



平成 21 年度 FNCA 人材養成プロジェクト 原子力公開シンポジウム

「アジアの原子力人材養成に向けた福井地区の役割」

2009 年 6 月 22 日(月) 13:30 ~ 16:30

福井県国際交流会館 特別会議室

主催：文部科学省

後援：福井県、福井大学、財団法人若狭湾エネルギー研究センター



平成 21 年度 FNCA 人材養成プロジェクト原子力公開シンポジウム

「アジアの原子力人材養成に向けた福井地区の役割」

2009 年 6 月 22 日(月) 13:30 ~ 16:30

【逐次通訳有り】

プログラム

挨拶	
13:30-13:50 (20 分)	旭 信昭 福井県副知事 櫻井繁樹 文部科学省大臣官房審議官(研究開発局担当)
. 特別講演	
13:50-14:10 (20 分)	「アジアの原子力開発・人材養成」に貢献する文部科学省とFNCAの活動 町末男 FNCA 日本コーディネーター
. 講演 < アジアに開かれた教育、研究活動の現状 >	
14:10-14:30 (20 分)	「国内外に開かれた原子力人材養成活動と 原子力安全研修活動の現状と今後の展望」 中川英之 福井大学理事・副学長
14:30-14:50 (20 分)	「国際的な原子力研究開発拠点の形成」 竹田敏一 福井大学附属国際原子力工学研究所所長
14:50-15:10 (20 分)	「陽子線がん治療のアジアへの普及と人材育成」 山本和高 若狭湾エネルギー研究センター粒子線医療研究室長
. パネル討論	
15:10-16:30 (10 分)	「アジアの原子力人材養成に向けての福井地区に期待される役割」 基調講演: アジアの研究者による福井地区での研究成果
(10 分)	「サイクロトロンおよびポジトロン断層撮影(PET)による画像診断の生理学的および病理学的機能に関する基礎研究」 SARASAMKAN Jiradanai 福井大学
(60 分)	「若狭湾エネルギー研究センターにおける研究活動報告」 LE Ngoc Trieu 若狭湾エネルギー研究センター
議論 司会: 町末男 パネリスト: 中川英之 福井大学 竹田敏一 福井大学 来馬克美 若狭湾エネルギー研究センター Rabiah Binti ABU HASSAN マレーシア原子力庁 Percedita Tumbokon CANSINO フィリピン原子力研究所	

講演者紹介

【町 末男】(まち すえお)

FNCA 日本コーディネーター

京都大学で高分子化学を専攻、研究した経験を活かし、日本原子力研究所・高崎研究所で放射線を利用したポリエチレンの合成研究、環境保全等の研究を行い、多数の研究論文と特許を発表・取得した。高崎研究所所長を経て、1991年に国際原子力機関(IAEA)に赴任。事務次長として2000年までの9年間、原子力平和利用の世界的な普及に尽力する。2000年7月帰国後、日本原子力産業会議(当時)常務理事及びFNCA日本コーディネーターとして、原子力平和利用の分野でアジア諸国との協力を推進してきた。2003年1月から2007年1月まで原子力委員。現在、文部科学省参与。2000年紫綬褒章受賞。2008年瑞宝中綬章受賞。



【中川 英之】(なかがわ ひでゆき)

国立大学法人 福井大学 理事・副学長

京都大学で物理学(物性物理学)を専攻後、1972年に福井大学工学部電子工学科に講師として赴任し、電子材料物性の研究を行う。1974年助教授を経て、1991年教授。2003年より3年間の工学部長時代に原子力・エネルギー安全工学専攻の設置に携わる。2006年学長補佐(大学改革担当)を経て、2007年から理事・副学長(教育・学生担当)。2004年から福井県原子力安全専門委員会委員長を務める。



【竹田 敏一】(たけだ としかず)

