

第319回生存圏シンポジウム

「地球惑星科学の持続的発展を目指す教育の将来像」

南海地震に関連した地学・ 防災教育

平原和朗

京都大学大学院理学研究科

2016年7月31日 @京都大学・宇治キャンパス 宇治おうばくプラザ セミナー室1・2

目次

全学共通教育

自然科学科目群：地球科学

統合科学：総合自然災害科学

ILASセミナー

・地球科学実験

・探究型地球科学課題演習

・統合科学：総合自然災害科学

・自然科学科目群：物理学 防災学概論

・ILASセミナー（ポケットセミナー）

・ILASセミナー：地震予知と地震防災ゼミナール

・ILASセミナー：巨大地震（大地動乱）の時代

全学共通科目

自然科学科目群:地球科学

地球科学・惑星科学は非常に幅広い対象を扱う分野であり、物理や化学のような厳密な体系が明瞭ではない。したがって、基本的には各自の興味に応じて必要な知識を習得することになるが、ある程度全体像がつかめないと、個別の知識習得にも困難を伴う。

そこで、地球科学の広い範囲を概観し、その雰囲気をつかむための講義、実験として「**基礎地球科学**」、「**地球科学実験**」があり、各専門科目につながる橋渡しとして「**ワールド地球科学**」、「**計算地球物理学入門**」、「**太陽系と地球の物質**」、「**地質工学入門**」、発展型の実験・演習科目として「**探究型地球科学課題演習**」が用意されている。また、惑星としての地球を俯瞰する目的で、宇宙科学のトピックスを専門家が講述する「**宇宙科学入門**」も並行して開講されている。

ただし、これらの講義でも地球惑星科学関係のすべての分野を網羅することは不可能なので、学内の関連部局（**理学研究科**、**工学研究科**、**人間・環境学研究科**、**エネルギー科学研究科**、**防災研究所**、**生存圏研究所**等）の教員による各専門分野を展望する講義・セミナーが、自然科学科目群だけに留まらず、**統合科学科目群**や**少人数教育科目群**（すなわち、**ILASセミナー**）にも多数開講されている。また、**E科目としての英語講義**も用意されている。各自の興味に応じて、これらの講義を選択すること。また、地球惑星科学はそれだけで閉じた学問分野ではないので、数学、物理、化学、生物などの知識も必要になることが多い。地球科学だけでなく、これらの他分野の講義も積極的に履修することを強く薦める。

