

伊勢湾における産卵期のコモチジャコ

鈴木 清・木村清志

Biology of the Gobiid Fish, *Chaeturichthys sciistius*, in the Spawning Season at Ise Bay

Kiyoshi Suzuki and Seishi Kimura

(Received November 29, 1978)

Chaeturichthys sciistius Jordan et Snyder is a marine gobiid fish which occurs in the inshore waters of Japan from Hokkaido to Kyushu and in southern Korea. In Ise Bay, this fish generally inhabits sand or sandy mud bottoms along the entire coast. It is caught by means of small trawls from March to May, when it matures and spawns. The present report deals with certain biological properties of this fish in the spawning season, particularly with reference to body length composition, length-weight relationship, the number of mature eggs, and the sex ratio. A total of 1,112 specimens of *C. sciistius* were used in this study. They were taken from coastal areas of Ise Bay during the period from March 6 to May 3, 1951.

The results obtained are summarized as follows: Females exceed males in body length. The specimens can conveniently be divided into two size groups, since the composition of body length shows a bimodal frequency distribution in each of the two sexes. In this division, the smaller size group includes about 80% of the female specimens and about 90% of the males. The relationships between the body length (L in mm) and the body weight of the fish without its gonad (W' in g) are shown by the following equations:

$$\log W' = 3.03 \log L - 4.840 \quad \text{for female}$$

$$\log W' = 3.08 \log L - 4.857 \quad \text{for male}$$

Tests applied to the comparison of these regression lines indicate the presence of a significant difference between them with respect to position. From this, it may be concluded that females show better growth of body weight minus gonads than males do. From the daily changes in frequency distributions of the gonad index ($GI = GW/L^3 \times 10^6$; GW , gonad weight in g), it may reasonably be deduced that the spawning of this fish takes place from the middle of March to the beginning of April. The relation of the number of mature eggs (E) to the body length and the same to the body weight of whole fish (W in g) are represented by the following equations:

$$\log E = 1.98 \log L + 0.0969 \quad E = 531W + 1390$$

The sex ratio (♀/(♂+♀)) of *C. sciistius* was found to be nearly 0.5 by the middle of March, but females outnumber males by the end of March and afterwards. The ratio is about 0.44 in the smaller size group, whereas it approximates to 0.21 in the large size group.

These facts, though not absolutely certain, suggest that each of the two size groups may represent age groups and the predominance of females may be caused by the difference of survival rates between the two sexes.

(KS: Faculty of Fisheries, Mie University, Tsu-shi, Mie-ken 514, Japan; SK: Fisheries Research Laboratory, Mie University, Wagu, Shima, Mie-ken 517-07, Japan)

コモチジャコ *Chaeturichthys sciistius* Jordan et
Snyder はハゼ科に属し、北海道以南の本邦各地、朝鮮
南部に分布する（富山, 1965: 334, 355）。主として内

湾に生息する小型の魚で、漁業上とくに重要な種類では
ないが、アカハゼ・スジハゼなどのハゼ類とともに、よ
り高次の栄養段階にあるアナゴ類・ウナギ・アイナメ・

クロダイ・スズキなどの魚類の主要餌料となる点で、内湾の魚類生産に重要な役割をもっているようである（高木、1966）。なお伊勢湾では春季に産卵群を対象にした漁業が行われ、食用に供せられている。

コモチジャコに関する生態的知見はほとんどなく、わずかに Okada and Suzuki (1955) により産卵期における生物測定学的研究がなされているだけである。著者らは本種の基礎的な資源生物学的特性を明らかにするために、前述の研究に用いられた資料を再検討し、その結果新しい知見が得られたので報告する。

材料と方法

供試材料は1951年3月から5月の期間に、三重県津市周辺の伊勢湾で横曳網によって漁獲された1,112個体である。採集日別の個体数、体長（標準体長）組成はTables 1, 2に示すとおりである。

孕卵数は成熟した雌50個体について、卵巣内の全卵を水を入れたシャーレ内ではぐし、卵を1粒づつ計数して求めた。このうち当産卵期に産出さるべき成熟卵のみを

Table 1. Frequency distributions of the body length of female fish in each date of collection.

