

令和5年度

文部科学省

国際原子力人材育成イニシアティブ事業

未来社会に向けた先進的原子力教育コンソーシアム [ANEC]

**大学連合ネットワークによる初等学生へ  
の国際原子力基礎教育**

成果報告書

令和6年3月

国立大学法人東京工業大学

## 目 次

1. 事業の概要 .....	2
1.1. 背景 .....	2
1.2. 目的 .....	2
2. 事業計画 .....	3
2.1. 全体計画 .....	3
2.2. 令和 5 年度の計画及び業務の実施方法 .....	3
2.3. 体制 .....	4
3. 令和 5 年度の成果.....	5
3.1. 事業運営体制の構築 .....	4
3.2. 具体的取組 .....	6
4. 育成人員及び効果.....	20
5. 結言 .....	20

## 1. 事業の概要

### 1.1 背景

福島原子力事故以来低迷しているわが国の原子力を再び発展させ、また今後の若手人口低下に備えるべく、国内外で質の高い国際原子力人材を戦略的に、効果的に、効率的に育成する必要がある。このため、国内外の大学が協力し、産官学の連携の下、それぞれの人材育成資源を持ち寄り相互に補完し合って「国際原子力人材育成大学連合ネットワーク」を構築し、原子力を初めて学ぶ初等学生を主な対象に人材育成にあたる。

### 1.2 目的

本事業では、図 1.2-1 に示す原子力教育・研究に携わる国内外の大学を連携させた連合体（以下 大学連合）を結成し、関連する協力機関の支援も得て、非原子力分野の学生を含めた学部、大学院生、高専生、非原子力分野の社会人など原子力を初めて学ぶ初等学生を主な対象に、以下のような質の高い国際原子力基礎教育を実施する。



図 1.2-1 国際原子力人材育成大学連合ネットワーク（大学連合）

- (1) 大学連合や協力機関の講師によるオンライン講義の配信  
リアルタイムで講義を国内外へ配信すると共に、講義を録画し、e-learning 教材化し、原子力基礎教育の機会を広げ将来の原子力を支える人材基盤の拡充を目指す。
- (2) 大学連合参加大学から選抜した学生を国際原子力機関（IAEA、OECD/NEA）へ派遣

派遣を通じて、優れた国際感覚、高いコミュニケーション能力や情報発信力を有した原子力国際人材育成を目指す。

こうした教育活動を通して初等学生に原子力の魅力と将来像を示し、カーボンニュートラル（CN）にも十分に配慮した将来のエネルギー社会への原子力の必要性を理解させて原子力に興味を向けさせることで、原子力系大学院への進学や原子力産業への就職を促し、将来の原子力人材の基盤を作り出す。

また、事業の実施に際して、未来社会に向けた先進的原子力教育コンソーシアム（ANEC）と連携をする。

## 2. 事業計画

### 2.1 全体計画

本業務の全体計画図を図 2.1-1 に示す。本大学連合による教育は、2010 年度に設立されて以来 3 年毎の単位で続けられてきて、現在は Phase5 に入っている。現在の主な活動は国際原子力基礎教育オンラインセミナーと海外への国内学生派遣の二つである。

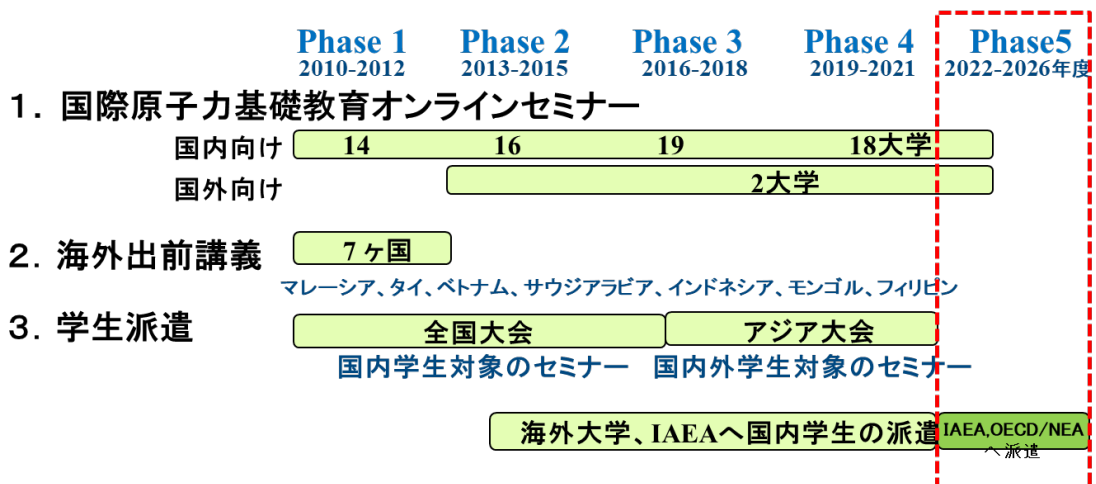


図 2.1-1 大学連合による教育全体計画図

### 2.2 令和 5 年度の計画及び業務の実施方法

令和 5 年度においては大学連合の参加機関及び協力機関は以下とし、基本方針策定やモデル事業の企画・調整・運営を効果的に実施するために、「運営企画会議」、「2 分科会」及び「課題推進グループ」から成る運営体制を構成する。

参加予定国内機関：茨城大学、大阪大学、大阪産業大学、岡山大学、金沢大学、近畿大学、九州大学、京都大学、東海大学、東京工業大学、東京都市大学、長岡技術科学大学、名古屋大学、八戸工業大学、福井大学、北海道大学、山梨大学、早稲田大学

参加予定国外機関：マレーシア国民大学（マレーシア）、チュラロンコン大学（タイ）、

国際原子力機関（IAEA）、経済協力開発機構/原子力機関（OECD/NEA）

参加予定協力機関：日本原子力研究開発機構、日本原子力産業協会、電気事業連合会、若狭湾エネルギー研究センター、日本原燃、日立GEニュークリア・エナジー、東芝エネルギーシステムズ、JFEスチール、日本製鉄等

