

Fri. Jul 10, 2026**Oral Presentation**

10:35 AM - 11:35 AM JST | 1:35 AM - 2:35 AM UTC | B(Conference Room Saturn)

放射線計測3

Chairman:Kenji Shimazoe(The University of Tokyo), Norikaki Katayama(Tokyo Metropolitan Industrial Technology Research Institute)

10:35 AM - 10:50 AM JST | 1:35 AM - 1:50 AM UTC

[3B02] Development of Bayesian-based rapid detection method for Low-level environmental gamma radiation

○Shota Nakata¹, Soma Itiba¹, Hiroyuki Miyamaru¹ (1. OMU)

10:50 AM - 11:05 AM JST | 1:50 AM - 2:05 AM UTC

[3B03] High-sensitivity detection of environmental gamma radiation using coincidence method

○Soma Ichiba¹, Syouta Nakata¹, Hiroyuki Miyamaru¹ (1. OMU)

11:05 AM - 11:20 AM JST | 2:05 AM - 2:20 AM UTC

[3B04] Evaluation of the effect of uniformity of Cs-137 gamma ray irradiation field on calibration using an on-site calibration irradiation system

○Masahiro KATO¹, Nozomi Saito², Hiroyuki Tanaka² (1. AIST/NMIJ, 2. JCAC)

11:20 AM - 11:35 AM JST | 2:20 AM - 2:35 AM UTC

[3B05] Methods for the removal of tritium from liquid scintillator waste 2

○Hirokazu Miyoshi¹, Tomoyuki Iwasaki² (1. ARREMC/Tokushima Univ., 2. ARSC/Ehime Univ.)**Oral Presentation**

10:30 AM - 11:15 AM JST | 1:30 AM - 2:15 AM UTC | C(Conference Room Uranus)

放射線教育・安全文化

Chairman:Masahiro Hirota(Shinshu University)

10:30 AM - 10:45 AM JST | 1:30 AM - 1:45 AM UTC

[3C02] Teaching Material Development of Deterministic Effects (Tissue Reactions) for Radiation Education

○Tomohisa Kakefu¹ (1. JSF)

10:45 AM - 11:00 AM JST | 1:45 AM - 2:00 AM UTC

[3C03] Learn about radon with a cloud chamber

○Yukio YOSHIKAWA Yoshizawa¹ (1. Radiation Education Forum)

11:00 AM - 11:15 AM JST | 2:00 AM - 2:15 AM UTC

[3C04] Theoretical Structure of Safety Culture in Medical Radiation Practice: A Theoretical Construct Mapping Study of the IAEA Radiation Safety Culture Traits

○Naoyuki WATANABE¹ (1. IAEA/Kanagawa Prefectural Government)

Oral Presentation

🎵 Fri. Jul 10, 2026 10:35 AM - 11:35 AM JST | Fri. Jul 10, 2026 1:35 AM - 2:35 AM UTC | 🏢 B (Conference Room Saturn)

放射線計測3

Chairman: Kenji Shimazoe (The University of Tokyo), Norikaki Katayama (Tokyo Metropolitan Industrial Technology Research Institute)

10:35 AM - 10:50 AM JST | 1:35 AM - 1:50 AM UTC

[3B02] Development of Bayesian-based rapid detection method for Low-level environmental gamma radiation

○ Shota Nakata¹, Soma Itiba¹, Hiroyuki Miyamaru¹ (1. OMU)

10:50 AM - 11:05 AM JST | 1:50 AM - 2:05 AM UTC

[3B03] High-sensitivity detection of environmental gamma radiation using coincidence method

○ Soma Ichiba¹, Syouta Nakata¹, Hiroyuki Miyamaru¹ (1. OMU)

11:05 AM - 11:20 AM JST | 2:05 AM - 2:20 AM UTC

[3B04] Evaluation of the effect of uniformity of Cs-137 gamma ray irradiation field on calibration using an on-site calibration irradiation system

○ Masahiro KATO¹, Nozomi Saito², Hiroyuki Tanaka² (1. AIST/NMIJ, 2. JCAC)

11:20 AM - 11:35 AM JST | 2:20 AM - 2:35 AM UTC

[3B05] Methods for the removal of tritium from liquid scintillator waste 2

○ Hirokazu Miyoshi¹, Tomoyuki Iwasaki² (1. ARREMC/Tokushima Univ., 2. ARSC/Ehime Univ.)

