

近年の理科教育における自然災害の取扱いの現状と課題

—平成に発生した自然災害と学習指導要領改訂等から捉えた理科教育への影響—

佐藤真太郎¹
藤岡 達也²

【要 約】

近年、理科教育としても頻発する自然災害に対して無視することができず、様々な取組が見られる。本稿では、平成以降の自然災害の発生を受け、理科教育界ではどのような対応がされたのかを分析し、その現状と今後の方向性を探った。その結果、以下のことが明らかになった。平成10年告示学習指導要領は、学習内容の全体的な精選により、実質的には自然現象を取扱う時間が減った。平成20年告示学習指導要領では、理科教育における自然災害の取扱いを、人間生活との関わりの中でも捉えるように拡大した。これはOECD・PISA2000年調査以降の科学的リテラシーを育成する視点の定着、国連防災世界会議やUN/DESDなどの国際的な動向が影響している。平成29年告示学習指導要領では、理科教育と防災教育との関連性に一層の充実が見られる。また、カリキュラム・マネジメント的な視点で「災害」を捉える見方が明確化された。これらの分析・考察から3つの課題が見える。一つは、理科教育の中で扱う自然災害に関連した内容が、人間生活との関連性を重視するため、従来、社会科で学習していた「災害を防ぐ社会の仕組み」などの内容と重複する部分が増え、理科と社会における自然災害の取扱いの連動性が求められる点である。二つ目は、文部科学省内において、教科を取扱う部局と学校安全（災害安全）を取扱う部局が異なっているため、教育現場において、理科や社会などの教科による学習内容と災害安全とが繋がっていない現状の改善である。三つ目は、日本の貢献が考えられる国際的な動向から国連の「持続可能な社会を築く」という目的の中で、防災教育はESDとも強い関連があり、理科教育の内容・方法を中心とした取組はSDGsとも大きく関わる。理科教育学においてもこれらの課題に取り組むことが、今後の日本国内における自然災害の防災教育を前進させるために必要である。

【キーワード】 自然災害、防災教育、理科教育、学習指導要領

1. 問題の所在と先行研究

平成元年と29・30年と平成年間のほぼ最初と最後に学習指導要領が改訂された。この間の理科教育における自然災害の取扱いは、藤岡ら（1999）や藤岡（2001）などに示されている。特に藤岡ら（1999）は、第二次世界大戦後から1999年までの理科教材としての自然災害の取扱いの経緯や変遷等、課題等について整理した。また、藤岡（2001）は、平成7年（1995年）兵庫県南部地震が理科教育に与えた影響

や以後の学校教育における自然災害についての学習、防災教育の取組を検討している。その中で、平成10年に告示された理科の学習指導要領には、自然災害の言葉が強調されてはいるが、学習内容の全体的な削除から自然災害と関連した自然現象の取り扱われる内容も減少していることや「総合的な学習の時間」の創設により、小・中学校での防災教育を踏まえた総合学習への取組や実践が見られることなどを明らかにしている。

2000年以降も国内において様々な自然災害が発生した。特に平成23年（2011年）東北地方太平洋沖地震は、津波により死者15,869名、行方不明者2,847

¹ 兵庫教育大学大学院連合学校教育学研究科

² 滋賀大学教育学部

名、建物全壊 117,542 戸、半壊 177,192 戸にのぼる未曾有の大災害となった。このような自然災害を受けて、その年の日本理科教育学会全国大会では自然災害を主題としたシンポジウムが開催され、その後も 2013 年、2018 年と、このテーマでシンポジウムが設定された。また、本学会が監修する「理科の教育」においても東日本大震災や自然災害をテーマとした特集号が数多く刊行されている。最近でも、文部科学省教育課程課・幼児教育課が編集する「初等教育資料」（文部科学省、2019a）では、自然災害との関連を図った理科の指導の在り方が特集された。

本研究では、藤岡（2001）以降、平成に発生した自然災害とその間に改訂された小・中学校学習指導要領解説理科編における自然災害の取扱い方の変遷、ESD や国連防災世界会議などの国際的な動向、文部科学省の取組などとの関連を明らかにし、それを踏まえて、今後の理科教育での自然災害の取扱いの方向性を探ることを目的とする。

2. 研究の方法

まず小・中学校学習指導要領解説理科編における「自然災害」に関連した「防災」についての内容を整理する。次に文部科学省を中心とした国全体としての取組や「自然災害」に関連した、OECD・PISA 調査と小・中学校学習指導要領解説理科編の内容との関連性について捉える。さらに、DESD（持続可能な開発のための教育の 10 年）や国連防災世界会議など国際的な動向との関連を探る。

