

ヒラメ人工種苗放流の効果調査*

檜山 晃 晴

目 的 方 法

栽培漁業対象種であるヒラメについては、人工種苗に体色異常を生じることから、漁獲物の中で栽培魚（人工種苗由来の個体）を比較的容易に天然魚と区別することができる。そのため、ヒラメを漁獲する漁業者、水揚を行う産地市場関係者からは、体色異常個体の混獲概要を基に、人工種苗放流に対する高い評価を得てきた。

しかしながら、栽培魚の回収実態については、栽培魚のみの水揚金額が分離できない等の事情から、事業の採算性を検討できるような形で追求されてこず、尾数面の混獲率等の調査だけが行われてきた。

また、ヒラメの漁獲量そのものは、人工種苗放流が本格化する前の昭和50年代末から増加し始め、現代ではほぼ頭打ちの状態となっている。このことから、漁獲量を決める天然魚の加入状況がほぼ飽和したことが懸念され、価格の高い天然資源と栽培資源の競合・すり替えが起こらないよう努めなければならない。仮に、全体的な水揚実態が頭打ちであるにもかかわらず栽培魚の混獲率が向上すれば、天然資源が減少し栽培資源が増大していることを意味するからである。従って、漁獲量の推移と混獲率の動向に注目するのみならず、現状の放流規模が環境容量に見合うのか否かを推察するため、天然魚の年齢別漁獲実態の解析、加入資源量推定の試みが望まれる。

本研究では、採算性を含めた栽培漁業の効果の評価に供する基礎資料として、ヒラメの主要産地市場において栽培魚の水揚実態を調査した。また、天然魚の再生産状況と人工種苗添加規模を検討するため、天然魚の水揚実態と出荷サイズの組成を調査した。

南部町漁業協同組合に委託し、産地市場に水揚されるヒラメの日別・銘柄別水揚尾数、水揚量、水揚金額の調査を実施した。また、活魚出荷される天然魚の体重を日別・銘柄別に抽出測定した。

結果および考察

栽培漁業の効果の検討 過去の標識放流調査結果等の既往知見に従うと、田辺湾周辺漁場で漁獲される天然ヒラメは紀伊水道東部の索餌群が繁殖期に南下（産卵回遊）してくるものと考えられる。また、栽培魚には南部町および田辺市地先に放流された自県放流群に加え、紀伊水道内に放流された自県放流分や大阪湾内に放流された大阪府放流群が南下してくるものが含まれているとみられる¹⁾。

図1は、南部町漁協におけるヒラメの漁獲量およびヒラメ人工種苗放流尾数の推移を示したものである。なお、漁獲量は和歌山県漁業地区別統計表に、放流尾数は和歌山県水産課の調べに従った。ヒラメの漁獲量は、1984年以降8~11t台に急増し、1992

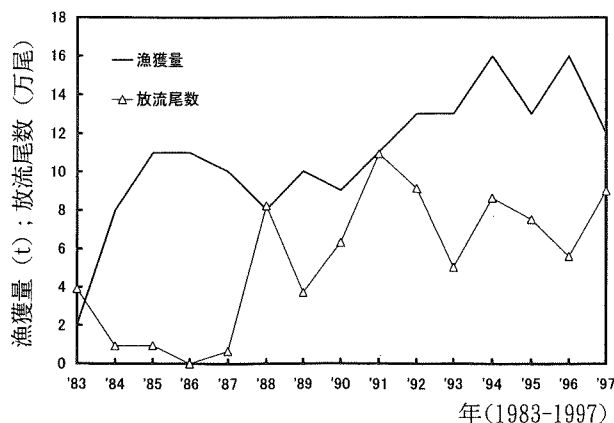


図1 ヒラメの漁獲量と放流尾数の推移(南部町漁協)

*栽培漁業推進対策事業費による。

年以降はさらに増えて12~16 tで推移している。放流規模は、1988年以降増大し、8万尾前後で推移している。1984年以降の漁獲量増大は、人工種苗放流が本格化する以前の現象で、栽培漁業の効果ではない。また、1992年以降の伸びについても、栽培魚の混獲状況からみて、天然魚の卓越した発生に関係が深いと推察される。

表1に南部町漁協におけるヒラメの水揚状況（栽

培魚のみと栽培魚および天然魚を合わせた水揚総計）を、図2に栽培魚の混獲状況を示す。期間中のヒラメの漁獲は全て刺網漁具によって行われた。南部町漁協におけるヒラメ漁期は、例年9月から翌年の4月までで、盛漁期（1~3月）の水揚が漁期総水揚を決定する。以下、1997年9月~1998年4月の漁期を平成10年漁期、1998年9月~1999年4月の漁期を平成11年漁期と定義する。出荷形態は、大きく

