

東京湾の小型底びき網の漁業管理に関する研究

網目拡大による効果の試算

清水 詢 道

Study on the Fisheries Management for Small Beam Trawlers in Tokyo Bay
The Tentative Estimation of the Effects derived from the Changes in Mesh Size

Takamichi Shimizu*

はじめに

前報(清水, 1991)において筆者は, 小型底びき網の調査を行い, 二重袋の網目が大きい方が小型のシャコがよく通過していたこと, 二重袋のエンドのとめ方を「土瓶の口」とするとさらに通過率が高くなったこと, 二重袋の天井からもシャコが通過していたこと, を述べた。この調査結果をうけて横浜市漁業協同組合柴支所では, 二重袋の網目を従来の10節から9節以上とすること, 二重袋の天井を8節以上とすること, を取り決め, 1989年5月1日からこの措置が実施された。また, 7月5日からはこれらに加えて, 二重袋のエンドを「土瓶の口」とすること, が決定され, いずれも9月30日まで実施された。ここではこれらの措置が具体的にどのくらいの効果を生じたか, について検討したので報告する。

横浜市漁業協同組合柴支所の榎本豊久雄氏には漁獲資料の収集について便宜をはかっていただいた。また, 柴漁業研究会の皆様, 資源研究部の皆様, 指導普及部の池田文雄副技幹, 東京大学農学部水産学科の清水誠教授, 大富潤氏には, 効果について検討するために有益なご助言をいただいた。あわせて感謝の意を表する。

材料と方法

柴支所では毎月のシャコの銘柄別出荷枚数が集計されている。銘柄別に, 一枚あたりの尾数は決まっているか

ら, これを用いて各月ごとの出荷尾数を推定した。また製品となる体長は11cm以上と考えられるので, 出荷尾数 = 11cm以上の漁獲尾数, と仮定した。

総漁獲尾数は次のようにして求めた。中田(1987)は1984年から85年に延16回の底びき網試験採集を行っている。この資料から各月の体長組成を求め, これを標準体長組成とした(図1)。この標準体長組成から11cm以上のシャコの割合を求め, この割合と11cm以上のシャコの尾数 (= 出荷尾数) とから総漁獲尾数を推定した。ただし, 柴支所では5月1日および7月5日からはじめに述べた措置が実施されているので, この期間の総漁獲尾数は既にこの措置の影響をうけている。この影響を除去するために, 前報の調査によって得られている全体に対する通過率の値を用いて総漁獲尾数を補正した。

総漁獲尾数(補正值)と11cm以上の漁獲尾数とから11cm未満の漁獲尾数を求めた。

一方, 11cm未満の漁獲尾数を N , 投棄死亡率を k , 通過率を α とすると, Nk は従来であれば無駄に死んでいた尾数を表し, N は通過尾数を表す。措置後の11cm未満の漁獲尾数を N' とすると, $N' = N - N\alpha = N(1 - \alpha)$ となり, 措置後の投棄死亡尾数は, $N'k = Nk(1 - \alpha)$ となる。したがって, 措置がなければ死んでいたはずだが措置によって生き残った尾数は, $Nk - N'k = Nk - Nk(1 - \alpha) = Nk\alpha$ となる。これを,

