

5

原子力人材育成作業部会 中間取りまとめ (案)

10

15

平成 28 年 月

科学技術・学術審議会 研究計画・評価分科会 原子力科学技術委員会

原子力人材育成作業部会

目 次

	<u>1 . はじめに</u>	1
5	<u>2 . 原子力分野の人材を取り巻く状況</u>	1
	<u>3 . 原子力分野の人材育成に当たっての基本的な考え方</u>	2
	(1) 原子力分野で活躍する人材の認識と現状把握	
	(2) 原子力分野の人材育成に関する基本的な考え方	
10	・ 東電福島第一原発事故後の状況を踏まえ、原子力分野が抱える課題への対処	
	・ 原子力分野の社会的受容性の確保	
	・ 原子力分野の人材育成において産学官の各機関が果たすべき役割	
	<u>4 . 原子力分野の人材育成の課題を踏まえた今後の施策の方向性</u>	5
15	・ 将来必要となる原子力分野の人材の見通し（規模等）の明確化	
	・ 原子力分野の人材育成に携わる関係機関の連携	
	・ 原子力分野の人材育成施策の継続性等の課題	
	・ 原子力分野の人材育成で重要な役割を担う施設に関する課題	
20	<u>5 . おわりに</u>	7
	<u>参考資料</u>	8

1. はじめに

我が国はこれまで、原子力の平和利用を推進する立場から、長期的な政策の下、原子力分野の人材育成に必要な施策を進めてきた。

5 しかしながら、東京電力福島第一原子力発電所事故（以下「東電福島第一原発事故」という。）を受けた国民の不信・不安の高まりを受け、原子力分野に関心を持つ学生が減少する等、当該分野における優秀な人材の確保が厳しい状況にあるとの評価がなされている。加えて、人材育成において重要な施設や教育現場についても、多くの課題を抱えていると指摘されている。

10 ゆえに科学技術と教育を司る文部科学省として、関係省庁・関係機関ともしっかりと連携し、東電福島第一原発事故の教訓や反省を踏まえながら、現状の課題を十分認識した上で必要な施策を企画立案・実施する必要がある。

15 このような状況を踏まえ、本作業部会は原子力科学技術委員会の下に平成27年4月に設置され、学界や産業界等のヒアリングを重ねながら様々な議論を進めてきた。議論を開始してからおよそ1年が経過したこのたび、これまでの議論で出された課題や施策の方向性について、中間的な整理として本取りまとめを作成した。

20 原子力分野の人材育成・確保は一朝一夕に成果が出るものでなく、学界及び産業界等の現場から寄せられる声を踏まえながら、必要な取組を継続的に進めることが肝要である。本作業部会は引き続き関係機関と連携・協力の上、継続的に議論を行うこととする。

2. 原子力分野の人材を取り巻く状況

【原子力分野を目指す人材の推移等】

25 昭和32年以降、国立大学・大学院を中心に「原子力工学」や「原子核工学」等という名称を付した学科・専攻が設置されてきたが、平成5年以降、これらの学科・専攻の多くは改称・改組された（図1）。

30 文部科学省の学校基本統計によると、原子力関連学科・専攻に入学する学生の数は、東電福島第一原発事故前の平成22年度調査では、合計317人であったのに対して、東電福島第一原発事故後の平成24年度では合計269人と減少した。平成27年度調査では、合計298人に回復している（図2）。

（一社）日本原子力産業協会及び関西原子力懇談会が主催する合同企業説明会¹に参加する企業及び学生の数は、東電福島第一原発事故前に行われた

¹（一社）日本原子力産業協会「原子力産業セミナー2017」報告書 http://www.jaif.or.jp/nis2017_report/

平成 22 年度では、65 社、1903 人であったのに対して、東電福島第一原発事故後の平成 24 年度では 34 社、388 人と減少した。その後、参加する企業数については、平成 27 年度では 55 社と回復しているが、参加する学生の数については、337 人となっている。専攻別の参加実績をみると、原子力・エネルギー系については、100～200 人で推移しているが、それ以外の分野については、大きく減少したままである（図 3）。

これらの統計は、東電福島第一原発事故の前後における学生の動向を、必ずしも正確に表したものではないが、本作業部会で議論を進めるに当たっては、参考になると考えられる。

【原子力分野に係る人材育成の環境】

文部科学省の学校教員統計によると、原子力分野を専門とする大学教員の数は、平成 16 年度の調査では総数 438 人であったのに対して、平成 25 年度の調査では 345 人と減少している（図 4）。

