

技能学習における生徒が獲得する暗黙知と教育効果

○ 樋口大輔 (静岡大学大学院共同教科開発学専攻)
紅林秀治 (静岡大学)

1. はじめに

過去の学校教育では、標準化を目標とした画一的な教育を重視し、教師から学習者に対して一斉教授で知識を伝達していた。このような知識のことを「学校知」と呼ぶことがある¹⁾。学校知は試験を通して測定され、点数や評定等の数値で表現される。これは、学業成績が優秀な者を把握することに役立つが、生徒らが学校卒業後に従事する仕事場面での業績の高さを予測することはできない²⁾。現代社会は変化が激しく予測が困難な時代であることから、正解のない問に対して、主体的に向き合い新しい価値を創造する力を養う教育が重要視されている³⁾。具体的には、学校教育の中で、生きて働く知識・技能の習得や、未知の状況にも対応できる思考力・判断力・表現力等の育成、学びを人生や社会に生かそうとする学びに向かう力・人間性等の涵養といった資質・能力の育成を目指している⁴⁾。

教師や看護師などの専門家と呼ばれる者がもつ知として、「実践知」がある。これは、目的を実現するための知を指し、職務を遂行する上で欠かせないものである⁵⁾。実践知の大半は暗黙知で構成されている⁶⁾。暗黙知は、身体を使って習得した知識(経験知、身体知)の中にある、通常は無意識的で、詳細を説明することも他人に伝達することも不可能な知識である。人は、実践知や暗黙知を獲得することにより、状況で変化する様々な課題に対応できるようになっていく。数値で測定することが難しい能力が向上することで、仕事の業績も高まっていく。

筆者は、実践知や暗黙知は現在の学校教育が目指す資質・能力にもつながるものだと捉えた。学校教育の中で、このような知に注目した教育を実践することで、生徒の未知の状況に対して柔軟に対応できる力を養うことができると考えた。そこで、ものづくりを中心に問題解決的な学習を行う技術・家庭科技術分野(以降、技術科とする)の授業に着目した。ものづくりとは、日本産業技術教育学会によれば、「目的をもってもの(素材)に人為的な行為を加え、最初のものより付加価値のついたものに変化させること」である⁷⁾。生徒はものづくり学習の中で様々な課題と向き合いながら、技能に関する暗黙知を獲得していく。筆者は、生徒が獲得した暗黙知を表出する活動を取り入れることで、生徒自身の成長を促すきっかけになり、より効果的なものづくり学習につながるのではないかと考えた。

そこで本研究では、生徒の技能に関する暗黙知に着目し、その詳細や表出方法、表出がもたらす教育的効

果について考察することとした。

2. 暗黙知に関する先行研究

本研究を進めるにあたり、まずは暗黙知に関わる先行研究を調査した。調査する際に「熟達化」「実践知」「暗黙知」「わざ言語」をキーワードにして文献を集めた。先行研究について述べる。

2.1 熟達に関する研究

人が経験によって高次のスキルや知識を獲得し、初心者から熟達者になる長期的な学習過程を「熟達化」という⁸⁾。人は熟達化することで、素早く正確な遂行ができるようになる。熟達化には段階がある。まずは定型的熟達の段階がある。これは、初心者が熟達者の指導等を受けて、手続き的知識を蓄積し、定型的な仕事なら速く、正確に実行できる段階である。次に適応的熟達の段階に進む。仕事等の全体像を把握し、状況に応じて、知識を柔軟に適用できる段階である。最後に、創造的熟達の段階に移行するが、これはすべての人が到達できる段階ではない。この段階に到達した人は、状況の深い分析と新たな手順や知識を創造できる。このような形で熟達の段階を示すことができるが、研究者によっては4段階から6段階に分けることがある。例えば、ベナーは看護における熟達化を5段階に分けている⁹⁾。

