

亡があげられる。しかし今までの知見ではそれらがどの程度関係しているのかは明かではない。

VI 漁獲尾数

放流海域での有効放流尾数を推定するためには、当該海域に加入する資源の稚仔期の個体数と現在の漁獲尾数を知っておく必要がある。III章では与勝海域のタイワンガザミの主要な稚ガニ生息場である海中道路周辺干潟に定着する稚ガニ量を推定した。この章では与那城漁協の年間漁獲尾数を推定しそれらを発生群別に分離する方法とそれから試算した1985～1987年の推定結果を示した。

1 推定に必要な調査と推定の手順

漁獲尾数の推定には市場測定、生物測定、セリ帳集計、飼育試験、標識放流で得られた資料を使用した。市場測定は月に3～5回の頻度で行い、調査日に水揚げされたものの全数を調査するようにした(時間の関係でできない場合もあった)。調査項目は甲幅(全甲幅)、性、抱卵状況などである。生物測定は毎月1回10kg程度タイワンガザミを購入して、甲幅・体重測定を行い、性、抱卵状況などを記録した。漁獲量を知るためには与那城漁協のセリ帳を集計した。飼育試験は種苗生産した人工種苗と海中道路周辺から採集した天然ものを用い、砂を敷いた水槽での集団飼育と籠での個別飼育を行なった。飼育期間は長いもので9ヶ月に及んだ。標識放流は1984年間から行なっているがここでは1987、88年に実施した標識放流で再捕されるまでに何回か脱皮して成長したもののデータを用いた。

推定の手順を簡単に説明すると、まず市場調査で各月の甲幅組成と性比を調べる。生物測定から

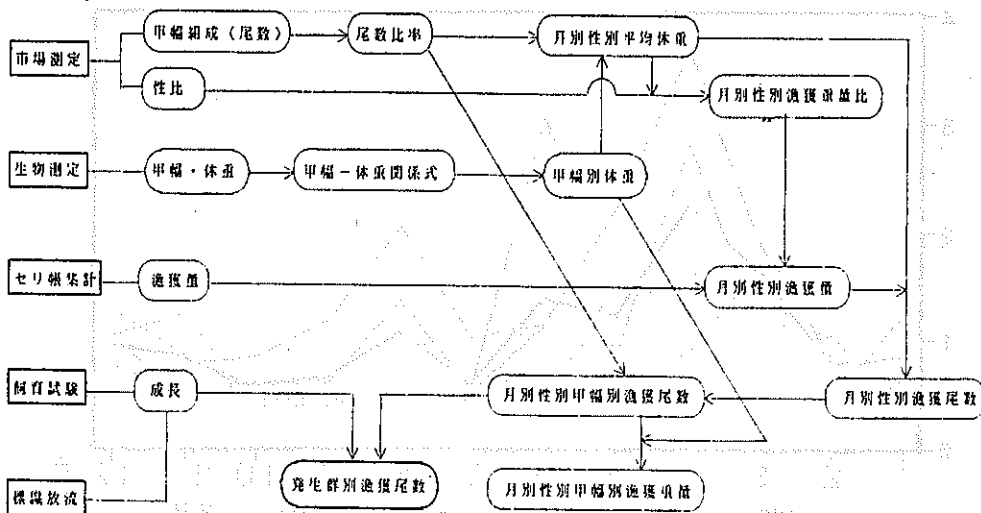


図13 発生群別漁獲尾数を推定するための手順

は甲幅—体重関係式(性別)を求める。これから甲幅別体重を推定する。これと甲幅組成から各月の雌雄の平均体重を導き出す。平均体重と性比からは各月の性別漁獲重量比を求めることができる。

そしてセリ帳集計で得られた漁獲量とさきに求めた月別性別漁獲重量比から各月の性別漁獲量がわかる。この月別性別漁獲重量と月別性別平均体重から月別性別漁獲尾数を求め、これと甲幅組成から月別性別甲幅別漁獲尾数がもとまる。これと甲幅別体重からは月別性別漁獲重量がわかる。

