

「大学における原子力研究・教育の新しい取組」

平成16年4月15日

田中 知

日本学術会議原子力工学研究連絡委員会幹事
東京大学 大学院工学系研究科システム量子工学専攻

1. 大学における原子力教育研究の使命

- ・ 学問研究と高等教育の場で教育研究を行い、社会への貢献・責務を果たす
- ・ 高い倫理観を持った研究者と高度技術者の養成が重要な使命
- ・ このとき優秀な学生を集めることが極めて重要と認識

原子力学の多様性

- ・ 狭義の原子力学：原子力エネルギーの開発利用
- ・ 広義の原子力学：放射線、同位体利用、加速器の開発利用、原子力社会技術
これらの幅広い原子力学に対する研究教育を各大学の特徴的な方法により実施

研究

- ・ 個々人の創造性に依拠して原子力のもつ様々な可能性を追求
- ・ 原子力エネルギーの新しい利用、安全性向上、放射線の利用の高度化等

教育

学部教育：工学基礎に重点を置きつつ幅広い観点からの教育実施、大学科制の導入、放射線を利用しての実験や原子炉実習などが必須、卒業生は原子力を含む幅広い産業分野に進出、大学院進学割合大

大学院修士課程：原子力学の各専門分野の知識を深め、高度な技術者の育成と、企業、研究機関に就職した後、技術の実践と研究の遂行ができる人材の育成

大学院博士課程：博士課程において研究した分野での研究の展開、広く関連する研究の展開、技術者としても高い能力と見識を有する人材の育成、広義の原子力の研究を行った修了者が狭義の原子力の研究開発に貢献できることも重要、研究所、民間企業などの受け入れ側の努力も必要

研究教育遂行上に必須の道具

- ・ 実験設備（各大学、大学間共同利用、新法人）

2. 大学における原子力教育研究の最近の取り組み

2.1 第18期日本学術会議報告書作成時（平成15年3月）にまとめた各大学の取り組み（添付資料1、添付資料2）

2.2 その後の各大学での状況の例（各大学の特徴を生かして教育、研究を推進）

北海道大学：平成17年度に向けて検討中（学部：大学科コース制：機械知能工学科（機械情報コース、機械電子コース、機械システムコース、大学院：現在の量子エネルギー工学専攻が他の専攻と合わせて改組再編：量子ナノ工学専攻、エネルギー環境システム専攻、未来エネルギー科学専攻）

東北大学：「技術社会システム専攻」平成14年度開設
量子エネルギー工学専攻と関連研究所センターによる大学院教育の展開、量子サイエンスコースによる学部教育の堅持、金属材料研究所附属量子エネルギー材料科学国際センターによる研究、全国共同利用（添付資料3）

茨城大学「応用粒子線科学専攻」平成16年度開設（添付資料4）

東京大学：原子力専攻（専門職）・原子力国際専攻の検討（平成17年度）、
大学原研共同利用の継続（添付資料5）

東京工業大学原子炉工学研究所 / 原子核工学専攻：

連携講座「バックエンド工学」（15年度）、「革新炉工学」（16年度）

原子核工学専攻：原子炉工学研究所教員が協力する7協力講座体制に

原子炉工学研究所は法人化後も附置研究所として継続

21世紀COEプログラム「世界の持続的発展を支える革新的原子力」開始（拠点専攻：理工学研究科原子核工学専攻、総合理工学研究科創造エネルギー専攻）

名古屋大学：材料、計測、炉システムの原子力教育を行ってきた原子核工学教室はマテリアル理工の量子エネルギー工学分野、量子工学専攻、エネルギー理工学専攻の3専攻に再編。原子力関連の研究を行ってきた理工科学総合研究センターと環境量子サイクル研究センターは、他の工学系センターと共に「エコトピア科学研究機構」に再編統合（以上、平成16年度）

21世紀COEプログラム「同位体が拓く未来」開始（中核拠点：原子核工学専攻）

福井大学：「原子力・エネルギー安全工学専攻」平成16年度開設（添付資料6）

京都大学：

学部教育：工学部物理工学科 エネルギー理工学コース 原子核工学サブコース
（20名）

大学院工学研究科原子核工学専攻（24名）

大学院エネルギー科学研究科：原子力関係の講義(KUCA実験を含む)及び講座あり

原子炉実験所：京都大学研究用原子炉(KUR)、京都大学臨界集合体実験装置(KUCA)等の共同利用、KUCAを用いた実験教育の展開（添付資料7）、SCSを利用した全学共通科目「人類と放射線」の開設、共同大学院教育部設置の検討

3 . これまでの提言、報告

3 . 1 これまで、日本学術会議、日本原子力学会、旧文部省学術審議会等で繰り返し提言 (添付資料10、11、12、13)

3 . 2 その後の対応

提言のなかで重要な事項例（再掲）：

- ・原子力発電とその燃料サイクルは今後とも重要。社会的受容性を回復すべき。 大学においても狭義の原子力教育を適切な形態で維持する必要
- ・各大学における研究教育設備と全国共同利用拠点での設備整備
- ・基礎研究の推進と広範な分野への展開
- ・原子力学の教育と人材養成、大学横断型原子力工学コースのような教育組織の検討
- ・産官学の連携と協力の推進、特に新法人との研究、教育、人材育成における協力
- ・大学内での放射性同位元素管理等の効率化、安全管理に必要な予算の確保、文部科学省における支援体制の充実
- ・不要となった核燃料物質などの国の責任における実施

これらの提言の意図するところは、21世紀のわが国においては原子力本来の多様な可能性を追求する視点からの研究が必要であり、そのために大学の果たすべき役割がこれまでもまして大きいことから、産官学の連携と協力を推進すべきこと、新法人とは研究においてはもちろん、教育と人材養成においてもより積極的に協力する必要があること、および、そのための基盤を各大学においてはもちろん全国的な連携のもとで整える必要があるということ。