- (a) 運営企画会議 運営基本方針、事業内容を審議し、事業目的達成のための全体的な企画・調整を行う。
- (b) 第1分科会「国際原子力基礎教育オンラインセミナー」に係る企画・調整及び事業成果を審議する。
- (c) 第2分科会「原子力国際人材育成」に係る企画・調整及び事業成果を審議する。
- (d) 課題推進グループ 本事業の円滑な推進のための調整、取りまとめを行う。

### 2.3 体制

本年度の実施体制を図 2.3-1 に示す。本事業は東京工業大学大学取り纏めのもと、ANEC と連携をとりながら、以下の2分科会を中心に活動を展開した。

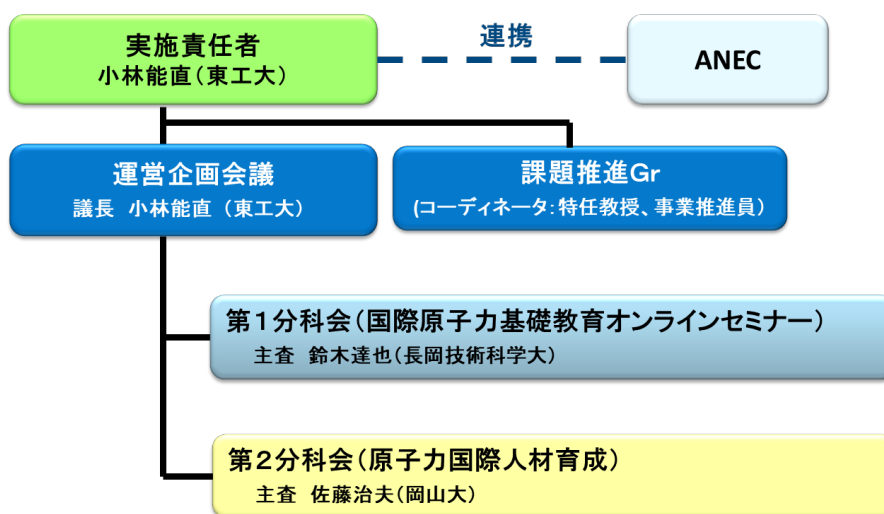


図 2.3-1 実施体制図

#### (a) 第1分科会 国際原子力基礎教育オンラインセミナー

大学連合及びCN関連の研究機関、企業を加えた産学連携ネットワークを利用して「国際原子力基礎教育オンラインセミナー」を開催する。このTVセミナーでの講義をアーカイブ化し、e-learning教材としてネットワーク参加機関の希望者が聴講できるようにする。

令和5年度は、大阪大学が幹事校となり、「放射線の医療応用」を、また八戸工業大学が幹事校となり、「原子力材料開発研究の基礎」を主課題として取り上げ、原子力の裾野の広さや原子力を進める上での基礎を初等学生が十分理解できるように国内向けには7件、国外向けには3件の講義を配信する。

(b) 第2分科会 原子力国際人材育成

カーボンニュートラル時代の原子力の役割を認識し、優れた国際感覚、高いコミュニケーション能力や情報発信能力を有した原子力国際人材育成のため、国際原子力機関（IAEA）及び経済協力開発機構/原子力機関（OECD/NEA）へ大学連合参加大学から選抜した合計約3名の学生を研修生として3～6ヶ月程度派遣する。

3. 令和5年度の成果

3.1 事業運営体制の構築

国際原子力人材育成大学連合ネットワークの参加機関及び協力機関は以下とし、基本方針策定やモデル事業の企画・調整・運営を効果的に実施するために、「運営企画会議」、「2分科会」及び「課題推進グループ」から成る運営体制を構成した。

【参加機関】

国内機関：

茨城大学、大阪大学、大阪産業大学、岡山大学、金沢大学、近畿大学、九州大学、京都大学、東海大学、東京工業大学、東京都市大学、長岡技術科学大学、名古屋大学、八戸工業大学、福井大学、北海道大学、山梨大学、早稲田大学

国外機関：

マレーシア国民大学（マレーシア）、チュラロンコン大学（タイ）、カセサート大学（タイ）＊、経済協力開発機構/原子力機関（OECD/NEA）、国際原子力機関（IAEA）

＊令和5年度に新たに参加

【協力機関】

日本原子力研究開発機構、日本原子力産業協会、電気事業連合会、若狭湾エネルギー研究センター、日本原燃、日立GEニュークリア・エナジー、東芝エネルギーシステムズ、JFEスチール、日本製鉄等

(a) 運営企画会議 運営基本方針、事業内容を審議し、事業目的達成のための全体的な企画・調整を行った。

第1回目 日時：令和5年5月17日（水）14：30～15：05

場所：東京工業大学

参加者：東京工業大学、長岡技術科学大学、福井大学、北海道大学、大阪大学

オンライン参加：名古屋大学、八戸工業大学、金沢大学、茨城大学、山梨大学、九州大学、近畿大学、大阪産業大学、東海大学、早稲田大学、東京工業大学、日本原子力産業協会、星槎大学

参加者合計：21名

第2回目 日時：令和6年3月21日（木）14：00～15：00

場所：東京工業大学

オンライン参加：長岡技術科学大学、福井大学、京都大学、北海道大学、  
八戸工業大学、山梨大学、岡山大学、九州大学、東京工業大学、近畿大  
学、大阪産業大学、東海大学

