

2012年6月13日

ポケット・セミナー

「海産無脊椎動物—分類群と形の多様性」

# 「海の動物の 多様性について」

担当：フィールド科学教育研究センター・瀬戸臨海実験所・宮崎勝己







# 海には様々な動物が生息している





# 生物分類の基本単位 ＝「種」

- 「種(species)」は生物を分類する際に基本となる単位である。
- 例えば我々ヒトは、*Homo sapiens* という「種」である。

# 「種」とは何か？

- ・「種」は生物の種類を分ける際の基本単位である。

しかし…

- ・「種」はどのように定義されるのか？
- ・動物における「種」、植物における「種」、細菌における「種」に違いはあるのか？
- ・そもそも「種」は実在する単位なのか？



# 「生物学的種概念」

- ・ 有名な進化学者エルンスト・マイヤーが提案した「種」の定義。
- ・ 種とは＝「相互に交配し合い、かつ他の同様な集団から生殖的に隔離されている、生物集団。」
- ・ 数ある「種」の定義のうち、最も普及しているものといえる。

# 「生物学的種概念」

種とは

「相互に交配し合い、かつ他の同様な集団から生殖的に隔離されている、生物集団。」



# 「生物学的種」の限界

- ・ 「相互に交配し合い」「生殖的に隔離されて」→厳密に検証するのは、事実上不可能。
- ・ 交配をしない、無性生殖を行う生物には適用できない。



# 「種」と分類

- ・現時点では普遍的な「種」の定義を与える事は出来ていないが、「種」が存在するという事は、ほぼ認められている（異論もある）。
- ・とにかく現代の生物学では、「種」を基本に、生物は「分類」される。

# 生物の「既知種数」

既知の生物種の概数

| 生物群         | 種数      | 生物群      | 種数        |
|-------------|---------|----------|-----------|
| 細菌類         | 5,000   | 原生動物     | 25,000    |
| （うちシアノバクテリア | 2,000）  | 後生動物     | 1,065,100 |
| 真菌類         | 100,000 | 海綿動物     | 6,000     |
| 子囊菌類        | 30,000  | 刺胞(腔腸)動物 | 10,000    |
| 担子菌類        | 25,000  | 扁形動物     | 20,000    |
| 接合菌類        | 600     | 線形動物     | 15,000    |
| ツボカビ類       | 750     | 環形動物     | 15,000    |
| 地衣類         | 20,000  | 軟体動物     | 100,000   |
| 不完全菌類       | 25,000  | 節足動物     | 850,000   |
| 偽菌類         | 3,000   | (うち昆虫類   | 750,000)  |
| 藻類          | 50,000  | 棘皮動物     | 6,000     |
| 緑藻類         | 16,000  | 半索動物     | 100       |
| 褐藻類         | 2,000   | 脊索動物     | 43,000    |
| 紅藻類         | 5,500   | (うち魚類    | 20,000)   |
| 珪藻類         | 20,000  | (うち両生類   | 3,000)    |
| 植物          | 262,000 | (うち爬虫類   | 6,000)    |
| コケ植物        | 20,000  | (うち鳥類    | 9,000)    |
| シダ植物        | 10,000  | (うち哺乳類   | 4,500)    |
| 裸子植物        | 800     |          |           |
| 被子植物        | 230,000 | ウイルス     | 5,000     |
| そのほかの植物     | 1,200   |          |           |
|             |         | 合計       | 1,500,000 |

・生物の「既知種数」(「学名」が付けられ「種」として認められた数)は、約150万種。うち動物は約100万種。(岩槻邦男(2002)「多様性から見た生物学」裳華房)



