

アメリカ産マスノスケ卵の 北海道移殖に就いて

疋 田 豊 彦

On the Chinook Salmon Eggs, *Oncorhynchus tshawytscha*
(Walbaum), first planted in Hokkaido, Japan.

Toyohiko HIKITA

(With Text-Figures 2)

The chinook salmon, *Oncorhynchus tshawytscha*, is one of the most valuable resources in the Columbia River and in many other rivers along the coast of the State of Washington in America as well. In Japan, little is known of the distribution of this species in her mainland. But they occasionally migrate off the coast around Hokkaido, especially along the Pacific side, every year.

In October of 1959 one hundred thousand eyed eggs of this salmon were presented to our hatchery on the occasion of the 80th Anniversary of the Hokkaido Salmon Hatchery through the courtesy of the Washington Department of Fisheries. The present paper deals with the result of the transplantation of this salmon in Hokkaido.

About 70,000 eggs of them were immediately transported to the Satsunai hatchery, Tokachi District, for hatching and raising until liberation. The remainders were placed in the Chitose hatchery, for hatching using the vertical incubator. The young at Chitose were reared until the following year in the rearing ponds which were prepared for experimental purpose, particularly for the study of regeneration and growth of marked fish. These marked fingerlings are ready to be released into some suitable streams after sufficient investigation.

The home river of the eggs above mentioned is the Dungeness River near Seattle, Washington, and they were received in the Dungeness State Salmon Hatchery, Department of Fisheries and kept these shipping by the airplane (after personal communication).

The author wishes to express his hearty thanks to Mr. Milo Moore, Director of Washington Department of Fisheries, for the gifts of the eggs and for the information concerned. Thanks are also due to Mr. Ernest Brennon, Superintendent of the Dungeness Hatchery for his help in sending these eggs.

水産上に於いて或地域に棲息している魚種を他の地域に移すことを移殖すると云つており、移殖の結果或魚種では成功し又或魚種では不成功に終つている。移殖する時、魚種を移す以前の場所を供給地域は移殖元と呼び、移された場所を移殖先或は需要地と一般に云われ使用されているのである。今迄に移殖された魚類も種々雑多で、水産上有用種もあれば、しからざるものもあつた。移殖の方法を大きく 1) 人為的移殖と 2) 偶然的移殖とに分ける事が出来る。即ち前者は、当然魚種によつて異なるけれども、有用種の卵或は成魚を人間が運ぶものであり、後者は主に人為的に魚類を移殖する時、特殊な場合を除き、普通は第2次的に起る事が最も多いが、移殖

元の他種魚類が、結果として同時に運ばれる様な場合を云うのである。ここでは人為的移殖だけを主眼としたので、偶然的移殖については省略することにした。

扱て人為的移殖も国内各地域間の様に割合に距離の短い場合と、国外からのように長距離の移殖の2つがある。移殖の目的によつて便宜上更に5区分して考えるならば、(1)純淡水魚に多い食用魚の養魚用としては——コイ、フナ、ニジマス、ソウギョ、ハクレン、及びテラピア等があり、(2) 学術研究用としては——メダカなどが極く普通である。(3) 資源増殖用としては——太平洋サケ及びマス類があり、(4) 観賞用としては——金魚の各品種を初め現在100種内外にのぼる熱帯魚が包含され、それに(5) 遊魚家及び内水面漁業を対称に湖沼、河川に移殖を実施している各種マス類等が、それぞれの範中に入るであろう。更に詳細に云えば、3)に含まれる資源維持増殖を実施する目的から2つの相異なる方法が考えられる。即ち(a)北海道各河川のサケ・マス資源を維持するために、或地方で魚が量的に多く捕獲された場合、その卵を他地方の量的に少ない河川に移殖して、それぞれの河川を育成する場合と(b)今迄に全く棲息しなかつた新しい魚種を新しい地域に移殖して、そこで棲息可能にして生産させる場合とがある。

