

# 技術・家庭科（技術分野）

服部 浩司

研究協力者 滋賀大学 岳野 公人

## 1. ESDを進めるにあたって

本年度の研究主題，研究副題は「持続可能な社会の形成者として必要な資質・能力の育成」～生徒の深い学びとカリキュラムの開発を通して～である。本研究紀要「研究の基本方針」に研究主題と副題に関する説明がなされているが，技術分野では，まず研究主題にある「資質・能力」，研究副題にある「深い学び」を教科としてどのように捉えたのかを整理した後に，研究方針を説明する。

本校研究の研究主題にある「資質・能力」は「教育課程企画特別部会論点整理」<sup>1)</sup>に準じたものであり，表1に示した三つの柱を示している。また，それらの評価に関して高木<sup>2)</sup>は，評価の観点を「知識・技能」「思考・判断・表現」「主体的に学習に取り組む態度」の3点に沿った整理を検討していく必要があるとしている。さらに，国立教育政策研究所より出されている「学校における持続可能な発展のための教育（ESD）に関する研究〔最終報告〕」渡邊<sup>3)</sup>の報告では，「ESDの視点に立った学習指導の目標」に記載されている「課題を見いだすための視点」と「身につけたい力」をESDの視点と捉え，それらと学力の3要素，技術分野の評価の観点を整理し，まとめている（表2）。表1の「評価の観点」と表2の「学力の3要素」を同じ扱いのものとして考えると，本研究主題にある「資質・能力」とは，技術分野の学習を通して身に付く「持続可能な社会づくりに関わる課題を見いだすための視点」と「それらを解決するために身につけたい能力や態度」と捉えることができると考えられる。

研究副題にある「深い学び」とは，アクティブ・ラーニングの視点（深い学び，対話的な学び，主体的な学び）の1つである。「文部科学省総説・評価特別部会」の資料<sup>4)</sup>によれば，「深い学び」とは，『見方や考え方』を，習得・活用・探究を見通した学習過程の中で働かせながら思考・判断・表現し，『見方や考え方』を更に成長させながら，資質・能力を獲得していくこと』であると記載されている。この「見方や考え方」に関して同資料では，「様々な事象等を捉える各教科等ならではの視点や，各教科等ならではの思考の枠組みであると考えられる」と記載されている。日本産業技術教育学会「21世紀の技術教育」<sup>5)</sup>では，技術教育で育むべき固有の能力として技術的課題解決能力を挙げている。技術的課題解決能力とは「ものづくりに関わる問題を技術的視点で認定し，課題化して，一定の制約条件のもとで最適化を図りつつ解決する能力」であると記載されていることより，この技術的課題解決能力が技術分野における「見方や考え方」に相当すると考えられる。さらに「深い学び」の説明にあ

表1. 2030年の社会と更にその未来を目指して育成すべき資質・能力

三つの柱	評価の観点
i) 「何を知っているか、何ができるか」	知識・理解
ii) 「知っていること・できることをどう使うか」	思考・判断・表現
iii) 「どのように社会・生活と関わり、よりよい人生を送るか」	主体的に学習に取り組む態度

表2. ESDの視点の整理

ESDの視点	学力の3要素	技術・家庭科の観点
課題を見いだすための視点	知識・理解	「知識・理解」「技能」
身につけたい力「～力」	思考力・判断力・表現力	「工夫し創造する能力」
身につけたい力「～態度」	態度(主体的に学習に取り組む態度)	「関心・意欲・態度」

る探究とは、「問題解決的な活動が発展的に繰り返されていく一連の学習活動」<sup>6)</sup>であると記載されている。

以上のことより、技術分野では研究主題、研究副題を、「問題解決的な活動を通して技術的課題解決能力の育成を行うとともに、持続可能な社会の形成者として必要な資質・能力を育成する」ものと捉え、研究を行った。

