

鳥取県沿岸域におけるヒラメ資源量の推定

尾形 哲男・野沢 正俊

Stock Size of a Flounder, *Paralichthys olivaceus*, in the Coastal Waters of Tottori Prefecture, the Japan Sea

TETSUO OGATA AND MASATOSHI NOZAWA¹

Abstract

The catches of a flounder, *Paralichthys olivaceus*, have increased recently in the coastal region of Tottori Prefecture; annual catches for the years from 1968 to 1971 ranged between 125 and 198 metric tonnages. Although this fish is not the major products of any fisheries concerned, majorities were produced by the small beam trawlers (ebikogi-ami) belonging to the Karo and Sakai fishing ports.

Spawning season of this fish extends from February to April in this district, and 0-age group first appears in the catches in June. Its life span is estimated about ten years, but specimens caught by the trawlers were mostly occupied by the specimens younger than 5 years old. The coefficient of fishing mortality is, therefore, extremely high enough to exceed 2.0.

The abundances of 0-age group flounders in April of 1972, in the early fishing period, are estimated about 1.0 - 3.8 millions in numbers.

Assuming that this flounder is a main product of the small beam trawlers, a proposal may be possible toward the regulation of its stock size to obtain the most effectual maximum sustainable yield on the basis of the isopleth diagram. This includes (1) the age at first capture should be risen from 0.25 to at least 1.5, and (2) the coefficient of the fishing mortality should be decreased from 2.2 or so to less than 1.0.

1. ま え が き

近年、日本海においては、沿岸漁場の再開発による漁業生産の増大の必要性が強く叫ばれるようになり、とくに、1971年からは資源培養を指向する各種の調査研究が各府県水産試験場を中心にして展開されてきた。いわゆる資源培養型栽培漁業は、天然においては減耗率の高いと予想される稚仔魚の量を、人為的管理のもとに生産した種苗の放流によつて補充し、その後は天然の生産力を利用して育て、大きくしてから漁獲しようとするものであるから、現在の漁場における資源状態や漁業による利用状況を知ることは、放流効果を判定しその技術開発を行ううえで重要な課題となつている。ここでは、種苗生産対象魚の一つとして期待されているヒラメをとり上げ、鳥取県沿岸におけるその資源量について推定を試みたので報

¹ 鳥取県水産試験場（鳥取県岩美郡岩美町）

¹ Tottori Prefectural Fisheries Experimental Station; Iwami-cho Iwami-gun Tottori Pref.

告する。

報告に先だち、御校閲を賜つた日水研上村忠夫資源部長に対し厚く御礼申し上げる。また、生態調査や漁業実態調査に際して多大の御高配をいただいた鳥取県弓北漁協組合長池田悌人氏ならびに賀露漁協組合長中村弘治氏、及び図の作製に協力された日水研本間睦子技官に対し厚く感謝の意を表する。

II. 漁業の実態

第1表に示したように、鳥取県沿岸におけるヒラメの漁獲量は1961年以降次第に増加し、近年では120~200トンが水揚げされている。漁獲記録のある漁業種類は数種に及んでいるが、その大部分は小型底びき網漁業によつて漁獲されているので、この漁業の実態を分析することによつてヒラメ資源の概要を把握することができよう。鳥取県の小型底びき網漁船には、かけまわし操業方法をとる第1種漁業の許可船が皆無で、ヒラメを漁獲しているのは手繰第3種に属するえび桁網およびかい桁網漁船である。そのうち、かい桁網は最近では漁獲物の99%がイタヤガイで占められるようになり、ヒラメは主としてえび桁網によつて漁獲されている。(第2表)

第1表 鳥取県ヒラメの漁業別・年別漁獲量

単位：トン

年	計	底 び き 網			1そう まき網	刺 網	釣	定 置	その他
		沖 1そうびき	合沖 2そうびき	合 小 型					
1961	23	2	1	11	-	-	1	-	6
1962	18	1	-	14	-	-	1	-	-
1963	33	2	2	17	-	-	10	-	-
1964	55	-	9	34	-	-	11	-	-
1965	70	-	12	40	-	-	16	-	-
1966	39	-	1	29	-	1	5	-	-
1967	79	-	3	68	-	3	3	-	-
1968	156	1	19	108	-	14	12	-	-
1969	198	2	19	156	-	9	11	-	1
1970	125	2	26	81	-	5	10	-	1
1971	128	1	-	99	2	7	17	1	1

