

技術教育における工具操作技能の向上を目指す 自己調整学習の実践

小八重智史*, 兵頭翔**

Practice of Self-Regulated Learning to Build up Skills for Utilizing Tools in Technology Education

Satoshi KOBAE and Sho HYODO

1. はじめに

職業科を前身とする中学校技術・家庭科技術分野(以下, 技術科と呼ぶ)は, その国の最低基準の教養(技術的素養)を身に付けさせること, わが国の技術に関連する伝統・文化の継承と新しい文化の創造, ものづくりなどの実践的, 体験的な学習を通じた職業観や勤労感の醸成を目的として展開されてきた¹⁾。特に, ものづくりを通じた学習が重視されており, この系譜は平成 29 年改訂学習指導要領(以下, 指導要領と呼ぶ)においても引き継がれており, 技術科では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資質・能力を育成することを目指す²⁾と明示されている。一方, 社会の変化とともに子供たちの成長過程において, 家庭生活ではものづくりの経験が得られなくなっている。三宅らの中学生を対象とした調査³⁾によると遊びや体験のうち, プログラミングや日曜大工等ものづくりに関わる体験は約 3 割程度しか経験していなかった。このことから, 幼稚園や保育園, 小・中学校での授業での取組を充実させることが重要だと指摘されている¹⁾。

Society5.0 を目指す中であって, 日本産業技術教育学会は 2021 年に「次世代の学びを創造する新しい技術教育の枠組み」を示した⁴⁾。これは時代の変化に対応し, 未来を先取りし得る新しい技術教育の枠組みを提案することを目的としている。そこでは, エンジニアリングデザインプロセス(図 1)による PBL(Project Based Learning)を発達段階に応じて展開する学習モデルを示している。図 1 から分かるように, エンジニアリングデザインプロセスでは, 製作・制作・育成と評価・改善・修正といった人為的成果物の創造ループが駆動するものづくり等の活動を通して, 構想を製品やシステム, 作物等として具現化するプロセスが含まれており, この素養は小学校 3 年生~6 年生の段階において「ものづくり」などによるプロジェクトで育成することを示している。また, 中学校段階における, エンジニアリングデザインプロセスによる学びでは, アイディアを具体的な「形」として実現することを示している。このことから「形」

