FNCA
Forum for Nuclear Cooperation in Asia
ニュースレター
24号
2015年3月

目次

・第 15 回 FNCA 大臣級会合　P.1
・カントリーレポートのトピックスから　P.3
・プロジェクト活動紹介　P.6
・第 15 回 FNCA コーディネーター会合　P.16
・第 6 回「原子力発電のための基盤整備に向けた取組に関する検討パネル」会合　P.17
・FNCA 日本コーディネーターからのメッセージ P.18
・FNCA 活動の成果物　P.18
・2014 年度 FNCA の活動一覧　P.19
・アジア原子力協力フォーラムとは　P.20

第15回アジア原子力協力フォーラム(FNCA)大臣級会合

2014年11月19日　オーストラリア・シドニー

会合の様子

第 15 回 FNCA 大臣級会合が、2014 年 11 月 19 日、シドニーのシドニー・ハーバー・マリオットホテルにおいて開催された。本会合は内閣府、原子力委員会およびオーストラリア原子力科学技術機構 (ANSTO) の共催で開催され、FNCA 参加 12 ヵ国 (オーストラリア、バングラデシュ、中国、インドネシア、カザフスタン、日本、韓国、マレーシア、モンゴル、フィリピン、タイ及びベトナム) の大臣級代表 (大臣 2 ヵ国、副大臣 2 ヵ国、原子力行政機関長他) が一堂に会し、これまでの FNCA における放射線利用及び原子力発電に関する様々な取組の成果が報告され、今後の活動に対する指示が決議案として取りまとめられた。

(左) 阿部信泰原子力委員会委員長代理
(右) イアン・マクファーレン オーストラリア産業大臣

(1) 開　会

主催者であるオーストラリア産業省マクファーレン大臣より、同国の FNCA への積極的参加の実績、特に原子力安全と核セキュリティでの主導的な役割の紹介があり、FNCA の重要性を踏まえた今後の継続的な支援の表明があった。共同主催者である日本からは、山口内閣府特命担当大臣のビデオ・メッセージでの挨拶と阿部原子力委員会委員長代理の開会挨拶を行った。

(2) カントリーレポート

各国代表より、エネルギー政策、原子力発電の導入・新増設計画、基盤整備の計画等が紹介された。(各国の報告概要は P.3 ～ 5 を参照。)

(3) FNCA 活動報告

町 FNCA 日本コーディネーターより、FNCA の下で進められている 10 件のプロジェクトの活動報告があった。

また、2014 年 8 月にハノイで開催された「第 6 回原子力発電のための基盤整備に向けた検討パネル」会合結果について、

山口俊一内閣府特命担当大臣

パネル会合共同議長の阿部原子力委員会委員長代理より報告された。「今後のパネル会合の在り方」については、ハノイ会合での各国意見を反映した日本改定案の議論を行った結果、以下の趣旨で採択された。(詳細は P.17 を参照。)

- 会合名称:「持続的発展に向けた原子力推進のための政策と技術の検討パネル」
- テーマ:発電及び非発電の両領域での政策課題、技術課題を取上げる。
- 会合開催時期:コーディネーター会合との同時開催とする。

(4) 多目的研究炉の応用戦略

FNCA 加盟 12 か国中、10 か国が研究炉を所有しており、FNCA では研究炉ネットワーク・プロジェクトにて各国間の連携と新規導入予定国への技術支援を行ってきた。今次会合では、各国大臣レベルでの協議により、研究炉ネットワーク連携の強化と予想される医療用アイソトープ Mo-99 の全世界的な供給不足への対応を協議することを目指した。リード・スピーチとして、ANSTO・ストーア執行役員から OPAL 研究炉の構築・運用の概要の報告があり、日本原子力研究開発機構の岸氏より JRR-3 研究炉による中性子利用の活用状況が報告され、BATAN(インドネシア原子力庁)のジャロット長官よりスルポン研究炉の活用事例が報告され、町 FNCA 日本コーディネーターより FNCA 研究炉ネットワーク・プロジェクトでの活動概要が紹介された。ディスカッションでは、研究炉運用のため専門知識の習得及びユーザー・コミュニティーの構築に関する教育と訓練の重要性が認識された。また、研究炉の潜在的な応用事例の多様性が強調され、中性子放射化分析のような分野で FNCA 加盟国が所有する研究炉の共同使用の要請が提唱された。また、FNCA 域内での中性子利用に関する技術習得の機会を更に進展させることに強い関心が示された。

(5) 決議の採択

以上の議論を踏まえ、以下のような決議を採択した。

- FNCA 各国大臣のリーダーシップおよび各国コーディネーターの積極的参画により、FNCA15 年の活動成果を更に進展させることを奨励する。
- 第 4 次パネル会合を発足させ、原子力発電およびそれ以外の原子力応用の両領域での政策課題、技術課題及び国際協力に注力することとし、かつコーディネーター会合との同時開催とする。
- 人材養成プロジェクトに、原子力人材養成の重要政策を討議するワークショップを3年毎に上級行政官の出席のもとに開催することを勧告する。
- 原子力利用の拡大が期待されるアジア地域での核セキュリティ文化の重要性を認識し、核セキュリティ文化の醸成を人材養成活動を通じて引き続き強化する。
- 放射線育種プロジェクト、バイオ肥料プロジェクト、電子加速器利用プロジェクトの成果を農業生産の改善に適用するために、関係各国の上級行政官がそれぞれの利害関係者との連携を強化することを奨励する。
- FNCA 域内にある研究炉を域内他国のユーザー、共同研究者、研修者が利用可能となるための努力をする。
- FNCA 域内の Mo-99 の生産能力の拡大計画に鑑み、Mo-99 の需給状況と研究炉の運休日程に関する情報の共有を継続する。

各国政府代表集合写真

カントリーレポートのトピックスから

第15回FNCA大臣級会合で報告された各国のカントリーレポートの主旨は以下の通りである。

オーストラリア

オーストラリアは、長期にわたり核不拡散を強く支持している。新たな研究炉 OPAL は低濃縮ウラン燃料により稼働しており、低濃縮ウランターゲットを用いた医療用ラジオアイソトープMo-99の製造を行っている。オーストラリア政府が、最近新たな製造設備に対し 1 億 6,880 万豪ドルを投資したことで、周辺地域への Mo-99 の供給が促進されるだろう。我々の革新的な原子力技術利用により、健康、産業、研究、環境に対して有益な成果が生まれている。今後も FNCA といった場で、我々の経験や専門知識を周辺諸国と共有したい。オーストラリアは、今後も継続して FNCA プロジェクトを支持する考えであり、これまでにプロジェクトから生まれた成果を喜ばしく感じている。アジア地域における原子力の成長が勢いを増す今、我々は一致協力し、社会とのコミュニケーションや、原子力科学および技術に対する社会の信用構築と維持に取り組む必要がある。

イアン・マクファーレン
産業大臣

バングラデシュ

バングラデシュの現政府は、将来構想において、2021 年までにおよそ 20,000 MW を発電することによってすべての人に電力を供給すると宣言している。そして、そのうちの 10%が原子力によって賄われると見込まれている。ルーパーに国内初の原子力発電所を建設することが 2010 年 12 月に議会によって承認された。

また、2012 年 5 月 31 日には「バングラデシュ原子力規制法（BAERA）」と呼ばれる法律が議会で可決され、現在はこの法に従って独立した規制組織が設立されている。また、二国間交渉を通して、この最初の原子力発電所の導入にむけたサプライヤーの協力を得るための措置を講じている。

我々は、FNCA を通じての地域協力、技術や知識や経験の共有、原子力関連活動における日本のリーダーシップが継続していくことを期待する。

モハメド・モニルル・イスラム
バングラデシュ原子力委員会 委員長

中　国

「安全第一」の原則を堅持する中国は、原子力の安全性、核セキュリティ、原子力緊急時対応を重視し、常に原子力の安全性と緊急事態に関する法規の制度を改善し、インフラの建設を強化してきた。現在、中国本土で 21 基の原子炉が稼働中である。その合計の設備容量は 19.02 GW にのぼる。さらに、目下、合計設備容量 29.53 GW の新しい原子炉 27 基の建設が進められている。

中国は、多国間協力の重要なプラットフォームの 1 つである FNCA が参加国間の原子力技術の交換と協力において重要な役割を果たしていると確信している。我々は、参加各国の効果的な参加をいっそう進め、FNCA プロジェクトの現実的な成果をさらに拡充できるようにするため、原子力技術の交換と経験の共有に関連した協力の優先事項にいっそう重点的に取り組むことを望んでいる。

ワン・イーレン
中国国家原子能機構 副長官

インドネシア

インドネシアのエネルギー政策は、持続可能な国家の発展を支えるためにエネルギーの独立と安定を実現することを目標としている。国のエネルギー政策に記された今後数十年の中心的なエネルギー政策は、エネルギー源を炭化水素から新・再生可能エネルギーに移行させることである。全発電量に占める新・再生可能エネルギーの割合を 2025 年に 23%、2050 年に 30%にすることが期待されている。原子力は、現在も、新エネルギーの一部として長期的なエネルギー計画のオプションの一つに位置づけられている。エネルギー・鉱物資源省は、バンカ・ブリトゥンに 5,000MW の原子力発電所を建設することを目指し、その作業の加速に関する白書の作成を開始した。我々は、今後も FNCA が原子力技術利用促進のために協力し、共通のニーズを反映し、人材を育成していくことを期待する。

ジャロット・スリスティオ・ウィスヌブロト
インドネシア原子力庁 長官

日　本

４月に新しい「エネルギー基本計画」が承認された。これは 3E + S（エネルギー安定供給、経済効率、環境、及び安全性）をバランスよく追求することを基本政策としており、原子力は低炭素の準国産エネルギー源であることから重要なベースロード電源と位置づけられている。