原子力2法人統合に関する検討、大学での検討等に見られるその後の対応における問題点の例

- ・人材育成における長期的視野の必要性
- ・新法人の研究施設及び設備の共用の必要性が指摘されているが具体的な検討は進んでいない。運営に利用者の意見を適切に反映することが可能な共用体制を確立するとともに、その支援の体制を整備することが不可欠
- ・新法人、大学に共通する課題として、原子力施設の廃止措置と放射性廃棄物の処理処分については、自らのものに限定することなく、全日本的な視点で対応を考えることが必要、また、それを可能とする国の施策が必須
- ・大学においては、提言に示された、連携についての検討が一部の大学を除いて十分に進展していない。現在、学術会議を中心としてその具体的方策、特に、研究機関と大学、及び、大学間における連携のあり方について検討している。

4 . 大学法人化、原子力2 法人統合などの最近の状況下での課題

4 . 1 大学法人化に伴う諸課題

- ・ 負の遺産の解決を早期に実施すべき
不要となった核燃料物質、放射性廃棄物などの処理処分を国の責任において実施すべき
- ・ 安全管理組織の明確化と維持管理費の確保
原子力研究教育には他の学術分野に比して経費がかかる。国立大学法人化後、これらの費用が適所に適切に配分される仕組みが必要

4 . 2 日本原子力研究所と核燃料サイクル統合に伴う諸課題

- ・ 研究設備の有効利用
2 研究機関にある原子力研究教育に必要な施設設備の維持、活用が重要
- ・ 施設設備の共用
必要な施設の維持と有効活用、必要な措置
- ・ 大学との連携共同研究の推進
共同研究が有効に行われるための制度と資金
- ・ 人材育成における大学との協力
連携大学院、原子力専門職大学院等の設置に対する協力

4 . 3 原子力を巡る最近の国内外の状況に関連して

- ・原子力エネルギーの将来に対する不透明性

(電力自由化の議論、燃料サイクル、高速炉サイクル)

国は原子力エネルギーの将来に対して明確な方針を示すべき、将来の展望が見えにくい状態では学生の勉学、研究意欲が低下

- ・原子力の多様性に対する理解不足

原子力エネルギーの開発利用、核融合研究開発、放射線利用、加速器の開発利用など多様性があるのは原子力の特徴であるが、反面、限られた研究資金の枠の中での議論に止まれば、セキュリティ、環境保全等のために必要な原子力研究教育の重要性が薄められるおそれあり

5．重要項目についての今後の検討の方向性

5．1 大学間原子力研究教育ネットワーク形成

各大学においては各々の大学での特徴を生かして原子力学の多様性のなかで研究教育を展開

しかし、各大学独自に原子力、特に原子力エネルギー、に係る研究教育を将来展開していくことは、養成すべき高級技術者・研究者数、教員の負担、及び、各大学での設備を考えると困難

それを解決していくために、各大学での教育研究活動に加えて、大学間で協力して原子力の教育、人材育成にあたる「大学原子力教育研究機構（仮称）」等が必要

「大学原子力教育研究機構（仮称）」のイメージ：

- ・原子力工学を志向する大学院生を受け入れ、個々の大学の特徴を活かしつつ、総合工学としての体系的なカリキュラムを用意。
- ・教員の他大学における教育や、学生の他大学における履修、単位相互認定制度などを整備する。
- ・いくつかの拠点に準備する実験設備を利用して演習、実験を十分に行わせる、施設維持費、旅費の確保
- ・大学間共同利用や研究機関との連携などの実績がある大学などを中心に、全国に複数の拠点を作ることから始めるのが妥当か

5.2 新法人と大学との連携による教育、人材育成

大学での原子力教育を行っていく上で、大学間の連合のみでは、使用できる施設、設備の限界より十分に行えない。従って新法人が有する貴重な施設、設備を有効に利用して教育、人材育成を行うことが必要である。また、新法人において検討している人材育成について、大学との連携により効果があがるものが少なくない。

これらの連携については、すでに、複数の大学による連携が開始ないし検討されている。今後さらに連携を進めるためには、前述の「大学原子力研究教育機構(仮称)」が大学側の窓口、拠点となることが考えられる。

5.3 新法人他にある施設の共用について

- ・新法人を始め、国研究機関にある多くの大型研究施設は原子力予算で建設。このうち全国研究者の共同利用に供されている施設は、原研の原子炉、原研高崎サイクロトロン、Spring8、HIMAC、理研リングサイクロトロン、(近い将来、J-PARC、理研RIビームファクトリー)などがある。
- ・これらの施設はこれまで多くの優れた業績をあげてきている
- ・今後とも良い成果を挙げるには、課題採択について見識ある採択委員会を置くこと、採択された課題を実行するための旅費及びある程度の研究費が必要。施設を最大限有効に利用するために必須。
- ・大型施設を用いた基礎科学の推進について国としてその共用のあり方について基本的考え方を示すべき

5.4 産官学共同研究の推進

原子力研究を国レベルで有効に進めていくとき、産官学共同研究は必須
そのためには次についての検討実現を進める必要がある。

大学側組織整備

・現在、東京大学原子力研究総合センターが大学原研共同研究の窓口として機能。平成14年度よりは従来のプロジェクト共同研究を発展させて大学原研連携重点研究を開始、今後産業界も入れて産官学連携に進める。東大に検討中の原子力専攻においても大学原研共同利用業務を引き継ぐ計画

・産官学共同研究を効果的に進めめるためには、大学側の組織整備が必要、当初は、東大原子力研究総合センター、京都大学原子炉実験所等の共同利用の経験のある組織が中心となることが考えられる

