



# 科学的な理解を 促す学びをどう 展開するか

## 1

### 技術分野で目標とされる資質・能力

2017年に学習指導要領が改訂され、10年に一度の改訂から約6年が経過した。改訂された学習指導要領に示されている柱となる「資質・能力」の育成が教育現場で進められている頃である。技術分野においても資質・能力の育成は、生徒の知識・技能の習得に始まり、思考力・判断力・表現力の育成、さらには学びに向かう態度の育成から構成されることは周知のことかと思う。

技術分野における資質・能力の育成は、これまでも教育課程を編成するうえで、資質・能力に相当する学力をどう考えるかについて、長い歴史の中で検討されてきた。資質・能力の育成においても、技術分野における学びの基礎となる知識・技能の習得、さらにはそれらを活用するうえで働かせる思考力・判断力・表現力、それらの力に裏づけられた能力から湧き出てくる学びに向かう態度によって、資質・能力が構成されている。

特に、技術分野では資質・能力における知識・技能に関して、分野固有の問題として「技術」と「技能」の関係をどう扱うかについて整理が必要だったこと、技術・家庭科における家庭分野の技術の表記について、技能に改める必要があったことは、2017年改訂の学習指導要領の内容を詳しく見ていただきたい。ここでは、資質・能力における知識・技能の内容に関して、科学的な知識に関する理解が技術を学ぶこととどう結びつくのか、なぜ科学的な理解が技術分野の学習において大切なのかについて述べたい。そのうえで、教育現場の授業に求められる科学的な理解を促す学びをどう展開すればよいかについて考えてみたい。

## 2

### 技術分野における科学的な理解とは

技術分野の授業では、電気回路を学習するときに、生徒が「これ理科でやったよ」などといった発言をよく耳にする。これは、科学と技術の境目が中学生には不明確なことを意味している。さらに前述したように、技術と技能をあいまいに捉えている場合には、この疑問に答えることができない。そこで、2017年に改訂された学習指導要領では、技術の見方・考え方を通して、明確に技術（テクノロジー）を示した。技術分野で取り扱う「技術」は、ものやシステムの「しくみや方法」を意味しており、そこでの「しくみや方法」は科学的な原理・法則を活用している。すなわち、電気回路の学習では、ライトが光る回路のしくみを考えるために、小学校や中学校の理科で学んできた電源と抵抗（ライト）をどのようにつなげばよいかという考え方（原理・法則）を用いる。さらに、このような科学的な原理・法則を活用して、ライトが光る電気スタンドのしくみを創造することが、技術（テクノロジー）の学習である。

したがって、技術分野の学習における科学的な理解は、電気回路のようなエネルギー変換の技術、さらには材料と加工の技術、生物育成の技術の内容であれば、理科における科学的な理解に基づいており、情報の技術であれば数学の理解に基づいている。すなわち、電気スタンドのしくみのように、われわれの生活を豊かにしている技術は、一見、生活から離れているように見える科学と密接な関係にあり、科学を生活や社会に大きく近づけて、新たな価値をつくり出すことができる。これが、技術分野の学習において科学的な理解が大切な理由である。

### 3

#### 学びの動機を高める科学的な理解を

技術は「しくみや方法」であることを述べたが、技術はわれわれの生活や社会の至るところに存在している。それは、人々がもっと豊かになるために、その「しくみや方法」をより便利になるように創造（デザイン）してきたからである。特に、現代社会では生まれたときから携帯電話やタブレット、電気製品などに囲まれていることが当たり前になっているため、技術そのものや技術の有難さに気づくことが本当に難しい。さらに、技術のしくみや方法はより緻密化しており、また、そこに使われる科学的な原理・法則も細分化されているため、生徒には緻密化されたしくみや細分化された原理・法則を身のまわりの技術から読み取るのは至難のわざである。

そのため学校では、われわれの生活や社会を豊かにしている技術について、生徒にも解りやすいしくみや原理・法則を用いて、学習する機会を設けている。その学びは、より技術が高度化、緻密化する現代においてはますます重要である。また、技術がひとり歩きするような錯覚をもつAI（人工知能）が発達する時代においては、中学校のみの学習では押さえきれない状況になりつつある。このような時代においては、細分化された科学的な知識の中から、その理解を促す学習に興味をもってもらふ動機が重要となる。そのためには、ライトが光る電気スタンドが生徒にとってなぜ必要なのか、創造（デザイン）の動機を働かせることが重要になる。すなわち、電気スタンドを「設計」することによって、生活における利便性が飛躍的に向上する動機を持たせること

が重要である。

このような動機は、利便性を高めるための電気回路のしくみを設計する動機につながる。さらにしくみを設計する動機は、どのような電気回路に関する科学的な原理・法則を活用すればよいかについて考える機会を与える。このような活用の動機を生徒に自ら気づかせることができたとき、電気スタンドのしくみを設計する学びを通して、科学的な理解が飛躍的に増加するのである。

### 4

#### 科学的な理解を促す学びを展開するには

電気スタンドを例に、科学的な理解を促す学びについて説明してきたが、このような学びを展開するうえでの重要なポイントについて図1に整理する。科学的な理解を促す学びについては、技術の見方・考え方を働かせる中で、問題解決の工夫、すなわち創造（デザイン）の動機を考えさせることが重要であることを述べた。さらに、このような場面では各自の創造の動機によって、利便性や機能性、経済性などの工夫の重点が異なること、そこから導かれる電気スタンドのしくみもそれによって異なり、さらにそのしくみの違いによって、活用する科学的な原理・法則の選択も異なる点に注意したい。すなわち、電気スタンドのしくみを創造する活動を通して、生徒が工夫のポイントを自ら考え、そこから技術のしくみが導かれ、科学的な理解が促される授業を心がけることが重要である。

参考文献：

- ・大谷忠「技術分野における基礎・基本の性質」、KGK ジャーナル、Vol.48-4
- ・大谷忠、2017、「指導計画作成の基礎基本」、古川稔（編）「平成29年版 中学校新学習指導要領の展開 技術・家庭技術分野編」、明治図書、pp.52-55

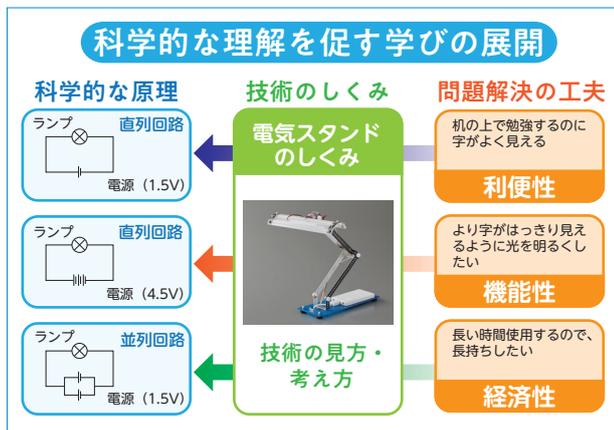


図1 科学的な理解を促す授業展開の例

東京学芸大学大学院教授。主な専門分野は技術教育における教育課程編成に関する研究、木質材料工学、STEM/STEAM 教育研究など、日本産業技術教育学会理事、日本科学教育学会理事などを務める。

大谷 忠 (おおたに ただし)

