



ENEP

Expert Program for
Environmental Management of
Nuclear Emergency and
Disposal Radioactive Waste

筑波大学大学院 特別プログラム

原子力緊急時の環境影響評価と 廃棄物処理・処分を支える人材育成

福島第一原子力発電所事故から12年が経過しましたが、長期的な環境回復や廃炉へ向けた放射性廃棄物の処理・処分に
関する問題は依然として山積しています。また、原子力緊急時における環境影響評価や放射性核種の移行拡散抑制のため
の環境管理技術指針の構築は、薄れゆくニーズと記憶の中でも常に必ず備えておかなければならない課題です。しかしな
がら、わが国の原子力教育は工学が中心であり、地球科学・環境科学分野からの原子力人材育成は不足しています。

そこで、本学がこれまで培ってきた研究成果と研究ネットワークを活かし、福島第一原子力発電所事故後の現状と課題、
放射性核種の環境動態と生態系への影響評価、地層処分をゴールとする放射性廃棄物の処理・処分に
関する環境科学・地球科学について、基礎から最先端の応用研究を学ぶための特別プログラムを開設します。

**国内外の教育ネットワークによる体系的なカリキュラムを専門性に
応じて三段階に設定。理解の増進から国内外で課題解決を担うことのできる
専門家まで、幅広い人材の輩出を目指します。**

基礎 コース (講義4科目)	環境放射能動態 解析論	放射性核種や放射線の基礎から大気、森林、土壌、河川、海洋な どの環境中での動態、モデリング手法について解説します。 (4-6月 木1限 8:40-9:55)
	原子力環境影響 評価論I	日本原子力研究開発機構の講師により、機構が取り組む福島復 興事業や廃棄物処理・処分事業について解説します。 (7月20, 21, 24日予定)
	原子力環境影響 評価論II	産総研・量研機構・国環研などの講師により、事故後の環境影響 評価や除染対策、環境モニタリングについて解説します。 (7月5, 6, 7日予定)
	地質災害・地層環境 評価論	地層処分の概要と地層処分事業に関わる地球科学の基礎、地層、 地形、地下水流動等の評価方法について解説します。 (7月下旬予定)
エキスパート コース (7科目)	原子力災害 特別セミナー	海外を中心に講師を招へいし、最先端の研究トピックを紹介しま す。(7月11~14日予定)
	国内実習	福島県内のモニタリング調査地を訪問し、森林・河川・土壌中の 放射性核種のモニタリング手法を学ぶとともに、そのデータの解 析方法を身に付けます。(7月17~19日予定)
	国内 インターンシップ	日本原子力研究開発機構、農研機構東北農業研究センター、国 立環境研究所、福島県環境創造センター等において、受け入れ 担当者との相談し、研究計画に沿った研究を実践します。
グローバル エキスパートコース (全9科目)	海外実習	海外の原子力災害被災地や放射性廃棄物等の関連施設を訪問 し、講義やフィールド実習を通じて現状と課題について学習しま す。(9月16~24日予定)
	海外 インターンシップ	海外連携機関において、開催されている講義コースを受講する か、受け入れ担当者との相談し、研究計画に沿った研究を実践しま す。

2022年度 海外実習
(アメリカ 核廃棄物隔離試験施設にて)



- 所属大学との**単位互換は原則できませんので
ご注意ください。**
- 科目数に応じて、プログラム修了証を授与しま
す。
- 一部のみの履修も可！
- 基礎コース4科目を履修した方には、国内外の
実習・インターンシップの**旅費支援**を行います！

▶ 2023年度の海外実習は9月にヨーロッパ(オーストリア、スイス、フランス)を予定しています。

筑波大学 放射線・アイソトープ地球システム研究センター

ENEP事務局 担当:高橋 純子

E-mail: enep@ied.tsukuba.ac.jp/ Tel: 029-853-4210

プログラムの講義動画をオンラインにて公開中！

ENEP 筑波大学



※ 本事業は、文部科学省「国際原子力人材育成イニシアティブ事業(原子力人材育成等推進事業費補助金)」の補助を受け実施しています。



放射性核種や放射線の基礎から大気、海洋、森林、土壌、河川、植物などの環境中での動態、モデリング手法について解説します。

木曜1限(8:40~9:55)総合研究棟A111 ※MS Teamsによるオンライン配信あり。

回	日程	テーマ	担当
1	4月13日(木)	環境中の放射性核種(1)放射性核種とは?	坂口 綾
2	4月20日(木)	環境中の放射性核種(2)原子力災害の歴史	末木 啓介
3	4月27日(木)	環境中移行・評価手法(1)森林中の放射性物質の移行と循環	加藤 弘亮
4	5月11日(木)	環境中移行・評価手法(2)土壌中の放射性物質とその挙動	高橋 純子
5	5月18日(木)	環境中移行・評価手法(3)河川を通じた放射性物質の移行	恩田 裕一
6	5月25日(木)	環境中移行・評価手法(4)河川流域・ダム湖における生物利用性	辻 英樹 (国立環境研究所)
7	6月1日(木)	環境中移行・評価手法(5)淡水魚と水生生物における挙動	石井弓美子 (国立環境研究所)
8	6月8日(木)	環境中移行・評価手法(6)植物体内での輸送	古川 純
9	6月15日(木)	環境中移行・評価手法(7)移行モデリング	羽田野 祐子
10	6月22日(木)	環境中移行・評価手法(8)植物への放射性物質の移行	山路 恵子



