

FNCA

# アジア原子力 協力フォーラム ニュースレター

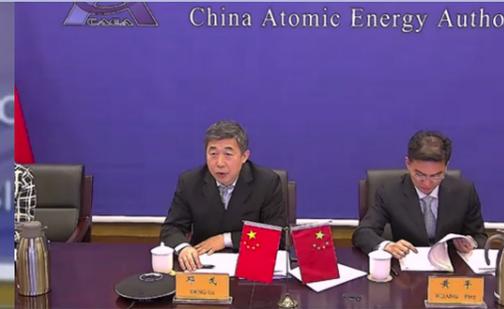
## 目次

- FNCA 大臣級会合を初のオンライン開催 P1
- FNCA 大臣級会合 国別報告 P3
- FNCA 賞 2020 / FNCA オープンセミナー P4
- FNCA プロジェクト紹介 P5
- What's FNCA? P19

持続可能な発展を目指して



写真左上：マレーシアにおけるフェイスガード作成（FNCA 大臣級会合国別報告より）  
写真右下：ベトナムの病院における検温（FNCA 放射線治療ワークショップ国別報告より）



◎ COVID-19 に対応する原子力技術開発の状況等について報告

# FNCA大臣級会合を初のオンライン開催

内閣府・原子力委員会は、2020年12月10日（木）に第21回アジア原子力協力フォーラム（FNCA）大臣級会合を開催しました。この会合は、FNCA参加12カ国の原子力科学担当大臣他が、原子力の平和利用に関する地域協力推進を目指し、年一度、政策対話を行うものです。今回はCOVID-19パンデミックの影響で、初のオンライン開催となりました。

FNCA参加国から大臣級代表（大臣2カ国及び各国原子力行政機関の長他）が参加しました。さらに国際原子力機関（IAEA）のラファエル・マリアーノ・グロッシー事務局長による基調講演が行われました。

日本からは井上信治内閣府特命担当大臣が出席し、FNCAが2000年の発足以来、原子力の平和利用のあらゆる重要分野で顕著な成果を挙げてきたこと、さらに本年はCOVID-19の影響でFNCAの活動が停滞を余儀なくされたものの、主導者のリーダーシップとオンライン等の活用で活動維持を図っていることが言及されました。

また会合総括として、「FNCA各国は安全確保を大前提に、FNCA研究活動の正常化と国際会合の早期再開に向けて最大限の努力を行う」こと、「COVID-19を含む人畜共通感染症対策において、将来的にFNCAとIAEAの協力の可能性を探求する」こと等に言及した「共同コミュニケ」が採択されました。

■ 基調講演

IAEAのグロッシー事務局長が、「IAEAにおけるCOVID-19対策への取り組み」というテーマで基調講演を行いました。IAEAは今般のCOVID-19の蔓延に際し、まず現在の対応として、加盟国に対する新型コロナウイルス検査機器の提供、その利用のためのトレーニングを中心とした支援を行っており、支援対象国は126カ国に及んでいること、また将来に向けた対応として、不定期ながらも繰り返し発生する世界規模の人畜共通感染症予防のため、原子力技術応用の観点から、保有技術と研究機関のネットワークを体系化したプラットフォームであるZODIACを立ち上げる計画があり、その推進について最近理事会の承認を得たことに言及し、多くの加盟国が参加することによりこのプラットフォームの価値が増加し、一方参加国もより多くの価値を得られるプロジェクトであることから、多くの加盟国が参加することを期待していると結ばれました。



ラファエル・マリアーノ・グロッシー事務局長  
国際原子力機関（IAEA）

■ 国別報告

各国代表から、COVID-19流行下における原子力研究活動や原子力発電維持等について報告が行われました。我が国からは、①原子力発電所の再稼働の状況、②東京電力福島第一原子力発電所の「多核種除去設備（ALPS）処理水」の概要説明、③COVID-19流行下の中での研究開発活動の取り組みとして、日本原子力研究開発機構（JAEA）及び量子科学技術研究開発機構（QST）の例が紹介されました。（→詳細はP3を御覧ください。）

■ 第4回 FNCA 賞表彰

2019年度のFNCAプロジェクト活動の中で、顕著な功績をあげた国を讃えるFNCA賞の表彰が行われました。最優秀研究チーム賞は日本（気候変動科学プロジェクト）に、優秀研究チーム賞はインドネシア（放射線加工・高分子改質プロジェクト）とマレーシア（放射線育種プロジェクト）の2カ国に授与されました。（→詳細はP4を御覧ください。）



最優秀研究チーム賞を受賞した  
永井晴康 日本プロジェクトリーダー  
（気候変動科学）

■ プロジェクト報告

和田智明 FNCA 日本コーディネーターより、「FNCAの年間活動と成果」が報告されました。2020年3月に予定されていたコーディネーター会合が文書開催になり、2019年度末に終了するプロジェクトの評価と、新規提案プロジェクトの審査が先送りになったこと、既存プロジェクトの進捗に関する情報交換がオンラインで行われたこと等が報告されました。

FNCA 大臣級会合の結果詳細は [https://www.fnca.mext.go.jp/mini/21\\_minister.html](https://www.fnca.mext.go.jp/mini/21_minister.html) を参照ください。

■ 共同コミュニケ

会合の総括として、以下の活動指針を示した共同コミュニケが採択されました。

- ▶ FNCA 各国は COVID-19 蔓延下での安全確保を大前提に、FNCA 研究活動の正常化と国際会合の早期再開に向けて最大限の努力を行う。
- ▶ COVID-19 を含む人畜共通感染症対策において、IAEA が WHO を含む関連国際機関との協力を強化することに期待し、将来的に FNCA と IAEA の協力の可能性を探求する。
- ▶ アジア地域における放射線を利用したがん治療の拡大を継続して促進する。
- ▶ 2021 年スタディ・パネルにて、「核同位体技術と気候変動科学」をメインピックとして取り上げる。
- ▶ 第 22 回 FNCA 大臣級会合の円卓会議トピックスとして、研究炉、加速器の利用拡大を取り上げる。
- ▶ 持続的農業の発展と食品安全、環境保護、医療、及び核の安全と保全文化のための基盤開発に関連する原子力科学・技術の応用分野における活動を拡大する。
- ▶ FNCA のネットワークを活用して大学、研究機関の組織的な人材交流や人材基盤強化に関する取り組みの情報交換を、Webinar やオンラインでのワークショップ等の開催手段を活用しながら促進する。
- ▶ 原子力関連技術の公衆認識と信頼性の積み上げを FNCA のウェブサイト、参加国でのオープンセミナー等の広報機能を通じて引き続き促進し、また IAEA、OECD/NEA 等の関連国際機関との協力関係を強化する。



