



年次大会ポスター発表 最優秀チャレンジング賞 大学研究室の学生を対象とした産学連携放射線 教育のこれまでの取り組み



齋藤凜太郎*¹ (右上写真), 猪瀬 聡史*¹, 加藤 明子*², 杉山 和幸*^{2,3}, 小池 裕也*⁴

1. はじめに

明治大学理工学部応用化学科では、2010年度から放射線に関連した講義は行われていない。そのため、放射化学研究室に配属される学生のほとんどが、配属後に本格的に放射線について学ぶことになる。それを前提に、放射化学研究室のゼミナールでは、放射化学の基礎を中心に第1種放射線取扱主任者試験に必要な知識について、教員の指導のもとで大学院生が主体となり授業を実施している。学生主体の講義形態により、講義中の発言も活発である。しかし、明治大学に放射線施設（管理区域）はなく、環境放射能分析研究¹⁾を主体とする研究室の学生にとってゼミナールだけでは実務的な放射線管理や計測に関する十分な知識やイメージを持つことは困難である。そこで、2018年度より産学連携による放射線取扱現場での大学院生発案型インターンシップ企画²⁾や、専門家を招いた「法令」に関する講義を実施してきた。研究テーマに沿ったインターンシップや法令の講義は、体験した学生からも良好な感想が得られている。学生が放射線関連企業での体験を通して、実社会における仕事と研究のつながりを認識することが1つのテーマとなっている。

2021年度は、インターンシップに代わり、大学院生企画・運営による放射線測定器の使用講習会、学部生の放射線測定器の調査プレゼンと相互評価を放射線教育として追加実施した。更に、前年度に引

き続き産学連携の試みである専門家による「法令」に関する短期集中授業を実施した。本報告では、研究室での放射線教育の試みとこれまでの産学連携放射線教育の取り組みをまとめ、その成果を報告する。

2. 研究室における放射線教育の試み

ゼミナール(春学期)は全14回で構成されており、**図1**に示す内容で実施している。PDCAサイクル(Plan(企画・更新) Do(講義) Check(評価) Action(相談))を採用し、その年度の大学院生が講義資料の更新を行っている。また、前年度の学生のアンケート、課題を検証し、当該年度のゼミナール講義を企画する。2020年度は、新型コロナウイルス感染拡大による明治大学の活動制限指針により、Zoomを利用したリアルタイム配信とオンデマンド教材配信の2種類の方法を活用してゼミナールを実施した。オンライン講義はリモート受講できる点、オンデマンド教材は自主的な繰り返し受講が可能となる点に利点があった。オンライン講義と対面講義を併用することで、より充実した放射線教育に繋がると考える。しかし、オンライン講義における実務的教育資料の不足を実感しており、より充実した教材の作成及び講義内容の立案が今後の課題となった。

2021年度は、産学連携のインターンシップの経験を活かして放射線測定器の講習会を企画し、Ge

| | |
|---|---|
| <p>【第1回】 ガイダンス, 文献調査, レポート及び論文の書き方 文献の調査方法, 実験ノートの作成及びレポートの書き方を学ぶ。</p> <p>【第2回】 放射線計測 (1) 放射線計測の基礎を取得する。放射線計測の原理, 放射線計測機器の種類を学ぶ。</p> <p>【第3回】 放射化学 (1) 放射化学の基礎及び演習を行う。放射線壊変, 放射平衡, 天然放射性核種について理解する。</p> <p>【第4回】 放射化学 (2) 核反応, 核分裂, 放射性同位体の分離法について理解する。</p> <p>【第5回】 放射化学 (3) 放射化分析について理解する。</p> <p>【第6回】 放射化学 (4) 放射性同位体の化学分析への利用, 放射線化学について学ぶ。</p> <p>【第7回】 放射線物理学 (1) 原子・原子核の構造, 放射線壊変と放射線について学ぶ。</p> | <p>【第8回】 放射線物理学 (2) 放射線と物質の相互作用を理解する。</p> <p>【第9回】 放射線生物学 (1) 放射線に関わる量について学ぶ。</p> <p>【第10回】 放射線生物学 (2) 放射線の人体に対する影響を学ぶ。</p> <p>【第11回】 放射線実務 線量概念, 放射線安全について学ぶ。</p> <p>【第12回】 放射線に関する法令 放射線障害防止法を中心に放射線に関する法令を学ぶ。</p> <p>【第13回】 放射線計測 (2) 放射線計測の基礎を取得する。放射線計測の原理, 放射線計測機器の種類を学ぶ。</p> <p>【第14回】 a:プレゼンテーション作成法 b:まとめ プレゼンテーションの作り方, 発表方法を学ぶ。</p> |
|---|---|



