

# 海洋生物講座資料 (No. ) 「実験：軟体動物の観察・解剖」

(1) 実験テーマ：アメフラシの解剖実験

(2) 実験目的：①動物界において、節足動物に次ぐ大きな門である軟体動物の体の構造的特徴を観察することで、動物の体のつくりの基本を理解する。  
②多くが海産底生である軟体動物の理解を通して、海洋生物の生態を知り理解を深める。

(3) 実験器具及び試料 (2人1班)

<器具>各班 解剖バット1、水槽1、ビーカー2 (大：人工海水用、小：麻酔液用)  
解剖バサミ1、眼科バサミ1、ピンセット2、注射器1、たこ糸4  
顕微鏡1、スライドグラス2、シャーレ2 (消化管用、歯舌用)  
各自 解剖用手袋1、筆記具

<薬品>各班 人工海水、麻酔液 (0.36mol/L 塩化マグネシウム水溶液)

<材料>各班 アメフラシ、アマクサアメフラシ (どちらか1)  
(軟体動物門 腹足綱 異鰓上目 後鰓目 無楯亜目)

採集場所

---

(4) 参考資料

軟体動物は、巨大な門であり約 ( ) 種が知られている。多くは自由生活をする海産底生動物であるが、淡水や陸上に進出した種もある。微小なミミズ型動物から ( ) 動物の霊長類と呼ばれる ( ) まだが含まれ、形態や生活様式は多様に分化している。現生の軟体動物は、8綱に分類される。

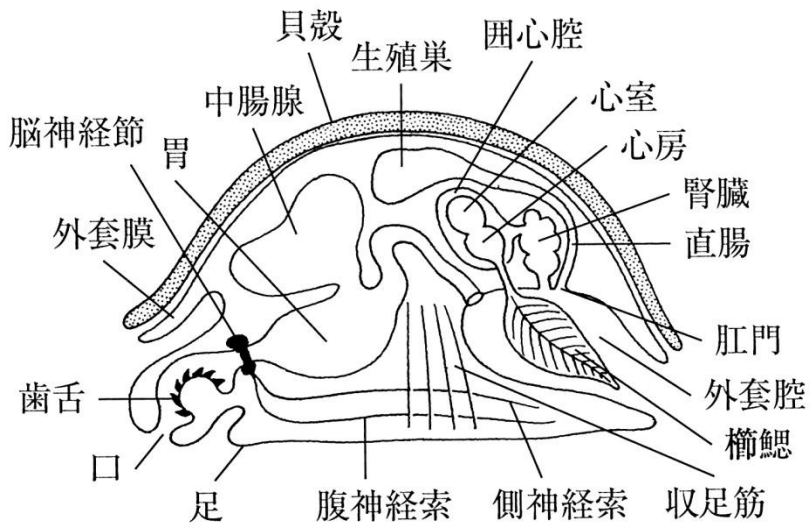
## 分類

尾腔綱・・・ケハダウミヒモの仲間	}	無板綱
溝腹綱・・・カセミミズの仲間		
多板綱・・・ヒザラガイの仲間		
単板綱・・・ネオピリナの仲間		
二枚貝綱・・・アサリの仲間		
掘足綱・・・ツノ貝の仲間		
<b>腹足綱・・・巻貝の仲間</b>		<b>軟体動物最大のグループ8万種</b>
頭足綱・・・イカやタコの仲間		

## 軟体動物が共有する特徴

1. 体は ( ) で包まれている。
  - ・この膜からの分泌物で貝殻や棘を形成する。
  - ・外套腔には重要な器官がある。(櫛鰓、嗅検器、生殖孔、肛門)
2. 櫛鰓をもつ。
3. 筋肉質の足が発達する。
4. 口内に歯舌をもつ。
5. 神経系は集中神経系のはしご形神経系である。
6. 循環系は開放血管系である。

軟体動物の一般的な体制



図：『無脊椎動物の多様性と系統』より引用

アメフラシの生態

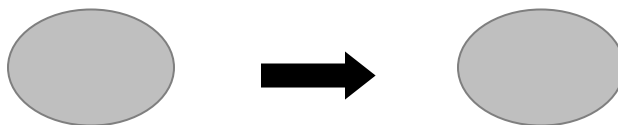
## (5) 実験方法

### 【実験準備】

1. 麻酔液を氷冷しておく。
2. 水槽とビーカーに人工海水を入れる。
3. アメフラシを解剖バットに移し体重を測定する。測定後、アメフラシを水槽に入れる。

### 【外部形態の観察】

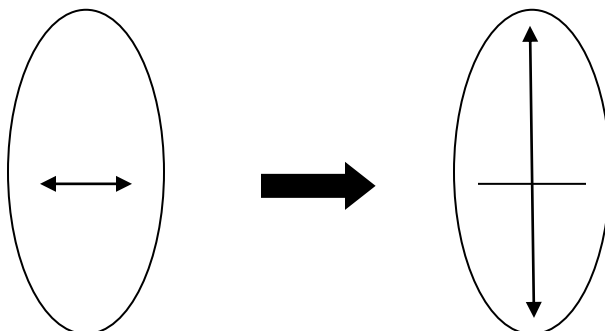
1. 水槽内のアメフラシを観察する。
  - ①前後、背腹を確認する。触角、眼、口がある方が頭部。後方の膨らんだ部位が腹部。
  - ②腹側の腹足を確認。
  - ③背側にある左右の側足に包まれた外套腔を確認。外套腔内に見える範囲で観察する。  
(水管、肛門、貝殻部分、櫛鰓)
2. 麻酔液を体重の1/3量用意する。
3. アメフラシを水槽から解剖バットに移し、腹側を上にする。
4. 麻酔する。
  - ①腹側に、注射針を水平に入れ体腔内へ麻酔液を注入する。
  - ②麻酔液を全量注入後、刺激しすぎないように注意しながら、頭部・尾部を下にして麻酔液が体全体にいきわたるようにする。
  - ③バットに置いた時、だらんとのびた状態になれば麻酔完了。



5. 背側を上にして、側足を手で開き外套腔内を観察する。(水管、肛門、貝殻部分、櫛鰓)  
(注) 紫汁を放出してしまった場合、人工海水で洗い流す。

### 【解剖・内部構造観察】

1. 開腹する。
  - ①解剖バット上で腹側を上にして置く。
  - ②腹足をつまみ上げ解剖バサミで左右方向に切開する。体腔が見えるような穴を開ける。  
(注) 内臓を傷付けないようにする。
  - ③開けた体腔の穴に片方の刃を入れて、正中線に沿って腹足を切開する。
  - ④腹足を左右に広げる。

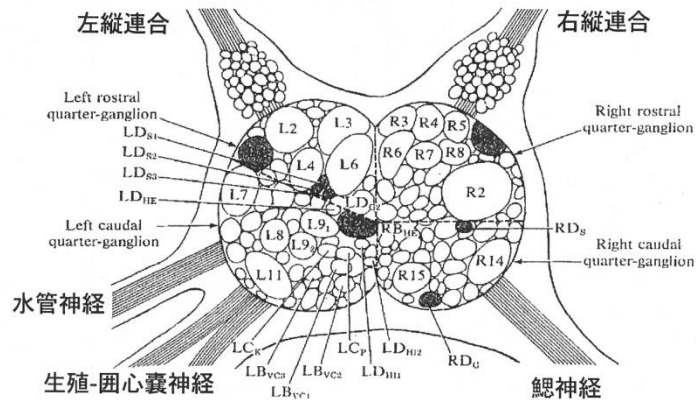


## 2. 体内構造のスケッチ

- ①解剖バットにアメフラシが浸る程度に人工海水を注ぐ。
- ②消化器官を包む薄い膜を切り開く。
- ③体内全体をスケッチし、各部名称を記入する。

## 3. 神経系の観察

- ①中枢神経系の位置を確認し、特に神経節を観察する。
- ②腹部神経節から出る末梢神経を全て切断して、腹部神経節を摘出する。
- ③腹部神経節を検鏡して、神経細胞を観察する。  
※神経細胞の球状の細胞体が大きく見える。R 2 の細胞体は動物界最大。



図：腹部神経節内同定ニューロン

## 4. 消化系の観察

- ①消化系を口から肛門までたどる。
- ②食道のすぐそば2か所をたこ糸で縛る。2つの結び目の間で切断する。
- ③消化管を横へずらす
- ④砂嚢と肝臓間の2か所をたこ糸で縛る。2つの結び目の間で切断する。
- ⑤切断した消化管(食道～嚢嚢～砂嚢)をシャーレに移し、消化管を切開して内容物を調べ、食性を考察する。
- ⑥砂嚢の内側表面の形状を観察し、砂嚢の役割を考察する。
- ⑦肝臓を体本体から切除する。

## 5. 生殖系の観察

- ①生殖系を配偶子溶解腺から卵精巣までたどる。
- ②配偶子溶解腺から雌性生殖腺までを体本体から切除する。

## 6. 歯舌の観察

- ①シャーレに人工海水を入れる。
- ②口球を摘出する。
- ③口球を背側(頭頂)から切開して、歯舌をピンセットで切除してシャーレに入れる。
- ④指先で歯舌を擦り洗いする。
- ⑤ザラザラしている面を上にしてスライドガラスにのせて検鏡する。

