

四国・九州の大平洋沿岸における深海底曳網漁業の現況
と将来についての一つの考察。特にえび類について。

安田 治三郎・篠岡 久夫

(内海区水産研究所)

土肥 和一・殿谷 次郎

(徳島県水産試験場)

On the Deep Sea Danish Seine Fishery off the
Pacific coast of Shikoku and Kyushu, with
special reference to the state of shrimp stock.

Jisaburo YASUDA, Hisao SASAOKA

Kazuichi DOHI, Jiro TONOKAI

Concerning the Deep Sea Danish Seine Fishery operated off the Pacific Coast of Tokushima, Kochi and Miyazaki Prefecture in the depth of 200~500m., the following analyses were tried.

The values of "a" and "V", defined as follows, were calculated for shrimps and fishes separately for each region with the catch and effort data of commercial vessels from 1955 to 1959.

$$a = \frac{E \cdot r}{R}$$

$$V = a \cdot \frac{U}{r}$$

E = annual total effort

R = area of the region

r = trawling area per unit effort

U = catch per unit effort

From these calculations, the results shown graphically in Fig. 4 and 5. were obtained and it was estimated that the stock of Tokushima Region was in state of over-exploitation more than that of others.

On the other hand, the measurmental results of samples landed from one of the vessels in Tokushima offered several biological informations of shrimps and fishes, on which the knowlages of seasonal and vertical distribution are only described here briefly, and all of them will be reported in detail in the future.

緒 言

沿岸漁業不振の対策には色々あるが狭隘な沿岸漁業から脱出して広大な漁場を求めること、即ち内海から外海への動きは、常に何等かの形で進んでいる。

一般に深海漁場といわれている水深 200~500m の日本沿岸はこうした対策の一つとして常に注目されている。これ等の漁場は中型底曳網漁業が操業する漁場、水深 100~200m、の沖合に隣接してその利用の歴史は割合に浅くまた利用度も低い。従来これ等の漁場の利用は愛知県の漁業者を除いては余り活発ではない。その理由は色々あるが、相当な漁獲があるにもかかわらず、その主な魚種が従来の魚種と異り一般鮮魚として受入れ難い処から自然単価が安くなっていることである。この対策として加工食品を作るが、これも所によって消費が仲々伸びない為に足踏み状態となっているのが現状である。又生産の基礎をなす漁場に拡張の余地があるか、又拡張が不能としても現在使用中の漁場に増産の見込みがあるか否かも問題である。この問題は調査の困難さから（調査そのものの困難さより調査費用が将来の開発の見通しに比べ過大であるとの判断が阻害しているかも知れない）むしろ放任されているといえるであろう。勿論これらに関する調査が愛知県水産試験場によって三重県沖合から高知県沖合に至る海域に亘って行われたが、それは深海漁業として概要を知り得るものではあるが、夫々の関係各県の地先を自からの資料に基づいて取纏めた物でない為に、そのまま信じてよいものかどうかの危惧の念を戴いているようである。これらの事情の中にあつて愛知県が自からの調査から得た結論に従つて漁場価値の大なるを理由に各県へ入漁を申込んでいるが、和歌県のみが愛知県・三重県へ夫々 6 艘の許可を与えたのを除いて、他は静観の態勢をとっている。漁場開発の為には自から拡大を計るか、又は他県の入漁を許可するかのいずれかをとるべきではあるが、資源の動向に対する確信と、生産物の処理のルートの見通しなくしては簡単に踏み切れないのも無理ではない。

内水研ではかねてより瀬戸内海のエビ類の重要性からエビ類の研究を行なつて来たが、内海種の開口海域への分布限界等を知るために紀伊水道並びに徳島県大平洋沿岸へ採集の場を拓めて来て徳島県の本漁業に接するようになり、また徳島県水産試験場においても本漁業調査のために自から調査船を使って資料を収集していたので、新たに協同で調査することにし、更に高知・宮崎・和歌山各県の協力によっていくらかの資料を得ることも出来た。しかし未だ必ずしも満足するまでに整つたものではない。しかし一応現段階で取纏めて次の段階への足固めをしておくことの必要性を感じ不十分ながらその一部を取纏めて発表し関係各位の御批判を仰ぐ次第である。

なお本研究に対し種々御指導を賜つた内水研所長花岡資博士に厚く感謝すると共に研究に御便宜を頂いた徳島県水試本田場長並びに高知県水試東条場長、宮崎県沿岸漁業指導所原田所長に対し衷心より謝意を表するものである。

調 査 の 材 料

本文の基礎となつた資料は、

1. 徳島県水産試験場調査船徳島丸の操業記録で毎日、毎回の曳網毎の魚種別漁獲量、並びに航跡図その他操業が行なわれた時の条件が記入され、不良条件によって漁獲の内容が統計上加算するに適當であるか否かが判断された。また標本の採集を適宜行なつて主としてエビ類の生態調査の資料とした。
2. 当業船 3 艘（徳島県の該漁業の全部）に徳島丸と同じく毎日、毎回の主要魚種毎の漁獲量と航跡図録を依頼した。
3. 日和佐並びに牟岐の魚市場の水揚量より毎日の魚種別水揚量とその金額を取纏め記録した。

4. 関係県の水産試験場がそれぞれ取纏めた本漁業の水揚量 (1959年11月並びに1960年11月内

第1表 深海底曳網漁業の現況

和歌山県

年度	隻数	大	き	さ
31	2	14.96	75HP, 14.83	65HP
32	3		新造	14.66
33	4		新造	13.54
34	4			

なおこの他34年より愛知県漁船6艘 (31.59~36.51 $\text{\textcircled{F}}$, 75~95HP)
三重県漁船6艘 (30.01~39.82 $\text{\textcircled{F}}$, 95~160HP) が許可されている。

徳島県

年度	隻数	大	き	さ
29	3	23.64	80HP, 26.55	80HP, 27.46
30	9			
31	4			
32	3			
33	3			
34	3			

高知県

年度	隻数	大	き	さ
10		開始年		
34	14	22.37~36.5	平均27.4	90~160HP, 平均109.6HP

愛媛県

年度		大	き	さ
32	調査船	38	140HP,	当業船ナシ

宮崎県

年度	隻数	大	き	さ
25		試験操業		
27	23	4.48~14.90	(平均9.09)	11~35HP(平均20.9)
28	21	4.37~13.95	(平均8.23)	11~35 (平均20.3)
29	20	4.37~13.95	(" 8.6)	14~35 (" 23.1)
30	24	5.55~13.95	(" 8.6)	14~35 (" 21.6)
31	27	4.8~14.09	(" 8.14)	14~35 (" 22.1)
32	32	4.8~14.50	(" 8.6)	14~40 (" 24.6)
33	37	4.8~14.50	(" 8.7)	14~45 (" 27.2)
34	46	5.14~14.71	(" 8.64)	14~45 (" 27.8)

