

・共同資源工学専攻

カリキュラム・ポリシー

共同資源工学専攻では、先述した専攻教育の目的に掲げたように、国際性、資源の流れを俯瞰できる能力、ならびにデザイン・マネジメント能力に優れた人材を養成することに加え、これらの能力を有する日本人学生および資源国からの留学生との絆を強めることを目的としている。そのために、以下のようなカリキュラムを編成し、実施する。

学生の国際性を高めるプログラムとして、両大学の共同実施科目である「国際フィールド調査」を共通科目として開講する。同プログラムでは、学生が海外の企業ならびに大学などに滞在して研修を受け、国際的な積極性や適応力を身に付けさせることを目的としている。

学生の資源の流れを俯瞰できる能力を高めるプログラムとして、両大学がそれぞれに特長的な科目を連携大学の学生に開講する「大学院エクスチェンジセミナー」を実施する。資源生産・循環システムの上流側に特長的な教育プログラムを有する九州大学は地熱開発、地質、探査ならびに在来型／非在来型資源開発に関わる講義を北海道大学の学生に提供し、同システムの下流側に特長的な教育プログラムを有する北海道大学は製錬、環境保全ならびに環境修復に関わる講義を九州大学の学生に提供する。これにより、学生が所属する自大学の教育プログラムと合わせて、資源生産・循環システムの上流から下流までを俯瞰できる能力を身に付けることができる。

学生のデザイン・マネジメント能力を高めるプログラムとして、資源生産・循環システムの上流および下流のプロセスデザインならびに社会科学的な知識も含めたマネジメントに関する「資源マネジメントⅠ(必修)」および「資源マネジメントⅡ(選択)」を九州大学および北海道大学がそれぞれ共通科目として開講する。学生は両大学においてこれらの講義を受講することにより、資源生産・循環システム全体にわたるプロセスデザインならびにマネジメント能力を身に付けることができる。

上述したカリキュラムはすべて日本人学生と留学生に共通して開講されるため、それらの履修を通じて各学生同士の絆が強まることが期待されるが、さらに「国際人材交流セミナー」を編成して実施することにより、その絆をより強固にする。本セミナーでは、様々な国や地域の社会システム、文化ならびに歴史等を相互に理解し合ったうえで、資源・環境に関して議論を深めることにより、先に述べた俯瞰力を強化し、また日本人学生と資源国からの留学生との絆がより強まることが期待できる。とりわけ日本人学生については、将来的に海外で資源開発・生産や取引に関わる資源系人材に必要な国際感覚を養うことも期待できる。

【修士課程】

〈コースワーク〉

共同資源工学における課題設定能力や表現能力を養う科目（国際人材交流セミナー、資源マネジメントⅠ、資源マネジメントⅡ、共同資源工学特別演習）を通して、「協働・表現能力（A-2、A-3）、社会に対する責任と倫理観（D-1）および論理的思考（D-4）」を培う。加えて国際的な現場を体験する実践型の科目の能力開発特別科目（国際フィールド調査）を通して、「専門基礎知識（C-1-6）および論理的思考能力を基礎にした技術開発および研究分野への応用力（D-5）」を育成し、それらについて英語による説明ができる人材を育成する。また、学士課程の教育と修士課程での高度で実践的な教育・研究へのシームレスな接続を行うために、修士課程の

研究に必要な適用・分析力を養うための科目（固体資源開発工学、石油工学特論、地熱生産工学、連続体・不連続体力学、岩盤力学）を1年1Qに高等専門科目として集中的に配置し、「適用・分析（C-1-1、C-1-2）」を培う。

専門知識のインプット系科目だけでなく問題解決能力としての重要な能力を養う能力開発特別科目（共同資源工学特別講義第一、共同資源工学特別講義第二、共同資源工学特別講義第三、資源システム特別講義I、資源システム特別講義II）を配置し、「評価・創造（C-2-3）」を育成する。

