



東京学芸大学リポジトリ

Tokyo Gakugei University Repository

社会的対話を実現する探究的な学び： 教科横断の学習デザインで「水俣病」に向き合う

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2021-07-01 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 杉本, 紀子, 松本, 侑樹, 高橋, 広明, 鮫島, 朋美, 久保, 達郎, 渡津, 光司 メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/2309/00173341

社会的対話を実現する探究的な学び

—教科横断の学習デザインで「水俣病」に向き合う—

Inquiry-based Learning to Achieve Social Dialogue

—Studying Minamata Disease Through Inter-subject Learning Design—

3 年研究グループ

杉本紀子(国 語) 松本侑樹(社 会) 高橋広明(数 学)
鮫島朋美(理 科) 久保達郎(外国語) 渡津光司(技 術)

要旨

研究主題である「知の統合を生み出す探究的な学び」の実現をめざし、6 教科(国語・社会・数学・理科・外国語・技術)で、同一の重要概念およびテーマを扱う単元設計を行った。本単元で扱った重要概念は「関係性」、テーマは「水俣病」である。学習中には心の葛藤を経験しながら、多様な視点で学ぶ生徒の姿があった。単元の主軸を国語の授業とし、知の統合の総括を「水俣病事件の包含する問題を複数の関係者の語りを再構築する学習活動」において見取った。知を統合していくプロセスにおいて二項対立にとどまらない社会的対話が生み出された一方で、本実践の汎用性を高める実装化が今後の課題である。

1 章 はじめに

将来、「持続可能な社会の創り手」となることが期待される生徒に、生きる力を育むことを目指すにあたって、新しい学習指導要領においては、社会に開かれた教育課程、各教科等の特質に応じた見方・考え方、教科等横断的な視点に立った資質・能力の育成、それを可能とするカリキュラム・マネジメントの実施などが示されている。これらの実現のためには、「何を学ぶか」だけでなく、「どのように学ぶのか」という具体的な学びの姿を考えながら構成していく必要があるであろう。単元設計の中で、我々教員はついつい教える側の立場から、指導内容ばかりを想定してしまいがちである。しかし、生きる力を育むためには、社会の当事者であり創り手である生徒が何を想い、何を感じ、どのように知識をつなげていくのか、生徒の視点に立って考えていきたい。本単元設計をした中学 3 年生の授業を持つ教員メンバーで構成された研究グループでは、心の葛藤を経験しながら多様な視点で学ぶ生徒の姿を思い描き、「水俣病」を学習の題材として選択し、「公平性と発展」を考える文脈の中で、複数の教科で重要概念「関係性」と向き合う単元の設計に取り組んだ。

2章 知の統合の視点

1節 概要

H・リン・エリクソンは「グローバルに相互依存が進んだ世界では、複雑性という概念が現代の社会・政治・環境問題を構成する」と述べる（『思考する教室をつくる概念型カリキュラムの理論と実践』H・リン・エリクソン他）。たしかに現在の世界は政治的にも経済的にもあらゆる点で複雑だ。そして複雑なものは、当然のことながら理解するのが難しく、苦しい。ゆえに人間は短絡的・単純な構図にその問題を矮小化するか、あるいは「考えない＝思考停止」ことにしてしまいがちである。しかし、実際はそれでは何の解決も見いだせない。

今回の単元設計は、こうした複雑な世界を理解することをあきらめず、問い続け、探究し続ける力を生徒に身につけてほしいということを根底的な願いとして授業者が共有するところから始まった。具体的な題材として「水俣病」を取り上げたのは、そこに社会の複雑な構図と長期化し現代までその形を変容させながら存続し続ける問題があるからである。もちろん時期的に「コロナ禍」を扱うことも話題に上がった。しかし、「コロナ禍」は現在進行形の問題であり、拡大を続けるこの事態は中学3年生にとっては全容をとらえるには不確定要素が大きすぎると考えた。結果として、複数の教科からアプローチでき、その問題を考えていく中で葛藤が起き、価値観が揺さぶられるものとして「水俣病事件」を提起することとした。これまで本校で先達の実践があり、授業設計の基盤があったこと、これまでの生徒たちの学びの様子との比較が可能であることも理由として働いている。

IBの単元設計の基盤は題材やテキストそのものではなく「概念」である。しかし今回の単元を設計するにあたっては、6教科という多教科が連動するということもあり、生徒にも自らの理解がどう深まり、どう統合されていくのかを自覚的に捉えてもらいたいという狙いもあって、概念と同時に題材というレンズも共通させることとした。こうした仕組みは、概念だけでなく題材を共通させることで、理解がより焦点化され可視化されやすくなるだろうという仮定に基づいている。

一方、重要概念は中学3年生という学年に焦点をあて、複数の教科がアプローチできるもので、複雑な世界を考えるために必要なレンズとは何かという点から「関係性」を設定した。

こうした題材と概念の両者をベースとした本単元において、「知の統合」はどのように成り立つのか。研究グループでは「水俣病事件という枠組みの中で、あらゆる面から「関係性」という概念を通して事象を見ていく中で、各教科において『関係性』を理解することが、複雑な事象を徐々に深く理解することに作用し、その理解の過程で生み出された知が互いに結びつく。それがまた各教科に還元されて、深い理解のサイクルを作る」というイメージを共有して各教科での授業設計に臨んだ。

具体的な出発点は教科「道徳」でのビデオ＜NHK「その時歴史が動いた」わが会社に非あり～水俣病と向き合った医師の葛藤～＞である。各教科の学習前に、この動画の視聴を通して水俣病事件の一連の流れを共有する。そこから国語科で『苦海浄土』を読み進め、社会科(公民)で高度経済成長期の社会構造を学び、理科(化学)では原因物質となったメチル水銀生成までの過程を知る。さらに外国語科(英語)で“Happiness”の定義を考え、技術科では技術者倫理を、数学科では公開されている調査結果に基づいて認定基準を考察するという形で6教科が時期をわずかにずらしながら同時並行で学習を進める。

本単元の軸となる国語科の授業では『苦海浄土』の世界に深く潜り、未知で未経験の出来事をできる限り想像し、読み味わうことで、生徒の解釈は感情的・感傷的な方向に振られると想定した(実

際そのように振れた)。一方で、他教科では水俣病に関わる客観的事実を学び、その心情に揺り戻しが起こることを想定した。生徒はこうした葛藤の中で最終的に複数教科の学びを「統合」し、自分の認識を「メタ認知」できることを目指した。社会的な事象において「事実」を認識することは重要だが、それだけでその事象のすべてを知ったことにはならない。「事実」とされること、「客観的」とされる記録にすら「視点」や「文脈」が存在することを理解し、それらの結びつきや関係性を理解することが真に「知る」ことを支えていることを実感させることができるか一本単元の「知の統合」を見取る視点はそこにある。

(文責：杉本紀子)

2節 単元設計

知の統合の視点を持って6教科で作成したMYPの単元設計書を以下に示す。

なお、本単元設計書は国語を主軸とし、他の5教科はその補助的内容となっている。

国際中等教育研究

Teacher 担当教員	杉本 紀子	Subject group and discipline 教科	国語		
Unit title 単元名	(国語) -私たちは何によって未知の複雑な事象を知り得るのかー語りの再構築からとらえる<関係性>-	MYP year 学年	前期課程 3 年次	Unit duration (hrs) 時間数	12

Inquiry: Establishing the purpose of the unit 「探究」単元目的の設定

Key concept 重要概念	Related concept(s) 関連概念	Global context グローバルな文脈
関係性 性質、物、人、考えの間にある結びつきや関連性（人間コミュニティと自分たちが住む世界との結びつきも含む）。関係の中にどんな変化が起きても結果として現れる。小規模で作用する「関係性」もあれば、人間社会や地球の生態系など大きなネットワークやシステムに広範に影響する「関係性」もある。 → (国語) 未知の事象は、異なる視点を持つ人々の語りによってその姿を現し、私たちの理解は異なる語りが続く関係性の中で深まり・発展する。 → (社会) 「水俣病」という社会問題を通して、政府や企業、地元住民（水俣病患者、労働者など）の関係性について考えていく。 → (数学) 水俣病の認定に関わる判断に数理的な考察を関連させることにより、ある程度客観的な判断を行うことができ、より多くの人の理解が得られたことが考えられる。 → (化学) 人間生活の豊かさを求めるために行った科学の利用が、人(コミュニティ)や考え(倫理観)の関係性を変化させてしまった。 → (外国語) 世界の言語には「Happiness (幸せ)」に相当する語を持たないものも存在する。「Happiness (幸せ)」とは様々な人やもののとの関係性・つながりの中で定義される。 → (技術) 当時の技術は環境との関係性を無視して発展してきたが、持続可能な社会を目指すためには技術と環境の良好な関係を保ち続ける必要がある。しかし、利益を追求する企業と雇われている技術者の関係性もある。技術者倫理をキーとして、これらの関係性について考えていく。	(国語) 視点・構造・文脈 異なる視点による語りは、未知の複雑な事象の構造を明確にする。社会的・歴史的な文脈は読者に事象の複雑な構造を読み解く手がかりを与える。 (社会) ものの見方 「豊かさ」というものを、様々な側面から捉えることができるようになる。 (数学) 正当化 水俣病認定裁判における正当性はどこにあるのかを考え、データに基づいたとき自らの視点で正当性を考えることができるようになる。 (化学) 条件 反応の化学的環境（温度、圧力、濃度、ph、触媒の有無など）の理解のもとに、水俣病の原因物質となったメチル水銀の生成過程を追跡する。 (外国語) 視点・共感・メッセージ 「Happy」とはどのような状態であるのか。一つの語を異なる視点から見つめ、その語がもつ意味を捉え、定義を再構築し、発信することで関係性の理解を深める。 (技術) 協働・評価・持続可能性 水俣病事件における企業の思惑と技術者のもつ倫理観が上手く協働できていなかった点に気付かせるとともに、当時の技術の仕組みやそれに係る科学的な原理・法則について適切に評価することが不可欠である。また、これからの技術は持続可能性が絶対的な目標であることも考えさせたい。	公平性と発展 → (国語) 「水俣病」について知る時、生徒は複数のコミュニティの存在と各々の立場からの語られたものを読み・知ることとなる。それらへの理解を通して、自分たちの「水俣病」への理解や態度が描き出される（葛藤する）場面を経験すると考えられる。その揺れや葛藤を言語化していくことで、人間にとつての「公平性」とは何か、また真に「豊かな」社会とはどのような社会であるかを探究することとなる。 → (社会) 日本経済は高度経済成長を経験することで大きく発展し、多くの人々に「豊かさ」をもたらした。しかしその一方、「水俣病」などに代表される公害被害によって苦しむ人々を生み出した。このような何らかの犠牲の上に成り立つ発展を公平だといえるのだろうか。この点を中心に探究し、真の「豊かさ」とは何かについて考えていきたい。 → (数学) 水俣病は症状が現れても認定されないとい水俣病とは認められず、認定の可否に伴い国からの補償にも格差の差が生じる。果たしてその認定は公平なものなのだろうか。症状が現れた人は水俣病と見なしてはいけなのだろうか。それを数的なデータをもとに探究する。 → (化学) 豊かさを追求するための科学的発展のもたらした現実とは、「公平」ではなかったのではないのか？より便利な生活を求めることが、何かの犠牲の上に構築されるものであつてよいのか？化学を利用することの倫理観を問い続けたい。 → (外国語) 世界が公平であり、発展し続けることが「Happy」なのだろうか、何かが発展することで、別の何かが「Unhappy」になってしまわないだろうか。その場合は公平だと言えるのか。語の定義を考える過程において、物事の不安定さを探究したい。 → (技術) チッソは企業であり、技術者は企業に雇われている。当然その関係性は公平ではない。さらに、当時はまだまだ年功序列が主である時代であったため、同じ技術者でも上司が絶対であった。技術者や研究者は、研究の前では公平・公正でなければならない。そうしないと社会全体の発展は見込めない。時代背景を踏まえながらも、技術者として真にどうすべきだったのか探究する。

Statement of inquiry 探究テーマ

- (国語) 未知の複雑な事象に対する解釈は、虚実を含む関係性の中で深まり、発展する。
- 『苦海浄土』のような作品は、フィクションでもノンフィクションでもない。事実を並べているかといわれればそうではなく、石牟礼道子が取材したことをもとに創作・編集された文学的要素の強い作品である。科学的検証記録でもなく、客観的な記録データでもないものによって「公害病」への認識は形成され、創造される。悪く言えば感情的（エモーショナル）なバイアスがかかった認識になる可能性がある。がしかし一方で、純粋な実験記録やデータの表面からは見えない「背景」や「課題」を探ろうとする視点や観点を読み手に与える可能性がある。
- (社会) 「豊かさ」の認識はどのように変化してきたのか。
- (数学) データから因果関係をどのように判断することができるのか。
- 水俣病認定についての昭和52年判断条件に照らして認定されなかった多くの患者は、データに基づいたとき本当に水俣病とはいえなかったのか、国の判断は妥当だったのか、などが議論できればいいかな・・・
- (化学) 水俣病を科学的な視点で捉えるとどのような解釈が生まれるのか。
- 様々な資料の中の記述を化学的に読み解く学習活動を通して、水俣病を科学的な視点で捉える。
- (外国語) 幸せの定義・尺度は人によって異なるが、共通するものも存在しうる。
- (技術) 生活や社会を豊かにする技術を追求めることは果たして正しいことなのだろうか。

Inquiry questions 探究の問い

私たちは人間の生死に影響を与えるような大きくかつ複雑な事象の全貌を何によってどのように「知る」のか。
※事柄を多面的に捉えること、認識が揺さぶられる体験をすることはこの点に帰着する。

Factual (事実) -

- (国語) テキストにおいて「水俣病」という事象はどのような視点からどのように語られているか。
- (社会) 高度経済成長は、日本社会にどのような影響を与えたか。
- (数学) 感覚障害のみの症状を呈する人はどのくらい「水俣病」と認定されているのか。
- (化学) 水銀はいつメチル水銀に変化したのか。
- (外国語) プータンでは「幸せ」をどのように測っているか。
- (技術) 水俣病事件は周囲の環境に対してどのような影響を与えたのだろうか。

東京学芸大学附属国際中等教育学校研究紀要

Conceptual (概念) -

(国語) 異なる視点からの語りは、どのようにしてそれらの関係性を人々に示すか。示された関係性は人々に「水俣病」という事象をどのように理解させるか。

(社会) 人と環境との関係性の変化は「豊かな」の認識にどのような変化を与えるか。

(数学) 因果関係とは何か？

→水俣病の認定をテーマに、メチル水銀の曝露と症状として表れている感覚障害との因果関係はどのように根拠を持って示すことができるだろうか。

(化学) 科学によって解決できるのか？

→水俣病は、まさに「科学によって問うことはできるが、科学によって答えることができない課題」である。これらに向き合うには、科学だけで得たものではなく、様々な知の統合が不可欠である。

(外国語) 人やものとの関係性が異なると、「Happy」な状態はどのように変化するのか。

(技術) 持続可能な社会とはどんな社会だろうか。

→水俣病の時代は、持続可能な社会ではなかった。技術と環境との関係性に着目し、利便性を追求し過ぎると環境に対して負荷がかかる可能性がある。トレードオフの関係について考える。

Debatable (議論) -

(国語) 体験を物語る文学は人間にとってどのような意味を持つか。

→文学における体験・経験の物語は、人間の事実認識において、時に「エモーショナル＝感情的・感傷的」であるという批判を受けるが、果たしてそうか。人間が未知で巨大で複雑な事象を理解するときに、人間の「物語」はどのような意味をもっているのか。

(社会) 「豊かな」社会とはどのような社会か。「豊かな」社会を作っていく上で障害となっている日本の課題は何か。

(数学) 水俣地域で感覚障害のみを呈し 52 年判断条件によって水俣病と認定されなかった人が多数いるが、この判断は妥当だったのだろうか。

(化学) 私たちは、水俣病の何を伝えるべきなのか。

→プラスチック製造のために、今も無機水銀が触媒として使用されているという事実や水俣病の歴史を踏まえて、同じ過ちを繰り返さないために何ができるのかを議論できないか？

(外国語) 「Happy」をどのように定義するか。(What is your definition of “happy”? / How do you measure “happiness” in your life?)

(技術) 持続可能な社会に向けて、技術者はどのような考えで行動すべきだろうか。

→生活や社会を豊かにする技術を追求したい一般的な消費者、そして技術による利益を追求する企業と雇われている技術者、そのような構図の中で技術者は倫理観をもって行動すべきである。水俣病事件を通して、これからの技術者の在り方について議論する。

Objectives 目標	Summative assessment 総括的評価	
全体としての目標 IDUの統合の形式でいう「複雑な説明」「文脈化」を目指してはどうか？ 「複雑な説明」 生徒は一つ以上の学問分野ごとの専門知識を利用し、ある現象のより詳しいまたは複雑な理解を発展させる。 「文脈化」 生徒は、新しい理解を発展させるため、一つの学問分野で発生する特定の概念、課題、問題を、歴史的、文化的、政治的、社会的、または哲学的なより広い枠組みの中に位置づける。 → (国語) 生徒が「水俣病」について伝えるべきだと自分達が考えたことを、異なる立場の人の「語り」を再構築することで示す。その過程において、異なる立場の語りが紡ぐ関係性からどのような「水俣病」の姿が浮かび上がってくるかをとらえる。また、テキストや自分達が「創作」した語りを通して文学における体験の物語が持つ役割を明確にすることができる。	Outline of summative assessment task(s) including assessment criteria: (観点を含む、総括的評価課題の概要) (国語) 課題：『苦海浄土』を手掛かりに、異なる立場・視点を持つ人物を想定し、それぞれの「水俣病」を語り、全体として「令和から語る→水俣病の物語」を創作する。 規準 A i：テキストの内容、文脈、言語、構造、技法、およびスタイルスタイルと複数のテキスト間の関係性を特定し、説明する。 規準 A iv：ジャンルやテキスト内、および複数のジャンルやテキスト間で特徴の類似点と相違点を解釈する。 規準 C ii：言語的・文学的・視覚的な表現の観点から、受け手に与える影響を認識したスタイルを選択する。	Relationship between summative assessment task(s) and statement of inquiry: (課題と探究主題の関連性) (国語) ・テキストの読解→異なる視点の物語や異なる形式のテキストの内容を関連付け、自分達にとって未知の「水俣病」の姿をその関係性の中から理解する。 ・語りの再生と物語化→「水俣病」を知らない世代としてあえて水俣病を取り囲む異なる立場の人々の視点から語りの再生を行うことで、自分達が未知のことをどう受け止め、真に「知る」ことに近づくのかを体験する。その体験を通して、未知の複雑な事象を「知る」ことに文学が作用していることを認識する。

Approaches to learning (ATL) 学習の方法

- コミュニケーションスキル—ほかの生徒や教師と考えや知識について話し合う。

(国語) 創作する物語の登場人物の立場に立って、他の生徒と意見交換をしながら物語を紡ぎだす。

(社会) 「豊かな」社会とはどのようなものかについて、他の生徒と話し合う。話し合ったことを踏まえ自分の考えをまとめる。

(化学) 水俣病と化学をつなぐ疑問を共有し、水俣病への理解を助ける知識や概念を学ぶ。

(外国語) 「Happy」の定義を考えていく中で、当たり前のような言葉が実は少し違ったニュアンスを含むことに気が付く。それを通じて人間は関係性の中において「Happy」を感じることを学ぶ。
- 協働スキル—他者の見解や考えに積極的に耳を傾ける。

