

日水研年報, (6): 69-85, 1960.

Ann. Rept. Jap. Sea Reg. Fish. Res. Lab., (6): 69-85, 1960

対馬暖流水域におけるマアジ資源の
加入過程に関する考察

I. 稚仔魚の出現分布にもとづく考察

深 滝 弘

**Consideration on the Recruiting Process of the Jack-mackerel
Population in the Tsushima Current Region**

I. Consideration from Occurrence and Distribution of Larvae

BY

HIROSHI FUKATAKI

Abstract

Eggs and larvae of fishes have been collected, by means of the horizontal towing of the fish-larva net (diameter; 1.3 or 1.5 m) on the sea surface, during the period from April, 1952 to March, 1958 in the Tsushima Current region. These materials covered 8,366 stations throughout the period. This paper deals with, using these materials, the spawning seasons and grounds of the jack-mackerel, *Trachurus japonicus* (TEMMINCK et SCHLEGEL).

In the reserved samples, identification of the egg of the jack-mackerel is too difficult to have been adopted as the routine work. Alternatively, the seasonal occurrence and regional distribution of the larva have been examined.

The spawning season of the fish have been estimated during the period from January to November around Kyushu; April to October in the Japan Sea side of the western Honshu; and June to July & September to October in the same side of the northern Honshu, respectively. The main spawning season is during 5 months period, i. e. March to July.

The center of abundance of the larvae lies around Kyushu. Abundance falls off to the north of the area. Especially, the small larvae have been collected abundantly around Kyushu, compared with the Japan Sea waters. Consequently, the main spawning ground of the jack-mackerel in the Tsushima Current region can be considered to lie in the southern parts of the region, and a part of the floating eggs or larvae to flow by the Current into the Japan Sea waters.

I. ま え が き

日本近海におけるマアジ *Trachurus japonicus* (TEMMINCK et SCHLEGEL) の生産量は近年急増している。1948年に“アジ類”漁獲量は約30,000トンにすぎなかったが、1959年には“マアジ”のみの漁獲量が約410,000トンに達し、マアジの生産は12年間に約14倍以上に増大した。

なかでも、日本海水域における増勢はいちぢるしく、同じ比較で約6,000トンから約240,000トンへ、40倍以上の驚くべき増加を示している。したがって全国生産量に占める日本海水域の比重は、この間に約20%から60%へ増大し、いまやマアジの主要な漁業生産水域は、日本海とくにその西部水域に移行したといつてよい(第1表)。

第1表 (マ)アジ漁獲量の推移

年	全 国		日 本 海 区 計		日 本 海 西 区		日 本 海 北 区	
	ト ン	指 数	ト ン	指 数	ト ン	指 数	ト ン	指 数
1948	29,578	1.0	5,784	1.0	5,159	1.0	625	1.0
1949	49,204	1.6	8,480	1.4	7,638	1.5	842	1.3
1950	72,305	2.4	15,309	2.6	13,102	2.5	2,207	3.5
1951	92,619	3.1	18,137	3.1	13,877	2.7	4,260	6.8
1952	206,268	7.0	24,713	4.3	19,050	3.7	5,663	9.1
1953	239,115	8.1	38,209	6.6	32,603	6.3	5,606	9.0
1954	251,235	8.5	54,360	9.4	47,355	9.2	7,001	11.2
1955	238,372	8.1	64,943	11.2	49,639	9.6	15,300	24.5
1956	246,416	8.3	80,359	13.9	64,391	12.5	15,964	25.5
1957	281,569	9.5	125,483	21.7	72,833	14.1	15,150	24.2
1958	282,127	9.5	138,816	24.0	113,527	22.0	25,289	40.5
1959	409,616	13.8	236,805	40.9	207,428	40.2	29,383	47.0

1) 1948～1951年は青森、兵庫、山口県の日本海水域外の漁獲をふくむ。

2) 1948～1956年はアジ類の漁獲量、1957～1959年はマアジのみの漁獲量。

このようなマアジ漁獲量の急増には、統計調査方式の大改正、統計表示項目の変更(第1表、表註)および市場条件の変遷等にもとづく統計精度の向上が幾分あずかつており、さらにまた旋網、敷網等の普及発達による資源利用度の増大という事情も反映されていることは否定できないが、根本的には海中におけるマアジの資源量、とくに幼魚をふくむ若年魚の増大現象が主要な役割を果しているものと考えられる。

こうした事情から、最近漁業者の間においてもマアジの生活史や生態について関心が深まり、‘幼魚や若年魚が大量に出現しているのに、なぜ親魚である大アジ群が殆んど出現しないのか’というたぐいの質問がしばしば寄せられるに至った。

一方、若年マアジ群の増加によつて、魚食性魚類の食餌構成にも大きな変化が起つていることが報告され(三谷, 1959)、マアジ資源の変動は、単にこの魚類を重要な対象の一つにしている旋網、定置網、敷網等の重要漁業(第2表)の将来を左右するばかりではなく、海洋における栄養関係を通じて、他の重要な魚類資源の変動にも深く干与する重要な課題として注目されている。

しかし、マアジの研究は、イワン類・サバ類等の他の重要な温水性近海廻游魚類に比較して、いちぢるしくおかれており、その生物学的知識もとほしく、成長や成熟についての見解もまちまちである。

筆者らは、ここ数か年間に蓄積された対馬暖流水域内におけるマアジに関する調査結果を整理検討し、この水域におけるマアジ資源の加入過程について考察を加えた。この報告では、まず産卵期・産卵場および稚仔魚の移送の面から考察し、続報(深滝・渡辺, 1960)において若年魚漁獲物体長組成の季節的推移の面から同じ問題を考察する予定である。

第 2 表 漁業種類別マアジ漁獲量 (1959)

	東 支 那 海 区		日 本 海 西 区		日 本 海 北 区	
	トン	%	トン	%	トン	%
総 漁 獲 量	114,272	100.0	207,428	100.0	29,383	100.0
底 曳 網 漁 業	1,492	1.3	1,842	0.9	95	0.3
旋 網 漁 業	106,991	93.5	190,704	92.0	6,207	21.2
敷 網 漁 業	3,034	2.7	4,692	2.3	4,964	16.9
刺 網 漁 業	97	0.1	18	0.0	49	0.2
釣 漁 業	563	0.5	279	0.1	53	0.2
延 縄 漁 業	42	0.0	1	0.0	0	-
定 置 網 漁 業	1,274	1.1	7,135	3.4	16,527	56.3
地 曳・船 曳 網 漁 業	761	0.7	2,737	1.3	1,467	5.0
そ の 他 の 漁 業	5	0.0	8	0.0	12	0.0

報告にさきだち、海上における困難な採集作業および採集後の処理査定をたゆまずに続けてこられた関係試験研究機関の船員および職員各位に深く敬意を表する。また原稿の御校閲をいただいた日本海区水産研究所々長内橋鑑博士に対してお礼申し上げる。さらに試・資料のとりまとめや作図を援助された角家典子嬢に感謝する。

Ⅱ. 材 料

この報告に用いた材料は、対馬暖流開発調査における稚魚網採集物査定結果である。これは、予備的な期間をふくめると、1952年4月から1958年3月にわたって、参加22機関が、月例または不定期に実施した海洋観測の際に行つた採集によつて得られたものであり、その延採集点数は約 9,000点に達する。採集方法は稚魚網表層水平曳で、ネットの構造および曳網方法の詳細は、同じ材料を用いたサンマに関する報告（深滝、1959）のとおりである。

