

[理 科]

小学校理科の学びを実生活・実社会の問題に結びつけ、 活用して解決する児童の育成

－ 6年生理科「人と環境」におけるSDGsの視点を取り入れたESDの実践－

新田 和也*

1 問題の所在と主題設定の意図

現在、台風、豪雨、地震による災害の増加や電力などのエネルギー不足など、地球規模の問題が山積し、未来の予測が困難な社会になっている。このような社会で将来生きていく児童には、社会や生活の中の問題を自分事として捉え、何ができるかを主体的に考える力が求められている。2002年に日本が提唱した「持続可能な開発のための教育ESD (Education for Sustainable Development)」は、「地球規模の課題を自分事として捉え、その解決に向けて自ら行動を起こす力を身に付けるための教育」である。ESD推進の手引(2021)¹⁾には、「今だからこそ、改めてESDの重要性を認識し、持続可能な社会の実現に向けて各学校においてESDを推進していくことが必要だ」と示されている。

平成29年告示の小学校学習指導要領解説理科編²⁾においても、子供たちがよりよい社会と幸福な人生の創り手となるために、「何を理解しているか、何ができるか」「理解していることをどう使うか」「どのように社会と関わり、よりよい人生を送るか」の三つの資質・能力を育むことが求められている。また、令和4年度全国学力・学習状況調査の結果(小学校理科)³⁾では、獲得した知識を日常生活に関係付けて考えることに課題があるため、習得した知識を活用して、学習の成果を日常生活との関わりの中で捉え直す場面を設定することが大切であると示されている。

以上を踏まえると、理科授業において、理科の学びを実生活・実社会の問題に結びつけ、獲得した学びを活用して問題解決を行う態度を育成することがより一層求められていると考えられる。

これまで、ESDの視点を取り入れた理科授業の研究が行われてきた。金子(2013)⁴⁾は、既習事項を活用して洪水や放射線の問題を考える実践を行い、持続可能な社会を構築するための自分なりの考えをもたせることができたことを報告している。一方で、宮下(2015)⁵⁾は、「学校においてESDが十分に浸透しているとは言えないのが現状である。その要因として、ESDの内容が理解されにくい、導入の方法や実践の仕方が分からないことが挙げられる」と指摘している。

このようなESDの課題を改善するものとして、2015年に国連サミットで採択された「持続可能な開発目標SDGs (Sustainable Development Goals)」に着目した。SDGsは人間の实生活・実社会に密接に関わっている。学校現場にも浸透しつつあり、児童に身近なCMやホームページなどにもSDGsの17の目標が取り入れられるようになってきた。また、ESD推進の手引(2021)⁶⁾では、「ESDはSDGsの17全ての目標の実現に寄与するもの」とされており、ESDとSDGsは互いに深く関わっていると考えられる。以上のことから、ESDの課題である内容理解・導入方法の難しさを改善するために、SDGsの視点が有効になると考えた。SDGsの視点を理科授業に取り入れることで、理科の学びを実生活・実社会に結びつけ、将来のよりよい生活・社会のために学びを活用して問題を解決しようとする児童の育成を目指す。

2 研究の目的

SDGsの視点を取り入れたESDの理科実践を行うことで、理科の学びを実生活・実社会に結びつけ、理科の学びを活用して持続可能な社会に関わる問題を解決する態度を育成することができるかを検証する。

3 研究の方法と内容

(1) 実践期間、調査対象児童、単元構成

令和4年2月～令和4年3月にわたり、6年生理科「人と環境」の単元において、6年生12名を対象にして、授業実践を行った。本単元は、小学校理科の最終単元であり、既習知識を想起・分類しながら人間と自然環境の関わりを学習

*長岡市立関原小学校

する。そのため、人間と自然環境の関わりの中に、SDGsの視点を取り入れやすいと考えた。

本単元の中に、ESD推進の手引き(2021)⁷⁾の「ESDの視点に立った学習指導で重視する能力・態度」に示されている「未来像を予想して計画を立てる力」「多面的・総合的に考える力」「他者と協力する態度」を働かせる機会を設定し、本研究の手立てに関連させた(表1)。SDGsの視点で考える際、未来の社会を想像したり、理科の学びと生活・社会との結びつきやSDGsの問題の解決策を他者と協働しながら多面的に考えたりすることが重要となるからである。

