FNCA アジア原子カ協力フォーラ

持続可能な発展を目指して 2018 年 3 月 ニュースレター第 27 号

カザフスタン・アスタナ市で FNCA 大臣級会合を開催 -----01

環境保全分野人

原子力科学技術の 応用を推進

FNCA 参加国の

原子力政策最新動向 ……03

FNCA プロジェクト活動

活動紹介 ……11

活動成果 ……13

FNCA 賞 2017 ············ 15

FNCA シンポジウム 2018…16

コーディネーター会合

スタディ・パネル

(2016 年度活動実績) …17

特集 | プロジェクトワークショップ結果報告 …05

○放射線滅菌・加工技術でアジア農業を振興 | パイオ肥料/電子加速器利用 プロジェクト合同 [高崎]

○アジア地域の核セキュリティ強化のために │ ^{核セキュリティ・保障措置}



Forum for Nuclear Cooperation in Asia The 18th Ministerial Level Meeting

Astana, Kazakhstan | October 11, 2017

Ministry of Energy of the Republic of Kazakhstan . Cabinet Office of Japan . Japan Atomic Energy Commission



◎環境保全分野への原子力科学技術の応用を推進

FNCA 大臣級会合 をカザフスタン・アスタナ市で開催

内閣府原子力委員会はカザフスタンエネルギー省 と共催で、2017年10月11日、カザフスタン・アス ム(FNCA)大臣級会合を開催しました。

FNCA 参加国から原子力科学技術分野の担当大臣 他が一堂に会し、『環境保全分野への原子力科学技術 の応用』をテーマに政策対話を行いました。

日本からは、岡芳明原子力委員会委員長が代表と して出席しました。カザフスタンからは、カナト・ ボズムバイェフ エネルギー省大臣が代表として出席 しました。

エルラン・バティルベコフ カザフスタン国立原子 タナ市において、第18回アジア原子力協力フォーラ カセンター総裁が、カザフスタンにおける環境保全 に向けた原子力科学技術の応用についての取り組み を説明しました。またカザトムプロム社のガリムジャ ン・ピルマトフ会長が、IAEA との協定に基づきカザ フスタンに設立された低濃縮ウランバンクの概要に ついて説明し、安定したウランの供給体制の構築に より核不拡散体制に貢献するこの取り組みの意義を 強調しました。

大臣級会合の結果詳細は http://www.aec.go.jp/jicst/NC/sitemap/bunya15 fnca.htm を参照

ルベコフ氏、オーストラリア原子力科学技術機構政府・国際関係セクションマネージャー スティーブ・マッキントッシュ氏、バングラデシュ原子力委員会委員長ディリップ・クマール サハ氏、インドネシア原子力庁副長官へンディグ・ウィナルノ氏、中国核能行業協会副事務局長ロン・マオション氏

■ 国別報告

各国代表が『環境保全分野への原子力科学技術の 応用』等に関する報告を行いました。日本からは、「原 子力利用に関する基本的考え方 | の策定、及び東京 電力福島第一原子力発電所事故以降の環境改善に向 けた取り組み等について説明を行いました。

■ 円卓討議

「土壌汚染」「大気汚染」「気候変動」等、FNCA 参 加各国が抱える多種多様な環境保全に関わる課題の 克服のために、FNCA でのプロジェクト活動や国際 機関との連携が有効であることを確認した上で、今 後の協力関係をさらに強化することで合意しました。

■ 第1回 FNCA賞表彰

2016 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 賞の第1回表彰 が行われました。 $(\rightarrow FNCA 賞については 15 ページ$ 参照)

■ 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。

- 原子力科学技術に関連する「放射線育種」「放射 線治療」「気候変動科学」等の既存プロジェクト 並びに各国の持続可能な発展につながる今後の プロジェクト活動を積極的に支持する。
- 特に法的枠組みの分野で、IAEA、OECD/NEA 等の国際機関との協力を今後もさらに推進する。
- 知識共有、広報機能の強化に向け、FNCA ウェ ブサイト機能の改善等の仕組み作りに取り組む。
- 環境保全に関する課題に取り組むため、FNCA 活動を通じた協力体制を強化する。また、モニ タリングのみならず、直接環境汚染に取り組む ための原子力科学技術の推進を推奨する。



カザフスタン

■原子力技術の環境保全への応用

カザフスタン共和国は、原子力技術の安全かつ適切な利用により、 気候変動、水不足、環境汚染といった今日世界が直面する課題を解 決する方法を模索しています。

国連気候変動枠組条約パリ協定 *1 での義務を履行するための選択 肢の1つとして、原子力発電の整備等を検討し、安全で廃棄物の少 ない、新しいタイプの原子炉の開発を進めています。

また水不足や水質浄化、水資源の保護といった課題の解決という 点で、ナトリウム冷却高速炉 BN-350 による海水の脱塩、核物理的 手法による地下水の形態・水量・資源のモニタリング、加速器を利 用した濾過材と吸水材の製造などの経験があります。

またカザフスタン共和国は、セミパラチンスク核実験場跡の汚染 された地域を再び農地として利用するために、積極的に復旧活動を 行っています。

■国際低濃縮ウランバンク

2017年8月29日、IAEA国際低濃縮ウランバンクの開所式が行わ れました。この施設は、カザフスタンのオスケメン市の国営原子力 会社カザトムプロム ウルバ冶金工場に新設された、類のない国際的 な施設で、他の供給メカニズムを持たない IAEA 加盟国に対し、安全 な供給源から燃料を提供することを意図しています。