次に卵を移殖する場合、卵は各種の刺戟、環境要因に敏感で、極めて弱いものであるから、生物学的及び理化学的条件を考慮して移殖を実施しなければ、十分な成果を期待する事は出来ないのである。それ故に過去に於いて未だ輸送交通機関も現在程発達して居らず、殆んど船舶、汽車等による以外なかつたため、卵の発生段階、移殖しようとする空間的距離、及びそれに要する時間等を前もつて十分検討しなければならなかつたわけである。然るに最近特に戦後の航空機の発達はめざましく、アメリカでは水産上でも遠距離の湖沼及び山間の未利用湖沼等に新しい魚種を実験的に或は遊魚を目的に移殖する場合には、時間的に極度に短縮されるから盛んに使用されているわけである。それ故に今迄は湖沼に或魚種を生産する場合、卵で持つていつて孵化させる色々の手間が必要であつたのを、現在ではその魚の稚魚或は成魚のまま運搬出来るようになったわけである。しかしながら我国では未だ水産上に航空機を自由に使用出来る段階には至っていない。サケ・マス卵を運搬するためには、卵発生段階中刺戟に強い発眼期以後に行われるのが常識となつて居り、時間的にも短かく、動揺の少ない航空機で実施するのが最も卵に対し好適であることが、この度の移殖によつても充分証明されたと云えよう。

北海道でサケ・マスの人工孵化が事業的に開始されてから昨年(1959)で丁度80年になるので、北海道さけ・ます・ふ化場に於いて「鮭鱒人工孵化創立80周年記念式典」を行つた際、アメリカ太平洋岸ワシントン州立水産局の好意により、我国の河川では産卵瀬上しない、分布上からも北海道がその南限にあり、量的にも極めて少ないと云われるマスノスケ発眼卵100,000粒を孵化場に寄贈されたのである。

我国ではマスノスケ卵及び稚魚に就いて井上(1937)がカナダ産サケ属稚魚の査定をしている Prichard(1934)の報告の1部を抄録紹介されて居り、又渡辺(1940)はアメリカで実験されたこの種の卵及び稚魚について記述されているだけである。

今迄に移殖された色々の魚種の供給地或はその後の経過等に就いては極く一部の魚種を除き、正確に記録されているものは殆んどない状態である。渡辺(1940)によれば在米中ワシントン州水産局に、該魚を日本に1897、1898、及び1917年の3回にわたり、10万粒づつ移殖した記録が残つているとの事であるが、移殖先である我国の記録は何も明らかではない。それ故著者は今回のマスノスケ卵を北海道に於ける最初の移殖として取扱い、更にその卵の到着時より、その後の経過等に就いて出来るだけ正確な資料として今後の参考に供するため取纏めた次第である。

