

学位論文要旨

科学・技術のシビリアン・コントロールを目指す
小学校社会科カリキュラムの開発研究

広島大学大学院教育学研究科
教育学習科学専攻 学習開発学分野
カリキュラム開発領域

D186425 吉川 修史

論文目次

序 章	本研究の目的と意義	第Ⅱ部	科学・技術のシビリアン・コントロールを目指す小学校社会科の授業開発と分析的検討
第1節	研究の動機と目的		
第2節	問題の所在		
第3節	本研究の特質と意義	第3章	「科学の生活化」に焦点化した小学校社会科の教育内容と授業開発
第4節	研究方法と論文構成		
第Ⅰ部	科学・技術のシビリアン・コントロールを目指す小学校社会科カリキュラムの視点	第1節	「科学の生活化」に焦点化した小学校社会科の教育内容編成の視点
第1章	科学・技術と社会	第2節	単元「地域の人やモノを運ぶ道具」の授業開発
第1節	科学技術社会論に関する基礎的考察	第3節	単元「海洋プラスチックごみとわたしたち」の授業開発
第2節	トランス・サイエンスな問題	第4節	「科学の生活化」に焦点化した小学校社会科授業実践の分析的検討
第3節	科学・技術のシビリアン・コントロール		
第4節	目指す市民社会	第4章	「科学の技術化」に焦点化した小学校社会科の教育内容と授業開発
第2章	科学・技術のシビリアン・コントロールの実現を目指す小学校社会科カリキュラムの理論仮説	第1節	「科学の技術化」に焦点化した小学校社会科の教育内容編成の視点
第1節	科学・技術のシビリアン・コントロールの実現を目指す小学校社会科の内容構成	第2節	単元「自然災害社会に生きる」の授業開発
第2節	科学・技術のシビリアン・コントロールを目指す小学校社会科の目標	第3節	単元「科学・技術と私たち」の授業開発
第3節	科学・技術のシビリアン・コントロールを目指す小学校社会科の方法	第4節	「科学の技術化」に焦点化した小学校社会科授業実践の分析的検討
第4節	科学・技術のシビリアン・コントロールを目指す小学校社会科の単元構成		
第5節	科学・技術のシビリアン・コントロール・を目指す小学校社会科カリキュラムの基本的視座と構造	第5章	「科学の商業化」に焦点化した小学校社会科の教育内容と授業開発
		第1節	「科学の商業化」に焦点化した小学校社会科の教育内容編成の視点
		第2節	単元「水俣病に向き合う」の授業開発
		第3節	単元「どうなる？どうする？日本のエネルギー」の授業開発

第4節 「科学の商業化」に焦点化した小学校 社会科授業実践の分析的検討	第3節 単元「新型コロナウイルス感染症に向 き合う」の授業開発
第6章 「科学の制度化（体制化）」に焦点化 した小学校社会科の教育内容と授業 開発	第4節 「科学の制度化（体制化）」に焦点化 した小学校社会科授業実践の分析的 検討
第1節 「科学の制度化（体制化）」に焦点化 した小学校社会科の教育内容編成の 視点	終章 科学・技術のシビリアン・コントロー ルを目指す小学校社会科カリキュラ ムの研究成果と今後の課題
第2節 単元『田中正造』から見えるもの の授業開発	第1節 本研究の成果 第2節 今後の課題

序章 第1部 第1章 第2章

序章では、本研究の目的と意義について述べた。

本研究では、科学技術社会論の成果を踏まえ、科学・技術のシビリアン・コントロールの実現を目指す小学校社会科のカリキュラムを開発するとともに、そのカリキュラムに応じた社会科授業を開発することを目的とする。

我々は、科学・技術と密接に関わりながら生きている。毎日使用している自動車やノートパソコン、スマートフォン、そして高速道路や河川の堤防にいたるあらゆるものに科学・技術が関わり、その恩恵を享受している。しかし、阪神・淡路大震災における高速道路の倒壊は近代都市の脆弱性を明らかにした。また、2011年3月に生じた福島第一原子力発電所の事故は「絶対安全」と言われてきた科学・技術が絶対的なものではないことを明らかにした。現代社会には、次のように科学だけでは解決するこのできない様々な問題が存在する。

BSE 問題／遺伝子組み換え技術に関する問題／環境問題・公害問題／核兵器の拡散／デジタル技術の進歩によるプライバシーの侵害／AI 技術の進歩による情報操作／自動車中心社会における交通弱者の存在／クリーンエネルギーの導入による環境破壊