# 「海」の動物種数

・ 動物の既知種 100万種のうち海産のものは、実は「2割未満」に過ぎない。

①それはなぜか？

②それでは海の動物の多様性は低いのか？

# 「海」の動物種数

・ 動物の既知種 100万種のうち、海産のものは、実は「2割未満」に過ぎない。

①それはなぜか？

②それでは海の動物の多様性は低いのか？



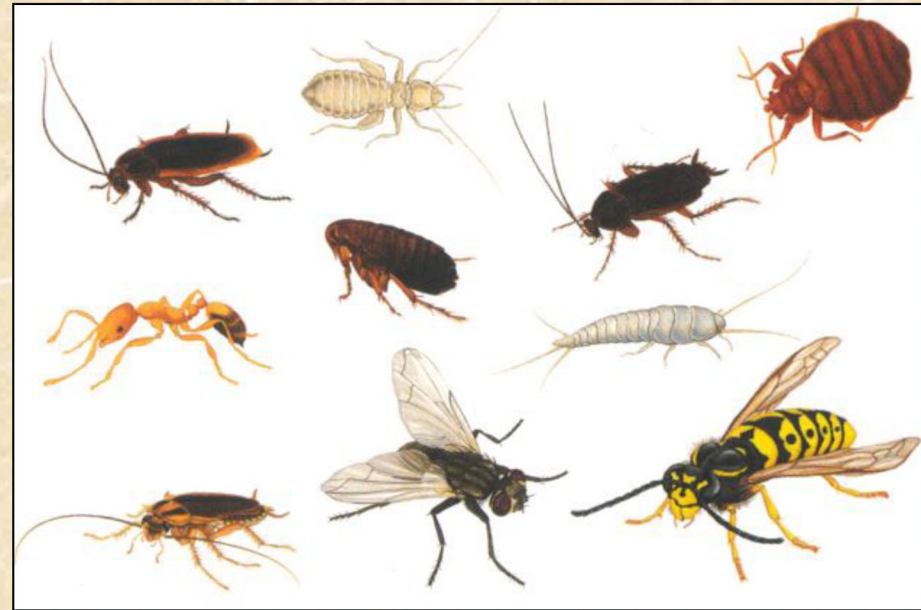
# 生物の「既知種数」

既知の生物種の概数

| 生物群        | 種数      | 生物群         | 種数             |
|------------|---------|-------------|----------------|
| 細菌類        | 5,000   | 原生動物        | 25,000         |
| （うちシアノ細菌類） | 2,000   | 後生動物        | 1,065,100      |
| 真菌類        | 100,000 | 海綿動物        | 6,000          |
| 子囊菌類       | 30,000  | 刺胞(腔腸)動物    | 10,000         |
| 担子菌類       | 25,000  | 扁形動物        | 20,000         |
| 接合菌類       | 600     | 線形動物        | 15,000         |
| ツボカビ類      | 750     | 環形動物        | 15,000         |
| 地衣類        | 20,000  | 軟体動物        | 100,000        |
| 不完全菌類      | 25,000  | <b>節足動物</b> | <b>850,000</b> |
| 偽菌類        | 3,000   | (うち昆虫類)     | (750,000)      |
| 藻類         | 50,000  | 棘皮動物        | 6,000          |
| 緑藻類        | 16,000  | 半索動物        | 100            |
| 褐藻類        | 2,000   | 脊索動物        | 43,000         |
| 紅藻類        | 5,500   | (うち魚類)      | 20,000         |
| 珪藻類        | 20,000  | (うち両生類)     | 3,000          |
| 植物         | 262,000 | (うち爬虫類)     | 6,000          |
| コケ植物       | 20,000  | (うち鳥類)      | 9,000          |
| シダ植物       | 10,000  | (うち哺乳類)     | 4,500          |
| 裸子植物       | 800     | ウイルス        | 5,000          |
| 被子植物       | 230,000 |             |                |
| そのほかの植物    | 1,200   |             |                |
|            |         | 合計          | 1,500,000      |

・「既知種」の多様性の半分以上は、「節足動物」なくなく「昆虫」が占めている。(岩槻邦男(2002)「多様性から見た生物学」裳華房)

