

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（概要）

平成 15 年 3 月

日本原子力学会

目 次

序言

1. 大学の原子力工学研究教育設備等に関する提言及び解説	1
2. 未臨界実験装置燃料等に関する調査及び要望	5
3. 委員名簿及び委員会開催日	7

序 言

大学における研究用原子炉については、原子力工学はもとより、広く自然科学全般の教育研究に寄与してきたところであるが、近年の状況変化によりその継続運転が困難となっている。この研究用原子炉の在り方については、旧文部省学術審議会などの関係各委員会で審議されてきた経緯があるが、その対策は進んでいない。一方、大学においては、研究用原子炉とともに、核燃料使用施設などの関連施設があり、独立法人化後の大学における原子力工学教育研究の在り方が問題となっている。

これらの状況に鑑み、本委員会においては、研究用原子炉とともに、独立法人化後の大学における原子力工学教育研究の在り方を俯瞰する視点から、広く関連施設の課題と対策を検討することとした。即ち、各大学においては中期計画の策定に向けての作業が行われているが、各大学での検討ばかりではなく、互いに連携して対処すべき課題もあるとの認識から、検討することとした。このため、本委員会の構成に当っては、主な教育研究機関としての北大、東北大、東大、東工大、武蔵工大、東海大、名大、京大、阪大、近大、神戸商船大、九大の関係専攻等からの参加を得ることとし、検討作業に当っては、各大学における原子力工学教育研究に関するこれまでの実績とともに、今後の計画とそれに関連する課題と対策等を明らかにするため、アンケート調査を行った。アンケート調査の結果に基づき、連携して対処すべき課題を明らかにし、その対策を検討した。また、研究用原子炉については、日本原子力産業会議ほかの関係各委員会で審議された結果を含めてその課題と対策を検討した。

検討の結果は本報告と5つの提言に示す通りであり、今後、その具体的な対応が求められる。対応に当っては、各大学関係専攻等間の連携協力はもちろん、提言にも示すように、原子力二法人の統合によって誕生する新法人を含めて全国的な観点からの検討が必要な場合もある。本委員会としての活動は本年度で終了するが、同じ趣旨の活動が原子力教育・研究特別専門委員会（主査：工藤和彦）のもとで引き続いて行われる予定であり、大学の原子力工学研究教育設備等に関する課題と対策について一層の連携協力が進むことを期待したい。

平成 15 年 3 月

大学の原子力工学研究教育設備等検討特別専門委員会
主査 森山裕丈

1. 大学の原子力工学研究教育設備等に関する提言及び解説

本委員会においては、独立法人化後の大学における原子力工学教育研究の在り方を俯瞰する視点から、広く関連施設の課題と対策を検討した。その結果は、以下の提言及びその解説に示す通りである。

1.1. 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及び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。
- (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、放射線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。

1.2. 解説

- ・ 原子力発電は今や日本の電力需要の 37%を供給しており、必要不可欠の役割を果たしている。殆ど 100%を輸入している化石燃料への依存度を下げてエネルギーセキュリティの向上を図り、炭酸ガスの放出を抑制して地球温暖化の防止に努めることも必要であることを考えれば、日本にとっては今後も重要なエネルギー技術である。
- ・ 日本の原子力発電の今日の隆盛に当っては、原子力工学科を中心とする大学の原子力研究教育が特に人材供給の面でその役割を担ってきた。また、多くの大学教官が多忙な本業の傍ら、国や研究機関などの多くの委員会に参加し、その発展に貢献してきたところである。
- ・ しかしながら、教育面では人材供給の必要性は依然としてあるものの、特に狭義の原子力工学の学生に対する魅力は低下しており、原子力の名前を冠しないより広い枠の中で教育を行う必要が生じている。この傾向は程度の差はあれ全国の大学で変わりはない。広い枠の中で教育を行うことにより原子力工学の持つ特徴をより発展させることが期待できる。
- ・ 実際、この 40 年間に原子力工学研究教育の対象は大きく拡大した。即ち、従来の原子力研究から派生した多くの基礎・基盤研究及び技術（放射線、加速器など）は各々自己進化を遂げ、現在では先端的科学の全分野において定着している。もはや原子力の枠を遥かに越えたものもあり、この傾向は今後も継続すると考えられる。
- ・ このことは原子力本来の多様な可能性を示すものであり、大学としては狭義の原子力だけではなく、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る視点からの教育研究を行う必要がある。即ち、今後はこれまでも増して、広く、量子科学に係わるミクロな観点に立脚した工学としての教育研究を行う必要がある。
- ・ 大学の教育においては研究と教育は表裏一体であり、アンケート回答にみられるように、大学の研究と教育は主にそれぞれの大学の研究教育設備で行われてきている。ただし、その必要性にもかかわらず、各大学の原子力工学関係研究教育設備等については既に維持費のないものが多い。これらの原子力放射線関係の設備は規制が厳しいことなどにより、大学の他の実験設備や施設とは安全管理の重要性、必要な費用において異なっている。
- ・ 多様性の探求が将来の革新の芽を生み出してきたこと、それが大学の社会的使命の一つであること、原子力国産化の時代が終わり自ら途を切り拓くことが求められてい

