

学習内容報告書 フォーマット

学校名	埼玉県立所沢北高等学校
授業者	永井雅樹 坂井充 渡邊祐太 原田千鶴 佐久間真

1. 単元計画

実施した活動内容に基づきご記入ください。

1-1. 単元名

動物の配偶子形成、受精卵と発生、動物の分類と系統、地層や岩石と地質構造、地球環境と生物界の変遷

1-2. 学年

1 学年 (理数科)

1-3. 教科 (単元を実施する教科を全てお書きください)

理数生物、総合的な学習の時間

1-4. 単元の概要

生物分野

一般に高等動物は有性生殖を行う。つまり配偶子を形成し、受精を経て受精卵となる。その受精卵が初期発生である卵割を繰り返し、成体へと変化する過程が発生である。

地学分野

風化や河川の働きによって、岩石や鉱物の断片・火山噴出物・生物の遺骸などが堆積する。これらの堆積物は水などののはたらきで層状に積み重なって地層を形成する。地球内部からの作用によって隆起・沈降したり断層や褶曲を生じたりする。また、生物の遺骸や生活の痕跡が地層の中に保存されている化石などが、堆積年代や堆積した当時の環境を知る手がかりとなる。

1-5. 単元設定の理由・ねらい

高校の生物分野では発生生物学の単元で棘皮動物のウニを材料にして学ぶことが多い。教科書や図表の中だけの知識ではなく実際に現地に出向いてムラサキウニの生育環境を知るための磯の観察を行い、そこで採取した個体を使って放精・放卵を行い、顕微鏡下で人工授精させる。卵に誘引される精子の懸命さや二分・四等分される幾何学的な精緻さや孵化してから繊毛を使って回転する美しさを実感する場を提供したい。あわせて生命の尊厳とその生命を育てた海の役割について考察する。また、海岸の地層の走向・傾斜や断層などの学習を通して波の働きや海底の地殻の動きを理解する。

1-6. 育みたい資質や能力、態度

ウニの初期発生では、動物の多様性や分類の概念の理解、調査の方法、仮説を立てて自然現象をみる習慣や資質を育む。さらに、立体的で動的なムラサキウニの初期発生（プルテウス幼生くらいまで）の理解を深めさせる。磯の観察および講演では海洋生物の研究者と触れ合うことにより基礎研究への興味関心を高める。地質の観察では、地質に関する基本的な知識を得ることにより、地殻の動きやプレートテクトニクスに興味を持たせる。

1-7. 単元の展開（全12時間）

時数	学習活動・主な内容	教師の指導 / 主な評価 外部連携 / 使用教材等
1	<p>生物の生殖には有性生殖と無性生殖があり、多くの動物では多様性を確保するために性生殖を行っている。ウニの卵は透明で体外受精なので卵割の様子を観察しやすいことを体験する。</p> <p>動物の分類を学び、棘皮動物の位置づけを学ぶ。</p>	<p>講義・座学</p> <p>高等学校生物 第一学習社 新生物図表 浜島書店</p> <p>小テストや定期考査で評価する</p>
1	<p>講義 地質の成り立ちや、級化層理、火炎構造、断層を理解する。</p> <p>実習 仮想的な層理面の走向傾斜を測定しながらクリノメーターの使い方を学ぶ。</p>	<p>講義・実習</p> <p>高等学校 地学基礎 第一学習社 城ヶ島地質見学の手引き 所沢北高校オリジナル教材</p> <p>実習室内の4地点の走向傾斜をそれぞれ測定して提出する</p>
2	<p>磯の生物観察 7月31日 11:15～12:30</p> <p>観音崎自然博物館 付近 たたら浜南西の岩場など</p>	<p>観音崎自然博物館 学芸員及び本校教員 学生ボランティア 海洋ボランティア</p> <p>使用教材 海の観察ガイド（芝崎海岸編 小網代新井浜編） 海洋教育推進研究センター 三崎の磯の動物ガイド 三崎の砂底の動物 東京大学三崎臨海実験所</p>
2	<p>ムラサキウニ 顕微鏡下の体外受精と初期発生の観察 7月31日 14:00～16:00</p> <p>放精 放卵の様子、受精の観察及び受精膜の形成の確認 2細胞期や4細胞期の顕微鏡スケッチ</p>	<p>観音崎自然博物館 館長および本校教員</p>

2	<p>講演会 7月31日 20:00~21:30 城ヶ島京急ホテル</p>	<p>講師 東京大学三崎臨海実験所 助教 黒川大輔</p> <p>臨海実験所の解説、ウニやゼブラフィッシュの発生の様子、GFPの発見とその利用法など</p>
2	<p>地質巡検 8月1日 8:45~11:30 城ヶ島京急ホテル近傍 長津呂湾、城ヶ島灯台付近</p>	<p>生徒10名でひと班、本教員による解説 走向傾斜測定</p>
2	<p>事後学習 レポート作成による報告 校内 生物分野と地学分野に分かれて模造紙半分程度でポスターにまとめる</p>	<p>本校教員 実習教員による</p>

2. 学習活動の実際

実施した単元中のキーとなるような時間（導入の時間・主となる活動の時間・まとめの時間など）の学習内容をご記入ください。また、複数の時間についてご記入いただける場合には、この項目をコピーして複数記入していただいても構いません。