■カザフスタン共和国における研究開発

2017年の重要な出来事として、アスタナエキスポ開幕日に、小型 トカマク装置(KTM)*2の起動を行ったことが挙げられます。KTM は将来的に熱核融合炉で使用する建築資材の材料試験を行うために 設計された施設で、クルチャトフ市のカザフスタン国立原子力セン ター(NNC)において稼働されています。

またカザフスタン核物理研究所(INP)では、放射線滅菌処理を行 うための ILU-10 電子加速器施設と、核物質防護・計量管理の専門家 を育成するための原子力安全訓練センターが開設されました。

*1 2020 年以降の温室効果ガス排出削減等のための国際枠組み。カザフスタン共和国は「2030 年までに温室効果ガス排出量を 15% 削減すること |、「2050 年までにすべてのエネルギーの 50% を再生可能資源により生産すること | を目標として設定している。

*2 核融合実験装置の1つ。



カザフスタン共和国 エネルギー省大臣 カナト・ボズムバイェフ氏

原子力委員会 委員長 岡 芳明 氏



■原子力利用に関する基本的考え

原子力委員会は、府省庁を越えた原子力政策の方針を示すため、 今後の原子力利用全体の長期的方向性を示す「原子力利用に関する 基本的考え方 | を 2017 年 7 月に取りまとめ、政府は本文書を尊重す る旨を閣議決定しました。原子力政策全体を見渡し、我が国の原子 力の平和利用、国民理解の深化、人材育成、研究開発等の目指す方 向性や在り方を分野横断的な観点から示しております。

■日本のエネルギー計画

日本はエネルギー資源の大部分を輸入に頼っています。2011年の 東京電力福島第一原子力発電所事故を受け、化石燃料への依存が高 まった結果、エネルギー自給率の低下、電力コストの上昇、CO₂排 出量の増加という3つの課題に直面しました。

そこで、エネルギー基本計画を踏まえ、安全性、安定供給、経済 効率及び環境適合に関する政策目標を具体化し、2030年度のエネル ギー需給の見通しを2015年に策定しました。

- 1. 安全性が大前提
- 2. 自給率を 25 % 程度に引き上げる
- 3. 電力コストを現状よりも下げる
- 4. 欧米に遜色ない温室効果ガス削減

■福島の現状

東京電力福島第一原子力発電所の状況は安定しています。現在、 発電所サイトでは約6,000人の作業員が廃止措置作業を安全かつ着実 に進めています。当初作業員は防護服を必要としていましたが、作 業場の環境が改善し、現在では敷地の約90%において通常の作業服 での作業が可能となりました。

また、福島県の大気中の放射線量率は海外の他の主要都市とほぼ 同程度です。

福島県は日本の主要な農業地域の1つであり、桃や米など良質な 食品を生産しています。すべての福島県産農産物は、放射性物質に関 する検査が行われ、厳格な基準をクリアした後に初めて出荷されて います。この基準は国際保健機関(WHO)および食糧農業機関(FAO) の設定する基準を大きく上回るものであり、両国際機関より高い評 価を得ています。



開催地: オーストラリア・シドニー市 期 間: 2017年10月24日~26日

主 催:オーストラリア原子力科学技術機構 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(10ヶ国)

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 の国々が参加しています。自然界の土壌、岩石、河川、湖沼、海洋、森林等には無数の天然放射性核種 *1 や同位体 *2 が存在しますが、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。本プロジェクトでは、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、エルニーニョ南方振動 *3 、インド洋ダイポール現象 *4 、太平洋十年規模振動 *5 等、気候変動をもたらす現象の解明に利用する予定です。

第1回気候変動科学プロジェクトワークショップが、2017年10月24日~26日、オーストラリアのシドニーで開催されました。各国で行われている気候変動関連の研究について情報を集約した結果、下記の2つのテーマについて協力の方向性を探ることになりました。

- ・湖沼、マングローブ、サンゴ、樹木の年輪等に 存在する放射性核種の分析
- ・陸域土壌と沿岸システムにおける炭素貯蔵*6



気候変動科学プロジェクトワークショップ参加者

- *1 核種:元素の種類。質量数(原子核を構成する陽子の数と中性子の数の合計)により異なる。放射能を持つものを放射性核種と呼ぶ。
- *2 同位体:元素の種類。原子番号(陽子の数)により異なる。安定同位体と不安定同位体(放射性同位体)に分類される。
- *3 エルニーニョ南方振動:南太平洋東部とインドネシア付近で海面気圧に偏差(高低差)が発生する現象。
- *4 インド洋ダイポール現象 : 数年に一度、夏から秋にかけ、熱帯インド洋の東部と西部で海水温の偏差(寒暖差)が発生する現象。
- *5 太平洋十年規模振動:北大平洋中央部付近と北米沿岸で海面水温に偏差(寒暖差)が発生する現象。十年から数十年ごとに偏差が反転している。
- *6 炭素貯蔵:光合成により、大気中の二酸化炭素から植物に取り込まれた炭素が、植物の枯死等により土壌等に取り込まれること。なお炭素は、 海藻等の海の生物によっても吸収・固定され、その場合は「ブルーカーボン」と呼ばれる。

同位体・放射性核種の分析でわかること

1. 河川、湖、沼の堆積物の分析



河川、湖、沼の底に沈んだ堆積物の層には、過去の花粉、藻類、生物の死骸などが蓄積されています。これらには、時間の経過とともに一定の割合で存在比率が減少する放射性炭素が含まれています。これらを測定することにより、堆積物の層に蓄積された植物や生物がいつの時代のものであるかがわかります。

4. 地形の分析



浸食や地滑りなどにより地形が変わる時に、それまで隠れていた岩盤が露出することがあります。この時から、露出した地形が宇宙線にさらされるため、時間とともに減少する特性を持つ放射性核種が地表の鉱物の中に生成され始めます。これらを分析すれば、地形がいつ変化し、宇宙線に曝され始めたかがわかります。

