

「A 材料と加工の技術」における構想設計のポイント

●材料と加工の技術における学習の捉え方

材料と加工の技術の内容に関しては、技術科が中学校に設置された 1958 年当初から、木材加工や金属加工の領域において実践されてきました。このような加工の内容に関しては、技術科の前身として捉えられている戦前の手工科や戦時中の芸能科工作、戦後の職業・家庭科において、木工や金工、竹工等のように、木、金属、竹等の材料を使って、物品を正確に製作する技能（人間の内面に存在する技術的能力）を習得する内容が重視されてきたことが大きく影響しているものと考えられます¹⁾。2008 年に改訂された中学校学習指導要領では、このような内容が発展的に整理され、材料と加工に関する技術の内容として構成されました²⁾。この内容には、材料を加工する技術の学習だけでなく、材料の技術を学習する内容が取り入れられている点は、従来の技術科の歴史から考えて、大きな転換点であったと考えることができます。ただし、実際の中学校における現場では、木工等の活動が歴史的に普及してきた背景から、依然として 1 枚の板から、本立てやラック等を製作する木工の課題や金属丸棒の切断、折り曲げ等の金工の課題を含めて、一つの製作題材を製作する学習が展開されて場合が多いのが現状です。このような技術科の長い歴史の中で形成されてきた木工や金工等が中心となる製作学習について、構想設計の視点に立って、新たな授業を実践するためには、それなりの教材の準備と大きな視点の転換が必要になります。心して、材料と加工の技術を学習するための構想設計の在り方について考えない限り、身の回りにある住宅や家具、高層ビル、橋等における安全性や快適性を踏まえた技術の基礎を学習することは難しいと言えます。

●材料と加工の技術の学習における構想設計の位置付け

技術科における材料と加工の技術の学習に関して、構想設計の内容を確かな学習内容という形で実践できるようにするためには、曖昧な設計における学習内容を次の段階 1)概念設計、2)詳細設計、3)設計の表現（製図）に分けて提案し、授業に取り入れていくことが重要になります。従来から、技術科における設計学習は、製図と考えている指導者が多いようです。このような考え方は、既存の学習内容の構成から考えて、製図の学習の中に構想のための立体成形の考え方等が含まれている点を考慮すると、設計=製図と考える点には一定の理解ができます。ただし、このような考え方は、上記の 1)や 2)の学習内容が明確に提示されていない既存の技術科の現状に起因していると考えられます。したがって、構想設計を重視した学習を展開するためには、既存の製図の学習に加え、上記の 1)と 2)の学習内容の提示とそれに伴う実践が必要になります。

●材料と加工の技術における新しい設計学習の考え方

材料と加工の技術における構想設計の学習内容を明確にするためには、学習のプロセスにおける設計→試作→製作ができる学習を考える必要があります。そのためには、設計→試作、試作→製作の学習をスムーズに往来できる学習内容が重要になります。

図 1 は DL 材と呼ばれる木材の規格材で構成された教材³⁾を用いて、設計→試作→製作のプロセスを経て完成した作品例です。これまで、技術科における材料加工の学習で問題となっていたところは、木材の 1 枚板を用いてけがきを行い、切り代や削り代を設定して、材料を切断し、最終的にかなややすりを使って、丁寧な部品加工に多くの製作の時間を要している点です。このような材料加工の学習は、丁寧に作品を仕上げるという側面では、技術科が以前から大事にしてきた技能（人間の内面に存在する技術的能力）の内容を含んでいます。これに対して、本作品例に用いている規格材としての DL（ディメンジョンランバー）材は、切り代や削り代による部品加工が少なく、所定の規格で定められた角材を組み合わせ、作品を構成設計できる点に特徴があります。また、規格材と相似形をしたプラスチック模型材を用いて、事前に設計→試作を行っている点も特徴があります。

以上のような、模型材を用いた設計→試作、模型材と相似形の規格材を用いた試作→製作の学習をスムーズに往来できることで、従来の木材加工の学習が単に製作のための木工活動ではなく、設計→試作→製作のプロセスを連続的に往来する学習を行うことができます。このような教材の工夫によって、設計学習における 1)概念設計、

2)詳細設計の学習が模型材を用いて行うことができ、さらに模型材を用いた設計学習から、規格材を用いた製作の学習につなげていくことが可能になります。



図1 DL材を用いた設計→試作→製作のプロセス

●設計→試作→製作の流れが学習できる教材を用いた構想設計のポイント

以上の設計→試作→製作のプロセスを踏まえ、材料と加工の技術の学習における構想設計の指導のポイントについて考えてみたいと思います。技術科では、従来から木材を使った本立てやラック等の製作題材を学習に用いてきました。このような製作題材に用いられる本立てやラックは、身の回りの製品では木製の家具に位置づけられ、最近では無印やニトリ、イケア等の家具量販店において販売されている様子をよく見かけます。

このような家具製品は、目的に合った利用者のニーズや利用における安全性、快適性等を考慮して、材料の選定や製品の設計が施されています。材料と加工の技術の学習では、これまで身近な生活に視点を当て、自分の机の上を整理する本立てやラックを設計しないさい等の課題がよく提示されていました。このような課題の進め方では、身近な生活にある自分の様子しか観察しておらず、身近な製品に隠れている優れた材料と加工の技術を深く観察するような学習に至らない実践がよく見られました。

以上のような生産者が開発した技術のしくみに注目し、よく設計された本立てやラック等の製品における工夫された点や改良すべき点等について観察することが重要になります。いわゆる社会の製品開発におけるマーケティングであり、このような活動を通して、利用者のニーズや安全性、快適性等の設計の工夫を知ることができます。このような工夫を知った上で、自分が身近な生活で解決したい課題が、既存の製品に含まれているどのようなニーズや安全性、快適性等の工夫と対応しているかを確認する必要があります。このような工夫点を確認した上で、模型材を利用して、自分なりの考え方や捉え方によって、工夫点を取り入れ、設計→試作を繰り返す中で、構想設計が洗練されていくことが大事になります。時には、他者の意見も取り入れる必要があります。

以上のように設計→試作の活動において、模型材を用いて、設計→試作を繰り返すことにより、構想を深めていくことが可能になります。さらに、設計→試作を繰り返す中で、概念設計から材料・構造の丈夫さ等を踏まえた詳細設計を経て、試作→製作に到達する中で、材料と加工の技術を学習することができます。

文献

- 1) 滋賀大学附属図書館, 近代日本の教科書のあゆみー明治期から現代までー, 第 I 部明治期から昭和戦前期の変遷 (手工・技術教科書: 木島温夫), サンライズ出版, pp. 96-99, 2006
- 2) 文部科学省: 中学校学習指導要領解説技術・家庭編, 教育図書, p. 16-22, 2008
- 3) 大谷忠他 7 名: 最新の技術科教育に迫る! 今求められている「設計」の指導と展開~DL材を使った「材料と加工に関する技術」の授業提案~, 開隆堂出版, pp.1-16, 2015

大谷忠 (東京学芸大学)