

備讃瀬戸東部海域におけるマアナゴの生態調査と標識放流

竹森 弘 征 ・ 山本 昌 幸 ・ 牧野 弘 靖*

Ecological study of the conger *Conger myriaster* in the Eastern Bisan Seto
 and mark-recapture experiment of the conger *Conger myriaster*

Hiroyuki TAKEMORI, Masayuki YAMAMOTO, Hiroyasu MAKINO*

キーワード：マアナゴ，備讃瀬戸東部，相対成長，標識放流

マアナゴ *Conger myriaster* は本県の小型底びき網漁業にとって、量的にも経済的にも重要な資源となっている。瀬戸内海の本種の生態に関する知見として、伊佐¹⁾，福田^{2) 3)}，篠原ら⁴⁾の報告があるが、依然として不明な点が多い。そこで本種の資源管理方策のための調査として、備讃瀬戸東部におけるマアナゴの生態調査ならびにマアナゴの標識放流を実施したのでその結果を報告する。

材料と方法

生態調査

2000年から2002年にかけて、図1に示す庵治漁協から毎月1～2回（1回あたり4～5Kg）購入したマアナゴ1,476尾について、全長，肛門長，体重および性別を測定し、全長組成および相対成長式を求めた。測定尾数

表1 マアナゴの測定尾数

年 月	2000	2001	2002	計
1月		75		75
2月		97		97
3月		173		173
4月		96	98	194
5月		59	87	146
6月		41	36	77
7月	102	39	19	160
8月		22		22
9月				0
10月	31			31
11月	96		143	239
12月	262			262
計	491	602	383	1,476

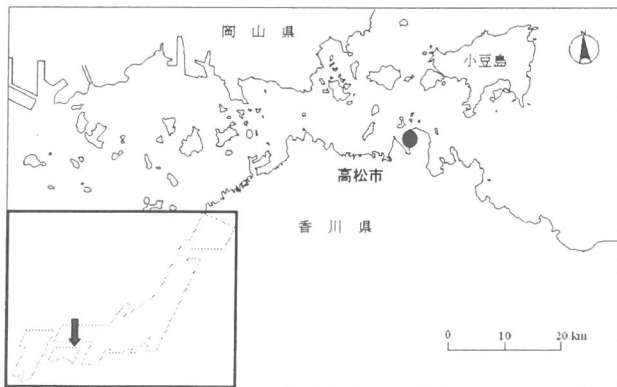


図1 庵治漁協位置図

の内訳は表1のとおりであり、すべて小型底びき網で漁獲されたものである。ただし9月の調査個体は入手できなかった。そして月別全長組成のデータと庵治漁協の小型底びき網による2001年8月から2002年7月までの月別マアナゴ漁獲量から、同漁協の小型底びき網による漁獲マアナゴの年齢組成を推定した。これは平成6年度に日本エヌ・ユー・エス(株)⁵⁾が行った方法で、8月を産卵月と仮定したうえで、まず当時のマアナゴの成長式から年齢別月別の全長を計算し、さらに年齢間の区切りの全長（各月でとなりあう年齢の全長の中間の値）を用いて、月別全長組成データを年齢組成に変換した。その後当時の全長—体重関係式から求めた月別年齢別の1個体の体

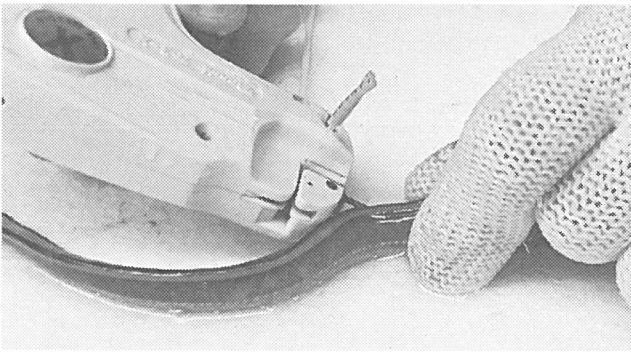
*現 香川県水産課

重と各月の漁獲物年齢組成および庵治漁協の小型底びき網による月別マアナゴ漁獲量から月別漁獲尾数（全年齢込み）を求めた。これを再び漁獲物の年齢組成にしたがって配分し、同漁協の小型底びき網による漁獲マアナゴの月別の年齢別漁獲尾数を推定した。

