沿岸における小型刺網漁業とその資源—V.

磯建網漁業の解析と総括*

塩 川 司

(1962 年 8 月 20 日受理)

STUDIES ON THE SMALL COASTAL GILL-NET FISHERIES
AND THEIR RESOURCES—V.
ON THE BOTTOM GILL-NET FISHERY

Tsukasa SHIOKAWA**

Basing the results stated in the previous papers and some information on the spiny lobster, *Panulirus japonicus*, the bottom gill-net fishery was analyzed from such aspects as amount of catch, fishing gear and ground, fish populations and fishery regulations. The conclusions obtained from this study are summarized as follows:

- 1) The annual catch of fishes except the spiny lobster has not shown a tendency to decline in this region.
- 2) As compared with the other kind of gill-net fisheries, the catch per day of "kashi-ami" type gill-net is very low, and yet the daily fluctuation is large throughout a year.
- 3) "Kashi-ami" (a bottom gill-net) is operated almost unselectively in striking fishes, and "takasu-ami", modified from a "kashi-ami", selectively for fish species more or less.
- 4) "Takasu-ami" (high trammel net) catches additional fish populations to those caught by "kashi-ami" (trammel net).
- 5) The coastal fishing grounds are divided into near, middle and distant waters. The distant water is the most important and productive among the fishing grounds of the gill-net fishery.
- 6) Amount of the catch is relative mainly to the demersal fishes which migrate to the ground for spawning in spring and summer.
- 7) The coastal gill-net fishery has no need of any regulation of the fishing power for the conservation of fish resources, except the enforcing regulations for the spiny lobster.

第Ⅱ～Ⅳ報¹⁾²⁾において、磯建網漁業の漁獲量、漁具、漁場など、この漁業の実態およびその魚類群集の生態を明らかにしたが、本報では、これらの漁獲量、漁具、漁場および資源の各特性と漁業調整上の諸見地から、この漁業を解析するとともに総括を行ない、あわせてこの漁業の今後のあり方に言及した。

なお本報告では、まれまでに明らかにした結果に、あらたに、富岡と高浜における 1939 年と 1950～'60 年のイセエビについての資料を加えて用いた。

ここで、本研究をすすめるに当たり、有益な御助言と御指導をいただいた九州大学塚原 博教授、ならびに本稿の御校閲をいただいた同学田中於菟彦教授と同塚原教授に心から感謝の意を表明するとともに、いろいろの援助を受けた九州大学理学部付属天草臨海実験所の所員、および資料の提供を御快諾された富岡漁業協同組合長・橋本友二郎氏と、高浜漁業協同組合参事・山田守作氏に厚く御礼を申し上げる。

* 九州大学理学部付属天草臨海実験所業績

** 九州大学理学部付属天草臨海実験所。(Amakusa Marine Biol. Lab., Fac. Sci., Kyushu Univ., Kumamoto, Japan).

漁業の解析

1) 漁獲量特性

かし網漁業は、沿岸における甚だ小規模な漁業であつて、富岡における年間漁獲量はわずかに 10 t で、これを魚種別にみても、最高の漁獲量を示すイセエビおよびカワハギでさえ、年間 1.3~1.5 t 程度で、以下指数曲線的に減少している。また年間の 1 隻 1 日当りの平均漁獲量とその変動係数についても、それぞれ 10 kg と 0.9 を示し、この漁業の零細性と不安定さをあらわしている。つぎに漁獲量の年変化よりみて、この漁業のイセエビ資源には、相当の減少傾向が認められるが、そのほかの魚類資源は、漁具の特性を反映して、ほとんど減少傾向はなく、比較的安定している。したがつて、この漁業の魚類資源は、ほかの漁業資源にくらべ、幾分開拓の余地を残しているように思われる。また、その月変化より、この漁業は、魚群の移動または活動時期に漁獲量が多く、とくに 4~7 月に盛漁期を形成し、冬期がもつとも不漁である。

2) 漁具特性

一般的に、かし網は、網を海底に固定し、移動または来遊してきた底魚類を漁獲する漁具であるから、魚群の移動または来遊期に漁獲量の多いことは当然である。したがつて、どのように漁具・漁法が改良されても、漁獲量の多い時期には変動はなく、問題はその時期にどれ程の漁獲をあげ得るかということである。漁獲の効果をあげるには、2つの方法が考えられる。その 1 つは、漁獲の対象をある程度かえて、換言すれば、質的な変換によつて、漁獲量の増加を計る方法と、もう 1 つは、漁獲対象はそのまま、羅網率の増加を計ろうとする方法で、前者に属するものに、一重網に対する三重網、かし網に対するかたす網があり、後者に属するものに、綿網にたいするナイロン網がある。