国立大学法人 福井大学 附属国際原子力工学研究所 所長

昭和20年大阪府生まれ。大阪大学工学部を経て、同大学院工学研究科において原子力工学を専攻、昭和48年工学博士の学位を取得。専門は原子炉物理学。日立製作所原子力研究所勤務を経て、昭和53年、母校である大阪大学大学院工学研究科原子力工学専攻(平成17年度より環境・エネルギー工学専攻に名称変更)の助教授、平成6年同専攻の教授となり、平成21年4月より現職。現在は、研究所の体制作り、好きな炉物理理論の研究で、充実した日々を送っている。また、日本原子力学会において、平成11年5月～16年3月の間に、理事、企画委員長、炉物理部会長、関西支部長、計算科学技術部会長を歴任。昭和50年日本原子力学会奨励賞、平成4年日本原子力学会論文賞、平成15年日本原子力学会学術業績賞を受賞。



【山本 和高】(やまもと かずたか)

財団法人 若狭湾エネルギー研究センター 粒子線医療研究室 室長

京都大学で、核医学や超音波検査による癌の非侵襲的画像診断に関する研究を行い、福井医科大学(現、福井大学)高エネルギー医学研究センターの設立にも携わった。若狭湾エネルギー研究センターでの陽子線がん治療研究に準備段階より参加し、現在、陽子線がん治療臨床研究や、その高度化研究に従事している。また、新しく設置される福井県立陽子線がん治療施設の準備にも参加している。PET等の非侵襲的診断と陽子線による低侵襲的治療を統合した「からだにやさしい」がん治療の普及を目指している。



パネリスト紹介

【来馬 克美】(くるば かつみ)

財団法人 若狭湾エネルギー研究センター 専務理事

1948年越前町(旧織田町)生まれ。1972年大阪大学工学部原子力工学科卒業。同年福井県庁に入庁(臨海開発課)。1977年原子力安全対策課が創設されて以降は同課に勤務。1995年原子力担当参事、1999年原子力安全対策課長となるなど福井県の原子力安全行政一筋に活躍してきた。2004年総務部企画幹(エネルギー研究開発拠点)となり、エネルギー研究開発拠点化計画の策定を担当。2005年7月(財)若狭湾エネルギー研究センターにエネルギー研究開発拠点化推進組織が開設して以降は、所長として拠点化計画を積極的に推進。2008年4月から(財)若狭湾エネルギー研究センター専務理事。



【Rabiah Binti ABU HASSAN】(ラビア ビンティ アブ ハッサン)

マレーシア原子力庁(Nuclear Malaysia)人材養成訓練課長

【Percedita Tumbokon CANSINO】(ペルセディータ・タンボコン・カンシノ)

フィリピン原子力研究所(PNRI)上級科学研究専門家

基調講演者紹介

【SARASAMKAN Jiradanai】(サラサムカン ジラダナイ)

タイ・チュラボーンがんセンター 国立サイクロトロン PET センター

タイのマヒドン大学にて薬理学の修士号を取得後、タイ・チュラボーンがんセンター国立サイクロトロン PET センターに勤務。現在に至る。

平成 20 年度文部科学省原子力研究交流制度で福井大学高エネルギー医学研究センターへ招聘され、サイクロトロン、PET による生理学的、病理学的機能の画像化に関する基礎研究を行っている。



【LE Ngoc Trieu】(レ ゴック チュウ)

ベトナム・ベトナム原子力委員会(VAEC) 工業用原子力技術応用センター(CANTI)

ダラト大学にて環境と天然資源を専攻し、生物学の修士号を取得。その後、ベトナム原子力委員会(VAEC)工業用原子力技術応用センター(CANTI)に勤務。現在に至る。

平成 20 年度文部科学省原子力研究交流制度で若狭湾エネルギー研究センターへ招聘され、「放射線の農業利用(品種改良)」について研究をしている。



「アジアの原子力開発・人材養成」に貢献する文部科学省とFNCAの活動

町 末男 (FNCA日本コーディネーター)

(前・原子力委員)

はじめに

FNCA(アジア原子力協力フォーラム)は日本の文部科学省と内閣府(原子力委員会)が主導し、東アジア10カ国(中国、バングラデシュ、インドネシア、日本、韓国、マレーシア、フィリピン、タイ、ベトナム、オーストラリア)が参加する協力ネットワークで、原子力技術が社会・経済の発展に役立つようにパートナーシップを基本に協力し、目に見える成果を上げています。また文部科学省では原子力研究交流、原子力安全セミナー、指導教官の育成などのプログラムで人材の養成に協力しています。

