

## 三浦半島東京湾側におけるクサフグの産卵生態

鈴鹿三重子\*・磯貝純夫\*

Spawning habit of the puffer, *Fugu niphobles* (JORDAN et SNYDER)  
at Koshigoe Beach of the Miura Peninsula

Mieko SUZUKA\* and Sumio ISOGAI\*

During May-August, 1975-'78, the spawning habit of the puffer (*Fugu niphobles*) was observed at Koshigoe Beach of the Miura Peninsula. The puffer laid eggs on sandy beach. Spawning season extended from late May to early August. The spawning ran 1-6 days following each full or new moon, at the rising tide in the afternoon. Each spawning was started 40-180 minutes before at the full tide and most of it was finished by the full tide.

Several school, consisting of 20-50 puffers, come to the beach with the rising tide and swam alongside the shoreline (Pl. 1-2). Males chased a female and at this time, males bit a female (Pl. 1-3~5). Spawning was observed as the water receded, and it was observed in the water as a rough sea (Pl. 1-6~8). About three hours later of the spawning end, there was no puffer at the spawning ground.

At the rising tide in the morning, the school of puffers were near the spawning bed, though no spawning. It is thought that most of the eggs were washed away from the spawning bed by waves, and factors which started in to spawning are sudden behavior made by a fish, biting behavior and water movement at shoreline.

The numbers of males were much more than that of females. Mature female looked square, and was larger than male (Pl. 1-5, Fig. 4).

### はじめに

クサフグ, *Fugu niphobles* (JORDAN et SNYDER) の産卵生態については, UNO (1955) の千葉県小湊における研究により, 群をなして海岸に来て波打際で産卵すること, 産卵日時は潮汐と深い関係があること, 産卵群の性比は雄が圧倒的に多いことなどが報告された。さらに片山ら (1964, '67) が山口県室積, 三浦半島においては野崎ら (1976) が三浦市油壺・荒井浜, 林 (1977) が相模湾側の横須賀市佐島, 堤 (1978)・堤ら (1978) が三浦市周辺で調査し, 産卵場・性比・卵のふ化状況などに関する報告がある。

横須賀市鴨居の腰越海岸 (Fig. 1) は, 三浦半島の東京湾側にあり, 地元の人々には古くからクサフグの産卵場として知られていたが, 調査・記載はまだない。1974年, 同海岸に観音崎大橋が建設され, それ以来クサフグの産卵は小規模になったと聞いている。筆者らは1975・'76・'77・'78年に腰越海岸でのクサフグの産卵生態を調査した。内容は産卵日時の確認と群泳から産卵に至る一連の行動観察を主とし, クサフグ産卵場としての環境分

\* 観音崎自然博物館 Kannonzaki Nature Museum, Kamoi, Yokosuka 239, Japan  
原稿受理 7月26日, 横須賀市博物館業績第283号。

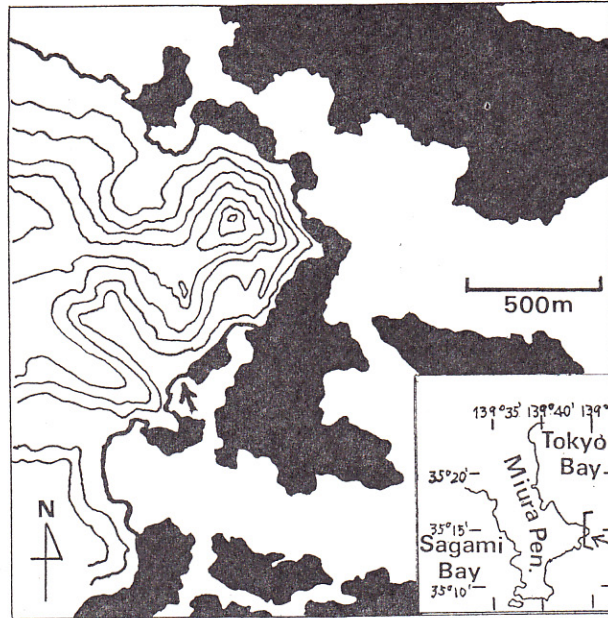


Fig. 1. Map of around Koshigoe Beach. Arrow shows Koshigoe Beach, the puffer's spawning ground. white: sandy bottom; black: rocky beach (adapted from "Kannonzaki no Syakaika").