・将来的には、前述の「大学原子力研究教育協議機構（仮称）」が妥当か
産官学共同研究協議体のような協議組織の整備が必要
共同研究費用を文部科学省で別費目での手当て

5.5 臨界未満実験装置使用済核燃料、核燃料物質の措置、放射性廃棄物の処理処分

大学が責任を持って研究教育を遂行する際に、使用済核燃料、放射性廃棄物などを引き続き大学で、将来展望が持てない状態で保管し続けることには限界があり、教育研究を阻害する大きな要因となることを強く認識し、国としての明確な方針のもとに全日本的な対応で措置すべきである。

国立大学法人化された現在、このことの緊急性はさらに増している。

6 . 大学からの意見の統合と発信

今後わが国における原子力研究開発を進めていく時に、大学における研究、教育、人材育成はますます重要となる。

大学が責任を持って教育研究にあたる時、大学間ネットワーク、研究教育拠点、新法人との共同研究窓口等の形成において、大学側の意見を集約し、発信する必要がある。

このために、日本学術会議が、日本原子力学会、大学原子力教官協議会などとの連携を密にしつつ対応していくことが妥当

7 . 原子力委員会への期待

・国は原子力エネルギーの将来に対して明確な方針を示すべき。学生、教員の将来展望に強く関係

・使用済核燃料、放射性廃棄物などについて、国としての明確な方針のもとに全日本的な対応で措置すべき

(添付資料1) 日本学術会議「人類社会に調和した原子力学の再構築」 (表6)

表6 原子力学の教育を行っている大学の学部の状況

大学	学部	設置時の学科の名称 (設置時期)	現学科の名称 (変更時期)	現学生定員 (1学年)
北海道大学	工学部	原子工学科(昭42)	原子工学科(変更なし)	40
東北大学	工学部	原子核工学科(昭37)	量子エネルギー工学科(平8)	35
筑波大学	工学システム学類	変換工学専攻(昭52) ^{*1}	エネルギー工学専攻(平10)	約35
東京大学	工学部	原子力工学科(昭35)	システム創成学科 [環境・エネルギーシステム、シミュレーションおよび生体・情報システムの3コース] ^{*2} (平12)	40
東京商船大学	商船学部	機関学科(昭37) ^{*3}	商船システム工学課程 [原子力機関工学科目、原子力システム工学科目] ^{*2} (平2)	35
武蔵工業大学	工学部	エネルギー基礎工学科 (平9)	環境エネルギー工学科(平15)	50
東海大学	工学部	応用理学科原子力工学 専攻(昭31)	応用理学科 [エネルギー工学専攻] ^{*2} (平13)	60
名古屋大学	工学部	原子核工学科(昭41)	物理工学科 [量子エネルギー工学コース] ^{*2} (平5)	約45
京都大学	工学部	原子核工学科(昭33)	物理工学科 [エネルギー理工学コース原子核工学サブコース] ^{*2} (平6)	20
大阪大学	工学部	原子力工学科(昭37)	電子情報エネルギー工学科 [原子力工学科目] ^{*2} (平8) [エネルギー量子工学科目](平15)	40
近畿大学	理工学部	原子炉工学科(昭36)	電気電子工学科(平14) [エネルギー工学コース]	200
神戸商船大学	商船学部	原子動力学科(昭47)	動力システム工学課程 [原子力システム工学講座] ^{*2} (平2)	30
九州大学	工学部	応用原子核工学科(昭42)	エネルギー科学科(平10)	100

*1: 設置時は基礎工学類

*2: [] は大学科等の中で原子力に重点を置く組織を示し、学生定員は大学科等の数を示す。

*3: 原子力船工学研究室の設置

(添付資料2) 日本学術会議「人類社会に調和した原子力学の再構築」(表7)

表7 原子力学の教育をしている大学の大学院研究科・専攻等と原子力学の研究を進めている大学附置研究所等の状況

大 学	研究科・研究所	設置時の専攻等の名称 (設置時期)	現専攻等の名称 (変更時期)	学生定員(1学年)	
				博士前期	博士後期
北海道大学	工学研究科	原子工学専攻(昭46)	量子エネルギー工学専攻(平8)	21	10
東北大学	工学研究科	原子核工学専攻(昭33)	量子エネルギー工学専攻(平8)	37	17
筑波大学	金属材料研究所附属材料試験炉利用施設(昭44)				
	理工学研究科	理工学専攻構造工学分野(昭53)	理工学研究科構造工学分野	25 ^{*1}	
	工学研究科	構造工学専攻(昭56)	構造工学専攻(平17.3まで)	12 ^{*2}	12 ^{*2}
	システム情報工学研究科	環境エネルギー工学専攻(平12)	環境エネルギー工学専攻 (変更なし)	15 ^{*3}	15 ^{*3}
東京大学	工学系研究科	原子力工学専攻(昭39)	システム量子工学専攻(平5)	31	15
	工学系研究科附属原子力工学研究施設(昭42) 原子力研究総合センター(昭47)				
東京工業大学	理工学研究科	原子核工学専攻(昭32)	原子核工学専攻(変更なし)	30	7
	原子炉工学研究所(昭39)				+若干名
武蔵工業大学	工学研究科	原子力工学専攻(昭56)	エネルギー量子工学専攻 (平14)	10	5
	原子力研究所(昭35)				
立教大学	原子力研究所(昭32)				
東海大学	工学研究科	原子力工学専攻(昭31)	応用理学専攻(昭48)	20	4
名古屋大学	工学研究科	原子核工学専攻(昭45)	原子核工学専攻(変更なし)	18	5
京都大学	工学研究科	原子核工学専攻(昭32)	原子核工学専攻(変更なし)	24	9
	エネルギー科学研究科	4専攻 ^{*4} (平8)	4専攻 ^{*4} (変更なし)	109 ^{*5}	49 ^{*5}
	エネルギー理工学研究所(平8)	原子エネルギー研究所(昭46)			
大阪大学	原子炉実験所(昭38)				
	工学研究科	原子力工学専攻(昭32)	原子力工学専攻(変更なし) 電子情報エネルギー工学専攻 電磁エネルギー工学コース(平8)	24	10
近畿大学	産業科学研究所(昭14)				
	総合理工学研究科	物質系工学専攻原子エネルギー 分野(平10)	物質系工学専攻原子エネルギー 分野(変更なし)	50 ^{*6}	6 ^{*6}
神戸商船大学	原子力研究所(昭35)				
	商船学研究科	原子動力学専攻(昭52)	動力システム工学専攻(平2)	11 ^{*7}	4 ^{*8}
九州大学	工学府	応用原子核工学専攻(昭46)	エネルギー量子工学専攻(平10)	25	12
	総合理工学府	エネルギー変換工学専攻他(昭54)	先端エネルギー理工学専攻(平10)	34	16

