

α 線「学びほぐし」塾について

「学びほぐし」とは、過去に身につけた知識、経験、価値観、仕事のやり方などを、時代の変化に合わせて意識的に捨て（棄却し）、新しい学びを受け入れやすい柔軟な思考になることを意味しています。ヘレンケラーの言葉として知っている方も多いと思います。

ところで、放射線安全管理の分野では、最近の事故トラブル事例として、次世代の放射性医薬品として注目を浴びている非密封 RI の At-211（ α 線放出核種）汚染事例に関心が集まっています。 α 線測定技術のみならず、 α 線に関するより深い知識も注目されています。これは、「 α 線は紙で止まる」という認知バイアスにより、より高いレベルの思考に至らないという懸念からきているものと考えます。また、放射性医薬品を扱う人は、医薬品という意味で薬剤師の所掌範囲とされていますが、実態は、放射線技師等による取扱機関が多く、近年、核医学認定薬剤師制度などにより、放射性医薬品・放射性物質の取扱に習熟した薬剤師の養成が進められています。

ただし現状では、安全管理知識の欠如により、実務に不安を感じる薬剤師の方も多いようですが、 α 線の基礎知識が十分に指導できる安全組織体制については、今まで以上に社会から求められる状況です。

また、放射性リガンド療法（radioligand therapy: RLT）は、TAT（標的アルファ線治療）放射性医薬品の実用化に向け、国をあげて邁進していくでしょう。

しかし、放射性医薬品に関する制度・教育・実務範囲の現状は、欧米に比べ、すべてにおいて著しく遅れ、薬剤師の職能が十分に発揮されていないのが現状です。

今後、RLT にも薬剤師が積極的に関与する体制を構築するなど薬剤師主導の教育ネットワーク構築が必要不可欠と考えます。

そこで、薬学部等で放射線教育を指導する方々向けに「学びほぐし」塾を開き、荷電粒子の透過力に関する SRIM 等のシミュレーションソフトによる「見える化」、 α 線エネルギーの推定体験等を通し、RI 使用のない講義・実習への支援を行いたいと思います。放射線安全管理という狭い分野ですが、学生等に放射線を正しく理解させ、教育ネットワーク構築のための一助になると確信しています。

まずは、 α 線に関する学びほぐしとして、以下の課題毎に作られた私（塾長）作成資料の解説後、各自で文献、WEB 検索（AI 利用可）で確認し、講義ノートとして作成することを支援します。

フルエンス解析インステテュート代表

一般社団法人先端技術・人材育成開発機構理事

吉田 昌弘

塾生となられた人たちとの課題毎のキーワード

課題 1. α 線発見がもたらした原子核物理学の幕開け（放射線の歴史）

学びほぐしの概要（歴史的 α 線実験の概要と得られた知見）

- ・ α 線の命名者とその弟子たち
- ・ ウィルソン霧箱は α 線の飛跡だけ？
- ・ α 線散乱実験と有核原子モデル
- ・ 中性子発見に繋がった α 線

課題 2. α 線のエネルギー推定

学びほぐしの概要（エネルギーと質量の等価性）

- ・ α 崩壊の式、原子質量、核子
- ・ 結合エネルギー（液滴モデルと質量欠損アプローチ）と Q 値
- ・ 原子核電荷半径、f m（フェムトメートル）
- ・ ポテンシャル障壁、量子トンネル効果（出現エネルギーレベルの推定）

α 線エネルギー推定に必要なデータの WEB 検索

- ・ Nuclear Data Viewer 等原子質量（Atomic mass）のデータ検索
- ・ IAEA Live chart of nuclides 等結合エネルギーのデータ検索

課題 3. α 線の物質透過

学びほぐしの概要（相互作用とエネルギー損失）

- ・ 阻止能、飛程、Bethe formula のパラメータと飛程算出技術
- ・ 非相対論的な飛程とパラメータの相関

デモンストレーション

- ・ Virtual Lab による α 線スペクトル測定
- ・ SRIM による α 線エネルギーの飛程計算
- ・ 米国 NIST ASTAR でのヘリウムイオンの阻止能等データ検索

