

コアユ資源予測調査 (平成6年度)

遠藤 誠・山中 治・井嶋 重尾・
井出 充彦・孝橋 賢一・酒井 明久

Research on Forecasting of Biwako Ayu-Fish
(*Plecoglossus altivelis* T.&S.) Resours, 1994.

Makoto Endo, Osamu Yamanaka, Shigeo Ijima,
Atsuhiko Ide, Ken-ichi Kohashi, Akihisa Sakai

平成6年のアユ漁は、平成5年秋の史上最高の618億粒の産卵量から、その後のヒウオ生息状況は平年並みとなった¹⁾状況のもと平成5年11月21日より始まった。

平成6年のアユの総漁獲量は1068トン²⁾で、平年値(過去10年間のうち最大最小を除く8ヶ年間の平均値。以下同じとする)1627トンの66%と不漁であった。漁具別では、エリは従来行われていた早期アユ苗の漁獲制限が実施されなかったにもかかわらず515トンの漁獲(平年612トン)に留まった。ヤナ・四手網や追さで網では、アユの接岸や遡上が遅く、5月下旬よりようやく獲れはじめたが河川では7月以降濁水となったため、それぞれ57トン・35トンの漁獲で平年(ヤナ・四手網186トン、追さで網102トン)の3分の1という不漁となった。沖曳網は、流通面でのエリ漁獲アユ苗との競合問題から9トン(平年33トン)の漁獲だけとなった。沖すくい網は、6月の漁期当初から7月初めまでは概ね順調な漁獲であったが7月中旬以降不漁となり283トン(平年456トン)の漁獲で終わった。ほとんどの漁具が不振のなか刺網は168トンの漁獲で平年(175トン)とほぼ同じであった。

平成6年のアユ資源管理としては、漁業規制措置として滋賀県漁業調整規則によるアユの採捕禁止期間(8月11日~11月20日)の設定と滋賀県内水面漁場管理委員会指示による内水面第5種共同漁業権漁場での9月27日~11月20日のアユの採捕禁止の2点のみで、従来行われていた琵琶湖海区漁業調整委員会指示による早期アユ苗のエリと沖曳網の漁獲規制は行われなかった。増殖事業としては当初、アユの保護水面8河川に対する産卵場整備を目的とした合計5,800㎡の河床耕耘天然河川17河川に対する7500kgの池中養成親魚の放流が計画され、昭和56年より稼働させていた人工河川については休止の予定であっ

た。しかし夏季の記録的な少雨により主要河川のほとんどが濁水または濁水寸前の状態となり、9月15日には-123cmの史上最低の琵琶湖水位を記録し、アユの産卵への影響が危惧され、急遽人工河川に通水し、天然親魚の人工河川への産卵遡上を促すとともに天然河川へ放流予定の7500kgの養成親魚を人工河川に放流し、産卵の確保に努めた。

平成6年の上記のような状況のもと従来と同様にアユの資源学的調査を実施した。特に本年は産卵期直前に主要河川の濁水が起こったため産卵期中の河川濁水がアユ産卵量に及ぼす影響を把握するために主要河川濁水時にも通水していた中小河川や湖岸においても産卵調査を実施した。これら結果について報告する。

調査方法

各調査については、過去より同様の調査方法で行っている。

1. 湖中親アユ分布調査

1) 調査日:平成6年8月18日、19日

2) 調査水域:琵琶湖北湖(図1)

3) 方法:調査船琵琶湖丸の50 KHz 魚群探知機(JRC製JFV-200)で水深6~50m層を船速8ノットで調査した。魚群探知機の記録の魚群映像は、記録機(JRC製NJW-96)の記録紙上で小群(航行方向1mm×深度方向7mm)、中群(同2mm×14mm)、大群(同3mm×21mm)に分け、小群値への換算は中群=4×小群、大群=9×小群とした。

2. 産卵状況調査

夏季の記録的な少雨による河川濁水が起こったため従来の主要河川11河川1分流に加え、主要河川が濁水していた時にも通水していた中小河川8河川と湖岸14地点についても産卵調査を行い、河川濁水のア

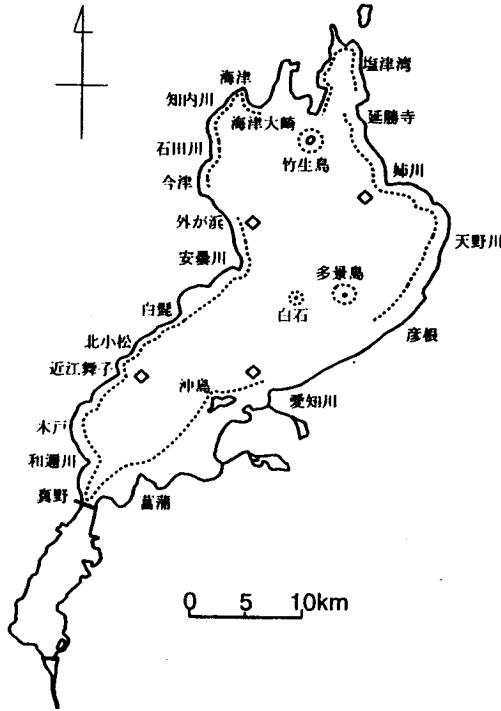


図1 湖中アユ親魚分布調査コース

◇ 湖水温観測地点

ユ産卵量への影響の把握に努めた。ただし、中小河川と湖岸については第2次調査より行った。

- 1) 調査日：第1次調査 平成6年8月29~31日
- 第2次調査 平成6年9月12~16日
- 第3次調査 平成6年9月26~30日
- 第4次調査 平成6年10月9~14日
- 第5次調査 平成6年10月24~27日
- 第6次調査 平成6年11月8~12日

2) 調査河川 (図2)

主要河川：安曇川南・北流、石田川、知内川、塩津大川、姉川、天野川、芹川、犬上川、愛知川、野洲川、和邇川 (11河川1分流)

中小河川：青井川、人通川 (生来川)、唐竹川、土川、芹川北側水路、平田川、江面川、八屋戸川 (8河川)

湖岸：青井川湖岸、安曇川湖岸、石田川湖岸、人通川湖岸、知内川湖岸、唐竹川湖岸、姉川湖岸、天野川湖岸、芹川湖岸、犬上川湖岸、江面川湖岸、愛知川湖岸、和邇川湖岸、八屋戸川湖岸 (14地点)

3) 方法：各河川および調査湖岸の産着卵を素手で確認しながら徒渉し、産卵がある場合はまず産卵場の範囲を確認して面積を測量した。産卵面積に応じて10~30㎡当たり1ヶ所ぐらいの割合で砂礫に付着し

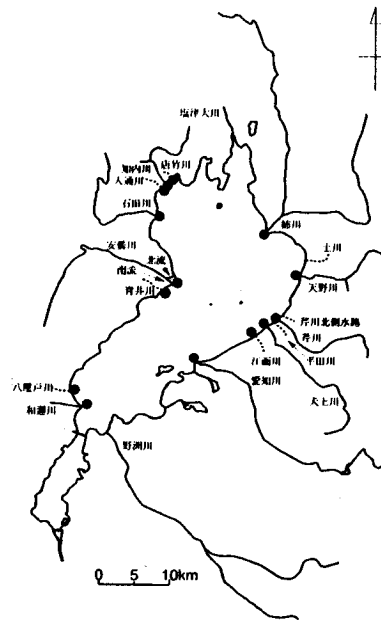


図2 産卵調査河川および産卵調査湖岸地点

— 調査実施主要河川
 調査実施中小河川
 ● 調査実施湖岸地点

た卵数を計数した。計数にあたっての砂礫の採集は、直径10cm深さ10cmの鉄製円筒を産卵場に無作為に投入し、河床に押し込み、その中の砂礫を付着卵が無くなる深さまで採集し、パットにひろげて未発眼卵・発眼卵・死卵の計数を調査現場で行った。未発眼卵・発眼卵・死卵の和を総産着卵とし、未発眼卵と発眼卵の和を有効産着卵とした。

3. ヒウオ生息状況調査

1) 調査日：11月期 平成6年11月1日~2日

12月期 平成6年11月30日~12月1日

2) 調査水域：南浜~早崎沖、塩津湾内、竹生島周辺、海津~石田川沖、今津沖、舟木崎~大溝沖、明神崎~近江舞子沖、北比良~和邇沖、菖蒲~長命寺沖 (合計9水域) (図3)

3) 方法：調査船琵琶湖丸を用い、1.67 m/sの船速で水深6~8 m層を角型幼生網 (図4) を1000 m (10分間) 曳網してヒウオの採集を行った。採集は新月前後の夜間に行った。1水域の曳網回数は、竹生島周辺、今津沖および菖蒲~長命寺沖の3水域では2回、他の6水域では4回とし、全水域合計30回の曳網を行った。

ヒウオとは、琵琶湖では一般に魚体が透明な時期のアユのことである。発育段階では、ほぼシラス型仔魚後期までのものに該当するが、メラノフォアが増加していない状態の稚魚期のものも含まれる場合もある。