海ブロック会議資料),

この他、農林統計、愛知県水産試験場の調査資料 (I, II), 羽生, 田村, 雨宮その他の“中部日本大平洋における深海底曳網漁業について、特に新漁場の価値について”を参考とした。

本漁業の沿革と現況

本漁業が始められたのは愛知県が最も古く、昭和3年(1928)頃からであり、次いで高知県が昭和10年(1935)、他はいずれも終戦後で、愛知県の漁船が地先の漁場に操業するのに刺戟されて試験調査や当業船の操業が始まったようで、昭和25年(1950)に徳島・宮崎両県、同30年和歌山県、同32年愛媛県で始められ現在に至っているが(第1表)、いずれも内海または沿岸底曳網漁場の狭隘さに耐えかねての進出である。しかし愛知県と宮崎県を除いては開始からの隻数の増加は余りない。

和歌山県は自県船は僅か4隻のまま定着状態にあるが、この他に昭和34年度から愛知・三重それぞれ6隻の漁船の入漁を許可している。この4隻の自県船も愛知県の漁船を購入したもので、船員も多くは愛知県人を乗組ませているようで、本県では漁業そのものより漁獲物の販売が問題となって、自県では販売されず、すべて愛知県で水揚げされている。従ってこれらの利用方法が有利に解決されなければ発展は望まれない。この傾向は徳島・高知・宮崎にも共通している。

第 2 表

愛知県

年度	隻数	平均 罾	平均 HP
年 3	(4~5)	(30)	(50)
10	(40)	(20~25)	(60~70)
19	16	(25)	(60~70)
20	(7~9)	(25)	(60~70)
22-23	30	28.62	78.03
24-28	34	28.95	77.65
29	37※	29.60	77.12

※ 愛知県水試報によれば61隻である。

三重県

年度	隻数	平均 罾	平均 HP
22-23	8	(30)	(70~80)
24-28	(8)	(30)	(70~80)
29	(8)	(30)	(70~80)

() 内は推定

徳島県は30年頃には一時9隻の漁船が出漁したがその後不振の状態、この間愛知県より入漁の希望申込みがたびたびあったが、将来に対する見通しが明確になる迄はこれを認めることも出来ないとの理由で現在におよんでいる。しかもなお第3表を見ると1956年以来単位漁獲量は漸減の傾向にあるが、これらに関しては更に考察を加えることにする。

高知県は数年来14隻に定着したままであるが漁獲の内容は漸増の傾向を示している。本県では小型の沿岸底曳網の不振打開のために更にこの面への進出を考えているが、資源量の問題と漁獲物の加工と販売対策で苦慮し、まだ方針は確立していないようである。

愛媛県は1957年に県水産試験場で試験操業をしたが当業船の出漁迄には至っていない。

以上とは別に宮崎県の漁船増加は著しいが、その反面単位漁獲量は減少の傾向を示している(第3表)。本県もまた漁獲物の有利な利用方法に苦慮している現状である。

第3表 深海底曳網漁業の単位努力当り漁獲量の推移 (kg)

高知県

年 度	漁船数	航海数	総漁獲量	1 航海当り 漁 獲 量				備 考
				魚類	エビ類	イカ・タコ類	合計	
1956	14	1,536	596,944	278	65.2	36.4	445	1956.10月~57.4月
1957	14	1,563	866,528	439	92.5	33.0	636	1957.10月~58.1月
1958	14	1,483	942,312	511	99.8	35.3	744	1958.10月~59.4月

宮崎県

年 度	漁船数	出漁日数	1 漁船 1 日当り 漁 獲 量 (kg)	
			エビ類	アオメエソ
1955	11	1,150	194	31.8
1956	15	2,042	158.4	13.9
1957	20	2,336	139.4	6.4
1958	32	3,925	111.5	12.9

宮崎県

月	1 カ月 操業日数	1 日平均 漁 獲 量	1 日平均 金 額	備 考
1958				
1	14.1	138.7	7,058	9隻の平均
2	9	109.3	5,815	〃
3	16	217.0	6,788	〃
4	12.4	152.7	5,261	〃
7	11	134.0	4,778	〃
8	11.7	97.3	6,557	〃
9	11.2	76.3	5,443	〃

徳島県

年 度	漁船数	出漁日数	1 漁船 1 日当り 漁 獲 量 (kg)	
			エビ類	魚 類 他
1956	5	598	135	252
1957	4	508	130	167
1958	4	473	120	273
1959	4	392	115	172

これらの漁船がそれぞれ各県の沖合に出漁する漁場を正確に把握することは困難であるが、

従来の中型底曳網漁船が操業する水深が大体200m以浅で、本漁業がその沖合から400m迄（最大500mであるが僅かである）と考えてよいであろう。徳島県については操業区域を連日記入することによって操業区域の水深を知り得たが、200m以浅も400m以深も極めて少ないので他県の場合もその漁獲物組成から判断して大差ないと推察出来る。

しかしこの水深の中の海域が現在必ずしも全面的に使用されているとは限らないであろうし、現在の手持資料ではその使用する範囲や面積を知り得ないが、一応各県地先の200~400mの面積を海図上で測量した結果は第4表の通りである。これが将来どの範囲迄漁場になり得るかに第4表 深海底曳網漁業の操業可能面積 (km²)

県名	200m	400m	合計	現在 使用面積
	400m	600m		
和歌山	257.3	207.7	465.0	不詳
徳島	386.0	221.0	607.0	226.1
高知	1,750.0	1,662.0	3,412.0	1,543.0
宮崎	866.0	652.0	1,518.0	960.0
合計	3,259.3	2,742.7	6,002.0	2,729.1

よって本漁業の発展が望まれてくるであろう。

次に現在以東底曳として操業されている漁船の漁獲量を参考迄に記入した(第5表)。規模や漁具の相違から直ちに比較することは出来ないが夫々の漁場の生産性が推察出来る。

徳島県における深海底曳網漁業

徳島県の本漁業の操業は1956年以来当業船

第5表 中型底曳網漁業における1曳網当り漁獲量(以東底曳)(単位kg)(各漁船の各月漁獲量表より計算)