# 「昆虫」の多様性



・「昆虫」の生息域は、ほぼ陸上と淡水域に限られる。高い形態的生態学的多様性を示す。既知種数は75万種程度だが、実際は熱帯雨林を中心にその100倍以上は存在すると推定。



# 「海」の動物種数

・ 動物の既知種 100万種のうち、海産のものは、実は「2割未満」に過ぎない。

①それはなぜか？

②それでは海の動物の多様性は低いのか？

# 「海」の動物の種多様性

- ・ 海産動物の種多様性は、確かに陸産動物に比べて低い＝全体の2割に満たない。
- ・ これはひとえに「昆虫」の存在による。



# 「海」の動物種数

・ 動物の既知種 100万種のうち、海産のものは、実は「2割未満」に過ぎない。

①それはなぜか？

②それでは海の動物の多様性は低いのか？

# 生物分類の基準

・ 生物を分類する際に何を基準に分類するのか？→現在では、生物が進化してきた道筋に基づく分類＝「自然分類」が最も望ましいという意見が大勢。



# 生物分類体系



・ 進化的にまとまったもの同士を集めて、階層式の体系を構築する。(小原秀雄(1983)「動物の進化と系統」(「系統と進化」東海大学出版会))

# 分類階級

- 界 (Kingdom/Division)
- 門 (Phylum)
- 綱 (Class)
- 目 (Order)
- 科 (Family)
- 屬 (Genus)
- 種 (Species)



# 分類階級

- 界 = 後生動物界
- 門 = 脊索動物門
- 綱 = 哺乳綱
- 目 = 靈長目
- 科 = ヒト科
- 属 = *Homo*
- 種 = *sapience*

# 分類階級

- 界 (Kingdom/Division)
- 門 (Phylum)
- 綱 (Class)
- 目 (Order)
- 科 (Family)
- 屬 (Genus)
- 種 (Species)



表2 「後生動物界」の分類の一例

(◎全て海産種、○海産種を少なくとも一種は含む、×海産種なし)