表1 ヒラメの水揚状況（南部町漁業協同組合；1997.9~1999.4）

	栽培魚の水揚状況								水揚総計		
	水揚尾数	水揚量 (kg)	水揚金額 ① (円)	水揚金額 ② (円)	混獲率(%)				水揚尾数	水揚量 (kg)	水揚金額 (円)
					水揚尾数	水揚量	水揚金額 ①	水揚金額 ②			
1997.9月	13	7.85	32,644	33,687	29.55	22.45	21.76	22.45	44	34.96	150,027
10月	12	9.94	36,220	42,386	11.54	9.73	8.31	9.73	104	102.17	435,676
11月	21	15.00	53,188	63,032	18.75	11.91	10.05	11.91	112	125.96	529,301
12月	46	55.10	224,591	248,795	14.79	11.83	10.68	11.83	311	465.80	2,103,246
1998.1月	133	155.71	470,156	672,906	8.45	7.39	5.17	7.39	1,574	2,105.93	9,100,853
2月	143	180.70	445,179	587,216	4.40	3.95	2.99	3.95	3,248	4,577.91	14,876,710
3月	82	100.36	236,352	315,797	5.22	4.17	3.12	4.17	1,570	2,405.49	7,569,206
4月	26	32.80	86,012	94,790	10.74	8.50	7.71	8.50	242	385.95	1,115,376
漁期計	476	557.46	1,584,342	2,058,609	6.61	5.46	4.42	5.74	7,205	10,204.17	35,880,395
9月	8	5.85	17,577	21,048	19.05	18.69	15.61	18.69	42	31.30	112,617
10月	11	9.20	26,611	35,810	12.22	10.01	7.44	10.01	90	91.87	357,595
11月	11	8.55	28,399	38,685	6.67	5.26	3.86	5.26	165	162.61	735,731
12月	21	24.10	100,844	119,499	9.05	8.07	6.81	8.07	232	298.55	1,480,355
1999.1月	106	117.05	345,844	429,690	8.19	7.01	5.64	7.01	1,295	1,669.12	6,127,338
2月	102	130.21	298,745	428,725	3.65	3.36	2.34	3.36	2,795	3,873.22	12,752,825
3月	58	64.31	151,229	193,945	3.52	2.40	1.87	2.40	1,650	2,681.92	8,088,101
4月	27	32.70	70,676	89,024	3.53	2.59	2.06	2.59	765	1,262.66	3,437,527
漁期計	344	391.97	1,039,925	1,356,426	4.89	3.89	3.14	4.10	7,034	10,071.25	33,092,089

水揚金額①：鮮魚（体色異常魚、傷魚、死魚、小型魚など活魚以外で出荷されたもの）の平均単価から推測した値。
水揚金額②：活魚（天然魚）と同じ平均単価を用いて推測した値。

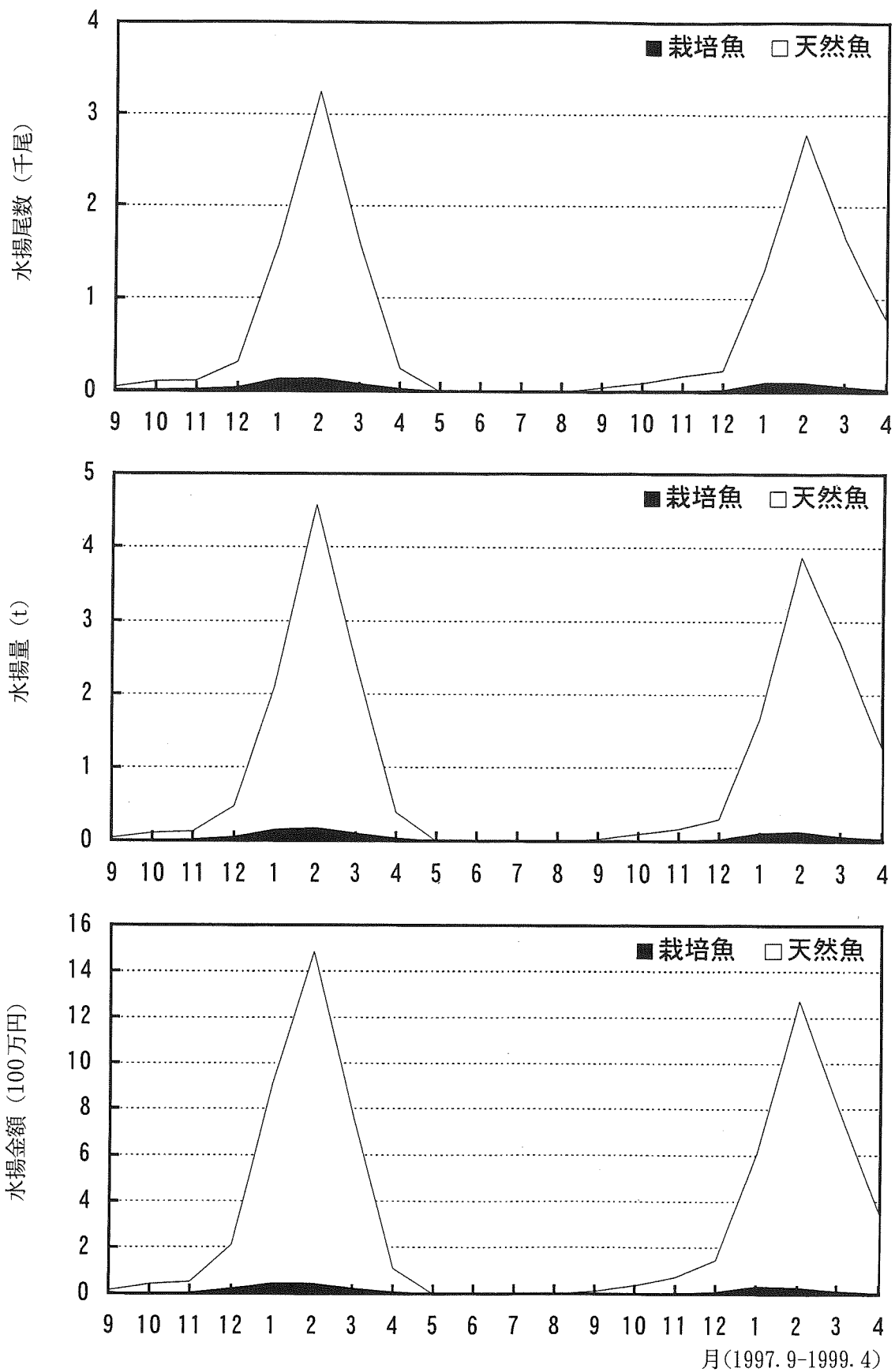


図2 栽培ヒラメの混獲状況

活魚と鮮魚に分かれ、活魚はほぼ全てが天然魚と考えられる。鮮魚出荷されるものには、天然魚、栽培魚、傷魚、死魚、小型魚などが含まれる。鮮魚は、出荷者単位（一山）で価額が決定されるため、栽培魚のみの水揚金額は厳密には求められない。そこで、鮮魚および活魚の平均単価を用いて2種類の水揚金額を試算した（それぞれ水揚金額①および②）。他の産地市場での栽培魚の単価を参考にすると、実際の栽培魚の水揚実績は金額①に極めて近く、金額②は栽培効果を過大評価した場合の上限値と言える。

