

月 齢 と サ ク ラ エ ビ 漁 況*

何 権 宏**・清水 碩子***・青山 恒雄***

The Relationship between Lunar Phase and the Fishing Conditions of a Sergestid Shrimp Fishery

Chuan-Hung HO, Hiroko SHIMIZU and Tsuneo AOYAMA

Abstract

The sergestid shrimp, *Sergia lucens* (HANSEN), is a mesopelagic species belonging the Sergestidae, and is a luxury food item in Japan. This species is caught using a midwater trawl towed by two boats in the area of Suruga Bay, on the central Pacific coast of Japan. The fishing boat is 4 to 7 tons in size and is equipped with a diesel engine of 40 to 60 horse power.

The species is distributed between a depth of 200 to 300 m near the bottom in daytime and moves up to a layer shallower than 100 m at night. The fishing operation is carried out at night. There are two fishing seasons, March to June (spring season) and October to December (autumn season).

This paper analyzed the change of fishing conditions with respect to lunar phase for each season. The data used are the operation reports of the fishing boat Inari-maru (6.87 tons, 60 HP) and the landing statistics compiled by the Fishing Cooperative Society of Yui-port.

The CPUE was calculated at first for each lunar day of every month, dividing the mean catch of the day by the hours of towing. Then, the average CPUE is calculated for each season and for each lunar day for the years 1973 to 1980.

The density of the shrimp was derived from the CPUE, the average body weight of the shrimp and the estimated water volume filtered by the net. The following results were obtained:

1. The CPUE of the spring season is clearly higher than that of the autumn season.
2. Although the vertical width of the shrimp patch is slightly larger in the spring season than in the autumn, the average density of shrimp is almost the same in both seasons. The patch is wide on days near the last phase of the moon and at new moon, and is narrow on days near full moon.
3. The average depth of the shrimp patch is greater in spring than in autumn. Since fishermen control the depth of net so that it lies at the depth of the patch by the use of a net zonde, the depth of the patch seems to have little effect on the efficiency of operation.
4. The fluctuation of CPUE calculated for each lunar day is considerable, and no clear trend is noticed between CPUE and lunar day except for a vague tendency for CPUE to be higher on days near the last phase of the moon.
5. It seems to be better that the analysis of fishing conditions for sergestid shrimp fisheries is carried out for each season.

* 1983年 2月17日受理

** 台湾省立海洋学院 National Taiwan College of Marine Science and Technology, Keelung, Taiwan, Republic of China

*** 東京大学海洋研究所 Ocean Research Institute, University of Tokyo, Minamidai, Nakano, Tokyo 164, Japan

漁況と月齢との間に密切な関係があることは、多くの漁業で知られている(例えば宮崎 1957, 青山ら 1969, 神田 1960, 山田 1974)。

駿河湾のサクラエビ漁業においては、満月の前後5日間は休漁となっている。これには、漁獲努力量の軽減による資源保護の意向も含まれているが、満月の前後を休

漁としたのは、その時期に漁況が低下することが漁業者によく知られているからである。もし漁期や月齢によって漁況に明瞭な差が生ずるのであれば、漁獲結果による諸解析を行う場合には、漁期や月齢による層化が必要である。

そこで、本報告では漁期・月齢とサクラエビ漁況との関係を、漁船の操業日誌にもとづき解析したので報告する。

1. 資 料

本解析に使用した資料は静岡県由比漁業協同組合所属サクラエビ漁船稲荷丸(6.87トン, 60馬力)の操業日誌と由比港漁業協同組合の水揚日報である。解析を行った期間は1973年から1980年までの8年間である。

全漁獲量と出漁日数は由比港漁業協同組合でまとめた日別統計から、操業時間は稲荷丸の操業日誌の記録から求めた。1968年以降サクラエビ漁業は全面的にプール制をとっており、操業の開始と終了は指令船からの無線で統一的に行われているから、操業の細部は稲荷丸の操業記録で代表させてよい。

操業日誌には、魚群探知機で観察したサクラエビのパッチの上、下縁の水深が網次別に記入されているので、この記録を用いてパッチの分布水深を求めた。

2. 漁況の解析

サクラエビ漁業は夏の産卵期を禁漁とし、3~6月の春漁期と10~12月の秋漁期に分けて操業されている。春漁期では産卵前的大型個体が主対象となり、秋漁期にはその年発生の小型個体が主対象となる。従って両漁期間でエビの大きさや生態に差があるので、漁期別に扱った。

漁期別太陰暦日別に、操業1時間当りの漁獲量を求め、月齢別の CPUE とした。

パッチの分布深度はパッチの上、下縁の中間点の深度とし、パッチの厚さは、パッチの上、下縁の水深差とした。これらについても CPUE の場合と同様にして、漁期別月齢別平均を計算した。

CPUE の変化

CPUE は 1973~1980年の全期間をこみにして求め、月齢によるその変化を Fig. 1 に示した。日による変動が大きく、顕著な傾向はみられないが、CPUEは上弦で低く、朔前後と下弦で高い傾向がみられる。漁期内平均は秋漁期の 213 kg に対し春漁期は 271 kg で、秋漁期の方が漁況が悪く、その差は下弦前後で顕著である。全体的にみて、好漁は朔と下弦前後でみられ、上弦前後と