原子力分野の人材育成を行う上で重要な原子力関連施設（図 5）は、設置から長期間を経ているが、稼働を目指す国立研究開発法人日本原子力研究開発機構（以下「原子力機構」という。）京都大学及び近畿大学が所有する研究炉及び臨界実験装置（以下「研究炉等」という。）は現在、新規制基準への対応により、停止を余儀なくされている。

（一社）日本原子力学会では、研究炉等が人材育成に果たしている役割や課題等を示した「我が国における研究炉等の役割について 中間報告書²」を平成 28 年 3 月に取りまとめており、研究炉等を保有する各機関への実態調査をとおして、人材育成における研究炉等の重要性を指摘している（図 6）。

3．原子力分野の人材育成に当たっての基本的な考え方

（1）原子力分野で活躍する人材の認識と現状把握

「原子力分野で活躍する人材」といえば、電力会社やプラントメーカーの原子力発電に携わる技術者や研究者のみならず、保守管理に携わる人材や原子力部品の製造に携わる人材等、原子力産業の裾野の広さに応じた多様な人材が存在する。さらには大学や研究機関における教員や研究者、推進及び規制に携わる行政官、また医療や農業、工業の分野において放射線を利用した技術や製品の開発に携わる者も原子力に関係する人材であると考えられ、状況に応じた議論を進める必要がある。

本作業部会ではまず、エネルギー基本計画を踏まえ、原子力のエネルギー利

² （一社）日本原子力学会 「我が国における研究炉等の役割について 中間報告書」
http://www.aesj.net/sp_committee/com_agora

用に係る人材を中心に議論することとした。

また、人材育成に関する施策を議論するに当たっては、現状の把握とともに、今後必要となる分野と規模の定量的な把握が求められるが、現時点では十分な分析が存在していない。今後の施策の方向性の議論に当たっては、将来的な人材のニーズをとらえる必要がある。

(2) 原子力分野の人材育成に関する基本的な考え方

東電福島第一原発事故後の状況を踏まえ、原子力分野が抱える課題への対処
東電福島第一原発事故以降、原子力については例えば以下のとおり様々な課
10 題が顕在化しているが、いずれも困難かつ長期間にわたる取組が求められるも
のである。これらの課題に適切に対応するため、必要となる人材の育成に取り
組む必要がある。

- ✓ 東京電力福島第一原子力発電所の廃炉
- ✓ 既設プラントの安全性維持・向上
- 15 ✓ 老朽化した既設プラントの廃炉
- ✓ 放射性廃棄物の減容化・有害度低減のための取組
- ✓ 核不拡散や安全対策に加え、プラント新設の支援等、原子力利用先進国と
しての国際貢献
- ✓ 我が国が2030年度の電源構成における原子力依存度20～22%程度を実現
20 するために必要となる取組
- ✓ 核燃料サイクルへの取組

・ 原子力分野の社会的受容性の確保

東電福島第一原発事故やその後の原子力を取り巻く状況の変化を真摯に受け
25 止め、社会との信頼関係を構築するためにも、原子力に携わる全ての関係者は、
我が国における原子力エネルギーの役割、その安全な利用のための種々の対策
等に関する丁寧な説明を継続的に取り組むべきであるとともに、原子力の意義
や重要性を伝える努力を継続すべきである。

・ 原子力分野の人材育成において産学官の各機関が果たすべき役割

原子力分野の人材育成を考えるに当たり、国、大学、産業界等が果たすべき
30 役割について、以下のとおり整理した。

【国及び地方公共団体】

- ・ 原子力に関する政策の企画立案及び推進に取り組む。また、各機関が行う
35 人材育成や研究開発の取組の支援や、原子力行政に携わる行政官の専門性
の向上を図る。

【大学等の研究教育機関】

- ・ 原子力分野を専攻する学生に加え、その他の幅広い分野の学生に対して、

原子力に関する質の高い教育を行うことが期待される。また、学生のみならず、社会人における再教育の場としての役割も期待される。

【産業界】

- 5 ・ 業務を通じた OJT により、現場を支える人材を育成し、原子力に係る安全性向上や技術維持・継承に努めるとともに、原子力産業で働くことの魅力、国家の基幹を支える使命感等を若者に対して伝えることが期待される。また、現場見学やインターンシップ等の産業界を知る機会を学生に多く提供する役割も期待される。

