

2004年の海産稚アユおよび日高川における遡上稚アユ* の孵化日と体長について

高橋芳明**

目 的

和歌山県は全国でも有数の海産稚アユの採捕県であり、アユ資源の維持増大を目的として、春には種苗放流、秋には産卵場造成や親魚放流などの取り組みを行っている。しかし、種苗供給の安定化、河川における資源量の維持増大のためには、天然アユの再生産が重要であり、本県ではアユ資源の保護と効率的な利用に資するため、アユの流下期、海中生活期および遡上期の生態調査を実施している。ここでは、2004年の海産稚アユおよび日高川における遡上稚アユについて孵化日と体長の関係を検討したので報告する。

方 法

海産稚アユの調査 採捕日または採捕場所の異なる採捕群を1群とみなしてサンプリングした。サンプルの固定には99.5%エタノールを用い、比較的採捕量の多かった10群について16～24個体ずつ計200個体の標準体長の測定および孵化日の推定を行った。

海産稚アユの採捕数は、採捕群ごとの採捕量を平均魚体重で除して求めた(和歌山県漁業協同組合連合会の資料による)。

孵化日の推定はTsukamoto and Kajiharaの方法¹⁾に従い扁平石を用いて、日周輪の計測による日齢査定によった。日間成長率は採捕時の体長から孵化時の体長6mm²⁾を引いた値(成長量)を日齢で割って求めた。調査を行った採捕群の採捕日と水揚げ場所(かっこ内)を以下に示す。2月1日(唐尾, 樫長), 2月8日(唐尾), 2月13日(産湯), 2月21日(方杭, 鳥の巣), 2月28日(鳥の巣), 3月8日(唐尾), 3月15日(鳥の巣), および3月28日(産湯)。2月1日と2月21日の採捕群については、採捕日が同じで水揚げ場所が異なるため、それぞれ2/1a, 2/1bと2/21a, 2/21bに区分した。

遡上稚アユの調査 日高川河口から約8km上流の川辺町若野の若野井堰において遡上稚アユの調査を実施

した(図1)。アユの遡上数および河川水温の推移については、日高川漁協の職員が3月1日から5月31日までの毎日、遡上稚魚の計数および水温の調査を行っており、そのデータを用いた。

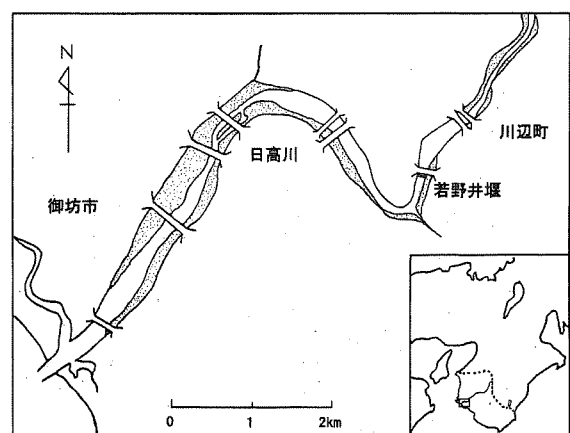


図1 日高川下流部の地図

3月15日, 3月25日, 4月7日および4月27日に若野井堰の下部タタキおよび魚道において投網(30節(半目約5.2mm))およびタモ網を用いて遡上稚アユを採集し, 23～37個体(計90個体)について、海産稚アユと同様に標準体長の測定を行い、孵化日の推定および日間成長率を求めた。

結果および考察

海産稚アユ採捕結果の概要について

2004年の海産稚アユの採捕数について表1, 図2に示した。海産稚アユの採捕は、2月1日から3月28日まで行われ、採捕群は54群、採捕数は約443万尾で、昨年の273万尾よりも多かったが³⁾、2001年(1,089万尾)、2002年(1,149万尾)の半数以下で需要を満たす数ではなかった^{4,5)}。また、採捕個体の平均体重は0.88gで、最近4ヶ年では2002年の0.90gに次ぐ大きさであった。

