

## 【講義指導】

授業科目名	生物Ⅰ：生物の観察		開講時期 (曜日・時刻)	令和2年6月27日 土曜日3・4限目 12:50-16:00
担当教員 連絡先(Tel・mail)	畑 邦彦 (農学部) Tel 099-285-8581 e-mail : <a href="mailto:khata@agri.kagoshima-u.ac.jp">khata@agri.kagoshima-u.ac.jp</a>			
共同担当教員 連絡先(Tel・mail)	坂巻 祥孝 (農学部) Tel 099-285-8684 e-mail : <a href="mailto:ysaka@agri.kagoshima-u.ac.jp">ysaka@agri.kagoshima-u.ac.jp</a>			
学修目標	陸上生態系には、様々な生物がそれぞれの環境に適応して生育している。生態系を理解するためには、生態系を構成する生物群集の構成員を列挙し、その構造や生態系における役割について理解する必要がある。また生物同士の相互作用の理解も不可欠である。本講義では、様々な事例を通じて、生物群集や生態系に関する理科教育の専門性を高めることを目標とする。			
授業概要 (講義)	陸上生態系における、生物間相互作用や生物と非生物的環境との相互作用について、食物連鎖や物質循環の実例を通して説明する。			
授業計画	1.陸上生態系の概要について説明する。 2.動物群集の構造や生態系での役割について説明する。 3.陸上生態系における食物連鎖の概要について説明する。 4.植物-動物-菌類間の相互作用系について、様々な事例を紹介する。			
履修要件	将来の教師、また現職教師として、理科教育のより高度な専門性を目指す意欲。	評価方法 と基準	授業への参加意欲・態度、科学的思考力で評価する。	
教科書	特に指定しない。	参考図書	特に指定しない。	
備考				

## 【実験・演習・実習指導】

学修目標	生物群集や個々の生物の生態系内での役割や相互作用の理解は、野外観察を通して、どのような生物がそこに生息し、どのような生き様を持っているかを知ることから始まる。本実験では、野外や実験室での観察を通して、様々な生物の生育状況や生物同士の繋がりを理解することにより、生物群集や生態系に関する理科教育の専門性を高めることを目標とする。			
授業概要 (実験・演習・実習)	身近なキャンパス内の生態系にも、様々な生物が生息している。本実験では、キャンパス内に生息する身近な生物の野外での観察方法について学ぶ。また野外では直接観察の難しい土壌生物などについては、採取した個体を実験室に持ち帰り、実験室において顕微鏡やツルグレン装置などを用いて同定の方法や基本的な標本作製を学ぶ。また観察を通して、問題の発見、情報の収集、情報の処理、考察、結論などの野外観察のレポート作成に必要な一連の方法を学ぶ。			
授業計画	1. 野外において植物、動物、菌類の観察を行う。 2. 興味深い生物同士の相互作用についての身近な事例を観察する。 3. 野外において観察が難しい土壌生物を群集として採取し、実験室に持ち帰り、顕微鏡観察して、同定を行う。 4. 同定結果より環境条件の違いに対して、土壌生物群集がどのように変化するかを調べる。 5. 観察結果について考察し、レポートを作成する。			
履修要件	野外の生物に対する興味。野外に出る服装。小雨でも野外観察を行うので、雨具の準備。	評価方法 と基準	実験を通じた探究心、実験に臨む態度、実験技術の習熟度、レポート内容などで評価する。	
教科書	特に指定しない。	参考図書	青木淳一「だれでもできるやさしい土壌動物のしらべかた―採集・標本・分類の基礎知識」合同出版、2005年	
備考				

## 〔 講義指導 〕

授業科目名	生物Ⅱ：光合成生物の形態と分類		開講時期 (日時)	令和2年5月23日 土曜日3・4限目 12:50-16:00
担当教員 連絡先(Tel・mail)	宮本 旬子 (理工学研究科) Tel 099-285-8168 e-mail : jmymt@sci.kagoshima-u.ac.jp			
共同担当教員 連絡先(Tel・mail)				
学修目標	植物図鑑や事典などで使われている形態学用語の知識の拡充を目指す。また、光合成生物の分類体系構築の経緯を理解し、分類する意味について理解することを目標とする。			
授業概要 (講義)	図鑑の種類や使い方、使われている用語について解説する。外部形態に基づく従来の分類体系と分子系統解析に基づく分類体系について説明する。			
授業計画	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 図鑑や事典を紹介し、特徴や利用方法を解説する。</li> <li>2. 専門的な形態学用語と一般的用語の対応について解説する。</li> <li>3. 植物の分類体系構築の歴史を概観し、最新の APG 分類体系について解説する。</li> <li>4. 鹿児島県内に生育する植物等の形態と分類について解説する。</li> </ol>			
履修要件	教師として、理科教育のより高度な専門性を 目指す意欲があること。	評価方法 と 基 準	授業への参加意欲と態度などで評価する。	
教科書	教員が作成した資料を用いる。	参考図書	講義中に紹介する。	
備 考				

