

学校における教育課程編成の実証的研究

報告書 3

「現代的な諸課題」を扱う教科等横断的な単元の開発と実践
～理科と社会科・地理歴史科による「プラスチック問題」を題材として～

令和4（2022）年3月

研究代表者 鈴木 敏之

（国立教育政策研究所 教育課程研究センター長）

はしがき

本報告書は、国立教育政策研究所のプロジェクト研究「学校における教育課程編成の実証的研究」（平成29～令和3年度）における研究成果のうち、「現代的な諸課題に対応して求められる資質・能力」の育成を目指す教科等横断的な取組として単元の開発と実践に関する研究を行った成果をまとめたものである。

新学習指導要領（平成29年・30年告示）では、「総則」の「教科等横断的な視点に立った資質・能力の育成」において、「各学校においては、生徒や学校、地域の実態及び生徒の発達の段階を考慮し、豊かな人生の実現や災害等乗り越えて次代の社会を形成することに向けた現代的な諸課題に対応して求められる資質・能力を、教科等横断的な視点で育成していくことができるよう、各学校の特色を生かした教育課程の編成を図るものとする」と示している。

教科等横断的な取組は「総合的な学習（探究）の時間」などに見られる探究的な課題設定とその解決をはかる場合や、複数の教科がそれぞれの学習活動を充実させて行う場合がある。研究開発学校におけるカリキュラム・マネジメントの実践を検討した本プロジェクト研究の報告書1（令和2年3月刊）では、後者について課題が指摘されたことから、本研究では複数の教科がそれぞれの学習活動を充実させるために行う教科等横断的な取組を対象とした。特に、中学校の理科と社会科、高等学校の理科と地理歴史科に注目し、研究協力校との共同研究によって、「現代的な課題」を扱う教科横断的な単元の開発と実践を進めた。なお、本研究では現代的な課題のテーマとして、「プラスチック問題」を設定したが、これは自然環境の有限性の中で持続可能な社会をつくることに関係するものである。

本研究では国立大学附属中学校2校及び公立高等学校2校から協力を得て、教科横断的な単元の開発と実践を行った。これらの事例を基に、更に本研究では「現代的な諸課題に対応して求められる資質・能力」の育成を目指した教科等横断的な学習のデザインや、育成される資質・能力に関する検討を行った。

各研究協力校の取組はそれぞれ学校の特色や実態に合わせたものとなった。これらの先進的な取組は、今回明らかになった課題も含めて、今後、各校における教科等横断的な視点からの教育課程の編成において、貴重な手がかりとなり得るだろう。本報告書が、各学校で、現代的な諸課題に対応した教育を実践する際の参考資料として活用されることを願うとともに、本研究の推進に御協力を頂いた方々に心から感謝申し上げたい。

令和4年3月

研究代表者

国立教育政策研究所 教育課程研究センター長

鈴木 敏之

研究組織

(令和4年3月末日 現在)

【研究代表者】

鈴木 敏之 国立教育政策研究所 教育課程研究センター長

【研究副代表者】

猿田 祐嗣 国立教育政策研究所 教育課程研究センター基礎研究部長

(令和3年3月まで)

(令和4年4月から所外委員)

【所外委員】

○理社単元開発班 ※単元の開発と実践の期間であった令和元年度の所属を示す。

篠塚 昭司	東京学芸大学附属世田谷中学校	教諭
高田 太樹	東京学芸大学附属世田谷中学校	教諭
岡本 慎次	愛媛大学教育学部附属中学校	教諭
高橋 祐貴	愛媛大学教育学部附属中学校	教諭
藤岡 弘輝	岡山県立東岡山工業高等学校	教諭
高田 和俊	岡山県立東岡山工業高等学校	教諭
森部 慎太郎	愛知県立安城東高等学校	教諭
市川 祐也	愛知県立安城東高等学校	教諭

○授業実践の観察の参加者 ※授業実践の観察の期間であった令和元年度の所属を示す。

井上 昌善	愛媛大学	講師
松原 静郎	桐蔭横浜大学	名誉教授
宮本 英征	玉川大学	准教授
村瀬 正幸	愛知県立一色高等学校	校長
大森 淳子	国立教育政策研究所 教育課程研究センター	教育課程調査官
小栗 英樹	国立教育政策研究所 教育課程研究センター	教育課程調査官
遠山 一郎	国立教育政策研究所 教育課程研究センター	教育課程調査官

【所内委員】

白水 始	国立教育政策研究所 初等中等教育研究部 (副部長)	総括研究官
千々布 敏弥	国立教育政策研究所 教育研究情報推進室	総括研究官
福本 徹	国立教育政策研究所 生涯学習政策研究部	総括研究官
萩原 康仁	国立教育政策研究所 教育課程研究センター基礎研究部	総括研究官
泉澤 潤一	国立教育政策研究所 教育課程研究センター基礎研究部	主任研究官
巽 好一郎	国立教育政策研究所 教育課程研究センター基礎研究部	研究員

【事務局】

西野 真由美	国立教育政策研究所	教育課程研究センター基礎研究部	副部長
二井 正浩	国立教育政策研究所	教育課程研究センター基礎研究部	総括研究官
			(令和3年3月まで)
			(令和4年4月から所外委員)
松原 憲治	国立教育政策研究所	教育課程研究センター基礎研究部	総括研究官

目 次

第1章 本研究の目的と方法	
第1節 本報告書の位置付けと研究の目的	1
第2節 研究の方法	3
第3節 研究の経過	4
第2章 「現代的な諸課題」と理科及び社会科・地理歴史科との関連	
第1節 「現代的な諸課題」に対応して求められる資質・能力の課題	5
第2節 「現代的な諸課題に関する教科等横断的な教育内容」と理科及び社会科	8
第3節 理科及び社会科・地理歴史科における「プラスチック問題」	12
第3章 理科と社会科・地理歴史科による教科横断的な単元の開発と実践	17
事例1 東京学芸大学附属世田谷中学校（第3学年）の報告	18
「プラスチックの光と影～海洋プラスチックごみ問題を考える～」	
事例2 愛媛大学教育学部附属中学校（第1学年）の報告	35
「プラスチックから考える～経済と地球環境の豊かさ～」	
事例3 岡山県立東岡山工業高等学校（第2学年）の報告	46
「化学繊維と私たちの暮らし」	
事例4 愛知県立安城東高等学校の報告（第1学年）	62
「プラスチックが変えた20世紀の世界～プラスチックを通してみる現代的諸課題～」	
第4章 理科と社会科・地理歴史科による教科横断的な取組における成果と課題	
第1節 教科横断的な学習のデザインの実際	77
第2節 現代的な課題を扱う教科横断的な学習で見られた資質・能力の特徴	87
第3節 実践者から見た成果と課題～1年後の振り返りから～	92
第4節 本研究のまとめと今後の展望	97

第1章 本研究の目的と方法

第1節 本報告書の位置付けと研究の目的

本報告書は、国立教育政策研究所のプロジェクト研究「学校における教育課程編成の実証的研究」（平成29～令和3年度）の一環として、「現代的な諸課題に対応して求められる資質・能力」の育成を目指す教科等横断的な取組（単元の開発と実践）の研究を行った成果をまとめたものである。

上記のプロジェクト研究では、これまで平成29・30年告示の学習指導要領（以下、新学習指導要領）における教育課程の編成に関して、カリキュラム・マネジメントの充実の視点から研究を行ってきた。令和2年には、研究開発学校における実践研究の成果を取りまとめ、「学校における教育課程編成の実証的研究 報告書1 研究開発学校におけるカリキュラム・マネジメントの実践」を刊行した。本報告書では、報告書1で明らかになった課題のうち、特に以下の点（波線枠内、下線を追加）に着目している。

○教科等横断的な資質・能力と各教科に固有の「見方・考え方」の対応の整理

研究開発学校の実践から、教科を越えた学習課題づくりによって、各教科等の固有性がより強く教員に意識されるようになった、という報告が得られた。しかし他方で、各教科等にはそれぞれの教科等で育成を目指す資質・能力があるため、教科等間で連携した学習単元をそれぞれの教科等でどう位置付けるのかについては、この学習をどの教科等の配当時間として設定するかという時間配当の問題も含めて、検討する必要がある。

教科等横断的な視点に立った資質・能力は、学習指導要領では、主として、「学習の基盤となる資質・能力」（言語能力、情報活用能力、問題発見・解決能力）と「現代的な諸課題に対応して求められる資質・能力」（新たな価値を生み出す豊かな創造性、地域や社会における産業の役割を理解し、地域創生等に生かす力、自然環境や資源の有限性等の中で持続可能な社会をつくる力）として示されている。「学習の基盤となる資質・能力」については、各教科等の学習指導要領の内容・配慮事項等にある程度反映されており、「現代的な諸課題に対応して求められる資質・能力」については、小・中学校の「学習指導要領解説総則編」の付録において、主要な諸課題を取り上げ、育成を目指す資質・能力関連する各教科等の主な内容を抜粋して示している。

今後は、これら「現代的な諸課題に対応して求められる資質・能力」の構造を分析して各教科等と関連付けて示すとともに、それらの資質・能力を育む学習単元の開発事例を検討して、各学校における取組を支援したい。（報告書1， p.151）

研究開発学校の実践研究の整理から得られた成果の一つは、他教科との関連を意識した学習課題を設定することによって、複数の教科担当者で内容の検討を進められるだけでなく、各教科に固有の見方・考え方がそれまで以上に一層意識されるようになる可能性が示されたことである。しかし他方で、各教科には、それぞれの教科固有の「ねらい」と「見方・考え方」があるため、教科間で連携した学習単元をそれぞれの教科でどう位置付けるのかについて、少なからず課題があることも分かった。報告書1では、今後の課題として「現代的な諸課題に対応して求められる資質・能力」を育む学習単元の開発事例を検討すること、また、それらの資質・能力の構造を分析して各教科等と関連付けて示すことを挙げた。

本研究では、報告書1での課題に対応し、「現代的な諸課題」を扱う教科等横断的な取組として単元開発と実践の研究を行う。これによって、「現代的な諸課題に対応して求められる資質・能力」の育成を目指し、教科等横断的な学習をデザインする際の工夫や留意点等を例示すること、また、この教科等横断的な取組を通して、「現代的な諸課題に対応して求められる資質・能力」に関する知見を、実践から帰納的に得ることを目的とする。

本報告書は以下のように構成される。第2章では現代的な課題のテーマ設定を検討する。特に、本研究では理科と社会科・地理歴史科における教科横断的なテーマ設定を行う。第3章では研究協力校における教科横断的な単元の開発に関する実践研究について報告する。第4章では、第3章の実践研究の各報告を整理し、また、研究協力校の実践者から見た成果と課題として、授業実践の約一年後に実施した実践者へのアンケート結果をまとめる。また、それらを基に、現代的な課題を扱う教科横断的な学習で見られた資質・能力の特徴について議論し、今後、教科等横断的な学習を進める上で考えられる工夫や留意点等を例示する。

なお「総合的な学習（探究）の時間」などに見られる探究的な課題設定とその解決をはかるアプローチにおいても、教科等横断的な取組は実施されうる。しかし一方、複数の教科がそれぞれの学習活動を充実させるために行う教科等横断的な取組については、報告書1においても課題が指摘されている。そこで本研究では、複数の教科がそれぞれの学習活動を充実させるために行う教科等横断的な単元開発とその実践を対象とした。

多忙な学校現場の教師にとって、教科等横断的な取組を実施する意義は何であろうか。それはそれぞれの教科の学びの質が向上するとともに、教科等横断的な取組によって深まる学びがあるということである。しかし、それはどうすれば実現できるのか。本研究では、具体的に「現代的な諸課題に対応して求められる資質・能力」の育成を目指す教科等横断的な単元開発と実践を通して、検討しようとするものである。

第2節 研究の方法

本研究の方法の概要は以下のとおりである。まず、中央教育審議会の答申や学習指導要領において、「現代的な諸課題」に関連する資質・能力や教育内容を整理した。次に、教科横断的なテーマ設定のため、「現代的な諸課題」と本研究で注目する理科と社会科・地理歴史科の目標を確認し、これらの教科の内容等と「プラスチック問題」との関わりを整理した。

具体的な単元の開発・実践は、国立大学附属中学校2校及び公立高等学校2校の協力を得て実施した。各校からは理科教師1名と社会科教師または地理歴史科教師1名に実践協力者（以下、実践者と呼ぶ）として本研究への参加を得た。実践者は、各教科の立場を生かしつつ、協力して「プラスチック問題」をテーマに教材研究と授業実践を行った。単元の指導計画については、複数回のワーキンググループの会合を通じて実践者、本プロジェクトの事務局の研究官及び国立教育政策研究所の元教育課程調査官や元研究官等の所外協力者で検討した。各校で行われた授業実践の一部については、事務局と所外協力者が授業観察を行い、授業後の意見交換等でその成果を確認した。その際可能な範囲で、授業ビデオの撮影と単元開発時の各校における協力体制や教科横断的な取組を行う際の課題等について聞き取りを行った。

本研究の第2年次となる令和3年の2月（授業実践の約1年後）には、教科横断的な単元開発と授業実践に関する振り返りについて、各実践者に質問をメール送付し、回答を得た。

第3節 研究の経過

本研究で実施した活動は、以下のとおりである。

【実践者打合会（ワーキンググループ会合）】

- ・第1回 令和元年6月24日
- ・第2回 令和元年7月29日
- ・第3回 令和元年8月19日

【授業実践・観察】

- ・愛媛大学附属中学校 令和元年10月8日，11日，15日，16日，17日，
24日，25日，28日，31日
- ・東京学芸大学附属世田谷中学校 令和元年11月5日，6日，7日，8日
- ・愛知県立安城東高等学校 令和元年12月10日，13日，17日
- ・岡山県立東岡山工業高等学校 令和元年12月13日，30日

【実践検討会】

- ・（令和2年3月30日 新型コロナウイルス蔓延防止のため，中止）

【単元開発と授業実践に関する実践者の振り返り】

- ・質問項目の送付 令和3年2月

第2章 「現代的な諸課題」と理科及び社会科・地理歴史科との関連

第1節 「現代的な諸課題」に対応して求められる資質・能力の課題

平成28年12月の「幼稚園，小学校，中学校，高等学校及び特別支援学校の学習指導要領等の改善及び必要な方策等について（答申）」では，現代的な諸課題に対応して求められる資質・能力について，以下のように整理されている。（pp. 39-41）

- （前略）現代的な諸課題に対応して求められる資質・能力としては，以下のようなものが考えられる。

（変化の中に生きる社会的存在として）

- 前述のとおり，社会が成熟社会に移行していく中で，特定の既存組織のこれまでの在り方を前提としてどのように生きるかだけではなく，複雑で変化の激しい社会の中で，様々な情報や出来事を受け止め，主体的に判断しながら，自分を社会の中でどのように位置付け，社会をどう描くかを考え，他者と一緒に生き，課題を解決していくための力がますます重要となる。平和で民主的な国家及び社会の在り方に責任を有する主権者として，また，多様な個性・能力を生かして活躍する自立した人間として，適切な判断・意思決定や公正な世論の形成，政治参加や社会参画，一層多様性が高まる社会における自立と共生に向けた行動を取っていくことが求められる。

- こうした観点から，主権者として求められる力や，安全・安心な生活や社会づくりに必要な資質・能力を，各学校段階を通じて体系的に育てていくことの重要性は高まっていると考えられる。

- また，我が国が，科学技術・学術研究の先進国として，将来にわたり存在感を発揮するとともに成果を広く共有していくためには，子供たちが，卓越した研究や技術革新，技術経営などの新たな価値の創造を担うキャリアに関心を持つことができるよう，理数科目等に関する学習への関心を高め，裾野を広げていくことも重要である。加えて，豊かな感性や想像力等を育むことは，あらゆる創造の源泉となるものであり，芸術系教科等における学習や，美術館や音楽会等を活用した芸術鑑賞活動等を充実させていくことも求められる。

- あわせて，人は仕事を持つことによって，社会と関わり，社会的な責任を果たし，生計を維持するとともに，自らの個性を発揮し，自己を実現することができるものである。こうした観点からは，地域や社会における様々な産業の役割を理解し，地域創生等に生かしていこうとする力を身に付けていくことが重要になる。こうした力は，将来の自分自身の進路選択や，職業に従事するために必要な専門性を生涯にわたって獲得していこうとする意欲にもつながるものであり，子供たちの進路や発達の段階に応じた職業教育の充実の基盤となるものである。

（グローバル化する社会の中で）

- グローバル化する中で世界と向き合うことが求められている我が国においては，自国や他国の言語や文化を理解し，日本人としての美德やよさを生かしグローバルな視野で活躍するために必要な資質・能力の育成が求められている。前項4.において述べた言語能力を高め，国語で情報を的確に捉えて考えをまとめ表現したりできるようにすることや，外国語を使って多様な人々と目的に応じたコミュニケーションを図れるようにすることが，こうした資質・能力の基盤となる。

加えて、古典や歴史、芸術の学習等を通じて、日本人として大切にしてきた文化を積極的に享受し、我が国の伝統や文化を語り継承していけるようにすること、様々な国や地域について学ぶことを通じて、文化や考え方の多様性を理解し、多様な人々と協働していくことができるようにすることなどが重要である。

- 2020年に開催される東京オリンピック・パラリンピック競技大会も、その開催を契機に、子供たちがスポーツへの関心を高め、「する、みる、支える、知る」などのスポーツとの多様な関わり方を楽しめるようにすることが期待されているが、効果はそれにとどまらない。スポーツを通じて、他者との関わりを学んだり、ルールを守り競い合っていく力を身に付けたりできるようにしていくこと、一つの目標を立ててそれに向かって挑戦し、やり遂げることの意義を実感すること、さらには、多様な国や地域の文化の理解を通じて、多様性の尊重や国際平和に寄与する態度を身に付けたり、ボランティア活動を通じて、他者への共感や思いやりを育んだりしていくことにもつながるものである。
- また、世界とそこにおける我が国を広く相互的な視野で捉えながら、社会の中で自ら問題を発見し解決していくことができるようにしていくことも重要となる。国際的に共有されている持続可能な開発目標（SDGs）なども踏まえつつ、自然環境や資源の有限性、貧困、イノベーションなど、地域や地球規模の諸課題について、子供一人一人が自らの課題として考え、持続可能な社会づくりにつなげていく力を育てていくことが求められる。

（現代的な諸課題に対応して求められる資質・能力と教育課程）

- このように、現代的な諸課題に対応して求められる資質・能力としては、以下のようなものが考えられる。
 - ・健康・安全・食に関する力
 - ・主権者として求められる力
 - ・新たな価値を生み出す豊かな創造性
 - ・グローバル化の中で多様性を尊重するとともに、現在まで受け継がれてきた我が国固有の領土や歴史について理解し、伝統や文化を尊重しつつ、多様な他者と協働しながら目標に向かって挑戦する力
 - ・地域や社会における産業の役割を理解し地域創生等に生かす力
 - ・自然環境や資源の有限性等の中で持続可能な社会をつくる力
 - ・豊かなスポーツライフを実現する力

ここには、「現代的な諸課題」に対応するために求められる資質・能力が、「①健康・安全・食に関する力」「②主権者として求められる力」「③新たな価値を生み出す豊かな創造性」「④グローバル化の中で多様性を尊重するとともに、現在まで受け継がれてきた我が国固有の領土や歴史について理解し、伝統や文化を尊重しつつ、多様な他者と協働しながら目標に向かって挑戦する力」「⑤地域や社会における産業の役割を理解し地域創生等に生かす力」「⑥自然環境や資源の有限性等の中で持続可能な社会をつくる力」「⑦豊かなスポーツライフを実現する力」（①～⑦の番号は本報告書で付記した）として示されている。

また、平成29年度告示の小学校及び中学校の学習指導要領解説の総則編には、巻末の付録には、「現代的な諸課題に関する教科等横断的な教育内容」として、①伝統や文化に関する教育、②主権者に関する

る教育，③消費者に関する教育，④法に関する教育，⑤知的財産に関する教育，⑥郷土や地域に関する教育，⑦海洋に関する教育，⑧環境に関する教育，⑨放射線に関する教育，⑩生命の尊重に関する教育，⑪心身の健康の保持増進に関する教育，⑫食に関する教育，⑬防災を含む安全に関する教育（①～⑬の番号は本報告書で付記した）が例示されている。

ただ，中央教育審議会の提案する①～⑦の資質・能力は極めて抽象度が高く，各学校の教育課程に反映させるためには，校内のカリキュラムや授業実践を前提とした具体化が求められる。また，学習指導要領解説総則編に示された①～⑬の教育内容は教科等横断的取組を構想する際の貴重な指針にはなりうるが，それは各教科で横断的な取組が可能と考えられる内容が列挙されているのみで，そこでどのような資質・能力を培うかについては，各学校や各授業実践者に委ねられている。

このように，中教審答申と学習指導要領及びその解説からでは「現代的な諸課題」に対応するための資質・能力を育てるための教科等横断的な取組の具体的な姿は見えてこない。「現代的な諸課題」として具体的なテーマを設定し，このテーマについて単元開発と授業実践を行い，その成果や課題を報告することは有益であろう。以下の節では，「現代的な諸課題」と本研究で注目する理科と社会科・地理歴史科の内容との関連を整理する。

第2節 「現代的な諸課題に関する教科等横断的な教育内容」と理科及び社会科

ここでは、現代的な課題を扱う教科横断的な単元の開発を始めるにあたり、中学校学習指導要領解説総則編の巻末付録（付録6）の「現代的な諸課題に関する教科等横断的な教育内容」と理科や社会科の内容を確認する。なお、高等学校学習指導要領解説総則編の巻末付録には、同様の資料の掲載はない。

1 「現代的な諸課題に関する教科等横断的な教育内容」と理科の内容

中学校学習指導要領解説総則編の巻末付録（付録6）は、「現代的な諸課題に関する教科等横断的な教育内容」で整理された①～⑬のテーマにおいて、育成を目指す資質・能力に関連する各教科等の内容のうち、主要なものを抜粋し通覧性を重視して掲載している。理科の内容が含まれているのは、②主権者に関する教育、⑧環境に関する教育、⑨放射線に関する教育、⑩生命の尊重に関する教育、⑪心身の健康保持に関する教育、⑫食に関する教育、⑬防災を含む安全に関する教育の7テーマである。例えば、⑧環境に関する教育のテーマについては、次のように第一分野の(7)科学技術と人間、第二分野の(7)自然と人間の記載がある。

〔第1分野〕

(7) 科学技術と人間

科学技術と人間との関わりについての観察，実験などを通して，次の事項を身に付けることができるよう指導する。

ア 日常生活や社会と関連付けながら，次のことを理解するとともに，それらの観察，実験などに関する技能を身に付けること。

(ア) エネルギーと物質

㉞ エネルギーとエネルギー資源

様々なエネルギーとその変換に関する観察，実験などを通して，日常生活や社会では様々なエネルギーの変換を利用していることを見いだして理解すること。また，人間は，水力，火力，原子力，太陽光などからエネルギーを得ていることを知るとともに，エネルギー資源の有効な利用が大切であることを認識すること。

㉟ 様々な物質とその利用

物質に関する観察，実験などを通して，日常生活や社会では，様々な物質が幅広く利用されていることを理解するとともに，物質の有効な利用が大切であることを認識すること。

(イ) 自然環境の保全と科学技術の利用

㉞ 自然環境の保全と科学技術の利用

自然環境の保全と科学技術の利用の在り方について科学的に考察することを通して，持続可能な社会をつくることが重要であることを認識すること。

イ 日常生活や社会で使われているエネルギーや物質について，見通しをもって観察，実験などを行い，その結果を分析して解釈するとともに，自然環境の保全と科学技術の利用の在り方について，科学的に考察して判断すること。

〔第2分野〕

(7) 自然と人間

自然環境を調べる観察、実験などを通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。

ア 日常生活や社会と関連付けながら、次のことを理解するとともに、自然環境を調べる観察、実験などに関する技能を身に付けること。

(ア) 生物と環境

㉞ 自然界のつり合い

微生物の働きを調べ、植物、動物及び微生物を栄養の面から相互に関連付けて理解するとともに、自然界では、これらの生物がつり合いを保って生活していることを見いだして理解すること。

㉟ 自然環境の調査と環境保全

身近な自然環境について調べ、様々な要因が自然界のつり合いに影響していることを理解するとともに、自然環境を保全することの重要性を認識すること。

㊱ 地域の自然災害

地域の自然災害について、総合的に調べ、自然と人間との関わり方について認識すること。

(イ) 自然環境の保全と科学技術の利用

㉞ 自然環境の保全と科学技術の利用

自然環境の保全と科学技術の利用の在り方について科学的に考察することを通して、持続可能な社会をつくることが重要であることを認識すること。

イ 身近な自然環境や地域の自然災害などを調べる観察、実験などを行い、自然環境の保全と科学技術の利用の在り方について、科学的に考察して判断すること。

3 内容の取扱い

(9) イ アの(ア)の㉞については、生物や大気、水などの自然環境を直接調べたり、記録や資料を基に調べたりするなどの活動を行うこと。また、気候変動や外来生物にも触れること。

第3

2

(2) 生命を尊重し、自然環境の保全に寄与する態度を養うようにすること。

2 「現代的な諸課題に関する教科等横断的な教育内容」と社会科の内容

中学校の学習指導要領解説総則編の巻末付録（付録6）は、「現代的な諸課題に関する教科等横断的な教育内容」で整理された①～⑬のテーマにおいて、育成を目指す資質・能力に関連する各教科等の内容のうち、主要なものを抜粋し通覧性を重視して掲載している。社会科の内容が含まれているのは、①伝統や文化に関する教育、②主権者に関する教育、③消費者に関する教育、④法に関する教育、⑤知的財産に関する教育、⑥郷土や地域に関する教育、⑦海洋に関する教育、⑧環境に関する教育、⑨放射能に関する教育（小学校のみ）、⑩心身の健康の保持増進に関する教育、⑪食に関する教育、⑬防災を含む安全に関する教育の12テーマである。例えば、⑧環境に関する教育のテーマについては、次のように地理的分野・歴史的分野・公民的分野のそれぞれに記載がある。

〔地理的分野〕

B 世界の様々な地域

(1) 世界各地の人々の生活と環境

場所や人間と自然環境との相互依存関係などに着目して、課題を追究したり解決したりする活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。

ア 次のような知識を身に付けること。

(ア) 人々の生活は、その生活が営まれる場所の自然及び社会的条件から影響を受けたり、その場所の自然及び社会的条件に影響を与えたりすることを理解すること。

(イ) 世界各地における人々の生活やその変容を基に、世界の人々の生活や環境の多様性を理解すること。その際、世界の主な宗教の分布についても理解すること。

イ 次のような思考力、判断力、表現力等を身に付けること。

(ア) 世界各地における人々の生活の特色やその変容の理由を、その生活が営まれる場所の自然及び社会的条件などに着目して多面的・多角的に考察し、表現すること。

C 日本の様々な地域

(1) 地域調査の手法

場所などに着目して、課題を追究したり解決したりする活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。

ア 次のような知識及び技能を身に付けること。

(ア) 観察や野外調査、文献調査を行う際の視点や方法、地理的なまとめ方の基礎を理解すること。

(イ) 地形図や主題図の読図、目的や用途に適した地図の作成などの地理的技能を身に付けること。

イ 次のような思考力、判断力、表現力等を身に付けること。

(ア) 地域調査において、対象となる場所の特徴などに着目して、適切な主題や調査、まとめとなるように、調査の手法やその結果を多面的・多角的に考察し、表現すること。

(2) 日本の地域的特色と地域区分

次の①から④までの項目を取り上げ、分布や地域などに着目して、課題を追究したり解決したりする活動を通して、以下のア及びイの事項を身に付けることができるよう指導する。

① 自然環境 ② 人口 ③ 資源・エネルギーと産業 ④ 交通・通信

ア 次のような知識及び技能を身に付けること。

(ア) 日本の地形や気候の特色、海洋に囲まれた日本の国土の特色、自然災害と防災への取組などを基に、日本の自然環境に関する特色を理解すること。

(3) 日本の諸地域

次の①から⑤までの考察の仕方を基にして、空間的相互依存作用や地域などに着目して、主題を設けて課題を追究したり解決したりする活動を通して、以下のア及びイの事項を身に付けることができるよう指導する。(注：付録6では①のみ記載している)

① 自然環境を中核とした考察の仕方

(4) 地域の在り方

空間的相互依存作用や地域などに着目して、課題を追究したり解決したりする活動を通して、

次の事項を身に付けることができるよう指導する。

ア 次のような知識を身に付けること。

(ア) 地域の実態や課題解決のための取組を理解すること。

(イ) 地域的な課題の解決に向けて考察，構想したことを適切に説明，議論しまとめる手法について理解すること。

イ 次のような思考力，判断力，表現力等を身に付けること。

(ア) 地域の在り方を，地域の結び付きや地域の変容，持続可能性などに着目し，そこで見られる地理的な課題について多面的・多角的に考察，構想し，表現すること。

〔歴史的分野〕

C 近現代の日本と世界

(2) 現代の日本と世界

課題を追究したり解決したりする活動を通して，次の事項を身に付けることができるよう指導すること。

ア 次のような知識を身に付けること。

(イ) 日本の経済の発展とグローバル化する世界

高度経済成長，国際社会との関わり，冷戦の終結などを基に，我が国の経済や科学技術の発展によって国民の生活が向上し，国際社会において我が国の役割が大きくなってきたことを理解すること。

〔公民的分野〕

B 私たちと経済

(2) 国民の生活と政府の役割

対立と合意，効率と公正，分業と交換，希少性などに着目して，課題を追究したり解決したりする活動を通して，次の事項を身に付けることができるよう指導する。

ア 次のような知識を身に付けること。

(ア) 社会資本の整備，公害の防止など環境の保全，少子高齢社会における社会保障の充実・安定化，消費者の保護について，それらの意義を理解すること。

D 私たちと国際社会の諸課題

(1) 世界平和と人類の福祉の増大

対立と合意，効率と公正，協調，持続可能性などに着目して，課題を追究したり解決したりする活動を通して，次の事項を身に付けることができるよう指導する。

ア 次のような知識を身に付けること。

(ア) 世界平和の実現と人類の福祉の増大のためには，国際協調の観点から，国家間の相互の主権の尊重と協力，各国民の相互理解と協力及び国際連合をはじめとする国際機構などの役割が大切であることを理解すること。その際，領土(領海，領空を含む。)，国家主権，国際連合の働きなど基本的な事項について理解すること。

(イ) 地球環境，資源・エネルギー，貧困などの課題の解決のために経済的，技術的な協力などが大切であることを理解すること。

第3節 理科及び社会科・地理歴史科における「プラスチック問題」

1 現代的な課題に対応する理科及び社会科・地理歴史科の教科横断的なテーマの設定

中学校の学習指導要領解説総則編の巻末付録（付録6）にある「現代的な諸課題に関する教科等横断的な教育内容」で整理された①～⑬のテーマは、理科と社会科が共通して取り上げられているのは、②主権者に関する教育、⑧環境に関する教育、⑩心身の健康保持に関する教育、⑫食に関する教育、⑬防災を含む安全に関する教育、の五つであり、なかでも、「⑧環境に関する教育」については、理社がともに大きな位置をバランス良く占めているテーマとして示されている。

そこで、本単元開発で用いる現代的な諸課題の設定においては、社会や実世界の課題の中で、特に今日的であったり、論争的であったり、学習者のこれからの生活や人生に深く関わったり、一市民として意思決定に関するような課題の一つである、現在深刻化している「プラスチック問題」を取り上げる。

「プラスチック問題」は、SDGsとも深く関連する問題であると同時に、身近な化学製品、そして社会に不可欠な素材であるプラスチックが引き起こす深刻な環境問題だからである。

以下では、中学校学習指導要領と高等学校学習指導要領の理科と社会科・地理歴史科において、「プラスチック問題」がどのように位置付けられるかを整理した。

2 理科の学習と「プラスチック問題」

新中学校学習指導要領の理科の内容においてプラスチックが関連するのは、第1分野の「(7) 科学技術と人間」である。このうち「(ア) エネルギーと物質」では、「物質に関する観察、実験などを通して、日常生活や社会では、様々な物質が幅広く利用されていることを理解するとともに、物質の有効な利用が大切であることを認識すること。」と示されている。ここで「様々な物質」については、「天然の物質や人工的につくられた物質のうち代表的なものを扱うこと。その際、プラスチックの性質にも触れること。」と内容の取扱いが説明されており、ここでプラスチックの性質を扱うことが分かる。

中学校学習指導要領解説理科編では、プラスチックなどの様々な物質とその利用の学習において、物質を再利用するなど物質の有効な利用が大切であることについて言及がある。ただし、ここではプラスチックの利用について「この日常生活や社会で、幅広く利用されて私たちの豊かな生活を支えている」ことにつながるといった科学技術の有用感が重視されている一方、プラスチックの利用が人間社会に与える負の影響についての言及はない。