## 7. 外套腔の貝殻を取りだし水道水で洗う。

【片付け】

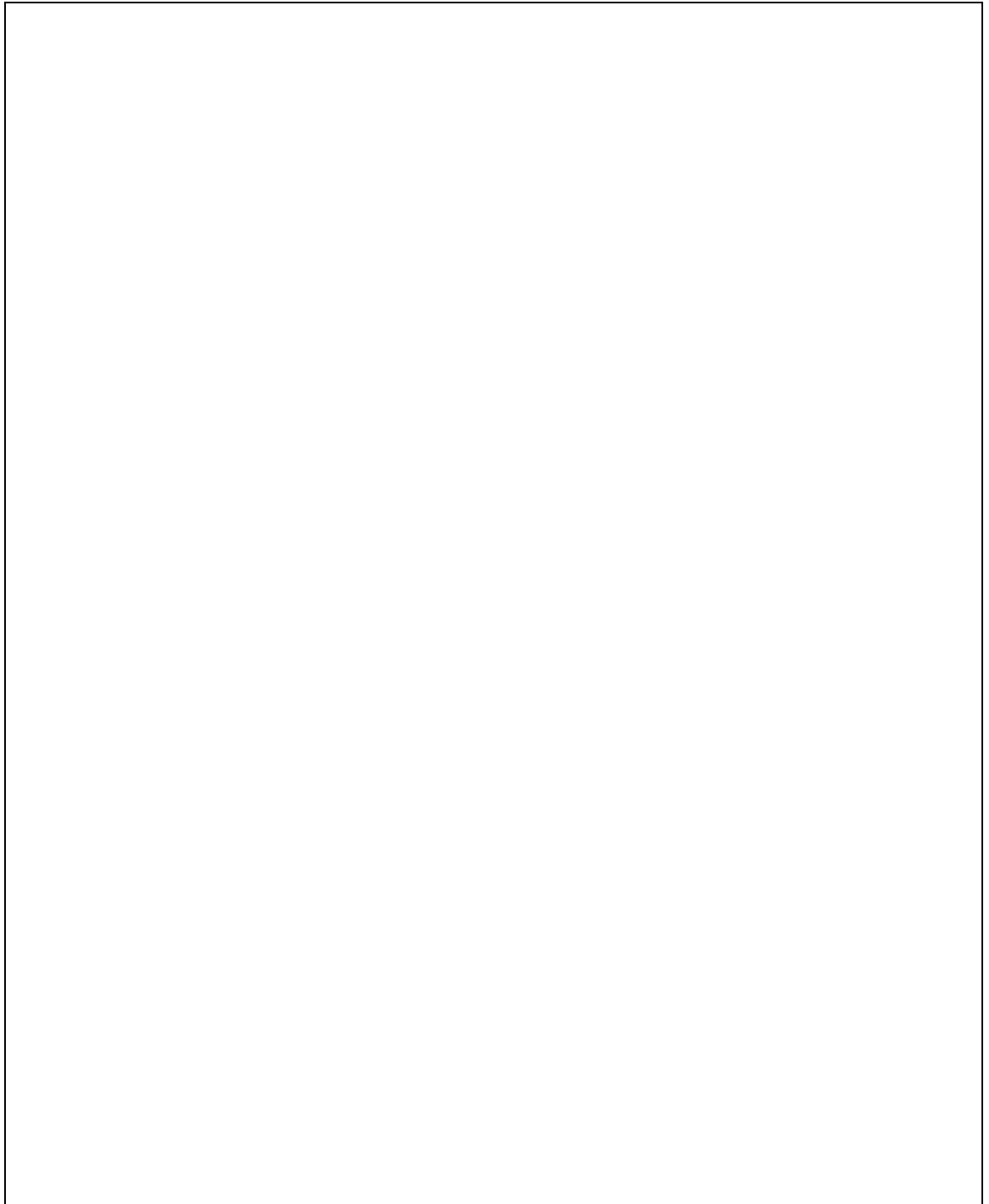
# 海洋生物講座レポート「実験：軟体動物の観察・解剖」

(6) 実験結果

●アメフラシの体重測定

体重 (g)		麻酔液量 (ml)	
--------	--	--------------	--

●アメフラシの体内構造スケッチ



● 検鏡結果

腹部神経節・神経細胞

歯舌

(7) 考察

アメフラシの食性

砂囊の役割

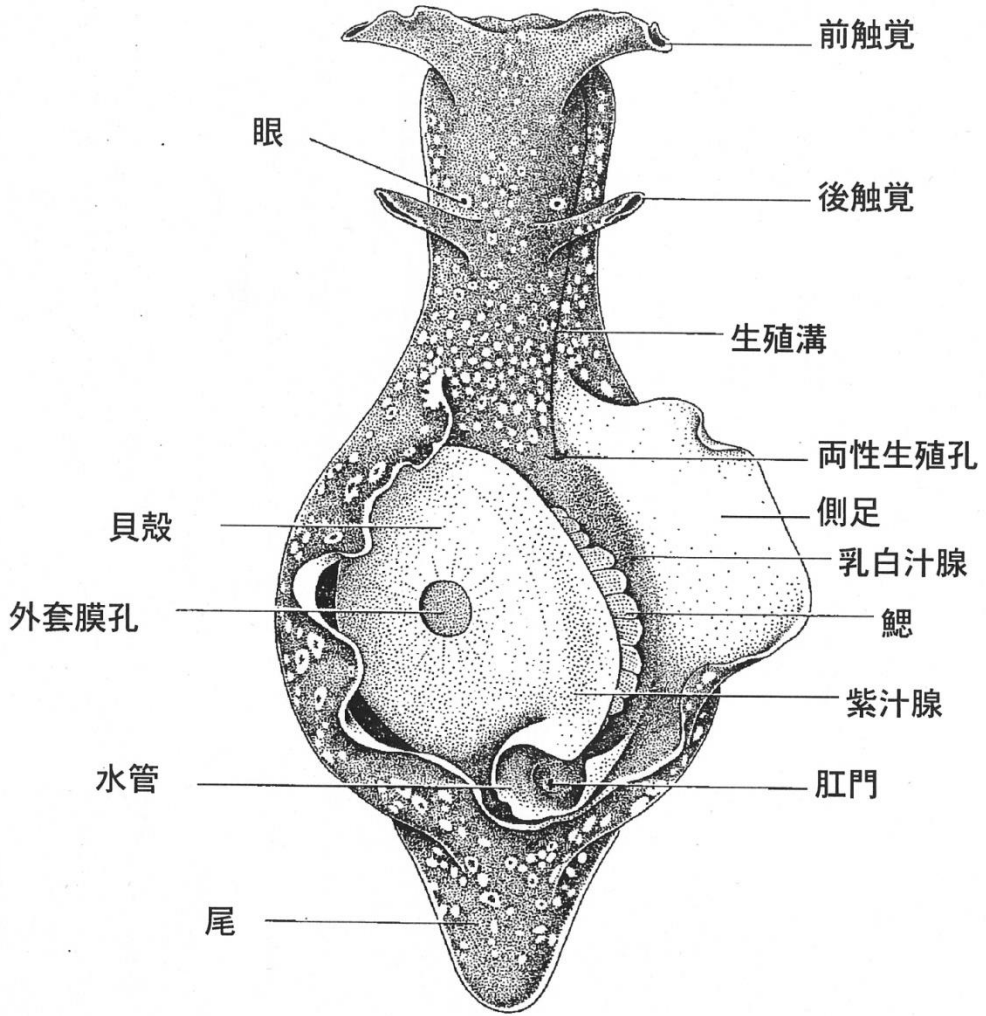
(8) 感想

(実験日) \_\_\_\_\_ (実験場所) \_\_\_\_\_

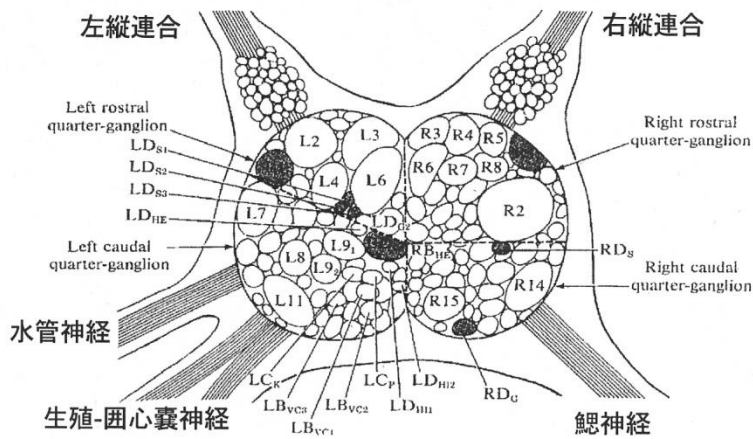
(天候等) \_\_\_\_\_

(実験班) \_\_\_\_\_ (共同実験者) \_\_\_\_\_

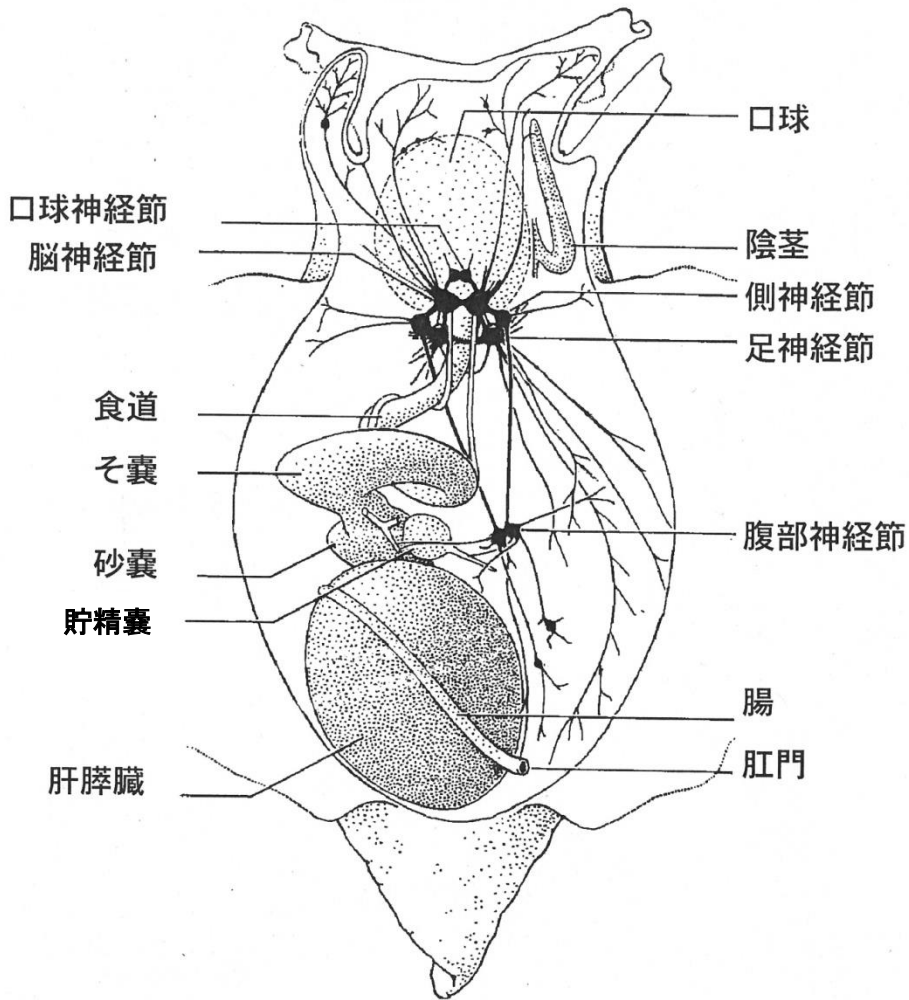
(実験者) \_\_\_\_\_ 年 \_\_\_\_\_ 組 \_\_\_\_\_ 番・氏名 \_\_\_\_\_