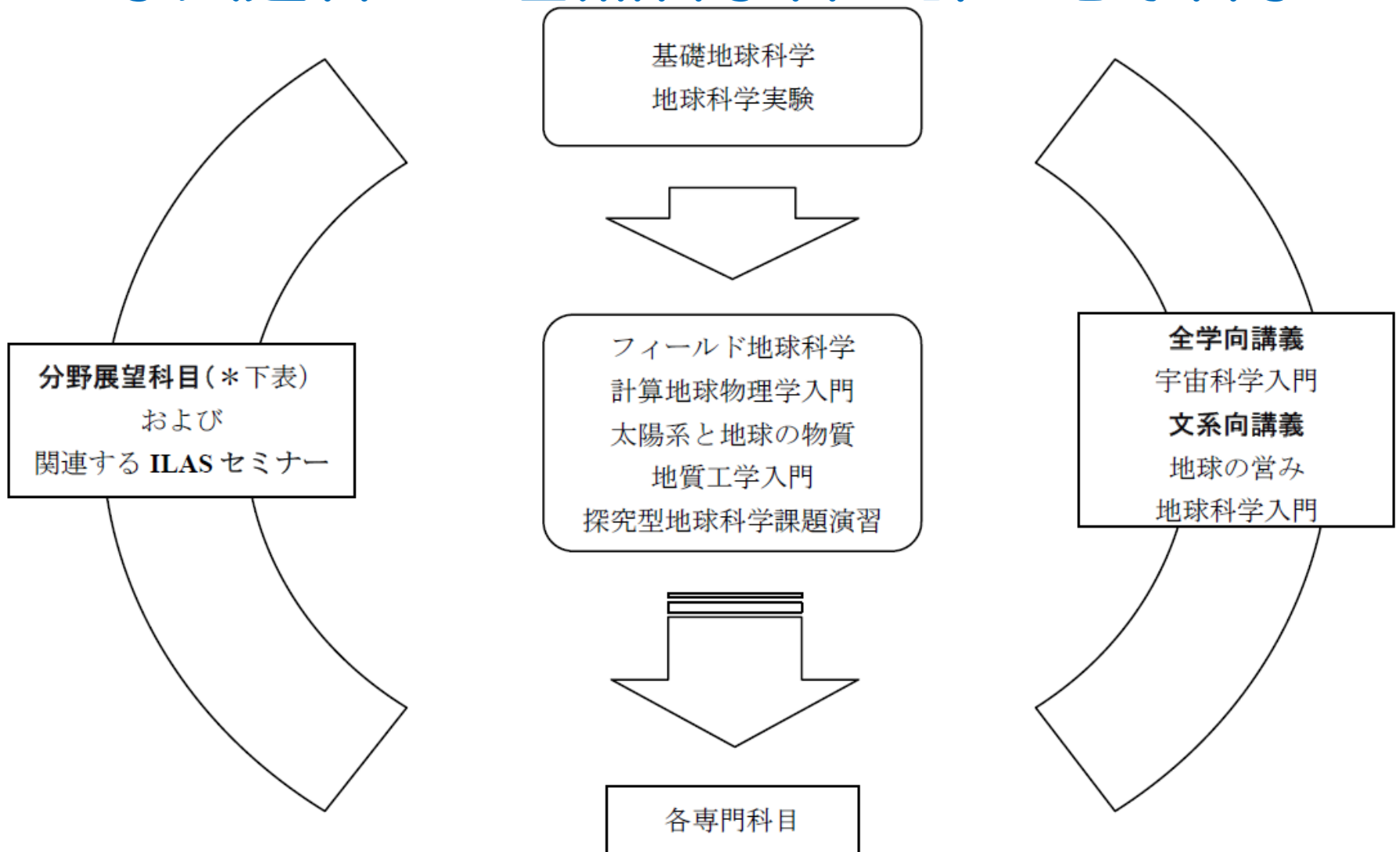
自然科学科目群:物理学 > 防災学概論

統合科目群 少人数教育科目群

全学共通科目

自然科学科目群

地球科学



* 分野展望科目

自然科学科目群： 地球の物理 地球の誕生と進化 水と緑と土の科学 天体観測実習 など

統合科学科目群： 統合科学：総合自然災害科学 エネルギー地質学概論 生存圏の科学概論 など

地球科学実験・演習の概要

地球科学は応用科学である。地球／惑星を調べるために使える知識・技術はなんでも使う。したがって、関係する分野は非常に広く、常に新しいアイデアを必要とする。そして、これらをすべて網羅することは不可能である。逆に、地球科学の基礎として特定の実験を経験しておかないといけない、というようなこともない。そこで、この実験では地球科学の「基礎的知識／技術の修得」というより、「とにかくいろいろ自分でやってみる」ことに重点をおく。地球科学の基礎は柔軟な発想と実行力である。地球科学実験・演習は、地球科学実験(前後期開講)と探求型地球科学課題演習(前期のみ開講)からなる。

地球科学実験 1回生

【計 画】

広い地球科学のテーマの中から、5つのテーマの実験を2週間ずつ行う。

各曜日とも5つ以上のテーマの実験があるが、受講者はこのうちの5つの実験を行うことになる。(グループ毎に履修テーマの順番が異なる)

【ねらい】

いろいろな分野の実験を経験することで、幅広い視野を身に付けること。

『とにかくやってみる』

《補 足》テーマはできるだけ地球惑星科学関係の分野を網羅するように選んでいるが、本実験ですべてをカバーすることはとてもできない。また、2週間の実験では、あまり手の込んだ実験はできないが、とにかく地球科学にはいろいろな分野があることを実感してほしい。

〈注 記〉第一週にガイダンスを行うので、受講希望者は必ず参加すること。人数多数の場合は抽選をする。

2016年度 前期地球科学実験 各実験

石川尚人 地磁気 地球磁場の諸量の観測

地球磁場は現在の地球の環境を制御している要因の1つであり、気候変動にも関わりあることが指摘されてきています。日頃は意識することのない地球磁場を考えてみる機会として、地球磁場に関する諸量、強さや方向、を計測してみます

酒井敏 気象 森はなぜ涼しい？

森は涼しい。あたりまえだと思ってしまうかもしれないけど、なぜ？

京大理学研究科植物園内と北部構内に気温と湿度を記録する装置を置いてデータを取り、森はなぜ涼しいのか考えます。

風間卓仁 測地 水準測量と重力測定で地球のかたちを知る

「測地学」は地球の形状およびその時間変化を精確に測る学問です。今回は第1週目に水準測量で地形の高低差を測り、第2週目には重力測定で地球の大きさを見積もります。この実習を通して、「正確に測定すること」がいかに重要で、いかに難しいかを体験しましょう。

土井一生 地震 地球のもっとも浅いところと深いところ

この実験では2つのテーマを扱います。

1) 浅いところ: 水分を含んだ砂層を台車の上に置いて揺することで液状化を起こし、液状化が発生する条件を調べます。

2) 深いところ: 世界各地で取得された東北地方太平洋沖地震の揺れの記録を並べてみて、地震波や地球の内部について理解を深めます。

2016年度 前期地球科学実験 各実験

鎌田浩毅 地質 京都市内の建造物に見られる地質・岩石・鉱物を観察する

1週目は大学のキャンパスから外に出て、京都市内の建造物に見られる地質・岩石・鉱物を観察します。16:15までに京大へ戻ります。

2週目は室内で大陸移動・造山運動・噴火・地震のビデオを見て、ダイナミックな「地球の営み」について考察します。

なお有料の博物館に入館するので1000円弱の現金、往復の市バス代(230円×2)、学生証(学割に使います)、雨傘(雨天でも決行)を必ず各自で持参してください。また、街中を歩ける靴と服装で来て下さい。交通には十分に注意してください。

成瀬元 地形・地質 川の動きを理解しよう

川の地形は環境条件の変化に応じて敏感に変動します。この実験では、まず実際の川の地形を観察に行きます。次に、野外で見られた現象を室内での水路実験で再現し、川の地形の動きを支配する要因について理解します。

佐藤活志 地質構造 プレートテクトニクスと地質構造

京都盆地の基盤は、ジュラ紀のプレートテクトニクスによって形成された「付加体」と呼ばれる地質体で構成されています。この実習では、京都市北部の宝ヶ池公園を歩いて付加体の観察を行い、地質時代のプレートテクトニクスの証拠を探します。また、褶曲構造の方位解析により過去の地殻変動の様子を調べます。

授業の概要・目的

地球では、様々なことが絡み合って複雑な現象が起こり、一筋縄では理解することが難しい。地球全体の大きな問題から、身近な問題まで、調べてみななければ分からないことが数多くある。するどいアイデアと粘り強さを持って、問題に切り込んでいけば、新しい発見ができるかもしれない。そこで、本実験では、半期を通じて1つのテーマでの実験を行い、じっくりと地球を探求する。

到達目標

1つのテーマにじっくり取り組むことで地球科学的な事象への深い理解が育まれるとともに、実験の流れ(実験計画策定、実験、結果の解析・考察)を体験するなかで自ら主体的に実験を進めるようになること、理学的な思考ができるようになる

授業計画と内容

数人ずつのグループで、それぞれ一つの課題演習テーマで、半年かけて本当の意味での「実験」をおこなう。最終日には、半期の演習の成果発表会を行う。

「実験」とは、本来、決められたことをやって、分かっている結果を出すことではない。結果が分からないから実験をするのである。これまで、このような形態での実験実習・課題演習から、新しいことが分かり、学会発表につながったテーマも数多くある。ただし、この課題演習の目的はすばらしい成果を得ることではない。自分で、実験をし、結果を見て、理由を考える。必要なら新しい実験を計画する。このプロセスを通じて、実験(研究)の醍醐味を追究することが目的である。また、教員との距離が近いことも大きな特徴である。