表1 本研究で作成したESDの単元指導計画

次	時数	○学習のねらいと活動	・教師の指導	ESDの視点で重視する能力・態度	
1 課題の設定	1	○小学校理科4年間で学んできたことを振り返る。学んできたことは将来役に立つか、科活用していきたいかを考える。	・世界や地球規模で問題になっている事例を提示した後、他にどのような問題があるかを考えさせる。	未来像を予想して計画を立てる力 多面的・総合的に考える力	
	2	○世界・地球全体の問題を知り、SDGsとは何かを理解する。また、理科の学びを生かして問題を解決できないかを考える。	・SDGsの解説動画を提示し、世界の現実と未来を捉えさせる。 ・理科を使って未来の世界を救いたいという思いをもたせる。		
2 情報の収集	手立て1	3	○小学校理科4年間で学んできたことや知識を分類・整理する。「食べ物(生き物)」「空気」「水」「電気」の4つの観点で4つの理科イメージマップを作成する。【グループ活動】	・グループは4人×3グループとする。 ・3～6年生の理科の教科書と5・6年生時の理科授業の振り返り記述を提示し、他者と意見交流しながら4年間の理科授業で習ったことを思い出させる。また、既習事項の関連に気付かせる。	他者と協力する態度
		4	○SDGsの17の目標が4つの理科イメージマップとどのように関連しているかを考える。SDGsに関連する問題やその原因、解決策をマップ上に書きこむ。【グループ活動】	・SDGsと理科が密接に関連していることに気付かせる。 ・SDGsに関する問題を解決するために使える理科の既習知識をマップ上に追加して書きこむ。	
		5	○作成した資料を提示しながら、SDGsに関する問題の解決策(未来の行動計画)をプレゼンする。	・4つの理科とSDGsイメージマップを見ながら、自分が解決したいSDGsの目標を選択させる。 ・グループ内で解決策のアイデアを出し合わせる。 ・問題場面とその解決策の例(理科の学習内容が実際に活用されているもの)を示し、参考にさせる。	
3 整理・分析	手立て2	6	○SDGsの17の目標の中から、理科で学んだことを使って特に解決したい目標を選ぶ。具体的な問題場面を想定し、その解決策を考える。【グループ活動】	・プレゼン資料の書き方の見本を示す。 ・解決策はできるだけ具体的に書かせる。図や表、グラフ、写真、イラストを効果的に使用させる。 ・理科の既習知識を必ず活用させ、自分なりのアイデアや願いを大切に解決策を考えさせる。	未来像を予想して計画を立てる力 多面的・総合的に考える力 他者と協力する態度
		7	○小学校理科で学んだことを活用して、SDGsに関する問題の解決策(未来の行動計画)をプレゼン資料にまとめる。	・ポスターセッション形式で、プレゼンと質疑応答の時間を設ける。 ・理科の既習知識を活用した解決策の妥当性を議論させる。	
4 まとめ・表現		○作成した資料を提示しながら、SDGsに関する問題の解決策(未来の行動計画)をプレゼンする。		多面的・総合的に考える力	

(2) 本研究の手立てと期待する効果

① 手立て1 小学校理科の既習知識を想起・分類し、SDGsの目標を関連させるイメージマップの作成

小学校理科の学習内容は人間と自然環境の関わりに関するものが多くあり、「食べ物(生き物)」「空気」「水」「電気」に分類することができると考えた。人間が生きていくために必要なものや行動と自然環境の破壊が密接に関わっていることを、理科の学びとSDGsの視点を踏まえて構造的・視覚的に捉えることが、理科と実生活・実社会の結びつきを理解する上で重要となると考える。

以上を踏まえ、まず3～6年生の教科書と5・6年生時に蓄積してきた振り返り記述を確認し、今までの理科の学びを振り返る。その後、「食べ物(生き物)・空気・水・電気」の4つの理科イメージマップ(図1)を作成して、既習知識を想起・分類することで、学びが関連していることに気付かせる。

丸山(2022)⁸⁾は、社会の学習において、既習事項をSDGsのアイコンで価値付けするという手立てを講じることで、歴史的な事象を現代の社会と関連させて捉えさせることができたことを主張し、他教科においての有効性の検証を今後の課題としている。そこで、本研究では、丸山実践を参考にしてSDGsの目標を4つの理科イメージマップに関連させる。例えば、「【目標7エネルギーをみんなにそしてクリーンに】は電気マップの火力発電に関係がある」のように、17の目標と理科の学びとの関連性を考えさせ、目標に関する問題や原因、解決策を他者と協力しながら話し合い、マップ上に書きこむ。そして、理科とSDGsイメージマップを完成させる(図2)。理科の学びとSDGsのつながりを捉えさせることで、理科の学びを実生活・実社会に結びつけて考えさせる。

