

# 小学校教員の技術リテラシーの形成状況と 技術科の内容を含む授業に対する意識等との関連

## Relationship between the technological literacy of elementary school teachers and awareness of lessons including the contents of technology education

久保田悠生\*・上之園哲也\*\*

Yusei KUBOTA\*・Tetsuya UENOSONO\*\*

### 要旨：

本研究の目的は、小学校教員の技術リテラシーの形成状況と中学校技術・家庭科技術分野（以下、技術科）の内容を含む授業に対する意識等との関連を検討することである。青森県中南地域の国公立小学校5校の教員82名を対象に、技術リテラシーの形成状況と技術科の内容を含む授業に対する意識等に関するアンケート調査を実施し、それらの関連を検討した。その結果、小学校教育へ技術科の内容を含む授業を円滑に導入するには、小学校教員の技術リテラシーの形成が重要であることが示唆された。

キーワード：小学校教員，技術リテラシー，技術・家庭科技術分野，小中連携

### 1. はじめに

本研究の目的は、小学校教員の技術リテラシーの形成状況と中学校技術・家庭科技術分野（以下、技術科）の内容を含む授業に対する意識等との関連を検討することである。

本研究における技術リテラシーの概念は、日本産業技術教育学会が規定する技術的素養の概念を採用し、技術と社会との関わりについて理解し、ものづくりを通して、技術に関する知識や技能を活用し、技術的課題を適切に解決する能力、および技術を公正に評価・活用する能力とする<sup>1)</sup>。

近年、科学技術の発展に伴い、新たな技術とそれらを組み合わせたシステムが、社会的な問題解決の手段として用いられ、人に便利で快適な生活を提供している。

例えば、高度な情報通信ネットワーク技術の活用によるテレワークが挙げられる。このテレワークは、時間や場所を有効に活用できる柔軟な働き方であることから、ワークライフバランスの実現や人口減少時代

における労働力人口の確保、地域の活性化へも寄与するなど、働き方改革実現の切り札となっている<sup>2)</sup>。また、今日の問題である新型コロナウイルスの感染拡大を防止するために政府は「三つの密」を避ける手段として、テレワークを推進している<sup>3)</sup>。ここで使われる情報通信ネットワーク技術が、距離と時間的制約を超え、グローバルな規模で多種多様な接続を可能としている。さらにその特性を利用して、限られた資源や優れた人材を低コストで効率的に活用しようとする動きが世界的に広がっている<sup>4)</sup>。そうした動きが各国の通信事業展開にさらに熱を持たせる状況となった。そのことが衛星通信や海底通信の進化につながり、さらなる情報通信ネットワークの広がりの強化と高速化が行われてきた<sup>5)</sup>。

しかし、このような技術革新がもたらすグローバル社会においては、全世界的に知識を共有することが強く求められる。このような状況に対して、(社)日本工学アカデミーは、国民一人一人が最低限知っていなければならない科学・技術についての知識の分野と

\* 岩見沢市立光陵中学校

\* Iwamizawa city Koryo Junior high school

\*\* 弘前大学教育学部技術教育講座

\*\* Department of Technology Education, Faculty of Education, Hirosaki University

量の爆発的な増加という問題を指摘している<sup>6)</sup>。その他、情報通信ネットワーク技術以外の新たな技術やシステムの導入は、社会や環境に対して多くの恩恵を与える一方で、これまでにない問題を生み出している。

例えば、ダイオキシン類による環境汚染や二酸化炭素の排出による地球温暖化、フロンによるオゾン層の破壊、その他生物多様性の減少等の地球環境問題が挙げられる<sup>7)</sup>。また、世界のエネルギー消費量は年々増え続けており、国際エネルギー機関（IEA）によれば、2040年の世界のエネルギー消費量は、2014年と比べておよそ1.3倍に増加すると予測されている<sup>8)</sup>。併せて、日本においても自動車燃料や化学原料、農林水産業、発電などにおける石油依存度が高いことや、エネルギーの転換には技術的にも社会的にも時間がかかることから、今後も化石燃料や金属・鉱物といった枯渇性資源の枯渇といった問題があげられる<sup>9)</sup>。これらはすべて、技術が発展したことによって生まれた、もしくは深刻化した問題といえる。

これらの現状と将来に鑑みると、今後このような技術社会に参画していく市民には、まず、技術について理解し、適切に活用する能力とともに、技術の発展に基づく社会的な課題に対して、問題意識を持って技術を公正に管理する能力を併せ持ったリテラシーが必要であると考えられる。このような技術リテラシーを涵養するためには、誰しもが等しく技術リテラシーを形成し得る教育の機会、すなわち初等中等教育における普通教育としての技術教育を充実することが重要と考えられる。

日本における普通教育としての技術教育と関連する教育の実践状況を概観すると、小学校でのプログラミング教育、中学校での技術科、高等学校での情報科（以下、情報科）が挙げられる。しかし、プログラミング教育と情報科は領域固有な技術教育であり、先述の技術リテラシーの概念に照らせば、十分とはいえない。そのため、普通教育において、より広範な技術分野を含む広義な技術リテラシーの育成に直接的に関与し得る教科は、今のところ技術科しかないと言える。

