

Communityとして見た水産資源に関する一考察*

花 岡 資

A consideration on fisheries resources as a
community of organisms in the sea

Tasuku HANAOKA

Synopsis

Any marine area must be a harmonized environment for a biological community in it. And, as GROTE¹⁾ said, no substantial effect may be seen on the total production as Biomass²⁾ since all of many species there are to coact to cancel any partial elevation as well as depression of it, which may be resulted by any slight change in the biotic and/or abiotic environments.

However, what composition of organisms the Biomass will have is a different problem, and this might be essential for fisheries. Then, we can find little significance in monospecific analysis of the fisheries resources and it is needed for us to take into account the structure of production and possible effects of fishing on it as well as the resultant composition of the community.

Some authors, who studied fish culture in ponds and lakes, have reported that a comparatively stable and satisfactory fishery landing can be expected when the community contains 14—25% carnivorous fish³⁾, while it seems to be a little different in the sea as the present author reported previously⁴⁾.

In Fig. 1, trophic composition of catches from different regions of Inland-sea and its adjacent area are given, which shows that the pisci-predator composition decreases in the inner regions. This tendency might show that a larger area must be taken for unity to cover the migration range of some species of the inner community, but at the same time, it might be a problem how fisheries in Inland-sea, possibly intensive, has contributed to the present situation.

In Inland-sea, in spite of an expectable total catch in weight to the productivity⁴⁾ of this sea area, the value per unit weight has been gradually decreased these thirty years (Table 2), showing the composition of organisms is becoming more undesirable for fishery (Table 3).

Perhaps it may be natural to suppose that this change has been effected by fishery, but whatever cause it may be, it tells us without ambiguity that the composition of community is of vital importance to the fisheries management.

水産資源特に海面漁業の夫について、従来はCommunityの概念を以て考えられたことはあまりないようである。漁獲量の変動の問題について、ここ数十年の間に発展してきた水産資源学、特にその漁獲の理論は今日漁業経営並びに行政に深刻な影響を与えているが、之等の「理論」は別として、その考え方があまりに単一の魚種丈について変動理論を取扱い、資源を所謂Monospecific unitとしてのみ認識しすぎたきらいがあるように思う。即ちニシンやイワシのようなPlankton feederにしる、又カツオ、ブリのようなPiscivorous sp.にしる、之等は何れも海という社会に生活し成長するものであって、之等の魚群に対して漁獲という操作が加わった場合、特定の或る一種の魚群にどのような量的な又質的な動きが生ずるか丈が問題になりすぎて、海の中の生物相の生産性そのものにあまり考慮が払われなかったように感じるのである。当然漁獲は近代的な手段を以てしては大きな影響を及ぼすものであろうが、一方海中に於ける生物自身の生産構造と、又それに対する漁獲の意義を考えることが必要であらう。

海のような一つの調和環境で多種多様の生物の棲息している所では、総生産に於ては一の平衡が成立していると見て好むであろう。従って $G_{R_{10}}$ のように生物的、無生物的の全てを含めた外部環境に多少の変化があっても、その総生産量は Biomass としては比較的安定していると考えていいであろう。従って又、水産の生産量はその海区の総体としての生物の Community を考えなければ意味がないことになる。即ち生産についての Biological efficiency は一種のみについてでなく、Community 全体として考え、之が水産としてどのような意義をもつかが考慮されねばなるまい。而して又水産的に価値があるものというのは、単位価格の他に、量的にどのような獲られ方をするか、又漁労作業の Cost 如何等色々な条件で決まり、単に trophic level の高低や、又栄養塩類や植物 plankton の生産量の多寡のような所謂生産生物学の基礎的なものと直接一次的関連にあるとは一概に云えないのである。このような基礎的意味での水面生産力の水産の生産に対する関連性は、この点で、人為的管理のよく行き届く農業に於ける地力のもつ意味とは可成り異なるものといえよう。以下は漁業が対象とする生物が海中で形成している Community とその変動についての一の仮設的観察である。

Swingler²⁾ の実験によると施肥によって等栄養にした池沼に色々な割合に Piscivorous の魚と Herbivorous の魚を入れた場合、その水産の生産即ち漁獲量（此の場合は釣）には色々な場合が生じる。而して Piscivorous 魚が Population の 14~25% の時、漁獲量は最も安定して多かったという。