この「(7) 科学技術と人間」のもう一つの内容「(イ) 自然環境の保全と科学技術の利用」では、持続可能な社会の構築が意識される。「㉞ 自然環境の保全と科学技術の利用」では、「自然環境の保全と科学技術の利用の在り方について科学的に考察することを通して、持続可能な社会をつくることが重要であることを認識すること。」という学習のねらいが明示されている。また、中学校学習指導要領解説理科編では、この内容に関して「科学的な根拠に基づいて意思決定させる場面を設けることが大切」と説明している。ここから、ここでの学習では、プラスチックの化学的な性質に関する学習に加えて、人間がプラスチックをどのように扱っていくべきかを考える学習まで射程に入ることが分かる。なお、第2分野の「(7) 科学と人間」の解説でも第1分野のそれと同様の記述があるが、次のように意思決定の場面の例が示されている。

例えば、意思決定を行う場面では、資源の利用は私たちの生活を豊かにする一方で環境破壊を引き起こすなど、同時には成立しにくい事柄を幾つか提示し、多面的な視点に立って様々な解決策を考えさせたり、それを根拠とともに発表させたりすることなどが考えられる。（下線は執筆者による）

このように、(7)の「(イ) 自然環境の保全と科学技術の利用」では、同時には成立しにくい事柄に対して意思決定を行う学習が提案されている。さらに、中学校学習指導要領解説理科編では「天然の物質をそのまま用いていた時代から、これらに加え、人工的につくられた物質を利用する時代になってきたことなど、物質の変遷を取り上げ、使用目的や用途に応じた機能を備えた素材が開発され、日常生活や社会に役立つことを理解させるとともに、物質を再利用するなど物質の有効な利用が大切であることを認識させる」とあり、天然の物質だけでなく、プラスチックといった人工の物質も利用する時代に移っていくなど、時代の変化も視野に入れた学習が想定されている。このような点は、社会科や地理歴史科の見方・考え方をを用いた学習と関連させることも可能であろう。

高等学校学習指導要領の理科の「科学と人間生活」の内容にも、プラスチック問題と関連する記述がある。この科目の「(2) 人間生活の中の科学」の「(イ) 物質の科学」では、プラスチックの化学的な性質にとどまらず、その用途や再利用について日常生活と関連付けて理解することが、次のように内容として示されている。

(2) 人間生活の中の科学

(イ) 物質の科学

⑦ 材料とその再利用

身近な材料に関する観察、実験などを行い、金属やプラスチックの種類、性質及び用途と資源の再利用について、日常生活と関連付けて理解すること。

高等学校学習指導要領解説理科編（科学と人間生活）では、プラスチックについては、身の回りで用いられているポリエチレン、ポリスチレン、ポリ塩化ビニル、ポリエチレンテレフタレート、尿素樹脂などを取り上げること、また、その性質と用途を関連付けて理解させることが示されている。また、資源の再利用については、回収されたペットボトル、スチール缶、アルミニウム缶などが新しい製品につくりかえられることを取り上げることとある。このような学習を通して、社会において物質を循環させて使うことや、限りある資源を枯渇させないことの大切さに気付かせることを重視していると考えられる。

「科学と人間生活」の「(3) これからの科学と人間生活」では、これまでの学習を踏まえて、課題を設定し探究することで、これからの科学と人間生活との関わり方について認識を深め、思考力、判断力、表現力等を育成することが主なねらいとされている。旧解説理科編では、考察させる課題の例の一つとして「新機能を備えたプラスチックの開発や環境負荷低減の技術」が挙げられていた。新しい科学技術によって課題解決を図る側面が重視されていると考えられるが、現代的な課題であるプラスチック問題に対して、より多面的・多角的な視点から問題を捉えるような学習のためには、地理歴史科等との横断的な学習を創意工夫して計画する等、積極的なデザインが考えられる。

3 社会科・地理歴史科の学習と「プラスチック問題」

新中学校学習指導要領の社会科では、地理的分野の目標(2)に「地理に関わる事象の意味や意義、特色や相互の関連を、位置や分布、場所、人間と自然環境との相互依存関係、空間的相互依存作用、地域などに着目して、多面的・多角的に考察したり、地理的な課題の解決に向けて公正に選択・判断したりする力、思考・判断したことを説明したり、それらを基に議論したりする力を養う」とあり、内容B(2)世界の諸地域では、「次の①から⑥までの各州(①アジア、②ヨーロッパ、③アフリカ、④北アメリカ、⑤南アメリカ、⑥オセアニア)を取り上げ、空間的相互依存作用や地域などに着目して、主題を設けて課題を追究したり解決したりする活動を通して、(以下略)」とある。中学校社会科地理的分野で「プラスチック問題」を取り上げる場合、このような単元で実施を試みる事が可能である。

また、公民的分野では、目標(2)に「現代社会に見られる課題について公正に判断したりする力、思考・判断したことを説明したり、それらを基に議論したりする力を養う」、目標(3)に「現代社会に見られる課題の解決を視野に主体的に社会に関わろうとする態度を養う」とあり、内容D(1)世界平和と人類の福祉の増大では、ア「(イ)地球環境、資源・エネルギー、貧困などの課題の解決のために経済的、技術的な協力などが大切であることを理解すること」、内容D(2)よりよい社会を目指してでは、「持続可能な社会を形成することに向けて、社会的な見方・考え方を働かせ、課題を探究する活動」を行うことになっている。したがって、中学校社会科公民的分野で「プラスチック問題」を取り上げる場合、これら単元で実施することが一般的である。

新高等学校学習指導要領の地理歴史科では、「地理総合」の内容B(2)地球的課題と国際協力において、ア「(ア)世界各地で見られる地球環境問題、資源・エネルギー問題、人口・食料問題及び居住・都市問題などを基に、地球的課題の各地で共通する傾向性や課題相互の関連性などについて大観し理解する」イ「(イ)世界各地で見られる地球環境問題、資源・エネルギー問題、人口・食料問題及び居住・都市問題などを基に、地球的課題の解決には持続可能な社会の実現を目指した各国の取組や国際協力が必要であることなどについて理解する」イ「(ア)世界各地で見られる地球環境問題、資源・エネルギー問題、人口・食料問題及び居住・都市問題などの地球的課題について、地域の結び付きや持続可能な社会づくりなどに着目して、主題を設定し、現状や要因、解決の方向性などを多面的・多角的に考察し、表現する」となっている。「地理探究」でも、内容B(2)現代世界の諸地域において、イ「(ア)現代世界の諸地域について、地域の結び付き、構造や変容などに着目して、主題を設定し、地域的特色や地球的課題などを多面的・多角的に考察し、表現する」こととなっている。

「歴史総合」では、内容B(4)近代化と現代的な諸課題のア「(ア)現代的な諸課題の形成に関わる近代化の歴史を理解する」、内容C(4)国際秩序の変化や大衆化と現代的な諸課題のア「(ア)現代的な諸課題の形成に関わる国際秩序の変化や大衆化の歴史を理解する」、内容Dグローバル化と私たちでは、「冷戦と国際関係、人と資本の移動、高度情報通信、食料と人口、資源・エネルギーと地球環境、感染症、多様な人々の共存などに関する資料を活用し、課題を追究したり解決したりする活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する」ことになっており、内容D(4)現代的な諸課題の形成と展望で「持続可能な社会の実現を視野に入れ、主題を設定し、諸資料を活用し探究する活動」を行い、項目アで「(ア)歴史的経緯を踏まえて、現代的な諸課題を理解」し、項目イで「(ア)事象の背景や原因、結果や影響などに着目して、日本とその他の国や地域の動向を比較し相互に関連付けたり、現代的な諸課題を展望したりするなどして、主題について多面的・多角的に考察、構想し、表現」することになっている。

また、「世界史探究」でも、内容E(4)地球世界の課題の探究において「持続可能な社会の実現を視野

に入れ、主題を設定し、諸資料を活用し探究する活動」を行い、項目アで「(ア)歴史的経緯を踏まえて、地球世界の課題を理解」し、項目イで「(ア)地球世界の課題の形成に関わる諸事象の歴史的背景や原因、結果や影響、事象相互の関連、諸地域相互のつながりなどに着目し、諸資料を比較したり関連付けたりして読み解き、地球世界の課題の形成に関わる世界の歴史について多面的・多角的に考察、構想し、表現」することになっている。

第3章 理科と社会科・地理歴史科による

教科等横断的な単元の開発と実践

本章では、「プラスチック問題」をテーマとした理科と社会科・地理歴史科による教科等横断的な単元の開発と実践について報告する。各報告はそれぞれ単元開発、授業実践、成果と課題を柱とし、基本的に以下の構成となっている。

1 理科と社会科・地理歴史科を融合した授業づくり

- (1) 単元名
- (2) 単元設定の趣旨
- (3) 単元の目標
- (4) 単元の構成（問い）
- (5) 単元の計画

2 授業の実践

- (1) 実施クラス
- (2) 実践経過
- (3) 資料
- (4) 生徒用ワークシート
- (5) 生徒の反応

3 理科と社会科・地理歴史科を融合した授業の成果と課題

- (1) 授業に関する成果と課題
- (2) 理科と社会科・地理歴史科の共同単元を開発するための工夫、成果、課題
- (3) 授業観察者のコメント

本研究では国立大学附属中学校2校及び公立高等学校2校から協力を得た。各学校における単元の開発と実践の事例は以下のとおりである。

事例1 東京学芸大学附属世田谷中学校 中学校第3学年

「プラスチックの光と影～海洋プラスチックごみ問題を考える～」

事例2 愛媛大学教育学部附属中学校 中学校第1学年

「プラスチックから考える～経済と地球環境の豊かさ～」

事例3 岡山県立東岡山工業高等学校 高等学校第2学年

「化学繊維と私たちの暮らし」

事例4 愛知県立安城東高等学校 高等学校第1学年

「プラスチックが変えた20世紀の世界～プラスチックを通してみる現代的諸課題～」

事例 1 東京学芸大学附属世田谷中学校の報告

中学校第3学年

プラスチックの光と影 ～海洋プラスチックごみ問題を考える～

東京学芸大学附属世田谷中学校 篠塚昭司 高田太樹

1 理科と社会科を融合した授業づくり

(1) 単元名 「プラスチックの光と影」～海洋プラスチックごみ問題を考える～

(2) 単元設定の趣旨

「海に漂う大量のプラスチックが、多くの海洋生物の生態系を脅かしている。」といったニュースが、様々なメディアで取り上げられ、今や「海洋プラスチックごみ問題」は、世界中で最も関心が高い環境問題の一つとなっている。スーパーなどのレジ袋が有料化となり、中学生にとっても身近で認知度が高い問題でもある。

では、そのプラスチックごみ問題は、そもそも何が問題なのだろうか。どう解決すればよいのだろうか。中学生は何を知り、何を考え、どう行動に移せばよいのだろうか。これらのことをまとめて学習する機会は、今の多くの中学生は与えられていない。プラスチックに関する学習は、理科や社会科を中心に多くの教科で触れられてきてはいるものの、学習時期や範囲が異なるため、一貫性がある総合的な学習になっていない場合が多い。

そこで、本校では、理科と社会科合同で単元計画を作成することとした。

【1時間目】は、理科と社会科の教師による「問題を見いだす」授業。

【2時間目】は、理科の教師による「プラスチックの性質を知り、プラスチックが普及した理由を考える」授業。

【3時間目】は、社会科の教師による「世界や日本が行っているプラスチックごみ問題への対策について知る」授業。

【4時間目】は、理科と社会科の教師による「学習して得られた知識を基に自分たちにできることを探る」授業。

このように、1時間目で理科・社会それぞれの視点で生徒自らが問題を見だし、2・3時間目で知識を整理し、4時間目で単元を振り返り、課題を解決していく探究の過程となっている。

(3) 単元の目標

- ①理科と社会、それぞれの視点から見たプラスチック使用のメリット、デメリットを明らかにし、海洋プラスチックごみ問題の内容と、その後検討されている環境を守るための法律や循環型社会への取組などについて資料から適切に読み取り、知識として身に付けている。(知識・技能)

- ②これからの循環型社会形成のために、理科と社会の両方の視点から多面的に話し合い、企業・行政・住民が更に協働して取り組むことの意味を考え、自分の言葉で表現している。 (思考・判断・表現)
- ③海洋プラスチックごみ問題の発生とその後の環境保全への取組や、循環型社会の実現のために個人や家庭でできることなどについて、理科と社会の両方の視点をいかして、主体的に課題を追究しようとしている。 (主体的に学習に取り組む態度)

(4) 単元の構成 (問い)

単元全体の問い：私たちはプラスチックとどのように付き合っていくべきか。

- 1 時間目の問い：プラスチックごみの問題点とは何か。
- 2 時間目の問い：プラスチックが急速に普及した理由は何か。
- 3 時間目の問い：プラスチックごみを減らす方法にはどのようなものがあるか。
- 4 時間目の問い：プラスチックごみ問題への取組からわかることは何か。

(5) 単元の計画

① 1時間目

時程	問い・学習活動	認識
導入	「ごみカード」※を配布する。 「自由な観点で2種類に分類してください。」 ・班で一つの観点を決める。 ・何のためになぜそのように分類したのか考える。 ・班での分類結果を発表する。	分類する目的を意識させる。
展開	「プラスチックと非プラスチックとを分類してください。」 ・クラスで分類結果を共有し、日常生活でのプラスチックとの関わり方について意識する。	
	社会科の視点から、廃プラスチックの問題点を確認する。(陸上ごみの輸出入問題など)	生徒自ら、問題を見いださせたい。
	理科の視点から、廃プラスチックの問題点を確認する。(海洋ごみの生態系問題など)	
まとめ	授業後に生じた新たな疑問についてワークシートへ記入する。 ワークシートを回収する。	生徒の意見を吸い上げ、次時以降の授業の参考にする。

※ごみカードの内容例

「使用済みストロー」「食品用トレイ」「割れたDVD」「ペットボトル」「発泡スチロール」「ラップ」「着られなくなったポリエステル製の服」「小さくなった消しゴム」「かみ終えたチューインガム」「ごみ袋に入った生ごみ」「アルミホイル」「新聞紙」「使用済み乾電池」「アルミ缶」「ガラスビン」

② 2時間目

時程	問い・学習活動	認識
導入	日常生活で、いかにプラスチックが多いか確認する。(前時の復習) 「プラスチックは、なぜ急激に普及したのか。」	プラスチックは、今まで木材や金属、ガラスなどからできていた多くの製品の代替物となっている。

	<p>ことを確認する。</p> <p>「あふれるプラスチックごみを、どうすればなくすことができるのか。」</p>	<p>く、南北問題にも関連している。</p>
展開	<p>「レジ袋対策を例に、諸外国のプラスチックごみ対策を知ろう。」</p> <ul style="list-style-type: none"> 資料を基に、世界の国々では①有料化、②課税、③使用禁止という三つのレジ袋対策を行っている。 <p>「三つのレジ袋対策それぞれのメリットとデメリットを考えよう。」</p>	<ul style="list-style-type: none"> 使い捨てプラスチックの削減は世界共通の課題となっている。 世界各国では様々なレジ袋対策を行っている。
	<p>【グループ思考】</p> <p>「日本は、①～③のどの対策を進めていくのだろうか。」</p> <p>【グループ思考】</p> <p>○世界や日本の諸地域や企業のレジ袋対策を紹介する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> これまでの日本は国ではなく地域や企業が自主的にレジ袋対策を行ってきた。
まとめ	<p>○今年6月のG20サミットにおいて、環境大臣がレジ袋の有料化を法制化することを明言した新聞記事を紹介する。</p> <p>「はたして、この対策はプラスチックごみ問題の解決になるのだろうか。」</p>	

④ 4 時間目

時程	問い・学習活動	認識
導入	<p>「プラスチックを全く使わない『ノープラ生活』は可能だろうか」</p> <ul style="list-style-type: none"> 予想後、スライドで『ノープラ生活』の難しさを確認する。(資料①) 	<ul style="list-style-type: none"> 現代社会においては、プラスチックを完全に排除した生活は困難である。
展開	<ul style="list-style-type: none"> 現在、世界で行われているプラスチック問題への九つの取組を紹介する。(資料②) 九つの取組の中から各自が三つ選ぶ。 各自の意見を交流し、班ごとに重視する取組を三つ選び発表する。 	<ul style="list-style-type: none"> プラスチックと共存していくため、国際社会では九つの取組をしている。
	<ul style="list-style-type: none"> 行政（国・地方自治体）、企業、団体（NPO・学校）等の取組について調べ、それぞれが重視する視点とその改善策について議論し、発表する。(資料③) 	<ul style="list-style-type: none"> マイクロプラスチック発生には様々な要因があること、また生態系には多大な影響を与えている。 海洋プラスチックごみ問題には、幅広い主体からの様々な取組が行われている。
まとめ	<ul style="list-style-type: none"> 国や自治体、企業、その他の団体の取組を参考に、再度各自が重視する取組を三つ選ぶ。 4回の授業を終えて、プラスチックについて新しく知ったこと、わかったことを書く。 	<ul style="list-style-type: none"> 社会の発展に大きく貢献したプラスチックには、光と影の面がある。

①スライド『“ノープラ生活” やってみたいプラスチックごみ削減の挑戦』（2019.6.12 NHK「クローズアップ現代」より）

②九つの取組

『プラスチック・スマートキャンペーン』（環境省）を参考に本校で分類

1. 研究する・開発する（例：自然に優しい生分解性プラスチックの研究や開発）、2. 減らす（例：マイボトル、マイバックの持参でプラスチック購入を減らす）、3. 代える（例：プラスチック素材以外のものを使う）、4. 使う（例：リサイクルで作られたプラスチックを使う）、5. 拾う（例：海、海岸、河川、街中などに散乱するプラスチックを回収する）、6. 伝える・広める（例：海洋プラスチック問題についての情報を拡散する）、7. 分ける（例：ゴミを捨てるときに分別する）、8. 教える（例：学校で海洋プラスチック問題について教える機会を増やす）、9. 戻す・つくる（例プラスチックをマテリアルリサイクルでプラスチックに戻す）

③行政（国・地方自治体）、企業、団体（NPO・学校）等の取り組み

1. 「日本マクドナルド株式会社」プラスチックおもちゃのリサイクル等
2. 「京都市」ゴミ削減、レジ袋有料化等条例の整備
3. 「富山国際大学附属高等学校」手作りエコバック教室の企画運営等、環境保護啓発活動

2 授業の実践

(1) 実施クラス：3年C組

(2) 実践経過

① 1時間目：11月5日、授業者：篠塚昭司・高田太樹

時程	教師の働きかけ（問い）	生徒の反応（発言・活動）
導入	「荒川の川原に落ちているごみの種類を調べたいと思います。袋は3枚しかありません。落ちていたごみを2～3種類に分けてください。」	<ul style="list-style-type: none"> ・班ごとに配布した18種類のゴミカードを分類し、その観点をワークシートへ記入する。 ・班ごとに考えた分別の観点について、全体に発表する。
展開	<p>「色々な分類の視点があったが、普段の学校ではどのように分類をしていただろうか。」</p> <p>「日本一ごみ分別をする水俣市では22種類にごみを分類している。中でもプラスチックは細かく厳しく分類しているが、プラスチックについてどんなことを知っているだろうか。」</p> <p>「プラスチックと非プラスチックとに分類してみよう。」</p> <p style="text-align: center;">（写真①）</p> <p>「もし、プラスチックがなかったらどんな生活を過ごすことになるのだろうか。」</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ワークシートにプラスチックについて知っていることを箇条書で記入する。 ・18種類のごみカードを再分類し、ワークシートに記入する。 ・班の中で意見を共有させ、考えを改める場合は赤で修正する。 ・学級全体で分類結果を共有する。 ・日常生活で、私たちはプラスチックと密接に関わっていることを知る。（プラスチックの光の面を知る。）
	<p>「近年この便利なプラスチックが大きな問題となっている。動画を見て、プラスチックの問題点を知ろう。」</p> <p>動画：『海を殺すな！』TBS、Nスタより</p> <p style="text-align: center;">『あなたのゴミ、その行方』</p> <p style="text-align: center;">テレビ東京、ガイアの夜明けより</p> <p style="text-align: center;">『もっとプラスチックを減らす東京』</p> <p style="text-align: center;">MXテレビ、東京元気計画研究所より</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・動画を視聴し、海洋プラスチックごみ問題に関する問題点を発見する。 ・便利なプラスチックが海の生態系や漁業、景観等に大きな影響を与えていることを知る。（プラスチックの影の面を知る。）
まとめ	「今日の授業を通して、プラスチックについてもっと知りたいこと、調べたいこと、疑問に思うことは何だろうか。」	<ul style="list-style-type: none"> ・各自でワークシートに記入した後、班で共有する。 ・各班で最も知りたいことなどを一つずつ発表する。

※使用したワークシート

3年理社合同プリント No. 1

3年 組 氏名 _____

●荒川の川原に落ちていたゴミの種類を調べたいと思います。袋は3枚しかありません。落ちていたゴミを2〜3種類に分けてください。

①ストロー ②ガラスビン ③紙おむつ ④ペットボトル ⑤アルミ缶
⑥ウェットティッシュ ⑦新聞紙 ⑧ゴミ袋に入った生ごみ ⑨発泡スチロール
⑩ラップ ⑪世中プレザー ⑫使用済み乾電池 ⑬チューインガム ⑭消しゴム
⑮タバコの吸い殻 ⑯備前き粉 ⑰落ち葉 ⑱レジ袋

例	水に浮く ①・③・⑥・⑦・⑨ ⑩・⑪・⑫・⑭・⑯・⑱	水に沈む ②・④・⑤・⑧ ⑬・⑮・⑰
班の発表		

●「プラスチック」について知っていることを書き出してみよう。

●①〜⑱のゴミを「プラスチック」と「非プラスチック」とに分けてみよう。
※自分の考えを黒、他の人の意見等で修正したものを赤で書きましょう。

プラスチック	非プラスチック

●メモ欄（動画の内容や先生の話をメモしておく。）

●本日の授業を受けて生じた「もっと知りたいこと」「調べたいこと」「疑問に思うこと」
※例 「～に関する問題はどのように解決すればよいのだろうか。」

3年理社合同プリント NO. 1

3年 組 氏名 _____

●日本1のゴミ分別をしている水俣市を参考に、自分の家（自分の住んでいる地方公共団体）のゴミ分別方法を調べてこよう。



ゴミの分別（水俣市の場合）

生ゴミ	蛍光灯	雑誌	粗大ごみ	22品目
透明ビン	乾電池	段ボール	生ごみ	
茶色ビン	電気コード	紙パック（白）		
その他ビン	ペットボトル	紙パック（銀）		
アルミ缶	小型家電	布	食用油	燃やすもの
スチール缶	新聞紙	プラスチック容器・包装		

私が住んでいる地方公共団体（区、市）名	
ゴミ分別の品目数（例 水俣市は22品目）	
プラスチックゴミは何ゴミに分別しているか。 （例 水俣市はプラスチック容器・包装）	



写真① ゴミカードを用いたプラスチックの分類

② 2 時間目：11月 6 日，授業者：高田太樹

・使用したワークシート

3 年理社合同プリント No. 2

3 年 組 氏名 _____

●プラスチックとは何か。
_____：() から作られた高分子物質

ポリプロピレン

キャップ
ポリプロピレン(PP)

ラベル
ポリスチレン(PS)

本体
ポリエチレンテレフタレート(PET)

◎PETの性質(実験結果など)

◎PPの性質(実験結果など)

◎PSの性質(実験結果など)

●マイクロプラスチックについて

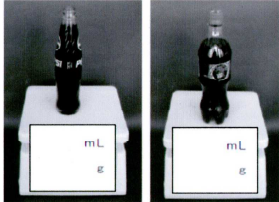
ホリプロピレン

$$\left[\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ | \quad | \\ \text{C} - \text{C} \\ | \quad | \\ \text{H} \quad \text{CH}_3 \end{array} \right]_n$$

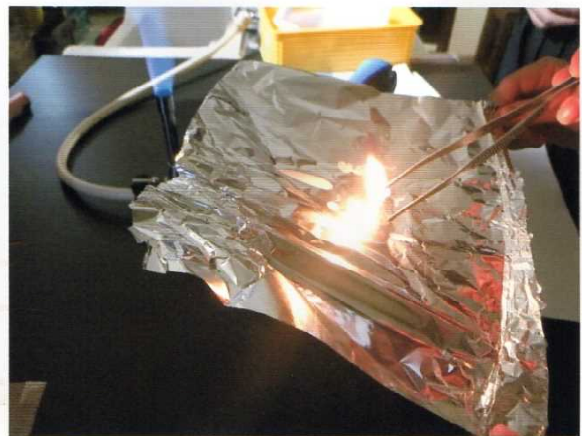
分子

●プラスチックの特徴

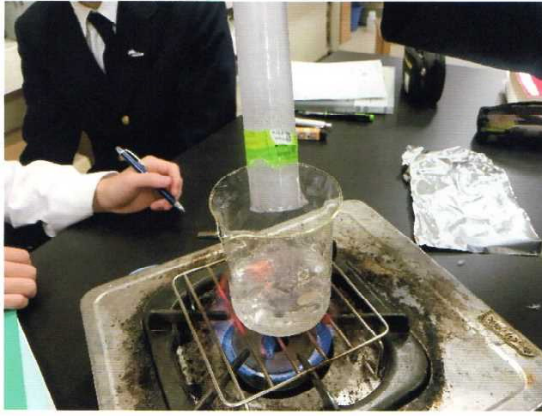
ガラス瓶の清涼飲料水 ペットボトルの清涼飲料水



写真② 熱でやわらかくなった PET を引っ張って糸にしている。



写真③ PP は燃えやすく，大きな熱を出す。



写真④ PS製のラベルは熱で収縮する。

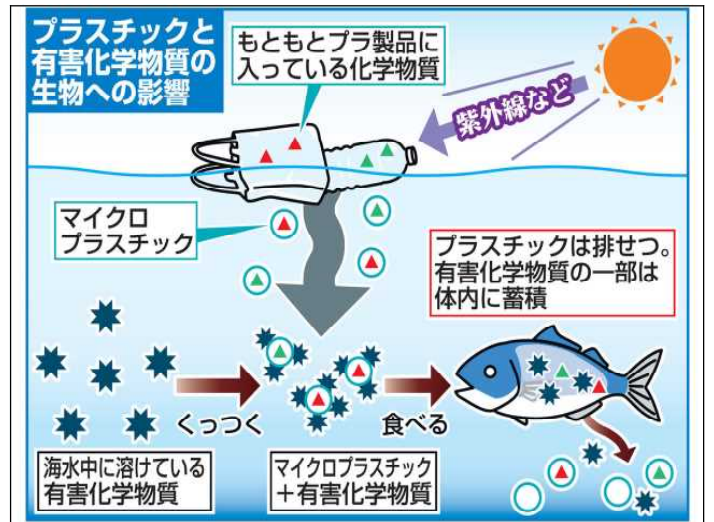


写真⑤ 発泡スチロール（PS）はアセトンでペースト状になる。



写真⑥ ペースト状のPSは温めると発泡して膨らむ。

・使用したスライドの一部



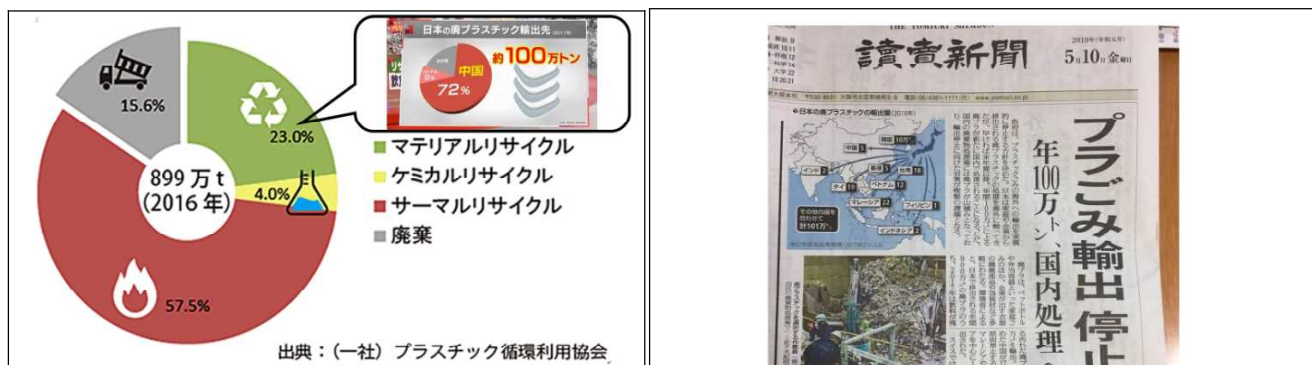
スライドを用いて説明した主な内容

- ・なぜマイクロプラスチックが海に流れてしまうのか。
- ・マイクロプラスチックは、人体へ影響があるのか。

③ 3時間目：11月7日，授業者：篠塚昭司

	教師の働きかけ（問い）	生徒の反応（発言・活動）
導入	「家庭や企業から出るプラスチックごみは，どのように処分されているのか。」	・燃やす・埋め立て・リサイクル 等

・使用したスライドの一部



スライドを用いて説明した主な内容

- ・プラスチックのリサイクル方法にはどのような種類があるのか。
- ・プラスチックゴミを輸出入していた過去と現在。
- ・諸外国のプラスチックゴミ対策。

④ 4 時間目：11月11日，授業者：篠塚昭司・高田太樹

時程	教師の働きかけ（問い）	生徒の反応（発言・活動）
導入	「今までの3回の授業で、海洋プラスチックごみ問題の深刻さがわかっただろうか。では、プラスチックを全く使わないノープラ生活は可能だろうか。」	・予想後、スライドで『ノープラ生活』の難しさを確認する。
展開	「やはり、現段階ではプラスチックと賢く付き合うことが大切なようだ。では、賢く付き合うためには、どんな取組を重視すべきだろうか。」	・九つの取組の中から各自が三つ選び。 ・各自の意見を交流し、班ごとに重視する取り組みを三つ選び発表する。
	「行政（国・地方自治体）、企業、団体（NPO・学校）等も様々な取組をしています。それぞれ、どの視点を重視しているのかな。マイクロプラスチック対策をしている企業の取組を例に考えよう。」	・行政、企業、団体等の取組について調べ、それぞれが重視する視点とその改善策について議論し、発表する。
まとめ	「プラスチックと共存するために重視する取組はどんなことか、もう一度個人で考えてみよう。」 「4回の授業を終えて、プラスチックについて新しく知ったこと、わかったことを書き出そう。また、海洋プラスチック問題について考えたことも書き出そう。」	・社会の発展に大きく貢献したプラスチックには、光と影の面があることを知る。

・使用したワークシート

3年理社合同プリント

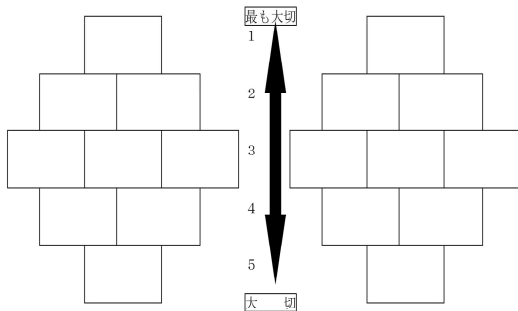
NO. 4

3年 組 氏名 _____

1. 現在、世界では海洋プラスチックゴミ問題の解決をめざすと同時に、便利なプラスチックと賢く付き合うために次の9つの取り組みが行われています。この9つの取り組みについて、あなたが思うダイヤモンドランキングに並び替えてみましょう。

私のダイヤモンド・ランキング

班のダイヤモンド・ランキング



<プラスチックと賢く付き合うための9つの取り組み>

①研究する・開発する 例 自然に優しい生分解性プラスチックの研究や開発を行う。	②減らす 例 マイボトル、マイバックの持参でプラスチック購入を減らす。	③替える 例 プラスチック素材以外のものがある商品はそれを使う。
④使う 例 リサイクルで作られたプラスチックを積極的に使う。	⑤拾う 例 海、海岸、河川、街中などに散乱するプラスチックを回収する。	⑥伝える・広める 例 海洋プラスチック問題についての情報を拡散する。
⑦分ける 例 ゴミを捨てるときに、きれいに洗い、再資源化できるよう分別する。	⑧教える 例 学校で海洋プラスチック問題について教える授業を増やす。	⑨戻す・作る 例 プラスチックをマテリアルリサイクルでプラスチックに戻す。

3. 4回の理社合同授業を通して、プラスチックについて新たに知ったことを書こう。

4. 海洋プラスチックゴミ問題に対して、
①あなたの考えはどう変わりましたか(変わりませんでしたか)、理由をつけて書きましょう。

②新たに疑問に思ったこと、考えたこと、もっと知りたいことを書きましょう。

3年 組 氏名 _____

*水曜日の理科は社会科(公民)に変更になります。このプリントはその際、提出して下さい。

2. 配られた資料をもとに、行政(国や地方公共団体)、企業、その他の団体(NPOや学校)等が行っている、プラスチックと賢く付き合うための取り組みを調べよう。

どこの取り組み	取り組み番号(①~⑨)	その取り組みの利点や長所	その取り組みの欠点や短所(上) 中学生の考える改善策(下)
例 ニールズヤードレメディーズ	①研究・開発 ③替える ⑥伝える・広める	スクラブ製品の素材に生分解性のものが選択されているため、地球にやさしい。(①③) イギリスでマイクロプラスチックビーズ使用禁止のキャンペーンを実施した。その結果、マイクロプラスチックビーズ使用禁止の法案が施行された。(⑥)	・高価な製品が多い。 ・日本で成立した法案は「使用抑制」であって、イギリスのように「使用禁止」ではない。 ----- ・より安価な代替製品を開発。 ・マイクロプラスチックビーズの危険性を全ての国で正しく把握してもらうようにアピールする。