## 〔 実験・演習・実習指導 〕

学修目標	大学構内に生育している光合成生物の観察をおこない、教材化する際の利点と欠点を明らかにする。			
授業概要 (実験・演習・ 実習)	淡水産藻類、蘚苔類、地衣類、羊歯類、裸子植物、被子植物から1種類を選び、形態を観察する。			
授業計画	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 淡水産藻類、蘚苔類、地衣類、羊歯類、裸子植物、被子植物から1種類を選び、採取する。</li> <li>2. ルーペや顕微鏡を用いて形態の観察をおこない、図鑑を使っておおまかな分類群名を同定する。</li> <li>3. 生徒の関心をひくような特徴を図鑑や参考書、あるいはインターネットなどで調べて列挙する。</li> <li>4. 教材化に関するアイデアを簡潔に発表しあって共有する。</li> <li>5. 対象とした分類群を教材化する際の利点と欠点を考え、レポートにまとめる。</li> </ol>			
履修要件	特になし。	評価方法 と 基 準	観察実験における探究心とレポートの内容で 評価する。	
教科書	教員が用意した資料を用いる。	参考図書	実験中には図鑑や事典を貸し出す。	
備 考	できればスマートフォンやタブレットなどインターネット検索が可能な機器を持参する。			

## 【講義指導】

授業科目名	生物Ⅲ：細胞と発生		開講時期 (曜日・時刻)	令和2年5月30日 土曜日3・4限目 12:50-16:00
担当教員 連絡先(Tel・mail)	塔筋 弘章 (理工学研究科) Tel. 099-285-8160 E-mail tosuji@sci.kagoshima-u.ac.jp			
共同担当教員 連絡先(Tel・mail)				
学修目標	生物のメカニズムは複雑で、未解明なことも多い。そのため、不完全な知識をもとに教えざるを得ないこともあるが、その知見がどの様に得られたのかを知っておくことは重要である。細胞の構造や細胞分裂について新たな知識を得て、理科教育の実際で生かせるよう、科学的な見方、考え方、表現を身につける。			
授業概要 (講義)	細胞内には多くの構造物がある。さらに細胞分裂では、その構造物が時間を追って形を変えていく。現在では、それらは電子顕微鏡での観察及び免疫組織化学染色によって観察されている。この観察は固定、すなわち細胞を殺して行うものなので、細胞内の動的なできごとについてはわからない。これらがどのような観察に基づいて教科書にあるような記述になっているのかを講義する。			
授業計画	細胞の構造がどうなっているか、細胞分裂がどのようにおこるか、教科書での説明をもとに考える。特に、それらの知見がどのように得られているのかについて考察させる。次のような項目について講義する。 1 すべての生物は、細胞を基本単位とする。この細胞の構造は、古典的にはパラフィン切片によって調べられてきた。 2 すべての細胞は、細胞分裂によってのみその数を増やすことができる。また、高等生物ではそれは一つの受精卵に由来する。このように生命は連続性している。 3 細胞の構造、細胞分裂や生殖のしくみは種間である程度共通であり、これは生物が共通の祖先を持つことの根拠の一つになっている。 4 これらのいずれの方法も完全なものではなく、想像も含めて総合的に判断することで、現状での知見が形成されていることを考察する。			
履修要件	理科教育に携わっていく(いる)自覚と、より高度な専門性を目指す意欲	評価方法 と基準	授業に対する態度・姿勢、科学的思考力、発表意欲などで評価する	
教科書	教員が作成したテキスト使用	参考図書	図書館などで関連する文献・資料を借り出して読んでほしい。授業の途中でも随時紹介する	
備考				

