

ヒラメの資源生態調査—V

ヒラメの産卵期と産卵場、及び産卵親魚の特性

※
石田 修・田中邦三

はじめに

ヒラメは産業上重要な魚種であり、その生態を知ること、放流事業などによる資源維持、増強をより効果的に計るための放流技術の一つとして極めて意味のあることである。そこで、前報までに若令魚の生態、年齢と成長、移動などについて報告し、今回は産卵期の生態について調査した。

産卵期の生態については、今までに産卵期¹⁾については調査されているが、産卵する場所²⁾や、産卵期にどのような条件の時に産卵場に集合してくるかなど、産卵に伴うヒラメの挙動については不明な点が多い。

そこで、著者らは、銚子、九十九里、及び金谷～太東のヒラメの産卵期、及び内房、外房海域における産卵場とヒラメの来遊と水温の関係、更に、産卵に関与する魚の大きさ、孕卵数、卵径など親魚の特性について調査したので報告する。

材料と方法

産卵期は月1回4～17尾(全長460mm以上)について生殖腺の熟度指数(以下GIと記す)から推定した。

GIの算出には次の式を用いた。

$$GI = \frac{\text{生殖腺重量}}{\text{体重}} \times 1,000$$

産卵場所は、天羽、保田、勝山、富浦、館山、布良、天津の各漁業協同組合に属する漁業者から産卵期と思われる時期の底刺網の位置を聞きとり、海図に記入して推定した。また、館山、天津において1～6月に底刺網のかける位置を標本船を用いて調べ海図に記入した。なお、各地先で底刺網で漁獲されたヒラメについて放卵、放精を確認した。

更に、産卵親魚の来遊と水温の関係を知るためには、標本船を用い、天津と館山の2～6月の表層水温と漁獲量の資料を解析した。水温は10日間の移動平均法により、また黒潮流軸の位置は海上保安庁水路部の海洋

速報によった。

また、産卵場及び産卵期の水温、塩分からみた環境特性を把握するために、当場の漁海況予報事業の水温、塩分の資料を用いた。調査点を図1に示した。

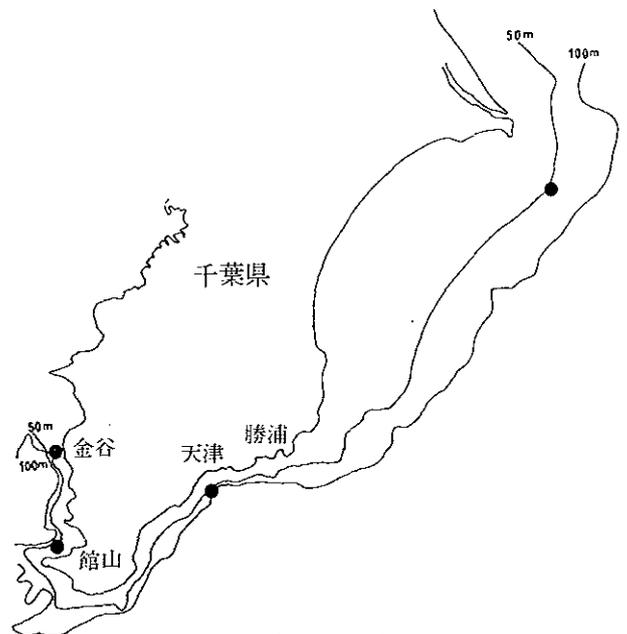


図1 水温、塩分の調査地点

産卵親魚の特性では、館山湾、保田地先、天津地先の2～6月の水揚物の体長組成、雌雄の比率、体長と体重、生殖腺重量、卵数、卵径を調査した。雌雄の判定はヒラメの腹部を手で圧して放卵、放精させることにより行った。卵数は、10%ホルマリン溶液で固定した卵巣卵、及び排卵した卵1～1.58gをピンセットでほぐし、卵粒とした後、100μ以上のものについて1gあたりの卵数に卵巣卵重量、及び排卵重量を乗じて卵数とした。卵径は10%ホルマリン溶液で固定した100μ以上のものについて計測した。

結 果

産卵回遊と漁獲

1. 産卵期

金谷から太東、及び銚子、九十九里の雌の生殖腺熟度指数は図2に示した通りで、金谷から太東ではGIは

※ 現在日本海区水産研究所勤務

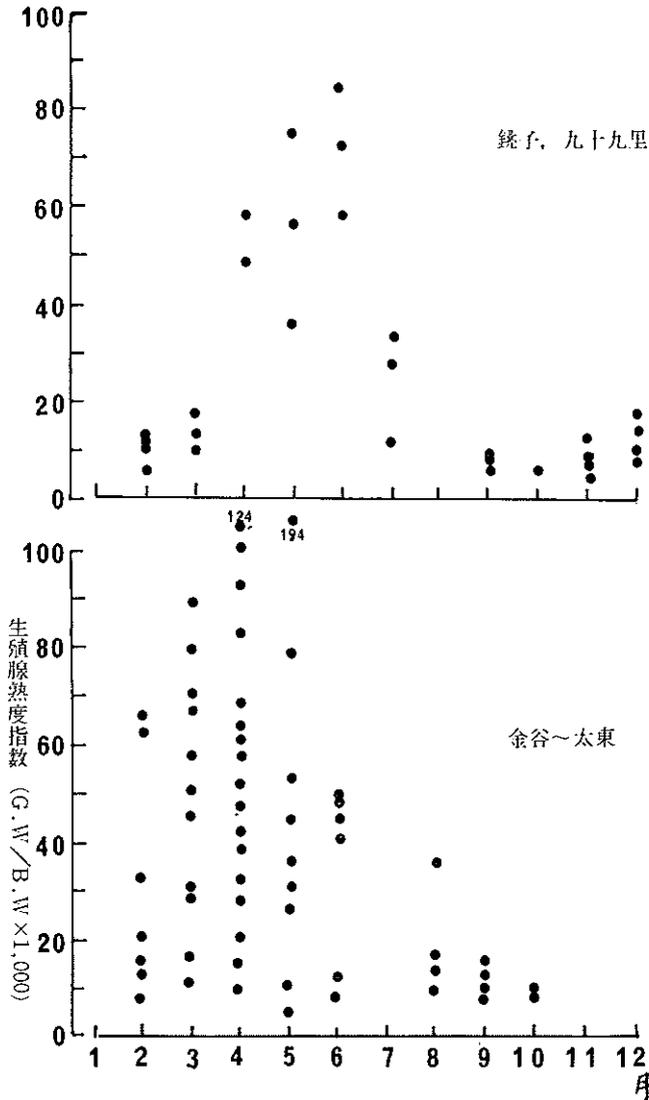


図2 金谷～太東，及び銚子，九十九里の雄の生殖腺熟度指数（全長460mm以上のもの以示す）

2～6月が高いが，一方，銚子，九十九里では，2～3月が低く，4～7月が高くなっていた。

2. 産卵場所

親魚が漁獲された位置を調査結果に基づき図3に示した。この図からいずれの場も海底谷の前方部に位置していた。

館山湾でヒラメの親魚を採捕する位置（図4）は，水深20～50mの海底谷の前面の場である。1～2月は水深30m以浅にかけるが，3月以降は30～50mと深い所にかけている。海底谷の前面にはウツボ根，バラ根，水雷，砂利場などの根，または転石帯がある。

