



HOKKAIDO UNIVERSITY

| | |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| Title | エゾメバルの社会行動 |
| Author(s) | 山岸, 宏; YAMAGISHI, Hiroshi; 高野, 和則 他 |
| Citation | 北海道大學水産學部研究彙報, 35(1), 1-7 |
| Issue Date | 1984-03 |
| Doc URL | https://hdl.handle.net/2115/23842 |
| Type | departmental bulletin paper |
| File Information | 35(1)_P1-7.pdf |



エゾメバルの社会行動*

山岸 宏**・高野和則***・太田博巳****

Social Behaviour of the White-edged Rockfish,
Sebastes taczanowskii (Steindachner)*

Hiroshi YAMAGISHI**, Kazunori TAKANO***
and Hiromi OHTA****

Abstract

Aggressive behaviour, social hierarchy and courtship behaviour of the white-edged rockfish (*Sebastes taczanowskii*) were studied in captivity, both in the breeding (beginning of November) and non-breeding seasons (late in August). Chasing, nipping, threatening (mainly lateral threat) and fighting were taken as expressions of aggressiveness in both seasons, but distinct territorial defence was not observed except on one day of August. In the fighting, mutual pushing with grasping jaws was rarely observed, except for the usual mutual nipping of the abdomen or head of the opponent fish. In nipping and fighting, the components of lateral threat (erection of all the fins and bending of the body) were often observed in the attacked fish. Dominance orders of the despotism and nip-dominance types were recognized in August and November, respectively. In November, a male successively showed the lateral pass, tail fan and biting at the region near the female's genital pore, as expressions of courtship behaviour. However, this courting was not carried through to copulation, because of avoidance by the female.

胎生魚であるメバル (*Sebastes*) 属の魚類については、その独特な生殖周期を中心とした研究は数多くあるが、社会構造・社会行動に関するものは少なく、カリフォルニア沿岸の *S. serriceps* の攻撃行動については Haaker (1978) の、*S. carnatus* と *S. chrysomelas* のなわばり防衛と攻撃行動については Larson (1980 a, b, c) の、*S. mystinus* の求愛・交尾行動については Helvey (1982) の観察があるにすぎず、我が国の沿岸に産する種についてはまだない。著者らは1982年の8月末と11月初旬に、北海道沿岸に生息するエゾメバル (*S. taczanowskii*) の飼育条件下での行動観察を行い、攻撃行動に関する知見を得た。11月初旬はこの魚の交尾期である (高野・久保田, 1982) ので求愛から交尾に至る行動の観察を意図したが、この目的は一部しか果せなかった。

* 北海道大学水産学部白尻水産実験所業績第30号
(Contribution No. 30 from the Usujiri Fisheries Laboratory, Faculty of Fisheries, Hokkaido University)

** 帝京大学医学部動物学教室
(Department of Zoology, Faculty of Medicine, Teikyo University)

*** 北海道大学水産学部淡水増殖学講座
(Laboratory of Fresh-Water Fish-Culture, Faculty of Fisheries, Hokkaido University)

**** 北海道大学水産学部淡水増殖学講座, 現所属 北海道立水産孵化場熊石支場
(Laboratory of Fresh-Water Fish-Culture, Faculty of Fisheries, Hokkaido University. Present address: Kumaishi Experimental Station, Hokkaido Fish Hatchery)

材 料 と 方 法

観察は北海道大学水産学部白尻水産実験所(8月末)および北海道大学水産学部(11月初旬)で行われた。観察に用いられた魚は体長16-19cmの雌雄で、約2週間前に白尻水産実験所の北方約200mの海で釣によって捕え、水槽で飼育していたものである。観察に使用した水槽は120×30×60cmのガラス製およびアクリル製のもので、天然海水を循環濾過して用いた。魚は交接突起の有無によって雌雄を区別し、ひれ切りによって、またはカラータグを第一背鰭の基部に取り付けることによって個体識別した。行動はすべてVTRで記録し解析した。11月初旬がすでに交尾期に入っていることは、これより少し前に採集された雌の個体の卵巣腔に精子が認められたことで確認している。

