

# ■ 共同原子力専攻

人材の養成及び教育研究上の目的・専攻のポリシー  
指導教員別研究内容・履修モデル  
「共同原子力領域」

■ 共同原子力専攻

人材の養成及び教育研究上の目的、専攻のポリシー、指導教員別研究内容、履修モデル(博士前期課程)

専攻主任教授 河原林 順

1. 人材の養成及び教育研究上の目的

□博士前期課程

エネルギー安全保障や環境問題に大きな関わりを持つ原子力工学に携わる技術者、研究者としての教養と倫理観を持ち、スピードの速い環境の変化にも対応できる幅広い応用力を身につけ、グローバル化する社会において貢献できる人材を育成することを目的とする。

□博士後期課程

エネルギー安全保障や環境問題に大きな関わりを持つ原子力工学分野に携わる研究者、技術者、もしくはそのリーダーとして、深い教養と高い倫理観を持ち、課題を発見し解決する能力、スピードの速い環境の変化にも対応できる柔軟性と幅広い応用力、そして論理的思考力と考えを適切に表現できる語学力を身につけ、グローバル化する社会において主体的に貢献できる人材を育成することを目的とする。

2. 専攻のポリシー

ディプロマポリシー 学位授与の方針

□博士前期課程

所定の年限在学し、以下の知識・能力と所定の単位を修得し、必要な研究指導を受けた上で修士論文の審査及び最終試験に合格した者に、修士（工学）の学位を授与する。

1. 国際社会での活躍に必要なコミュニケーション能力、情報利活用能力、工学に留まらない幅広い知識及び多面的かつ複合的な視点を身に付けている。
2. 原子力及び放射線の分野における高度な専門知識・技術と、それを活用して課題を解決する応用力を身に付けている。
3. 高い倫理観を備えて科学技術社会に幅広く貢献するため、原子力及び放射線の分野における特定の問題に対して、適切な課題設定を行い、高度な専門知識を駆使して問題解決に取り組むことができる実践的な研究能力を身に付けている。

所定の年限在学し、以下の知識・能力と所定の単位を修得し、必要な研究指導を受けた上で修士論文の審査及び最終試験に合格した者に、修士（理学）の学位を授与する。

1. 国際社会での活躍に必要なコミュニケーション能力、情報利活用能力、工学に留まらない幅広い知識及び多面的かつ複合的な視点を身に付けている。
2. 原子力及び放射線の分野における高度な専門知識・技術と、それを活用して課題を解決する応用力を身に付けている。
3. 高い倫理観を備えて科学技術社会に幅広く貢献するため、原子力及び放射線の分野における特定の問題に対して、適切な課題設定を行い、高度な専門知識を駆使して問題解決に取り組むことができる実践的な研究能力を身に付けている。

□博士後期課程

所定の年限在学し、以下の知識・能力と所定の単位を修得し、必要な研究指導を受けた上で博士論文の審査及び最終試験に合格した者に、博士（工学）の学位を授与する。

1. 原子力及び放射線の分野における多様な事象及び学術研究の成果を総合的に理解することで、実践的な問題解決に資する卓越した専門知識及び学際的・国際的視野に立って知の発展に貢献する能力を身に付けるとともに、高い倫理観を備えている。
2. 研究倫理を遵守し、原子力及び放射線の分野における高度な研究を行い、最先端の知識・技術と結びつけて体系的に整理することで、科学技術社会が発展するための課題解決に向けた新たな価値を創造する研究能力を身に付けている。

所定の年限在学し、以下の知識・能力と所定の単位を修得し、必要な研究指導を受けた上で博士論文の審査及び最終試験に合格した者に、博士（理学）の学位を授与する。

1. 原子力及び放射線の分野における多様な事象及び学術研究の成果を総合的に理解することで、実践的な問題解決に資する卓越した専門知識及び学際的・国際的視野に立って知の発展に貢献する能力を身に付けるとともに、高い倫理観を備えている。
2. 研究倫理を遵守し、原子力及び放射線の分野における高度な研究を行い、最先端の知識・技術と結びつけて体系的に整理することで、科学技術社会が発展するための課題解決に向けた新たな価値を創造する研究能力を身に付けている。

**カリキュラムポリシー 教育課程の編成方針**

□博士前期課程

学位授与の方針に掲げる人材を養成するため、以下のように早稲田大学大学院との共同教育課程を体系的に編成し、実施する。科目の特性に応じて授業の形態・学びの方法を適切に組み合わせ、自ら学び探究し行動するための教育を実践する。

