

高等教育分科会 —活動総括—

高等教育分科会 主査

井頭 政之

東京工業大学

科学技術創成研究院 先導原子力研究所

報告の内容

1. 高等教育の国内外の動向
2. 高等教育分科会の活動概要
3. 『戦略ロードマップ』の展開への対応

高等教育の国外動向

◎大学の段階

* エリートの段階→マスの段階→ユニバーサルの段階

・大学進学率：OECD平均：62%（2012）

（オーストラリア：96%，米国：74%，韓国：71%，英国：63%，日本：51%，ドイツ：42%）

◎教育方法

* 教員による教育→学生による学習（日本は遅れている）

※ 予習して授業出席を前提→出席点は与えない

* アクティブラーニング（PBL, PI, etc.）

・教員は一種の進行役（Facilitator）

* 大学院教育もコースワークと研究指導の両輪教育

◎グローバル化

次頁に詳細

グローバル世界における高等教育

- 高等教育はWTO/GATS交渉対象に含まれている
- サービス貿易の4つのモード[教育サービスの例]
 - 第1モード: eラーニング等の遠隔教育(約束しない)
 - 第2モード: 海外留学(制限しない自由化を約束)
 - 第3モード: 海外分校、現地機関との連携等(学校法人が設置)
 - 第4モード: 教師の海外での教育活動

○ 欧州

1987- ERASMUSプログラム → ECTS導入

1999- ボローニア宣言 → 欧州高等教育圏構築を目標

WTO: World Trade Organization

GATS: General Agreement on Trade of Service

ERASMUS: The European Community Action in Scheme for the Mobility of University Students

ECTS: European Credit Transfer System

高等教育の国内動向

◎第3中期(H28～H33:6年間)における選択と集中

* 国立大学(86校)の分類

* 数値目標、運営費交付金の傾斜配分部分

◎国内大学の状況

* 競争と連携←NW貢献(授業料、単位互換、等の課題)

* 教員数の増加無し(減少)と教員1名の配分金減少

→教育資源は各大学の強い分野に重点配分される

・将来が期待される産業関連、原子力は???

◎指定国立大学法人、卓越大学院

* SGU(スーパーグローバル大学)→指定国立大学法人

* 21世紀COE→G-COE→L-プログラム→卓越大学院

高等教育分科会の活動概要

1. 分科会の開催（年3回）
 - ・委員：17名、事務局6名（JAEA 4名、JAIF 2名）
2. 高等教育の情報収集・分析・データベース化
 - ・文科省、経産省事業の可視化
 - ・大学の原子力教育カリキュラムの可視化
3. 分科会独自の企画
 - ・原子力施設見学会（年4回：関東2回、関西2回）
4. 原子力分野に進む学生の動向調査
 - ・原子力学会と原産協会と共同で実施
5. 必須な実験・実習と実施施設等の調査
6. 他ネットワーク関係活動への対応
7. 分科会関連課題・活動のロードマップへの展開
8. 各種情報・意見の交換等

原子力人材育成の課題をまとめた提言等

- 原子力分野の技術者、研究者の育成、人材基盤の確保のための[10項目の提言](#)
(原子力人材育成関係者協議会、H 22.4)
- 「東京電力福島原子力発電所事故を踏まえた原子力人材育成の方向性について」[提言メッセージ](#)
(原子力人材育成ネットワーク、H23.8)
- 原子力人材育成の[今後の進め方](#)への対応
(原子力人材育成ネットワーク、H26.8)
- 原子力人材育成ネットワーク『[戦略ロードマップ](#)』
(原子力人材育成ネットワーク、H26.10)

