

ヒメマスの研究—I

— 十和田湖のヒメマスについて —

徳 井 利 信

Studies on the Kokanee Salmon in Lake Towada, northern Honshû, Japan.* (1)

Toshinobu TOKUI

In Japan, the land-locked form of the red salmon lives in about twenty different lakes. It is called "Hime-masu" in Japanese. "Hime" means a lovely girl and "masu" the salmon ("masu" often means the trout in Japan), so "Hime-masu" really designates the dwarf form of the red salmon. In Japan the kokanee salmon has been indigenous to only in two lakes, namely Lake Chimikepp, Kikami Prov. and Lake Akan, Kushiro Prov. both in Hokkaido. Since 1893, it had been transplanted to several lakes in Japan from Lake Akan. Before the end of the Second World War, the eyed eggs of the red salmon were directly transplanted to several lakes in Japan from the lake of Etorof Island, Southern Kuriles. On account of the nice taste, the kokanee salmon in Japan has been overfished and its number has gradually decreased. To adjust the decrease of the number of this fish, Government established the National Towadako Hatchery by lake-side of Towada, which is the most suitable place for the present salmon. Now, Towadako Hatchery is devoting attention to the distribution of the eggs of the kokanee salmon to the other lakes and is considered as being developed the distribution centre. The writer engaged in the hatchery operation for five years from 1952 to 1957 and summarizes his study as follow:

1. The total length and the body weight of the released free swimming fry fed in Towadako Hatchery were measured. The eggs of the present materials were obtained in Lakes Shikotsu, Tsuta and Towada. The measurements reveal that the body weight of the free swimming fry of kokanee salmon has a coefficient of variation of about 20%, and that for total length is close to 5%.
2. The total length and body weight of the spawning were measured. The body becomes larger every year. That growth is caused by decrease of the density of the population. The decrease of the catch indicates this fact.
3. The difference of number of ripened eggs according to the left and the right lobes of ovary has been reported, but such difference is doubtful according to the results of the present study.
4. The total length and the body weight of the unmature fishes caught in winter suggest those of spawning fish in the preceding autumn.
5. At last, data on the recent propagation of the kokanee to the other lakes of Japan from Lake Towada are shown in the accompanying figure.

* 日本に分布するヒメマスとカナダ、アメリカ産のものと同一種であるかの分類学的研究は今後によずり、陸封性ペニマス的一般呼称として Kokanee Salmon を使用した。

北海道さけ・ます・ふ化場研究業績 第145号

緒 言

ヒメマスについては多くの研究者によつて、いろいろな報告がなされてきた。しかしいまだ説明すべきことが多い。それは、この魚の棲息湖がいずれも山間へき地にあつて、調査研究に不便をとまうことによるものと思われる。しかしヒメマスは現在本邦における 20 近くの湖沼に分布し、ベニマスの陸封型として学問上興味が多いのみならず、湖沼付近では主要な漁獲物として大きい役目をはたしている。またほかの salmonoid fish とことなり、おもに plankton-feeder であり、冷水性で持味のすぐれている点からも、日本に多いカルデラ湖沼へのすぐれた放流種である。そのヒメマスの本邦において最も棲息に適していると思われる十和田湖への孵化放流を 1952 年から水産庁で行なうようになり、筆者が創設から 1957 年までその作業に従事して、収録したデータについて報告したい。

放流稚魚の全長及び体重

1953 年放流の十和田湖産稚魚

1952 年秋に採卵のものを、翌年 3 月 9 日から 4 月 27、28 日の放流まで鶏卵で飼育し、約 4 万尾の稚魚を放流するにあたり、計数して 100 番目にあたる稚魚を 1 尾ずつ抜き取り 375 尾を得、ただちにホルマリンにて固定し全長と体重を測定した。その結果は表 1. のごとくである。

表 1. 1. 放流時のヒメマス稚魚の体重組成 (個体数), 1953.

| 体 重 (g) | 0.07 | 0.08 | 0.09 | 0.10 | 0.11 | 0.12 | 0.13 | 0.14 | 0.15 | 0.16 | 0.17 | 0.18 | 0.19 | 0.20 | 合 計 | 平均値 (g) | 標準偏差 (g) | 変動係数 (%) |
|------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|------------|-------------|-------------|
| 十和田湖 | 9 | 17 | 18 | 40 | 47 | 57 | 54 | 42 | 43 | 29 | 11 | 5 | 2 | 1 | 375 | 0.125 | 0.0256 | 20.5 |

表 1. 2. 放流時のヒメマス稚魚の全長組成 (個体数), 1953.

| 全 長 (mm) | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 合 計 | 平均値 (mm) | 標準偏差 (mm) | 変動係数 (%) |
|-------------|----|----|----|----|-----|----|----|----|----|-----|-------------|--------------|-------------|
| 十和田湖 | 3 | 8 | 36 | 55 | 121 | 86 | 58 | 7 | 1 | 375 | 27.17 | 1.37 | 5.0 |

表 1. に見られるように体重並びに全長とも正規分布をしており、とくに体重は平均値から大なる範囲には、てい滅的に分布しているが、小なる範囲には 0.06 g 以下は分布していない。これは体重の小なるものは飼育中にへい死して、放流時まで生存しえないものと考えられる。