* アユ資源調査事業費による

** 現：水産試験場増殖研究所

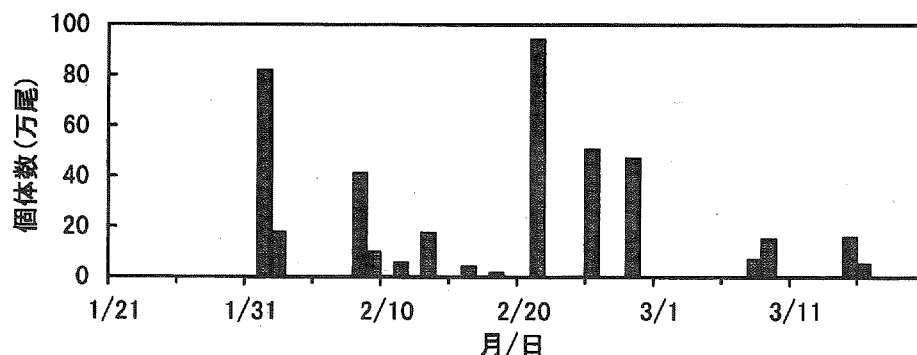


図2 海産稚アユの採捕数の推移 (2004年)

表1 海産稚アユの採捕尾数 (2004年)

漁協名	水揚げ場所	採捕数(万尾)
唐尾	小浦	21
唐尾	樫長	39
唐尾	唐尾	92
小引浦	小引	32
由良町	神谷	6
由良浦	網代	2
比井崎	柏	19
比井崎	方杭	58
比井崎	産湯	52
比井崎	阿尾	14
新庄	鳥の巣	109
計		443

海産稚アユの成長について

採捕群ごとの日齢と標準体長の関係を表2、図5にそれぞれ示す。

2004年の採捕群の日間成長率は、2/1aの0.518mm/日から2/13の0.337mm/日の範囲であり、最近4ヶ年では2002年を除く他の年とほぼ同じであった^{3,4,9)}。唐尾および比井崎の採捕群では、採捕初期の成長率が高く、採捕時期が遅いと成長率が低いという昨年同様の傾向が見られた。産湯の採捕群は他の採捕群より成長が悪かった。このような採捕場所の違いによる成長率の違いは昨年も見られた³⁾。

海産稚アユの孵化日組成と体長組成について

採捕群ごとの孵化日組成を図3に、体長分布を図4に示す。2/1a, 2/1b, 2/21aおよび2/28の採捕群は11月に孵化した個体が80~96%を占めた。また、2/8, 2/13, 2/21bおよび3/15の採捕群は12月上旬に孵化日のピークがあった。そして、2月に採捕された個体は3月に採捕された個体より孵化日が早かった(Mann-WhitneyのU検定; $z=-3.773, p<0.001$)。このことから、孵化時期の早い個体は早期に採捕され、採捕時期が遅くなるにつれて孵化時期の遅い個体が採捕されたことが示唆された。このように、早生まれの稚アユほど早く海域に出現する現象は回遊の原則として知られ⁶⁾、本県においても従来から確認されている^{3-5,7-9)}。

体長分布は、いずれの採捕群も25-80mmの範囲にあり、最近4ヶ年の採捕群とほぼ同じ範囲であった^{3-5,9)}。

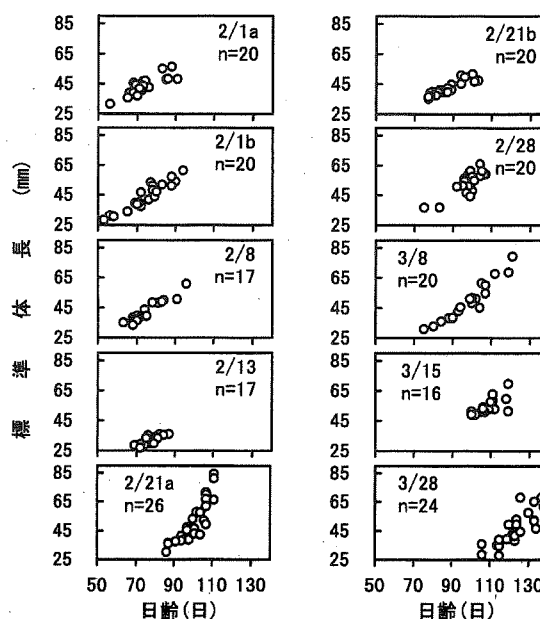


図5 海産稚アユの採捕群ごとの成長 (2004年)