一方で、技術に関する学びの連続性という文脈においては、小・中学校の学習指導要領解説に小学校図画工作（以下、図工科）が技術科につながる教科であることが記述されており<sup>10) 11)</sup>、小中学校間における段階的な技術教育の発展を期待することができる。

このような図工科と技術科との連携に着目した実践及び研究では、大黒の小中学校のつながりを意識したガイダンス授業の実践や<sup>12)</sup>、白崎・山本の小学校の生

活・図工科・算数・理科・道徳・社会の各科目と技術科とが深くつながっていることを明らかにした研究がある<sup>13)</sup>。一方で、谷田・森山は、小学校教員の技術教育に対する意識に着目した研究の中で、小学校教員は技術科の学習内容を図工科の授業に反映させることに対して消極的であることを明らかにしている。その主な理由は、時間的な制約と分析している。さらに図工科担当教員は図工科における技術教育の導入に対して、ほとんど考えが及ばないことも明らかにしている。そして、これらのことから、授業時間や準備時間などに配慮した教材、資料などの提案の必要性を指摘している<sup>14)</sup>。

また、勝本らは小学校現場で技術科の内容を含む題材が普及可能となるよう、現状で用いられている図工科の題材に一部改良を加えたり、技術的なものづくりの視点を導入したりするという、比較的簡便な方法を用いた題材を設定し、試行的実践を通してその教育効果の検証を試みている。その結果、題材のわずかな改良によっても、技術教育としての一定の効果を上げることができることを明らかとした<sup>15) 16)</sup>。

このように、図工科と技術科との連携を通じた普通教育としての技術教育の実践の萌芽が見られる。さらに、小学校教員の技術教育の導入促進のための方略として、時間的制約に配慮した教材や資料、普及しやすい題材の提案が増えつつある。

しかし、そのような時間的制約に配慮した教材や資料を提案することは、実践条件の一定の緩和にはなるものの、小学校教員がより積極的に技術教育を導入しようとする動機になり得るかは定かではない。

また、小学校教員にとって技術教育実践の外発的な動機付けの要因となるものは、現状では、図工科の学習指導要領解説に配慮すべきこととして示されているに過ぎず、技術教育にかかわる内容が指導事項、項目に明記されない限りは、積極的な実践に至る動機としては不十分であると考えられる。

このような外発的動機付け要因が少ない中で小学校教員の実践を促進するためには、小学校教員の内発的動機づけを強化することが求められる。そのような内発的動機を強めるためには、まず、教員に技術リテラシーの価値や重要性を気付かせること、そして、技術教育導入の意義の理解を深めることが重要であると考えられる。

確井は、内発的動機付けは、自己決定感と自己有能感によって構成されるとし、これら三者の関係を明らかにしている。自己決定感とは、自己が何者にも拘束

されず自発的に行動しているという感覚である。また、自己有能感は、有能さの感覚であり、自己が環境に効果的に影響を及ぼしているという感覚である。そして、自己決定感の高い状況において、自己有能感も高い場合は、内発的動機付けは増加する。しかし自己決定感の低い状況においては、自己有能感が増減しても内発的動機付けには変化がない。さらに、自己決定感は無条件な選択であってもその機会を与えられた者は、そうでない者に比べて内発的動機付けが強くなる<sup>17)</sup>。

したがって、小学校教員の技術教育導入の内発的動機付けを強化するためには、先述の気づきと意義理解の深化を前提として、まず、導入に対する自己決定感を高めることが重要であるといえる。

これらを踏まえれば、小学校での技術科の内容を含む授業の実践を推進するための課題として、次の3点が挙げられる。

第一に、小学校教員の技術リテラシーの形成状況を把握するとともに、その形成状況と技術教育の導入に対する意識等との間にどのような関連があるかを明らかにすることである。

第二に、その形成状況に応じた技術リテラシーに関する情報提供を行い、技術科の内容を含む授業の意義理解の深化を図ることである。

第三として、教員が自己決定できるよう、時間的制約に配慮した選択可能な複数のカリキュラムを提示することである。

これら3つの課題を解決することで、小学校教員の内発的動機付けを強化し、継続的な実践に繋げていくことができると考えられる。

以上のことから、本研究では第一の課題である小学校教員の技術リテラシーの形成状況の把握を試みるとともに、その状況と技術科の内容を含む授業に対する意識等との関連を検討することとした。

## 2. 研究の方法

本研究では、技術リテラシーの形成状況と技術科の内容を含む授業に対する意識を把握する尺度を設定し、小学校教員を対象にアンケート調査を実施する。その後、それらの関連性を検討することとした。

### 2.1 調査の時期と対象

調査は2021年の4月から5月にかけて実施した。対象は青森県中南地域の国公立小学校5校の教員82名(以下、小学校教員)とした。

### 2.2 調査票の作成

作成した紙媒体の調査票を図1に示す。また、Google Formsで同内容のWebアンケート票を作成し、調査対象者が回答しやすい方を選んで回答できる方式とした。調査票には4つの設問を設定した。

設問1には対象となる小学校教員の状況を把握するためのフェイス項目として、学校名、年代、得意教科と専門教科、小学校以外に取得している教員免許、回答者が中学校時代に受けた技術科の授業に対する好嫌意識と得意不得意感の項目を準備した。