図1 放射化学研究室のゼミナール型講義内容及びPDCA型ゼミナール講義の概略図

半導体検出器を用いた放射能分析を行った。加えて、ゼミナールの第6回～第11回講義において、検出器、前処理及び濃縮法等の放射線測定をテーマに、学生によるプレゼン型アクティブラーニングを実施した。プレゼンでは、学生同士の活発な質疑応答が見られ、不足する内容は教員及び大学院生が補足した。学生の積極的な学習により実務に関する知識を深めることができたと考える。

3. これまでの産学連携放射線教育の取組み

ゼミナールにより基礎的知識を身につけた研究室の学生が、職場体験を通して放射線を取り扱う企業を知ることを目的に2018年度から産学連携放射線教育の取組みを行っている。発表者自身も2019年度の職業体験から参加している。毎年行われる産学連携放射線教育は、エア・ウォーター防災(株)の三郷分析センターにおける管理測定業務、インターンシップ、専門家による法令講義の企画・立案と内容は多様性を増している。これまでの成果は、放射線安全取扱部会年次大会において毎年発表を行っている。発表タイトルを以下に示す。

- ◆ 2018年：作業環境測定の職場体験から得た放射線測定の実際、作業環境測定における放射線計測の大学生実践教育とその成果
- ◆ 2019年：放射線取扱現場で得た知見を大学研究室に展開する試み、大学生実践放射線教育のためのインターンシップ企画とその成果
- ◆ 2020年：放射線取扱主任者試験受験に向けた産学連携オンライン放射線教育の取組み
- ◆ 2021年：大学研究室の学生を対象とした産学連携放射線教育のこれまでの取組み

2021年度はコロナウイルスの影響によりインターンシップを行えなかったため、専門家派遣という形で法令講義を企画、実施した。その際の様子を図2に示す。2021年度は、放射化学に興味のある研究室配属前の学部3年生も参加した。その学生からは、『法令講義は独学では身につけることができないことを含めて、理解度を高める大変良い機会でした。大学院の先輩と話すことで第1種放射線取扱主任者試験に対する緊張もほぐれた』と感想があった。学部3年生は、就職活動を控えておりそのような学生の参画により結果的に、放射線業界の活性化に繋がっていくことを期待している。



図2 法令講義を行う杉山講師と受講する学生達

4. 今後の展望

明治大学放射化学研究室では、配属された学生を対象に放射線教育を進めている。加えて、2018年度より産学連携放射線教育を行っており、このような取組みを今後も続けていくことで放射線業界に興味を持つ学生も増えていくと考える。発表者自身も、2019年度にインターンシップに参加したことが、第1種放射線取扱主任者試験合格や放射線関連企業への就職へと繋がっている。今後、2021年度において実施できなかった放射線計測業務に携わる職場体験を再開していく予定である。研究室における放射線教育や産学連携放射線教育の成果は徐々に現れてきている。2013年度から2021年度卒業予定の学生を含めて18名の大学院生の中から9名が放射化学に関連する職種に就職している。加えて、自主的に第1種放射線取扱主任者試験を受験し6名(内3名が学生時代に取得)が合格した。2021年度の講習に参加した学部3年生も合格できた。産学連携の活動を広げていき、放射線に興味を持つ学生が安全に実務的な仕事を体験できるインターンシップを企画していきたい。

謝辞

明治大学理工学部放射化学研究室の皆様、インターンシップの場を提供していただいた橋野邦夫氏、中山将行氏、そして三郷分析センターの後藤由紀子氏、浅見栄一氏、米山勲氏に深く御礼申し上げます。

参考文献

- 1) 小池裕也他, *Journal of the Society of Inorganic Materials, Japan*, **25**, 108-114 (2018)
- 2) 加藤明子他, *Isotope News*, **768**, 80-81 (2020)

(*¹ 明治大学大学院理工学研究科, *² エア・ウォーター防災(株), *³ (国研) 理化学研究所, *⁴ 明治大学理工学部)