



北海道大学

# オープン教材の活用による原子カリキュメント教育

## －(1) OCW及びMOOCの開発・開講概要－

○小林 和也<sup>1</sup>、重田 勝介<sup>1</sup>、中島 宏<sup>2</sup>、小崎 完<sup>2</sup>、渡邊 直子<sup>2</sup>

1. 北海道大学大学院教育推進機構オープンエデュケーションセンター

2. 北海道大学大学院工学研究院

2024年9月5日

第72回年次大会・工学教育研究講演会 @九州大学

# 目次

1. はじめに 北大工学研究院とOECの活動経緯
2. 本発表の目的
3. オープンエデュケーションセンターの役割
4. OCWでのOER公開
5. OCWでの教材公開の現況
6. 英語版MOOC「Effects of Radiation: An Introduction to Radiation and Radioactivity」の開発と結果
7. 日本語版MOOC「放射線・放射能の科学」の開発と結果
8. MOOC「地層処分の科学」の開発と結果
9. 今後の課題・展開



## はじめに 北大工学研究院とOECの活動経緯

- 北海道大学では大学院工学研究院の原子力系教員を中心に、福島第一発電所の事故以後、2011年9月から文部科学省の補助金（国際原子力人材育成イニシアティブ事業）を得て人材育成事業を実施してきた
- 2014年以降、オープンエデュケーションセンター（OEC）が学内に設置され、同組織と連携し、原子力や放射線教育のためのオープン教材開発・公開を行ってきた
- OECは教材の主な公開手段としてオープンコースウェア（OCW）と大規模公開オンライン講座（MOOC）を利用してきた
- オープン教育資源（OER : Open educational resources）を開発し、高等教育レベルの教材を広く公開することで「生涯学習」に寄与し、活用を経て「教材改善」を行い、「教材蓄積」を行うことが可能



## 本発表の目的

- 北海道大学OCWでの原子力関連講義の映像教材（OER）の視聴状況、これまでのMOOC開発、ならびに2024年3月に開講を開始した「地層処分の科学」開発・概要を報告し、リカレント教育としての今後の課題を示す



# オープンエデュケーションセンターの役割

OERとなる講義収録・編集・公開するに関わって…

- **ID理論に基づく教材設計**：学習目標・まとめ・課題・ルーブリックの設定、内容量調整、コンテを作成し、チャンク毎に映像教材を分割するなど編集者と共同して、OERのディレクションを行う
- **実施支援**：公開先（LMS、配信プラットフォームサービス）の管理、公開先プラットフォームスタッフとのやり取り、契約など必要事務を一元的に管理
- **映像収録・編集**：教員が作成したpptをもとに効果的な編集を施す、PV制作やコースカードなど開講に必要な広報物も制作
- **著作権処理**：ppt内の著作物について調査・利用申請、差し替え提案等

