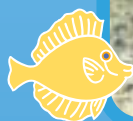
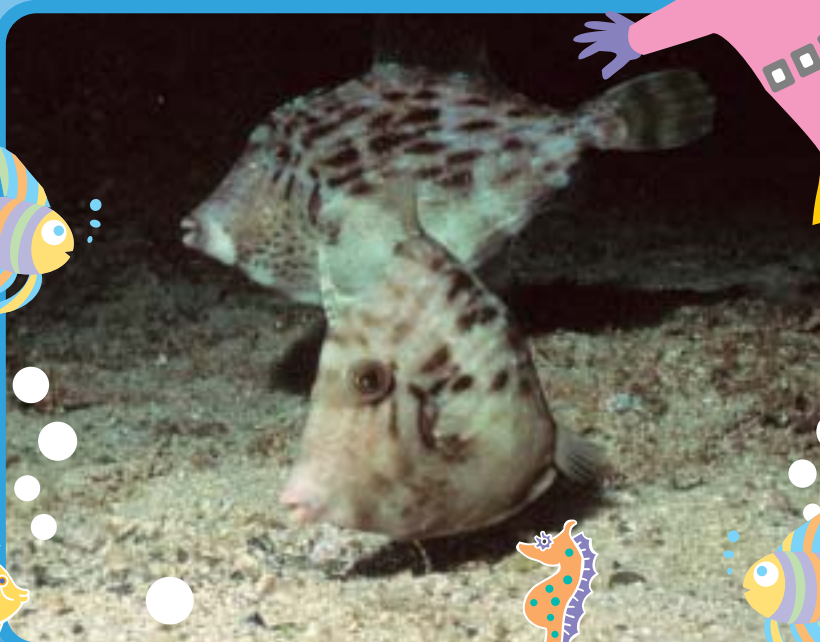


海に潜って

魚の繁殖行動を 観察しよう



千葉県立中央博物館分館
海の博物館



はじめに

スキューバダイビングの普及により、私たちにとって海の中がいつそう身近な世界になりました。趣味でダイビングを楽しむ方の数も増え、潜水中に見られる生きものへの関心が高まっています。中でも魚はダイバーに人気が高く、水中カメラの格好の被写体にもなっています。

千葉県立中央博物館分館海の博物館では、房総半島をはじめとする海の自然や生きものに関してさまざまな角度から調査・研究を行っています。海の博物館のある勝浦や、鴨川、館山などの南房総では定期的に潜水調査を行っており、これまでにたくさんの標本や映像資料が集まりました。この冊子では、こうした潜水調査によって得られた最新の情報を交えて、魚の繁殖行動について紹介します。前半は、魚の繁殖に関わるさまざまな行動について取り上げて解説しています。後半は、南房総の海で繁殖している魚をいくつか紹介して、海中で観察する際のポイントをまとめてみました。海に潜って魚の繁殖行動を観察する際の参考にしていただければ幸いです。

目次

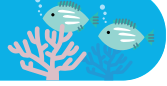
1	魚の生活史と繁殖の意義	2	トピック1	魚の日齢を調べる	3
2	魚の繁殖行動	4	トピック2	誰が子育てする？	8
	2-1 なわばり行動	4	トピック3	自分の子どもを食べる	12
	2-2 配偶システム	4	トピック4	性転換の意義	16
	2-3 威嚇行動	5	トピック5	性的二型	20
	2-4 求愛行動	5			
	2-5 受精様式と産卵行動	6	参考1	ダイビングを始めるには	21
	2-6 保育行動	7	参考2	南房総の海に潜る	21
3	魚の繁殖行動を観察しよう	9	参考3	魚の生態に関する図書	22
	3-1 繁殖を観察するタイミング	9			
	3-2 記録する内容	10			
	3-3 記録する方法	10			
4	南房総で繁殖する魚たち	11			
	4-1 タツノオトシゴ	11			
	4-2 オオスジイシモチ	12			
	4-3 シラコダイ	13			
	4-4 ウミタナゴ	14			
	4-5 ホンペラ	15			
	4-6 スズメダイ	17			
	4-7 ヘビギンボ	18			
	4-8 ヨソギ	19			

表紙：カワハギの産卵前行動。メス（手前）は海底で産卵場所を探します。

裏表紙：カワハギの産卵行動。雌雄は腹部を合わせて砂底で産卵します（左がメス）。

1

魚の生活史と繁殖の意義



生きものが誕生してから次の世代を生産するまでにたどる道筋のことを、**生活史**といいます。魚の生活史は種によって様々ですが、沿岸域に生息する魚では、以下のようなパターンが一般的です(図1)。

チョウチョウウオの間では、雌雄が放出した卵と精子が体の外で受精します。受精した卵は中層を漂いながら細胞分裂を繰り返して体を形成し、1~2日で**ふ化**します。ふ化したばかりの魚の全長は2mm程度しかなく、体は透明で形は親とは全く異なっています。このような段階の魚を**仔魚**と^{しぎよ}いいます。仔魚は浮遊生活を続けながらプランクトンなどを餌にして成長し、徐々に体の形を変えていきます(**変態**)。ふ化からおよそ1~2カ月経過すると、体は次第に親の形に近づき、**稚魚**と呼ばれる段階に達します。この頃になると、浮遊生活を終えて海底へ降りていきます(**着底**^{ちやくてい})。海底生活に移行した稚魚は、新しい環境の中で成長して**成魚**になります。成魚は卵や精子を作り、次の世代を生産します。これを、**繁殖**と^{しぎよ}いいます。

