

未来社会に向けた先進的原子力
教育コンソーシアム



HOKKAIDO
UNIVERSITY

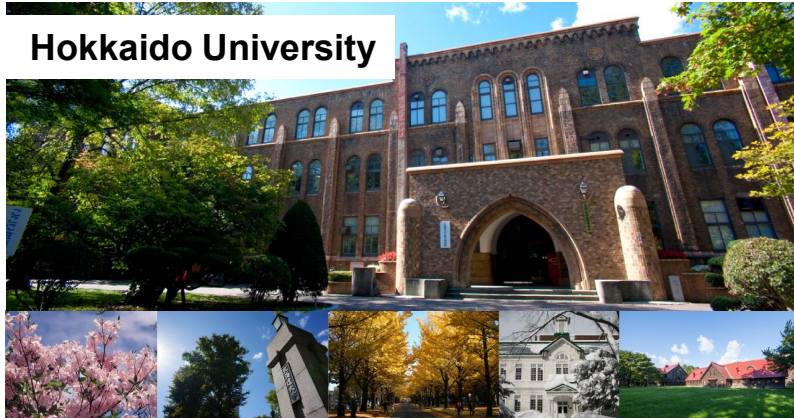
原子力委員会 定例会議

ANEC北大拠点における オープン教材を活用した 原子力人材育成

2026年4月15日(水)

北海道大学大学院工学研究院
原子力安全先端研究・教育センター
小崎 完、中島 宏、渡辺直子、重田勝介

北海道大学における原子力教育



北海道

- 北海道電力 泊原子力発電所(1～3号機)
- 原子力機構 幌延深地層研究センター
- 地層処分文献調査実施自治体(2町村)
- 日本製鋼所室蘭製作所
(原子炉圧力容器等の製造拠点)

◆工学部／工学院／工学研究院

- 機械知能工学科(120名)
 - 量子エネルギー医工学コース(40名)
(2026年度再編・設置)
- 量子理工学専攻(改組予定)
- エネルギー環境システム専攻(改組予定)
 - 応用量子科学専攻(2028年度頃～)
- 寄附講座(原子力支援社会基盤技術分野)
- 原子力安全先端研究教育センター

◆医理工学院

◆アイソトープ総合センター

◆オープンエデュケーションセンター

福島事故直後における原子力人材育成事業

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)

多様な環境放射能問題に対応可能な 国際的人材の機関連携による育成 (平成23～25年度)

事業参加機関

北海道大、福島大、東京工科大、東海大、金沢大、福井大、九州大、静岡大、筑波大、
室蘭工業大、酪農学園大、旭川高専、福島高専、放医研、原子力機構、電中研、
北海道立衛生研究所、北海道原子力環境センター、札幌市、北海道電力

・多分野の視点から環境放射能の諸課題を学ぶため、講義、研修、
実験、国際セミナー、市民向け講座を開催。さらに、環境修復の諸
課題を学ぶフィールドワークを実施

→環境修復や放射性廃棄物の処理・処分などを深く理解した人材
ならびにそれらの分野において将来国際的に活躍する人材を育成
する。

福島事故直後における原子力人材育成事業

原子力人材育成事業

多様な環境放射能問題に対応可能な国際的人材の機関連携による育成



中級コース実験(北大会場)



上級コース実験(植物へのRIの移行実験)



除染実習(福島県飯舘村)



市民向け講座(北大)



国際セミナー(北大会場)



初級コース講義(北大会場)

オープン教材(OER)の制作・公開

原子力人材育成事業
多様な環境放射能問題に対応可能な国際的人材の機関連携による育成



約20講義/年の開講

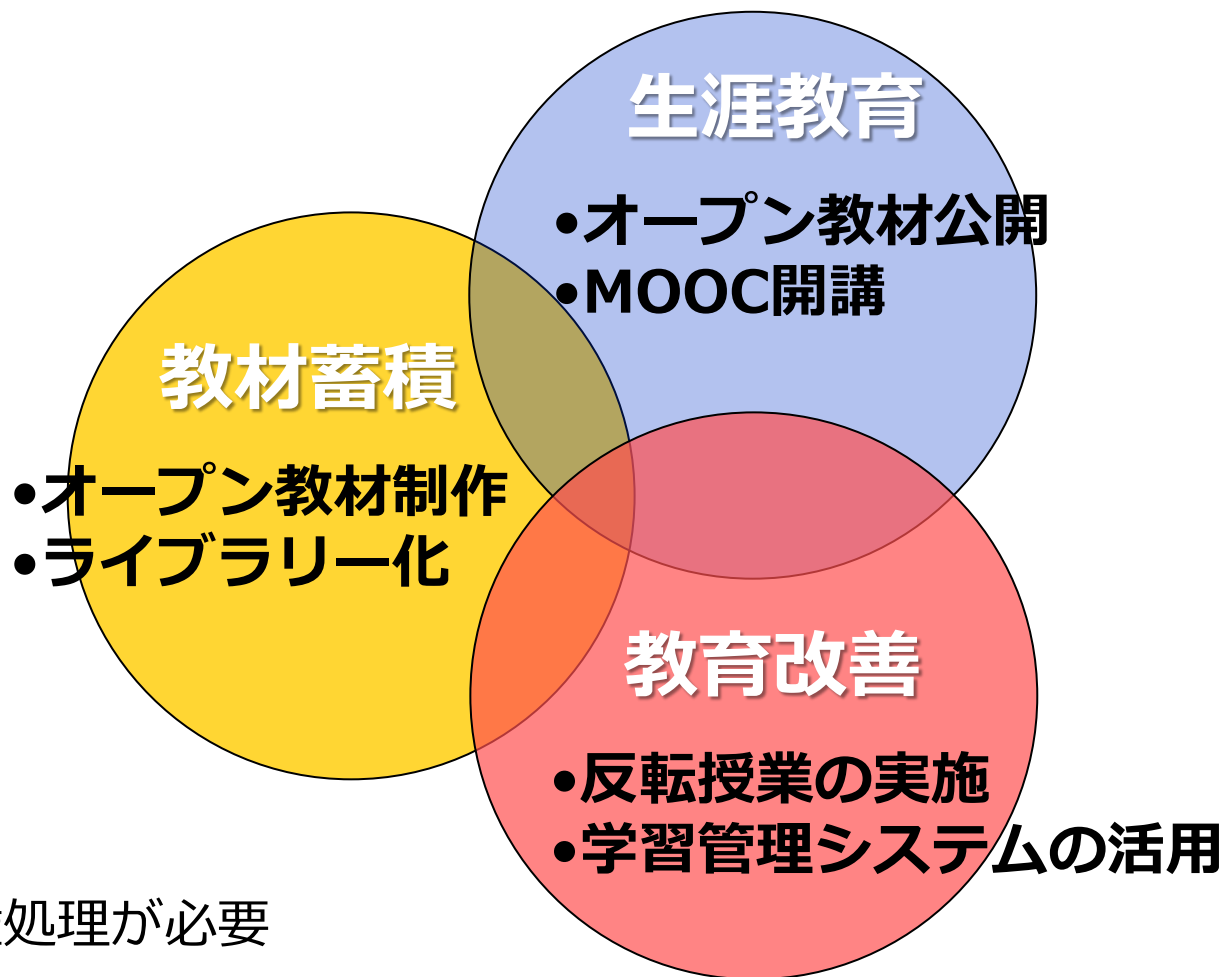
最終年度(H25年度)



