

# 琵琶湖産アユのふ化時期からみた漁期・漁法別特徴

田中 秀具

Some features to hatch-out days of Ayu (*Plecoglossus altiveris*) caught by several fishing-methods and several fishing-months in Lake Biwa

Hidetomo Tanaka

キーワード：アユ、耳石、ふ化日、琵琶湖漁業

琵琶湖およびその流入河川にはアユ *Plecoglossus altiveris* が生息し（以下、「琵琶湖産アユ」）、重要な漁業資源となっている。また、琵琶湖産アユは、オオアユとコアユに代表されるようにサイズや生活型に大きな変異を有していることはよく知られている。このことを象徴するように、琵琶湖産アユの産卵期は8月下旬～11月と長く、晩秋から翌年夏まで、湖内には同時に様々なふ化日やサイズのアユが混在していることになる。そのことによって琵琶湖およびその周辺河川では11月から翌年7月の長期にわたる漁期に、様々な漁法により様々なサイズのアユがとり続けられる。

ところで、Tsukamoto, K and T. Kajihara<sup>1)</sup> はアユの耳石日周輪を利用したふ化日推定や日齢査定の研究手法を示し、それ以降、アユの生態解明は、この手法を1つの柱にして進んできた。琵琶湖のアユについても塚本<sup>2)</sup> が、稚魚ネットによる仔稚アユ（ヒウオ）のふ化時期、3月から7月までのヤナ漁獲アユ（河川遡上アユ）のふ化時期、および6月の湖中で漁獲されたアユ（湖中残留アユ）のふ化時期を比較し、琵琶湖産アユのふ化時期と成長および、生活型（河川遡上か湖中残留かの回遊型）との関係について述べている。しかし、琵琶湖産アユの生態と琵琶湖で行われる様々な漁法との関係については、言及していない。

また、滋賀県水産試験場では澤田ら<sup>3)</sup> がエリ（小型定置網）、刺網、および沖曳網（小型機船底曳網）による漁獲アユのふ化日について、仔稚アユの流下（ふ化）時期との関係を示したが、対象漁期が12月から2月までの漁期前半であり、3月以降の漁期後半については未検討であった。

このように、多様性に富む琵琶湖産アユの生活史、生態と長期にわたる多種多様な漁業との関係を明らかにした研究は少なく、琵琶湖産アユ資源の予測や管理

を行うには、知見が十分とはいえない。

筆者は、1999年生れのアユについて漁獲開始前を中心に行った稚魚ネット採集標本によるアユのふ化日と、主たる漁期である1999年11月から2000年6月までの各月の主な漁法による漁獲アユのふ化日をTsukamoto, K and T. Kajihara<sup>1)</sup>の方法に基づき推定し、琵琶湖産アユのふ化日組成と漁期・漁法別の漁獲アユのふ化時期・大きさ・発育状況から見た特徴および相互関係について若干の知見を得たので報告する。

## 材料および方法

**稚魚ネットによる仔稚アユ採集** 初期資源としての琵琶湖内の仔稚アユのふ化日組成、生育状況を把握するために、1999年9月30日～2000年1月26日の間に13日の稚魚ネットによる仔稚アユの夜間採集（「ヒウオ曳網」、13日で通算54回の曳網、内3回は採集尾数0）を行った。曳網場所を図1に示す。曳網地点は安曇川河口と犬上川河口を結ぶ4地点（図1の①～④）を定点とし、それに北（図1の⑤または⑥）および南（図1の⑦）の地点を適宜加えた。曳網方法は1曳網約1000m、10分間（平均曳網速度3.2knot）の水平曳きで、曳網水深は7m層を基本とし、発育段階による分布水深の違い<sup>4)</sup>を考慮して、一部の地点（図1の②③）では18m層でも併せて実施した。なお、調査船舶は滋賀県水産試験場調査船「琵琶湖丸」（19ton）、用いた稚魚ネットは角型幼生網（滋賀県水産試験場オリジナル、通称「ヒウオ曳網」、口径：1×2m、採集部のネット地：GG30）である。

採集した標本は、冷凍して持ち帰り、冷凍保存した後、解凍し、1網当たり50尾（50尾に満たない場合は測定可能な全個体）合計1972尾を解析に供した。

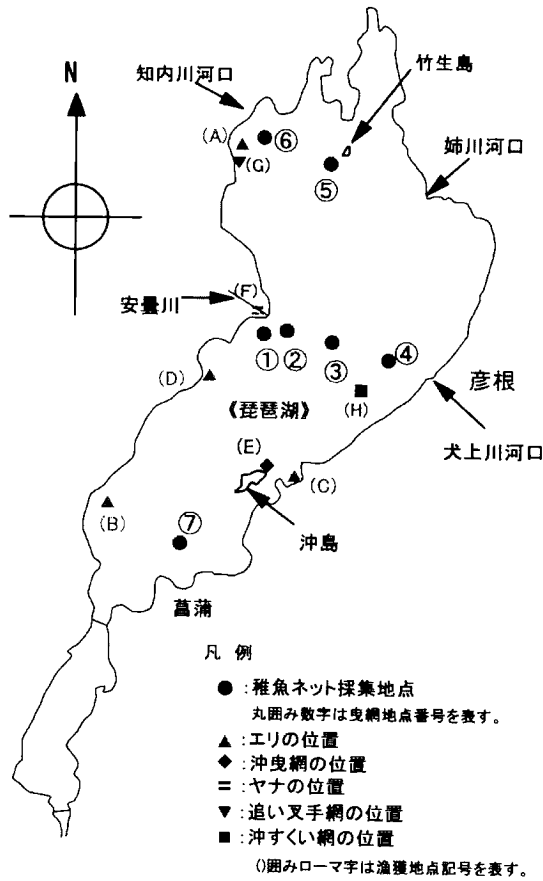


図1. 標本採集(収集)地点

以降、この標本を「稚魚ネット標本」という。稚魚ネット標本の構成を表1に示す。

**漁獲アユの収集** 琵琶湖および周辺水域におけるアユ採捕の主な漁法として、ヤナ、小型定置網（エリ）、小型機船底曳網（沖曳網）、追い叉手網、沖すくい網を対象に、アユの主要な漁期である1999年11月～2000年6月の期間、各月の主な漁法について月1回、1漁法あたり1ヶ所（11月のエリのみ2ヶ所）にて漁獲アユを収集した。漁獲アユを収集した漁具の地点を図1に併記する。

収集した標本は、冷凍して持ち帰り、冷凍保存した後、解凍し、各月、各漁法につき50尾（11月のエリのみ80尾）を抽出し、合計680尾を解析に供した。以降、この漁獲による標本を「漁獲アユ標本」という。漁獲アユ標本の構成を表2に示す。

**標本の測定・解析** 稚魚ネット標本と漁獲アユ標本の各個体は、万能投影機（株式会社ニコン製、V-12）または電子デジタルノギス（日本測定工具株式会社製、MAX-CAL）で標準体長（以下、体長と記す。）を測定後、東<sup>3)</sup>の方法を一部簡略化して発育段階を判定

した。判定の基準を表3に示す。さらに、実体顕微鏡下で耳石（扁平石、Sagitta）を抽出し、風乾後、透

表1. 稚魚ネット採集標本の構成

採集月/日	採集方法	採集場所	曳網水深(m)	標本数(尾)
1999年		①	7	5
9/30	ヒウオ曳網	②	7	43
		②	18	49
		③	7	49
		③	18	9
10/7	ヒウオ曳網	④	7	50
		⑥	7	30
10/8	ヒウオ曳網	①	7	50
		③	7	49
10/19	ヒウオ曳網	⑦	7	31
		①	7	50
		②	7	50
		②	18	50
10/28	ヒウオ曳網	③	7	50
		③	18	50
		④	7	42
		④	18	50
11/8	ヒウオ曳網	④	7	50
		⑤	7	35
		①	7	49
		③	7	50
11/10	ヒウオ曳網	⑦	7	35
		①	7	34
		②	7	5
		②	18	32
11/18	ヒウオ曳網	③	7	50
		③	18	50
		④	7	50
		④	7	50
11/29	ヒウオ曳網	①	7	50
		②	7	50
		③	7	50
		③	18	19
12/8	ヒウオ曳網	④	7	50
		⑦	7	30
12/9	ヒウオ曳網	⑤	7	30
		①	7	15
12/15	ヒウオ曳網	②	7	17
		②	18	35
2000年		①	7	32
1/26	ヒウオ曳網	②	7	31
		②	18	10
		③	7	1
		③	18	1
合計		④	7	5
合計				1972

\* 採集場所の欄に示す丸囲み数字は図1の地点と対応する。

表2. 漁獲アユ収集標本の構成

(漁獲年)	月/日	漁法	漁場	標本数(尾)
(1999年)	11/18	エリ	能登川(C)	30
	11/19	エリ	高島(D)	50
(2000年)	2/7	沖曳網	沖島(E)	50
	2/11	エリ	マキノ(A)	50
	3/2	エリ	志賀町(B)	50
	3/21	ヤナ	安曇川(F)	50
	4/14	ヤナ	安曇川(F)	50
	4/14	エリ	マキノ(A)	50
	4/26	追い叉手網	マキノ(A)	50
	5/12	ヤナ	安曇川(F)	50
	5/15	エリ	マキノ(A)	50
	6/12	エリ	マキノ(A)	50
	6/13	ヤナ	安曇川(F)	50
	6/13	沖すくい網	彦根南(H)	50
合計				680

\* 漁場の欄に示す括弧囲みローマ字は図1の地点と対応する。

明マニキュア (資生堂製、商品名：オーバーコート N A)で封入し、Tsukamoto, K and T.Kajihara<sup>1)</sup>の方法により光学顕微鏡下で日周輪を計数し、ふ化日、ふ化後日数を推定した。

