


Sophia Breslin

Thomas Desvignes & John H. Postlethwait



甚麼控制魚類的性別？

中文翻譯：
鍾邦柱 和 閻一林

一般而言，公魚和母魚看起來沒有差別。

大理石紋南極魚



公魚
♂

其他時候，公魚和母魚看起來稍有不同。稱為兩性異形。

塗紋南極魚

母魚
♀



♀



條紋臀鰭

♂



黑色臀鰭

有些魚小時候公母長相很不同，人們以為它們是不同種類的魚！

雙帶錦魚

♂



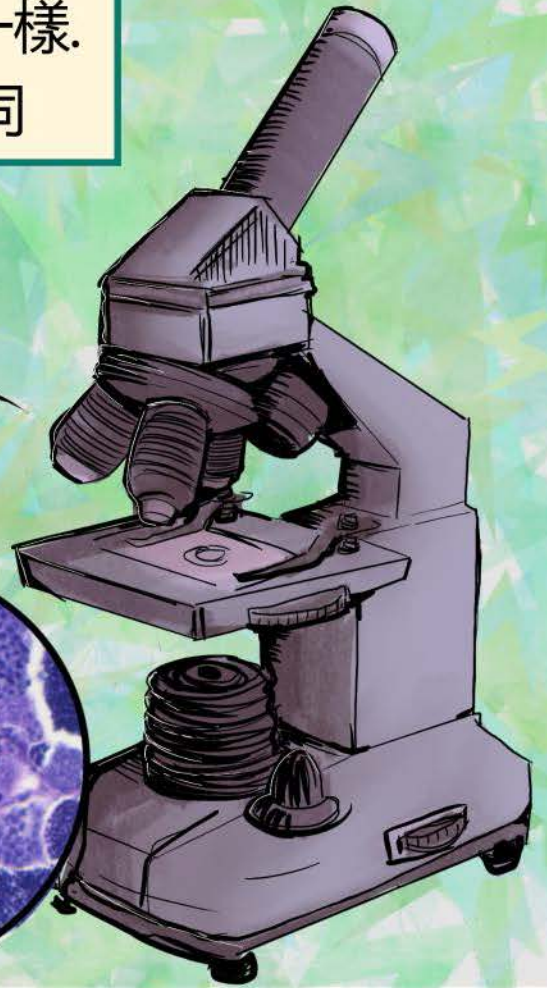
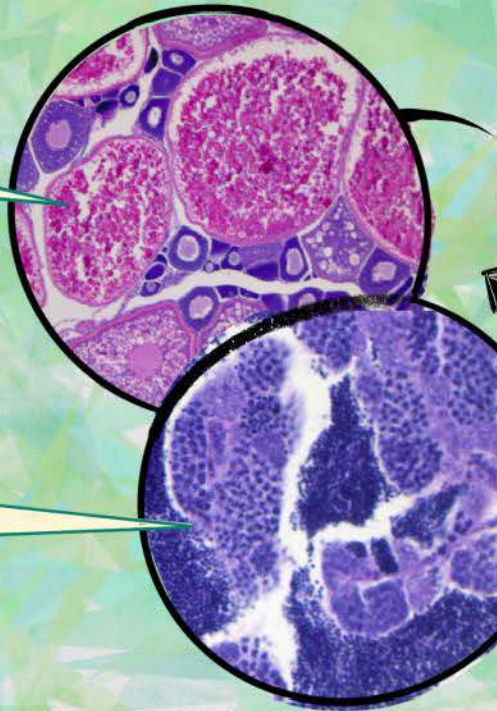
♀