10

これらの役割の下、産学官の関係機関が一体となり、原子力分野の人材育成に係る各種取組を進めていくに当たっては、(一社)日本原子力産業協会及び原子力機構が共同事務局を務め、各関係者が連携するプラットフォームとして設立されている「原子力人材育成ネットワーク³」の場が果たしてきた役割が大きい。

- 15 原子力人材育成ネットワークではこれまで、人材育成活動の効率的かつ効果的な推進を目指し、例えば国内外の行政官や研究者等を対象とした IAEA 原子力エネルギーマネージメントスクール等の国際研修プログラムの実施に加え、産学官の関係機関が緊密に連携して「原子力人材育成の課題と今後の対応 原子力人材育成ロードマップの提案⁴」及び「原子力人材育成ネットワーク戦略ロードマップ⁵」等を産学官の共通指針として取りまとめながら、様々な議論と具体的活動を進めているところである。引き続き産学官の関係機関は、原子力人材育成ネットワーク戦略ロードマップに沿った取組を推進するとともに、原子力人材育成ネットワークを活用して我が国の戦略的な人材育成の実現に向けた種々の活動が進められることが期待される。

25

³ 原子力人材育成ネットワーク <http://jn-hrd-n.jaea.go.jp/>

⁴ 原子力人材育成ネットワーク「原子力人材育成の課題と今後の対応 原子力人材育成ロードマップの提案」
<http://jn-hrd-n.jaea.go.jp/material/activityreports/policy-roadmap-20150513.pdf>

⁵ 原子力人材育成ネットワーク「原子力人材育成ネットワーク戦略ロードマップ」
<http://jn-hrd-n.jaea.go.jp/material/activityreports/policy-roadmap-appendix-20150513.pdf>

4. 原子力分野の人材育成の課題を踏まえた今後の施策の方向性

上述の原子力分野の人材を取り巻く状況や原子力分野の人材育成に当たっての基本的な考え方を踏まえ、まず取り組むべき課題とそれを踏まえた施策の方向性を以下のとおりまとめる。

5

- ・ 将来必要となる原子力分野の人材の見通し（規模等）の明確化

< 現状課題 >

我が国として人材育成・確保に係る一貫した施策を議論するに当たっては、現状の把握とともに、今後必要となる分野と規模の定量的な把握が求められる。現時点では十分な分析が存在していない。今後の施策の方向性の議論に当たっては、将来的な人材のニーズをとらえる必要がある。

< 今後の施策の方向性 >

- ✓ 文部科学省は、原子力人材育成ネットワーク等の関係機関とも連携の上、今後の原子力の事業を継続していく上で、我が国で必要とされる人材の量と質のニーズの把握を行う。

10

- ・ 原子力分野の人材育成に携わる関係機関の連携

< 現状課題 >

各省庁が実施する人材育成の事業については省庁間の縦割りが指摘されている等、各機関において人材育成の取組が独自に実施されているために、一貫性を欠いているとの指摘がある。

また、企業の現場を見ることや社員との交流の場を持つことは、その分野を目指す学生にとって大きなインセンティブに繋がると考えられるとともに、社会人による専門性を活かした学生への教育や、大学での社会人の再教育への期待は高い一方、我が国では一般的に、学界 - 産業界間の人材の交流が進んでおらず、人材のミスマッチや、学生への魅力発信の機会減少に繋がっているとの指摘がある。

< 今後の施策の方向性 >

- 15 ✓ 我が国で必要とされる人材の量と質のニーズを踏まえた上で、文部科学省は、関係省庁・関係機関が作成しているロードマップ等と整合性を図りながら、人材育成・確保に係る総合的な施策ロードマップの策定を行う等、関係機関の横断的な人材育成の在り方の立案に向けて、関係機関と連携しながら継続的な議論を進める。
- 20 ✓ 文部科学省、経済産業省、原子力規制庁がそれぞれにおいて、原子力分野の人材育成に関する事業を実施している。政府一体となった人材育成体制の構築を図る観点から、平成 29 年度から事業運営の連携強化を図る。

- ✓ 文部科学省は、産学官が連携した人材育成の取組を支援する「国際原子力人材育成イニシアティブ事業」等の人材育成事業を通じて、企業や研究機関でのインターンシップ等の取組を促進する等、学界 - 産業界間の人材の交流を進める。

5

- ・ 原子力分野の人材育成施策の継続性等の課題

< 現状課題 >

「国際原子力人材育成イニシアティブ事業」の中間評価では、原子力分野の人材育成に関する事業の実施は重要であるとの意見が出された一方、いくつかの課題が指摘された。例えば、人材育成は長期的な視点で取り組むべきであるが、採択された課題の実施期間が短く継続性に課題があることや、研究施設の維持に費用の充当ができない等の事業費の使途についての意見が出された。

