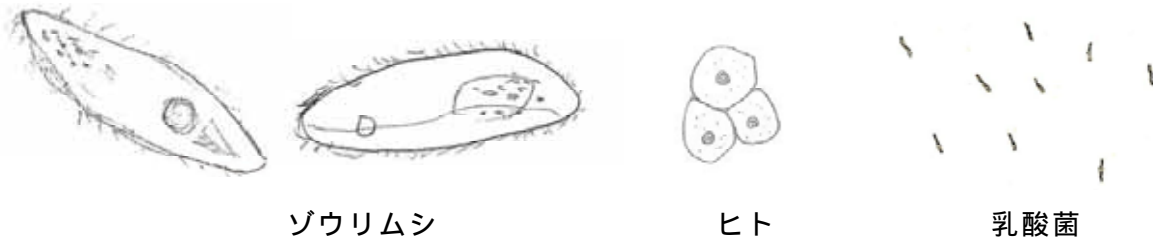


【生徒の感想】

- ・ゾウリムシがはっきり見えてすごかったです。繊毛まで見えてうれしかったです。
- ・ゾウリムシを初めて見ました。小さいので探すのになかなか苦労しました。
- ・乳酸菌が繊維のように細くて見つけるのが大変でした。ゾウリムシとの大きさの違いにびっくりしました。
- ・乳酸菌にすごく興味があって、今朝もラブレを飲んできたので、乳酸菌を見られてすごく感動しました。

【生徒のスケッチ】



事例 微生物の生命の連続性を実感

指導の手引き

生命の連続性を扱う単位では、いくつかの生物の生殖法を取り上げ、それらを関連させていくことで、生殖法の進化を考えさせる授業展開が考えられる。その例を次の表に示す。

生物名	良好環境下	飢餓・低温・乾燥等の環境変化への対応
ゾウリムシ	横分裂	他個体との接合（小核の分裂→交換→核合体）
アオミドロ	分裂成長	他個体との体細胞接合（接合子が減数分裂して新個体）
クラミドモナス	分裂	同形配偶子接合（→休眠孢子）
アオサ	分裂成長	異形配偶子接合
ヒドラ	出芽	受精

2つの生殖法のメリット・デメリットは次の表のようにまとめられる。

	メリット	デメリット	生物の事例
無性生殖	・新個体は親の遺伝子をそのまま受け継ぐ（クローン）。 ・増殖の効率は良い。	・環境の変化に弱い。（絶滅しやすい） ・ウィルスに侵入されやすい。	・アメーバの分裂 ・酵母菌の出芽 ・カビの孢子生殖 ・イチゴの栄養生殖
有性生殖	・2個体から遺伝子を受け継ぐので、親個体とは異なった多様な遺伝子の組み合わせができる。 ・環境の変化に適応しやすい。 ・ウィルスに侵入されにくい。	・親のすべての遺伝子は受け継げない。 ・増殖の効率は悪い。	・同形配偶子接合 ・異形配偶子接合 ・ウニの受精 ・ミツバチ単為発生

※どちらかが一方的に優れているわけではない。使い分けている生物も多い。

上記の点を生徒に考察させて、生殖法の進化に気付かせたい。

ここでは教科書・資料集の写真やデジタル教材の動画を提示する方法が一般的である。

しかし、実物が生殖行動をリアルタイムで行っている観察は印象度が大きく、生徒は学の手応えを実感することができる。

容易に生殖行動を観察できる実験事例として、飢餓状態のゾウリムシの接合を取り上げる。ゾウリムシは、接合（有性生殖）において小核の交換を行うので、性的に成熟した（減数分裂後）ゾウリムシ自体は配偶子と考えてもよい。

【生徒の感想】

- ・本当にくっついていました。ゾウリムシが生きていて、生命をつないでいることを実感しました。
- ・なかなか見つけれなかったけれど、接合しているゾウリムシが見つけれられてすごくうれしかったです。
- ・ゾウリムシがかわいく見えました。すごく不思議です。

【生徒のスケッチ】



* 今回の実験で用いる試料は、京都科学スタディキット（SK-18；¥9,600）より購入した。接合型の異なるゾウリムシ2タイプ各1びん、エサ用バクテリア1本、乾燥レタス1g、観察用リング5枚がセットになっており、接合が容易に観察できるように、ゾウリムシは飢餓状態で届けられる。