日周輪の計数に当たり、ふ化日を表すふ化リングを決定する必要がある。予め観察したふ化仔魚の耳石半径を参考に、中心から12.5~13.0  $\mu\text{m}$  付近にあるリングの中でもっとも内側の明瞭な線をもってふ化リングとした。

### 結果および考察

#### 稚魚ネット標本によるアユのふ化日組成

稚魚ネット標本による1999年生れの琵琶湖産アユのふ化日組成を図2に示す。

図2に示したように、稚魚ネット標本からみた1999年生れのアユのふ化期間は、9月3日~11月7日であった。また、ふ化日の組成は、三峰型の分布を示した。即ち、第1の峰は9月25日頃をピークとする9月生れのアユで構成され、第2の峰は、10月6日~10月10日頃をピークとする10月前半生れのアユで構成され、第3の峰は10月16日~10月18日をピークとする10月後半から11月生れのアユで構成されるといえる。即ち、1999年生れの琵琶湖産アユのふ化日組成

表3. アユの発育段階

発育段階の一般名称	発育段階の分類基準 東 <sup>2)</sup> の分類を簡略化、一部改変]	形態
前期仔魚期	A 1  ふ化直後から河川流下まで	
	A 2  ふ化後1日~卵黄吸収完了直前	
後期仔魚期	B 1  卵黄嚢がなく、背鰭・尻鰭の鰭条がない状態	
	B 2  背鰭・尻鰭に鰭条が出現~腹鰭原基出現(ヒゲ状で鰭条がない)	
シラス型仔魚(後)期	C 1  腹鰭形成(鰭条がある)。腹鰭が背鰭より前にある。	シラス型ヒウオ
	C 2  腹鰭の前端が背鰭前端と一致する。	
	C 3  腹鰭が背鰭前端より後ろに位置する。胸鰭鰭条が13に達しない	シラス型~シラスとアユの中間型ヒウオ
稚魚期 ~ 未成魚期	D  各鰭の鰭条数が定数に達する(胸鰭条は13以上)。鱗はない	シラスとアユの中間型~アユ型ヒウオ
	E  鱗がある(1枚以上)。	アユ型ヒウオ~アユ

は、9月30日以前(第1期)、10月1日~10月15日(第2期) および10月16日以降(第3期)の三期に分けることができる。

なお、図2において、9月16日付近にも突出が認められるが、これは、図3に示した人工河川からの流下仔魚数の経日変化<sup>6)</sup>にみられるピーク(9月14日~9月17日頃)とほぼ一致することから、この突出は人工河川からの流下の影響と思われる。

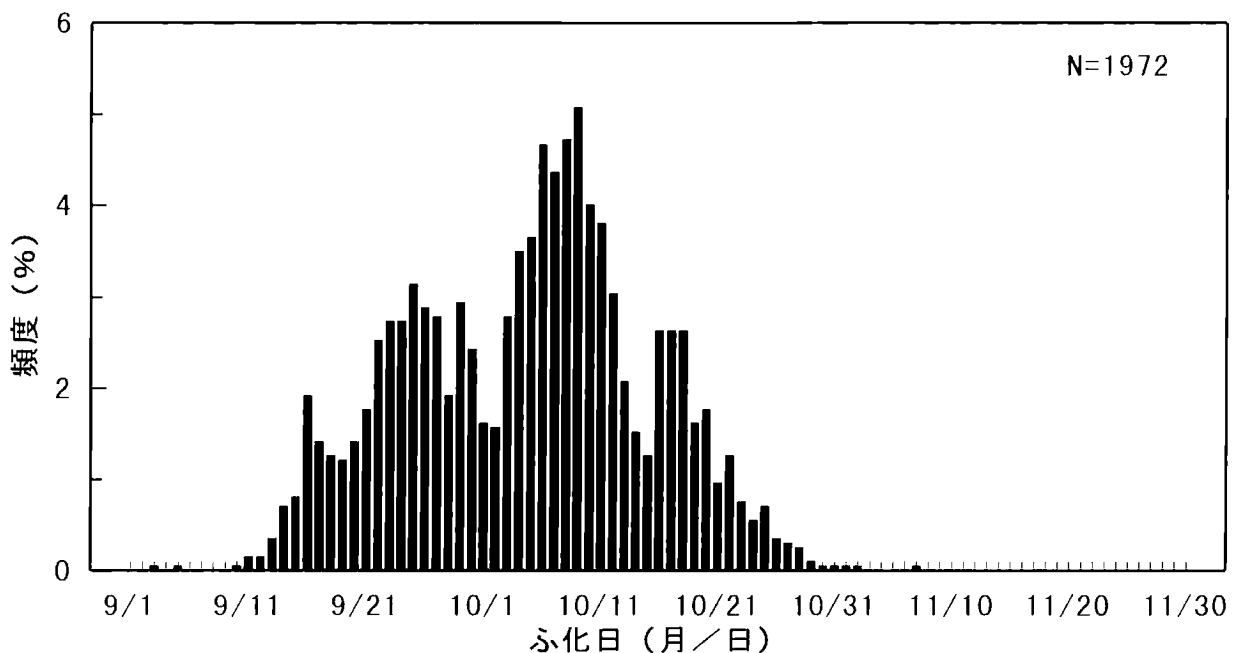


図2. 琵琶湖産アユのふ化日組成 (1999年生まれ)

\* '99/9/30~'00/1/26に稚魚ネットにより採集した標本による。

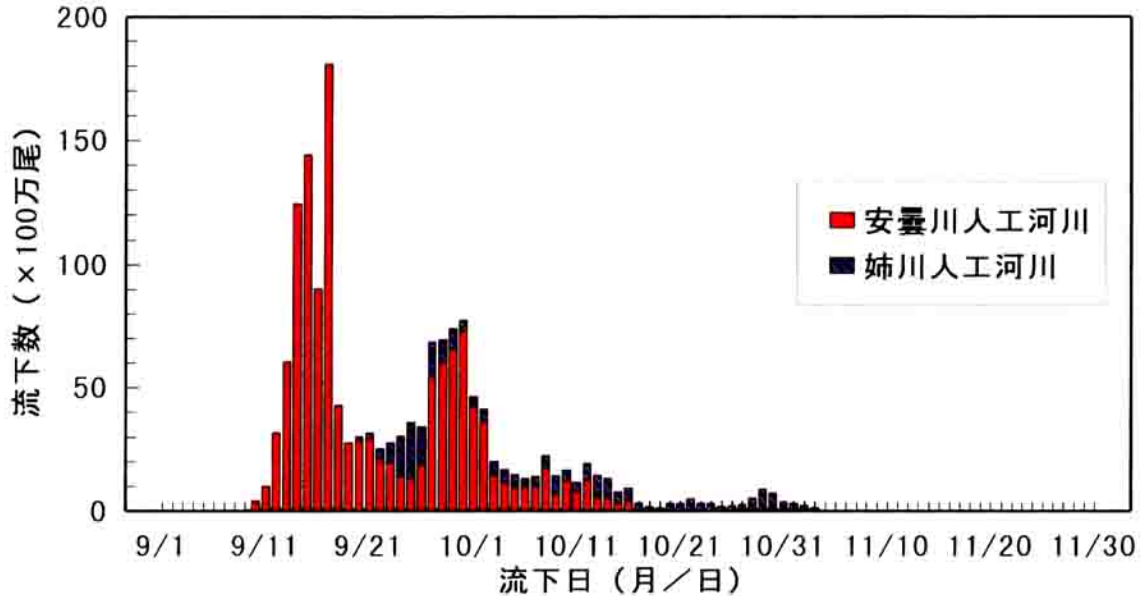


図3. 人工河川からの流下仔アユ数 (1999年)

\* (財)滋賀県水産振興協会の資料<sup>8)</sup>に基づき作成した。

**漁獲アユのふ化日組成**

漁獲アユ標本による漁法別、月別の漁獲アユのふ化日組成を一括して図4に示す。なお、比較のため、稚魚ネット標本によるアユのふ化日組成(図2)を図4に併記する。また、漁法別、月別の、漁獲アユのふ化日に関する統計量を、表4に示す。

**エリ漁獲アユのふ化日** エリ漁獲アユ(以下、「エリアユ」)は1999年11月から2000年6月まで、12月と1月を除く(エリ漁業は、12月10日～1月31日の間、琵琶湖のほぼ全域で休業された。)毎月標本を収集した。

各月のエリアユの平均ふ化日(±標準偏差)は、図4、表4に示すように、11月が9月17日(±5.31日)で、2月以降6月まで順に各月、9月28日(±7.20日)、10月2日(±10.66日)、10月13日(±13.66日)、10月10日(±13.50日)、10月22日(±14.72日)であった。即ち、漁獲月が後になるほど平均ふ化日は遅くなるとともに、標準偏差が大きく、即ちふ化日のばらつきが拡大した。ふ化日のばらつきに関して、ふ化日の範囲(最早日～最遅日)を見ると、11月が25日(9月3日～9月28日)、2月が30日(9月13日～10月13日)、3月が40日(9月12日～10月22日)、4月が59日(9月15日～11月13日)、5月が63日(9月10日～11月12日)、6月が64日(9月20日～11月23日)となっており、このことから、ふ化日のばらつきの拡大は漁獲月が後になるほどふ化日の最遅日が後ろになることで範囲が拡

大し、それによって生じたといえる。

次にこれらのことを稚魚ネット標本による琵琶湖産アユのふ化日組成と比較する。エリアユのふ化時期別頻度を表5に示す。表5から、琵琶湖産アユのふ化日組成とエリアユの漁獲月別のふ化日組成との関係について次のような結果が得られた。