設問2には、技術リテラシーの形成状況を測定するための次の2つの尺度を用意した。

1つ目は、日本産業技術教育学会の技術リテラシーの定義を基に項目を作成し、それらに対する自己評価を問う内容とした(以下、技術リテラシーの自己評価)。具体的には、「技術的素養とは、技術と社会との関わりについて理解し、ものづくりを通して、技術に関する知識や技能を活用し、技術的課題を適切に解決する能力、および技術を公正に評価・活用する能力である」<sup>18)</sup>という定義文を基に、「1. 私は技術と社会との関わりについて理解している(項目名: 技術と社会との関わりでの理解)。」「2. 私には技術に関する知識や技能を活用し、技術的課題を適切に解決する能力がある(項目名: 技術的課題解決能力)。」「3. 私には技術を公正に評価・活用する能力がある(項目名: 技術評価・活用能力)」の3項目を設定した。さらに、本定義文には技術ガバナンスの観点不足していると考えられることから、4. 新しい技術の導入には慎重であるべきだ(項目名: 技術管理)を追加した。しかし、これらの項目は技術リテラシーの概念を抽象化したもので、かつ、自己評価である。そのため、これらの項目だけで技術リテラシーの形成状況を判断することは妥当性が十分担保されないと考えられる。そのため、小学校教員の日常における技術的な事象に対する行動や思考などに潜在する技術リテラシーを把握し得る尺度が必要となる。現在のところ技術リテラシーを直接的に把握し得る尺度は存在しない。そこで、本研究では、2つ目の尺度として、上之園らが作成した「技術科教育における学習経験の生活応用力尺度」<sup>19)</sup>(以下、生活応用力尺度)を採用することとした。この尺度は中学校3年間の技術科の学びを生活に応用する能力を測るもので、次の3因子で構成されている。

第1因子は、生活の中の様々な事柄を技術的な視点でとらえ、主体的に取り組みを進める傾向を示す「技

術志向性」因子，7項目。第2因子は習得した知識や技能を生活の中に直接的に活用していることを示す「技術活用力」因子，7項目。第3因子は習得した情報収集の知識や技術を適用し，生活の中の様々な状況に対して，技術評価の視点から判断を下していることを示す「技術評価・判断力」因子，7項目である。このように，これら生活応用力尺度の因子の概念は技術リテラシーの概念に近いと考えられ，技術リテラシーを測る上で一定の妥当性があるものと考えられる。生活応用力尺度全21項目は，尺度としての簡便性向上のために精選されたものである。そこで，本研究では精選前の50項目を対象に本研究の目的との妥当性を検討し，17項目を設定した（表1）。本来，生活応用力尺度は技術科の授業を受けた直後の中学生を対象としたものである。そのため，中学校卒業後10年以上社会生活を送っている小学校教員にとっても内容的に一定の妥当性を担保できるよう抜粋した上で，表現や文末を改変した。

設問3では，技術科の内容を含む授業に対する意識等についての項目として，谷田らが作成した「小学校教員のものづくり学習に対する目標と指導の意識」<sup>14)</sup>を援用した。具体的には技術科との関連や図工科との関連について「1. 図画工作科と中学校技術科の関係が示されたことについてどのように思いますか。」「2. 今後，図画工作科と中学校技術科が関連した実践を行いたいですか。」「3. 図画工作科の授業に関して，中学校技術科の教員と連携したいと思いますか。」の計3項目を準備した。

設問4ではプログラミング教育の授業に対する意識について，「LINE みらい財団」が実施した「プログラミング教育に関するアンケート調査」<sup>20)</sup>を援用した。具体的にはプログラミング教育に関して，「1. あなたはプログラミングに関する授業を実施することに不安がありますか。」「2. あなたはプログラミングに関する授業を実践したことがありますか。」「3. あなたは今後のプログラミングに関する授業の進め方や指導方法が具体的に決まっていますか。」「4. あなたはプログラミングに関係のない授業や授業準備でICTを日常的に利用していますか。」の計4項目を準備した。

### 3. 結果と考察

得られた回答のうち，無回答項目のあったもの，同一項目に複数の回答が見られたもの，規則的な回答が見られたものは採用しなかった。その結果有効回答数は78，有効回答率は95.1%となった。集計では，設問

2の回答は，「とてもあてはまる」の4点から「全くあてはまらない」の1点まで順次点化した。

#### 3.1 小学校教員の状況

まず，フェイス項目について集計した。

その結果，年代別では，20代が6人，30代が12人，40代が23人，50代が32人と最も多く，60代が5人と最も少なかった。次に得意教科及び専門教科（複数回答）では，国語が17人，社会が6人，算数が26人，理科が7人，生活が2人，音楽が12人，図画工作が7人，家庭科が5人，体育が11人，道徳が0人，外国語が3人，総合が2人，特別活動が2人となった。小学校以外に取得している免許の種類では，幼稚園が16人と最も多く，次いで社会が7人で，その他の教科ではほぼ2～5人の範囲となり，技術科と回答えた小学校教員は1人であった。

また，技術科の授業を受けたとする小学校教員の中で，技術科の授業が好き・やや好きだったと回答した人は65人で94.2%となり，得意・やや得意と回答した人は49人で71.0%とどちらも高い結果となった。なお，技術科の授業を受けていないと回答した小学校教員は9人，11.5%となった。

