

グローバル原子力安全・セキュリティ・エージェント養成
Global Human Resource Development Program for Nuclear Safety and Security

(4) 東工大教育改革等への展開

(4) Development to the Education Reform at Tokyo Tech

*井頭 政之

東工大

1. はじめに

東工大では教育組織と教育体系を抜本的に見直し、平成 28 年度から、「卓越した専門性に加えてリーダーシップを備えた理工系人材を育成し、より良い世界を創る。」という理念に基づき、学生の主体的な学びを後押しする教育を開始している。こうした教育改革の理念は、これまでに東工大で実施されてきた 4 つの博士課程教育リーディングプログラムの実績と経験に基づくものである。

博士課程教育リーディングプログラムの 1 つであるグローバル原子力安全・セキュリティ・エージェント養成を担う教育課程では、本セッションの講演(1)で述べるように、充実したコースワークが特長であり、平成 29 年 3 月に教育課程を修了した学生 3 名の平均取得単位数は 70 単位を越えている。一方、東工大の教育改革によって、修士課程及び博士後期課程において文系教養科目やキャリア科目が必修となった。教育課程に所属する学生（以下「所属学生」という。）の修了要件は、原子核工学専攻（平成 28 年度以降の入学者及び進学者は原子核工学コース）の修了要件を満たし、かつ、教育課程独自の修了要件を満たすことである。そのため、教育課程独自の修了要件を教育改革に巧く適合させないと、約 70 単位に加えて更に 10 単位以上を取得する必要が生じ、所属学生に過度な負荷を科することになる。

また、文科省の教育課程に対する経済的支援は平成 29 年度で終了するので、大学独自で教育課程を継続する必要がある。さらに、今後の原子力による社会イノベーションを担う技術者・研究者等は、教育課程のコア部分（原子力 3S : Safety, Security, Safeguards）を修得することが必須であると考えており、広く原子核工学コース学生の教育にも組み込んでいくことが望ましい。

このような状況を踏まえて現在、教育課程の受け皿となる組織の検討や履修科目の見直し等を行っているので以下に簡潔に報告する。

2. 東工大の教育改革

2-1. 教育体制

東工大では学部卒業生の 90%以上が修士課程に進学する。そこで、従来の学部と大学院を廃止し、学部と大学院を統一した「学院」を設置し、また、大学院の 45 専攻を学術的に大括りにして 26 コースに改組した。教員は学院に所属し、教育を「担当」する。学生は類別入試（入試改革には時間が必要なので、数年は従来の入試制度となる。）を経て、系、コースに順次所属する。学院、類、系、コース等の関係を図 1 に示す。20 の各コースは各系に直結しているが、6 つのコースは複数の系と繋がっている。原子核工学コースは、工学院の機械系と電気電子系、物質理工学院の材料系と応用化学系、環境・社会理工学院の融合理工学系の合計 5 つの系と繋がっている。旧原子炉工学研究所の教員は科学技術創成研究院先導原子力研究所に所属して主として研究を担当するが、教育においては工学院、物質理工学院、環境・社会理工学院の何れかに所属し、原子核工学コースのみならず関連する系・類の教育も担当する。

学生定員は学院ごとに管理され、系・コースといった分野ごとの教育課程の学生数は、学生の希望や社会の要請に基づいて柔軟に変更されることとなっている。平成 29 年 4 月に一般入試で原子核工学コース修士課程に入学した学生 32 名の系別の内訳は、機械系 3 名、電気電子系 6 名、材料系 3 名、応用化学系 8 名、融合理工学系 13 名である。なお、他大学から原子核工学コース修士課程に入学した学生も、希望する指導教員の関連する系に所属することになっている。



図1. 学院、類、系、コース等の関係（東工大 HP から転載）

2-2. 教育体系

新教育体系では、学生の体系的履修計画を支援するために、100 番台の学士課程 1 年次科目から 600 番台の博士後期課程科目まで、全ての科目には科目コードが付されている。原子核工学コースでは、修士課程及び博士後期課程ともに、科目体系図及び標準的履修例を学生に対して示し、科目履修を支援している。学事暦の観点では、クォーター制を導入することで、集中的な学びを通じた学修効果の向上と、留学やインターンシップなどへの柔軟な対応を可能にしている。なお、大学院の授業は英語で実施される。

学士課程入学時から博士後期課程修了に至るまでの期間を通してリベラルアーツ教育を必修とし、学院で学ぶ学術を適切に社会課題の解決に適用するための知性と人間力を身に付けることとしている。具体的には、大学院生も博士後期課程修了までに文系教養科目 5 単位以上（修士課程で 3 単位以上、博士後期課程で 2 単位以上）を取得する必要がある。

また、リーダーシップ養成については、「教養コア学修」が用意されている。教養コア学修では、学士課程初年度に、国内外の第一線で活躍する講師陣が提示する社会課題に対する気づきをもとに、専攻する分野を超えて学生同士が議論を行う「東工大立志プロジェクト」から始まり、学士課程 3 年次に今後の自身のビジョンをまとめる「教養卒論」、修士課程 1 年次の「リーダーシップ道場」を経て、博士後期課程でプロジェクトを遂行する「学生プロデュース科目」に至るまでの一連のカリキュラムが用意されている。