* 宮崎大学教育学部

** 宮崎市立清武小学校

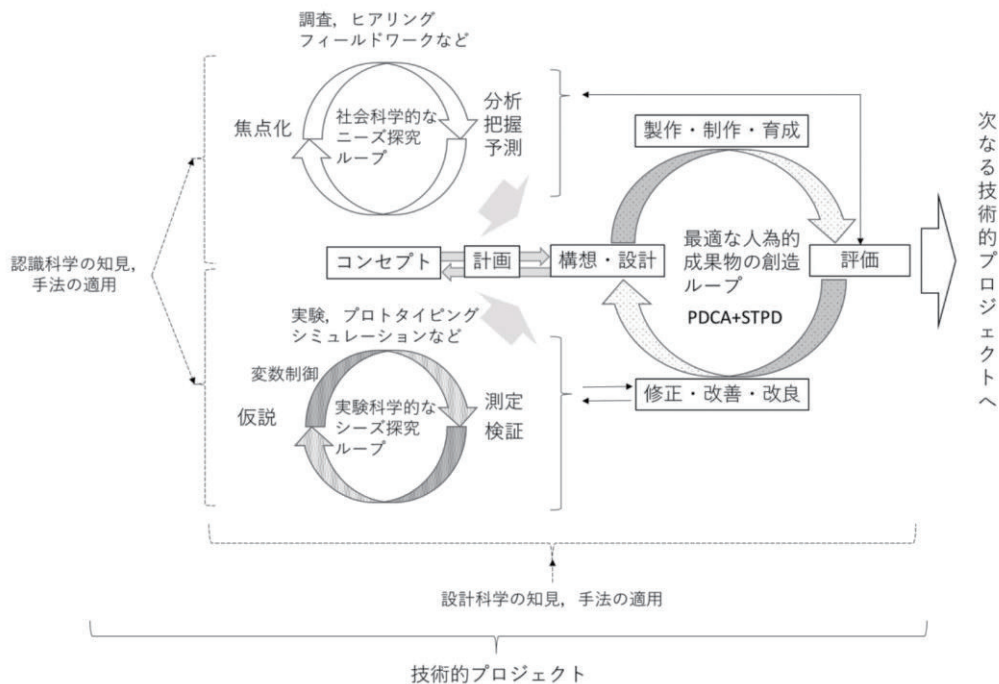


図1 エンジニアリングデザインプロセス

として実現できること、つまり製作・制作・育成に関わる技能(スキル)の習得が肝要だと言える。このことについて、須藤⁵⁾は技術的能力の発達モデルを示す中で、幼児期はものづくりの技能的活動に大きな役割を果たすことを示しており、森下らの研究⁶⁾によると、のこぎり技能については小学校3年生に顕著な技能の質的変化があり、小学校5年生になるとフォームや動作と「できばえ」が関連することから技能の向上点として予測できると示している。これに関連して、土井⁷⁾は幼児期や児童期に獲得するべき技能や技術感が育成されないまま中学校技術科において、技能や技術的認識、さらには技術観の教育を行っている指摘している。

以上のような背景を踏まえると、小学校中学年から高学年の間において、ものづくりの技能を重点的に育成することに課題が見出される。このことについて渡邊ら⁸⁾は、学校段階間の接続を踏まえた指導に向けて、技術科の知識及び技能に関連すると考えられる小学校段階における学習内容を整理して示している。また、「特に」と強調した上で、小学校学習指導要領解説図画工作編において「工作に表す活動において育成を目指す資質・能力は、中学校技術・家庭科技術分野の内容「A 材料と加工の技術」において育成を目指す「知識及び技能」ともつながるものであることに配慮する」と書かれていることを示し、上述の課題に対するアプローチを促している。これを踏まえ、本研究では小学校図画工作科における「A 材料と加工の技術」につながる工具操作技能の育成に焦点を当てることとした。

小学校段階における工具操作技能に焦点を当てた先行研究として、東原らの研究⁹⁾がある。この研究では、小学校図画工作科の「工作」において児童が材料・用具を適切に扱い活用できるように、定規の使用方法和木材へのけがき、ジグを用いた正確なのこぎりびきの手順を取り入れた木工題材を開発し、小学校3年生を対象とした全3時間の題材、及び小学校5年生を対象とした全6時間の授業実践を行なっている。これは、上述の小学校3年生～6年生の段階において「ものづくり」などによるプロジェクトということが出来る価値のある成果だと考えら

れる。一方で大橋¹⁰⁾は、小学校高学年から中学校1年生の時期は、工具や機械の上手な使い方を習得することが、ものづくりに関するスキル獲得の近道となることを示しており、当該期間に適合したものづくりの基本的学習、理論的学習、技量の訓練理論及び方法論を習得する必要があることを指摘している。しかしながら、技量の訓練理論及び方法論に焦点を当てた研究は、管見の限り見当たらない。このことから、児童が主体的に工具操作技能の向上を目指して技量の訓練理論や方法論を習得する学習に研究の余地がある。

工具操作技能の向上を目指した学習では、児童の器用・不器用意識が問題となる。土井らの中学生を対象とした研究⁷⁾によると、器用意識を抱く生徒は自尊感情が高く、不器用意識を抱く生徒は自尊感情が低いことを明らかにしている。また、不器用意識群は、部品の加工精度が完成の精度に直結しやすいことを明らかにしている。そこで、本研究では、学習者が、メタ認知、動機づけ、行動において自分自身の学習過程に能動的に関与する「自己調整学習」に注目した。伊藤らの研究¹¹⁾によると、不安感が高いものほど、自己調整学習方略をよく用いることが明らかとなっており、藤田ら¹²⁾によると、学業場の目標達成に向けて、自己調整学習方略が適用され、その結果として遂行が向上すれば、自己効力感が高まり、自己効力感の高まりが動機づけとなり、学習者は自己調整学習方略を適用し続けようとすることが示されている。このことから、自己調整学習方略に基づく工具操作技能の向上を目指した学習は、不器用意識を持つ児童・生徒に特に有用だと考えることができる。他方、OECD¹³⁾が示すようにカリキュラム・オーバーロードの問題も無視できない。そのため、短時間で効果的な学習こそが求められ、授業実践には細心の配慮が必要だと言える。