2. 木の年輪の分析



木の年輪には、過去の降水や土壌水の供給により蓄積された水分に含まれる酸素の同位体が残されています。3種類ある酸素安定同位体の¹⁶Oは降雨に多く含まれるため、樹木に残された¹⁶Oの割合が多ければ、樹木に水分が供給された時期は、湿度が高く、降水量が多かったことを示しています。

5. 土壌における炭素貯蔵の分析



3. サンゴの分析



サンゴの骨格も樹木と同様に、海水から酸素安定同位体を取り込んでいます。酸素安定同位体の 160 は降雨に多く含まれるため、サンゴの骨格中の 160 比率が多い場合には、サンゴが 160 を取り込んだ時期に雨が多かったことになり、降雨により海水の塩分濃度が低かったことを示しています。

化石燃料の消費によって大気中に 放出された炭素は、大気中に留まり 二酸化炭素濃度を上昇させるととも に、陸域生態系や海洋にも吸収され ます。土壌には、植物の光合成など により、陸域生態系の中で最も大量 の炭素が貯蔵されています。気温が 上昇すればするほど、土壌中の炭素

は大気に多く放出され、地球温暖化に影響を与えます。炭素が土壌に貯蔵され、 大気中に放出されるメカニズムを調べることができれば、地球温暖化の将来的 な傾向の見通しに役立ちます。

炭素の中に微量に含まれる放射性炭素は、時間の経過とともに一定の割合で存在比率が減少するため、どのくらいの時間土壌に留まっていたかを調べることができます。この特性を利用すれば、土壌中の炭素の貯蔵・放出のスピードがわかります。

分析に使用する機器の一例(画像提供:国立研究開発法人日本原子力研究開発機構)



加速器質量分析装置



誘導結合プラズマ質量分析計(ICP-MS)



放射線滅菌・加工技術でアジア農業を振興

バイオ肥料プロジェクト・電子加速器利用プロジェクト 合同ワークショップを開催

開催地:群馬県高崎市 量子科学技術研究開発機構 高崎量子応用研究所

期 間: 2017年11月13日~17日

主 催: 文部科学省

協 力:量子科学技術研究開発機構 高崎量子応用研究所

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、およびベトナム(10ヶ国)

バイオ肥料プロジェクトおよび電子加速器利用プ ロジェクトの合同ワークショップは、2017年11月 13日~11月17日の5日間、群馬県高崎市の量子 開催されました。

11月13日には、高崎量子応用研究所との共催の 形式で公開セミナー「アジアにおける放射線技術の 応用と持続可能な発展 | を開催し、約130名が参加 しました。

合同セッションにおいては、バイオ肥料とオリゴーれました。 キトサン植物生長促進剤の相乗効果に関する各国の いました。

バイオ肥料プロジェクト個別セッションでは、多の施設を見学しました。

機能バイオ肥料、商業用バイオ肥料生産のためのキャ リアの照射滅菌、バイオ肥料品質保証/管理ガイド ラインの作成等のテーマについて議論を行い、各国 科学技術研究開発機構高崎量子応用研究所において における取り組み状況とこれまでの3年間の活動に ついて総括を行いました。

> 電子加速器利用プロジェクト個別セッションでは、 植物生長促進剤と超吸水材の実用化に向けた課題が 議論され、超吸水材では、大きな課題とされている、 製品の費用対効果向上へのアプローチ方法が確認さ

11月14日には、テクニカルビジットとして高崎 発表および議論を行い、試験の進捗確認と評価を行る量子応用研究所の概要について説明を受けた後、サ イエンスプラザ、ガンマ線照射施設、電子加速器等

特集 2・バイオ肥料プロジェクト・電子加速器利用プロジェクト

両プロジェクト間の連携強化により相乗効果を生み出す

バイオ肥料プロジェクトでは、放射線照射による 滅菌技術を利用し、環境に優しく高品質なバイオ肥 料(植物の生長に役立つ微生物を利用した肥料)に 関する研究開発を行っています。

電子加速器利用プロジェクトでは、天然高分子へ の放射線加工技術を利用し、超吸水材(乾燥地等で の利用を目的とした水を吸収して保持する土壌改良 材) や植物生長促進剤の研究開発を行っており、両 プロジェクトは持続可能な農業の発展に貢献すると いう共通の目標を持って活動を行ってきました。

2012年からは、バイオ肥料と植物生長促進剤を 併用して得られる相乗効果(植物生長促進効果や病



テクニカルビジットの様子

害抑制効果等)に関する評価試験を行なっており、2016年度からは、両プロジェクトが合同でワークショッ プを行いプロジェクト間の連携強化と効果的な研究の推進を図っています。

本年度の合同ワークショップにおける各国発表では、バングラデシュにおけるイネのセミフィールド試験で 穀粒の収量が 12% 増加したことが報告されるなど、イネをはじめとする多様な農作物に関する評価試験の結 果が報告され、数ヶ国でバイオ肥料と植物生長促進剤の併用時の相乗効果が見出されました。



合同ワークショップの参加者



公開セミナーの様子

プロジェクト活動の成果が FNCA 参加各国で実用化・商品化されています

両プロジェクトにおける活動を通じて、参加各国では放射線技術を利用した多くの製品が実用化され てきました。このうち、フィリピンとベトナムの2ヶ国で実用化された製品をご紹介します。



フィリピン:バイオ肥料 Bio N

フィリピンの Bio N は、アゾスピリラム等の土壌 中の有用な微生物を利用して、イネやトウモロコシ 等向けにつくられたバイオ肥料であり、農家に広く 普及されています。