・使用した資料

3 年理社合同プリント 【資料】

3年 組 氏名 _____

●プラスチック問題に関する取り組み
【取り組み例①（企業）】



NEAL'S YARD REMEDIES
Ethical Organic Health & Beauty

今までも、これからも、マイクロプラスチックビーズは使いません
一わたしたちの製品では「マイクロプラスチックビーズ」を使わずに、スクラブ製品を提供しています。－

ニールズヤードでは製品の原料について、ブランド創業時から変わらず植物由来の素材（米粉など）、そして地球へ還る生分解性素材を選択しています。使うだけでなく、地球にも負担をかけないことを大切にしています。

英国ニールズヤードでは2016年～2017年にかけて、英国を代表するオーガニックブランドと共に「Ban The Bead」（マイクロプラスチックビーズ使用禁止）のキャンペーンを実施し、海を汚染から守る活動として海岸のゴミ拾いなどの活動も実施してきました。こうした活動の結果、英国では、2018年1月に正式に政府からマイクロプラスチックビーズを使用した製品の製造を禁止する法案が施行されました。

日本では、2016年3月に日本化粧品工業連合会が「洗い流し」のスクラブ製品におけるマイクロプラスチックビーズの自主規制を呼びかけ、政府は2018年6月15日、化粧品等にマイクロプラスチックの使用抑制を課す「改正海岸漂着物処理推進法」を成立させました。



【フェイス用スクラブ剤】
ローズフェイシャルポリッシュ
¥5,000 税込 ¥5,500/100g

【取り組み例②（企業）】



日本マクドナルド株式会社



本プロジェクトは、大変多くのファミリーのお客様にご利用いただいているマクドナルドが持続可能な社会の実現に貢献できる活動として実施するもので、プラスチックのおもちゃを対象にしたリサイクルでは国内最大級の規模となります。2018年に初めて実施し参加したお客さまからも高い評価をいただきました。2019年は回収期間を拡大して実施し、より多くの子供たちが遊ばなくなったおもちゃと上手にお別れてリサイクルに参加し、ものを大切にする心や環境への意識を醸成する機会を提供します。

＜プロジェクト内容＞

- ①ハッピーセットのおもちゃを回収するボックスを、全国のマクドナルド店舗に設置
- ②回収したおもちゃは再生工場で粉砕され、選別されて原料ペレットに
- ③店舗で使用するトレイとして再生 ※トレイ以外の再製品化も検討中

2019年6月に行われたG20「持続可能な成長のためのエネルギー転換と地球環境に関する関係閣僚会合」に合わせて長野県軽井沢町で実施されたG20イノベーション展において、マクドナルドのリサイクルトレイを展示しました。


また、大阪サミット会場のメディアセンターにあるダイニングエリアでの記者の方のお食事を載せるトレイとしても使用されました。



5月30日（木）（ごみゼロの日）に「海ごみゼロウィーク」がスタートし、マクドナルドも全国の店舗周辺での美化清掃活動を強化しました。

当日には、江ノ島近くでキックオフイベントが開催され、400名を超えるみなさま、スペシャルゲスト「つるの剛士さん」とともに清掃活動にも参加しました。

【取り組み例③（行政）】



京都市
CITY OF KYOTO

【基盤整備】ごみ半減をめざす「しまつのころ条例」及び「ごみ細組成調査」

京都市では、平成27年10月からごみ半減をめざす「しまつのころ条例」を施行し、重点的に取り組む6つの分野（①ものづくり、②食、③販売と購入、④催事（イベント等）、⑤観光等、⑥大学・共同住宅等）において、政令市で初めて2Rに関して幅広く、市民・関係事業者等に実施していただく29の取組（別添参照）について、実施義務・努力義務を定め、市民・事業者の皆様との協働で取組を推進しています。その結果、市のごみ量はピーク時の年間82万トン（2000年度）から半減の41万トン（2017年度）まで減量が進んでいます。また、食品スーパーでのレジ袋有料化の全市展開（217店舗・面積カバー率96%（平成30年12月末時点））などの取組により、「レジ袋排出量」はピーク時の5,200トン（約5億枚、200年度）2,700トン（約3.2億枚、2017年度）まで削減（△48%）が進んでいます。このようなごみ減量や総エネルギー消費量の削減などの地球温暖化対策等が高く評価され、「全国市区・サステナブル度・SDGs先進度調査」（日本経済新聞）では、京都市が総合ランキング首位に選ばれました。

また、ごみの細組成（成分及び使用用途）の調査を昭和55年から京都大学と連携して毎年実施しており、その分類品目は、プラスチック類だけでも100種類近くあり、全体では300種類以上にも及びます。このデータをもとに、本市におけるごみ減量施策の検討・展開やごみに関する目標（レジ袋排出量やプラスチック製容器包装の分別実施率、食品ロス削減量等）の設定に活かしています。また、容器包装類が容積比で家庭ごみの6割以上を占めている等の調査結果は、容器包装リサイクル法の制定時の根拠資料に活用されたほか、国における食品ロス排出量の推定に活用されるなど、食品リサイクル法の推進にも貢献しています。



ピーク時のごみ量から... 1/2 以下を実現します！

レジ袋の必要と必要枚数の確認




啓発漫画「恋する京都」

【取り組み例④（団体）】



Toyama University of International Studies High School
富山国際大学附属高等学校

第二次エコバッグ革命 富山からプラスチックの危険性を広めよう
“女子高生が社会を変える”をスローガンとした環境保護啓発活動「北陸富山 Blue Earth Project」を立ち上げ、活動しています。今年度のテーマであるプラスチックごみ削減のため、街頭でエコバッグ使用普及のための呼びかけや手作りエコバッグ教室を実施、さらに、神戸ハーバーランド、魚津水族館において、クイズラリーや劇など、さまざまなイベントを女子高生が自ら企画し運営しています。



10月5日（土）に行われた、富山テレビ放送開局50周年記念の「BBT ありがとう祭り」に本校ユネスコ部の女子部員による、北陸富山 Blue Earth Project がブース出展しました。ブースでは、オリジナルエコバッグ給付体験、プラごみを再利用した缶バッチづくり、古着Tシャツをリメイクしたエコバッグの作り方紹介などを行い、ブースを訪れてくださった方々にプラスチックごみが環境に与える影響について知ってもらうとともに、普段からできるプラごみ削減対策について考えもらう良い機会となりました。



北陸富山 Blue Earth Project では、これからも「女子高生が社会を変える」をスローガンに、多くの人々に環境問題に対する啓発活動を行ってまいりますので、是非ともご協力をお願いします！！

(3) 生徒の反応（生徒のワークシートから）

1) 1時間目の振り返り

『本日の授業を受けて生じた「もっと知りたいこと」「調べたいこと」「疑問に思うこと』』

理科的な内容

- ・プラスチックに代わる新たな素材（問題とならない）はないのか。
- ・海中のマイクロプラスチックを取り除く方法はあるのか。
- ・プラスチックをリサイクル使用する方法はあるのか。
- ・マイクロプラスチックが人体に入ってくることによってどんな影響をもたらすのか。
- ・人はなぜプラ製品に頼るようになってしまったのか。
- ・なぜそこまでプラスチックに依存しているのか。
- ・プラスチックはなぜ水に溶けないのか。
- ・プラスチックは自然へかえらないのか。
- ・プラスチックはどのような物質なのか。
- ・なぜプラスチックは、動物の胃に入ったときに消化されないのか。
- ・これだけプラスチックごみに関する問題は世界中で深刻なのに、今でもレジ袋がたくさん使われているのはなぜだろうか。

社会的な内容

- ・多くの人が分別し、ごみ箱へ捨てているはずなのに、プラスチックが海に来る理由は何だろうか。
- ・マイクロプラスチックが海に出ることは、どうやって防げばいいのか。
- ・今後、目に見えるプラスチックの制限も含め、「プラスチック」の大量消費の問題はどのように解決すればよいのだろうか。
- ・私たちがどのようにすれば解決につながっていくのか。
- ・水俣市のように多くの種類に分別することで、何が良くなるのか。
- ・プラスチック汚染を防ぐための対策はなされているのか。
- ・なぜ地域によって分別の仕方が違うのか。
- ・日本周辺のプラスチックごみの量がとても多いのは、日本の流出が多いということなのか。
- ・日本以外の周りの国々はどうやって、ごみを減らそうとしているのか。また、工夫していることには効果があるのか。
- ・昔の海はどうだったのか。
- ・プラスチックごみは世界的に問題になっているのか。
- ・プラスチックごみの排出量が多い国は、何か対策されているのか。
- ・プラスチックの問題点をもっと若年層に知ってもらうにはどうすればよいのか。

2) 4 時間目の振り返り

4①『海洋プラスチックごみ問題に対して、あなたの考えはどう変わりましたか

(変わりませんでしたか)、理由をつけて書きましょう。』

- 日本がプラスチックごみの排出量で世界2位であることを知り、自分の中で危機感を感じた。プラスチックごみの分別が大切なこと、海洋生物に影響を与えることなどは聞いたことがあったが、より詳しくその実態を知り、深刻さに気付いた。家で自分の部屋のごみに関してはかなり適当に一緒くたにして捨てていたので反省した。また、駅で飲み終わったペットボトルを捨てようと考えたが、リサイクル工場でラベルとボトルを分けたり、中身を洗ったりする手間があるという映像を思い出し、家に帰ってラベルを剥いで洗って捨てた。このように、学んだことを生かして、社会を日々の取組で良い方向に変えたいと思った。
- 今まで、プラスチックのごみのせいで困っている動物たちを見て「かわいそう」と思っていました。私もそうさせてしまっている人間の一人で、自分がいなくなればごみが減ると考えると、生きることによって多くの人や生き物に迷惑をかけているのだと実感させられました。次世代の自然を作っていく私たちは今までに壊してしまったものを元に戻して共存できるようにしていかなければならない。プラスチックよりも自然を大切にする社会をつくりたい。
- 最近よくマイクロプラスチックなどの海洋プラスチックごみ問題についてニュースやテレビ番組をよく目にするようになりましたが、なぜ現状だけを言って、具体的な対策は言わないのか疑問に思っていました。しかし、今回の合同授業でプラスチックのことを学ぶにつれて、一言にプラごみを減らすと言っても、細かい問題がたくさんありすぎて、「この対策をすればよい」とははっきり言えないのだなと思いました。
- プラスチックについて人の生活を便利にする不可欠なものという認識があった。しかし、海洋プラスチックごみが環境や動物更に人にまで悪影響を及ぼしていることを具体的に知って理解が深まり、プラスチックは良い面だけではないと思った。プラスチックの悪い面について全くの無知だったわけではないが、いちいち気にしたり意識したりすることはなかった。今回の理社合同授業は自分にとってかなり大きいものだった。
- 私は海洋プラスチックごみ問題に対して、あまり興味をもっていませんでした。ビニール袋やペットボトルをその辺に流したり捨てたりしたことはなく、自分が守っていればよいと思っていたからです。ですが、ストローが鼻にささってしまったカメを見たり、プラスチックごみの発生量がとても多いことを知ったりして、自分ができていればよいという考え方ではダメだと考えるようになりました。家族でこの問題について話したりして意識を高め、ボランティアにも参加してみたいと思いました。

4②『海洋プラスチックごみ問題に対して、新たに疑問に思ったこと、

考えたこと、もっと知りたいことを書きましょう。』

- 日本では分別している地域も多く、環境に配慮した取組をしている企業は多くあるが、他国はどのくらいの企業が環境に優しい事業をしているのか。また、日本はごみをたくさん出しているうえ、あまりリサイクル等もしていないと非難されているが、実際他国はどのくらいリサイクルをしているのか。そしてそれはどのような方法なのか。

- プラスチックの代替品を考えるのも大事だが、そもそも世界が排出するごみの量が多いので、代替品を使ってプラごみを減らそうとするより、ごみの量を減らした方が良い。そのためには、プラごみだけでなく、ものを使う量を減らしたり、必要ない無駄は排除したりする。
- 日本の一人当たりのプラスチック排出量が多いのは、何でもプラスチックで梱包しているからだと思った。最近お菓子の袋が紙になったりしているので、同じような取組が広がればいいなと思う。
- このような事態になることを予測できなかったのか。また、今後「第2のプラスチック問題」の原因となってしまうような物質はないのか。
- 僕は、プラスチック問題を解決していくためには、研究とごみを減らすことの両立が大事だと思いました。研究は今も科学者等が行っていますが、ごみを減らすということは誰にでもできます。
- プラスチックの総合力に勝る素材は今のところ見つかっていないので、当分の間は私たちの身の回りの製品の多くはプラスチックに頼ることになると思う。まずは、一人一人が意識してプラスチックとの向き合い方を変える必要がある。分別、リデュース、不買、やれることは多い。国、自治体、企業、個人、協力して取り組むことが大事。
- 今、世界で起こっているプラスチック問題を目の当たりにして、とにかくプラスチックの量を減らしていかなければいけないと思うが、プラスチックに代わる代替案（授業では生分解性プラスチックを習ったが）はもうないのか知りたくなった。また、現在では服などにリサイクルされているが、プラスチックをどのような物にリサイクルすることができるのか気になった。プラスチックをもう一度プラスチックに生まれ変わらせる再生のやり方は個人的にとっても良いやり方だと思うので、もっとその割合が増えればいいと思っている。そうすれば、新たにあまりプラスチックを作り出さなくていいため、石油の消費を抑えられると思うし、一つの循環ができて、「持続可能な社会」に近づくのではないかと考えた。

3 理科と社会科を融合した授業の成果と課題

(1) 授業に関する成果と課題

4回の授業の前後で、生徒にどのような変化が生じたのか。生徒のワークシートへの記述内容の変化から、以下の二つの成果があったと言える。

- ・「プラスチックに関する知識・情報が増えたことで、それらを整理し、根拠を明確にした判断ができたり、自分なりの考えをもてたりするようになった。」
- ・「プラスチックに関する多くの問題を自分のこととして捉え、主体的意欲的な学びや行動へとつながっている。」

このような成果の要因は、理社で協力して行った単元開発にほかならない。

本単元の最初の授業で、「プラスチックについて知っていること」を生徒に挙げさせた。そこでは、主に「プラスチックには種類があること」「プラスチックは軽く丈夫で安いこと」といった、プラスチックの素材面の知識が多くを占めた。プラスチックごみが原因の環境問題に触れる生徒もいるが、具体的にどのような問題なのかは不明確な場合が多い。

そこで、本単元ではまずプラスチックが抱える問題を資料や動画を用いて大まかに捉えさせる。そうすることで生徒は多くの疑問を抱くことになる。「なぜ、このような問題が生じるのか」

という問題を生徒自身が主体的に見いだすのである。

生徒が見いだした問題を分析すると、プラスチックの素材やその性質についての（理科的な）疑問と、プラスチックの諸問題に対して日本や世界がどのような対策をとっているのかについての（社会的な）疑問とに分類できる。これらの疑問を解決していくための基礎知識を2時間目の理科と3時間目の社会科の授業で獲得していく。

4時間目が始まる段階で、生徒は「プラスチックの光と影」「プラスチック問題の『今』」についての十分な知識が備わっていると考える。つまり、プラスチック問題についての自分の考えを生徒一人一人が持っている状態であり、後はそれを表現する機会を教師が作ればよい。

理科と社会科の教師が交互に授業を進めていく授業の流れ方も、生徒の思考を促したり、意欲をかき立てたりするのに効果的であった。1時間目の問題を見いだす場面を理社合同で行ったことで、教科の枠を超えた自由な課題設定が生徒の中で可能となった。2時間目、3時間目と理社別々に授業が行われた。生徒は自分自身が見いだした疑問を解決するためには、教科の枠にとらわれない幅広い知識が必要であると感じているため、別々に得た知識だとしても、それらの知識が生徒の頭の中でお互いが協調・共鳴しながら整理されていったと考える。そして、4時間目で再び理社合同の授業となることで、今までの学習を総合的に振り返り、1時間目に生じた疑問を生徒自身の力で解決していく授業とすることができる。

このような授業の流れを、教師二人と生徒一人一人が共有していることが大切だと言える。二人の教師がそれぞれの視点で生徒の変化を追い、見守り、評価することができる。このような学習環境によって、生徒は自由に自信をもって自分の考えを表現できていた。

（2）理科と社会科の共同単元を開発するための工夫、成果、課題

現在の学校教育において、理科と社会科が異なる教科であるために、異なる教師が異なる時間に授業を行っている。理社に限らず、教科横断的なカリキュラムマネジメントを進めるためには、この「型」を崩す必要があるために、なかなか先に進まない現状がある。しかし、今回理社合同単元の開発を行ってみたいとどり着いたことは、「想像以上に効果が得られる」という実感である。年間指導計画の大幅な変更は必要なく、数時間分の単元計画を複数の教師で協力して作成する。もちろん、事前の打合せや準備には時間がかかるが、生徒はこちらが準備をした分以上に「成長」という形で応えてくれる。

プラスチックの授業が終わった直後、『「放射線」でも同じような授業ができるのではないか。』と理科と社会科の教師で話をした。それだけ手応えがあった授業であったと言える。

（3）授業観察者のコメント

- ・理社共同単元「プラスチックの光と影～海洋プラスチックごみ問題を考える～」の第1時（環境問題）と第4時（最終；社会参画）のいずれも理社共同の授業を参観させていただいた。対象が第3学年であり、第1時は2年前の理科学習も振り返りながら、川原に落ちている18種類のごみを2～3に分類する活動からごみの分別につなげ、さらにプラスチックと非プラスチックに分類する活動を通して、広くプラスチックが使われており、生活と密接に関わっていることを知るとともに、動画で海洋プラスチックごみの問題を見ることで利害両面についての学びを進めていた。第4時はプラスチックと賢く付き合う方法の具体例からダイヤモンドランキングの

手法を使って優先順位を選ばせ、さらに、実際に活動している企業や団体の活動について、賢く付き合うためにどの方法を採用しているか考え、そのメリット・デメリットを話し合う活動で進めていた。授業は、考えが出やすくなるよう手がかりとなる具体例を示し、生徒が自らの考えを出し合う活動と具体的な課題等を解決していく活動をうまくつなげる形で進められていた。(松原静郎)

- 1時間目が理社の教師が合同で授業し、単元を貫く課題を「自分のこと」として生徒に意識させ、2時間目は理科、3時間目は社会でそれぞれ科目の特性を生かした探究を行い、そして最後の4時間目は理社の教師が再び合同で授業し、理科と社会の知見を総合した思考や判断を行う構成になっていた。この構成によって、生徒が学習課題と自分との間のレリバンスを意識しながら取り組める合同単元を実現させていた。(二井正浩)
- 授業者は本取組の成果について、生徒のワークシートの記述から「プラスチックに関する知識や情報が増えたことで、それらを整理し、根拠を明確にした判断ができた。自分なりの考えをもてたりするようになった。」といった点を挙げている。「それらを整理し」については、プラスチックに関して、理科と社会といった二つの教科内容における知識・情報を整理したものである。一般に、各教科ではその教科の文脈において学習がなされ、知識が獲得される。これは効率的である一方、その文脈以外の場面において、獲得した知識を活用することは容易ではない。今回の実践では、生徒は理科や社会の教科内容を、プラスチックの課題という大きな枠組みの中で「整理し」ている。各教科の学問内容をより広い文脈において、生徒が活用する機会になったのではないか。(松原憲治)
- 生徒の記述はプラスチックの利用に関して否定的なものが多い。海洋プラスチックの課題を扱うとネガティブな側面が目立つことが一因と考えられる。プラスチックの利用のメリットを含めた多面的な議論が期待される。例えば、次の生徒の記述は多面的な議論を含むと考えられる。「プラスチックの総合力に勝る素材は今のところ見つかっていないので、当分の間は私たちの身の回りの製品の多くはプラスチックに頼ることになると思う。まずは、一人一人が意識してプラスチックとの向き合い方を変える必要がある。」また、次の生徒の記述は、多面的な視点を持ちつつ、自分の立場から意見述べている。「今、世界で起こっているプラスチック問題を目の当たりにして、とにかくプラスチックの量を減らしていかなければいけないと思うが、プラスチックに代わる代替案(授業では生分解性プラスチックを習ったが)はもう無いのか知りたくなった。(略)プラスチックをもう一度プラスチックに生まれ変わらせる生成のやり方は個人的にもとても良いやり方だと思うので、もっとその割合が増えれば良いと思っている。」(松原憲治)

事例 2 愛媛大学教育学部附属中学校の報告

中学校第 1 学年

プラスチックから考える ～経済と地球環境の豊かさ～

愛媛大学教育学部附属中学校 岡本慎次 高橋祐貴

1 理科と社会科を融合した授業づくり

(1) 単元名 「プラスチックから考える～経済と地球環境の豊かさ～」

(2) 単元設定の趣旨

子供たちが将来、よりよい世界を確立し、更に発展させていく実践者となるためには、どんな状況にも主体的に対応し、多様な考えを持つ他者と協力して問題を解決していく力、すなわち本校が育成したいと考える「自立と共生の力」が求められる。この「自立と共生の力」を支える様々な資質・能力の中で、まず教科固有の知識・技能について子供たちは各教科の授業を通して習得していく。しかし、教科固有の知識・技能を身に付けただけでは、複雑な現代社会の諸課題に対応していくのは困難だと言える。教科を越えて、習得した知識・技能を自在に活用して問題解決していく力を育むためには、教科横断的な学習を構成し、その学習過程の中で、意図的にそれぞれの教科を通して学んだ知識・技能を活用させ、問題を解決しようとするプロセスを重視した学び（深い学び）を組み込むことが不可欠である。本単元では、「理科的、社会的な見方・考え方を働かせて、現代社会の諸課題（海洋プラスチック問題）に対する解決策を自主的、協働的な学びの中で追究していこうとする中で、多様な見方・考え方が存在すること。また、解決策は一つではなく、『よりよい』解決策に向けて、対話を重ねる中で集団としての意見を形成し、合意を目指すことが重要であること。」といった、問題解決のプロセスを思考し、実践しようとする生徒が育つ授業の在り方について実践、検討することをねらいとした。

(3) 単元の目標

- ①理科と社会科、それぞれの視点から世界的な環境問題の一つである海洋プラスチック問題の背景や現状を明らかにする。 (知識・技能)
- ②海洋プラスチック問題をめぐり、経済発展と地球環境保護の両立という視点で行われている科学的な取組や世界の国々の意識や動向との関係性について明らかにする。 (知識・技能)
- ③海洋プラスチック問題の解決に向けて、科学的及び社会的な見方・考え方を働かせた多面的・多角的な考察に加え、既存の知識や経験を基に適切な判断を行い、自分の考えを表現する。 (思考・判断・表現)
- ④理科と社会科の両方の視点を生かして、地球規模で進行する問題についての解決の糸口を見つけようとしている。 (主体的に学習に取り組む態度)

(4) 単元の構成 (問いと期待する学習成果)

単元全体の問い	プラスチックの開発・利用によって、私たちの生活や社会はどのように変化したか。また、経済発展と地球環境保護の両立を図るために、海洋プラスチック問題にどう向き合えばよいのだろう。	
	理科	社会科
第1次	<p>【問い】 日常生活の中で、多くのプラスチック製品が使われているのはなぜだろう？</p> <p>【期待する成果】 プラスチックの歴史等から、その性質に気付き、日常生活や社会と関連付けながら考えることができる。</p>	<p>【問い】 (第1次と第2次共通) プラスチックを大量に排出しているアジア州はどのような特色のある州なのだろう？</p> <p>【期待する成果】 アジア州を大観し、その地域的特色について多面的に考察し、説明することができる。</p>
第2次	<p>【問い】 プラスチックの性質から、種類ごとに区別するにはどうすればよいのだろう？</p> <p>【期待する成果】 プラスチックは性質によって様々に区別できることに気付き、用途に合わせて使い分けられていることを理解する。</p>	
第3次	<p>【問い】 プラスチックごみは、私たちの生活や社会にどのような影響を与えているのだろう？</p> <p>【期待する成果】 身の回りのプラスチックごみの数や種類の調査・観察を行うことで、海洋プラスチックが生活や社会に与える影響の大きさに気付く。</p>	<p>【問い】 中国が海洋へのプラスチックごみ発生量世界一なのはなぜだろう？</p> <p>【期待する成果】 中国の急速な経済成長に伴う生活、社会の変化の関連からプラスチックごみが流出するようになった背景を捉えている。</p>
第4次		
第5次		

(5) 単元の計画

次	時	主な学習内容（社会）	知	考	態	主な学習内容（理科）	知	考	態	
1	1	海洋プラスチック問題とアジア州	◆		◇	プラスチックの共通な性質と新素材	◇		◇	
2	1			◇	◇	プラスチックの区別	◇	◆		
3	1	中国と廃プラスチック	◇	◇		プラスチックごみの現状とマイクロプラスチック		◆	◇	
4	1	東南アジアと廃プラスチック	◇	◇						
5	1	海洋プラスチック問題について考える（エキスパート活動）						◆	◆	
	1	海洋プラスチック問題について考える（ジグソー活動）							◇	◆

※ ◇・・・指導に生かすための評価 ◆・・・指導後の生徒の状況を記録するための評価


※ 参考文献・資料等 ○日本化学工業協会「プラスチックとわたしたちの暮らし（DVD）」 ○日本プラスチック工業連盟他（2018）「調べてわかるプラスチック」 ○日本プラスチック工業連盟（2016）「こんにちは、プラスチック」 ○「ナショナルジオグラフィック日本版（2018年6月号）」 ○枝廣淳子（2019）「プラスチック汚染とは何か」 ○小島道一（2018）「リサイクルと世界経済」 ○WWFジャパン「海洋プラスチック問題について」（<https://www.wwf.or.jp/activities/basicinfo/3776.html>） ○環境省（2018）「プラスチックを取り巻く国内外の状況」 ○JICA独立行政法人国際協力機構「世界のごみの現状を知る」（https://www.jica.go.jp/publication/mundi/1805/201805_02_02.html） ○インターリスク総研（2018）「東南アジアでの『海洋プラスチックごみ』について」 ○産業情報研究センター（2012）「中国のPETボトル再生処理並びに再生PET樹脂の利用に関する調査」

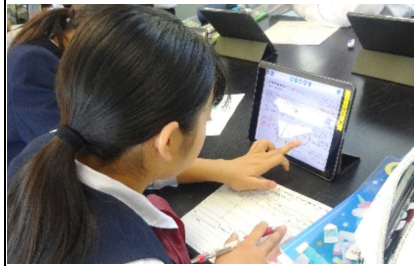
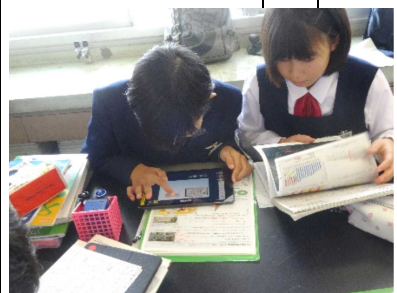

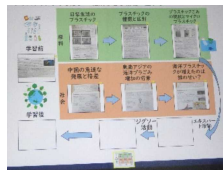
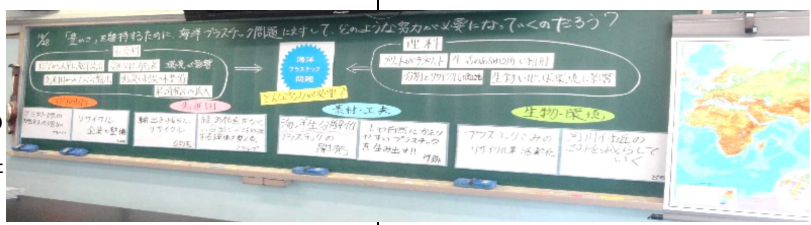

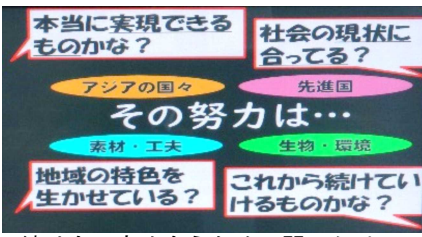
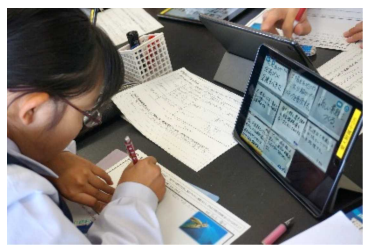
2 授業の実践（第5次に実践したもの）

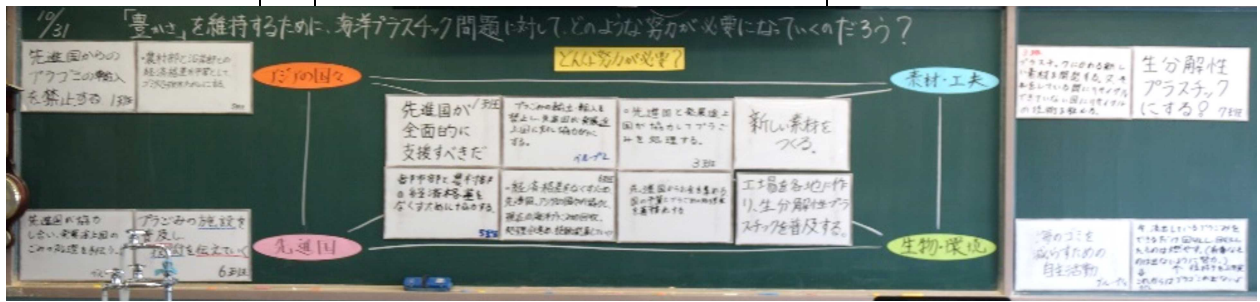
(1) 主 題 経済と環境の「豊かさ」を維持するため、海洋プラスチック問題に対して必要な努力について考えよう。

(2) ねらい 2教科での学習内容を比較・関連させながら、海洋プラスチック問題に対して必要な努力について多面的・多角的に考察するとともに、自分なりの考えを持ち、それを表現することができる。

(3) 展 開（2時間の流れ）

学習活動（形態）	時間	○教師の働きかけ・生徒の反応	○指導の工夫 ◆評価
1 前時のまでの学習内容を確認する。 (一斉)	10	○理科と社会の授業でどのようなことを学習してきたのだろうか？	○構造的に意見を板書して、教科のつながりを視覚的に意識できるように振り返りをさせた。
2 学習課題を設定する。 (一斉)	3	 フラッシュカードを使った前時までの振り返り	
「豊かさ」を維持するために、海洋プラスチック問題に対して、どのような努力が必要になっていくのだろうか？			
3 課題について調べ、班で意見をまとめる。	35	○それぞれの視点から解決に向けてどんな努力が必要かを考えよう。	○学習内容を生かせる視点を設定した ○追究内容に深まりを持たせるため、ジ

<p>(1) 個人で追究 (2) 小集団で追究 【エキスパート活動】</p>	<p>(15) (20)</p>	<table border="1"> <tr> <td>アジアの国々</td> <td>先進国の国々</td> </tr> <tr> <td>素材・工夫</td> <td>生物・環境</td> </tr> </table>	アジアの国々	先進国の国々	素材・工夫	生物・環境	<p>グソー法を用いた。</p> 
アジアの国々	先進国の国々						
素材・工夫	生物・環境						
		<p>○同じ視点のメンバーで話し合っ、自分たちの考えをより深めよう。</p>  <p>これまでの学習の蓄積</p>	<p>既習内容から根拠を探す姿</p> <p>○情報を整理し、構造化するため、タブレット上で小集団の意見をまとめさせた。</p> <p>◆資料から必要な情報を読み取り、自分の考えを整理してまとめている。【ワークシート】</p>				
<p>4 次の時間の説明をする。(一斉)</p>	<p>5 時間目 終了後の 板書</p>		<p>同じ視点同士で追究成果を持ち寄り、タブレット上で整理する様子</p>				
<p>5 異なる視点のメンバーと話し合う。(小集団→全体) 【ジグソー活動】</p>	<p>25</p>	<p>○異なる視点の考えを聞き、問題の解決に必要な努力について話し合おう。</p>  <p>追究成果を説明し、新しい案を考え発表する様子</p> <ul style="list-style-type: none"> ・新素材を開発したらよいが、アジアの国々の実態でそれが可能なのか。 ・アジアの国々が経済成長を続けたら環境への負荷はもっと高まるのではないか。 	<p>○異なる視点から調べた他者の意見を取り入れながら、自分の意見を見直すように啓発した。</p> <p>○理科と社会科の学習内容の理解をより深めるために、「実現可能性」や「妥当性」等を問いかけた。</p>  <p>練り合い高め合うための問いかけ</p>				
<p>6 必要な努力について自分の考えをまとめる。(個人→全体)</p>	<p>15</p>	<p>○複数の視点から考えたことを根拠に、改めて自分の考えをまとめよう。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・先進国の格差は正の支援が海洋プラスチック問題の解決につながる。 ・誰もがプラスチックの使い方を見直すべき。 	 <p>他の班の考えを見直し、自分の考えをまとめている姿</p>				



視覚的に四つの視点の比較・関連を促す事を意識した板書

7 実際の取組について知る。(一斉)

10 ○世界では、海洋プラスチック問題に対してどんな動きや政策が行われているのだろうか。

◆複数の視点を関連付けながら、説得力のある意見を述べようとしている。

【ワークシート】

(4) 生徒用ワークシート

プラスチックから考えよう! 【学習課題】「豊かさ」を維持するために、海洋プラスチック問題に対して、どのような努力が必要になっていくのだろうか?

