

日本近海産鮭の系統と洄歸性

佐野 誠 三

ON THE STOCK OF SALMON (*ONCORHYNCHUS KETA* WALBAUM) IN THE COASTAL WATERS OF JAPAN AND THEIR HOMING INSTINCT.

Seizo. SANO

1. 緒 言

北太平洋に分布する鮭 Chum or Dog Salmon (*Oncorhynchus Keta Walbaum*)

は成熟年令に達し産卵期が近づくと何れも之等の海に面する各地の沿岸に洄游し何れかの地區の河川に溯上して産卵する。之等の鮭が群團を作つて接岸し夫々の河川に溯上し又大量の幼魚が河川より沿岸、海洋へ放出される事は詳細な研究が進められて多くの資料が發表せられて居る、併し之等の幼魚が沿岸を去つて後の洄游成長に就いては魚群追及による資料の蒐集の困難な事によつて産卵年令に達した群團の一部が沿岸に姿を現したものの以外殆んど明かに示されて居ない。

河川に溯上して産卵せられた卵が發生して大量の稚魚の降海があり海洋で成育の後再び産卵の爲に淡水を求めて接岸し河川に溯上する、此の産卵發生根據地が群團毎に一定ではないか?と云ふ事に就いては我々の周圍に多くの實例が示され又多くの研究者による之等の溯河魚の生態研究は更に有力な資料を提供し最近の研究に於いては北海道内の近接した地域河川に於いても稍々判然とした群團別の特徴を認むるに至り發生した海區河川へ洄歸の想定は次第に其論據が強化されつつある。

之等群團洄歸の生態學的研究はColumbia河 Fresser河等の紅鱒Socheye (*Oncorhynchus Nerka walb.*)の標識放流其他の研究による母川洄歸又最近に於いては Fresser河に於ける産卵床別の群團の區分がG.B.Talbot (1949)等によつて報告せられA.L.Pitchard (1943)はCanadaのMorrison Creekに於ける、樺太鱒の母川洄歸を結果を發表して居る一方大西洋鮭atlantic Salmon (*Salmo Salar Linnaeus*)に就いてはJ.A.Huton & Menzies等によるEngland・Norway・white sea等の近接した特定河川間の系統の區分が明らかにせられ何れも母川洄歸の資料が提供されて居る。

北海道の近海に洄游する鮭に就いては川上 (1933) 佐藤 (1938) 平野 (1940) 等による北千島近海に於ける標識放流試験其他の生態研究、又川上 (1935) 岡田 (1936) 添田、江口 (1944) 佐野、久保 (1947~1948) 久保 (1949) 等による北海道の河川に溯上した鮭の生態研究がある。之等多くの研究結果は鮭の母川洄歸に關する一つの想定に達し其根據は更に新しい研究の進展によつて確認し得る事を豫想し得るに至つた。

北海道水産試験場、農林省、日魯漁業會社、北海道水産孵化場其他多くの研究機關による調査研究の結果は太平洋に鮭の大きな3つの系統を區分し更に北海道の沿岸に洄游する鮭群についての詳細な研究は之を7つの系統に區分する事の可能な根據を持つに至つて居る。本文に入るに先立ち之等多くの研究を成し遂げられた研究者の方々に深甚の敬意を表すると共に貴重な文献渉獵の便を與えられた北水産學部教授佐藤信一氏、北海道區水産研究所佐藤榮、平野義見、石田力一各技官並本場企畫課三原課長の各位に深謝の意を表する。

2. 北太平洋産鮭の3つの系統

北太平洋産鮭の洄游に就いては北海道水産試験場によつて永年に亘つて標識放流試験が行われ又農林省、其他の機關によつて更に研究が進められて北洋の三つの系統、白鮭 (white salmon) 時知不 (Tokishrazu) 及び秋鮭 (Autumn salmon) が略々明らかにせられた。之等の各群團は夫々洄游経路を異にし特に重要な事は其發生根據地が夫々の系統群團によつて一定して居る事であつて夏期 (6月~7月) の候に北千島近海に出現する群團及北海道の東北沿岸に洄游する群團は

何れも秋期に北海道及び東北、北陸地方に洄游する事がなく其大部分がカムサツカ、オコツク並沿海州方面の沿岸に洄歸し其地方を産卵發生の根據地とする系統である事が明らかにせられ鱗の解析、魚体、計測等の研究に於いても之等群團の特徴を認め得るに至つて居る。之等の魚群は秋期には一部互に混合するものがあるとしても殆んど全ての群團が之等千島海域を通過する爲に生ずる變測的な現象と考えられる根據があり大きな3つの群團系統を確認し得るものである。

a) 白 鮭 群 (white salmon group)

