

4月 講座開きの日

「生物」もしくは「生物学」とは何ですか？



第一部「生物の進化」の学びで最も重要だと思ったこと、印象に残ったこと

第二部「生命現象と物質」の学びで最も重要だと思ったこと、印象に残ったこと

第三部「遺伝情報の発現と発生」の学びで最も重要だと思ったこと、印象に残ったこと

第四部「生物の環境応答」の学びで最も重要だと思ったこと、印象に残ったこと

第五部「生態と環境」の学びで最も重要だと思ったこと、印象に残ったこと



1月 クラス解体の日

「生物」もしくは「生物学」とは何ですか？

4月の記述と1月の記述を比べて、気づいたこと、考えたこと

この授業のめざすもの

- ・ねがい…生涯にわたって主体的に学び続けられる能力・態度を身につけ、少なくとも高等教育で「学問ができる」状態になる。
- ・ねらい…ミクロ、マクロの様々な生命現象のつながりを看破した上で、あなたにとっての「生物（学）とは何か」を探究する。その際に、その変容を分析することで自分の考えを揺さぶったものは何であったのかを客観視する。これにより自分は何に興味があるのか、どんな特質があるのかを理解する。

このテキスト（ABノート）の使い方

- ・受験がゴールになるような低次元な「勉強」になることのないように注意してください。
- ・普通の問題集と違い、あなたたちに学ぶとは何かを学ぶきっかけを与えているテキストです。受け身ではなく、学びの主体は君たちであることを最後まで忘れないようにしてください。
- ・表紙について。あなたたちの変容を見とるためのツール<sup>1</sup>となっています。あなたにとっての「生物（学）とは何か」が1年間でどのように変容するのかを探究していきましょう。当該の単元の最後の授業後に最も重要だと思ったことを記録しておきましょう。
- ・予習について。5～10分で当該の教科書を読み、「どんな内容なのか概要を知っておく」「読んでわからない部分に付箋を貼ってくる」程度で良いので、予習をしてきてください。これが「先行オーガナイザー」となり同じ授業を受けてもその理解度は異なることが実証的に認められています（D.P.Ausubel 1968）<sup>2</sup>。日常生活では、新聞記事のリード文もこうした機能を持っていると考えられています。
- ・授業について。基本的には「教えて考えさせる授業」（市川 2008）による展開です<sup>3</sup>。受容学習と発見学習のそれぞれの短所を補い、長所を生かす設計となっています。最後の「自己評価」はおろそかにしがちかもしれませんが、認知心理学で重視されているメタ認知の育成が組み込まれています。
- ・ごくたまに割り切って〇〇塾を実施します。無料の予備校と捉えてもらって差し支えありません。しかし、安易にわかりやすく、かつ近視眼的な授業は「ジャンクフード」みたいなものです。たまに食べれば美味しいし、必要な場面もあるでしょう。ただ、毎日こんな授業（もはや授業ではない）を続けていれば君たちの「生きる力」を奪っていくだけです。それをわかった上で「ジャンクフード」を摂取し、必要であれば卵や野菜をトッピングできるような批判的に考えられるようにしてください。
- ・質問について。最後の「自己評価」を記すと新たな疑問がわき出てくるかもしれません。何か質問や意見などあれば、お互い忙しいので直接質問の他にメールでも受け付けます。

他の教材の使い方

【教科書】教材の中で最も重要なものです。先生がいなくても教科書と学友がいれば学習できるようになることが究極の目標です。教科書を活用して知識だけでなく科学的でかつ論理的な文章表現のしかたも学びましょう。一方で、教科書を崇め奉るのではなく、記載されているすべての内容が真実・正解ではないという批判的な思考は持ち続けましょう。

【あなたがそこで学びたいと思っている大学の過去問】「入試直前に解きたいんです」は否定しませんが、直近2、3年分はなるべく早く解いてみて、「どんな分野が」「どんな分量で」「どんな深さで」問われているのかという研究はしておいた方がいいのではないのでしょうか。基礎・基本をしっかりしてから発展させていく学習観だけでなく、逆に基礎・基本に降りていく学習観も重要かと思います。

【リードα】大学入試のことも考えるなら、学習した内容に関する問題は適宜少しずつ進めておくことを勧めますが、

<sup>1</sup> 堀哲夫「教育評価の本質を問う 一枚ポートフォリオ OPPA」東洋館出版、2013年。

<sup>2</sup> D.P.Ausubel「Educational Psychology A Cognitive View」Holt,Rinehart and Winston,INC.1968.