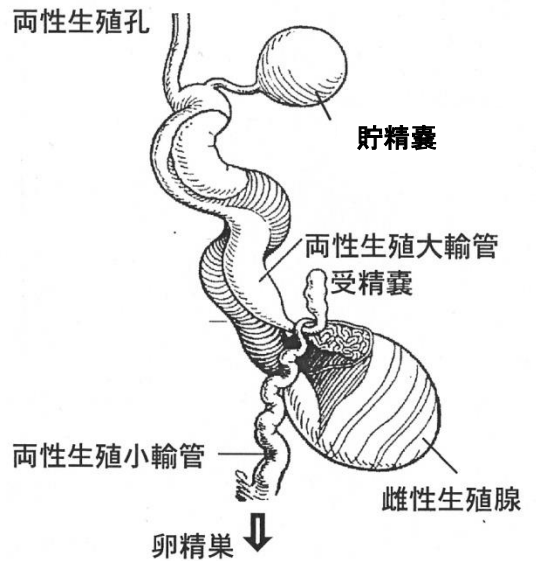
図：外部形態(背面図)



図：腹部神経節内同定ニューロン



図：神経系と消化系(背面図)



図：生殖系(腹面図)



# 海洋生物講座 (No. ) 「イソクズガニの擬態の観察実験」

実験目的: イソクズガニの擬態の様子を観察し、他の生物に対する適応や工夫・戦略について理解を深める。

実験材料: イソクズガニ(節足動物門 甲殻亜門 軟甲綱 十脚目 クモガニ科)

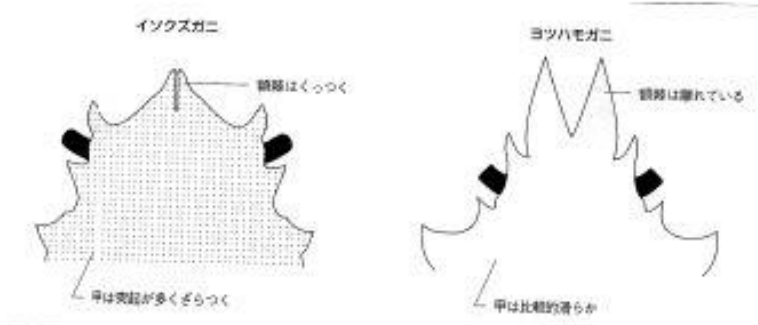


図:『磯の生物 飼育と観察ガイド』より引用

## 実験方法

①2日間ヒジキのみが入った水槽で飼育したイソクズガニをスケッチして観察する。(実験前)

(観察メモ)

---

---

---

---

②2日間ヒジキのみが入った水槽で飼育したイソクズガニをデジカメ撮影する。(実験前)

③イソクズガニの全身からデコレーティングに使われている海藻をピンセットで取り除き、裸の状態をデジカメ撮影する。(実験直前)

④円形水槽に海水を入れ、実験材料の海藻を入れ、実験方法②後の裸のイソクズガニを入れて様子を観察する。

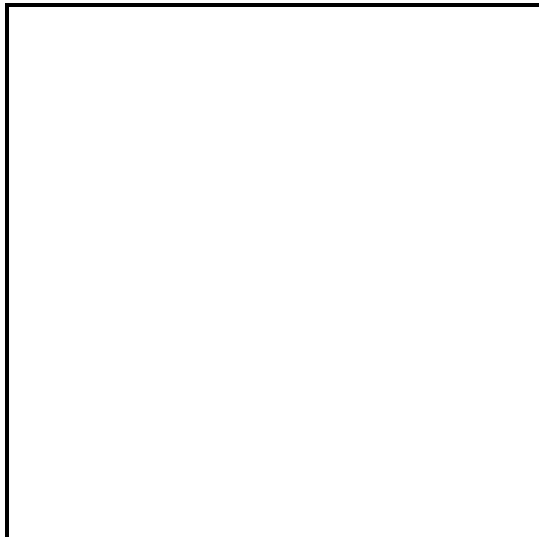
⑤24時間後のイソクズガニをデジカメ撮影(実験後)

年 組 番	氏名
-------	----

# 海洋生物講座資料：実験レポート「ウニの人工受精」

## (5) 実験結果

### <未受精卵>



(結果メモ)

---

---

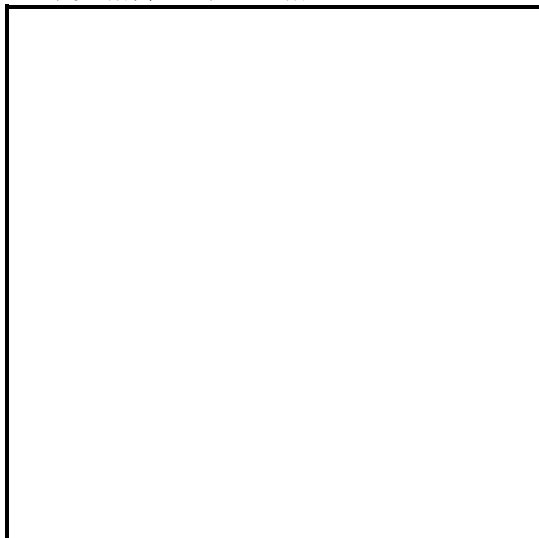
---

---

---

---

### <未受精卵に群がる精子>



(結果メモ)

---

---

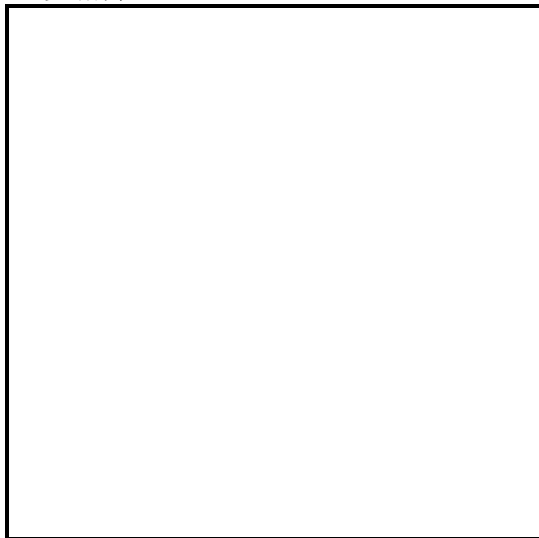
---

---

---

---

### <受精卵>



(結果メモ)

---

---

---

---

---

---

(7) 感想

①実物の卵を見た感想

②実物の精子を見た感想

③実物の受精卵（生まれたばかりの子）を見た感想

④自分の手で人工的に生命を誕生させたことの感想

⑤本実験を通して、自分自身の存在をどう感じましたか。実験全体の感想。

(実験日) \_\_\_\_\_ (実験場所) \_\_\_\_\_

(天候等) \_\_\_\_\_

(実験班) \_\_\_\_\_ (共同実験者) \_\_\_\_\_

(実験者) \_\_\_\_\_ 年 \_\_\_\_\_ 組 \_\_\_\_\_ 番・氏名 \_\_\_\_\_

# 海洋生物講座資料 (No. ) 「実験：ウニの人工受精」

## (1) 実験テーマ：ウニの人工受精

- (2) 実験目的：①ウニの卵、精子、受精の様子を観察する。  
②有性生殖における生殖細胞の役割や受精の意味を考える。  
③生殖細胞や受精の観察を通して、「生命」について考える。

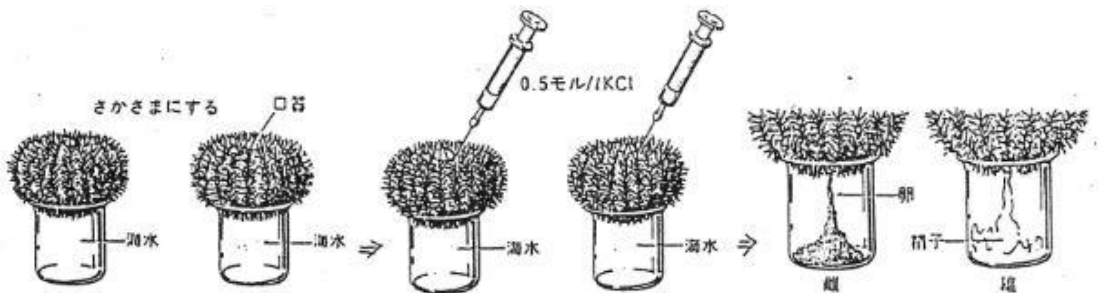
## (3) 実験器具及び試料

- <器具>各自 顕微鏡 1, 一つ穴スライドグラス 1, カバーガラス 2  
全体 ビーカー数個 (放卵用, 放精用, 人工海水用, 塩化カリウム用)  
駒込ピペット (卵用, 精子用, 人工海水用, 塩化カリウム用)  
ピンセット数本, 解剖ばさみ数本
- <薬品>全体 塩化カリウム 0.5mol/l 溶液 (KC1), 人工海水
- <材料>全体 ムラサキウニ (棘皮動物) オスとメス  
・・・採集場所 \_\_\_\_\_

## (4) 実験方法

### <準備：演示実験>

- ①ウニの口器を確認し、口囲部にピンセットの先端両方を刺して、口囲部に沿って沿って回し、口器を取り除く。
- ②口器を取り除いてできた穴から、ウニの体液を捨て、人工海水を穴から入れ体内を洗う。
- ③ビーカーに人工海水を満たし、その上に下図のようにウニの口器側を上にして置く。
- ④ウニの口器を取り除いてできた穴から、塩化カリウム溶液をピペットで体内へ数滴滴下してウニの様子をみる。



- ⑤ウニは雌雄異体である。塩化カリウム溶液を注入されたウニは生殖孔（口器の逆側）から、卵または精子を放出する。

- |   |   |                                |
|---|---|--------------------------------|
| 雌 | → | 卵がビーカーの底にたまる。（黄色の粒子状）          |
| 雄 | → | ビーカーの人工海水が精子で白濁する。（白い煙状、糸状で放出） |