2016年度 探究型地球科学課題演習 各演習テーマ

酒井 敏 気象 気象庁滅亡の日

ある日、気象庁のシステムが全く機能しなくなった。幸い、コンビニ、百均、ホームセンターの商品は無事である。それら、手に入るものだけで、気象観測をせよ。

金子克哉 地球流体 アナログ実験で自然現象の本質をとらえる

自然のなかで起こる様々な現象を、「実際に起こっているのだから」とただ受け入れていないだろうか。では、その考えが正しいのか？現象の本質を見極め、実験室でミニチュア模型を作り再現してみよう。

谷口慶祐 地震 実際の地震計の記録を扱ってみよう。

自然地震と核実験の地震動の記録は区別がつくのか、また自分たちで作った装置で地震動はとらえられるのか、について探求したいと思います

小木曾哲 岩石 マグマを作る・火成岩を読む

岩石には、火成岩・堆積岩・変成岩の3種類があります。これらの中で火成岩は、マグマが固結してできたものと考えられています。実際に実験室でマグマを作って確かめてみましょう。

鈴木寿志 堆積・古生物 プランクトン化石を探そう

京都市北部、鞍馬川沿いの丹波地体群の地質調査を行い、堆積岩からプランクトンの一種である放射虫の化石を探します。化石の属種を同定し、地質年代を明らかにするとともに、地域の地質形成過程を考察します。

統合科学：総合自然災害科学

科目名	開講期	曜時限	担当教員	対象学生	配当学年
統合科学：総合自然 災害科学	後期	月5	石川 裕彦 深畑 幸俊 山本 博之	全学向	全回生
統合科学：総合自然 災害科学	後期	水5	田中 茂信 片尾 浩 西 芳実	全学向	全回生
統合科学：総合自然 災害科学	後期	木5	平島 崇男 堤 浩之 竹見 哲也 矢守 克也	全学向	全回生

統合科学 : 総合自然災害科学

- 平島 崇男(理学研究科)
- 堤 浩之(理学研究科)
- 竹見 哲也(防災研究所)
- 矢守 克也(防災研究所)
- 石川 裕彦(防災研究所)
- 深畑 幸俊(防災研究所)
- 山本 博之(地域研究統合情報センター)
- 田中 茂信(防災研究所)
- 片尾 浩(防災研究所)
- 西 芳実(地域研究統合情報センター)

授業の概要・目的

日本列島で頻繁に生じる自然現象(地震・火山噴火・集中豪雨や突風などの気象現象など)によって誘発される様々な自然災害の発生メカニズムを理解し、その防災・減災の対策について多様な視点から検討を加え、その解決策を考える授業を実施する。

プレート沈み込み帯に特有の現象である地震発生火山噴火のメカニズム、さらには、集中豪雨や突風などを引き起こす気象現象のメカニズムなどにつき、最新の研究成果を初学者にも判るように解説し、それらの自然災害に対する防災・減災の方策を講義するとともに、防止・軽減策について教員・受講者でディスカッションを実施する。

到達目標

日本列島で生じる多様な自然災害の発生メカニズムと、その防災・減災についての自然科学・社会科学の双方の基本的な対策を学び、各自の日常生活において、自然災害に対して主体的に考え、行動する素養を養うことができるようになる。

そのためには、各自が積極的に授業に参加することが重要である。

授業計画と内容

第1回 導入

全担当教員出席のもと、近年の自然災害の発生状況を統計にもとづいて概観し、この講義の目的、到達目標、成績評価の方法等を説明する。引き続き、各担当教員の分担する部分のダイジェストを紹介する。

第2回～第5回 地震発生・火山噴火・地形変化のメカニズムと災害への備え

概要：プレート沈み込み帯に位置する日本列島では、地震活動や火山噴火、地形変化は自然の営みそのものであり、その活動を阻止することはできない。まず、地震発生・火山噴火・地形変化のメカニズムについて、プレートテクトニクスなどの基礎知識をもとに理解する。さらに、どのような地震災害、火山災害、地盤災害（斜面崩壊、液状化など）が発生するかを実際の例にもとづいて理解し、災害対策について学ぶ。

Key Word: プレートテクトニクス・地震・火山・地形変化・津波

授業内容：

- ◆地震発生・火山噴火・地形変化のメカニズムに関する基礎知識
- ◆地震による災害(斜面崩壊、液状化等の地盤災害も含む)、津波
- ◆火山による災害

第6回～第9回 気象現象のメカニズムと災害への備え

概要: 日本列島で頻発する気象災害の主要素である、集中豪雨や突風などの気象現象のメカニズムを概観するとともに、台風や豪雨によってもたらされる災害(洪水災害・高潮災害・地すべり災害・斜面災害など)とその対策について学ぶ。また、地球温暖化が進む中で、気象災害の変化とそれに対応するための適応研究の最先端に触れる。

Key Word: 台風災害・竜巻災害・洪水災害・高潮災害・土砂災害

授業内容:

- ◆気象現象のメカニズムに関する基礎知識
- ◆気象現象による災害(洪水災害、土石流災害, 高潮災害, 斜面災害など)
- ◆気象災害への対策、被害軽減策
- ◆温暖化と気象災害
- ◆気象災害との複合災害

第10回～第12回

概要: 自然災害と人間の関わりについて、心理学、教育学、社会学、文化人類学、法学といった社会科学の観点から学ぶ。災害マネジメントサイクルに従って、事前の準備期、突発災害に対する対応期、その後の復旧・復興期にわたる課題をバランスよく学習することをめざす。

Keywords: 災害心理・防災教育・リスク認知・復興支援・災害文化・災害関連法

授業内容:

- ◆自然災害と人間: 災害リスク認知、防災教育、防災／減災、災害時の集合行動、心のケアなど
- ◆自然災害と社会: 被災者支援、被災地復興、災害情報、危機管理、防災計画など
- ◆自然災害と世界: 防災・復興をめぐる国際協力、災害文化、被災地復興、貧困と防災など