2012 年からは製造過 程にガンマ線による照射 滅菌を取り入れており、 一層品質を高めたものと なっています。



ベトナム:植物生長促進剤 **RIZASA 3SL**

ベトナムの RIZASA 3SL は、イネ、サトウキビ、 トウガラシ向けのオリゴキトサン植物生長促進剤で、 甲殻類の殻から抽出したキトサンをガンマ線照射に より低分子化して作られました。イネを対象とした

試験においては、収量が 10%~20%程増えたとい う結果が得られています





アジア地域の 核セキュリティ 強化のために 核セキュリティ・保障措置プロジェクトワークショップを開催

開催地:茨城県水戸市・東海村

期 間: 2017年9月19日~21日

主 催: 文部科学省

協 力:日本原子力研究開発機構 核不拡散・核セキュリティ総合支援センター 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、タイおよびベトナム(10ヶ国)

核セキュリティ・保障措置プロジェクトワーク ショップが、2017年9月19日~9月21日の3日間、 茨城県水戸市と東海村において開催されました。

19 日から20日には、水戸市において核セキュリ ティ・保障措置の取り組みに関する各国の報告に続き、 円卓討議と特別講演が行われました。

21日にはテクニカルビジットが開催され、茨城県東 海村にある、国立研究開発法人日本原子力研究開発機 構原子力科学技術研究所の高度環境分析研究棟、核不 拡散・核セキュリティ総合支援センターのバーチャル リアリティシステム、核物質防護研修フィールド、核 鑑識技術開発研究室の4つの施設訪問が行われました。



日本原子力研究開発機構核不拡散・核セキュリティ支援センター バーチャルリアリティシステム

特集3・核セキュリティ・保障措置プロジェクト

核セキュリティ・保障措置への取り組みの重要性を再認識

ワークショップでは、核鑑識、放射線源のセキュ リティ、追加議定書(AP)実施の良好事例、核セキュ リティ・保障措置分野の人材育成の促進をテーマに FNCA 参加各国の取り組みと今後の活動について発 表と討議が行われました。

■核鑑識能力向上のための協力を提案

核鑑識は参加各国にとって今後重点的に取り組み たい課題の1つであり、核鑑識の取り組みに関する 課題が共有されました。FNCA の枠組みの下で各国 の核鑑識能力の向上のために参加国間でどのような 協力ができるかが議論されました。核鑑識ラボラト リを一から新規に構築するよりも様々な目的のため に既に開発されている技術や装置を利用する方がよ り効率的であり、既存の利用可能なリソースを核鑑 識に使用することが1つの提案として挙げられまし た。

■日本の放射線源のセキュリティ強化の取り組み

日本における放射性同位元素(RI)等の許可届出 使用者数は現在 8,000 を超えており、RI のセキュリ ティ強化の必要性が高まっています。日本政府は、 放射線障害防止法に基づく規制を見直し、2017年4 月の法改正により、国際基準を超える RI を所有する



核セキュリティ・保障措置プロジェクトワークショップ参加者

事業者に防護措置を義務付けるなど、規制強化の取 り組みを進めていることが報告されました。

■追加議定書 (AP) 実施の良好事例を共有

AP 批准国が保障措置義務を履行するためには、 関連情報の収集が重要になります。特に AP で義務 付けられている補完的アクセスや核物質の管理状況 の申告を円滑に実施するためには、管理面および技 術面での準備が必要になります。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、 FNCA 参加国がこれまでに AP の履行に関する経験 から得た知見を集め、良好事例集としてまとめるこ とが提案され、合意されました。

核セキュリティ・保障措置とは、テロリス 核鑑識とは、捜査当局によって押収、採取された核 いて、これらの脅威が現実のものとならないようにとられ、組成、物理・化学的形態等を分析し、その物品の出所、履歴、 に利用され、核兵器等に転用されないことを確保すること (保障措置)です。

を強化するために参加各国間で経験、知識、情報を 制の強化に貢献できます。 共有し、また、これらの分野の一層の実施能力の向上のため、 政策や戦略、枠組みについて意見交換を行うことを目的と 追加議定書 (Additional Protocol) とは、



ト等による核物質や放射線源の悪用が想定される脅威につ 物質について、核物質、放射性物質および関連する物質の る措置(核セキュリティ)であり、核物質が平和目的だけ 輸送経路、目的等を分析・解析する技術的手段のことです。

核鑑識技術により、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 アジア諸国における原子力の平和的利用の推進において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 は、原子力安全とともに核セキュリティと保障措置の一層 つながります。また、核鑑識に関する国際的なネットワー です。本プロジェクトは核セキュリティ・保 クを構築することにより、グローバルな核セキュリティ体

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 れる保障措置強化のための議定書です。追加議定書を締結 した場合、IAEA は、その国において保障措置協定よりも広 範な保障措置を行う権限を与えられます。具体的には、追 加議定書を締結した国は、現行の保障措置協定において申 告されていない原子力に関連する活動に関し、申告を行う こと、現行協定において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 られます。

写真:米国で開催された第4回核セキュリティサミット (2016年3月31日~4月1日) における首脳写真 出典:首相官邸ホームページ (http://www.kantei.go.jp/jp/97_abe/actions/201604/01nss.html)

現在FNCAでは計8プロジェクトが活動を行っており、各プロジェクトで共同研究や共通課題の討議を進め、ワークショップを年一回開催しています。 また、プロジェクト毎に研究成果やアジア各国の研究のベースとなる各種のガイドライン/マニュアルなどをまとめています。