Pisci. fish が減じて Herb. fish が増加しても、その密度が大にすぎれば、個体が小型になって矢張り水産的価値は減ずる。或る場合には、即ち商品体長以下に迄小型になれば、価値は零になるわけである。溜池で秋に体長 1~2 cm の鯉、鯛の小型魚が無数に収穫される等は此の例であろう。一水域内に於ける捕食、餌料両生物の組成の変動に関する色々な理論は多くは 1ヶ体は抽象された 1ヶ体であるが、水産のような現実の問題では、その 1ヶ体の価値の要素が入ってこねばならない。

日本に於ける溜池養殖でも、雷魚を、取揚げの際の収量の 13~19% 位になるように予め放流した場合に、総収量は雷魚を入れない場合より好むという結果が出ている。

之等は水面の水産の生産性を考えた場合、その水域の生物の Community の組成に一の暗示を与えるものように思える。実際の海に於ては之はどんな様子かが問題になるわけであるが、前に著者は全国各地の内湾の夫々の透明度深度から換算した懸濁物標示量の年平均値が夫々の湾内漁獲物の総重量と一定関係にあることを報告した。而して漁具、漁法又は魚種も異なる筈の之等各内湾の漁獲量が懸濁物の量という一つの共通の要因によって標示出来たという点から、各内湾の漁獲量は略その水面の持つ生産力に比例したものであるのではないかと論じた。若しそう云い得るとすると、この Community の問題についても、そのような漁獲量を構成する魚種の組成を海区、水域毎に比較しても好むであろう。

全国沿岸漁獲物について、之を Plankton-feeder, Benthos-eater 及 Pisci-predator の 3 の trophic level の group に分け、そのうち特に Pisci-predator の全量に対する % の長年の変化を統計値から計算すると此の値は昔は丁度 Swingler の云う “desirable” の大きさを示しているが、戦時中から次第に上昇し、Plankton feeder の % が減少していることが認められ又一方各地の内湾の同一年での値は湾の性格によって規定され、Pisci-predator の % は湾口の巾、平均深度、表面 Cl% と密接な関係にあるように見える。

又瀬戸内海の各海区及附近海面の漁獲物について同様の計算を行って見ると Fig 1, Table 1 のように、外海では Pisci-predator の % が可成り高いのに対して湾に入ると同時に直ちにその値が落ち、Plankton-feeder が増えるが、更に奥の方へ行くに従い Benthos-eater が増加するのが見られる。備後瀬戸、備後灘又西部周防灘等湾の特に奥まった海区では Pisci-predator が増す傾向があるように見えるが、之等の水域では Piscivorous fish として統計面に現われる魚種でも事實は小型のもので、未だ Plankton や Benthos を主食としている段階のものを多く含んでいる為かもしれない。

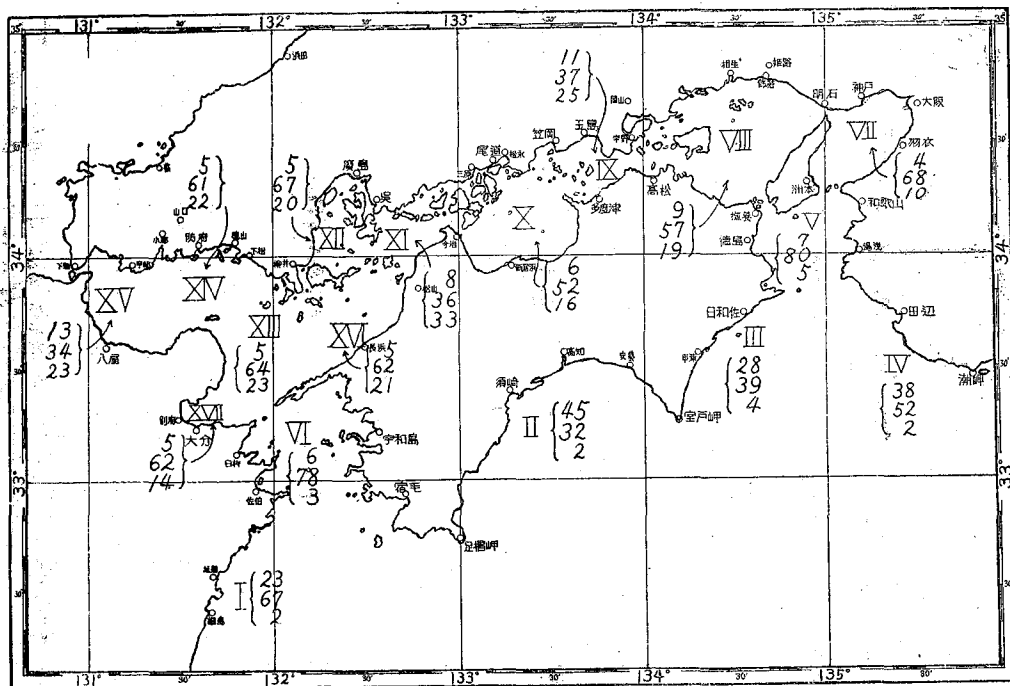
しかし何れにしても外海に比して可成り Pisci-predator が少いことは認めてもいいであろう。水域の生産