不只長相，公魚和母魚其他點也不一樣。
尤其是製造精子與卵子的性腺最不同

母魚有卵巢，
製造卵子。

公魚有精巢，
製造精子。

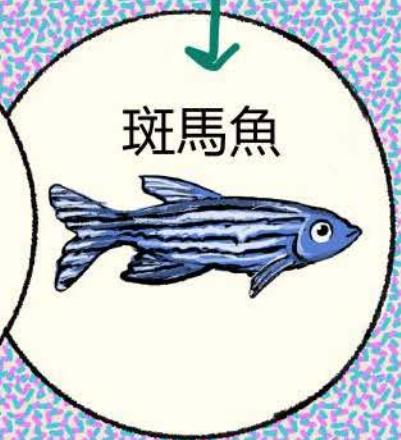
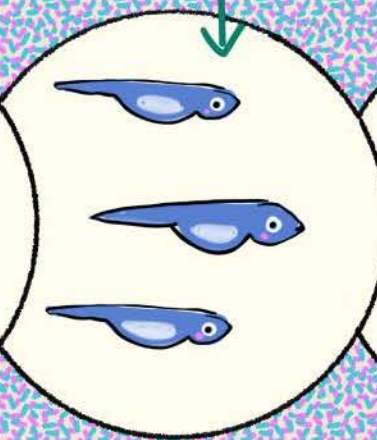
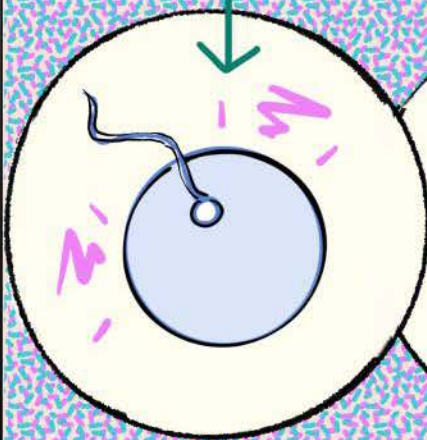


生產時精子
與卵子結合，
形成受精卵。

受精卵發
育成胚胎。

再孵化成
為幼魚。

最後變成
有精巢與
卵巢的成
魚。



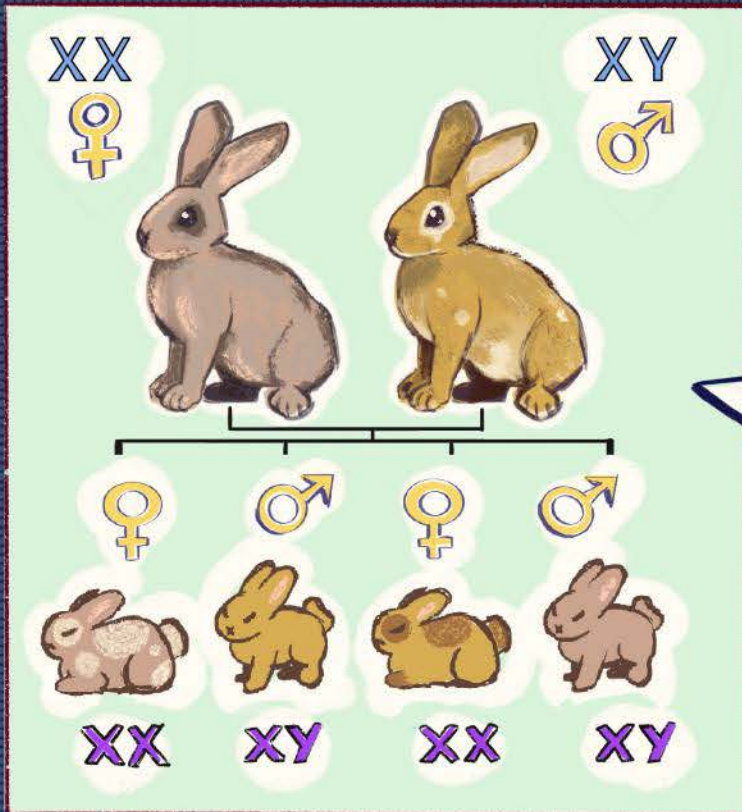
斑馬魚



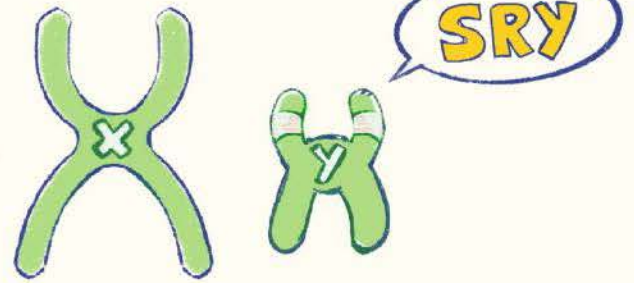
甚麼因子使性腺發育為成熟的精巢與卵巢？



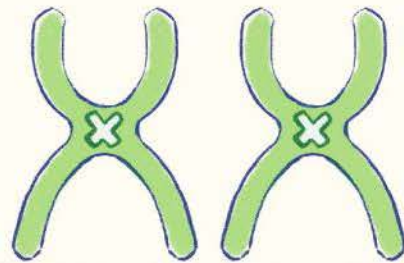
大部分脊椎動物的性別由基因決定，稱為遺傳型性別決定 (GSD)。它們的性染色體上有基因決定精巢或卵巢的發育。