結 果

1. 順位と攻撃行動

8月末の観察は雌雄各2尾からなるグループについて行った。魚の大きさは、雄の体長および体重が17.0cm, 140gと17.3cm, 134g, 雌が16.5cm, 115gと16.7cm, 132gである。観察は3日間、午前と午後に各1回行ったが、攻撃行動が明瞭に見られたのは8月31日の16時30分から30分間の観察のうちの約25分だけであった。表1に示すように、28回の攻撃のうち27回が1尾の雄によってなされているので、この限りでは順位は独裁的順位(despotism)である。初めは4尾とも水槽の右隅の底に集まっていた、1尾ずつ中央へ向かって泳ぐことをくり返していたが、ドミナン

Table 1. Number of attacks by four individual fish, recorded for a 30 min observation period on 31st August, 1982.

| Fish attacked | Attacking fish | | | | Total |
|---------------|----------------|----|----|----|-------|
| | D♂ | L♀ | A♂ | U♀ | |
| D♂ | — | 0 | 10 | 0 | 10 |
| L♀ | 1 | — | 10 | 0 | 11 |
| A♂ | 0 | 0 | — | 0 | 0 |
| U♀ | 0 | 0 | 7 | — | 7 |
| Total | 1 | 0 | 27 | 0 | 28 |

Table 2. Number of attacks by three individual fish, recorded for a 90 min observation period on 2nd November, 1982.

| Fish attacked | Attacking fish | | | Total |
|---------------|----------------|----|----|-------|
| | R♂ | B♂ | F♀ | |
| R♂ | — | 5 | 0 | 5 |
| B♂ | 46 | — | 0 | 46 |
| F♀ | 9 | 1 | — | 10 |
| Total | 55 | 6 | 0 | 61 |

ト個体が次第になわばりの行動をとるようになり、水槽底面の右半分を占有するに至った。しかしこのなわばりはあまり強固に防衛されておらず、他の個体がしばしば侵入し、ドミナントの攻撃によっても逃げないことがあった。

11月初旬は求愛・交尾行動の観察を主たる目的としたので、雄2尾に対して雌1尾のグループをつくった。雄の大きさは17.4 cm, 147 gおよび17.8 cm, 151 g, 雌は18.5 cm, 181 gである。雄2尾が入っていた水槽に雌を追加した時点で観察を始めた。表2は11月2日の13時20分から1.5時間の個体別の攻撃回数である。1.5時間の総数が61回であるから、単位時間当たりの頻度は8月末より低いのであるが、この時はドミナント個体の一方的な攻撃に終始せず、下位の個体のドミ

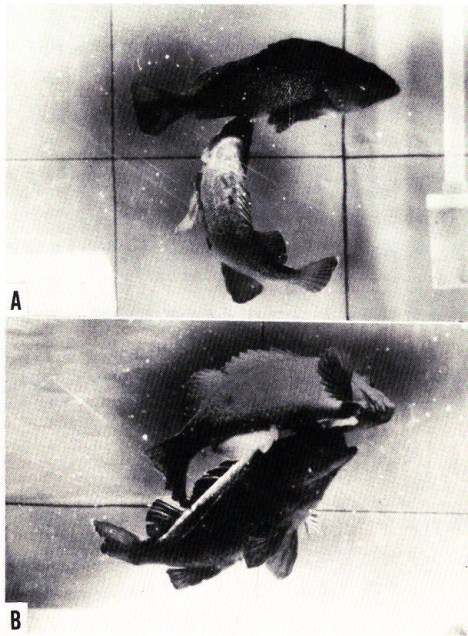


Fig. 1. Nipping by *S. taczanowskii*. (A) Attacking is directed toward the abdomen of the opponent fish. (B) Attacking is directed toward the head of the opponent fish. Here, the components of lateral threat (erection of all the fins and bending of the body) are seen in the attacked fish.

