

---

# 技術的素養の育成を重視した 初・中・高等学校教育一貫の 技術教育課程開発

---

( 課題番号 17500578 )

平成17年度～19年度科学研究費補助金 ( 基盤研究( C ) )  
第 3 年次 ( 最終年次 ) 研究成果報告書

平成 20 年 3 月

研究代表者 山 崎 貞 登

( 上越教育大学 大学院学校教育研究科教授 )

## は し が き

本研究報告書は、平成 17 年度～19 年度の 3 年間にわたり実施された小・中・高等学校一貫した「ものづくり教育」「技術教育」に関する教育課程基準、「学習到達目標」重視のスタンダード準拠評価に基づく評価基準の開発と、単元カリキュラム開発に関する教育実践的研究の第 3 年次（最終年次）報告書である。

平成 19 年度の本報告書（第 3 年次）は、下記 URL からのリンクが可能である。

<http://e-tech.life.hyogo-u.ac.jp/etc/ps-tech/report08.pdf>

平成 18 年度（第 2 年次）報告書は、下記 URL からのリンクが可能である。

<http://e-tech.life.hyogo-u.ac.jp/etc/ps-tech/report07.pdf>

平成 17 年度（第 1 年次）報告書は、下記 URL からのリンクが可能である。

<http://e-tech.life.hyogo-u.ac.jp/etc/ps-tech/report06.pdf>

本研究は、大きく 4 つの研究内容から構成される。

第 1 は、文部科学省研究開発学校における「創成（デザイン）力」及び「技術的素養（技術リテラシー）」の育成を重視し、義務教育 9 年間を一貫した教育課程基準と単元開発に取り組んだ「ものづくり科」等に関するアクション・リサーチの成果である。「創成力」は、1960 年代以来、海外の工学・技術教育で重視されている「デザイン力」の邦訳である。日本で用いられる「デザイン」の意味は、「飾り」「意匠」「形之美・機能性・合理性」の含意で用いられる場合が多く、人間の創成行為の総体という意味での「デザイン」で用いられる場合は少ない。そこで、2000（平成 12）年 8 月大学工学部長会議では、「デザイン力」を「創成力」と邦訳した。「創成力」とは、学習者自身が現実の社会状況とかかわりながら自主的に問題を見つけ、「学習の見通し」や「科学技術の智」を持って取り組むことを通して、「ものを創ること」「新しい自分自身の解を見出すこと」を経験し、自らの能力を「言語と身体統合表現・コミュニケーション能力」「相互理解と協調・リーダーシップ能力」などを含めて総合的に高めていくための、生涯学習の基盤となる能力である。

第 2 は、現在、学校教育の各校種段階で実施されている「ものづくり教育」や「技術教育」に関する実践研究の成果である。

第 3 は、学校・家庭・地域を連携し、地域の教育資源（ひと・もの・こと）を活かしたローカル・オプティマム志向の「ものづくり教育」「技術教育」に関する実践研究と草の根的な教育実践の成果である。

第 4 は、教員養成系学部・教育系大学の特に小学校教員養成における「情報ものづくり」等コースにおける「技術リテラシー（技術的素養）」と「創成力」育成重視の専攻コース創設に関する事例研究と、「技術とものづくり」に関する教育プログラムの開発研究である。

東京都大田区矢口小学校、同区立安方中学校、同区立蒲田中学校の 3 校（以下、大田区 3 校）は、2004（平成 16）～2006（平成 18）年度の 3 年間にわたり、「これからの社会

を生きていくために必要な技術的素養の育成を重視する新教科(Technology Education)の教育課程等の開発」を研究課題として、文部科学省研究開発学校の指定を受けて研究を実施した。国公立の小学校と中学校の教育課程を一貫した技術教育の実践研究は、本邦初研究であり、極めて画期的である。大田区3校は、多くの貴重な研究実践成果をあげ、当初の計画通り平成18年度に最終年次の研究発表を行った。同研究発表会では、元文部科学大臣有馬朗人氏(現武蔵学園長)が記念講演を行い、同氏は、大田区3校の実践研究成果について極めて高い評価をした。また、同氏は、日本の初等・中等・高等学校教育における「ものづくり教育」「科学技術教育」を充実する必要性について講演を行った。

一方、日本学術会議と国立教育政策研究所は、平成18年度科学技術振興調整費の支援を受け、共同プロジェクト「21世紀の科学技術リテラシー像 ～科学技術の智～プロジェクト」(<http://www.science-for-all.jp/>)を立ち上げた。同プロジェクトでは、「科学技術リテラシー」を「すべての人に身につけてほしい科学・数学・技術に関係した知識・技能・ものの見方」と解釈している。

未来志向の21世紀中葉の持続可能な科学技術社会構築に向けた「科学技術の智」プロジェクトの立ち上げとともに、大田区3校の実践研究の成功を受けて、新潟県三条市立長沢小学校・同市立荒沢小学校・同市立下田中学校(以下、三条市3校、長沢小学校・荒沢小学校と下田中学校とは同一学区)は、2007(平成19)年度から文部科学省教育課程開発研究学校の指定を受けて、「持続可能な社会に必要な『技術的活用能力(技術的リテラシー)』『キャリア発達能力』『環境・エネルギー活用能力』をはぐくむため、小・中学校を一貫した新教科『ものづくり科』の教育課程及び評価方法の研究開発」を研究課題とした研究に取り組んでいる。

「ものづくり」を通じた「創成力」「科学技術の智」を育成するため、各教科等活動を「繋ぐ」バランスのとれた教育課程編成を目指すことが喫緊の課題である。本稿では、生涯学習社会重視の「学校・家庭・地域社会」の連携を重視しながら、21世紀型学力である「創成(デザイン)力」を育むためのカリキュラム・デザインの在り方について論述している。

本書は、最終年次研究報告書になるが、幾多の課題を残していることは言うまでもない。本研究報告書及び本成果PDFファイルのURLを広く公開して、読者諸賢の厳しい批評を仰ぐ次第である。この報告書に対する連絡先は、以下の通りである。

〒943-8512 新潟県上越市山屋敷町1番地 上越教育大学  
大学院学校教育研究科生活・健康系講座技術分野 山崎 貞登  
電話&FAX: 025-521-3406 E-mail: [yamazaki@juen.ac.jp](mailto:yamazaki@juen.ac.jp)

2008年2月

研究代表者 山崎 貞登

# 目次

I 研究課題	1
II 研究組織	1
III 研究経費	2
IV 研究発表	2
V 研究成果	7
第一部 創成（デザイン）教育とスタンダード準拠評価の教育実践研究	7
1-1 「ものづくり」を通じた「創成（デザイン）力」と「科学技術の智」の育成	7
1-1-1. 本稿の目的	
1-1-2. 大田区3校保護者が考える新教科の必要性	
1-1-3. 「創成力」とは何か	
1-1-4. 創成力の構成概念	
1-1-5. 創成力育成における学習到達目標とスタンダード準拠評価の必要性	
1-1-6. 「ものづくり」は教科横断的課題	
1-1-7. 大田区3校及び三条市3校の研究開発実施上の問題点と課題	
1-1-8. 小・中学校間の連携強化と各教科等間を繋ぐ「大教科群」導入の提案	
1-1-9. リニア型問題解決学習過程からデザイン（創成）プロセス型学習過程への転換	
1-1-10. ポートフォリオ学習の必要性	
1-1-11. 今後の課題	
1-2 スタンダード準拠評価	18
1-2-1. イギリスの技術科教育におけるスタンダード準拠評価	
1-2-2. 日本の技術教育におけるスタンダード準拠評価	
1-2-3. 総合考察	
第二部 小・中学校一貫した「ものづくり教育」啓発活動	37
2-1 小中一貫技術教育の啓発・普及・全国展開	37
2-1-1. はじめに	
2-1-2. 具体的な調査内容	
2-1-3. シンポジウムの開催	
2-1-4. おわりに	

2-2	学校教育における体験の意義と栽培学習の支援方法	49
2-2-1.	はじめに	
2-2-2.	「体験」の概念と教育的意義	
2-2-3.	自らの「体験」の広がりを通して先人の苦勞、食の大切さを理解する	
2-2-4.	栽培学習によるほんものの「達成感、成就感」	
2-2-5.	「予定性」を外れた「意外性」の体験	
2-2-6.	栽培学習の教育課程開発上の課題——むすびにかえて——	
2-3	大田区矢口小学校におけるものづくり学習の効果	54
2-3-1.	はじめに	
2-3-2.	調査の方法	
2-3-3.	結果と考察	
2-3-4.	おわりに	
2-4	小・中学校一貫の技術教育課程実現のための初等技術教育の構築	59
2-4-1.	初等技術教育構築のための背景	
2-4-2.	初等教育段階における技術教育の必要性	
2-4-3.	ものづくり創造立国を支える初等技術教育	
第三部	東京都大田区矢口小・安方中・蒲田中学校の新教科の実践と成果	65
3-1	技術的素養の育成を目指す小・中学校一貫した新教科の教育課程開発	65
3-1-1.	目的	
3-1-2.	研究の基本的枠組み	
3-1-3.	公開研究授業	
3-1-4.	新教科への意識及び学力調査結果	
3-1-5.	研究成果のまとめと今後の課題	
3-2	矢口小学校の実践成果と平成19年度の研究報告	75
3-2-1.	はじめに	
3-2-2.	矢口小学校の実践及び研究の特徴	
3-2-3.	授業研究の実際	
3-2-4.	子ども観察の記録とその解釈	
3-2-5.	おわりに	
	付録	
第四部	小・中学校一貫した技術教育課程基準の開発	88
4-1	東京都三鷹市立小中一貫教育実践研究支援報告（2006～2008）	88
	—三鷹市小・中一貫教育：技術科教育カリキュラム開発—	
4-1-1.	はじめ	

4-1-2.	三鷹市教育ビジョンを具体化する施策	
4-1-3.	三鷹市における具体的な教育改革施策	
4-1-4.	研究結果および考察	
4-2	失敗から何を学んだか—鳥取大学の一般教養科目の教育実践から—	94
4-2-1.	はじめ	
4-2-2.	一般教養科目「子どもの生活とものづくり」の概要	
4-2-3.	手づくりまつり	
4-2-4.	質問紙調査	
4-2-5.	まとめ	
4-3	公立中学校障害児学級における技術科の実施状況	101
	—東京都における調査を例として—	
4-3-1.	目的	
4-3-2.	方法	
4-3-3.	結果	
4-3-4.	考察	
第五部	高等学校における技術教育	107
5-1.	高等学校における技術教育を実践する組織	107
5-2.	京都教育大学附属高校での本実践の位置づけ	107
5-3.	実践内容と方法	108
5-4.	実践の成果と課題	109
5-5.	おわりに	110
第六部	小学校教員養成における技術教育課程とプログラム開発	112
6-1	初等教育教員養成課程における「情報ものづくり」コースの創設	112
	Establishing "Information and make-thing" course for the elementary school teacher training course.	
6-1-1.	はじめに	
6-1-2.	改組概要	
6-1-3.	初等教育教員養成課程と情報・ものづくりコース	
6-1-4.	おわりに	
6-2	小学校教員養成における技術教育の現状とプログラム開発	116
6-2-1.	はじめに	
6-2-2.	小学校教科「生活」	
6-2-3.	初等教科教育法「生活」	
6-2-4.	生活科専門科目「ものづくり学」	

- 6-2-5. 小学校教員を目指す技術科の学生
- 6-2-6. おわりに
- 6-3 教員養成系大学の共通教養科目における「技術とものづくり」の実践 ……………122
  - 6-3-1. はじめに
  - 6-3-2. 共通教養科目「技術とものづくり」の概要
  - 6-3-3. 授業の評価
  - 6-3-4. まとめ