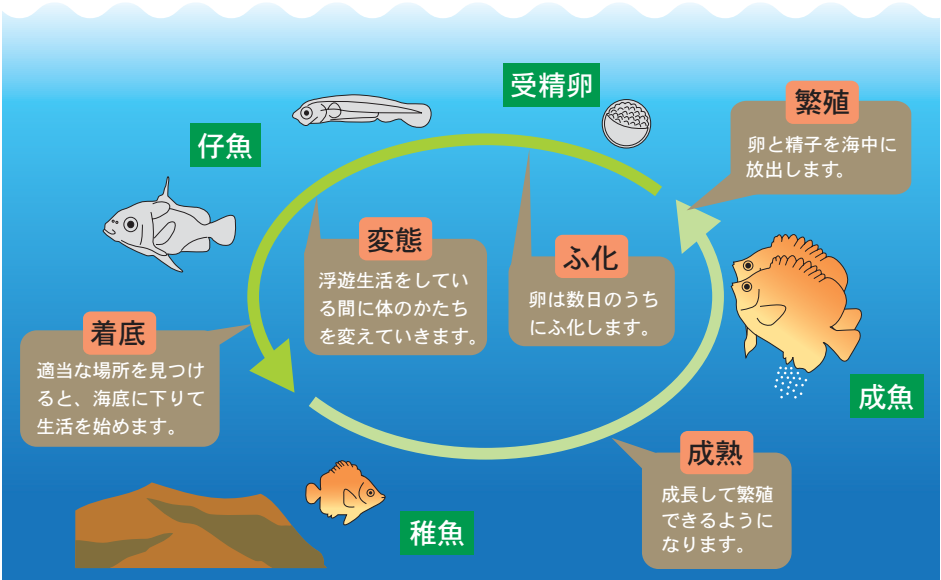


図1. チョウチョウウオ類の生活史

では、魚をはじめ生きものたちにとって、繁殖にはどのような意義があるのでしょうか？これまで自分たちの種を後世に残すことに意義があると考えられてきましたが、最近の生物学では自分自身の子孫(または遺伝子)を残すことに意義があると考えられるようになってきました。



Date . . . No.

魚の聴覚器官の一部に、^{じせき}耳石と呼ばれる炭酸カルシウムでできた小さな塊があります。これを頭の中から取りだして、顕微鏡でのぞくと、木の年輪のような同心円状の構造が見られます(写真1)。この輪紋は1日1本作られることが知られているので、中心からの輪紋数を数えれば、この魚が生まれてから経過した日数(日齢)を知ることができます。また、魚種によっては着底の前後で輪紋の間隔や構造が変わるので、着底までに要した日数を知ることができます。房総半島では夏から秋にかけて数種類のチョウチョウオの稚魚が見られますが(写真2)、それらはおよそ40~50日で着底していることがわかっています。



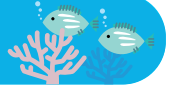
写真1 チョウチョウオの耳石



写真2 チョウチョウオの稚魚

2

魚の繁殖行動



魚類の繁殖に関わる様々な行動や個体同士の関係について見ていきましょう。

2-1

なわばり行動

他の個体が侵入するのを拒む排他的な行動圏のことを**なわばり**といいます（写真3）。生息密度が高い場合やオス同士の競争が激しいときにはなわばりが不安定になることがあります、安定した環境では長年同じ個体によってなわばりが維持されることもあります。また、繁殖のために形成されるなわばりのことを、特に**繁殖なわばり**といいます。この場合、なわばりを形成している個体（ふつうはオス）は繁殖のために異性（ふつうはメス）を自分のなわばり内へ一時的に誘ったり、継続的に同居させたりします（2-2参照）。



写真3 なわばりを争うオハグロペラのオス

2-2

配偶システム

繁殖期間を通してどのオスとメスがいっしょに繁殖しているかという個体関係のことを、**配偶システム**^{はいぐわい}といいます（図2）。同じ雌雄が継続的に繁殖を繰り返す関係を**一夫一妻**、1尾のオスが複数の決まったメスと繁殖を繰り返す関係を**一夫多妻**といいます。また、メスが不特定^{ふくごん}のオスのなわばりを訪問して繁殖する場合には、**なわばり訪問型複婚**といいます。

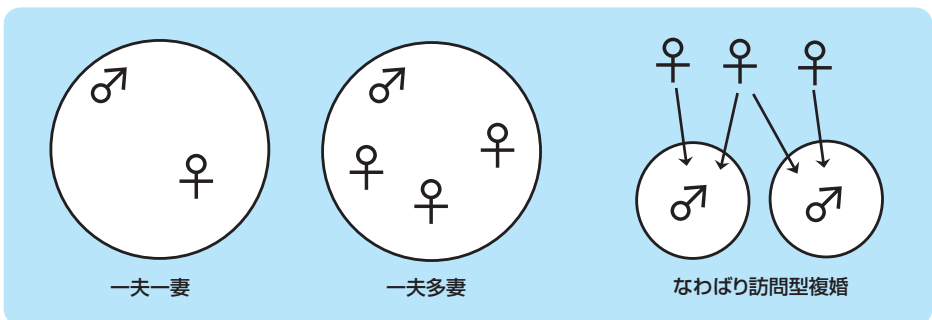


図2 配偶システムの模式図。円はなわばりを示します

2-3

威嚇行動

繁殖期には、さまざまな場面で相手を威嚇したり攻撃する行動が観察されます。例えば、繁殖なわばりを形成する魚では、自分の繁殖場所を守るためになわばりの境界付近で威嚇行動がよく観察されます(写真4)。また、なわばりの有無に関わらず、メスをめぐるオス同士の激しい威嚇行動が見られることもあります(写真5)。子育てをする魚では、近づいてくる相手を威嚇・攻撃して追い払い、自分の子どもを守りま



写真4 なわばりの境界付近で見られるカワハギのオス同士の威嚇行動



写真5 メスをめぐって争うヤマドリのオス

2-4

求愛行動

オスがメスを引きつけるために行う求愛は、種によって様々な方法で行われます。例えば、キンギョハナダイのオスはメスに向かってU字型に泳いだり、ジグザグに泳いで求愛します。

