

学位論文要旨

技術科における安全に関する資質・能力と
指導に関する研究

広島大学大学院教育学研究科

教育学習科学専攻 教科教育学分野

技術・情報教育学領域

D185676 川路智治

第1章 研究の目的と方法

第1章では、学校における安全教育の課題に着目し、技術科における安全教育の課題を明らかにすることを目的とした。

第1節では、学校における安全教育の課題として、安全・安心な生活や社会づくりに必要な資質・能力を育てていくことの必要性（中央教育審議会，2016）を指摘した。次に、第2次学校安全の推進に関する計画から、安全・安心な生活や社会づくりに必要な資質・能力を育成していくために、各教科において安全に関する資質・能力と教科の目標・指導内容との関連性を明らかにする必要があることを示した（文部科学省，2018）。

第2節では、技術科の目標・指導内容と安全に関する資質・能力の関係についての知見を得るために、技術科における安全教育の先行研究を分析した。その結果、技術科における安全教育の先行研究からは、技術科の目標・指導内容と安全に関する資質・能力の関係について明らかにできないことを示した。

以上のことから、本研究の目的を、技術科の目標・指導内容と安全に関する資質・能力の関連性を解明し、技術科における安全教育を系統的・体系的に実施するための指針を示すこととした。また、技術科の目標・指導内容と安全に関する資質・能力の関連性に基づいたモデル授業を考案し、試行的実践と評価を行うことにした。

第2章 日本の技術科で扱うべき安全に関する資質・能力

第2章では、技術科で安全に関する資質・能力を適切に扱うための示唆を得ることを目的とした。

第1節では、米国や英国における安全教育に関わる各種資料の概要を把握した。その結果、英国の技術教育に関する教科である Design and Technology で安全教育の資料として使用されている『*Health and Safety for design and technology education and similar establishments- Code of practice*』（The British Standards Institution，2014）と『*Health and Safety Training Standards in Design and Technology 2018*』（The design and technology association，2018）は、Design and Technology の授業を担当する教員が身に付けておくべき安全に関する知識と技能について示した資料であり、これを参考に授業が展開されていることがわかった。つまり、Design and Technology では、英国における安全に関する規準を遵守して実施されていることを意味している。一方、米国の技術教育で安全教育の資料として使用されている『*Designing Safer Learning Environments for Integrative STEM Education*』（William et al., 2014）（以下、DSLEと記す）は、生徒の安全に関する能力を育成することを目的とした資料

であり、こちらは生徒が主体となった安全に関する指針であることがわかった。そのため、日本の技術科で扱うべき安全に関する資質・能力の知見を得るためには、米国の資料が有効であると判断した。

第2節では、米国の技術教育における安全教育の内容的な特徴を明らかにするとともに、米国の技術教育における安全に関する資質・能力を解釈することを目的とした。その結果、*DSLE* の安全システムの構成要素と、米国の技術教育課程基準として示されている『*Standards for Technological Literacy*』(ITEA2000, 宮川ら 2002) (以下、*STL*と記す)との関連性は、基礎的な知識 (Understanding), 実践的能力 (Ability), 基礎的な知識と実践的能力の両方 (Understanding and Ability) により規定されていると判断ができた。また、*DSLE* の安全システムの構成要素と関連しているのは、*STL* スタンドアード 2, 3, 4, 5, 6, 9, 12, 13, 19 であることがわかった。さらに、*DSLE* に記述された米国の安全教育の構成要素と *STL* の目標との関連性を検討した結果、米国の技術教育によって習得が期待される 20 の安全に関する資質・能力の具体が抽出できた。

第3節では、米国の技術教育によって習得が期待される 20 の安全に関する資質・能力の具体を、日本の安全に関する資質・能力である、知識及び技能, 思考力・判断力・表現力等, 学びに向かう力, 人間性等 (文部科学省, 2018) に対応させた。その結果、知識及び技能では、米国の技術教育によって習得が期待される安全に関する資質・能力の具体のうち、7つの資質・能力の具体が対応していることが確認できた。思考力・判断力・表現力等では、米国の技術教育によって習得が期待される安全に関する資質・能力の具体のうち、11の資質・能力の具体が対応していることが確認できた。学びに向かう力, 人間性等では、米国の技術教育によって習得が期待される安全に関する資質・能力の具体のうち、2つの資質・能力の具体が対応していることが確認できた。

第3章 日本の技術科における安全教育

第3章では、日本の技術科で実践されている安全教育の特徴や課題を解明することを目的とした。具体的には、技術科における安全教育の成果が活用される場面と技術科の学習で育成されている安全能力を明らかにした。