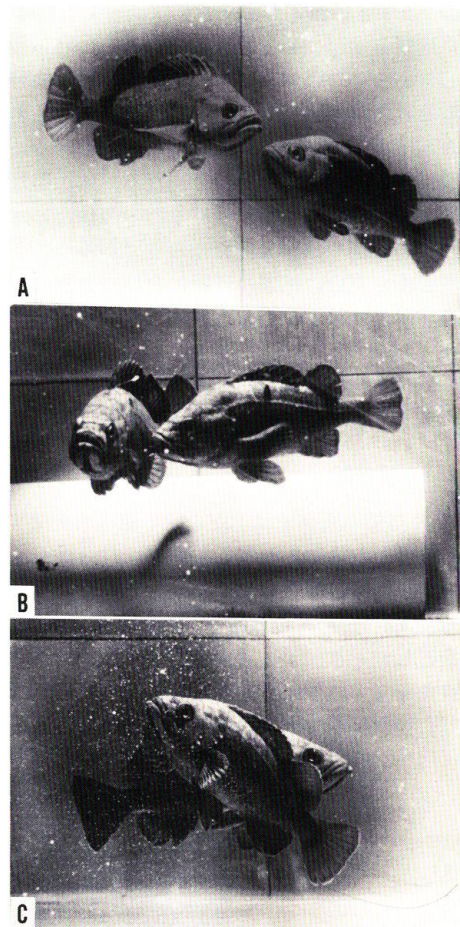


Fig. 2. Threatening by *S. taczanowskii*. (A and B) Fish on the left are threatening the attacking fish by erecting all fins, and showing a somewhat open mouth and expanded lower jaw. (C) Mutual lateral threat of the individual opponents.

ナント個体に対する攻撃が見られたので、順位は相対的順位 (nip-dominance) である。そのためか、なわばりの存在は不明瞭で雄同士が接近しても必ず攻撃が起きるとは限らず、また攻撃のあとも敗者が水槽の隅まで追い出されることはあまりなく、何となく集まっているという印象を受けた。

攻撃行動は追いかけ (chasing), かみつき (nipping), おどかし (threatening), 闘い (fighting) に大別することができる。かみつきは頻繁にみられ、攻撃個体は口を大きくあけて相手の腹部や尾部めがけてかみつく (図 1, A)。ときには攻撃が相手の頭部に向けられることもあった (図 1, B)。おどかしは攻撃してくる魚に対して対抗するときみられる。おどかしの姿勢の特徴は口を少し開いて下顎をふくらませ、すべての鰭、なかでも第一背鰭を拡げることである (図 2, A, B)。この場合、攻撃する個体の第一背鰭は威嚇する個体ほど大きくは拡がっていない。図 2, C は 2 尾が相互に威嚇し合っているところである。これらの行動はいずれも側方威嚇 (lateral threat) に属するものである。このおどかしの 1 回動作の継続時間は 2~4 秒であったから、Yamagishi (1975) が観察した 1 秒以下で完了するニジマス 1 年魚の側方誇示に比べるとはるかに緩慢である。図 1, B のかみつきでは、かみつかれた個体が逃げることなく攻撃個体に対して威嚇姿勢を示し、すべての鰭が一杯に開いているだけでなく、体が弓なりに湾曲している。この威嚇行動の要素は、次に述べる闘いの中で攻撃を受ける側の個体にしばしば現れる。闘いは通常、相互のかみつきで互いに相手の腹部や頭部などをねらってかみつこうとし、両者が 1 回転する (図 3)。一度だけ 2 尾が真正面から互いに相手の下顎に食いつき押し合ったのち離れて上述の闘いに移り、続いて両者の側方誇示のおどかし合いが起こり、その後やっと片方が退いた。この一連の攻撃行動の継続時間は 4.7 秒であった。この 2 尾が正面に向き合ってから相手の顎をとらえようとする攻撃は、Haaker (1978) がカリフォルニア沿岸の海中で観察した treefish (*S. serriceps*) のなわばり防衛における grasping behavior とよく似ている。