以上を踏まえて、平成元年から現在に至る理科教育における自然災害の防災教育の動向、現状から今後の理科教育での取扱いの方向性や課題を探る。

3. 平成元年以降の教育行政の動向

平成 7 年（1995 年）兵庫県南部地震などの被害を受けて、1998 年に文部省スポーツ・青少年局（当時）から「生きる力をはぐくむ防災教育の展開」が刊行された。これは、各学校の教職員における防災教育の指針となった。

それ以降、平成 10 年（1998 年）から平成 30 年（2018 年）までの間に国内において発生した、気象庁が名称を定めた自然現象は、平成 12 年（2000 年）有珠山噴火、平成 12 年（2000 年）鳥取県西部地震、平成 13 年（2001 年）芸予地震、平成 15 年（2003 年）十勝沖地震、平成 16 年（2004 年）新潟県中越地震、平成 16 年 7 月新潟・福島豪雨、平成 16 年 7 月福井豪雨、平成 18 年豪雪、平成 18 年 7 月豪雨、平成 19 年（2007 年）能登半島地震、平成 19 年（2007 年）

新潟県中越沖地震、平成 20 年（2008 年）岩手・宮城内陸地震、平成 20 年 8 月末豪雨、平成 21 年 7 月中国・九州北部豪雨、平成 23 年（2011 年）東北地方太平洋沖地震、平成 23 年 7 月新潟・福島豪雨、平成 24 年 7 月九州北部豪雨、平成 26 年 8 月豪雨、平成 27 年 9 月関東・東北豪雨、平成 28 年（2016 年）熊本地震、平成 29 年 7 月九州北部豪雨、平成 30 年 7 月豪雨、平成 30 年（2018 年）北海道胆振東部地震がある（気象庁、2018）。

2001 年には文部科学省スポーツ・青少年局から「生きる力をはぐくむ学校での安全教育」が刊行された。また、子ども安心プロジェクトが開始された。さらに、文部科学省大臣官房政策課が 2002 年より教員研修センターと共催し、教育委員会の安全担当者を対象にした学校安全教育指導者研修を実施している。2007 年には、文部科学省研究開発局において局長の諮問機関として「防災教育支援に関する懇談会」を設置し、学校・地域で行われる防災教育を支援し、日本の防災力を高めるための方策について審議する機関を設置した。2008 年から文部科学省スポーツ・青少年局が防災教育支援事業を開始した。これは防災教育内容の充実や防災教育に携わる人材育成等を目的としたもので、公募により 5 地域を選択して防災教育の先進地域として位置づけるものである（防災教育開発機構、2009）。2009 年には「学校保健法」が「学校保健安全法」に改称され、学校における安全管理に関連した条項が加えられた。また、2001 年に刊行された「生きる力をはぐくむ学校での安全教育」がスポーツ・青少年局より 2010 年に改訂された。

このように、文部科学省においては、兵庫県南部地震以降にいくつかの部局に分かれて、様々な自然災害に対する防災教育に関連した取組を実施するようになっていた。

その後、2011 年 3 月 11 日に、平成 23 年（2011 年）東北地方太平洋沖地震が発生した。それを受けて、文部科学省スポーツ・青少年局が、2011 年 9 月に「東日本大震災を受けた防災教育・防災管理等に関する有識者会議」中間とりまとめを発表した。また、2012 年 2 月に内閣に復興庁が設置され、福島県双葉郡 8 町村の小・中学校における「ふるさと創造学」の取組など被災地の防災に関連する教育活動支援も行われるようになった（復興庁、2018）。2012 年 3 月に文部科学省スポーツ・青少年局より「学校防災マニュアル（地震・津波災害）作成の手引き」が刊行され、東日本大震災の教訓を踏まえた、学校防災マニュアルの作成・見直しの手順などが記載さ

れた(文部科学省, 2012a)。2012年4月に「学校安全の推進に関する計画」が閣議決定され、今後5年間の学校安全の推進に関する施策の基本的方向と具体的な方策が明らかにされた。ここでは、学校における安全教育に「東日本大震災の教訓を踏まえた安全教育」という視点が示されている(文部科学省, 2012b)。2012年7月には「東日本大震災を受けた防災教育・防災管理等に関する有識者会議」最終報告が行われ、平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震の教訓を踏まえた防災教育・防災管理の展開が示された(文部科学省, 2012c)。これらの動きを受けて2011年3月に刊行予定であった『学校防災のための参考資料「生きる力」を育む防災教育の展開』が2013年3月に、文部科学省スポーツ・青少年局(当時)より公刊される(文部科学省, 2013a)。内容においては、平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震の教訓を踏まえた実践例が数多く取り入れられている。同年に実践的防災教育総合支援事業が開始され、43の都道府県における防災に関する指導方法の開発や普及、また防災アドバイザー活用事業などを行った(文部科学省, 2013b)。この事業は対象を学校安全に広げながらも現在まで継続されている。