リー・チャンユン  
韓国科学技術情報通信部（MSIT）  
宇宙原子力局 局長

シティ・アイアサ・ハシム  
マレーシア原子力庁  
（Nuclear Malaysia）長官

マンライジャフ・ガンアジャフ  
モンゴル原子力委員会（NEC）  
委員長・事務局長

フォルトゥナト・T・デ・ラ・ペニャ  
フィリピン科学技術省（DOST）  
長官

タワチャイ・オンジュン  
タイ原子力技術研究所（TINT）  
所長

トラン・ゴック・トアン  
ベトナム原子力研究所（VINATOM）  
副所長（左）

## 内閣府特命担当大臣 （科学技術政策） 井上 信治 氏

日本の菅首相は、2020年10月の施政方針演説の中で、日本は2050年までにカーボンニュートラルな脱炭素社会を構築することを発表しました。これに関連し、温室効果ガスの排出量削減への貢献に向け、原子力エネルギーが重要な役割を果たすことが期待されます。日本は既存の軽水炉（LWR）の安定的かつ長期的な利用を追及しつつ、新たな規制基準を明確にすることで安全の重要性をさらに強く認識しています。これまでに9基の原子炉がすでに再稼働しており、7基の原子炉が規制基準への準備について原子力規制庁の承認を得た後に修復作業に入っており、11基の原子炉が追加安全対策について審査を受けています。

東京電力福島第一原子力発電所の廃止措置に関連し、日本政府は多核種除去設備（ALPS）の処理水の処分方法について決定を下していませんが、ALPSの処理水が放出されることになった場合、トリチウムを含む放射性核種に対する規制基準を満たすように、処理水は十分に再浄化・希釈されることになります。

COVID-19パンデミックの状況下、日本原子力研究開発機構（JAEA）及び量子科学技術研究開発機構（QST）と



いった原子力・放射線を扱う施設は、活動を継続するために様々な取り組みを行っています。パンデミックによりJAEAの大強度陽子加速器施設（J-PARC）に直接アクセスすることは困難になっていますが、代替策としていくつかの中性子機器でリモート・アクセスによる実験が進められており、研究の機会が確保されています。QSTでは研究活動を持続させるためにすべてのスタッフのスマートフォンにCOVID-19接触確認アプリをインストールすること等を推奨しています。また量子センサーやスピンフォニクスといった技術は、COVID-19パンデミックの解決に向けた、潜在的な研究分野と考えることができます。

# 最優秀研究チームが日本に決定



## 最優秀研究チーム賞



日本  
気候変動科学プロジェクト  
日本プロジェクトリーダー：永井 晴康氏  
日本原子力研究開発機構（JAEA）



左：岡芳明原子力委員会委員長  
右：永井晴康氏

FNCA 気候変動科学プロジェクトには、日本原子力研究開発機構（JAEA）、国立環境研究所、東京大学、茨城大学で構成される研究チームが参加しています。日本の研究チームは、放射性炭素を用いて土壌中の有機炭素の循環を分析するための「炭素循環研究のための土壌採取、処理、炭素同位体分析の実践ガイド」を完成させ、プロジェクト参加国に普及しました。これにより、プロジェクト全体のレベルアップに大きく貢献したことが認められ、第21回大臣級会合においてFNCA賞最優秀研究チーム賞を受賞しました。



## 優秀研究チーム賞

最優秀研究チーム賞に続き顕著な功績を挙げたことが認められ、下記の2プロジェクトチームが優秀研究チーム賞を受賞しました。



インドネシア：放射線加工・高分子改質プロジェクト



マレーシア：放射線育種プロジェクト

## FNCA 参加国における COVID-19 に対応する原子力技術開発（一部）

### オーストラリア

新型コロナウイルス・タンパク質の3次元分子構造の構築に取り組む研究者を支援するために、メルボルンのオーストラリアン・シンクロトロンで多数のビームラインが利用されています。

### 中国

COVID-19 拡大の初期段階に、エチレンオキシドを使う方法の代わりに放射線照射技術を利用して医療用防護器具の殺菌処理を行い、それによって防護器具の供給不足が緩和されました。

### インドネシア

ワクチン開発プロセスで、ウイルスを不活性化するための代替案の1つとして、ガンマ線照射法が用いられる予定です。またガンマ線や電子ビームを用いた照射は、パンデミックの中で次第に必要性が高まっており、さまざまな医療用物資の殺菌プロセスを促進するためにも用いられています。

### フィリピン

COVID-19 対策を支援するために、換気装置の内部に使用する3次元プリントのベンチュリ弁を開発中です。プロセスの適用可能性を見極めるために、放射線殺菌の研究が利用されています。

### タイ

パンデミックの初期に需要が増大したことにより、手術用マスクやN95マスクが不足したため、タイ原子力技術研究所（TINT）は関連組織と協力の上、電子ビーム処理された革新的なマスクを開発しました。また感染拡大防止のため、卒業証書へのX線照射等も行いました。

### ベトナム

原子力技術に由来する逆転写ポリメラーゼ連鎖反応（RT-PCR）法を利用して、新型コロナウイルスを検出するための検査キットを開発しており、新型コロナウイルスの検出のために利用できる最も正確な方法となっています。さらに殺菌のため、医療機器・医療用品に放射線照射を行っています。



ベンチュリ弁開発の過程におけるガンマ線照射（フィリピン）



照射されたマスク（ベトナム）

## FNCA オープンセミナー

FNCAでは例年、ワークショップの開催地でオープンセミナーを開催し、プロジェクトの活動内容や成果を現地の一般の方々に普及する取り組みを行っています。2020年度はCOVID-19パンデミックの影響で、すべてのプロジェクトがオンラインでワークショップを開催しました。これまでのオープンセミナーの取り組みを継続するため、7つのFNCAプロジェクトのリーダーたちが、各自の活動内容・成果に関する発表を録画収録しました。各プロジェクトの発表内容は以下のとおりで、下記のFNCAウェブサイトで見聴可能です。

<https://www.fnca.mext.go.jp/project.html>

※各プロジェクトの2020年度ワークショップ報告のページを参照ください。



FNCA オープンセミナー収録

プロジェクト名	発表内容
放射線育種	FNCA 放射線育種プロジェクトの活動
放射線加工・高分子改質	農業・環境・医療のための放射線加工・高分子改質
気候変動科学	FNCA 気候変動科学プロジェクトの概要
放射線治療	子宮頸がんに対するFNCA放射線治療プロジェクトの活動
研究炉利用	FNCA 研究炉利用プロジェクト活動の報告 FNCA 研究炉利用プロジェクトの概要－中性子放射化分析サブプロジェクト
放射線安全・廃棄物管理	天然放射性核種（NORM）/人為的に濃度が高められた自然起源放射性廃棄物（TENORM）の問題
核セキュリティ・保障措置	FNCA 核セキュリティ・保障措置プロジェクトの活動