*統計面では其他の魚類の項に含まれて表面には表われていない魚種で Pisci-predator と考えられ、且量的に稍大きいと思われるものにエソがあるが、之も小型底曳漁獲物の精々 3~4% にすぎず、又この小型底曳は総漁獲魚類の 17% を獲る程度であるから Table 1 Pisci-predator の数字は大きな違いはないものと考えられる。

Table 1 Trophic composition of Catches from various part of Inland Sea and its adjacent areas

Trophic Group	Pacific Coast of		Inland Sea Region														
	Region		Region														
	Miyazaki-Pref. I	Koohi-Pref. II	Toku-shima-Pref. III	Waka-yama-Pref. IV	Kii-channel V	Bungo-channel VI	Osaka-Bay VII	Harima-Nada VIII	Bisan-Seto IX	Hiiuchi-Nada X	Bingo-Nada XI	Aki-Nada XII	Eastern Subo-Nada XIII	Middle Subo-Nada XIV	Western Subo-Nada XV	Iyo-Nada XVI	Beppu-Bay XVII
Total	22.5	45.0	28.2	37.6	7.0	5.7	4.2	8.6	10.6	5.5	7.9	4.6	4.5	5.2	13.0	4.5	4.5
Sharks	0.6	1.0		4.2	0.2												
Bonitos	7.8	6.0	10.0	6.0	1.1												
Frigate-Mackerel	0.4	24.0	2.0	6.0	1.4												
Tunas	4.0	6.0	4.0	10.0	0.5												
<i>Sawara</i>							1.8	2.0	0.3	0.4	1.3	0.4	0.4	0.4	1.4	0.1	0.1
<i>Trichiurus</i>					0.7		0.1	0.4	0.5	0.7	0.2	0.7	0.7	0.7	0.2	2.0	1.3
Yellow-Tail	7.8	7.0	7.4	6.0	0.3	0.6	0.1	0.4	0.5	0.5	1.5	0.8	0.1	0.3	0.8	0.5	0.4
<i>Lateorabrax</i>					0.4	0.8	0.5	1.6	0.5	0.5	1.3	0.5	1.0	2.5	1.9	0.3	0.3
<i>Muraenesox</i>					1.0	0.2	1.1	0.4	0.5	0.5	1.3	0.5	1.0	2.5	1.9	0.3	0.3
Squids	1.8	1.5	5.8	7.0	4.5	1.7	3.4	4.4	6.5	3.7	4.0	1.8	2.2	1.2	8.8	1.7	2.0
Total	67.0	32.4	39.2	51.8	80.0	78.2	68.0	57.0	37.0	52.0	36.0	67.0	64.0	61.0	34.4	62.0	62.0
Sardine & Anchovy	47.0	24.0	18.5	15.0	58.0	71.0	38.0	32.0	3.8	33.0	15.0	60.0	60.0	55.0	4.0	54.0	53.0
Saury		0.5	1.3	12.0													
Mackerel	2.0	1.0	1.0	5.0	2.6	0.8	0.8						0.1	1.0		0.6	0.6
Horse-Mackerel	5.0	6.0	16.0	12.0	6.0	6.0	4.6	2.0		0.3	0.1	0.1	0.8	0.3	0.1	4.0	4.0
Sand-eel								12.0	23.0	1.5	3.4	0.5					
Shrimps	0.5	0.4	0.2		6.7	0.3	15.0	10.0	8.5	15.7	17.0	5.5	2.1	3.0	30.0	7.0	4.0
Total	2.0	2.0	4.3	1.5	5.0	3.2	9.5	19.0	25.0	16.4	33.0	20.0	23.0	22.0	23.0	21.0	14.0
Mullet					0.4	0.2	1.8	1.7	3.8	1.4	4.0	2.8	1.0	1.5	4.0	1.9	1.9
Sea-Breams	1.2	1.1	1.6	0.3	1.3	1.5	0.1	1.0	1.0	6.5	10.6	6.0	8.0	6.5	2.0	8.4	5.6
flatfishes	0.2	0.3	0.8		1.1	0.2	2.7	2.0	2.4	2.4	2.0	2.0	0.9	2.0	3.4	1.6	1.1
Octopus					0.4	0.4	3.4	8.0	11.0	2.0	9.5	3.8	5.5	5.2	5.0	8.5	1.2
Crabs & lobsters		0.1	0.8	0.8	0.8	0.1	3.3	0.5	2.0	1.6	0.5	0.6		0.2	2.1	1.6	1.6
Sea-Cucumber					0.1	0.1	3.5	3.5	4.2	0.7	0.5	3.2	7.0	4.0	0.3	1.0	2.2