## I 研究題目

(基盤研究C) 技術的素養の育成を重視した初・中・高等学校教育一貫の技術教育課程開発

## II 研究組織

研究代表者・所属（専門分野）（役割分担）

山崎 貞登 上越教育大学大学院・学校教育研究科・教授（技術教育学）  
（総括）

研究分担者・所属（専門分野）（役割分担）

松浦 正史 兵庫教育大学大学院・学校教育研究科・教授（技術教育学）  
（技術系教科担当の教師教育基準の開発）

鹿嶋 泰好 日本工業大学・工学部・教授（技術教育学）  
（技術教育課程基準等の開発）

森山 潤 兵庫教育大学大学院・学校教育研究科・准教授（技術教育学・情報教育学）  
（俯瞰的科学技術観・キャリア発達観・学力観(全体)）

田口 浩継 熊本大学・教育学部・准教授（技術教育学・教育工学）  
（技術教育教材開発(主に中学校段階)）

浅田 茂裕 埼玉大学・教育学部・准教授（木材工学・技術教育学）  
（技術系教科担当の教師教育基準の開発）

谷口 義昭 奈良教育大学・教育学部・教授（木材工学・技術教育学）  
（技術系教科担当の教師教育基準の開発）

有川 誠 福岡教育大学・教育学部・准教授（技術教育学・環境教育学）  
（技術教育課程基準等の開発(中等学校一貫技術教育)）

鈴木 隆司 千葉大学・教育学部・准教授（技術教育学・生活科教育学）  
（技術教育教材開発(主に小学校段階)）

土井 康作 鳥取大学・地域学部・教授（技術教育学）  
（俯瞰的科学技術観・キャリア発達観・学力観(発達論)）

森山 賢一 常磐大学・人間科学部・准教授（教育学）  
（技術教育課程開発（主に生物育成技術））

研究協力者等・所属（専門分野）

安孫子 啓 宮城教育大学・教育学部・教授（技術教育学）

大谷 忠 茨城大学・教育学部・准教授（技術教育学）

尾高 進 工学院大学・工学部・講師（障害児技術教育学）

山田 哲也 滋賀県立瀬田工業高等学校教諭（工業教育学・技術教育学）

小山 英樹 兵庫教育大学大学院・学校教育研究科・教授（機械工学）

玉井 輝雄 兵庫教育大学大学院・学校教育研究科・名誉教授（電気工学）

山野 惟夫 兵庫教育大学大学院・学校教育研究科・元教授（機械工学）



松風 嘉男 上越教育大学附属中学校教諭 (技術教育学)  
磯部 征尊 新潟県十日町市立水沢小学校教諭 (技術教育学)  
入川 智直 上越教育大学学校教育研究科・大学院生 (技術教育学)  
佐藤 竜也 上越教育大学学校教育研究科・大学院生 (技術教育学)  
関原 和人 上越教育大学学校教育研究科・大学院生 (技術教育学)  
松井 明 上越教育大学学校教育研究科・大学院生 (技術教育学)  
宮城 徹也 上越教育大学学校教育研究科・大学院生 (技術教育学)  
内山 陽介 上越教育大学学校教育研究科・大学院生 (技術教育学)

### Ⅲ 研究経費

平成19年度 900千円

### Ⅳ 研究発表

#### (1) 学会誌等 (関連研究を含む)

- 1) 山崎貞登・宮城徹也・山田哲也・谷口義昭：文部科学省教育課程開発研究指定 技術的素養の育成を目指す小・中学校一貫した新教科の教育課程開発，日本産業技術教育学会誌第49巻第1号，pp.84-93，(2007) 査読無
- 2) 有川 誠・近藤昌也：コンピュータによる自動化概念の学習指導法の開発，日本教育工学会論文誌，31-2，pp.165-173，(2007) 査読有
- 3) 丸山剛史・尾高進・志村聡子：「戦後教育改革期における教育課程改革と教材研究会編『教材研究』誌」，『工学院大学共通課程研究論叢』第43-2号，pp.121-134，(2006) 査読無
- 4) 丸山剛史・尾高進・志村聡子：「戦後改革期に教科書会社から刊行された教育雑誌(1)－中等学校教科書株式会社の『中等教育』・『新しい教室』誌－」，『工学院大学共通課程研究論叢』第44-2号，pp.91-101，(2007) 査読無
- 5) 尾高進：「教育問題と切り結ぶ教育実践－講義と調査学習とを結びつけて－」，『工学院大学教職課程学芸員課程年報』第8号，pp.35-57，(2007) 査読無
- 6) 尾高進：「『技術教育の研究』の実践－自分の頭で考えることをめざす－」，『教師教育研究』第20号，pp.47-54，(2007) 査読無
- 7) 尾高進・丸山剛史：「戦後改革期に教科書会社から刊行された教育雑誌(2)－中等学校教科書株式会社の『中等教育』・『新しい教室』誌－」，『工学院大学共通課程研究論叢』第45-1号，pp.99-110，(2007) 査読無
- 8) 土井康作・高島清隆：中学生の器用・不器用意識とパフォーマンス及び自尊感情との関係，産業教育学研究 第38巻 第1号 pp.43-48，(2008) 査読有
- 9) 塩野谷斉・小林陽子・土井康作：地域貢献力養成プログラムの開発，地域学論集(鳥取大学地域学部紀要) 第4巻 第1号 pp.75-101，(2007) 査読無
- 10) 山本利一・家永知明・田口浩継・牧野亮哉：中学校におけるロボットコンテストの実施調査，日本機械学会誌，73巻725号，pp.2-9，(2007) 査読有

- 11) 小藪和剛・池田直光・入江博樹・藤本洋一・小島俊輔・村山浩一・田口浩継：九州地区高専における情報基礎教育の現状と今後の課題，日本工学教育協会，(2007) 査読有
- 12) 桑畑美沙子・宮瀬美津子・田口浩継・石川由里子・隅田博美：異年齢集団のコラボレーションによる食育システムの構築（1）—幼児に焦点をあてた食育実践の取り組み—．熊本大学教育実践研究，24，pp.127-134，(2007) 査読無
- 13) 宮瀬美津子・田口浩継・桑畑美沙子・村上正祐・平川尚子：異年齢集団のコラボレーションによる食育システムの構築（2）—小学校低学年に焦点をあてた食育実践の取り組み—，熊本大学教育実践研究，22，pp.135-142，(2007) 査読無
- 14) 田口浩継・桑畑美沙子・宮瀬美津子・萩嶺直孝・隅田博美，異年齢集団のコラボレーションによる食育システムの構築（3）—中学生に焦点をあてた食育実践の取り組み—．熊本大学教育実践研究，22，pp.143-152，(2007) 査読無
- 15) 村松浩幸・川崎直哉・山本利一・田口浩継・松岡守・吉田昌春・杵渕信・松浦正史・大橋和正・松永泰弘・須見尚文・渡壁誠：第7回創造アイデアロボットコンテスト中学生全国大会報告，日本産業技術教育学会誌，49，pp.98-101，(2007) 査読無
- 16) 田口浩継：小中一貫技術教育の啓発・普及・全国展開の俯瞰（1）—実践事例の収集と発信—，日本産業技術教育学会，49，pp.161-166，(2007) 査読無
- 17) 田口浩継・楊 萍・原嶋友子・佐藤眞巳：地域の素材を活用したものづくり教育用教材の開発．熊本大学教育実践研究，23，(2008) 査読無
- 18) 森山 潤・井澤俊公・宮川洋一・山本利一・松浦正史：技術科教育における題材としてのロボットコンテストに対する担当教員の意識，日本教科教育学会誌，第30巻，第1号，(2007) 査読有
- 19) Kazunori Shimada, Jun Moriyama, Masashi Matsuura: The structure of students' self-concepts in industrial high school, International Journal of Technology and Design Education, Volume 17, Number 1, pp.45-54, (2007) (審査付)
- 20) 森山 潤・宮川洋一・松浦正史：中学校技術科の木材加工における製作題材の設計自由度と学習動機及び学習反応との関連性，兵庫教育大学研究紀要第30巻，pp.129-136，(2007) 査読無
- 21) Jun Moriyama, Kazuhiro Sumi, Toshikazu Yamamoto, Akihito Kito, Yoichi Miyagawa, Toshiki Mamiya, Yasushi Ichihara, Masashi Matsuura, Phillip Cardon: Development of e-learning system for Technology Teacher Education -In Case of Hyogo University of Teacher Education in Japan-, Poster Session of CTTE (Council of Technology Teacher Education), The 69th Annual Conference of International Technology Education Association, San Antonio, TX, (2007)
- 22) 森山潤・三浦吉信・松浦正史：製図学習におけるレディネス形成要因の検討～小学校における構成遊び及び教科学習の経験が立体の認識能力の形成に及ぼす影響～，日本工業技術教育学会誌「工業技術教育研究」第11巻第1号，pp.13-24，(2006) (審査付)
- 23) 森山 潤・鬼頭明仁・岩倉鮎美・宮川洋一・松浦正史：中学生のコンピュータ使用経験が高校教科「情報」に対する意識に及ぼす影響，日本教育工学会第30巻増刊号，pp.141-144，(2006) 査読有

- 24) Jun MORIYAMA, Yoshinobu MIURA, Masashi MATSUURA, Effects of Students' Cognitive Style on Abilities for Drawing in Technology Education- Focusing on the field dependence vs. the field independence -, Proceedings of The 4th International Conference of Technology Education - Asia Pacific Ocean Region -, Hong Kong, China, pp.360-365, (2006)
- 25) 森山潤・青木淑香・鬼藤明仁・松浦正史:「情報とコンピュータ」における学習の有用性に対する生徒の意識, 教育システム情報学会誌第23巻第1号, pp.33-39, (2006) 査読有
- 26) 森山 潤・佐藤祐輔・宮川洋一・西 正明:技術科教育における問題解決的な学習における教師の支援方略の枠組み～実態調査に基づく尺度項目の作成～, 信州大学教育学部紀要第116号, pp.59-69, (2005) 査読無
- 27) 鬼藤明仁・森山 潤・松浦正史:中学校技術科の授業に対する意識と生活を工夫する経験との関連, 日本産業技術教育学会誌, 第47巻第3号, pp.217-227, (2005) 査読有
- 28) 山本利一・森山 潤・松浦正史:中学校技術科の金属加工学習における技能的な課題遂行時に生起する生徒の内省構造, 日本教科教育学会誌第28巻第2号, pp.71-80, (2005) 査読有
- 29) 市原靖史・森山 潤・松浦正史:技術科教育におけるデジタルコンテンツに対する教材評価尺度の構成と設計方略の検討, 日本産業技術教育学会誌第47巻第4号, pp.297-306, (2005) 査読有
- 30) 安藤明伸・安孫子啓・杵淵信・鳥居隆司:対面型授業における匿名発表方式が学習者に与える影響 日本教科教育学会誌, 第29巻, 第4号, pp.1-7, (2007) 査読有
- 31) 安藤明伸・安孫子啓・杵淵信・鳥居隆司・森本一成:画像の表示内容を動的に構成する教具の機能分析と学習者の画像識別能力に与える影響, 日本産業技術教育学会誌, 第49巻, 第2号, pp.23-30, (2007) 査読有
- 32) 大谷忠・作田泰章:教材変数に促した切断加工のイメージをもつための学習過程の最適化, 日本産業技術教育学会誌, 投稿中, (2007) 査読有
- 33) 腰塚実穂, 大谷忠:「材料力学の視点から見た中学校技術教育におけるものづくりの教育内容の分析」, 茨城大学教育学部紀要, 印刷中, (2007)

## (2) 口頭発表 (関連研究を含む)

- 1) 山崎貞登:初等・中等教育と高等教育との連携のあり方, (社)日本工学教育協会第55回年次大会, (2007)
- 2) 佐藤竜也・山崎貞登:技術的素養を育む教育課程で開発された単元の構造分析ーエネルギー教育の視点からー, 日本エネルギー環境教育学会第2回全国大会論文集, p.153, (2007)
- 3) 神子島 強・磯部征尊・幸田桃子・山崎 貞登:総合的な学習の時間におけるスタンダード準拠評価の実践と評価事例集の開発, 日本農業教育学会平成18年度全国大会講演要旨集, (2007)
- 4) 山崎貞登:理科・技術科・数学科の総合単元開発:技術的問題解決プロセスに理数を位置づけるー技術的問題解決に固有のプロセスー, 日本科学教育学会年会論文集31, pp.161-164, (2007)
- 5) 磯部征尊・加藤 聡・山崎貞登:小学校理科「エネルギー変換」の到達目標に着目したスタンダード準拠評価の実践と評価事例集の開発, 日本科学教育学会年会論文集31, pp.453-454, (2007)