## ガンマ線やイオンビームを利用した作物の品種改良 各国のニーズと時宜に適ったテーマで活動

2020年度のワークショップはオンラインで開催され、11月11日にオンライン会合、11月11日～11月25日にメールを利用した討議を行い、10カ国が参加しました。

オンライン会合では、参加国より、気候変動下における低投入の持続可能型農業に向けた主要作物の突然変異育種プロジェクトに関する進捗状況及び活動計画が発表されました。その後メールを利用し、活発な質疑応答と意見交換が行われました。

放射線育種プロジェクトでは、これまで様々なテーマで活動を進め、その成果を取りまとめて成果書を作成し、下記のFNCAウェブサイト上で公開しています。

<https://www.fnca.mext.go.jp/mb/introduction.html>

- ◆ソルガム・ダイズの耐旱性(2002年～2006年)
- ◆ランの耐虫性(2003年～2009年)
- ◆バナナの耐病性(2004年～2010年)
- ◆イネの品質改良(2007年～2012年)
- ◆持続可能な農業のためのイネの突然変異育種(2013年～2017年)



耐塩性を有する、バングラデシュ沿岸部のイネ在来種(左)と  
早生変異系統(右)



インドネシアのイネ在来種(中央)と早生変異系統



各活動の成果書



持続可能な農業のためのイネの突然変異育種成果書  
(2020年発行)

### 日本プロジェクトリーダーからのメッセージ

植物育種では現場を見ることが大変重要で、そこから多くのことを学べます。今年度のワークショップはオンライン開催となり、現場を目で見ることはできませんでした。しかしながら、オンラインのメリットを活かして、特に若手研究者を含めて例年よりも多くの研究者がワークショップに参加し、その後のメール会議でも活発な議論ができたことは大変有意義でした。研究活動に制約がある中でも、参加各国では「今できること」が着実に進められており、FNCAの枠組みを通じた研究協力や議論も継続することが重要と考えています。



長谷純宏  
日本プロジェクトリーダー



オンラインワークショップの参加者

## Yuliasti 放射線育種プロジェクト

## 放射線を利用した育種技術により気候変動と その影響に対応する品種開発を目指す

主導国：日本

参加国：バングラデシュ、中国、インドネシア、日本、韓国、マレーシア、モンゴル、フィリピン、タイ、ベトナム(10カ国)

放射線育種プロジェクトでは、ガンマ線やイオンビーム等の放射線照射を利用した品種改良技術により、アジア地域においてニーズの高い、ソルガム、ダイズ、ラン、バナナ、イネ等の作物の新品種を開発し、アジア地域の食糧増産並びに農作物の高品質化に貢献することを目的として活動を進めてきました。

2013年度からは、アジア地域において重要な作物であるイネを対象とし、世界的に関心が高まっていた気候変動問題、並びに持続可能な農業への貢献に着目した活動を進め、多くの参加国において、耐病性、耐旱性、耐塩性等の様々な環境ストレス耐性に優れた新品種が開発されました。

2018年度からは、イネに限らず各国でニーズの高い主要作物を対象を拡大し、気候変動による様々な環境の変化に適応し、化学肥料や農薬の投入が少なくても高収量となる新品種を開発することにより、持続可能な農業の促進に貢献することを目的とした活動を開始しました。

いくつかの参加国では、元々その地域の環境に良く適応している在来品種を利用し、良い特性を残しつつ、収量の低さ、栽培期間の長さ、草丈の高さ等の問題点を改善し、より栽培に適した品種を開発する研究を行っています。

また、日本では量子科学技術研究開発機構高崎量子応用研究所におけるイオンビーム照射利用協力を行っており、各国の研究促進に寄与しています。

## 参加国における製品実用化に向けた取り組み

参加国では、エビ殻の放射線加工により作製したオリゴキトサンを、飼料に添加して鶏や養殖魚に与える試みが行われており、インドネシアでは鶏の卵の生産量増加や養殖魚の成長促進といった良好な成果が得られました。ベトナムでは養殖魚の生存率が向上しました。フィリピンでは海藻由来の天然高分子であるカラギーナンの放射線加工により作製した植物生長促進剤を水稲に葉面散布したところ、茎が屈強となって台風にも倒伏しなかったことで技術移転が大幅に進捗するきっかけとなりました。また、カザフスタンの乾燥地帯での超吸水材利用により、苗木の生存率が向上しました。

その他、放射線橋かけにより作製したハイドロゲルの三次元細胞培養基材(日本、マレーシア等)及び止血材(フィリピン)への応用、放射線グラフト重合による金属吸着材の合成及び有害金属除去への応用(中国)、液体多機能バイオ肥料の開発・商品化(マレーシア)といった、幅広い取り組みが行われています。

## ■プロジェクトの成果物

本プロジェクトの成果を取りまとめた成果書を作成し、公開しています。

- ◆ 放射線加工によるハイドロゲルおよびオリゴ糖類の開発に関するFNCAガイドライン
  - ◆ オリゴキトサンのイネと唐辛子への利用に関するガイドライン
- これらの成果書は下記のFNCAウェブサイトに掲載されています。

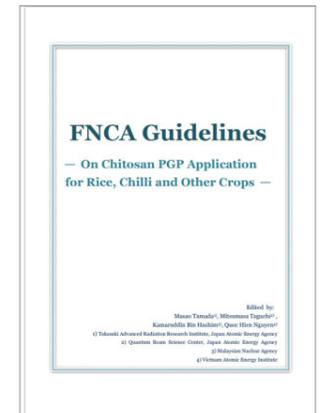
<https://www.fnca.mext.go.jp/eb/introduction.html>

## ■ワークショップについて

2020年度のワークショップは、10月26日～27日にオンラインで開催されました。オンラインワークショップには10カ国が参加し、各国の研究・開発活動の状況や、COVID-19による活動への影響について報告がありました。



カザフスタンでは超吸水材の利用により、乾燥地帯におけるヨーロッパアカマツ苗木の生存率が向上



オリゴキトサンのイネと唐辛子への利用に関するガイドライン

ロックダウンや在宅勤務により活動が制限される中でも、フィールド試験の実施や、製品の実用化に向けて利害関係者との協議が進められたことが報告され、参加者による活発な質疑応答と意見交換が行われました。