第13、14回 総合討論

・総合討論:危機対応の対策——担当教員全員出席のもと、受講生を10人程度のグループに分け課題につき討論させる

課題例1:突発集中豪雨からの災害を避ける有効な方策はなにか？

情報伝達方法？居住地の特性？避難場所？

課題例2:地球温暖化の中での生活インフラや工業団地の設置場所は？ e.g,タイ大洪水

課題例3:津波避難のための有効な方策はなにか？

情報伝達方法？防潮堤？避難所？

課題例4:京都周辺の活断層で直下型地震が生じた時どう対応するか？

帰宅の可否、帰宅不能時の対応、安否確認方法

課題例5:京都周辺で想定される複合災害は何か？どのような対策が有効か？

課題例6:広域大規模災害の想定および対策はどのようにすれば合意できるか？

課題例7:広域大規模気象災害に対する有効な対策はなにか？

課題例8:火山噴火が発生した時どう対応するか？

課題例9:自助・共助・公助・外助を有効にするために日頃からどのようなことができるか？

課題例10:創造的な復興としてどのようなことができるのか？

12回の授業と2回の総合討論での平常点(勉学態度等)と個別の内容の理解力を確かめるためのレポート課題。総合討論では、各自の関与度も評価の対象になります。

全学共通科目 物理学 防災学概論

後 月1 全学

- 丸山 敬(防災研究所)
- 牧 紀男(防災研究所)
- 松島 信一(防災研究所)
- 西嶋 一欽(防災研究所)
- 倉田 真宏(防災研究所)

授業の概要・目的

地震や風水害など私たちの周りには多くの災害が存在し、その防止や軽減の社会的ニーズは高い。本講義では、防災学研究の枠組みを概説し、災害発生の仕組みと防災対策の最先端研究を講述する。防災に関わる理学・工学・社会学などの学問領域を紹介し、防災学が果たしてきた成果と今後の解決が囑望される課題の紹介を通じて学際領域にある防災学研究への理解を深める。

到達目標

防災に関する基本的事項を理解することができる。

これまでに発生した代表的な災害を取り上げながら、(1)災害の発生と仕組み、(2)防災対策のための技術や社会的対応策の2つの観点からこれを解説する。

災害の発生と仕組みについては、その原因となる自然現象の発生について科学的な解説を行い、これを基に引き起こされる災害の仕組みについて解説する。歴史的な紹介や自然現象の科学的解明を通じて災害の予知や予測に結びつけてきた経緯を説明する。同時に、災害は自然現象とその影響を受ける社会との関係で発生し、社会構造の変化によって複合災害、環境災害などの新たな形態の災害が発生すること、などの災害の発生に関する仕組みを講述する。また、防災の対策と技術の観点からは、将来発生する災害に対する社会の取り組みについて解説する。防災のための社会的な対応策、個々の災害を軽減するための対策技術、災害発生時とその後の対応策、などについて実例を紹介しながら、以下の内容・時間で講述する。

- 1) 防災対策の全体像(担当: 牧) (1回)
- 2) 建物の崩壊メカニズム、防災と建物の設計思想、センシングによる構造物の性能監視(担当: 倉田) (3回)
- 3) 地震危険度評価:地震によるハザード・活断層と地震、地震被害:建築物の地震被害・地盤の被害、耐震技術:耐震・免震・制震(振)技術(担当: 松島) (3回)
- 4) 工学的意思決定:建物をどう設計するか、信頼性解析に基づく建物性能評価、気候変動リスク:(担当: 西嶋) (3回)
- 5) 風災害:強風災害の実態と被害の防止・軽減対策について(担当: 丸山) (2回)
- 6) 災害からの復旧復興(担当: 牧) (2回)

少人数教育科目群：ILASセミナー

少人数教育科目群では、「ILASセミナー」と「ILAS Seminar-E2」の2科目を開講しており、各学部・研究科・研究所・センター等の教員が、Face to Faceの親密な人間関係の中で、様々なテーマを扱った少人数ゼミナール形式の授業を行います。（「ILAS Seminar-E2」はE2科目です。E科目についての説明は、科目設計の目的をご覧ください。

ILASセミナー（ILAS Seminar-E2）を履修するには予備登録が必要です。詳しくは下記リンクのILASセミナー予備登録をご覧ください。また、ILASセミナーは1回生時、1科目のみ履修登録が可能ですので、ご注意ください。

<授業内容>

授業は、歴史・地理・古典の講読や環境・資源・宇宙・医学等の最先端知見の紹介、野外実習など総合大学ならではの豊富なメニューです。①高校までの学習とは異なる、大学における主体的な学習の意義を理解できる、②教員や学生との討議を通じた学習の意義を理解できる、③アカデミックな作文に触れ、その作法の基礎を理解できる、以上の3点に配慮し、授業が設計されています。詳しくは開講科目一覧のシラバスを参照してください。

前期 月5 [ILASセミナー:巨大地震\(大地動乱\)の時代](#) 平原 和朗 理学部 北部構内 1回生 10
南海トラフ巨大地震 東北地方太平洋沖地震 プレート運動 大地の動き
固体地球物理学

前期 月5 ILASセミナー:[コンピュータによる気象の予測、気候の予測](#) 余田 成男 理学部
北部構内 主として1回生 7 10
天気予報 気候予測 コンピュータ 数値計算 カオス

前期 火5 [ILASセミナー:地震予知と地震防災ゼミナール](#) James Mori 他 防災研究所 吉田南構
内 主として1回生 15 15 地震火山 津波 アメリカ 断層

前期 火5 [ILAS Seminar-E2:Frontiers of Earthquake Science](#) ENESCU, Bogdan Dumitru 理学部
北部構内 主として1回生 10 10 Earthquakes Tsunami Disaster Prevention

前期 水5 [ILASセミナー:花折断層はキャンパスのどこを走っているか?—地形と物理・地化学
探査からのアプローチ](#) 小池 克明 他 工学部 吉田南構内 主として1回生 10 12 活断層
空中写真判読 電気探査 ラドン 地震

前期 木5 [ILASセミナー:天気予報と気候変動の科学](#) 榎本 剛 他 防災研究所 宇治キャンパス
主として1回生 5 10 気象学 異常気象 気候変動 温暖化 予測可能

前期 金5 [ILASセミナー:火山の噴火を見てみよう](#) 鍵山 恒臣 他 理学部 吉田南構内 1回生
10 火山噴火 観測実習 阿蘇山 九州

ILASセミナー：地震予知と地震防災ゼミナール

Mori, James Jiro 山田 真澄 (防災研)