② 手立て2 既習知識を活用してSDGsに関する問題の解決策を考え、提案する活動の設定

手立て1により理科の学びと実生活・実社会との結びつきを考えさせた後、実際に具体的な問題に対して理科の学びを活用する経験をさせる。理科の学びが問題解決に生かせることを児童に実感させ、理科の学びを生かして未来の社会をよりよくしたいという思いを引き出す。そこで、SDGsに関する問題場面を想定し、他者と協働しながら理科の既習知識を使って解決策を考え、提案する活動を設定する。以下の①～④の流れで行う。①SDGsの17の目標の中から、特に解決したい目標を選び、具体的な問題場面を想定する。②理科で習ったことを活用して、問題の解決策を他者と協働して多面的に考える。③解決策をプレゼンテーション資料にまとめる。④作成した資料を提示しながらプレゼンテーションを行う。以上の活動を通して、理科の学びを活用して、持続可能な社会に関わる問題を解決する態度を育む。

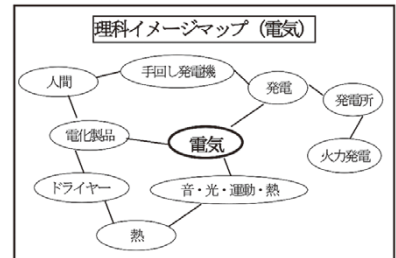


図1 「理科イメージマップ(電気の例)」

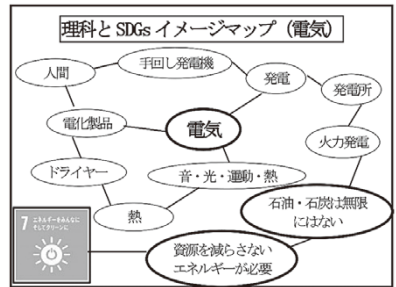


図2 「理科とSDGsイメージマップ(電気の例)」

4 研究の検証方法

(1) 【検証の視点1】理科の学びを実生活・実社会に結びつけて考えているか

【検証方法】理科とSDGsイメージマップの記述分析，マップ作成時の児童の学びの姿

(2) 【検証の視点2】理科の学びを活用して，持続可能な社会に関わる問題を解決する態度が身に付いたか

【検証方法】プレゼン資料の記述分析，プレゼン資料作成時・プレゼン時の児童の学びの姿

検証の視点1・2を質問紙調査でも検証する。実践前後の質問紙（4件法）の回答を点数化し，平均値をt検定にかける。また，実践後の記述式質問紙の記述をテキストマイニングソフトのKHCoder樋口（2001）⁹⁾を用いて分析する。

5 実践の結果と考察

(1) 小学校理科の既習知識にSDGsの目標を関連させるイメージマップの作成（単元の5時）

理科の既習知識を想起・分類して4つの理科イメージマップを作成した後，SDGsの目標を関連付ける活動をグループで行った。SDGsの目標がイメージマップとどのように関連しているかを検討した後，関連する問題，原因，解決策を考えた。あるグループでは，「2 飢餓をゼロに」は，食べ物マップに関係していること，原因は食べ物が足りないこと・食べ物を捨てていること・異常気象で作物が育たないことを話し合っていた。その後，作物を育てるために日光と肥料を確保する解決策を考えた。「植物が成長するには日光と肥料が必要だ」という既習事項を想起して解決策を考えたのである。SDGsをもとにして，理科の学びを実生活・実社会に結びつけた姿だと言える。グループでの話し合いでは，以下のような理科の学びを実生活・実社会に結びつけて捉えている発言が多く聞かれた。

- ・目標15は，木に関係しているから空気マップでしょ。森林伐採で木が少なくなると，酸素が少なくなる。
- ・再生可能なエネルギーは，地震とか火山の噴火とか雷とかが使えそう。
- ・台風で大雨になると川があふれるよね。ダムとかで水をためられないかな。大きな堤防をつくるとか。

全グループがイメージマップを完成させ，理科と実生活・実社会の結びつきを視覚的に把握することができた（図3）。



図3 児童が作成した4つの理科とSDGsイメージマップ（一部）

マップの記述を集約すると，児童は理科の学習内容がSDGsの8つの目標と関連していると考えたことが分かった（表2）。SDGsアイコンの近くに書かれた記述には，SDGsに関する問題，原因，解決策の具体的な記述が多く見られ，複数の理科の既習知識が含まれていた。8つのSDGsの目標それぞれに複数の理科の学びを結びつけて考えたことが読み取れる。特に理科の既習知識の記述が多