## 【実験・演習・実習指導】

学修目標	細胞の構造や細胞分裂の観察では、通常固定した試料を用いて観察する。今回は棘皮動物卵(ウニ)の受精や初期の卵割を、実際に経時的に観察し、細胞分裂や発生についての知識や実験技術を深め、レポートの作成を通じて分かり易く、かつ科学的な表現方法を身につける。			
授業概要 (実験・演習・実習)	ウニの発生そのものは高等学校で扱われることが多いが、受精、発生というテーマは小学校から取り扱われる。ウニは比較的容易に採集でき、卵、精子を簡単に得ることができるので、受精や発生、あるいは細胞分裂の観察に適している。その卵と精子を取り出し、人工受精し、生きたままの状態を観察する。継続的に細胞分裂(卵割)を観察することにより、受精卵が分裂を繰り返し成長し、器官を分化させてゆくことを理解する。			
授業計画	1 生息場所や、その採集・飼育について。 2 配偶子(卵と精子)を取り出し、顕微鏡で観察する。 3 取り出した卵に媒精し、顕微鏡下で変化を観察する。 4 卵割(第一卵割)の経過を観察する。 5 上記2~5のスケッチ、実験結果をまとめる。			
履修要件	実験への参加意欲、探究心 実験を教育に取り入れたいという意欲	評価方法 と基準	実験に対する興味関心、実験技法の習熟度、実験レポートで評価する	
教科書	教員が作成したテキスト使用	参考図書	特になし	
備考	できればH、2Hなどの硬めの鉛筆を持参して下さい。			

【講義指導】

授業科目名	生物Ⅳ：感覚器官と神経系		開講時期 (曜日・時刻)	令和2年7月4日 土曜日1・2限目 8：50－12：00
担当教員 連絡先(Tel・mail)	池永 隆徳 (理工学研究科) Tel 099-285-8940 e-mail: ikenaga@sci.kagoshima-u.ac.jp			
共同担当教員 連絡先(Tel・mail)				
学修目標	感覚器官は生体の内外の環境変化を的確に捉え、その情報を電気信号に変換して感覚神経を介して中枢神経系(脳と脊髄)に伝える。この講義では、感覚器官と中枢神経系について、その構造と機能の原理を教えるとともに現代神経科学の最新の話題も紹介し、「動物の物を感じる仕組み」を児童・生徒に分かりやすく科学的に説明できる能力を向上させる。			
授業概要 (講義)	感覚情報は受容器で最初に捉えられて感覚神経をへて脳に到達し、その後複数のニューロンを経て最終的に大脳の新皮質に達する。この一連の感覚経路での情報の変換・伝達・制御について講義する。また、脳や神経細胞の基本構造について解説する。さらに、神経系の研究に用いられる実験手法などについても解説する。			
授業計画	主に次の項目についてパワーポイントを用いて講義する。 1) さまざまな動物の感覚器官の構造と機能の多様性を紹介し、個々の動物が特有な刺激を捉えていることを知る。 2) 神経系の構成要素であるニューロンの構造と機能について講義する。 3) 脊椎動物の脳の構造・機能、さらにそれらの研究法について講義する。			
履修要件	将来の教師、また現職教員として、理科教育のより高度な専門性を目指す意欲と熱意	評価方法 と 基 準	授業態度とレポート	
教科書	教員作成の資料	参考図書	神経科学-脳の探求 (西村書店)	
備考				

【実験・演習・実習指導】

学修目標	動物の体色は皮膚に存在する色素細胞によって調節される。魚類では色素細胞は色素胞とよばれ、この色素胞内の色素顆粒を拡散、凝集させることで体色を変化させる。この拡散、凝集は神経系等のはたらきによる。今回の実験では、魚を材料として、鱗に存在する色素胞の観察を行う。刺激に対する色素胞の反応を観察することで、講義で説明した神経の情報伝達の仕組みの理解を深める。また、魚の脳の解剖と観察も行い、動物の脳の構造について理解する。			
授業概要 (実験・演習・実習)	魚の鱗を顕微鏡で観察して、黒い色の色素胞の形態を観察する。鱗をイオン組成の異なる液や神経に作用する薬品を含む液で処理して、それに対する色素胞の反応を観察することで、動物の神経系の情報伝達の仕組みについて考察する。また、魚を解剖して、脳の構造を観察し、脳の基本名称とその働きを理解し、動物における脳の構造の共通点と相違点を明確にし、その生物学的意義を考察する。			
授業計画	1) 麻酔を施した魚より鱗を摘出して、スライドガラス上で生理塩類溶液に浸した状態で、顕微鏡を用いて色素胞を見つける。色素胞の形態を観察、スケッチする。 2) 鱗を浸している液をカリウムイオンを高濃度に含む溶液へと交換し、その後の色素胞の形態を観察する。観察後、元の液に戻して再度色素胞の形態を観察する。次に、別の鱗を用いてノルアドレナリン溶液に浸した際の鱗の形態を観察する。 3) 魚を解剖し、脳を観察する。時間の都合により、魚の固定は教員があらかじめ行っておく。脳の背面、側面、腹面図を描いて名称を入れる。 各人の観察結果を発表し、魚類の神経系の仕組みと脳の構造について議論する。			
履修要件	実験への意欲、探究心	評価方法 と 基 準	実験への興味・関心、実験技能の習熟度、実験レポート等で評価する	
教科書	教員作成の資料	参考図書	実習中に紹介する	
備考				