[授業の概要・目的]

巨大地震が起きるたびに、尊い人命が失われ多くの被害が発生する。地震予知はいつたいつになつたらできるのか。地震予知を難しくしている問題は何だろう。地震の被害を減らすために、一体どんな取り組みをしているのだろうか。このセミナーでは、現在の地震学をとりまく様々な問題をとらえ、地震予知と地震災害の話題について、講義と討論を行います。

■授業形式

講義とクラス討論を混合で行います。講義は日本語と、英語との半々で行います。英語の講義はネイティブスピーカーによって行われ、リスニング能力を向上させるのに役立ちます。討論も日本語と英語で行います。

■現地見学会

吉田キャンパスのすぐ横を走る花折断層の見学会と、時計台地下の免震装置の見学会を行います。

授業外学習(予習・復習)等]

地震、火山などに関して、1、2週間ごとに英語で短い口頭発表を行うための準備をする。

[その他(オフィスアワー等)]

講義は日本語と、ネイティブスピーカーによりヒアリング経験を得るための英語を半々で行います。討論も日本語と英語で行います。

ILASセミナー：巨大地震(大地動乱)の時代

平原和朗（理学研究科）

[授業の概要・目的]

2011年3月11日にマグニチュード9.0の東北地方太平洋沖地震が発生し、未曾有の東日本大震災を引き起こした。今後30年以内にその発生が予測されている、南海トラフ巨大地震は、西南日本に大きな被害(西日本大震災)をもたらすと危惧されている。

文系・理系を問わず、その時主役となる君たちが、東北地方太平洋沖超巨大地震の発生に続く、次の南海トラフ巨大地震がもたらす大地動乱の時代についての鮮明なイメージを持ち、大地動乱の時代を生き抜くヒントを見つけてくれることを期待する。

[到達目標]

まず、なぜ地震が発生するのか、なぜ日本列島では地震が多いのか、という問いに対して、プレート運動という概念を理解し、プレート収束域にある日本列島を理解する。

次に、2011年東北地方太平洋沖地震の発生から次期南海トラフ巨大地震の発生に向けて、大地動乱とも言える日本列島の状態を理解する。

これらを踏まえて、地震予測の現状を教科書を批判的に輪講することによって自分の頭で情報を整理する。

最後に、文系理系といったテーマにこだわらず、地震に関するテーマについて、各自関心を持ったテーマについて、情報収集して発表議論する過程を通じて、議論の仕方を身につける。

教科書：日本地震学会地震予知検討会編『地震予知の科学』（東京大学出版会）

ILASセミナー：巨大地震（大地動乱）の時代

平原和朗（理学研究科）

[授業計画と内容]

マグニチュード9.0東北地方太平洋沖超巨大地震および、今後30年以内に発生する確率が高い南海トラフ巨大地震とはいったいどのようなもので、その予測は可能だったまた可能なのであろうか？まず最初の1-2週程度、これらの巨大地震について概説する。

次に、教科書に挙げた「**地震予知の科学**」の輪講を行う。「地震予知」についてはその可能性について色々な考え方があり、多くの解説本が出版されている。この教科書も、そのうちの考え方の一つではあるが、日本地震学会地震予知検討委員会がまとめたものである。ただ、東北地方太平洋沖地震の発生を予測できなかったことについて議論が巻き起こり、地震予知について楽観的すぎるとして、新たな版は重ねない方針と聞く。1回に2名程度のレポーターを割り当て、5-6週程度で読み終え、地震予知の現状および問題点を議論する。

その後、3週程度分の講義時間を振替えて、6月中旬頃の土曜日に、**京都市市民防災センター** (http://web.kyoto-inet.or.jp/org/bousai_s/)を訪ね、震度7の強震等の**体験ツアー** (3~4時間程度)に参加し、自然災害および防災についての体験学習を行う。

上記授業期間中、東北地方太平洋沖地震や南海トラフ巨大地震など、地震に関する最新の情報を各自で入手して、巨大地震の作り出す大地動乱の時代について、理学・工学・社会学・経済学・心理学・文学・史学等といった多方面からテーマを各自設定してまとめ、3-4週程度の時間を使って、パワーポイントなどによる発表を通して、議論していきたい。私の守備範囲(地震学)をはるかに超えることになるかも知れないが、各自考えるきっかけになれば幸いである。

参考：ポケットセミナー：巨大地震（大地動乱）の時代

平原和朗（理学研究科）

（授業のテーマと目的）

「日本沈没」という映画が30年ぶりにリメイクされ上映されたが、さすがに、時間スケールの違う話でリアリティーはない。ところが、今後30年前後にその発生が予測されている、南海トラフ巨大地震は、西南日本に大きな被害をもたらす、また日本経済に大きな打撃を与え、ある意味で、「日本沈没」をもたらすかも知れない。文系・理系を問わず、その時主役となる君たちが、次の南海トラフ巨大地震がもたらす大地動乱の時代についての鮮明なイメージを持ってくれることを期待する。

（授業計画と内容）

まず、教科書に挙げた新書の輪講から始める。1995年神戸地震の直前に書かれたこの新書はやや古くなった感はあるが、地震学者が社会に発信したもので、文系・理系を問わず、読み易い好著である。主として首都圏の地震を扱っているが、その発生メカニズムまで含めて、幕末・大正の、巨大地震が生み出す大地動乱の時代を描いたものである。次期南海トラフ巨大地震がもたらす大地動乱の時代について学ぶ出発点としたい。

ある程度輪講した後、南海トラフ巨大地震についての最新の情報を各自で入手して、理学・工学・社会学・経済学・心理学等といった多方面から巨大地震の作り出す大地動乱の時代について議論していきたい。私の守備範囲（地震学）をはるかに超えることになるが、各自考えるきっかけになれば幸いである。

（教科書）

石橋克彦『大地動乱の時代 一地震学者は警告する一』（岩波書店）ISBN:4-00-4303550-8

2016年4月18日 ポケゼミ

2011年東北地方太平洋沖地震 と南海トラフ巨大地震 —大地動乱・巨大地震の時代—

平原 和朗

京都大学大学院理学研究科

地球惑星科学専攻

地震学研究室



目次

○世界の超巨大地震

○プレート収束帯としての日本列島

○2011年東北地方太平洋沖地震の前に何を想定していたか(想定外とは?)