<sup>3</sup> 市川伸一「教えて考えさせる授業を創る」図書文化社、2008年。

すべてを何周も繰り返すような無駄な根性論はいりません。中には超重要問題もありますが、1回やれば十分という問題もあります。その見極めをするためには問題を批判的に検討する資質能力が必要となります。

【チェック&演習】こちらも各自で取り組んでほしい内容です。穴うめ問題は時間をかけずに知識の確認が手軽にできるのでタイパが良いです。マーク問題も難問奇問はなく標準的な良問がそろっているので、当該の範囲を学習した後（週に1回などのペース）にやっておくと良いでしょう。

【全国入試問題正解】様々な大学の過去問が1冊にまとまったもの。普通は先生が持っていて生徒には渡らない。

#### 評価について

「知識・技能」「思考・判断・表現」「主体的に学習に取り組む態度」の3つの観点で評価をします。なお、ここでいう「評価」とは必ずしも成績に反映されるものとは限りません。君たちの取り組みがうまく進んでいるか、私の意図がうまく伝わっているか、教材は適切に君たちを支援しているか、などを確認する「assessment」としての「評価」も含んでいます。君らは（先生も）「measurement」の意識が強すぎます。

観点	評価項目
「知識・技能」	定期考査（長文記述を含む）、レポート、テキストの記録、天模試、外部模試、行動観察
「思考・判断・表現」	パフォーマンス課題（レポート等を含む）、テキストの記録、行動観察
「主体的に学習に取り組む態度」	パフォーマンス課題（レポート等を含む）、テキストの記録、表紙の記録、行動観察

※下線部がいわゆる「成績」に反映される項目です。

- ・定期考査の解答用紙は罫線のみ。今年度は持ち込み不可。
- ・「主体的に学習に取り組む態度」に関して、君たちの情意に関する部分は評価しても成績に反映させることは一切しません（例えば、「面白かった」「つまらなかった」など）。成績に反映させるのは、試行錯誤してどのように学習を深めようとしたかという自己調整、物事を多面的に捉えようとする批判的思考および視座の高さの3点です。

#### 年間スケジュール

##### 【前期】

- 4月 ～No.14 突然変異など パフォーマンス課題①
- 5月 ～No.32 タンパク質、酵素など パフォーマンス課題②, ③, ④
- 6月 ～No.47 転写, 翻訳など パフォーマンス課題⑤
- 7月 ～No.63 トランスジェニック生物など
- 8月 ～No.66 遺伝子診断など パフォーマンス課題⑥, ⑦
- 9月 ～No.85 短日植物・長日植物など パフォーマンス課題⑧, ⑨

##### 【後期】

- 10月 ～No.100 間接効果など
- 11月1週目 ～No.105 全範囲終了
- 11月2週目 ～生物ゼミ開講（ペアで全国入試問題正解から問題選び、クラスに提供）14回
- 12月 生物ゼミ（ペアで全国入試問題正解から問題選び、クラスに提供）9回
- 1月共通テストまで 生物ゼミ6回 共通テスト後 生物ゼミ6回
- 2月 講座制授業 2講座（「長尺・考察系」・「短尺・理解系」）にわけてゼミを継続

#### 生物ゼミの流れ

20分で解答（この間、出題者はねらいや問題を通しての学びについて担当と面談）、20分で議論・出題者からのコメント、5分で自己評価

No.4 教 p.26～29, 35 実施日 ( )月( )日

**予習** 5～10分で当該の教科書を読み、「どんな内容なのか概要を知っておく」「読んでわからない部分に付箋を貼ってくる」程度で良い。

**教える**

- ・配偶子とゲノム
- ・p.27 探究 2-1 何が起こったのだろう？
- ・遺伝子座、対立遺伝子、遺伝子型、表現型などの関連

**理解確認** 次の内容を相互説明活動で確認せよ。

- ・教科書 p.29 図 3 を参考に以下の問いに答えよ。
- (1) 遺伝子 A と遺伝子 M, 遺伝子 a と遺伝子 m が連鎖している。完全に連鎖したまま (乗換えが起こらず), 減数分裂した際の配偶子に含まれる遺伝子の組合せを答えよ。
  - (2) 遺伝子 A と遺伝子 a, それとは別の染色体上に遺伝子 C と遺伝子 c が存在するとする。減数分裂した際の配偶子の遺伝子型の分離比を答えよ。
  - (3) 遺伝子 A と遺伝子 M, 遺伝子 a と遺伝子 m が連鎖している。一部の染色体に乗換えが起こり遺伝子の組換えが起こった場合, 減数分裂した際の配偶子に含まれる遺伝子の組合せをすべて答えよ。その組合せのうち, 数の大小関係を示せる場合はわかる範囲で示すこと。