オープン教材化

オープン教材 (OER)とは

インターネット上に公開され、自由なアクセス、使用が可能



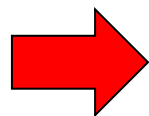
* 厳密な著作権処理が必要

オープンエデュケーションセンターとの連携



北海道大学
オープンエデュケーション
センター
CENTER FOR OPEN EDUCATION
HOKKAIDO UNIVERSITY

北海道大学オープンエデュケーションセンターは情報通信技術を活用した教育・学習の支援を行うとともに、オープン教材 (Open Educational Resource: OER) を活用した教育改善を推進することを目的として2014年に設置。



オープンエデュケーションセンターとの連携

- オープン教材の制作・公開
- 大規模公開オンライン講座の制作と公開
- オープン教材を用いた授業科目の開発

オープン教材 (OER) の一例 (バックエンド分野)



北海道大学 オープンコースウェア

HOKKAIDO UNIVERSITY OPEN COURSE WARE

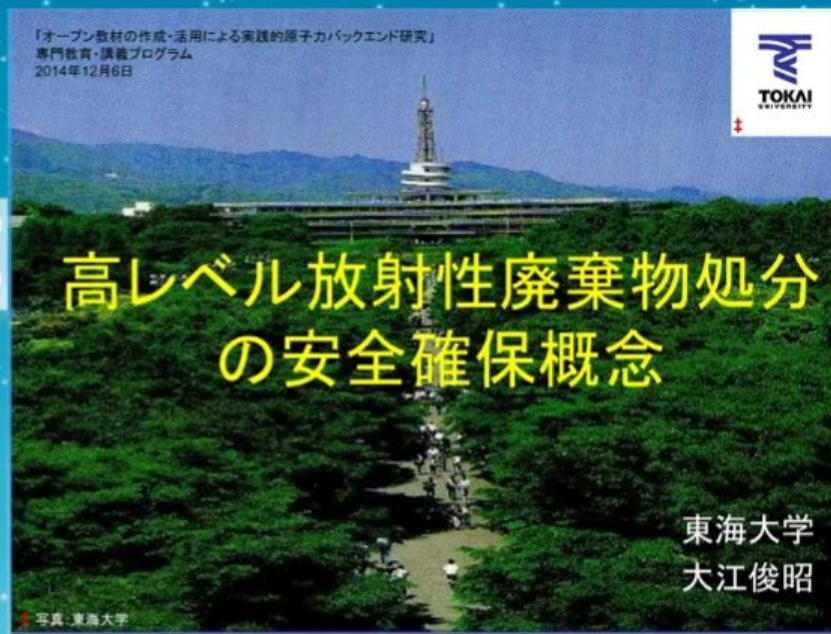
Copyright

Search by Course

専門教育講義

放射性廃棄物処分工学Ⅱ

Part 1



大江 俊昭(東海大学)



https://ocw.hokudai.ac.jp/lecture/backend-radioactive-waste-disposal-engineering?movie_id=21755



未来社会に向けた先進的原子力
教育コンソーシアム



HOKKAIDO UNIVERSITY

北海道大学オープンコースウェア

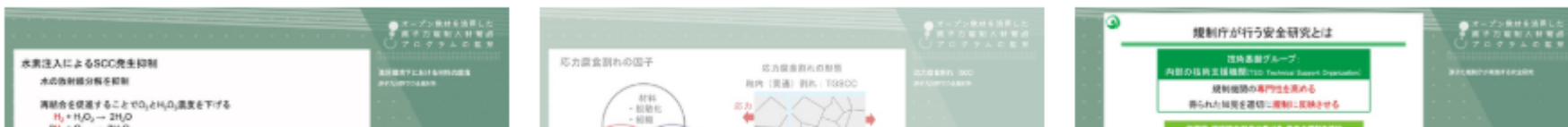
北海道大学 オープンコースウェア

資料の著作権について | オープンコースウェアとは | サイトの使い方 | お問い合わせ | English

NEW

新着動画

もっと見る...



POPULAR

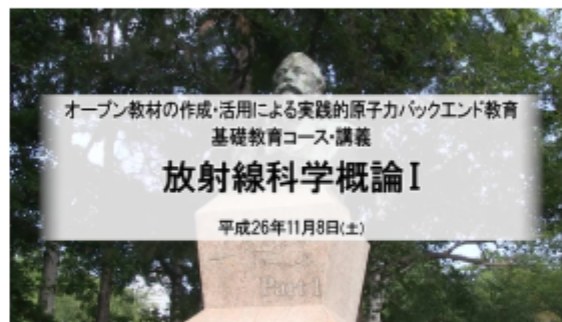
人気の動画

もっと見る...



