

特集 (教育部会の活動報告その2：第4回教育セミナー)

第4回教育セミナーの開催報告 I (各分野での次世代育成)

教育部会副部会長 松尾 基之 (東京大学アイソトープ総合センター)

令和4年度に始まった教育部会主催の「教育セミナー」も、順調に年2回の開催に漕ぎつけることができ、令和6年(2024年)3月13日(水)に第4回セミナーを開催したので、ここに開催報告を記す。会場は昨年同時期に開催された第2回セミナーと同様に、高エネルギー加速器研究機構 KEK 小林ホール(つくば市)とした。同ホールでは3月13日午前まで第25回環境放射能研究会が開催されており、引き続き会場をお借りするという段取りも昨年のノウハウを踏襲した形となった。コロナ禍も収まったので、発表形式はすべて現地会場での口頭発表としたが、参加者には便宜を図って、オンラインでの聴講・質疑も可能とした。その結果、参加者は現地18名のほか、オンライン参加者13名を加え、合計31名であった。

第4回教育セミナーのテーマは、後掲するプログラムに記載したように「未来を切り拓く次世代育成—放射化学の各分野でのアクション(パート1)」とした。教育部会の大きな目標の一つに「次世代育成」があるが、第1回および第2回セミナーは、いずれもこの目標をテーマとしてプログラムを編成した。第1回では、他学会等の教育人材育成活動に着目し、日本原子力学会、日本地球化学会、日本化学会の活動をご紹介頂いた。第2回では、学協会の枠を更に広げ、放射化学に関連する様々な学協会、機関における教育人材育成活動のご紹介を頂いた。第3回に一旦別のテーマを挟んで、第4回は再び「次世代育成」をテーマとした上で、放射化学会自体の各分野での取り組みに関してご紹介頂くこととした。具体的な「各分野」として、放射化学会内に既に存在する部会に着目し、今回は教育部会、アルファ放射体・環境放射能部会、原子力化学・アクチノイド化学部会からそれぞれの部会長にご講演をお願いした。他の部会については、次回以降に講演依頼をする

ことを含んで、今回のテーマに「パート1」という添え書きを付けさせて頂いた。

以下に、第4回教育セミナーにおける3部会長の講演内容を簡単に紹介する。なお、これらの講演に引き続き、日本放射化学会若手の会代表の渡邊瑛介氏に、人材育成に向けての若手からの提案をご講演頂き、その後のパネル討論にも参加頂いた。そちらの講演とパネル討論の詳細は、座長の吉田剛氏によって別ページにご報告頂いたのでそちらを参照頂きたい。

最初の講演は、篠原厚先生(大阪青山大)に「教育分野での次世代育成のアクション」と題して、教育部会そのものの紹介を含めて、教育部会の種々の取り組みをご紹介頂いた。そもそも教育部会は、篠原先生が日本放射化学会会長であった時に発足し、篠原先生が初代部会長になられ、現在も再任されている。運営体制や教育・人材育成のロードマップの説明や現在の活動内容について熱く語って頂いた。活動実績としてこの教育セミナーの紹介があったが、順調に年2回の開催に漕ぎつけることができ、今後も継続的に開催が見込まれる。また、放射化学およびその周辺分野の若手研究者・学生を対象とした「放射化学塾」は、まだ第1回を終えたばかりだが、アンケート結果を見ると大変好評であった。DXコンテンツの収集・公開や出前講義等、次の(さらなる)アクションについてもご紹介頂いた。

続いて、小池裕也先生(明治大)に「アルファ放射体・環境放射能分野での次世代育成のアクション」と題してご講演頂いた。具体的な次世代育成アクションとして、環境放射能研究会の取り組みや浜通り環境放射線研修についてご紹介頂いた。環境放射能研究会は1999年から毎年開催され、このセミナーの直前まで行われていた今回は、

第25回に当たる。その中で、若手への奨励賞や学生への旅費支給の他、研究会のProceedings（親身な査読有り）が学生にとって非常に重要な成果となっていることが紹介された。最後に、「次世代」についてのいくつかの私見もご紹介頂いた。

次に、鈴木達也先生（長岡技術科学大学）に「原子力・アクチノイド化学分野に関する次世代育成に関わる取り組み」と題してご講演頂いた。具体的には、国による原子力関係の教育プログラムとして、文部科学省の「国際原子力人材育成イニシアチブ事業」と原子力規制庁の「原子力規制人材

育成事業」についてご紹介頂いた。最後に、次世代育成に関する施設側の問題点として、研究拠点の少なさや施設の老朽化・施設管理の人員不足等が紹介された。その上で、次世代の育成に関してすべきことについてご提言頂いた。

今回のセミナーの開催に当たっては、小林ホールの会場使用など環境放射能研究会およびKEKの皆様大変お世話になった。紙面を借りてここに改めて感謝の意を表したいと思う。

日本放射化学会教育部会第4回教育セミナー	
未来を切り拓く次世代育成・放射化学の各分野でのアクション(パート1)	
令和6年3月13日(水) 13:30-17:00	
高エネルギー加速器研究機構小林ホール	
13:30-13:35	事務連絡
13:35-13:40	開会にあたって 松尾基之(東大) 教育部会副会長
	座長 箕輪はるか(慈恵医大)・緒方良至(愛知医大)・末木啓介(筑波大)
13:40-14:00	教育分野での次世代育成のアクション 藤原 厚(大阪青山大) 教育部会会長
14:00-14:30	アルファ放射体・環境放射能分野での次世代育成のアクション 小池裕也(明治大) アルファ放射体・環境放射能部会長
14:30-15:00	原子力化学・アクチノイド化学分野に関する次世代育成に関わる取り組み 鈴木達也(長岡科技大)原子力化学・アクチノイド化学部会長・教育部会副会長
15:00-15:10	休憩
	座長 吉田 剛(KEK)
15:10-15:40	放射化学の根幹を担う人材、裾野を広げる人材の育成に向けて若手からの提案 渡邊瑛介(KEK) 若手の会代表世話人
15:40-16:40	パネル討論「若手からみた次世代育成のアクション」 藤原 厚(大阪青山大)・小池裕也(明治大)・鈴木達也(長岡科技大)・ 渡邊瑛介(KEK)・東江直樹(京大複合研)他
	座長 横山明彦(金沢大)
16:40-17:00	総合討論

特集 (教育部会の活動報告その2: 第4回教育セミナー)

第4回教育セミナーの開催報告 II (若手にとっての次世代育成)

吉田 剛 (高エネルギー加速器研究機構)

