HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	朱鞠内湖におけるワカサギの成熟齢および体サイズ
Author(s)	玉手, 剛
Citation	北海道大学 演習林研究報告, 59(2), 99-102
Issue Date	2002-09
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/21479
Type	departmental bulletin paper
File Information	59(2)_P99-102.pdf

Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP

朱鞠内湖におけるワカサギの成熟齢および体サイズ

玉手　剛[1]

Age and size at maturity of Japanese smelt (*Hypomesus nipponensis*) in Shumarinai Lake, northern Hokkaido, Japan

by
Tsuyoshi TAMATE[1]

要　旨

2000年2月及び2001年3月に，朱鞠内湖のワカサギ（*Hypomesus nipponensis*）を穴釣りによって採集し，成熟齢及び体サイズを調べた。2000年は87個体が採集され，そのうち82個体（94.3%）が2年魚（1+ 魚）であった。1年魚（0+ 魚）及び3年魚（2+ 魚）は，それぞれ2個体（2.3%）及び3個体（3.4%）のみであった。また，齢別の平均全長（mm±S.D.）は，0+ 魚で61.5±3.5，1+ 魚は75.8±4.0，2+ 魚では93.3±4.9であった。2001年の全サンプル113個体中，1+ 魚及び2+ 魚は，それぞれ71個体（62.8%）及び42個体（37.2%）であり，齢別の平均全長は，1+ 魚で83.0±4.5，2+ 魚では89.3±4.8であった。両年のサンプルにおいて0+ 魚は未成熟であったが，1+ 魚及び2+ 魚の雌雄全てにおいて生殖腺が発達しており，サンプリング年の春に繁殖に参加すると考えられた。したがって，朱鞠内産ワカサギにおいて主な初成熟年齢は1+ であり，2+ 魚は2回目の繁殖にむかう群であることが示唆された。また，ワカサギは冬期間ほとんど成長しないと考えられていることから，本研究おける2年魚及び3年魚の体サイズは繁殖時（春期）の体サイズをそのまま反映すると推察した。

キーワード：ワカサギ，朱鞠内湖，成熟年齢，成熟体サイズ

2002年 3 月12日受理，Received March 12, 2002.

1：北海道大学大学院農学研究科環境資源学専攻，（〒060-8589 札幌市北区北 9 条西 9 丁目）
Graduate School of Agriculture, Hokkaido University, Kita 9 Nishi 9, kitaku, Sapporo 060-8589, Japan

1．はじめに

北海道北部に位置する朱鞠内湖は発電を目的として建てられた人造湖（1943年満水完了）であり[1]，その周囲の大半は北海道大学北方生物圏フィールド科学センター雨龍研究林に囲まれている。朱鞠内湖に生息するワカサギ（*Hypomesus nipponensis*）は北海道水産孵化場（現独立行政法人さけ・ます資源管理センター及び北海道立水産孵化場の前身）が内水面漁業資源として1943-44年及び1949年に網走湖から移植したものであり[1]，ワカサギの他に本湖にはサクラマス（*Oncorhynchus masou*），アメマス（*Salvelinus leucomaenis*），イトウ（*Hucho perryi*）といったサケ科魚類や，コイ（*Cyprinus carpio*），フナ（*Carassius auratus*），ウグイ（*Tribolodon hakonensis*）などが生息している[2]。

ワカサギは主に動物プランクトンを捕食する[1),3),4)]。その一方で，朱鞠内湖ではワカサギはサケ科魚類（湖内生活期）の主要な餌生物であると推察される。したがって，本湖生態系の食物連鎖においてワカサギは重要な役割を果たしていると思われ，本種の基礎的な生物学的知見が必要である。また，朱鞠内湖では他地域同様，ワカサギは内水面漁業及び遊漁の対象種であることから，生態学的見地に基づいた適正管理法の確立が本湖漁業共同組合から望まれている。資源動態を把握するためには，基本的な生活史の情報は不可欠だが，朱鞠内湖のワカサギに関しては食性に関する調査が行われてきたに過ぎない[1),4)]。そこで本研究では基本的な生活史形質である成熟齢及び体サイズについて報告する。

2．材料と方法

サンプリングは2000年（00年）2月29日及び2001年（01年）3月12日に，穴釣りによって行った。両年とも釣り場の水深は1.5－3 mの浅場であった。釣り針は秋田狐の2号，餌は紅サシを両年とも使用した。00年は87個体，01年は113個体釣獲された。サンプルは5%中性ホルマリンに約2ヶ月間保存した後，全長（mm），体重（g）を測定した。年齢査定のため，背鰭基底後端下における側線付近の鱗を5%水酸化ナトリウム溶液で洗浄した後，実体顕微鏡下で休止帯を数えた。また，生殖腺を直接観察することで性や成熟度を判断した。サンプルの性比の偏りは，binomial test（二項検定）によって調べた。性間および年度間における全長の平均値比較には，データの正規性（Kolmogorov-Smirnov testにより判断した）と等分散（Levene's testにより判断した）が仮定できたので，(Student's) *t*-testを用いた。

