


Sophia Breslin

Thomas Desvignes & John H. Postlethwait



魚の性：オス・メスは  
どうやって決まるの？

訳：横井 勇人、安齋 賢



一般に、魚のオス・メスは外見では区別できない

マーブル ノトセン

オス  
♂

雌雄で見た目が少し違う  
魚もいる：性的二形

ペイント ノトセン

メス  
♀

♀

♂

しま模様の臀鰭

黒い臀鰭

また、オスとメスで見た目が違いすぎるために、  
以前は別種とされていた魚種も

ブルーヘッドベラ

♂

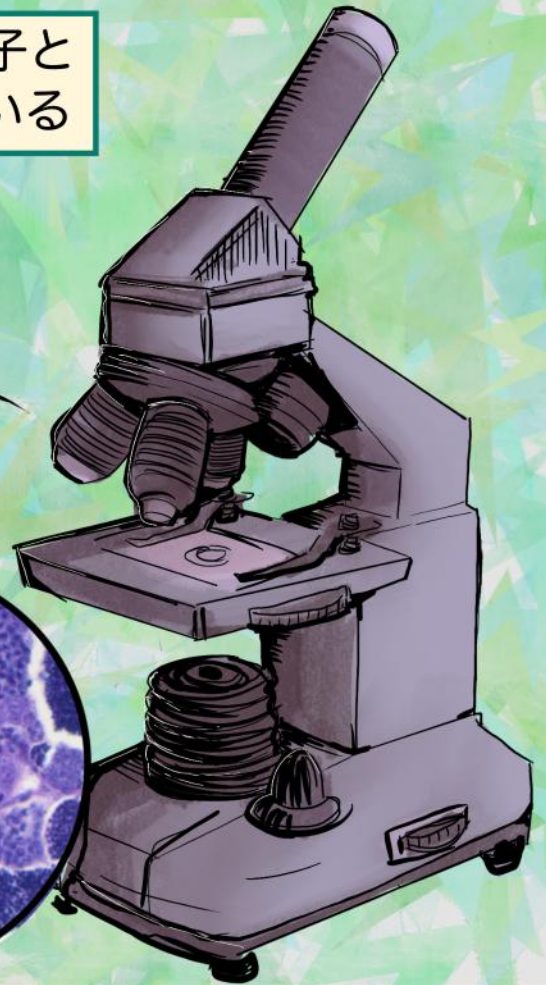
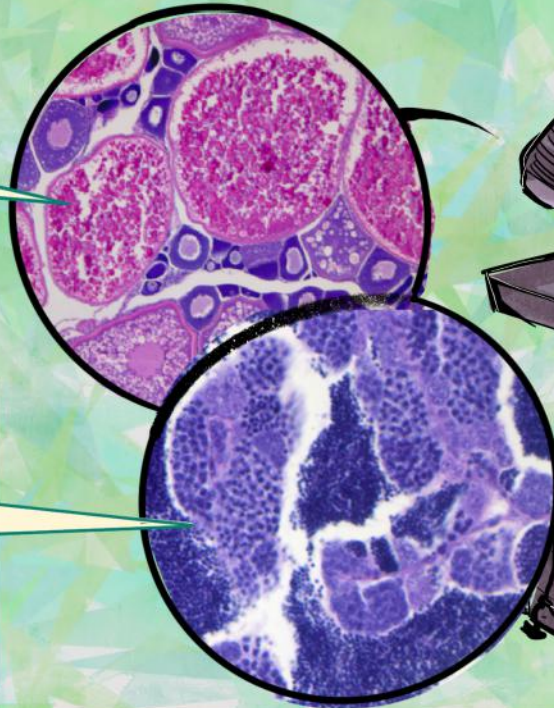
♀