FNCAの注目される成果

1. 環境に優しい農業 - 放射線育種・バイオ肥料・成長促進剤 -

食糧の確保は生活の根幹です。FNCAでは農業の生産性を高めるための品種改良のプロジェクトを「病気に強いバナナ」、「虫に強いラン」、「高品質の稲」の品種改良の研究を進めています。放射線を利用した「バイオ肥料」は根粒菌や菌根菌などの微生物の効果を利用して、化学肥料の利用を減らしつつ、大豆、ピーナッツ、とうもろこしなどの多くの作物の収穫を高めることに成功しています。また、天然高分子(蟹、海老の甲羅)を放射線で分解して作物の生長を促進する材料を造る事に成功しました。

2. より良い医療のために - がんの診断と治療 -

手術しないで「がん」を治す放射線治療は患者にやさしく、アジアの全ての国に必要です。FNCAでは「子宮頸がんと頭頸部がんの放射線治療」でより効果の高い治療法を考案し、参加国共同の臨床試験で効果を確かめ普及させています。放射線と抗がん剤の併用による治療効果の向上の方法についての臨床試験を進めています。がんの早期診断法「陽電子放出断層撮影法(PET)」のプロジェクトで画像の解読法、サイクロトロンおよびPETカメラの保守技術の確立を進めています。

3. 原子力の安全と廃棄物の処理・処分

原子力の利用は安全が大前提です。「研究炉の安全文化」プロジェクトで、各国の研究炉の安全文化と管理状況をお互いに点検し改善しています。放射性廃棄物の安全な処理・管理・処分についても施設を見学、検討会を開いて技術改善に役立てています。

4. アジアのエネルギー消費の急増と原子力発電の導入

アジア諸国が今後も経済成長を続けるにはエネルギーの安定供給は不可欠で、原子力発電の果たす役割はきわめて大きいのです。ベトナム、インドネシア、タイ政府がいずれも2020年頃までに原子力発電を開始することを目指しています。FNCAでは、すでに大臣レベルで原子力発電の重要性について理解を共有し、原子力発電の導入に必要な基

盤整備の協力を開始しました。

途上国原子力人材の育成 - 人材基盤の強化 -

1. 原子力研究・技術者の交流・育成

途上国では原子力利用を進めるために必要な人材の育成が大きな課題です。

文部科学省は早くからこの事に注目し、1985年からアジアの国から年間70人の技術者を一年間日本に招聘し、一緒に研究する事で人材養成に協力してきました。これまで1495人を受け入れ、その中で現在97人が各国で部長、所長、原子力委員長などの高いポストで活躍しています。

2. 指導教官の育成

途上国が自国で人材を育成するためには、訓練施設と教官が必要です。そのため文部科学省は教官になるべき人材を招聘し育成しています。日本からも経験豊富な教官を派遣し、協力して各国の研修コースを行っています。

3. アジア原子力訓練・教育ネットワーク(ANTEP)

FNCAでは各国の有する教育・研究施設と人材を活用し、科学・技術者の交流と訓練によって効果的に人材を育成するため「アジア原子力訓練・教育ネットワーク(ANTEP)」を立ち上げ、2年前から実施しています。

むすび

「アジアの時代」といわれる今日、文部科学省は今後も原子力開発の基盤となる研究・技術人材の育成とFNCAによる共同研究の活動をさらに進め、途上国の発展に貢献して行きます。

国内外に開かれた原子力人材養成活動と 原子力安全研修活動の現状と今後の展望

中川 英之（福井大学理事・副学長）

本年 4 月、日本原子力産業協会の原子力人材育成関係者協議会が、原子力人材に係る広範な調査結果・データに基づいて、現状と課題を洗い出し、今後の取組方針に関する提言を報告書として取り纏めた。そこでは、初等中等教育でのエネルギー・環境教育、原子力界の魅力の明確化、大学での教育基盤の確立、若手研究者や国際的に活躍出来る人材の育成、継続的な能力向上システムの構築を産官学連携で推進すべきであるとして、各界の今後の取組方針を提言している。

