

回遊性魚類共同放流実験調査事業（マダイ）

藤川裕司

従来、人工マダイの放流海域は各県とも閉鎖的な海域が主であるが、本県においては、江津市沖の開放性の外海域に放流をつづけている。内湾に放流した場合は、そこがマダイにとっての生息適地であれば長期滞留も期待できるわけであるが、外海域に放流した場合は拡散して行く事が予想される。そこで外海域にマダイを放流した場合の拡散状況を調査する事によって、放流効果の可能性について検討を行った。

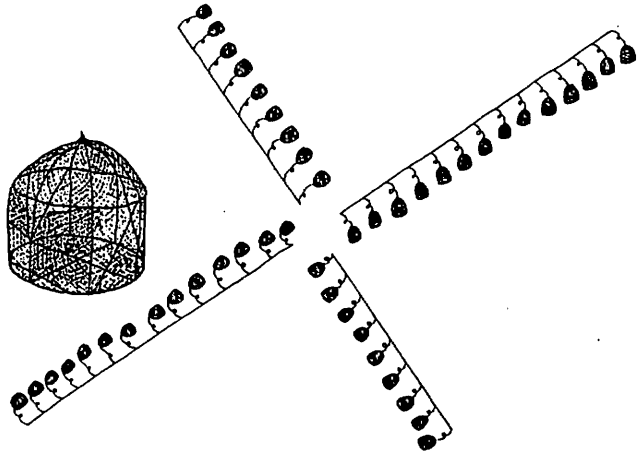


図1 籠の配置

1. 籠による調査

用いた漁具は図1に示した、つりがね式魚籠で餌袋（餌はマサバとオキアシのミンチ）を中に取りつけ、図2に示す江津市沖の定線A、C（籠を9つ設置） B、D（籠を14設置）に100 m間隔で籠を設置し、中心に人工マダイを放流した。籠はとり上げると、すぐに漁獲物を取り出し、餌を新たにとり変えて、再び海中に漬けた（図3） 漁獲状況は図4に示したが

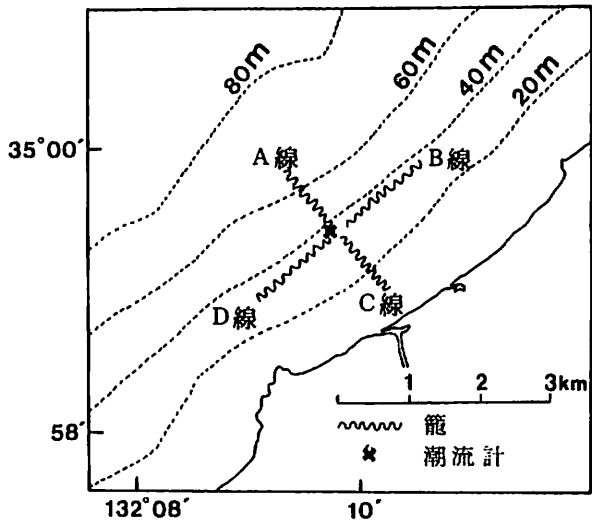


図2 調査定地点

7, 8回目のA, C線は調査を行わず、その分だけB, D線を延長させた。

採捕尾数（籠を24時間漬けた場合に換算した）の経時変化を各線に分けて考えると、2つのパターンに分ける事が出来、一つは1回目の籠で多獲され順次減少して行くタイプで、A, B線がこれ

