

## タイ

科学技術省科学技術審議官

Dr. Saksit Tridech

今年、科学技術省（MOST）は2004年から2008年までの基本戦略計画をスタートした。タイ原子力庁（OAP）もこの5カ年計画に基づき、原子力研究開発計画を策定している。この原子力研究開発計画の目標は2つあり、それぞれ主要な戦略が定められている。

目 標	戦 略
1．高度な科学・原子力技術を開発し、タイの国際競争力強化に役立てる。	1.1 国内および国際協力による研究を促進・進展させる。さらに、技術革新のため、国の知的財産としての特許取得件数を増加させる。 1.2 インフラおよび人材の両面で原子力技術サービスの効率を向上させる。
2．原子力エネルギー利用	2.1 原子力・放射線利用に伴うリスク低減を図るため、原子力エネルギー利用の監督・運用・検査および管理能力の強化を図る。 2.2 原子力エネルギーの利用者に対する安全規制の厳格化。

FNCA 活動としては、OAP は2004年、次の2つの会合・ワークショップのホスト国となった。

- ・原子力広報プロジェクト・リーダー会合（バンコク、10月25～29日）。同会合の成功は、タイを含めた9カ国のFNCA参加国の協力の妥当性を示すものである。
- ・また、2004年12月中旬には、タイがホスト国となり、バンコクで放射線治療ワークショップが開催される。

さて、次にタイにおける2004年のFNCAの枠組下での協力活動の状況を報告する。

### 1．研究炉利用

#### 1.1 Tc-99m ジェネレーター

まず、日本の(株)化研より3バッチ分のポリジルコニウム化合物(PZC)を各5グラム提供されたことに感謝する。2004年には、Tc-99mの吸着・溶離およびMo-99の脱離などPZCをベースとしたTc-99mジェネレーターの性能評価に加えて、ここから得られたTc-99m溶

液のラベリング（標識化）と生体への吸収・分布試験などの実験に重点が置かれた。放射性医薬品を用いた標識化および生体吸収・分布試験が実施され、この結果と商業用 Tc-99m ジェネレータからの Tc-99m 溶液との比較が行われた。

PZC と照射天然モリブデンを用いた Mo-99 / Tc-99m ジェネレーターの性能は満足すべきものであり、現行の Mo-99 / Tc-99m ジェネレーターの代わりとなりうる。

## 1.2 中性子放射化分析

現在、実施されている共同研究プロジェクトは、「機器中性子放射化分析の大気汚染調査への利用」である。2003 年から 2004 年にかけて、次の 4 つの活動が実施された。

- ・ 2003 年 1 月から月 1 回、バンコク（都市部）およびパトムタニ（郊外）での大気浮遊塵（APM）のサンプリングの実施。
- ・ 2003 年に収集されたエアフィルタ・サンプルの他元素分析および 2004 年 1 月から 8 月にかけてのサンプル収集。
- ・ 2 つの標準試料（NIST1632c および NIES.No.8）を用いた品質保証・品質管理実験の実施。
- ・ 2002 年に FNCA 参加国で集められた大気浮遊塵データおよび日本のプロジェクト・リーダーから提出されたデータに基づく共同報告書の作成。

## 1.3 中性子散乱

2001 年に中国で開催された第 10 回研究炉利用ワークショップでの合意に基づき、「小角中性子散乱を用いた天然・合成ポリマーの評価技術」の「を目的とした新しいプロジェクトがスタートした。FNCA の枠組下で、タイは次の 2 つの研究テーマを提案した。

- ・ 応力下の熱可塑性天然ゴム（NR-TPE）中の天然ゴムの構造研究
- ・ 天然ゴム（NR）とポリエチレン（PE）の混合物からなる熱可塑性エラストマー（TPE）の構造組成特性研究