戦略ロードマップ

10年後のあるべき姿を想定する項目

ロードマップでは、今後の原子力のあり方、進め方を考える上で重要な4項目が選択されている

- ①福島の復興・再生
- ②安全運転・安全確保
- ③核燃料サイクル・放射性廃棄物処分
- ④国際貢献・国際展開

大学等の教育・研究環境の確保については、これら各項目の『10年後のあるべき姿』を実現するための
共通事項

そのロードマップに織り込むべき事項として提示された内容を分科会にて検討

| 項目 | 10年後の「あるべき姿」 | 実現のための人材要件 | 現状とのギャップ=課題 | 施策：ロードマップへの展開 |
|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 福島 の復興・ 再生 | ●国際連携下での東電福島第一 一廃止措置、汚染水対策の 推進等 | ○東電福島第一廃止措置、汚染水対策 の推進等の人材 ○原子力分野にチャレンジする人材 ○プロジェクトを牽引する人 材 | ▶学生の原子力離れ ▶廃止措置等を実施するための幅広い 工学分野の現場に詳しい人材が不足 ▶研究開発のための多様な分野の人 材の不足 | ✓廃止措置関係プロジェクトの魅力の 発信 ✓大学等教育段階 基礎・基盤分野の教育重視 原子力以外の学生の原子力志向確保 ✓実務段階 生きた仕事を通じた技術継承、専門家育成 マネジメント力育成 国際機関との連携 誰でもリスクコミュニケーター |
| 安全運 転・安全 確保 | ●安全・防災対策 ●国民の理解と信頼 | ○システム全体を俯瞰、把握、判断で きる人材 ○安全規制/基準に精通した人材(規 制・電力・メーカー) ○高経年化、安全・防災対策等の人材 ○リスクコミュニケーター | ▶現場に強い技術者の減少 ▶安全関係専門家の不足 ▶法令や標準類の重要性認識不足 ▶産官学が連携した研究開発体制の 再構築 ▶リスクコミュニケーターが大勢必要 | ✓原子力の将来性/魅力の発信 ✓大学等教育段階 基礎・基盤分野の教育重視 原子力以外の学生の原子力志向確保 ✓実務段階 原子力人材に必要な知識・技術要件の明確化 安全文化の継続的醸成 生きた仕事を通じた技術継承 産官学連携した原子力安全研究 コードエンジニア養成 誰でもリスクコミュニケーター |
| 核燃料 サイクル ・放射 性廃物 処分 | ●高速炉、再処理、高レベル 放射性廃物の処分 | ○一定規模のサイクル関連施設の運 転・保守経験のある人材 | ▶サイクル施設の運転・保守経験の 不足 | ✓サイクル・バックエンドの魅力発信 ✓大学等教育段階 基礎・基盤分野の教育重視 原子力以外の学生の原子力志向 ✓実務段階 生きた仕事を通じた技術蓄積継承 長期的研究開発プロジェクト 誰でもリスクコミュニケーター |
| 国際貢 献・国際 展開 | ●国際標準制定や国際原子力 人材育成活動における日本 の積極的貢献の認知・常態 化 ●国際的リーダーシップ発揮 ●新規導入国の人材育成への 貢献 | ○制度、運用などのソフト面を指導・ 監督できる人材 ○我が国の知見を国際標準に反映で きる人材 ○国際会議をリードできる人材 ○原子力人材に必要な知識・技術要件 の基準 | ▶語学が堪能で国際経験、国際人脈 豊富な人材の不足 ▶リベラルアーツの素養不足 ▶現場管理に必要な語学力不足 ▶国際標準への我が国知見反映が不 十分 ▶競合国との人材育成競争に劣後 ▶必要な知識・技術要件が未整備 | ✓大学等教育段階 カリキュラムの国際標準化 リベラルアーツ重視、大学連携、国際連携 ✓実務段階 国際機関等への計画的派遣 国際プロジェクトでの経験蓄積 コードエンジニアの育成 ✓海外人材育成 知識・技術要件の明確化、アカデミー創設 一元的管理、運営、相手国への戦略的 展開 |
| 共通事 項：大 学等教 育・研 究環境 の確保 | ●基礎・基盤教育の下で最先 端の教育・研究 ●優秀な人材を確保し、産業 界に人材を供給 ●教授人材は、国の規制審査 等で重要な役割 | ○教授人材、教育研究施設の確保 ○標準カリキュラムに沿った専門教育 ○魅力的な先端研究 ○原子力外の学生に原子力に接する機 会 ○グローバル化に対応した英語による 講義。多くの留学生受入れ | ▶教授人材の散逸、弱体化 ▶大括り化による基礎・基盤カリ キュラムの希薄化 ▶研究・教育施設の確保 ▶学生の原子力離れ ▶産業界との連携が不十分 ▶グローバル化の遅れ | ✓大学等教育段階 教授人材の確保 カリキュラムの国際標準化 リベラルアーツ、基礎・基盤教育の充実 大学間/国際連携、単位相互認定 教育・研究用施設の維持・更新・新設、施設 の国際共同利用 |

