

東日本大震災の経験を理科教育に生かす

～新旧学習指導要領から読み取れること～

佐々木 淳

東日本大震災の経験を踏まえた理科の学習内容の取扱いについて、特に「科学技術の進歩と人間生活のかかわり」に焦点を当て、中学校及び高等学校の学習指導要領等に即して考察し整理したので報告する。

〔キーワード〕 東日本大震災 防災 環境保全 放射線 科学技術

はじめに

平成23年3月11日に三陸沖で東北地方太平洋沖地震が発生し、引き続いて発生した津波によって多くの人命が失われた。加えて、東京電力福島第一原子力発電所の事故（水素爆発）により、多量の放射性物質が環境に放出された。

この震災により、様々な分野において、これまでの対応の見直しが行われたところであり、学校教育も例外ではない。

本稿では、東日本大震災の経験を踏まえ、理科の指導の充実を図るために何が必要か、学習指導要領等の記述に即して考察する。

1 理科の学習内容と防災教育等とのリンク

震災後、当センターに、複数の報道機関から自然災害や防災、放射線等を扱う教員研修についての問い合わせがあった。

問い合わせの主な内容は、自然災害や防災、放射線などを指導するための研修が行われているか、どのような内容で行われているか、行われた研修は効果的だったか、などであった。

各機関には、研修の実施状況を説明するとともに過去数年分の研究紀要のバックナンバーを示し、研修のよりどころとしている近年の主な研究成果等を紹介した（表1）。表1は、過去の研究成果の中から、「防災」、「環境保全」、「放射線」がキーワードとなるものを抜粋し作成したものである。

表1 防災教育等とリンクした研究（抜粋）

号数	タイトル	作成者	備考
12	総合的な学習の時間における災害・防災をテーマとしたカリキュラムの研究	宮嶋衛次	所員
17 18	地震と津波についての防災意識を育てる学校防災教育資料の作成	宮嶋衛次	所員
18	実験後の廃棄物の処理を通して環境への影響や環境保全の大切さを考えさせる教材の開発	越坂直広	所員
18	十勝沖地震の経験を生かした防災授業の実践	成田一之慎	研修講座受講者
19	放射線に関する教材の工夫	高橋尚紀	所員
21	火砕流のモデル実験	横山 光	研修講座受講者
22	研究機関と連携した北海道防災教育資料の作成	岡本 研	所員
23	小学校の「総合的な学習の時間」における防災教育の展開	鈴木祐子	研修講座受講者
23	地域と連携した防災授業の実践	成田一之慎	研修講座受講者

それぞれのキーワードが学習指導要領や同解説の中でどのように使用されているかを調べ、使用の背景などについて考察した。

(1) キーワード「防災」について

「防災」は、新しい中学校学習指導要領解説の理科編では3カ所で使用されている。

1カ所は、第1分野の内容の「(7) 科学技術と人間」のイの「(ア) 科学技術の発展」において、科学技術の可能性について理解させるために平易な例について生徒に調べさせる部分である。「防災」が旧学習指導要領解

説で使用されているのはこのみである。

2カ所目は、第2分野の内容の「(2) 大地の成り立ちと変化」において、日常生活や社会との関連に触れながら学習させることについて解説した部分である。「防災」は、今回新たに追加され、「減災」と並列で使用されている。

3カ所目は、「指導計画の作成と取扱い」の「2 各分野の内容の指導」の(3)において、日常生活や社会との関連について解説した部分である。(3)は、旧学習指導要領解説の「(2) 生命の尊重と自然環境の保全」の内容を2つに分けて新たに設けられた項目で、大幅に加筆されている。「防災」は加筆に伴って追加されたものである。

今回、「防災」の語は解説の中で繰り返し使用されることとなった。このことは、中学校理科の内容構成に当たり、これまで「生命、環境、自然災害など総合的なものの見方を育てる」ことを視点のひとつとしてきたことの延長上にあると理解できる。

しかし、阪神・淡路大震災の直後の学習指導要領改訂でも1度しか使用されなかった語が複数回使用されることになった背景にはもうひとつ大きな理由がある。

国内外の様々な調査から、わが国の児童生徒が科学を学ぶ意義や有用性を十分に実感していないことが明らかとなった。この課題に対応するため、中学校学習指導要領の「指導計画の作成と内容の取扱い」の「各分野の内容の指導」の中に下記の項目が付け加えられることとなった。「防災」が複数回使用される背景にはこのような課題が存在している。