1. 情報活用能力と工学に留まらない幅広い教養を持ち、国際社会で活躍できる人材を育成するための科目を配当し、講義、演習、実験、実習等を適切に組み合わせ、能動的な学修を取り入れる。
2. 研究能力の養成と、原子力及び放射線の分野の高度な専門知識の修得に資する科目を配当し、グループワーク、プレゼンテーションなどを盛り込んだ講義、演習、実験等を適切に組み合わせる。また、専門知識を応用する課題解決型の実習科目も配当する。
3. 科学技術社会への貢献を念頭に、原子力及び放射線の分野における特定の課題を深く追求し、高度な研究能力を修得させるため、研究指導教員による研究指導を主とした「特別研究」を配当する。

学位授与の方針に掲げる人材を養成するため、以下のように早稲田大学大学院との共同教育課程を体系的に編成し、実施する。科目の特性に応じて授業の形態・学びの方法を適切に組み合わせ、自ら学び探究し行動するための教育を実践する。

1. 情報活用能力と理学に留まらない幅広い教養を持ち、国際社会で活躍できる人材を育成するための科目を配当し、講義、演習、実験、実習等を適切に組み合わせ、能動的な学修を取り入れる。
2. 研究能力の養成と、原子力及び放射線の分野の高度な専門知識の修得に資する科目を配当し、グループワーク、プレゼンテーションなどを盛り込んだ講義、演習、実験等を適切に組み合わせる。また、専門知識を応用する課題解決型の実習科目も配当する。
3. 科学技術社会への貢献を念頭に、原子力及び放射線の分野における特定の課題を深く追求し、高度な研究能力を修得させるため、研究指導教員による研究指導を主とした「特別研究」を配当する。

□博士後期課程

学位授与の方針に掲げる人材を養成するため、以下のように早稲田大学大学院との共同教育課程を体系的に編成し、実施する。

1. 原子力及び放射線に関する高度な学術研究を遂行する研究者として備えるべき卓越した見識と素養を身に付けさせるため、学際的・国際的な教養、先端的な研究方法、研究成果を体系化する能力などを獲得させ、併せて研究倫理を徹底するとともに、教育者としての役割及び科学技術社会における学識経験者の役割を適切に果たすための素養を培うことのできる能動的なコースワークを盛り込んだ「特殊研究」を配当する。
2. 原子力及び放射線の分野における特定の研究主題を設定し、これを深く追求して学位論文に取りまとめさせるため、研究指導教員とのリサーチワークを主とした「特殊研究」を配当する。

学位授与の方針に掲げる人材を養成するため、以下のように早稲田大学大学院との共同教育課程を体系的に編成し、実施する。

1. 原子力及び放射線に関する高度な学術研究を遂行する研究者として備えるべき卓越した見識と素養を身に付けさせるため、学際的・国際的な教養、先端的な研究方法、研究成果を体系化する能力などを獲得させ、併せて研究倫理を徹底するとともに、教育者としての役割及び科学技術社会における学識経験者の役割を適切に果たすための素養を培うことのできる能動的なコースワークを盛り込んだ「特殊研究」を配当する。
2. 原子力及び放射線の分野における特定の研究主題を設定し、これを深く追求して学位論文に取りまとめさせるため、研究指導教員とのリサーチワークを主とした「特殊研究」を配当する。

**アドミッションポリシー 入学者受入れの方針**

□博士前期課程

本専攻が掲げる「人材の養成及び教育研究上の目的」に共感し、原子力及び放射線に関する高い専門性、語学力、情報活用能力、高い倫理観及び国際性を兼ね備え、課題発見力と解決力を活かして社会変化に迅速に対応することで、科学技術社会に幅広く貢献できる人材となることに対する強い意欲とチャレンジ精神を持ち、以下のような能力を持つ人を求めます。

1. 原子力及び放射線の分野における基盤的な知識と技術力
2. 多様な人々との協働に必要なコミュニケーション能力
3. 柔軟な発想力と論理的思考力
4. 原子力及び放射線の分野の研究に必要な語学力と倫理観

□博士後期課程

本専攻が掲げる「人材の養成及び教育研究上の目的」に共感し、学際的視野を持って自立した研究活動を行うのに必要な原子力及び放射線に関する学識、研究能力、倫理観及び国際性を高度に備え、先端的な知識と技術を駆使して、科学技術社会の発展に応えるための課題を設定し、その課題を着実に解決できるとともに、新しい領域を開拓できる人材となることに対する強い意欲とチャレンジ精神を持ち、以下のような能力を持つ人を求めます。

