

表3 学習・教育到達目標に対するカリキュラム設計方針の説明

2016/11/30 改訂版

学習・教育到達目標	カリキュラム設計方針
<p>(A) 良識ある技術者に必要な人文社会科学などの基礎および語学・コミュニケーション能力を身につける。</p>	<p>全学共通教育科目の効果的な履修により本目標を達成する。そのポイントは次の3点である。(1)人文社会・教育科学分野の科目を履修し、自然科学以外の分野の教養を幅広く身につける。(2)外国語科目を履修し、国際的なコミュニケーション能力を身につける。(3)その他自然科学分野の科目・体育実技科目も含め全体として一定以上の全学共通教育科目を履修・単位取得し、広範な知識と基本的能力を身につけさせる。</p>
<p>(B) 岩石・鉱物・地層の物質的性質について理解し、説明できる。</p>	<p>「地学基礎A, B, C」にて地球科学の全体像を理解させた後、「鉱物学A, B」と「岩石学A, B」において鉱物学と岩石学の基本や岩石の性質・形成過程の基本を理解させ、「地球物理学」で地球の物理学的な側面を理解させる。平行して開設される「鉱物結晶学実験」と「岩石学実験I, II」で実際の鉱物・岩石試料の取り扱い方と実験手法を修得させる。これらの発展的科目として「固体地球化学」と「地球化学分析法」がある。一方、地球表層の物質を取り扱う科目として「地層学B」と「海洋地質学」を設け、地殻物質の物性や地球表層の基礎的物質移動過程について理解させる。また、地下水の物性に関する実際的な知識を深める科目として、水質化学分析法が開講される。</p>
<p>(C) 岩石・鉱物・地層の歴史的性質について理解し、説明できるとともに、チームで仕事ができる。</p>	<p>「地学基礎A, B, C」と「地史学原理」にて地球科学の全体像を理解させた後、「地層学A」と「古生物学A」において堆積岩・化石記録の意味を学ばせ、地質体の本質的歴史性を理解させる。「構造地質学」や「テクトニクス」で時間とともに変形する地殻の性質を理解させる。これらを学んだ後、地質学の総合的到達点としての地球の歴史を「地史学A」、「地史学B」で理解させるとともに、「野外実習II」において多様な地質体の複合体である島弧の全体像を実地に見学することによって地質学が総合的に自然界の何を記述しようとしているかについて理論的・感覚的に理解させる。「野外実習II」では加えて、事前学習において、実習地域の地質学的特性の文献調査・資料作成を班毎に分担して行い、野外見学の実施前に資料集冊子としてまとめる作業を全員に課しており、グループワークの訓練の一環をなしている。以上の理解の上立ち、発展的科目として「海洋生物学実験」「古無脊椎動物学実験」「東アジアの地質形成史」および「地質構造解析法」を設け、地質体やその歴史性・変形について理解を深める。</p>
<p>(D) デザイン能力の一環をなす、社会の要請への地質科学の対応についての理解し、説明できるとともに、技術者倫理を身につける。</p>	<p>デザイン教育全体の流れで説明する。 <1～2年次> 2年後期で、「資源・環境地質学」を履修し、地下資源、環境問題などに対する概略的な理解をおこなう。この科目は1泊2日の野外見学を必須で課しており、理解を助けている。これがデザイン教育の導入をなしているが、これ以外にも、主に1年次で履修する「地学基礎C」では地質学と社会との関わりについて触れる項目を設けており、これも導入部をなしていると位置づけられる。 <3年次> デザイン教育の主体は、2年次までの教育の上にたち、コース分け後の3年次および4年次で実施される。なお以下の科目群には、コース履修生の必須でなくグループ化された科目群のなかから選択必須としているものも含まれているが、根幹的な科目は必須としており、選択科目の違いによる教育効果の差はないと考えている。</p>

(Dつづき)

まず講義として、第四紀環境学（3前）・環境地質学A（3前）・環境地質学B（3後）・石油地質学（3集中）・土木地質学（3集中）の5科目が開設される。これらの科目において、地質科学に関連する社会的問題点の所在、およびそれに対する地質科学の対処について、第四紀地質（第四紀環境学）、地質災害（環境地質学A）、水文地質（環境地質学B）、燃料資源（石油地質学）、土木工学（土木地質学）の面からそれぞれに基礎的および実際的理解をめざす。このうち、石油地質学および土木地質学は、鉱量予測計算などの実際的なドリルワークを含めた内容にしているほか、いずれも学外の現役技術者（主として当学科の卒業生）を招いての講義としている。

加えて3年次には、技術者倫理科目を、技術士資格を有する学外講師を招いて学習し、技術者倫理の基礎を習得する。

3年次にはこれらと平行して、3つの実習科目すなわち応用地質学実習（3集中）、環境地質学実習（3集中）、インターンシップ特別実習 a, b（3集中）が、石油・土木・災害現場などの見学や、企業内研修への参加などによって、地質科学に関連する社会的視点とその対処に関し現場に触れ、講義内容を補足してさら理解が深められるように開講される。

3年次のデザイン教育の第3の柱として、野外実習 III（3通年）が開設される。これは学科の必修科目であって、野外調査能力の涵養の最終段階に位置づけられる実習である。この科目は、最低12日間の野外調査を単独で行い、およそ12平方キロの範囲の堆積岩分布域の地質図を独力で作成するもので、個人別の範囲の割り当て以後は、調査計画の策定、調査の実行、調査結果のまとめ、調査結果のプレゼンテーション（口頭および文書）の一連の作業を夏休みに集中して行うほか、その前後に事前指導・事後指導が組み入れられ、総合的な野外調査能力が習得できるように設計されている。この科目の履修により、計画立案とその管理・実行、そしてプレゼンテーションというデザイン教育の要素が達成される。