脚注

1990.8.2受理 神水試業績 90 - 165

* 資料研究部

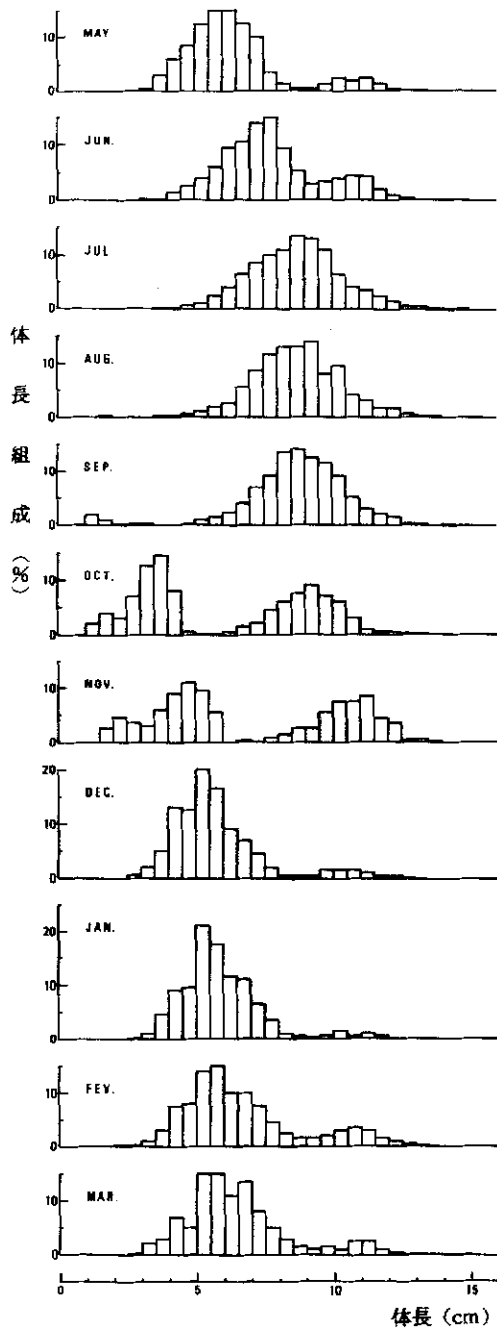


図1 シャコの標準体長組成

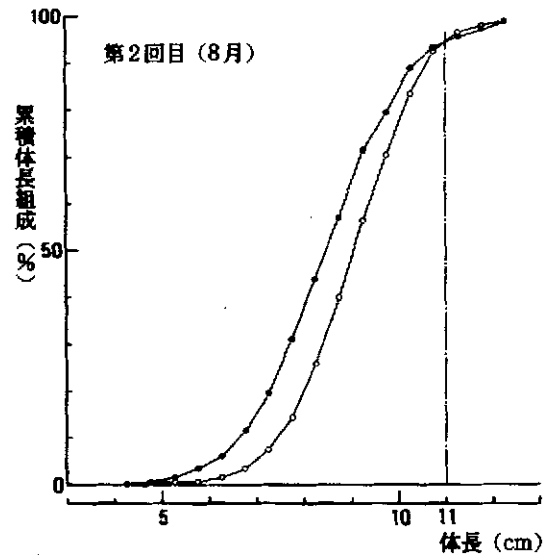
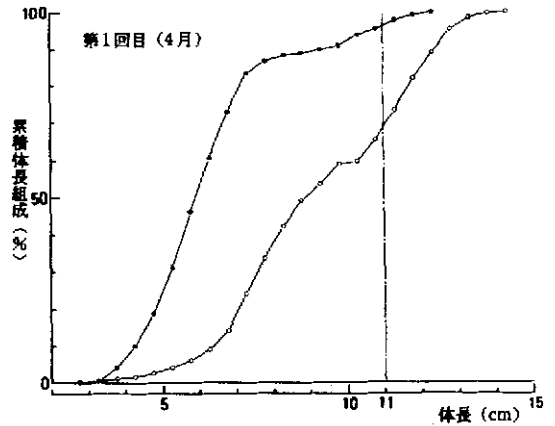


図2 標準体長組成と調査結果の比較

○ : 標準体長組成
● : 調査結果

措置による効果量, と考えた。

前報で得られた全体に対する通過率, 11cm未満の通過率の値を表1に示した。また, 大富(1989)による投棄死亡率の値を表2に示した。

5月1日からの措置は, 二重袋のエンドと天井の網目規制が同時に実施されている。前報の調査ではこれらを同時に行っていないため, ここでは表1の両者の値を合計して用いた。また, 7月5日から加わった措置につい