(3) 科学技術が日常生活や社会を豊かにしていることや安全性の向上に役立っていることに触れること。また、理科で学習することが様々な職業などに関係していることにも触れること。

(2) キーワード「環境保全」について

「環境保全」は、学習指導要領の「指導計画の作成と内容の取扱い」の中の「各分野の内容の指導」の次の項目に基づいてこれまでも使用されてきたものである。

(2) 生命を尊重し、自然環境の保全に寄与する態度が育成されるようにすること。

使用頻度は改訂の前後でほとんど変わらないが、取扱いに変更があるので確認しておく必要がある。

変更は、これまで選択的に履修させることとしてきた内容(7)を必修としたこと及び第1分野と第2分野に共通の最終項目「自然環境の保全と科学技術の利用」を新設したことである(表2)。

表2 新旧対照表(内容(7)を抜粋)

	分野	項 目	履修形態
旧	第1分野 (7) 科学技術と人間	ア エネルギー資源 (ア) 略	必修修
		イ 科学技術と人間 (ア) 略	選択
	第2分野 (7) 自然と人間	ア 自然と環境 (ア) 略 (イ) 略	必修修
		イ 自然と人間 (ア) 略	選択
新	第1分野 (7) 科学技術と人間	ア エネルギー (ア) 様々なエネルギーとその変換 (イ) エネルギー資源	必修修
		イ 科学技術の発展 (ア) 科学技術の発展	
		ウ 自然環境の保全と科学技術の利用 (ア) 自然環境の保全と科学技術の利用	
	第2分野 (7) 自然と人間	ア 生物と環境 (ア) 自然界のつりあい (イ) 自然環境の調査と環境保全	必修修
		イ 自然の恵みと災害 (ア) 略	
		ウ 自然環境の保全と科学技術の利用 (ア) 自然環境の保全と科学技術の利用	

また、「持続可能な社会をつくる」も、今回の改訂から使用されるようになったので注

目しておきたい。これは、旧学習指導要領では「環境との調和ある発展」と表現されていたものを置き換えたものである。関連する学習内容を扱う際には、国連総会において平成17～26年を「国連持続可能な開発のための教育の10年」とすることが決議されたという背景を踏まえておく必要がある。

(3) キーワード「放射線」について

「放射線」は、約30年ぶりに中学校理科第1分野の内容として復活したものである。

旧中学校学習指導要領においては、エネルギー資源について調べさせたり、発電方法の違いによる長所や短所について考察させたりする際に、火力や水力と併せて原子力も扱ってきたところであるが、改訂により「放射線の性質と利用にも触れること」が内容の取扱いとして新たに追加された。

この項目については、前述の「科学を学ぶ意義や有用性を実感させる」観点から見直しが図られたものと理解できるが、理科を担当する教員の中には、原発事故の発生を受けて国民の関心が放射線や原子力に集まるようになったことから、実際の取扱いに不安を感じる方もいると思われる。

例えば、地域住民や保護者の中には「科学技術の進歩と人間生活のかかわり」の指導に不安を感じ、いわゆる「歯止め」規程が無くなったことを理由に目標や内容の趣旨を逸脱したり、生徒の負担が過重となったりすることがないか、学校に説明を求めるなどのケースも想定される。

このような不安を解消するためには、これまで高等学校において「放射線」がどのように扱われてきたかを確認するとともに指導に際しては学習指導要領に基づくコンプライアンスを十分に踏まえる必要がある。

「放射線」に関する内容は、これまで9年間にわたり高等学校の理科総合Aで扱われており、自然に対する総合的な見方や考え方を養うために観察や実験を通して指導するスタ

ンスは他の内容と変わらない。中学校理科ではこの経験を生かすことができる。また、コンプライアンスの視点を見失わないために、その拠りどころとなる学習指導要領の理科編を参照する必要があるが、それ以前に、前提となる総則編の「教育課程編成の一般方針」の内容を確認し、指導計画を対外的に説明できるようにすることが大切である。

教育課程編成の一般方針

- 1 各学校においては、教育基本法及び学校教育法その他の法令並びにこの章以下に示すところに従い、生徒の人間として調和のとれた育成を目指し、地域や学校の実態及び生徒の心身の発達の段階や特性等を十分考慮して、適切な教育課程を編成するものとし、これらに掲げる目標を達成するよう教育を行うものとする。

2 生命の尊重と自然環境の保全について

3つのキーワードについて、中学校学習指導要領等に即して考察した。ここでは、「環境保全」に関する書きぶりが、児童生徒の心身の発達段階を考慮して学校種ごとにそれぞれ異なるのであらためて確認しておきたい（表3）。