環境中の微量ガンマ線を対象としたベイズ推定による高速検知法の開発 Development of fast Bayesian estimation method for detecting trace amounts of gamma rays in the environment

大阪公立大学大学院 工学研究科 量子放射線系専攻^{*1}

○中田 将太^{*1}, 市場 颯馬^{*1}, 宮丸 広幸^{*1}

(NAKATA, Shota^{*1}; ICHIBA Soma^{*1}; MIYAMARU, Hiroyuki^{*1})

1. はじめに

東日本大震災による原発事故により、放射性物質であるセシウム 137(Cs-137)が環境中に放出され現在も広い地域の土壌に残留している。また発電所近隣地域の除染により発生した大量の除染土（復興再生土）は今後全国各地での活用が考えられており、極微量 Cs-137 の検知は重要となる。一般にシンチレーション検出器を用いた屋外でのガンマ線測定では、微量の Cs-137 から放出される 662 keV の光電ピークは自然バックグラウンド(BG)スペクトルに埋もれやすく有意な検知には長時間の測定を要する。本研究では、臭化セリウム(CeBr3)シンチレーション検出器からのエネルギースペクトルを対象として、ベイズ推定に基づいた Cs-137 のガンマ線を高速に検知する手法の開発を行っている。

2. 方法

本手法は広域ベイズ推定と局所ピーク推定の2つの指標を組み合わせた逐次検知法である。

図1に示すように、緑色で示した広域スペクトル領域を用いたベイズ推定では、PHITS シミュレーションで得た Cs-137 の検出器応答スペクトルと事前計測した BG スペクトルを基にモデルを構築し、逐次更新されるスペクトルデータから Cs-137 計数率の事後確率分布を推定した。青色で示す局所ピーク推定では、カリウム

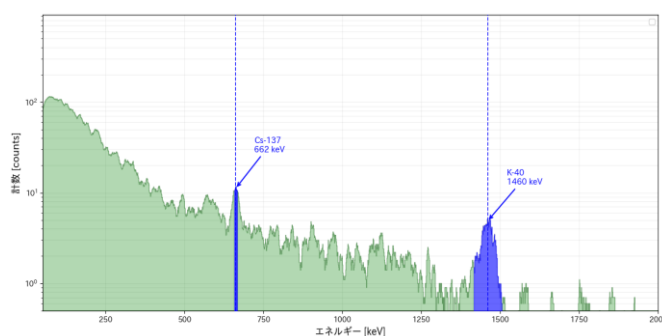


図1. ガンマ線スペクトルと各監視領域

40 の形成する 1460 keV ピーク領域を参照指標として、Cs-137 が存在しない条件における BG が成す 662 keV ピーク領域との計数率比率の差を Cs-137 のピーク形状で重み付けしながら逐次累積した。両指標において Cs-137 が存在する確率がそれぞれ設定した閾値を超えた時点で検知と判定した。両指標が各々設定した閾値を超えた時点で AND 条件により検知と判定し、理論誤検知率を 5%以下に抑えるとともに、2 指標が使用するスペクトル領域が重複しないよう設計した。

3. 結果および考察

従来法（5 分積算）における検出限界相当の Cs137 計数率を対象に、1000 回のシミュレーションを実施した。1.5 インチの CeBr3 シンチレーション検出器を用いた場合の測定結果をもとに、検知率 99%、平均検知時間約 50 秒、誤検知率 4%が得られ、従来法と比較して検知時間を約 1/6 に短縮しつつ、高い検知率を維持することが確認された。本手法は事前 BG データを必要とするが、複数サンプリング試料のスクリーニングでは一度の事前計測で対応可能であり、サンプリング数が増えるほど従来法に対する時間的優位性が拡大する。今後は実測データによるパラメータ最適化と検証を課題とする。

^{*1} Graduate School of Engineering, Osaka Metropolitan University

同時計数法を用いた環境中微量ガンマ線の高感度検出 High-sensitivity detection of environmental gamma radiation using coincidence counting method

大阪公立大学大学院工学研究科 量子放射線系専攻^{*1}

○市場 颯馬^{*1}, 中田 将太^{*1}, 宮丸 広幸^{*1}

(ICHIBA, Soma^{*1}; NAKATA, Shota^{*1}; MIYAMARU, Hiroyuki^{*1})