オブザーバー（オンライン参加）：福井大学

参加者合計：21名

(b) 第1分科会 「国際原子力基礎教育オンラインセミナー」に係る企画・調整及び事業成果を審議した。

第1回目 日時：令和5年5月17日（水）15：15～16：05

場所：東京工業大学

参加者：東京工業大学、長岡技術科学大学、福井大学、北海道大学、大阪  
大学

オンライン参加：名古屋大学、八戸工業大学、金沢大学、茨城大学、山梨  
大学、九州大学、近畿大学、大阪産業大学、東海大学、東京工業大学、  
日本原子力産業協会

参加者合計：19名

第2回目 日時：令和6年3月21日（木）15：10～15：40

場所：東京工業大学

オンライン参加：福井大学、北海道大学、八戸工業大学、山梨大学、岡山  
大学、九州大学、東京工業大学、近畿大学、東海大学

オブザーバー（オンライン参加）：福井大学

参加者合計：16名

(c) 第2分科会 「原子力国際人材育成」に係る企画・調整及び事業成果を審議した。

第1回目 日時：令和5年5月17日（水）16：15～17：00

場所：東京工業大学

参加者：東京工業大学、長岡技術科学大学、福井大学、北海道大学、大阪  
大学

オンライン参加：名古屋大学、八戸工業大学、金沢大学、茨城大学、山梨  
大学、九州大学、近畿大学、東京工業大学

参加者合計：16名

第2回目 日時：令和6年3月21日（木）15：50～16：20

場所：東京工業大学

オンライン参加：福井大学、北海道大学、山梨大学、岡山大学、九州大学、  
東京工業大学、近畿大学、東海大学

オブザーバー（オンライン参加）：福井大学

参加者合計：15名

(d) 課題推進グループ 本事業の円滑な推進のための調整、取りまとめを行った。

### 3.2 具体的取組

#### (a) 第1分科会 国際原子力基礎教育オンラインセミナー

大学連合及びカーボンニュートラル関連の研究機関、企業を加えた産学連携ネットワークを利用して、国内外に向けて「国際原子力基礎教育オンラインセミナー」を開催した。このオンラインセミナーでの講義をアーカイブ化し、e-learning 教材としてネットワーク参加機関の希望者が聴講できるようにした。

令和5年度は、エネルギー社会における原子力エネルギーの必要性を初等学生が十分理解できるように、国内向けには大阪大学からは4件、八戸工業大学から3件、国外向けには4大学（北海道大学、東京工業大学、茨城大学、九州大学）が各1件の講義を配信した

国内向けセミナーの講義の録画は、令和6年3月13日～3月26日の期間に、事前登録した希望者に配信した。

本セミナーの開催衆知のため図 3.2-1 に示すような案内チラシを作成し配布し、大学連合内はもとより、日本原子力学会や日本原子力産業協会などにも案内をして頂き広く広報活動に務めた。



令和5年度  
第1回

# 原子力道場

国際原子力基礎教育 オンラインセミナー

テーマ「放射線の医療応用」

講義配信校：大阪大学

開催日時：2023年 **10月31日** (火) 10:20~17:00

Zoomによるオンライン開催 **参加費無料!**

このオンラインセミナーは、大学生・高専生を主な対象としています。  
原子力関係以外の専攻の方も受講できます。(一般の方も受講できます)



主催 / 文部科学省 原子力人材育成等推進事業費補助金  
大学連合ネットワークによる初等学生への  
国際原子力基礎教育事業 (地図上の18大学連携)

写真 / 大阪大学 吹田キャンパス (工学部の千屋門より)

お申込み・お問い合わせ /

E-mail / [g-doj@zc.iir.titech.ac.jp](mailto:g-doj@zc.iir.titech.ac.jp)

TEL / 03-5734-2188 (西村・韓・鳥田)

参加申し込みはこちらのURLから

[www.zc.iir.titech.ac.jp/d-atom](http://www.zc.iir.titech.ac.jp/d-atom)

\*申込み締切 **10/30** (15時まで)



こちらの  
QRコード  
からも  
アクセス  
できます。



東京工業大学  
Tokyo Institute of Technology

東京都目黒区大岡山 2-12-1, N1-15 (東京工業大学 科学技術創成研究院 ゼロカーボンエネルギー研究所 大学連合ネットワークによる初等学生への国際原子力基礎教育事業事務局)

図 3. 2-1a 第1回国内向けオンラインセミナーの案内チラシ (表)

# 令和5年度 第1回 原子力道場 国際原子力基礎教育 オンラインセミナー

テーマ「放射線の医療応用」

2023年

講義配信校 / 大阪大学

開催日 / 10月31日(火) Zoomで講義配信します

## <講義プログラム>

\*講義プログラムは当日変更になる場合があります。予めご了承ください。

時間	講義題目	講師
10:20 ~ 10:30	開会の挨拶	北田 孝典 教授 大阪大学大学院工学研究科 環境エネルギー工学専攻
<b>講義-1</b> 10:30 ~ 11:40	中性子を用いた新しいがん治療法 BNCT	村田 勲 教授 大阪大学大学院工学研究科 環境エネルギー工学専攻
<b>講義-2</b> 13:00 ~ 14:10	ラジオアイソトープを用いた診断薬、治療薬	吉村 崇 教授 大阪大学放射線科学基盤機構 附属ラジオアイソトープ総合センター
<b>講義-3</b> 14:20 ~ 15:30	非電離放射線（レーザーおよびLED）の先端医療応用	間 久直 准教授 大阪大学大学院工学研究科 環境エネルギー工学専攻
<b>講義-4</b> 15:40 ~ 16:50	磁場と放射線を利用したドラッグデリバリーシステム	秋山 庸子 准教授 大阪大学大学院工学研究科 環境エネルギー工学専攻
16:50 ~ 17:00	閉会の挨拶	佐藤 文信 教授 大阪大学大学院工学研究科 環境エネルギー工学専攻

～ 令和4年度第1回オンラインセミナー受講生の声 ～

テーマ「カーボンニュートラル時代のエネルギー戦略と原子力」

これからの持続可能な社会を構築していく中での、エネルギーへの考え方や原子力発電の必要性を学びました。また、エネルギー問題はひっ迫しており、国民一人一人が考えていかなければならない状況であることを再認識しました。

(原子力系・学部4年)

原子力の存在について学んだ。日本だけではなく海外の取り組みや海外情勢についても関連付けながら考える必要があることも学んだ。

(理工系・学部3年)

参加申し込みはこちらのURLから \*申込み締切 10/30(15:00)

[www.zc.iir.titech.ac.jp/d-atom](http://www.zc.iir.titech.ac.jp/d-atom)