筆者は上記期間中、本州日本海側12府県のうち、山口と京都を除く10県水産試験場および日本海区水産研究所自身が採集した標本の大部分について査定を担当してきたが、この報告では、日本海水域におけるマアジの産卵などを隣接水域との関連において明らかにするため、他の担当者による査定結果で公表されている日本海水域内外の記録をも努めて収録して材料に加えた。使用することのできた記録は延 8,366点で、その海域別内訳は第3表に示すとおりである。

マアジの産卵自身を究明するためには、稚仔魚よりも卵の出現分布を取扱うことが、時間的・空間的なずれが少ないという理由からより望ましいわけであるが、貯蔵標本中のマアジ卵を他種の類似卵と確実に識別することは困難であり（内田・道津、1958；横田・三田、1958）、一般的には行われていない。太平洋東部水域に棲息する *Trachurus symmetricus* の調査においても卵の査定はルーチンとしては行われていない（AHLSTROM・BALL, 1954）。

またマアジ稚仔と近縁種の稚仔との識別も困難であつて、南方水域ほど他種の稚仔が混入している可能性が大きいものと考えられるが*、ここでは内田・道津（1958）が行つたように、各査定担当者がマアジ稚仔として公表しているものは、すべてそのまま信用して作業を進めた。

対馬暖流調査においては、当初稚魚網によ

第 3 表 海区別稚魚網採集点数及び採集期間

海 区	全曳網点数	採 集 期 間
総 数	8,366	
九 州 沿 海	3,030	1952年4月—1958年3月
本州日本海側	4,619	1952年7月—1958年3月
北海道周辺	717	1953年5月—1955年11月

* 漁獲統計によれば、1957～1959年間に水揚げされたアジ類漁獲量中に占めるマアジ以外のアジの割合は、東支那海において 9.7%、日本海西区において0.21%、同北区において 0.021%と北にゆくほど急減している。

つて採集された各種稚仔の体長表示は、1 曳網毎に全長範囲を記録するという申し合わせがあり、そのために同一曳網に同一種の稚仔が3尾以上採集された場合には、中間体型個体の全長は記録されていなかった。調査の後半に至りマアジをふくむ重要種については、全数測定に改められたが、調査期間全部を通じての全長組成を表現することは不可能である。この報告中の示した稚魚網採集稚仔の全長組成は、すべて測定個体のみの組成をもつて代用しているため、その全長範囲は忠実に表現されているが、中間体型の個体数は常に過少に表現されている。

この報告では材料上の諸制約から、数カ年にわたって集められたものを一括して取扱っている。これはひとまず経年変動という問題を考慮外において、巨視的な知見を整理し、今後の調査研究の進展に役立てようという意図にもとづくものである。

Ⅲ. 稚仔魚の出現期

第4表は、全調査期間内の稚魚網曳網点数とマアジ稚仔の出現結果とを、海区別・旬別に要約したものである。

第 4 表 マアジ稚仔魚海区別、旬別出現

月	海区	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
		全曳網 点数	稚仔出 現点数	延採集 稚仔数	稚仔全 長範囲 (mm)	本 州 日 本 海 側							
		九 州 沿 海				西 区				北 区			
総 数		3,030	204	1,206	2-61	2,794	156	1,015	3-62	1,825	30	103	3-64
1	1~	287	4	4	12-40	124	-	-	-	29	-	-	-
	11~	54	-	-	-	3	-	-	-	17	-	-	-
	21~	177	4	4	12-40	22	-	-	-	12	-	-	-
2	1~	224	18	100	2-15	176	-	-	-	99	-	-	-
	11~	113	5	61	2-5	71	-	-	-	49	-	-	-
	21~	80	10	25	2-11	44	-	-	-	16	-	-	-
3	1~	261	38	122	2-18	230	-	-	-	249	-	-	-
	11~	159	19	28	2-18	91	-	-	-	30	-	-	-
	21~	94	12	43	3-15	85	-	-	-	141	-	-	-
4	1~	129	33	195	3-27	291	10	132	4-27	256	-	-	-
	11~	91	20	134	3-27	181	2	3	6-23	175	-	-	-
	21~	19	4	34	11-20	64	-	-	-	59	-	-	-
5	1~	261	52	636	5-52	337	57	623	3-51	268	-	-	-
	11~	106	28	416	5-51	184	20	460	3-29	159	-	-	-
	21~	108	17	194	6-52	91	19	94	5-51	62	-	-	-
6	1~	239	18	60	6-49	288	49	198	5-62	200	9	55	4-56
	11~	105	9	26	10-49	143	29	124	5-62	102	2	3	4-41
	21~	107	8	32	6-29	92	11	18	6-45	72	5	47	11-56
7	1~	305	11	34	2-17	252	13	16	4-52	221	13	30	3-64
	11~	128	5	25	3-15	165	12	15	7-52	161	8	12	3-42
	21~	82	4	7	2-7	74	-	-	-	60	5	18	5-64
		95	2	2	12,17	11	1	1	4	-	-	-	-

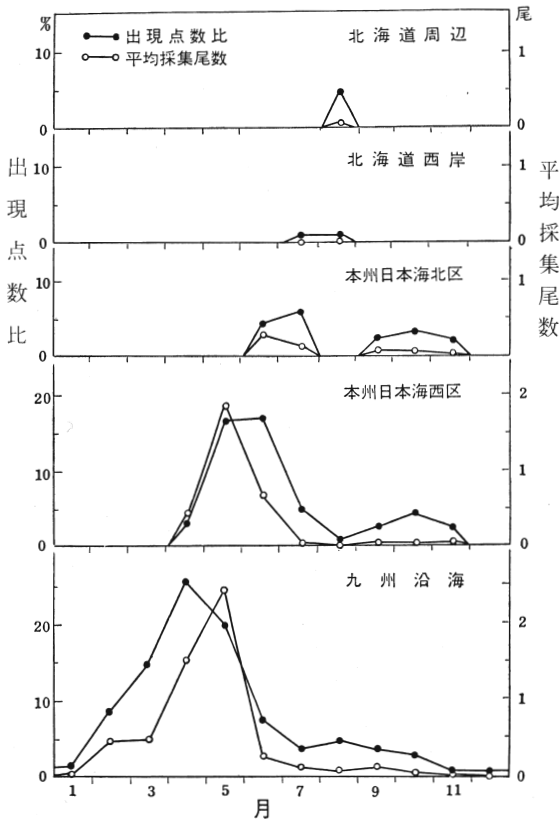
月	海 区	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
		全曳網 点数	稚子出 現点数	延採集 稚子数	稚子全 長範囲 (mm)	本 州 日 本 海 側							
		九 州 沿 海				西 区				北 区			
8	1~	239	11	19	3-15	252	3	5	5-30	104	-	-	-
	11~	185	5	6	7-15	103	3	5	5-30	18	-	-	-
	21~	25	3	3	8-10	70	-	-	-	42	-	-	-
9	1~	267	9	24	7-20	237	7	15	7-26	118	3	8	11-25
	11~	171	9	24	7-20	146	4	9	9-18	85	2	7	12-25
	21~	41	-	-	-	72	3	6	7-26	33	1	1	11
10	1~	257	7	9	4-26	267	12	15	5-28	107	3	7	3-13
	11~	111	1	1	16	107	4	4	5-28	53	2	6	3-11
	21~	74	4	4	7-21	120	4	5	9-13	48	1	1	13
11	1~	346	2	2	8-13	180	5	11	16-35	90	2	3	11-15
	11~	241	2	2	8,13	101	5	11	16-35	60	2	3	11-15
	21~	58	-	-	-	69	-	-	-	22	-	-	-
12	1~	215	1	1	61	160	-	-	-	84	-	-	-
	11~	123	1	1	61	89	-	-	-	48	-	-	-
	21~	89	-	-	-	67	-	-	-	36	-	-	-
		2	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	
北 海 道 周 辺													
		日 本 海 側				オ ホ ー ツ ク 海 側				太 平 洋 側			
総 数		535	2	2	13.17	148	-	-	-	31	1	1	56
1		5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2		5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3		2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4		26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5		46	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6		181	-	-	-	15	-	-	-	-	-	-	-
7	1~	101	1	1	17	73	-	-	-	-	-	-	-
	11~	54	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	21~	40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	1~	104	1	1	13	35	-	-	-	21	1	1	56
	11~	11	1	1	13	-	-	-	-	21	1	1	56
	21~	51	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	1~	42	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	11~	18	-	-	-	4	-	-	-	10	-	-	-
	21~	36	-	-	-	21	-	-	-	-	-	-	-
10		9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
11		5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
12		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