Body length in mm	Mar. 6	1951 10	17	25	28	Apr. 3	16	May 3
44	0	0	0	0	1	2	0	1
45	0	0	0	0	4	0	4	0
46	2	0	0	1	8	5	5	1
47	2	3	1	2	9	8	6	7
48	3	1	2	3	21	16	18	7
49	2	2	1	7	42	13	6	6
50	8	3	4	11	34	17	17	9
51	12	8	3	7	23	16	11	7
52	7	2	6	12	9	3	6	4
53	5	1	6	4	3	2	2	2
54	2	3	4	4	6	3	2	1
55	1	0	3	1	5	2	3	6
56	0	1	1	3	1	4	3	4
57	1	0	0	2	2	1	3	4
58	1	0	0	2	10	3	4	7
59	2	1	1	0	3	0	3	5
60	1	2	1	5	5	4	5	2
61	0	4	1	2	2	3	0	0
62	1	0	2	0	1	1	2	1
63	1	0	2	2	0	2	0	0
64	2	3	0	0	0	1	0	0
65	0	0	0	0	0	0	0	0
66	0	1	0	0	0	0	0	0
Total	53	35	38	68	189	106	100	74

計数の対象とし、小型で半透明な未成熟卵は除外した。

結果

体長組成 Tables 1, 2 から、いずれの採集日においても体長組成は正規性を示さず、雌では体長 50 mm 前後、雄では 47 mm 前後に明瞭なモードをもつかなりまとまった群と、それより大きく、雌で 58~60 mm、雄で 53~55 mm 付近にモードをもつ群とが認められる。そこで、各採集日の標本をその体長組成から大小 2 群に分け、平均値を求めると Table 3 のようになる。この平均値の変化を見ると、3 月から 5 月にかけて平均値がやや小さくなる傾向にあるが、いずれの群においても変化の幅は非常に小さく、したがってこれらはすべて同一の個体群から採集したものと考えて差し支えないものと思われる。

体長組成を雌雄別にひとまとめにし、さらに確率紙を用いて求めた正規分布曲線を図示すると Fig. 1 のように表わされる。このようにすると、大型群も明瞭になり、大小 2 群の境界は雌で体長 55 mm 付近、雄で 52 mm 付近であることが明らかになった。

小型群、大型群に含まれる個体数を比較すると、雌雄い

Table 2. Frequency distributions of the body length of male fish in each date of collection.

Body length in mm	Mar. 6	1951 10	17	25	28	Apr. 3	16	May 3
39	0	0	0	0	0	0	0	0
40	0	0	0	0	0	0	0	0
41	0	0	0	0	0	0	1	0
42	0	0	0	0	0	2	4	1
43	1	3	2	0	3	5	4	2
44	2	2	3	1	6	9	9	3
45	3	4	3	3	11	4	11	9
46	11	5	7	8	11	8	8	6
47	8	12	13	7	13	10	9	6
48	14	7	12	7	14	6	7	2
49	10	11	7	6	6	3	3	3
50	5	2	6	0	4	2	1	4
51	3	0	1	2	0	0	0	2
52	2	1	1	2	0	2	1	1
53	3	2	2	0	0	0	1	2
54	1	2	1	0	0	2	3	0
55	2	0	0	0	0	1	0	1
56	3	0	1	1	1	0	1	1
57	2	0	0	0	0	0	0	0
58	0	0	0	0	0	1	0	0
Total	70	51	59	37	72	57	60	43

Table 3. Mean values and standard deviations of the body length in each date of collection.

	Mar. 1951		17	25	28	Apr. 3	16	May 3
	6	10						
Female	Smaller group							
	Mean	50.7	50.6	52.0	50.8	49.6	49.7	49.2
	SD	2.1	2.1	2.2	2.0	2.1	2.5	2.1
	Larger group							
Male	Mean	60.7	61.4	61.4	59.1	58.8	60.4	58.1
	SD	2.5	2.5	1.4	2.3	1.4	2.0	1.8
	Smaller group							
	Mean	47.7	47.1	47.3	47.1	46.5	45.6	45.7
Male	SD	1.9	1.8	1.8	1.4	1.9	2.2	2.0
	Larger group							
	Mean	55.0	53.2	53.6	52.4	57.0	53.4	53.8
	SD	1.5	1.7	1.4	1.9	1.0	1.2	1.2

ずれも明らかに小型群の方が多い、その比は雌で 4:1、雄で 9:1 であった。また雌雄の平均体長は、小型群では雌で 50.0 mm、雄で 46.8 mm、大型群では雌で 59.3 mm、雄で 54.9 mm となり、明らかに雌の方が大きい。