## 【講義指導】

授業科目名	生物Ⅴ：生命の連続性		開講時期 (曜日・時刻)	令和2年6月6日 土曜日3・4限目 12:50-16:00
担当教員 連絡先(Tel・mail)	内海 俊樹 (理工学研究科) Tel. 099-285-8164 e-mail: uttan@sci.kagoshima-u.ac.jp			
共同担当教員 連絡先(Tel・mail)				
学修目標	生物の遺伝における規則性は、メンデルの法則として知られている。また、遺伝子の本体はDNAであり、DNAの遺伝情報が転写・翻訳された最終産物であるタンパク質の機能により、多様な形質が規定されている。メンデルの法則で説明できる形質の遺伝現象を、DNAやタンパク質の機能と結びつけて理解し、純系、対立遺伝子等の概念の本質を理解することにより、遺伝現象に関する知識の専門性を高める。			
授業概要 (講義)	メンデルの法則を理解するために、種子の形(丸・しわ)や色(黄・緑)が取り上げられる。本授業では、種子の形の遺伝を例として、メンデルの法則を再確認する。その後、種子の形が、しわや丸となるメカニズムをタンパク質の機能と関連づけて理解する。さらに、タンパク質の機能の違いを生み出す原因をDNAの構造、あるいは、塩基配列にまでさかのぼって解説する。最後に、純系、対立遺伝子、優性(顕性)・劣性(潜性)という遺伝学用語をDNAレベルで理解する。授業形態は、問いかけをしたり、理解を助けるための簡単な演習問題を実施し、思考活動を促す授業を展開する。			
授業計画	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 中学校の教科書を題材として、メンデルの遺伝の法則を復習する。</li> <li>2. [課題1] エンドウの種子の形を題材として遺伝子型と表現型の分離比を求める。</li> <li>3. 種子の形を題材として、表現型とタンパク質の機能との関係を解説する。</li> <li>4. DNAからタンパク質ができていくまでの過程を復習する。</li> <li>5. [課題2] 種子の形を題材として、DNAに生じた変化の可能性について討論する。</li> <li>6. DNAの遺伝情報から表現型までの流れを整理し、純系、対立遺伝子、優性・劣性との関係を理解する。</li> </ol>			
履修要件	将来の教師、また、現職教員として、理科教育のより高度な専門性を目指す意欲。	評価方法 と基準	授業への参加意欲・態度、発表意欲、授業中に実施する演習問題などで評価する。	
教科書	担当教員が準備した資料を使用する。	参考図書	授業中に適宜紹介する。	
備考	ヒトの血液型、DNA鑑定、iPS細胞、害虫の殺虫剤耐性の獲得などについても、質問があれば対応する。			

## 【実験・演習・実習指導】

学修目標	エンドウの種子の形を「丸くする遺伝子」と「しわにする遺伝子」の違いを実験によって確かめ、対立遺伝子の本質を理解し、メンデルの法則と関連させて説明できるようになる。PCRによる遺伝子増幅や電気泳動によるDNAの分析についての原理を理解し、理科教育や実験技法、探究の方法等の基礎を支えるための知識・技術の拡大を図る。実験報告書の作成を通して、わかり易い表現力を身につける。			
授業概要 (実験・演習・実習)	エンドウの種子の形態と色を観察し、表現型の違いを確認する。電気泳動により、DNAが長さの違いによって分離できることを実習する。泳動時間中等に、遺伝子の単離法(PCR法)や電気泳動について解説する。電気泳動の結果を前時間の講義の内容と関連づけて理解し、実験レポートを作成する。			
授業計画	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. でんぷん枝分かれ酵素の機能について解説し、講義内容との関連を明確にする。</li> <li>2. [実験操作1] DNA試料の電気泳動を開始する。</li> <li>3. 泳動時間中にPCR法や電気泳動について解説する。</li> <li>4. [実験操作2] 電気泳動が終わったゲルの観察と写真撮影</li> <li>5. 結果の解釈について討論した後、講義内容と関連づけて解説する。</li> <li>6. 電気泳動の結果と純系、対立遺伝子、優性・劣性との関係がよくわかるようにレポートを作成する。</li> </ol>			
履修要件	特になし。	評価方法 と基準	実験を通じた探究心、実験技法の習熟度、講義内容と関連づけたレポートの作成で評価する。	
教科書	担当教員が準備した資料を使用する。	参考図書	鹿児島大学理学部編「安全の手引き」など適宜紹介する。	
備考	電気泳動装置、ゲル撮影装置、メカニカルピペット等を使用する。			