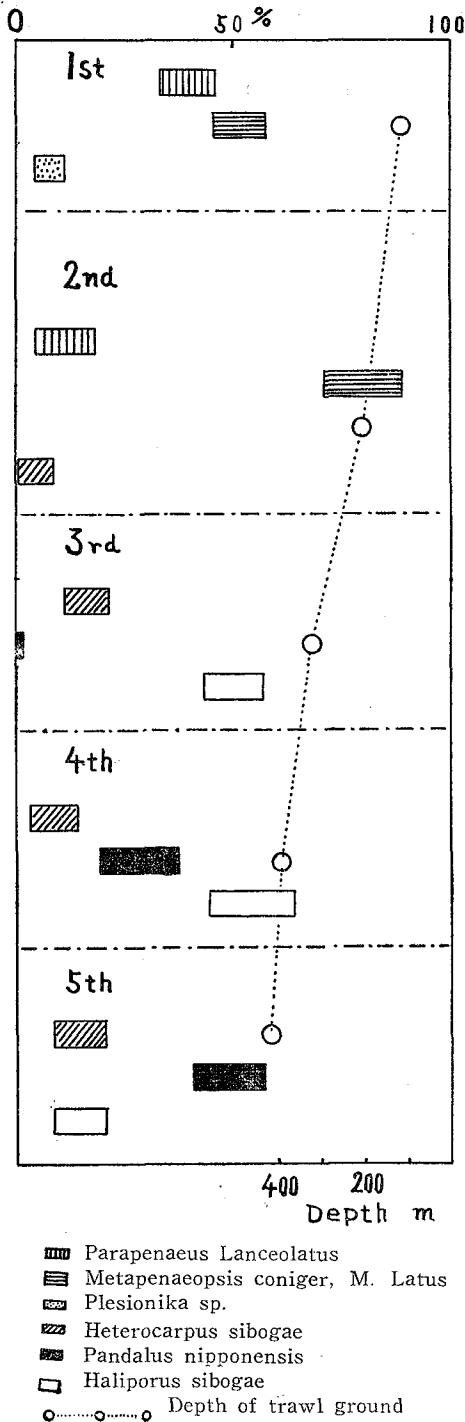
県名	1958	1月	2月	3月	4月	5月	9月	10月
	和歌山	154.0	186.5	129.0	89.9	—	—	191.5
徳島	124.0	125.0	136.6	131.6	134.6	154.9	140.32	
高知	160.0	195.4	197.5	241.0	—	—	348.5	
愛媛	325.0	374.0	296.5	262.0	—	253.0	323.0	
宮崎	20.9	22.0	17.6	16.2	—	—	—	

県名	1958	11月	12月	漁船規模			1日の曳網回数	
	和歌山	154.0	165.1	2双曳20	~30	90~115P	3組	3~8回
徳島	191.05	108.78	” 27	~29	” 75~90	3”	5~6回	
高知	281.0	310.0	” 27.5	~30	” 115~150	3”	3~8回	主に5回
愛媛	329.0	303.0	” 32	~60	” 130~220	10”		
宮崎	—	—	1双曳15	~17	” 70	2隻	4~11回	主に10回

3隻と徳島県水試調査船によって行なわれているがその海面は134°20'E~134°57'Eの中で水深200mから400mの範囲に限られ毎年殆んど変化がなく、その使用面積を毎日の操業記録から測定すると約226km²である。

県調査船並びに当業船に依頼して操業の都度その漁獲量を主な魚種毎に記録したが、その月毎の1日平均漁獲量第7表並びに第2図をみると1946年以漸減の傾向がみられる。これらの結果は第3表の場合とも一致している。しかしこの中エビ類の漁獲量の減少は極めて小さいことを示している。本県の漁獲は主としてエビに向けられており、単価が他に比べて高いので総水揚金額としては大した変化もないから従来の当業船は引続き操業しているが、このまま進んだ場

第1図 深海エビの種類別百分率の信頼限界
($P > 95\%$)



合減少の傾向が今後なお続くかどうか問題である。これ等に関し後で考察する。

さて漁業の実態を知るためにまず漁獲物の内容すなわち種組成の変化を調べてみよう。

本漁業で漁獲されるエビの種類は40種近く(別表1)を算えるが、主なものは10種以内である。また水深によってエビの種類がはっきり区分される。

一般に漁獲物の種組成は同一漁場を曳網しても時刻により、また漁船の規模(漁具の規模も含めて)によりかなりの変動を示す性質のもので、これは主として各種の生態の相違より来るものであり、また同一漁場として取扱われている区域内でも詳細には微細海況の相違から底質その他に相違があるために、同一条件の漁場を繰返し曳網することは極めて困難であり、この他の変動要因として時刻による潮汐流の速度の変化や棲息場所の海底における光線の変化がある。しかし巨視的な観点に立って採集面積を拡め且つ採集の度数を適当に増すことによってその漁場の漁獲組成を代表し得る数値を得ることが出来る。

我々は調査船から標本をとって分類測定したが、第6表1は水深150~250mの範囲における主なエビ3種について百分率で示した月別の組成であり、第6表2は水深250~400mでの主要エビ4種の組成である。操業の多くは水深250~400mの漁場で行われるもので、漁期の初期9~11月には1日の曳網5~6回の中の1~2回を150~250mの漁場で曳くが他の月はこの漁場で操業する回数は極めて少ない。従って漁獲量の大部分は同表2に属する。同表1のエビは100m水深を主として操業する中型底曳に多く漁獲されるし、また紀伊水道や豊後水道にもかなり漁獲されている。その主な種類は属 *Metapenaeopsis latus* と *Metapenaeopsis coniger* (方言共にシロエビ) 並に *Parapenaeus lanceolatus* (方言セルロイドエビ) で年内の組成の変動は第6表1だけでは例数が少ないから正確な

第6表 1. 主要エビ類の出現百分率
水深150~250m

種類	月	1958			1959		
		採集回数	尾数	重量	採集回数	尾数	重量
Metapenaeopsis latius	1	1	42.1	34.9	1	66.8	53.6
	2	—	—	—	—	—	—
	3	—	—	—	—	—	—
	4	—	—	—	—	—	—
	5	2	10.1	9.2	—	—	—
	6	—	—	—	—	—	—
	7	—	—	—	—	—	—
	8	—	—	—	—	—	—
	9	—	—	—	—	—	—
	10	—	—	—	3	57.7	50.9
	11	4	34.4	21.1	3	87.9	79.7
	12	3	75.1	63.3	1	44.1	23.6
Metapenaeopsis coniger	1	1	56.4	59.0	1	29.1	36.9
	2	—	—	—	—	—	—
	3	—	—	—	—	—	—
	4	—	—	—	—	—	—
	5	2	55.2	45.0	—	—	—
	6	—	—	—	—	—	—
	7	—	—	—	—	—	—
	8	—	—	—	—	—	—
	9	—	—	—	—	—	—
	10	—	—	—	3	10.1	5.5
	11	4	32.3	26.6	3	7.5	6.9
	12	3	14.0	11.3	1	4.9	3.6
Parapenaeus lanceolatus	1	1	1.5	6.1	1	3.7	9.4
	2	—	—	—	—	—	—
	3	—	—	—	—	—	—
	4	—	—	—	—	—	—
	5	2	24.6	35.8	—	—	—
	6	—	—	—	—	—	—
	7	—	—	—	—	—	—
	8	—	—	—	—	—	—
	9	—	—	—	—	—	—
	10	—	—	—	3	15.4	35.0
	11	4	32.2	49.0	3	3.6	8.8
	12	3	7.0	25.7	1	51.0	72.8

立っている。水深が200mから300mに移る間に種類が全く変っている。(ミノエビのみが浅い方で少し漁獲されているのが例外である)

300m以上の処でミノエビは常に同じような量で分布するが、ヒゲナガエビは400m以内に多く分布する。ボタンエビは深度を加えるに従って増加する傾向がはっきり見え、特に400m以