★ この問題に対して、4つの視点からどんな努力が必要かを考えよう。 氏名()

自分の担当する視点・・・ アジアの国々

できそうな努力(対策)	それを行うことの利点	それを行うことの欠点
1 プラスチックごみを対処できる施設を必	海流へ流れるプラスチックごみの量が減る点。	お金を多く使ってしまう点。
2 もと、経済格差を減らし農村部のプラスチックごみを減らす	経済発展が遅れている国では、衛生が良くないプラスチックごみが大量に発生しているから、削減は難しい。国のごみ処理施設、海流も問題だ。	経済格差をなくすには、大変な労力と開拓が必要か、かかってしまう点。
3		
4		

★ アジアの国々 の視点からは、問題の解決のためにこんな努力が必要だと思います!

~グループの考え~ プラスチックのリサイクル企業の整備を増やしていく努力が必要だと思います。今あるプラスチックごみを減少させるのは難しいが、これから出るプラスチックごみを減少していくことはできると思います。なので、アジアの貧困な地域にリサイクル企業を、経済が発展しているインドネシアなどからお金をもらい整備し、これから出るプラスチックごみをリサイクルし、ごみを減らしていくことを、問題解決のために努力をする必要があると思います。

プラスチックから考えよう!

【学習課題】 「豊かさ」を維持するために、海洋プラスチック問題に対して、どのような努力が必要になっていくのだろうか?

★ 様々な視点から考えた人の意見を聞いて、自分の考えを広げ、深めよう。

氏名()

視点	できそうな努力(対策)	それを行うことの利点	それを行うことの欠点
1 先進国	海洋プラ 輸出を減らし リサイクル	再利用できる。生産量(減) エネルギーを節約	手間がかかる
2 素材・工夫	土や自然にかえりやすい プラスチックをつくる	埋め立て処分の量が 減る	化学繊維を使って、人体に影響 手間がかかる。性質が変わる
3 生物・環境	河川付近の ごみを減らしていく	海洋へ流れるごみが 減っていく	手間がかかる

★ 四つの視点から考えたことを比べたり、関連させたりした結果、この問題に対してどんな努力が必要だろうか?

~グループの考え~ 世界が支え合って、リサイクル企業などを設ける努力が必要だと思えます。
今の世界の現状として、経済発展だけを進める国々が増え、経済格差が拡大し、貧困地帯
には、ごみがたまり、海洋に流れてしまっています。なので、世界各国が助け合い、ごみを処理する
費用を出し、リサイクルできるようにする必要があると思えました。 の経済発展が著しい国

プラスチックから考えよう!

【学習課題】 「豊かさ」を維持するために、海洋プラスチック問題に対して、どのような努力が必要になっていくのだろうか?

★ これまでの学習を通して、学習課題に対して自分の考えをまとめよう!

氏名()

私はこれまでの学習を通して、先進国が発展途上国の「ごみ処理を行う」という
努力が必要だと思えました。理由は発展途上国は、^{協力して}自分でごみ処理場を作れないという
ことがまだ、できないからです。先進国が、ごみ処理場などを作っておけることで、

海洋プラスチックの発生量が減らせると思います。

しかし、先進国も自国のこともしなければならぬし、なにしろ、費用がかかるので、反対する人が多いかも知
れません。なので私は募金を行えばいいと考えました。募金なら、自分達一人ひとりができることです。発展途上国

は、これからどんどん経済発展していく国なので、募金をすることで、発展途上国のごみが減り、発展がしやすくなり、
先進国の自分達のくらしも豊かなものになっていくと考え、とて世の中が変わっていくと思います。

先進国が中心となって募金活動を行い、海洋プラスチックの処理ができればいいなと思えました。



① 学習前と学習後の記述を比較して、自分の考えが変わった点、さらに深まった点、新たに気付いた点などを書いてみよう。

学習前は、「プラスチックに代わるものが開発されればいいな」という遠いところにある問題として捉えていたけれど、

学習後は、「先進国の自分達が募金などの呼びかけを行い、発展途上国のごみ処理を手伝わなければならない」とい
う、自分事として捉える点が深まったと思います。

② 今回の学習は、今後の理科や社会科の学習にどのように生かせるか、またどのようなことに生かしたいかを考えよう。

私は今日の学習を、理科や社会科の今現在の状況と、問題に対してどう取り組むか行われたいか、いろいろな資料を活用して調べていくことに生かしていきたいと思っています。

(5) 生徒の反応

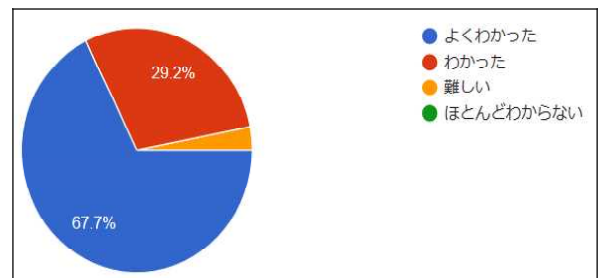
①生徒のワークシートの記述などから

単元の最初と最後に「海洋プラスチック問題」に対しての自分の考えを書かせたことで、その変容を捉えた。ある生徒は、単元の最初には「もっと生分解性プラスチックを開発し世界がそれを使えばよい。」と考えていた。それが単元の最後には、「先進国が資金などを援助し合い、ごみの処理や新素材の開発ができる施設を共同で作っていくとよい。」という考えに変化した。この生徒は、問題の解決に必要な努力について「素材・工夫」という視点からしか考えられていなかったが、アジア州の国々や先進国の地域的特色、今環境にどのような影響が出ているか、など複数の視点から意見を持つことができるようになった。この生徒以外にも、自分や他者が提案した意見について、学習成果を根拠にしながらメリットやデメリットについて考察できるようになった生徒数が増加した。

②授業後のアンケートから

「今回の授業内容が理解できましたか。」という質問に対して、ほぼ全ての生徒が「よく分かった」「分かった」と回答した(資料1)。そして、その理解が深まった要因については、「理科と社会科で共通テーマを設定し授業を行ったこと」や「タブレットを活用した話し合い活動を積極的に取り入れたこと」が大きかったと回答している。教科を越えて追究していくことが必要な問いを設定したり授業展開を工夫したりしたことは、生徒一人一人の多面的・多角的な思考を促し、追究意欲の向上に結び付いたと言える。また、調べ学習や実験・観察の成果を可視化できるように工夫したことは、それを根拠として生徒が自信をもって自らの考えを述べることで、論理的に思考し、表現する力の向上につながり、内容の理解が促進されたと考える。

資料 1



また、「今回の学習で、あなたにとって、または、あなたの生活にとって役立つことはありますか。」という質問に対しては、83%の生徒が「役立つことがあった」と回答しており、その内容については以下のようなものがあった。

- ・町中に落ちているごみを拾って近くのごみ箱に捨てるようになった。
- ・海にごみを捨ててはいけないという意識が更に高まった。

このように、世界の国々の実態やプラスチックの性質の理解を進めることで、問題の背景や現状を理解するだけでなく、自分たちの身近な生活の中で、問題に積極的に関わろうという意識の高まりが感じられた。また、「役立つことがなかった」という生徒の中には、「今はなかったけど、今後、この学習が役立つ時がくると思った。」という意見があった。海洋プラスチック問題を現代社会における大きな問題として捉えようとはしているが、どう関わっていくかについては、自分ごととして捉えきれず考えが深まっていないと言える。

3 理科と社会を融合した授業の成果と課題

(1) 授業に関する成果と課題

中学1年生という発達段階を踏まえ、学習内容の精選、学習形態・方法の工夫などを行ったことにより、多くの生徒が単元目標を達成することができた。特に理社合同で授業を行うメリットを生かすために行った工夫から得た成果や課題は次のとおりである。

①知識構成型ジグソー法を活用した学習形態の工夫

本実践では、第5次において学習課題に対して四つの視点（アジアの国々、先進国の国々、素材・工夫、生物・環境）に分かれて、追究活動を行った。海洋プラスチック問題のような世界的な課題に対して、自分の考えだけでは解決の道を探すことは困難である。しかし、他者と考えを共有、深化させることで多様な視点から解決策を構想できることを実感するとともに、生徒たちに協働学習者としての自覚を持たせたいと考えた。エキスパート活動においては、第4次までに扱った多くの資料から課題の解決に必要なものを取捨選択し、説明の根拠として活用させた。これにより、生徒一人一人が自らの考えをしっかりと持つことができ、有用感や学びの深まりにつながったと言える。そして、ジグソー活動では、自分だけでは得られない多様な情報や価値観を得ることができるとともに、他者への説明を通して、情報として得た知識や技能を自分のものにする事ができたと考える。しかし、ジグソー活動においては、複数の視点から考えを持つことができない生徒もいた。そこで、理科（社会科）の視点から追究した生徒には、社会科（理科）の視点から考え直させるような手立てが重要であると感じた。

アジアの国々

必要だと思う努力

リサイクル 企業の整備

アジアの貧困地帯

これ以上プラごみを出さないようにする。

アジア州の経済発展が著しい国が費用を出す。
(インド、フィリピン、ベトナム、インドネシア、マレーシア、タイ、シンガポール...)

← プラごみが溜まっている。
↓ 処理する費用が不足しているから。

フンペン・貧困地域の水質

プラスチックから考えよう! (学習課題) 「誰か」を補完するために、海洋プラスチック問題に対して、どのような努力が必要になっていくのだろうか?

★ この問題に対して、4つの視点からどんな努力が必要かを考えよう。

視点の抽出する視点... **アジアの国々** 氏名:

できそうな努力(対策)	それを行うことの意味	それを行うこと欠点
1 資源の再利用 つぎのゴミ	・環境をきれいにする ・資源の節約につながる	・新しい時間が必要 ・処理しきれないゴミが出る
2 プラスチックの削減 企業に要望する	・ゴミの量を減らすことができる ・プラスチックの削減	・費用がかかる ・プラスチックの削減は難しい
3 OPEPの削減 奨励する	・石油の消費量を減らすことができる ・資源の節約につながる	・石油の消費量を減らすことは難しい ・石油の消費量を減らすことは難しい
4		

★ **アジアの国々** の視点からは、問題の解決のためにこんな努力が必要だと思います!

～グループの考え～

アジアの国々には、資源の削減や再利用の取り組みがまだ少ないため、まずは資源の削減や再利用の取り組みを促すことが必要です。また、プラスチックの削減も重要な取り組みです。OPEPの削減も重要な取り組みです。しかし、OPEPの削減は難しいため、まずは資源の削減や再利用の取り組みを促すことが必要です。

先進国

必要だと思う努力

先進国の協力
し合い、発展途上国の
ごみの処理を手伝う。

利点

- ・農村部の人たちの環境が良くなる
- ・都市部と農村部の経済格差が小さくなる

欠点

- ・費用がかかる
- ・国民の不満が募る

解決法

- ・国以外に国民に募金を呼びかける

7月-72

プラスチックから考えよう! (学習課題) 「誰か」を補完するために、海洋プラスチック問題に対して、どのような努力が必要になっていくのだろうか?

★ この問題に対して、4つの視点からどんな努力が必要かを考えよう。

視点の抽出する視点... **先進国** 氏名:

できそうな努力(対策)	それを行うことの意味	それを行うこと欠点
1 資源の削減 促進する	・資源の削減につながる ・環境をきれいにする	・新しい時間が必要 ・処理しきれないゴミが出る
2 資源の削減 促進する	・資源の削減につながる ・環境をきれいにする	・新しい時間が必要 ・処理しきれないゴミが出る
3		
4		

★ **先進国** の視点からは、問題の解決のためにこんな努力が必要だと思います!

～グループの考え～

先進国には、資源の削減や再利用の取り組みがすでに進んでいるため、まずは資源の削減や再利用の取り組みを促すことが必要です。また、プラスチックの削減も重要な取り組みです。OPEPの削減も重要な取り組みです。しかし、OPEPの削減は難しいため、まずは資源の削減や再利用の取り組みを促すことが必要です。

(2) 理科と社会の共同単元を開発するための工夫、成果、課題

①単元の位置付けについて

理社合同で単元開発を行う上で一番意識したことは、単元の位置付けである。本単元は、理科と社会科の教育課程外で特設単元として設定するのではなく、それぞれの教育課程内に位置付け、単元を貫く共通の「本質的な問い」を設定し、それを二つの教科の学びを活用して追究していくよう構成した。そうすることで、生徒たちの意識の流れが持続し、それぞれの教科独自の既習内容を本単元における様々な活動に生かしやすいと考えたからである。しかし、今回の研究を行う中で、理科と社会科とで働かせる見方・考え方には大きな違いや共通点があることを実感した。理科の見方では、「自然の事物・現象を、質的・量的な関係や時間的・空間的な関係などの科学的な視点で捉える」とされている。一方、社会的な見方では、「社会的な事象を位置や空間的な広がりに着目して捉え、地域の環境条件や地域間の結び付きなどという枠組みの中で、人間の営みと関連付けて捉える」とされている。本実践で行った生徒の追究結果を見ると、理科の見方より社会科的な見方を意識して追究している生徒が多かった。これは、生徒の思考が授業を主導する教師が担当する教科の見方に偏ってしまったのではないかと考えられる。このような偏りを防ぐためにも、単元構成や各授業の展開に工夫が必要である。各教科で働かせたい「考え方」については、比較させたり、既存の知識・経験と関連付けたりするなど共通点が多く、単元を通して様々な活動の場面で意識して授業を進めることができた。

②二つの教科の学びを生かす時間割編成について

時間割については、理科と社会科で同時期に本単元の授業が行えるように組替えを行った。その結果、理科の時間に社会科の学習を想起しながら思考できるような問いかけを工夫したり、互いの学習内容を根拠に説明させたりする活動を、単元の随所に取り入れることができた。

③教師間の連携について

本単元においては「学習内容の分析→学習目標の設定→学習方法の検討」という過程で理科と社会科の教師が協働して単元開発を進めた。内容の分析については、学習指導要領での位置付けや教科書の内容など、本単元に関わる部分について互いに説明・解説し合う時間を設けた。そこで、共通する内容や特に取り上げるべき学習内容を精選していった。また、授業を進める上で、よりその効果を発揮するために、積極的に授業者の教師同士での学習内容や使用する資料等の共有化を図った。1時間ごとにも主にどのようなことを学習するのか、生徒が何を学習した状態で次の授業を受けるのかなどを互いに情報を共有し、不足している内容を互いの教科で補うことで、効率的・効果的に学習を進めることができた。また、教師同士で、「海洋プラスチック問題」という大きな問題を、理科では「身近な問題」として、社会科では「多くの国々に関わる問題」として捉えて授業を行っていくことを共通理解しておくことで、多くの生徒が自分事として問題を捉えつつ、広い視野からその解決策のよしあしを追究していくことができた。学習目標の設定については、各教科の学習内容を分析した上で、教科横断的な「本質的な問い」を設定した。生徒が単元の学習を終えてどのような理解をすればよいか（つまり、ゴールの姿）を明確に

設定することで、授業の軸がブレることなく実践を進めることができた。しかし、この「本質的な問い」については、生徒が本当に課題意識を持って追究することができる問いであったかという点について、今後、本実践のように合同で単元開発を行う際にはしっかり検討していく必要があるということも感じた。学習方法の検討については、上記でも述べたが、各教科での学習内容や生徒自身の体験等を既存の知識・経験とし、それを比較・関連させながら追究させるのに効果的な方法は何かということをお話し合っていて進めていった。

(3) 授業参観者のコメント

一般的に「教科横断的な質の高い学びを子供たちに提供するためには、教師同士の連携が重要である」と言われる。ただ、その「連携」をどのように行うのかという点が学校現場の最大の課題であろう。今回、愛媛大学教育学部附属中学校の社会科と理科の教師は、お互いの教科観を共有し、主に「学習内容→学習目標→学習方法」という単元開発のプロセスを経て授業実践を行っていた。このことから、本授業実践の成果は、子供の資質・能力を高める授業モデルを示しているだけではなく、異なる教科の教師が単元開発を行う際の具体的な連携方法を示している点に意義があり、学校現場の課題克服のための一助となっていると言える。(井上昌善)

理社共同単元の初日、理科と社会それぞれ第1時の授業を参観させていただいた。それぞれのカリキュラムの中でプラスチックを扱いながら、理社相互の関連を意識した内容としていた。理科は「プラスチックの過去、現在、未来」を主題とし、プラスチック製品が身の回りで広く使われていることを実感させ、過去の材料と対応させてメリットについて学びを進めた。同日午後の社会科は「アジア州ってどんな州なのだろうか？」を課題とし、農業や宗教、工業など多面的に調べていく中で、当日理科で扱われた、プラスチックが豊かな暮らしを支えていることを押さえた上で、デメリットとしてプラスチックごみの海洋への排出量が年々増えていること等を学んでいった。「プラスチックごみの発生量が、どうしてアジアの国々に集中しているのだろうか？」について考えを深めていくことを予告して授業は終了した。利害両面を考えることとともに、プラスチックごみ発生量の偏りを考えることは、自らの考えを深め、判断・意思決定へと進めていくのに重要と感じた。また、ジグソー法による活動がうまく取り入れられており、活発なやり取りが認められた。

(松原静郎)

事例 3 岡山県立東岡山工業高等学校の報告

高等学校第2学年

化学繊維と私たちの暮らし

岡山県立東岡山工業高等学校 藤岡弘輝 高田和俊

1 理科（化学）と地理歴史（歴史）を融合した授業づくり

（1）単元名 「化学繊維と私たちの暮らし」（高等学校全日制工業科 第2学年）

（2）単元設定の趣旨

今回、私たちは「プラスチック」を題材とし、理科と地理歴史科を融合した教科横断型の単元づくりとその授業実践に取り組んだ。一口にプラスチックといっても、ナイロンやポリエチレンテレフタレート（ペットボトルなど）をはじめ、ポリエチレン（ポリ袋など）、ポリ塩化ビニル（ビニルテープなど）、ポリスチレン（発砲スチロールなど）、ポリプロピレン（ストローなど）のように、その分類も用途も多様である。プラスチックとは、石油、天然ガス、石炭といった天然炭素資源を主な原料として、これらを高分子合成反応させることによって、原子を鎖状、網状に連結した長大分子（ポリマー）に合成し、更にこのポリマーを主体として、充てん剤、補強材などを配合して得る可塑性（柔らかく形を変えやすい）の物質を指す。プラスチックは軽量で加工性に優れ、水や薬品に強く腐食しにくいことから、様々な用途に用いられ、大量生産が容易なことから今や私たちの生活には欠かすことのできないものである。

しかし一方で、近年、海洋プラスチックごみやマイクロプラスチックなどの海洋汚染問題が地球規模の脅威になりつつあるとの認識が全世界で共有されるようになった。プラスチックを取り巻く状況は年々厳しいものとなりつつあるが、プラスチックがなければ現代の生活が成り立たなくなっていることも事実であり、高校生にとっても身近な課題であろう。このように生徒たちが生きている現代世界が直面している課題について生徒自身に考察させるため、理科や地理歴史科の授業で「プラスチック」を扱うことには大きな意義がある。

本単元は、現在のプラスチックごみ問題にどう向き合うべきかを生徒に考察させることをねらいとしている。このねらいを達成させるための工夫として、化学繊維に焦点化して授業づくりを行い、単元名を「化学繊維と私たちの暮らし」とした。前述のようにプラスチックという言葉が示す物質やその製品は非常に広範囲に渡るため、ナイロンやポリエステルのような化学繊維（人工的に造られた繊維を指し、石油由来のものは合成繊維と呼ばれる）に焦点をしばった方が、生徒がイメージしやすいと考えたためである。本校がある岡山県には繊維産業の盛んな倉敷地区もあり、本校から繊維関連の企業に就職する生徒も多い。そこで、地域の産業、将来的に自らも携わるかもしれない化学繊維産業を題材とすることで、生徒が自分のこととして取り組めるものとなるように工夫した。

また、現在のプラスチック問題を地球環境問題として捉えた場合、プラスチックの消費や廃棄の側面に特化した授業になりがちであるが、私たちはプラスチックの生産や普及の側面にも注目させ、生徒に探究させたいと考えた。そこで、理科（本単元では「科学と人間生活」）の授業においては化学繊維素材の生成過程を化学実験で再現して見せることで、化学繊維素材の性質や生成方法について探究し、大量生産や加工が容易なことに気付けるような工夫を取り入れた。地理歴史科（本単元では「世界史A」）の授業においては19世紀末以降の化学繊維素材の開発と普及が、岡山・日本・世界の歴史や人間のくらしをどう変えたかを具体的に探究させ、現在のプラスチックごみとの向き合い方を考察させる。

（3）単元の目標

- ①化学繊維（再生繊維・合成繊維）の登場がどのような時代背景の下で進んでいったのか、日本の産業にどのような影響を与えたのかについて理解する。（知識・技能）
- ②衣服を構成する天然繊維や化学繊維にどのような性質があるのかについて理解する。（知識・技能）
- ③現在のプラスチックごみ問題にどう向き合うべきかについて、歴史的及び科学的な視点から判断し、自分の考えをまとめる。（思考・判断・表現）
- ④現在のプラスチックごみ問題にどう向き合うべきかについて、歴史的及び科学的な視点から主体的に課題を解決しようとしている。（主体的に学習に取り組む態度）

（4）単元の構成（問い）

単元全体の問い：私たちは現在のプラスチックごみ問題にどう向き合うべきだろうか？

第一次の問い：化学繊維は、どのように普及したのだろうか？

第二次の問い：化学繊維には、どのような性質があるのだろうか？

第三次の問い：化学繊維は、私たちの生活をどのように変えたのだろうか？

（5）単元の計画

次 程	問い・学習活動	資 料	認 識
第 一 次 （ 地 理 歴 史 科 「	・なぜ、プラスチックごみが問題となっているのだろうか？	① ②	・現在、プラスチックごみによる海洋汚染が環境問題となっている。
	単元全体の問い；私たちは、現在のプラスチックごみ問題にどう向き合うべきだろうか？		
		③	・海に流出するマイクロプラスチックには合成繊維(化学繊維)が含まれている。
	第一次の問い；化学繊維は、どのように普及したのだろうか。		

<p>世界史A」)</p>	<ul style="list-style-type: none"> 化学繊維（再生繊維・合成繊維）が普及した理由を考える。その際、日本と世界の繊維産業の展開（時代背景）を踏まえる。 この時間を振り返り、化学繊維が普及した理由と歴史的背景を整理する。 	<p>④ ・明治時代、日本は世界最大の生糸輸出国であった。これに対して、高価な絹を人工的につくろうと世界初の化学繊維レーヨンがフランスで発明された。</p> <p>⑤ ・大正時代、日本はレーヨン技術を導入して次々と製造会社を設立し、世界最大のレーヨン生産国となった。</p> <p>⑥ ・世界初の合成繊維ナイロンの発明は、日本の生糸産業に大きな打撃を与えた。</p> <p>⑦</p> <p>⑧ ・大戦後、安価なポリエステルが急速に普及し、合成繊維を使った既製服が大量生産されるようになった。</p> <p>⑨</p> <p>⑩ ・現在、合成繊維は高性能・高機能をもつ独自の製品へと発展し、知識集約型産業へと転換している。</p> <ul style="list-style-type: none"> 化学繊維（再生繊維レーヨン、合成繊維ナイロン、ポリエステル）は、高価な天然繊維の代替品として登場した。現在では、合成繊維ポリエステルの既製服が生活に浸透し、生活必需品となっている。 化学繊維の生産・開発は、明治から現在まで、日本の繊維産業の中心であった。
<p>第二次（理科「科学と生活」）</p>	<div data-bbox="223 985 1412 1086" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>第二次の問い；化学繊維には、どのような性質があるのだろうか？</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> 身近な衣類の繊維素材の種類や性質を整理する。 合成繊維の種類や性質、分子構造を理解する。 合成繊維の生成方法を、化学実験（今回は教師の実演）を通して理解する。 <p>①ナイロンの生成実験</p> <p>②ペットボトルからポリエステル繊維を作る実験</p> <ul style="list-style-type: none"> この時間を振り返り、化学繊維の科学的な性質を整理する。 	<ul style="list-style-type: none"> 繊維素材は、天然繊維と化学繊維（再生繊維や合成繊維）に区別される。 石油を原料とする合成繊維にはナイロン、ビニロン、ポリエステルなどがある。 合成繊維は、天然繊維が持ち合わせていない多様な性能や機能を付加した新素材を提供してくれる。 生成が簡単なナイロンは大量生産に適している。 ペットボトル（樹脂状）とポリエステル（繊維状）は形状が異なるだけで、性質や構造は同じである。 実際のマテリアル・リサイクルも同じ原理で行う。 化学繊維の一つである合成繊維とは、小さな分子が重合した人工的につくられる高分子化合物であり、プラスチックと性質や分子構造は同じである。
<p>第三次（理</p>	<div data-bbox="223 1859 1412 1960" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>第三次の問い；化学繊維は、私たちの生活をどのように変えたのだろうか？</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> 化学繊維を使用するメリット（特色）・デメリット（課題）を整理する。（第一 	<ul style="list-style-type: none"> 石油を主な原料とする合成繊維は、安価で大量生産しやすい。 合成繊維は、多様な性能や機能を付加した新素材を提供して

社 合 同	次・第二次のまとめ)		くれる。 ・私たちは、合成繊維素材の安価な衣料品を大量廃棄している。 素材に対する価値観が希薄化している。 ・合成繊維は分解されにくい性質のため、プラスチックごみと 同じように海洋の生態系に悪影響を与える。
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> 単元全体の問い；私たちは、現在のプラスチックごみ問題にどう向き合うべきだろうか？ </div>		
	<ul style="list-style-type: none"> 現在のプラスチックごみ問題とその解決方法について考える。 現在のリサイクルについて、どのような課題があるか？ 持続可能な循環型社会に向けて、私たちはプラスチックや化学繊維とどのように付き合っていくのがよいか？ 	② ⑪ ⑫ ⑬	<ul style="list-style-type: none"> プラスチックは元々、環境保護の目的で（象牙の代替品として）発明されたが、現在では環境汚染が問題となっている。 現在、従来の大量生産・大量消費・大量廃棄の社会から脱却し、持続可能な循環型社会が目指されている。 現在の日本では、熱エネルギーとしての再利用（サーマル・リサイクル）の割合が高い。 繊維製品の資源回収（マテリアル・リサイクル）はほとんど進んでおらず、法的枠組みも整っていない。 製品の素材の性質により注目し、購入・利用・廃棄するときの基準とする。 プラスチックや化学繊維の資源回収に関して、現在の社会の仕組みを知ることからはじめる。 より多くの選択肢をもち、賢く付き合っていく。

2 授業の実践

(1) 実施クラス：電子機械科2年B組

- 1 時間目（12月20日）：物理教室 授業者 藤岡（地理歴史科「世界史A」）
 2 時間目（12月20日）：物理教室 授業者 高田（理科「科学と人間生活」）
 3 時間目（12月20日）：物理教室 授業者 藤岡，高田（理社合同）

(2) 実践経過

① 1時間目

教師の働きかけ（問い）	資料	生徒の反応（発言・活動）
<ul style="list-style-type: none"> なぜ、プラスチックごみが環境問題となっているのだろうか？ ◎私たちは、現在のプラスチックごみ問題にどう向き合うべきだろうか？ ・マイクロプラスチックの排出源はどこだろうか？ ・この単元では、化学繊維に注目してプラスチックごみ問題を考えていくことを確認する。 	① ② ③	<ul style="list-style-type: none"> ・新聞記事から、学校近くの河川でプラごみが散乱している状況やプラスチックが海洋汚染の原因となることを読み取る。 ・単元全体の問いを確認する。 ・海に流出するマイクロプラスチックには合成繊維（化学繊維）が含まれている。
○化学繊維は、どのように普及したのだら		

<p>うか？</p> <ul style="list-style-type: none"> 化学繊維が発明された理由は何か？（時代背景を踏まえて考えさせる。） 布サンプルから絹とレーヨンを選び、見た目や手触りを比べさせる。レーヨンと生糸の価格を比較させる。 	④	<ul style="list-style-type: none"> 明治時代、日本は世界最大の生糸輸出国であった。絹・生糸は当時、非常に高価な繊維素材だった。 高価な絹を人工的につくり出すと世界初の化学繊維レーヨン（人造絹糸）がフランスで発明された。 見た目や手触りでは判別が難しい。一方で、レーヨンの価格は生糸の価格の4～5分の1程度である。
<ul style="list-style-type: none"> 再生繊維レーヨンの登場は、日本の繊維産業にどんな影響を与えたのだろうか？ 現在の繊維メーカーの前進となったことに触れる。 	⑤	<ul style="list-style-type: none"> 1920年代、日本の商社や紡績会社はレーヨンの技術を導入して次々と製造会社を設立し、日本は世界最大のレーヨン生産国となった。 地元にある（本校からも就職実績のある）繊維関連の企業がこのときに誕生したことに気付く。
<ul style="list-style-type: none"> 合成繊維ナイロンの登場は、日本の繊維産業にどんな影響を与えたのだろうか？ 布サンプルからナイロンを選ばせる。 ビニロンのロープを選ばせる。 	⑥ ⑦	<ul style="list-style-type: none"> 世界初の合成繊維ナイロンがアメリカで発明され、女性用のストッキングとして普及した。 日本の製糸産業は大打撃を受けた。一方で、国産初の合成繊維「ビニロン」が日本で発明された。
<ul style="list-style-type: none"> 合成繊維ポリエステルが登場は、日本の繊維産業や人々の生活にどんな影響を与えたのだろうか？ 布サンプルからポリエステルを選ばせる。 	⑧ ⑨ ⑩	<ul style="list-style-type: none"> 第二次大戦の前後、現在最も多く生産・消費されているポリエステル繊維が発明された。 1960年代、石油化学工業の進展とともに合成繊維が繊維工業の主流になり、既製服が大量生産されるようになった。 1980年代以降、繊維産業は知識集約型へ移行し、合成繊維は天然繊維の代替品から高性能・高機能をもつ独自の製品へと発展した。
<ul style="list-style-type: none"> この時間を振り返り、化学繊維が普及した理由と歴史的背景をワークシートに整理させる。 		<ul style="list-style-type: none"> 化学繊維は、高価な天然繊維の代替品として発明された。 再生繊維や合成繊維の生産・開発は、明治以来、日本の繊維産業の中心であった。

② 2時間目

教師の働きかけ（問い）	資料	生徒の反応（発言・活動）
<p>○化学繊維には、そのような性質があるのだろうか？</p> <ul style="list-style-type: none"> 身近な衣類の素材（＝繊維）について、種類や性質を整理させる。 		<ul style="list-style-type: none"> 性質の説明から天然繊維や化学繊維の名称を推察し、ワークシートの一覧表にあてはまる。（1時間目に登場したナイロンやポリエステルの説明も踏まえて考える。）
<ul style="list-style-type: none"> 天然繊維の特徴を説明する。 		<ul style="list-style-type: none"> 木綿や麻などの植物繊維は、主にセルロースを成分とする。 羊毛や絹などの動物繊維は、主にタンパク質を成分とする。
<ul style="list-style-type: none"> 合成繊維の特徴や分子構造を説明する。 「ポリ」の意味を予想させる。 		<ul style="list-style-type: none"> 合成繊維は、小さな分子が重合した高分子化合物である。重合には付加重合と縮合重合の2通りがある。 ポリエチレンとは、エチレン分子が多数重合したものである。

- ・合成繊維はどのように生成できるのか？
- ・化学実験を行い，確かめさせる。
- ナイロンの生成実験
 - ・2種類の溶液を混ぜてナイロンをつくる。(右図)
 - ・生徒代表2名に実演させ，できあがったナイロンをグループ(4人)で観察させる。
 - ・グループ内で気づきを共有させる。

A液

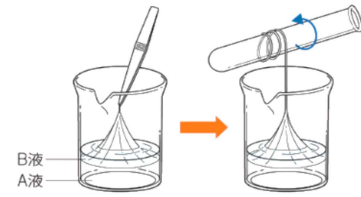
水酸化ナトリウム水溶液
75mLに，湯で温めて溶
かしたヘキサメチレンジ
アミン1.5mLを入れる。

