

【開催概要】

PRC

2024

製薬放射線研修会

会期

2024年11月29日(金)

13:00 ~ 16:30

会場

アットビジネスセンター

渋谷東口駅前 503号室

製薬放射線コンファレンス

2024年製薬放射線研修会準備委員会

E-mail: administration_2024@web-prc.com

目次

・2024年 製薬放射線研修会

「講演 1」……………2

　　演題：最近の放射線規制の動向（放射性同位元素等規制法関連）

　　講師：深野 重男（原子力規制庁 放射線規制部門）

「講演 2」……………3

　　演題：核融合発電：その仕組みと実現までの展望、国内外の進展状況

　　講師：高畠 一也（自然科学研究機構 核融合科学研究所）

「講演 3」……………5

　　演題：放射線管理におけるヒヤリハット事例（と、あの映画の監修裏話）

　　講師：桧垣 正吾（東京大学アイソトープ総合センター）

【講演 1】

最近の放射線規制の動向（放射性同位元素等規制法関連）

講師：深野 重男（原子力規制庁 放射線規制部門）



「最近の放射線規制の動向」と題して原子力規制庁 長官官房 放射線防護グループ放射線規制部門 深野重雄氏により講演が行われた。前半の法改正関連では、未承認放射性医薬品の二重規制の解消等、測定の信頼性確保についてお話があり、信頼性確保の実施計画の評価・見直しについては 4 年ないし 5 年以内（記録の保存期間と関連）とすることが望ましいと説明された。続けて立ち入り検査の実施状況および最近の事故・トラブルに関する事例が紹介された。令和 5 年度の立入検査は 158 件、立入検査結果において、改善を要する事項（違反事項を除く）については口頭から文書へ変更になったとのこと。現在は、非密封施設の排水設備、法令改正のあった測定機器の校正を重点的に確認しているとのことで、施設の点検時には留意しておきたい。また、検査を受検した際の注意事項として、指導・指摘が法令要件に該当するか不明な場合は、確認してもらいたい。これは、規制側としても何が問題だったのかを把握したいとのことであり、意識のズレを修正する意味においても重要であると感じた。帳簿については、必要な項目があれば利用しやすい物で良い、PC の利用については改変できない措置（DI 対応等）、教育の時間は根拠を説明できるようにとのことであった。業務では電子データの信頼性確保を意識しソフト対応を行っていたが、RI 管理においても同様の認識が必用であると再認識した。続いて、最近の事故・トラブル事例等についてお話があった。令和 6 年度に被ばく 2 件の報告がなされており、憂慮している。各事象については資料で説明され、次のリンクの紹介があった。

<https://www.nra.go.jp/data/000215734.pdf>

これは、原子力規制委員会への事故等の報告に関する解釈で 12 ページの資料となる。ご覧になられた方も多いと思うが、平時に（事故後では混乱し、時間も無い）内容を確認しておくことが重要であると感じている

最後に、事前質問についての回答が説明された。ガイドについては「放射性同位元素等の規制に関する法律に基づく立ち入り検査ガイド」に示されていること、事業所の従業員管理については、労働安全衛生法についても確認する必要があり、注意が必要なこと等であった。また、不明な点については、今回公募した事前質問のような形で提示いただければ回答いただけるとのことであった。会員の皆様方におかれましても、疑問を持ってはいるが規制庁に聞きにくい等の案件がありましたら、研修会の質問として温めておくことを一考いただければと思います。これら的情報を職場で共有し、未然に防ぐことができる事象（ヒヤリ事例等）については対策に着手していくことが重要であると再認識した。



河内 杉雄（PDR フーマ株式会社）

【講演 2】

「核融合発電：その仕組みと実現までの展望、国内外の進展状況」

講師：高畠 一也（自然科学研究機構 核融合科学研究所）



前年の PRC 研修会アンケートにおいて、次回以降に聞きたい講演テーマを参加者に伺ったところ、「核融合発電」と「ヒヤリハット事例」の 2 つが最多テーマであった。これを受け今年度の特別講演のテーマが世話人会においてこの 2 つに決定し、核融合発電については当該分野を解り易く解説して下さる候補者として核融合研究所の高畠教授の名前が挙がった。高畠先生は同研究所において広報部門のトップを長らく務められており、且つご自身も核融合発電の基幹技術である超電導工学、極低温流体工学の先導的研究者のため今回の講演を打診したところ、幸いにも東京でのリアル講演の快諾を頂いた。

冒頭では、核融合発電が次世代のエネルギー候補として世界中で研究開発が進められていることが説明され、その仕組み、メリット、デメリット、そして国内外で活発になりつつある民間企業による核融合発電ベンチャーの台頭について以下のように解説が為された。

