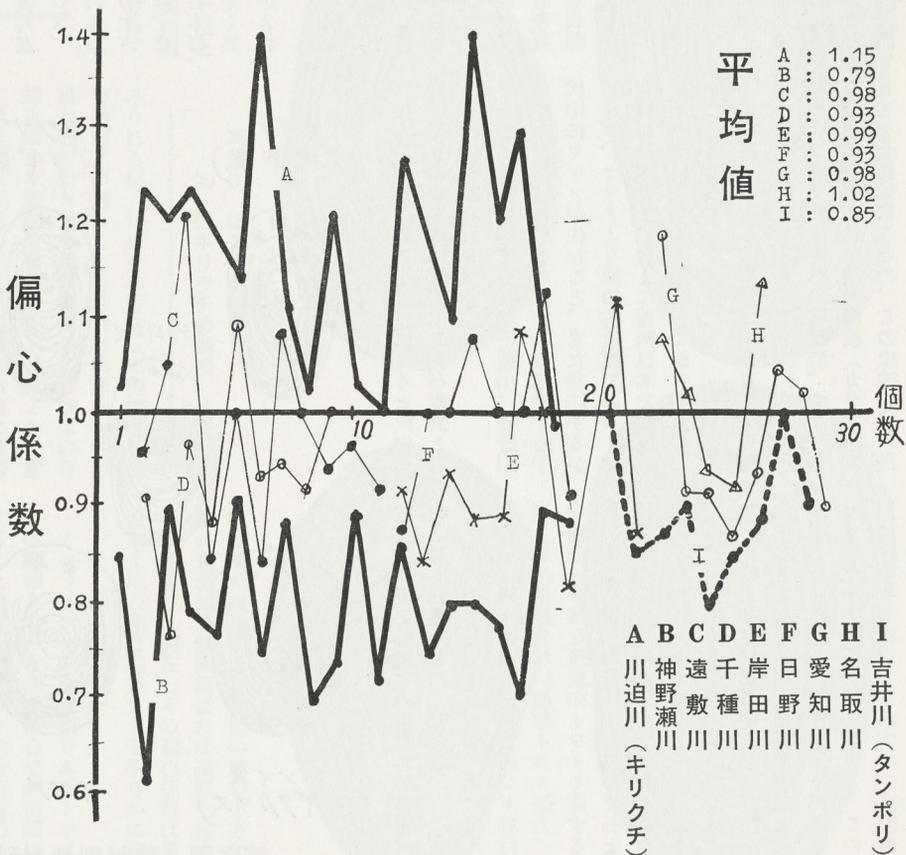
が二十、三十年の釣歴で大家ぶった論をばくことにともすればしりごみする。しかし私の持論が将来の研究の足がかりの、崖にはえる雑木のようにクライマーにとっては無いよりましな、あるいは大本にまきつく萬の如く、落雷にて折れなんとするを支えるが如きお役に立てばと思いつつ述べている。(図1、2)を参照していただきたい。

アマゴの南限すなわち大分県のメソツラ谷のイワメ、オシヨロコマの南限に近いところのミヤベイワナヤマメの場合のタイワンマス (大甲溪マス、ツギタカマス) このタイワンマスの研究報告は本邦にては大島正満博士以外のは未だ見当たらないが本年四月二十八日ノータリクラブ紀村落釣氏が標高二千以上の現地に採捕された新鮮な貴重なる標本をいただいたのでアマゴヤマメと比較したのが好運であった。

タイワンマスは明らかにヤマメの鱗相 (図六) で、ただ核心がアマゴと同様基部に偏在する。また幽門垂 (6)、鰓耙数 (15) はヤマメ (鰓耙 19 ~ 25、幽門垂 40 ~ 55) と比較してもまたそれより少ないアマゴ (鰓耙 17 ~ 20、幽門垂 35 ~ 55) に比して

平均値

A	: 1.15
B	: 0.79
C	: 0.98
D	: 0.93
E	: 0.99
F	: 0.93
G	: 0.98
H	: 1.02
I	: 0.85



第八図 イワナ各地方型の鱗紋偏心度表 (Circuli の焦点、中心のずれ)