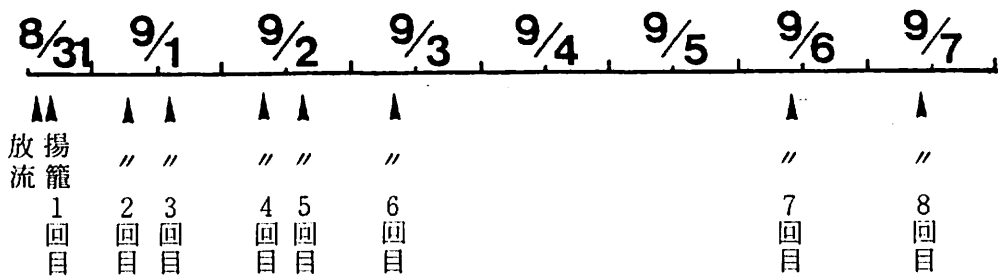


図3 調査日程

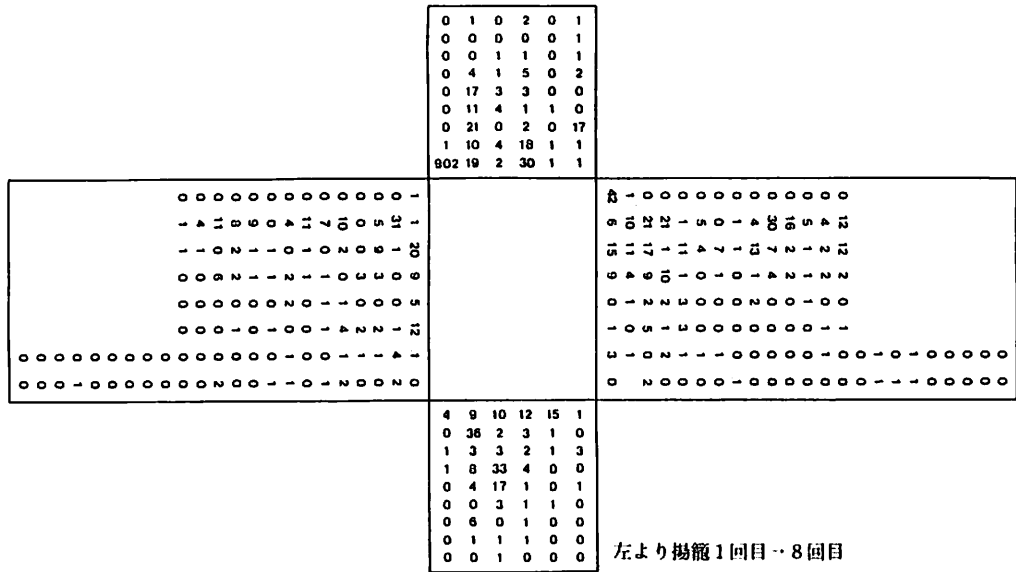


図4 放流マダいの再捕状況

にあたり、もう一つは1回目には漁獲が少ないが、次に一度増加してから減少して行くタイプで、C、D線がこれにあたる(図5)。1回目のA、B線では、それぞれ902、42尾が採捕されたが、C、D線では、それぞれ4、1尾しか採捕されなかった。放流開始後5hrまでの潮流の進行ベクトルをみると(図7)北東方向の流れが主であり、A、B線で採捕数が多かった事と対応する様にも思える。しかし、その後も北東方向の流れが主であるにもかかわらず(図8)、2回目以降は各線とも採捕尾数に大きな差はなく、潮流と放流マダいの移動との関係については、明確に説明する事は出来なかった。採捕尾数の経時変化をTOTALでみると、指数関数的な減少がみられる。そこで採捕尾数の対数値をとったのが図6であるが、籠による採捕尾数と分布密度が比例関係にあるならば、放流海域におけるマダいの現存量は24時間ごとに約1/2ずつ減少して行く事になる。昆虫による拡散の実験では、放飼地点からの距離と採捕尾数の対数値が比例関係になる事が経験的に知られており¹⁾、この経験則を今回の調査結果にも当てはめた(図9)。なお2回目と3回目、4回目と5