※ 旬の計が各月の計に達しない場合は採集日不明のものが含まれていることを示す。

稚魚網によってマアジ稚子が採集された期間の最大範囲は、九州沿海で1月中旬～12月上旬、本州日本海側西側では4月上旬～11月上旬、同北区では6月上旬～11月上旬、北海道西側では7月下旬～8月上旬である。

る。すなわち、南方水域ではほぼ周年にわたる出現をみるが、北方にゆくほど出現期が短くなり、分布の末端域附近では高水温期のごく短期間のみに限定された出現をみるに過ぎない。

各月の曳網水域の広狭および曳網点密度の精疎等から生ずる見かけ上の混乱を軽減するために、海区および月毎に次の2つの数値を求め、その季節的推移を図示した結果が第1図である。



第1図 マアジ稚仔の海域別・月別出現

に小型稚仔が出現しはじめ、4月には日本海西区にも断続した出現がみられ、5月にはこれが西区一帯に拡がり、6月には沖合大和堆附近および北区沿岸帯秋田県附近まで分布域が拡大し、7月には西区よりも北区一帯に出現の比重が移り、北端は津軽海峡西口附近に達し、2月に始まった一連の出現域北遷が終る。この北遷期間中にも、なお南方水域で断続的な出現がみられる。9~11月には富山湾附近以南に再び出現し、この期間内では10月に最も広い分布を示す。

V. 稚仔魚出現水域の表面水温

マアジ稚仔魚の出現水温については、すでに早野(1954)が罾ネット採集結果について、梶原・山田(1958)が稚魚網採集結果について、それぞれ報告しているので、ここでは簡単にふれる。

材料が表層水平曳網であるという理由から、各曳網点をその表面水温によつて2°C帯毎に区分し、各水温帯内における出現点数比および平均採集尾数を求めて図示した結果が第14図である。

出現水温範囲は九州沿海12~30°C、西区14~26°C、北区16~25°C、北海道周辺13°Cおよび22~23°Cである。最頻出現水温は九州沿海および西区とも16~17°Cであるが、北区はこれよりやや高温である。

出現水温帯の月別推移は第5表に示すとおりで、相当の季節的変動がある。

出現点数比(%) $B/A \cdot 100$

平均採集尾数 $B/A \cdot C/B = C/A$

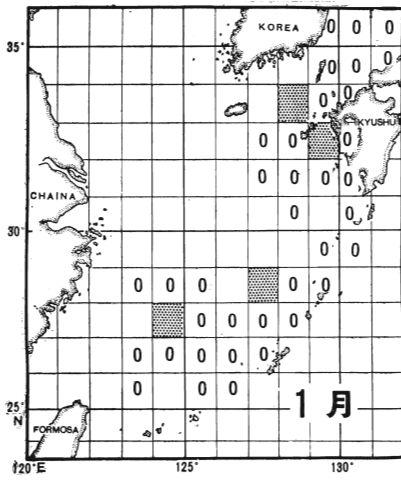
ここに、Aは全曳網点数、Bはマアジ稚仔出現点数、Cはマアジ稚仔延採集尾数である。

材料の性質上厳密な定量的比較は避けなければならないが、この図からマアジ稚仔の出現盛期の地理的推移をよみとることができる。九州沿海では4~5月、西区では5~6月に盛期があり、北区以北では特に明瞭な盛期がない。また春から夏にかけて、順次分布の末端域にまで北遷してゆく一連の出現期のほかに、晩秋にまでおよぶ貧弱な後続的出現期の存在を指摘できる。

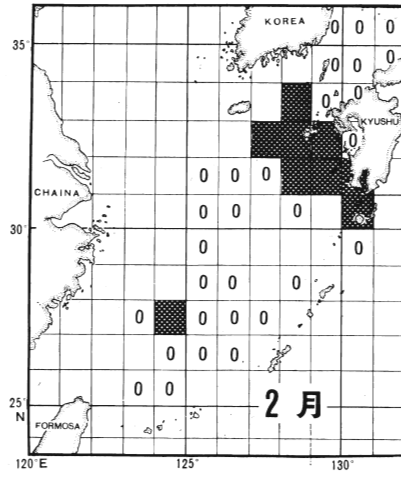
IV. 稚仔魚出現水域の季節的推移

第2図~第13図は、稚魚網曳網実施水域およびマアジ稚仔魚出現水域を、緯経度各1度区画によつて各月毎に示したものである。実際の曳網水域範囲が図示範囲外にも拡がっている月もあるが、カットした部分はマアジ稚仔が全く出現していない水域である。図中濃色部は採集稚仔中に全長10mm未満の小型稚仔をふくむ出現域を、淡色部は全長10mm以上のみの稚魚出現域を示す。