しかし、各学校の安全教育の指針となる刊行物を発行していた文部科学省スポーツ・青少年局等と、小・中・高等学校などの教育課程の基準設定や教科書検定などを担ってきた初等中等教育局が別の部局であったため、教科における安全教育は体育科及び保健体育科を中心として捉えられたものであり、従来、自然災害の現象面を扱う「理科」と避難訓練などを行う「災害安全」は乖離していた。

2015年に、スポーツ庁の設置を受け、災害安全を担当していたスポーツ・青少年局学校健康教育課は初等中等教育局健康教育・食育課に改組された。

一方、初等中等教育局が実施した取組に「文部科学省研究開発学校制度」がある。この中に、2013年から2016年にかけて、仙台市立七郷小学校で、教科・領域の内容を一部統合した新領域「防災安全科」を全学年で創設する実践研究が行われた(仙台市立七郷小学校, 2017)。これは、後に述べる「カリキュラム・マネジメント」の確立を通じた系統的・体系的な安全教育の先行事例と言える。2017年3月に文部科学省初等中等教育局より「第2次学校安全の推進に関する計画」が通知され、「カリキュラム・マネジメント」の確立を通じた系統的・体系的な安全教育の充実などの内容が盛り込まれた(文部科学省, 2017)。さらに、文部科学省初等中等教育局及び独立行政法人日本スポーツ振興センターにおいて2018年

3月に「危機管理マニュアル作成の手引」が刊行された。

2018年10月に、文部科学省において組織再編が行われ、総合政策教育局男女共同参画共生社会学習・安全課が設立され、従来、スポーツ・青少年局が行ってきた学校安全に関わる内容を担うこととなり、教育課程等を担当する初等中等教育局との役割を再び分けることとなった。

文部科学省総合政策教育局男女共同参画共生社会学習・安全課により、2019年3月「生きる力をはぐくむ学校での安全教育」が改訂された。ここでは、2010年3月に刊行されたものに比べて、災害別の事前の準備方法についての内容が追記されたり、その中で「原子力災害」に関する内容が記載されたりするなど学校現場に対して求める内容が充実している。また、カリキュラム・マネジメントを重視する視点が明示されるも、理科教育で学習した内容をどのようにして災害安全と繋がりを持たせた学習にしているのかは未だ具体的に示されていない。

以上から、文部科学省が取り組む学校教育における防災教育の内容は、平成7年(1995年)兵庫県南部地震以降、積極的に行われてはいたが、平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震以降は、教育内容の更新が急がれ、その内容は、東北地方太平洋沖地震の教訓を生かしたものが中心となっていると言える。さらに、カリキュラム・マネジメントの視点で災害安全を考えることが重視されてはいるものの、教科における学習内容と災害安全の取組の繋がりが具体的に示されていないといった課題も見られる。また、文部科学省スポーツ・青少年局が進め、現在、総合政策教育局男女共同参画共生社会学習・安全課が行っている、学校教育での「災害安全」のねらいと、かつて初等中等教育局が行っていた「災害安全」の方向性が一致していなかったことで、理科教育においても、学校現場において「災害安全」に関連した教育内容が混在していることも課題の一つに挙げられる。

4. 「防災」の内容に関わる学習指導要領の変遷

4.1 小学校学習指導要領の変遷

小学校指導書理科編(文部省, 1989a)では、第3学年で「土と石」の学習内容がある。土は、場所によって手触りや水の滲(し)み込み方に違いがあることなどを学習する。第4学年では、流れる水に関連した内容を、第5学年では天気の変化について、第6学年では「火山灰層」と関連して「火山」という言葉を学習する。ここでは、自然の事物・現象に

ついでの内容はあるが「防災」という視点で捉えた学習内容は見られない。

小学校学習指導要領解説理科編（文部省，1999a）の内容の改善において「実感を伴う理解を図るため、ものづくりや自然災害に関する内容を充実した。」とある。「実感を伴う理解」は、ここで新たに加わった言葉である。「自然災害に関する内容の充実」は、第5学年「C地球と宇宙」において台風と関連して、雨の降り方によって流れる水の働きが変化することを「自然災害」に着目しながら調べること及び第6学年において「火山」と「地震」のどちらか一つを選択し、「自然災害」と関連付けながら調べることが盛り込まれた点である。しかし、教科の学習内容が削除された影響もあり、学習内容の充実を示しているものの、実際に自然災害に関連した学習を行う時間は十分とは言えなかった。

小学校学習指導要領解説理科編（文部科学省，2008a）では、OECD・PISA調査の結果などから得られた課題を踏まえた、理数教育の充実の影響を受け、理科の授業時間数が増加した。第5学年「流水の働き」では、川の上流、下流の様子や川原の石の違いについての内容が新設された。「天気の変化」の学習では、「天気によって1日の気温の変化の仕方が異なること」の学習が無くなり、「雲の量や動きは、天気の変化と関係があること」の学習が変わった。第6学年「土地のつくりと変化」の学習では、「火山」と「地震」の両方を学習することになった。さらに、「理科の改訂の趣旨」で、自然現象について観察、モデルなどを通して探究し、それを自然災害などの視点と関連付けて探究したりすることについての指導に重点を置いて内容を構成することが記載され、従来までの現象面のみを取扱う内容ではなく、人間生活との関連の中で、自然現象を捉える視点が示されている。