○2011年東北地方太平洋沖地震:どんな地震だったか

- ・震度
- ・震源モデル
- ・津波
- ・869年貞観地震
- ・余震
- 誘発地震

○南海トラフ巨大地震

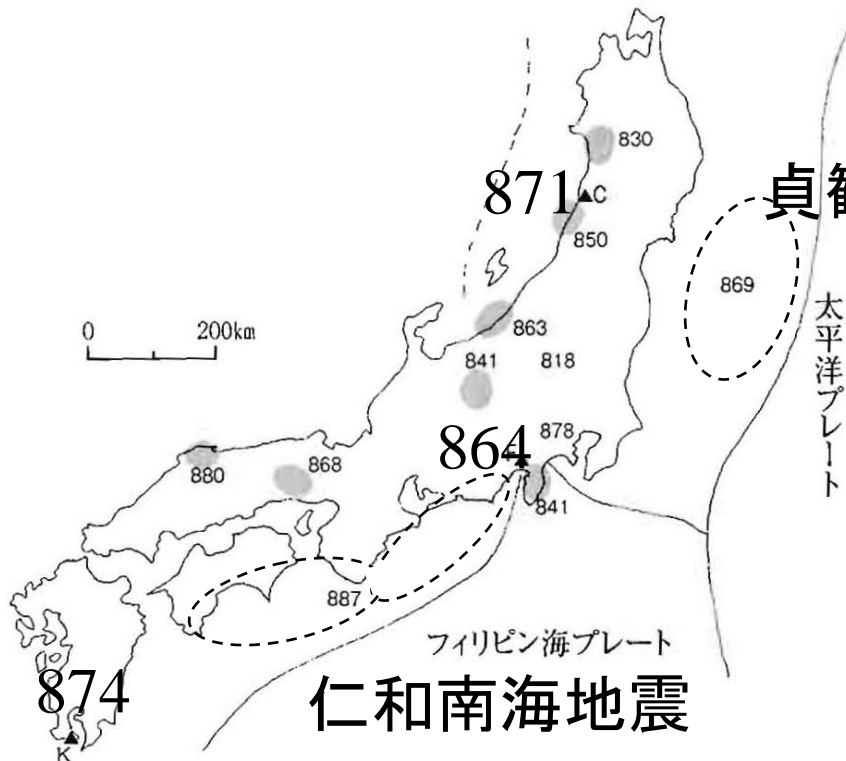
○西南日本内陸地震(1995年兵庫県南部地震)

○京大キャンパスを走る花折断層

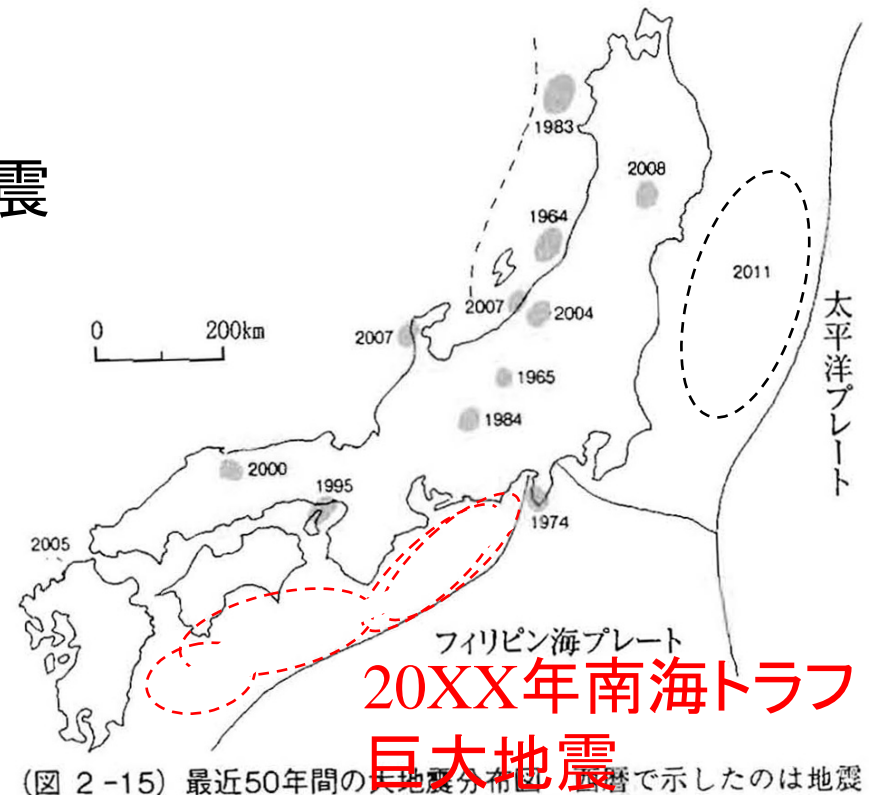
○大地動乱の時代

868貞観地震⇔2011年東北地方太平洋沖地震

プレート境界地震⇔内陸地震⇔プレート境界地震



(図 2-3) 9世紀に発生した地震の分布図 西暦で示したのは地震の発生した年で、震源域を推定してアミで示した。活断層から発生した地震を濃いアミ、プレート境界あるいはプレート内部から発生した可能性の高い地震を薄いアミで示した。▲はこの時期に噴火した主な火山で、F：富士山、C：鳥海山、K：開聞岳