福井県では、平成 16 年度に、安全・安心の確保、研究開発機能の強化、人材の育成・交流、及び、産業の創出・育成を 4 本の柱とするエネルギー研究開発拠点化計画を策定し、平成 17 年度から推進指標を設けて実施してきている。人材育成に関しては、企業技術者の技術研修、大学での原子力・エネルギー教育体制の強化、小中高段階での原子力・エネルギー教育の充実、国際原子力情報・研修センターの設置・運用、海外研修生の受入、国際会議の誘致という枠組みの中で国、県（公共団体）、事業者、大学がそれぞれの具体的取組を策定・実行し、年度毎にチェック・更新しつつ施策を進めてきている。この拠点化計画に沿って、福井大学（UF）と日本原子力研究開発機構（JAEA）は平成 18 年に包括協定を締結した。上記の人材育成の諸課題には協働して取り組んできており、数多の成果を挙げている。また、平成 20 年度の拠点化計画推進方針には重点施策として「原子力安全研修施設」の平成 24 年度設置が挙げられ、平成 21 年 3 月にはその「整備構想」が纏め上げられた。更に平成 21 年度にはその具体化案が纏められることになっており、22 年度に詳細設計、23 年度に着工、24 年度から運用開始の運びとなっている。本講演の後半では、この原子力安全研修施設の構想について説明する。

本研修施設整備構想は、日本原子力発電株式会社（JAPC）が敦賀 3、4 号機の建設工程にあわせて必要となる社員研修を行う施設を設置することになっているが、これを同社だけのものにするのではなく、これを核として、同社社員以外の人材育成にも供するために策定されたものである。本施設の特徴は、安全文化及び安全技術を維持、向上、継承する、沸騰水型及び加圧水型の両軽水炉の炉心特性、熱流動解析などに 3 次元表現の世界最新鋭プラントシミュレータを活用できる、地元企業の技術者や県内大学の学生に加えて、国内外の技術者に広く開かれた施設とする、多様な原子力関連施設が集合している福井県の特徴を生かして高度で充実した研修を行う、ことにある。研修項目の内容は、安全文化、安全技術、基礎研修からなる 30 の机上研修科目群とプラントシミュレータ、モックアップ装置を用いた実習およびメンテナンス実技からなる 19 の実習科目群に集約されている。これら科目の組み合わせにより 29 の基本研修コースを設定することになっている。また、

海外からの研修生に対しては英語によるコースを設定すること、教育機関の学生対象の特別コースを協議により開設することも計画されている。これらの研修は、JAPC 社員対象の研修(ON-JT)とは別個に行われる OFF-JT であり、特定の原子力プラントに対応したものではない。

原子力人材育成では、大学院生、大学学部生、短大・高専生、高校生、小中学生、一般社会人、企業技術者、電気事業技術者などの各レベルに応じた丁寧な研修・教育が必要である一方、幅広い階層間の交わりも重要になってくる。特に、今後は国際的な視点での原子力平和利用の考え方を練り上げていくために、海外の研究者、技術者や研修生との交流を推進していく必要がある。

国際的な原子力研究開発拠点の形成

竹田 敏一（福井大学附属国際原子力工学研究所所長）

本年4月1日に福井大学附属国際原子力工学研究所が開所致しました。「安全と共生」を基本として、日本のみならず世界トップレベルでの特色ある原子力人材育成及び研究開発を行い、我が国の原子力立国計画の実現に寄与すると共に、海外、主としてアジアの人材育成を通じ、環境と調和した持続的なエネルギー供給基盤を持つ世界の構築に貢献することを研究所の目的とします。

この研究所では、北陸・中京・関西圏等の大学関係者が共同利用でき、さらに、平成23年度には原子力施設が集まっている敦賀市に移転し、より研究・教育の向上を図っていく予定です。

