

ワカサギ資源生態調査

川島隆寿・山根恭道・鈴木博也・山本孝二*

宍道湖で漁獲されるワカサギは、古くから宍道湖七珍の一つとして教えられる重要産業種である。しかし、その漁獲量は減少傾向を示しており、昭和40年代では年間400~500tもあったものが、近年では200t程度にまで落ち込んでいる。そこでワカサギ資源増大が強く望まれ、昭和61年度からは年間約5億5千万粒のワカサギ卵がふ化放流されている。

一方、宍道湖におけるワカサギの生態調査については、産卵場⁽¹⁾⁽²⁾や成長⁽³⁾⁽⁴⁾、系群⁽⁵⁾⁽⁶⁾⁽⁷⁾についての報告があるものの、それらはいずれも断片的であるため、ワカサギの生態を十分に把握したとは言い難い。

そこで、宍道湖におけるワカサギの生態を理解し、資源増大策を考える上での基礎データを得るために、ワカサギの生活史を通じた資源生態調査を行なう必要があると思われる。

調査方法

1. 産卵場調査

1) 調査地点

図1に示すように宍道湖内46地点で調査を行なった。調査地点の水深と底質を表1に示す。

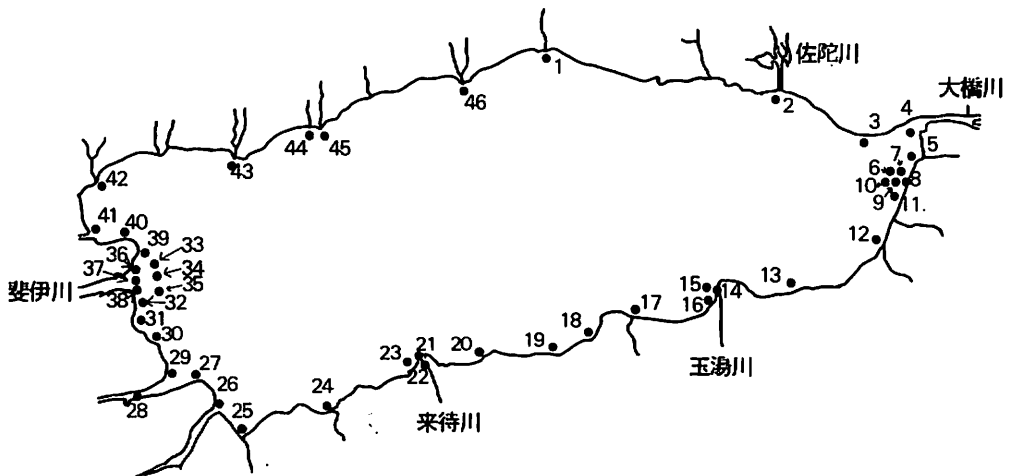


図1 産卵場調査地点

*昭和61年4月より島根県栽培漁業センター

表1 産卵場調査地点の水深と底質

調査地点	水深	底質	調査地点	水深	底質	調査地点	水深	底質
1	0.6 m	細砂	17	0.8	細砂	33	0.5	砂泥
2	1.0	〃	18	0.5	粗砂	34	0.5	〃
3	1.7	〃	19	1.0	中砂	35	0.5	細砂
4	1.0	〃	20	1.2	細砂	36	0.7	〃
5	1.0	中砂	21	0.3	粗砂	37	0.4	粗砂
6	1.7	細砂	22	0.2	中砂	38	0.4	〃
7	1.0	中砂	23	1.3	〃	39	1.3	中砂
8	1.0	〃	24	0.9	細砂	40	0.6	〃
9	0.5	細砂	25	0.4	砂泥	41	0.5	砂泥
10	1.1	中砂	26	1.1	中砂	42	0.8	細砂
11	1.0	細砂	27	1.3	細砂	43	0.8	砂泥
12	0.7	砂泥	28	2.0	砂泥	44	1.5	〃
13	1.0	細砂	29	0.7	細砂	45	0.9	細砂
14	0.5	粗砂	30	1.0	〃	46	0.9	〃
15	1.1	中砂	31	0.4	砂泥			
16	1.0	細砂	32	0.7	細砂			