小学校学習指導要領（文部科学省，2018a）では、第4学年に「雨水の行方と地面の様子」が新設され「災害」に関連した学習内容が増えた。また、第一章総則に「災害」という言葉が使われた。理科を含めた教科や教科外の内容を関連付けた総合的な取組として「自然災害の防災」を見る視点が明確化されたとも捉えられる。これは「カリキュラム・マネジメント」の実現を目指すことが求められたことに起因している。

小学校学習指導要領（平成29年告示）解説理科編（文部科学省，2018b）では、第5学年「流れる水の働きと土地の変化」と第6学年「土地のつくりと変化」の内容の取扱いにおいて「自然災害について

も触れること。」と記載され、人間生活との関連の中で、自然現象を捉える視点が明確にされている。

さらに、小学校学習指導要領（平成29年告示）解説総則編（文部科学省，2018c）の付録には、カリキュラム・マネジメントの参考とするため「防災を含む安全に関する教育（現代的な諸課題に関する教科等横断的な教育内容）」が記載された。

しかしながら、保健体育には「けがを防止するためには、危険の予測や回避の方法を考え、それらを表現すること」とあり、社会科では「災害の種類や発生の位置や時期、防災対策などに着目して、国土の自然災害の状況を捉え、自然条件との関連を考え、表現すること」とある。一方、理科では、例えば、第5学年B(3)で「雨の降り方によって、流れる水の速さや量は変わり、増水によって土地の様子が大きく変化する場合があること」について「自然災害についても触れること」と記載されるも、短い期間や限られた空間で発生する自然の事物・現象の働きや規則性を人間生活との関連の中で捉えることから、危険の予測や回避の方法、自然災害の状況を捉え、自然条件との関連を考えたりする学習内容と重複する。

4.2 中学校学習指導要領の変遷

中学校指導書理科編（文部省，1989b）では、第2分野「大地の変化と地球」で火山と地震を学習する。ここでは「災害防止に対する関心を喚起することがねらいである。」と記載され、自然の現象面の理解を踏まえて災害に「関心を持たせる」ことに焦点を当てている。

中学校学習指導要領解説理科編（文部科学省，1999b）では、中学校第1学年2分野(2)「大地の変化」において、火山と地震について扱うが、地震については、現象面を中心に取り上げることと明記されており「災害」については、第3学年2分野(7)「自然と人間」の中で、地域に顕著な災害について扱うことになっている。しかしながら「科学技術と人間」との選択になっているため、自然災害を学習しない生徒も見られた。

中学校学習指導要領解説理科編（文部科学省，2008b）では、OECD・PISA調査などの結果を踏まえた改善の基本方針の一つに、「実社会・実生活との関連を重視する内容を充実する」とあり、その具体例として、第1分野の科学技術と人間、第2分野の自然と人間が示されている。従来の自然の事物・現象面だけでなく、人間と自然の関わり方という観点で、自然災害を考察し、防災に繋げる学習の方向性

が示された。また、中学校学習指導要領解説理科編（文部省，1999b）で一部選択であった，第1分野「科学技術と人間」と第2分野「自然と人間（自然の恵みと災害）」を必修化し，第1・第2分野共通の指導内容として「自然環境の保全と科学技術の利用」として統合し，中学校3年生で学習する内容とした。よって，全ての中学生が「自然災害」について学習することとなった。

「災害」の観点から，中学校学習指導要領解説理科編（文部科学省，1999b）と中学校学習指導要領解説理科編（文部科学省，2008b）を比較すると「防災」という言葉を使用した箇所が1カ所から3カ所に増加している。平成7年（1995年）兵庫県南部地震発生後に改訂された中学校学習指導要領解説理科編（文部科学省，1999b）でさえ，「防災」の記述が1カ所であったのに対し，中学校学習指導要領解説理科編（文部科学省，2008b）が3カ所に増加した背景には，発生した自然災害だけではなく，OECD・PISA調査の結果が影響し，総合的な見方を育てる学習へと発展する内容として「自然災害」が求められたことに起因していると考えられる。