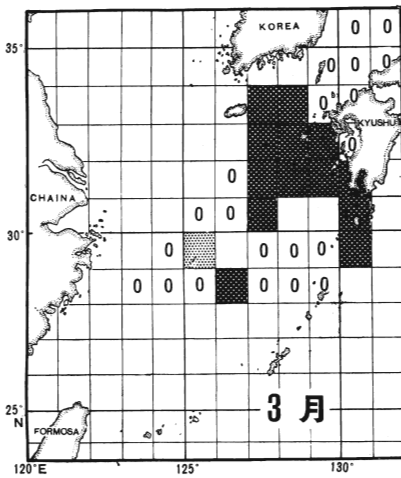
要約的に稚仔魚出現水域の季節的推移をのべると、2~3月に九州西岸および南岸一帯



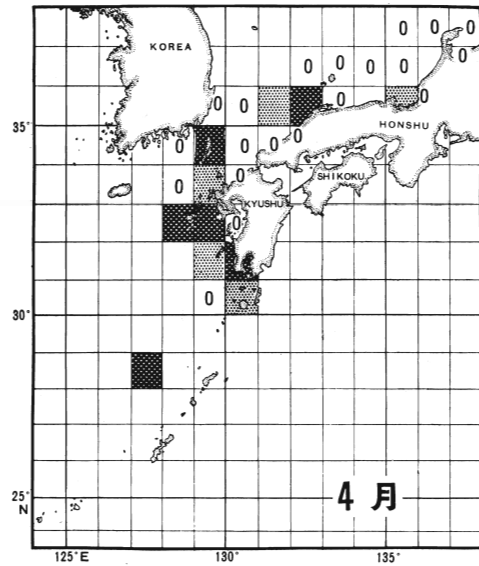
第 2 図 マアジ稚仔魚出現水域（1月）



第 3 図 マアジ稚仔魚出現水域（2月）

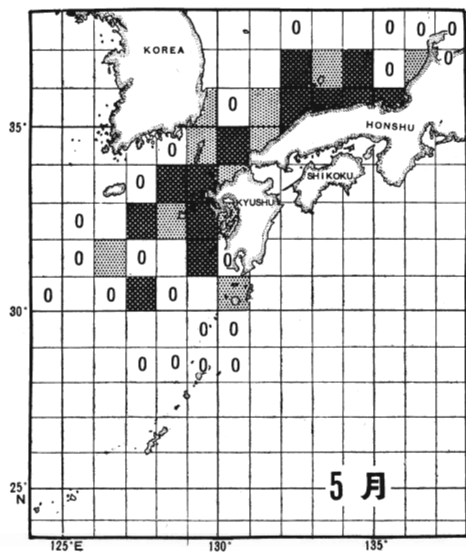


第 4 図 マアジ稚仔魚出現水域（3月）

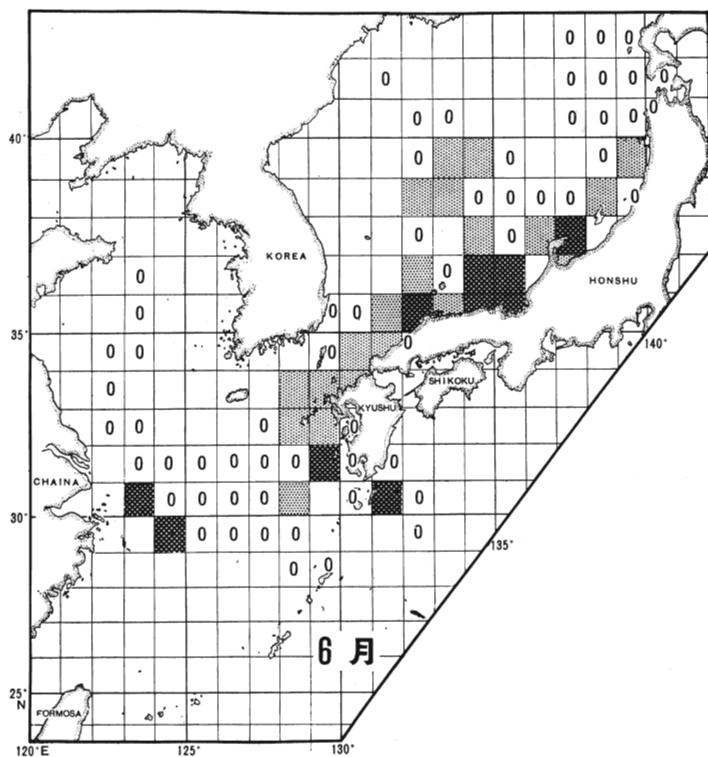


第 5 図 マアジ稚仔魚出現水域（4月）

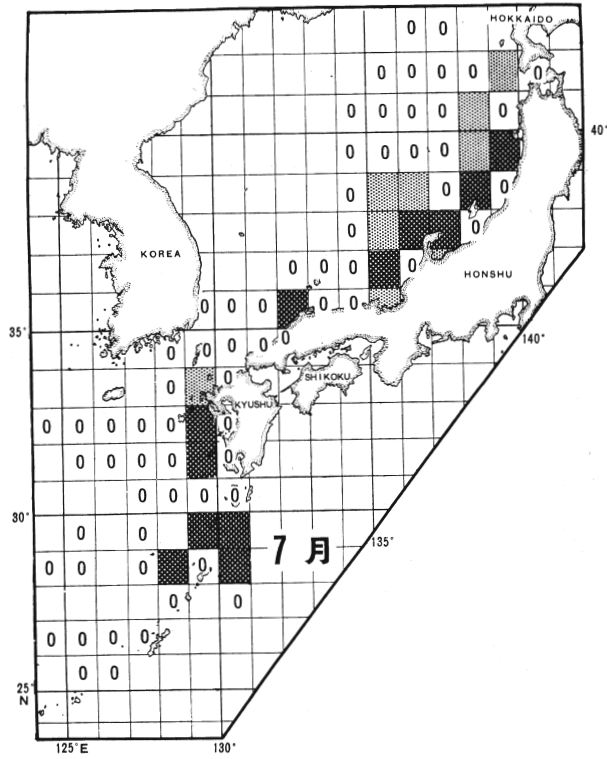
- マアジ稚魚出現域（全長10mm未満の小型稚魚をふくむ）
- マアジ稚魚出現域（全長10mm以上のみ）
- 0 曳網実施，稚魚不出現域



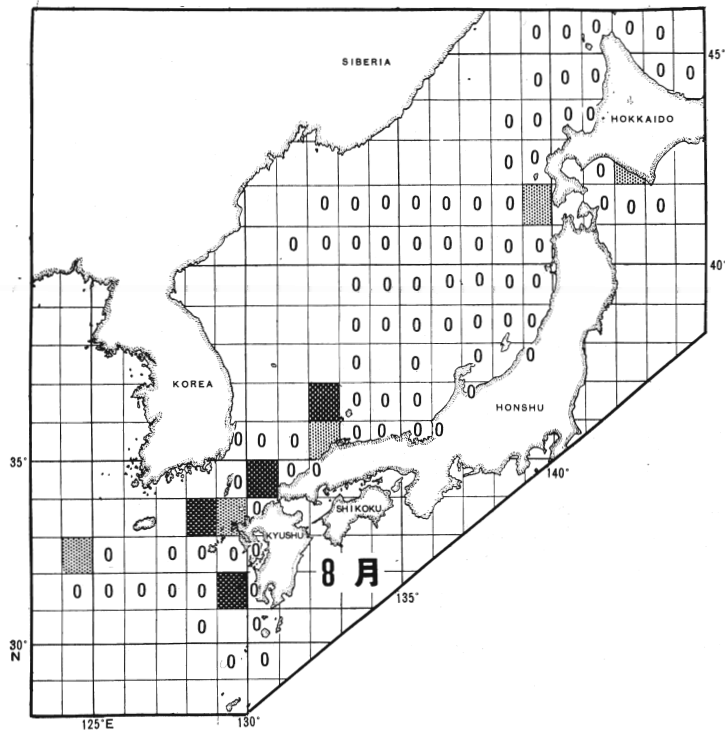
第 6 図 マアジ稚仔魚出現水域 (5月)



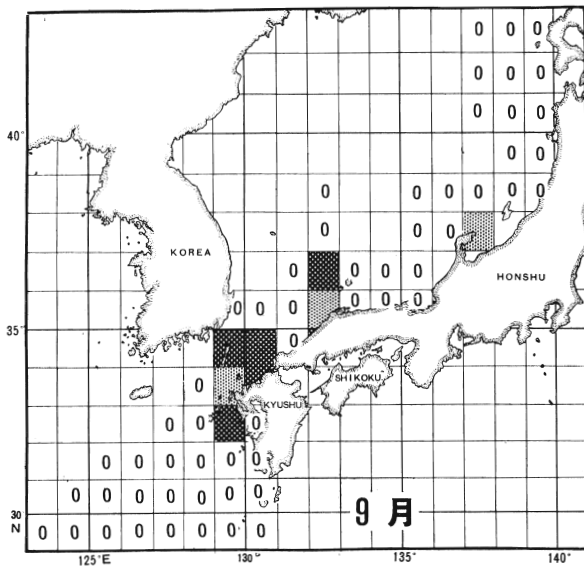
第 7 図 マアジ稚仔魚出現水域 (6月)