北千島に於て晩春より夏期に亘り鮭生産の主群をなすものであつて主としてカムサツカ、東西沿岸及1部オコツク州方面へ洄歸する系統群團をなし永年に亘る標識放流の結果は全て上記の沿岸及河川に於いて再捕せられ此の方面の漁期の終りには北海道方面への洄歸魚の混在を認めらるが(漁期の終り9月中の標識放流魚が北海道沿岸で再捕せられて居る)其主群は明らかに秋鮭と系統を區分する事が出来る。又次に述べる時知不鮭とも其洄游方向並に經路を異にするもので魚体、測定値、各器管の比較(川上'34)及鱗の解析(平野'38)によつても稍々明らかな系統的區分が認め得られる。

b) 時 知 不 鮭 群 (Tokishirazu group)

例年5月~8月の候に北海道の東北沿岸に出現し北上する群團で北海道の鮭生産の2~30%を占めつつあり、標識放流の結果は産卵の爲に北海道の河川に沿岸に洄游して再捕せられた例がなく其大部分がオコツク、沿海州方面の沿岸河川に洄歸溯上する事が明らかにせられ前記白鮭と1部洄歸地域が近接して居るので小群の混合は考え得られるが大きな一つの系統群團を作つて居る事は明らかである。白鮭群と同様に之等の標識魚は日本の沿岸河川に産卵の爲に溯上再捕された記録は無く秋鮭として北海道の沿岸に來游する鮭群とは明らかに區分せられる。

c) 秋 鮭 群 (Autumn Salmon group)

以上の2つの系統とは別に北海道南部千島及東北、北陸地方に迄洄游し夫々の沿岸河川に溯上産卵する群團で其成長期の洄游經路は標識放流の結果より見て中部千島以北に迄及ぶ事が想像せられ、日本の鮭生産の主群を成す系統である、永年に亘る生態研究の結果は前記の群とは明らかな區分(川上'34)(平野'38)を示し此の群團の發生根據地が日本近海の河川であり更に成長後産卵の爲に主として北海道、東北、北陸の沿岸に洄歸する事を意味し日本の鮭生産に重要な意義を持つものである。

以上3つの大きな系統群團の關係は次の如く夫々異つた産卵洄游の區域を持ち素餌洄游中には1部混合する事も明らかにせられては居るが主群の系統の區分は明らかに認め得られるものである。

鮭 (<i>Oncorhynchus Keta</i> Walb.)	}	—白 鮭	White Salmon	①
		—時 知 不	Tokishirazu Salmon	②
		—秋 鮭	Autumn Salmon	③

- 1) 主としてカムサツカの東西沿岸を根據地とする群團。
- 2) 沿海州、オコツク及カムサツカの西岸を根據地とする群團。
- 3) 北海道、東北北陸地方を根據地とする群團。

之等永年に亘る種族系統の研究は日本の鮭の生産に大きな關聯を持ち極めて重要な研究成果であり之等の研究に當つた研究者の努力に深甚な敬意を表するものである。

3. 日本近海産鮭の系統

北海道並に東北北陸地方の沿岸河川に溯上産卵する秋鮭についての最近迄の研究の成果は之等の鮭群を更に7つの系統に區分する有力な資料を提供して居る。之は秋鮭を對照とした多くの研究機關による多數の研究結果より推定し得るものであつて其の系統群團區分の要因としては、1)標識放流試験、2)魚体、計測學的研究、3)鱗相の解析、4)成長度の検討、5)年令組成雌雄比の検討、6)洄游時期、7)漁獲統計、8)稚魚放出と親魚溯上の關係、9)寄生虫による研究、10)海況要因との關係、其他多くのものが採り揚げられ此系統區分の想定は母川洄歸の諸説と關聯して極めて重要な意義を持つものと考え得られる。

秋期北海道の沿岸に洄歸して産卵する鮭群 秋鮭 (Autumn Salmon)

A. 南千島群	South Kurile group
B. 東北北陸地方群	Tohoku
C. 北海道太平洋群	Pacific
D. 根室灣群	Nemuro bay
E. 北見沿岸群	Kitami
F. 石狩灣群	Ishikari bay
G. 知内沿岸群	Shiruiuchi

