

佐賀県唐津湾西部海域におけるカサゴ種苗の放流効果

藤崎 博・古川泰久・荒巻 裕^{*1}・金丸彦一郎^{*2}

Discharge effect of the scorpionfish, *Sebasticus marmoratus* seed in the western part of Gulf of Karatsu, Saga area

Hiroshi FUJISAKI, Yasuhisa FURUKAWA, Hiroshi ARAMAKI^{*1} and Hikoichirou KANAMARU^{*2}

キーワード：カサゴ，標識放流，放流効果

カサゴは、佐賀県玄海海域において釣りや刺網、延縄などで漁獲される重要魚種の一つであり、2002年に漁業者を対象に行ったアンケート調査で、新たに取り組みたい栽培漁業対象種の第1位としてカサゴが選定されている¹⁾。佐賀県では2002年からカサゴの種苗生産に取り組み、現在、全長5～6cmサイズで10～20万尾を生産し、その後中間育成・放流する体制が確立されている^{2, 3)}。

本報では、2003、2004年に唐津湾西部海域（関係地区：唐津市妙見，唐房，相賀，湊浜地区）に標識放流したカサゴの追跡調査を行い、放流効果に関して一定の知見が得られたので報告する。

材料および方法

カサゴ種苗の放流効果を把握するため、腹鰭抜去を施した平均全長68.6～86.5mmの種苗を唐津湾西部海域に位置する唐津市鳩川地先（図1）に、2003年は1.1万尾（左腹鰭抜去）、2004年は3.1万尾（右腹鰭抜去）の放流を行った（表1）。

標識放流魚の調査は、延縄や釣り等による試験操業、玄海漁協魚市場（旧佐賀県玄海漁業協同組合連合会魚市場）での市場漁獲物測定調査（以下、市場調査と略す）、漁業者からの再捕報告により行った。調査により得られた個体を試料として用い、標識の有無を確認後、全長と体重及び生殖腺重量の測定を行った。本調査は2009年3月まで実施し、追跡期間は2003年放流群が5年5カ月、2004年放流群が4年9カ月で、その間の標識の有効性、放流後の移動、再捕率、混入率、成長・成熟について調査した。

また、今回の標識放流魚による経済効果として、玄海漁協魚市場の伝票からカサゴの水揚量と水揚金額を抽出し、

混入率と古川・金丸⁴⁾が報告した玄海漁協魚市場への地区別カサゴ出荷割合により放流魚の水揚金額を推定した。

表1 標識放流の概要

放流日	放流尾数 (尾)	平均全長 (mm)	放流場所	標識
2003.10.10	11,150	86.5	鳩川	左腹鰭抜去
2004.6.22	5,000	72.3	鳩川	右腹鰭抜去
2004.9.27	28,000	68.6	鳩川	右腹鰭抜去

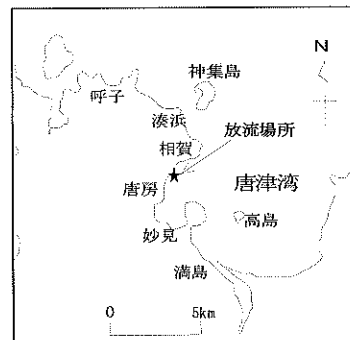


図1 放流場所と地名

結果および考察

1. 腹鰭抜去標識の有効性

本調査のカサゴ種苗放流における腹鰭抜去標識は、図2に示したように、大部分の個体は再生していなかったこと（左）、一部再生した個体もみられたものの、再生した鰭の形状がいびつであること（右）などから、5年後（約1,800日後）でも識別が可能であり（図2）、カサゴの標識として有効であることが確認された。