第2表 鳥取県小型底びき網の年別漁法別漁獲量

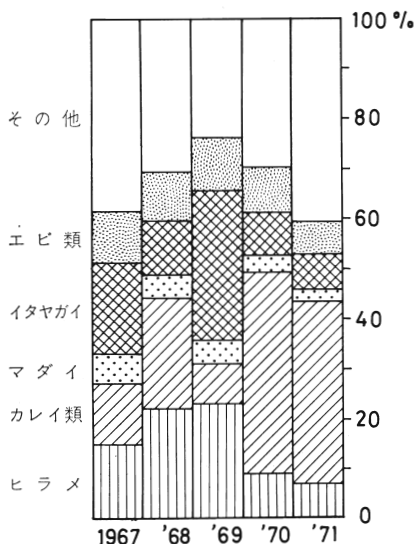
単位：トン

年	え び 桁 網	か い 桁 網	えびこうがい網	その他の横びき
1962	0	142	73	57
1963	0	144	77	13
1964	-	845	57	-
1965	17	1,105	39	-
1966	316	347	2	-
1967	446	1	3	-
1968	486	680	0	-
1969	671	226	-	-
1970	860	1	-	-
1971	1,330	-	-	-

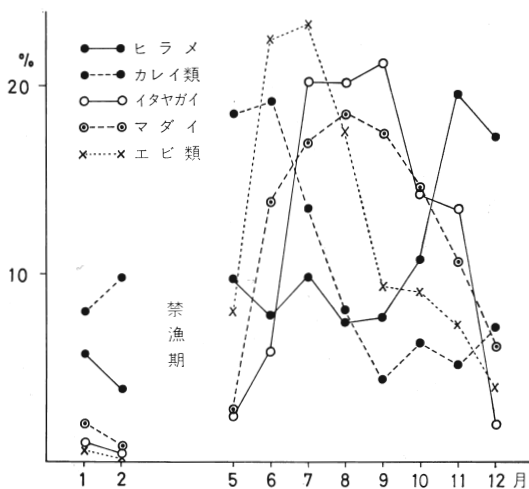
過去5か年のえび桁網漁業の実態を第3表に示した。主力船の5屯未満階層は、着業統数においても延操業日数においても年々増加し、これが総漁獲量の増大をもたらしているが、ヒラメの漁獲量は努力量の増加とは必ずしも比例していない。第1図にはえび桁網による年別の主要漁獲物組成を示した。1967~1971の5年間を平均すると、カレイ類27.5%、ヒラメ13.4%、イタヤガイ13.3%、エビ類8.2%、マダイ3.7%、その他33.9%となつている。1967年や1969年のようにイタヤガイが好漁のときにはかい桁網に転換するものも多いが、1970年以降はイタヤガイ資源の減少にもよるが、カレイ類、とくにメイトガレイに操業の目標をあわせてきている。本来の主目的物であつたヨシエビやキシエビなどのエビ類漁獲量には大きな変動はみられない。境港を基地とするえび桁網漁船による月別漁獲物組成を第2図に示したが、ヒラメは11~12月に高い漁獲比率を示すだけで、その他の時期にはむしろメイトガレイ、マダイ、エビ類などの混獲物としての性格が強い。

第3表 鳥取県えび桁網漁業の階層別・年別操業状況

年	階層			出漁日数			漁獲量(トン)				
	0~3 トン	3~5	5~10	0~3	3~5	5~10	計	0~3	3~5	5~10	ヒラメ
1967	114	46	-	5,426	1,902	-	446	325	121	-	68
1968	136	50	2	6,360	2,324	88	486	350	132	4	108
1969	96	46	2	5,799	2,073	102	671	469	191	11	155
1970	161	58	3	8,013	3,975	255	860	485	350	25	81
1971	145	69	-	8,388	5,227	-	1,330	522	808	-	99



第1図 鳥取県えび桁網による漁獲物の種組成



第2図 境港小型底びき網魚種別・月別・漁獲比率 (1965~1972年平均)

ており、その季節変化が認められる。ヒラメは、春の産卵期に接岸し、夏から秋にかけての索餌期に深みに移る深淺移動を行なっていることは周知の事実であるが、この海域におけるえび桁網漁船が必ずしもヒラメの濃密分布域を目標に操業しているとは思われず、したがって、ヒラメに対してはその全分布域を有効に利用しているとは考えられない。