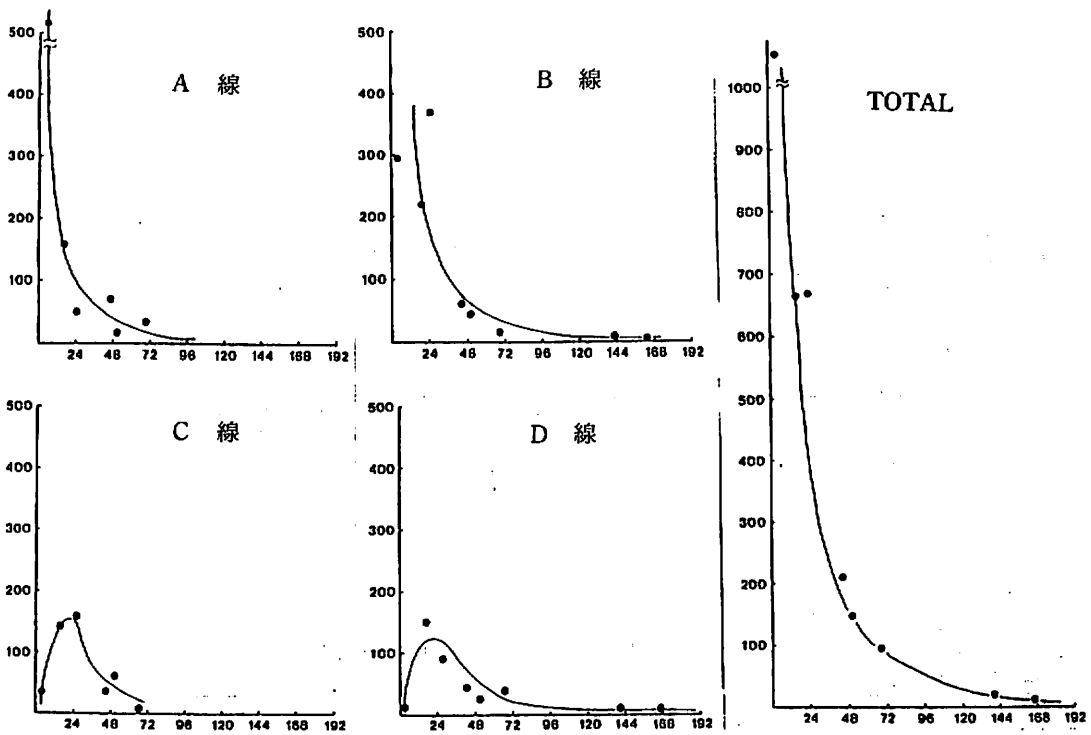


図5 採捕尾数(籠を24時間漬けたとして)の経時変化

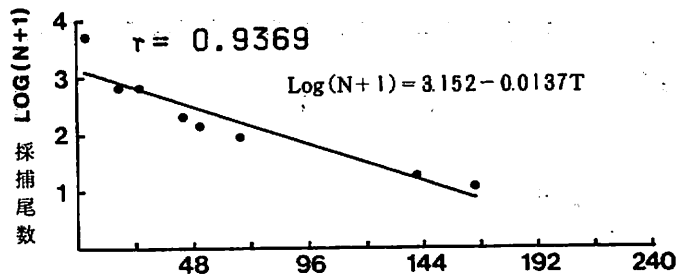


図6 経過時間と採捕尾数との関係

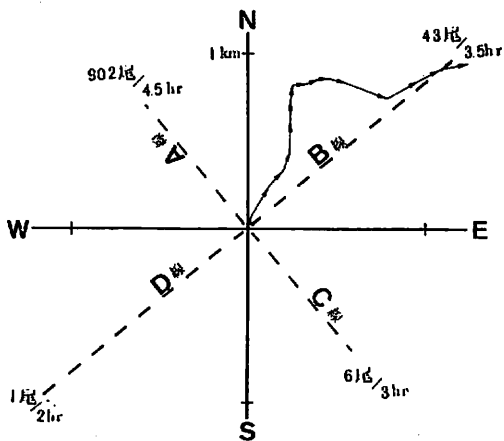


図7 測得流の進行ベクトルと採捕尾数

表1 経過時間と採捕尾数との関係についての分散分析表

変動因	自由度	平方和	分散	F
全体	7	5.196	0.742	
回帰	1	4.562	4.562	
残差	6	0.635	0.106	43.129**

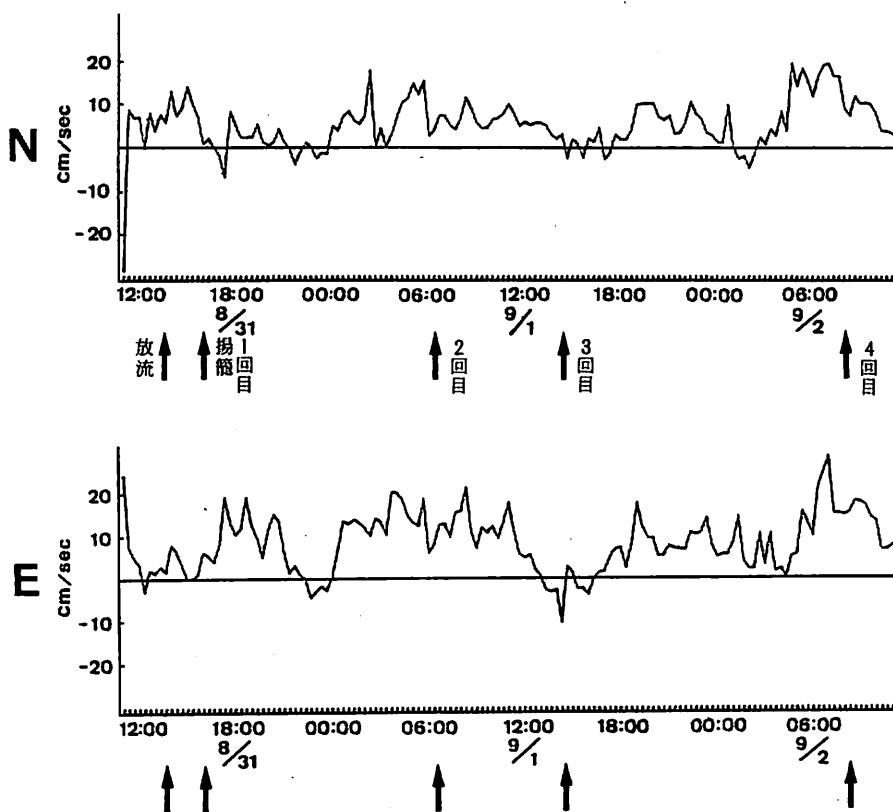


図8 測 得 流

表2 中心からの距離と採捕尾数との関係についての分散分析表

場 圃	変動因	A 線				B 線				C 線				D 線				
		自由度	平方和	分 散	F	自由度	平方和	分 散	F	自由度	平方和	分 散	F	自由度	平方和	分 散	F	
1 回目	全 体									8	0.482	0.060						
	回 帰									1	0.228	0.228						
	残 差									7	0.254	0.036	6.292*					
2 回目	全 体	8	2.269	0.284		13	1.307	0.101		8	1.847	0.231		13	2.221	0.171		
	+ 回 帰	1	1.735	1.735		1	0.097	0.097		1	1.150	1.150		1	0.266	0.266		
	3 回目	7	0.534	0.076	22.756**	12	1.210	0.101	0.958	7	0.696	0.099	11.566*	12	1.955	0.163	1.633	
4 回目	全 体	8	1.807	0.226		13	1.571	0.121		8	1.344	0.168		13	1.486	0.114		
	+ 回 帰	1	1.084	1.084		1	0.375	0.375		1	1.016	1.016		1	0.219	0.219		
	5 回目	7	0.723	0.103	10.502*	12	1.196	0.100	3.765	7	0.328	0.047	21.647**	12	1.267	0.106	2.071	
6 回目	全 体	8	1.092	0.136		13	0.853	0.066		8	0.383	0.048		13	1.421	0.109		
	+ 回 帰	1	0.034	0.034		1	0.085	0.085		1	0.097	0.097		1	0.790	0.790		
	残 差	7	1.058	0.151	0.226	12	0.768	0.064	1.332	7	0.286	0.041	2.366	12	0.631	0.053	15.036**	