目 的

生物には無性生殖と有性生殖を使い分けるものがあることを、ゾウリムシの接合の観察を通して理解する。また、無性生殖と有性生殖の意義を理解する。

準 備

【試料】ゾウリムシ（接合型の異なるもの）

* 接合は、接合型の異なるゾウリムシ同士で行われる。この接合型はメンデル遺伝に従う遺伝的なもので、繊毛に含まれる糖タンパク質の種類が異なる。異なる接合型のゾウリムシ同士は、互いの繊毛を接着させることで接合を開始する。

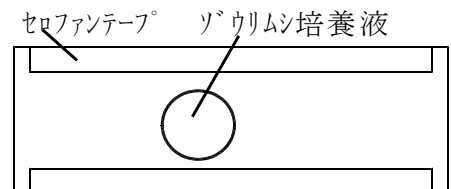
【器具】光学顕微鏡、スライドガラス、カバーガラス、ピンセット、スポイト、ろ紙、小シャーレ

【薬品】0.01%塩化ニッケル水溶液*（麻酔作用）

* 高い粘性を持つメチルセルロース溶液も可

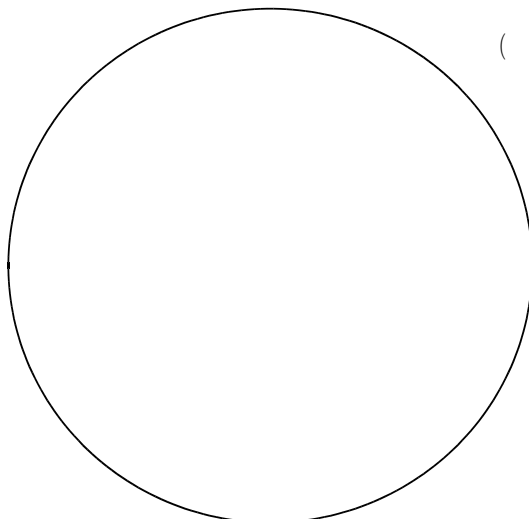
方 法

- (1) 接合型の異なるゾウリムシを2種類準備する。
- (2) 餌を何日か与えずに飢餓状態にする。
- (3) 2種類のゾウリムシの入った培養液を混ぜ合わせ、1日そのまま置いておく。
- (4) 小シャーレに分ける。
- (5) ゾウリムシがつぶれるのを防ぐために、スライドガラスの両長辺にセロファンテープを貼り、(4)の底の方を静かにスポイトで吸い取り、スライドガラスに1滴たらし。
- (6) 塩化ニッケル水溶液を1滴たらし。
- (7) カバーガラスをかけて、顕微鏡で観察する。



観察結果 接合しているゾウリムシの外部形態や核の状態等をスケッチする。

(×)



考 察

(1) ゾウリムシは、環境の変化に応じて生殖法を変えることができる。空欄に無性生殖、有性生殖のいずれかを記入せよ。

- ・安定した環境（豊富な餌・適温） → （ ）
- ・環境の変化（餌の欠乏等） → （ ）

(2) 空欄に適する語を記入せよ。

ゾウリムシの有性生殖の方法… ()

→ 性的に成熟したゾウリムシ自体を（ ）と考えてよい。

＜詳説＞ゾウリムシの接合法

- ①接合開始とともに小核（生殖核： $2n$ ）が2回分裂して4個（ n ）になる。
（この減数分裂の過程で相同染色体どうしの遺伝的組み換えが起きる。）
*大核（栄養核）は消失する。
- ②4個のうちの3個は消失し、残った1個が分裂して2核になる。
- ③2個体それぞれから1ずつ核を交換する。
- ④2つの核が融合する（ $2n$ ）ことによって、もとのゾウリムシとは異なる遺伝子の組み合わせをもった新しい個体になる。
*核は分裂して大核と小核になる。

(3)それぞれの生殖法のメリット・デメリットを次の表中に記入せよ。

	メリット	デメリット	他の生物の事例
無性生殖			
有性生殖			

実験の感想