なお，以前は海底谷の水深100m付近に底刺網をかけていた。

天津沖では海底谷付近の6カ所の位置（図5）にかけている。これらには，それぞれに名称がつけられ

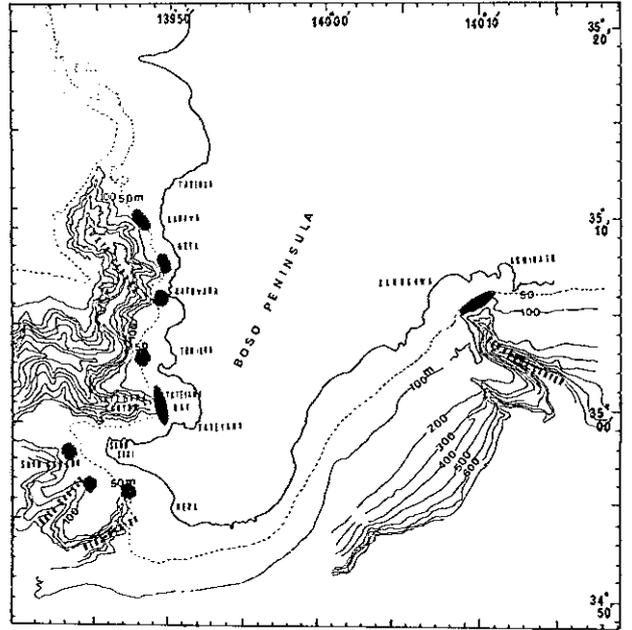


図3 ヒラメの産卵場所

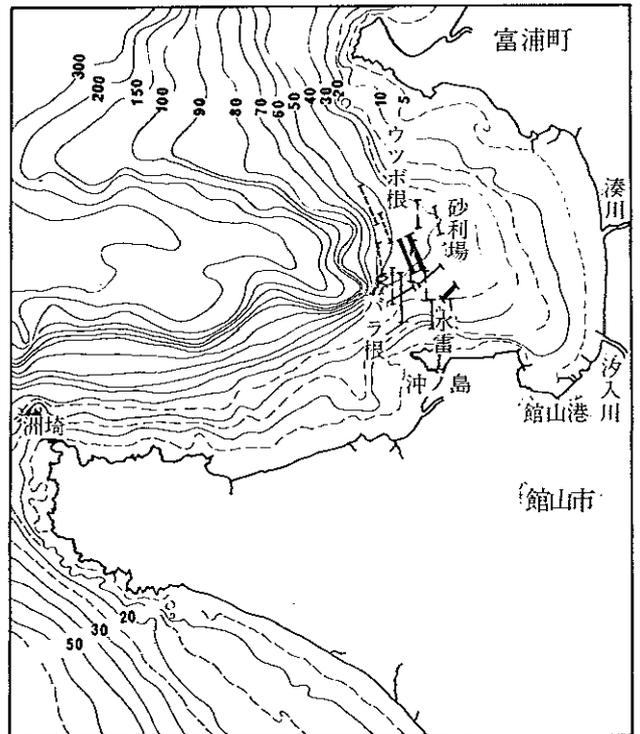


図4 館山湾における底刺網による産卵親魚の捕獲位置
 — 1～2月，- - 3～4月，· · · 4月，
 — 1～4月

ている。すなわち，A付近は東浅間と西浅間，Bはあたご，Cは清べい山，Dはツブ根，Eは伸ノ場，Fは寺出し，または寺根，Gは黒森出しとなっている。それぞれの水深は75～180m，45～120m，75～195m，60～150m，75～225m，60～180m，45～150mとなっている。

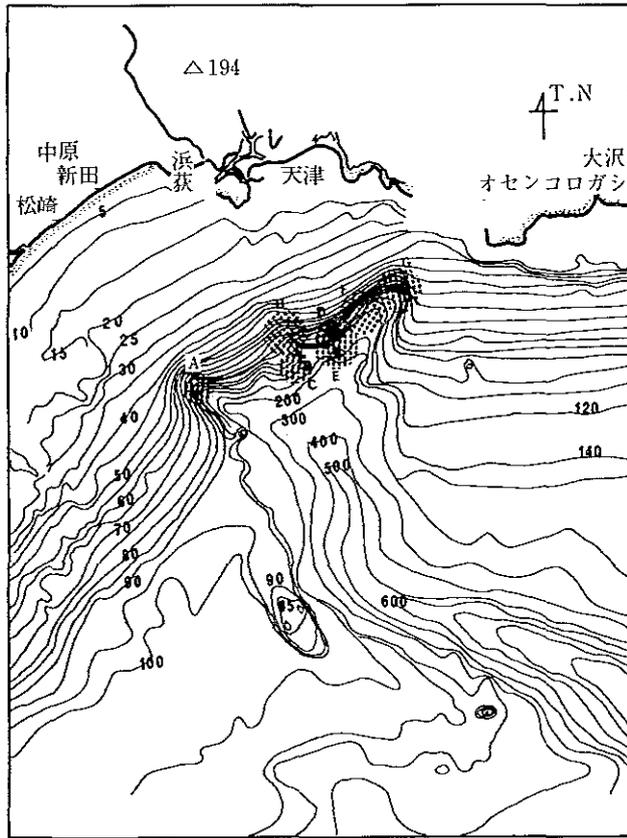


図5 天津におけるヒラメ産卵親魚の捕獲位置

聞きとりによる刺網の位置を印で示す。水深は:A75~180m, B:45~120m, C:75~195m, D:60~150m, E:75~225m, F, 60~180m, 180m, G:45~150m.