最後に飼育試験と標識試験から得られた成長に関する知見を加味して、上で求めた月別性別甲幅別漁獲尾数から発生群別漁獲尾数を算出する(図13)。

2 漁獲尾数の推定

(1) 性比

図14に過去5年の与那城漁協市場調査から得られた性比の季節変化を示した。年により変動はあるものの3~6月の間は雌が多くそれ以外は雄が多い傾向にある。ここでは1984~1988年の5年の平均値を性比として用いた。

(2) 甲幅—体重関係式

タイワンガザミでは成熟すると雌雄で甲幅—体重関係が変わる(56年度報告)。したがって漁獲量から漁獲尾数を推定する場合、雌雄に分ける必要がある。

甲幅—体重関係はそれ以外にも別の要因でも変わる。雌では産卵期になるとかなりの量の卵を持つ。したがって雌については産卵期とそうでない時期を分けて甲幅—体重関係を求める必要がある。

生物測定から得られた甲幅と体重をプロットしたのが図15である。ここでは雄、産卵期雌(春—夏)、非産卵期雌(秋—冬)の3群に分離している。全体的傾向としては雄、産卵期雌、非産卵期雌の順に軽くなっている。

3群の甲幅—体重関係式を求めると表11のようになる。

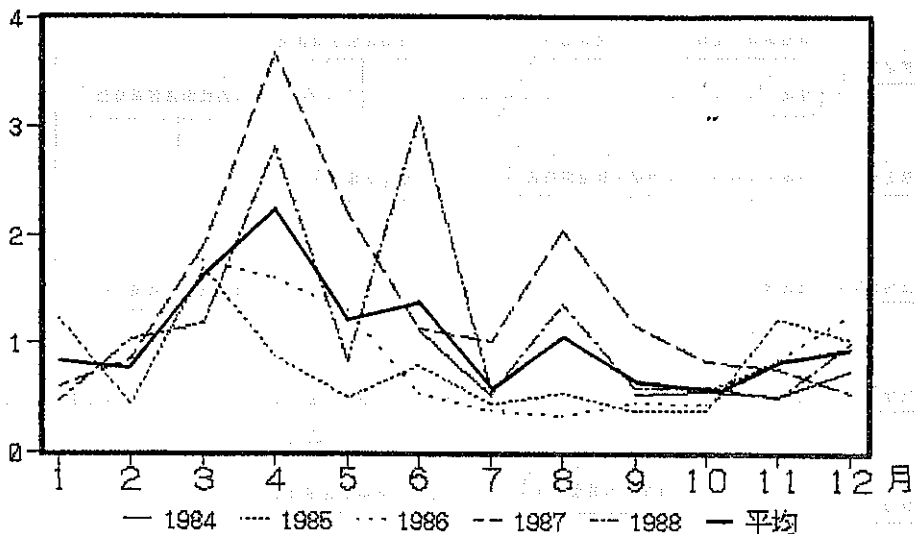


図14 タイワンガザミの性比(♀/♂)の変化、与那城

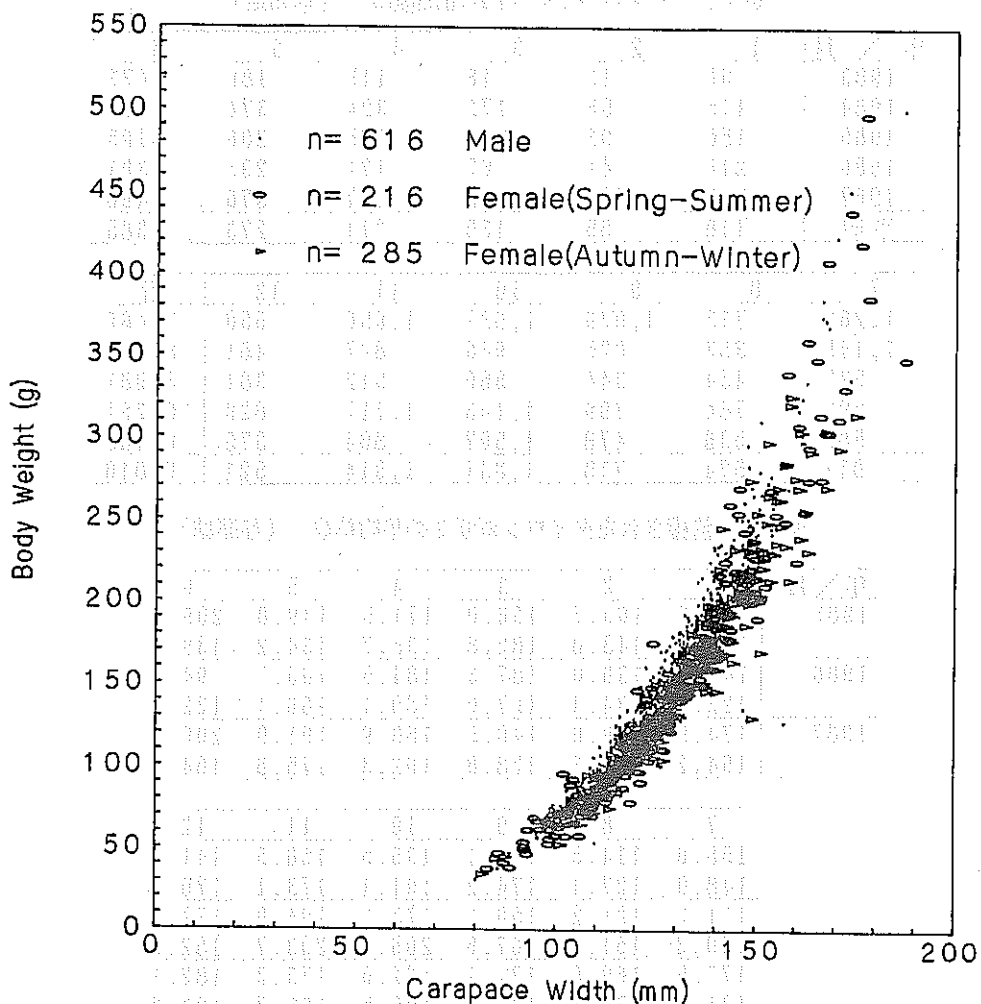


図15 タイワンガザミの甲幅一体重関係

表11 タイワンガザミの甲幅一体重関係式

	測定尾数	甲幅一体重関係式	相関係数
雌(夏期)	216	$W = 10^{-5} \times 3.3673 CW^{3.13727}$	0.97606
雌(冬期)	285	$W = 10^{-5} \times 6.3667 CW^{3.08616}$	0.97361
雄	616	$W = 10^{-5} \times 3.7059 CW^{3.13477}$	0.96659

(3) 漁獲量

与那城漁協の1983～87年までのタイワンガザミ漁獲量を表12に示した。1985年は不漁の年で年間漁獲量は約4トンであったが、1986年は豊漁となり約10トンであった。過去5か年の資料ではこの年間漁獲量は4～10トンで平均7トンであった。1987年の漁獲量は約6トンで平年並みの漁獲であった。月毎の漁獲量を見ると1～6月の間は100～500kgと低いが

表12 タイワンガザミの月別漁獲量 (与那城)

年 \ 月	kg					
	1	2	3	4	5	6
1983	66	12	16	115	180	473
1984	115	55	172	324	374	468
1985	150	93	209	195	206	195
1986	210	41	67	174	233	301
1987	202	225	212	247	370	490
平均	148	85	135	211	273	385