析は今後の課題として残されている。結果をここに報告し、クサフグの生態資料の一部としたい。

この観察にあたり、文献を与えられ懇篤なるご指導をいただいた京急油壺マリンパークの堤 俊夫副館長、横須賀市博物館の林 公義学芸員、並びに観音崎自然博物館の四竈安正館長に深く感謝する。また、横須賀港検潮所での実測値を恵与された第三管区海上保安本部水路部海象係の方々にお礼を申し上げる。

#### 調査方法

1975年5月下旬から6月下旬の間に、腰越海岸で1ヶ所のクサフグ産卵場を確認した。1976年6月上旬から8月中旬までの間に、産卵場・産卵日時などを調べ、1977・'78年の5月中旬から8月中旬には、さらに産卵行動を詳しく観察した。これらの観察は観音崎大橋上と砂浜で肉眼により行なった。産卵場の底質、産卵時前後のクサフグの行動については、潜水観察も合わせ行なった。更に性比と体長は、1975・'76年に産卵行動時の魚を砂浜からたも網で捕えて調べ、雌雄の判別は、腹をしごいて卵が出るか精液が出るかによった。産卵床からの卵の検出は、産卵床の底質材料をガラス容器にとり、海水を入れて攪拌し、砂礫と卵の沈み具合の差によった。また、行動観察における雌雄の判別は、魚の外形と行動の仕方によった。

腰越海岸におけるクサフグの産卵場の状況を Fig. 2 に示した。同海岸は海拔約 50 m の海岸段丘を背にした汀線長 200 m 足らずのゆるく弯曲した砂礫浜である。その東西と沖合には岩礁があり、大潮干潮時露出する。汀と岩礁との中間部は水深 5 m 以内で底は

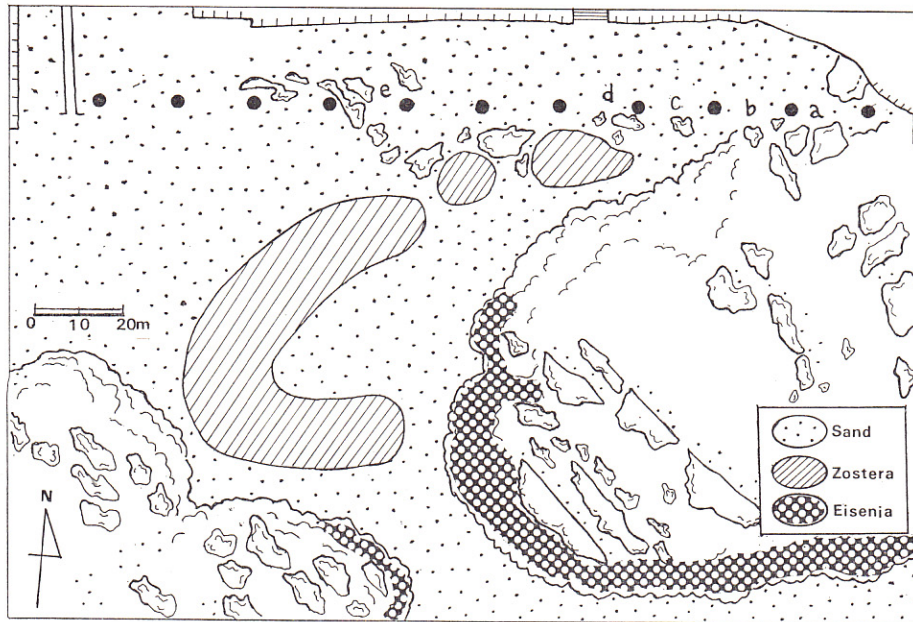


Fig. 2. A schematic drawing of spawning ground at Koshigoe Beach. ●: leg of the bridge; a-e: spawning bed.