(注) 卵と精子の出が悪ければ、塩化カリウム溶液を更に体内へ滴下する。

(注) ウニは雌雄の判別がしにくいので、実験方法<準備>⑤で判断する。

- ⑥雌雄の確認ができれば、放卵、放精を続けさせその様子を観察する。
- ⑦放出された卵と精子を、各自が行う人工受精実験に使う。

### <人工受精>

- ①各自の一つ穴スライドガラスの穴に、卵が入った人工海水を1～2滴滴下する。
- ②カバーガラスをかける。
- ③検鏡し高倍率でスケッチする。→未受精卵のスケッチ  
(注) 卵は球体なので、縁にピントを合わせ一番大きく見える状態で検鏡する。
- ④未受精卵のスケッチ後、顕微鏡のピントをそのままにして、プレパラートを顕微鏡からとる。
- ⑤プレパラートのカバーガラスをはずし、卵の入ったスライドガラスの穴に、精子が入った人工海水を1～2滴追加する。
- ⑥すぐに、新しいカバーガラスをかける。  
(注) カバーガラスからはみ出た試料は、ろ紙ですぐにとる。
- ⑦プレパラートを顕微鏡に戻す。
- ⑧卵の縁にピントを合わせ検鏡しスケッチする。  
→精子が未受精卵の周りに群がる様子をスケッチ  
→受精膜で囲まれた受精卵を探しスケッチ  
(注) 検鏡中に、卵などが白く曇るように見にくくなったり、精子の動きが極端に悪くなったら、精子の量が多すぎるのが考えられるので、カバーガラスをはずし人工海水を1滴滴下して、検鏡を再開する。
- ⑨時間があれば、受精卵の検鏡を続ける。

- (5) 実験結果：別紙
- (6) 考察：なし
- (7) 感想：別紙
- (8) 参考資料

ムラサキウニは、磯の潮間帯下部から水深 70cm ほどで、よく見られる棘皮動物のウニ類。岩の窪みや亀裂に集団で生息していることが多い。殻色は一様な濃い紫色で、強固で太い棘をもつ。

バフンウニは、岩浜や内海の潮間帯から浅海で、よく見られるウニ類。転石の裏に付着したり、海藻や貝殻などを身につけて、敵に見つかりにくいようにしていることが多い。短くて鋭い棘を持ち、馬糞のような緑褐色をしている。海藻を主食としている。ヒトが食用にしているウニとして有名である。

\*ヒトが食用にしている部分は、ウニの（ ）である。

\*生殖時期：ムラサキウニ 6月～8月  
バフンウニ 12月～2月



海洋生物講座資料：実験レポート「ウニの発生過程の観察」

(5) 実験結果

観察日時			
発生段階			
受精からの経過時間			

(結果メモ)

(結果メモ)

(結果メモ)

(結果メモ)

(6) 感想

(実験日) _____
(実験班) _____ (共同実験者) _____
_____
(実験者) _____ 年 _____ 組 _____ 番・氏名 _____

# 海洋生物講座資料 (No. ) 「実験：心臓拍動の恒常性」

(1) 実験テーマ：心臓拍動の調節実験

(2) 実験目的：①実物の心臓の拍動を観察する。

②温度設定や温度変化による心臓拍動の変化を観察・測定して、その調節のしくみを考察する。

③体内の恒常性維持のために働いている自律神経系について理解を深める。

(3) 実験器具及び試料

<器具> 全班共通 解剖バット 1、水槽 (中温水槽) 1、水槽用オートヒーター 1  
温度計 1、ビーカー 1、骨切りバサミ 1、オイスターナイフ 1  
軍手 1、時計 1  
ピンセット 2

高温班 水槽 (高温水槽) 1、水槽用オートヒーター 1、温度計 1

低温班 水槽 (低温水槽) 1、氷入り大ビーカー 1、温度計 1

<薬品> 各班 人工海水

<材料> 各班 マガキ 1 (軟体動物門 二枚貝綱 ウグイスガイ目 イタボガキ科)

(4) 参考資料

動物体内の恒常性は、( )系と( )系によって維持されている。神経系の中で恒常性維持のために働いているのは( )系である。これら、自律神経系と内分泌系の最高中枢は( )脳の( )である。体内の各器官は、自律神経系の交感神経と副交感神経の「( )支配」を受けている。交感神経と副交感神経は、「( )的」に働き、器官の働きを調節している。

自律神経系	神経伝達物質	基本的な作用 (促進・抑制)	心臓の拍動
交感神経	ノルアドレナリン		
副交感神経	アセチルコリン		

【心臓】

・心臓は心室と心房の2つの部屋でできている。

心房…

心室…

・マガキの心臓は( )心房( )心室。ヒトは2心房2心室。



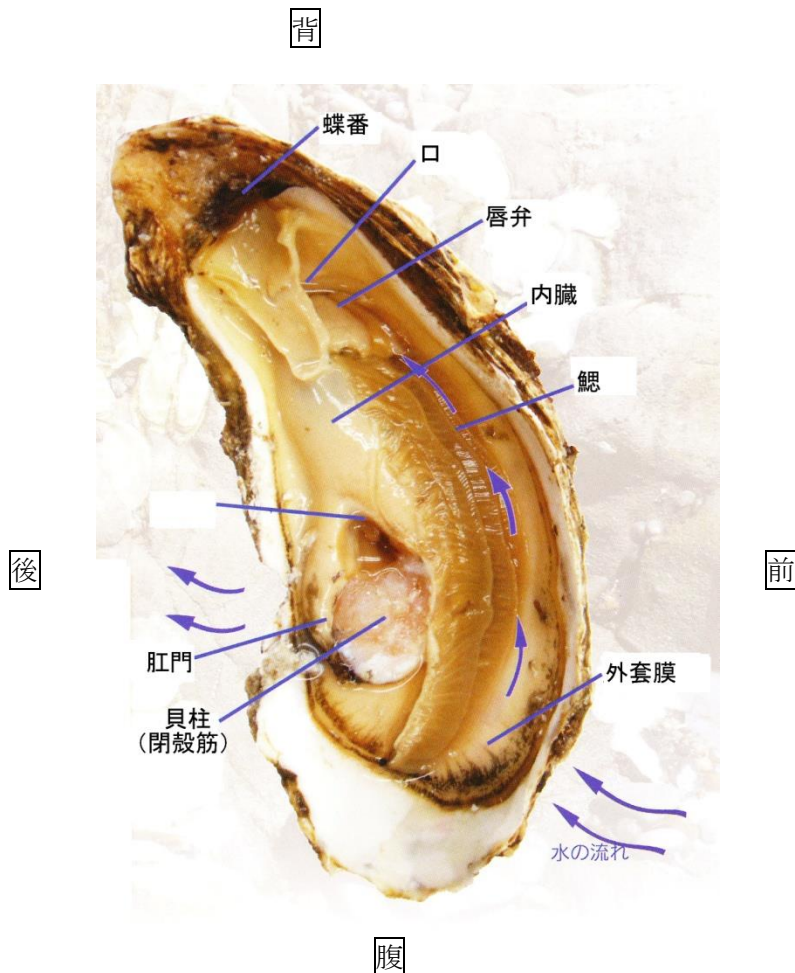
### 【マガキの殻】

カキは2枚の殻をもつ二枚貝である。1枚が深くくぼんで大きい方が左殻（下殻）で、岩礁などに付着している。もう1枚はやや平らな形をしている右殻（上殻・身殻）で、大きい左殻にふたをしている。2枚の殻は、貝柱（閉殻筋）と蝶番の2か所でくっついている。閉殻筋が弛緩すると殻が開き、閉殻筋が収縮すると閉まる。殻は、生息する周囲の環境によって、細長くなったり、丸くなったりする。

### 【マガキの食性】

カキは、周囲の海水から植物プランクトンをろ過して摂食する。体を大きく取り巻く鰓の繊毛運動によって、周囲に水流を起こして海水を殻の中に導き入れる。鰓で濾し取られた植物プランクトンなどの浮遊物は、繊毛運動によって鰓の周辺部に沿って口に運ばれる。

### 【マガキの体の構造】



(右殻と右側外套膜を除去した体の様子)

[設問] 外套膜について説明しなさい。

## (5) 実験方法

### 【実験準備】

①オートヒーターのダイヤルを調節して中温水槽内を20℃前後に維持する。実験中は、水槽内の温度を温度計で確認する。

(注) オートヒーターの空炊に気をつけること。

- ・高温班は、もう1つの水槽である高温水槽を25℃前後に維持する。
- ・低温班は、もう1つの水槽である低温水槽を10℃前後に維持する。水槽を冷却する時は、氷入りビーカーを用意して、水槽内にビーカーを置き冷却する。冷却が必要ない時は、ビーカーを水槽外に出しておく。

### 【材料準備】

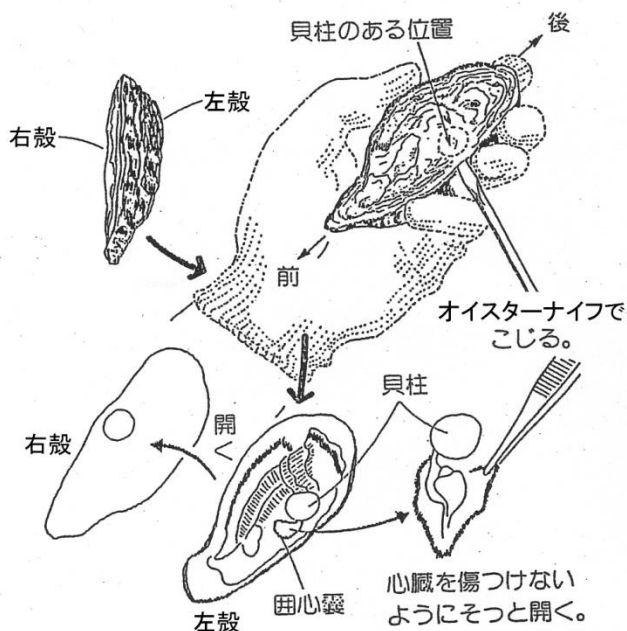
①軍手をはめ、マガキの前後左右を確認する。左右を判断するときは、貝殻を両側面から観察して判断すること。