2-1. 単元における位置づけ

単元 時間中の 時間目

※例：単元 10 時間中の 2 時間目 / 単元 15 時間中の 4, 5 時間目

2-2. 本時の目標

生物の生殖方法と配偶子形成、ウニの初期発生について理解を深める
生物の分類と系統の仕組みを知り、棘皮動物の位置づけを考える

2-3. 本時の展開

主な学習活動 / 反応	教師の指導・支援 / 評価の視点（方法）
「生殖」について、有性生殖と無性生殖があることを確認させ、それぞれの利点と欠点を考え話し合う	無性生殖に比べてコストがかかる有性生殖を採用している利点と欠点について考えさせ、多様性の重要性に気付かせる
配偶子形成と受精の理解 卵と精子の大きさや数が違うのはなぜか 考え話し合う	大きくて静止している卵と小さくて運動性のある精子の役割の違いを理解させる
ウニの受精の様子を教科書や図説で理解させ、大きな流れを理解する	先体反応や受精膜の形成に注意させる
ウニの卵割の様子を教科書や図説で理解させ、各時期の名称や特徴を学ぶ	顕微鏡で観察し、発生時期と名称、各時期に行われていることを理解させる
生物の系統的な分類や属する主な生物を理解する	形態学的な分類と、DNA の塩基配列やアミノ酸配列から導かれる分子系統樹などの違いや共通点を理解させる
海の観察ガイド神奈川県葉山町芝崎海岸編（東京大学三崎臨海実験所および海洋教育研究センター発行）の折り込み資料を用いて系統樹を作成する	主な生物を正しく分類してあり、台紙に貼ってあるか確認させる

3. 今回の活動の自己評価

生物分野も地学分野も準備及び当日の活動も予定通り実施できた。生徒の感想も40名中、「大変有意義だった」34名、「有意義だった」6名でほぼ全員が満足している。事前学習や磯観察、ウニの受精と初期発生の観察、黒川先生の講演、地質巡検すべての分野で8割以上の生徒が積極的に取り組めたと自己評価している。一泊二日の日程では、プログラムでの実施が限界で、これ以上の日程を盛り込むのは難しい。また引率教員の事前の校内研修も十分に行うことができ、充実した実習となった。

ウニの場合は、より発展的な事後学習や対外的な発表ができなかったが、地学分野では城ヶ島および荒崎の微化石（放散虫）の属種の同定や年代測定を行い、三崎層とよばれる地層の堆積や付加の順序、堆積した時期を推定することができた。なお地学分野については、理科研究発表会（児童生徒の部）でポスター発表をおこなった。

4. 今後の課題

行程に余裕がないので、二泊三日の実施が可能であれば、油壺の小網代の森などもフィールドとして活用したい。そのためには小網代地区の事前調査や活動の手引きを作成しなければならない。来年度のうちにフィールドに出向いて検討したい。

また、本校では、生徒の海外研修が夏休みに入ってすぐ行われる。潮の影響で磯観察の日程が限られるので、年度によっては、理数科の生徒が臨海実習の日程と重なって海外研修に参加できない可能性がある。

5. 本学習内容報告書活用にあたっての留意点

個人が特定できる写真などは使っていないが、生徒の個人情報等に配慮して十分に活用していただきたい。また、他校等で実施の場合は、本校が理数科ひとクラスの実施であるので、学年単位で行うにはさらに工夫が必要でだと思われる。

※実施した單元ごとに作成してください。

※写真、画像、図表等の使用可。必要に応じて記入欄やページ数を増やしても構いません。

※基本レイアウト

フォント：MS明朝、10.5ポイント / マージン：上下端20mm、左右端16mm

※ファイル名は「学習内容報告書_学校名」とし、複数提出する場合は学校名の後に数字を記載してください。

例：学習内容報告書_海洋市立パイオニア小学校1

※年間指導計画（年間の指導計画における単元の位置づけが分かる資料）があれば別添資料として提出してください。フォーマットの指定はありません。

城島地質見学

関智志
秋田朝陽
吉野朝陽

火山灰層
白い凝灰岩の上に石少岩が堆積し、その重さで下の層が巻き上げられてきた。



左様なれ断層
一つの断層に力が加われば断層が分断されてくる。



スランピング
水底の堆積した層が水深の深い方向に重たいてくる。



生痕化石
生物そのものではなく、生物の活動力の痕跡が地層中に残されたもの。



城ヶ島灯台
標高約30mの崖上に建ち、相模灘を照らしている。
日本で5番目に点灯した西洋式灯台。



海中で海水の流れによって削られた岩場が地上に現れたもの。



地質見学では、他にもたくさん自然の姿を直接、目にすることができました!



ウニの発生

1-4 鮎江 石川 小野

ウニについて

ウニは棘皮動物で放射相称という形をとっている生物である。日本近海には180種もいるが、食用であるのは10種だけである。我々が属する脊索動物門と同じ新口動物であり、ウニの遺伝子数はヒトとあまり変わらないため意外とヒトに近い生物である。

ウニの発生実験

- (1) アリストテレスの提灯 (2) KCl をたらして (3) 赤い液体がガラス板上に一周回ると卵を5つ、卵が精子を取る。



ウニの発生