2. 求愛行動

11 月初旬の観察では上記の魚の組み合わせで求愛行動がみられなかったので、雌を他の個体にとりかえたり追加したりして観察を行ったが、やはり求愛行動は起きなかった。そこで多数の雄が雌から隔離飼育されていた、より大型のコンクリート水槽 (縦 178 cm, 横 147 cm, 深さ 99 cm, 流量 4 l/分) に 1 尾の雌を入れて観察してみた。雌を入れて間もなく、雌が並んでいた 2 尾の雄に接近したとき、1 尾の雄が泳ぎだして雌の前で 1 回転し、雌の後方を大きく回って雌の頭部とはほぼ直角をなす位置にくるや、胸鰭を一杯に拡げて体を弓なりに曲げ、尾をふりながら雌の吻端に自分の腹側部をこすりつけるようにしながら進み、雌とは逆向きにびったり寄り添うように並ぶ

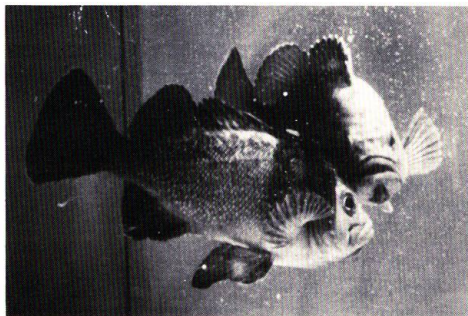


Fig. 3. Fighting by *S. taczanowskii*. Both fish attacking the head of the opponent.

と同時に吻端で雌の腹部（恐らく生殖孔）に接触した。ところが雌は次の瞬間に尾を一打ちして前方へ真っ直ぐ泳ぎだした。雄は直ちに雌を追ったが、雌は雄を振りきるかのように速度を増して泳ぎ去った(図4)。雄が雌の体側近くを通過してから雌の腹部に接触するまでに要した時間は31.3秒であった。この雄の行動は求愛誇示に属するものと考えられる。これらの行動は、Helvey

