

沿岸特定資源調査 イサキ資源調査

渡辺健一・岡崎孝博

徳島県において、イサキは県南海域の一本釣漁業の重要魚種で、ブリ、マダイ、マアジなどとともに主要対象魚種として漁獲されている。しかしイサキについては、近年の漁獲量の大幅な減少とともに漁業者の間で漁獲物の小型化や当歳魚の減少が指摘されるなど資源の減少を示す現象が見られる。本調査は、平成6年度は県単事業で、7年度からは国の補助事業である沿岸特定資源調査で実施し、その漁業実態、資源生態を調査するとともに資源量、漁獲圧の実態、乱獲の有無および資源管理の必要性と方法を把握することとしたものである。平成9年度は、これまでの調査を継続し、漁業、資源情報については今年度のデータを集計、整理し、生態的知見については、今年度で終了し、これまでのデータを総合的にとりまとめた。

調査方法

伊島、牟岐大島両海域で調査した。漁獲量は、伊島では椿泊、伊島漁協、牟岐大島では牟岐東、牟岐町漁協それぞれの月別銘柄別漁獲量を調べた。漁獲物の採集は、伊島では椿泊漁協、牟岐大島では牟岐東、牟岐町両漁協で行った。標本採集は、各月3旬定期的を実施し、今年度は椿泊1,408個体、牟岐1,348個体の標本を得た。各標本につき尾叉長、体重、性、生殖腺重量を測定するとともに耳石を採取して年齢査定に使用した。また、一部標本の生殖腺については、常法のパラフィン包埋によるヘマトキシレン・エオシン染色による組織切片を作成し、顕微鏡観察による組織観察を行った。標本測定データから今年度のイサキの銘柄別年齢別尾叉長組成を求めた。また、同様に銘柄別年齢組成、同平均体重および両海域の全銘柄別漁獲量から全年齢別漁獲量および漁獲尾数を算出した。牟岐大島では、この年齢別漁獲尾数に遊漁の推定漁獲尾数を足した全年齢別漁獲尾数を求め、資源解析を行うとともに小型魚保護をサイズ別に実施した場合の将来解析を行った。遊漁の釣獲量は、アンケートと聞き取りにより求めた。再生産を考慮した資源解析（SPR型）のためには、再生産関係が必要であるが、再生産式はリッカー型を仮定し、等漁獲量線図上で、さまざまなパラメーターを代入し、過去の最大漁獲量と漁獲の現状点（漁獲量、漁獲係数、漁獲開始年齢）から最適パラメーターを推定した。また、平成6年度から今年度までの両海域の各年発生群の月別平均尾叉長を求め、これらの値からBerterlanffyの成長式を求めた。両海域の雌雄それぞれについて、生殖腺熟度指数、生殖腺組織観察、卵径組成および精液放出個体の出現率等から産卵期、成熟期、年齢別成熟率等を把握した。

結 果

1 成長

1994年4月から1997年3月までの間、1991年、1992年、1993年、1994年および1995年各発生群の5歳までの月別年齢別平均尾叉長が得られた。この値と、より古い発生群の高年齢時の尾叉長を加えたデータから次のBerterlanffyの成長式を得た。

伊 島:

$$L_t = 34.4224 \times (1 - \exp(-0.4170(t + 0.4230)))$$

牟岐大島:

$$L_t = 37.7579 \times (1 - \exp(-0.2759(t + 1.0795)))$$

ただし、 L_t は t 歳時の年齢、 t は年齢、基準月は5月

この成長式から、伊島では、1歳で尾叉長15.4cm、2歳で21.9cm、3歳で26.2cm、4歳で29.0cm、5歳で30.8cm、6歳で32.1cmに、牟岐大島ではそれぞれの満年齢時で16.5cm、21.6cm、25.5cm、28.5cm、30.7cm、32.4cmに成長するものと推定された。

2 成熟、産卵

雌については、2歳魚以上の個体の卵巣の組織観察から、4月に成熟が始まり、7月中旬になると卵巣内に退行卵が観察されたり、未熟細胞を主体に持つ個体が多くなり、産卵期がほぼ終了したものと考えられた。生殖腺熟度指数からは、指数が高いのは5月上旬から7月上旬までであった。産卵期において、生殖腺がある程度発達し、同指数が2以上になったものを成熟個体と判断して成熟率を求めたところ、3歳魚は100%が成熟するものの2歳魚は24.3から89.7%の年変動が認められ、平均は60%前後であった。1歳魚は成熟しなかった(表1)。