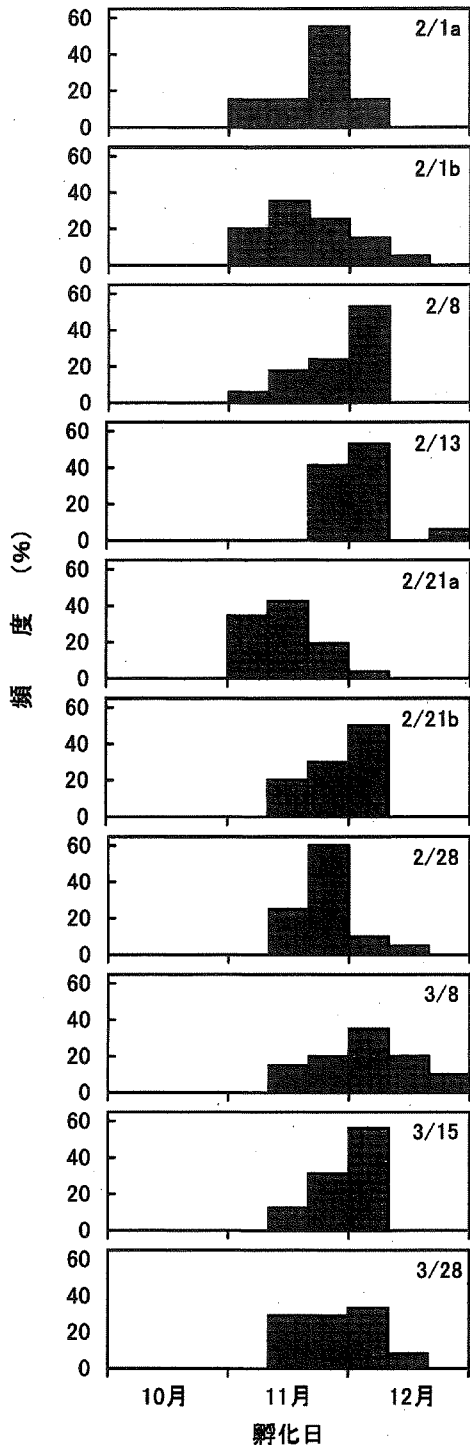


図3 海産稚アユの採捕群ごとの孵化日組成 (2004年)

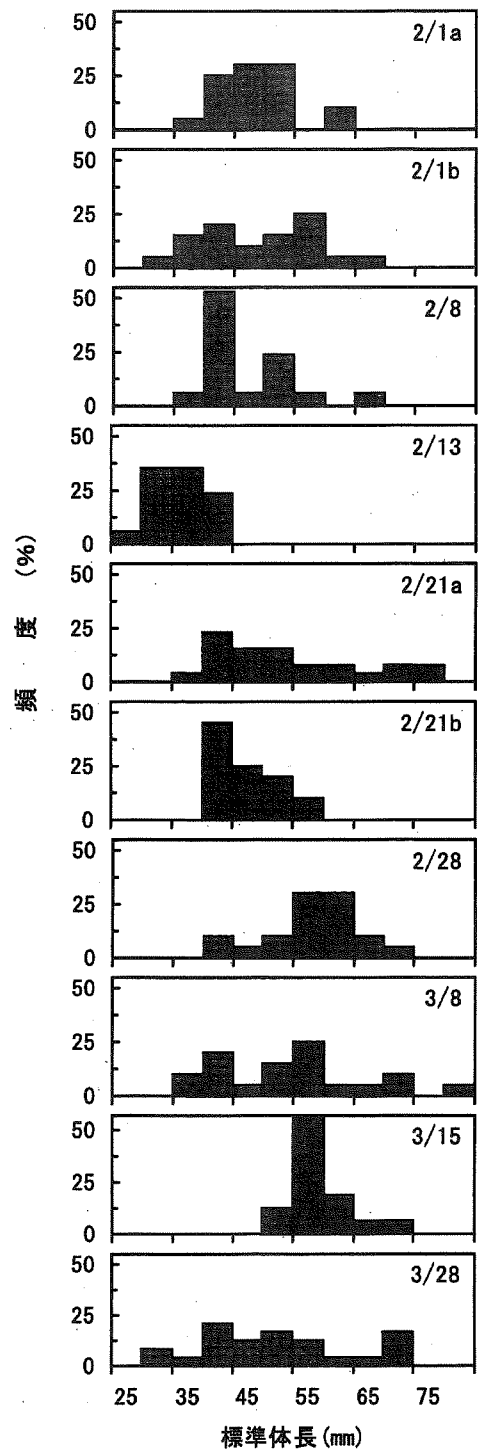


図4 海産稚アユの採捕群ごとの体長分布 (2004年)