ホンソメワケベラのオスはメスに向かって体の後半部を波打たせて泳ぎ、メスは体をS字状に曲げて膨らんだお腹をオスに見せます。

アミメハギのオスは、メスの前で尾びれをいっぱい広げて小刻みに上方に振り、同時に腹部を広げて背びれの棘きょくを上下に振って求愛します(写真6)。この行動はメスに対して求愛的な意味を持つ一方、オスに対しては威嚇的な意味を持っています。



写真6 アミメハギのオス(右)による求愛行動

2-5 受精様式と産卵行動

魚類の受精様式には、大きく分けて2つあります。

一つは雌雄が交尾する**体内受精**です。この方法は、軟骨魚類のサメやエイの仲間全般や硬骨魚類の一部で知られています。メスは、受精した卵やお腹の中である程度成長した子どもを産みます(2-6参照)。

もう一つは雌雄が卵と精子を放出する**体外受精**です。これは、硬骨魚類の全般でふつうに見られる方法です。放出される卵には、水より軽く水中を漂う**浮性卵**と、水より重く海底に沈む**沈性卵**があります。

浮性卵を産む魚の多くは、水中に小さな卵をばらまくようにして産卵します。例えば、ベラの仲間ではメスが上方へ突進するとオスも続いて突進し、中層で一瞬のうちに放卵・放精します(写真7)。一方、ミノカサゴの仲間は多数の卵が1つのゼラチン状の袋に包まれた状態で産卵します。

沈性卵を産む魚は、種によって産卵のしかたが異なります。例えば、スズメダイの仲間では、メスはオスのなわばり内にある岩の表面などに卵を一つ一つ産みつけていき、その上にオスが精子をかけていきます(写真8)。カワハギの仲間は、砂底や海藻の上で雌雄が腹部を合わせて2~3秒のうちに放卵・放精します(裏表紙の写真)。

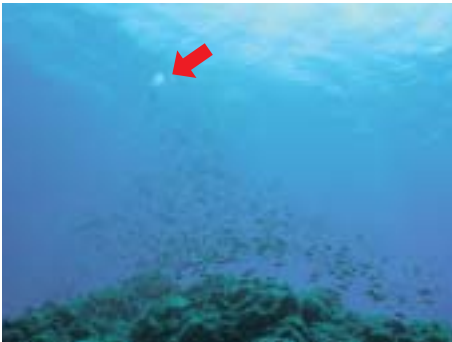


写真7 中層で浮性卵を産むコガシラベラ。たくさんのオスが1尾のメスを追いかけて、一瞬のうちに群れで産卵します。中層の白濁(矢印)が、放卵・放精直後の卵と精子



写真8 海底で沈性卵を産むマツバスズメダイ。メス(左)は産卵管(矢印)をのぼして岩の上に卵を一つ一つ産み、その上にオスが精子をかけていきます

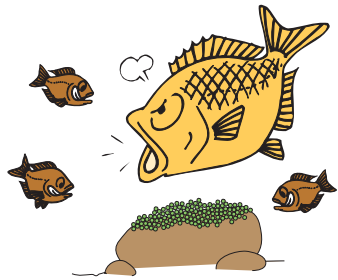
浮性卵を産む魚では、産卵直後から卵が海中に分散していくことが多いため、親による保育行動はふつう見られません。一方、沈性卵を産む魚や交尾する魚では、親による保育行動が見られる場合があります。魚の保育行動は、どこで子育てするかによって3つの方法に分けられます(図3)。

見張り型：魚の保育行動の中で最もよく見られるのは、見張り型です。これは、海底にある岩や海藻に産み付けられた卵や、自分の周りにいる仔稚魚を保育する方法です。親は卵がふ化するまでの間、新鮮な水をあおって世話をしたり、卵を食べようとする外敵を追い払って防衛します。一度にたくさんの子どもを育てることもできますが、その場合にはふ化後の生残率が必ずしも高くありません。

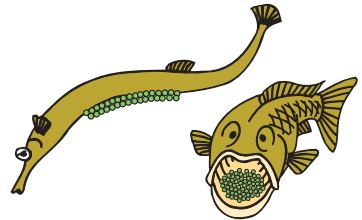
例：スズメダイのなかま(4-6参照)、ヘビギンポのなかま(4-7参照)、カワハギのなかま(4-8参照)

体外運搬型：卵や仔稚魚を親自身が抱えて保育する方法を、体外運搬型といいます。親は体の表面に卵をくっつけたり、口や保育するための特別な袋の中に子どもを入れて保育します。親が常に子どもを持ち運んでいるので、子どもを外敵から守る方法としては優れていますが、一度に保育できる子どもの数は親の体の大きさによって制限されます。

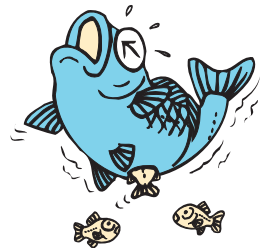
例：ヨウジウオのなかま(4-1参照)、テンジクダイのなかま(4-2参照)



見張り型
体から離れたところで保育する



体外運搬型
体の外部で保育する



体内運搬型
体の中で保育する

図3 魚の保育行動

体内運搬型：交尾により体内受精をして、卵や仔稚魚をお腹の中で保育する方法を、体内運搬型といいます。直接外部と接触しない安定した環境で子育てできる点で優れていますが、一度に保育できる子どもの数は親の体の大きさと生まれてくる子どもの大きさによって制限されます。

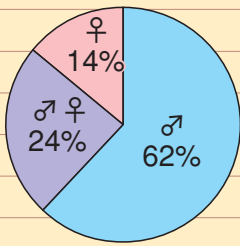
例：軟骨魚類、ウミタナゴのなかま（4-4参照）



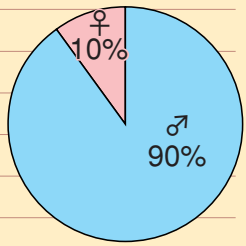
Date . . . No.