まず、一重網と三重網の場合について考えると、一重網は、漁法としては、泳いできた魚のうち、網に刺さつたものを捕るだけで、その対象魚類の魚種組成および体長組成は、いずれも単純であるが、三重網では、両側に目合の大きい外網があるため、泳いできた魚で網に刺さつたものを捕るほかに、てんらくさせて捕る方法が加わり、対象魚類が新しく加わり、魚種および体長組成は、いずれも複雑となり、漁獲量は増大し、大いにその効果を發揮した。また、かし網に対するかたす網の効果については、かし網が、沿岸定着性魚類を、ほとんど非選択的に漁獲するのに対し、かたす網は、季節的に来遊する集団性の強い沿岸移動性魚類を、多少選択的に漁獲し、新しい資源を対象に加えて、漁獲量の増大を計っている。つぎに、綿製の三重網に対するナイロン製の効果については、ナイロン製に改良したことにより、漁具の取扱いおよびその管理などの面で便利になるとともに、対象魚類が網から離脱する率が小さくなり、漁獲量の増加をもたらした。しかしながら、この場合は、前二者と比較し、その漁業資源とくにイセエビ資源などのように、半定着性のものに対する影響は、多少強くあらわれるものと思われる。

3) 漁場特性

富岡周辺の漁場は、泥、砂、貝殻、礫および岩などのいろいろな底質からなり、随所にアマモ *Zostera marina* や、ホンダワラ類などからなる藻場があつて海底の変化に富むとともに、河水の流入による沿岸水、有明海に出入する外洋性的沿岸水、および天草灘の外洋水と各種の水塊からなり、プランクトンも多く、魚類の索餌場や産卵場を提供している。したがつて、この海域は磯建網漁業にとつては、きわめてよい漁場であり、本漁業が、富岡における漁業中、もつとも重要な位置を占める大きな原因となつている。しかしながら、第 II 報で述べたように、漁場の生産性と安定性は、内湾より外湾、外湾より外海へと、漁場が沖合に移るにつれて大きくなるとともに、そこに生息する魚類も経済的により高級となり、その漁場価値を高めている。また、漁獲物をその体長組成からみても、内湾は小型魚（未成魚）が多く、漁業資源への添加群の育成場的な性格を示しているのに対し、外湾と外海は、いずれも類似的で、ほとんど大型魚（成魚）で占められ、よい漁場を形成している。

これらの特性を、漁業の実態とくらべてみれば、漁場別には、漁場価値の高い漁場ほどよく利用され、内湾はほとんど利用されず、外湾はわずかに利用され、操業はほとんど外海で行なわれている。また魚種別に

は、単位漁獲量の多い魚種ほど漁獲量も多く、魚種別漁獲量は、その単位漁獲量の順位と、ほとんど一致している。しかしながら、各漁場の魚種別漁獲量とその単位漁獲量を比較すれば、外湾におけるアイゴ、ヒラメなどのように、3つの漁場でもっとも大きい単位漁獲量を示すにもかかわらず、その漁場での漁獲量が最大を示さないものもある。これは外湾でそれらの魚種を対象に操業するよりは、その漁期においては外海で、イセエビ、カワハギ、タカノハダイ、マダイなどの重要魚種を対象に操業した方が、漁獲量はもとより水揚げ金額もはるかに多いためである。

4) 生物的特性

この漁業は、性格を異にする暖海性の漁場で、三電の刺網を使用して操業する関係上、内湾、沿岸、および外海性の各生態の多種多様な水産動物を漁獲対象とする複雑な漁業である。したがって、その種類数は魚類 148 種をはじめに、甲殻類、頭足類、貝類など合計 160 種以上におよび、またその大きさも、小はカサゴ、メジナなど全長 14.5 cm 程度の小形の魚類から、大はサメ類などの 2 m 前後のものまで漁獲され、その対象魚種の体長範囲も広く、網目（中網）の選択性の範囲外にあるごく小型のものと、とくに大型のもの以外は、ほとんど羅網する。