B液

シクロヘキサン50mL
にアジピン酸ジクロリ
ド約1mLを加える。

A液を10mLビーカー
に入れ，さらに静かに
B液を加える。

境界面にできた膜を
引き上げる。



- ・細く伸びても丈夫である。生成が簡単のため，大量生産に適している。

- ペットボトル(ポリエチレンテレフタレート)からポリエステル繊維を作る実験
 - ・ペットボトルを小さく刻み，小さな穴がたくさん開いた空缶の中に入れる。空缶を熱しながら回転させると，繊維状のポリエステルが飛び出してくる。(右図)
 - ・教師が教卓で実演し，その様子を観察させる。できあがったポリエステルをグループで観察させる。
 - ・グループ内で気づきを共有させる。



- ・ペットボトル(樹脂状)とポリエステル(繊維状)は形状が異なるだけで，性質や構造は同じである。
- ・実際のマテリアル・リサイクルも同じ仕組みで行われている。

- ・新たな開発が進められている化学繊維にはどのような特徴をもつものがあるだろうか？
- ・ヒートテック(ユニクロと東レの共同開発)を例に説明する。
- ・この時間を振り返り，化学繊維の科学的な性質をワークシートに整理する。

- ・合成繊維は，天然繊維が持ち合わせていない多様な性能や機能を付加した新素材を提供してくれる。
- ・化学繊維の一つである合成繊維とは，小さな分子が重合した人工的につくられる高分子化合物であり，プラスチックと性質や分子構造は同じである。

③3時間目

教師の働きかけ(問い)	資料	生徒の反応(発言・活動)
○化学繊維は，私たちの生活をどのように変えたのだろうか？ ・化学繊維のメリット(特色)について，1・2時間目を振り返ってワークシートに整理させる。		・化学繊維は高価な天然繊維の代替品として発明され，日本の繊維産業の中心となった。 ・現在，石油を原料とする合成繊維は大量生産され，安価に手に入るようになった。 ・人工的につくられた合成高分子化合物である化学繊維は，天然

	<p>繊維が持ち合わせていない多様な性能や機能を付加した新素材を提供してくれる。</p>
<ul style="list-style-type: none"> 化学繊維のデメリット（課題）について、1・2時間目を振り返ってワークシートに整理させる。 奈良時代には絹や綿が税として納められていたことを補足する。 消費者として衣料品を選ぶときの基準について考えさせる。 	<ul style="list-style-type: none"> 化学繊維の普及は、安価な合成繊維を大量生産・大量消費する社会を生み出した。私たちは合成繊維の衣料品を簡単に廃棄する生活を送っている。 合成繊維は、自然には分解されないために海洋の生態系に影響を与えている。 昔と比べて、繊維素材に対する価値観が希薄化してきていることに気付く。 価格やデザインのほかにも、素材も衣料品を選ぶときの基準となり得ることに気付く。
<ul style="list-style-type: none"> 合成繊維と同じ性質をもつプラスチックのごみ問題についてももう一度考えてみる。 <p>◎私たちは、現在のプラスチックごみ問題にどう向き合うべきだろうか？</p>	<ul style="list-style-type: none"> 化学繊維のメリットとデメリットを踏まえて、自分の考えをワークシートに記述する。次にグループで意見交換する。 絹や綿などの天然繊維を優先して使用する。天然由来の素材を活用する。使い捨てをしない。リサイクルを増やす。
<ul style="list-style-type: none"> プラスチック（セルロイド）の発明について説明する。 循環型社会について説明する。 ペットボトルのリサイクルについて説明する。 現在の日本のリサイクルについて、どのような課題があるか？ プラスチックのリサイクルの現状について説明する。 繊維製品のリサイクルの現状について説明する。 	<p>②</p> <ul style="list-style-type: none"> 最初のプラスチック（セルロイド）は、環境保護の目的で（象牙の代替品として）発明された。しかし現在は、海洋に出たプラごみが海洋生物に危険を及ぼしている。 <p>⑩</p> <ul style="list-style-type: none"> 現在、従来の大量生産・大量消費・大量廃棄の社会から脱却し、持続可能な循環型社会が目指されている。資源を循環させるためには、リサイクル（有効活用）、リユース（再使用）、リデュース（削減）が注目されている。 使用済みのペットボトルを回収し、粉碎して、溶かして、ポリエステル繊維に再生する。衣類、インテリア、土木資材など幅広い用途に活用されている。 <p>⑫</p> <ul style="list-style-type: none"> リサイクル（有効利用）には、マテリアル、ケミカル、サーマルの三つがある。現在の日本では、廃プラの8割以上がリサイクル（有効利用）されているが、その半分はサーマル・リサイクル（廃プラを固形燃料にしたり、焼却時に出る熱で発電したりする利用方法）である。 <p>⑬</p> <ul style="list-style-type: none"> 家庭から排出される繊維製品80万トンのうち、資源回収されているのは20万トンで、残り60万トンは焼却処分されている。 繊維製品の資源回収（リユースやリサイクル）はほとんど進んでおらず、法的枠組みも整っていない。（繊維に関するリサイクル法は確立していない。）

<p>・なぜ、衣料品（繊維）のリサイクルは進まないのか？</p>	⑭	
<p>◎持続可能な循環型社会に向けて、私たちはプラスチックや化学繊維とどのように付き合っていくのがよいか？</p>		<ul style="list-style-type: none"> ・グループで協議しながら、現状の課題解決を踏まえた上での新たな提案をまとめる。 ・製品の素材の性質により注目し、購入・利用・廃棄するときの基準とする。 ・プラスチックや化学繊維の資源回収に関して、現在の社会の仕組みを知ることからはじめる。
<p>・素材の役割と機能を見直す視点を紹介する。</p>		<ul style="list-style-type: none"> ・トウモロコシからつくられているポリ乳酸繊維を積極的に利用してみようか。
<p>①科学的な視点：新たな繊維素材の開発</p>		<ul style="list-style-type: none"> ・トウモロコシからつくられているポリ乳酸繊維を積極的に利用してみようか。
<p>②歴史的な視点：地域の繊維産業の再発見</p>		<ul style="list-style-type: none"> ・岡山県倉敷市児島は昔から繊維産業が盛んな街（国産ジーンズ発祥の地）であるから、天然繊維を積極的に選んでみようか。

※資料

①海洋ごみが自然分解されるまでの年数，②プラスチックごみについて報じた新聞記事（『山陽新聞』2019年11月20日），③海に流出する一次マイクロプラスチックの排出源，④繊維素材の平均市場価格の比較（1930～35年），⑤レーヨン糸の生産量と輸出入量の推移（1927～1935年），⑥ナイロン製ストッキングの広告塔（デュボン社），⑦ビニロン学生服の広告（株式会社クラレ），⑧世界の繊維の需要，世界の合成繊維生産量の内訳（2008年），⑨洋裁文化に関するイラスト，既製品の広告，⑩繊維産業の国内事業所数と衣料品の海外生産比率（1991～2013年），⑪循環型社会のモデル図，⑫廃プラスチックの有効活用の割合（2017年），繊維製品の有効活用の割合（2010年），⑬循環型社会を形成する法体系，⑭循環型社会をめざす法律（環境基本法ほか）

※そのほかの教材

○ 各種繊維の布地（絹，綿，麻，キュブラ，レーヨン，ポリエステル，ナイロン），○ 各種ロープ（綿，ビニロン，ポリエステル），○ ナイロンの生成実験（水酸化ナトリウム，ヘキサメチレンジアミン，シクロヘキサン，アジピン酸ジクロリド），○ ペットボトルのリサイクル実験（ペットボトル，アルミ缶など）

※おもな参考文献

・遠藤徹『プラスチックの文化史—可塑性物質の神話学』水声社，1999年，・杉本裕明，服部美佐子『ごみ分別の異常な世界—リサイクル社会の幻想』幻冬舎新書，2009年，・佐藤銀平『化学のはたらき4 衣料と繊維がわかる—驚異の進化』東京書籍，2011年，・井上雅人『洋裁文化と日本のファッション』青弓社，2017年，・佐藤健太郎『世界史を変えた新素材』新潮社，2018年，・高田秀重『プラスチックの現実と未来へのアイデア』東京書籍，2019年，・枝廣淳子『プラスチック汚染とは何か』岩波書店，2019年，・仲村和代，藤田さつき『大量廃棄社会—アパレルとコンビニの不都合な事実』光文社新書，2019年，・公益財団法人世界自然保護基金ジャパンHP（<http://www.wwf.or.jp/>），・一般社団法人プラスチック循環利用協会HP（<http://www.pwmi.or.jp/>），・日本化学繊維協会HP（<http://www.jcfa.gr.jp/>），・ユニチカ株式会社HP（<http://www.unitika.co.jp/>）

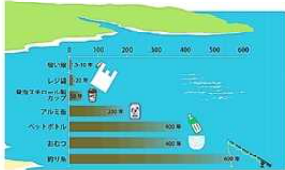
(3) 生徒用ワークシート

世界史A・科学と人間生活(理社共同単元)

化学繊維と私たちの暮らし

No. 1

資料1 海洋ごみが自然分解されるまでの年数



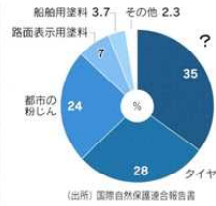
(出典:公益財団法人世界自然保護基金ジャパンHP)

〈プラスチックの特性〉
 ・石油などの化石燃料が原料
 →課題:有限資源の有効活用
 ・微生物の働きでは分解しない
 →課題:自然環境での長期残留

資料2 プラスチックごみについて報じた新聞記事



資料3 海に流出する一次マイクロプラスチックの排出量



(出所) 国際自然保護連合報告書

〔日本経済新聞〕2019年9月20日付

?にあてはまるのは…
 (A) コンクリート
 (B) 乾電池
 (C) 化粧品
 (D) 合成繊維

〔山陽新聞〕2019年11月20日付

《今日の授業全体の問い》 私たちは、化学繊維とどのように付き合っていくのがよいだろうか?

()科 2年()組 ()番 氏名()

《3時間目の問い》 化学繊維は、私たちの生活をどのように変えたのだろうか?

(活動1) 化学繊維のメリット(特色)とデメリット(課題)を整理してみよう

メリット(特色)	デメリット(課題)

(活動2) あなたは、化学繊維とどのように付き合っていくのがよいと考えるか?

あなたの考え
 自分とは違う考え

(活動3) _____について、どのような課題が考えられるだろうか?

課題

(活動4) 持続可能な循環型社会に向けて、化学繊維とどのように付き合っていくのがよいか

あなたの考え(新たな提案)

世界史A・科学と人間生活(理社共同単元)

化学繊維と私たちの暮らし

No. 2

《1時間目の問い》 化学繊維は、どのように普及したのだろうか?

《世界》 《日本》

明治時代、日本は世界最大の _____ 輸出国となった

1872年 群馬県に富岡製糸場が設立される
 1909年 日本の生糸輸出面が世界一になる
 最大の生糸輸出面: _____

高価な _____ を人工的につくろうと世界初の化学繊維 _____ が登場した

1884年 フランスで再生繊維レーヨン(人造絹糸)が発明される = 世界初の化学繊維
 1904年 イギリスでビスコース製法によるレーヨンの工業生産を開始

1916年 東工業(のち帝人)米沢製糸所でレーヨンの生産が始まる
 →1920年代 国内でレーヨンの製造会社の設立が相次ぐ【資料5】
 =現在の繊維メーカーの前身が登場!

1937年 日本のレーヨン生産量が世界一になる

絹よりしなやかで丈夫な世界初の合成繊維 _____ が登場した

1935年 アメリカのデュボン社が、世界初の合成繊維ナイロンを発明
 1939年 アメリカのデュボン社が、ナイロンの工業生産を開始【資料6】

アメリカ向けに生糸を輸出していた日本の製糸産業は大きな打撃を受けた

1939年 京都帝国大学の桜田一郎教授らが、日本初の合成繊維「ビニロン」を発明
 1950年 意製レーヨン(現・クラレ)が、「ビニロン」の生産を開始
 1951年 東洋レーヨンが、合成繊維ナイロンの生産を開始

資料4 繊維素材の平均市場価格の比較 (単位:自ポンドあたり/円)

年代	絹糸	毛糸	生糸	レーヨン糸
1930	58	211	581	151
1931	50	180	437	112
1932	55	215	524	121
1933	73	241	574	121
1934	75	226	403	97
1935	70	217	535	65

(出典:山崎広明『日本化繊産業発達史』)

資料5 デュボン社の広告塔



昭和

《世界》 《日本》

大戦前後、世界でもっとも多く生産されている _____ が登場した

1941年 イギリスでポリエステルが発明される
 1953年 アメリカのデュボン社が、ポリエステルの工業生産を開始【資料7】

合成繊維を使った既製服が _____ されるようになった

1958年 帝国人造絹糸と東洋レーヨンが共同で、ポリエステルの生産を開始
 1960年代 高度経済成長期、化学工業が発展

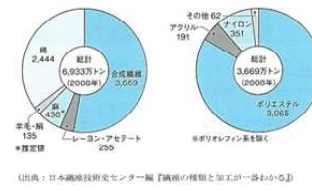
1973年 第1次オイルショック(石油危機) →合成繊維の原料である原油価格が高騰!

合成繊維は、 _____ から高性能・高機能をもつ _____ へ発展した

1980年代 繊維メーカー各社が、独自の機能をもつ新合成繊維の開発をはじめ
 →高機能: 吸収速乾、吸湿発熱、抗菌防臭、ストレッチ性など
 高性能: 航空、宇宙、医療、電子通信などの新分野

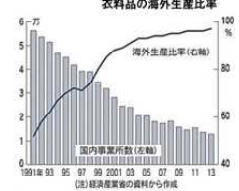
1990年代 繊維メーカー各社が、生産拠点を海外工場へ移転しはじめる【資料8】
 →労働集約型産業 から _____ 型産業 への転換

資料6 世界の繊維の需要/世界の合成繊維生産量の内訳



(出典:日本繊維技術センター編『繊維の種類と加工』一冊から)

資料7 繊維産業の国内事業所数と衣料品の海外生産比率



《振り返り》この授業で分かったこと、初めて知ったこと

()科 2年()組 ()番 氏名()


化学繊維と私たちの暮らし

No. 3

《2時間目の問い》 化学繊維には、どのような性質があるのだろうか？

👉 衣類を構成する繊維について、種類や性質を整理してみよう

◆ 天然繊維

植物繊維 (セルロース)	吸湿性に優れ、水にも強い、しわになりにくい。	
	繊維の真ん中に穴が開いている形状。吸湿性、通気性に優れる。	
動物繊維 (タンパク質)	やわらかく保湿性に富む。摩擦や湿気、アルカリに弱い。	
	肌触りがよく、光沢がある。日光や湿気に弱い。	

◆ 化学繊維 …人工的につくられた繊維

再生繊維	木材/パルプを使って人工的につくられる素材。なめらかなさわり心地。吸湿性がよい。	
半合成繊維	木材/パルプと化学薬品からつくられる素材。吸湿性がよく、静電気が発生しにくい。	
合成繊維	絹のようにしなやかで光沢がある。吸湿性が少なく、熱に弱い。	
	シワになりにくく、丈夫で引っ張り力に強い。吸湿性が少ない。	
	ふっくら柔らかく、保湿性がある。静電気が発生しやすい。	
(石油など)	摩擦に強く、吸湿性がある。現在では、産業用途が主流。	

() 科 2年 () 組 () 番 氏名 ()

(4) 生徒の反応

① 生徒のワークシートなどから

1) 世界史A（1時間目）の振り返り

化学繊維，特にレーヨンが戦前の日本の産業の中心であったことを初めて知ったという記述が多く見られた。岡山県の特徴である繊維産業の歴史と世界の歴史とのつながりに気付けたという記述もあった。「化学繊維が日本の産業に与えた影響についての理解（単元の目標①）」ができている。

[生徒の記述より]

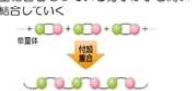
- ・ 合成繊維が，昔は代替品だったということを知りました。今の合成繊維は高性能なので，昔は代替品だったなんて考えもしませんでした。
- ・ 日本で糸の生産がさかんだことは知っていたけれど，岡山でもレーヨンやビニロンがたくさん生産されていたのは初めて知った。
- ・ 日本が生糸とレーヨン（の生産量）で世界一になったことが分かった。
- ・ 色々な素材がある中，レーヨンや生糸は日本が（生産量で）世界一になったことを知らなかった。
- ・ 合成繊維が今，減らすべきゴミなのだということが分かった。
- ・ クラレの“レ”がレーヨンの“レ”だということを初めて知った。化学繊維が100年以上も前からつくられていたことを初めて知った。
- ・ 普段，服などに使われている合成繊維はとても昔から作られていることにとても

👉 合成繊維は、どのような構造をしているのだろうか？

◆ 合成繊維は、小さな分子が集合してきた高分子化合物。重合には、次の2通りある。

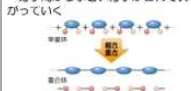
付加重合

二重結合をもっている分子が手を開いて次々結合していく



縮合重合

分子間から小さい分子がとれて次々つながっていく



〈例〉ポリエチレンとは、エチレン分子 ($\text{CH}_2=\text{CH}_2$) が多数重合したものを（ポリマー）をさす。

👉 実際に合成繊維を生成してみよう！

◆ ナイロンをつくってみよう

A液 水酸化ナトリウム水溶液 70mlほど、湯で温めて溶かしたヘキサメチレンジアミン1.5mlを入れる。

B液 シクロヘキサン50mlにアジピン酸ジクロロド約1mlを加える。



ポリとは、 という意味

この実験から分かったこと、考えたこと

◆ ペットボトル（PET）からポリエステル繊維をつくってみよう →PETのリサイクル





この実験から分かったこと、考えたこと

👉（振り返り）この授業で分かったこと、初めて知ったこと

驚いたし、時代が進むにつれて合成繊維も高性能・高機能になっているのすご
いと思った。

2) 科学と人間生活（2時間目）の振り返り

ナイロンやポリエステル生成実験が非常に簡単にできることに驚いたという記述
が多く見られた。「化学繊維の性質についての理解（単元の目標②）」ができたもの
と思われる。さらに、合成繊維の生成実験を観察したことで、合成繊維の大量生産
という生産・開発の視点や、プラスチックのリサイクル（有効活用）という資源・環
境問題の視点に結び付けて考えることができている。

[生徒の記述より]

- ・プラスチックごみの問題は、ペットボトルやストローだけだと思っていたけど、
リサイクルされたポリエステルなどもペットボトルと同じ性質で、問題になるこ
とが分かった。
- ・今まで繊維はどのように作られているのかを考えたことがなかったが、今日この
ような実験を見て、すごく簡単に（合成繊維が）作られていることを知っておど
ろいた。
- ・合成繊維は分子の結合を変えて人工的な繊維をつくっていることが分かった。想
像していた方法と違い、とても簡単にナイロンを作ったり、ペットボトルをリサ
イクルしたりすることができることを知った。
- ・合成繊維は簡単に作られることを知り、だから大量生産が可能なのだと思った。
- ・普段、身近にあるナイロンなどは、条件さえそろえばとても簡単につくることが
できて驚いた。
- ・ナイロンはすぐに作れるし、思いのほか頑丈だった。
- ・合成繊維を作るには、大量のペットボトルがいると思っていたけど、少量のペッ
トボトルで大量の合成繊維ができ、簡単にできるので積極的にリサイクルしたい
と思った。

3) 理社合同（3時間目）の振り返り

化学繊維との付き合い方について考えさせた記述では、最初（活動2）は、資源の
再利用や再使用といった生徒の身近な活動についての意見が多く見られた。しかし、
繊維製品の再資源化の実態や課題について考察した後（活動4）では、繊維製品のリ
サイクルに関する法律を制定するべきだという記述や、繊維の種類（天然繊維や合成
繊維）について見直すべきだという記述が見られた。環境問題をリサイクルなどの身
近な活動に結び付けるだけでなく、リサイクルの社会的な背景や繊維の科学的な特色
について触れ、より深い考察ができるようになったのではないかと考えられる。「現
在のプラスチックごみ問題との付き合い方について自分の考えをまとめる（単元の目
標③）」ができている。

[生徒の記述より（活動2）]

- ・それぞれの化学繊維の性能を知り、自分に合う繊維、用途に合う繊維を使用する。
化学繊維を分解する微生物の開発。

- ・（合成繊維の衣類を）使わないというのは無理だと思うので、大量消費をしないように気を付けて、長く使えるものを選んで購入するようにしたい。なんでも化学繊維に頼らないように、（購入するのは）必要最低限にする。
- ・リサイクルされた化学繊維を使うようにして、不法投棄などを更に厳しく罰する。ポイ捨てをせずにリサイクルをする。
- ・（衣類を）大切に使う。着られなくなった服を（ほかの人に）あげる。雑巾にする。
- ・安いからといって化学繊維による製品だけではなく、自然素材の製品などもバランスよく購入する。化学繊維の製品などはすぐに捨てずに、修理したりして長く着られるようにする。
- ・服を買うのはいいけど、できるだけ破れたからすぐに捨てるのではなく、直したりして大切にし、ちょっとでも環境のことを考える。少しでも天然繊維のものを買う。
- ・捨てる場合は、売ったり、リサイクルボックスに入れたりする。少し気を付けるくらいで、このままで良い。
- ・（衣類を）簡単に捨てない。リサイクルする。天然繊維も使う。長く使えるものを買う。

[生徒の記述より（活動4）]

- ・（繊維リサイクルのための）法律をつくる。（衣類を）よく考えて購入する。
- ・繊維リサイクル法をつくる。
- ・化学繊維をきちんとリサイクルできる法律をつくれるようにする。リサイクルしやすいように、100%化学繊維の服をつくる。
- ・（衣類を）買うときに本当に必要かどうか考えて、いらぬものは買わない。
- ・リサイクルだけでなく、リユース、リデュースなども重視する。
- ・法律はないけれど、しっかりと意識して、繊維もリサイクルなどしたりして、無駄を減らす。
- ・マテリアルやケミカルができるような製品を開発し、化学繊維についての法律をつくるべき。
- ・化学繊維の法律がなくても、自分で分別する。安く天然繊維を手に入れる方法を考える。

②授業後のアンケートから（電子機械科2年A組，回答日：2月19日）

- ・「最も印象に残っていることは何か」の質問に対しては、海洋プラスチックごみの問題、ナイロン実験、合成繊維の歴史や性質についての回答が見られた。
- ・「あなたの生活にとって役立ったことはあるか」の質問に対しては、「あった」と回答した生徒が約3分の1であった。「（役立つことは）あった」と回答した生徒は、「衣類を買う際にタグを見て選ぶようになった」「自分の買った服が何の繊維からできているのか興味を持つようになった」など、生徒自身の生活の中で合成繊維の使用について見直しを求めている記述が見られた。また、「身の回りのプラスチック製品の性質に興味をもった」「プラスチックを今後どうすべきか考えるようになった」「プラスチックは分解しにくいのでポイ捨てはしない」など、プラスチック

クごみの問題を考えるようになった記述も見られた。

その反面、約3分の2の生徒は「(役立つことは)なかった」と回答しており、授業直後の考えや感想がその後の生徒自身の問題として捉える段階までは到達していないのではないかという疑問が残った。

- ・「理社共同の学習の仕方について、よかったか」の質問に対しては、8割以上の生徒が「よかった／どちらかというよかった」と回答していた。肯定的な意見が多く、プラスチックや合成繊維というテーマや理社共同の授業形態に新鮮さを感じた生徒が多かったように思う。
- ・「歴史と科学を結び付けて学習できたので覚えやすかった」「合成繊維の歴史と合成繊維の作り方や環境への影響を同時に学ぶことができた」「理科のみではプラスチック(の特徴)やプラスチックを作る実験だけだが、歴史も同時に学ぶことでメリットやデメリットなど具体的に学ぶことができた」「歴史と科学の視点で一つのテーマを学ぶことができたので知識がすごく広がったと思うし楽しかった」「プラスチックや合成繊維について、こんな成分(の合成繊維)だからこの年代に売れたとか、こんな成分だから今、環境問題になっているなど、深く学ぶことができた」「(理科では)プラスチックの仕組みを知って良いところも知ることができたし、(社会では)それが社会にどういう影響を与えたのかを同時に知ることができた」
- ・「複数教科で学習してみたいか」の質問に対しては、「そう思う／どちらかという」と「そう思う」の回答が22%と少なかった。複数教科での学習自体が普段あまり経験していない授業形態であり、生徒にとってはイメージしにくいのかもしれない。

3 理科(化学)と地理歴史(歴史)を融合した授業の成果と課題

(1) 授業に関する成果と課題

①単元計画・構成で最も工夫した点は、

- a. 学習のテーマをプラスチックの中でも化学繊維に焦点化したこと
- b. 単元構成を歴史→理科→理社合同の順としたこと

であった。aに対し、1時間目の歴史では実際の繊維に手で触れ、2時間目の理科では化学実験を観察することができ、単元全体を通して興味関心をもって授業に取り組んでいたように感じた。bに対しては、1時間目で化学繊維の開発・普及の歴史を学び、2時間目で化学繊維の性質について学ぶことで、3時間目では化学繊維の現代的影響(メリット・デメリット)についてスムーズに展開でき、生徒も1・2時間目の学習内容や気づきを振り返りながら主体的に考えることができた。

②3時間目の工夫として、現在のプラスチック・合成繊維の資源問題について考える際、持続可能な循環型社会が目指されていることに触れ、繊維製品の資源回収があまり進んでいない現状や繊維製品の廃棄・資源回収に関する法的枠組みが整っていないという課題を教師側から提示した。生徒が書いたワークシートの記述を見ると、繊維製品をリサイクルするための法律が必要であることや、身近な生活の中でも衣服を購入する際に環境に配慮して天然繊維の衣服を選ぶなどの記述が見られた。生徒は現在のプラスチック・合成繊維の資源問題を解決する難しさにも気づき、より深く資源問題について考えることができた。

- ③地理歴史科の教師としては、合成繊維やプラスチックの歴史の中で出てくる、「ナイロン」や「ポリエステル」などの詳細な説明を理科にゆずることができ、社会的背景を中心に授業を進めることができた。理科の教師としては、身近なプラスチックをなぜ理科の授業で取り上げるのか、プラスチックを学ぶ意義を考えさせることができた。歴史の授業（1時間目）が理科の授業（2時間目）の導入としての役割を果たし、プラスチックの構造や特質の説明やプラスチックの生成実験へとスムーズに展開することもできた。
- ④理社合同で実践したことで、プラスチックのごみ問題の解決方法を社会的背景から考察するだけでなく、科学的な視点からの解決方法も生徒から提案された。地理歴史科単独で授業する場合には社会問題としてのみ捉えがちだが、理科でペットボトルのリサイクル実験を行った結果、合成繊維の特色やリサイクルの仕組みについても認識が深まった結果だと考えられる。
- ⑤一方で、「科学者・技術者の取組」についての探究活動については課題が残った。工業高校で学ぶ生徒にとっては、プラスチック・合成繊維の「消費者」としての視点だけでなく、「生産者」・「開発者」としての視点で問題を捉え直すことは非常に意義のあることであり、より多面的な視点でプラスチックごみ問題について考えを深めることができるであろう。プラスチック・化学繊維の開発者や生産者の視点から環境汚染問題・ごみ資源問題を捉え直すならば、製造業者が行っている取組やその社会的責任なども考えることが可能だろう。単元の目標や構成（問い）の設定に関わってくる重要な視点である。

（2）理科と地理歴史科の共同単元を開発するための工夫、成果、課題

①教科科目の学習内容を合同して開発すること自体の工夫

- ・理科の科目「科学と人間生活」では、「(2)イ物質の科学(イ)衣料と食品」に化学繊維を扱う学習内容が示されており、この学習内容を基に2時間目の授業を構成し直した。
- ・科目「世界史A」は次期学習指導要領の「歴史総合」のねらいに合わせ、世界の歴史だけでなく、日本の歴史も取り入れ、日本と世界のつながりを意識して学習内容を構成した。また、日本の近現代史において、近代日本の産業の中心であった繊維産業に注目することとした。
- ・授業の成果と課題でも挙げたが、歴史の授業の立場からは、プラスチックや化学繊維の教師側の説明がスムーズになり、理科の授業の立場からは、プラスチックを学ぶ意義や「生産者」「開発者」の視点について考えることができた。授業展開も、1時間目の終結・まとめが2時間目の導入・意義づけとなり、スムーズな構成となった。

②時間割編成や評価等の面での工夫

- ・今回は既存のカリキュラム内ではなく、特設授業の形で3時間連続で授業を行った。日常的に教科横断的な取組を行うとなると、校内のカリキュラム全体の変更が必要となる。また、評価をどの教科科目で、どのように行うかも課題となるのではないか。

③学校組織、教師間の連携等の工夫

- ・プラスチックや化学繊維について、工業科や家庭科の教師にも事前に相談をした。地域の繊維産業関連の企業と連携をとると、授業内容・方法の幅がより広がったかもしれない。

④教科科目の学習内容を合同して開発することの難しさ

- ・理社で合同して単元全体の問い（本質的な問い）や評価方法を設定することに困難さを感じた。それぞれの教科科目に特有の目標があり、互いにすり合わせることに苦勞した。
- ・プラスチックを題材として扱う中で、理科の専門性（例えば科学実験）と歴史分野の専門性（例えば近代繊維産業の歴史）を互いにより生かせる学習内容を探すことに時間を費やした。

（３）授業観察者のコメント

①授業後の反省会より

- ・生徒が活動する時間や考えさせる場面があった。単元の終結では、生徒が新たな問いや課題を見いだす活動を取り入れてもよかったのではないか。
- ・課題解決型の授業構成であった。理社の見方・考え方の組合せの良いモデルだった。
- ・理社で共通して扱われる題材として合成繊維に着目した点良かった。「繊維のリサイクルはなぜできないのか？」の問いに対して教師が答えを言わず、問いかけて授業を終わるのもよい。
- ・プラスチックが自然分解されない実験も見てみたい。工業高校の特徴を生かして、生徒自ら理科の実験道具を改善する方法を考えさせるのもよいのではないか。
- ・一つの事象を多角的・多面的に捉えることができる授業だった。歴史の授業中に出てきた「そもそもナイロンって何？」という生徒の疑問を、化学の授業で説明できていた。授業中に生徒の気づきや疑問をメモさせるのもよい。
- ・生徒たちの生活や取組を考え直すきっかけになる授業だった。
- ・理社それぞれの見方・考え方があった。理科において、ナイロンの実験ではプラスチックの大量生産（メリット）を、ポリエステルのリサイクル実験ではプラスチックの海洋汚染（デメリット）を捉える役割があった。
- ・工業高校の特徴を生かして、科学者や技術者の取組をピックアップする場面があってもよかった。

②授業観察者の気づき

- ・数多くあるプラスチックの中で、地域性や学校の実情に合わせて、化学繊維に焦点化したことで、生徒の興味関心をうまく引き出すことができたと考える。また、理社合同とすることで、「世界史A」の授業で、実際に繊維を観察させながら展開し、次の「科学と人間生活」の時間にその構造などについての学習及び実験となっていたことは、双方のねらいを実現するために大きなメリットとなったと考える。さらに、それぞれの科目ならではの学びをしっかりと認識することができ、カリキュラムマネジメントの実現に向けた取組であると感じた。このことをきっかけに、教科横断的な学びが促進されることを期待したい。

一方で、最後の結論として生徒が出した解答が、単元の中で学習してきたことを深めたものとなっていたかということには疑問が残った。そのためには、最後の話合いの視点を提示して見通しを持たせたり、それぞれの時間の振り返りの場면을工夫したりすることが必要ではないかということを感じた。（大森淳子）

- ・本授業実践では、「持続可能な循環型社会に向けて、化学繊維とどのように付き合っていくのがよいのか？」という主題について、化学繊維の歴史的背景や社会的影響、利便性に着目して考察させることで、持続可能な循環型社会の形成者として消

費行動を取る際に、多様な選択肢を持つことの重要性に気付かせることを目指していた。生徒の意見は、「個人的な消費行動」に着目したものから、「消費行動」に影響をもたらす法制度に着目したものへと変容していた点に本授業の教育的意義がある。つまり、望ましい社会の在り方について構想することができるようになっていたのである。本授業実践から、従来の高等学校の教科の学びの在り方について再考するための多くのヒントを得ることができる。(井上昌善)

- ・マイクロプラスチックに関する問題提起ーリサイクル・持続可能な循環社会への可能性の追究，という社会問題とその解決策を追究する構成となっており，表題の通り「現代的な諸問題に対応する力を育成する」単元となっている。また，プラスチックの中で特に化学繊維に焦点化したことで，社会系と理科系の授業が同じテーマについて深めるものになっており，地理歴史科的追究と理科的追究を結び付けることができていると感じた。2時間目の実験及び3時間目のリサイクルの詳細と問題点は特に興味深かった。リサイクルの問題点が，2時間目の理科の実験・説明とリンクすると更に社会問題を思考できる授業になるだろう。また，生徒一人一人が参加できるミニ・実験なども考案できると，更にプラスチックについて興味を持つものになるだろう。(宮本英征)
- ・理科好きの生徒が歴史を学習する意義を認識できる，また，歴史好きの生徒が理科を学習する意義に気付ける授業であった。