7	8	9	10	11	12	計
1,260	713	1,096	1,937	1,050	550	7,469
1,149	383	875	946	827	481	6,169
577	454	344	566	612	381	3,981
999	784	799	4,108	1,717	820	10,251
585	536	478	1,597	864	375	6,182
914	574	718	1,831	1,014	521	6,810

表13 漁獲されたタイワンガザミの平均体重 (与那城)

年 \ 月	1	2	3	4	5	6
1985	128.2	169.7	166.0	171.5	139.0	209.4
	140.1	143.0	182.8	135.7	134.2	139.1
1986	140.2	139.0	187.3	184.5	160.7	94.9
	122.2	134.3	197.0	180.1	166.1	122.8
1987	174.9	139.0	140.5	188.9	191.9	200.0
	194.2	134.3	128.8	192.3	175.6	184.4

7	8	9	10	11	12
158.0	114.5	138.1	136.5	156.5	141.0
148.0	127.4	174.2	191.4	173.1	170.8
111.2	121.2	150.3	173.2	184.0	177.2
130.2	151.3	167.6	206.0	203.7	182.5
177.5	169.8	174.1	162.0	173.2	182.1
171.1	170.3	132.0	196.5	196.7	193.7

上段：雌， 下段：雄

7月になると増加し600~1,300kgとなる。8月にはやや減少するが9月以降再び増加し500~2,000kgとなる。豊漁年であった1987年は10月に約4,000kgの漁獲をあげている。年間を通してみると与那城漁協でのタイワンガザミの漁獲量は7月と10~11月の2回のピークがある。

(4) 漁獲尾数

漁獲されたタイワンガザミの平均体重を表13に示した。平均体重は一部の例外を除くと100~200gで、1985、1986年は雌雄ともに夏期に平均体重が低下する傾向にあったが、1987年はそのような傾向がみられなかった。

平均体重と性比から各月の性別漁獲重量比を求めると表14のようになる。平均体重が雌雄で大きくは変わらないので、漁獲重量比は性比を反映して3~6月は雌の値が高くそれ以外は雄が高い。

表14 性別漁獲重量比 (与那城、%)

性\月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
(1985)												
雌	43.5	48.1	59.6	73.9	55.6	67.7	38.9	49.0	33.9	28.7	43.1	44.3
雄	56.5	51.9	40.4	26.1	44.4	32.3	61.2	51.0	66.1	71.3	56.9	55.7
(1986)												
雌	49.1	44.7	60.8	69.6	53.9	51.8	33.7	46.1	36.7	32.2	43.1	48.4
雄	50.9	55.3	39.3	30.4	46.1	48.2	66.3	53.9	63.3	67.8	56.9	51.6
(1987)												
雌	43.1	44.7	64.0	68.8	57.0	60.2	38.2	51.6	46.1	31.8	42.4	47.6
雄	56.9	55.3	36.0	31.2	43.1	39.8	61.8	48.5	54.0	68.2	57.6	52.4

ここまでで求めた漁獲量、性別漁獲重量比、甲幅組成から各月の性別甲幅別漁獲尾数が算出できる。表15には1987年雄の例を示した。またこれから求めた甲幅別漁獲量を表16に示した。雌雄を合計した年間漁獲尾数は1985年が26,000尾、1986年が61,000尾、1987年が35,000尾であった。月別漁獲尾数を見ると漁獲量と同様な季節変化を示す(表17)。

(5) 成長

飼育試験から求めたタイワンガザミの成長式は下記の通りであった。

$$CW(t) = 140.2 (1 - e^{-0.706(t-0.911)})$$

CW: 甲幅

t: 稚ガニへの変態時を0とした月齢

これと標識放流で再捕された個体の成長結果をあらわしたのが図16である。放流個体の放流時と再捕時の甲幅を結んだ直線は飼育から求めた成長曲線よりやや高い位置にあり、天然での成長は飼育したものよりはやや速いと考えられる。