砂地、アマモ帯が広がっている。この産卵場の上に観音崎大橋がかかり、その橋脚が17.5 m間隔に並んでいる。橋上から産卵場に集まってくるクサフグの様子や、汀付近での行動がよく観察された。丁度産卵時には汀線が橋脚に達し、その橋の下の砂地で産卵が行なわれた。(Fig. 2a~e, Pl. 1-1)。日没頃から橋の両側に並ぶ水銀灯が産卵場を照らすようになる。その灯下でも産卵が確認された。

産卵床 (Fig. 2a~e) を含む浜の大部分は貝殻まじりの粗粒で、直径 5~20 cm の礫が散在している。砂層は深さ約 30 cm で岩盤に達し、深度による砂粒の大きさの差は見られない。また、干潮時産卵床は干出するが、砂中及び岩盤表面は湿っている。浜の中央にある排水口付近には、直径 1 mm 未満の粒子からなる砂泥が堆積している。

産卵場には釣人のボートや汀付近で遊ぶ人がしばしば見られた。

### 調査結果

産卵期・産卵日時: 腰越海岸で産卵場にクサフグ成魚の群泳を見たのは5月中旬からであったが、産卵行動が観察されたのは5月下旬からであった。1975年5・6月の観察では、5月26・27・28・29・30日(月令16~20日)と6月10・11・12・13・14・15日(月令1~6日)に産卵が観察された。1976・'77・'78年の産卵状況を Table 1 に示した。Fig. 3 は 1976・'77年の潮候曲線と産卵日時との関係を示したものである。産卵期は5月下旬~8月上旬、最盛期は6月中旬~7月中旬で、多い日には約2000尾が産卵場に集まった。

産卵群魚体の外形的特徴: 群泳しているクサフグの体色は、雌雄とも底質の砂地と似た淡黄褐色だが、雌は一般に雄よりもやや濃く、やや暗赤色や暗緑色を帯びていた。また、眼の赤色と胸鰭背側と背鰭基部の黒い斑紋が明瞭で、放卵前の雌では腹が側方にせり出し

Table 1. Spawning behavior of the pufferris at rising tide in the afternoon. (High tide at Yokosuka Port)

Date	Moon's age	High tide a	Spawning time beginning ending b c		a-b	a-c	Spawning times
1976. 5.31	3	19:00	?	?			?
6. 1	4	19:35	16:45	18:44	170	51	18
2	5	20:20	17:40	18:16	160	124	5
3	6	21:10	18:36	18:45	154	145	4
6.14	17	19:20	16:40	18:22	100	58	36
15	18	20:00	17:16	18:34	164	86	100
16	19	20:35	17:44	19:07	171	148	78
17	20	21:00	17:57	19:26	183	94	24
18	21	21:35	18:46	19:19	171	136	4
6.28	2	18:10	17:11		59		1
29	3	18:55	16:55	18:01	120	54	22
30	4	19:20	17:16	18:29	124	51	52
7. 1	5	20:00	18:00	18:45	120	66	24
2	6	20:30	17:59	19:19	154	71	31
3	7	21:15	18:59		136		1
7.14	18	19:15	17:47	17:50	88	85	2
15	19	19:55	17:05	17:52	170	123	53
16	20	20:10	17:30	18:31	160	49	49
17	21	20:40	18:07	18:35	153	125	3
18	22	21:00	18:47		133		1
7.28	2	18:15	17:41	18:40	34	(25)	?
29	3	18:50	17:14	18:29	96	21	32
30	4	19:25	17:34	18:51	111	34	39
31	5	20:00	18:58	19:02	62	58	3
8.12	17	18:15	18:30	18:41	(15)	(26)	4
1977. 6. 3	17	18:45	16:52	17:21	113	84	14
4	18	19:35	17:20	18:45	135	50	38
5	19	20:25	17:52	18:50	153	95	24
6	20	21:00	18:24	18:56	156	124	21
7	21	21:45	18:41	19:04	184	161	2
6.18	2	18:45	17:20	18:31	85	14	23
19	3	19:15	17:28	19:09	107	6	36
20	4	19:35	17:31	19:07	124	28	77
21	5	20:20	17:36	18:58	164	82	69
22	6	20:50	?	19:12		98	?
7. 3	17	19:10	17:43		87		1
4	18	20:00	17:17	18:35	163	85	48
5	19	20:30	18:38	18:59	172	91	137
6	20	20:55	17:58	18:58	177	117	55
7	21	21:25	18:26	18:54	179	154	8
8	22	22:00	19:00	19:06	180	174	3
1977. 7.18	3	18:30	17:28	18:12	62	18	45
19	4	19:10	17:20	18:25	110	45	106
20	5	19:45	17:49	18:37	116	68	24