#### 3.2 尺度の項目分析と妥当性の検討

##### 3.2.1 項目の内的整合性

技術リテラシーの自己評価項目と生活応用力尺度項目について，クロンバックの $\alpha$ を求めた。

その結果，技術リテラシーの自己評価4項目では $\alpha$ は0.64となり，0.8を大きく下回った。そこで，各変数を削除した場合の評価を行ったところ，「技術管理」を削除した場合の $\alpha$ が0.83となった。そのため，以降の分析では「技術と社会との関わりの理解」「技術的課題解決能力」「技術評価・活用能力」の3項目のみを採用することとした。

また，生活応用力尺度3因子17項目での $\alpha$ は0.56となった。各変数を削除した場合の評価を実施した結果，「技術志向性」因子の場合が0.18，「技術活用力」因子の場合が0.22となり，「技術評価・判断力」因子の場合において0.75と一定の評価を得た。そこで，以後の分析では「技術志向性」因子と「技術活用力」因子のみを採用することとした。

##### 3.2.2 生活応用力尺度の妥当性の検討

生活応用力2因子全体と技術リテラシーの自己評価全体との相関係数を求めたところ0.70 ( $p < 0.01$ )と

111

技術に対する意識アンケート

このアンケートは、小学校の学びと中学校の技術・家庭科技術分野（以下、技術科とします）との接続を円滑にするための研究の一環として、小学校教員の先生方の技術に対する意識を調査するものです。  
得られたデータは本研究においてのみ使用し、他に流用したり個人が特定される情報として公表されることはありません。ご協力よろしくお願いたします。

**1 あなたのことについてお尋ねします。**

|   |  |  |  |  |  |
|---|--|--|--|--|--|
| 1 | 年齢（当てはまるものに○をつけてください）<br>20代・30代・40代・50代・60代     |  |  |  |  |
| 2 | 指導を得意もしくは専門とする教科（複数回答可）                          |  |  |  |  |
| 3 | 小学校以外に取得している免許（複数回答可）                            |  |  |  |  |
| 4 | 自分がうけうけた技術科の授業について、以下のA,Bの項目で当てはまるものに○をつけてください。  |  |  |  |  |
| A | 好きだった・やや好きだった・あまり好きではなかった・好きではなかった・授業を受けていない     |  |  |  |  |
| B | 得意だった・やや得意だった・あまり得意ではなかった・まったく得意ではなかった・授業を受けていない |  |  |  |  |

**2 次の各問いについて、「とても当てはまる」ものは1、「やや当てはまる」ものは2、「あまり当てはまらない」ものは3「まったく当てはまらない」ものは4を○で囲んで選んでください。**

|    |                                     |  |  |  |  |
|----|-------------------------------------|--|--|--|--|
| 1  | 生活に必要な物で、自分で製作できるものは自分で制作する         |  |  |  |  |
| 2  | 購入した製品をより良くつかえるように、自分で改良をする         |  |  |  |  |
| 3  | 初めて使う道具や工具でも、難なく扱える                 |  |  |  |  |
| 4  | 電気製品や機械製品の働く仕組みがわかる                 |  |  |  |  |
| 5  | 電気製品や機械製品を適切に手入れしたり保管したりできる         |  |  |  |  |
| 6  | 電気製品や機械製品が不調な時はその原因を考える             |  |  |  |  |
| 7  | 花や野菜の栽培に適する条件と環境を管理する方法を知っている       |  |  |  |  |
| 8  | 花や野菜を育てることができる                      |  |  |  |  |
| 9  | 調べものはインターネットを活用する                   |  |  |  |  |
| 10 | インターネットから得る情報は、複数のサイトの情報を比較検討して選択する |  |  |  |  |

3 平成29年告示の学習指導要領では、小学校図画工作科の工作に基く活動において育成を目指す資質・能力は、中学校技術科の内容「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必要があると示されています。このことについてどのように思いますか。以下の項目で最も当てはまるものを○で囲んで選んでください。

|   |  |  |  |  |  |
|---|--|--|--|--|--|
| 1 | 図画工作科と中学校技術科の関係が示されたことについて<br>とても賛成・少し賛成・少し反対・とても反対                          |  |  |  |  |
| 2 | 今後、図画工作科と中学校技術科が関連した実践を行いたいですか<br>ぜひ行いたい・なるべく行かない・あまり行いたくない・行いたくない           |  |  |  |  |
| 3 | 図画工作科の授業に関して、中学校技術科の教員と連携したいと思いませんか<br>とても連携したい・少し連携したい・あまり連携したくない・全く連携したくない |  |  |  |  |

4 平成29年告示の小学校学習指導要領においてプログラミング教育が必修化されました。このことについていくつが質問します。以下の項目で最も当てはまるものを○で囲んで選んでください。

|   |  |  |  |  |  |
|---|--|--|--|--|--|
| 1 | あなたはプログラミングに関する授業を実施することには不安がありますか<br>とても不安・少し不安・あまり不安はない・まったく不安はない                |  |  |  |  |
| 2 | あなたはプログラミングに関する授業を実施したことがありますか<br>したことがあります・しただけです                                 |  |  |  |  |
| 3 | あなたは今後のプログラミングに関する授業の進め方や指導方法が具体的に決まっていますか<br>決まっています・ほぼ決まっています・あまり決まっていない・決まっています |  |  |  |  |
| 4 | あなたはプログラミングに関係のない授業や授業準備でICTを日常的に利用していますか<br>かなり利用している・している・あまりしていない・まったくしていない     |  |  |  |  |

