

1990年唐津湾海域におけるヒラメ及びマダイ幼魚の 小型底びき網による混獲について*1

金丸 彦一郎*2・村山 孝行*3

By catch young fish of the bastard halibut and the red sea bream of a small trawl net in Karatsu Bay area in 1990.

Hikoichirou KANAMARU and Takayuki MURAYAMA

まえがき

ヒラメ及びマダイなどの有用魚種の幼魚が底びき網により混獲され、不合理に利用されたり投棄されてきたことは、以前から指摘されている。

ヒラメについては、幼魚を対象とした漁業がないこともあり、幼魚の漁獲実態に関する調査はあまり行われていない。

マダイについては、養殖用種苗を主目的とした幼魚の採捕漁業が各地で行われており、筑前海では適正管理をめざした調査研究も行われている（福岡県¹⁾、日高²⁾）。

著者らは「平成2年度資源培養管理対策推進事業」の一環として、小型底びき網漁獲物のうちゴミなどと共に海上で投棄されている混獲物の中に含まれるヒラメ及びマダイ幼魚の混獲状況を調査し、混獲尾数を推定した。また混獲魚の放流後の生き残りを推定するために、幼魚の飼育試験も合わせて行った。

材料と方法

本調査は1990年4月から12月まで、唐津湾およびその沖合域における小型底びき網漁船によるヒラメ及びマダイ幼魚の混獲状況を把握するために行った。同海域における小型底びき網漁船の操業海域を図1に、小型底びき網の漁業協同組合別の稼働統計数を図2に示した。

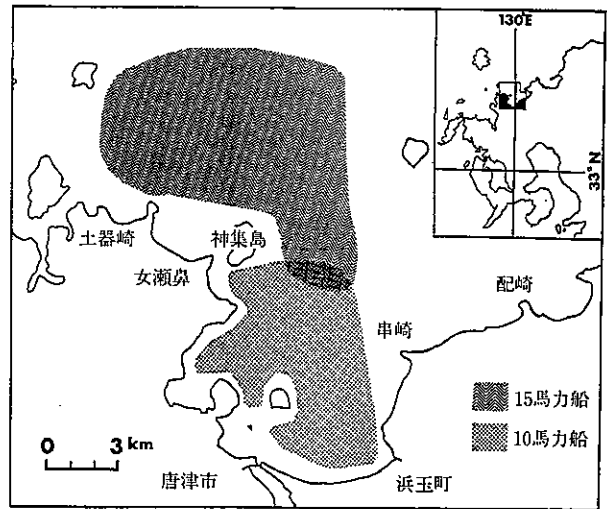


図1 唐津湾海域の小型底びき網漁船の主な操業海域

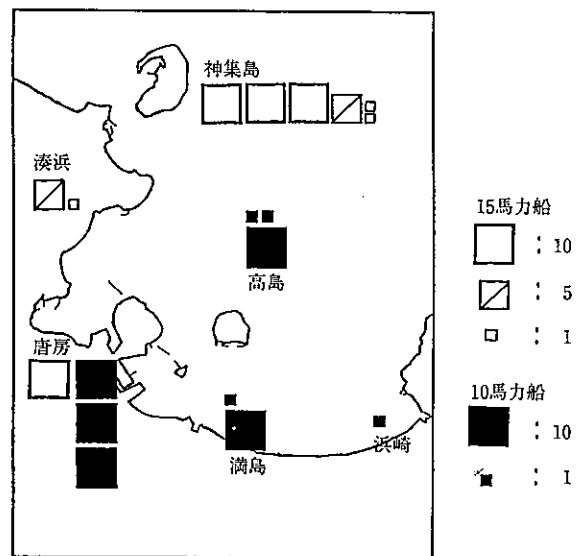


図2 唐津湾海域の漁協別小型底びき網漁船の稼働統計数

* 1：平成2年度西海区ブロック魚類分科会で口頭発表

* 2：現 栽培漁業センター

* 3：現 漁政課

同海域の小型底びき網漁船は馬力数により漁場を区分されており、10馬力以下（以下、10馬力漁船という）は主に湾内部で、11馬力以上15馬力以下（以下、15馬力漁船という）は沖合部で操業を行なっている。1990年における稼働統数はそれぞれ54統と53統であった。