十和田湖産と支笏湖産稚魚

1954 年 1 月に支笏湖産発眼卵を約 5 万粒移植したので、十和田湖産のほぼ同一ステージの卵を同数とり、可能な限り同一条件で飼育した。放流にあたり約 5 万尾の飼育槽をよくかく拌して、その中から任意に 100 尾を抜き取った。そして全長及び体重を測定した結果は表 2. のごとくである。

表 2. 1. 放流時のヒメマス稚魚の体重組成 (個体数), 1954.

| 体 重 (g) | 0.05 | 0.06 | 0.07 | 0.08 | 0.09 | 0.10 | 0.11 | 0.12 | 合 計 | 平均値 (g) | 標準偏差 (g) | 変動係数 (%) |
|------------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|------------|-------------|-------------|
| 十和田湖 | 6 | 11 | 23 | 28 | 15 | 12 | 3 | 2 | 100 | 0.0793 | 0.0156 | 19.6 |
| 支 笏 湖 | 11 | 23 | 31 | 23 | 8 | 3 | 1 | | 100 | 0.0707 | 0.0129 | 18.2 |

表 2. 2. 放流時のヒメマス稚魚の全長組成 (個体数), 1954.

| 全 長 (mm) | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 合 計 | 平均値 (mm) | 標準偏差 (mm) | 変動係数 (%) |
|-------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-------------|--------------|-------------|
| 十和田湖 | | | 4 | 10 | 18 | 38 | 23 | 5 | 2 | 100 | 25.89 | 1.246 | 4.8 |
| 支 笏 湖 | 1 | 5 | 15 | 26 | 30 | 17 | 2 | 4 | | 100 | 24.58 | 1.386 | 5.6 |

表 3. 1. 放流時のヒメマス稚魚の体重組成 (個体数), 1955.

| 体 重 (g) | 0.06 | 0.07 | 0.08 | 0.09 | 0.10 | 0.11 | 0.12 | 0.13 | 0.14 | 0.15 | 0.16 | 0.17 | 0.18 | 0.19 | 0.20 | 0.21 | 0.22 | 0.23 |
|----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 十和田湖 | 1 | 2 | 1 | 11 | 35 | 60 | 61 | 56 | 48 | 20 | 13 | 19 | 8 | 4 | 6 | 1 | 0 | 1 |
| 葛 沼 | | | | 1 | 0 | 3 | 8 | 15 | 33 | 36 | 25 | 12 | 12 | 2 | 2 | | | |
| 標 本 数 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 平均値 (g) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 標準偏差 (g) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 変動係数 (%) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

表 3. 2. 放流時のヒメマス稚魚の全長組成 (個体数), 1955.

| 全 長 (mm) | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 |
|-----------|----|----|----|-----|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 十和田湖 | 3 | 2 | 52 | 110 | 101 | 48 | 21 | 9 | 0 | 1 | | | | |
| 葛 沼 | | | 2 | 12 | 31 | 70 | 45 | 16 | 4 | 1 | 2 | 1 | 0 | 1 |
| 標 本 数 | | | | | | | | | | | | | | |
| 平均値 (mm) | | | | | | | | | | | | | | |
| 標準偏差 (mm) | | | | | | | | | | | | | | |
| 変動係数 (%) | | | | | | | | | | | | | | |

十和田湖産の稚魚は3月22日から4月11日までの21日間、支笏湖産は成長が遅れたので3月12日から5月1日までの50日間、脱脂粉乳と鶏卵で飼育した。それにもかかわらず十和田湖産稚魚の全長及び体重平均値が大であった。この採卵に使用した1953年の支笏湖産親魚は、三原・江口(1955)によると、体重平均値93g、体長平均値20.2cm、肥満度11.44というわい小型であった。すなわち親魚のわい小化が卵の不良化となり、孵化稚魚の不良化となつたものであろう。したがつて十和田湖、支笏湖のようにヒメマスの原種漁場として優良卵を供給する湖は、産卵群のわい小化を防ぐ必要があると考えられる。稚魚の大きさは十和田湖と支笏湖で非常にことなるが、その変動係数は全長が約5%で、体重は約20%であつて、これは産地によらないヒメマス稚魚についての固有値であろう。

十和田湖産と葛沼産稚魚

1954年11月に、青森県八甲田山中に位置する葛沼から約2万粒を移植したので、ほぼ同数の十和田湖産卵をとり、可能な限り同一条件で飼育し、放流にあたり飼育槽をよくかく拌してガーゼの手綱で一すくいし、全長及び体重を測定した結果は表3.のごとくである。

表3.に見られるように葛沼産の稚魚が全長及び体重とも大であった。この採卵に用いた産卵群の全長及び体重は表4.のごとくである。

表 4. 葛沼産ヒメマス産卵群の全長・体重 (1954)

| | ♀ | ♂ |
|-----------|---------|---------|
| 標 本 数 | 21 | 17 |
| 全 長 平 均 値 | 25.84cm | 26.16cm |
| 標 準 偏 差 | 0.85cm | 0.78cm |
| 変 動 係 数 | 3.5 % | 3.0 % |
| 体 重 平 均 値 | 192 g | 194 g |
| 標 準 偏 差 | 18.3 g | 15.6 g |
| 変 動 係 数 | 9.5 % | 8.1 % |