以上のような背景から、本研究では、小学校高学年を対象とした工具操作技能の向上を目指した自己調整学習の確立を見据え、既に加工技能の習得がカリキュラム上で位置付けられており、大橋の示した工具や機械の上手な使い方を習得する時期¹⁰⁾に含まれている中学校1年生を対象とした自己調整学習の開発・実践を通して可能性を探ることを目的とする。

2. 研究の方法

本研究では、①指導内容の抽出、②指導方法の検討、③授業実践の手順で研究を進めることとした。以下に各手順について詳述する。

2.1 ①指導内容の抽出

指導内容を抽出するにあたって、まずは対象とする工具を絞ることとした。上述の東原らの研究⁹⁾では、題材の学習では木工用ボンドや電動糸のこ板等も用いているが、研究の対象としては止定規を用いたけがきとのこぎりびきに絞っている。このことに関連して宮地ら¹⁴⁾は、ものづくりワークショップでの参加者の様子を参考に、木工用具(きり、小刀、彫刻刀、両刃のこぎり、げんとう・金づち、電動糸のこぎり、ドライバ、電動ドリル)を使用する際に起こる具体的な失敗例及び事故事例を整理している。各用具の失敗例及び事故事例を確認すると、両刃のこぎりが突出して多かった。そこで、本研究では、東原らの研究と同様に、けがきとのこぎりびきを対象とし、特にのこぎりびき技能に注目して研究を進めることとした。

次に、のこぎりびき技能の指導内容を検討する。宮地ら¹⁴⁾は、図画工作科及び技術科の各社教科書に記載されているのこぎりの使用法及び安全面についての内容を調査・分析しており、

共通する内容を明らかにしている。これにより小学校と中学校で共通する指導のポイントを抽出することが可能である。本研究では、この分析結果を援用しつつ、効果的な指導に向けて検討を重ねることとした。なお、宮地らの研究は2012年に発表されているものであり、その後教科書が改訂されているものの、実践予定校が所在する自治体で採用されている教科書を確認したところ、記載内容に変化はなかった。本研究にて抽出した指導のポイントをまとめた板書の例を図2に示す。