判断資料として不十分であるが、大略は窺い知ることが出来る。

第6表2の漁場の主な種類はヒゲナガエビ *Haliporus sibogae* (方言ガスエビ), オキノスヂエビ *Plesionika martia* (方言アカエビまたはコエビ), ボタンエビ *Pandalus nipponensis*, ミノエビ *Heterocarpus sibogae* (方言カブトエビ) の4種で特に前2種が多い。前述の通りエビ漁獲量の年変動が極めて少ないから表による組成の変動からいってここ数年のエビは単価の高いヒゲナガエビがやや減少し、単価の低いオキノスヂエビがやや増加の傾向にあるといえる。またボタンエビは1960年には極めて少ない事を示している。本種は漁獲物中最も単価が高いため、この減少の理由はいずれにしても本漁業にかなり影響する。またミノエビは大した変化はないとみるべきであろう。

各種エビの生態については後日改めて報告する。

第6表2の標本調査においてもまた第7表の漁獲調査からでもいえるが、ヒゲナガエビは漁期初期(9~11月)に少なく、後期(12~5月)に多い、ボタンエビもこの傾向は殆んど同じである。これ等と対蹠的であるのはオキノスヂエビで初期に多い。ミノエビは年間余り変りがない。水深の差による分布の違いを知るために同日の間に5回深度を変えて曳網したが、その結果は第1図の通りである。時期が5月であるために年間に多いオキノスヂエビが全く漁獲されなかったが、ボタンエビは逆にかなり多いのが目

第6表 2. 主要エビ類の出現百分率 水深250~400m
ヒゲナガエビの出現比率(%) ポタンエビの出現比率

月	1957			1958			1959		
	採集回数	尾数	重量	採集回数	尾数	重量	採集回数	尾数	重量
1	—	—	—	1	66.8	66.6	15	66.8	69.1
2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3	—	—	—	3	67.0	67.0	—	—	—
4	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5	1	84.3	87.4	10	42.9	48.1	—	—	—
6	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10	—	—	—	—	—	—	4	33.2	43.9
11	1	43.3	59.5	2	32.6	61.0	4	40.3	43.4
12	1	74.8	83.8	12	40.7	55.5	5	48.2	46.0

月	1957			1958			1959		
	採集回数	尾数	重量	採集回数	尾数	重量	採集回数	尾数	重量
1	—	—	—	1	1.5	4.5	15	1.4	4.5
2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3	—	—	—	3	1.7	6.2	—	—	—
4	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5	1	0.3	1.6	10	16.6	18.7	—	—	—
6	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10	—	—	—	—	—	—	4	0	0
11	1	0.3	2.7	2	0.6	0.2	4	0	0
12	1	0	0	12	3.4	3.1	5	0	0

オキノズデエビの出現比率

月	1957			1958			1959		
	採集回数	尾数	重量	採集回数	尾数	重量	採集回数	尾数	重量
1	—	—	—	1	21.1	15.3	15	23.6	14.4
2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3	—	—	—	3	21.7	11.7	—	—	—
4	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5	1	9.8	3.9	10	12.8	5.4	—	—	—
6	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10	—	—	—	—	—	—	4	59.3	44.4
11	1	48.5	25.3	2	56.5	29.3	4	52.5	40.6
12	1	23.9	8.2	12	46.6	23.7	5	46.0	37.5

ミノエビの出現比率

月	1957			1958			1959		
	採集回数	尾数	重量	採集回数	尾数	重量	採集回数	尾数	重量
1	—	—	—	1	3.9	9.4	15	3.3	7.6
2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3	—	—	—	3	3.2	8.4	—	—	—
4	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5	1	2.8	3.7	10	9.8	10.5	—	—	—
6	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10	—	—	—	—	—	—	4	4.4	9.6
11	1	3.4	7.8	2	3.2	5.7	4	3.6	8.1
12	1	0	0	12	4.4	5.5	5	2.6	9.1

上に多いことが目立っている。200m以下では常にシロエビが多いが、100mより200mの方に遙かに多く分布している。これに反しセルロイドは深度を増すと減少しているのがよく判る。

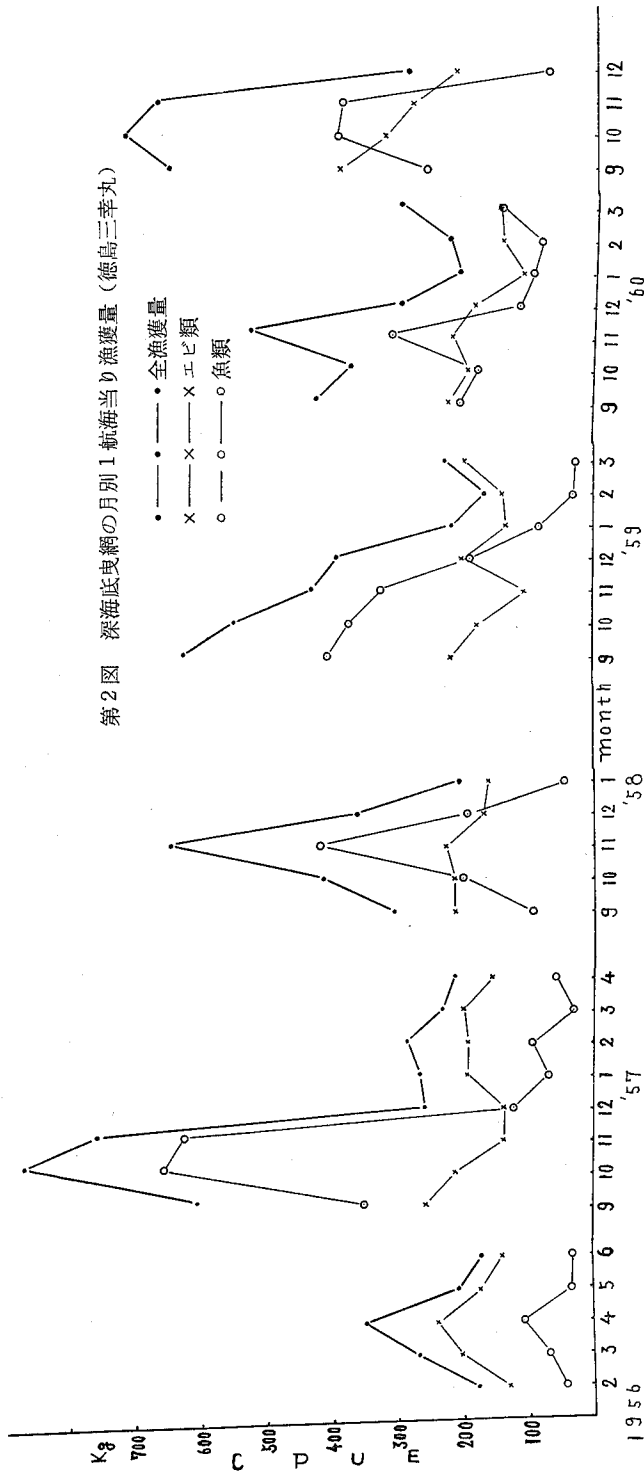
魚類で多いのはアオメエソ、ニギスである。これらは初期に多く、後期には極めて少なくなっている。この傾向は大部分の魚類にあてはまる。タコ類は年間余り変動しない。

