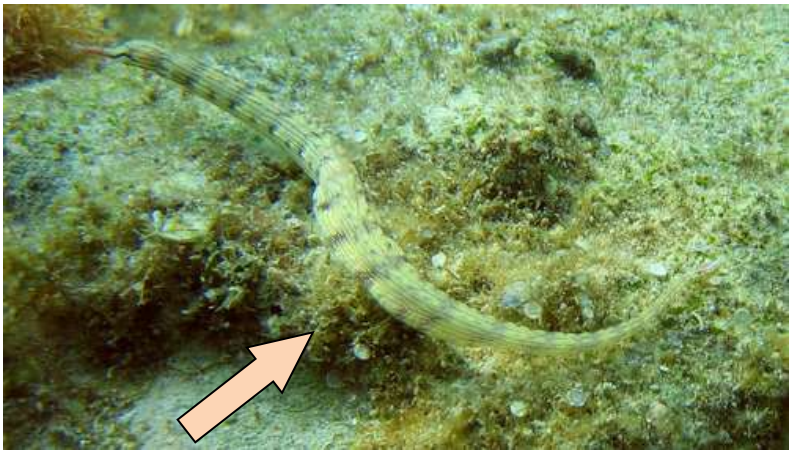
RISMI 勉強会 2017 年 3 月　生態学入門８「配偶行動」

生物の進化は、主に遺伝子の突然変異と自然淘汰によって進むと考えられている。同じ種であっても遺伝的に多様であり、より環境に適応した個体の子孫が、より多くの子孫を次世代に残すことができ、世代を重ねるごとに種としての特徴を際立たせたり、種分化となって現れたりする。多くの子孫を残すことができたということは、自然淘汰をくぐり抜けて様々な環境要因に対してより適応していたことの指標となる。このことから、個体レベルでみたときに、その個体が残すことができた「性成熟に達した子孫」の総数を**適応度**という。有性生殖において配偶行動は、その個体にとっての適応度を大きく左右するテーマである。

性的役割　多くの動物では、異性との交尾を巡って争うのはオスであり、交尾相手を選ぶのはメスである。このような両性の振る舞いを性的役割という。

メスは大きな配偶子である卵をつくり、オスは小さな配偶子である精子を作るが、その数は精子の方が桁外れに多いので、オスにとっては卵の数、または交配するメスの数が適応度の制限要因となる。逆にメスにとっての制限要因は、精子の数または交配するオスの数ではなく、自分自身の卵の数である。そのため、異性を巡って争うのはオスであることが多くなる。

オスの育児嚢で子を養育するヨウジウオやタツノオトシゴでは、メスがオスを巡って争う。この場合では、卵の数よりも育児嚢のスペースが適応度の制限要因になると考えられている。



育児嚢がふくらんだヨウジウオの一種、イシヨウジのオス＠新城

配偶システム（昆虫の場合は、一繁殖シーズンに関していう）

- 一夫一妻　鳥類では 90%以上の種が一夫一妻とされる。一繁殖期のみ固定的なつがいをつくるタイプと、一生涯にわたってつがいを維持するタイプがある。一夫一妻が発達するパターンは次のとおり。
  ①オスとメスが協力しなければ子孫を残すことができない場合
  ②エネルギー的に複数の配偶者独占が不可能な場合
  ③エネルギー的に複数の配偶者独占は可能だが、適応度が上がらない場合

④エネルギー的に複数の配偶者独占が可能で、適応度も上がるが、そうされることで不利益を被る異性パートナーの妨害によって独占ができない場合

- 一夫多妻
  - 資源防衛型一夫多妻　メスにとっての資源（産卵場やえさ場など）をオスがなわばりとして防衛し、資源のところにやってくるメスをオスが配偶する。シオカラトンボやカンモンハタが例として挙げられる。
  - メス防衛型（ハレム型）一夫多妻　オスが集合したメスを防衛し、他のオスを排除する。ゾウアザラシの例が有名。
    防衛型では、メスに比べてオスが大型になることが多い。
  - レック型一夫多妻　資源の分布とはあまり関係のない場所にオスが集まり、小さななわばりをつくって求愛ディスプレイをすることによって、そこにやって来た複数のメスと交尾するタイプ。例：アズマヤドリ。
  - スクランブル型一夫多妻　オスが活発にメスを探索し、次々に交尾するタイプ。繁殖期間が短い時期に集中すること、競争相手となるオスが同じ場所に多数いること、なわばりやメスの防衛にはコストがかかりすぎることなどの条件が重なった動物で発達する。カブトガニが有名。
- 一妻多夫　例は少ない。タマシギ(鳥)では、メスがオスに求愛し、産卵後の抱卵・子育てはオスに任せ、月ごとに別のオスとつがいをつくることが知られている。河川敷などの水辺に営巣することから、洪水などによる繁殖失敗リスクへの適応と考えられている。
- 乱婚　オスもメスも交尾相手が複数である場合。