(技術) プレゼンテーション制作や発表を通して、同じグループの人の意見や、他のグループの見解や考えに積極的に耳を傾ける。
- 整理整頓する力—複雑な情報を整理するために適切な方法を用いる。

(国語) 「学びの確認シート」に学習したこと、理解したこと、疑問点を記入し、時系列で整理する。
- 情動スキル—自己動機づけ セルフトーク (心の中での自分との対話) を管理する。前向きな思考を実践する。

(化学) メチル水銀生成に至る化学変化を学習することで、「水俣病は仕方なかった…」との考えが生まれることが想定される。

しかし、その事実も水俣病を一部の側面からしか捉えていない。

「苦海浄土」で表現される世界がある事実も受け止め、水俣病と向き合う心の葛藤が生じる。
- 振り返りスキル—内容を検討する。(今日何について学んだのか・まだ理解していないことは何か・今どのような疑問があるか)

(国語) 「学びの確認シート」に自分が得た知識・自分が思考したこと・他者の意見などを記録し、自分の変化や考察の深まりを認識する。
- 情報リテラシースキル—伝えるべき情報にアクセスし、他者に伝える。

(技術) ICT 機器を駆使して、水俣病事件を詳細に調査し、当時の技術者の考えをプレゼンテーションにまとめる。
- メディアリテラシースキル

(外国語) 「世界一幸せな国」とは何をもとに決められたものなのか。「日本の子どもの幸福度は低い」という報道があったが、肌感覚としてそれは正しいのか。

データをもとにして正しく判断する力を涵養するためには、物事を多角的、多面的に考えていかなければならない。
- 批判的思考スキル—新しい情報や証拠に基づいて理解を見直す。

(社会) 「豊かな」社会を構築していくうえで障害となっている、日本の課題について自分の考えを持てるようにする。

(数学) 国による認定の枠組み (52 年判断条件) はデータと照らしたときに妥当であるといえるのかを、データを分析的に解釈することにより自分たちの考えを持てるようにする。

(化学) 中学校理科において、水俣病を含む公害については「科学技術と人間」の単元で扱われる。この単元では、「科学技術の発展の過程を知るとともに、科学技術が人間の生活を豊かに便利にしていることを認識する」ことがねらいとなっている。本実践のように、1つの公害について深く学習することは想定されて

国際中等教育研究

いないと考えられるが、公害の背景には「化学の利用」がもたらした負の側面が必ずある。その具体を生徒に示すことで、公害に対する見方を見直す機会としたい。 9. 創造的思考スキル－多数の対立する、矛盾する、あるいは相補の議論を展開する (国語) テキストによって読解したことを基礎としながら、自分達の解釈や思考したことに基づき、令和から見た「水俣病」の物語を再構築する。その過程において、どのように未知のものや体験したことのないものを「想像」し、新たな表現で「水俣病」への自分たちの理解を「創造」する。 10. 転移スキル－異なるものの見方を身につけるために、異なる文脈を探究する。複数の教科や学問分野を関連付ける。 (国語) 異なる立場からの「水俣病」についての語りを生み出す。どのような立場(文脈)の語りがあるか、という点については、他教科での学びを活用・転移し、想定する。またそれぞれに異なる文脈の語りがあり、関係性を持つときに、「水俣病」が抱えてきた複雑さ・葛藤が浮き彫りになることを実感する。

Action: Teaching and learning through inquiry 「活動」探究を通じた教授と学習

Content 内容	Learning process 学習のプロセス
0 時 学年の道徳あるいは国際教養の時間に＜NHK「その時歴史が動いた」わが会社に非あり～水俣病と向き合った 医師の葛藤～＞を視聴する。 (国語) 1 時 水俣病とその背景・歴史について学習する。 使用副教材 朝日新聞社「知る水俣病」・新聞記事・『みな、やつの思いで坂をのぼる』 2 時 探究テーマの確認。未知の事象・巨大で複雑な事象を理解し、その経験や記憶を継承する手段にはどのようなものがあるかについて考える。 本単元に関わる既習事項を振り返る。 ・2 年次「昔話」 (星野博美) ・2 年次「目撃者の眼」 (ジョー・オダネル) ・2 年次「種をまく人」 ★複数の 1 人称の語りを読む ・2 年次「平家物語」 ★1 人称の語りに語りをあす ・3 年次「黒い雨」 ★立場に立って状況と心理を想像する。 3 時～8 時 『苦海浄土』の読解と解釈 扱う章段 ＜第 1 章 山中九平少年・四十四号患者・死旗＞ ＜第 2 章 空へ泥を投げるとき＞ ＜第 3 章 五月・もうーべん人間に＞ 山中九平少年の章段は、クラスで読解の方法や問いを共有しながら読む。 その他の章段は、グループで読解し、授業後半で各自がその章段から読み取ったこと、テキストの表現の特徴的な点とその効果などを発表する。 9 時～10 時 「令和から語る―水俣病の物語」創作 班ごとに総合的に一つの物語になるよう工夫する。 班のメンバー各自がそれぞれ異なる立場・視点の人物を想定し、それぞれの立場から「水俣病」を語る。時間や空間を超えてもよい。 11 時～12 時 発表と評価	Learning experiences and teaching strategies 学習経験と教授方法 ＜国語＞ ○『苦海浄土』の読解。当事者たちの言葉を作(筆者)がどう受け止め、どのような「物語」を生成しているかを読み取る。 ○『苦界浄土』以外の資料も参照し、「何が問題だったか」「どこに問題があったのか」を自分たちの言葉で整理する。一読み手としてどんなバイアスを持って『水俣病』をとらえているのかを認識する土台。 ○他教科で学んだ知識や認識も動員して、様々な人の立場が「水俣病」を語る複合的「物語」を作る。(朗読劇) ・どのような立場の人がいたかを自分たちで想像し、想定する。 ・時間や空間を超えての設定も可能とする(科学者、チッソ社員の家族、水俣から遠く離れた地域に住んでいた人間、政治家、現代の高校生や水俣病患者の 50 年後という設定でもよい) ・他教科での学習を踏まえ、「水俣病」を取り囲む多様な認識(差別意識も含む)の関係性が見えるように作る。大きな「物語―叙事詩」が見えるように作る。 ＜社会＞ ○戦後日本(1945–2020)の歩みを経済成長率を軸に学習する。 ・GDP と経済成長、GDP の限界、戦後復興期、高度経済成長期、安定成長期、バブル経済崩壊後の日本 ○高度経済成長期とはどんな時代だったのかを自分たちの調査結果から整理する。 ・もはや戦後ではない、神武景気、岩戸景気、オリンピック景気、いざなぎ景気、高度経済成長のひずみ ○日本の公害史について学習する。 ・足尾銅山鉱毒事件、四大公害病、ダイオキシン、アスベスト... ○日本における公害対策、環境行政について学習する。 ・公害対策基本法→環境基本法、環境庁→環境省、汚染者負担の原則(PPP)、循環型社会... ○水俣病について考える。 ・経緯、この問題に関わる人々を整理→それぞれの登場人物はどのような考えを持ち行動したのか。 ○「豊かな社会」とはどのような社会か？自分なりの考えをもつ。 ・「豊かさ」の認識はどのように変化してきたのか。 ・「豊かな社会」とはどのような社会とあなたは考えるか。またあなたの考える、「豊かな社会」を作っていく上で障害となっている日本の課題は何か。 ＜数学＞ ○一般的に何をもって「水俣病」というのかを考え、メチル水銀中毒症のことであるとした場合、どのようにしてメチル水銀中毒症であると判断されると思うかを考えながら、症状で判断する病であることを確認する。 ○水俣病認定に際して、昭和 46 年判断条件から昭和 52 年判断条件に変更された際に条件がきつくなった事実を知るとともに、四肢末端に優位な感覚障害がある症例のデータを示し、水俣病と認定されなかった患者が水俣病ではなかったと判断するのが本当に妥当であるのかを、調査の方法の妥当性(曝露群だけでなく、非曝露群を用いる必要性)、およびデータから水俣病であると判断できる指標(疫学的には水俣病であると判断できる指標(疫学的には曝露寄与危険度割合に相当するもの)を生徒なりに創出し、それに基づき自分なりに国の判断について意見を持てるようにする。 ＜化学＞ ○Inquiry Question の作成 - 他教科での学習や既存の知識を活用して、水俣病と化学をつなぐ探究の問いを立てる。 ○キーワード「触媒」に関する講義と実験 ・化学工業における触媒の必要性、アセトアルデヒド生成における触媒の役割について、化学構造の変化を追うことにより学ぶ。 ・水俣病に関連する化学物質を扱った実験 - アセチレン、アセトアルデヒド、プラスチック類を扱う実験を行い、科学的性質を学ぶとともに、有機物を原料として合成されるプラスチック類の有用性について学ぶ。 ○現在の水銀汚染状況 ・発展途上国では、今なお無機水銀を触媒としたアセトアルデヒド生成が行われている。 「過去 30 年間にわたり発展途上国から排出された大量の水銀で、先進国が削減した水俣病排出量は相殺された」という事実をどのように考えるか？水俣病は終わっていないのではないかと ○ Inquiry Question への回答 ＜外国語＞ ○ブータン最高位「ダシヨー」を与えられた日本人 西岡京治について、彼がブータンに何をもたらしたのかを確認する。 ○「幸福」「Happy」とはどのような状態を表すのか議論する。(ユニセフの調査を参照しながら) ○「幸福」「Happy」を自分なりに定義する。 ＜技術＞ ①技術者と技術者倫理の関係性はどのようなものだろうか？ 技術者と技術者倫理についての理解 ②③当時、チッソの技術者たちは何を考えていたのだろうか？ 動画の視聴、共有 ④水俣病事件を起こさないためにはどうすればよかったのだろうか？ プレゼンテーション制作 ⑤水俣病事件を起こさないためにはどうすればよかったのだろうか？ プレゼンテーション発表、振り返り Formative assessment 形成的評価 (国語) ○各自の「知る水俣病」ポートフォリオを作成する。一自己評価および教員のコメントによる形成的評価 ★自分が水俣病について何をどのように理解し、知っていくのかを記録し、振り返ることができるようにする。 ○読解場面における発表活動で相互に意見を交換する。

東京学芸大学附属国際中等教育学校研究紀要

	Differentiation 差異化 (国語) ○難解な表現や語句には授業者が注を付ける。 ○日本語が得意でない生徒のために、一部英語の資料も提供したり、動画資料を用いたりする。 ○2学期当初の「黒い雨」の単元において、「原爆投下」という題材を扱い、簡略的に本単元と類似の言語活動を設定し、スキヤフオールディングとする。
Resources 資料、備品、機器	
(共通) ・石牟礼道子、『新装版 苦海浄土 わが水俣病』。講談社文庫。2004年。 ・田中久稔、奥正光、奥村智司、岩田正洋、『知る水俣病』。朝日新聞社。2019年。 ・その時 歴史が動いた わが会社に 非あり 〜水俣病と向き合った医師の葛藤〜。NHK。2009年1月28日。(テレビ番組)。 (国語) ・永野三智『みな、やっとの思いで坂をのぼる』。ころから。2018年 ・古家正暢「【研究ノート】水俣病公式発見 60 年 水俣病「1977 年基準」がもたらした罪を問い直す」。国際中等教育研究 第 10 号。2017 年 ・古家正暢 重森健介 鮫島朋美「学際的単元の実践：水俣病を社会・理科の視点で捉える」。国際中等教育研究 第 10 号。2017 年 ・宮田浩行「工業の学習を通して考える「働くこと」と「お金」：水俣病事件と日本理化学工業の取り組みを見つめて」。東京学芸大学附属学校研究紀要 第 46 号。2019 年 (社会) ・石井寛治・原朗・武田晴人、『日本経済史 5 高度成長期』。東京大学出版会。2010 年 ・東島大、『なぜ水俣病は解決できないのか』。弦書房。2010 年 ・政野淳子、『四大公害病』。中央公論新社。2013 年 ・宮本文郎、『改訂新版 日本経済史』。財団法人放送大学教育振興会。2012 年 ・吉田徳久、『環境政策のクロニクル ー水俣病問題からバリ協定まで』。早稲田大学出版部。2019 年 (数学) ・河村浩、「第四 原因裁定・責任裁定手続と事実認定論ー因果関係を中心としてー」。2007 年。判例タイムズ 1242 号。p. 40-64 ・津田敏秀、『医学者は公害事件で何をしてきたのか』。岩波書店。2014 年 ・津田敏秀、「水俣病に関する意見書」。1999 年。水俣病研究 (1)。p. 53-56 ・山下昭浩、「公害訴訟における因果関係の証明」。1998 年。早稲田法学会誌第 48 巻。p. 285-339 (理科) ・西村肇・岡本達明『水俣病の科学[増補版]』。日本評論社。2006 年 ・水俣病研究会、『日本におけるメチル水銀中毒事件研究 2020』。弦書房。2020 年 ・宇井純、「生え抜きの一化学者の反省」。1976 年。化学と工業 29 巻 3 号。日本化学会。p. 187-189 ・宇井純、『原点としての水俣病』。新泉社。2014 年 ・宇井純、『キミよ歩いて考える』。ポプラ社。1979 年 ・小林直毅編、『「水俣」の言説と表象』。藤原書店。2007 年 ・素敵な宇宙船地球号「死の海からの復活」〜ミクロ生命体が奇跡を起こす〜。テレビ朝日。2008 年(テレビ番組) (外国語) ・御手洗瑞子、『ブータン、これでいいのだ』。新潮社。2012 年 ・平山修一、『美しい国 ブータン』。リヨン社。2007 年 ・平山修一、『現代ブータンを知るための 60 章』。明石書店。2019 年 ・斎藤恒、『Niigata Minamata Disease METHYL MERCURY POISONING IN NIIGATA, JAPAN』。新潟日報事業社。2009 年 ・Bhutan: The World's Happiest Country. Lucas Canan. https://www.oneworldeducation.org/our-students-writing/bhutan-the-worlds-happiest-country/ (2020 年 9 月 30 日閲覧) ・Measuring Happiness: Is Bhutan really the world's happiest country?. Emma Thoson https://adventure.com/bhutan-gross-national-happiness/ (2020 年 9 月 30 日閲覧) ・About Niigata Minamata Disease 20 Questions. 新潟県庁福祉保健部 https://www.pref.niigata.lg.jp/sec/seikatueisei/1356814346856.html (2020 年 10 月 4 日閲覧) (技術) ・文部科学省、『中学校学習指導要領(平成 29 年告示)解説技術・家庭編』。開隆堂出版。2018 年。 ・NHK スペシャル 戦後 50 年 その時日本は 第 4 回 チッソ・水俣 工場技術者たちの告白。NHK。1995 年 7 月 1 日。(テレビ番組)。 ・中嶋俊一、「実践報告 学生に技術と技術者の役割を伝えるーその 1 技術とは何か、なぜ人は働くのかー」『技能と技術』。Vol. 5. 2005 年。p17-22。雇用問題研究会。 ・中嶋俊一、「実践報告 学生に技術と技術者の役割を伝えるーその 2 生産計画の基準、技術の発展過程、科学技術の光と影ー」『技能と技術』。Vol. 6. 2005 年。p27-32。雇用問題研究会。 ・中嶋俊一、「実践報告 学生に技術と技術者の役割を伝えるーその 3 これからのものづくり、技術者倫理ー」『技能と技術』。Vol. 1. 2006 年。p33-38。雇用問題研究会。	

Reflection: Considering the planning, process and impact of the inquiry 「振り返り」

Prior to teaching the unit 指導前	During teaching 指導中	After teaching the unit 指導後
(国語) 2時で行う既習事項・内容の振り返りを重視する。これまでに自分達が経験した「学び」を今回転用できるかどうか、意識するように伝える。 9月後半からメディアセンターに「水俣病」コーナーを設置してもら。関連図書や資料をいつでも見られるようにしておく。	(国語) 『苦界浄土』の世界に深く潜りできるかぎり想像し、読み・味わうことに時間を割く。国語では感情的・感傷的な方向にふり幅を取ることが意識する。その上で、最終的に他教科の学びを「統合」し、自分の認識を「メタ認知」できることを目指す。国語科としてはいったん作品世界に没入することをさせるが、そこから読み取り・感じた事を持ってその作品世界から浮かび上がり、自分の読み取り・感じたことを再構築できるようにする。	(国語) 社会的な事象において「事実」を認識することは重要だが、それだけでその事象の全てを知ったことにはならないことを理解しているかどうかを確認する。「事実」とされることや客観的な記録とされることにすら「視点」や「文脈」が存在することを理解し、それらの結びつきや関係性を理解することが真に「知る」ことを支えていることに気付いているかどうかを確認する。→次年度 WYP 最終年度へのスキヤフオールディングとする。

3章 各教科の取り組み

1節 国語科の取組

—1 単元の軸としての位置づけ

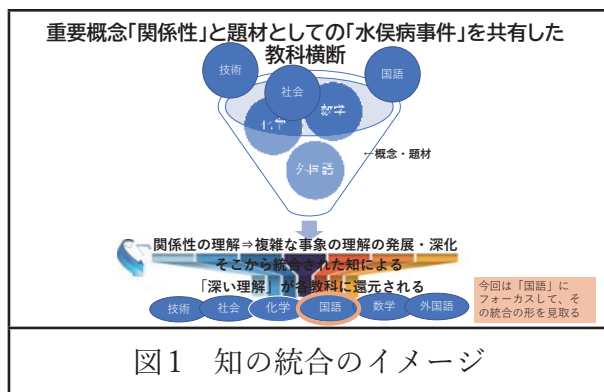
本単元は IBMYP の IDU ではない。しかし今回は＜教科横断型授業全体としての目標＞として、IDU の統合の形式における「複雑な説明」の発展と「文脈化」を単元全体として目指した。「複雑な説明」と「文脈化」については、MYP において以下のように定義されている。

「複雑な説明」

生徒は一つ以上の学問分野ごとの専門知識を利用し、ある現象のより詳しいまたは複雑な理解を発展させる。

「文脈化」

生徒は、新しい理解を発展させるため、一つの学問分野で発生する特定の概念、課題、問題を、歴史的、文化的、政治的、社会的、または哲学的なより広い枠組みの中に位置づける。



国語科の授業はこれらの目標に対して特に「文脈化」する活動を担っていると考える。生徒が複数の教科の学習の中で得た知識・知見・解釈・姿勢を、自分たちの中で改めて構築し直すその作業を具体的に可視化していくことが国語科の授業の役割である。単元設計を共同で行った研究グループ内では、図1のようなイメージで授業の関係を共有していた。図1で言えば、国語科の授業は生徒に新たな

知識や思考を提供する要素の一つでもあり、複数の授業の学びを統合していく「器」の役割を担っている。

—2 教材観

石牟礼道子『苦海浄土 わが水俣病』では、水俣病患者やその周囲の人々の心の言葉を、取材者の石牟礼道子が「翻訳」し「代弁」するかのごとく語っている。ジャンルとしては「ルポルタージュ」や「ノンフィクション」として扱われることも多いようだが、近年の解説や評価にもある通り、これは客観的な視点で書かれたルポルタージュではない。事実や取材に基づいているものではあるが、筆者独自の視点や文脈を持つ「物語」でもあり、石牟礼は水俣病患者やそれに巻き込まれていた人々の言葉を依り代となって伝える巫女のような存在である。石牟礼の心情や意思が強く語られる部分も多く、読者は読み進めるうちに石牟礼の言葉が紡ぐ世界に深く潜行していくような感覚になる。