これで質問はすべて終了です。ご協力ありがとうございました。

図1 作成した調査票

なった。このことから、生活応用力尺度をもって技術リテラシーの形成状況を把握することに一定の妥当性があると考えられた。そこで、以後の分析では生活応用力と技術リテラシーの自己評価の両方を用いて検討することとした。

### 3.3 技術リテラシーの形成状況

まず、技術リテラシー自己評価の平均を求めた結果、自己評価全体は2.29 (SD : 0.26) となった。「技術と社会との関わり理解」が2.45 (SD : 0.28)、「技術的課題解決能力」が2.22 (SD : 0.38)、「技術評価・活用能力」が2.21 (SD : 0.37) となった。分散分析の結果、「技術と社会との関わり理解」が他の2項目より有意に高くなった ( $F(2, 231) = 4.27, p < 0.01$ )。

次に、生活応用力の2因子全体と各因子の平均を求めた結果、全体の平均は2.49 (SD : 0.44) となった。また、「技術志向性」因子は2.38 (SD : 0.52)、「技術活用力」因子は2.60 (SD : 0.46) となり、「技術志向性」因子は「技術活用力」因子に比べて有意に低くなった ( $F(1, 154) = 8.09, p < 0.01$ )。

これらのことから、小学校教員は技術と社会の関わりについては一定の理解と技術的な経験を生活に生かす能力を有するものの、技術に対する興味関心の高まりとともに多様な事象を技術的な視点で捉え、主体的な技術的行動を取ろうとする態度の形成状況は低いことが明らかとなった。

### 3.4 技術科の内容を含む授業に対する意識等

#### 3.4.1 技術科の内容を含む授業に対する意識項目

技術科の内容を含む授業に対する意識項目の平均を求め、項目間の分散分析及び多重比較を行った。その結果、「技術科と関連することに対する肯定感」が3.32 (SD : 0.57)、「技術と関連した授業実践意欲」が2.95 (SD : 0.48)、「技術科教員との連携意欲」が3.06 (SD : 0.54) と3項目すべて平均値が概ね3.0と高くなった。また、「技術科との関連に対する肯定感」は他の2項目に比べて有意に高くなった ( $F(2, 231) = 9.97, p < 0.01$ )。

このように、小学校教員の技術科の内容を含む授業に対する意識は、全体的には高いものの、肯定感の高さに比べて、導入、連携を進めようとする意欲は低い。今後、技術科の内容を含む授業の導入をより促進するためには、肯定感と同等以上に意欲を高めるための手立てと動機付けが求められると考えられる。

#### 3.4.2 プログラミング教育に関する項目

プログラミング教育に関する項目の平均を求め、項目間の分散分析及び多重比較を行った。その結果、「プログラミング教育実施に対する不安感」が3.05 (SD : 0.80) と高く、「プログラミング教育の指導方略の決定度」が2.06 (SD : 0.67) と低くなった。その一方で、「ICTの利用度」は2.78と上位下位の境となる2.5を超えていた。また、「実施に対する不安感」は他の2項目に比べて有意に高かった ( $F(2, 231)$ )

表1 小学校教員を対象とした生活応用力尺度

| 因子       | 設問番号 | 内容                                       |
|----------|------|--|
| 技術評価・判断力 | 9    | 調べものはインターネットを活用する                        |
|          | 10   | インターネットから得る情報は、複数のサイトの情報を比較検討して選択する      |
|          | 11   | コンピュータで写真やイラスト、音楽や動画などを扱うときは著作権に気をつける    |
|          | 16   | 食べ物を大切にするのは、米や野菜を育てた人の苦労を考えるからである        |
|          | 17   | 物品を購入する際は、価格・機能・性能等いくつかの条件を比較検討し総合的に判断する |
|          | 15   | 製品を長持ちさせるために大切に使う                        |
| 技術活用力    | 1    | 生活に必要な物で、自分で製作できるものは自分で製作する              |
|          | 3    | 初めて使う道具や工具でも、難なく扱える                      |
|          | 7    | 花や野菜の栽培に適する条件と環境を管理する方法を知っている            |
|          | 8    | 花や野菜を育てることができる                           |
| 技術志向性    | 2    | 購入した製品をより良く使えるように、自分で改良をする               |
|          | 4    | 電気製品や機械製品の働く仕組みがわかる                      |
|          | 5    | 電気製品や機械製品を適切に手入れしたり保管したりできる              |
|          | 6    | 電気製品や機械製品が不調な時はその原因を考える                  |
|          | 12   | 生活や社会にある技術をより深く知りたい                      |
|          | 13   | 技術に関することを話題とすることがある                      |
|          | 14   | 他人からモノづくりや修理、技術にかかわる相談を受けることがある          |

=36.72,  $p < 0.01$ ).