体長—体重関係 体長 (L , mm) と体重 (W , g) の関係は Fig. 2 のようになり、次の各式によって表わされる。

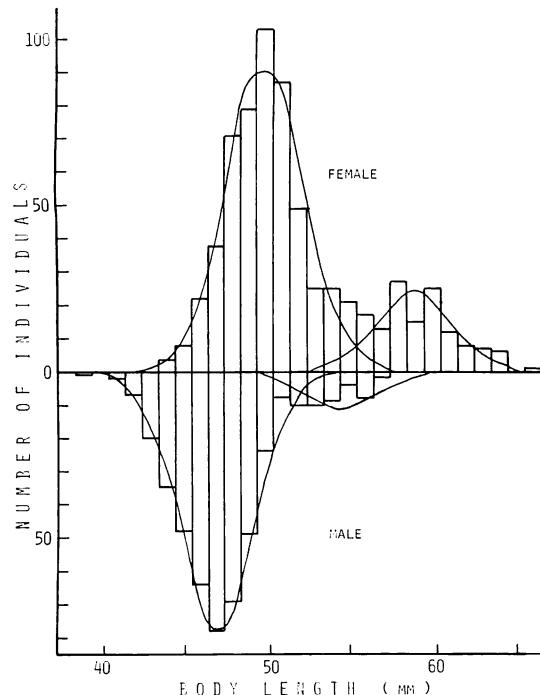


Fig. 1. Frequency distributions of the body length.

$$\text{雌 } \log W = 2.84 \log L - 4.419 \quad (r=0.850) \quad (1)$$

$$\text{雄 } \log W = 2.85 \log L - 4.428 \quad (r=0.804) \quad (2)$$

生殖腺の成熟状態の違いによる体重の変化を除外する

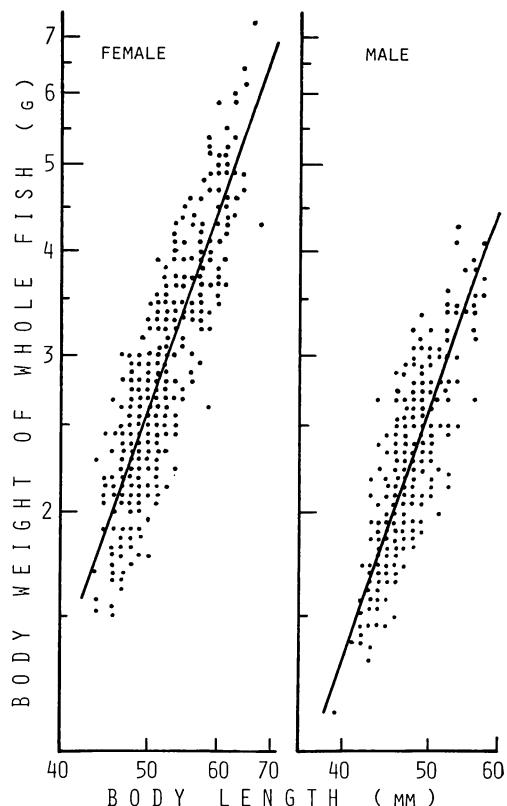


Fig. 2. Relationships between the body length and the body weight of whole fish.

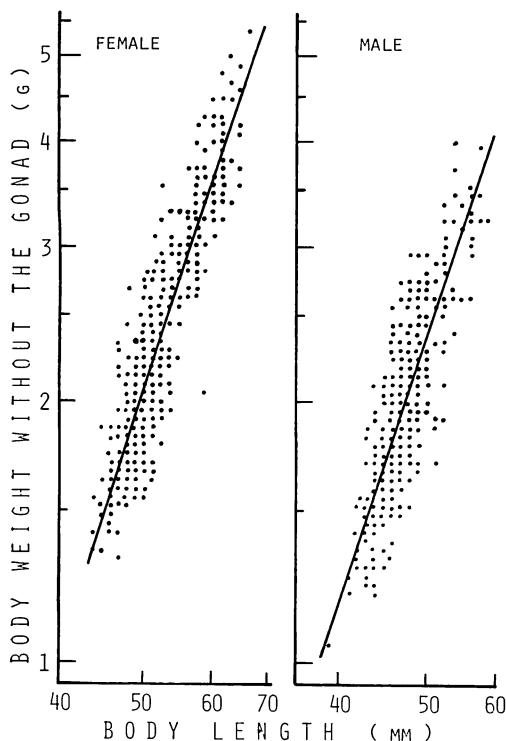


Fig. 3. Relationships between the body length and the body weight of fish without gonads.