- 6) 宮城徹也・山崎貞登：小・中学校一貫した技術教育課程開発研究推進のための地域連携～新潟県三条市立荒沢中・長沢小・下田中学校の事例～，日本産業技術教育学会第 50 回全国大会（大阪）講演要旨集，p. 36，（2007）
- 7) 松井 明・内山陽介・松風嘉男・山崎貞登：「創成力」に着目した中学校技術分野「工夫・創造力」の評価方法の工夫，日本産業技術教育学会第 50 回全国大会（大阪）講演要旨集，p. 111，（2007）
- 8) 磯部征尊・山崎貞登：小 1 児童のポートフォリオ制作経験が小 2 年次の構成行為の発達に及ぼす影響，日本産業技術教育学会第 50 回全国大会（大阪）講演要旨集，p. 118，（2007）
- 9) 山崎貞登：小・中・高校を一貫した技術教育課程基準に関する最新の研究動向，現代的教育ニーズ取組支援プログラム（現代 G P）ものづくりリテラシー教育フォーラム 2007 概要集－技術教育の現状と未来（主催：岐阜工業高等専門学校），pp. 15-20，（2007）
- 10) 内山陽介・宮城徹也・磯部征尊・山崎貞登：学習到達目標を明確化した小・中・高等学校一貫技術教育課程基準の開発，日本教科教育学会第 33 回全国大会発表論文集，p. 17-18，（2007）
- 11) 幸田桃子・磯部征尊・山崎貞登：技術科教育における学習到達目標を明確化したスタンダード準拠評価による評価事例集の開発，日本教科教育学会第 33 回全国大会発表論文集，pp. 19-20，（2007）
- 12) 磯部征尊・山崎貞登：小 1 児童のポートフォリオ制作経験が小 2 年次の構成行為の発達に及ぼす効果，日本産業技術教育学会第 29 回北陸支部大会講演論文集，p. 1，（2007）
- 13) 家老尊則・磯部征尊・山崎貞登：小学校技術教育における学習到達目標を明確化した生活科の実践及び評価事例集の開発，日本産業技術教育学会第 29 回北陸支部大会講演論文集，p. 2，（2007）
- 14) 関原和人・宮城徹也・内山陽介・山崎貞登：小・中学校連携「ものづくり科」における子ども向けシラバスの作成，日本産業技術教育学会第 29 回北陸支部大会講演論文集，p. 3，（2007）
- 15) 松井 明・山崎貞登：創成力を重視した技術科教育の到達目標に対する社会人の意識，日本産業技術教育学会第 29 回北陸支部大会講演論文集，p. 4，（2007）
- 16) 宮城徹也・関原和人・入川智直・山崎貞登：小・中学校連携「ものづくり科」教育課程開発に関する実践研究，日本産業技術教育学会第 29 回北陸支部大会講演論文集，p. 5，（2007）
- 17) 佐藤竜也・宮城徹也・関原和人・山崎貞登：小・中学校連携「ものづくり科」の「エネルギー環境活用能力」を育む教育課程基準表の開発，日本産業技術教育学会第 29 回北陸支部大会講演論文集，p. 6，（2007）
- 18) 内山陽介・宮城徹也・関原和人・山崎貞登：小学校 4 年「ものづくり科」単元「ザリガニロボットをつくろう」の学習効果，日本産業技術教育学会第 29 回北陸支部大会講演論文集，p. 20，（2007）
- 19) 入川智直・宮城徹也・関原和人・山崎貞登：小・中学校連携「ものづくり科」の単元「エコクッカーをつくろう」の参与観察，日本産業技術教育学会第 29 回北陸支部大会講演論文集，p. 21，（2007）
- 20) 森田祥吾・有川 誠：オペレーション法とオペレーション複合法の技能習得状況の比較，日本産業技術教育学会・第 20 回九州支部大会（2007）

- 21) 高橋典弘・有川 誠：工具技能の指導場面における技能習得と作業意欲との関連，日本産業技術教育学会・第20回九州支部大会（2007）
- 22) 村山拓也・有川 誠：教材としてのアナログ計測器とデジタル計測器の差異，日本産業技術教育学会・第20回九州支部大会（2007）
- 23) 尾高進：東京都公立中学校障害児学級における技術・家庭科の実施状況に関する調査研究－特別支援教育とのかかわりにおいて－，日本産業技術教育学会第17回関東支部大会（千葉大学）（2005）
- 24) 尾高進：技術観・労働観の形成をめざした授業－技術教育の研究－，全国私立大学教職課程研究連絡協議会2006年度研究大会（亜細亜大学）（2006）
- 25) 尾高進：工手学校の研究－設立当初の状況および人間像－，日本産業技術教育学会第18回関東支部大会（東京学芸大学）（2006）
- 26) 大谷忠：「技術教科に促した主体的な学習過程の最適化」，日本産業技術教育学会第50回全国大会講演要旨集，p. 65（2007）

### （3）著書

- 1) 有川 誠（単著）：技術科におけるエネルギー変換の学習指導研究，風間書房（2007）
- 2) 尾高ら：『工業高校の挑戦－高校教育再生への道－』，学文社（2005）
- 3) 尾高ら：子どもの「手」を育てる－手ごたえのある遊び・学び・生活を！－，ミネルヴァ書房（2007）
- 4) 田口浩継ら：熊本大学教育学部情報教育研究会，漫画で納得ITを自由自在に活用するヒント，明治図書（2007）

### （4）その他

- 1) 尾高進・田中喜美：「親子で作って遊ぼう！！第6回紙の立体パズル」2006年9月号（2006）

## V 研究成果

### 第一部 創成(デザイン)教育とスタンダード準拠評価の教育実践研究

#### 1-1 「ものづくり」を通じた「創成(デザイン)力」と「科学技術の智」の育成

上越教育大学大学院学校教育研究科 山崎 貞登

##### 1-1-1. 本稿の目的

東京都大田区矢口小学校，同区立安方中学校，同区立蒲田中学校の3校（以下，大田区3校）は，2004（平成16）～2006（平成18）年度の3年間にわたり，「これからの社会を生きていくために必要なテクノロジカル・リテラシー（以下，技術的素養）の育成を重視する新教科(Technology Education)の教育課程等の開発」を研究課題として，文部科学省研究開発学校の指定を受けて研究を実施した。国公立の小学校と中学校の教育課程を一貫した Technology（以下，技術）教育の実践研究は，本邦初研究であり，極めて画期的である。矢口小学校は，新教科「ものづくり科」，安方・蒲田中学校では，新教科 Technology Education（以下 TE）科を新設した。大田区3校は，多くの貴重な実践研究成果をあげ，当初の計画通り平成18年度に最終年次の研究発表を行った。同研究発表会では，元文部科学大臣有馬朗人氏（現武蔵学園長）が記念講演を行い，同氏は，大田区3校の実践研究成果について極めて高い評価をした。また，同氏は，日本の初等・中等・高等学校教育における「ものづくり教育」「技術教育」の重要性と一層の充実の必要性について講演を行った。

一方，日本学術会議と国立教育政策研究所は，平成18年度科学技術振興調整費の支援を受け，共同プロジェクト「21世紀の科学技術リテラシー像 ～科学技術の智～プロジェクト」(<http://www.science-for-all.jp/>)を立ち上げた。同プロジェクトでは，「科学技術リテラシー」を「すべての人に身につけてほしい科学・数学・技術に関係した知識・技能・ものの見方」と解釈している。

未来志向の21世紀中葉の持続可能な科学技術社会構築に向けた「科学技術の智」プロジェクトの立ち上げとともに，大田区3校の実践研究の成功に続いて，新潟県三条市立長沢小学校・同市立荒沢小学校・同市立下田中学校（以下，三条市3校，長沢小学校・荒沢小学校と下田中学校とは同一学区）は，2007（平成19）年度から文部科学省教育課程開発研究学校の指定を受けて，「持続可能な社会に必要な『技術的活用能力（技術的リテラシー）』『キャリア発達能力』『環境・エネルギー活用能力』をはぐくむため，小・中学校を一貫した新教科『ものづくり科』の教育課程及び評価方法の研究開発」を研究課題とした研究に取り組んでいる。

本稿では，大田区3校及び三条市3校の「ものづくり」を通じた「創成(デザイン力)」に着眼し，教育実践研究の成果と課題について解説することを第1の目的とする。第2の目的は，「ものづくり」を通じた「創成力」「科学技術の智」を育成するため，各教科等活動を「繋ぐ」バランスのとれた教育課程編成を目指すべく，「大教科」群の基本理念を提案する。さらに，生涯学習社会重視の「学校・家庭・地域社会」の連携を重視しながら，21世紀型学力である「創成(デザイン)力」を育むためのカリキュラム・デザインの在り方について論述することを目的とする。

### 1-1-2. 大田区3校保護者が考える新教科の必要性

大田区3校は、大田区3校保護者（小学校の保護者389人、中学校の保護者146人）を調査対象者とし、2006（平成18）年12月に、質問紙法による新教科への意識調査を実施した（山崎ら、2007）。設問項目「新教科は児童・生徒やこれからの社会において必要な教科である」では、「そう思う」「どちらかといえばそう思う」と回答した保護者は、各学年において回答者全体の80%以上を占めた。また、地域・企業を調査対象者（計18人）とした回答率は、100%であった。したがって、新教科に対する評価は、大田区3校の保護者や地域住民・企業者ともに極めて高いといえる。

同調査では、大田区3校の保護者・地域住民・企業者に、新教科の必要性の具体的根拠を尋ねた。保護者らの回答結果は、度数が多い順に「試行錯誤し、改善する力が身に付くから（268）」「創造性や感性が身に付くから（268）」「思考力が身に付くから（252）」「目標をもちながら学習できるから（228）」「現行の教科等では、身に付けられない力が身に付くから（212）」等であった。これらは、新教科を特徴づける「デザイン（創成）力」といえる。

宮城ら（投稿準備中）は、三条3校の教員を調査対象者とし、2007（平成19）年6月（研究開始期調査）と同年12月（研究中途期調査）に、「ものづくり教育の意義」に関する質問紙調査を行った。その結果、三条3校の教員は、大田区3校と同様に、新教科を特徴づける「デザイン（創成）力」に期待する回答をした。特に、12月調査結果では、6月調査時点よりも三条3校の教員の期待度が、大幅に増加していることを明らかにした。

### 1-1-3. 「創成力」とは何か

「創成力」については、日本工学教育協会（2005）編集の工学教育『創成教育特集号』が詳しいので参照されたい。「創成教育」は、2000（平成12）年8大学工学部長会議で本邦初提案された。

従来型の授業では、学生が一方的に知識を伝授され、一つしか解のない問題を解答させられるというものが多いのですが、「創成科目」授業では、学生が自主的に問題を見つけ取り組むことを通して、“ものを創ること”や“新しい自分自身の解を見出すこと”を経験し、自らの能力をコミュニケーション能力、リーダーシップ能力などを含めて総合的に高めていくことが想定されています（日本工学教育協会、2005：p.4）。

上記の解説を補い、筆者は、「創成力」を以下のように解釈した。

「創成力」とは、学習者自身が現実の社会状況とかかわりながら自主的に問題を見つけ、「学習の見通し」や「科学技術の智」を持って取り組むことを通して、「ものを創ること」「新しい自分自身の解を見出すこと」を経験し、自らの能力を「コミュニケーション」能力、「リーダーシップ能力」などを含めて総合的に高めていくための、生涯学習の基盤となる能力である。

「創成力」は、1960年代以来、欧米の工学・技術教育で重視されている「デザイン力」の邦訳である。日本で用いられる「デザイン」の意味は、「飾り」「意匠」「形の美しさ」「形の機能性・合理性」の含意で用いられる場合が多く、人間の創成行為の総体という意味での「デザイン」で用いられる場合は少ない。そこで、2000（平成12）年8大学工学部長会議では、「デザイン力」を「創成力」と邦