- ①11月のエリアユは全個体が第1期のアユで、特にその平均ふ化日(9月17日)は人工河川の流下の影響による突出期と一致した。
- ②2月のエリアユは第1期(60%)と第2期(40%)のものが漁獲され、平均ふ化日(9月28日)は第1期の後半に位置した。
- ③3月のエリアユは第1期～第3期にわたって漁獲されたが、主体は第1期(46%)と第2期(42%)のアユであり、平均ふ化日(10月2日)は第2期の最も早い時期に位置した。
- ④4月～6月のエリアユも第1期～第3期のほぼ全体にわたって漁獲され、4月と5月では主に第2期(それぞれ40%と44%)と第3期(それぞれ42%と32%)のふ化アユが、6月では主に第3期(62%)のふ化アユが漁獲された。平均ふ化日も4月と5月のエリアユでは第2期の後半に、6月のエリアユでは第3期に位置した。また、これらの時期のエリでは稚魚ネットでは採集されなかった11月8日以降にふ化した個体も採捕され、確認された最終ふ化日は6月のエリアユにみられた11月23日であった。

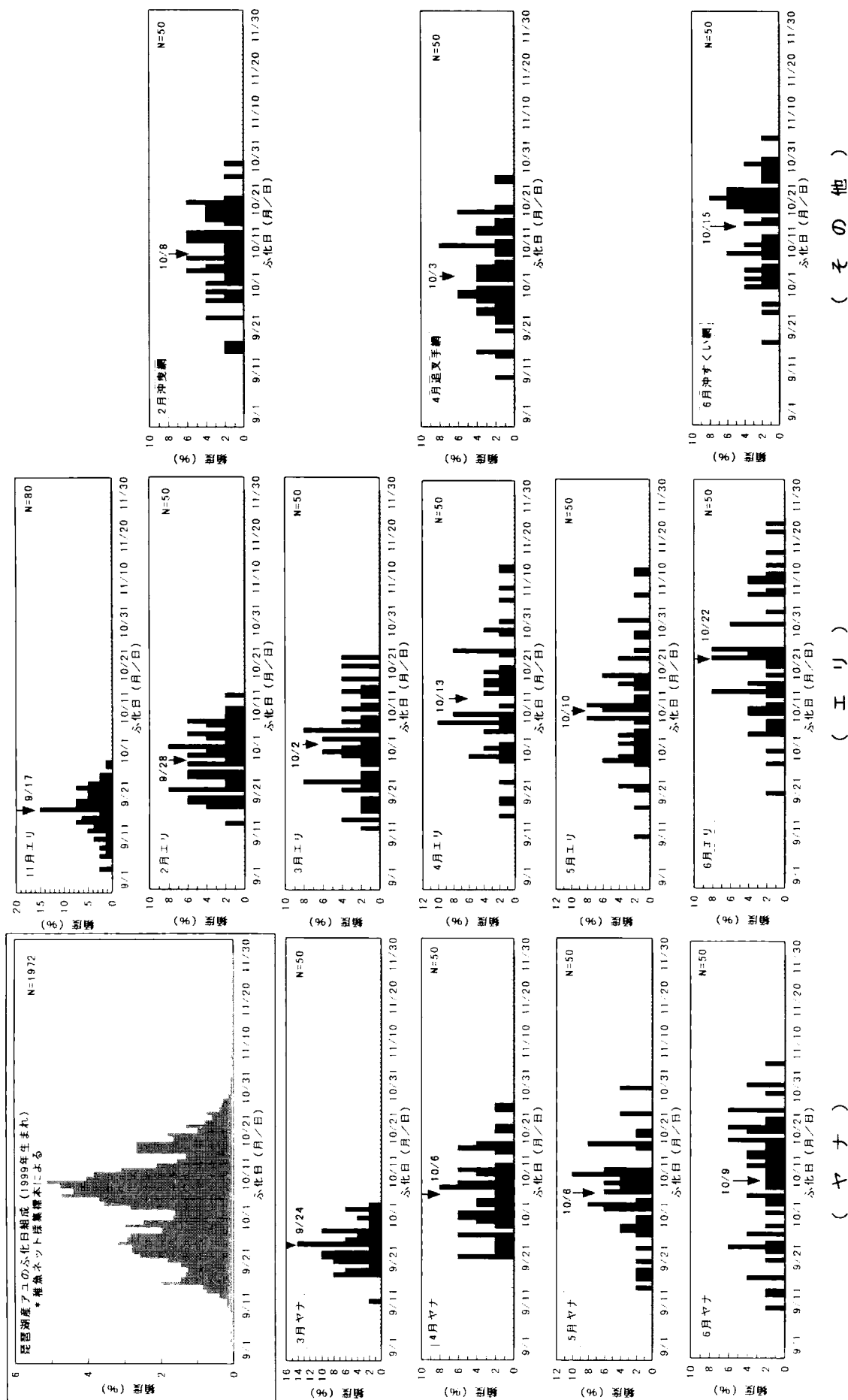


図4. 漁獲アユのふ化日組成

\* 図中の赤矢印および赤字は、平均ふ化日(月/日)を示す。

表4. 湖産アユの漁獲時期・漁法別ふ化日統計量

漁法	採集月	11月	2月	3月	4月	5月	6月
エリ	データ数	80	50	50	50	50	50
	平均ふ化日	9月17日	9月28日	10月2日	10月13日	10月10日	10月22日
	標準偏差(日)	5.31	7.20	10.66	13.66	13.50	14.72
	最早ふ化日	9月3日	9月13日	9月12日	9月15日	9月10日	9月20日
	最遅ふ化日	9月28日	10月13日	10月22日	11月13日	11月12日	11月23日
	範囲(日)	25	30	40	59	63	64
ヤナ	データ数			50	50	50	50
	平均ふ化日			9月24日	10月6日	10月6日	10月9日
	標準偏差(日)			4.76	8.98	10.58	14.32
	最早ふ化日			9月11日	9月21日	9月14日	9月9日
	最遅ふ化日			10月3日	10月26日	10月30日	11月5日
	範囲(日)			22	35	46	57
その他	データ数		50		50		50
	平均ふ化日		10月8日		10月3日		10月15日
	標準偏差(日)		9.97		10.52		10.64
	最早ふ化日		9月15日		9月9日		9月17日
	最遅ふ化日		10月29日		10月26日		11月4日
	範囲(日)		44		47		48

以上のことより、エリアユのふ化日組成は、11月のエリでは全個体が9月生れで、ふ化日のばらつきも小さいが、後の月ほど遅生れのアユが漁獲され、また、時期の経過とともにふ化日のばらつきが大きくなり、4月以降のエリアユではふ化日の範囲が琵琶湖産アユのふ化日組成の全体にわたるといえる。

**ヤナ漁獲アユのふ化日** ヤナ漁獲アユ(以下、「ヤナアユ」)は、3月から6月まで収集した。各月の平均ふ化日(±標準偏差)は、図4、表4に示すように、3月から6月まで、9月24日(±4.76日)、10月6日(±8.98日)、10月6日(±10.58日)、10月9日(±14.32日)であった。即ち、漁獲月が後になるほど平均ふ化日は遅くなるとともに、標準偏差が大きくなり、ふ化日のばらつきが拡大した。

ふ化日のばらつきの拡大について、ふ化日の範囲(最早日～最遅日)をみると、3月が22日(9月11日～10月3日)、4月が35日(9月21日～10月26日)、5月が46日(9月14日～10月30日)、6月が57日(9月9日～11月5日)となっており、後の月ほど最遅日が後ろになることで、範囲が拡大し、それによってばらつきが拡大したといえる。

次にこれらのことを稚魚ネット標本による琵琶湖産アユのふ化日組成と比較する。ヤナアユのふ化時期別頻度を表6に示す。表6から、琵琶湖産アユのふ化日組成とヤナアユの漁獲月別のふ化日組成との関係について次のような結果が得られた。

① 3月のヤナアユは殆どの個体(90%)が第1期にふ化したアユで、平均ふ化日(9月24日)は第1期の

表5. エリ漁獲アユのふ化時期別頻度(単位：%)

ふ化時期(月/日)	11月エリ	2月エリ	3月エリ	4月エリ	5月エリ	6月エリ
～ 9/10	13.75	0	0	0	2	0
9/11～ 9/15	23.75	2	6	2	0	0
9/16～ 9/20	37.50	16	8	4	2	2
9/21～ 9/25	22.50	24	18	2	6	0
9/26～ 9/30	2.50	18	14	10	14	4
10/1～ 10/5	0	22	20	10	14	6
10/6～ 10/10	0	16	12	22	16	12
10/11～ 10/15	0	2	10	8	14	14
10/16～ 10/20	0	0	8	16	12	8
10/21～ 10/25	0	0	4	10	6	22
10/26～ 10/30	0	0	0	6	4	6
10/31～ 11/4	0	0	0	2	4	2
11/5～ 11/9	0	0	0	4	2	10
11/10～	0	0	0	4	4	14

ピーク（9月25日頃）とほぼ一致した。

- ②4月～6月のヤナアユは第1期～第3期にわたって漁獲され、漁獲アユのふ化日の範囲は稚魚ネット採集標本による琵琶湖産アユのふ化日組成のほぼ全体に及んだ。しかし、4月と5月のヤナアユでは漁獲

表6. ヤナ漁獲アユのふ化時期別頻度 (単位: %)