ために、体長と生殖腺を除いた体重 (W' , g) の関係を求めると Fig. 3 に示すようになり、次の各式が得られた。

$$\text{雌 } \log W' = 3.03 \log L - 4.840 \quad (r=0.899) \quad (3)$$

$$\text{雄 } \log W' = 3.08 \log L - 4.857 \quad (r=0.823) \quad (4)$$

生殖腺指数の変化 採集日別の生殖腺指数（以下 GI , $GI = GW/L^3 \times 10^6$; GW , 生殖腺重量, g）の頻度分布の変化は Fig. 4 に示すとおりである。

雌の場合、3月中旬になると、それ以前に比較して放卵後と思われる GI 値の小さな個体が増加し始め、3月下旬になると、このような個体がかなり多くなり、一部に未放卵と思われる GI 値の大きな個体が残っている。4月上旬になると未放卵と思われる個体は存在しなくなる。以上のことから、産卵は3月中旬に始まり4月上旬には終ると推定できる。また、4月上旬以降 GI 値は徐々に大きくなる傾向を示すことからみると卵巣の再成熟は産卵後すみやかに開始されるようである。

雄の場合は雌ほど顕著な変化はみられないが、3月中旬以降はそれ以前に比べて GI 値は若干小さな値を示すようである。

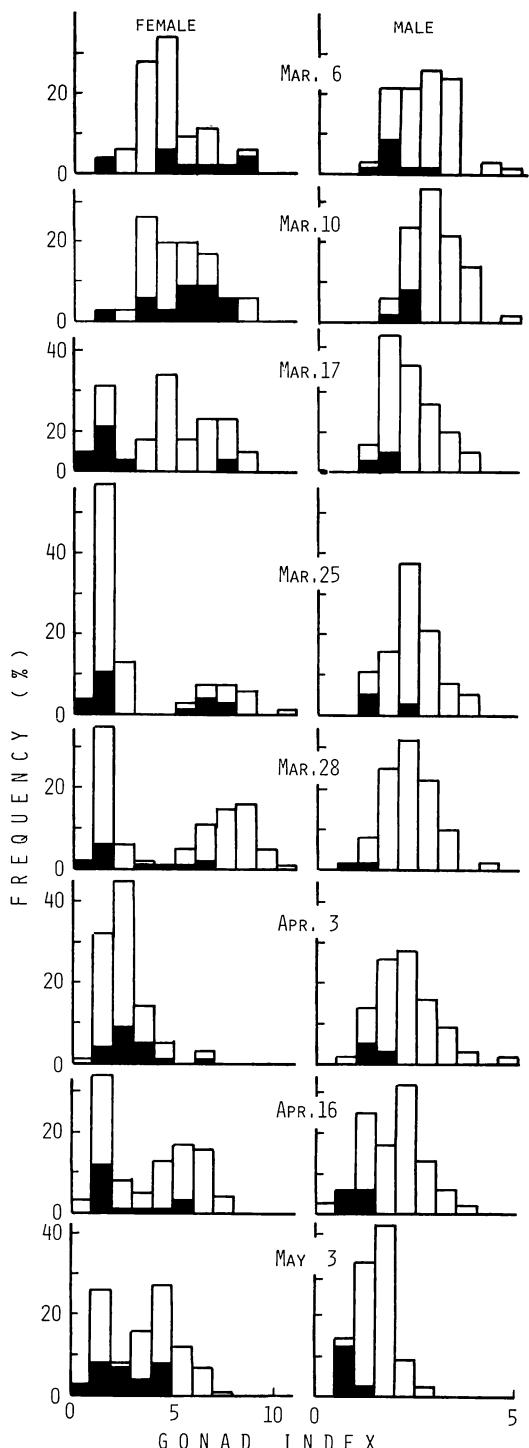


Fig. 4. Daily changes of frequency distributions of gonad index. Dark columns, larger than 56 mm for female and 53 mm for male in body length; blank, smaller group.