オスとメスは異なる生殖腺：卵や精子といった生殖細胞を作る器官を持っている

メスの卵巢：  
大きな卵を作る

オスの精巣：  
微細な精子を作る

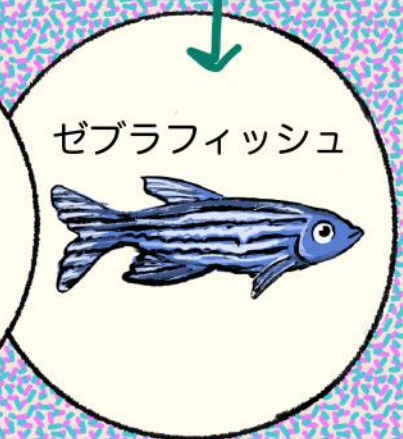
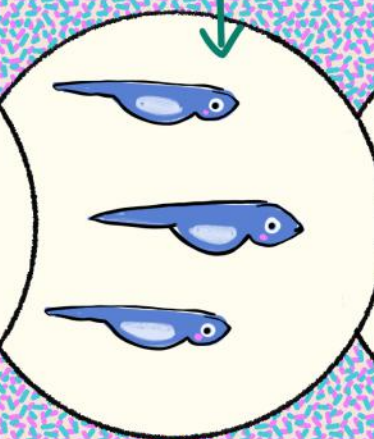
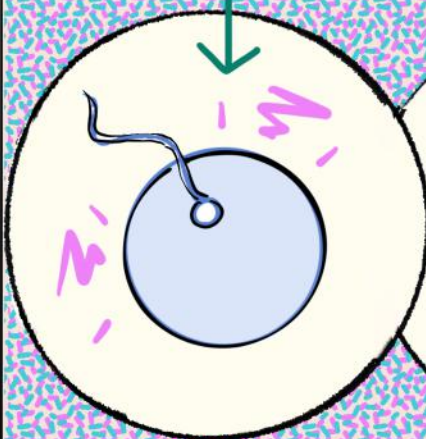


精子が卵と融合して受精卵ができる

成長して  
胚になり

孵化して  
稚魚に

成熟した  
卵巢または  
精巣を持つ  
成魚に



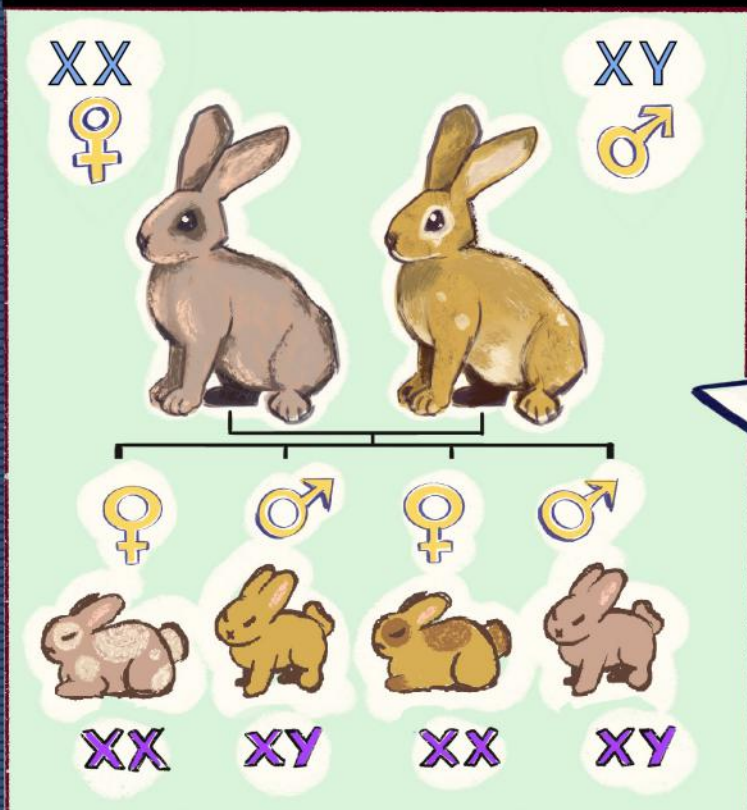
卵巢や精巣になる時、どんな因子が働いてるの？





多くの脊椎動物では、動物の性は遺伝子で決まる：遺伝的性決定 (Genetic Sex Determination)