次に、プログラミング教育の実践経験について、経験があると回答した小学校教員が38人、経験が無いが40人となり、経験者と未経験者は2分する結果となった。

以上のことから、本調査の対象となった小学校教員は日常的に授業や授業準備等で一定以上ICTを活用しているものの、プログラミング教育を実践している小学校教員の割合はほぼ半数で、実践に対する不安感が高い上に、指導方略も十分に練られていない状況であると推察された。

### 3.5 技術リテラシーの自己評価及び生活応用力と技術科の内容を含む授業に対する意識等との関連

技術リテラシーの自己評価及び生活応用力の2因子と技術科の内容を含む授業に対する意識項目との関連を検討した。

まず、技術リテラシーの自己評価全体及び生活応用力の2因子のそれぞれを上位下位の基準となる2.5を境に上位群、下位群に分け、各群の技術科の内容を含む授業に対する意識項目の平均値を比較した。その結果、3項目すべてに上位群、下位群間に有意な差は見られなかった(表2・表3・表4)。

これらのことから、次のような示唆が得られた。小学校教員の技術科の内容を含む授業に対する意識の3項目の平均値が概ね3.0であることを踏まえると、小学校教員は技術科の内容を含む授業を取り入れることに対しては肯定的で、そのような授業を実践することと技術科教員と連携を図ることについても一定の意欲を持っている。しかし、これらの意識に対して技術リテラシーの形成状況は影響しないと考えられる。

次に、プログラミング教育の実践に対する不安感、指導方略の決定度、ICT利用度の3項目と技術リテラシーの自己評価及び生活応用力2因子との関連を検討した。

技術科の内容を含む授業に対する意識に関する検討と同様に、技術リテラシーの自己評価全体及び生活応用力の各因子で上位下位の基準となる2.5を境に上位群、下位群に分け、各群のプログラミング教育に関する項目の平均値を比較した。

その結果、プログラミング教育実施に対する不安感、技術リテラシーの自己評価下位群が上位群に比べて有意に高くなり、ICT利用度の項目では上位群の方が下位群に比べ有意に高くなった(表5)。

また、生活応用力については、「技術志向性」因子

の上位群、下位群間において3項目すべてに有意な差がみられたが(表6)、「技術活用力」因子の群間には差はなかった(表7)。

以上のように技術リテラシーの自己評価と技術志向性の高い小学校教員ほど、プログラミング教育の導入に対する不安感が低くなる傾向がみられた。これらのことから、技術リテラシーが形成されている小学校教員ほどプログラミング教育導入の不安感は低いと考えられ、小学校教員に技術リテラシーの形成を促すことで、プログラミング教育を円滑に導入できる可能性があること示唆された。加えて、ICTの利用度も同様の傾向を見せていることから、技術リテラシーの形成は、小学校教員の授業や授業準備などの日常的な場面でのICT利用を促す可能性が示唆された。このように、小学校教員が授業の中に技術科の内容を取り入れることに対する意識には、技術リテラシーの形成状況が一定の影響を与えるものと考えられる。しかし、その影響は図画工作科の授業内で技術に関する内容を扱う場面と、プログラミング教育として技術的内容を扱う場面では差がみられた。その理由として次のようなことが考えられる。

プログラミング教育は現在では必修となっており、教員にとって、その導入はより身近な課題である。一方、図工科における技術科との連携は、学習指導要領解説における配慮すべき事柄という扱いになっており、導入に対する教員の課題意識はプログラミング教育の導入に比べて低いと考えられる。そのため、技術リテラシーの形成状況に関わらず、肯定的な意識を持ちうるのではないかと考えられる。

現段階では技術科の内容を含む授業に対する意識項目について肯定的であっても、今後、プログラミング教育のように、技術科の内容を含む授業の実践の導入を強く求められた際には、不安感が高まると推察される。そのため、技術科の内容を含む授業を円滑に導入するためには、教員の技術リテラシーを高めておくことが重要だと考えられる。

## 4. まとめと今後の課題

以上、本研究の範囲内において、小学校教員の技術リテラシーの形成状況として、次のことが明らかとなった。まず、小学校教員は、技術と社会との関わりについては一定の理解があるものの、実際のものづくりなどの活動を通して、技術に関する知識や技能を活用しながら、技術的な課題の解決を図る能力や技術を公正に評価・活用する能力については十分な自信を持

表2 技術科の内容を含む授業に対する意識項目と技術リテラシーの自己評価との関連

| 技術科の内容を含む授業に対する意識項目 | 技術リテラシーの自己評価<br>上位群 (n=26) |      | 技術リテラシーの自己評価<br>下位群 (n=52) |      | t検定            |
|---------------------|----------------------------|------|----------------------------|------|----------------|
|                     | 平均                         | 標準偏差 | 平均                         | 標準偏差 |                |
| 技術科との関連に対する肯定感      | 3.19                       | 0.57 | 3.38                       | 0.57 | t (76)=1.41 ns |
| 技術科と関連した授業実践意欲      | 2.96                       | 0.53 | 2.94                       | 0.46 | t (76)=0.17 ns |
| 技術科教員との連携意欲         | 3.08                       | 0.56 | 3.06                       | 0.54 | t (76)=0.14 ns |
| 全体                  | 3.08                       | 0.55 | 3.13                       | 0.52 |                |

