

中学校技術科の教師用指導書に記載される 学習活動の分析

— 内容構成に基づく授業展開と技術的素養を育成する学習場面 —

谷田 親彦・濱本 健吾*・小栗 健永**
(2013年12月6日受理)

An Analysis of Learning Activities in a Technology Education Textbook for Teachers: Learning Process Based on Contents Framework and Learning Scene to Develop Technological Literacy

Chikahiko YATA, Kengo HAMAMOTO and Takenori OGURI

Abstract. This study analyzed the learning activities in a textbook on technology education for teachers, in order to examine the learning processes and learning scenes detailed therein. Results of analyzing learning process, primary learning activity found each contents framework. Other learning activities designated to be related to complementary in learning process. Results of analyzing learning scene, 14 learning scenes, among them “Scene to recognize the impact on social life and progress of technology” and “Scene to devise methods and procedures for proper results,” could be identified through the classification of the learning activities.

Key words: teachers' textbook, learning process, learning scene, technological literacy

1. はじめに

本稿は、教師用指導書の授業展開案に記載される学習活動の分析を通して、中学校技術・家庭科技術分野（以下技術科）の授業における展開・構成に関する知見を得ることを目的とする。

各教科書会社が発行している教師用の図書である教師用指導書には、教科書の編集方針、単元構成例、指導の要点や教材の解説などが示されている。中学校技術科の教師用指導書には、比較的抽象的な学習目標・内容に沿った授業の展開例（以下授業展開案）が記載されている。これは、教師が具体的な授業を構想するにあたっての参考例であると考えられ、学習指導案の原型として捉えることができる。

授業の構想・展開を記述した学習指導案は、主に授業の事前に準備する学習指導・評価の計画であり、授業の目標・内容・展開が一定のフォーマットに沿ってまとめられたものである。ここには、

授業の目標や評価の観点、学習活動の展開、学習指導の留意点などが示されており、授業の内容・展開に関する教師の知識や思考が含まれている。そのため、学習指導案の分析を行うことで、教師の実践的知識・能力を踏まえた授業の展開・構成に対する示唆が得られるのではないかと考えられる。

本稿では、技術科の教師用指導書に含まれている授業展開案を、教師の実践的知識・能力が記述された学習指導案として代替し、そこに記された学習活動を分析することを通して、授業展開と学習場面について検討することを試みる。

2. 分析1：学習活動に基づく授業展開の分析

2.1 目的

分析1では教師用指導書の授業展開案に示される学習活動の構成に基づいて、技術科の授業展開を検討することを試みた。

*九州工業大学職員, **広島大学教育学部学生

技術科における授業展開を検討した先行研究には、足立・桐田(1989)の「生徒の認識過程に基づく技術科教育教授法の試み」や谷田・上田(2006)の「学習者の思考を基盤とした「ものづくり」の製作段階における学習指導モデルの提案」が挙げられる。これらの先行研究では、学習者の認識や思考から授業展開のモデルが導出されている。そのため、教師の実践的知識・能力に注目した場合、十分に配慮された授業展開の検討が行われているとは考えにくい。

技術科教員の授業に対する調査研究として、近藤他(1989)による「福岡県内技術教師の学習指導観」、谷田(2009)による「技術科教員の加工学習における指導観に関する実証的研究」、谷田(2010)による「中学校技術教員の技術教育観に関する調査研究」が挙げられる。これらの先行研究は技術科の授業に対する教師の考え方を検討したものである。しかし、検討されているのは、教科の目的・目標や、各内容対象に対する学習指導・評価の考え方であり、生徒を対象とした技術科の具体的な授業展開は深く分析されていない。

このように、授業を構想・計画する教師の知見を踏まえた授業展開については、先行研究において十分な検討が行われていないのではないと思われる。そのため本分析では、技術科授業における教師用指導書に示される授業展開案から、教師の実践的知識・能力を考慮した授業展開のモデルを検討することを目的とした。

2.2 方法

中学校技術科の教師用指導書はT社、K社、Y社の3社から出版されている。本分析においては、1998年改訂学習指導要領と2008年改訂学習指導要領に準拠した教師用指導書を扱うことにした。

それぞれを1998年版と2008年版とする。また、Y社は2008年改訂学習指導要領から中学校技術科の教科書を出版する新規の出版社であるため、本分析の対象とする教師用指導書は、T社とK社の2社のみとした。そのため、分析対象とする教師用指導書は、「T社(1998年版)」、「T社(2008年版)」、「K社(1998年版)」、「K社(2008年版)」の4種類である。

授業展開案の学習活動を分析するために、上田・宮野(1997)が実習場面における生徒の活動を分析した活動カテゴリーを参考にした。教師用指導書に示される学習活動の分類カテゴリーを表1のように設定した。