混獲尾数は、図3に示したフローダイアグラムの手順により、1曳網当りの混獲個体数と総曳網回数との積として算出した。

1曳網当り混獲個体数は、月別、漁船馬力別に、操業で得られた混獲物からヒラメ及びマダイ個体を選別計数し、調査曳網回数で除したものである。10馬力漁船は4月から11月まで延べ35隻、曳網回数138回分、15馬力漁船は6月から12月までそれぞれ16隻、30回分であった（表

1）。

総曳網回数は、関係漁協の漁獲実績報告書の延べ出漁日数と標本船日誌による日平均曳網回数との積として算出した（表2）。

飼育試験は、7月から11月にかけて計6回行った。小型底びき網漁船の通常の操業により混獲されたヒラメ及びマダイ幼魚を、揚網後直ちに漁船の活け間に入れて岸まで運び、岸壁のパンライト水槽でこれを一時収容した後、陸上水槽へ移した。飼育は屋内20t水槽中に垂下した生簀（2m×2m×0.8m）または4t FRP水槽を用い、エア-通気、流水、無投餌で5日間行った。

これらの投棄魚の調査と並行して、魚市場においてヒラメ及びマダイ当歳魚の月別漁獲物のそれぞれ全長を調査した。

結果と考察

1. ヒラメ

1) 混獲尾数

ヒラメ幼魚の混獲個体数を表1に示した。主に湾内部で操業する10馬力漁船による混獲は5月から9月までみられ、総混獲個体数は853尾であった。沖合部で操業する15馬力漁船では6、7月にみられ、総混獲個体数は29尾

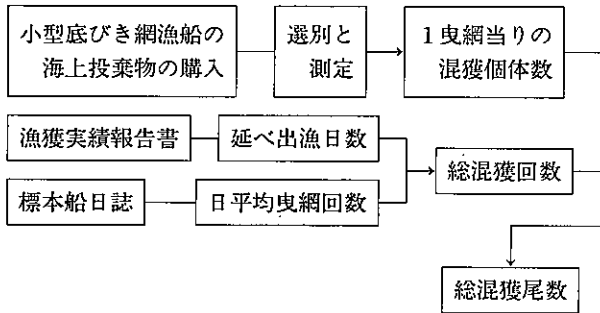


図3 総混獲尾数を求めるまでのフローダイアグラム

表1 ヒラメ幼魚の混獲状況

月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計
調査隻数	1	1	3	13	11	4	1	1	—	35
10馬力船 曳網数	4	4	13	56	41	9	6	5	—	138
混獲個体数	0	68	254	439	88	4	0	0	—	853
1曳網当混獲個体数	0.0	17.0	19.5	7.8	2.1	0.4	0.0	0.0	—	—
調査隻数	—	—	3	6	3	2	1	—	1	16
15馬力船 曳網数	—	—	3	10	6	2	5	—	4	30
混獲個体数	—	—	25	4	0	0	0	—	0	29
1曳網当混獲個体数	—	—	8.3	0.4	0.0	0.0	0.0	—	0.0	—

表2 小型底びき網の月別操業状況

月	4	5	6	7	8	9	10	11	12
延べ出漁日数	244	610	467	589	538	479	496	337	210
10馬力船 平均曳網回数	4.55	4.00	4.29	5.05	6.05	5.57	5.57	4.99	5.62
総曳網回数	1,110	2,440	2,003	2,974	3,255	2,668	2,763	1,682	1,180
延べ出漁日数	57	664	497	604	516	320	444	455	424
15馬力船 平均曳網回数	3.56	4.28	4.85	4.74	4.80	4.58	4.25	4.27	4.17
総曳網回数	203	2,842	2,410	2,863	2,477	1,466	1,887	1,943	1,768

表3 ヒラメ幼魚の推定混獲尾数

月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計
10馬力船	0.0	41.5	39.1	23.3	7.0	1.2	0.0	0.0	0.0	112.1
15馬力船	0.0	0.0	20.1	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.2
計	0.0	41.5	59.2	24.5	7.0	1.2	0.0	0.0	0.0	133.3