福島では、廃炉に向けた活動と汚染水の処理が進んでいる。４月に一部の被災地域で避難指示が解除された。海水のモニタリングの結果は毎日、また食品のモニタリングの結果は毎週発表されている。また、2015 年４月には、廃炉国際共同研究センターが設立される予定である。

日本は、FNCA の今後 15 年に関して、FNCA のすべての参加国が FNCA のパイオニア精神を思い起こし、将来の FNCA の方向性を決める上で閣僚レベルのリーダーシップを発揮し、コーディネーターが積極的に関与することを期待している。

阿部　信泰
原子力委員会 委員長代理

カザフスタン

カザフスタン共和国は、一貫して、国の経済、科学、医学の多様な分野で原子力と放射線の技術の応用を発展させる政策を実行してきた。新設のエネルギー省に代表される政府は、原子力の応用の分野で国家政策を実行する責任を負っている。

カザフスタンは低濃度ウランの国際バンクが創設されれば、細心の注意を払うべき核燃料サイクル技術の拡散リスクの低下と世界の核セキュリティの強化に貢献すると考えていることから、このバンクの創設を目指した IAEA の活動を支援している。

我が国は原子力の平和利用に関して積極的に国際社会と協力を行っている。特に、FNCA の参加国との間で、安全文化の発展、核・放射線技術の医学への応用、及び原子力と放射線の応用に関連して相互利益のあるその他の問題について、協力を進めている。

エルラン・バティルベコフ
カザフスタン国立原子力センター 総裁

韓　国

韓国では現在 23 基の原子炉が稼働し、電力の 30%を原子力によって供給している。韓国は世界で５番目に原子力発電量の多い国であり、新たに 11 基の原子炉の建設計画が進行中である。韓国政府は、放射線融合技術、病気の診断・治療技術、放射線・ラジオアイソトープの応用を発展させるための研究基盤の拡大を目指し、「原子力ベースの創造的経済行動計画」（2013 – 2017 年）を策定した。

韓国は 1990 年に FNCA が発足して以来、参加各国との連携を強化してきた。今後も、研究炉の利用の前進、放射線利用の前進、原子力安全性の強化、原子力インフラの強化の分野で、参加国との協力を続けていくつもりである。こうした状況において、韓国は、放射線腫瘍学や核セキュリティ・保証措置に関するプロジェクトなど、７つのプロジェクトに積極的に参加している。韓国は、FNCA がアジア地域における原子力協力の促進に極めて重要な役割を果たしていると考える。

ムン・ヘジュ
韓国未来創造科学部
宇宙原子力政策官

マレーシア

マレーシアは現在、2020 年以降の発電燃料オプションの１つとして、特にマレー半島において原子力を利用することを検討中である。

天然高分子の放射線加工の分野では、植物生長促進剤（PGP）やエリシターとしてオリゴキトサンを利用することにより、マレーシアのクライ唐辛子の混合種とコメの品質と収量が大幅に上がっている。また、aGricare® ORGANIC-N や Bioliquifert など、マレーシア原子力庁が開発したバイオ肥料が商業化に成功している。

マレーシアは、原子力技術の平和利用における国際協力を促進する上での FNCA プラットフォームの重要性をここに改めて表明したい。マレーシアはこれからも FNCA の枠組みに基づく活動に積極的に参加していくつもりである。また FNCA が、これからも知識や経験を共有することにより、マレーシアのような新しい参加国の原子力開発プログラムを支援し続けることを望んでいる。

アブ・バカル・モハンマド・ディアー
マレーシア科学技術革新省 副大臣

モンゴル

モンゴル政府の規制機関の 1 つである原子力庁は 2008 年に設置された。原子力庁は、2009 年からモンゴル政府の規制機関として、首相の権限の下でその責務を遂行している。
モンゴル議会は 2009 年に、原子力法及び「放射性鉱物と原子力の探査に関する国家政策」を可決した。この国家政策の目的は、放射性鉱物資源を地中深くまで探査し、平和目的でウランの採掘、加工、輸出を行う中心的な国家の 1 つとなり、人間の健康と環境に優しい技術を導入することを通して幅広く社会と経済の各セクターで原子力を利用することである。
モンゴルは、FNCA が研究炉と原子力発電所に関する FNCA 参加国間の経験を共有し、将来の研究炉と原子力発電所を含む原子力技術に関する人材育成と規制組織の強化を行い、地域内の国際協力を強化することを期待する。

ノロブ・テグシュバヤル
モンゴル原子力庁 長官

フィリピン

フィリピンは調和型科学技術計画の枠組みの下、農業生産性、食品安全と食糧安全保障、産業競争、公衆衛生、災害リスク緩和の分野における国家の課題を解決する原子力技術の利用を継続する。フィリピンは原子力発電分野において、長期的に原子力オプションを保持し、キャパシティ・ビルディングと人材養成関連活動を支持する。
若い世代が将来の意思決定者となるため、フィリピンは教育省との協力のもと、IAEA のパイロットプロジェクト活動「中等学校のための原子力科学技術：教師と生徒のための教材と活動の概要」に参加している。2 校の公立中等学校がパイロット校として選ばれ、プロジェクトはすでに 2014 年 10 月に開始された。フィリピンは、FNCA が地域協力の枠組みとなり、他の協力協定や活動との相乗効果により機能することを期待する。

アメリア・P・ゲバラ
フィリピン科学技術省 副大臣

タ イ

タイ政府は 2007 年、国家電力開発計画 2007-2021（PDP2007）を承認した。その計画には、2020 年に 2,000MW、2021 年にはさらに 2,000MW の電力を供給するための原子力発電が含まれていたが、電力需要の変化により何度か改訂されてきた。「PDP2010 修正 3」では、原子力発電所に対する国民の理解を促進するため、また IAEA による INIR ミッションで判明した主な不足を埋めるため、原子力発電所プログラムが 6 年先送りされた。
タイにとって、TSO 業務の品質管理と保証、及び技術的な知識と能力の維持などの面で、FNCA 参加国間での技術移転が有用であると思われる。外国 TSO を補完し、またそれら TSO との仲介役を果たすために、国内での技術支援の能力を徐々に高めることが必要である。タイは、FNCA の調整により、将来の TSO の能力を強化できるものと考えている。

ソンポーン・チョンクム
タイ原子力技術研究所 所長

ベトナム

ベトナムは、野心的な原子力発電計画（VNPP）を導入し、最初の２基の原子力発電所の検討が進行中（FS 段階）である。ベトナムは、持続可能な原子力発電計画を進める必要があり、人材と R&D が必要不可欠である。また、原子力の平和利用促進にも焦点を当てている。研究炉を利用したラジオアイソトープや医薬品の製造といった原子力の健康への応用促進および作物の突然変異育種にも重点を置いている。
ベトナムは、原子力発電及び非発電に関して、FNCA における日本のリーダーシップに深く感謝し、またそれが続いていく必要があると考えている。参加国、特に原子力発電所のインフラ建設を目標とする新たな参加国は、FNCA より数多くの恩恵を受け、初期計画および能力構築を達成することができるだろう。
ベトナムは、アジア地域および世界の平和と繁栄を目的とした原子力科学技術の研究、発展、利用を促進および強化するため、FNCA の活動を支持することを明言する。

カオ・ディン・タン
ベトナム原子力研究所 副所長

プロジェクト活動紹介

放射線利用開発 ―産業利用・環境利用―

放射線育種プロジェクト

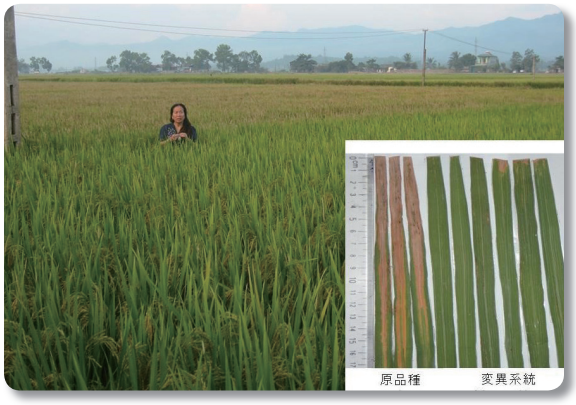
プロジェクト概要

本プロジェクトは、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、アジア地域の食料増産及び作物の高品質化に貢献することを目的としている。2013 年度からは、持続可能な農業を目指した突然変異育種研究に焦点を当て、「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収量の高い品種や、耐病性、耐旱性、その他気候変動への耐性に優れた品種の開発を目標として活動を進めている。

近年のプロジェクト成果

世界三大穀物の一つであるイネの品質改良に着目し、コメの粘りや食味に関連するアミロース等の含有量改変を共通目標とし、さらに各国のニーズに合わせ、収量性や耐塩性などの環境耐性に関する個別の目標を設定した研究を 2007 年に開始した。本研究においては、情報交換や照射施設の共同利用を行って研究を進め、各国においてニーズに合った有望な系統を得る等の成功を収め、2012 年度に活動を終了した。この活動を通じて、バングラデシュおよびベトナムにおいて、それぞれ新たな品種が開発され正式に登録されており、農家への普及が進められている。

なお、これまでの活動の成果として作成した突然変異育種マニュアルや各研究に関する成果書等は、FNCA のウェブサイト (http://www.fnca.mext.go.jp/mb/introduction.html) に掲載している。



ベトナムで得られた白葉枯病耐性に優れた系統(女性前方)
女性後方の原品種は白葉枯病の影響を受けている。

ワークショップ概要

■期　　間：2015 年 1 月 27 日～ 1 月 30 日
■場　　所：杭州（中国）
■参加人数：16 人
(バングラデシュ、中国、インドネシア、日本、マレーシア、モンゴル、フィリピン、タイ、ベトナム、オブザーバー：IAEA/RCA)