1. 原子力及び放射線の分野における高度かつ幅広い知識と技術力
2. 国内外の研究者との協働に必要なコミュニケーション能力と語学力
3. 柔軟で学際的な発想力とあくなき探究心
4. 原子力及び放射線の分野の研究に必要な健全な倫理観

**3. 領域について**

本専攻は、共同原子力領域からなり、原子炉物理や核反応工学の知識をベースに研究を行っている次世代原子力システム分野、シビアアクシデント等に対する安全対策等を研究している原子力安全工学分野、地震や施設の維持管理に対する安全性向上等を目指して研究している原子力構造設計・メンテナンス工学分野、廃止処置や使用済み燃料リサイクルに関連する材料について研究を行っている材料・核燃料サイクル分野、原子力から医療分野等まで広範囲な研究をおこなっている放射線計測・加速器分野の研究室から構成されている。

## 4. 指導教員別研究内容

### 【共同原子力専攻 共同原子力領域】

#### ■河原林 順

放射線は、可視光等では見ることのできない領域やマイクロな世界の情報を、マクロな世界へ取り出すプローブとして利用されている。特に放射線イメージングシステムの開発を通じて、原子力から医療分野等の広範囲な分野における、機能性や安全性の向上を目指したシステムの開発研究活動を実施している。また、検出器そのものの開発や設計、その処理システムや情報抽出方法の開発と共に、加速器等への組み込みを目指した計測応用システムの開発も実施している。

#### ■大鳥 靖樹

地震が頻発する日本において、地震やその随伴事象である津波や斜面崩壊等から原子力発電所を守ることは非常に重要である。地震等の自然外部事象に対する安全性を向上させるために、機器・配管系、建屋、土木構造物等の原子力施設の地震による揺れの評価法や、免震、制震等の地震の揺れを低減する方法の研究を行っている。また、地震やその随伴事象（津波や斜面崩壊等）による原子力施設のリスクの評価法の開発や、次世代の設計法の構築を、国内外の研究者と連携して進めている。

#### ■佐藤 勇

福島第一原子力発電所の原子炉廃止措置はもとより、これから先の世代で老朽化した原子炉から順に廃止措置の段階と入っていくことは必至である。前者における廃止措置においては、炉内熔融物すなわち燃料デブリの処理・処分に係る様々な技術開発が必要であるため、核燃料・材料及び核分裂生成物の物理化学的性質を実験的な手法及び計算科学的な手法を用いて探求する。また後者においては原子炉の廃止措置が技術的な要因のみならず、地域社会との合意形成が重要な因子となっていることを鑑みて、合意形成システムに関する研究を遂行する。

#### ■鈴木 徹

原子力発電システムの内部に見られる様々な「流れ」の中から安全性を考える上で重要なものを取り上げ、安全設計の考え方、安全性の評価手法、安全性の向上に有効な革新的技術について、伝熱工学と流体力学の知識をベースに学術面と実用面の双方から追及する。通常の発電システムに見られる熱や物質の「流れ」だけでなく、福島原発事故のような燃料破損や構造熔融に伴って形成される複雑な「流れ」に関しても、基礎実験による現象の把握から数値計算による詳細な分析に至るまで、国内外の研究機関と協力しつつ最先端の研究を展開している。

#### ■高木 直行

原子炉物理や核反応工学の知識をベースとして、持続可能な社会を支える革新的な原子炉概念や核変換技術に関する研究を行っている。異常事象を自律的に収束させる固有安全炉、核拡散懸念される濃縮や再処理の工程を不要とする進行波炉(CANDLE炉)、ウランより豊富なトリウム資源を活用するトリウム増殖炉等の革新的原子炉の設計研究に加え、原子炉が生み出した長寿命放射性廃棄物を短寿命化する核変換技術や、豊富に存在する元素から希少で高価な元素を生成する原子炉錬金術など、核反応を応用した様々なテーマを対象に企業や研究機関と協力して研究に取り組んでいる。

#### ■中村 いずみ

日本は世界でも有数の地震国であり、原子力発電施設の耐震安全性確保は重要な課題である。既存施設は想定された地震動に対し十分な耐震性を持つよう設計されているが、設計の想定を超えた場合の挙動や、高経年化が耐震性に与える影響など検討すべき点も多い。そこで、原子力発電施設の機器・配管系を主な対象とし、実験による実現象の把握を中心に、地震荷重下の終局挙動の調査、高経年配管系の耐震性評価に関する研究を実施している。また、研究成果に基づき、他機関の研究者と協力し配管系の新たな耐震設計手法の構築を進めている。