3. 天津における漁獲量の変動

天津地先のヒラメの漁獲量は主に2~5月に底刺網によって行われる。天津における漁獲量は、1967年(昭和42年)には1~5月で44トンの漁獲があったが、以後減少し、1974年(昭和49年)には5トン前後となった(図6)。

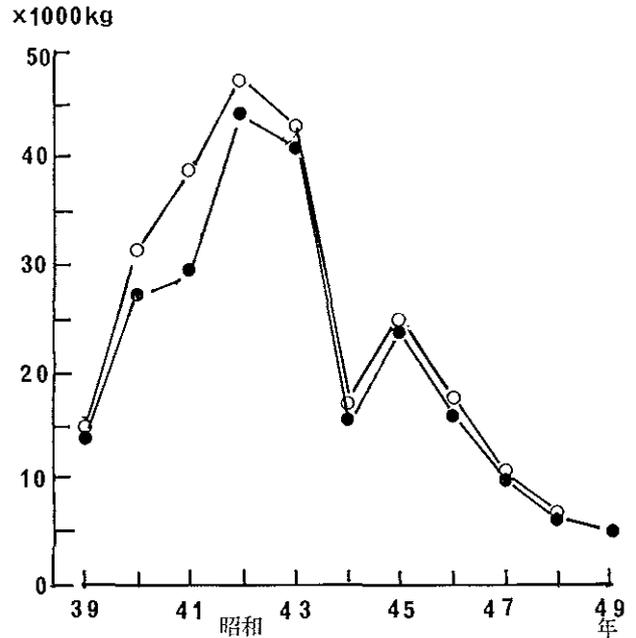


図6 天津におけるヒラメの漁獲量

○ 1~12月の漁獲量
● 1~5月の漁獲量

表1 天津漁業協同組合に水揚げされた産卵親魚

昭和44~47年の平均

銘柄別	ソゲ 0.6 ~ 1.3kg				小ヒラメ 1.3 ~ 2.05kg				中ヒラメ 2.05 ~ 3.75kg				大ヒラメ 3.75 ~ 5.6kg			
	漁獲量(kg)	漁獲尾数	一日一隻漁獲量(kg)	一日一隻漁獲尾数	漁獲量(kg)	漁獲尾数	一日一隻漁獲量(kg)	一日一隻漁獲尾数	漁獲量(kg)	漁獲尾数	一日一隻漁獲量(kg)	一日一隻漁獲尾数	漁獲量(kg)	漁獲尾数	一日一隻漁獲量(kg)	一日一隻漁獲尾数
2月	11.9	12	0.31	0.32	92.3	54	2.47	1.46	278.6	96	7.46	2.57	33.3	9	1.19	0.25
3月	25.1	26	0.18	0.19	250.3	148	1.81	1.08	1,214.3	418	8.80	3.03	502.3	107	3.64	0.78
4月	46.5	49	0.19	0.20	379.0	226	1.53	0.91	2,025.9	698	8.18	2.82	1,188.4	254	4.80	1.03
5月	43.8	46	0.25	0.27	245.6	146	1.42	0.85	1,349.0	465	7.85	2.71	629.3	135	3.66	0.78
6月	7.1	8	0.25	0.27	50.6	30	1.79	1.06	199.8	68	7.07	2.42	106.1	22	3.75	0.79
計	134.4 (1.2%)	141 (4.2%)			1,017.8 (9.1%)	604 (18.1%)			5,067.6 (45.5%)	1,745 (52.3%)			2,459.4 (22.1%)	527 (15.8%)		
銘柄別	トビ 5.6 ~ 7.5kg				大トビ 7.5 ~ 9.4kg				大々トビ 9.4kg以上				総漁獲量			
	漁獲量(kg)	漁獲尾数	一日一隻漁獲量(kg)	一日一隻漁獲尾数	漁獲量(kg)	漁獲尾数	一日一隻漁獲量(kg)	一日一隻漁獲尾数	漁獲量(kg)	漁獲尾数	一日一隻漁獲量(kg)	一日一隻漁獲尾数	11,144.3kg 3,338尾			
2月	17.9	3	0.49	0.07	8.1	1	0.22	0.03	0	0	0	0				
3月	191.1	29	1.38	0.21	74.2	8	0.54	0.06	114.1	11	0.83	0.08				
4月	660.2	100	2.67	0.41	258.6	30	1.04	0.12	289.8	28	1.17	0.12				
5月	364.5	56	2.12	0.32	158.7	18	0.92	0.11	170.0	17	0.99	0.10				
6月	50.4	8	1.78	0.27	94.6	11	0.84	0.10	12.9	1	0.46	0.04				
計	1,284.1 (11.5%)	196 (5.9%)			594.2 (5.3%)	68 (2.0%)			586.8 (5.3%)	57 (1.7%)						

※()内の%は総漁獲量に対する割合

1969年(昭和44年)から1972年(昭和47年)の4カ年の2~6月の平均漁獲量は11トンで3,338尾の親魚が漁獲されている。この親魚のうち、2.05~3.75kgの4,5齡魚の中ヒラメが約50%を占めている(表1)。

回遊時の海況特性

1. 天津における漁獲量と黒潮の関係

1965年(昭和40年)から1974年(昭和49年)の1~5月までの漁獲量と野島崎から黒潮流軸までの距離の関係(図7)では正の相関がみられた。すなわち、黒潮の流軸部が野島崎から離れると漁獲量が多くなっている。たとえば、漁獲量の多かった1967年(昭和42年)、1968年(昭和43年)には黒潮の流軸は離れ、漁獲量の少ない1974年(昭和49年)頃には黒潮が接岸した年となっている。

