

1990年冬～春季に伊豆諸島海域に出現した マサバ成魚のPetersen法による資源量推定

石井 光廣

Stock Size of Adult Mackerels, *Scomber japonicus*,
Estimated by Petersen Method Appeared around
Izu Islands during Winter and Spring, 1990.

Mitsuhiro ISHII

はじめに

マサバ太平洋系群は、冬から春季にかけて成魚を中心とした魚群が伊豆諸島海域へ来遊し、産卵集合する。同海域ではこの群を対象にたもすくい漁業がおこなわれている。1990年漁期にマサバの短期的な移動を確認するために、東京都、神奈川県、静岡県、千葉県各水産試験場のサバ研究グループが伊豆諸島海域において標識放流調査を実施した。この結果、放流尾数の10%を越す多くの再捕報告を得ることができた。

これらの再捕データをもとにして、同漁期に当該海域に来遊したマサバ成魚の資源量をPetersen法によって推定したところ、2.6万トンとなり、近年のマサバ資源の減少傾向を把握できたので、ここに報告する。

方 法

1990年2月23日夜、ひょうたん瀬海域で、当场漁業指導船第二ちば丸(139.66トン)により498尾の標識放流をおこなった(図1)。たもすくいとはね釣りにより採集した魚体の背鰭基部に船上で35mmアンカータグ(黄色)を打ち込み、直ちに放流した。

放流群の生物学的特徴を得るために、マサバ40尾を持ち帰り、尾叉長、体重、生殖腺重量を測定した。また船上で60尾の尾叉長を測定した。

マサバの資源量推定には、Petersen法を用いた(下式)。

$$N = n \cdot X / x$$

N : 放流時の資源尾数
n : その後の漁獲尾数
X : 放流尾数
x : 再捕尾数

その際、以下の(1)～(3)の操作をおこなった。

(1) マサバ放流尾数の推定

放流は夜間船上でおこない、作業を迅速に進めるために、マサバとゴマサバの区別をせずに放流した。標識放流魚にはわずかながらゴマサバが含まれていたが、放流作業の都合上現場で尾数を計測することができなかった。よって、マサバ放流尾数は再捕報告魚中の両種の比率をもとに計算した。

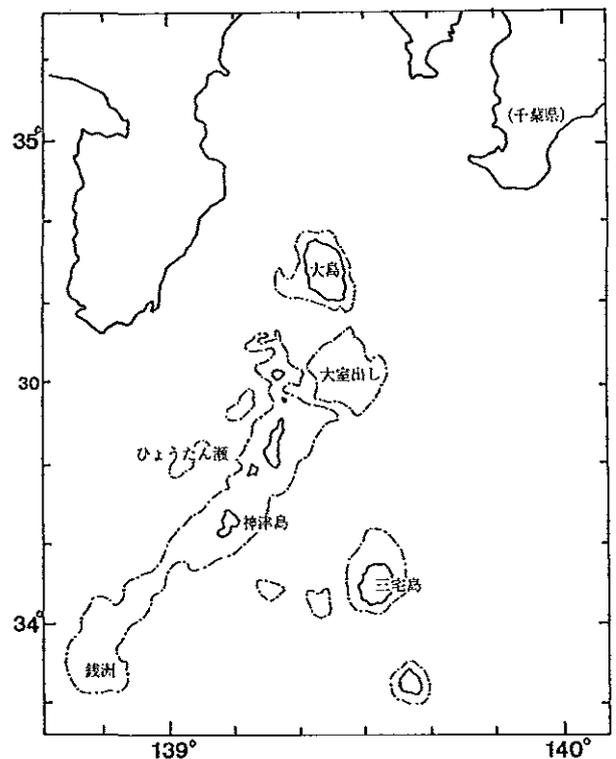


図1 マサバ漁場

(2) 放流後の漁獲尾数の推定

放流時から6月30日までのマサバの漁獲尾数は、同時期の千葉、神奈川、静岡3県の水揚量を旬単位に集計し、別途求めたそれぞれの旬ごとのマサバの平均体重で除して算出した。

(3) 再捕尾数の推定

本報告の解析で使用した1990年6月30日までの再捕報告尾数と同時期までの漁獲尾数の比率（混獲割合＝再捕報告尾数／漁獲尾数×10⁵）を水揚げ県別に算出すると千葉、神奈川、静岡でそれぞれ0.54, 0.35, 1.94であった。各県のたもすくい漁船は同じ海域で操業しているため、各県の水揚量に対する再捕魚の混獲割合は同一であると考えた。したがって、混獲割合の違いは、各県の主水揚港の水揚規模やその後の魚の処理方法などの違いによる再捕魚の発見率、もしくは報告率の差ととらえ、静岡県での発見率、報告率を1とした場合、千葉県、神奈川県のはそれぞれ0.25, 0.23となる。これで補正して、再捕尾数を推定した。