さらに、自らのキャリアプランを明確に描き、その実現に必要な能力を、社会との関係を含めて認識し、その能力を自己修習することを目的とするキャリア科目の履修（修士課程で 2 単位以上、博士後期課程で 4 単位以上）が修了要件に加わった。

3. 教育改革等への展開

3-1. 授業科目の見直し

所属学生は、教育課程が独自に開講した高度国際教養科目 9 科目（9 単位）以上を履修し、単位を取得する必要がある。これに加えて、大学院生に対しても必修となった文系教養科目 5 単位以上を取得することは、所属学生に過度な負荷を科することになる。そこで、文系教養科目と高度国際教養科目の各科目の教授要目を比較し、類似した科目については読み替えることができるようにした。例えば、文系教養科目の

A 科目と高度国際教養科目の α 科目の内容が類似している場合、A 科目を単位取得することによって α 科目を単位取得したものと見なす。このため、教育課程を運営・実施する教育院で文系教養科目と高度国際教養科目の読み替え表を作成し、所属学生に示している。読み替えの手続きとしては、所属学生が A 科目を履修する際に、 α 科目と読み替えたいことを教育院に書類で願い出て承認を得、A 科目の単位取得後に再び読み替えの申請書を提出して承認されることになる。

キャリア科目については、キャリア科目を担当する組織と調整を行い、教育課程の国内インターンシップ（3～6 ヶ月）と海外インターンシップ（6 ヶ月～1 年）を博士後期課程のキャリア科目として読み替えることができるようにした。

これらの科目読み替えによって、所属学生の負荷の増加を極力抑えて、教育課程の学位の質を維持しながら、教育課程を教育改革に適合させることができたと考えている。

3-2. 教育課程の将来

教育課程の教育内容は、専門分野教育とグローバルリーダー教育に大別できる。この内、専門分野教育については、文科省の教育課程に対する経済的支援終了後は、原子核工学コースの主要部分が所属する社会・環境理工学院が責任を持って行うことが学内で合意されている。

また、グローバルリーダー教育については、特に優秀な大学院学生を俯瞰力と独創力を備え広く産学官にわたりグローバルに活躍するリーダーへと導くため、博士課程教育リーディングプログラムで実施してきた教育体系を受け継ぐ修士課程・博士後期課程学生向けの学位プログラムの実施組織、すなわち、「トップリーダー教育院（仮称）」の設置が既に学内で合意されている。トップリーダー教育院（仮称）は、選抜された大学院学生を対象に、社会課題の認知とリーダーシップ、合意形成力、コミュニケーション力に加えて、幅広い教養を身に付けるためのカリキュラムを提供する。

教育課程では演習・実習等をとまなう原子力安全・セキュリティ科目群の 4 科目（各科目 2 単位）を必修としている。これらの科目は電力会社や研究機関等の施設等を借りて実施するため経費が必要となる。したがって、これまで通りにこれらの科目を継続実施するためには外部資金が必要なので、種々の機会を利用して外部資金獲得を目指している。

今後の原子力による社会イノベーションを担う技術者・研究者等は、すなわち原子核工学コース修了者は教育課程のコア部分（原子力 3S）を修得することが必須であると考えており、これらの教育については広く原子核工学コース学生の教育にも組み込んでいくつもりである。

4. おわりに

平成 23 年 11 月末に文科省博士課程教育リーディングプログラム「グローバル原子力安全・セキュリティ・エージェント養成」が採択され、教育課程に最初の学生を平成 24 年 10 月に迎え入れ、最初の修了生を平成 29 年 3 月に 3 名輩出することができた。当初の数値目標は、毎年 6 名程度の修了者を輩出することであったが、実績は半数程度となった。教育課程への応募者増加を目指して種々の対応を行ったが数値目標改善には至らなかった。なお、平成 29 年 7 月時点での所属学生は 17 名である。

原因を分析すると、東京電力福島第一原子力発電所事故後における、(1)我が国の原子力政策基本方針決定の遅れ、(2)基本方針における我が国の電力に対する原子力の依存度の低比率、(3)我が国の原子力発電所の再稼働の遅延、(4)我が国の原子力産業界の将来性の不確定性、が挙げられる。

事故後の我が国の原子力政策がどうなるうとも世界の原子力利用は活発になり、原子力グローバルリーダーが必要となると考えて教育課程を開始した。しかし、多くの学生の原子力に対する捉え方は異なっていたようである。日本人学生は我が国のバブル経済崩壊後の不況の時代に生まれ育ってきており、多くの日本人学生は安定なキャリアパスを望んでいるようである。その中で教育課程を希望する学生は、我が国と世界のエネルギー・環境問題の解決に原子力グローバルリーダーとして貢献しようとする強い意志を持っており、少数の彼らを大きく強く育てることが教育課程の使命であると考えている。

*Masayuki Igashira

Tokyo Tech