「知る」、「聞く」、「理解する」など、主に知識の習得や把握を扱う学習活動は、「ア)知識」のカテゴリーに該当させた。

「調べる」、「検討する」、「確認する」などの情報を収集し検討する性質の学習活動は、「イ)調査・検討」に当てはめた。

「考える」、「分類する」、「選択する」など、課題解決の思考や意思決定に関する学習活動を「ウ)思考・判断」とした。

「発表する」、「公表する」など、自分の思いや考えを他人に伝える性質の学習活動を「エ)伝達」のカテゴリーに該当させた。

製作品の設計・製作に関する「練習する」、「構想図をかく」、「接合する」などの学習活動を「オ)製作活動」とした。

「準備する」、「清掃活動する」、「記録する」などの製作活動の補助的な役割を担う学習活動を「カ)援助活動」に当てはめた。

「評価する」、「まとめる」、「整理する」など、習得した知識などを整理して活用する学習活動を「キ)まとめ」に該当させた。

表1 学習活動の分類カテゴリー

カテゴリー	活動単位列
ア) 知識	知る、聞く、学習する、理解する
イ) 調査・検討	調べる、話し合う、検討する、再現する、確かめる
ウ) 思考・判断	考える、分類する、比較する、チェックする、予想する、選択する
エ) 伝達	発表する、公表する
オ) 製作活動(設計、制作、育成を含む)	練習する、構想図をかく、接合する、種まきを行う、編集を行う
カ) 援助活動	準備する、清掃活動する、記録する、記入する
キ) まとめ	評価する、生かす、まとめる、整理する

なお、授業展開案に示される最初の学習活動は『導入』、最後の学習活動は『授業のまとめ』とみなしてこのカテゴリには分類していない。

これらの分類カテゴリーを利用して、授業展開案における学習活動の順序関係を分析・検討することを試みた。

例えば、ひとつの授業展開案の学習活動に、「学習の目標を知る」、「50年前の夢のロボットを知る」、「人型ロボットの開発は出来たかを考える」、「ロボットを開発できた要因について考える」、「教科書のイラストにはどのような社会が描かれているか発表する」、「未来の社会に向けて必要なことを考える」、「学習内容を整理する」、「技術・家庭科で学んでみたいことをまとめる」が順に示されていた場合、学習活動の分類カテゴリーに準じて、『導入』、「ア」知識、「ウ」思考・判断、「ウ」思考・判断、「エ」伝達、「ウ」思考・判断、「キ」まとめ、『学習のまとめ』に分類した。この後、形成される以下の7つの推移関係を導出した。

- ・『導入』→「ア」知識
- ・「ア」知識→「ウ」思考・判断
- ・「ウ」思考・判断→「ウ」思考・判断
- ・「ウ」思考・判断→「エ」伝達
- ・「エ」伝達→「ウ」思考・判断
- ・「ウ」思考・判断→「キ」まとめ
- ・「キ」まとめ→『学習のまとめ』

この分類と推移関係の導出をすべての授業展開案において行い、データ化することで、学習活動の展開を分析することを試みた。なお、この推移関係のカウントはひとつの授業展開案で独立しており、連続して示される次の授業展開案との推移関係は検討対象としていない。

2.3 結果

技術分野の内容構成は、「Ⅰ：3学年間の学習の見通しを立てさせるガイダンス的な内容」、「Ⅱ：広く現代社会で活用されている技術」、「Ⅲ：技術を評価する能力と態度」、「Ⅳ：技術を使用したものづくり」の4つがある。この内容構成は2008年版学習指導要領において示されたものであるが、本分析では1998年版の学習指導要領に準拠した指導書の授業展開案にも適用して分析を進めることにした。表2に、内容構成毎の授業展開案の数を整理した。

学習活動の順序関係をまとめるにあたって、各内容構成の総数で除した割合が15%（これを基準値とする）を超えた場合を主な推移関係として扱った。各内容構成において基準値を超えた推移関係を表3に示す。

「Ⅰ：3学年間の学習の見通しを立てさせるガイダンス的な内容」の内容構成に関連する授業展開案において基準値を超えた推移関係では、『導入』から「イ」調査・検討（22.7%）、「ウ」思考・判断（36.4%）及び「エ」伝達（22.7%）への関係性が強く表れていた。また、「ウ」思考・判断と「エ」伝達は相互に推移する関係性（68.2%、45.5%）が強いことがわかった。さらに、「エ」伝達から『授業のまとめ』への関係（40.9%）が強くなっていることがわかった。これらのことから、「Ⅰ：3学年間の学習の見通しを立てさせるガイダンス的な内容」の授業展開では、「エ」伝達に関わる学習活動を中核としていることが推察できた。すなわち、「イ」調査・検討や「ウ」思考・判断に基づいて整理した知識や情報を「エ」伝達する学習活動を経ることにより、さらなる思考や知識・理解へと結びつけようとする授業の展開が示唆された。

表2 内容構成毎の授業展開案数

内容構成 出版社	I	II	III	IV	合計
	ガイダンス	技術	評価	ものづくり	
T社 1998年版	3 (0.7%)	29 (6.9%)	1 (0.2%)	35 (8.3%)	68
T社 2008年版	9 (2.1%)	33 (7.8%)	8 (1.9%)	30 (7.1%)	80
K社 1998年版	2 (0.5%)	34 (8.1%)	12 (2.8%)	99 (23.5%)	147
K社 2008年版	8 (1.9%)	32 (7.6%)	6 (1.4%)	81 (19.2%)	127
合計	22 (5.2%)	128 (30.3%)	27 (6.4%)	245 (58.1%)	422 (100%)