表4.によれば、葛沼産親魚の変動係数は同じ年の十和田湖産親魚(表5.)の1/2で、非常によくそろつた産卵群であつた。そして、そのような親魚から得た卵は優秀で、孵化稚魚もすぐれていたものと思われる。これは前年の支笏湖産稚魚と反対の場合である。このように変動係数のことなる産卵群から得られた卵を孵化飼育した稚魚の変動係数は、十和田湖並びに葛沼とも大差がない。したがつて稚魚として湖に放流される時は同じ変動係数でも放流されてから産卵群になるまでに「不そろいの魚」になるか、「そろつた魚」になるか異つてくるのであろう。

次に同一面積の飼育槽で約5万尾を飼育した場合(表1.表2.)と、約2万尾を飼育した場合(表3.)の差が観察される。これ

によると飼育密度の少くないときは極端に成長のよい、いわゆる「飛び」の現象があらわれている。

以上3カ年間に十和田湖、支笏湖、蔦沼のヒメマス卵を孵化飼育した稚魚について、一般に次のようなことがいえるだろう。

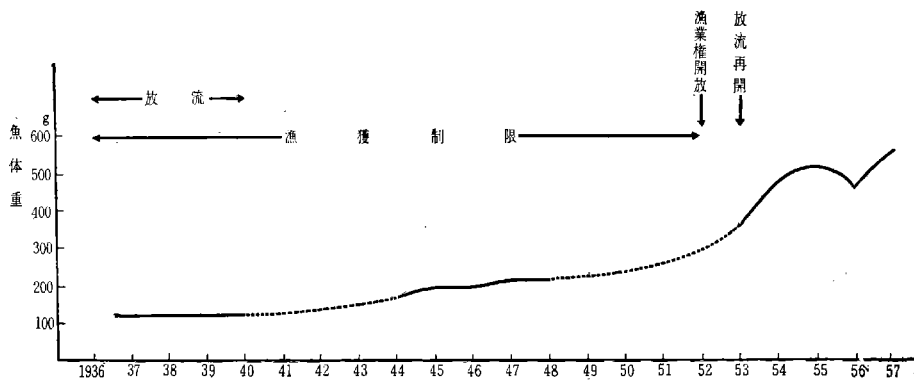
いろいろな抜取り方法を用いたが、いずれも体重の分布についてはその大きい範囲には、てい滅的に分布しているが、小なる範囲は飼育中にへい死して放流まで生存しないらしく、分布もこれを示している。放流時における稚魚の変動係数は全長については約5%、体重は約20%であつて、これは産地、飼育の密度、投餌の質、飼育期間によらない値である。

稚魚の飼育に使用した飼育槽は内側の長さ430cm、内側幅66cm、水深25cmで約1.5個の水を6槽に分水している。水温は周年約8.0°Cである。水質は森田(1955)によると、1953年8月26日の採水では、水温8.2°C pH7.0、Cl 3.6mg/l、Cu 0.5 μg/l、Zn 1.5 μg/lで、1954年10月19日の採水によれば可溶性無機態のphosphate-Pは40 μg/lである。

産卵群の全長及び体重

十和田湖におけるヒメマス産卵群の体重は図1.に見られるように、放流が行なわれ漁獲の制限されていた1936年から40年頃は約120gで、第二次大戦の前後に放流が停止されると魚体重は漸増し初めている。しかし

図 1. 十和田湖産ヒメマスの放流、漁獲制限時代から現在にいたる魚体重(産卵群)の変化
1936~1948の資料は水産庁(1950)による。



この時代は漁業権が個人で、きびしい漁獲制限が行なわれ、湖中におけるヒメマスの棲息密度は大で、魚体の増大は著しくない。しかし放流が停止されると、産卵群の体重が漸増し初めたことは確である。その後、1952年に漁業権が個人から漁業組合にうつり、60人余の漁師が漁獲に従事して乱獲におちいり、湖中の棲息密度は大いに減少し、それに反比例して魚体は急激に増大した(図2.表5.)。このように増大した魚の漁獲されるのは湖中における魚の棲息密度が小さい。すなわち湖の生産量からいって、さらに棲息密度を増加しうる状態にある。いかえると湖沼の増殖管理が適切でない一つの徴候になりうると思われる。また1956年における産卵群の魚体(図2.表5.)のように、年々魚体の増大の傾向の途中に魚体の小さい年が起りうる。この年の産卵群(♀)の変動係数は全長が7.3%、体重は29.4%で、例年に比し非常に大である。変動係数が大きいということは魚が不揃いであり、それは棲息密度の小さいことを意味する。棲息密度が小であつたにもかかわらず魚体が小さかつたのは、その産卵群の生長過程において環境条件が悪かつたと考えるべきであろう。一つの湖の増殖管理が適切に行なわれ、その湖の生産量に相應する漁獲量が漁獲されているかどうかを推定する場合に、魚がそろっているか、不そろいであるかが一つの指標となりうると思われる。海産の洞游魚のごとく広大な水域を棲息圏とするものについても、漁師は初漁期の漁獲魚を見て、その「そろい」、「不そろい」の状態をもつて、漁獲の豊凶を定める一つの目安にしている。まして閉塞された狭小な湖沼においては、なお一層この現象は顕著にあらわれると考えられる。1954年における蔦沼産親魚の全長の変動係数が3%、体重は9%で非常によくそろつた魚の漁獲されたのも、湖がわずか約0.05km²で、その増殖管理が適切に行われていたためであろう。