平成10年漁期における栽培魚の水揚実績は、476尾（水揚総計の6.61%）、557.46kg（5.46%）であった。推定した水揚金額は、実質的な水揚金額①が1,584,342円（4.42%）、過大評価した水揚金額②が2,058,609円（5.74%）であった。平成11年漁期では、344尾（4.89%）、391.97kg（3.89%）の実績で、金額①が1,039,925円（3.14%）、金額②が1,356,426円（4.10%）と見積られた。

南部町漁協における栽培漁業の効果については、過去に小川²⁾が1990～1996年の平均として試算している。そこでは、年平均漁獲尾数が1,820尾、水揚金額が7,325,172.4円、放流規模77,214尾に要した経費が概ね100万円前後と見積られている。これらの値は、天然魚を含めた総漁獲尾数を計算の出発点とし、それに数十尾の漁獲物調査から求めた混獲率を乗じ、さらに栽培魚の平均体重、聞き取りによる平均単価を乗じて算出している。本報告との試算結果の違いは、第一に混獲率の評価値が大きい（18.8%）ため、標本抽出の偏りと僅少な体色異常も栽培魚と判別されたためと考えられる。特に、1996年においては、88尾の漁獲物調査から29.5%という高い混獲率を導いているが、総漁獲尾数は8,331尾と捉えており、抽出率は1.2%にすぎない。また、研究者によっては、無眼側吻部、尾柄部等の鱗数枚程度の黒化を基に栽培魚と判別することがあり、どの程度の体色異常を基に栽培魚と判定したかによって

大きな差が生じる。

明確な黒化斑を有する個体については、漁業者や市場関係者の知見から、そのような魚が人工種苗放流開始以前に水揚されていなかったことが確認でき、栽培魚と断定できる。特に、養殖魚と同じように、種苗時の魚体サイズを超える面積の黒化斑を有する体色異常魚（通称『パンダ』）も目立ち、成長に伴って異常な情報を持つ細胞が増殖するとみられ、外傷などとは性状が異なることが分かる。一方で、胸鰭基底部等の僅かな体色異常については、人工種苗放流開始以前にそのような個体が全く無かったのか否か確認できず、栽培魚の指標である確証はない。

漁業者や漁協職員の認識する体色異常の度合いでは、少なくとも確実に天然魚を分離できていると評価できる。すなわち、ほぼ間違いなく栽培魚と断定できるのである。一つの実験的な試みの結果を評価する場合、まず第一に、確実にその試みによる成果と断定できる部分に関して整理すべきである。その点、栽培魚の判定に関しては、疑わしい要素（僅かな黒化斑による判定）を除外し、先ずベースラインとなる実績評価を行うことが必要である。そして、漁業者等の選別からもれる僅かな体色異常に関しては、体色異常の発生機構が不明な現段階では、効果の積み上げの可能性と捉えておく姿勢が望ましい。

竹内³⁾は、南部町漁協における平成10年漁期の混獲率を、市場の統計調査で12.9%、研究者による漁獲物の抽出調査で27.2%としている（表2）。この差について、竹内³⁾は水揚作業繁忙時の漁協職員の見落としと考えている。しかし、当該産地市場の活魚の出荷形態はプール計算方式であり、品質の悪い体色異常魚の荷受混入はプール平均単価の下落を招くため、厳しく選別されている。また、竹内³⁾が特に指摘する胸鰭基底部の斑紋に関しても、荷受担当者は熟知しており、現場が古くから基礎研究の調査フィールドとして接してきたため、他の産地市場に比べて厳密な選別が行われている。

表2 市場統計と漁獲物抽出調査における混獲率の差

	1997.9	.10	.11	.12	1998.1	.2	.3	.4	合計
市場統計									
総水揚尾数	44	104	112	311	1,574	3,248	1,570	242	7,205
栽培魚水揚尾数	13	12	21	46	133	143	82	26	476
混獲率 (%)	29.5	11.5	18.8	14.8	8.4	4.4	5.2	10.7	6.6 (12.9)
統計値としての重み (%)	0.6	1.4	1.6	4.3	21.8	45.1	21.8	3.4	100.0
漁獲物調査									
標本尾数			23	29	126	75			253
栽培魚と判定したもの			10	9	40	10			69
混獲率 (%)			43.5	31.0	31.7	13.3			27.3 (27.2)
標本の抽出率 (%)	0.0	0.0	20.5	9.3	8.0	2.3	0.0	0.0	3.5

注1：()内の数値は、竹内の計算結果。

注2：統計値としての重みは、各月総水揚尾数の漁期総水揚尾数に対する百分率。

注3：標本の抽出率は、標本尾数の総水揚尾数に対する百分率。

漁協職員による市場統計と研究者による抽出判定の差は、研究者の過敏な選別以上に、調査日と魚体抽出の不足や偏り、統計データの扱い方によって生

じる。図3は、市場統計にみられる栽培ヒラメ混獲率の日変動を示したものである。混獲率は、栽培魚水揚尾数の総水揚尾数に占める百分率であるため、天然魚の漁獲状況に大きく左右される。田辺湾周辺漁場の場合、繁殖期に産卵回遊してくる天然親魚群の漁獲ウェイトが大きく¹⁾、1～3月の水揚が全体のおよそ9割を占める。そのため、天然魚の来遊が少ないその他の時期は、栽培魚の混獲率が異常に上昇する。また、盛漁期においても、日別混獲率は0～33%の間で大きく変動し、抽出日の設定次第で大きな誤差を含むことになる。竹内³⁾の漁獲物調査においては、盛漁期である2月の標本抽出が2.3%と低く(表2)、当該漁期の漁獲実態をうまく反映できなかったとは考えられない。