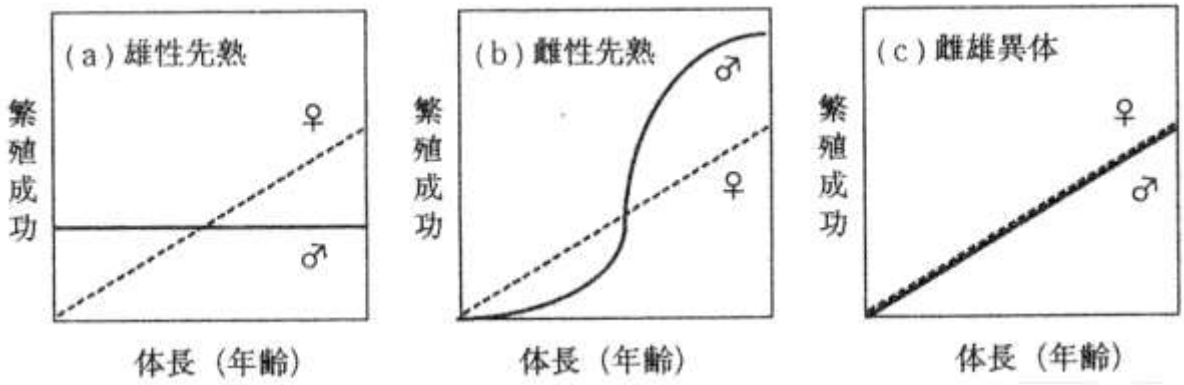
左から：シオカラトンボ、カンモンハタ、タマシギ（左がメス）、アオアズマヤドリ（カンモンハタ以外の写真は、インターネットより拝借）

性転換　同一個体が、一生のうちにオスとメスの機能を備える雌雄同体現象の一つ。水棲生物に多く見られるが、これは体外受精するものが多いこと、子を乾燥から守るための特別な体内構造が不要であることなど、体内構造の単純さ、雌雄の構造的な差の少なさが性転換を可能にする要因であると考えられている。

- 同時的雌雄同体　オスとメスの機能を同時に備える。分布密度も移動能力も低いものにみられる。少ない配偶機会を有効に生かすメリットがあり、１回の繁殖機会は２回分の産子機会に相当する。有性生殖は遺伝子交換が最も重要な機能であるため、基本的に自家受精しない。カイメン、扁形動物（プラナリア、ヒラムシ）、軟体動物の一部（アメフラシ、カタツムリ、ナメクジ）、環形動物のうちミミズ、ヒル、甲殻類の一部（フジツボ類）、棘皮動物の一部（クモヒトデ）など。
- 隣接的雌雄同体　時間的にオスとメスの両機能を持つことはなく、性転換を行う。

- 雌性先熟：最初はメスとして機能し、後にオスになる場合。魚類では、ハタ、ベラ、ブダイ、キンチャクダイなど、大きなオスが多数のメスと交配する一夫多妻種に広く見られる。
- 雄性先熟：最初はオスとして機能し、後でメスになる場合。クロダイ、クマノミ類とウツボ、コチの仲間の一部が知られている。一夫一妻や一妻多夫、乱婚などを行う種で発達すると考えられている。体が大きいメスほど産卵数が多くなり、繁殖成功度が上がる。
- 双方向性転換：メスからオス、オスからメスのいずれの方向にも性転換できる種類も存在する。ダルマハゼの場合、同じサンゴ群体上の２個体が性成熟し、大きい方がオスになる。体格差が逆転したり、外部から大きなオスが入ってきたりすると、既にオスになった個体は雌になる。

アデヤカニセツノヒラムシ、タテジマキンチャクダイ、エンマゴチ、ダルマハゼの一種
（ダルマハゼの写真はインターネット上から拝借）



雌雄の体長と繁殖成功の関係（モデル）。メスは体長と産卵数が比例するので、体長と繁殖成功率も比例するため、どの性転換型でも一定の割合で増えていく。オスは、体長が大きくなって生産する精子の数が増えても、元々の生産数が膨大なので精子の数そのものは繁殖成功率に影響しない。

(a) 一夫一妻の場合では、ある程度大きくなったらメスの方が繁殖成功率は高くなるので、雄性先熟であったほうが有利。

(b) 防衛型一夫多妻の場合、小さいオスはメスを獲得することができず繁殖成功率は低くなり、逆に大きくなると多くのメスを獲得できるので、繁殖成功率は高くなる。この場合は雌性先塾であった方が有利。

(c) 非防衛型一夫多妻や乱婚の場合、オスは成長に伴って移動能力や学習能力の向上と共に繁殖成功率が高くなるので、コストのかかる性転換を行わず、雌雄異体であった方が有利。

図の出典「魚類の繁殖戦略２」　海游舎より