## 2. 能力・態度の育成にあたって

### (1) 技術分野の授業における能力・態度の育成について

内閣官房は ESD の目的として「環境の保全，経済の開発，社会の発展の面において持続可能な将来が実現できるような行動の変革をもたらすこと」<sup>7)</sup>を挙げており，環境・経済・社会の 3 つの視点から問題解決を行うことが求められている。また，国立教育政策研究所は「ESD では，持続可能な社会づくりに関わる課題に関して多面的，総合的に探求していくことが求められます。」<sup>8)</sup>と述べている。このことより，ESD の視点に立った学習で重視する能力・態度の中でも，「多面的，総合的に考える力」は特に注目すべき能力であると考えられる。著者はこれまで環境・経済・社会の 3 つの視点を用い，問題解決を行う授業実践を行っている。特に「材料と加工に関する技術」の内容においては，製品の設計を学習内容の中心と置いたカリキュラムを開発し，授業実践を行っている<sup>9-12)</sup>。その結果，開発したカリキュラムは持続可能な社会の形成者として必要な資質・能力のうち，6 つの「課題を見いだすための視点」と 4 つの「身につけたい能力や態度」を含んだものであることを確認している(表 3)。本研究では，その中でも「多面的，総合的に考える力」に注目し，授業実践を行う。本年度も「材料と加工に関する技術」の内容において研究を行うが，昨年度に比べ，「多面的，総合的に考える力」の多面の面を増やし，より複雑な制約条件を設定することにより，生徒の「多面的，総合的に考える力」の育成にどのような変化が生じるか，検証を行った。

### (2) 深い学びとの関連について

先述したように，本研究における技術分野の「深い学び」とは，「生徒の既習された知識や技能を活用し，問題解決を行う過程を通して，一定の制約条件のもとで最適化を図る能力である『技術的課題解決能力』を育成していく学習活動」であると定義する。

### (3) 教材の「つながり」について

学習指導要領解説技術・家庭科編には，「科学的な根拠に基づいた指導となるよう配慮する。」との記述が複数箇所見られる<sup>13-14)</sup>。このことより，技術分野は理科との「つながり」が大きく関係していることが分かる。また，昨年度の研究により<sup>15)</sup>，生徒は物品購入などの消費活動を通して，人や社会，自然とつながりを感じていることが確認されており，家庭分野との「つな

表 3. 本立ての設計を中心としたカリキュラムにおける構成概念，能力態度の整理

小単元	持続可能な社会づくりの構成概念						ESDの視点に立った学習指導で重視する能力・態度						
	多様	相互	有限	公平	連携	責任	批判	未来	多面	伝達	協力	関連	参加
A 技術とは何か		○				○							
B 製品を見てみよう	○			○									○
C 木材を知ろう	○	○	○										○
D 構想の表示方法					○								
E 社会から求められる本立てを設計しよう								○	○				
F 設計した本立てをプレゼンテーションしよう									○			○	○

がり」も考慮しながら指導を行うことが大切であると考えられる。そのため本研究では、理科や家庭分野の既習事項を活用し、ESDの視点に立った学習で重視する能力・態度の育成場面である問題解決場面では、技術分野の知識だけではなく、様々な教科の知識が横断的に活用されるよう工夫を行った。

### 3. 「A材料と加工に関する技術」の授業実践カリキュラム

本研究で行った、授業実践カリキュラムを図1に示す。本研究のねらいである、技術的課題解決能力の育成は、問題解決場面である第4次の設計の5時間で行われる。しかし、問題解決を行うためには、「問題の理解」と「問題解決に導く知識の習得」が必要である。その「問題の理解」が第1次であり、「もの」を通して生活が豊かになった反面、自然環境の悪化をまねいたこと

指導計画（総時数21時間）

第1次	ものづくりが社会に果たす役割に気が付く。	(1時間)
第2次	材料の特徴と利用方法を理解する。	(2時間)
第3次	構想の表示方法を知る。	(3時間)
第4次	製作品を設計することができる。	(5時間)
第1時	アイディアスケッチを描く。	
第2時	構想をまとめ、図面を描く。	
第3時	発表原稿を書く。	
第4時	班内プレゼンテーション。	
第5時	クラス内プレゼンテーション。	
第5次	製作品の部品加工ができる。	(9時間)
第6次	製作品を評価することができる。	(1時間)

図1. 授業実践カリキュラム

や、「世の中に出ている製品は、安全性や使いやすさなどを視野に入れた“社会的視点”、自然環境の保全を視野に入れた“環境的視点”、利益や消費者が手に取りやすい値段設定などを視野にいれた“経済的視点”が総合的に考えられており、ものづくりを通して持続可能な社会の構築にアプローチするためには、これらの視点を総合的に考え、判断する必要がある」ことを学習した。ここでは、家庭科のプロコンシューマやグリーンコンシューマの考え方が含まれるよう意識し、授業を行った。さらに、「問題解決に導く知識の習得」が第2次であり、「ものづくりで使用する“木材の特徴と利用方法”と“金属の特徴”」を学習する。ここでは、理科の様々な材質の知識や光合成の知識などを活用し、ものづくりに使用する木材を選択することの重要性、ものづくりに用いる釘の金属の種類を選択することの重要性などを学習する。これら、「問題の理解」と「問題解決に導く知識の習得」を行った後に、設計を行うことで、問題解決場面である設計の授業が成立すると考えられる。

