

日本原子力研究開発機構の 原子力研究開発基盤の現状と課題

人材育成等について

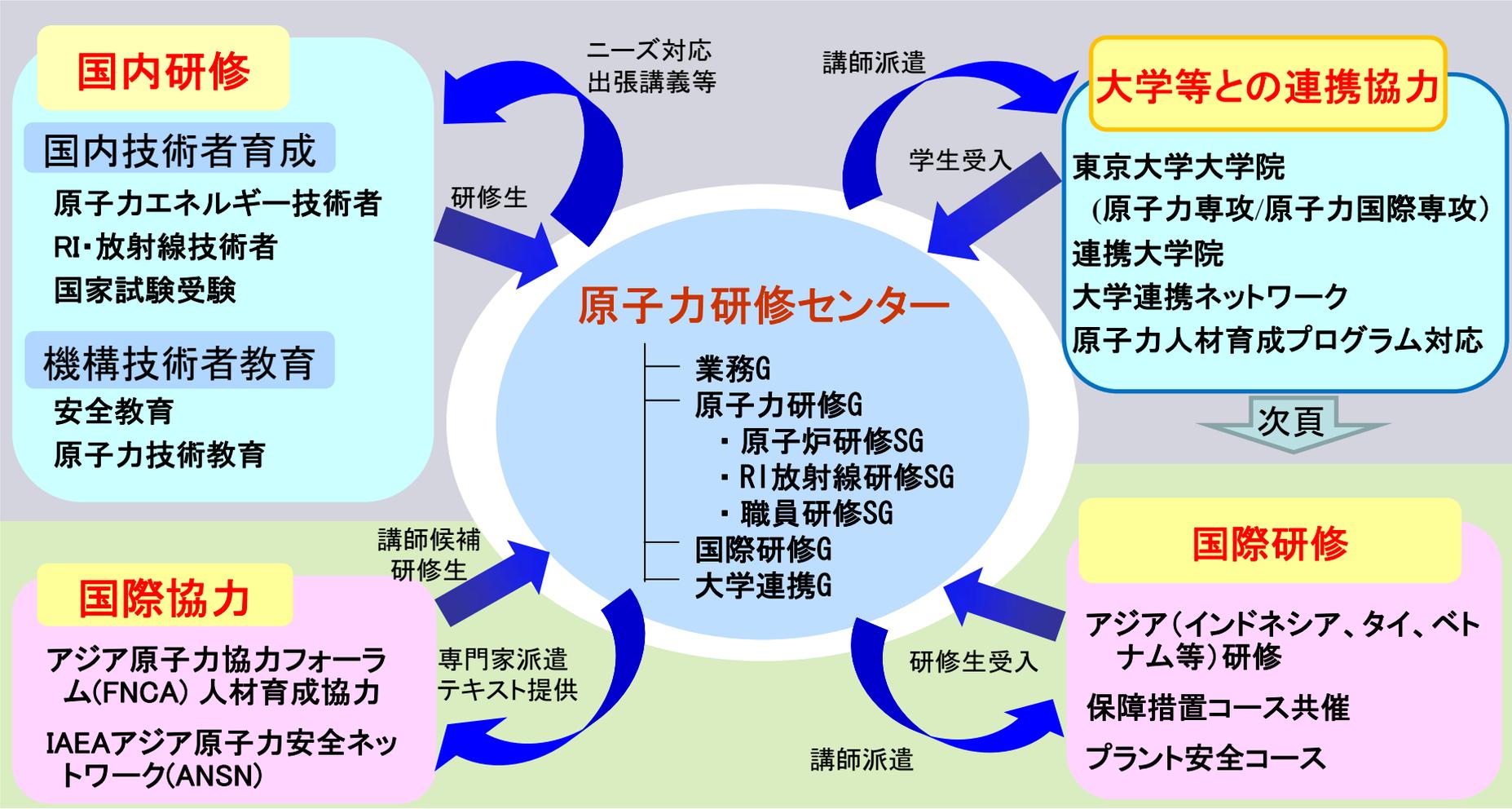
平成21年5月21日

日本原子力研究開発機構
小川 徹



1. 原子力機構の人材育成への取組

原子力研修センターの取組





1. 原子力機構の人材育成への取組

原子力研修センターの取組(大学等との連携協力)

東京大学 原子力専攻(専門職)及び原子力国際専攻

- ・原子力専攻に協力: 客員教授・准教授 5名、非常勤講師等58名を派遣
- ・全37課題の実験実習中34課題を機構が担当、実習講師延べ78名が協力
- ・夏期インターンシップ実習に協力(講師6名)
- ・原子力国際専攻に客員教授3名を派遣
- ・高度専門職業人養成教育推進プログラムへの協力