生命情報分子科学特論

講義：大学院教育 溶液NMRと固体NMR



#05 「放射線科学」

講義：原子力人材育成事業（*） オープン教材の作成・活用による実践的原子力バックエンド教育



原子力安全工学

講義：原子力人材育成事業（*） 機関連携強化による未来社会に向けた新たな原子力教育拠点の構築

国際原子力人材育成イニシアティブ事業の展開

- **2011年度～2013年度**
多様な環境放射能問題に対応可能な国際的人材の機関連携による育成
- **2014年度～2016年度**
オープン教材の作成・活用による実践的原子力バックエンド教育
- **2017年度～2019年度(令和元年)**
オープン教材の活用による原子力教育の受講機会拡大と質的向上

2020年度新規公募
・7年間の拠点形成
・コンソーシアムの形成

- **2020年度～2026年度**
機関連携強化による未来社会に向けた新たな原子力教育拠点の構築
(北海道大学拠点)

カリキュラムグループ会議

とりまとめ
(北大)

【主な参加機関】 北大、東北大、東京科学大、静岡大、長岡技大、高専機構、東大

【主な取組】

- ◆ 体系的な専門教育カリキュラム
- ◆ オンライン教材の充実、単位互換
- ◆ 高校理科教員向けプログラム
- ◆ 小中学生向けプログラム
- ◆ 未来のエネルギー教育指導教員の育成
- ◆ 廃止措置マネージメント人材の育成
- ◆ 核燃料物質管理人材の育成
- ◆ 社会課題を検討する場の設計と実践

北大)、PD・PO、文科省

企画運営会議

【参加機関】 北大(事務局)、東北大、東京科学大、福井大、京大、近大、高専機構、PD・PO、文科省

実験・実習グループ会議

とりまとめ
(近大・京大)

【参加機関】 近大、京大、名大、東北大、都市福井大、福井工大、JAEA

習基礎・中級・上級
シミュレータ実習
測・信頼性工学実習
料照射実習
送挙動計測実習
用実習
ント体感実習
実習
ル実習

産学連携グループ会議

とりまとめ
(福井大)

【主な参加機関】 福井大、福井工大、近大、高専機構

【主な取組】

- ◆ インターンシップ研修
- ◆ 電力会社訪問
- ◆ 原子力業界探求セミナー

炉実習基礎コースWG

炉実習中級コースWG

炉実習上級コースWG



2025年2月時点



北大拠点におけるオープン教材(OER)の状況

2013年からの累積公開数: 235件[2026年3月末現在]
(令和7年度収録数34講義、公開数34講義)

機関連携強化による未来社会に向けた新たな原子力教育拠点の構築 2020-

国際原子力科学オリンピック (INSO)

- ▶ [国際原子力科学オリンピック \(INSO\) 挑戦用講義一覧](#)

原子力熱流動工学

- ▶ [原子力熱流動工学の基礎I \(三輪修一郎\)](#)

放射化学概論

- ▶ [放射性壊変と放射能 \(近田拓未\)](#)
- ▶ [放射平衡と天然放射性核種 \(近田拓未\)](#)
- ▶ [RIの化学分析への利用 \(大矢恭久\)](#)
- ▶ [トレーサーとしての化学的利用 \(大矢恭久\)](#)
- ▶ [核反応\(1\)-核反応とは \(矢永誠人\)](#)
- ▶ [核反応\(2\)-RIの製造と分析への応用 \(矢永誠人\)](#)
- ▶ [核分裂反応と放射性核種の取扱 \(矢永誠人\)](#)
- ▶ [ホットアトム化学 \(近田拓未\)](#)
- ▶ [放射線化学 \(大矢恭久\)](#)

原子炉炉心解析手法オンラインセミナー

- ▶ [講義 1: 中性子輸送理論の概要～法定論的手法～ \(山本章夫\) >> \[講義資料\]\(#\)](#)
- ▶ [講義 2: 拡散方程式の数値解法の基礎 \(山本章夫\) >> \[講義資料\]\(#\)](#)
- ▶ [講義 3: キャラクターリスティクス法 \(1/2\) \(山本章夫\) >> \[講義資料\]\(#\)](#)
- ▶ [講義 4: キャラクターリスティクス法 \(2/2\) \(山本章夫\)](#)
- ▶ [講義 5: 実効断面積と共鳴計算手法 \(山本章夫\) >> \[講義資料\]\(#\)](#)
- ▶ [講義 6: 中性子減速理論と超多群計算 \(山本章夫\) >> \[講義資料\]\(#\)](#)
- ▶ [講義 6-1: 中性子減速理論と超多群計算～超多群スベクトル計算に関する補足](#)
- ▶ [講義 7: 近代ノード法 \(1/2\) \(山本章夫\) >> \[講義資料\]\(#\)](#)
- ▶ [講義 8: 近代ノード法 \(2/2\) \(山本章夫\)](#)
- ▶ [講義 9: 均質化誤差と均質化法～不連続因子、SPH法など～ \(山本章夫\) >](#)
- ▶ [講義 10: 燃料棒出力再構成法 \(山本章夫\) >> \[講義資料\]\(#\)](#)
- ▶ [講義 11: 燃焼の基礎理論 \(1/2\) \(山本章夫\) >> \[講義資料\]\(#\)](#)
- ▶ [講義 12: 燃焼の基礎理論 \(2/2\) \(山本章夫\)](#)
- ▶ [講義 13: 空間依存の原子炉動特性 \(1/2\) \(山本章夫\) >> \[講義資料\]\(#\)](#)
- ▶ [講義 14: 空間依存の原子炉動特性 \(2/2\) \(山本章夫\)](#)
- ▶ [講義 15: 動力炉における燃料配置の最適化 \(Loading Pattern Optimization for](#)

核データ工学

<日本語版>

- ▶ [2. 核データとは何か \(深堀智生\)](#)
- ▶ [11. 核データの測定手法1 \(片岡章也\)](#)
- ▶ [12. 核データの測定手法2 \(片岡章也\)](#)
- ▶ [13. 核データ処理1 \(山野直樹\)](#)
- ▶ [14. 核データ処理2 \(山野直樹\)](#)
- ▶ [15. 核データライブラリと国際協力 \(深堀智生\)](#)

<英語版>

- ▶ [1. What is Nuclear Data \(深堀智生\)](#)
- ▶ [6. Nuclear Data Processing \(山野直樹\)](#)
- ▶ [7. Nuclear Data Library and International Collaboration \(深堀智生\)](#)