### 4. 成果と課題

本研究は、「A材料と加工に関する技術」の設計の授業実践を通して、技術的課題解決能力の育成を行うとともに、持続可能な社会の形成者として必要な資質・能力（特に、「多面的、総合的に考える力」）を育成することを目的としている。また、昨年度の研究と比較し、「多面的、総合的に考える力」の思考材料となる“面”を増やすことで、生徒の思考がどのように変化したのかも検討した。

#### (1) 授業実践前の生徒の設計に関する意識

授業実践前の生徒の設計に関する意識を把握するために、自由記述式の意識調査を実施した。質問内容は「皆さんが本立てを設計することになったとき、どのようなところに重点を置きながら設計をしようと思いますか。」とし、小学校段階において木材を用いたものづくりを経験していることを確認後、調査を実施した。その結果、160名中1名のみ“社会的視点”、“環境的視点”、“経済的視点”の3つの視点を総合的に活用する内容が見られた（図2）。しかし、他の生徒は、

“安全性”や“使いやすさ”，“見た目”などの“社会的視点”のみの内容となっていた（図3）。このような結果になった要因として，小学校には技術分野の内容を指導する教科がなく，ものづくりは図画工作科で指導されていることが考えられる。図画工作科の目標は「表現及び鑑賞の活動を通して，感性を働かせながら，つくりだす喜びを味わうようにするとともに，造形的な創造活動の基礎的な能力を培い，豊かな情操を養う。」とある<sup>16)</sup>。一方技術分野の目標は「ものづくりなどの実践的・体験的な学習活動を通して，材料と加工，エネルギー変換，生物育成及び情報に関する基礎的・基本的な知識及び技術を習得するとともに，技術と社会や環境とのかかわりについて理解を深め，技術を適切に評価し活用する能力と態度を育てる。」とある<sup>17)</sup>。技術分野では，技術と社会や環境とのつながりへの理解を求めているが，図画工作科ではそのような記述がみられない。そのため，生徒は“制作”ではなく，“製作”のものづくりを技術分野で初めて学習することとなるため，多くの生徒が“社会的視点”のみの内容となったと考えられる。

## (2) 授業実践後の生徒の設計に関する意識

授業実践前と同じように設計に対する意識を把握するための，自由記述式の意識調査を実施した。質問内容は「あなたは設計を行うとき，どのようなところに重点を置きながら設計をしようと思いますか。」である。その結果，145人中102名の生徒が“社会的視点”，“環境的視点”，“経済的視点”のうち，2つ以上の視点を総合的に活用する内容が見られた（図4）。

※調査対象人数が145人に減少しているのは，当日の欠席と空欄回答者を除いたため。

本の出し入れがしやすい本立て。環境に良い材で・費用の高すぎず安すぎない素材を作る。

図2. “社会的視点”，“環境的視点”，“経済的視点”の3つの視点を総合的に活用する内容  
(授業実践前の質問紙調査)

・角をまるくして，使っていてもケガをしないうように安全に重点を置きたいです。  
・できるだけ多くの物が入るように工夫してみたいです。

私は本を読むのが大好きなので，本に関する色々なものを入れられる物をつくりたい。本立ての横にフックカバーやしおりを立てられるスペースをつくりたい。本がたおれないような工夫をしてほしい。

図3. “社会的視点”のみに関する内容  
(授業実践前の質問紙調査)

(3) 思考材料となる“面”を増やすことによる生徒の思考の変化

昨年度までの研究では、「問題解決に導く知識」として“木材の特徴と利用方法”のみ学習していたが、今年度はものづくりに用いる釘に着目し、黄銅、銅、炭素鋼の特徴に関しても学習を行い、「問題解決に導く知識」が増えることにより生徒の「多面的、総合的に考える力」がどのように変化するかを検討した。自身で設計を行った本立てに関するプレゼンテーション原稿から、“金属の特徴と利用方法”がどの程度用いられているかを検討した結果、152人中90人の生徒が金属の特徴を踏まえたプレゼンテーションを行っていたことが分かった。これより、昨年度よりも複雑な思考の状態で「多面的、総合的に考える」ことができていることが分かった。