一調査日における標本抽出の仕方によっても結果が大きく偏ってしまう。漁場水深別にみると、栽培魚の混獲率は浅海部で高く、完熟した天然親魚群の濃い60m以深の漁場ではほとんど混獲されない¹⁾。そのため、栽培魚が天然魚と交雑している可能性は少なく、仮に繁殖が行われていたとしても栽培魚間の近親交配が想像される。栽培魚が再生産した2次世代は体色異常を伴わない天然魚であり、栽培効果

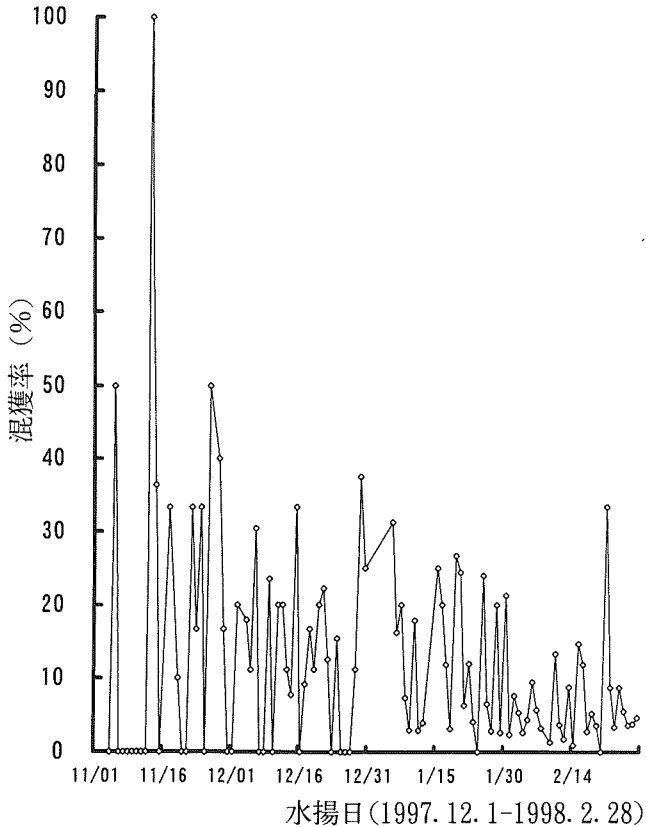


図3 混獲率の日変動

表3 漁獲物調査尾数と水揚尾数の関係

年月日	研究者による抽出調査			市場統計			
	調査尾数	栽培魚尾数	混獲率	水揚尾数	栽培魚尾数	混獲率	
97/11/05	} 23	10	43.5%	2	} 15	5	33.3%
97/11/14				11			
97/11/21				2			
97/12/22	} 29	9	31.0%	8	} 16	1	6.3%
97/12/26				8			
98/01/08	34	12	35.3%	55	7	12.7%	
98/01/23	92	28	30.4%	74	3	4.1%	
98/02/05	75	10	13.3%	32	3	9.4%	
98/03/02	101	21	20.8%	51	7	13.7%	

に算入すべきとの見方がある。しかし、未確認の要素は除外する姿勢からも、種個体群の多様性の縮小が資源にとってマイナス要素であることから、現段階では栽培魚の再生産を効果と捉えていない。浅海部で操業する漁業者の場合、1回の水揚尾数が数枚程度で漁獲物調査が行い易いが、沖合域で操業する漁業者の場合、一度に数十枚の天然魚を漁獲することが多い。荷受担当者が重量を計測し活魚プールに収容するまでの作業は、活魚である以上迅速を要し、その間に研究者が全数調査することは難しい。表3は、平成10年漁期に当該職員が行った漁獲物調査結果と、同一日に産地市場において荷受された総水揚記録を比較したものである。1998年1月8日の調査を除くと、調査尾数が総水揚尾数を上回っていることがわかる。当該市場では、ヒラメの水揚1尾につき栽培漁業に供する経費を徴収しているため、市場統計に表れない水揚実態はない。調査尾数が水揚尾数を上回った原因は、標本の抽出が頻繁に重複したのか、あるいは調査日以前に水揚されて蓄養さ

れていたものを混同したのか不明である。いずれにしても、各調査日の標本抽出の仕方・規模がその日の水揚実態を反映できていたとは考えられない。

さらに、竹内³⁾の市場調査では、統計値としての重みが全く異なる8つの月混獲率を平均し、漁期混獲率12.9%を導いている(表2)。この統計処理の方法では、天然魚の来遊が乏しい9~12月の高い混獲率に全体が引っ張られてしまう。正しくは、栽培魚の総水揚尾数476尾を漁期総水揚尾数7,205尾で除し6.6%とすべきである。天然魚と栽培魚が生態的に混合していない以上、栽培漁業の効果の指標として混獲率を用いることは不適當であり、市場職員の全数判別による栽培魚のみの水揚統計を基礎とすべきである。

次に放流経費については、小川²⁾は1尾につき13円弱と設定している。この値は、ヒラメのみの生産に要した餌料費、光熱水費等を生産尾数で除した生産単価に近く、放流までの中間育成経費を無視したか、あるいは県から配付された種苗を無償とし、1