本報告では、再捕報告されなかった個体も含めてすべての再捕個体を再捕魚とし、そのうち再捕報告された個体を再捕報告魚とする。

結 果

標識放流群、再捕魚の生物学的特徴 放流時に分取した個体の尾又長は34～35cm（範囲27～38cm）にモードがみられ（図2）、中型魚（Ⅲ・Ⅳ歳魚）主体であつ

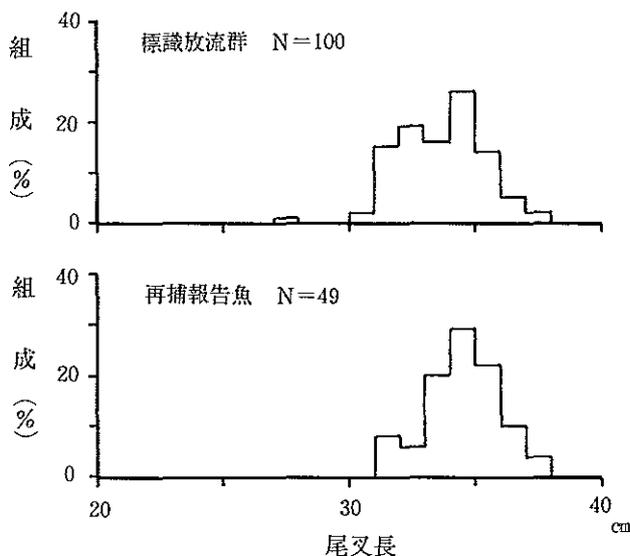


図2 標識放流群 再捕報告魚の尾又長組成

た。平均生殖腺指数（10⁴×生殖腺重量／尾又長³）は♀：5.4, ♂：7.2であり、これらの値は標識放流に用いた個体が成魚の産卵前期に相当することを示している。

再捕報告魚の尾又長は34cmにモードがみられ、放流群と同様の組成を示した（図2）。

再捕結果 1990年漁期のたもすくい漁は、6月はじめまでマサバ主体の操業がおこなわれた。再捕報告魚は、放流後3日目の2月26日から3カ月後の5月26日夜までみられ、合計尾数は56尾、その内マサバは52尾であった（表1）。

漁獲尾数に対する再捕報告尾数の混獲割合は、放流直後から3月中旬までの約3週間は高かったが、3月下旬以降低下した（図3）。

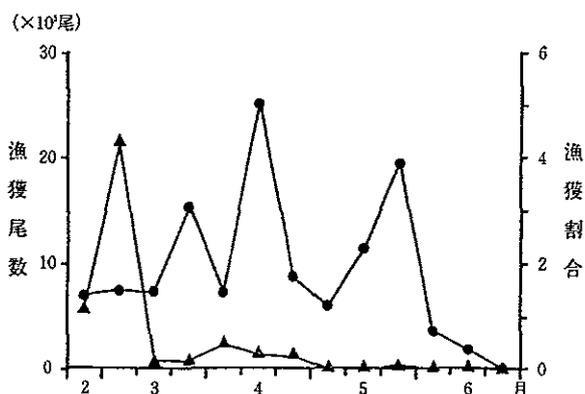


図3 マサバ漁獲尾数(●)と再捕報告魚の混獲割合(▲)の旬変化
「混獲割合＝再捕報告尾数／漁獲尾数×10⁵」

来遊資源量の推定 再捕報告魚中のマサバの比率は0.95（55尾中52尾）であったことから、全放流個体中のマサバの個体数（X）は498尾×0.95＝471尾と推定した（表2）。

放流時から6月30日までの漁獲尾数（n）は、千葉県4,979千尾、神奈川県2,844千尾、静岡県3,036千尾、合計10,859千尾と推定した（表3）。

再捕報告尾数は千葉県、神奈川県、静岡県でそれぞれ13, 7, 32尾であったので、再捕尾数（x）は52尾、30尾、32尾、合計114尾と計算した（表4）。したがって、再捕率は24.2%であった。

