

カノコベラの産卵場所の水流環境

渋野 拓郎・橋本 博明・具島 健二

広島大学生物生産学部, 東広島市 724

1993年10月30日 受付

要旨 浮遊性卵を生む磯魚の産卵は、産み出された卵を沖合いに運び出すのに都合のよい場所で行なわれるといわれて来た。しかし、実際に産卵場所の水流が調査された例は極めて少ない。そこで、南西諸島の口永良部島の西浦湾において、浮遊性卵を産むカノコベラの産卵場所の水流が、染料を使って調査された。その結果、産卵場所で投入された染料は、数時間以内にほとんどすべてが沖合いへと移送された。以上のことから、カノコベラの産卵場所は今までの仮説に言われて来たように、産み出された卵の沖合いへの早期移送に適していると思われる。

キーワード: 卵移送, カノコベラ, 口永良部島, 産卵場所, 水流

緒 言

ベラ類は、温帯域から熱帯域まで広く分布し、水深が浅いサンゴ礁・岩礁域に生息する代表的な魚種である。最近約20年間に潜水器具を使った野外調査により、多くのベラ科魚類について繁殖生態が明かにされて来た (THRESHER, 1984)。それによると、ベラ類の多くはリーフの水路部、礁縁斜面上、磯の沖合の深所、及びパッチリーフの潮流のしも側の場所で浮遊性卵を産むことが報告されている。このような場所は、卵を潮流に乗せ出来るだけ早く磯の浅所から沖合へと送り出すのに適していると考えられてきた。その理由としては、磯の浅所では捕食者が多いので、卵が捕食される危険性を最少にするため (JOHANNES, 1978)、卵・仔魚の拡散を最大にするため (BARLOW, 1981)、仔魚の生残の機会を最大にするため (DOHERTY *et al.*, 1985) と考えられている。しかし、実際に産卵場所で、水流に関する調査を行った研究は少ない (SHAPIRO *et al.*, 1988)。本研究では、ベラ類の一種であるカノコベラの産卵場所周辺の水流環境を観測することによって、産卵場所から沖合への水流が存在するかどうか調査した。

調査場所及び調査方法

調査は鹿児島県熊毛郡上屋久町口永良部島 (30°28' N, 130°10' E) の北側に位置する西浦湾内で行った (Fig. 1)。西浦湾の海底は沖合に向かって緩やかに傾斜しており、海岸から沖合へ約 75 m での水深は約 3 m であった。これより沖合の海底は急に傾斜しており、海岸から沖合へ約 100 m の水深は約 8 m であった。ここでは、所々に直径が 2-5 m の岩や直径が 0.5-2 m のサンゴ岩盤の突出がみられた。カノコベラはこのような斜面上の岩やサンゴ岩盤の突出部上で産卵した (SHIBUNO *et al.*, 1993 a, b)。

水流の移動経路調査は、潮汐及び天候の状態を考慮して、カノコベラの産卵盛期である1988年8月13日、1989年7月21日、8月8日、9月1日のそれぞれ午前9時30分から午後4時まで、すでに SHIBUNO *et al.* (1993a) で明らかにされている4つの産卵場所 (Fig. 1) を中心に合計4回行った。小型ボート上から水中に染料 (フルオルセインカローダミン) を直接投入して、ボートで追跡し、20分毎にその位置をコンパスで計測し、後で染料の移動速度と方角を移動軌跡から計算した。投下された染料が拡散し視認が困難になると、その度に視認が困難になった箇所染料を新たに投下した。

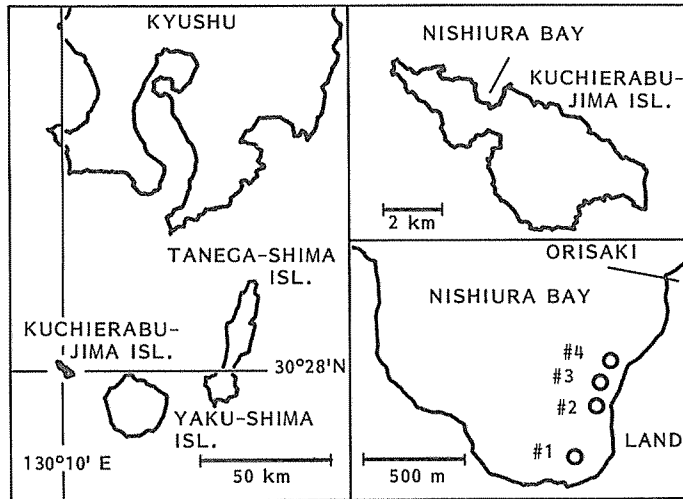


Fig. 1. Maps of Kuchierabu-jima Island and four spawning areas of *Halichoeres marginatus* in Nishiura Bay.