[国際原子力基礎教育TVセミナー事務局]

東京工業大学 科学技術創成研究院 ゼロカーボンエネルギー研究所

大学連合ネットワークによる初等学生への国際原子力基礎教育事業 (大学連合ATOM)

所在地 / 〒152-8550 東京都目黒区大岡山 2-12-1 (N1-15)

E-mail / [g-dojo@zc.iir.titech.ac.jp](mailto:g-dojo@zc.iir.titech.ac.jp) TEL / 03-5734-2188 ホームページ / <http://www.zc.iir.titech.ac.jp/d-atom>

\*この事業は文部科学省「令和5年度原子力人材育成等推進事業補助金」によって開催されます。

図 3.2-1b 第1回国内向けオンラインセミナーの案内チラシ (裏)



令和5年度  
第2回

# 原子力道場

国際原子力基礎教育 オンラインセミナー

テーマ「原子力材料開発研究の基礎」

講義配信校：八戸工業大学

開催日時：2023年 12月5日(火) 10:30~16:10

Zoomによるオンライン開催 **参加費無料!**

このオンラインセミナーは、大学生・高専生を主な対象としています。  
原子力関係以外の専攻の方も受講できます。(一般の方も受講できます)



主催 / 文部科学省 原子力人材育成等推進事業費補助金  
大学連合ネットワークによる初等学生への  
国際原子力基礎教育事業 (地図上の18大学連携)

写真 / 八戸工業大学 キャンパス

お申込み・お問い合わせ /

E-mail / [g-doj@zc.iir.titech.ac.jp](mailto:g-doj@zc.iir.titech.ac.jp)

TEL / 03-5734-2188 (西村・韓・島田)

参加申し込みはこちらのURLから

<http://d-atom.zc.iir.titech.ac.jp>

\*申込み締切 12/4 (15時まで)



こちらの  
QRコード  
からも  
アクセス  
できます。



東京工業大学  
Tokyo Institute of Technology

東京都目黒区大岡山 2-12-1, N1-15 (東京工業大学 科学技術創成研究院 ゼロカーボンエネルギー研究所 大学連合ネットワークによる初等学生への国際原子力基礎教育事業事務局)

図 3.2-1 c 第2回国内向けオンラインセミナーの案内チラシ (表)

# 令和5年度 第2回 原子力道場 国際原子力基礎教育 オンラインセミナー

テーマ「原子力材料開発研究の基礎」

講義配信校 / 八戸工業大学 開催日 / 2023年12月5日(火)

## <講義プログラム>

\*講義プログラムは当日変更になる場合があります。予めご了承ください。

時 間	講 義 題 目	講 師
10:30 ~ 10:40	開会の挨拶	佐藤 学 教授 八戸工業大学 工学部工学科
<b>講義-1</b> 10:40 ~ 12:00	原子力材料のミクロ組織変化	安田和弘 教授 九州大学 工学研究院
<b>講義-2</b> 13:00 ~ 14:20	原子力分野の材料シミュレーション	森下和功 准教授 京都大学 エネルギー理工学研究所
<b>講義-3</b> 14:40 ~ 16:00	放射性廃棄物と材料の放射化	長谷川晃 名誉教授 東北大学 金属材料研究所
16:00 ~ 16:10	閉会の挨拶	石山俊彦 教授 八戸工業大学 工学部工学科

～ 令和4年度第1回オンラインセミナー受講生の声 ～  
テーマ「カーボンニュートラル時代の  
エネルギー戦略と原子力」

これからの持続可能な社会を構築していく中での、エネルギーへの考え方や原子力発電の必要性を学びました。また、エネルギー問題はひっ迫しており、国民一人一人で考えていかなければならない状況であることを再認識しました。

(原子力系・学部4年)

原子力の存在について学んだ。日本だけではなく海外の取り組みや海外情勢についても関連付けながら考える必要があることも学んだ。

(理工系・学部3年)

参加申し込みはこちらのURLから \*申込み締切 12/4 (15:00)

<http://d-atom.zc.iir.titech.ac.jp>



【国際原子力基礎教育TVセミナー事務局】

東京工業大学 科学技術創成研究院 ゼロカーボンエネルギー研究所

大学連合ネットワークによる初等学生への国際原子力基礎教育事業 (大学連合ATOM)

所在地 / 〒152-8550 東京都目黒区大岡山 2-12-1 (N1-15)

E-mail / [g-doj@zc.iir.titech.ac.jp](mailto:g-doj@zc.iir.titech.ac.jp) TEL / 03-5734-2188 ホームページ / <http://d-atom.zc.iir.titech.ac.jp>

\*この事業は文部科学省「令和5年度原子力人材育成等推進事業補助金」によって開催されます。

図 3. 2-1 d 第2回国内向けオンラインセミナーの案内チラシ (裏)

i. 国内向け国際原子力基礎教育オンラインセミナー

第1回目 テーマ：「放射線の医療応用」

令和5年10月31日(火) 幹事校：大阪大学

開会挨拶 (10:20-10:30)

(北田 孝典 教授 大阪大学大学院工学研究科 環境エネルギー工学専攻)

講義1 (10:30-11:40) 中性子を用いた新しいがん治療法 BNCT

(村田 勲 教授 大阪大学大学院工学研究科 環境エネルギー工学専攻)

講義2 (13:00-14:10) ラジオアイソトープを用いた診断薬、治療薬

(吉村 崇 教授 大阪大学放射線科学基盤機構 附属ラジオアイソトープ総合センター)

講義3 (14:20-15:30) 非電離放射線 (レーザーおよびLED) の先端医療応用

(間 久直 准教授 大阪大学大学院工学研究科 環境エネルギー工学専攻)

講義4 (15:40-16:50) 磁場と放射線を利用したドラッグデリバリーシステム

(秋山 庸子 准教授 大阪大学大学院工学研究科 環境エネルギー工学専攻)

閉会の挨拶 (16:50-17:00)

(佐藤 文信 教授 大阪大学大学院工学研究科 環境エネルギー工学専攻)

令和5年度 第1回 原子力道場 テーマ「放射線の医療応用」  
国際原子力基礎教育オンラインセミナー 【講義1】中性子を用いた新しいがん治療法 BNCT

東京工業大学  
Tokyo Institute of Technology

Advantage of BNCT

Normal tissues are damaged fairly  
Cyber knife, Gamma knife

Normal tissues  
Tumor  
Carbon or proton  
X-rays, X-rays

Normal tissues  
Tumor  
Ion beam therapy  
Collimator

Normal tissues  
Tumor  
Neutrons

Normal tissues existing just outside the tumor are damaged fairly.  
Damaged in the same level as the tumor.