(4) 本研究より得られた成果と課題

本研究の結果、「A材料と加工に関する技術」の設計の授業実践を通して、約70%の生徒が「多面的、総合的に考える」ことを意識することができたと考えられる。また、「多面的、総合的に考える力」を育成する際、「問題解決に導く知識」を増やすことにより、より複雑な思考を促す可能性があることも示唆された。

しかし、本授業実践において生徒が学習した「問題解決に導く知識」には、“木材の繊維の方向による強度の違い”や“木材の感想による変形”，“ウッドマイレージ”，“黄銅や炭素鋼など合金の特徴”など様々なものがあるが、それら全てを整理し、表現できた生徒は多くない。それは、短期間に様々な知識を学習しなければならないため、知識を理解できずにいる生徒がいることが要因の一つであると考えられる。そのため、「問題解決に導く知識」をただ増やすのではなく、設計時に生徒が扱いやすい知識を事前に考察し、その知識をしっかりと理解させることで、思考がより深まると考えられる。

最近地球温暖化が問題となっているので、CO<sub>2</sub>の排出量を減らすこと  
かできる設計にしたところ、またその本立てが相手に受け入れられるよう、  
できる限り低コストにしたところ、以上のことに重点を置いて設計しました。

設計は暮らしによりよいものにするためのものなので、  
社会的に使いやすく、お手頃価格で、環境にもはいるように  
作るものを作ると、真の「物」が作れると思います。

図4. “社会的視点”，“環境的視点”，“経済的視点”の3つの視点を総合的に活用する内容  
(授業実践後の質問紙調査)

## 参考文献

- 1) 文部科学省, 「教育課程企画特別部会 論点整理」, アクセス日: 2016.10.10, URL :  
[http://www.mext.go.jp/component/b\\_menu/shingi/toushin/\\_icsFiles/afieldfile/2015/12/11/1361110.pdf](http://www.mext.go.jp/component/b_menu/shingi/toushin/_icsFiles/afieldfile/2015/12/11/1361110.pdf)
- 2) 高木展郎, 2016, 「中等教育資料 4 月号」, 学事出版, pp.30-35
- 3) 渡邊茂一, 2013, 「学校における持続可能な発展のための教育 (ESD) に関する研究」, pp.26
- 4) 文部科学省, 「総則・評価特別部会の議論 (アクティブ・ラーニングの視点と資質・能力の関係性, 学習評価) について」, アクセス日: 2016.10.10, URL :  
[http://www.mext.go.jp/b\\_menu/shingi/chukyo/chukyo3/070/siryo/\\_icsFiles/afieldfile/2016/05/11/1370456\\_2\\_1.pdf](http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo3/070/siryo/_icsFiles/afieldfile/2016/05/11/1370456_2_1.pdf)
- 5) 日本産業技術教育学会, 1999, 「21 世紀の技術教育」, 日本産業技術教育学会誌第 41 巻 3 号別冊, pp.5
- 6) 文部科学省, 「求められる力を高める総合的な時間の展開 (中学校篇)」, pp.17
- 7) 内閣官房, 『『持続可能な開発のための教育』(ESD) って何?』,  
アクセス日: 2016.10.12, URL : <http://www.cas.go.jp/jp/seisaku/kokuren/esd/gaiyou.html>
- 8) 国立教育政策研究所, 「ESD の学習指導家庭を構想し展開するために必要な枠組み」
- 9) 金沢大学附属中学校, 2014, 「研究紀要第 56 号」, pp.102-106
- 10) 金沢大学附属中学校, 2015 「研究紀要第 57 号」, pp.109-112
- 11) 金沢大学附属中学校, 2016 「研究紀要第 58 号」, pp.106-111
- 12) 服部浩司, 岳野公人, 奥野信一, 中川隆政, 2016, 「滋賀大学環境総合研究センター研究年報」,  
Vol.13, pp.3-9
- 13) 文部科学省, 2008, 「中学校学習指導要領解説技術・家庭科編」, 教育図書, pp.18
- 14) 文部科学省, 2008, 「中学校学習指導要領解説技術・家庭科編」, 教育図書, pp.24
- 15) 金沢大学附属中学校, 2016 「研究紀要第 58 号」, pp.106-111
- 16) 文部科学省, 2008, 「小学校学習指導要領解説図画工作編」, 教育図書, pp.9
- 17) 文部科学省, 2008, 「中学校学習指導要領解説技術・家庭科編」, 教育図書, pp.14