## 日本プロジェクトリーダーからのメッセージ

本プロジェクトは、参加国のニーズに対応して選出した7項目の研究開発を進め、開発した放射線加工技術の技術移転を目指しています。ワークショップでは研究開発と技術移転の現状を共有し、さらに7項目の研究開発でのグループディスカッションにより課題の明確化と次年度以降の研究計画を作成します。今年度は、コロナ禍のためワークショップは4時間/2日間のオンライン開催となりましたが、各国からの発表と質疑応答で幸うじて成果の共有ができました。また、半数以上の参加国の照射施設が運転中止となり、研究活動も制限される状況に陥っていましたが、徐々に復帰しつつあるようです。次年度も引き続き、ニーズに対応した研究開発を進め、参加国の社会的・経済的成果を目指してプロジェクトを進めていきたいと思っております。



玉田正男  
日本プロジェクトリーダー

農業・医療・環境分野における  
放射線加工の活用を目指す

## 放射線加工・高分子改質プロジェクト

主導国: 日本

参加国: バングラデシュ、中国、インドネシア、日本、カザフスタン、マレーシア、  
モンゴル、フィリピン、タイ、ベトナム (10カ国)

分子量が大きい分子を高分子といい、その中でも動物や植物等自然界に由来するものを天然高分子といいます。天然高分子は参加国で入手しやすいエビ殻やカニ殻、キャッサバ、海藻等から安価で得られます。これらに電子線・ガンマ線を用いて放射線加工を施すことで、参加国に利益をもたらす新材料を開発することができます。また、微生物が持つ天然高分子であるDNAでは、ガンマ線照射による微生物の品種改良によって、種々の機能を併せ持つバイオ肥料の開発が行われています。

放射線加工・高分子改質プロジェクトは、参加国のニーズに即した農業・環境・医療分野における放射線加工の広範な活用により、新製品の開発・実用化を促進することを目標に研究活動を行っています。ワークショップでは、参加国間における研究開発の情報交換に留まらず、共同研究を通じて実験データを共有し、またオープンセミナーでは、放射線加工技術に関する知識のエンドユーザーへの普及にも積極的に取り組んでいます。

## ■放射線加工による高分子改質の例



エビ・カニ等の甲殻類  
の殻から抽出した天然高  
分子(キトサン)



キャッサバのでんぷんから  
抽出した天然高分子  
(スターチ)

放射線加工による  
高分子特性改質

## 植物生長促進剤



超吸水材



放射性核種・同位体分析の手法を  
地球規模に展開し、地球温暖化対策に貢献する

ラウ・ペニン湖（インドネシア）における湖沼堆積物採取の実演（2018年度ワークショップ）

主導国：オーストラリア

参加国：オーストラリア、バングラデシュ、中国、インドネシア、日本、カザフスタン、マレーシア、モンゴル、フィリピン、タイ、ベトナム（11カ国）

自然界の土壌、岩石、河川、湖沼、海岸、森林等には無数の天然放射線核種や同位体が存在します。これらを採取し、原子力技術を用いて分析することで、過去の気候・地形・陸域及び海域の環境がどのようであったか、また将来的にはどのように変化していくのかについて、手がかりを得ることができます。気候変動科学プロジェクトはオーストラリアの提案により2017年度より発足し、FNCAの11の国々の参加の下、参加各国が原子力技術を用いて取得したデータを組み合わせ、気候変動をもたらす現象を解明することを目指し活動しています。

自然界から採取された試料の分析を行うためには、精密な前処理が必要とされます。本プロジェクトでは各国が円滑に分析を進められるよう、日本・オーストラリアが前処理のための技術の普及を図っています。また日本は参加国から若手の研究者を受け入れ、加速器質量分析装置（AMS）を用いた測定技術を提供しています。

過去に開催されたワークショップでは、2018年度にインドネシア・ジャワ島の湖の堆積物採取の実演、2019年度に福井県三方上中郡若狭町の年縞博物館訪問が実施され、試料採取の技術や分析結果の活かし方について、参加各国の理解が深まりました。

2020年度はオンラインでワークショップが開催されました。各国の研究活動の進捗が報告されるとともに、プロジェクトの中で新たに食品の産地を分析する活動を開始することについて、検討が行われました。食肉・海産物の由来となる生体は炭素、酸素、窒素、水素で構成されており、これらの安定同位体の比率は生育環境によって異なります。近年、食品の産地偽装が問題になることがありますが、食品の中の安定同位体比を分析することにより、表示されている産地の正確さを確かめることができるのです。



オンラインワークショップの参加者

参加国で行われている活動

インドネシアはマングローブ群生地のブルーカーボン（海藻・プランクトン等の水生生物によって吸収・固定される炭素）を分析し、沿岸生態系における気候変動の影響を調査しています。マングローブは光合成による二酸化炭素吸収に優れているため、炭素削減への貢献が大いに期待されます。バングラデシュとマレーシアはマングローブ林の堆積物を分析し、環境影響評価や塩分濃度・濁度等の調査を行っています。

フィリピンではサンゴの化石と現代のサンゴを採取し、3次元X線スキャンや炭素（C-14）年代測定を用いて、海面

温度や海面上昇等、海洋環境の変化を調べています。またサンゴに残存するヨウ素の放射性同位体（I-129）の比率により、過去の核実験や原子力事故の痕跡を調べています。

タイでは古気候の変化について調べるため、貝殻の化石を分析しています。牡蠣の貝殻で形作られた仏塔がある中部パトゥムタニー県のチェディー・ホーイ寺院の協力を得て、牡蠣の貝殻の化石を採取し、中性子放射化分析、波長型分散蛍光X線分析（WD-XRF）、誘導結合プラズマ質量分析（ICP-MS）、酸素同位体比の質量分析等を行っています。



インドネシアのマングローブ林における試料採取



フィリピンにおけるサンゴ化石採取



タイのチェディー・ホーイ寺院

炭素循環研究のための土壌採取、処理、炭素同位体分析の実践ガイド

日本では、日本原子力研究開発機構（JAEA）の研究グループを中心とし、研究機関・大学で構成される研究チームが本プロジェクトに参加しています。日本の研究チームは地球温暖化の予測・緩和を目的とし、温暖化に顕著な影響を与える陸域生態系の炭素の蓄積と放出の挙動（炭素循環）を解明する研究に取り組んでいます。2020年度、JAEAは炭素循環の解明手法のガイドラインを作成しました。このガイドラインは土壌の採取、土壌試料の処理、炭素安定同位体の同位体比質量分析、また放射性炭素の加速器質量分析等を幅広く網羅し、アジア各国の研究チームが炭素循環の解明を独力で行うことを可能にするものです。