核燃料の化学

- ▶ [第1回: 核燃料の基礎 \(佐藤修彰\)](#)
- ▶ [第2回: 資源と製錬 \(佐藤修彰\)](#)
- ▶ [第3回: 金属製造と性質 \(佐藤修彰\)](#)
- ▶ [第4回: 酸化物と燃料製造 \(佐藤修彰\)](#)
- ▶ [第5回: フッ化物と応用 \(佐藤修彰\)](#)
- ▶ [第6回: 塩化物と応用 \(佐藤修彰\)](#)
- ▶ [第7回: 炭化物・窒化物等と応用 \(佐藤修彰\)](#)
- ▶ [第8回: 硫化物等と応用 \(佐藤修彰\)](#)
- ▶ [第9回: 使用済燃料の化学 \(佐藤修彰\)](#)
- ▶ [第10回: 燃料デブリの化学 \(佐藤修彰\)](#)

STEAM教育手法を活用した原子力人材育成

- ▶ [放射線の基礎 \(大矢恭久\)](#)
- ▶ [STEAM教育実践論エネルギー・環境問題を基盤とした原子力・放射線教育のために \(森健一\)](#)
- ▶ [エネルギー・環境概論 \(中島宏\)](#)
- ▶ [STEAM教育論 米国との比較と日本の潮流と日本型のSTEAM教育を目指して \(熊野善介\)](#)
- ▶ [原子力防災視点からの放射線教育 \(小崎完\)](#)

原子力安全工学

- ▶ [第1回: 原子力安全に関する基礎的事項 \(山本章夫\) >> \[講義資料\]\(#\)](#)
- ▶ [第2回: PWRプラント設備の概要 \(山本章夫\) >> \[講義資料\]\(#\)](#)
- ▶ [第3回: BWRプラント設備の概要 \(山本章夫\) >> \[講義資料\]\(#\)](#)

<https://www.open-ed.hokudai.ac.jp/nucl-eng-edu-archives/>

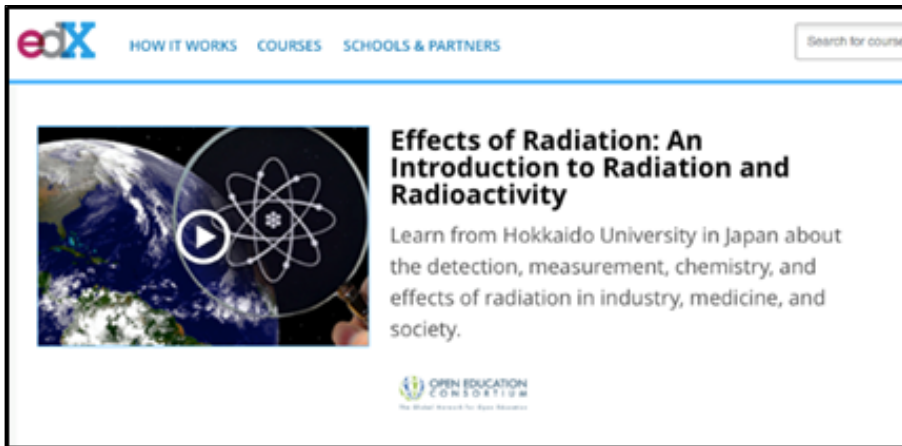
オープン教材(OER)の活用状況

	ダウンロード(再生)数								
	2017年度	2018年度	2019年度	2020年度	2021年度	2022年度	2023年度	2024年度	2025年度
オープン教材としての視聴	18,373	5,927	5,818	17,560	7,036	9,694	14,442	13,641	17,539
ELMS*からの視聴	—	1,793	1,401	1,883	2,489	1,625	2,030	2,055	2,018
計	18,373	7,720	7,219	19,443	9,525	11,319	16,472	15,696	19,557
2013年度からの累計ダウンロード(再生)数	約5万4千件	約6万2千件	約6万9千件	約8万8千件	約9万8千件	約10万9千件	約12万5千件	約14万1千件	約16万件

1講義の視聴には、3～7回のダウンロードが必要

*ELMS: Education and Learning Management System

- ◆ 教育機関に加えて、民間企業、自治体、研究機関からもアクセス
- ◆ 一部の民間企業では社内教育にも利用



Effects of Radiation: Introduction to Radiation and Radioactivity

- ・放射線の基礎～放射性廃棄物処分まで
- ・2015年7～8月に開講
- ・講師8名
- ・登録者数：4,342名（全世界133ヶ国）
- ・修了者数： 380名



放射線・放射能の科学

- ・放射線の基礎～放射性廃棄物処分まで
- ・2020年3～5月, 2021年2～4月, 2023年3～5月
- ・講師7名
- ・登録者数：4432名
- ・修了者数： 875名

「放射線・放射能の科学」の受講生

受講者の年齢構成

受講者年代	10代以下	20代	30代	40代	50代	60代	70代	その他	合計
受講登録数	333	569	493	555	658	671	436	717	4,432
受講登録構成比	7.5%	12.8%	11.1%	12.5%	14.8%	15.1%	9.8%	16%	

←英語版(edX)
 (平均年齢:28歳)
 25歳以下:39.4%
 26~40歳:41.7%

受講者の職種構成

No.	カテゴリ	実数	%
1	01. フルタイム	1039	50.8%
2	02. パートタイム、アルバイト	183	8.9%
3	03. 専業主婦(夫)	68	3.3%
4	04. 無職	428	20.9%
5	05. 小学生	2	0.1%
6	06. 中学生	6	0.3%
7	07. 高校生	39	1.9%
8	08. 短大生・高専生・専門学校生	9	0.4%
9	09. 大学生	211	10.3%
10	10. 大学院生(修士課程)	27	1.3%
11	11. 大学院生(博士課程)	10	0.5%
12	12. 上記以外の学生	23	1.1%
	回答数合計	2045	100.0%