表2 海産稚アユの採捕群ごとの日齢と標準体長の関係

採捕日 と区分	水揚げ 場所	日間成長率 (mm/day)	日齢査定 個体数	相関係数 r	Kendallの順位相関	
					z	p
2/1a	唐尾	0.513	20	0.837	4.220	**
2/1b	檜長	0.518	20	0.882	4.807	**
2/8	唐尾	0.488	17	0.882	4.491	**
2/13	産湯	0.337	17	0.838	3.874	**
2/21a	方杭	0.459	26	0.588	5.588	**
2/21b	鳥の巣	0.418	20	0.880	4.859	**
2/28	鳥の巣	0.485	20	0.731	3.182	*
3/8	唐尾	0.450	20	0.789	5.246	**
3/15	鳥の巣	0.450	16	0.648	3.108	*
3/28	産湯	0.342	24	0.604	4.649	**

*:p<0.002, **:p<0.001.

日高川の遡上稚アユ数について

2004年の日高川の遡上稚魚数と遡上期の河川水温の推移を図6に示す。

2004年は3月12日に初の遡上があり3月17日までの遡上数は少なく(50~200尾/日)、3月23日から遡上数が増し3月31日に1回目の盛期(83,750尾/日)、4月10日に最大の盛期(146,450尾/日)があり、3月1日~5月31日の遡上数は約80.5万尾であった。この遡上数は昨年(47万尾)よりも多かったが、2000年~2002年(122万尾, 212万尾, 247万尾)より少なかった¹⁰⁻¹²⁾。

また、河川水温が上昇する時期の遡上数が多く、水温が前日から大きく(2℃)下がった4月4日には遡上は全く確認されなかった。このような水温上昇によるアユの遡上の促進は実験的にも確認されており¹³⁾、従前から日高川でも確認されている現象である¹⁰⁻¹²⁾。

遡上稚魚の孵化日組成と体長組成について

2004年に遡上したアユの孵化日組成を図7に、体長組成を図8に示した。

3/15および3/25の遡上群では11月中~下旬の孵化個体の割合が高かった。4/7の遡上群では11月下旬から12月上旬、4/27の遡上群では12月上旬の孵化個体の割合が高かった。このことから遡上時期が遅いほど、孵化日の遅い個体が遡上することが示唆された。

また、3/15の遡上群では65-85mmの個体が多く、平均標準体長は73.4mmであった。3/25の遡上群では65-95mmの個体が多く、平均標準体長は79.4mmであった。4/7の遡上群では75-85mmの個体が多く、平均標準体長は70.3mmであった。4/27の遡上群では35-85mmの個体が多く、平均は65.2mmであった。このことから、遡上初期からピークにかけて大きい個体が遡上し、時期が遅いほど小さい個体が遡上することが示唆された。

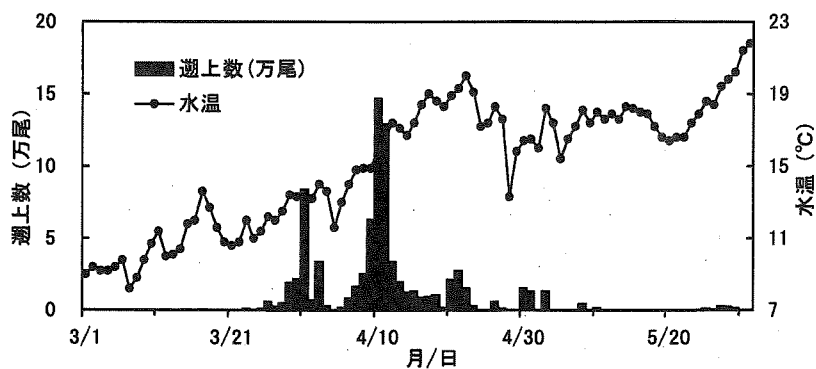


図6 2004年の日高川におけるアユの遡上数と河川水温(13時)