以上の各推定値から放流時（2月23日）の伊豆諸島

表1 再捕報告魚の再捕日, 再捕位置および魚体計測値

№	再捕年月日	再捕日数	再捕位置	魚種	尾叉長 (cm)	体重 (g)	性別		生殖腺重量 (g)	水揚げ地
							♀	♂		
1	1990/2/26	3	ひょうたん瀬	マサバ	35.7	657		♂	39.0	千葉
2	1990/2/27	4	ひょうたん瀬	マサバ	36.6	685				千葉
3	1990/2/27	4	ひょうたん瀬	マサバ	34.6	524	♀		24.2	静岡
4	1990/2/27	4	ひょうたん瀬	マサバ	34.5	637		♂	45.0	静岡
5	1990/2/28	5	ひょうたん瀬	マサバ	33.2	538		♂	28.7	静岡
6	1990/2/28	5	ひょうたん瀬	マサバ	34.6	624	♀		19.3	静岡
7	1990/2/28	5	ひょうたん瀬	マサバ	34.0	594		♂	25.4	千葉
8	1990/3/03	8	ひょうたん瀬	マサバ	34.8	598		♂	50.5	千葉
9	1990/3/03	8	ひょうたん瀬	マサバ	35.1	609	♀		31.3	静岡
10	1990/3/03	8	ひょうたん瀬	マサバ	32.8	565	♀		21.2	静岡
11	1990/3/03	8	ひょうたん瀬	マサバ	37.3	775		♂	50.0	静岡
12	1990/3/03	8	ひょうたん瀬	マサバ	31.7	412		♂	3.2	静岡
13	1990/3/03	8	ひょうたん瀬	マサバ	34.4	620	♀		46.6	静岡
14	1990/3/03	8	ひょうたん瀬	マサバ	34.4	692		♂	46.9	静岡
15	1990/3/03	8	ひょうたん瀬	マサバ	34.8	726		♂	66.3	静岡
16	1990/3/03	8	ひょうたん瀬	マサバ	31.7	495	♀		6.2	静岡
17	1990/3/03	8	ひょうたん瀬	マサバ	32.6	534	♀		14.5	静岡
18	1990/3/04	9	ひょうたん瀬	マサバ	31.5	511		♂	22.0	静岡
19	1990/3/04	9	ひょうたん瀬	マサバ	33.6	648		♂	56.9	千葉
20	1990/3/04	9	ひょうたん瀬	マサバ	35.4	690		♂	70.2	神奈川
21	1990/3/06	11	ひょうたん瀬	マサバ	33.8	553		♂	33.7	静岡
22	1990/3/06	11	ひょうたん瀬	マサバ	35.3	679	♀		48.4	静岡
23	1990/3/06	11	ひょうたん瀬	マサバ	35.2	596	♀		27.5	千葉
24	1990/3/06	11	ひょうたん瀬	マサバ						静岡
25	1990/3/06	11	ひょうたん瀬	マサバ	36.2	715	♀		31.7	神奈川
26	1990/3/08	13	ひょうたん瀬	マサバ	34.5	662		♂	64.8	千葉
27	1990/3/08	13	ひょうたん瀬	マサバ	36.0	500				千葉
28	1990/3/08	13	ひょうたん瀬	マサバ	37.2	654	♀		37.9	静岡
29	1990/3/08	13	ひょうたん瀬	マサバ	34.3	560		♂	57.8	静岡
30	1990/3/08	13	ひょうたん瀬	マサバ	33.0	469		♂	55.8	静岡
31	1990/3/08	13	ひょうたん瀬	マサバ	34.1	565	♀		24.3	静岡
32	1990/3/08	13	不明	マサバ	34.7	717		♂	53.7	千葉
33	1990/3/10	15	ひょうたん瀬	マサバ	36.1	730	♀		48.7	静岡
34	1990/3/10	15	ひょうたん瀬	マサバ	31.0	476		♂	2.8	静岡
35	1990/3/10	15	ひょうたん瀬	マサバ	35.3	726	♀		53.1	静岡
36	1990/3/10	15	ひょうたん瀬	マサバ	34.8	600	♀		46.3	神奈川
37	1990/3/11	16	ひょうたん瀬	マサバ						神奈川
38	1990/3/25	30	銭洲	マサバ	32.4	543		♂	62.3	千葉
39	1990/3/26	31	銭洲	マサバ	33.7	554	♀		41.6	静岡
40	1990/4/01	37	ひょうたん瀬	マサバ						神奈川
41	1990/4/08	44	大室出し	マサバ	36.5	695	♀		35.1	静岡
42	1990/4/10	46	利島南沖	マサバ	33.6	490	♀		23.4	千葉
43	1990/4/11	47	鵜渡根近海	マサバ	33.9	470		♂	47.0	千葉
44	1990/4/11	47	大室出し	マサバ	34.0	575		♂	61.2	静岡
45	1990/4/11	47	大室出し	マサバ	35.7	623	♀		25.1	静岡
46	1990/4/11	47	大室出し	マサバ	35.0	534	♀		30.7	静岡
47	1990/4/11	47	利島付近	マサバ	35.2	561				静岡
48	1990/4/19	55		マサバ	33.8	447	♀		10.0	千葉
49	1990/4/24	60	大室出し	マサバ	35.6	575	♀		30.1	静岡
50	1990/4/25	61	大室出し	マサバ	33.5	510		♂		神奈川
51	1990/5/20	86	大室出し	マサバ	33.6	465		♂	40.1	静岡
52	不明			マサバ	35.5	440				神奈川
53	1990/3/11	16	ひょうたん瀬	ゴマサバ	31.8	500		♂	8.8	神奈川
54	1990/3/11	16	ひょうたん瀬	ゴマサバ	30.2	380		♂	5.0	神奈川
55	1990/3/13	18	ひょうたん瀬	ゴマサバ	30.5	384				静岡
56	1990/3/08	13	ひょうたん瀬	不明						千葉

