

東京湾の小型底びき網の漁業管理に関する研究

アナゴ網の使用がシャコ資源に与える影響

清水 詢 道

Study on the Fisheries Management for Small Beam Trawlers in Tokyo Bay-

On the Influences using "Anago-Ami" to the Resource of Edible Mantis Shrimp

Oratosquilla oratoria

Takamichi SHIMIZU

ABSTRACT

The influences using "Anago-Ami" (cod-end mesh size are 2.23 ± 0.07 cm and knotting method are standard type) to the resource of edible mantis shrimp were estimated by using next two regression lines.

$\log(ER) = 2.927 - 1.285(L / M)$ (knotting standard type)

$\log(ER) = 2.710 - 0.684(L / M)$ (knotting Dobin-no-kuchi)

Between August to September, 240,000-1,407,000 edible mantis shrimps were killed needlessly by using Anago Ami than normal Shako Ami (cod-end mesh size 3.46 ± 0.093 cm and knotting method Dobin-no-kuchi). Thinking about the future of the resource of edible mantis shrimp, it was considered that Anago Ami should not be used.

はじめに

横浜市漁業協同組合柴支所（以下、柴支所という）の小型底びき網はシャコ、マコガレイを主要な対象種として操業しているが、毎年夏（8月から9月）になるとアナゴを対象として袋網の目合を細かくしたいいわゆるアナゴ網を操業している。アナゴ網の操業時間はおおむね午前10時までと制限されているが、目合が14節（ 2.23 ± 0.07 cm）から16節（ 1.84 ± 0.04 cm）ときわめて細かいことと、操業時期が夏の高水温期で投棄死亡率が高い時期であることから、シャコ資源に対して相当大きな影響をあたえているのではないかと考えられている。筆者は前報（清水、1992¹⁾）で任意の網目サイズを用いた場合でも利用可能な通過曲線式を求めたが、本報ではこの曲線式を用いて、アナゴ網の使用がシャコ資源に対して与え

る影響について検討した結果について報告する。

柴支所の榎本豊久雄氏には漁獲資料の収集に際して便宜をはかっていただいた。小山道治氏、穴倉昇氏をはじめとする柴漁業研究会の皆様には標本船調査にご協力いただきとともに厳しくかつ有益なご助言をいただいた。資源研究部の小林良則専門研究員には標本船調査資料を使用させていただいた。また、資源研究部の部員各位、指導普及部の池田文雄副技幹にも有益なご助言をいただいた。東京大学水産学科の清水誠教授には本報の校閲をしていただいた。あわせて心から感謝の意を表する。

材料と方法

アナゴ網によるシャコ漁獲尾数の推定

アナゴ網による漁獲尾数の推定には、当场が1989年から実施している柴支所の小型底びき網漁業者を対象とし

た標本船調査資料(小林, 未発表)を用いた。この資料は毎年4隻の底びき網漁業者に、操業日別、操業回数別にシャコの漁場、操業時間、漁獲量、漁獲割合、その日の銘柄別出荷枚数を記入してもらったものである。アナゴ網の操業には時間制限があるので、各漁船は午前10時前後に一度マアナゴを水揚げするために帰港し、網を取り替えてから出漁する。ここで操業時間に約1時間の空間が生じる。これを利用してアナゴ網の操業回数とアナゴ網を使用した時のシャコの出荷枚数が銘柄別に推定できる、この数値は各標本船ごとに差があるので、1隻平均の出荷枚数を計算し、これに柴支所全船の隻数54を掛けて全船の出荷枚数を推定した、柴支所では銘柄ごとにシャコの尾数が決まっているので、全船の出荷尾数が推定できる。一方、筆者が示したように(清水, 1990²⁾)各月のシャコの標準体長組成がわかっている。この標準体長組成の中で体長11cm以上の割合を製品率と考え、全船の出荷尾数を製品率で割ることによって、アナゴ網によるシャコの漁獲尾数を推定した。