尾13円の間育成管理費のみを盛り込んだと推察される。仮に後者の場合、放流経費は2倍の概ね200万円と評価すべきである。ただし、公的機関で生産した種苗の生産単価には、生産施設そのものの設置・運営や職員の配備に関する経費が算入されていない。栽培漁業そのものの採算性を検討するにあたっては、公的補助の要素を除外し、単純に一つの産業形態として現状を評価すべきである。平成8年度栽培漁業種苗生産、入手・放流実績（全国）資料編⁴⁾によると、70～80mm前後の種苗を民間機関から入手するには1尾につき50～110円程度の経費を要し、概ね80円程度の単価設定が相応しい。つまり、8万尾程度の放流には総括的に640万円程の経費を要することになる。この投資に対する回収実績は、今回の見積額（100～160万円）に照らせばマイナスということになる。仮に、竹内³⁾の指摘するように、微細な体色異常魚の見落としが4倍程あるとすれば、410～640万円の回収実績となり、かろうじて必要経費にとどく可能性がある。ただ、この場合、当該市場で水揚される栽培ヒラメの全てが地先放流分由来であることが条件となる。しかしながら、過去の標識個体の再捕実績をみると、実際には他府県放流分の混入が窺え¹⁾、全てが自県放流分であるとは考えられない。

仮に現在の回収実績が少ない放流量でも維持できるとすると、事業的な採算をとるためには2万尾程度の放流規模が望ましい。本来であれば、意図的に放流規模の小さい年を設けて適性放流規模を吟味すべきである。さらに、3年程度の空白期間（人工種苗放流の一時停止）を設けることができれば、前述の微小な黒化斑の問題や再生産の可能性の問題について、ある程度の見当がつくものと考えられる。しかし、現状では、漁業者の需要に従い生産された種苗はほぼ全て配付・放流されているのが実態である。すなわち、毎年投入規模・サイズが変動し、回収実績から事業効果を評価する実験的背景が備わっていない。従来の考え方では、人工種苗の添加効率

の低さについて、放流サイズの不足による生残率の悪さや、放流方法・場所の不適にその原因が求められてきた。それに従い、中間育成の励行や生産機関での増産が図られてきたのである。こうした考え方は、現在実現できている添加実績が海域のキャパシティに見合わない過少なものであり、工夫さえすれば改善できるといった希望的観測に偏った見方と言える。しかし、毎年放流量を一定にしてサイズをの大小を計画的に操作する、あるいは、サイズを一定にして投入量を操作するといった試みが実現できていない現状では、サイズの不足や手法のまずさに結論を預ける根拠は希薄である。

不幸中の幸いではあるが、本年度の和歌山県におけるヒラメ人工種苗放流は、ヒラメ貧血症（仮称）の嫌疑により自県産種苗の大半が中間育成中に廃棄され、最終的に県外種苗を用いた南部町漁協の1万尾のみに終わった。この1998年級栽培魚がマーケットサイズとなり水揚されてくるのは、平成12年漁期（1999年9月～2000年4月）である。もし、この偶発的に儲けられた実験区の回収状況が従来と大差なければ、1万尾程度の放流規模（現在の約8分の1）で既に添加許容量を超えているか、あるいは他海域（大阪湾等）からの移入量が圧倒的に多いといった実態を、真摯に受け入れなければならない。逆に栽培魚の回収実績が著しく悪化するなら、現行の放流規模の必要性が裏付けられる。

天然資源の現状解析 図4は、盛漁期に南部町漁協に活魚出荷されたヒラメの体重組成を示したものである。活魚は基本的に0.8kg以上4kg以下が主な規格サイズ（『ヒラメ』銘柄）で、0.8kg未満が『小』、4kgを越えて6kg以下が『大』、6kgを超えるものが『特大』という銘柄区分になる。体重は各銘柄毎に無作為抽出して測定し、測定枚数と水揚枚数の関係から月別・銘柄別に度数を引き伸ばした。『ヒラメ』銘柄が大半を占め、その他は数量的にも規格外であることが分かる。