表3 各内容の構成における主な学習活動の推移

I：3年間の見通しを立てさせるガイダンス的な内容	II：広く現代社会で活用されている技術
・「導入→ア）知識」 (18.2%)	・「導入→イ）調査・検討」 (25.0%)
・「導入→イ）調査・検討」 (22.7%)	・「導入→ウ）思考・判断」 (22.7%)
・「導入→ウ）思考・判断」 (36.4%)	・「導入→エ）伝達」 (24.2%)
・「導入→エ）伝達」 (22.7%)	・「ア）知識→授業のまとめ」 (30.5%)
・「ア）知識→授業のまとめ」 (27.3%)	・「イ）調査・検討→授業のまとめ」 (20.3%)
・「ウ）思考・判断→授業のまとめ」 (18.2%)	・「ア）知識→ア）知識」 (71.1%)
・「エ）伝達→授業のまとめ」 (40.9%)	・「ア）知識→イ）調査・検討」 (19.5%)
・「ア）知識→ア）知識」 (54.5%)	・「イ）調査・検討→ア）知識」 (20.3%)
・「イ）調査・検討→エ）伝達」 (22.7%)	・「イ）調査・検討→イ）調査・検討」 (25.0%)
・「ウ）思考・判断→ウ）思考・判断」 (22.7%)	・「ウ）思考・判断→ア）知識」 (21.1%)
・「ウ）思考・判断→エ）伝達」 (68.2%)	・「ウ）思考・判断→イ）調査・検討」 (16.4%)
・「エ）伝達→ア）知識」 (22.7%)	・「ウ）思考・判断→ウ）思考・判断」 (23.4%)
・「エ）伝達→ウ）思考・判断」 (45.5%)	・「エ）伝達→エ）伝達」 (18.0%)
・「エ）伝達→エ）伝達」 (36.4%)	・「キ）まとめ→キ）まとめ」 (21.1%)
III：技術を評価する能力と態度	IV：技術を使用したものづくり
・「導入→ア）知識」 (18.5%)	・「導入→ア）知識」 (22.9%)
・「導入→ウ）思考・判断」 (44.4%)	・「導入→イ）調査・検討」 (20.0%)
・「導入→エ）伝達」 (18.5%)	・「導入→ウ）思考・判断」 (22.0%)
・「ウ）思考・判断→授業のまとめ」 (40.7%)	・「導入→オ）製作活動」 (15.9%)
・「キ）まとめ→授業のまとめ」 (18.5%)	・「オ）製作活動→授業のまとめ」 (44.9%)
・「ア）知識→ア）知識」 (51.9%)	・「カ）援助活動→まとめ」 (16.7%)
・「イ）調査・検討→ウ）思考・判断」 (29.6%)	・「ア）知識→ア）知識」 (42.4%)
・「ウ）思考・判断→ア）知識」 (18.5%)	・「ア）知識→ウ）思考・判断」 (15.5%)
・「ウ）思考・判断→イ）調査・検討」 (25.9%)	・「ア）知識→オ）製作活動」 (34.3%)
・「ウ）思考・判断→ウ）思考・判断」 (55.6%)	・「イ）調査・検討→オ）製作活動」 (22.9%)
・「ウ）思考・判断→キ）まとめ」 (25.9%)	・「ウ）思考・判断→ア）知識」 (18.0%)
・「キ）まとめ→ウ）思考・判断」 (22.2%)	・「ウ）思考・判断→ウ）思考・判断」 (31.0%)
・「キ）まとめ→キ）まとめ援助活動」 (18.5%)	・「ウ）思考・判断→オ）製作活動」 (22.9%)
	・「オ）製作活動→イ）調査・検討」 (15.5%)
	・「オ）製作活動→オ）製作活動」 (125.3%)

・（ ）内の割合は各内容構成の授業展開案数（I：22、II：128、III：27、IV：245）で除した割合を示す。

「II：広く現代社会で活用されている技術」の内容構成に関して基準値を超えた推移関係では、『導入』から「イ）調査・検討」(25.0%)への関係性が強く表れていた。また、「ア）知識」と「イ）調査・検討」は相互に推移する関係性(19.5%, 20.3%)を持っていることがわかった。さらに、「ア）知識」からは、『授業のまとめ』への関係(30.5%)が強く表出していると考えられた。このことから、「II：広く現代社会で活用されている技術」の授業展開では、「イ）調査・検討」に基づいて「ア）知識」を深めていく学習活動が中心であることが示唆された。

「III：技術を評価する能力と態度」の内容構成で、基準値以上であった推移関係では、『導入』から「ウ）思考・判断」(44.4%)があった。また、「イ）調査・検討」と「ウ）思考・判断」は相互に強い推移関係(29.6%, 25.9%)が示されていた。さらに、「ウ）思考・判断」は直接的に、あるいは「キ）まとめ」を介して間接的に『授業のまとめ』へと至る推移関係(40.7%, 18.5%)が推察できた。こ

のことから、「III：技術を評価する能力と態度」の授業展開では、「ウ）思考・判断」が中心となっていると考えられる。すなわち、「ア）知識」や「イ）調査・検討」に基づいて、考え、判断する学習活動により学習課題を整理していく授業展開が示唆される。