表 5. 1. 十和田湖産ヒメマス産卵群の体重組成 (個体数)

| 年次 | 性 | 体 重 (g) | | | | | | | | | | | | | | | | | 平均値 (g) | 標準偏差 (g) | 変動係数 (%) | 備 考 | |
|------|---|---------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|---------|----------|----------|----------------------------|----------------------------|
| | | 200 | 250 | 300 | 350 | 400 | 450 | 500 | 550 | 600 | 650 | 700 | 750 | 800 | 850 | 900 | 950 | 1000 | | | | | 1050 |
| 1953 | ♀ | 2 | 11 | 38 | 20 | 18 | 15 | 2 | 1 | | | | | | | | | | 107 | 346.3 | 70.6 | 20.4 | 採卵に用いる♀から10尾に1尾の割合で無作為に抜取り |
| | ♂ | 1 | 8 | 28 | 29 | 23 | 7 | 2 | 2 | | | | | | | | | | 100 | 402.0 | 65.5 | 16.3 | 受精に用いた♂から100尾抜取り。 |
| 1954 | ♀ | 7 | 24 | 53 | 77 | 79 | 103 | 42 | 32 | 13 | 5 | 3 | 2 | 1 | | | | 441 | 463.3 | 99.7 | 21.5 | 採卵に用いる♀の全数。 | |
| | ♂ | 1 | 7 | 19 | 36 | 42 | 41 | 38 | 16 | 12 | 5 | 5 | 2 | 1 | 0 | 2 | | 227 | 546.5 | 114.8 | 21.0 | 受精に用いた♂の大部分。 | |
| 1955 | ♀ | 6 | 15 | 19 | 49 | 41 | 61 | 48 | 39 | 32 | 32 | 12 | 8 | 12 | 0 | 1 | 1 | 345 | 517.8 | 129.7 | 25.0 | 採卵に用いる♀の大部分。 | |
| | ♀ | 2 | 21 | 28 | 33 | 30 | 20 | 21 | 10 | 5 | 5 | 2 | 1 | | | | | 178 | 448.9 | 111.6 | 29.4 | 採卵に用いる♀から6尾に1尾の割合で無作為に抜取り。 | |
| 1957 | ♀ | | | | | | | | | | | | | | | | | 39 | 561.5 | 86.3 | 15.3 | 普養池へ運搬途中に斃死したもの。したが | |
| | ♂ | | | | | | | | | | | | | | | | | 34 | 595.6 | 103.2 | 17.3 | つてそろつた魚が選択された可能性がある | |

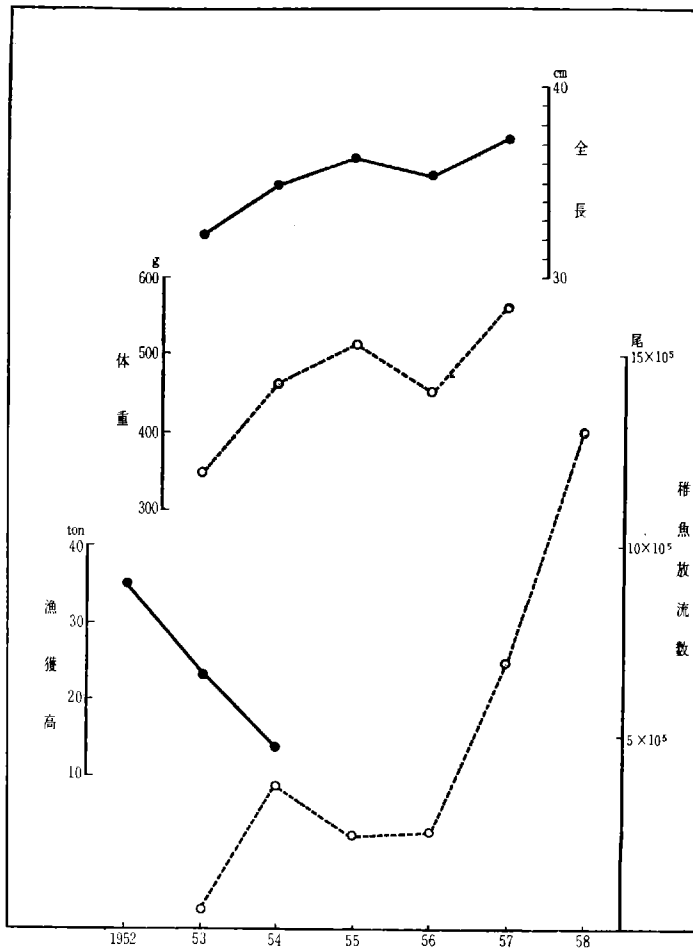
注 級区間は175gから225gというようにとられてある。

表 5. 2. 十和田湖産ヒメマス産卵群の全長組成 (個体数)