単位：千尾

であった。

1 曳網当りの混獲個体数は、10馬力漁船では6月が19.5尾で最も多く、次いで5月の17.0尾、7月7.8尾、8月2.1尾、9月0.4尾であった。15馬力漁船では6月が8.3尾、7月が0.4尾であり、混獲個体数は湾内部で操業する10馬力漁船に多かった。

表1に示した1曳網当りの混獲個体数および表2に示

した総曳網回数から推定した月別馬力別の混獲尾数を表3に示した。

混獲尾数は、10馬力漁船が5月に41.5千尾、6月に39.1千尾、7月23.3千尾、8月7.0千尾、9月1.2千尾の計112.1千尾であった。15馬力漁船は6月に20.1千尾、7月1.1千尾の計21.2千尾であった。小型底びき網による総混獲尾数は133.3千尾で、その80%以上が主に湾内部で操業する10馬力漁船が占めていた。

2) 成長

混獲されたヒラメ幼魚の月別平均全長は6月63.5mm、7月117.9mm、8月162.3mm、9月は179.3mmであった。9月になると混獲尾数の減少とともに成長も鈍化する傾向がみられた。これは並行して魚市場において調査したヒラメ漁獲物の月別全長組成(図4)からみると、8月頃から一部の大型の幼魚が魚市場に水揚げされはじめ、9月には大型個体の大部分が水揚げされるため、混獲魚の標本が見かけ上小さい方へ偏ったものと考えられる。また10月には小型の個体も含め、すべての個体が水揚げされていた。

5月末から8月末までの混獲魚の調査日と調査日毎のヒラメ平均全長との回帰直線を図5に示した。9月の値を除いた回帰直線の傾きから日間成長量は1.26mmと推定された。