ガイドラインは下記のFNCAウェブサイトにおいてダウンロード可能です。

<https://www.fnca.mext.go.jp/ccs/guide.html>



日本プロジェクトリーダーからのメッセージ

JAEAは原子力分野で培った技術を活用し、放射性炭素を用いて地球温暖化対策に貢献するための研究開発を行ってきました。2020年度は、国立環境研究所、東京大学、茨城大学との連携により、「炭素循環研究のための土壌採取、処理、炭素同位体分析の実践ガイド」を完成させたことなど、その業績が高く評価され、FNCA大臣級会合において最優秀研究チーム賞を受賞することができました。

今後はこのガイドラインを活用し、アジア各国の研究チームとの国際協力を推進します。アジア地域における土壌有機物の基礎データを整備し、気温変化に対する土壌からの二酸化炭素放出量を正確に評価し、温暖化対応研究の課題解決に貢献することが期待されます。



永井晴康  
日本プロジェクトリーダー

## 放射線治療プロジェクト



多国間共同臨床試験を通じアジア地域の放射線治療を向上させる

主導国：日本

参加国：バングラデシュ、中国、インドネシア、日本、カザフスタン、韓国、マレーシア、モンゴル、フィリピン、タイ、ベトナム（11カ国）

放射線治療プロジェクトでは、参加11カ国と共に、アジア地域で発生頻度の高いがんである「子宮頸がん」「上咽頭がん」「乳がん」に対して、放射線治療による共同臨床試験を実施しています。臨床試験を通じて最適な放射線治療及び化学療法の治療手順（プロトコル）を確立し、これらのがん治療成績の向上、またFNCA参加国における放射線治療のレベル、質の向上を目指しています。中でも、女性に発生率と死亡率が最も高い子宮頸がんに対する臨床試験に関しては、これまで5種類のプロトコルを確立してきました。

本プロジェクトのワークショップが2020年11月27日、オンラインで開催され、11カ国が参加しました。本ワークショップでは、現在進行中の子宮頸がん、上咽頭がん及び乳がんに対する計3つの臨床試験の治療成績が日本より報告されました。試験はどれも概ね順調に進んでいます。また、適切な線量を用いて子宮頸がん治療を行うための線量監査についても、中国（2019年10月）とフィリピン（2020年1

月）、計4病院での調査結果が日本より報告されました。本調査はCOVID-19の感染状況が落ち着き次第再開される予定です。

さらに、新たな臨床試験として検討されている「がんの骨転移及び脳転移に対する緩和的放射線治療」について、事前に参加者間で実施された同治療に関わるアンケート結果とプロトコル案が紹介されました。今後もプロジェクト内で議論を重ね、プロトコルを完成させる予定です。

また、特別企画として「コロナ禍における放射線治療の状況」と題したセッションを設け、COVID-19流行下で通常の医療行為が難しかった中、プロジェクトに参加する11カ国の15病院における放射線治療の様子が、カンタリーレポートとして発表されました。各国の感染者数等のデータと共に、治療現場の状況や感染リスクを回避して治療を行うためのさまざまな取り組みが報告されました。本セッションでの発表内容の一部を次頁で紹介します。

## コロナ禍、感染リスクを抑えつつがんの放射線治療を実施

2020年、世界中を巻き込んだCOVID-19の大流行は、病院での医療行為にも大きな影響を与えました。感染患者の受入対応や治療に迫られた多くの病院では、通常の診察・診療に支障をきたし、がん患者を対象にした放射線治療も例外ではありませんでした。

インドネシアでも2020年3月頭に初めてCOVID-19の国内感染が確認されて以来、感染者が増え続け、同年12月末の国内累計感染者数は70万人を超えました。ジャカルタにあるチプト・マングクスモ病院では、感染リスクを恐れて通院を控えるがん患者も少なくなく、予定されていた治療や経過観察が行えなくなりました。

そのような中、放射線治療に携わるスタッフは、自身と患者両方に様々な感染予防対策を取り、オンラインによる診療や、1回の放射線量を増やすことで患者の通院回数を減らせる治療法を活用しました。また、COVID-19に感染したがん患者の放射線治療については、緊急を要する場合のみ、治療室や治療機器を介しての感染リスクを避けて一日の最後に行い、その他の患者の治療は感染から回復するまで一時中断しました。インドネシアにおけるコロナ禍での放射線治療の具体的な取り組みや経験は、論文としてもまとめられ、いまだ感染の広がりが続く現在から今後の感染症流行時のガイドラインとして活かされることが期待されます。



院内感染時に備え来院者に連絡先の聞き取りをする様子



スタッフ同士の距離を保てるように配置替えした休憩室



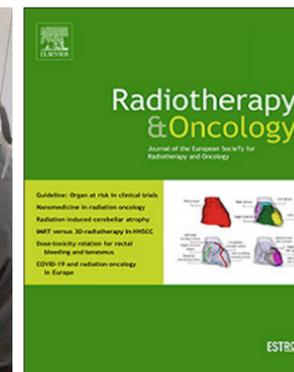
スタッフのオンライン会議



個人用防護具を着用してがん患者の診察にあたる医療スタッフ



オンライン診療



インドネシアでのコロナ禍の放射線治療の様子や取り組みについてまとめられた論文



加藤真吾  
日本プロジェクトリーダー

## 日本プロジェクトリーダーからのメッセージ

今回のワークショップでは、FNCAメンバー達がCOVID-19の感染拡大が続く厳しい中でも感染リスクを減らす工夫を重ね、懸命に放射線治療を行っている様子が報告されました。特に印象的だったのは、寡分割照射（1回の照射線量を増やし、全体の照射回数/通院回数を減らす放射線治療）を多くのメンバーの病院で実施していたことです。パンデミック禍では短期照射の本治療が効果的であり、より積極的に利用されるべきと思います。



# 研究炉利用プロジェクト



研究用原子炉の多目的利用について  
研究者間の相互協力を推進

[https://twitter.com/JAEA\\_JRR3/status/1333700322766647297](https://twitter.com/JAEA_JRR3/status/1333700322766647297)

**主導国:** 日本

**参加国:** オーストラリア、バングラデシュ、中国、インドネシア、日本、カザフスタン、韓国、マレーシア、モンゴル、フィリピン、タイ、ベトナム (12カ国)

アジアにおける多くの国では、長年にわたり研究炉を運転・管理し、多種多様な利用を行っています。研究炉利用(RRU)プロジェクトでは、各国が保有する研究炉の特徴や利用状況等の情報を共有し、FNCA参加国の研究者及び技術者の研究基盤や技術レベルの向上を図っています。

ワークショップでは、RRUグループは、2017年度に「新しい放射性同位元素を含む放射性同位元素製造」、「新しい研究炉」を、2018年度に「ホウ素中性子捕捉療法(BNCT)」、「中性子ラジオグラフィ(NR)」、「材料研究」、2019年度に「人材育成(HRD)を含む原子核科学」を取り上げ、FNCA参加国での取り組みを紹介し情報共有