1. はじめに

放射性物質であるセシウム 137 (Cs137) は東京電力の原子力発電所事故に由来する長期的な環境汚染の主要核種であり、662 keV のガンマ線を放出する。しかし、自然環境中において Cs137 の微弱な放射能を測定する場合、光電ピークは環境中の連続ガンマ線やコンプトン散乱連続部等のバックグラウンド (BG) に埋もれやすく、特に遮へいが困難な屋外では検出が困難となる。

本研究は、この問題を解決するため、複数のシンチレーション検出器を用いた同時計数法に基づく計測手法を提案し、開発を行っている。本発表では同時計数回路による 2 次元エネルギースペクトルの取得とその解析に関する実験結果を報告する。

2. 方法

本研究では、2 台のタリウム活性ヨウ化ナトリウムシンチレーション (NaI(Tl)) 検出器を近接に配置し、同時計数回路に接続しその同時事象信号のみを取り出して 2 次元エネルギースペクトルを取得し解析した。実験では Cs137 標準線源を用いて線源-検出器間距離および計測時間を変化させることで、計数率を変化させながら測定を行った。

2 台の検出器で同時に検出された事象は、両検出器の波高値を縦横の軸にとった 2 次元スペクトルとして記録される。Cs137 は 1 台目でコンプトン散乱されたガンマ線が 2 台目の検出器内で光電効果を行った場合には、2 台の検出器に分配されるエネルギーの和が元のガンマ線エネルギーに等しくなる。このような事象は、2 次元スペクトル上では負の傾きをもつ直線分布が現れる。また BG の多くの事象は同時計数事象から除外され、チャンスコインシデンスによる同時計数事象も Cs137 による分布の位置とは異なる領域に計数を与えるために、2 次元スペクトル上では BG の低減が期待できる。

Cs137 のガンマ線に相当するこの斜めの分布に沿った領域内の計数を積算することで、Cs137 による計数を取り出すことができる。各計測時間における領域内計数率と BG 計数率の差を BG のポアソンゆらぎで割ることで有意度を求め、検知性能の計数率による影響を評価した。

3. 結果および考察

NaI(Tl)検出器 2 台を用いて遠方に配置した Cs137 標準線源を測定し、同時計数と単一スペクトル測定を比較した結果、現状では単一測定によるピーク認識性能が同時計数によるものを上回った。次に偶発同時計数 (チャンスコインシデンス) の低減のため鉛遮蔽を施すと、BG 計数率が低下し同時計数でも Cs137 の検出が可能になった。しかし、鉛遮蔽の条件下でも、2 次元同時計数の有効性を単一スペクトルに対して明確に示すには至らなかった。これは散乱線の検出効率が低いことに起因している。今後は 2 次元スペクトル上で Cs137 の信号が集中する領域に限定して信号抽出することや、市販の検出器形状にこだわらず同時計数法に適した検出器デザインを検討する予定である。

^{*1} Graduate School of Engineering, Osaka Metropolitan University

現地校正用照射装置による Cs-137 ガンマ線照射場の不均一性が校正に及ぼす影響の評価 Evaluation of the effect of nonuniformity of Cs-137 gamma ray irradiation field on calibration using an on-site calibration irradiation system

産総研・計量標準^{*1}，日本分析センター^{*2}

○加藤 昌弘^{*1}，斎藤 望美^{*2}，田中 博幸^{*2}

(KATO, Masahiro^{*1}; SAITO Nozomi, TANAKA Hiroyuki^{*2})

1. はじめに

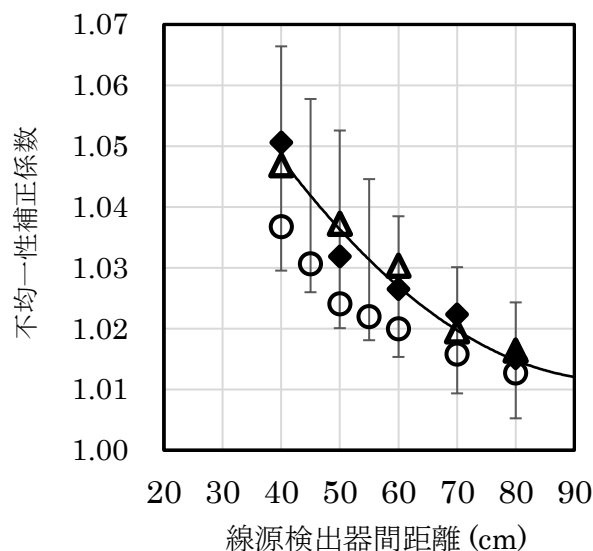
モニタリングポスト等の環境 γ 線による空間線量を測定する据付型の環境モニタリング機器を現地校正する手法として、可搬型の現地校正用照射装置によって校正する手法^[1]が用いられている。この手法では、放射線管理区域を設定せずに使用可能な比較的小さい数量の線源を用いる必要があるため、線源検出器間距離は 40 cm から 1 m 程度と短い距離で測定が行われる。検出部が大きい電離箱式の線量計を校正する場合は検出器に対して γ 線が均一に照射されないことになるため、不均一性の影響を見積もる必要がある。本研究では 22 L の電離箱式線量計について不均一性の影響を補正係数として評価した。