ワークショップの初日には、浙江大学との共催により、オープンセミナー『持続可能な農業のための突然変異育種の応用』が、『第 4 回遺伝資源イノベーションおよび分子育種国際シンポジウム』との合同開催で行われ、FNCA 参加国、中国の農業研究機関、大学等から約 150 人が参加した。

オープンセミナーの様子

ワークショップでは、持続可能な農業のためのイネの突然変異育種研究について各国より活動報告と今後の研究計画の発表が行われた後、「持続可能な農業」の意義や、突然変異育種技術が持続可能な農業に貢献する方法について議論が行われた。また、過去に終了したソルガム、ダイズ、ラン、バナナの各研究について、成果の利用・普及に関する現在の進捗状況が確認された。さらに、IAEA/RCA(原子力科学技術に関する研究、開発及び訓練のための地域協力協定)で来年度から新たに始まる作物の品質改良育種プロジェクトの概要が紹介された。FNCA における他の農業利用分野プロジェクトとの協力についても議論が行われ、バイオ肥料プロジェクトや電子加速器プロジェクトと既に協力を行っている国では、イネの農薬軽減や収量増加に効果があったことなどが報告され、バイオ肥料プロジェクトと作物の生産コスト削減等の点で協力を行っていくことが提案された。

ワークショップの 2 日目には中国水稲研究所を訪問し、施設の概要や研究活動について説明を受けた後、研究室での活動の様子やジーンバンク等を見学した。

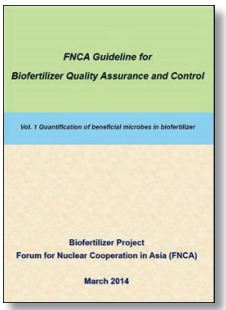
バイオ肥料プロジェクト

プロジェクト概要

土壌中には、植物と共生して植物に必要な養分である窒素を植物に供給する根粒菌や窒素固定菌、リンの吸収を助ける菌根菌、リン溶解菌等、植物の生育に有用な微生物が多く存在する。本プロジェクトでは、放射線によりキャリア※1を変質させずに滅菌し、その後植物の生育に有用な微生物を混合することで、それらの微生物活性を長期間保持できる高品質なバイオ肥料を開発している。その利用により作物に栄養を供給し、化学肥料の使用量を低減させることで、化学肥料の過剰な使用による環境負荷を軽減しつつ、作物の収量を増加させ、アジア地域における環境に優しく持続可能な農業の発達に貢献することを目的としている。

近年のプロジェクト成果

放射線滅菌の技術を利用したバイオ肥料用キャリアの生産にあたっては、照射施設を持つ原子力研究機関と、バイオ肥料を研究している農業研究機関との密接な連携が重要である。本プロジェクト参加国では、ワークショップ等での議論や各国参加者の積極的な働きかけ等によりその連携が強化され、キャリア放射線滅菌技術の民間への移転が進められている。インドネシア、マレーシアおよびフィリピンでは、放射線滅菌を利用したバイオ肥料製品が広く販売・利用されている。タイにおいても商業利用に向けた取り組みが順調に進められている。マレーシアでは、産業界との密な連携により、多くのバイオ肥料製品が開発された。



第1冊 バイオ肥料中の微生物の数え方

また、バイオ肥料の普及に向けて、FNCA バイオ肥料の品質保証 / 管理のためのガイドラインの作成を進めている。2014 年には『第 1 冊 バイオ肥料中の微生物の数え方』(http://www.fnca.mext.go.jp/bf/guideline.pdf) が発行されており、2015 年には『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』が発行予定である。

ワークショップ概要

■期　　間：2014 年 11 月 24 日～ 11 月 27 日
■場　　所：クアラルンプール (マレーシア)
■参加人数：12 人
(中国、インドネシア、日本、マレーシア、モンゴル、フィリピン、タイ、ベトナム)

本年度は第 3 フェーズ（2012 年度～ 2014 年度）の最終年度であることを受け、参加各国より 3 年間に亘る現フェーズの研究活動の概要が報告された。また、バイオ肥料研究開発における重要な課題である、1) 高品質な商業用バイオ肥料生産のための放射線滅菌利用の拡大、2) 多機能バイオ肥料開発および農家への拡大戦略、3) バイオ肥料と照射オリゴキトサン※2 の相乗効果試験評価および今後の展望、4) FNCA バイオ肥料の品質保証 / 管理のためのガイドライン『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』の作成について、それぞれ活発な討議が行われた。

ワークショップの様子

さらに、3 年間のまとめと今後の目標が議論され、今後、放射線滅菌キャリアの効果をより明確化するために、オートクレーブ滅菌※3 と比較した場合の有用性に関するデータをさらに蓄積し、論文としてまとめ発表すること等が提案された。また、バイオ肥料製造企業に対する放射線滅菌キャリア利用の普及活動、多機能バイオ肥料開発のための微生物の組み合わせに関する研究、および照射オリゴキトサンとの相乗効果試験評価を続けていくことが合意された。

また、セルダンのマレーシア農業 EXPO 公園において 2 年に一度開催されている大規模な農業博覧会に参加した。博覧会では、マレーシア農業・農業関連産業省とマレーシア農業研究開発研究所によるテクニカルツアーが行われ、参加者は、農業、プランテーション業、漁業、畜産業、食糧生産業といった様々な農業関連分野の展示を視察した。

農業博覧会視察の様子

※ 1 キャリア : 微生物を保持・増殖するための資材で、ピートや堆肥等が利用されている。
※ 2 照射オリゴキトサン : 放射線によりキトサンの分子量を減少させたもの。
※ 3 オートクレーブ滅菌 : 飽和蒸気で内部を高温高圧化した機器により滅菌を行う手法。

電子加速器利用プロジェクト

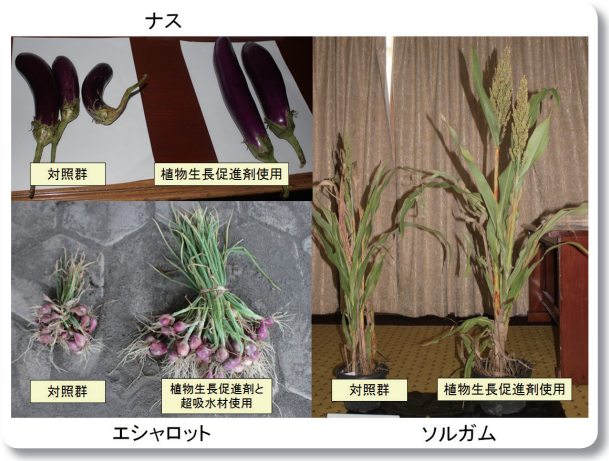
プロジェクト概要

本プロジェクトは、工業分野における電子加速器※1やガンマ線の広範な利用を目指し、参加各国での有益な製品の実用化を促進することを目標に研究活動を行っている。近年は、天然高分子※2の放射線加工による植物生長促進剤および土壌改良用超吸水材の研究開発を進めており、IAEA/RCA活動への波及効果も期待し、情報や実験データの共有を図っている。経済効果の高いイネや唐辛子に対する植物生長促進剤の適合を促進するための新たなガイドラインの作成を進めており、2015年度初頭に完成させる予定である。また、土壌改良用超吸水材については乾燥地帯における作物栽培のフィールド試験等を進めている。

近年のプロジェクト成果

天然高分子の放射線加工により、高活性の植物生長促進剤や乾燥地帯土壌改良用の超吸水材を作製できる。各国におけるフィールド試験により、放射線でキトサンを低分子化した植物生長促進剤が、唐辛子、イネ、野菜、果物等の収量を増加させることが確認された。インドネシア、日本、ベトナム、マレーシア、タイでは、キトサン由来の植物生長促進剤が既に商品化された。また、天然高分子の橋かけ等で作製した超吸水材は、乾燥地帯における土壌改良のための水分保持剤としての有効性が確認されている。

「放射線加工によるハイドロゲルとオリゴ糖類の開発に関するFNCAガイドライン」(http://www.fnca.mext.go.jp/english/eb/eb_guideline_v1_5.pdf)については、2009年10月の発行以降適宜更新されおり、現在では高品質な材料の作製とその使用法に係る参考資料として、各国の研究開発や産業利用の促進のために有効利用されている。また、FNCA参加国における電子線およびガンマ線の照射施設リスト(http://www.fnca.mext.go.jp/eb/introduction.html)をFNCAのウェブサイトに掲載し、参加各国のユーザーへ最新の情報を提供している。



農作物への植物生長促進剤と超吸水材の効果(インドネシア)

ワークショップ概要

■期　　間：2015年2月9日～12日
■場　　所：ジョグジャカルタ (インドネシア)
■参加人数：19人
(バングラデシュ、インドネシア、日本、カザフスタン、マレーシア、フィリピン、タイ、ベトナム)

ワークショップには、FNCA参加8ヵ国が参加し、放射線加工により作製した植物生長促進剤および超吸水材の研究開発状況について発表と討議が行われた。

ワークショップの初日に開催されたオープンセミナーでは、農業・産業分野の現地研究機関等から約50名の出席があった。インドネシアにおける農業・産業分野への放射線利用や日本における産業・環境分野への放射線利用に関する研究開発についての発表と活発な質疑応答があった。

