

# 地球物理系後期課題演習（DC, DD）履修登録

## ● 履修希望調査について

以下の要領で履修希望調査を実施します。履修希望者は地球惑星科学事務室(理学部1号館1階)で調査票を受け取り、必ず下記の期限内に提出して下さい。

**提出期限:** 令和元年6月21日(金) 12時00分まで

**提出先:** 理学部1号館1階 地球惑星科学専攻事務室

## ● 説明会について

後期課題演習（DC, DD）に関する説明会を下記のように開催しますので、履修希望の方は参加して下さい。

**日時:** 令和元年6月19日(水) 18時15分から1時間程度

**場所:** 理学部1号館5階 563号室

※18時から18時15分までの理学部1号館入館には北側玄関を使用して下さい。

なお、各課題の内容説明は

<http://www.kugi.kyoto-u.ac.jp/education/undergraduate/seminar/index.html>

で参照できます。また、説明資料を地球惑星科学専攻事務室で配布していますので、参照して下さい。説明会では内容の補足説明、質問等を中心に行います。

## ● 調整会について

特定の課題に定員を超える希望があった場合は、以下の日程で調整を実施します。

**日時:** 令和元年6月26日(水) 18時15分から1時間程度

**場所:** 理学部1号館5階 563号室

調整会の有無は 6月24日(月) に掲示でお知らせします。

\* 履修希望調査票を締め切り後に提出した者および調整会を欠席した者は優先順位が下がるので注意してください。

## 地球物理系後期課題演習 (DC, DD) 履修希望調査票

入学年:          学籍番号:          氏名:          登録済系:

履修を希望する課題をDC, DDからそれぞれ一つ選んで右の欄に○を付けて下さい。  
なお, DC, DD 両方の履修が望ましいですが, どちらか一方でも構いません。

**提出期限: 令和元年6月21日(金) 12時00分**

**提出先: 理学部1号館1階 地球惑星科学専攻事務室**

### 課題演習DC:

題名	担当教員	履修希望 に○
さまざまな測地技術で高さをはかる	福田・西村・橋本・宮崎・風間	
重力観測で桜島火山を診る	風間・山本・中道・井口	
コンピューターで見る地震サイクル	宮崎	
大地の変動を見る -地表から沈み込み帯まで-	清水・浅野・岩田	
地球の鼓動を探る	久家・Enescu・大倉	
マグマから噴火まで -研究に使用する代表的な手法を習得する-	大倉・柴田・横尾・宇津木	

### 課題演習DD:

題名	担当教員	履修希望 に○
雨の科学	重・大沢	
海洋力学演習	吉川	
地球の南北熱エネルギー輸送において海洋の担う役割を評価する	根田	
気象学総合演習	石岡・坂崎・堀口	
惑星内部を電磁場で見る	藤	
地球と火星の超高層プラズマを探る	田口・齊藤・原田	

## 令和元年度後期課題演習内容説明

詳細は以下のWEBに掲載してあるPDFを参照のこと

<http://www.kugi.kyoto-u.ac.jp/education/undergraduate/seminar/index.html>

### 【課題演習DC】

#### (1) さまざまな測地技術で高さをはかる

**担当教員:** 福田洋一 (fukuda@kugi.kyoto-u.ac.jp)・西村卓也 (防災研究所)・橋本学 (防災研究所)・宮崎真一・風間卓仁

**分野:** 測地学

**前提:** 課題演習DA。必須ではないが、計算機による初歩的なデータ処理の経験があれば好ましい。

**定員:** 4名

**内容:** 和歌山県白浜市は南海トラフの沈み込みに伴う地殻変動をしています。特に上下変動はプレート境界の状態を知る上で非常に重要な観測量です。この演習では、和歌山県白浜市にある防災研究所白浜海象観測所の新旧観測棟の基準点間の高さの差(比高)を、水準測量・GNSS測量・重力測定との3つの観測手法で測定します。また、取得したデータを解析し、異なる観測手法で得た比高を比較したり、昨年度以前と今年度のGNSS観測結果の差から地殻変動を求めたりする予定です。各手法で得られる比高は一致するのか、一致しない場合は何が原因なのか、受講者自らで考察を深めることを期待しています。なお、重力データ解析の一部を測地(桜島)と合同で実施します。

#### (2) 重力観測で桜島火山を診る

**担当教員:** 風間卓仁(takujin@kugi.kyoto-u.ac.jp)・山本圭吾(防災研究所)・中道治久(防災研究所)・井口正人(防災研究所)

**分野:** 測地・重力・地殻変動(火山を一部含む)

**前提:** 意欲があれば特に問わないが、計算機による初歩的なデータ処理の経験があれば好ましい。

**定員:** 4名

**内容:** 重力観測は測地学において重要な観測手法の1つであり、地下構造およびその時間変化の把握のために用いられている。本演習では鹿児島県の桜島火山を訪れ、LaCoste型相対重力計を用いた重力観測を実施する。観測終了後には各自が取得したデータをそれぞれ解析し、過去に観測された重力値と比較する。その上で、桜島の火山活動に関連する重力変化を見出し、桜島内部の質量移動過程をモデル化する。