*1: 修士課程のみの研究科、エネルギー関係はその一部 *2: 博士課程5年一貫、エネルギー関係はその一部

*3: 博士課程5年一貫、エネルギー関係は1/2

*4: エネルギー社会・環境科学専攻、エネルギー基礎科学専攻、エネルギー変換化学専攻、エネルギー応用科学専攻

*5: 原子力関係の学生数は定員の約1/4 *6: 物質系工学専攻全体としての人数 *7: 原子力関係の学生数は定員の約1/2

*8: 海洋機械エネルギー工学専攻に所属、原子力関係の学生数は定員の約1/3

(添付資料3) 東北大学 追加説明

- ・量子エネルギー工学専攻と関連研究所センターによる大学院教育の展開
定員前期課程37名後期課程16名、基幹講座の10研究分野（工学研究科）と協力講座の6研究分野（金属材料研究所4、多元物質科学研究所1、サイクロトロンラジオアイソトープセンター1）の16研究室体制．平成14年度開設の技術社会システム専攻との連携．核分裂エネルギー（安全性研究、廃棄物処理・処分、軽水炉材料・水化学等）、核融合エネルギー（プラズマ閉じ込め計測、核融合・電磁工学、核融合炉材料等）、放射線利用（加速器理工学、粒子ビーム工学、応用量子医工学等）に関する教育・研究の推進．原子炉主任技術者試験対応カリキュラムと京大原子炉実習や東北大原子力材料実習の実施．
- ・量子サイエンスコースによる学部教育の堅持
平成16年度より従来の量子エネルギー工学科に替り量子サイエンスコース（定員35名）により学部教育．学部教育には工学研究科の基幹講座を中心に上記16研究室が協力してあたり、放射線・加速器実験や東大弥生炉実習および放射線取扱主任者試験対応カリキュラムの実施．
- ・金属材料研究所
平成16年度より附属材料試験炉利用施設を附属量子エネルギー材料科学国際研究センターと名称変更．材料試験炉JMTRの利用を中心に高速炉常陽などを加えた原子炉材料照射研究とアクチノイド研究を柱とする全国共同利用拠点．原子力材料分野での国際的COE化。最先端の材料科学的研究技術を駆使した原子力材料に関する共同利用研究実施による大学院生OJT。大洗学生実習：平成15年度から実施、原子力材料研究に必要な実験技術を習得（1週間）、平成16年度より全国の大学院生を対象に原子力材料実習を実施予定．

(添付書類4)

茨城大学理工学研究科 「応用粒子線科学専攻」 (平成16年度開設)

講座：

量子基礎科学

構造生物学

中性子材料科学

エネルギー・リスク情報科学

基礎原子力科学 (原研との連携講座)