ワークショップでは、低分子化したオリゴキトサンによる植物生長促進剤を使用したフィールド試験の進捗状況について発表が行われた。ベトナムは、イネとサトウキビに対するエリシターとしてオリゴキトサンの商品化に成功しており、このエリシターによってイネの収量は10～20%向上する。タイもまたオリゴキトサンを植物生長促進剤として商品化することに成功している。インドネシアは、唐辛子、イネ、ゴムノキ、トマト、ジャガイモ、エシャロット等の多種多様な植物に対してオリゴキトサンのセミ・フィールド試験を行い、25～300%の収量増加という非常に有望な成果を得た。また、キトサン/カラギーナン由来の植物生長促進剤/エリシターを、2017年度までに商品化することを目標とすべきであると提言された。

唐辛子への植物生長促進剤と超吸水材の効果(インドネシア)

タイは、ベビーコーン、竹、ゴムノキに超吸水材を利用し、ベビーコーンの収量を45%向上させた。インドネシアは、砂質土壌におけるエシャロットと唐辛子のフィールド試験において、非常に有望な成果を得ている。さらに、今後も引き続き放射線加工分野においてIAEA/RCAと協力していくことが合意された。

ワークショップの様子

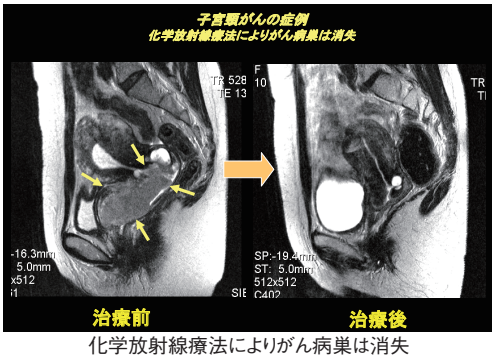
※1 電子加速器：電子に高電圧をかけて加速し、高いエネルギーの電子ビームを得るための装置。放射線加工に用いる。
※2 天然高分子：天然に産出する高分子化合物。代表的な化合物はセルロース、デンプン、たんぱく質、キチン、キトサン等。

放射線利用開発 ―健康利用―

放射線治療プロジェクト

プロジェクト概要

本プロジェクトは、アジア地域において罹患率の高いがん(特に、子宮頸がん、上咽頭がんおよび乳がん)に対する共同臨床試験を通じて、標準的放射線治療のプロトコール(治療手順)を確立し、アジア地域における放射線治療レベルの向上と普及を図ることを目的としている。



化学放射線療法によりがん病巣は消失

近年のプロジェクト成果

アジア地域において11ヵ国の参加の下、子宮頸がん、上咽頭がんおよび乳がんの共同臨床試験を実施し、標準治療法となるプロトコールの作成を行っている。本プロジェクトの臨床試験を通して安全で効果的なプロトコールが開発され、各国における治療成績の改善が進められてきた。このプロトコールはアジア各国の放射線治療の現場や大学の医学部等で標準治療法として広く用いられており、現在までの治療成績については、他の国際的な臨床試験の成績と同等かそれ以上の良い値を示している。

2004年に臨床試験を開始した子宮頸がんに対する化学放射線療法のプロトコール(CERVIX-Ⅲ)は、FNCA地域の人々に有効であることが確認され、マレーシア、タイ、ベトナム等、FNCA参加国の医療現場で標準的放射線治療法として採用されているとともに、世界的な学術誌にも、この成果が原著論文として報告されている。また、CERVIX-Ⅲに続き、2008年より臨床試験が行われている局所進行子宮頸がんに対するプロトコール(CERVIX-Ⅳ)も、治療後5年の生存率と局所制御率※1はそれぞれ68%、91%と有効かつ効果的であることが示されている。

ワークショップ概要

■期　　間：2014年11月4日～11月7日
■場　　所：青森県弘前市 (日本)
■参加人数：35人
(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、オブザーバー：IAEA/RCA)

ワークショップには、FNCA参加11ヵ国に加え、 IAEA/RCA(原子力科学技術に関する研究、開発及び訓練のための地域協力協定)加盟国であるインドがオブザーバーとして出席した。

ワークショップでは、局所進行子宮頸がん、上咽頭がんおよび乳がん関する各国の臨床試験データの報告と討議の他、子宮頸がんに対する新たなプロトコール(CERVIX-V)についても討議された。本治療法では高度な技術を要する3次元画像誘導小線源治療(3D-IGBT)※2を用いることから、今後、参加各国における実行可能性について調査を継続していくこととした。また、乳がんに対する寡分割放射線療法の第Ⅱ相試験(BREAST-I)のセッションでは、2013年から開始した本臨床試験の治療成績について討議され、現時点においてBREAST-Iが従来の乳がんに対する放射線療法と同等の安全性と有効性を有することが示された。最終的な結論を得るために、長期の追跡調査とさらなる症例登録を行っていくこととした。さらに、外部照射装置の品質保証・品質管理(QA/QC)に関するセッションでは、タイにおける線量調査結果、IAEAにおけるガラス線量計導入の指導概要について報告があった。

ワークショップの2日目には「放射線の医学利用に関するオープンセミナー」が開催され、約150名の関係者が参加した。文部科学省におけるアジア諸国を中心とした原子力人材育成の取り組み、放射線の工業・農業・環境保全分野での利用、本プロジェクトの紹介と取り組み、3D-IGBTの概況、フィリピンにおける子宮頸がんの現況、dMLC※3による追尾照射のための位置予測アルゴリズム※4の開発ならびに放射線被ばく医療における細胞遺伝学的線量評価に関する現状の7講演が行われた。

また、弘前大学付属病院の放射線科および高度救命救急センターや六ヶ所村の日本原燃(株)の原子力関連施設を訪問した。

(左)ワークショップの様子
(右)弘前大学付属病院放射線科見学の様子

※1 局所制御率：放射線をあてた病巣を制御できた割合。
※2 3D-IGBT: 腔内照射 (小線源治療) 時に CT や MRI を撮影し、病巣部の 3 次元画像を基に治療計画を立て、腫瘍や周囲の正常組織への線量を把握しながら行う腔内照射を指す。
※3 dMLC: ダイナミックマルチリーフコリメータ (Dynamic Multi Leaf Collimator) の略称。放射線治療ビームで照射される領域を制御するための金属板を、特に強度変調放射線治療の照射中に動かして利用される方式をいう。
※4 位置予測アルゴリズム：腫瘍の位置、動きの予測を行うコンピューターの計算手順。

研究炉利用開発

研究炉ネットワークプロジェクト

プロジェクト概要

本プロジェクトは、アジア各国が保有する試験研究炉の特徴や利用状況等について相互に理解を深め、地域ネットワークを構築することにより、研究者の技術レベル向上およびアジア各国が保有する試験研究炉の相互利用促進を図ることを目的としている。特に、医療用ラジオアイソトープ(RI)※1の安定供給のための地域ネットワークの構築を目指している。

タイ原子力技術研究所(TINT)
RI製造施設にて

近年のプロジェクト成果

本年度は第2フェーズ(2014年度～2016年度)の開始年度であり、第１フェーズにおけるRI製造・供給に係るFNCA地域ネットワークの構築に向けた活動を踏まえ、ワークショップにおいては、更にこの活動を推進するため、参加各国における試験研究炉の現状、新たな試験研究炉の建設計画、RI製造およびその利用について情報交換を行うとともに、RI製造・供給に係るFNCA地域ネットワークに関する協議、地域内における医療用RIの需要および供給状況の確認を行った。特に、現在流通しているMo-99は大部分が核分裂法により製造されているものの、核不拡散上や廃棄物上などの利点から(n、γ)法によるMo-99製造技術に関する情報交換を積極的に行った。なお、RI製造・供給に係るFNCA地域ネットワークは、参加国間だけでなく経済協力開発機構原子力機関(OECD/NEA)やAIPES※2ともMo-99の製造計画や需要について引き続き情報交換を行っていくこととした。

工業･医療･農業等様々な分野で利用されるRI製品

ワークショップ概要

■期　　間：2014年10月14日～10月16日
■場　　所：バンコク (タイ)
■参加人数：26人
(オーストラリア、バングラデシュ、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、オブザーバー：IAEA)

ワークショップでは、安定的なRI製造・供給に係るFNCA地域ネットワークの構築や(n、γ)法を用いたMo-99製造技術開発、用途に応じた効率的な研究炉の設計等について各国から報告があり、各国間での試験研究炉の設計・利用における今後の協力や、RI製造・供給に係るFNCA地域ネットワークの状況・方針等について議論された。各参加国で計画されている新設研究炉に関する設計仕様等の技術的な情報交換は、新たな研究炉の建設を計画しているタイ、ベトナムおよびモンゴルにとって有益であり、オーストラリア、中国、日本および韓国におけるこれまでの試験研究炉の設計および建設の経験についても共有していくことが確認された。また、Mo-99の主要な製造事業者および消費者が安定供給のために域内の需給を調整するメカニズムを構築することが提案された。

オープンセミナーでは、オーストラリア、日本、韓国、タイから、持続可能な開発に向けたRIおよび放射線技術等についての講演が行われた。

さらに、タイ原子力技術研究所(TINT)の主要施設であるTRIGA研究炉(TRR1-M1)やRI製造施設等を訪問し、施設の利用状況や実施されている研究内容について理解を深めた。

オープンセミナーの様子

※１ラジオアイソトープ (RI): 化学的性質は同じだが質量が異なり、活発な状態から落ち着いた状態に変化する時に放射線を放出する原子 (放射性同位元素)。
※２ AIPES:Association of Imaging Producers and Equipment Suppliers (画像製造者・装置供給者協会)

中性子放射化分析プロジェクト

プロジェクト概要

本プロジェクトでは、中性子放射化分析※を利用してプロジェクト参加国のニーズに添った試料の分析を行い、分析結果を評価してその内容を社会経済の発展のために積極的に活用することを目指している。現在、「地球化学的試料」、「食品試料」、「環境試料」を分析対象として活動を行っている。