また、選鉱・リサイクル工学、地球環境修復工学、資源分離精製工学、資源生産システム、固体資源採掘法特論、地圏計測工学、流体資源採掘法、地下水保全工学、流体資源貯留層工学、資源サステナビリティ、地球熱学概論、地熱システム学、資源環境化学、地球・宇宙探査工学、物理探査工学、環境地質学、鉱床学、資源地質学、資源生物工学、環境プロセス鉱物学、資源情報処理を1年3Q、4Qに先端科目および高等専門科目として集中的に配置し、地球資源システム工学に必要な高度かつ最先端の知識・技術を修得する「評価・創造（C-2-1、C-2-2）および専門基礎知識（C-1-6）」を育成する。

〈修士論文研究〉

自ら研究上の関心や課題意識等に沿った研究室を選択し、具体的な研究テーマを設定する。研究の遂行を通して、座学では得られない経験と知識の修得を行う。

高等専門科目や先端科目の知識を確認しながら、研究を通じて、自分の研究における問題を検討するとともに、解決すべき課題に積極的に取り組むことができる能力「主体的な学び（A-1）」を高める。自分の研究における課題解決に必要な高度かつ最先端の知識・技術を深く理解し、修得する「知識・理解（B-1～B-3）および実験・解析結果の分析、論理的思考に基づいた考察を行い、問題点を明確化し、解決法を提案できる「適用・分析（C-1-1、C-1-2）」能力を育成する。

さらに、能力開発特別科目や異分野科目と連携して、地球資源システム工学に関する実社会における課題を理解し、指導教員や現場技術者との協働により、実践的に解決法の指針を提案できる能力を高める（「主体的な学び・協働（A-2）」「実践（D-2）」「創造・評価（C-2-1、C-2-1）」、「実践（D-1～D-5）」）。得られた成果に基づき、社会及び世界と広く交流し、口頭発表、討議、及び交流を通じて自分の考えを明確に述べることで「主体的な学び・協働（A-3、A-4）」ができるよう育成される。

〈研究指導体制〉

共同資源工学専攻ならびに地球資源システム工学専攻の主旨指導教員と副指導教員の指導を受けながら研究を行う。

〈学位論文審査体制〉

学位論文の審査については、共同資源工学専攻ならびに地球資源システム工学専攻の教員が参加する試問会を開催し、提出論文の内容の発表および質疑応答がなされ評価される。また、共同資源工学専攻会議により査定会議を開催し、各学生の履修科目の評点および修得科目数を確認して、修了要件を満たしているか否かが判定される。最終的に修了要件を満たした学生に対して共同学位が認定される。

【博士後期課程】

〈コースワーク〉

地球資源システム工学専攻の博士後期課程の修了要件は、本学工学府規則に定められたとおり、10 単位以上である。

このうち、「工学研究企画」は工学府が博士後期課程学生に対する研究指導の一環として統一的に進めている必修科目（2 単位：博士共通科目）である。工学府諸専攻の学生と合同で実施する「工学企画セミナー」において、ポスターおよび口頭発表を行うことで、所属専攻のみならず多様な専攻の教員複数名からコメントを受ける機会を得ると同時に、異分野交流の重要性やスキル（主体的な学び・協働（A-1～A-4）、実践（D-1～D-2））を身につける。

地球資源システム工学専攻博士後期課程の大学院生は、自らの博士論文研究課題や進路に直接的に関係する講義形式の科目を講究科目（「地球システム科学」「物理探査学」「地球熱システム学」「資源開発システム工学」「岩盤・開発システム工学」「資源処理・環境修復システム工学」「エネルギー資源工学」）から 4 単位以上取得し、高度かつ最先端の専門知識（知識・理解（B-1～B-3）、適用・分析（C-1-1～C-1-2）、評価・創造（C-2-1～C-2-2））を育成する。また、博士論文に関する研究活動を通して、より高水準の専門知識や問題解決能力（知識・理解（B-1～B-3）、適用・分析（C-1-1～C-1-2）、評価・創造（C-2-1～C-2-2）、実践（D-3～D-5））を育成する。