「IV：技術を使用したものづくり」の内容構成で、基準値以上であった推移関係では、『導入』から「ア）知識」(22.9%)、「イ）調査・検討」(20.0%)及び「ウ）思考・判断」(22.0%)へ至るものがあった。また、「オ）製作活動」は「ア）知識」(34.3%)、「イ）調査・検討」(22.9%)及び「ウ）思考・判断」(22.9%)からの推移関係が強く表出していた。さらに、「オ）製作活動」から『授業のまとめ』への関係(44.9%)が強く表れていることがわかった。このことから、「IV：技術を使用したものづくり」の授業展開では、「オ）製作活動」が中心となっていると考えられる。すなわち、「ウ）思考・判断」と相互作用しながら「ア）知識」を習得することを通して実践的な学習活動である「オ）製作活動」へと結びつけていく授業展開が考えられる。

3. 分析2：学習活動に基づく技術的素養 成場面

3.1 目的

分析2では教師用指導書の学習活動を分類・検討することを通して、技術的素養の育成が期待できる学習場面を抽出することを試みた。

日本産業技術教育学会は、技術教育の理念や目標に関する共通認識を示した「21世紀の技術教育（改訂）」（2012）と、それに準じたリーフレット「技術教育の理解と推進」（2013）を2012年度に発行した。

「21世紀の技術教育」（改訂）には、技術教育の目標である内容知と方法知、技術教育で発達を促す資質・能力（以下技術的素養と記述する）などが示されている。また、リーフレットには、小・中・高等学校段階での継続的な技術教育の実施を通して、学習者の技術的素養を向上させる図が示されている。このように記された技術教育の目標や内容を理解し、指導者や研究者の共通認識として教育研究を進めていくことは重要であると考えられる。そのため、技術的素養が育成される学習場面について、より詳細に検討していくことが必要になると思われる。

これまでに行われた、技術的素養の育成を目指した先行研究では、文部科学省教育課程開発研究指定による「技術的素養の育成を目指す小・中学校一貫した新教科の研究課程開発」（2007）が代表的である。この研究開発の手法は、学習領域であるスコープに沿った教材の学習を通して、技術的素養に準じて作成した目標への到達度を確認するカリキュラム開発であると思われる。そのため、技術的素養の育成に対してどのような学習場面が

貢献するのかについて明確に検討されていない。

また、中学校技術科における学習評価研究において尾崎（2006, 2011）は、技術科に関連する「関心・意欲・態度」や「工夫・創造」の学力構造を明確にして、適確に学習評価を行うことを試みている。この研究は、学習者の能力育成に貢献する学習場面を詳細に検討しているが、学習指導要領に準拠した4観点に基づいており、技術的素養を対象としていない。

これらのことから、技術教育の目標として技術的素養の育成を掲げているが、その習得・涵養を意図する授業の具体的な学習場面などについては多く検討されていないと思われる。

本分析では、技術科の教師用指導書に記載される授業展開案を資料として、技術的素養の育成が期待できる学習場面を検討した結果を報告する。

3.2 方法

技術科の教師用指導書に記載される授業展開案を資料として、技術的素養の育成が期待できる学習場面を検討するための分析・検討は次の手順①～③に沿って行った。

手順①：技術的素養の詳細内容を解説した資料（間田 2009）を基に、技術的素養の各項目の意味を明確にした。なお、参考にした資料は平成15年版のリーフレット「技術教育の理解と推進のために」（2003）に示される技術的素養に基づいて解説を行っていたため、平成25年版のリーフレットに示される技術的素養の各項目と再度対応付けを行った。その概要を表4に示す。

手順②：技術科の教師用指導書に記載されてい

表4 新旧技術的素養の対応と定義化

技術的素養	解説文からの意味
○ 自らを律しつつ、計画的に行動を継続する態度 →● 技術的な課題解決と価値創造に取り組む態度	創造への態度
○ 技術的な課題を解決するための手順および安全性を判断する力 →● 技術的な課題を創造・工夫して解決する力	準備・計画の最適化
○ 技術の利用方法や製作品に対する技術的な評価力 →● 技術的な活動や成果に対する技術的な評価力	方法・製品の原理・安全・効率
○ 生産・消費・廃棄に対する技術的な倫理観 →● 生産、利用、消費、廃棄に対する技術的な倫理観	環境・資源への配慮
○ 巧緻性（器用さ）の形成 →● 身体と思考を協応する能力、一般的には器用さと言われる巧緻性	動作・作業の合理化
○ 勤労や仕事に対する適切な理解力、および職業に対する判断力 →● 主として技術に関する職業、仕事へのキャリア発達	勤労観・職業観

○は平成15年版、●は平成25年版のリーフレットに示される技術的素養を示す。

る授業展開案の学習活動欄から、手順①で検討した技術的素養の意味に対応する学習活動を抽出・分類した。本分析では、2008年版の学習指導要領に準拠したT社とK社の教師用指導書に示される授業展開案を対象とした。T社の授業展開案は80、K社の授業展開案は127あり、計207の授業展開案に示される学習活動を検討した。

手順③：技術的素養の各項目において、その意味が該当すると考えられ、授業展開案から抽出された学習活動を分類して、その特徴を明確にすることを試みた。さらに、明確にした学習活動の特徴を踏まえ、授業の計画・立案の際に有用となる学習場を提案することを試みた。