中学校学習指導要領（平成29年告示）解説理科編（文部科学省，2018d）では，改善・充実した主な内容として「全学年で自然災害に関する内容を扱うこと」とした。具体的には，第1・第2分野共通の指導内容として中学校第3学年「自然環境の保全と科学技術の利用」の内容が，中学校第1学年「自然の恵みと火山災害・地震災害」と中学校第2学年「自然の恵みと気象災害」に分けて実施され，中学校第3学年では「生物と環境（地域の自然災害）」が実施された。従来は「地震」や「火山」についての現象面を中心に扱い，他に「地域の自然災害」だけを扱っていたが，「地震」「火山」「気象」の自然現象のメカニズムとそれに伴う災害と恩恵の二面性を人間生活と関連付けて学習する内容に変更された。このことから，中学校においても，人間生活との関連の中で，自然現象を捉える視点が，さらに明確にされていると言える。

また，カリキュラム・マネジメントを踏まえて，自然災害に対する防災を考える視点も強調され，中学校学習指導要領（平成29年告示）解説総則編（文部科学省，2018e）においても「防災を含む安全に関する教育（現代的な諸課題に関する教科等横断的な教育内容）」が記載された。しかしながら，理科で，地震災害や火山災害について，人間生活と関連付けながら調べたりする学習内容は，社会科で学習する日本の地形や気候，国土の特色，自然災害と防災へ

の取組などを基にして，日本の自然環境に関する特色を理解したり，保健体育で，自然災害による危険を予測し，その回避の方法を考えるなどの学習内容と重複する部分も見られる。

5. 科学的リテラシー育成と国内外の学力テストの影響

OECD・PISA調査は，2000年以降，3年に1度行われる国際的な学力調査であり，理科においては「科学的リテラシー」の調査との関連性が強い。2006年と2015年に実施した調査は，「科学的リテラシー」が中心分野となり分析が進められた。科学的リテラシーの定義は「思慮深い市民として，科学的な考えを持ち，科学に関連する諸問題に関与する能力である。（PISA，2015）」と示されている（国立教育政策研究所，2015）。科学的リテラシーの定義は，米国科学振興協会（AAAS）や全米科学教師協会（NSTA），全米科学教育スタンダードなどによって，それぞれ異なるが，人間生活や社会と科学との関連性を重視する点においては共通である。

田代（2008）は，小学校学習指導要領解説理科編（文部科学省，2008a）において，理科の目標に「実感を伴った」が追加されたことは，科学的リテラシー育成の上で重要な改善であったと述べている。また，中学校学習指導要領解説理科編（文部科学省，2008b）で設置された「自然環境の保全と科学技術の利用」において，科学的な根拠に基づいて意思決定できるような力を身に付けさせる必要性が示されていると述べ，科学的な根拠に基づいて判断させるような体験をさせることが科学的リテラシーの育成からも重要であると指摘している。先に示したように「自然環境の保全と科学技術の利用」の単元は，自然災害を扱う内容である。よって，理科教育における自然災害の取扱いの中に「科学的リテラシー」の視点が関係づけられたと言える。

平成20年に告示された学習指導要領以降，小・中学校学習指導要領解説理科編の「第1章総説」にOECD・PISA調査との関連が示されるようになったことから，理科教育における自然災害の取扱いは，従来の自然現象の発生メカニズムなどの現象面を中心とした内容から，人間生活と自然災害の関連性を意識した内容に変更されており，それはOECD・PISA調査による科学的リテラシーを育成するという視点が大きな影響を与えていると言える。

6. 防災教育をめぐる国際的な動向とESDへの注目

1990年、第44回国連総会において自然災害による人的損害、物的損害、社会的・経済的混乱について、国際協調行動を通じて軽減することを目的とした「国連国際防災の10年」が採択された。それ以降、STS教育と自然災害を扱う防災教育についての研究が見られる（例えば、藤岡、2001など）。2002年には、持続可能な開発に関する世界首脳会議（ヨハネスブルクサミット）が開かれ、防災教育の視点においても「災害の影響を緩和するために、伝統的な知識及び先住民の知識の普及と利用を促し、また、訓練活動と国民意識の向上を通してなど、地方自治体による地域密着型の災害管理計画を推進すること」などの行動についての必要性が言及された。また、日本の提唱により、2005年から2014年までの10年間を、国連持続可能な開発のための教育の10年（United Nations Decade of Education for Sustainable Development：以後UN/DESDと略記）とすることが採択された（United Nations, 2002）。UN/DESDの影響から、国内における学校教育現場においてもESDを推進する動きが見られるようになる。兵庫県南部地震発生の10年後、2005年に神戸市で第2回国連防災世界会議が開催される。この会議では、前年2004年12月26日に発生した、スマトラ島沖地震（M9.0）での被害を受けて、ESDへの関心が高かった。ここでは、「兵庫行動枠組」が採択され、2005年からの10年間における防災行動に関する国際的指針が決められた。防災教育も具体的優先行動の一つに位置付けられた。2015年3月には、宮城県仙台市で第3回国連防災世界会議が開催され、「国連国際防災戦略」の中で「仙台防災枠組」が採択された。これは、「持続可能な開発目標（Sustainable Development Goals：以後SDGsと略記）」と連動し2015年から2030年までの15年間における防災行動に関する目標や国際的指針を示したものである。さらに、2015年9月25日、ニューヨーク、国連本部で開催された国連サミットではSDGsを中核とする「持続可能な開発のための2030アジェンダ」が採択された（United Nations, 2015）。SDGsは、17のゴール（目標）と169のターゲットが示された。その内、目標4「すべての人に包摂的かつ公正な質の高い教育を確保し、生涯学習の機会を促進する」とあり、教育分野の目標が独立して示されていることから、持続可能な社会の実現に教育が重要な役割を占めていることは明らかである。