第4回教育セミナー第2部は、「若手にとっての次世代育成」を副題とし、前半に日本放射化学会若手の会代表世話人である渡邊瑛介先生 (KEK) の講演を、後半に第1部の講演者および篠原会長も加わり全体でパネル討論を行う2部構成とした。

前半の講演では、渡邊先生より「放射化学の根幹を担う人材、裾野を広げる人材の育成に向けて若手からの提案」と題して、若手の自立を促す部会組織である若手の会の現状についての報告、教育部会主催の「放射化学塾」についての評価および今後の連携の在り方、そして、将来を担う若手人材が何を考え、どのような支援を必要としているのかなど、多くのトピックについて貴重なお話しをいただいた。なお、渡邊先生の講演内容は、本特集にプロシーディングスが「放射化学の若手人材育成に向けて」と題して掲載されている。是非そちらも参照いただきたい。

後半のパネル討論会は、「若手からみた次世代育成のアクション」と題して、第1部演者の篠原先生、小池先生、鈴木先生、に加え、第2部演者の渡邊先生、学生代表の東江直樹先生 (京大複合研) の2名が登壇されたが、先々期若手の会代表世話人の稲垣誠先生にも聴講者代表として、急遽加わっていただいた。司会進行は僭越ながら吉田が務めさせていただいた。この討論では、一つの方向に議論を収束させるのではなく、とにかく意見を出して発散させることを目的とした。その結果、終始支離滅裂であることは否めなかったが、多様な意見を拾い上げることができたのではないかと考えている。

以下は、討論の中で挙げられた意見をグルーピングし、課題として分類したものである。初めに断っておくが、各課題についての具体的な解決策は、本討論会の結論ではない。それを考えていく

のは、読者である放射化学会現会員の皆様、そして、未来の会員である。

課題 1. 若手の会構成員 (学生会員) の所属の偏りについて

- 強豪校 (主に阪大) 在籍者が目立って多い
 - ・ 強豪校以外学生に疎外感を持たれてないか?
 - ・ 近年、強豪校以外の学生が一人だけであるケースは稀である。
 - ・ 遙か昔、討論会前日に若手の会シンポジウムをやっていた。初対面の学生同士が交流する良い機会であったと思う。
 - ・ 以前は放射化学会 HP に放射化学系研究室のリンク一覧があったが、今はなくなってしまった。再度掲載すべきかもしれない。
 - ・ 直接は関係ないが、浜通りの放射化学関連の会合では明治大と阪大の学生間交流がある。参考になるのでは?
 - ・ 所属研究室は学生が1人だけであり、若手の会のネットワークに非常に助けられている。
- 所属学生数だけを鑑みると強豪校は阪大1校ではない。指導教員が中心となって学生会員および若手の会への入会を促す措置も必要ではないか?
 - ・ 放射化学は分野が広く、自分のテーマに直結しないと感じると入会をためらうのではないか?
 - ・ 大学間の合同卒論発表会というのも面白いかもしれない。
 - ・ 強豪校、常連校以外の人にとって、学生会員および若手の会を知る情報源がない。どのように入ればよいかわからない。
 - ・ そもそも、若手の会には専用のホームページすらない
 - ・ 現状、学会に参加しないと入れない。であ

れば、もっと学会の場での宣伝、勧誘を強化したら？

- 留学生が多く、興味を示さない。
 - ・ 留学生は大きく、①日本でステップアップして母国へ、②日本が大好きで日本に残る道を考える、③（日本かどうかは重要ではなく）海外で活躍したい、の3つに分類される。まずは②の学生に訴求できないか？
 - ・ 留学生との交流は、若手支援の「海外渡航支援」とも関連し、若手が海外へ飛び出すモチベーション向上につながるかもしれない。
- 学生会員会費は1000円、このインセンティブはあるのか？
 - ・ 無料にしたらどうか？
 - ・ 受賞対象を学生会員限定にしたらどうか？

課題2. 学会内外での人、情報の流動性（横のつながり）について

- 若手の会を中心に何か取り組めることはあるのではないか？
 - ・ 若手だけでなく、放射化学会の部会全体のマターであり、この壁を超えるような施策を打ち出す必要があるのではないか？
- 他学会との人的交流を盛んにしたい。新規参入者が入ってよかったと思えるような学会であってほしい。
 - ・ 部会間の風通しの悪さを感じることもある。まずは内部から改善しないと外部からの参加者が居心地良く感じないのでは？
 - ・ Journalが他分野の人にとって魅力ある内容、クオリティであるのか？
- 放射化学会の研究分野の幅広さは他分野のからの新規参入者を受け入れる懐の広さであり、脱サラ大学院生の多さにも反映されていると思う。もっとポジティブに考えて活かすことはできないか？
 - ・ 大事なことは2つ、まず、情報源としてHPが何よりも重要、そして、教授の先生が楽しそうに研究を語ることに！

課題3. 放射化学会におけるアカデミア偏重バイアスについて

- アカデミアの先生、または基礎寄りの研究に携わる方が多く、その声が大きいとを感じる。

- 極端な言い方だが、アカデミア以外は市民権を獲得できていないように思える。
- 企業在籍の方もいるのに存在感がない。放射化学は社会にも還元できる分野であり、卒業後に関連企業に就職する学生も多い。
 - ・ 企業に就職する学生会員が引き続き正会員として放射化学会に残ろうというモチベーションが湧かないのでは？
 - ・ 若手の会が主体となってつながりを保つ仕組みを構築できるかも。
 - ・ 卒業生対象に、メーリングリストだけ配信する準会員制度を設けるなど、面白いかもしれない。

課題4. 若手向けの取り組みについて（放射化学塾）

- 若手のニーズを随時吸い上げ反映しする仕組みを作りたい
- 講師層がややシニアに偏っている
 - ・ フレッシュなトピックは学会で聴ける。そうではない話題を聴きたいという意見が多い。
- 放射化学会会員が持つ貴重な知識、経験、技術が喪失することを防ぐ目的もある。
 - ・ 放射化学会会員に限定せず一般にも公開すべき。アイソトープ協会でも似たような取り組みが行われている。他分野でも知識、技術の損失は喫緊の課題と考えている。

課題5. 若手向けの取り組みについて（計画中、未実施の取り組みなど）

- KEK サマーチャレンジのような取り組みがあるとよい。
- KEKでは教育目的の専用加速器（KETA）を用いた実際に加速器運転体験ができる短期間実習（KETAセミナー）がある。大学、高専生対象だが、参加者が所属元で放射線従事者でないケースもあり（主任者がおらず健康診断などの必要書類が発行できない）、その場合は主任者の代行業者を斡旋するなどして、従事者の資格を得られるサポートを行っている。
 - ・ 放射化学塾等で広く参加者を募る実習をする際は検討してみたらどうか？
- ロードマップに書かれているバーチャルラボは、使用許可に関わらずRI実験が体験できる。

