

田辺湾沖におけるヒラメの資源生態調査*

里 森 修

ヒラメの資源生態に関しては、過去、千葉水試¹⁾、神奈川水試²⁾、京都府水試³⁾、鳥取水試⁴⁾、茨城水試⁵⁾等の報告がある。また、近年ヒラメは、栽培漁業の対象種として取上げられ、種苗量産技術の開発とともに放流技術開発調査も実施されてきた。^{6~9)} その結果、マダイよりも移動・分散が小さく、成長も早いことがほぼ解明されて、栽培漁業の有望魚種のひとつとして一層力点が置かれつつある。

当场では、近年漁獲の減少が著しい田辺湾沖のヒラメの増殖対策を講じる第一歩として先ず資源生態を把握するため、1980年以降標識放流調査を実施してきたが、^{10~11)} 本年度も'83年8月と'84年2月に標識放流を行った。また、ヒラメ底刺網漁業の盛期に市場調査を実施し、魚体測定その他水揚伝票等により、南部町漁協のヒラメ底刺網漁業の実態を調査した。ここでは、'84年4月末現在における'80~'83年度の標識放流の再捕結果を総括して放流後の移動・分散、成長について明らかにし、ヒラメ底刺網漁業の実態調査から得た資料をもとに、田辺湾沖におけるヒラメの資源生態について報告する。

本調査にあたり、終始ご協力をいただいた南部町漁業協同組合の矢倉組合長はじめ職員の皆様方に感謝いたします。

材 料 お よ び 方 法

1 市場調査

南部町漁協の水揚伝票により、刺網漁業の操業日数及び操業隻数とヒラメの漁獲量を'73年度~'83年度にかけて調査した。また、個人別水揚伝票により、'82年度の操業状況を調べた。さらに、'83年3月5, 14, 22日に水揚されたヒラメ全個体の全長(一部体重も)を測定した。なお、刺網漁業は9月に始まり、翌年4月末に終了するので年間水揚量は、年度で表現した。

2 標識放流調査

'80~'83年度の標識放流の概要を表1に示した。いずれも当场で種苗生産した人工種苗を用いた。

1) '80年度群

(1) 8月8日放流群




平均全長14.3 cmの当才魚400尾を日高郡南部町堺地先に放流した。標識には直径7.5 mmの青色ピーターセンディスクタグを用い、標識装着は放流前日に行った。30尾ずつ取揚げて50 ppmのオイゲンロールで麻酔し、図1に示したように背鰭担鰭骨の内側に標識を装着し、装着した魚は2.5 ppmの

* 浅海増養殖試験費による。

里森：田辺湾沖ヒラメ資源生態調査

フラネース溶液で薬浴後，翌日まで陸上コンクリート池に蓄養した。

表1 標識放流の概要

年度	放流年月日	放流場所	水深(m)	底質	尾数	平均全長(cm)	平均体重(g)	標識の型式	Tag. No.
'80	'80.8.8	日高郡南部町界地先	5~6	砂	400	14.3	-	径7.5mmのピーターセンディスクタグ・青色	なし
'81	'81.8.19	南部町南部川河口	〃	〃	1,066	13.6	29	15mm アンカータグ・青色	なし
	〃	〃	〃	〃	491			径7.5mmのピーターセンディスクタグ・青色	WA 00~99 WB 00~99 WC 00~99 WD 00~99 WE 00~99
	12.23	南部町界地先	23	〃	586	29.0	286	15mm アンカータグ・青色	 約1mmの穴1個
'82	'82.8.18	南部川河口	5~6	〃	1,584	16.2	44.7	〃	同穴2個
	12.21	沖ノ島西方1.5Km	52	〃	80	26.2	224	〃	同穴3個
	〃	〃	〃	〃	695			30mm アンカータグ・青色	なし
'83	'83.8.11	南部川河口	5~6	〃	2,969	14.4	28.5	15mm 〃	 カット
	'84.2.10	沖ノ島の西方約2Km	55	砂泥	749	27.0	195.9	30mm 〃	 約1mmの穴1個
	〃	〃	〃	〃	320	37.0	550	〃	同穴2個

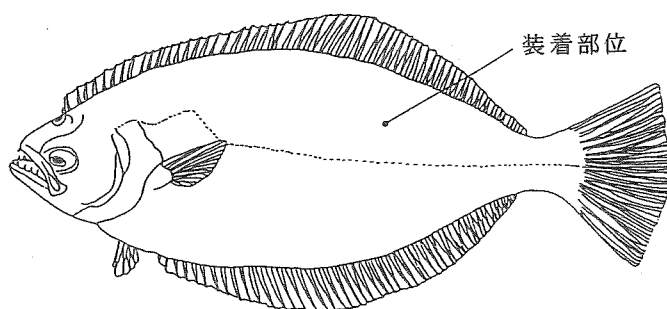


図1 アンカータグ及びピーターセンディスクタグの装着部位

放流地点までは，500ℓFRP水槽等数個の水槽に收容し，酸素を通気しながら漁船で輸送し，放流地点に到着後，直ちにたも網を用いて直接放流した。なお，標識装着から放流までの手順は，以後の各放流群においてもほぼ同様である。

2) '81年度群

(1) 8月19日放流群

平均全長13.6 cm, 平均体重29 g の当才魚, 1,557尾を南部町南部川河口に放流した。このうち1,066尾には15 mmの青色アンカータグを装着し, 残り491尾には径7.5 mm青色ピーターセンディスタグを装着した。なお, ピーターセンディスタグには, WA-00~WE-99までのNo.を刻印した。

(2) 12月23日放流群

陸上コンクリート池で飼育を継続していた, 平均全長29 cm, 平均体重286 g の当才魚586尾を南部町堺地先の沖磯沖に放流した。標識には15 mm青色アンカータグを用い, 8月8日放流群と区分するため, アンカー部に約1 mmの穴1個を施した。

3) '82年度群

(1) 8月18日放流群

平均全長16.2 cm, 平均体重44.7 g の当才魚1,584尾を南部川河口に放流した。標識には15 mmアンカータグを用い, 過去の放流群と区分するため, アンカー部に約1 mmの穴を2個施した。

(2) 12月21日放流群

平均全長26.2 cm, 平均体重224 g の当才魚775尾を田辺湾の沖の島の西方約1.5 kmのところに放流した。このうち695尾には, 30 mm青色アンカータグを装着し, 残り80尾には, アンカー部に約1 mmの穴を3個施した15 mm青色アンカータグを装着した。

4) '83年度群

(1) 8月11日放流群

平均全長14.4 cm, 平均体重28.5 g の当才魚2,969尾を南部川河口に放流した。標識には, アンカー部を一部カットした15 mm青色アンカータグを用い, 過去の放流群と区分した。

(2) '84年2月10日放流群

平均全長27.0 cm, 平均体重195.9 g の1才魚749尾と, 沖出し飼育試験で生残した, 平均全長37.0 cm, 平均体重550 g の2才魚320尾を沖の島西方約2 kmのところに放流した。標識には30 mmアンカータグを用い, 1才魚にはアンカー部に1穴を, 2才魚には2穴を施して区分した。

結果および考察

1 市場調査

1) 全長組成

'84年3月5, 14, 22日に魚体測定したヒラメの全長組成を図2に示した。水揚げされたヒラメは, 3月5日が65尾, 14日が53尾, 22日が82尾で, 3日間合計で200尾であった。この中には, '84年2月10日標識放流群が5日が8尾, 14日が5尾含まれていた。全長範囲は30~93 cmと広がったが, 40~60 cmのものが主に漁獲されていた。

2) 全長と体重の関係

今回の魚体測定結果と'80~'81年に人工採卵・採精に用いた天然親魚の魚体の測定結果から, 全長と体重の関係を図3に示した。体重(W g)と全長(L g)の関係は指数曲線となり,

$$W = 0.0021 L^{3.3987} \quad (r = 0.9819)$$

であらわされた。

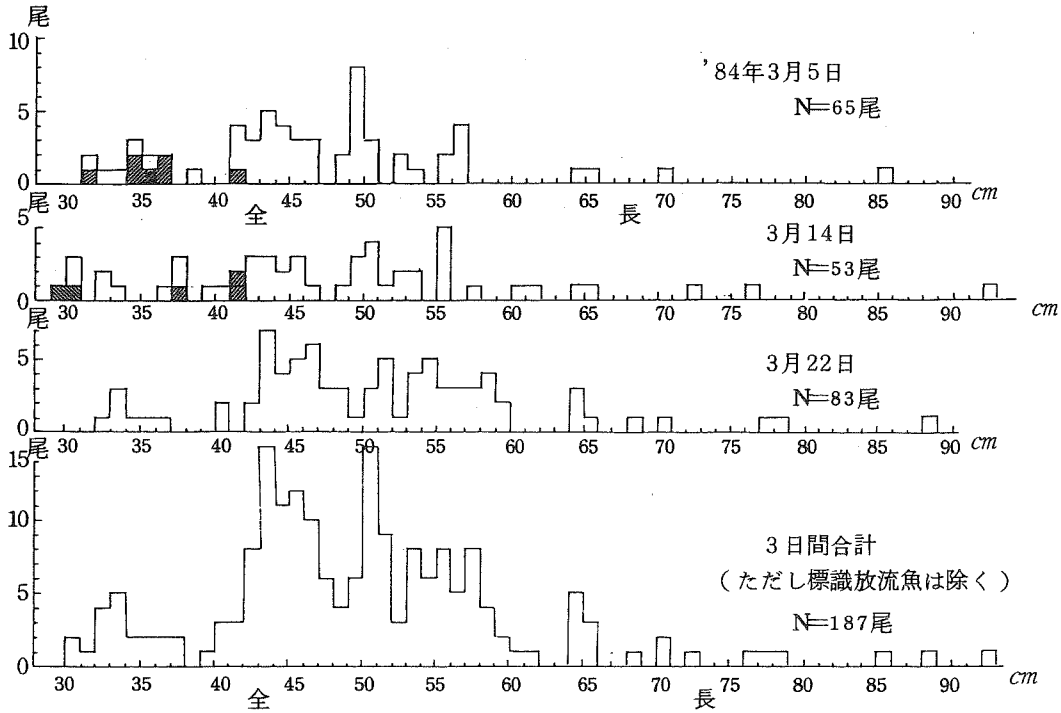


図2 漁獲ヒラメの全長組成(南部町漁協市場調査による)
 ■ 標識放流魚

'84年3月の市場調査結果と'80~'81年の天然親魚の魚体測定結果を合わせた全長組成を、図4に示した。

全長組成をもとに、Cassieの方法により、正規確率紙を用いて各年令群に区分し、年令別、平均全長と標準偏差を求めた。その結果、1才魚は $33.9 \pm 2.5 \text{ cm}$ 、2才魚は $44.7 \pm 2.4 \text{ cm}$ 、3才魚は $53.9 \pm 4.4 \text{ cm}$ 、4才魚は $66.1 \pm 2.0 \text{ cm}$ 、5才魚は $75.5 \pm 1.0 \text{ cm}$ となった。