結果及び考察

西浦湾内の産卵場所において、北東方向の水流が生じた1989年8月8日（小潮日）の満潮直前から干潮前までの約6時間の調査では、Fig. 2 に示すように、産卵場所#3と#4で投入された染料は、岸に沿って速

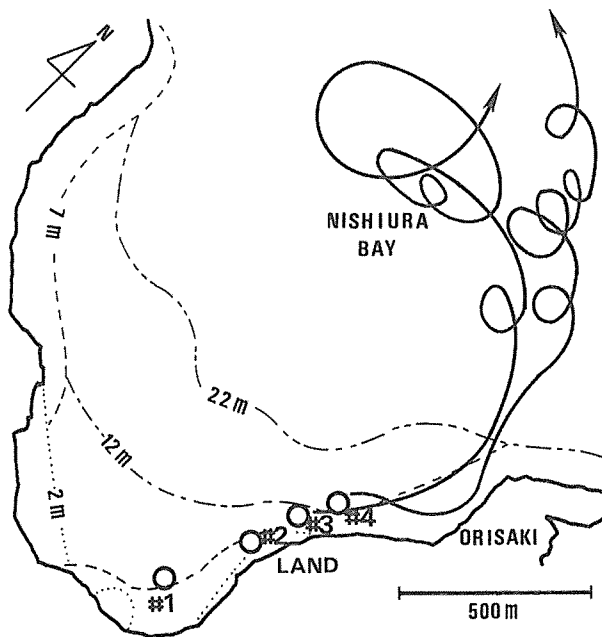


Fig. 2. The movements of dye released on the spawning sites of *Halichoeres marginatus*, 10:22-15:00 on 8 August, 1989. Contour lines of 2, 7, 12 and 22 m depth are given.

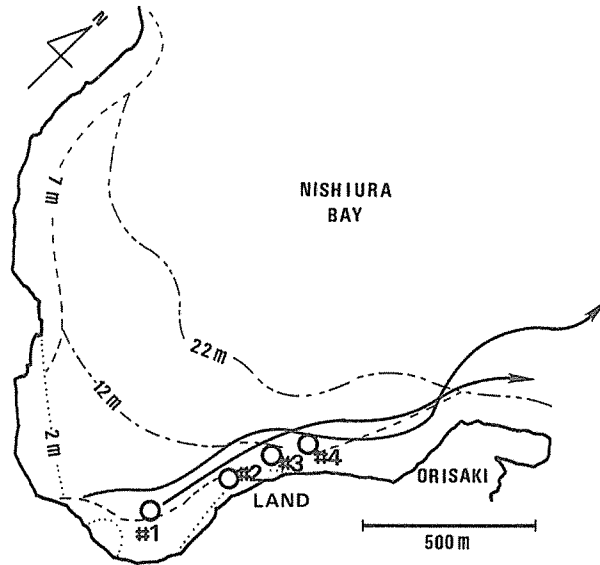


Fig. 3. The movements of dye released on the spawning sites of *Halichoeres marginatus*, 11:36-15:00 on 1 September, 1989. Contour lines of 2, 7, 12 and 22 m depth are given.

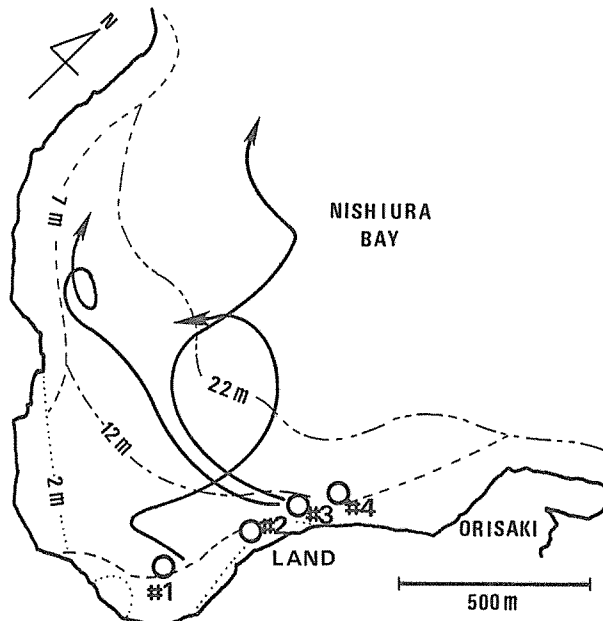


Fig. 4. The movements of dye released on the spawning sites of *Halichoeres marginatus*, 9:50-15:00 on 21 July, 1989. Contour lines of 2, 7, 12 and 22 m depth are given.

