

# 放射線利用分野における途上国協力 の現状と課題

日本のアジア途上国原子力協力は  
1984年の原子力委員会「開発途上国  
協力問題懇談会」の決定から始まった

# 放射線の特徴を生かすことが重要

- 照射の工業利用：無触媒・室温・固相での反応、殺菌効果（医療用具）
- 医療：癌の放射線治療（器官の温存）  
核医学（画像による早期診断）
- 農業：環境にやさしい技術  
品種改良（突然変異）：耐ストレス・高収穫  
食品照射：薬品に代わる方法；殺虫、衛生化、発芽防止、防疫  
害虫駆除：不妊虫放飼法

# 放射線利用の途上国協力の意義

- 持続的発展と貧困削減に役立つ技術としての放射線利用
- 放射線利用先進国日本の研究・技術力が求められている
- 放射線利用分野(農業・食糧、医療)は途上国協力の重要な柱

# 途上国協力の枠組み

- 二国間協力  
ベトナム、マレーシア、韓国など
- 多国間協力  
FNCA—アジア原子力協力フォーラム
- IAEA協力  
RCA—アジア地域協力・技術協力プログラム

# 放射線利用協力の現行分野

- 農業（持続的・高効率農業）
- 医療（癌治療、核医学診断）
- 工業（放射線照射利用技術）
- 環境（NAAによる環境モニタリング）
- 研究炉利用（安全評価）

# Forum for Nuclear Cooperation in Asia (FNCA)



# FNCA (Forum for Nuclear Cooperation in Asia)

## **Vision Statement (adopted by MM in 2000)**

**The FNCA is to be recognized as an effective mechanism for enhancing socioeconomic development through active regional partnership in the peaceful and safe utilization of nuclear technology**

# 国の政策から見たFNCAの意義

- 新成長戦略の中で「アジア」と「科学技術外交」は重要な位置付け
- 東アジア共同体構想への寄与
- 大臣級による議論と認識の共有



# The 9th FNCA Ministerial-level Meeting

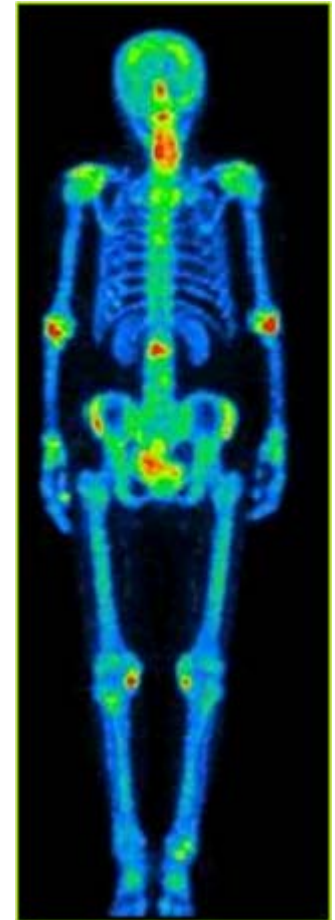
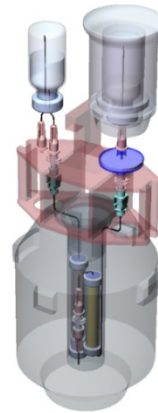
Nov. 28, 2008, Manila, the Philippines

General Chair: Secretary Alabastro



# Tc-99m Generator Production by PZC-Mo-99 Technology

Advantages: Using n-gamma reaction  
Not using enriched U-235  
No HLRW  
Low cost



**PZC-Mo-99 column production**      **Tc-99m Generator**

**Gamma Camera Imaging**  
**Bone cancer**



# Radiation Degraded Chitosan to Promote Growth of Plants (Reducing chemical fertilizer and pesticide)

**Red chili, Indonesia,**



**Mustard spinach; Japan, (100ppm, 3 times sprays, cultivation.,1 month)**



# Bio-Fertilizer of Rhizobium Increasing Yield of Grain Legume Radiation for Inoculants Production

**with Rhizobium**

**Mungbean**



**Soybean**



**without Rhizobium**



## **Increase in Yield and Income by Application of *Rhizobium* Biofertilizer (Thailand, '07)**

<b>Host plant</b>	<b>Season, Location</b>	<b>Increased yield (%)</b>	<b>Increased income (baht/ha)</b>
<b>Soybean</b>	<b>Rainy, 2534 10 plots</b>	<b>49.4</b>	<b>4,056.25</b>
<b>Peanut</b>	<b>Rainy, 2534 Ubonratchathani</b>	<b>34.0</b>	<b>3,718.75</b>
<b>Yard long bean</b>	<b>Dry, 2536 Udonthani</b>	<b>25.6</b>	<b>30,875</b>
<b>Sweet pea</b>	<b>Dry, 2536 Chiang Rai</b>	<b>52.2</b>	<b>25,650</b>