ができました。中性子放射化分析(NAA)グループは、大気汚染の原因となる浮遊粒子状物質(SPM)と鉱物資源の希土類元素(REE)を分析対象として活動を行いました。

本プロジェクトのワークショップは2020年12月17日、オンラインで開催され、12カ国が参加しました。

多くの国においてCOVID-19パンデミックによる研究活動への支障が生じており、RRUグループでは新しい放射性同位元素を含む放射性同位元素製造について、NAAグループではNAAを含む複数の測定技術を用いた環境モニタリングについて、COVID-19流行下における各国の活動状況の報告がありました。

## 広汎な研究炉利用のネットワーク構築を目指して

RRUプロジェクトのトピックは広範囲にわたっており、ワークショップを毎年開催することで、ネットワーク構築の機会となっています。

放射性同位元素製造は、各国が最も興味のあるトピックです。医療用アイソトープの安定供給は重要であり、オーストラリアのANSTOは2017年に<sup>99</sup>Mo(モリブデン)製造施設を新設し、国内外の市場に<sup>99</sup>Moを供給しています。RRUグループでは、今後、新しいアイソトープ製造や実用的な品質保証/品質管理についても情報交換していきます。

NAAは、試料に含まれる様々な元素を非破壊で同時に分析・定量化する手法です。固体試料を壊さずに多元素をほぼ同時に定量できるという元素分析手段として他の分析法にない優れた特徴をもち、各国で積極的に利用されています。NAAグループでは、各国の状況にあわせて、NAA以外の分析手法も使いながら、大気汚染物質、土壌・河川・湖沼及び海洋の汚染物質等の環境モニタリングを行います。NAAとその他の分析手法を併用することによってデータの信頼性の確認が期待されます。



オーストラリア原子力科学技術機構(ANSTO)の<sup>99</sup>Mo製造施設(オーストラリア)



大気浮遊塵サンプリング機器(中国)



NAAを用いた土壌試料分析(マレーシア)

### 日本プロジェクトリーダー(RRU)からのメッセージ

本プロジェクトを活発に推進するために、各国は真剣に取り組んでいます。アジア諸国の研究炉について相互交流を行うことによって、アジアで必要とされている研究炉の機能とその役割を明確化することが期待されています。各国の状況を把握しながら新たなテーマを掘り起こし、これまでに議論してきた内容や培ってきた技術を発展させ、各国における新規研究炉建設への足掛かりにしたいと思います。



大槻勤

日本プロジェクトリーダー(RRU)

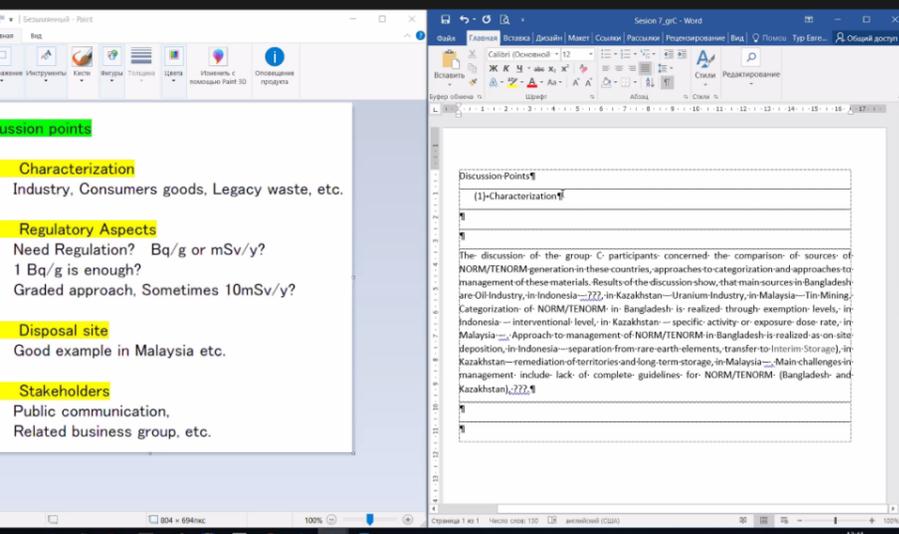


海老原充

日本プロジェクトリーダー(NAA)

### 日本プロジェクトリーダー(NAA)からのメッセージ

数多くの分析法が存在する中でNAAは重要な元素分析法であり、アジア諸国の研究炉利用においてはNAAが多くの割合を占めています。参加各国のNAA技術レベルをできるだけ高め、維持することは重要です。広範なエンドユーザーに対してNAAの有用性、ひいては研究炉の重要性を理解してもらえよう広報活動も積極的に行っていきたいと思っています。



# 放射線安全・廃棄物管理プロジェクト

## 放射線安全、放射線防護、廃棄物管理に関する 知見や経験の交換を促進する

主導国：日本

参加国：オーストラリア、バングラデシュ、中国、インドネシア、日本、カザフスタン、マレーシア、モンゴル、フィリピン、タイ、ベトナム（11カ国）

本プロジェクトの前身にあたる FNCA 放射性廃棄物管理プロジェクトは、アジア地域における放射性廃棄物管理の安全性の向上を目的として 1995 年にスタートし、それ以来、FNCA 参加国間で放射性廃棄物管理に関する情報や経験より得られた知見を交換、共有する活動を継続してきました。

2008 年度より、これまでの放射性廃棄物管理プロジェクトの活動を継続するとともに、新たに放射線安全や放射線防護の知識や情報の充実化を図ることを視野に入れた活動を実施していくこととし、放射線安全・廃棄物管理プロジェクトを立ち上げました。

放射線安全に関しては、参加各国において、国際放射線防護委員会（ICRP）勧告あるいは関連する IAEA

国際基準等を正しく理解することが重要です。放射線防護基準は一律に法律として適用することが適切でない場合があるため、国際基準類を各国の現状に合わせて適切かつ実的に活用できるよう、放射線防護の実際についての認識を深めていくことも重要です。

本プロジェクトにおける近年の活動として、「低レベル放射性廃棄物処分場」のテーマの下、参加国における低レベル放射性廃棄物処分場建設計画の問題点や課題を理解し、計画実現に向けた意見交換を行いました。その成果として、参加国の状況や課題が詳細に記された「低レベル放射性廃棄物処分場に関する統合化報告書（中間報告）」（2020 年）を発行しました。

