底 魚 の 垂 直 分 布—I.

神 田 献 二

(東京水産大学)

Vertical Distribution of Bottom Fish—I.

Kenji KANDA

To infer the vertical distribution of various fishes, the author picks up such data that allows to deal with both otter and pair trawlers, various fishes, and fishing operations made concurrently under equivalent conditions in similar parts or sections of a fishing ground. Such data has appeared in the year 1953 regarding the monthly catch by otter trawl in the East China Sea and the Yellow Sea. They seem to be sufficiently available by reason of their greatness for various fish species. From these data were calculated out the ratio of fishing, the mean catch per drag, C_{OT} and C_{PT} for otter trawl and pair trawl, respectively, the value of C_{OT}/C_{PT} , and the converted value of C_{OT}/C_{PT} for equivalent sweep area (Table 1 and Fig. 1).

Through such numerations the author has arrived at the conclusion that the snapper, *Taius tumifrons* (T. & S.), the crimson seabream, *Evynnis japonica* TANAKA, the long tailed snapper, *Nemipterus virgatus* (HOULTUYN), the lizard fish, *Saurida tumbil* (BLOCH), swim at shallow depths while the ribbon fish, *Trichiurus lepturus* LINNÉ, the large croaker, *Argyrosomus japonica* (T. & S.), swim at greater depths very near the sea bottom and the croaker, *Microstomus nigricaudatus* (MATSUBARA), the yellow croaker, *Pseudosciaena manchurica* (J. & T.), the black croaker, *Argyrosomus nibe* (J. & T.), the flat head, *Platycephalus indicus* (LINNÉ), are distributed at the height of about 1 meter from the sea-bottom.

底魚の垂直分布を知ることは、底曳網漁業の合理化を計るに当つて見落し得ないことである。底から浮上する底魚は魚群探知機で見付けることができるので、やがてそれが底に落付くのを待つて操業を行うといった工夫は近頃一部に試みられているところである。然しながら底に落付くのを待たずに漁獲が出来れば底曳網漁業は一段と有利になると期待される。

130°E 以西の東海、黄海を漁場とする所謂以西底曳網漁業においては、同じ漁場においてトロール漁業と2隻曳機船底曳網漁業(以下底曳と呼ぶ)という漁具漁法の異つた2種の底曳網漁業が行われている。前者では網口の沈子網をオッター・ボードによつて海底に押し込むようにして網を曳くので、沈子網を潜つて逃れようとする魚類を漏らすことは少いが、網口の浮子網が低いので、底から浮上する魚類を捕えるには不利である。後者はこれと正に反対であつて、沈子網は軽く海底を掃くので潜る魚類には不向きであるが、浮子網が高く、殊に網を引上げる前に両船を近寄せる際には網がかなり上下に開口するので浮上魚を逸することが少い。ここでは同じ時期に同じ漁場で行われたトロールと底曳の単位漁獲量を比較することによつて、対象魚類の潜入性、浮上性を検討する。

昭和28年度以西トロール・機船底曳網漁業漁獲統計要報の資料に基き、魚種毎にトロールの月漁獲量が最も大きい月について、トロールと底曳の両者共に操業された漁区に就て次のような2通りの比較をする。

- (1) トロール又は底曳のいづれかに漁があつた漁区の総数に対するそれぞれトロールに漁があつた漁区数の比率、及び底曳に漁があつた漁区数の比率(何れもそれぞれの漁の比率ということにする)。
- (2) トロール及び底曳のいづれにも漁があつた漁区については、漁区毎に1網平均漁獲量を求めそれ等の平均値(各漁区の重みを考慮して幾何平均値を採つた)からトロール対底曳の比を計算する。

Table 1. The results of calculation for various fish species.

Fish species	Month	Ratio of Fishing		Mean catch per drag (Kan)		C_{OT}/C_{PT}	$C_{OT}/C_{PT}/1.57$
		OT	PT	C_{OT}	C_{PT}		
マダイ <i>Chrysophrys major</i> (T. & S.)	Jan.	0.83	1.00	14.5	4.67	3.10	1.97
レンコダイ <i>Taius tumifrons</i> (T. & S.)	May	0.35	0.97	0.63	2.97	0.21	0.13
アマダイ <i>Branchiostegus</i> sp.	Dec.	0.70	0.85	1.07	1.13	0.95	0.61
チダイ <i>Evynnis japonica</i> TANAKA	May	0.56	0.94	0.99	3.78	0.26	0.17
イトヨリ <i>Nemipterus virgatus</i> (HOULTUYN)	May	0.59	1.00	0.73	3.29	0.22	0.14
ホウボウ <i>Chelidonichthys kumu</i> (LESSON et GARNOT)	Feb.	0.69	0.94	0.92	0.89	1.03	0.66
ホンニベ <i>Miichthys imbricatus</i> (MATSUBARA)	Dec.	0.93	0.89	6.44	3.46	1.86	1.18
ソコニベ <i>Argyrosomus japonica</i> (T. & S.)	May	0.56	0.80	1.71	0.25	6.84	4.36
マエソ <i>Saurida tumbil</i> (BLOCH)	Jul.	0.82	0.96	5.20	19.0	0.27	0.17
シログチ <i>Argyrosomus argentatus</i> (HOULTUYN)	Jan.	1.00	1.00	15.5	22.8	0.68	0.43
キグチ <i>Pseudosciaena manchurica</i> (J. & T.)	Oct.	1.00	1.00	60.1	32.7	1.84	1.17
クログチ <i>Argyrosomus nibe</i> (J. & T.)	May	0.61	1.00	9.28	5.64	1.65	1.05
タチウオ <i>Trichiurus lepturus</i> LINNÉ	Jan.	1.00	1.00	99.6	6.29	15.8	10.1
ハモ <i>Muraenesox cinereus</i> (FORSKAL)	Apr.	0.79	0.97	5.80	4.04	1.44	0.92
ヒラメ <i>Paratichtys olivaceus</i> (T. & S.)	Mar.	0.68	0.95	2.52	2.72	0.93	0.59
カレイ <i>Pleuronectidae</i>	Mar.	0.79	1.00	7.66	9.63	0.80	0.51
サメ <i>Lamnida</i>	May	0.69	1.00	7.80	7.37	1.06	0.68
カナガシラ <i>Lepidotrigla microptera</i> GÜNTHER	Feb.	0.71	1.00	2.94	3.27	0.90	0.57
コチ <i>Platycephalus indicus</i> (LINNÉ)	Dec.	0.83	0.74	5.61	3.43	1.64	1.04
イボダイ <i>Psenopsis anomala</i> (T. & S.)	Jun.	0.50	0.94	2.35	4.69	0.50	0.32
エイ <i>Rajida</i>	May	0.79	1.00	11.1	16.1	0.69	0.44
アカシタ <i>Cynoglossus robustus</i> GÜNTHER	Oct.	0.88	1.00	5.20	5.25	0.99	0.63