訳した。

創造性、推論能力などに関する従来の研究と、8大学工学部長会で提案された工学系教育における「創成科目」の定義の比較については、武田（2005）が詳しい。8大学工学部長会の「創成科目」の定義を、以下に示す。

- 1) 知識を一方向的に教授する講義ではなく、学生が自主的に何かを行うという過程を経験することで、動機づけられ、自分から進んで物事に取り組み、創り出す能力、チームで協力していく能力など将来にわたって有用な根本的な態度を育成する科目群の総称。
- 2) 形式知を教授する従来型の科目ではなく、自立したプロたる創造性豊かな技術者を育成することを目的とし、実際に設計もし、ものごとに取り組むという過程・経験を通しての暗黙知育成錬成指向教育科目の総称。

武田（2005）は、「創成教育」を一般的な意味での「創造性」の教育としてとらえるより、推論能力、知識・技能活用力、意思決定力育成重視の教育であり、人間同士が協力する力に基づく複数の頭脳活動の集合を求めることができる教育と解釈している。筆者も、武田の意見を支持したい。

#### 1-1-4. 創成力の構成概念

2000（平成 12）年 8 大学工学部長会議において「創成教育」が提案されて以来、国内の大学工学部・高専を中心とした工学系教育では、創成力の構成概念に関する研究が進んでいる。特に、稲葉ら（2005）の提案がわかりやすいために、表 1 に示す。稲葉らは、設計までの狭義のデザイン能力ではなく、計画、実行、総括の三段階にわたる「ものづくり活動」の総体能力と解釈している。このように、創成教育では、「創成型学習方法(Problem/Project Based Learning, 以下 PBL)」が重視される。

海外では、専門教育としての工学系教育のみならず、義務教育段階から高等学校まで一貫した教育課程基準による「普通教育」としての技術科教育において、創成力の育成が極めて重視されている（例えば、国際技術教育学会，2002；伊藤，2004；磯部，2005；山崎，2005ab など）。

#### 1-1-5. 創成力育成における学習到達目標とスタンダード準拠評価の必要性

創成力を育成するためには、学習到達目標とスタンダード準拠評価の正しい理解と、導入に向けての啓発と普及及び、全国における草の根的な実践研究が喫緊に必要である。このことについては、山崎ら（2007）の特に「2.2」で詳細に述べたので参照されたい。大田区 3 校では、学習到達目標とスタンダード準拠評価に依拠し、新教科「ものづくり科」「TE」の義務教育段階を 4 つの教育階梯にした教育課程基準表を提案した。三条市 3 校の新教科「ものづくり科」教育課程基準表は、大田区 3 校と同様に、学習到達目標とスタンダード準拠評価を導入している。

さらに、大田区 3 校及び三条市 3 校の大多数の教員は、新教科研究において学習到達目標とスタンダード準拠評価が必要であり、学習者・保護者・地域住民をはじめ、学習到達目標とスタンダード準拠評価に関する国民各層への啓発普及活動が必要であると考えていた。また、大田区 3 校及び三条市 3 校の教員の多くは、新教科の実践研究の最大のやりがいを、学習到達目標とスタンダード準拠評価の理解と、実践による確かな手応えを実感したと述べていた。

2008 年 3 月の新しい学習指導要領の告示予定に向けて、中央教育審議会（中教審）が 2006 年 2 月 13 日に公表した「初等中等教育分科会教育課程部会審議経過報告のまとめ」までは、「学習到



達目標」の文言が見られ、「学習到達目標」の重要性が強く指摘されていた。しかし、2007年には、「学習到達目標」と「スタンダード準拠評価」についての正しい理解や普及が学校で進んでいない等の理由で、「学習到達目標」の文言が削除された経緯があるときく。

さらに、中央教育審議会が2008年1月17日に公表した「幼稚園、小学校、中学校、高等学校及び特別支援学校の学習指導要領等の改善について」の24頁に、次のような記述が見られる。

表2-1 岐阜高専における具体的なデザイン力

〔出典：稲葉成基・北川恵一・羽淵仁恵・福岡大輔・西田鶴代・三代邦彦：岐阜工業高等専門学校電気情報工学科におけるデザイン能力養成のための教育システム，工学教育，第53巻第1号，pp.89-93，(2005)を基に，筆者が一部再構成した。〕

段階	デザイン力	内 容
計 画	調査・検索力	特許検索・論文調査・社会ニーズの市場調査等ができ、社会の要求するテーマあるいはレベルを設定することができる。
	企画・創案力	調査・検索等に基づき、創造性溢れるテーマや企画などを提案できる。
	問題抽出・検討力	課題や構想を実現する過程で発生する問題（製作手法、製作材料、耐久性、経済性、安全性、倫理性、環境問題等）を予想・抽出し、実現可能なものかどうかを検討・判断できる。
	設計・計画力	得られた知識・技術に創造性を加え、課題や構想を実現するための実施計画を具体的に、計画書、プログラム、設計図などで表現できる。
実 行	知識・スキル取得力	既存の知識・スキルを駆使して解決を試み、解決できない場合には、新たに必要となる知識・スキルの取得あるいは未知の知識・スキルを整理・統合できる。
	協調・管理統率力	スタッフやユーザー等とのコミュニケーションを通じて、協調・管理統率できる。
	実践力	課題や構想を実施計画に従って、継続的に着実に実行できる。
	継続的改善力	継続して点検を欠かさず、計画を尊重しつつ創造性を発揮し、スパイラルアップを目指すことができる。
総 括	報告書作成・プレゼン力	完成した作品を報告書にまとめ、プレゼンテーションができる。
	評価力	完成した作品を自己評価し、さらに他の作品等を正當に評価できる。

- ・・・(前略)・・・義務教育段階において、基礎的・基本的な知識・技能の一層の習得を促す一つの方策として、「重点指導事項例」の提示が考えられることである、すなわち、文部科学省が、学習指導要領が示す内容事項の中で、社会的な自立の観点から重要であったり、子どもたちがつまずきやすいといった観点から、各学校において、重点的な指導や繰り返し学習といった指導の工夫や充実に努めることが求められる事項の例を「重点指導事項例」として整理し、提示することが考えられる。
- 「重点指導事項例」で提示する基礎的・基本的知識・技能については、
  - ・社会において自立的に生きる基盤として実生活において不可欠であり常に活用できるようになっていることが望ましい知識技能\*
  - \*例えば、「算数、小数、分数の意味が分かり四則計算ができること」、「ヒトや動物のつくりについて知ること」などが考えられる。
  - ・義務教育及びそれ以降の様々な専門分野の学習を深め、高度化していく上での共通の基盤として習得しておくことが望ましい知識・技能\*\*
  - \*\*例えば、「三平方の定理について理解すること」、「物質は粒子からできていることについて理解すること」などが考えられる。
 といった類型が考えられ、更に具体的な検討を深めることが必要である。

上記の文言からは、ドメイン準拠評価を意識した知識・技能であると筆者は考える。

#### 1-1-6. 「ものづくり」は教科横断的課題

「ものづくり」が教科横断的課題であることは、大田区3校及び三条市3校の教員においてコンセンサスが得られていると筆者は考える。中央教育審議会が2008年1月17日に公表した「幼稚園、小学校、中学校、高等学校及び特別支援学校の学習指導要領等の改善について」の68頁においても、「ものづくり」が教科横断的課題として極めて重要であることが述べられた。

すなわち、「ものづくり活動」は、今日の学校教育の最大の課題とされる、小学校と中学校との接続の連携化や、各単元・各教科間等の教育課程の各活動どうしを「繋ぎ」、「学校・家庭・地域の連携化」「生涯学習」とを「繋ぐ」役割を担っている。大田区3校及び三条市3校の実践研究からも、同様の成果が得られている。

一方、大田区3校及び三条市3校の教員は、実践研究の当初、「ものづくり活動」そのものが教育目標であり、学習到達目標が達成されると誤解したり、戸惑ったりしたりする事例が見受けられた。授業者と学習者は、「ものづくり活動」を通して「創成力」を育成しているという意識を共有しながら学ばないと、「這いまわる経験」に終始してしまうと、授業者の多くは指摘している（宮城ら、投稿準備中）。

#### 1-1-7. 大田区3校及び三条市3校の研究開発実施上の問題点と課題

##### 1-1-7. 1 教育課程の具体的な編成

大田区矢口小学校及び三条市長沢小学校・荒沢小学校では、「ものづくり科」が「生活科」や「総合的な学習の時間」の中での試行であった。そのため、研究当初は、新教科としての位置づけがはっきりとしない面があった。また、大田区安方中学校・蒲田中学校及び三条市立下田中学校では、「技

術・家庭科技術分野」を中心に、「総合的な学習の時間」と連携して試行したが、実際は「技術・家庭科技術分野」の中での試行にとどまる傾向が生じた。この原因として、1) 現行の教科等構成では、中学校の各教科の壁が高く、各教科を「繋ぐ」教育が厳しい現状があること、2) 5教科を主要5教科・受験教科と考え、4教科を非受験教科、実技教科として軽視する現状があることなどがある。

#### 1-1-7. 2 他教科との関係

三条市立3校の「平成19年度研究開発実施報告書(要約)」によれば、各教科で育む学力と「創成力」との関係が明瞭ではなく、学習の系統性が明確でなかったために、児童生徒の既習学習を「ものづくり科」で十分に生かすことが難しかったと指摘している。特に、中学校では、小学校他教科での学習内容がみえず、また「教科担任制」であることから、他教科との壁が高く、教科間連携が希薄であったという指摘がなされている。

2008年(平成20)度以降の単元開発にあたっては、各教科・領域等との関連を図り、「ものづくり科」に適切な時数を移行して、実践にあたる必要がある。

#### 1-1-7. 3 三条市3校の「技術的活用能力」「キャリア発達能力」「エネルギー・環境活用能力」の相互関係

三条市3校では、2007年度の「ものづくり科」で育てたい力として、「技術的活用能力」「キャリア発達能力」「エネルギー・環境活用能力」の3つを設定した。しかし、それぞれの力を並列的に解釈したため、単元開発をする際に、3つの力が分散したり、あるいは偏ったりしてしまった。

この原因として、2007(平成19)年度では、「創成力」を、技術的活用力の「設計・製図」力や製作(制作・育成)までの狭義の「構想計画力」と捉えがちであった。そのため、狭義の技術的設計製図力と解釈しがちであった。

しかし、「創成力」は、第15期中央教育審議会第一次答申(1996)の「生きる力」やOECDが2000年から開始したPISA調査の主要能力(キーコンピテンシー)と、共通点が極めて多い。

「技術的活用能力」「キャリア発達能力」「エネルギー・環境活用能力」の基盤となる主要能力として「創成力」を位置づけ、新たに研究構造図を開発することが課題である。「創成力」を3能力の基盤学力の概念として位置づけることで、「ものづくり科」でめざす力を明確にしていく必要がある。

#### 1-1-7. 4 小・中学校の接続性及び各教科等間の連携の現状と学習指導要領の各教科等時数の問題

大田区3校及び三条市3校の教育課程開発研究で、最も大きな課題は、

- 1) 現行の教科等間の壁の高さにより、教科等間と新教科との連携が取りにくいこと。
- 2) 小学校では、学級担任制のために、「ものづくり教育」「技術教育」「キャリア教育」「エネルギー・環境教育」が扱いやすい。しかし、中学校では、教科担任制であるため、教科等間の連携がはかりにくい。そのため、「ものづくり教育」「キャリア教育」「エネルギー・環境教育」といった教科横断的課題が扱いにくいこと。
- 3) 「教科」と「総合的な学習の時間」とを、対立的・対時的に解釈する学習者・教員・保護者等が多いこと。学習の成果を筆記試験で評定(アセスメント)しやすい教科学習と、短期間で評価(エバリュエーション)しにくい「総合的な学習の時間」や「ものづくり科」の学習による変容・発達を対立的に捉えがちであること。