ベナーによれば、看護師は初心者、新人、一人前、中堅、達人の順に熟達していくとし、仕事の経験が全くない状態を初心者と呼んでいる。初心者は先輩や上司から助言を得ながら仕事を行い、1年が経つと新人の段階に移行する。新人は、マニュアルを意識しながら、自立して一通りの仕事ができる状態である。ベナーが提唱する理論をもとに、日本看護協会は看護師の

表1 看護における熟達化の段階¹⁰⁾
(日本看護協会、看護師のクリニカルラダー)

レベル	段階	基本的な到達目標
I	初心者 (novice)	基本的な看護手順に従い、必要に応じ助言を得て看護を実践する。
II	新人 (advanced beginner)	標準的な看護計画に基づき、自立して看護を実践する。
III	一人前 (competent)	ケアの受け手に合う個別的な看護を実践する。
IV	中堅 (proficient)	幅広い視野で予測的判断をもち、看護を実践する。
V	達人 (expert)	より複雑な状況において、ケアの受け手にとって最適な手段を選択し、QOLを高めるための看護を実践する。

熟達段階を共通理解するための、クリニカルラダーを作成している¹⁰⁾。熟達段階ごとの目標を明記し、看護実践能力の向上に役立っている。クリニカルラダーを表1に示す。

2.2 実践知に関する研究

実践知とは、「熟達者がもつ実践に関する知」である⁵⁾。それは、特定の領域における専門的知識や方略、思考様式である。個別具体的な状況で発揮され、経験によって獲得されるものである。金井ら⁸⁾は、人は仕事の場面において様々な経験を積みながら、実践知を獲得していくと述べている。

実践知は様々な経験を通して学習し、獲得されるものである。獲得する手段は主に5つある¹¹⁾。①観察学習、②他者との相互作用、③経験の反復、④経験からの帰納と類推、⑤メディアによる学習がある。また、効率よく実践知を獲得し、高めるためには、①経験から学習する態度、②省察、③批判的思考をもつことが重要である。

実践知は、主に経験を通して獲得されるものであるが、その大半は「暗黙知」が占めている。暗黙知とは言語化するのが難しい経験知であり、観察によって周囲の人の行動から推論したり、経験から自分で発見したりして獲得されるものである⁶⁾。一方で、本や研修、マニュアルなどを使って、言語的に教えられるものは「形式知」である。人は本や研修によって、理論やルールを学習する。経験を通して、暗黙知を獲得し、エピソード的知識や手続き的知識が身についていく。これらを結びつけていくことで、専門的知識や方略、思考様式、スキルが形成されていき、個別具体的な場面で発揮する実践知となる。楠見は、学習によって得られる形式知と経験によって得られる暗黙知の関係を実践知の獲得モデルとして図に示した¹²⁾。楠見が示した図を図1に示す。

2.3 暗黙知に関する研究

2.3.1 暗黙知の定義

暗黙知は、マイケル・ポランニーが提唱した概念である⁶⁾。身体を使って習得した知識（経験知、身体知）の中にある、通常は無意識的で、詳細を説明すること

も他人に伝達することも不可能な知識とされている。こういった知識には、技能やノウハウが含まれる。

ポランニーは暗黙知の詳細について、電気ショックと綴り字に関する実験、人相の理解や、道具の感触など、様々な例を挙げて説明している。暗黙知は機能的構造として、2つの条件を有しているという。第1条件は「近位」、第2条件は「遠位」である。例えば、ある技能が実践されている場合、自分の注意が向けられている技能の手際を介して、個々の筋肉の動作を感知している。また、道具を使って何かをする時、道具を使用して得られた出来栄を介して、道具の感触が意味するものに注意を向ける。前述の例で言えば、技能の手際が「遠位項」で、個々の筋肉の動作が「近位項」であり、後述の例で言えば、出来栄が「遠位項」で、道具の感触が「近位項」である。つまり、人が第1条件について知っているとは、ただ第2条件に注意を払った結果として、第1条件について感知した内容を信じているということにすぎず、A（近位項）からB（遠位項）に向かって注意を移し、Bの様相の中にAを感知するのである。

