

「原子力分野における人材育成について (見解) のフォローアップについて」

(3. 留意すべき事項-高等教育段階における人材育成に係る活動-)

平成31年4月16日

内閣府原子力政策担当室

高等教育以降の人材育成活動

①優秀な人材の獲得

- 原子力の魅力を伝えるパネルや本【注1】を作って共有し、優秀な学生(高校生、卒論生、大学院生)の勧誘に利用。
- 学生に対するキャリアパスの提示。企業の採用活動では、原子力産業界で働くことの意義・魅力を伝える。
- エネルギーは需要安定の必須の分野。原子力・放射線・加速器利用は原子核科学利用の先端分野。理工系の知識のみならず、政治・経済・人文・社会系の知識も必要とされる広大な発展性のある分野。
- 日本のエネルギー安定供給、経済発展や雇用、地球環境対策、国際的なエネルギー需要への貢献など。
- 企業等から大学への寄付金等による奨学金は、学生の勉学を助け、原子力が重要分野であるメッセージにもなる。
- 国費留学生など新興国の優秀人材・ポスドクの獲得、連携した国際活動の利用なども。

注1: Alan.E.Waltar, "Radiation and Modern Life; Fulfilling Marie Curie's Dream"
2004 Promeheus books 邦訳:「放射線と現代生活」2006 ERC出版

②大学教育:基礎を体得した人材の育成

- 日本の産業界:基礎学力(科学的思考力)を有する人材が必要。原子炉物理学の習得。
- 大学教育は「あるべき」から、卒業する学生の質に重点をおいた教育を目指す(米国は変革済)。
- 大学教育にその改善メカニズムを内包する必要【注2】(米国はABET対応など。学科分野別の大学ランキングで競争)。
- 実習や実験、演習を重視し、知識の定着を図る。
- 大学の実験設備が劣化し、抜本的な対策が必要。
- 研究開発機関の共用設備の利用、研究炉など全国大学が利用できる実習設備の整備と共用などの対策が必要。
- 大学院では教育と研究は一体であり、研究設備の充実
は教育の充実。
- インターンシップ、海外経験、大学教員サバティカルも。
- 大学院部局化等が原子力教育に影響したので、学部・大学院を通じた原子力基礎学力の組織的育成が必要。

注2: Joonhong Ahn「米国大学の教育研究の現状:人事・教育・研究」
<http://www.f.waseda.jp/akifumi.yamaji/past.html>

(参考1)

海外大学の原子力教育事情

- 米国大学の評価ABETは「カリキュラムそのものの整合性（「あるべき」）を重視した過去のシステムから、アウトプットとしての学生の質に重点を置いたシステムへの移行」している。

(Joonhong Ahn「米国大学の教育研究の現状：人事・教育・研究」)

- ミラノ工科大学での教育負担は日本の約2倍。教員は教育で忙しくて研究する時間がない。講義の中身に所属部門のチェックが入る。学生との面談を常日頃から行う義務。何時から何時まで講義をやったかとか、必ず講義の度に、何を教えたかとかいうのを報告しなくちゃいけない。人事管理みたいなものがしっかり行われている。準備しないで講義室に行って、今日何を話しましょうかというようなことはできない。1時間講義をしたら、学生は2時間の勉強をしなくちゃいけないとなっている。

(二ノ方寿「イタリア・ミラノ工科大学における原子力教育事情について」第12回原子力委員会資料第1号、平成31年3月26日)

資料：<http://www.aec.go.jp/jicst/NC/iinkai/teirei/siryo2019/siryo12/1.pdf>

- 学生による授業評価、Canadian Engineering Accreditation Board (CEAB)による工学部教育内容の評価などで、講義内容の見直しは頻繁。実験レポートは次の実験レポート提出に余裕を持って返却。テスト終了後1週間は納得しない学生との時間に。単に教えるだけではなく、メンター制度、チュートリアル時間も講義とは別に。学生の授業評価（バイアス大ということは学術的に示されているが）は、学科長を通して示され、指導も受ける。昇進・昇給・サバティカル取得など様々な場面で利用される。CEABは7年に1度、国内の大学で実施（1～2週間程度）。改善に関するコメントなど。結果は公開。PE受験資格直結。

(長崎晋也「マクマスター大学などの原子力教育事情」第36回原子力委員会資料第1号、平成30年10月16日)