専門職大学院(実習)

連携大学院協定(14校)

- 筑波大学、東京工業大学
- 東北大学、茨城大学
- 宇都宮大学、兵庫県立大学
- 群馬大学、岡山大学
- 京都産業大学、金沢大学、
- 福井大学、千葉大学、
- 北海道大学、関西学院大学

大学(学部)との協力協定(1校)

福井工業大学

高専との協定(1校)

津山工業高等専門学校*
(*20年度新規に協定締結)

* 客員教員等:
延べ62名派遣、学生受入14名

原子力機構
(原子力研修センター)

原子力教育 大学連携ネットワーク

- 東京工業大学
- 福井大学、金沢大学
- 茨城大学、岡山大学

- ・インターネット回線により機構と連携大学を結んだ多拠点間双方向遠隔教育システム
- ・H20年度から5大学と本格運用を開始
- ・機構の連携教員6名、学生延べ約150名受講
- ・特別講義3回実施、87名参加
- ・機構施設で実習を実施、学生30名参加
- ・H21年度からはさらに大阪大学が参画

* H21年3月に6大学と協定を締結



原子力人材育成プログラム

- ・文科省/経産省が19年度から開始
- ・34大学、9高専の採択校中、17大学、4高専に対し、出張講義9件(講師15名派遣)、実験実習4件(講師17名協力、学生39名参加)、施設見学(8件、参加176名)などの協力を実施

大学の人材育成計画策定への支援 教育プログラム作成への協力

茨城大学: **包括協定**に基づく理学部教育プログラム、工学部大学院との実習等(H21より)の準備、特別講師派遣

早稲田大学・東京都市大学: **共同大学院**(H22より)に向けた実習等の準備等



1. 原子力機構の人材育成への取組

大学との連携 — 今後の課題

- 学生が自ら実験に携わる機会の提供
←JAEA内で安全管理に習熟したホット経験者の高齢化
- 連携大学院は大学側に主体があり、JAEAの組織としての対応に限界
⇒大学学部での原子力教育課程によっては、基礎知識からの教育
(学部からの連携)が必要な場合もある
⇒原子力施設は地方にあるため、アルバイトの機会等も少なく、
学生に敬遠されがち
- JAEAとしての戦略的価値が、明確にならない
⇒JAEA自身のためにも広く人材育成に協力するのが本来の
姿であるが、大学側の制度に個々の研究者が協力する形と
なっているために、独法からすると組織的な対応がとりにくい
⇒改善しようとする、個別に大学とすり合わせる必要があり、
柔軟な対応が困難



1. 原子力機構の人材育成への取組

原子力研修センターの取組(その他)

機構外人材育成(大学連携以外)

国、地方自治体、産業界等への協力

JNFL等への協定による技術協力 **9名**
 (原子力研修センターでの研修及び再処理、Pu燃等での実習)
 平成20年度までの累計 約900名
 国、地方自治体及び他機関への講師派遣 **約 150名**

海外の原子力人材育成への協力

アジア地区の原子力人材育成 **11回実施 講師68名、受講者212名**
 IAEA研修への協力 平成19年度までの累計 約150名
 原子力研究交流制度 受入 **19名** 職員派遣 **25名**
 平成20年度までの累計 受入 約 1,300名 派遣 **約 670名**

機構内人材育成

原子力研修センターでの研修

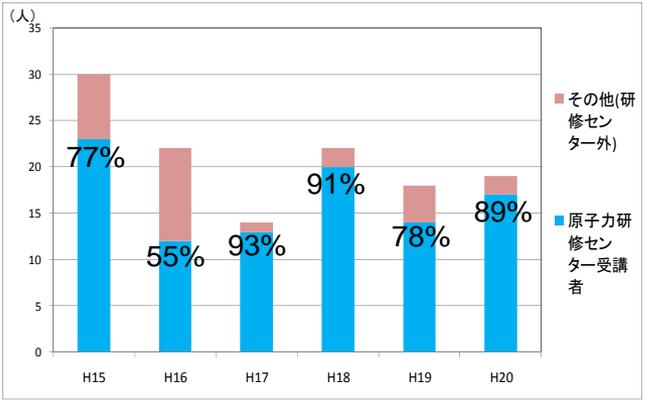
原子力エネルギー技術者、RI技術者養成、国家資格受験準備、核燃料サイクル技術等
1,266名 (外部 **404名** 内部 **862名**)