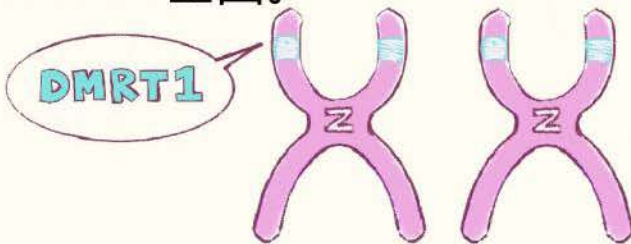
哺乳類動物的性別由 Y 染色體上的 SRY 基因決定。含 X 與 Y 染色體的個體通常發育成精巢。



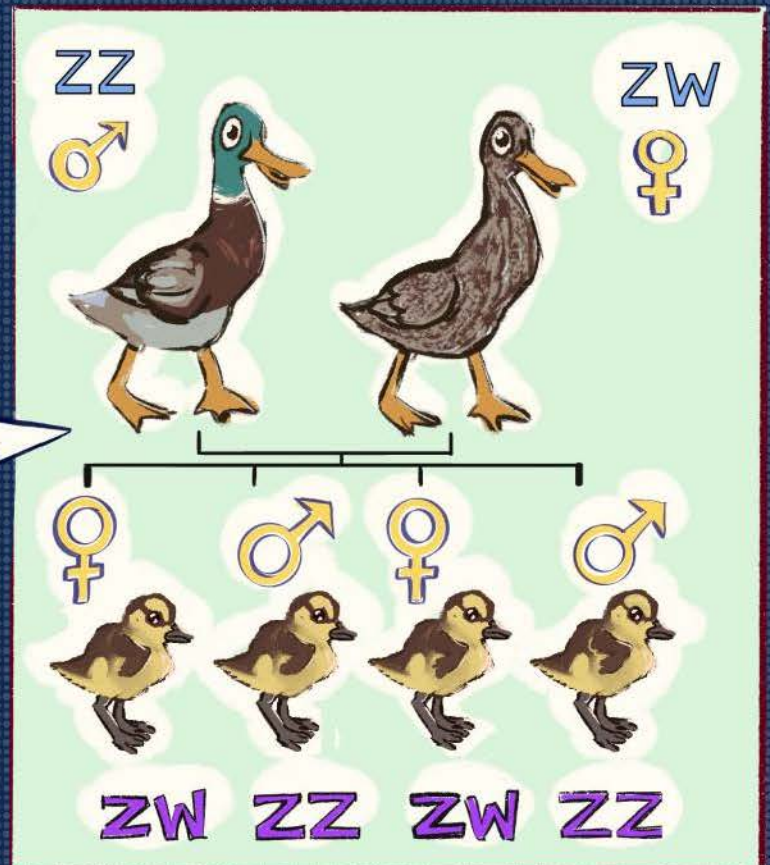
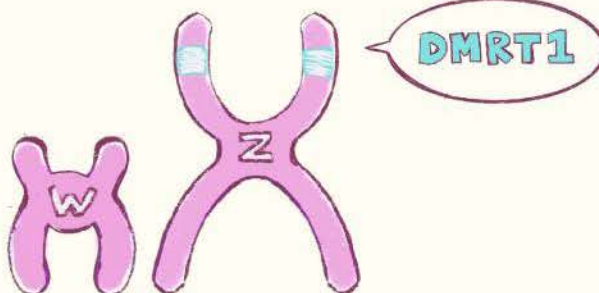
含 XX 染色體的個體發育成卵巢。



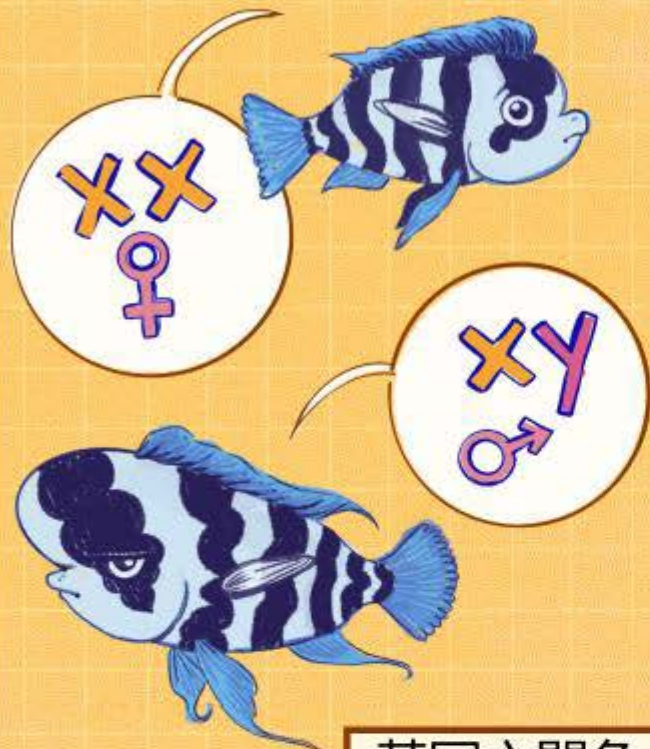
鳥類有相反的性別方式。由 Z 染色體上的 DMRT1 基因決定。公鳥有兩個 Z 染色體與兩個 DMRT1 基因。