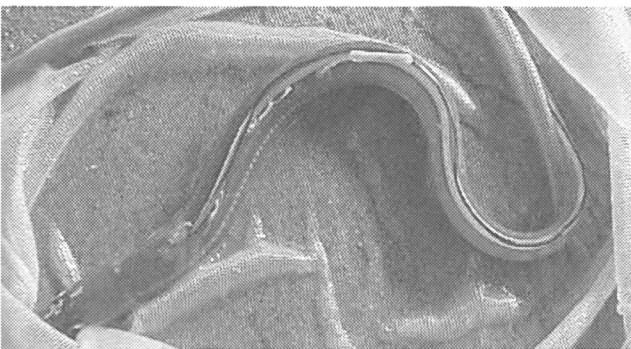
性別は開腹し目視により判別するとともに、宇藤⁶⁾の方法により生殖腺をピンセットでつかみあげた時、雄は一本の紐状に取り出せ、雌は生殖腺が柔らかいため精巣のように取り出せないことから判別した。

標識放流調査

過去に東京湾でアナゴ幼魚の標識放流が実施されている⁷⁾が、本県では1998、1999および2000年度において、スパゲティタグを用いたマアナゴの標識放流を行い、その移動を調査した。標識タグは、アナゴ籠で漁獲された全長30cm程度のマアナゴを冷水に入れ活力を低下させた後に、全長の中央よりやや前方の体側背方に装着した（写真）。そして一晩薬浴させ翌日放流場所へ輸送し放流した。放流は12月および2月の低水温期に行った。



1 スパゲティタグ装着作業



2 標識を装着したマアナゴ

なお、再捕結果はすべて漁業者からの報告に基づくものである。

結 果

生態調査

1) 全長組成

調査個体1,476尾について、月別全長組成を図2に示した。庵治漁協所属の小型底びき網は主に備讃瀬戸東部

海域を漁場としているが、当該海域における全長組成も播磨灘北西部海域の全長組成¹⁾と類似しており、10月頃から全長25cm～30cm程度の新規加入群が漁獲出荷されはじめ、翌年の8月頃までその加入群が漁獲主体となっていることが認められた。

次に相対成長式として全長（TL：mm）と肛門長（AL：mm）の関係を求めると次のとおりとなった（図3）。

$$TL=2.57AL+10.90 \quad (r=0.99)$$

さらに、全長（TL：mm）と体重（BW：g）の関係は次のとおりとなった（図4）。

$$\text{雄} \quad BW=2.11 \times 10^{-7} \cdot TL^{3.3404} \quad (r=0.98)$$

$$\text{雌} \quad BW=1.96 \times 10^{-7} \cdot TL^{3.3509} \quad (r=0.99)$$

$$\text{雌雄込み} \quad BW=2.19 \times 10^{-7} \cdot TL^{3.3331} \quad (r=0.99)$$

2) 性比

同じく調査個体1,476尾について、全長45cmを境とした月別性別個体数を表2に示した。表2より各月とも全長45cm未満のマアナゴの性比は、雄：雌＝7：3～8：2となっており雄の比率が高くなっている。ただし図2から雌の方が魚体の大きいものが多いことが認められた。一方全長が45cm以上になると雌の比率が高くなり、さらに全長が50cm以上の大型になるとほとんどが雌であり雄は僅かであった。

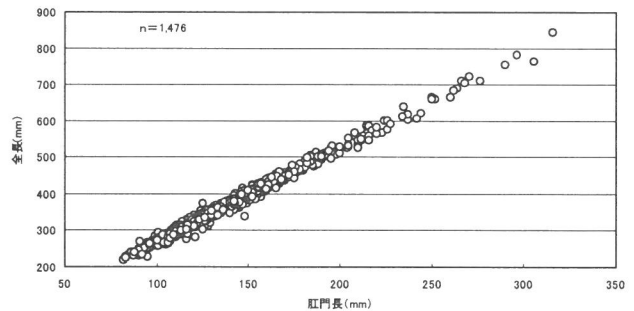


図3 マアナゴの全長と肛門長の関係

表2 マアナゴの性別個体数

(尾)

