

印刷

## 共通教育科目 &gt; 一般科目/自然

|                               |  |                         |                 |
|-------------------------------|--|-------------------------|-----------------|
| 授業科目名[英文名] /<br>Course Title  | 地学実験 [Practice in Geology]   |                         |                 |
| 担当教員名[ローマ字表記] /<br>Instructor | 塚脇 真二 [TSUKAWAKI SHINJI]、酒寄 淳史 [SAKAYORI ATSUSHI]、高原 利幸 [TAKAHARA TOSHIYUKI]、加藤 道雄 [KATO MICHIO] |                         |                 |
| 時間割番号 /<br>Course Number      | 73505.01   | 科目区分 /<br>Category      | 自然              |
| 講義形態 /<br>Lecture Form        | 実験   | 対象学生 /<br>Assigned Year | 全学生(学校教育学類をのぞく) |
| 適正人数 /<br>Class Size          | 30   | 開講学期 /<br>Semester      | 前期              |
| 曜日・時限 /<br>Day・Period         | 金曜・3限～4限   | 単位数 /<br>Credit         | 2               |
| キーワード /<br>Keywords           | 地学,地質学,野外実習,室内実験,金沢,地層,岩石,化石,地盤,土質,液状化,褶曲,断層   |                         |                 |

「共通教育科目」の時間割番号は、平成17年度以前入学者は頭の数字を「7」ではなく「9」として履修登録してください。

## 授業の主題 / Topic

日本列島の日本海側ほぼ中央に位置する金沢には、約2000万年前に始まる日本海の形成から現在にいたるまでの自然環境のうつりかわりが地層の中に記録として閉じこめられている。いまから約1900万年前の日本海がはじめて「海」となった時代にはじまり、マングローブが生い茂る亜熱帯の海の時代、活発な火山活動のもとに火山灰が降り積もった時代、静かな海の底だったころ、そしてゆるやかな海面の上昇と下降のもとに自然もまたゆるやかに変化した時代、などがかつては存在した。また、金沢には貝化石がたくさん採れることで世界的に有名な大桑層とよばれる地層が存在する。

この講義では、金沢のこのように恵まれた地質資産を存分に活かし、これらの地層が分布する地を実際に野外実習で訪れて、さまざまな地層を実際に観察したり、化石を掘ったりすることで、これらの時代の地層や化石がどのようなものかまず自分の目で見て、そして自分の手で触れてもらうことに始まる。これにつづいて、自分で採集してきた岩石や化石を、実験室の中で顕微鏡を用いてさらに細かく観察したり、分析用試料を作成したりすることで、それぞれの時代の理解をより深めてもらう。これに加えて、造成地である角間キャンパスの地盤を調べ空中写真によって地形を解析することによって、現在の自然環境やその中における人間社会の活動についても考察してもらう。

自然を理解し、自然から何かを学びとるには、野外でも室内でもさまざまな自然に存分に触れることがもっとも大切なことだといえる。地学をとおして自然に触れながら、金沢における過去から今にいたる自然環境の変遷を自然の中で体感し、その時間の流れの中で、金沢のいまの自然環境を理解することをこの講義の主題とする。

## 授業の目標 / Objective

この授業の目標を「金沢の過去の自然への道案内と、いまの自然の理解の手助け」とする。自然環境の破壊や汚染が声高に論じられる昨今であるが、自然について語るにはまず自然をきちんと理解することが必要であり、自然を理解するためには野外に出て自然そのものに触れることが不可欠といえる。石灰岩のひんやりとした手触りや採集したばかりのなまなましいほどに新鮮な貝化石、積み重なった地層にみられるおどろくほどの規則性、そして褶曲構造のダイナミックな形状などは、講義室できれいな図や画像をいくらみせられても、あるいは手垢にまみれたサンプルをいくら触らせてもらっても理解しがたいものだ。

このように、講義室での授業のみでは理解することのできない自然そのものの本質を、金沢の恵まれた地質資産や金沢大学角間キャンパスの立地条件を活かした野外実習や、野外での活動で採集してきた試料を用いての室内実験をとおして理解してもらうことをこの授業の目標にしたい。「授業の主題」でものべたとおり、わが国日本海側のほぼ中央に位置する金沢は、約2000万年前の日本海の形成の開始から現在にいたるまでの自然環境の変化が地層の中に記録されている。地層を構成する鉱物の種類や地層に残された模様を調べることで、はるか過去の陸地や海の様子を考え描くことができるし、地層に含まれる化石の観察からは当時の生物の様子を知ることできる。また、これらの情報を考え合わせることで過去の自然環境がいまよみがえってくるばかりか、それらを時間に沿ってならべることによって過去から現在にいたるまでの自然の変化がみえてくる。