資源の動向と今後の漁業の在り方に対する考察

本研究の終局の目的が沿岸漁場の緩和にあることははじめに触れたが、従来使用されている漁場に水産資源の自然増大が急に望まれる訳でもないから、期待出来るとするならば深海漁場のごとく歴史が浅く且つ拡張の余地あるものと思われるもの以外には考えられない。ではこれ

第7表 深海底曳網漁業の主要魚種別・月別の1日平均漁獲量（徳島県の1例）

採 年 月 日 数	ヒゲナガエビ		スギノスズキ		ボタエビ		ミノエビ		アカザエビ		アオメエビ		ニギス		クロムツ		ミズタコ		その他の種類		合 計	
	重量	金額	重量	金額	重量	金額	重量	金額	重量	金額	重量	金額	重量	金額	重量	金額	重量	金額	重量	金額	重量	金額
31 9 15	146.9	15,400	80.7	1,74	9.95	1,210	15.15	658	2.17	355	300.5	3,840	0.56	20	—	—	10.23	188	かながしらか ふさかさこ	633.0	24,600	
10 16	44 52	5,140	128.4	2,420	1.05	143	12.97	530	2.66	370	336.5	4,810	179.2	6,200	55.9	1,380	14.8	364	あら, あか むつ, しお	817.5	23,200	
11 23	18.35	2,195	71.8	1,670	—	—	7.99	330	3.82	580	159.6	3,140	295.6	16,980	95.3	2,663	7.4	192	いたち, あ うぼう, ひ	526.0	20,010	
12 23	99.2	12,940	19.5	893	10.25	2,060	5.51	363	1.01	193	30.6	605	274.0	2,420	32.8	1,230	8.79	303	うんごら, ひ らめ, かれ	233.0	22,400	
32 1 14	130.0	12,960	49.1	1,539	6.93	1,326	7.65	521	0.30	58	6.38	141	13.9	743	16.4	597	12.81	339	い, ぎんあ なご, いか	263.3	19,730	
2 13	120.0	13,120	55.6	2,730	7.58	1,440	6.97	518	0.67	136	37.9	692	24.6	1,433	10.2	444	—	—	(こう)いか の類, する	297.0	22,450	
3 21	143.3	17,960	41.2	1,390	7.20	1,391	9.11	777	1.98	511	21.65	312	0.6	28	0.86	48	9.16	393	(こう)いか の類, する	250.0	23,100	
4 14	105.5	12,960	32.0	1,817	4.58	953	9.15	695	1.46	345	63.0	693	—	—	—	—	8.75	438	めい, かの 類) まとだ い, いぼだ	231.0	18,360	
32 9 4	145.0	19,160	52.3	1,318	3.52	568	11.16	553	3.6	590	49.7	933	3.75	183	10.06	238	12.2	163	い, れんご だい, まだ	304.0	24,520	
10 23	103.8	14,580	85.5	2,210	3.97	652	11.76	557	1.31	211	167.6	3,370	4.43	202	24.8	549	8.67	121	い, あまた い, あまた	409.0	22,660	
11 19	71.1	8,850	56.5	3,780	0.68	101	17.30	965	4.61	699	218.3	3,490	132.0	6,240	25.4	794	8.56	118	り, みしよ おこせ, か	635.0	27,810	
12 23	124.9	13,660	20.81	1,160	3.64	730	11.47	730	1.8	306	77.3	918	64.7	3,194	40.5	957	12.3	360	おこせ, か かます, 他	357.0	26,900	
33 1 15	121.2	16,760	5.17	219	28.91	4,976	5.85	441	—	—	18.75	348	16.8	1,050	9.9	369	10.1	332	かます, 他	216.0	24,850	
33 9 20	194.5	30,500	57.8	1,390	12.88	1,185	16.1	803	0.71	92	183.5	2,440	53.6	2,250	24.6	554	2.73	73	エビ (Metapenaeopsis coniger M. latus, parapenaeus fissurus, P. lanceolatus 他)	626.0	37,450	
10 18	132.9	27,430	22.78	710	7.45	1,271	13.51	812	1.22	191	147.6	2,800	52.8	2,420	16.4	477	0.48	12		574.0	42,600	
11 20	79.0	11,850	15.05	588	2.96	441	11.95	753	1.68	272	26.25	492	175.1	7,830	68.9	2,070	1.42	65		382.3	26,127	
12 17	121.5	14,650	55.6	1,924	10.98	1,764	13.04	833	2.46	363	19.3	462	90.1	4,160	13.5	1,758	6.27	279		392.5	27,910	
34 1 19	38.08	16,090	19.4	900	14.5	2,390	11.05	851	0.18	31	2.56	49	18.1	951	16.77	597	9.03	461		223.0	23,300	
2 6	103.0	33,900	—	—	26.4	4,790	9.04	830	—	—	—	—	3.5	182	8.81	381	8.87	458		169.5	24,750	
3 18	121.3	13,970	32.5	1,884	11.97	1,940	19.77	1,420	3.33	624	0.56	42	2.11	137	3.97	126	5.75	298		203.3	21,180	



ら深海漁業が可能とする海域の面積はどんな程度か。しかしこのような大きな期待に反しその面積は決して広くはない(第4表)。前記の通り現在使用されている水深は主として200~400mの範囲であって、この範囲の海域も全部使われてはいないから、ここにまず第1の期待がかけられる、次には400~600mの範囲に期待をかけるのであるが、これを漁場化するにはなお調査の必要があろう。すなわち本漁業の漁獲対象の主なるものは、いずれの地先も第1がエビ類であり、第2が魚類の中でアオメエソ、ニギス、ワキヤハタ等であろう。浅い方にはイカ類や単価の高いタイ類その他の魚類があるが、今後は深所に進出することになるから結局エビ類の分布密度が本漁業発展の鍵といえよう。

以上のような理由でまず現在使用中の漁場の生産状況を分析し、更に今後の資源推移を推定してみたい。漁場の生産性を評価しかつ他の漁場と比較する方法として単位漁獲努力当りの漁獲量(C.P.U.E.)をそのまま比較する方法が従来多く使われているが、この方法では漁場の面積の大小から生ずる違いは現わはてこない。すなわち同じ密度の漁場にある数以上の同じ漁獲努力数を投入した時に広い面積の漁場でのC.P.U.E.は狭い漁場のそれより大きく現われてくる筈であるからこれを修正する必要があるという考え方

である。

すなわち漁場の使用率(a)として、年間に操業された漁場面積(R)を測り、これでこの中で操業された回数(E)に単位曳網面積(r)を乗じたものすなわち年間の総曳網面積を除した値($a = \frac{E \cdot r}{R}$)を求める、かくして年間の単位漁獲量(U)を標準化した値($\frac{U}{r}$)を乗ずれば単位価面積当りの漁場価指数(v)を得る($v = a \cdot \frac{U}{r}$)。