表2 理科の学習内容とSDGsの関係表（イメージマップから一部抜粋）

SDGsの目標と関連づけたイメージマップ	SDGs アイコンの近くに書かれた記述（一部抜粋） ※1は用語同土が線で結ばれていることを表す。下線部は理科の既習事項を示す。	SDGs アイコンの近くに書かれた理科の既習事項（抽出上位4語） 3グループの合計値を示す
2 飢餓をゼロに 【食べ物マップ】	・食料不足—異常気象で作物が育たない—作物が育ちやすい環境をつくる—日光と肥料が必要 ・人間が食べ物を捨てている—生き物の絶滅—食物連鎖	日光3回 肥料3回 水2回 発芽2回
6 安全な水とトイレを世界中に 【水マップ】	・人間が水を大量に使う—むだにしている—水不足 ・川や海の水の汚染—危険な水を飲んでいる人 ・浄水場がない—きれいな水にする—水中微生物 ・海の水をひっぱる—雨水をためる—ろ過 ・植物が水を出す—蒸散	ろ過1回 水中微生物1回 蒸散1回 水力発電1回
7 エネルギーをみんなにそしてクリーンに 【電気マップ】	・電気のみで使い—エネルギーを使えない人 ・火力発電が多い—石油を使う—有害な煙—大気汚染—地球温暖化 ・原子力発電—事故 ・発電所が少ない—再生可能なエネルギーが少ない—エコなエネルギー—雷，火山の噴火，地震 ・エコ—太陽光発電，風力発電—風車，水力発電—ダム	火力発電3回 太陽光発電3回 水力発電3回 原子力発電3回
11 住み続けられるまちづくりを 【空気マップ】	・物を燃やす—二酸化炭素が出る—吸うとよくない—呼吸がしづらくなる—病気になる ・植物が—酸化した酸素を吸って—酸素を出す—きれいな空気をつくる—光合成	燃やす2回 酸素2回 呼吸2回
12 つくる責任/つかう責任 【食べ物マップ】	・食べ物がたくさん捨てられている—食べ物を燃やす—温室効果ガス—食べ物を残さない，リユース	食べ物を燃やす1回 温室効果ガス1回 地球温暖化1回
13 気候変動に具体的な対策を 【空気マップ】	・温室効果ガス（二酸化炭素）の増加—人間が自動車を使う，人間が物を燃やしたり呼吸したりして二酸化炭素を出す—地球温暖化—気温の上昇—海面の上昇 ・異常気象—災害—台風，洪水，川の氾濫，土砂くずれ，地震，津波 ・排気ガスを出さない—発電—太陽光発電，風力発電，水力発電 ・植物が二酸化炭素を吸って—酸素を出す—光合成	地球温暖化3回 酸欠3回 二酸化炭素3回 台風2回
14 海の豊かさを守ろう 【水マップ】	・海のごみ—人間がごみを捨てている ・プラスチックごみ—生き物がごみを食べてしまう ・魚の糞—うさぎ—海の生き物の絶滅—糞—魚を増やす—メダカ—再生—ミジンコ—食物連鎖	魚を増やす2回 メダカ2回 ミジンコ1回 受精1回
15 陸の豊かさを守ろう 【空気マップ】	・森林や植物が減っている—酸素が減る，二酸化炭素が増える ・酸性雨 ・森林伐採 ・陸の生き物の絶滅—食物連鎖	酸素2回 食物連鎖2回 二酸化炭素2回 酸性雨1回

かったのは、目標7, 11, 13であった。目標7のエネルギーには「発電」、目標11の大気汚染には「酸素、二酸化炭素」、目標13の気候変動には「地球温暖化、災害」を結びつけやすかったと考えられる。さらに、同じ既習事項が複数のSDGsアイコンの近くに記述されているのが分かる。例えば、「目標7と目標13」の近くには、「太陽光発電、水力発電、風力発電」の記述がある。よって、理科の事象がSDGsと複雑かつ密接に関連していることに気付いていると推察される。

以上のように、小学校理科の既習知識を想起・分類し、SDGsの目標を関連させるイメージマップを作成することで、理科の学びを実生活・実社会に結びつけて考えさせることができたと言える。