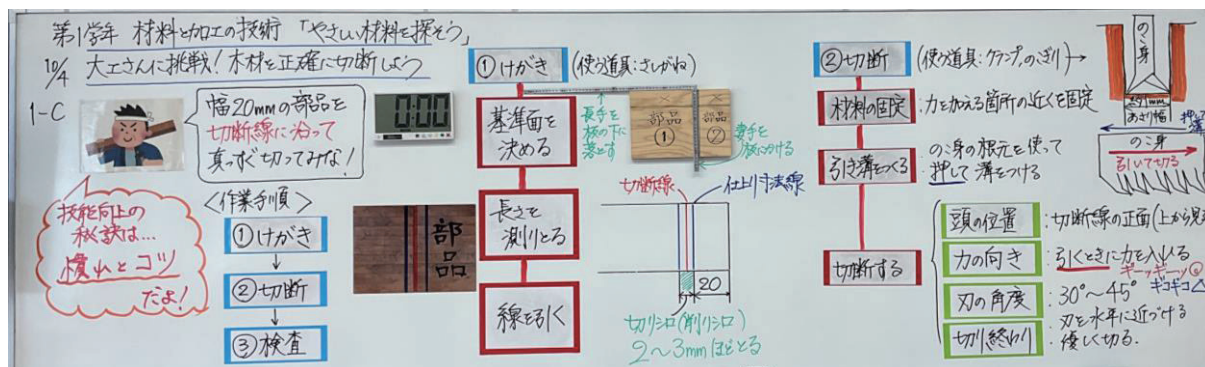


図2 本研究で抽出したのこぎりびき技能のポイントを板書した例

2.2 ②指導方法の検討

2.2.1 自己調整学習

自己調整は、学習者がメタ認知、動機づけ、行動について、自分自身の学習過程に能動的に関与していることとされており、このようにして行われる学習は、自己調整学習と呼ばれる。自己調整学習は、「予見」「遂行コントロール」「自己省察」の3段階からなる循環的なプロセスによって成る¹⁵⁾。「予見」の段階とは、実際の遂行に先行するもので活動するプロセスのことをいい、「遂行コントロール」の段階とは、学習中に生じる注意や行動に直接影響を与えるプロセスのことである。「自己省察」の段階は、遂行後に生じるプロセスのことであり、自らの努力に対して反応をなすプロセスのことだと示されている¹⁴⁾。このことについて伊藤は、次のように解説している。学習場面に入る際、「予見」の段階において、学習者は、何らかの目標を持っており、また、目標を成し遂げることに對する自己効力感や課題についての興味の程度は様々である。ここで、どのように学習を進めていくかについて計画が立てられる。「遂行コントロール」の段階では、学習や動機づけに影響を与える学習方略が実行される。遂行がうまくなされるように注意の焦点化、自己教示、自己モニタリングが行われる。「自己省察」の段階になると、学習者は、自己評価という重要なプロセスに携わるようになる。自分の学習成果が基準をどのくらい満たしたかについて自己評価をし、そして、なぜうまくいったのか、あるいは、うまくいかなかったのかについて考える(原因帰属)。自分の能力や努力によって成功したと考えれば、肯定的な自己反応をもたらすであろう。方略に問題があれば、修正がなされるであろう(適応)。「自己省察」の結果は、次の「予見」の段階に反映され、循環的なプロセスとして成立していく¹⁵⁾。このことを踏まえ、本研究では「予見」「遂行コントロール」「自己省察」のプロセスを経る授業デザインを開発するとともに、各プロセスの特徴に合わせた手立てを講じることとした。

2.2.2 工具操作技能向上のための自己調整学習デザイン

「予見」「遂行コントロール」「自己省察」の3段階からなる循環的なプロセスを踏まえ、本研究で開発した工具操作技能向上のための自己調整学習デザイン(以下、自己調整学習デザインと呼ぶ)を表1に示す。表1の学習デザインは、1授業時間(50分間)の学習過程を示しており、この学習過程を生徒の実態や教師のスキル等に応じて複数サイクル題材の学習過程に位置付けることを意図した。

表1 開発した工具操作技能向上のための自己調整学習デザイン

学習過程	学習活動	自己調整学習のプロセス
導入	学習目標、及び目標に対する自分の現在位置の確認(ふり返しシート)、学習手順の確認	予見
展開	切断練習、切断の様子撮影、のこぎりびき技能のポイントの確認	遂行コントロール
まとめ	ふり返しシートの記入	自己省察

本研究では、表1の自己調整学習デザインにおいて課題や学習そのものやそれへの取り組み方を工夫したり調整したりすることで、動機づけの生成・維持・向上を図ろうとする内発的調整方略¹¹⁾を重視した。伊藤らの研究¹¹⁾によると、内発的調整方略の使用が学習の持続性の欠如と負の関連を示したことを明らかにしている。また、藤田ら¹²⁾によると内発的動機づけは、自身の持つ知識や過去の学習活動をもとに学習を調整するメタ認知的方略であるモニタリング方略に高い影響力を示す。そこで、本研究では図3に示すふり返しシートを用いて学習者にモニタリング方略を働かせつつ、内発的動機づけを促すこととした。

技術・家庭科(技術分野) ワークシート		年 級	番 氏名
題材名	やさしい材料を探そう ～材料を加工する技術を用いた問題解決編～		
題材の学習を前に	第1回の学習成果の画像	第1回の学習を終えた、あなたの考え	
<input type="checkbox"/> 本日まで木材を加工した経験 <input type="checkbox"/> 材料を加工する学習にあたってのあなたの課題(苦手意識等)		<input type="checkbox"/> 加工をする学習にあたってのあなたの課題	
学習日	本時のあなたの学び	次時の学習に向けての考え	
第2回			
月 日()			
第3回			
月 日()			

図3 ふり返しシートの例

図3のふり返しシートでは、「題材の学習の前に」の欄においてこれまでの木材加工に関する経験、つまり自らの過去の学習活動や家庭での経験等によって得られた自分の状況を捉えさせることとした。その上で、実際にこれまでの経験のみに基づく加工をした上で自己分析をさせることで、自分が重点的に学習において取り組むべきポイントを「加工をする学習にあたってのあなたの課題」として設定させることとした。これが、表1の自己調整学習デザインにおける「予見」段階における学習目標の確認、及び学習の計画につながり、毎時の「自己省察」段階における自己評価の規準となる。