更に2016年1月（約4,400日後）に、放流場所周辺で腹鰭抜去魚が再捕され、その耳石輪紋数が12本見られ、標識

*1 現 有明水産振興センター

*2 現 海区漁業調整委員会事務局

が12年後にも有効だった事例も確認できた⁹⁾。

白樫ら⁹⁾は、腹鰭抜去の有効期間に関して放流年度別に飼育試験を行い、抜去後1,000日経過しても標識有効率は90~100%であったと報告している。

このことから、カサゴ種苗の標識として、腹鰭抜去標識は、長期間有効であることが改めて確認できた。

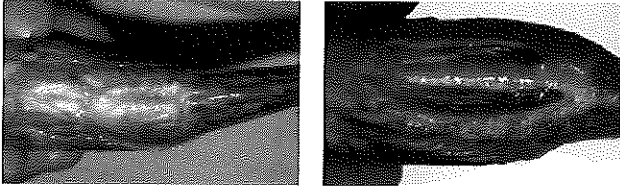


図2 左腹鰭抜去5年後の状況

2. 放流魚の移動

試験操業と再捕報告による再捕場所は、放流場所から3 km以内の唐津市妙見、唐房、相賀、湊浜地区であった。市場調査でも図1に示す放流場所周辺の唐津市妙見、唐房、相賀、湊浜地区（以下、唐津湾西部海域と略す）の漁獲物からしか標識魚が確認されなかったことから、標識魚は移動が少なく、定着性が強いことが確認された。

放流魚の移動に関して、宮崎県⁷⁾では、概ね放流地点に停留しつつも、放流後2年程度で半径5 km程度まで徐々に移動することや、一部ではあるが20 km程度の移動も確認されており、本調査の移動距離は放流場所から3 km以内と短かった。

3. 再捕率

2009年3月までの再捕尾数を表2に示す。再捕尾数は、2003年放流群は355尾、2004年放流群は212尾で、再捕率（再捕尾数/放流尾数×100）は、2003年放流群が3.2%、2004年放流群が0.7%であった。

調査別の再捕数を表3に、漁業種類別の再捕数を表4に示した。調査別の再捕数は、漁業者からの再捕報告が378尾と最も多く、次いで試験操業の159尾、市場調査の30尾であった。漁業種類別の再捕数は、刺網が350尾と最も多く、次いで延縄の122尾、釣りの36尾であった。

本調査での標識カサゴの再捕率は、2003年放流群が3.2%、2004年放流群が0.7%であった。再捕率は、調査尾数や調査期間などで異なることから、単純には比較できないが、宮崎県⁹⁾での再捕率0.2~1.9%と比べるとやや高かった。また、宮崎県⁹⁾では標識魚が放流後8年目までの再捕であることから、同じ調査期間であれば、再捕率は更なる高くなる可能性もある。

放流年別の再捕尾数と再捕率を評価するため、前述の漁業者による再捕尾数を図3に示す。両放流群ともに、放流

2年目から再捕されるようになり、4年目までの累積再捕尾数は、2003年放流群の184尾に対し、2004年放流群は77尾と、2003年放流群が2.4倍も多かった。一方、累積再捕率も放流年順に、1.7%、0.2%と2003年群が6.6倍も高かった。なお、2004年放流群の5年目については本調査の対象期間外である。

表2 標識カサゴの再捕尾数

	放流群		計
	2003年	2004年	
2003年	0	—	0
2004年	18	22	40
2005年	13	19	32
2006年	76	23	99
2007年	53	51	104
2008年	136	52	188
2009年3月まで	59	45	104
計	355	212	567
再捕率	3.2	0.7	1.3

表3 調査別の標識カサゴの再捕尾数

	放流群		計	割合 (%)
	2003年	2004年		
再捕報告	288	90	378	66.7
試験操業	48	111	159	28.0
市場調査	19	11	30	5.3
計	355	212	567	100.0

表4 漁業種類別の標識カサゴの再捕尾数

	放流群		計	割合 (%)
	2003年	2004年		
刺網	262	88	350	61.7
延縄	47	75	122	21.5
釣り	0	36	36	6.3
カゴ	9	0	9	1.6
小底	4	0	4	0.7
不明	33	13	46	8.1
計	355	212	567	100.0