第1節では、技術科における安全教育の成果が活用される場面を明らかにするために、技術科教科書の安全の記述が活用される場面を検討した。その結果、技術科における安全教育の成果が活用される場面は授業, 家庭, 社会におけるリスク認知と評価および安全確保であることがわかった。また、授業におけるリスク認知と評価および安全確保については、教科書の構成の中でもガイダンス, 材料と加工, エネルギー変換, 生物育成, 情報と関連性が認

められた。さらに、家庭におけるリスク認知と評価および安全確保については、教科書の構成の中でもエネルギー変換、情報との関連性が認められた。社会におけるリスク認知と評価および安全確保は、教科書の構成の中でも終末で取り上げられていることが特徴的であった。

第2節では、日本の技術科の学習で育成されている安全能力を明らかにするために、技術科教科書における安全教育の記述が育成を意図している安全能力を分析した。その結果、技術科教科書で重点的に指導し育成している安全能力は「危険情報の収集」「危険情報の整理」「危険情報の活用」「潜在危険の除去」「自己の安全状態の確認」「施設・用具等の安全確認」「行動ミスの防止」「危険行動の自制」であることがわかった。さらに、技術科教科書で取り扱われていない安全能力は「経験による危険の察知」「関係者への適切な報告」「原因分析と結果の周知」「再発防止対策の実行」であることがわかった。これらの技術科教科書で取り扱われていない安全能力については、技術科教科書においても例示できると考えられた。

第4章 安全に関する資質・能力と技術科の目標・指導内容の関連性

第4章では、技術科の目標・指導内容と安全に関する資質・能力の関連性を解明し、技術科における安全教育を系統的・体系的に実施するための指針を示すことを目的とした。

第1節では、第2章の結果に基づき、日本の安全に関する資質・能力と関連している安全教育の構成要素と資質・能力の具体を抽出した。次に、第3章の結果から、技術科の安全教育によって育成された資質・能力の具体が活用される場面を分析した。最後に、安全に関する資質・能力と安全教育の構成要素、資質・能力の具体及び資質・能力の具体が活用される場面を整理した。その結果、安全に関する知識及び技能は、安全教育の構成要素である環境による影響、材料、道具や装置、外部機関を学習させることによって育成できることがわかった。また、育成された知識及び技能は、授業や家庭で活用されることが明らかになった。安全に関する思考力・判断力・表現力等は、安全教育の構成要素である環境による影響、材料、道具や装置、作業工程を学習させることによって育成できることがわかった。また、育成された思考力・判断力・表現力等は、授業、家庭、社会で活用されることが明らかになった。安全に関する学びに向かう力、人間性等は、安全教育の構成要素である人的な要因を学習させることによって育成できることがわかった。また、育成された学びに向かう力、人間性等は、授業、家庭、社会で活用されることが明らかになった。第1節の結果から、技術科における安全に関する資質・能力を総括すると、材料や道具・装置を用いて製品やシステムを創り出す技術的な活動や、技術的な製品を使用する活動において、安全性が高い環境や状態を維持するために、必要な知識や技能を身に付け、安全性を評価するために必要な情報を収集・分析し、安全対策を選択できる資質・能力と整理できた。

第2節では、技術科の目標・指導内容と安全に関する資質・能力の関連性を解明することで、技術科において安全教育を系統的・体系的に実施するための指針を示すことを目的とした。技術科の目標・指導内容を把握するために『中学校学習指導要領』（文部科学省，2017）と『中学校学習指導要領解説技術・家庭編』（文部科学省，2017）を分析した。その結果、『中学校学習指導要領解説技術・家庭編』に示されている「技術科の学習過程と各内容の3つの要素及び項目の関係」（文部科学省，2017，p23）が、技術科の目標や指導内容の概要をまとめていると考えられた。そのため、技術科の学習過程と技術科における安全に関する資質・能力の関連を示した技術科の目標・指導内容と安全に関する資質・能力の関連から、学習過程の既存の技術の理解では、6つの資質・能力が育成できることを明らかにした。学習過程の課題の設定では、8つの資質・能力が育成できることを明らかにした。学習過程の科学的な理解に基づいた設計・計画では、11の資質・能力が育成できることを明らかにした。学習過程の課題解決に向けた製作・制作・育成では、11の資質・能力が育成できることを明らかにした。学習過程の成果の評価では、7つの資質・能力が育成できることを明らかにした。学習過程の次の問題の解決の視点では、13の資質・能力が育成できることを明らかにした。