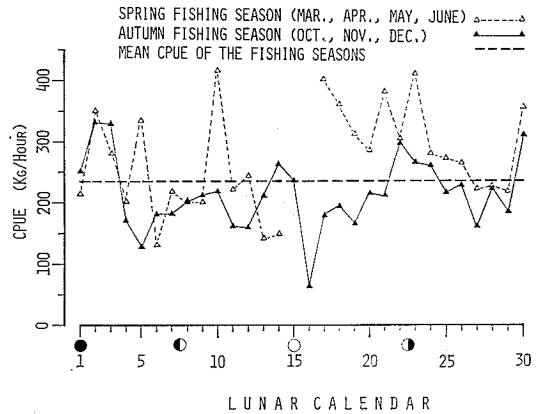


Fig. 1. The change of the CPUE of the sergestid shrimp fishery with the advance of lunar phase.

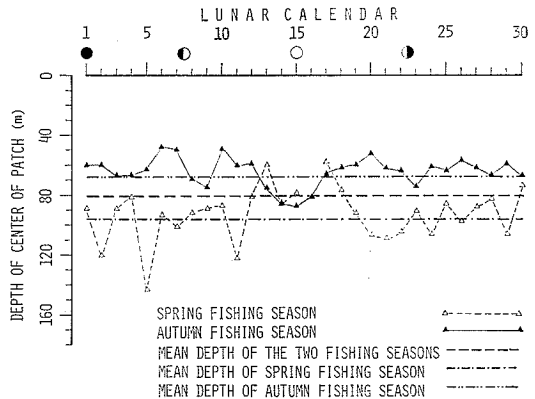


Fig. 2. The change in depth of the patch of sergestid shrimp with the advance of lunar phase.

望前後は不漁である。

パッチ深度の変化

Fig. 2 にサクラエビパッチ分布層の中心深度の日別平均値の変化を漁期別に示した。春漁期のパッチの深度は、望前後をのぞき秋漁期のそれより明らかに深い。また、深度の変動は春漁期の方が大きい。

春漁期についてみると、望付近で深度が浅くなるが、秋漁期では逆に深くなっている。漁期別の平均深度は、春漁期が 96 m 秋漁期が 68 m である。

パッチの厚さの変化

Fig. 3 にパッチの厚さの日別平均値の変化を漁期別に示した。春漁期(平均 21.7 m)の方が秋漁期(平均 20.3 m)より僅かに厚いが、大差はない。月齢との関係では、下弦の前後と新月には相対的にパッチが厚く、望

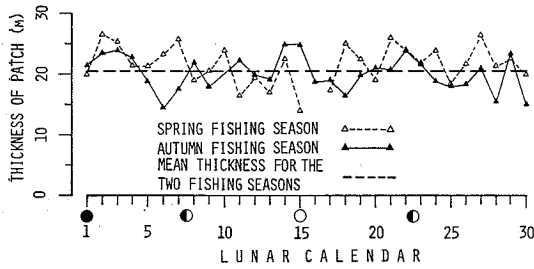


Fig. 3. The change in thickness of the patch of sergestid shrimp with the advance of lunar phase.

前後ではパッチが薄いようである。

3. 考察と論議

サクラエビ漁業の CPUE は、春漁期が秋漁期より高い。また、月齢別の日変化をみると、朔の前後と下弦前後で高く、上弦で低い。これに対しサクラエビのパッチの厚さは、春漁期の方が秋漁期よりやや大きい。また、月齢による変化をみると、両漁期ともパッチの厚い時期が CPUE の高い時期と一致している。したがって、サクラエビ漁業の漁況の良否はパッチの厚さに強く影響されていると考えられる。

一方、パッチの深度は春漁期の方が秋漁期より明らかに深い。パッチの深度と漁況との間には明瞭な関係は見られない。操業中は、ネットゾンデを使用してサクラエビの分布深度に合わせて曳網が行われるので、パッチの分布深度は CPUE に関係しないものと考えられる。

次に、サクラエビの漁場内での個体密度の変化について検討する。田中ら (1967) は毎月の漁獲物から 500~1000尾のサクラエビ標本を抽出して測定し、月別平均体重を報告している。この月別平均体重から、3~6月および10~12月の期間についての平均値を求めると、それぞれ 0.429 ± 0.074 g, 0.281 ± 0.007 g となる。

この値をそれぞれ春、秋漁期のサクラエビ個体の平均体重として、これで CPUE を割ると、1時間操業当りのサクラエビ漁獲個体数が求められる。その値は春漁期が約63万、秋漁期が約76万である。

次に、この値を平均漁水量で割って、平均個体密度を求める。操業条件にはかなりの変動があるが、大まかな目安として漁期別の平均値で検討を行う。網成りや操業条件については別報で報告するが各項目についての平均値を漁期別に示すと次のようになる。まず、平均曳網速力は春漁期が 1.10 kt, 秋漁期が 1.04 kt であるから、