2) 調査月日

昭和61年2月19日～21日、3月12日～25日、4月9日～18日の3回にわたって調査を実施した。なお、3月調査時のSt.12、St.27、St.42、は欠測した。

3) 採集方法

湖内の砂泥の採取には、スミス・マッキンタイヤ型採泥器 ($\frac{1}{20} m^2$) を用い、各定点で2回ないし3回の採泥を行なった。採取した砂泥は、実験室に持ち帰った後でローズベンガルによる生体染色を行ない、ワカサギ卵の選別計数を行なった。

2. 仔魚分布調査

1) 調査地点

図2に示すような実道湖内20地点で調査を行なった。

2) 調査月日

昭和61年3月25日、5月2日、5月22日の3回にわたって調査を実施した。

3) 調査方法

ワカサギ仔魚の採捕には、船外機付ボートで稚魚ネットを5分間水平曳する方法を用いた。使用した稚魚ネットは、網口面積 $0.15 m^2$ 、網目 250μ のものである。稚魚ネットにはろ水計を取り付け、ろ水量が測定できるようにした。曳網水深は原則として水面 $0.5 m$ 層としたが、St. 5、St. 8、St.

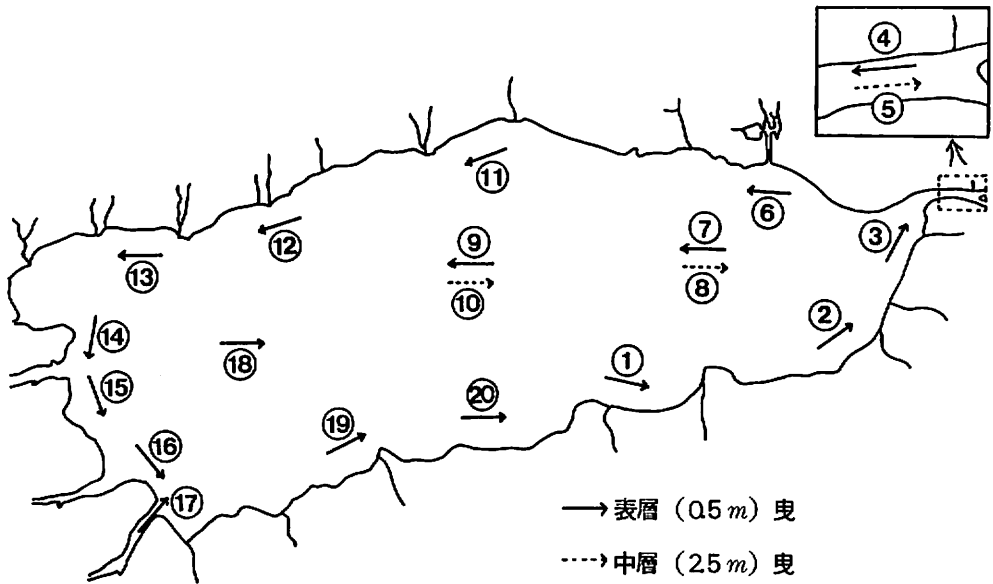


図2 仔魚分布調査地点

10では水面下2.5m層の中層曳を行なった。その場合の水深調節は、ネットに取り付けたブイのロープ長を替えることにより行なった。

採集したサンプルはその場で直ちに10%ホルマリン溶液で固定し、後日、ワカサギ仔魚の計数とプランクトン沈澱量(24時間後)の測定を行なった。

3. 稚魚及び成魚分布調査

1) 調査地点

図3に示すように、宍道湖から中海の西部にかけて24地点で調査を行なった。ただし、St.22とSt.24については、各々St.21とSt.23との同地点であるが、表層曳(水面下0~1.5m層)を行なった地点である。また、St.9, 10, 11, 21, 22については7月以後、St.15, 16については11月以後調査を行なった。