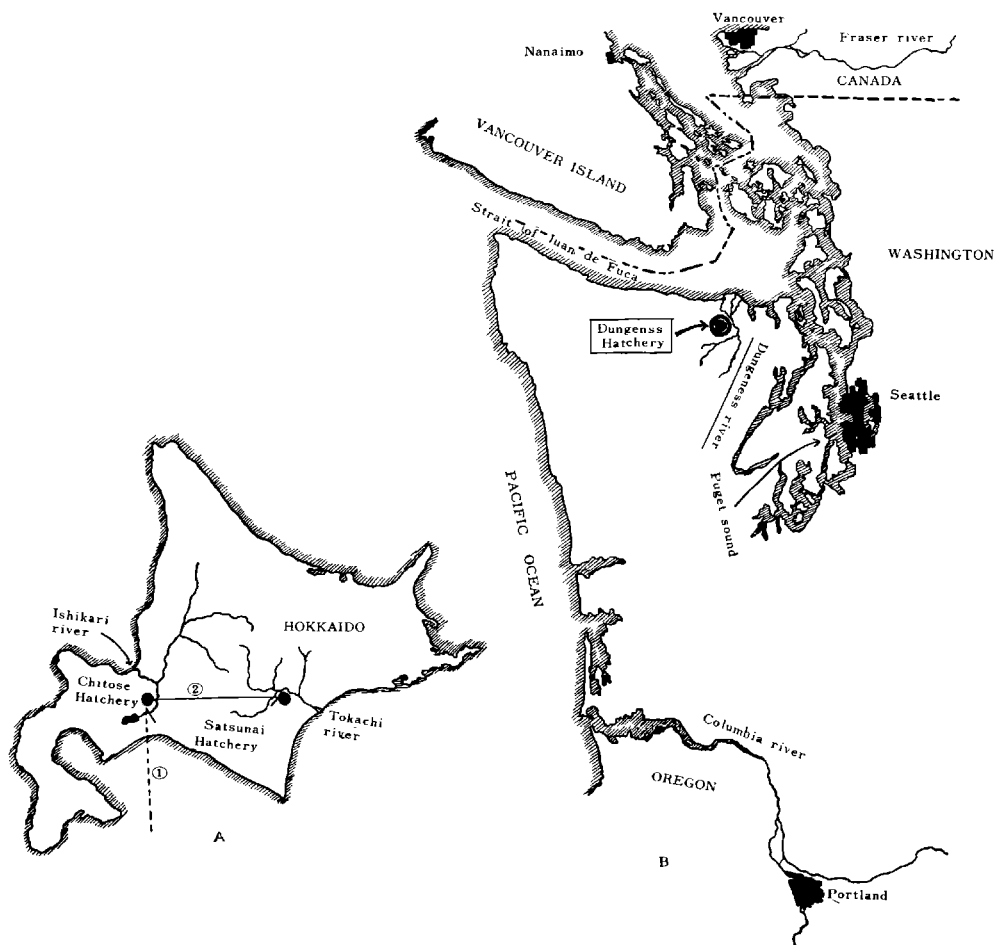
サケ・マス類は寒流性の魚類であるから、勿論棲息分布範囲内に於いては移殖可能であろうというので、1900年代の初めにアメリカでは、これ等魚種の資源増殖を目的に、盛んに国内各州及び国外に移殖したのであるが、極く小部分を除き、殆んど不成功に終つているようである。扱て北海道は北緯44°附近にあり、他方シヤトルは北緯46°附近にあり、マスノスケ分布範囲に入るのので、この種移殖に就いては充分可能性があるわけである。
移殖経路： 今回のマスノスケ卵は全行程、輸送機で行われ、1959年10月10日夜シヤトルを発送、12日夕方千歳空港に到着する予定が、日本航空が多少遅れたため、12日夜に羽田空港着、そこで1泊して翌13日午前10時に100,000粒を6ケのダンボール箱に入れて無事到着した。各ダンボール箱の内側はテックス板で6方が蔽われ、定温を出来るだけ保持するよう作成されている。そのテックス板の内側に丁度合う卵箱を4段重ねて、最上

アメリカ産マスノスケ卵の北海道移植に就いて

段の卵箱に細片にした氷を入れ、卵箱内の温度が上昇しないようになっている。各ダンボール箱には約 16,660 粒、又各段卵箱には約 5,556 粒が収容されていた。千歳空港到着後直ちに千歳支場に全卵を運び、立体式孵化器に収容した。約 30,000 粒を千歳支場に残し、約 70,000 粒を十勝支場管内札内孵化場 (Fig. 1, A) に収容するた

Text-Fig. 1. A and B: Maps indicating the course transplanted into Hokkaido (①-②), and the location of the State Salmon Hatchery on the Dungeness river, Washington, U. S. (modified by author a map of Department of Fisheries)

- Transplanted hatcheries.
- ⊙ Parent hatchery of the Dungeness river.
- ⋯ Egg transport by Japan Air Line (JAL).
- Egg transport by train.