(2) 既習知識を活用し、SDGsに関する問題の解決策を考えて作成したプレゼン資料（単元の7・8時）

プレゼン資料には、SDGsの目標に関する問題場面と解決策をまとめさせた。作成方法は、画用紙かタブレットのプレゼンテーション作成ソフトから選択させた。児童は、インターネットで得た情報、グループの仲間からもらったアドバイス、理科とSDGsイメージマップの記述、自分の考えを組み合わせながら資料を作成していった。友達に相談しながら作成する姿、相手に分かりやすいように図やイラストの取り入れ方を工夫する姿、画用紙やスライドを何枚も使用する姿など、意欲的に作成する児童が多く見られた。

プレゼン資料の記述内容を表3のルーブリックを基にして3つのレベルに分類した。なお、解決策の内容が科学的に実現可能かどうかというよりも、問題に対して、理科の既習知識を活用して解決策を考えようとする態度を重要視した。結果、レベル3に該当する児童は12人中9人、レベル2は12人中3人だった。75%の児童が理科の学びを活用して解決策を考えることができた。以下に、レベル3児童の解決策を示して考察する。

表3 プレゼン資料評価のためのルーブリックと記述の例

レベル	評価規準	記述の例
1	「理科の既習知識を生かした(根拠にした)解決策」の記述がない、もしくは不十分。	大きな台風が起きたり、大雨が降ったりすることが多いので、強い風や大雨に強い建物を造り、いつでも避難できるようにする。 【理科の既習知識を根拠として記述していない】
2	「理科の既習知識を生かした(根拠にした)解決策」に、インターネットや本で調べて分かった解決策をそのまま書いている。	大気汚染が強くと、将来、人間が呼吸した空気を吸い込み続けることになり、気管支喘息になる。だから、自動車の使用を控えて、徒歩や自転車移動する。家庭で無駄な電力を使わない。 【インターネットや本で調べて分かった解決策をそのまま書いている】
3	「理科の既習知識を生かした(根拠にした)解決策」の記述がある。	作物が育たない環境が増え、食料不足が深刻になり、飢饉で苦しむ人が増えてしまう。だから、作物が発芽して育つための5つの条件(水・空気・適当な温度・日光・肥料)が常に安定して保たれるビニールハウスをつくる。 【理科の既習知識を根拠として記述している】

① 実際の解決策を理科の学びの視点で捉え、改良した児童

A児は、「6 安全な水とトイレを世界中に」の「水不足」の問題を想定した。そして、インターネットを用いて、海水をろ過して淡水に変える技術と微生物で水をきれいにする技術が実際にあるという情報を得た。そこで、A児はこの2つの技術を統合させ、ためた雨水に利用することを考えた(図4)。「ろ過でゴミを取り除くこと(5年 もののとけかた)」と「微生物がゴミを食べて分解すること(6年 生物のくらしと環境)」は、既習知識である。実際の解決策を理科の学びの視点で捉え、自分なりの解決策に改良した姿である。

② イメージマップで既習知識を想起し、解決策を考えた児童

B児は、「7 エネルギーをみんなにそしてクリーンに」の「電力不足」の問題を想定した。そして、資源に限りがある発電方法ではなく、自然界のエネルギーを利用して発電ができないか考え、「雷」に着目した。雷が多く発生する地域の高い山に避雷針を設置して雷を落とし、「6年 電気とわたしたちの生活」で学習したコンデンサーを利用して電気をためることを考えた(図5)。B児が作成した電気イメージマップには「雷」の記述があった。電気から身近な雷を想起し、理科の既習知識と結び付けて解決策を考えた姿である。C児は、「15陸の豊かさを守ろう」の「食物連鎖の崩壊」の問題を想定した。そして、動物が生きていくために必要な「酸素」と「水」を効率よく動物に与える方法に着目した。C児は、空気イメージマップの「植物は二酸化炭素を吸収して酸素を出す」、水イメージマップの「植物が葉から水を出す(蒸散)」の記述を取り上げ、植物の性質を利用して「酸素」と「水」をつくり出す解決策を考えた(図6)。B・C児のように、理科とSDGsのイメージマップの記述を取り上げて解決策を考えた児童が多くいたことから、理科とSDGsイメージマップが解

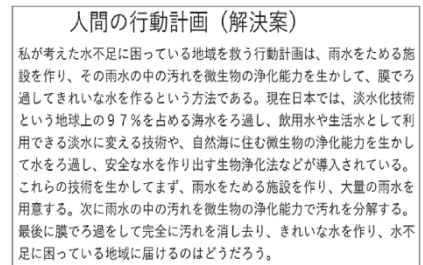


図4 A児が作成したプレゼン資料(一部抜粋)