ポランニーが定義した暗黙知を基に、様々な方面で研究が進められている。

2.3.2 経営学における暗黙知

暗黙知は言語化が不可能とされる一方で、野中ら¹³⁾は、経営学において、個人がもつ暗黙知を伝達可能な形式知に変換し、それを共有することが可能であるとされている。この一連の流れを知識創造理論における知識変換モードとして提唱している。①共同化、②表出化、③連結化、④内面化の流れによって知識が創造されるとしている。これによって、組織の中で働くベテラン職員が持つ暗黙知が次の世代に継承され、組織が成長していくとしている。

2.3.3 技術者がもつ技能に着目した暗黙知

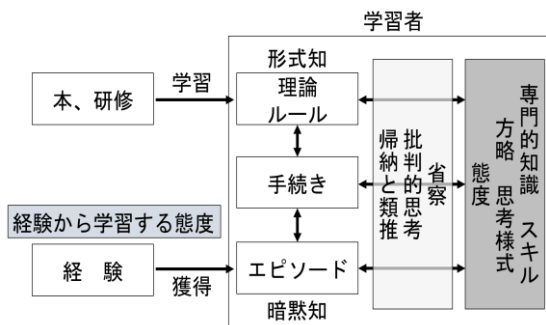
森¹⁴⁾は、技術者がもつ技能に着目して暗黙知を考察している。森は、暗黙知は人間の行動に伴って生まれると述べ、暗黙知を「表現が困難な判断・処理・認識・理解」と定義している。それは体に宿る場合もあり、脳に宿る場合もあるが、いずれにしても長い経験や体験によって獲得されるとしている。また、一般に人間が自然に行動していて気付かないものが暗黙知であり、他者からの指摘で改めて気づくことが多いとも述べている。

森は、生産現場における人材育成のために、暗黙知を4つの種類に設定した。それは、

- ① 判定型（質的把握）診断、推測、予測
- ② 加減型（量的把握）程度、調整、変化
- ③ 感覚型（感覚機能依存）見極め、手触り
- ④ 手続き型（思考過程）手続き、修正、応対

の4種である。

さらに森は、暗黙知には階層があると想定し、4つ



金井壽宏, 楠見孝: 実践知 エキスパートの知性, 有斐閣 pp. 54
より引用し, 樋口が一部改変

図1 実践知の獲得モデル¹²⁾

の階層からなる仮説モデルを示した。第1層は、形式知に最も近いところにあり、層が深まるに従って、不可視の度合いが高まる。それぞれの階層を解説する。

① 第1層

外から観察可能で、記述が容易である。

② 第2層

見ることが困難だが、インタビューによって言語化できる。

③ 第3層

作業者が自覚しないが、聞き出したり、引き出したりすることで言語化できる。

④ 第4層

作業者が無自覚に行うもので言語化不可能。観察者自身が実際に経験するしかない。

森は、第3層までは観察したり、インタビューしたりすることで形式知化できるが、第4層については、第三者自身が暗黙知を体得し、その背景の心情を読み取り、作業の本質を考えながら記述するしかないと論じている。

2.3.4 科学的暗黙知

堀川は、科学者がもつ暗黙知に着目した研究を行っている¹⁵⁾。明示的な知識の世界と考えられている科学の世界には、暗黙的知識が副産物として深く蓄積されており、暗黙的知識が多くの特許を支えているという。例えば、ある実験を行った時、現象についての経験的解釈ができることや、正確に計測ツールを扱い、そのデータが意味するものを正確に捉えることができる。論文など明示化されたものには出てこない、暗黙知的要素が新しい技術を生み出しているとして述べている。

2.3.5 人工知能と暗黙知

伊藤は、人工知能と暗黙知の関係について、暗黙知の把握と文脈の存在に着目し、人工知能の限界や暗黙知の在り方を検討している¹⁶⁾。マニュアル化された知、いわば形式知は何かの暗黙知が欠落したものであり、その時点で人工知能に暗黙知を再現させることは困難と述べている。