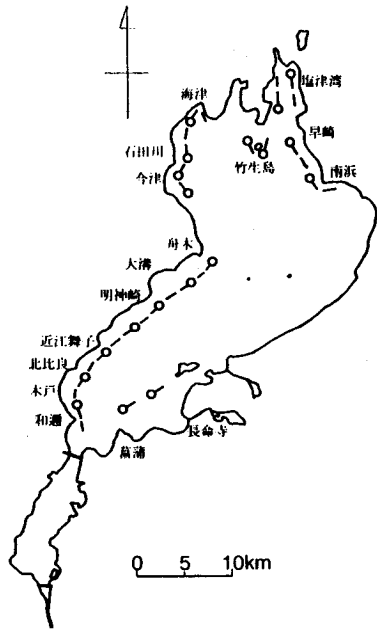


図3 ヒウオ生息状況調査コース
○ プランクトン調査地点

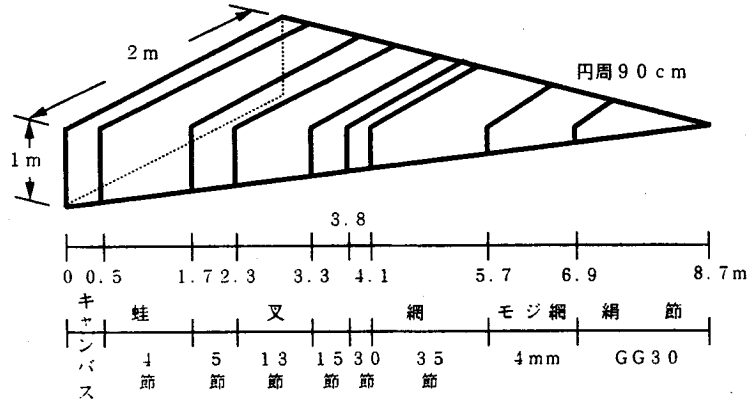


図4 角型幼生網

結果および考察

1. 湖中親アユ分布調査

本年の各水域別の出現魚群数の計数結果を表1に、出現魚群数の経年比較を表2に示した。

本年の魚群の出現は小群換算で、彦根～天野川30群、姉川～延勝寺16群の他竹生島10群、白髭～四津川9群、石田川～今津7群等北部の水域で魚群の出現が多いのに比べ、南部の水域では沖島や木戸～舞子、舞子～北小松の0群や真野川～和邇川や和邇川～木戸の1群等魚群の出現は少ない傾向を示した。また、調査を行った8月中旬は記録的少雨により既に河川は渇水の状態にあり、このために河川河口部付近での魚群の分布はほとんどなかった。総計数魚群数は小群換算で176群で平年の1.4倍となった他調査コース外にも魚群が認められ、産卵期直前のアユ親魚資源は平年を上回っていると思われた。

2. 産卵状況調査

2.1. 河川概況

河川水理状況と降水状況を表3、表4³⁾に示した。本年の産卵調査期間中9月上旬までは記録的な少雨のため、主要河川は渇水または渇水寸前の状態であったが、9月15日夜の降雨や9月29日の台風により9月下旬からは通水した。まとまった降雨はこの2回で10月も平年の26%の降雨で河川の水量は少なくなったが、安曇川北流を除いて渇水する河川はなかった。

本年は夏季の記録的少雨による渇水でアユの産卵期に入り河川の状態が危惧されたが、アユの産卵盛期ぎりぎりの降雨によりなんとかアユの産卵できる河川状況になったと言える。

2.2. 産卵親魚

湖中親アユ資源量は8月の魚探調査より平年を上回っていることが見込まれたが、主要河川では渇水のため9月15日夜の降雨による通水まで産卵親魚の遡上は見られなかった。9月15日夜の降雨と29日の台風の降雨以降一気に産卵親魚が遡上したが、10月中旬の第4次調査では既に少なくなりはじめ、10月下旬の第5次調査ではわずかに見られる程度となった。

また、主要河川が渇水していた時にも通水していた中小河川においては産卵親魚の遡上は9月上旬より見られ、主要河川の通水後も親魚の遡上は見られたが、わずかな遡上であった。

2.3. 産卵状況

本年は夏季の記録的少雨によりアユの産卵期前より主要河川が渇水し、アユ産卵への影響が危惧されたため中小河川や湖岸での産卵状況についても調査を行った。調査次別の産卵状況について表5に示した。合計の有効産着卵数は129億粒でその99%は主要河川が占め、中小河川や湖岸での産卵量はわずかな量であった。

(1) 主要河川

河川別調査次別の産卵状況について表6に示した。本年は夏季の記録的少雨により産卵期前より渇水ないし渇水寸前の状態にあり、第2次調査中

表1 水域別のアユ群出現状況

(平成5年8月18、19日)

| 水 域 | 大 群 | 中 群 | 小 群 | | 大 群 | 中 群 | 小 群 |
|----------|-----|-----|-----|---------|------|-----|-----|
| 彦根～天野川 | 0 | 0 | 30 | 愛知川～沖島北 | 0 | 1 | 6 |
| 天野川～姉川 | 0 | 0 | 7 | 沖ノ島 | 0 | 0 | 0 |
| 姉川～延勝寺 | 0 | 1 | 16 | 沖島南～菖蒲 | 0 | 0 | 3 |
| 塩津湾内 | 1 | 0 | 3 | 菖蒲～真野川 | 0 | 0 | 5 |
| 竹生島 | 0 | 1 | 10 | 真野川～和邇川 | 0 | 0 | 1 |
| 海津大崎～海津 | 0 | 0 | 0 | 和邇川～木戸 | 0 | 0 | 1 |
| 海津～知内川 | 0 | 3 | 6 | 木戸～舞子 | 0 | 0 | 0 |
| 知内川～石田川 | 1 | 0 | 6 | 舞子～北小松 | 0 | 0 | 0 |
| 石田川～今津 | 0 | 0 | 7 | 北小松～白髭 | 0 | 0 | 3 |
| 外ヶ浜～四津川 | 0 | 0 | 0 | 白髭～四津川 | 0 | 1 | 9 |
| 沖の白石～多景島 | 1 | 1 | 4 | 計 | 3 | 8 | 117 |
| | | | | 小群換算値数 | 176群 | | |

表2 アユ群の出現状況の年度別比較

| 年 群 種 | 昭和 | 60 | 61 | 62 | 63 | 平成 | 2 | 3 | 4 | 5 | 平均 | 6 |
|----------|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|----|-----|-----|-----|
| | 59 | | | | | 元 | | | | | | |
| 大 群 | 0 | 0 | 0 | 3 | 5 | 2 | 2 | 40 | 0 | 4 | 2 | 3 |
| 中 群 | 0 | 0 | 3 | 15 | 28 | 6 | 6 | 13 | 6 | 10 | 7 | 8 |
| 小 群 | 28 | 29 | 46 | 74 | 160 | 77 | 117 | 64 | 72 | 37 | 65 | 117 |
| 小群換算値計 | 28 | 29 | 58 | 161 | 317 | 119 | 159 | 476 | 96 | 113 | 132 | 176 |
| ** 率 (%) | 21 | 22 | 44 | 122 | 240 | 90 | 120 | 361 | 73 | 86 | 100 | 133 |

* 昭和59年～平成5年の小群換算値計で最多・最小値を除いた8ヶ年の平均。

** 昭和59年～平成5年の小群換算値計で最多・最少年を除いた8ヶ年の平均値132群を100とする。

の9月16日の通水までアユが産卵できる河川状況ではなく、わずかに常水河川の犬上川、塩津大川、知内川で産卵が見られた。9月16日からの通水と9月29日の台風による出水により9月末に一気に産卵ピークとなり、例年通り11月中旬に産卵は終了し、128億粒の有効産着卵数となった。河川別では知内川が平常の3倍弱の63億粒の有効産着卵があり、本年の総有効産着卵数の約50%を占めた。石田川も平常の2.6倍の30億粒の有効産着卵で24%を占めた。芹川は12億粒で9%を占めたにすぎないが平常の6.6倍の有効産着卵数であった。逆に例年産卵量の多い安曇川南流は12.5億粒で平常の4分の1の有効産着卵数しかなかった。その他愛

知川、犬上川、姉川等産卵ピークに増水で調査できず過小評価になっているが、平常の10分の1も有効産着卵がなかった。本年は平常に比べ多く産卵できた河川と産卵できなかった河川にはっきりと分かれた(表7)。

過去10年間の調査次別の産卵量について表8に示した。本年は濁水の影響から産卵の開始は平常より2週間ほど遅れ、産卵のピークも河川の通水した時期が9月下旬となったため10日ほど遅れた。しかし有効産着卵量は128億粒で平常の161億粒の80%に達し、河川の通水が産卵盛期に何とか間にあったと言える。

コアユ資源予測調査（平成6年度）

表3 河川の水利状況

(流量：m³/S)

| 河川名 | 調査月日 項目 | 第1次調査 | 第2次調査 | 第3次調査 | 第4次調査 | 第5次調査 | 第6次調査 |
|-------|------------|---------|---------|---------|---------|----------|---------|
| | | 8/29～31 | 9/12～16 | 9/26～30 | 10/9～14 | 10/24～27 | 11/8～12 |
| 安曇川南流 | 流量 | 0 | 0 | 0.03 | 2.74 | 1.44 | 0.75 |
| | 評語 | 0 | 0 | 1 | 4 | 3 | 3 |
| 安曇川北流 | 流量 | 0 | 0 | 0 | 0.17 | 0 | 0 |
| | 評語 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 石田川 | 流量 | 0 | 0 | 0.70 | 0.71 | 工事中 | 工事中 |
| | 評語 | 0 | 0 | 4 | 3 | — | — |
| 知内川 | 流量 | 0.49 | 0.22 | 1.38 | 0.79 | 0.36 | 0.23 |
| | 評語 | 2 | 2 | 4 | 4 | 3 | 3 |
| 塩津大川 | 流量 | 0.15 | 0.10 | 0.58 | 0.80 | 0.30 | 0.27 |
| | 評語 | 2 | 2 | 4 | 3 | 3 | 3 |
| 姉川 | 流量 | 0 | 0 | 測定不能 | 3.48 | 0.70 | 0.03 |
| | 評語 | 0 | 0 | 7 | 4 | 3 | 2 |
| 天野川 | 流量 | 0.32 | 0.16 | 1.91 | 1.71 | 1.51 | 0.85 |
| | 評語 | 1 | 2 | 3 | 4 | 3 | 2 |
| 芹川 | 流量 | 0 | 0 | 0.94 | 1.36 | 0.48 | 0.04 |
| | 評語 | 0 | 0 | 3 | 4 | 3 | 2 |
| 犬上川 | 流量 | 0.15 | 0.03 | 測定不能 | 1.70 | 0.93 | 0.31 |
| | 評語 | 1 | 1 | 7 | 4 | 3 | 3 |
| 愛知川 | 流量 | 0 | 0.01 | 測定不能 | 4.10 | 4.04 | 0.17 |
| | 評語 | 0 | 1 | 7 | 4 | 4 | 2 |
| 野州川 | 流量 | 0.30 | 測定不能 | 測定不能 | 8.57 | 3.90 | 2.12 |
| | 評語 | 2 | 7 | 7 | 4 | 4 | 3 |
| 和邇川 | 流量 | 0.51 | 測定不能 | 1.00 | 0.17 | 0.13 | 0.19 |
| | 評語 | 1 | 7 | 6 | 3 | 2 | 3 |

