

7

大阪大学における原子力工学分野での
教育研究の新たな動き

大阪大学院工学研究科

教授 佐藤 文信

大阪大学では、1962年に工学部原子力工学科が設置され、70年近くの年月が経っている。その間、2005年には環境工学専攻と合流し、環境エネルギー工学専攻となりつつも、現在まで原子力分野の教育と研究を続けている。しかしながら、70年前の社会における原子力に対する要望と、現在のそれは大きく変化しており、大学における原子力の教育研究のあり方についても対応が求められているはずである。そのため、大阪大学でも新たな取り組みを進めており、現在、原子力規制人材育成事業や研究者ユニット・大阪大学東京電力福島第一原子力発電所事故調査チーム（1F-2050）などの活動がなされている。本発表では、大阪大学における原子力工学分野でのこれまでの教育研究とこれからの新たな取り組みについて紹介する。

大阪大学における原子力工学分野での教育研究の新たな動き

大阪大学 大学院工学研究科 環境エネルギー工学専攻
佐藤 文信

1. 概要

大阪大学では、昭和 32 年(1957 年)に原子核工学専攻が設置され、70 年近い年月が経っている。その間、2005 年に環境工学専攻と合流し、環境エネルギー工学専攻となりつつも、現在まで原子力分野の教育と研究は続いている。しかしながら、70 年前の社会における原子力に対する要望と、今、我々が望まれていることは大きく変化しており、大学における原子力の教育研究のあり方についても対応が求められているはずである。そのため、大阪大学でも新たな取り組みを進めており、現在、原子力規制人材育成事業や研究者ユニット・大阪大学東京電力福島第1原子力発電所事故調査チーム(1F-2050)などの新しい教育、研究活動がなされており、本発表では、それらの取り組みを中心に報告させて頂く。

2. 大阪大学原子力工学科の設立から現在まで

まず、大阪大学の原子力工学科の設立について述べることで、その当時の教育研究の方針について振り返りたい。日本の原子力の研究開発及び利用の促進に関して定めた原子力基本法が定められたのが、昭和 30 年(1955 年)12 月である。それをうけて、大阪大学で原子力利用に関する公式の会議が行われたのは、昭和 31 年(1956 年)4 月の原子力利用関係者会議で、それを皮切りに会議が頻繁に開かれている。ここで決められた重要な方針は、理学部がサイクロトロン of 再建、産業科学研究所はホットラボ、工学部は学科という分担である[1]。その翌年の昭和 32 年(1957 年)に、工学部原子力工学科は大学院のみの原子核工学専攻として発足した。まず、原子炉工学と原子炉材料学との 2 講座の設置が認められ、第 1 講座の原子炉工学講座が立ち上がり、第 1 回の大学院入学者は 4 名である。翌年に、実質的に第 2 講座の原子炉材料学講座が立ち上がっている。昭和 37 年(1962 年)に学部の原子力工学科が誕生し、大学院も原子力工学専攻と改められ、昭和 40 年に 6 講座となり、

- ・原子力工学第 1 講座(原子炉工学)
- ・原子力工学第 2 講座(原子炉材料学)
- ・原子力工学第 3 講座(原子核機器学)
- ・原子力工学第 4 講座(原子核化学工学)
- ・原子力工学第 5 講座(原子炉物理学)
- ・原子力工学第 6 講座(核燃料工学)

となる。それぞれの講座の名称からも原子力人材を輩出するために設置されていることがわかる。

設立からおおよそ 50 年後[2]の 2004 年 4 月に大阪大学は国立大学法人となって、原子力工学科(科目)からエネルギー量子工学科目へ、そして平成 18 年(2006 年)に環境・エネルギー工学専攻、令和 2 年(2020 年)に環境エネルギー工学専攻と変遷するが、現在も、原子力分野の教育、研究は継続されており、令和 6 年の現在では、環境エネルギー工学専攻のエネルギー量子工学コースは、

- ・量子線生体材料工学領域
- ・環境エネルギー材料工学領域
- ・原子力社会工学領域
- ・量子ビーム応用工学領域
- ・システム量子工学領域
- ・量子システム化学工学領域
- ・量子反応工学領域
- ・量子ビーム材料プロセス工学領域(産業科学研究所)
- ・エネルギー材料学領域(産業科学研究所)
- ・レーザー応用工学領域(レーザー科学研究所)
- ・レーザーエネルギー工学領域(レーザー科学研究所)

と7つの基幹領域と4つの協力領域で構成されている[3]。原子力の名称が付く研究室は、原子力社会工学領域のみとなっているが、実際には原子力工学、核融合炉工学、放射線工学の教育、研究を中心に進めている研究室がある。また、協力領域ではレーザー応用、再生可能エネルギーの研究を中心に進めている研究室もある。