2) 調査月日

昭和61年6月24日~27日, 7月15日~22日, 8月8日~11日, 9月5日~10日, 10月7日~11日, 11月13日~15日, 12月16日~22日, 昭和62年2月2日~17日にかけての計8回調査を実施した。

3) 調査方法

調査に用いた漁具は、長さ20m, 高さ1.5m, 網目2.5mm, 袋網長6mのナイロン製小型曳網である。網入れ後、両端に連結してある長さ30mのロープを手繰ることによって漁獲を行なった。曳網は原則として湖底近くで行なったが、St.22とSt.24については網に浮子を取り付けて表層曳を行

なった。曳網回数は1地点あたり2回である。

得られた漁獲物は船上で直ちに10%ホルマリン溶液で固定した。

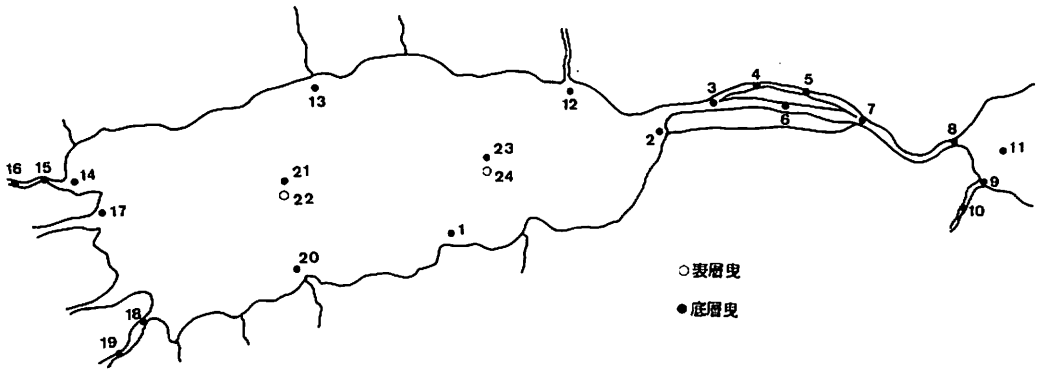


図3 稚魚及び成魚分布調査地点

結果及び考察

1. 産卵場調査

宍道湖におけるワカサギ卵の分布状況を図4に示した。

2月19日～21日調査時においては、ワカサギ卵は宍道湖西岸、南岸、東岸にかけて広く採集された。特に多かったのは、斐伊川河口周辺、来待川河口、嫁ヶ島周辺域であり、St.39の840粒/ m^2 、St.21の213粒/ m^2 、St.33の207粒/ m^2 が産卵量の多い地点としてあげられる。3月12日～25日調査時におけるワカサギ卵の分布は、2月調査時よりもさらに広範囲に及び、宍道湖北岸からも多量のワカサギ卵が採集された。産卵量の多かった地点はSt.46の93粒/ m^2 、St.14の80粒/ m^2 、St.21の60粒/ m^2 であり、2月調査時に比べて減少傾向