<4年次>

4年次は、課題研究（卒業論文）中心の年次であり、ここでは各個人別に学問的に意義あるテーマを設定した本格的な研究を体験する。その過程で、テーマの設定（問題点の認識）→方法の選定・計画の立案→調査分析の実行→調査分析結果のまとめ→結果の総合解釈→プレゼンテーション（口頭および文書）という、理学的考究の一連の流れを全体として実行することにより、計画立案とその管理・実行、そしてプレゼンテーションというデザイン教育の要素が、高度な形で達成される。

以上の流れをまとめると、当プログラムのデザイン教育の流れは次のようになる。

- 1, 2年次に導入的な科目の履修
- 3年次に各種の講義・実習を履修し理解を深める。豊富な講義科目・実習科目に加え、当学科の特色のひとつである野外実習 III が大きな役割を果たす。
- 当学科における教育上の特色のひとつである4年次の課題研究で、長期間にわたって個別の問題にとりくみ、計画からアウトプットまでの流れを総合的に経験する。

<p>(E) 野外地質に関する基本的なデータ取得とまとめができる。</p>	<p>本プログラムでは、組織だった漸進的な野外実習およびそれを支える室内演習を設けている。基本的には、「点」(露頭単位)の記載・考察→「線」(踏査ルート単位)の記載・考察→「面」(地質図単位)記載・考察の順に教科が進んでいくように設計されている。</p> <p>1年次では、基礎的段階として室内演習科目(一部キャンパス内での実習を含む)の「地質調査法基礎 I」「地質調査法基礎 II」と野外実習科目の「野外実習基礎」が一組となり、「点」(露頭単位)の記載・考察を様々な地質体において修得させる。</p> <p>2年次では、発展的段階として1年次の基礎の積み上げの上に、室内演習科目(一部キャンパス内での実習を含む)の「地質調査法 I」「地質調査法 II」「地質調査法実習 I」「地質調査法実習 II」と野外実習科目の「野外実習 I」が一組となり、室内においては地質図学の基礎から応用まで学ばせ、野外では露頭記載をとまらうルートマップ作成を数カ所、次第に複雑になるような条件で選び、実習を行うとともに、1年次では観察しなかった断層岩や変成岩を観察する機会を持つ。2年次の後期では、それまでに学生が実習で作成したルートマップを教材にして、各個柱状図、総合模式柱状図、地質図や断面図を各自において作成できる段階まで到達させる。</p>
<p>(F) 野外地質に密着した地質学的課題を解決する計画を立案し、複数の解決策や与えられた制約を考慮したうえで計画的・自主的に情報を取得し、チームでの議論を経て、総合的に解析できる。これらを通じ、デザイン能力を身につける。</p>	<p>「野外実習 III」,「課題研究」,「セミナー」を課す。</p> <p>「野外実習 III」は学生一人ひとりに約12平方キロのフィールドを与えて、地質調査の計画書作成、地質調査、データのまとめ・図上への表現、口頭発表、報告書作成までの一連の作業を約7週間のうちに集中して実行させる。作成する図面は地質図・断面図・総合模式柱状図・代表的ルートの各個柱状図である。さらに、事後指導の一環として、調査地域の近接した数人のグループを設け、グループごとに一連の地域内での層序区分・地質構造把握の妥当性について議論をし、協力してコンパイル地質図・総合模式柱状図を作成する作業を課す。事後指導のこの内容は、平成19年度から取り入れられ、実行されている。これによって、グループワーク、ディスカッションの訓練を行っている。</p> <p>「課題研究」は卒業論文に相当し、研究のテーマの設定、計画の立案、データの取得、まとめ・考察、口頭発表、論文の作成の一連の流れを個別に実行させる。「課題研究」と一体的に履修する「セミナー」では、教員・大学院生など立場の異なる人との議論・協同を通じてチームで研究を進める。</p>
<p>(G) 収集した情報を整理・再構成して自ら表現できる。</p>	<p>本プログラムでは、読解とプレゼンテーションを組み合わせさせた科目を漸進的に難易度が上がるように構成している。1年次のスタディ・スキルズで基本的な能力を養った後、1年次・2年次にかけては様々な野外実習のレポート・報告書をまとめたり、記述することで基礎的な能力を修得する。3年次において「コミュニケーション実習」と「地学英語」で英語の論文や実際のデータを基に、それらを再構成したり、自分なりの解釈を加えたりして発表する内容をまとめ、参加者全員で討論する実用的な力をつける。最終的には、4年次の「セミナー」において自分の課題研究の経過・結果や自分の課題研究に関連する原著論文のレビューを特定の研究グループの教員・院生・4年生の集団の中で口頭発表させ、課題研究の成果に反映させる。</p>
<p>(H) 広範な問題解決のために、自然科学の多様な分野の基礎を身につけるとともに、地質科学の先端のトピックを理解し、説明できる。</p>	<p>自然系共通基礎科目(数学基礎、統計学基礎、物理基礎、化学基礎、生物学基礎)およびGコード科目の自然科学・情報分野の科目を学ばせる。自然系共通基礎科目の履修にあたっては、数学(統計学含む)、物理学、化学、生物学の各分野からそれぞれ2単位以上を含めることを必須とし、理学の基礎を広範囲に学ぶことを課している。また、地球科学特別講義(技術者倫理科目を除く)を履修して地質科学の最先端に触れさせる。</p>