| 年次 | 性 | 全 長 (cm) | | | | | | | | | | | | | | | | | 合計 | 平均値 (cm) | 標準偏差 (cm) | 変動係数 (%) | 備 考 | | | | | | | | |
|------|---|----------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----------|-----------|----------|-----|----|----|-----|-------|-------|------|--------------|-----------------------|
| | | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | | | | | | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 |
| 1953 | ♀ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 46 | 32.13 | 1.84 | 5.7 | 体重測定の際の一部 |
| | ♂ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 100 | 33.15 | 1.55 | 4.7 | 抜取りは体重の項に同じ |
| 1954 | ♀ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 441 | 34.79 | 2.17 | 6.2 | # |
| | ♂ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 227 | 36.44 | 2.29 | 6.3 | # |
| 1955 | ♀ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 298 | 36.39 | 2.87 | 7.9 | 体重測定の際本から尾鱗の損傷したものを除く |
| | ♂ | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 101 | 37.02 | 3.08 | 8.3 | 受精に用いた♂から抜取り | |
| 1956 | ♀ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 178 | 35.43 | 2.59 | 7.3 | 抜取りは体重の項に同じ |
| | ♀ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 39 | 37.41 | 2.10 | 5.6 | # |
| 1957 | ♀ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 34 | 37.85 | 1.99 | 5.2 | # |

注 級区間は22.5cmから23.4cmまでというようにとられてある。

図 2. 最近における十和田湖産ヒメマス産卵群 (♀) の全長, 体重及び総漁獲高, 稚魚放流数



| | | |
|-----------------|-----------------------------------|-----------------|
| 体長平均値 28.7cm | 支笏湖産ヒメマス 親魚捕獲尾数 < 1,000 尾 < | 体長平均値 25.4cm |
| 体重平均値 456g | | 体重平均値 272g |

記録にあらわれた限りでは、親魚の漁獲尾数の少なかったとき、すなわち湖中の棲息密度の少なかったときは魚体の増大が見られる。すなわち十和田湖で得た結果は、支笏湖にも適用されるのである。

上述は、ヒメマス種間相互の個体減少ともなう魚体の増大についてであるが、次にヒメマスの減少ともなう他種魚類との関係についてのべたい。ヒメマスの減少は、その漁獲高にあらわれ図 2. に見られるように、漁業権解放の 1952 年には 34,969kg の漁獲があり、1953 年 23,064kg、1954 年 13,626kg と等差級数的に減少した。これに反して 1953 年に 1,279kg の漁獲高であつたサクラマス* は、1954 年に 3,750kg に増加した。その後におけるサクラマスの推移を知りたく思つたが、ヒメマスの禁漁のためにサクラマスを自家消費する漁師が多く正確

* サクラマス (*Oncorhynchus masou*) の陸封型で湖畔でカワマスと呼ばれている。

上述のような状態にある十和田湖に 1953 年から放流が再開された。そして当時の放流数は図 2. のごとく、わずかで魚体の大きさに影響を与えるほどに至っていない。しかし 1957 年には 70 万、58 年には 130 万尾と放流が行われたから、今後放流が継続されるならば現在産卵群の大きさが最大値に達した状態からどのような過程を経て減少し初めるかは興味深い問題である。

近年の十和田湖におけるヒメマス魚体の増大した要因の一つを、その湖中における棲息密度の減少に起因すると考えた。これを十和田湖と共に、わが国における二大ヒメマスの産地である支笏湖産ヒメマスの体重並びに体長の変化と比較してみたい。三原・江口 (1955) は、支笏湖産ヒメマスの 1898 年から 1955 年にいたる漁獲尾数、体重及び体長を報告している。この資料にもとづいて年次にかかわらず親魚の捕獲が 1,000 尾以下と 1,000 尾以上の二つにわけ、平均体重と体長をさらに平均したものは次の通りである。

ヒメマスの研究 I. 十和田湖のヒメマスについて

な漁獲高を知り得なかつた。ヒメマスの減少にもなうサクラマスの増加をいろいろな点から考察してみた。しかし1年間の推移で、その解釈を保留していた。その後、筆者が十和田湖を去つて実際に観察出来なかつたが、1958年秋の親魚採捕について、1958年10月18日青森毎日の記載によれば「ヒメマスの稚魚を食い荒らすサクラマスが激増、たとえば十和田湖休屋付近で親魚を採捕したところサクラマス98にヒメマス61という数字であつた」と。ヒメマスの年々減少に反比例して、サクラマスが増加したのではなからうか。そして、その解釈を魚種間の生存競争に求めてみた。十和田湖のネクトンをその生活条件から、沿岸または近岸に棲み藻類や藻場にいる虫類を食うコイ、フナ、スジエビ、ヨシノボリ、カジカと、中層に棲む動物性プランクトンや小魚を食うヒメマス、サクラマス、ニジマス、アメマスの二つの群にわけ、それらはその群聚の中で互いに生存競争を行つていると考えた。ことに salmonoid fish は池で飼育してもわかるように、非常にどん食で生存競争のはげしい魚種である。十和田湖でヒメマス、サクラマス、アメマスが生存競争を行つており、その Dominant species はヒメマスであり、Subdominant species はサクラマスである。ニジマス、アメマスは漁獲高からの推定棲息数はわずかであるから、ヒメマスとサクラマスの競争とみてよい。したがつて Dominant species のヒメマスが減少したため、Subdominant species のサクラマスが増加したと考えられる。

孕 卵 数

ヒメマスの孕卵数については、すでに松井(1936)、三原・江口(1957)の報告がある。1953年から1957年の間に、蓄養池で採卵前にへい死した親魚の孕卵数を計数した結果は、表6. 1. のごとくである。