3．結果と考察

00年における87個体の平均全長（mm±S.D.）は，76.0±5.6であった。全87個体のうち，82個体（94.3%）が2年魚（1+ 魚）であり，1年魚（0+ 魚）と3年魚（2+ 魚）は，それぞれ2個体（2.3%）及び3個体（3.4%）見られただけであった（図1-A）。齢別の平均全長（±S.D.）は，0+ 魚で61.5±3.5，1+ 魚は75.8±4.0，2+ 魚では93.3±4.9であった。性別は，0+ 魚においては生殖腺が発達しておらず不明であった。1+ 魚及び2+ 魚の全ての個体は，雌雄とも生殖腺が大きく発達しており，当年に繁殖に参加する成熟魚と判断された。最小成熟サイズは66 mm（1+ 魚，オス）であり，これ以上のサイズの個体は全て成熟していた。1+ 魚82個体のうち50個体（61.0%）がオスであったが，性比に偏りはなかった（binomial test, $P = 0.060$）。2+ 魚3個体のうち，2個体がメス

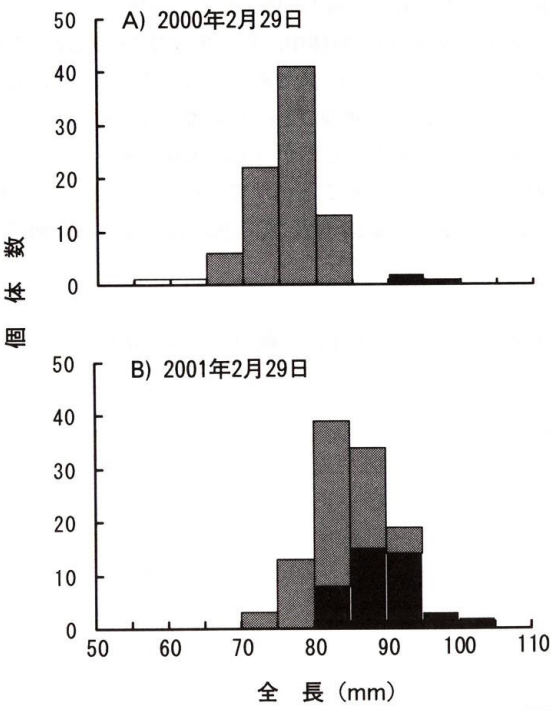

図1　朱鞠内湖において釣獲されたワカサギの体長分布
白棒，灰色棒および黒棒は，それぞれ0+ 魚，1+ 魚および2+ 魚を表す。

であった。1+ 魚において，平均全長に性差はなかった（t-test, $P = 0.493$）。2+ 魚の性別平均全長（±S.D.）は，オスが99 mm（1個体），メスで90.5±2.3（2個体）であった。

01年の113個体の平均全長（±S.D.）は，85.3±5.6であった。全113個体の齢構成は1+ 魚が62.8%（71固体），2+ 魚は37.2%（42個体）であり，0+ 魚は見られなかった（図1-B）。齢別平均全長は1+ 魚で83.0±4.5，2+ 魚では89.3±4.8であった。00年と同じく，1+ 魚及び2+ 魚の全てが成熟個体であった。最小成熟サイズは71 mm（1+ 魚，メス）であった。1+ 魚71個体のうち，56.3%（40個体）がオスであったが，性比に偏りは認められなかった（binomial test, $P = 0.342$）。それに対して2+ 魚では，69.0%（29個体）がオスであり，有意にオスに偏っていた（binomial test, $P = 0.021$）。1+ 魚において，平均全長は有意にオスが大きかったが（オス，84.2±3.6；メス，81.4±5.2；t-test, $P = 0.009$），2+ 魚では性差はなかった（t-test, $P = 0.217$）。

全サンプルにおいて両年間で平均全長を比較した場合，有意に01年の方が大きかった（t-test, $P < 0.001$）。1+ 魚の比較においても，01年の方が有意に大きかった（t-test, $P < 0.001$）。2+ 魚においては00年の捕獲数が3個体と著しく少ないため，Mann-Whiteny U-testによって検定を行った。その結果，年度間の差は認められなかった（$P = 0.132$）。