〈博士論文研究〉

学部及び大学院課程の集大成であり、座学及び研究の遂行を通して、国際的研究者・技術者としての知識を深め実践力を養う。

地球資源システム工学に必要な高度かつ最先端の知識・技術を深く理解させ、分野横断的に課題を説明できる能力を育成する「知識・理解（B）」。同時に、実験・解析結果の分析、論理的思考に基づく考察を行い、問題点を明確化し、独創的な解決法や新たなシステムを提案できる「適用・分析（C-1-1、C-1-2）」能力を育成する。

修士論文研究においては、柔軟な発想でテーマの設定、問題点の検討、得られた成果の国際的発信を行う必要があるが、博士論文研究は講究科目や博士共通科目のみならず、研究全体を通して自分の研究における問題を自ら見出して創造的・批判的に検討するとともに、その解決法に主体的・独創的に取り組むことができる能力「主体的な学び(A-1)」を高める。

地球資源システム工学に関する実社会における課題を理解し、関連研究者や現場技術者との協働により、柔軟かつ創造的に解決法の指針を提案できる。また、課題解決を通じて、研究成果の社会への還元・貢献を行い、併せて後進を育成できる能力を高める（「主体的な学び・協働(A-2)」、「創造・評価（C-2-1、C-2-2）」「実践（D-1～D-5）」）。

外国語による表現能力、口頭発表能力及び討議力を持って、自分の考えを先導的見地から明確に述べることができる能力「主体的な学び・協働(A-3、A-4)」を育成する。

〈研究指導体制〉

地球資源システム工学専攻の主指導教員と副指導教員の指導を受けながら研究を行う。

〈学位論文審査体制〉

論文調査委員会（主査を含む）は3人以上で構成し、主査は学生の所属する専攻の指導教員が務める。ただし、論文調査委員には、他専攻または他学府の指導教員を1名以上含める。なお、必要に応じて他の大学院又は研究所等の教員、必要な場合には九州大学以外の教員等を調査委員とすることができる。

学位論文の審査基準は下記の通りである。

- ①専門分野の先端的知識を理解している。
- ②従来の考え方や概念等を分析、評価、統合することができている。
- ③研究を自律的に計画、遂行しており、研究成果に対する貢献度が十分高い。
- ④独創的な研究を通して、新たな知識の創出に貢献している。
- ⑤科学的に正確な表現で説明することができている。
- ⑥研究者倫理を遵守することができている。

【修士課程】

〈継続的なカリキュラム見直しの仕組み〉

当該プログラムの中で焦点化した到達目標の達成度は、以下の方針《アセスメント・プラン》に基づいて評価し、その評価結果に基づいて、授業科目の教授方法や授業科目の配置等の改善の必要性が無いのか「カリキュラム検討委員会」において検討し、見直しを行う。

《アセスメント・プラン》

- ・コースワークの評価：修士1年次 4Q までの講義科目の学修目標の修得について、フォーカスグループにおいて学生の学修目標の達成度を確認する。
- ・学位授与後の評価：修士（工学）授与後に、フォーカスグループにおける学修目標の達成度調査に基づいて検証する。

【博士後期課程】

〈継続的なカリキュラム見直しの仕組み〉

当該プログラムの中で焦点化した到達目標の達成度は、以下の方針《アセスメント・プラン》に基づいて評価し、その評価結果に基づいて、授業科目の教授方法や授業科目の配置等の改善の必要性が無いか「カリキュラム検討委員会」において検討し、見直しを行う。

《アセスメント・プラン》

- ・コースワークの評価：博士 2 年次 2Q までの講義科目の学修目標の修得について、フォーカスグループにおいて学生学習目標の達成度を確認する。
- ・学位授与後の評価：博士（工学）授与後に、フォーカスグループにおける学修目標の達成度調査に基づいて検証する。