近年の大阪大学の原子力分野の研究テーマの中心は、核燃料、炉物理、バックエンド、放射線工学である。さらに、2022年より大阪大学内に東京電力福島第1原発事故調査チーム(1F-2050)[4]と呼ばれる研究ユニットを組織化して、1Fの事故解析、廃炉に関する技術開発研究に取り組んでいる。それらの研究成果については、原子力規制委員会の「東京電力福島第1原子力発電所における事故の分析に係る検討会」に大阪大学グループとして参加し、1F1号機のペDESTALのコンクリート破損のメカニズム[5]について提案するなど、勢力的に取り組んでいる。大阪大学では、この検討委員会に参加し、アカデミアの立場から発言、知見を提供することは、1Fの事故解析、廃炉工程を進めるうえで重要であると考えている。さらに、それらに関連する研究を、卒業、修論研究として取り組んでいる学生もいる。



写真1 福島第1原発4号機ペDESTAL内部を調査している様子 令和5年4月

3. 教育カリキュラムについての変遷

次に教育カリキュラムからの変遷について述べる。昭和44年度入学の工学部原子力工学科3、4年生の高い専門性の講義を調べてみると、放射化学、原子炉工学および設計、同位体工学、原子炉材料、放射線計測、原子炉制御、加速器工学、放射線化学、原子核化学工学、放射線物理、核燃料工学、プラズマ工学などが第1選択となっている。それに対して、令和6年度の3、4年生の講義は、量子線生物学、応用電磁気学、放射線化学、放射線計測学、原子力エネルギー工学、量子ビーム工学、応用光学、無機化学、固体物理学、原子力工学概論、核融合工学概論など、設立当時の名称のまま続いている講義もある。また、学部生の大学院への進学率は例年90%をこえており、6年教育と考えて、原子炉物理学など、より専門性の高い講義は、大学院で開講している。

さらに、大学院教育では、原子力分野でリーダーシップを発揮できる人材を輩出するために、通常の講義に加えて、原子力規制人材育成事業・大阪大学OJE(On the Job Education)接続型原子力規制人材育成(フェーズ2)令和3～7年度を実施し、実際の原子力発電所の見学、関連施設での実習、現場の技術者との交流など、原子力プラントの規制等について体験的に学ぶ機会を設けている。さらに、研究機関、電力会社など外部講師を招いた講義も複数開講している。



写真2 令和6年度前期原子力規制人材育成
新潟県柏崎刈羽原子力防災センター全体会議室見学の様子

4. まとめ

大阪大学の原子力工学分野では、環境エネルギー工学専攻を中心に設立時の理念を大切にしつつ、現在の日本、国際社会に対応できる原子力人材の育成と研究をすすめている。

参考文献・資料

- [1] 大阪大学原子力工学教室同門会「三火会」原子力工学教室 25 年のあゆみ、昭和 57 年 3 月、
URL:http://www.nucl.eng.osaka-u.ac.jp/nucxx/nucxxskk/25years/history_25years.pdf
- [2] 大阪大学原子力工学教室同門会「三火会」原子力工学教室 50 周年誌、平成 20 年 3 月、URL:
<http://www.nucl.eng.osaka-u.ac.jp/nucxx/nucxxskk/50years-index.html>
- [3] 大阪大学環境エネルギー工学専攻、<https://see.eng.osaka-u.ac.jp/>
- [4] 大阪大学内に東京電力福島第 1 原発事故調査チーム (1F-2050)
<http://www.1f-2050.eng.osaka-u.ac.jp/>
- [5] 原子力規制委員会、東京電力福島第一原子力発電所 事故の調査・分析に係る中間取りまとめ (2023 年版) <https://www.nra.go.jp/data/000425218.pdf>

講演者略歴



佐藤 文信 (さとう ふみのぶ)

所 属 大阪大学大学院工学研究科 環境エネルギー工学専攻 教授
住 所 〒565-0871 大阪府吹田市山田丘2-1
連 絡 先 TEL/FAX : 06-6879-7909、E-mail: fsato@see.eng.osaka-u.ac.jp
学 職 歴 平成2年 大阪大学 工学部 原子力工学科入学
平成6年 大阪大学 工学部 原子力工学科卒業
平成6年 大阪大学大学院工学研究科原子力工学専攻博士前期課程入学
平成8年 大阪大学大学院工学研究科原子力工学専攻博士前期課程修了
平成8年 大阪大学大学院工学研究科電子情報エネルギー工学専攻
博士後期課程入学
平成11年 大阪大学大学院工学研究科電子情報エネルギー工学専攻
博士後期課程修了
平成11年 博士(工学)(大阪大学)
「核融合炉窓材料の14MeV中性子照射効果に関する研究」
平成11年 大阪大学レーザー核融合研究センター非常勤研究員
平成12年 大阪大学大学院工学研究科電子情報エネルギー工学専攻助手
平成16年 大阪大学大学院工学研究科電気電子情報工学専攻助教
平成26年 大阪大学大学院工学研究科環境・エネルギー工学専攻助教
平成27年 大阪大学大学院工学研究科環境・エネルギー工学専攻准教授
平成31年 大阪大学大学院工学研究科環境エネルギー工学専攻教授
現在に至る

研究・活動分野など 大阪大学では、2022年に大阪大学東京電力福島第一原子力発電所事故調査チーム(1F-2050)が組織化され、その一員として、1Fに関係する研究に取り組んでいます。また、原子力規制委員会の「東京電力福島第一原子力発電所における事故の分析に係る検討会」にも外部委員として参加しています。