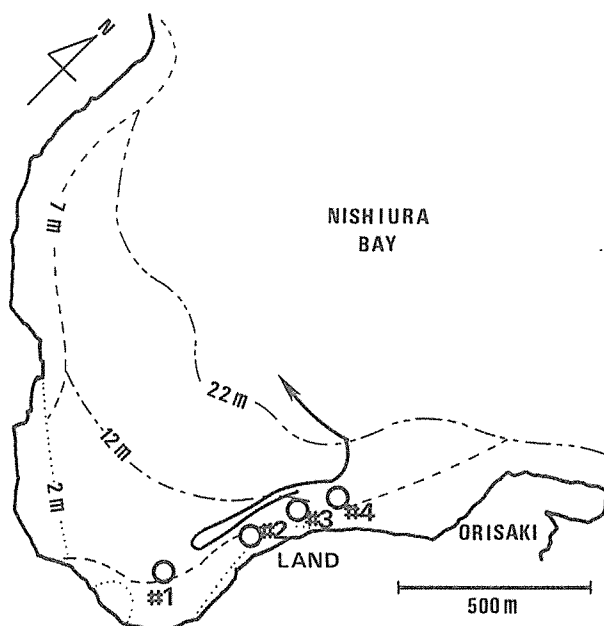


Fig. 5. The movement of dye released on the spawning sites of *Halichoeres marginatus*, 9:41-14:58 on 13 August, 1988. Contour lines of 2, 7, 12 and 22 m depth are given.

い速度で折崎方向へと移動し (10.7-15.8 m/分), 最終的には西浦湾沖に渦を描きながら留まった。

同じく北東方向への水流が生じた1989年9月1日(大潮)の干潮前後の約4時間の調査では, Fig. 3に示すように, 湾奥部の産卵場所#1で投入された染料は, ゆっくりした速度で岸に沿って北東方向へ移動した後に (5.4-6.2 m/分), 産卵場所#3と#4で急激に速度を増し折崎方向へと移動した (13.0 m/分)。

南西方向の水流が生じた1989年7月21日(中汐)の満潮から干潮までの約5時間の調査では, Fig. 4に示すように, 産卵場所#3で投入された染料は, 速い速度で水深12mラインに沿って移動した (9.1-9.7 m/分)。また, 速い速度で南西方向へ移動した後に (9.1-11.9 m/分), 湾の中央部へと移動した。しかし, 産卵場所#1で投入された染料は, ゆっくりとした速度で岸に沿って移動した後に (4.9-6.5 m/分), 北方向の湾の中央部へと移動した。

1988年8月13日(大潮)の干潮前後の5時間の調査では, Fig. 5に示すように, 産卵場所#3で投入された染料は, ゆっくりとした速度で岸沿いに南西方向へ移動し (2.1-3.4 m/分), 産卵場所#1と#2の間でしばらく留まった後, 今回は北東方向へゆっくりとした速度で移動した (3.7-7.1 m/分)。その後, 産卵場所#4で方向を北西から西南西へ変え, 速い速度で湾中央部へ移動した (11.9 m/分)。しかし, 産卵場所#4で湾中央部へ向かう速い水流が見られた時に, 湾奥部の産卵場所#1で投入した染料はほとんど移動しなかった。

西浦湾の産卵場所周辺で投入された染料は, 産卵場所間で移動速度に違いが見られたものの, 1988年8月13日の産卵場所#1での1例を除いて, 水流の方向にかかわらず, いずれの場合も岸へ打ち上げられることはなく, 投入から数時間後には浅所から沖合へと移送されたことを示している。カノコベラの産卵は毎日午後5-6時にかけて行われ, 潮汐・月齢による周期性は認められず, 水流が特定の方向に流れる日に限定されることもない (SHIBUNO *et al.*, 1993b)。これらのことから, 西浦湾の産卵場所で産み出された卵も, 染料の移送にみられたように3-5時間後には産卵場所を離れて沖合へ移送されるものと思われる。