ふ化時期(月/日)	3月ヤナ	4月ヤナ	5月ヤナ	6月ヤナ
～ 9/10	0	0	0	2
9/11～ 9/15	2	0	2	4
9/16～ 9/20	24	0	8	6
9/21～ 9/25	42	14	2	10
9/26～ 9/30	22	18	14	6
10/ 1～10/ 5	10	18	16	10
10/ 6～10/10	0	22	30	8
10/11～10/15	0	10	6	16
10/16～10/20	0	12	14	14
10/21～10/25	0	4	4	16
10/26～10/30	0	2	4	2
10/31～11/ 4	0	0	0	4
11/ 5～11/ 9	0	0	0	2
11/10～	0	0	0	0

の主体が第2期（それぞれ50%、52%）であるのに対して、6月のヤナアユでは第2期と第3期（併せて72%）であった。

以上のことより、ヤナアユのふ化日組成は、漁獲時期を追って次のように総括できる。

3月のヤナアユは、殆どが9月生れで、11月のエリアユとほぼ同時期に生れたアユである。4、5、6月と後の月になるほどふ化日の遅いアユが漁獲に加わりながら、ふ化日の範囲は琵琶湖産アユのふ化日組成全体にまで拡大する。

**その他の漁法による漁獲アユのふ化日** エリとヤナ以外の漁法による漁獲アユのふ化時期別頻度を表7に示す。

アユ沖曳網漁業の漁期は2月に限定されており、標本も2月に収集した（以下、「沖曳アユ」）。表4に示すように、沖曳アユの平均ふ化日は10月8日、ふ化日の標準偏差は9.97日、ふ化日の範囲は44日（9月15日～10月29日）であった。また、ふ化時期別の頻度は、表7より、琵琶湖産アユのふ化日組成の第2期が52%を占めた。

追叉手網漁業は、通常、3月頃から5月頃に実施されるが、標本は最も活発に行われる4月に収集した（以下、「追叉手アユ」）。表4に示すように、追叉手アユの平均ふ化日は10月3日、ふ化日の標準偏差は10.52日、ふ化日の範囲は47日（9月9日～10月26日）

表7. その他漁獲アユのふ化時期別頻度 (単位: %)

ふ化時期(月/日)	2月沖曳網	4月追叉手網	6月沖すくい網
～ 9/10	0	2	0
9/11～ 9/15	2	6	0
9/16～ 9/20	4	2	2
9/21～ 9/25	4	12	2
9/26～ 9/30	10	22	6
10/ 1～10/ 5	18	16	14
10/ 6～10/10	14	14	14
10/11～10/15	20	12	8
10/16～10/20	22	10	18
10/21～10/25	2	2	22
10/26～10/30	4	2	12
10/31～11/ 4	0	0	2
11/ 5～11/ 9	0	0	0
11/10～	0	0	0

であった。また、ふ化時期別の頻度は、表7より、琵琶湖産アユのふ化日組成の第1期（44%）と第2期（42%）が高かった。

沖すくい網漁業は6月および7月に実施されるが、標本は最も活発に行われる6月漁獲のものを収集した（以下、「沖すくいアユ」）。表4に示すように、沖すくいアユの平均ふ化日は10月15日、ふ化日の標準偏差は10.64日、ふ化日の範囲は48日（9月17日～11月4日）であった。また、ふ化時期別の頻度は、琵琶湖産アユのふ化日組成と比較すると、表7より、第2期が36%、第3期が54%を占めた。

**漁法間のふ化日の比較** 次に、複数の漁法のある月について、漁法別のアユのふ化日組成を図4と表4により比較する。

2月の漁獲アユについて、エリと沖曳網を比較する。2月のエリでは主に9月中旬～10月上旬にふ化したアユが獲られ、平均ふ化日は9月28日であったのに対して、沖曳網では9月中旬～10月下旬にふ化したアユが獲られ、平均ふ化日は10月8日であった。即ち、エリでは主に湖産アユのふ化期間の前半のふ化アユが獲られたのに対して、沖曳網では湖産アユのふ化期間のほぼ全体にわたって獲られ、そのことにより平均ふ化日もエリアユが10日早く、ふ化日のばらつきもエリアユが沖曳アユより小さかった。

3月の漁獲アユについて、ヤナとエリを比較する。平均ふ化日はヤナアユが9月24日、エリアユが10月2日で、ヤナアユが早かった。また、標準偏差（ヤナ：4.76日、エリ：10.66日）と範囲（ヤナ：22日、エリ：40日）から、ふ化日のばらつきはヤナアユが小さいといえる。これは、ヤナアユの殆どが9月生れで占めら

れたのに対してエリアユは9月中旬から10月中旬まで幅広く獲られたことによる。

4月の漁獲アユについて、ヤナ、エリ、および追い叉手網を比較する。平均ふ化日はヤナアユが10月6日、エリアユが10月13日、追い叉手アユが10月3日で、ヤナ、追い叉手網、エリの順に早かった。また、標準偏差は、ヤナアユが8.98日、追叉手アユが10.52日、エリアユが13.66日であり、ふ化日のばらつきはヤナ、追い叉手網、エリの順に小さかった。

すなわち、ヤナでは他の二者に較べて早く生れたアユが獲られ、エリでは早生れから遅生れまで幅広く獲られ、追い叉手アユは、ふ化時期とそのばらつきに関して、エリアユとヤナアユの中間的な傾向を示した。

5月の漁獲についてエリとヤナを比較する。平均ふ化日はヤナアユが10月6日、エリアユが10月10日で、ヤナアユが若干早かった。また、標準偏差(ヤナ:10.58日、エリ:13.50日)と範囲(ヤナ:46日、エリ:63日)から、ふ化日のばらつきはヤナアユが小さいといえる。即ち、5月の両者のふ化日およびそのばらつきに関する比較の傾向は3月、4月と同様であったが、その差は小さくなった。

6月の漁獲についてはヤナ、エリ、沖すくい網が比較できる。平均ふ化日はヤナアユが10月9日、エリアユが10月22日、沖すくいアユが10月15日で、ヤナ、沖すくい、エリの順に早かった。また、標準偏差は、ヤナアユが14.32日、沖すくいアユが10.64日、エリアユが14.72日であることから、ふ化日のばらつきは沖すくい、ヤナ、エリの順に小さかった。

以上のことより、各漁獲アユのふ化時期を漁法間で比較した結果は次のように総括できる。

- (1) ヤナアユは3月から6月までを通じて、同時期の他の漁法による漁獲アユより早生れの傾向がある。また、ふ化日のばらつきは同時期のエリアユ(3月～6月)や追叉手アユ(4月)に比べて小さい。
- (2) エリアユは2月は沖曳アユより早生れが獲られ、ふ化日のばらつきが小さいが、3月以降は、同時期の他の漁法による漁獲アユに比べて、平均ふ化日が遅く、ふ化日のばらつきが大きい。
- (3) 沖曳アユ(2月)は、エリアユに比べて平均ふ化日は遅く、早生れから遅生れまで幅広く獲られる。
- (4) 追叉手アユ(4月)は同時期のエリアユ、ヤナアユと比較すると、ふ化日、ふ化日のばらつきとも両者の中間的な傾向を示す。

- (5) 沖すくいアユ(6月)は、平均ふ化日はエリアユとヤナアユの中間に位置し、ふ化日のばらつきは三者の中で最も小さい。

#### 漁獲アユの体長・発育段階

漁獲アユの漁期漁法別の体長・発育段階組成を一括して図5に、体長の統計量を表8に示す。

図5と表8から見た各漁法による漁獲アユの特徴は、次のとおりである。

**エリアユの体長・発育段階** 各月のエリアユの平均体長(±標準偏差)は、11月が37.81mm(±3.27mm)、2月が48.21mm(±6.18mm)、3月以降6月まで順に53.18mm(±12.08mm)、51.56mm(±8.51mm)、61.89mm(±11.22mm)、61.90mm(±13.98mm)で、月を経るとともに漁獲体型が大型化し、大小のばらつきが大きくなる傾向がみられた。

次に、漁獲アユの発育段階について図5をみると、11月のエリではシラス型仔魚(C3)とシラスとアユの中間型仔魚や鱗の無いアユ型仔魚(D)が多くを占め、稚アユ(鱗有り、E)は少なかった。2月以降は月を追って鱗の無いアユ型仔魚(D)および稚アユ(E)が増加したが、6月でもまだ鱗の無い体長40mm未満の小さい個体(D)が漁獲された。

3月以降のエリアユの体長・発育段階を、時期毎に他漁法の漁獲アユと比較すると、平均体長は最も小さく、体長のばらつきは最も大きかった。また、発育段階の低いアユが混じるのも、ヤナやその他の漁法とは異なるエリの特徴といえる。なお、11月のエリアユについては比較する他漁法が無く、2月のエリアユは沖曳網との比較になるが、これは「その他の漁獲アユの体長・発育段階」の項で後述する。

**ヤナアユの体長・発育段階** 各月のヤナアユの平均体長(±標準偏差)は、3月漁獲が77.52mm(±2.74mm)、4月が72.60mm(±2.88mm)、5月が79.10mm(±4.15mm)、6月が84.19mm(±4.29mm)と、全体的に後の月の方がやや大型のものが漁獲される傾向があったが、漁獲時期毎の平均体長の大小の差はエリに比べて小さかった。また、後の月ほど体長のばらつきが大きくなる傾向がみられた。3月から6月までを通じて、ヤナアユの体長範囲は66.20mm以上で、同時期の他漁法より大きい個体が漁獲された。また、その発育段階組成は、図5に示すように、すべての個体が鱗を備えた稚アユ(E)であった。