ては表1の天井8節の値と二重袋9節・土瓶の口の値を合計して用いた。

表1 通過率

| 試験 | 網目等の詳細 | 漁獲尾数 | 通過尾数 | 通過率 (%) |
|----|-------------|-------|-------|---------|
| | 二重袋10節 全体 | 1,203 | 15 | 1.25 |
| | 11cm未満 | 861 | 13 | 1.51 |
| | 二重袋9節 全体 | 1,451 | 12 | 0.83 |
| | 11cm未満 | 1,035 | 12 | 1.16 |
| | 二重袋8節 全体 | 1,511 | 47 | 3.11 |
| | 11cm未満 | 892 | 46 | 5.16 |
| | 天井網8節 全体 | 1,654 | 101 | 6.11 |
| | 11cm未満 | 1,018 | 100 | 9.82 |
| | 二重袋10節 全体 | 5,055 | 375 | 7.42 |
| | 土瓶の口 11cm未満 | 4,952 | 374 | 7.55 |
| | 二重袋9節 全体 | 5,594 | 399 | 7.13 |
| | 土瓶の口 11cm未満 | 5,009 | 399 | 7.97 |
| | 二重袋8節 全体 | 5,256 | 1,391 | 26.46 |
| | 土瓶の口 11cm未満 | 4,639 | 1,368 | 29.49 |
| | 天井網7節 全体 | 5,554 | 2,236 | 40.26 |
| | 11cm未満 | 5,233 | 2,169 | 41.44 |

表2 1日1隻あたりの海上投棄死亡率の季節変化 (大富, 1989を改変)

| 日付 | 推定投棄個体数 | 投棄死亡個体数 | 投棄死亡率 |
|-----------|---------|---------|-------|
| 1989.1.25 | 2,106 | - | - |
| 4.13 | 4,662 | 420 | 0.090 |
| 5.24 | 5,040 | 1,401 | 0.278 |
| 6.29 | 31,944 | 18,080 | 0.566 |
| 7.26 | 23,650 | 15,349 | 0.649 |
| 8.23 | 25,000 | 10,175 | 0.407 |
| 9.21 | 4,000 | 892 | 0.223 |
| 10.25 | 2,000 | 214 | 0.107 |
| 11.24 | 10,000 | 2,340 | 0.234 |

結果と考察

前述の方法で行った効果の試算結果を表3に示した。1989年5月から9月の間に合計で132,582千尾のシャコが漁獲され、このうち7,824千尾のシャコが出荷された。海上で投棄された尾数は総漁獲尾数の94.1%にあたる124,758千尾であった。しかし、このうちの14.6%, 18,277千尾は柴支所のとった措置によって既に海中で網から通過している。海上投棄による死亡率を考慮して、18,277千尾のうちの40.6%, 7,415千尾が無駄な死亡を免れて生き残ったことになる。

表3 効果の試算結果

| 年月 | 月間出荷尾数 (千尾) | 標準的体長組成上の11cm以上の割合 (%) | 全体に対する通過率 (%) | 総漁獲尾数 (千尾) | 投棄尾数 (千尾) | 11cm未満の通過率 (%) | 11cm未満の通過尾数 (千尾) | 投棄死亡率 (%) | 効果 (千尾) |
|------|-------------|------------------------|---------------|------------|-----------|----------------|------------------|-----------|---------|
| | (A) | (B) | (C) | (D) | (E) | (F) | (G) | (H) | (I) |
| 8905 | 1,625 | 4.4 | 6.94 | 39,686 | 38,061 | 10.98 | 4,179 | 27.8 | 1,162 |
| 8906 | 1,649 | 8.4 | 6.94 | 21,095 | 19,446 | 10.98 | 2,135 | 56.6 | 1,208 |
| 8907 | 1,793 | 8.5 | 13.24 | 24,313 | 22,520 | 17.79 | 4,006 | 64.9 | 2,600 |
| 8908 | 1,285 | 6.8 | 13.24 | 21,781 | 20,496 | 17.79 | 3,646 | 40.7 | 1,484 |
| 8909 | 1,472 | 6.6 | 13.24 | 25,707 | 24,235 | 17.79 | 4,311 | 22.3 | 961 |
| 合計 | 7,824 | | | 132,582 | 124,758 | | 18,277 | | 7,415 |

石岡ら(1981)は大阪湾のシャコ資源について検討し、年間の生残率を0.231と計算している。また、中田(未発表)は東京湾のシャコ資源の年間生残率は0.3前後の値であろう、としている。標準体長組成からみると、5月にみられる6cm前後にモードを持つ群は、11月には11cm前後にモードを持つ群に成長し、製品サイズになると考えられる。したがって、今回の措置によって生き残ったシャコがどのくらい製品としての漁獲対象資源として添加したか、を考える場合には年間の生残率を用いる必要はないが、ここでは仮にこの期間の生残率として0.3を用いる。したがって7,415千尾生き残ったシャコは、製品になる資源として2,225千尾生き残ったことになる。これらの全てが漁獲されて製品として出荷されるわけではないが、少なくとも1ヶ月分の出荷尾数のほぼ1.4倍に相当する尾数が新たに添加されたことになる。