< 今後の施策の方向性 >

- ✓ 文部科学省は、事業の中間評価結果や大学等の関係機関との意見交換を通じながら、「国際原子力人材育成イニシアティブ事業」の実施期間や事業費の使途等について、平成 29 年度概算要求に向けて事業の改善を行う。また、これまで実施された優良事例や成果物の抽出を行い、優れた人材育成の取組が他の機関においても普及・定着するような取組の検討を行う。

10
15

- ・ 原子力分野の人材育成で重要な役割を担う施設に関する課題

< 現状課題 >

ホットラボや研究炉等の放射性物質を取り扱うことのできる施設は、学生のみならず、教員や研究者等の教育や研究の場として重要な役割を果たしているが、稼働から何十年も経過しており、施設の老朽化対策や維持管理等については多くの負担が必要とされている。また、原子力機構、京都大学及び近畿大学が所有する研究炉等は現在、新規制基準への対応により、停止を余儀なくされている状況にあり、人材育成や研究開発に大きな影響を与えている。

< 今後の施策の方向性 >

- ✓ 研究炉等が人材育成において非常に重要な役割を果たしていることから、原子力機構等の研究炉等を所有する各機関においては、一日も早い再稼働を目指して新規制基準対応に取り組む。また文部科学省は、引き続き各機関に対する必要な支援を行う。
- ✓ 我が国で必要とされる人材の量と質のニーズを踏まえた上で、文部科学省は、既設の研究施設の現状を踏まえた今後の在り方についての調査・検討を行う。

20
25

5 . おわりに

本中間取りまとめで示した課題以外にも、本作業部会ではこれまで以下のよう
な様々な課題や論点が指摘されている。本作業部会では最新の動向や知見を
収集しながら、様々な課題や論点について、引き続き議論していくこととする。

5

- 若手教員・研究者の確保や雇用について
- 原子力関連学科を持たない大学へのアプローチについて
- 行政官の専門性の向上について
- 原子力分野における女性の活躍・参画の拡大について

10

- 原子力分野の人材の国際化について
- 初等中等教育段階における児童・生徒の関心を高めるための施策について
- 次世代の人材育成を担う教職員の支援について
- 社会的受容性を確保するための施策について

参 考 資 料

第 8 期 科学技術・学術審議会 研究計画・評価分科会
原子力科学技術委員会 原子力人材育成作業部会 委員名簿・・・ 9

5

第 8 期 科学技術・学術審議会 研究計画・評価分科会
原子力科学技術委員会 原子力人材育成作業部会 審議経過・・・ 10

関係データ集・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 11

- 10 図 1 . 主な国立大学における原子力関連学科・専攻の変遷
図 2 . 学校基本統計における学生動向
図 3 . 原子力関連企業の合同企業説明会における参加学生数及び
参加企業・機関数の推移
図 4 . 学校教員統計における教員動向
15 図 5 . 文部科学省関連の研究炉等について
図 6 . 研究炉等で行われた人材育成の人員数

第8期 科学技術・学術審議会 研究計画・評価分科会
原子力科学技術委員会 原子力人材育成作業部会 委員名簿

主査	山口 彰	東京大学大学院 工学系研究科 教授
主査代理	上坂 充	東京大学大学院 工学系研究科 教授
	五十嵐 道子	フリージャーナリスト
	可児 祐子	株式会社日立製作所 研究開発グループ 原子力システム研究部 主管研究員
	木藤 啓子	一般社団法人 日本原子力産業協会 人材育成部 総括リーダー
	来馬 克美	福井工業大学 工学部 教授
	沢井 友次	国立研究開発法人 日本原子力研究開発機構 原子力人材育成センター センター長
	中島 健	京都大学 原子炉実験所 教授
	長谷川 晃	東北大学大学院 工学研究科 教授
	浜崎 学	日本原燃株式会社 再処理事業部 部長
	宮浦 千里	東京農工大学 副学長
	森口 泰孝	東京理科大学 副学長
	和佐 尚浩	日本原子力発電株式会社 総務室 人材育成グループ 課長

(平成28年 月現在)