表 6. 1. ヒメマスの孕卵数組成 (個体数)

| 年次 | 350 | 450 | 550 | 650 | 750 | 850 | 950 | 1050 | 1150 | 1250 | 1350 | 1450 | 1550 | 1650 | 1750 | 1850 | 合計 | 平均値 (粒) |
|-----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|------------|
| 1935~1936 | 14 | 23 | 15 | 5 | | | | | | | | | | | | | 57 | 487 |
| 1953 | 1 | 8 | 21 | 34 | 23 | 14 | | | | | | | | | | | 101 | 661 |
| 1954 | | | 1 | 3 | 5 | 4 | 4 | 2 | 3 | | | | | | | | 22 | 864 |
| 1955 | | | | 5 | 6 | 9 | 5 | 6 | 5 | 3 | | | | | | 1 | 40 | 945 |
| 1956 | | 1 | 2 | 6 | 9 | 9 | 5 | 1 | 0 | 1 | | | | | | | 34 | 791 |
| 1957 | | | | 1 | 5 | 14 | 38 | 7 | 4 | 3 | 2 | | | | | | 74 | 957 |

注 1935~1936の資料は松井(1936)による。級区間は325粒から375粒というようにとられてある。

図 3. 十和田湖産ヒメマスの孕卵数と体重(横軸, g)との関係(1953~1957)

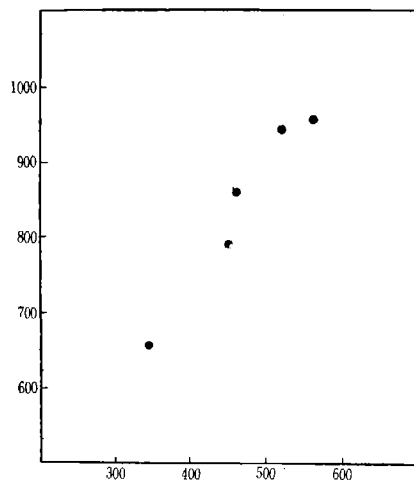


表6. 1. から計算した孕卵数平均値は、図3. のごとくに♀の体重平均値に比例している。三原・江口は支笏湖産ヒメマスの採卵数と体長平均値に、松井は十和田湖産ヒメマスの孕卵数と体長との間に指数曲線をあてはめている。体長と孕卵数とを指数方程式で表わすか、体重とを一次式で表わすかは大した問題でなく、むしろ産卵群の体重、体長から孕卵数が推定され、それにもとづいて採卵数が算出されることは、水産増殖上重要であろう。

さらに孕卵数は左右卵巢別に計数すれば、表6. 2. のごとくになる。

標本数がことなるので、はつきりわからないが表6. 2. に見られるように、いずれも左卵巢の孕卵数平均値は右卵巢より多い。そして図4. に見られるように、その左右の差は孕卵数の増加とともに減少の傾向にある。すなわち魚体重の増加ともない左右の差は減少する。したがつて松井(1936)のいうごとく、左右卵巢の孕卵数の不相称が正常で、相称が異常であるのは、1935~1936年頃における魚体の少なるときの現象であつて、魚体の増大

表 6. 2. ヒメマスの左右卵巣別孕卵数組成 (個体数)

| 年次 | 孕卵数 (粒) | 年次 | | | | | | | | | | | | | | | | | 合計 | 平均 値 (粒) | | | |
|-----------|------------|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|----------------|-----|-----|------|
| | | 50 | 100 | 150 | 200 | 250 | 300 | 350 | 400 | 450 | 500 | 550 | 600 | 650 | 700 | 750 | 800 | 850 | | | 900 | 950 | 1000 |
| 1935~1936 | 右 | 2 | 19 | 25 | 9 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | 57 | 191 |
| | 左 | 1 | 15 | 20 | 8 | 8 | 5 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1953 | 右 | 1 | 12 | 28 | 32 | 16 | 8 | 4 | | | | | | | | | | | | | | 22 | 411 |
| | 左 | 2 | 12 | 17 | 22 | 22 | 16 | 8 | 2 | | | | | | | | | | | | | | |
| 1954 | 右 | | | 1 | 2 | 6 | 4 | 5 | 0 | 3 | 1 | | | | | | | | | | | 1 | 489 |
| | 左 | 1 | 1 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 | 0 | 2 | | | | | | | | | | | |
| 1955 | 右 | | | 4 | 6 | 8 | 6 | 9 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | | | | | | | | | 40 | 463 |
| | 左 | 4 | 4 | 7 | 6 | 5 | 3 | 6 | 2 | 0 | 2 | | | | | | | | | | | | |

注 1935~1936の資料は松井(1936)による。級区間は25粒から75粒というようにとられてある。

或いは減少により変動するものらしい。

漁獲魚の全長及び体重

1953年から1957年の12, 1, 2月の冬季に、網目1寸8分の無地化せん刺網にて漁獲されたヒメマス漁獲魚の全長及び体重は表7.のごとくである。

7表からわかるように、1寸8分の網目では体重100g, 全長20cm以上の魚が羅網している。十和田湖のヒメマス資源を維持するために、この網目が適切であるかどうかは今後の研究にまつところである。