定員：

修士課程：25名、博士課程：9名

特徴：

原研一高工ネ研のJ-PARCと連携

原子力発電工学でなく総合原子科学の研究教育

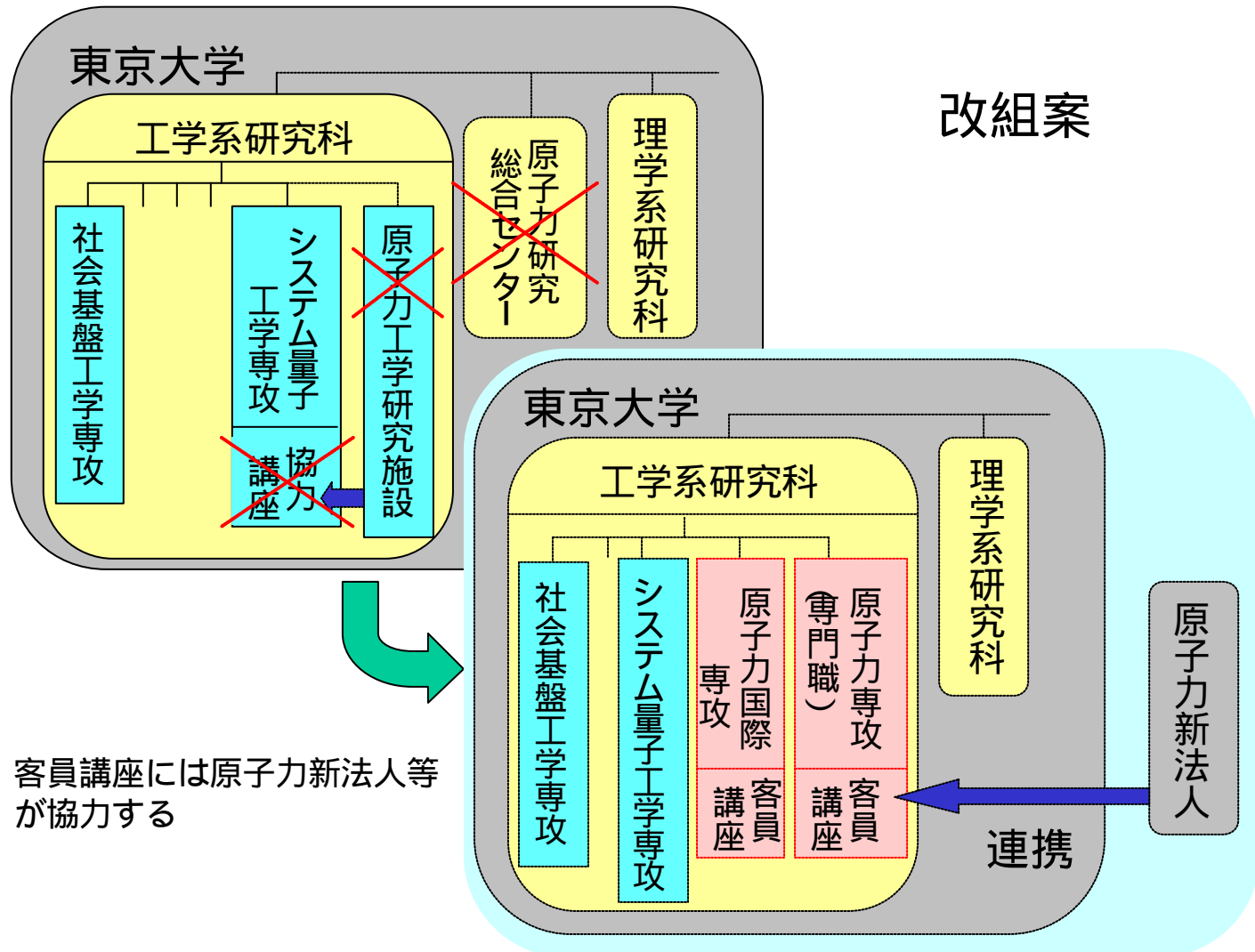
(添付資料5)

東大の新構想 :原子力専攻(専門職)・原子力国際専攻

原子力専攻(専門職)・原子力国際専攻の概要

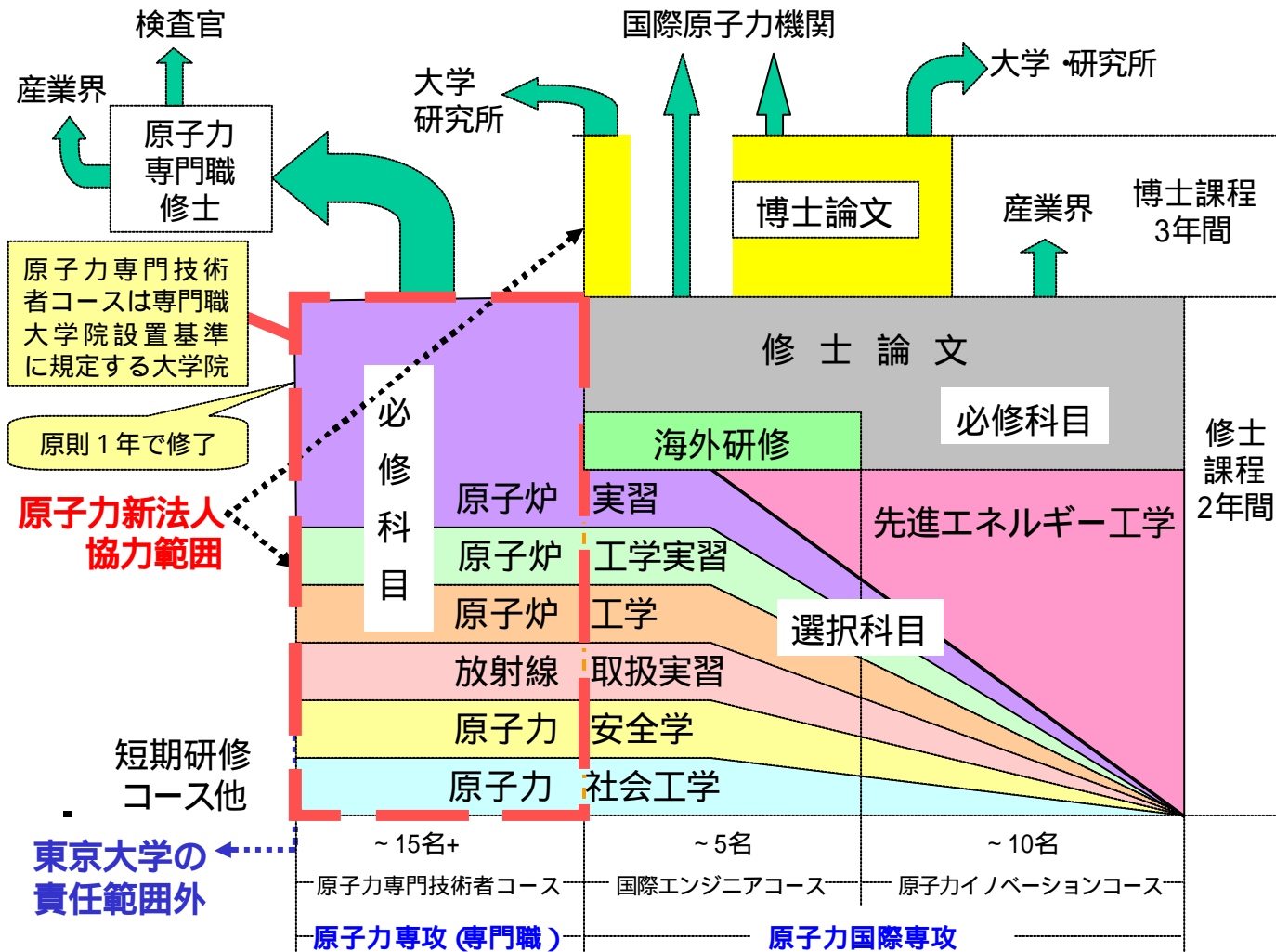
- 原子力専門技術者コース、国際エンジニアコース、原子力イノベーションコース(いずれも仮称)の3コースを置く
- 原子力専門技術者コースは専門職大学院設置基準に規定する専門職大学院とする。
- 原子力専門技術者コースと国際エンジニアコースの教育には原子力新法人が協力する。
- 原子力専門技術者コースは原子力の専門実務に携わることのできる人材の育成、国際エンジニアコースは国際的に原子力分野で活躍できる人材の育成。原子力イノベーションコースは従来型の研究者養成を中心とした大学院である。
- 現有の設備等の運転管理・共同利用は合理化しつつ継続する。教授・助教授・助手・技術官は管理部門を併任する。
- 東海村地区と本郷地区をインターネット回線をつなぎ、有機的な運営を実施する。