- 強豪校以外の中小私立大学、高専、高等学校などにも波及させることができる可能性がある。
- 特に規制の厳しい核種（例：プルトニウム）と相性がよい。
- 明治大学の研究助成制度はとても素晴らしい。反対意見を含め成立させた過程を知ることで国公立大学にも展開することができるのでは？
 - 非常に古い制度であり、過去を知る方に確認する必要がある。

課題 6. 若手向けの取り組みについて（金銭的支援）

特集（教育部会の活動報告その 2：第 4 回教育セミナー）

教育分野での次世代育成のアクション

— 教育部会の取組みを基に —

教育部会部会長 篠原 厚（大阪青山大）

1. はじめに

第 4 回目の教育セミナーは、「未来を切り拓く次世代育成－放射化学の各分野でのアクション（パート 1）」をテーマに、昨年引き続き高エネルギー加速器研究機構にお世話になり「環境放射能研究会」の終了後、連続したイベントとして開催することができました。教育セミナーの最初の前座講演として、教育部会で検討している次世代育成・若手支援の教育プログラムの紹介と本セミナーの目的を簡単に述べました。本稿では、その概要を簡潔にまとめ、以降の各分野からの報告や若手の会からのトーク、パネル討論に繋げたいと思います。

2. 教育部会の紹介—活動内容の紹介

まず、教育部会自体の紹介を簡単に行いましたが、ここでは詳細はセミナーの本来の流れではないので省略します。ミッションとして、教育人材育成に関する構想・計画・運営、研究会やシンポジウムなどを主宰することを確認し、運営体制は 18 名からなる幹事会が中心に検討し、活動には全員が関わる形で進めていることを紹介しました。

現時点で実施中もしくは検討中の取組みは表 1 に示す通りです。概要説明もあるので詳細は省きますが、それぞれ世話人を決め、数名のチームで検討を進めています。現時点では、この「教育セミナー」、「教育コンテンツの DX、開発」のコン

表 1. 取組み一覧、概要

化学教育セミナー	・関連学協会での教育人材育成の活動のサーチ、各分野での現状と計画
現状：定期的開催（2 - 3 回 / 年）、 幾つかのシリーズで	・放射化学の歴史シリーズ：放射能の歴史ニッポニウムの話など、各分野の歴史（SHE、メスバウアー、、、） → 50 年誌 ・教育コンテンツシリーズ：各大学等の教育コンテンツや方法の実例紹介等 ・学会の共通の理念、歴史的認識の共有
教育コンテンツの DX、開発	・教材、方法の情報収集、DX プロジェクト
現状：コンテンツの収集を開始	・既存コンテンツの発信・利用（著作権の問題、検索にかかるように） ・コンテンツ開発、コンテンツのシリーズ化、web 利用、YouTube など
放射化学塾	・技術的話題でまとまった講義的な内容、若手の希望を聴取
現状：2023 年 10 月 5 日に第 1 回 を実施、第 2 回を準備中	・対象は放射化学及びその周辺分野の若手研究者、学生 ・内容は学会誌でも紹介、コンテンツとしてアーカイブ（コンテンツ班と連携） ・年 2 回程度の実施を目指す
市民への発信、アウトリーチ、 学校教育	・市民講演会、市民教育講座？ ・出前講義、学校教員の（放射線教育関連の）スキルアップ
現状：検討中	・人材バンク（元気シニアメンバー等）の形成と活用
大学・大学院教育、人材育成へ の貢献	・科学部会（各分科会）や若手の会との連携、研究人材育成
現状：検討前	・他学協会等との連携、関連分野（看護、薬学、、、）における放射線教育の支援

テンツ収集、そして「放射化学塾」がリアルな活動をしています。また、この表以外で、部会のホームページ作成や関連学協会との連携などのチームもあり、ゆっくり動いています。

これらの中で、今回のセミナーテーマに強く関係するものは、この教育セミナー自体はもちろんですが、「放射化学塾」と「大学・大学院教育、人材育成への貢献」でしょう。ただ、後者はまだ具体的な検討は進んでおらず、今回の情報が大きな起動力になると思っています。教育セミナーは第1回開始以来、(第3回以外は)継続して次世代育成をテーマにしており、さらに本テーマのパート2を第5回として行う予定です。このことから、次世代育成は本学会と当該分野にとって非常に大きな課題であると再認識されます。

3. 教育部会の紹介—放射化学塾の実施報告

講演では、人材育成に関する活動実績の報告として「教育セミナー」と「放射化学塾」を紹介しました。ここで、若手の会とも連携して開催にこぎつけた「放射化学塾」について、第1回の実施報告も含め簡単に紹介します。

この取り組みは、表1にもありますが、技術的話題でまとまった講義的な内容を放射化学及びその周辺分野の若手研究者や学生を対象に行う形で企画され、テーマは若手の会のアンケートも参考に検討されています。技術継承的な役割も認識しつつ、まずはオンラインの講義形式で行い、将来的には(テーマによって)研究の現場で実習的な要素も加えた形も検討したく思っています。第1回は、2023年10月5日(木)14:00より(2時間程度)、ZOOMによるオンラインで、JAEAの宮本ユタカ氏(現IAEA)による「「分離技術」—イオン交換樹脂を用いた化学分離—」というテーマで行われました。図1にその様子を示しています。接続数70名(アンケート回答者40名)を得、活発な質問もあり成功裏に終えたと思います。また、アンケートの結果、非常に好評で、内容も適切で分かりやすかったとの意見が多く、次回以降



図1. 放射化学塾の報告(宮本氏の講義資料の抜粋)

への希望も多く寄せられました。講師の宮本氏の入念な準備とニーズに合った資料作成へのご尽力に感謝するのみです。次回の準備に加え、この貴重な資料をどう残し活用するかについても現在検討しています。次回はさらに多くの若手、学生の皆さんの積極的な参加を期待しています。