福井県、特に嶺南地区には日本原子力研究開発機構のもんじゅ、ふげん、関西電力(株)、日本原子力発電(株)の加圧水型原子炉(PWR)、沸騰水型原子炉(BWR)等、種々の型式の原子力プラントがあり、さらに若狭湾エネルギー研究センター、原子力安全システム研究所、原子炉廃止措置研究開発センター等の多くの研究センターがあります。この原子力環境のメリットを生かした原子力教育、研究を実施したいと考えています。

原子力研究では、高速炉、新型炉および燃材料、廃止措置等の分野で、福井の特色を生かした世界トップレベルの研究を実施します。この目標を達成するため、原子力の分野で世界トップレベルの知識、技術を持った研究者をこれからも受け入れ、育成していく必要があります。原子力、特に高速炉の持続可能性、安全性、経済性、核拡散抵抗性の向上を図り、原子力プラントの信頼性を確立するため、アメリカ、フランス等との国際協力も推し進め、国際的な原子力研究拠点の形成を目指します。

また、教育、研究面では、北陸・中京・関西圏等の大学・研究機関との設備の共同利用、人材の共同育成、共同研究、学生の受け入れ・派遣・交流を積極的に実施し、さらには国際的に活躍する社会人の研修・再教育に貢献したいと考えています。

陽子線がん治療のアジアへの普及と人材育成

山本 和 高 (若狭湾エネルギー研究センター粒子線医療研究室長)

通常の放射線治療に用いられている X 線は、体外から照射すると、図1に示すように、皮膚の下部あたりで最大の作用を示し、深くなるにつれて徐々に低下していくが、陽子線では、そのエネルギーに応じて一定の深さで停止し、その直前に非常に強い作用を及ぼす peak(Bragg peak)を形成する。これをがんの大きさに広げて SOBP(Spread Out Bragg Peak: 拡大ブラグピーク)とし、がんに一致した照射野を形成することができる。

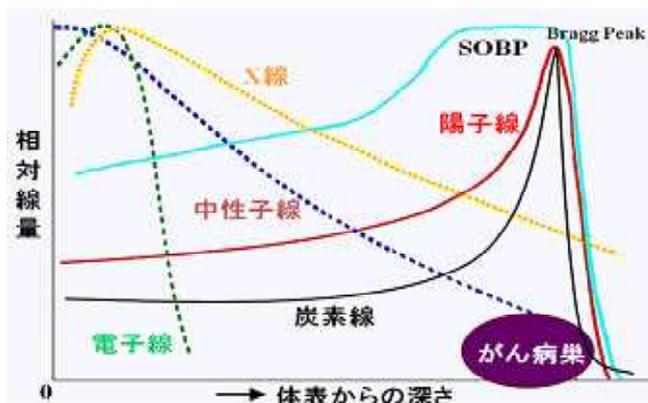


図1. 水中での深さと相対線量の変化

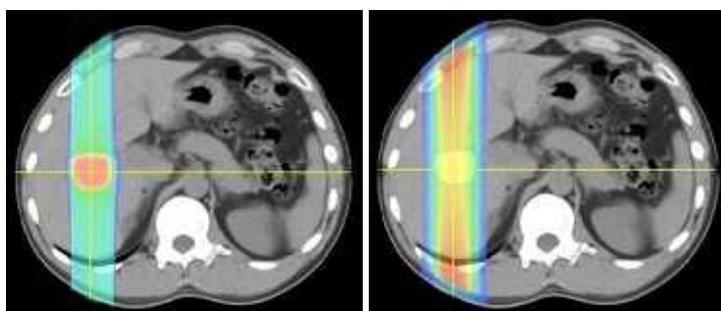


図2. 肝がんに対する線量分布図の例。

陽子線(左)、X線(右)を前後2方向から照射した場合で、陽子線照射では、がん に集中して照射され、周囲組織への照射 は、X線よりも減少している。

このように、陽子線を用いると、その物理学的な特徴により、目的とするがん に集中して照射することができ、周囲の正常組織への照射を減らすことができるので、治療成績の向上と副作用の低下が期待できる。頭頸部腫瘍、肺がん、肝がん、前立腺がん等において、外科手術に優るとも劣らない治療成績が報告されている。陽子線照射による身体的な負担はほとんど無く、入院する必要はない。また、形態や機能を保持することができるので、治療後の QOL(Quality of Life: 生活の質)を良好に維持することができる。ただし、陽子線がん治療を実施するためには、加速器、ガントリー、照射野形成システム、治療計画システムなど数多くの高額で大きくて複雑な装置と、それらを適正に運用する放射線治療医、医学物理士、診療放射線技師といった様々な専門的スキルを有するスタッフが不可欠である。