Table 1 (continued)

Date	Moon's age	High tide a	Spawning time beginning ending b c		a-b	a-c	Spawning time
21	6	20:10	18:08	18:30	122	100	2
8. 3	19	19:35	18:24	18:59	71	36	14
1978. 5.24	18	19:05	17:46	?	79		?
25	19	19:50	17:49	8:47	121	63	?
26	20	20:40	18:14	?	146		?
6. 7	2	18:35	16:35	?	120		?
8	3	19:05	17:05	?	120		?
9	4	19:40	17:24	?	126		?
10	5	20:10	18:08	?	122		?
6.22	17	18:55	?	?			?
23	18	19:40	17:16	?	144		?
24	19	20:20	17:56	?	144		?
25	20	21:00	18:18	?	162		?
26	21	21:40	19:05	?	155		?
7. 6	2	18:10	17:16	18:08	54	2	?
7	3	18:45	17:10	18:04	95	(41)	?
8	4	19:10	17:28	19:15	102	(5)	?
9	5	19:45	18:21	19:08	84	(37)	?
10	6	20:10	18:53	?	77		?
7.21	17	18:45	17:58	?	47		?
22	18	19:25	18:13	?	72		?
23	19	19:55	18:36	?	79		?
24	20	20:30	18:39	?	111		?
8. 5	2	18:25	18:40	?	(15)		?
6	3	18:50	19:00	?	(10)		?

体形が角ばっており、胸鰭背側の黒斑がそれを一層強調していた (Pl. 1~5)。更に手にとって見ると、体表にかみ痕のみられるものが雌雄ともにあった。なお、ウオジラミの寄生するものがあつた。更に、1978年に砂地にのり上げたフグの中から両眼球のない成熟した雄が一尾採集された。

性比・体長: 性比は雌が平均9.2% (雌77・雄836) であつた。雌雄の体長組成は Fig. 4 に示すように雌の方がやや大きかつた。

産卵床の卵: 産卵終了後には表層の砂礫間にあるが、産卵後1~3日後には発生段階の進んだ卵は検出されなかつた。

産卵行動: クサフグ成魚が産卵場に群泳しはじめたのは産卵日の1~2日前であつた。産卵当日には数百個体からなる産卵群が表層に同一方向を向いて整然と並んでいるのが観察された。産卵開始2~3時間前、静止していた産卵群は20~50尾ずつの群となり、四方から産卵場に集まつた。産卵床の5~10m沖で合流、分散をくり返しながら産卵床へ近づき、Fig. 2a~eの範囲を汀線に沿って群泳した。この群泳は雌雄が混在しており、各個体は互いに一定間隔を保ちながら泳ぎ、あたかも行進しているかのようであつた。腹の大きな雌のあとには多数の雄がひき続いた。産卵開始30~60分前になると産卵床の1~2m