母鳥有一個 Z 和一個 W 染色體，所以只有一個 DMRT1 基因。

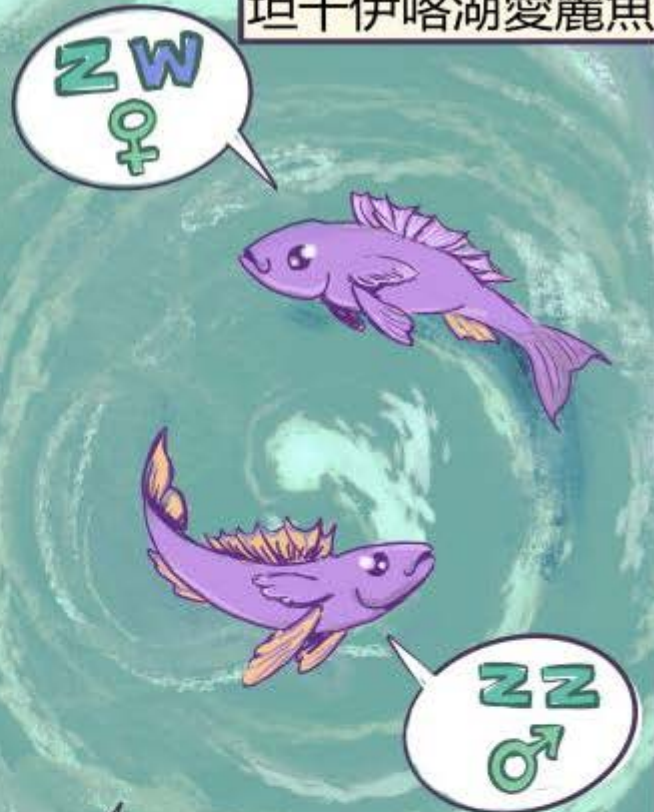


許多魚和哺乳類動物一樣，
性別決定系統是XX-XY...



黃冠六間魚

坦干伊喀湖愛麗魚



有些魚和鳥類一樣，有
ZZ-ZW 染色體的系統。

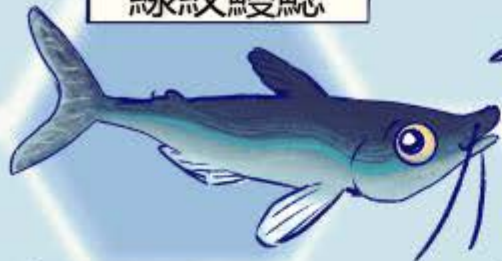
大鰭擬冰騰



有些魚又有其他的染色體變異。比如說，南極有些魚的Y染色體是由性染色體與非性染色體融合而成。

哺乳類動物和鳥類有單一性別決定基因，但魚類有多種性別決定基因。

線紋鰻鯰



amhr2

白斑狗魚



鯡魚



amh

虹鱒



irf9

bmpr1b

墨西哥麗脂鯉



gdf6

日本青鱒魚



dmy

高體鰱魚

hsd17b1

呂宋花斑青鱒魚



gsdf



塞內加爾比目魚

fshr

印度青鱒魚



sox3



有時候相似的魚有不同的性別決定基因比如這三種青鱒魚各有不同的性別決定基因

有些魚長大後還會改變它們的性別。稱為順序性雌雄同體。

「原型雌性」指的是先發育成雌性，再變為雄性的魚。



胸斑錦魚



「原型雄性」指的是先發育成雄性，再變為雌性。

小丑魚

還有一些魚的性別決定(或是不決定)的方式並不典型...