改組案



客員講座には原子力新法人等が協力する

原子力専攻 (専門職) 原子力国際専攻カリキュラム (案)



(添付資料6)

福井大学大学院工学研究科 原子力・エネルギー安全工学専攻

目的

- ・原子力分野の研究者・技術者の教育・育成
- ・原子力/エネルギー産業の担い手、牽引者
- ・エネルギー国際協力と技術者倫理の発案・牽引者

特色

- ・連携、寄附講座による既往の施設、機能の利活用
- ・社会人技術者の再教育
- ・卒業後のキャリアパスの確保

原子力安全工学講座

- ・構造健全性評価工学分野
- ・情報安全工学分野

地域共生工学分野

- ・共生システム工学分野
- ・放射線環境工学分野
- ・エネルギーアメニティー工学分野

連携講座

- ・原子力発電安全工学講座
- ・プラントシステム安全工学講座

社会人学生に対する配慮：社会人特別選抜、教育方法の特例、入学資格審査

(添付資料7) 京都大学臨界集合体実験装置(KUCA)を用いた炉物理実験教育

***原子力教育では比較的大型の設備を利用した教育が必要、新法人の施設のみでなくKUCA大学院実験のような全国大学の共同利用研究所にある共同利用研究施設を活用し、大学が連携し、協同で教育することが重要。**

KUCA: 1974年 初臨界達成、 1975年 共同利用実験、大学院生実験に

KUCA実験参加大学：北海道大学、東北大学、東京工業大学、武蔵工業大学、東海大学、名古屋大学、京都大学、大阪大学、神戸大学（神戸商船大学）、九州大学、韓国の大学（2003年度の参加学生数：京大以外の大学院生：86名、京大学生：8名、京大院生：7名、韓国学生：28名、合計129名、1975年よりの合計：2090名）、韓国の大学は2003年度から参加、2004年度以降福井大学が参加する予定、神戸大学は当分参加を見送る。

炉物理実験教育の内容：保安教育、臨界近接実験、制御棒校正実験、中性子束分布測定実験、運転実習、発表・討論会、他

KUCA大学院生実験の特色：複数大学の共同実験教育、原子力の体験教育、他大学教官を交えた実験結果発表・討論会、毎年教官会議を開催して実験内容見直し

展望と課題：実験内容の絶えざる検討と充実、KUCA施設の経年化対策の実施、KUCAスタッフの充実、実験環境の整備と充実、実験旅費の確保、宿泊施設の確保、国際化の推進、単位認定法に関する検討

(添付書類 8) 近畿大学原子炉の現状と将来

- 1961年 臨界 0.1W、1974年 1Wに
- 1981年 全国大学研究者による原子炉等利用共同研究開始
- 1987年 原子炉実験研修会開始

近畿大学原子炉の特徴

- ・極低出力炉、2分割炉心、わかりやすい構造
- ・教育、訓練、見学に最適、原子炉物理基礎研究・生物研究に最適

活用現状

- ・昭和55年より開始された「近畿大学原子炉等利用共同研究」に活用
- ・原子炉を有しない国立大学の学部学生原子炉運転実習に活用（大阪大学、名古屋大学、神戸大学（神戸商船大学）、九州大学、徳島大学
- ・近畿大学原子炉工学科学生実習、薬学部薬品放射化実習
- ・社会教育に活用（原子炉実験研修会（委託事業、2件、年間約10回）、原子炉施設の利用（文部科学省関連の研修会、2件、年間3回）、原子炉見学（諸団体、中・高校生、電力関係、発電所立地関係、防災関係）、原子力展開催、関西原子力情報ネットサーフィン参加、原子力エネルギー学習室開設）

問題点：極低出力炉にかかわらず厳しい規制、職員不足と高齢化、維持管理費確保、私大を取り巻く厳しい環境、経年対策

今後の案：・大学原子炉（京大、東大、近大）の役割認識（研究の推進と技術者研究者育成）、・近大炉は研究、学生実習、原子力技術者の育成、国民への原子力啓蒙活動に活躍、近畿大炉をわが国共有財産と位置づけ活用すべき、・現有する原子炉の活用、・教育原子炉の必要性

共同研究体制と費用の明確化

昭和63年度より大阪大学を窓口とする現在の「原子炉利用共同研究」体制に。平成15年度21件。国立、公立、私立大学の区別なく原子炉を利用して行う共同研究を推進する上で「原子炉利用共同研究経費」は必要不可欠。国立大学法人化後、本項目が廃止され、運営費交付金のなかで配分。区別を明確化すべき。

(添付資料9) 原子力教育 大学院連携講座 設置状況

茨城大学： 応用粒子線科学専攻 (連携講座数1)