「科学と人間生活」の時間で，ナイロンを実際に作成する生徒実験とPETからポリエステル繊維を作成する演示実験が行われた。化学の内容からプラスチックのメリットとデメリットにつながる視点が共有された。プラスチックのメリットに関する生徒の感想は「合成繊維は簡単に作られることを知り，だから大量生産が可能だと思った。」といったものがあつた。生徒はナイロンの仕組みや性質から，ナイロンが普及していった理由が説明できていた。

プラスチックのデメリットに関しては，「プラスチックごみの問題は，ペットボトルやストローだけだと思っていたけど，リサイクルされたポリエステルなどもペットボトルと同じ性質で，問題になることが分かった」といった同じ構造を持つことから同じ問題が発生することを納得したことを示す記述があつた。(松原憲治)

- ・理科的・科学的アプローチが，人の心の在り方も変えていった時代が20世紀だったことを理解させることで，理科の学習としても科学の進歩と「科学の責任」について考える機会になったのではないか。(二井正浩)
- ・新しい指導要領の地理歴史科「歴史総合」の「C 国際秩序の変化や大衆化と私たち」という中項目で「大衆化と私たち」について考える授業としても秀逸な授業になっている。特に，日米の貿易関係と化繊の開発などの部分は科学と社会の関係を象徴していて，理科と歴史で横断的な取組をしたからこそ，教材化できたものと言える。(二井正浩)

事例 4 愛知県立安城東高等学校の報告

高等学校第1学年

プラスチックが変えた20世紀の世界 ～プラスチックを通してみる現代的諸課題～

愛知県立安城東高等学校 森部慎太郎 市川祐也

1 理科（化学）と地理歴史科（歴史）を融合した授業づくり

（1）単元名 「プラスチックが変えた20世紀の世界」

～プラスチックを通してみる現代的諸課題～

（2）単元設定の趣旨

現代社会はまさに日進月歩の勢いで科学技術が進歩している。最近十数年に限っても主に情報通信技術の分野は目まぐるしい変化を遂げてきた。おそらくこの変化は今後も続き、10年、20年後には現在の私たちが想像し得ないような社会が出現していると思われる。そして、現代に生きる児童・生徒たちはこの大きく変化する社会に否応なく対応していかなければならない。科学技術の進歩と、それとともに登場する新たな社会への対応力を育てることが今、学校に求められている。

今回取り上げた「プラスチック」は19世紀の後半に発明され、20世紀に入り社会の大衆化に伴ってしだいに人々の生活に浸透していった。そして世紀前半の世界恐慌・第二次世界大戦が大きな契機となって爆発的に生産量を伸ばし、戦後の世界では、もはやそれなしでは社会が成り立たないほどにまでその存在感を示すようになった。教室の生徒にとっても、それは身近で当たり前の存在である。一方、現在、その「プラスチック」のもたらす問題（環境汚染など）が、深刻化し、喫緊の課題となっている。

本単元では、この「プラスチック」が人間社会と人間をどう変えてきたかについて、その歴史的な展開をたどりながら、プラスチックの科学物質としての性格、及びその開発の営みと社会の関係について生徒に考えさせる。そしてその際、特に人間の内的な部分への影響、特に科学と技術が、生活環境や人間社会だけでなく、思考や価値観といった人間の内面を変えることに目を向けさせた。このような活動を通じ「ヒトがモノを変える」という発想から「モノがヒトを変える」という発想への転換を図り、科学と技術が飛躍的に進歩を遂げることが予想される今後の世界での自らの生き方や在り方について、生徒に思考させ判断させることを目指している。この単元を通して、生徒には是非、学校の学びが将来の自分たちの生き方や在り方に密接に関わっていることを、実感させたい。

（3）単元の目標

①プラスチックが普及した歴史的背景について理解する。 (知識・技能)

②プラスチックがどのような化学的特性を持つものかについて理解する。

(知識・技能)

③プラスチックが20世紀の世界をどのように変えたかについて判断し考える。

(思考・判断・表現)

④今後、どのような発明が世界や人間をどのように変えていくのか、またそういう時代に私たちはどういう態度で生きていくべきかについて判断し考える。

(主体的に学習に取り組む態度)

(4) 単元の構成(問い)

単元全体の問い：「プラスチックは20世紀の世界・人間をどう変えたか。」

期待する学習成果：以下のことについて思考し判断できている。

「モノがヒトを変える」という構図に着目し、新たな発明が相次ぐことが予想される今後の世界での生き方や在り方について、思考し判断する。

第一次の問い：プラスチックはどのようにして私たちの身近にやってきたか。

期待する学習成果：以下のことが理解できている。

- ①プラスチックは身の回りにあふれていて生活に欠かせないものであるが、それ自体について私たちはよく分かっていない。
- ②高級品の代替品として出発したプラスチックが世界に普及した背景には、大衆社会の成立があった。
- ③プラスチックは安価で加工が容易なため、世界恐慌・第二次世界大戦をきっかけに普及し、戦後になると大量消費社会が発展するとともに豊かさを支える物質になった。

第二次の問い：プラスチックとは何か。

期待する学習成果：以下のことが理解できている。

- ①プラスチックは、人工物で様々な形に変えられるものである。
- ②プラスチックは、多量に安価に生産できる。
- ③プラスチック材料は、名前も構造も複雑なものが多い。
- ④プラスチック材料の高分子化合物が異なれば、プラスチックの性質も異なる。

第三次の問い：プラスチックは現代の社会と人間をどう変えたか。

期待する学習成果：以下のような思考や判断ができる。

- ①プラスチックの発明と普及がどのように人間の考え方や価値観を変えていったかについて思考・判断できる。
- ②今後、どのような発明が世界や人間をどのように変えていくのか、またそういう時代に私たちはどういう態度で生きていくべきかについて判断し考える。

(5) 単元の計画

① 1時間目

次	問い・学習活動	資料	認識
第1次	『プラスチック』と聞いてイメージするものは？		
①	・プラスチックについてイメージするものを生徒に質問する。	・PPTの内容(以下同じ)	・自分たちのプラスチックに関する認識レベル

	・事前アンケートの結果をPPTにて提示し生徒間で共有する。	①具体的なモノとしてのプラスチック ②社会的な問題としてのプラスチック	
導 入 ②	・アンケート結果を踏まえて具体的なモノとしてのプラスチックについての知識を深める。	・アンケートにあったもの、なかったものを列挙	・世の中のありとあらゆる場所でプラスチックが利用されているということ。
導 入 ③	「プラスチックって何だろうか？」		
	・プラスチックをどのように説明したらよいかを、グループで考える。 ・事前アンケートの結果をPPTにて提示し生徒間で共有する。	・アンケート結果を列挙	・プラスチックとは身の回りにあふれていながら、そのことについて詳しく学習できていない。
展 開 ①	「プラスチックはどのようにして私たちの身近にやってきたか」		
	Q1 プラスチックは何のために発明されたのだろうか？ ①セルロイドについて理解する。 ②ベークライトについて理解する ③プラスチック登場の背景＝大衆社会の成立について理解する。	・セルロイド登場の経緯 ・ベークライトの登場と普及 ・大衆社会の成立	20世紀以降の大衆社会の成立が高級品の模造品・代替品の需要を高め、他の素材に比べ低コストであり加工が簡単なプラスチックの需要を高めた。
展 開 ②	Q2 プラスチックが広く普及するきっかけは何だったのだろうか。 ①世界恐慌とプラスチックの関係について理解する。 ②第二次世界大戦とプラスチックの関係について理解する。 ③戦後の大量消費社会の進展とプラスチックの関係について理解する。	・30年代アメリカで流行した流線形デザイン ・パラシュート、ヘルメット、航空機の機体やタイヤ	①世界恐慌：消費の落ち込みを克服するために低価格でデザイン性豊かな製品をつくるのにプラスチックが最適であった。 ②第二次世界大戦：各国が金属・労働力の不足に直面した結果プラスチックの需要が高まった。 ③戦後の大量消費社会：軍需物資として使われていたプラスチックが一般社会に広まり、大量消費社会を支える物質となった。
ま と め	本時の授業の内容を振り返る。		①プラスチックは身の回りにあふれていて生活に欠かせないものであるがそれ自体について私たちはよくわかっていない。 ②高級品の代替品として出発したプラスチックが世界に普及した背景には大衆社会の

			<p>成立があった。</p> <p>③プラスチックは安価で加工が容易なため、世界恐慌・第二次世界大戦をきっかけに普及し、戦後になると大量消費社会が発展するとともに豊かさを支える物質になった。</p>
--	--	--	---

② 2 時間目

	問い・学習活動	資料	認識
第 2 次	「プラスチックの特性とは何か」		
	<p>○プラスチックの定義とは。</p> <p>J I S - 6 9 0 0 では、「必須の構成成分として高重合体を含むかつ完成製品への加工のある段階で流れによって形を与え得る材料」と定義される。</p> <p>Q このわかりにくい定義は、どういうことを意味しているのだろうか？</p> <p>○高分子化合物（=高重合体）とは、一般的に分子量が約 1 万以上の化合物のこと。</p> <p>○具体例のプラスチックの説明</p> <p>1 ペットボトル</p> <p>ポリエチレンテレフタラートの説明</p> <p>2 段階成形（射出、ブロー成形）の説明</p> <p>2 ナイロン（ポリアミド（PA））</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ナイロン 6, 6（合成繊維） ナイロン 6, 6 の合成方法 ・ナイロン 6, 1 0（PA 6 1 0） <p>（バイオプラスチック）</p> <p>石油由来の CO₂ 排出を減らす効果がある</p> <p>3 ラップ</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ポリ塩化ビニリデン 高性能 ・ポリエチレン 安価 ・ポリ塩化ビニル 伸縮性を示す <p>Q 最適なラップの種類は何？</p>		<p>○プラスチックは、人工的に作られた固体であるということを認識する。</p> <p>○文章をイメージ図として認識する。</p> <p>○普段、身近にある水や空気は、高分子ではない（ただし、食料品や衣料品はほとんどが高分子である）ことを理解し、プラスチックの材料といわれる石油由来のナフサも高分子でないことを理解する。</p> <p>○人間が思うように、形を変えることのできる物質であることを認識する。</p> <p>○身近な衣類としての材料であるナイロンは、どのような構造をしているかを知る。</p> <p>○二つの液体からナイロン（糸）ができる不思議さを知る。</p> <p>○ナイロン 6 1 0 は、植物由来の材料と石油由来の材料から合成される、バイオプラスチックという存在を知る。</p> <p>○植物由来の材料で作ることによって CO₂ の循環が行われ環境を考えているプラスチックもあることを認識する。</p> <p>○同じに見える商品でも、材質の違いにより、性</p>

<p>6～7人程度のグループで考える。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・においの強い食品の保存 ・出前でラーメンを運ぶ場合 ・生野菜を保存する場合 <p>○まとめ</p> <ul style="list-style-type: none"> ・プラスチックは、人工物で様々な形に変えられるものである。 ・プラスチックは、多量に安価に生産できる。 ・プラスチック材料は、名前も構造も複雑なものが多い。 ・プラスチック材料の高分子化合物が異なれば、プラスチックの性質も異なる。 	<p>能が異なることを知る。</p> <p>○各ラップの材料の特性の説明から、使用に最適なラップを考察する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・左記のことを認識する。
---	---

③ 3時間目

<p>第3次の復習</p>	<p>・前回の理科の授業で学習した内容の確認。</p> <p>①プラスチックの材料や性質</p> <p>②具体的なプラスチック製品の特長</p>		<ul style="list-style-type: none"> ・プラスチックが多岐にわたっており、構造も複雑であること。 ・低コストで加工が容易であること。 ・要請に応じてあらゆるものに変形可能であること。
<p>展開①</p>	<p style="text-align: center;">「プラスチックは現代の社会と人間をどう変えたか」</p> <ul style="list-style-type: none"> ・具体例として、ナイロンストッキングとミニスカート、女性解放運動の関係を理解する。 ・以下4項目について理解する ①ナイロンの登場の経緯 ②女性のスカートの歴史 ③ミニスカートブームの到来 ④ミニスカートとナイロンストッキングとの関係 ・ナイロンストッキングと女性解放運動の関係を整理 		<ul style="list-style-type: none"> ・戦前に発明されたナイロンが戦後になって普及した。 ・スカートは女性が社会に進出するにしたがい機能的なデザインとなった。 ・60年代のウーマン・リブを背景にミニスカートブームが到来した。ミニスカートは古い女性イメージからの脱却を意味した。 ・ナイロンストッキングの存在がミニスカートブームを支えた。 ・プラスチックの発明、普及が人間の考え方や価値観の転換を促した。
<p>展開②</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・プラスチックの発明、普及がどのように人間の考え方や価値観を変えていったかを、具体的な素材をもとにグループごとに考え、発表する。 	<p><素材></p> <p>ペットボトル、クレジットカード、レトルト食品、サランラップ、記録媒体、自動車部品</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・人間の発明したものが、生活環境だけでなく考え方や価値観といった人間の内面を変えていくということ。
<p>まとめ</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・プラスチックが人間の内面を変えていったように、「モノ」が「ヒト」 		

め	を変えていくことが予想されるこれからの社会に私たちはどのような態度で生きていくべきか、について考える。	
---	---	--

2 授業の実践

(1) 実施クラス：普通科1年2組

1 時間目 (12月10日)：マルチメディア教室 授業者 森部 慎太郎

2 時間目 (12月13日)：マルチメディア教室 授業者 市川 祐也

3 時間目 (12月17日)：マルチメディア教室 授業者 森部 慎太郎

(2) 実践経過

時	教師の働きかけ (問い)	資料	生徒の反応 (発言・活動)
1 時 間 目	プラスチックは何のために発明されたのだろうか？ プラスチックが広く普及するきっかけは何だっただろうか。 (ヒント：20世紀前半の二つの大ピンチ)		<ul style="list-style-type: none"> ・それまで利用されていたものの欠点を補うため。 ・鉄などの金属が兵器に使われてしまったので、その不足を補うため。 ・商品の原価を下げるため。 ・壊れにくく手軽で持ち運びやすい素材が必要とされたから。 ・武器の素材として必要となった。
2 時 間 目	素材の異なる3種類のラップを下記状況で使う場合、どのラップが最適か？ ・匂いの強い食品を冷蔵庫で保管する場合 ・出前のラーメンを運ぶ場合 ・生野菜を保存する場合		3種類のラップの特徴(気体の通過性、耐熱性、耐久性)を踏まえて、各状況で何が重要な項目なのかを考えて、グループで議論した。その結果の例として、匂いの強い食品の保存では、匂い移りしないために気体の通過性の低いものを選ぶということが挙げられる。このように、答えを選択し、その理由を考えることができた。
3 時 間 目	・プラスチックの発明、普及がどのように人間の考え方や価値観を変えていったかを、具体的な素材をもとにグループごとに考えよう。		<p>サランラップ：①食品の保存期間が長くなるため、主婦の心に余裕ができる→たくさん食品を買うようになる→食べ物を大切にすることが薄れる②きれいに対する感覚が研ぎ澄まされる→神経質な人が増える→(衛生面で)少しのことでも気にするようになる</p> <p>レトルト食品：料理をしない人が増える→独身が増える→少子高齢化社会になる</p> <p>記録媒体 (CD, DVD)：(記録が簡単になったので)全て後回しにする人が増えた、音楽などがより身近になり感性豊かな人が増</p>

	<p>えた、何度も再生することができるので作品そのものの価値が低下し、感動が薄くなった</p> <p>自動車部品：自動車が安くなり多くの人が手に入れることができるようになった→人々の行動範囲が広がった→地方が発展し、異文化理解が進んだ</p> <p>クレジットカード：お金に対する価値観が低下し有り難みがなくなる→使いすぎるようになる</p> <p>ペットボトル：プラスチックの需要が増える→資源が少なくなる→リサイクルの意識が高まる</p>
--	--

(3) 資料 (スライドの抜粋)



プラスチックの定義は

「高分子化合物を主原料として人工的に有用な形状に形作られた固体である。」

絵で説明すると

成形材料(主原料) + 成形加工 → プラスチック
成形品(有用な形状に形作られた固体)

ペットボトル(成形)

射出成形
加熱して溶かされ、金型に押し出される

ブロー成形
加熱によりプリフォームが柔らかくなる

完成品
用途に合わせて様々な形状を作る

風を送って膨らませる

ラップの種類

主に3種類の素材がある。

ポリ塩化ビニリデン(PVCD)	ポリエチレン(PE)	塩化ビニル(PVC)
耐熱性が高い(140°C)	耐熱性(110°C)	耐熱性(130°C)
酸素・水蒸気の気体分子を非常に通しにくい	酸素をよく通すが、水蒸気は通しにくい	適度に、酸素・水蒸気を通す
高性能	3種類の中で値段が安い	伸縮性、耐久性がある
3種類の中で値段が高い	ホリラップ	リケンラップ、ダイアラップ
商品名 サラララップ、クレラップ	$\begin{matrix} H & O \\ & \\ -C & -C- \\ & \\ H & O \end{matrix}_n$	$\begin{matrix} H & H \\ & \\ -C & -C- \\ & \\ H & Cl \end{matrix}_n$
構造	構造的な違いは、塩素Clの数の違い	

ラップの使用

3種類の素材は、どう使い分けるとよいだろうか？

以下の状況で、使用するラップの種類で最適なものは何か、理由もつけて各グループで考えよう。

- ニオイの強いキムチなどの食品を冷蔵庫で保存する場合
- 出前でラーメンを運ぶ場合
- 生野菜(呼吸をする)を保存する場合

時間が、余ったら、上記と異なる状況を考えて、最適なラップを見つけてみよう。

(4) 生徒用ワークシート

世界史A 特別授業 「プラスチックが変えた20世紀の世界」第1回ワークシート

1年 2組 2番名前 [] (3グループ)

プラスチックって何だろう？ ※以下、スライドの赤字を記入すること

① 身の回りにあふれていて 生活に欠かせないもの

② そのもの自体については よく分かっていないもの

第1回「プラスチックはどのようにして私たちの身近にやってきたか」

Q1 「プラスチックは何のために発明されたのだろうか」

グループで話し合った内容

- 飲み物の原価を安く 車を開発するため。
- (ガラスとかの代わり)
- 丈夫で軽いもの
- 戦争の武器。

① 最初のプラスチック、セルロイドの登場 1871アメリカ (發明者) 象牙の代わり

- セルロイド = セルロース(植物が原料)を加工したもの… 安い!! 経済
- 高級品の代替品として広まる

② ハニクリライトの登場 1907アメリカ

- コートタル(石炭の不要物質)が原料… 安い!!
- 様々な形に簡単に加工ができる
- いろいろなものの材料として使用される

③ プラスチックの登場の背景

大衆社会 / 大量生産・大量消費 社会の成立 (20世紀初め)

- 代替品 / 木製品 需要の増大 → プラスチックの開発へ (1930年 石油)

Q2 「プラスチックが普及するきっかけは何だったのだろうか」

グループで話し合った内容 (きっかけとどのように考えた理由)

- 世界恐慌
- 第二次世界大戦… 武器が大量に必要になりプラスチックが使われた。

A1 ヒト心 1929

- 世界恐慌 = 金が荒れなり → 企業 はプラスチックに注目
- 注目したポイント
- ① 価格の低下
- ② 加工のしやすさ → デザイン性豊かな 製品の開発 → 消費者の心をつかむ
- 当時流行したデザイン = 流線形 (1930年代のアメリカ)
- プラスチックならではの技術が生かされる (1930年代から1950年代)

A2 第二次世界大戦 1939~1945

- 各国では 金属 が不足 → プラスチックに注目が集まる
- 注目された理由: プラスチック = 製造が簡単 → 労働力 の節約に

A3 戦後の 大量消費 世界の進展

- 軍需物資 としてのプラスチックが人々の 日常生活 へ
- 豊かさを支える 物質に

今日の授業のまとめ

① プラスチックとは… 身の回りにあふれていて 生活に欠かせないもの

⇒ しかしそれ自体について私たちは よく分かっていない!!

② プラスチックは高級品の 代替品・木製品 として出発した。

⇒ 大衆社会の成立 と関係があった

③ プラスチックは20世紀半ばからに爆発的に普及した。

- 普及のきっかけは 世界恐慌・第二次世界大戦
- 普及の要因は 安価 で 加工が容易 など
- 戦後になると 大量消費社会 がさらに発展し 豊かさを支える 物質に

1年 2組 24番 F グループ 名前

○プラスチックの定義

理科(物理・化学・生物)では、硬さを増くために、言葉の定義を行います。例えば、物理で力を定義すると、物体を変形させたり、物体の運動状態を変えたりする原因となるものとなります。

では、プラスチックを定義すると...
「必須の構成成分として高重合体を含むかつ完成製品への加工のある段階で流れによって形を与える材料。」
自分でこの定義を噛み砕いてみよう

高分子化合物を原料として人工的に有用な形に作られた固形。

○高分子化合物

定義「分子量が非常に大きい(1万以上)の化合物」

高分子化合物 { 天然高分子化合物 (木綿、羊毛、天然ゴムなど)
人工高分子化合物 (合成樹脂、合成繊維、合成ゴム)

○ペットボトル

ペットボトルの材料となる高分子化合物はポリエチレンテレフタレート (PET)
ポリエチレンテレフタレートの2つの原料は?

テレフタル酸 エチレングリコール

この2つの物質が、交互につながり続けたものが、PETとなる。
高分子化合物になるには、何回繰り返す必要がある?

53回

ペットボトルの製造工程
各工程の特徴を工程の下に書いてみよう



射出成形: 熱い溶けかき 金型に押し込む
プリフォーム: 加熱により プリフォームが柔らかくなる
ブロー成形: 風を送って膨らませる

○ナイロン製品

ナイロン(合成繊維)の材料となる高分子化合物はナイロン6,6
ナイロン6,6の2つの原料は?

アジピン酸 アミノカプロン

*合成繊維は、JISのプラスチックの定義からは外れ、JISでは、化学繊維として扱われる。
ただし、ナイロン6,6を使って、成形した固まりの製品は、プラスチックとなる。

○ラップ

透明なラップは、一見同じように見えますが、主に3種類に分類されます。その3種類は...

名称	名称	名称
ポリ塩化ビニル	ポリエチレン	塩化ビニル
特徴 耐熱性が高い(140℃) 酸・水蒸気の気体分子を非常に通しにくい 高強度 3種類の中で値段が高い	特徴 耐熱性 (110℃) 酸素・水蒸気・通気・水蒸気を通しにくい 3種類のなかで値段が安い	特徴 耐熱性(130℃) 適度に酸素・水蒸気を通す 伸縮性・耐水性がある

ラップの使い分け

・ニオイの強いキムチなどの食品を冷蔵庫で保存する場合

ポリ塩化ビニル
気体分子を非常に通しにくいのでニオイを通さないと考えられます。

・出前でラーメンを運ぶ場合

ポリエチレン
水蒸気を通しやすい

・生野菜(呼吸をする)を保存する場合

塩化ビニル
酸素・水蒸気を通しやすいため

感想など

今までプラスチックに対して漠然としたイメージしか無かったが今日の授業でプラスチックへの理解がより深まった。ペットボトルの作り方やテレフタル酸の由来もわかるようになったので、今後はもっと詳しく勉強したい。

世界史A 特別授業 「プラスチックが変えた20世紀の世界」第3回ワークシート

1年 2組 20番 名前

第3回「プラスチックは現代社会の人間をどう変えたか」

① ナイロンの登場 1938

- 高級な絹の代替品として期待を集める
- 女性のストッキングの素材として用いられる
- 開発の背景: 日本の絹を輸入しなくすむように
→第二次世界大戦中は軍用物資として調達される →戦後、一般社会に広がる

②女性のスカート の歴史

- 19世紀: 長く重くて活動に適さない、高額
→夫の経済力を見せびらかす、男性の所有物としての女性
- 20世紀初め: 活動しやすい、女性のショートスカートの登場
→女性の社会の活躍が背景に(特に第一次世界大戦後)

③ ミニスカート の到来 (1960年代)

- ウーマン・リブ = 女性解放 運動の影響
- 今まで強制されてきた「女らしさ」からの自由を訴える運動
- ミニスカートが示すものは「古い女性のイメージを脱ぎ捨てる」

④ ミニスカート とナイロン・ストッキングの関係

- 女性が思い切って、ミニスカートをはくことができたのは
ナイロンのストッキングのおかげ
- 一言い換えると...
プラスチックの発明・普及が人間の考え方・価値観が変わる手助けをした

20世紀に発明されたプラスチック製品がどのように人間の考え方・価値観を変えていったか、グループごとに考えてみよう

自分たちのグループの取り上げる製品 = レトルト食品

発明される前

・皆が料理を作っていた 料理の保存ができていない 時間がかかる

発明

人間・社会の変化①

料理をしなくても済むようになった
・時間短縮
→1900年代に時間を使える余裕が生まれる

人間・社会の変化②

・食生活が増えた → 自分で料理する必要性がなくなったため
栄養に気付けなくなる

人間・社会の変化③

・少子高齢化社会になる。 不健康になる

(5) 生徒の反応

a) 生徒のOPPA¹シートから（回答者数35）

OPPAシートの記述欄のうち以下の部分を取り上げて分析した。

①「プラスチックは20世紀の世界・人間をどう変えたと思いますか」（学習前） 観点：記述量の多さ（指摘した事柄の数やそれについての詳しさ，具体性） →多い順にA・B・Cの3段階で評価
②「プラスチックは20世紀の世界・人間をどう変えたと思いますか」（学習後） 観点：人間の考え方や価値観を変えた点に触れているか否か →A－触れている，B－触れていない の2段階で評価
③「3時間の学習を振り返っての感想」 観点X：記述量の多さ（①と同様） →多い順にA・B・Cの3段階で評価 観点Y：内容（以下のi・iiに触れているか否か）3段階で評価 iモノが人間の価値観を変えることについて ii発明が相次ぐこれからの時代に生きる態度について A－iとiiの両方に触れている B－iに触れている C－両方とも触れていない

結果は右の表のとおりであった。まず①と③Xの比較からは生徒の「プラスチックは20世紀の世界・人間をどう変えたか」という問いに対する興味・関心の変化が評価できると考えられる。表のとおり，学習前には過半数の生徒がこの問いに関心を持っていなかったが，学習後には8割近くの生徒が関心を持つことができるようになった。②からはプラスチックの発明，普及が人間の考え方や価値観を変えていった，という事実についての理解がどの程度生徒に定着したか（あるいは印象に残ったか）が評価できるが，そのような理解にたどり着いた生徒は6割程度になった。残りの4割は「便利になった」「環境問題を引き起こした」などの記述が多く，学習前と理解・認識は変わらなかった。③Yは感想なので生徒が自由に記述している。その中で「モノが人間の価値観を変える」というこの単元の重要なテーマについて触れているのは4割の生徒であったが，そのうちの4人は未来の問題としてモノと人間の関わり方について言及しており，より高度な理解・認識をすることができた。

	①	②	③ X	③ Y
A	6	21	27	4
B	11	14	7	10
C	18	0	1	21

以上の分析から，3時間の授業を通じてプラスチックに関する興味や関心は高まったが，プラスチックを通してモノが世界や人間（特に内面）を変えていくという事実認識

1 OPPA (One Page Portfolio Assessment)一枚ポートフォリオ評価

に至った生徒は半数程度であり、またそういう時代に私たちはどういう態度で生きていくべきかについて判断し考えることのできた生徒はごく少数にとどまった、ということが分かる。

b) 授業後のアンケートから (回答者数38)

- | | | | |
|---|--|---------|--------|
| 1 | プラスチックや合成繊維などの学習で、あなたにとって、または、あなたの生活にとって役立つことはありますか。 | ①なかった22 | ②あった16 |
| 2 | この学習の仕方は、①よかった (どちらかというときよかった)、②よくなかった (どちらかというときよくなかった) | ①36 | ②2 |
| 3 | 異なる複数の教科で学習してみたいですか。 | | |
| | ①そう思う (どちらかというときそう思う) | 22 | |
| | ②そうは思わない (どちらかというときそうは思わない) | 16 | |

1の結果からは、半数以上の生徒が役立つことはなかったと答え、あったと答えた生徒もラップの種類(第2次の授業内容)を気にかけるようになった程度であり、この単元の学習が彼らの実生活においてはあまり大きな意味を(少なくとも現在のところ)持っていないことが想像される。2からは今回の理社合同の学習について殆どの生徒が肯定的な評価をしていることがわかるが、それとは対照的に3ではこのような授業の形式に否定的な生徒がかなりいることがわかる。本校の場合、多くの科目で受験を意識した授業が展開されており、今回のような受験に直結しない授業に拒否感を覚える生徒が一定数存在するのがその理由かもしれない。また後でも述べるように今回の授業において理科の内容と社会の内容がうまく接合出来ていなかったことも、複数の教科で学習することの必要性を感じない理由となっているのだろう。

3 理科(化学)と地理歴史(歴史)を融合した授業の成果と課題

(1) 授業に関する成果と課題

①『単元目標を達成できたか。』

生徒のOPPAシートを分析したところ、単元の目標①②についてはおおよそ達成できたのではと考えられる。全てスライドを使った授業形式だったため生徒にとっては普通の授業以上に分かりやすかったものと考えられる。また理科の授業では、本来高校1年生には理解するのが難しい内容であったが、ナイロンの製造工程などが動画で紹介されたり、身近なラップについての意外な事実が説明されたりしたため、生徒の興味や関心が喚起されたと考えられる。③については第3次の授業の展開③において、プラスチックの発明、普及がどのように人間の考え方や価値観を変えていったかを、具体的な素材をもとにグループごとに考えさせ発表させた。活発な話し合いが展開され、発表の内容もよく練られており、生徒の主体的な活動の成果が表れていた。しかし④については扱った時間もわずかであり、生徒の印象に残ったとは言い難い。それはOPPAシートの分析からも言えることである。授業内で扱う時間が少なかったことが理由と思われる。

②『合同単元を実施することによって理科としてどのようなメリットとデメリットがあったか』

科学の発展と社会の関係について歴史的に認識させることができた点がメリットで

ある。また、製品を大量に安く作る技術の重要性（コスト）も認識させることができた。このことは、技術者にとって重要な感覚である。一方、具体的な物質が出てきた場合、理科の視点から物質の名称や構造式を扱ったので、プラスチックは複雑で難解という認識を持った生徒もいた。これにより、理科は難しいという印象を持った生徒もいたのではないか。この点はデメリットと言える。

また、教科書の内容では、その物質、考えなどがなぜ生まれるに至ったのかという歴史的背景は、話すことがあまりないので、深い学びとしてつなぐと考える。その点がメリットである。他方で歴史と結び付けるには、単元の知識が広く必要だと感じた。このため、単元の学びはじめて行くと、生徒に難しい印象を与えてしまう。実施する場合は、結び付く内容の学習をしてから実施することが望ましい。

③『合同単元を実施することによって地理歴史科として、どのようなメリット（orデメリット）があったか。』

プラスチックの特性を理科（化学）の授業で詳しく扱ったおかげで、生徒のプラスチックへの興味関心が高まり、プラスチックの爆発的な普及や浸透についての生徒の認識がより深まったと感じる。また地歴科単独で授業展開をした場合には、プラスチックの特性について地歴科教師が研究し指導の準備をしなければならないが、その分の時間や労力を省くことができたので、その他の指導内容の準備に力を費やすことができ、内容も充実させることができた。以上の点がメリットである。デメリットについては授業者側からは見当たらないが、生徒側の視点に立つと、彼らの中には“理科”と“社会”の明確な区別が存在しているがゆえに今回のような授業が彼らの目には少し奇異なものに映ったかもしれない。おそらくその点が授業後アンケートの3の結果に関連していると思われる。

④『理科と社会を合同することで、授業づくりにはどのようなメリット（orデメリット）を感じたか。』

異なる教科と合同する形式で行う授業づくりは初めてだったため、様々な戸惑いを感じた。まず、「プラスチック」という題材を扱う学年や時期の設定に苦労した。「プラスチック」を地理歴史科と理科で合同して扱うのであれば、世界史A若しくは世界史B、及び化学基礎を一通り学習し終わった後に実践するのが最適であろうと思われるが、調整が難しく、やむなく1年生の世界史Aの授業で実践した。もし理社合同での授業を構想するのであれば、それぞれの科目のカリキュラムの中で、それぞれが必要とするベストのタイミングで、それぞれが必要とする内容に関して合同の授業を展開するというのが理想的ではないかと考えるが、それは実際には難しいのではないか。例えば、世界史の場合、「鉄の普及」「農業革命」「ペストの流行」「化学工業の勃興」などのテーマを扱う際に、理科と合同することが考えられるが、理科のカリキュラムのタイミングとの調整は難航することが予想される。その場合は、理科と社会が全く対等な形で構成するということもできなくなり、どちらかの科目の補助的な役割をどちらかの科目が果たすという形式にとどまるのではないか。そうでなければ、理科と地理歴史科のカリキュラムの順序等の整理を伴う大幅な変更だけでなく、様々な教科・科目で合同単元を実施すると、学校全体のカリキュラム編成の大幅な変更も必要となる。

また、今回の私たちの取組はどちらかという地歴科教師の構想が軸となり、理科教師の発想を十分に生かすことができなかつたことが反省点である。そしてそのことが授業後アンケートの3の結果に結び付いたのかもしれない。テーマの設定に際しては、地理歴史科と理科とが