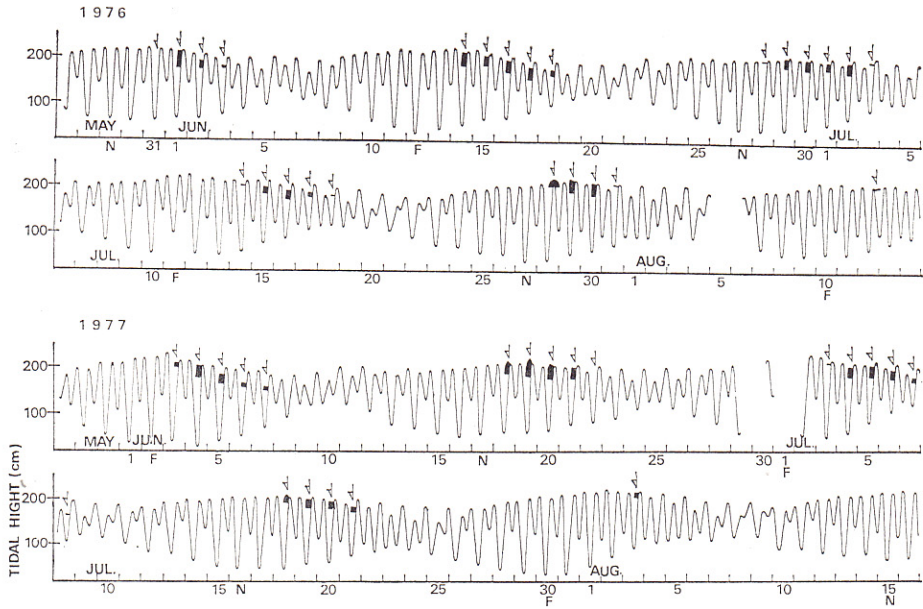


Fig. 3. Tidal level of the Yokosuka Port in May-August, 1976-'77. Arrows show the days observed spawning behavior and black columns show the spawning times at Koshigoe Beach. N: new moon; F: full moon.

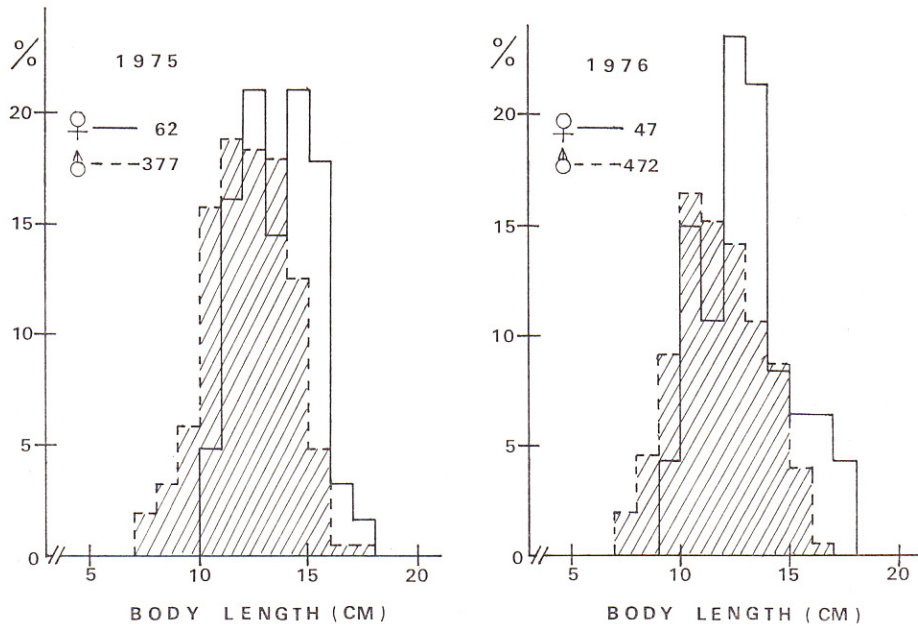


Fig. 4. Frequency of the numbers of fishes taken from the spawning bed. oblique: male; white: female.