#### (3) コンピューターで見る地震サイクル

**担当教員:** 宮崎真一 (shinichi.miyazaki@kugi.kyoto-u.ac.jp)

**分野:** 地震学・測地学

**前提:** 目安として、計算地球物理学・同演習、弾性体力学、課題演習DA

**定員:** 4名

**内容:** 岩石実験によって得られた速度・状態依存摩擦構成則は、地震やスロースリップなど様々な断層すべり様式や、地震が繰り返し発生する様子、2つ以上の地震発生における相互作用などをよく再現する。本課題では、最も単純な系として、2次元の無限媒質中の1次元断層にせん断応力をかけ、摩擦パラメータやその分布を様々に変えた時にどのようなすべりが生じるか、数値計算をやってみよう。

演習では、英語で書かれた関連する教科書や論文の輪読を行うとともに、実際に自分でプログラムを書い

て数値実験を行い、得られた結果に対する物理的な考察を行う。実際の地震の起こり方との比較も行う。余裕がある人は、3次元の半無限媒質での数値計算も行ってほしい。

#### (4) 大地の変動を見る ー地表から沈み込み帯までー

**担当教員:** 清水以知子 (shimizu.ichiko.8c@kyoto-u.ac.jp)・浅野公之 (防災研究所)・岩田知孝 (防災研究所)

**分野:** 活構造学, 地球内部レオロジー, 応用地震学

**前提:** 課題演習DA

**定員:** 6名

**内容:** 本演習では、直下型大地震における活断層の動きや地盤の揺れから、沈み込み帯深部のゆっくりした変形まで、地殻変動の研究に必要な野外観察と観測、室内分析とデータ解析の手法を基礎理論とともに体験的に学ぶ。今年度は夏休み期間中に1泊2日の淡路島巡検を行ない、阪神淡路大震災をひきおこした野島断層の露頭見学や、島弧地殻および高圧変成岩のフィールド観察を行う(日程は相談の上決める)。室内実験や顕微鏡観察は理学部で行ない、強震動に関する観測・解析は防災研究所(宇治キャンパス)で実施する。

#### (5) 地球の鼓動を探る

**担当教員:** 久家慶子 (keiko@kugi.kyoto-u.ac.jp)・Bogdan ENESCU・大倉敬宏 (地球熱学研究施設)

**分野:** 地震(火山を一部含む)

**前提:** 特に前提知識は必要なし。計算機を使用するので、その知識(例えば, Fortran 等)があると容易ではあるが、必ずしも必要とはしない。

**定員:** 6名

**内容:** 本演習では、地震や火山活動による地面の揺れをターゲットに、観測・データ解析・モデリングの三位一体で迫る。目で直接見ることのできない地球内部での現象(地震など)や深部構造を明らかにするには、地表での震動や変動を観測すること(観測)、そのデータを読み解くこと(データ解析)、その結果をもとに地下での現象を推測すること(モデリング)の3つの組み合わせが不可欠である。本演習の目的は、これらを一通り体験することにより、地震や地球内部を調べるための基礎的な感覚を身につけることである。京都で地震のデータをとることは難しいので、観測実習は、9月19~22日の3泊4日間を利用して、阿蘇山にて実施する。交通費および食費は自己負担で、宿泊は阿蘇青少年交流の家(阿蘇市)等を利用する予定である。実習の打ち合わせを、7月3日(水)18:10から理学部1号館5階566室で行う。過去の演習のようすは <http://www-seis1.kugi.kyoto-u.ac.jp/dc/index.html> で見られる。

#### (6) マグマから噴火まで ー研究に使用する代表的な手法を習得するー

**担当教員:** 大倉敬宏 (地球熱学研究施設 [bonkura@aso.vgs.kyoto-u.ac.jp](mailto:bonkura@aso.vgs.kyoto-u.ac.jp))・柴田智郎 (地球熱学研究施設)・横尾亮彦 (地球熱学研究施設)・宇津木充 (地球熱学研究施設)

**分野:** 地球熱学・火山物理

**前提:** 好奇心と熱意があれば、特に問わない。

**定員:** 6名

**内容:** マグマの発生から噴火に至るまでの現象を研究するためには、多様な手法が使用される。本演習は、これらの手法の概要を理解し、多面的に現象を見る目を養うことを目的としている。内容としては、比抵抗、全磁力、自然電位などの電磁気解析、赤外・可視映像の解析による熱的調査、熱水・湧水の物理計測・化学分析の基礎、などである。1項目2回~3回の演習を予定している。また、別府・阿蘇でのフィールド調査を夏季休暇中の5日間(9月8~12日、9月11~15日あるいは9月20~24日)で行い、ここで得られた試

料やデータも演習で使用する(日程は履修者決定後に相談して決める). フィールド調査の交通費および食費は自己負担で, 宿泊は阿蘇青少年交流の家(阿蘇市)および地球熱学研究施設(別府市)を利用する予定である.