ることを考えれば、大学の自主的な発想による研究教育が行える場所を確保することが日本の原子力工学の発展にとって基本的に重要である。このためには、各大学の原子力工学研究教育の設備を大学内の管理センターとして維持し、あるいは各学の特徴を生かした研究センターとして発展充実させることが必要である。

- ・ 個々の大学でそれぞれに特徴的な研究教育を行うために、研究教育設備を個々の大学において整備することが必要ではあるが、個々の大学に設備し運営管理するのがふさわしくない比較的規模の大きい設備については、全国大学の共同利用施設に配置し、共同利用する必要がある。実際、従来から、京都大学原子炉実験所は全国大学共同利用研究所として大きい役割を果たしてきた。その研究用原子炉や臨界集合体は東京大学工学系研究科原子力工学研究施設の原子炉や近畿大学原子炉などの私大炉とともに全国共同利用に供され原子力工学研究教育の発展に寄与してきた。この実績からも、大学において管理運営することが可能な中規模施設については、大学の独自性が存分に発揮できる全国大学の共同利用研究所に集中的に整備して、共同利用することが効果的と考えられる。京都大学原子炉実験所などの全国共同利用研究所に全国大学の共同利用施設となる研究教育設備を整備し、共同利用の体制を確立して発展させることが求められている。
- ・ 日本原子力研究所と核燃料サイクル開発機構の統合によって誕生する原子力新法人（以下新法人という。）については、日本の原子力研究の中核的研究開発機関としての期待が大きい。原子力研究の推進に当っては、その特質から、大学と研究機関がそれぞれの特徴をより生かし、研究と教育の両面においてさらなる連携協力を進める必要がある。これまでも、東京大学原子力研究総合センターが JRR-3、JRR-4 などの研究炉を中心として共同利用を進め、またプロジェクト共同研究などによってその設備利用が図られてはいたが、対象設備は限定的であった。大学の原子力工学関係者の利用を拡大し、大学と研究開発機関とが相補的に原子力工学研究を発展させる体制と施設の整備が必要である。その際、大学の研究の自主性の確保が多様性の探求という大学本来の役割を果たすために重要である。
- ・ 不要になった核燃料物質や未臨界集合体のウラン、研究炉使用済燃料、研究教育活動に伴って発生した放射性廃棄物の管理については、長期的にこれらを大学に任せるのは安全確保や管理費用の点で適切ではない。実際、他の原子力先進国ではこれらは国が引取り処理処分することとなっている。大学の独立法人化に際してこれらの管理が大学にとって将来大きい負担とならないことが必要である。そもそも核燃料についてはその使用が始まった当時は米国から日本政府が購入し、大学に貸与していたという事実もある。

- ・ 原子力研究教育の新展開のためには適切なスクラップアンドビルトが必要であり、放射性廃棄物等の処理処分が研究開発費を大きく圧迫することなく適切に進めることは大学のみならず研究機関にとっても極めて重要である。この問題に関して関係者の理解の進展と適切な施策を期待したい。