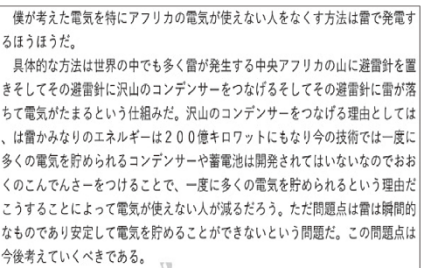


図5 B児が作成したプレゼン資料(一部抜粋)

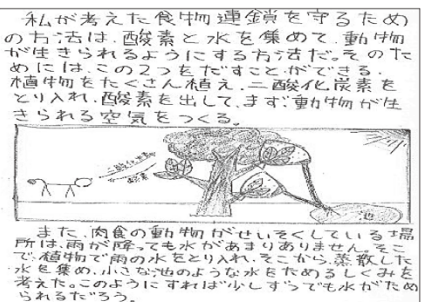


図6 C児が作成したプレゼン資料(一部抜粋)

決策の創造を促したと言える。

③ 他者からアドバイスをもらい、解決策を発展させた児童

D児は、「13気候変動に具体的な対策を」に関する「石油を燃やすことによる二酸化炭素の増加」の問題を想定し、石油を消費する自動車に原因があると捉えた。そこで、自動車の燃料である石油の代わりに利用できるものを考えた。まず、「3年 光を調べよう」の学習内容である「日光は鏡で反射させられること」を想起した。そして、自動車の上に設置したソーラーパネルの両側に鏡を取り付けることにより、鏡で日光を反射させてソーラーパネルに集める仕組みを考えた。さらに、D児は自動車を動かす力をより強くする方法を考え続け、グループの仲間から風の力を利用するアイデアをもらい、「風の力で動くプロペラの仕組み」を追加した。最終的には、「太陽光と風力で動く自動車」という解決策を提案した(図7)。他者からアドバイスをもらい、解決策を発展させていった姿である。

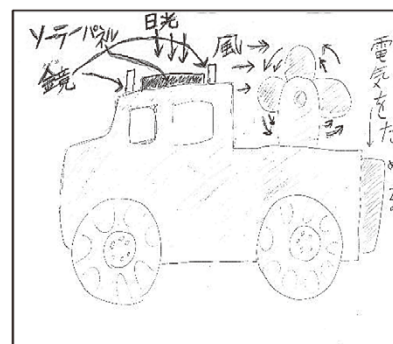


図7 D児が作成したプレゼン資料(一部抜粋)

(3) 既習知識を活用した解決策を提案する活動(単元の9時)

作成したプレゼン資料を提示しながら、ポスターセッション形式でプレゼンテーションを行った(図8)。図やイラストを用いるなど、相手を納得させるように説明を工夫する姿が見られた。相手に伝わるかどうかという視点でプレゼン資料を見直し、修正してから発表に臨む姿も多かった。実際に発表する場を設定したことで、より具体的に根拠のある解決策を本気になって考えることができた。以下に、発表後の質疑応答・感想発表時の児童の発言を示す。

- ・(噴火の爆風でタービンを回して発電するという提案に対して) 火山の火口にタービンを設置したら、マグマでタービンが溶けてしまう可能性があると思うけど、どうですか？
- ・(雨水を浄化してろ過するという提案に対して) ためた雨水からきれいな水をつくるのはよいと思ったけど、雨が降らない地域は使えないんじゃない？だったら、雨水じゃなくて、なくなることがない海の水を使ったほうがよいと思います。
- ・(宇宙空間で太陽光を使って発電するという提案に対して) ほんとにも発電について考えたんだけど、宇宙空間で発電する方法は思いつかなかった。確かに宇宙は天候の影響を受けないね。
- ・(植物の蒸散を利用して水をつくり出すという提案に対して) 理科で習ったことをしっかり使っていて、よいと思います。

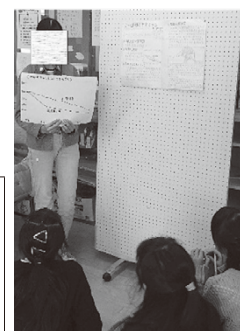


図8 プレゼンの様子

このように、解決策の課題を指摘したり、根拠を示してより妥当な解決策を提案したりする姿が確認できた。他者との関わりにより、理科とSDGsの結びつきや理科の学びの生活・社会への生かし方に対する理解が広がったり深まった。SDGsの問題を自分事として捉え、他者と協働しながら問題を解決していこうとする態度も表れたと言える。