子育てをする親の性別は、子育ての方法によって異なります（図4）。見張り型では父親による子育てが多く見られます。これは、オスのなわばりにメスがやって来て産卵した卵を保護する例が多く、この場合、父親による保護が一般的であることと関係があります。一方、体内運搬型ではメスの体内で卵と精子が受精するので、子育ては必ず母親が行います。子育て全体で見ると、海産魚では父親による比率が最も高くなっています。

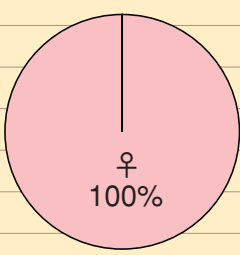
見張り型



体外運搬型



体内運搬型



全体

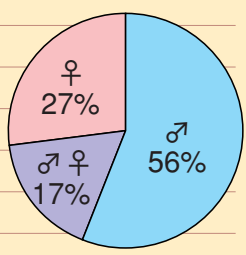
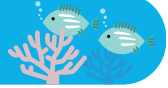


図4 子育てをする親の性別（海産硬骨魚類306科の比率）。桑村（1987）より作成

3

魚の繁殖行動を観察しよう



魚の繁殖行動を実際に海中で観察するにはどうすればよいのでしょうか？それにはまず、観察しようとしている魚がいつ繁殖しているのかを押さえておかなければなりません。また、観察した魚の特徴や行動を記録しておく、貴重なデータになります。

3-1 繁殖を観察するタイミング

魚が繁殖するタイミングに合わせて観察するには、次の3点に留意する必要があります。

繁殖期間：熱帯域の海では水温がほぼ一定で安定した環境にあることなどから、一年中繁殖している魚が多く知られています。これに対して温帯域の魚は、ほとんどの場合季節的に繁殖を繰り返しています(図5)。

繁殖周期：魚は、繁殖期間中いつも繁殖しているとは限りません。^{げつれい}月齢周期(大潮・小潮)や^{ちようせき}潮汐周期(満潮・干潮)に同調して繁殖する例がよく知られています。

繁殖時間：1日中繁殖をしている魚もいますが、日出や日没前後など限られた時間のみ繁殖する魚も多く知られています。

このような繁殖のタイミングは、同じ種であっても生息地域やまわりの環境によって異なることがあります。したがって、ある場所で繁殖行動の観察例があったとしても、別の場所では必ずしも同じタイミングで繁殖しているとは限りません。

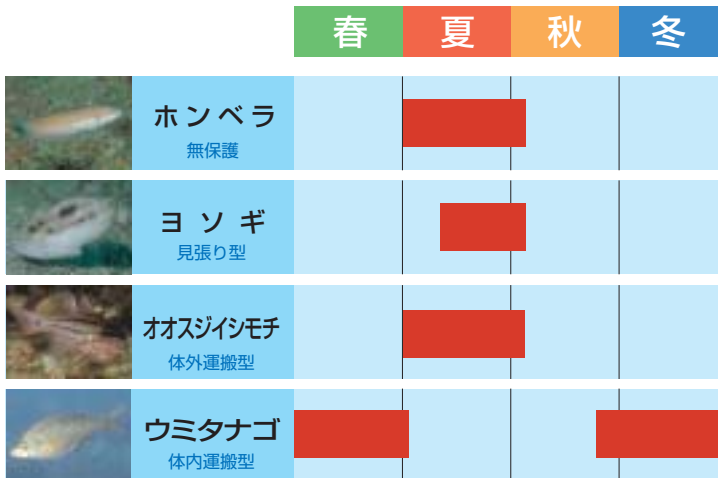


図5 南房総で見られる魚の繁殖期間

3-2

記録する内容

魚の行動のほかに、観察した場所やその時の海況なども記録しておきましょう。

観察日時：観察した年月日と時間。

観察日の暦：日出・日没時刻、月齢、満潮と干潮の時刻など。

海況：波の高さ、透視度、潮流の速さと方向、水温など。

場所：観察した場所をなるべく具体的に。例：千葉県勝浦市 ○○浜沖約50m、水深12m、転石混じりの砂底。

体の特徴：観察した魚の大きさ(目視で測った大まかな全長や、他の個体と比較した相対的な大きさ)、体色(平常時との差異)など。

行動：体の動き(ヒレを広げる、尾を振るなど)、行動範囲、個体間の関係(威嚇・求愛、産卵の方法や頻度など)、子育ての方法など。

3-3

記録する方法

水中で観察したことは海から上がった後にノートへ記録してもよいのですが、細かいことまで覚えておいて書き出すのが難しい場合があります。そこで、水中で記録できるノートを持っていきその場でメモをしておく、確実に記録を残すことができます(写真9)。

また、水中カメラや水中ビデオカメラ(写真10)で撮影しておく、文字では表現しきれない情報を記録することができ、後で行動パターンや体色などを解析する資料にもなります。



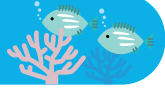
写真9 クリップボードに耐水紙をビニールテープで貼り付けた水中ノート



写真10 水中ビデオカメラ
市販のビデオカメラを水中用のハウジングに入れて使用します

4

南房総で繁殖する魚たち



南房総の海は典型的な温帯性の海で、季節によって水温が変動します。沿岸域の水温は夏季には25℃を超えますが、冬季には10℃近くまで下がります。このため、夏から秋にかけて黒潮に乗ってやってきた熱帯性の魚類は、冬になるとほとんど姿を消し、低水温にも適応した魚だけが冬を越すことができます。

このような環境の南房総の海で繁殖している魚たちを、いくつか紹介しましょう。

4-1 タツノオトシゴ *Hippocampus coronatus* (ヨウジウオ科)

タツノオトシゴ(写真11上)は、波の静かな内湾性の藻場やアマモ場に生息しています。産卵前になると雌雄はペアになり、メスはオスのお腹にある**育児のう**という特殊な袋の中に卵を産みます。オスは、メスから受け取った卵を育児のうの中で受精させます。受精した卵は育児のうの中でふ化し、ふ化後も育児のうの中で外敵から守られながら成長を続けます。産卵から数週間が経過すると、全長約16mmの子ども(写真11下)が一斉に産み出されます。1回に生まれてくる子どもの数は100尾程度です。