小林は、アメリカの核物理学者であるアルヴィン・ワインバーグが、科学と政治の交錯する領域を「トランス・サイエンス」と呼び、それを「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のできない問題群からなる領域」と定式化したことを紹介している¹。そして、科学・技術のシビリアン・コントロールの必要性について指摘している²。これまで小学校社会科においては、社会問題を取り上げた多くの実践がなされてきた。しかし、①歴史学習として社会的論争問題を扱った先行研究には、歴史学習で学ぶ社会的論争問題と現代社会とのつながりを見出すことができない。②現代社会に生起する社会的論争問題を扱った先行研究には、「科学」の視点を踏まえ、国家や社会の在り方について考えさせる学習が展開されてこなかった。③トランス・サイ

エンスな問題を取り上げた先行研究は、いずれも中等段階を対象としており、初等段階を対象とした研究は見られない。という課題がある。

本研究の特質と意義は次の2点にまとめることができる。

第1の特質と意義は、「科学の社会化」に着目し、科学・技術のシビリアン・コントロールの実現を目指す小学校社会科カリキュラムを提起することである。

第2の特質と意義は、科学技術社会論の成果を踏まえ、トランス・サイエンスな問題を取り上げる新しい小学校社会科授業を提起することである。

第2章では、科学・技術のシビリアン・コントロールの実現を目指す小学校社会科カリキュラムの理論仮説を示した。科学・技術のシビリアン・コントロールの実現を目指す小学校社会科授業では、トランス・サイエンスな問題を取り上げる。学習者は、科学だけでも、政治だけでも解決することが困難な問題を学習することを通して、トランス・サイエンスな問題が生じる社会背景を認識したり、一人の市民はそのような問題にいかに向き合うことができるのかについて考えたりすることができる。内容構成については、トランス・サイエンスな問題の背景に存在する「科学の社会化」の社会構造に着目する。「科学の生活化」、「科学の技術化」、「科学の商業化」、「科学の制度化（体制化）」という4つを内容構成の基本概念とする³。基本概念を「科学の生活化」、「科学の技術化」、「科学の商業化」、「科学の制度化（体制化）」という4つとした理由は次の2点である。

1点目は、中心となる教育内容に関することである。「科学の生活化」では身近なモノを通して科学・技術と社会（私たち）の関係について考える。モノに焦点化することで中学年の児童がトランス・サイエンスな問題を捉えやすいように単元を構成する必要がある。「科学の技術化」では、「専門家と科学・技術の関係」について取り上げる。専門家とトランス・サイエンスな問題の関係について考えることを通して、「科学の技術化の社会構造」を認識したり、専門家と科学・技術の関係について考えたりできるようにする。「科学の商業化」では、「企業と科学・技術の関係」について取り上げる。企業とトランス・サイエンスな問題の関係について考えることを通して、「科学の商業化の社会構造」を認識したり、企業と科学・技術の関係について考えたりできるようにする。「科学の制度化（体制化）」では、「国家（政府）と科学・技術の関係」について取り上げる。国家とトランス・サイエンスな問題の関係について考えることを通して、「科学の制度化（体制化）の社会構造」を認識したり、国家と科学・技術の関係について考えたりできるようにする。

2点目は、学習する学年に関することである。中学年の児童にとって自分の生活から離れた社会事象をイメージすることは困難である。したがって、「科学の生活化」を第3学年・第4学年の学習として位置付け、モノを通して科学・技術と社会（私たち）の関係について考えられるようにする。「科学の技術化」は、第4学年～第6学年の学習として位置付ける。地域学習（郷土をひ

らく)や防災学習,歴史学習で取り上げることが可能である。「科学の商業化」は,第4学年~第6学年の学習として位置付ける。「科学の商業化」は「科学の技術化」をもとに生じる科学の変容である。したがって,「科学の技術化」を学んだ上で学習することが望ましい。第5学年の環境問題学習やエネルギー問題学習,第6学年の歴史学習で取り上げることが可能である。「科学の制度化(体制化)」は,第5学年・第6学年の学習として位置付ける。産業学習や,歴史学習,政治学習において国家,専門家,市民が関わるトランス・サイエンスな問題を取り上げることが可能である。

学習方法については,単元の目標や用いる教材,子どもの発達段階を考慮しながら説明や理解,意思決定,議論,などの方法原理を柔軟に取り入れることで単元を構成するとした。その理由は次の2点である。第1は,科学・技術のシビリアン・コントロールを実現する上で求められる力は多様なためである。社会事象を科学的に説明する力や共感的に理解する力,根拠を持って議論する力,意思決定する力など,これまで提唱されてきた方法原理で育成される力のすべてが求められる。第2は,市民一人一人が公共的ガバナンスを自覚し,自分なりに科学・技術のシビリアン・コントロールを目指すことを認めることにつながるからである。