A) 南千島群 South Kurile group

此の群團は北海道の各地沿岸へ洄歸産卵する群とは標識放流等の結果より稍々明らかに系統の區分を認め得られ連年に亘る生態調査の結果は常に孕卵數の僅少と魚体の矮少の傾向が顯著に現れ(添田、江口'40~'42) 擇捉近海で行われた標識放流試験の結果も其大部分が南千島の島々へ洄歸再捕せられて居る、現在迄互に種卵を移殖交換した事の無い北海道と南千島とは其他の要因の研究によつても更に特徴の區分が明らかとせられるであろう。

B) 東北北陸地方群 Tohoku group

南千島擇捉島近海で實施せられた標識放流魚の1尾が遠く青森縣三澤で再捕せられ之等の南下群は擇捉近海を通過する事が明らかとせられた。併し北海道の近海で實施せられた之等の試験の結果は北海道以南の地域で再捕せられた例が皆無で南千島近海を通過して北海道近海へ洄歸する群と更に南下して東北地方に至る群とは南千島以北で分離して別個の群團を形成して居る事が推定せられる。北海道と東北地方群とは其漁況に一定の關連性が無く(藤田'42) 擇捉近海に出現して一気に南下して東北地方迄洄游する群團があるとの想定は多くの信頼性を持つて居る。

C) 北海道太平洋群 Pacific group

此の群團は主として中南部千島の太平洋岸に出現して南下するものが其主群と考えられ擇捉島のオコック海側及び根室灣附近で行われた標識放流の結果は北海道の太平洋岸で再捕せられた記録はなく之等中南部千島或は更に北方に出現して沿岸添いに南下し北海道の太平洋沿岸に洄游する群は其他の地域に洄游する群とは別個のものであり北方海域では一部の混合があるとしても大きな群團として一つの系統を示すものと云い得よう。又之等の系統區分は釧路近海産の鮭と其他の北海道沿岸地域の鮭との鱗相、魚体、測定値の比較(川上'35・平野'35)等によつても群團別の特徴を稍々明らかに認め得るに至つて居る。

D) 根室灣群 Nemuro bay group

此の群團は南千島北見、日本海等に洄歸するものの一分派と考えられ孕卵數其他の調査の結果は(添田、江口'40~'42)南千島群と其他の北海道の沿岸に洄歸する群との中間型を現し此灣内に於ける標識放流試験の結果も其大部分が此の灣内で再捕せられ太平洋岸での再捕記録はない。西別川を中心とする海域に洄游する群は北海道の他の海域特に日本海方面へ洄游する石狩灣群とは雌雄比(川上'33)寄生虫の種類(藤田'31)更に年令組成、魚体測定値等の比較(佐野、久保'47~'48)等によつて稍々明らかな區分が認め得られ此の海域へ洄歸する一つの系統を認め得るのである。

E) 北見沿岸群 Kitami group— $\left\{ \begin{array}{l} \text{常呂川群} \cdots \cdots (E') \\ \text{網走川群} \quad \quad \quad (E'') \end{array} \right.$

中部千島沿岸より西南進して擇捉、國後沿岸を通過、根室灣に入らずオコツク海北見沿岸の河川に溯上産卵する群團があり、此海域に入つた鮭群の標識放流の結果は殆んど此附近で再捕せられ宗谷海峽を経て日本海沿岸で再捕せられた例が無く日本海群とは南部千島以北で分離して之海域へ洄游するものと考えられる、此の群團は其他の生態研究に於ても鱗の解析(川上'35・平野'37)等によつて他の海域への洄歸群との區分が認められ、又魚体測定値の比較(岡田'36)によつても稍々明らかな系統區分が例證され特に網走川群は他の海域に比し連年稍々矮少の傾向を(佐野、久保'48~'49)見られる。

最近の鱗の研究(久保'49)によつて之等北見群を更に常呂川及び網走川の夫々に溯上産卵する群團の間に夫々の特徴を見出すに至り、近接河川間の種族の區分に多くの希望を持ち得るに至つた。

F) 石狩灣群 Ishikari bay group— $\left\{ \begin{array}{l} \text{前期群} \cdots \cdots (F') \\ \text{後期群} \quad \quad \quad (F'') \end{array} \right.$

宗谷海峽を超えて日本海に洄游する群團は中部千島又は北千島方面に其姿を現し主としてオコツク海側を西南行し、北見沿岸沖を通過して之等日本海沿岸に洄歸するものと考えられ特に石狩川に溯上する群團は其他の海區、網走、根室、十勝等の河川に溯上する群とは稍々明らかな區分が顯れて居り(添田、江口'40~'42)(佐野、久保'47~'48)(川上'33)(藤田'31)日本海へ洄游する群團の中石狩川に溯上する群の特異性が認め得られる。