め、アメリカからの輸送箱 3 ヶを使用して 15 日午前 11 時 20 分千歳支場より本場に自動車で輸送、22 時の汽車で係官附添のもとに札幌を出発、帯広駅に 16 日午前 6 時 2 分に到着、直ちに 3 輪車で札内孵化場に 6 時 45 分に到着した。本場到着より札内孵化場孵化槽に入れる迄の所要時間は 大凡 19 時間 25 分であった。汽車輸送中の列車内温度は、札幌駅 19.6°C、富良野駅 20.4°C 及び帯広駅では 17.3°C であった。千歳支場及び札内孵化場到着時の輸送

各段 卵箱温度	千歳支場		札内孵化場		
	1	2	1	2	3
上 段	5.2°C	4.0°C	4.5°C	5.4°C	4.5°C
中 段	7.2	6.5	6.2	6.2	6.3
下 段	9.1	9.3	7.2	6.9	7.0

箱内各卵箱温度を下記に列記すれば前頁下表の如くである。

卵收容後の経過： 札内孵化場到着後アトキンス式孵化器に收容，收容時の卵数は 65,072 粒（実数）であつた。收容した孵化水温は約 12°C で千歳支場のそれよりも高い。汽車輸送中の運搬害死卵数は 414 粒（実数）で，生存率は 99.36% であつた。この運搬箱による卵輸送は極めて良好な成績である事を物語っている。孵出する迄の死卵数は 1,687 粒（運搬害を除く）で，孵出尾数は 62,791 であつた。孵出稚魚 200 尾を抽出し，その全長範囲を見ると 1.90~2.45 cm（平均 2.21 cm）であつた。次に札内孵化場收容卵の孵出その他の事項の月日を記述すると——孵出月日は 10 月 23 日~25 日，孵游は 12 月 4 日以後頃，1960 年 1 月 14 日~2 月 2 日迄の間に 42,130 尾を取揚げ，この数字にもれた稚魚は河川に逃避したものと思われる。取揚げた稚魚には脂鰭と両腹鰭に標識して養魚池に放流したのである。その時の 50 尾による全長平均は 3.28 cm であつた。他方千歳支場收容稚魚は 1960 年 3 月 9 日，10 日，11 日の 3 日間各鰭に標識をし，それ等の再生度合を觀察すると共に生長度等の実験を行うために飼育中である。このマスノスケ稚魚飼育には 4 月中までは大凡肝臓 70%，他に粉乳，野菜，麦粉を 30% の割合に混ぜ，その後肝臓 30%，イサダ 30%，魚肉 20%，麦粉 15% 及び野菜 5% の割合に混合して投餌している。この稚魚はマスノスケの春型に属する種族なので明年（1961）まで支場の特設養魚池に飼育して，最も好適と思われる河川を充分検討の上放流する予定になつている。

マスノスケの卵径： 移植されたマスノスケ発眼卵は既に脳形成が完了し，胎体も卵を殆んど一回転したものであつた。それ等卵をブアン氏液で固定し，計測した結果，卵径範囲は 7.3~8.0 mm（平均 7.57 mm）であつた。渡辺（1940）によれば，コロンビヤ河，ホワイト・サーモン（white salmon）産の卵径は 7.1~9.7 mm（平均 8.23 mm）になつて居り，著者の調査より卵径が大きいのは，勿論その時の親魚の大きさの相違によるが，夏型和秋型の卵の相異によるものでないかとも思われる。こころみに北海道河川産サケ卵径と比較してみると，佐野（1959）は 8 河川の研究結果，十勝川産の平均卵径 7.98 mm となつて居り，又渡辺（1940）は西別川産では平均 8.26 mm と報告して居り，いづれも著者のそれよりも大きくなつている。勿論この卵径はサケでも河川により年変動があるわけである。

マスノスケ稚魚の生長程度： 千歳收容卵の孵出稚魚より 6 月迄 7 回にわたり標本を採取，フォルマリン固定したものに就いて全長範囲を觀察して見ると次の如くである。

年 月 日	全長範囲 cm	平均全長 cm	調査 個体数
1959 12. 4	3.20~3.60	3.46	29
12. 17~ 18	3.22~3.75	3.49	20
12.30	3.63~4.00	3.80	29
1960 2.18	3.82~4.70	4.27	11
2.28	3.82~5.07	4.53	10
3.25	3.70~5.18	4.55	66
6.20	5.95~7.35	6.53	4

