

学校における放射線教育

1. 学習指導要領改訂と放射線の扱い
2. 放射線教育の支援
3. 参考資料(リスク、放射線利用など)

平成22年3月9日

田中 隆一

NPO法人放射線教育フォーラム

中学校理科の学習指導要領における 放射線の扱いの変遷

1951 科学技術の発展としての放射
線利用 X線の性質と利用

1958 原子力平和利用の学習
放射性同位体, α , β , γ

1977 ゆとり教育下での削除
失われた30年

2008 エネルギー教育で復活
放射線の性質と利用

科学技術的復活

社会的復活

放射線に関する学習指導要領改訂内容

中学校理科

「科学技術と人間」の単元、
「エネルギー資源」の項目で

「放射線の性質と利用にも触れること」と記載

高校理科

日常生活や社会との関連を重視した「物理基礎」のエネルギー利用、「化学基礎」の物質構成のなかで原子力・放射線を扱う…**必修による履修率向上**

学習指導要領解説の内容

- ①核燃料は放射線を出している
- ②放射線は自然界にも存在する
- ③放射線は透過性などをもつ
- ④医療や製造業などにも利用

23年度から中学校3年で実施
(24年度完全実施)

新しい主な内容(同解説)

- ①中学校からの接続・発展
- ②線量単位(「物理基礎」)
- ③電子や原子核の発見の歴史(「化学基礎」)など

24年度入学生から実施
(25年度完全実施)

学習指導要領改訂の理念と目標

理科を中心に

1. 改正教育基本法等を踏まえた改訂

国家、社会の形成者としての基本的資質・・・社会参画、意思決定

2. 理数教育、言語及び体験活動の充実

中学校理科移行期の授業時数

科学的な思考力、表現力

知識・理解をもとにした判断力

確かな学力のため理数授業時数増 ⇨

	第1学年	第2学年	第3学年
現行の課程	105	105	80
平成21年度	105	105	105
平成22年度	105	140	105
平成23年度	105	140	140

3. 目的意識をもった観察・実験、探究する能力と態度

科学技術の発展と人間生活とのかかわりの認識

発展的な学習、探求活動の重視

4. 社会、生活の変化に対応した教科横断的な改善事項

情報、環境、安全、キャリア、食育など・・・「持続可能な社会」

放射線に関する知識度の現状

失われた30年の影響か？

自然放射線の存在を知らない

半数以上の理工系大学生

授業で放射線を教えたことがない

～45% (中学校理科教員) *1

教師自身が放射線を習っていない

～30% (中学校理科教員) *1

放射線授業を行った教員のうち、放射線実習を実施した経験をもつ割合

高校理科教員の4分の1 *2

放射線は微量でも被ばくしないほうがよいと考える

高校理科教員 の3分の2 *2

放射線利用の認知度は医療分野以外で極度に低い(一般人も含め)

*1 中学校理科教員アンケート調査(2008) 有効回答数1171 回答率23%

*2 高校理科教員アンケート調査(2009) 有効回答数614 回答率20.5%

放射線教育を11,000校の 中学校に浸透させる短期的支援策

1. 実験・実習のための教材の開発・普及・活用
2. 放射線の性質、利用、影響の学習の支援(学習内容)
3. 授業実践、実験・実習、発展的な学習等のための専門家による支援や関係機関との連携の強化

地域毎の教員研修活動、シニアの活用、施設見学等

支援事業・・・予算縮小の見直し、縦割り⇒横の連携、効率化

財政基盤が弱いボランティア組織への助成

4. 中学校における授業実践の始動状況、教科書記述の傾向を把握しつつ具体的な対策を練る

実験・実習教材の普及・活用

早急な取り組みが必要

1. 実験・実習は最も容易かつ確実に学習効果を高める
はかるくん、霧箱、GM管、スパークチェンバ等
2. 安価、安全、堅牢な実験・実習教材の開発・普及が必要
検知・測定セット、放射線源など
3. 自然放射線の理解だけでなく、放射線の性質、線量単位、有用性、安全性などの学習に活用
目的意識をもった実験・観察。興味関心の喚起
4. 教材提供や実践支援のためのネットワーク化した地域の人材と組織及び財源が普及・活用に必要

専門家の支援はいかにあるべきか

1. 一般解説より踏み込んだ授業実践に関わる支援が必要
2. 初めて学ぶ先生方には、実験・観察を通して自然放射線を身近に感じる実体験や一方的な講義ではないグループ討論が効果的
3. コアとなる先導的な先生方への支援が授業実践の普及に効果的な場合もある(キャリア教育指向とは別)
4. 原子力の授業で放射線を扱いにくいと感じている先生には、自然放射線や放射線利用から始めることを支援する
5. 先生方と積極的なコミュニケーションがとれるシニアボランティアの草の根的な地域活動の組織化が望ましい