観察のポイント

タツノオトシゴは海藻の間で隠れるようにして生活しているので、海中では見つけにくいかもしれません。繁殖期の夏には、子どもを育児のうに抱えてお腹が膨らんでいるオスを見かけることがあります。産卵や産仔の場面を水中で観察するのは困難です。

ヨウジウオ科の特徴

タツノオトシゴのなかまはオスが育児のうをもち、その中で子育てをします。ヨウジウオのなかまでは育児のうが未発達な種もいて、その場合にはお腹に卵を付着させて子育てをします。



写真11 育児のう(矢印)に子どもをかかえているタツノオトシゴのオス(上)と、育児のうから出てきた直後の稚魚(下)

4-2 オオスジシモチ *Apogon doederleini* (テンジクダイ科)

オオスジシモチ(写真12)は、浅い岩礁域でふつうに見られます。産卵日が近くなると雌雄はペアとなり、横に並んで円を描くように回転するようになります。産卵の当日には回転する頻度が高くなり、その際メスは小刻みに体を振るわせるようになります。メスが卵の塊を産み出すと、オスはメスの体から卵塊らんかいが離れる前に精子をかけて、受精した卵塊を口の中にくわえます。卵塊をくわえたオスは、ときどき口を動かしたり卵塊をくわえなおしたりして卵全体に新鮮な水が行き渡るようにして世話をします(口内保育)。口の中は卵で一杯になるので、子育てをしている間オスは全く餌を食べることができません。こうしてオスの口内で育てられた卵は、産卵から1~2週間後の日没後に一齐にふ化します。

観察のポイント

夏になると、下あごが大きく膨らんだオスがよく見られます。しばらく観察していると、口を大きく開けることがあるので、その時に卵をくわえているのを確認することができます。ふ化が近い卵は、銀色に光って見えます。産卵は日中に行われます。

テンジクダイ科の特徴

テンジクダイ科魚類は、メスが産んだ卵をオスが口の中にくわえ、ふ化するまで保護をする口内保育がよく知られています。南房総ではネブツダイ(写真13)の繁殖も観察されています。



写真12 口内保育をしているオオスジシモチのオス



写真13 口内保育をしているネブツダイのオス。口から卵が見えています(矢印)

魚類をはじめさまざまな動物で、子育ての最中に自分の子どもを食べてしまう現象が知られています。これを、**フィリアル・カニバリズム**といいます。自分の子どもを食べてしまえば自分自身の子孫を残す上で不利のように見えますが、食べてしまった方が将来的に有利な場合にこのような現象が起こると考えられています。例えばオオスジシモチでは、すぐ後にメスと繁殖することが期待できる場合や、度重なる子育てにより栄養状態が悪くなったときに、父親は口にくわえた卵塊を丸飲みにして食べてしまうことがあります。

トピック
3
自分の子どもを
食べる

シラコダイ(写真14)は、潮通しの良い岩礁のまわりに群れで生活をしています。これまでに野外で産卵行動は確認されていませんが、成熟した生殖腺せいしよくせんを持っていることから南房総でも繁殖していると考えられます。

水槽観察によると、産卵は夕刻以降に行われます。産卵のおよそ1時間前になるとオス同士の威嚇行動が激しくなります。優位なオスはお腹の膨れたメスの後をついて泳ぎ、メスのお腹はらに吻で触れるようになります。産卵間近になると雌雄が弧を描くようにして泳ぐ頻度が高くなり、やがて雌雄が腹部を合わせて放卵・放精します。この時、優位なオスのすぐ後ろにいたオスもその直後に飛び込んで放精します。卵は浮性卵で、実際の海中では潮の流れにより広範囲に分散していくと考えられます。

観察のポイント

日没前の明るいうちにお腹の膨れた産卵間近のメスを見つけて追跡すると、シラコダイの産卵行動を観察できる可能性があります。また、オスがどのメスに頻繁に求愛しているかにも注意が必要です。

チョウチョウオ科の特徴

チョウチョウオ科魚類の多くは熱帯種で、南房総では温帯種のシラコダイとゲンロクダイ(写真15)が見られます。沖縄ではセグロチョウチョウオやミスジチョウチョウオが日没前後に産卵すること、雌雄のペアが海底から離れて中層で放卵・放精することが観察されています。



写真14 シラコダイの群れ



写真15 ゲンロクダイのペア

ウミタナゴは、浅い藻場や岩礁に生息しています。秋から初冬にかけてオスは海底になわばりを形成し、訪れたメスの前でさかんに体を震わせて求愛します。求愛が成功すると、雌雄は交尾して体内受精を行います。交尾をしても卵と精子はすぐに受精せず、卵が成熟する12月頃になってから受精します。受精した卵はメスの体内でふ化し、母胎から栄養をもらいながら成長していきます（写真16）。出産の時期は春から初夏で、全長5～6cmの子どもが10数尾生まれてきます。その際、子どもは全て尾びれから生まれてきます（写真17）。全ての子どもが産み出されるまで、1日近くかかることもあります。

観察のポイント

交尾期にはオスによる求愛行動が日中よく観察されますが、交尾に至る例は非常に稀です。出産時にはウミタナゴの警戒心が非常に強く、追跡して行動を観察するのは非常に困難です。お腹の中にある子どもは親と比べて尾びれやしりびれが長く、生まれて間もない幼魚にもその特徴をうかがうことができます。

ウミタナゴ科の特徴

ウミタナゴ科魚類は、雌雄が交尾して体内受精をすること、メスはお腹の中で子育てする（体内運搬型）ことで、他の硬骨魚類と繁殖方法が大きく異なります。南房総ではウミタナゴをはじめ、オキタナゴも繁殖していると考えられています。