4. 今回の教育セミナーへの期待、終わりに

今回の教育セミナーの目的と期待は、私のプレゼン資料の最期のページに凝縮されていますので、その部分を図2にそのまま掲載します。目的はテーマにある通りで、次世代育成について放射化学の各分野(今回は環境と原子力)の取組みの現状と計画を紹介してもらい、若手からの意見・要望を聞きつつ、教育部会でカバーできるさらなるアクションを抽出し、放射化学会としてのアクションプランを検討しようとするものです。パネル討論が今回の目玉で、パネラーとフロアーが一体となった意見交換の中から具体的なアクションプランが少しでも見えることを期待していましたが、別報告で記載があると思いますが、まさにその成果があったと思っています。第5回セミナーで予定されているパート2にも期待したいと思います。

3. 今回のセミナーのテーマ

テーマ: 未来を切り拓く次世代育成-放射化学の各分野でのアクション(パート1)
(パート1: 環境、原子力・アクチノイド化学、パート2: 核化学、核プローブ、放射化分析)

理事会のアクション: 若手の会の設置、各種金銭的支援⇒充実へ

教育部会のアクション

- ・「教育セミナー」のテーマとして次世代人材育成を取り上げた→関連学協会、各分野の現状把握・課題抽出
- ・「放射化学塾」の開講一継続・充実へ→若手教育支援、キャリアアップ支援
- ・次の(さらなる)アクションは？

パネル討論 ● 今回のセミナーの目玉

- 放射化学会・各分野における若手人材育成の現状・計画？
- 若手の現状、ニーズ？ 若手の会からの要請、提案？
- アクションプラン+フォロー体制の検討

ぜひ、パネラーとフロアーが一体となる積極的な意見交換、討論を！

図 2. 今回のセミナーのテーマ (著者のプレゼン資料から)

特集 (教育部会の活動報告その2：第4回教育セミナー)

アルファ放射体・環境放射能分野での次世代育成のアクション

アルファ放射体・環境放射能部会会長 小池 裕也 (明治大学理工学部)

1. はじめに

2024年3月13日(水)に開催された「日本放射化学会教育部会第4回教育セミナー」において、「アルファ放射体・環境放射能分野での次世代育成のアクション」をテーマに、これまでの活動をまとめた。アルファ放射体・環境放射能部会は、2024年3月現在で部会登録者数73名(正会員：66名、学生会員：7名)の部会である。主な活動は、日本放射化学会討論会「環境放射能」セッションの企画運営、日本放射化学会討論会「アルファ放射体・環境放射能部会」定例部会の実施、「環境放射能」研究会の高エネルギー加速器研究機構との共同開催であり、その中で各部会員が人財育成を進めている。ここでは、教育セミナーで報告した、(1)「環境放射能」研究会、(2)浜通り環境放射線研修、(3)日本放射化学会討論会、(4)各部会員の取り組み(明治大学では)、について紹介する。

2. 「環境放射能」研究会

1999年のJCO臨界事故を契機として2000年にスタートした「環境放射能」研究会は25回を重ね[1]、スタート時は学生であった私も現在は教員として学生と一緒に参加している。「環境放射能」分野の情報交換の場として、毎年可能な限り学生に発表するように指導している。研究会では、講演登壇者の大学院生は講演会場の補助業務をすることで、学生支援のための旅費支援が行われるため参加しやすく、学生の学修の場として大切な機会である。さらに、若手研究者の優秀な発表に

対して「研究会奨励賞」が贈られる。明治大学でも、過去に2名の大学院生が受賞している。明治大学では、学会等で受賞すると大学ホームページに掲載されるとともに、大学広報紙の「関係者の活躍!」で紹介されるため、学生の励みとなっている。受賞した2名は、卒業後、放射化学に関連する分野で活躍している。「環境放射能」研究会終了後には、査読付Proceedings論文集が発行されるため、学生も執筆して投稿することができる。非常に親身な査読により、初めての論文執筆と査読対応が学生の大きな経験となっている。毎回発行されるProceedings論文集は、論文執筆への意欲の醸成となり、学生の「放射化学」誌への投稿へとつながっている。今後、多くの学生を含む若手研究者が「環境放射能」研究会で積極的に発表してくれることを期待している。

3. 浜通り環境放射線研修

アルファ放射体・環境放射能部会の取り組みではないが、「浜通り環境放射線研修」への学生の派遣も一つの人財育成と考えている。浜通り環境放射線研修では、様々な分野の専門家が大学の枠を超えて集い、原子力発電所事故後の福島県を科学的かつ多角的に見ることができるよう知識と思考力を身につけた学生を育成することを目指して実施されている[2]。部会に所属する先生方もご尽力されており、また研究室に所属する多くの学生を派遣している。明治大学放射化学研究室からも学生を派遣しているが、参加した学生にとって非常に強い刺激になっており、毎年参加する学

(要旨およびキーワード)

「アルファ放射体・環境放射能分野での次世代育成のアクション」をテーマに教育セミナーで紹介した、(1)「環境放射能」研究会、(2)浜通り環境放射線研修、(3)日本放射化学会討論会、(4)各部会員の取り組み(明治大学では)について報告する。

「環境放射能」研究会、研究発表、論文執筆、人財育成

生もいる。研修会の理念である「学生たちが自分たちの将来、ひいては日本や世界の将来を築いていくときに、ここで学んだ力が生かされることを願っています。」[2]が印象的であり、このような企画を部会としても提案していきたいと考える。

4. 日本放射化学会討論会

2023年9月22日(金)に開催された日本放射化学会第67回討論会での活動も重要と考えている。第67回討論会では、若手部会員の座長起用等を積極的に行った。初めての座長に戸惑ったところもあったようであるが、今後も放射化学会の活動に参画したいとコメントがあった。「環境放射能」セッションの企画運営の中で今後若手部会員の参画を促す企画を実施したい。また、討論会会期中に開催した「アルファ放射体・環境放射能部会定例部会」には34名の出席があり、「明治大学放射化学研究室」の研究紹介を行った。定例部会においても若手部会員の活動を奨励できるプログラムを考えたい。

5. 各部会員の取り組み(明治大学では)

最後に、明治大学理工学部放射化学研究室での取り組みについて紹介する。明治大学放射化学研究室では、2023年度までに25名が大学院に進学し、2024年3月現在で19名が修了している。19名の修了者うち47%が放射線関連分野に就職し

ており、大学院博士前期課程までの3年間で放射化学分野に興味を感じてくれたと考えている。学生の指導方針としては、関連する学会での積極的な発表を推奨しており、日本放射化学会討論会を中心に毎年発表を行っている。明治大学では、「大学院生の学会研究発表助成」制度があり、年度内2学会を限度に交通費の助成が行われる。学会研究発表助成は学生の研究発表のモチベーションになっている。さらに、研究室の目標として博士前期課程のうちに日本語論文一報の投稿を掲げている。「放射化学」誌などへ投稿することで、論文の執筆・投稿のやり方を知り、自身での査読対応により研究を深めることにつなげたいと考えている。他学会では、「若手研究者の初論文特集」や「若手研究者特集」もあり、学生の投稿に結び付く企画を考えていきたい。

研究室では研究指導とは別に、第一種放射線取扱主任者試験合格への支援も行っている。学生の多くは一般企業に就職するが、資格の取得は業種の選択を広げると考えており、放射線関連分野への進路選択も期待している。具体的には、(1)第一種放射線取扱主任者試験の過去問解析、(2)研究室「ゼミナール」でのアクティブラーニング(Fig. 1)、(3)理化学研究所「放射線安全取扱講習」受講、(4)「放射線取扱主任者試験対策集中講義」受講、である。2023年度は一回の受験での合格を目指して、学習機会を増やした結果、受験した



Fig. 1 A photograph of seminar class at the Radiochemistry Laboratory, Meiji University.