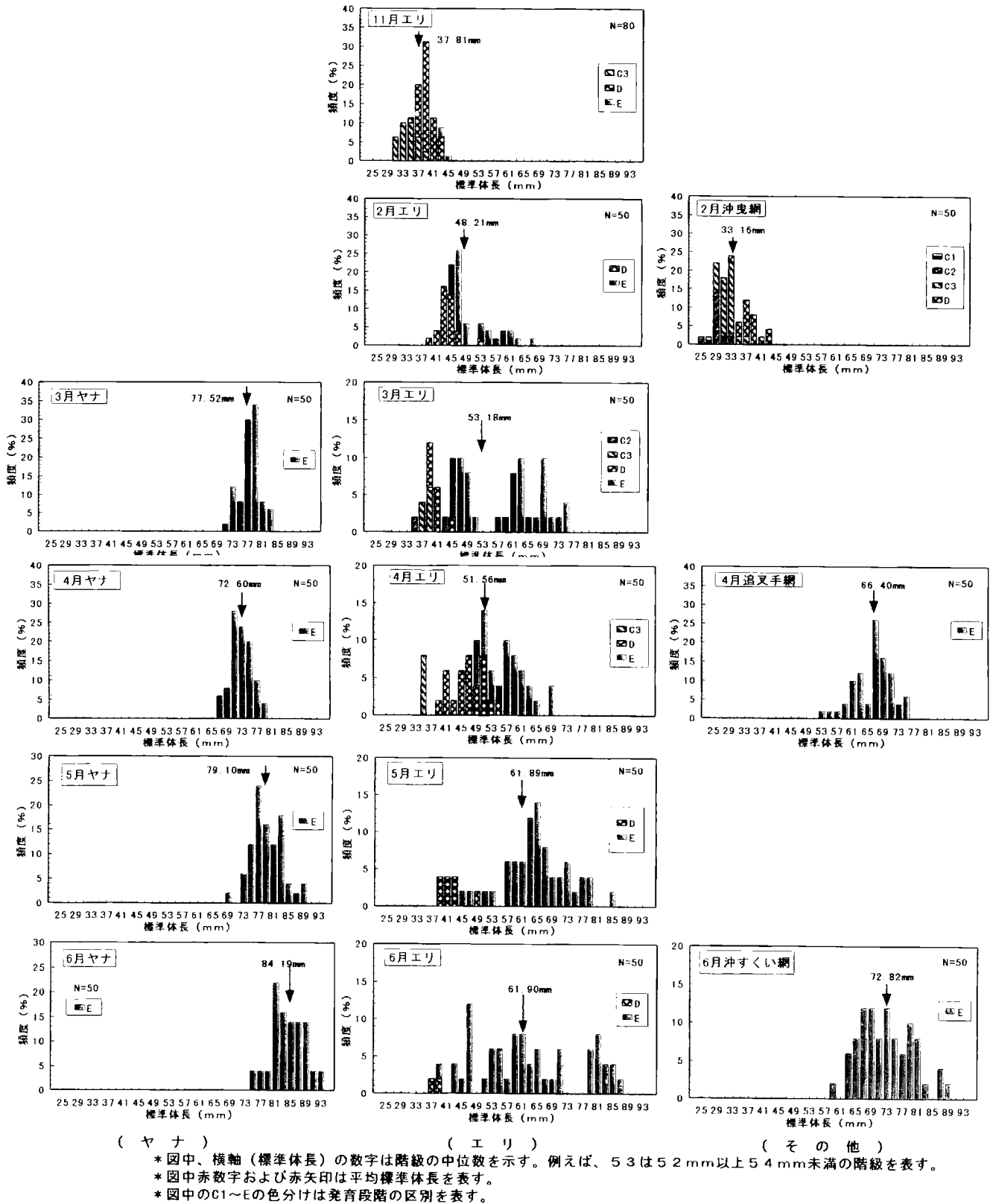


図5. 漁獲アユの体長組成(漁期・漁法別)

表 8. 湖産アユの漁獲時期・漁法別標準体長統計量

漁 法	採集月	11月	2月	3月	4月	5月	6月
エ リ	標本数(尾)	80	50	50	50	50	50
	平均値(mm)	37.81	48.21	53.18	51.56	61.89	61.90
	標準偏差(mm)	3.27	6.18	12.08	8.51	11.22	13.98
	最小値(mm)	31.00	38.30	34.71	35.22	39.14	37.86
	最大値(mm)	45.78	67.50	75.26	69.47	84.33	87.28
	変動係数(%)	8.64	12.83	22.72	16.50	18.13	22.58
ヤ ナ	標本数(尾)			50	50	50	50
	平均値(mm)			77.52	72.60	79.10	84.19
	標準偏差(mm)			2.74	2.88	4.15	4.29
	最小値(mm)			70.59	66.20	69.59	75.25
	最大値(mm)			82.83	79.62	89.28	93.88
	変動係数(%)			3.53	3.97	5.24	5.09
その他	標本数(尾)		50		50		50
	平均値(mm)		33.16		66.40		72.82
2月: 沖曳網 4月: 追叉手網 6月: 沖すくい網	標準偏差(mm)		3.98		4.93		7.00
	最小値(mm)		26.00		53.40		58.13
	最大値(mm)		42.41		75.94		89.99
	変動係数(%)		12.01		7.43		9.61

その他の漁法による漁獲アユの体長・発育段階 沖曳アユ(2月)の平均体長(±標準偏差)は33.16mm(±3.98mm)で、同月(2月)のエリアユどころか、11月のエリアユと比べても小さかった。また、体長のばらつきは標準偏差から見ると、同月のエリアユより小さく、変動係数から見ても、同月のエリアユと同程度かやや小さかった。その発育段階組成も図5に示すように、C1~Dで占められ、同月のエリアユどころか11月のエリアユと比べても低かった。

追い叉手アユ(4月)の平均体長は66.40mmで、同月のエリアユより大きく、同月のヤナアユより小さかった。体長の範囲も両者と重なりながら両者の間に位置し、ばらつきを示す標準偏差(4.93mm)と変動係数(7.43%)は、ヤナアユとエリアユの中間の値を示した。その発育段階組成(図5)は、すべての個体が鱗を備えた稚アユ(E)であった。

沖すくいアユ(6月)の平均体長は72.82mmで、同月のエリアユより大きく、同月のヤナアユより小さかった。体長の範囲は両者と重なりながら両者の間に位置し、ばらつきを示す標準偏差(7.00mm)と変動係数(9.61%)も、ヤナアユとエリアユの中間の値を示した。発育段階組成(図5)は、すべての個体が鱗を備えた稚アユ(E)であった。

#### アユの生育過程からみた各漁獲アユの特徴

稚魚ネット標本を含む全供試標本のふ化後日数と体長の関係を図6に示した。図6のプロットの分布を全

体的にみると、ふ化後日数の経過と共に、体長は大きくなり、また、後ほどばらつきが大きくなると共に成長は緩やかとなっている。これが琵琶湖におけるアユの生育過程を示すものとして、以降は論議する。

また、図6には、漁法・漁期毎に漁獲アユのプロットマークを変えて表示し、更にその分布範囲を楕円で囲んで示している。これらの分布をみると、琵琶湖産アユの生育過程における各漁法・各漁期の漁獲アユのプロットは、それぞれ特徴的な分布を示している。例えば、11月のエリアユやヤナアユは分布の上方に偏在することや11月を除く各月のエリアユは右上がりの傾斜の大きな楕円状分布であること、あるいは沖曳アユは分布の下方に偏在することなどは図6からも読みとることができる。

しかし、各漁法・各漁期の漁獲アユのプロット(あるいはその分布範囲の楕円)は相互に重なりあっており、それぞれの特徴は見出しにくい。そこで、図6に見られる各々の漁獲アユの特徴をさらに明瞭にするために、それぞれの漁獲アユについてふ化後日数と体長の関係を図7に示した。各月、各漁法の漁獲アユのふ化後日数と体長の間には概ね正の相関が認められた。最小二乗法によりそれぞれの回帰直線を求め、それぞれの直線を図7に併記し、その回帰式を表9に示した。表9に示すようにそれぞれの回帰直線は、適合度の判定(分散比のF検定)では3月のヤナは危険率5%、その他では危険率1%の水準で有意であった。