一般にワカサギの初成熟年齢は0+ と言われているが[5]，例えば網走湖では生活2年目（1+）に初めて成熟する群も出現する[6]。成熟するには，その前年秋まで被鱗体長60－70 mmに成長する必要があるので，その臨界サイズにまで達しなかった個体は翌春繁殖しない"非成熟群"になる[3]。本研究において，成熟個体の最小サイズ（全長）は66 mmであり，それより小さな0+ 魚は未成熟，66 mm以上の個体（1+ と2+ 魚）は全て成熟していた。また，サンプル中0+ 魚は最も少なかったが（両年の全採集個体200尾中2尾が0+ 魚であった），これは"釣り"という捕獲方法の特性から，相対的に小型の個体，つまり多くの0+ 魚は釣獲され難かったと考えられる。したがって，生活1年目では釣獲可能かつ成熟の臨界サイズ（70 mm付近）まで達する個体は非常に少なく，生活2年目でほとんどの個体がそのサイズを超え初成熟を迎えるのかもしれない。しかしながら，本研究では小型個体（≦70 mm）のサンプル数が少ないため，成熟の臨界サイズと初成熟年齢に関してはあくまで推測の域を出ない。それらの正確な把握には，小型個体，特に0+ 魚のより詳細な調査が必要であろう。本研究において，1+ 魚の雌雄全てが成熟していたことから，2+ 魚は少なくても2回目の繁殖に向かう群であると推察される。一般にワカサギは0+ 成熟し，繁殖後死亡すると言われているが[5]，多数回繁殖型のワカサギは網走湖でも報告されている[6]。本研究のサンプルでは2+ 魚の割合は両年で大きく異なっていたので，1+ 成熟後の生残はかなりの年変動があると考えられる。また，ワカサギは冬季間ほとんど成長せず[7]，朱鞠内湖においては融雪増水終了期に繁殖が始まることから，本研究の成熟個体のサイズはそのまま繁殖時期におけるサイズ（成熟サイズ）を表すと思われる。

謝　辞

朱鞠内湖淡水漁業協同組合には，標本採集に便宜を図っていただいた。北海道大学農学部の鈴木彩子氏（現所属：新日本製鐵株式会社）には，サンプル測定の際にご協力をいただいた。北海道大学北方生物圏フィールド科学センターの前川光司教授と山本俊昭博士には，本論文に関して貴重なご意見をいただいた。ここに感謝の意を表する。

参考文献

1) 長内　稔（1960）：雨龍人工湖に於けるワカサギの食性について（予報），水産孵化場研究報告15，57-62
2) 長内　稔（1962）：陸封型サクラマスの生態調査1．雨龍人工湖の湖況の遷移と湖産サクラマスの食性について，水産孵化場研究報告17，21-29
3) 北海道立網走水産試験場（2000）：網走湖産ワカサギの生態と資源，47pp, 北海道立網走水産試験場
4) 長内　稔（1961）：雨龍人工湖に於けるワカサギの食性について（II），水産孵化場研究報告16，45-47
5) 北海道立水産試験場研究員（1991）：北のさかなたち，415pp, 北日本海洋センター
6) 宇藤　均（1988）：ワカサギの生態と漁業，陸水学雑誌49，296-299
7) 鳥澤　雅（1999）：網走湖産ワカサギの生活史多型分岐と資源変動機構，北海道立水産試験場研究報告56，1-117

Summary

In Shumarinai Lake, northern Hokkaido, Japan, Japanese smelts (*Hypomesus nipponensis*) were caught by angling on February 29, 2000 and March 12, 2001, and their age and size at maturity were examined. Of 87 individuals collected in 2000, 94.3 % (N = 82) were composed of the two-year life span fish (1+ fish). Underyearling fish (0+ fish) and three-year life span fish (2+ fish) were only 2.3 % (N = 2) and 3.4 % (N = 3), respectively. The mean total length (mm±S.D.) increased with age, 0+, 1+ and 2+ fish being 61.5±3.5, 75.8±4.0 and 93.3±4.9, respectively. Of 113 fish captured in 2001, 62.8 % (N = 71) and 37.2 % (N = 42) consisted of 1+ and 2+ fish, respectively. The mean total length of 1+ and 2+ fish were 83.0±4.5 and 89.3±4.8, respectively. In both years, all 1+ and 2+ fish were determined as sexually mature but 0+ fish were not. Therefore, Shumarinai Japanese smelts may firstly mature at age 1+. 2+ fish should have bred in previous spring (1+ spring) because all sampled 1+ Japanese smelts reached the maturation. The total lengths of sexually mature fish (1+ and 2+ fish) in this study seem to reflect the lengths at maturity (May - June) because Japanese smelts usually do not grow in winter.

Key words : Japanese smelt, Shumarinai Lake, age at maturity, size at maturity