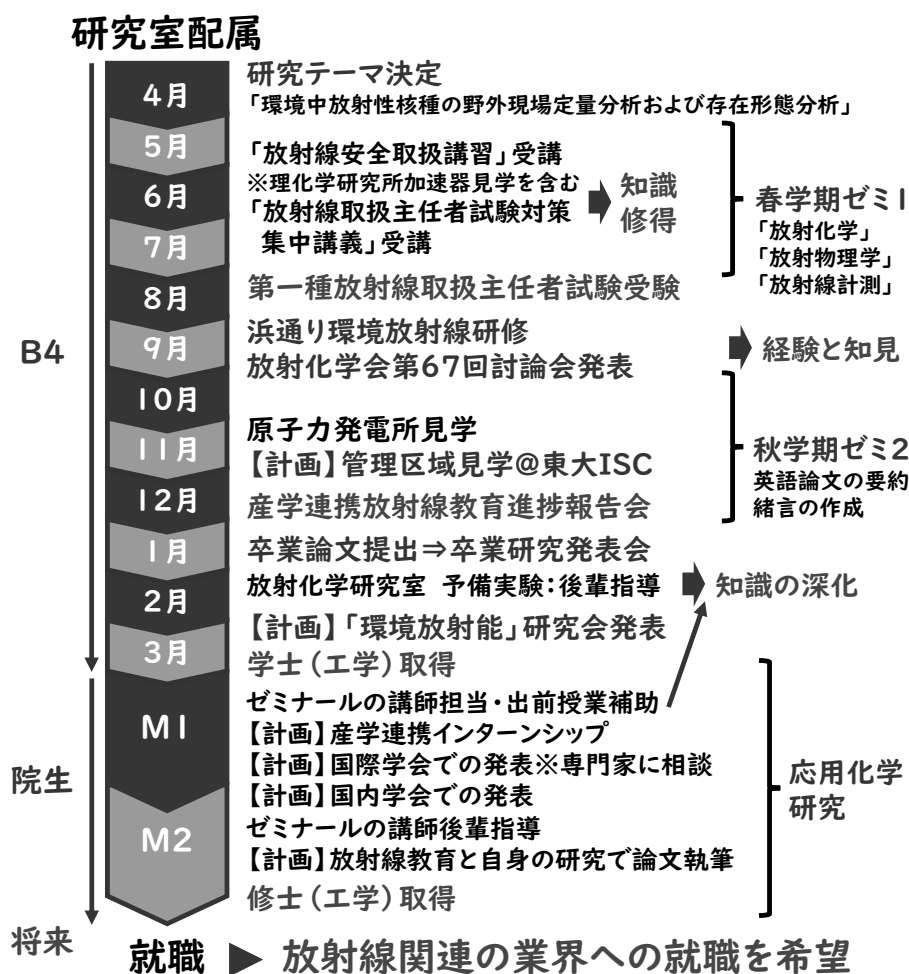


Fig. 2 A graduate student's research activity plan in the Radiochemistry Laboratory, Meiji University.

1名が見事に合格した。第一種放射線取扱主任者試験合格への支援では、放射線管理業務に従事している専門家の話を聞く機会を提供するために、産学連携放射線教育[3]も実施しており、学生を放射線分野につなぐことも重視している。大学院生とは自主性を尊重して、相談を重ね三年間の計画と目標を決定する。大学院の活動計画の一例をFig. 2に示す。計画に基づき実施した内容を議論して目標を更新していくことで、学生の気づき、考える機会を増やしていきたいと考えている。

6. おわりに

「環境放射能」分野を長期的に学問の分野として根付かせていく必要があると考えている。学生が研究発表や論文投稿に挑戦する場を設け、そし

て学生を育てる環境づくりをしていきたい。大学教員として、日本放射化学会討論会や「環境放射能」研究会で発表する学生を毎年輩出できるように努力したい。学生に「次世代育成」のイメージはと聞いたところ、「人生で得た知見を伝えられること」、「講習や研修などを行ない、次世代を担う人材に知識や経験、技能を教える」とコメントがあった。また、「学会からの情報として何を望みますか?」という問いには「学会からは、横のつながりがもっと得られるといいかと思います。先生方からいろいろお話聞けますが、同年代はそのときしかほぼないので、論文や学会発表以外でイベントがあるといいかもです。」とあった。多くの研究者や技術者、関連する様々な立場の皆様にご協力願ひ、環境放射能に関わる様々な話題と

最新の知見を若手研究者や学生に伝える場を提供することで次世代育成に貢献していきたい。

引用文献

- [1] 「環境放射能」研究会 HP: <http://rcwww.kek.jp/enviconf/> (閲覧日: 2024.08.10).
- [2] 浜通り環境放射線研修 HP: <https://www.rcnp.osaka-u.ac.jp/ja/ev/iitate-seminar/top/ourwish.html> (閲覧日: 2024.08.10).
- [3] 齋藤凜太郎, 猪瀬聡史, 加藤明子, 杉山和幸, 小池裕也, *Isotope News*, **780**, 68 (2022).

