シラバス参照

講義科目名	固体地球変動学
科目ナンバリングコード	SCI-EPS3511J
講義題目	プレート運動とマントル対流の物理
授業科目区分	専攻教育科目 / Specialized Courses
開講年度	2020
開講学期	前期
曜日時限	前期 月曜日 1時限
必修選択	選択 / Elective
単位数	2
担当教員	吉田　茂生 高橋　太 金嶋　聰
開講学部・学府	理学部
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
開講地区	伊都地区
使用言語	日本語(J)
使用言語 (自由記述欄)	
教室	W1-D-209
その他 (自由記述欄)	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。 *****新型コロナウイルス対策のため、具体的な授業形式は今後変わる可能性があります。授業直前にもう一度確認してください。*****

授業概要	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 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
授業形態 (項目)	□　講義
授業形態 (内容)	**少なくとも春学期期間中(5月と6月)は遠隔(オンライン)講義を行うことが決まっていますが、具体的な形態はまだ変わる可能性があります。授業直前にもう一度確認してください。** この授業は Microsoft Teams を使ってネット同時配信(音声のみ+講義ノート)で行います。指定されている教室に集まる必要はありません。 開講時間は時間割どおり、月曜日の8時40分から10時10分です。 moodle (https://moodle.s.kyushu-u.ac.jp) を使いますので、使えるようにしておいてください。moodle の使い方はそこに SSO-KID でログインす

	れば、マニュアルがあるので見ておいてください。 履修希望者は、moodle にて本講義を登録してください。moodle システムは履修登録システムとは別なので、両方に登録することをお忘れなく。 そのうえで、授業開始日(5/11)には、本講義のページ (https://moodle.s.kyushu-u.ac.jp/course/view.php?id=21955) を開いて授業開始を待っていてください。 Microsoft Teams は Office 365 に含まれています。九大情報統括本部のウェブページからダウンロードしてインストールしておいてください。 対面授業になった場合 担当教員による解説と板書を主とした形態であり、ときおり、学生との問答を通じて、関連の知識を深めていきます。
使用する教材等	オンライン講義では、主として音声資料(mp3)と講義ノート(pdf) 対面授業になった場合 板書、テキスト(紙媒体)、スライド資料(電子媒体)
履修条件等	特になし
履修に必要な知識・能力	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。

到達目標

No	観点	詳細
1.	A:知識・理解	・熱伝導方程式の導出が理解できる。 ・プレート冷却モデルが理解できる。 ・地球全体のエネルギー収支とその時間変化が理解できる。 ・マントル対流の基本方程式が理解できる。 ・線型解析による対流不安定性が理解できる。
2.	B:専門的技能	・熱伝導方程式の解法の一つを習得する。 ・熱対流問題の解法を修得する。
3.	C:汎用的技能	・物理的自然観の涵養。
4.	D:態度・志向性	・熱心な学習態度。

授業計画

No	進度・内容・行動目標	講義	演習・その他	授業時間外学習
1.	プレート運動の熱力学[吉田] (1) 非平衡熱力学の考え方	○		
2.	プレート運動の熱力学[吉田] (2) 熱伝導方程式	○		
3.	プレート運動の熱力学[吉田] (3) プレート冷却モデル	○		
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	○		
5.	マントル対流の熱力学[吉田] (2) 地球の熱史 プレート運動とマントル対流の熱力学　小テスト	○	吉田担当分の小テストを行う	
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	○		
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	○		
8.	マントル対流の流体力学[高橋] (3) 熱対流	○		
9.	マントル対流の流体力学[高橋] (4) 境界層理論	○		
10.	マントル対流の流体力学[高橋] (5) 境界層理論とマントル対流への応用 小テスト	○	高橋担当分の小テストを行う	
11.	プレートの弾性体力学[金嶋] (1) プレートに働く力	○		
12.	プレートの弾性体力学[金嶋] (2) プレートに働く力	○		
13.	プレートの弾性体力学[金嶋] (3) プレートに働く力	○		
14.	プレートの弾性体力学[金嶋] (4) プレートの変形	○		

15.	プレートの弾性体力学[金嶋] (5) プレートの変形 小テスト	○	金嶋担当分の小テストを行う	

授業以外での学習にあたって	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。
テキスト	特になし
参考書	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, Geodynamics (2014) Geodynamics, Third Edition, Cambridge University Press
授業資料	授業中に随時配布する

成績評価

評価方法・観点	A：知識・理解	B：専門的技能	C：汎用的技能	D：態度・志向性	備考（欠格条件・割合）
学期末試験					
小テスト	◎	◎			50%
レポート					
発表（プレゼン・スピーチ）					
授業への貢献度			○	○	5%
作品					
出席			◎	◎	45%

成績評価基準に関わる補足事項

評価方法と評価基準

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。
吉田：小テスト（50%)と出席(45%)と授業への貢献（質問、演習問題など）(5%) により採点する。
高橋：小テスト（50%)と出席(45%)と授業への貢献（質問、演習問題など）(5%) により採点する。
金嶋：小テスト（50%)と出席(45%)と授業への貢献（質問、演習問題など）(5%) により採点する。

ルーブリック	
学習相談	授業開講日の10:30-12:00。
添付ファイル	
授業担当者の実務経験有無	
授業担当者の実務経験内容	＜実務経験の内容＞ ＜実務経験が授業にどういかされるか＞
その他	
更新日付	2020/05/07 20:17