また、ふり返しシートの記述に、諏訪が示す「からだメタ認知」の概念¹⁶⁾を援用することとした。諏訪は、実体をことばで表現しようとする努力を通して常に実体への留意を保っておくことによって、体感の類似性や連動に気づく発見が起こることを示唆している。また、体感の類似性や連動性に気づくことは、各々の体幹に紐付けられたことば(概念)同士に関係を見出すことが可能となることを示しており、これは、のこぎりびき技能のポイントが示す身体的技能の向上のために示された言葉の理解につながるものと推察できる。そこで、本研究では、表1の「遂行コントロール」段階において、一人一台学習者用端末において切断動作を行っている様子を撮影させ、自己の動作を客観的に把握させた上で、言語化させることとした。

2.3 ③授業実践

令和5年8月から令和6年3月にかけて、宮崎市内A中学校第1学年4学級(144名)を対象に、開発した工具操作技能向上のための自己調整学習デザイン(表1)を用いた題材指導計画に基づく授業実践を行うこととした。題材指導計画を表2に示す。開発した自己調整学習デザインは、表中の★印の学習(以後、加工法学習と呼ぶ)において、3時間構成で実施することとした。

表2 題材指導計画(全21時間)

月	時	指導内容	評価
8	10	A(1)やさしい材料を探そう ○材料の特徴と加工法 ・木材の特徴 ・木材のデメリットと木質材料 ・金属, プラスチック, 石材の特徴 ・立体を平面に表す技法 ・ けがき, 切断★	知 確認テスト 主 ふり返しシート・観察
9			
10			
11	10	A(2)「やさしい本立て」をつくろう ○設計 ・構想, 設計図, 材料取り図 ○製作 ・けがき ・部品加工(切断, 切削, 穴あけ) ・組み立て(けがき, 下穴あけ, 接着剤塗布, 釘打ち) ・仕上げ ○製作レポート作成	知 観察(技能) 思 設計図, 材料取り図 製作レポート 主 ふり返しシート
12			
1			
2			
3	1	A(3)やさしい材料を探そう ○社会の発展と材料と加工の技術	知 ワークシート 思 ワークシート 主 ワークシート ふり返しシート

加工法学習では、3時間共通の学習課題として、配布した材料をまっすぐ切断して幅20mmの部品をとることを課すこととし、実習前にふり返しシート(図3)の「題材の学習を前に」の欄を記入させることとした。その後、2人1組を編成して一人ずつ切断実習を行うこととし、2.2.2で示したように一人一台学習者用端末を用いて互いに切断動作の様子を撮影しながら、正確な切断を目指して練習を重ねさせることとした。

なお、本研究で開発した自己調整学習デザインについて有用性を確認するために、本実践の成果を加工法学習における生徒の自己調整学習方略の状況から確認することとした。そのために、事前・事後に実施した質問紙による意識調査、及び加工法学習のふり返しシートの記入状況の分析を行うこととした。

3. 結果及び考察

3.1 質問紙による意識調査の結果

のこぎりを用いた加工に対する生徒の意識を確認することを意図し、同一の質問項目の質問紙調査を題材の学習前(事前)、及び加工法学習の直後(事後)に実施し、その結果を分析した。質問項目及び各項目に対する回答の集計結果を表3に示す。なお、質問項目(1)～(3)については4件法、質問項目(4)については5件法で回答させており、欠席により事前もしくは事後のいずれかに回答しなかった生徒は集計から除外した。

表3 質問紙調査集計結果(n=113)

質問項目	事前		事後		検定
	平均	SD	平均	SD	
(1)のこぎりを上手に扱うことができる	2.46	0.79	2.74	1.56	**
(2)のこぎりで木材を真っ直ぐ切断できる	2.45	0.90	2.81	1.57	**
(3)のこぎりを安全に使うことができる	3.20	0.86	3.66	1.79	**
(4)のこぎりを使って何か製作品を作りたい	3.97	1.13	4.14	1.99	*

*(.01<p<.05), **(p<.01)