先に分けた大小 2 群についてみると、雌の場合はあまり差は認められないが、雄では大型群の方が明らかに GI 値は小さく、放精は小型群だけが行うのかもしれない。

孕卵数 体長と孕卵数 (E) の関係は次式で表わすことができる (Fig. 5)。

$$\log E = 1.98 \log L + 0.0969 \quad (r=0.850) \quad (5)$$

また体重と孕卵数の関係は Fig. 6 に示すとおりで、両者の関係を直線式で表わすと次のようになる。

$$E = 531W + 1390 \quad (r=0.801) \quad (6)$$

ここでいう孕卵数は、卵巣卵の全数ではなく成熟卵の数であるから産卵数の近似値とみなせる。しかし、フナで認められているように不産出成熟卵 (立石, 1956; 鈴

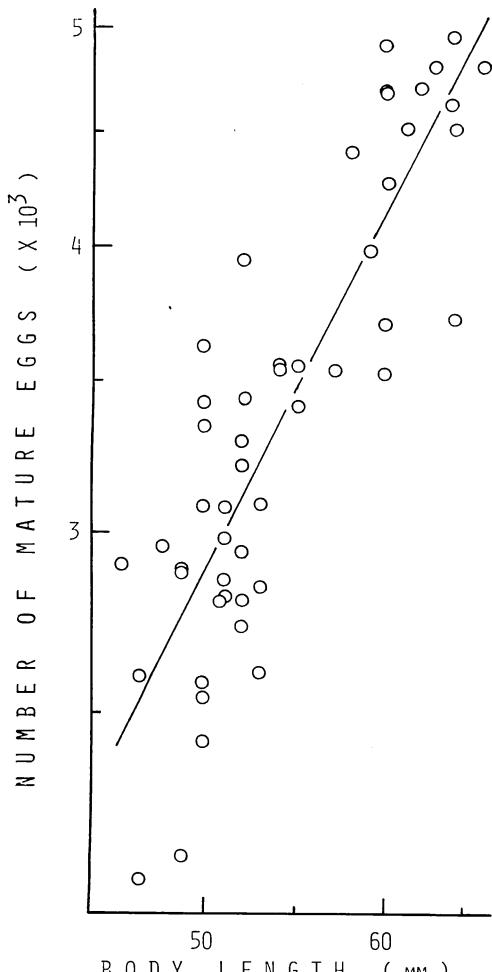


Fig. 5. Relationship between the body length and the number of mature eggs.

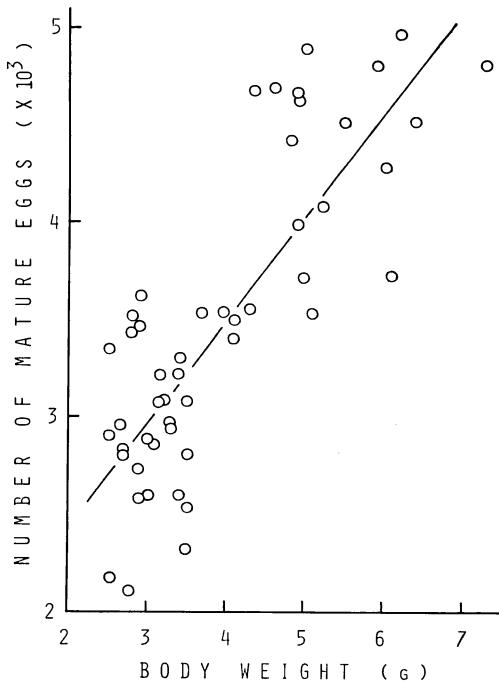


Fig. 6. Relationship between the body weight and the number of mature eggs.

木・木村, 1978) がコモチジャコにも存在すれば、実際の産卵数はより小さな値になると考えられる。

性比 採集日別の性比を吉原 (1962) の検定法を適用して検討すると Fig. 7 のように表わされる。すなわち、産卵初期の 3 月中旬までは雄が若干多いが、ほぼ 95% の

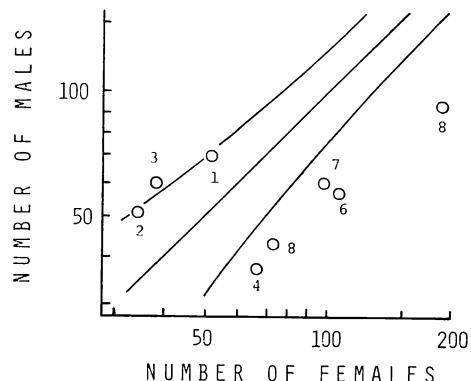


Fig. 7. Relationship between the number of females and the number of males in each date of collection. Middle line shows the sex ratio ($\text{♂}/(\text{♀}+\text{♂})$) of 0.5. Two curves indicate the 95% confidence limits. 1, Mar. 6; 2, Mar. 10; 3, Mar. 17; 4, Mar. 28; 5, Apr. 3; 6, Apr. 16; 7, May 3.