今回の措置による効果量をこのように試算したが、この結果にはいくつかの問題点がある。そのひとつは、標準体長組成の問題である。今回用いた標準体長組成は前に述べたように、中田(1987)による1984年から85年に試験採集されたシャコから得られたものであり、通常の操業時に比べて細かい網目が使用されている。前報で述べたように、網目が細かいと、モードは変化はないが体長組成はより小型の方にずれる。したがって本報で用いた標準体長組成は通常の操業時に得られる体長組成よりも小型のほうにずれていると考えられる。すなわち表3において11cm以上の割合として用いた値が過小だったのではないかと、ということである。前報の調査によって得られた体長組成と標準体長組成を比較して図2に示した。第1回目の調査については4月の標準体長組成がないため、5月と比較したが、1ヶ月間のシャコの成長を考慮したとしても、得られた体長組成はまったく異なっており、標準体長組成は明らかに小型のほうにずれている。特に、調査で得られた11cmのモードに対応する部分が標準体長組成では非常に小さい。したがって11cm以上のシャコの占める割合が大きく異なっている。第2回目の調査で得られた体長組成と標準体長組成との比較でも同様のことがいえるが、この場合は11cm以上のシャコの割合は等しくなっており、体長組成の違いが効果推定にあたえる影響はほとんどないと考えてよいと思われる。要するに、シャコの体長組成にモードが複数ある場合、この標準体長組成を用いると総漁獲尾数の推定値が過大となり、効果量の推定値が過大になるということである。今回の結果で、ではどのような体長組成を用いれば正しい効果が得られたか、については現段階では不明である。

今後の調査の中で推定にみあった正しい標準体長組成を把握していく必要がある。

もうひとつの問題は複数の措置に関する通過率の問題である。二重袋9節と天井網8節の併用について、本報では両者の通過率を合計して用いた。つまり、二重袋のエンドからの通過と天井からの通過を、相互に独立した現象であると仮定した。しかし、前報で述べた天井網からの通過の状況を考えると、シャコは大袋の天井網を通過して二重袋に入り、このうちの一部分が二重袋の天井網から通過し、残りが二重袋のエンドに向かって流れる、ということではないかと推測される。であるとすれば、二重袋のエンドからの通過と天井網からの通過は、実際には相互に独立した現象ではない、と考えられる。この点については網の中でのシャコの挙動を明らかにするとともに、一重袋と天井網の双方にカバーネットを取り付けて調査することによって明らかにしていく予定である。

今回の措置は5月から9月までのものであったが、大富(1989)でも明らかのように、それ以外の月でも海上投棄による死亡は存在している。したがって、製品サイズの対象資源をより増大させ資源の有効利用を図っていくためには、このような措置を周年実施していく必要がある。同時に、そのような措置がもっと有効に作用するような方法について検討することにより、現地で受け入れやすい実情にみあった漁業管理対策を提言していく必要がある。

要約

- 1 横浜市漁業協同組合が小型底びき網について実施した措置について、その具体的効果漁を試算した。
- 2 措置によって無駄な死亡を免れて生き残ったシャコは、5月から9月の間で7,415千尾と試算された。これは生残率30%として計算すると、製品サイズの資源として、2,225千尾に相当した。
- 3 シャコ資源の管理と有効利用のために、より有効な方法について検討し、このような措置を周年継続する必要があると考えられた。

文献

- 清水詢道(1991): 小型底びき網の漁業管理に関する研究 シャコの漁獲に対する網目拡大の影響.
 神奈川水試研究報告第11号
 中田尚宏(1987): 東京湾におけるシャコの初期成長及び成長と年齢について.
 水産海洋研究会報 第51巻 第4号

大富 潤（1989）：東京湾のシャコ資源の生態的特性および資源維持に関する研究.
東京大学農学系研究科水産学専門課程博士論文中間報告

石岡清英，土井長之，林 凱夫（1981）：大阪湾のシャコ資源量とその評価.
南西区水産研究所研究報告 第13号