以上の単元7～9時の児童の姿・記述から、「未来の生活・社会をよりよくしたい」という児童の思いを引き出し、理科の学びを活用して問題を解決する態度を育成することができたと言える。

6 成果と課題

本研究の成果として、小学校理科の既習知識を想起・分類してSDGsの目標を関連させるイメージマップの作成が、理科の学びを実生活・実社会に結びつけて考えさせるために一定の効果があることを見出すことができた。

また、SDGsに関する具体的な問題場面を想定し、理科の既習知識を根拠にした解決策をプレゼン資料にまとめて提案する活動を設定したことで、理科の学びを活用して、持続可能な社会の問題を解決する態度を育成することができた。

実践前後に質問紙調査を実施した。質問項目は、令和4年度全国学力・学習状況調査の調査項目と本研究の目的を基

にして作成した。実践前後の結果を表4に示す。項目②、③、④、⑤では平均値が有意に増加した。項目①、⑥では有意差はなかったが平均値が増加した。よって、「理科の学びが実生活・実社会に結びついている」、「理科の学びを将来生活や社会をよりよくするために生かしていきたい」と考える児童が増加したと言える。しかし、項目③、⑤では否定的な回答が見られ、理科の学びを生かして世界や社会の問題を解決し

表4 本実践前後の選択式質問紙調査の比較結果 n=12 単位:人 **p<0.01

選択式質問項目	事前					事後					検定 t 値
	4点あてはまる	3点少しあてはまる	2点あまりあてはまらない	1点あてはまらない	平均値(4点満点)	4点あてはまる	3点少しあてはまる	2点あまりあてはまらない	1点あてはまらない	平均値(4点満点)	
①理科の授業で学習したことが、生活や社会に関係していると思う	4	6	2	0	3.16	5	7	0	0	3.41	1.91
②理科の授業で学習したことは、将来生活や社会に役に立つ	0	9	3	0	2.75	4	8	0	0	3.33	3.92**
③理科の授業で学習したことを、将来生活や社会の中で生かしていきたい	1	7	4	0	2.75	6	4	2	0	3.33	3.92**
④持続可能な社会づくりやSDGsとはどんなことか知っている	0	2	7	3	1.91	7	5	0	0	3.58	11.72**
⑤現在、世界や社会で問題になっていることを解決したい	0	4	8	0	2.33	4	6	2	0	3.16	7.41**
⑥未来の世界や社会がよりよくなってほしい	7	5	0	0	3.58	9	3	0	0	3.75	1.48

ていく意識を高められなかった児童も存在した。

実践後の記述式質問紙の回答を示す(表5)。下線部のような「理科と環境・社会・世界を結びつける記述」や「未来の世界・環境のために理科を生かしたい」という意欲を表す記述が見られた。

記述の特徴を明らかにするために、KHCoderを用いて共起ネットワークを作成し、用語の出現頻度や用語同士の結びつきのパターンを可視化した(図9)。質問項目①は総数319語、137種類の語、質問項目②は総数180語、80種類の語を分析対象とした。図中の線上の数字はJaccard係数を表し、大きいほど共起関係が強い。円の大きさは出現頻度を表す。質問項目①では、「電気、発電、植物、水、空気、天気、風」に関わる用語が頻出していることから、これらの理科の学びが生活・社会に特に関係していると捉えていると分かる。また、理科の学習内容と「人間、生活、環境、必要、実際、見る、育てる、使って、役に立つ」との共起関係が読み取れる。理科が人間の生活や自然環境の中で必要、役に立つ、使えたと捉え、理科の学びと実生活・実社会の結びつきを実感していると言える。質問項目②では、「自分に、できること、理科、学んだこと、使っていききたい」と「環境、SDGs、問題、解決」の共起関係が読み取れる。理科の学びを環境やSDGsの問題に結びつけ、活用して問題を解決したいという態度が表れていると言える。

表5 本実践後の記述式質問紙(質問項目①と②)の回答記述(一部抜粋)