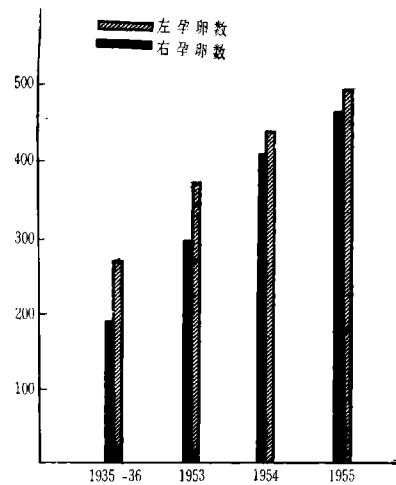
漁獲魚と産卵群の体重及び全長の平均値を比較してみよう。漁獲魚は♀, るこみで測定され、産卵群は♀を別に測定されているが、産卵群の♀の体重及び全長はるに比例しているから、単に傾向を見るだけなら測定数の多い♀の測定値を用いてもよい。その結果は図5.のごとく、いずれも同一傾向にあり冬季の漁獲魚の体重及び全長から、産卵群のそれらが増大するか、減少するかの傾向を知ることが出来る。その理由として年齢についてはまだ論及できないが、産卵群は4, 5年性魚からなることはほぼ判明しているので、冬季の漁獲魚も産卵群と同一年齢群からなるものと推定される。したがって冬季に漁獲を行うことは産卵群を採捕することになり、資源維持の上から好ましくないといわねばならない。

表 7. 1. 十和田湖産ヒメマス漁獲魚の体重組成 (個体数)

| 年次 | 体重(g) | | | | | | 合計 | 平均 値 (g) |
|------|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----------------|
| | 50 | 100 | 150 | 200 | 250 | 300 | | |
| 1953 | | 46 | 60 | 13 | 1 | | 120 | 137.9 |
| 1954 | | 3 | 32 | 14 | 5 | 2 | 56 | 174.1 |
| 1955 | | 3 | 21 | 8 | 7 | 1 | 40 | 177.5 |
| 1956 | | 7 | 24 | 5 | 1 | | 37 | 150.0 |
| 1957 | 1 | 3 | 7 | 5 | 3 | 1 | 20 | 172.5 |

注 級区間は25gから75gというようにとられてある。

図 4. 十和田湖産ヒメマスの左右卵巣孕卵数の年変化. 1935~1936は松井(1936)による。



ヒメマスの研究 I. 十和田湖のヒメマスについて

表 7. 2. 十和田湖産ヒメマス漁獲魚の全長組成 (個体数)

| 年次 | 全長 (cm) | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 合計 | 平均値 (cm) |
|------|---------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|----------|
| 1953 | | | | 1 | 1 | 5 | 16 | 36 | 24 | 21 | 8 | 5 | 2 | 1 | | | 120 | 25.78 |
| 1954 | | | | | | | 6 | 8 | 16 | 12 | 8 | 1 | 3 | 0 | 2 | | 56 | 26.62 |
| 1955 | | | | | | | 5 | 8 | 8 | 5 | 4 | 5 | 4 | 0 | 0 | 1 | 40 | 26.82 |
| 1956 | | | | | 2 | 2 | 13 | 7 | 8 | 4 | 0 | 1 | | | | | 37 | 25.92 |
| 1957 | | 1 | | | | 2 | 0 | 2 | 1 | 4 | 2 | 2 | 5 | | | | 20 | 27.52 |

注 級区間は 18.5cm から 19.4cm までというようにとられてある。

図 5. 1. 十和田湖ヒメマスの漁獲魚 (冬季漁獲) と産卵群 (秋季漁獲) の体重

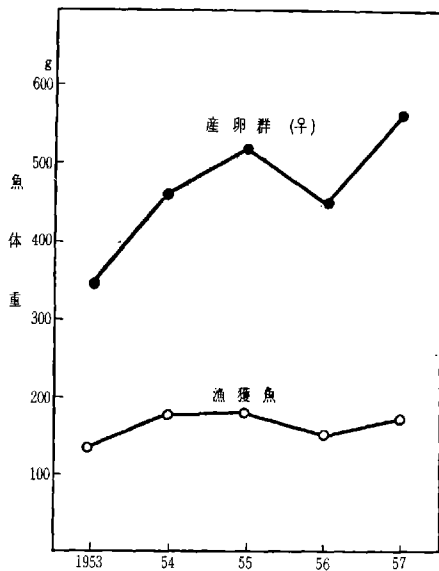
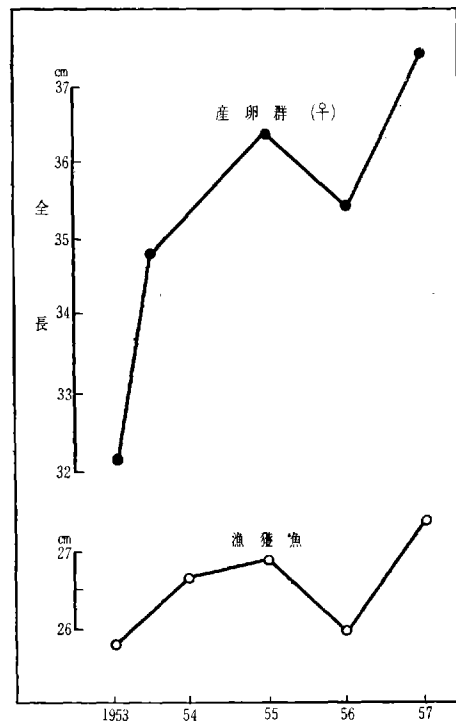