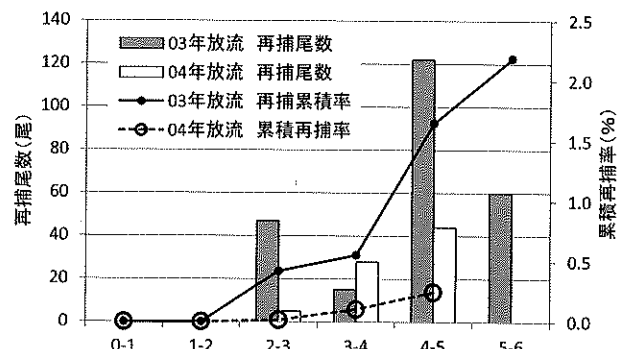


図3 再捕尾数と累積再捕率

白樫ら⁹⁾は、128～282mmのカサゴが、51～82mmのカサゴ稚魚を捕食することを報告している。放流尾数が1.1万尾と2004年の放流尾数の約1/3と少ないにも関わらず、2003年放流群の再捕率が高かった要因として、放流時のサイズが2004年放流群よりも2003年群が大きかったことや、2004年放流群は、先に放流された2003年放流群による被食圧が高くなったことで、2004年放流群の生残率が低くなり、再捕率が低下した可能性もある。

4. 混入率

標識カサゴの混入率は、延縄試験操業では530尾中113尾が標識魚で、混入率は21.3%。市場調査では367尾中29尾で混入率は7.9%であった(表5)。

2006年7月から2009年2月の間に、放流場所周辺で行った延縄試験操業の結果を表6に示す。漁獲されたカサゴ530尾のうち、2003年放流群が38尾、2004年放流群が75尾であった。標識カサゴの混入率は尾数で平均21.3% (0～33.3%)、重量で平均13.8% (0～24.2%)であった。

2006年10月から2007年8月の間に行った市場調査の結果を表7に示す。前述のとおり、放流カサゴが再捕された唐津湾西部海域での調査結果を報告する。調査したカサゴ367尾のうち、2003年放流群が18尾、2004年放流群が11尾確認され、混入率は尾数で平均7.9% (0～21.3%)、重量で平均7.6% (0～21.5%)であった。

混入率は、放流数や放流場所、調査時期に加え、天然魚の生息密度でも異なることから、単純には比較できないが、放流効果を評価するための重要な指標と考えられる。今回の標識魚の混入率は、15.8%と宮崎県⁷⁾の6.7%より高い値であった。

5. 再捕魚の成長

再捕カサゴの放流後の経過年数と全長の関係を図4に、経過年数と重量との関係を図5に示す。なお、2004年は6月と9月の2回の放流を行ったが、標識が同一であることから便宜上、放流尾数が多い9月を放流日とした。

2003年および2004年放流群ともに、全長と体重は、放流2年後頃までは成長差が小さかったが、その後は個体差が大きくなった。1月1日を加齢日とした、年齢別の全長組成を図6に示した。年齢別の全長のピークは、1歳が10～11cm、2歳が13～14cm、3歳以降は16～17cmと同じであったが、その割合は3歳で17.3%、4歳で21.9%、5歳で27.6%、6歳で35.6%と年齢とともに増加していた。しかし、同年齢でも成長差が非常に大きく、2歳魚の全長は10.4～22.9cmであった。再捕カサゴの全長(TL: cm)と体重(BW: g)との関係を図7示す。全長と体重の関係式は以

