

中学校技術科の「過程の評価と修正」における

問題理解を深めるロジックツリーの活用

横地 勇輝 教職基盤形成コース 教科授業力高度化プログラム

キーワード：過程の評価と修正，ロジックツリー，中学校技術・家庭科

1. 研究の背景と目的

筆者が参観した N 県 K 中学校 1 年の「A 材料と加工の技術」における「課題の設定」，「設計・計画」，その間にある「過程の評価と修正」の場面では，技術の見方・考え方を基に作成した評価項目で試作品を評価するワークシートが使用されていた。そのワークシートでは「わからない」，「ない」，「？」，などといった評価項目の必要性について理解が不十分と考えられる生徒の記述が見られた。また，誰のために，誰がどんなことを求めているのかなど，問題解決における問題理解が不十分である記述も見られた。より問題の所在を分析しやすいワークシートや授業設計を行っていく必要がある。「課題の設定」，「設計・計画」，その間にある「過程の評価と修正」とは，文部科学省 (2017) において「技術の問題解決」における技術分野での学習の問題解決の過程として設定されたものである。

技術科における問題解決の学習では，西本ら (2013) をはじめに，思考フレームワークを用いることが注目されている。中でもロジックツリーは問題を段階的に整理し，問題の解決策を，問題の所在と結びつけ思考することが可能である。

そこで本研究では，「課題の設定」，「設計・計画」，その間にある「過程の評価と修正」段階において，生徒が問題解決における問題理解を深めることができるロジックツリーの活用法及びその効果を明らかにすることを目的とする。

2. 研究の方法

- (1) ロジックツリーを活用した授業の設計・実践を行い，「課題の設定」，「設計・計画」，その間にある「過程の評価と修正」の場面で，既存のワークシートとロジックツリーを用いた思考方法を促すワークシートの比較分析によって，生徒が問題解決における問題の理解を深めることができたか検証する。
- (2) ロジックツリーの活用法について，生徒アンケートとワークシートの分析を行い，カークパトリックの効果測定モデルを基に検証する。

3. 実践の概要

3.1 ロジックツリーの活用場面と仕様

3.1.1 授業場面

1 学年の「B 生物育成の技術」の内容としてこれからの我が国の養鶏方法について設計・計画する場面で実践した。我が国の食料自給率を高水準に保つことができる養鶏の技術とアニマルウェルフェアの考え方をトレードオフし、これからの養鶏方法について構想し、ロジックツリーを用いたワークシートにまとめた。ロジックツリーを用いることにより、我が国における養鶏技術へのニーズと生徒が考えるこれからの養鶏技術のモデルを結びつけることが容易となり、問題解決の思考が促されると考える。ロジックツリーの各段階の要素を作成するために、「A 提案シート(ロジックツリー)」(図 1)、「B インタビューシート」, 「C 生産者視線シート」, 「D 方法検討シート」を使用した。それぞれのシートには生産者としての視点と消費者としての視点を分けて考えることができるように構成した。また、ロジックツリーは要素分解ツリー

(What) と問題解決ツリー (How) を混合したものとした。要素分解ツリー (What) の部分を「B インタビューシート」, 「C 生産者視線シート」によって考え、要素分解ツリー (What) より要素分解した問題を問題解決ツリー (How) の作成に用いる「D 方法検討シート」によって解決方法を思考するものとした。さらに、ロジックツリー完成後に各方法の優先順位を決定し、最適化の考え方が促されるものとした。

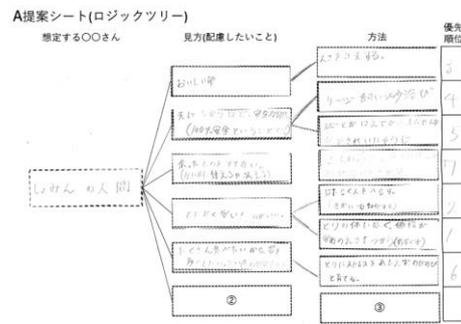


図 1 A 生のワークシートの記述

出典：A 生のワークシート

3.1.2 ロジックツリーの仕様

「A 提案シート (ロジックツリー)」では、ロジックツリーの本体、作成したロジックツリーの工夫点、優先順位の根拠を説明する欄を設定した。「B インタビューシート」では、想定する消費者をイメージし、消費者が技術の見方である、社会からの要求、安全性、環境負荷、経済性をヒントにどんなことを求めているか分析できる仕様とした。「C 生産者視線シート」では、生徒が生産者として想定する消費者の要求を聞きつつも、生徒自身が大切にしたいこと、配慮したいことを考える手立てとして使える仕様とした。「D 方法検討シート」では、筆者が作成した niwatori.com や鶏図鑑、インターネットの情報を基に問題の解決方法について整理できるシートとした。

3.2 授業後の考察

2022 年 9 月に N 県 K 中学校 1 年 28 名を対象に授業実践を行った。授業の導入場面で我が国の養鶏方法の課題について説明しているとき、生徒からはうなずいたり、驚いたような顔をしたりして、題材の魅力に引き込まれていく姿が見られた。また、ロジックツリーを作る場面では生徒同士で話し合い、養鶏に関する技術について共有し合う場面が多く見られた。考えたことのないような未知の問題によって話し合いが促進され、ロジックツリーの構造によって解決策をコンテンツや他の生徒から収集しやすくなったと感じた。