次に、得られた年令別、平均全長をワルフォードの定差図(図5)にプロットし、最小2乗法により回帰直線を求め、それにより、バーターランフィの成長式の諸係数を算出した。この結果、理論的極限全長 $L_{\infty} = 143.6826$ 、成長係数 $K = 0.1172$ 、全長が0となる年令 $t = 1.2457$ となり、年令 t における全長 $L_t(\text{cm})$ を示す成長式は、次のとおりとなった。

$$L_t = 143.6826 (1 - e^{-0.1172(t+1.2457)})$$

この式にもとづき、年令別、平均全長を算出すると、1才魚が 33.2 cm 、2才魚が 45.4 cm 、3才魚が 56.4 cm 、4才魚が 66.0 cm 、5才魚が 74.6 cm となった。表2に示した各県水試等による各地のヒラメの成長度と比較すると、日本海沿岸よりはかなり成長は早いとみなされ、太平洋中区の千葉及び神奈川に匹敵している。これは、生息海域の水温が大きく影響しているものと思われる。したがって、南部町漁協の底刺網漁業では主に2~3才魚を漁獲していると推定される。なお、今回は、資料が少ないこともあって2~3才の区分が必ずしも明瞭とはいえなかったもので、今後とも市場調査

等を継続実施して資料の蓄積を図るとともに、鱗の輪紋等による年令査定などにより、より正確な成長式を求めることが必要である。

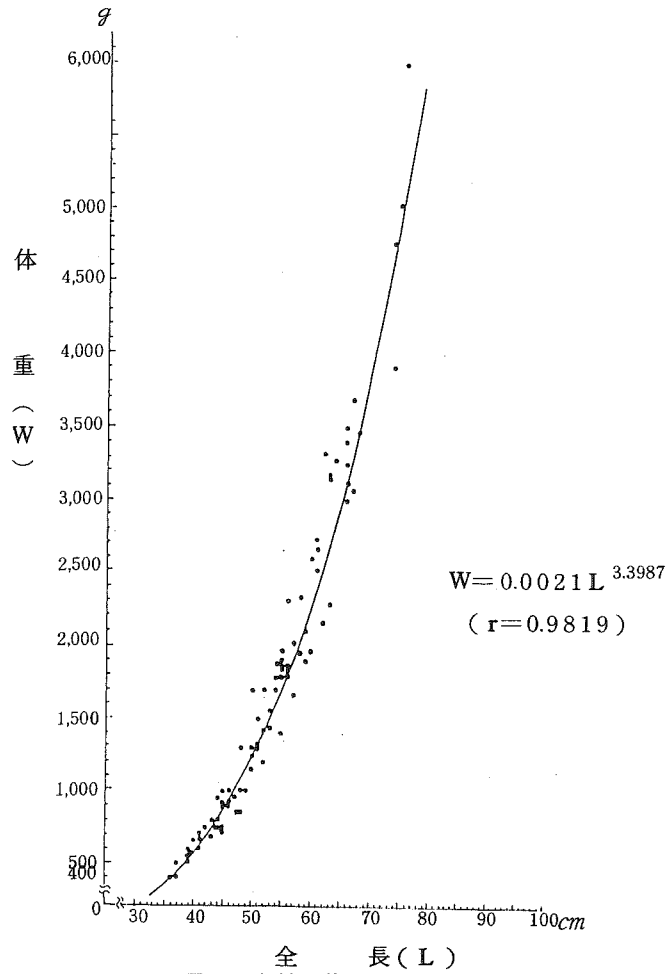


図3 全長と体重の関係

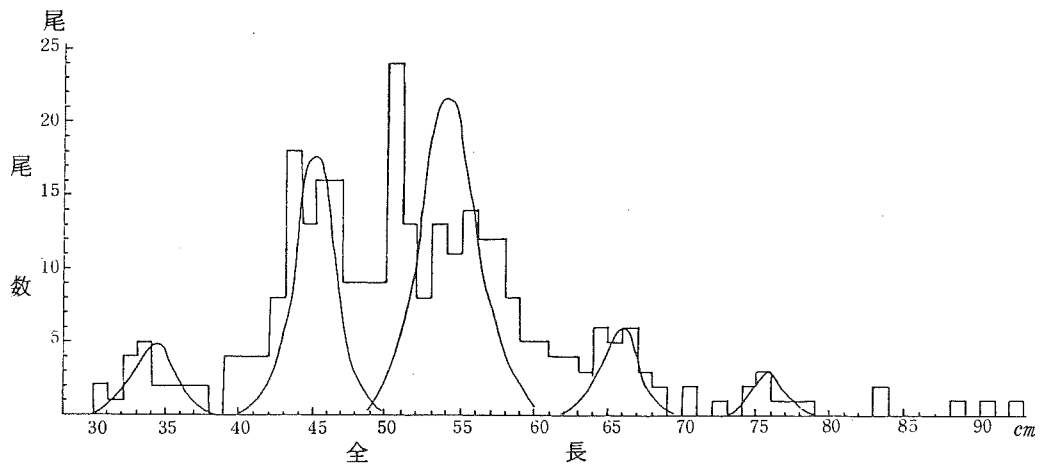


図4 '80~'84年市場調査等によるヒラメの全長組成

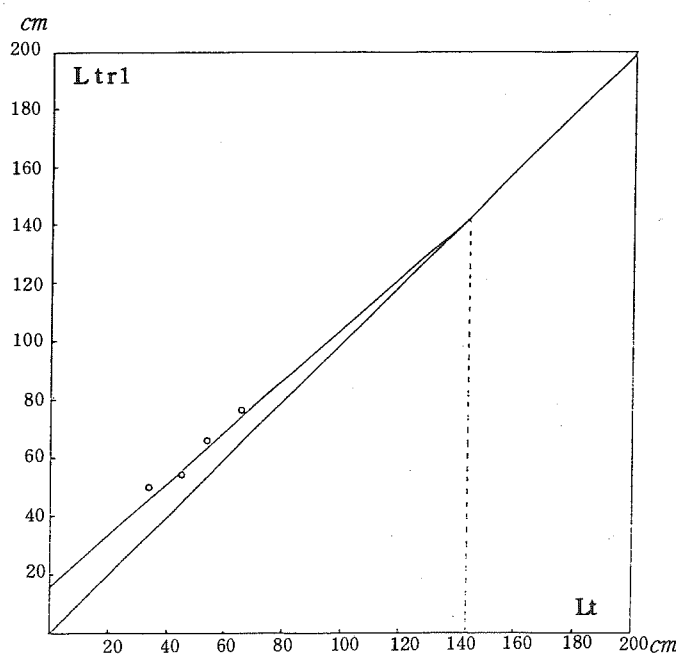


図5 ヒラメの全長のワルフォードの定差図

表2 ヒラメの成長の比較

文献名	関係式 $Lt (cm) \quad t (年)$	年令(年) と 全長(cm)							
		L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8
神奈川水試 ¹⁾	$Lt=1.286(1-e^{-0.1517(t+0.8697)})$	31.8	45.4	57.2	67.2	75.9	83.3		
石田他 ²⁾	$Lt=1.083(1-e^{-0.1567(t+10613)})$	22.9	41.3	51.0	59.3	66.4	72.4		
篠田 ³⁾	$Lt=92.1(1-e^{-0.182(t+0.65)})$	23.9	35.1	44.5	52.8	60.9	64.7	69.2	72.9
富山水試 ⁴⁾	$Lt=90.279(1-e^{-0.1198(t+0.8709)})$	18.1	26.3	33.5	39.9	45.6	50.6	55.1	59.1
和水増試	$Lt=143.6826(1-e^{-0.1172(t+1.2457)})$	33.2	45.4	56.4	66.0	74.6			

1) 昭和48年度太平洋中区栽培資源調査報告(マダイ・ヒラメ)1974

2) 千葉水試研報第37号 1978

3) 鳥取水試報告第15号 1974

4) 放流技術開発報告(ヒラメ班)1983

3) 漁獲動向

'73～'83年度の月別水揚量と月平均CPUEの変化を図6に，'67～'83年度のヒラメの水揚量と年間平均CPUEの変化を図7に示した。なお，'74年以前の操業隻数が不明のため，CPUEについては'74～'83年度について求めた。