沖を 1~1.5 m 幅の帯状となり、汀線沿いに群泳した (Pl. 1-2)。この汀線沿いの運動が次第に少なくなり個体間隔がせばまってくると、活発な追尾が見られ、他の個体の行動に敏感に反応するようになった。また、この頃から、かみつぎ行動がしばしば観察された。産卵開始20分前頃からあげ潮とともに波打際へ近づき、産卵床付近では体軸を汀線に対して直角に保ち、波とともに上下するようになった。産卵直前には水が引いて体が全く露出して砂地に留る個体があった。

産卵は水が引いた時に、波打際の砂地と水中で起こった。波打際の砂地での産卵は Fig. 2a~d で観察された。これには、数尾の雄が雌を産卵床へ追い上げて行なう場合と、群の中の1尾が直線的に産卵床へ向かうと直ちに数尾が続いて行なう場合とがあった。産卵行動中の群に周囲からさらに多くの個体が集まった (Pl. 1-6・7)。また産卵床付近に浮遊していたプラスチック容器の急な動きに数尾がサッと集まるのが観察された。砂地に留まった雌は一尾でも容易に放卵するものがあり、砂地に黄色い卵塊が見られ、放卵した後の砂地を雄がはい回って放精するという行動も見られた。波が荒い時には産卵は起こらず、周期的に波が穏やかとなる時期に集中した。水の引きが強い時には水中で産卵が起こった。

水中での産卵は主に Fig. 2e で起こった。波打際から 4~5 m 沖、水深 0.5 m の所で、まわりから雌をとり囲むようにフグが集中し、底質の砂を激しく舞いあげながら産卵し、やがてゆるやかに四方へ散った (Pl. 1-8)。e では a~d にくらべ水の引きが強く、フグは塊まって砂地に留まることができなかった。

産卵は晴雨に関係なく行なわれ、日没後も観察された。産卵終了後約 3 時間以降は産卵床付近に成魚は見られず、わずかに産卵場内の砂地で休息している数個体を認めたのみであった。

朝方のあげ潮時の行動: 1977年 7月 4・5・7・8日と 7月 19・20・21日に観察を行なったが、これらの日はいずれも前日と当日の夕方のあげ潮時に産卵が観察された。少い時で約20尾、多い時には約 500 尾のクサフグが産卵床の 1~5 m 沖に集まっていたが、群泳、活発な追尾はあまり見られず、産卵行動は観察されなかった。7月 5日と21日には、比較的体の小さな個体群 (80~100尾) と、腹の大きな雌を含む体の大きな個体群 (20~50尾) が各々独立しており、前者は汀線沿いに群泳し、後者は 5 m 沖の表層に散らばって静止していた。

## 考 察

腰越海岸におけるクサフグの産卵期は、小湊、室積、三浦市周辺などとほぼ同じである。産卵は旧暦の 1日~3日と17日~19日から始まり、1~6日間行なわれるが、これは堤ら (1978) の言う関東型 (大潮後産卵) にあてはまる。産卵は夕方のあげ潮時に行なわれ、満潮時刻の約 40~180 分前から始まり、ほとんどが満潮時刻までに終わる。産卵開始時刻は月令が進むに従い遅くなるが、産卵から満潮時刻までの時間は月令が進むに従い長くなる傾向が見られ、特に1977年ではそれが明らかであった。即ち、1977年では産卵開始及び終了は当日の満潮時刻とくらべると、月令が進むに従い相対的に早まる傾向にある (Table 1, Fig. 3)。

産卵終了後産卵群は産卵場を離れ、翌産卵日には再び産卵場が集まることが判明した。

また、その一部は翌朝のあげ潮時にも産卵場に来る。

産卵床からは発生段階の進んだ卵は検出されず、流出散逸するものと思われるが、なお精査が必要であろう。

腰越海岸では群泳から産卵に至る一連の行動が見られる。すなわち、

1. 産卵場へ集まる
2. 個体間隔を保ちながら汀線に沿って大きく群泳する (Pl. 1-2)
3. 小群に分かれて追尾を行なう (Pl. 1-3~4)
4. 小群が産卵床付近に集まって密度の高い帯状の群れとなり、各個体は汀線に対し体を直角に保ち波とともに上下する
5. 波とともに産卵床へのり上げる
6. 放卵・放精を行ない、これに周囲から更に魚が集まる (Pl. 1-7~8)
7. 産卵場から離れる