10年後のあるべき姿

あらゆる基礎・基盤分野の教授人材が確保され、基礎・基盤教育の上で最先端の教育・研究が行われている。優秀な人材が原子力を志望し、産業界等に人材を供給している。海外の優秀な人材を受け入れ、教育している。教授人材は、国の規制審査等で重要な役割を果たしている。

・高等教育分科会と関係する項目
・ロードマップへの展開が必要と考えられる施策
をピックアップし、具体的内容について意見交換

●基礎・基盤教育の下で最先端の教育・研究
●優秀な人材を確保し、産業界に人材を供給
●教授人材は、国の規制審査等で重要な役割

✓大学等教育段階
教授人材の確保
カリキュラムの国際標準化
リベラルアーツ、基礎・基盤教育の充実
大学間/国際連携、単位相互認定
教育・研究用施設の維持・更新・新設、施設の国際共同利用

検討内容

今後の取組案と既存の関係活動 1/2

| 対象 | 内容 | 役割分担 | 現状／今後の取組案 | 現行(過去に実施された)横断的なプログラム例 |
|-----------------|----------------------------------------|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ①一般 教養 教育 | エネルギー環境 教育 | 学 (産) | 現在: 大学／高専での講義をはじめ、学生を対象とした 様々な取組みがされている状況 ・大学等での実施状況調査 ・効果の検討、ツール・ノウハウの情報共有／情報発信 ・初等中等、一般、海外での取組みとの比較 | ○JAIF「スタディツアー」(大間、女川、島根) ○JAEA(大洗) 教師人材への放射線教育 ○グローバル原子力人材育成ネットワーク 原子力安全教育 道場 |
| | 教養教育 (技術面以外の社会的、政治的側面等も含む原子力・放射線概論) | 学 | 現在: 大学／高専での講義と横断的な取り組み ・大学等での実施状況調査 ・講座カリキュラムの検討、提案(講座と講師のセット) ・海外での取組みとの比較 | ○大学連携ネットワーク(JNEN) ○国立高専機構 TV会議システムを用いた遠隔講義、原子力 関係実習 ○グローバル原子力人材育成ネットワーク 原子力安全教育 道場 |
| ②原子 力教育 | 技術者倫理 | 学 (産) | 現在: 大学／高専での講義と横断的なセミナー ・原子力特有の部分についての実施状況調査 | ○福井大学「原子力安全・危機管理スクール」 ○長岡技術科学大学「原子力危機管理」 |
| | 原子力エネルギーや放射線 教育の体系的 教育の実施 | 学 | 現在: 基礎・基盤教育、実験・実習教育の実施 ・大学・高専等の卒業生・修了生への定期的アンケートの 実施→志願者確保対策やカリキュラム構成等への反映 ・学生の進路希望調査、就職調査の継続的なモニタリング | ○JAIF学生動向調査 |
| | 教授人材の 確保 | 学 | 現在: 不足しているがポストも今後増えないと考えられる ・現状把握／効果的な人材育成 | |
| | 高専間・大学間 連携/国際連携 による効果的効 率的な教育 | 学 | 現在: 基礎・基盤教育、実験・実習教育のための大学間連 携が随所で実施されている状況 ・高専間・大学間連携、国際連携の事例調査／紹介 ・単位互換の現状調査 → 単位互換システム表の作成 | ○国際: IAEAのINMAへの協力(東大) ○国際: OECD-NEA のNESTプログラム ○国内: 高専機構原子力人材育成事業 ○国内: 大学連携ネットワーク(JNEN) |
| | 教育・研究施設 の維持施設の 国際共同利用 | 学・官 | 現在: 施設を所有する機関において施設の維持、共同利 用プログラムを運営 ・共同で利用している教育・研究用実験・実習施設の状況 の情報共有 | ○近畿大学、日韓教育用原子炉を有効活用した国際原子力 実習等 ○京大炉、近大炉実習等 |