平成16年、基礎原子力科学専攻 日本原子力研究所 教授2、助教授1

東京工業大学：原子核工学専攻 (連携講座数2)

平成15年、バックエンド工学講座

核燃料サイクル開発機構 教授2、助教授1

平成16年、革新炉工学講座

日本原子力研究所 教授1

電力中央研究所 教授1

原子力発電環境整備機構 助教授1

福井大学： 原子力・エネルギー安全工学専攻 (連携講座数2)

平成16年、プラントシステム安全工学講座

核燃料サイクル開発機構 教授2、助教授1

原子力発電安全工学講座

原子力安全システム研究所 教授2、助教授1

東京大学：原子力専攻(専門職)・国際原子力専攻で客員講座検討中

添付資料 10)

大学の原子力工学研究教育に関わる主な報告書一覧		
タイトル(報告期日)	機関・団体名	概要
「R・研究所等廃棄物処理処分の基本的考え方について」(平成10年5月28日)	原子力委員会	<ul style="list-style-type: none"> ・廃棄物の排出者の責任において処理処分が実施されることが基本。 ・関係機関の参加を得て、合理的かつ総合的な処理処分の方法や関係機関の役割分担の具体化について検討を行う体制を整えることが重要。
「21世紀に向けた原子力の研究開発について」(平成10年11月30日)	日本学術会議	<ul style="list-style-type: none"> ・大学の学術研究から国家プロジェクトとしての大型研究開発に至るまでを有機的・総合的に推進。原子力学の体系化を推進。 ・研究炉を研究、教育に活用。その使用済燃料、放射性廃棄物の処理処分に関し、国としての基本方針を早急に策定。
「原子力関係機関等における今後の連携協力の在り方について」(平成11年4月16日)	旧文部省学術審議会	<ul style="list-style-type: none"> ・原子力分野の研究が多様化し、拡大している現状においては、大学等における広範な基礎的・基礎的研究は一層重要。 ・大学等と研究開発機関は、それぞれの役割を十分踏まえつつ、より一層密接かつ効果的な連携協力体制を。
「研究炉の在り方に関する検討報告書」(平成12年3月)	日本原子力産業会議	<ul style="list-style-type: none"> ・私大炉への支援 ・研究炉機構の提案
「大学における研究用原子炉の在り方について」(平成12年11月24日)	旧文部省学術審議会	<ul style="list-style-type: none"> ・KURの評価 ・原子力エネルギー工学技術の基礎研究の推進体制。 ・研究用原子炉の燃料サイクル及び廃棄物の処理の問題は共通する重要問題。
「日本原子力研究所と核燃料サイクル開発機構の統合とわが国における原子力研究体制について」(平成14年5月)	日本学術会議	<ul style="list-style-type: none"> ・新法人の在り方の検討にあたっては、広く大学、産業界等を含む原子力関係者の意見、要望を踏まえること ・大学と新法人とは適切な役割分担と相互の連携強化が必要 ・原子力エネルギーの研究開発については新法人への期待大。原子力エネルギーの基礎基礎研究については大学との連携協力が重要。特により強い連携を進めるための拠点の形成を視野にいたした運営 ・放射線、加速器利用などの基礎基礎研究における大学と新法人との連携・協力 ・人材育成における協力 ・新法人の業務に、大学、産業界との連携・協力を掲げることが必要 ・両研究機関にある重要な研究施設、設備は国を挙げて維持管理し、有効かつ適切な利用を図ること ・研究炉の使用済み燃料、実験で使用した核燃料物質の処置、放射性廃棄物の処理処分などについては国の責任において、これらの処置などについて新法人との関りを含めて検討すべき
「人類社会に調和した原子力学の再構築」(平成15年3月17日)	日本学術会議	<ul style="list-style-type: none"> ・これまでの枠組みを超え、人文・社会科学を含む広い分野と連携や協力。 ・原子力発電とその核燃料サイクルは今後とも重要。 ・加速器や研究用原子炉から得られる量子ビーム及び同位体に関する基礎研究の推進と展開。 ・広く開かれた枠組みの中で原子力学の教育と人材養成の再建 ・「大学横断型原子力工学コース」のような教育組織を設立。 ・新法人と大学は、研究はもちろん、教育と人材養成においても、より協力。
「国立大学法人における放射性同位元素・放射線発生装置・核燃料物質などの管理体制について」(平成15年3月17日)	日本学術会議	<ul style="list-style-type: none"> ・管理の効率化および標準化を図り、教育訓練を効率的に行うことを目指して、学内で管理にあたる部署の組織化、責任部局の明確化および中期目標・計画に記載。 ・安全管理に必要な予算は、研究基盤を維持するため、特定して配分。 ・予算と人員や事故時の措置などを担当する文部科学省内の部署を充実。 ・不要となった核燃料物質の問題に対する国の関与の明確化と体制整備。
「大学の原子力工学研究教育設備等検討専門委員会報告書」(平成15年3月)	日本原子力学会	<ul style="list-style-type: none"> ・エネルギーを追求する狭義の原子力技術だけではなく、量子科学に係わるミクロな観点に立脚した工学として広義の原子力工学の研究を行う必要。 ・各大学の研究教育設備の維持発展が不可欠。 ・大きな規模の研究教育設備については維持能力のある施設に整備。 ・新法人との密接な連携。 ・大学の核燃料物質、放射性廃棄物等は国の責任において処理処分

(添付資料 1 1)

第18期日本学術会議・原子力工学研究連絡委員会・エネルギー資源工学研究連絡委員会核工学専門委員会の報告「人類社会に調和した原子力学の再構築」(平成15年3月)における提言

1) 原子力学の研究者および関連する技術者は、まずその倫理を弁え、社会のための科学技術であることを改めて認識し、これまでの工学の枠組みを超え、人文社会学を含む広い分野の人々と連携や協力を図ることが必要である。