←リカレント・リスキリングの場
 として機能

←若い世代への放射線科学の
 魅力発信の有力な手段



NEW

募集中

地層処分の科学

大規模公開オンライン講座（受講無料）
「地層処分の科学」（全5週）

開講期間：

2024年3月28日～8月29日

2025年10月20日～2026年1月31日

受講者数：1,819名（初回：1,385名、
再開講434名）

修了率：19%

<第1週>

イントロ：地層処分の科学 地下水シナリオとは何か？
担当：北海道大学大学院工学研究院教授 渡邊直子



渡邊直子
（北大）

1. ホウケイ酸ガラスによる放射性廃棄物の固定化
担当：IMT Atlantique 教授（フランス、ナント）Bernd
GRAMBOW ※英語、和訳字幕



Bernd
GRAMBOW
（IMT Atlantique）

<第2週>

2. 金属容器は何年もつのか？ ガラス固化体を1,000年
間以上閉じ込める金属容器
担当：日本原子力研究開発機構 基盤技術研究開発部
谷口直樹



谷口直樹
（原子力機構）

<第3週>

3. なぜ粘土で覆うのか？ 粘土緩衝材の役割とその研究
担当：北海道大学大学院工学研究院教授 小崎完



小崎 完
（北大）

<第4週>

4. 地層と地表はどのようにつながっているのか？ 地層
処分に関わる深部地下環境の科学
担当：日本原子力研究開発機構 幌延深地層研究センタ
ー 岩月輝希



岩月輝希
（原子力機構）

<第5週>

5. どうやって将来の地層処分の安全性を評価するのか？
地層処分の安全評価
担当：東海大学工学部教授 若杉圭一郎



若杉圭一郎
（東海大）

大規模公開オンライン講座(MOOC) 「地層処分の科学」の受講生

受講者の年齢構成

受講者年代	10代以下	20代	30代	40代	50代	60代	70代	その他	合計
受講登録数	21	101	74	110	150	201	165	0	822
受講登録構成比	2.6%	12.3%	9.0%	13.4%	18.2%	24.5%	20.1%	0.0%	

受講者の職種構成

No.	カテゴリ	実数	%
1	01. フルタイム	424	51.6%
2	02. パートタイム、アルバイト	73	8.9%
3	03. 専業主婦(夫)	30	3.6%
4	04. 無職	199	24.2%
5	05. 小学生	0	0.0%
6	06. 中学生	3	0.4%
7	07. 高校生	9	1.1%
8	08. 短大生・高専生・専門学校生	2	0.2%
9	09. 大学生	38	4.6%
10	10. 大学院生(修士課程)	22	2.7%
11	11. 大学院生(博士課程)	10	1.2%
12	12. 上記以外の学生	12	1.5%
	回答数合計	822	100.0%

←リカレント・リスキリングの場
として機能

←若い世代への情報発信

「地層処分の科学」受講前アンケート回答

受講の動機(回答数:324名)

1. テーマへの純粋な関心(約30%)

・「地層処分」「地層」「放射性廃棄物」といったテーマそのものへの興味が主動機。タイトルやニュース、珍しさをきっかけに関心を持った層で、専門性の有無に関わらず最も幅広い受講者を含む。

2. 社会問題・政策への関心(約15%)

・原子力政策、エネルギー問題、脱炭素、将来世代への責任など、社会的課題としての重要性から受講。自らの意見形成や社会参加を意識した動機が多く、問題意識が比較的明確である。

3. 業務・研究・キャリア関連(約20%)

・業務上の必要性や研究テーマ、将来の進路との関連で受講する層。原子力、地質、建設、教育など多様な専門分野にまたがり、知識の実務応用や専門性向上を目的としている。

4. 以前の講義・関連分野からの継続学習(約10%)

・過去の講義受講や見学経験、他分野(地学・放射線・環境など)での学習を契機とした継続的な学び。基礎知識を有している場合が多く、理解の深化や体系化を志向している。

5. 地元・地域との関係性からの関心

・福島、北海道(寿都町・神恵内村)、青森、玄海町など、地元やゆかりのある地域に関連する問題として関心を持つ層。個人的な生活圏や経験と結びついており、関心の切実性が高い。

6. 漠然とした不安や疑問の解消

・安全性や長期的影響、日本の地質条件への懸念など、明確な結論を持たないまま不安を感じている層。正しい知識を得て納得したい、判断材料を得たいという動機が中心である。

「地層処分の科学」受講後アンケート回答

受講による意識や考えの変化(全回答数:57名から抜粋)

1. 高レベル放射性廃棄物の地層処分に關しては、「青森県でそれが保管されているらしい」程度しか知識がなく、東日本大震災以来の福島原子力発電事故による放射性廃棄物の保管・拡散問題がマスコミに喧伝されるままに、盲目的に危険視をするのみでした。今回の受講後、改めて感じることは、原子力発電からは高レベル放射性廃棄物が生まれるが、様々な研究が人間の生活環境から隔離することを可能にしているということを知りました。この講座を受講して大分ましな見識がもてるようになった気がします。それと対照して、真剣に危険視しなければいけないのは、人類の活動のあらゆる場面で排出される二酸化炭素による地球温暖化なのであり、全地球規模での生物絶滅に關わる、巨大な問題があるということに改めて気づかされました。あと30年をリミットとして、炭素を必要としないエネルギーに轉換しないと、手の施しようがなくなるようです。
2. ガラス固化化に關し全く理解していなかったことに気づかされた。もっと認知させるべきだと思いました。有難うございました。
3. これまで、漠然と放射性廃棄物の地層処分は、いやだなと思っていたが、強引な無理やりの理論ではなく、科学的に検討されていることが分かり、前向きになれると思った。
4. セーフティーケースという言葉を知りました。またそのの重要性が認識されていることを知り、当然と思いました。引き続き社会合意がえられるレベルの構築に向けて頑張りたいと思いました。
5. そもそも、難易度の高い分野であるので、全般を俯瞰するための初歩の初歩の知識を得たレベルであるが、既に実装され、発生し続けているものをどのようにすべきかという問題認識は変わらない。一方で、このレベルの説明で判断できるわけもないということの厳然たる事実認識と共に、社会的認知を得るためには、地殻変動などの知見情報などを加えた、情報発信が必要であろうと感じた。
6. ニュースで話題となる「核のごみ」の最終処分地についての見方が自分の中で変わってきた。
7. もう少し、時間をかけて考えてみる必要がある問題だと認識した
8. よく、TVやニュースで放射線廃棄物の最終処分場候補地に關する話題を耳にしますが、なぜ地層処分が確定しているのかに対して非常に疑問があった。今回、地質的な観点から地層処分に優位な閉じ込め性能があることを学び、地層処分の現実性を実感することができた。
9. 何万年レベルの遮蔽機能をどのように達成するのかの構成を多少なりとも理解することができたのかもしれない。
10. 候補地選定の背景も考慮して、安全性評価を知識に基づいて説明するだけでは足りず、リスク評価の社会的変化も考慮しなくてはならないと感じました。
11. 具体的な廃棄の考え方を知れて、大変有意義であった。これまでは単に安定な深い岩盤に「捨てる」だけだと思っていたが、きちんと考えられていることが理解できた。しかし、これが運用において適切に順守できるか、政治的圧力がかかり変節しないかは確証が得られない。
12. 危険性について大丈夫か？という疑問については、理論上は納得できました。
13. 地下処分とは臭いものに蓋をするようなことと考えていたが、考えを修正した
14. 地層処分では本質的な解決にはならないと感じた。
15. 地層処分については理解できましたが、処分地の選定は大変そうですね。人口密度など考えずに無作為に決定すればいいと思います。都市圏でも島嶼県でもよいのでは。
16. 地層処分に対する意識や考え方に変化がありました。そもそも、地層処分とはどういうものか、理解していませんでした。本当に安全なのか、実現するのか、はにおいて、技術内容への理解が深まりました。