●夏期・冬期の横断的プログラムの効果増大

課題:ここ数年で多くの横断的プログラムが立ち上がり、学生が参加し易いよう、夏期に実施されるものが多い。

→選択肢が多いのは良いことなので、各種プログラム開催時期を調整して、学生にまとめて提示

→学生はどれかを選択して履修

→各大学／高専でプログラムを単位化することで、履修を促進する

●研究炉等、学生に必要な共同利用施設の実情把握

課題:施設を所有する機関への負担(維持、運営等)が大きい

→オールジャパンによる問題の共有、国への働きかけ

→より円滑な利用のための具体的方策の検討

●大学間連携／国際機関連携による効果的・効率的教育の検討

課題:大学単体での教育の限界

→学生の取りたい科目が、大学を越えて履修できるようなシステム構築

→学生のグローバル人材化も考え、早い時期での国際経験の機会提供

●技術者倫理の実施態様についての検討

→原子力に特有の部分についての内容の履修促進

検討内容

今後の取組案と既存の関係活動 2/2

| 対象 | 内容 | 役割分担 | 現状／今後の取組案 | 現行(過去に実施された)横断的なプログラム例 |
|---------|-------------|------|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| ③産業界の貢献 | インターンシップ | 産 | 現在:各メーカー、電力で既に実施されている ・受入れ対象、時期のマップ化 → 学生への情報提供 ・海外事業所などへの受入れの可能性 | ○JAEA学生受け入れ |
| | 学生研修 | 産・官 | 現在:専門的、テーマ別の研修が実施されている ・受入れテーマ等ニーズ調査／条件の整備 ・学生を派遣した結果どうであったか先生方の評価等のフィードバック | ○東芝 大型施設における軽水炉燃料および耐震の安全性に関する実習 ○三菱 重工グループでの原子力人材育成研修 ○JAEA 学生実験実習 |
| | 施設見学 | 産・官 | 現在:大学・高専の講義の一環で実施されているほか、複数のプログラムが存在する ・ターゲットを決めた効果的な実施の検討 | ○JAEA原子力施設見学会 ○原子力懇談会実施の見学会 |
| | 講師派遣／研修企画支援 | 産・官 | 現在:既に実施されている(全体講義の≒20%) ・ニーズは増大傾向、講義内容と時間数のリスト化 | |
| | 奨学金制度 | 産・官 | 現在:直接は少なく、原子力学会等を通しての支援 ・人材育成プロジェクトへの運営資金サポートの可能性 | |

●原子力施設見学会の効果増大

課題:色々な活動があるが、どの対象に対しどこまで実施するのが良いか

→対象となる中高生から教養学部学生、理系学生を一連と考えて、既存の活動を整理 (関心度アップ／単位化、資格取得の付加価値／就活との連携など)

●産業界の貢献 講師派遣／学生研修／インターンシップ

→講師派遣:今後のニーズ増大に備え、講義内容(科目)と時間数のリスト化

→学生研修:派遣した結果の先生方の評価のフィードバック

→インターンシップ:学生が全体像を把握できるようにマップ作成

ご静聴有り難うございました