②右図のように、貝殻を左手でもつ。

- ・右殻を上、左殻を下にする。
- ・後側（扇形の開口部）を指先側にして、前側（蝶番部分）を手前にする。

③貝柱はカキに向かって、中央から右側によっていて、やや後部よりにある。オイスターナイフを差し込み口をつくるために、骨切りバサミで貝殻右側面の縁を少し切る。

※貝殻内のマガキ本体を傷付けないように注意する。



④殻と殻の隙間に差し込み口ができたなら、オイスターナイフを天井（右殻の内側）に沿って差し込む。貝柱を完全に切断する。

※心臓は貝柱脇にあるので注意する。

⑤貝柱が切断できると、殻は自然に少し開く。右殻をはずし、体本体は左殻に残す。

### 【心臓の観察】

①マガキの体の構造を確認する。貝柱、囲心囊、鰓、口を観察する。

※囲心囊(貝柱のやや前部よりの三角形のふくらみ。少し茶色っぽくなっていることがある。)

②囲心囊をピンセットで切開して、心臓を確認して、拍動を観察する。

※マガキの心臓は、2心房1心室である。

※心房は管状で肌色っぽい色、心室は筋肉質で白色である。

③中温水槽内の人工海水をビーカーにとり、解剖バットの上でカキの心臓付近の不純物を洗い流す。

④中温水槽内に入れて、心臓の拍動を観察する。

⑤心臓の拍動が観察できたら、1分間の拍動数を計測し記録する。

**【拍動数の測定実験】**

⑥全班、中温水槽内で10分間1分ごとの拍動数を測定する。また、拍動の様子を観察し記録する。

中温班

①そのまま中温水槽内で、更に15分1分ごとに拍動数を測定する。また、拍動の様子を観察し記録する。

高温班

①高温水槽にマガキを移す。すぐに拍動数の測定を始める。15分1分ごとに測定する。また、拍動の様子を観察し記録する。

低温班

①低温水槽にマガキを移す。すぐに拍動数の測定を始める。15分1分ごとに測定する。また、また、拍動の様子を観察し記録する。

経過時間 (分)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
拍 動 数										

11	12	13	14	15

16	17	18	19	20	21	22	23	24	25

**【片付け】**

# 生物実験レポート「実験：心臓拍動の恒常性」

(6) 実験結果

## 【心臓の観察】

(心臓の拍動の様子)
------------

1 分間の拍動数

## 【拍動数の測定実験】

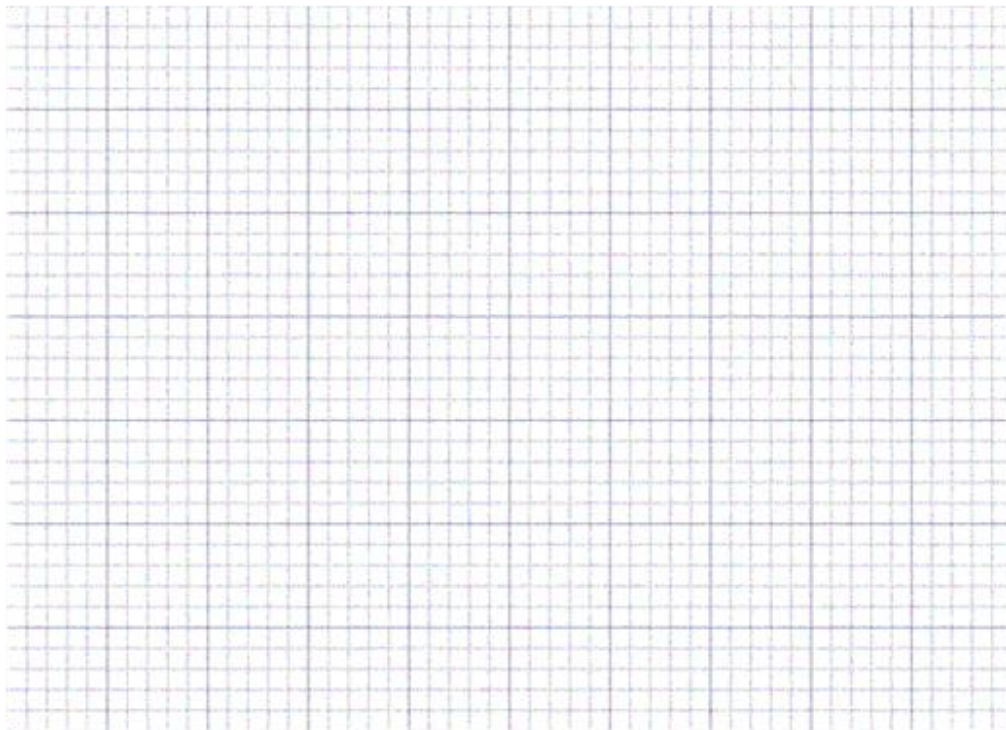
経過時間(分)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
拍 動 数										

11	12	13	14	15

16	17	18	19	20	21	22	23	24	25

	心臓拍動の様子
1～5分	
6～10分	
11～15分	
16～20分	
21～25分	

(拍動数のグラフ)



(7) 考察：温度と心臓拍動の関係から、体内では心臓拍動をどのように調節しているか考察する。自律神経系を中心に考える。

(8) 感想 (裏面に5行以上)

(実験日) \_\_\_\_\_ (実験場所) \_\_\_\_\_

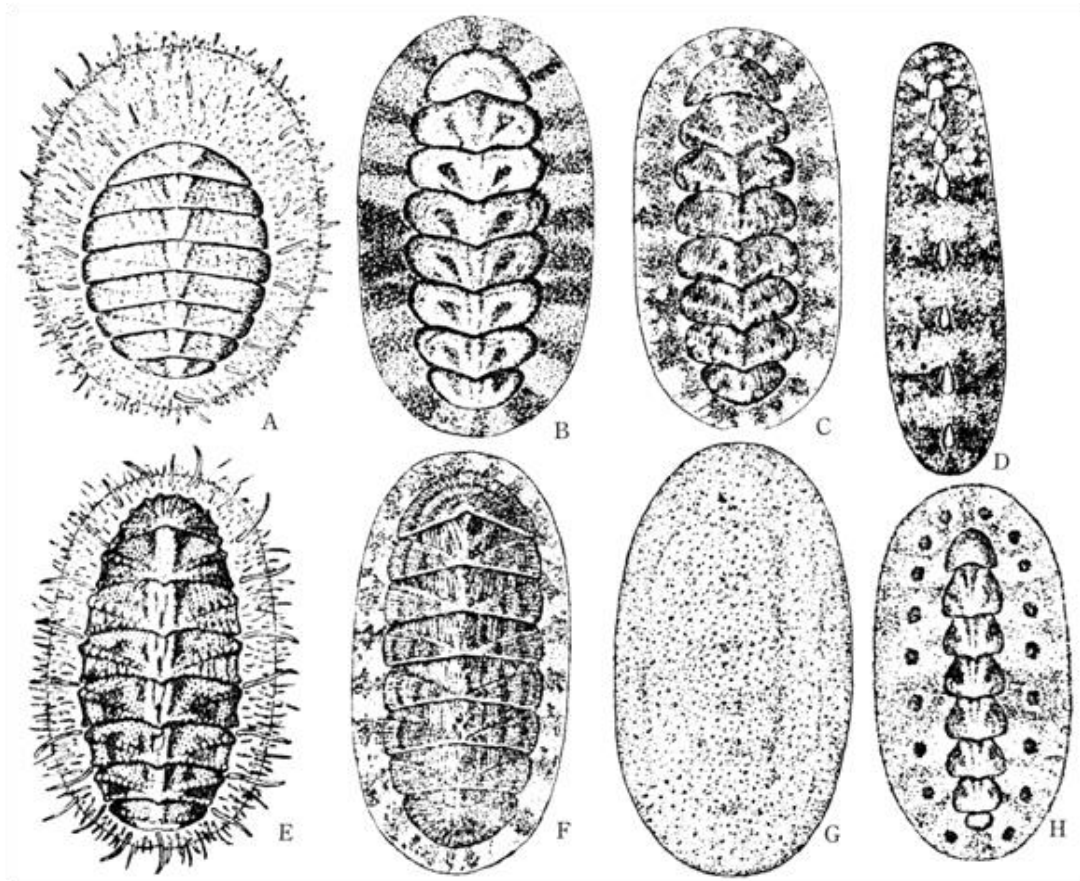
(天候等) \_\_\_\_\_

(実験班) \_\_\_\_\_ (共同実験者) \_\_\_\_\_

(実験者) \_\_\_\_\_ 年 \_\_\_\_\_ 組 \_\_\_\_\_ 番・氏名 \_\_\_\_\_

# 夏の臨海実習

神奈川県荒井浜・東京大学三崎臨海実験所



2017年8月6日～8月7日

埼玉県立越ヶ谷高等学校

## 【臨海実習概要】

- 1 目的 海洋生態系の理解を通して環境を考える
- 2 期間 平成29年8月6日（日）～7日（月） 1泊2日
- 3 場所 東京大学大学院理学系研究科附属臨海実験所及び荒井浜  
〒238-0225 神奈川県三浦市三崎町小網代 1024  
(TEL)046-881-4105  
(宿泊先) 静観荘  
〒238-0225 神奈川県三浦市三崎町小網代 971  
(TEL)046-881-2288
- 4 交通 京浜急行三崎口駅下車、京浜急行バス油壺バス停下車、徒歩3分  
(三崎口駅から油壺バス停までの所要時間は15分程度)
- 5 集合解散 8月6日（日）京浜急行三崎口駅 改札口前 8:20  
(三崎口駅改札出口に8:40集合してバスに乗車)  
8月7日（月）京浜急行バス 油壺バス停前 16:10
- 6 引率教員 田口康弘、高橋靖（理科教員2名）
- 7 指導協力 東京大学大学院理学系研究科附属臨海実験所 幸塚久典 技術専門職員
- 8 費用 食事代3740円（1日目夕食、2日目朝食+昼食）  
※宿泊費、交通費（3920円）、実習費等は助成金の支出対象となります。  
※往復交通費は、現地集合・現地解散ですので各自立替払いとなります。  
後日助成金から支援されます。
- 9 連絡先 緊急の場合、下記連絡先までお願い致します。  
引率教員携帯電話（090-4597-4904）  
越ヶ谷高校（048-965-3421）  
臨海実験所（046-881-4105）  
静観荘（046-881-2288）
- 10 その他 本行事は、海洋教育助成制度「海洋教育パイオニアスクールプログラム」の助成を受けて実施します。この助成制度の主催は、日本財団、東京大学海洋アライアンス海洋教育促進研究センター、笹川平和財団海洋政策研究所です。