写真16 妊娠したウミタナゴのメスと、お腹の中から取り出した胎仔



写真17 ウミタナゴの出産。尾びれから体の外に出てきます。写真：櫻井 真

4-5 ホンベラ *Halichoeres tenuispinnis* (ベラ科)

ホンベラは、房総半島沿岸の藻場や岩礁で最もふつうに見られるベラです。オスには生まれつきのオス(一次オス)とメスが性転換したオス(二次オス)の2タイプがあります。一次オスは小型でメスと同じ体色をしているのに対して(写真18上)、二次オスは大型でより鮮やかな体色をしています(写真18下)。

ホンベラの繁殖期は夏で、産卵は日中に行われます。一次オスは数十尾の群れで産卵間近なメスを追尾します。その途中で群れ全体が1mくらい突進して一瞬のうちに放卵・放精し、すぐに反転して海底へ戻ります(図6.1~4)。また、潮通しの良い岩礁の先端などでは雌雄が数千尾の群がりを作ることがあり、この場合には1尾のメスがその中から抜けて上方に突進すると、その周囲のオスがメスを追いかけて群れで放卵・放精を行います(図6.5~7)。

これに対して、二次オスのうち優位な個体は海底になわばりを形成します。なわばりを通過するメスに対してオスはヒレをいっぱい広げてさかんに求愛し、メスを追うようして上方へ突進してペアで放卵・放精します(図7)。こうしてオスは1日のうちに何度も繰り返してメスに求愛して繁殖します(なわばり訪問型複婚)。



写真18 ホンベラの一次オス(上)と、二次オス(下)

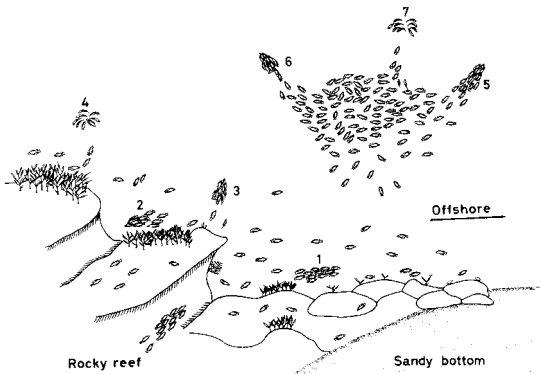


図6 ホンベラの群れ産卵。原図：中園(1979)

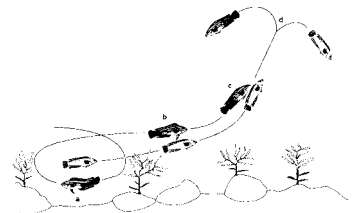


図7 ホンベラのペア産卵。
原図：中園(1979)

観察のポイント

ホンベラのメスと一次オスは同じ体色ですが、産卵前のメスはお腹が膨れているので容易に区別がつかます。お腹の膨れているメスを複数のオスが追いかけているのをしばらく観察していると、群れ産卵が見られます。また、なわばりオスを見つけると、メスに次々と求愛するのが観察できます。

ベラ科の特徴

ベラ科魚類の大半は、中層で浮性卵を産みます。また、成長に伴いメスからオスへ性転換することが知られています（トピック4参照）。



魚の中にはメスからオスへ、またはオスからメスへ性転換する種が知られています。いったいどうして性が変わるのでしょうか？一生涯オスあるいはメスのままで過ごすよりも、途中で性転換した方がトータルで見て自分の子どもをより多く残すことができるような場合に性転換現象が進化すると考えられています。

下のグラフを見て下さい（図8）。まず、メスは自分が産む卵の数によって子どもの数が決まるので、体が大きくなるのに比例して子どもの数が増えていきます。これに対して、オスは自分の作る精子の数ではなく、獲得できるメスの数によって自分の子どもの数が決まります。例えば、ベラ類では大型のオスがメスとのペア産卵を独占するため、体が小さいうちはあまり子どもを残すことができません（図8右）。このような場合には、小さいうちはメスとして繁殖し、体が大きくなってからオスに性転換することによって、自分の子どもをより多く残すことが可能になります（**雌性先熟**）。一方、クマノミ類のようにイソギンチャクの周辺の限られた空間の中で同じ雌雄が繁殖を繰り返す場合には、メスの産卵数によって雌雄の子ども数が決まるので、オスは体が大きなくても小さくても自分が残せる子どもの数はほとんど変わりません（図8左）。このような環境では、体が大きくなってからメスに性転換した方が、より多くの子どもを残すことが可能になります（**雄性先熟**）。

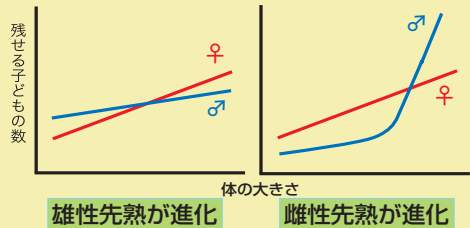


図8 体の大きさと残せる子どもの数（模式図）

スズメダイのオスは、夏になると繁殖のために岩場や転石の周りになわばりを形成します。まず、産卵場所となる岩の表面を覆っている砂やゴミをヒレであおいで掃除します。産卵場所の準備が完了すると、付近を通りかかるメスに次々と突進して求愛し、自分のなわばりへ誘います(シグナルジャンプ、図9)。求愛がうまくいくと、メスはオスの後に従ってなわばりに入り産卵を開始します。メスは産卵管を伸ばして岩の表面に卵を一つ一つ丁寧に産み、一区切りついたところでオスが精子をかけていきます。こうした行動を繰り返して、1尾のメスが1時間以上かけて卵を産むこともあります。産卵が終わってメスがなわばりから出ていくと、オスは再び別のメスに求愛をして繁殖を繰り返します(なわばり訪問型複婚)。その結果、オスのなわばりにある岩の表面は、複数のメスが産んだ卵でいっぱいになります。オスはすべての卵にヒレで新鮮な水を送ったり表面についたゴミを取り除いて世話をします(写真19)、ほかの魚が近づくと追い払って卵を守ります。こうしてオスは、すべての卵がふ化するまで自分ひとりで子育てをします。