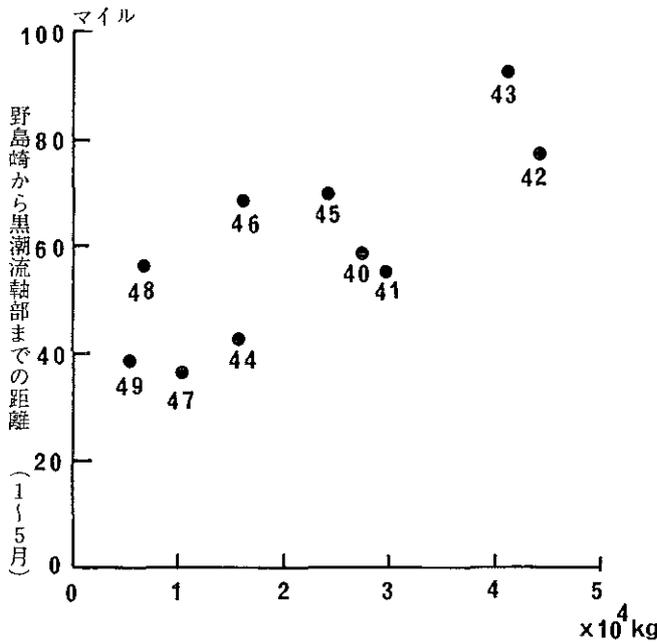


図7 天津における漁獲量と黒潮の関係 (数字は昭和年号を示す)

2. 漁獲量と水温

天津地先の1973年の親魚の場合(図8)では、水温が16.5℃から14.5℃に、また17.8℃から15.1℃に低下する時に漁獲量が増加し、水温が上昇するとともに漁獲量も減少している。また、1974年の場合(図9)には、15~16℃の3月下旬から5月中旬には漁獲量も多いが、水温が上昇する5月中旬以降は漁獲量も減少する。

更に、館山湾においても、1977年の場合(図10)、15~14℃に低下する2月中旬から3月下旬にかけて漁獲量は増加し、水温が15℃以上になる4月初旬以降は漁獲量は減少している。

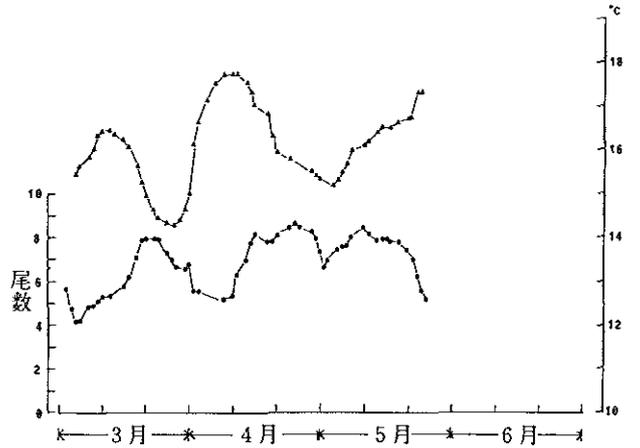


図8 天津におけるヒラメの親魚の漁獲量と水温の関係

(1973年, 10日間移動平均法による ●印は漁獲量を示し, ▲印は水温を示す)

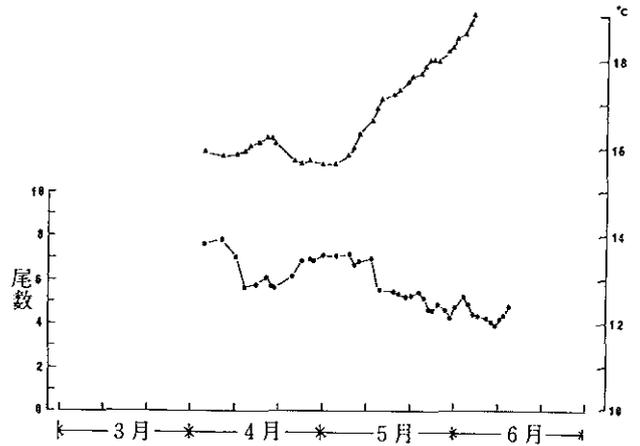


図9 天津におけるヒラメの親魚の漁獲量と水温の関係

(1974年, 10日間移動平均法による ●印は漁獲量を示し, ▲印は水温を示す)

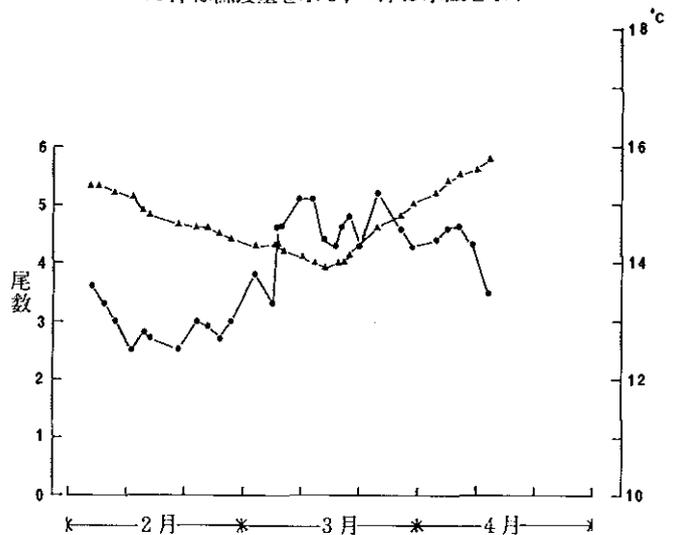


図10 館山湾におけるヒラメの漁獲量と水温の関係(1977年, ●印は漁獲量を示し, ▲印は水温を示す)

また、親魚だけをみた場合(図11)は、14.0~18.5℃の範囲でも漁獲されるが、この間でも、14.5~15.0℃で最も多く漁獲される。

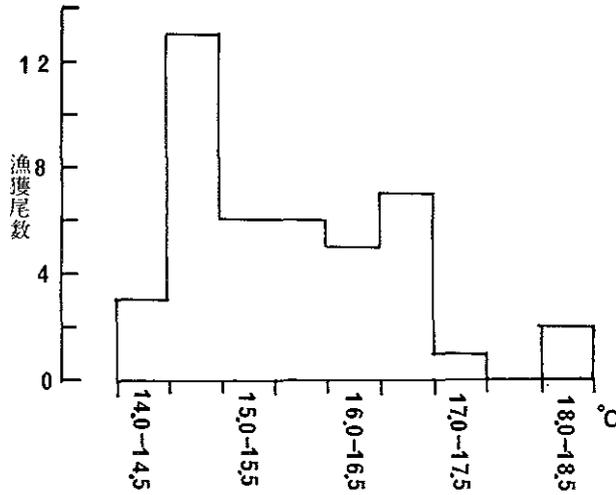


図11 館山湾における水温と親魚の漁獲尾数の関係 (1977年1~4月)