下のとおりであった。

$$BW = 1.07 \times 10^{-2} TL^{3.16} \quad (N=563, r=0.98)$$

表5 標識カサゴの混入率

	標識魚	天然魚	計	混入率(%)
延縄	113	417	530	21.3
市場	29	338	367	7.9
計	142	755	897	15.8

表6 延縄試験操業結果

	放流群		天然	計	混入率(%)	
	2003年	2004年			尾数	重量
2006年						
7月	2	4	19	25	24.0	15.3
8月	1	2	13	16	18.8	9.8
10月	1	1	15	17	11.8	6.6
12月	4	2	20	26	23.1	16.8
2007年						
1月	0	1	16	17	5.9	3.9
2月	0	0	8	8	0.0	0.0
3月	0	1	6	7	14.3	6.5
5月	3	2	16	21	23.8	20.9
6月	6	6	24	36	33.3	24.2
7月	3	6	36	45	20.0	12.2
8月	0	13	31	44	29.5	15.5
9月	5	6	32	43	25.6	17.4
10月	0	2	9	11	18.2	19.1
11月	0	2	8	10	20.0	9.2
2008年						
1月	0	1	18	19	5.3	6.5
9月	6	23	103	132	22.0	16.0
11月	2	1	32	35	8.6	7.6
12月	0	0	3	3	0.0	0.0
2009年						
2月	0	1	8	9	11.1	7.0
計	38	75	417	530	21.3	13.8

表7 市場調査結果

	放流群		天然	計	混入率(%)	
	2003年	2004年			尾数	重量
2006年						
10月	5	0	77	82	6.1	5.6
11月	6	7	48	61	21.3	21.5
12月	0	0	12	12	0.0	0.0
2007年						
1月	3	0	117	120	2.5	2.7
2月	2	3	43	48	10.4	9.9
3月	1	0	12	13	7.7	6.3
8月	1	1	29	31	6.5	3.4
計	18	11	338	367	7.9	7.6