通過尾数の差とアナゴ網による死亡尾数の推定

アナゴ網の袋網の目は前述したように14節から16節だが、ここでは全船が14節を使用したと仮定した。また袋網のエンドのとめ方はひもでひとまとめにしてしぼるタイプ(Standard type)である。つまり、前報(清水1992¹⁾)の表現方法では14-Sである。アナゴ網によるシャコの推定漁獲尾数は14-Sによるものである。一方、

アナゴ網を一切使用しなかったと仮定した場合は、使用されなかった網は9-D(目合9節、エンドのとめ方はどびんの口)である。したがって、これらの通過尾数の差を、漁獲尾数の推定値、標準体長組成及び前報で報告した2本の通過曲線式

$$S : \log(ER) = 2.927 - 1.285(L/M)$$

$$D : \log(ER) = 2.710 - 0.684(L/M)$$

によって推定した。これと大富(1991³⁾)による月別の投棄死亡率を用いてアナゴ網による死亡尾数を推定した。この推定値に大富(1991³⁾)の推定した漁獲死亡係数(F)と自然死亡係数(M)から求めた半年後の生残率を用いて、アナゴ網を使用しなかった場合に製品サイズになっていたはずの尾数を求め、シャコ資源に対するアナゴ網のマイナス効果を検討した。

結 果

小型底びき網によるマアナゴの漁獲量

柴支所のマアナゴの漁獲量を表1に示した。小型底びき網にとってのマアナゴの漁期はアナゴ網が操業される8、9月に限定されており、その他の月の漁獲量は3t未満にすぎない。アナゴ筒漁業の漁獲量からみると、漁獲努力量の統計がないため明確ではないが、主漁期は5月から8月と考えられるので、小型底びき網の漁獲量の変動傾向は、アナゴ網を操業したか否かに大きく依存していると考えてよいと思われる。

表1 横浜市漁業協同組合柴支所のマアナゴ漁獲量(単位: kg)

漁 法	月	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993
小型底びき網	1	540	644	707	1023	637	1126	1908	1087	1390
	2	376	534	566	474	677	782	973	354	691
	3	109	321	736	677	447	427	1093	117	244
	4	170	404	733	1131	378	773	648	130	260
	5	91	276	742	1330	450	786	826	418	479
	6	302	325	1159	2715	602	777	1096	1257	1584
	7	527	681	2243	2378	565	1129	2126	1391	1640
	8	14180	1237	23084	34039	32436	10195	27380	34820	19449
	9	17293	3776	18557	15485	19901	1080	10843	21615	3216
	10	3954	534	1631	1161	1930	2079	1557	1511	637
	11	749	633	1235	577	1652	1708	1059	1419	1081
	12	1123	742	1097	679	1685	1758	1006	1900	1029
合 計		39414	10108	52490	61669	61360	22619	50516	66019	31700
あなご筒	1	955	1219	1560	5549	1989	1622	5627	10418	2143
	2	2815	985	2215	6147	2540	2661	6284	9373	4709
	3	4647	550	1031	4599	3945	2317	6111	13926	5873
	4	2329	225	1593	4602	3078	5207	11070	24272	7432
	5	2097	89	2741	6468	8588	11035	16407	26097	12988
	6	3504	288	4022	10525	8316	10026	17886	30265	18866
	7	4342	925	4605	10025	9078	6385	19642	28442	17525
	8	5399	2606	4279	7845	5187	6976	10038	16497	9904
	9	4053	1651	3223	4036	7360	3761	7230	10581	8040
	10	2156	1276	4178	3386	7591	2295	5311	5489	3194
	11	747	1989	3237	3149	4672	3251	4380	2775	226
	12	1865	813	5440	3250	4612	5071	5361	3874	279
合 計		34909	12616	38124	69581	66956	60607	115347	182009	91179