Ⅲ. 資源尾数の推定

鳥取県全体のヒラメ漁獲量は農林経済局統計調査部によつて毎年集計されているが、銘柄別漁獲量やこれに伴う生物資料は鳥取県水産試験場によつて1972年度分が整理されているにすぎない。したがって、資源特性値の算出に使用した資料は単年度の統計資料に限られている。使用した材料は、賀露・境両港における1972年度ヒラメ銘柄別漁獲量および賀露沖合における水域の月別体長組成などである。

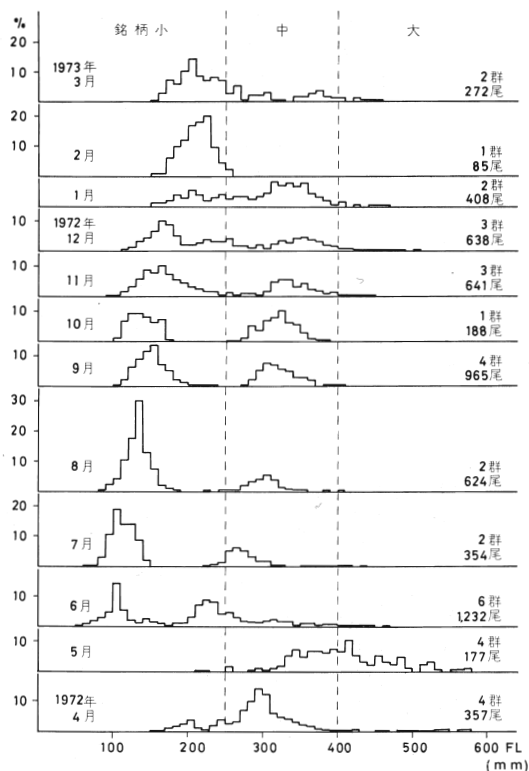
鳥取県沿岸におけるヒラメの生長および増重関係式は次式で示される（鳥取水試, 1973）。

$$L_t = 921 (1 - e^{-0.182(t+0.65)})$$

$$BW = 12 \times 10^{-6} \times TL^3$$

L_t は t 才時の全長で単位は mm , BW は体重で単位は g , TL は全長で単位は mm である。

1972年4月から1973年3月までの賀露地区における月別体長組成を第4図に示した。1972年春季に発生した0才魚は6月に初めて漁獲記録につてくる。鳥取水試（1972, 1973）が



第4図 鳥取県賀露標本船によるヒラメ体長組成

行なつた幼稚魚分布生態調査結果によると、発生初期の稚魚は水深10m以浅の河口域の近くに分布し、生長するにつれて徐々に深みに移るといわれていることから、5月以前はえび桁網漁場には到達していないとも考えられるが、あるいは市場価値がないために入網しても投棄されている可能性もある。

生長式と年令別体長の標準偏差を用いて季節別の体長・年令変換表を作製し、この表にもとづいて銘柄組成と体長組成の結果から月別銘柄別年令組成を算出した。ここで用いた標準偏差は実測値にもとづくものではなく、年令別耳石輪半径の頻度分布を基礎として求められた。次に、増重関係式を用いて月別銘柄別平均体重を求め、月別銘柄別漁獲尾数を算出した。なお、第4図に示した体長組成のなかで、10月と2月の例にみられるように銘柄「大」が漁獲されているにもかかわらず体長測定が行なわれていない場合には1尾の重量を1kgと仮定した。2月の体長測定結果は自然の状態を代表しているとは思われないので、3月の結果を適用した。境港に水揚げされた漁獲物については体長測定を実施していないので、賀露港における生物資料を準用した。こうして求められた月別銘柄別漁獲尾数と年令組成から、実際の漁獲物を年令別尾数に組みなおした結果を第5表に示した。

第5図は第5表に示した年令別尾数の片対数グラフである。全減少係数Zについては、0～4才の資料を用いて求めたほかに、0才魚が5月以前には漁獲対象になつていない点を考

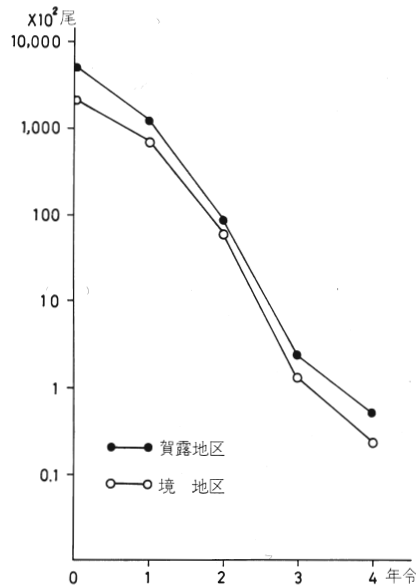
第5表 鳥取県えび桁網によるヒラメの根拠地別・月別漁獲量(1972年度)