各分類群の名称や配列等は、主に白山(2000)及び岩波生物学辞典第4版(1996)に基づく。

|                    |                    |                    |
|--------------------|--------------------|--------------------|
| ○海綿動物門(カイメの仲間)     | ×有爪動物門(オウギの仲間)     | 貧毛綱(ミミズの仲間)        |
| ◎板形動物門(センブリの仲間)    | ○節足動物門             | 蛭型綱(ヒルの仲間)         |
| ◎菱形動物門(ニルキウの仲間)    | 海蜘蛛綱(ウミクモの仲間)      | ○曲形動物門(スズコケムシの仲間)  |
| ◎直泳動物門(変形体虫の仲間)    | 節口綱(カブトカニの仲間)      | ○苔虫動物門(コケムシの仲間)    |
| ○刺胞動物門             | 蛛形綱(クモ、タニ、サソリの仲間)  | ◎有輪動物門             |
| ヒドロ虫綱(ヒドラの仲間)      | 唇脚綱(ムギサの仲間)        | ◎筈虫動物門(ホヅムシの仲間)    |
| 箱虫綱(アトシクラゲの仲間)     | 倍脚綱(ヤステの仲間)        | ◎腕足動物門(シャメンガイの仲間)  |
| 鉢虫綱(クラゲの仲間)        | 少脚綱(エタヒガムシの仲間)     | ◎毛顎動物門(ヤムシの仲間)     |
| 花虫綱(イキナシヤク、サコウの仲間) | 結合綱(コムガの仲間)        | ◎棘皮動物門             |
| ◎有櫛動物門(クシクラゲの仲間)   | 甲殻綱(エビ、カニ、フジツネの仲間) | 海百合綱(ウミユリ、ウミシタの仲間) |
| ○扁形動物門             | 昆虫綱(ハエ、アリ、チョウの仲間)  | 海星綱(ヒトデの仲間)        |
| 渦虫綱(プラナリアの仲間)      | ○軟体動物門             | 車輪海星綱(ウミヒキウの仲間)    |
| 吸虫綱(キョウチュウの仲間)     | 尾腔綱(ウミヒモの仲間)       | 蛇尾綱(クモヒトデの仲間)      |
| 条虫綱(サナダムシの仲間)      | 溝腹綱(カキミズの仲間)       | 海胆綱(ウニの仲間)         |
| ◎顎口動物門(カクウチュウの仲間)  | 多板綱(ヒナガカイの仲間)      | 海鼠綱(マコの仲間)         |
| ○紐形動物門(ヒモムシの仲間)    | 单板綱(ネヒリナの仲間)       | ◎半索動物門(キホシムシの仲間)   |
| ○腹毛動物門(イタムシの仲間)    | 斧足綱(二枚貝の仲間)        | ○脊索動物門             |
| ○輪形動物門(ワムシの仲間)     | 掘足綱(ツガイの仲間)        | 尾索綱(ホヤの仲間)         |
| ○鉤頭動物門(コウウチュウの仲間)  | 腹足綱(巻貝、ウミウシの仲間)    | 頭索綱(ナメクシウオの仲間)     |
| ○類線形動物門(ワカネムシの仲間)  | 頭足綱(イカ、タコの仲間)      | 魚綱(サカナの仲間)         |
| ○線形動物門(センチュウの仲間)   | ◎星口動物門(ホシムシの仲間)    | 両生綱(カエル、イモリの仲間)    |
| ◎動吻動物門(キョウキチュウの仲間) | ◎蛭虫動物門(ムシの仲間)      | 爬虫綱(ヘビ、トカゲ、カメの仲間)  |
| ◎胴甲動物門(コウラムシの仲間)   | ◎有鬚動物門(ヒゲムシの仲間)    | 鳥綱(トリの仲間)          |
| ◎鰓引動物門(エラヒキムシの仲間)  | ○環形動物門             | 哺乳綱(ヒトの仲間)         |
| ○緩歩動物門(クマムシの仲間)    | 多毛綱(コカイの仲間)        |                    |

## 後生動物界の分類の一例

(◎ = 全て海産種、○ = 少なくとも1種は海産種を含む、× = 海産種が未発見)

### ○海綿動物門

◎平板動物門 (センゴヒラムシの仲間)

◎菱形動物門 (コハイチュウの仲間)

◎有櫛動物門 (クシクラゲの仲間)

◎直泳動物門 (キリホシクダの仲間)

### ○刺胞動物門

ヒドロ虫綱 (ヒドラーの仲間)

箱虫綱 (アントンクラゲの仲間)

鉢虫綱 (クラゲの仲間)

花虫綱 (イソギンチャク、サンゴの仲間)

○扁形動物門 (ヒラムシ、キュウチュウの仲間)

◎顎口動物門 (カクゴチュウの仲間)

○腹毛動物門 (イタチムシ、オビムシの仲間)

×微顎動物門 (リムクダニアの仲間)

○鉤頭動物門 (ゴウトチュウの仲間)

○線形動物門 (センチュウの仲間)

○紐形動物門 (ヒモムシの仲間)

○輪形動物門 (ワムシの仲間)

○類線形動物門 (ハリガネムシの仲間)

◎動吻動物門 (トクカワムシの仲間)

◎胴甲動物門 (コウラムシの仲間)

◎鰓曳動物門 (エラヒキムシの仲間)

○緩歩動物門 (クマムシの仲間)

×有爪動物門 (オキムシの仲間)

### ○節足動物門

鋏角亜門 (ウシガモ、カブトガニ、クモの仲間)

多足亜門 (ムカデ、ヤスデの仲間)

甲殻亜門 (エビ、カ、フジツボの仲間)

六脚亜門 (昆虫の仲間)

### ○軟体動物門

尾腔綱 (ウミヒメの仲間)

溝腹綱 (オキミズの仲間)

多板綱 (ヒザラガイの仲間)