和水増試報 第16号 (1985)

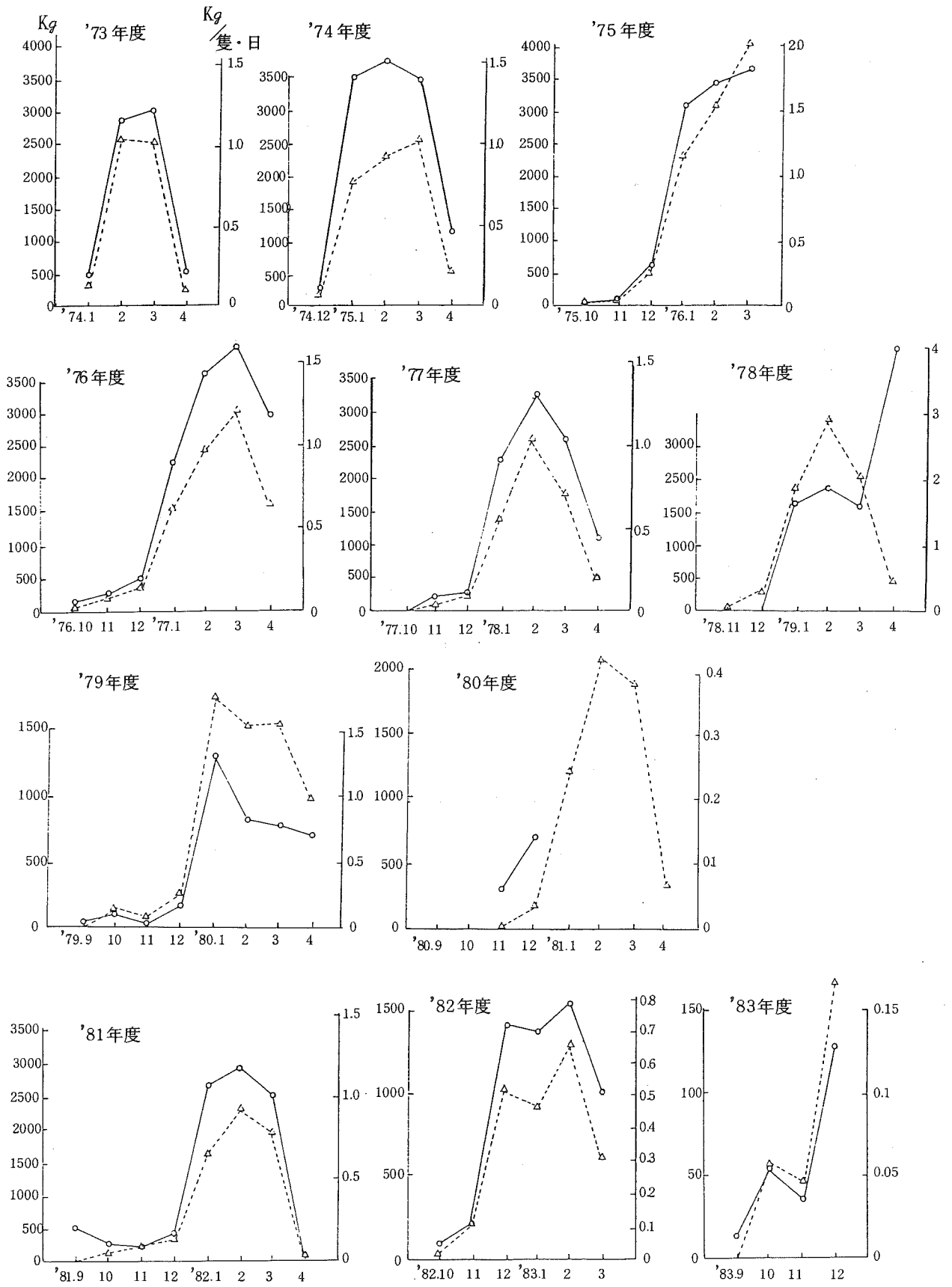


図6 月別水揚量と月平均CPUEの変化 △---△ 水揚量 ○—○ CPUE

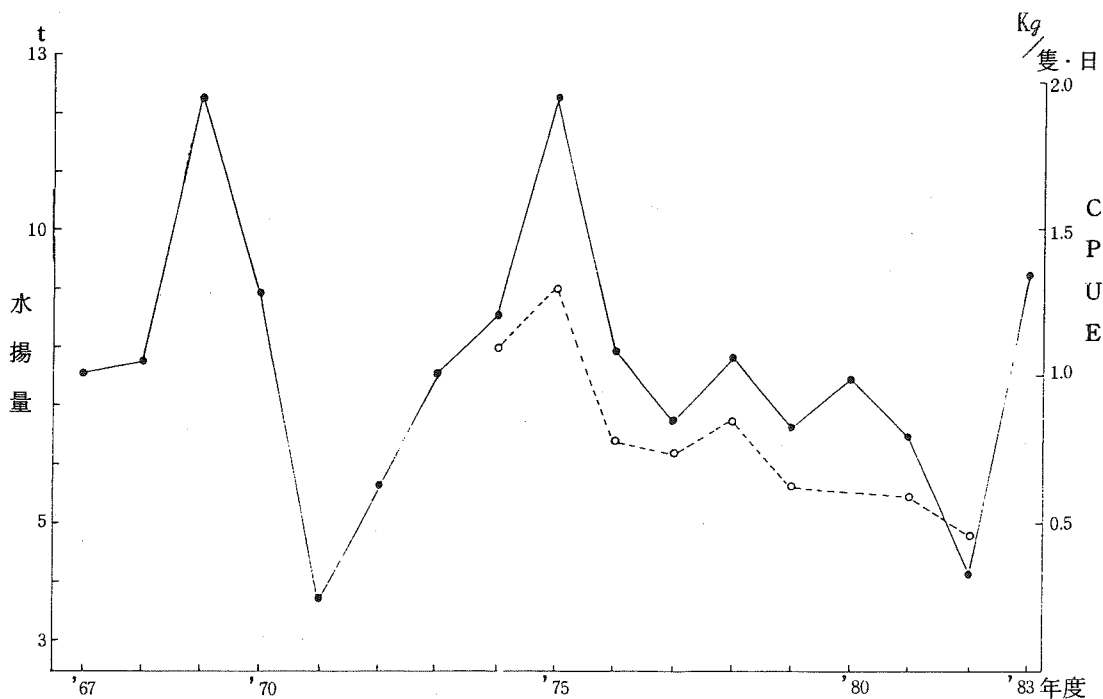


図7 水揚量とCPUEの経年変化

●—● 水揚量 ○---○ CPUE

刺網漁業は、毎年9月中旬から翌年の4月下旬まで操業されるが、図6からも明らかなように、ヒラメの漁獲の盛期は1～3月であり、産卵期に沖合の深所から沿岸の浅海域に移動してきたところを水深20ないし30m～100mのところ刺網を入れて漁獲する。そのために比較的大型個体が多くなる一方、産卵期以前の9～12月は漁獲がきわめて少なくなっている。

水揚量の年変化をみると、最も多いのは'69年と'75年の12.2tで、最も少ないのは'71年の3.7tで次いで'82年の4.1tとなっている。'67年以前のデータがないため断定はできないが、水揚げのパターンに周期性が認められる。すなわち、'69年に12.2tのピークを示したあと、'71年にかけて激減し、その後ゆるやかな増加傾向に転じ'75年に再び12.2tのピークを示すが、'82年にかけて再び減少傾向を示している。CPUEは、'75年に1.3を示したあと、以後ゆるやかに減少し、'82年には、0.458と'75年の約35%にまで減少した。

南部町漁協では、漁獲されたヒラメは、ヒラメ小(体重1Kg以下)、ヒラメ中(1～4Kg)、ヒラメ大(4Kg以上)と銘柄分けされている。漁民個人レベルでの漁獲動向を知るため、漁協の個人別水揚伝票の中から、A氏のヒラメ水揚量を日別及び銘柄別に'83年1月～4月について抽出し表3に示した。A氏は毎年ヒラメを多数水揚げする漁民の1人である。'83年('82年度)は、漁期中の総漁獲量が約4t、CPUEが0.458と極度の不振であったが、A氏は漁期中に260.8Kgを水揚げし、CPUEは3.142を示し例外的に好成績であった。A氏は1人で全体の6.5%を水揚げしたことになり、CPUEは平均の約7倍となっている。また、体重0.7Kgの1才魚から7.1Kgの6才魚まで漁獲しているが、銘柄別ではやはりヒラメ中が最も多く、尾数では全体の78.7%、重量で同65.9

%を占めた。特に、体重1.3~1.7kg(全長51~55cm)の2, 3才魚がA氏についても多く漁獲されていた。

表3 A氏のヒラメ底刺網漁業の操業状況('83.1~'83.4)

操業年月日	ヒラメ・大(4Kg以上)		ヒラメ・中(1~4Kg)		ヒラメ・小(1Kg未満)	
	尾数	体重(Kg)	尾数	体重(Kg)	尾数	体重(Kg)
'83.1.6			2	2.2	1	0.75
7			2	2.05		
8			3	3.9		
12			1	1.4	1	0.55
17						
18			1	2.1		
20			2	3.5		
21						
23			1	1.3	1	0.7
24			2	1.9		
25			3	2.7	1	0.7
26						
27			6	9.5	1	0.7
29					2	1.6
月計(14)*	0	0	23	30.55	8	5.7
平均	0	0		1.32		0.71
2.1						
2	1	4.5	3	3.7		
3	1	5.1				
4			3	4.1		
5					1	0.85
6			4	4.7		
9			8	9.8	1	0.7
11						
12						
13					2	1.9
14			1	1.8		
15			12	16.7	4	3.45
16			1	2.5		
17			1	1.5	1	0.7
18			1	1.05		
19			2	2.0		
20						
21			1	1.3		
22			1	1.25		
23			2	2.1	1	0.5
24			2	4.8		
26						
27			5	9.45		
28			3	4.5		
月計(24)	2	9.6	50	71.25	10	8.1
平均		4.8		1.43		0.81
3.1	2	9.1	5	8.4		
2			3	3.35		
4						
5	1	6.4	5	9.2		
6			3	4.0		