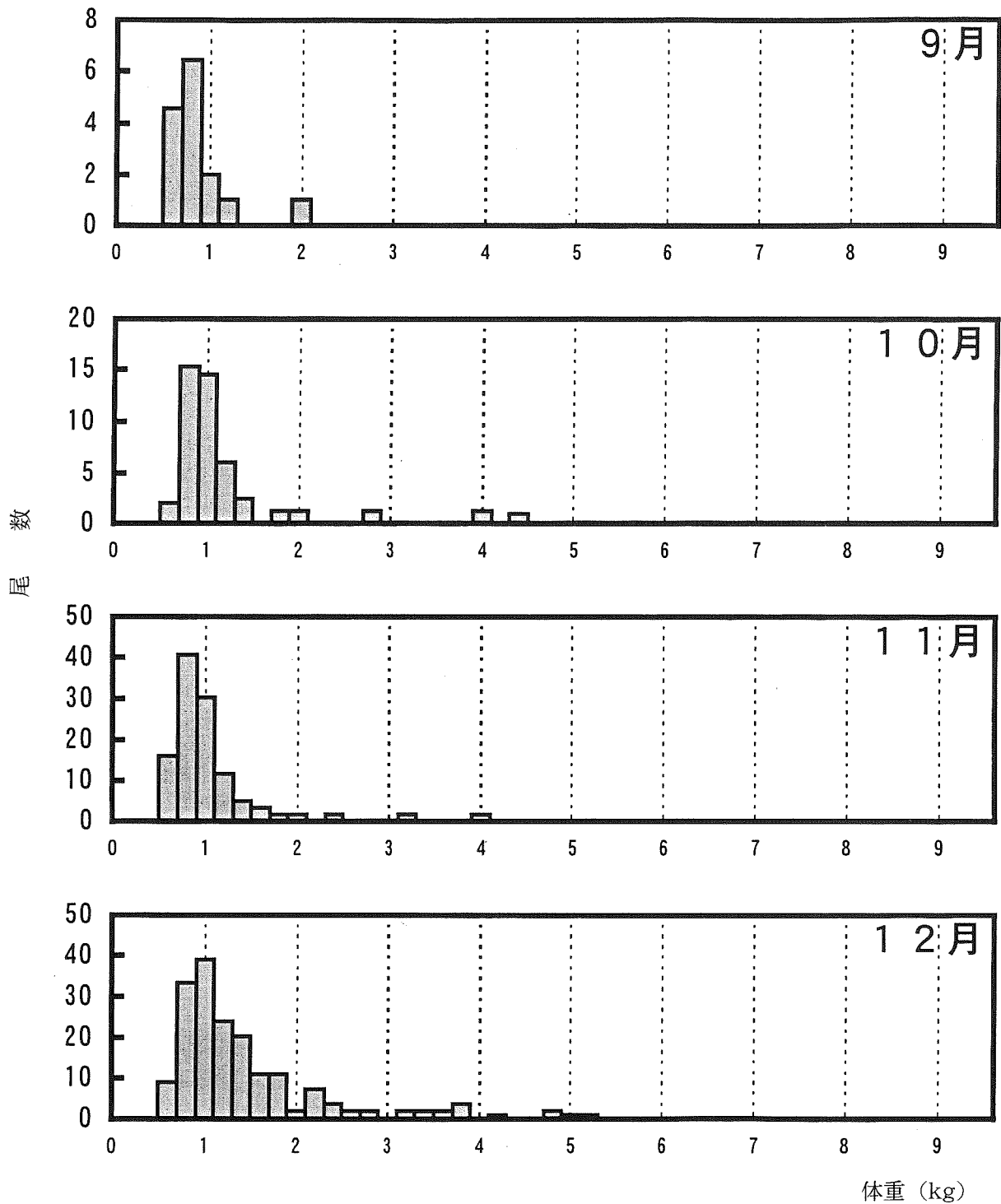


図4-1 ヒラメの体重組成

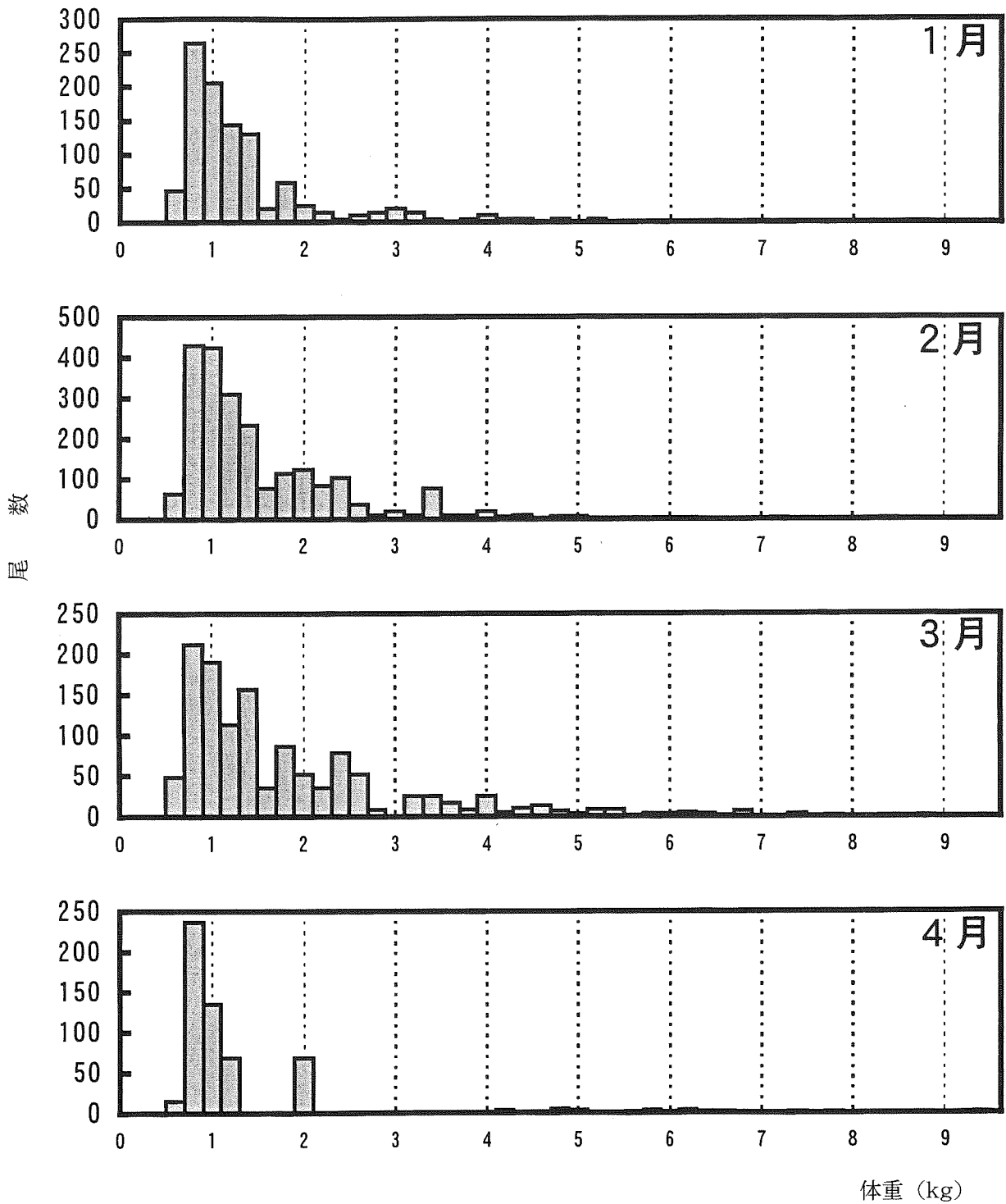


図4-2 ヒラメの体重組成

天然ヒラメの資源解析に用いたパラメーターおよび AGE - LENGTH KEY は表 4, 5 のとおりであ

表4 資源解析に用いたパラメーター

項 目	値
全長—体重関係式	
♂	$W = 0.00001080 \times L^{2.997}$
♀	$W = 0.00000512 \times L^{3.125}$
成 長 式	
♂	$L_t = 655.762 \times [1 - \exp \{0.3452 \times (t - (-0.786))\}]$
♀	$L_t = 1070.480 \times [1 - \exp \{0.2608 \times (t - (-0.357))\}]$
年齢起算日	3月1日
性 比	1:1
自然死亡係数	0.312
完全漁獲加入年齢	2歳
系群の分布範囲	白浜町以北の和歌山県西岸地先