単板綱 (ネホリサの仲間)

斧足綱 (二枚貝の仲間)

堀足綱 (ツノガイの仲間)

腹足綱 (巻貝、ウミウシの仲間)

頭足綱 (イカ、タコの仲間)

◎星口動物門 (ホシムシの仲間)

### ◎ユムシ動物門

○内肛動物門 (ウミトウケの仲間)

◎有輪動物門 (ハントラムシの仲間)

○苔虫動物門 (ユムシの仲間)

### ○環形動物門

多毛綱 (ゴカイ、ヒゲムシの仲間)

貧毛綱 (ミズゴケの仲間)

ヒル綱

◎箒虫動物門 (オウギムシの仲間)

◎腕足動物門 (シヤメンガイの仲間)

◎毛顎動物門 (ヤムシの仲間)

○珍無腸動物門 (チノウズムシの仲間)

### ◎棘皮動物門

ウミユリ綱

ヒトデ綱

クモヒトデ綱

ウニ綱

ナマコ綱

◎半索動物門 (キハシムシの仲間)

### ○脊索動物門

尾索動物亜門 (ホヤの仲間)

頭索動物亜門 (ナメクジウオの仲間)

脊椎動物亜門

各分類群の名称と配列は、主に馬渡(2010)の分類表(生物学辞典・東京化学同人)に従う。



# 海の動物の多様性

- ・ 全動物門数 = 35門
- ・ ◎ = 16門: これらの動物門は、「海」でしか見ることが出来ない。
- ・ × = 2門: 残り33門は、「海」に行くで見ることが出来る(かも)。

# 「海」の動物種数

・ 動物の既知種 100万種のうち、海産のものは、実は「2割未満」に過ぎない。

①それはなぜか？

②それでは海の動物の多様性は低いのか？



# 海の動物の多様性

- ・「海」の動物の多様性は、陸域や淡水域と比べ、門や綱といった「上位分類群レベルの多様性」が著しく高い。

































東洋大学 理学部 生物科学科 実験室

201-11  
10-11  
10-12

10/11  
10/12  
10/13  
10/14  
10/15  
10/16  
10/17  
10/18  
10/19  
10/20  
10/21  
10/22  
10/23  
10/24  
10/25  
10/26  
10/27  
10/28  
10/29  
10/30  
10/31









・ なるべく多くの動物門 (15~)

↓  
スゴク採集物の表

・ なるべく詳しい観察

↓  
好きな1種 - 70%  
↑  
エピソード

志香齋 (5/11) 光題

レポート

原生動物界

セン毛虫類 (砂漠)

棘皮動物門

ニセクロナマコ  
シラビゲウニ  
ガンカセ  
ウマヅリオウニ  
タワシウニ

海綿動物門

ウツキカクシ (カクシ)

コケ虫動物門

アミコケムシ (水)

線形動物門

線虫類 (砂) (フジボ) (付着)

環形動物門

ワタモ類 (付着)  
ヒルムシ (付着)  
フシロアサガキ

紐形動物門

コウソクヒメムシ

シウシュウ動物門

クマムシ類 (付着) - ムシムシ

節足動物門

(甲殻類) ヒメジロ類 (幼生) (殻)

貝形虫類 (砂表)

フジボ類 (フジボ) クロピンノ

アサガキ (フジボ) (イ)

ダニ類 (付着) (フジボ) (砂表)

ウツボ類 - フタツキイノミヅモ

動物動物門

キョウチユウ

軟体動物門

巻貝子供 (砂深)

ワサビガイ科 - ヒナガイ

星口動物門

イタダホシムシ

扁形動物門

ウスヒラムシ

有素動物門

魚類 - フタツキイノミヅモ

カサガキ (水)

ワタモ

アサガキ

イタダホシ科

ガイガイ科

ワサビガイ科 - ヒナガイ

イタダホシムシ

刺胞動物門

ハネクミヒドウ

ミズクダ

コビロウトカ

大型クダ