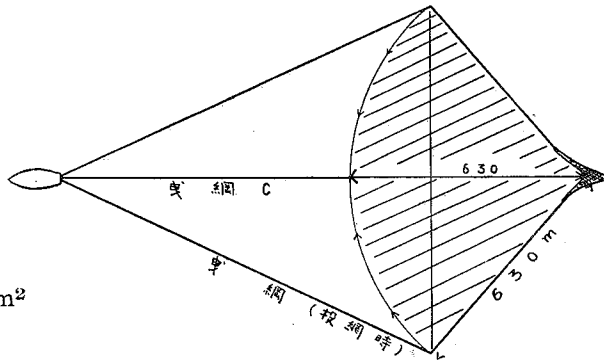
この漁場価指数 v の値はその漁場のその年の資源量に基づいて定まるから、資源量の増減に応じて変化する。

さて以上の方式に従って、まず漁場面積(R)を算出するが、出来るだけ正確を期するために或る数の漁船に依頼して毎日の操業航跡を記録し、年間の操業範囲を図上に知ってその面積を求めた。しかしこれには予め準備の必要があるので徳島を除く他の県は聴き込みによる方法をとらざるを得なかった。

次に漁場の使用率(a)を知るために問題となるのは単位曳網面積(r)の算出である。徳島では漁船3隻共に同型同大の網や操法であるのでその算出は容易であるが、高知や宮崎では船の大きさやエンジンの規模が異なるためかなり推定を加えた。

第3図のように菱形に投網されてから曳き始めるが両側のロープは袋部が移動し始める前にまず中央線Cに相寄って平行する形となる。その間に斜線部内の魚類が取囲まれ、袋部は前進し始めるが、その後は取囲まれた魚類が袋部に集まり揚網されることになるから曳網面積は斜線の範囲に止まるとしてよいであろう。

第3図 徳島の深海底曳網の曳網面積の算出



以上によって得る値は徳島では

$$1 \text{ 曳網面積} = \frac{\pi 630^2}{4} \text{ m}^2 = 310.000 \text{ m}^2$$

となり1日平均曳網回数は5回

であるから $r = 310.000 \times 5 = 1,550.000 \text{ m}^2$ を得る。

高知では使用する網の大きさはほぼ徳島に近いが漁船の吨数と機関から推定して1割増とし、 $r = 1,705.000 \text{ m}^2$ として計算した。宮崎では徳島と同じ方法で算出したが規模が小さいので、 $1 \text{ 曳網面積} = 152,000 \text{ m}^2$ でこの曳網平均回数は1日6回であるから $r = 912.000 \text{ m}^2$ とした。

次に現在の使用面積を前記の方法で海図面上に算出した結果は第4表に示すとおりで、徳島 226.1 km^2 、高知 1543 km^2 、宮崎 960 km^2 である。

かくして a と v を第3表に示してある U と E の値を用いて算出した計算の結果は第8表の通りである。

各地先の漁場使用率は徳島では年々減少の傾向にあるのに反し宮崎は増加の傾向にある。また高知は殆んど一定である。各地の平均使用率を比較すると徳島が最も大きいのが最近では宮崎の方が大きくなっている。

これらの値から判断して深海漁場の利用の度合は徳島、宮崎が高く高知が低いことになる。しかしこれを更に瀬戸内海の小型底曳網漁場(第10表)に比べると、平均して $\frac{1}{2}$ 以下の使用率

第8表 単位漁場面積当りの漁場価指数と漁場使用率（深海漁場）

$$V = a \cdot \frac{U}{r}$$

年度	徳島				高知				宮崎			平均		
	a	V			a	V			a	V		a	V	
		S	F	T		S	F	T		S	F ¹		S	F
30	—	—	—	—	—	—	—	—	1.09	231	37.9	—	—	—
31	4.10	357	666	1,023	1.69	64.6	378	442.6	1.94	337	29.6	—	—	—
32	3.48	292	375	667	1.73	94.2	550	644.2	2.22	340	15.6	—	—	—
33	3.24	251	571	822	1.64	96.1	618	714.1	3.72	455	52.6	—	—	—
34	2.68	199	298	497	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
平均	3.38	275	476	751	1.69	85.0	515	600.0	2.24	341	33.9	2.44	233.6	495.5

a : 漁場使用率, S : エビ類, F : 魚類その他, F¹ : アオメエソのみ, T : 全漁獲物

U : 各地毎の1日1艘の漁獲量, r : 各地毎の1日1艘の曳網面積

第9表 現行漁業に基づく漁場価指数（深海漁場）

$$V_f = a \cdot U$$

年度	徳島				高知				宮崎			平均		
	a	V _f			a	V _f			a	V _f		a	V	
		S _f	F _f	T _f		S _f	F _f	T _f		S _f	F _f ¹		S _f	F _f
30	—	—	—	—	—	—	—	—	1.09	211	34.6	—	—	—
31	4.10	553	1,032	1,585	1.69	110	642	752	1.94	307	27.0	—	—	—
32	3.48	453	581	1,034	1.73	161	940	1,101	2.22	310	14.2	—	—	—
33	3.24	389	883	1,272	1.64	164	1,055	1,219	3.72	415	48.0	—	—	—
34	2.68	308	461	769	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
平均	3.38	427	740	1,167	1.69	145	877	1,022	2.24	311	30.9	2.44	294	809

a : 漁場使用率, S_f : エビ類, F_f : 魚類その他, F_f¹ : アオメエソ1種のみ, T_f : 全漁獲物

第10表 単位面積当りの漁場価指数（瀬戸内海）

$$V = a \cdot \frac{U}{r}$$

海 区 名	a	V	
		S	T
広 島	6.47	815	1,789
岡 山	13.41	1,885	4,012
山 口	3.89	1,580	2,561
兵 庫	5.45	826	3,378
大 阪	6.73	1,408	4,372
和 歌 山	2.67	576	1,111
香 川	5.35	1,062	1,841
大 分	2.58	1,041	1,408
福 岡	3.86	1,101	1,661
愛 媛	2.07	540	847
徳 島	3.06	896	1,460
平 均	5.05	1,068	2,222

第11表 現行漁業に基づく漁場価指数（瀬戸内海）

$$V_f = a \cdot U \quad (30年)$$

海 区 名	a	V _f	
		S _f	T _f
広 島	6.47	77.0	169
岡 山	13.41	178.0	379
山 口	3.89	149.5	242
兵 庫	5.45	78.0	319
大 阪	6.73	133.0	413
和 歌 山	2.67	54.5	105
香 川	5.35	100.5	174
大 分	2.58	98.4	133
福 岡	3.86	104.0	157
愛 媛	2.07	51.0	80
徳 島	3.06	84.6	138
平 均	5.05	77.5	210