評語 0 — 渇水 1 — 渇水寸前 2 — 少ない 3 — やや少ない
 4 — 適量 5 — やや多い 6 — 多い 7 — 増水

表4 降水状況（彦根）

(mm)

| 時期 | 月 | 8月 | 9月 | 10月 |
|-----|------|-------|--------|-------|
| | | 上旬 | 21.0 | 11.0 |
| 中旬 | 1.5 | 161.0 | 2.5 | |
| 下旬 | 14.5 | 148.5 | 21.0 | |
| 計 | | 37.0 | 320.5 | 29.5 |
| 平年値 | | 121.8 | 193.5 | 114.2 |
| 比率* | | 30.4% | 165.6% | 25.8% |

* 月計の平年値に対する比率

(滋賀県気象月報より)

表5 主要河川・中小河川および湖岸の調査次別産卵状況

上段 有効産卵着卵数(千粒)
下段 総産着卵数(千粒)

| | 第1次調査 8/29～31 | 第2次調査 9/12～16 | 第3次調査 9/26～30 | 第4次調査 10/9～14 | 第5次調査 10/24～27 | 第6次調査 11/8～12 | 計 |
|------|------------------|------------------|------------------|------------------|-------------------|------------------|------------|
| 主要河川 | 0 | 3,431 | 10,692,834 | 2,024,885 | 39,783 | 21,890 | 12,782,823 |
| | 0 | 4,859 | 17,153,674 | 2,897,950 | 926,900 | 34,147 | 21,017,530 |
| 中小河川 | | 27,097 | 53,443 | 1,788 | 0 | 0 | 82,328 |
| | | 36,964 | 81,130 | 5,046 | 457 | 2 | 123,599 |
| 湖岸 | | 50,145 | 12,416 | 13,154 | 0 | 284 | 75,999 |
| | | 93,667 | 35,010 | 14,720 | 0 | 300 | 143,697 |
| 計 | 0 | 80,673 | 10,758,693 | 2,039,827 | 39,783 | 22,174 | 12,941,150 |
| | 0 | 135,490 | 17,269,814 | 2,917,716 | 972,357 | 34,449 | 21,284,826 |

上段：有効産着卵数 下段：総産着卵数

表6 主要河川の調査次別産卵状況

(単位：千粒)

| 河川名 | 調査次 月日 | 第1次調査 8/29～31 | 第2次調査 9/12～16 | 第3次調査 9/26～30 | 第4次調査 10/9～14 | 第5次調査 10/24～27 | 第6次調査 11/8～12 | 計 |
|-------|-----------|------------------|------------------|--------------------------|------------------------|-------------------|------------------|--------------------------|
| | 野州川 | | 0 0 | 増水 | 増水 | 14,156 15,334 | 7,478 11,167 | |
| 愛知川 | 濁水 | 0 0 | 0 | 増水 | 718 719 | 0 0 | 1,151 1,840 | 1,869 2,559 |
| 犬上川 | | 0 0 | 428 430 | 増水 | 12,116 26,040 | 6,227 8,714 | 1,594 2,509 | 20,365 37,693 |
| 芹川 | 濁水 | | 濁水 | 1,144,005 1,170,757 | 41,292 42,849 | 5,951 6,237 | 854 963 | 1,192,102 1,220,806 |
| 天野川 | | 0 0 | 0 0 | 258,719 282,483 | 44,592 51,170 | 5,667 5,794 | 1,530 1,985 | 310,508 341,432 |
| 姉川 | 濁水 | | 濁水 | 増水 | 44,826 256,803 | 3,279 4,291 | 1,239 1,559 | 49,344 262,653 |
| 塩津大川 | | 0 0 | 10 11 | 490,817 1,091,717 | 6,691 52,761 | 201 286 | 74 92 | 497,793 1,144,867 |
| 知内川 | | 0 0 | 2,993 4,418 | 6,146,690 7,904,950 | 160,171 336,924 | 133 877,436 | 37 6,913 | 6,310,024 9,130,641 |
| 石田川 | 濁水 | | 濁水 | 1,437,852 4,219,464 | 1,603,533 1,980,851 | 工事中 | 工事中 | 3,041,387 6,200,315 |
| 安曇川南流 | 濁水 | | 濁水 | 1,138,153 2,307,715 | 86,743 112,348 | 9,528 10,355 | 13,147 14,791 | 1,247,571 2,445,209 |
| 安曇川北流 | 濁水 | | 濁水 | 濁水 | 2,539 4,343 | 濁水 | 濁水 | 2,539 4,343 |
| 和邇川 | | 0 0 | 増水 | 76,596 176,588 | 7,508 17,808 | 1,319 2,620 | 4 4 | 85,427 197,020 |
| | 計 | 0 0 | 3,431 4,859 | 10,692,834 17,153,674 | 2,024,885 2,897,950 | 39,783 926,900 | 21,890 34,147 | 12,782,823 21,017,530 |

上段：有効産着卵数 下段：総産着卵数

表7 主要河川の有効産着卵数の年度別比較

（単位：百万粒）

| 年 | 河川名 | 野州川 | 愛知川 | 犬上川 | 芹川 | 天野川 | 姉川 | 龍津大川 | 知内川 | 石田川 | 安曇川北 | 安曇川南 | 和邇川 | 計 |
|----|---------|------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|------|-------|
| 昭和 | 59年 | 372 | 0 | 354 | 0 | 78 | 3 | 125 | 150 | 濁水 | 濁水 | 濁水 | — | 1082 |
| | 60年 | 220 | 151 | 235 | 50 | 16 | 146 | 47 | 312 | 69 | 0 | 153 | 110 | 1509 |
| | 61年 | 2349 | 8 | 920 | 13 | 61 | 67 | 458 | 2481 | 10 | 濁水 | 0 | 5 | 6372 |
| | 62年 | 440 | 541 | 1482 | 89 | 164 | 87 | 398 | 3331 | 30 | 160 | 782 | 121 | 7626 |
| | 63年 | 134 | 827 | 2018 | 187 | 2331 | 5493 | 419 | 4215 | 2446 | 濁水 | 19971 | 工事 | 38042 |
| 平成 | 元年 | 92 | 2468 | 475 | 736 | 3 | 816 | 2050 | 4716 | 2297 | 濁水 | 1164 | 工事 | 14818 |
| | 2年 | 0 | 0 | 67 | 2 | 67 | 0 | 128 | 231 | 7 | 濁水 | 0 | 工事 | 502 |
| | 3年 | 0 | 19313 | 6468 | 2911 | 3126 | 195 | 480 | 885 | 98 | 0 | 6250 | 901 | 40625 |
| | 4年 | 336 | 6 | 1979 | 34 | 908 | 172 | 206 | 1430 | 3165 | 0 | 10485 | 495 | 19218 |
| | 5年 | 41 | 581 | 5084 | 334 | 331 | 3468 | 355 | 9448 | 8658 | 238 | 33058 | 225 | 61821 |
| | *平均(A) | 204 | 573 | 1568 | 181 | 495 | 619 | 321 | 2200 | 1159 | 80 | 5544 | 310 | 16162 |
| 6年 | 産卵量(B) | 24 | 2 | 20 | 1192 | 311 | 49 | 498 | 6310 | 3041 | 3 | 1248 | 85 | 12783 |
| | 倍率(B/A) | 0.12 | 0.003 | 0.01 | 6.59 | 0.63 | 0.08 | 1.55 | 2.87 | 2.62 | 0.04 | 0.23 | 0.27 | 0.79 |

*：平均は、昭和59年～平成5年の内、最多・最小を除いた8ヶ年の平均値。濁水（有効産着卵数=0）は平均値算出に用いていない。安曇川北、和邇川は濁水・工事を除き、すべての計測値を平均した。

(2) 中小河川

河川別調査次別の産卵状況について表9に示した。調査は第2次調査より行った。河川選定にあたっては主要河川濁水時にも通水し、アユの遡上が見られ、アユの産卵場になりえる河床があることをポイントに行ったが、この条件を満たす中小河川は少なく8河川の調査となった。産卵は主要河川が濁水していた9月中旬には行われていたが、産卵のピークは主要河川と同じ9月末であった。主要河川が通水した後は急激に産卵量は減少し、主要河川より早く10月末にはほぼ産卵は終了した。また、中小河川での産卵場は河川下流部の他に濁水による大幅な湖水位の低下（-123cm）により汀線の後退で形成された河川流路に存在したが、台風等の降雨から河川の出水による湖水位の急激な回復（-48cm）によりこの産卵場は消滅した。中小河川の有効産着卵量は約8000万粒とわずかであった。1978年と1979年の琵琶湖へ流入する仔アユ量調査では、アユの産卵場として評価することができる中小河川はほとんど無く、生来川（人通川）で1250万尾の流下仔アユを計数している⁴⁾⁵⁾のみであり、今回の調査からもアユの産卵に関しての中小河川の役割は小さいと言える。

(3) 湖岸

湖岸の調査地点別調査次別の産卵状況について表10に示した。調査地点についてはアユが集まりやすいであろう主要河川および中小河川の河口部の湖岸14地点とした。調査は中小河川と同様第2

次調査より行った。

産卵は主要河川が濁水していた9月中旬（第2次調査）が最も多く計数され、中小河川と同様主要河川の通水により減少していき、7600万粒の有効産着卵数となった。湖岸産卵は汀線付近で行われていた。このため調査地点による計数量の大きな差や知内川湖岸における調査次による計数量の差（ゼロから数千万粒）が示すように波浪による流出、埋没、水位変動による干出等が起こり、有効な産卵とは成りにくいと思われる。