冬になると雪がふりしきる金沢だが、ずっと以前にはマングローブが生い茂る亜熱帯だったころもあったし、はげしい火山活動にみまわれつづけたときもあった。このような変化に富んださまざまな自然環境が長い時間をかけて推移してきた結果として現在がある。したがって、現在を理解するためには過去の自然を考え理解することが必要であり、そのさらに延長上には将来への予測がみえてもくならないかもしれない。また、いまの自然や将来のことを考えるには、この自然の中でわれわれ人類がどのような活動を行っているかを開発と保全の視点から理解する必要もある。そこで、このような「過去の自然環境への道案内といまの自然の理解への手助け」をこの授業の目標に設定する。

## 学生の学習目標 / Prerequisites

この授業における学生の学習目標を、「野外実習や室内実験をとおして「金沢の自然環境の地質学的なうつりかわりを理解するとともにいまの自然環境について考える」とする。

これまでのにのべてきたとおり、金沢という土地は地質学を学ぶには絶好の位置にある。角間キャンパスからバスで20分も移動すれば

ば、さまざまな時代のさまざまな地層を観察することができるし、その中には化石をたやすく掘ることができる地層もある。暖流の流れを優美な模様として記録した地層もあるし、はげしい火山噴火によってふりつもった厚い火山灰の地層もある。貝化石がぎっしりとつまった層もある。そればかりか、角間キャンパスの中でもちょっと歩いてだけで地層や化石をみることができる。

地層の観察のしかたや化石の掘りかたをすこしばかり理解すれば、好奇心を思い切りはたらかせるだけで過去の自然はみえてくるものだ。そのためにも、野外実習では汚れたりぬれたりを気にすることなく地層をさわって化石を掘ってもらいたいものと思う。細かく入りこんだ等高線をたどったり化石や岩石を機械で削ったり室内実習はなれない作業になるかもしれないが、あたまと指先をやわらかくしてやればそれほど難しいものではない。そんな野外や室内での実習をとおしてありのままの自然をみてもらいたいと思うし、それが自然をそのまま理解するすべとなり、さらには自然の中でのわれわれ人類の活動をたたく評価する方法ともなると考える。

このような学習目標にしたがって、野外ではおおいにあるきまわり、室内では過去に思いをはせながら、とにかく好奇心をおおいにはたかかせてこの授業にとりこんでもらいたい。

## 授業の概要 / Outline

比較的良好な天気にも恵まれる学期の前半は野外実習をおもに行う。金沢市には貝化石がたくさんみつかると有名な大桑層や、金沢城の石垣の材料ともなったことで知られる戸室石といった地層や岩石が分布する。これらの分布地を実際に訪れ、地層や岩石を見て触って学習し、岩石や化石などを実際に採集することで、野外におけるものの見方を身につけてもらう。一方、よい天候が期待できない学期の後半は、おもに学生実験室において、地質調査の基本となる地形図の読み方、岩石観察用薄片試料の作成と観察、化石の整形と鑑定や顕微鏡観察、そして土質力学についての実験などを行い、最終回にこれらを総括する。具体的には以下の内容で実施する。