課題 4. 安全管理

学びほぐしの概要（ α 核種汚染時の対応と予防措置）

- ・ α 線測定の特異性、EU 規制体系とリスクアセスメント・実測比較事例
- ・ α 核種汚染時の基本的な対応（表皮層汚染）、表皮層 70 μ m は一定?? など

以 上

件名：『 α 線 学びほぐし塾』参加者募集のお知らせ

各 位

放射線教育や安全管理に携わる薬学系教職員・専門職の方を対象に、「 α 線学びほぐし塾」の参加者を募集いたします。

本塾は、TAT（標的アルファ線治療）放射性医薬品の実用化推進を踏まえ、「 α 線は紙で止まる」といった既存の認識や知識を改めて見直し、放射線の歴史や原理、安全管理に関する理解を深めることを目的とした実践力向上プログラムです。Web 検索、シミュレーションツール（SRIM 等）を活用しながら、教育・指導に役立つ講義ノートの作成を支援します。

■ 師範課程（第 1 回 S1）

- 開催時期：令和 8 年 11 月～12 月（第 2,3 日曜日午後開催、1 回 3 時間程度）
- 対象：薬学部等の教職員、放射線教育・安全管理・協力支援関係者等
- 開催形式：対面（3 名程度）+Web Teams（若干名）
対面では、シミュレーションソフトの体験が可能、専用セキュア Wi-Fi 利用
- 開催場所：東京都千代田区丸の内（詳細場所は別途連絡します）
- 受講料：50,000 円
（本塾講師等として今後協力いただける方は 40,000 円）
- 修了者には修了証を発行
- 師範課程修了者が師範認定を希望する者は、後日、講義実践と師範判定会により、師範として認定します。（本塾講師等で協力頂ける者は必須）
（日時は調整、実費 2 万円程度、講師認定証授与）

主な学習内容

- α 線発見と原子核物理学の歴史
- α 線エネルギーの推定（結合エネルギー（液滴モデルと質量欠損アプローチ）と Q 値、量子トンネル効果（出現エネルギーレベルの推定）など）
- α 線の物質透過と飛程計算（Bethe formula のパラメータと飛程算出技術）
- α 核種汚染時の安全管理とリスクアセスメント（EU 規制体系とリスクアセスメント実測比較など）
- SRIM や IAEA Live chart of nuclides 等結合エネルギーのデータ検索を活用した実践的理解

■ アップスキリング課程（第 1 回 U1）2026 年 11 月初旬募集開始

- 開催時期：令和 9 年 1 月（第 3 日曜日午後開催、1 回 3 時間程度）
- 対象：CDMO（医薬品開発製造受託機関）、協力支援関係者等
- 開催形式：対面（3 名程度）+Web Teams（若干名）

対面では、シミュレーションソフトの体験が可能、専用セキュア Wi-Fi 利用

- ・ 開催場所：東京都千代田区丸の内（詳細場所は別途連絡します）
- ・ 受講料：30,000 円
- ・ 修了者には修了証を発行

主な学習内容

- ・ 「放射線の歴史」、「安全管理と体制」、「 α 線測定による汚染評価」、「 α 核種汚染時の管理とリスクアセスメント」の講義と意見交換

申込方法

師範課程（第 1 回 S1）の希望者は、Google フォームよりお申し込みください。

対面：<https://forms.gle/M8YTmafw4prg2KKm6>

WEB：<https://forms.gle/lwVdS3bVFR5FbDBS9>

申込期限

師範課程（第 1 回 S1） 2026 年 10 月 30 日（金）17 時まで
応募多数の場合、期限内で応募を締め切らせていただきます。

お問い合わせ

フルエンス解析インステテュート代表 吉田昌弘^{*1}

E-mail: institute.fluence@gmail.com

後援

- ・ 一般社団法人先端技術・人材育成開発機構
- ・ 特定非営利活動法人放射線線量解析ネットワーク

協賛

- ・ 公益財団法人原子力安全技術センター
- ・ 放射線障害防止中央協議会

*1 東京工業大学大学院原子核工学専攻後期修了（博士（工学））、元公益財団法人原子力安全技術センター常務理事、放射線取扱主任者登録講習機関講師などを歴任

所属組織のスキルアップ支援や福利厚生の自己啓発制度を活用して、放射線教育や安全管理に携わる皆様のご参加をお待ちしております。

以 上