第七図

中心が頂部に偏ったとき r_1/r_2 は O に収斂するが、実用の上でさしつかえがなかったため、この方式を使用した。

も少数である。

サケ科魚類は同種にあつては鰓耙数 (第一鰓弓)、幽門垂数は気温の低い北方は多く南方は少ないといえるようである。さてイワナ属の場合は山口、島根などのコギと和歌山、奈良のキリクチに分布周辺部新種形成のきざしがあることから進化の法則としての今西学説は証明され得る。

話は少々それるが、私が釣の友 (一九六八、十二) に海底の湧れ谷によってアマゴヤマメの分布特性を説明したが、天子山人はアマゴの回遊範囲は淡水の影響される範囲であるという仮説をたてていられる。麓嶺康先生 (1969) は兵庫県産のヒラバについての中で、淡水の影響を受けた、すなわち外洋水でない瀬戸内海に少数例の回遊をみるに報告されている。私は須磨水族館保管の播磨灘 (淡路島西海岸) 産アマゴ

および福井県丹生高校加藤文男氏よりいた
だいた長良川産のカワマス鱗片より、サケ
科魚類はある限度まで環境水の鹹度が高い
ほどよく成長する原則が、アマゴに著明に
はみられず、他のサケ、マス類と異った素
質があり、前記天子山人説とも違うはず
けた。

サケ属は第3紀の初めには淡水魚であつ
たのが、のち海に出るようになってその際
に回帰性の習性を生じるようになったとい
うが、この母川回帰の習性の強弱は種族お
よび魚群系統によってことなり、地域の特
性ともなっている。

またサケ、マスは小渦流の中を趨流性に
基づいて遊泳している中、大きな海流によ
って自然に大回遊をしてゆく。この回遊範
囲のきわめて狭かつたであろうアマゴに比
し、イワナ属の回遊範囲はきわめて広くわ
たつたに違いない。そしてオシヨロコマ(
Dolly varden)、ガレット、マリマ(Salve-
linus malma)は、体重9キログラムに達する如
く、アママス(Salvelinus leucomaenis)
の巨大に成長したのが日本全土に遡上した
のであろう。

これらの氷河時代残存者の腹鰭の位置が
一般的に後(腹位)にあるのを原始的硬
骨魚(下等魚)と呼び、この中のサケ科魚
類にあつても更に棲息する地域毎に地理的
変異をいちじるしく示すイワナ属は、他の
サケ科魚類と比較し種の細分化が起つてい
る。

各種多数の地方型がみられるのは別の言
葉でいえば少し無理かもしれぬが、サケ科
の中にあつても一般的な下等な原始的魚類
と推定し得る。進化学的に地理的変異の少

ないヤマメ、アマゴよりも古く分化した魚
類であらう。

話がまた横道にゆくが(1966) イギリス
のローレンス・ウェルズは、イワナ(チャ
ー)は冬期のみ取れる、ときには一日一隻
で十二ダースもとれることがある。夏は底
の岩場にひそみ、またどこに居るのかわか
らないものもある。このような深い岩場の
ある湖でなければチャーはすまない。チャ
ーは湖の深場には産卵しない。その代り年
末に通常の北海の魚と同様に浅場に産むか
小さな支流で産むのが一般的である。疑も
なくある時期にこのいろいろの種類は多分
北極地方のアルプスイワナ *Salvelinus al-*
pinus Linnaeus の一種だけだったのだら
う。サケに似ており産卵のため川をさか上
つたのである。

なんらかの理由で推測の域を出ないが、
何匹かが陸封され孵化後海に帰れず更に深
い湖の冷めたい水で繁殖したのである。各
種それぞれ違った湖、一群の湖に定着して
おり、他種の領域を侵さない。違った種と
の差異は殆どなく、専門家でさえ地方色が
なかつたらそれを見分けることは至難であ
るとし、イギリスの十五種のはっきりした
ものにそれぞれ *Salvelinus alpinus* の亜
種名をつけて説明し、この他未発見のもの
もあるに違いないと思うと書いています。

既知の如くイギリス本土は日本と異り平
らな国 flat country と呼ばれ、最高峰千
三百メートルの山が二つ三つある程度のたいらな
国であるが、北緯五十度から北緯五十九度
に位置し、三千メートル級の峰を多数もつ山国の
日本より北に位置しているため、湖水の水
温、水質がイワナ属の繁殖に適している。