之等石狩川に溯上する群團は統計並生態學的研究によつて更に二つの系統區分を認め得られる

F) 石狩川前期群 October group

石狩灣特に石狩川河口附近に9月乃至10月に洄游するであつて其最盛期は連年に亘つて一定し12月溯上の次の後期群とは魚体各器管の比較、鱗の解析、其他統計學的研究(川上'34~'36)(半田'32)等によつて稍々明らかな系統區分が認め得られる。

F) 石狩川後期群 December group

石狩川に例年12~1月に溯上する群で其主群は支流千歳川へ主として溯上するものと考えられ之等の群は連年に亘り魚体も稍々大きく鱗相も亦異つて居る(川上'34~'36)(岡田'35)石狩川に溯上する群は前期後期夫々の時期に主群の溯上が見られ連年に亘つて二つの大きな山が明らかに現われて居り、溯上期の異なる二つの群團の存在を顯著に示すものと云い得よう。

G) 知内川群 Shiriuchi group

日本海群の中本道の最南端の知内川に溯上する群で北海道の周囲の他の河川に溯上する鮭とは顯著な特徴によつて區別せられ、最大の魚体と側線鱗數の最多は連年の調査結果から明らかにせ

られて居る(佐野、久保'45~'47)此の川は道内の他河川間の種苗の交換から除外せられ異系統の移殖放流が行われて居らず異つた要因が加えられて居ない事で特殊の存在を示し河川別系統の顕著な例として最も有力なものと云い得るであろう。

以上の各群團の系統区分は秋鮭に関する多くの研究結果よりの想定であるが之等多くの研究の成果は群團別に一定の發生根據地を持ち成熟産卵の爲に主群の洄歸する海域は系統によつて一定である事を示して居り最近に於ける Canada の紅鱒、銀鱒、樺太鱒等の例によつても標識放流等の實驗的方法で主群の母川洄歸が立證せられて居り北海道の秋鮭についても現在行われつつある標識放流等の實驗によつて更に此の想定は強固なものとなるであろう。此の事は鮭の生産に極めて重要な意義を持つものであつて河川に於ける發生狀況と漁業生産の關係と共に鮭漁業管理の基礎となるものである。

4 放流効果と洄歸に就いて

以上の研究結果と併せて北海道沿岸に於ける鮭の洄游生産の状況を見ると人為的の施策の影響を認め得られた秋鮭が常に北海道の沿岸に洄歸して一定の河川に溯上産卵繁殖する事が首肯せられる。現在北海道の沿岸で生産せられて居る鮭は約6.30万尾に達し此の中時知不として例年8月以前に生産されるものは約25%160万尾を示し秋鮭としての沿岸生産は470万尾前後を揚げつつある又之等の沿岸漁具を逃れて産卵の爲に河川に溯上する数は之等の鮭に對する標識放流魚の再捕結果(佐野'50)より逆算して約120万尾と算定せられ其34%餘約40万尾が人工孵化事業用親魚として利用せられて居る、河へ溯上した残りの80万尾の中約60%の48万尾餘は石狩川、十勝川等の河川内特別漁業で漁獲せられ他の30万尾餘は天然産卵及統計に現れない密漁等によつて消化せられつつある、之等の兩者の割合は不明ではあるが人工孵化用親魚の漁獲が主として天然産卵床より下流に設定せられて居る現状より見て密漁による取揚が其其大きな部分を占めて居る事が窺われ河川上流の良好な産卵床に於ける程之等の危険の増大を見られる最近の情勢に於いては成熟親魚の高度利用による稚魚の大量放出は秋鮭資源の維持増産に大きな役割を果して居るものと云い得るであろう。

北海道の特定海域河川に於ける洄歸の實例

① 石狩川に於ける例(日本海區)

石狩川の鮭の溯上は明治初年頃(1870)10月に溯上する群が最も多く12月溯上群は之に次ぐ状況を示して居た、處が明治21年(1888)以降は其支流千歳川に人工孵化場を設置して12月群の積極的増殖事業を開始して以來12月群が次第に増加し効率の低い天然産卵にまかせられて居た10月群は次第に減少し1900年頃に至つて石狩川口の鮭漁期は其盛期が完全に月に移るに至つた。更に昭和2年(1927)より10月溯上群に對しても積極的な人工孵化放流事業を開始し僅か7~8年後に其効果が現れ10月及12月群が共に略々平均して何れも溯上數の増加を見るに至つた。最近に於いては12月群の漸減を見られ10月群が其年の漁を左右するに至り又全般的溯上數が減少の徴候を示すに至つて居るが此の主な原因として考えられる事は稚魚の降海數の減少であつて耕地の擴張に