Fig. 1 Trophic Composition of Catches from various regions in Inland-Sea and its adjacent areas.



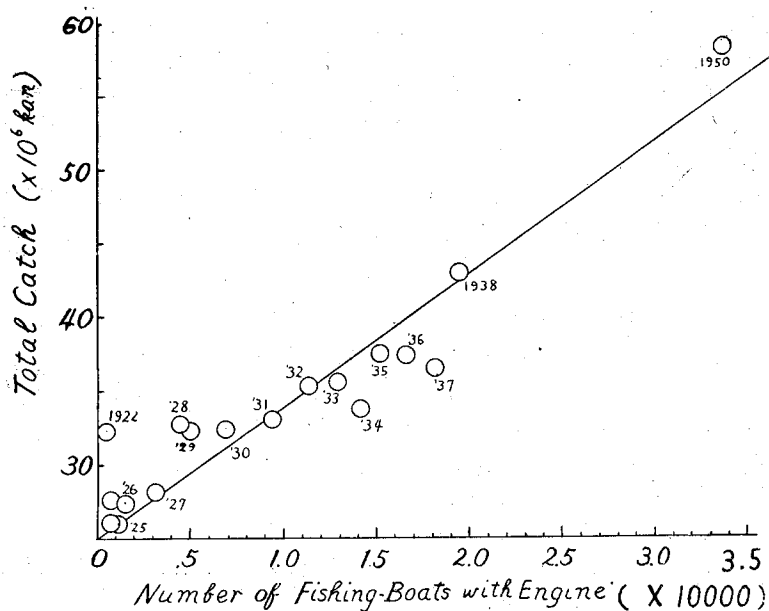
性的見地から見て此の事実は何を示すものであろうか。池沼でも浅い部分には比較的 Herbivorous fish が多く、深くなる程 Carnivora が多いと云われることからも或る水域の Community に関しては、組成生物の移動範囲を考慮した可成り広い水面を対象とすべきことを示すものとも解せられ、之と関連して又一方漁獲の実態ともどものような関連にあるかも問題であろう。即ち現在の漁獲作業が適正な生産性を示すべき組成を不可逆的に非能率の方向へ変化せしめているものか否かである。

Table. 2

Year	Total Catch		Price / Kan	Price Index*	adjusted Price / Kan
	in Weight	in Price			
1922	32137 Kan × 10 ³	34,807 Yen × 10 ³	1.08		
1929	32452	31,748	98		
1930	32498	27,550	85	88.5	.96
1931	33197	24,199	73	74.8	.97
1932	35461	22,568	70	83.0	.84
1933	35680	24,770	69	95.1	.73
1934	33814	25,420	75	97.0	.77
1935	37632	26,816	72	99.4	.72
1936	37499	28,207	75	103.6	.72
1937	36600	29,019	79	126.0	.63
1938	43077	34,348	80	200.0	.40
1950	58931	8,797,661	149.00	48800.0	.30

*mean of prices in 1934, 1935 and, 1936 is taken as 100

Fig. 2



瀬戸内海では昔から
 濫獲が叫ばれ、明治18
 年に既に漁民の生活の
 窮迫を訴え、出稼を奨
 励すべしとの上申が出
 て居る程であるが、⁹⁾
 一方漁獲量の統計は逆
 に増加一方をたどり、
 最近30年間について之
 を見ると、3千万貫か
 ら5千万貫余に達して
 いる。瀬戸内海の無動
 力漁船数は此の間5万
 隻から7万隻の間を上
 下してあまり変化なく
 (逆に多少減少の傾向
 がある)之に反し動力
 付漁船は逐年非常な速
 さで増加してきている