「地層処分の科学」受講後アンケート回答

受講による意識や考えの変化(全回答数:57名から抜粋)

17. 地層処分の未来について想像が広がるようになった。
18. 地層処分後の核物質の移流や拡散が、自分が考えていたよりもずっとゆっくりだったことに驚いた。
19. 多くの方「管理型処分」について1万年も管理できるわけが無いと思っておられるようで(自分もそうでした)したが、そもそも1万年経っても出て来ない所に埋めよう、という考え方である事に気付きました。埋める場所については「管理選定する」ということであると。近年PFOSの問題で、PFOSの濾過に使用した活性炭を、地価の安い山林に野積放置した事で、水源が汚染され、水道水や農業用水に長い間混入する事件が起きました。放射性廃棄物にこのような事が起きない事を願うばかりです。
20. 天変地異や自然現象で地層処分は危険、と思われているいが、地道な実験を積み重ね「分かる限り最も安全な方法」ということがわかった。リスクについても計算されているが、結局、受け入れ先が決まらなるとリスク想定も難しいのが現状だとわかり、様々な事が想定されていて研究者の努力がわかった。
21. 将来世代に迷惑・負担をかけない処理を行う責任が我々には在ります。保守的アプローチなどで、いろいろと安全面への配慮がなされていますが、万一に備えての準備も必要と考えます。これまで費用対効果の経済的判断のみで進めてきた我々ですが、考え方を変換する必要があると考えます。
22. 廃棄物の処分の方法については、宇宙に飛ばす、マリアナ海峡に沈めるなど、勝手な意見を聞くこともありますが、地層処分が最も現実的であることに合点がいき自信を持つことができました。
23. 技術的には、課題はあってもきちんとした考え方で進められており、安心した。しかし、実際に設計～施行～将来のメンテなどについて、どのように責任体制を組んで成し遂げるのか、そちらが多いに心配。
24. 放射性廃棄物がこれほど危険なものだとは知らなかったのも、原発でエネルギーを賄うことは本当にいいことなのか疑問がわきました。しかし、太陽光発電などクリーンエネルギーも廃棄物処理問題があり、人類のエネルギー問題をどう解決していくのか難しい課題だと感じました。
25. 気の遠くなる話の再認識。予想通りです。このようなネット大学ではなく、テレビ新聞で報道すべきです。
26. 現在検討されている多重バリアシステムの概要を理解する事が出来、これまで漠然と危険と思っていたことが、少し安全サイドに改善された。しかし根本的には高レベル放射性廃棄物は後の世代に残すのは反対という思いは残念ながら変えることはできなかった。地球はダイナミックに活動しており、埋設箇所が長期間不変、不動という事は考えにくく、誰も先の事は保証できないので。
27. 現状では高レベル放射性廃棄物の地層処分が最も現実的であると思っていましたが、よりそう思うようになりました。ただ自分の身近にその施設が作られるとなった場合不安を持たずに過ごせるかは疑問ですが
28. 知識としては大いに深くなった。しかし、日本における地層処分に関しては疑問が残ったままである。
29. 考えの変化はありました。地層処分が必要とされている背景を把握することができました。地層処分による影響の予想について、確からしく分かっていることと、あまり分かっていないことが多少見えてきました。
30. 考え方は大きく変わりませんでした。現時点で最良のシナリオを念頭としつつ、将来の技術革新による更新を受けて入れる余地を残すことも大事だと考えさせられました。
31. 自分の想像以上に緻密で周到に計算されていることを知って安心につながった。
32. 高レベル放射性廃棄物の地層処分に、賛成反対の議論には以前に、この講座で説明されているような内容を、国は「広く知ってもらうこと」「知ってもらう努力をすること」がまず必要ではないか。それをベースとして賛成反対を考えなければ、話は進まないと考えた。



「地層処分の科学」受講後アンケート回答

受講による意識や考えの変化(全回答数:57名)

■ **変化あり:80%** 変化なし、軽微、無回答:20%

* 大多数に何らかの認識変化が生じており、講義の教育効果は高い

意識変化の分類

1) 理解の深化・知識獲得型(約30%)

講義前は表面的理解にとどまっていた受講者が、地層処分の仕組みや多重バリアの考え方を体系的に理解した。認知から理解への転換が明確に見られる。

2) 不安の低減・肯定的変化型(約20%)

漠然とした不安を抱いていた受講者が、科学的説明により安全性確保の取り組みを理解し、不安が軽減し前向きな認識へと変化した。

3) 現実性・必要性の認識型(約15%)

地層処分を最適ではないが現実的な選択肢と捉え、廃棄物問題は避けられない課題であり、向き合う必要があると認識した。

4) 課題認識の深化(慎重化)(約20%)

