

霧箱実験による「放射性物質と放射線」の説明方法の検討

○財団 太郎¹、財団 次郎¹、教員 花子² (¹日本科学技術振興財団、²〇〇大学)

1. はじめに

「放射線の実験と言えば霧箱」と誰もが答えるほど、霧箱は放射線教育を行う上で、大変重要な実験となっている。

放射線は、五感で感じるができないため、放射線が可視化できる霧箱は、放射線緒理解を深めるツールとして大変優れている。

今回は、その霧箱の実験と解説をセットにした教材について検討を行った。

2. ターゲット等

- 1) 特徴：放射性物質と放射線の違いについて、放射線を可視化できる霧箱を使って説明する。
- 2) 想定対象：小学校高学年（中・高校生での実施も考慮に入れる）
- 3) 想定実施場所：学校の授業、大学のオープンキャンパス（ブースによる説明）
- 4) 準備物：ドライアイス、シャーレ、スポンジテープ、黒紙、モナザイト線源、フェルト等

3. 実験、工作、説明の流れ

- 1) 【説明】飛行機雲ができる原理：飛行機雲ができるためには、「水」「過冷却」「きっかけ」の3条件が必要なこと。
- 2) 【説明】霧箱の原理：飛行機雲ができる原理と同様に、シャーレ内のアルコールの過飽和層にできる放射線が飛ぶと、アルコールの霧として可視化できること。
- 3) 【工作】シャーレの中に、黒紙、スポンジテープ、アルコール等をセットする。ドライアイスでシャーレを冷やす。
- 4) 【観察】放射線の飛跡を観察する。
- 5) 【説明】「放射線と放射性物質の違いがあること」「ベクレルやシーベルトといった単位があること」「内部被ばくと外部被ばく」等をスライドとともに紹介する。

4. 創意工夫点

- ・霧箱工作、電離作用の図解
- ・霧箱の簡単工作キットの開発と手順

5. まとめ

「放射能」という言葉には、①放射線を出す能力、②原子が壊れてそこから放射線が出てくる力、③放射性物質と同じ意味等、様々な意味で利用されているため、混同されやすい。

今回は、「放射能」という言葉を使わずに説明する方法について考えてみた。

厳密に言えば違いはあるものの「放射性物質と放射線」「内部被ばくと外部被ばく」「ベクレルとシーベルト」は、出す側と受ける側に整理して考えると、それぞれの身の守り方が理解しやすくなるように感じた。

最近では、ベクレルを「放射能の強さ」と表現すると、流量（放射線の数）ではなく、ベクレルの量が大きくなるにつれて、出てくる放射線のエネルギーが大きくなると誤解されかねないことから、ベクレルを「放射性物質の量」と説明することが多くなってきている。

五感で感じるができない放射線をイメージしやすくするためにはわかりやすい図、説明方法が重要であり、本説明方法は、その一役を担うことができるのではないかと期待している。

6. 参考文献

- 1) 文部科学省『新しい放射線副読本』,
http://www.mext.go.jp/b_menu/shuppan/sonta/detail/1344732.htm
- 2) 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（平成29年度版）』,
<http://www.env.go.jp/chemi/rhm/h29kiso-shiryo.html>

教材「ケーススタディ【する・しない】」の作成

○財団 太郎¹、財団 次郎¹、教員 花子²（¹日本科学技術振興財団、²〇〇大学）

1. はじめに

東日本大震災、福島第一原子力発電所事故を受けて、被災した児童生徒および避難している児童生徒に対するいじめや偏見、被災地域への風評被害などの問題が生じました。

放射線に対する科学的な理解が叫ばれ、時間をかけた知識普及が行われた一方で、社会的な問題として即時に対応しなければいけないことも多数発生しました。これは、時期、場所、対象などによって、それぞれジレンマや課題があり、それぞれの立場で正解のない決断が迫られることも少なくありませんでした。

今回は、このような悩ましい状況について、ケーススタディ、グループディスカッションを行うための教材を作成した。

2. ターゲット等

- 1) 特徴：立場の違いによって抱えることになってしまった苦悩をケーススタディとして疑似的に経験する。
- 2) 想定対象：中・高校生
- 3) 想定実施場所：学校の授業、大学のオープンキャンパス（ブースによる説明）
- 4) 準備物：問題カード、意見表面カード、ポイント等