Invasive tumors are not killed.  
Only tumor is killed. Dose to normal tissues due to neutron is not large.  
Invasive tumors are also killed.

講師：村田 勲  
大阪大学大学院工学研究科  
環境エネルギー工学専攻  
教授

図 3.2-2a 村田先生の講義の録画視聴画面例



R5.01道場オンラインセミナー (講義2\_吉村先生)  
Daigakurengo

令和5年度  
第1回 **原子力道場** テーマ「放射線の医療応用」  
国際原子力基礎教育オンラインセミナー 【講義2】ラジオアイソトープを用いた診断薬、治療薬

東京工業大学  
Tokyo Institute of Technology

原子核から放出される放射線とX線の違い  
Difference between radiations emitted from nuclei and X-rays

**電離放射線** 電離作用を有する放射線

**粒子線**

- $\alpha$ 線 (原子核から飛び出るヘリウムの原子核) Helium nuclei
- $\beta$ 線 (原子核から飛び出る電子) Electrons
- 中性子線 (原子炉、加速器等から作られる) Neutrons
- 陽子線 (加速器等から作られる) Protons

**電磁波**

- 電子 ( $\beta$ 線)
- X線 (原子核の外で発生)  
※入射電子により原子内の電子に生じた軌道間移動から生成されたものを特性X線と呼びます X-rays
- $\gamma$ 線 (原子核から放出)  $\gamma$ -rays

(出典: 環境省HP <https://www.env.go.jp/chemi/rhm/h29kissohinyo/h29kiso-01-03-03.html>)  
Copyright 2023 日本放射線安全管理学会  
又は吉村 崇 3

講師: 吉村 崇  
大阪大学放射線科学基盤機構  
附属ラジオアイソトープ総合センター  
教授

図 3.2-2b 吉村先生の講義の録画視聴画面例

Daigakurengo

令和5年度  
第1回 **原子力道場** テーマ「放射線の医療応用」  
国際原子力基礎教育オンラインセミナー 【講義3】非電離放射線(レーザーおよびLED)の先端医療応用

東京工業大学  
Tokyo Institute of Technology

光は電磁波の一種

波長が異なるだけで物質への作用が大きく異なる

Copyright 2023 Osaka University 12

講師: 間 久直  
大阪大学大学院工学研究科  
環境エネルギー工学専攻  
准教授

図 3.2-2 c 間先生の講義の録画視聴画面例

Daiyakurengo

令和5年度  
第1回 **原子力道場** テーマ「放射線の医療応用」

東京工業大学  
Tokyo Institute of Technology


国際原子力基礎教育オンラインセミナー 【講義4】 磁場と放射線を利用したドラッグデリバリーシステム

**質疑応答【講義4】**

大阪大学大学院工学研究科  
秋山 庸子 先生

『磁性粒子は、磁力線と平行に移動するような印象を受けたのですが、磁性粒子が浸透できないような組織は存在するのでしょうか。もし、ある場合は、その組織の周辺に磁性粒子が蓄積する可能性はあるのでしょうか。』

東京工業大学 科学技術創成研究院 ゼロカーボンエネルギー研究所  
大学連合ネットワークによる初等学生への国際原子力基礎教育事業



**講師：秋山 庸子**  
大阪大学大学院工学研究科  
環境エネルギー工学専攻  
准教授

図 3.2-2 d 秋山先生の講義画面例（質疑応答）

第2回目 テーマ：「原子力材料開発研究の基礎」

令和5年12月5日(火) 幹事校：八戸工業大学

開会挨拶 (10:30-10:40) (八戸工業大学・工学部工学科 佐藤 学 教授)

講義1 (10:40-12:00) 原子力材料開発研究の基礎 ～原子力材料のマイクロ組織変化～  
(安田和弘 教授 九州大学・工学研究院 超顕微解析研究センター)

講義2 (13:00-14:20) 原子力分野の材料シミュレーション  
(森下和功 准教授 京都大学・エネルギー理工学研究所)

講義3 (14:40-16:00) 放射性廃棄物と材料の放射化  
(長谷川晃 名誉教授 東北大学・金属材料研究所)

閉会の挨拶 (16:00-16:10) (石山俊彦 教授 八戸工業大学 工学部工学科)