169のターゲットの内、「防災」に関わる内容を

表1 「防災」に関わるターゲット（United NationsA（2015）を基にして、作成した。）

ターゲット	「防災」に関わる内容
1.5	2030年までに、貧困層や脆弱な状況にある人々の強靱性（レジリエンス）を構築し、 <u>気候変動に関連する極端な気象現象やその他の経済、社会、環境的ショックや災害に暴露や脆弱性を軽減する。</u>
2.4	2030年までに、生産性を向上させ、生産量を増やし、生態系を維持し、 <u>気候変動や極端な気象現象、干ばつ、洪水及びその他の災害に対する適応能力を向上させ、斬新的に土地と土壌の質を改善させるような、持続可能な食料生産システムを確保し、強靱（レジリエント）な農業を実践する。</u>
11.5	2030年までに、貧困層及び脆弱な立場にある人々の保護に焦点をあてながら、 <u>水関連災害などの災害による死者や被災者数を大幅に削減し、世界の国内総生産比で直接的経済損失を大幅に減らす。</u>
11.b	2020年までに、包含、資源公立、 <u>気候変動の緩和と適応、災害に対する強靱さ（レジリエンス）を目指す総合的政策及び計画を導入・実施した都市及び人間居住地の件数を大幅に増加させ、仙台防災枠組2015-2030に沿って、あらゆるレベルでの総合的な災害リスク管理の施策と実施を行う。</u>
13.1	すべての国々において、 <u>気象関連災害や自然災害に対する強靱性（レジリエンス）及び適応力を強化する。</u>
15.3	2030年までに、砂漠化に対処し、砂漠化、 <u>干ばつ及び洪水の影響を受けた土地などの劣化した土地と土壌を回復し、土地劣化に荷担しない世界の達成に尽力する。</u>

表1に示す。さらに、UNESCO（2017）は、ESDを核としたSDGs達成のため、SDGsの17の目標ごとに学習目標を設定している。その内、「防災」に関連のある目標を表2に示す。

以上のような国際的な動向を踏まえると、自然災害に対する防災は、SDGsを見据えて取り組むべきものであり、ESDの一つとして捉えられている。これらの行動の基本には理科教育で取扱う自然の事物・現象の理解が不可欠である。

7. 考察とまとめ

以上のことから、今後、自然災害を理科教育で扱う課題と今後の展望を整理する。

平成23年（2011年）東北地方太平洋沖地震によ

表2 「防災」に関連したSDGsのための学習目標
(UNESCO (2017) の内容を筆者らが翻訳し、
作成した。下線は著者らによる)

SDGs	「防災」に関連したSDGsのための学習目標
SDG1	学習者は、資源の不平等な配給、植民地化、争い、 <u>自然災害や人為的な影響によるその他の気候変動による災害</u> 、自然破壊、科学技術災害、社会保護制度及び対策の不足による貧困の影響と原因について知る。
SDG11	学習者は、食料、エネルギー、輸送、水、安全、廃棄物処理、 <u>包含とアクセシビリティ</u> 、教育、緑地の統合、 <u>災害リスクの減少</u> について、持続可能性を評価し、比較できる。
SDG13	学習者は、様々なレベル（世界から個人まで）と文脈での防止、軽減、適応の方略について、また、 <u>これらの災害対応や災害リスクの軽減との関係</u> について知る。
SDG15	学習者は、保護、提供規制、文化的サービス、 <u>災害リスクを減少させるための生態系サービス</u> を含む地域の生態系の生態系サービスを分類できる。

る影響からも、学校現場に求められる自然災害に関連する取組内容は、多岐にわたる。さらに、ESDや国連防災世界会議など、国際的な動向を踏まえて「持続可能な社会を築く」という目的の中で、自然災害の防災という視点が明確化されていると言える。

また、学習指導要領においては、OECD・PISA調査における「科学的リテラシー」を育成するという視点が、理科教育における自然災害の内容においても影響を与えており、人間生活との関連性の中で、自然災害を捉えるという視点が一般化されつつある。