理解が進む一方で、不確実性や長期安全性などの課題への認識が深まり、単純に安全とは言えないとする慎重な姿勢に変化した。

5) 社会的課題・合意形成への関心(約10%)

技術面だけでなく、地域受容や情報発信など社会的側面の重要性を認識し、合意形成の必要性に関心を持つようになった。

6) 否定的・懸念残存型(約10%)

理解は進んだが、将来世代への影響や制度への不信などから懸念が残り、慎重または否定的な立場を維持している。

目的: **オンライン教材を活用した反転授業**を中心とした講義を実際に関講して、大学間単位互換化を行う。

開講: 北大・全学教育部

対象: 学部1年生(文系を含む)

人数: 23名

科目: 一般教育演習(フレッシュマンセミナー)

「北大対ゴジラ:映画『シン・ゴジラ』をもとに学ぶ放射線・放射能の科学」として開講

概要:

- ・放射線・放射能、原子力をオープン教材で学習
- ・北大アイソトープ総合センターでの実験・実習
- ・対面によるグループ討論、グループ発表

大学間単位互換: 北海道教育大、帯広畜産大
高大連携授業聴講型公開講座: 札幌市内の高校生

北海道大学 HOKKAIDO UNIVERSITY

一般教育演習 北大対ゴジラ： 映画『シン・ゴジラ』をもとに学ぶ 放射線・放射能の科学

担当教員 小崎 完
北海道大学大学院 工学研究院
原子力環境材料科学研究室
教授



講義形式ではない。受講生は、教員が指示するオープン教材をインターネットを介して事前に視聴し、授業ではその内容に関する演習、教員による補足説明と質疑応答、実験・実習、グループ討論、プレゼンテーションなどによって理解を深める。

第1回目 一般的な説明、オープン教材の使用手法、本演習テーマの背景を説明する。

第2回目以降 前半は演習やグループ討論を中心に行う。後半は、グループ討論を行う一方で、高校生を対象と想定した発表資料作成とそれを用いた発表会を行う。


グループ討論のテーマは、放射線や放射能に関連したもののうちから教員が選定し指示する(例、令和元年度テーマ:映画『シン・ゴジラ』における放射線・放射能の科学)

授業計画

成績評価

オープン教材の視聴状況、グループ討論の内容や発表資料および発表の完成度などを総合的に評価する。

ゴジラの動力源は原子力か？

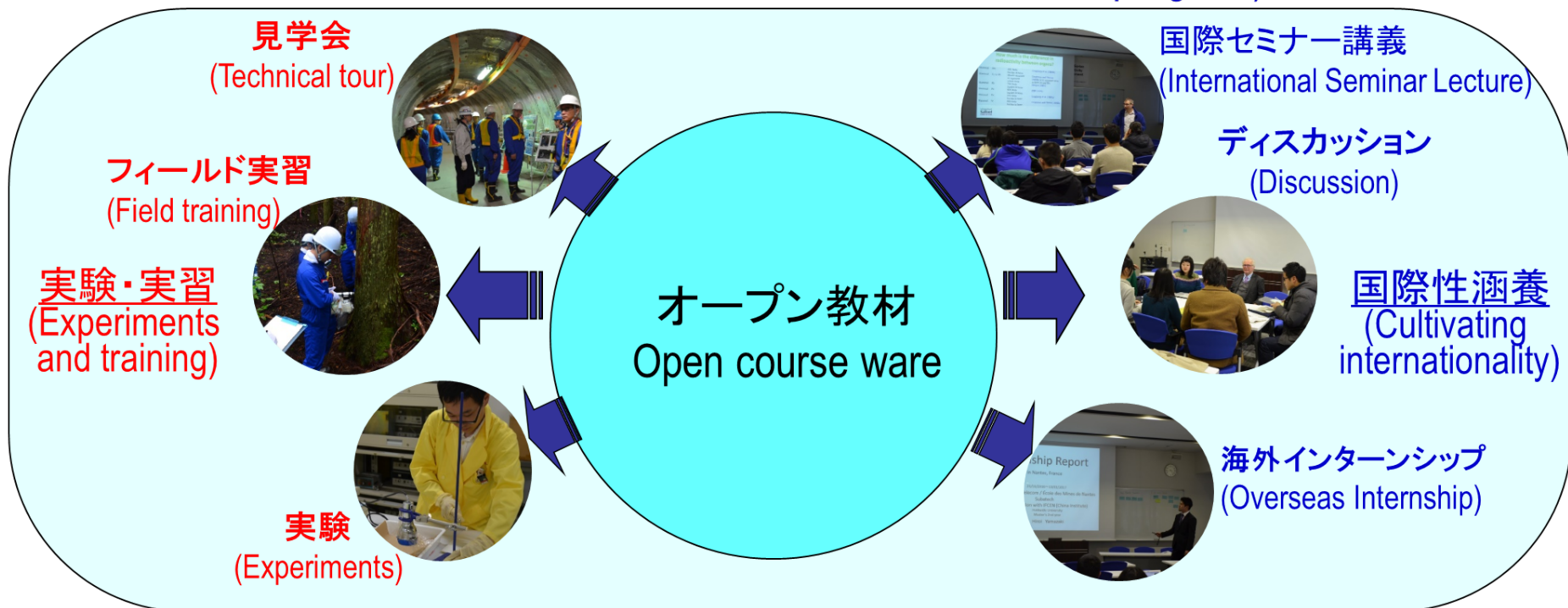


ゴジラの身長は約120m、原子力発電所の圧力容器の高さが約22m

ゴジラの内部に原子炉があり、そこで核分裂反応が起こっている？

<https://www.fepc.or.jp/enterprise/hatsuden/nuclear/genshiro/>
<https://ciatr.jp/topics/266392>

原子力教育プログラム (Nuclear education program)