日本原子力研究開発機構の講師により、機構が取り組む福島復興事業や廃棄物処理・処分事業について解説します。

※MS Teamsによるオンライン配信あり。

回	日程	時間	テーマ	担当
1	7月20日 (木)	12:15-13:30	福島第一原子力発電所事故後のJAEAの取り組み	川瀬 啓一
2		13:45-15:00	放射性セシウムの吸脱着メカニズム	本田 充紀
3		15:15-16:30	高度化する無人モニタリング技術	佐々木 美雪
4		16:30-18:00	放射能マップはこうしてできあがる	阿部 智久
5	7月21日 (金)	12:15-13:30	福島長期環境動態研究	新里 忠史
6		13:45-15:00	環境中の放射性核種分析方法の研究	藤原 健壮
7		15:15-16:30	原子力災害対応ロボットと櫛葉遠隔技術開発センター	山田 大地
8	7月24日 (月)	12:15-13:30	燃料デブリ取り出しに向けた研究	佐藤 一憲
9		13:45-15:00	事故に由来する廃棄物の管理と放射性核種の汚染ふるまい	駒 義和
10		15:15-16:30	放射性廃棄物の処分へ向けた研究	竹内 竜史



連携機関の講師により、事故後の環境影響評価や除染対策、環境モニタリングについて解説します。

※MS Teamsによるオンライン配信あり。

回	日程	時間	テーマ	担当
1	7月5日 (水)	12:15-13:30	海洋環境における放射性核種と生物への影響	青野 辰雄 (量子科学技術 研究開発機構)
2		13:45-15:00		
3	7月6日 (木)	8:40-9:55	農地土壌における放射性セシウムの挙動と農業復興 への対策	信濃 卓郎 (北海道大学)
4		10:10-11:25		
5		12:15-13:30	(1)低濃度の水中の放射性セシウムの測定手法の開発 と標準化	保高 徹生 (産業技術総合 研究所)
6		13:45-15:00	(2)原子力災害からの環境回復プロセスと課題 -除染の費用と効果～県外最終処分まで-	
7	7月7日 (金)	10:10-11:25	環境放射線モニタリング-平常時から緊急時まで-	木村 秀樹 (元 原子力規制 庁)
8		12:15-13:30		
9		13:45-15:00		
10		15:15-16:30		



地層処分の概要とその安全評価に関わる地球科学について、ナチュラルアナログ、地震、津波、地下水流動を中心に解説します。

※MS Teamsによるオンライン配信あり。

回	日程	時間	テーマ	担当
1	7月26日 (水)	12:15-13:30	放射性廃棄物地層処分の現状と将来	桐島 陽 (東北大学)
2		13:45-15:00		
3		15:15-16:30		
4	7月27日 (木)	12:15-13:30	(1)プレートテクトニクスと地震	八木 勇治
5		13:45-15:00	(2)2011年東北地方太平洋沖地震	
6		15:15-16:30	地下水の流動と放射性同位元素等の各種成分に おける動態	辻村 真貴
7	オンデマンドのみ	鉍床の保存とナチュラルアナログ研究		小室 光世 (富山大学)
8		①放射性廃棄物地層処分と性能評価		
9		②ウラン鉍床の形成・保存とナチュラルアナログ研究		
10		③日本列島の地質環境の長期的評価 ④日本列島における鉍床の形成と保存 ⑤日本列島のウラン鉍床のナチュラルアナログ研究		



海外を中心に講師を招聘し、環境モニタリングに関する最先端の研究を紹介します。
本年度は、土壌と水の持続的社会的利用に関する国際共同プロジェクト(ABRESO)のつくば-福島サマースクールと合同で実施するため、以下の講義から6コマ選択すること。

場所：筑波大学総合研究棟A110(つくば駅より筑波大学循環バス 筑波大学中央バス停前)