この漁獲物のうちから、比較的重要な 2, 30 種の魚種について検討を加えた結果によると、タカノハダイ、スズキ、マダイなど一部の未成魚を除いて、ほとんど成魚を対象に漁獲が行われており、漁業資源の保護および維持の面で、好ましい漁業であるといえる。また、その対象魚群の大半は、産卵のための集団移動または活動の際、1 部は、索餌のための集団移動または活動の際にもっともよく漁獲されている。したがって、この漁業の漁獲量は、沿岸底棲魚類のこの海域への産卵移動量の多寡によつて、大きく支配されるといえる。なおまた、かし網を通じてみた対象魚群の分布密度については、漁具の性格も大いに反映していると思われるが、もつとも羅網量の多いイセエビ、カワハギでさえ 1 日 10 反当たりの年間平均漁獲尾数は、3 尾以内（変動係数 0.7~1.2）で、その集団性は比較的に小さい。そしてその羅網の仕方では長期にわたつてよく羅網する魚種、短期間に集中的に羅網するものなど、いろいろの生態のものがあるが、これらの魚種の羅網状態の解明は、この漁業の漁獲を、より高めるために大いに参考となるであろう。

5) 漁業調整上の諸問題

かし網漁業の主対象とするイセエビについては、現在、各県の実状に即応して、それぞれ県独自で禁漁期を設定し、産卵期を保護することによつて、消極的に資源の維持を計ると同時に、その漁獲魚の体長制限（熊本県では体長 15 cm 以下）をしてその増殖を計っている。このように資源の維持および増殖を計っているにもかかわらず、イセエビの漁獲量は毎年減少の傾向をたどり、富岡および高浜におけるその漁獲量は、Fig. 1 に示すように、第 2 次世界大戦中およびその直後の休漁の効果、ならびにその後におけるナイロン網の使用による漁獲努力の強化によつて、一時的な増加はあつたが、全般的に、漁獲努力の強化による資源の減少は甚だしく、漁業協同組合の中には、組合員の申し合せによつて、独自に禁漁区などを設定して、資源の保護および維持につとめているところが多い。したがってここでは、これらの問題について、イセエビはもちろん、魚類についても検討を加えた。

禁漁期： イセエビの禁漁期設定の効果については、富岡と高浜両地区の 1958 年から 1960 年までの 3 年間の月別平均単位漁獲量（禁漁期を除く）と、禁漁期間内に一部の漁業者が操業し、その漁獲記録のある 1939

Fig. 1. Fluctuations in the annual catch and catch per boat-day of the spiny lobster at Tomioka and Takahama Fish Markets from 1925 to 1960.

年の高浜におけるイセエビの月別単位努力当り漁獲量の資料を用いて、効果判定の材料とした (Fig. 2)。これによると、富岡、高浜両地区の3カ年の平均単位漁獲量の月変化では、いずれも禁漁期あけの8、9月に、年間最高の漁獲をあげており、また、これを1939年の8、9月の漁獲量に比較しても、明らかに禁漁期の効果を認め得る。しかしこれは、イセエビ自体の網に対する反応の相異によるものと思われ、イセエビの生態からみて、直ちに禁漁期の設定が、その資源の積極的な維持や増加に大きい効果があるとは断定できない。しかしながら、イセエビの生態・生活史が不明で、その積極的増殖法が究明されていない今日では、禁漁期の設定は、その産卵期を保護することによつて、その添加量を維持し、将来のイセエビの漁業資源を確保する上で大切なもので、とくに、かし網漁業のような零細な漁業にとつては、消極的ではあるが重要視されねばならない。

つぎに魚類についても、かし網漁業は、イセエビ同様ほとんど産卵期の魚類を対象に漁獲しているので、禁漁期を設定することが好ましいかも知れないが、かし網漁業資源としての魚類は、既述のように、ほぼ安定している上に、漁業の零細性、対象魚類の多種多様性、およびその経済的価値などから判断して、禁漁期の設定は困難でもあり、また必要なものとも思われなない。

禁漁区： 禁漁期同様、資源の保護をねらいとする消極的方法であるが、禁漁区設定の期間中、禁漁期以上に漁業を圧迫することから、漁業の零細性などを考慮に入れるとあまり望ましいものではない。それにもかかわらず、各地において、自らの漁業にとつて大きな犠牲を払つてまで禁漁区の設定をしていることは、彼らの資源の維持に対する意欲の旺盛さと、イセエビに対する依存度の強さを示している。

禁漁区設定の効果については、高浜においては、1959年1月より1960年11月までの約2カ年間禁漁区を設定し、同年12月解禁したもののについて、富岡では、1934年5月設定し、すでに20数年経過しているが、年に1日または2日だけ禁漁区を開禁して操業しているものについて検討を行なつた。すなわち、前者については、開禁後のまる1カ年間の月別単位漁獲量に対応して、禁漁区を設定する前の2カ年間の月別平均単位漁獲量と、禁漁区の設定期間中の平均単位漁獲量とを比較検討

Fig. 2. Seasonal changes of catch per boat-day of the spiny lobster at Tomioka and Takahama in 1939 and 1958-60.