核融合発電の仕組み：

核融合発電は、太陽がエネルギーを生み出す水素核融合の原理を応用した技術である。具体的には、以下のプロセスでエネルギーを取り出す。

燃料:重水素と三重水素などの軽い原子の同位体を燃料として使用し、これらの燃料は海水やリチウムから比較的容易に取得できる。

プラズマの生成:強力な磁場やレーザーを用いて、燃料を 1 億度以上の超高温状態（プラズマ）にして、その反応を連続的に行う。

核融合反応:超高温のプラズマ中で、原子核同士が衝突・融合し、ヘリウムなどのより重い原子核に変わる。このとき、莫大なエネルギーが放出される。

エネルギーの取り出し:放出されたエネルギーは中性子などの粒子として取り出され、熱変換して蒸気タービンを回して発電する（直接電気エネルギーとする手法も研究中）。

核融合発電のメリット：

燃料がほぼ無尽蔵:重水素は海水中に豊富に存在し、三重水素もリチウムから生成できるため、燃料資源が枯渇する心配が少ない。宇宙にも水素原子は大量に存在する。

安全性:核融合反応は原理的に暴走せず、万一事故が発生しても反応が停止するため、原子力発電のような重大事故のリスクが低いとされる。また生成する放射性廃棄物の量も原子

力発電と比較して少なく、半減期も比較的短期間（最も多く発生するコバルト 60 は 5.3 年）で減衰する。

地球温暖化対策への貢献：核融合発電は発電時に二酸化炭素を排出しないため、地球温暖化対策に貢献するとされている。

核融合発電のデメリット：

技術的な難しさ：1 億度以上の超高温プラズマを安定的に維持・制御する技術が非常に難しい。また、核融合反応で発生する中性子による材料の劣化など、解決すべき技術的課題がまだ多く存在する。

経済性：現時点では、核融合発電のコストは非常に高く、実用化には大幅なコスト削減が必要である。実用化の際には現在の電気価格と同等レベルになると予想されている（いきなり安くはない！）

実用化までの時間：研究開発が盛んに行われていますが、実用化にはまだ数十年単位の時間がかかると予想されています。核融合ベンチャーの今後の技術進展に期待！

核融合発電ベンチャーの台頭：

近年、核融合発電の実用化を目指すベンチャー企業が世界中で増加している。これらのベンチャーは、革新的な技術開発や資金調達により、核融合発電の実現に向けた取り組みを加速させている。これらのベンチャー企業は、政府や大手企業からの投資を受けながら、独自の技術開発を強みとして、核融合発電の実用化を目指して研究開発を進めている。研究開発のスピードを上げるために、新しい材料や超伝導磁石などの技術革新にも力を入れている。これらのベンチャー企業の台頭により、核融合発電の実用化に向けた競争が激化し、経済性を持ち得た核融合発電の一日も早い実用化を期待したいところである。



佐瀬 順也（自然科学研究機構 核融合科学研究所）

【講演 3】

「放射線管理におけるヒヤリハット事例 (と、あの映画の監修裏話)」

講師：桧垣 正吾（東京大学アイソトープ総合センター）



各事業所でも課題となっているであろう「ヒヤリハット事例」については大変興味深いところである。有名なハイインリッヒの法則でいうところの重大事故は氷山の一角で、その下には 300 倍のヒヤリハット事例があり、それを防ぐことで重大事故を未然に防げるという観点からも、事例収集は RI に限らず安全管理上は重要な要因であろう。

今回、そのヒヤリハット事例の収集状況を日本放射線安全管理学会教育訓練検討会での取り組みについて紹介され、また、具体的な東京大学での事例についても詳細に解説いただいた。なお、この取り組みは日本科学技術振興会の科研費に助成を得て実施されているそうである。この事故トラブル情報の収集については Google form から投稿できるので、是非とも PRC 会員の皆様にも協力をお願いしたいところである。

具体的な事例については、計算上の勘違い、漏水、放射能汚染、被ばくと多岐に亘っていた。最近利用の増加している²¹¹At などは α 線源であることから取り扱いに苦労するとの印象を受けた。また、海外からの留学生が多い大学においては、意思疎通も大変だらうと察せられた。これらは企業においても同様で、新規の核種、異文化の研究者など今までの経験が通用しない事例もある。その時に、このようなヒヤリハット事例で何が起きるかを予想できることは大変ありがたい。最後に演者が示された「反復の教育による知識の定着」ということは非常に重要なことであり、従事者も何度も聞かされることにより、無意識化でも危険予知ができるのではないか。また、「何かのトラブルがあると、他の不備もばれる」とのご指摘には、身につまされる思いがした。いずれにしても、我々にとって事故トラブル事例を多く知り、どのような対応がなされたかを学習することは、継続していくことは変わることがない。大変意義深い講演内容であった。

なお、演者は第 96 回アカデミー賞で視覚効果賞を受賞した世界でもよく知られている怪獣映画について監修をされていて、その裏話についても拝聴することができた。この映画は視聴していたのだが、放射線について従来になくリアルな作りこみがなされていて感心していた。その裏話を伺うと、戦後の測定器の時代考証など、リアルを追求する苦労が偲ばれた。興行収入 60 億円という大作だけに、さぞや高額な報酬を得られているとばかり下種の勘織りでいたのだが、実は全くの無報酬（しかも、演者とも会うこともなく）ということに一番の驚きを感じた。



矢鋪 祐司（PRC 顧問）