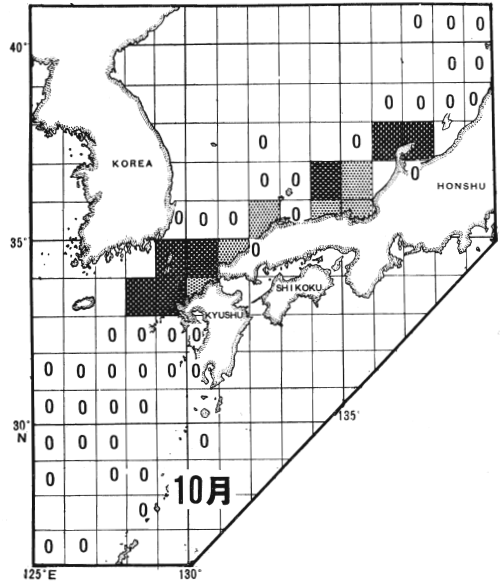
第 8 図 マアジ稚仔魚出現水域 (7月)



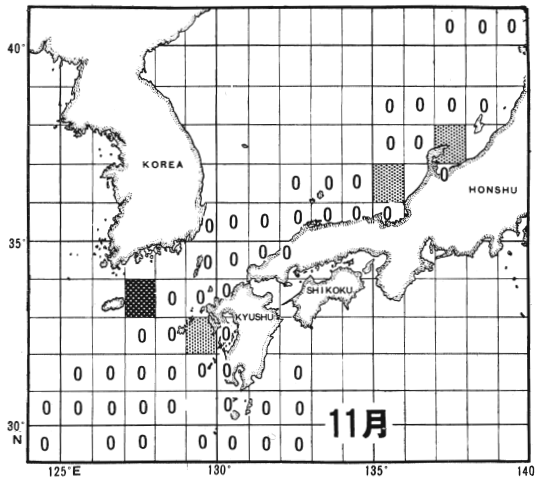
第 9 図 マアジ稚仔魚出現水域 (8月)



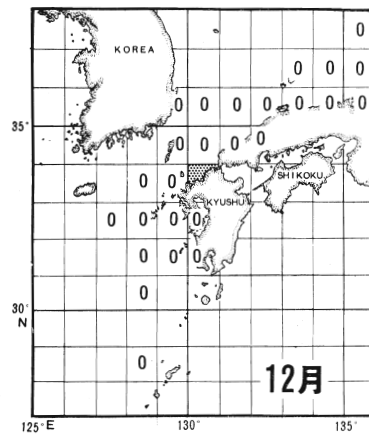
第 10 図 マアジ稚仔魚出現水域 (9月)



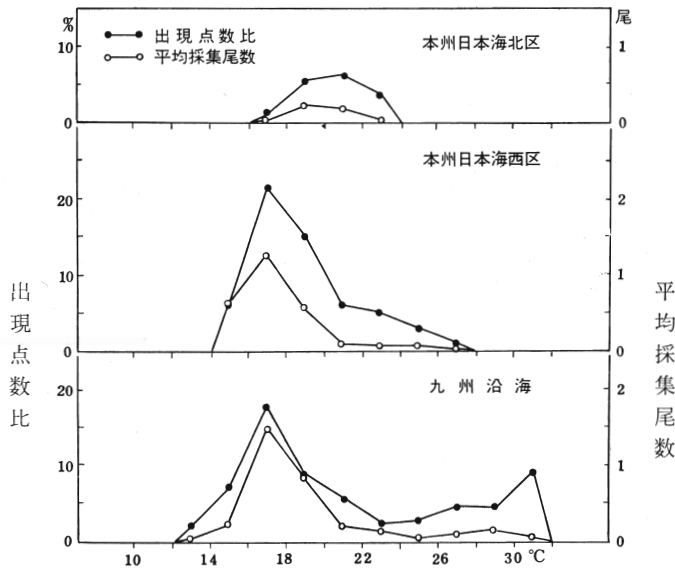
第 11 図 マアジ稚仔魚出現水域 (10月)



第 12 図 マアジ稚仔魚出現水域 (11月)



第 13 図 マアジ稚仔魚出現水域 (12月)



第 14 図 マアジ稚仔の表面水温帯別出現

第 5 表 マアジ稚仔魚水温帯別・月別採集尾数

水温	総数	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
総数	2,327	4	100	122	327	1,259	313	81	26	47	31	16	1
12°C	1	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13°C	3	1	-	2	-	-	-	-	1	-	-	-	-
14°C	11	-	2	7	2	-	-	-	-	-	-	-	-
15°C	226	1	22	25	155	23	-	-	-	-	-	-	-
16°C	366	1	19	22	33	266	24	1	-	-	-	-	-
17°C	786	-	18	47	31	652	36	2	-	-	-	-	-
18°C	390	-	39	3	57	232	57	1	-	-	-	-	1
19°C	125	-	-	-	5	9	102	3	-	-	-	6	-
20°C	101	-	-	11	2	49	19	6	-	-	5	8	-
21°C	66	-	-	-	-	4	20	25	-	-	15	1	-
22°C	47	-	-	1	30	-	1	5	-	-	9	1	-
23°C	27	-	-	-	-	-	18	2	1	5	1	-	-
24°C	27	-	-	-	-	2	5	8	4	8	-	-	-
25°C	13	-	-	-	-	-	-	2	1	10	-	-	-
26°C	16	-	-	-	-	-	-	1	1	14	-	-	-
27°C	19	-	-	-	-	-	2	3	6	8	-	-	-
28°C	12	-	-	-	-	-	-	1	10	1	-	-	-
29°C	22	-	-	-	-	-	-	21	1	-	-	-	-
30°C	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
?	68	-	-	3	12	22	29	-	-	1	1	-	-

横田・三田 (1958) によれば、日向灘におけるマアジ卵の出現水温範囲は16~29°C、稚仔のそれは16~30°Cであり、最頻出現点数比は19~23°Cにあり、範囲の下限および最頻出現水温帯は対馬暖流水域の場合より高い。太平洋側において、マアジは20~21°Cの水温帯とともに北上するという報告 (畑中, 1950; 川崎, 1959) と併せて、日本列島の両側のマアジ棲息水温には若干の差があることも考えられる。なお横田・三田 (1958) は25°C以上で出現するものはマアジの卵・稚仔ではないように思われるとしており、アジ類稚仔の

第 6 表 マアジ稚仔魚曳網時刻別採集状況

曳網(開始)時刻	九州沿海					本州日本海側									
						西 区					北 区				
	A 全曳網 点数	B 出現 点数	C 延採 集数	B/A (%)	C/A	A	B	C	B/A (%)	C/A	A	B	C	B/A (%)	C/A
	3,030	204	1,206			2,104	156	1,015			840	30	103		
00:00-05:59	234	18	226	7.7	0.97	255	25	99	9.8	0.38	113	6	24	5.3	0.21
06:00-11:59	1,171	69	270	5.9	0.23	680	34	121	5.0	0.18	303	11	33	3.6	0.11
12:00-17:59	1,266	76	349	6.0	0.28	795	57	293	7.2	0.37	263	8	24	3.0	0.09
18:00-23:59	341	40	355	11.7	1.08	327	39	496	13.8	1.51	123	4	6	3.3	0.05
?	18	1	6			47	1	6			38	1	6		