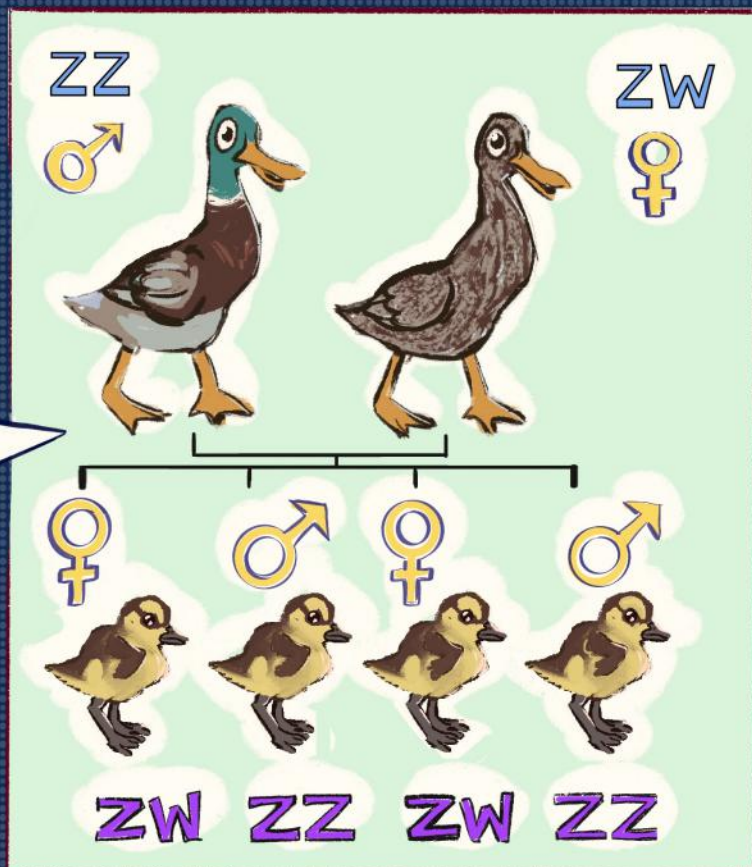
性染色体上の性決定遺伝子が卵巣または精巣の発生を制御する



哺乳類の性決定遺伝子は Y 染色体上の SRY : X 染色体と Y 染色体を持つ人は精巣ができる



鳥類の性決定遺伝子は Z 染色体上の DMRT1 : オスは 2 本の Z 染色体、2 つの DMRT1 を持つ





哺乳類と同様に、多くの魚種は XX - XY の遺伝的性決定システムを持つ

XX  
♀

XY  
♂

フロントーサ シクリッド

ゴールデン ヘリング  
シクリッド

ZW  
♀

ZZ  
♂

鳥類のような ZZ - ZW システムの魚種もある

セイルフィン  
アイスフィッシュ

$X_1X_1X_2X_2$   
♀

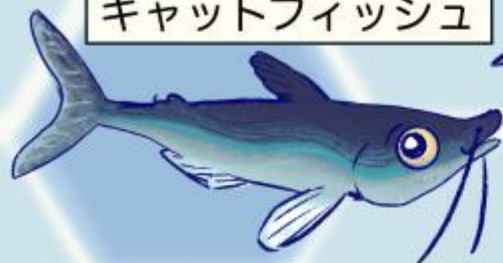
特殊な性染色体を持つ魚も。例えば、南極に住むこの魚のオスでは、性染色体と常染色体が融合して Y 染色体になっている。