港	年	月	総漁獲量 kg	銘柄別漁獲尾数			年令別漁獲尾数				
				大	中	小	0才	1	2	3	4
賀露	1972	4	1,800	96	2,756	6,211	-	8,622	366	48	27
		5	5,640	181	4,258	24,493	-	25,822	3,020	69	22
		6	6,650	29	4,727	71,503	52,712	22,577	965	4	-
		7	7,330	134	13,434	151,391	151,969	12,265	725	-	-
		8	4,070	72	4,938	81,690	81,799	4,755	146	-	-
		9	3,910	301	5,105	35,494	35,530	4,763	557	50	-
	1973	10	3,770	(60)	7,476	23,303	24,282	6,497	60	-	-
		11	9,060	604	11,962	53,065	54,343	10,349	899	38	-
		12	3,450	263	5,010	12,215	13,247	3,753	464	24	-
		1	9,345	1,017	15,073	18,632	24,269	9,944	509	-	-
		2	5,300	(588)	15,834	17,304	24,809	8,543	374	-	-
		3	5,020	647	6,660	14,653	17,810	3,739	411	-	-
小計		65,345				480,770	121,629	8,496	233	49	
境	1972	5	6,096	195	4,601	26,475	-	27,912	3,263	74	23
		6	2,919	13	2,076	31,387	23,138	9,912	424	2	-
		7	1,686	31	3,088	34,826	34,959	2,819	167	-	-
		8	2,240	39	2,719	44,966	45,026	2,618	80	-	-
		9	2,007	152	2,621	18,230	18,248	2,446	284	25	-
		10	2,884	(46)	5,719	17,818	18,567	4,970	46	-	-
	1973	11	5,397	360	7,127	31,610	32,373	6,166	535	23	-
		12	6,475	495	9,402	22,910	24,847	7,043	872	-	-
		1	1,934	210	3,120	3,857	5,024	2,058	105	-	-
		2	900	(100)	2,533	2,936	4,137	1,368	64	-	-
小計		32,538				206,319	67,312	5,840	124	23	

第6表 鳥取県えび桁網によるヒラメの根拠地別資源特性値および初期資源尾数
 A: Zが0~4才の場合, B: Zが1~4才の場合

港	区分	資源特性値					初期資源尾数				
		S	Z	M	F	E	0才	1	2	3	4
賀露	A	0.085	2.46	0.25	2.21	0.822	584,878	147,967	10,336	283	60
	B	0.067	2.70	0.25	2.45	0.847	(2,143,284)	143,600	10,031	275	58
境	A	0.086	2.45	0.25	2.20	0.821	251,302	81,988	7,113	151	28
	B	0.062	2.78	0.25	2.53	0.854	(1,271,452)	78,830	6,838	145	27

(注 S: 生残率, Z: 全減少係数, M: 自然死亡係数, F: 漁獲死亡係数, E: 漁獲率)



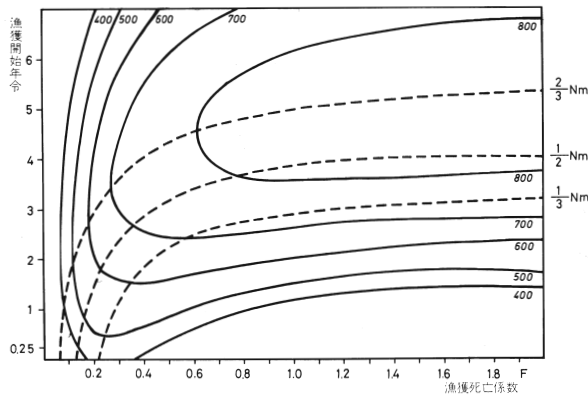
第5図 鳥取県地区別ヒラメ漁獲物曲線

慮して1~4才の資料だけについても別個に算出した。自然死亡係数Mはこれらの資料からは求められないので、釣漁業などでよく漁獲される大型魚が全長約800mmに達するものがあることから寿命を10年と仮定し、田中(1960)の方法を適用して求めた0.25を採用した。第6表は以上の方法にもとづいて算出したヒラメの資源特性値及び年令別初期資源尾数を示している。