特集（教育部会の活動報告その2：第4回教育セミナー）

原子力化学・アクチノイド化学分野に関する次世代育成に関わる取り組み

原子力化学・アクチノイド化学部会部会長 鈴木 達也（長岡技術科学大学）

教育部会の第4回教育セミナーでは、各部会における次世代育成に係わる取組と言うお題を賜った。原子力化学・アクチノイド化学部会として、直接、次世代育成に係わっているわけではないが、日本には、多くの原子力に係る国のプログラムがあり、その中で放射化学に係る内容についての説明を行った。また、大学での取り組みの例を示すと共に、この原子力化学・アクチノイド化学における教育研究に関する現在の問題について説明を行うと共に議論した。

国によるプログラムとしては、文部科学省による「国際原子力人材育成イニシアティブ事業」、原子力規制庁による「原子力規制人材育成事業」、経済産業省による「原子力産業基盤強化事業」を挙げさせていただき、特に、大学がかかわるものと文部科学省と原子力規制庁の事業を説明した。未来社会に向けた先進的原子力教育コンソーシアム (Advanced Nuclear Education Consortium for the Future Society: ANEC) では、静岡大学や東北大学が放射線や放射化学に関する教育・実習を行っており、今回のセミナーでは、東北大学金属材料研究所附属量子エネルギー材料科学国際セン

ター（大洗センター）で実施しているアクチノイドの ICP-MS/MS を用いた分析に関する実習（アクチノイドの）について紹介し（図1）、原子力規制庁の規制人材育成プログラムでは、長岡技術科学大学が実施している事業の内、小中学生を対象とした放射線教育について説明した（図2）。

国のプロジェクト以外のものとしては、京都大学複合原子力科学研究所で実施しているアクチノイドのミルキングと錯形成に係る実習の紹介、長岡技術科学大学で実施している放射性同位元素を用いた核種分離の学生実験の紹介を行った（図3）。長岡技大の実験は、文部科学省の原子力人材育成プログラムを用いて立ち上げたもので、そのプログラム終了後も実施しているものである。

原子力化学・アクチノイド化学の分野では、教育や研究を有効に実施するにあたり、施設面で大きな問題を抱えており、それらの問題を列挙した。つまり、アクチノイドは、核燃料物質に指定されているものと放射性同位元素に指定されているものがあり、核燃料物質は、施設の利用可能な量により、核燃料物質使用施設（J施設）と国際規制使用施設（K施設）に分類されるが、J施設の数



図1 東北大学で行われた実習での講義風景

が多くなく、一般の大学が共同利用で利用できる施設が限られていること、核燃料物質と放射性同位元素では、規制する法律が異なるため、同じ場所で利用することができる施設が少ないこと、そもそも一部のアクチノイドは、物理化学的な問題ではなく、規制上の問題から秤量可能量の利用が難しいことなどを挙げ、その上、施設の老朽化や人員不足や廃棄物の取り扱い上の制限など問題が山積みになっていることを説明した。本件については、質疑の時間でも多くの議論が交わされた。

最後に、原子力化学・アクチノイド化学の次世

代育成のためにすべきこととして、施設に関しては、学会会議や原子力学会の提言に基づき、サテライト化やJとKの連携を軸にした研究拠点の充実化を図り、教育研究を活発にすべきことや、この分野のみならず、放射化学全体の裾野を広げるべく、子供たちや学生に放射化学に興味を持ってもらうような活動の重要性を述べた。

以上のように現状の様々な大学の取組の説明と教育研究における問題点、そして提言を行い、会場の方々とも大いに議論が行われた。



図2 長岡技術科学大が行っている小学生を対象とした放射線教育



図3 長岡技術科学大で行っている放射性同位元素を用いた核種分離の学生実験

特集 (教育部会の活動報告その 2 : 第 4 回教育セミナー)

放射化学の若手人材育成に向けて

2023 年度若手の会代表世話人 渡邊 瑛介 (高エネルギー加速器研究機構)

はじめに

筆者は 2023 年度若手の会代表世話人を務めていたが、当該年度は基金を活用した若手育成プロジェクトの検討が始まったところであり、代表世話人として学会としての効果的な若手支援策について考える機会を得た。その過程で浮かび上がってきた、若手を取り巻く状況や課題、解決策のアイデアについて教育セミナーで発表を行った。本稿では、当日の発表内容を簡単に紹介した後、人材育成に関していくつかの提案・問題提起をしたい。

1. 若手の会の近況

1980 年ごろから有志の会として活発に活動してきた若手の会であるが、2000 年代後半ごろから若手の減少や世話人の不足といった課題に直面し、有志単独による会の維持が極めて難しい状況であった。2019 年に正式な分科会として再スタートし、理事会に若手担当理事が設けられるなど若手の会と理事会 (学会) との連携はより強まった。2021 年 4 月の一般社団法人日本放射化学会発足に伴い、現在若手の会は放射化学会を構成する部会の一つとして認められている。人材不足は依然として課題として残っているものの、かつては有志の集まりにすぎなかった若手の会が学会を構成する部会の一つとして再出発をしたことは、理事会や他部会との密な連携を行う上で非常に意義のあることである。

現在の若手の会の主な活動内容としては、放射化学討論会開催時の若手の会会合の開催である。総会以外にも各種講演会を企画し、2023 年度は理化学研究所南部明弘氏を招待して、「修士卒のキャリアを考える」と題して理化学研究所でのテクニカルスタッフとしての活動内容などを報告いただいた。また理事会と若手を結ぶ組織として、学会あげての若手支援プロジェクト検討や、教育部会による放射化学塾設立に向けて、若手の考え

をアンケート等によって調べる活動も行っている。

2. 若手は何を考えているのか?

若手の会は多種多様な専門性・キャリア観をもった若手会員の集まりであり、若手はこう考えている、という理想的な「若手」像を描くことは極めて難しい。ここでは、若手の会のもつ多様性を尊重しながらも、これまで若手の会が行ったアンケート回答の中から示唆に富むものをいくつか紹介する。

2.1 「放射化学塾」設立に向けたアンケートより

2022 年末に教育部会による放射化学塾開講の動きが高まると、より効果的なプログラム編成に向けて、より効果的な実施形態や若手が気になるトピック等についてのアンケート調査を行った。図 1 には、「特に学びたいトピック」とその動機の回答例を示している。ここでは、個別のトピックよりもむしろその動機に着目したい。技術継承が十分されていない技術、座学でイメージできない事、基礎の復習をしたいという声が挙がっている。後述するように、技術継承がされていない技術に関する文書化・アーカイブ化や、基礎知識の標準化が、持続的に質の高い放射化学 (若手) 人材を維持する上で重要であろう。

筆者はこのアンケート回答をまとめる中で、一つの (盲) 点に気が付いた。このアンケートは「若手は何を知りたいのか?」という教育部会の依頼を受けて、「何を学びたいか?」を若手の会会員に問うた。しかし、若手は自分の知っている範囲で未修得・興味のあるものを挙げることしかできないのである。実際寄せられた回答は、放射化学がカバーする幅広い要素技術を考慮すると偏っているように感じられた。知らないものについて、知りたいと回答することはできないのである。そして、当初何の役に立つのかわからずに詰め込