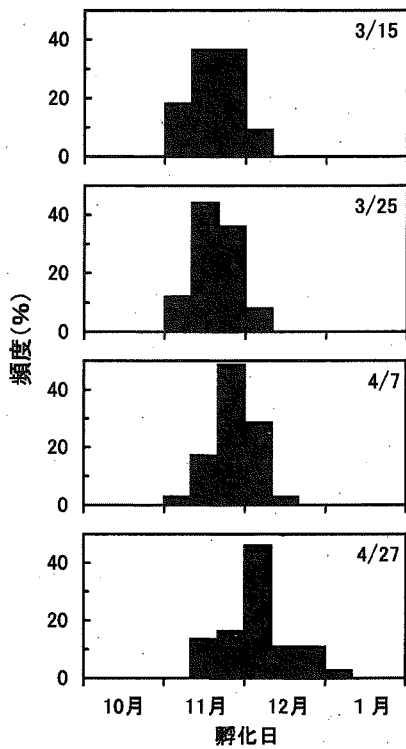


図7 遡上稚アユの採捕日ごとの孵化日組成 (2004年)

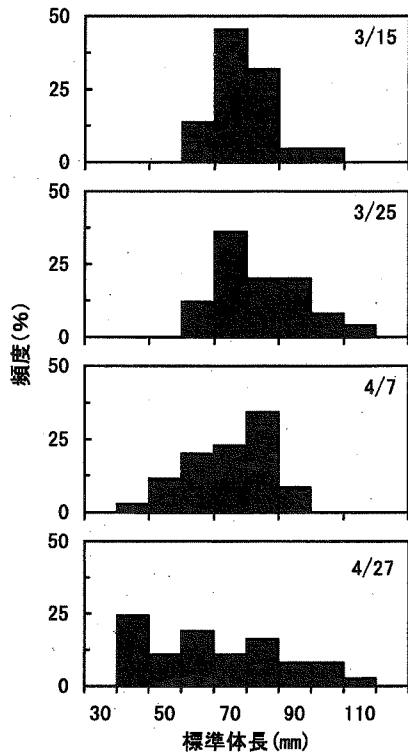


図8 遡上稚アユの採捕日ごとの体長分布 (2004年)

遡上稚魚の成長について

2004年の各サンプルの孵化後経過日数と標準体長の関係を図9にそれぞれ示した。

2004年の遡上群の日間成長率は、3/25では0.584mm/日であり、遡上時期が遅くなるにつれて小さくなり、4/27では0.415mm/日となった。

以上の結果から、遡上初期から盛期にかけて孵化日が早く海洋での成長が早く大型になった個体が遡上し、遡上の後期になるにつれて孵化日が遅く海洋での成長が遅く小型の個体が遡上することが示唆された。このような現象は回遊の法則として知られており^{6, 14)}、本県においても従来から確認されている¹⁰⁻¹²⁾。

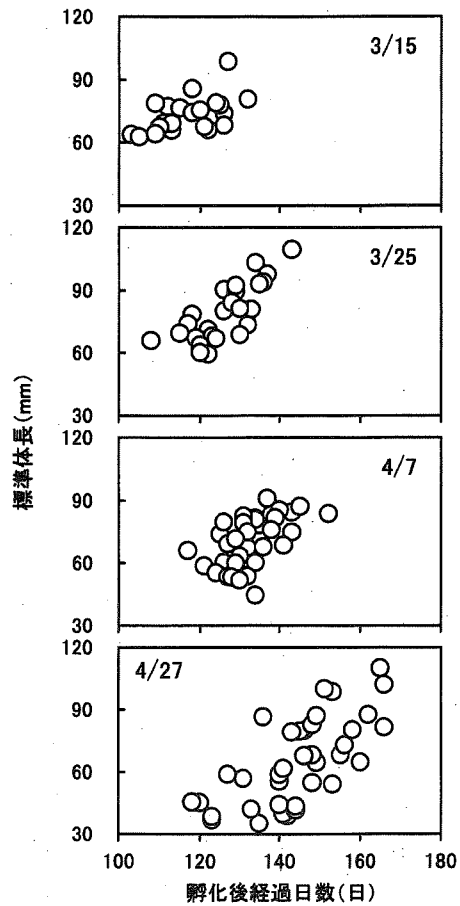


図9 日高川における各遡上群の成長 (2004年)