$X_1X_2Y$   
♂



哺乳類や鳥類では性決定遺伝子はそれぞれ共通だけど、不思議なことに魚類では性決定遺伝子がバラバラ！

ストライプ  
キャットフィッシュ



amhr2

ノーザンパイク



ニシン



amh

ニジマス



ブラインド  
ケープフィッシュ



bmpr1b

irf9

gdf6

メダカ



カンパチ

dmy

hsd17b1

ルソンメダカ



gsdf

セネガルソール



fshr

インドメダカ



sox3

メダカ属のように、ごく近縁な魚種でも異なった性決定遺伝子を持つことがある



成魚で性転換する魚種もいて、連続的雌雄同体と呼ばれる

まずメスとして成長し、その後オスに性転換する魚は「雌性先熟」と呼ばれる

グリーンバードマウスベラ



逆に、まずオスとして成長し、その後メスに性転換する魚は「雄性先熟」と呼ばれる

クマノミ



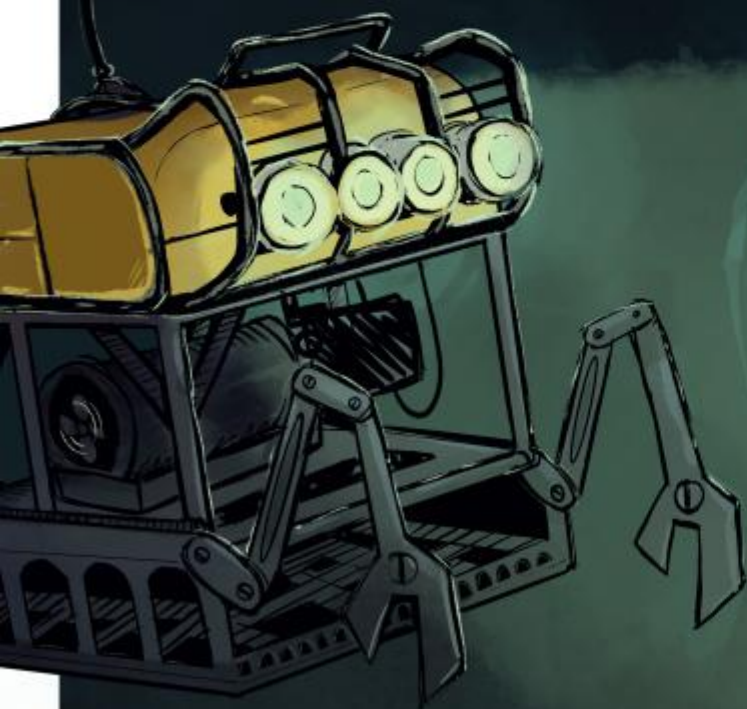
変則的な性決定の魚、あるいは性を決定しない魚も

1 個体がオスになったりメスになったりする：  
双方向の性転換

アオオビハゼ

いくつかの種では、1 個体が精巣と卵巣の両方を持ち、  
卵と精子を同時につくることができる：雌雄同体

無人潜水艇で深海を調査するとそのような  
珍しい特徴の魚を観察できる

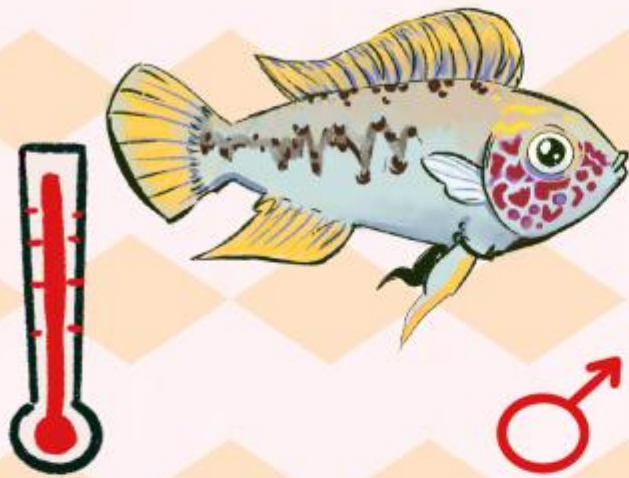


ナガツエエソ



遺伝子ではなく、環境の影響で性が決まる魚種もいる：  
環境依存型性決定 (Environmental Sex Determination)

例えば、水温によって性が決まる魚種がいる

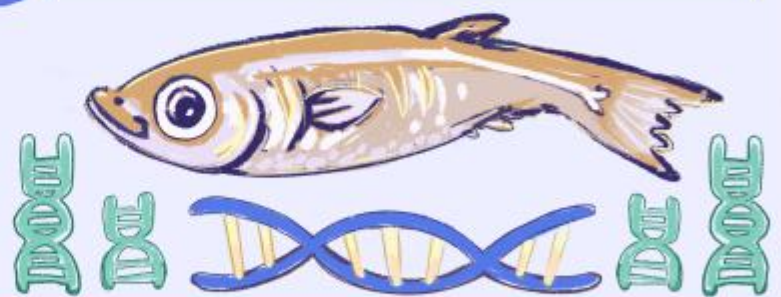


アピストグラマ ボレリィ

さらに、性決定遺伝子の働きが環境によって影響される  
ケースも：遺伝的+環境依存のハイブリッド性決定

タイセイヨウ  
トウゴロウイワシ

米国メイン湾北部では遺伝的に  
性が決まることが多い



しかし南部では水温にとっても敏感。  
水温の低い春先にはメスになりや  
すく、繁殖期まで長い時間をかけ  
て成長。一方、水温の高い夏には  
オスになりやすい：小さな体でも  
精子をたくさん作ることができる。



魚の性が決まる過程では、今回紹介したこと以外にも  
たくさんのことが関わることが分かっています

哺乳類や鳥類ではたった1つの  
仕組みで性が決まるのに、魚の  
性が決まる仕組みがこんなに  
多様なのはなぜでしょうか？



性が決まる仕組みが多様であることは、魚が非常に多様な  
生き物であることと何か関係しているのでしょうか？  
まだまだ分からないことがいっぱい！



翻訳版

日本語：横井 勇人 (Hayato Yokoi)、安齋 賢 (Satoshi Ansai)  
中国語：Bon-chu Chung、Yi-Lin Yan  
フランス語：Thomas Desvignes、Guillaume Lecointre  
ドイツ語：Angelika Scharl  
デンマーク語：Henrik Lauridsen  
スペイン語：Manuel Novillo、Alejandro Valdivieso  
イタリア語：Luca Schiavon、Chiara Papetti  
ノルウェー語：Benedicte Garmann-Aarhus  
ポルトガル語：Isabela Lagana Ohara、Oscar Akio Shibatta、Brian Sidlauskas

このコミックはオレゴン大学の「科学とコミック  
イニシアチブ」の一環として制作されました。

このコミックは、全米科学財団の支援（NSF 助成金番号 OPP-2232891）を受けて実施された研究に基づいて作成されました。本文中の意見、調査結果、結論、または提言はすべて著者のものであり、必ずしも全米科学財団の見解を反映するものではありません。

この研究は、米国国立衛生研究所（National Institutes of Health）の国立総合医科学研究所 (NIGMS) の支援（助成番号 R35GM139635）を受けて実施されました。  
内容は著者らの責任によるものであり、必ずしも米国国立衛生研究所の公式見解を反映するものではありません。