批評家若松英輔は、NHK「100分de名著『苦海浄土』」のゲストコラムで次のように言及している。

この作品の成り立ちをめぐって彼女と話をしたことがあります。そのとき、彼女は、現代詩の枠組みを超えた新しい「詩」のつもりで書いた、と語っていました。『苦海浄土』は、詩である、と聞くと何か違和感を覚えるかもしれません。ただ、ここでいう「詩」とは、単に文学の一形式と

しての「詩作品」であるだけでなく、文学の根源的な精神を表象する「詩情」の結晶である、と考えることができるのではないのでしょうか。また、詩には決まった形式は存在しないということも、ここでもう一度思い出したいと思います。

『苦海浄土』は、単なる告発の文学ではありません。むしろ、光源の文学です。水俣病の原因を作った企業あるいは地方行政、国家行政の欠落を照らし出すだけでなく、言葉を奪われた人々の心の奥にあるものも、白日のもとに導き出すのです¹。

若松氏の言うこの作品の「詩情」は、強い力をもって読者の感情を揺さぶる。患者の身体的な苦しみ、精神的な苦悩を作品を通して知れば知るほど、読者はある意味で水俣病事件の闇の深さに衝撃を受け、当時のチッソや行政、水俣病患者を差別的に扱った社会に対して強い憤りを感じることだろう。こうした感情的な共感には確かに一時的には強く読者を揺さぶる。生徒においても同様の影響が起こりえると推測できる。しかし一方で生徒たちは、他教科において『苦海浄土』とは違った視点や文脈で「水俣病」に関わる知識や情報を得る。そこには『苦海浄土』以降に明らかになったことも含まれる。そのような学びの渦中に置かれた際、『苦海浄土』に対して「共感的」に振れた生徒たちの理解や感情は、「水俣病事件」の複雑さ・長期性に困惑し、葛藤が生まれると予測する。この困惑と葛藤こそが今回『苦海浄土』をテキストに選定した理由である。

葛藤は言葉を研磨する。自分の意思や考えを言語化しようとするときに、相反する感情や判断が互いを研ぐからである。そうして精選された言葉が令和において再度「水俣病事件」を語りなおす時に、どのような問題を指摘することができるか、未来につながるどのようなメッセージを表すことができるか。長く読み継がれてきた『苦海浄土』を超えることは難しいが、少なくとも学び得たことを自分達の言葉で語りなおすことを通じてこのテキストに挑戦する気持ちを持たせたい。

ー 3 教科としてのねらい

< 事象の複雑な関係を読み解くことを諦めない・単純化された情報や図式に惑わされない >

2020 年初めから世界を襲ったコロナ禍は終息の兆しが見えない。発生から現在までこの未曾有の感染症は世界に衝撃を与え、人間の生活様式を一変させた。一方で国内外を問わず課題となっているのは、「健康・安全」と「経済」の両立をどう図るかという点である。経済活動への制限は、感染による被害拡大防止のためには必須の策と考えられる一方で、制限されたことによって生活が成り立たなく人々への支援も大きな問題となって各国にのしかかる。「安全か経済か」の二者の相剋が続く出口の見えない戦いの中で、歴史を振り返ってみると、こうした問題は実は今に始まったことではないことに気づかされる。そして同時に「二項対立」の図式で見えていた問題は、実は複雑な構造を持っていたことにも気づかされる。「水俣病」を含む四大公害病もその流れの中に置くことができる。高度経済成長期に経済偏重に陥った人間たちが犯した過失とその犠牲者、科学の闇がもたらした罪—そうした構図の中で長く語られてきた水俣病事件は、2020 年 3 月の福岡高裁における原告の請求棄却判決に見られるごとく、今もまだ終わっていない。にもかかわらず、我々の多くはこの問題に対して「当事者性」を持って臨むことは少ない。それは生徒たちも同様である。本校元教諭で

¹ NHK「100 分で名著」『苦海浄土』名著ゲストコラム 若松英輔

https://www.nhk.or.jp/meicho/famousbook/58_kukai/guestcolumn.html (2021 年 1 月 28 日参照)

ある古家正暢(帝京大学教授)は、本校において実践した水俣病事件の授業に際して生徒から発せられた「しかたない」という言葉に衝撃を受け、そこに「思考停止につながる違和感」を持ったとしている²。

未知の複雑な事象に遭遇した時、人間はどうやってその事象を捉え、理解し、対応しようとするのか。コロナ禍の現在においてはまさにその点が問われている。わかりやすい二項対立の図式に落とし込むことは簡単だが、それでは問題が解決しないことは、水俣病事件が現在も続いていることに象徴的であろう。またその複雑さに音を上げて「自分には関係ない」として問題と距離を置き、理解しようとするのを止めてしまうのはまさに「思考停止」の状態である。

今回の単元設計の視点は、複雑な構造を持つ事象に正面から取り組み、思考停止に陥らずにその複雑な関係性を読み解き、理解しようとする力を養うことに置く。言語化されたテキスト・資料から水俣病事件という事象が包含している「関係性」を捉え、その関係性の中にどのような人々の存在があるのかを想定し、彼らの立場や意識を想定して水俣病事件を再び言語化して語りなおす。その先に、複雑で未知(未経験)の事象が孕む問題の本質をあきらめずにとらえようとする姿勢や、社会という大きなネットワークで見たときには自分も関係者の一員であるという自覚が生じ、拙くとも自らの言葉で水俣病事件を語れるようになることを期待したい。

— 4 単元設計

〔探究テーマ〕

未知の複雑な事象に対する解釈は、虚実を含む関係性の中で深まり、発展する。

〔単元の日標〕

□IBMYP の単元設計に沿って

＜教科横断型授業全体としての目標＞

今回は IBMYP の IDU ではない。しかし、その統合の形式における「複雑な説明」の発展と「文脈化」を目指す。

「複雑な説明」

生徒は一つ以上の学問分野ごとの専門知識を利用し、ある現象のより詳しいまたは複雑な理解を発展させる。

「文脈化」

生徒は、新しい理解を発展させるため、一つの学問分野で発生する特定の概念、課題、問題を、歴史的、文化的、政治的、社会的、または哲学的なより広い枠組みの中に位置づける。

＜国語科としての目標＞

生徒が「水俣病」について伝えるべきだと自分達が考えたことを、異なる立場の人の「語り」を再構築することで示す。その過程において、異なる立場の語りが紡ぐ関係性からどのような「水俣病」の姿が浮かび上がってくるかをとらえる。また、テキストや自分達が「創作」した語りを通して文学における体験の物語が持つ役割を明確にする。

□学習指導要領に沿って

＜知識・技能＞

² 古家正暢「質的研究『序章』『当事者性』に迫る授業の可能性と限界—『水俣病事件』の「授業を通して」—」(「国際中等教育研究」第9号 2016年2月)

・フィクションともノンフィクションとも言えないテキスト独自の表現を理解し、単純にジャンル分けできない文章の特徴をみきわめ、理解を深める。(1-ウ)

・社会的な立場や関係を意識した言葉を選択する。(1-エ)

<思考・判断・表現>

・「水俣病事件」の包含する「関係性」を理解し、関係者を自分たちで想定した上でそれぞれの立場からの考えを自分たちの言葉で言語化し、「水俣病」を取り囲む人々の物語を検討し、語る。(A 話すこと・聞くこと-1-ア)(B 書くこと-1-ア)

・『苦海浄土』および「水俣病事件」に関係する他の資料(動画・新聞記事・データ等)の視点や底流にある文脈を読み取り、それらが自分たちの判断や知見にどのように影響しているかを考える。(C 読むこと-1-イ)

<主体的に学習に取り組む態度>

・学習で得た知識や学習の方法を自主的・継続的に振り返り、次の学習に生かすことができている。

・社会的な問題について、一般論に終始せず、「何が問題か」を自分の言葉で明確に表現できるようになる。

[全体計画]

①	単元のねらいと探究の問いの共有、水俣病についての既知の事項と未知の事項・疑問の確認(列挙)、水俣病とその問題点についての認識の確認(言語化・比較・共有)
②	『苦海浄土』読解(1)第1章 椿の海「山中九平少年」
③	『苦海浄土』読解(2)第1章 椿の海「山中九平少年」
④	『苦海浄土』読解(3)第1章「四十四号患者」
⑤	・『苦海浄土』読解(4)第1章「死旗」 第2章 不知火海沿岸漁民「空へ泥を投げるとき」 ・「水俣病事件」における「関係性」を考える 『苦海浄土』の登場人物たちの関係性とそれぞれの立場からの「水俣病事件」の問題点を考える。第①時で確認した自分達の認識との比較を行う
⑥	・『苦海浄土』読解(5)第3章ゆき女聞書「もう一ぺん人間に」 ・「水俣病事件」における「関係性」を考える *水俣病資料館 映像資料「仲間のために、仲間の分まで」(語り部永本賢二)視聴
⑦	Re story「水俣病事件」語りの再生と再構築 準備(1) 登場人物の検討*グループ活動
⑧	Re story「水俣病事件」語りの再生と再構築 準備(2) 語り手各自の内容検討*グループ活動
⑨	Re story「水俣病事件」語りの再生と再構築 準備(3) 全体検討:関係性の中で浮かび上がる問題は何か*グループ活動
⑩	発表会
⑪	発表会・個別の振り返り
⑫	全体の振り返り 探究の問いに対するまとめ 『苦海浄土 わが水俣病』というテキストの価値と位置づけを考える

〔評価〕

・観点（IBMYP）

A 分析

iii 例・説明・用語を用いて、意見や考えの理由を述べる。

iv ジャンルやテキスト内、および複数のジャンルやテキスト間で特徴の類似点と相違点を解釈する。

B 構成

iii 執筆のフォーマットを利用して、文脈と意図に適した体裁を作成する。

C 創作

i 創造的プロセスへの関わりから生じる新しいものの見方やアイデアを探究し検討しながら、思考、想像力、感受性を示すテキストを創作する。

D 言語の使用 ii 適切な言語使用域とスタイルで書き、話す。

・方法（総括的評価方法）

①「水俣病事件」を一人称で語り直す創作（観点 B/C/D）

②振り返りの記述（観点 A）

③期末試験（観点 A/D）

ー5 教科としての考察

後掲する生徒の創作や振り返りからは、生徒が今回の単元で多くの知的な刺激を受けたこと、また重要概念となった「関係性」について理解を深めたことが伺える。令和2年11月の公開研究会当日にオンラインで動画を公開したグループは、患者とその家族の苦しみとともにそれが時間の経過とともに忘れられていくことを問題とする作品を創作していた。もちろん彼らは水俣病事件を忘れてもいいとは思っていない。ただし、忘却に抗えない社会や自分たちに疑問を呈する一方で、社会や加害者を糾弾する鋭い叫びのようなものは見られなかった。対して後掲するグループの作品は、主に水俣騒動に関わったデモ隊とチッソ社員の語りの中で、当時の人々のやりきれなさや深い葛藤を強烈な叫びとして述べている。このグループの発表の際は、この叫びが教室全体を静まりかえらせるような緊張を生み出し、生徒の心に突き刺さるような語りとなっていた。

生徒の創作した作品は実に様々な形態があった。もちろん一人称の語りでつなぐという制約は共通してあるわけだが、時間や空間を超えて物語を紡ぐ班、手紙のスタイルや新聞記事、医師のカルテの形式を活用しながら、人々が置かれた状況を浮かび上がらせようとする班、熊本弁を調べてなんとか当時の人たちの言葉で感情を伝えられないか工夫をする班、タブー視されたがちな「死」を正面から受け止め、亡くなった人、死にゆく人々の声を代わりに語ろうと挑戦する班、どの班の作品も、単元を設計した授業者の想定を超える出来であり、その創作の姿勢そのものに生徒たちが

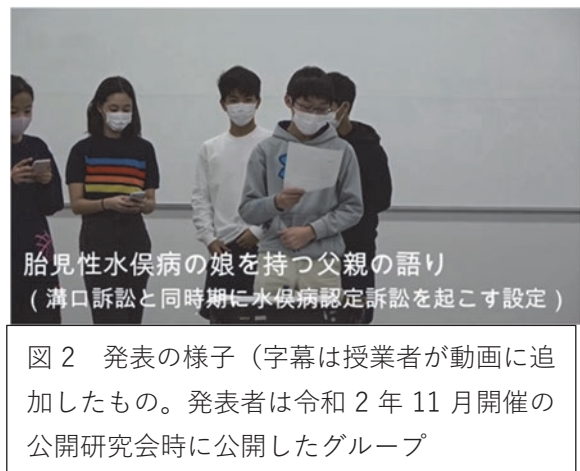


図2 発表の様子（字幕は授業者が動画に追加したもの。発表者は令和2年11月開催の公開研究会時に公開したグループ

「水俣病事件」に真剣に取り組もうとしていることが見えた。物語を創作する時間を授業でとるには限界もあったため、生徒はオンラインミーティングやクラウドを活用して創作活動を行っており、自分たちで議論をしながら推敲を重ねて最後まで納得できる作品にすべく努めていた。以下に生徒の作品および振り返りを掲げておく。

・生徒の作品（成果物）から ※作品全体は長いので、抜粋して掲載しています。また一部に表現の誤りなどもありますが、そのまま掲載しています。

【語り手：篠原保さん（デモの先導者）（チッソにあてた手紙という設定）】

あえて名乗らないでおく。これは水俣市民の思いであり覚悟であり叫びであり、また弱さでもある。工場を止めてくれ。チッソほどの大きな会社だ。金で黙らそうと思えば私たちのことなど自由に操ることができるだろう。工場を止めてくれ。水俣市民の思いだ。襲撃をしたことが正しい事だったのかはわからない。ただこうするしかない我々の立場を考えてほしい。チッソからすれば私たちが訴えることなど見えないふりをしていれば時と金が蓋してくれる話なのかもしれない。簡単なことなのかもしれない。私たちは弱い。何もできない。不安に侵されて寄り添う仲間もいなくてただあるのは不安と孤独と正義と体と魂だけだ。襲撃をしたのはチッソが憎くて嫌いで潰したかったからではない。水俣を、市民を守りたかっただけ、間違っていることを間違っていると言いたかっただけ、私たちの正義を貫きたかっただけ。ただそれだけだ。それをするには武力的な行為をするほかになかった。そこまで追い込まれている。今、誰がああ奇病にかかっても全くおかしくない。私が明日、かもしれない。あなたが明後日、かもしれない。家族がすぐに、かもしれない。笑える話ではないはずだ。それはチッソもわかっているはずだ。工場を止めてくれ。今更止めたところで、なのかもしれない、チッソにも事情があるのかもしれない。ただ今あなたたちがしているのは決して許されることではない。工場を止めてくれ。私たちがみたいのは、ほしいのは金ではない。謝罪でもない。「止めようとしたけど止められなかった」、嘆きでもない。市民に寄り添う気持ちでもない。いまさらチッソに謝られても寄り添われて同情されてもくそくらえだ。本当は話しかけたくもない。ただいま水俣を救えるのは非情ながらも原因であり敵であるチッソしかない。工場を止めてくれ。海を、町を、いのちを守ってくれ。たのむ。工場を止めてくれ。工場、を止めろ。止めるんだ。

【語り手：旧チッソ社員（篠原保さんの手紙を受け取った人物）】

手紙が届いた。誰からかは分からない。「工場を止めてくれ。海を、町を、いのちを守ってくれ」。そう書かれていた。私もこの町が好きだ。この町の海も、人も大好きだ。だから、この手紙に書かれた気持ちは痛いほどわかる。今日自分が、自分の家族がああ奇病になるかもしれない。そんな恐怖を与えているのは、私たちチッソなんだってことも分かっている。この町を傷つけ、汚し、壊していることも分かっている。もし私の家族がああ奇病になったら、「あのときすぐに止めれば良かったんだ...」。そんな後悔に押しつぶされてしまうだろう。でも、公表すればどうなる。チッソを止めれば、働いている私たちの暮らしはどうなる。私たちにも大切な人がいて、守らなければいけない物があるんだ。チッソで働けなくなれば、私の家族の幸せはどこに消えるんだ。それに私がどんなに頑張ったところで、会社は公表を許すだろうか。きっと許してはくれない。きっと認めてはくれないんだ。理不尽な根拠を並べて市民の気持ちを無視することも、お金で解決しようとするのも、あなたはよく知っているじゃないか。チッソは今、ものすごい発展を遂げているんだ。日本の発展にも貢献している。ここでチッソを止める

わけにはいかないんだ。技術者としてこのまま事実の隠蔽をし続けることは、あるべき姿ではないことは分かっている。許されないことなのも分かっている。でも、私たちの気持ちも分かってくれ。お願いだ。そんなことを考えていたら、ノックの音が聞こえた。私はあわてて手紙を机にしまった。入ってきたのは上司だった。「我が社が不利になるようなことは、誰にも言うな。チッソの発展を止めるものは許されない。」そう言って出て行った。私は馬鹿だ、愚かだ、そして弱い人間だ。でも、自分の暮らしを、家族を、立場を守りたい。公表できなくなった実験ノートに手紙を挟み、そっと棚にしまった。

【語り手：現代のチッソ社員（後年手紙を発見する人物）】

（前略）ある日の夜、つけっぱなしにしていたテレビにふと視線を向けるとそこには水俣病をテーマにしたドキュメンタリーが流れてた。「あんたも苦労してきたんでしょね」スタッフの一人は水俣出身で取材した患者からそう声をかけられたという。「市街地出身」であることを理由に水俣病患者をどっかで差別し、水俣病自体から目を背け続けてきた自分が言われるにふさわしい言葉ではないという反省が語られていた。「発展のために伴った犠牲はその上に暮らす私達全員の問題であるはずなのにみな他人事だった」とドキュメンタリー番組は締めくくられていた。そのスタッフと自分を重ね合わせて少し思考をめぐらせた。その後私はテレビの電源を切ると、忘れ去られていたあの茶封筒を開いてみることにした。「海を、町を、いのちを守ってくれ」「工場を止めろ。止めるんだ」きっと水俣の漁民からのものだろう。なぜノートにこじんまりと挟んであったのだろう。この命の叫びは果たしてチッソには届いたのだろうか。どの教科書にも載っていないくてもたしかにそこに存在した一人の言葉だ。しかしその強い言葉に心を打たれると同時に、私はこの実験ノートの所有者である技術者に共感するのだった。このノートに記される日付は原因物質の確定より遥かに前だ。それでもここには排水に含まれるメチル水銀が原因であると判断するに足る根拠が並んでいる。これが何を意味するか。良心の呵責と会社との間でどれほど葛藤しただろう。自分にとって他人事では全くない。自分の務める会社のことだ。もう少し学んでみてもいいかもしれない。

・作品を創作したグループの生徒の振り返りから（抜粋）

生徒 A：関係性を見出すことは、自分の中で曖昧になっていた事象を視覚化することにつながるため、より深い理解を促すと思う。チッソの技術者たちは、自分の会社の水俣病の原因があることをほぼ突き止めながらも、それを隠蔽していた。このことについて技術の授業では、「チッソの厳しい上下関係」「優秀な者だからこそのプライドや会社に対する誇り」「経済を支えているのだから何をしても許されるだろうという考え」が引き起こしたものだと考えた。それにより、チッソの中での関係性、社会としての位置づけなどを理解できた。また、水俣騒動は組織を挟んだ関係性の中で起こったものだとすることを理解できた。チッソ社員も漁民も水俣市民も、個人としては自分の暮らしや家族、そして水俣市を守りたかっただけだ。しかし、チッソという組織を間に挟んでしまうと、そこに対立関係が生まれ、敵になってしまう。全員が正しいことをしていると思い込み、自分が被害者だと考えてしまう。このことから、個人や組織の関係性を見出せた。