'Ratio of fishing', for both otter trawl (OT) and pair trawl (PT), is defined as the ratio of the number of fishing ground sections, in which any fruitful fishing has been operated by OT and/or PT, to total number of sections in which OT and/or PT have/has been operated whether with success or without.

'Mean catch per drag', is evaluated also for OT and PT for each section of a fishing ground; and means of these values, the geometrical means, are further calculated (C_{OT} for OT and C_{PT} for PT, respectively) for all the sections or parts in which OT and PT have been operated drag both with success. $C_{OT}/C_{PT}/1.57$ gives a converted value of C_{OT}/C_{PT} for a sweep area per single mutually equivalent between the two types of trawl.

計算の結果は Table 1 のようになった。トロール又は底曳のいずれかに漁のあつた漁区であるから十分な回数の曳網をすれば、当然他方にも漁のあるはずである。漁の比率が底曳に比べるとトロールの方がかなり小さいのは、トロールの操業回数が底曳に比べて少いことにもよるであろう。しかし漁の比率が魚種によつてかなり異り、しかも1網平均漁獲量のトロール対底曳の比が大きい程、漁の比率に於てはトロールが底曳に近付くことは Fig. 1 によつて明らかである。

1網平均漁獲量のトロール対底曳の比が特に大きいものは潜り易い魚を示唆している。このような魚であればトロールでも逸することは少いので漁の比率はトロールと底曳に違いない。ところが1網平均漁獲量のトロール対底曳の比が小さい場合は浮上性の魚を物語り、分布の中心が海底から離れるとトロールの浮子網が乗り越えられるために漁の比率でトロールが甚しく劣ってくる。Fig. 1 に示す事実はこのように解釈出来る。

なおチダイ及び底ニベについては、トロールに依る漁獲量の最も大きい月はそれぞれ3月、及び4月で、チダイの場合には、漁の比率はトロール 0.25, 底曳 1.00, 1網平均漁獲量のトロール対底曳の比は 32.0, 底ニベの場合のそれぞれの値は 0.50, 0.64, 27.0 となつた。これらの場合漁の比率と1網平均漁獲量のトロール対底曳の比との関係は前述の一般的傾向を示さない。それは3月にはトロール及び底曳のいずれにもチダイ漁のあつたのは3漁区だけで、底曳では此処であまり多く曳網しなかつたことによる。また4月にはトロールと底曳のいずれにも底ニベの漁のあつたのは2漁区でチダイの3月の場合と同様な欠陥が予想できる。そこでこのようにおそれのない月を選んで、チダイ、底ニベとも5月の資料を使った。

1回の曳網で掃立てる面積は、トロールの場合手木間隔 25 m, 曳網速度 3.0 節¹⁾で4時間曳網すると、 $25 \times 1,852 \times 3 \times 4 \div 5.56 \times 10^5 \text{ m}^2$, 底曳の場合2時間曳網で手木間隔は最初の 1.7 時間は 50 m, 次の 0.2 時間 40 m, 次の 0.1 時間 25 m, 曳網速度 2.0 節²⁾とすると、 $(50 \times 1.7 + 40 \times 0.2 + 2.5 \times 0.1) \times 1,852 \times 2 \div 3.54 \times 10^5 \text{ m}^2$ となり、トロールは底曳の 1.57 倍の面積を掃立てることになる。

従つて同じ面積を掃立てて得られる漁獲量のトロール対底曳の比は Table 1 の1網平均漁獲量のトロール対底曳の比の 1/1.57 に当る。Table 1 の最右欄はこの計算の結果であつて、これで見ると浮上性が強いのはレンコダイ、チダイ、イトヨリ、エソなどで、潜入性の強いのはタチ、ソコニベなどであり、ホンニベ、キグチ、クログチ、ハモ、コチなどは潜入性もなく海底から 1 m 前後を中心に分布するよう推定できる。

終りに臨み、御懇切なる御指導並びに論文の御校閲を賜つた田内森三郎博士に謹んで感謝の意を表する。

文 献

- 1) 水産庁漁船研究室：漁船研究技報，5，73～139（1954）。
- 2) （——）

Fig. 1. Relation between ratio of fishing and mean catch per drag, where ○ stands for otter trawl and ● stands for pair trawl.