	全長45cm未満		全長45cm以上	
	雄	雌	雄	雌
1月	55	20	0 (0)	0 (0)
2月	57	40	0 (0)	0 (0)
3月	105	65	0 (0)	3 (1)
4月	123	67	0 (0)	4 (1)
5月	100	33	1 (1)	12 (2)
6月	67	7	1 (0)	2 (1)
7月	103	23	6 (1)	28 (16)
8月	7	3	1 (0)	11 (8)
9月				
10月	16	6	1 (0)	8 (5)
11月	159	50	3 (0)	27 (24)
12月	202	49	5 (3)	6 (5)
計	994	363	18 (5)	101 (63)

() は、全長50cm以上

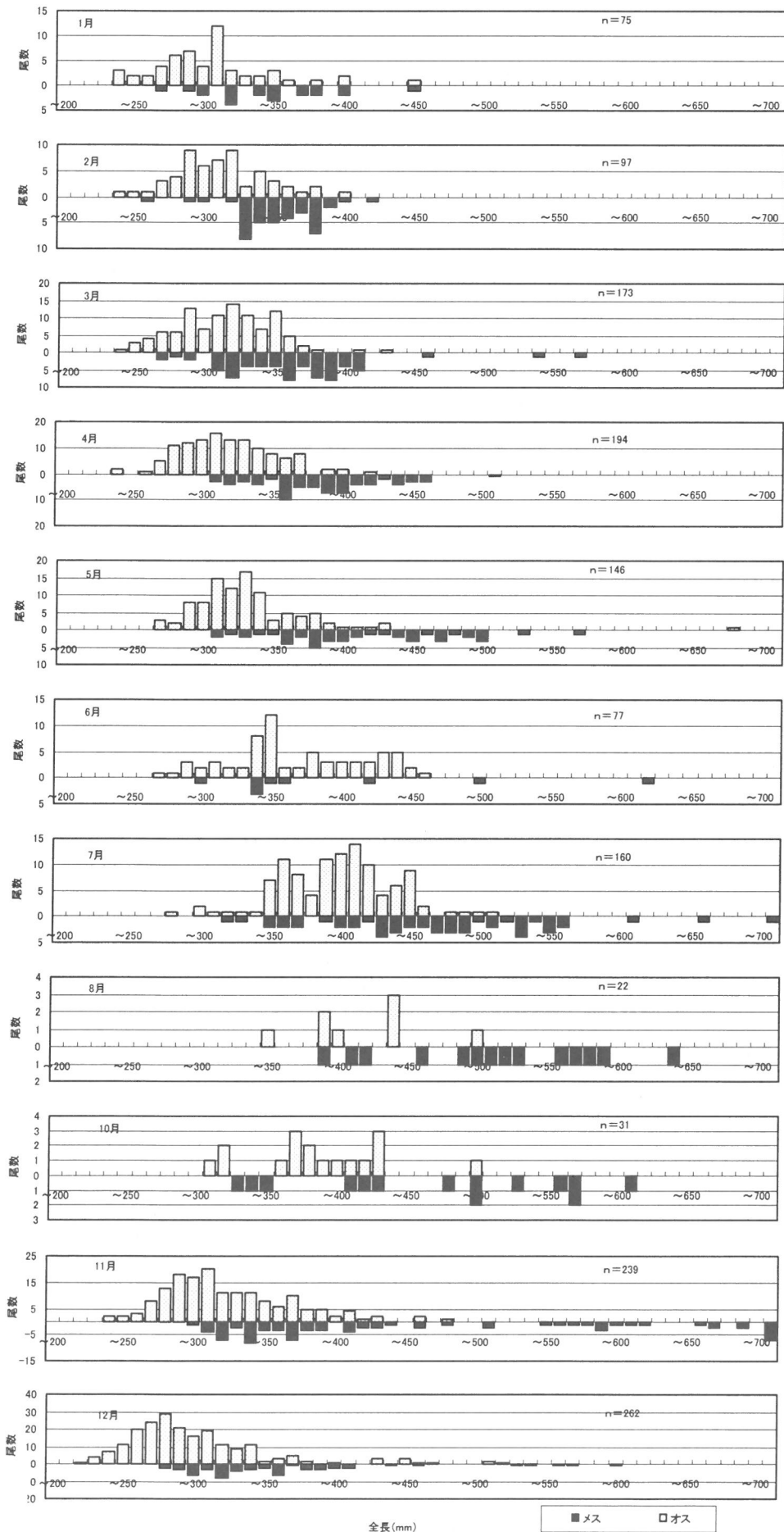


図2 マアナゴの全長組成 (奄治漁協)