表2 マサバ放流尾数の推定

	マサバ	ゴマサバ	合計	マサバの比率
再捕報告尾数	52	3	55	0.05
推定放流尾数	471	27	498	

海域に集合したマサバの資源量は、およそ44.9百万尾、2.4万トンと推定した。

表3 マサバの推定漁獲尾数

	漁 獲 量(トン)				平均体重 (g)	漁獲尾数(×10 ³ 尾)			
	千葉県	神奈川県	静岡県	合計		千葉県	神奈川県	静岡県	合計
1月上旬									
中旬									
下旬	0.6		13.2	13.8	633	1	0	21	22
2月上旬	600.6	143.9	604.5	1,349.0	674	891	214	897	2,001
中旬	233.5	84.0	425.5	743.0	608	384	138	700	1,222
2/21-23	139.0	36.0	152.0	326.9	617	225	58	246	530
小 計	973.7	263.9	1,195.2	2,432.7		1,501	410	1,864	3,775
2/24-28	122.7	48.3	225.1	396.2	617	199	78	365	642
3月上旬	194.1	70.1	157.0	421.2	620	313	113	253	679
中旬	249.7	64.5	65.4	379.6	565	442	114	116	672
下旬	325.0	76.5	361.8	763.3	552	589	139	655	1,383
4月上旬	229.7	59.5	102.2	391.4	610	377	98	168	642
中旬	488.7	210.3	336.3	1,035.3	458	1,067	459	734	2,260
下旬	202.3	83.5	79.4	365.2	462	438	181	172	790
5月上旬	99.7	114.4	25.9	240.0	444	225	258	58	541
中旬	306.4	159.1	139.4	604.9	589	520	270	237	1,027
下旬	368.5	380.2	130.5	879.2	505	730	753	258	1,741
6月上旬	44.4	117.7	11.1	173.2	553	80	213	20	313
中旬	0.0	91.4	0.0	91.4	553	0	165	0	165
下旬	0.0	2.1	0.0	2.1	553	0	4	0	4
小 計	2,631.2	1,477.6	1,634.1	5,743.0		4,979	2,844	3,036	10,859

表4 マサバ再捕尾数の推定

水 揚 げ 地 域	千葉県	神奈川県	静岡県	合計
放流後の漁獲尾数(×10 ⁵ 尾)	4,979	2,844	3,036	10,859
再捕報告尾数	13	7	32	52
再捕報告魚混獲割合	0.26	0.25	1.05	0.48
再捕魚報告率	0.25	0.23	1	
推定再捕尾数	52	30	32	114

※再捕報告魚混獲割合 = (再捕報告数) / (漁獲尾数) × 10⁵

※推定再捕尾数は静岡県の混獲割合を1とした

考 察

近年のたもすくい水揚量は、マサバ太平洋系群の資源量の増減にともない、1970年代後半～1980年代前半の豊漁期とそれ以降の不漁期に大きく分けられる(図4)。不漁期になってからの標識放流調査は小泉²⁾が試



図4 たもすくいによるマサバ漁獲量の経年変化(1～6月)

(東日本サバ釣生産調整組合資料)