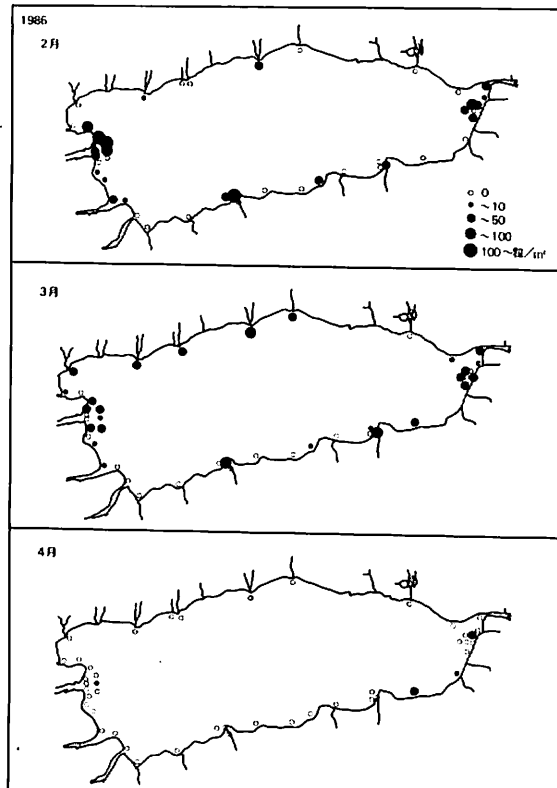


図4 ワカサギ卵の分布

が見られる。4月9日～18日調査時には、ワカサギ卵はわずか4地点だけから採集され、その量もSt. 7, St. 13の13粒/ m^2 , St. 12, St. 34の7粒/ m^2 と少ないものであった。次に3月12日～25日の産卵場調査結果をもとに、宍道湖におけるワカサギ産卵量と水深との関係を図5に示した。

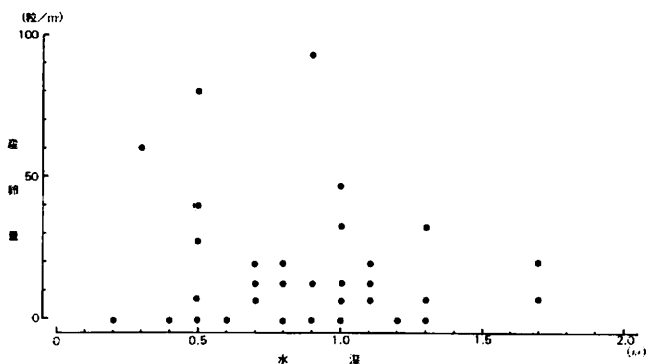


図5 ワカサギ産卵量と水深との関係、

ワカサギ卵は水深0.3m～1.7mの地点から採集されたが、産卵量の多かった地点は水深1.0m以浅の比較的粒径の大きい砂地であった。このような場所には湖内の潮通しの良い地点も含まれるが、概して宍道湖へ流れ込む河川の河口域がこれに相当する。

今回の産卵場調査においてワカサギ卵は2月から4月にかけて採集された。しかし、産卵場調査を開始した2月19日～21日時点においては、既に多量のワカサギ卵が湖内の広い範囲から採集されている。このことは宍道湖におけるワカサギの産卵がさらに早い時期から行なわれていることを示唆している。また1月10日に宍道湖西部域で漁獲されたワカサギ雌魚の60%が放卵中のものであった⁸⁾という報告もあるので、1月上旬には産卵が行なわれていたものと思われる。4月9日～18日調査時には、わずか4地点から最高でも13粒/ m^2 のワカサギ卵しか採集されておらず、この時期にはほぼ産卵が終ったものと思われる。これらのことから、宍道湖におけるワカサギの産卵期は1月上旬から4月上旬に及び、その盛期は2月から3月であると推察される。

宍道湖におけるワカサギの産卵場については、宍道湖西部域の斐伊川河口周辺が主産卵場であることが知られている。¹⁾²⁾今回の調査によってワカサギの産卵場は湖内全域に広がっていることが判明したが、量的に多いのは斐伊川河口、来待川河口、嫁ヶ島周辺であった。また、ワカサギは水深1m以浅の水交換の良い砂地を産卵場として選ぶ傾向が見られるので、宍道湖に流入する河川の河口域は重要な産卵場になり得ると思われる。