第8期 科学技術・学術審議会 研究計画・評価分科会
原子力科学技術委員会 原子力人材育成作業部会 審議経過

- 5 第1回 平成27年7月7日(火) 10:00-12:00
原子力人材育成作業部会について
原子力人材育成を取り巻く状況について
その他
- 10 第2回 平成27年9月14日(月) 15:00-17:00
原子力人材育成ネットワークにおける人材育成の取組について
経済産業省における人材育成の取組について
第1回原子力人材育成作業部会での議論を踏まえた主な論点(案)について
原子力人材育成作業部会の今後の進め方(案)について
その他
- 15 第3回 平成27年10月20日(火) 10:00-12:00
近畿大学における原子力人材育成の取組について
京都大学における原子力人材育成の取組について
当面議論すべき「原子力人材」の範囲について
その他
- 20 第4回 平成28年2月2日(火) 15:00-16:30
国立研究開発法人日本原子力研究開発機構における原子力人材育成の取組に
ついて
国際原子力人材育成イニシアティブの中間評価について
その他
- 25 第5回 平成28年3月17日(木) 10:00-12:00
プラントメーカーにおける原子力人材育成の取組について
電力会社における原子力人材育成の取組について
その他
- 30 第6回 平成28年5月24日(火) 15:00-17:00
中間まとめ骨子(案)について
大学における研究用原子炉の状況について
原子力学会における中間報告書の取りまとめについて
原子力産業セミナー2017(合同企業説明会)について
- 35 第7回 平成28年6月22日(水) 15:00-17:00(予定)
中間 取りまとめ(案)について