**理解深化** 誤解していそうな内容、活用する発展的な内容

- ・チューリップってどうやって増えるか知ってる？
- ・自家受精＝クローン？

**自己評価** 「本時で最も重要なこと」または「よくわからなかったこと」を記述

**予習** 5~10分で当該の教科書を読み、「どんな内容なのか概要を知っておく」「読んでわからない部分に付箋を貼ってくる」程度が良い。

**教える**

- ・単相と複相
- ・対合, 二価染色体, 乗換え, 組換え
- ・DNA量が半減している箇所と染色体数が半減している箇所

**理解確認** 次の内容を相互説明活動で確認せよ。

- ・減数分裂の意義を説明せよ。
  - ・対合とは何か説明せよ, 対合の意義を説明せよ。
  - ・正しいものをすべて選べ。
- ① 第一分裂が終了し, DNA量が半減すれば核相も半減する。
  - ② 体細胞分裂も減数分裂も間期にDNA量が2倍に複製される。
  - ③ 二価染色体が形成されるときにDNA量は2倍になる。
  - ④ ゲノムが2セットある場合, その核相は複相である。

**理解深化** パ課題

・初学者の高校2年生に減数分裂とは何かを教えます。次の模式図で示した染色体構成の生物 ( $2n=4$ ) が正しく, ①体細胞分裂する過程・②減数分裂する過程の模式図をそれぞれ示し, 重要なポイントを理解させる板書例を作成してください。

(下図では黒と白で示されているが, 教科書では赤と青で示されている)



**自己評価** 「本時で最も重要なこと」または「よくわからなかったこと」を記述

**予習** 当該の教科書を読み、「どんな内容なのか概要を知っておく」「読んでわからない部分に付箋を貼ってくる」

**教える**

- ・ 遺伝的変異の例と環境変異の例
- ・ variation (多様性), mutation (変異・突然変異) Cf: 日本人類遺伝学会「遺伝学用語改定のお知らせ」

**理解確認** 次の内容を相互説明活動で確認せよ。

- ・ 当該の教科書の範囲から、進化とは何か説明している箇所を抜き出せ。
- ・ 教科書 p.50「突然変異は…(中略)…不利でも有利でもない場合もある」と示されている。遺伝子の塩基配列の突然変異の例から、「不利でも有利でもない」可能性が最も高いものを挙げよ。

**理解深化** 誤解していそうな内容、活用する発展的な内容

- ・ 「治療用 mRNA はワクチンとして使用されており、通常安定化のために mRNA の一部が化学修飾されている。Anne Willis らは、ある修飾を mRNA に導入すると翻訳の際にまれにフレームシフトが起こることを明らかにし、フレームシフトの発生可能性を減らすために治療用 mRNA の設計を改良すべきであると強調した<sup>4)</sup>治療用 mRNA が翻訳の際に、フレームシフトが発生することの問題点を2つ説明せよ。

・ DNA 上のアミノ酸配列を指定する領域で塩基の置換が起きても、発現するタンパク質の一次構造に影響を与えないことがある。その理由を 30 字以内で説明しなさい。2023 神戸大

・ 「RNA ポリメラーゼによって転写される DNA 領域で突然変異が発生しても、そこから生じる mRNA の塩基配列が変化しない場合がある。その理由を 40 字以内で説明しなさい」という問題は不備があるため成立していない。問題を成立させるための文言を追加し、解答せよ。2023 神戸大 (大改題)

**自己評価** 「本時で最も重要なこと」または「よくわからなかったこと」を記述

---

<sup>4)</sup> Thomas E. Mulroney et.al. (2024) 「N1-methylpseudouridylation of mRNA causes +1 ribosomal frameshifting」 Nature volume 625, pp.189–194.