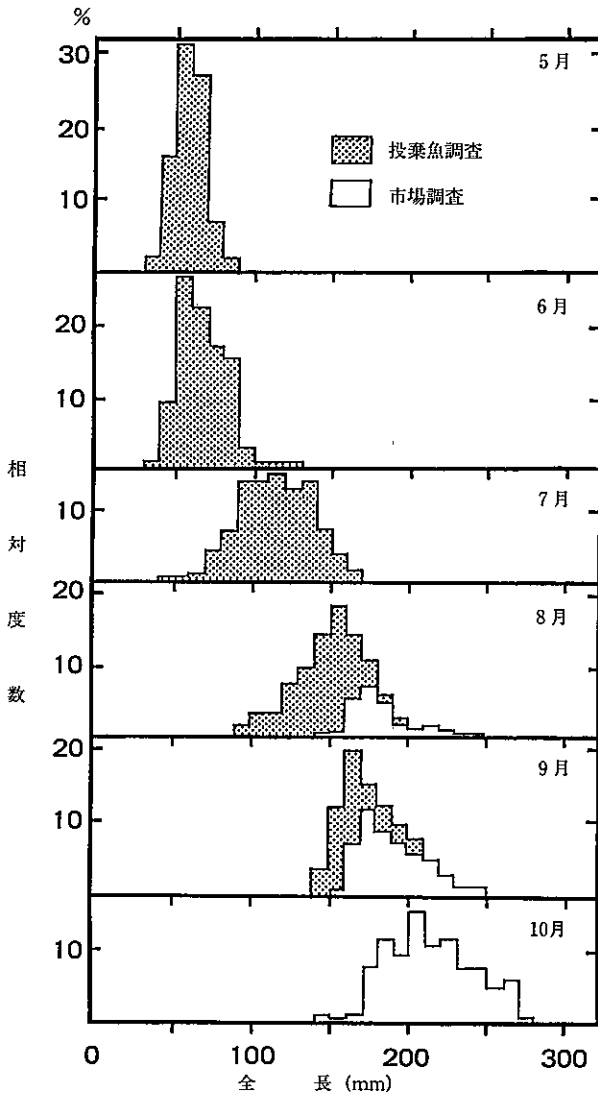


図4 ヒラメ当歳魚の月別全長組成

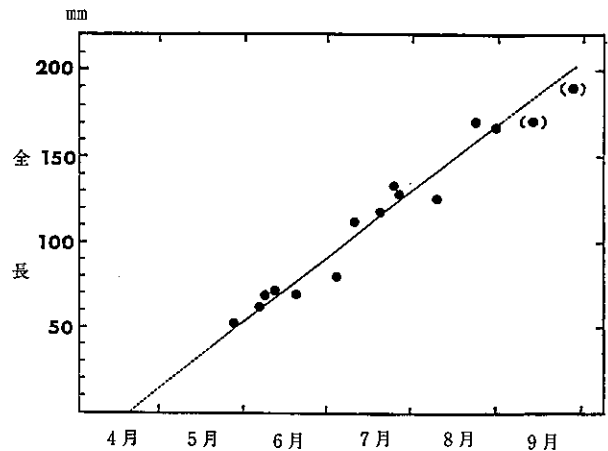


図5 調査日毎のヒラメ平均全長

表4 小型底びき網混獲ヒラメ幼魚の飼育試験結果

回次	飼育期間	平均水温 (°C)	平均全長 (mm)	尾数		生残率 (%)
				開始時	終了時	
1	7. 11~ 7. 16	24.2	113	200	48	24.0
2	7. 26~ 7. 31	26.8	132	114	19	16.7
3	8. 31~ 9. 5	26.9	168	68	3	4.4
4	9. 28~10. 3	23.7	179	41	15	36.6
5	10. 31~11. 5	19.9	230	4	4	100.0
6	11. 14~11. 19	19.0	211	27	20	74.1

ほぼ同サイズのヒラメ天然幼魚の日間成長量は、板野³⁾が新潟県真野湾で求めた0.8~1.5mm、小嶋ら⁴⁾が山口県油谷湾で求めた1.3mmとほぼ同じ値であった。

3) 飼育試験

飼育試験の実施状況と結果を表4に示した。供試幼魚の平均全長は第1回次が112.7mmで、試験回次毎に大きくなり、第5回次が最大で230mmであった。第6回次はやや小型化し210.5mmであった。

供試個体数は試験回次毎に異なり、第1回次が最も多く200尾、5回次が最も少なく4尾であった。

生残率は10月下旬の第5回次が最も高く100%、次いで11月中旬の第6回次が74.1%であった。逆に8月31日に開始した第3回次が最も低く4.4%であり、次いで7月下旬の2回次の16.7%であった。これらの生残率の変化は、水温に起因するものなのか、魚体の大きさによる

ものなのかは明らかではないが、10月以降での再放流は比較的高い生残率が期待できると考えられた。

2. マダイ

1) 混獲尾数

マダイ幼魚の混獲個体数を表5に示した。主に湾内部で操業する10馬力漁船および沖合部で操業する15馬力漁船による混獲は、ともに6月から9月までみられ、総混獲個体数はそれぞれ1,619尾と757尾であった。

1曳網当りの混獲個体数は、10馬力漁船では6月が21.6尾で最も多く、次いで9月18.9尾、8月14.3尾、7月10.4尾であった。15馬力漁船では7月が57.1尾で最も多く、次いで8月の28.5尾、6月3.3尾、9月2.5尾であった。

表5に示した1曳網当りの混獲個体数および表2に示した総曳網回数から推定した月別馬力別の混獲尾数を表

表5 マダイ幼魚の混獲状況

月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計
調査隻数	1	1	3	13	11	4	1	1	—	35
10馬力船 曳網数	4	4	13	56	41	9	6	5	—	138
混獲個体数	0	0	281	583	585	170	0	0	—	1,619
1曳網当混獲個体数	0.0	0.0	21.6	10.4	14.3	18.9	0.0	0.0	—	—
調査隻数	—	—	3	6	3	2	1	—	1	16
15馬力船 曳網数	—	—	3	10	6	2	5	—	4	30
混獲個体数	—	—	10	571	171	5	0	—	0	757
1曳網当混獲個体数	—	—	3.3	57.1	28.5	2.5	0.0	—	0.0	—