左の表で判然とする様に日数が経過するに従い，順調な生長をしている事が明瞭である。唯生長度合は個体により可成り遅速があるようである。次にこれ等の標本から鱗を採つて觀察すると，全長 4.25~5.00 cm 及び 5.2~5.4 cm の稚魚の鱗の形状は円形に近く，前者グループでは鱗に既に 3~5 本の Circuli が形成され，後者では 3~6 本が形成されている。又 6 月 20 日採取の 5.95~7.35 cm では 7~10 本の Circuli が計測された。5 月 18 日面川で採集した全長 10.6 cm の個体の鱗には 11~12 本の Circuli が形成されて居り，他方千歳川で 6 月 15 日採集した全長 11.19 cm の個体では

7~10 本の Circuli が形成され，同一個体の小部分から採られた鱗にも若干の Circuli 本数範囲がある事がわかつた。Circuli が鱗の側面に形成し始めている様なのが見られた。これ等標本の鱗の形状ではサケ・マス類成魚の鱗に近い卵形になつている。更に面川で採集した稚魚と千歳川で採集した個体は後者の方が約 1 ヶ月遅く採られたにもかかわらず，Circuli 数が僅か少ない事は水温，その他の要因によるためでないかと思われる。尚千歳支場飼育の稚魚と同河川採集の個体とを比較するならば，全長に於いて河川の方が大きいにもかかわらず，Circuli 数は両者共，同様範囲内にあることは，河川のは運動の場が広く，従つて餌を良く摂食するためであり，他方飼育稚魚は狭い場所に多数の稚魚を放養しなければならないので，投餌を充分にしても，運動範囲が極限されるためでなからうかと思う。

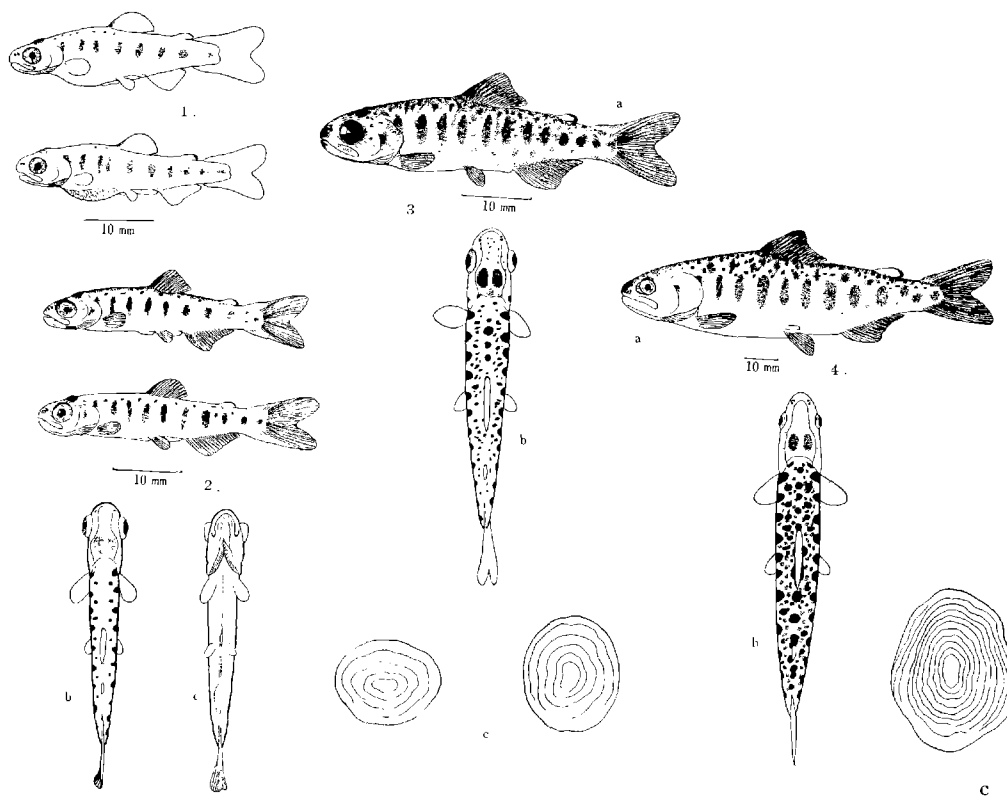
以上の事から 2 月 28 日採集の稚魚，即ち孵出後約 3 ヶ月で，体が鱗に蔽われているのであるから，全長 4.25 cm になる以前に鱗が形成し始める事は明らかである（Fig. 2, C）。