里森：田辺湾沖ヒラメ資源生態調査

表3 つづき

操業年月日	ヒラメ・大(4Kg以上)		ヒラメ・中(1~4Kg)		ヒラメ・小(1Kg未満)	
	尾数	体重(Kg)	尾数	体重(Kg)	尾数	体重(Kg)
'83. 3. 7	1	4.1	3	6.0		
8					1	0.8
9			1	3.4	1	0.6
10			3	5.8		
11			3	5.0		
12						
13			2	2.3		
14			2	3.6		
15			2	2.3		
16					3	2.4
19						
20			5	8.5		
21					1	0.8
22					1	0.9
23			1	1.1		
24					1	0.95
26			4	6.0	1	0.55
27						
28			2	2.2		
29			2	3.6		
30			1	1.4		
31						
月計 (27)	4	19.6	47	77.45	10	7.6
平均		4.9		1.65		0.76
4. 2						
3						
4			1	2.0		
5						
6			1	2.05		
7			2	3.1		
8						
9						
10						
11			1	1.1		
12			1	3.8		
13					1	0.8
14						
16						
17	1	7.1	1	1.2		
18			5	8.7		
20			1	1.1		
21						
月計 (18)	1	7.1	13	23.05	1	0.8
平均				1.77		

* ()は操業日数

2 '80~'83年度各標識放流群の再捕経過

再捕報告のまとめは，'83年度の刺網漁業が終了した'84年4月30日までについて行った。

1) 再捕状況

(1) '80年度放流

a 8月8日放流群

再捕状況を表4と図8に示した。

表4 '80年8月8日放流群の漁具別距離別再捕経過 ('84年4月30日現在)

経過日数	再捕漁具				移動距離 (Km)						計
	刺網	底びき網	釣	その他	1未満	1~3	3~5	5~7	7~10	不明	
0~50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
50~100	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1
100~200	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
200~500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
500~600	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
600~700	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
700~	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
計	3	0	1	0	0	3	1	0	0	0	4

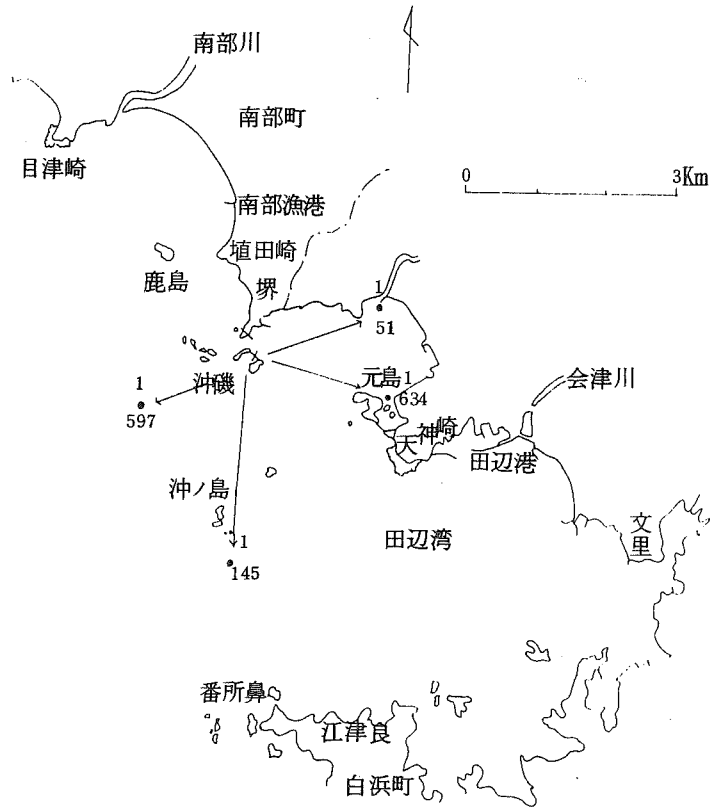


図8 '80年8月8日放流群の再捕位置・尾数および経過日数

- × 放流地点
- 尾数
- 再捕までの経過日数

放流後51日目の'80年9月28日から634日目の'82年5月4日までの間に4件の再捕報告があり、再捕率は1%である。しかし、その後約2年間再捕報告はない。何れも放流地点から5Km以内で再捕され、大きな移動を示していない。再捕漁具は、刺網が75%、釣が25%となっている。図9に放

流後の経過日数(X)と全長(Ycm)の関係を示した。

$$Y = 12.63 + 0.0486 X \quad (r = 0.998)$$

で与えられ、放流後1.8年で全長40cm以上に成長しており、天然魚にほぼ匹敵する成長を示した。

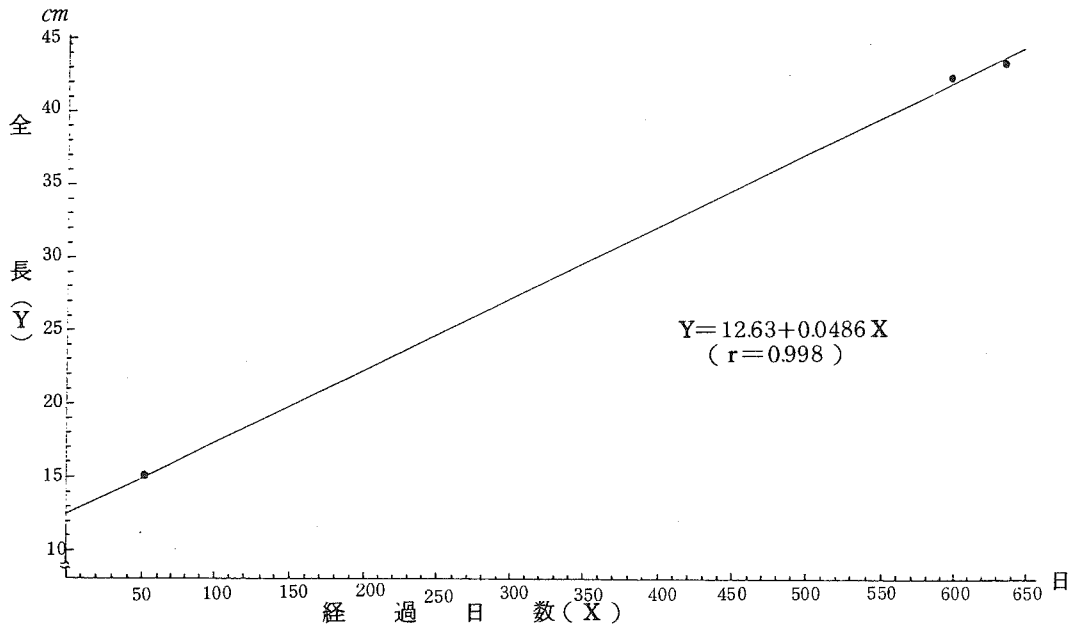


図9 標識放流魚の放流経過日数と全長の関係('80年8月8日放流群)

(2) '81年度放流

a 8月19日放流群

再捕状況を表5と図10に示した。

表5 '81年8月19日放流群の漁具別距離別再捕経過('84年4月30日現在)

経過日数	再捕漁具				移動距離 (Km)					計
	刺網	底びき網	釣	その他	1未満	1~3	3~5	5~7	不明	
0~5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5~20	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1
20~30	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1
30~40	5	0	0	0	0	5	0	0	0	5
40~50	4	0	0	0	0	4	0	0	0	4
50~100	2	0	0	0	0	2	0	0	0	2
100~400	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
400~500	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1
500~	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
計	14	0	0	0	0	13	0	1	0	14



図10 '81年8月19日放流群の再捕位置・尾数および経過日数
 × 放流地点
 ● 尾数
 再捕期間

放流後5日目の8月24日から422日目の'82年10月15日の間に14件の再捕報告があり、再捕率は0.9%であった。再捕は、放流後53日目までに13件の報告があったが、それ以後は422日目の1件のみである。また、再捕地点は放流地点から南に約2Kmの南部漁港から埴田崎付近に集中している。再捕漁具はいずれも刺網であり、図11に放流経過日数と全長の関係を示した。

放流後53日目までの再捕魚においては、顕著な成長は認められなかったが、422日目に再捕された個体が38.5cmになっており、1尾のみとはいえ、順調な成育ぶりが示唆された。

b 12月23日放流群

再捕状況を表6と図12に示した。

放流後1日目の12月24日から880日目の'84年3月11日までの間に59件の再捕報告があり、再捕率は10.1%である。再捕漁具は、刺網が86.4%、小型底曳網が11.9%、一本釣が1.7%である。再捕は、半径10Km以内の田辺湾周辺に限られており、大きな移動は認められない。また、放流後5ヶ月ぐらいは、自然界への馴化がおこなわれているためか、成長に停滞がみられるが、その後10ヶ月を経過した再捕魚のほとんどが全長40cm以上に成長しており、馴化に成功したことがうかがわれる。特に、放流後448日目の再捕魚は、全長46cm、体重1Kgで、順調な成育ぶりを示すとともに、標識比較試験^{12~14)}において15mmのアンカータグは体重1Kgになるまでは有効とした結論を実証した。

