

シラバス参照

授業科目の概要

科目名称	固体地球変動学
講義題目	プレート運動とマントル対流の物理
科目ナンバリング・コード	SCI-EPS3511J
担当教員	吉田 茂生 高橋 太 金嶋 聡
更新日付	2022/04/01 12:19
授業科目区分	専攻教育科目 / Specialized Courses
学部カテゴリ	理学部
使用言語	日本語 (J)
対象学部等	地球惑星科学科 / Department of Earth and Planetary Sciences
対象学年	学部3年 / 3st year undergraduate students
必修選択	選択 / Elective
単位数	2
開講年度	2022
開講学期	前期
曜日時限	前期 月曜日 1時限
教室	W1-D-209
開講地区	伊都地区
授業科目に関する特筆事項	代表教員の連絡先は以下の通りです。 yoshida.shigeo.305[at]m.kyushu-u.ac.jp [at]を@に変えてください。 moodle ページは https://moodle.s.kyushu-u.ac.jp/course/view.php?id=41714 です。連絡や資料の置き場に使います。

授業科目の目的・目標・履修条件について

授業科目の目的 (日本語)	プレート運動とマントル対流の物理 1 プレート運動の熱力学 [吉田担当] : 熱伝導の基礎とプレート冷却モデル 2 マントル対流の熱力学 [吉田担当] : マントル対流のエネルギー論と地球の熱史 3 マントル対流の流体力学 [高橋担当] : マントル対流の基本方程式と境界層理論 4 プレーートの弾性体力学 [金嶋担当] : プレートに働く力とプレートの変形
授業科目の目的 (英語)	Physics of plate motion and mantle convection 1. Thermodynamics of plate motion (S. Yoshida) : Fundamentals of thermal conduction and the plate cooling model 2. Thermodynamics of mantle convection (S. Yoshida) : Energetics of mantle convection and the thermal history of the Earth 3. Fluid dynamics of mantle convection (F. Takahashi) : Governing equations of mantle convection and boundary layer theory 4. Elastic dynamics of the plate (S. Kaneshima) : Forces acting on a plate and the deformation of a plate
キーワード	プレート、プレート運動、マントル対流、熱伝導、エネルギー論、熱史

履修条件		特になし 熱力学、流体力学、弾性体力学の基礎的な知識。弾性体力学の知識に関しては、授業開始時に知識がなくても、平行して「連続体力学II」を履修していればよい。 授業で言えば、「熱・統計力学」、「連続体力学I」を既に履修し、「連続体力学II」を現在履修中もしくは既に履修していること。もちろん、それらの授業における履修項目と同等の知識があれば授業を履修していなくてもよい。	
※	学位プログラムの学修目標		授業科目の到達目標(評価の観点)
主	SCI-EPS20:B-2-1.地球惑星の物質科学や力学について理解し、地球惑星の内部構造、地震および火山、プレートやマントル対流について説明できる。		プレート冷却の数理モデルを理解している。 地球内部のエネルギー収支を理解している。 マントル対流の数理モデルを理解している。 マントル対流による熱輸送を理解している。
従			地球の熱史(冷却のしかた)の数理モデルを理解している。 熱対流の開始条件を理解している。 境界層理論を用いた熱輸送過程を理解している。

※学修目標と授業科目の結びつきの強さ

カリキュラム・マップ	SCI-BIO20理学部生物学科 SCI-CHM20理学部化学科 SCI-EPS20理学部(府)地惑 SCI-INF20理学部物理学科情報理学コース SCI-MAT20理学部数学 SCI-PHY20理学部(府)物理
ルーブリック	

授業科目の実施方法について

授業の方法	講義		
教授・学習法	一方向性の知識伝達型の教授・学習法		
遠隔授業	対面授業の形で実施する		
Moodleコース情報	コース設定あり Moodleトップ画面(https://moodle.s.kyushu-u.ac.jp/course/index.php)		
使用する教材	板書 スライド資料		
教材の配布方法	Moodle/Book Q 机上配布		
テキスト	特になし		
参考書等	上田誠也(1989) プレートテクトニクス, 岩波書店 瀬野徹三(1995) プレートテクトニクスの基礎, 朝倉書店 瀬野徹三(2001) 続・プレートテクトニクスの基礎, 朝倉書店 Schubert, Turcotte, and Olson (2001) Mantle Convection in the Earth and Planets, Cambridge University Press Stacey and Davis; 本多了ほか訳 (2013) 地球の物理学事典, 朝倉書店 Turcotte and Schubert; 木下正高監訳 (2020) ジオダイナミクス, 原著第3版, 共立出版 西山忠男・吉田茂生(共編著)(2019) 新しい地球惑星科学, 培風館 その他、参考資料は、授業中に随時配布する		
授業計画	授業計画は予定であり、学びの進捗に合わせて変更することがあります。 1単位あたりの学修時間(45時間)の内訳(目安) (講義・演習の場合)授業内学修15時間、事前・事後学修30時間 (実験、実習および実技の場合)授業内学修30〜45時間、事前・事後学修0〜15時間		
	授業のテーマ	授業の内容(90分授業＝2時間)	事前/事後学修の内容