表3 技術科の内容を含む授業に対する意識項目と技術志向性の関連

| 技術科の内容を含む授業に対する意識項目 | 技術志向性の上位群 (n=29) |      | 技術志向性の下位群 (n=49) |      | t検定            |
|---------------------|------------------|------|------------------|------|----------------|
|                     | 平均               | 標準偏差 | 平均               | 標準偏差 |                |
| 技術科との関連に対する肯定感      | 3.28             | 0.53 | 3.35             | 0.60 | t (76)=0.53 ns |
| 技術科と関連した授業実践意欲      | 3.07             | 0.53 | 2.88             | 0.44 | t (76)=1.72 ns |
| 技術科教員との連携意欲         | 3.21             | 0.56 | 2.98             | 0.52 | t (76)=1.81 ns |
| 全体                  | 3.18             | 0.54 | 3.07             | 0.52 |                |

表4 技術科の内容を含む授業に対する意識項目と技術活用力の関連

| 技術科の内容を含む授業に対する意識項目 | 技術活用力の上位群 (n=48) |      | 技術活用力の下位群 (n=30) |      | t検定            |
|---------------------|------------------|------|------------------|------|----------------|
|                     | 平均               | 標準偏差 | 平均               | 標準偏差 |                |
| 技術科との関連に対する肯定感      | 3.35             | 0.56 | 3.27             | 0.58 | t (76)=0.66 ns |
| 技術科と関連した授業実践意欲      | 2.94             | 0.56 | 2.97             | 0.32 | t (76)=0.26 ns |
| 技術科教員との連携意欲         | 3.10             | 0.52 | 3.00             | 0.59 | t (76)=0.82 ns |
| 全体                  | 3.13             | 0.55 | 3.08             | 0.50 |                |

表5 プログラミング教育導入に関する項目と技術リテラシーの自己評価との関連

| プログラミング教育導入に関する項目 | 技術リテラシーの自己評価<br>上位群 (n=26) |      | 技術リテラシーの自己評価<br>下位群 (n=52) |      | t検定            |
|-------------------|----------------------------|------|----------------------------|------|----------------|
|                   | 平均                         | 標準偏差 | 平均                         | 標準偏差 |                |
| 実施に対する不安感         | 2.69                       | 0.88 | 3.23                       | 0.70 | t (76)=2.92 ** |
| 指導方略の決定度          | 2.27                       | 0.72 | 1.96                       | 0.63 | t (76)=1.94 ns |
| ICTの利用度           | 3.12                       | 0.71 | 2.62                       | 0.72 | t (76)=2.90 ** |
| 全体                | 2.69                       | 0.84 | 2.60                       | 0.68 |                |

\*\* p&lt;0.01

表6 プログラミング教育導入に関する項目と技術志向性との関連

| プログラミング教育導入に関する項目 | 技術志向性の上位群 (n=29) |      | 技術志向性の下位群 (n=49) |      | t検定            |
|-------------------|------------------|------|------------------|------|----------------|
|                   | 平均               | 標準偏差 | 平均               | 標準偏差 |                |
| 実施に対する不安感         | 2.66             | 0.90 | 3.29             | 0.65 | t (76)=3.60 ** |
| 指導方略の決定度          | 2.31             | 0.71 | 1.92             | 0.61 | t (76)=2.58 *  |
| ICTの利用度           | 3.07             | 0.65 | 2.61             | 0.76 | t (76)=2.70 ** |
| 全体                | 2.68             | 0.75 | 2.61             | 0.67 |                |

\*\* p&lt;0.01 \* p&lt;0.05

表7 プログラミング教育導入に関する項目と技術活用力との関連

| プログラミング教育導入に関する項目 | 技術活用力の上位群 (n=48) |      | 技術活用力の下位群 (n=30) |      | t検定            |
|-------------------|------------------|------|------------------|------|----------------|
|                   | 平均               | 標準偏差 | 平均               | 標準偏差 |                |
| 実施に対する不安感         | 2.98             | 0.86 | 3.17             | 0.70 | t (76)=1.00 ns |
| 指導方略の決定度          | 2.06             | 0.67 | 2.07             | 0.69 | t (76)=0.03 ns |
| ICTの利用度           | 2.88             | 0.67 | 2.63             | 0.85 | t (76)=1.39 ns |
| 全体                | 2.64             | 0.73 | 2.62             | 0.75 |                |



てているとは言い難い。また、生活応用力の観点からも、物事を技術的な視点で捉えて主体的に技術的な取り組みを進めようとする態度の形成を十分に示す結果とはならなかった。また、このような小学校教員の技術リテラシーの形成状況と技術科の内容を含む授業に対する意識には一定の関連性が認められ、今後、技術科の内容を含む授業を小学校教育へ円滑に導入するには、小学校教員の技術リテラシーの形成が重要となる示唆が得られた。

このように、本研究では、日本産業技術教育学会の技術リテラシーの定義と上之園らが作成した「技術科教育における学習経験の生活応用力尺度」を用いて、技術リテラシーの形成状況の把握を試み、一定の知見を得ることができた。しかし、より精密な把握のためには技術リテラシーの構造を明らかにした上で尺度を構成する必要がある。また、本研究では、小学校教員の技術科の内容を含む授業の実践経験に関する項目はプログラミング教育についてのみであり、技術科の内容を含む図工科の授業の実践経験と、その具体的な内容については把握できていない。技術リテラシーの形成状況と技術科の内容を含む授業に対する意識等との関連をより明確にするためには、これらの実践経験も含めた分析が必要であろう。