3. 演習、説明の流れ

- 1) 【説明】東日本大震災、福島第一原子力発電所事故の影響（風評被害やいじめなど）等について紹介する。（導入として）
- 2) 【説明】ルールを確認する。
- 3) 【演習】問題カードに記されたケースを題材にグループディスカッションを行う。
- 4) 【振り返り】これまで話し合った内容をもとにグループ内で振り返りを行う。
- 5) 【説明】いくつかのケースについては、実際

にヒアリングした内容を紹介する。

- 6) 【説明】ケーススタディを実施した目的、メッセージを伝える。

4. 創意工夫点

- ・被災者等へのヒアリング
- ・ジレンマ問題づくり

5. まとめ

「いつ、どこで、だれが、何をした」という形式でのケーススタディを構築したことによって、状況設定を簡潔に共有することが可能となった。情報が少ない分、あいまいな部分や、想像して補完しなければいけない部分などがあることも、かえってディスカッションを盛り上げる要素になったと考えられる。

本ケーススタディは、正解を求めるのではなく、経験値を疑似的に増やすことによって、未知なる課題に対応する力を養う（学習指導要領では、現代的な諸課題に対応して求められる資質・能力の育成と位置付けられている）ことを目的としたことも、学校現場で受け入れやすい教材となったと感じている。

6. 参考文献

- 1) 文部科学省「幼稚園教育要領，小学校学習指導要領，中学校学習指導要領（平成 29 年 3 月公示）関係」，
http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/new-cs/1384661.htm
- 2) 福島県教育委員会『ふくしま放射線教育・防災教育指導資料（活用版）』，
http://www.gimu.fks.ed.jp/shidou/h28_katuyou.pdf

「がんのメカニズム」に関する説明資料の作成

○財団 太郎¹、財団 次郎¹、教員 花子²（¹日本科学技術振興財団、²〇〇大学）

1. はじめに

放射線の人体影響の中で、低線量被ばく、特に「がん」に対する関心は高い。日本人の約半数ががんにかかる現代において、がんは身近な存在である一方、そのメカニズムについては、よく知られていないと思われる。

そのため、この「がんのメカニズム」に対するわかりやすい説明資料を作成した。

2. ターゲット等

- 1) 特徴：がんのメカニズムとがんリスクについて、わかりやすい説明資料を作成する。
- 2) 想定対象：中・高校生
- 3) 想定実施場所：学校の授業、大学のオープンキャンパス（ブースによる説明）
- 4) 準備物：パソコン、プロジェクタ

3. 説明の流れ

- 1) 【説明】DNA とは何か。細胞、核、染色体等。
- 2) 【説明】「がん」という病気があること。
- 3) 【説明】DNA が不完全な状態で修復され、がんになって増え続けると問題となること。
- 4) 【説明】放射線による DNA 損傷のメカニズム（電離作用、損傷の確率等）。
- 5) 【説明】放射線影響の分類、確定的影響と確率的影響
- 6) 【説明】確率的影響の内、人間における遺伝（染色体異常）について
- 7) 【説明】がんリスク、発がんに関連する因子
- 8) 【説明】がん教育の重要性。放射線だけでなく、トータルとしてがんにならない健康づくりを考える。

4. 創意工夫点

- ・わかりやすい「がん教育」
- ・放射線の人体影響の論点整理
- ・広島、長崎被爆者の気持ちを考える

5. まとめ

放射線は多くの産業で利用され、また自然界にも存在するため、「0」にすることはできない。つまり量を把握することによって、人体影響の有無を把握し、身を守っていくことが重要となる。

特に、放射線とがんの関係については、DNA の損傷と修復の構造を理解し、がんのトータルリスクを減らすことを考えて、行動することが必要となる。

がん教育をひろく推し進めていくことが、放射線教育（人体影響への理解）にもつながると考えられる。

6. 参考文献

- 1) 文部科学省『新しい放射線副読本』,
http://www.mext.go.jp/b_menu/shuppan/sonota/detail/1344732.htm
- 2) 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（平成 29 年度版）』,
<http://www.env.go.jp/chemi/rhm/h29kiso-shiryo.html>