事後では、事前比べて全ての質問項目において、平均値が増加した。そこで対応のあるt検定(両側検定)を実施し、事前-事後における差を確認したところ、質問項目(1)～(3)については1%水準、質問項目(4)については5%水準で有意な差が確認できた。質問項目(1)～(3)はのこぎりの扱いや操作に関わる意識を問う設問であることから、開発した自己調整学習デザインによって、生徒ののこぎりを用いた加工に対する意識に良い影響を与えることが示唆された。

ここで、事前の質問項目(1)において否定的な回答をした生徒に着目して詳細に分析したところ、事後に肯定的回答に変化した生徒は、併せて質問項目(4)の回答もより肯定的な回答に変化していた。このことから、開発した自己調整学習デザインによる授業実践により、内発的動機づけが促されたことが示唆される。一方で、質問項目(1)及び(2)については、工具操作技能の向上を目指した反復練習により、自己評価が厳しくなる場合があることも否定できない。

このことについて詳細に分析するためには、客観的な数値による技能の習熟度評価と併せて分析することが必要であるが、本実践では測定を含めた技能試験を実施するに至っていない。これは、本研究の限界であり、今後の課題である。

3. 2 ふり返しシートの分析結果

加工学習における生徒の学習状況を確認するために、加工法学習3時間のふり返しシートの記述を読み取って評価することとした。ふり返しシートの評価は、D～Sの5段階評価とし、学習状況の記録ができていないものをD段階、学習状況の記録をしているが断片的な行為の記録や感想の記述にとどまっているものをC段階、継続して学習状況の記録ができており上手くいった理由や上手くいかなかった原因等を明らかにし、自己の課題を明確に示すなど、目標に向けた意欲を表す記述ができていないものをB段階、B段階に加えて次の学習に向けた方策を考えて明示しているものをA段階、A段階に加えて小学校での学習や家庭での経験、今後の生活や学習に考えを及ばせて記述をしているものをS段階とした。ふり返しシートの集計結果を表4に示す。

表4 ふり返しシート評価集計結果(n=143)

段階	度数(人)	割合(%)
S	69	48.3%
A	62	43.3%
B	7	4.9%
C	5	3.5%
D	0	0

集計した結果、表4のようにS段階が69名(48.3%)、A段階が62名(43.3%)、B段階が7名(4.9%)、C段階が5名(3.5%)であり、D段階と判断された生徒はいなかった。この結果からA段階以上、つまりモニタリング方略を用いて粘り強く自己調整しようとした生徒が91.6%であったと考えることができる。実際、S段階と判断された生徒は、図3に示すふり返しシートの第2回の「本時のあなたの学び」の欄に、「木の切り方や、より正確に気を切るために、線を3本引くことなどを学びました。また、のこぎりを引く時に力を入れ、切断線の正面から木を切ると、切りやすくなることがわかりました。」と述べるとともに、「次時の学習に向けての考え」の欄に「友達に動画を撮ってもらい、私が今日できていなかったところを教えてもらいました。できていなかったところは、木を切る時に、のこぎりの刃から遠いところを掴んでいたため、のこぎりが左右に揺れていたところでした。今度は、これを意識し、木を切りたいです。また、今度こそは、どこを測っても20mmぴったりになるように切りたいです。」と述べており、自らの学習の様子を俯瞰的に捉え、課題を明確に示すことに留まらず、次時の学習方法を示した。同じ生徒は、第3回の「本時のあなたの学び」の欄に、「初めてどこをとっても20mmになるように切れた。とてもうれしかった。先生の動画を見たり、前の授業のふり返しを読んだりすることで、より正確に切ることができた。今日は、のこぎりが左右に揺れずに木を切ることができ、真っ直ぐに切れた。」と前時からの学習の調整によって課題を達成したことを述べるとともに、

達成したことの喜び、学習の有用性の実感を示している。また、「次時の学習に向けての考え」の欄には、「どのような道具でも、安全面に気をつけて作業したい。まずは、扱う道具の正しい使い方をきちんと把握してから扱いたい。そして、自分の改善点を見つけ次に活かすようにしていきたい。」と述べ、加工法学習で得た学びを他の場面に転用する意思を示している。これは、本研究で開発した自己調整学習デザインがねらう姿であり、ふり返しシートの評価結果から、開発した自己調整学習デザインの有用性が示唆される。