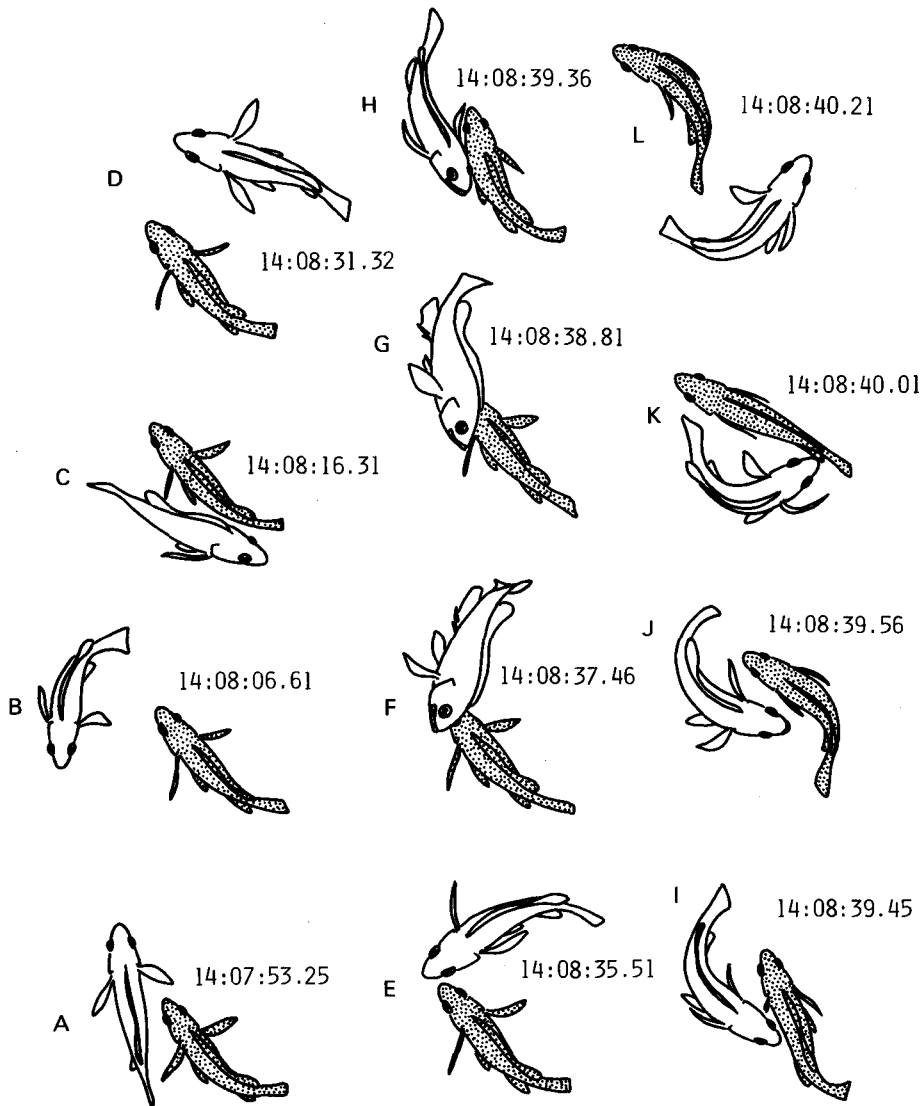


Fig. 4. Ethogram of courtship behaviour of *S. taczanowskii* in male (clear) and female (shaded), recorded on 4th November, 1982. Courtship motor patterns are; (A and B) male turning in front of female; (C and D) male turning behind the female; (E, F and G) lateral pass and tail fan of the male; (H and I) male biting the female near the genital pore; (J and K) female escaping and male following. Drawn from a recorded videotape. Numbers in the ethogram refer to the time (hr, min, sec and hundredths of a second).

(1982) が南カリフォルニア沿岸の海中で観察した blue rockfish (*S. mystinus*) の求愛行動と若干の共通点をもっている。その一つは lateral pass と呼ばれたもので、「雄はゆっくりと、じっとしている雌の方向に対して 60~90 度の角度に向かい、それによって雄の腹側部を雌の吻端のすぐそばへ近付けてあたかも交尾突起を雌の吻端に触れるようにする」とある。この lateral pass は雄が雌の後方から雌の吻端を横切るもので、エゾメバルで観察されたように雄が雌の前方に回りこんで雌の吻端を横切るものとは 2 尾の位置関係が異なるけれども、雄の腹側部が雌の鼻先を通過することでは一致している。次に起きるのが tail fan で、「雄は雌の前を通過するとき尾鰭を優美に振り動かす」というものである。私たちの観察では、雄が雌の前方に回りこんで雌の吻端を横切るときに尾部を大きく振ることが確かめられているが、これが雌の横を通過する前に起きているので、雌の側面で尾鰭を振るよりは効果が小さいであろう。ただしこれとは別に 1 尾の雄が雌と同方向を向いて並び尾鰭を振る行動が観察されている（この場合もこれ以上進行しなかった）ので、エゾメバルにも *S. mystinus* のような tail fan があると考えられる。*S. mystinus* ではこのあと雄のゆっくりした大きな回転 (body turn) が起きるが、雄が雌の生殖孔に触れるという記述はない。雄が雌の生殖孔をかむことは、胎生メダカ類のグッピーで求愛の初期にはかみ (biting) として、求愛の完結時には交尾試行 (copulation attempt) の成分としてよくみられる (Baerends et al., 1955)。