査定が確かでない現在，夏期南方水域に出現している“マアジ”稚仔については，若干の保留をおく必要が認められる。

Ⅵ. 昼夜による稚仔魚出現の差異

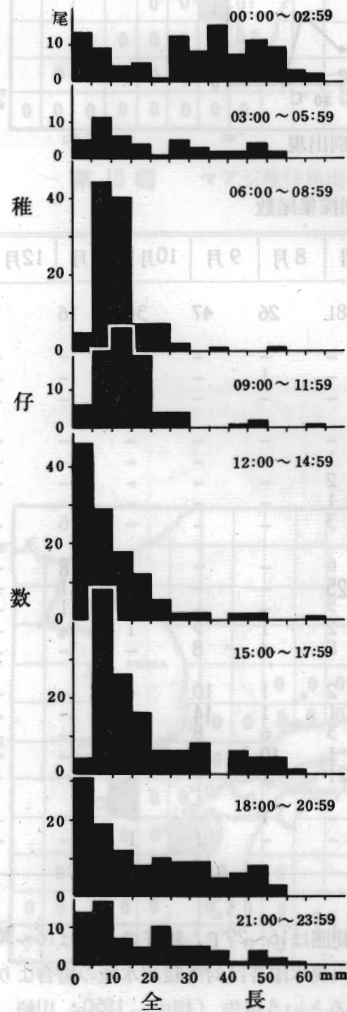
第6表は曳網時刻による出現点数および平均採集尾数を対比したものである。採集の少ない北区以外の南方水域においては，昼間より夜間における採集率が高い。

一方，曳網時刻別採集稚仔全長組成を対比した第15図をみると，夜間大型稚仔の採集される割合が大きいように思われる。集魚灯下におけるマアジ幼稚魚の行動を観察した梶原（1957）はマアジ稚魚は尾又長30mmで，その行動力に差を生ずるとしているが，昼間採集される稚仔は30mm以下のものが圧倒的に多い。

夜間浮上しているマアジ稚魚の採集が，きわめて容易であることを確認した事例として，1957年7～8月，日本海北部水域で行われた漂流筏による調査結果（下村，1958）をあげることができる。漂流中の筏船首部から表層近くの海中に罟ネットを投入し，夕刻から早朝まで放置しておいたところ，最高1夜で19尾，6夜で延41尾のマアジ稚魚がネットのアイマーに頭を突込んだまま採集された。漂流という迅速さを欠いた，しかも口径45cmの小型ネットにこのような入網がみられたことから，マアジ稚魚の夜間における逃避能力はきわめて少ないか，或いは筏の灯火またはネットのアイマー中のプランクトンに対する趨性を示すものかのいずれかが考えられる。このときの採集物を筆者は直接査定する機会を得たが，その全長組成は第7表のとおりで，かなり大型の稚魚も採集されていることが注目される。

Ⅶ. 海域による採集稚仔魚全長組成の差異

第16図は採集稚仔魚の全長組成について海区間対比を行ったものである。すでにのべたように，採集全稚仔の組成を忠実に反映しているという保証はないが，九州沿海では小型稚仔の相



第15図 マアジ稚仔の曳網時刻別全長組成

第7表 漂流筏船首④ネット
トで採集したマアジ
稚魚全長組成

全 長	尾 数
～ 9mm	7
10～19	0
20～29	1
30～39	2
40～49	7
50～59	10
60～69	9
70～79	5
80～	0
計	41

対的割合が大きく、日本海水域内では大型稚魚のそれが比較的大きいという事実をうかがい知ることができる。

日向灘において採集されるマアジ稚魚の全長範囲は5～21mmであり(野村1959)、太平洋北部水域で採集されるマアジ稚魚の最大体長およびモードが、沿岸帯において40～50mmおよび10～20mmで、その東方沖合において50～60mmおよび20～30mmであること(川崎, 1959)をあわせて考えると、後述するとおり海流による北方または東方への移送を示唆しているのであろう。

VIII. 産卵期・産卵場および稚仔魚の移送に関する考察と論議

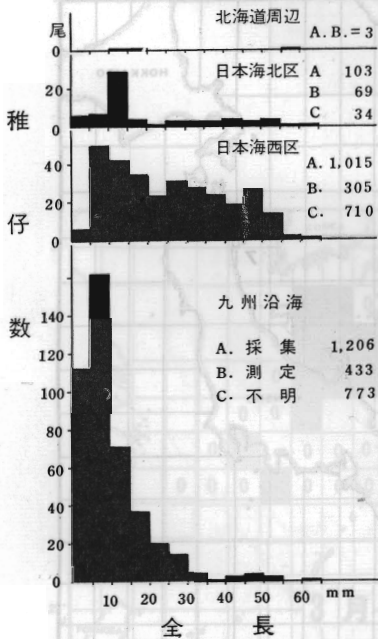
これまで明らかにしてきた稚仔魚出現期および第4表に示した採集稚仔魚の全長範囲から、マアジの産卵期を推定すると、九州沿海では1～11月、西区においては4～10月、北区においては6～7月および9～10月で、海域全体としては比較的長期にわたるが、その盛期は、それぞれ3～5月、4～6月および6～7月であろう。

この推定は、既往の多くの報告(早野, 1954; 山田・梶原, 1955; 九州大学アジ・サバ研究グループ, 1957; 水江ほか1958; 藤川・桑岡, 1959等)と一致しているが、産卵場に関する考察の際詳細に論及するように、対馬暖流調査の最終的総述(山田, 1958)とは必ずしも一致してはいない。

なお黒潮水域におけるマアジも、対馬暖流水域と類似したパターンで産卵を行っているものと推定される(神谷, 1916; 三田, 1957; 横田・三田, 1958; 川崎, 1959)。

小型稚仔の出現は、比較的近水域に産卵場が形成されていることを示すものであるから、第2～13図中における濃色部はほぼ産卵場自身を示すものと考えてよい。この観点に立つて再度これらの図を詳細に検討すると、マアジの産卵場はほぼ陸棚上に形成されるとして大きな誤りはないように思われる。黒潮水域のマアジ産卵についても同様な見解が報告されている(横田・三田, 1958; 川崎, 1959)。

第1図において示された稚魚網1曳網当り平均採集尾数(C/A)を、きわめてラフではあるが、マアジ稚仔魚の分布密度を表現するものとするれば、明らかに南方水域ほど密度が大きくなる。北方水域に出現する稚仔魚の中には後述するように、より南での産卵に由来するものがふくまれているであろうから、産卵量分布の南偏はよりいちぢるしいものと推定される。