第3節では、技術科の目標・指導内容と安全に関する資質・能力の関連性に基づいたモデル授業を考案し、試行的実践の結果を評価した。モデル授業の題材計画は、『「指導と評価の一体化」のための学習評価に関する参考資料中学校技術・家庭』（国立教育政策研究所，2020）に示される事例を援用した。援用した事例と安全に関する資質・能力の関連性を知るために、援用した事例に示されている指導と評価の計画に、第2節で作成した技術科の目標・指導方法と安全に関する資質・能力の関連を対応させた。その結果、援用した事例に計画されている学習活動の多くは、技術科の目標・指導内容と安全に関する資質・能力が互いに関連し融合しあって構成されていると考えられた。一方で、技術科の目標・指導内容と安全に関する資質・能力の関連性が少なく分離している可能性がある学習活動もあることがわかった。そのため、安全に関する資質・能力の育成を意図した学習活動を実施する必要があると考えられた。指導と評価の計画と安全に関する資質・能力の対応に基づいたモデル授業を考案し、試行的実践の結果を評価した。その結果、モデル授業によって、安全に関するデータを収集し分析することで安全対策の方法を選択する力の習得が確認できた。

第5章 本研究の総括と今後の課題

本研究は、技術科の目標・指導内容と安全に関する資質・能力の関連性を解明し、技術科における安全教育を系統的・体系的に実施するための指針を示すことを目的とした。また、技術科における安全教育の方針を示すために、技術科の目標・指導内容と安全に関する資質・

能力の関連性に基づいたモデル授業を考案し、試行的実践の評価を行った。

本研究の結果は、次のようにまとめることができる。

- (1) 技術科における安全教育の先行研究から、技術科における安全に関する資質・能力と指導に関する問題点を整理した。その結果、技術科の目標・指導内容と安全に関する資質・能力の関連性は明らかにされていないことを示した。そこで、技術科の目標・指導内容と安全に関する資質・能力の関連性を解明し、技術科における安全教育を系統的・体系的に実施するための指針を示すことを研究の目的とした。また、技術科における安全教育の方針を示すために、技術科の目標・指導内容と安全に関する資質・能力の関連性に基づいたモデル授業を考案し、試行的実践の評価をすることにした。(第1章)
- (2) 日本の技術科で安全に関する資質・能力を適切に扱う示唆を得るために、米国と英国の技術教育で使用されている安全教育に関わる各種資料を分析した。分析の過程で、英国の安全教育の資料は、授業を担当する教員が身に付けておくべき知識と技能に関する資料として活用できることがわかった。そのため、本研究では英国の安全教育の資料を敷衍した上で、米国の技術教育における安全に関する資質・能力を日本の安全に関する資質・能力に対応させた。知識及び技能では、米国の技術教育によって習得が期待される安全に関する資質・能力の具体のうち、7つの資質・能力の具体が対応していることが確認できた。思考力・判断力・表現力等では、米国の技術教育によって習得が期待される安全に関する資質・能力の具体のうち、11の資質・能力の具体が対応していた。学びに向かう力、人間性等では、米国の技術教育によって習得が期待される安全に関する資質・能力の具体のうち、2つの資質・能力の具体が対応していた。(第2章)
- (3) 日本の技術科で実践されている安全教育の特徴や課題を解明するために技術科教科書の安全教育の記述を分析した。その結果、技術科における安全教育の成果が活用される場面は授業、家庭、社会におけるリスク認知と評価および安全確保であると明らかにした。また、技術科教科書で重点的に指導し育成している安全能力は「危険情報の収集」「危険情報の整理」「危険情報の活用」「潜在危険の除去」「自己の安全状態の確認」「施設・用具等の安全確認」「行動ミスの防止」「危険行動の自制」であることがわかった。さらに、技術科教科書で取り扱われていない安全能力は「経験による危険の察知」「関係者への適切な報告」「原因分析と結果の周知」「再発防止対策の実行」であることがわかった。(第3章)
- (4) 技術科の目標・指導内容と安全に関する資質・能力の関連性を解明し、モデル授業を実践した。その結果、技術科における安全に関する資質・能力を明らかにし、技術科における安全に関する資質・能力を整理することができた。さらに、技術科の目標・指導

内容と安全に関する資質・能力の関連性を解明することで、技術科において安全教育を系統的・体系的に実施するための指針を示し、技術科の目標・指導内容と安全に関する資質・能力の関連性を示すことができた。最後に、技術科の目標・指導内容と安全に関する資質・能力の関連性に基づいたモデル授業を計画・実践した。モデル授業によって、安全に関するデータを収集し分析することで安全対策の方法を選択する力の習得が認められた。(第4章)

本研究では、技術科における安全に関する資質・能力を明らかにすることができた。また、技術科の目標・指導内容と安全に関する資質・能力を対応させることで、技術科において安全教育を系統的に行う指針を得ることができた。しかし、技術科の授業を受けた生徒が安全に関する資質・能力をどの程度身に付けているかの実態は不明である。そのため、生徒の安全に対する意識や行動の実態を調査することによって、技術科における安全教育の効果と今後の安全教育の基本的方向を検討していくことが課題として考えられる。