関係データ集

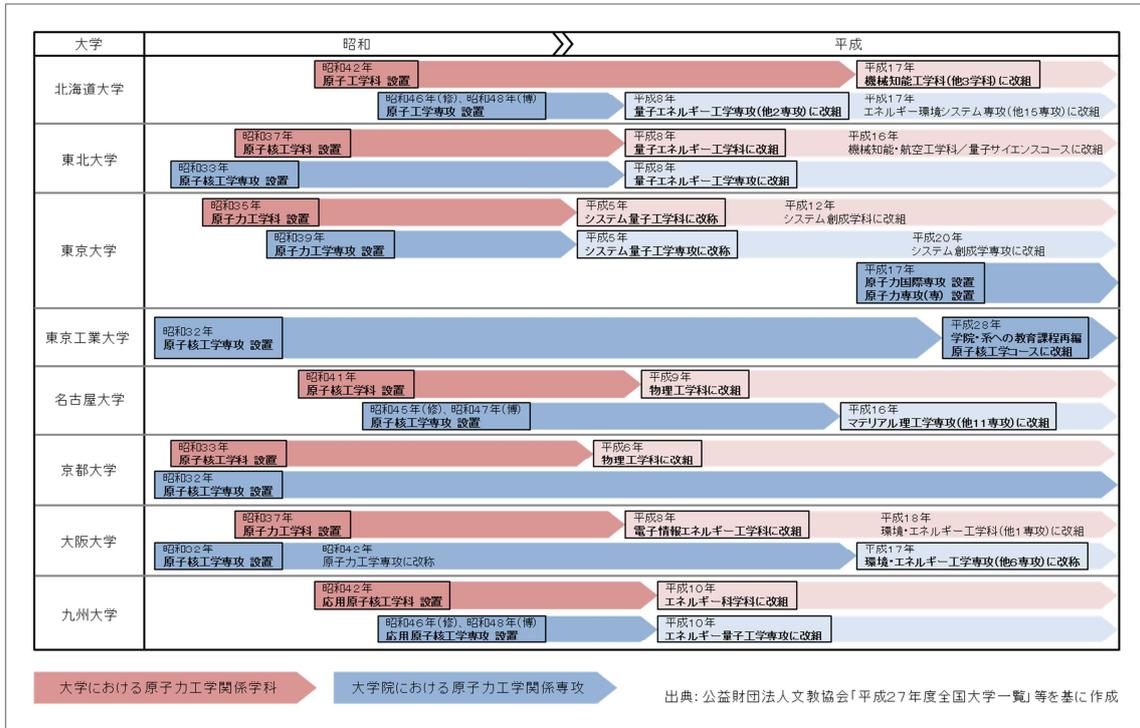


図1. 主な国立大学における原子力関連学科・専攻の変遷

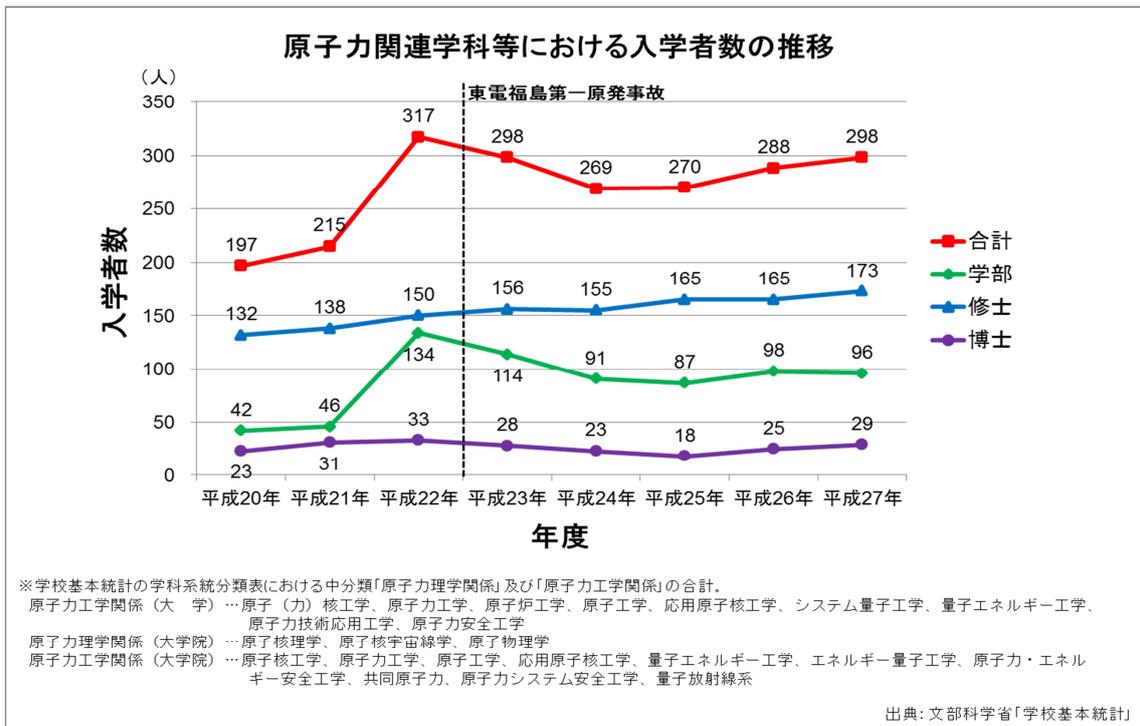


図2. 学校基本統計における学生動向