全減少係数Zの値を1~4才の群から求めた場合の0才魚の推定尾数を括弧内に示してあるが、この値は0才魚の生残率が1才以降と同じであると仮定した場合の尾数であり、初漁期の数か月間は見掛上0才魚が漁場に参加していない点を考慮すると過大推定になっている可能性が大きい。このように、漁期初めの0才魚の資源尾数は、両地区を合わせると少なくとも見積つて84万尾、多くみると340万尾前後となろう。また、他の漁業地区の分を考慮すると、鳥取県沿岸域における0才魚は4月の時点で100~380万尾程度と推定される。

IV. 等生産量曲線による漁業診断

第6図は自然死亡係数 $M=0.25$ 、初成熟年令 $t_m=3.0$ 才と仮定した場合の等生産量曲線群と、親魚量が処女資源の状態を1としたときの $\frac{2}{3}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$ となる線を、漁獲開始年令 t_c と漁獲死亡係数 F との関連において示したものである。土井(1972)によると、最大持続生産量を与えるときの親魚量は、多くの生物の場合処女資源を1としたときの $\frac{1}{2}$ 前後にあり、現行漁業による漁獲開始年令と漁獲死亡係数から求めた位置が親魚量の $\frac{1}{2}$ と $\frac{1}{3}$ の線の間にあるときは最大持続生産量が低下しはじめるので注意を要するとし、また、 $\frac{1}{3}$ の線より下方に位置するときは漁業が最悪の事態にあることを意味すると述べている。このことは、親魚量に対する補充量の比として求めた再生産率をあてはめた場合にも同様のことがいえる。



第6図 鳥取県沿岸ヒラメの等生産量曲線と親魚量
 自然死亡係数 $M=0.25$
 初成熟年令 $t_m=3.0$ 才
 N_m : 処女資源親魚量

鳥取県沿岸の小型底びき網によるヒラメの漁獲状況は、漁獲開始年令 t_c は0.25才、見掛上の漁獲死亡係数 F は2.0を越えており、資源の効率的漁獲の立場からみれば非常に悪い状態にあるといえよう。

鳥取県沿岸域における産卵親魚は季節的な深淺移動をしているが、その分布水深帯は30~170mといわれ、また、隠岐島を中心とする沖合域にも密度は多少低い分布しているようである。釣漁業の場合は500~800mmの大型魚の採捕は珍しいことではないが、桁網による漁獲物の大部分が500mm未満と小型であつたことは、桁網漁場が親魚の分布域と一致していないか、あるいは桁網のヒラメに対する漁獲効率が小型魚より大型魚に対して低いことによると推定される。このことをヒラメの生態の面からみれば、生長するにつれて桁網漁場の外へ逸散する比率が高くなると考えることもでき、実際の漁獲死亡係数はもつと小さい値であるかもしれない。もしもそうであるならば先に推定した0才魚の初期資源量はもつと少なくなるであろう。

えび桁網は本来エビ類を漁獲の主対象として設計されているので袋部の目合も30mm程度になつている。ヒラメの幼魚が多く混獲されるのもそのためである。ヒラメの漁獲量を高める

ためには、桁網の目合を現行規模以上に大きくして、市場価値の低い0才魚（全長約25mm以下）の採捕を極力避けるように努力する必要がある。

V. 要 約

鳥取県沿岸におけるヒラメ漁獲量は次第に増加して、近年では120～200トンを示している。本報告では、ヒラメの主要漁獲対象漁業であるえび桁網による漁獲統計や生物統計資料にもとづいて、この水域における資源量の推定を試みみた。その結果は次のとおりである。

- 1) 1972年4月における鳥取県沿岸のヒラメ0才魚は100～380万尾と推定された。
- 2) 現在の漁獲開始年令とその大きさは、0.25才、全長約100mmで、見掛上の漁獲死亡係数は2.2前後の高い値を示した。
- 3) ヒラメの最大持続生産量の維持を指向するためには、少なくとも漁獲開始年令を1.5才とし、全長300mm以下の幼稚魚が混獲しないように漁具の目合を保つべきであり、見掛上の漁獲死亡係数も1.0程度にまで下げる必要がある。

引 用 文 献

- 土井長之(1972). 実戦数理資源学概論. 第3部 第2次解折編. 東海区水研: 98 pp.
- 田中昌一(1960). 水産生物の Population Dynamics と漁業資源管理. 東海水研報告, (28): 1—200.
- 鳥取水試(1972). 日本海栽培漁業漁場資源生態調査結果報告書(昭和46年度). : 84 pp. (騰字)
- (1973). 同上(昭和47年度). : 70 pp.