表6 マダイ幼魚の推定混獲尾数

月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計
10馬力船	0.0	0.0	43.3	31.0	46.4	50.4	0.0	0.0	0.0	171.1
15馬力船	0.0	0.0	8.0	163.5	70.6	3.7	0.0	0.0	0.0	245.8
計	0.0	0.0	51.3	194.4	117.0	54.1	0.0	0.0	0.0	416.9

単位：千尾

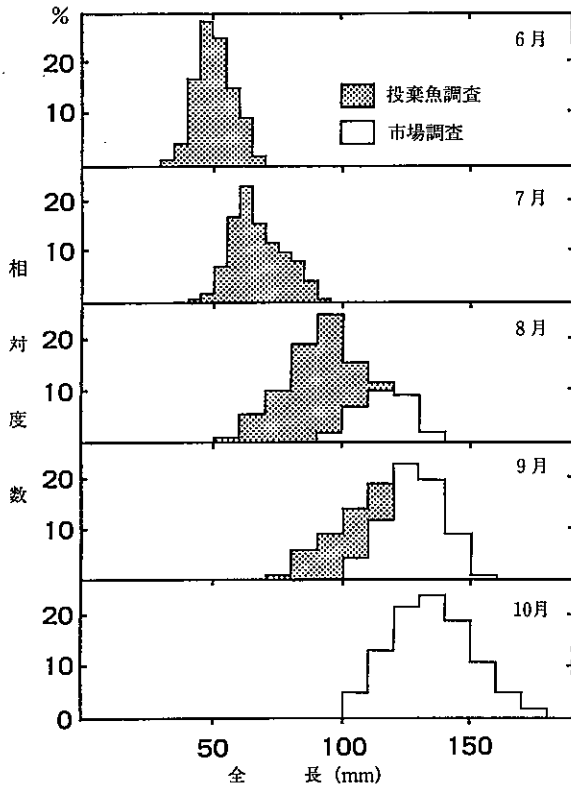


図6 マダイ当歳魚の月別全長組成

6に示した。

混獲尾数は、10馬力漁船が6月に43.3千尾、7月31.0千尾、8月46.4千尾、9月50.4千尾の計171.1千尾であった。15馬力漁船は6月8.0千尾、7月163.5千尾、8月70.6千尾、9月3.7千尾の計245.8千尾であった。総混獲尾数は416.9千尾で、ヒラメとは逆に沖合部で操業する15馬力漁船による混獲が多いと推定された。

2) 成長

混獲されたマダイの月別平均全長は6月が39.7mm、7月60.6mm、8月83.9mm、9月は89.5mmであった。魚市場において調査したマダイ漁獲物の月別全長組成(図6)

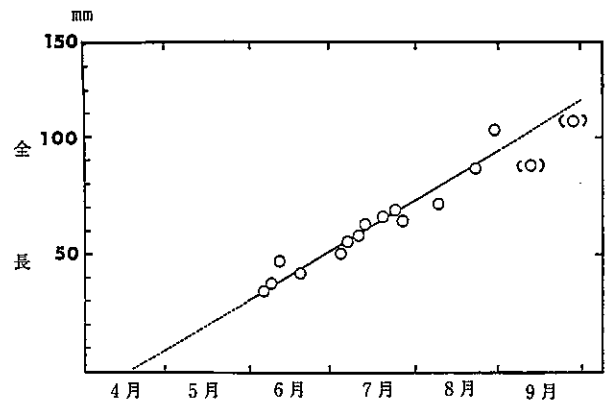


図7 調査日毎のマダイ平均全長

から、8月ごろから一部の大型の幼魚が魚市場に水揚げされはじめ、9月にはヒラメと同様に、大型個体の大部分が水揚げされるため、混獲魚の標本が見かけ上小さい方へ偏ったものと考えられる。また10月にはすべての個体が水揚げされていた。

6月初めから8月末までの混獲魚の調査日と調査日毎のマダイ平均全長との回帰直線を図7に示した。9月の値を除いた回帰直線の傾きから、この間の日間成長量はおよそ0.71mmと推定された。