これらの現状から、いくつかの課題が見えてくる。

一つは、現在、理科教育の中で行われている自然災害による防災教育の内容は、従来の自然現象のメカニズムから捉えるなどの自然の事物・現象のみを取扱ってきた内容から、人間生活との関連性を重視した内容に広がっており、保健体育や社会科で学習していた、自然災害への備えや災害を防ぐ社会の仕組みなどの内容と重なる部分が多く、理科や保健体育、社会などにおける自然災害の取扱い方が十分に連動されていないことである。理科において培うべき、災害を引き起こす原因となる自然現象やそのメカニズムについての習得状況にも課題が見られる。鳴川(2019)は、平成30年全国学力・学習状況調査の結果を踏まえて、考えることなく、既存の自然現象による知識をそのまま再生して、災害発生時の状況に当てはめることの危険性を指摘している。この

ことから「カリキュラム・マネジメント」の視点を通じた教育課程においても理科で培われる資質・能力の向上は一層求められる。さらに、現在、学校教育現場では防災教育だけでなく、人権教育や環境教育、安全教育、自然体験教育など教科教育以外で行う「〇〇教育」が数多く存在する。いずれも社会的な課題解決のために重要な内容であるが「〇〇教育」の多さが教員の多忙感にも繋がっているとも考えられる。しかし、「カリキュラム・マネジメント」を意識した防災教育の視点で教育課程を見直すことにより、これからの時代に必要な育成すべき力の共通性が見出せることも期待できる。

二つ目は、文部科学省で災害安全を担当していた部局と教育課程の基準などを担当していた部局が異なっていたため、教科における学習内容と災害安全の取組の繋がりが具体的に示されていないことである。また、平成27年(2015年)から平成30年(2018年)10月までに初等中等教育局が進めてきた学校教育における「災害安全」のねらいや評価と文部科学省スポーツ・青少年局が進め、現在、総合政策教育局男女共同参画共生社会学習・安全課が行っている学校教育における「災害安全」の方向性がずれていたため、学校教育において行う「災害安全」に関わる教育の方向性が混相し、教育現場に戸惑いが見られる点である。これは教育行政上の限界であり、理科教育学から統合的なアプローチが必要である。具体的な例を示すと、理科授業において、科学的な根拠に基づき、避難訓練の避難経路を考えるなど、理科などの教科と災害安全を繋げた授業実践例を数多く積み上げることが求められる。

三つ目は、表1に示した「防災」に関わるターゲットを達成するために、自然災害の防災教育を理科教育でも取り扱うことである。国際的な動向を踏まえると、国連の「持続可能な社会を築く」という目的の中で、自然災害の防災教育はSDGsを見据えたESDを進める上で、具体的且つ、重要な方法だからである。

8. 今後の課題

藤岡(2001)は、2001年当時の理科教育の問題点の一つとして「これまでの理科教育は、人間の活動を自然から切り離すことによって展開されてきた。そのため、学際・教科横断的な側面を持つ災害、環境の問題を理科の授業の中だけで取り扱うには限界があったのも事実である」と述べ「理科教育を他の教科教育や教育活動との関連からも捉えていかねばならない。」と指摘している。藤岡が当時指摘してい

た理科教育において自然災害を取扱う問題点は改善されつつある。

しかし、本稿で示したような新たな課題も明確になった。また、これまで本学会誌においても理科教育と防災教育を取扱った研究は少ない。今後は、国際的な動向を踏まえSDGsとも関連した防災教育の取組内容を整理し、理科教育学として、自然災害を取扱う内容や方法について実践を通して、具体的に示していくことが求められる。

謝辞

本研究は、科学研究費補助金基盤研究（B）（課題番号：18H01071、研究代表者・藤岡達也）の支援を受けた。ここに謝意を表します。

引用文献

防災教育開発機構（2009）「防災教育支援事業平成20年度報告書—大震災が生んだ新たな防災教育を全国に普及—」7. Retrieved from https://jishin.go.jp/main/bosai/kyoiku-shien/02hyogo/20_hyogo.pdf (accessed 2019.09.22)

藤岡達也・大辻永・山田俊弘（1999）「科学教育における自然災害の取り扱いについて」『科学教育』第23巻，第1号，3-13.

藤岡達也（2001）「『理科学習』と『総合的な学習』との連携を踏まえた『自然災害に関する学習』や『防災教育』について：兵庫県南部地震以後の動向を中心として」『理科教育学研究』第41巻，第3号，13-20.

復興庁（2018）「東日本大震災からの復興の状況に関する報告」Retrieved from http://www.reconstruction.go.jp/topics/main-cat1/20181130_kokkaihoukoku.pdf (accessed 2019.06.28)

国立教育政策研究所（2015）『生きるための知識と技能6 OECD生徒の学習到達度評価（PISA）—2015年調査国際結果報告書』明石書店，70.