第16図 マアジ稚仔の海域別全長組成

れる。

稚魚網で採集される程度の体型をもつ稚仔魚の出現期間の長さは、産卵期の長さを反映しているであろうから、産卵期は南方水域ほど長いことになる。

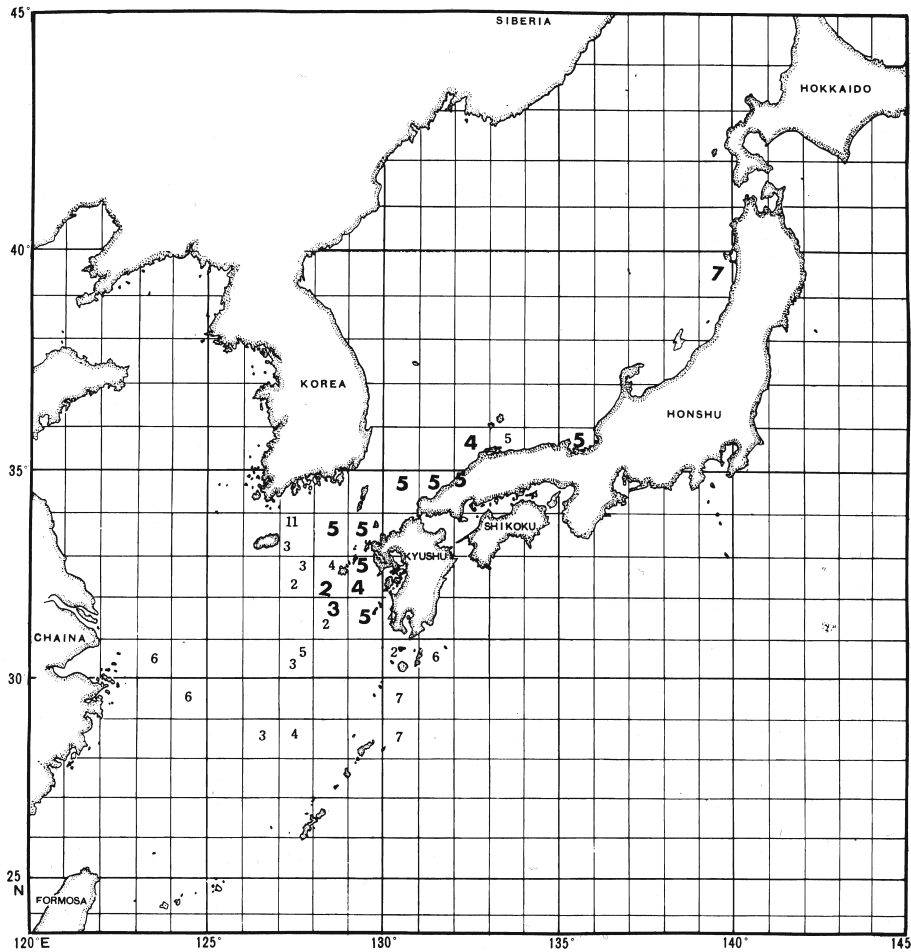
また前述のとおり、マアジの産卵場はほぼ陸棚上に限られておりと推定されるが、陸棚面積という点からすれば、東海・黄海をかかえている九州沿海が、日本海水域よりもはるかに大きなマアジの産卵許容面積をもつものと推定される。

特定海域の総産卵量は産卵密度を時間的・空間的に積分したものである。したがって上述の3点から、対馬暖流水域におけるマアジの主要産卵場は、明らかに一部東海をふくむ九州沿海にあつて、日本海西区はそ

の周辺部に相当し、北区はより一層副次的な地位を占める産卵北限域に相当するものと推定される。北海道周辺海域では産卵が行われていないとする推定(川崎, 1959)は妥当なものである。

稚魚網採集稚魚全長組成の海区间対比(第16図)において、九州沿海に小型稚魚出現の相対的割合がいちぢるしく高いこともまた上述の推定の正当さを裏書きしているものである。

第17図は平均採集尾数(C/A)が1尾以上であり、かつ採集稚魚中に全長10mm未満の小型稚魚をふくむ区画(1°×1°)と、その出現月を示したものであり、今後マアジの主要産卵場を確認する調査の進展に1つの手がかりを与えている。第18図は稚魚網および前述の漂流筏によつて、全長40mmを超えるマアジ稚魚が洋上において採集された位置とその出現月を示している。これまでに推論されてきた産卵場・産卵期に関する知見と、この大型稚魚の出現水域および出現時期との関係は興味深い。すなわち、マアジの主要産卵場は南方水域で、しかも陸棚上にほぼ限定されていると考えられているのに対し、成長した大型稚魚は、日本海水域の沖合および北部にも分布しており、海流によつて移送されるという事実を示唆している。集魚灯下において、尾又長30mm以下のマアジ稚魚は潮流により流下して投光圏に入り、静止体型を保つたまま流れ去るといふ観察(梶原, 1957)はこの事実に対応している。辻田・近藤(1958)は海流瓶の漂流状況にもとづいて東海の大陸棚傾斜面より西側の大陸棚内側海域から、九州西岸および南東近海(屋久島、種ヶ島など)へ、



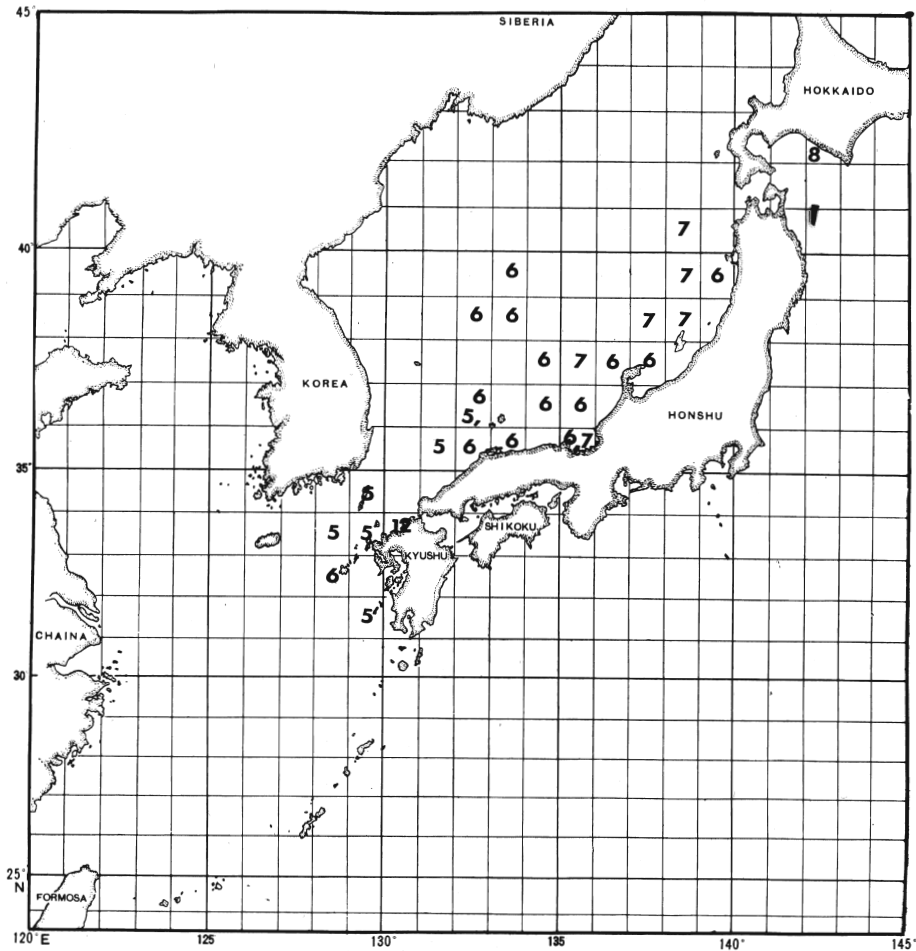
第 17 図 マアジ稚魚(小型をふくむ)濃密分布水域とその出現月
(小型数字は曳網実施2回以下)

1～5月の間に卵あるいは孵化した仔魚が輸送されるものと考察している。

横田・三田(1958)は、マアジの補給源に関して、海域毎に小さな補給があるにしても、主要な補給源は全国的にみて一つではないかとし、それは(日向灘よりも)暖流の上流域にあるとみるべきであろうと考察しているが、これは筆者が対馬暖流水域についてこれまで推定した事実の範囲内では妥当な考察である。しかしながら、“暖流の上流域”をどこまで遡及するかについての既往の見解に対しては、なお検討の余地が残されている。すなわち、今井(1958)が指摘したように、マアジをふくむ亜熱帯性魚類資源の一部は、九州西方沖合の諸水帯で発生した稚仔群が成長ともなつて九州沿岸水帯に洄游もしくは漂流してきたものによつて構成されていることは事実であろうが、山田(1958)が行つた考察——東海の陸棚前線の潮目帯で1～2月頃行われるマアジの産卵がアジ資源の大宗をなしている洄游マアジ群の産卵であつて、九州西海で5～6月頃行われる産卵は地付アジの産卵であろうとする——には、にわかにも同意しがたい、いくつかの現象がある。