平均1時間曳網距離は春秋漁期でそれぞれ 2,037, 1,926 m となる。次に網口面積を概算する。漁獲に関係する面積として、ヘッドロップ中心を通る網の垂直横断面積を指標とする。中層トロール網の網口形状は明らかにされていないので、網口の水平展開を長軸、網口高さを短軸とする楕円とみなして概算する。平均網口高さは春秋漁期でそれぞれ 27, 38 m, 網口水平展開は春秋漁期でそれぞれ 54, 50 m である。楕円として網口面積を概算すると春漁期 $1,145 \text{ m}^2$, 秋漁期 $1,492 \text{ m}^2$ となるから、1時間曳網当り漁水量は春漁期 $2,332 \times 10^3 \text{ m}^3$ 秋漁期 $2,874 \times 10^3 \text{ m}^3$ となる。なお、中村ら (1982) は投網時揚網時の漁水量も含めた計算を行っているが、ここでは分布層を水平に曳網した部分だけについて推定した。この値で前述の1時間当り漁獲個体数を割ると、平均個体密度として春漁期 0.27 個体/m^3 , 秋漁期 0.26 個体/m^3 という値となり、春秋漁期で差がないという結果となる。

しかし、ここに2つの問題がある。一つは、サクラエビのパッチの厚さは春漁期で平均 21.7 m, 秋漁期 20.3 m であり、網口の高さより小さいことである。もう一つは、曳網深度がパッチ深度にうまく調節されていたかどうかという問題である。前者については漁水量を、網口高さでなくパッチの厚みを基礎として計算すればよい。後者については厳密な解析に耐えるような資料がないので、便宜的にパッチの捕捉率を考慮して処理する。すなわち、秋漁期についてはパッチの厚みに対し網口高さは充分大きい。実際問題として完全にパッチを捕捉できるとは考えられないから捕捉率を 0.8 とする。春漁期については網口高さと同程度の差が小さいから捕捉率はせいぜい 1/2 であろう。このように仮定して平均分布密度を計算すると、春秋漁期でそれぞれ 0.65 および 0.60 個体/ m^3 となる。資源尾数の低い春漁期の方が分布密度が逆に高くなっている。これは、秋漁期には発生群がまだ充分漁場に参加していないためであろう。しかし、以上は概算の結果にすぎないから、細部にわたる考察は避けたい。なお、サクラエビはパッチ状分布をしているが、上記の計算は全曳網距離について平均したものである。

以上のように、春漁期と秋漁期とでは、サクラエビの生態に差があり漁況も同様ではない、従って漁況解析は春秋漁期別に行うべきであろう。月齢と漁況との関係については変動が大きく、下弦付近で漁況が良いことの外は特別な傾向はみられない。

4. 要 約

静岡県由比港漁業協同組合所属サクラエビ漁船（6.87トン，60馬力）の操業日誌と，同協同組合による漁獲統計に基づき，駿河湾産サクラエビの漁況解析を行った。なお，サクラエビ漁業は産卵期の夏をはさみ，3～6月の春漁期と10～12月の秋漁期に分けて行われる。

1. 1時間曳網当り漁獲量により漁況の変化をみると，漁況は上弦で悪く，朔前後と下弦で良い。漁期別の平均値は春漁期が 271 kg，秋漁期が 213 kg で春漁期の方が良い。
2. サクラエビパッチの深度は，春漁期（平均 96 m）が秋漁期（平均 68 m）より大きく，その変動も大きい。
3. パッチの厚さは下弦前後と新月で厚く，望前後で薄い。平均の厚さは春漁期 21.7 m，秋漁期 20.3 m で大差はない。
4. 漁場内での個体の分布密度には，漁期間で差が認められない。
5. 漁況の解析は春秋の漁期別に行う方がよいとみられる。

最後に，本調査の実施に当り資料提供等の御便宜を賜った，由比港漁業協同組合の松原幸男組合長と佐野和夫氏に深謝申し上げる。

文 献

- 青山恒雄，小笹悦二，福尾チタ（1969）九州西海まき網漁況の変動に関する基礎的研究—Ⅱ．月齢による漁況の変動．西海区水研研報（37），17-24．
- 神田献二（1960）遠洋大型底曳網漁業の漁獲性能に関する研究．東京水大特別研究報告，4(1)，158 pp.
- 宮崎千博（1957）小型機船底曳網の研究．三重水産紀要，2(3)，220 pp.
- 中村保昭，津久井文夫（1982）駿河湾産サクラエビの漁獲努力の質的变化がその資源に及ぼす影響．静岡県水試研報（16），19-30.
- 田中卓郎，河井智康（1967）駿河湾におけるサクラエビ資源の診断．東海区水研研報，(50)，17-25.
- 山田純三郎（1974）東海黄海における底引き網漁船の漁獲についてⅢ．大潮小潮時における魚群の游泳層．底魚資源調査研究連絡，(69)，40 pp.