3.3 結果

3.3.1 技術的素養に該当する学習活動の抽出

教師用指導書の授業展開案から、技術的素養に関連する学習活動を特定した結果を表5に示す。

一部の技術的素養の項目では、技術的素養に関連する学習活動の抽出数において、K社とT社の差が著しく現れていた。例えば、【身体と思考を協応する能力、一般的には器用さといわれる巧緻

性】に関して、K社では「ガイダンス」を除くA、B、C、Dの内容領域に関わる授業展開案から、学習活動が抽出されている。一方で、T社ではAとDの内容領域のみから抽出され、BとCの授業展開案からは学習活動を特定することができなかった。この理由は、授業展開案に示される学習活動の記述形式に相違があるためと考えられる。T社では、学習活動の記述が抽象的であり、指導上の留意点に具体的な内容が含まれている傾向があった。本分析では、学習活動の記述のみを対象として技術的素養に関する記述を抽出することにしたため、出版社の差異を質的な問題としないことにした。

内容領域別に、抽出された学習活動数（K社とT社の合計総数）を検討すると、「ガイダンス」では【技術的な課題解決と価値創造に取り組む態度】の出現率が高く、54%を示した。

「A 材料と加工に関する技術」では、【技術的な課題を創造・工夫して解決する力】で39%、【技術的な活動や成果に対する技術的な評価力】では21%と出現率が高く示された。

「B エネルギー変換に関する技術」では、【技術的な活動や成果に対する技術的な評価力】で

表5 教師用指導書からの技術的素養に関連する学習活動の抽出数

技術的素養 \ 内容領域	ガイダンス	A 材料と加工に関する技術	B エネルギー変換に関する技術	C 生物育成に関する技術	D 情報に関する技術
技術的な課題解決と価値創造に取り組む態度	5 (56%)	5 (6%)	5 (5%)	4 (6%)	6 (11%)
	7 (54%)	9 (14%)	4 (11%)	9 (26%)	5 (10%)
	12 (54%)	14 (10%)	9 (7%)	13 (14%)	11 (10%)
技術的な課題を創造・工夫して解決する力	0 (0%)	37 (45%)	28 (30%)	22 (39%)	12 (21%)
	2 (15%)	20 (31%)	9 (24%)	14 (41%)	16 (31%)
	2 (9%)	57 (39%)	37 (28%)	36 (40%)	28 (27%)
技術的な活動や成果に対する技術的な評価力	0 (0%)	13 (16%)	22 (24%)	5 (9%)	15 (28%)
	1 (8%)	18 (28%)	19 (50%)	8 (24%)	13 (25%)
	1 (5%)	31 (21%)	41 (31%)	13 (14%)	28 (27%)
生産、利用、消費、廃棄に対する技術的な倫理観	1 (11%)	11 (13%)	6 (7%)	10 (17%)	4 (8%)
	1 (8%)	5 (8%)	6 (16%)	2 (6%)	8 (16%)
	2 (9%)	15 (11%)	12 (9%)	12 (13%)	12 (11%)
身体と思考を協応する能力、一般的には器用さと言われる巧緻性	0 (0%)	15 (18%)	31 (33%)	12 (21%)	15 (28%)
	0 (0%)	12 (19%)	0 (0%)	0 (0%)	6 (12%)
	0 (0%)	27 (18%)	31 (24%)	12 (13%)	21 (20%)
主として技術に関する職業、仕事へのキャリア発達	3 (33%)	1 (1%)	1 (1%)	4 (7%)	2 (4%)
	2 (15%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (3%)	3 (6%)
	5 (23%)	1 (1%)	1 (1%)	5 (6%)	5 (5%)
該当なし	19	225	156	266	216
	42	143	97	41	81
	61	368	253	307	297

・上段はK社、中段はT社、下段は合計の学習活動種出数を示す。
・括弧内の%は、各内容領域の各段における技術的素養に該当した総数で除した割合を示す。

31%、【技術的な課題を創造・工夫して解決する力】で28%の出現率が示された。

「C 生物育成に関する技術」では、【技術的な課題を創造・工夫して解決する力】で40%の出現があった。

「D 情報に関する技術」では、【技術的な課題を創造・工夫して解決する力】で27%、【技術的な活動や成果に対する技術的な評価力】で27%と出現率が高く示された。

【技術的な課題を創造・工夫して解決する力】や【技術的な活動や成果に対する技術的な評価力】に関連する学習活動が、各内容領域において比較的多く出現している傾向があるように思われる。一方で、【生産、利用、消費、廃棄に対する技術的な倫理観】や【主として技術に関する職業、仕事へのキャリア発達】に関する学習活動は少ない傾向がある。これらのことから、技術的素養には、授業展開の中に明確に含めること容易な項目と、授業展開の中で扱いにくい項目があることが推察できる。

3.3.2 学習活動の分類と学習場面の提案

授業の計画・立案に資する学習場면을提案するために、各技術的素養に対応すると考えられた学習活動を分類し、その意味を検討することを試みた。

例えば、表6に示す【技術的な課題を創造・工夫して解決する力】に該当すると考えられた学習

活動は、[最適な技術の検討と決定]と[最適な技術の計画と整理]に類型化できる。

[最適な技術の検討と決定]に関わる学習活動には、「効果的にもつくりをするためにはどうすればよいか考える (T社 A:p86)」、「出力される消費電力を上げるための工夫を考える (K社 B:p38)」、「グループごとに、育成記録の効果的な記録方法を話し合う (T社 C:p133)」、「情報に適したメディアを選択する (K社 D:p42)」など、出力や結果を求めて最適な工夫・選択を行うものがあつた。