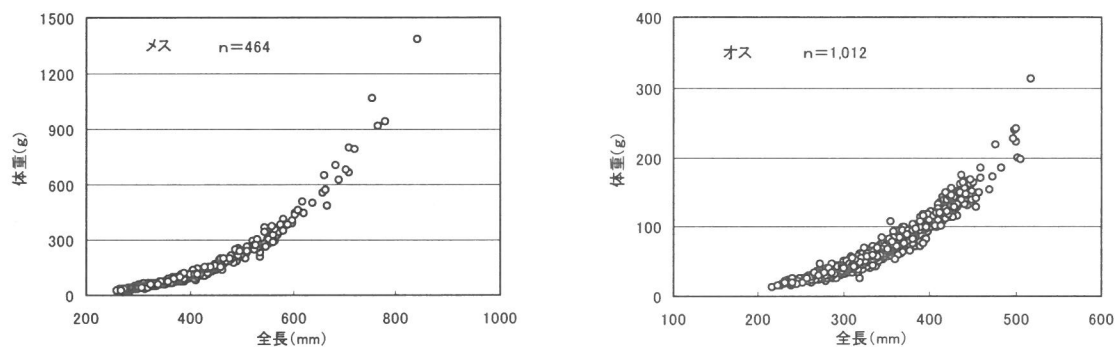


図4 マアナゴの全長と体重の関係

表3 庵治漁協の小型底びき網による漁獲マアナゴの年齢別月別漁獲尾数

(千尾)

年齢	2001					2002							計	割合 (%)
	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月		
1	0	0	0	9	86	40	24	41	50	61	41	16	367	65.4
2	2	0	15	18	34	15	11	11	15	16	18	15	169	30.1
3	3	0	3	1	4	0	0	1	0	1	0	2	16	2.8
4	1	0	3	1	1	0	0	0	0	0	1	0	7	1.2
5+	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0.5
計	8	0	21	31	125	56	35	52	65	79	59	32	562	

注) 9月は全長組成がないため漁獲尾数には含まれていない。

3) 漁獲物の年齢組成

庵治漁協の2001年8月から2002年7月までの1年間の小型底びき網による漁獲マアナゴの月別年齢別漁獲尾数を表3に示した。庵治漁協では年間を通して、漁獲物のうち1歳魚が65%、2歳魚が30%と、両方で大半を占めており、3歳以上の漁獲は極端に少なくなっていることが認められた。

標識放流調査

マアナゴの標識放流結果および再捕結果を表4に示した。1998年12月放流群については、2,840尾の放流に対し198尾が再捕され、このうち189尾が放流翌年8月までに再捕された。2000年2月放流群については、3,230尾の放流に対し448尾が再捕され、このうち441尾が同年8月までに再捕された。同じく2001年2月放流群については、1,700尾の放流に対し13尾が再捕され、このうち11尾が同年8月までに再捕された。以上のように放流マアナゴの再捕は、その放流群が漁獲主体となる放流年の8

月(1998年12月放流マアナゴは翌年8月)までが中心となっており、9月以降いわゆる2歳魚としての再捕は非常に少なかった。

各放流において、放流後再捕されるまでの期間が最も長かったものは、1998年12月放流群は2年10ヶ月後の2001年9月下旬に再捕されたもの、2000年2月放流群は1年8ヶ月後の2001年10月13日に再捕されたもの、2001年2月放流群は11ヶ月後の2002年1月10日に再捕されたものであった。

次に標識マアナゴの再捕場所を図5～図7に示した。

1998年12月に小豆島土庄町伊喜末沖で放流した標識マアナゴは、最も西方での再捕として広島県尾道市向島南沖で1999年2月に1尾、最も東方での再捕として大阪府和泉佐野沖で1999年4月および2001年9月にそれぞれ1尾再捕されたが、再捕されたマアナゴの大部分が放流付近の備讃瀬戸東部および播磨灘での再捕であった。ただし概ね東方向への移動が見られた(図5)。