## NORM/TENORM 及び使用済み線源管理、原子力防災に関するテーマを中心に活動

2020 年度のワークショップは 12 月 14 日～15 日にかけてオンラインで開催され、11 カ国が参加しました。

2021 年度から開始するフェーズ（2021 年度～2023 年度）では、NORM（天然放射性核種）/TENORM（人為的に濃度が高められた自然起源放射性物質）及び使用済み線源管理、原子力防災に関する報告書の作成を目指して活動していく予定です。その準備作業の一環として、ワークショップでは、参加各国の共通の問題である「NORM/TENORM」を主要なテーマとして取り上げました。参加者は 1 日目に各国の現状を発表し意見交換を行いました。2 日目には 3 つのグループに分かれ、活発な質疑応答、意見交換を行いました。



オンラインワークショップの発表資料の一部

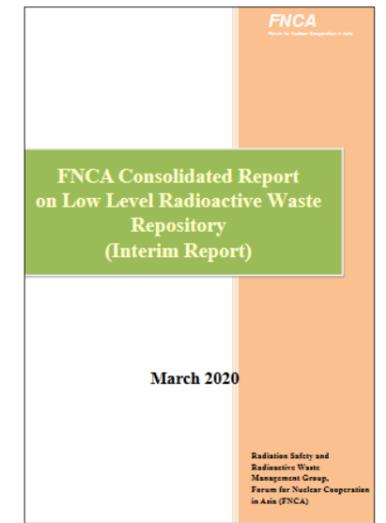
## 本プロジェクトにおける成果報告書

放射線安全・廃棄物管理プロジェクトでは、これまで様々なテーマで活動を進め、その成果を取りまとめた下記の報告書を作成しました。

- ◆ 放射性廃棄物管理（2003 年）
- ◆ 使用済み線源管理（2003 年）
- ◆ TENORM（2005 年）
- ◆ 廃止措置とクリアランス（2008 年）
- ◆ 放射線安全（2014 年）
- ◆ 原子力・放射線緊急時計画および対応（2017 年）
- ◆ 低レベル放射性廃棄物処分場（2020 年） 他

これらの報告書は下記の FNCA ウェブサイトに掲載されています。

<https://www.fnca.mext.go.jp/rwm/introduction.html>



低レベル放射性廃棄物処分場に関する統合化報告書（中間報告）（2020 年発行）

### 日本プロジェクトリーダーからのメッセージ

2020 年は、COVID-19 の世界的な大流行により、ワークショップをオンラインで開催しました。短い時間でしたが、各国の知見や意見の交換する場となり、参加者にとって大変有意義だったと思っています。それぞれの国が直面している状況は違いますが、FNCA 活動が各国のシステムや制度改善等に役に立つことができるように、参加国と力を合わせてこれからも活動していきたいと考えています。



小佐古敏荘  
日本プロジェクトリーダー



# 核セキュリティ・保障措置プロジェクト

## アジア地域における核セキュリティ・保障措置の一層の強化に向けて

**主導国:** 日本

**参加国:** バングラデシュ、中国、インドネシア、日本、カザフスタン、韓国、マレーシア、モンゴル、フィリピン、タイ、ベトナム (11カ国)

原子力平和利用の推進においては、原子力安全とともに、核物質や放射性物質を盗取や不法アクセス等悪意のある行為から防護するための「核セキュリティ」と、核物質の核兵器への転用を防ぐ「保障措置」が欠かせません。核セキュリティ・保障措置プロジェクトでは、参加各国の核セキュリティ及び保障措置に関する経験・知識・情報の共有や、参加国間の人材育成協力の推進等を通じて、アジア地域における核セキュリティ・保障措置の強化を図っています。

近年は、核鑑識、サイバーセキュリティ、放射線源のセキュリティ、追加議定書 (AP) を主なテーマに取り上げ、

参加国の最近の取り組みを共有し、今後の取り組みや参加国間の協力活動について討議を深めています。

2020年度にオンラインで開催したワークショップでは、核セキュリティ・保障措置に関する各国の取り組みについて情報を共有するとともに、核セキュリティについては人材育成、保障措置については追加議定書 (AP) で求められる輸出管理に関する良好事例をテーマに発表と討議を行いました。また、オンラインエクササイズとして、研究炉のバーチャルツアーを用いた補完的アクセス (CA) のデモンストレーションを行いました。

### 核鑑識に関する机上訓練

核鑑識とは、捜査当局によって押収、採取された核物質・放射性物質について、物質の組成や物理・化学的形態等を分析し、その物質の出所、輸送経路、目的等を分析・解析する技術的な手段のことです。この手段によって不正取引及びテロ等で使用された核物質の起源を特定できるため、犯人を特定し、刑事訴追できる可能性を高めることで、核テロ等に対する抑止効果につながります。

FNCA 参加国においても、核鑑識は今後、重点的に取り組みたい課題です。本プロジェクトではワークショップを通じて参加国間で核鑑識に関する知識や情報を共有しています。2019年度のワークショップでは核鑑識に関する机上訓練 (Table Top Exercise (TTX)) を行い、議論や意見交換を通じて、核鑑識において指定された機関あるいは責任を有する関係機関が対応、強化すべき重要事項を認識しました。

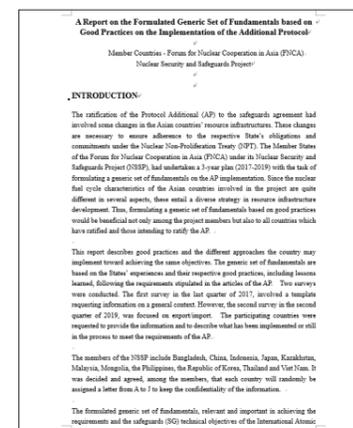
### 追加議定書 (AP) 実施の良好事例集

追加議定書 (AP: Additional Protocol) は、IAEA と保障措置協定を締結した国との間で追加的に締結される議定書です。追加議定書では、現行の保障措置協定で申告されていない原子力に関連する活動に関して申告を行うこと、また、現行協定ではアクセスが認められていない場所等への補完的なアクセスを IAEA に認めることが義務付けられています。追加議定書の批准と実施は、保障措置の強化そして核不拡散体制の強化のために重要です。

追加議定書を批准した国は、義務付けられている補完的なアクセスや核物質の管理状況の申告を行うために、管

理面及び技術面での準備が必要です。本プロジェクトでは、FNCA 参加国がこれらの義務を円滑に履行するのを支援するために、参加各国がこれまでに追加議定書の履行に関する経験から得た知見を集め、2020年度に良好事例集としてまとめました。この良好事例集は FNCA 参加国のみならず、これから追加議定書を批准する国や追加議定書の実施について課題を抱えている国にも参考となるよう、下記の FNCA ウェブサイトで公開されています。