ので、非常にroughであるが一応前者を除外し、年々の後者の数とその年の総漁獲量とを対比して見ると、Fig 2の如く、大略に於て直線関係にあり、一見動力付漁船数をもっと増加すれば、漁獲量は尙増加しうるように見える。しかるに総価格を総漁獲量で除した平均単価は、之を水産物価指数で割って標準価格に換算して比較すると年々一方的に低下して、30年以前に比べると昭和25年は $1/3$ の価値であることが見られるのである (Tab. 2)。従って之は魚種の組成が悪くなっていることを予想さすのであるが、昔の漁獲物の組成と現在^{6), 7), 10)}のもの⁴⁾を比べると、所謂高級魚(タイ、クロダイ、ススキ、サワラ、ボラ)の割合が減少し、エビ、カタクテイワシの増加が見られ、又イカナゴも近年非常に増加しているといわれる。即ちCarnivoraが減じてplankton feederが増しているように思われる。価格の低下には所謂高級魚の魚体が小型になっているといわれることも或は響いているかもしれないが何れにしても総漁獲量としては略内海の生産力に比例していると考えられる⁴⁾に對し、その組成は変化して価値を減じているようである。

Tab. 3 Composition of Catches of Inland Sea

Fishes	Year				Fishes	Year			
	1929	1930	1951	1952		1929	1930	1951	1952
Sardine & Anchovy	29%	25	32.4	28	flatt fishes	1.5	1.5	1.8	1.8
Shrimps	10	9.5	10.9	13	Mullet	2.5	2.5	1.6	1.5
Octopus	4.8	5.3	4.6	5.5	<i>Muraenesox</i>			1.0	1.4
Sand eel			7.0	3.9	Sea Cucumfer			1.3	1.3
Squids	3.3	3.0	3.8	3.6	Conger-eel			0.9	0.9
Shellfish "Tairagi"				3.4	<i>Sparus longispinis</i>	1.2	1.3	0.9	0.9
Shellfish "Torigai"				2.7	Sawara	1.8	2.0	0.7	0.7
Horse Mackerel	2.4	2.3	1.8	2.6	Total Catch	3244	3249	5119	4961
Red-Sea-Bream	2.9	2.7	2.4	2.0	$\times 10^4$ Kan				

之は漁獲の影響と見るのが常識的であろうが、前述のTrophic compositionが如何に変化し、又如何なるものが水産的に見た場合最適の生産性を期待し得る組成であるかを発見することは今後の一問題であろう。而して総漁獲量では変化がなくても、その組成が漁獲によって悪影響を被り、生産性の劣った組成へ変化されるものであるなら、之をより好い組成へ改めて行く方法が考究されるべきで、その際には沿岸特に内海では monospecific な考え方以外に、例えばカタクチイワシ、イカナゴ或はエビ等の夫自身の資源の盛衰の問題のみならず、それが他の魚種に対してどのような関連をもっているか等、Polyspecificな、即ちCommunityの改善を考慮に入れた新しい漁業管理方式が打ち立てられるべきであろう。

以上水産資源に於いてCommunityの問題が重要なものであらうと考えることを述べたが、尙多くの検討すべき点を含んで居り、今後之等が整理されて、問題の具体的なKey-pointが抽出されてゆかなければならないと考える。

参 考 文 献

- 1) A. GROTE; Der Sauerstoff haushalt der Seen. Die Binnengewässer. Bd. XIV 1934
- 2) H. S. SWINGLE; Relationships and Dynamics of Balanced and Unbalanced Fish Populations. Agr. Exp. Stat. Alabama Polytech. Inst. Bull. No. 274. 1950
- 3) 田中小治郎; 讃岐特産としてのタイワンドジョウ増殖方法の研究 香川水試事業報告 1. 1951
- 4) 花岡 資; 内湾生産力の標示について 内海水研報告 1. 1952
- 5) " ; 内湾漁獲物の組成について 日水会誌 19(4) 1953
- 6) 瀬戸内海漁業調整事務局; 昭和26年度瀬戸内海海区別・魚種別・年間漁獲高(関係各府県農林省統計調査事務所の報告から集計) 1952
- 7) " ; 瀬戸内海水産統計資料 No. 2 昭和27年漁獲統計 1953
- 8) 農林省統計調査部; 海面漁業漁獲統計表(昭和26年)
- 9) 松井 佳一; 瀬戸内海水産資源の増殖について、瀬戸内委員会だより I. 瀬戸内海漁業調整事務局 1950
- 10) 瀬戸内海漁業調整事務局; 同事務局の渠 1951