## 学習目標

• 環境中に放出された放射性核種について以下のことを説明できる

- 1) 放射性核種による汚染の特徴
- 2) 放射性セシウムの中での行き先
- 3) 放射性セシウムの移行挙動

地層処分の科学

地層処分の科学



# OCWでのOER公開



## 北海道大学オープンコースウェアでの公開

- 教材の公開は、文部科学省の原子力人材育成等推進事業（2011、2014、2017、2020年採択事業）のプログラムの一環として実施してきた

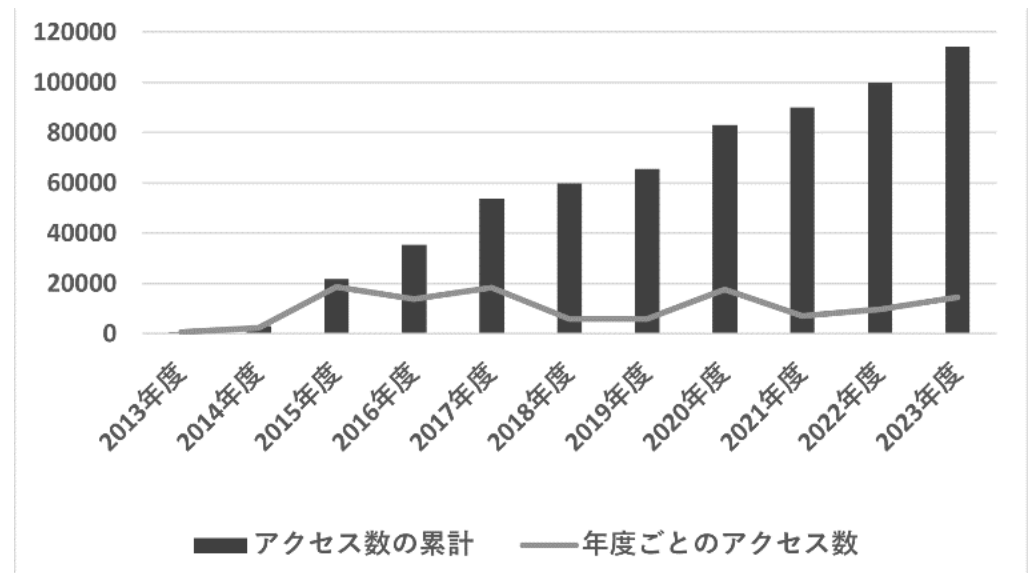


- 「原子力人材育成事業 オープン教材一覧」
- これまでに収録した講義数は244講義
- 著作権処理が完了した176講義を公開（2024年8月末現在）



# OCWでの教材視聴数

- 2014年から2023年度までの累計視聴数は114、254件
- 学内からの他、高等専門学校、民間企業、国の機関などからのアクセスが認められ、リカレントとしての需要も考えられる



公開済のOER視聴数の推移



# 英語版MOOC「Effects of Radiation : An Introduction to Radiation and Radioactivity」の開発

The screenshot shows the edX course page for "Effects of Radiation: An Introduction to Radiation and Radioactivity". The page includes a search bar at the top, a course title, a description, and a list of topics. The course is archived and has a future date to be announced. The description mentions that the course is from Hokkaido University in Japan and covers the detection, measurement, chemistry, and effects of radiation in industry, medicine, and society. The course is 4 weeks long, 2.4 hours per week, and is free. The subject is Science, and the level is Introductory. The language is English. The course materials are licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License (CC BY-NC).

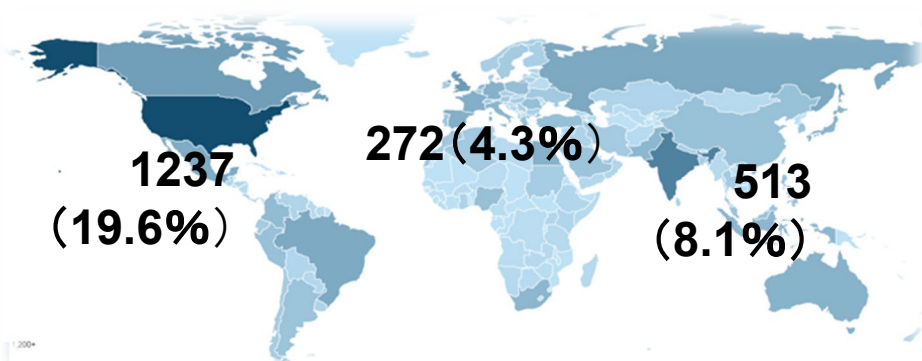
- 2015年7～8月にedX（米国のMOOC公開サービス組織）で開講
  - 内容：放射線の物理的機序から応用までのオムニバス講義
    1. 放射線・放射能の物理学的基礎
    2. 放射線の測定
    3. 放射線の人体への影響
    4. 放射線の利用（原子力発電所の仕組み、放射線の医療・農業・工業での応用）、放射性廃棄物の除染
- 課題：身近にある放射線を利用した事例についてのレポート
- 8名の教員（工学、獣医）による基礎的内容の講義（英語）で構成される（翻訳・英語ネイティブによるアテレコ）
  - 受講者は4週間の履修期間内に講義、理解度確認のための演習問題（毎週）、中間テスト、最終テストを受ける
  - 同コース受講生専用を用意した電子掲示板にて受講生同士が情報交換を行った
  - 日本初の国際的MOOCプラットフォームでのオープンライセンス（CCBY-NC）講義



# 結果

総登録者数	4342 (2024年8月末現在の総登録者数11152)
修了者数	380
修了率	9.1%

- 受講登録者の年齢は、25歳以下：39.4%，26～40歳：41.7%，41歳以上：18.9%，平均年齢は28歳
- アンケート・ディスカッションボードには肯定的コメント多数
- 有料修了証を希望する受講者も49名いた
- 「最終課題と各教材のつながりがない」との指摘もあった
- 閉講後もedXにて公開中で、登録受講者は微増し、1万人を超えた