表9について、直線の傾き(a)と位置(b)を漁

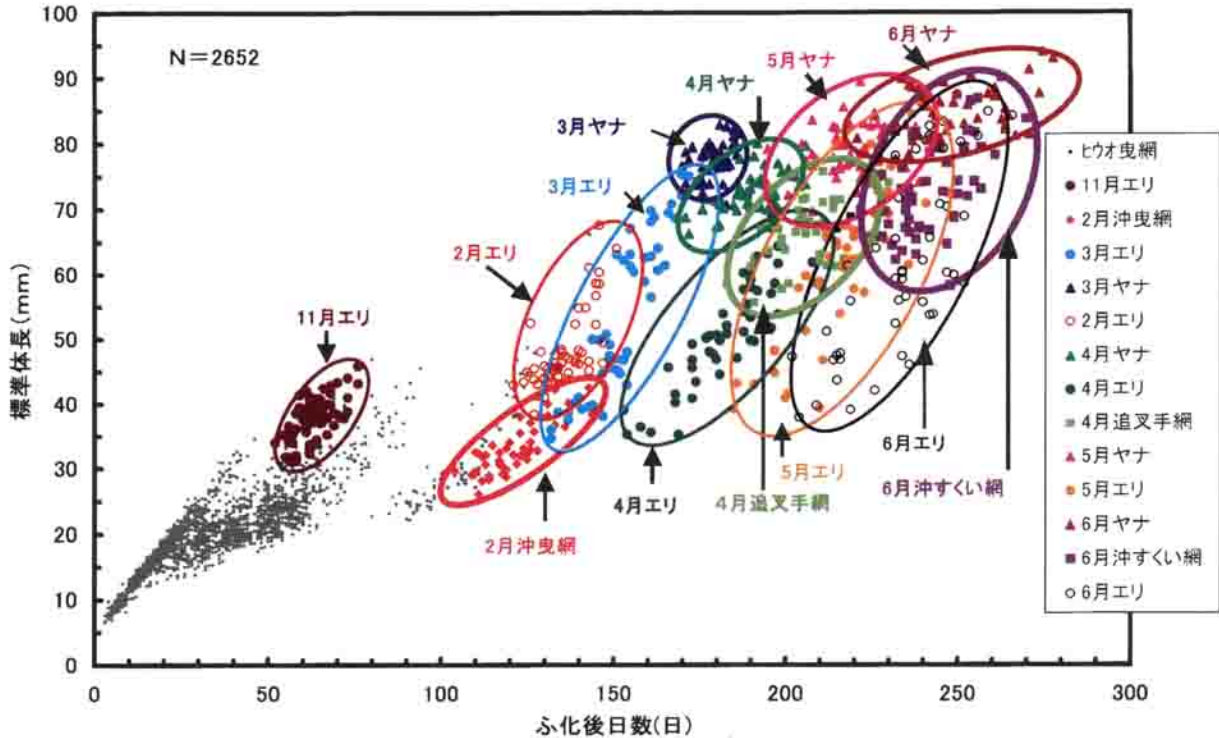


図6. 湖産アユの生育過程における各漁獲アユの位置

法ごとに検討すると、傾き  $a$  の値は、エリアユが  $a > 0.4$ 、ヤナアユが  $a < 0.2$ 、その他の漁獲アユが  $0.2 < a < 0.4$  で、ヤナアユの傾きはエリアユの傾きより小さく、その他の漁獲アユはエリとヤナの間値となっている。直線の位置を示す  $b$  の値はエリアユが  $b < 13$ 、ヤナアユが  $b > 36$ 、その他の漁獲アユが  $-13 < b < 10$  で、ヤナアユの  $b$  値はエリアユより大きく、その他の漁獲アユはエリとヤナの間値となっている。以上のように、ふ化後日数と体長の関係について、ヤナアユはエリアユに比べて傾斜が小さく位置が高い、それ以外の漁獲アユはヤナアユとエリアユの間値的な傾向を示す、といった漁法別の特徴が明らかとなった。

これらの回帰直線の相互の位置関係を明らかにするために、全標本によるふ化後日数と体長の散布図(図6と同じ)上にこれらの回帰直線を併記し、図8に示した。図8では琵琶湖産アユの生育過程における各漁法・各漁期の漁獲アユの位置や特徴が、より明瞭になり、この図から次のようなことが言える。

①各月ヤナアユは11月のエリアユとともに分布の上方に偏在する。即ち、琵琶湖産アユの生育過程におけるそれぞれのふ化後日数(日齢)の範囲で体長の大きいアユが占めている。中でも3月のヤナでは特に大型のアユが獲られている。

②11月を除く各月のエリアユは表9、図7にも示すとおり、ふ化後日数-体長直線は他の漁獲アユに比べて右上がりの傾斜の大きい、しかも長い直線であり、体長、日齢とも琵琶湖産アユの生育過程における広い範囲を占める。即ち、11月を除く各月のエリでは、幅広いふ化後日数の、大小様々なアユが漁獲される。

③沖曳アユは分布の下方に偏在する。即ち、沖曳網では、散布図全体が示す琵琶湖産アユの生育過程の中で、その日齢範囲内としては体長の小さいアユを主体に漁獲していることになる。

④追い叉手アユと沖すくいアユは、直線の傾斜、位置ともヤナアユとエリアユの間値的な傾向を示した。即ち、この両漁法は、琵琶湖産アユの生育過程において、それぞれの日齢の範囲における中間的な大きさのアユを漁獲していることになる。

#### まとめ

これまで各漁法による各時期の漁獲アユについてふ化日組成、体長組成、生育過程に関する特徴を述べてきた。これらを総括しつつ、琵琶湖におけるアユの分布、生態と関連づけて考察する。

11月のエリアユは、9月にふ化した、即ち、琵琶

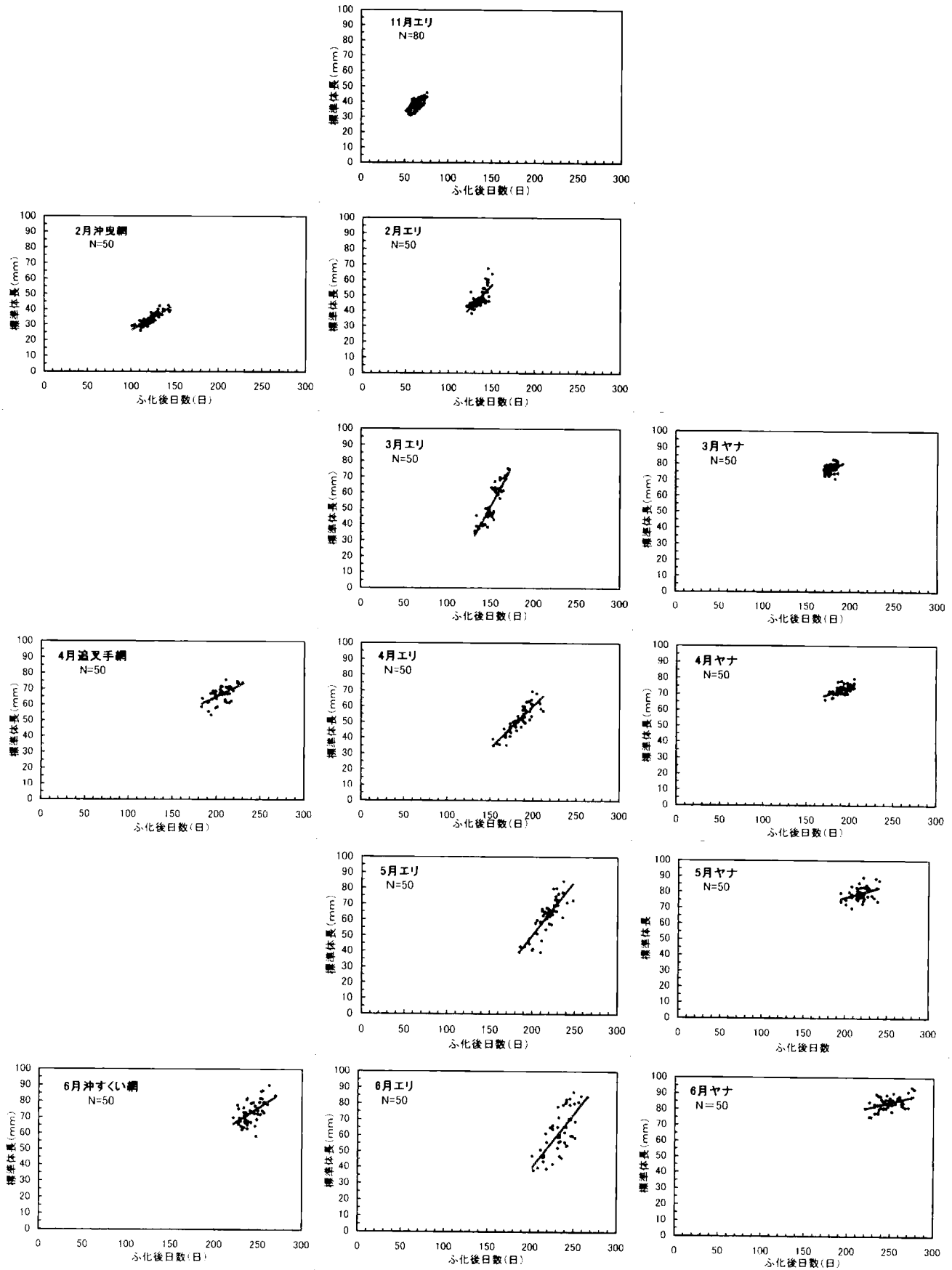


図7. 湖産アユの漁期・漁法別ふ化後日数-体長関係

湖産アユの中では早く生れたアユで占められていた。湖中で早く生育し接岸したもの、即ち、湖産アユの生育過程全体の中では大型のアユを選択的に漁獲していることになると思われる。ただ、漁獲体型については当然のことながら漁具の網目による選択性を考慮しなければならない。11月のエリの魚捕り部の網目は40節(0.8cm)である。本研究の稚魚ネット採集調査における地点1はエリ先端に近い位置にあるが、11月には、ここでエリに入らなかった小型のアユを採集しており、小型のアユが岸よりの水域を回避しているわけではない。一方、この時期、本研究の稚魚ネット採

集調査において、沖合の地点3(北湖中央付近)ではエリに入ったような大型のアユは採集されていない。従って、11月のエリアユは接岸した大型のアユであったと考えられる。なお、ここに述べた稚魚ネット採集調査による仔稚アユの分布状況については、筆者ら<sup>7)</sup>が平成11年度滋賀県水産試験場事業報告に概要を報告している。

2月の沖曳アユは琵琶湖産アユのふ化日組成全体から供給されているが、発育段階の低いもの、小型のものが多かった。湖産アユの生育過程で見ても、同じ日齢範囲で比較した場合、小型のものを漁獲していた。

表9. 漁期・漁法別のふ化後日数-標準体長関係式

直線:  $Y = ax + b$

[Y: 標準体長(mm), x: ふ化後日数(日), a: 傾斜を表す係数, b: 位置を表す定数項]