# The Research Cooperation in the field of Radiation Processing



between **Nuclear Malaysia** and **JAEA** (Since December, 1987)

## Current Program: (Dec. 2002~) Mutation Induction of Orchid Plants by Ion Beams



### Nuclear Malaysia



preparation of orchid  
tissue



(Gamma-ray  
irradiation )



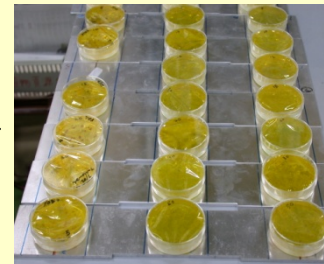
screening orchid mutants  
with novel color, shape or  
fragrance



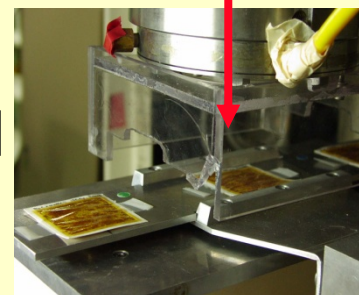
### JAEA



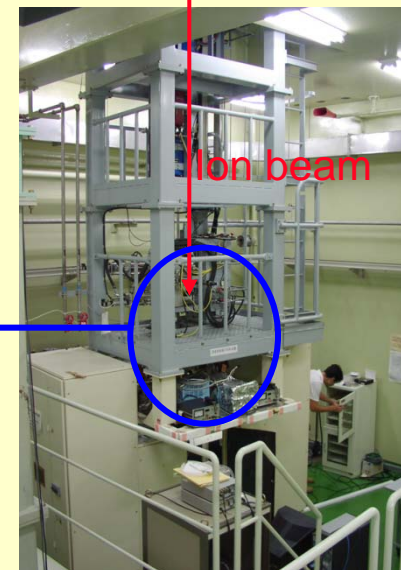
Ion beam irradiation



Ion beam  
320MeV C<sup>6+</sup>

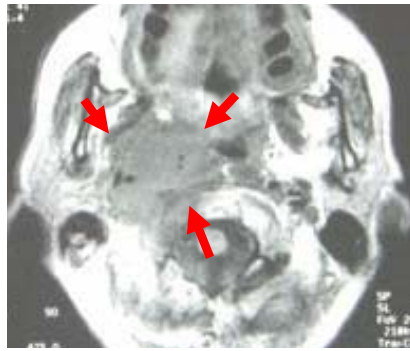


AVF cyclotron

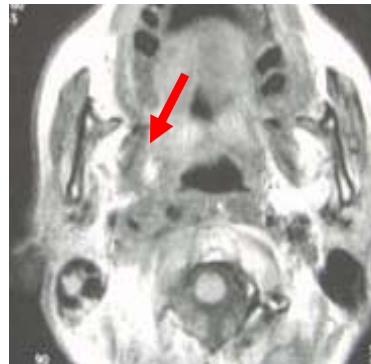


# Project on Cancer Therapy

## Protocol Studies for Radiation Therapy of Head and Neck Cancer and Uterine Cervix Cancer

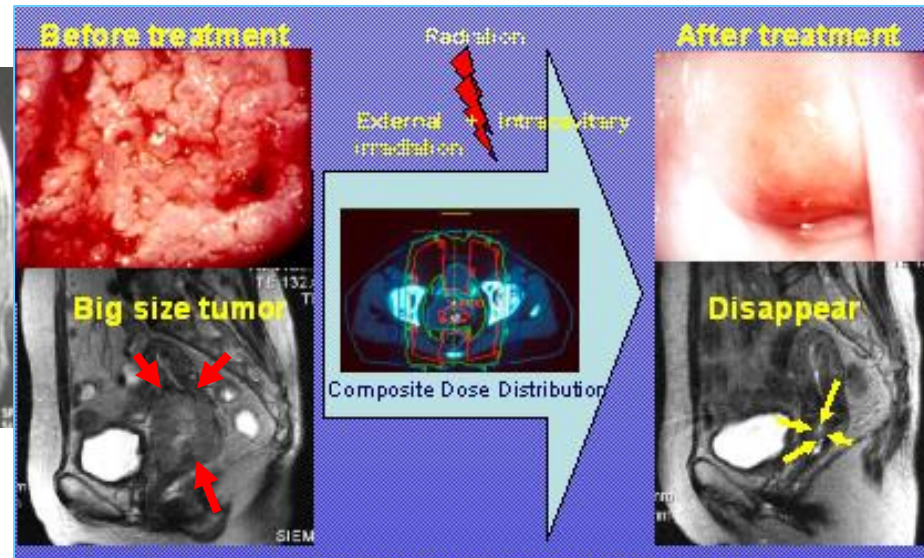


Before CRT



NPC after CRT

**Head and neck cancer  
(chemo-radio therapy)**



**Uterine cervix cancer  
73% survival rate, 5 years**

# Project on Cyclotron and PET

## Cyclotron and PET for Advanced Nuclear Medicine for Early Diagnosis

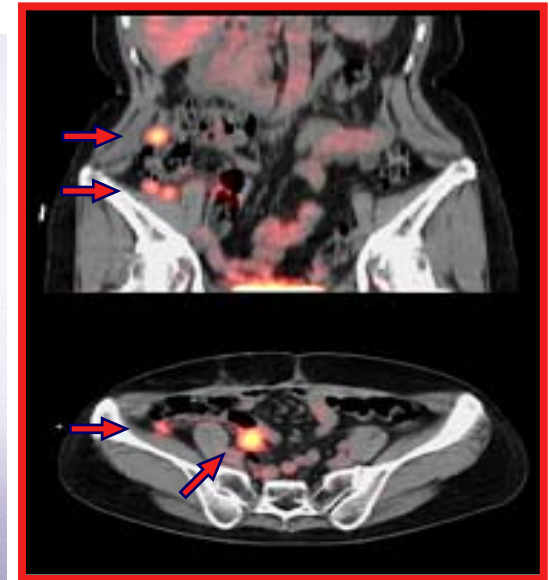