4) 「国・社・数・理・英の5教科」と「音・美・体・技・家の4教科」とを、対立的・対時的に解釈する学習者・教員・保護者等が極めて多いこと。  
である。

2008（平成20）年1月17日に公表された中央教育審議会「幼稚園，小学校，中学校，高等学校及び特別支援学校の学習指導要領等の改善について」で，次期学習指導要領の小・中学校における各教科等時数が最終決定された。算数数学・理科の時数が大幅に増加し，いわゆる5教科と体育の時数が増加した。一方，中学校における選択教科の廃止，「総合的な学習の時間」の時数減少，音楽・図画工作，美術，家庭，技術・家庭の現行時数の維持（次期学習指導要領は総時数が増加するため実質的な減少），いわゆる35時間の整数倍にならない教科等指導時数等の問題が，中学校校長会等から指摘され，現在，問題化している。

特に，各学校の教職員は，「公立義務教育諸学校の学級編制及び教職員定数の標準に関する法律（以下，定数法）」に従い，各都道府県等教育委員会等の指示に従い，各学校長の判断で教職員が配置される。定数法では，学級数に応じて教職員の数を決めているために，全国の小・中規模中学校においては，すべての教科に免許状所有専任教諭が配置できない状況がある。特に，教科の時数が大幅に削減された現行（平成10年度版）学習指導要領から，その状況が著しく増加している，とりわけ，美術，技術・家庭においては，免許外担任（免外）教員，非常勤講師，複数の中学校を兼務する教員が増加している。美術，技術・家庭では，教科の専門性の低下，各地区レベルの研究授業公開のための授業者確保の困難，教員研修組織の弱体化，各都道府県各地区教育事務所等における教科指導主事制の廃止等々，教育行政のスリム化・緊縮財政・市場原理導入の影響を最も受けながら，極めて重大かつ深刻な問題が発生している。

さらに，教授受験雑誌等による2008（平成20）年度全国各都道府県（政令都市を含む）教員採用試験合格者数一覧表によると，特に美術・技術・家庭の教科（分野）の合格者数が，ゼロか1，2名という県が大多数を占めている。新指導要領に基づく理数教育をはじめ時数が増加する教科の採用を先に見通して，教採合格者数を各教科で割り振っているという声がささやかれているようである。

#### 1-1-8. 小・中学校間の連携強化と各教科等間を繋ぐ「大教科群」導入の提案

「主要5教科（受験知識）」VS「実技系4教科」の対立構造の破砕が必要である。第15期中央教育審議会第一次答申（1996）では，『教科の再編・統合を含めた将来の教科等の構成の在り方について，早急に検討に着手する必要がある（p.38）』という提言がされた。

諸外国に目を向けると，例えばBlack and Atkin（1996）をはじめ，1970年代から90年代を中心に教科の再編・統合に関する研究が取り組まれた。特に，スコットランド5～14歳までの1993年版ナショナルガイドラインによる「学習領域（日本の活動単元学習に近似）」の実施，マレーシア1999年版学習指導要領の小学校段階における学習領域の提案，台湾の学習指導要領の2001年から2002年度にかけて導入された21の教科から7学習領域への厳選化による統合・再編等が世界的に有名である（例えば，山崎，2001，山崎，2004など）。しかし，ここで最も留意したいのは，スコットランドに代表されるように，教育課程基準の最も重要な構成原理は，「教科（学習領域）」間の内容量・時数の「バランス」であるという哲学に基づいている点である。一方，台湾では，日本のいわゆる5教科系教科が4教科系を合併する教育課程基準を導入したが，種々の課題が現在生じているようである。

各教科間の時数と内容量のバランスがいかに大切であるか、海外の教育課程基準に関する先行研究が、私たちに貴重な示唆を提供している。

世界の学校教育は、日本と同様に小学校では学級担任制、中学校・高等学校では教科担任制度を導入している国々等が大多数である。特に、今日、諸外国の中学校・高等学校の教科等構成に関しては、ほぼ我が国の現行の教科構成と類似している現状がある。我が国の中・高等学校教育職員免許法の枠組みを考慮すると、スクラップアンドビルド式の教科の再編・統合は現実的ではなく、学校現場に大きな混乱と問題を生じる懸念がある。

現行及び次期学習指導要領に基づくと、音楽、図画工作、美術、家庭、技術・家庭科では、週2授業時間が確保できない時間割編成になる。学習者の立場からすると、それらの教科における毎週を「繋げていく学び」は、相当の困難を伴っていると筆者は考えている。

筆者は、各教科が週2時間以上かつ、各校内の教科・大教科群間の教員研修を活性化するために、大教科群制を導入して、各教科間の時数・教科内容を均等配分にするアイデアを以前から持っていた。筆者が現在まで抱いている大教科群による教科等構成の枠組みを、表2に示す。

表2 新しい教育課程の基本骨格

---

大教科群と各教科

1) 表現大教科群

国語・音楽・美術（小学校は図画造形）・保健体育

2) 科学技術（科学）大教科群

算数数学・理科・技術情報

3) 共生（相互理解）大教科群

社会・家庭・英語・道徳

※小学校1, 2年は、2)と3)を統合した「せいかつ」

4) 特別活動群（学級活動・児童生徒会活動・学校行事）

---

大教科群の枠組みのポイントは、以下の5点である。

- 1) 群の枠組みは、「分割・壁」ではなく、「繋ぐこと」「バランス」を主な目的としている。
- 2) 未来志向の21世紀型学習能力である、「表現」「科学技術の智」「共生（相互理解）」を大教科の基本骨格とする。
- 3) 「習得型」「活用型」「探究型」学力の一体化した学習者のパフォーマンス（コンピテンシー）重視の学力形成を目指す。したがって、主として探究型学力育成と「学校に基礎をおくカリキュラム開発」を目指す「総合的な学習の時間」のねらい等と、各教科とを融合させる。教科群の導入により、「学校に基礎をおくカリキュラム開発」による創意・工夫のあるカリキュラム開発を推進する。
- 4) 「主要5教科（受験知識）」VS「実技系4教科」の対立構造の破砕を目指す。
- 5) 公教育としての品質保証である教育課程の国家基準（学習指導要領）と、ローカルオプティマム重視の「学校に基礎をおくカリキュラム開発（単元開発）」のバランスと繋ぎを推進する（例えば、上越市立教育センター・上越カリキュラム開発研究推進委員会（2008）の『平成19年度上越カリキュラム開発研究＜1年次のまとめ＞』等）。

### 1-1-9. リニア型問題解決学習過程からデザイン(創成)プロセス型学習過程への転換

大教科制に基づく「学校に基礎をおくカリキュラム開発」では、従来のリニア型問題解決学習過程からデザイン(創成)プロセス型学習過程を重視する必要がある(図1)。

今日の児童生徒は、生活状況が劇的に変化し、学びの必然性や切実感を持つことが困難な場合が少なくない。主題(テーマ)を学ぶ意味や、学ぶ必然性について学習の導入直後から高めることは、困難であることが多い。

デザイン(創成)プロセスでは、地域資源(ひと・もの・こと)と「繋ぐ」学習が重要である。

他者や対象とかかわり、コミュニケーションをしながら、思慮深く自己内対話し、自己評価・相互評価しあい学び合うことが、「デザイン(創成)」の本質である。

「創成力」を育成するために、「計画力(調査・探索, 企画・構想)ー実践ー振り返りー改善, いわゆるPDCAサイクル)を重視したプロジェクトの学習形態を重視する。特に、完成した作品等を報告書にまとめて、プレゼンテーションしたり、自己評価・相互評価したりする活動を重視する。

「キーコンピテンシー」は、すべての学習の基盤力であり、以下の3カテゴリーを育む(Rychen & Salganik, 2006)。

- 1) 社会・文化・技術的ツールを相互作用的に活用する力(個人と社会との相互関係)
- 2) 多様な社会グループにおける人間形成関係力(自己と他者との相互関係)
- 3) 自律的に行動する能力(個人の自律性と主体性)

「創成力」や「キーコンピテンシー」は、「技術的活用能力」「キャリア発達能力」「エネルギー・環境活用能力」の基盤となる学力である。教科等間の連携化とともに、学校・家庭・地域の相互連携を考慮しつつ、教育課程を編成する。

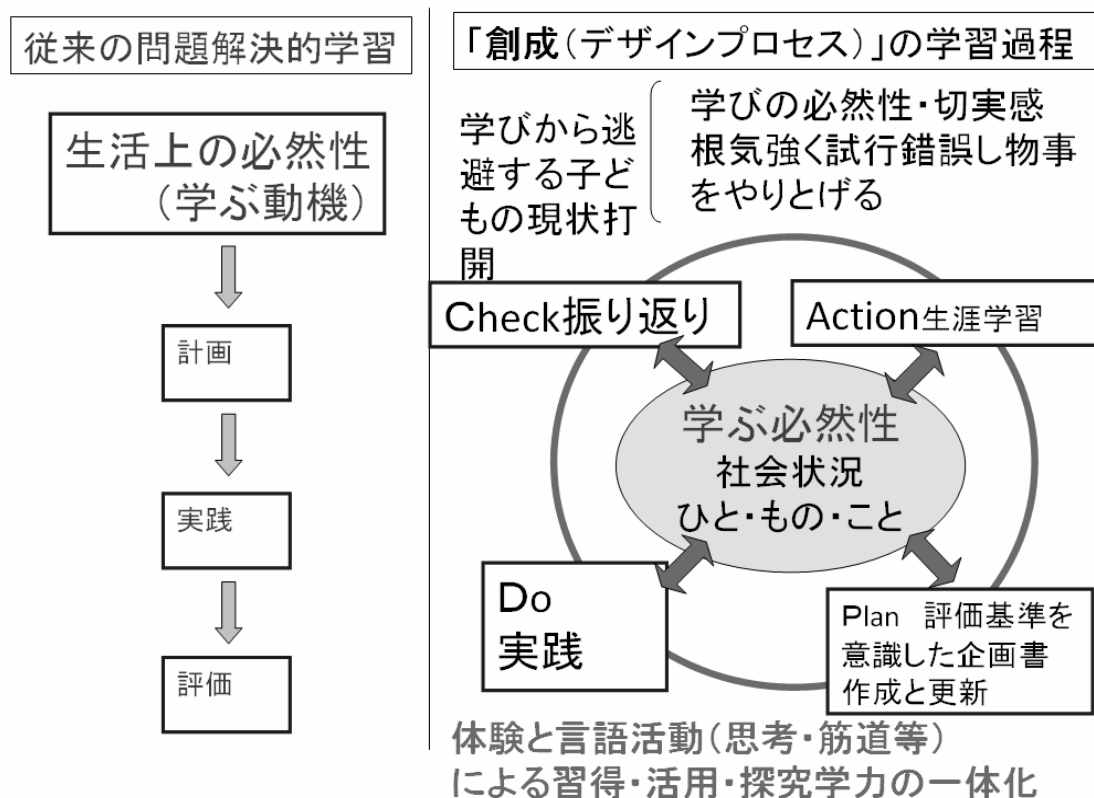


図1 「従来型の問題解決過程と創成(デザイン)学習過程の比較」

### 1-1-10. ポートフォリオ学習の必要性

デザイン（創成）プロセス重視の学習過程では、元ポートフォリオと凝縮ポートフォリオづくりが有効な学習方法である。学習者・授業者・保護者・学習にかかわる人達が、学習到達目標と評価基準表（評価シラバス）を共有化し、学習者・学習にかかわる人達が、評価（エバルエーション）に積極的に参画することが必要である。評価基準に基づく企画書の「思慮深い（反省的）」作成と実践に基づく更新が不可欠である。言い替えると、企画書は、事前計画の作成に終始するのではなく、学びを繋げていくために創り続けるものである。

例えば、日本教育新聞 2007（平成 19）年 7 月 23 日第 6 面記事で紹介された、千葉県鴨川市立江見中学校の「職場体験で感じた疑問や興味を深く追究」するための PBL 学習が参考になる。