令和5年度  
第2回

# 原子力道場

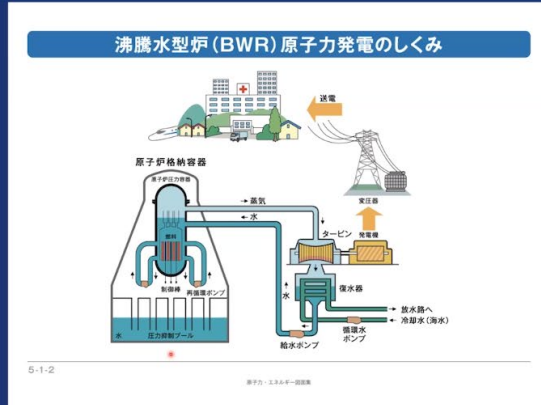
テーマ「原子力材料開発研究の基礎」

国際原子力基礎教育オンラインセミナー

【講義1】原子力材料のマイクロ組織変化



東京工業大学  
Tokyo Institute of Technology



司会：佐藤 学  
八戸工業大学  
工学部工学科  
教授

図 3.2-3a 佐藤先生の開会挨拶の録画視聴画面例

令和5年度  
第2回

# 原子力道場

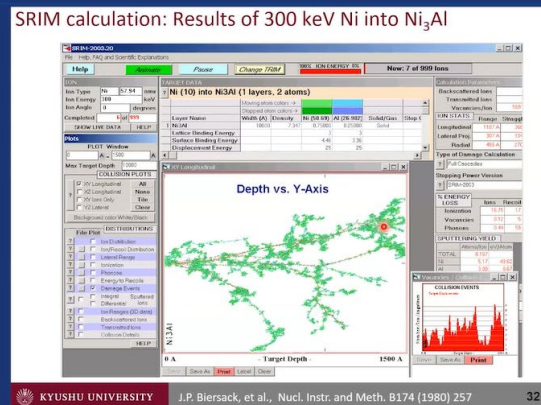
テーマ「原子力材料開発研究の基礎」

国際原子力基礎教育オンラインセミナー

【講義1】原子力材料のマイクロ組織変化



東京工業大学  
Tokyo Institute of Technology



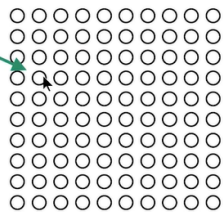
講師：安田和弘  
九州大学  
工学研究院  
教授

図 3.2-3 b 安田先生の講義の録画視聴画面例



**変位カスケード**  
Displacement cascade

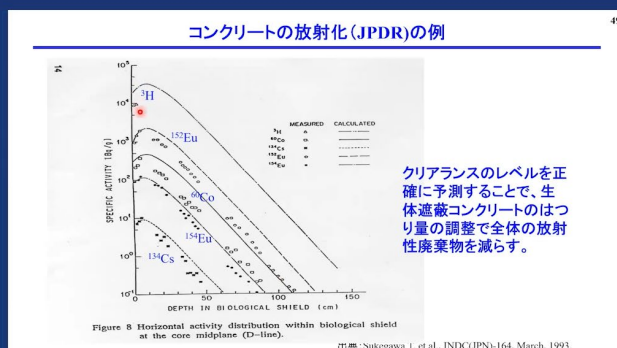
結晶性の固体  
原子の規則的な配列が空間内で周期的に繰り返される。  
(完全結晶)  
そこに高エネルギーの粒子が入射されると、




講師：森下和功

京都大学  
エネルギー理工学研究所  
准教授

図 3.2-3 c 森下先生の講義の録画視聴画面例



講師：長谷川 晃

東北大学  
金属材料研究所  
名誉教授

図 3.2-3 d 長谷川先生の講義の録画視聴画面例

今回も、オンラインで聴講者に会議ソフト Zoom を用いて直接配信する方法で実施した。

また第2回目の国内向けでは、原子力材料を第一線で研究しておられる複数大学の先生方に当日順次講義頂き、広く配信した。

この結果大学連合以外の大学からの参加や、多数の社会人の参加を得て、当日参加の延べ聴講者数は、第1回目セミナーが77名、第2回目セミナーが66名であった。また、3月13日から26日にかけて実施した録画視聴は、参加者が第1回目セミナーが4名、第2回目セミナーが8名となった。これらの延べ合計数は、155名であった。

この内 40 名がアンケートに回答を寄せられ、その結果例を以下に示す。

回答者の内訳を見ると図 3.2-4 に示すように学部生が多く、また非原子力専攻の割合が 6 割を超えた。

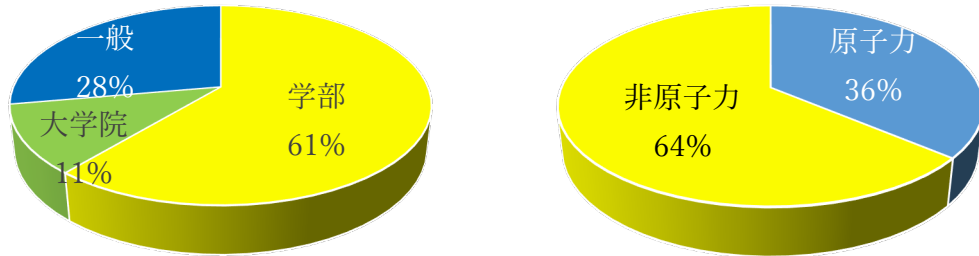


図 3.2-4 アンケート回答者の内訳 (国内向けの例 第 2 回目)

また、理解度を分析した結果では、図 3.2-5 に示すように原子力専攻学生では、約 6 割が大體理解できたと回答した一方で非原子力専攻では、一部の題目が難しかったと回答した割合が 6 割以上と高かった。

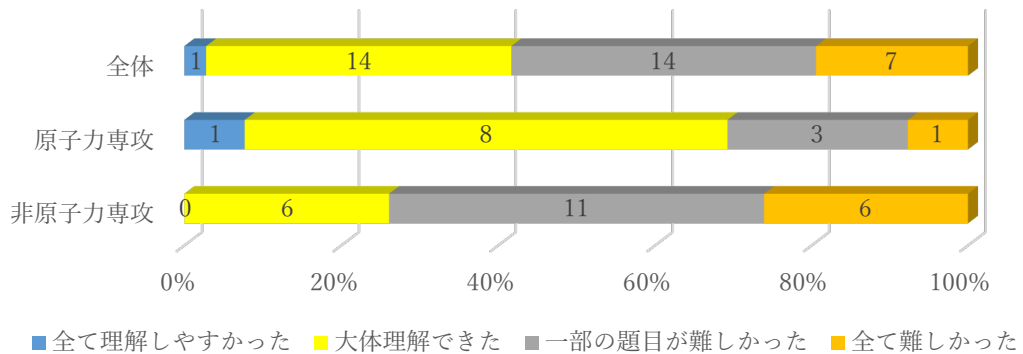


図 3.2-5 オンラインセミナーの理解度 (図中の数値は人数) (国内向けの例 第 2 回目)