マスノスケ稚魚の斑紋その他の特徴： マスノスケ稚魚の Parr mark の発現については渡辺により記述され，

著者の調査結果と殆んど一致するが、未だ卵黄吸収完了以前稚魚(Alvine)の大凡2.5~2.8 cmの全長では既に体側に淡紫色の Parr mark が出現、個体による変異があるが、8~10個が体側に沿って並んで居り、背鰭前の Parr mark 背面の中間に1ヶ至乃2ヶの小斑点が1列に並ぶが、背鰭より後方には未だ小斑点が出現していない。1960年1月採集の稚魚では Parr mark は明らかに濃色になり体側背面の小斑点は Parr mark の間に1ヶずつ鰓蓋後縁より尾鰭基部前まで1列に並んでいるが、他の黒色斑点は未だ出現していない。尚この時期の稚魚の腹部に卵黄吸収後の縫合線の皺がかすかに残っている。この小斑点はマスノスケのこの時期の特徴になるが、口部特徴は未だ出現しない。井上(1937)の抄録の図は、この時期の稚魚であろう。2月28日採集魚では Parr mark 背面の小斑点が順次拡散し始め、他に更に多くの細かい斑点が、1例に並んでいる小斑点の間にはさまつて出現し始め、マスノスケ独特の口部特徴の鈍形な先端を形成し始める。その上に背鰭基部の前部が黒味が強く、頭部にも若干の小黒色斑点が出現する。面川採集の10.6 cmのものでは、体側は全体が銀白色になり、Parr mark 及び体背部の小斑点も淡くなり、代りに体背部全面に黒色斑点が多数散在するようになり、これ等斑点は非常に明瞭になる。この時期に至れば外形特徴は外洋形の小形なマスノスケが完成されるわけである (Fig. 2, 1, 2, 3, 4)。次に一般的外形を観察すると、Parr mark は濃紫色で、側線に沿って大形で、体高が大であり、頭部の側線系はトックリ状で、サケの稚魚より、むしろサクラマスの稚魚に類似している。千歳収容稚魚の生時の体色は、

Text-Fig. 2: These sketches showing some black-spots appearances and its variations on the body with the advance of growth of the chinook salmon fry and fingerling.

1. Fry with absorbing yolk-sac, collected on Dec. 17-18, 1959.
2. Jan. 1960... a. Lateral view, b. dorsal view, c. Ventral view.
3. Feb. 28, 1960... Lateral (a) and dorsal views (b). c. Scales with some circuli.
4. A fingerling from the Memu river, Satsunai Hatchery, on May 18. ... Lateral (a) and dorsal views (b). c. A scale with more circuli.



頭部より背面は暗褐色で、それに黒色小斑点が散在している。背鰭は前部で特に黒色が濃く、尾鰭両葉は橙黄色を帯びている。吻部は鉛色半透明で、頭部脳室部の輪廊が緑がかつた橙赤色である。液漬標本では背鰭、脂鰭後縁及び尾鰭に黒色々素が散布して黒味がかかり、体側下部にも比較的大きい淡黒色々素が分布する。マスノスケの臀鰭、胸鰭にも多少黒色々素があるが、サケ稚魚では背鰭前部を除く各鰭は白色であり、体側々線の下部腹面に黒色々素がない。