**予習** 当該の教科書を読み、「どんな内容なのか概要を知っておく」「読んでわからない部分に付箋を貼ってくる」

**教える**

- ・適応放散と収れん、地理的隔離と大進化
- ・ランとスズメガの共進化から「赤の女王仮説」を考える
- ・ダーウィニズムと社会ダーウィニズム

**理解確認** 次の内容を相互説明活動で確認せよ。

・有袋類と真獣類は、大陸の移動に伴って分化したとされている。オーストラリア大陸では有袋類が多様な環境に適応し、多数の系統に分岐した。この現象を（ ）という。これらの有袋類は他の大陸の真獣類とよく似た種類が見られる。異なる系統の生物が同じような環境に適応することで似た特徴をもつことを（ ）という。2023 九州大改題

・海や氷河によって分断が生じ、生物が相互に往来できなくなった状況を（ ）という。これが長く続いた場合、その間にそれぞれの生物集団において、独自の遺伝的な変化が蓄積していく。やがて、分断が解消され両集団の個体が再び出会っても、交配しない、もしくは交配できなくなる場合がある。この状態を（ ）が生じたといい、これにより両集団が別の種にわかれることを（ ）という。2023 同志社大改題

・20 世紀前半にはインフルエンザウイルスの世界的な感染が起こり、日本ではスペイン風邪とよばれ、多くの死亡者も出た。しかし、ヒトへの感染が進むにつれ、このスペイン風邪のウイルス集団の毒性は自然選択により変化した。宿主との関係を考慮して、毒性がどのように変化したか、その理由とともに説明しなさい。2023 金沢大

**理解深化** 誤解していそうな内容、活用する発展的な内容

- ・なぜジャクが派手な色の羽のかという疑問はダーウィンを悩ませたといわれている。なぜダーウィンを悩ませたのか、またなぜジャクは派手な色の羽をもつのかについて考えを述べよ。

**自己評価** 「本時で最も重要なこと」または「よくわからなかったこと」を記述



予習



教える

シミュレーションアプリ

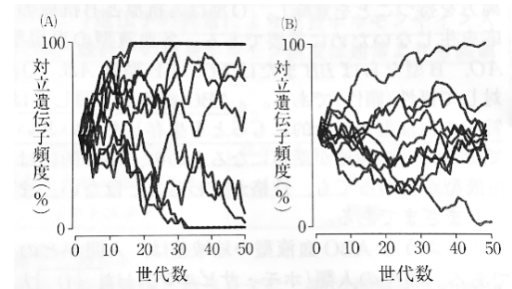
- ・自然選択説の限界～中立説と遺伝的浮動～

理解確認 次の内容を相互説明活動で確認せよ。

・「自然選択とは何か」を説明するには、アプリの変数をどう変化させて何を比較すればよいか。実際に試してみて学習相手に説明せよ。

- ・教科書 p.66 図 17 のシミュレーション結果になるように、アプリの変数を変更して数回試行せよ。

・ある島に移住した人が B 型と O 型しかいなかったとする。対立遺伝子 B と O の頻度は 50%ずつで、50 世代を経る間にどのように変化するか 10 回シミュレーションした結果が、(A)と(B)のグラフであり、島に移住した人が相対的に多い場合と少ない場合を示している。島に移住した人が多い場合のグラフはどちらか。2023 北海道大改題



理解深化 誤解していそうな内容、活用する発展的な内容

・本来突然変異は少数出現するものであり、急に「遺伝子頻度 0.5」などとならないはずである。教科書 p.70 の 4 パターンになるように、アプリの変数を変更して数回試行せよ。

・前述の北大の問題で、シミュレーション結果が(A)のグラフになった際、血液型の遺伝子型がヘテロでもつ人の集団内にしめる割合は世代を経るにつれてどのように変化していくと予想されるか。2023 北海道大改題

自己評価 「本時で最も重要なこと」または「よくわからなかったこと」を記述

No.30【実験・実習④】教 p.132～133 実施日 ( )月( )日

ブタ肝臓、過酸化水素水、他実験室で使えるものは自由に使える環境を用意する（自宅から必要なものを持参しても良い）。この環境を使って、酵素に関する「ユニーク」な問いを設定し、それを検証する実験を行いなさい。ただし、準備・片付けも含めて作業時間は45分間とする。

**予習** 実験方法を計画して来なさい。ただし、試験管、ビーカー、乳鉢、乳棒、温度計、酸・塩基、熱湯など以外で使いたいものがある場合は、実験計画書（様式自由）を〇〇先生に提出し許可を得るようにしなさい。勝手に考えてきて当日できないということにならないよう根拠はしておきなさい。

**教える**

・レポートには、目的、それを実現するための方法、そこから得られた結果、目的に対する応答・主張を述べる。ただし、最後の目的に対する応答・主張のための根拠は結果に示されていないといけない。