表5 天然ヒラメの AGE - LENGTH KEY

全長(mm)	3~7月 (%)						8~2月 (%)							
	0歳	1歳	2歳	3歳	4歳	5歳	6歳	0歳	1歳	2歳	3歳	4歳	5歳	6歳
80		100						100						
100		100						100						
120		100						100						
140		100						100						
160		100						100						
180		100						100						
200		100						100						
220		100						100						
240		100						100						
260		100						100						
280		100						97	3					
300		100						83	17					
320		100						82	18					
340		100						79	21					
360		100						53	47					
380		85	15					44	56					
400		73	27					13	87					
420		39	61					14	84	2				
440		18	77	5				97	3					
460		7	80	13				94	6					
480			64	36				70	30					
500			84	12	4			74	26					
520			94	6				67	25	8				
540			73		27			70		30				
560			35	55	5	5		70	20		10			
580				90		10		14	83		2		1	
600				88		4	8		95				5	
620				95			5		100					
640				90	10				100					
660				75	25				100					
680				25	75				100					
700				10	90				50	50				
720					100				25	75				
740					100					100				
760					90	10				75	25			
780					75	25				50	50			
800					25	75				25	75			
820					10	90					100			
840						90	10				100			
860						10	90				75	25		
880							100				25	75		
900							100					100		
920							100						100	
940							100							100
960							100							100
980							100							100
1000							100							100

注：3月を誕生日とする。

る。これらは、和歌山県資源管理推進指針¹⁾の基礎となった改良KAFSモデルで使用されたものを引用した。まず、月別体重組成を全長-体重関係式を用いて月別全長組成に変換し、さらに AGE - LENGTH KEYにより月別・年齢別測定尾数に分離した。天然魚は鮮魚出荷されたものの中にも含まれるため、これらの出荷重量も含めた水揚げ重量と測定重量の関係から月別・年齢別漁獲尾数に引き伸ばした。次に成長式、全長-体重関係式、性比から3月1日を誕生日とする月別・年齢別平均体重を求め、月別・年齢別漁獲尾数を月別・年齢別漁獲量に変換し、各パラメータの精度を総合的にチェックした(図5)。盛漁期において理論値が統計値を下回る傾向が出たが、雌雄の成長差からくる全長-年齢変換の難しさ、繁殖期の体重減少などを考慮すると、よく現状が再現できたと考えられる。なお、既往知見から用いた資源解析の流れは全長情報ベースであり、もともと全長データをうまく抽出測定できれば

よいのだが、経費、人員等の関係から実現していない。

和歌山県漁業地区別統計表における1998年統計値を基に、地区(南部町)と海区(白浜以北の漁業地区)の漁獲量比を12:47として海区全体の月別・年齢別漁獲尾数を求めた。最終的に2歳以降の漁獲尾数の年齢勾配から全減少係数を求め、自然死亡係数の推定(0.312)に基づき漁獲死亡係数を求め、漁獲尾数(理論値)、漁獲率、利用度、資源尾数を順次計算した(図6)。結果としては、少ない天然加入量(83,326尾)と高い漁獲率(48.8%)が特徴的である。海区全体での人工種苗添加量は20万尾を超え、今回の試算が正しいとすれば天然加入量の2.4倍に達している。マーケット・サイズでの混獲率(4~7%)に従えば、栽培魚の初期加入は3~6千尾でバランスがとれるものと考えられる。20万尾と3~6千尾の差が環境容量に見合わない過剰投入であるのか、それとも3~6千尾を生残させるためには現