協働し、十分に検討を行なう必要がある。互いの教科のカリキュラムを基に、互いが合同で行うことがふさわしいと考える問題を設定し、指導プランを練り上げていけば、より良い形での合同授業が展開できるのではと考える。

(2) 理科と地理歴史科の共同単元を開発するための工夫、成果、課題

工夫しなければいけない点及び課題は、前項(1)にあるとおり、理科と地理歴史科がそのテーマを通じて教えた内容や目標を事前に打ち合わせして、いかに十分な共通理解をはかっておくか、ということである。この共通理解が不十分なままだと、取り上げるテーマは同じでもそれぞれの授業の目標が別々の方向を向いてしまい、単元の学習内容が曖昧になってしまうおそれがある。したがって共同単元を開発する際の出発点は、理科・地理歴史科の双方が、まずは自分の授業の内容の中で必要とする相手の教科の知識などを明確にしておくことになるだろう。それをきっかけに互いが互いの教科に疑問や要望を出し、それに互いが答えるというやり取りがあって共同単元の開発が進んでいくものと思われる。

また共同単元の授業はある程度学年が進行して、それぞれの学習内容が深まっている段階で実施するのが望ましい。第1学年の場合、互いの教科が必要とする知識を一から教えなければならぬという事態になるからである。

成果としては、はじめて理科・地歴科の共同単元を構成する中で、互いの教科の根本的な発想の違いに気付くことができた点が挙げられる。これは成果というよりも副産物といった方が適切かもしれないが、理科は科学技術の進歩についてどちらかというとな楽観的で肯定的であるのに対し、地歴科は常に問題点を探り当てようとする教科の性格からか悲観的で否定的であるということが分かった。このことを通じて普段は意識しなかった教科の特性に気付くことができたように思うし、今後の授業の内容編成において多角的な見方や考え方を意識する良いきっかけになったように思う。

(3) 授業観察者のコメント

- ・プラスチックという生徒に身近な教材の歴史の変遷だけではなく、ラップの素材などからより科学的かつ現代的に認識できたことにより、3時間目のグループワークは高度な内容でしたが、積極的に参加している生徒が多かったと感じました。また、女性差別と女性解放、ミニスカートなどの教材は、歴史学で最近重視されている研究分野でもあるので、今回のような切り口は学問的にも重要なものであり、今後、充実させていくことが期待されます。

1時間目・3時間目では社会変容・形成とプラスチックの関係を社会的な視点から扱う構成になっていますが、理科的な内容を1時間目にして、プラスチックの材質及びその特徴を踏まえ、「なぜ、社会に広がったのか、私たちが今後プラスチックとどのように付き合っていくか」を2時間目以降に考えさせる構成も考えられるとも思いました。理科系の単元を最初に実施し、生徒に身近なラップやマイクロプラスチックの問題などを扱うことで、より「プラスチックを通してみる現代的課題」に直結するものになるのではないかと思います。(宮本英征)

- ・世界史の授業枠で行われた、3時間目の「プラスチックは現代の社会と人間をどう変えたか」を参観させていただいた。ナイロンを例として、戦後、絹の安い代替品とし

て登場・普及していった経緯を国際関係や女性解放運動など歴史と関係付け、プラスチックが人間の考え方や価値観を変えていったことを学び、それを基にペットボトルやラップ、DVDなどの記録媒体等六つのプラスチック製品がどのように人間の考え方や価値観を変えているか、グループごとに製品を割り当て、考えさせていた。プラスチック製品自体の功罪とはかなり異なった人間社会や人間の内面に与える影響について考えるチャレンジングなアプローチであった。各班では生徒がプラスチック製品のできる前後を比較・考察し、活発で質の高い話し合いが行われていた。(松原静郎)

- ・ 理科的・科学的アプローチが、人の心の在り方も変えていった時代が20世紀だったことを理解させることで、理科の学習としても科学の進歩と「科学の責任」について考える機会になったのではないか。(二井正浩)
- ・ 新しい指導要領の地理歴史科「歴史総合」の「C国際秩序の変化や大衆化と私たち」という中項目で「大衆化と私たち」について考える授業としても秀逸な授業になっている。(二井正浩)

第4章 理科と社会科・地理歴史科による教科横断的な取組 における成果と課題

第1節 教科横断的な学習のデザインの実際

第3章では各研究協力校における教科横断的な単元の開発、授業実践及びその振り返りについて報告した。そこでは、現代的な課題として設定したプラスチック問題について、理科と社会科または地理歴史科による教科横断的な学習がデザインされた。本節では、各研究協力校による教科横断的な学習のデザインについて、各報告を基に整理を行い、実践における工夫や留意点等を抽出する。

1 教科横断的な単元計画の概要

(1) 単元全体の問い

本研究では、現代的な課題のテーマとして「プラスチック問題」が各研究協力校に対して提案され、このテーマに対して、それぞれの研究協力校がより具体的な学習課題を設定した。さらに、各研究協力校では理科と社会科または地理歴史科の教師の協働によって、単元全体の問いを作成した。単元全体の問いは、理科と社会科または地理歴史科を横断し、各教科の内容を意味ある形でつなげることが期待された。各研究協力校で作成された単元全体の問いを以下に挙げる。

中学校

事例1 私たちはプラスチックとどのように付き合っていくべきか。

事例2 プラスチックの開発・利用によって、私たちの生活や社会はどのように変化したか。
また、経済発展と地球環境保護の両立を図るために、海洋プラスチック問題に
どのように向き合えばよいのだろうか。

高等学校

事例3 私たちは、現在のプラスチックごみ問題にどう向き合うべきだろうか？

事例4 プラスチックは20世紀の世界・人間をどう変えたか。

作成された単元全体の問いは、プラスチック問題という現代的な課題に対して、複数の立場やこれまでの歴史的経緯を踏まえるといった多面的・多角的な視点を要求する問いであった。理科と社会科または地理歴史科の教師は協働で単元全体の問いを作成しており、このことは単元開発の方向性や目標を明確にすることに寄与したと考えられる。教科等横断的な学習をデザインする際の工夫として、単元全体の問いを複数教科の教師が協働して作成することが挙げられる。事例4では、理科と地理歴史科の共同単元を開発するための工夫と課題について、実践者から次のような振り返りがなされた。

実践者の振り返り（事例4）

工夫しなければいけない点及び課題は、（中略）理科と地理歴史科がそのテーマを通じて教
えたい内容や目標を事前に打ち合わせして、いかに十分な共通理解をはかっておくか、という
ことである。この共通理解が不十分なままだと、取り上げるテーマは同じでもそれぞれの授業
の目標が別々の方向を向いてしまい、単元の学習内容が曖昧になってしまうおそれが

ある。したがって、共同単元を開発する際の出発点は、理科・地理歴史科の双方が、まずは自分の授業の内容の中で必要とする相手の教科の知識などを明確にしておくことになるだろう。それをきっかけに互いが互いの教科に疑問や要望を出し、それに互いが答えるというやり取りがあって共同単元の開発が進んでいくものと思われる。(p. 74)

(2) 単元計画

前述のように、本研究では現代的な課題のテーマとして提案された「プラスチック問題」に対して、各研究協力校が具体的な課題設定を行い、単元全体の問いを作成した。各研究協力校は単元計画についても、独自に設定した。単元計画は理科と社会科または地理歴史科の内容の関連付け、各授業の担当や進め方等を含む。各校の単元計画の概要を整理すると下表のようになった。表中のパート1～パート3は、各事例における単元の進行順を示す。

表1 各事例の単元計画の概要

	事例1 対象：中学校3年生	事例2 対象：中学校1年生	事例3 対象：高校2年生	事例4 対象：高校1年生
パート1	理社合同	理科，社会科 それぞれで展開	地理歴史科 (世界史A)	地理歴史科 (世界史A)
パート2	理科，社会科を 交互に展開		理科 (科学と人間生活)	理科 (化学)
パート3	理社合同	理社合同	理社合同	地理歴史科 (世界史A)

表1のように、4校の研究協力校における単元計画は異なっており、学校や生徒の実態に合わせて工夫されたものであった。単元内の各時間を理科と社会科・地理歴史科それぞれの時間として計画した場合、理科と社会科・地理歴史科のどちらかの教科の時間として実施した場合、また、臨時時間割を組んで特設授業として実施した場合もあった。表1の事例1ではパート1とパート3で理社合同の授業、パート2にて各教科の授業が展開された。ここでは、このような単元の展開は、「合同—各教科—合同型」と表すことができる。事例2と事例3では、パート1とパート2で各教科の授業、パート3で理社合同の授業が展開された。単元の展開は「各教科—合同型」と表すことができる。事例4ではパート1からパート3で各教科の授業が交互に計画され、単元の展開は「教科交互型」と表すことができる。図1は、各事例の単元計画における教科の関連付けと展開を模式図で示したものである。

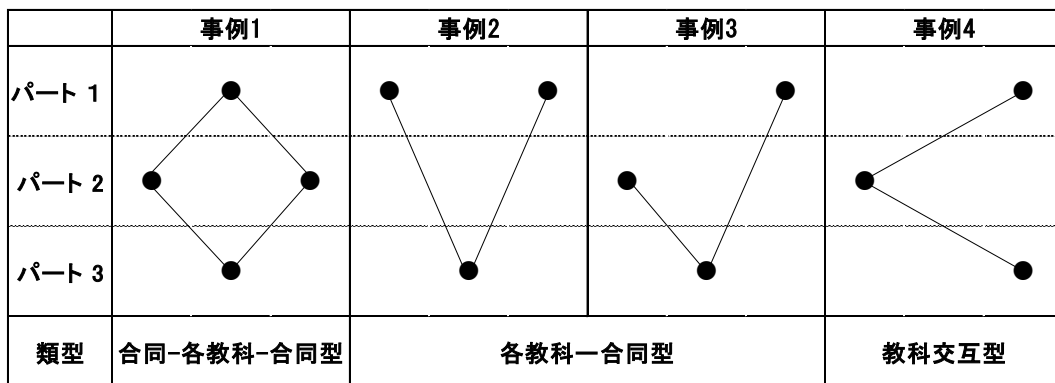


図1 各事例における教科の関連付けの類型

各研究協力校では単元計画の工夫がなされた一方、単元開発の段階におけるワーキング会合等では各校の協力者から時間割編成の難しさが指摘されていた。実践者の授業実践後の振り返りにおいては、次に示すように、時間割編成の難しさと共に時間割の小規模な変更であれば実現可能であるとの考えも示された。年間指導計画等の大きな変更ではなく、数時間分の単元計画の変更といった小さな試みから始めることは、教科等横断的な学びを具現化する現実的な方策の一つであろう。

実践者の振り返り（事例1）

現在の学校教育において、理科と社会科が異なる教科であるために、異なる教師が異なる時間に授業を行っている。理社に限らず、教科横断的なカリキュラム・マネジメントを進めるためには、この「型」を崩す必要があるために、なかなか先に進まない現状がある。しかし、今回理社合同単元の開発を行ってみてたどり着いたことは、「想像以上に効果が得られる」という実感である。年間指導計画の大幅な変更は必要なく、数時間分の単元計画を複数の教員で協力して作成する。もちろん、事前の打合せや準備には時間がかかるが、生徒はこちらが準備をした分以上に「成長」という形で応えてくれる。（p.33）

以下では、現代的な課題をテーマとした教科横断的な学習のデザインについて、図1の類型別に、実践から得られた工夫や留意点等を整理する。

2 「合同-各教科-合同型」における教科横断的な取組（事例1）

（1）デザインの特徴

事例1では、理科と社会科の教師が協働して単元設定を行った。その際の実践者の課題意識は「プラスチックごみ問題だが、そもそも何が問題なのだろうか。どう解決すればよいのだろうか。中学生は何を知り、何を考え、どう行動に移せばよいのだろうか。」（p.18）といった記述に表れている。すなわち、生徒がプラスチック問題を知識として理解するだけでなく、自分たちの考えを基に、行動までつなげることができるような学習を目指していた。本事例の単元の目標は以下のとおりである。

単元の目標（事例1）

- ①理科と社会、それぞれの視点から見たプラスチック使用のメリット、デメリットを明らかにし、海洋プラスチックごみ問題の内容と、その後検討されている環境を守るための法律や循環型社会への取組などについて資料から適切に読み取り、知識として身に付けている。（知識・技能）
- ②これからの循環型社会形成のために、理科と社会の両方の視点から多面的・多角的に話し合い、企業・行政・住民が更に協働して取り組むことの意味を考え、自分の言葉で表現している。（思考・判断・表現）
- ③海洋プラスチックごみ問題の発生とその後の環境保全への取組や、循環型社会の実現のために個人や家庭でできることなどについて、理科と社会の両方の視点をいかして、主体的に課題を追究しようとしている。（主体的に学習に取り組む態度）（pp.18-19）

このように本事例で単元の目標は、循環型社会形成のために、理科と社会の両方の視点から多面的・多角的に話し合い、多様な関係者が協働して取り組むことの意味を考え、個人や家庭でできるこ

とを主体的に追究することと設定された。この目標を共有した上で、理科と社会科合同で単元計画の作成が行われた。単元の導入となるパート1（第1限）では、理科と社会科の教師による「問題を見いだす」授業が計画された。各教科の特質に応じた知識や考え方を学ぶため、パート2（第2限、第3限）では、第2限で理科の授業、第3限で社会科の授業がそれぞれ設定された。理科では物質の性質やその物質の活用に関する学習、社会科では地域的な視点を基にした学習に焦点があった。終末に当たるパート3（第4限）では、これら各教科の知識や考え方を活用して、生徒自身が自分たちにできることを考える機会が設けられた。本事例における単元計画を以下に示す。

単元計画（事例1）

【1時間目】は、理科と社会科の教員による「問題を見いだす」授業。

【2時間目】は、理科の教師による「プラスチックの性質を知り、プラスチックが普及した理由を考える」授業。

【3時間目】は、社会科の教師による「世界や日本が行っているプラスチックごみ問題への対策について知る」授業。

【4時間目】は、理科と社会科の教師による「学習して得られた知識を基に自分たちにできることを探る」授業。

このように、1時間目で理科・社会それぞれの視点で生徒自らが問題を見いだし、2・3時間目で知識を整理し、4時間目で単元を振り返り、課題を解決していく探究の過程となっている。（p.18）

現代的な課題に対応する資質・能力の観点から、本事例の単元計画を解釈する。本事例では、単元の導入と終末の授業において、理科と社会の教師が合同で授業を行う形式であった。単元の導入では、理科・社会の視点で生徒自らが問題を見つけるといった単元設定の趣旨を基に、理科と社会科の教師による授業が計画された。ここでは、二つの教科の知識や考え方を基にした多面的・多角的な視点をを用いて、問題を見いだす力の育成が意図されていた。他方、単元の終末では、理科と社会科の教師による「学習して得られた知識を基に自分たちにできることを探る」授業が計画されており、二つの教科の知識や考え方を基にした多面的・多角的な視点をを用いて、問題を解決する力の育成が意図されていたと解釈できる。このように、各教科の枠を越えた多面的・多角的な視点をを用いて、問題を見いだす力や解決する力の育成が意図された。

資質・能力の育成を図る教科横断的な学習のデザインとして、本事例における以下の二点は注目に値する。一点目は、二つの教科の知識や考え方を基にした多面的・多角的な視点をを用いた問題発見と問題解決の力の育成のため、単元の導入と終末における二つの教科の教師による合同授業をデザインした点である。二点目は、上記の資質・能力の育成を支えるため、合同授業ではない第2限や第3限の授業で理科と社会科における各教科の特質に応じた学習をデザインした点である。これらは、現代的な諸課題に対応する資質・能力の育成を目指す教科等横断的な学習のデザインとして参考になると考えられる。

なお、事例1については、学校全体でSDGsに関する研究開発が進行中であったため、理社合同の授業の実施など、教科横断に関する協力が得やすい環境であったことは留意すべきであろう。

(2) 各教科の枠を越えた多面的・多角的な視点を用いた学びの例

ここでは教科横断的な学習による生徒の学びについて、事例1の生徒の記述と実践者の振り返りを基に検討する。本事例の実践では、単元の導入の授業においてプラスチック問題の概要を資料や動画で示した後、生徒が問題を発見する機会が用意された。具体的には、第1限間目の振り返りとして教師から示された質問「本日の授業を受けて生じた、もっと知りたいこと、調べたいこと、疑問に思うこと、」に対して、生徒が自身の考えを記述するものであった。以下に、実践者の報告に示された生徒が見いだした問題の例を挙げる。なお、これら生徒の問いに対する「理科的な内容」や「社会的な内容」といった分類は実践者による分類である。

生徒が見いだした問い（事例1）

「理科的な内容」

- ・プラスチックに代わる新たな素材（問題とならない）はないのか。
- ・マイクロプラスチックが人体に入ってくることによってどんな影響をもたらすのか。
- ・プラスチックはなぜ水に溶けないのか。
- ・プラスチックは自然へかえらないのか。
- ・プラスチックはどのような物質なのか。
- ・なぜプラスチックは、動物の胃に入ったときに消化されないのか。

「社会的な内容」

- ・今後、目に見えるプラスチックの制限も含め、「プラスチック」の大量消費の問題はどのように解決すればよいのだろうか。
- ・水俣市のように多くの種類に分別することで、何が良くなるのか。
- ・なぜ地域によって分別の仕方が違うのか。
- ・日本以外の周りの国々はどうやって、ごみを減らそうとしているのか。また、工夫していることには効果があるのか。
- ・プラスチックごみは世界的に問題になっているのか。
- ・プラスチックごみの排出量が多い国は、何か対策されているのか。（p. 30）

このように、生徒が実際に見いだした問いは、理科的な内容と社会的な内容の二つの側面から構成されたことを示している。この実践では、複雑な現代社会の課題に対して、理科と社会科の両面から問題を捉えることから学びが始まったと言える。

3 「各教科-合同型」における教科横断的な取組（事例2と事例3）

(1) デザインの特徴

次に、表1の事例2と事例3を取り上げる。事例2と事例3ではパート1とパート2で各教科の授業、パート3で理科と社会科または地理歴史科の合同の授業が設定された。事例2ではパート1とパート2で3時間の理科授業と4時間の社会科授業、そしてパート3で2時間の理科と社会科の合同の授業が行われた。事例3では、パート1で地理歴史科の教師による「世界史A」、パート2で理科の教師による「科学と人間生活」、パート3で理科と地理歴史科の教師による合同の授業が設定された。

事例2から、単元計画、ねらい及び実践者の振り返りに関する部分の報告を抜粋して示す。

単元計画（事例2）

次	時数	主な学習内容（社会）	知	考	態	主な学習内容（理科）	知	考	態
1	1	海洋プラスチック問題とアジア州	◆		◇	プラスチックの共通な性質と新素材	◇		◇
2	1			◇	◇	プラスチックの区別	◇	◆	
3	1	中国と廃プラスチック	◇	◇		プラスチックごみの現状とマイクロプラスチック		◆	◇
4	1	東南アジアと廃プラスチック	◇	◇					
5	1	海洋プラスチック問題について考える（エキスパート活動）					◆	◆	
	1	海洋プラスチック問題について考える（ジグソー活動）						◇	◆

※ ◇ 指導に生かすための評価 ◆ 指導後の生徒の状況を記録するための評価

(p. 37)

理科と社会科の合同授業のねらい（事例2）

2教科での学習内容を比較・関連させながら、海洋プラスチック問題に対して必要な努力をについて多面的・多角的に考察するとともに、自分なりの考えを持ち、それを表現することができる。(p. 37)

実践者の振り返り（事例2）

理社合同で単元開発を行う上で一番意識したことは、単元の位置付けである。本単元は、理科と社会科の教育課程外で特設単元として設定するのではなく、それぞれの教育課程内に位置付け、単元を貫く共通の「本質的な問い」を設定し、それを二つの教科の学びを活用して追究していくよう構成した。そうすることで、生徒たちの意識の流れが持続し、それぞれの教科独自の既習内容を本単元における様々な活動に生かしやすいと考えたからである。(p. 44)

事例2の単元計画は、この単元全体でどのような評価を行うかといった評価のデザインも示されている。例えば、単元計画に示された「指導に生かすための評価」は、主に各教科（理科と社会科）での実施が意図されている。他方、「指導後の生徒の状況を記録するための評価」の実施については、理社合同の授業（第5次）において、より高い密度で設定されており思考・判断・表現と関心・意欲・態度の観点も含まれている。この点は注目に値する。理社合同の授業（第5次）における指導は、生活に関係深い海洋プラスチック問題について、理科と社会科で学んだことを基に、多面的・多角的な視点から生徒に考察させるものである。指導と評価を対応させて、このような教科横断の度合いが高い場面にて、思考・判断・表現や関心・意欲・態度の観点をを用いることは意義があると考えられる。思考力、判断力、表現力や学びに向かう力等、単元全体でどのような力の育成を重視するのか検討しつつ、単元全体の評価のデザインを考えることが重要であろう。

事例3においては、単元計画・構成で最も工夫した点として、歴史、理科、理社合同の順とした単元構成を挙げている。

実践者の振り返り（事例3）

①単元計画・構成で最も工夫した点は、

a. 学習のテーマをプラスチックの中でも化学繊維に焦点化したこと

b. 単元構成を歴史→理科→理社合同の順としたこと

であった。aに対し、1時間目の歴史では実際の繊維に手で触れ、2時間目の理科では化学実験を観察することができ、単元全体を通して興味関心をもって授業に取り組めていたように感じた。bに対しては、1時間目で化学繊維の開発・普及の歴史を学び、2時間目で化学繊維の性質について学ぶことで、3時間目では化学繊維の現代的影響（メリット・デメリット）についてスムーズに展開でき、生徒も1・2時間目の学習内容や気づきを振り返りながら主体的に考えることができた。（p.58）

事例2と事例3の単元計画は、単元の終末の授業で理科と社会の教師が合同で授業を行う形式であった。事例1の場合と同様に、単元の終わりにおいて、理科と社会科・地理歴史科の二つの教科の知識や考え方を基にした多面的・多角的な視点を基にする問題を解決する力の育成が意図されていたと解釈できる。事例3においては、1時間目（パート1）の歴史の授業は2時間目（パート2）の導入としてデザインされた。

実践者の振り返り（事例3）

③地理歴史科の教師としては、合成繊維やプラスチックの歴史の中で出てくる、「ナイロン」や「ポリエステル」などの詳細な説明を理科にゆずることができ、社会的背景を中心に授業を進めることができた。理科の教師としては、身近なプラスチックをなぜ理科の授業で取り上げるのか、プラスチックを学ぶ意義を考えさせることができた。歴史の授業（1時間目）が理科の授業（2時間目）の導入としての役割を果たし、プラスチックの構造や特質の説明やプラスチックの生成実験へとスムーズに展開することもできた。（p.59）

合同の授業以外のパートについては、各教科の特質に応じた学習を行うものであった。これらは、事例2及び事例3において単元の終末につながるようにデザインされた。以下は、事例3の単元の終末（パート3）における授業の工夫である。

実践者の振り返り（事例3）

②3時間目の工夫として、現在のプラスチック・合成繊維の資源問題について考える際、持続可能な循環型社会が目指されていることに触れ、繊維製品の資源回収があまり進んでいない現状や繊維製品の廃棄・資源回収に関する法的枠組みが整っていないという課題を教師側から提示した。生徒が書いたワークシートの記述を見ると、繊維製品をリサイクルするための法律が必要であることや、身近な生活の中でも衣服を購入する際に環境に配慮して天然繊維の衣服を選ぶなどの記述が見られた。生徒は現在のプラスチック・合成繊維の資源問題を解決する難しさにも気づき、より深く資源問題について考えることができた。（p.58）

④理社合同で実践したことで、プラスチックのごみ問題の解決方法を社会的背景から考察するだけでなく、科学的な視点からの解決方法も生徒から提案された。地理歴史科単独で授業する場合には社会問題としてのみ捉えがちだが、理科でペットボトルのリサイクル実験を行った結果、合成繊維の特色やリサイクルの仕組みについても認識が深まった結果だと考えられる。(p. 59)

また、実践者の振り返りに示されたように、理科と地理歴史科で共通の問いとして「本質的な問い」を作成し、このような問いに対して二つの教科の学びを活用して追究していくよう構成することが意図された。このような単元全体の問いは、二つの教科を横断しつつ、各教科の内容を活用し意味ある形でつなげる機能があったと解釈できる。本事例は、問いを工夫することで、現代的な課題に対して複数教科の知識や考え方を活用する学習をデザインすることが可能であることを示唆している。教科等横断的な学習のデザインとして、このように単元全体を意識し各教科で共通の問いを用いることも選択肢の一つと言えるだろう。なお、単元全体の問いは、関係する教科の教師が協働して設定したことも重要なポイントである。

(2) 複数の視点をういた学びを具現化する工夫

複数の視点をういた学習は視点が一つのみの学習に比べて高度であり、その学習活動において工夫が必要な場合がある。事例2では、複数の視点をういた学習活動において知識構成型ジグソー法の活用がなされた。下記のように、海洋プラスチック問題という学習課題に対して四つの視点（アジアの国々、先進国の国々、素材・工夫、生物・環境）から追究活動を行う際に、学習方法を工夫した一例と言える。

実践者の振り返り（事例2）

本実践では、第5次において学習課題に対して四つの視点（アジアの国々、先進国の国々、素材・工夫、生物・環境）に分かれて、追究活動を行った。海洋プラスチック問題のような世界的な課題に対して、自分の考えだけでは解決の道を探すことは困難である。しかし、他者と考えを共有、深化させることで多様な視点から解決策を構想できることを実感するとともに、生徒たちに協働学習者としての自覚を持たせたいと考えた。エキスパート活動においては、第4次までに扱った多くの資料から課題の解決に必要なものを取捨選択し、説明の根拠として活用させた。これにより、生徒一人一人が自らの考えをしっかりと持つことができ、有用感や学びの深まりにつながったと言える。そして、ジグソー活動では、自分だけでは得られない多様な情報や価値観を得ることができるとともに、他者への説明を通して、情報として得た知識や技能を自分のものにするのができたと考える。しかし、ジグソー活動においては、複数の視点から考えを持つことができない生徒もいた。そこで、理科（社会科）の視点から追究した生徒には、社会科（理科）の視点から考え直させるような手立てが重要であると感じた。(p. 42)

(3) 教科担当者間の連携

教科担任制を採用している中学校・高等学校では、教科等横断的な単元の開発や実施は教師間の連携が必須である。下記の事例における実践者の振り返りは、単元開発の過程における教科担当者間の連携について示唆的である。

実践者の振り返り（事例2）

本単元においては「学習内容の分析→学習目標の設定→学習方法の検討」という過程で理科と社会科の教員が協働して単元開発を進めた。内容の分析については、学習指導要領での位置付けや教科書の内容など、本単元に関わる部分について互いに説明・解説し合う時間を設けた。そこで、共通する内容や特に取り上げるべき学習内容を精選していった。また、授業を進める上で、よりその効果を発揮するために、積極的に授業者の教員同士での学習内容や使用する資料等の共有化を図った。1時間ごとにも主にどのようなことを学習するのか、生徒が何を学習した状態で次の授業を受けるのかなどを互いに情報を共有し、不足している内容を互いの教科で補うことで、効率的・効果的に学習を進めることができた。また、教員同士で、「海洋プラスチック問題」という大きな問題を、理科では「身近な問題」として、社会科では「多くの国々に関わる問題」として捉えて授業を行っていくことを共通理解しておくことで、多くの生徒が自分ごととして問題を捉えつつ、広い視野からその解決策のよしあしを追究していくことができた。学習目標の設定については、各教科の学習内容を分析した上で、教科横断的な「本質的な問い」を設定した。生徒が単元の学習を終えてどのような理解をすればよいか（つまり、ゴールの姿）を明確に設定することで、授業の軸がブレることなく実践を進めることができた。（pp. 44-45）

実践者の振り返り（事例3）

③学校組織，教員間の連携等の工夫

・プラスチックや化学繊維について、工業科や家庭科の教員にも事前に相談をした。地域の繊維産業関連の企業と連携をとると、授業内容・方法の幅がより広がったかもしれない。（p. 59）

4 「教科交互型」における教科横断的な取組（事例4）

（1）デザインの特徴

表1の事例4では本単元の授業全3回において各教科の授業が計画され、理科の授業と地理歴史科の授業を別々に行なうものであった。理社合同の授業は設定されていないが、共通のテーマや単元全体の問いを基にした教科横断的な学習が展開された。本単元設定の趣旨は「『プラスチック』が人間社会と人間をどう変えてきたかについて、その歴史的な展開をたどりながら、プラスチックの科学物質としての性格、及びその開発の営みと社会の関係について生徒に考えさせる」（p. 62）であった。

以下に、事例4の「単元の構成」から単元全体の問いと各次の問いを実践者の報告から抜粋して示す。

単元の構成（事例4）

単元全体の問い：プラスチックは20世紀の世界・人間をどう変えたか。

第一次の問い：プラスチックはどのようにして私たちの身近にやってきたか。

第二次の問い：プラスチックとは何か。

第三次の問い：プラスチックは現代の社会と人間をどう変えたか。（p. 63）

パート1は地理歴史科の教師による授業で、プラスチックの普及について歴史的な視点や社会の変化の視点から思考し理解するものであった。パート2は理科（化学）の教師による授業で、プラスチックの特性について、材料の高分子化合物等の性質から学習するものであった。パート3は再び地理歴史科の教師による授業で、プラスチックが現代の社会や人間をどう変えたかについて、人間の内的な部分への影響、特に科学と技術が、生活環境や人間社会だけでなく、思考や価値観といった人間の内面を変えることに目を向けさせることが意図されていた。

（2）どちらかの教科・科目が主となり、もう一方の教科・科目が連携する工夫の例

本事例の単元計画は、追究するテーマや教師の専門性によって柔軟にそれぞれの教科・科目のウェイトを変え、それぞれの持ち味を生かすものであったと言える。このように、教科等横断的な学習をデザインする際、設定した課題、学習内容や教師の専門性、また、学校や生徒の実態等を考慮しつつ、どちらかの教科・科目が主となり、もう一方の教科・科目が連携する形式も現実的で有効な選択肢の一つと考えられる。

第2節 現代的な課題を扱う教科横断的な学習で見られた資質・能力の特徴

本節では、「現代的な諸課題に対応して求められる資質・能力」に関する知見を実践から帰納的に得るため、研究協力校による事例1から事例4に関する実践報告に加えて、実践者による振り返りや授業観察者による所見を整理し、現代的な課題を扱う教科横断的な学習で見られた資質・能力の特徴について検討する。なお、資質・能力は各教科等の内容と関連しており、その課題やテーマによって育成される資質・能力は異なる。

1 各教科の枠を越えた多面的・多角的な視点の活用

学習指導要領では「思考力、判断力、表現力等」の資質・能力の育成を目指している。この資質・能力については、複数の教科・科目において、多面的・多角的な視点から考察し、判断し、表現することを重視するとされている。高等学校国語科では「思考力、判断力、表現力等」に関連して書くことに関して身に付ける事項として「多面的・多角的な視点から自分の考えを見直したり、根拠や論拠の吟味を重ねたりして、主張を明確にすること」（科目の論理国語における記述）が示されている（文部科学省，2018a, p. 39）。地理歴史科では「地理や歴史に関わる事象の意味や意義，特色や相互の関連を，概念などを活用して多面的・多角的に考察したり，社会に見られる課題の解決に向けて構想したりする力」（文部科学省，2018a, p. 48）を養うことを，また，公民科においては「現代の諸課題について，事実を基に概念などを活用して多面的・多角的に考察したり，解決に向けて公正に判断したりする力や，合意形成や社会参画を視野に入れながら構想したことを議論する力」（文部科学省，2018a, p. 79）を養うことが目指されている。これらの例では，多面的・多角的な視点から考察し，判断し，表現する際，当該教科（または科目）の知識や考え方を基にしていると言える。

各事例からの報告では，現代的な課題を扱う教科横断的な学習では，「思考力，判断力，表現力等」の資質・能力に関して，各教科の枠を越えた多面的・多角的な視点を活用するといった特徴が見られた。ここで，各教科の枠を越えた多面的・多角的な視点とは，一つの教科・科目の知識や考えだけでなく，複数の教科の知識や考え方を基にした視点である。以下では，各教科の枠を越えた多面的・多角的な視点の例を，問題の発見と問題解決の場面に分けて整理する。

（1）問題の発見の場面における各教科の枠を越えた多面的・多角的な視点

事例1における実践では，単元の最初の授業においてプラスチック問題の概要を資料や動画で示した後，生徒が問題を発見する機会が用意された。実践者の振り返りの記述から，各教科の枠を越えた多面的・多角的な視点から問題を捉える学びが見られたことがわかる。

実践者の振り返り（事例1）

本単元ではまずプラスチックが抱える問題を資料や動画を用いて大まかに捉えさせる。そうすることで生徒は多くの疑問を抱くことになる。「なぜ，このような問題が生じるのか」という問題を生徒自身が主体的に見出すのである。

生徒が見いだした問題を分析すると，プラスチックの素材やその性質についての（理科的な）疑問と，プラスチックの諸問題に対して日本や世界がどのような対策をとっているのかについての（社会的な）疑問とに分類できる。これらの疑問を解決していくための基礎知識を2時間目