表3 内容の取扱いに当たって配慮すべき事項（抜粋）

小学校	2 (2)	(2) 生物、天気、川、土地などの指導については、野外に出掛け地域の自然に親しむ活動や体験的な活動を多く取り入れるとともに、自然環境を大切に、その保全に寄与しようとする態度を育成するようにすること。
中学校	2 (2)	(2) 生命を尊重し、自然環境の保全に寄与する態度が育成されるようにすること。
高等学校	2 (2)	(2) 生命を尊重し、自然環境の保全に寄与する態度の育成を図ること。また、環境問題や科学技術の進歩と人間生活にかかわる内容等については、持続可能な社会をつくることの重要性も踏まえながら、科学的な見地から取り扱うこと。

それぞれの表現には差があるが、いずれも内

容は共通しており、教育基本法の第二条（教育の目標）の「4 生命を尊び、自然を大切にし、環境の保全に寄与する態度を養うこと。」から導かれている。目標の達成に向け、理科教員には、教育課程において理科が分担する役割を確実に果たすことが求められている。

この点について、高等学校には「科学的な見地から取り扱うこと」という文言がある。関連して中学校の「ウ 自然環境の保全と科学技術の利用」の内容にも同様の記述があるので留意する必要がある。

なお、今回の改訂を経て、中学校学習指導要領解説には次の文言が新たに追加されたので、あらためて確認しておきたい。

指導に当たっては、設定したテーマに関する科学技術の利用の長所や短所を整理させ、同時には成立しにくい事柄について科学的な根拠に基づいて意思決定を行わせるような場面を意識的につくることが大切である。

3 震災の経験を踏まえた理科の指導について

教科書需要数のデータ（図1）から、「放射線」や「地震」、「津波」について学習する生徒の概数を把握することができる。

平成23年度の生物Ⅰの需要数を1とすると、「放射線」を内容に含む理科総合Aと物理Ⅰの需要数は合計1.62となる。この内容は平成24年度には、科学と人間生活と物理基礎に移行するので合計0.87になり、前年を大きく下回ることになる。

同様に、「防災」の基礎となる内容を含む理科総合Bと地学Ⅰの需要数は合計0.68であるが、新教育課程では、内容が科学と人間生活と地学基礎に移行し、需要数は合計0.49となる。

以上のことから、今後、高校においては、生徒が「放射線」と「防災」の両方を学習する機

会は著しく減少することがわかる。それに伴い、中学校が、すべての生徒が両者を共通に学習する最後の機会となる。中学校においては、このことを踏まえて理科の指導の充実を図っていく必要がある。

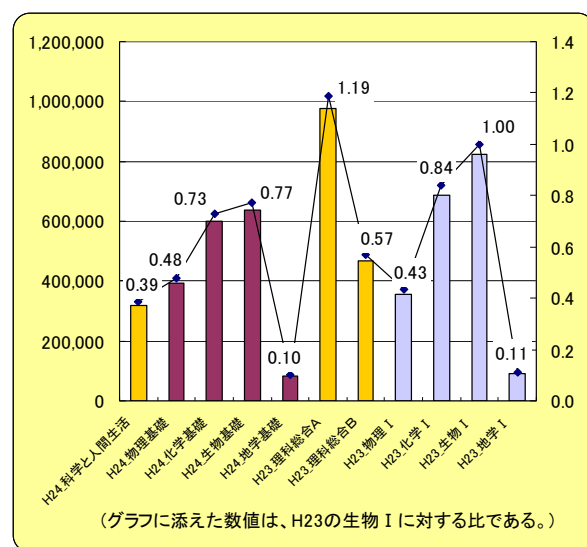


図1 教科書需要数の比較 (H24, H23)

おわりに

東日本大震災の経験を生かした理科の指導についてこれまで考察した内容は、以下の2点にまとめられる。

ア 科学技術の可能性については、社会的な関心が高いことから、「内容の取扱い」を踏まえ、指導計画を対外的に説明できるものとするのが大切である。

イ 高校では、放射線もしくは防災について学習する機会が減ると考えられることから、中学校段階での指導の充実を図る必要がある。

なお、指導計画の作成に当たっては、過去に理科教育センターがホームページ上で公開した各種の資料をぜひ活用していただきたい。

参考文献

- 1) 理科教育センター研究紀要
- 2) 理科年表（平成24年 第85冊） 丸善

（ささき じゅん センター次長）