放流後の経過日数(X)と全長(Y_{cm})の関係は、

$$Y = 30.3968 + 0.0257 X \quad (r = 0.6524)$$

となっており、図13に示した。

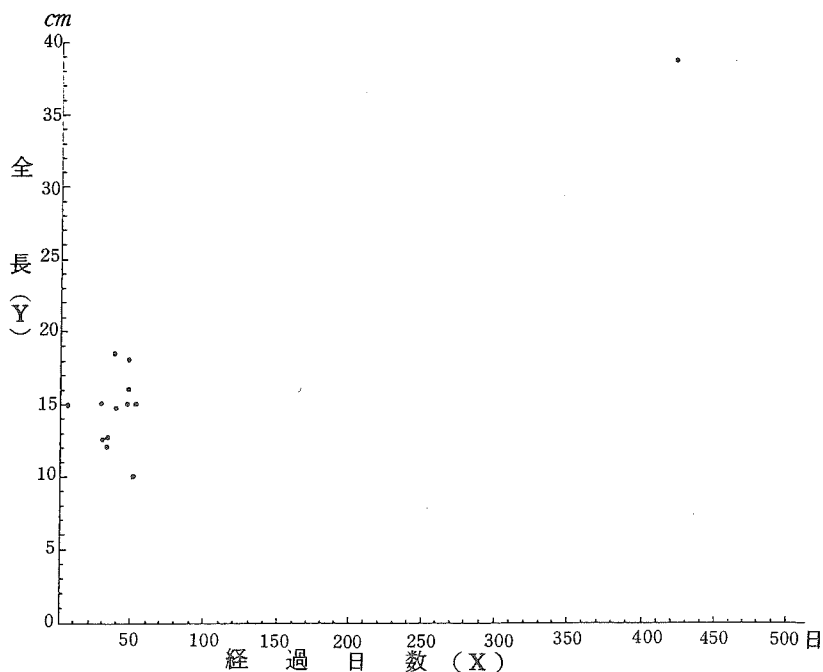


図11 標識放流魚の放流経過日数と全長の関係（'81年8月19日放流群）

表6 '81年12月23日放流群の漁具別距離別再捕経過（'84年4月30日現在）

経過日数	再捕漁具				移動距離 (Km)						計
	刺網	底びき網	一本釣	その他	1未満	1~3	3~5	5~7	7~10	不明	
0~5	14	1	0	0	9	3	2	0	0	1	15
5~9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10~19	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
20~39	11	0	0	0	3	1	7	0	0	0	11
40~59	10	0	0	0	2	4	4	0	0	0	10
60~79	3	0	0	0	0	2	1	0	0	0	3
80~99	4	0	1	0	0	1	4	0	0	0	5
100~119	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
120~139	1	1	0	0	0	0	2	0	0	0	2
140~159	0	4	0	0	0	1	3	0	0	0	4
160~199	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
200~299	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1
300~399	3	0	0	0	1	1	1	0	0	0	3
400~499	2	0	0	0	0	0	1	0	1	0	2
500~799	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
800~849	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
850~858	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
計	51	7	1	0	15	14	25	1	2	2	59

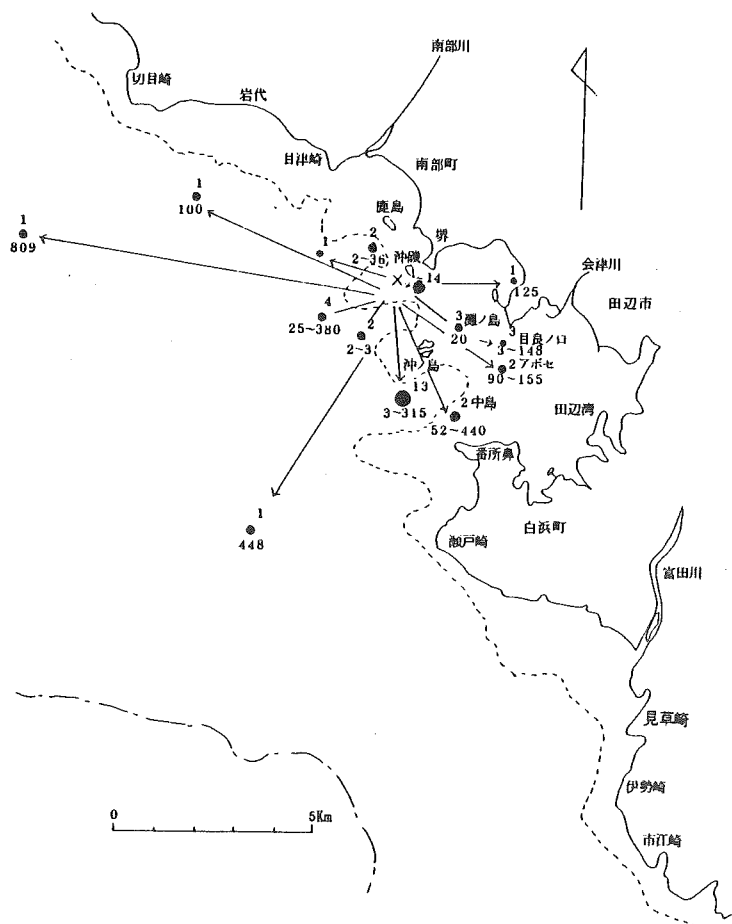


図12 '81年12月23日放流群の再捕位置・尾数および経過日数

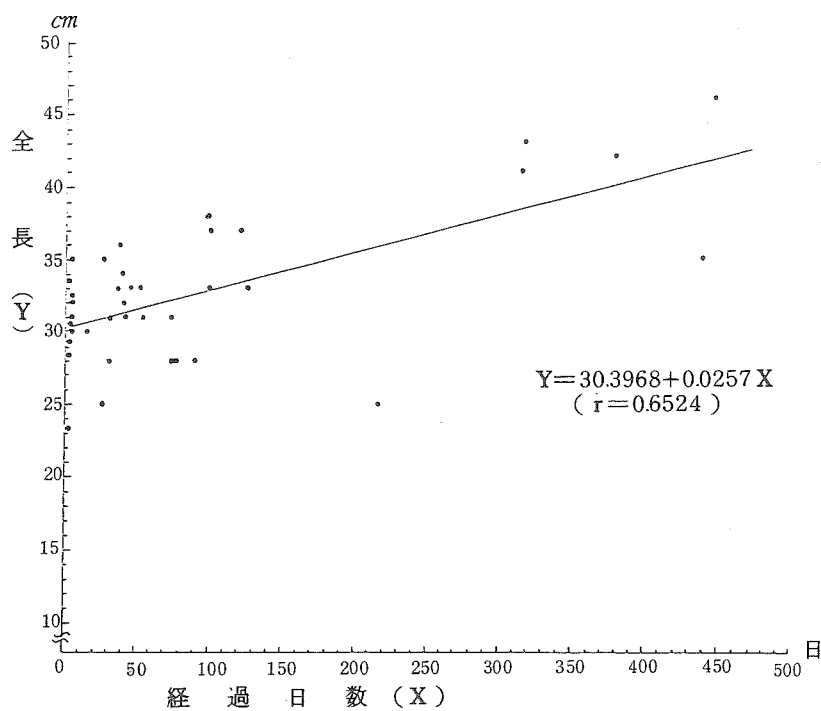


図13 標識放流魚の放流経過日数と全長の関係 ('81年12月23日放流群)

(3) '82年度放流

a 8月18日放流群

再捕状況を表7と図14に示した。

表7 '82年8月18日放流群の漁具別・距離別再捕経過('84年4月30日現在)

経過日数	再捕漁具				移動距離 (km)								計
	刺網	底びき網	釣	その他	1未満	1~3	3~5	5~7	7~10	10~20	20以上	不明	
0~19	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
20~39	7	1	0	0	0	7	1	0	0	0	0	0	8
40~59	6	2	0	0	0	6	0	0	1	0	0	1	8
60~79	4	0	0	0	0	2	1	1	0	0	0	0	4
80~99	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
100~199	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
200~299	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	3
300~399	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	2
400~499	2	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	2
500~599	4	0	0	0	0	0	0	3	1	0	0	0	4
600~621	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
計	27	6	0	1	1	17	3	4	3	1	1	4	34