雄については、雌と同じく繁殖期は5月上旬から7月上旬であった。1歳魚の成長の早い大型魚の中で成熟する個体があった。2歳以上は100%成熟した。

3 年齢別漁獲尾数

両海域の漁業による漁獲量は、伊島では26.2トン、牟岐大島では16トンであった。年齢別漁獲尾数は、表2、3に示したように伊島では2歳魚110,000尾(79.3%)、1歳魚15,000尾(10.8%)、3歳魚10,000尾(7.4%)、4歳魚3,000尾(2.0%)で、牟岐大島では2歳魚57,000尾(75.9%)、3歳魚13,000尾(16.8%)、4歳魚3,000尾(3.7%)、1歳魚2,000尾(2.5%)であった。漁獲物の7割が2歳魚であった。

表1 イサキ雌の年齢別成熟率

年度	年齢	伊島		牟岐大島	
		成熟率	調査個体数	成熟率	調査個体数
平成6年度	1歳	0	2		
	2歳	56.7	67	24.3	74
	3歳以上	100	17	100	12
平成7年度	1歳			0	5
	2歳	59.6	89	53.2	62
	3歳以上	100	12	100	28
平成8年度	1歳	0	5	0	16
	2歳	89.7	156	86.2	94
	3歳以上	93.3	30	97.6	42
平成9年度	1歳	0	4		
	2歳	65	160	60	120
	3歳以上	100	47	93.6	47
合計	1歳	0	11	0	21
	2歳	71.0	472	58.3	350
	3歳以上	100	106	100	82

生殖腺成熟度を2以上の個体を成熟した個体とした
5, 6月の標本を使用

表2 平成9年度伊島周辺イサキ漁獲物年齢別漁獲尾数

年齢	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	合計	組成(%)
6歳以上	22	22	54										98	0.1
5歳	39	38	94	140	131	29	68	42	1	0	0	1	583	0.4
4歳	190	182	455	770	720	88	203	126	4	0	0	2	2740	2.0
3歳	782	815	2304	2170	2489	353	811	505	15	0	0	8	10250	7.4
2歳	606	3910	12101	37380	36960	5582	8660	4469	123	0	0	68	109601	79.3
1歳				2818	971	3389	5984	1478	18	0	0	9	14926	10.8
合計	1640	4966	15008	43277	41271	9442	15726	6620	160	0	0	87	138199	

表3 平成9年度牟岐周辺イサキ漁獲物年齢別漁獲尾数

年齢	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	合計	組成(%)
6歳以上	39	31	40	10	13								134	0.2
5歳	193	157	202	51	64								668	0.9
4歳	813	660	850	152	192	16	10	5	4	10	32	24	2767	3.7
3歳	3637	2954	3804	751	946	81	48	24	18	48	161	122	12594	16.8
2歳	14272	9064	12368	6083	5652	1486	890	439	343	994	2974	2220	56785	75.9
1歳				326	186	122	157	131	59	545	259	111	1896	2.5
合計	18954	12867	17265	7372	7052	1706	1104	599	424	1597	3426	2478	74843	100

4 資源解析

伊島では、遊漁による釣獲実態が不明であり、全漁獲量、全年齢別漁獲量および漁獲尾数が算定できないので、ここではある程度の推定値が得られている牟岐大島を対象にした。

今年度のデータから、遊漁による釣獲量も含めて表4に示す結果が得られた。1歳魚の資源添加尾数は208,000尾、全資源尾数403,000尾、漁獲尾数124,000尾、漁獲量24トン、親魚数175,000尾で、資源特性値は、漁獲係数1.19、利用度2歳以上100%（1歳2.4%）、生残率22.3%（同前72.8%）、漁獲率62.1%（同前1.5%）であった。また、 $Y=0.1268X \exp(-0.0004X)$ のリッカー型の再生産式を推定し、加入量当たり産卵量を考慮した解析(SPR)によると、%SPRは13.2、補償%SPR=12.44、 $F()=1.27$ であった（表5）。

表4 牟岐大島イサキの資源解析結果（平成9年）

年齢	資源尾数	漁獲尾数	漁獲量	親魚尾数
1歳	208100	3100	0.23トン	0
2歳	151600	94200	15.61	131300
3歳	33800	21000	5.72	33800
4歳	7500	4700	1.77	7500
5歳	1700	1000	0.5	1700
6歳	400	200	0.13	400
7歳	100	100	0.03	100
8歳			0.01	
合計	403200	124400	24	174800

資源特性値：漁獲係数；1.19，自然死亡係数；0.3，
 生残率；1歳=72.8%，2歳以上=22.3，
 漁獲率；1歳=1.5%，2歳以上=62.1，
 利用度；1歳=2.4%，2歳以上=100%

表5 SPR型資源解析結果

処女資源時の産卵数(SPR(F=0))	63.4万粒
現在の産卵数(SPR(now))	8.4万粒
%SPR	13.2
現在の漁獲係数	1.19
SPR(τ)	7.89
補償%SPR	12.44
F(τ)	1.267