Fig. 3. Comparison on the monthly changes of catch per boat-day of the spiny lobster in three fishing seasons: before (Dec., 1956~Dec., 1958) and during (Jan., 1959~Nov., 1960) setting the closed fishing ground for the lobster, and after (Dec., 1960~Dec., 1961) opening.

Table 1. Catch of the spiny lobster per boat-day in the closed waters and the average catches per boat-day of the same month in the fishing grounds at Tomioka.

Year	1958		1959		1960	
Date	Oct. 10	Nov. 9	Oct. 1	Oct. 29	Oct. 19	Nov. 14
Catch in the closed water	kg 43.6	kg 26.5	kg 37.5	kg 28.0	kg 36.3	kg 25.7
Average catch in the fishing ground	2.4	1.4	1.2	1.2	1.8	0.7

し (Fig. 3), 後者については, 1958 年から 1960 年までの 3 カ年間に於ける禁漁区の解禁日の単位漁獲量と, 禁漁区外の漁場における解禁日を含む月の平均単位漁獲量 (Table 1) とを比較検討したが, いずれもその効果を充分認め得る。したがって, これも資源の維持および増殖のために大いに意義のあることと思われるが, 禁漁期同様, 積極的な効果はあまり期待できない。

また, その設定の方法としては, 設定の期間, 設定区域および期間内における開禁の有無, 回数およびその規模など種々の問題があるが, それらのうちでいかなる形のもので, もつとも効果的であるかなど問題は, 禁漁期同様今後の調査研究にまたなければならない。

体長制限 (網目制限): かし網については, 現在網目制限はなく, またイセエビ以外の魚類に対しては, その体長制限もない。体長制限 (網目制限) の目的は, 生物学的最小形以上のものを漁獲対象とすることによつて, 消極的に資源の保護および維持を計るとともに, 資源を効果的に利用するためである。いま, イセエビの体長制限が, 熊本県では 15 cm 以下である点については, ここでは調査資料の不足から, その良否について批判できないが, 木下⁴⁾, 猪野⁵⁾, 中村⁶⁾ および岡田・久保⁷⁾ の研究から判断して, ほぼ妥当のものと思われる。

つぎに, かし網によつて漁獲された魚類について, その最小体長をみれば, マダイ (叉長 160 mm), スズキ (体長 140 mm), タカノハダイ (叉長 160 mm), メジナ (体長 140 mm) などの一部または大部分に, 未成魚の漁獲がみられるほかは, ほとんど全部成魚を対象に漁業が行なわれているので, 対象魚種の体長制限もしくは, 漁具の網目制限の必要性はないと思われる。

しかしながら富岡地方では, さぐり網 (中日, 10 節 33.6 mm 目; 外目, 101.0 mm 目) と称し, 網丈約 90 cm, 網の長さ約 13 m の小型の三重刺網が使用されているので, これについて検討を加えた。すなわち, 1950 年において, ほぼ周年にわたつて 21 回, さぐり網で操業を行なつて得た漁獲物の体長範囲と既述のかし網のそれとを, 2, 3 の主要魚種を用いて比較すれば (Table 2), 魚種または, 操業時期の相異によつて, その最小または最大体長には相異があるが, 一般的に, かし網では, ほぼ体長 120 mm 以上の成魚を漁獲しているのに対し, さぐり網では, 60~150 mm 程度の未成魚を捕つており, さぐり網などのような, 目の小さい漁具は使用を禁止して, 資源の保護および維持を計るとともに, その合理的利用を考えるべきであろう。

Table 2. Ranges of body length of three fishes caught by "kashi-ami" and "saguri-ami".