海洋堆積物採取の様子

食品サンプルの準備

近年のプロジェクト成果

環境試料の分析では、過去8年間にわたりアジア各地で採取した環境試料（大気浮遊塵等）を、中性子放射化分析法を用いて分析し、各国の環境汚染状況を把握するとともに、その結果を各国の環境行政に反映させるべく努力してきた。例えば、中国やフィリピン等では中性子放射化分析で得られた大気浮遊塵の分析結果が環境改善施策に反映された。

地球化学的試料の分析では鉱物資源探査と地域汚染の両面で研究を行い、食品試料分析では参加国の実情に応じて試料を選定し、食品の汚染と摂取量の観点から元素組成を求めた。今後、これらの試料の分析結果が環境評価や改善、あるいは食品安全評価等に寄与していくことが期待されている。

ワークショップ概要

■期　　間：2014年11月4日～11月6日
■場　　所：ケソン（フィリピン）
■参加人数：15人

（オーストラリア、バングラデシュ、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）

2014 年度のワークショップは、2011 年度より始まった第 4 期研究フェーズ（2011 年度～ 2013 年度）を 1 年延長して開催された。「地球化学的試料」、「食品試料」、「環境試料」を分析対象とした 3 つのサブプロジェクトの進捗および国内でのエンドユーザーとの連携について各国から報告があった。また 2015 年度以降のプロジェクトの在り方について議論し、それを踏まえて次期フェーズの計画について具体的な検討が行われた。その結果、「大気環境把握のための SPM」と「希土類元素を中心とする鉱物資源」を分析対象とした 2 つのサブプロジェクトを採用することが合意された。

オープンセミナーでは、フィリピンにおける原子力利用の展望について発表が行われ、中性子放射化分析の利点や成功例、役割等について、フィリピン、日本、オーストラリアから報告が行われた。

ワークショップの様子

オープンセミナーの様子

※ 中性子放射化分析：中性子を試料に照射し、放出されるガンマ線を測定・解析することで試料中の元素を同定し、定量する分析方法。

原子力安全強化

原子力安全マネジメントシステムプロジェクト

プロジェクト概要

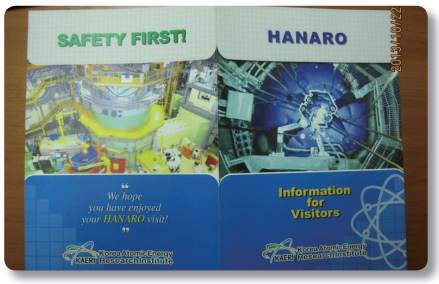
原子力施設における安全確保のためには、優れた安全文化の浸透と共に、施設の所有者または運営担当者が、原子力安全および放射線安全のために継続的に組織に働きかけていること、すなわち安全マネジメントシステムが重要である。本プロジェクトは、知見・経験の交換を通して安全マネジメントシステムに対する理解を促進し、またピアレビュー※1の実施によって原子力施設の安全性を高めることを目的としている。なお、本プロジェクトは前身の原子力安全文化プロジェクトを引き継ぎ、オーストラリアの主導により実施している。

韓国 HANARO研究炉におけるピアレビュー

近年のプロジェクト成果

IAEA 安全指針 (GS-G-3.1)「施設と活動のためのマネジメントシステムの適用」や、前身の原子力安全文化プロジェクトの成果に基づき、「自己評価 / ピアレビューツール」(http://www.fnca.mext.go.jp/english/sms/self_assessment_tool.pdf) を作成し、このツールを使用して参加国の原子力施設 (主に研究炉) において、安全マネジメントシステムのピアレビューと自己評価を行っている。ピアレビューにおいて改善の余地があるとされた事項については、対象国が見直しを行い、改善の結果を翌年のワークショップで報告することとしている。

これまでインドネシア、マレーシア、韓国、バングラデシュにおいて、合計 4 回のピアレビューが実施され、韓国原子力研究所の HANARO 研究炉では、2012 年に実施されたピアレビューの結果を受け、外国人訪問者に向けた英語版安全の手引きの作成、消火器の増設、放射線管理区域の明確化、地震対策としての重量物の固定等の改善措置が取られた。



韓国における改善例:英語版安全の手引き

ワークショップ概要

■期　　間：2014年5月19日～5月23日
■場　　所：ダッカ (バングラデシュ)
■参加人数：23人
(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)

ワークショップにおいては、主導国のオーストラリアより、今後2年間、プロジェクトを継続させる意志が表明された。またバングラデシュより、バングラデシュ原子力委員会(BAEC)の概要や、2021年までに原子力発電所を稼働させる計画、さらにバングラデシュ原子力規制機関(BAERA)の新設に関し、報告が行われた。続いて各国より、安全マネジメントシステムにおける更新点と、それがどのようにシステムに統合されたかについてカントリーレポートの発表が行われた。日本からは、研究炉における福島第一原子力発電所事故後の新しい規制基準への対応状況について報告があった。

ワークショップに続き、BAEC原子力研究所(AERE)のBTRR研究炉において、ピアレビューが実施された。BTRRは出力3MWtのTRIGA Mark-II型研究炉であり、用途はRI製造、中性子ラジオグラフィ、中性子放射化分析、中性子散乱、各種の学術研究、人材訓練である。ピアレビューチームはBTRR(中央制御室、原子炉ホール、プール上部)、RI製造施設、放射性廃棄物管理施設、二次標準線量測定所、加速器実験所を訪れ、ピアレビューツールに基づきAEREの職員に対し質疑を行った。ピアレビューの結果、良好事例※2 11件、コメント※3 21件、改善推奨事項※4 14件が挙げられた。

ワークショップの参加者

※ 1 ピアレビュー : 専門家が原子力施設の安全マネジメントシステムに関する現場検証と討議を行い、良好事例と改善推奨事項を指摘すること。
※ 2 良好事例 : 安全マネジメントシステムを向上させている事柄。
※ 3 コメント : ツールのチェック項目に関連し、特筆に値する事柄。
※ 4 改善推奨事項 : 施設が検討すべき改善の余地がある事柄。

放射線安全・廃棄物管理プロジェクト

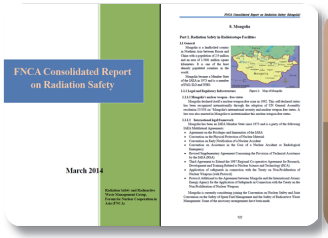
プロジェクト概要

本プロジェクトは、放射線安全および放射性廃棄物管理に関し、情報と経験から得られた知見を交換・共有することにより、アジア地域における放射線および放射性廃棄物の取り扱いに関する安全性の向上を図ることを目的としている。

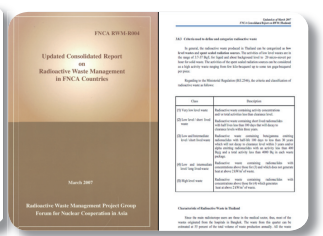
近年のプロジェクト成果

2001 年に各国の放射性廃棄物管理の状況をまとめた統合化報告書 (http://www.fnca.mext.go.jp/english/rwm/e_consolidated_001.html) を出版し、2007 年には新版 (http://www.fnca.mext.go.jp/english/rwm/e_consolidated_004.html) を発行した。また、第 4 フェーズ (2011 年度～ 2013 年度) の活動では、参加国における放射線安全について共通理解を深めるため、「放射線安全に関する統合化報告書」(http://www.fnca.mext.go.jp/rwm/FNCA_RS.pdf) をまとめ、FNCA のウェブサイト上で公開した。さらに、「放射線安全・廃棄物管理に関するニュースレター」(http://www.fnca.mext.go.jp/english/rwm/e_newsletter.html) を毎年作成し、参加国における放射線安全・廃棄物管理に関する最新の情報を共有すると共に、FNCA のウェブサイト上で公開することで世界各国の関係者への情報提供も継続して行っている。

参加国の中には、原子力発電所建設の計画が具体化している国もあり、原子力利用の基礎として重要かつ必須である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が喫緊の課題となっている。このため、ワークショップにおいて、緊急時対応に関する情報や、発生した原子力・放射線関連の事故に関するデータ等を共有し、放射線安全の考え方や施設の放射性廃棄物管理の相互理解を進め、各国の安全文化の推進に貢献している。また、我が国の専門家が各国の施設を訪問し、現地調査や助言等を行うことにより、処分場の建設等に関わる放射性廃棄物の安全管理の向上に寄与している。



放射線安全に関する統合化報告書



放射性廃棄物管理に関する統合化報告書

ワークショップ概要

■期　　間：2014 年 9 月 9 日～ 9 月 12 日
■場　　所：アスタナ (カザフスタン)
■参加人数：15 人
(オーストラリア、バングラデシュ、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)

ワークショップでは、各国から原子力および放射線緊急時対応に関するカントリーレポートが発表され、安全規制の枠組み、放射線モニタリング計画、オンサイトおよびオフサイト対応、地方自治体計画、訓練および人材育成等について情報交換が行われた。また、本年度から開始された第 5 フェーズ (2014 年度～ 2016 年度) において作成を進めている「原子力および放射線緊急時対応に関する統合化報告書」の内容やスケジュールについても確認された。

ワークショップの様子

さらにウラン鉱山における放射線安全に関する課題や、RI 施設や原子力発電所における課題、原子力発電所導入計画、低レベル放射性廃棄物処分場および長期貯蔵施設の現状及び計画について討議が行われた。日本からは、放射性廃棄物に関連する法律や、浅地中トレンチ処分 ※1 や浅地中ピット処分 ※2 等の処分方法、日本アイソトープ協会によって管理されている RI 廃棄物の処分の現状、人形峠におけるウラン鉱山の跡措置等について紹介された。