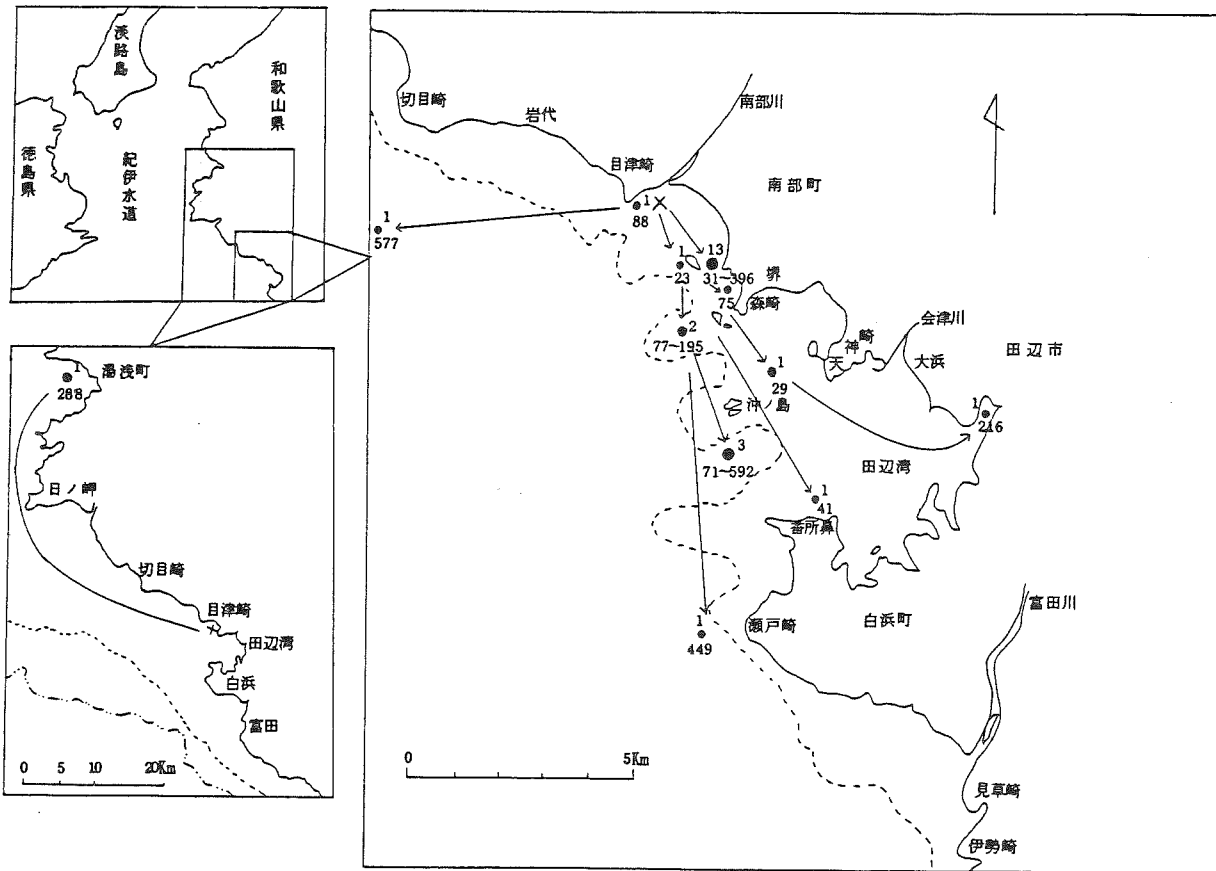


図14 '82年8月18日放流群の再捕位置・尾数および経過日数

放流後29日目の9月16日から593日目の'84年4月2日までの間に34件の再捕報告があり、再捕率は2.1%である。再捕漁具は、刺網が79.4%、小型底曳網が17.6%である。再捕は半径20km以内で34尾中33尾、また、10km以内で32尾再捕されているが、1尾のみ北方向へ約50km移動して、放流後288日目に湯浅湾の干田地先で、刺網により漁獲され、初めて大きな移動を示した。また、放流後409日目の再捕魚はすでに体重1kgまでに成長しており、順調な成育を示した。

図15に経過日数(X)と全長(Y cm)の関係を示したが、

$$Y = 15.1481 + 0.0467 X \quad (r = 0.8225)$$

の関係にあった。

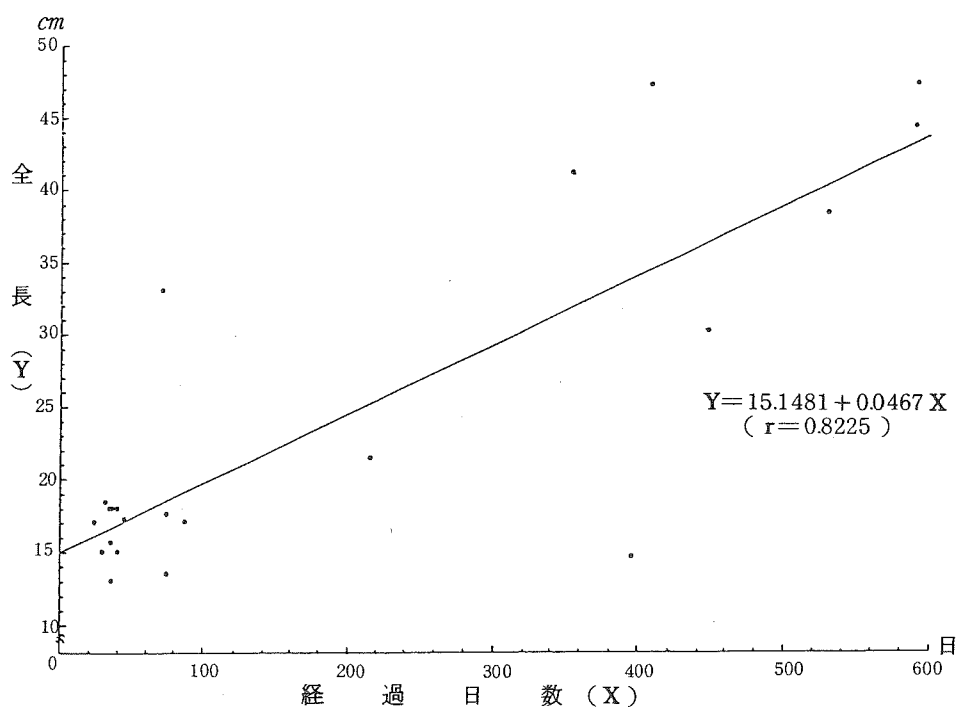


図15 標識放流魚の放流経過日数と全長の関係('82年8月18日放流群)

b 12月21日放流群

再捕状況を表8と図16に示した。

放流後3日目と12月24日から468日目の'84年4月2日までの間に91件の再捕報告があり、再捕率は11.7%である。再捕漁具は、刺網が83.5%、小型底曳網が15.4%である。半径10km以内の田辺湾周辺ですべて再捕されており、大きな移動は示していない。また、放流後61日目の'83年2月20日に、成魚の産卵期外の生息水深と思われる。瀬戸ヶ瀬付近水深120mのところまで再捕された。なお、小型底曳網による再捕は、すべて田辺湾内で放流水深よりも浅いところであり、田辺湾外ばかりでなく、田辺湾内への移動もかなりあるものと推定された。

放流後約400日目を経た再捕個体で、体重約1kgに成長しているものがあり、おおむね順調な成育を示した。

里森：田辺湾沖ヒラメ資源生態調査

表8 '82年12月21日放流群の漁具別・距離別再捕経過（'84年4月30日現在）

経過日数	再捕漁具				移動距離 (km)							計
	刺網	底びき網	釣	その他	1未満	1~3	3~5	5~7	7~10	10以上	不明	
0~5	11	0	0	0	0	11	0	0	0	0	0	11
5~19	9	0	0	0	0	6	0	3	0	0	0	9
20~39	5	0	0	0	0	3	0	1	1	0	0	5
40~59	10	0	0	0	0	7	2	0	1	0	0	10
60~79	8	0	0	0	0	0	3	4	1	0	0	8
80~99	6	0	0	0	0	0	4	2	0	0	0	6
100~149	7	1	0	0	0	2	2	4	0	0	0	8
150~199	0	10	0	1	0	0	8	1	1	0	1	11
200~249	0	3	0	0	0	0	1	1	0	0	1	3
250~299	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
300~349	6	0	0	0	0	2	3	1	0	0	0	6
350~399	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
400~449	7	0	0	0	0	4	3	0	0	0	0	7
450~496	5	0	0	0	0	1	2	2	0	0	0	5
計	76	14	0	1	0	36	30	19	4	0	2	91