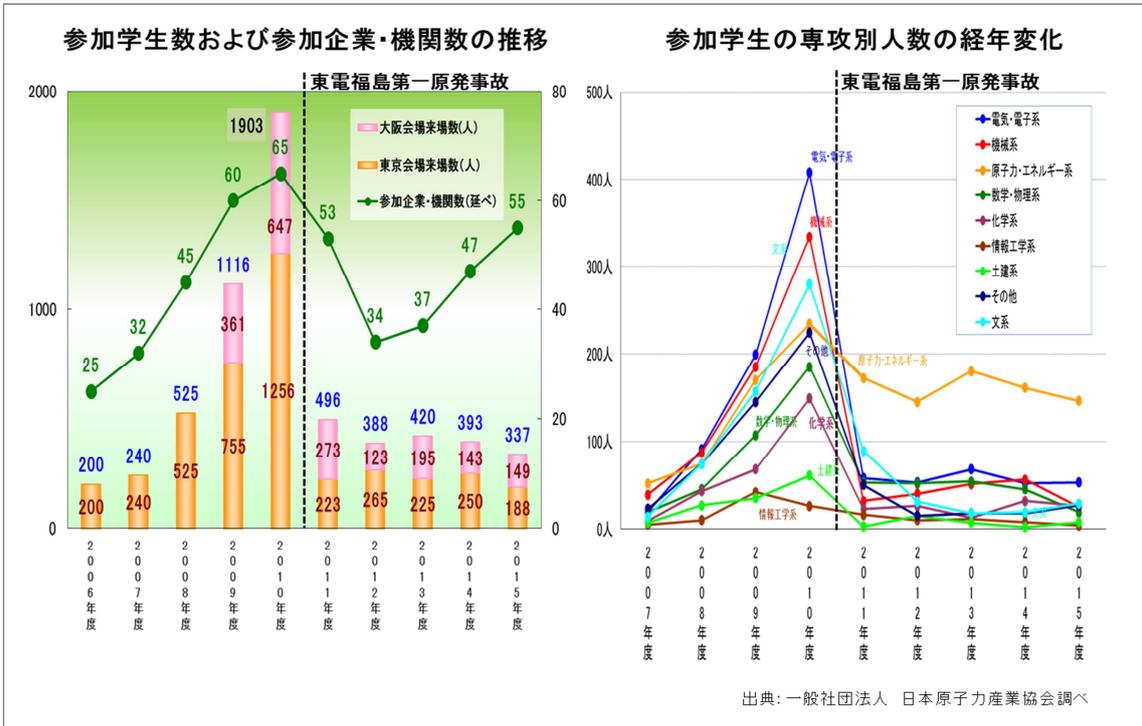


図3. 原子力関連企業の合同企業説明会における参加学生数及び参加企業・機関数の推移

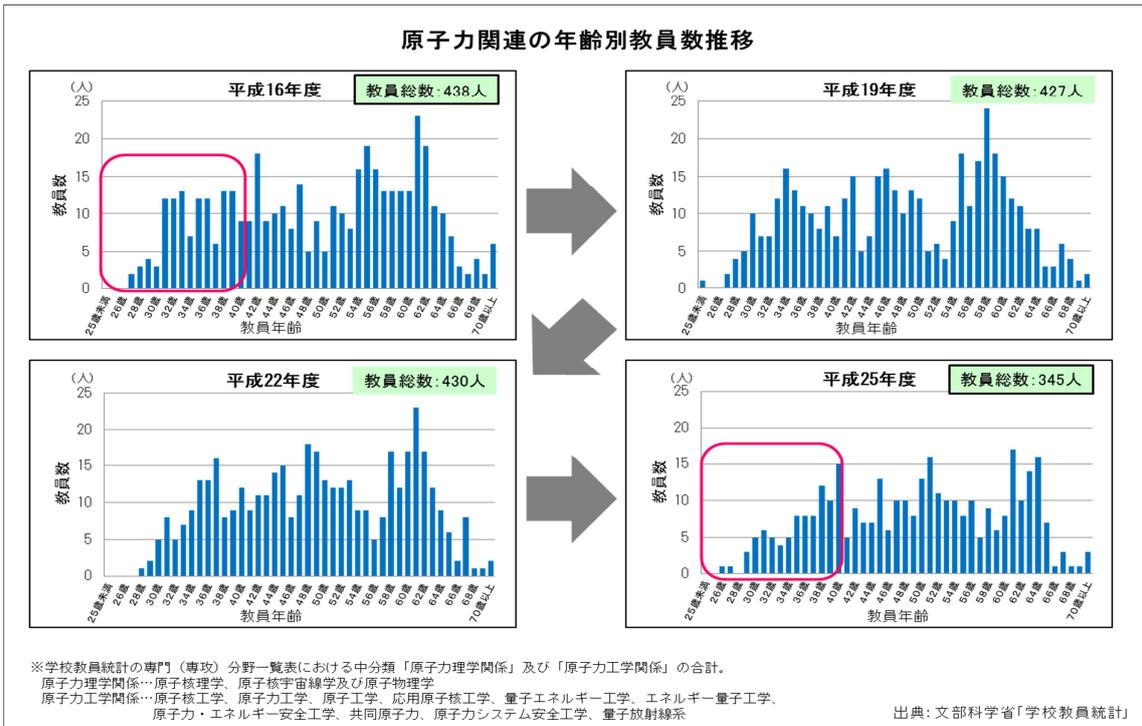


図4. 学校教員統計における教員動向