観察のポイント

スズメダイが産卵の準備を始めてから卵保護を終えるまでには最低4日以上かかるので、繁殖期に海底付近にいるスズメダイを観察すると、一連の繁殖行動のいずれかの場面がよく見られます。岩の表面にある卵を見ると、部分ごとに色が異なっていることがあります。これは、それぞれ別のメスが産んだ卵です(写真20)。

スズメダイ科の特徴

スズメダイ科魚類の多くは、なわばり訪問型複婚で繁殖して、オスが卵保護を行います。南房総では、マツバスズメダイやセダカスズメダイ(写真20)でも繁殖が確認されています。

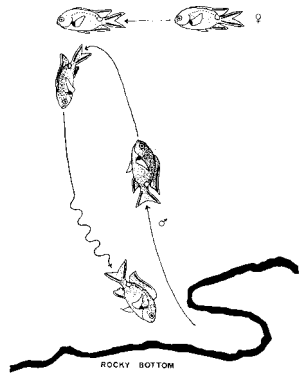


図9 スズメダイのオスで見られる求愛行動。原図：中園ら (1979)

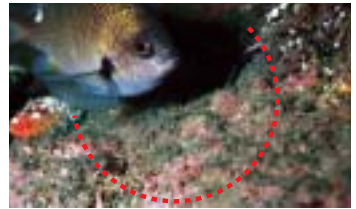


写真19 スズメダイのオスによる卵保護。点線内に卵があります。



写真20 複数のメスが産んだ卵の世話をしているセダカスズメダイのオス。部分によって卵の色が異なっています(点線)

ヘビギンポは、^{ちようかんたい}潮間帯から浅い岩礁に生息し、初夏から夏の終わりにかけて繁殖します。体には6~7本の白い帯模様がありますが、繁殖期には婚姻色になり、オスの体は全身が黒っぽくなり体の後半に2本の白い帯が現れます。オスは岩の上になわばりを形成し、メスが現れると背びれを立てて8の字を描いて泳いでメ스에求愛します。すると、メスは体を少しずつ前進させながら岩の上に卵を産んでいきます。オスはメスのすぐ近くにおいて、メスに横から体をすり合わせて放精します(写真21)。産卵が終わるまで、雌雄はこのようない連の行動を何度も繰り返します。産卵が終わるとメスはオスのなわばりを去り、オスは再び別のメ스에求愛して繁殖を繰り返します(なわばり訪問型複婚)。こうしてなわばり内に産まれた全ての卵がふ化するまでの間、オスは外敵から卵を守って保護します。

産卵の最中に、別のオスがなわばりオスのすきを狙ってメスのそばに突進して放精し、すぐに泳ぎ去ることがあります。これを、**ストリーキング**といいます(写真22)。

観察のポイント

ヘビギンポは非常に浅い場所でも見られ、タイドプールで繁殖していることもあります。なわばりを持たないオスはメスと同じ体色をして外見では区別がつきにくいですが、行動により区別できます。

ヘビギンポ科の特徴

南房総では、ヒメギンポの繁殖もよく見られます。ヘビギンポと同様に、メスがオスのなわばりを訪問して産卵し、オスが卵保護を行います。



写真21 ヘビギンポの産卵と放精。オスは産卵しているメスに後ろから近づき(上)、メスのそばで放精し(中)、メスから離れていきます(下)



写真22 ヘビギンポのストリーキング。別のオス(s♂)がなわばりオス(t♂)のすきをつけて突入し、産卵中のメス(f♀)のそばで放精します

ヨソギは、砂底混じりの岩礁でふつうに見られます。オスとメスで体の形が著しく異なり、オスはメスより体高が低く、尾びれの軟条が糸状に伸びています(トピック5参照)。オスは海底になわばりを形成し、ふつうその中には1尾のメスが定住して繁殖を繰り返しています(一夫一妻)。繁殖期は夏で、産卵時刻は特に決まっていません。産卵前になると、メスは砂底に吻を何度も出し入れするようになります。オスはメスのそばにいて背びれの棘を上下に振って求愛し、やがて雌雄は砂底でお腹を合わせて2~3秒のうちに放卵・放精をします。卵の表面には粘着性があり、砂と付着して直径約5cmの塊状になっています(写真23上)。産卵後、雌雄はそれぞれ卵塊の所へ時々やってきて水を吹きかけて世話をします(写真23左右)。また、卵塊に近づく他の魚を見つけると、激しく追い払います。卵がふ化するまで2~3日かかるので、雌雄が連日産卵した場合には、別々の場所にあるすべての卵塊を世話します。

観察のポイント

産卵前になると、メスはこれから産卵しようとする場所で吻を繰り返して出し入れする行動を始めるので、そのまま観察していると産卵が見られます。砂底で他の魚を追い払う行動がみられる場合、卵保護をしている可能性があります。その場合、しばらく観察していると卵塊のあるところへ行って水を吹きかけるのが見られます。



写真23 ヨソギの卵塊(上)と、卵に水を吹きかけて世話をするメス(左)とオス(右)。矢印は卵塊の位置を示します

カワハギ科の特徴

カワハギ科は、種類によって配偶システム、産卵場所や卵保護の方法が大きく異なります。

カワハギのオスは砂底になわばりを形成し、その中に定住している数尾のメスと繁殖を繰り返す（一夫多妻）ほか、産卵の時だけなわばりへ入ってくるメスとも繁殖を行います（なわばり訪問型複婚）。砂底で産卵を終えると、メスは産卵場所の真上で体を斜めに傾けて左右に回転します（写真24）。こうして卵は砂粒に付着して散らばって目立たなくなり、外敵から襲われるのを防いでいます。