さて本邦のイワナ属に話をもとそう。広
義のイワナ、すなわち *Salvelinus malma*
(オシヨロコマ、カラフトイワナ) は恐ら
くは *Salvelinus alpinus malma* ビンヤ
イワナは一地方型であらう。
狭義のイワナ *Salvelinus leucomaenis*
(アママス) の陸封型がエゾイワナだとす
る従来の呼名は適切ではない。
アママスの陸封型はイワナと総称すれば
よい。アママスの亜種のカテゴリー(段階)
に入るものは現時点では見当らない。ただ
Form(地方型)としてアママス、エゾイ
ワナ、ササウオ、イワナ、コギ、イモウオ
タンポリ、キリクチなど系統分類学的に明
確に区分できないいくつかの型がある。イ
ワナ属の場合これらの地方名は特に有用で
ある。

イワナ属は明らかにアマゴ、ヤマメより
早く原種より分化し、日本列島にも上陸し
たのであろう。下北半島のスギノコの例外
を除いては……
これからは在来マスが人工的に移植され
自然分布状況に異変を来たす時代も近いで
あろう。しかし日本列島成立の歴史を今も
残すこれら氷河期遺残動物の真の姿をひと
こまに写しておくことによってこれからも
多数のわれわれと同じ釣師と魚類、地質、
海洋学の専門家が真実をつみかさねて行く
に違いない。しかしてまたこれら釣魚を愛
する釣人の意見なしには学問への道も遠い
のである。

ALBUM) (恐らくは *Salvelinus al-*
pinus LINNAEUS の亜種 *malma*)
と *malma* *Salvelinus leucomaenis* (
PALLAS) の二種で、(アママス陸封
型) エゾイワナの和名は適当でないので
今西博士提唱の如くイワナの総称和名を
与えたい。また分布状況より亜種の範ち
ゅうに入り、それと同定できる地方種は
見当らない。Form(地方型)は種々あ
るが明確に分けられない。
⑥*幾多の進化の法則の中で、分布周辺部
よりの新種形成理論である今西学説は、
今後生物学領域の多方面において重要な
るセオリーとならう。

イワナ属は明らかにアマゴ、ヤマメより
早く原種より分化し、日本列島にも上陸し
たのであろう。下北半島のスギノコの例外
を除いては……

これは発生学的に中胚葉より生じる色
素細胞、光彩細胞と鱗に関する遺伝因子
がその部位について逆の方向に変異、進
化していることを示している。



幽門垂数と鰓耙数はクラインによって説
明しえ、また日本海斜面と太平洋斜面との
差はみとめられなかったが、頭上部より背
上部への虫喰い状斑紋と鱗相の偏心係数
は、発生起因が日本海側にあると推理され
るコギ型などに同種内の地理的な系列的連
続的変異がみとめられると述べた。同時に
発生起因が太平洋側にあると推理されるキ
リクチ型にも恐らくクラインをみるであら

(五)おすずび

④*日本在来イワナ属は二種である。
オシヨロコマ *Salvelinus malma* (W-

うが、現在のところ未調査未発見である。この同種内の地理的な系列的連続的変異として、斑紋も鱗相も原種よりもっとも遠ざかった地方型に現時点では同種であるが日本海と太平洋に発生進化学的起因をもつ異なった二つの他種として遠い未来に分化しつつある方向に向っているということを私は述べたのである。

(六)あとがき

稿を終るに当り、文献の閲覧を許し、先輩としてあたたかい激励とご示唆をいただいた神戸大学教育学部麓禎康先生に感謝の意を表するとともに、ノーターンクラブ紀村落釣氏、岡山大学安江安宣教授、福井県丹生高校加藤文男先生、また貴重な海産アマゴの鱗片をいただいた須磨水族館に深謝いたします。またテッペン会中林福一氏、平木和美医師、荊妻吉安園子の協力にお礼を申しあげます。(一九六九、六・三〇)

(著者 医学博士、開業医、日本水産学会員、日本魚類学会員、日本耳鼻咽喉科学会員)

追記

われわれテッペン会は本年三月三日、三月四日、奈良県吉野川源流のアマゴ三十四尾をクーラーにつめ、約二百五十尾はなれた福井県北川の源流に放流しました。このヤマメ域にアマゴがどのように優位を占めるか釣師各位の今後のご報告を期待します。また四月二十七日福井県日野川のイワナ二十八尾を約三百尾はなれた奈良県吉野川へ四月二十九日放流実施しましたが、気、水温ともに高過ぎたためか二尾だけに終りま