漁法	漁獲月	11月	2月	3月	4月	5月	6月
エリ	a	0.40019	0.58888	1.01475	0.53838	0.68947	0.69460
	b	12.62457	-31.96859	-101.2562	-47.57770	-88.18032	-100.59535
	Xの範囲(日)	52~76	121~151	132~172	153~212	185~248	202~266
	決定係数 $r^2$	0.4170	0.4766	0.7974	0.7469	0.6890	0.5349
	適合度判定	1%有意	1%有意	1%有意	1%有意	1%有意	1%有意
ヤナ	a			0.18428	0.19092	0.15150	0.13678
	b			44.45162	36.04695	45.98933	50.28829
	Xの範囲(日)			170~192	171~206	195~241	221~278
	決定係数 $r^2$			0.1026	0.3534	0.1493	0.2089
その他	a		0.32725		0.27799		0.35098
	b		-6.65161		9.28685		-12.27970
	Xの範囲(日)		101~145		183~230		222~270
	決定係数 $r^2$		0.6763		0.3609		0.2855
		適合度判定	1%有意		1%有意		1%有意

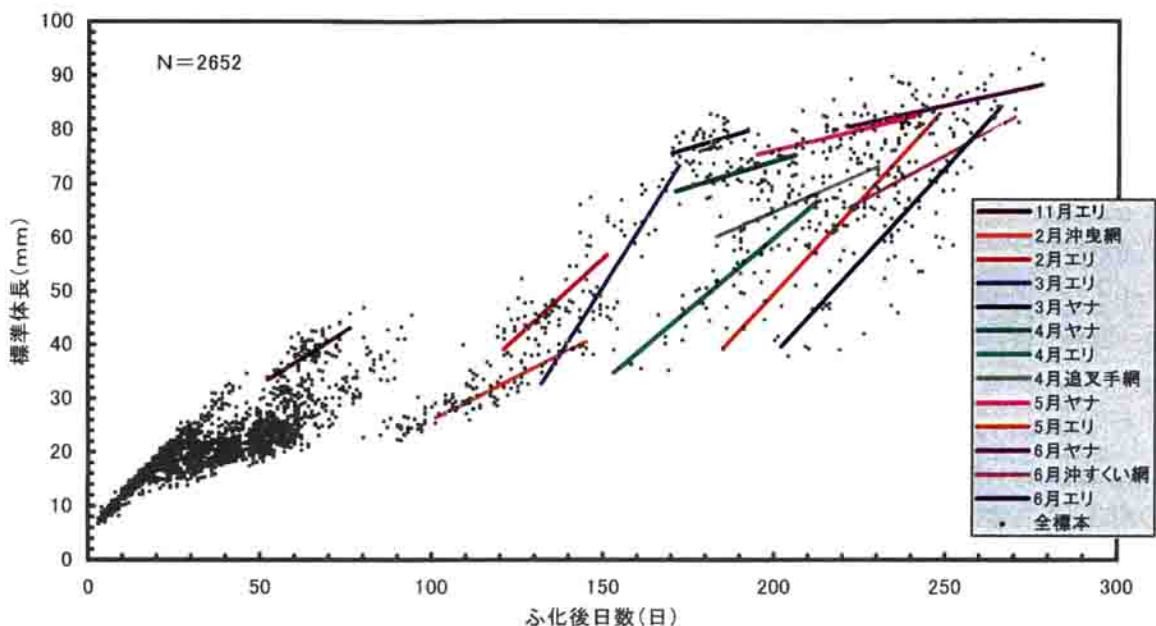


図8. アユの生育過程と漁期・漁法別ふ化後日数-体長直線の位置関係

この理由として、(1)漁場がエリより沖合であり、接岸した大型アユが獲られなかったこと、(2)種苗としての利用を考えた曳網速度を遅くした漁法であること、それ以外に、当然のことながら、(3)網目の大きさも影響しているであろう。アユ沖曳網の魚捕部は極めて細かい目の網(テロンメッシュ18ゲージ；網目の一辺が約1.4mm)であり、この網目なら、漁場に生息するアユのうち、かなり小さいアユまで漁獲できるはずである。

ヤナアユは遡河を開始したアユである。琵琶湖内で十分発育し、鱗を備えた稚魚期以降のもののみが遡河し、ヤナで漁獲される。結果として同じ日齢でエリやその他の漁法によるアユと比較した場合、大型のアユが選択的に漁獲されることになるのであろう。

特に3月のヤナアユは10月初期生れが少し混じるものの9月生れが主体であり、事実上11月のエリアユと同じ群、即ち、早く生れて早く大きくなったアユと推察される。4月以降は順次10月以降に生れたアユの比率が増していくが、これらとて同時期生れ(即ち、同じ日齢範囲)のアユの中では成長の良いものが多いことが図8でも明らかである。

11月を除くエリアユは漁獲月の経過と共に遅生れの比率が高まるものの、概ね琵琶湖産アユのふ化日組成全体から供給されており、ふ化日(裏を返せば日齢)、発育段階、体長の全てにおいて様々なアユが漁獲されていた。これは漁具が定置網で、魚捕り部の網目の目合いも11月～2月が40節(0.8cm)、3月以降が35節(0.9cm)とあまり変化がないことから、漁具付近に移動してきたアユは接岸したアユも、湖中を回遊しているアユもサイズに関わらず漁獲されるものと思われる。換言すれば、エリアユのサイズは湖中におけるアユの生育状況を反映するものとも言える。

4月の追い叉手アユがふ化日組成、体長組成とも、同時期のヤナアユとエリアユの中間的な傾向を示すこと、湖産アユの生育過程上も中庸のアユであること、また、全ての個体が鱗を備えた稚魚～未成魚(発育段階：E)で、同時期のエリアユに見られた幼形の個体(発育段階：D以前)は含まれないことは興味深い。追い叉手網は波打ち際で行われる漁法であり、岸よりに接岸したアユが選択的に獲られる。同時期のヤナで獲られるような大型のものは河川遡上している個体の頻度が高い為に湖中で行われる追い叉手網には入らないのであろう。一方、体長50mm未満の小型のアユが

同時期のエリで捕られ、追い叉手網で捕られない理由については、漁業者が体色の濃い個体を追う為に小型のものは漁獲対象外となるのか、漁場が砂浜や砂礫浜であり、そこには小型アユが分布しないことによるのかは不明である。漁場、漁獲サイズ、発育段階から生態学的にみれば追い叉手アユは、河川遡上前の接岸アユということができよう。

6月の沖すくいアユは生態的には例年6月頃以降に「マキ」と呼ばれる行動を示す湖中アユである。これがふ化日組成、体長組成とも、同時期のヤナとエリの中間的な傾向を示し、また、湖産アユの生育過程上も中庸のアユであることは興味深い。大型のものは湖中を出て河川遡上する個体の頻度が高い為に、湖中の「マキ」に含まれる頻度が低いことは想像に難くないが、体長50mm未満の小型のアユが同時期のエリで捕られ、沖すくい網で捕られない理由については、この漁法の網の目合いが30節(約1cm)とエリよりやや大きいことによるのか、小型のアユが「マキ」を形成しないことによるのかは不明である。ただ肉眼的観察から、マキ行動は水面への急激な上昇行動を伴うことから、遊泳力の点で小型のアユには困難と思われる。

以上、本研究の対象とした1999年生れの湖産アユについて、いくつかの漁法による漁獲アユのふ化時期、体長、発育段階に関する特徴や生育過程との関係を生態と結びつけつつ考察してきたが、ここで、ヤナアユを主たる対象として同様の研究を行った塚本<sup>2)</sup>の結果と比較する。塚本<sup>2)</sup>は琵琶湖産アユの回遊メカニズムを解明するにあたり、3月から7月までのヤナ漁獲アユと6月の湖中漁獲アユのふ化日を比較している。その中で、ヤナアユについては、「3～4月に遡上してきた魚は8・9月の早生まれ、5～7月に遡上したものは10・11月の遅生まれである。」としている。また、6月の湖中残留アユについては「10・11月の遅生まれの魚である。」という。これらの記述については典型的に捉えれば、本研究結果と概ね一致する。ちなみに、本研究の3月のヤナアユは90%が9月生れであり、6月漁獲アユのふ化日組成をみると遅生れが多い傾向にあった。

しかし、6月の漁獲アユの中にヤナアユでは28%、エリアユでは6%、沖すくいアユでは10%の9月生れを含んでいた。本研究では、先に「漁獲アユのふ化日組成」の中で述べたように、ヤナ、エリとも「後の月になるほどふ化日の遅いアユが加わりながら、ふ化日

の範囲が琵琶湖産アユのふ化日全体に拡大する。」という解釈をした。即ち、本研究の結果では、ヤナアユとエリアユを中心に漁獲アユのふ化日組成を経月的に見れば、早生れ主体から、月を追って遅生れが加わって、湖産アユのふ化日組成全体に拡大し、後ほど遅生れの頻度が高くなり、早生れの頻度が低くなることで平均ふ化日が後ろへと変化するが、その傾向は連続的であった。本報の結果は典型的な部分では塚本<sup>2)</sup>の結果と一致しながらも、本報ではこの連続性を強調しておきたい。

ふ化日について特徴的な漁獲アユをあげるとすれば、11月のエリアユと3月のヤナアユで、これらは概ね9月生れ(早生れ)で成長の良い群であるといえる。

なお、塚本<sup>2)</sup>は6月のヤナアユ、エリアユ、マキアユ(本報では、沖すくいアユ)について遡河か残留かの行動差に関する内分泌学的検討を行い、「日齢・サイズ・成長率などが大きいからといって遡河するわけではないらしい。」「少なくとも甲状腺および血中T<sub>4</sub>濃度がこれら3者の行動の違いに何らかの関連をもつことは確からしい。」「今後アユの遡河回遊とこれらのホルモンの関係を検討してみる必要がある。」等と述べている。本研究では内分泌学的検討だけでなく、回遊の誘因や各漁獲アユの行動特性についても検討していないので、アユの回遊・行動の機序に関する議論はできない。ただ、本研究では、全標本のふ化後日数と体長の関係を湖産アユの生育過程としてみた場合(本報、図6、図8)、多少の重なりや不分離の部分は残しながら、一定の体長に達したアユ(ヤナ漁獲魚の最小体長以上のアユ)はふ化後日数に関わらず遡河する可能性が高いと結論づけられる。従って漁獲アユ(あるいは漁獲後一定期間養成した場合にも)から河川放流用種苗を選別する際、サイズは基準の1つとなりうるものと思われる。