3. 産卵場付近の産卵期の水温と塩分

1) 天津地先

天津地先における2~5月の産卵場付近の産卵期の表層水温は15.8~18.4℃、塩分は34.6~34.8‰であり、50m層の水温は15.2~15.8℃、塩分は34.6~34.8‰となっている。また、100m層の水温は13.4~14.9℃で塩分は34.6~34.7‰となっている(図12)。よって、産卵期は年間を通して最も低温、高鹹な時期で、また、表層と100m層の差が少ない混合期となっている。

2) 館山湾

館山湾における2~4月の産卵期の表層水温は、14.1

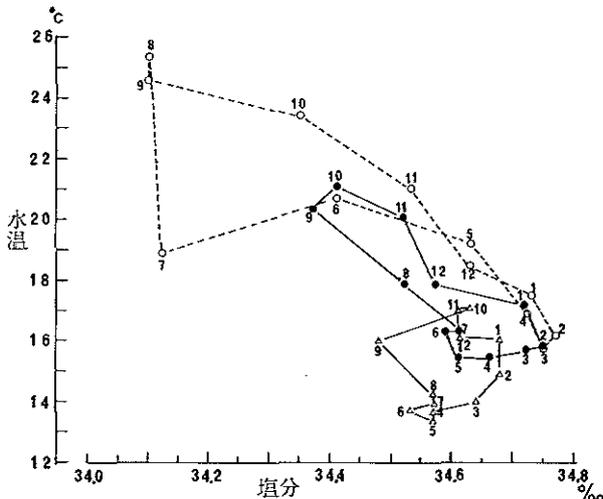


図12 天津における産卵場付近のT-Sダイアグラム

1964年~1976年の平均で示す
○---○表層, ●---●50m層, △---△100層

~16.1℃で、塩分は34.4~34.7‰となっている。また、50m層の水温は14.5~14.9℃、塩分は34.5~34.7‰で、天津と同様に年間を通して低温、高鹹な時期で混合期となっている(図13)

3) 金谷地先

金谷地先の2~4月の表層の水温は、14.2~15.2℃で、塩分は33.9~34.6‰となっている。また、50m層の水温は14.1~14.5℃、塩分は34.6‰となっており、天津、館山湾と同様に低温高鹹な時期である(図14)。

4) 銚子地先

銚子地先では産卵場が不明であるので、水深50m付近の4~6月の水温、塩分を記載する。4~6月の水深50mの表層水温は15.1~19.5℃、塩分は34.2~34.6‰で、50m層では水温13.0~15.1℃、塩分は34.4~34.6‰である(図15)。50m層では低温、高鹹な時期となっているが、表層では低温、高鹹ではない。

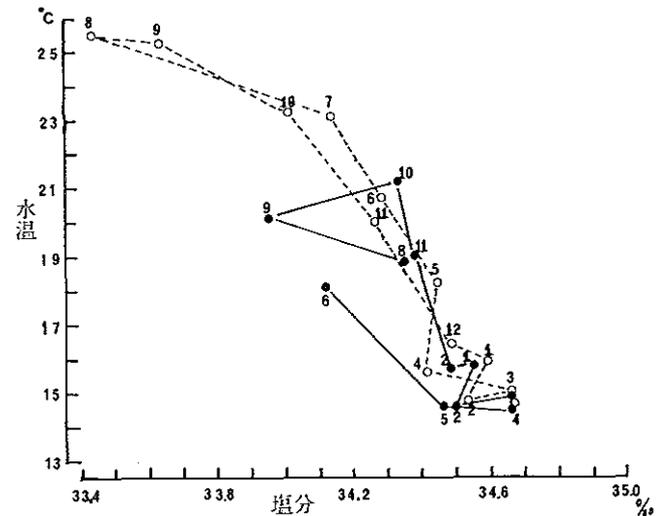


図13 館山湾における産卵場付近のT-Sダイアグラム

1971年~1974年の平均で示す
○---○表層, ●---●50m層

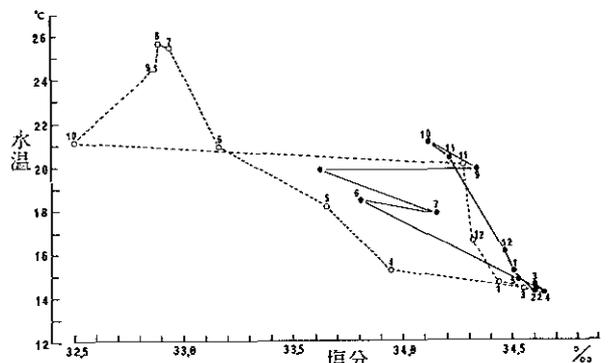


図14 金谷地先におけるT-Sダイアグラム

1971~1974年の平均で示す
○---○表層, ●---●50m層

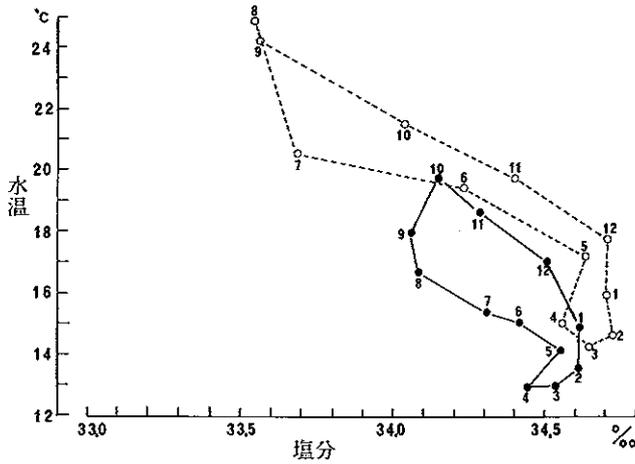


図15 銚子地先におけるT-Sダイアグラム
○---○表層, ●——●50m層
1964~1976年の平均値で示す

産卵親魚の特性

1. 親魚の大きさ

天津地先で、腹部を圧して放卵、放精を確認した親魚の大きさは、表2に示したように、雌では全長510~990mm, 雄では430~750mmで、雄のモードは510~550mmである。産卵に関与する年齢は雌は3齢, 雄は2齢からであるが、雄は3齢魚が多い。

館山湾における親魚の大きさは、雌では全長390~750mmで、モードは510~530mm, 雄では210~630mmで、モードは410~430mmである。親魚の主体は雌は3齢魚, 雄は2齢魚である(表3)。

保田地先における親魚の大きさは、雌では510~870mm, 雄では270~870mmで、雄のモードは430~470mmで

表2 天津地先における産卵親魚の度数分布
(1974~1976年の2月から6月)