▼放射線治療

アジア地域で発生頻度の高いがんに対する最適な治療法を確立し治療成績を向上させ、さらにアジア地域における 放射線治療の普及に努めています。



■ 2017年度ワークショップ

程:10月25日~10月28日 ●場 所:フィリピン(マニラ)

●参加国:11ヶ国



■ 近年の活動・成果



左:上咽頭がんに対する治療手順 NPC-II(2005-2013実施)の論文化(2015、Journal of Radiation Research

右:子宮頸がんの外部照射におけるQA/QC調査 (2006-2014実施)の論文化(2016、Journal of Radiation Research)

■ トピックス

- ・局所進行子宮頸がんに対する拡大照射野を用いた放射線治療と同時併用化学療法の第II相試験(Cervix-IV)、局所進行子宮頸がん に対する3D画像誘導小線源治療(3D-IGBT)の前向き観察研究(Cervix-V)、3D-IGBTの品質保証/品質管理(QA/QC)、上咽 頭がんに対する同時併用化学放射線療法の第II相試験(NPC-III)、乳がんに対する寡分割放射線療法の第II相試験(Breast-I)の5 つのトピックについて各国からの報告と議論を行いました。
- ・ワークショップにおいて3D-IGBT実地研修を実施することが提唱され、すべてのFNCA参加国の賛同を得ました。

▼研究炉利用

多様な目的で利用される研究用原子炉について、アジア諸国の研究者間での相互協力を図っています。また、我が 国の研究炉における経験を基に、各国の研究炉に関わる研究者の人材育成に寄与することを目指しています。



■ 2017年度ワークショップ

●日 程:11月21日~11月23日

●場 所:インドネシア(スルポン)

●参加国:11ヶ国





「原子力技術利用 | FNCAオープンセミナーの様子

■ トピックス

- ・インドネシア原子力庁において「原子力技術利用|FNCAオープンセミナーを開催し、基調講演を行いました。
- ・中性子放射化分析(NAA)の個別セッションにおいて、大気汚染、鉱物資源に関する活動について各国から報告があり、各国の努 力によりエンドユーザーとの連携が継続的に改善されていることが確認されました。
- ・研究炉利用の個別セッションにおいて、アイソトープ(RI)製造と利用状況、および新規研究炉の計画について各国から報告があ り、将来計画としてホウ素中性子捕捉療法や材料研究等に関するトピックスを取り上げることが確認されました。

▼放射線安全・廃棄物管理

原子力/放射線関連施設における放射線安全の確保について知見を共有し、各国の安全レベルの向上を図っています。 一般公衆の放射線安全確保のために放射性廃棄物の処理・処分方法や環境影響評価について情報共有しています。



■ 2017年度ワークショップ

程:8月1日~8月3日 ●場 所:タイ(バンコク)

●参加国:12ヶ国



■ 近年の活動・成果



放射線緊急時計画・対応に関する統合化報告書

■ トピックス

- ・カセサート大学において、公開セミナー「原子力および放射線の応用と放射性廃棄物管理」を開催しました。
- ・低レベル放射性廃棄物処分場に関する統合化報告書の作成に関する討議を行いました。
- ・低レベル放射性廃棄物処分場、および放射線廃棄物と使用済燃料管理に関する各国の現状について情報を共有しました。
- ・タイ原子力技術研究所(オンガラク)の施設を訪問し、ジェムストーンの着色設備、放射化学研究室、放射性廃棄物貯蔵施設を見 学しました。

▼放射線育種

持続可能な農業の促進を目指し、アジア各国にとってニーズの高い作物を対象とし、放射線照射による突然変異育 種技術を利用することで、気候変動下においても高収量で様々な環境耐性を持つ新品種を開発しています。

■ 2017年度ワークショップ

●日 程:10月31日~11月3日

●場 所:韓国(済州)





■ トピックス

- ・韓国放射線産業学会および韓国原子力国際協力財団との共催で、『持続可能な農業のた めの放射線技術・放射線育種の応用』と題した合同シンポジウムを開催しました。
- ・現行フェーズの活動「持続可能な農業のためのイネの突然変異育種」が最終年度を迎 え、活動のまとめと評価を行いました。
- ・2018年度から始まる新規フェーズについて、計画およびテーマについて議論を行いまし た。
- ・テクニカルビジットとして、済州大学の原子力科学技術研究所および亜熱帯園芸学研究 センターおよび農村振興庁の柑橘類研究所を視察しました。 ※プロジェクトの詳細はP13をご覧ください。

▼気候変動科学

原子力技術及び同位体を用いた分析を通じ、過去の気候変動の仕組みと過程を理解し、新たな知見を解明するため の専門知識を共有することを目的としています。

■ 2017年度ワークショップ

●日 程:10月24日~10月26日

●場 所:オーストラリア(シドニー)

●参加国:10ヶ国



■ トピックス

- ・各国より、気候変動の研究に対する貢献の可能性、および既に実施されている研究内容 について報告がありました。
- ・3年間の活動計画が議論され、「環境アーカイブ」と「炭素貯蔵」の2つをテーマとして 取り上げることが確認されました。
- ・テクニカルビジットとして、オーストラリア原子力科学技術機構の加速器科学センター および環境放射線測定センター等を訪問し、プロジェクト活動に関連する施設や作業の 様子を見学しました。

※プロジェクトの詳細はP5-6をご覧ください。

▼バイオ肥料

放射線滅菌技術を製造過程に取り入れることにより、より高品質なバイオ肥料や、植物の生長を促すと共に病害抑 制効果を持つ多機能なバイオ肥料を開発し、環境に優しい農業の推進を図っています。

■ 2017年度ワークショップ

●日 程:11月13日~11月17日

●場 所:日本(高崎)