2. 仔魚分布調査

ワカサギ仔魚の分布を図6に、プランクトン沈澱量(24時間後)の分布を図7に示した。いずれも湖水1 m^2 当りに換算した量で示してある。

3月25日調査時には、ワカサギ仔魚は宍道湖南西部に多く、逆に宍道湖東部域ではワカサギ仔魚はほとんど採集されなかった。分布量の多かった地点としては、St. 19の1.21尾/ m^2 , St. 20の0.95尾/ m^2 , St. 18の0.63尾/ m^2 などが挙げられる。これらの地点は、ワカサギ産卵量の多い斐伊川河口周辺、来待川河口周辺の沖合に位置する。5月2日調査時には、ワカサギ仔魚は湖内全域に広く

分布していたが、特に宍道湖中央部からの採集量が多かった。また、表層よりも中層に多く分布する傾向が見られた。分布量の多かった地点は、St. 10の0.49尾/ m^3 、St. 5の0.44尾/ m^3 、St. 8の0.23尾/ m^3 、St. 18の0.21尾/ m^3 などであった。5月22日の調査時には、ワカサギ仔魚は1尾も採集されなかった。この理由については、ワカサギの成長に伴ない遊泳力がついたためわずか網口面積0.15 m^2 の稚魚ネットでは採集されなくなった、生息層が底層付近に移行したために表層曳や中層曳では採集されなくなった等が考えられる。

稚魚ネット曳網により採集されたプランクトンは、稚魚ネットの網目が250 μ であるため、大型の動物プランクトンに限られ、出現種としては撓脚類の*Sinocalanus tenellus*が大部分を占め、その他*Pseudodiaptomus inopinus*が5%未満出現した。なお、*Sinocalanus tenellus*は秋から春にかけて宍道湖に出現する動物プランクトンの優占種であることが知られている。プランクトン沈澱量の分布状況は、3月25日調査時には宍道湖西部から東部の大橋川に至る中央部で多く、St. 14の8.9 ml/m^3 、St. 4の8.2 ml/m^3 、St. 18の7.0 ml/m^3 が沈澱量の多い点としてあげられる。5月2日調査時には、宍道湖西部でやや少ないものの湖内全域に平均的に分布し、その量は0.5~4.3 ml/m^3 であった。5月22日調査時には、湖内全域に薄く分布し、沈澱量は0.2~1.4 ml/m^3 であった。

ワカサギ仔魚分布状況とプランクトン沈澱量の分布状況を比較してみると、特に強い相関性は見られないものの、3月25日調査時の宍道湖南西部域における両者の分布は類似しているように思わ