①理科の授業で学習したことが生活や社会に関係していると思う理由を教えてください
<ul style="list-style-type: none"> ・ものを燃やすと二酸化炭素が出ることを知っておくと、環境を守るためにつながるから ・ものを燃やすことや電気は人間の社会をつくることにつながっているから ・理科の学習は世界中の問題を解決する方法に関係しているから ・理科の勉強は未来の世界や環境をよいものにするために役に立つから ※下線は筆者
②理科の授業で学習したことを、将来生活や社会の中でどのように生かしていききたいですか
<ul style="list-style-type: none"> ・将来、植物や生き物を育てていく時に生かしていききたい ・SDGsの目標を達成するために二酸化炭素を出さないようにしていきたい ・世界中の困っている人を助けるために使っていきたい ・環境問題を解決するために理科を生かして自分ができることをやっていきたい ※下線は筆者

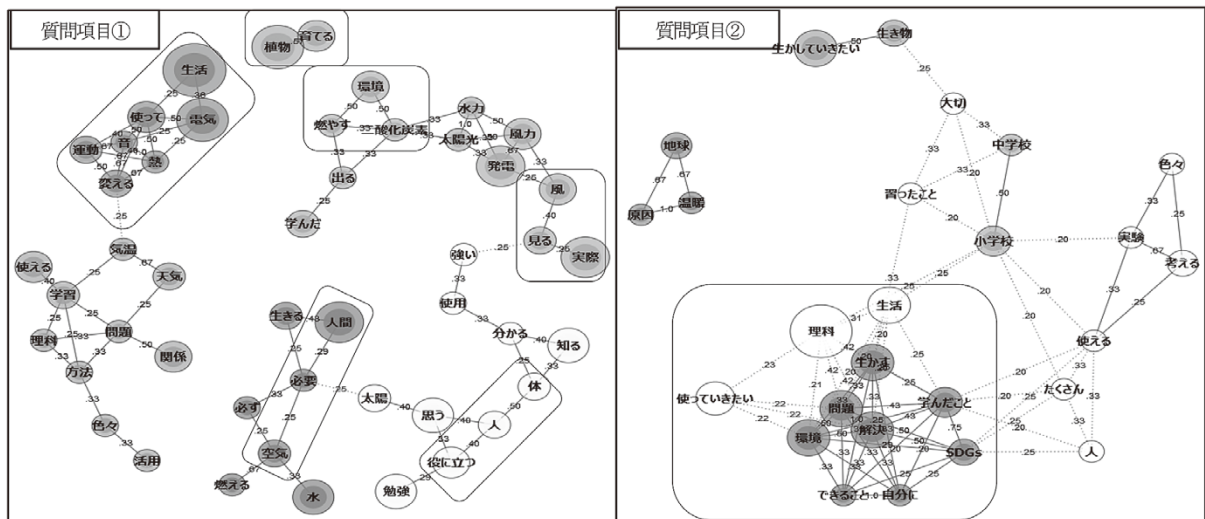


図9 事後調査の記述の共起ネットワーク

しかし、本研究の課題として、「理科で学んだことを将来生活や社会で生かしたい、世界や社会の問題を解決したい」という意識を高められなかった児童もいた。今後は、本研究で作成した理科の学習内容とSDGsの関係表を基にして、SDGsの視点を1年間のカリキュラムに位置付け、単元ごとに学習内容とSDGsとの結びつきを蓄積していき、最終単元である「人と環境」で集約したり分類したりする計画的・継続的な手立てを検証する必要がある。また、理科に加えて総合的な学習の時間や社会などの複数教科で横断的に学習するカリキュラムを作成する手立てが考えられる。

引用・参考文献

- 1) 6) 7) 文部科学省国際統括官付 日本ユネスコ国内委員会『ESD推進の手引』, 2021年, 1 p, 2 p, 7 p, 23p
- 2) 文部科学省『小学校学習指導要領解説 理科編』, 2017年, 3p
- 3) 国立教育政策研究所『令和4年度全国学力・学習状況調査の結果(小学校理科)』, 2022年, 10~11pp, 16p
- 4) 金子純一『小学校におけるESDの視点を取り入れた理科指導の工夫-洪水と放射線の問題を考える-』, 教育実践研究 第23集, 2013年
- 5) 宮下敏・宮下啓子『DESD後の学校におけるESDの推進-学校での体系的な取り組みへの提案-』, 環境教育VOL25-1, 2015年, 160~167pp
- 6) 丸山雄一郎『歴史的事象を自分事として捉え、多角的な視点から課題を解決する児童の育成-SDGsの17のアイコンを活用した歴史分析-』, 教育実践研究 第32集, 2022年
- 7) 樋口耕一『KHcoder webサイト』, <https://khcoder.net/>, 2001~2022年