以上のように、西浦湾におけるカノコベラの産卵場所の水流環境は、今までの仮説通り、産み出された卵の沖合への早期移送に適していると思われる。また、著者らの観察（未発表資料）によると、カノコベラの産卵場所は、セナスジベラ *Thalassoma hardwickii*, ヤマブキベラ *Thalassoma lutescens*, ムシベラ *Anampses geographicus*, ブチススキベラ *Anampses caeruleopunctatus* に加えて、ブダイ *Calotomus japonicus* の産卵場所としても使用されていた。このことも、この場所が産卵場所として適していることを示していると思われる。

また、本調査では西浦湾の沖合に渦が形成されたのが確認されたが、JOHANNES (1978), LOBEL and ROBINSON (1983), McFARLAND and OGDEN (1985), McFARLAND (1985), LOBEL (1989) らは、このような渦の中で仔魚が浮遊期間を過ごすことを示唆している。

謝辞 本論文をまとめるにあたり、種々御教示を頂いた名誉教授角田俊平先生に深謝する。研究を行うにあたり調査場所を提供して下さい、また小型ボートの使用の際には便宜をはかって頂いた口永良部島の方々、並びに野外調査に協力して頂いた千葉功、野田幹雄、渋谷暢子の各氏に厚くお礼申し上げます。

引用文献

- BARLOW, G. W. 1981. Patterns of parental investment, dispersal and size among coral-reef fishes. *Env. Biol. Fish.*, 6:65-85.
- DOHERTY, P. J., D. McB. WILLIAMS and P. F. SALE. 1985. The adaptive significance of larval dispersal in coral reef fishes. *Env. Biol. Fish.*, 12:81-90.
- JOHANNES, R. E. 1978. Reproductive strategies of coastal marine fishes in the tropics. *Env. Biol. Fish.*, 3:65-84.
- LOBEL, P. S. 1989. Ocean current variability and the spawning season of Hawaiian reef fishes. *Env. Biol. Fish.*, 24:161-171.
- LOBEL, P. S. and A. R. ROBINSON. 1983. Reef fishes at sea: ocean currents and the advection of larvae. Pages 29-38 in M. N. Reaka ed. The ecology of deep and shallow coral reefs. *Symp. Ser. Undersea Res.*, 1. NOAA Undersea Res. Prog., Rockvill, Maryland.
- McFARLAND, W. N. 1985. Overview: the dynamics of recruitment in coral reef organisms. Pages 9-15 in M. N. Reaka ed. The ecology of coral reefs. *Symp. Ser. Undersea Res.*, 3. NOAA Undersea Res. Prog., Rockvill, Maryland.
- McFARLAND, W. N. and J. C. OGDEN. 1985. Recruitment of young coral reef fishes from the plankton. Pages 37-51 in M. N. Reaka ed. The ecology of coral reefs. *Symp. Ser. Undersea Res.*, 3. NOAA Undersea Res. Prog., Rockvill, Maryland.
- SHAPIRO, D. Y., D. A. HENSLEY and R. S. APPELDOORN. 1988. Pelagic spawning and egg transport in coral-reef fishes: a skeptical overview. *Env. Biol. Fish.*, 22:3-14.
- SHIBUNO, T., K. GUSHIMA and S. KAKUDA. 1993a. Female spawning migrations of the protogynous wrasse, *Halichoeres marginatus*. *Japan. J. Ichthyol.*, 39:357-362.
- SHIBUNO, T., I. CHIBA, K. GUSHIMA, S. KAKUDA and H. HASHIMOTO. 1993b. Reproductive behavior of the wrasse, *Halichoeres marginatus*, at Kuchierabu-jima. *Japan. J. Ichthyol.*, 40:351-359.
- THRESHER, R. E. 1984. Reproduction in reef fishes. T. F. H. Publ., Neptune City, New Jersey, 399pp.

**Water movements around the spawning sites of
Halichoeres marginatus (Pisces: Labridae)**

Takuro SHIBUNO, Hiroaki HASHIMOTO and Kenji GUSHIMA

*Faculty of Applied Biological Science, Hiroshima University,
Higashi-Hiroshima 724, Japan*

The locations of pelagic spawning sites of inshore reef fish have been believed to favor the quick removal of eggs offshore. However, few studies have measured water movements around such spawning sites. Water movements around the spawning sites of *Halichoeres marginatus* in Nishiura Bay, Kuchierabu-jima Island, southern Japan, were studied using dye releases. These showed the dye to be almost entirely transported offshore from the sites within several hours. The spawning sites of *H. marginatus* apparently favor the rapid removal of eggs offshore, as hypothesized.

Key words: egg transport, *Halichoeres marginatus*, Kuchierabu-jima, spawning sites, water movements