まず、理科教員に知ってほしい「放射線の性質と利用」 従来の学習内容の問題点

1. 「性質」の基本内容が不明確。専門家が共有していない
透過性だけの指導でよいか？「作用」「エネルギー」の扱い？
2. 利用事例学習は放射線が役立つことだけが強調される
原子力広報は社会科学習になりがちで、科学技術性が希薄
3. 利用を「発展する科学技術」として捉えていない
4. 放射線利用に共通するメリット・デメリットの認識がない
5. 人工放射線源としての加速器が殆ど扱われていない
量子ビームテクノロジーの国民理解の知識基盤？
6. 利用施設の安全確保の理解不足・・・百聞は一見に如かず
見学の学習目的をよく理解した上での施設側の対応が必要

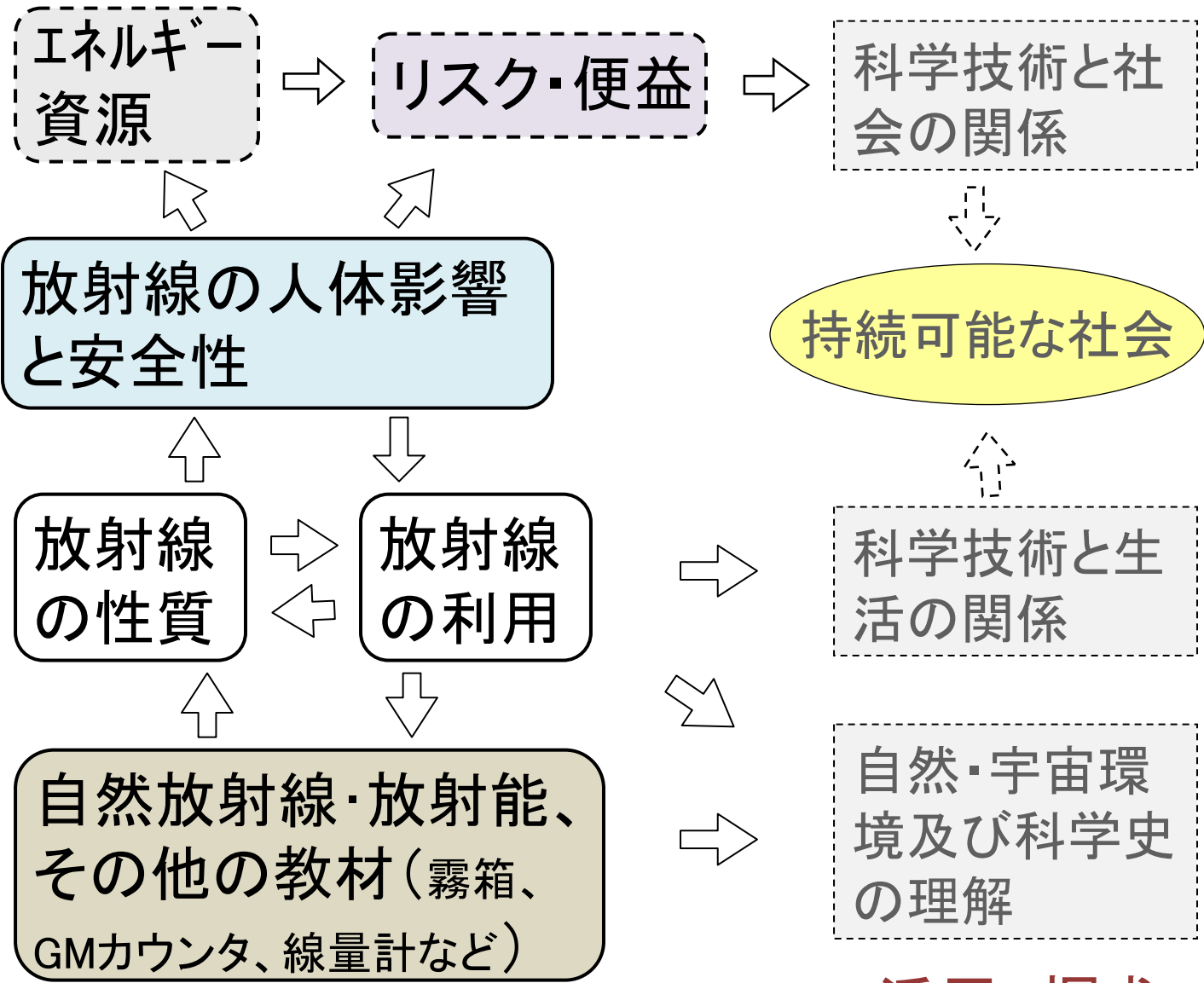
小中高における 放射線教育の中長期的対策

1. 中3で放射線を始めて習うのは遅すぎる。中1、中2、小学校で自然放射線や放射線利用の学習が必要・・・学習指導要領の改訂要。スパイラル構造化
2. 教員の養成・研修制度の充実化の一環として原子力・放射線の教育課程を位置づける
3. 「持続可能な社会」のため、“リスクに向き合う”教育を学校が取りあげ、客観認識に基づくリスク認知を放射線学習を通して育成する・・・学習指導要領の改訂要

「放射線の性質と利用」学習の連関と発展

知識習得

実験・実習



活用、探求

放射線を正しくこわがるための リスクリテラシー涵養の要点

1. **どんなに微量でも危険視・・・LNTモデル、「ことだま」**
⇒ “放射線があるかないか”ではなく、“どれだけあるか”
という量的な認識に基づくリスク認知へ
2. **安全か危険かの白黒判断 ゼロリスクの追求**
⇒ 放射線についても、“グレーゾーン(灰色)”の判断を
3. **「線量限度」・・・少しでも超えれば、健康被害ありと判断**
⇒ リスク評価(事実)とリスク管理(価値)の峻別を
4. **科学の不確実性に関する認識不足(放射線の影響)**
⇒ 統計・確率学習の重視へ・・・PISAの数学リテラシー

リスク教育における「放射線」の意義

白黒判断とは異なる
グレーゾーンの理解による
リスクの客観的な認識

「化学物質」と並ぶ科
学技術におけるリスク
認知の代表的な対象

「線量」という共通尺度を
使ってリスクの評価・管理
の正しい理解が可能

線量と影響の関係をベース
にリスクの包括的な理解の
ために相応しい教材を提供

放射線利用の共通的なメリット