2.4 わざ言語に関する研究

生田らは、様々な「わざ」の世界における、わざの文化や、その伝承について研究をしている¹⁷⁾。その中で、わざは、科学言語や記述言語とは異なる独特な言語表現で伝承されているとし、その言語を「わざ言語」と定義している。わざ言語は、指導者と学習者の「感覚共有の鍵」であり、それによって、学習者の動感への気付きを促し、動感と指標を対応付けるとしている。動感とは、自分の身体の動かしている感覚を指す。

わざ言語の効果的作用のために重要なこととして、①選手が運動経験を有している。②運動以外の経験も豊富である。③動作の感覚を感じ取ろうとする志向があることの3つを挙げている。

3. 技術科における暗黙知について

3.1 ものづくりの技能に関する暗黙知

これまで暗黙知に関連する先行研究について述べてきたが、その多くが専門家を対象とした研究であった。学校教育は普通教育を実践する場であり、職人を育てるための専門教育を行う場ではない。そのため、熟達化や実践知のように、専門領域において人が長期的に成長していく過程を見取ることや、様々な要素が複雑に絡む研究を学校教育にそのまま適用することは難しい。しかし、成長の過程で獲得する「暗黙知」に注目した時、具体的で狭い領域であれば、中学生でも暗黙知を獲得することができ、限られた授業時間の中でも表出および分析できるのではないかと考えた。

筆者は、中学校教員として技術科の授業を行っている。技術科では、ものづくり学習を中心とした授業を展開する。この授業において生徒は教員から模範と要点を示された後、自分の力量に合わせて作業を進め、製品の完成を目指す。これまでの授業で、作業が進むにつれて要領よく取り組む生徒や、完成までの見通しをしっかりとつことで、各工程に丁寧に取り組んでいる生徒の姿が見られた。また、製作後に作業を振り返り、レポートにまとめるよう指示を出すと、各々自分なりの言葉で要点を説明した。このような姿から、生徒はものづくり学習を通して、何らかの暗黙知を獲得していると想定している。

ポランニーは、「A（近位項）からB（遠位項）に向かって注意を移し、B（遠位項）の様相の中にA（近位項）を感知する。」と述べている。例えば鋸で木材を切断する作業では、「切断された木材（B：遠位項）を観察することで、切断時の鋸の角度や身体の使い方、視線の置き方等（A：近位項）を振り返ることができる」のではないかと考えた。また、金属板の折り曲げ作業で考えた時、「金属板が折り曲がった状態（B：遠位項）を見ることで、折り曲げに使用した道具の使い方や、腕や身体の使い方、視線の置き方等（A：近位項）に注意を向けることができる」と言えるのではないだろうか。このように技術科の授業を通して、生徒はものづくりの技能に関する暗黙知を獲得していると推察する。本研究では、ものづくりの技能に関する暗黙知を「目的を持ってもの（素材）に人為的な行為を加え、最初のものより付加価値のついたものに変化させる活動を通して得られた、明確に言葉で表現するのが困難な直観的・身体的・技能的な知識」と定義する。

3.2 暗黙知の表出

暗黙知は、表現することが困難な知であると言われていたが、先行研究を援用すれば、暗黙知を表出することができる。例えば森は暗黙知の4階層を示しており、第1層から第3層については観察やイ