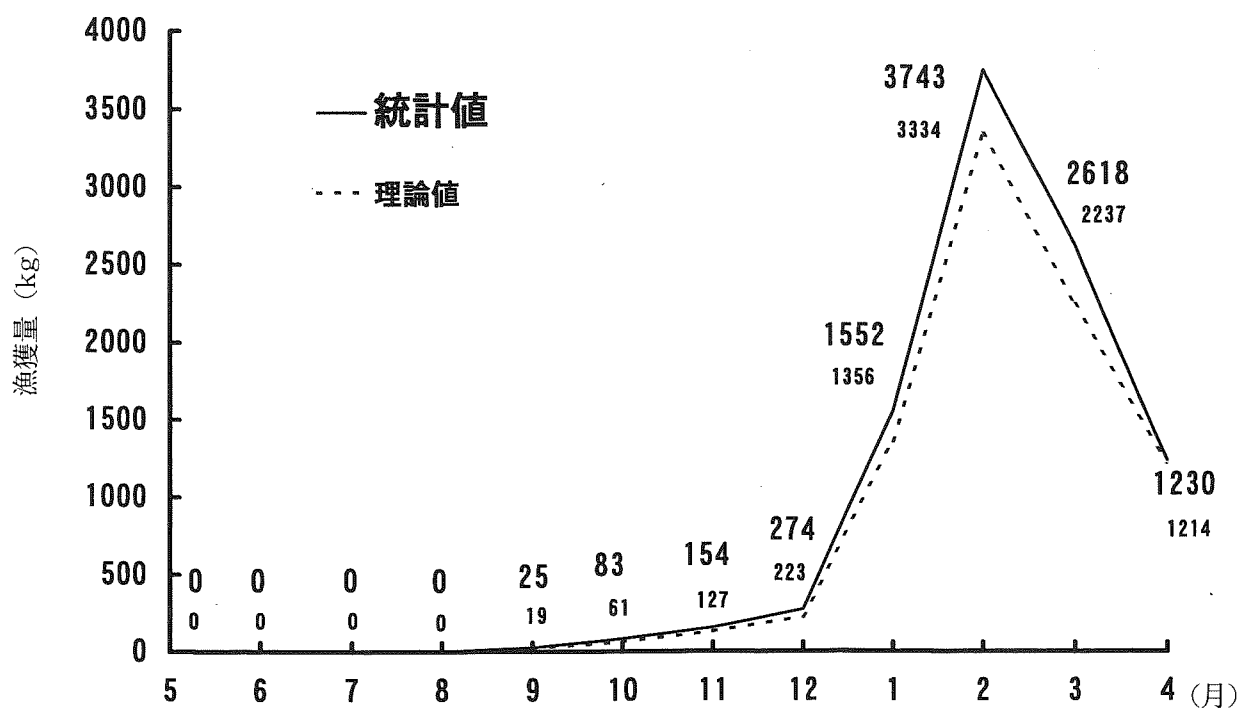


図5 漁獲量統計値と理論値の比較

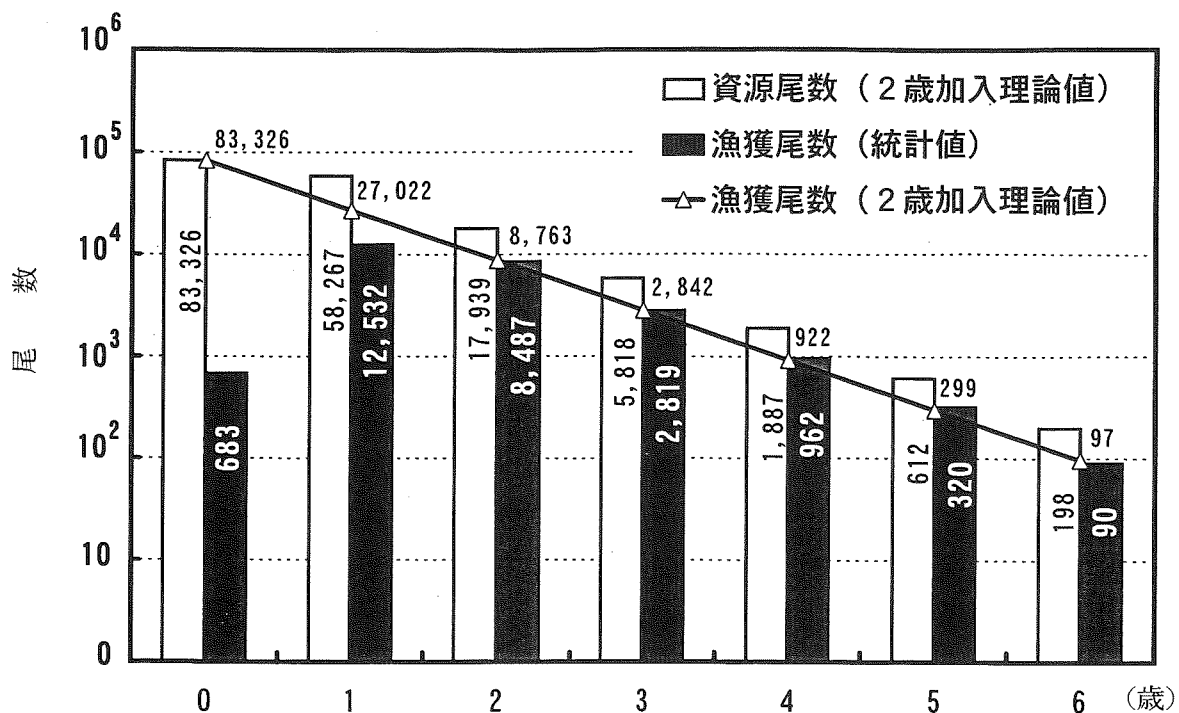


図6 天然ヒラメの資源尾数と漁獲尾数

在の放流規模が不可欠であるのか、今年度放流群1万尾の回収実績に答えを求めたい。

天然魚と栽培魚の間でうまく“すみわけ”が成立していればよいが、高い漁獲率による天然親魚の減少と再生産規模を圧倒する人工種苗添加が天然資源に影響し、結果的に総漁獲量の減少と混獲率の上昇を招く危険性がある。資源解析はその精度が問題となり、振興施策を評価するにあたって敬遠されがちであるが、現状の漁業生産を支えているのは間違いなく天然資源であり、資源診断の試みは必須である。栽培漁業を推進するには、現状の実績評価から希望的観測を除き、偏りのない情報を提供することが望まれる。そして、その公正な情報を基に放流希望者自らが真の効果評価を下し、今後の展開を決定すべきである。ヒラメ資源に関しては、引き続き採算性と天然資源の動向を注視し、適性放流規模の推定や資源添加の目標設定（終了設定）を行わなければならない。

文 献

- 1) 和歌山県, 1996: 和歌山県資源管理推進指針, 19-45.
- 2) 小川 健, 1997: 県中部海域におけるヒラメ放流効果調査, 和歌山県水産増殖試験場事業報告, 29, 40-44.
- 3) 竹内照文, 1998: 県中部海域におけるヒラメ放流効果調査, 和歌山県水産増殖試験場事業報告, 30, 41-44.
- 4) 水産庁・(社)日本栽培漁業協会, 1998: 平成8年度栽培漁業種苗生産, 入手・放流実績(全国)資料編, 141-195.