生徒 B：水俣病の一番単純な対立構造はチッソという組織対患者だろう。しかチッソという組織を構成する人々は水俣市民であり、時に患者や患者家族であるかもしれない。また水俣病という公害は病気だけではなく海の汚染によって多くの漁民を苦しめた。そして苦しめられる水俣市民もチッソの恩恵を受ける企業城下に暮らすわけで、この問題を勧善懲悪、二項対立の形に落とし込むことはできない。その複雑な関係性は私たち現代人をも含むことができ、それを理解することが一つ解釈のポイントになると考える。公害と自分、形態も時代もスケール違う二つを結びつけるのは大変かもしれない。けれど事実を含む虚構という形で問題の中にある個人のストーリーが強調されたとき、私は「そこにいた人」と自分を結びつけて考えられるようになった。一度、自分に置き換える経験をしてからは速かった。私がそれを最も感じたのは創作活動の中で読んだ水俣病を避け続けてきた水俣市街地出身の人に関する実話だ。彼が言ってきた「水俣と言っても漁業地域とは関係なく、市街地出身だ」という言葉は私が「日本と言っても水俣病とは時代も場所も違うんです。関係ないんです」と言っているようなものだと感じた。そういう発言をしたことはないが、この単元で扱うまで私はテストに出る、教科書の知識以上のことを知ろうともしなかった自分と重ね合わせ、『他人事』という大きな問題点の一つが見えてきた。

生徒 A の振り返りからは下線部に見られる通り、事件や問題が関係性の中で生まれるということへの理解が見える。組織としては加害者であっても、そこに生きる個人としては生活があり、守りたいものがある、そうした状況の中でなぜ騒動や事件が起きてしまうのかが捉えられている。生徒 B の振り返りは、「他人事」としかとらえられていなかった自分の思考を水俣病時間に関わる登場人物と重ね合わせ、時間や空間を隔てた経験したことのない事件の中の「そこにいた人」と自分を結び付けられるようになったと述べる。こうした生徒の叙述からは、彼らが学びを通して「自分も関係者の一員であると気づく」という単元の目標に近づいたことを見取することができる。

(文責：杉本紀子)

2 節 社会科の取組

－ 1 国語科とのつながり

水俣病患者が 1956 年に公式発表された。一方、政府が水俣病の原因について、「アセトアルデヒド製造工程の排水に含まれるメチル水銀によって汚染された魚介類を摂取したことにある」という公式見解を出したのは 1968 年であった。この間、水俣病の被害は拡大し続けた。なぜ水俣病の被害拡大を止めることができなかったのかという点を、社会科では時代背景や日本国内の状況などから生徒に考えさせた。そして自ら人物を想定して水俣病を語る国語科での実践において、様々な背景を踏まえた上で水俣病について語ってもらえるような役割を、社会科として果たせるように心掛けた。

－ 2 扱う題材について

社会科では、水俣病が発生した「高度経済成長期」がどのような時代であったかという視点で授

業を行った。「高度経済成長期」がどのような時代であったかということ自体は、生徒たちが集めてきた資料をもとに学習した。詳しい授業展開としては、「4 単元設計」の中にある通りである。

教員側から生徒たちへの情報提供ということで、『昭和三十一年度経済白書』を共通教材として扱った。この教材を通して、1956 年段階において日本政府が、今後の日本経済についてどのような見通しをもっていたかについて考察させた。「経済白書」とは年次経済報告書の通称で、1 年間の国民経済の動きを総合的に分析し、今後の動向とこれに対する経済政策のあり方を示唆する政府の報告書である。特に『昭和三十一年度経済白書』の中には、「もはや戦後ではない」という有名なフレーズが登場する。これは日本の 1 人当たり国民総生産（GNP）が戦前の水準を超えて、戦後復興がひとまず終わったとの認識を示す表現であった。一方この文章の続きには、「我々はいまや異なった事態に当面しようとしている。回復を通じての成長は終わった。」と述べられている。これは今後の成長に対して不安感を表明しており、新たな事態に立ち向かう緊張感に満ちた文章として捉えられている。結果としてこの不安感はあたらず、日本は高度経済成長期に突入する。ただ生徒たちには、この『昭和三十一年度経済白書』から、これから日本がどうなるか分からないという日本政府の不安感（緊張感）を感じ取ってもらえたらと考えた。

－ 3 教科としてのねらい

国語科とのつながりの中で示したように、社会科では当時の日本の時代背景等を踏まえた上で、「水俣病」という問題について生徒に考えてもらうことをねらいとした。そしてただ単純に「企業が悪い」・「政府の対応が遅い」という水俣病患者（被害者）の視点だけでなく、企業や政府の視点からも「水俣病の被害拡大はなぜ止められなかったのか」という議論を行った。この活動を通して、多面的・多角的に考察ができるようになることを期待した。

－ 4 単元設計

[探究テーマ]

「豊かさ」の認識はどのように変化してきたのか。

[単元の目標]

□IBMYP の単元設計に沿って

<重要概念「関係性」との関連>

「水俣病」という社会問題を通して、政府や企業、地元住民（水俣病患者、労働者など）の関係性について考えていく。

<関連概念「ものの見方」との関連>

「豊かさ」というものを、様々な側面から捉えることができるようになる。

<グローバルな文脈「公平性と発展」との関連>

日本経済は高度経済成長を経験することで大きく発展し、多くの人々に「豊かさ」をもたらした。しかしその一方、「水俣病」などに代表される公害被害によって苦しむ人々を生み出した。このような何かの犠牲の上に成り立つ発展を公平だといえるのだろうか。この点を中心に探究し、真の「豊かさ」とは何かついて考えていきたい。

□学習指導要領に沿って

<知識・技能>

・戦後日本の歩みについて理解している。

- ・高度経済成長期についての情報を適切な方法で収集し、整理している。
- ・日本における公害問題とその対策について理解している。

<思考・判断・表現>

- ・様々な諸課題について、多面的・多角的に考察し、自分の意見を適切に表現しようとしている。

<主体的に学習に取り組む態度>

- ・学習で得た知識や学習の方法を振り返り、次の学習に生かすことができている。

[全体計画] (全 10 時間)

	学習内容
①	戦後日本（1945-2020）の歩みを、日本の経済成長率の推移を軸に学ぶ
②	
③	高度経済成長期がどのような時代だったかを、各自の調査結果をもとにグループで共有、整理する。プレゼンテーションの準備をする
④	
⑤	高度経済成長期がどのような時代だったかを、グループで整理したものをクラス全体に発表する
⑥	
⑦	
⑧	高度経済成長期がどのような時代だったかを、各グループのプレゼンテーションを参考に再整理する
⑨	日本における公害問題とその対策の歩みについて学習する
⑩	「水俣病の被害拡大はなぜ止められなかったのか」という点について考える

単元開始前の時点で、生徒たちは戦後日本の歴史を学習していなかった。そのためまずは、戦後日本の歩みを、日本の経済成長率の推移を軸に学習した。特に水俣病が見られた「高度経済成長期」の情報については、授業外で生徒たち自身に収集させた。そして各自が集めた情報をもとに、高度経済成長期がどのような時代だったのかを整理させ、グループ発表をし、クラス全体で整理をした。そして、高度経済成長期の負の側面としての公害問題および、公害対策としてどのようなものがあるかを学習した。最後は、「水俣病の被害拡大はなぜ止められなかったのか」というテーマについて考察した。この活動を通して、国、企業、水俣市に住む人（チッソで働く従業員、漁業関係者、水俣病患者など）など、様々な立場から時代背景等も踏まえながら、テーマについて自分の考えをまとめるという作業を行った。

ー 5 教科としての考察

「水俣病の被害拡大はなぜ止められなかったのか」というテーマについて、生徒たちは自身の考えをまとめた。今回はその一部を紹介する。時代背景や様々な立場から考察するだけでなく、同時

期に実施していた他教科から得た情報を組み込み考察していることが、生徒たちがまとめたものから読み取れた。

生徒 A：チッソが作っていたプラスチックのような化学製品が、日本の高度経済成長に必要不可欠だったから（戦後の復興による経済成長が終わり、近代化による経済成長を重視していた。）。政府は、経済成長が止まり不況になることを恐れていた。チッソの工場を停止することにより、他の化学製品を作っている工場が停止してしまう。また停止したことにより日本経済が止まってしまう（不況になってしまう）などを恐れていた。水俣市の税収のほとんどがチッソによってまかなわれていた。また、水俣市の住民の大部分がチッソで働いている人だったから。

生徒 B：私はその理由は大きく 2 つあると思う。1 つは国や市が操業停止命令を出さなかったことである。経済的な大きな支えだったチッソを動かさなくなると、国の目指していた経済発展や工業化に影響を与え、水俣市の経済が回らなくなる。1 つの企業に頼りすぎたのがいけないと思う。もう 1 つの理由はチッソのいんぺいだと思う。猫 400 号の報告後も公にすることはなく、また 1959 年に開発されていたアセトアルデヒド生成方法の改善を行わなかった。（化学より）

生徒 C：高度経済成長期中の日本で、重化学工業が日本を支えていた。チッソも熊本県や水俣市を支えていた工場の一つで、水俣市民の収入も、水俣市の税収も支えていた。水俣病を引き起こしている原因がチッソと分かっているにもかかわらず、生活をチッソに支えられていた水俣市民も、工場を停止してほしいとはっきりといえない状況にあった。国も発展のためにチッソを必要としていたため、経済を優先するあまり止めることができなかったのではないかな。

（文責：松本侑樹）

3 節 数学科

ー 1 国語科とのつながり

1956 年に水俣病患者の発生がはじめて公式に報告され、1968 年に政府によって水俣病がチッソの排水による海洋汚染が原因の公害病と認定された。その後 1973 年の裁判においてチッソの加害責任が認められ、原告全面勝訴の判決が下された。しかし、これで水俣病患者が救われたわけではなく、認定されはじめて水俣病患者となり、補償の対象となる。この認定の基準は 1971（昭和 46）年に政府によって示された（以下、昭和 46 年判断条件）が、1977（昭和 52）年にあらためて水俣病認定のための判断条件（以下、昭和 52 年判断条件）が示された。この昭和 52 年判断条件により、特に感覚障害のみを有する患者は水俣病と認定されなくなり、ずっと苦悩が続く状態となってしまった。本人たちは水俣病に罹患したと確信していると考えられるが、国の基準からは水俣病と認定されない水俣病患者が多数いることが考えられる。このような状況の患者がいることを知ることで、水俣病は何が問題だったのかを考える上で、それを広範に捉えられるようになることが期待できる。

ー 2 扱う題材について

水俣病の認定については、「公害に係る健康被害の救済に関する特別措置法の認定について」（昭和 46 年 8 月環境庁事務次官通知）が提示され、その後、認定審査における医学的判断に用いられてきた症候の組合せを明確化したものとして、昭和 52 年に「後天性水俣病の判断条件について」が環境庁によって示された。以下はそれぞれの抜粋である（傍線部は筆者）。

<昭和 46 年判断条件>

(1) 水俣病は、魚介類に蓄積された有機水銀を経口摂取することにより起こる神経系疾患であって、次のような症状を呈するものであること。

(イ) 後天性水俣病

四肢末端、口囲のしびれ感にはじまり、言語障害、歩行障害、(中略)などをきたすこと。(後略)

(2) 上記 (1) の症状のいずれかの症状がある場合において、当該症状のすべてが明らかに他の原因によるものであると認められる場合には水俣病の範囲に含まないが、当該症状の発現または経過に関し魚介類に蓄積された有機水銀の経口摂取の影響が認められる場合には、他の原因がある場合であっても、これを水俣病の範囲に含むものであること。

(後略)

<昭和 52 年判断条件>

一 水俣病は、魚介類に蓄積された有機水銀を経口摂取することにより起こる神経系疾患であって、次のような症状を呈するものであること。

四肢末端の感覚障害に始まり、運動失調、平衡機能障害、(後略)

二 一に掲げた症候は、それぞれ単独では一般に非特異的であると考えられるので、水俣病であることを判断するに当たっては、高度な学識と豊富な経験に基づき総合的に検討する必要があるが、次の(1)に掲げる曝露歴を有するものであって、次の(2)に掲げる症候の組合せのあるものについては、通常、その者の症候は、水俣病の範囲に含めて考えられるものであること。

(1) 魚介類に蓄積された有機水銀に対する曝露歴 (後略)

(2) 次のいずれかに該当する症候の組合せ

ア 感覚障害があり、かつ、運動失調が認められること。

イ 感覚障害があり、運動失調が疑われ、かつ、平衡機能障害あるいは両側性の求心性視野狭窄が求められること。(以下略)

国の専門科委員によると、昭和 52 年判断条件は医学的判断に用いられてきた症候の組合せを明確化したとしているが、昭和 46 年判断条件では「いずれかの症状」であったものが昭和 52 年判断条件では「いずれかに該当する症候の組合せ」となり、複数の症候がないと認定されない条件となっている。この判断条件により、四肢末端に優位な感覚障害のみを有する者は水俣病患者と認定されない状況となった。しかし、このような者は水俣病に罹患していないと判断できるのであろうか。すなわち、感覚障害のみを有する患者は、昭和 52 年判断条件の文言にあるように非特異的であるといえるのか、その点を授業において考察させたい。

2013 年の水俣病認定に関する最高裁判決において、昭和 52 年判断条件における症候の組合せが認められない四肢末端優位の感覚障害のみを有する 2 名の患者を水俣病と認定された。その翌年、環境省は「公害健康被害の補償等に関する法律に基づく水俣病の認定における総合的検討について」

とした通知を出したが、これは昭和 52 年判断条件を維持することを各自治体に求めたものであった。これに対して、公益社団法人日本精神神経学会からこの通知に反対する見解がデータともに示されている。このようなデータをもとに、メチル水銀に曝露しても感覚障害のみを有する患者は水俣病と認めないとする国の判断は妥当かを考えさせたい。

表 1：(公社)日本精神神経学会によるデータ

	症候あり	症候なし	計
曝露群	78	685	763
非曝露群	16	15800	15816

授業で与えるデータについて

上記のような、曝露群と非曝露群についての四肢末端に優位な感覚障害の有症割合を調査している研究はいくつも存在するが、もちろん調査によってばらつきがある。非曝露群の有症割合は上記のデータでは約 0.1%であるが、立津の調査では 2.4%というデータもある（津田[2014]）。そこで、授業で提示するデータは、非曝露群については立津のデータを用いた以下のものとする。

表 2：授業で提示するデータ

	症候あり	症候なし	計
曝露群	78	685	763
非曝露群	22	877	899

－3 数学的活動としてのねらい

主たる数学的活動としては、2×2 表のデータの解釈を想定している。

表 3：一般的状況

	症候あり	症候なし	計
曝露群	a	b	$a + b$
非曝露群	c	d	$c + d$

すなわち、表 3 について、その数値をどのように使い、どのように解釈するのか、である。これをもとに、国の昭和 52 年判断条件の妥当性について考えさせたい。そのために、以下のような流れを想定している。

昭和 52 年判断条件では、「一に掲げた症候は、それぞれ単独では一般に非特異的であると考えられるので、」とあるが、環境庁が“非特異的（それほど特別ではない）”としていることについて、提示したデータからその妥当性を考察することが目的である。データを提示すると、曝露群と非曝露群との数値を比較し、‘発症の割合が曝露群の方が非曝露群よりも大きいのでこの症状は非特異的であるとは言えない’、という反応が考えられる。ここでは数値の大小比較だけでなく、

(I) どのくらい大きい・小さいと数値化できるか、またその数値を解釈するとどういう意味かを考えさせたい。反応として予想されるのが曝露群の発症率 $a/(a+b) \cong 10.2\%$ と非曝露群の発症率 $c/(c+d) \cong 2.4\%$ とを比較し、その割合を数値化することである。すなわち、 $\{a/(a+b)\}/\{c/(c+d)\}$ として数値化した指標に基づき大きさの度合いを解釈することである。この場合、 $10.2\%/2.4\% = 4.25$ となる。この値を解釈すると、「曝露群の発症リスクは非曝露群のその 4.25 倍である」と解釈できる。

上述の指標でとどまっている場合は次の視点も示唆したい。すなわち、非曝露群でも発症する人

があるということは曝露群の中には曝露していなくても発症した人がいる可能性がある。それを考慮に入れた上で、

(II) 曝露に関わらず発症した可能性を考え、曝露群の中で純粋に曝露（メチル水銀の摂取）によって発症したと考える者はどのくらいいるのか

を指標化させたい。想定している指標としては以下の通りである。曝露群として調査した対象者 $a + b$ 人がもし曝露していなかったとしたら $(a + b) \times c / (c + d)$ 人の発症が考えられるが、実際には a 人が発症している。したがって、曝露が原因で発症したと考えられる人数は $a - (a + b) \times c / (c + d)$ 人となる。これらのことから、発症した人のうち曝露が原因で発症したと考えられる人数の割合は、

$$\frac{a - (a + b) \times \frac{c}{c + d}}{a}$$

と算出できる。この式は

$$\frac{\frac{a}{a + b} - \frac{c}{c + d}}{\frac{a}{a + b}}$$

とも表すことができる。分子は曝露群と非曝露群の発症率の差であるが、これは純粋に曝露によって発症したと考えられる割合となる。提示するデータでのこの値は約 76.0%となる。すなわち、曝露群のうち約 76.0%は真に曝露の影響により感覚障害が生じたと考えられる。活動(I)ではそれぞれの発症率の比率を想定しているが、差の考え方が出てきた場合は、このような意味として解釈させたい。差の考え方が出てこない場合も、それを引き出し、分子である発症率の差の意味を解釈させたい。

これら(I)、(II)の活動を通してデータを解釈し、改めて感覚障害は非特異的であるとする昭和 52 年判断条件の妥当性を振り返り、その上で生徒一人一人のこの判断条件についての意見を持ってもらいたい。なお、上述のように曝露群のうち真に曝露の影響により発症した人の割合は約 76%であるが、曝露群の中で誰がその 76%に含まれ、誰が曝露しなくても発症したと考えられる 24%に含まれるのかは判断できない。すなわち、曝露群の発症者のうち誰を水俣病と認定し、誰をそうでないとするのかは区別がつかない。したがって、発症者全員を認定するのか、全員を認定しないのかのいずれか一方の判断となる。それを踏まえて昭和 52 年の判断条件について考えさせたい。その後、日本精神神経学会のデータ（表 1）を提示する予定である。

上述のように、指標を考えそれに基づきデータを解釈することを目的としているが、与えられたデータの信憑性についても考える機会を与えたい。日本精神神経学会のデータの根拠については入手し切れていないので一般論となってしまうが、このような比較研究（すなわち、コホート研究）を行う場合にどのようにしてどのようなデータを収集すべきであるかを考えさせたい。例えば、感覚障害も年齢による影響の可能性もあると考えるなら、非曝露群が低年齢層を対象としたデータであったなら単純に比較できなくなる。あるいは曝露により別の疾患が生じ、その結果としての感覚障害であれば、その中間変数であるその疾患についての調査が必要となろう。与えられたデータを一方的に受け入れるのではなく、データそのものも批判的に捉える視点も養いたい。