図 5. 2. 十和田湖産ヒメマスの漁獲魚 (冬季漁獲) と産卵群 (秋季漁獲) の全長



最近における十和田湖を中心とするヒメマスの移殖

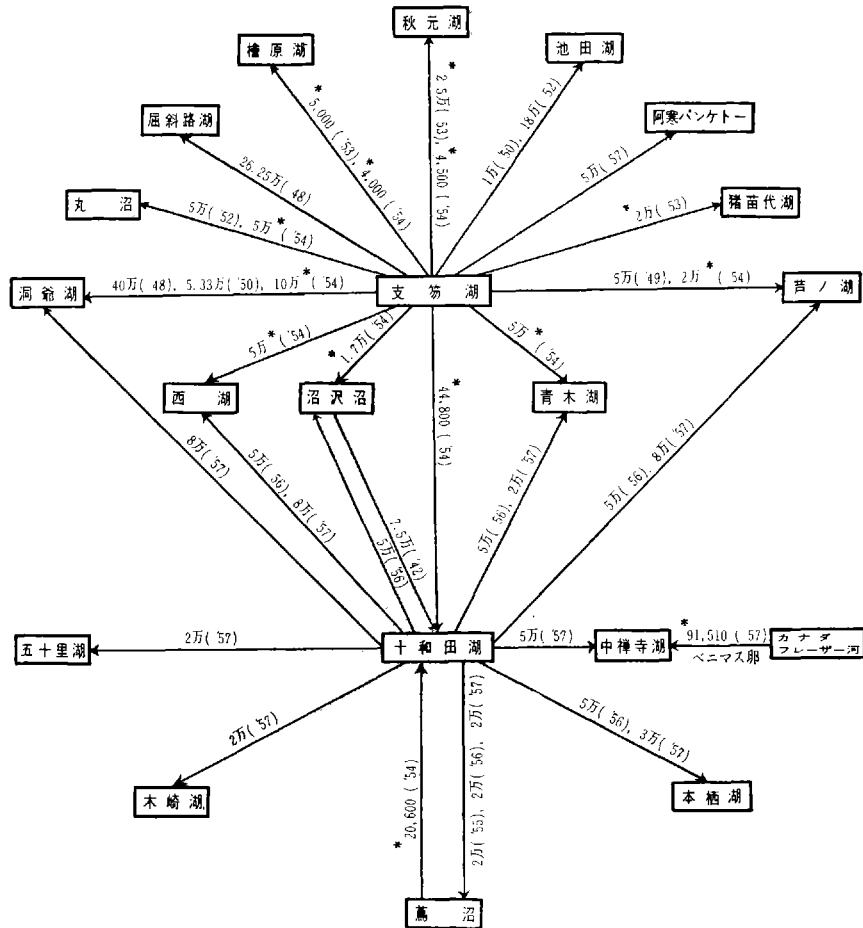
ヒメマスが原産地の阿寒湖から、どのような径路をえて現在の布分にいたつたかは、研究を進める上に大切なことである。しかし過去の径路について、これを正確にあとづけることは難かしい。筆者は十和田湖を中心とする最近の移殖について、こんご付加訂正の予想されるものであるが、図6.として速報的に掲載することとした。なお理解を助けるために関係湖沼の移殖についても一部述べられてある。

要 約

- 1) 十和田湖及び支笏湖と蔦沼から移殖して、十和田湖畔で孵化飼育した放流時のヒメマス稚魚の変動係数は、産地や親魚の大きさにはよらない値で、全長は約5%で体重については約20%である。
- 2) 最近における十和田湖ヒメマス産卵群の魚体の増大は湖中における、その棲息密度の減少に起因している。

- 3) ヒメマスの孕卵数は魚体重に比例し、左右卵巢の孕卵数の差は魚体の増大にしたがい減少する。
- 4) 冬季間に漁獲されるヒメマス漁獲魚の全長及び体重から、産卵群の魚体が前年に比して増大するか、或いは減少するかが推察される。

図 6. 最近におけるヒメマス卵の移殖径路 (*は稚魚の放流数と放流年を示す) 1978年10月現在



- 5) 十和田湖を中心とした最近におけるヒメマスの移殖径路が図示された。

文 献

1. Yoshimi Morita: Distribution of copper and zinc in various phases of the earth materials. The Journal of Earth Science Nagoya Univ. vol. 3 No. 1 (1955)
2. 水産庁: 十和田湖の漁業権について (第三回中央漁業調整審議会提出資料) (1950)
3. 三原・江口: 明治32年(1899)より昭和30年(1955)に至る支笏湖姫鱒親魚(O. nerka)の体長, 体重, 肥満度の出現並びにその変動に対する一考察, 水産誌 10, 12, (1955)
4. 三原・江口: 明治32年(1899)より昭和30年(1955)に至る支笏湖姫鱒(O. nerka)の各年次に於ける平均体長と平均採卵数との関係について, 水産誌 12, (1957)
5. 松井・和井内: 姫鱒 *Oncorhynchus adonis* (Jordan et Mc Gregor) の孕卵数の遞減現象及び卵巢の不相称に就いて, 科学 6, (1936)