2. 方法

22L 電離箱式線量計の校正定数を、①産総研の γ 線照射施設、②現地校正用照射装置の両方で測定し、値を比較した。線源は Cs-137 に対して行った。現地校正用照射装置については線源検出器間距離 d を 40 cm から 1.0 m まで変化させた。さらに EGS5 コードによるモンテカルロシミュレーションにより、Cs-137 ガンマ線が③平行に照射された場合の校正定数と④拡散ビームとして照射された場合の校正定数とを計算し、線源検出器距離ごとにこれらの校正定数の比を求めた。測定による導出は 2 回行った。①～④の方法で得た校正定数をそれぞれ N_1 , $N_2(d)$, N_3 , $N_4(d)$ とし、 $N_1/N_2(d)$ および $N_3/N_4(d)$ を不均一補正係数として d に対してプロットした。

3. 結果および考察

2 セットの測定値とシミュレーション値は 2% 以内で一致した。シミュレーション結果に基づき、補正係数を決定するための近似式を導出した。40 cm から 80 cm の線源-検出器距離の範囲において、補正係数に関連する拡張不確かさ(包含係数 $k=2$)は 1%-1.8%であると評価した。この結果は、本研究で提案した補正法が、環境モニタリング機器の実用的な現場校正において十分な精度を提供することを示している。



図：線源検出器間の関数としての不均一補正係数。
 ○, △：測定による結果($N_1/N_2(d)$ より導出)。◆：シミュレーションによる結果($N_3/N_4(d)$ より導出)。実線：シミュレーション結果に対する近似式による値。エラーバー：近似式による補正係数の拡張不確かさ。いくつかの距離について示した。

[1] M. Kato et al., Journal of Radiation Protection and Research 2024; 49(4): 166-173.

^{*1} National Metrology Institute of Japan, AIST

^{*2} Japan Chemical Analysis Center

液体シンチレータ廃液からのトリチウム除去法の検討 2

Methods for the removal of tritium from liquid scintillator waste 2

徳島大学放射線総合センター^{*1}, 愛媛大学学術支援センター^{*2}

○三好 弘一^{*1}, 岩崎 智之^{*2}

(MIYOSHI, Hirokazu^{*1}; IWASAKI, Tomoyuki^{*2})

1. はじめに

低エネルギー β 線の放射能測定には, 液体シンチレータ(LS)を用いた液体シンチレーションカウンター(LSC)で測定する方法が一般的である。生じた LS 廃液は, 有機溶媒や界面活性剤を主成分とした LS と RI 標識化合物水溶液の混合状態にある。自施設での放射能濃度を限定した LS の焼却処理または日本アイソトープ協会による引取りによって処分している。前回の報告では, トリチウム(^3H)の LS 廃液について, Molecular Sieves (MS)と, 有機溶媒相と水相の分離が可能な Phase separator (PS)を用いて ^3H の除去結果を発表した。本研究では, MS と PS を組み合わせた簡便で効果的な ^3H の除去法と除去率について調べた結果を報告する。

2. 方法

トリチウム水(HTO)を 100 μL 採取して LS(National diagnostics, Ecoscint Ultra) 8 mL と混合し, LS 廃液のモデル溶液とした。MS 3A, 13X (富士フィルム) をガラス製ろ過筒に一定量詰め, LS 廃液を 0.8 mL/g として MS 3A, 13X を満たすように加えて 0~192 時間浸した。その後, 1 枚の PS (Cytiva)でろ過して得られた廃液中の ^3H の正味の計数率を LSC-6100 (Aloka)で測定して LS 廃液中の ^3H 残存率を算出した。