・ここで「ユニーク」とは自分がまだ知らない、そして面白いと思えるものを指しているが、何の脈絡もないただの思い付きではない。問いを設定する上でもその問いを設定した根拠は必要である。

**実験の問い** 自分の「ユニーク」な問いを検証しなさい。

以下、野帳スペース

パフォーマンス評価④ 下線部の内容4点をA4一枚で報告せよ。

**自己評価** 「本時で最も重要なこと」または「よくわからなかったこと」を記述

予習

教える

- ・「フレームシフトが起これば、遺伝子の機能が損なわれる場合がある」の意味
- ・CRISPR-Cas9 システムは細菌の「適応免疫」のようなもの
- ・2020年ノーベル化学賞を受賞（ジェニファー・ダウドナ，エマニュエル・シャルパンティエ）…細菌や古細菌がもつしくみを改変し，CRISPR-Cas9 システムというゲノム編集技術を開発した。この技術により，さまざまな種で容易に遺伝子を改変することができるようになった。

理解確認

・従来の遺伝子組換えでは改変の効率が非常に悪かったが，ゲノム編集によりその効率は飛躍的に向上した。その理由として，CRISPR-Cas9 システムにより指定した塩基配列を特異的に切断することが可能になったからである。CRISPR-Cas9 システムでは特定の約 20 塩基を特異的に認識して DNA を切断する。4 種類の塩基がランダムに並んでいると仮定すると，特定の 20 塩基が 30 億塩基中で出現する回数は( )となる。

(1)空欄に当てはまる数値を答えよ。

(2)文章を参考にして，ゲノム編集技術による遺伝子改変と制限酵素による遺伝子改変の共通点と相違点を挙げよ。

理解深化 パフォーマンス課題⑥

今年度も〇〇大学〇〇研究所の〇〇先生に君たちの疑問に回答していただく機会を設けようと思う。今日学習した内容をもとに，自分たちで追加調査した上で「センスの良い」質問を考えなさい。

自己評価

予習

教える

- ・ 遺伝子診断の一般的論的な是非

理解確認

- ・ 正しいものを選べ。
- ①体細胞や生殖細胞への遺伝子治療は認められているが、胚への遺伝子治療は認められていない。
- ②遺伝子診断により多くの人が病気のリスクを調べられるように、多くの遺伝情報は広く公開される必要がある。
- ③分化した細胞にある遺伝子を導入することで未分化な状態に戻し、多能性をもった細胞を iPS 細胞といい、分化した B 細胞や赤血球からも作製が可能である。
- ④遺伝子診断を受ける際には、遺伝情報を知る権利だけでなく、知らないでいる権利も尊重される必要がある。

理解深化 パフォーマンス課題⑦

東北メディカル・メガバンク機構短編ドラマ「知ること、知らないこと—遺伝子を調べることで生じることとは？」<sup>5</sup>を視聴する。

【アンケート】

- ・ あなたはこれまでこのドラマを見たことがありますか？ はい・いいえ
- ・ 視聴する前の遺伝子診断のイメージとして近いものを選んでください。  
良いイメージ・やや良いイメージ・やや悪いイメージ・悪いイメージ・わからない
- ・ 視聴した後の遺伝子診断のイメージとして近いものを選んでください。  
良いイメージ・やや良いイメージ・やや悪いイメージ・悪いイメージ・わからない
- ・ ドラマを視聴して、遺伝子診断の是非について意見を述べよう。

- ・ 話し合いの後の遺伝子診断のイメージとして近いものを選んでください。  
良いイメージ・やや良いイメージ・やや悪いイメージ・悪いイメージ・わからない

自己評価 (遺伝子診断の是非を論じよ)

※この授業の内容は学会や論文での発表を予定しているため撮影、録音など情報を収集することがあります。不都合がある場合は拒否することができますので、遠慮なく申し出てください。

<sup>5</sup> 東北メディカル・メガバンク機構 <https://youtu.be/U0Hyoss88Bw> (2024年3月2日確認)

No.72 【実験・実習⑦】 実施日 ( )月( )日

**予習**

・ブタの眼球を1人1つ用意するので、自由に解剖・観察をして構わない。なお、無計画に解剖しても後戻りはできないし、せっかくの試料が無駄になってしまう。あらかじめ、何を調べたいのか(問い)、どのように調べられるのか(方法)を計画しておきなさい。