河川濁水が最も直接かつ重大に影響を受けると思われた産卵については、産卵期直前の親魚資源が平年を上回っていたことおよび産卵盛期にぎりぎり間に合って河川が通水したことにより量的には平年をやや下回る程度（8割）に確保された。

また、財滋賀県アユ資源培養協会運営の人工河川については、近年のアユ資源の安定等から本年については稼働休止の予定であったが、河川濁水により緊急に稼働させることとなった。このため従来人工河川の池で養成していた親魚はなく、人工河川へ天然親魚の遡上を促し、産卵させた。また天然河川へ放流予定の7500kgの養成親魚を人工河川へ放流し、産卵させた。これにより約10億尾の孵化仔魚を琵琶湖へ流下させたが、これは平年41億尾の25%と少ない量に留まった（表11）。

天然河川（主要河川）と人工河川から流下した仔アユは約266億尾で平年367億尾の72%になった。

表8 主要河川の調査次別産卵量の年度別比較

| | 第1次 調査 | 第2次 調査 | 第3次 調査 | 第4次 調査 | 第5次 調査 | 第6次 調査 | 第7次 調査 | 上段 総産着卵数(千粒) | |
|-------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-----------|---------------|------------|
| | | | | | | | | 下段 有効産着卵数(千粒) | |
| | | | | | | | | | 計 |
| 昭和59年 | 9/3~5 | 9/17~18 | 10/1~2 | 10/15~16 | 10/30~11/1 | | | | |
| | 0 | 176,767 | 267,429 | 826,186 | 13,004 | | | | 1,283,386 |
| | 0 | 169,173 | 253,880 | 646,394 | 12,496 | | | | 1,081,943 |
| 60年 | 9/2~3 | 9/18~20 | 10/2~4 | 10/14~17 | 11/6~7 | | | | |
| | 0 | 307,380 | 796,723 | 403,035 | 32,500 | | | | 1,539,638 |
| | 0 | 300,587 | 788,508 | 389,283 | 31,067 | | | | 1,509,445 |
| 61年 | 9/1~3 | 9/16~19 | 9/30~10/2 | 10/15~17 | 10/29~31 | | | | |
| | 497,933 | 5,670,700 | 270,058 | 734,297 | 70,399 | | | | 7,243,387 |
| | 489,345 | 4,849,550 | 246,305 | 720,192 | 66,691 | | | | 6,372,083 |
| 62年 | 8/31~9/1 | 9/10~12 | 9/21~25 | 10/1~5 | 10/14~16 | 10/28~11/2 | 11/11~14 | | |
| | 499,468 | 2,269,396 | 2,795,932 | 2,712,266 | 855,231 | 1,287,422 | 130,468 | | 10,550,178 |
| | 468,693 | 1,247,292 | 2,330,920 | 1,480,540 | 783,961 | 1,201,041 | 113,480 | | 7,625,927 |
| 63年 | 8/30~9/2 | 9/10~16 | 9/24~30 | 10/8~17 | 10/25~28 | | | | |
| | 13,817,086 | 19,007,813 | 5,351,431 | 2,427,417 | 302,170 | | | | 40,905,917 |
| | 13,318,391 | 17,485,733 | 4,661,122 | 2,313,937 | 262,901 | | | | 38,042,084 |
| 平成元年 | 9/5~7 | 9/18~22 | 10/2~5 | 10/16~21 | 11/8~9 | | | | |
| | 2,389,840 | 10,393,624 | 3,242,801 | 981,473 | 3,660 | | | | 17,011,398 |
| | 2,336,451 | 8,873,285 | 2,707,938 | 896,991 | 3,301 | | | | 14,817,966 |
| 2年 | 8/28~30 | 9/12~14 | 10/2~3 | 10/16~24 | | | | | |
| | 264 | 105,414 | 571,080 | 4,126 | | | | | 680,884 |
| | 249 | 80,654 | 416,573 | 4,125 | | | | | 501,601 |
| 3年 | 8/29~30 | 9/9~11 | 9/19~20 | 9/30~10/1 | 10/16~17 | | | | |
| | 637 | 25,420,248 | 11,469,709 | 17,068,569 | 180,657 | | | | 54,139,820 |
| | 0 | 24,944,673 | 9,915,528 | 5,587,880 | 177,084 | | | | 40,625,165 |
| 4年 | 8/26~27 | 9/8~9 | 9/16~18 | 9/29~10/2 | 10/12~14 | 10/26~28 | | | |
| | 458 | 293,492 | 13,033,367 | 5,125,693 | 1,267,979 | 21,426 | | | 19,742,415 |
| | 458 | 293,019 | 12,802,810 | 5,017,691 | 1,082,483 | 21,140 | | | 19,217,601 |
| 5年 | 8/25~26 | 9/7~9 | 9/20~23 | 10/4~6 | 10/19~21 | 11/2~5 | | | |
| | 0 | 210,018 | 61,656,879 | 4,380,804 | 101,660 | 28,993 | | | 66,378,354 |
| | 0 | 205,072 | 58,923,154 | 2,594,084 | 70,338 | 28,642 | | | 61,821,290 |
| * 平均値 | 423,575 | 4,791,149 | 4,691,388 | 2,198,896 | 222,232 | 445,947 | 130,463 | | 19,052,017 |
| | 411,900 | 4,177,964 | 4,234,660 | 1,757,389 | 200,648 | 416,941 | 113,480 | | 16,161,527 |
| 6年 | 8/29~31 | 9/12~16 | 9/26~30 | 10/9~14 | 10/24~27 | 11/8~12 | | | |
| | 0 | 4,859 | 17,153,674 | 2,897,950 | 926,900 | 34,147 | | | 21,017,530 |
| | 0 | 3,431 | 10,692,834 | 2,024,885 | 39,783 | 21,890 | | | 12,782,823 |

上段：総産着卵数 下段：有効産着卵数

*：平均は、昭和59年～平成5年の内、最多・最少を除いた8ヶ年の平均値。第6次、第7次調査は計測値全ての平均値。

コアノ資源予測調査（平成6年度）

表9 中小河川の調査次別産卵状況

(単位：千粒)

| 調査次 河川名 月日 | 第1次調査 | 第2次調査 | 第3次調査 | 第4次調査 | 第5次調査 | 第6次調査 | 計 |
|---------------|---------|------------------|------------------|----------------|----------|---------|-------------------|
| | 8/29～31 | 9/12～16 | 9/26～30 | 10/9～14 | 10/24～27 | 11/8～12 | |
| 青井川 | | 5,155 5,914 | 300 378 | 864 1,084 | 0 0 | 0 0 | 6,319 7,376 |
| 人通川 (生来川) | | 7,643 9,600 | 48,871 73,256 | 891 3,817 | 0 457 | 0 2 | 57,405 87,132 |
| 唐竹川 | | 924 1,681 | 1,750 2,273 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 2,374 3,954 |
| 土川 | | 10,548 16,875 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 10,548 16,875 |
| 芹川北側水路 | | 2,743 2,802 | 欠測 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 2,743 2,802 |
| 平田川 | | 2 2 | 増水 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 2 2 |
| 江面川 | | 増水 | 増水 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 |
| 八屋戸川 | | 82 90 | 2,522 5,223 | 33 145 | 0 0 | 0 0 | 2,637 5,458 |
| 計 | | 27,097 36,964 | 53,443 81,130 | 1,788 5,046 | 0 457 | 0 2 | 82,028 123,599 |

上段：有効産着卵数 下段：総産着卵数

表10 湖岸の調査次別産卵状況

(単位：千粒)

| 調査次 河川名 月日 | 第1次調査 | 第2次調査 | 第3次調査 | 第4次調査 | 第5次調査 | 第6次調査 | 計 |
|---------------|---------|------------------|------------------|------------------|----------|------------|-------------------|
| | 8/29～31 | 9/12～16 | 9/26～30 | 10/9～14 | 10/24～27 | 11/8～12 | |
| 青井川湖岸 | | 2,683 2,683 | 2,293 4,883 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 4,976 7,566 |
| 安曇川湖岸 | | 7,113 7,696 | 1,062 3,524 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 8,175 11,220 |
| 石田川湖岸 | | 21,661 22,731 | 8,123 23,099 | 0 0 | 0 0 | 30 46 | 29,814 45,876 |
| 人通川湖岸 | | 19 28 | 793 3,287 | 133 160 | 0 0 | 0 0 | 891 3,475 |
| 知内川湖岸 | | 14,398 36,157 | 0 0 | 13,019 14,560 | 0 0 | 254 254 | 27,671 50,971 |
| 唐竹川湖岸 | | | 8 16 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 8 16 |
| 姉川湖岸 | | 4,152 23,910 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 4,152 23,910 |
| 天野川湖岸 | | 20 21 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 20 21 |
| 芹川湖岸 | | 43 48 | 191 201 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 234 249 |
| 犬上川湖岸 | | 39 142 | 波浪のため 欠測 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 39 142 |
| 江面川湖岸 | | 17 251 | 波浪のため 欠測 | 0 0 | 0 0 | | 17 142 |
| 愛知川湖岸 | | 0 0 | | | | | 0 0 |
| 和邇川湖岸 | | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 |
| 八屋戸川湖岸 | | | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 |
| 計 | | 50,145 93,667 | 12,416 35,010 | 13,154 14,720 | 0 0 | 284 300 | 75,999 143,697 |

上段：有効産着卵数 下段：総産着卵数

表11 流下仔アユ数量の年度別比較

(億尾)

| 区 | 年 | 昭和59年 | 60年 | 61年 | 62年 | 63年 | 平成元年 | 2年 | 3年 | 4年 | 5年 | *平均 | 6年 |
|------|---|-------|-----|-----|-----|-----|------|----|-----|-----|------|-----|------|
| 天然河川 | | 22 | 30 | 127 | 153 | 761 | 296 | 10 | 812 | 384 | 1236 | 323 | 256 |
| 人工河川 | | 36 | 85 | 51 | 28 | 40 | 47 | 62 | 29 | 22 | 32 | 41 | **10 |
| 合計 | | 58 | 115 | 178 | 181 | 801 | 343 | 72 | 841 | 406 | 1268 | 367 | 266 |