アミメハギは雌雄ともなわばりを持たず、配偶相手は一定ではありません。産卵の前日や当日には、お腹の膨れたメスを複数のオスが一列になって追いかける「行列」が見られることがあります。産卵は日出前後の早朝に行われます。1尾のメスと1～3尾のオスが腹部を合わせて、海藻などの上で産卵します。メスは産卵直後から卵のそばにいて世話を続け（写真25）、2～4日目の日没後に一斉にふ化します。



写真24 産卵直後に卵の上で回転するカワハギのメス

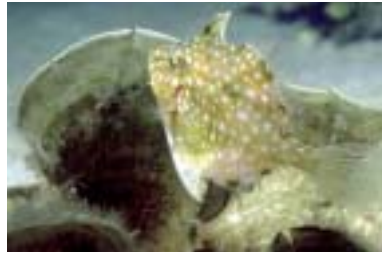


写真25 卵に水を吹きかけて世話をするアミメハギのメス

トピック 5 性的二型

Date No.

同じ種であるにも関わらず、雌雄で体の形や大きさ、体色に違いがみられる場合があります。これを、**性的二型**（せいいてきにけい）といいます。では、なぜこのような性差が生じるのでしょうか？これについて最初に説明したのは、進化論で有名なダーウィンによる**性淘汰の理論**（せいとうた）です。この理論によると、配偶相手（ふつうはメス）をめぐる同性間（ふつうはオス）で競争するのに有利な形質（例えば戦いに有利な大きな体、素早く泳ぎ回ることのできるスリムな体など）や、異性（ふつうはメス）を引きつけるのに有利な形質（鮮やかな体色、長く伸びたひれなど）が進化していきます。

参考



参考1 ダイビングを始めるには

海の中を手軽にのぞくことができる方法が、素潜り(スノーケリング)です。必要な物は、水中で視界を確保するための水中メガネ(マスク)、水面で呼吸するためのスノーケル、足にはめて推進力を使う足ひれ(フィン)の3点です(写真26)。この3点に加えて、体を守るウエットスーツと、その浮力を相殺するウエイトおよびウエイトベルトを用意すれば、本格的に素潜りを楽しむことができます。慣れると、水深10m以上の海底に1分以上とどまることもできるようになります。素潜りを始めるのに特に資格は必要ありませんが、危険を伴うので熟練した人から指導を受けるのが良いでしょう。



写真26 素潜りに使用する機材

海の中を長時間ゆっくりとのぞくことができる方法が、スキューバダイビングです(写真27)。素潜りで使用する装備に加え、水中で呼吸するための空気の詰められたタンク、タンクを固定して浮力を調節するスタビライザー、空気を供給するレギュレーター、空気の残圧を示す残圧計、深度を示す水深計、方位を示すコンパスなどが必要になります。ダイバーの技量やタンクの容量やによって変わりますが、スキューバダイビングでは水深10mの海底に1時間以上とどまることが可能です。スキューバダイビングを始めるには、民間のダイビング団体が開催している学科と実技講習を受けて、ライセンスを取得するのが一般的です。



写真27 スキューバダイビング

参考2 南房総の海に潜る

房総半島の大半のエリアでは、漁業権の設定などにより、素潜り、スキューバダイビングを問わず、勝手に好きなところで海に潜ることはできません。南房総では勝浦(写真28)、鴨川、館山(写真29)、保田などに現地で営業をしているダイビングショップがあるので、そこを通して海に潜ることが可能です。それ以外の場所では、地元の漁業協同組合との協議が必要になります。



写真28 カジメ海中林がみられる勝浦の海



写真29 造礁性サンゴがみられる館山の海

参考3 魚の生態に関する図書

●一般書

魚の子育てと社会—誰が子育てをすべきか、1988、桑村哲生著、海鳴社。
もっと知りたい魚の世界—水中カメラマンのフィールドノート、1994、大方洋二著、海游舎。
さかなの街—社会行動と産卵生態、1994、ジャックT.モイヤー・中村宏治著、東海大学出版会。
のぞいて見よう海の中—魚の行動ウォッチング 1999、ジャックT.モイヤー著、海游舎。
性転換する魚たち—サンゴ礁の海から、2004、桑村哲生著、岩波新書。

●専門書

魚類の性転換、1987、中園明信・桑村哲生編、東海大学出版会。
魚類の繁殖行動—その様式と戦略をめぐって、1989、後藤晃・前川光司編、東海大学出版会。
魚類の繁殖戦略1、1996、桑村哲生・中嶋康裕編、海游舎。
魚類の繁殖戦略2、1997、桑村哲生・中嶋康裕編、海游舎。
魚の自然史—水中の進化学、1999、松浦啓一・宮 正樹編、北海道大学図書刊行会。
魚類の社会行動1、2001、桑村哲生・狩野賢司編、海游舎。
魚類の社会行動2、2003、中嶋康裕・狩野賢司編、海游舎。
魚類の社会行動3、2004、幸田正典・中嶋康裕編、海游舎。

●図鑑類

日本産魚類生態大図鑑、1994、益田 一・小林安雅著、東海大学出版会。
クマノミガイドブック、2001、ジャックT.モイヤー著、TBSブリタニカ。
生態観察ガイド—伊豆の海水魚、2003、瓜生知史著、海游舎。

写真・図提供(敬称略、五十音順)

櫻井 真(鹿児島純心女子短期大学)、中園明信(九州大学)

海の生きもの観察ノート4

海に潜って魚の繁殖行動を観察しよう

2005年3月31日発行

著者 川瀬裕司(千葉県立中央博物館分館海の博物館 研究員)
発行 千葉県立中央博物館分館海の博物館
〒299-5242 千葉県勝浦市吉尾123 電話 0470-76-1133
URL <http://www.chiba-muse.or.jp/UMIHAKU/>

Let's Dive in the Sea and Watch Reproductive Behavior of Fishes
By Hiroshi Kawase
Copyright © 2005 Coastal Branch of Natural History Museum and Institute, Chiba