表4 マアナゴの標識放流および再捕結果

放流年月日	放流場所	放流時平均全長(mm)	放流尾数(尾)	再捕尾数(尾)			再捕率(%)
				放流年8月までの再捕	放流年9月以降の再捕	全体	
1998.12.14	土庄町伊喜末沖	297	2,840	189※	9※	198	7.0
2000.2.7	引田町安戸沖	311	3,230	441	7	448	13.9
2001.2.26	多度津町高見島西沖	300	1,700	11	2	13	0.8

※) 1999年8月までの再捕尾数と1999年9月以降の再捕

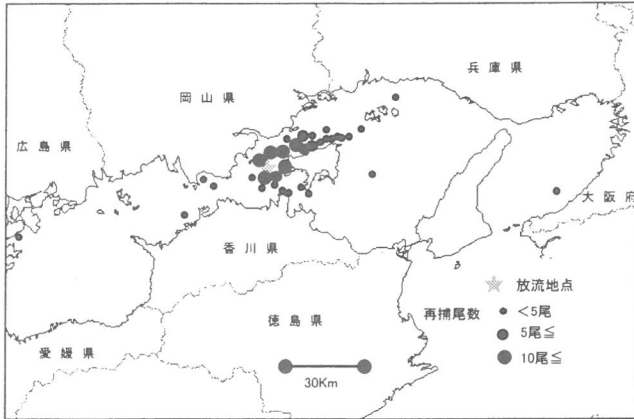


図 5-1 1998.12.14放流マアナゴの再捕位置図
(1999.8月までの再捕)

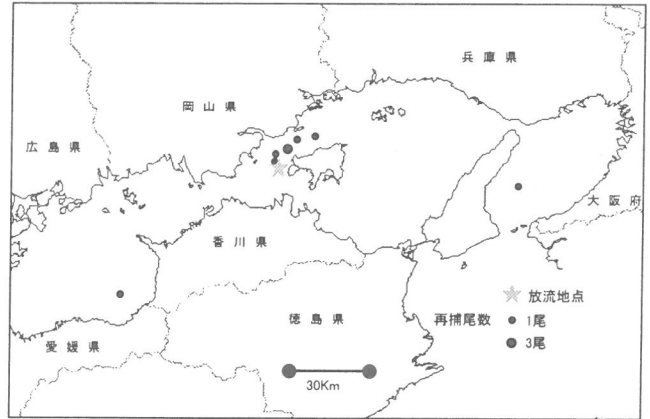


図 5-2 1998.12.14放流マアナゴの再捕位置図
(1999.9月以降の再捕)

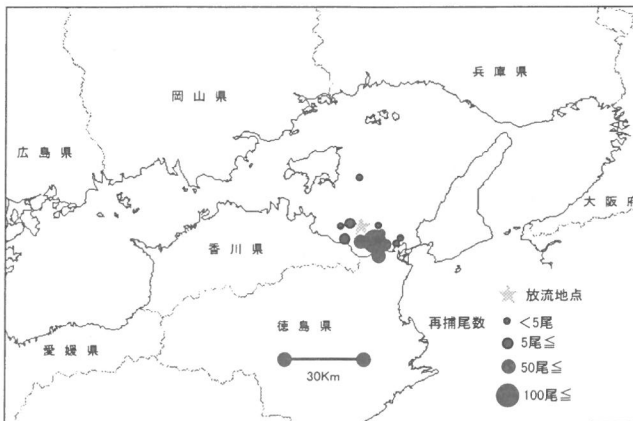


図 6-1 2000.2.7放流マアナゴの再捕位置図
(2000.8月までの再捕)



図 6-2 2000.2.7放流マアナゴの再捕位置図
(2000.9月以降の再捕)

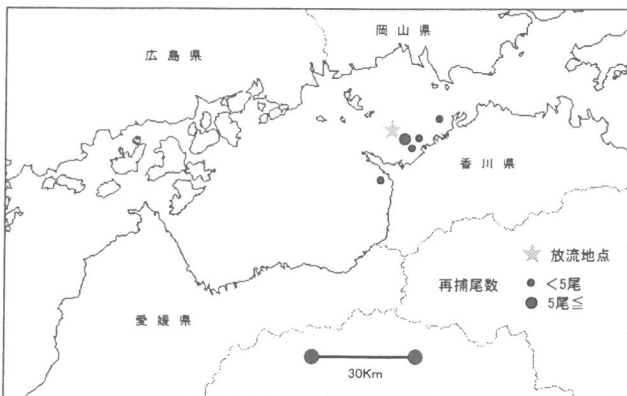


図 7-1 2001.2.26放流マアナゴの再捕位置図
(2001.8月までの再捕)