また、「製作に必要な図から必要とする主材料の大きさを考える (T社 A:p97)」、「工程表から作業の手順を決める (K社 B:p54)」、「作物の育成に適した土の条件を考える (T社 C:p134)」、「コースを走る手順を考える (K社 D:p62)」など、出力や結果を求めて方法や手順を考えるものがあつた。

[最適な技術の計画と整理]には、「構想用紙に寸法、構造、機能などを記入したスケッチをかく (K社 A:p36)」、「使用条件と使用目的について考え、ラフスケッチをする (T社 B:p125)」、「具体的な仕事を例に挙げ、フローチャートを用いて処理の流れを表す (K社 D:p58)」など、計画をイラストや決められた図的表現でまとめる性質のものがあつた。

一方で、「製作するものの作業手順、内容を考えて、使用する工具や機器、作業のポイントをまとめて、作業工程表を作成する (T社 A:p97)」、「構

表6 「技術的な課題を創造・工夫して解決する力」に該当する学習活動例

教師用指導書から抽出した学習活動	分類と学習場面
<ul style="list-style-type: none"> ・効果的にもつくりをするためにはどうすればよいか考える (T社 A:p86) ・出力される消費電力を上げるための工夫を考える (K社 B:p38) ・グループごとに、育成記録の効果的な記録方法を話し合う (T社 C:p133) ・情報に適したメディアを選択する (K社 D:p42) 	最適な技術の検討と決定 → 結果を見据えて方法・手順を工夫する場面
<ul style="list-style-type: none"> ・製作に必要な図から必要とする主材料の大きさを考える (T社 A:p97) ・工程表から作業の手順を決める (K社 B:p54) ・作物の育成に適した土の条件を考える (T社 C:p134) ・コースを走る手順を考える (K社 D:p62) 	最適な技術の検討と決定 → 適確な方法・手順を考える場面
<ul style="list-style-type: none"> ・構想用紙に寸法、構造、機能などを記入したスケッチをかく (K社 A:p36) ・使用条件と使用目的について考え、ラフスケッチをする (T社 B:p125) ・具体的な仕事を例に挙げ、フローチャートを用いて処理の流れを表す (K社 D:p58) 	最適な技術の計画と整理 → 計画を図にまとめる場面
<ul style="list-style-type: none"> ・製作するものの作業手順、内容を考えて、使用する工具や機器、作業のポイントをまとめて、作業工程表を作成する (T社 A:p97) ・構想図を元に必要な部品の種類、寸法、規格などを部品表にまとめる (K社 B:p40) ・動物の飼育に必要な基礎的な知識や技術がわかり、飼育計画表に記入する (K社 C:p44) ・次の制作につなげるために、制作の過程や作業の改善点などをレポートにまとめる (T社 D:p150) 	最適な技術の計画と整理 → 計画を表にまとめる場面

・括弧内は、抽出した学習活動が示されていた授業展開案の出版社、該当する技術科内容領域、頁数を示す。

想図を元に必要な部品の種類、寸法、規格などを部品表にまとめる (K社 B:p40)、「動物の飼育に必要な基礎的な知識や技術がわかり、飼育計画表に記入する (K社 C:p44)」、「次の制作につなげるために、制作の過程や作業の改善点などをレポートにまとめる (T社 D:p150)」など、計画を表やドキュメントとして整理する性質のものがあった。

このようにして分類した技術的素養に該当する学習活動の意味を踏まえ、授業を計画・立案する立場にとって有益となる学習場面を特定することを試みた。

その結果、【技術的な課題解決と価値創造に取り組む自律的な態度】と関連する学習活動として「わたしたちは、自他が作ったものを使って生活していることに気付き、ものづくりが生活を支えていることを認識する (T社 A:p86)」、「わたしたちの生活がエネルギーの利用によって支えられ

ていることに気付く (T社 B:p111)」、「生物育成の成果がどのような形で私たちの生活に取り入れられているのか例を挙げる (K社 C:p18)」、「私たちが快適な生活を送るために、コンピュータで計測・制御された機器がいろいろところで使用されていることについてまとめる (K社 D:p54)」などがあり、これらは【技術による価値創造】と意味づけた。また、「生活に役立つ物を考え、作りたいものを決める (K社 A:p34)」、「自分の判断した技術をどのように活用していくのかを発表する (T社 B:p128)」、「栽培条件を整理し、テーマに沿った栽培作物例を挙げ、栽培の可能性を探る (K社 C:p22)」、「デジタル作品として自分が表現したいことについて考える (T社 D:p149)」などの学習活動は【技術的課題への動機づけ】へと分類できた。