全長 mm	雌雄	
	雌	雄
430 ~ 470		1
470 ~ 510		1
510 ~ 550	3	7
550 ~ 590	3	6
590 ~ 630	1	2
630 ~ 670	1	3
670 ~ 710	1	2
710 ~ 750	3	2
750 ~ 790	0	0
790 ~ 830	1	0
830 ~ 870	0	0
870 ~ 910	0	0
910 ~ 950	0	0
950 ~ 990	1	

ある。雌は3齢から産卵に加わり、雄は1齢で産卵に加わるものもあるが2齢が多い(表4)。

顕著な海底谷が存在しない場でも放卵、放精が確認された例として鶴原地先がある。親魚の大きさは、雌は450~850mm, 雄は450~770mmとなっている(表5)。

2. 体重と生殖腺重量

金谷~天津で2~5月に採捕した雌の体重と卵巣重量の関係は、 $EW=0.0740BW-54.41$ で表わされる。この式から、卵巣重量を0にする体重を求めると735gとなり、この全長は414mmとなる。よって、2齢魚では卵巣の発達は十分でない(図16)。

雄の体重と精巣重量の関係は $TW=0.027BW-9.75$ と表わされ、この式から精巣重量を0にする体重を求めると357gで、全長は332mmとなり、1齢魚では精巣の発達は十分でない(図17)。

3. 孕卵数

館山湾と天津地先で2~5月に採捕したヒラメの卵巣卵と排卵した卵を合わせた孕卵数は図18に示したとおりである。刺網で採捕されるため、排卵された卵は放卵してしまうと考えられるが、全長に対応する平均的な孕卵数を求めると、全長500mmで437,324粒、550

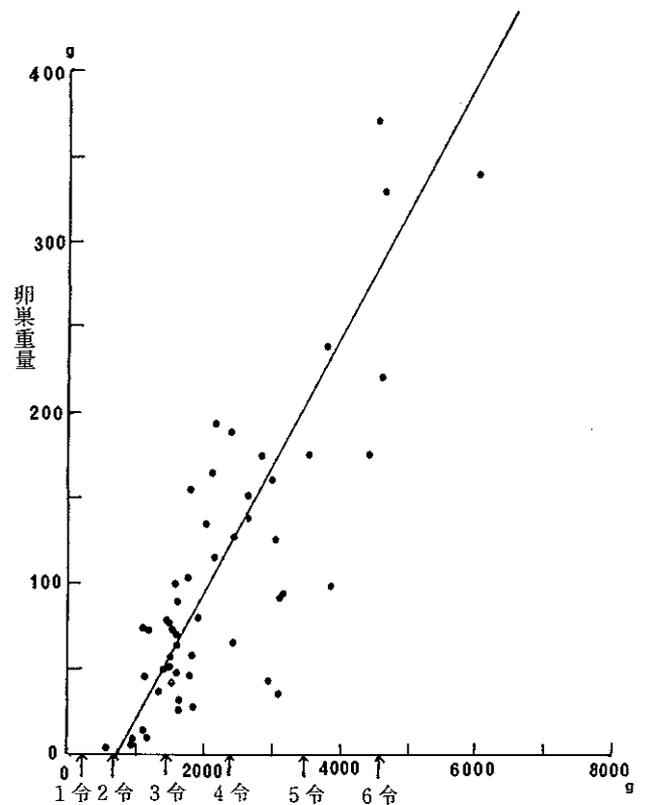


図16 雌の体重と卵巣重量の関係
(金谷~天津で2~5月に採捕したものを用いる)
($y=0$ にする体重は735gで全長は414mmである)

表3 館山湾における産卵親魚の度数分布(腹部を押して排卵・排精させて調べた。不明魚は除く) 1974年

全長mm	2月14日 ~2月28日		3月11日 ~3月15日		4月1日 ~4月15日		4月16日 ~4月30日		計	
	雌	雄	雌	雄	雌	雄	雌	雄	雌	雄
210 ~ 230								1		1
230 ~ 250										
250 ~ 270										
270 ~ 290						2				2
290 ~ 310								2		2
310 ~ 330										
330 ~ 350						1		1		2
350 ~ 370				5		8		14		34
370 ~ 390		7		8		12		20		53
390 ~ 410		13		10		22	1	19	1	72
410 ~ 430		21		2	1	6	2	8	3	33
430 ~ 450		17	1	3	2	4	3	8	7	19
450 ~ 470		4			7	4	3	8	10	3
470 ~ 490	2				3	2	7	1	12	6
490 ~ 510	9		2	1	3	2	3	3	17	1
510 ~ 530	8		2		2		6	1	18	1
530 ~ 550	3		4		6		3	1	16	1
550 ~ 570	3		2				2	2	7	2
570 ~ 590	1				2		1	1	4	1
590 ~ 610	1						1		2	
610 ~ 630	1				1	1	2		4	1
630 ~ 650			1				1		2	
650 ~ 670							2		2	
670 ~ 690			1				1		2	
690 ~ 710	1						1		2	
710 ~ 730							1		1	
730 ~ 750							1		1	
750 ~ 770										
770 ~ 790										
790 ~ 810										
810 ~ 830										
830 ~ 850										
850 ~ 870										
870 ~ 890										
計	29	62	13	29	27	60	42	82	111	232

表4 保田地先の産卵親魚の度数分布
(2月27日~4月28日) 1975年

全長mm	雌	雄
270 ~ 310		15
310 ~ 350		7
350 ~ 390		3
390 ~ 430		6
430 ~ 470		19
470 ~ 510		8
510 ~ 550	1	5
550 ~ 590	2	1
590 ~ 630	3	1
630 ~ 670	1	1
670 ~ 710	1	1
710 ~ 750		
750 ~ 790		
790 ~ 830		
830 ~ 870	1	1
計	9	58

表5 鶴原地先における産卵親魚の度数分布
(1976年~1977年4月~5月)

全長mm	雌	雄
410 ~ 450	0	0
450 ~ 490	1	3
490 ~ 530	2	8
530 ~ 570	1	7
570 ~ 610	0	5
610 ~ 650	1	7
650 ~ 690	2	7
690 ~ 730	2	5
730 ~ 770	0	3
770 ~ 810	1	
810 ~ 850	3	
850 ~ 890	0	