3. 結果および考察

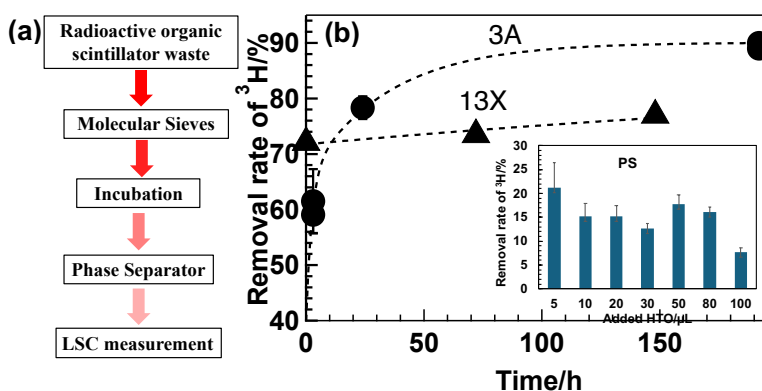


Fig.1 (a)Procedure of ^3H removal. (b) Removal rate of ^3H vs time.

Inset: Removal rate of ^3H vs. added HTO using PS.

α -cage (super cage)と β -cage (sodalite cage)があることから, α -cage への早い吸着と β -cage への遅い吸着を示唆している。(R. Lin et al. *Ind. Eng. Chem. Res.* **2015**, 54, 10442–10448.) MS 3A への浸漬時間の増加とともに LS 廃液中の HTO 吸着量が増加し, PS に滴下される LS 廃液中の HTO は減少することから, PS による HTO 除去率は増加する(挿入図)と考えられる。

4. 結論

HTO を含む LSC 廃液を MS 3A に 192 h 浸漬した後, PS で濾過することで 90%以上の HTO を簡便に除去することができた。

^{*1} Adv. Rad. Res., Edu. Mgmt. Ctr., Tokushima University

^{*2} Advanced Research Support Center, Ehime University

Oral Presentation

🎵 Fri. Jul 10, 2026 10:30 AM - 11:15 AM JST | Fri. Jul 10, 2026 1:30 AM - 2:15 AM UTC | 🏢 C(Conference Room Uranus)

放射線教育・安全文化

Chairman: Masahiro Hirota (Shinshu University)

10:30 AM - 10:45 AM JST | 1:30 AM - 1:45 AM UTC

[3C02] Teaching Material Development of Deterministic Effects (Tissue Reactions) for Radiation Education

○Tomohisa Kakefu¹ (1. JSF)

10:45 AM - 11:00 AM JST | 1:45 AM - 2:00 AM UTC

[3C03] Learn about radon with a cloud chamber

○Yukio YOSHIZAWA Yoshizawa¹ (1. Radiation Education Forum)

11:00 AM - 11:15 AM JST | 2:00 AM - 2:15 AM UTC

[3C04] Theoretical Structure of Safety Culture in Medical Radiation Practice: A Theoretical Construct Mapping Study of the IAEA Radiation Safety Culture Traits

○Naoyuki WATANABE¹ (1. IAEA/Kanagawa Prefectural Government)

放射線教育のための確定的影響（組織反応）の教材開発
Teaching Material Development of Deterministic Effects (Tissue Reactions)
for Radiation Education

（公財）日本科学技術振興財団^{*1}

○掛布 智久^{*1}

（KAKEFU, Tomohisa ^{*1}）

1. はじめに

当財団では、放射線教育に取り組む教職員をサポートするため、eラーニングページ、コンテスト（放射線教材、放射線授業事例）、出前授業、貸出等、放射線教育支援サイト“らでい”（<https://www.radi-edu.jp/>）を通じた様々な情報提供、活動を行っている。放射線の学習に際し、児童生徒が強く興味関心を示すテーマの1つに「人体影響」がある。特に、生物を選択しなかった高校生、大学生にも取り組むことのできる「人体影響」に関する教材を開発し、実習を通じた放射線教育のさらなる充実を目指している。本発表では、昨年度の「確率的影響」をテーマにした教材開発に続いて、「確定的影響（組織反応）」について開発した教材を紹介する。