ほぼ同サイズのマダイ天然幼魚の日間成長量は、畔田ら⁵⁾が長崎県志々伎湾で求めた0.66~0.74mm、長崎水試^{6,7)}が平戸南部海域でそれぞれ求めた0.6~0.8mm、0.7mm、大内⁸⁾が筑前海で求めた0.7mm、および佐賀県水産試験場⁹⁾が同じ唐津湾で求めた1981年の0.63mmと大きな違いはみられなかった。

3) 飼育試験

飼育試験の実施状況と結果を表7に示した。供試幼魚の平均全長は第1回次が58.4mmで、試験回次毎に大きくなり、第5回次が最大で130.0mmであった。第6回次はやや小型化し119.9mmであった。

供試個体数は第3回次が最も多く290尾、5回次が最

表7 小型底びき網混獲マダイ幼魚の飼育試験結果

回次	飼育期間	平均水温 (°C)	平均全長 (mm)	尾数		生残率 (%)
				開始時	終了時	
1	7. 11~7. 16	24.2	58	246	28	11.4
2	7. 26~7. 31	26.8	69	179	9	5.0
3	8. 31~9. 5	26.9	104	290	17	5.9
4	9. 28~10. 3	23.7	114	104	8	7.7
5	10. 31~11. 5	19.9	130	9	7	77.8
6	11. 14~11. 19	19.0	120	122	51	41.8

も少なく9尾であった。

生残率は10月下旬の第5回次が最も高く77.8%、次いで11月中旬の第6回次の41.8%であった。逆に7月下旬に開始した第2回次が最も低く5.0%、次いで8月下旬の第3回次の5.9%であった。生残率の高かった第5、第6回次はヒラメと同じ順序であった。再放流する場合、10月以降には約50%の生残率が期待できるものと考えられた。

本調査は資源培養管理対策推進事業の一環として、唐津湾およびその沖合域での小型底びき網によるヒラメ及びマダイ幼魚の混獲とその再放流について調査検討を行ったものである。

本県玄海海域における1989年のヒラメ、マダイの漁獲量はそれぞれ29.9t、274.2tであり、この漁獲量を魚市場調査などの資料に基づき年齢別漁獲尾数に換算してみると、ヒラメは当歳魚で2.9万尾、1歳魚で3.1万尾、マダイはそれぞれ2.6万尾、19.2万尾であった。本調査の小型底びき網による混獲尾数は、ヒラメ13.3万尾、マダイ41.7万尾と算定された。したがって9月頃までに混獲投棄されている当歳魚の数は、それ以降に魚市場等へ水揚げされる尾数と比べ非常に多く、資源が不合理な利用をされていると考えられた。

大内¹⁰⁾は唐津湾東部海域(福岡県側)における小型底びき網によるヒラメ、マダイの当歳魚の混獲尾数を調査し、1970年代はじめの混獲尾数はヒラメが約6万尾とマダイが33万尾と報告している。海域の面積や稼働統計などの違いがあり単純には比較できないものの、本報告の唐津湾海域のヒラメ及びマダイ幼魚の推定混獲尾数はやや多い値であった。

ヒラメ及びマダイの飼育試験は水温、魚体の大きさによる影響、曳網時間と入網経過時間の影響などを個々に検討したものではない。したがって推察の範囲を越えられないが、6月まではヒラメ及びマダイ幼魚とも小さいためか、混獲物から選別する時点での魚体の傷み具合は大きく、再放流を行ってもほとんど生き残りは期待できないものと考えられた。飼育試験を行った7月以降では本報と同程度の混獲魚の取扱い、すなわち揚網後直ちに再放流されたならば、月別の混獲尾数と飼育試験の生残率との積から、概数でヒラメで0.7万尾、マダイで2.6万尾程度は生き残ると推定された。

現実の操業では、揚網後漁獲物は商品価値の高いものから順に選別され、魚種や銘柄により空中に露出される

時間や取扱い方法が異なってくる。商品価値の低いまたは混獲物は、漁獲物の選別が終わった後に海上で投棄されている。これらの影響と再放流後の生残率との関係について、今後も検討する必要がある。