ー4 単元設計

ー4.1 指導計画

本実践は以下の 3 時間での構成である。

第1時	昭和46年と昭和52年の判断条件を比較し、条件がどのように変わったのかを概観するとともに、昭和52年条件の妥当性についてデータを元に自分なりの意見を表明する
第2時	データを評価・解釈する指標を考え、それに基づき水俣病認定に関する昭和52年判断条件の妥当性について考察する
第3時	考察対象となっていたデータそのものの信頼性について批判的に考察し、観察研究のデータ収集の在り方について考察する

—4.2 第1時について

◆本時の目標

水俣病認定に関する昭和46年と昭和52年の判断条件を比較し、どう変化したかを把握した上で、データに基づき昭和52年判断条件の妥当性について自分なりの考え方を表明する。

◆本時の展開案

- 1) 昭和46年判断基準と昭和52年判断条件を提示し、どのように変わったのか、条件は緩くなったのか厳しくなったのかを読み解く。
- 2) 昭和52年判断条件では感覚障害のみを有する患者は水俣病と認定されなくなったことを確認する。
- 3) 表2の曝露群のデータを示し、そこから感覚障害のみを有する症状は非特異的と主張できそうかを問い、その上で非曝露群のデータを示す³。
- 4) このデータから、“症候が単独では非特異的であると考えられるから症候の組合せをもって水俣病と判断する”昭和52年判断条件について妥当だと思うか、見直すべきであると思うかを個人で考える。

【予想される生徒の反応】

<見直すべきという意見>

A1：曝露群の症候のある割合が10.2%で、非曝露群の症候のある割合が2.4%だから、曝露群の症候のある人の割合がとて大きいから見直すべき。

A2：症候のある割合が、曝露群10.2%に対して非曝露群2.4%なので、約4倍もの違いがあるので見直すべき。

A3：非曝露群の中にももしかしたら曝露していた人もいるかもしれないが、まったく曝露していなかったとしても症候のある割合が10.2%と2.4%なので4倍の違いは大きいから見直すべき

A4：非曝露群の中には実は曝露していた人もいるかもしれないので、仮にその割合を10%とすると、899人のうち90人は曝露していたことになる。曝露群での症候が現れる割合は10.2%なので、この90人のうち約9人は症候が現れ、残りの81人は症候がない可能性があるため、それを非曝露群から除くと、809人中13人に症候があることになるのでその割合は約1.6%となる。

³ このように、表を分けて提示することにより、この調査が症例対照研究ではないことを明確にしておく。すなわち、この調査が症状の現れている人に対して過去の曝露状況を調査し、同様に症状の現れていない人に過去の曝露状況を調査したような症例対照研究であると誤解されるのを防ぐためである。このような症例対照研究では調査対象の人数により発症率の値が異なってくるため、割合をもとに比較することが意味をなさなくなってしまう。

そう考えると、症候のある割合が 10.2%に対して 1.6%となるので 6 倍の違いが出てくるから見直すべき。

＜妥当であるという意見＞

B1：曝露群と非曝露群をあわせると、全体が 1602 人中症候のある人は 100 人なので、約 6%の人に症状が現れることとなる。全体の 6%の人が症状を訴えているということは特異的であるとは言えないので妥当である⁴。

B2：非曝露群には曝露した人もいるかもしれないが、2.4%の人に症状があらわれているので特異的であるとは言いきれない。

－4.3 第 2 時について

◆本時の目標

提示されたデータを指標に基づき解釈し、その値をもとに水俣病認定に関する昭和 52 年判断条件の妥当性について自分なりの考え方を持てるようになる。

◆本時の展開案

1) 昭和 52 年判断条件は妥当であるか見直すべきであるかのそれぞれの意見を主張し合う。

【予想される生徒の反応】A1～A4 および B1～B2 参照

2) 曝露群および非曝露群のそれぞれの発症率について比（倍率）をとる考え方と差をとる考え方とを取り上げる。

3) 発症率の差の意味について考察する⁵。

⁴ 【予想される生徒の反応】B1 のような考え方が出た場合は、調査した人数に影響されるのでこの計算は意味をなさないことに気づかせるようにする。すなわち、例えば非曝露群の調査人数が 10 倍だったら全体の症状がある人の割合は 3%くらいになる。

⁵ 発症率の差の解釈後に、その数値自体を大きいとみるかそうでもないか見るかが判断できないという意見が出た場合は、以下のような一般的な認定裁判の判断基準を紹介することとする。非曝露群の発症率に対する曝露群の発症率の比は「相対危険」、発症した人のうち曝露が原因で発症したと考えられる人数の割合は「寄与危険割合」と呼ばれる指標であり、寄与危険割合は相対危険を用いて表すことができる。すなわち、相対危険を RR 、寄与危険度割合を AF とすると、

$$AF = \frac{RR - 1}{RR}$$

という関係が導ける。公害関連の裁判では相対危険や寄与危険割合の値が根拠となり判決が下されることが多い。山下(1998)によると、「有病増加分（筆者注：寄与危険割合のこと）による推認の確率が 50%（相対危険度が 2 倍）を超えるか否かで十分であろう」と述べており、様々な大気汚染関連の裁判を紹介している。同じように河村(2007)も次のように述べている。「相対危険度が 5 倍を超えると、相対危険度による推定の確率が証明度である 80%を超えることになる。この場合、被告の行為が原因として寄与している確率が高く、逆に、択一的な他因子が存在しない（あるいは、競合的な他因子の影響が少ない）ことを相対的に証明できているといえるから、被告の行為の因果性につき、高度の蓋然性＝証明度 80%を超える心証（事後確率）が形成され、表見証明ないし一応の推定を認めてもよいことになる。」日本精神神経学会のデータを用いると寄与危険割合は 99%となる。

- 4) 曝露により発症した人のうち曝露が原因で発症したと考えられる人の割合を考察する。
- 5) 今までの一連の考察をもとに、昭和 52 年判断条件は妥当であるか見直すべきであるかを自分なりに再度考える。

—4.4 第3時について

◆本時の目標

2013 年の最高裁判決を提示し、昭和 52 年判断条件に合わない患者が認定されたことを紹介したうえで、その後の環境省の通知および(公社)日本精神神経学会によるデータ(表 1)を示し、改めて水俣病について考えるとともに、表 1 のデータを批判的にも考察し、どのようなデータを収集すべきかを考えられるようにする。

◆本時の展開案

- 1) 前時までの内容を振り返る。
- 2) 水俣病認定裁判について、2013 年に最高裁判所が感覚障害のみの水俣病の存在を認めた判決を下した事実と、その判決文中において「感覚障害のみの水俣病が存在しないという科学的な実証はない」と述べている事実を紹介する。
- 3) この判決の翌年、環境省から当該県の知事あてに、「個々の症候は、それぞれ単独では一般に非特異的であると考えられ、その一つの症候がみられることのみをもって水俣病である蓋然性が高いと判断するのは困難である」という内容の通知を出したことを紹介する。
- 4) 環境省が通知を出したその後に、日本精神神経学会がこの通知に反対する声明を出し、その根拠として、表 1 のデータを提示したことを紹介する。
- 5) 表 1 のデータについて、曝露により発症した人のうち曝露が原因で発症したと考えられる人の割合(曝露群寄与危険度割合)を算出してみる。
- 6) データの信頼性(どのように収集されたデータであれば信頼できるか)について考察する。

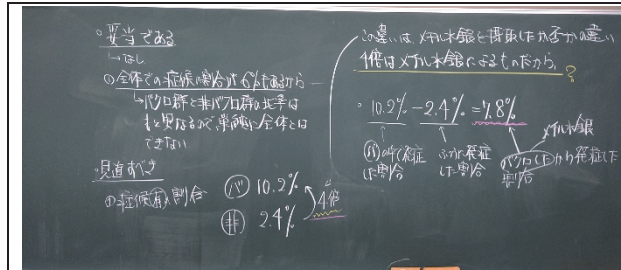
—5 授業の考察

(1) 発症率の差の解釈について

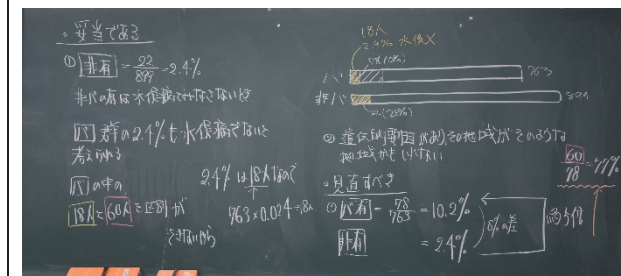
表 3：授業で提示するデータ(再掲)

	症候あり	症候なし	計
曝露群	78	685	763
非曝露群	22	877	899

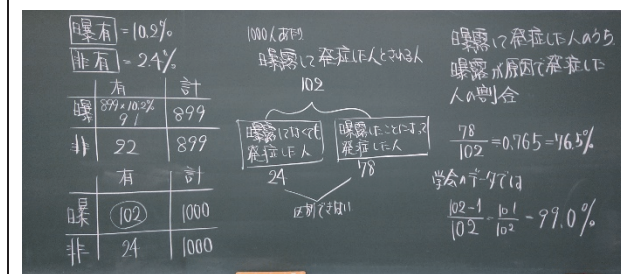
曝露群の発症率 10.2%と非曝露群の発症率 2.4%について、いずれのクラスでも発症率の比 $10.2\%/2.4\% = 4.25$ 、および発症率の差 $10.2\% - 2.4\% = 7.8\%$ の値をもとに判断条件の妥当性や不適切性を主張する生徒は表出した。発症率の比について、その値の意味の解釈はそれほど困難ではなく、「曝露群の発症率は非曝露群の発症率の 4.25 倍である」と答えている。一方、発症率の差については「そもそも異なるものの割合を引き算して意味があるのか」という意見もあり、直ちにその値の意味を解釈することはできなかった。したがって発症率の差の意味の解釈が第 2 時においては主たる探究課題となった。これについては、下記のようにクラスによっていくつかの考え方が提示された。



(a) 10.2%は曝露群の中で発症した人の割合、2.4%は普通に（曝露せずに）発症した人の割合であるから、その差は曝露によって発症した人の割合と解釈した例



(b) 全体の人数を曝露群の人数 763 人にそろえると、非曝露群の発症率は 2.4%なので $763 \times 2.4\% = 18$ (人)であるから、曝露群で発症した人 78 人のうち、18 人は曝露しなくても発症したと考えられる人数なので、 $(78 - 18) / 763 = 7.86\%$ がその割合であると解釈した例



(c) 曝露群の発症率が 10.2%、非曝露群の発症率が 2.4%であるから対象人数を 1000 人にそろえると曝露群で発症する人は 102 人、非曝露群で発症する人は 24 人なので 1000 人中 $102 - 24 = 78$ 人は曝露したことによって発症したと考えられる人と解釈した例

最終的にはいずれのクラスも、その差の意味は「曝露群の中で真に曝露によって発症したと考えられる人の割合」であることを導いた。このように発症率の差の意味は解釈できたが、この議論に時間がかかったため、曝露群の中で真に曝露によって発症した人の割合で捉えようとする視点は教師側から与えてしまった。これについては発問を工夫するなど、生徒が自ら導くようにすることが課題となる。なお、第 2 時の学習を通して学んだ、非曝露群のデータの存在から曝露群の中にも曝露していなくても発症した人がいる可能性がある、という見方については新鮮さを覚えた生徒もいたようで、振り返りに次のような記述をしている者もいた。

そもそも曝露していなくても発症した人がいるかもという考えには、ハッとさせられました。だから今、水俣病の裁判は続いているのかと深く気づけました。数学の内容が、今に続く問題について考えるきっかけになりました。

図 3 生徒の振り返り

(2) データの批判的考察について

第 3 時では(公社)日本精神神経学会によるデータ(表 1)を提示し、曝露群の中で真に曝露によって発症した人の割合、すなわち曝露群寄与危険度割合を算出した後に、提示されたデータについてそのまま受け入れてよいかを議論した(実際には「このデータを見て疑問はない?」という発問をした)。最初に出てきた意見は、

- (i) 調査した年が分からない。つまり、曝露群と非曝露群とでは調査した年が違うのではないかと。というものであった。これについては、非曝露群は一般的な状況を調べればよいので特に調査年の影響はないだろうということが確認された。続いて、以下のような意見が出された。

(ii) 非曝露群の調査対象の年齢が不明である。一般的な感覚障害の症状が年齢が高いほど現れやすいと考えれば、もし若者ばかりを調査対象としていれば感覚障害の発症率は小さくなることが考えられるから。

(iii) 非曝露群の調査対象者の場所が不明である。つまり感覚障害がメチル水銀ではなく魚介類を摂取したことによって生じているかもしれない。そうであるなら水俣地域と同じように魚介類を多く摂取するような場所を調査対象とすべき。仮に山間部の人ばかりを調査していたらメチル水銀が原因かどうか主張できなくなる。

これらの見方はいずれも納得できるものである。このようにデータを批判的にみる見方は培われていると思われる。今後はデータに対して疑問はないかと問われずとも、データに接したときは自らそれを問えるような姿勢を培っていくことが大切であろう。

(3) 寄与危険度割合の一般化および相対危険との関係について

授業後に以下の内容をレポート課題として課した。なお課題中では、寄与危険度割合を「曝露が原因で発症した人の割合」、相対危険を「曝露の発症倍率」としている。

<1> 曝露群の発症率を $a(\%)$ 、非曝露群の発症率を $b(\%)$ とする。このとき、「曝露が原因で発症した人の割合」を、 a 、 b を用いて表しなさい。

<2> 水俣病以外の認定裁判では、「曝露が原因で発症した人の割合」が 80%以上であれば公害病患者として認定されている。「曝露が原因で発症した人の割合」が 80%のとき「曝露の発症倍率」は何倍か答えなさい。

この 2 つの課題についてはほとんどの生徒が正しく導いていた。

<1>については、調査人数を 100 人当たりとする考え方 (図 4) や、調査人数を文字で表して立式する考え方 (図 5) などがほとんどであった。

それぞれの発症率は分っているので、症候あり 調査人数
比較するため、調査人数を合わせて、発 曝露群 a 100
症した人と a 、 b において簡単に計算した 非曝露群 b 100
いたが、調査人数は 100 人に合わせて、曝 [表 2]
露群の発症した人は $100 \times \frac{a}{100} (a\%) = a$ 人、非曝露群の発症した人は
 $100 \times \frac{b}{100} = b$ 人、曝露群で発症した a 人のうち、 b 人は曝露しなく
ても発症したと考えられるので残りの $a-b$ 人は曝露が原因で発症し
た人である。曝露が原因で発症した人の割合はパーセンテージ表すと
 $\frac{a-b}{a} \times 100 (\%)$ である

図 4 調査人数を 100 人とした例

まず「曝露群の発症率を $a(\%)$ 、非曝露群の発症率を $b(\%)$ 、曝露群の
調査人数を x とする。
曝露群の中で、発症した人の数は、 $x \times \frac{a}{100}$ とはなるので、 $\frac{ax}{100}$ とはなる。(1)
更に、曝露群の中で、曝露が原因で発症した人の数は $x \times \frac{b}{100}$ とはなる。(2)
①-② が本当に曝露が原因で発症した人の数だから、 $\frac{ax}{100} - \frac{bx}{100} = \frac{ax-bx}{100}$ とは
なる。(3) ③ ÷ ① (曝露群の中で発症した人の数) とすると、
「曝露が原因で発症した人の割合」とはなる。下記に示す。
$$\frac{(ax-bx) \div \frac{ax}{100}}{\frac{ax}{100}} = \frac{(ax-bx)}{\frac{ax}{100}} \times \frac{100}{ax}$$
$$= \frac{(ax-bx)}{ax}$$
$$= \frac{(a-b)}{a}$$
$$\left. \begin{array}{l} \text{2 約分を消す} \\ \text{よって、「曝露が原因で発症した人の割合」は } \frac{(a-b)}{a} \text{ とはなる。} \end{array} \right\}$$

図 5 調査人数を x 人とした例

<2>については、多くの生徒が<1>で導いた一般式を用いて解決していた (図 6)。一方、割合の考え方にに基づき直接相対危険 (「曝露の発症倍率」) を求めている解答もごく少数ではあるが見られた (図 7)。

「曝露が原因で発症した人の割合」は、 $\frac{a-b}{a}$ で求められる。(問2より) 今回は、その割合が 0.8 (80%) となっている。まず、 $\frac{a-b}{a} = \frac{8}{10}$ の両辺に a をかける。次に、 $a-b = \frac{8}{10}a$ の両辺に $\times 10$ をする。 $10a - 10b = 8a$ となる。 $10a - 10b = 8a$ を移項すると、 $a = 5b$ となる。「曝露の発症倍率」は $\frac{a}{b}$ で求められる。(問題文より) $a = 5b$ は $\frac{a}{b} = 5$ と求めることができる。よって、「曝露の発症倍率」は 5 倍である。

図6 一般化した式を用いた例

「曝露が原因で発症した人の割合」が 80% のとき、図⑦の①は考えるといえます。①の値が 80% は 100% を曝露群の中で発症していると考えてあり、その 100% から ①の値を引くと 20% は曝露しなかった人を持つ可能性があった割合、つまり非曝露群の発症率となる。今回求めている「曝露の発症倍率」は非曝露群と曝露群の発症率の倍率なので、式は ①の値 ÷ 下線④の値 となり値を入れて計算すれば、 $100 \div 20 = 5$ と求められるため、曝露の発症倍率は 5 倍である。

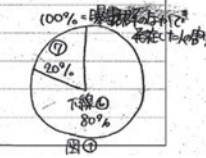


図7 割合から直接求めている例

(4) 振り返り

6 教科によりいろいろな視点で水俣病を扱ったため、生徒も多角的に捉えられたようである。数学の学習感想をいくつか紹介して稿を閉じる。

様々な教科から水俣病を学ぶことは、水俣病を多角的な視点から事実と事実の関係性を見つけていくことであり、それによって私は水俣病がただの事象ではなく、様々な要素が複雑に絡み合った出来事だと考えるようになった。数学の授業では裁判を焦点に水俣病を捉えたことにより、水俣病に対する国(や社会)の多少理不尽とも言える反応や考え方を理解することに役立ち、国語の『苦海浄土』の読解の手助けとなった。また、あえて数学で水俣病を学んだことにより、客観的なものの見方や数値の比較方法などを考えさせられた。比較方法などをじっくり考え直し、現実での応用などを考える機会になった。

様々な教科を通して水俣病患者の物語や葛藤、その背景にあった社会の現状や時代の流れ、原因となったチッソ工場内の化学物質や原因を理解し、とても多角的な考え方が身についた。今でも教科書に載っていて日本の歴史上で大事である水俣病に関して、ただチッソの人間を責めたり、患者がかわいそうだなとしか感じるのではなく、様々な視点で水俣病に関わったあらゆる人の立場を想像し、今なお課題として残る水俣病について自分は何をすべきかを考えるようになった。その中で数学は、他教科ではあまり着目しなかった方や裁判、現代に近い課題を取り扱い、より一層自分事として捉える位置づけとなった。今でも残っている措置法(筆者注:判断条件のこと)に対して批判的な思考を持ち、他教科で学んだ様々な人の視点や都合、たくさんの情報をすべて踏まえて現代の課題と立ち向かう思考力が数学でさらに身についた。感情論だけでなく、根拠を用いて考え、反対側の意見も考慮し、今でも訴え続けている人々とともに考え、自分に意思を持ち、水俣病の学習を通して社会と少しつながりが持てたと思う。