これらの分類・意味づけに基づき、前者は「①

表7 技術的素養の育成が期待できる学習場面

【技術的素養】	【関連学習活動の類型】	【学習場面】
【技術的な課題解決と価値創造に取り組む自律的な態度】	— [技術による価値創造]	『①技術の進展と社会生活への影響を認識する場面』
	— [技術的課題への動機づけ]	『②ものづくりの課題を認識し、より良い成果を残そうとする場面』
【技術的な課題を創造・工夫して解決する力】	— [最適な技術の検討と決定]	『③成果を見据えて方法・手順を工夫する場面』 『④適確な方法・手順を考える場面』
	— [最適な技術の計画と整理]	『⑤計画を図にまとめる場面』
		『⑥計画を表にまとめる場面』
	【技術的な活動や成果に対する技術的な評価力】	— [技術の性質比較]
— [技術の性質説明]		『⑧各種技術のしくみや必要性を考える場面』
【生産、利用、消費、廃棄に対する技術的な倫理観】	— [ものづくり過程で生じる影響要因の配慮]	『⑨ものづくりのプロセスで生じるマナーとモラル配慮する場面』
	— [技術に関連する影響要因の配慮]	『⑩各種技術に関わるマナーとモラルを考える場面』
		— [適切な活動] (正確・安全・計画)
【身体と思考を協応する能力、一般的には器用さと言われる巧緻性】	— [調整・選択の活動]	『⑫活動の途中で成果を調整する場面』
	— [点検・修正の活動]	『⑬活動の成果を点検・修正する場面』
		— [主として技術に関する職業、仕事へのキャリア発達]
	— [技術と産業・文化との関連認識]	

技術の進展と社会生活への影響を認識する場面」、後者は「②ものづくりの課題を認識し、より良い成果を残そうとする場面」の学習場面を導出できると考えた。

【技術的な課題を創造・工夫して解決する力】からは、表6の学習活動より「最適な技術の検討と決定」と「最適な技術の計画と整理」へと分類できた。「最適な技術の検討と決定」からは、「③成果を見据えて方法・手順を工夫する場面」と「④適確な方法・手順を考える場面」の学習場面が提案できる。また、「最適な技術の計画と整理」からは「⑤計画を図にまとめる場面」や「⑥計画を表にまとめる場面」の学習場面が考えられた。

【技術的な活動や成果に対する技術的な評価力】では、「ドリル刃を観察し、用途ごとに構造のちがいについて考える（K社A:p69）」、「主な発電方式の特徴と課題について考え、話し合う（T社B:p113）」、「赤玉土、腐葉土、川砂、パーミキュライトについて通気性、保水性などの観点から、それぞれの特徴を考える（T社C:p134）」、「文字、音声、静止画、動画の違いは何かを考える（K社D:p32）」などの学習活動から「技術の性質比較」を特定できた。また、「材料の固定、寸法の確認、作業の安全の大切さについて、知る（T社A:p97）」、「電気用図記号を使う理由を考え発表する（T社B:p115）」、「輪台をつける理由を考え、実際に行う（K社C:p44）」、「ネットワーク利用で危険な目に遭わないための安全対策の必要性に気付く（K社D:p22）」などの学習活動から「技術の性質説明」の意味づけができた。前者からは、「⑦各種技術を比較する場面」、後者からは「⑧各種技術のしくみや必要性を考える場面」の学習場面が考えられた。

【生産、利用、消費、廃棄に対する技術的な倫理観】では、「貴重な資源や材料を無駄にしないためにはどうしたらよいか生産者の立場で考え発表する（T社A:p109）」、「無駄な部品をできるだけ出さない材料取りの方法を考える（K社B:p42）」、「教科書の参考を元に、病害虫の防除と環境とのかかわりについて話し合い、できるだけ農業に頼らず日常できる病害虫の予防法を調べる（K社C:p36）」、「他人の著作物を利用する場合、引用の仕方を調べ、引用する（T社D:p150）」などの学習活動から「ものづくり過程で生じる影響要因の配慮」へと意味づけができ、「⑨ものづく

りのプロセスで生じるマナーとモラルを配慮する場面」の学習場面が提案できる。また、「資源を有効に利用するために、わたしたちができることを消費者の立場で考え発表する（T社A:p109）」、「省エネルギーや環境に配慮した技術について、家庭にある省エネルギーに配慮した製品を調査したり、製品の説明書を読んだり、資料やインターネットを使って調べたりしてまとめる（T社B:p127）」、「他の技術と異なる特性があり、独特のモラルがあることを知る（K社C:p20）」、「人権や個人情報を保護するためのルールを考え、その必要性を確認する（K社D:p28）」などの学習活動から「技術に関連する影響要因の配慮」が特定でき、ここから「⑩各種技術に関わるマナーとモラルを考える場面」の学習場面が導出できる。

【身体と思考を協応する能力、一般的には器用さと言われる巧緻性】では、「材料を切断する。また、製作工程表の進捗欄にチェックをする（T社A:p99）」、「部品図、型紙を見て、寸法通りに部品加工を行う（K社B:p36）」、「たねまきの方法を知り、適切にたねをまく（K社C:p48）」、「サンプルデータを使い、構想に沿って、簡単な動画を制作する（T社D:p148）」などの学習活動から、「適切な活動（正確・安全・計画）」へと意味づけができた。ここから、「⑪適切な（安全、正確、計画的）な活動を行う場面」の学習場面を提案できる。また、「ダイスの刻印面や食いつき部を調整する（K社A:p116）」、「安全を踏まえた製作品の組立・調整ができる（K社B:p74）」、「子葉が重なり合わない程度に間引きを行う（K社C:p72）」、「写真を縮小・拡大したり、文字を書き込んだり、明るさを調節したりする（K社D:p36）」などの学習活動から、「調整・選択の活動」へと類型化でき、ここから「⑫活動の途中で成果を調整する場面」の学習場面を導出できた。さらに、「検査と修正を行う（T社A:p105）」、「不良箇所の修正と修理をする（K社B:p58）」、「修正点に沿って修正する（T社D:p150）」などの学習活動から、「点検・修正の活動」へと意味を特定し、「⑬活動の成果を点検・修正する場面」の学習場面を導いた。