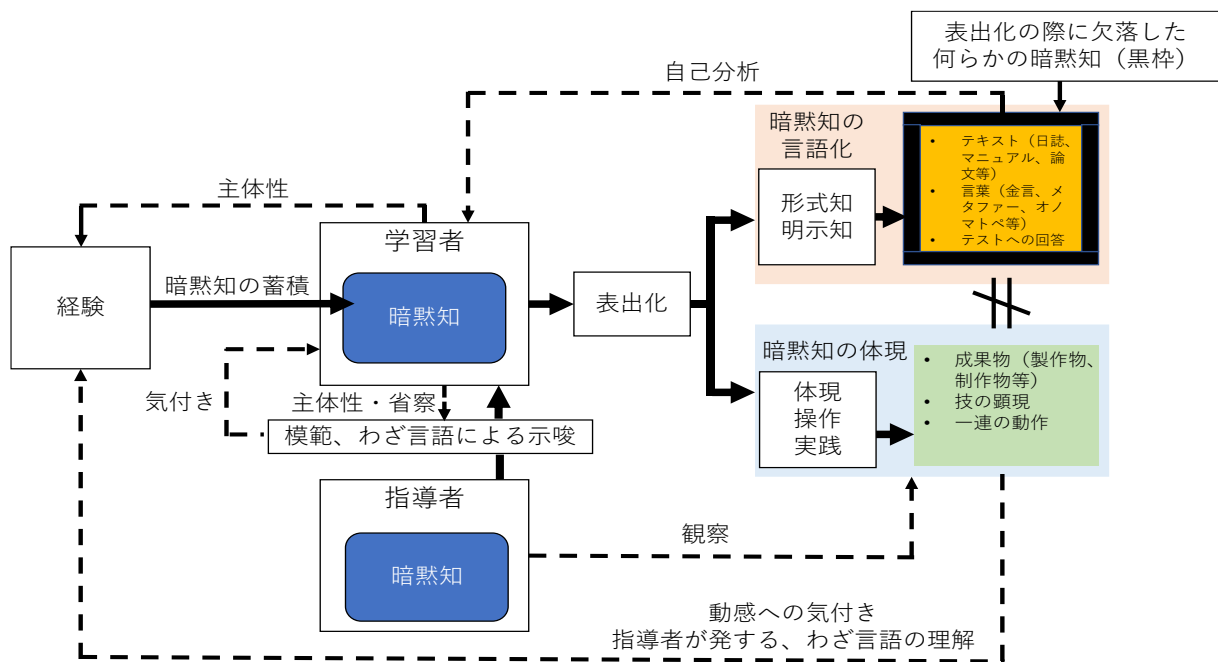


図2 学習者がもつ暗黙知の関係図 (樋口 2023)

ンタビューによって表出することが可能であると述べている¹⁴⁾。また、野中らは他者との関わりによって、暗黙知を形式知に変換できると説明している¹³⁾。指導者が作業分析を徹底的に行い、学習者が獲得している暗黙知の仮説を立てることで、観察やインタビューを効果的に行うことが可能となり、特に学習者が曖昧に回答したところを深く掘り下げていくことで、暗黙知を表出しやすくなるだろう。

一方、伊藤が述べたように、「マニュアル化された知、いわば形式知は何らかの暗黙知が欠落したもの」であることは忘れてはいけない。暗黙知が個人の中に内在し、言語化が難しいとされる以上、そのすべてを表出することは不可能であることを念頭に置く必要がある。

これまでの調査を踏まえ、学習者がもつ暗黙知の関係図を図2に示す。学習者は、経験を通して暗黙知を獲得していく。暗黙知を表出する方法は大きく2つに分類することができる。それは、暗黙知を形式知に変換する言語化の方法と、暗黙知を実践等によって体現する方法の2つである。言語化の方法を用いる場合、マニュアルや論文などのテキスト形式、金言やメタファーなどを用いて学習者が語る形式などで表出される。体現の方法を用いる場合は、作品などの成果物や、技の顕現といった形で表出される。この2つの方法を組み合わせることで、生徒が獲得している暗黙知を表出し把握できると考えた。

4. 暗黙知を表出することの教育効果

4.1 自己調整学習とのつながり

筆者は、暗黙知を表出する活動は生徒の内省を促し、自己調整学習の促進につながると推察している。自己調整学習とは、「学習者が自らの学習の在り方を調整しながら、能動的・主体的に学習目標の達成に向かう学