よる灌漑溝の揚水増加による稚魚の流入其他沿岸幼魚の大量混獲等によるものと考えられ主として人為的障害と考えられる根拠が多分にある。

以上兩群の消長の實狀は此の川に2つの群團のある事を明らかに示し系統別の稚魚放出の影響が顯著に現われ其人爲的施策の効果の實例として有力なものと云い得よう。

② 網走川に於ける例 (北見沿岸)

網走川に於ける鮭の増殖事業は大正11年(1923)に開始せられ當時の捕獲数は年々3~8,000尾を示し孵化設備の強化保護の徹底により次第に沿岸漁並河川溯上數を増加し最近に於いては2~30,000尾より最高50,000尾に達する親魚の捕獲を示し沿岸漁業の發達と共に極めて安定した漁況を示すに至つて居る。此河は泥底部の多い網走湖を控へ天然産卵床が極めて小區域に限定せられて居るので人工による稚魚の放出は大きな効果を擧げつつあり、昭和14年(1939)以來實施せられた標識放流試験に於いても其洄歸が確められて居り生態學的にも常呂川其他と系統を異にする事が明らかにせられて居る。

③ 薰別川に於ける例 (根室灣海區)

往時極めて盛況を呈した薰別沿岸は人口増加の酷漁によつて次第に其洄游數を減じ大正12年に人工増殖施設を開始極力其恢復に努力した處當時河川への溯上が2~300尾に過ぎなかつた鮭が放流稚魚の最初の洄歸年である昭和2年(1927)には一躍3,000尾餘に達し沿岸漁業も活況を呈するに至つた、其後更に移殖其他による放流稚魚數の増加を計り現在に於いては5,000尾~10,000尾の漁獲を示し沿岸漁況も極めて安定するに至つた。之は根室灣に入る系統を更に區分し河川別の群團を明らかに示すものであつて放流稚魚の主群が再び母川に洄歸し其効果を示す一例である。

④ 支笏湖に於ける姫鱒の例 (湖水)

明治27年(1894)支笏湖に移殖した姫鱒は移殖後4年目明治31年(1898)に洄歸産卵を始め其大部分が他に水量豊富な産卵に適する注入河川があるに拘らず放流地點に注入するシリセツナイ川の僅少な水量の小流に溯上して産卵するを認められ連年に亘つて此の放流地點への洄歸が續けられた。之は鮭鱒の母川洄歸産卵の顯著な例となつて居る。最近に於いては湖水周邊の各地區で親魚を捕へ採卵稚魚の放流を行つて居るので湖内で産卵する數が増加しては居るが大量に放流を行つて居るシリセツナイ川口に多數の洄歸が見られ建網で容易に採卵親魚を捕獲出来る年が度々である。

⑤ 十勝川に於ける例 (太平洋)

十勝川水系に於ける人工孵化事業の創始は遠く明治28年(1895)に遡り支流札内川で行われた。其後幾多の變遷を経て昭和4年(1929)現在の大正村に移される迄は施設の不備水質の汚濁等の爲多くの放流不能の状態を續け其効果が容易に現われなかつたが大正村移轉後は急速に其影響が顯れ昭和14~15年頃(1939~'40)迄には、創立當時2~3,000尾大正初年9,000~1,000尾に過ぎなかつた捕獲が一躍5~6,000尾に増加し更に現在に於いては100,000尾を超える盛況を呈するに至り十勝川河口沿岸の鮭漁は道内有數の鮭漁場として重要な位置を占めるに至つて居る。此の例は太平洋岸に於ける顯著な例であつて同様の現象が北方釧路川に於いても見られ太平洋系統の鮭の區分と共に其洄歸性を立證し孵化放流効果の有力な根拠となるであろう。

⑥ 尾幌川に於ける例 (太平洋)