**実験の問い** 事前に設定した問いを検証するために解剖を行いなさい。

以下、野帳スペース

パフォーマンス評価⑧ 設定した問い、どのように調べようとしたのか、その結果をA4一枚で報告せよ。

**自己評価**

予習

教える

- ・「三半規管」ともいわれる理由～三次元の空間で生きているから～
- ・「目が回る」の正体～慣性の法則には抗えないから～

理解確認

・授業中や電車などで居眠りをしている人は頭がだんだん右や左に傾いてくるが、絶妙なタイミングでもとに戻る。この仕組みを耳や脳の具体的な部位の名称を挙げて説明せよ。

- ・次の文章の空欄に適語を入れよ。なお、(6)、(8)についてはア～ウの選択肢から選べ。

平衡感覚器は、回転に関する( 1 )と、からだの傾きに関する( 2 )からなり、回転感覚は、( 1 )の中にある( 3 )の動きが感覚細胞の感覚毛に伝わり、興奮を起こさせることによって生じる。傾きの感覚は、( 2 )内にある感覚細胞の感覚毛の上に乗っている( 4 )がずれ、重力の変化を感覚細胞に伝えることによって生じる。

垂直軸で左回転すると、半規管の中のリンパ液が慣性により( 5 )方向に流れる。そのまま回転を続けると、体の回転とリンパの動きが同じになることで( 6 )。ここで回転を止めると、リンパ液が慣性により( 7 )方向に流れる。これにより止まっているにも関わらず( 8 )と予想される。

- ア. 左に回転していると感じる。
- イ. 右に回転していると感じる。
- ウ. 回転を感じない。

理解深化

2人組(A・B)を作りなさい。Aさんは垂直軸で左回転をすばやく10回繰り返す。回転をやめたときに左回転もしくは右回転のどちらを感じるか確認しなさい。またBさんは回転を終えたAさんの眼の動きを観察せよ。なお、回転中の眼は(被験者からみて)右方向にゆっくり動き、限界まで行くと素早く左方向に動くことを繰り返す。なお、下線部の反応は「人形の目現象」と呼ばれる反射である。「人形の眼現象」が消失し、頭部とともに眼球が動けば、脳幹や中脳の障害を示唆する<sup>6</sup>。

自己評価

<sup>6</sup> 日本救急医学会 <https://www.jaam.jp/dictionary/dictionary/word/1028.html> (2024年3月3日確認)

予習

教える

- ・ 2種類のカリウムチャネルの理解がポイント
- ・ 神経はニューロンが束になって構成している～ニューロンにも個性がある～

理解確認

・ ナトリウムポンプ、ナトリウムイオンチャネル、電位依存性カリウムチャネル、電位に依存しないカリウムチャネル（カリウムリークチャネル）の4つを挙げて、図15のようなグラフになるしくみを説明せよ。

・ 単一のニューロンは全か無かの法則に従う。このままでは感知するのは「0」か「1」か、まるでデジタルのようになってしまう。しかし、生体では2つのしくみで「弱い刺激」や「強い刺激」などのようにアナログの表現ができる。そのしくみをそれぞれ説明せよ。

理解深化

阪神淡路大震災で370名以上の報告がなされた「クラッシュ・シンドローム」は、長時間重量物に挟まれていた後に救助された傷病者が、急性循環障害（ショック）を生じて死亡する病態であり、別名「スマイル・デス」というショッキングな名称もある。能登半島地震でも同じ病態で亡くなった方がいる。

重量物による筋肉圧迫によって動脈、静脈環流が遮断され、この状態が長時間継続すると圧迫部位の末梢部筋細胞の細胞膜が障害され、筋肉細胞内に大量に含有する  $K^+$  などが流出することになる。しかしこの状態では筋細胞内容物は局所に停滞しているだけであるが救助され圧迫が解除されるとこれらの物質が血流に乗って全身を巡る。文章の内容と本時の内容から「クラッシュ・シンドローム」が死亡をもたらす病態である理由を説明し、命を救うためにはどのような対策を行えばよいか考えを述べよ。

自己評価

No.80 【実験・実習⑧】 実施日 ( )月( )日

**予習**

・ブタの脳を4人で1つ用意するので、自由に解剖・観察をして構わない。なお、無計画に解剖しても後戻りはできないし、せっかくの試料が無駄になってしまう。あらかじめ、何を調べたいのか(問い)、どのように調べられるのか(方法)を計画しておきなさい。

**実験の問い** 事前に設定した問いを検証するために解剖を行いなさい。

以下、野帳スペース

パフォーマンス評価⑨ 設定した問い、どのように調べようとしたのか、その結果をA4一枚で報告せよ。

**自己評価**