1. 野外調査実習1(野外の歩き方と地層の見方):丘陵地に位置する金沢大学では、キャンパスのあちこちで地層や化石をみることができる。このような地の利を活かし、第一回目の野外実習ではキャンパスの地層をめぐるながら、野外の歩き方や道具の使い方など地質学の基本を学ぶ。
2. 野外調査実習2(堆積岩):金沢市野田山には後期新生代のさまざまな地層群が分布する。これらの地層群を観察対象に、泥岩、砂岩、礫岩といった代表的な堆積岩類の特徴を学ぶとともにそれらの空間的な広がりについて学習する。
3. 野外調査実習3(化石):金沢市大桑町の犀川流域に分布する大桑層は新生代後期の寒い海に生息した貝の化石がたくさんみつかると世界的に有名な地層である。この大桑層における化石の産状を観察し、古生物学実習の材料となる貝化石を採集する。
4. 野外調査実習4(整合と不整合):金沢市大桑町の犀川流域では新生代後期の大桑層と犀川層との不整合関係を直接観察することができる。整合と不整合の認定は地質学の基本中の基本である。そこで、大桑層で観察される整合関係とこの不整合関係を野外で学習する。また、これらの地層で観察される火山灰層についても学ぶ。
5. 野外調査実習5(断層と褶曲):金沢市小二又では新生代後期の地層を比較的広い範囲にわたって追跡することができる。これらの地層の走向や傾斜の変化をたどりながら、褶曲・断層構造の空間認識を学習する。
6. 野外調査実習6(簡易平板測量法):地質調査で必要となるクリノメーターと歩測とを併用した簡易測量法を角間キャンパスで学習する。
7. 地質図学実習1(地形図の読み方):地質調査の基本となる地形図の読み方、とくに等高線の意味や等高線から読み取る地形の三次元的認識について学ぶ。
8. 地質図学実習2(地質図の描き方):地質調査によって得られたさまざまな地質情報は地質図としてまとめて表現される。地層の走向・傾斜から復元される地層の空間分布や断層・褶曲の方向性などを地質図としてまとめる手法を学習する。
9. 古生物学実習1(貝化石):野外調査実習で採集してきた大桑層の貝化石を材料に、化石の整形実習と図鑑を用いての化石の鑑定実習とを行い、化石の地質学的な意味について学ぶ。
10. 古生物学実習2(微化石):地層の中には顕微鏡を用いなければ見えないほどに小さな化石(微化石)も含まれている。大桑層の砂岩など含まれる微化石を材料に、これらを顕微鏡で観察するとともに鑑定し、微化石の用途やその地質学的な意義について学習する。
11. 岩石学実習1(岩石薄片の作成実習1, 深成岩):岩石を顕微鏡下で観察するためには、岩石が光を透過するほどに薄く研磨する作業が必要となる。岩石学実習の1回目では、代表的な深成岩であるカコウ岩を材料にこの薄片試料を作成する。
12. 岩石学実習2(岩石薄片の作成実習2, 火山岩):岩石学実習の2回目では、代表的な火山岩である安山岩の岩石薄片試料を作成する。
13. 岩石学実習3(岩石薄片の鏡下観察):これまでの2回の実習で作成したカコウ岩と安山岩の岩石薄片試料を顕微鏡下で観察し、それぞれの岩石に含まれる鉱物の種類やそれらの形状、そして深成岩と火山岩での組織の違いなどについて比較し学習する。
14. 応用地質学実習(地盤とは):金沢大学角間キャンパスはゆるやかな丘陵を造成した土地に建設されている。このキャンパスを巡り歩きながら、切土(地形の高い部分を削って平坦にしたところ)と盛土(地形の低い部分を埋め立てて平坦にしたところ)の違いやそれに応じた建造物の配置などについて学習する。
15. 応用地質学実習(地盤の液状化):地震のときに建造物におおきな被害をもたらす地盤の液状化について、ケチャップといった身近な材料をもちいながら発生メカニズムを学習するとともに、液状化の実際の事例などを世界各地の画像などをとおして学ぶ。
16. 総合学習会:これまでに学習してきた情報にもとづいて、金沢市における過去約2000万年間の地質学的な環境の変化や現在の金沢市の地質環境についてとりまとめる。

## 評価の方法 / Grading Method

成績評価: 次項の項目及び割合で総合評価し、次のとおり判定する。  
 「S(達成度90%~100%)」、「A(同80%~90%未満)」、  
 「B(同70%~80%未満)」、「C(同60%~70%未満)」を合格とし、  
 「不可(同60%未満)」を不合格とする。(標準評価方法)

## 評価の割合 / Grading Criteria

授業には、3分の2以上の出席を必要とする。

レポート

50%

出席状況

50%

**テキスト・教材・参考書等 / Teaching Materials**[図書館トップページへリンク](#)

なし。必要な資料は配布する。

**その他履修上の注意事項や学習上の助言 / Others**

野外実習に必要な地質調査道具は貸し与える。また、授業予定は当日の天候によって変更することがある。

**オフィスアワー等(学生からの質問への対応方法等) / Consultation Time**いつでも対応するが、事前に電子メール([tukawaki@t.kanazawa-u.ac.jp](mailto:tukawaki@t.kanazawa-u.ac.jp))か電話(076-264-5814)かで在室を確認しておくこと。**受講者数調整の方法 / Method for adjusting class size**

抽選

**開放科目 / Subject of open****特記事項 / Special note**[×閉じる](#)