●参加国:9ヶ国



■トピックス

- ・『アジアにおける放射線利用技術と持続的研究開発』と題した公開セミナーを量子科学 技術研究開発機構高崎量子応用研究所との共催で開催しました。 ・各国からの報告と各課題に関する議論を行い、本フェーズにおける3年間の活動のまと
- めと評価を行いました。
- ・2017年度末の発行に向けてFNCAガイドライン第2冊『放射線技術を利用したバイオ肥 料キャリアの生産』のドラフトの編集作業が進められました。
- ・東京農工大学スーパー教授のガリー・ステイシー氏が参加し、特別講演を行いました。 ※プロジェクトの詳細はP7-8をご覧ください。

▼電子加速器利用

近年は、天然高分子に分解、橋かけ、グラフト重合などの放射線加工技術を施し、オリゴキトサン植物生長促進剤 や土壌改良材としての超吸水材を作製し、フィールド試験を行っています。

■ 2017年度ワークショップ

●日 程:11月13日~11月17日

●場 所:日本(高崎) ●参加国:10ヶ国



■ トピックス

- ・『アジアにおける放射線利用技術と持続的研究開発』と題した公開セミナーを量子科学 技術研究開発機構高崎量子応用研究所との共催で開催しました。
- ・植物生長促進剤および超吸水材の実用化に向けた課題について各国報告と議論を行いま した。
- ・本フェーズにおける3年間の活動成果がまとめられ、来フェーズに向けた活動計画が議 論されました。
- ・テクニカルビジットとして、高崎量子応用研究所のイオン照射研究施設、電子線照射施 設、コバルト60照射施設、サイエンスプラザを見学しました。 ※プロジェクトの詳細はP7-8をご覧ください。

原子力平和利用の推進において必要となる原子力安全および核セキュリティ・保障措置の一層の確保について、知識 ▼核セキュリティ・保障措置 や情報の共有や人材育成協力の推進等により、核セキュリティ・保障措置の強化を図っています。

■ 2017年度ワークショップ

●日 程:9月19日~9月21日

●場 所:日本(水戸・東海)

●参加国:10ヶ国



■ トピックス

- ・核セキュリティ・保障措置の取り組みに関する各国の報告、および円卓討議と特別講演 を行いました。
- ・核鑑識、放射線源のセキュリティ、追加議定書実施の良好事例、核セキュリティ・保障 措置分野の人材育成の促進をテーマに発表と討議を行いました。
- ・テクニカルビジットとして、日本原子力研究開発機構原子力科学技術研究所の高度環境 分析研究棟、核不拡散・核セキュリティ総合支援センターのバーチャルリアリティシス テム、核物質防護研修フィールド、核鑑識技術開発研究室を訪問しました。 ※プロジェクトの詳細はP9-10をご覧ください。



本プロジェクトでは、ガンマ線やイオンビームによる放射線誘発突然変異を利用した品種改良技術により、イネ、バナナ、ラン、ソルガム、ダイズなどアジアにおいて重要な作物に関し、耐病性、耐虫性、耐旱性等に優れた新品種を開発し、アジア地域の食糧増産および農作物の高品質化に貢献することを目的として活動しています。

2013 年度~2017 年度までのプロジェクトフェーズでは、「持続可能な農業のためのイネの突然変異育種」をテーマとして、肥料と農薬の投入が少なくても高収量となる品種や、耐病性、耐旱性、その他気候変動への耐性といったそれぞれの国のニーズに合った新品種の開発を目標として活動を行いました。この活動を通して、ほとんど全ての国で優良な特性を持った突然変異品種が開発され、持続可能な農業への貢献を果たすという大きな成果を達成しました。さらにいくつかの品種は既に実用化が進められており、大きな経済効果をもたらしています。また、イネの栽培を行っていないモンゴルでは、耐塩性に優れ親品種より早く育つコムギの新品種が開発されており、さらにモンゴルの気候に適したイネ栽培の導入に向けた試験を進めています。2018 年度から始まる新たなプロジェクトフェーズでは、「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」をテーマとして活動を行っていくこととしています。



▲ バングラデシュで開発されたイネの新品種 イオンビーム照射を利用して開発された、早生で高収量な突然変異品種(左側の水田)。



▲ マレーシアで開発されたイネの新品種 ガンマ線を利用して開発された、耐旱性に優れた突然 変異品種

原子力安全マネジメントシステム プロジェクト

自己評価とピアレビューを通じた原子力施設の安全性向上に貢献

原子力施設における安全確保と原子力事故防止のため、施設の所有者は、放射線防護に関する取り組みや、施設の保守・整備等を行いますが、これを確実に実施するための安全管理の仕組みを安全マネジメントシステムと呼びます。

本プロジェクトでは、FNCA 各国が原子力施設の安全マネジメントシステムについて理解し、継続的に改善できるよう、6ヶ国の研究炉施設においてピアレビューを実施し、それぞれの施設の優れた点(良好事例)や改善すべき点を指摘して、原子力施設の安全性向上に貢献しました。特に各施設において認められた良好事例は117例に上り、これらは良好事例集としてまとめられ、FNCA ウェブサイト※に掲載されています。本プロジェクトは2016年度をもち、成功裏に終了し