習」のことを指す¹⁸⁾。自己調整学習は、大きく分けて3つの学習方略によって支えられている。認知に関わる方略、動機づけに関わる方略、行動に関わる方略の3つである。学習方略とは、学習を効果的に進めるための方法、やり方を指す。認知に関わる方略とは、メタ認知に関わる方略とも言い替えることができる。メタ認知は、通常の認知活動をもう一段高いレベルから捉えた認知である。認知活動を客観化、対象化することも言い替えられる。動機づけに関わる方略は、学ぶ意欲を高める方略や、落ち着いた前向きな気持ちで学びに向かうため感情を整える方略である。行動に関わる方略は、学習行動の改善につながる行動関連の方略である。学習者はこれらの方略について、予見、遂行、内省のプロセスを循環させながら自己調整していく。予見は、目標設定や計画を立てる段階である。遂行は、開始してからその行動を維持する段階である¹⁹⁾。内省は、遂行結果を自己評価し、その原因帰属を探す段階である。

本研究における暗黙知の表出活動は、生徒自身が自分の作業を振り返り、道具や身体の使い方、それらの関係性について語るものであり、自己調整プロセス内の内省に結び付くと言えるだろう。

4.2 内省

内省とは、自分の思想、言動などを深く省みる行動である。スポーツの領域においても暗黙知やメタ認知、内省に関連した研究が進められている。諏訪らは、ダーツの熟達プロセスに着目し、学習途上である学習者自身の言葉がパフォーマンスの向上に如実に関連することを明らかにしている。学習者が自らの身体の働きをメタ認知的に捉え、身体部位(身体変数)への気づきが増加した少し後に、ダーツのスコアが上昇すると

いう事実を発見した²⁰⁾。

また、諏訪らは熟練者と素人を比較し、「何が違うのか」を客観的に明確にする研究だけでは不十分だと述べている²¹⁾。熟達に必要な「何 what」が明らかになっても、素人はそれを実現する「方法 how」がわからなければ意味がないという。一般に身体スキルの獲得は、学習者が身体の動かし方に関する統合モデルを模索するプロセスである。統合モデルとは、身体や環境に遍在する多くの着眼点同士の関係性から成る。そのため、いきなりコーチから着眼点を与えられても、その時点でアスリートが意識できている統合モデルとどのように関係づければよいのかが見えない限り、アスリートには「意味がわからない」と述べている。

コーチの指摘や科学的な観察に基づいて得られた「何 what」の意味を、学習者が模索するプロセスが「方法 how」であり、この「方法 how」を言語化という行為の力を上手く利用しながら身体を考えるべきと述べている。諏訪は、このプロセスで行う認知を「身体的メタ認知」とし、その重要性も説いている。身体的メタ認知とは、「身体が体感していること（既に感知できる着眼点）をできるだけ言葉にし、言葉領域の推論で新たな着眼点を得て、新たに得た着眼点を視点に加えて再度自分の身体と動きを見つめ直す（体感を感じようとする）」ことである。ここで言語化の際、完璧に論理的である必要はなく、身体を正確に反映しようとする意図や、そういう言葉をしゃべろうとする必要はないとも述べている。あくまでも自分の内省のための言葉である。

認知科学では外化という言葉がある。考えをとりあえず外に出すという意味であるが、メモやスケッチも外化の一種である。自分の考えや体感を外化することによって、新たな着眼点を得ることもつながる。

暗黙知を表出する活動を行うことは、生徒が内省することに結び付くものである。具体的には生徒が自分自身の身体変数に対して意識を高め、その変化に対する気づきを促す。この気づきによって作業における新たな着眼点を得ることができ、その着眼点は新たな学習方略を立てて実践することにつながっていく。

4.3 暗黙知表出の教育効果の仮説

これまで述べてきたように、暗黙知を表出する活動は生徒の内省を促し、自己調整学習の促進につながるものである。この考察をもとに、筆者は暗黙知表出がもたらす教育効果の仮説を3つ立てた。仮説を以下に示す。