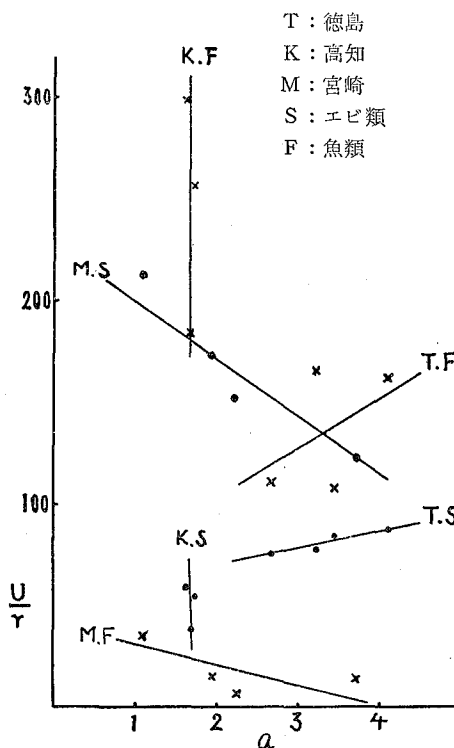
である。

ではこれに対して漁場価はどうであろうか。この際C. P. U. E. は曳網面積に比例すると仮定して論を進めるが、この点に関しては資料を得て後日再吟味する。単位面積当りの漁場価はエビ漁場としては宮崎が最も高く、徳島がこれに次ぐが高知はかなり低い。魚類の漁場としては高知が逆に最も高い。またこれ等を瀬戸内海の漁場と比較してみると、エビ類漁場としては内海の約 $\frac{1}{4.5}$ に当り、全漁獲物では約 $\frac{1}{8}$ に相当する。しかし現在操業する漁船の漁獲性能を以て両者を（第9表及び第11表）を比較すればエビ類魚類共に夫々の漁業の1日の漁獲量からみて深海は瀬戸内海の約4倍の漁場価を持つことになる。

第12表 単位面積（1 km²）当りの単位漁獲量（ $\frac{U}{r}$ ）
深海漁業

年度	徳島		高知			宮崎	
	エビ類	魚類他	エビ類	魚類	イカ タコ	エビ類	アオメ エ
年	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg
30	—	—	—	—	—	212.5	34.9
31	87.2	162.6	38.2	163.0	21.3	173.5	15.2
32	83.9	107.8	54.2	257.5	19.4	152.8	7.0
33	77.5	176.0	58.5	299.5	20.7	122.1	14.1
34	74.2	111.0	—	—	—	—	—

第4図 漁場使用率と単位面積当りの単位漁獲量との関係



次に深海漁場の以上の年間の資源の推移から今後の資源を推定してみよう。

漁場を使用する割合の増減に応じて漁獲量が如何に変動するかを知るために使用率 a と単位面積当りの単位漁獲量 $\frac{U}{r}$ （第12表）の関連を第4図でみると、徳島は a の減少にもかかわらず $\frac{U}{r}$ は減少している。宮崎は a の増大に対応して $\frac{U}{r}$ は減少している。また高知は a はほぼ一定のままで $\frac{U}{r}$ は増大しており、三者三様の型を示している。

従って徳島では漁獲努力量に関係なく資源自体が減衰していると判断され、高知では漁獲努力量が年々増大しているから資源自体が増大していると判断してよいであろう。これ等に対し宮崎はこれだけの資料では資源の動向を推測することは出来ない。

更に方法を変え、単位面積当りの漁場価指数の変動とその変化率から今後の資源の動向の推測を進めてみよう。

第5図は v の経年変動とその変化率である。

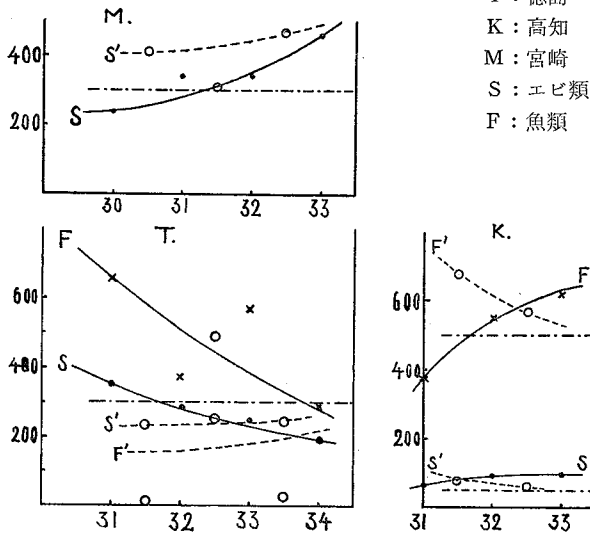
徳島の v の減少率はエビ・魚類共に漸次小さくなっている。特にエビの減少率はそのまま進めば近く0線を超えて+に転化するようみえる（35年度の三幸丸のエビ漁獲量は第7表のように増加している）。高知の資源量の増大はなお続く傾向にはあるが、その増加率はエビ、魚共

第5図 漁場価指数の経年変動とその変化率

縦軸：漁場価指数，横軸：年度

実線：漁場価指数曲線

破線：漁場価指数の変化率曲線



に少なく、特にエビはすでに0線を切っているしまた魚類も0線に近づいているから今後の増加率はあまり期待出来ないと推定される。宮崎のエビ類は増加率もまだ衰えないようであるから今後の成行を注目したい。

以上は従来使用中の漁場に限定しての推定であるがこれ以外の未利用漁場について更に考察を進めてみよう。すでに第4表に各地での未利用面積を示したが、これらの海域が使用出来ない理由がすでに判っているのかも知れないが、それらについては何も聞いていないし、またその調査も行われていない。従ってこの際我々はひとまず現在使用している漁場と同じ漁場価を保持するものと仮定して論

を進める。すなわち同じ資源量並びに同じ再生産力を有し且つ同じ漁業の cost と考えて計算する訳である。水深 600m迄を操業可能と仮定し、エビ類もこの水深迄は同じように分布すると仮定する訳であるから、これ等に関する調査は出来るだけ早く実施することが望ましい。

以上に従って計算すると徳島は現在の1.68倍の増加すなわち6~7艘の増加が見込まれ、高知では1.2倍の増加すなわち17艘の増加、宮崎では0.58倍の増加すなわち約18艘の増加が見込まれる。

しかしこれを先に述べた資源量の推移を考慮に入れて修正するならば、まず宮崎は拡張面積に比例してそのまま18艘の増加は許容されよう。高知も拡張面積に比例した増加が考えられるが、資源量の増加がすでに限界に来ていることを考慮して15艘の増加を妥当としたい。徳島は資源衰退の傾向にあるから拡張面積より得る値の半分位の艘数にして様子を見るのが無難ではなかろうか。いずれにせよ前記の仮定設定の上での論であるから実施に先だつ調査が必要である。