Fishing gear		kashi-ami	saguri-ami
Mesh size	Small mesh Large mesh (outwalling)	88.4 mm. 303.0	33.6 mm. 101.0
Minimal and maximal body length	<i>Girella punctata</i>	140—380 mm.	60—130 mm.
	<i>Sebastes marmoratus</i>	120—270	80—150
	<i>Sebastes inermis</i>	120—250	70—120

総括と論議

富岡におけるかし網漁業は、漁獲量の上では、アジ・サバ漁業およびイカ釣漁業について第3位、漁民数の上では、全漁民の約半数を占め、イカ釣漁業とともに、1, 2位に位する重要な漁業であるが、1日1隻当りの年間平均単位漁獲量は10kg未満で、4人乗組の乗合漁業であり、また1人当りの年間総出漁日数は最高140日内外であるから、1人当りの年間総漁獲量は多く見積つても約340kg、その年間総所得は、わずか3万6千円程度にすぎない。そしてその対象魚種は、多種多様であつて、そのうちでもつとも重要で、しかも最高の漁獲量を示すイセエビにおいてさえ、1人当りに換算すれば、平均年間総漁獲量は約18kg、金額にして1万円内外にすぎない。このように全く零細な漁業であるが、現在もなお、この漁業が漁民にとつて重要なのは、漁民の後進性と保守性もあることながら、イセエビのコスト高と、かし網の漁獲物が比較的高級魚扱いされてきたことによるのはもちろん、わずかな投資で比較的長期に、かつ副業的に操業できるという安易さも手伝っているものと思われる。

この漁業について、今まで述べてきたことを要約すると、

- 1) この漁業資源は、イセエビ資源を除けば、比較的に安定している。
- 2) この漁業の生産性は、きわめて低く、かつ漁獲量の変動が比較的に大きく安定性に乏しい。
- 3) かし網は、漁獲対象に対しほとんど非選択的に運用されているが、たかす網には多少選択性がある。
- 4) この漁業では、網糸の改良によつて対象魚種の網からの離脱率をへらし、また漁具の構造の改善によつて漁獲対象に新しい資源を加えて、漁獲量の増大が計られた。
- 5) この漁業の漁場は、沿岸水域内では、より沖合の漁場ほど生産性が高く、かつ安定している。
- 6) この漁業の好・不漁は、主として春から夏における底棲魚類のこの海域への産卵回游量の多寡によつて左右される。
- 7) この業の調整は、現行のイセエビに対する調整以外には、その必要性を認めない。

したがつて、この漁業の漁獲の向上と漁民の生活の安定を守るためには、第1に、漁具の面では、漁獲量の増加は新しい異質の漁業資源の加入によつて行なわれるように漁具を改良することが、その効果の持続性からいつても、また漁業資源の維持からいつても好ましい。したがつて、たかす網のような漁具の取り入れが積極的に行なわれるべきである。第2に漁場の面では、より沖合の漁場へ進出し漁場の開発が行なわれなければならない。すなわち魚探などの利用によつて、沿岸はもちろん、沖合の漁場の魚礁の発見にのりだすべきである。第3に、生物的には、ほぼ周年にわたつて分布密度の高いカワハギおよびイセエビなど、またある時期に集団的に来遊するクロウノシタなどに対して、その盛漁期に集中的に操業し（イセエビの禁漁期は別として）、かし網にもある程度選択性をもたして使用することが必要であらう。以上述べた外に、漁船の動力化による行動半径の増大などはもちろん、養殖施設の設置によつてイセエビなどのコストの調整、およびイセエビその他、高級魚種の積極的な増殖方法の確立などの種々の問題についても検討を加える必要があろう。

文 献

- 1) 塩川 司：本誌，28，671～678 (1962)。
- 2) ————：本誌，28，876～890 (1962)。
- 3) Geoge A. Rounsefell and W. Harry Everhart: *Fishery science: its methods and applications* (1953)。
- 4) 木下虎一郎：本誌，1，237～240 (1933)。
- 5) 猪野 駿：本誌，13，32～33 (1947)。
- 6) 中村秀也：水産研報，34，89～100 (1940)。
- 7) 岡田弥一郎・久保伊津男：資源研短報，4 (1946)。
- 8) ————・加藤光次郎：資源研短報，1 (1946)。
- 9) 久保伊津雄：本誌，8，38～140，287～291 (1942)。
- 10) ————・服部茂昌：本誌，13，108～110 (1947)。
- 11) 三重県水産試験場：竜蝦増殖の手引 (1940)。
- 12) 野中 忠：水産増殖，6 (3)，9～13 (1959)。
- 13) 井上正昭・大島泰雄：水産増殖，6 (3)，15～20 (1959)。
- 14) 大島泰雄：本誌，13，210～212 (1948)。
- 15) ————井上正昭・小津寿郎・高橋玄宣：水産増殖，7 (4)，1～9 (1960)。