*：平均は、昭和59年～平成5年の内、最多・最少を除いた8ヶ年の平均値。
 **：平成6年は当初人工河川休止のところ、天然河川濁水により緊急稼働させ、従来の運営と異なる。

表12 水域別ヒウオ採集尾数

(調査日：平成6年11月1日～2日)

| 水域 | 曳網回数 | 1 | 2 | 3 | 4 | 計 | 平均 |
|---------|------|-----|-----|-----|-----|------|-----|
| 南浜～早崎沖 | | 379 | 466 | 320 | 167 | 1332 | 333 |
| 塩津湾内 | | 342 | 269 | 215 | 156 | 982 | 246 |
| 竹生島周辺 | | 144 | 181 | — | — | 325 | 163 |
| 海津～石田川沖 | | 181 | 469 | 212 | 208 | 1070 | 268 |
| 今津沖 | | 195 | 152 | — | — | 347 | 174 |
| 船木～大溝沖 | | 127 | 239 | 335 | 131 | 832 | 208 |
| 明神崎～舞子沖 | | 165 | 154 | 71 | 43 | 433 | 108 |
| 北比良～和邇沖 | | 78 | 58 | 48 | 28 | 212 | 53 |
| 菖蒲～長命寺沖 | | 75 | 123 | — | — | 198 | 99 |
| 全水域 | | | | | | 5731 | 191 |

表13 年別・水域別のヒウオ平均採集尾数(11月期)

(単位：尾/1曳網)

| 調査年月日 | 昭和59年 11/19 | 60年 11/11 | 61年 11/1 | 62年 11/18 | 63年 11/4 | 平成元年 11/27 | 2年 11/13 | 3年 11/6 | 4年 11/19 | 5年 11/10 | 59 4年 *平均 | 6年 11/1～2 | | |
|---------|----------------|--------------|-------------|--------------|-------------|---------------|-------------|------------|-------------|-------------|-----------------|--------------|-----|---|
| | | | | | | | | | | | | 尾数 | 比率% | |
| 南浜～早崎沖 | 10 | 360 | 148 | 113 | 141 | 610 | 661 | 168 | 221 | 218 | 247 | 333 | 135 | |
| 塩津湾内 | 44 | 296 | 123 | 45 | 164 | 797 | 527 | 182 | 548 | 141 | 253 | 246 | 97 | |
| 竹生島周辺 | 40 | 107 | 205 | 95 | 188 | 2,229 | 1,600 | 73 | 597 | 498 | 420 | 163 | 39 | |
| 海津～石田川沖 | 28 | 139 | 96 | 44 | 109 | 656 | 436 | 91 | 704 | 309 | 235 | 268 | 114 | |
| 今津沖 | 27 | 37 | 145 | 96 | 97 | 1,040 | 502 | 94 | 423 | 359 | 219 | 174 | 79 | |
| 船木～大溝沖 | 11 | 90 | 15 | 59 | 522 | 840 | 625 | 88 | 190 | 281 | 234 | 208 | 89 | |
| 明神崎～舞子沖 | 35 | 175 | 36 | 25 | 334 | 972 | 564 | 158 | 192 | 217 | 214 | 108 | 50 | |
| 北比良～和邇沖 | 40 | 86 | 117 | 59 | 282 | 601 | 441 | 147 | 177 | 157 | 183 | 53 | 29 | |
| 菖蒲～長命寺沖 | 54 | 324 | 172 | 67 | 582 | 694 | 632 | 69 | 231 | 85 | 270 | 99 | 37 | |
| 全水域 | 平均 | 30 | 184 | 106 | 63 | 265 | 861 | 616 | 127 | 354 | 239 | 244 | 191 | — |
| | *比率 | 12 | 75 | 43 | 26 | 109 | 353 | 252 | 52 | 145 | 98 | 100 | 78 | — |

*：昭和59年～平成5年の内、最多と最少の年を除いた8ヶ年の平均値。比率は100とする。

3. ヒウオ生息状況調査

3. 1. 11月期ヒウオ生息状況調査

3. 1. 1. 分布状況

表12に水域別、曳網別のヒウオ採集尾数を示す。水域別では南浜～早崎周辺水域の333尾/曳網が最も多く、北比良～和邇水域の53尾/曳網が最も少なかった。曳網別では海津～石田川周辺水域2回目の469尾がもっとも多く、北比良～和邇周辺水域の4回目の28尾が最低であった。

各水域の年別ヒウオ採集尾数を表13に示す。各水域でそれぞれの水域の過去10年の平均値を上回っているのは南浜～早崎・海津～石田川の2水域、平均値を大きく下回っているのは、竹生島周辺・明神崎～舞子・北比良～和邇・菖蒲～長命寺の4水域で、水域別に見ると本年11月期のヒウオの分布は平年に比べ、南部水域に少ない傾向にあった。

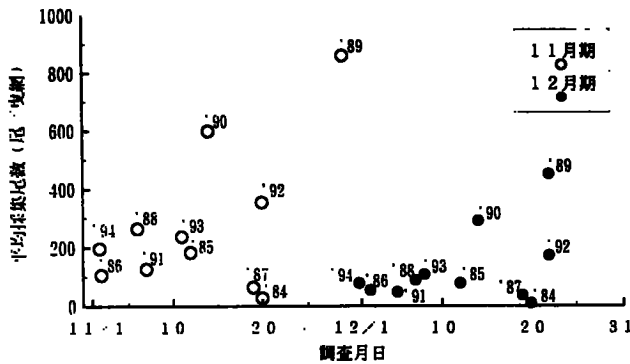


図5 年別の調査月日と一曳網当たりヒウオ採集尾数

全水域の平均採集尾数は、191尾/曳網で平年値244尾/曳網の78%で、産卵調査結果とほぼ一致した。また、調査が新月の前後で実施されることから過去の調査日と採集尾数を見ると（図5）、調査日が11月上旬と早い'86、'88、'91の3年間の平均166尾/曳網をやや上回っている。総合的にみて、11月期におけるヒウオ生息密度はほぼ平年並みないしやや下回ると思われた。

3. 1. 2. 成育状況

表14に採集されたヒウオの体型測定結果を水域別に示した。全水域の平均値は全長22.3mm、体重30.4mgであった。体型の最も大きい水域は今津沖の全長25.0mm、体重44.8mgで全水域平均に対しそれぞれ+2.7mm(+12%)、+14.4mg(+47%)大きかった。体型の最も小さい水域は北比良～和邇の全長19.6mm、体重17.2mgで全水域平均に対してそれぞれ-2.7mm(-12%)、-13.2mg(-43%)小さかった。

表15に年度別・水域別平均体重の比較を示した。各水域ともそれぞれの水域の過去10年間の平均値の38%（舟木～大溝）～75%（塩津湾）で、平均値を大きく下回った。各水域が平均値を大きく下回ったことから全水域平均体重30.4mgは過去10年間の平均値58.9mgの52%にとどまった。

表16に年度別の体重組成の比較を示した。本年は、全水域平均体重が30.4mgしかなく平年の52%であることから30mg未満の割合が57%、30～59mgが33%と平年値59mg以下が90%を占め、全体として成育の遅れを示している。

表14 水域別採集表ヒウオの体型

（調査日：平成6年11月1日～2日）

| 項目 | 全 長 (mm) | | | 体 重 (mg) | | |
|---------------|----------|------|------|----------|-----|------|
| | 最 大 | 最 小 | 平 均 | 最 大 | 最 小 | 平 均 |
| 南 浜 ～ 早 崎 沖 | 31.1 | 14.7 | 22.4 | 91 | 4 | 29.6 |
| 塩 津 湾 内 | 37.3 | 15.3 | 24.8 | 207 | 6 | 44.4 |
| 竹 生 島 周 辺 | 30.6 | 15.9 | 22.6 | 91 | 7 | 32.5 |
| 海 津 ～ 石 田 川 沖 | 31.3 | 14.3 | 23.2 | 104 | 4 | 35.6 |
| 今 津 沖 | 34.1 | 15.8 | 25.0 | 132 | 5 | 44.8 |
| 船 木 ～ 大 溝 沖 | 30.0 | 15.6 | 21.4 | 73 | 5 | 24.1 |
| 明 神 崎 ～ 舞 子 沖 | 32.9 | 11.9 | 21.6 | 110 | 3 | 25.4 |
| 北 比 良 ～ 和 邇 沖 | 30.4 | 12.0 | 19.6 | 69 | 1 | 17.2 |
| 菖 蒲 ～ 長 命 寺 沖 | 30.4 | 12.9 | 20.5 | 85 | 4 | 21.4 |
| 全 水 域 | 37.3 | 11.9 | 22.3 | 207 | 1 | 30.4 |

表15 年度別・水域別の平均体重(11月期)