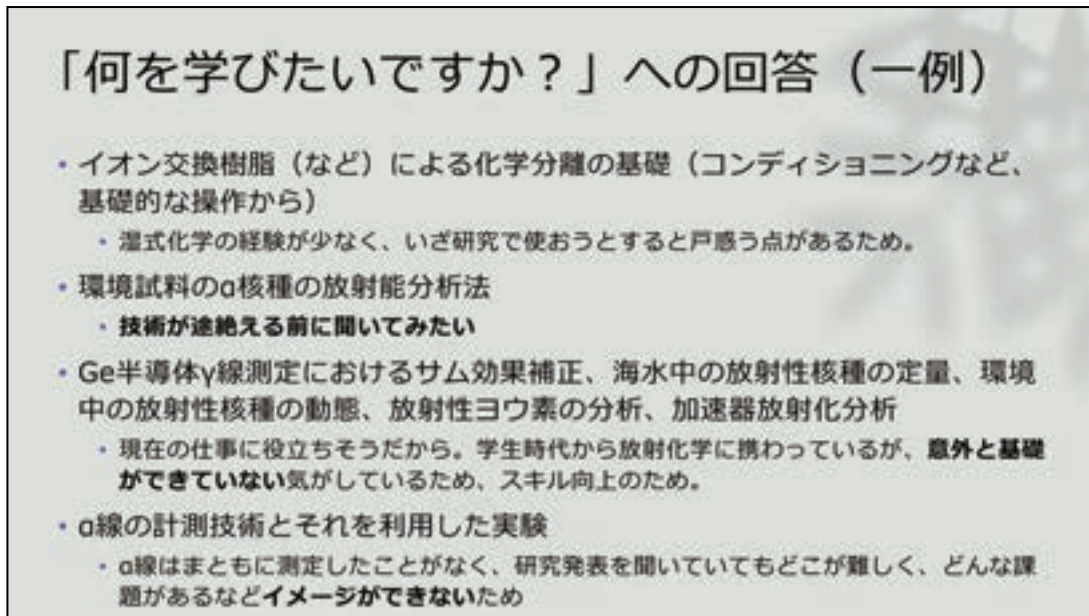


図1. 教育部会「放射化学塾」開講に向けた若手対象ニーズ調査結果抜粋（当日使用したスライドより）

れた知識の価値が後になってわかるという経験を、読者の皆様なら誰しもお持ちであろう。先生方が「若手は何を知りたいのか？」を知りたいのと同時に、若手は「若手は何を知るべきなのか？」「先生方は何を教えたがっているのか？」を知りたいと思っているのが実情である。教える-教わる双方向のコミュニケーションを担保しながら、放射化学塾など効果的な教育プログラムが組まれることを望む。

2.2 「若手支援」に向けたアンケートより：特に国際化に着目して

若手支援については、基金の管理・運用などいくつか課題が残っているものの、その実施に向けて各種検討が若手奨励委員会を中心に行われている状況である。若手の会からは、①博士後期課程学生向けの奨励費、②博士後期課程学生及び若手研究者向けの研究費、③海外渡航支援の3本柱を若手支援パッケージとして理事会に提案を行った。その過程で、この提案がどれだけ若手のニーズ（ペイン）に寄り添ったものであるかエビデンスを得るために、アンケートを行った。概ねどの施策についても一定の需要と効果が期待できることが分かったが、ここでは海外渡航支援に関連し

たアンケート結果を紹介する。図2には、国際学会発表経験や研究フィールドの国際化、海外グループとの連携について、現状と今後の意欲を示している。これらの各項目について、現状十分にできていないという認識をもちながらも、これを克服し海外進出したい、国際性を持ちたいという意欲を読むことができる。

3. 若手育成全般に対する私案

3.1 若手の質の向上に向けて

放射化学塾に係るアンケートでは、基礎の復習をしたいという声が上がったことを紹介した。筆者の無知をさらすようで大変恐縮であるが、ここで読者の皆様に問いたいのは「放射化学（研究）における基礎とは何か？」ということである。○○という技術という風に列挙することができるかもしれないし、□□という標準的なテキストに記載されている事柄をマスターしていること、という定義ができるかもしれない。これは教育部会による放射化学塾とも関連するが、学会として知識を標準化しておくことが重要であるように思う。放射化学が擁する研究分野は多岐にわたっており、その事実が放射化学という学問の魅力であ

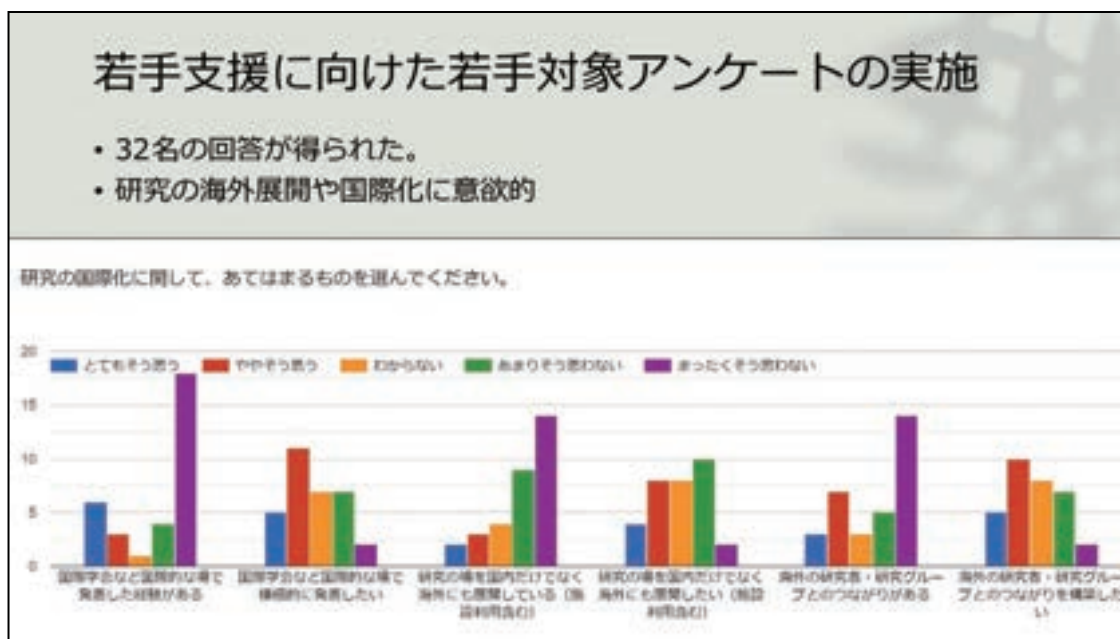


図 2. 研究の海外展開等に関して若手対象に行ったアンケート調査結果 (当日使用したスライドより)