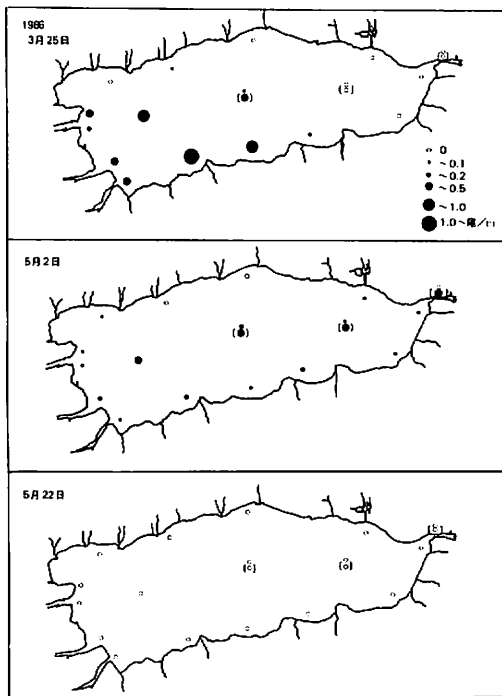


図6 ワカサギ仔魚の分布
()内は中層曳

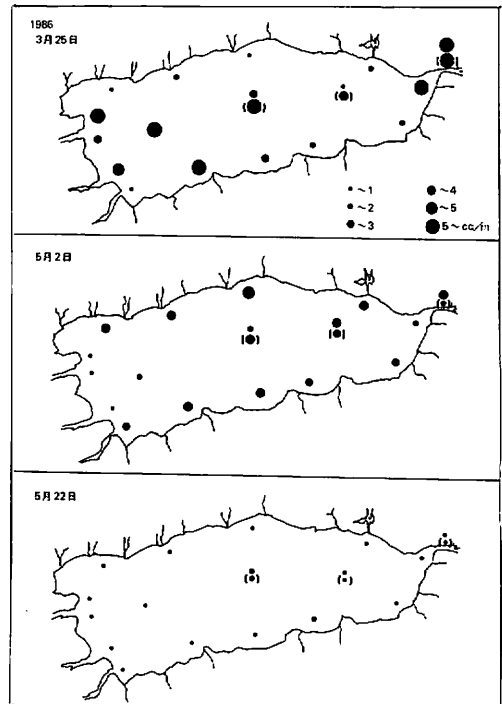


図7 プランクトン沈澱量の分布
()内は中層曳

れる。しかし、ワカサギ仔魚の餌料は植物プランクトンや、ワムシ類、ノープリウス幼生といった小型の動物プランクトンであることが知られているので¹⁰⁾、ワカサギ仔魚とプランクトン沈澱量の分布の一致が必ずしもワカサギの摂餌回遊によるものではなく、湖流の収束も両者の分布の一致に大きく関与していたものと考えられる。

3. 稚魚及び成魚分布調査

曳網によって採捕したワカサギの分布を図8に示した。

6月24～27日調査時には、宍道湖南部域を除く湖内沿岸から広く採集された。採集量の多かった地点としては、St. 2の126尾/網、St. 14の71.5尾/網があげられる。なお、この調査時には大橋川や中海でのワカサギ採集量は少なかった。7月15～22日調査時には、湖内におけるワカサギの分布場所は6月調査時とあまり変わらないものの、その採集量は減少傾向が見られた。一方、大橋川から

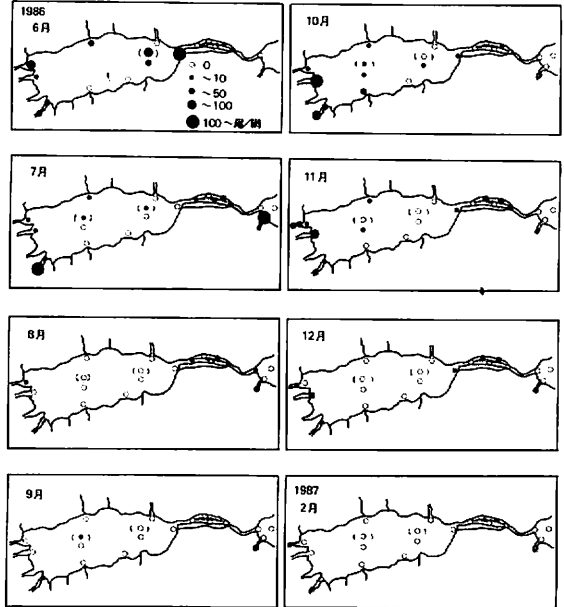


図8 ワカサギ稚魚及び成魚の分布
()内は表層曳

中海にかけては分布範囲が広がると共にワカサギ採集量も増加し、St. 9では126尾/網を数えた。8月8日～11日調査時には、宍道湖内でのワカサギ採集量は極端に減少し、わずかに宍道湖西部域の2地点から少量採集された。大橋川、中海方面からは採集量は減少したものの、分布範囲は7月調査時とさほど変わらなかった。9月5日～10日調査時には、全調査地点中わずかに4点からワカサギが採集されたのみであった。採集量も少なく、最も多かったSt. 10においても33尾/網であった。10月7日～11日調査時には、宍道湖の西部域を中心に広い範囲からワカサギが採集された。採集量の多かった地点はSt. 17の105尾/網、St. 19の61尾/網であった。11月13～15日調査時には、宍道湖西部域及び大橋川に分布が2分する傾向が見られ、宍道湖中央部からのワカサギ採捕は少なかった。この傾向は、12月16日～22日調査時にも認められた。2月2～17日調査時には、わずかに2地点からのみワカサギが採集され、採集量もSt. 5の2.5尾/網、St. 16の4尾/網と少なかった。