(単位: mg)

| 調査日 (月日) | 昭和 | 60年 | 61年 | 62年 | 63年 | 平成 | 2年 | 3年 | 4年 | 5年 | 59 | 6年 |
|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|------|------|
| | 59年 | 11/11 | 11/1 | 11/18 | 11/4 | 元年 | 11/13 | 11/6 | 11/19 | 11/10 | 5年 | 11/1 |
| 水域 | 11/19 | 11/11 | 11/1 | 11/18 | 11/4 | 11/27 | 11/13 | 11/6 | 11/19 | 11/10 | 5年 | 11/1 |
| | 20 | 12 | 2 | 19 | 8 | 12/1 | 14 | 7 | 20 | 11 | *平均 | 2 |
| 南浜～早崎沖 | 92.7 | 66.3 | 55.6 | 82.4 | 77.6 | 42.7 | 36.1 | 43.8 | 36.6 | 35.5 | 55.1 | 29.6 |
| 塩津湾内 | 109.7 | 57.5 | 78.4 | 88.4 | 65.3 | 47.6 | 42.8 | 47.3 | 39.8 | 47.1 | 59.3 | 44.4 |
| 竹生島周辺 | 81.3 | 71.8 | 53.8 | 75.3 | 75.2 | 42.9 | 58.3 | 44.1 | 45.4 | 44.3 | 58.5 | 32.5 |
| 海津～石田川沖 | 105.8 | 110.9 | 55.7 | 104.8 | 110.2 | 57.3 | 57.3 | 52.8 | 49.7 | 47.0 | 67.0 | 35.6 |
| 今津沖 | 252.9 | 101.6 | 112.1 | 111.2 | 125.0 | 41.1 | 46.9 | 52.7 | 45.5 | 38.5 | 79.5 | 44.8 |
| 船木～大溝沖 | 92.4 | 103.3 | 87.8 | 83.8 | 64.1 | 45.6 | 44.5 | 38.5 | 37.9 | 44.9 | 62.7 | 24.1 |
| 明神崎～舞子沖 | 66.5 | 62.0 | 43.3 | 66.5 | 72.2 | 41.8 | 51.9 | 34.4 | 33.2 | 41.5 | 51.0 | 25.4 |
| 北比良～和邇沖 | 170.5 | 57.6 | 41.2 | 73.4 | 36.1 | 46.5 | 34.1 | 31.0 | 29.3 | 35.1 | 44.4 | 17.2 |
| 菖蒲～長命寺沖 | 175.9 | 63.5 | 56.6 | 108.2 | 33.6 | 46.7 | 38.9 | 40.7 | 30.4 | 43.2 | 53.9 | 21.4 |
| 全水域 | 124.7 | 75.0 | 61.5 | 87.0 | 72.5 | 46.3 | 45.1 | 42.2 | 38.3 | 41.9 | 58.9 | 30.4 |

*: 昭和59年～平成5年の内、最大と最小を除いた8ヶ年の平均値。

表16 体重組成の年度別比較

(11月期) (%)

| 年 (月日) | 体重区分 (mg) | | | | | | | | | |
|----------------------|--------------|--------------|-------|-------|-------|--------|---------|---------|---------|-------|
| | 総採集 尾数(尾) | 平均 体重(mg) | 0～29 | 30～59 | 60～89 | 90～119 | 120～149 | 150～179 | 180～209 | 210< |
| 昭和59年 (11/19～20) | 911 | 124.7 | 11.34 | 20.45 | 19.05 | 13.87 | 8.96 | 7.28 | 4.90 | 14.15 |
| 60年 (11/11～12) | 5,513 | 75.0 | 23.97 | 29.01 | 28.65 | 7.52 | 1.99 | 1.13 | 0.64 | 7.09 |
| 61年 (11/1～2) | 3,134 | 61.5 | 36.10 | 33.92 | 9.83 | 6.53 | 6.20 | 2.74 | 1.21 | 3.47 |
| 62年 (11/18～19) | 1,892 | 87.0 | 37.67 | 17.50 | 11.90 | 8.79 | 7.33 | 5.43 | 2.24 | 9.14 |
| 63年 (11/4～8) | 7,935 | 72.5 | 21.51 | 27.28 | 22.96 | 14.30 | 6.19 | 2.61 | 1.65 | 3.50 |
| 平成元年 (11/27～12/1) | 25,829 | 46.3 | 23.66 | 56.26 | 14.67 | 3.07 | 1.27 | 0.47 | 0.20 | 0.40 |
| 2年 (11/13～14) | 18,476 | 45.1 | 41.94 | 32.94 | 17.00 | 6.33 | 1.33 | 0.33 | 0.13 | 0.00 |
| 3年 (11/6～7) | 3,802 | 42.2 | 40.41 | 39.59 | 12.51 | 4.40 | 1.72 | 0.82 | 0.34 | 0.21 |
| 4年 (11/19～20) | 10,624 | 38.3 | 47.43 | 40.56 | 6.80 | 2.87 | 1.60 | 0.20 | 0.34 | 0.20 |
| 5年 (11/10～11) | 7,175 | 41.9 | 47.06 | 34.63 | 10.56 | 4.21 | 2.00 | 0.67 | 0.67 | 0.20 |
| 昭和59～平成5 **平均 | 7,325 | 58.9 | 34.04 | 32.30 | 14.81 | 6.84 | 3.55 | 1.78 | 0.87 | 3.03 |
| 6年 (11/1～2) | 5,731 | 30.4 | 56.72 | 33.21 | 8.41 | 1.38 | 0.21 | 0.00 | 0.07 | 0.00 |

*: 昭和59年～平成5年の内、最大・最小を除いた8ヶ年の平均値。

表17 一曳網当たりの平均採集重量の年度別比較（11月期）

〔全水域〕

| 項目 | 年 | | | | | | | | | | | |
|----------|-------|-------|------|------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|------|
| | 昭和59 | 60 | 61 | 62 | 63 | 平成元 | 2 | 3 | 4 | 5 | *平均 | 6 |
| 採集尾数(尾) | 30 | 184 | 106 | 63 | 265 | 861 | 616 | 127 | 354 | 239 | 244 | 191 |
| 平均体重(mg) | 124.7 | 75.0 | 61.5 | 87.0 | 72.5 | 46.3 | 45.1 | 42.2 | 38.3 | 41.9 | 58.9 | 30.4 |
| 採集重量(g) | 3.74 | 13.80 | 6.52 | 5.48 | 19.21 | 39.86 | 27.78 | 5.36 | 13.56 | 10.01 | 12.72 | 5.81 |

*：昭和59年～平成5年の内、最大・最小を除いた8ヶ年の平均値。

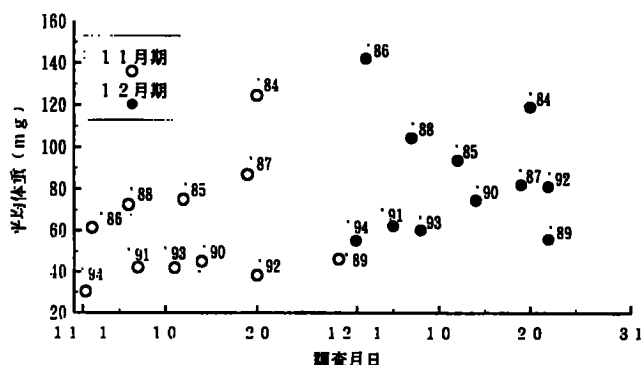


図6 年別の調査日とヒウオの平均体重

また、過去10年の調査日と全水域平均体重の関係(図6)を見ても成育の遅れを示している。

以上のように本年11月期におけるヒウオについては、平年より成育が遅れており小型である。

表17に一曳網当たりの平均採集重量の年度別比較を示した。本年は採集尾数も平年を下回り、ヒウオも成育が遅れ小型のため一曳網当たり平均採集重量は5.8gとなり、過去10年間の平均値13gの46%と非常に少ないものとなった。

3. 2. 12月期ヒウオ生息状況調査

3. 2. 1. 分布状況

表18に水域別、曳網別のヒウオ採集尾数を示した。水域別では南浜～早崎の190尾/曳網が最も多く、北比良～和邇の23尾/曳網が最も少なかった。曳網別でも同様に南浜～早崎の3回目の221尾が最も多く、北比良～和邇の3回目の12尾が最も少なかった。

表19に年度別、水域別のヒウオ採集尾数を示した。各水域でそれぞれの水域の過去10年間の平均を上回っているのは、南浜～早崎・塩津湾・竹生島の3水域で、特に南浜～早崎は平均の1.6倍、塩津湾は2倍と多かった。残りの6水域、海津～石田川・今津・舟木～大溝・明神崎～舞子・北比良～和邇・菖蒲～長命寺はそれぞれの平均を下回り、特に海津～石田川・明神崎～舞子を除く4水域は平均の6割以下で平年を大きく下回った。12月期のヒウオの分布は、北東部水域に偏った分布となった。

全水域の平均採集尾数は89尾/曳網で過去10年間の平均110尾/曳網の81%で、11月期と同様産卵調査結果とほぼ一致した。11月期と同様に調査日との関係を図5で見ると、調査日が12月上旬である'86、'88、'91、'93の4年間の平均75尾/曳網とほぼ同じである。12月期のヒウオ生息密度はほぼ平年並みないしやや下回っていると思われる。

11月期12月期ともにヒウオの生息状況は産卵調査結果ともほぼ一致し、平年並みないしやや下回る状況となった。

3. 2. 2. 成育状況

表20に採集されたヒウオの体型測定結果を水域別に示した。全水域の平均値は、全長26.8mm、体重54.8mgであった。体型の最も大きかった水域は、今津沖の全長28.5mm、体重73.4mgで全水域平均に対してそれぞれ+1.7mm(+6.3%)、+18.6mg(+34%)大きかった。体型の最も小さかった水域は、菖蒲～長命寺の全長24.7mm、体重35.0mgで全水域平均に対してそれぞれ-2.1mm(-7.8%)、-19.8mg(-36%)小さかった。

表21に年度別、水域別の平均体重について示した。各水域ともそれぞれの水域の過去10年間の平均値の54.2%(海津～石田川)～75.8%(今津)で、各水域とも平均値を下回った。各水域が全て平均値を下回ったことから全水域平均も過去10年間の平均の64.5%と大きく下回った。

表22に年度別の体重組成について示した。11月期同様全水域平均体重が過去10年間の平均体重を大きく下回ったことから本年は60mg未満が73.7%と過去10年間で最も高く、過去10年間の平均値49.5%の1.5倍あり、逆に180mg以上は2.1%と平成3年の1.6%に次いで低く、過去10年間の平均値7.0%の0.3倍で、体重のパラツキは少ないが小型個体に偏り、成育の遅れを示した。

11月期と同様に調査日との関係を図6で見ると、調査日の近い'91、'93と比較してもやや小さく成育の遅れを感じさせるが、11月期からの成長の度合いはほぼ平年並で、濁水による産卵の遅れが成育の遅れ