原子力緊急時支援・研修センターでの研修

原子力防災研修、原子力防災訓練 **1,750名** (外部)

国際原子力情報・研修センターでの研修

ナトリウム取扱研修、シミュレータ研修、海外技術者研修、外部研修等
1,253名 (外部 **344名** 内部 **909名**)

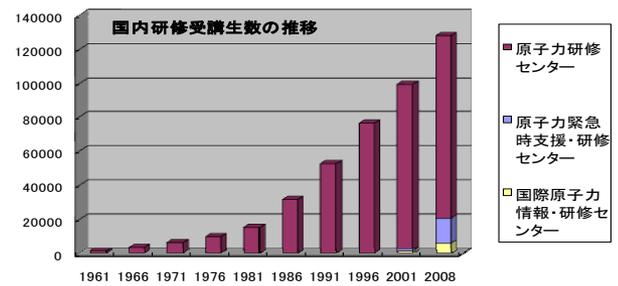


研修生増加のための取組み:

- アンケート結果に基づく見直し等による研修内容の改善
- 原子力研修センターニュースの改善、日本原子力学会情報メールサービスで募集案内を配信
- 内容確認及び受講申し込みが簡単に行えるようにホームページを改良
- 第3種放射線取扱主任者講習の出張実施のための業務規程等の改定

研修生	H18	H19	H20
外部	384	390	404
内部	687	740	862
小計	1,071	1,130	1,266

研修生数の増加に寄与



H20年度末までの総受講者数 131,171名
 (機構外 72,369名 機構内 58,802名)

産業界及び学术界等の関係機関との連携協力:

- 大学、学会、産業界との原子力人材育成連携協力推進
 (原電総合研修センターとの実習に関する協力)
- 原子力人材育成関係者協議会への協力(委員及びWGの主査やメンバーとして寄与)
- 原子力学会教育・研究専門委員会教科書WG委員として、エネルギー関連記述への提言に貢献