福井県では2011年3月の治療開始を目指して福井県立病院に陽子線がん治療施設の設置を進めている。福井県立病院は、一般病床数668床、診療科目20科の総合病院であり、国内ばかりではなく、ア



図3. 福井県陽子線がん治療施設予想図

ジア等の国外からの陽子線がん治療の依頼にも入院治療等の対応が可能であると考えられる。また、敦賀市にある若狭湾エネルギー研究センターにおいては、既に、文部科学省による「粒子線がん治療に係る人材育成プログラム」に参加しており、今後、さらに、陽子線がん治療の高度化に関連する基礎的な研修や研究を行うための体制を充実し、新しく設置される陽子線がん治療施設と連携することにより、アジア各国からの人材育成の要望に対しても、総合的に対応できるようになるものと期待される。

サイクロトロンおよびポジトロン断層撮影(PET)による 画像診断の生理学および病理学的機能に関する基礎研究

於: 福井大学高エネルギー医学研究センター(日本)

Jiradanai Sarasamkan

(チュラボーンがんセンター国立サイクロトロン PET センター)

がんは、先進国における罹患率および死亡率の主要な原因のひとつである。米国がん協会は、世界中で 2007 年に 1,200 万人ががんを発症し、760 万人が死亡したとしている。多くのがんは、タバコの煙など共通の危険因子への曝露を避けることによって予防することができる。さらに、かなりの割合のがんは、特に早期に発見された場合、手術、放射線療法、化学療法などによって治療することができる。

生物医学的画像診断法は、生体内の生物学的および機能的な側面に関する *in vivo* および *in situ*での情報を得るために、様々な分野で利用されている。この技術は、スクリーニング、診断、病期分類、早期の応答測定、腫瘍監視など腫瘍学実践においては不可欠なものとなっている。コンピューター断層撮影(CT)や磁気共鳴映像法(MRI)などの解剖学的画像診断法は、がん管理のあらゆる段階で広く使用されている。しかし、どちらの方法も形態学的変化に基づいて診断をするが、こうした変化は疾患の経過において末期に見られることが多いため、これらの診断法には限界がある。単一光子放射断層撮影(SPECT)、ポジトロン断層撮影(PET)、磁気共鳴分光法(MRS)などの機能的画像診断法は、がんの画像診断において貴重な指針である機能的および代謝的变化に基づいて診断する。しかし、これらの診断法は、適切な放射標識リガンド(放射性医薬品)、特にがんの生理学および病理学的機能を検査するための置換可能な放射性医薬品が不足しているため、限界がある。

新しい放射性医薬品のデザインおよび開発における私の現在の研究では、薬理的に注目されている、ポジトロン放出放射性核種で標識することができる新しい化学構造(機能性生体分子)のデザインおよび合成に焦点を当てている。合成した生体分子の生化学的および生物物理学的特性を研究し、ペプチド誘導體、抗体、抗体フラグメント、有機小分子などの生体分子をベースにした化合物を、ポジトロン放出放射性核種、特にフッ素 18 で標識する。調製した放射性医薬品について、薄層クロマトグラフィー(TLC)、ガスクロマトグラフィー(GC)、ラジオ高速液体クロマトグラフィー(radio-HPLC)などの分析化学的手法を用いて品質管理試験を実施し、株化細胞、動物試験、ヒトでの臨床試験での放射性医薬品の生物学的評価および薬理試験を行っている。現在進行中の研究として、 ^{18}F フルオロ酢酸(^{18}F -FAC)、 ^{18}F フルオロチミジン(^{18}F -FLT)、 ^{18}F フルオロジメチルテストステロン(^{18}F -FDHT)の放射合成および品質管理試験を行っている。重要なことは、こうした研究は効率的な超