3.3 ワークシートの比較分析による考察

「A 材料と加工の技術」の授業におけるワークシートで A 生は問題を解決することに向けた見方 (視点) への捉えが十分ではなかったことにより、エコ・環境の部分の記入ができなかった。また、丈夫さと安全性の概念が混同していた。

A 生はロジックツリー (図 1) により、配慮すべきことから考えたことで、問題と方法が結びついた。ロジックツリーの最上部にあるユーザー (問題の主題) を想定することにより、安全性や使いやすさ、デザインが必要であることの根拠が説明できるようになった。解決すべき問題を構造的に整理したことにより、問題の理解が深まったと言える。

3.4 カークパトリックの効果測定モデルを用いた考察

ロジックツリーの活用法について検証することを目的に、授業実施後にアンケート調査を行った。調査項目は、堤ら (2007) がまとめたカークパトリックの効果測定モデルに対応した設問を設定した。カークパトリックの効果測定モデルは、研修などの教育効果測定に 4 つのレベルで測定することができ、大学における教育の効果検証や中学校における授業実践の評価にも用いられている。4 つのレベルについて表 1 に示す。今回の授業実践では、レベル 1~3 を測定することとしたが、アンケートによる調査とワークシートの分析を基に行うため、実質レベル 1,2 での測定となる。

表 1 教育効果測定レベル

レベル	定義	概要	測定ツール
1	REACTION(反応)	授業直後の満足度	リアクションアンケート
2	LEARNING(学習)	参加者のスキルの習得状態	ワークシートの分析
3	BEHAVIOR(行動)	学習内容の活用状況	行動観察など(他分野, 他教科での活用等)
4	RESULTS(結果)	最終結果(組織への貢献度)	業績の向上など(生徒会活動での活躍等)

堤(2007)を基に筆者が作成

3.4.1 アンケートを用いたレベル 1~3 の考察

28 名の有効回答より、平均値、標準偏差を導き出し、項目ごとに肯定群 (3,4) , 否定群 (1,2) にわけて田中 (2021) がまとめた正確二項検定を行った (表 2) 。アンケート結果より、3 項目全てにおいて、1%水準で肯定が有意に多いことが確認できた。

表 2 4 件法による調査の結果

レベル	調査項目	MEAN	SD	否定	肯定	p値
1	今回の授業に参加して良かったか	3.85	0.34	0	28	**
2	ワークシート(ロジックツリー)の使い方は理解できたか	3.57	0.49	0	28	**
3	今後もロジックツリーのような考えやすくするツールを使っていきたい	3.39	0.61	2	26	**

N=28, **p<.01

アンケートを基に筆者が作成

3.4.2 ワークシートの分析によるレベル2の考察

ワークシートの分析では参加者全員がロジックツリーを正しく使い、問題解決における問題理解を深めることができた。

多くの生徒が見方 (配慮したいこと) から問題解決の方法を思考しているのに対し、B 生は方法からどんな見方 (配慮したいこと) について考案した。要約 (サマライズ) 的思考を行い、逆説的に技術の良さからどんな事ができるかを思考していたのだと考える。ロジックツリーの分解 (ブレイクダウン) の手順だけでなく、要約 (サマライズ) の手順をより重視することにより、より思考が促されると考える。

C 生は想定する○○さんのニーズについて、見方 (配慮したいこと) に分割して分析することはできたが、対応する解決方法を1つしか書けなかった。授業では自然に生徒同士で話し合いを始めていたため、完成したツリーを共有する時間を設けなかった。解決する方法を調べるコンテンツ、考えを共有する時間が不十分であったと考える。

見方・考え方に当たる考え方の部分に該当する優先順位をかけなかった生徒が5名いた。解決すべき問題の中で、何がいちばん大切であるかを考えることができていなかったのだと考える。株式会社アンド (2019) における、なぜなぜ分析等の思考フレームワークを行うことにより、優先順位が考えやすくなると考える。問題解決において、最適な思考フレームワークを選ぶこと、思考フレームワークを組み合わせることで使っていくことが望ましいと考える。

4. 結論

問題解決の学習においてロジックツリーを用いることにより、A 生のように解決すべき問題を整理したことにより、問題の理解が深まる効果があることが分かった。

「課題の設定」、「設計・計画」、その間にある「過程の評価と修正」段階において、生徒が問題解決の考え方や捉え方が広げることができるロジックツリーの活用がカークパトリックの効果測定モデルにおけるレベル1～2の範囲で明らかになった。

文 献

株式会社アンド (2019). 『ビジネスフレームワーク図鑑すぐ使える問題解決・アイデア発想ツール 70』, pp. 20-206

田中敏 (2021). 『R を使った<全自動>統計データ分析ガイド』, (株)北大路書房, pp.13-23

堤宇一ほか (2007). 『はじめての教育効果測定—教育研修の質を高めるために』, 日技連出版, pp. 55-58, 78-80

西本ら (2013). 『思考フレームワークと対話を導入した技術科教員向けワークショップの実施』, 日本産業技術教育学会九州支部論文集, pp. 6-11

文部科学省 (2018). 『中学校学習指導要領 (平成 29 年度告示) 解説技術・家庭科編』, 日本文教出版, pp. 22-24