みているが、放流尾数が少ないため再捕率が低く、資源量推定には精度が低い。それに対し、今回実施した標識放流の再捕率は24%ときわめて高く、他の多獲性の浮魚の標識放流と比較しても、特筆すべき事例といえる。この高再捕率は、放流尾数が多かったことに加え、マサバの資源量レベルが非常に低いこと、および放流後の漁況が安定していたことなどによってもたらされたものと思われる。

安原³⁾が実施している豊漁期の標識放流結果から当時の資源量を推定すると、1976、1979、1980各年の資源量はそれぞれ約167万、1,435万、237万トンと推定される(表5、同報告ではマサバの平均体重が不明であり、尾数計算ができないため、仮にNとnは重量で計算した)。これらと比較すると、1990年の資源量は高レベル期の1.4～0.2%まで著しく低下していることがわかる。

1990年漁期の初期資源量は、本報告で算出した2月23日時点での推定資源量2.4万トン(44,900千尾)に、そのときまでの漁獲量2,432トン(3,800千尾)を加え、2.6万トン(48,700千尾)と推定される。同漁期のた

表5 1976～1990年の推定資源量の比較

放流年月日	放流場所	放流尾数	再捕報告尾数	放流後の漁獲量(×10 ³ トン)	推定資源量(×10 ³ トン)	放流前の漁獲量(×10 ³ トン)	初期資源量(×10 ³ トン)	漁獲量(×10 ³ トン)	漁獲率	参考文献
1976/2/09	大室出し	771	40	86.7 (2～6月)	1,670	4	1,674	90	5%	安原・田村1983
1979/2/07	大室出し	783	9	165.0 (2～6月)	14,353	12	14,365	177	1%	安原・田村1983
1980/3/02	大室出し	1,232	52	100.0 (3～6月)	2,371	31	2,402	131	5%	安原・田村1983
1989/1/25	ひょうたん瀬	76	1	4.1 (2～6月)	309	2	312	6	2%	小泉1990
1989/3/09	ひょうたん瀬	7	0							小泉1990
1990/2/23	ひょうたん瀬	471	52	5.7	24	2	26	8	31%	

※1976～1990年の推定資源量は下式を用いた。

$$N = n \cdot X / x$$

N: 放流時の資源量

n: その後の漁獲量

X: 放流尾数

x: 再捕報告尾数

もすくいによる総漁獲量は8千トン(14,859千尾)であったことから、同操業による漁獲率は31%と見積もられる。豊漁期の漁獲率が1~5%と推定されることから、1990年漁期のマサバ資源に対する漁獲圧力がきわめて高くなっていたと考える。

本来、Petersen法によって資源量推定をおこなう場合には、対象個体群に死亡や移出入がないことが前提となる。今回の例では自然死亡係数は不明であり、3月中旬以降混獲割合が急落していることから魚群の移出入があった可能性もある。しかし、海況が比較的安定しており、魚群を分散させるような水温条件にはならなかったことから、今回の推定は浮魚に対する同法の適用例の中でも精度が高い部類に属すると考える。

要 約

1990年2月23日夜に伊豆諸島海域のひょうたん瀬漁場でマサバ471尾の標識放流をおこなった。6月末のたもすくい終漁までに52尾の再捕報告が得られ、浮魚の例としては非常に高い再捕率となった。

マサバ放流尾数、放流後の漁獲尾数、再捕尾数をそれぞれ471尾、10,859千尾、114尾として、Petersen法による放流時のマサバ資源量は44.9百万尾、2.4万トンと推定した。

謝 辞

標識放流をおこなうに当たって、第二ちば丸(久米船長他乗組員17名)ならびに鈴木技師に協力していただきました。また、本報告の解析には使用しませんでした。東京都、神奈川県、静岡県各水試のサバ担当者、並びに都水試調査船みやこ、神奈川水試調査船江ノ島丸、静岡水試調査船駿河丸、千葉県南部さばさんま連合船頭会の方々が標識放流をおこない、貴重なデータが得られました。千葉県沿海漁業協同組合蜂谷久義参事代理をはじめそのほかの漁業者、水産関係者に惜しみないご協力をいただきました。厚くお礼申し上げます。

文 献

- 1) 静岡県水産試験場・神奈川県水産試験場・東京都水産試験場・千葉県水産試験場(1991): 関東近海のマサバについて, 23.
- 2) 小泉 正行(1990): サバ標識放流調査結果の概要, 関東近海のマサバについて, 22, 148~150.
- 3) 安原 宏・田村 勝(1983): マサバ標識放流再捕結果について, 千葉県水産試験場研究報告, 44, 59~70.