#### ■西山 潤

原子力は主に中性子による原子核の変換や核反応によって放出されるエネルギーを利用する。この中性子のふるまい(中性子輸送)と物質との反応(核変換と核データ)を基礎とした数値シミュレーションによって、持続性、安全性、経済性、核不拡散抵抗性の特性を兼ね備えた革新的原子炉システムの概念設計、東京電力福島第一原子力発電所廃止措置における燃料デブリ取出し作業の臨界安全評価の高度化、宇宙探査における原子力エネルギー利用として宇宙原子炉や原子力電池の研究開発などを行っている。

#### ■羽倉 尚人

加速器に軸足を置き、加速器から引き出されるビームによって、あらゆる分野と結び付き、様々な課題を解決していく。本学原研には1.7MVペレット・タンデム加速器(都市大タンデム)があり、ビーム応用研究を自前のマシンで実施できる。都市大タンデムから引き出されるプロトンビームを用いた微量元素分析法(PIXE法)による環境試料の分析や、デバイスへの照射試験ビームラインを構築している。また、加速器中性子源システムを用いた医療・産業分野への応用について構想する。

#### ■松浦 治明

主要な1次エネルギー資源を豊富に持たない我が国においては、使用済み燃料のリサイクルを積極的に進める必要がある。さらに、福島第一原子力発電所のような事故炉の廃炉は新規の化学処理技術の開発が求められている。燃料デブリの乾式処理、超ウラン元素のリサイクル利用、高レベル放射性廃棄物低減化のための新規ガラス組成の探索等に、X線を活用した構造解析手法を通じてプロセスの最適化を目指した研究を展開している。それらは、本学原子力研究所所有の設備のみならず、国内外の研究施設を積極的に活用し共同研究として実施している。

#### ■牟田 仁

我が国を含む東アジアは世界有数の地震地帯であり、不確かさの大きい自然現象である地震により生じる地震動、津波等に対する安全性確保が最重要課題である。複合災害をも対象とした原子力施設をシステムとしてとらえ、時系列や状態変化、事象間の相関性を考慮した確率的リスク評価の開発に関する研究、並びにシビアアクシデントに対する安全対策とセキュリティ対策を統合的にとらえた防災対策、リスクコミュニケーションを含めた危機管理に関する研究を行い、原子力エネルギーの社会への定着を図る。

5. 履修モデル(博士前期課程)

履修モデル：原子力システム工学

総合基礎科目・総合教養科目	専門科目	関連科目
偏微分方程式特論	原子炉設計学特論	原子力耐震工学特論
量子力学特論Ⅰ	原子力システム工学演習Ⅰ	原子炉構造力学特論
量子力学特論Ⅱ	原子力システム工学演習Ⅱ	原子力プラント工学・プラント制御特論
英語プレゼンテーション技法	原子炉物理学特論	原子力材料・燃料工学特論
技術英語演習Ⅰ	原子炉核工学特論	原子力耐震安全・リスク工学特論
技術英語演習Ⅱ	原子力安全学特論	エネルギー政策学特論
技術と知的財産権	原子炉熱流動学特論Ⅰ	原子炉特別実験
インターンシップ	原子炉熱流動学特論Ⅱ	原子炉実習
	核融合炉学特論	物性物理学特論
	核燃料サイクル工学特論	

履修モデル：原子力安全工学

総合基礎科目・総合教養科目	専門科目	関連科目
偏微分方程式特論	原子力安全学特論	原子炉設計学特論
量子力学特論Ⅰ	原子力安全工学演習Ⅰ	原子炉核工学特論
技術英語演習Ⅰ	原子力安全工学演習Ⅱ	核燃料サイクル工学特論
技術英語演習Ⅱ	原子炉熱流動学特論Ⅰ	原子力耐震安全・リスク工学特論
英語プレゼンテーション技法	原子炉熱流動学特論Ⅱ	エネルギー政策学特論
インターンシップ	原子炉物理学特論	原子炉特別実験
	原子力耐震工学特論	原子炉実習
	原子力材料・燃料工学特論	物性物理学特論