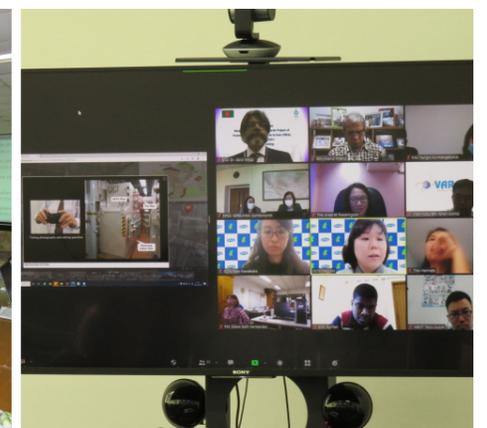
[https://www.fnca.mext.go.jp/nss/A\\_Report\\_on\\_the\\_Good\\_Practices\\_on\\_the\\_Implementation\\_of\\_the\\_AP.pdf](https://www.fnca.mext.go.jp/nss/A_Report_on_the_Good_Practices_on_the_Implementation_of_the_AP.pdf)



追加議定書 (AP) 良好事例集



核鑑識に関する机上訓練 (2019年度ワークショップ)



補完的アクセスに関するオンラインエクササイズ (2020年度ワークショップ)

### 日本プロジェクトリーダーからのメッセージ

2020年度はCOVID-19対策の影響で対面式での会議はできませんでしたが、オンラインでのワークショップを2021年2月に開催しました。ワークショップでは各国における核セキュリティの任務を持つ組織の役割、求められる能力、必要なトレーニング等をマッピングする作業が計画されました。これによって参加国は自国の核セキュリティ体制のギャップを特定し、その強化に資することができます。今後、良好事例の共有なども促進して、アジア地域の核不拡散・核セキュリティ強化に貢献していきたいと考えています。



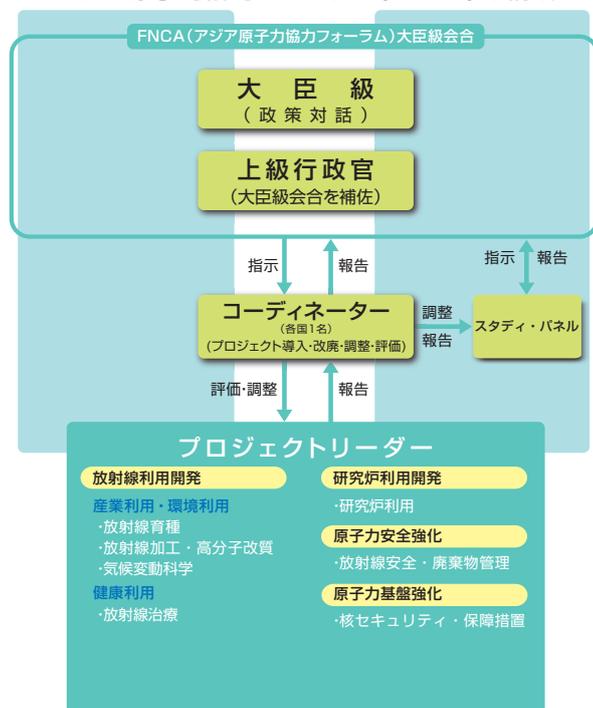
直井洋介  
日本プロジェクトリーダー

# What's FNCA?

## アジア原子力協力フォーラム (FNCA: Forum for Nuclear Cooperation in Asia) とは?

内閣府と文部科学省が中心となって進めている、近隣アジア諸国との原子力技術の平和利用における国際協力の枠組みです。現在、オーストラリア、バングラデシュ、中国、インドネシア、日本、カザフスタン、韓国、マレーシア、モンゴル、フィリピン、タイ、ベトナムの12カ国が参加し、イコールパートナーシップの下、原子力科学技術分野における共同研究、情報交換、原子力基盤整備支援を中心とした協力活動を進めています。

### アジア原子力協力フォーラム(FNCA)の構成



### 大臣級会合

各国の原子力、放射線利用活動を統括する科学技術関係の大臣級代表が集まる会合です。FNCAの協力方策や各国の原子力政策について議論を行っています。

### 上級行政官会合

各国の上級行政官により、大臣級会合に向けたテーマ設定や予備的議論を行っています。

### コーディネーター会合

原子力各分野のプロジェクト活動を統括する各国1名のコーディネーターと専門家が集まり、各プロジェクトの成果と評価、推進方策、新提案、並びにFNCAの運営全般について議論を行っています。

### スタディ・パネル

原子力発電及び非発電に関する政策・技術課題を、FNCA各国の担当上級行政官と有識者で共有し、各国及び国際協力の取り組みに活かすための議論を展開しています。

### 個別プロジェクト

放射線利用及び原子力基盤に係わる4分野7プロジェクトについて、FNCA参加国が持ち回りでワークショップや公開セミナーを開催し、活動の成果と計画を議論しています。

## 日本コーディネーターからのメッセージ



2020年のFNCAはCOVID-19の影響を大きく受けた年であった。WHOが3月にパンデミック宣言をして以来、FNCAの多くの国で勤務日数や勤務時間が制限され、特にフィールドスタディや人の移動を伴う研究の実施を行うことができず、さらに各国による入国制限も実施され、すべてのFNCAの会合をオンラインに切り替え実施した。

オンライン会合で各国の研究成果の発表があったが、いくつかの分野で目覚ましい成果が報告されている。放射線治療プロジェクトでは子宮頸がんのCERVIX-Vで高い2年生存率が報告されており、気候変動科学プロジェクトでは土壌中の炭素(C-14)を加速器質量分析装置(AMS)等で分析するためのサンプル採取処理手法が確立された。また放射線安全・廃棄物管理プロジェクトでは低レベル放射性廃棄物処分施設に対する各国の政策や安全確保に関する取り組みについて中間報告がまとめられた。もちろんこれらは多年にわたる各プロジェクトでの努力の成果である。

しかしながらオンライン会合では時間等の制約もあり、通常は会議前後に行われる少人数での自由なディスカッションを通じて、自らの研究の進め方について新たな研究要素やアイデアの取入れを考えることは不可能に近いのも事実である。2021年の後半にはワクチンの普及、COVID-19予防策の徹底等で状況が改善すると期待しており、FNCAプロジェクト会合を通常の実会合で開催したいと考えている。

和田 智明・FNCA 日本コーディネーター

**FNCA**  
Forum for Nuclear Cooperation in Asia

FNCA 検索  
<https://www.fnca.mext.go.jp/>



原安協 公益財団法人 原子力安全研究協会 国際研究部  
105-0004 東京都港区新橋5丁目18番7号  
TEL:03-5470-1983 FAX:03-5470-1991



このニュースレターは文部科学省の委託に基づき、(公財)原子力安全研究協会が発行したものです。