仮説① 生徒は分析的な思考に基づいて作業内容や作業に関わる要点を、他人に上手く説明できるようになる。また、マニュアル等もわかりやすく記述することができるようになる。

仮説② 生徒は分析的に作業を捉えて要点を一般化し、その内容を発展的な課題にも生かせるようになる。

仮説③ 生徒は作業に関わる要点を整理し、作業の見通しをもって方略を立てられるようになる。

暗黙知を表出する活動に取り組むことで、無意識的だった作業の要点や身体変数を意識して捉えることができるようになると思う。暗黙知すべてを表出することができるわけではないが、言葉を用いてできる限り外化することで、生徒自身の中で作業に関する内容を整理することができるだろう。表出された暗黙知は、生徒にとっての新たな知識や情報に変換され、様々な場面で活用できるようになると推察する。それを活用することで、生徒は「他者に対する説明が上手くなったり、マニュアル等の形式で作業の要点を記述できるようになったりする（仮説①）」、「要点を一般化し、発展的な課題に生かせるようになる（仮説②）」、「作業の見通しをもって、方略を立てられるようになる（仮説③）」と予想する。「見通し」については、様々な定義があるが、本研究では「作業を初めから終わりまで通して見て、その過程で起こる様々な出来事や有様、完成した状態を予測すること」と定義する。

5. 暗黙知表出方法の検討

暗黙知表出の教育効果の仮説を検証するために、表出方法を工夫する必要がある。今回は森の研究を援用し、インタビューを中心に暗黙知を表出する方法を検討した。以下に示した①から⑥の流れで実施する。

- ① 暗黙知の記述1（暗黙知を記述により表出）
 - ・生徒は作業の要点やコツを用紙に書く。
- ② 暗黙知の体現1（暗黙知を体現化する）
 - ・生徒は作業を実践する。この時、観察者は動画を撮影しておく。
- ③ 暗黙知の語り（暗黙知を語りで表現）
 - ・生徒は作業の動画を視聴しながら、観察者のインタビューに答える形で語る。
- ④ 暗黙知の記述2
 - ・①と同じように問に対して記述で回答。①と④の結果を比較し分析する。
- ⑤ 暗黙知の体現2
 - ・生徒は③で語った暗黙知を使い、高度な課題に挑戦する。この作業で得られた結果を分析する。
- ⑥ 暗黙知の記述3
 - ・生徒は未知の課題に対して、作業手順や方略について記述する。

例えば生徒に、鋸で板をまっすぐに切る方法を用紙

に書くように促すとする。きっと、何かしらの言葉で表現することが予想できるが、実はそこに書かれた時点で、生徒が獲得している暗黙知の一部は欠落して表現される。そこで、実際にまっすぐに切る作業をやらせてみて、観察者は視線、体の使い方、鋸の刃の角度、動かし方等、様々な要素について観察する。この時、動画撮影をしておき、作業を見返せるようにする。観察者は、生徒が記述したものと実際の動きについての相違点を確認する。

作業後は、動画を視聴しながら、観察者が生徒に対して、「体の使い方」や「鋸の使い方」に着目して、インタビューをする。曖昧な回答には、質問を重ねて詳細を語ってもらう。この時、生徒は上手く語ることができなくても、例え話や擬音語などを用いて語ることが予想できる。実際に生徒がもつ暗黙知を確認するために、「作業前に用紙に記入した答え」（明示知、形式知）と「観察者が作業中に記録したもの」（暗黙知）、「インタビューの内容」（暗黙知を形式知に変換）の相違点を確認する。

インタビュー後に、再び鋸で板をまっすぐに切る方法を用紙に書く課題を提示する。生徒は動画を見ながらインタビューに答えたことで、鋸による切断作業の要点や身体の使い方について整理できているため、活動の最初に書いた内容とは違い、作業の要点等についてより具体的な言葉を使って表現したり、作業の時系列に沿って記述したりできるであろう。また、鋸を使った切断作業に関する応用的な課題を提示した時、整理した要点などを活用して、課題を達成することも予想される。さらに、切断作業とは関係ない作業について作業手順等の説明を求めた時、未知の課題であっても作業の見通しをもって方略を立てることができるのではないだろうか。