(6) 発生群別漁獲尾数

沖縄ではタイワンガザミの産卵期は4から10月の長期に亘るが、4~5月と9月の2回、抱卵率のピークがみられる。またメガロバの出現量、稚ガニの定着量にもそれに呼応する形でふたつのピークがみられる。稚ガニの定着量と漁獲量の間関係を見るには発生群を細かく分けた方が良いのだが、タイワンガザミでは成長にともない甲幅のばらつきが大きくなり月単位の分離には無理がある。そこで、ここでは第一の産卵ピークを中心とした群と第二のピークを中心とした群の二つに分け、それぞれ前期発生群、後期発生群とした。

上で求めたタイワンガザミの成長、発生時期、甲幅組成から甲幅別漁獲尾数を各発生群に分離することができる(表15)。

このようにして推定した1985~1987年の発生群別漁獲尾数を示したのが表17と図17である。各年の全漁獲尾数は資源状況によって大きく変化するが、各発生群の漁獲状況はどの年でも同じである。1~6月までは前年発生群のみが漁獲の対象であり、そのうち1~3月までは前年前期発生群が主体であり、それ以降は前年後期発生群が多くなる。7月になると当年前期発生群が

表15 タイワンガザミ甲幅別漁獲尾数

		1987年 与那城漁協 性♂ 甲幅単位 (mm)											
甲幅 \ 月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
50~													
55~													
60~													
65~													
70~													
75~													
80~													
85~													
90~													
95~													
100~													
105~													
110~													
115~													
120~													
125~													
130~													
135~													
140~													
145~													
150~													
155~													
160~													
165~													
170~													
175~													
180~													
185~													
190~													
195~													
計	593	926	592	402	908	1059	2116	1525	1952	5546	2528	1016	

表16 タイワンガザミ甲幅別漁獲量

		1987年 与那城漁協 性♂ 甲幅単位 (mm)											
甲幅 \ 月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
50~													
55~													
60~													
65~													
70~													
75~													
80~													
85~													
90~													
95~													
100~													
105~													
110~													
115~													
120~													
125~													
130~													
135~													
140~													
145~													
150~													
155~													
160~													
165~													
170~													
175~													
180~													
185~													
190~													
195~													
計	115.2	124.4	76.2	77.2	159.5	195.3	362.0	259.7	257.8	1089.6	497.3	196.7	

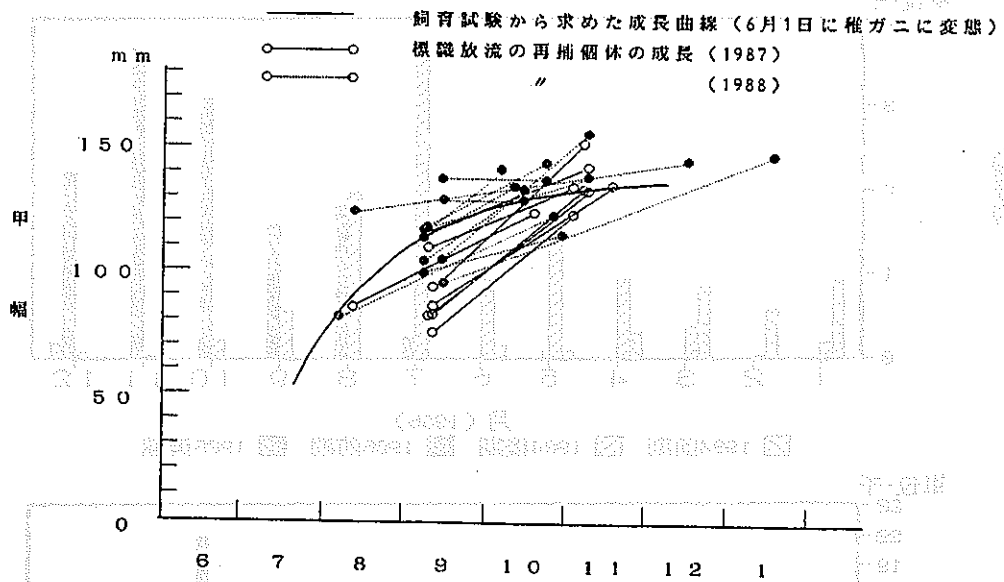


図16 タイワンガザミの成長 (月)