表18 水域別ヒウオ採集尾数

(調査日：平成6年11月30日～12月1日)

| 水域 | 曳網回数 | | | | | |
|---------|------|-----|-----|-----|-------|-----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 計 | 平均 |
| 南浜～早崎沖 | 206 | 142 | 221 | 192 | 761 | 190 |
| 塩津湾内 | 208 | 172 | 112 | 67 | 559 | 140 |
| 竹生島周辺 | 89 | 129 | — | — | 218 | 109 |
| 海津～石田川沖 | 149 | 109 | 54 | 51 | 363 | 91 |
| 今津沖 | 30 | 82 | — | — | 112 | 56 |
| 船木～大溝沖 | 67 | 56 | 49 | 30 | 202 | 51 |
| 明神崎～舞子沖 | 78 | 52 | 67 | 70 | 267 | 67 |
| 北比良～和邇沖 | 41 | 21 | 12 | 16 | 90 | 23 |
| 菖蒲～長命寺沖 | 52 | 37 | — | — | 89 | 45 |
| 全水域 | | | | | 2,661 | 89 |

表19 年別・水域別のヒウオ平均採集尾数(12月期)

(単位：尾/1曳網)

| 調査年月日 | 昭和 | | | | | | | | | | | 平成 | | 6年 | |
|---------|-------|-------|------|-------|------|-------|-------|------|-------|------|-----|------------|-----|----|--|
| | 59年 | 60年 | 61年 | 62年 | 63年 | 元年 | 2年 | 3年 | 4年 | 5年 | 59 | 11/30～12/1 | | | |
| | 12/19 | 12/11 | 12/1 | 12/18 | 12/6 | 12/21 | 12/13 | 12/4 | 12/21 | 12/7 | 5年 | 尾数 | 比率% | | |
| 水域 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | *平均 | | | | |
| 南浜～早崎沖 | 4 | 159 | 50 | 19 | 29 | 272 | 230 | 66 | 135 | 242 | 116 | 190 | 164 | | |
| 塩津湾内 | 3 | 64 | 45 | 36 | 58 | 53 | 179 | 49 | 124 | 136 | 71 | 140 | 197 | | |
| 竹生島周辺 | 10 | 36 | 48 | 51 | 83 | 203 | 371 | 41 | 179 | 131 | 97 | 109 | 112 | | |
| 海津～石田川沖 | 6 | 78 | 8 | 30 | 107 | 223 | 225 | 73 | 289 | 102 | 106 | 91 | 86 | | |
| 今津沖 | 8 | 49 | 25 | 24 | 77 | 295 | 248 | 62 | 252 | 102 | 105 | 56 | 53 | | |
| 船木～大溝沖 | 8 | 45 | 60 | 26 | 160 | 302 | 432 | 46 | 208 | 38 | 111 | 51 | 46 | | |
| 明神崎～舞子沖 | 16 | 42 | 69 | 55 | 138 | 950 | 310 | 25 | 145 | 87 | 109 | 67 | 61 | | |
| 北比良～和邇沖 | 9 | 101 | 63 | 45 | 67 | 988 | 314 | 24 | 141 | 46 | 100 | 23 | 23 | | |
| 菖蒲～長命寺沖 | 40 | 110 | 154 | 77 | 67 | 703 | 392 | 57 | 89 | 83 | 129 | 45 | 35 | | |
| 全水域 | 平均 | 10 | 78 | 54 | 38 | 89 | 452 | 292 | 48 | 173 | 108 | 110 | 89 | — | |
| | *比率 | 9 | 71 | 49 | 35 | 81 | 411 | 265 | 44 | 157 | 98 | 100 | 81 | — | |

*：昭和59年～平成5年の内、最多と最少の年を除いた8ヶ年の平均値。比率は100とする。

となっていると思われる。

表23に年度別の1曳網当たりの平均採集重量について示した。11月期と同様、採集尾数も平均体重も平年を下回り、採集重量は4.88gとなり、過去10年間の平均値9.1gの54%にとどまった。11月期12月

期ともに平年を大きく下回った要因としては、産卵量やヒウオ採集尾数については平年をやや下回る程度でヒウオの数そのものはまずまずであったが、濁水による産卵の遅れからの成育の遅れが大きく影響した。

コアユ資源予測調査（平成6年度）

表20 水域別採集ヒウオの体型

（調査日：平成6年11月30日～12月1日）

| 項目 水域 | 全 長 (mm) | | | 体 重 (mg) | | |
|----------|----------|------|------|----------|-----|------|
| | 最 大 | 最 小 | 平 均 | 最 大 | 最 小 | 平 均 |
| 南浜～早崎沖 | 39.9 | 18.6 | 26.2 | 264 | 12 | 47.2 |
| 塩津湾内 | 36.8 | 19.3 | 26.9 | 158 | 12 | 51.7 |
| 竹生島周辺 | 40.4 | 20.9 | 27.3 | 235 | 21 | 61.0 |
| 海津～石田川沖 | 38.8 | 17.8 | 27.6 | 214 | 12 | 62.5 |
| 今津沖 | 42.2 | 20.6 | 28.5 | 302 | 22 | 73.4 |
| 船木～大溝沖 | 45.7 | 13.3 | 27.6 | 416 | 2 | 68.6 |
| 明神崎～舞子沖 | 38.3 | 14.2 | 26.2 | 207 | 5 | 47.5 |
| 北比良～和邇沖 | 37.0 | 15.7 | 25.2 | 197 | 8 | 45.6 |
| 菖蒲～長命寺沖 | 32.0 | 15.5 | 24.7 | 88 | 6 | 35.0 |
| 全 水 域 | 45.7 | 13.3 | 26.8 | 416 | 2 | 54.8 |

表21 年度別・水域別の平均体重（12月期）

（単位：mg）

| 調査日 (月日) 水域 | 昭和 | 60年 | 61年 | 62年 | 63年 | 平成 | 2年 | 3年 | 4年 | 5年 | 59 | 6年 |
|-------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|------|-------|------|
| | 59年 | 60年 | 61年 | 62年 | 63年 | 元年 | 2年 | 3年 | 4年 | 5年 | 59 | 6年 |
| | 12/19 | 12/11 | 12/1 | 12/18 | 12/6 | 12/21 | 12/13 | 12/4 | 12/21 | 12/7 | 59 | 6年 |
| | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| | 20 | 13 | 2 | 19 | 7 | 22 | 14 | 5 | 22 | 8 | *平均 | 12/1 |
| 南浜～早崎沖 | 261.5 | 80.2 | 115.5 | 60.1 | 97.2 | 43.3 | 88.2 | 66.9 | 57.4 | 54.5 | 77.5 | 47.2 |
| 塩津湾内 | 110.8 | 102.1 | 137.2 | 62.7 | 86.0 | 62.2 | 86.2 | 62.6 | 103.0 | 55.5 | 84.5 | 51.7 |
| 竹生島周辺 | 236.8 | 86.7 | 172.9 | 73.2 | 113.6 | 57.6 | 63.7 | 57.3 | 101.7 | 68.3 | 92.2 | 61.0 |
| 海津～石田川沖 | 231.1 | 103.6 | 299.7 | 147.5 | 122.2 | 75.4 | 86.8 | 59.7 | 88.5 | 67.8 | 115.4 | 62.5 |
| 今津沖 | 129.6 | 118.1 | 252.0 | 105.7 | 87.6 | 56.8 | 73.6 | 95.1 | 107.9 | 56.2 | 96.8 | 73.4 |
| 船木～大溝沖 | 185.1 | 84.2 | 167.7 | 104.1 | 115.0 | 68.4 | 75.4 | 67.2 | 96.4 | 79.8 | 98.9 | 68.6 |
| 明神崎～舞子沖 | 100.7 | 91.8 | 117.2 | 98.0 | 113.3 | 43.4 | 65.7 | 45.3 | 63.7 | 71.9 | 81.3 | 47.5 |
| 北比良～和邇沖 | 53.4 | 97.8 | 96.4 | 49.1 | 85.1 | 47.3 | 54.8 | 48.9 | 67.3 | 40.0 | 62.8 | 45.6 |
| 菖蒲～長命寺沖 | 52.4 | 78.7 | 168.6 | 55.4 | 100.7 | 46.7 | 71.3 | 57.2 | 44.8 | 48.9 | 63.9 | 35.0 |
| 全 水 域 | 119.3 | 93.9 | 142.2 | 82.3 | 104.6 | 56.0 | 74.9 | 62.4 | 81.4 | 60.5 | 84.9 | 54.8 |

*：昭和59年～平成5年の内、最大と最小を除いた8ヶ年の平均値。

表22 体重組成の年度別比較

(12月期) (%)

| 年 (月日) | 体重区分 (mg) | | 0~29 | 30~59 | 60~89 | 90~119 | 120~149 | 150~179 | 180~209 | 210< |
|---------------------|--------------|--------------|-------|-------|-------|--------|---------|---------|---------|-------|
| | 総採集 尾数(尾) | 平均 体重(mg) | | | | | | | | |
| 昭和59年 (12/19~20) | 297 | 119.3 | 16.98 | 34.72 | 12.83 | 10.57 | 5.66 | 6.41 | 2.64 | 10.19 |
| 60年 (12/11~13) | 2,339 | 93.9 | 6.96 | 32.96 | 25.22 | 12.81 | 9.09 | 5.22 | 2.21 | 5.53 |
| 61年 (12/1~3) | 1,629 | 142.2 | 19.88 | 15.85 | 16.20 | 14.86 | 7.43 | 4.74 | 4.84 | 16.20 |
| 62年 (12/18~20) | 1,143 | 82.3 | 38.82 | 26.20 | 10.48 | 7.17 | 3.74 | 2.89 | 2.89 | 7.81 |
| 63年 (12/6~7) | 1,601 | 104.6 | 6.53 | 25.17 | 21.91 | 17.72 | 10.49 | 6.76 | 3.15 | 8.27 |
| 平成元年 (12/21~22) | 13,556 | 56.0 | 17.14 | 49.60 | 17.54 | 7.16 | 3.68 | 2.01 | 1.20 | 1.67 |
| 2年 (12/13~14) | 8,774 | 74.9 | 4.86 | 38.40 | 29.00 | 18.27 | 5.33 | 1.60 | 1.47 | 1.07 |
| 3年 (12/4~5) | 1,450 | 62.4 | 21.71 | 39.87 | 19.89 | 10.63 | 4.27 | 2.09 | 0.36 | 1.18 |
| 4年 (12/21~22) | 5,200 | 81.4 | 5.63 | 38.43 | 27.66 | 13.27 | 6.88 | 2.92 | 1.67 | 3.54 |
| 5年 (12/7~8) | 3,233 | 60.5 | 18.87 | 46.48 | 20.42 | 6.34 | 4.37 | 1.06 | 0.70 | 1.76 |
| 昭和59~平成5 **平均 | 3,171 | 84.9 | 14.21 | 35.28 | 20.21 | 11.77 | 5.85 | 3.49 | 1.99 | 4.99 |
| 6年 (11/30~12/1) | 2,661 | 54.8 | 20.26 | 53.46 | 12.73 | 6.85 | 2.71 | 1.88 | 1.43 | 0.68 |