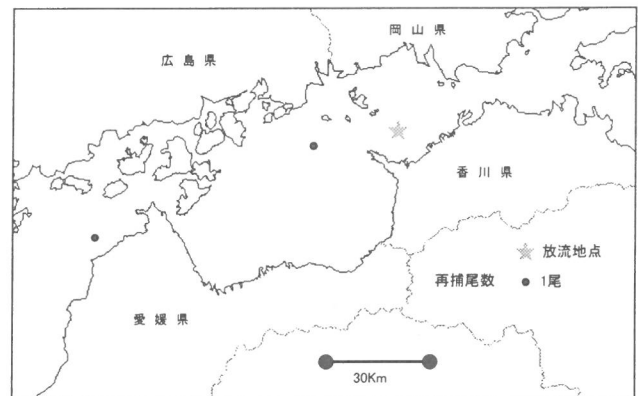


図 7-2 2001.2.26放流マアナゴの再捕位置図
(2001.9月以降の再捕)

2000年2月に東かがわ市引田安戸沖で放流した標識マアナゴは、大阪湾で2001年1月および2月にそれぞれ1尾再捕された以外は、再捕されたマアナゴのほとんどが放流付近の播磨灘での再捕であり、概ね南東方向への移動が見られた(図6)。また注目すべき事例として、放流1年8ヵ月後の2001年10月13日に福島県相馬沖で1尾再捕されており、そのサイズは全長470mm、体重152g、性別は雌であった。

2001年2月に多度津町高見島西沖で放流した標識マアナゴは、備後・芸予瀬戸(愛媛県越智郡菊間町沖)から備讃瀬戸西部(香川県丸亀市沖)の範囲で再捕されたが、再捕されたマアナゴのほとんどが放流地点周辺での再捕であった。なお愛媛県越智郡菊間町沖では2002年1月に1尾再捕された(図7)。

考 察

備讃瀬戸東部海域では、秋季からマアナゴの全長25cm程度の新規加入群が小型底びき網に漁獲され始め、その加入群が翌年の夏場までの漁獲主体となっていること、漁獲の年齢組成は1歳魚および2歳魚がほとんどで、3歳魚以上の漁獲は非常に少なくなっていること、香川県東かがわ市引田安戸沖で放流した標識マアナゴが1年8ヵ月後に福島県相馬沖で再捕されたことから、マアナゴの生態として主に若齢魚の間は内海で生息し、3歳魚以上の大型サイズになると外海等の深所へ移動している可能性が伺われた。

また漁獲物の性比をみると、同じ1、2歳魚でも魚体が大きいほど雌の比率が高く、さらに全長50cm以上と

なるとほとんど雌で雄の漁獲が非常に少ないことから、雌の方が成長が速く、また年齢が増すごとに雌の占める割合が増加することが推測される。

この雄の大型魚の漁獲があまりみられない原因については、雄の方が雌よりも先に外海等の深所へ移動しているのか、それとも雄の高齢魚の生き残りが雌よりも劣っているのか、などが考えられ、今後は特に大型マアナゴの分布生態について検討していく必要がある。

引用文献

- 1) 伊佐良信 1960: マアナゴの生態的研究-I. 成長について. 日水誌. 26(1). 1-8
- 2) 福田富男 1994: 岡山県下におけるマアナゴの相対成長式について. 岡山水試報. 9. 1-4
- 3) 福田富男・増成伸文・濱崎正明 1997: 岡山県東部水域におけるマアナゴの食性. 岡山水試報. 12. 1-8
- 4) 篠原基之・福田富男・萱野泰久・濱崎正明 1998: 播磨灘北西部におけるマアナゴの年齢組成と成熟について. 第4回瀬戸内海資源海洋研究会報告. 73-77
- 5) 日本エヌ・ユー・エス株式会社 1994: 資源管理型漁業推進総合対策事業に関わる業務(マアナゴに関わる検討業務). 1-18
- 6) 宇藤朋子 2000: マアナゴの性分化. 第3回アナゴ漁業資源研究会発表要旨
- 7) 清水詢道 2003: 東京湾のマアナゴ資源について(総説). 神水研研報. 8. 1-11