また、原子力および放射線関連施設における放射線防護に関するオープンセミナーがナザルバエフ大学において開催され、放射線防護に関する基礎的な講義の後、電力・原子力産業安全委員会の関係者も交え、自然起源放射性物質 (NORM) や、医療機関における放射性廃棄物管理についてパネル討論が行われた。

ワークショップの参加者

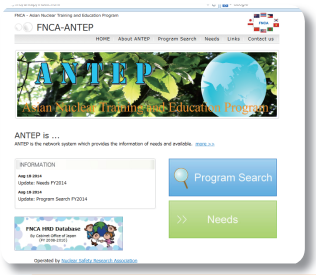
※ 1 浅地中トレンチ処分 : コンクリートピットなどの人工構造物を設置せず、浅地中に埋設処分する方法。
※ 2 浅地中ピット処分 : 浅地中にコンクリートピットなどの人工構築物を設置して埋設する処分方法。

原子力基盤強化

人材養成プロジェクト

プロジェクト概要

発電および研究開発の分野において原子力を導入した国として、また原子力発電所事故を経験した国として、日本はアジア諸国においてより安全かつ適切に原子力計画が実行されるよう、本プロジェクトを通して原子力技術基盤の前提となる各国の人材養成活動を推進している。具体的な活動としては、ワークショップにおいて各国の経験・知識を共有し、効果的な人材養成の戦略や国際協力のあり方を検討している。さらに、各国で実施されている人材養成に関する国際協力事業の現状を集約するためのデータベース(アジア原子力教育訓練プログラム(ANTEP※1)により、相互協力の方策を検討している。

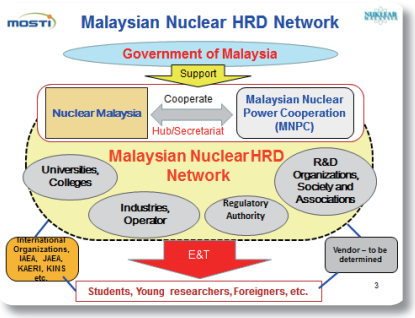


ANTEPウェブサイト
(http://www.fnca.mext.go.jp/english/hrd/antep/index.html)
人材養成に関わる各国のニーズと、提供可能なプログラムが閲覧可能

近年のプロジェクト成果

2012年度以降、参加各国に対し原子力人材養成に係る国内ネットワークを構築することや国際協力の対外窓口を一本化することを奨励し、全ての国がこうした活動を積極的に推進している。特に日本、バングラデシュ、マレーシア、タイ、ベトナムにおいては、国内でネットワークが設立された。

また、ANTEPへの情報蓄積のため、人材養成に係わる各国のニーズと他国に対し提供可能な人材養成プログラムに関する年次調査を実施しており、2014年度については、ニーズは101件、プログラムは104件寄せられた。調査結果は、文部科学省の原子力研究者育成事業(NREP)※2における研究課題に反映されている。また、日本と各国間のみならず、インドネシアとマレーシアの間で、ANTEPを通じたニーズとプログラムのマッチングが成立した。



ネットワークの一例(マレーシア)

ワークショップ概要

■期　　間：2014年7月2日～7月4日
■場　　所：ウランバートル(モンゴル)
■参加人数：18人
(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)

ワークショップでは、各国の原子力人材養成政策、原子力コミュニケーター及び原子力発電分野の専門家養成等について、カントリーレポートの発表が行われた。続いて参加各国の人材養成に係る国内ネットワークの構築・活動状況等について報告があった。また文部科学省がFNCA参加国を含むアジア諸国を対象に実施している人材養成関連の事業や、ANTEPの調査結果についても発表が行われた。

ワークショップの終盤には、14年に亘るプロジェクト活動の総括が行われ、ワークショップによる経験・知識の共有、ANTEPの構築・運営や各国における国内ネットワークの立ち上げ等が成果として挙げられた。さらにワークショップを従来の形態で継続するか否かについて検討され、3年に1回、上級行政官による人材養成政策等に関するワークショップを開催し、その間の2年間は、特定の重要な人材養成のトピックスに焦点を当てたワークショップを開催することが提案された。後者のワークショップにおいて取り扱うトピックスとして、「原子力コミュニケーター」と「中小型炉」の二案が出された。

最終日にオープンセミナーが開催され、約40名の関係者の参加の下、モンゴルにおけるウラン採鉱及び原子力発電導入に向けた組織体制と活動、日本の大学における原子力教育の状況、中国・インドネシアにおける原子力人材養成の取り組み、また韓国・マレーシアにおける原子力研究及び放射線利用技術開発の状況について講演が行われた。

最後に国立中央畜産研究所への施設訪問が実施された。

ワークショップの参加者

※1 ANTEP: FNCA参加国における効果的、効率的な人材養成活動促進のために開発された、人材養成でのニーズと既存の人材養成プログラムをマッチングするためのデータベース。
※2 NREP: アジアの原子力研究者を対象とした日本の研究機関・大学への招聘事業。ANTEPの調査結果を参考にして研究課題が策定される。

核セキュリティ・保障措置プロジェクト

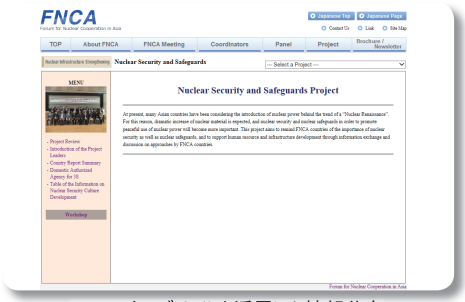
プロジェクト概要

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は、原子力安全とともに核セキュリティ※1・保障措置※2の一層の確保が重要となる。本プロジェクトは、参加各国間での核セキュリティ・保障措置の重要性についての認識を共有し、本分野に関する政策等の情報や知識の共有、人材育成協力等を通じて、核セキュリティ・保障措置の強化を図ることを目的としている。

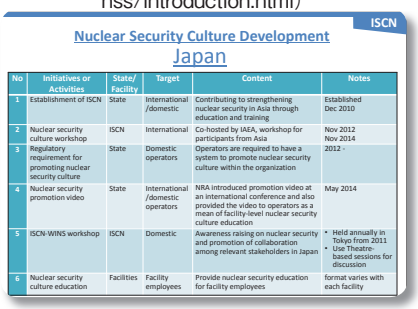
近年のプロジェクト成果

ワークショップを通じ、参加各国における核セキュリティ・保障措置への取り組み状況等について情報が共有され、核セキュリティ・保障措置の重要性に対するさらなる意識や知識の向上が図られた。2012 年度のワークショップでは、オーストラリアが主導するアジア・太平洋保障措置ネットワーク (APSN) と合同セミナーを開催し、核不拡散のための IAEA 追加議定書 (AP)※3 の実施に関する知見や経験が共有された。

また、FNCA ウェブサイトを活用し、参加各国における核セキュリティ・保障措置への取り組みの状況や、3S(原子力安全 (Safety)、保障措置 (Safeguards)、核セキュリティ (Security)) に関する参加各国の規制当局の情報を共有するとともに、2013 年 12 月に東京で開催された第 14 回 FNCA 大臣級会合における議長声明に基づき、アジア地域における核セキュリティ文化の醸成に向けた参加各国のセキュリティ文化に関する具体的な取り組みや良好事例に関する情報共有を開始した。



FNCAウェブサイトを活用した情報共有
（核セキュリティ・保障措置プロジェクトページ:http://www.fnca.mext.go.jp/nss/introduction.html）



No	Initiatives or Activities	State/ Facility	Target	Content	Notes
1	Establishment of ISCN	State	International /domestic	Contributing to strengthening nuclear security in Asia through education and training	Established Dec 2010
2	Nuclear security culture workshop	ISCN	International	Co-hosted by IAEA, workshop for participants from Asia	Nov 2012 Nov 2014
3	Regulatory requirement for promoting nuclear security culture	State	Domestic operators	Operators are required to have a system to promote nuclear security culture within the organization	2012 -
4	Nuclear security promotion video	State	International /domestic operators	NRA introduced promotion video at an international conference and also provided the video to operators as a mean of facility-level nuclear security culture education	May 2014
5	ISCN-WINS workshop	ISCN	Domestic	Awareness raising on nuclear security and promotion of collaboration among relevant stakeholders in Japan	• Held annually in Tokyo from 2011 • Use Theatre-based sessions for discussion
6	Nuclear security culture education	Facilities	Facility employees	Provide nuclear security education for facility employees	format varies with each facility

核セキュリティ文化醸成への取り組みの情報共有フォーマット

ワークショップ概要

■期　　間：2014 年 11 月 5 日～ 11 月 7 日
■場　　所：大田 (韓国)
■参加人数：24 人
(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、オブザーバー：IAEA)

ワークショップには FNCA 参加 12 カ国からの参加者に加え、オブザーバーとして IAEA から参加があった。初めに各国における核セキュリティ・保障措置の向上、核セキュリティ文化醸成への取り組み、人材育成への取り組みについてのカントリーレポートが発表された。核セキュリティ、保障措置の各セッションでは、2014 年 10 月にウィーンで開催された IAEA 国際保障措置シンポジウムの報告と 2014 年 3 月に開催されたハーグ核セキュリティサミットの報告があり、また核セキュリティ文化の醸成に向けた参加各国の取り組みについて情報交換や意見交換が行われた。さらに保障措置に対する国内の法的枠組みや核セキュリティに関わる機微な情報の取り扱い、人材育成のための中心的拠点 (COE) の役割についてそれぞれ円卓討議が行われた。また 2015 年度の行動計画として以下の点について合意した。