した。これはあくまで試験的なもので、もう少し寒い季節に行なえば確実に成功いたします。しかし在来マスの自然分布が人工的にかわるのは今後の研究者のため悪いので、そのたびに報告しなくてはいいけないでしょう。

なお、奈良県吉野郡天川村の福本建一村長は(電和田二番、川合一番)キリクチ、アマゴの保護も大切だが、それよりも人工養殖による増産だとし、現在弓場氏(電和田一〇八番)を専任にアマゴの増産に成功され、本年は二万尾を放流、来年は十萬尾計画中で、イワナは餌付が困難ですが、と親より採卵孵化した稚魚イワナを飼育中でイワナはアマゴより強く、アマゴの幼魚を食べてしまいますと申していられた。保護より増殖だとして前向き姿勢を示された天川村の意気は釣人にとって殊のほか力強く感じられました。(終)

文献

松原喜代松 魚類学(P.453)
麓禎康、他 兵庫県産のヒラメについて(No.1) 兵庫生物5(5)1968 P.370
(その二) 兵庫生物6(1)1969 P.15
田口喜三郎 太平洋産サケ、マス資源とその漁業1966 P.15
今泉吉典 動物の分類 P.65~P.71
安江安宣 奥出雲のイワナ釣の友誌1984 P.44 1967
安江安宣 中国地方におけるコブオオニジユウヤホシテントウと陸封型イワナ類の地理的分布の類似性 日本応用動物昆虫

学会中国支部会報第8号P.19~P.22 1966
吉安克彦 アマゴ、ヒワマスと関連魚類の一考察 釣の友誌213号P.45~P.48 1968
五十嵐清、加藤文男 福井県の淡水魚類 福井県の生物 1966 P.81~P.82
片山正夫、藤岡豊 山口県におけるサケ科魚類とその分布について 山口大教育学部研究論叢 1965 P.72~P.73
兵庫県水産課 兵庫県河川漁獲量調査結果書 1958
兵庫県水産課 ニジマスの海水飼育と放流後の状況 栽培漁業 1966 P.32~P.41
丹羽 彌 木曾谷の魚 1959 P.57~63
大島正満 日本産イワナに関する研究 鳥獣集報 18(1)P.6~P.47
佐藤月二 ゴギ 広島県文化財調査報告第3集(天然記念物編) 広島県教育委員会 1963 P.4~P.12
稲村彰郎、中村守純 日本産イワナ属魚類の分布と変異 資料科学研究所彙報(58~59) 1962 P.65~P.76
天子山人 山女魚再考抄 釣の友誌107号 1960 P.55
今西錦司 いわなとやまめ 林業解説シリーズ35 P.12~P.19
今西錦司 イワナ属——その日本における分布——今西博士選歴記念論文集I自然 1967 P.5~P.44
宮地伝三郎、他 原色日本淡水魚類図鑑 P.47~P.54
山本素石編 近畿を中心とする溪流の釣 1967

大学 1963 vol. 14, No. 1 P.37
A. LAURENCE WELLS "FRESH-WATER FISHES 1966 P.58~P.65
ANTHONY NETBOY: The Atlantic Salmon 1958 p.373
白石芳一、他 三重県馬野川産のアマゴに関する水産生物学的研究 第四報鱗に関する基礎研究 淡水区水産研究所研究資料 1958 M18
加藤文男 福井県境付近の分水嶺を境とするヤマメとアマゴの生息 生物研究(福井)第IX巻第1、2号 P.13~P.19
武田恵三 パーマークと斑点の存在しないイワナ 釣の友誌218号P.109~P.110
天子山人 主としてイワナ属に就いて大山山麓の溪流魚 釣の友誌216P.88~P.92
カラー写真(著者撮影)アサヒペンタックスSP使用。フィルムはコダカラー、CX-135による。カラー印刷のためゼンザフロニカにてエクタクローム、EX-120に複写す。
表▽a、イワナ(コギ型) b、イワナ(キリクチ型)
裏▽c、オシロコマ d、アママス e、イワナ f、イワナ g、イワナ h、イワナ(タンプリのコギ移行型)

温とも高過ぎたためか二尾だけに終りま

地理的分布の類似性 日本応用動物昆虫

特にその成長に関する考察

北海道学芸