考 察

エゾメバルが繁殖季節と非繁殖季節を問わず攻撃性を発現することは、両季節における観察で明らかにされた。攻撃行動を示したのはすべて雄であり、雌は攻撃されることはあっても攻撃することはなかった。エゾメバルの攻撃行動が、なわばり防衛のためのものであるか否かについては疑問が残る。8 月末の観察では明らかになわばり防衛が独裁型順位のドミナント個体によって認められたが、しかしこれは 1 日限りであり、他の日は攻撃行動そのものがまれにしか起きなかった。11 月初旬に観察されたドミナント個体は、なわばり防衛を殆ど行っていない。同じ時期に前述のコンクリート水槽内の雄たちは底面の各所に分散していたが、なわばり防衛的な攻撃行動は殆ど観察されなかった。メバル類の社会が集まり (aggregation) 的なのか、なわばり的なのかは種によって異なるようである。岡本 (1983) の潜水観察によると、人工藻場プラントでは全長 15~20 cm のメバル (*S. inermis*) が棚の下側の暗い部分の各所で浮遊状態の小群になっていたというから、メバルがなわばり的であるとは考えにくい。これに対して北西太平洋の岩礁に生息する black and yellow rockfish (*S. chrysomelas*) と gopher rockfish (*S. carnatus*) はなわばり的で、多くの個体がシェルターホールを所有し、これを周囲の採食場所とともに防衛する (Larson, 1980 a, b, c)。Haaker (1978) の treefish (*S. serriceps*) も同様に岩礁性で、岩礁の洞穴を含むなわばりを防衛する。観察に供したエゾメバルの生息場所は水深 2~6 m のコンブなどの海藻が群生している藻場で、水面からのぞくと海藻の間にエゾメバルが浮遊しているのがみられる。生息場所が藻場という条件が、エゾメバルをあまりなわばり的でなくしているのかもしれない。なお、この場所のエゾメバルは定住性がかなり強く、8 月末に標識放流を行ったところ、83 尾の標識魚のうち 3 尾 (3.61%) が同年の 10 月中旬までに捕獲された。

Sebastes 属の求愛・交尾行動についての観察は、Helvey (1982) の *S. mystinus* に関するものが唯一の例である。彼の潜水観察による記録は雄の雌に対する approach に始まり、front position, lateral pass, tail fan, body turn に終わるまでは連続して何度も観察されているが、ここから交尾に至るまでの途中経過は全くわかっていない。おまけに交尾と判定された 2 尾が C 字状の姿勢でしっかり抱き合う行動は、ただ 1 例しか観察されていない。メバル類では、求愛行動が交尾

の成功にまで至る確率はそれほど高いものではないと思われる。他の魚種でも、たとえば四六時中雄が雌に対して求愛しているグッピーでさえ、交尾試行とみなされる行動は全求愛行動の5%程度に過ぎないのである（海野・山岸，1980）。

謝 辞

本研究を行うにあたり、多大の御協力を頂いた北海道大学水産学部淡水増殖学講座の大学院生各位、帝京大学医学部動物学教室の中村 将・益子計夫両博士、並びにエソグラムの作図に御協力を頂いた鹿児島大学水産学部、四宮明彦講師に感謝の意を表する。

文 献

- Baerends, G.P., Brouwer, R. and Waterbolk, H. Tj. (1955). Ethological studies on *Lebistes reticulatus* (Peters) I. Analysis of the male courtship pattern. *Behaviour* **8**, 249-334.
- Haaker, L.P. (1978). Observations of agonistic behavior in the treefish, *Sebastes serriceps* (Scorpaenidae). *Calif. Fish and Game* **64**, 227-228.
- Helvey, M. (1982). First observations of courtship behavior in rockfish, genus *Sebastes*. *Copeia* **1982**, 763-770.
- Larson, R.J. (1980 a). Competition, habitat selection, and the bathymetric segregation of two rockfish (*Sebastes*) species. *Ecol. Monogr.* **50**, 221-239.
- Larson, R.J. (1980 b). Territorial behavior of the black and yellow rockfish and gopher rockfish (Scorpaenidae, *Sebastes*). *Mar. Biol.* **58**, 111-122.
- Larson, R.J. (1980 c). Influence of territoriality on adult density in two rockfishes of the genus *Sebastes*. *Ibid.* **58**, 123-132.
- 高野和則・久保田研二 (1982). 海産卵胎生魚の生殖 I. エゾメバル雌の生殖周期. 昭和57年度日本水産学会春季大会講演要旨集 39.
- 海野玲子・山岸 宏 (1980). グッピーの求愛行動と社会順位 I. 動物学雑誌 **89**, 598.
- Yamagishi, H. (1975). Role of vision and olfaction in the release of aggression and the maintenance of social hierarchy in the yearling rainbow trout, *Salmo gairdneri* Richardson. *Zool. Mag.* **84**, 248-257.