### 1-1-11. 今後の課題

従来のポートフォリオ学習では、1 単元の中で単発的にポートフォリオを作成する学習が多数であった。三条 3 校では、単元間・各教科間・各大教科間・各校種間を「繋ぐ」ポートフォリオ学習の実践と、ポートフォリオ評価法の研究とを繋ぐことが課題である。そして、21 世紀型学力である「創成力」「表現力」「科学技術の智」「相互理解力」を育成するために、教科等間をはじめとした学校教育の各教育活動間を「繋げていく学び」と、学校・家庭・地域の「学びを繋げる」教育課程開発が、文部科学省研究開発学校のみならず、全国各地の学校で草の根的に実践されることを期待したい。

#### 文献

- BLACK, Paul & ATKIN, J. Myron: Changing the subject, Rourledge, U.K., 224p., (1996)
- 中央教育審議会：『幼稚園，小学校，中学校，高等学校及び特別支援学校の学習指導要領等の改善について』，p. 24，2008 年 1 月 17 日に公表
- 第 15 期中央教育審議会第一次答申：「21 世紀を展望した我が国の教育の在り方について」，文部時報，第 1437 号，(1996)
- 稲葉成基・北川恵一・羽淵仁恵・福岡大輔・西田鶴代・三代邦彦：岐阜工業高等専門学校電気情報工学科におけるデザイン能力養成のための教育システム，工学教育，第 53 巻第 1 号，pp. 89-93，(2005)
- 磯部征尊：『技術科評価基準の開発とカリキュラムのデザイン』，兵庫教育大学大学院連合学校教育学研究科博士（学校教育学）論文，313p.，(2005)（未刊行）
- 伊藤大輔：『北アイルランドと日本の技術科カリキュラムのデザインに関する研究』，兵庫教育大学大学院連合学校教育学研究科博士（学校教育学）論文，206p.，(2004)（未刊行）
- 上越市立教育センター・上越カリキュラム開発研究推進委員会：『平成 19 年度上越カリキュラム開発研究＜1 年次のまとめ＞』，168 頁，(2008)
- 国際技術教育学会著／宮川秀俊・桜井宏・都築千絵（編訳）：『Standards for Technological Literacy 国際競争力を高めるアメリカの教育戦略 —技術教育からの改革—』教育開発研究所，302p.，(2002)
- 宮城徹也・関原和人・山崎貞登：現職院生による小・中連携した技術教育課程開発に関するアクション・リサーチ（投稿準備中）
- 日本工学教育協会：創成教育特集号，工学教育，第 53 巻第 1 号，117p.，(2005)

日本教育新聞 2007 (平成 19) 年 7 月 23 日第 6 面記事:「職場体験で感じた疑問や興味を深く追究 (千葉・江見中)

RYCHEN, D. S. & SALGANIK, L. H. (編著) / 立田慶裕 (監訳) / 今西幸蔵・岩崎久美子・猿田祐嗣・名取一好・野村 和・平沢安政 (訳):『キーコンピテンシー - 国際標準の学力をめざして-』, 明石書店, 248p., (2006)

武田邦彦: 工学系における創成教育の理論, 工学教育, 第 53 巻第 1 号, pp. 27-34, (2005)

山崎貞登:「横断的テーマ『情報技術』から生徒の学びの総合化をはかる教育実践研究」, 平成 11 年度～平成 12 年度上越教育大学研究プロジェクト研究成果報告書, 68p., (2001)

山崎貞登:「1. 現代の技術教育の課題」, pp. 2-5, 日本産業技術教育学会技術教育分科会 (編集), 『技術科教育総論 (所収)』, 日本産業技術教育学会, 214p., (2005a)

山崎貞登:「3. イギリス」, pp. 170-175, 日本産業技術教育学会技術教育分科会 (編集), 『技術科教育総論 (所収)』, 日本産業技術教育学会, 214p., (2005b)

山崎貞登・伊藤大輔・磯部征尊: 海外の技術・職業教育課程の状況 (1), 技術教室第 625 号, pp. 54-59, (2004)

山崎貞登・宮城徹也・山田哲也・谷口義昭: 技術的素養の育成を目指す小・中学校一貫した新教科の教育課程開発, 日本産業技術教育学会誌第 49 巻第 1 号, pp. 84-93, (2007)



## 1-2 スタンダード準拠評価

十日町市立水沢小学校 磯部 征尊

本節では、本研究で用いる教育用語の内、最も重要な教育用語の一つである「スタンダード準拠評価」についての概念規定をしておくこととする。スタンダード準拠評価の用語・解釈は、研究者や異なる文脈ではより広範囲な意味を持つことがある。

学習者の評価結果の解釈の仕方については、相対評価や到達度評価、目標準拠評価など、様々な方法がある。スタンダード準拠評価は、そのうちの一つの評価方法である。スタンダード準拠評価は、論理的思考力や判断力等（以下、高次の学力）の評定・評価に努めようとする方法である。スタンダード準拠評価の特徴を述べるにあたり、現在の学習指導要録に示された4観点と関連させながら、その特徴を紹介する。

学習指導要録の4観点は、主に「関心・意欲・態度」「思考・判断」「表現・技能」「知識・理解」がある。4観点は、「基礎的・基本的な知識・技能（いわゆる習得型学力）」と、「論理的思考力・判断力・コミュニケーション力等の高次の学力（いわゆる探究型学力）」の2つに区分される（表1）。

表1. 習得型学力と探究型学力

習得型学力	高次の学力（探究型学力）
小学校児童指導要録に示された観点のうち、例えば、以下の観点が挙げられる。 ・言語についての知識・理解・技能（国語科） ・社会的事象についての知識・理解（社会科） ・生活の技能（家庭科） ・運動の技能（体育科） など	小学校児童指導要録に示された観点のうち、例えば、以下の観点が挙げられる。 ・国語への関心・意欲・態度（国語科） ・社会的な思考・判断（社会科） ・数量や図形についての表現・処理（算数科） ・科学的な思考（理科） ・活動や体験についての思考・表現（生活科） ・発想や構想の能力（図画工作科） など

表1より、習得型学力は、テストで一定の点数を獲得したかどうかを解釈することが比較的容易な学力である。テストを実施する教師がカットイング・ポイントを設定し、一定の点数が取れたら、その内容を習得したと判断する方法（領域準拠評価）が可能である。一方、高次の学力（探究型学力）は、例えば、「アサガオやひまわりの科学的な思考に基づく観察」や「木を使ったものづくりにおける工夫・創造」などの学習内容を評価しようとした場合、教師側が明確な線引きが困難であるだけでなく、テストによって学習内容を明確に定めることが難しい。つまり、学習者の論理的思考力や判断力、工夫・創造する力等の高次の学力（探究型学力）は、一つの単元のみで「出来た・出来ない」による二値的判断で評価される学力ではない。高次の学力に基づく学習目標は、明確に行動領域を規定したり、数量的な評価をしたりすることができないものが多い。高次の学力（探究型学力）に関しては、複数の単元や長期間（1～2年）の広範囲の学習内容を通じて、個々の学習者がどのような評価結果を残したのかを総合的に判断する評価方法（スタンダード準拠評価）が諸外国で実践されている。そこで、スタンダード準拠評価の手順を表2に示す。

表2. スタンダード準拠評価の手順

<p>1. 目標（学習到達目標）の設定</p> <p>2. 目標に当てはまる「実際の事例」に関する事前説明（学習者・保護者・地域）          ※実際の事例とは、具体的に「個々の題材目標や評価の事例を示したルーブリック（評価基準表）」</p> <p>3. 長期的な活動（複数の単元設定）による実際の事例の抽出          例：活動中に考えたことや実行したことなどを時系列的に記録させる方法（ポートフォリオ評価法や、パフォーマンス評価、オーセンティック評価など）</p> <p>4. 評価事例を基に、学習者の評価</p>
---

表2に基づき、イギリスの技術科教育や日本の図画工作科の具体的な実践例を取り上げつつ、スタンダード準拠評価を詳細に説明する。

### 1-2-1. イギリスの技術科教育におけるスタンダード準拠評価

#### 1-2-1.1 目標(学習到達目標)の設定

イングランドの初等・中等教育は、5～18歳までの13年間である。初等教育は6年間（5～11歳）、中等教育は7年間（12～18歳）である。そのうち、5歳から16歳までの11年間は義務教育である。義務教育段階は、キーステージ（Key Stage, 以下KS）と呼ばれる4つの段階から編成されている（図1）。

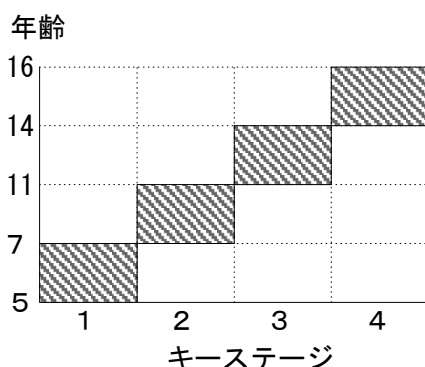


図1 各キーステージと年齢との関係

図1より、KS1は5～7歳（第1～2学年）、KS2は7～11歳（第3～6学年）、KS3は11～14歳（第7～9学年）、KS4は14～16歳（第10～11学年）のように、各KSは、複数学年にまたがって区分されている。

イギリスでは、国家基準レベルとして「学習到達目標」が設定されている。教科毎にレベル1～8及び、レベル8以上の「Exceptional performance（教育課程の最低基準の内容を超える範囲の取り扱い）」を含む計9段階で設定されている。例えば、技術教科「Design and Technology」のレベル1の学習到達目標を表3に示す。

表3. 技術教科「Design and Technology」のレベル1の学習到達目標

レベル1
------

学習者は、アイデアを創造すると共に、身近な製品の特徴を認識することができる。学習者は、アイデアを実践活動へ取り入れるための計画を示すことができる。写真や用語を活用して、活動したい内容を述べるができる。何を製作しているのか、どんな道具を活用しているのかを説明することができる。必要に応じて、道具や材料を活用することができる。どのような作業や加工処理を行ってきたのかを仲間同士で簡単に話し合うことができる。

表3は、5～7歳の学習者が到達することが期待される学習到達目標が示されている。レベル1のように、各レベルには5～8項目のパフォーマンスが示されている。それぞれのパフォーマンスは、レベルが高くなるにつれ、高度なパフォーマンスが求められている。各学校の教員は、学習者の活動内容を「学習到達目標」に準拠させて評定している。

### 1-2-1.2 目標に当てはまる実際の事例に関する事前説明(学習者・保護者・地域など)

はじめに、学習到達目標の到達水準レベルとKSの関係を示す。

レベル 年齢	1	2	3	4	5	6	7	8	教育課程の最低基準 の内容を超える範囲 の取り扱い
14歳(KS3)			■	■	■	■	■		
11歳(KS2)		■	■	■	■				
7歳(KS1)	■	■	■						

各KSに期待される学習水準の範囲  標準到達レベル 

図2 到達目標レベルとKS(年齢)の対応関係(出典: Department for Education and Employment and Qualifications and Curriculum Authority, *The National Curriculum for England, Key Stages 1-4*, 1999, p.42を基に、筆者が再構成した)<sup>1)</sup>

図2より、各KSに期待される学習水準の範囲として「学習範囲」が示されている。KS1は、学習到達目標レベル1～3の学習範囲が適当であり、KS2はレベル2～5、KS3はレベル3～7に到達していることが望ましいことを意味する。つまり、KS1(5～7歳)の学習者は、レベル1に関連する単元や題材を通じて、表3(レベル1)に示す事例が何回も見られたら、レベル1を到達したと判断する。

イギリスの教育課程基準のホームページ (<http://www.nc.uk.net/webdav/harmonise?Page/@id=6016>) には、各教科の教育課程基準の紹介と共に、各々の学習到達目標や発達段階に適した教育実践の事例が複数紹介されている(詳細は、<http://www.ncaction.org.uk/index.htm> 参照)。技術教科「Design and Technology」の5～7歳の学習者におけるレベル1～3の題材を表4に示す。

表4. 5～7歳の学習者におけるレベル1～3の題材(評価事例)

学習到達目標	レベル1	レベル2	レベル3

題材 (評価事例)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・パペット (織物)</li> <li>・家 (構造)</li> <li>・公園の遊具 (構造)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・動き出す絵 (ものづくりに使われる材料を用いて)</li> <li>・フルーツサラダ (食べ物)</li> <li>・乗り物 (メカニズム)</li> <li>・ジョセフのコート (織物)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・フルーツをもっと食べよう</li> <li>・風を吹かせよう (メカニズム)</li> </ul>
--------------	--	---	---