である。

産卵行動誘発の要因として、筆者らの観察から、一尾の突如として起こす行動、かみつき行動、波打際での水の往復運動などが考えられる。1尾の突如として起こす行動に他の個体が続ぎ、これによって汀線沿いにいる群の中から産卵行動を起こす群が形成される。このことは、急激な動きに対して魚が反応するもので、魚以外の漂流物（プラスチック容器）に対しても集まってくる。波打際においても水中においても、魚が急激に一ヶ所（砂地）に集中することが、産卵行動を起こす引き金となり、たとえ、集まった群に雌がいなくても産卵行動と同様の行動をとり得るとと思われる。産卵時のかみつき行動は単なる興奮時の生態（片山ら：1964、堤ら：1978）ではなく、追尾して産卵床へ追い上げたり、かみつかれた個体が尾を激しくふり水しぶきを上げると、それに反応して周囲からさらに魚が集まる効果がある。波が荒い時、水の引きが強い間は産卵が起こらないことから、波打際での水の往復運動は産卵行動を誘発する刺激となるが、振幅が大きすぎると魚は砂地に留まることができないため、波打際では産卵が行なわれず、水中で行なわれると解釈される。

## ま と め

横須賀市腰越海岸におけるクサフグの産卵行動にみられる特徴は次のとおりである。

1. 産卵場は南に面した砂礫浜である (Fig. 1~2)。
2. 産卵日時は堤ら (1978) の言う関東型とほぼ一致する。
3. 産卵群の性比は雄が著しく大きい。
4. 産卵床の卵は流出散逸するものと思われる。
5. 群泳から産卵に至る一連の行動が見られる。
6. 産卵行動誘発の要因として、一尾の突如として起こす行動、かみつき行動、波打際での水の往復運動などが考えられる。

## 引用文献

- 林 公義 1977. 横須賀市佐島天神島・笠島沿岸の魚類 (II). 横須賀市博物館報, (23): 27-32.  
 片山正夫・藤田茂信・藤岡 豊 1964. クサフグの生態学的研究 I—クサフグの産卵習性について—  
 山口大学教育学部研究論叢, (13): 35-44.  
 片山正夫・藤田茂信 1966. クサフグの生態学的研究 III, 山口県瀬戸内海側におけるクサフグの産



卵場と時刻について。同上, (16): 55-61.

- 野崎真澄・堤 俊夫・小林英司・竹井祥郎・市川友行・常木和日子・宮川和子・上村晴子・辰巳佳次  
1976. 三浦半島油壺におけるクサフグ, *Fugu niphobles* (JORDAN et SNYDER) の産卵について I. 動物雑, 85: 156-168.
- 堤 俊夫 1978. クサフグの産卵生態. 遺伝, 32(7): 73-79.
- ・及川竹男・柳井 晋・布施悦夫 1978. 三浦市周辺におけるクサフグ *Fugu niphobles* (JORDAN et SNYDER) の産卵—I. 京急油壺マリンパーク水族館年報, (9): 45-53.
- UNO, Y. 1955. Spawning habit and early development of a puffer, *Fugu* (Torafugu) *niphobles* (JORDAN et SNYDER). *Jour. Tokyo Univ. Fish.*, 41: 169-183.
- 山下金義 1967. 観音崎沖の海底. 観音崎の社会科, 11. 観音崎自然博物館.

**Explanation of plate 9**

1. Sandy spawning bed at Koshigoe Beach. The spawning (arrow) takes place when the water rises up to the leg of the bridge.
2. Several school of the puffers come to the spawning ground, and swime alongside the shoreline.
- 3-4. 5-10 males chase a female.
5. Mature female (arrow) looks square.
- 6-7. Spawning puffers. Spawning takes place as the water receds.
8. Spawning in the water.  
(2-8 were from the bridge)