2. 方法

環境省『放射線による健康影響等に関する統一的な基礎資料（令和6年度版）』の「細胞死と確定的影響（組織反応）」（<https://www.env.go.jp/chemi/rhm/current/03-02-05.html>）では、「放射線の量が増え、死亡する細胞が増加すると、その組織や臓器の機能が一時的に衰え、臨床症状が出る場合があります」「さらに大量の放射線を浴び、組織や臓器の細胞の損傷が大きい場合には、永久に機能喪失や形態異常が起こる可能性があります」との説明がある。この確定的影響（組織反応）の内容を学習する教材として100円ショップなどで簡単に入手できる（株）成成『ぐらっとモンキーツリー（図1）』を活用することができるのではないかと考えた。『ぐらっとモンキーツリー』のそれぞれのくぼみを「細胞」、くぼみの集合である緑色の板を「組織」と見立て、そのくぼみにピンが載ることで細胞損傷を表現してみた。ピンを何個も載せていくと、どこかでバランスを失って崩れる仕組みを使って、しきい線量を超えて「組織」が回復不能となる場面を表現したいと考えたわけである。

そこで、いくつかの高校や大学で本教材を活用した授業（講義）を実施して、アンケートによる効果測定、教材内容（説明、実習の手順等を含む）のブラッシュアップを図ることにした。

3. 結果

アンケート結果によると、「わかりやすかった」「関心度は高くなった」「積極的に取り組めた」「身近な問題としてとらえることができた」「仕組みがよくわかった」という設問に対し、多くの受講者からポジティブな回答を得ることができた。その理由の1つに、「DNA」ではなく、「細胞」と大きく捉えることによって、中学校理科の知識があれば理解できる内容となったことが考えられるだろう。

4. 謝辞

放射線による人体影響をテーマにした教材を開発するにあたり、元帝京大学教授・鈴木崇彦氏、（公財）環境科学技術研究所理事長・島田義也氏に、多大なるご指導とご助言を賜りました。深く感謝申し上げます。



図1. 『ぐらっとモンキーツリー』

^{*1} Japan Science Foundation

ラドンについて霧箱で学ぶ

Alpha rays from Radon in water can be observed using a cloud chamber

放射線教育フォーラム

吉澤 幸夫

(YOSHIZAWA, Yukio)

1. はじめに

放射線は目に見えないため実感が伴いにくく、その理解は容易ではない。そのため、放射線測定器を用いて、客観的な「測定値」として把握することが放射線の存在を理解する手段の一つとなる。一方、霧箱を用いると、放射線を飛行機雲のような白い飛程として観察できる。抽象的な「電離作用」や「放射線の軌跡」を可視化することで、直感的な理解を促すことができ、教育的価値が高い。

本稿では、湧水等の水中に溶け込んでいるラドンを気体として回収して霧箱で観察する方法について解説し、さらに観察結果の解釈について述べる。本手法により、大地に含まれるウランやトリウムが崩壊し、子孫核種を生み出している様子を観察することができる。

2. 方法

2.1 霧箱の作成

容器には市販のプラスチック密閉容器「パール金属 HB-1427 NEW キープロック 正方形 M」を用いた。底面を均一に冷却するため、容器底面の外面を厚さ 0.1 mm のアルミテープで覆った。また、飛跡を見やすくし、エタノールを効率よく拡散させるため、十字形に切り抜いた黒色の手芸用フェルトを敷き詰めた。

2.2 試料の調製

ラドン試料の調製には、250 mL 広口洗瓶を用いた。内部のチューブを約 8 cm 切断して短くすることで、容器を圧縮した際に液体ではなく上部の気体のみ排出されるように加工した。この洗瓶に試料水 125 mL を入れ、激しく 1 分間振盪させて水中のラドンを気相に移行させた。

2.3 霧箱での放射線の観察

霧箱の底に消毒用エタノールを深さ 3 mm 程度入れ、容器の上部をリケンテクノス フォーラップで覆い、輪ゴムで密閉した。室温で数分間放置してエタノールを気化させた後、ドライアイスを敷き詰めた容器の上に霧箱を水平に置いた。ラップを止めている輪ゴムを少し持ち上げ、その隙間から洗瓶内の空気を 2.5 mL ほど霧箱の上部に注入した。室内を薄暗くし、霧箱を斜め上から LED ライトで照らして飛跡を観察した。