まとめ

2004年の海産稚アユ採捕数(採捕量)は最近の5ヶ年(平均:662万尾(4.6 t))と比較すると少なかったが、2003年の流下仔魚数(13.7億尾)は最近の5ヶ年(平均:11.2億尾)と比較して多く¹⁰⁾、2004年の遡上数(80.5

万尾)は最近の5ヶ年(平均:142.7万尾)と比較して少なかったことから、仔魚が流下して海産稚アユとして採捕される前の段階で大きな減耗があったことが示唆された。

また、2004年の海面における成長率は、2000年、2001年および2003年とほぼ同じであったことから、流下後の早い段階で大きな減耗があり、生残個体の生息状況は比較的良かったことが予想された。

加えて、2003年の流下仔魚は11月中旬に孵化した個体が多く¹⁵⁾、海産稚アユも11月孵化個体が多かったことから、流下から海産稚アユとして採捕されるまでの減耗は流下時期に係わらず一様であったことが示唆された。

文 献

- 1) Tsukamoto, K. and T. Kajihara : Age Determination of Ayu with Otolith. Nippon Suisan Gakkaishi, **53**, 1985-1997, 1987.
- 2) 田畑和男, 東 幹夫 : 海産, 湖産系および湖産アユ仔魚の海水飼育における生残特性. 兵庫県立水産試験場研究報告, **24**, 29-34, 1986.
- 3) 高橋芳明 : 2003年の海産稚アユの孵化日と体長について. 平成15年度和歌山県農林水産総合技術センター水産試験場内水面研究所事業報告, **29**, 8-12, 2005.
- 4) 高橋芳明 : 2001年に採捕された海産稚アユの日齢組成について. 平成13年度和歌山県農林水産総合技術センター内水面漁業センター事業報告, **27**, 25-27, 2003.
- 5) 高橋芳明 : 2002年に採捕された海産稚アユの日齢組成について. 平成14年度和歌山県農林水産総合技術センター水産試験場内水面研究所事業報告, **28**, 8-11, 2004.
- 6) 塚本勝己 : アユの回遊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), 朝倉書店, 東京, 1988, 100-133.
- 7) 中西 一 : 耳石による海産稚アユの日齢査定. 平成2年度和歌山県内水面漁業センター事業報告, **16**, 37-42.
- 8) 吉本 洋, 藤井久之, 中西 一 : 和歌山県海域における海産稚アユの資源特性. 平成9年度和歌山県農林水産総合技術センター内水面漁業センター事業報告, **23**, 22-29.
- 9) 高橋芳明 : 耳石による海産稚アユの日齢査定. 平成12年度和歌山県農林水産総合技術センター内水面漁業センター事業報告, **26**, 5-8, 2002.
- 10) 高橋芳明 : 2003年の日高川における遡上稚アユの孵化日と体長について. 平成15年度和歌山県農林水産総合技術センター水産試験場内水面研究所事業報告, **29**, 13-18, 2005.
- 11) 高橋芳明 : 日高川における2000年および2001年の遡上稚アユの日齢組成について. 平成13年度和歌山県農林水産総合技術センター内水面漁業センター事業報告, **27**, 28-32, 2003.
- 12) 高橋芳明 : 日高川における2000年から2002年の遡上稚アユの日齢組成について. 平成14年度和歌山県農林水産総合技術センター水産試験場内水面研究所事業報告, **28**, 12-17, 2004.
- 13) Uchida, K., K. Tsukamoto and T. Kajihara : Effects of environmental factors on jumping behaviour of the juvenile ayu *Plecoglossus altivelis* with special reference to their upstream migration. Nippon Suisan Gakkaishi, **56**, 1393-1399, 1990.
- 14) Tsukamoto, K., R. Ishida, K. Naka and T. Kajihara : Switching of size and migration pattern in successive generations of the landlocked ayu. Dadswell, M. J. et al.(eds) Common Strategies of Anadromous and Catadromous Fishes. American Fisheries Society, 1987, 492-506.
- 15) 高橋芳明, 堀木暢人, 加藤邦彰 : 2003年の日高川におけるアユの流下仔魚について. 平成15年度和歌山県農林水産総合技術センター水産試験場内水面研究所事業報告, **29**, 19-23, 2005.