2003 年の研究炉利用ワークショップの中性子散乱実験の会合では、天然・合成ポリマーの構造分析への小角中性子散乱技術の利用として、強化剤（シリカ）を混合した天然ゴム・ポリエチレンのサンプルの研究が行われることで合意された。このほか、人材養成の観点から、若い科学者を対象とした 1~2 週間の小角中性子散乱の実験および分析技術に関するワークショップが必要であることも合意した。

## 2. ラジオアイソトープ・放射線の農業利用

### 2.1 突然変異育種

突然変異育種は良く知られるようになってきており、タイでも複数の育種家や観賞用植物の生産業者により利用されている。突然変異育種により、多数の観賞用植物の新品種が創り出されている。

- ・ カセサート大学では、2004 年初めに 14 種類のカンナの品種が登録・公開された。
- ・ 2003 年には、6 種のキクの突然変異品種と原品種である「太平」が、増殖と農家への移転のため農産物普及局（DOAE）に引き渡された。現在、これらの新品種は、チェンマイ、ランポン、ウドンタニの 3 カ所の DOAE の実験農場で栽培されており、2005 年 1 月に開

花する見通しである。

- ・カセサート大学では、誘発突然変異とインビトロ（試験管内）組織培養によるバナナの品種改良が行われ、登録された4つの“Kluai Khai”種（または“Musa acuminata”種）のバナナの突然変異品種（K.B.1、K.B.2、K.B.3、K.B.4）が公開された。

- ・突然変異育種プロジェクトでは、タイはインドネシア、マレーシアとともに耐虫性ランのサブプロジェクトに参加している。このサブプロジェクトでは、「耐虫性を有するランのスクリーニング技術」の訓練のため、マレーシアから2名の研究者が2004年12月6～9日にかけてカセサート大学に派遣されることになっている。

ワークショップやさまざまなメディアを通じた農業分野での突然変異育種技術と原子力技術の普及が続けられている。

## 2.2 バイオ肥料

本プロジェクトは、バイオ肥料として利用可能な有用微生物の選抜手法を確立することにある。本プロジェクトの主な成果は次のとおりである。

- ・バイオ肥料としての利用が可能な微生物の選抜
- ・菌根菌および根粒菌の接種によるマメ科作物の収量増加（圃場比較試験）
- ・自由生活性微生物の接種によるサトウキビの収量増加

## 3．ラジオアイソトープ・放射線の医学利用

2000年にIIIB期のIIIB期の子宮頸がんへの加速多分割照射法（AHF）に関する標準治療手順書（プロトコル）が提案・着手され、2003年に完了した。本研究は、照射スケジュールを変えることで放射線治療の効果を増加させることを目的としたものである。101件の症例からは、顕著な結果はみられず、この新しい手順による放射線障害も増加していない。

多変量解析の結果、局所進行子宮頸がんと鼻咽腔がんに対する放射化学併用療法は、局所制御率と生存率の双方で良好な結果が得られている。2002年に千葉で開催された第10回ワークショップでの合意を受け、アジア地域の患者の制がん剤シスパラチンによる副作用を評価するためのIIIB期の子宮頸がんとIIIB期の鼻咽腔がんの2つを対象とした放射化学併用療法の新プロジェクトがスタートした。その後、3つ目のプロジェクトである局所進行子宮頸がんに対する放射化学併用療法が2004年初めにスタートしたほか、同年7月には日本で鼻咽腔がんのワークショップが開催された。また、マヒドール大学シリライ病院の医学部長であるタイのプロジェクト・リーダーにより、2004年12月14～17日にバンコクでワークショップが開催されることになっている。

## 4．原子力広報

OAPは2004年、原子力エネルギーのメリットについての理解が依然として乏しいタイ国民への原子力に関する知識普及のための多数の広報活動を実施した。さらに、今年タイの研究炉の初臨界から40周年にあたる。これを契機として、OAPは、10月末の原子力広報プロジェクト・リーダー会合に合わせて施設公開を行った。また、原子力クイズや最大の行事である「生活向上と食品安全のための原子力」をテーマとした作文コンクール、多数の