6. まとめと今後の展望

本研究では、技術科の授業において生徒が獲得する、ものづくりに関する技能の暗黙知に着目し、その詳細や表出方法、表出がもたらす教育効果の仮説について述べた。暗黙知は、表現することが困難な知であるが、様々な先行研究を援用することで、表出することが可能であることがわかった。さらに、暗黙知を表出する活動は、生徒の内省を促し、自己調整学習の促進にもつながる。その結果、生徒は作業を分析的に振り返ることができ、「他者に対する説明が上手くなったり、マニュアル等の形式で作業の要点を記述できるようになったりする」、「要点を一般化し、発展的な課題に生かせるようになる」、「作業の見通しをもって、方略を立てられるようになる」と3つの仮説につながると予想した。今後の研究では、暗黙知の記述、語り、体現を組合せた表出方法を用いて、仮説の検証を行っていく。

7. 主要参考文献

- 1) 中井孝章：学校知の呪縛を超えて—教育方法学からのアプローチ—, 大阪市立大学生生活科学部紀要, 第45巻, pp161-174(1997)
- 2) 白井俊：OECD Education2030 プロジェクトが描く教育の未来—エージェンシー, 資質・能力のカリキュラム—, ミネルヴァ書房, p.1 (2020)
- 3) 文部科学省：中学校学習指導要領（平成29年告示）p.1 (2018)
- 4) 奈須正裕：「資質・能力」と学びのメカニズム, 東洋館出版社, pp.40-41 (2017)
- 5) 金井壽宏, 楠見孝：実践知 エキスパートの知性, 有斐閣, p.5 (2012)
- 6) マイケル・ポランニー（高橋勇夫訳）：暗黙知の次元, 筑摩書房 (2009)
- 7) 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, p.9 (2018)
- 8) 金井壽宏, 楠見孝, 前掲書, p.1
- 9) 同上, p.35
- 10) 日本看護協会：看護師のクリニカルリーダー, <https://www.nurse.or.jp/nursing/education/journal/index.html> (2022年8月10日確認)
- 11) 金井壽宏, 楠見孝, 前掲書, pp.41-51
- 12) 同上, p.54
- 13) 野中郁次郎, 竹内弘高：知識創造企業, 東洋経済新報社, pp.129-145 (2022)
- 14) 森和夫：暗黙知の継承をどう進めるか, 特技懇誌, 268号, pp.43-49 (2013)
- 15) 堀川裕司：科学的暗黙知が生み出すイノベーション—半導体MIRAIプロジェクトにおける研究開発—, 組織科学, Vol.44, No.1, pp60-73(2010)
- 16) 伊藤雅一：人工知能と暗黙知—暗黙知の把握と文脈の存在に着目して—, 千葉大学大学院人文公共学府研究プロジェクト報告書, 第346集, pp57-63(2019)
- 17) 生田久美子, 北村勝朗：わざ言語—感覚の共有を通しての「学び」へ, 慶応義塾大学出版会株式会社, pp65-99 (2011)
- 18) 三宮真智子：自己調整学習とメタ認知で、効率的な学び直しを実現, <https://www.sentankyo.jp/articles/ccff8767-9e66-4053-a485-0e6706e6cc21> (2023年8月16日確認)
- 19) 自己調整学習研究会：自己調整学習—理論と実践の新たな展開へ—, 北大路書房, pp.14-18 (2012)
- 20) 諏訪正樹, 高尾恭平：パフォーマンスは言葉に表れる—メタ認知的言語化によるダーツの熟達プロセス, 人工知能学会, 第21回全国大会論文集, pp.1-2 (2007)
- 21) 諏訪正樹, 西山武繁：アスリートが「身体を考える」ことの意味, 人工知能学会第2種研究会「身体知研究会」, 2009年第3回研究会, SKL-03-04 (2009)