標本船調査資料の代表性

標本船調査資料が柴支所の小型底びき網漁業全体の動向を反映しているかどうかについて検討した。図1に標本船4隻による月ごとのシャコ出荷枚数と柴支所全船の出荷枚数との関係を示した。得られた相関係数は0.9798と高く、また係数0.0788は標本抽出率(4/54 = 0.0741)にきわめて近い値が得られた。また、ここでは図示しないが、このことはマコガレイの漁獲量についても同様に示され(標本船漁獲量 = 0.0808 × 総漁獲量 + 0.7239, 相関係数 = 0.9835), 標本船調査資料を用いて全体の動向を判断することが可能であると考えた。

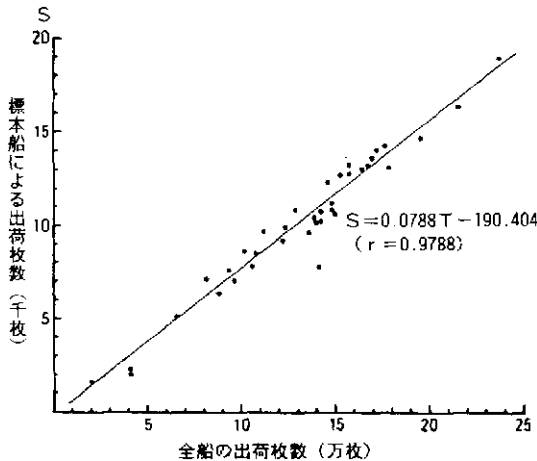


図1 標本船と、柴支所全船のシャコ出荷枚数(単位:月)

標本船によるアナゴ網の操業状況

1989年から1992年のアナゴ網の操業状況を表2に示した。表の数字はいずれも各年のアナゴ網の操業開始日から9月末までのものである。アナゴ網の操業状況はその年のマアナゴの漁獲状況によって変化するが、8月には全操業日の80%以上の日で操業されており、全曳網回数の55%以上がアナゴ網であった。9月になるとこれらの割合はいずれも大幅に減少していた。アナゴ網によるシャコの出荷尾数も同様に9月になると減少していたが、曳網1回あたりの尾数は9月の方が高い値を示す場合もあった。1991年の場合の曳網1回あたりの尾数の値は高く、アナゴ網の曳網でその日のシャコの漁獲制限量のほとんどを漁獲するような状態であった。通常シャコ網を用いた場合の曳網1回あたりの出荷尾数は1ヶ月あたりの平均値で338.7尾(1989年-1992年の標本船調査資料48ヶ月分より計算、小林、未発表)なので、1991年の場合はアナゴ網によるシャコの漁獲量がかなり高かったことになる。

表2 アナゴ網の操業状況(操業開始日から9月末まで, 1隻あたり平均値)

年月	操業開始日	全操業日数 A	アナゴ網 操業日数 B	B/A	総曳網回数 C	アナゴ網 曳網回数 D	D/C	アナゴ網による シャコ出荷尾数	
								E	E/D
89.8 9	8.2	12.0	11.5	0.96	107.0	63.5	0.59	11,961	188.4
		14.0	9.0	0.64	118.5	51.0	0.43	9,227	180.9
90.8 9	8.19	4.0	4.0	1.00	34.0	20.5	0.60	5,072	247.4
		10.0	1.0	0.10	73.5	4.5	0.06	707	157.1
91.8 9	8.1	14.0	11.3	0.81	91.0	67.3	0.74	24,321	361.4
		14.0	5.0	0.36	96.3	29.0	0.30	12,198	420.6
92.8 9	8.5	13.7	11.7	0.85	104.0	57.3	0.55	6,095	106.4
		11.3	4.3	0.38	91.0	21.7	0.24	3,249	149.7

アナゴ網の使用によるシャコ資源の減少

表3にアナゴ網の使用がシャコ資源をどのくらい減少させたかについて示した。通常のシャコ網(9D)を用いた場合と比較して、製品にならない11cm未満のシャコの通過は551千尾から3449千尾減少し、投棄死亡率を考慮すると、無駄に死亡した尾数は240千尾から1407千尾増加したことになる。これは半年後に製品サイズに成長すると仮定した場合、65千尾から381千尾の製品サイズ