高速放射合成の新しい方法の開発も含むということである。これらの方法により、非常に短時間で最適収量の様々な化学官能基を放射標識することが可能となる。

放射性医薬品のあらゆる分野におけるめざましい発展により、がん、神経変性疾患、心血管疾患など多くの疾患の診断および治療において、核医学が好ましいモダリティとなりつつある。

若狭湾エネルギー研究センターにおける研究活動報告

於：若狭湾エネルギー研究センター(日本)

Le Ngoc Trieu

(ベトナム原子力委員会工業用原子力技術応用センター)

原子力安全性の研究を始めて以来、私は、放射線育種研究の際、放射線障害の防止に関する法律と、WERC の現状における知識の適用方法について理解を重ねてきました。私は、植物放射線育種において、タンデム・シンクロトロン加速器、シンクロトロン加速装置と各室をつなぐビームライン、X 線装置やレーザー共焦点顕微鏡などのその他の設備を使用して研究ならびに実践する機会にあずかりました。資料を調査することや、専門家に質問し、また議論した経験によって、放射線育種に関する一般的な知識、放射線照射が植物に及ぼす影響の生理学的基盤など多くの知見が得られました。また、照射したり、線量の範囲を確定したり、サンプルを用意したり、照射後の変化や変異を観察し究明するための手法や技術も習得することができました。

これらの知識は、繁殖や温室の管理、照射実験用の材料作出、植物への放射線照射の効果に関する研究を行う上で使用します。その研究例としては、斑入りペチュニアに対する陽子ビームによる内部摘芽の効果の研究、斑入りネメシアに対する X 線による内部摘芽の効果の研究、またツルニチソウの新品種における X 線の初期効果の研究、カモミールの乾燥・湿潤種子における X 線と炭素ビームの初期効果の研究といったものです。これらの研究は、生物学グループの研究者の助勢を受けて行われました。得られた結果は概ね以下のとおりです。

- 親株での苗条の分裂組織の構造が明らかにされました。陽子ビーム照射後の斑入りペチュニアの生存率と分裂組織の構造が研究され、その結果、斑入りペチュニアの層化茎頂の組織を再編または結合させるためには、20Gy(グレイ)から 30Gy(グレイ)の線量が適当であるということです。
- X 線による照射線量において、各苗条の致死速度とフェノタイプ(表現型)の割合との従属性が明らかになりました。
- 照射前の初期段階における葉形異常、致死速度、開花率の照射における従属性が記録されています。開花した花については、照射の有無による差はありません。

- カモミールの湿潤・乾燥種子の発芽率におけるX線と炭素ビームの効果が明らかになっています。照射による影響は、乾燥種子より湿潤種子の方が大きいです。植物の耐久生存、異常な葉、高さ率、均等性の照射に対する従属性が示されます。

コース期間中、私は、植物、動物、微生物や人間の素材に陽子ビーム、炭素ビーム、X線を照射する機会がありました。

上記の研究活動は遂行され、今後も継続します。

恐らく、私の研究活動は、若狭湾エネルギー研究センターの研究全体と比べれば非常に小さいものでしょう。しかし、これらの活動を通して、放射線育種についての私の知識はとても深まりました。得られた知識は大変有用です。特に、私自身や国にとって、一般に大変役に立つことと思います。ベトナムである研究を確立し、正しく方向づけして、安全かつ効果的に放射線育種のため、さらには応用研究にも至る新しい複合的な活動を機能させるのに役立つことでしょう。

私は、ベトナムでのホスト組織と若狭湾エネルギー研究センターが近い将来、この関連分野ですばらしい協力体制を確立することを希望しています。



連絡先: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 5-18-7

TEL:03-5470-1983 FAX:03-5470-1991

FNCA ホームページ:<http://www.fnca.mext.go.jp>

ANTEP ホームページ:<http://www.fnca.jp/antep>