

科目名	地学 I		担当教員	川上 紳一	
単位	2単位	講義区分		ナンバリング	ED1SES101
期待される学修成果	基礎教養 教科教育				
アクティブ・ラーニングの要素	反転授業				
実務経験	岐阜県CST養成プログラム、岐阜県総合教育センター理科教育講座				
実務経験を生かした授業内容	教員研修等で情報収集した学校現場の課題を踏まえて、地学分野の指導における工夫や授業改善のポイントにも触れる。				
到達目標及びテーマ	この授業で、天文学や宇宙科学における最新の知見を理解し、宇宙の起源と進化についてわかりやすく説明できるようになる。 (1) 天球の概念や、天体の運動について、天動的視点と地動的視点の関係について説明できる。 (2) 天体の種類、性質、起源について説明できる。また、観測時期について説明できる。 (3) 恒星の種類、性質、内部構造について理解し、元素の起源との関係を説明できる。 (4) ビッグバン宇宙論における観測事実が何かを説明できる。 (5) 太陽系の天体、太陽系の形成論、生命の起源と進化について、フレームワークを説明できる。				
授業の概要	宇宙を探究する動機づけとして、宇宙人はいるかを考える。この疑問に答えるには、地球外生命が存在する天体の性質、広大な宇宙のなかでどこを探すのか、宇宙における生命の起源と進化について検討することが必要である。天体の運動、恒星の内部構造と進化、元素の起源、ビッグバン宇宙論、太陽系の構造と起源について講義する。授業では、予習としてオンデマンド教材を視聴しておく、面接授業（オンライン授業）では、予習の段階で生じた疑問を解決したり、学生どうしで内容に関して討論をする反転授業で行う。				

授業計画	
第1回	イントロダクション：地学の学び方、考え方 (1)チャーズ・ダーウィンと地質学 (2)寺田寅彦と異分野横断 (3) 学びを広げる種をまく
第2回	宇宙人はいるだろうか
第3回	太陽の内部構造と進化
第4回	星の進化
第5回	膨張する宇宙：ビッグバン宇宙論
第6回	宇宙の進化と元素の起源
第7回	太陽系の惑星
第8回	太陽系の起源
第9回	隕石と太陽系の歴史
第10回	天体衝突現象
第11回	天体の日周運動
第12回	天体望遠鏡と天体観測
第13回	学外実習（伊吹山の自然）
第14回	学外実習（金生山化石館）
第15回	宇宙人方程式・ハビタブルゾーン

事前学修	2時間	各回に、オンデマンド教材を提示するので、授業前に視聴し、理解したこと、疑問点を押さえておくこと。 オンデマンド教材で使用している図は、数研出版「地学図表」に類似のものがあり、資料の説明を読んで理解しておくこと。 対面授業では、KJ法による演習、討論を行う。
事後学修	2時間	オンデマンド教材の内容および、KJ法ワークシート作成、対面授業（オンライン授業）での話し合いをもとに、レポート課題を提示する。
フィードバックの方法	レポート課題について、模範的な記述例などを提示し、各自達成度を確認する。	

成績評価方法	割合 (%)	評価基準等
レポート	70%	レポートの記述内容
上記以外の試験・平常点評価	30%	授業での発言など参加度
定期試験	0%	実施しない
補足事項		

教科書				
書名	著者	出版社	ISBN	備考
地学図表	数研出版編集部	数研出版	978-4410290930	教科書
参考資料	川上紳一 (2011) 宇宙137億年のなかの地球史、PHPサイエンスワールド新書。ISBN-978-4569796536 川喜多二郎 (1970) 続・発想法、中公新書。ISBN-978-4121002105 文部科学省 (2018) 小学校・中学校・学習指導要領解説-理科編、東洋館出版社。ISBN-978-4491034638 文部科学省 (2019) 高等学校学習指導要領解説-理数編、実教出版。ISBN-978-4477019796			

科目名	地学Ⅱ		担当教員	川上 紳一	
単位	2単位	講義区分		ナンバリング	ED2SES402
期待される学修成果	基礎教養 教科教育				
アクティブ・ラーニングの要素	反転授業				
実務経験	岐阜県CST養成プログラム、岐阜県総合教育センター理科教育講座				
実務経験を生かした授業内容	教員研修等で情報収集した学校現場の課題を踏まえて、地学分野の指導における工夫や授業改善のポイントにも触れる。				
到達目標及びテーマ	<p>地球環境問題の理解には、地球システムの考え方が重要であることを説明できる。また、地球システムは太陽系の誕生から現在に至るまで、生物進化、大陸地殻の成長、大気組成の変化などを経て、時間とともに変化してきたことを理解し、説明できるようになる。</p> <p>(1) 地球システムとは何か、また、地球システムの概念の有用性を説明できる。 (2) 縞々学の発想と、具体的事例を説明できる。 (3) 生命の起源、光合成の成立について説明できる。 (4) 気候変動論について理解するとともに、スノーボール・アース仮説の礁湖が何かを説明できる。 (5) 多細胞動物の起源と進化について説明できる。 (6) 地球環境問題とESD、SDGsとのつながりを説明できる。</p>				
授業の概要	地球システムのしくみと変遷を扱う。システムとしての地球の見方、研究の仕方、基本的な概念を理解する。地球の歴史を調べることで、現在の地球環境がさまざまな変動を経て成立していること、地球環境の変化のなかで、生物が進化してきたことを確認する。講義の内容を踏まえて、「宇宙の地球人としての私」という存在に気づき、地球人としての生き方を考えられるようにする。				