回	日程	時間	テーマ	担当
1	7月11日 (火)	9:00-11:10	Introduction to critical zone	Timothy White (ペンシルバニア州立大学)
2		12:30-14:40	Soil geochemistry	Ashlee Dere (ネブラスカ大学オマハ校)
3		15:00-17:10	Soil geomorphology	Suzanne Anderson (コロラド大学)
5	7月12日 (水)	9:00-11:10	Water cycle and hydrology	Jr-Chuan Huang (国立台湾大学)
6		12:30-14:40	Concentration-discharge(C-Q) relationships	Adam Wymore (ニューハンプシャー大学)
7		15:00-17:10	Using a whole-system approach to understanding nutrient cycles	William McDowell (ニューハンプシャー大学)
8	7月13日 (木)	12:15-13:30	Ecology in the context of critical zone	Sharon Billings (カンザス大学)
9		13:45-15:00	Forest and water in Japan	Takashi Gomi (東京農工大学)
10	7月14日 (金)	8:30-10:40	Future scenario of biodiversity and ecosystem services	Osamu Saito (地球環境戦略研究機関)
11		10:50-13:00	Complication of socio-ecological system	Herlin Chien (国立屏東科技大学)
12		14:00-16:10	Psychological predictors of environmental policy support	Janet Swim (ペンシルバニア州立大学)
13		16:20-18:30	Design and evaluation of land use change scenarios for sustainable groundwater management	Cécile Hérviaux & Philippe Le Coënt (フランス地質研究所)
14	7月16日 (日)	8:30-10:40	Microbiological processes	Wendy Yang (イリノイ大学)
15		10:50-13:00	Vegetation-Land	
16		14:00-16:10	Paddy field and the effect of carbon storage	Yasushi Mori (岡山大学)
17		16:20-18:30	Recovery of Fukushima	Yuichi Onda (筑波大学)

- ◆ オンライン配信はありません。参加希望には旅費・宿泊費を支援します。
- ◆ 17～19日は、本講義を担当された先生方とともに福島実習を予定しています。ぜひ合わせてご参加ください。



2023年度 実習スケジュール(予定)

※旅費支援額は参加希望者数に応じて変わり、全額補助できない可能性があります。予めご了承ください。

【国内実習】 ※この他、地層処分に関する実習も予定しています。

中間貯蔵施設

福島第一原子力発電所事故被災地(帰宅困難区域等)の環境モニタリングサイトや除染 土壌の中間貯蔵施設を訪問し、線量測定や環境サンプルの採取、モニタリング機材の設置方法等について実習するとともに、除染や廃棄物処理に関する現状と今後の課題を学びます。なお、土壌と水の持続的社会的利用に関する国際共同プロジェクト(ABRESO)のサマースクールと合同で実施し、アメリカやヨーロッパからの大学院生も参加します。



7月17日(月)

東日本大震災・原子力災害伝承館
津波跡地
浪江町森林サイト(帰宅困難区域)



7月18日(火)

飯館村森林除染サイト
川俣町河川モニタリングサイト



7月19日(水)

中間貯蔵施設 見学
14:00頃 筑波大学へ帰着予定

【海外実習】

IAEAやIRSN、ITERなどの研究施設を訪問し、最先端の設備や研究を学ぶとともに、地層処分の候補地が決定されたスイスの地層処分施設見学を通してその現状と課題を学ぶ。また、オーストリアおよびフランスの環境モニタリングサイトを訪問し、観測技術やその調査結果について学ぶ。



※スケジュールは微細な変更の可能性があります

9月17日(日)

出国



9月18日(月)

放射線防護・原子力安全研究所
国際熱核融合実験炉
IAEAモナコ環境研究所
見学



9月19日(火)

IAEA本部・
Seibersdorf研究所
見学



9月20日(水)

ウィーン周辺
環境研モニタリングサイト
見学



9月23日(土)

現地解散



Swiss Travel Pass

9月22日(金)

グリムゼル・テストサイト
見学



Swiss Travel Pass

9月21日(木)

モンテリ地下研究所
見学



参画・連携機関

【国内】(参画機関)東北大学、富山大学

(連携機関)日本原子力研究開発機構、量研機構、国立環境研究所、産業技術総合研究所、農研機構、福島県環境創造センター、北海道大学

【海外連携機関】(実習)国際原子力機関、モンテリ地下研究所(スイス)、放射性廃棄物管理協同組合NAGRA(スイス)、放射線防護・原子力安全研究所IRSN(仏)、国際熱核融合実験炉ITER(仏)、French Geological Survey(仏)

(インターンシップ)コロラド州立大学(米)、マサチューセッツ工科大学(米)、ペンシルバニア州立大学(米)、ニューハンブシャー大学(米)、ジョージア大学(米)、リバプール大学(英)、プリマス大学(英)、ポーツマス大学(英)、シェフィールド大学(英)、Center for Ecology & Hydrology(英)、ノルウェー生命科学大学環境放射能研究所(CERAD)、ウクライナ農業放射能研究所、ウィーン大学(奥) など