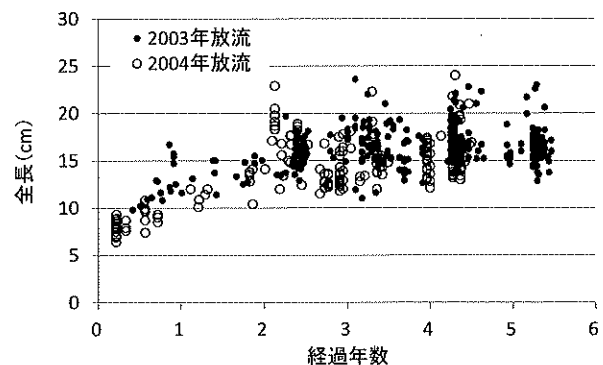


図4 再捕魚の全長の推移

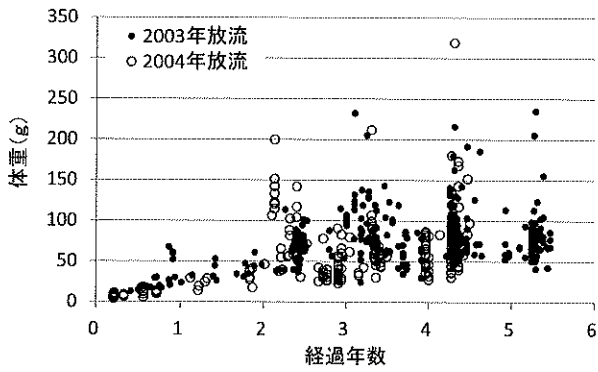


図5 再捕魚の体重の推移

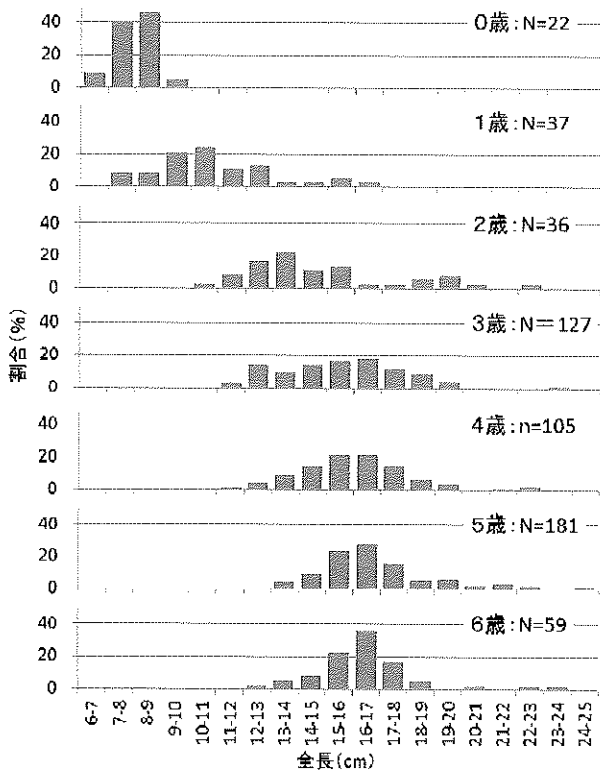


図6 年齢別全長組成

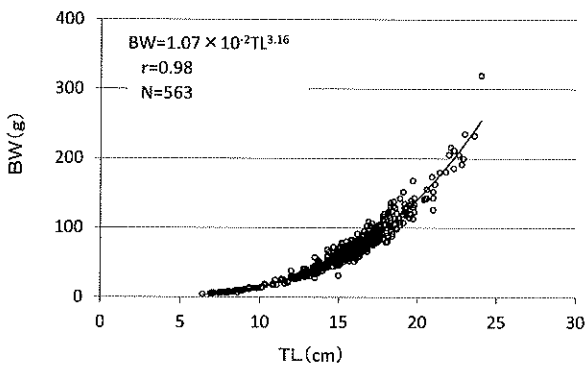


図7 全長と体重との関係

6. 再捕魚の成熟

再捕された雌の全長と生殖腺指数（生殖腺重量/体重×100）との関係を図8に、月別の生殖腺指数を図9に示した。今回の調査で成熟を確認できたのは全長12cm以上の個体で、生殖腺指数は0.3～28.9%の範囲であった。調査尾数の86%が1～3月に再捕されたため、季節変動は明らかとならなかったが、生殖腺指数が5以上を示したのは1～5月であった。

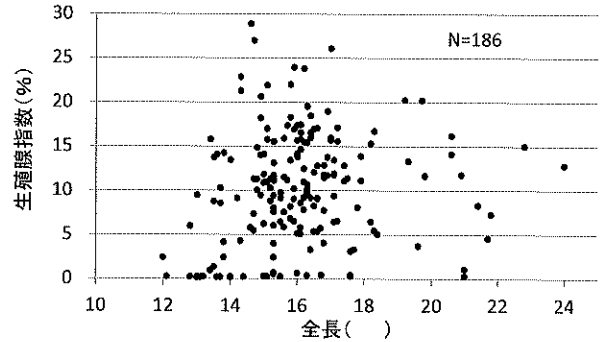


図8 全長と生殖腺指数

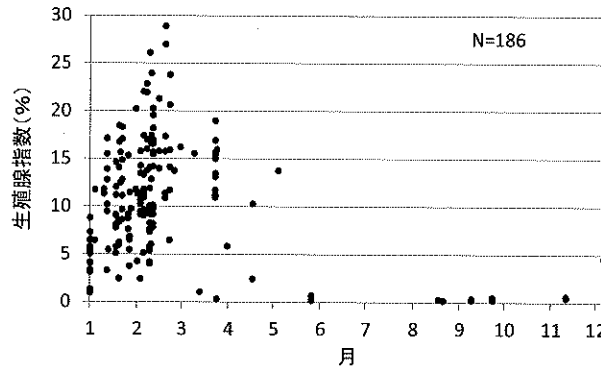


図9 生殖腺指数の推移

7. 標識放流魚の経済効果の推定

標識放流したカサゴの経済効果を推定するため、「カサゴの水揚量×平均単価×放流魚の混入率/市場への出荷割合」として水揚金額を算出した。

市場の伝票から求めた水揚量（表8）から、放流カサゴが再捕された唐津湾西部海域の2003年から2008年における平均水揚量2.551kg、平均単価1,123円/kg、市場への出荷割合67%⁴⁾とした。標識カサゴの混入率は、2006年10月～2007年8月の間に行った市場調査における平均重量混入率7.6%（表7、図10）、2006年7月～2009年2月の間に行った延縄試験操業における平均重量混入率13.8%（表6、図11）から、混入率を7.6～13.8%と仮定すると、2003年と2004年に合計4.2万尾放流したカサゴの年間平均水揚金額は33万～58万円と推定された。これらの推定値には遊漁による採捕は含まれておらず、実際の放流効果としてはもっと多くの金額になるものと考えられる。