**Cyclotron**

300 PETs in Japan



**PET camera**



**PET-CT image  
(ovarian cancer)**



# MEXT Program for Nuclear HRD

## 1. MEXT Nuclear Scientists Exchange: '85 to '08

Inviting scientists to nuclear research institutes for a year

Bangladesh	86
China	549
Indonesia	244
Korea	136
Malaysia	89
Philippines	46
Sri Lanka	38
Thailand	176
Vietnam	131
<u>Total</u>	<u>1495</u>



97 are now senior officer  
higher than director in their  
countries

# 協力の成功モデル

- PZC法Tc-99mジェネレーターの製造技術の開発 (FNCA-MEXT)
- 放射線癌治療 (FNCA-MEXT)
- 農業・工業利用 (FNCA-MEXT) バイオ肥料、植物成長促進剤
- 重イオンを利用した品種改良 (JAEA-FNCA-MEXT)
- 原子力研究者交流制度 (MEXT)
- Study Panel「持続的発展のための原子力エネルギー」 (FNCA-CAO)
- 大臣級会合による政策討議 (FNCA-CAO)

# 協力を成功させるために重要なこと

- 途上国のニーズに応える（政府の重要課題）
- 基盤整備として研究人材養成が重要
- 適切なテーマ選定・計画策定が重要
- 有能なリーダーの選定
- Self relianceの育成
- 相手政府の強いCommitment

# 途上国協力-日本の課題-

- 人的貢献の強化
- 適切な予算配分(削減続く途上国協力予算)
- 機材供与と人材養成の連携(科学技術外交政策)
- 様々なプログラムの効果的連携(協力研究と人材養成)
- 互恵的協力の実現(協力研究、アイソトープ供給)
- 戦略的協力(選択と集中)

# IAEA協力-日本の課題-

- 人的貢献の強化(少ない正職員(TCにはゼロ)・技術協力専門家派遣)
- 政策提言
- 人的交流・連携の強化
- アジア協力ーRCA との連携