授業計画	
第1回	<p>地学の学び方・考え方</p> <p>(1) チャールズ・ダーウィンと地質学 (2) 寺田寅彦と異分野横断 (3) 学びを広げる種をまく</p>
第2回	新しい地球観：プレートテクトニクス革命と恐竜絶滅説
第3回	地球システムの考え方・学び方
第4回	気候システムと気候変動
第5回	地球内部構造と地球システムの成立
第6回	最古の大陸地殻を探る
第7回	生命の起源論
第8回	地球の大酸化事件
第9回	氷河時代の謎：スノーボール・アース仮説
第10回	カンブリア大爆発
第11回	古生代の地球と生物大量絶滅
第12回	中生代の地球と恐竜絶滅
第13回	学外実習（根尾谷断層見学）
第14回	野外巡検（岐阜県博物館）
第15回	人類の進化・地球環境問題とESD

事前学修	2時間	各授業ごとに、オンデマンド教材を提示する。授業を受ける前に、視聴し、内容を理解するとともに、疑問などを整理し、授業中に発言できるようにすること。授業では、内容について、KJ法によるワークシートの作成を行い、その後に意見交流などを行う。
事後学修	2時間	オンデマンド教材の内容および授業で作成したワークシートや意見交流を踏まえて、課題を提示するので、レポートにまとめる。
フィードバックの方法	小テストの内容を確認し授業内で返却することで、学習成果と課題をフィードバックする。	

成績評価方法	割合 (%)	評価基準等
レポート	70%	レポートの内容で評価する
上記以外の試験・平常点評価	30%	授業での発言や参加度
定期試験	0%	実施しない
補足事項		

教科書				
書名	著者	出版社	ISBN	備考
地学図表	数研出版編集部	数研出版	978-4410290930	教科書
参考資料	川上紳一・東條文治（2009）最新地球史がよくわかる本、秀和システム。Kindle版 川上紳一（2015）縞々学-リズムから地球史に迫る、東大出版会。ISBN- 978-4130065313 川上紳一（2003）全地球凍結、集英社新書。ISBN-978-4087202090			

科目名	地学Ⅲ		担当教員	川上 紳一	
単位	2単位	講義区分		ナンバリング	ED3SES403
期待される学修成果	教科教育 自己形成				
アクティブ・ラーニングの要素	反転授業				
実務経験	岐阜県CST養成プログラム、岐阜県総合教育センター理科教育講座				
実務経験を生かした授業内容	教員研修等で情報収集した学校現場の課題を踏まえて、地学分野の指導における工夫や授業改善のポイントにも触れる。				
到達目標及びテーマ	高校地学の内容を踏まえ、地球惑星科学と宇宙科学の内容を体系化する。そのために地球を取り巻く環境をシステムとして捉える必要があり、必然的に異分野の融合のセンスと手法を学ぶことが求められる。本授業では、異分野融合のための発想や手法について、「縞々学」からのアプローチを習得することを目標とする。科学の発展における知識の総合化と異分野融合の重要性について、具体例を示して説明できる（知識・理解・表現）。地学分野の事象について、時間的視点、空間的視点で捉えることの重要性について説明できる（知識・思考・表現）。				
授業の概要	地球システム科学、地球史、地球環境変動の研究における異分野融合的な研究事例を取り上げ、研究者の発想法や問題解決の方法を学ぶ。また、そうした研究で得られた科学の進歩の内容を理解する。また、高校で授業を行う場合、アクティブラーニングの視点から指導のあり方を考察する。				

授業計画	
第1回	地球システム科学：縞々学からのアプローチ
第2回	地層の縞模様は何を語っているか？
第3回	樹木年輪や珪化木の縞模様の意味解読
第4回	湖沼堆積物から古地震や火山噴火を探る
第5回	太陽活動の歴史と地球環境への影響
第6回	古気候学
第7回	エルニーニョの歴史
第8回	氷期 - 間氷期サイクル
第9回	氷河時代の原因論：ミランコビッチサイクル
第10回	スノーボール・アース
第11回	地球磁場変動
第12回	天体衝突現象と地球史
第13回	生物の進化と大量絶滅
第14回	学外実習（年縞博物館）
第15回	学外実習（水晶浜・ビーチコーミング）