東海中央部には、他海域ではあまりわれわれの目にふれにくい大型マアジ群が棲息しており、底曳漁業や最近では旋網漁業によつて漁獲されている(山田, 1960)。

しかし、この大型マアジ群が12～2月頃大量に産卵しているという事実は、まだ確認されていないようである。早野(1954)は九州西岸に12月からマアジの前期稚仔が出現しはじめるとしているが、同じ報告の中



第 18 図 全長40mm以上のマアジ稚魚洋上採集水域とその出現月

で出現盛期は2～4月であり、出現域は五島灘を主とし、マイワシの産卵調査水域（沿岸帯）からはそう沖合にまで広がっていないものと考察している。稚魚網採集の結果もまた12～2月に東海中央部にマアジの大産卵場が形成されていることを示してはいない（第2、3、13図）。

長崎水試（1959）および藤川・桑岡（1959）によれば、12月東海で漁獲されたマアジの卵巣重量は軽量で、とても産卵期直前のものとは思われず、1～2月には測定記録がなく、3月に始めて成熟卵巣をもつ個体が見出されている。九州大学アジ・サバ研究グループ（1957）が示した生殖巣重量の季節的推移の図にのみ、12月末に卵巣重量の相当重い個体がみられるが、これらが産卵生態の上で示す意味はまだわからないとされている。

結局12月～1月にも産卵を行うマアジの存在することは事実であろうが、この時期の産卵が日本近海におけるマアジ資源の主要な加入源であると断定するには、なお多くの検討が必要である。

もし仮に、日本近海におけるマアジ資源の主要な加入源を、稚魚網採集が定常的に行われていた水域外の東海中心部における、より早期の産卵に由来するものとすれば、九州沿海で採集されるマアジ稚仔は、より南方水域から移送されてくるものが支配的であることになり、稚仔魚の全長組成およびその季節的推移において、日本海水域にみられたと同様な現象が認められなければならないが、そういう事実はみあたらない（第16図；深滝・渡辺、1960：第1図）。

筆者は、これまで明らかにしてきた産卵期および産卵場に関する知見にもとづくかぎり、むしろ2～6月（盛期3～5月）九州沿海で行われる産卵が、日本近海におけるマアジ資源の主要な補給源である、とした方が妥当であると考えている。このことは東海中央部および日本海水域内における産卵を完全に否定するものではなく、また特定魚種の産卵期、産卵場および成長、成熟年令さえもが、ダイナミックな経年変動をするという事実を目を覆うものではない。マアジの場合においても、近年の漁況（第1表）および続報において検討する漁獲物体長組成に関する知見を総合して判断すると、日本海西部水域における産卵がマアジ資源の再生産の上に果たしている役割が増大しつつあるのではないかと推定されるふしもある。黒潮水域において、マアジ資源量の増大にともなう、産卵北限水域が拡大北上したという考察（川崎、1959）は、これを示している。

IX. 摘 要

1. 稚魚網表層水平曳によるマアジ稚仔魚採集結果にもとづいて、対馬暖流水域におけるマアジの産卵期産卵場および稚仔魚の移送について考察した。
2. マアジの産卵は、九州沿海において1～11月、日本海西区において4～10月、同北区において6～7月と9～10月におこなわれ、海域全体としては比較的長期にわたっているが、その盛期はそれぞれ3～5月4～6月および6～7月と順次北遷してゆくものと推定される。
3. 対馬暖流水域におけるマアジの主要な産卵場は、一部東海中心部をふくむ九州沿海であり、日本海西区はその周辺部に相当し、北区はより一層副次的な産卵北限域に相当するものであろう。また産卵場はほぼ陸棚上に限定されているものと推定されるが、近年の漁況等から判断すると、日本海水域内における産卵がマアジ資源の再生産の上に果たしている役割が増大しつつある可能性が考えられる。
4. 採集稚仔魚体型の海区間対比にもとづいて、主要産卵場である九州沿海を起源とするマアジ稚仔魚のうち、少くとも一部分は、日本海水域内に漂流移送されているものと推定される。

引 用 文 献

- AHLSTROM, E. H. and O. P. BALL (1954). Description of eggs and larvae of jack mackerel (*Trachurus symmetricus*) and distribution and abundance of larvae in 1950 and 1951. *Fish Bull.*, (56): 209-245.
- 深 滝 弘 (1959). 日本海産重要魚類卵・稚仔の周年にわたる出現および生態について—Ⅱ—. 対馬暖流水域におけるサンマ卵・稚仔の出現・分布. 日水研研報, (7): 19-42.
- ・渡 辺 和 春 (1960). 対馬暖流水域におけるマアジ資源の加入過程に関する考察 Ⅱ. 漁獲

- 若年魚の体長組成にもとづく考察. 日本研年報, (6): 87-103.
- 藤川 政交・桑岡 亦好 (1959). 魚体調査の結果. 長崎水試資料, (161): 38-59.
- 畑中 正吉 (1950). 東北海区のマアジ漁況について. 日本誌, 15(11): 678-680.
- 早野 孝教 (1954). 九州西岸海域に於けるマアジ及びサバの稚魚の出現分布について (要約). 対馬暖流開発調査第1回シンポジウム発表論文, : 251-252.
- 今井 貞彦 (1958). 九州南西海域に出現する魚卵, 仔・稚魚の概況. 対馬暖流開発調査報告書, 第2輯: 76-78.
- 神谷 尚志 (1916). 館山湾に於ける浮游性魚卵並に其稚魚. 水講試報, 11(5): 1-92.
- 川崎 健 (1959). マアジの生態についての基礎的研究. 東北水研研報, (13): 95-107.
- 梶原 武 (1957). 若年マアジの生態学的研究—I. 行動と食性について. 長崎大学水産学部研報, (5): 13-22.
- ・山田 鉄雄 (1958). 稚魚網採集によるマアジ稚魚について. 対馬暖流開発調査報告書, 第2輯: 79-105.
- 九州大学水産学教室アジ・サバ研究グループ (1957). マアジの年令と成熟について (予報). 対馬暖流開発調査第5回シンポジウム発表論文, : 135-152.
- 三田 典子 (1957). アジ科魚類の年令査定と成長について. 南海水研研報, (5): 19-37.
- 三谷 文夫 (1959). プリの食性. ていち, (22): 16-22.
- 水江 一弘・吉賀 重行・松尾 昭良 (1958). 上五島産マアジ生殖巣の季節的変化に就て. 長崎大学水産学部研報, (6): 22-26.
- 長崎県水産試験場 (1959). 昭和33年10月~34年3月魚体調査の概要 (その二), アジ魚体調査. 長崎水試資料, (156): 10-19.
- 野村 星二 (1959). 1956~1957年日向灘における稚魚の出現及び分布状況について. 南海水研研報, (10): 48-62.
- 下村 敏正 (1958). 筏“日本海”による漂流調査報告. 日本海新漁場開発調査会, 137pp.
- 辻田 時美・近藤 正人 (1958). 東支那海のサバの生態と漁場の海洋学的研究(1). 西海水研研報, (14): 7-47.
- 内田 恵太郎・道津 喜衛 (1958). 対馬暖流水域の表層に現われる魚卵・稚魚概況. 対馬暖流開発調査報告書, 第2輯: 3-65.
- 山田 鉄雄 (1958). アジに関する研究. 対馬暖流開発調査報告書, 第4輯: 145-176.
- (1960). 九州西海・支那東海で漁獲されるマアジの魚体組成. 長崎大学水産学部研報, (9): 112-120.
- ・梶原 武 (1955). 九州北西海域のアジ漁業について. 対馬暖流開発調査研究報告, (1): 63-76.
- 横田 滝雄・三田 典子 (1958). 太平洋南区のアジ, サバ類の研究に関する緒説. 南海水研研報, (9): 1~59.