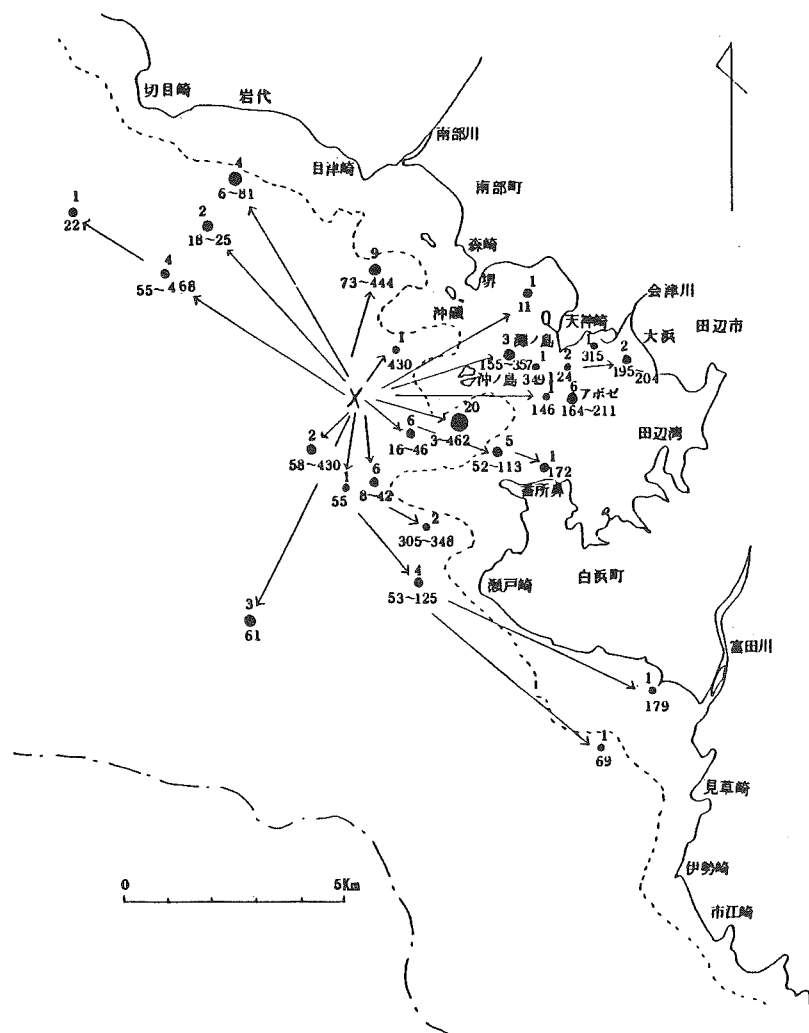


図16 '82年12月21日放流群の再捕位置・尾数および経過日数

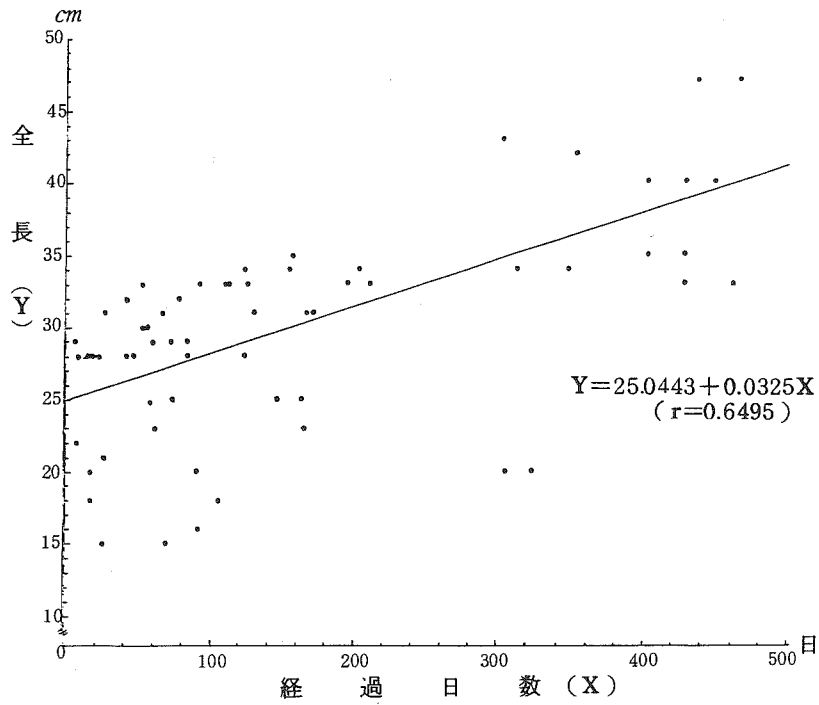


図17 標識放流魚の放流経過日数と全長の関係（'82年12月21日放流群）

図17に経過日数(X)と全長(Y_{cm})の関係を示したが、

$$Y = 25.0443 + 0.0325 X \quad (r = 0.6495)$$

の関係にあった。

(4) '83年度放流

a 8月11日放流群

再捕状況を表9と図18に示した。

表9 '83年8月11日放流群の漁具別・距離別再捕経過（'84年4月30日現在）

経過日数	再捕漁具			移動距離 (km)							計
	刺網	底びき網	その他	1未満	1~3	3~5	5~7	7~10	10以上	不明	
0~9	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2
10~29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30~49	7	0	0	0	7	0	0	0	0	0	7
50~79	10	0	0	0	6	4	0	0	0	0	10
80~99	3	0	0	0	2	1	0	0	0	0	3
100~149	3	0	0	0	3	0	0	0	0	0	3
150~199	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
200~249	3	0	0	0	2	1	0	0	0	0	3
250~262	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
計	28	0	0	0	22	6	0	0	0	0	28

里森：田辺湾沖ヒラメ資源生態調査

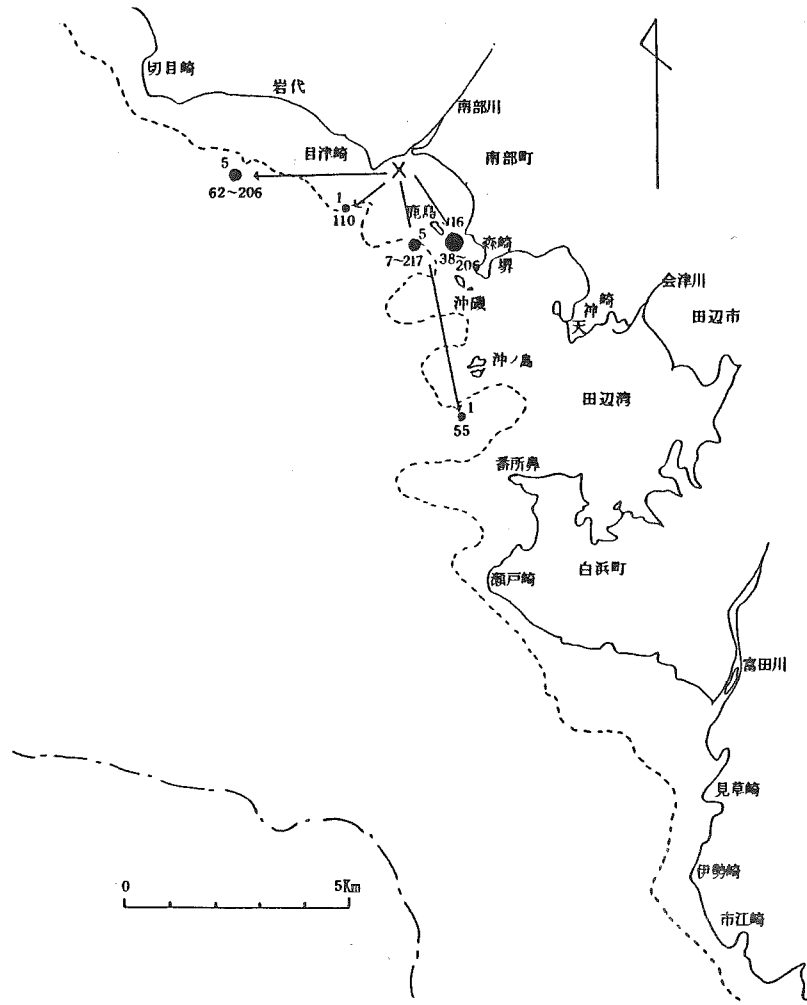


図 18 '83年8月11日放流群の再捕位置・尾数および経過日数

放流後7日目の8月18日から217日目の'84年3月16日まで28件の再捕報告があり、再捕率は0.9%である。再捕漁具はすべて刺網である。再捕地点はすべて半径5Km以内で大きな移動を示していない。移動の方向は、過去の8月放流群と同様埴田崎周辺を通過して田辺湾口への南方向が主要であり、また一部西方向の岩代沖合への移動もみられた。

図 19に経過日数(X)と全長(Ycm)の関係を示したが、

$$Y = 7.2 + 0.1X \quad (r = 0.624)$$

の関係にあった。

b '84年2月10日放流群

再捕状況を表10と図20に示した。

放流後2日目の2月12日から67日目の4月17日まで197件の再捕報告があり、再捕率は18.4%で、各放流群の中で最も高い値となった。再捕漁具は、刺網が96.4%で大部分を占め、小型底曳網が3%であった。放流後15日目に北西方向へ約20Km移動して、御坊市名田町上野地先で再捕された以外は、すべて半径10Km以内のヒラメ底刺網漁場内で再捕された。

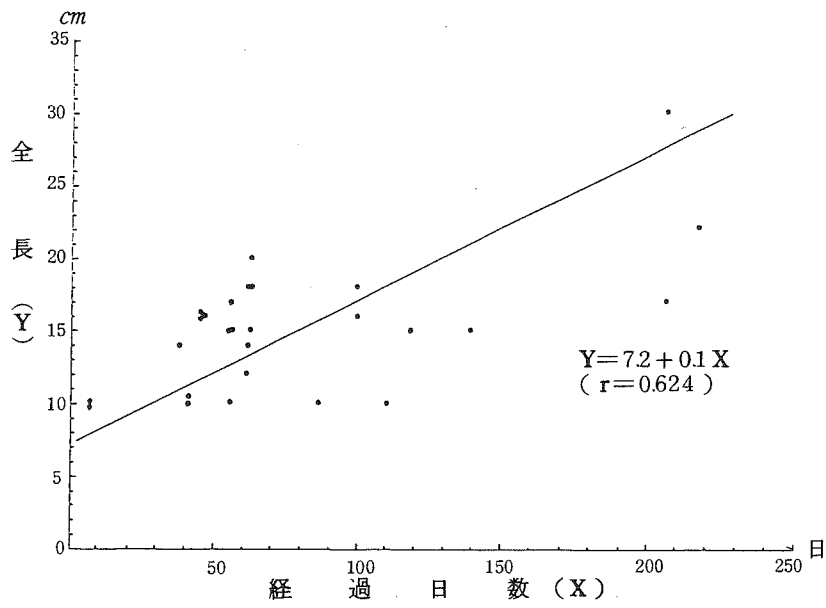


図 19 標識放流魚の放流経過日数と全長の関係 ('83年8月11日放流群)

表 10 '84年2月10日放流群の漁具別・距離別再捕経過 ('84年4月30日現在)

経過日数	再捕漁具			移動距離 (km)							計
	刺網	底びき網	その他	1未満	1~3	3~5	5~7	7~10	10以上	不明	
0~9	6	0	0	0	3	3	0	0	0	0	6
10~19	33	0	0	0	7	19	1	4	1	1	33
20~29	42	0	1	0	17	14	7	0	0	5	43
30~39	71	0	0	0	42	24	0	2	0	3	71
40~49	26	0	0	0	10	16	0	0	0	0	26
50~59	12	2	0	0	6	8	0	0	0	0	14
60~69	0	4	0	0	1	3	0	0	0	0	4
70~79	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
計	190	6	1	0	86	87	8	6	1	9	197