3. 結果および考察

気体の注入直後は霧箱内が一時的に白い霧状となったが、1～2 分後に過飽和領域が回復すると、放射線の飛跡が観察された。 ^{222}Rn のアルファ線のエネルギーは 5.59 MeV で飛跡は 4 cm、 ^{220}Rn は 6.288 MeV で飛跡は 5 cm で、両者の判別は飛跡の長さからは難しかった。 ^{222}Rn の子孫核種である ^{218}Po は半減期 3.10 分で、 ^{220}Rn の子孫核種である ^{216}Po は半減期 0.145 秒である。その結果、 ^{220}Rn が壊変した直後に高確率で ^{216}Po が壊変し、V 字型の飛跡が形成され、 ^{220}Rn と ^{222}Rn を判別することができた。

4. 結論

霧箱を用いた授業は、普段目に見えない放射線が水や空気と同じように自然界に普遍的に存在していることを認識させる。単に飛跡を見るのではなく、「なぜ放射線が存在するのか」、「その量はどれくらいか」について生徒自らが問いを立て、探究する学習の場を提供できる点で大きな意義を持っている。

The Radiation Education Forum

医療放射線分野における安全文化の理論的構造：

IAEA 放射線安全文化特性の理論的構成概念マッピング

Theoretical Structure of Safety Culture in Medical Radiation Practice:

A Theoretical Construct Mapping Study of the IAEA Radiation Safety Culture Traits

国際原子力機関*1, 神奈川県*2

渡邊 直行*1,2

(WATANABE, Naoyuki*1,2)

1. はじめに

医療および高リスク技術領域において安全文化は基盤概念として広く受容されている。医療放射線分野では IAEA Radiation Safety Culture Traits が規範的枠組みとして参照されるが、その構成要素の理論的位置づけは必ずしも明確ではない。安全文化は複数の理論伝統にまたがる多層的概念であり、この不明確性は解釈や実践に影響し得る。そこで本研究は IAEA Traits を対象に、複数の理論視座から理論的構成概念マッピングを行い、その理論的射程と分布構造の明確化を目的とする。

2. 方法

IAEA Traits の各 trait (特性) の公式解説文および記述中に反復して現れる構成要素を抽出し、これを分析単位として要素レベルで対応判定を行い、その結果を trait 単位へ統合した。分析には、組織行動論、安全風土理論、社会技術システム (STS) 論、Guldenmund, F.の三次元モデル、Schein, E.H.の組織文化に基づく三層モデルの五つの理論視座を参照枠として用いた。各要素については、対象とする現象の性質、作用点 (個人・チーム・組織、現場・管理層・経営層)、およびプロセス位相 (報告、意思決定、実行、学習・改善) を記述化した上で、各理論概念との整合性に基づき 4 つのレベルの対応度を判定した。さらに、対応度を数値化してヒートマップとして可視化し、IAEA Traits が理論空間のどの領域に重心を置くかという分布構造を体系的に示した。

3. 結果および考察

理論マッピングの結果、IAEA Traits は安全関連行動を、心理社会的相互作用に加えて作業プロセス、意思決定、リーダーシップ責任といった制度的・構造的条件を含む多層的メカニズムとして捉える構成を示した。組織行動論的には学習や発言を支える機序に加え、業務設計や統治責任への対応が相対的に強く、STS 視座では社会・技術・組織・情報の四要素に広く主対応が分布した。安全風土理論においても、相互作用的条件に加え、資源配分や意思決定過程に関する知覚を明示的に含んでいた。さらに Guldenmund の三次元では心理・行動・構造の各層にまたがる分布を示し、Schein, E.H.の三層モデルでは主として中層に位置しつつ、制度化された実践への接続を特徴とした。以上より IAEA Traits は、安全文化を規範と制度設計の統合構造として提示する枠組みであることが示された。

4. 結論

本研究の結果、IAEA Traits は安全文化そのものを直接測定する枠組みではなく、安全関連行動を成立させるための規範的条件と制度的構造を提示する参照枠組みとして位置づけられた。対象は発言可能性や学習循環に加え、作業プロセス設計、意思決定、資源配分、リーダーシップ責任などの社会技術的条件である。これらは相互作用と構造にまたがる条件として統合され、安全文化を規範と実践の結合構造として捉える特徴を示した。以上より IAEA Traits は、安全文化を行動生成条件の体系として理解するための理論的基盤を提供する。

*1 International Atomic Energy Agency

*2 Kanagawa Prefectural Government