原子力研修センター 107,318名
 原子力緊急時支援・研修センター 16,325名

2. 新しい試み

日本アクチノイドネットワーク

アクチノイド研究の特徴と課題

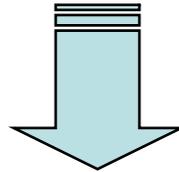
アクチノイド元素は
 γ 線、 α 線、中性子を放出

- ・ 特別な研究施設が必要
- ・ 実験に種々の制約

ホット実験には
固有の操作・管理が必要
遠隔・グローブ操作
安全管理

個々の施設には
限られた試験能力のみ

- ・ 実験装置
- ・ 実験試料



魅力ある研究環境の整備が必要

- 研究のより一層の活性化
- 若手研究員の人材育成



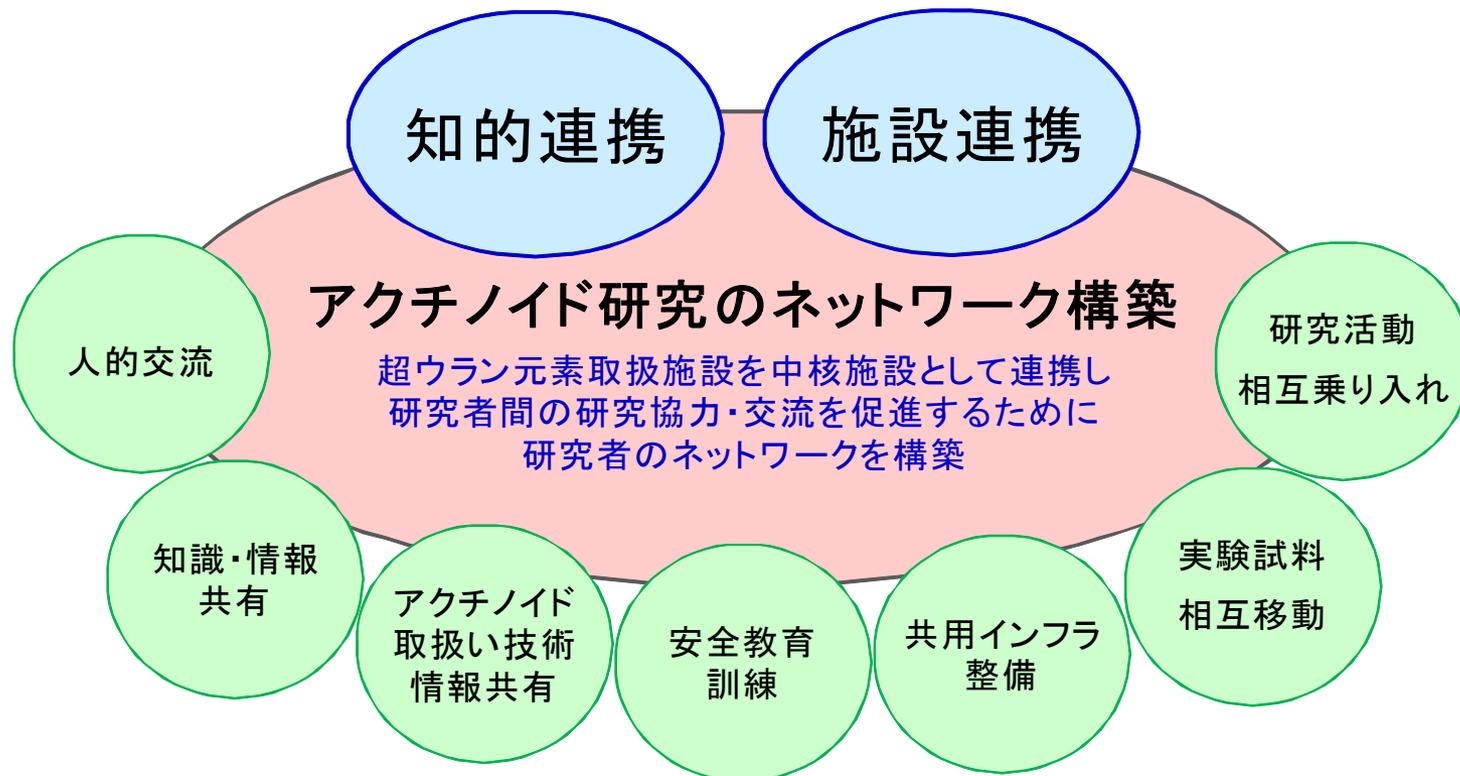
革新的核燃料サイクル技術の
技術開発基盤の確立のためには
アクチノイドの研究が不可欠



2. 新しい試み

日本アクチノイドネットワーク

- 日本アクチノイドネットワーク(J-ACTINET)の設立
 - » 平成20年3月に、8大学、原子力機構、電中研が発起人(事務局:東北大)
 - » 原子力基礎基盤戦略研究イニシアティブに採択された「広域連携ホットラボ利用によるアクチノイド研究」(研究代表:原子力機構)を開始(平成20年10月)
 - » 研究交流会J-ACTINET2008を開催(平成20年10月)

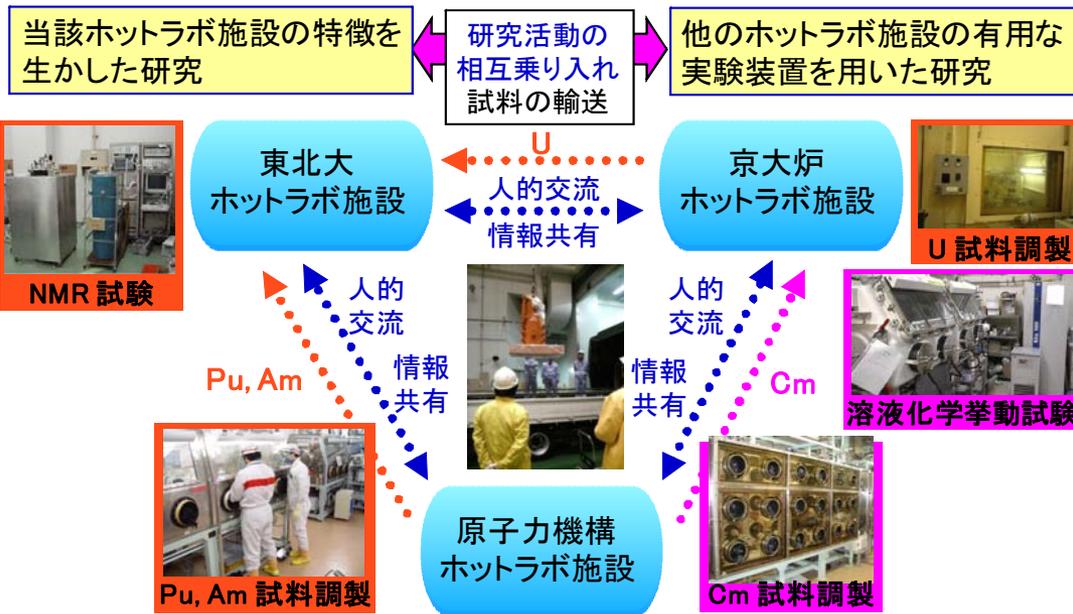


このような広域連携ネットワークにかかわる施策をお願いしたい

2. 新しい試み

日本アクチノイドネットワーク

超ウラン元素取り扱いホットラボ施設の広域連携



ホットラボ施設の連携による
アクチノイド研究
(単独の施設では成し得ない
新たな研究領域へ展開)