資料：<http://www.aec.go.jp/jicst/NC/iinkai/teirei/siryo2018/siryo36/1.pdf>

議事録：<http://www.aec.go.jp/jicst/NC/iinkai/teirei/siryo2018/siryo36/giji36.pdf>

- 米国大学では単位を取得しなければ次に進めない！授業を落とすと留年する確率が一気に高まる。日本では例えば熱力学を落としても、伝熱工学、流体力学の単位が取れる。米国は実験レポート課題もIntroを含めたリサーチレポート形式で提出。TAが細部にわたり採点する。奨学金制度やインターンシップ（フルタイムでの給与有り）が充実。そのためにも高GPAは必須。（米国大学の卒業が厳しい理由の一つ）「追試」等無い。

(三輪修一郎「Purdue大学における原子力教育事情」第32回原子力委員会資料第1号、平成30年9月12日)

資料：<http://www.aec.go.jp/jicst/NC/iinkai/teirei/siryo2018/siryo32/1.pdf>

議事録：<http://www.aec.go.jp/jicst/NC/iinkai/teirei/siryo2018/siryo32/giji32.pdf>

③仕事や研究開発を通じた人材育成

- 就職後の人材育成の基本は仕事を通じた人材育成である。
- 組織の目的に応じ、人材育成を行う必要がある。組織の目的が異なると育成される人材も異なる。転職者に組織の目的に合わせた研修を行うことも必須。
- 仕事を通じた人材育成では特に管理職の部下に対する人材育成能力が重要。部下の成長を見ながら常に見直しが必要。
- 管理職の育成では他部局とのローテーションを含む育成が不可欠。
- 専門職の育成では専門分野を深めつつ関連分野を含む俯瞰的能力を育成する必要。
- キャリアパスに生かすための評価制度、キャリアパス設計のツールとしての目標管理制度が重要。

(木口高志「人材育成について(私論)」、第3回原子力委員会資料第1号、2017年1月17日)
資料: <http://www.aec.go.jp/jicst/NC/iinkai/teirei/siryo2017/siryo03/siryo1.pdf>
議事録: <http://www.aec.go.jp/jicst/NC/iinkai/teirei/siryo2017/siryo19/siryo2.pdf>

(参考2)

○基本はOJT(on the Job training)

- OJTで最も大切なこと:どんな仕事をアサインするか。
- 個々人のキャリアパスの設計が前提、本人の成長を見ながら常に見直しが必要。
- OJTとしての現場経験は望ましい。
- OJTにはローテーションを含む、とくに幹部候補生には不可欠。
- ローテ先:同一部署の異なる仕事、他部署、他事業所、関係会社、社外機関等々。
- リターン型、適材適所を考慮した一方通行型、この組み合わせ。

出典:木口高志「人材育成について(私論)」、2018年1月17日原子力委員会定例会議資料

○新人教育について

- 指標：彼ら彼女らが、20年後にどこの職場に居ようとも(たとえ転職していたとしても)、初めての社会人として〇〇の職場で鍛えられてよかった。△△さんに鍛えられてよかったと言ってもらえること。
- 目標：ある分野で他人に負けない力量を持つこと。
- 課題解決能力とともに課題発見能力を身につけること。
- 社会人として魅力あること。
- 自己を客観視する指標を持つことは有効(指標はいずれ飽和、次の指標を設定)。
- できれば早く成功体験を持たせること。
- 新人に与えるテーマはその職場としての新たな課題がベスト。職場と新人がともに成長。
- 当面の課題解決のための便利屋として使うことは厳禁。
- 過剰指導、過保護、あるいは放任は厳禁(意図的な放任はありうる)。

出典：木口高志「人材育成について(私論)」、2018年1月17日原子力委員会定例会議資料

④研究開発連携活動と一体化した人材育成例

- 欧州委員会のNUGENIA(第2、第3世代軽水炉研究プログラム)などの活動に人材育成が組み込まれている。
- 例えば過酷事故のプロジェクト会合では研究発表会が若手の育成の機会としても利用されている。若手専門家育成のためのセミナーも一流の研究者を講師として毎年欧州の大学で交代で開催されている。
- ニーズが高く、多数の専門分野の係る分野、たとえば過酷事故・防災、廃止措置・放射性廃棄物、軽水炉長期利用・安全などのテーマで研究開発機関研究員と大学教員のブレインストーミングを行うよいのでは。