摘 要

1. 沿岸漁業不振の打開の一つとして大平洋沿岸の深漁海業 (200~600m) の拡張が考えられるが、この面の調査が乏しいために、このままでは現在以上の発展は難しい。これ等の理由から主として徳島県沖合の深海漁業の実態を調べ、さらに今後の資源の動向を推定した。
2. 調査は当漁船の操業日誌と調査船による標本調査を主とした。和歌山、徳島、高知、愛媛、宮崎各県の深海漁業についてその沿革、漁船、漁獲量の昭和30年より34年迄の変遷を調べた。

3. 徳島県では調査船による標本採集を行って、これを測定精査した。この結果は改めて後日発表するが、主要エビ類と魚類の時期的分布と水深別分布の一端を記した。
4. 昭和30年より34年迄の漁獲資料と実際の使用面積から、
 まず漁場使用率 $a = \frac{E \cdot r}{R}$ (E: 年間の総努力量, R: 漁場面積, r: 単位努力量の曳網面積) を各県地先毎に算出比較し、次に漁場価指数 $v = a \cdot \frac{U}{r}$ (U: 単位努力量当りの漁獲量) を算出した。
 これ等によって知り得たことは次の通りである。
 漁場使用率 a は高知で最も低いこと、瀬戸内海に比べると約 $\frac{1}{2}$ に相当すること。
 漁場価指数 v はエビ類でみると宮崎、徳島が高く高知が低い。魚類でみると高知が他より高い。これ等は瀬戸内海に比べエビ類では $\frac{1}{4.5}$ 、魚類では $\frac{1}{8}$ に相当する。資源量の動向を推定した結果、徳島は減衰の傾向、高知、宮崎は増加の傾向にあると判断された。
5. 今後については以上の結果と未利用漁場の面積並びにそこでの漁業の cost をよく検討し、未利用漁場への進出を決定すべきものであるが、なおその前には未利用漁場の漁獲物の分布調査を必要とする。

参 考 文 献

- (1) 名大農, 愛知水試: 紀伊水道沖合底魚資源調査 (季報 I). 1953.
- (2) " " " (季報 II). 1954.
- (3) 羽生功, 田村保他: 日水会誌, Vol. 21, No. 9, 982~990. 1956.
- (4) 名大農, 愛知水試: 魚類の習性分布実態調査 (愛知三重太平洋沿岸底魚) (プリント) 1940.
- (5) 田村保: ボタンエビの生態. 日水会誌, Vol. 15, 721~724, 1950.
- (6) 久保伊津男: ホッケイエビの生態学的研究. 日水会誌, Vol. 16, No. 12, 71~80, 1951.
- (7) Itsuo Kubo: Studies on Penaeids of Japanese and its adjacent waters. The Tokyo College of Fisheries, 1949.
- (8) Yu Yokoya: The Journal of the College of Agriculture, Tokyo Imperial University, Vol. X11, No. 1, 1933.
- (9) L. B. Holthuis: Zoologische Verhandelingen, No. 26, 1955

別表1 徳島沖合に漁獲される深海性エビ類

○:多獲種

	学名	和名	方言
○	<i>Haliporus sibogae</i> De Man	ヒゲナガエビ	ガスエビ
○	<i>Plesionika martia</i> A. Milne-Edwards	オキノスヂエビ	アカエビ
○	<i>Pandalus nipponensis</i> Yokoya	ボタンエビ	ボタンエビ
○	<i>Heterocarpus sibogae</i> De Man	ミノエビ	カブトエビ
○	<i>Nephrops japonicus</i> Tapparone-Caneferi	アカザエビ	大正エビ
○	<i>Ibacus ciliatus</i> (V Siebold)	ウチワエビ	ヒラエビ
○	<i>Metapenaeopsis coniger</i> (Wood-Mason)		シラサエビ
○	<i>M. latus</i> sp. nov.		同上
	<i>Parapenaeus rectocutus</i>		
	<i>P. investigatoris</i> Alock d Anderson		
	<i>P. longipes</i>		
○	<i>P. lanceolatus</i> sp. nov.		セルロイドエビ
○	<i>P. fissurus</i> (Bate)		同上
	<i>Aristeomorpha foliacea</i> (Rissc)	ツノナガチヒロエビ	ベニエビ, トウガラシ
	<i>Paraspirontocaris kishinouye</i> Yokoya	モエビモドキ	
	<i>Crago sagamiensis</i> (Balss)	ソコエビチャコ	
○	<i>Cervimunida princeps</i> Benedict	ツノガムニダ	
○	<i>Munida japonica</i> Stimpson	ヤマトムニダ	
	<i>Prionocragon dofleini</i> Balss	メクラエビ	
	<i>Eugonatonotus crassus</i> (A. Milne-Edwards)	ミカワエビ	
	<i>Glyphocragon</i> sp		
	<i>Psalidopus japonensis</i> sp. nov.		
	<i>Parapandalus spinipes</i> (Bate)	イガグリエビ	
	<i>Parapandalus</i> sp	オキノシラエビ	
	<i>Polycheles amemiyai</i> sp		
	<i>Oplophorus gracilirostoris</i>		
	<i>Sclerocragon</i> sp		
	<i>Hymenopenaeus lucasii</i> (Bate)		
	<i>H. aequalis</i>		
	<i>Pontocaris lacazei</i>		
	<i>Solenocera faxoni</i> De Man		
	<i>Eusicyonia inflexa</i> sp. nov.		
	<i>Spirontocaris gifferosa</i> n. sp.		
	<i>Plesionika ortmann</i> Daflein		
	他に同定中のもの3種.		

別表2 徳島沖に漁獲される主な深海性魚類

学 名	和 名	方 言
<i>Argentina semifasciata kishinouye</i>	ニギス	オキウルメ
<i>Chlorophthalmus alfatrossis</i> Jordan et Starks	アオメエソ	{メヒカリ アオメ
<i>Synagrops japonicus</i> (Steindachner & Döderlein)	スミクイウオ	クロムツ
<i>Helicolenus dactylopterus</i> (DeLaRoche)	ユメカサゴ	{アカワガ(愛知) アカバ(高知)ガガネ
<i>Malakichthys wakiyai</i> Jordan & Huffer	ワキヤハタ	ブナコ
<i>Nipon spinosus</i> Cuvier	アラ	ホタ
<i>Upeneus fensasi</i> (Temminck & Schlegel)	ヒメジ	ヒメチ
<i>Diaphus coeruleus</i> Klunginger	ハダカイワシ	ハダカ
<i>Uranoscopus japonicus</i> Houttuyn	ミシマオコゼ	ムシマ
<i>Psenopsis anomala</i> (Temminck & Schlegel)	イボタイ	ボウゼ
<i>Zeus japonicus</i> Cuvier & Valenciennes	マトウダイ	ギンマト
<i>Nemipterus bathybius</i> Snyder	ソコイトヨリ	ビタ, クズナ
Pleuronectidae	ヒラメ科	ガン
<i>Anago anago</i> (Temminck & Schlegel)	ギンアナゴ	ドウジ