2. 新しい試み

標準データベース及びコードの利用者支援

- 原子力研究開発の基盤となる標準データベースの整備
 - » 核データ ⇒ 原子力研究開発の核的標準データベース
 - » 炉物理積分実験データベース ⇒ 臨界、動特性等の原子炉核設計の精度検証
 - » 再処理プロセス・化学ハンドブック ⇒ 湿式再処理の技術基盤強化
 - » 日本海の人工放射性核種及び海洋環境データベース
 - » 線量評価用核種データベース ⇒ 核医学分野で準世界標準
 - » 外部線量換算係数データベース ⇒ 線量評価

- 標準コードの利用者支援
 - » 高精度炉物理解析システム(SRAC、MVP) ⇒ 標準化
 - » 放射線輸送計算コード(PHITS) ⇒ 利用講習会の開催
 - » 詳細二層流解析コード(ACE-3D) ⇒ 可視化
 - » 大気中の宇宙線強度計算プログラム(EXPACS)
 - ⇒ ユーザフレンドリーなEXCELでの計算を可能にした

原子力研究に関しては、上記のような標準コードやデータベースを一方的に外国に依存すると、その国からの供給が途切れた場合、基礎研究のみならず多くの関連研究に支障が出る

3. まとめ

- 人材育成に関して、大学等との連携が強化されている。ただし、連携大学院での人材育成は大学側に主体があるため、柔軟な対応が難しい。より効率的、効果的な連携に向けたシステムに変えて行く必要がある。
- J-ACTINETや研修センターを中心とした海外原子力人材育成関係機関との連携協力等、国内外の知的ネットワークを形成して、その中で共同して人材を育てるという取り組みを強化して行きたい。

(参考) 大学との連携の状況

連携大学院、専門職大学院(東京大学)の教員数(H20年度)

教員数	連携大学院 ^[1]	専門職大学院
量子ビーム	20	3
核融合	3	0
安全・核不拡散	2	18
原子力基礎基盤	11	15
高速炉 (FBR用サイクル技術含む)	0	2
核燃料サイクル (軽水炉再処理、濃縮、地層処分)	3	32
その他の部門・拠点	16	90
計	55	160
受入れ学生総数	16 (M取得:5名、D取得:1名)	—

[1]東大国際専攻含む

(参考)原子力研修センターの 海外人材育成への協力

海外原子力人材育成関係機関との連携協力

- ・ FNCA (アジア原子力協力フォーラム) 活動への協力
人材養成プロジェクトリーダーとしてANTEP(アジア原子力教育訓練プログラム)活動を推進
原子力発電導入に向けた原子力人材育成データベース整備(内閣府より受注)実施
- ・ IAEA/ANSN(アジア原子力安全ネットワーク)活動への協力(情報提供、教材整備等)
IAEA総会での原子力人材育成に関するブース展示
- ・ CEA(フランス原子力庁)/INSTN(国家原子力科学技術研究院)との覚書調印、協力実施
情報交換、相互訪問等 ⇒ INSTN学生受入準備
- ・ ENEN(欧州原子力教育ネットワーク)へ加盟
(今後、情報交換、国際研修コースの開催等の検討を実施)
- ・ 原子力人材育成に関する国際会議で5件の論文発表

国際研修(受託事業)

- ・ 「国際原子力安全交流対策事業」： 指導教官研修 4回(研修生14名)、海外現地研修 8回(受講生212名)
指導教官研修が高く評価され、マレーシアから指導教官研修に2名が自費参加。H21以降も継続予定。
IAEA保障措置トレーニングコース(12カ国13名)及び原子炉プラント安全コース2回(7カ国20名)を初めて実施。
- ・ インドネシア原子力庁長官、タイ原子力技術研究所長、ベトナム原子力委員会委員長、IAEA事務次長より謝辞



国内外ネットワークの構築:

内外関係機関との連携協力により、原子力研修センターが中心となって、アジア及び世界において原子力人材育成に係る知的ネットワーク化を推進する基盤を構築