個々の利用事例に着目するだけでは把握できない

- ① 空間を隔てた物体の深くまで直ちに作用する
⇒ 簡便で素早い処理、環境負荷小さい、省エネルギー
(加熱がわずか、化学物質等の添加低減)
- ② 電磁界によって放射線(粒子線)を精密に制御できる
⇒ ブラウン管、加速器、電子顕微鏡、マスク描画装置、
高度ながん治療、量子ビームテクノロジー、ナノテク
- ③ 放射線的作用を高い精度で検知・測定できる
⇒ 高精度で容易な品質・リスクの管理
確実な品質保証、公共インフラの安全・安心

放射線利用の共通的なデメリット

- ① 放射線に対する国民の不安感と低認知度
⇒ 普及度、リスク管理に影響。国民の理解が大切
- ② 設備コストの負担と設置・運用に関する厳しい法規制
⇒ 普及度や設備・運用コストに影響
- ③ テロ発生の潜在的なリスク
(利用施設あるいは輸送中の放射性同位体を奪って、拡散あるいは散布する放射能テロなど)

放射線利用の未来に向けて 学校教育のポイント

1. 放射線の利点は、①空間を隔てた物体の中まで直ちに作用すること、②電磁界で精密に加速・ビーム制御できること、③作用を高い精度で検知・測定できること
2. 21世紀、加速器技術や材料科学の進歩によって、放射線利用はナノテクノロジー、ライフサイエンスなどの分野においてその真価の発揮が期待されていること
3. 子供たちが、放射線の有用性、利用普及の姿、及び安全性を正しく理解することを通して、放射線に対して過剰な不安をもたないようにすること

学校教育に関わる最近の支援活動

(1) 学校教育改善のための政策提言

文部科学省へ要望書「エネルギー・環境教育の充実のための学習指導要領の改善について」を提出(2005年8月)。(中学校理科の新指導要領で放射線の取扱いが復活(2008年3月告示))

(2) 中学校、高校における放射線教育の実態把握

理科教員へのアンケート調査・・・中学校(2008年度)、高校(2009年度)の調査結果はホームページ参照

(3) 「放射線に関する学習指導の手引き」の作成

先行的に開始された中学校での放射線授業のための指導資料作成

「放射線・放射能の基礎—学校における放射線に関する学習指導の手引き—」(2009年3月 試作版)・・・現在完成版を作成中

(4) 学校教員のためのセミナーの開催

文部科学省主催の「エネルギー・環境・放射線セミナー」を(財)放射線利用振興協会との共同企画事業として毎年全国で実施(2001年度～)