信頼限界で性比 1:1 の範囲に含まれる。しかし3月下旬以降は明らかに雌が多くなり性比は 1:1 でなくなる。また、小型群と大型群に分けて性比を求めるとき、小型群では雌 532 個体に対し雄 415 個体で 43.8% となり、大型群では雌 131 個体に対し雄 34 個体で 20.6% となる。大小いずれの群も 95% の信頼限界で性比 1:1 と認めるることはできず、雌の方が多い。しかし、明らかに小型群の方が大型群よりも雌の割合が大きいようである。

考 察

前述のようにコモチジャコ産卵群は雌雄とも大小 2 群によって構成されている。この成因や性比の偏りについて、著者らは、ここで得られた知見を総合して次のような推論を試みた。すなわち、体長組成に双峰性が認められ、また産卵期が比較的短期間であることから、この産卵群は 2 つの年齢群で構成されていると考えられる。したがって小型群は初めて成熟年齢に達した群である。このうち雄は放精後斃死し始ることから産卵中期以降性比は雄よりも偏る。その後翌年の産卵期までに雄の 90% 強が斃死し、10% 弱が大型群として生き残る。しかし、前述のように雄の大型群は実際の産卵に関与するかどうかは疑問である。小型群の雌は放卵後翌年の産卵期までに約 75% が死亡し、約 25% が大型群として生き残り、生後 2 度目の産卵期を迎える。このような雌雄による生残率の違いが大型群の性比に著しい偏りを起こす原因であると思われる。また雌雄とともに大小 2 群の体長差はあまり大きくなないことから、放卵放精後翌年まで生き残った個体も体はあまり成長しないと考えられる。

体長一体重関係を表わす場合、コモチジャコは体重に対する生殖腺重量の割合が比較的大きく、また特に産卵期であるために生殖腺重量の変化が大きく、これに伴って体重も大きく変化する。このためにグラフ上の点の散

らばりは大きく (Fig. 2)，雌雄のアロメトリー式 ((1), (2) 式) 間の “傾斜の差” ($F_0=0.00527$)，“位置の差” ($F_0=2.21$) はともに有意性が認められない。これに対し、体長と生殖腺を除いた体重の関係では、各点の散らばりも比較的小さく (Fig. 3)，相関係数は全体重の場合に比較して雌では有意に高くなつた ($t_0=3.83^{**}$)。また、(3), (4) 式を比較すると “傾斜の差” には有意性が認められない ($F_0=0.149$) が、“位置の差” には有意性が認められ ($F_0=214^{**}$)、したがって生殖腺を除いた体重は雌の方が重いと考えられる。

引 用 文 献

- Okada, Y. and K. Suzuki. 1955. Biometrical studies of a gobioid fish, *Chaeturichthys sciostius* Jordan et Snyder in the breeding season. Rep. Fac. Fish. Pref. Univ. Mie, 2(1): 112~123.
- 鈴木 清・木村清志。1978. 長良川下流域におけるフナ属魚類の成熟と産卵に関する資源生物学的研究。三重大学水産学部研究報告, (5): 65~106, figs. 1~27.
- 高木和徳。1966. 日本産ハゼ亜目魚類の分布および生態。東京水産大学研究報告, 52(2): 83~127, figs. 1~3.
- 立石新吉。1956. フナ *Carassius auratus* Linné の不産出卵とその運命について。長崎大学水産学部研究報告, (4): 26~31, 1 pl.
- 富山一郎。1965. 新日本動物図鑑 [下], (岡田要・内田清之助・内田享監修). 北隆館, 東京, 763 pp., 2169 figs.
- 吉原友吉。1962. 水産資源の動態に関する数理的研究。東京水産大学特別研究報告, 5(1): 1~103, figs. 1~50.

(鈴木: 514 三重県津市江戸橋 2-80 三重大学水産学部; 木村: 517-07 三重県志摩郡志摩町和具字座賀山 三重大学水産学部附属水産実験所)