(文責: 高橋広明)

4 節 理科の取組

ー 1 国語科とのつながり

国語の読解で使用している『苦海浄土』でも、原因物質の特定に非常に時間がかかったこと、その特定に動物実験が実施されたこと、アセチレンからアセトアルデヒドが合成される過程で原因物質となったメチル水銀が生成されたことなど、水俣病の科学的背景が取り上げられている。理科で

は、この科学的背景にフォーカスする。触媒として使用された酸化水銀が想定外の副反応を起こしメチル水銀へと変化していった事実、高度経済成長期にあった当時の「生産のための化学」という考え方とは何かについて、科学者として、技術者として、医師として、水俣病に携わった方々の声を取り上げながら学習した。一見、客観的なアプローチに見えるが、科学者・技術者・医師の中にあつた想いを感じるにより、国語で実施した総括的評価課題への一助となるようにした。

ー 2 扱う題材について

チッソ水俣工場の工程図にも示されるカーバイドを原料として有機部門の製品(プラスチック)を生成する過程(図 8 参照)で、メチル水銀が排出されたことを題材とした。

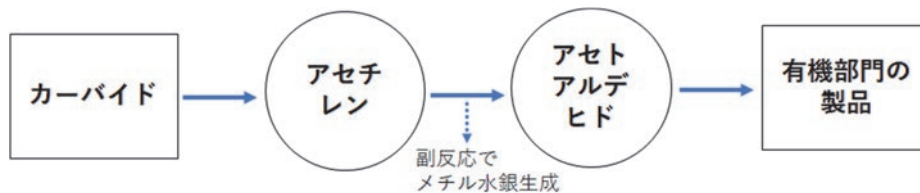


図 8 チッソ水俣工場の工程の一部

具体的には、アセチレンからアセトアルデヒドの合成の副反応として、メチル水銀が生成されたことが報告されている。アセチレンの水和反応によりアセトアルデヒドが生成されるが、その反応には触媒が必要である。触媒の働きは、中間体を生成することで反応速度を速めることであり、一般的には反応の前後で物質自身は変化しないとされている。そのため、化学反応式にも表記されない。しかし、『水俣病の科学』(西村・岡本,2006)によれば、アセチレンからアセトアルデヒドを合成する過程に用いた酸化水銀という触媒が副反応を起こし、メチル水銀生成に至ったとされている。想定していなかった副反応が原因であったことも水俣病の原因特定までに時間を要した理由の 1 つであったと考えられている。本授業展開では、この化学反応を扱った。中学校理科で、化学反応式の書き方、イオンの存在、過酸化水素分解反応における触媒の働き等はすでに学習している。既存の化学的知識を出発点として、メチル水銀生成に至るまでの化学変化のプロセスを追った。

また、中学校の実験室において、カーバイドからプラスチックを生成する実験はもちろん不可能であるが、図 8 に示す 1 つ 1 つの物質は扱うことができる。当時の新聞記事や様々な書籍の中には、当時チッソ水俣工場で働いていた方の証言が紹介されている。その中には化学物質を扱うときの様子も紹介されており、なるべく実物を見たり、実際に実験することを通して、生徒の物質感を養うことを目指した。具体的には以下の実験や観察を行った。

- ・金属水銀の観察
- ・カーバイドからアセチレンを発生させる
- ・エタノールの酸化反応を利用して、アセトアルデヒドを生成させる。

生成したアセトアルデヒドの物性を確認する。

- ・アイロン用洗濯のりに含有するポリ酢酸ビニル(有機部門の製品に相当)を抽出し、その物性を確認する。

－ 3 教科としてのねらい

公害は、高度経済成長期の負の遺産とも言われる。日本の高度経済成長期に重化学工業が急速に発展し、環境汚染が拡大し、経済の繁栄と引き換えに公害で苦しむ多くの患者を生み出すことになった。科学技術の発展により私たちは豊かさを得たが、その一方で失ったものもある事実に向き合うことが教科としてのねらいである。

－ 4 単元設計

〔探究テーマ〕

「水俣病と化学の接点を知ることにより、化学と他領域との関係性を見いだす。」

理科における取組みでは、まず水俣病と化学をつなぐ探究の問いを生徒が立て、それに答えられるような授業展開を心掛けた。生徒の立てた問いを分類すると、以下の 17 個の問いに集約された。

1. アセチレン→アセトアルデヒドでなぜメチル水銀？
2. なぜ工程図には水銀が示されず、原因を突き止めるのに時間がかかったのか？
3. 製造工程で水銀はどのような形で存在したか？
4. なぜその時(1956)だった？ ずっと水銀を使っていたはずなのに、水俣病が発生したのは 1956。何が変わった？
5. アセチレンからアセトアルデヒドが生成するのはなぜ？
6. いつ問題に気付いたら大きな被害にならなかった？
7. プラスチック工場で、排水対策をしている所はあったのか？ どう処理できるのか？ 今はどうしている？
8. 動物実験は本当に必要なのか？
9. 海から水銀をどのように除去したか？
10. 水銀は自然分解しないのか？
11. 安全性を示す基準の根拠となるものは何か？
12. これからの経済発展において、どのような事に気を付ければ、同じような被害は起こらずに済む？
13. 今、高度経済成長期の他国はこの状況を避けられているのか？
14. 安全性と利益は両立できる？
15. 化学には、人の命を数値化する権利があるのか？
16. 化学を発展させるには環境を捨てるべきか？
17. 化学教育はどうあるべきか？

水俣病事件に直接関係する問いから、広く化学の在り方を問うものまで幅広い探究の問いが立てられた。水俣病といえば「水銀」の知識から踏み込んで、水銀がどのように関わったのかという科学的な理解を目指す問い、公害を防ぐことや繰り返さないための社会的システムを問う問い、化学が原因で起きた公害の解決に政治や裁判がどのように関わるべきかを問う問いなどである。自身が立てた問いに向き合う学習活動を通して、試行錯誤しながら主体的に学ぶ姿勢が窺えた。

〔単元の目標〕

□IBMYP の単元設計に沿って

<重要概念「関係性」との関連>

人間生活の豊かさを求めるために行った科学の利用が、水俣病事件において人(コミュニティー)や考え(倫理観)の関係性を変化させてしまったことを学ぶ。

<関連概念「条件」との関連>

反応の化学的環境(温度、圧力、濃度、pH、触媒の有無など)の理解のもとに、水俣病の原因物質となったメチル水銀の生成過程を追う。

<グローバルな文脈「公平性と発展」との関連>

豊かさを追求するための科学的発展のもたらした現実は、「公平」ではなかったのではないか？より便利な生活を求めることが、何かの犠牲の上に構築されるものであってよいのか？化学を利用することの倫理観を問い続ける。

□学習指導要領に沿って

中学校学習指導要領(平成 29 年告示)では、1 分野(7)エネルギーと物質⑦科学技術の発展において、「科学技術の発展の過程を知るとともに、科学技術が人間の生活を豊かで便利にしていることを認識すること。」とある。本実践は、この具体事例となる。高度経済成長期にプラスチックの原料を生産する工程の副反応として生成したメチル水銀による公害を扱った。今の私たちの生活のなかでプラスチックは必要不可欠な材料であり、確実に生活を便利にしている。科学技術の発展の過程を振り返りながら、科学技術の有用性と活用の在り方を生徒に問うものである。

〔全体計画〕

本単元における理科の視点からの授業は、以下の 8 時間である。化学変化や原子・分子・イオンについては既習事項である。中学 3 年生の学習としては、一部発展的内容を含むが、実験観察とともに、ていねいに扱っていく。

①	水俣病と化学をつなぐ「探究の問い(Inquiry Question)」作り
②	アセチレン→アセトアルデヒドで何が？ ～チッソ水俣工場での化学変化を追う！～ ＜実験＞分子モデル作成、金属水銀の観察
③	メチル水銀生成までの流れ ～中間体の存在と副反応の存在に着目～
④	＜実験＞アセチレンの発生 ～カーバイドは魔法の石か？～
⑤	＜実験＞アセトアルデヒドの生成 ～これがプラスチックの原料、しかしこれがメチル水銀排出の原因～
⑥	＜実験＞ 酢酸ビニルの抽出 ～私たちの身の回りにもあるアセトアルデヒドを用いて作られるプラスチック製品～
⑦	水俣湾はどのように再生したか？ 素敵な宇宙船地球号「死の海からの復活」～マイクロ生命体が奇跡を起こす～、テレビ朝日、2008 年（テレビ番組）の視聴
⑧	水俣病と化学をつなぐ「探究の問い(Inquiry Question)」への回答

— 5 教科としての考察

この単元を実施するにあたり、「水俣病は仕方がなかったとは考えて欲しくない」という思いが

あった。上記単元設計に示す通り、工場内での原料から製品にいたるまでのプロセスを追いながら、メチル水銀生成に至る仕組みを追究していくと、想定外の化学反応(触媒による脱線反応)の存在に気づくことになる。目に見えないこの反応の存在に、仕方がなかった、どうしようもなかったという気持ちが生まれることが考えられる。高度経済成長期という時代背景の中、生産のための化学という考え方が一般的であった流れの中で、見えないこの変化を根拠に生産ラインを事前に止める決断ができたかという疑問が突き刺さる。この疑問は、化学の授業の中だけでは解決されない。他教科で学ぶ水俣病患者の当事者やその家族からの視点が必要となる。本実践においては、同時期に複数教科で水俣病を扱ったことにより、このように1教科では解決されない疑問に自然に向き合い、心が揺さぶられる経験を誰もが経験し、関係性を見いだすとともに視点が広がっていったと考えられる。化学を用いて公害を語る際に、そこに患者はいるのか、家族はいるのか、さらには環境、経済、倫理への影響は考慮されているのか、一元的なものの見方の危うさと向き合う題材となったと考える。

(文責：鮫島朋美)

5 節 外国語科の取り組み

ー1 国語科とのつながり

国語科の授業では、水俣病の問題点を様々な立場の人々の視点から捉え、生徒自らの言葉で語る課題が設定されている。どこか一面だけではなく、多面的に目の前の事象を考えていくことは生徒の今後の人生においても必要不可欠であることは言うまでもない。外国語の授業においては、教科書の題材にもある「世界一幸せな国ブータン」の「幸せ」の部分に着目して学びを進めていく。「幸せは人それぞれで異なるもの」ではあるが、何らかの指標や基準、尺度があるからこそ、「幸せな国」だと測ることができ、さらには人間に嫉妬や羨み、差別などをもたらすものであると考えられる。水俣病で苦しむ人がいて、その加害者となった企業があったわけだが、その二項対立には現れない第三者の存在もあったのではないだろうか。ブータンに関する学び、水俣病に関する学びから複雑に絡み合う関係を見出し、幸せ・不幸せとは何かを考察したいと考えている。また、教員と生徒との対話、生徒同士での対話を通じて、自分たちの考えに大きく揺さぶりをかけることも担いたい。

ー2 扱う題材について(教材観)

本単元のベースとして扱ったのは、文部科学省検定教科書である「TOTAL ENGLISH 3」(東京書籍)の単元のひとつである。そこでは、「国際協力に貢献した日本人」というテーマで登場人物のミクがスピーチをするという設定がなされている。ミクが紹介する日本人は、ブータン王国で日本式の農業の普及に力を注いだ西岡京治である。西岡京治がブータンで行った活動や、現地の人々の西岡に対する気持ちの変化を具体的に説明する英文が時系列に並んでいる。さらに、幸せをどのように捉えているか、何で幸せを測るのかといった記述も出てくる。ブータン独自の指標である「国民総幸福量(GNH)」で幸せを数値化している。生徒たちは、西岡京治やブータン王国に関しての知識や情報をほとんどもっていないことが予想される。本単元の学習を通じて、西岡京治やブータン王国について学ぶことによって、世界で活躍した日本人を知るとともに、国によって異なる多種多様な価値観があることに気付くことに期待したい。それに加えて、共通授業の水俣病の学習を進めるにあたって、多角的・多面的な視点から現象を捉えたり、そこに生じる関係性を見抜くことができるように支援したい。

教科書以外の題材として、ブータンの現状について述べているニュースの記事やブログなども扱った。教科書の内容とは相反するようだが、必ずしもブータンが幸せな国ではないというものであった。若年層の失業率や犯罪発生件数などを例に挙げ、GNHの結果に対して異議を唱えている内容のものも取り上げた。その目的は、生徒の視野を広げるためである。教科書の題材だけでは情報量が不足する。また、題材が作られてからしばらく時間が経っているということもあり、情報が古くなっている可能性もある。生徒が様々な視点を持って活動に取り組むことができるように、バリエーションに富んだ題材を用意した。

国語科ではテキストとして『苦海浄土』を用い、熊本県の水俣病について焦点を当てているが、本単元では新潟水俣病を主として扱った。本単元の授業者が新潟県出身であるので、より身近な話題として授業が展開できると考えた。授業者自身、水俣病の学習を経験している身ではあるが、一つの側面からしか考えていなかったように感じている。企業側の視点から水俣病を考えてみることは初めての試みであった。そこから得た発見も大きな学びになりうると考えている。

— 3 教科としてのねらい

中学校学習指導要領（平成 29 年告示）によると、外国語科の目標は、「外国語によるコミュニケーションにおける見方・考え方を働かせ、外国語による聞くこと、読むこと、話すこと、書くことの言語活動を通して、簡単な情報や考えなどを理解したり表現したり伝えあったりするコミュニケーションを図る資質・能力を次のとおり育成することを目指す。」とあり、その中の「(2) コミュニケーションを行う目的や場面、状況などに応じて、日常的な話題や社会的な問題について、外国語で簡単な情報や考えなどを理解したり、これらを活用して表現したり伝え合ったりすることができる力を養う」ことに主眼を置いた。“What is happiness?”というテーマのもとでプレゼンテーションを行うことは大変難しい課題ではあるが、自分の考えが確実に他者に伝わるように意識をして英語を表現するという、目標の達成に適したものだっただとされている。

しかし、本単元の主となる題材のひとつである水俣病について、外国語で学ぶことは生徒にとって大変ハードルの高いことである。化学物質などの専門的な用語も多く、ここに多くの時間を割いてしまえば、それだけで単元が終了してしまうことが懸念された。したがって、水俣病の歴史的な流れについては社会科に、原因物質等の学習は理科に託し、外国語科では全体像をとらえることを優先し、個々の詳細については割愛して展開した。

プレゼンテーションの作成に当たり、生徒たちはグループ内で多くの話し合いを行った。ブータンでの学び、水俣病の学びの両方を踏まえた上で、“What is happiness?”に答えることは決して容易ではない。生徒の振り返りを後の項目でまとめたいと思うが、意見のぶつかり合いや葛藤があったことが分かる。時には自分の意見を見失ってしまった生徒もいたようだ。個々人の意見に大きな揺さぶりをかけることが、共通授業の外国語科における役割だったと認識している。

— 4 単元設計

〔探究テーマ〕

幸せの定義・尺度は人によって異なるが、共通するものも存在しうる。

〔単元の目標〕

□IBMYYP の単元設計に沿って

<重要概念「関係性」との関連>

幸福とはいったい何だろうか。ブータンでは、人々の幸福を GNH（国民総幸福量）という指標を用いて測っているという。しかし、その指標を私たちの生活に当てはめてみたとき、私たちはその指標で本当に幸福を測ることができているのだろうか。国民同士の関係、国家との関係、周囲と取り巻く環境などとの関係が違ふと測る指標も変わってくるのではないだろうか。それを考える過程で、「共通の指標」が存在するのかについても考えていきたい。幸福の定義や、幸福を測る指標はいったいどのようなものなのかを追究したい。

<関連概念「視点」「共感」「メッセージ」との関連>

「視点」：ブータンは「世界一幸福な国」として紹介されることが多い。しかし、それはどういった事実に基づいているのだろうか、不幸せを感じる場面はないのだろうか、他国との差異は何だろうか、など多くの疑問が生じる。一つの事象に対して、複数の視点から考察することで学びはより深化させることができると考えられる。

「共感」：水俣病の学習において、幸福はどのように考えればよいかポイントであると考えている。水俣病裁判で勝訴すると幸福に感じたのだろうか。そもそも幸福な場面があったのかということも疑問である。他教科と連携して、多くの異なった人の立場で考えを拡張することによって、それぞれの立場の人の気持ちに寄り添うことができるだろう。

「メッセージ」：故西岡京治はなぜその生涯をブータンの農業発展に捧げたのだろうか。時代背景を鑑みても、決して豊かであったとはいえない異国の地で活動することは容易ではない。西岡を通じて私たちはどのようなメッセージを受け取り、また、発信することができるのか追究したい。

<グローバルな文脈「公平性と発展」との関連>

「グローバル化」ということばを身近に感じるようになって久しい。現在も刻々とグローバル化が進行しており、新型コロナウイルスが拡大する中で、グローバル化の功罪について考える機会も少なくない。現在の世界は、西岡京治がブータンに渡ったころよりは大きく発展しているだろう。そういった意味では幸福を感じる人も多いだろう。しかし、日々飲む水にも苦勞する人が世界には存在することは紛れもない事実である。世界は公平に発展することは可能なのだろうか。誰かの幸福の背景では、誰かが幸福を感じられないということもありうる。豊かな生活によって光が当たりにくくなる事実にも気が付き、それについて問い続け考え抜く姿勢を忘れてはならない。

□学習指導要領に沿って

<知識・技能>

- ・教科書の本文の内容（ブータン）を正確に理解している。
- ・教科書の内容には反する題材について、項目を整理する。
- ・新潟水俣病についての講義を聞き、その概要を英語で理解する。

<思考・判断・表現>

- ・様々な資料から、幸福を測る尺度は何か考える。
- ・ブータンでの学び、水俣病での学びを転移し合う。
- ・幸福の定義や尺度について、英語でプレゼンテーションを行う。

＜主体的に学習に取り組む態度＞

- ・他教科での学びを積極的に取り入れる。
- ・級友との議論を通じて、幸福についての自分の定義を拡張し合う。
- ・一般論に終始するのではなく、その定義に照らし合わせたときに当てはまらない事象があることに気が付く。

〔全体計画〕

本単元における外国語科の視点からの授業は、以下の8時間である。(ブータンの内容については、本実践以前に教科書を用いた授業を3時間実施しており、既習事項となる。)

①	ブータンの単元の復習(単語、本文音読、ブータン及び主人公の確認、“happiness”についてのディスカッション)
②	「世界一幸せな国ブータン」「国民総幸福量」について(資料講読、動画視聴)
③	「ブータンは世界一幸せな国なのか?」(資料講読、web サイト視聴) 若年層失業率、犯罪率などに関するデータ比較(ブータンと日本)
④	新潟水俣病に関するディスカッション(熊本での水俣病から9年も経ってなぜ新潟で? 公害病を学ぶ意味は? 公害病の背景にあるものは?)
⑤	新潟水俣病に関する英語版資料講読、プレゼンテーション準備(1)
⑥	プレゼンテーション準備(2)
⑦	プレゼンテーション発表(1)
⑧	プレゼンテーション発表(2)、振り返り

各クラス3～4名で1グループを構成してプレゼンテーションに臨んだ。発表では1グループにつき、10分間の発表と5分間の質疑応答を行った。令和2年11月21日の公開研究会では、そのグループの骨子となる部分を動画にまとめて公開した。