【主として技術に関する職業、仕事へのキャリア発達】からは、「日本の伝統技術が、先端製品にも応用されていることを知る（K社ガイダンス:p16）」、「日本の知的財産と国際社会への貢献

について考える (K社B:p8)], 「教科書 p.184の地域に根ざす伝統野菜を参考に, 自分たちが住む地域の伝統野菜や農林水産関係の特産作物について調べ発表する (T社C:p137)], 「教科書 p237の説明を基に, 情報技術が産業に与えた影響を考える (T社D:p155)」などの学習活動が考えられ, 「技術と産業・文化との関連認識」へと類型化した。ここから, 「⑭日本の産業や文化に触れる場面」の学習場面が検討できた。

4. おわりに

本稿では, 技術科の教師用指導書に含まれている授業展開案に記された学習活動を分析して, 授業展開と学習場面を検討することを試みた。

その結果, 授業展開に関しては, 「Ⅰ: 3学年間の学習の見通しを立てさせるガイダンス的な内容」の内容構成では, 「エ) 伝達」, 「Ⅱ: 広く現代社会で活用されている技術」では, 「ア) 知識」, 「Ⅲ: 技術を評価し活用する能力と態度」では, 「ウ) 思考・判断」, 「Ⅳ: 技術を使用したものづくり (製作・育成)」では, 「オ) 製作活動」の学習活動が中核となっていることが指摘できた。これらのことから, 内容構成に準じて中心的な学習活動が考えられ, それに対して他の学習活動が補完的に関わり, 授業展開を形成しているのではないかと考えられた。

学習場面については, 技術的素養に関連する学習活動の抽出・分類に基づいて, 『①技術の進展と社会生活への影響を認識する場面』や『③成果を見据えて方法・手順を工夫する場面』などの14場面を特定することができた。これらの学習場面の設定を意識した授業計画・実践を行うことで, 技術的素養の効果的な育成を図ることができるのではないかと考えられる。また, 初任教員などが技術科の授業を構想・設計する際の指針として利用できるのではないかと考えられる。

今後はこれらの授業展開や学習場面に対する知見を, 技術科授業の構想・実施に反映できるよう, 発展させていくことが課題となる。今後も継続して検討を行っていきたい。

参考・引用文献

・足立明久・桐田襄一: 生徒の認識過程に基づく技術科教育教授法の試み, 日本産業技術教育学

会誌第31巻第4号, pp.221-229 (1989)

- ・近藤義美・永田萬亭・高松玄: 福岡県内技術教師の学習指導観, 日本産業技術教育学会誌第31巻第4号, pp.273-277 (1989)
- ・間田泰弘: 技術科教育の目的と今日的課題「日本産業技術教育学会編: 新技術科教育総論」pp.2-9 (2009)
- ・日本産業技術教育学会: 技術教育の理解と推進のために (2003)
- ・日本産業技術教育学会: 21世紀の技術教育 (改訂), 日本産業技術教育学会誌第54巻4号別刷
- ・日本産業技術教育学会: 技術教育の理解と推進 (2013)
- ・尾崎誠・中村祐治: 中学校技術科における関心・意欲・態度の評価に関する研究, 横浜国立大学教育人間科学部紀要Ⅰ 教育科学第8巻, pp.169-185 (2006)
- ・尾崎誠・中村祐治: 「学力3要素」をねらって育てる学習指導と学習評価, 技術科教育の研究第16巻, pp.7-16 (2011)
- ・上田邦夫・宮野高広: 技術科における生徒を主体とした実習の授業分析, 日本産業技術教育学会誌第39巻第3号, pp.167-176 (1997)
- ・谷田親彦・上田邦夫: 学習者の思考を基盤とした「ものづくり学習」の製作段階における学習指導モデルの提案, 日本教科教育学会誌第29巻第2号, pp.21-27 (2006)
- ・谷田親彦: 技術科教員の加工学習における指導観に関する実証的研究, 科学教育研究第33巻第3号, pp.171-178 (2009)
- ・谷田親彦: 中学校技術科教員の技術教育観に関する調査研究, 日本産業技術教育学会誌第52巻第2号, pp.95-101 (2010)
- ・山崎貞登・宮城徹也・山田哲也・谷口義昭: 技術的素養の育成を目指す小・中学校一貫した新教科の教育課程開発 (最終年次研究発表会報告), 日本産業技術教育学会誌第49巻第1号, pp.84-93 (2007)

付記

本稿は, 学術研究助成基金助成金基盤研究(C): 「技術的素養を習得・涵養する学習過程のモデル化に関する理論的・実践的研究」: 研究課題番号24501101の助成を受けて行われた。