以上、2点を今後の課題とする。

## 付記

本研究は、科学研究費助成金（基盤研究（c）20k02871）の対象研究の一部として実施した。

## 参考文献

- 1) 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号別冊，2012年12月
- 2) 総務省：特集 進化するデジタル経済とその先にある Society5.0，情報通信白書令和元年版，<https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/r01/html/nd124210.html>（最終アクセス：2022年8月30日）
- 3) 総務省：テレワークの推進，[https://www.soumu.go.jp/main\\_sosiki/joho\\_tsusin/telework/](https://www.soumu.go.jp/main_sosiki/joho_tsusin/telework/)（最終アクセス：2022年8月30日）
- 4) 総務省：情報通信白書平成19年度版，p.2，<https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/h19/pdf/j1010000.pdf>（最終アクセス：2022年8月30日）
- 5) 電子情報通信学会『知識の森』（<http://www.ieice-hbkb.org/>）5群-6編-3章（ver.1/2011.9.28）[http://ieice-hbkb.org/files/05/05gun\\_06hen\\_03.pdf](http://ieice-hbkb.org/files/05/05gun_06hen_03.pdf)（最終アクセス：2022年8月30日）
- 6) 社団法人日本工学アカデミー：日本工学アカデミー作業部会，技術リテラシー・タスク・フォース報告書，技術リテラシーと市民教育 - 学校では技術について何が教えられるべきか -，p1，<https://www.eaj.or.jp/app-def/S-102/eaj/wp-content/uploads/2017/01/symposium050620.pdf>（最終アクセス：2022年8月30日）
- 7) 環境省：化学物質対策の動向 [http://www.env.go.jp/chemi/sesaku/ehs\\_idx.html](http://www.env.go.jp/chemi/sesaku/ehs_idx.html)（最終アクセス：2022年8月30日）
- 8) 関西電力：世界のエネルギー事情，[https://www.kepco.co.jp/energy\\_supply/energy/nowenergy/world\\_energy.html](https://www.kepco.co.jp/energy_supply/energy/nowenergy/world_energy.html)（最終アクセス：2022年8月30日）
- 9) 国立研究開発法人国立開発研究所：枯渇する資源，[https://tenbou.nies.go.jp/learning/note/theme3\\_2.html](https://tenbou.nies.go.jp/learning/note/theme3_2.html)（最終アクセス：2022年8月30日）
- 10) 文部科学省：小学校学習指導要領（平成29年告示）解説図画工作編，p.108，[https://www.mext.go.jp/component/a\\_menu/education/micro\\_detail/\\_icsFiles/afildfile/2019/03/18/1387017\\_008.pdf](https://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/_icsFiles/afildfile/2019/03/18/1387017_008.pdf)（最終アクセス：2022年8月30日）
- 11) 文部科学省：中学校学習指導要領（平成29年告示），p.136，[https://www.mext.go.jp/content/1413522\\_002.pdf](https://www.mext.go.jp/content/1413522_002.pdf)（最終アクセス：2022年8月30日）
- 12) 大黒康弘：小・中学校のつながりを意識した技術教育の授業づくり-中学校入門期のガイダンス授業実践を通して-，福井県教育研究所研究紀要，117号，<https://www.fukui-c.ed.jp/~fec/wp-content/uploads/2021/12/117-ooguro.pdf>（最終アクセス：2022年8月30日）
- 13) 白崎清・山本利一：小学校の学習内容と中学校技術・家庭科技術分野との関連，埼玉大学紀要教育学部，<https://core.ac.uk/download/pdf/199685529.pdf>（最終アクセス：2022年8月30日）
- 14) 谷田親彦・森山潤：小学校教員のものづくり学習に対する目標と指導の意識，日本産業技術教育学会誌，第53巻，第2号，pp.81-89（2011）
- 15) 勝本敦洋・川崎康隆・住谷淳・西尾修一・栗浦将司・世良啓太・森山潤：技術的な視点から造形作品に改良を加える題材の開発と実践 - 小学校図画工作科と中学校技術科との連携に向けて -，北海道教育大学紀要教育科学編，67（2），pp.157-166（2017）
- 16) 勝本敦洋・川崎康隆・住谷淳・西尾修一・栗浦将司・世良啓太・森山潤：技術的な視点から造形作品に材料・道具体験を加える題材の開発と実践 - 小学校図画工作科と中学校技術科との連携に向けて -，北海道教育大学紀要教育科学編，68（1），pp.173-183（2017）
- 17) 確井真史：内発的動機づけに及ぼす自己有能感と自己決定感の効果，社会心理学研究7巻第2号，p85-91（1992）
- 18) 前掲1)
- 19) 上之園哲也・森山潤：技術科教育における学習経験の生活応用力の構造的把握，日本産業技術教育学会誌第52巻，第4号，p271-278（2010）
- 20) 一般財団法人 LINE みらい財団：プログラミング教育必修化に関する調査報告書，2020年7月，<https://linecorp.com/ja/csr/newslit/ja/2020/259>（最終アクセス：2022年8月30日）

（2022. 8. 31受理）