## 11 参加生徒 14名

年	組	番	生徒名	ふりがな	性	備考
2	1	23	櫻木 蓮	さくらぎ れん	男	
2	1	27	須賀 美織	すが みおり	女	
2	2	14	鈴木 優輝	すずき ゆうき	男	
2	2	21	中出 恵梨香	なかで えりか	女	
2	3	1	青木 奈那瀬	あおき ななせ	女	
2	3	3	伊東 優合	いとう ゆうり	女	
2	3	6	加藤 泉澄	かとう いずみ	女	
2	3	37	山本 茉聖愛	やまもと まりあ	女	
2	4	18	杉森 綺羅	すぎもり きら	女	
2	5	3	阿部 新菜	あべ にいな	女	
2	5	18	関 一真	せき かずま	男	
2	6	1	秋廣 朋香	あきひろ ともか	女	
2	7	41	山本 悠深	やまもと ゆみ	女	
3	2	35	原田 愛華	はらだ あいか	女	

## 【服装】

- ・行き帰りの服装は自由。(制服の場合は校則通り着用)
- ・実習中の服装も自由とするが、機能的なものを考えること。
- ・宿舎内でも服装は自由とするが、他の宿泊者がいることを考えたものとする。
- ・化粧(色つきリップも含める)、アクセサリ類は、普段の学校生活の規則と同じく全て禁止とする。

## (海岸実習の服装)

- ・海岸での実習は、1日目午前～午後の1回です。
- ・磯採集の服装は、濡れてもいい、汚れてもいいものを考えておくこと。  
※例えは、水着の上にTシャツ・短パンなど。怪我対策や紫外線対策を考えると長袖・長ズボンが好ましい。
- ・日焼けに弱い者は、長袖のTシャツ等を用意しておくといよい。
- ・靴は、磯で滑らないものをなるべく用意すること。マリンシューズなどがいいが、汚れてもいい運動靴で構わない。  
※かかとが固定できないビーチサンダルなどは禁止とする。
- ・軍手(手袋)を用意。

## (船舶実習の服装)

- ・海に入ることはないが、採集生物の処理等ができる汚れてもいい服装を用意。
- ・日焼けに弱い者は、長袖のTシャツ等を用意しておくといよい。
- ・靴は、船上でバランスを崩さない、滑らないもの。



## 【持ち物】

- ・持ち物には必ず記名すること。
- ・理科行事は学校行事です。普段、学校へ持って来てはいけないものは、臨海実習でも禁止です。ゲーム機・花札等は禁止。
- ・高額のお金を持ってこないこと。

### (往復・宿泊)

	往復交通費		タオル（実習、洗面、入浴用等）
	身分証明書（生徒手帳）		洗面用具（ドライヤー各部屋1台）
	保険証		入浴用具（持ち運び用の袋）
	雨具（傘）		薬（必要な者）
	お弁当（1日目昼食）		着替え
	しおり		お菓子（必要な者）
	水筒		携帯電話及び充電器（必要な者）

### (実習)

	実習用服装（海岸1回・船舶1回）		タオル（実習、洗面、入浴用等）
	濡れてもいい靴		防寒具（長袖シャツ等）
	軍手（手袋）		帽子（必要な者）
	雨具（カッパ・ポンチョ）		図説
	カメラ（必要な者）		図鑑（海岸動物）や配布資料
	日焼け止め		筆記用具（スケッチ用鉛筆）
	酔い止め		ノート
	虫よけ		

## 【宿泊】

- ・民間の宿泊施設「静観荘」に宿泊します。
- ・到着後、各部屋で破損チェック、非常口の確認を行うこと。
- ・他の宿泊者がいることを考えて行動すること。
- ・ドライヤーは各部屋1台とする。
- ・起床、就寝時間は厳守すること。
- ・就寝後の部屋の移動は禁止とします。
- ・ゴミの分別が細かく決められています。宿の指示に従って、各自しっかり分別してゴミを処理すること。

### (部屋割り)

部屋番号	学年	性別	生徒名	人数
磯	3・2	女	原田、須賀、伊東、山本悠	4
砂	2	女	中出、加藤、杉森	3
波	2	女	青木、秋廣、山本茉、阿部	4
千鳥	2	男	関、鈴木、櫻木	3
鷗			食事、ミーティング会場	
鶴	教員	男	田口、高橋	2

### (洗濯)

- ・洗濯機、乾燥機はありません。
- ・宿到着後、一度だけ洗濯をお願いすることができます。洗濯後、各部屋で干すことになります。

### (風呂)

- ・宿には、大浴場が男風呂と女風呂1つずつあります。
- ・各部屋にも風呂が付いています。部屋風呂は24時間使用可能です。

### (食事)

- ・宿での食事は、部屋「鷗」でとります。(1日目夕食と2日目朝食)
- ・1日目昼食は持参すること。
- ・2日目昼食は、お弁当屋から配達される弁当を実験所宿泊棟の食堂でとります。

### (ミーティング)

- ・宿でのミーティングは、部屋「鷗」で行います。

## 【実習】

- ・海岸実習は、荒井浜で実施する。
- ・船舶実習及び採集生物観察の室内実習は、実験所内の研究棟実習室で行う。
- ・実習は、実習班ごとに行う。

### (実習班)

実習班	学年	生徒名	ふりがな	性	備考
1 班	2	関 一真	せき かずま	男	班長
		鈴木 優輝	すずき ゆうき	男	副班長
		櫻木 蓮	さくらぎ れん	男	
		青木 奈那瀬	あおき ななせ	女	
		秋廣 明香	あきひろ ともか	女	
		山本 茉聖愛	やまもと まりあ	女	
		阿部 新菜	あべ にいな	女	
2 班	3	原田 愛華	はらだ あいか	女	
	2	須賀 美織	すが みおり	女	班長
		伊東 優合	いとう ゆうり	女	副班長
		山本 悠深	やまもと ゆみ	女	
		中出 恵梨香	なかで えりか	女	
		加藤 泉澄	かとう いずみ	女	
		杉森 綺羅	すぎもり きら	女	

### (海岸実習の注意点)

- ・岩場は滑りやすい場所が多いので注意して歩く。走らない。滑りづらい靴を用意。滑って後頭部を打ってしまうことに注意。
- ・肌を露出する服装は、切り傷をつくりやすいので注意。
- ・日焼け対策。熱射病対策。実習中は積極的に水分補給をする。
- ・危険な動物に注意しながら、動物の観察をする。毒をもつもの、鋭い棘や歯をもつものなどは、直接触れないように気をつける。
- ・海岸実習のマナーを守る。同じ種の動物を沢山採集しない。転石などを裏返して観察したら、観察後に元に戻す。
- ・足が届かないような深い場所にはいかない。本実習では泳ぐことは禁止。波にも注意すること。干潮後は、潮が満ちてくることを忘れないこと。
- ・実習中は、バディや班員を常に意識し合い、安全を確認しながら実習を行う。
- ・実習開始時に伝えられた範囲のみで観察をすること。
- ・地震等で避難が必要な場合、実習開始時に説明された避難場所（高い場所）に避難すること。

### (室内実習時の注意点)

- ・実験室等は綺麗に使用する。顕微鏡等の実験器具は丁寧に扱うこと。
- ・実習後は、全員でしっかり片付けと清掃を行う。

### (船舶実習の注意点)

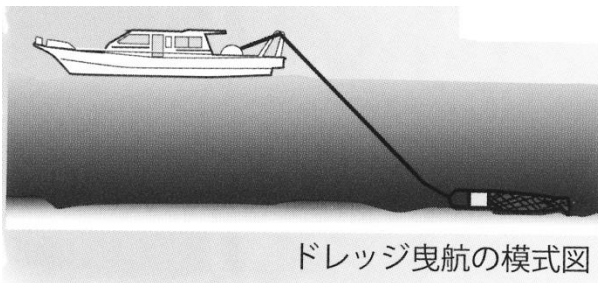
- ・ 実験所スタッフの話をよく聴き指示を厳守する。
- ・ 船上では、ヘルメットとライフジャケットを常に着用。
- ・ 船上では、滑ったり転んだりしないように注意。滑りづらい靴が必要。波は高いときは特に注意。
- ・ 船酔い対策。エチケット袋を持参。気分が悪くなったら早めに申し出ること。ぎりぎりまで我慢しないこと。
- ・ 日焼け対策（ヘルメットの下に帽子着用可）。熱中症対策。
- ・ 乗船する前に必ずトイレに行っておくこと。（臨海丸にはトイレがあります。）

## 船舶実習の内容

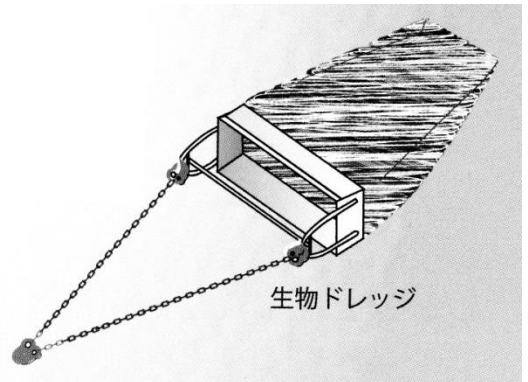
- ・ 臨海丸（実験所所有の実習船）に乗船して、城ヶ島沖の水深80～100mの海底を2回ドレッジして底生生物を採集する。乗船時間は2時間を予定。
- ・ 船上では、2つの作業をします。
  - ①ドレッジ作業の見学。1回のドレッジ引き上げに40分程かかります。
  - ②プランクトンネットを使いプランクトンの採集を行う。