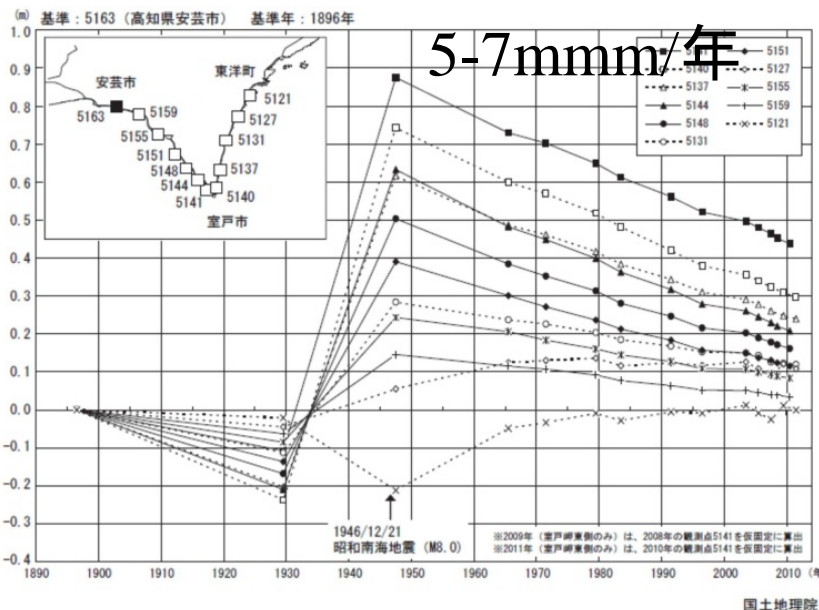
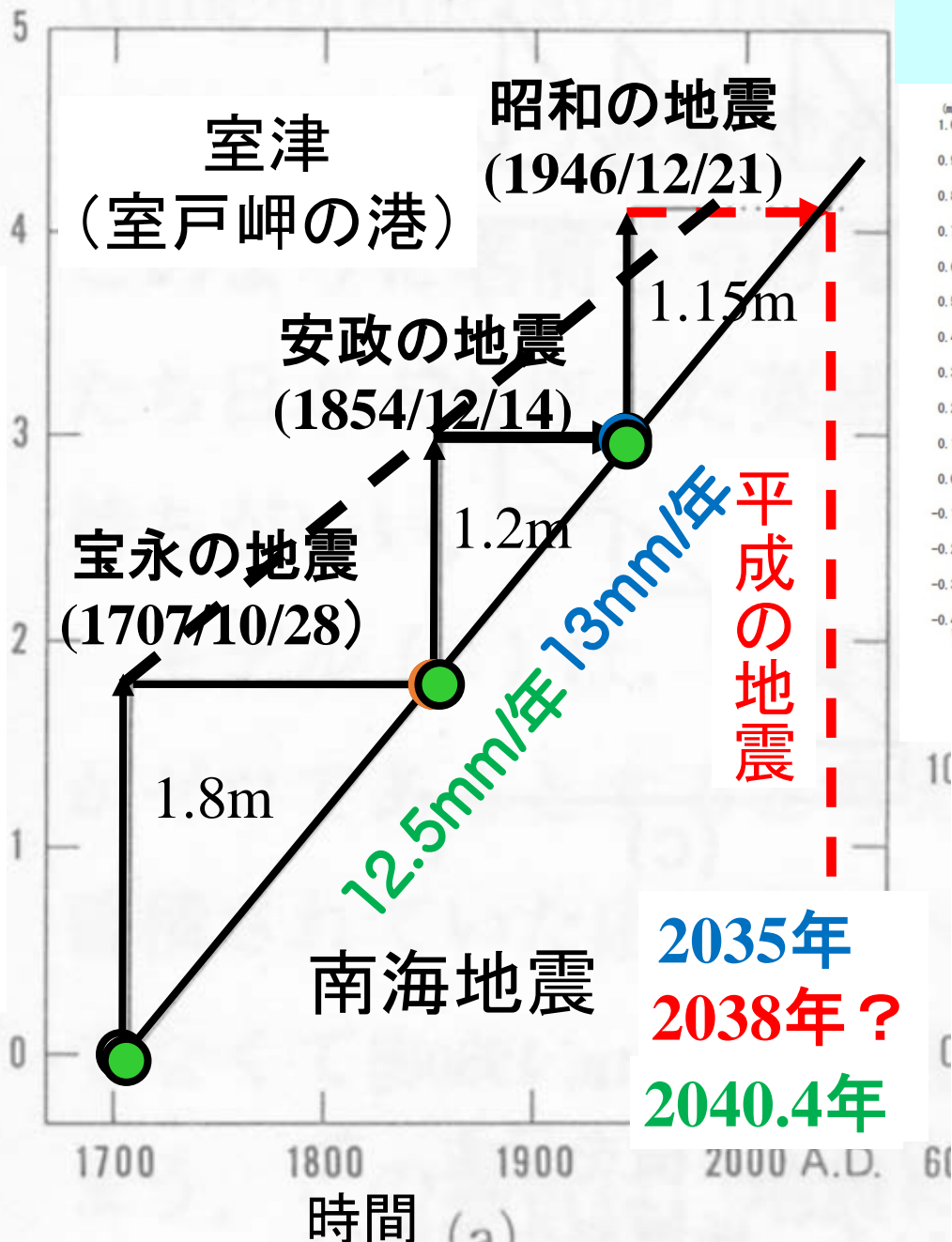
(図 2-15) 最近50年間の大地震分布図 西暦で示したのは地震の発生した年で、震源域をアミで示した。活断層から発生した地震を濃いアミ、プレート境界から発生した地震を薄いアミで示した

寒川(2013) 「歴史から探る21世紀の巨大地震」より

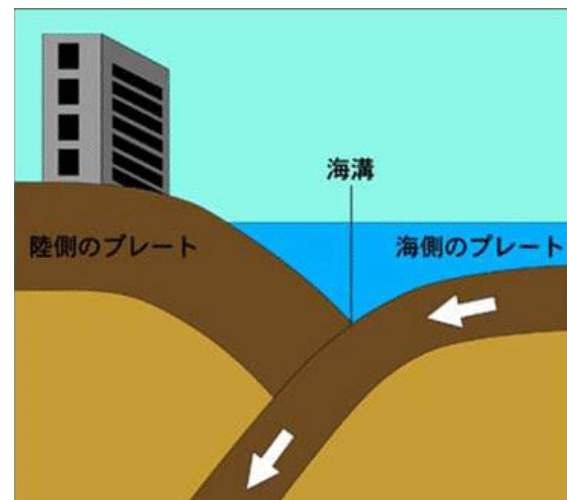
時間予測モデル (Time-Predictable model)

(Shimazaki & Nakata, 1980)