(1) 各国のカントリーレポート・サマリー、核セキュリティ文化の取り組みに関する情報、及び 3S の規制当局に関する情報につき、それぞれの改訂版を FNCA ウェブサイトへ掲載する。
(2) 核セキュリティに関する秘密情報を保護するためのメンバー国の法律・規則に関する情報を報告する。
(3) 核セキュリティ情報、情報セキュリティについては、次回のワークショップで引き続き議論を行う。
(4)APSN との連携として、核セキュリティ文化の醸成と保障措置の認識に関する公開セミナーの開催を検討する。

最後に韓国原子力統制技術院 (KINAC) 国際核セキュリティアカデミー (INSA) の核物質防護訓練・試験施設の設備、出入管理システム、中央警報ステーション等への施設訪問や質疑応答が実施された。

ワークショップの様子

※ 1 核セキュリティ：テロリス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いて、これらの脅威が現実のものとならないように採られる措置のこと。
※ 2 保障措置：核物質が平和目的だけに利用され、核兵器等に転用されないことを確保すること。
※ 3 追加議定書：IAEA と保障措置協定締結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。

第15回アジア原子力協力フォーラム(FNCA)コーディネーター会合
2014年3月11日～12日、東京

会合の参加者

第15回FNCAコーディネーター会合が、2014年3月11日及び12日、東京の三田共用会議所において開催された。本会合は内閣府及び原子力委員会の主催、文部科学省の共催により開催され、FNCA参加12ヵ国（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）及びIAEA/RCA(原子力科学技術に関する研究、開発及び訓練のための地域協力協定)地域オフィスより参加があった。

● FNCA プロジェクト活動報告

現在活動中の10プロジェクトについて、各プロジェクトリーダーより、活動成果、評価及び今後の計画・課題等が報告された。また、プロジェクトの今後の活動に関する意見交換が行われ、各プロジェクトの課題やプロジェクト間の連携の可能性が議論された。

●原子力発電のための基盤整備に向けた取組に関する検討パネルの成果と計画

2013年8月に東京において開催された第5回パネル会合の報告があり、同会合で採択された決議と会合サマリーの内容が報告された。次回ベトナムで開催される検討パネルにおいては、中小型炉（SMR）、技術支援機関（TSO）及び研究機関の役割、原子力発電のためのステークホルダーとの連携強化戦略、福島第一原子力発電所の現状、緊急時対応・準備（EPR）を議題とすることが合意された。

● IAEA との連携 (RCA 活動報告)

RCAより、RCAの活動とFNCAとの協力について報告された。放射線加工・放射線治療・放射線育種分野におけるFNCAとRCAとの協力は有効に機能しており、今後も継続するべきであることが確認された。

●第 14 回大臣級会合のフォローアップ項目に関する討議

核セキュリティ文化の醸成、放射線利用開発の実用化促進、及び人材養成における各国間の協力の在り方について発表と議論が行われた。核セキュリティ文化の確立には政府及び原子力関連組織のトップのリーダーシップが重要であることが認識された。また、放射線利用開発については、エンドユーザーへの技術移転を促進する戦略の必要性が強調された。さらに、人材養成ワークショップへの各国上級行政官の参加を得て人材養成戦略の策定議論をすることが合意された。

● FNCA の今後の活動について

町FNCA日本コーディネーターより、全プロジェクトについて個々に総括評価が提示され、それに引き続き、各国コーディネーターより各国の視点からのプロジェクト評価が発表され、各国とも概ね良好な成果を享受できたとの報告がなされた。これらを踏まえ、2013年度末が期限の7プロジェクトについて、2014年度以降の新フェーズに継続することが合意された。

会合の最後に採択された結論と提言の主なポイントは以下の通りである。

●結論と提言のポイント

- 核セキュリティ文化構築の重要性、また政府と原子力関連機関の幹部による主導が核セキュリティ文化構築の要点となることが認識された。
- 放射線利用開発に関するFNCAプロジェクトの実用化に向け、コーディネーターは各プロジェクトリーダーと協力し、原子力研究機関とエンドユーザーとのネットワーク立ち上げといった課題に取り組むべきであることが合意された。
- 上級行政官が参加する人材養成プロジェクトワークショップにおいては、特定の人材育成プログラムの戦略に関する議論がなされるべきであることが合意された。以下の点が議論のテーマとして挙げられる。(1) ステークホルダーとの連携強化のための原子力コミュニケーターの育成と、社会科学者の関与、(2) ベテランと若い世代の間にある知識・経験の差の解消、(3) 原子力発電のための専門家の育成。
- FNCA活動に関する情報更新のために、FNCAウェブサイトを最大限に活用するべきであることが推奨された。
- 評価の対象となった7つのプロジェクトについて、プロジェクト改善の上で、延長することが合意された。

第6回「原子力発電のための基盤整備に向けた取組に関する検討パネル」会合
2014年8月26日～27日、ハノイ

会合の様子

第6回「原子力発電のための基盤整備に向けた取組に関する検討パネル」会合が、2014年8月26日及び27日、ベトナムのハノイにおいて内閣府(CAO)、日本原子力委員会(JAEC)、ベトナム原子力研究所(VINATOM)の共催で開催された。本会合にはFNCA参加10ヵ国(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)より参加があった。

●ベトナムにおける原子力発電計画の概要
VINATOM所長より、「ベトナムにおける原子力発電開発－現状と将来計画」と題する特別講演があった。

●福島第一原子力発電所の現状と今後についての報告
経済産業省より、福島第一原子力発電所の現状及び復旧に向けた作業について報告があった。廃炉に関しては、「廃止措置等に向けた中長期ロードマップ」の下で作業が進められており、4号炉では使用済燃料プールからの燃料の取り出しが2014年末に終了する見込みであると発表された。

●エネルギー基本計画の概要
日本の新しいエネルギー基本計画について経済産業省より紹介があった。2014年4月11日に閣議決定された新計画では、原子力発電を低炭素・準国産エネルギー源であるとともに重要なベースロード電源であると位置付け、核燃料サイクルについても国内自治体、諸外国の理解を得つつ推進することが明記されていると説明された。

●技術支援機関(TSO)
元原子力安全基盤機構(JNES)技術参与より、1954年の原子力エネルギー開発以降の日本のTSOの歴史について発表が行われた。インドネシア原子力庁(BATAN)からは、インドネシアにおけるTSO構築の現状と課題について報告があった。最後に韓国原子力安全技術院(KINS)より、韓国のTSOについて概要が紹介された。その後、原子力安全に対する大衆の信頼回復へ向けたTSOのミッション、TSOとステークホルダー、TSOの組織的な独立性について議論が行われた。

●中小型炉開発(SMR)
国際原子力機関(IAEA)より、中小型炉の安全性、経済性、廃棄物管理、核不拡散について報告があった。また、中国核動力研究設計院(NPIC)および日本原子力研究開発機構(JAEA)より、自国の中小型炉の特徴と課題についてそれぞれ発表が行われた。韓国原子力研究院(KAERI)からは、KAERIが15年を投じて開発したSMART(System-integrated modular advanced reactor: 設備を統合したモジュラー型新型炉)が紹介された。発表の後、主にSMR技術の安全性、経済性、放射性廃棄物管理等について議論が行われた。

●緊急時対応・準備(EPR)
インドネシア原子力庁(BATAN)より、「緊急時対応・準備の地域ネットワークの構築について－全世界の動向」と題した発表があり、世界におけるEPRシステムが紹介された。続いてVINATOMより「原子力防災計画策定へのベトナムの取組(現状と課題)」が紹介され、原子力・放射線緊急時対応・準備の策定のために、IAEAや先進国からの援助と支援が要請された。放射線医学総合研究所(NIRS)から、福島第一原子力発電所事故後の福島県民に対する線量評価に関する発表があり、緊急被ばく医療の必要性についても加えて説明があった。その後、避難の意思決定プロセスの状況、および子供に対する甲状腺検査や心理面でのケア等の長期的医療について議論が行われた。

●ステークホルダー・インボルブメント
電力中央研究所(CRIEPI)より、フランス、英国、日本におけるステークホルダー・インボルブメントに関する制度の違いについて発表があった。続いて町FNCA日本コーディネーターより、モデルケースとして、福井県における原子力発電推進におけるステークホルダー・インボルブメントの成功事例が紹介された。カザフスタンの国営原子力公社であるKAZATOMPROMからは、ウラン採鉱施設に係わる地域社会における理解促進に向けた活動経験について報告があった。また、法律によるステークホルダー・インボルブメントの制度化および公衆への原子力関連情報に関する広報のあり方が議論された。

●パネル会合の今後の計画
町FNCA日本コーディネーターより、第4フェーズの目的と構成について、1)原子力利用(原子力発電と放射線利用)に関わる政策対話と新たな国際協力に向けた情報交換の場とすること、2)上級行政官とFNCAコーディネーターが参加する会合とすること、3)コーディネーター会合とパネル会合を連続して3日間の日程で開催することが提案された。本議題案についての議論は継続され、第15回大臣級会合で決定される。

FNCA日本コーディネーターからのメッセージ2015

町　末男　FNCA日本コーディネーター

2014年11月19日に15回アジア原子力協力フォーラム（FNCA）大臣級会合がオーストラリア政府と日本政府の共催によりシドニーで開かれた。日本の山口大臣は出席出来なかったがビデオで開会挨拶を行った。

主催国オーストラリアの原子力担当マクファーレン産業大臣が総合議長として開会の挨拶を述べ、次いで日本の阿部原子力委員長代理が開会挨拶を行った。

マクファーレン産業大臣は開会挨拶で、1990年3月日本の原子力委員会がアジア原子力協力会議を東京で主催して以来、FNCAは参加国の発展のために原子力科学技術の利用を推進して来たと高く評価し、FNCAが誕生してから15回を記念するこの会議で重要な共通の目的達成に向けて建設的な議論を期待すると述べた。