気象庁（2018）「気象庁が名称を定めた気象・地震・火山現象一覧」Retrieved from https://www.jma.go.jp/jma/kishou/known/meishou/meishou_ichiran.html (accessed 2019.05.10)

文部省（1989a）『小学校指導書理科編』教育出版株式会社，1-116.

文部省（1989b）『中学校指導書理科編』学校図書株式会社，99.

文部省（1999a）『小学校学習指導要領解説理科編』東洋館出版社，8.

文部省（1999b）『中学校学習指導要領解説理科編』大日本図書，1-164.

文部科学省（2008a）『小学校学習指導要領解説理科編』大日本図書，52.

文部科学省（2008b）『中学校学習指導要領解説理科編』大日本図書，1-133.

文部科学省（2012a）「学校防災マニュアル（地震・津波災害）作成の手引き」6.

文部科学省（2012b）「学校安全の推進に関する計画」1-30.

文部科学省（2012c）『「東日本大震災を受けた防災教育・防災管理等に関する有識者会議」最終報告，1-11.

文部科学省（2013a）『学校防災のための参考資料「生きる力」を育む防災教育の展開』1-189.

文部科学省（2013b）「平成24年度実践的防災教育総合支援事業成果報告書」1-59.

文部科学省（2017）「第2次学校安全の推進に関する計画」1-30.

文部科学省（2018a）『小学校学習指導要領』東洋館出版社，1-263.

文部科学省（2018b）『小学校学習指導要領解説理科編』東洋館出版社，72，90.

文部科学省（2018c）『小学校学習指導要領解説総則編』東洋館出版社，244-245.

文部科学省（2018d）『中学校学習指導要領解説理科編』学校図書，13.

文部科学省（2018e）『中学校学習指導要領総則編』東山書房，242-245.

文部科学省（2019a）『初等教育資料6月号』東洋館出版社，2-207.

文部科学省（2019b）『学校安全資料「生きる力」をはぐくむ学校での安全教育』1-116.

鳴川哲也（2019）「自然災害との関連を図った理科の指導の在り方」『初等教育資料』第981号，160-163.

仙台市立七郷小学校（2017）「平成28年度研究開発実施報告書（要約）」Retrieved from http://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/_icsFiles/afie/2017/09/07/1395109_007.pdf (accessed 2019.06.27)

田代直幸（2008）「理科における学習指導要領の改訂～科学的リテラシーの観点から～」『科学教育研究』第32巻，第4号，305-311.

United Nations（2002）. Plan of Implementation of the World Summit on Sustainable Development, Retrieved from http://ec.europa.eu/environment/archives/wssd/documents/wssd_impl_plan.pdf (accessed 2019.06.27)

United Nations（2015）. Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development, Retrieved from https://www.un.org/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/70/L.1 (accessed 2019.06.27)

UNESCO（2017）. Education for Sustainable Development Goals: Learning Objectives, Retrieved from <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000247444> (accessed 2019.10.1)

（2019年7月17日受付，2019年11月25日受理）

Current Issues of Natural Disasters as Described in Recent Science Education

—Development and Features of Science Education since Heisei-era Natural Disasters, Supported by the Revised Course of Study—

*Shintaro SATO*¹, *Tatuya FUJIOKA*²

¹ North Elementary School, Tokorozawa Town

² Faculty of Education, Shiga University

SUMMARY

Based on the revised course of study issued in 1998, which was intended to overhaul the old curriculum, fewer topics of natural phenomenon had been written about in science textbooks as compared with those published 10 years prior. The subsequent revision, in 2008, said that educators should teach natural disasters in relation to real human lives. This change was mainly based on the desire to nurture scientific literacy, which the OECD had suggested following PISA 2006 investigations, and on international discussions about preventing natural disasters during UN/DESD (Decade for Education in Sustainable Development) conferences. In the latest course of study, published in 2017, the term ‘disasters’ on General Provisions shows significant and closer connection with education for preventing/reducing disasters. Moreover, it has been explicitly stated that teachers should help students grasp disasters via instruction from a cross-subject perspective based on the idea of Curriculum Management. Considering the above situation, I would like to raise three issues: ① Since natural disasters have been taught both in social studies and science, some aspects have been double-defined. It would be more effective to clearly divide each category into either social studies or science. The topic of social systems for preventing disasters has been taught in Social Studies in Japan for years, and Science has dealt with natural phenomena themselves. ② For school children, it is particularly challenging to connect natural disasters studied in Science or Social Studies to their daily lives. This is partly due to the MEXT system, which has two independent departments: one for school subjects and the other for school safety, including disasters. ③ It is crucial to teach children how to prevent/reduce natural disasters, especially when following the UN policy of ESD. However, the idea is neither fully understood by school children nor even by teachers, while the international movement to adopt and keep the ESD rules is becoming widely known. Further discussion of these three issues is necessary to enhance the effectiveness of students’ learning on natural disasters in future.

<Key words> natural disasters, Disaster prevention education, science education, course of study