宍道湖におけるワカサギの降海習性については、9月から10月にかけて出水と水温低下がおけると宍道湖から中海方面へ降下が始まり、一部のものは美保湾にまで広がることが知られている¹¹⁾。今回の調査結果からは明確な傾向は見られないものの、11月調査時に大橋川での採集量が増加していること及び、大橋川において下りのワカサギを漁獲する袋網漁の漁獲ピークが11月後半であったことから推察して、今年度の秋期におけるワカサギの降海行動は11月に起こったものと思われる。その他、今回の分布調査では8月から9月にかけて、宍道湖内でのワカサギ採集量が極めて少なくな

る現象が観察された。7月調査時にワカサギの分布が宍道湖内から大橋川及び中海西部に移っていることから判断して、この現象は湖内のワカサギが中海方面へ降下したため引き起こされたと考えられる。宍道湖において、夏期にワカサギが降海行動を起こすという事例は、これまで一度も観察されておらず、今後の精査が必要と思われる。その場合、宍道湖だけでなく中海、美保湾といった広い水域での調査が求められる。

ワカサギの体長組成及び体長平均値の経月変化を図9、図10に示した。

6月から9月にかけてのワカサギの成長速度は遅く、平均体長は48.9mmから58.9mmとわずかに10mmの伸びにとどまった。この間の平均成長率(日間)は0.13mmであった。9月から12月にかけては、平均体長が58.9mmから82.4mmへと約23.5mmの成長が見られ、平均成長率は0.22mmであった。この間の成長が良かった点については、物理化学条件や餌料条件等様々な要因を検討する必要があるが、降海という行動も考慮すべきであろう。魚類において、陸封型よりも降海型の方が成長が良い例はサケ科を中心によく見られる現象であり、ワカサギについても観察されている。¹²⁾ 12月以後2月にかけては成長はほとんど見られず、平均体長は82.4mmから83.7mmへとわずかに1.3mmの伸びしかなく、平均成長率も約0.02mmと小さいものであった。この原因としてはワカサギの成熟が大きく影響しているものと思われる。