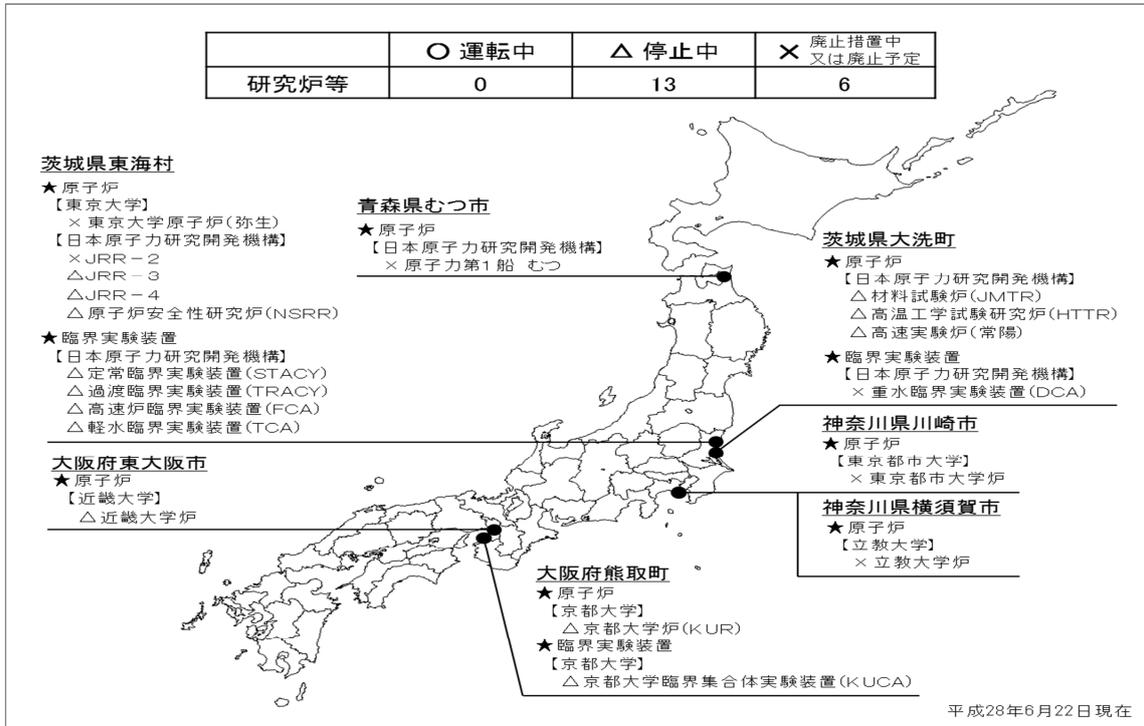
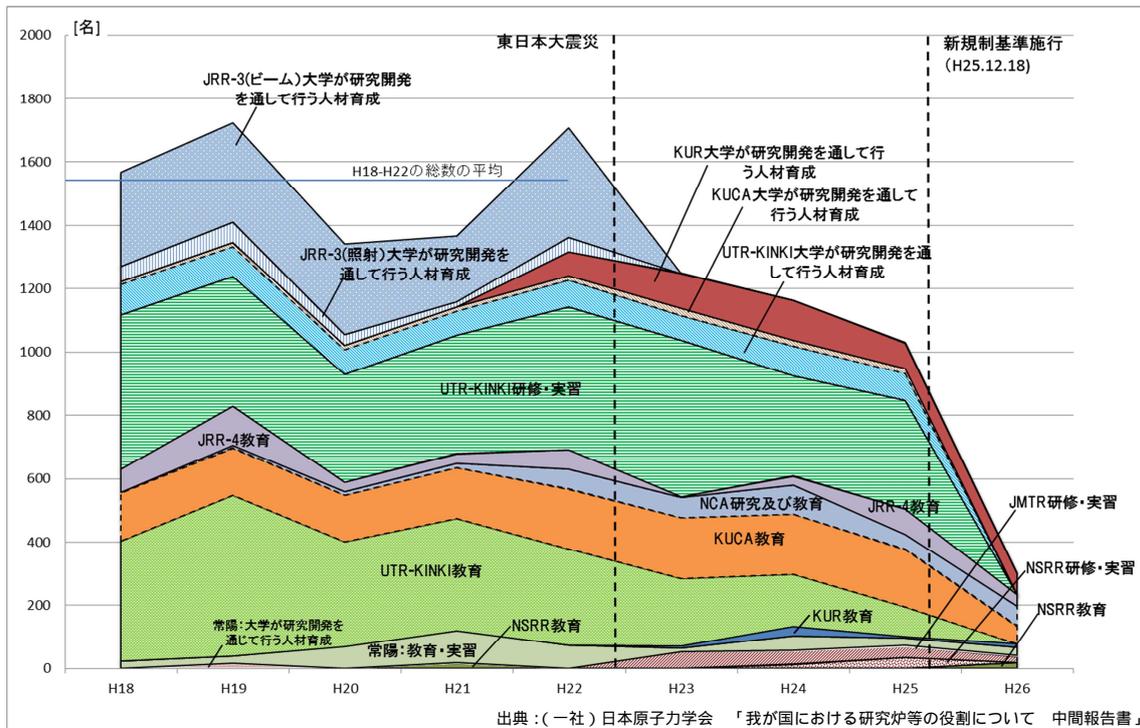


図5. 文部科学省関連の研究炉等について



5

図6. 研究炉等で行われた人材育成の人員数