### 【ドレッジ】

- ・ 船を低速で走らせ、けん引またはえい航することにより、海底の地質・生物試料を採集すること。また、試料採集に用いられる円筒または角筒型の器具を指す。



ドレッジ曳航の模式図



生物ドレッジ

- ・ 下船後、採集生物の処理作業を行い、実験室で採集した底生生物を顕微鏡観察する。
  - ①採集した底質をふるい（3mm 平方）にかけ、泥や砂を落とす。  
↓  
ふるいに残ったものから、目視で生物を探しシャーレに集める。→観察
  - ②ふるいから落ちた底質を洗い出しする。金魚網（1mm 平方）を使用。  
↓  
洗い出された試料をシャーレに移す。  
↓  
顕微鏡下でシャーレから生物を取りだし集める（＝ソーティング）。→観察

# 【日 程】

● 8月6日（日）

8 : 2 0	京浜急行三崎口駅 改札口前 集合	
8 : 2 3	京急バス 三崎口駅バス停（油壺行き）乗車	
8 : 4 2	京急バス 油壺マリンパークバス停 下車	駐車場
8 : 4 5	油壺マリンパーク駐車場 着 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 駐車場の教員自家用車周囲で実習準備</li> <li>・ 体調確認</li> <li>・ 昼食は海岸に持参</li> <li>・ 各自荷物は車内</li> <li>・ 海岸実習の服装に着替える</li> <li>・ 海岸実習の注意・目的確認</li> </ul>	
9 : 3 0	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 海岸実習の準備できしだい荒井浜へ移動</li> </ul>	荒井浜
9 : 4 0	荒井浜で海岸実習開始	
	<p><b>海岸実習（干潮10:05）</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 班ごとに海岸動物の観察採集</li> <li>・ 観察採集した動物の同定</li> </ul>	
1 3 : 0 0	海岸実習終了 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 採集した動物を運搬準備</li> <li>・ 実習道具海水洗い</li> </ul>	
1 3 : 3 0	海岸で昼食（各自持参したお弁当） <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 食後、海岸で休憩</li> </ul>	
1 4 : 0 0	駐車場へ移動	駐車場
1 4 : 1 0	油壺マリンパーク駐車場 着 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 駐車場の教員自家用車周囲で片付け</li> <li>・ 採集動物の運搬は車</li> <li>・ 各自荷物の運搬も車</li> </ul>	
1 4 : 4 0	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 静観荘へ移動（生徒は徒歩・教員は車）</li> </ul>	静観荘
1 5 : 0 0	静観荘着 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 各部屋に各自荷物を置く</li> <li>・ 各部屋破損チェック→教員へ報告</li> <li>・ 実習道具洗い・片付け</li> </ul>	
1 5 : 3 0	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 採集動物維持作業終了後、各部屋で休憩</li> </ul>	
	休憩・お風呂 風呂時間15:30-16:10 磯(女) 千鳥(男) 16:10-16:50 砂(女) 鶴(男) 16:50-17:30 波(女) 鶴(男)	部屋「鷗」
1 8 : 0 0	夕食・体調確認	
1 9 : 0 0	夕食後各部屋で休憩	各部屋

19:30	<p>ミーティング</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p><b>室内実習</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 班ごとに採集動物の同定・分類</li> <li>・ 海岸実習で観察採集した動物リスト作成</li> </ul> <p>明日の打ち合わせ・準備 体調確認</p> </div>	部屋「鷗」
21:00	<p>ミーティング終了</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 各部屋へ移動・休憩</li> </ul>	各部屋
21:50	<p>観測場所へ移動 ※悪天候の場合中止</p>	観測場所
22:00	<p>天体観測開始 天体観測終了 静観荘へ移動</p>	
23:00	<p>静観荘着</p>	静観荘
23:40	<p>就寝</p>	

● 8月7日（月）

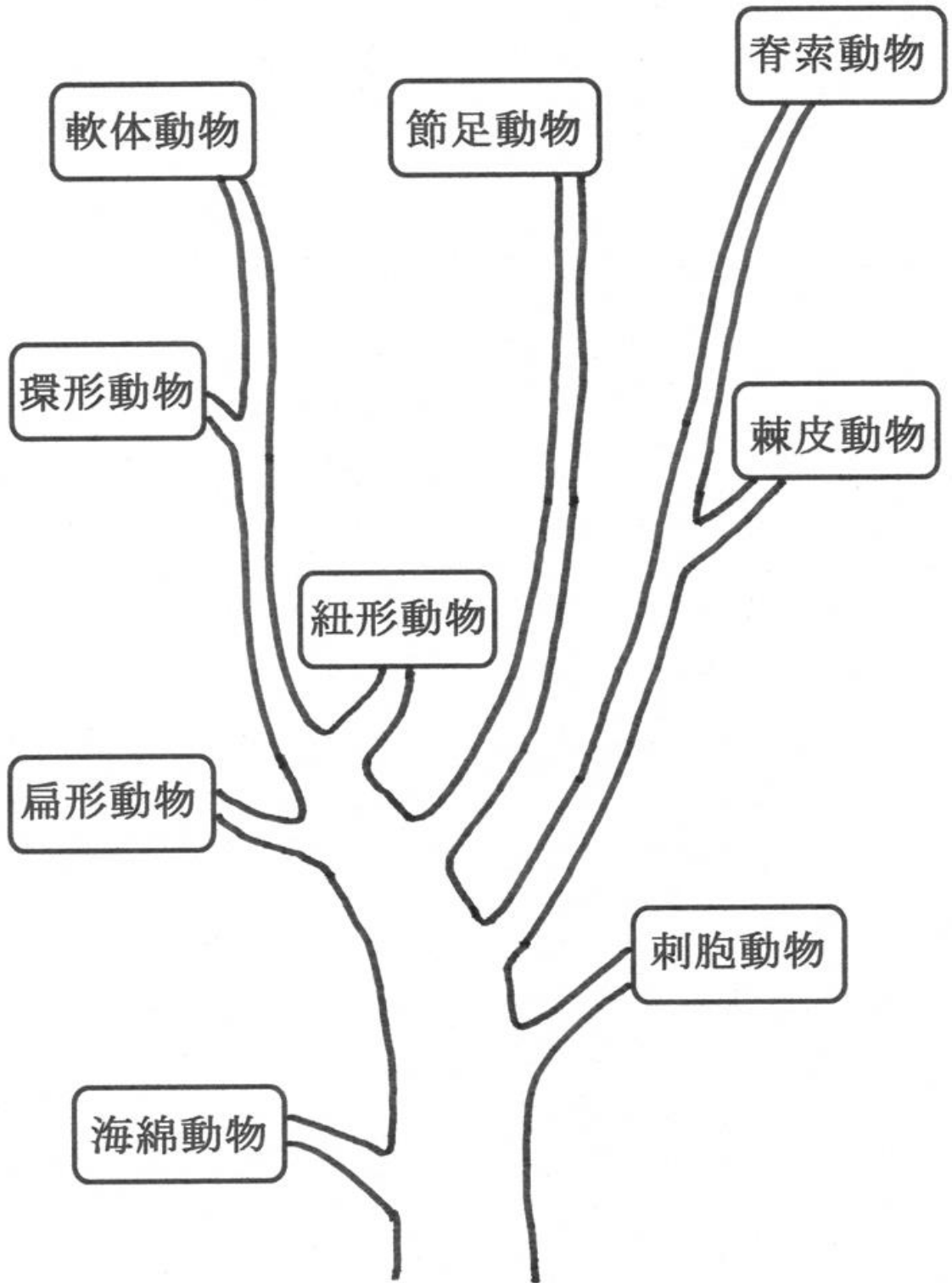
6 : 0 0	<p>起床</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 船舶実習の準備</li> <li>・ 荷物整理、部屋片付け（移動の準備）</li> </ul>	<p>静観荘</p>
7 : 0 0	<p>朝食</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 移動の準備</li> <li>・ 荷作り、部屋清掃</li> </ul>	
8 : 2 0	<p>宿の駐車場集合</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 実習に不要な荷物の積み込み</li> <li>・ 実験所へ移動（生徒は徒歩・教員は車）</li> </ul>	
8 : 4 0	<p>実験所着 研究棟共同利用実験室で船舶実習準備</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 本日の日程と実習目的の確認</li> <li>・ 船舶実習の注意（引率教員）</li> </ul> <p>記念館へ移動</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 船舶実習と採集生物処理に必要な荷物持参</li> </ul>	<p>実験所研究棟 共同利用実験室</p>
	<p>記念館で船舶実習準備</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ ライフジャケット着用、服装準備</li> <li>・ 船舶実習の準備・採集生物の処理準備</li> <li>・ 臨海丸へ荷物積み込み</li> </ul> <p>臨海丸に乗船</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 棧橋に移動して臨海丸に乗船</li> <li>・ 棧橋から直接乗船できなければボートで渡船</li> </ul>	<p>記念館</p>
9 : 0 0	<p>船舶実習開始</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ ヘルメット着用</li> <li>・ あいさつ</li> <li>・ 船舶実習の注意（実験所スタッフ）</li> </ul> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p><b>船舶実習（臨海丸に乗船しドレッジ2回）</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ ドレッジ見学</li> <li>・ プラクトン採集</li> </ul> </div>	<p>船上</p>
1 1 : 0 0	<p>船舶実習終了</p> <p>臨海丸から下船</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 臨海丸から棧橋に下船</li> <li>・ 棧橋に直接下船できなければボートで渡船</li> </ul>	
1 2 : 0 0	<p>棧橋周辺と記念館で採集生物処理</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 採集生物の処理（洗い出し）</li> <li>・ 処理終了後、研究棟へ荷物運び、宿泊棟へ移動</li> </ul>	<p>棧橋周辺 記念館</p>

12:10	昼食（宿泊棟1階食堂） ・宅配弁当を用意（12:00配達予定） ・食事後、全員で研究棟へ移動	宿泊棟
12:50		
13:00	研究棟共同利用実験室で室内実習開始	研究棟 共同利用実験室
	<b>室内実習</b> ・採集生物のソーティング ・実体顕微鏡で観察・同定 ・試料を保存（後日学校で観察）	
16:40	室内実習終了 ・実習室の清掃・片付け ・閉校式・あいさつ ・帰宅準備	
17:00	実験所出発	
17:10	京急バス油壺バス停で解散	





【動物界の系統樹】



動物界の系統樹

【日誌】海の思い出

8月6日（日）

8月7日（月）

※本行事は、海洋教育の助成制度「海洋教育パイオニアスクールプログラム」の助成を受けて実施しています。この助成制度の主催は、日本財団、東京大学海洋アライアンス海洋教育促進研究センター、笹川平和財団海洋政策研究所です。