ー5 教科としての考察

本実践を振り返ってみて、生徒にとっても授業者にとってもかなり難易度が高いものだったと感じている。その理由の1つとして、「水俣病についてなぜ外国語で学ぶのか」ということが挙げられる。大半の生徒の母語である日本語を用いて、社会や理科の授業で学びを深めたほうがよいのではないだろうか、という疑問には常にぶつかっていた。難易度の高い英語を用いて水俣病を学んだとしても、プレゼンテーションにおいて生徒がそれらの英語表現を使いこなせないようでは意味がない。生徒の発表からは適切な英語表現の使用を見て取ることができた。定時制高校での勤務経験があり、現在早稲田大学で教鞭をとられている赤塚祐哉先生は以下のように述べている。

夜間定時制で勤務していた際に生徒たちが一番目を輝かせていた授業は、世界の貧困や教育格差といったグローバルな課題を英語で学んでいる時でした。彼らは知識・理解型の授業では自分たちの力を思った通りに発揮できません。しかし、彼らにも伝えたい思いや感情、考えがあります。そして自分たちが知らない世界を見てみたい、まだ見たことのない世界をのぞいてみたい、といったことに興味津々といった様子の生徒が多いのも事実です。(赤塚 2018、p.109)

もちろん、夜間定時制の学校の事情と本校の事情を単純に比較することはできない。しかし、授業者として、赤塚先生と同じような感覚を持ったことは確かである。従来型のペーパーテストのような試験では苦勞することの多い生徒も、生き生きとプレゼンテーションを行う姿は大変輝かしいものであったし、どこかたくましくも感じた。外国語の授業である以上、どうしても言語の壁にぶつかることはあるだろうが、その先には「まだ見たことのない世界」が広がっていることを忘れてはならない。

本授業実践が国語科での活動に影響を与えたかどうかを考察するために、生徒に実施したアンケート調査についてまとめたい。英語 Core を受講する 73 名の生徒のうち、51 名から回答を得ることができた。

質問項目は「国語の授業課題『令和から語る水俣病』物語制作において、どの教科のどのような活動に影響を受けましたか。該当するものをすべて選んでください。」というものである。外国語科の項目のみを抽出して考察する。(表 4)

表 4 生徒のアンケート結果

ブータンにおける幸せ、現状についての読解	23.5%
新潟水俣病についての講義、ディスカッション	31.4%
“What is Happiness?”のプレゼン準備	27.5%
“What is Happiness?”のプレゼン発表、ディスカッション	29.4%

別の章にて後掲するが、やはり他教科と比較すると、本実践が国語科の物語制作に与えた影響はあまり大きくないように感じる。水俣病に真正面から向き合ったアプローチではなかった分、生徒に残った印象は大きくなかったようだ。それでも、ブータンに関する学習と、水俣病についての学習を統合して捉え、自分たちの考えをまとめようと努力するグループの姿が見られた。(図 9) このグループでは、「幸せ」とは何かを知るためにも、

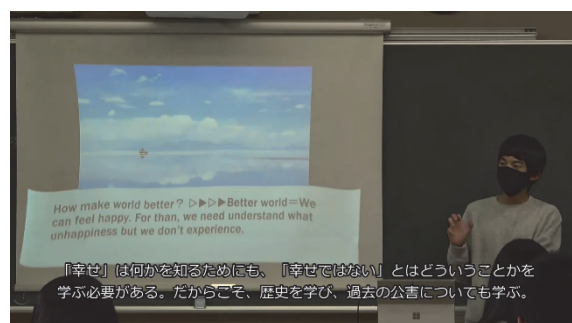


図 9 発表の様子

「幸せではない」とはどういったことなのかを知る必要があると考え、過去の歴史（＝今回は水俣病）から学び、幸福の定義を結論付けた。プレゼンテーション後の質疑応答では、「歴史から学ぶことには賛成だが、我々は本当に歴史から学ぶことができているのだろうか。新型コロナウイルスへの対応など、過去の歴史と同じことを繰り返してはいないだろうか。」という意見も出された。国語科のみならず、社会科で学習した内容にも言及されており、それぞれの教科で学習したことが転移している様子を見てとることができる。中学校 3 年生の外国語学習の題材としては、とても難しいものであると認識していたが、生徒たちには授業者の予想をはるかに超える学びがあったと確信している。

次に、2 学期末に外国語科で実施した Reflection Sheet (各学期の振り返り) の記述を紹介したい。

・水俣病のグループプレゼンテーションを作成している際の思考やアイディアは国語の授業と結びついていただ感じた。国語の授業では、様々な視点から語られる水俣病の様子を知った事で、自分の属する立場により水俣病に対する考え方は大きく異なるということが分かった。国語の授業をヒントに、「チッソの操業を停止することは立場によってプラスかマイナスか違いが出てくる」ということを発表した。

・公民の授業で GDP について習ったけれど、幸せについての単元では、本当の幸せは GDP では測りきれないものがあると考えた。グループでたくさん考え、議論したけれど、しっくりきた答えは最後まで出なかった。

1 つ目の記述からは、立場や関係性の違いによって見えてくる世界が異なることについて、国語科の授業での学びを踏まえて論じることができている。共通授業としての目的を達成することができたのではないかと期待できる記述である。一方で、2 つ目の記述では、多くの時間を議論に割いたけれども結論に到達できなかったというものである。同様のグループも多かったと推察している。本単元の冒頭では、「幸せは人によって違う」という意見が多かったものの、学習を進めるうちに、「幸せは人によって違うが、共通するものもありうる」ことや、「幸せをどのように測るか」ということにも意識が向くようになっていった。その中で議論が絶えることなく続いたと考えられる。本単元の活動を通して、生徒の意見に大きな揺さぶりをかけることができたと言えよう。その点において、外国語科としてのねらいを達成することができた。

(文責：久保達郎)

6 節 技術科の取組

— 1 国語科とのつながり

国語科の授業において、読解で使用している『苦海浄土』は、水俣病患者とその家族の苦しみを中心に綴られている。その加害者となったチッソという企業には様々な人々が働いており、その中には技術者もいただろう。チッソの技術者たちは、当時の化学技術、化学工業を支える重要な役割を担っていた。時代は高度経済成長期であり、企業の利益が優先されていたに違いない。事実、当時の熊本県水俣市は企業城下町のような状況であり、その中心企業こそが加害者のチッソだった。そのような背景もあり、チッソの技術者たちは企業の壁を越えられず、原因が自社の工場排水であると思いつながら声上げることはなかった。技術科では、このような技術者たちの葛藤にフォーカスしてきた。当時の技術者たちがどのような気持ちで働いていたのかについて考え、技術者倫理を学習するような単元設計とした。技術者の倫理をもつていながらも企業の壁を越えられなかった技術者がいたという事実を知った上で、自らの言葉で水俣病を語る国語科での実践に向けて、想定する人物の幅を広げる役割を教科として担った。

— 2 扱う題材について

技術科では主に技術者と技術者倫理の視点で授業を行った。1995 年 7 月 1 日に放送された「NHK スペシャル 戦後 50 年 その時日本は 第 4 回 チッソ・水俣 工場技術者たちの告白」(59 分) という番組の視聴を軸として、授業を展開した。NHK によると、「水俣病を引き起こした化学メーカー・チッソは戦前、朝鮮半島北部に巨大なダムと発電所、工場を展開する世界でも有数の化学工業グル

ープとして隆盛を誇った。しかし、敗戦で資産の8割を失い、残された水俣工場で再起をはかる。番組では、視点を当時のチッソの内部に据え、膨大な資料や新しい証言をもとに、なぜ水俣病が起こり、なぜその拡大を防ぐことができなかったのかを検証した。」と紹介されている。なお、本番組は、文化庁主催の平成7年度（第11回）芸術作品賞テレビ・ドキュメンタリーの部において受賞した番組である。また、公益財団法人放送文化基金主催の第22回放送文化基金賞【番組部門】テレビドキュメンタリー番組において放送文化基金賞を受賞した番組である。

半世紀以上も昔、企業が社会的責任の自覚を欠き、「公害」や「環境汚染」の言葉がまだ浸透していなかった頃と、多くの悲惨な体験から教訓を学んだはずの現在とでは、時代も人々の意識も全く異なるはずである。しかし、当時の水俣病事件を取り巻く状況と、昨今の放射能汚染の実態とが酷似しているように感じられる。企業の技術者が「そんなはずはない」「こうあってほしい」という先入観や願望にとらわれ、正しい判断を下せなかったと指摘し、水俣病事件から多くを学ぶべきであるとする。

ー 3 教科としてのねらい

技術科の目標は「技術の見方・考え方を働かせ、ものづくりなどの技術に関する実践的・体験的な活動を通して、技術によってよりよい生活や持続可能な社会を構築する資質・能力を次のとおり育成することを目指す。」となっており、「材料と加工の技術」「生物育成の技術」「エネルギー変換の技術」「情報の技術」の4つの内容を扱うことになっている。本単元は、この4つの内容には当てはまらないが、中学校学習指導要領（平成29年告示）解説技術・家庭編によると、すべての内容において技術に関わる倫理観や真摯に技術と向き合う倫理観についても扱うこととしているため、本単元を設定した。

教員自身が技術者倫理についてあまり考えたことがなかったため、教材研究の過程で視聴した上記2で示した番組を観ながら、もし私が周囲の状況の異変に気付いた技術者だったら工場長や技術部の部長や次長を説得しようとしたらどうか、また、説得しようとしたらどうか、企業の壁を越えることができたかどうかと深く考え込んだ。技術者は社会的責任を負うと同時に雇用者の忠実な代理人でもあり、守秘義務を負う。今後ますます技術革新が進むと予想されるが、本校の生徒が将来そういった場面に直面した際、正しい判断が下せるのだろうか。そのようなことを考え、今回、水俣病事件を通じた技術者たちの葛藤について考えるような授業を構想した。生徒とともに技術者倫理について学び、技術科におけるすべての内容において扱わなければならない技術に関わる倫理観や真摯に技術と向き合う倫理観を考えるきっかけとなることを願い、授業を展開した。

ー 4 単元設計

〔探究テーマ〕

生活や社会を豊かにする技術を追求することは果たして正しいことなのだろうか。

〔単元の目標〕

□IBMYPの単元設計に沿って

＜重要概念「関係性」との関連＞

当時の技術は環境との関係性を無視して発展してきたが、持続可能な社会を目指すためには技術と環境の良好な関係を保ち続ける必要がある。しかし、利益を追求する企業と雇われている技術者の関係性もある。技術者倫理をキーとして、これらの関係性について考えていく。

<関連概念「協働・評価・持続可能性」との関連>

水俣病事件における企業の思惑と技術者のもつ倫理観が上手く協働できていなかった点に気付かせるとともに、当時の技術の仕組みやそれに係る科学的な原理・法則について適切に評価することが不可欠である。また、これからの技術は持続可能性が絶対的な目標であることも考えさせたい。

<グローバルな文脈「公平性と発展」との関連>

チッソは企業であり、技術者は企業に雇われている。当然その関係性は公平ではない。さらに、当時はまだまだ年功序列が主である時代であったため、同じ技術者でも上司が絶対であった。技術者や研究者は、研究の前では公平・公正でなければならない。そうしないと社会全体の発展は見込めない。時代背景を踏まえながらも、技術者として真にどうすべきだったのか探究する。

□学習指導要領に沿って

<知識・技能>

- ・技術者とは何かを理解している。
- ・技術者倫理がどのようなものなのかを理解している。

<思考・判断・表現>

- ・水俣病事件を通して、企業と技術者の関係性について考えている。
- ・水俣病事件を通して、技術と環境の関係性について考えている。

<主体的に学習に取り組む態度>

- ・水俣病事件を通して、これから技術者がどうあるべきか考えようとしている。
- ・よりよい生活の実現や持続可能な社会の構築に向けて、技術を工夫し創造しようとしている。

〔全体計画〕

本単元における技術科の視点からの授業は以下の5時間の通りである。

単元全体計画

①	技術者と技術者倫理の関係性はどのようなものだろうか？ 技術者と技術者倫理についての理解
②③	当時、チッソの技術者たちは何を考えていたのだろうか？ 動画の視聴、共有
④	水俣病事件を起こさないためにはどうすればよかっただろうか？ プレゼンテーション制作
⑤	水俣病事件を起こさないためにはどうすればよかっただろうか？ プレゼンテーション発表、振り返り

— 5 教科としての考察

現代社会では科学や技術は私たちの生活にとって大変密接な関係がある。中嶋(2005)を参考に、生徒に科学や技術に対する考え方についてアンケートを取った。科学や技術に対する考え方は楽観論、中間論、悲観論の三者とし、楽観論は、科学技術のお陰で飢えと寒さから解放され、健康で文化的かつ便利な生活ができるので、科学技術の発展は人類の未来を左右し、とても大切であるとする考え方である。中間論は、科学技術は人類の福祉と社会進歩に貢献しているが、進む方向を誤る

と凶器となるので、方向を誤らないように厳しくチェックするシステムが必要であるとする考え方である。悲観論は、科学や技術のもたらした恩恵はあるが原子力発電の事故や地球環境問題に見られるように、我々は科学技術の暴走に歯止めをかけることができないとし、科学や技術はこれ以上進歩する必要はなく、今歯止めをかけなければ人類は生き残れないという考え方である。第3学年124名のうち、101名の生徒からアンケートを取ることができた。そのうち、有効的な回答だった人数は99人だった。アンケートの結果を表5に示す。楽観論10.1%、中間論85.9%、悲観論

4.0%となり、圧倒的に中間論と回答する生徒が多かった。この結果はある意味授業者の予想通りではあるが、意外と楽観論や悲観論と回答する生徒がいることにも驚い

表5 生徒の科学や技術に対する考え方の回答の割合

考え方	楽観論	中間論	悲観論
回答の割合	10.1%	85.9%	4.0%

た。現代の科学技術は科学者や技術者、研究者といった専門家のみのチェックでは限界があり、多くの市民がチェックに参加する必要があると考えられる。科学技術に対する判断や決定を、上記の専門家や政治家に任せ過ぎることは大変危険である。したがって、技術リテラシーや、技術者倫理を含む技術ガバナンスの学習は引き続き欠かせないものとなってくると考えられる。

また、技術者と聞いてどのような人物を想像するか問うた。様々な意見が出たものの、とりわけ工場や金属、電気、機械、建築、理系、開発・発明、プログラミング等の技術に関するキーワードが多かった。本田宗一郎やSteven Paul Jobsのような具体的な人物を挙げている生徒もいた。第1時で、技術に関する仕事について考え、技術者（エンジニア、テクノロジスト）と技能者（テクニシャン）、一般作業者を比較することで、当時のチッソの技術者がどのような人物だったか想像させることができた。具体的に技術者の仕事を考えることで、チッソの技術者が感じていた責任の重さや、判断するための選択肢の多さ、仕事の範囲の広さについて触れることができた。また、技術者倫理の定義を示し、チッソの技術者たちがもっていたかどうか簡単に議論させた。

第2時、第3時では、「NHK スペシャル 戦後50年 その時日本は 第4回 チッソ・水俣 工場技術者たちの告白」という番組を視聴した。59分というやや長い動画だったため、途中で休憩を取りながら視聴した。ほとんどの生徒が最後まで集中して視聴することができた。図10に番組視聴の様子を示す。どの生徒も真剣な表情で視聴しており、途中、方言等で聞き取りにくい部分も、休憩中



図10 番組視聴の様子

に確認しに来る等で内容を補完する生徒もいた。第3時の後半では、視聴の際に取ったメモを見ながら、生徒同士で内容を共有した。人物ごとにまとめさせたのだが、人物によって責任の重さや考えていたこと、考え方、立場が違う点に気付くことができた。

第4時では、「水俣病事件を起こさないためにはどうすればよかったですか？」というテーマでプレゼンテーションを制作し、下記の視点を盛り込むよう伝えた。

- ・どのようにすれば水俣病の拡大を防げたと思いますか。それぞれの技術者について考えてみま

しょう。また、なぜそうすることができなかったのか考えてみましょう。

- ・会社において物を作るというのは「前向きの仕事」であるという上妻氏の発言をどのように思いますか。
- ・チッソの技術者たちにとって「会社」というのはどのようなものだったのでしょうか。

第5時に、各グループが上記のプレゼンテーションを発表した。どのグループもよくまとめられており、企業と技術者の関係性、技術と環境の関係性について考えることができた。あるグループのプレゼンテーションの一部を図11に示す。同じグループの人の意見や、他のグループの見解や考えに積極的に耳を傾けることができた。

最後に、下記に本単元を終えた生徒の振り返りの一部を示す。原文のまま掲載することとする（[]は授業者の補完である）。どの生徒も、自分たちなりに探究できたのではないだろうか。



図11 生徒たちが制作したプレゼンテーションの一部

- ・国語や道徳、公民でチッソがしばらく利益を優先し、水俣病の原因を認めなかったことや、化学で工場の従業員の様子など、チッソについて知っていることはあったが、技術者という視点では全く状況を知らなかった。(中略) 企業側の、技術者の立場からも水俣病についてもっと考えていきたい。
- ・今の形式は過去の失敗を活かしていると思った。労働三法や汚染者負担の原則等、当時に排水をとめない&海や川などの人に被害が出るところに排出しないというのが両立できたらと思う。(中略) 結果的に技術が今の社会を支えているというのは事実なので、どっちが良いとか一概にはいえないと思った。
- ・様々な授業を受け、水俣病は黒か白ではっきり分けられる問題ではないと感じました。(中略) そのため、水俣病を伝えていくなら、そこを考えて「今でいう～」とかいう表現で伝えていくべきかなと思います。
- ・チッソは技術者にとって、誇りだったと思います。技術者倫理に基づくことは、まわりの環境の安全のために必要だと感じました。他教科で、様々な教科とむすびつけて考えましたが、水俣病は産業のあり方を見直す重要な出来事だったと思います。(後略)
- ・社員側の視点で水俣病について考えることができ、新たな視点が生まれた。特に、会社の存在は自分の存在であるという意見にはとても共感して、自分を守りたいと思ってしまった[から]こそ、会社を守るために事実を隠蔽[隠蔽]してしまったのではないかと思います。(後略)
- ・(前略) 彼らなりのステータスや水俣市を支えている自意識、認めたくない気持ちは十分に理解できた。他教科で学んだ他の視点や問題の近くにいた技術者とその人たちの倫理で今までの偏った意見が変えられた！
- ・化学の授業で有機水銀の発生経路がいかに複雑で工場にとって予期しないものであったかは学習した。技術の授業で技術者倫理を学んで万が一を想定して技術者は仕事に望む[臨む]ことこそが水俣病のような事故を起こさないことにつながると知った。
- ・事件・事故や水俣病などの公害について学ぶ際、私たちはその関係者を被害者と加害者に分

け、被害者の気持ちになって考えるということをしてしまいがちだが、今回の水俣病に関する各教科の授業では、チッソ関係者の葛藤やメチル水銀が排出されてしまった過程、この問題に対してどのように行動すべきだったのかなど、多方面から学習することができたため、水俣病をより深く理解することができたと思う。