初等教育モデル授業の収録・公開

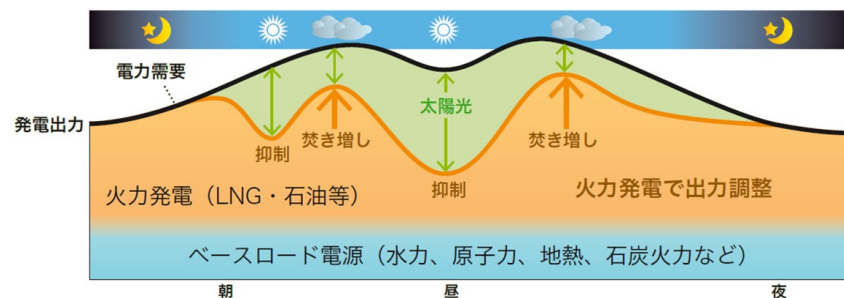
◎中学校理科・モデル授業(3年生) 「持続可能な社会とエネルギー」 (※放射線については2年生で学習済み)



実践内容(11時間構成)

- ▶ イントロダクション
- ▶ 第1時 日本のエネルギー事情を知る
- ▶ 第2時 エネルギー基本計画、1日の必要な発電量
- ▶ 第3時 発電方法の長所と短所
- ▶ 第4時 大震災前後での北海道電力の電源構成
- ▶ 第5時 ブラックアウトが起きた理由
- ▶ 第6時 北海道でつくることができる電力
- ▶ 第7時 未来の電源構成を考える①
- ▶ 第8時 未来の電源構成を考える②
- ▶ 第9時 日本政府の電源構成案(2030年)
- ▶ 第10時 電気をつくってできる廃棄物
- ▶ 第11時 NIMBY問題をどうするか

1日の電力需要及び発電出力の変化



科学的な根拠に基づいて、正解のない課題
に対峙する資質・能力を育成する。

理系教員の養成(静岡大学)



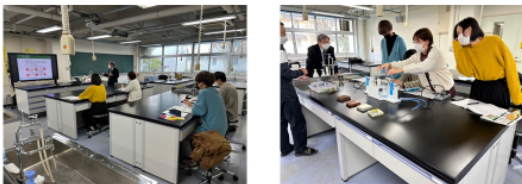
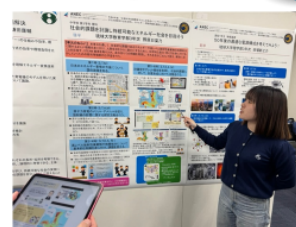
文部科学省国際原子力人材育成イニシアティブ事業 「STEAM教育手法を活用し、エネルギー・環境問題を基盤とした理系教員養成原子力人材育成」



北海道大学 オープンコースウェア

<https://ocw.hokudai.ac.jp/?s=STEAM>

Five small images showing presentations and reports related to STEAM education and nuclear safety.



オンラインと対面を組み合わせた学習機会の提供 (ANEC北大拠点による支援)

「夏の勉強会」や「総合討論会」で積極的な自己研鑽の機会を提供
学生自らが学校教育での指導案を考える機会を提供し、原子力について考える学校教育への導入を促し、原子力・エネルギー・環境リテラシー向上につなげる。

Shizuoka University



未来社会に向けた先進的原子力教育コンソーシアム



HOKKAIDO UNIVERSITY

学習意欲の向上・学修歴への意識向上

デジタル学習証明(デジタルバッジ)による履修証明の導入

● オープンバッジについて

知識・スキル・経験のデジタル証明としてオープンバッジが大きく注目を集めています。

欧米を中心に大学や資格認定団体、グローバルIT企業が多くオープンバッジを発行しており、日本でもさまざまな団体からの発行が始まりました。

国際標準規格としてのオープンバッジは、取得した資格や学習内容を目に見える形にし、受検者や受講者を増やすデジタルマーケティングツールにもなります。



出典: 一般財団法人 オープンバッジ・ネットワーク HP
 (<https://www.openbadge.or.jp/about-ob/>)

今後: 企業等における学習証明の認知・積極的利用が重要

- ・リカレント教育における学習証明
- ・就職活動における活用

マイクロクレデンシャルの導入

マイクロクレデンシャル:

比較的短期間で学べる教育課程の修了を証明する履修証明

→習得するコンピテンシーが明確化され、リスキリングの機会として利用しやすい(就業機会の獲得につながる)

履修証明プログラム

マイクロクレデンシャル

- 日本国内の制度
- 総時間：60時間以上
- 高等教育機関に限る
- 対面授業が多い
- 修了書は紙面で発行が多い

- 国際連携をUNESCOがリード
- 総時間：10時間または1単位以上
- 学協会、民間教育機関を含む
- オンライン・ブレンド型が多い
- 修了書はデジタルバッジで発行
- 国際的な携帯性を重視
- Learning Outcomeを明示

原子力規制庁委託事業「オープン教材を活用した原子力規制人材育成プログラムの拡充」(事業代表者: 北大・千葉豪教授)の実施

原子力安全規制に関する5項目に関するオープン教材の開発と、それを活用した実験・実習・セミナー等を実施する (R5～9年度)

①確率論的リスク評価

澤 和弘・張 承賢
(工・応用量子)

②過酷事故・ 放射性物質の放出

河口 宗道
(工・応用量子)

③原子炉工学

千葉 豪
(工・応用量子)

④放射線防護

久下 裕司(RIセンター)・
小島 康明(安全衛生本部)

⑤外部ハザードとその対応

稲津 将(理・地球惑星)
橋本勝文(工・土木)



今後の課題

◆ オープン教材の展開

- 体系的・網羅的・階層的整備 ← 講師、教材提供、ニーズの取り纏め
- 英語版の整備 ← 国際協力
- 実験・実習等と組み合わせた教育プログラムの実施 ← 実習機会提供

◆ 履修者の学習意欲の向上

- 原子力業界における学習証明の認知・利用促進 ← 産業界での活用促進

◆ すそ野拡大

- SNS発信力の強化 ← 発信情報の選択、発信方法の最適化
- 初等中等教育との関係強化 ← 組織的な協調体制の強化

◆ 科学と社会との橋渡し

- 地域・世代間の対話と合意形成 ← 情報発信、対話機会の提供

ANEC北大拠点における課題点

- オープン教材制作・公開のための人材(技術専門職員等)の確保
- ANECのみならず、学会、文科省以外の省庁、産業界も含めたオープン教材を活用した人材育成の推進
- 国際協力も考慮したオープン教材の開発と人材育成体制の確立