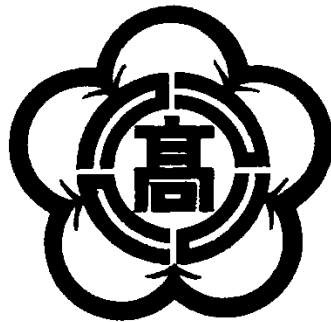
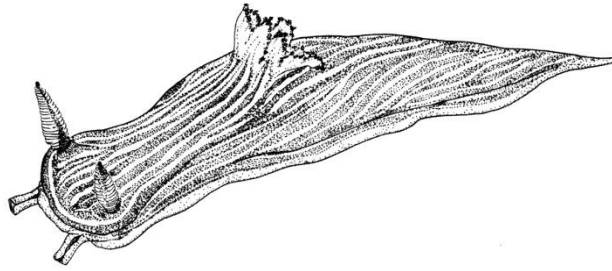


表紙イラスト：「軟体動物学概説 上巻」サイエンティスト社

- A. ババガゼ    B. ヒザラガイ    C. ニシキヒザラガイ  
D. ケムシヒザラガイ    E. ヒゲヒザラガイ    F. ヤスリヒザラガイ  
G. オオバンヒザラガイ    H. ヒメケハダヒザラガイ

裏表紙イラスト：「貝のストーリー」東海大学出版部

- 上図. リュウグウミウシ属の一種  
中図. 埼玉県立越ヶ谷高等学校の校章  
下図. 海洋教育パイオニアスクールプログラムのロゴ



埼玉県立越ヶ谷高等学校



年	組	番	氏名
---	---	---	----

# 海岸動物リスト (神奈川県荒井浜)

門	綱	種	2016年8月	2017年8月
海綿動物	尋常海綿	ダイダイイソカイメン	○	○
		ムラサキカイメン	○	○
		クロイソカイメン	○	○
		ナミイソカイメン		○
		タマカイメン	○	
		トウナスモドキ	○	
刺胞動物	花虫	ヨロイイソギンチャク	○	○
		タテジマイソギンチャク	○	○
		ウメボシイソギンチャク		○
		ミドリイソギンチャク		○
		イソハナビ		○
		ベリルイソギンチャク	○	○
	ヒドロ虫	ハネウミヒドラ	○	○
		シロガヤ	○	
扁形動物	渦虫	ツノヒラムシ		○
		ウスヒラムシ	○	○
星口動物		ホシムシの一種		○
	多板	ヒザラガイ	○	○
		ヤスリヒザラガイ	○	○
		ケハダヒザラガイ		○
		ケムシヒザラガイ	○	○
		ニシキヒザラガイ		○
		ウスヒザラガイ	○	
		ヒメハダヒザラガイ	○	○
		マツバガイ	○	○
		ウノアシガイ	○	○
		アマオブネガイ	○	○
		アワビ	○	
		アラレタマキビ		○
		ムシロガイ		○
		オミナエシダカラ		○
		ムカデメリベ	○	○
		オオヘビガイ	○	
		キクノハナガイ	○	○

軟体動物	腹足	コモンダカラ		○	
		ヨメガカサガイ	○	○	
		マダラウミウシ	○	○	
		アオウミウシ	○	○	
		イシダタミ		○	
		オトメガサガイ		○	
		カラマツガイ		○	
		イソアワモチ	○	○	
		ミドリアメフラシ	○		
		カキの一種	○		
		ミノウミウシの一種		○	
		スガイ	○	○	
		オカダウミウシ	○	○	
		クロシタナシウミウシ	○		
		イソニナ	○	○	
		サザエ	○	○	
		タカラガイの一種	○		
		イロミノウミウシ	○		
		クマノコガイ	○		
		イワガキ		○	
		イボニシ	○	○	
		ウラウズガイ	○	○	
		ベッコウガサ		○	
		アマガイ	○		
		トコブシ	○	○	
		二枚貝	セミアサリ		○
			ムラサキイガイ	○	○
	頭足	マダコ	○		
	環形動物	多毛	ケヤリムシ	○	
			ミズヒキゴカイ	○	○
			ウロコムシ	○	○
			カサネカンザシ		○
			オニイソメ	○	
ユムシの一種				○	
ヤッコカンザシ			○	○	
ヒル		ウオビルの一種	○		
	イワフジツボ	○	○		

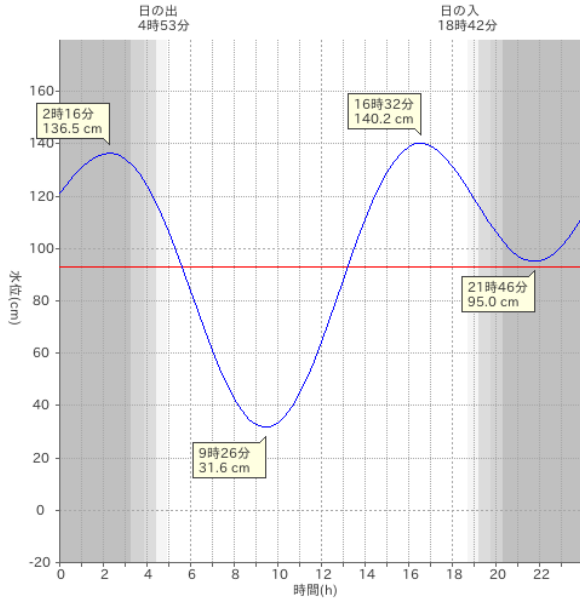
甲殻亜	顎脚	カメノテ	○	○
		クロフジツボ	○	○
節足動物	ウミグモ	シマウミグモ		○
		ウミグモの一種	○	
	軟甲	ヒゲナガヨコエビ	○	
		イソガニ	○	○
		ヒクロムシ		○
		フナムシ	○	○
		ニセスナホリムシ		○
		イワガニ		○
		ケブカガニ	○	○
		ヒライソガニ	○	○
		イソヨコバサミ	○	○
		ヤマトホンヤドカリ	○	
		ホシゾラホンヤドカリ	○	
		イトスジエビ		○
		ホンヤドカリ	○	○
		ヨツハモガニ	○	○
		イソクズガニ	○	○
		オウギガニ	○	○
		スベスベマンジュウガニ	○	○
		スジエビモドキ	○	○
		イソヘラムシ	○	○
		イソカニダマシ	○	○
外肛動物	苔虫	コケムシ	○	
		チゴケムシ	○	○
棘皮動物	ウニ	バフンウニ	○	○
		コシダカウニ	○	○
		アカウニ	○	
		ムラサキウニ	○	○
	ナマコ	テツイロナマコ	○	
		トラフナマコ フジナマコ		○
		ニセクロナマコ		○
		マナマコ	○	○
	ヒトデ	チビイトマキヒトデ	○	○
		コイトマキヒトデ		○
		イトマキヒトデ	○	



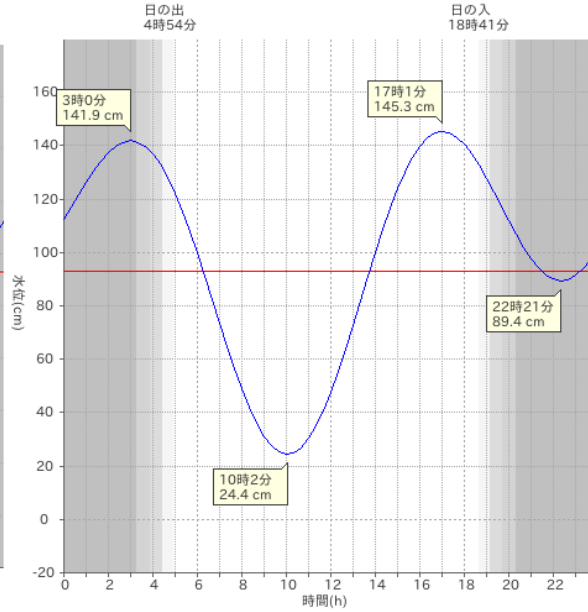
		ヤツデヒトデ	○	○
	クモヒトデ	チビクモヒトデ		○
		ナガトゲクモヒトデ	○	
	ウミユリ	トゲバネウミシダ	○	
脊索動物	ホヤ	イタボヤ		○
		ベニボヤ		○
	条緒亜	ドロメ	○	○
		ハゼの一種	○	
		イソハゼ		○
		アゴハゼ		○
		ギンポの一種	○	
		イソギンポ		○
		シマスズメダイ		○
		ナベカ	○	○
		珍無腸動物		無腸類の一種
			10門88種	10門93種

# 【油壺の潮汐表】(北緯35° 08′ 東経139° 37′ )

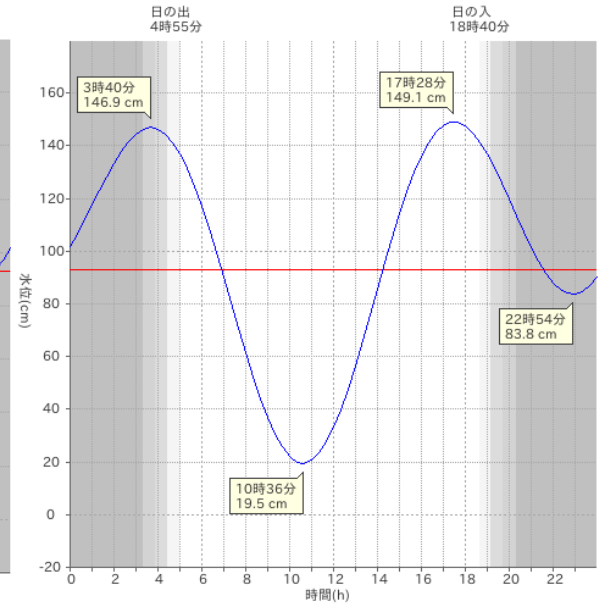
## 8月5日(土)



## 8月6日(日)



## 8月7日(月)



日の出 4:53		日の入 18:42		日の出 4:53		日の入 18:42		日の出 4:53		日の入 18:42	
満潮	干潮	満潮	干潮	満潮	干潮	満潮	干潮	満潮	干潮	満潮	干潮
02:16	09:26	16:32	21:46	03:00	10:02	17:01	22:21	03:40	10:36	17:28	22:54
137	32	140	95	142	24	145	89	147	20	149	84

(潮位: cm)