講義内容について、受講者がどう受け止めているかを見たところ、基礎的との受け止め方が半数以上で、基礎教育が本セミナーの目指すところであり、その意味では講師の先生方が適切に講義内容を選定して頂いた結果と推定される。

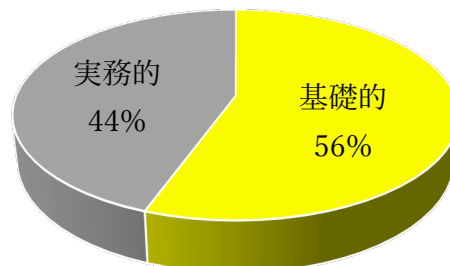


図 3.2-6 講義内容の受け止め方 (国内向けの例 第 2 回目)

講義の有益性については、図 3.2-7 に示すような結果で、「非常に役に立った」が 31%、「有益であった」が 69%で参加者の皆さんが満足頂けたものと思われる。

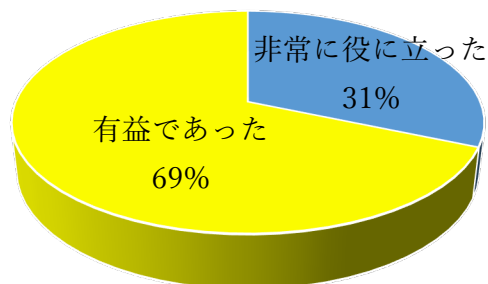


図 3.2-7 オンラインセミナーの有益性（国内向けの例 第2回目）

アンケートに寄せられた意見としては、「原子力のエネルギーというものは、発電に生かされるだけでなく医療分野に深く関わっているということを再認識した。また、原子力エネルギーはまだまだ応用が効き、電気関係だけに囚われてはいけないということを知った。」、「原子力材料等について学内での講義と合わせて学びを深める貴重な機会でした。」また、「人材育成と並行して国民のリテラシー向上策が必要と思うのでこれに関する企画もお願いします。」等を頂いた。

ii. 国外向け国際原子力基礎教育オンラインセミナー

講義1 令和5年10月27日（金） 11:00～13:00（日本時間）

「現行炉及び次世代炉とその安全工学」

（配信：北海道大学 河口 宗道 准教授（北海道大学））

講義2 令和5年11月17日（金） 11:00～13:00（日本時間）

「浮体式原発で地球環境問題を解決する」

（配信：東京工業大学 姉川 尚史氏（東京電力））

講義3 令和5年12月19日（火） 11:00～13:00（日本時間）

「加速器ターゲットの材料評価」

（配信：茨城大学 二川 正敏氏（J-PARCセンター））

講義4 令和6年1月12日（金） 11:00～13:00（日本時間）

「高温ガス冷却炉の基礎」

（配信：九州大学 藤本 望 教授（九州大学））

聴講した拠点校は、マレーシア国民大学（マレーシア）、チュラロンコン大学（タイ）、大阪産業大学及び大阪大学に加え、今年度は、カセサート大学（タイ）、Open Univ. Malaysia（マレーシア）他が、また国内でも茨城大学等が新たに参加した。4回の講義の参加者延べ総数は136名となった。この内1回から4回の合計で22名がアンケートに回答を寄せられた。

この4回のアンケートを平均した結果を以下に示す。

講義レベルについて、受講者がどう受け止めているかを見たところ、基礎的との受け止め方が半数で、導入的と合わせると約6割あった。基礎教育が本セミナーの目指すところであり、その意味では講師の先生方が適切に講義内容を選定して頂いた結果と推定される。

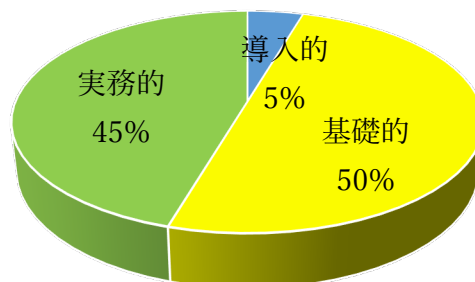


図 3.2-6 講義レベルの受け止め方（国外向け4回の平均）

講義の有益性については、図 3.2-7 に示すような結果で、「非常に役に立った」が59%、「有益であった」が41%で参加者の皆さんが満足頂けたものと思われる。

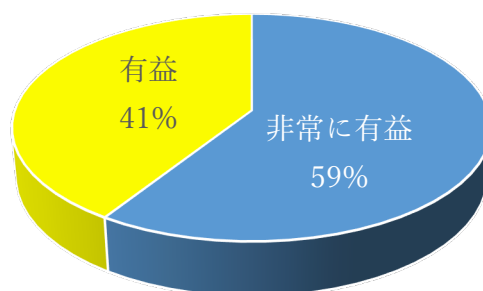


図 3.2-7 オンラインセミナーの有益性（国外向け4回の平均）

講義の理解度については、図 3.2-8 に示すように、約6割の学生が、「非常に分かり易い」と「かなり分かり易い」と回答した。

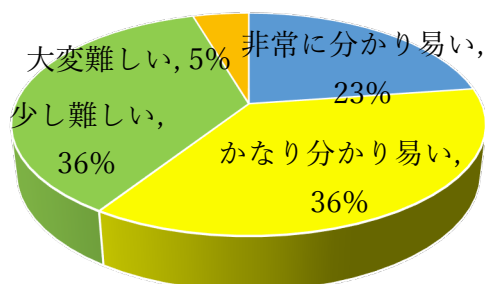


図 3.2-8 講義の理解度（国外向け4回の平均）

これまで実施してきたマレーシア及びタイ両国へ同時講義配信に加えて、今回はタイのカセサート大学の参加があった。また、大阪産業大学、福井大学、茨城大学他、国内の大学からも多くの参加があった。これは、このオンライン講義をこれまで継続してきたことにより多くの大学で認知されてきたためと思われる。

講義内容のレベルや分かり易さも適当であるとの声が多く寄せられ、講師の方々のご尽力に深く感謝する次第である。

講義の中では受講生からの質問も多くあり、Chat を用いて、リアルタイムで双方向のやりとりができた。受講生からは、今後実施を期待する講義として「原子力安全と危機管理」や「原子力技術開発」、また「原子力利用と環境問題」等が挙げられ、このような講義を今後も継続して欲しいという期待が多く寄せられた。