2. 未臨界実験装置燃料等に関する調査及び要望

国立大学で保有している未臨界実験装置等および核燃料について、本委員会で使用状況、将来の管理方針等の調査を行った結果、次のような状況および要望が明らかになった。

2.1. 未臨界実験装置の現状

未臨界実験装置は、原子力研究の初期には、各種の炉物理実験に使用され、また学生の教育などに活用されてきた。しかし、大学においても臨界実験装置や研究炉が整備され、また日本原子力研究所等の研究炉の共同利用が行われるにつれて、未臨界実験装置が積極的に利用されることは少なくなった。

現在、学生実験として指数実験などの教育に使用している大学はあるが、ほとんどの大学において研究用には利用していない。

また、未臨界実験装置の管理のための維持費はどの大学にも配分されていないため、各大学とも核燃料の管理のための人員・予算の捻出に苦慮している。

2.2. 核燃料管理に関する各大学の方針

未臨界実験装置用燃料等の使用されなくなった核燃料を、現在のような人員・予算の裏づけの無い状態で大学が長期にわたり管理していくことは困難である。また、各大学で核燃料管理施設を設け個別に管理することは、現状の財政状況と将来の管理費用を考えると、仮に新たな予算措置があったとしても長期的管理という視点では現実的ではない。さらに大学が法人化した以後、使用されなくなった未臨界実験装置や核燃料を、ただ保管のみしていくことは、大学経営の面から不都合と判断され、何らかの対応を要求される可能性が大である。

上記の状況を考慮すると、使用されなくなった研究用核燃料は、国の主導する一元化した管理体系のもとに、国内の1ヶ所あるいは数ヶ所で、責任をもてる組織を作り管理すべきであると考ええる。

2.3. 核燃料管理に関する要望

未臨界実験装置等の研究用核燃料を、各大学の専攻・部門のみで、個別に処分することは到底困難である。文科省当局の主導のもとに、上述のような、全大学から移管できる管理組織、または全大学に共通して一元化された対応方式を構築することを、是非検討していく必要がある。

新たな対応組織・管理方式が決定した場合、そこへの核燃料の移管は、一斉に行うことも考えられるが、各大学の状況に応じて順次移管することも可能である。

2.4. 参考

現在、未臨界実験装置等を保有している大学は下記のとおりである。*

北海道大学 東北大学 東京大学 東京工業大学
京都大学 大阪大学 九州大学

* 東京工業大学の核燃料のみ低濃縮ウランアルミ合金
他は天然ウラン（二酸化物（ペレットまたは粉末）または金属プレート）

注記：名古屋大学は、未臨界実験装置を保有していないが、核燃料物質を保有している。

3. 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」委員名簿

氏名	所属
島津洋一郎	北海道大学大学院工学研究科量子エネルギー工学専攻
石井慶造	東北大学大学院工学系研究科量子エネルギー工学専攻
岡 芳明	東京大学工学系研究科附属原子力工学研究施設
田中 知	東京大学工学系研究科システム量子工学専攻
藤井靖彦	東京工業大学原子炉工学研究所
吉田茂生	東海大学工学部応用理学科エネルギー工学専攻
相沢乙彦	武蔵工業大学大学院エネルギー量子工学専攻
山根義宏	名古屋大学大学院工学研究科原子核工学専攻
代谷誠治	京都大学原子炉実験所
森山裕丈	京都大学大学院工学研究科原子核工学専攻
竹田敏一	大阪大学大学院工学研究科原子力工学専攻
大澤孝明	近畿大学大学院総合理工学研究科物質系工学専攻
北村 晃	神戸商船大学原子力システム工学講座
工藤和彦	九州大学大学院工学研究院エネルギー量子工学部門
西郷正雄 (オブザーバー)	日本原子力産業会議

委員会開催日：

平成 14 年 10 月 29 日

平成 14 年 12 月 17 日

平成 15 年 1 月 31 日