4. おわりに

本研究では、小学校高学年を対象とした工具操作技能の向上を目指した自己調整学習の確立を見据え、中学校1年生を対象とした自己調整学習デザインの開発及び実践を行なった。その結果、以下の成果を得た。

- ・「予見」「遂行コントロール」「自己省察」の3段階からなる循環的なプロセスを踏まえた工具操作技能の向上を目指した自己調整学習デザインを開発することができた。
- ・質問紙調査の結果、のこぎりの扱いや操作に関わる意識を問う設問において事前-事後間で1%水準の有意な向上が確認できた。
- ・ふり返しシートへの記述内容の評価結果では、モニタリング方略を用いて粘り強く自己調整しようとしておりA段階以上の評価を得た生徒が91.6%であった。

これらの成果から、開発した自己調整学習デザインの有用性が示唆される。一方、質問紙調査において、工具操作技能の向上を目指した反復練習により、自己評価が厳しくなる場合について詳細に分析することが不可能であり、測定を含めた技能試験など客観的な数値による技能の習熟度評価と併せた分析に課題が残った。この課題を踏まえ、今後は、中学校での実践事例を積み重ね、より精度を上げた上で小学校での授業実践に展開し、義務教育段階におけるエンジニアリングデザインプロセスによる技術教育の実現に向けて研究を深めていきたい。

参考文献

- 1) 日本産業技術教育学会・技術教育分科会：技術科教育概論，九州大学出版会(2018)
- 2) 文部科学省：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)
- 3) 三宅正太郎ほか：モノづくりに関する意識調査の分析について(その5)-小中学校での遊びや制作表現活動の経験量との関連を中心に-，日本科学教育学会研究会研究報告 Vol.32 No.2, pp.83-88(2017)
- 4) 日本産業技術教育学会：次世代の学びを創造する新しい技術教育の枠組み，https://www.jste.jp/main/data/New_Fw2021.pdf
- 5) 須藤敏昭：子ども・青年に技術をどう教えるか，教育，No.378(1979)
- 6) 森下一期ほか：児童ののこぎり使用技能に関する調査-道具使用技能の発達に関する実証的研究1-，技術教育学研究第4巻，名古屋大学教育学部技術教育学研究室，pp.79-117(1987)
- 7) 土井康作：子どもの発達とものづくり教育，日本産業技術教育学会誌第46巻1号，日本産業技術教育学会，pp.51-54(2004)

- 8) 渡邊茂一ほか：学校段階間の接続を踏まえた指導に向けて(技術・家庭・家庭・情報), 中等教育資料 令和5年7月号 No.1046, pp.18-25(2023)
- 9) 東原貴志ほか：ものづくりの技能学習を取り入れた小学校図画工作科の木工題材の提案と授業実践, 日本産業技術教育学会誌第65巻第3号, pp.225-233(2023)
- 10) 大橋和正：人の発達段階を考慮したものづくり教育の体系化論, 日本生産管理学会論文誌 Vol.23 No.1, pp.145-150(2016)
- 11) 伊藤崇達, 神藤貴昭：自己効力感, 不安, 自己調整学習方略, 学習の持続性に関する因果モデルの検証 認知的側面と動機づけの側面の自己調整学習方略に着目して, 日本教育工学会論文誌 27(4), pp.377-385(2003)
- 12) 藤田正, 富田翔子：自己調整学習に及ぼす学習動機および学習方略についての認知の影響, 教育実践開発研究センター研究紀要第21巻, 奈良教育大学教育実践開発研究センター, pp.81-87(2012)
- 13) OECD: Curriculum(re)design, <https://www.oecd.org/education/2030-project/contact/brochure-thematic-reports-on-curriculum-redesign.pdf>
- 14) 宮地美南ほか：ものづくり教育における用具・工具の使い方の指導：小・中学校教科書の位置付けと教材・教具の工夫, 岐阜大学カリキュラム開発研究 Vol.29 No.1, pp.71-82(2012)
- 15) 伊藤崇達：自己調整学習の成立過程・学習方略と動機づけの役割-, 北大路書房(2009)
- 16) 諏訪正樹：からだメタ認知：ことばと身体の共創としての身体知学習のメソッド, 2015年度人工知能学会全国大会, https://www.jstage.jst.go.jp/article/pjsai/JSAI2015/0/JSAI2015_2N5OS16b1/_pdf/-char/ja