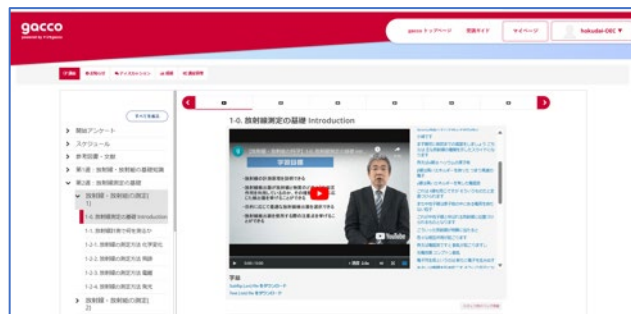
# 日本語版MOOC「放射線・放射能の科学」の開発



- 英語版MOOCを日本語版に置き換え、フィードバックに基づき内容を追加
- 上記で作成したOERを学内利用：学部1年生向けの教養科目（2単位、週1コマ×16週）で、反転授業（オープン教材による予習）およびアクティブラーニング（実験、演習、討論、発表資料作成）を実施

上記での運用を経て、改善点をOERに反映し、

- 日本語版MOOC「放射線・放射能の科学」を2020年3月から2023年5月にかけてgaccoにて3度開講
- 再開講時に3週目「放射線治療」のOERを追加、他の講義も最新の内容に更新
- 受講者は4週間の講義の履修、各週の確認クイズ及び最終レポートに取り組む
- 英語版と同様に電子掲示板で受講者間でのコミュニケーションを図るとともに、講師への質問も受け付けた



## 結果（修了者数、年齢構成）

開講年	受講者数	ディスカッションスレッド数	修了率
2020	2636	71	22%
2021	1001	72	16%
2022	744	22	17%

受講者 年齢構成	10代 以下	20代	30代	40代	50代	60代	70代	その 他
受講者数	333	569	493	555	658	671	436	717
受講者 構成比	7.5%	12.8%	11.1%	12.5%	14.8%	15.1%	9.8%	16%

※受講者数は各講座閉講時のデータ、年齢構成は受講開始時に集計したものの

結果  
(職業構成)

カテゴリ	実数	%
01. フルタイム	1039	50.8%
02. パートタイム・アルバイト	183	8.9%
03. 専業主婦（夫）	68	3.3%
04. 無職	428	20.9%
05. 小学生	2	0.1%
06. 中学生	6	0.3%
07. 高校生	39	1.9%
08. 短大生・高専生・専門学校生	9	0.4%
09. 大学生	211	10.3%
10. 大学院生（修士課程）	27	1.3%
11. 大学院生（博士課程）	10	0.5%
12. 上記以外の学生	23	1.1%
回答数合計	2045	100%



# 日本語版MOOC「地層処分の科学」の開発



- 開講期間：2023年3月28日～8月29日（gacco）
- 内容：原子力発電で発生する高レベル放射性廃棄物の地層処分
  - イントロ：基本的な考え方となる「地下水モデル」の概要
  - 1. ガラス固化体
  - 2. オーバーバック
  - 3. 緩衝材（ベントナイト）
  - 4. 地下水
  - 地5. 下水中を拡散・移行する放射性物質の挙動シミュレーション、モデル構築の紹介



- 本学の原子力教員2名を中心に、IMT Atlantique、日本原子力研究開発機構、東海大学から講師を迎えて、5週分、イントロ講義を含む計6講義を制作
- 最終課題は「この講座を学ぶ前に建てた疑問点について、オープン教材を見ることで理解し解決したことをまとめること、また講座を視聴し得た後で新たに生じた疑問点を記述する」レポートを課した

## 結果

- 2024年8月29日閉講

受講者数	ディスカッションスレッド数	修了率
1378	73	19%

- 受講者から各講義内容について専門的な質問が多数寄せられ、1名のTAによる管理では、回答し切ることが困難であった。テーマへの批判的なコメントもあったが受講者同士で意見を交わしていた
- 受講後アンケートでは「核廃棄物の問題は人類の将来にかかわる重大な問題で、少しでも問題解決にどのようなことが事必要か知識を深めておきたいと思ったから毎回楽しみに講義を聞いた」などテーマ設定を評価するコメントが見られた
- レポート課題に取り組む困難さに対するコメントも散見され、改善が必要なのことがわかった（テーマの広さ、相互評価の困難さ）
- 授業やコース内容の改善に向けた分析を今後実施する予定

## 今後の課題・展開

- 受講者から得られた学習履歴データ、アンケート、ログデータ等をフィードバックとして教材・課題の改善を行い、より教育効果の高いMOOCの再開講を目指す
- 質の高いコンテンツを制作し、公開し続けるために技術スタッフの確保が今後も求められる
- 修了証のほかに、合格者には能力証明となるオープンバッチを交付する予定
- 「地層処分の科学」の教材内容の詳細や開発意図については、次の発表をご覧ください