※良好事例集 URL:http://www.fnca.mext.go.jp/english/sms/good_practices.pdf

ピアレビューの仕組み

ました。



①研究炉視察 各国の専門家が対象施設を視察し、保守・ 整備の実施状況を確認する。



②専門家による検討 視察の結果を踏まえて、対象施設の安全管理 上の良好事例や改善が必要な点を確認する。



③ピアレビュー報告作成 良好事例や改善推奨事項を報告書にま とめる。

ピアレビュー実績

ピアレビュー実施施設		実施年
G. A. Siwabessy 多目的研究炉	インドネシア	2010 年
プスパティ研究炉	マレーシア	2011 年
HANARO 研究炉	韓国	2012 年
BTRR 研究炉	バングラデシュ	2014 年
DNRR 研究炉	ベトナム	2015 年
TRR-1/M-1	タイ	2016年

豪州が初代 FNCA 最優秀研究チームに

前年度の FNCA プロジェクト活動において最も顕著な功績をあげたカントリー・チームを表彰する FNCA 賞が創設され、オーストラリアの研究炉ネットワークプロジェクトチームが、第1回 FNCA 賞最優秀研究チー ム賞の表彰を受けました。加えて、3ヶ国4プロジェクトが優秀研究チーム賞を受賞しました。表彰式は第 18 回 FNCA 大臣級会合の中で行われました。



リア原子力科学技術機構 (ANSTO) のマイケル・ドゥルース氏(右)

最優秀研究チーム賞

研究炉ネットワークプロジェクト

代表者:マイケル・ドゥルース氏 (オーストラリア プロジェクトリーダー) オーストラリア原子力科学技術機構

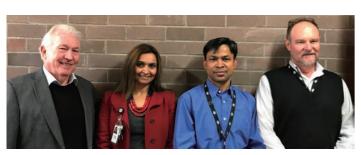
●マイケル・ドゥルース氏からのメッセージ:

FNCA の研究炉ネットワークプロジェクトは、医療用 放射性同位体、特に⁹⁹Mo(モリブデン)の安定供給に 重点を置いていました。ウランの核分裂により 99Mo を 生成すべく、私たちはオーストラリア原子力科学技術機

構(ANSTO)核医学プラントを新設しました。このプラントは一週間(6日間)あたり3,500Ci(キュリー)の9Mo を製造する能力があり、現在試運転中です。重要な特徴としては、最新の設計や、低濃縮ウランがターゲットとして使 用されていること、キセノン同位体の放出量が低く抑えられており包括的核実験禁止条約(CTBTO)の要求を満たして いることなどが挙げられます。このプラントの新設には、数多くの人々が数年間にわたって非常に熱心に関与してきま した。

プラントの新設に関与した ANSTO の職員は、受賞について大いに光栄に思うとともに、第1回の FNCA 賞にこのチー ムが選ばれたことについて、FNCA に感謝しています。

ANSTO は、OPAL 研究炉の有効性を最大化するために、引き続き努力します。OPAL 研究炉は年間 300 日にわたっ て稼働し、医療用放射性同位体の製造、シリコンインゴット(延べ棒)の照射、中性子放射化分析のために使用されて おり、中性子ビームは広範囲にわたる科学実験のために使用されています。





ANSTO 核医学プラント新設に関与した主要なメンバー (左から)マイケル・ドゥルース氏、バウナ・シャルマ氏、 モシウル・アラム氏、リチャード・ワッツ氏

優秀研究チーム賞

認められ、下記の3ヶ国4プロジェクトが優秀研究チー ム賞を受賞しました。



バングラデシュ:放射線治療プロジェクト



マレーシア:放射線育種プロジェクト 人材養成プロジェクト



フィリピン:電子加速器利用プロジェクト

放射線利用分野の活動成果を報告



「特長を活かした放射線利用はここまで拡がっている」をテーマに 若狭湾エネルギー研究センターで FNCA シンポジウム 2018 を開催

2018年1月23日に、福井県敦賀市の若狭湾エネルギー 研究センターにおいて FNCA シンポジウム 2018 が開催さ れ、国内および海外の FNCA 参加国 10 ヶ国から、計 20 名以上の専門家らを含む100名以上が参加しました。

福井県は、原子力を中心としたエネルギーの総合的な 研究開発拠点地域を形成するため、「エネルギー研究開発 拠点化計画 | を策定し、FNCA の重要な活動分野でもある 放射線利用技術を含む研究開発機能の強化も進めていま す。シンポジウムでは、アジア地域において放射線技術 が様々な分野にわたり広く利用されている状況と展望に ついて、基調講演やパネル討論を通じて情報共有が行わ れました。

開会に際しては、文部科学省大臣官房審議官の増子宏 氏、福井県総合政策部長の豊北欽一氏、ならびに原子力 委員会委員の佐野利男氏より挨拶があり、続いて FNCA 日本コーディネーターの和田智明氏が放射線利用分野を 中心に FNCA プロジェクト活動の状況と成果を紹介しま

若狭湾エネルギー研究センター所長の中嶋英雄氏は、 福井県における放射線利用の取り組みについて、野菜の 品種改良やがん治療への応用などを紹介しました。

外務省国際原子力協力室長の辻昭弘氏からは、国際原 子力機関(IAEA)における協力活動等を通じた日本の取

り組みが紹介され、FNCA 参加各国の代表者からは、各国 における放射線利用の現状や展望が発表されました。

パネル討論では、特に農業分野における放射線技術の 有効性や将来に向けた展望について議論が行われたほか、 日本と FNCA 参加各国における研究炉を活用した放射線 技術利用の現状について活発な議論が行われました。