表17 発生群別漁獲尾数の経月変化(与那城)

発生群\月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計
(1985)													
1984前期	916	564	839	292	95	156							2,862
1984後期	196	36	374	923	1,413	926	3,544	1,981	582	215	31	65	10,246
1985前期							258	1,786	1,586	3,086	3,683	2,187	12,576
1985後期												186	186
計	1,112	600	1,213	1,215	1,508	1,082	3,802	3,757	2,148	3,301	3,694	2,438	25,870
(1986)													
1985前期	1,522	294	301	389	132	8							2,626
1985後期	88	5	48	579	1,286	2,796	7,068	2,778	1,377	1,150	190	157	17,524
1986前期						27	1,049	2,994	3,580	20,008	8,626	3,991	40,286
1986後期												411	411
計	1,610	289	341	848	1,428	2,831	8,117	5,772	4,967	21,158	8,816	4,559	60,847
(1987)													
1986前期	1,084	1,618	651	680	217	130							4,380
1986後期	7	31	905	621	1,790	2,403	3,287	2,307	417	807	83	137	12,795
1987前期							87	845	2,799	7,871	4,562	1,859	18,023
1987後期													0
計	1,091	1,649	1,556	1,301	2,007	2,533	3,374	3,152	3,216	8,678	4,645	1,996	35,198