有些魚可以在雄性或雌性之間轉換:雙向的性轉換

藍帶血蝦虎魚



有些魚種的個體內同時含有精巢與卵巢，可以同時產精與產卵!這些魚叫做“同時雌雄同體”。

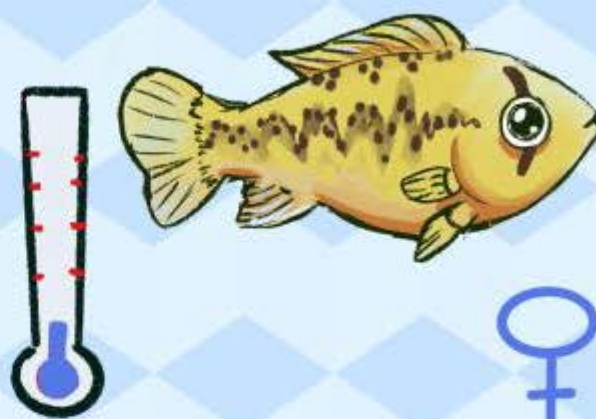
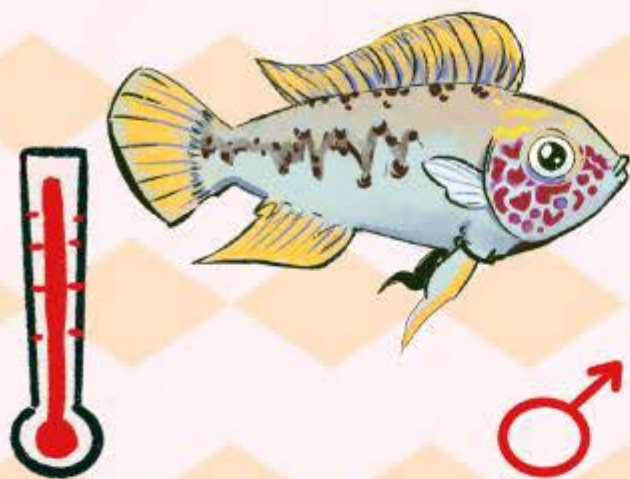
遙控潛水器可以探索深海，觀察到這些少見的魚!



短頭深海狗母魚

有時候，基因不能決定魚的性別，而是由環境決定，稱為ESD。

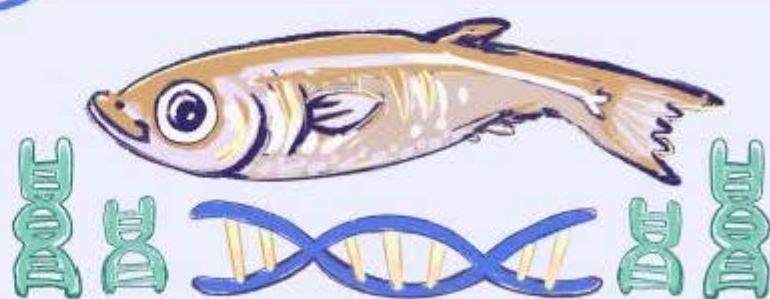
比如說，有時候溫度可以決定魚的性別。



博氏隱帶麗魚

最後，基因與環境相互影響。環境對某些魚的影響超越基因，這樣的系統稱為GSD+ESD。

在北美洲大西洋邊的緬因灣有一種大西洋銀漢魚，大部分由基因決定性別。



但往南走，溫度就參與銀漢魚的性別控制。春天的冷水有利於雌魚的生長，讓它們在配種前有較長時間長大。夏天的溫水則對雄魚發育有利，身體雖然不大，卻可以產下數以百萬計的微小精子。

上述性別決定方式並不是全部。幾乎所有你可以想像的方式都存在!

為什麼哺乳類動物和鳥類只有一種性別決定方式，而魚類卻有這麼多種？



這些多變的性別決定系統是否提供了魚類的多樣化？我們還需要多多了解。

翻譯

中文：鍾邦柱 (Bon-chu Chung) 和 閻一林 (Yi-Lin Yan)

丹麥文：Henrik Lauridsen

法文：Thomas Desvignes 和 Guillaume Lecointre

德文：Angelika Scharl

義大利文：Luca Schiavon 和 Chiara Papetti

挪威文：Benedicte Garmann-Aarhus

葡萄牙文：Isabela Lagana Ohara, Oscar Akio Shibatta 和 Brian Sidlauskas

西班牙文：Manuel Novillo 和 Alejandro Valdivieso

這部漫畫是俄勒岡大學科學與漫畫計畫的一部分

本資料基於美國國家科學基金會極地計畫辦公室支持的 NSF 撥款編號 opp-2232891 的工作。

本資料中所表達的任何意見、發現、結論或建議均為作者本人，不一定反映國家科學基金會的觀點。

這項工作得到了國家衛生研究院國家普通醫學科學研究所 (NIGM) 的支持，獎項編號為 R35GM139635。

內容完全由作者負責，不一定代表美國國立衛生研究院的官方觀點。