以上のように、カサゴは定着性が強く、唐津湾西部海域における標識放流により一定の放流効果が確認されたことから、2009年から佐賀県玄海地区全体でカサゴの種苗放流が事業化され、漁業者が放流経費の一部を負担して取り組まれている。

文 献

- 1) 野田進治・古賀秀昭 (2003) : 漁場利用等に関するアンケート調査. 平成14年度佐玄水振セ業報, 94-114
- 2) 金丸彦一郎・古川泰久 (2010) : カサゴ種苗の中間育成マニュアル. 平成20年度佐玄水振セ業報, 39-40.
- 3) 金丸彦一郎・古川泰久 (2010) : カサゴ種苗の放流マニュアル. 平成20年度佐玄水振セ業報, 41-44.
- 4) 古川泰久・金丸彦一郎 (2016) : 佐賀県玄海地区におけるカサゴ漁獲量の推定. 佐玄水振セ研報, 8, 17-18.
- 5) 藤崎博・山口忠則 (2017) : 定着性魚類栽培漁業化促進調査. 平成27年度佐玄水振セ業報, 33-35.
- 6) 白樫真・尾上静正・田北寛奈・平澤敬一 (2010) : カサゴ放流技術開発. 平成20年度大分県水試事業報告, 19-25.
- 7) 大山剛・市原肇・河野秀伸 (2007) : カサゴの放流技術開発事業 (抄), 平成19年度宮崎水試事報, 79-80.
- 8) 中村充志 (2013) : カサゴの放流技術開発実証事業. 平成25年度宮崎水試事報, 46-50.

表8 玄海漁協魚市場におけるカサゴの水揚量と単価

	玄海漁協 (kg)	西部海域 (kg)	単価 (円/kg)
H15	32,646	2,291	1,109
H16	30,000	3,317	1,088
H17	27,204	3,866	1,183
H18	24,192	2,389	1,124
H19	16,303	1,855	1,194
H20	19,829	1,785	1,038
平均	25,029	2,551	1,123

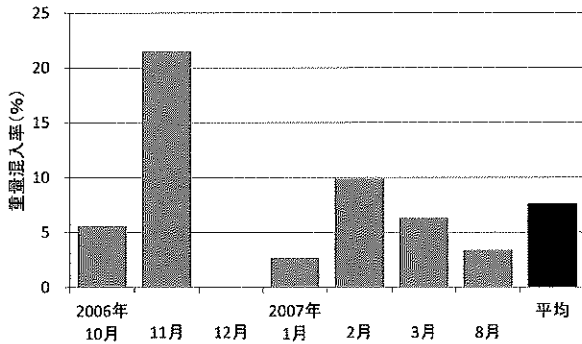


図10 市場調査における放流魚の重量混入率

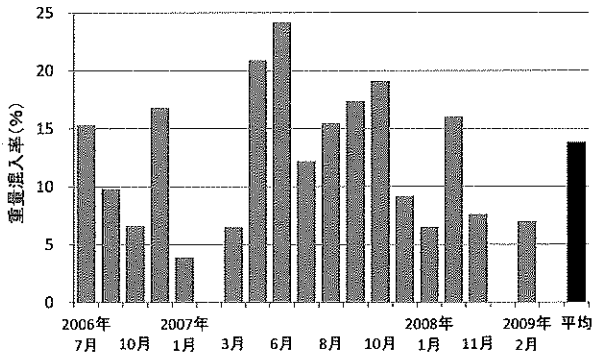


図11 延縄試験操業における放流魚の重量混入率