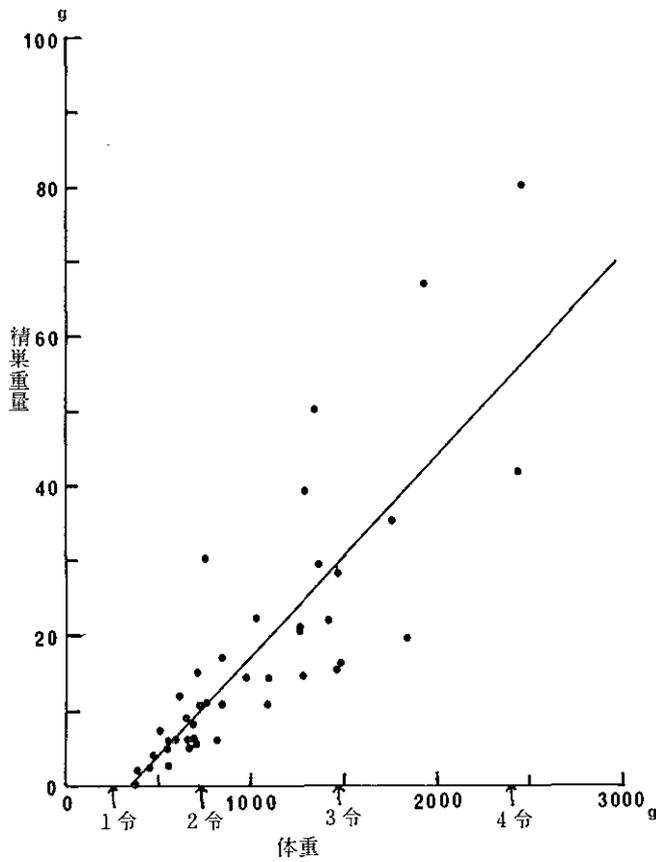


図17 雄の体重と精巣重量の関係
(金谷~天津で2~5月に採捕したものを用いる)
($y=0$ にする体重は375gで全長332mmである)

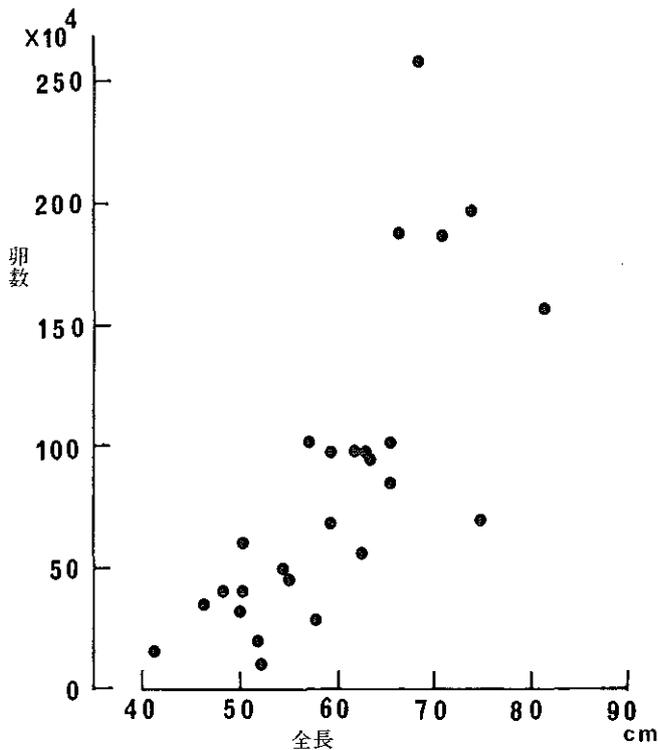


図18 ヒラメの孕卵数
(館山湾と天津で2~5月に採捕したものについて示す。)

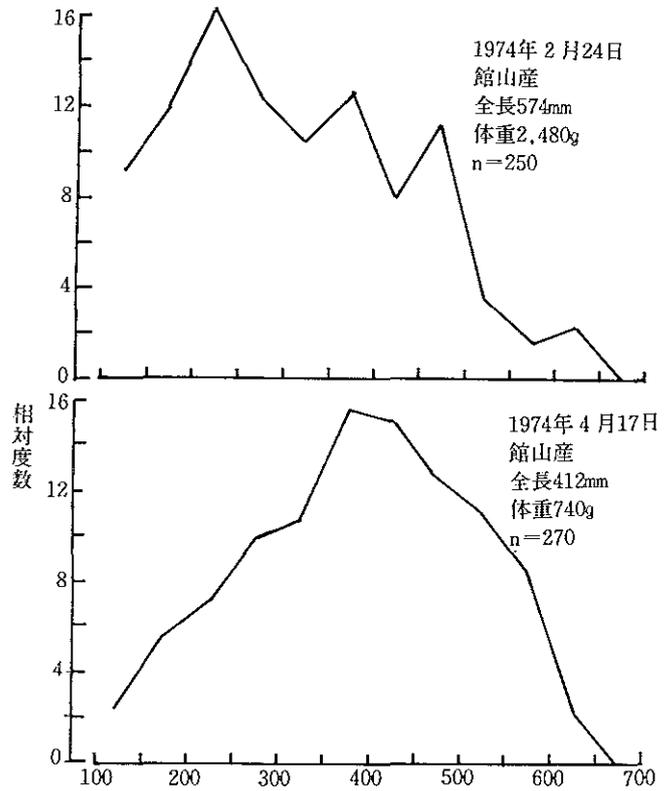


図19. 卵巣卵の卵径

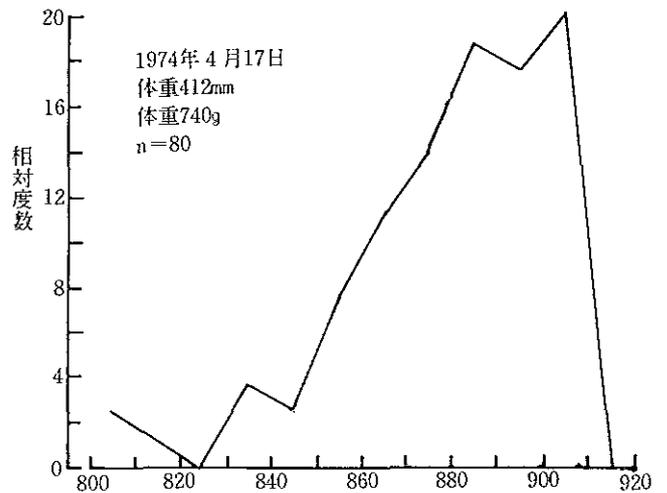


図20 排卵した卵の卵径

mmで713,774粒, 600mmで990,224粒, 650mmで1,266,674粒となる。

4. 卵径

卵巣卵のうち沬胞膜で包まれた卵の卵径は、2月では200~250 μ , 350~400 μ , 450~500 μ の3つの山がある。4月には350~450 μ に1つの山がある(図19)。4月に排卵した卵の卵径は大部分が880~910 μ で卵巣卵には680~800 μ の卵径のものは認められなかった(図20)。