#### (b) 第2分科会 原子力国際人材育成

カーボンニュートラル時代の原子力の役割を認識し、優れた国際感覚、高いコミュニケーション能力や情報発信能力を有した原子力国際人材育成のため、大学連合参加大学から選抜した京都大学の1名の学生と東京工業大学の1名の学生をIAEAのインターンシップ研修生として令和5年9月15日～令和6年3月14日の6ヵ月間及び令和5年12月1日～令和6年2月29日までの3ヶ月間派遣した。また今年度よりの新しい派遣先として経済協力開発機構/原子力機関(OECD/NEA)へ、同じく大学連合参加大学から選抜した東京工業大学の学生1名を令和5年9月1日より令和6年2月29日までの6ヶ月間派遣した。

今回のIAEA研修は2名とも原子力安全・セキュリティ局に配属となったが、1名は放射性物質や廃棄物の輸送安全について、もう1名は加速器のバイオイメージングに関する業務を現地の指導を受けて研修した。

OECD/NEAにおいては、原子炉の安全評価コードの妥当性確認や燃料試験設備であるHalden炉のデータベースのデータ利用方法の改善等をテーマに研修を行った。

派遣した本人達からの報告によると、

「インターンシップの間、多様なバックグラウンドを持つ人たちと関わることができた。これを通して、国際的な場での立ち振る舞いについて学ぶことができた。」

「得たものとして最も大きいと感じていることは自己分析である。人間関係や生活を一から構築したことで、今まで認識していなかった自分の強み・弱みと向き合うことが出来た。」、「業務で目的を達成するには周囲と協調する必要がある。そのためには丁寧な連絡やしっかりとした説明を心がけることが大切だと理解できた。」、

「OECD/NEAで働く中で、様々な立場の方々との繋がりを持つことが出来た。これはNEA職員だけでなく、各国の規制機関や研究組織など多岐にわたり、国籍も日本だけでなく欧州を中心に多彩である。」

「将来またIAEAやCTBTOなどの国際機関に働き、今回のインターンの恩返しをします。」と将来IAEAへの就職を考える学生も出た。

また、IAEA及びOECD/NEAの上司からの最終評価では、3名とも高い評価をもらうことができた。

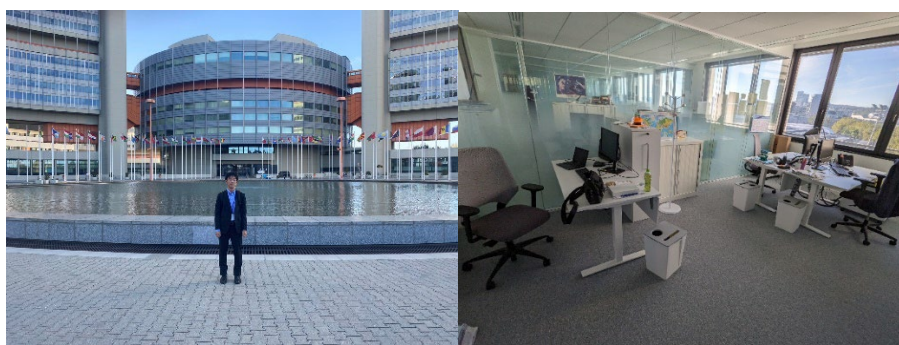


図 3.2-12 インターンシップ研修をした IAEA 本部と OECD/NEA 内部の様子

#### 4. 育成人員及び効果

事業項目ごとの育成人数及び効果等は表に示すとおり。国際原子力基礎教育オンラインセミナーへの参加学生は大学連合の枠に限らず広く募った。これらにより、国内外とも多くの参加者を得、アンケートの結果からも高い評価を得た。

また、原子力国際人材育成で、IAEA や OECD/NEA へ派遣した学生達は先の本人からの報告でも示すように人生観を変える程の大きな影響を受けた。上司による評価では、派遣した3名とも高い評価を受けた。

表 4-1. 育成対象及び人数、効果等

実施項目	令和5年度実施概要	育成対象者	単位化の予定及び方法	育成人数	育成人数の内数					満足度・達成度・原子力興味度の評価方法	その他（教材やプログラムの他機関での利用数、閲覧数等）
					他機関	他分野	社会人	中高生	海外渡航者		
具体的取組	国際原子力基礎教育オンラインセミナー	大学連合参加大学の学生、一般の若手等	参加大学に一人	国内 155名	53名	99名	32名	0名	1名	アンケート	53名
				国外 136名	47名	75名	-	-	5名	アンケート	47名
	原子力国際人材育成	大学連合参加大学の学生（選抜）	参加大学に一人	国内 3名	-	-	-	-	3名	本人報告書 上司評価	

「育成人数の内数」については複数の項目に当てはまる場合、重複して計上

#### 5. 結言

この事業では、原子力教育・研究に携わる国内外の大学を連携させた連合体を結成し、関連する協力機関の支援も得て、国内外で非原子力分野の学生を含めた学部生、大学院生、非原子力分野の社会人など原子力を初めて学ぶ初等学生を主な対象に、以下のような質の高い国際原子力基礎教育を実施した。

- ・大学連合や協力機関の講師によるオンライン講義の配信

リアルタイムで講義を国内外へ配信すると共に、講義を録画し、e-learning 教材化し、国内外合わせて 291 名の方々に原子力基礎教育の機会を広げ将来の原子力を支える人材基盤の拡充を図った。

- ・大学連合参加大学から選抜した学生を国際原子力機関（IAEA）や OECD/NEA へ派遣

3 名の学生の派遣を通じて、優れた国際感覚、高いコミュニケーション能力や情報発信力を有した原子力国際人材育成を目指した。

なお、本事業は引き続き、令和 6 年度以降も継続実施を計画しており、引き続き国内外の原子力人材の育成に注力していきたい。

(以上)