履修モデル：放射線計測工学

総合基礎科目・総合教養科目	専門科目	関連科目
偏微分方程式特論	放射線計測特論	原子炉物理学特論
量子力学特論Ⅰ	放射線計測工学演習Ⅰ	原子炉特別実験
技術英語演習Ⅰ	放射線計測工学演習Ⅱ	原子炉実習
技術英語演習Ⅱ	放射線管理・医学生物学特論	原子力耐震工学特論
英語プレゼンテーション技法	原子炉計測特論	物性物理学特論
インターンシップ	放射化学特論	核融合炉学特論
	量子ビーム・核データ工学特論	

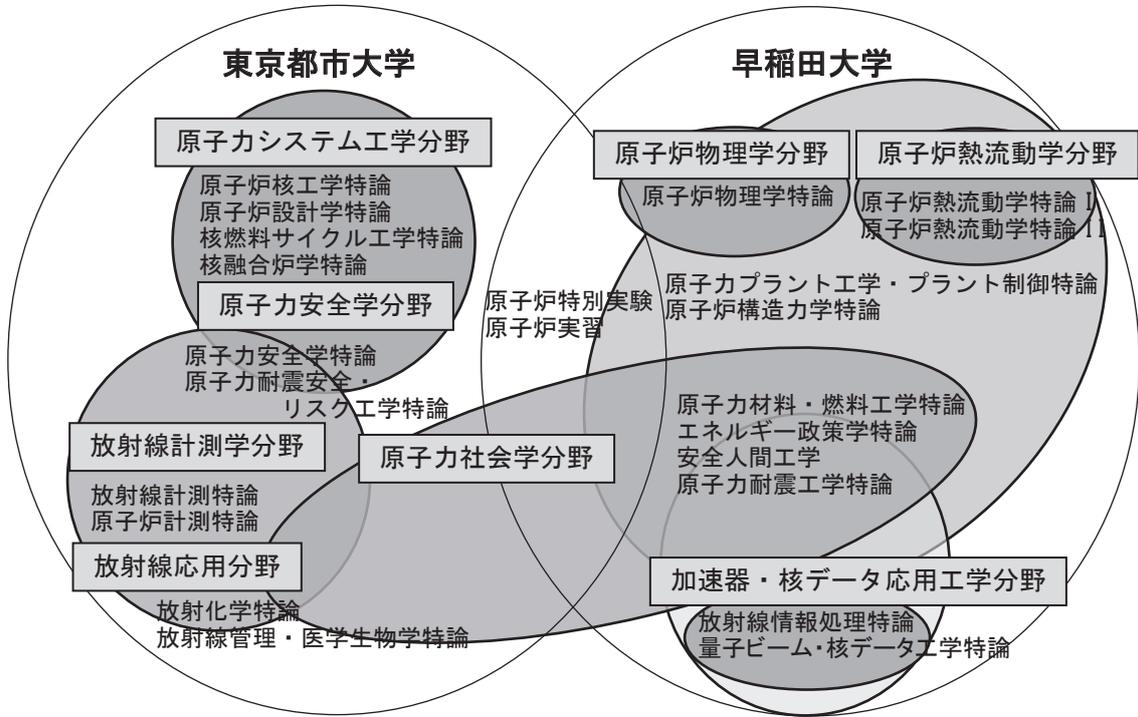
**履修モデル：放射線応用工学**

総合基礎科目・総合教養科目	専門科目	関連科目
偏微分方程式特論	放射化学特論	原子炉核工学特論
量子力学特論Ⅰ	放射線管理・医学生物学特論	原子力安全学特論
量子力学特論Ⅱ	核燃料サイクル工学特論	原子炉計測特論
技術英語演習Ⅰ	放射線計測特論	原子炉特別実験
技術英語演習Ⅱ	放射線応用工学演習Ⅰ	原子炉実習
インターンシップ	放射線応用工学演習Ⅱ	物性物理学特論

**履修モデル：原子力耐震工学**

総合基礎科目・総合教養科目	専門科目	関連科目
技術英語演習Ⅰ	原子力耐震工学演習Ⅰ	原子炉設計学特論
技術英語演習Ⅱ	原子力耐震工学演習Ⅱ	原子炉熱流動学特論Ⅰ
英語プレゼンテーション技法	原子力安全学特論	原子炉熱流動学特論Ⅱ
エネルギー環境工学特論	原子力耐震安全・リスク工学特論	原子力材料・燃料工学特論
インターンシップ	原子力耐震工学特論	核燃料サイクル工学特論
技術と知的財産権	安全人間工学	原子力プラント工学・プラント制御特論
環境保全技術特論		エネルギー政策学特論
		原子炉特別実験
		原子炉実習

# 共同原子力専攻におけるカリキュラム体系



共同原子力専攻