展示会、ゲーム等を行い、参加者に原子力の知識を普及した。これらの活動への参加者は542名を数えている。

現在、タイも含めた世界各国が石油危機に直面している。これを受けて、代替エネルギー政策に対する関心が高まるものと思われる。タイでも代替エネルギーへの関心が高まれば、原子力広報担当部局は、これまで以上に原子力エネルギーのメリットと安全に関する広報という困難な役割を担わなくてはならなくなるであろう。

## 5．放射性廃棄物管理

2004年8月、自然起源の放射性物質（NORM）とTENORMに関する討議と調査のため、放射性廃棄物管理プロジェクトのTENORMタスクグループ会合がバンコクで開催された。同会合では、タイと日本の両国におけるNORM/TENORMの現状が討議されたほか、FNCA参加国がいかにしてTENORM問題に取り組むべきかについて議論が交わされた。OAPは、ラジウム線源の処理、品質保証（QA）制度の開発および放射性廃棄物処分場の立地活動なども含めた放射性廃棄物管理計画を強化していく方針である。

## 6．原子力安全文化

2004年には、数多くの活動が実施された。特に、規制活動の独立性強化の面では大きな進展があった。OAPの行政部門および研究開発部門を分離させる法案が近く議会を通過する見通しとなった。原子力施設の運営機関に対する原子力安全文化の向上のための活動もスタートしている。これらの活動には、原子力施設の運営機関の職員の安全に対する理念をチェックし、自分の部署で原子力安全文化をいかにして向上させるか、およびOAPによる原子力安全再訓練ワークショップおよび原子炉運転訓練コースの訓練項目に関するアンケート調査、TRR-1/M1研究炉の安全解析報告書、TRR-1/M1研究炉の原子力安全と原子力安全文化に関する自己評価などが含まれている。

原子力安全文化の継続的な向上は、原子力エネルギー利用・応用に関するタイの政策の一つである。これに加えて、タイは他のFNCA参加国、IAEAおよび原子力安全文化に関する活動を行う他の国と密接な協力を行う方針である。

## 7．人材養成

原子力分野での人材養成は、原子力利用の需要に左右される。タイでは、原子力利用の中では医学分野と産業分野が最も成功裏に進展しており、良く知られている。タイでは、短期的には原子力発電利用は計画されておらず、原子力発電分野での人材養成はほとんどない。原子力分野の医学専門家の養成は、医療被曝の安全管理の観点から最も必要性が高いと理解されている。また、放射線安全分野の人材養成は産業および研究分野での職業被曝抑制の要であるほか、原子力利用および原子炉利用の研究開発分野での人材養成も国家開発にとって重要である。

## 8．電子加速器の工業利用

タイにおける低エネルギー電子加速器施設の研究・利用状況は次のとおりである。

・チェンマイ大学の高速中性子研究施設における高周波熱電子銃と研究用30MeV線形

加速器の組み合わせによるフェムト（ $10$  のマイナス  $15$  乗）秒電子ビームの発生。これは、S バンドの高周波熱電子銃とバンチ磁気圧縮器としてのアルファ・マグネットの組み合わせによるフェムト秒パルス電子ビームの発生を目的としたものである。この電子銃とアルファ・マグネット、 $30\text{ MeV}$  線形加速器には高周波電子銃と線形加速器のための  $5\text{ MW}$  マイクロ波システムとビーム輸送ラインが含まれており、現在、フェムト秒パルス電子ビームを発生させるための運転が行われている。

- ・産業用  $10\text{ MeV} \cdot 1.5\text{ kW}$  のプロトタイプ線形加速器の開発。2004 年 7 月には、国家科学技術開発庁を通じて、材料研究と食品照射のための  $10\text{ MeV} \cdot 2\text{ kW}$  線形電子加速器の建設予算要求が MOST に提出された。

- ・研究用  $300\text{ keV}$  パルス電子加速器の開発。この  $300\text{ keV}$  電子加速器の建設計画は見直しが行われており、2004 年 9 月に国家研究評議会に提出される見通しである。