第Ⅱ部 第3章 第4章 第5章 第6章 終章

第3章では,「科学の生活化」に焦点化した小学校社会科の教育内容を検討し,授業開発を行った。第3学年単元「地域の人やモノを運ぶ道具」を開発し,授業の実際を分析するとともに,第4学年単元「海洋プラスチックごみとわたしたち」を開発した。

第4章では,「科学の技術化」に焦点化した小学校社会科の教育内容を検討し,授業開発を行った。第5学年単元「自然災害社会に生きる」を開発し,授業の実際を分析するとともに,第6学年単元「科学・技術と私たち」を開発した。

第5章では,「科学の商業化」に焦点化した小学校社会科の教育内容を検討し,授業開発を行った。第5学年単元「水俣病に向き合う」を開発し,授業の実際を分析するとともに,第5学年単元「どうなる?どうする?日本のエネルギー」を開発した。

第6章では,「科学の制度化(体制化)」に焦点化した小学校社会科の教育内容を検討し,授業開発を行った。第6学年単元『田中正造』から見えるもの」を開発し,授業の実際を分析するとともに,第6学年単元「新型コロナウイルス感染症に向き合う」を開発した。

終章においては,本研究の成果と今後の課題について述べた。

本研究の成果は,次の2点である。

第1は,科学・技術のシビリアン・コントロールを目指す小学校社会科カリキュラムを提起し,トランス・サイエンスな問題が溢れる現代社会に生きる子どもたちに,小学校社会科全体を通してどのような力をいかに育成することができるのかを示したことである。内容構成については「科

学の生活化」,「科学の技術化」,「科学の商業化」,「科学の制度化(体制化)」という「科学の社会化」の4つの概念に着目した。学習者が,身近にあるモノや,専門家,企業,国家という視点から科学・技術と社会の関係について問うことのできるカリキュラムを構成した。

第2は,学習者が「科学」の視点を踏まえ,地域社会や国家,グローバル社会の在り方について考えることのできる授業を開発したことである。科学技術社会論の成果を踏まえ,トランス・サイエンスな問題を取り上げる新しい小学校社会科授業を提起した。「科学の生活化」,「科学の技術化」,「科学の商業化」,「科学の制度化(体制化)」という「科学の社会化」の4つの概念を踏まえた授業の具体を示した。開発した授業の分析を通して,学習者が「科学の社会化」の社会構造を認識した上で,市民や専門家,企業,国家と科学・技術の関係の在り方について考えられることが明らかになった。したがって,「科学の社会化」の4つの概念を踏まえた授業を積み重ねていくことが,科学・技術のシビリアン・コントロールにつながると考えられる。

今後の課題は次の3点である。

1点目は,科学・技術のシビリアン・コントロールを目指す小学校社会科授業の開発を継続していくことである。STSの成果を踏まえた授業開発を積み重ねるとともに,各単元で育成する見方や考え方とは何なのかを明確化していきたい。

2点目は,上記のことを踏まえ,科学・技術のシビリアン・コントロールを目指す小学校社会科カリキュラムの構造を精緻化させていくことである。STSの成果を踏まえた授業開発を積み重ねる中で,小学校社会科全体を通して,科学・技術のシビリアン・コントロールを目指すカリキュラムの有り様を明らかにしていきたい。

3点目は,生活科や総合的な学習の時間との連携の在り方の検討である。科学・技術のシビリアン・コントロールの実現を目指す上で,小学校低学年においてはどのような見方や考え方を育成できるのかについて生活科の授業開発を通して明らかにしていきたい。また,科学・技術のシビリアン・コントロールは小学校社会科だけで実現することは,時間的な制約もあり難しい面が多々ある。総合的な学習の時間といかに連携してカリキュラムを構成するかという視点についても明らかにしていく必要がある。

本要旨の参考・引用文献

1 小林傳司『トランス・サイエンスの時代 科学技術と社会をつなぐ』NTT出版,2007年,p.123。

2 同上書,p.12。

3 「科学の社会化」の4つの概念を設定するにあたっては,古川や池内の論考をもとにした。(古川安『科学の社会史 ルネサンスから20世紀まで』筑摩書房,2018年。池内了『科学・技術と現代社会』みすず書房,2014年。)