の理科と3時間目の社会科の授業で獲得していく。(pp. 32-33)

1時間目の問題を見出す場面を理社合同で行ったことで、教科の枠を越えた自由な課題設定が生徒の中で可能となった。(p. 33)

(2) 問題解決の場面における各教科の枠を越えた多面的・多角的な視点

事例2で開発された単元では、パート1とパート2で社会科における視点として「アジアの国々」と「先進国」、理科における視点として「素材・工夫」と「生物・環境」にかかわる学習を理科と社会科の授業において進めた。パート3ではこれら理科や社会科の視点を生かした問題解決の場面が設定された。実践者は問題解決における生徒の変化をワークシートの記述を基にして、以下のように振り返っている。

実践者の振り返り (事例2)

ある生徒は、単元の最初には「もっと生分解性プラスチックを開発し世界がそれを使えばよい。」と考えていた。それが単元の最後には、「先進国が資金などを援助し合い、ゴミの処理や新素材の開発ができる施設を共同で作っていくとよい。」という考えに変化した。この生徒は、問題の解決に必要な努力について「素材・工夫」という視点からしか考えられていなかったが、アジア州の国々や先進国の地域的特色、今環境にどのような影響が出ているか、など複数の視点から意見を持つことができるようになった。この生徒以外にも、自分や他者が提案した意見について、学習成果を根拠にしながらかリットやデメリットについて考察できるようになった生徒数が増加した。(p. 41)

生徒は当初「海洋プラスチック問題」に対して、生分解可能なプラスチック等の素材を工夫すること、つまり、科学技術の進歩による問題解決を考えていた。しかし、社会科を含む教科横断的な学習を進めるにつれて、アジアや国々や先進国といった地域による問題の違いを考慮する視点を手に入れた。本実践では、地理や歴史の視点を加え、各教科の枠を越えた多面的・多角的な視点を基に問題解決が展開されたとと言える。

「現代的な諸課題」は、現実世界のリアルな課題であり、一般的に複雑である。特に、メリット・デメリットや利害両面等の対立する意見や立場を含むことが多い。これは、対立する意見や立場を理解しつつ、思考し、判断することが含まれることを意味する。事例2についての以下の所見は、よりよい意思決定のために、複数教科の知識や考え方を基にして、利害両面を考える授業がデザインされたことを示唆している。

授業観察者の所見 (事例2)

同日午後の社会科は「アジア州ってどんな州なのだろうか？」を課題とし、農業や宗教、工業など多面的・多角的に調べていく中で、当日理科で扱われた、プラスチックが豊かな暮らしを支えていることを押さえた上で、デメリットとしてプラスチックごみの海洋への排出量が年々増えていること等を学んでいった。(中略) 利害両面を考えるとともに、プラスチックごみ発生量の偏りを考えることは、自らの考えを深め、判断・意思決定へと進めていくのに重要と感じた。(p. 45)

事例3における実践者の振り返りや授業観察者の所見からも、教科横断的な学習によって、生徒が教科の枠を越えた多面的・多角的な視点から問題解決を深めたことがわかる。

実践者の振り返り（事例3）

化学繊維との付き合い方について考えさせた記述では、最初（活動2）は、資源の再利用や再使用といった生徒の身近な活動についての意見が多く見られた。しかし、繊維製品の再資源化の実態や課題について考察した後（活動4）では、繊維製品のリサイクルに関する法律を制定すべきだという記述や、繊維の種類（天然繊維や合成繊維）について見直すべきだという記述が見られた。環境問題をリサイクルなどの身近な活動に結び付けるだけでなく、リサイクルの社会的な背景や繊維の科学的な特色について触れ、より深い考察ができるようになったのではないかと考えられる。（p. 56）

③地理歴史科の教師としては、合成繊維やプラスチックの歴史の中で出てくる、「ナイロン」や「ポリエステル」などの詳細な説明を理科にゆずることができ、社会的背景を中心に授業を進めることができた。理科の教師としては、身近なプラスチックをなぜ理科の授業で取り上げるのか、プラスチックを学ぶ意義を考えさせることができた。

④理社合同で実践したことで、プラスチックのごみ問題の解決方法を社会的背景から考察するだけでなく、科学的な視点からの解決方法も生徒から提案された。（p. 59）

授業観察者の所見（事例3）

一つの事象を多面的・多角的に捉えることができる授業だった。歴史の授業中にでてきた「そもそもナイロンって何？」という生徒の疑問を、化学の授業で説明できていた。（p. 60）

2 各教科を学ぶ意義の認識

生徒が教科を学ぶ意義を認識することは大切である。教科を学ぶ意義の認識は、学習指導要領の「学びに向かう力、人間性等」の資質・能力に位置付くものと考えられる。例えば、中学校国語科では「学びに向かう力、人間性等」に関して、教科の目標を「言葉がもつ価値を認識するとともに、言語感覚を豊かにし、我が国の言語文化に関わり、国語を尊重してその能力の向上を図る態度を養う」（文部科学省、2017a, p. 29）と示すなど、教科を学ぶ意義の認識が含まれている。

実践報告では、現代的な課題を扱う教科横断的な学習では、理科と社会科・地理歴史科といったそれぞれの教科を学ぶ意義が深まる可能性が示された。特に、生徒による記述や実践者の振り返りにおいて、生徒が各教科を学ぶ意義に気づく様子が見られた。例えば、事例4の実践者からは、理科と地理歴史科で教科横断的な学習を行ったことで、理科と地理歴史科の双方の立場から、次のような指摘が見られた。

実践者の振り返り（事例4）

理科の立場

科学の発展と社会の関係について歴史的に認識させることができた点がメリットである。また、製品を大量に安く作る技術の重要性（コスト）も認識させることができた。このことは、技術者にとって重要な感覚である。一方、具体的な物質が出てきた場合、理科の視点から物質の名称や構造式を扱ったので、プラスチックは複雑で難解という認識を持った生徒もいた。（pp. 72-73）

また、教科書の内容では、その物質、考えなどがなぜ生まれるに至ったのかという歴史的背景は、話すことがあまりないので、深い学びとしてつなぐと考える。(p. 73)

地理歴史科の立場

プラスチックの特性を理科（化学）の授業で詳しく扱ったおかげで、生徒のプラスチックへの興味関心が高まり、プラスチックの爆発的な普及や浸透についての生徒の認識がより深まったと感じる。(p. 73)

授業観察者の所見（事例3）

理科好きの生徒が歴史を学習する意義を認識できる、また、歴史好きの生徒が理科を学習する意義に気づける授業であった。（中略）生徒はナイロンの仕組みや性質から、ナイロンが普及していった理由が説明できていた。(p. 61)

現代的な課題に対して、複数教科の知識や考え方をを用いて取り組むことは、教科の固有性を際立たせ、各教科を学ぶ意義について気づく機会を提供する。生徒が各教科の意義を認識することで、生徒の興味・関心の向上が期待され、また、学びにおいてそれぞれの教科の本質が意識される。研究協力校からの報告は、教科横断的な学習では、理科と社会科・地理歴史科それぞれの教科を学ぶ意義が深まる可能性を示している。

3 学習課題を自身と社会の問題として捉える姿勢

学習指導要領では、学びを人生や社会に生かそうとする「学びに向かう力、人間性等」を^{かん}涵養することが目指されている。この資質・能力については、総合的な学習（探究）の時間の内容の取扱いにおいて、探究課題の解決を通して育成を目指す際、「自分自身に関すること及び他者や社会との関わりに関することの両方の視点を踏まえること」（文部科学省，2017a, p.160; 文部科学省，2018a, p.475）を配慮することが求められている。

各事例からの報告では、現代的な課題を扱う教科横断的な学習において、学習課題を自身と社会の問題として捉える姿勢が育成される可能性が示唆された。例えば、事例1の終末部の「海洋プラスチックごみの問題に対して、あなたの考えはどう変わりましたか」という問いに対する生徒の回答は、学習課題を自身と社会の問題として捉える姿勢が育まれていることを示している。

生徒の振り返り（事例1）

○僕は、プラスチック問題を解決していくためには、研究とごみを減らすことの両立が大事だと思いました。研究は今も科学者等が行っていますが、ごみを減らすということは誰にでもできます。

○プラスチックの総合力に勝る素材は今のところ見つかっていないので、当分の間は私たちの身の回りの製品の多くはプラスチックに頼ることになると思う。まずは、一人一人が意識してプラスチックとの向き合い方を変える必要がある。分別、リデュース、不買、やれることは多い。国、自治体、企業、個人、協力して取り組むことが大事。(p. 32)

事例1では、ワークシートにおける生徒の記述内容の変化を基に、実践者が授業の成果を次の2点にまとめた。ここで、実践者は生徒が学習課題を自身の問題として捉えるようになったことを見取っている。生徒にとって、主体的に学習に臨むためにも、学習課題が生徒自らや社会と深く関わる「自分事」であることは重要である。

実践者の振り返り（事例1）

「プラスチックに関する知識・情報が増えたことで、それらを整理し、根拠を明確にした判断ができたり、自分なりの考えをもてたりするようになった。」

「プラスチックに関する多くの問題を自分事と捉え、主体的意欲的な学びや行動へとつながっている。」（p. 32）

また、事例3の実践者による振り返りの考察は、「消費者」、「生産者」、「開発者」といった多様な視点や立場を保障することで、自身の問題に加えて社会の問題としても学習課題を捉えることが可能になると指摘する。

実践者の振り返り（事例3）

工業高校で学ぶ生徒にとっては、プラスチック・合成繊維の「消費者」としての視点だけでなく、「生産者」・「開発者」としての視点で問題を捉え直すことは非常に意義のあることであり、より多面的・多角的な視点でプラスチックごみ問題について考えを深めることができるであろう。プラスチック・化学繊維の開発者や生産者の視点から環境汚染問題・ごみ資源問題を捉え直すならば、製造業者が行っている取組やその社会的責任なども考えることが可能だろう。

（p. 59）

このように、研究協力校からの報告は、教科横断的な学習では、生徒が学習課題を自らに深く関わる「自分事」として捉えることや、社会との関わりとして捉えることが具現化される可能性を示している。

第3節 実践者から見た成果と課題～1年後の振り返りから～

各研究協力校では現代的な課題に対応するため教科横断的な視点から単元開発と授業実践がなされた。研究協力校の教師にとって、このような取組は新しい経験であったと思われる。今回のような教科横断的な取組の経験が各校や各実践者のその後の教育活動にどのような影響を与えているかを理解することは重要である。本研究では、開発した単元の授業実践から約1年後（2021年2月）の時期に振り返りの機会を設けた。各研究協力校における単元開発と授業実践についての教師に協力を得て、下に示す二つの質問（記述式）に回答を得た。

質問1

理社単元作りプロジェクトの実践後、あなたやあなたの学校で、カリキュラム・マネジメントの取組において、何か変化がありましたか。あれば、その変化について教えてください。

質問2

理社単元作りプロジェクトの実践を振り返って、あなたや他の先生の授業、生徒の学びについて成果として印象に残っていることがありましたら教えてください。課題として印象に残っていることもあればお願いします。

1 実践者から見た成果と課題

以下、各質問について各研究協力校からの回答をまとめる。なお、下に示す各回答の順は各事例の順でない。

質問1

理社単元作りプロジェクトの実践後、あなたやあなたの学校で、カリキュラム・マネジメントの取組において、何か変化がありましたか。あれば、その変化について教えてください。

- 目に見える形での大きな変化はありませんが、年間のカリキュラムを構想しているとき、他教科や他分野の単元とリンクしているところはないか、または発展的につなげられるところはないか、といったことを考えるようになりました。
- 教科横断授業は、「いつかやってみたい」と多くの先生方が思っているが、様々な事情でなかなか実現しません。理社合同で単元を作った経験からは、理科と社会科の教師がそれぞれもっている教科・単元への思いや育成したい資質能力について意見交換する機会をもつことが、これほどまでに多くの相乗効果を生むことを知りました。本校では、来年度からの学校研究のテーマの一つが「教科横断的な授業」となりました。すでに実践している立場として研究をよりよく推進していければと思います。
- 今回の単元作りを通して教科横断に非常に興味を持つようになりました。現在の勤務校では、教科・科目間での融合を目指した教科横断型のカリキュラムの構築が目指されており、教師間では教科・科目間の融合した単元について自然と話が出てきます。私も「プラスチック問題」の単元開発の経験を基に、「産業革命」「感染症」などのテーマで理科の先生と話をしたりするようになりました。また、今年度の校内の公開研究授業において「感染症と世界史」（第2

学年世界史B)と題して中世ヨーロッパの黒死病(ペスト)を題材としてボッカチオ『デカメロン』の一説を読み解かせる授業を行ないましたが、その際、現代的課題を考えさせる授業展開を構想し、同じ題材(感染症とその対策など)で他教科目(例えば生物、現代文、保健、芸術など)と連携できる可能性も意識しました。ただ実際には、各教科・科目のカリキュラムによって題材の取り上げ方や授業の進度が異なるため、融合単元を同時に展開するにはかなりの準備と計画が必要だと痛感しました。

- 今年度は現代社会の諸問題(我が国のエネルギーのあり方)に関して、再び理科と社会科合同で授業を行いました。時間割の調整や二教科の学びを追究成果の深まりにつなげるためにはどうすればいいのかを考えながら、実践を行うことができましたと思います。今回はZoomを用いたオンライン公開討論会という活動を中心活動に据えて、今後、ネットワークを通じて多様な他者と関わっていけるような実践について考えることができたのではないかと考えています。
- 授業づくりの段階から他教科の先生も興味を持ち、実際の授業は公開授業の形にしたため、多くの先生が見学し、好意的な評価を得た。新しいことに挑戦するのが好きな先生からは「この分野でも横断的な学習ができるのではないか」といったような様々なアドバイスを頂くことができました。学校全体に教科横断的な視点で何かできないかという土壌ができたように思う。
- この共同単元の取組以後、理科と音楽、理科と数学など、他教科との横断的な学習も積極的に行うようになった。

質問2

理社単元作りプロジェクトの実践を振り返って、あなたや他の先生の授業、生徒の学びについて成果として印象に残っていることがありましたら教えてください。課題として印象に残っていることもあればお願いします。

【成果】

- 教科横断的な学習を行うことで、生徒の興味や関心は通常よりも高まった。
- 社会科でも多面的・多角的な視点で教材にアプローチはしているが、理科的視点が加わることで「さらに多面的・多角的」にアプローチすることができた。
- 自分の専門教科とは異なる授業作りの手法を学ぶことができた。
- 教科を越えて教材の情報を収集・共有することで、教師自身の教材に対する理解が深まった。
- 他の学校の実践も拝見し、同じテーマでも、学校の実情に合わせながら、様々な授業展開がなされるのを見たことも参考になった。
- 私たちの実践では、最初に現在の社会的課題として「プラスチック問題」を取り上げて導入とし、次の展開部で理科の実験(リサイクル実験など)を行った。(教科横断的な学習を用いて)実験を行ったことで(単独の学習のときよりも)より生徒の関心も高まり、また理解も深まったように思う。とくに実験を通してプラスチックの「素材」に着目させることができ、現在の課題を考える上で必要なリサイクルや原料の問題へと展開しやすくなった。終結部では現代社会のリサイクル制度の課題を考える中で、今後のプラスチックのあり方について考えさせることができた。理社で単元を組んだことで可能となった授業展開であったと思う。
- 今回の「プラスチック問題」のように生徒自身の生活に直結する課題であれば、生徒の意欲も高く、より真剣に考えることができると思う。

- 現代社会の諸問題について考える際に、一面的な見方・考え方では問題の解決や今後の見通しを考えることは難しい。「プラスチック問題」をテーマにした実践を通して、生徒は多面的・多角的に考察する必要性を実感したと思う。
- 生徒がよりよい社会の形成者の一員として、様々な問題を自分のこととして考えようとするようになったこと。
- 二教科それぞれの見方・考え方を生かして追究活動を行うことはできたのではないかと思う。同時に、その追究成果を可視化したり、比較・関連付けが行いやすいやワークシートの工夫をしたりすることが必要であるとも思った。
- 理科でプラスチックを扱う授業では、プラスチックの特徴、構造、合成方法、用途などを学習する。ただ、それでは無味乾燥な学習内容のように感じる生徒も多い。生徒はなぜプラスチックを学ぶのか分からず、「なぜかプラスチックというものが存在し、難解な化学式がでてくる合成方法を用いてなぜか大量生産され、なぜか今後もっと便利なものができるようだ」といった疑問に溢れている。今回、地理歴史科でプラスチックが存在する歴史的背景を学ぶことで、理科だけの授業とは違い、生徒が疑問を抱かずに授業に入り込め、興味関心を持ちながら学習できたように感じる。
- 最も大きな成果は、教科横断的な授業によって生徒の主体性・学習意欲が高まったことだと思います。生徒からは、「もっとこのような授業をやって欲しい」という声がたくさんあがりました。それは、生徒が「楽しい」と思ったことに他なりません。理科・社会それぞれで学習した内容が「活用できた」という楽しさがあったのだと思います。活用することの楽しさを得られた生徒は、今後も教科の枠を越えた様々な場面で主体的に学びに向かうことでしょう。

【課題】

- 今回、このプロジェクトのために、理科に関しては、学習内容を先取りすることになったので、横断してカリキュラムを組むためには、学習の進度、各学年のカリキュラムを合わせることに難しく感じました。
- プラスチックを扱う時期が理科と地理歴史科のカリキュラムでは大きくズレている。学習評価も今回は考慮していない。通常のカリキュラムや教科の中に取り入れるには、様々な制約がある。
- 今回の授業は、理科は教科書の内容に沿っていたが、地理歴史科の授業としては教科書の内容から離れた部分が多かった。教科横断的な授業を行うためには、カリキュラムを作る段階で、どの部分を教科横断的にできるかを考え、教える内容、順序を考える必要があると感じた。
- 単元の評価をどう扱うべきなのかが難しい。
- 考え方の異なる他教科教師と、単元の本質的な問いを設定することは簡単ではない。綿密な打ち合わせをする必要があり、授業作りには相当な時間を要する。
- 単元の核となる「本質的な問い」の設定に一番苦勞した。高等学校段階では、教科ごとに目標が異なり、むしろ異なる学問的アプローチがあることが良いと思われる。そのため具体的な問いは各教科、各授業における問いとなり、単元全体を貫く本質的な問いは非常に抽象的なものになってしまう。その結果、本質的な問いを提示する導入段階で生徒の興味・関心を引き付けることが難しかったように感じる。一つの題材・課題に対して、生徒がもつ多様な問いを大切にし、生徒の自身の問いに基づいて展開できるような単元計画を構想してみたい。

- 一つの教科の中では、あらかじめ学習内容が定まっておき、生徒の思考や判断も教師の考えた枠組みの中で行われる傾向がある。教科横断型になると、より多くの観点から学習課題を捉えることができ、生徒の思考や判断もより多様に複雑になる。生徒がどんな反応を示し、どんなことに興味を持つのか、授業者には非常に楽しみな部分であり、本来の学習の意義としても望ましいものである。しかし一方で、予想されるべき生徒の発言や疑問も複雑になり授業者側により柔軟な対応が求められる。例えば、理科が得意な生徒が自分の知っていることや得意なことを中心に思考を続けて答えを導いて単元を終わってしまえば、社会の仕組みや歴史的な背景に関する気づきが見られないままかもしれない。
- 本質的な問いについて、教科横断的な大きな問いを設定すると、複数の見方・考え方を生かしながら追究・考察ができると感じたが、学習過程や問題の取り上げ方を工夫しないと、生徒にとって問いを自分事として捉えにくく、問いの追究をしたことが今後の主権者としての自覚の高まりなどに結び付きにくいということを感じた。
- 一つの教科でも行える内容を複数の教科を通じて行う際の意義を明確にして、その学びによって目指す子供の姿をどう考えるのが教師同士で共通理解することに時間がかかった。
- 今回のような現代社会に関わる大きな問題の追究を教科の学習の中に位置付けて行う方がよいのか。総合的な学習の時間としてより大きな枠組みで行うべきなのか。そのあたりは検討の必要があると感じた。また、総合的な学習の時間で行うとしても、学校の総合のカリキュラムの中に、このような現代社会の地球的な大きな課題を追究していくようなものをどう位置付けるのか考える必要もあった。

2 実践者の回答のまとめ

これらの回答はカリキュラム・マネジメントの観点から参考になる点が多い。教科担任制の中学校や高等学校において教科等横断的な取組を行う際、教師間の連携は不可欠である。回答では、複数教科の教師による意見交換の場を持つことが単元開発や育成したい資質・能力を検討する上で効果的であったことが述べられている。また、授業づくり等の研究開発の段階から他教科の教師に情報を共有したり、公開授業を行ったりして、校内の教師に関心を持ってもらうことも有効であったという。加えて、本研究で教科横断的な単元開発や授業実践を実際に行った経験は、今回の取組以後の年間指導計画において、教科横断的な視点から教育課程の編成を行う意識の高まりにつながったとの回答があった。

成果に関する回答のうち特に学習指導については、別の教科の視点が加わり、一教科の場合よりも「更に多面的・多角的」にアプローチすることができたことや、教師自身の教材研究が深まったことが挙げられた。生徒の学びに関しては、教科横断的な学習によって生徒の主体性や興味・関心が普段より高まったことや、生徒の生活に関係がある現代的な課題を扱うことで、生徒の意欲が高まり、考察が深まるといった回答があった。化学に興味関心が低く、プラスチックの特徴や構造を無味乾燥な学習内容と感じる生徒にとっては、それらが存在する歴史的背景を学ぶことで、プラスチックの学習内容に興味関心を持つことができたという。また、現代的な課題に対して、生徒は多面的・多角的に考察する必要性を実感したと実践者は記述している。

一方、課題については、カリキュラムを作る段階で、どの部分を教科横断的にできるかを考え、教える内容、順序を考える必要があったとの回答があった。また、学習評価の扱いが難しいことや、単元の核となる「本質的な問い」の設定に苦労したとの報告があった。本質的な問いについては抽象的

になる場合があり，学習過程や問題の取り上げ方を工夫しないと，生徒は問いを自分に関係することとして捉えにくいとの意見である。教科横断的な学習については，より多くの観点から学習課題を捉えることができるため生徒の発言や疑問も複雑になり，授業者側はこれらを予想する技量が必要になるとの回答があった。

これらの報告からは，今回の共同単元の開発が，実践者やその学校において教科等横断的な取組の有効性への理解を深め，新しいアプローチへの契機となったことが分かる。また，教科等横断的な単元開発には，解決していかなければならない課題がある一方，生徒や教師にとっても得るものが多かったことも分かる。

第4節 本研究のまとめと今後の展望

本研究は「現代的な諸課題」を扱う教科等横断的な単元の開発と実践に関する研究を行ったものである。特に、現代的な課題として「プラスチック問題」をテーマとして設定し、研究協力校における理科と社会科・地理歴史科による教科横断的な単元の開発と実践について報告した。加えて、各研究協力校からの報告を基に、教科横断的な学習のデザインについて実践から得られた工夫や留意点等を整理した。また、この現代的な課題を扱う教科横断的な学習で見られた資質・能力の特徴についても整理した。以下では、これらの資質・能力の特徴をまとめて示す。続いて、今後の教科等横断的な学習の推進に向けて、考えられる工夫や留意点を例示する。

1 現代的な課題を扱う教科横断的な学習における資質・能力の特徴

各研究協力校からの報告、実践者による振り返りや授業観察者による所見といった実践報告を基に、現代的な課題を扱う教科横断的な学習で見られた資質・能力の特徴として、次の3点を挙げた。

・各教科の枠を越えた多面的・多角的な視点の活用

現代的な課題を扱う教科横断的な学習では、「思考力、判断力、表現力等」の資質・能力に関して、各教科の枠を越えた多面的・多角的な視点を活用するといった特徴が見られた。ここで、各教科の枠を越えた多面的・多角的な視点とは、一つの教科・科目の知識や考え方だけでなく、複数の教科の知識や考え方を基にした視点である。事例では、よりよい意思決定のために、複数教科の知識や考え方を基にして、現実世界の対立する意見や立場を理解しつつ、多面的・多角的な視点から思考して判断する学びがデザインされた。

・各教科を学ぶ意義の認識

現代的な課題を扱う教科横断的な学習では、「学びに向かう力、人間性等」の資質・能力に関して、理科と社会科・地理歴史科といったそれぞれの教科を学ぶ意義が深まる可能性が示唆された。生徒が各教科の意義を認識することで、生徒の興味・関心の向上が期待され、また、学びにおいてそれぞれの教科の本質が意識される。事例では、「プラスチック問題」に対して、複数教科の知識や考え方を生かした学びがあり、それは教科の固有性を際立たせ、各教科を学ぶ意義について気づく機会を提供した。

・学習課題を自身と社会の問題として捉える姿勢

現代的な課題を扱う教科横断的な学習では、「学びに向かう力、人間性等」の資質・能力に関して、学習課題を自身と社会の問題として捉える姿勢が育成される可能性が示唆された。複数教科の視点から多面的・多角的にアプローチする教科等横断的な学習では、自分や社会との関わりを実感する機会や場面が多い。事例では、理科の視点と社会科・地理歴史科の視点を用いて、生徒がプラスチック問題を自らに深く関わる「自分事」として捉えたり、社会との関わりとして捉えたりすることが具現化された。

「現代的な諸課題」を扱う教科等横断的な学習では、前述のような特徴を持つ資質・能力の育成が期待される。これについては、今後の授業実践と研究によって更に深めていくことが必要であろう。

2 教科等横断的な学習の推進に向けた工夫や留意点

本章の第1節では現代的な課題を扱う教科横断的な学習のデザインの実際を示した。実践者からは、学校全体のカリキュラム、時間割や学習時期の調整、異なる教科の教師間の連携等の困難さ、評価の位置づけや方法等が課題として指摘された。これらの課題に対処し、教科等横断的な学習を推進するためには、今後、以下のような点に留意したり、工夫を加えたりすることが考えられる。

・学校や生徒の実態に合わせた無理のない計画

実践報告からは、教科横断的な取組における時間割編成や学習時期の調整の難しさ等について、複数の課題が指摘された。一方、数時間分の単元計画の変更といった小さな試みから始めることについて肯定的な意見もあった。別の実践報告では、教科横断的な単元開発や授業実践を実際に行った経験は、その後の年間指導計画の策定において、教科横断的な視点から教育課程の編成を行う意識につながるとの指摘があった。現実的な方策の一つとして、年間指導計画等の大きな変更ではなく、数時間分の単元計画の変更といった小さな変更から始めることも検討に値するだろう。単元計画については、学校や生徒の実態に合わせた（無理のない）計画が大切である。教科・科目が交互に連携する形式（事例における「教科交互型」）も現実的な選択肢と言える。

・教科等横断的な学びを通じた問題発見や問題解決

単元計画に関する実践報告では、問題発見の力の育成を目指す場合、単元の導入で複数教科の教師による合同授業がデザインされたものがあつた。また、問題解決の力の育成においては、単元の終末で複数教科の教員による合同授業がデザインされた。合同授業ではない各教科の授業についても、各教科の特質に応じた学習を行いつつ、単元の終末につながるようにデザインされた。本研究におけるこれらの単元計画の例は今後の参考になると思われる。

・それぞれの教科の特徴を生かした単元全体の問いの設定

単元全体の問い（本質的な問い）については、多面的・多角的な視点を要求する問いや、二つの教科の学びを活用して追究できるような問いが用いられた。ここで、単元全体の問いの作成は複数教科の教員の協働によるものであつた。なお、本質的な問いは抽象的になる場合があり、学習過程や問題の取り上げ方の工夫が必要との指摘もあつた。

・教科等横断的な学習に適した学習指導の検討

学習指導については、多面的・多角的な視点を扱う際に、学習者の理解を支援するため学習方法の工夫が必要になる。実践報告では、視点を明確にするためのワークシートの開発や知識構成型ジグソー法を活用したものがあつた。また、教科の枠を越えた生徒の発言や疑問に対して、授業者にこれらを予想し柔軟に対応する技量が必要となる点も指摘された。

・評価の方法・位置付けの明確化

生徒の学習評価、特に観点別学習状況の評価を実施するためには、評価規準をそれぞれの教科・科目で設定し、単元設計の段階で、それぞれの教科・科目の評価を計画的に組み込む必要がある。実践報告では、教科横断の度合いが高い場面にて、思考・判断・表現や関心・意欲・態度

の観点をういたものがあった。単元全体でどのような力の育成を重視するのか検討しつつ、単元全体の評価のデザインを考えることが重要であろう。今後、教科等横断的な取組がそれぞれの教科・科目に位置付くためには、評価の内容と方法の整理が必要と思われる。

・複数教科の教員による連携の場

教科担任制の中学校や高等学校において教科等横断的な取組を行う際、教員間の連携は不可欠である。実践報告では、複数教科の教員による意見交換の場を持つことが効果的であったことが示された。複数教科の教員による意見交換や協議を行う目的としては、育成する資質・能力、設定する課題、単元計画、本質的な問い、学習評価や生徒の学び等の検討を想定できる。また、実践報告では、授業づくり等の研究開発の段階から他教科の教員に情報を共有したり、公開授業を行ったりして、校内の教師に関心を持ってもらうことも有効であったと示されており、必要に応じて意見交換や協議の場を広げていくことも検討に値するだろう。このように、複数教科の教師による意見交換や協議の場を持つことを、教科等横断的な学習のデザインに関する示唆として挙げるができる。今後、学校や生徒の実態、育成を目指す資質・能力に加えて、教師の負担を考慮しつつ、学校の特質に合わせた教科等横断的な取組を模索していくことが大切である。

以上、実践報告を基に、教科等横断的な学習の推進に向けた工夫や留意点を挙げた。学習指導や生活指導に加えて新型コロナウイルス感染対策等で多忙な学校現場の教師にとって、教科等横断的な学習を進める意義は何であろうか。繰り返しになるが、それはそれぞれの教科の学びの質が向上するとともに、教科等横断的な学習によって深まる学びがあるということであろう。

本研究では、教科等横断的な学習の推進によって、各教科の枠を越えた多面的・多角的な視点の活用、各教科を学ぶ意義の認識、学習課題を自身と社会の問題として捉える姿勢といった特徴を持つ資質・能力の育成が期待されることを示した。教科等横断的な学習は、年間指導計画に組み込む形から、一回の授業に組み込む形まで、さまざまな方法があり得る。学校の目標や教師の専門性、そして子供の実態に合わせて、方法や実施の規模を選択したい。このような学習をデザインした経験は、「総合的な学習（探究）の時間」や他の探究を中心とする学習についても応用可能であろう。

文献等

中央教育審議会(2016)「幼稚園、小学校、中学校、高等学校及び特別支援学校の学習指導要領等の改善及び必要な方策について(答申)」平成28年12月21日

2022年2月3日アクセス<https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo0/toushin/__icsFiles/afieldfile/2017/01/10/1380902_0.pdf>

文部科学省(2017a)「中学校学習指導要領(平成29年告示)」

2022年2月3日アクセス<https://www.mext.go.jp/content/1413522_002.pdf>

文部科学省(2017b)「中学校学習指導要領(平成29年告示)解説総則編」

2022年2月3日アクセス<https://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/__icsFiles/afieldfile/2019/03/18/1387018_001.pdf>

文部科学省(2017c)「中学校学習指導要領(平成29年告示)解説理科編」(令和3年8月一部改訂)

2022年2月3日アクセス<https://www.mext.go.jp/content/20210830-mxt_kyoiku01-100002608_05.pdf>

文部科学省(2017d)「中学校学習指導要領(平成29年告示)解説社会科編」

2022年2月3日アクセス<https://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/__icsFiles/afieldfile/2019/03/18/1387018_003.pdf>

文部科学省(2018a)「高等学校学習指導要領(平成30年告示)」

2022年2月3日アクセス<https://www.mext.go.jp/content/1384661_6_1_3.pdf>

文部科学省(2018b)「高等学校学習指導要領(平成30年告示)解説総則編」

2022年2月3日アクセス<https://www.mext.go.jp/content/20211102-mxt_kyoiku02-100002620_1.pdf>

文部科学省(2018c)「高等学校学習指導要領(平成30年告示)解説理科編理数編」(令和3年8月一部改訂)

2022年2月3日アクセス<https://www.mext.go.jp/content/20211102-mxt_kyoiku02-100002620_06.pdf>

文部科学省(2018d)「高等学校学習指導要領(平成30年告示)解説地理歴史科編」

2022年2月3日アクセス<https://www.mext.go.jp/content/20211102-mxt_kyoiku02-100002620_03.pdf>

令和3年度 プロジェクト研究調査研究報告書

初等中等教育－047

学校における教育課程編成の実証的研究
報告書3

「現代的な諸課題」を扱う教科等横断的な単元の開発と実践
～理科と社会科・地理歴史科による「プラスチック問題」を題材として～

令和4（2022）年3月 第1刷発行

研究代表者 鈴木 敏之
（国立教育政策研究所 教育課程研究センター長）

発行者 国立教育政策研究所
住 所 100-8951 東京都千代田区霞が関3-2-2