1 題材名 持続的な野菜づくりを考えよう

2 ねらい

農作物に関する物質循環とエネルギー使用を考慮し、持続的な栽培計画を考案することをねらいとした。

3 学習活動

(1) 前時までの活動を復習する。

- ・20世紀前半の農業は、物質循環が行われ、エネルギー消費はほとんど無いことを確認する。
- ・1年生の授業で行った、“社会的側面”“環境的側面”“経済的側面”で設計することは、ものづくりだけでなく、様々な場面で活用することが出来ることを確認する。

(2) 多面的に評価する。

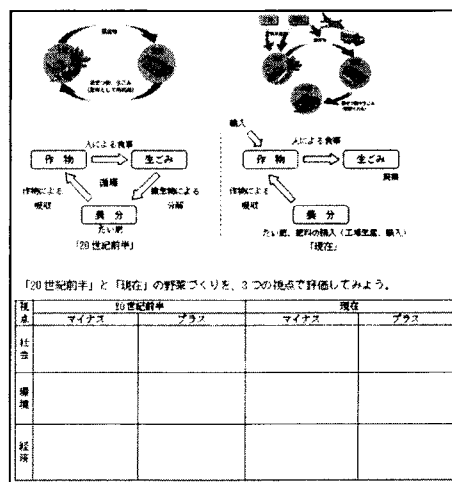
- ・「20世紀前半の農業」と「現在の農業」を3つの側面と“プラス面”“マイナス面”で評価する。

(3) 様々な視点を総合的に考え、栽培方法を考える。

- ・これらが行う栽培が、物質の循環が行われ、持続的に栽培を続けて行けるような栽培方法を考える。

(4) 栽培に適した作物を考える。

- ・9月に種をまき、12月頃に収穫ができ、プランターで育てることのできる作物を考える。



4 ESDとの関連

(1) 構成概念

II 相互性…農業と社会、環境、経済などはかかわり合っている。

(2) 能力・態度

③多面的、総合的に考える力

オ いろいろな側面やいろいろな人の立場からものごとをとらえることができる。

【教科等の力】

様々な側面の知識を活用するとともに、それらを総合的に判断し、最適解を導く力。

(3) 教材の「つながり」

①ESD関連分野 環境

1 題材名 社会から求められる本立てをつくろう（プレゼンテーションのための原稿を考えよう）

2 ねらい

生徒は前時までには、省資源や使用者の安全などを考慮して、設計を行い、図面に表している。本時は、自分の設計した製品をプレゼンテーションするためにこれまでの学習を振り返り、様々な工夫を原稿にまとめ、表現させることをねらいとしている。

3 学習活動

(1) 前時までの活動を復習する。

- ・社会から求められる本立てとは、どのようなものかを確認する。
- ・環境，社会，経済の3つの視点から製品の設計を行ってきたことを確認する。

(2) 本時の活動を確認する。

- ・3つの視点は、全てを満足させることは困難であるため、自分の製品を3つの視点（プラス面，マイナス面）で評価させ、その後、整理した表を参考に原稿を書くことを伝える。

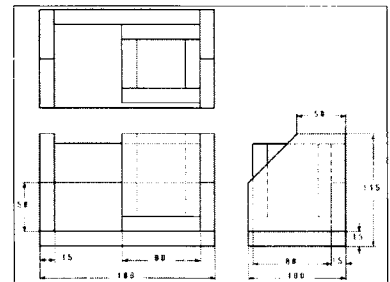


図1 生徒が考えた図面

(3) 設計した製品を評価する。

- ・どのような考えで、現在の製品の機能・構造になったのかを、3つに視点で比較考量しながら、製品を評価していく。途中、数名の生徒を当て、実物投影機を用いて図面を映しながら、どのような視点で製品を評価したのかを発表させる。

(4) 原稿を書く。

- ・設計した製品の評価を参考にプレゼンテーション原稿を書かせる。相手に自分の考えや工夫が伝わるような原稿にすることを伝える。

4 ESDとの関連

(1) 構成概念

Ⅱ相互性…製品と社会，環境，経済などはかかわり合っている。

Ⅳ公平性…全ての人を使いやすい機能と構造を考える。

(2) 能力・態度

③多面的，総合的に考える力

オ いろいろな側面やいろいろな人の立場からものごとをとらえることができる。

【教科等の力】

様々な側面の知識を活用するとともに、それらを総合的に判断し、最適解を導く力。

(3) 教材の「つながり」

①ESD関連分野 環境

②教科 理科

③題材 「いろいろな物質とその性質」（理科 1年）