考 察

太東から金谷までの産卵期¹⁾は2～5月で、個体によっては6月位まで産卵するが、銚子地先では4～6月が産卵期で、個体によっては7月頃まで産卵するものと思われる。銚子地先では金谷～太東より産卵期が遅くなるようなので、今後は銚子地先の産卵場を明確にして、水温等の比較を行ってみる必要がある。

ヒラメが海底谷前面部の根を利用して産卵を行なうことは内房、外房地先海域の特徴であると思われる。一方、鶴原地先のように顕著な海底谷が存在しない場でも産卵が行われていることを考慮すると、場所によっては根が存在すれば、必ずしも海底谷がなくても産卵が行われると考えられる。

産卵期にはヒラメは沿岸に來遊し、集合する⁹⁾。天津地先、館山湾では表層水温が16.5℃から14.5℃、17.8℃から15℃、または15℃から14℃位に低下すると漁獲も増加することから、來遊量は水温に大きく影響を受けることが考えられる。親魚の漁獲は表層水温で14.0～18.5℃の時にあるが、14.5～15.0℃で最も多く漁獲されることから、來遊し、活動が活発になる適水温は15℃前後と思われる。

内房海域の館山、金谷、及び外房の天津での産卵期の2～5月の水温と塩分は、年間を通して最も低温で高鹹な時期となっており、また、表層と50m層とは差が少ない混合期となっている。従って、このような条件が内房と外房海域における産卵場の水温、塩分からみた環境特性と考えられる。

一方、産卵場所は不明であるが、銚子地先の産卵期は4～6月となっている。この時期では、表層は必ずしも低温、高鹹でなく、また混合期でもないことから、銚子地先の環境特性については更に検討してみる必要がある。

來遊するヒラメの大きさのモードは、内房の館山湾の雌は510～530mmの3齡魚で、雄は410～430mmの2齡魚となっている。一方、天津の雄のモードは510～530mmの3齡魚であり、雌は510～990mmの範囲で出現し、館山湾より大きい。銘柄別の漁獲量でも天津地先では、593,664mmの4,5齡魚が多い。この親魚の大きさの違いは一つには漁獲が行われる産卵場所の違いにあると思われる。館山湾では水深20～50mの場であり、天津では45～200mの場であることから、深い場程大型の親魚が來遊するものと思われる。また、一つには、内房から外房へ大型魚が移動して行く可能性もある。

産卵に關与するヒラメの最小は、館山湾では雄で210

～230mmの1齡魚で、雌では390～410mmの2齡魚であるが、体重と生殖腺重量の關係式から、生殖腺重量を0にする大きさを求めると、雄では332mmの1齡魚で、雌では414mmの2齡魚である。このことから、本格的に産卵に關与する親魚の大きさは、1齡を加えた雄では413mmの2齡魚、雌では510mmの3齡魚であると考えられる。生殖腺重量は雌で50g、雄で10g位である。

卵巢卵の卵径の大きさは680 μ m位までであるが、排卵した卵径は800 μ m以上となっており、卵巢卵には680～800 μ mの卵径のものは認められない。このことは、排卵により卵径が増大することを示していると思われる。また、卵巢卵の卵径組成から、ヒラメは多回産卵するものと推定される。

要 約

- 1) 銚子地先の産卵期は4～6月で、個体によっては7月まで続く。太東～金谷より産卵期は遅い。
- 2) 内房、外房の産卵場所は海底谷前面部の根のある場である。
- 3) 産卵場所で漁獲する水深は、館山湾では20～50mで、天津地先では45～200mである。
- 4) 天津地先では、黒潮流軸が沿岸から遠ざかると産卵期の漁獲量が増加する。
- 5) 天津、館山湾では表層水温が16.5℃から14.5℃、17.8℃から15.1℃、15℃から14℃に低下すると産卵期の漁獲が増加する。
- 6) 産卵期にヒラメが來遊し、活発に動く適水温は15℃前後である。
- 7) 内房、外房海域の産卵期は、年間を通して低温、高鹹な時期で、混合期となっている。
- 8) 産卵群は、館山湾では雄は410～430mmの2齡魚、雌は510～530mmの3齡魚である。天津では雄は510～530mmの3齡魚で、天津の方が大きい。
- 9) 産卵に本格的に關与する大きさは、雄は413mm、の2齡魚で、雌は510mmの3齡魚である。
- 10) 卵巢卵の卵は排卵により卵径が増大する。また、多回産卵すると考えられる。

文 献

- 1) 石田修・田中邦三・庄司泰雅(1978)：ヒラメの資源生態調査—Ⅲ、内房、外房海域のヒラメの年令と成長、千水試研報、37、31～36。
- 2) 青森県水産試験場(1973)：昭和47年度日本海栽培漁業漁場資源生態調査結果報告書、P.28。

- 3) 岩手県水産試験場 (1974) : 昭和48年度太平洋北区栽培漁業漁場資源生態調査結果報告書, P.6.
- 4) 福島県水産試験場 (1973) : 昭和47年度太平洋北区栽培漁業漁場資源生態調査中間報告書, P.68.
- 5) 茨城県水産試験場 (1974) : 昭和48年度太平洋北区栽培漁業漁場資源生態調査結果報告書, P.11.
- 6) 京都府水産試験場 (1973) : 昭和47年度日本海栽培漁業漁場資源生態調査事業結果報告, P.54.
- 7) 神奈川県水産試験場 (1975) : 昭和49年度太平洋中区栽培漁業漁場資源生態調査, P.4.
- 8) 千葉県・神奈川県水産試験場 (1975) : 昭和47~49年度太平洋中区栽培漁業漁場資源生態調査結果報告書, III 34~III 36.
- 9) 石田修・田中邦三・大場俊雄 (1982) : ヒラメの資源生態調査-VI, 千葉県沿岸域におけるヒラメの移動, 千水試研報, 40. 37~58