移殖供給地： マスノスケは北海道以北、ベーリング海、アラスカ、カナダ、北米合衆国にわたる北太平洋全域に分布している魚種である。マスノスケ溯上河川としては、アメリカ、ワシントン州のコロンビヤ河が有名である。又マスノスケには春型と秋型の 2 型があり、前者は孵出後稚魚がその年の内に降海するものの一部をのぞき、大部分は北海道に溯上するサクラマスのように一年間河川内に棲息し、次の年に降海するものである。一方後者では孵化後稚魚はサケの如く、その年に降海する事が知られている。北海道に移殖されたマスノスケは春型に属するものである。最初著者及び孵化場係官はコロンビヤ河産の卵であると思つていたが、著者に対する水産局長の私信によつて、寄贈された卵は Juan de Fuca 海峡に面する Dungeness 河 (Fig. 1, B) で、これ等卵を発生、孵化過程を取扱つたのは、ワシントン州立 Dungeness 鮭孵化場である事が判つたのである。Dungeness 河は比較的小河川で長さ約 40 哩、この河の水源はオリンピック山系の大凡 200 平方哩の地域より発している。Dungeness 水系上流には永河がある。河川の傾斜はかなり急で、河水量は秒速大凡 150 立方フィートから 2,000 立方フィートまで変動し、時にこれ等をはるかに越えることがある。Dungeness 河では 6 月及び 7 月にマスノスケ成魚 (産卵群) が溯上し、ここの採卵は 8 月及び 9 月初旬に行われる。使用親魚の体重は約 15~20 ポンドの範囲で、各雌親魚は大体 5,000 粒の卵を生産するとのことである。

移殖されたこのマスノスケが産卵成魚として北海道の母川及びその周辺の河川にどれ位溯上して来るかを大いに期待しているのは、孵化場係官のみならず、ワシントン州水産局でもその成行きを見守つている事であろう。

最後に孵化場 80 周年記念に際し、マスノスケ卵を寄贈され、著者の質問に対しマスノスケの移殖元及び河川に関して種々情報を提供頂いたアメリカ合衆国ワシントン州水産局長 Milo Moore 氏及びこの卵を取扱われ又輸送を直接に援助下さつた Dungeness 孵化場主任 Ernest Brannon 氏に心から御礼申上げる次第である。更にこの報告を取纏める機会を与えられた北海道さけ・ます・ふ化場長荒井定治氏及び調査材料採集に種々援助頂いた調査課長佐野誠三氏及び調査課研究員坂野栄市、小林哲夫、札内事業場 長沢有晃、千歳支場石川嘉郎、倉橋澄雄、九州大学研究生多部田、修の諸氏並びにマスノスケ卵到着後直ちに札内孵化場に成功裡に運搬を担当しその時の諸観測資料を作成された調査課三浦敏氏に対し深甚なる謝意を表する次第である。

引用文献

- デスリエル・エヌ・エヌ 1957：アムール河産サケ *Oncorhynchus keta* (walb.) の発生。科学アカデミー形態学研究所紀要 20 号 3~70 頁
- 藤川 経 信 1924：鮭鱒類の雑種 (F₁) に現われる性質に就きて。動雑 第 38 卷 第 418 号 39~51 頁
- 疋 田 豊 彦 1953：北海道に於ける人工孵化鮭鱒族の稚魚について、特に鮭鱒稚魚の区別について。孵試報 第 8 卷 第 1, 2 号 11~20 頁
- 井上喜平治 1937：鮭鱒稚魚の査定 (抄録) 鮭鱒集報 第 31 号 17~18 頁
- Pomini, F.P. 1939：Studi sullo sviluppo trotte Italiano. 4 Stadi larvali e primi post-larvali della trotte edel piove (*Salmo marmoratus* Cuv.). Arch. Zool. Italiano Vol. 27 PP. 407~428
- 佐野 誠 三 1959：北日本産サケ属の生態と蕃殖について。北海道さけ・ます・ふ化場研報 第 14 号 21~90 頁
- 渡 辺 宗 重 1940：マスノスケの卵と稚魚。鮭鱒集報 第 40 号 5~14 頁