里森：田辺湾沖ヒラメ資源生態調査

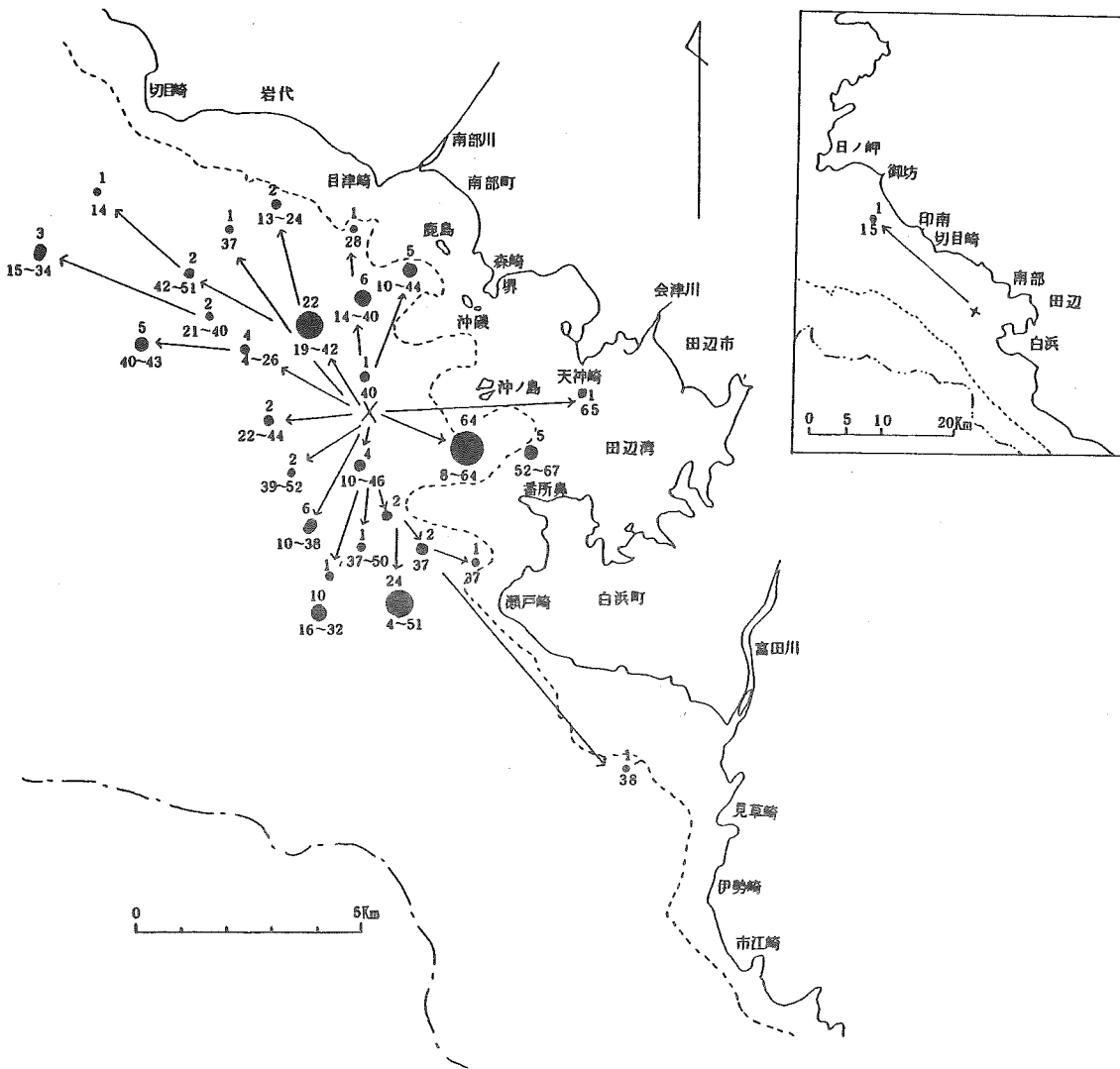


図20 '84年2月10日放流群の再捕位置・尾数および経過日数

以上、各年度の放流群の'84年4月30日までの再捕経過について報告したが、再捕報告結果からは、田辺湾沖においても放流されたヒラメはあまり大きな移動を示していないといえるだろう。しかし、紀伊水道での底曳網漁業からの再捕報告はもたらされていないものの、再捕の可能性は十分考えられ、早急な結論は危険性があり、今後とも調査続行が望まれる。

2) 資源特性値

ヒラメ底刺網漁業の盛漁期中ないし直前に放流した、'81年12月13日、'82年12月21日、'84年2月10日の各放流群について、その年度の漁期終了までの平均経過日数(\bar{t})全減少係数(Z)、漁獲減少係数(F)、生残率(S)、自然減少係数(M)、漁獲率(E)、漁獲以外の減少率(m)を田中の方法¹⁵⁾により求め表11に示した。

表11 資源特性値

	平均経過 日数 \bar{t}	全減少 係数 Z	漁獲減少 係数 F	生残率 S	自然減少 係数 M	漁獲率 E	漁業以外の 減少率 m
'81.12.13 放流群	39.5833	0.02526	0.00207	0.9226	0.02319	0.00634	0.07106
'82.12.21 /	44.4464	0.02250	0.00163	0.9294	0.02087	0.00510	0.06549
'84. 2.10 /	29.1846	0.03426	0.00625	0.8944	0.02801	0.01926	0.08634

'81年12月13日放流群は、 $\bar{t} = 39.5833$ 、 $Z = 0.02526$ 、 $F = 0.00207$ 、 $S = 0.9226$ 、 $M = 0.02319$ 、 $E = 0.00634$ 、 $m = 0.07106$ 、'82年12月21日放流群は、 $\bar{t} = 44.4464$ 、 $Z = 0.02250$ 、 $F = 0.00163$ 、 $S = 0.9294$ 、 $M = 0.02087$ 、 $E = 0.00510$ 、 $m = 0.06549$ 、'84年2月10日放流群は、 $\bar{t} = 29.1846$ 、 $Z = 0.03426$ 、 $F = 0.00625$ 、 $S = 0.8944$ 、 $M = 0.02801$ 、 $E = 0.01926$ 、 $m = 0.08634$ 、となり、'81年と'82年度の漁獲減少係数及び自然減少係数がほぼ同じ値であるのに対し、'83年度の両値の増加が目立った。

3 資源量推定

南部町漁協に水揚げされるすべてのヒラメについて、漁協職員が標識の有無をチェックしているので再捕報告率は100%とし、標識比較試験結果より標識の脱落率は0とした。また、各年度の標識放流後の総漁獲尾数について把握できなかったため、各年度の標識放流後の総漁獲量を'83年3月の市場調査で得られた平均魚体重1.298kgで商して求めた。これらの前提条件のもとに、ピーターセン法により'81~'83年度の各年度の資源量を算出し表12に示した。推定資源量の95%信頼区間は、'81年度が46,300~84,700尾、'82年度が34,500~60,100尾、'83年度が34,000~45,200尾となっており、'83年度は'82年度に比べ約2.3倍水揚量が増加したにもかかわらず、資源量は依然減少傾向にあると推定された。適正な漁獲水準を設定するためには、引続き標識放流調査等を実施し、より正確な資源量を推定するための知見の蓄積が必要と考える。

表12 ピーターセン法による'81~'83年度の資源量推定値

年度	標識放流 年月日	尾数 n_0	漁期中の 再捕尾数 c	放流後の 総漁獲量 (kg)	放流後の* 総漁獲尾数 C	資源尾数 $N = Cn_0 / c$	同95%信頼区間 $\frac{1}{N} = \left\{ c \pm 2 \sqrt{c \left(1 - \frac{c}{C} \right)} \right\} / Cn_0$
'81	'81.12.13	586	46	6,093.5	4,695	59,810	46,296~84,746
'82	'82.12.21	775	54	3,966.4	3,056	43,859	34,542~60,060
'83	'84. 2.10	1,069	191	8,989.	6,925	38,758	34,014~45,249

*：放流後の総漁獲尾数 = 放流後の総漁獲量 / 1.298kg

文 献

- 1) 石田 修他, 1977: ヒラメの資源生態調査-II, 千葉水試研報第36号, 23-31
- 2) 神奈川県水産試験場, 1974: 昭和48年度太平洋中区栽培漁業資源生態調査報告書(マダイ, ヒラメ)

里森：田辺湾沖ヒラメ資源生態調査

- 3) 清野精次他, 1977: 若狭湾西部海域におけるヒラメ資源の研究-Ⅳ, 昭和50年度京都水試報, 16-26
- 4) 鳥取県水産試験場, 1974: 試験場報告, 15
- 5) 茨城県水産試験場, 1975: 太平洋北区栽培漁業漁場資源生態調査結果報告書 総括(昭和47, 48, 49年度)
- 6) 熊本県水産試験場他, 1981: 昭和55年度放流技術開発事業報告書ヒラメ班
- 7) 〃 , 1982: 昭和56年度
- 8) 〃 , 1983: 昭和57年度
- 9) 〃 , 1984: 昭和58年度
- 10) 里森 修, 1982: ヒラメの標識放流調査, 本誌第14号, 33-40
- 11) 〃 , 1983: 〃 -Ⅱ, 本誌第15号, 48-55
- 12) 〃 , 1981: ヒラメの標識比較試験Ⅰ, 本誌第13号, 39-44
- 13) 〃 , 1982: 〃 -Ⅱ, 本誌第14号, 26-32
- 14) 〃 , 1983: 〃 -Ⅲ, 本誌第15号, 44-47
- 15) 田中昌一, 1968: 資源研究の理論と実際, 日本水産資源保護協会