- ・技術者と患者、またその他の方々の立場から問題を客観視するのが大事だと思った。また、「利益」に捉われる[囚われる]のではなく、「問題解決」に目を向けることが重要であると考えた。全体の事件を通して、「被害者」と「加害者」という2つの立場に分けるべきではなく、どちらも違う視点からみれば「被害者」だったのではないかと思う。
- ・この授業がなければ、患者という狭い視点でしか問題をとらえられなかったと思う。技術者が技術者として、人間として倫理をもつことは水俣病のような公害を拡大させないことにつながると考えた。他教科と違う視点で問題を評価することにより、事実がより違う立場でとらえられた。
- ・水俣病が発生した原因は、ただの環境意識不足ではなく、当時のチッソ社内の階級意識や経済成長に伴う利益の関連で、真実を隠したのではないかと考えられる。今の技術者たちは、水俣病のような人間惨案[惨劇]を二度と発生しないためには、優先すべきの技術者倫理を通じて、環境と人々の命を第一[に]しなければならない。

本単元を通して、授業者である私も様々なことを考えることができた。初等教育から高等教育まで、全員が技術というものに触れられるのは中学校の技術科のみである。だからこそ、教科の内容も大切だが、教員一人ひとりが技術者倫理をもって指導にあたる必要があると感じた。何かを製作・制作・育成するだけの授業では、深い学びは実現できない。生徒の資質・能力を高めるためにも、生徒の心に深く刻まれるような授業を展開していきたい。

(文責：渡津光司)

4章 公開授業・研究協議会の報告

本実践を11月21日(土)に開催した公開研究会にて共通授業として公開し、研究協議会を実施した。今年度の公開研究会は、コロナ感染拡大の影響を受け、オンラインでの実施となった。参加者の方には、事前に授業動画(6教科の授業を統合した授業動画と各教科の授業動画を用意した)を視聴いただき、事前にご質問を受け付け、研究協議会はZoomで開催した。以下に概要を示す。

日時：2020年11月21日(土) 13:20～14:20

授業タイトル：「私たちは何によって未知の複雑な事象を知り得るのか

～語りの再構築からとらえる<関係性>～」

指導助言者：西村圭一教授(東京学芸大学)

授業者：杉本紀子(国語)、松本侑樹(社会)、高橋広明(数学)、鮫島朋美(理科)、
久保達郎(外国語)、渡津光司(技術)

参加申し込み者数：313名

研究協議会は、授業説明、事前にいただいた質問への回答、西村圭一教授からの指導助言で構成した。授業説明では、研究主題「知の統合を生み出す探究的な学びー国際バカロレアの教育システムを活かした教育実践ー」と本単元の関係について説明した。

事前質問の概要を、以下に示す。

- ・水俣病をテーマとした理由
- ・授業者の意図や複数教科による授業設計の過程
- ・学習指導要領上の位置づけと授業時間数
- ・教科間連携で工夫していること
- ・公立学校での実践は可能と考えるか
- ・学習評価の方法
- ・重要概念の獲得をどのように見取るか

西村先生の指導助言の概要を以下に示す。

- ・本実践の価値は、「見えないもの(関係性)を想像し、探り、判断する力の萌芽」と「本実践の知を統合するプロセスが社会的対話そのものである」ことにある。
- ・生徒が長期的な変容を知る評価の仕掛けが必要である。
- ・子どもの学びの質の違いが拡大しつつある現状の中、本実践の実装化をいかに図るか。
- ・生徒の探究疲れを防ぐためにも、「探究」のカリキュラムマネジメントが必要である。

5章 知の統合に対する考察

1節 生徒アンケートより

授業後、生徒を対象にアンケート調査を実施した。回答数は84（内、英語 Core は51）であった。質問項目とその回答結果は以下の通りである。

Q1. 一連の水俣病に関わる授業を通して、重要概念“関係性”の見方は変化しましたか？

変化した	64.3%
少し変化した	33.3%
どちらともいえない	1.2%
あまり変化しなかった	1.2%
変化しなかった	0.0%

Q2. 一連の授業を通して、「水俣病」に対する理解は深まりましたか？

深まった	89.3%
少し深まった	10.7%
どちらともいえない	0.0%
あまり深まらなかった	0.0%
深まらなかった	0.0%

Q3. 国語の授業課題「令和から語る水俣病」物語制作において、どの教科のどのような活動に影響を受けましたか。該当するものをすべて選んでください。

表6 アンケート項目

01. 「国語」の『苦海浄土』読解
02. 「国語」の『苦海浄土』登場人物の関係性検討と図式化作業
03. 「社会（公民）」の高度経済成長期についての調査およびプレゼン発表
04. 「社会（公民）」の『経済白書（1956年版）』読解
05. 「社会（公民）」の日本の公害対策について学ぶ講義
06. 「社会（公民）」の「水俣病の被害拡大はなぜ止められなかったのか？」というテーマについて、「チッソ（株）」および「水俣市」の視点から考えた活動
07. 「数学」の政府の判断条件の妥当性を議論したディベート
08. 「数学」のデータに基づき政府の判断条件を考察した活動
09. 「化学」の Inquiry Question を立て、回答する活動
10. 「化学」の水俣病に関わった科学者や技術者等の声の紹介
11. 「化学」のメチル水銀生成に至るまでの過程等を学ぶ講義
12. 「化学」の水俣病関連物質に関わる実験の実施
13. 「技術」の技術者・技術者倫理に関する講義
14. 「技術」のチッソの技術者に関する動画の視聴
15. 「技術」の「水俣病事件を起こさないためにはどうすればよかっただろうか？」のプレゼン制作
16. 「技術」の「水俣病事件を起こさないためにはどうすればよかっただろうか？」のプレゼン発表会
17. 「外国語（Core）」のブータンにおける幸せ、現状についての読解
18. 「外国語（Core）」の新潟水俣病についての講義、ディスカッション
19. 「外国語（Core）」の“What is Happiness?”のプレゼン準備
20. 「外国語（Core）」の“What is Happiness?”のプレゼン発表、ディスカッション

表7 Q3の回答結果

項目	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
回答割合	85.7%	83.3%	42.9%	16.7%	26.2%	57.1%	22.6%	40.5%	29.8%	63.1%
項目	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
回答割合	46.4%	31.0%	35.7%	69.0%	31.0%	32.1%	23.5%	31.4%	27.5%	29.4%

※17～20の英語に関する回答は、英語 Core の生徒における割合である。

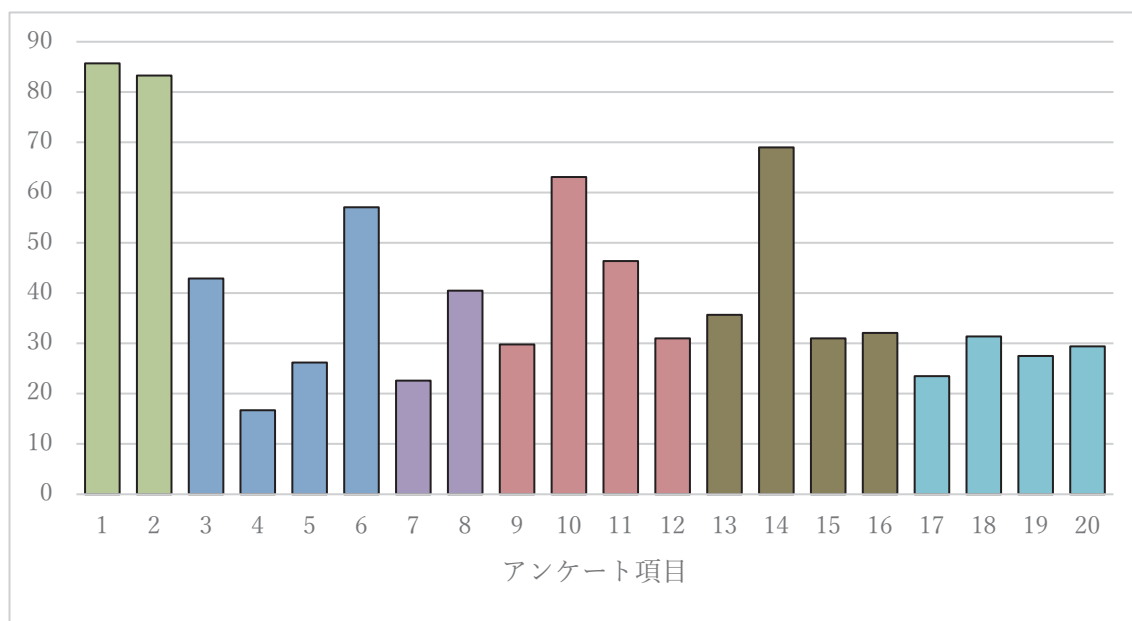


図 12 Q3 の回答結果

Q4. 6つの教科で「水俣病」をテーマにした授業を受けた感想を記述してください。

以下、Q4の生徒の回答の抜粋である。

今までは「水俣病」と聞いても、自分には関係のない他人事のような感じがしていた。実際、この授業を受けなければ水俣病に関わることは少なく、一生他人事だったと思う。しかし、水俣病が発生した原因を知ったり（化学）、なぜすぐに止めることが出来なかったのかを考えたり（技術・公民）、関係性を見出し自分の言葉で語り直したり（国語）していくなかで、他人事として終わらせてはいけなと深く感じた。今の世界もコロナによってたくさんの人が苦しみ亡くなっているけれど、何十年後に生まれる人にとっては他人事になってしまうと思う。でも私は、自分たちの苦しみがなかったことにされてしまいそうでなんだか嫌なので、これからは積極的に様々な問題に向き合っていきたいと感じた。

私は今回初めて様々な教科で同じテーマを扱い、教科を関連付けると言うことの意味を理解した。一つのテーマでも、多様な視点から理解を深めていき、自分の考えなども取り入れることで、深く学べることができるのはもちろんのこと、このテーマについて学ぶ意味なども知れると思った。また、「水俣病」についてそれぞれ教科で学ぶと、新たな疑問が生まれてき、それをまた他の教科でまた解決できて、深々と内容が記憶に残った。そういう面でも多数の教科で学ぶことは良いと思った。また、今回のテーマの「水俣病」は、最初ほとんど何も知識がない状態だったため、ゼロからとことん知っていくことは楽しくもあった。

6つの教科で「水俣病」をテーマにした授業を受ける以前は、水俣病には「患者が完全な被害者であり、チッソが完全な加害者である」という構図があると考えていました。しかし授業を受けてからは、チッソが市及び国に大量の税収を納め、多くの市民の働き口となっていたことから、市や国はチッソの操業を簡単に止める事が出来なかった。つまり水俣病は加害者→被害者という一方的な攻撃の構図では表せなかったという事が分かりました。特に国語の授業では関係性を重視して「苦界浄土」における登場人物の関係を読み解いた為、関係性とは一方的な矢

印では表せないという事を強く実感しました。そして私は国語の語り直し作業において国会議員を担当しました。その際に、国会議員は、チッソの排水を止めさせる事が善だと考えていても、市や国などの巨大勢力に打ち負けてしまう・上へ意見をして職を失うのが怖いなどの理由から水俣病の解決に貢献できないというジレンマを抱えている事を感じ取りました。

Q1 および Q2 の調査結果より、大多数の生徒が本単元の学習を通して、重要概念「関係性」への見方が変わり、授業テーマ「水俣病」への理解が深まったと回答している。また、Q3 における各教科での学習活動の総括的評価課題に対する寄与においては、図 12 に示される通りあらゆる学習活動が物語制作に寄与していることが示された。今回の統合の軸は国語科の授業に設定したので、国語科の活動に多くの生徒が影響を受けることは予測できたことである。むしろ他教科において半数を超える割合で統合に至る文脈形成に影響があったと生徒が自覚している活動が存在することは注目すべきである。この数字が示すものは生徒がいかに関心的に教科横断的な統合の形を意識していたかということに他ならない。これらの事は、Q4 における自由記述においても、複数教科での取り組みによる理解の深まりやものの見方の変化について、多くの生徒が記述していた。この変化や拡がりこそ知の統合の効果と考えられる。

2 節 知の統合への課題と拡張

本実践は、6 教科で計 46 時間を要する壮大な単元となった。この実践を振り返り、知の統合を目指す探究的な学びはその実装化が大きな課題であると考ええる。

本実践は要した授業時間数や関わった教科数の観点からも、または扱った教材の特殊性からも、汎用性の高い実践例とは言えない。しかし、同一学年の授業担当で、定期的なミーティングを重ね、1 つの単元を構成することの意義は大きいと考える。中学校、高等学校の教育現場では、各科目の専門性が重視され、他教科で生徒がどのような学習内容をどのように学習しているかを知る機会は少ないのではないだろうか。別の教科の学習内容や学習方法から見えてくる教科間のつながりをベースに単元を構成することの可能性を感じた実践であった。知の統合を目指す探究的な学びの実装化の課題として、以下の要素が挙げられる。

・ 授業研究の時間の捻出

本実践は、本校研究部が実施している研究グループ制度を活用した取り組みであり、定期的にミーティングを実施し、互いの授業報告をしながら協働設計に向き合えた。多忙化していると言われる教育現場であるからこそ、校内の研究体制として授業研究をシステム化することも必要でないかと考える。

・ 互見授業の実施

中学、高等学校では、授業内容を共有した教科間連携の提案は難しいことが想定されるが、学び方や身につけさせたい資質・能力の視点は共有できる。互見授業の際は、共通の視点を持って授業参観することにより、学習内容に留まらない単元設計のアプローチを議論することにつながっていききたい。

・ 年間指導計画内での位置づけ

複数教科による単元設計の実践は内容の選定も課題となるが、スケジュール調整も難しいことが予想される。カリキュラム・マネジメントの手段の 1 つでもある単元配列表の作成時に、年間指導計画内で位置づけることが大切である。

参考文献

(共通)

- ・石牟礼道子.『新装版 苦海浄土 わが水俣病』. 講談社文庫. 2004 年.
- ・田中久稔、奥正光、奥村智司、岩田正洋.『知る水俣病』. 朝日新聞社. 2019 年.
- ・その時 歴史が動いた わが会社に 非あり ～水俣病と向き合った医師の葛藤～. NHK. 2009 年 1 月 28 日. (テレビ番組).

(国語)

- ・永野三智『みな、やっとの思いで坂をのぼる』.ころから.2018 年
- ・古家正暢【研究ノート】水俣病公式発見 60 年 水俣病「1977 年基準」がもたらした罪を問い直す」.国際中等教育研究 第 10 号.2017 年
- ・古家正暢 重森健介 鮫島朋美「学際的単元の実践：水俣病を社会・理科の視点で捉える」.国際中等教育研究.第 10 号.2017 年
- ・宮田浩行「工業の学習を通して考える「働くこと」と「お金」：水俣病事件と日本理化学工業の取り組みを見つめて」.東京学芸大学附属学校研究紀要 第 46 号.2019 年

(社会)

- ・石井寛治・原朗・武田晴人.『日本経済史 5 高度成長期』.東京大学出版会.2010 年
- ・東島大.『なぜ水俣病は解決できないのか』.弦書房.2010 年
- ・政野淳子.『四大公害病』.中央公論新社.2013 年
- ・宮本又郎.『改訂新版 日本経済史』.財団法人放送大学教育振興会.2012 年
- ・吉田徳久.『環境政策のクロニクルー水俣病問題からパリ協定まで』.早稲田大学出版部.2019 年

(数学)

- ・河村浩.「第四 原因裁定・責任裁定手続と事実認定論ー因果関係を中心としてー」.2007 年.判例タイムズ 1242 号. p.40-64
- ・津田敏秀.『医学者は公害事件で何をしてきたのか』.岩波書店.2014 年
- ・津田敏秀.「水俣病に関する意見書」.1999 年.水俣病研究(1).p.53-56
- ・山下昭浩.「公害訴訟における因果関係の証明」.1998 年.早稲田法学会誌第 48 巻.p.285-339

(理科)

- ・西村肇・岡本達明.『水俣病の科学[増補版]』. 日本評論社. 2006 年
- ・水俣病研究会.『日本におけるメチル水銀中毒事件研究 2020』. 弦書房. 2020 年
- ・宇井純.「生え抜きの一化学者の反省」. 1976 年. 化学と工業 29 巻 3 号. 日本化学会. p.187-189
- ・宇井純.『原点としての水俣病』. 新泉社. 2014 年
- ・宇井純.『キミよ歩いて考えろ』. ポプラ社. 1979 年
- ・小林直毅編.『「水俣」の言説と表象』. 藤原書店. 2007 年
- ・素敵な宇宙船地球号「死の海からの復活」～ミクロ生命体が奇跡を起こす～. テレビ朝日. 2008 年 (テレビ番組)

(外国語)

- ・赤塚祐哉.『国際バカロレアの英語授業 世界標準の英語教育とその実践』.松柏社.2018 年
- ・御手洗瑞子.『ブータン、これでいいのだ』.新潮社.2012 年
- ・平山修一.『美しい国 ブータン』.リヨン社.2007 年
- ・平山修一.『現代ブータンを知るための 60 章』.明石書店.2019 年
- ・斎藤恒.『Niigata Minamata Disease METHYL MERCURY POISONING IN NIIGATA、JAPAN』.新潟日報事業社.2009 年
- ・Bhutan: The World's Happiest Country. Lucas Canan.
<<https://www.oneworldeducation.org/our-students-writing/bhutan-the-worlds-happiest-country/>> (2020 年 9 月 30 日閲覧)
- ・Measuring Happiness: Is Bhutan really the world's happiest country?. Emma Thoson
<<https://adventure.com/bhutan-gross-national-happiness/>> (2020 年 9 月 30 日閲覧)
- ・About Niigata Minamata Disease 20 Questions. 新潟県庁福祉保健部
<<https://www.pref.niigata.lg.jp/sec/seikatueisei/1356814346856.html>> (2020 年 10 月 4 日閲覧)

(技術)

- ・文部科学省.『中学校学習指導要領(平成 29 年告示) 解説技術・家庭編』.開隆堂出版. 2018 年.
- ・NHK スペシャル 戦後 50 年 その時日本は 第 4 回 チッソ・水俣 工場技術者たちの告白. NHK. 1995 年 7 月 1 日. (テレビ番組).
- ・中嶋俊一.「実践報告 学生に技術と技術者の役割を伝えるーその 1 技術とは何か、なぜ人は働くのかー」『技能と技術』. Vol.5. 2005 年. p17-22. 雇用問題研究会.
- ・中嶋俊一.「実践報告 学生に技術と技術者の役割を伝えるーその 2 生産計画の基準、技術の発展過程、科学技術の光と影ー」『技能と技術』. Vol.6. 2005 年. p27-32. 雇用問題研究会.
- ・中嶋俊一.「実践報告 学生に技術と技術者の役割を伝えるーその 3 これからのものづくり、技術者倫理ー」『技能と技術』. Vol.1. 2006 年. p33-38. 雇用問題研究会.

Inquiry-based Learning to Achieve Social Dialogue

— Studying Minamata Disease Through Inter-Subject Learning Design —

Abstract

Aiming for “inquiry-based learning leading to the integration of knowledge” as our research theme, we designed a unit to learn about one common key concept based on the same theme across six subjects (Japanese language, social studies, mathematics, science, foreign language, technology). This unit focused on the key concept of “relationships” and as its theme addressed the mercury poisoning caused by industrial waste in Minamata in the 1950s, known as Minamata disease. Students studied the grim disease from various perspectives and were affected emotionally. We placed Japanese language as the core of this unit and assessed the integration of knowledge in a learning activity in which students reconstructed the issues surrounding the Minamata disease incident through the stories of multiple involved persons. While students in the process of integrating knowledge successfully created social dialogues which did not end in dichotomy, the next challenge will be to broaden the applicability of this practice.