表4より、イギリスでは、国家基準に示された学習到達目標を具体的に説明するための題材の収集（評価事例集）の蓄積に努めている。仮に、筆者が6歳の学習者たちを担当するイギリスの教員であると仮定する。筆者の場合、レベル1の学習到達目標に当てはまる実際の事例を事前説明するために、表5の評価基準表を作成する。

担当教諭である筆者は、表5を用いて個々の学習者の学習活動を評価する。また、学習者や保護者に対して、表5のような事例が何回か見られたら、このレベルに該当することを伝えつつ、表5についての共通理解を図る。さらに保護者には、到達目標のレベル1を到達させるために、長期間の学習活動を通じて、学習者の構想・設計力やコミュニケーション力などの高次の学力（探究型学力）を育てていくことを伝える。イギリスの場合、図2に示したようにレベルの到達水準は各学年で区分されているのではない。学習者も教師も、2～3年の複数の学年にまたがって各レベルの到達を目指している。同一年齢の学習者であっても、異なる到達レベルを目指した柔軟な学習が行われていると言える。

### 1-1-1.3 長期的な活動(複数の単元設定)による実際の事例の抽出

イギリスの技術科教育では、製作品の製作と共に、ポートフォリオ制作を取り入れている。ポートフォリオを用いれば、表5の生徒の事例を的確に把握することに結びつくからである。イギリスの学習者が製作した製作品とポートフォリオを写真3に示す。

表5. 学習者がレベル1を到達するための評価基準表

扱う題材 到達目標	パペット (織物)	家 (構造)
レベル1	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) 色々なパペットを参考にしながら、自分のアイデアに基づくパペットをデザインしている。</li> <li>2) 簡単なデザインの基準を作って確認している。</li> <li>3) 紙を用いた簡単な実物大模型(モデル)を作っている。</li> <li>4) 布地の切れはしを切り張りしたり、接合したりして、メインとなるパペットを作っている。</li> <li>5) 適切な仕上げ加工を行い、製作品や製作過程を評価している。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) 話し合いをしながらアイデアを明確にしている。</li> <li>2) どのように作ったらよいかの作り方を考えている。</li> <li>3) 材料を組み合わせ、二次元または三次元のモデルを作っている。</li> <li>4) 道具を安全に活用している。</li> <li>5) 製作品を評価したり、作品の特徴を紹介したりしている。</li> </ol>

※表4の題材を例に挙げて作成した。「パペット (織物)」「家 (構造)」の題材目標や実際の事例は、教育実践の事例を参照した（詳細は、<http://www.ncaction.org.uk/index.htm> 参照）。

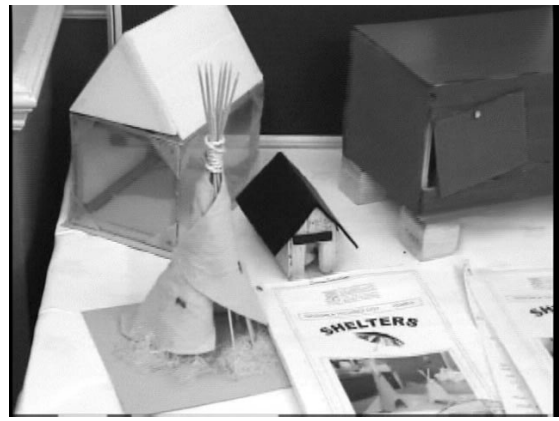


写真3 第6学年のポートフォリオ（シェルター）

イギリスの技術科教諭は、実際の製作品と共にポートフォリオに記述された内容や聞き取り（表6）から、学習者の事例の整理を行っている（表7）。教諭らは、学習者の事例による複数の抽出を通じて、表3のような構想・設計力やコミュニケーション力などの高次の学力の評定・評価に努めているのである（表6～7を含む詳細は、<http://www.ncaction.org.uk/items/pdf/235.pdf> 参照）。

表6. S. Vaughan (Design and Technology コーディネーター) と Lauren (学習者) との話し合い (2001 年 2 月 16 日) 第1学年のLauren (学習者) が製作した「指人形」について

<p><b>なぜ、これらの材料を選んだの、Lauren?</b> 私のかっている犬が茶色で、私の好きな色だからなの。</p> <p><b>なぜ、フェルトを使ったの?</b> フェルトは、猫のようにやわらかいのと、かっている犬もすてきなほどやわらかい毛並みだから。</p> <p><b>どうやって、この作品（猫）を作ったの?</b> フェルトの2つの部分を縫いました。それから、体の2つの部分の周りに色を塗りました。私は、全部自分でしました。顔の部分を塗ってから、自分でその部分を切りました。私は、ちょうどそれが終わった所です。</p> <p><b>あなたは、全部それを自分の力でしたの？それとも、誰かの助けをもらったの？</b> Ryan さんが、目の部分を切りました。目の部分はとても硬かったからです。それから、接着剤で目をつけました。</p> <p><b>なぜ、接着剤を使ったの?</b> 接着剤だったら、くっつくだろうと思ったから。</p> <p><b>なぜ、人形の残りの部分は、接着剤を使わなかったの?</b> もし接着剤を使ってしまっていたら指にはまらないだろうと思ったから、サイドの部分は縫いました。私は、サイドの下部分を真っ直ぐに縫いました。Ryan さんは、上の部分の曲がった部分を縫いました。</p> <p><b>この作品作りを通して、何か他にしましたか？</b> ひげの部分を切って、縫いつけました。</p> <p><b>作品に満足していますか？</b></p>
---

はい。とても満足しています。自分で描いた絵（オリジナルデザイン）のようになりました。

表 7. Lauren（学習者）の学習事例（<http://www.ncaction.org.uk/items/pdf/235.pdf>）

学習事例

Lauren（学習者）は、4タイプの人形（糸状型、グローブ型、指型、棒型）を見て、アイデアを創造した。彼女は、指人形の特徴を確認し、作ることを決めた。指人形は、他のタイプよりも簡単に作れると判断した。

彼女は、何をするのかを説明した。彼女は、おおよその概観を描写しながら、アイデアを実現した。最初に、2つの部分を自分の力で切った。彼女は、フェルトを切る必要があるととらえ、どうやったら切ることができるのかを知っていた。彼女は、意図したデザインの絵を描写した。

彼女は、なぜ茶色のフェルトを使ったかったのかを説明した。それは、Lauren（学習者）が茶色好きであること、飼っている犬が茶色だからである。そして、フェルトは、猫のような柔らかい素材であり、犬のような心地よく柔らかい毛並みを表現できると考えた。

Lauren（学習者）は、自分の判断ではさみを使った。また、糸針を使って2つの素材を縫い合わせた。彼女は、縫う時に布地が硬かったので、少しの手助けを必要とした。彼女は、猫のストライプ模様を表現したかったので、素材の切り方を理解しながら素材をつなぎ合わせていた。

Lauren（学習者）は、満足した指人形のことを説明しながら、自分がしたことと他の人からしてもらったことを話した。彼女は、指人形の使い方を理解していたので、接着剤の代わりに縫いつけたのかを伝えることができた。彼女は、人形がスケッチ通りになると分かっていた。だから、彼女はその人形が気に入ったので、改善しないだろうと説明した。しかし、これから指人形（猫）を追いかけることのできるような犬の指人形を作るだろう。

1-2-1.4 評価事例を基に、学習者の評価

例えば、筆者が表5の評価資料を基に、製作品やポートフォリオ制作、学習者への聞き取り、学習活動などから学習者の評価事例を収集した場合の評価について述べる。学習者Aと学習者Bの評価事例を表7に示す。

表 7. 学習者Aと学習者Bの評価事例

扱う題材	学習者A	学習者B
パペット	<p>実際の事例</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・製作前に、紙を用いた簡単な実物大模型（モデル）を作っていた。</li> <li>・ポートフォリオには、自分の作品のアイデアが書かれている。</li> </ul>	<p>実際の事例</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・簡単なデザインの基準の中に、「3つ以上の布を使う」と書いてあった。この子は、布を4つ使ってきりはりしていた。</li> <li>・ポートフォリオには、次に何をしたらよいか記述されていた（レベル2に相当）。</li> </ul>

家	<p>実際の事例</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・作り方は書いてあるが、作り方通りには進んでいなかった。</li> <li>・はさみやのりの使い方が適切であった。</li> </ul>	<p>実際の事例</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・作り方が書いてあり、見通しをもって作品作りをしていた。</li> <li>・作品の特徴だけでなく、どうすればもっと良くなるのかという点が記述されている（レベル2に相当）。</li> </ul>
中間評価	レベル1に届く程度	レベル1よりもレベル2に近い程度
公園の遊具	省略	省略
動き出す絵	省略	省略
最終結果(評定)	レベル1	レベル2

※実際の事例は、筆者が教育実践の事例を参照して判断した内容であり、実際の事例ではない。実践の詳細は、<http://www.ncaction.org.uk/index.htm>を参照されたい。

表7より、学習者の実際の事例を題材毎に取り上げた場合、学習者Aのようにレベル1に近づいていく事例が何回か見られた。そこで、学習者Aは最終的にはレベル1に到達していると判断した。学習者Bの場合は、題材毎に取り上げた事例の内、レベル1を越える事例（洗練の度合いの高い事例）が見られた。「ポートフォリオには、次に何をしたらよいかのかが記述されていた」は、到達目標レベル2の「材料や部品を使った作業経験を基にアイデアを創出し、次に何をしたら良いのかの計画を行うことができる。」に該当すると判断した。また、「家」の題材では、「作品の特徴だけでなく、どうすればもっと良くなるのかという点が記述されていた」ことから、到達目標レベル2の「作業過程を通じて、自分が取り組んでいる意図を十分認識し、もっと良くなる方法を提案することができる。」に相当していると判断した。「パペット」と「家」の題材を終了した段階において、学習者Bは十分にレベル1に到達している事例が何回か見られた。学習者Bは、他の題材においても洗練の度合いの高い事例が抽出されたことから、レベル2にまで到達していると判断した。

このように、学習者の高次の学力を評定・評価するためには、長期間にわたって進歩の程度を見届けていくことが必要であると言える。従って、スタンダード準拠評価は、学習者一人一人の実際の活動事例の収集・分析から、学習者がどの程度「高次の学力（構想・設計力や表現・コミュニケーション力など）」を身に付けたのかを評価基準（イギリスの場合は到達目標）と照らし合わせて評定・評価する方法であるととらえる。

## 1-2-2. 日本の技術教育におけるスタンダード準拠評価

### 1-2-2.1 目標(学習到達目標)の設定

小・中学校一貫した技術教育の体系化と、学習到達目標及びその到達度水準に関する実証的研究の積み上げが強く求められている。しかしながら、特に小学校段階の技術教育課程基準に関する組織的な先行研究は、極めて少ない<sup>1)</sup>。そこで、本説では十日町市立M小学校第1学年(16名)の教育実践研究を通じて、スタンダード準拠評価を述べる。本研究では、磯部(2005)<sup>2)</sup>が開発した「小・中・高一貫した技術教育課程基準」に基づき、小学校低学年段階の「技術カリキュラム」における学習到達目標に着目した(表8)。

表8. 本研究が着目した学習到達目標

小学校1～2年生の「表現・コミュニケーション学力」	学習到達目標
アイデアスケッチ領域	色鉛筆やペン，マーカー，絵の具を活用して，材料の色や形を意識してアイデアをスケッチしている。
発表領域	使用している道具や製作内容について，自分の意見や考えを自由に発表している。

表8より、本研究では1年生の算数科と図工科を研究対象とすることから、小学校1～2年生段階における「表現・コミュニケーション学力」の2領域に関する学習到達目標に着目した。

### 1-2-2.2 目標に当てはまる「実際の事例」に関する事前説明(学習者・保護者・地域)

本研究は、第1学年1クラス(16名)の「算数科」(単元名:かたち)と「図工科」(単元名:はこ ハコ はこ)を研究対象とし、2005年7～10月を中心に教育実践研究を行う(表9)。