1月24日には、海外からの参加者らが日本原子力発電 敦賀発電所を訪問し、2号機の格納容器、使用済燃料プー ル、新規制に対応した安全対策設備等を視察しました。



▲ 敦賀発電所見学での集合写真



■新プロジェクトの導入を決定

内閣府・原子力委員会の主催、文部科学省による共催の下、第18回コーディネーター会合が開催されました。会合には FNCA 参加 11 ヶ国(韓国は欠席)の他、IAEA/RCA から代表が出席し、会合前日の 6 日には、茨城県東海村の J-PARC センター (大強度陽子加速器施設) の視察も行われました。会合では、原子力と同位体技術を利用し過去の気候変動について調査を行 う「気候変動科学プロジェクト」と、中性子放射化分析と研究炉に携わる人材の技術向上を目指す「研究炉利用プロジェクト」 の発足が決定されました。さらに FNCA 活動における顕著な功績と地域への貢献を表彰する制度である、「FNCA 賞 | の枠組・ 運用方法について、合意に至りました。

■会合の主な結論と提言(一部抜粋)

第16回及び17回 FNCA 大臣級会合の共同コミュニケを踏まえ、下記の項目が合意されました。

- 原子力と同位体技術の利用により、気候変動に対する生態系と景観の脆弱性と復元力を把握するため、2017年に気候変 動科学プロジェクトを新たに開始する。
- 廃棄物保管及び処分施設の建設に向け、放射線安全・廃棄物管理プロジェクトを強化するとともに、放射線安全と安全 文化を促進させる。

韓国科学技術情報通信部(MSIT)

● 「FNCA 賞」については、提案された枠組でまずは開始し、継続的改善に向け議論を続ける。

■原子力法の知識・経験の共有

グングラデジョ

内閣府・原子力委員会の主催、文部科学省による共催、経済協力開発機構・原子力機関(OECD/NEA)の協力の下、2017 スタディ・パネル/国際ワークショップが開催されました。本パネルには FNCA 参加 11 ヶ国(韓国は欠席)の他、OECD/ NEA より代表が出席しました。第 17 回大臣級会合において、原子力法の分野で豊富な経験と知識を持つ国際機関と連携の上、 「原子力損害賠償」をテーマとして取り上げることが決定されたことを受け、本パネルが開催されました。

セバスチャン

海外の専門家による講演を通じ、国際的な原子力損害賠償の法的枠組や、原子力保険の概要について、理解を深めること ができました。また FNCA 参加国の関心が特に高い「日本の原子力損害賠償制度と日本における賠償の経験(福島の経験)」 について、体系的な紹介が行われ、FNCA参加国が法制度整備の必要性や重要性について認識を共有することができました。

■会合のまとめ

最後に、阿部原子力委員会委員(会合議長)より総括として以下が述べられました。

(OECD/NEA)

- 原子力損害賠償の国際的な法的枠組に関する様々な講演を通じ、各条約に対する理解や条約締結とそれに伴う国内法整 備・改正の重要性につき認識が促進された。
- 日本の原子力損害賠償制度と福島における経験が共有されたことにより、事故への迅速な対応のため賠償制度の枠組整 備の必要性につき認識が促進された。
- FNCA 参加国は互いに近隣に位置しており、国境を越え被害を受けた際の補償等につき関心が高い。
- 会合議長としては、将来、再度本テーマの会合を開催し、各国の取り組みの進展状況を共有することを望みたい。

各国コーディネーターリスト 氏名(敬称略)

オーストラリア原子力科学技術機構 ピーター・マックグリン (ANSTO) 国際関係シニアアドバイザー バングラデシュ原子力委員会(BAEC) マブバル・ホク 委員長

リュウ・ヨンダ 中国国家原子能機構(CAEA) 秘書長 インドネシア原子力庁(BATAN) 副長官 ヘンディグ・ウィナルノ

(原子力技術利用) 和田智明 公益財団法人科学技術広報財団 理事

カザフスタン国立原子力研究所(NNC) エルラン・G・バティルベコフ

キム・ヨンウン 宇宙原子力巨大科学協力課 課長 アブドゥル・ムイン・ビン・ マレーシア原子力庁 (Nuclear Malaysia)

アブドゥル・ラフマン 副所長(技術プログラム) 原子力委員会(NEC) 原子力技術部 チャドラーバル・マヴァグ

フィリピン原子力研究所 (PNRI) 副所長 ソレダート・S・カスタネーダ 原子力部主任

ポーンテップ・ニサマニーフォン タイ原子力技術研究所(TINT) 所長

ベトナム原子力研究所(VINATOM) チャン・ゴック・トアン 副所長

第 18 回大臣級会合

カザフスタン (2017年10月11日)

放射線育種 WS

(2017年10月31日~11月3日)

放射線安全・廃棄物管理 WS

タイ (2017年8月1日~3日)

放射線治療 WS

フィリピン

(2017年10月25日~28日)

研究炉利用 WS

インドネシア

(2017年11月21日~23日)

2017 年度 FNCA 活動実績

東京(2017年7月19日~20日) 核セキュリティ・保障措置 WS

茨城県(2017年9月19日~21日)

第 18 回上級行政官会合

バイオ肥料&電子加速器利用合同 WS 群馬県(2017年11月13日~17日)

2018 シンポジウム

福井県(2018年1月23日)

、第 19 回コーディネーター会合

東京(2018年3月22日)

(2018 スタディ・パネル

東京(2018年3月23日)

気候変動科学 WS

オーストラリア

(2017年10月24日~26日)

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?

我が国の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ヶ国がイコールパートナーシップの下、原子力分野の共同研究、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

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、ならびに 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

原子力発電およ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、各国および国際協力の 取り組みに活かすための議論を展開してい

2016年度は OECD/NEA との協力の下、 「原子力損害賠償 | をテーマとしたスタディ ・パネル/国際ワークショップを開催しま した。

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8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。



Forum for Nuclear Cooperation in Asia

FNCA



http://www.fnca.mext.go.ip/



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、 文章科学賞(公財)原子力安全研究協会が発行したものです。