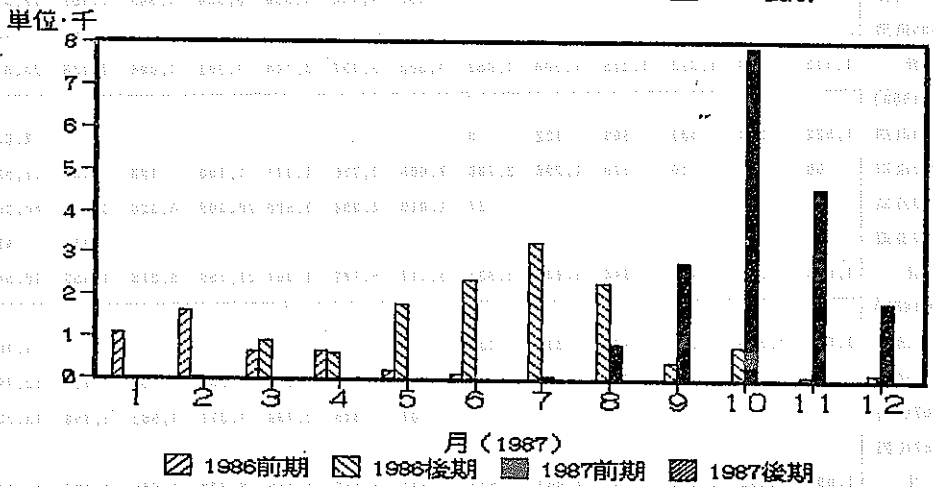
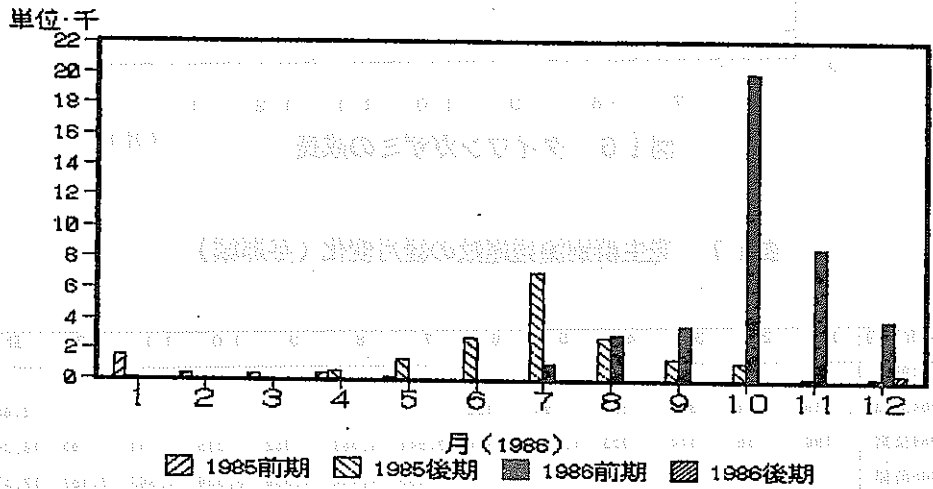
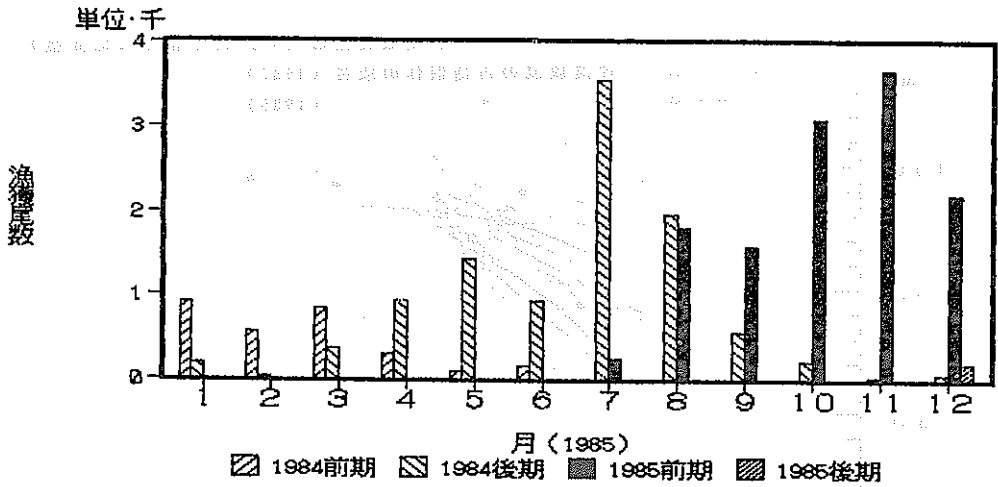


图 17 発生群別漁獲尾数

表18 各発生群の漁獲状況

発生群\年	1985	1986	1987	計
1984前期	2,863			2,863
1984後期	10,246			10,246
1985前期	12,577	2,625		15,202
1985後期	186	17,524		17,710
1986前期		40,285	4,380	44,665
1986後期		411	12,796	13,207
1987前期			18,024	18,024
1987後期			0	0

加入しはじめの9月にはこれが漁獲対象の主体となる。当年後期発生群は12月に少数とれるのみで漁獲対象となるのは翌年である。

各発生群の通算漁獲尾数を示したのが表18である。各発生群は2か年に亘って漁獲されるので、手元にある資料から通算漁獲尾数を算出できたのは1985、1986年発生群だけだった。この結果からすると前期発生群はほとんどは発生した年に漁獲されるのに対し、後期発生群は逆に発生した年には殆どとれず翌年になってから漁獲対象となる。

各年の漁獲の主体となるのは当年前期発生群と前年後期発生群であることが表18からわかる。1986年は表12に示したように平年の1.5倍ほどの水揚げがあった豊漁年であるが、これは当年前期発生群が非常に多く漁獲されたことによる。この年の前期発生群は図5にみられるように稚ガ二期の定着量も非常に多い。このことから稚ガ二定着量と漁獲量の間にかなりの相関があることがうかがえるが、稚ガ二定着量と漁獲量の両資料が揃っているのが1986年からなので今後両資料を蓄積して両者の関係を明らかにする必要がある。