地震時の隆起量の蓄積 (m)



室戸岬の上下変動



大地動乱・巨大地震の時代を迎えて

後世から見て

1995年兵庫県南部地震



2011年東北地方太平洋沖地震



20XX年内陸地震

20XX年??地震

20XX年南海トラフ巨大地震

大地動乱の時代と言えるのでは・・・

この時、我々が何を考え、

どのように対処したかが問われる

日本を沈没させないために！



大事動乱の時代に生きる君たち どうする！

学部別履修者数

	理	工	農	医	薬	経	法	文	教
H19	1	4	1	1		2			
H20		3				5	1	1	
H21	3	3					1	1	2
H22	2	4		1		1		1	
H23	3	2			1	1	2	1	
H24	1	6				1		2	
H25	2	2	2	2			1		
H26	2	6					1	1	
H27	2	7							1
H28	1	5	2	1			1		
計	17	40	5	5	1	10	7	6	3

京都市市民防災センター 体験学習H28

集合場所:京都市市民防災センター http://web.kyoto-inet.or.jp/org/bousai_s/

集合時刻:H28年7月02日(土) 10:00

アクセス:交通機関

- ・近鉄「十条駅」下車西へ徒歩8分
- ・地下鉄「十条駅」下車西へ徒歩18分
- ・市バス(16・19・42系統)「市民防災センター前」下車すぐ
- ・市バス(78・202・208系統)「東寺南門前」下車南へ徒歩8分

体験プログラム

10:10-10:20	受付・オリエンテーション(1F)
10:20-10:40	映像体験(1F)
10:40-11:00	強風体験(1F)
11:00-11:20	地震体験(1F)
11:20-12:00	応急手当体験(2F)
12:00-12:20	消化体験(2F)
12:20-12:40	避難体験(2F)
12:40-13:00	4Dシアター(3F)

体験を通じて、しっかり防災学習



京都市市民防災センター

体験プログラム

1F

映像体験コーナー (映像体験室)



ハイビジョン映像システムにより、京都の地震をはじめとした各種災害の歴史や恐ろしさ等について紹介します。 時間：20分

1F

強風体験コーナー (強風体験室)



風速 32 メートルの強風発生装置により、強風下における行動の困難性を体験し、自然災害について紹介します。 時間：20分

1F

地震体験コーナー (地震体験室)



震度 4～7 程度の横揺れを体験し、地震発生時の心構えと日ごろの備えを紹介します。 時間：20分

2F

避難体験コーナー (避難体験室)



ホテル火災をリアルに再現し、普段経験できない煙の中の避難行動を体験します。 時間：20分

2F

消火体験コーナー (消火訓練室)



モニターに模擬火災を映写し、消火器や屋内消火栓により消火方法を学びます。 時間：20～30分

2F

くらしの 安全コーナー



救急訓練人形を使用して、応急手当の要領を実習します。 時間：40分

2・3F

総合訓練コーナー (総合訓練室)



物品販売店舗やホテル、共同住宅など様々に設定できる模擬建物内で、火災発生時の一連の行動手順について総合的に訓練します。 時間：30～60分

3F

4D シアター 迫りくる地下街の恐怖



「地下空間への浸水の恐怖」をテーマに 4D シアターシステム (3D (立体映像) + 座席振動) で表現し、水害が予測される時の行動について考えていただきます。 時間：20分

学生発表タイトル例

- H20 制震・耐震・免震(工) 緊急地震速報(経) 日本史の中の地震(文)
関東大震災(経) 宏観異常現象について(経) 阪神淡路大震災(経)
地震による被害と対策(経) 都市計画と地震(工) 南海大地震(工)
- H21 津波に関する諸々(文) 中国人が一度に着地したらどれだけ揺れるか?(理)
芸予地震(理) 地震予知について(教) 大地震から学ぶべきこと(法)
TSUNAMI(教) 地下を探る(工) 活断層を調査しよう!(理)
東海地震の防災対策強化地域が広がったのはなぜか?(工) 阪神大震災(工)
- H22 免震(工学) コードブルー:ドクターヘリ(医) 地震の長期予測(理)
国別で比較した 地震への対応と被(工) 古地震について(理)
家庭での地震対策(工) 地震についての世論調査(文) 地震と経済(経)
- H23 京都と大震災(法) 建物における地震対策について(理) 義援金(文)
2011/7/6水京都で地震が起きたら(法) 津波の発生メカニズムについて(薬)
液状化現象(理) 地震災害と人々のこころ(経) 東海地震予知時の対応(工)
地震とエネルギー(理) 地震保険(法) 東日本大震災の経済的影響と復興(工)
- H24 ダムと地震(工) 地震と避難所(工) 震災時における応急仮設住宅(文)
地震災害と経済(経) 大地震と心理学(文) 宏観異常現象(工)
地震と噴火(工) 巨大地震と津波(工) 月震~月での地震~(工)

学生発表タイトル例

- H25 地震が起きたとき、こん(法な場合はどうなるの？(法)
東日本大震災について(理) 日本の災害歴史～関東大震災～(理)
これからの地震を生きぬくための建築(工) 地震の研究の経済的面(農)
地震被害を最小限に抑えるために(医) 南海地震について(医)
防災用品について(農)
- H26 月や火星に地震は起こっているのか？(工) 緊急地震速報(薬)
なま 地震に関する裁判(法) 神社仏閣の地震対策(工)
ずと地震に関連はあるのか(文) 世界の地震に対するイメージ(工)
地震と道路(工) 京都の地震(理) 伝統的建造物と耐震(工)
- H27 阪神淡路大震災(理) 阪神淡路大震災(工) 四川大地震(工)
関東大震災(農) 地球化学的地震予知研究(工) 地球化学的地震予知研究(工)
南海トラフ巨大地震(工) 巨大地震で最も怖いものとは(工)
日本の地震の歴史(工) 1960年チリ南部地震(工)
- H28 南海トラフ大地震の被害想定(工) 震災後の復興課題(農) リスク管理(工)
災害とSNS(工) 水道の震災対策(工) 免震建築の基本(工)
災害医療(医) 浮かび上がった復興の課題と将来への指針(農)
東日本大震災による動物への影響・問題(理)