事前学修	2時間	各授業内容に対応したオンデマンド教材を視聴し、講義の概要をつかんでおくこと。 続いて教科書を事前に購読し、文章読解を通じて、内容を理解し、疑問点を明らかにしておくこと。 授業では、KJ法ワークシートを作成したあと、意見交換や討論を行うので、発言する内容を準備しておくこと。
事後学修	2時間	教科書や授業で作成したKJ法ワークシートや、意見交換を踏まえて、レポート課題を提示する。レポートを提出する。
フィードバックの方法	小テストの内容を確認し授業内に返却することで、授業の成果と課題をフィードバックする。	

成績評価方法	割合（％）	評価基準等
レポート	70%	レポートの内容
上記以外の試験・平常点評価	30%	授業中の発言や参加度

定期試験	0%	実施しない
補足事項		

教科書				
書名	著者	出版社	ISBN	備考
編々学-リズムから地球史に迫る	川上紳一	東京大学出版会	978-4130065313	教科書
参考資料	文部科学省（2019）高等学校学習指導要領解説-理数編、実教出版。ISBN-978-4407348736 川喜多二郎（1970）続・発想法、中公新書。ISBN-978-4121002105			

科目名	地学実験III		担当教員	川上 紳一	
単位	1単位	講義区分		ナンバリング	ED4SES406
期待される学修成果	教科教育 学校と社会				
アクティブラーニングの要素	実習、フィールドワーク				
実務経験	岐阜県CST養成プログラム、岐阜県総合教育センター理科教育講座				
実務経験を生かした授業内容	教員研修等で情報収集した学校現場の課題を踏まえて、地学分野の指導における工夫や授業改善のポイントにも触れる。				
到達目標及びテーマ	到達目標：自然に対して興味・関心を高めるとともに、実験や観察を通して、自然の事物・現象に対して、科学的な見方や考え方を養い、地球科学的視点から宇宙や地球で生じている自然現象の見方や考え方を中心に考察する。興味・関心をもって追求する実験・観察を通して、宇宙圏・大気圏・岩石圏における人と自然環境とのかかわりについて科学的・論理的な考察を行う。テーマ：ミクロの世界				
授業の概要	電子顕微鏡、実体顕微鏡、生物顕微鏡を用いた自然界の事物を観察し、分類学の方法論やスキルをマスターする。				

授業計画	
第1回	電子顕微鏡の原理と使い方。
第2回	電子顕微鏡を用いた花粉の観察。(1)合弁花（キク科、ゴマノハグサ科など）
第3回	電子顕微鏡を用いた花粉の観察。(2)離弁花（キンポウゲ科、バラ科など）
第4回	電子顕微鏡を用いた花粉の観察。(3)単子葉植物など。
第5回	電子顕微鏡を用いた胞子の観察。コケ植物・シダ植物。
第6回	生物顕微鏡を用いた花粉化石の観察。
第7回	花粉分析と気候変動の解析。
第8回	電子顕微鏡による化学分析法（EDS）の原理と観察法。
第9回	実体顕微鏡を用いた火山灰の観察と造岩鉱物の分類。
第10回	電子顕微鏡を用いた鉱物の観察・分析。
第11回	電子顕微鏡を用いた鉱物の観察。火成岩の分類。
第12回	組成データの分析・解釈の仕方の実習。
第13回	学外実習（中央構造線博物館）
第14回	学外実習（河原の石の教材化・試料収集）
第15回	ミクロの世界の探究法に関するワークショップ

事前学修	0.5時間	地学I、地学IIなどの授業で使用した地学図録、生物図録を活用して、以下の項目について復習しておくこと。 ・植物の花のつくりと分類について ・造岩鉱物について ・火山灰について ・火成岩の組織と分類について
事後学修	0.5時間	授業内容に関連した次のオンライン教材を視聴し、実験観察結果をまとめる。 ・電子顕微鏡を用いた花粉の観察 ・火山灰中の鉱物の電子顕微鏡観察（石英、長石、雲母、角閃石、輝石、かんらん石） ・中学校理科における火山灰学習の留意点 ・火成岩標本セットの作成（小鳥川流紋岩、湯が峰流紋岩、蜂屋層）
フィードバックの方法	実験レポートの内容をチェックし、授業内に返却することで、授業の成果と課題をフィードバックする。	

成績評価方法	割合（％）	評価基準等
レポート	60%	レポートの内容

上記以外の試験・平常点評価	40%	授業への参加度
定期試験	0%	実施しない
補足事項		

教科書				
書名	著者	出版社	ISBN	備考
地学図表	数研出版編集部	数研出版	978-4410290930	教科書
参考資料				