尾幌川の孵化場は昭和2年(1927)に設置せられ人工孵化稚魚の大量放出を實施した。其効果

は5~6年後の昭和7~8年(1932~/33)頃より急速に現われ、當時4~500尾に過ぎなかつた鮭の洄歸が2~3,000尾に増加、更に現在に於いてい5~6,000尾の溯上を見るに至つて居る、厚岸灣の奥に其河口を有つ尾幌川は海洋に對して特殊の位置にあり洄游する経路も複雑であるにも拘らず附近河口を通過して此の川に洄歸する事は母川に歸る特性と群團系統の存在を示し又人工孵化効果の顯著な例であらう。

⑦ 頓別川に於ける例 (北見沿岸)

頓別の孵化場は昭和2年(1927)に其一支流に設けられ其結果は孵化場設置前の頓別川に於ける鮭の溯上状況を一變し從來本流へ71.4%支流へ23.6%を示し其大部分が本流に溯上を見られたものが放流稚魚の最初の洄歸年に當る昭和6年(1931)以後は本流へ34.0%支流へ66.0%と其割合が逆轉するに至つた此の結果は本支流溯上群の間に系統の相違があるものと考えられ千歳川の例と同様に一河川に於ける群の溯上を見られる一例であり孵化事業の効果の顯著な例でもあらう。

結 言

以上の如く北海道の鮭人工増殖事業創始以來多くの効果の實例が示され又河川溯上減少の原因に就いても自然要因並人爲的障害の略々明らかとせられた例も尠くない。之等の事は人爲的に鮭の増殖に効果を擧げ得る事を意味するものであつて東西の多くの研究結果も極めて信頼性の高い資料を提供して居り母川洄歸の想定と人爲的増殖施策の効果は次第に其根據を強固なものとしつゝある。

最近に於ける道内人工孵化事業稚魚の放出数は15,000万尾を超へ極めて良心的な事業内容を持つて至り、北海道沿岸の秋鮭の漁獲高も400万尾餘を數へ最近の經營者數の減少に反し年々漁獲高上昇の傾向が顯著である。

前述の如く北海道沿岸で漁獲される鮭は發生根據地を日本以外の地區に持つ時知不鮭と北日本の沿岸河川で發生する秋鮭の群團が認められ後者即ち秋鮭の漁獲増加は北日本地區に於ける降海稚魚數の増加を示すものであつて北日本に於ける鮭生産資源の維持増強は人工孵化による稚魚の大量放出と天然産卵による稚魚の降海によつて培われ密漁取締り人工孵化放流其他人爲的保護増殖施策の大きな影響が窺い得られる。

文 献

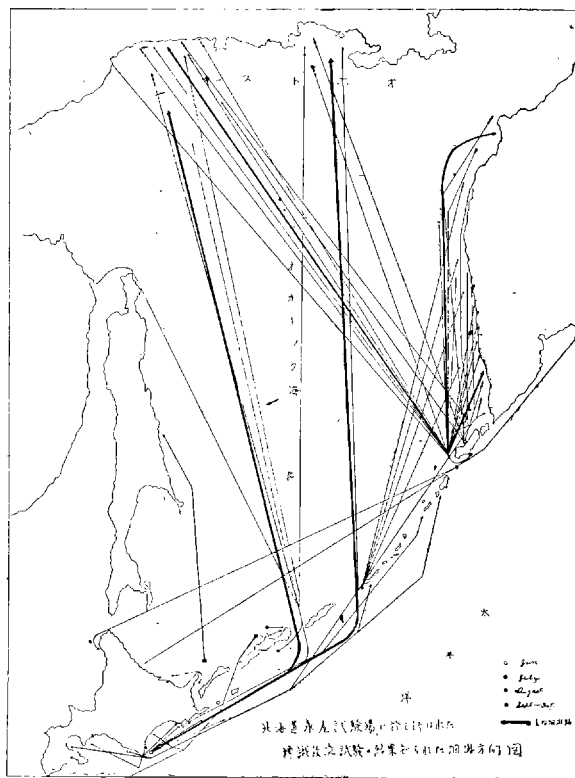
- 1) 越田徳次郎：カムサツカ半島産鮭鱒について、水産講習所試験報告 6巻2號 1910
- 2) 角田清治：カムサツカの鮭鱒について、水産研究誌 21巻8報 1926
- 3) 大野磯吉：北海道産鮭鱒屬について、北海道水産試験場旬報 18號 1928
- 4) 田中林蔵：標識鮭の洄歸状況、鮭鱒彙報 4巻4號 1931
- 5) 飛鳥貫治：鱒天然蕃殖試験、北海道水試旬報 59號 1929
- 6) 江口秀雄：日本鮭鱒類の寄生虫、鮭鱒彙報 29號 1930
- 7) 藤田經信：鮭の生殖期間絶食による物理化學的の特徴、鮭鱒彙報 1號 1930
- 8) 大野磯吉・安藤壽三郎：鮭鱒類鱗の觀察、水産學雜誌 1931
- 9) 藤田經信：さけ寄生虫と洄游問題、鮭鱒彙報 3巻1號 1931
- 10) 北海道水産試験場：ときじらず洄游試験(總括)旬報 154~157號 1931
- 11) 横山將來・花井育男：北洋鮭鱒鱗沖取漁業調査試験復命書 北海道水産試験場 1931
- 12) 金森政治：鮭鱒漁業復命書、北海道水産試験場 1931
- 13) 北海道水産試験場：鮭鱒調査、業務功程 1931~44
- 14) 北海道水産試験場：さけ洄游調査、旬報 225號 1932