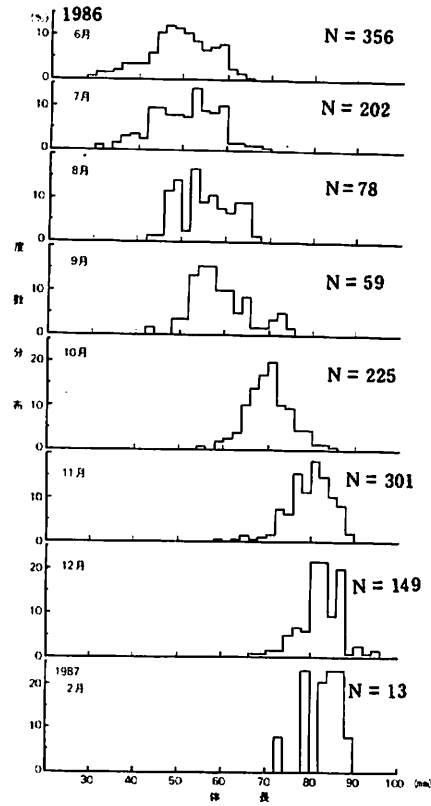


図9 ワカサギ体長組成の経月変化

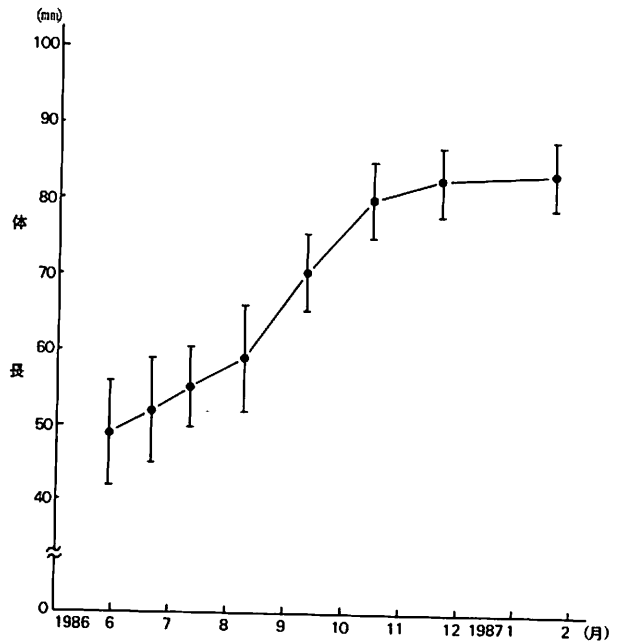


図10 ワカサギ体長平均値の経月変化
※平均値±標準偏差値

要 約

1. 宍道湖におけるワカサギの資源増大策を考えるにあたり、ワカサギの生活史を通じた生態調査を行なう必要性を認め、産卵場調査、仔魚分布調査、稚魚及び成魚分布調査を行なった。
2. ワカサギの産卵時期は1月上旬から4月上旬に及ぶが、産卵盛期は2月から3月であると推察された。湖内ほぼ全域にわたる沿岸域からワカサギ卵は採集されたが、産卵場として重要な場所は宍道湖南岸及び西岸にかけての水深1.0m以浅の砂地であった。
3. ワカサギふ化仔魚は3月下旬から5月上旬にかけて採集され、その分布様式は宍道湖南西部から次第に湖内全域に分散する傾向が見られた。5月下旬にはワカサギは全く採集されなかったが、これはワカサギの成長に伴う遊泳力の増大、生息水深の底層化が原因であるものと推察された。
4. 6月以後のワカサギの分布には大きな経月変化が見られ、8月及び11月には宍道湖内のワカサギが中海方面へ降海を行なったものと示唆された。この内、夏期におけるワカサギの降海現象は宍道湖では始めて確認されたものであり、今後精査する必要性を認めた。
5. 6月以後のワカサギの成長は、6～9月、9～12月、12～2月において大きく異なり、その間の体長の平均成長率はそれぞれ0.13mm、0.22mm、0.02mmであった。このような成長の差は、様々な要因によって引き起こされたものであるが、9～12月には降海行動、12～2月には成熟が何らかの影響を与えたものと推察された。

文 献

- 1) 大島展志他2名：島水試事業報告，昭和55年度，134-140 (1980)
- 2) 中村幹雄他2名： " " 56 " , 177-187 (1981)
- 3) 山本孝二： " " 58 " , 168-172 (1983)
- 4) 山本孝二・小川綱代： " " 59 " , 155-162 (1984)
- 5) 彦田和昭： " " 29-31 " , 984-987 (1954~1956)
- 6) 三代耕二： " " 32-34 " , 297-300 (1957~1959)
- 7) 吉尾二郎： " " 56 " , 188-189 (1981)
- 8) 山本孝二他2名： " " 60 " , 161-166 (1985)
- 9) 山本孝二他3名： " " 60 " , 167-184 (1985)
- 10) 山岸 宏：日本生態学会誌，24(1)，10-21 (1974)
- 11) 宮地伝三郎：中海干拓、淡水化事業に伴う魚族生態調査報告書，172，(1962)
- 12) 宇藤 均・坂崎繁樹：北水誌月報，40(7)，142-156，(1983)