資源管理施策の検討にあたっては、実施効果が大きく、かつ漁業者に過大な負担をかけないものであることが望ましい。本調査の分布状況からヒラメでは湾内部を対象とした管理施策が、マダイでは唐津湾とその沖合域を含めた海域を対象とした管理施策が必要と思われた。

今後資源培養管理を行う上で、一つ的手段として幼魚の保護が考えられる。具体的な施策としては網の目合い制限、禁漁期・禁漁区の設定や体長制限などが挙げられる。

本海域の小型底びき網は主にエビ類を対象とする、いわゆるえびこぎ網であるために、網目制限という管理施策は困難であろう。

禁漁期・禁漁区の設定については、ヒラメ及びマダイ幼魚の多く分布する海域についての詳細な調査による資料があれば、漁業者に比較的受け入れられやすい管理施策とも考えられる。

体長制限については、比較的単価の安い小型魚が対象であり、再放流後の生残率が高ければ、かなりの実施効果が期待できよう。

また、人工種苗の放流も有効な手段の一つと考えられる。種苗放流は近年各地で実施されているが、マダイでは猪子¹¹⁾がその放流尾数を大幅に上回る不合理漁獲の報告をしている。放流事業の実施にあたっては事前に混獲状況なども十分に調査しておく必要がある。

福岡水試¹²⁾によると、小型底びき網などによる混獲の約3倍の数のマダイ幼魚が、ごち網などにより養殖用種苗として採捕されていた。佐賀県玄海海域でも、1990年にはごち網により、45万尾がマダイ養殖用として採捕された。本報告の小型底びき網による41万尾と併せて約80万尾のマダイ幼魚が天然の資源から間引かれたことになる。したがってマダイでは、小型底びき網だけではなく幼魚採捕等のごち網も含んだ資源培養管理対策を考える必要がある。

文 献

- 1) 福岡県福岡水産試験場(1987):昭和59~61年度筑前海域漁業管理適正化方式開発調査事業最終報告書, 78pp.

- 2) 日高 健・白木原国雄・大内康敬 (1989) : コホート解析による筑前海マダいの資源量の推定. 日本水産学会誌, 55, 1311-1318.
- 3) 板野英彬 (1986) : 新潟県沿岸におけるヒラメ稚魚の生態と添加種苗の馴化. 昭和59・60年度マリンランディング計画プログレスレポート, ヒラメ・カレイ, (2), 37-46.
- 4) 小嶋喜久雄・土門 隆・花淵靖子・木下貴裕 (1986) : 油谷湾におけるヒラメ放流種苗の馴化過程. 昭和59・60年度マリンランディング計画プログレスレポート, ヒラメ・カレイ, (2), 47-55.
- 5) 畔田正格・池本麗子・東 幹夫 (1980) : 志々伎湾におけるマダイ当歳魚の日周期活動. 西水研研報, 54, 279-289.
- 6) 長崎県水産試験場 (1981) : 小型種苗の放流. 昭和55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, 43-52.
- 7) 長崎県水産試験場 (1982) : 小型放流種苗と天然幼魚の生態. 昭和56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, 38-47.
- 8) 大内康敬 (1986) : 幼魚の生態とその漁業. マダいの資源培養技術 (田中 克・松宮義晴編), 水産学シリーズ, 59, 恒星社厚生閣, 東京, 75-90.
- 9) 佐賀県水産試験場 (1989) : 大規模増殖場開発事業調査(55~56年度), 佐賀県水産試験場業務報告書 (昭和53~57年度), 112-159.
- 10) 大内康敬 (1975) : 筑前海における底魚幼魚の生態学的研究-II 昭和48年度福岡県福岡水試研究業務報告書. 122-129.
- 11) 猪子嘉生 (1978) : マダイ幼魚の漁獲状況. タイ類の生物学的並びに資源培養技術に関する既往資料. 南西海区ブロック会議タイ類技術部会, 33-40.
- 12) 福岡県福岡水産試験場 (1981) : 天然幼魚の漁獲実態. 昭和55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, 43-52.