のシャコが減少したことになる。1986年から1992年の7年間の柴支所の1月1隻あたりのシャコの出荷尾数の平均値は25871尾なので(柴支所漁獲資料から計算、清水、未発表)、この製品サイズの減少は2.5隻から14.7隻分(1月)の減少と計算される。また、柴支所の1月1隻あたりのシャコ平均生産金額は1020千円(同上、清水、未発表)なので、製品サイズの減少分を金額に換算すると2550千円から14994千円と計算される。

表3 アナゴ網(14S)を用いた場合のマイナス効果の試算

年月	アナゴ網による 1隻平均出荷尾数 A	全船出荷尾数 B=Ax54	製品率 C	全漁獲尾数 D=B÷C	通過尾数の差 (11cm未満) E=(9D-14S)	投棄死亡率 F	無駄に死亡 した尾数 G=ExF	半年後の 生残率 H	半年後に製品に なったはずの尾数 I=GxH
89.8	11,961	645,894	.067	9,640,208	1,149,451	.450	517,252		
9	9,227	498,258	.065	7,665,507	840,724	.320	269,031		
					計1,990,175		計786,283	.427	計335,742
90.8	5,072	273,888	.067	4,087,881	487,419	.450	219,339		
9	707	38,178	.065	587,354	64,329	.320	20,585		
					計551,748		計239,924	.427	計102,448
91.8	24,320	1,313,280	.067	19,601,194	2,337,149	.450	1,051,717		
9	12,198	658,692	.065	10,133,723	1,111,429	.320	355,657		
					計3,448,578		計1,407,374	.427	計600,949
92.8	6,095	329,130	.067	4,912,388	585,729	.450	263,578		
9	3,249	175,446	.065	2,699,169	296,034	.320	94,731		
					計881,763		計358,309	.427	計152,998

A: 標本船調査資料(小林、未発表から計算)

C: 清水(1990)の標準体長組成(付表)

E: 清水(1992)の通過曲線式から計算

F: 大富(1991)による投棄死亡率

H: 大富(1991)によるF、Mの推定値より計算

考 察

アナゴ網の使用によって、シャコ資源がどのくらい減少したかについて検討したが、ここで得られた数字は必ずしも大きな数字とはいえず、アナゴ網の使用がシャコ資源に与える影響はさほどではないと判断することは一見不可能ではない。しかし、現在の操業隻数を維持し、操業状態を変えることなく、経営状態を維持することを考えると、得られた数字の意味はかなり大きいと考えられる。ここでは半年先に製品サイズになるシャコのことだけを考えているが、実際には再生産の減少を通して次世代の資源量に影響するはずである。このことは今後検討しなければならないが、シャコ資源の将来を考えると、できるだけアナゴ網の操業をするべきではない、と考えられる。

現在のシャコ資源の状態は決して楽観できるものではない。1991年冬から1992年初夏にかけて、シャコの漁獲量とcpueは大幅に減少し、特に1992年3月のシャコ出荷量は4130枚、1986-91年の平均出荷枚数の3.4%という

低い値だった。この状態は1992年6月に回復したが、その後1993、94年ともに1-3月の出荷枚数は平均を大きく下まわるとい状態になってしまっている。このような状態をうけて、柴支所ではアナゴ網の操業をもっと早めようとする意見がある。アナゴの主漁期は前述したように4-7月なので、アナゴの漁獲だけを考えるのなら現在の漁獲形態よりも操業時期を早めたほうが有利である。しかし、現在の操業でも、決して無視できない量のシャコを無駄に死亡させているのであり、投棄死亡率は6-7月のほうが高い(大富、1991³⁾)から、無駄に死亡するシャコの量は飛躍的に増大することが予想され、シャコ資源の将来を考えると、この時期にアナゴ網を操業するべきではないと考えられる。

アナゴは小型底びき網にとって重要対象種であり、アナゴの生産額上のシェアを拡大しようとする努力は当然のことである。さらに、シェアがシャコという特定種に偏らないようにすることは、小型底びき網漁業の安全のために必要な努力である。しかし、その努力がシャコ資源に対して大きなマイナスの影響を与えているとした