τ = 絶滅係数

5 小型魚保護による資源管理結果の予想（将来解析）

現在，牟岐大島周辺では20cm未満の小型魚の再放流が実施されているが，この程度であれば，10年後に漁獲量は現状（24トン）の1.2倍（29トン）に達するが，ほぼ現状維持に近い。釣と遊漁の両者が管理を実施した場合，21cm未満で1.7倍（40トン）とやや増加する。22cm未満でそれぞれ2.4倍（59トン）となり，かなり増加する。23cm未満で3.6倍（87トン），24cm未満で4.2倍（102トン）とそれぞれ顕著に増加するが，管理開始年はそれぞれ漁獲量で0.55，0.42倍と減少し，漁獲量が元に戻るのに3年を経過しなければならない（表6）。また，漁業のみを管理した場合は，特に23，24cm未満の保護の場合，釣りの漁獲量が大きく減少するのに対して遊漁の釣獲量は増加し，年々両者の差は大きくなる。

表6 小型魚を捕獲した場合の年間漁獲量の推移（釣，遊漁による再放流）

上段：漁獲量（トン）、下段：相対値（現状=100）

	現 状	1年目	2年目	3年目	5年目	7年目	10年目
20cm未満	24.1	23.2	24.1	24.3	25.8	27.1	29.0
再放流		96.10	99.75	100.61	106.99	112.32	120.21
21cm	24.1	21.4	23.8	24.5	29.1	33.3	40.0
		88.60	98.44	101.36	120.50	137.80	165.85
22cm	24.1	18.3	23.1	24.6	33.7	42.4	58.6
		75.87	95.73	102.00	139.40	175.82	242.87
23cm	24.1	13.3	22.0	24.9	39.7	54.6	87.1
		55.13	91.27	102.99	164.34	226.28	360.86
24cm	24.1	10.1	21.2	24.9	42.4	60.0	102.2
		41.89	87.90	103.29	175.82	248.70	423.34

考 察

両海域のイサキの成長については、平成7年度の事業報告書で述べたように他県海域のイサキに比べて極めて成長の早いことが示された。

産卵期は雌雄とも5月上旬から7月上旬。年齢別成熟率について、雌は、3歳魚で100%、2歳魚で90%近くが成熟すると推定されたのに対して、1歳魚は未熟と考えられた。しかし、2歳魚については、生殖腺熟度指数が低い個体も多く、同指数が2以上に達するのは60%で、この程度が繁殖に關与するものと考えられた。また、これらの個体も抱卵数は10万粒以下の個体が大部分であり、2歳魚の雌は群としては完全に成熟していない半成熟群と考えられる。一方、雄は、1歳魚である程度は成熟し、2歳魚でほぼ100%成熟すると考えられた。

両海域のイサキの年齢構成において、2歳魚が大半を占め、7割近くを占めている。このようにこの海域においては、2歳魚が資源の主体になっているが、先に述べたように雌は半成熟群であり、このような資源構成は、資源の維持、増殖に必要な充分な産卵が行われているかどうか大きな懸念をもたらすところである。

牟岐大島における再生産を考慮した資源解析結果（SPR）から、%SPRの値とSPR（ ）の値が極めて近似しており、現状のイサキ資源は資源量を増加させるだけの産卵状態ではなく、少しでも漁獲圧を強め、親魚数、産卵数を減少させる状態になれば資源はさらに減少に向かうものと考えられた。このことは、資源の主要構成群である2歳魚（特に雌）が、十分な産卵を行ない得ない事実とも一致するものと考えられ、最近の両海域の当歳魚の減少は極めて憂慮される所であり、2歳魚以下の資源管理と3歳魚以上の成魚の増加を図ることが必要である。

将来解析の結果からは、現在牟岐地区で実施されている尾叉長20cm（あるいは19cm）サイズ未満の小型魚の保護では、現状維持がせいぜいで、資源の増殖を図っていくには保護サイズを21cm以上にすることが必要である。また、22cm未満の保護で%SPRは17.7となり、世界的に魚の資源管理の目安になっている20%に近くなる。また、この保護により2歳魚の5割前後が保護されることになる。さらに保護サイズを23cm（%SPR=22.6）、24cm未満（%SPR=26.7）にすれば5年、10年後の効果はさらに顕著であるが、管理後の漁獲量はかなり落ち込み、元の漁獲量に回復するには3年程度必要で、漁

期にイサキに変わる魚種が無い場合、漁業者にとってこのサイズでの管理は困難と思われる。したがって、現状維持のために 20cm 未満の保護は最低限必要で、資源管理施策としては 22cm 未満の小型魚の保護を推進したい。また、この場合、漁業だけでなく遊漁の協力を求めることも当然必要である。