最後に本研究の手法に関する検証、問題点および今後の課題について述べる。

(1) 仔稚アユ採集調査による湖産アユのふ化日組成について：本研究では、仔稚アユ採集調査の調査水域の決定に当たって、澤田ら<sup>3)</sup>が本研究とほぼ同様の手法で、琵琶湖内各所で仔稚アユの採集調査を実施し、北湖の北部水域と南部水域での採集アユのふ化日を比較して「漁期前のアユ仔魚は本採集時の夜間には、ふ化日の面から見ると均一な分布をしてお

り、ある特定のふ化日のものがある特定の水域に偏っていることはないと思われた。」と述べていることから、仔稚アユは水域による偏りはなく分布しているものと仮定し、それに水平分布的にはふ化後の岸から沖への拡散と垂直分布的には発育段階別の分布の特徴を考慮に入れて、調査地点を決定した。産卵繁殖期間中を通じて、ほぼ定期的に仔稚アユ採集調査を実施し、そこで得られた標本を地域差はないものとして累計し、湖産アユの代表としてふ化日組成を求めた。

また、ふ化日組成については、澤田ら<sup>3)</sup>は、稚魚ネット採集調査による仔稚アユのふ化日と日毎の流下仔アユ数の推定結果とを照合して「ふ化日の出現率の“山”はふ化仔アユの流下傾向の“山”と概ね一致していた。」と述べている。

以上のことから、本研究では、前述のような稚魚ネット採集調査を実施し、湖産アユのふ化日組成を求めて、アユ資源の添加傾向を見ようとした。

しかし本手法では、各回の調査時点でそれより後のふ化アユは当然のことながら採集されない反面、後半の調査では曳網速度とアユのサイズの関係から早く生れたアユほど逃避される頻度が高いわけであり、調査前期と後期におけるこれらの誤差が一定の部分相殺されるにせよ、これらを誤差として含んでいることは念頭に置く必要がある。

もう1点懸念すべきは、1網当たりの解析標本数を最大50尾にしたことである。これは1曳網当たりの採集数にみられる多寡によって生じる、調査回次毎・地点毎におけるデータ量を平準化するために設定したものであるが、この妥当性は検証していない。

こういった問題点があるが故に、稚魚ネット採集標本による琵琶湖産アユのふ化日組成における第1期～第3期の頻度の量的側面については検討を控え、各漁獲アユのふ化時期別頻度との対応関係についても図(図4)を示すに留めた。

以上のような誤差は含む可能性はあるにせよ、本手法によって、一応、1999年の湖産アユのふ化日組成、言い換えれば一定の資源添加の姿は捉えられたものと思われる。今後、同様の調査を繰り返すことにより、本手法(稚魚ネット採集調査による湖産アユのふ化日組成の推定)の資源解析や資源予測への利用(例えば、湖産アユのふ化日組成から、各月、

各漁法の漁獲状況を予測するなど。)の可能性も見いだすことも可能ではないかと思われる。

- (2) 各時期、各漁法による漁獲アユの特徴：本研究の中心である各漁法、各月の漁獲アユの標本は各月1回の1漁具から得たもの(11月のエリのみ2回、2漁具)である。従って級内分散、即ち、同一時期の同一漁法における地域差や漁具の差によるばらつきは検討していない。また、同一月の漁法間の比較において、収集日をそろえることができなかったことも、議論の余地を残した。
- (3) 研究対象とした漁法：本研究では、湖産アユが河川放流用、放流までの中間育成用および養殖用として利用される際、種苗の履歴を明らかにし、種苗としての用途別有効活用に資することを主目的に、種苗採捕あるいはその可能性のある漁法を対象とした。従って鮮魚専用の漁法である刺網については調査対象外とした。しかし、刺網は網目によって漁獲サイズを選択ができることを考えれば、各時期の一定サイズの漁獲アユのふ化日組成、その経月変化、あるいは湖産アユの生育過程における刺網漁獲アユの位置づけなどは興味深い。また、刺網の漁獲量は資源解析や予測にあたって無視できるものではない。
- (4) 年較差について：本研究では、湖産アユのふ化日組成と時期別・漁法別漁獲アユのふ化日組成、それら相互の対応関係、そして生育過程上の位置関係を1999年生れのアユについて検討してきたが、これらは年によって違いが見られるのであろうか。あるいはどの程度変化するのであろうか。今後、こういった研究を何年か継続し、データを積み重ねることによって、これらの変化の幅や対応関係、生育状況、あるいは年によって起こる環境要因の変化との関係等が明確になれば、本研究の手法(稚魚ネット採集標本のふ化日組成、生育過程)からのアユ資源の予測や漁獲アユの状況予測に役立てることが可能となる。

## 謝 辞

本研究を遂行するに当たり、稚魚アユ採集調査に協力いただいた片岡佳孝、澤田宣雄、酒井明久、孝橋賢一の各研究員、および滋賀県水産試験場調査船琵琶湖丸の当時の船長町田六男氏に対し深甚なる感謝の意を表す。

## 摘 要

- 1999年9月～2000年1月に稚魚ネットにより琵琶湖内で採集した稚魚アユ1972尾と1999年11月～2000年6月の各月の流入河川下流域を含む琵琶湖水域における代表的な漁法による漁獲アユ680尾の合計2652尾について耳石日周輪を利用した日齢査定・ふ化日の推定を行い、これと生育状況とから各時期、各漁法の漁獲アユの特徴を検討した。
- 稚魚ネット採集標本のふ化日組成は、概ね三峰型の頻度分布を示し、その頻度分布から、湖産アユのふ化日組成は、9月下旬をピークとする9月生れ、10月上旬をピークとする10月前半生れ、および10月中旬後半をピークとする10月後半～11月生れの三期から成るものと推定した。
- エリ漁獲アユは11月には全個体が9月生れであったが、以降は、月の経過と共に遅生れのアユが加わり、4月以降は湖産アユのふ化日組成全体にまで広がった。月別平均体長は後の月ほど大きい傾向があった。また、他の漁法と比較すると、エリではふ化日組成、体長、発育段階のいずれについても、多様なアユが獲られる傾向があった。
- ヤナ漁獲アユは、3月には殆どが9月生れであったが、4月以降は後の月ほど遅生れのアユの頻度が増して、ふ化日の範囲は湖産アユのふ化日組成全体にまで広がった。他の漁法との比較では、ヤナ漁獲アユは同時期の他漁法の漁獲アユより早生れの傾向があり、ふ化日のばらつきは同時期のエリ漁獲アユに較べて小さかった。ヤナの漁獲体型は、期間を通じて、同時期の他漁法に比べて大型で、かつ、ばらつきも小さかった。
- 沖曳網漁獲アユ(2月)は、同時期のエリ漁獲アユに比べて平均ふ化日は遅く、早生れから遅生れまで幅広く獲られた。漁獲体型は同時期のエリアユに比べて小さく、発育段階も低いものが多かった。
- 追叉手網(4月)では同時期のエリ、ヤナと比較すると、平均ふ化日、ふ化日のばらつき、平均体長、および体長のばらつきのいずれについても両者の中間的なアユが獲られた。
- 沖すくい網(6月)では、同時期のエリ、ヤナと比較すると、平均ふ化日は両者の中間に位置し、ふ化日のばらつきは三者の中で最も小さかった。平均体長および体長のばらつきは、ともに同時期のヤナ



漁獲アユとエリ漁獲アユの中間的な傾向を示した。

8. 全標本によるふ化後日数と体長の関係を琵琶湖産アユの生育過程と捉え、その中における各漁獲アユの位置を検討したところ、ヤナおよび11月のエリでは成長の良いアユを選択的に漁獲し、11月を除くエリではふ化後日数、体長とも幅広く漁獲し、沖曳網では成長の遅れたものを漁獲していたこと、追い叉手網と沖すくい網ではそれぞれの時期において中庸の生育状況のアユを漁獲していたこと等の漁法毎の特徴が見られた。

## 文 献

- 1) Tsukamoto, K and T. Kajihara (1987) : Age determination of Ayu with otolith. *Nippon Suisan Gakkaishi*, 53 (11), 1985-1997.
- 2) 塚本勝巳(1988) : アユの回避メカニズムと行動特性, 「現代の魚類学」(上野輝彌・沖山宗雄編), 100-133, 朝倉書店, 東京.
- 3) 澤田宣雄・中賢治・里井晋一・田沢茂・岩崎治臣・氏家宗二(1992) : 湖産アユのふ化日と漁獲および成長との関係. 滋賀県水産試験場研究報告, 第42号, 5-13.
- 4) 田中秀具・片岡佳孝・井出充彦・太田滋規・氏家宗二・酒井明久(2002) : 琵琶湖産アユの仔稚魚期における分布. 滋賀県水産試験場研究報告, 第49号, 1-15.
- 5) 東幹夫(1964) : びわ湖におけるアユの生活史. 生理生態, 第12巻 (1・2合併号), 55-71.
- 6) (財) 滋賀県水産振興協会(2000) : 平成11年度人工河川管理運用結果報告書, 12-23.
- 7) 田中秀具・片岡佳孝・澤田宣雄・孝橋賢一・酒井明久(2000) : 稚魚ネット採集標本から推定される湖産アユの時期別「岸-沖」分布. 滋賀県水産試験場事業報告, 平成11年度, 52-53.