- 15) 半田 芳男: 鮭の洄游と洄帰性; 鮭鱒人工繁殖論 1932
- 16) 横山 将來・川上四郎: 鮭鱒調査復命書, 北海道水産試験場 1932
- 17) 川上 四郎: 鮭鱒調査復命書, 北海道水産試験場 1933
- 18) 金森 政治: 北見沖合鮭鱒洄游調査復命書, 北海道水産試験場 1933
- 19) 中川 數一: 鮭鱒洄游調査復命書, 北海道水産試験場 1934
- 20) 半田 芳男: 樺太鱒の洄帰に就いて, 鮭鱒彙報 5 號 1934
- 21) 川上四郎・田井中久英: 鮭鱒洄游調査復命書, 北海道水産試験場 1934
- 22) 金森 政治: 昭和 8 年度北見沖合サケマス洄游調査, 北海道水産試験場旬報 254 號 1934
- 23) 川上 四郎: 魚体計測學的方面より見たる本道鮭の系統について, 北海道水産試験場旬報 226~244 號 1934—35
- 24) 片山 正夫: サケの生物測定學的研究; 日本水産學會誌 4 卷 3 號 1935
- 25) 川上 四郎: 鱗層比較研究より本邦産鮭の系統を論ず, 北海道水試旬報 328 號 1936
- 26) 岡田 雋: 鮭鱒調査復命書, 北海道水産孵化場 1936
- 27) 早 栗 操: 鱒類の交雜について, 水産研究誌 31 卷 5 號 1936
- 28) 菅野 進: 鮭鱒游泳の水深と距岸距離, 日本水産學會誌 4 卷 5 號 1936
- 29) 田内森三郎: 鮭鱒人工繁殖の効果について, 日本水産學會誌 5 卷 5 號 1936
- 30) 川上 四郎: 北千島に於ける白鮭の壯成年令群に就いて, 水産研究 32 卷 2 號 1937
- 31) 幹 文 芳: 鮭鱒洄帰の實例, 鮭鱒彙報 卷 號 1937
- 32) 川上 四郎: 本道産さけの上期に於ける雌雄比より本道産鮭の系統關係に就いて, 北水試旬報 226 號 1937
- 33) 平野義見・中川一三: 鮭鱒調査復命書, 北海道水産試験場 1938
- 34) 岡田 雋・川村輝良: 占守島の鮭鱒族, 植物及動物 1938
- 35) 佐藤 六治: 昭和 11 年度北洋産鮭鱒屬標識放流にて判明せる新洄游経路について, 日本水産學會誌 6 卷 5 號 1938
- 36) 久保伊津男: 渡河鮭の stock に關する研究, 日本水産學會誌 6 卷 5 號 7 卷 5 號 1938—39
- 37) 平野義見・川川豊太郎・高橋武司: 鮭鱒調査復命書, 北海道水産試験場 1939
- 38) 佐藤 隆平: カムサツカ漁區産鮭鱒類の年令の研究, 水産學會誌 1939
- 39) Kunt Dahl: Homing instinct in Salmon (The case for separate river race). The Salmon & trout magazine London Fishly hall 1939
- 40) 岡田 雋: 銀鱒の生態, 動物學雜誌 51 卷 4 號 1939
- 41) 齋藤虎次郎: カムサツカ産白鮭の鱗相の地方的變異, 日本水産學會誌 2 號 1940
- 42) 平野義見: 千島鮭鱒調査復命書, 千島調査所 1940
- 43) 平野義見: 海潮流と鮭鱒産卵洄游経路, 北海道水産試験場旬報 469 號 1940
- 44) 平野義見: 余市沿岸で漁獲された鮭稚魚, 北海道水産試験場旬報 478 號 1940
- 45) 宇田 道隆: 鮭の帰家本能, 日本水産學會誌 卷 號 1940
- 46) 渡邊 宗重: フレザ河に於けるベニマスの蕃殖問題を論ず, 水産學會誌 46 號 1940
- 47) 添田潤助・江口 弘: 本道河川湖上鮭生態調査報告, 北海道水産孵化場復命書 1941—44
- 48) 藤田 經信: 鮭の減耗したる原因に就いて, 北海の水産 1942
- 49) 平野義見・榎 並仁: 千島鮭鱒調査復命書, 北海道水産試験場 1943
- 50) A.L.Pitchard,
Result of the Pink Salmon Marking at Morrison creek, Courtnay, B. C. Progress Reports of the Pacific coast Station No. Dec. 1943
- 51) 川川豊太郎: 鮭鱒類の洄帰性を證明するに就いて, 鮭鱒彙報 1947
- 52) 久保達郎: 網走川に於ける鮭標識放流試験に就いて, 北海道水産孵化場試験報告 3 卷 號 1947
- 53) F. Neave ; Natural propagation of chum Salmon in a coastal Stream.