2) 資源とエネルギーの安定供給と地球環境の保全、ならびに人類社会の持続ある発展にとって、原子力発電とその燃料サイクルは今後とも重要であるので、国民に理解される形で内容を公開し、説明責任を果たすことにより、社会的受容性を回復することが第一である。その上で、

原子力の安全性を広く安全学の枠組みの中で強化する。

放射性物質による環境汚染の予防等の研究を重視する。

放射性廃棄物の処理処分などバックエンド対策研究に重点を置く。

将来の原子炉として、革新的原子炉について総合的に研究する。

核融合炉開発の基礎研究も原子力学の重要な柱の一つとして取組む。

3) 加速器や研究用原子炉から得られる量子ビームおよび同位体に関わる基礎研究の推進と広範な分野への展開は、原子力学の重要な一翼として、独創的研究に重点を置いて推進する必要がある。さらに、その成果のなかから新しい医療・産業利用などへの萌芽を育て、実用化を図ることも必要である。

4) 若人に夢を与え、優れた人材を確保するため、広く開かれた枠組みの中で原子力学の教育と人材養成を再建する必要がある。これにより、高い倫理性と広い視野と開拓精神を持った人材が育てられる。

一方、既存の原子力施設の技術伝承に対する産業界等からの要請に対しては、関係する大学が「大学横断型原子力工学コース」のような教育組織を設立し、全日本的に対応する必要がある。原子力の開発と利用が盛んな地域の大学に原子力学の教育と研究のセンターを設置することも有益である。

5) 原子力の研究・開発において、従来十分でなかった産官学の連携と協力を推進すべきである。とくに日本原子力研究所と核燃料サイクル開発機構が統合してできる新独立行政法人と大学は、研究においてはもちろん、教育と人材養成においても、より積極的に協力する必要がある。

(添付資料12)

第18期核科学総合研究連絡委員会、原子力工学研究連絡委員会、エネルギー・資源工学研究連絡委員会
核工学専門委員会報告「国立大学法人における放射性同位元素・放射線発生装置・核燃料物質などの管理
について」(平成15年3月)における提言

1) 大学内における放射性同位元素、放射線発生装置、核燃料物質、線などの有害業務の管理の向上を図るために、管理の効率化および標準化を図り、教育訓練を効率的に行うことを目指して、学内の各部局で管理に当たる部署の組織化、責任部局の明確化、事故対策など計画を定めるとともに中期目標・計画に掲げる必要がある。さらに、全国の大学にまたがる連携組織を形成し、先端的研究に必要で適切な管理のあり方を検討することが望まれる。

2) 安全管理に必要な予算は、研究基盤を維持するために必要な経費であり、着実に成果を上げるためにも、各国立大学法人での予算配分において、特定・明示されることが必要である。また、使用に伴う事故などの対応については保険のあり方なども含めて早急な検討が必要である。

3) 大学における放射線管理、核燃料物質管理、有害業務の安全管理に関わる予算と人員や事故時の措置などを担当する文部科学省内の部署を充実させ、大学における学生の安全を確保する法令の整備を含め、安全管理の面からの研究環境の充実と職員および学生の安全を図る必要がある。このための文部科学省における支援体制の充実が重要である。

4) 不要となった核燃料物質が大学の将来の研究教育の発展を妨害しないよう、この問題に対する国の関与の明確化と体制整備が国立大学の法人化に際して、現在、あらためて求められている。すなわち不要物質の処理・処分を国の責任において実施する体制と処分場の整備が必要である。このとき、処分場の整備には長時間かかることが予想されるので処理・処分までの時期、国においてこれらを保管する体制を整備することが必要である。

(添付資料13)

日本原子力学会「大学の原子力工学研究教育設備等検討特別専門委員会報告書」(平成15年3月)における提言

(1) 原子力利用の多様な可能性に鑑みれば、大学においては、エネルギーを追求する狭義の原子力技術だけではなく、量子科学が係わるミクロな観点に立脚した工学として広義の原子力工学の教育研究を行う必要がある。即ち、従来の原子力研究から派生した多くの基礎・基盤技術をさらに発展させ、幅広く発展し且つ多様性に富む広義の原子力工学を構築し、量子技術先進国の側面を備えた科学技術立国を目指す視点からの研究教育を行う必要がある。ただし、エネルギー資源に乏しい我国においてはエネルギーセキュリティーの観点から、原子力の重要性は今後も不変であり、大学においては、狭義の原子力教育を適切な範囲で維持する必要があることは言うまでもない。

(2) このためには、各大学の研究教育設備の維持発展が不可欠であり、各大学においては大学内の管理センターもしくは特徴のある研究センターあるいは付置研究所として設備の充実を図るなどの方策をとる必要がある。(注: アンケート結果によれば、約8割の実験研究が自らの大学で行われており、各大学の研究教育設備の必要性が示されている。)

(3) また、比較的大きな規模の研究教育設備については維持能力のある全国共同利用研究所に整備し、その共同利用をより一層推進する必要がある。

(4) さらに、原子力二法人の統合によって誕生する新法人と大学との原子力工学研究教育における密接な連携を図る必要がある。具体的には、大学関係者による新法人の研究設備の利用を拡大するため、その体制、施設を整備する必要がある。そこでの研究においては大学の研究の自主性が確保されることが、学術の探求という大学の研究の社会的使命を果たすために肝要である。

(5) なお、大学の未臨界実験装置燃料、核燃料物質、研究炉使用済燃料、放射性廃棄物は長期的には他の原子力先進国のように国の責任において処理処分すべきである。大学の独立法人化に際しては、これらが大学にとって将来大きな負担となるようなことのないようにする必要がある。