*：昭和59年~平成5年の内、最大・最小の年を除いた8ヶ年の平均値。

表23 一曳網当たりの平均採集重量の年度別比較 (12月期)

[全水域]

| 項目 | 年 | | | | | | | | | | | |
|----------|-------|------|-------|------|-------|-------|-------|------|-------|------|------|------|
| | 昭和59 | 60 | 61 | 62 | 63 | 平成元 | 2 | 3 | 4 | 5 | *平均 | 6 |
| 採集尾数(尾) | 10 | 78 | 54 | 38 | 89 | 452 | 292 | 48 | 173 | 108 | 110 | 89 |
| 平均体重(mg) | 119.3 | 93.9 | 142.2 | 82.3 | 104.6 | 56.0 | 74.9 | 62.4 | 81.4 | 60.5 | 84.9 | 54.8 |
| 採集重量(g) | 1.19 | 7.32 | 7.68 | 3.13 | 9.31 | 25.31 | 21.87 | 3.00 | 14.08 | 6.53 | 9.12 | 4.88 |

*：昭和59年~平成5年の内、最大・最小を除いた8ヶ年の平均値。

4. 漁況予測

西森ら(1992⁶⁾, 1993⁷⁾の理論および方法に従って平成7年2月から8月のアユの漁獲について予測した。漁況予測関係データを表24に、ヒウオ採集尾数(11月期と12月期のヒウオ平均採集尾数の和：N)と2月から8月の漁獲尾数(C_N)の関係を図7に示した。

2月から8月の漁獲尾数とヒウオ採集尾数の関係は、

$$C_N = \frac{0.24754}{0.03389 + \frac{1}{N}} \quad R = 0.86$$

となり、N = 280より6億6100万尾と予測された。また、2月から8月に漁獲されるアユの平均体重(W)は、

$$W = 4.86063 - 0.29604 \cdot C_N - 0.03874 \cdot S$$

$$R_{adj} = 0.78$$

(S：虎姫，春照，彦根の12月の平均積雪日数と1月の平均積雪日数の和)

の関係で示され、C_N = 6.61、S = 13.0より2.4gと予測された。

2月から8月の漁獲重量は、

$$C_w = 1899.48 - 26.12 \cdot S \quad R = 0.80$$

表24 漁況予測関係データ

| 年 | 漁獲重量 (トン) : C _w | 漁獲尾数 (億尾) : C _N | 平均体重 (g) : W | ヒウオ尾数* (尾) : N | 積雪日数 (日) : S |
|------|-------------------------------|-------------------------------|-----------------|-------------------|-----------------|
| 1981 | 898 | 6.30810 | 1.424 | 290 | 36.3 |
| 1982 | 1266 | 4.97672 | 2.544 | 186 | 21.7 |
| 1983 | 1666 | 7.00719 | 2.378 | 838 | 11.7 |
| 1984 | 1013 | 7.56181 | 1.340 | 721 | 31.7 |
| 1985 | 915 | 4.07713 | 2.244 | 37 | 30.3 |
| 1986 | 1583 | 6.12929 | 2.583 | 250 | 22.3 |
| 1987 | 1824 | 6.11506 | 2.983 | 148 | 7.3 |
| 1988 | 1764 | 5.59568 | 3.152 | 83 | 8.0 |
| 1989 | 1649 | 6.76608 | 2.437 | 334 | 4.0 |
| 1990 | 1756 | 6.36316 | 2.760 | 1307 | 12.3 |
| 1991 | 1904 | 8.35372 | 2.279 | 900 | 15.3 |
| 1992 | 1331 | 7.32898 | 1.816 | 179 | 8.3 |
| 1993 | 1443 | 7.63066 | 1.891 | 542 | 8.3 |
| 1994 | 949 | 5.85277 | 1.621 | 360 | 10.0 |
| 平均** | 1430 | 6.46960 | 2.247 | 403 | 15.6 |
| 1995 | (1560 | 6.60786 | 2.401) *** | 280 | 13.0 |

* : ヒウオ尾数は表中の年の前年11月12月調査時の平均採集尾数の和
 ** : 1981~1993年の14カ年中の最大・最小を除いた12カ年間の平均
 *** : 括弧内の数値が予測式を用いた予測値
 表中項目の漁獲重量、漁獲尾数、平均体重は、その年の2~8月の値。

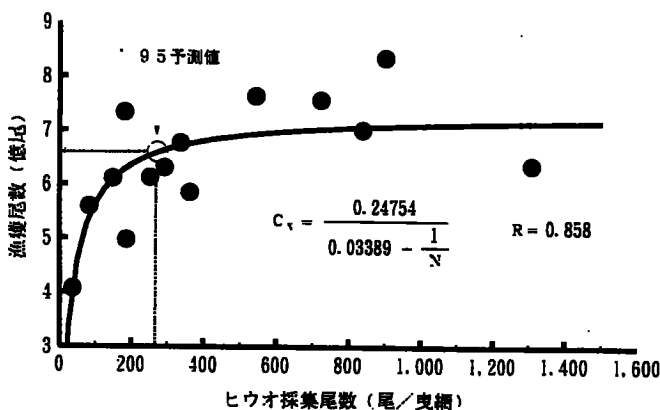


図7 ヒウオ採集尾数と漁獲尾数の関係

の関係で示され、S = 13.0 より1560トンと予測された。

予測された各値は、いずれも平均値（漁獲尾数：6億5千万尾，平均体重：2.2g，漁獲重量：1430トン）を超えたものとなった。

夏季の渇水により産卵調査結果などその後の資源調査結果が平年をやや下回っている状況で漁況予測は平年を上回るものとなった。この検証については平成7年次の滋賀農林水産統計年報の発表を待って行いたい。

摘要

1. 8月の魚探調査により湖中アユ親魚の資源量は、

- 小群換算値 176 群で平年値 128 群の 1.4 倍計数されたほか、調査コース外にも魚群が認められ、平年を上回っていると思われた。
2. 夏季の記録的少雨により河川渇水および史上最低の湖水位（9月15日、-123 cm）を記録したため、アユの産卵が危惧されたが、産卵盛期ギリギリに間に合って台風等の降雨により河川は通水した。
 3. 主要河川の総有効産着卵数は 128 億粒で平年の 80% となった。産卵の開始・ピークはともに渇水のためそれぞれ約 2 週間から 10 日ほど遅れた。
 4. 主要河川渇水の影響をみるため 8 中小河川、湖岸 14 地点についても産卵調査を行ったが、それぞれの有効産着卵数は 8000 万粒、7600 万粒であった。中小河川は河川規模や河床状況等から好適なアユの産卵場はほとんどなく、湖水位の大幅な低下で汀線の後退によりできた河川流路部分が主な産卵場となった。また、湖岸産卵についても波浪による卵の流出や埋没、水位変動による干出等有効な産卵とはなりにくく、どちらも多くの有効産卵は期待できないと思われた。
 5. ヒウオの生息状況は 11 月期・12 月期のそれぞれの平均採集尾数が 191 尾・89 尾と平年の約 80% となり、産卵調査結果とほぼ一致した。
 6. ヒウオの体型は渇水により産卵が遅れたため、成育がやや遅れ小型であったが、11 月期から 12 月期への成長の度合いはほぼ平年並みと思われた。
 7. 西森らの方法により平成 7 年 2 月から 8 月のアユの漁況を漁獲尾数 6 億 6100 万尾、漁獲重量 1560 トン、漁獲平均体重 2.4 g といずれも平年を上回ると予測した。
 8. 平成 6 年 2 月から 8 月の漁況は予測を下回り、漁獲尾数 5 億 8500 万尾、漁獲重量 949 トン、漁獲平均体重 1.6 g であった。

- 源調査報告書、琵琶湖へ流入する仔アユ量（1977）の推定-I, 滋賀水試研報, 32.
- 5) 滋賀県水産試験場（1980）：琵琶湖産アユの資源調査報告書、琵琶湖へ流入する仔アユ量（1978）の推定-II, 滋賀水試研報, 34.
 - 6) 西森克浩, 岸田 達, 松田裕之（1992）：琵琶湖産アユの漁況予測, 日水誌, 58（4）, 653-657.
 - 7) 西森克浩, 岸田 達, 松田裕之（1993）：琵琶湖産アユの漁況予測, 滋賀水試研報, 43, 41-45.

文 献

- 1) 遠藤誠, 山中治, 井嶋重尾, 井出充彦, 孝橋賢一, 酒井明久（1995）：1994年（平成6年）アユ資源調査結果Ⅱ——産卵調査——, Ⅲ——ヒウオ生息状況調査——, 平成6年度滋賀県水産試験場事業報告, 70-73.
- 2) 近畿農政局滋賀統計情報事務所（1994~1995）：平成6年次滋賀農林水産統計年報, 滋賀農林統計協会.
- 3) 彦根地方气象台（1994）：滋賀県気象月報 8 月, 9 月, 10 月, 日本気象協会.
- 4) 滋賀県水産試験場（1979）：琵琶湖産アユの資