次いで、オーストラリアは当面原子力発電を導入する計画はないが、アジアの諸国が導入を計画している事は十分認識しており、世界3位のウラン供給国であること、加えてオーストラリア原子力科学技術機構の研究炉による核医学診断に不可欠なモリブデン−99の製造、シリコン半導体の製造などによって世界に貢献していることを強調した。

進むFNCA放射線利用プロジェクト成果の実用化

各国代表の報告の中で、特にマレーシアのアブ・バカル科学技術・革新省副大臣の「放射線を利用したバイオ肥料製造」、「放射線育種による耐虫性のランの新品種」、「放射線加工オリゴキトサン」の作物成長促進剤の同国での実用化達成の報告が注目された。加えてフィリピンにおける「放射線を利用したバイオ肥料製造」、「放射線育種による耐病性のバナナ新品種」の実用化、タイ、ベトナムにおける「放射線加工オリゴキトサンの作物成長促進剤」の実用化など、これまでの成果が社会の発展に貢献する段階に到達しつつあることは注目に値する。今後その他の国における実用化も実現する事が必要である。

原子力発電分野の協力

FNCAの重要な活動である「原子力エネルギースタディパネル」について、新たな第4フェーズを15年度から開始する事を大臣級会合で決定した。目的は原子力の「発電利用」と「放射線利用」について、推進政策と国際協力の役割を議論し、必要な技術的な情報も共有する。参加者は上級行政官または専門家である。

原子力発電計画では、バングラデシュのオスマン大臣が最初の原子力発電プラント2基の建設を2015年に開始し20年に完成させる計画を着実に進めつつある事を大臣級会合で報告し注目された。一方、ベトナムはニントアン一１については、2017年に建設を開始し、23年完成する計画が確定しているとの報告があった。中国国家原子能機構のワン・イーレン副主席は、現在、原子力発電22基（20.10GW）が運転中、26基（28.45GW）が順調に建設中である事を強調した。

原子力利用の基盤整備プロジェクト

核セキュリティの強化は世界共通の重要な課題となっている。FNCAは2011年に「核セキュリティ・保障措置」プロジェクトを開始し、情報の共有、人材の育成を通じてその強化に努めている。日本は原子力研究開発機構の核不拡散・核セキュリティ総合支援センター (ISCN) の活動を通して、プロジェクト推進役を務めている。

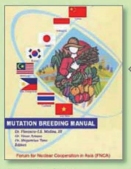
「原子力施設の安全管理システム」プロジェクトでは、研究炉の安全管理システムを各国の専門家からなるチームがピアレビューし改善点を指摘、各国はそれを参考に管理の改善を重ねている。

今後もFNCAは大臣級会合の決議案を踏まえ、参加国のニーズに応えて活動をより効率的、効果的に推進していく。

FNCA 活動の成果物

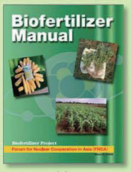
マニュアル・ガイドライン・報告書

〈 放射線利用開発 〉



突然変異育種マニュアル

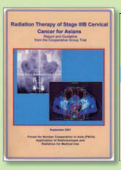
放射線育種プロジェクト
各研究成果書

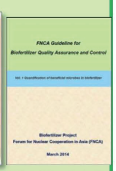


バイオ肥料マニュアル

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

小線源治療の物理面におけるハンドブック


子宮頚がんの治療手順書


第１冊 バイオ肥料中の微生物の数え方

〈 原子力安全強化 〉

FNCA 原子力安全マネジメントシステム自己評価/ピアレビューツール

タスク活動報告書、放射性廃棄物・放射線安全に関する統合化報告書

商業化された成果物

バイオ肥料製品（マレーシア）

オリゴキトサン植物成長促進剤（ベトナム）

オリゴキトサン飼料添加剤（中国）

ハイドロゲル美容フェースマスク（マレーシア）

パンフレット・ニュースレター

FNCA パンフレット

FNCA ニュースレター

FNCA バイオ肥料ニュースレター

FNCA 放射線安全・廃棄物管理ニュースレター

ウェブサイトの充実

FNCA ウェブサイトで各活動の概要及び成果の紹介・報告

ANTEP ウェブサイトとのリンク

核セキュリティ文化醸成への取り組みの情報共有ページ

2014 年度 FNCA の活動一覧

活　　動		日　程	場　所
第 15 回大臣級会合		2014 年 11 月 19 日	オーストラリア
第 6 回「原子力発電のための基盤整備に向けた取組に関する検討パネル」会合		2014 年 8 月 26 日～ 27 日	ベトナム
第 16 回 コーディネーター会合		2015 年 3 月 4 日～ 5 日	日本
放射線利用開発	放射線育種ワークショップ	2015 年 1 月 27 日～ 30 日	中国
	バイオ肥料ワークショップ	2014 年 11 月 24 日～ 27 日	マレーシア
	電子加速器利用ワークショップ	2015 年 2 月 9 日～ 12 日	インドネシア
	放射線治療ワークショップ	2014 年 11 月 4 日～ 7 日	日本
研究炉利用開発	研究炉ネットワークワークショップ	2014 年 10 月 14 日～ 16 日	タイ
	中性子放射化分析ワークショップ	2014 年 11 月 4 日～ 6 日	フィリピン
原子力安全強化	原子力安全マネジメントシステムワークショップ	2014 年 5 月 19 日～ 23 日	バングラデシュ
	放射線安全・廃棄物管理ワークショップ	2014 年 9 月 9 日～ 12 日	カザフスタン
原子力基盤強化	人材養成ワークショップ	2014 年 7 月 2 日～ 4 日	モンゴル
	核セキュリティ・保障措置ワークショップ	2014 年 11 月 5 日～ 7 日	韓国

アジア原子力協力フォーラム(FNCA)とは

－日本が主導する原子力平和利用協力の活動－

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

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、ベトナムの計 12 ヵ国 (IAEA がオブザーバー参加)

FNCA大臣級会合

原子力を所管する大臣級代表による会合と上級行政官による会合で構成。協力方策や、原子力政策について討議。

パネル会合

原子力発電の基盤整備にかかわる取組の実際の経験を、FNCA参加国の担当上級行政官及び有識者で共有し、各国及び国際協力の取組に生かすため討議を展開。2009年度から、「原子力発電のための基盤整備に向けた取組に関する検討パネル」を設置。

コーディネーター会合

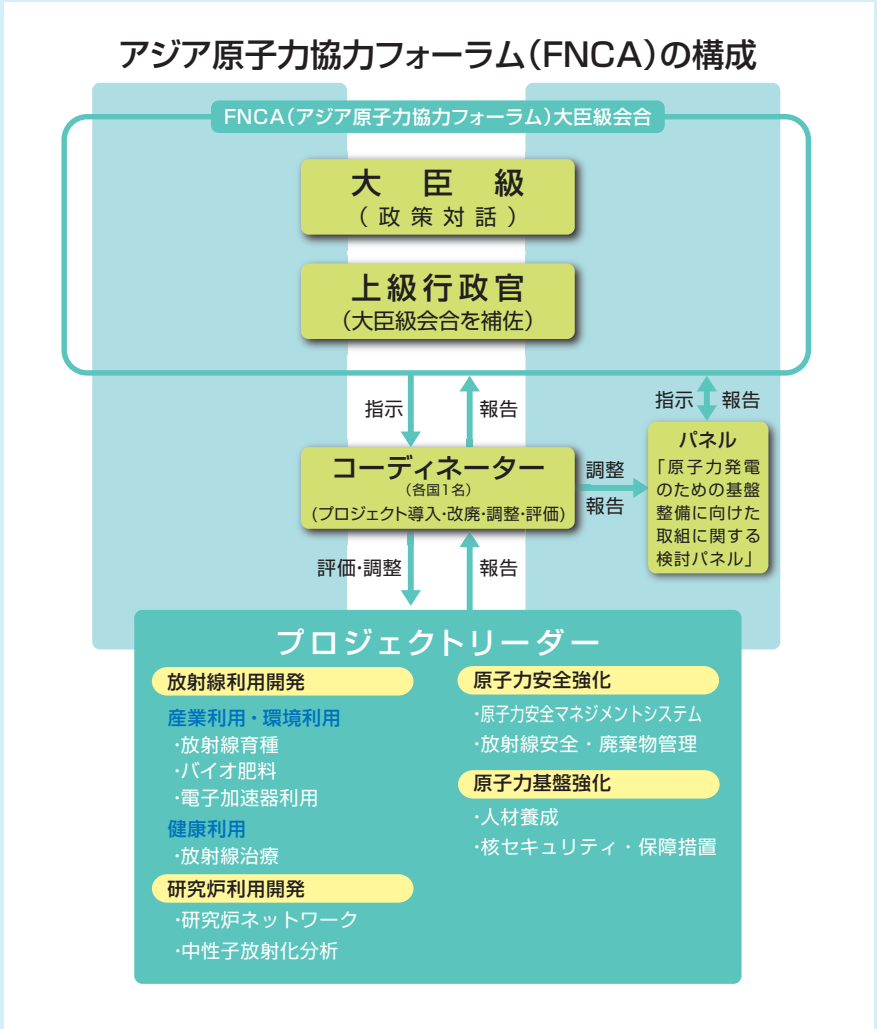
各国1名のコーディネーターにより、協力プロジェクトの成果と評価、推進方策、新提案、ならびにFNCAの運営全般について審議。

個別プロジェクトについての協力活動

放射線利用及び原子力基盤に係る4分野10プロジェクトについて、FNCA参加各国が持ち回りでワークショップを開催し、活動の成果と計画を討議。

詳しくは、FNCAホームページ(http://www.fnca.mext.go.jp/)もご覧下さい。

アジア原子力協力フォーラム(FNCA)の構成



連絡先：**公益財団法人　原子力安全研究協会　国際研究部**

住　所：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。