## 【課題演習DD】

### (1) 雨の科学

担当教員: 重尚一(shige@kugi.kyoto-u.c.jp)・大沢信二(地球熱学研究施設)

分野: 気候・気象・陸水

前提: ある程度のプログラミング経験または興味

定員: 4名

内容: 本課題では、理学部1号館屋上設置のレーザ式降水粒径速度分布測定装置で観測している雨滴の粒径分布が、雨の事例(夕立, シトシト雨, などなど)でどのように変化するのかを調べる. プログラムを作成して観測データを解析するとともに, 解析結果を解釈するため, 関連する英語文献を読む. また, いくつかの事例で雨滴を採取し, その化学的特性を調べる.

なお, 夕立をはじめとする夏季の雨を観測するため, 夏季休暇中に北部キャンパスで観測を実施する. 観測日程は、履修者決定後に相談して決める.

### (2) 海洋力学演習

担当教員: 吉川裕(yosikawa@kugi.kyoto-u.ac.jp)

分野: 海洋

前提: 計算地球物理学で行う程度のFortranの基礎知識

定員: 4名

内容: 演習を通じて海洋運動を支配する基礎力学と, その理解の手助けとなる数値実験の基本を習得することを目指す. 一見不思議な海洋現象の原因を調べ解明するプロセスが体験できるよう, 今年度は以下の二つのテーマを取り上げ, そのいずれかに取り組む. テーマ1: 風成循環, テーマ2: 熱塩循環.

### (3) 地球の南北熱エネルギー輸送において海洋の担う役割を評価する

担当教員: 根田昌典(konda@kugi.kyoto-u.ac.jp)

分野: 海洋

前提: 課題演習DBの履修

定員: 4名

内容: 既存の海洋観測データを利用して海洋の南北熱輸送量を算出する. まず, 基礎となる英語論文の輪読によって方法論を学ぶとともに論文を読むことの楽しさを味わう. スペルドラップ輸送量との比較や水塊分布との関係などについての議論を通じて, 気圏水圏における熱エネルギーの再分配過程において海洋の果たす役割を評価する.

### (4) 気象学総合演習

担当教員: 石岡圭一(ishioka@gfd-dennou.org)・坂崎貴俊・堀口光章(防災研究所)

分野: 気象

前提: 課題演習DB, 計算地球物理学・同演習, 地球連続体力学など

定員: 5名

**内容:** 以下の3つの内容に関する演習を行い、気象学の様々な研究手法に触れることを目的とする。(1) 大気境界層観測法入門:先端エレクトロニクス技術に根ざしたフィールド観測法により、接地境界層内の乱流輸送が時間変動する様子を認識する。(2) 全球気象データ解析法入門:時空間4次元データの解析法を学び、大気大循環および波動・擾乱の実態を把握する。(3) 数値計算法・実験法入門:気象学・地球流体力学で用いる微分方程式の数値解法を学び、いくつかの具体的な初期値・境界値問題を解いて、その基本的力学を理解する。

#### (5) 惑星内部を電磁場で見ると

**担当教員:** 藤浩明(toh@kugi.kyoto-u.ac.jp)

**分野:** 太陽地球系物理学・地球電磁気学

**前提:** 特になし

**定員:** 6名

**内容:** 電磁場は、惑星内部を探る有力な手段である。この課題演習では、『電磁場時間変化データを用いた惑星内部構造の推定』を取り上げる。演習の進行に際しては、

1. 背景となる理論に関する輪読・座学
2. 理論式の導出と計算機等を用いた実データの解析及び可視化
3. 計算結果とデータの比較・検討

の手順で、担当する教員がそれぞれ6～7週をかけ学ばせる。

#### (6) 地球と火星の超高層プラズマを探ると

**担当教員:** 田口聡(taguchi@kugi.kyoto-u.ac.jp)・齊藤昭則・原田裕己

**分野:** 太陽惑星系電磁気学、太陽地球系物理学

**前提:** 課題演習DBの履修

**定員:** 5名

**内容:** 地球と火星の宇宙空間に存在するプラズマについて、その測定方法を学び、実際の観測データを計算機で解析することにより、プラズマのダイナミクスを理解することを目的とする。具体的には、以下の内容を行う:

1. オーロラ画像データとその発生原因となる磁気圏からのプラズマ流データの解析。
2. 国際宇宙ステーションとGNSSによって取得された超高層プラズマ変動データの解析。
3. 火星のミニ磁気圏に関わるプラズマと磁場データの解析。