Progress Reports of the Pacific coast Station No.70 March 1947

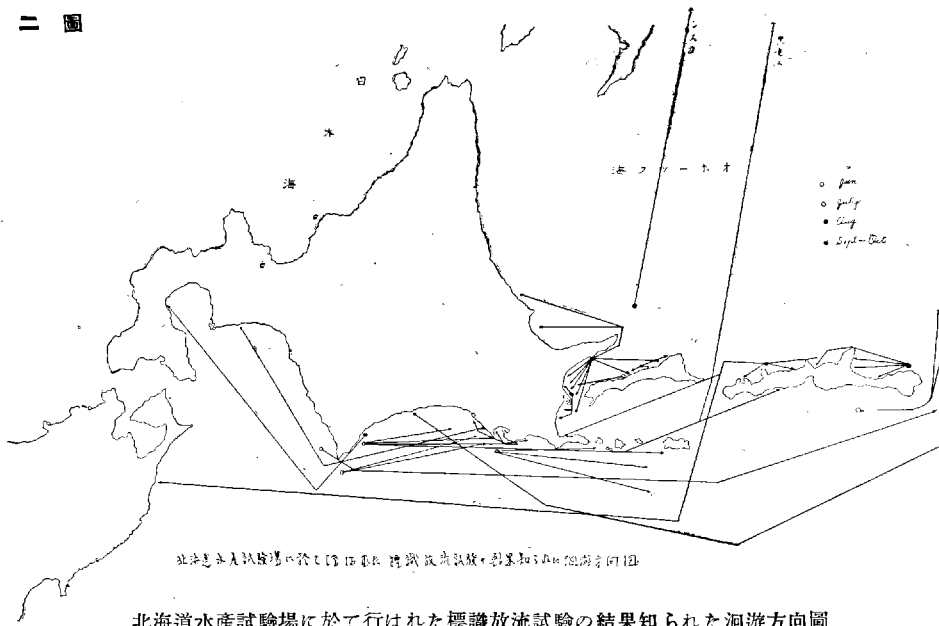
- 54) 佐野誠三・久保達郎：北海道各河川溯上鮭 (O.keta) 生態調査；北海道水産孵化場試験報告 1 卷 1 號 2 卷 1 號 1947—48
- 55) 久保達郎：鱗相より見たる鮭の生態，北海道水産孵化場試験報告 3 卷 2 號—4 卷 2 號
- 56) J.G.Hunter ;Natural Propagation of Salmon in the Central coastal Area of B.C. II The 1938 Run Progress Reports of the Pacific coast Station No. 79 July 1949
- 57) G. B. Talbot, A biological study, of the effectiveness of the Hells Gate Fishway. International Pacific Salmon Fiseris commition Bulletin III 1949
- 58) R. I. Jackson: Variation in flow patterns Hells Gate and their relationships to the migration of socheye. International Pacific Salmon Fisheris commition annual report 1944

第一圖



北海道水産試験場に於て行はれた標識放流試験の結果知られた遡遊方向圖

第二圖



北海道水産試験場に於て行はれた標識放流試験の結果知られた洄遊方向圖

第三圖

北海道沿岸並河川鮭漁獲高
(單位尾)