ると筆者は思うが、そのような多岐にわたる研究を結ぶ放射化学のコアついて、整理されていることが望ましい。放射化学人材はこのような知識を有する人材であるということをサーティフィケートすることは、放射化学人材の社会における認知、活躍の場の拡大につながると確信する。さらに放射化学系研究室の出身ではない若手が新たに放射化学研究を始めようとする場面を考えても、知識の標準化の重要性は明らかだろう。

若手の質の向上には、一騎当千の放射化学人材を育成することと、若手人材全体のレベルの底上げの両方が含まれる。たとえば基金を活用して研究費や海外渡航費を支援することは、選考に競争的な過程が含まれる以上はどちらかといえば前者の目的に近いかもしれない。しかし、学会のミッションとして考えるべきはむしろ、多様な人材が切磋琢磨する場を持続的に維持するために若手全体のレベルをどう向上させるかについてではないのだろうか？

3.2 若手の会はどうあるべきか？

現状、若手の会は若手の寄せ集め状態になっており、有機的なつながりができているとは言い難い。集まる場といえば総会とその夜の懇親会くら

いしかなく、自己研鑽しあうためのコミュニティと胸を張って言えるか怪しいことを認めざるを得ない。うまく活用したいと思われるようなコミュニティの形成が必要不可欠である。

放射化学に関わる若手が、楽しさや苦しみを共有し合い、切磋琢磨しあうというのが若手の会の理想像であると筆者は考える。そのためには、交流する機会の数と時間が重要であろう。たとえば、かつて放射化学討論会前日に若手だけで行ったという合宿勉強会をリバイバルするなど面白いかもしれない。また、対面での交流に限らずとも、ウェブ会議ツール等を利用すれば、いくらでも若手同士で交流の機会は持てるはずである。そして重要なのは、十分な成果が出ていなかったり、科学として面白い結果が出ていないとしても、互いをリスペクトし学び合う姿勢である。敷居を低くすることが、多様な放射化学に関わる分野からの若手研究者・技術者を呼び寄せることにつながると確信する。

また、2.2 節で紹介した国際性の習得ニーズから考えると、積極的に日本に滞在する留学生との交流を若手の会として推進することも重要であろう。来年には APSORC も控えており、若手の会として国際交流できるイベントが開催できたら、と思う。

3.3 「若手」像のブレイクダウン

ここまで、筆者は「放射化学人材」という言葉を用いて、「研究者」「研究職」という言葉を極力用いてこなかった。放射化学会（若手の会）は研究者に限らず放射化学に関わる者が対等に交流し、学びあう場であるべきだと考えているからである。とくに若手の会の会員の半数を占める学生会員については、たとえ進路選択として放射化学とまったく無縁の業界に進むことを選ぶ学生であっても、放射化学研究に携わり会員として所属する数年の間に同じ放射化学に携わる仲間を一人でも見つけ、有意義な交流ができるように促すことが若手の会のミッションであると考えている。

かつて放射化学会に学生会員として所属し、現在は学会非会員であるが、専門性を生かして国立研究所や民間企業等の放射線関連分野活躍している若手を筆者は数名知っている。もちろん読者の皆様のお知り合いにもたくさんおられることだろう。彼らは、なぜ放射化学会を退会してしまったのだろうか？ 学生会員の入退会には様々な事情があるとは思いますが、筆者は、放射化学会に漂う研究者（職）偏重の雰囲気の原因になっているように思えてならない。すなわち、放射化学に関わる研究者・技術者は潜在的にもっと多いはずなのに、学会として彼らに十分にリーチしていない、カバーできていないのではないかと、ということである。

現在若手の会の会員資格は35歳未満または最終学位取得後8年未満と設定されている。もちろんこの数字上の定義だけで若手を語ることが不十分なのは明らかである。いくつかセグメントを区切って見て、意義のある若手の会の維持や意義のある若手支援を考えたいところである。学生/若手研究者、アカデミア/産業界、研究職/それ以外といった区分けはよくされるだろう。たとえば新しい切り口として、「根幹を担う人材」と「裾野を広げる人材」という風にそのミッションごとに人材像を二分してみてもどうだろうか？ 放射化学会設立趣意書には、以下の記述がある。

現代の放射化学は学際研究の性格が強く、核・放射化学研究者だけの組織に固執している時ではないと考えます。(中略) 接点を有する関連分野

の研究者が一堂に会し議論を展開する場をつくることができれば、境界領域を通して相互の刺激を高め、研究の活性化と若手研究者の育成につながります。

根幹人材はすなわち核・放射化学研究者、裾野人材は関連分野の研究者や技術者とそのまま言い換えてもいいかもしれない。ただし分野による区別は本質ではなく、放射化学出身で関連分野に転出したり、関連分野出身で放射化学に対して強く関心を寄せる人材が裾野人材として放射化学に対して知の還流を起こす、これこそが裾野人材に期待されるミッションである。根幹人材だけを育成するのでは放射化学（会）の持続的発展はあり得ない。にもかかわらず、これまでの若手育成論では、根幹人材の育成だけが焦点になってきたように筆者は思う。放射化学の根幹を担い、または裾野を広げるために、若手個人個人がどのようなキャリア戦略をとっていくのか、学会としてこれを考えるきっかけを積極的に与える場が設けられることを期待する。これは、学会と賛助会員とのより有意義で持続的な関係維持にも深くかかわってくるトピックである。

根幹人材と裾野人材と区切る言葉を作ってみたが、セグメントの分け方の議論は些末なものにすぎない。重要なことは、放射化学会が現在抱える、そして今後カバーしていくべき多様な若手を分析し、若手同士が切磋琢磨し、それぞれのキャリアについて真剣に考えることのできる活発な場をどのようにしてつくることができるかを、若手から諸先生方までを巻き込んで熟議することである。

おわりに

以上、筆者の私見を述べてきた。筆者の問題提起を一言で表すならば、「学会としてどのような（若手）人材をどのように育成するのか？」ということである。読者の先生方におかれては様々なお考えをお持ちのことだろうと思う。若手育成について考えることは、放射化学の未来を考えることに他ならない。ぜひ、継続的に議論させていただければと思う。そしてぜひとも、何か一つでも実際のアクションにつながられたらと思う。