参考・引用文献

第1章の文献

- ・安全・安心な社会の構築に資する科学技術政策に関する懇談会(2004)「安全・安心な社会の構築に資する科学技術政策に関する懇談会報告書」https://www.mext.go.jp/component/a_menu/science/detail/_icsFiles/afieldfile/2013/03/25/1242077_001.pdf, 2-5.
- ・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等について(答申)」https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo0/toushin/_icsFiles/afieldfile/2017/01/10/1380902_0.pdf, 41-42.
- ・文部科学省(2017)「第2次学校安全の推進に関する計画(閣議決定)」https://www.mext.go.jp/a_menu/kenko/anzen/_icsFiles/afieldfile/2017/06/13/1383652_03.pdf, 15-16.
- ・文部科学省(2017)『中学校学習指導要領(平成29年告示)解説 技術・家庭編』, 開隆堂出版株式会社, 134-136.
- ・宮川秀俊・金田匡嗣・加藤貴行(2013)「科学・ものづくり教育における安全衛生プログラムとコンテンツの開発ー安全衛生教育に関する日米の教科書比較ー」『日本産業技術教育学会第56回全国大会』, 26.
- ・長谷川元洋(2014)「中学校技術・家庭科技術分野の教科書における情報モラル指導内容に関する分析」『日本産業技術教育学会誌』56(2), 101-108.
- ・西田好光・篠田功・小川武範・吉田治夫(1986)「技術室の安全管理に関する調査ー大阪市立中学校を対象としてー」『日本産業技術教育学会誌』28(1), 91-102.

- ・井川大介（2016）「技術科専任の専科教員による安全管理の必要性」『日本産業技術教育学会第56回全国大会』, 97.
- ・江口啓・渡邊肇也・小林健太・金原恭（2012）「中学生のためのKYTシートを用いた安全教育教材の開発」『日本産業技術教育学会誌』54（4）, 205-212.
- ・中澤剛・三田純義・松原雅昭・高島武雄・田中好一, 伊澤悟・川村壮司（2009）「工作機械での安全教育におけるeラーニング教材の開発」『工学教育』57(6), 87-93.
- ・西田好光・篠田功・小川武範・吉田治夫（1988）「技術科における安全教育―卓上ボール盤作業を中心として―」『日本産業技術教育学会誌』30(1), 207-221.
- ・川村正晃・宮瀬淳（1983）「技術・家庭科における電気の安全教育について」『日本産業技術教育学会誌』25(3), 23-28.

第2章の文献

- ・The British Standards Institution (2014) 『*Health and Safety for design and technology education and similar establishments-Code of practice*』 The British Standards Institution.
- ・The Design and Technology Association (2018) 『*Health and Safety Training Standards in Design and Technology 2018*』 The Design and Technology Association.
- ・International Technology Education Association (2002)宮川秀俊・桜井宏・都築千絵（編訳）『国際競争力を高めるアメリカの教育戦略―技術教育からの改革―』教育開発研究所。（Original work published 2000）
- ・V.William・W.James・Tyler.S・Kenneth(2014) 『*Designing Safer Learning Environments for Integrative STEM Education*』 International Technology and Engineering Education Association.
- ・文部科学省(2017)「第2次学校安全の推進に関する計画（閣議決定）」https://www.mext.go.jp/a_menu/kenko/anzen/_icsFiles/afieldfile/2017/06/13/1383652_03.pdf,15-16.

第3章の文献

- ・学校保健安全法（2008）「第三章 学校安全 第二十七条」.
- ・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等について（答申）」https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo0/toushin/_icsFiles/afieldfile/2017/01/10/1380902_0.pdf, 42.
- ・日本学術会議安全に関する緊急特別委員会（2000）「安全に関する緊急特別委員会報告 安全学の構築に向けて」<http://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/17pdf/1724p.pdf>, 15-19.
- ・藤井真美・刈間理介・海保博之・荻須隆雄・本間啓二・内山源…米山和道（2007）「安全能

力の概念と構造」『安全教育学研究』7(1), 3-16.

- ・文部科学省(2017)『中学校学習指導要領(平成29年告示)解説 保健体育編』東山書房.

第4章の文献

- ・文部科学省(2017)『中学校学習指導要領(平成29年告示)』, 文部科学省, 132.
- ・文部科学省(2017)『中学校学習指導要領(平成29年告示)解説 技術・家庭編』, 開隆堂出版株式会社, 23.
- ・国立教育政策研究所(2020)『「指導と評価の一体化」のための学習評価に関する参考資料 中学校技術・家庭』, 東洋館出版社, 47-56.

考資料中学校技術・家庭』, 東洋館出版社.