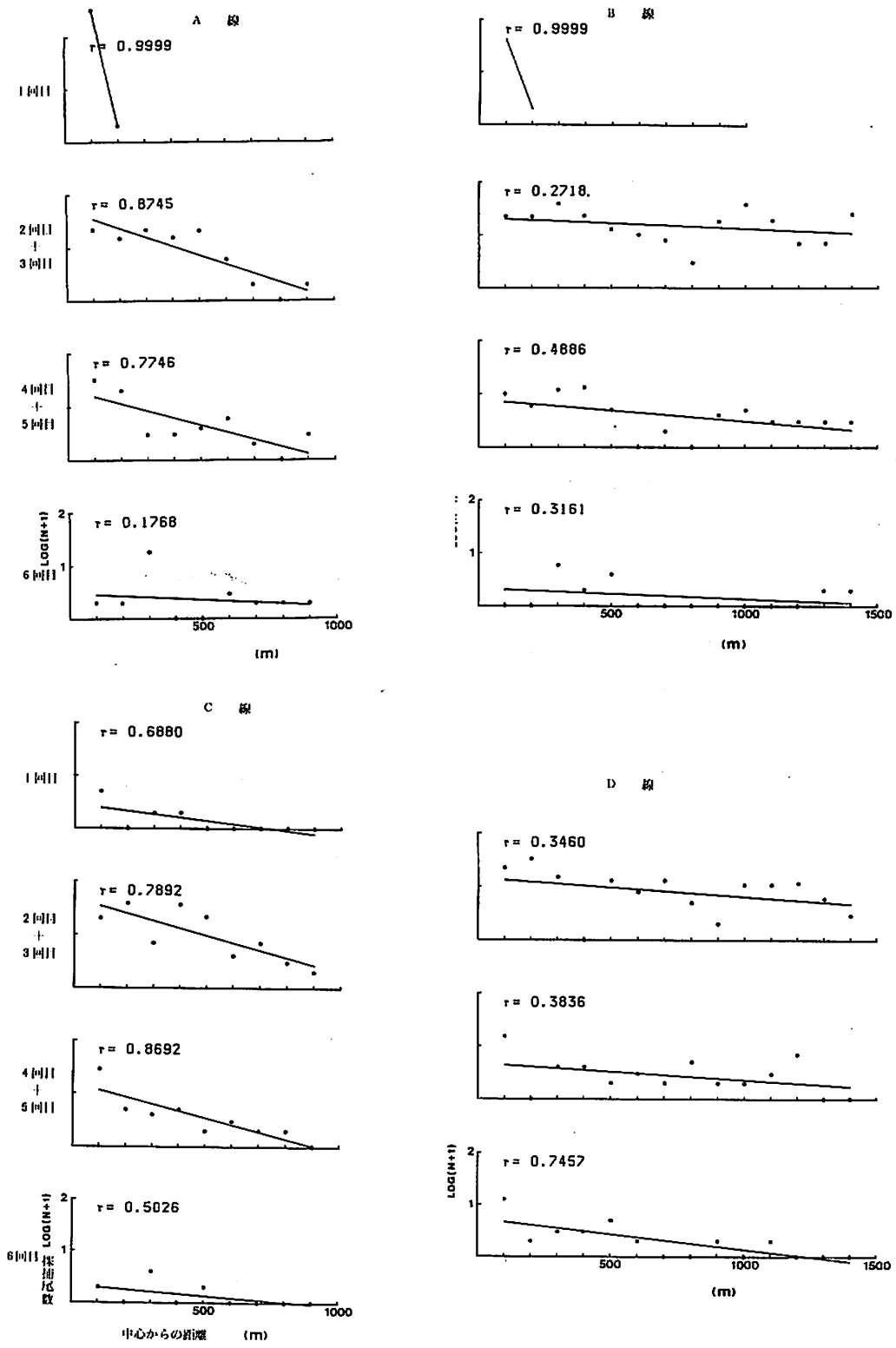


図9 中心からの距離と採捕尾数との関係

表3 拡散距離

	1回目	2回目+3回目	4回目+5回目	6回目
A線	212 m	1008 m	992 m	2004 m
B線	223 m	6413 m	2189 m	1701 m
C線	734 m	1216 m	913 m	832 m
D線		3377 m	2152 m	1233 m

回目の採捕尾数については合計値を用い、7回目と8回目については採捕尾数が少ないので省略した。分散分析の結果を表2に示した。有意にならなかったものもかなりあるが、あえて拡散距離を求める目的で回帰直線を外挿して横軸との交点を求め、そこを拡散距離の推定値と考えた(表3)。経過時間と拡散距離との関係(表3)に、さらに、標識放流結果(図10)と、57年度調査結果を含めて、沖側と灘側のA、C線と、等深線にそったB、D線にそれぞれわけて考えた(図11)。A、C線については放流後72時間後で約1,200~1,300 m拡散すると推定されるが、B、D線については時間の経過に従って拡散距離の減少する様なデータを落とし、直線回帰をあてはめた。放流後の経過時間と拡散距離の関係を直線式で近似させるのは問題があるが、放流後の短期間については良いと考えた。

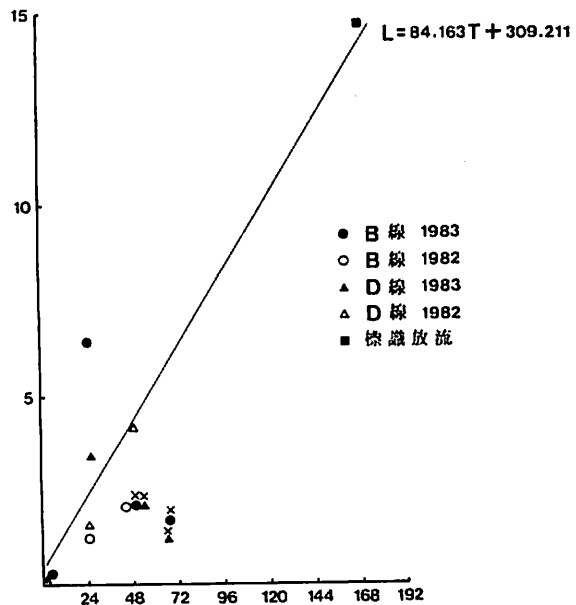
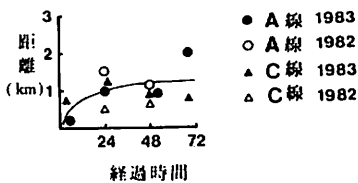


