

UCAS 出張報告 (2018)

2018年6月25日(月)～29日(金)までの5日間、UCASの大学院で開催されたサマースクールの講義を行った(タイトルはSolid Earth Science)。講義は合計20時間(1時間=60分、実際には50分)で、それを集中講義の形で実施した。実施時間割・日程は教員の側で決めてよいということであったので、Wenke Sun教授にお願いして、本来は1名での実施となるどころ、上嶋教授と木下の2名体制で実施することを了解してもらった(ただし航空運賃は一人しか出せないということであったので、一人分を国際室予算から支出した)。

なお本サマースクールは、いろいろな大学・研究機関から派遣された講師による講義を行うことを趣旨としており、同じ講師はせいぜい2回(このあたり不確か)と理解した。来年度は講師を交代する予定である。

1日4コマ(4時間)、午前中を講義にあてる形態であり、最初の2日間を木下、後半3日間を上嶋教授が担当した。開講時間は以下の通り：

1. 08:30 - 09:20 (am)
2. 09:20 - 10:10 (am)
3. 10:30 - 11:20 (am)
4. 11:20 - 12:10 (am)

講義形態や開催日程、時間編成は自由に決めてよい、ということで、非常にフレキシブルな感じであった。ただサマースクールの性質上、連続した5日間(土日を挟むことはOK)であること、最後に成績をつけることが要求された。後者については、上嶋氏と木下でそれぞれレポート課題を作成し、後日提出、採点を行った。

受講生は修士課程の37名であった。専門が、固体地球物理学、鉱物・鉱床・岩石学、地球化学、海洋地質、構造地質学など多岐にわたる。TAはDongping Wei教授の指導の下で研究中の博士課程のShaopo Wangさん(男性)であった。空港での出迎えから、講義資料の印刷、食事の同行まで、大変にお世話になった。宿泊は、UCASキャンパス(北京市内の北、車で1時間弱)内にある国際センターで、立派なホテル並みの室内であった(宿泊代はUCAS持ち)。また講義室は宿舎から徒歩5分程度の講義棟内にあった。食事を行う場所がキャンパス内に数か所あり、安価でおいしい食事をする事ができた。

教科内容

教科内容は事前(4月)にシラバスとして提出した(添付1)。

木下の講義内容・形態・感想

12 コマ(各 50-60 分)を、基本的に講義形式で行った。沈み込み帯のダイナミクス、特に巨大地震発生の温度場・応力場・水理場の解説を、海底・掘削観測の紹介を交えて行った。講義中随時学生に問いかけ、回答を待つなど、なるべく一方通行にならないように努めた。英語の能力が不明なこと、講義内容をきちんと理解し、あとで復習に役立ててもらうため、配布資料 (PPT の主要部分) を作成した。その中の文字部分を所々空白とし、単に聞き流すのではなく、きちんと手を使って考察と理解の定着を図った。なお数学的なことより、地球科学として重要な、実際の数字(桁)がどの程度か、また物理量の意味を理解してもらうために頻繁に「単位」を答えてもらうなどの工夫を行った。

皆真剣に講義を聴講していた。講義後に提出してもらった課題レポートは、概して熱心に取り組んだ様子うかがえた。ただし、専門が地球物理以外の学生にとって、やや内容が困難であり、タイトルが内容を必ずしも反映していないというコメントがあった。シラバスを見てもらえれば概略は分かったはずではあるが、来年度以降の課題としたい。

- 1 Introduction to active plate-margin tectonics
- 2 Overview of trench-arc-backarc systems
- 3 Seafloor and sub-seafloor observations
- 4 Thermo-hydrogeological structure at plate boundaries
- 5 State of subduction zones (pressure/temperature/stress/fluid)
- 6 Subduction zone megathrust earthquakes and tsunamis
- 7 Phenomena specific to active margins (hydrate, mud diapir, etc.)
- 8 Exam & Wrap-up

宿舎・キャンパス



北京中心部から北東 1 時間半のところにある UCAS 新キャンパス。すぐ北には(非公開の)万里の長城がそびえる。



添付1 シラバス

Title: Solid Earth Science Total 20 hours

Description

This course is divided into 2 parts:.

In part 1, we introduce some basic knowledge on the state & properties of subduction zones. Most of geological/tectonic processes occur along the plate boundary. We start with understanding that the plate movement is motivated by the release of earth's internal heat energy. We then attempt to understand the state and properties of subduction zones (e.g. thermal hydrological and geomechanical features) that have been revealed through seafloor and borehole observations. The mechanism of subduction zone earthquakes will be shown as a strain release process along the plate convergent boundary.

This course targets graduate students (master-course level) who has a basic skill on geophysics. Knowledge on differential equations is preferred but not mandatory.

In part 2, we introduce prospecting methods of the electrical conductivity and several topics on electromagnetic methods to monitor crustal activities.

Electrical conductivity is one of the most important physical parameters, and is sensitive to temperature, existence of interstitial fluids such as water and melt, and chemical composition. I begin with introduction of basic characteristics of the electrical conductivity and discuss its importance on elucidating mechanism of crustal activities. Then I introduce fundamentals of the major methods to estimate subsurface electrical conductivity structure; magnetotelluric (MT) method. Since the MT method has become a powerful tool to estimate deeper structure, I introduce several topics on it, covering data acquisition, data processing, forward and inverse problems, and its application in the field, which includes our experiment in the NE part of China.

By monitoring fluctuations of electromagnetic field, we can estimate fluid motion (by electrokinetic phenomenon), variation of stress field (by piezomagnetic effect), variation of subsurface temperature field (by thermal magnetic effect), and so on. By monitoring temporal variation of the electrical conductivity structure, we can know temporal variation of the physical state of the subsurface rocks. Thus, as the last part of this course, I introduce several topics on electromagnetic monitoring to elucidate geophysical mechanisms of crustal activities such as earthquakes and volcanic eruptions.

Contents

Part 1: State & properties of subduction zones (8 hours)

By Dr. Masa Kinoshita

- 1 Introduction to active plate-margin tectonics
- 2 Overview of trench-arc-backarc systems
- 3 Seafloor and sub-seafloor observations
- 4 Thermo-hydrogeological structure at plate boundaries
- 5 State of subduction zones (pressure/temperature/stress/fluid)
- 6 Subduction zone megathrust earthquakes and tsunamis
- 7 Phenomena specific to active margins (hydrate, mud diapir, etc.)
- 8 Exam & Wrap-up

Part 2: Solid Earth Electromagnetism

By Dr. Makoto Uyeshima (12 hours)

- 1-3. Basic characteristics of electrical conductivity (3 hrs)
- 4-6. Magnetotelluric (MT) method (3 hrs)
- 7-9. Electromagnetic monitoring (3 hrs)
- 10-12. Exam & wrap-up (3 hours)

Proposed schedule:

Day 1 (June 25; morning): 4 classes (Kinoshita, 1-4)

Day 2 (June 26; morning): 4 classes (Kinoshita, 5-8)

Day 3 (June 27; morning): 4 classes (Uyeshima, 9-12)

Day 4 (June 28; morning): 4 classes (Uyeshima, 13-16)

Day 5 (June 29; morning): 4 classes (Uyeshima, 17-20)