1	プレート運動の熱力学[吉田] (1)	非平衡熱力学の考え方	[事後学修] 非平衡熱力学の考え方を復習する。
2	プレート運動の熱力学[吉田] (2)	熱伝導方程式	[事後学修] 熱伝導方程式にあらわれる各項や記号の意味を復習する。
3	プレート運動の熱力学[吉田] (3)	プレート冷却モデル	[事後学修] 相似解を用いた熱伝導方程式の解法を復習する。
4	マントル対流の熱力学[吉田] (1)	マントル対流のエネルギー論	[事後学修] マントル対流の熱源を復習する。
5	マントル対流の熱力学[吉田] (2), 小テスト	地球の熱史 吉田担当分(プレート運動とマントル対流の熱力学)の小テストを行う	[事後学修] 熱史計算の考え方を復習する。
6	マントル対流の流体力学[高橋] (1)	粘性流体の運動方程式とエネルギー方程式	流体力学の基礎方程式を理解する。
7	マントル対流の流体力学[高橋] (2)	非圧縮性流体とブシネスク近似	マントル対流の基礎方程式を理解する。
8	マントル対流の流体力学[高橋] (3)	熱対流	熱対流の開始に関する基礎を理解する。
9	マントル対流の流体力学[高橋] (4)	境界層理論	境界層理論と相似解による熱輸送効率の計算方法を理解する。
10	マントル対流の流体力学[高橋] (5), 小テスト	境界層理論とマントル対流への応用 高橋担当分(マントル対流の流体力学)の小テストを行う	マントル対流による熱流束の計算方法を理解する。
11	プレートの弾性体力学[金嶋] (1)	プレートに働く力	[事後学修] プレートに働く色々な力について復習する。
12	プレートの弾性体力学[金嶋] (2)	プレートに働く力	[事後学修] プレートに働く色々な力の大きさについて復習する。
13	プレートの弾性体力学[金嶋] (3)	プレートに働く力	[事後学修] プレートに働く力について再度復習する。
14	プレートの弾性体力学[金嶋] (4)	プレートの変形	[事後学修] プレートに働く力とプレート変形について復習する。
15	プレートの弾性体力学[金嶋] (5)	プレートの変形	[事後学修] プレートの色々な変形機構について復習する。
備考		授業で講義する内容は、本講義科目に関する項目のごく一部である。是非、参考書のどれか一冊を読んで、わからない点は学習相談の時間に質問することを奨める。	

授業科目の成績評価の方法について

小テスト	吉田、高橋は、講義に関する小テストをそれぞれ1回ずつ行う(計2回)(60%)。 ただし、新型コロナ流行により対面授業が出来なくなった場合は、レポートに切り替える。
レポート	金嶋は、講義に関するレポートを毎週課す(30%)
授業への貢献度	質問等(10%)
備考	3担当教員の点数(各100点満点)を平均して、A(100-90点)、B(90-80点)、C(80-70点)、D(70-60点)、F(60点以下)を判定する。

授業科目に関する学習相談について

担当教員による学習相談	授業開講日の授業終了後夕方まで
合理的配慮について	障害(難病・慢性疾患含む)があり、通常の方法による授業を受けることが困難な場合には、教育目的の本質的な変更など過重な負担を伴わない限り、合理的配慮を受けることができます。合理的配慮とは、教授・学習法の変更、成績評価の方法の変更、授業情報の保障(資料の字幕化、個別の資料配布、録音・撮影の許可)、受講環境の調整などを指します。実際の方法については担当教員と建設的対話を行った上で決

	定されます。 <相談窓口> キャンパスライフ・健康支援センター インクルージョン支援推進室(伊都地区センター1号館1階) (電話:092-802-5859 E-mail:inclusion@chc.kyushu-u.ac.jp)
修学上の合理的配慮の流れに関する部局HP	https://www.sci.kyushu-u.ac.jp/student/support.html