図11 拡散距離の経時変化

×: 1次回帰を考える場合このデータは落とした。

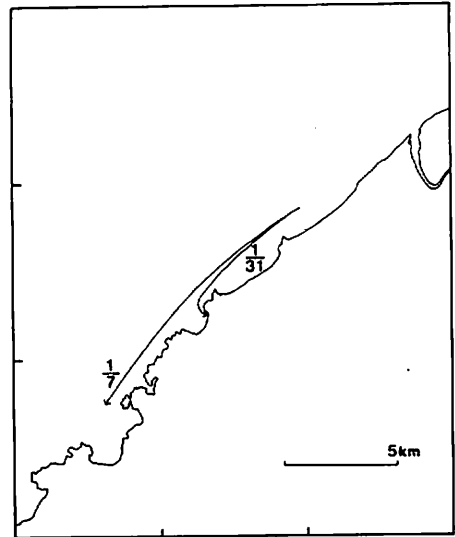


図10 標識放流再捕結果
1983年9月13日2万尾放流
再捕尾数
経過日数

表4 拡散距離の経時変化についての分散分析表

変動因	自由度	平方和	分散	F
全体	8	166850576.889	20856322.111	
帰	1	142977784.367	142977784.367	
残差	7	23872792.522	3410398.932	41.924 ^{**}

表5 板曳網調査結果

放流点からの距離 (Km)	0.5	1	2.25	4	4.3	5.8	7.2	10.7	計	分布密度 N/Km ² V = 0.1	分布密度 N/Km ² V = 0.2
放流マダイ採捕尾数	4	4	1	1	0	3	0	0	13	635	318
天然マダイ採捕尾数	33	12	11	51	30	70	46	23	276	13477	6739

V : 漁獲効率

表6 放流マダイの分布密度

		分布密度 N/Km ²
籠による調査	S = 1	1818
	S = 0.5	909
	S = 0.1	182
板曳網調査	V = 0.1	635
	V = 0.2	318

S : 放流後 8.5 日間の生残率

V : 漁獲効率

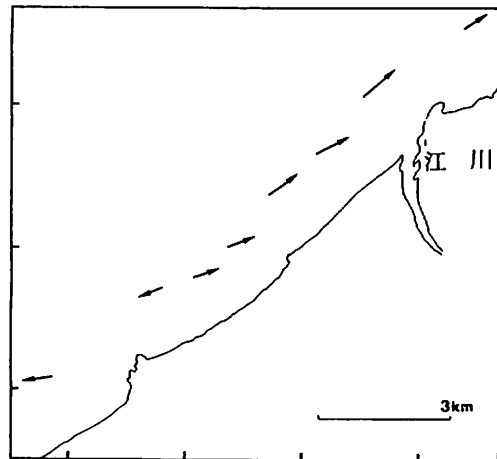


図12 板曳網調査定点

2. 板曳網による調査

放流後 8～9 日にかけて板曳網 (網口 8 m, 2 knot, 15 分曳き) による調査を行い (図12), 放流点からの距離別に, 放流マダイ, 天然マダイの採捕尾数を求めた (表5)。放流マダイの総採捕尾数は13尾, 天然マダイは276尾で, その比は 1 : 21 であり, 更に時間の経過とともに放流マダイの密度が低下すると考えられる。放流マダイの分布密度を図11の計算式より拡散距離を求め, さらに, 拡散面積を求めて, これで放流尾数22万尾を除して求めた。ただし, 生残率 (放流後 8.5 日間) を S = 1, S = 0.5, S = 0.1 にわけて考えた。また, 板曳網調査より得た放流マダイの分布密度を

漁獲効率が $V = 0.1$ 、 $V = 0.2$ の場合についてわけて考え、前者との比較を行うと（表6）、計算による分布密度が $S = 0.5$ のときの909尾/Km²と、板曳調査の $V = 0.1$ のときの635尾/Km²が比較的近い値を示した。

参 考 文 献

- 1) 伊藤嘉昭：動物生態学，上巻，古今書院，東京 1975，pp. 155～158
- 2) 島根県栽培漁業センター・他5水試，昭和57年度九州西海・日本海西部回遊性魚類共同放流実験調査事業マダイ共同報告書，島根県，1983，pp. 13