本研究は、鈴木(2002)<sup>3)</sup>の解釈に従い、ポートフォリオ制作を行う機会を設定する。具体的には、開発したルーブリックを基に、学習者たちはポートフォリオを制作する。学

表9. 第1学年「算数科」「図工科」構想カリキュラム

単元名(かたち), 授業時数(6時間), 学習指導要領の項目:C(1)
学習活動(授業時数)
1. 仲間作りと、積み上げる活動(1) ○家から持ってきた立体(お菓子の箱や洗剤, ティッシュ箱など)についての話し合い ○グループごとに立体を高く積み上げる活動
2. 空き箱の面の形を色画用紙に写し取る活動(1) ○色画用紙に写し取った形をもとにして、絵を描く。
3. 集めた箱をどのようにならべるかをアイデアスケッチする(1)。 ○ルーブリックを見て、スケッチのポイントを考慮しながら、アイデアスケッチをする。
4. 製作(2) ○はさみの使い方及び切り方 ○ものの色や形, 並べる方向などを考えて, 並べる。 ○元ポートフォリオ制作
5. 作品鑑賞(1) ○相互に自分の作品の良さや工夫した点を話し合う。
単元名(はこ ハコ はこ), 授業時数(7時間), 学習指導要領の項目:A(1)(2), B(1)
1. 素材との触れあい(1) ○集めた箱を様々な角度から鑑賞したり, 高く積んだり, 横に並ばせたりして, 箱に触れる機会の提供 ○過去の作品や簡単な見本の提示・鑑賞



---

## 2. アイデアスケッチ (2)

○ルーズブリックを参考にしながら、作りたい形のスケッチ活動（イメージできない子のために、参考作品を複数準備しておく）

・使いたい素材（箱の名前，飾りつけ）が書けるように支援する。

○アイデアスケッチの精選・選択

・選んだスケッチには，頑張りたいことや工夫したいことを書くように支援する。

---

## 3. 製作 (2.5)

○箱と箱をつなげ，形を完成させる活動

○飾り付け作業

○元ポートフォリオ制作

---

## 4. 作品鑑賞 (1.5)

○元ポートフォリオ及び，凝縮ポートフォリオ制作

○凝縮ポートフォリオを活用した発表会

---

習者は，制作したポートフォリオを用いて発表会を行う。「算数科」では，元ポートフォリオを作成する。予備題材終了後，筆者らの他，4人の教職員らがポートフォリオ検討会（作品の順位付け及びルーズブリックの検討）を行い，開発したルーズブリックを修正する。「図工科」では，学習者が修正したルーズブリックを参考に，凝縮ポートフォリオを制作する。「図工科」の単元が終了後，学習者の作品・凝縮ポートフォリオとルーズブリックを照らし合わせ，再度ポートフォリオ検討会を行う。

筆者が，授業単元の学習を全時数一人で実施，データを収集した。収集したデータは，観察データである。特に，学習者の会話記録及びポートフォリオ検討会での話し合い記録を中心に，その他，子どもの学習の様子を補足しながら，質的分析を進めることとする。

### a. 教室の映像記録

教師の問いかけと学習者の発言の様子を把握するため，ビデオカメラによる固定撮影を行う。

### b. フィールドワーク

授業のフィールドワークに関して，筆者は授業者かつ観察者となり，授業で起きた出来事や会話などをフィールドノートにメモとして書き留めていく。フィールドノート及びビデオの分析を通して，プロトコール（授業記録）の作成及び蓄積を行う。

2時間目「集めた箱から作りたい作品をイメージしたアイデアスケッチ（元ポートフォリオ）」の活動では，アイデアスケッチを行った。アイデアスケッチは，元ポートフォリオに収集される資料の一つである。しかし，学習者にとってアイデアスケッチの活動は未経験であると共に，「アイデアスケッチ」の言葉は通用しない。そこで，筆者らの一人である授業者（以下，教師）は，学習の初めに，表10のような課題提示を行った。なお，本時には，教師の他に教諭T（教職歴28年）が授業の談話過程の分析に参画した。

表10. アイデアスケッチの課題提示（2時間目）

A1 教師：今日は，みんなが持ってきてくれた箱を使って何かを作ってみましょう。
A2 大勢が：やったあ。

A3K：何かって？（小さい声で）

A4 教師：そして、粘土の時には最後にみんなで発表会をしたように、作った後に自分の頑張った点や工夫した点を発表してもらいます。

A5R：あー、覚えてる、覚えてる。

A6 教師：そこで、最初にみんなから作りたいものを絵で書いてもらいたいと思うんだけど、どう？

A6K：（手を挙げて）せんせい、はこで動物さんをつくるんですか？

A7 教師：うん、そうだね。このまえの粘土では、動物さんをつくれたね。今度は、はこを使って動物やほかのものをつくってみたいと思うんだよ、うん。いいかな？

A8K：はい。

A9 教師：そこでね、粘土のときを思い出してほしいんだけど、あの時に「自分の作品を友達に教えてあげよう」ということで上手に発表できた？

A10Y：できたよ。

A11R：僕は、むずかしかった。

A12M：私もー。  
（子ども同士で言い合いになる。）

A13 教師：じゃあ、ちょっといいかな。ぼくは、みんなの様子を見ていてなかなか自分の言いたいことを言うのが難しいんじゃないかと思ったんだ。そこで、みんなに作りたい絵を書いてもらってから作れば、後で発表するときに役に立つと思うんだよね。作りたい作品を絵に描くことはできる？

A14：（あちこちから）できるできる。

A15K：描いたら作っていいんですか？

A16 教師：いいよ。ぜひ、いろいろな絵を書いてみて、その中から作りたい絵を選んでください。

学習者たちは、前時に自分たちが集めた箱で色々な角度から見たり、触ったりする活動を行った。また、箱を高く積み上げるための話し合いを行った。学習者の中には、箱を使って何かを作りたいという意見があった。教師は、前時の時間の意見を踏まえ、初めに A1 「箱を使って何かを作ってみましょう。」と投げかけた。教師の問いかけに対し、ほとんどの学習者たちは前向きな反応を示した。次に、教師は、A4 「作った後に自分の頑張った点や工夫した点を発表してもらいます。」と課題を提示した。その意図は、学習者に発表することの難しさを想起させる問い（A9, A12）を投げかけ、アイデアスケッチをすることの必要性に気づかせるためであった（A11, A12）。その際、アイデアスケッチという言葉は使わずに、A6 「絵」という言葉を用いた。「絵」という言葉は、これまでの図工科の活動や、算数の「足し算・引き算の絵本作り」で理解していた。学習者にとって絵を描くことは、イメージが容易であったと推察される。しかしながら、学習者 K は、箱で何かを作るイメージが出来ない様子（A3）であった。そのため、教師の A4 「粘土」という言葉から、学習者 K は箱ではなく「動物」をイメージしてしまった（A6）。アイデアスケッチの課題提示をするためには、最初に A7 を問いかけ、「箱を使って何か作る」というイメージを十分に持たせる必要があった。学習者は、すでに粘土の活動で「製作→発表」の学習を体験している。教師は、「製作」体験を十分に想起させずに、「発表」場面を提示してしまった。従って、学習者 K にアイデアスケッチの価値付けを十分に行うことができなかった（A15）。

次に、表 8 の学習到達目標を具体化した「ルーブリック（評価基準表）」として、予想される学習

者のパフォーマンス状況を易から難の4段階に区分した。開発した「教師用ルーブリック」を表11～12に示す。

表11. 小学校1～2学年の「表現・コミュニケーション学力（領域：アイデアスケッチ）」の教師用ルーブリック

レベル	具体的な活動状況
1	レベル4に示された①～④の優れた特徴が、 <b>1つ</b> 以下である。
2	レベル4に示された①～④の優れた特徴が、 <b>2つ</b> である。
3	レベル4に示された①～④の優れた特徴が、 <b>3つ</b> である。
4	次の①～④の優れた特徴が、 <b>4つ</b> 以上見られる。 ① 色が丁寧に塗られている。 ② 完成作品をイメージしながら、色塗りをしている。 ③ 材料の形を見ながら、スケッチをしている。 ④ 作品名を書いている。

表12. 小学校1～2学年の「表現・コミュニケーション学力（領域：発表）」の教師用ルーブリック

レベル	具体的な活動状況
1	レベル4に示された①～④の優れた特徴が、 <b>1つ</b> 以下である。
2	レベル4に示された①～④の優れた特徴が、 <b>2つ</b> である。
3	レベル4に示された①～④の優れた特徴が、 <b>3つ</b> である。
4	次の①～④の優れた特徴が、 <b>4つ</b> 見られる。 ① 工夫した点を発表している。 ② 頑張った点を発表している。 ③ 友達の作品を褒めたり、質問したりしている。 ④ 作品とポートフォリオを用いて「次はこうしてみたい」という改善点や自分の願いを発表している。

表11より、学習者のアイデアスケッチの洗練の度合いを1～2年間の長期的なスパンでとらえるために、4点（① 色が丁寧に塗られている。② 完成作品をイメージしながら、色塗りをしている。③ 材料の形を見ながら、スケッチをしている。④ 作品名を書いている）に着目した。表12の発表領域に関しても、主に4点（① 工夫した点を発表している。② 頑張った点を発表している。③ 友達の作品を褒めたり、質問したりしている。④ 作品とポートフォリオを用いて「次はこうしてみたい」という改善点や自分の願いを発表している。）に着目したルーブリックを開発した。

本研究では、作成したルーブリックを子どもに分かりやすくするために、学習者へアイデアスケ

ツチの課題提示を行った後、アイデアスケッチの仕方について、表 13 のように板書した。

表 13. 黒板に板書した文章（学習者用ルーブリック）

えをかくときに「がんばってほしいこと」 ・いろは、 <b>ていねいに</b> ぬりましょう。 ・つくってみたいさくひんを <b>よくかんがえながら</b> 、いろをぬりましょう。 ・ <b>はこのかたちをよくみて</b> 、えをかきましよう。 ・さくひんにな <b>まえ</b> をつけましよう。 ・ <b>がんばりたいこと</b> やくふうしたいことをかきましよう。 ・さくひんをつくったあとに、 <b>やっぱりこうすればよかった</b> ということをかきましよう。 6つのことが、すこしでもたくさんできるようにがんばりましよう！
---

※**太字**で示した文字は、赤チョークで書いたことを示す。

学習者には、「ルーブリック」という言葉は使わずに、「がんばってほしいこと」という表現を用いた。教師は、板書した点に少しでも気をつけてスケッチすると共に、スケッチしている時に困ったり、分からなくなったりしたら黒板を見るように伝えた。

学習者には、「ルーブリック」という言葉は使わずに、「がんばってほしいこと」という表現を用いた。教師は、板書した点に少しでも気をつけてスケッチすると共に、スケッチしている時に困ったり、分からなくなったりしたら黒板を見るように伝えた。

### 1-2-1.3 長期的な活動(複数の単元設定)による実際の事例の抽出

本研究においても、前節と同様、第1学年の学習者にポートフォリオ制作を実施し、教師用ルーブリックに関わる実際の事例を抽出することとした。

はじめに、ポートフォリオ制作を学習者へ価値づけるために、教師は、表 14 のような提示を行った。

表 14. ポートフォリオ制作の価値付け

A16 教師：(教師が自作したポートフォリオを提示しながら) ちょっとこれみてくれるかな。 A17：(あちこちから) わー、先生の写真だあ。 A18 教師：(表紙を示しながら) 僕は、磯部征尊です。この写真は、僕が作った作品です。(表紙を開いて) みんなから左側にある絵、こっちの方だね、この絵は、僕が作りたいたあと思っ て描いた絵です。僕は、2枚描きました。1枚目の絵は、車です。名前は、「ブル」と言 います。2枚目の絵は、亀です。名前は、「カメキチ」です。僕は、車の方が気に入ったので、 「ブル」を作りました。みんなから見て右側には、作ってみた感想を書きました。みんな が描いてくれたスケッチも、こんな風に画用紙に貼り付けて絵本にしようと思います。作 れそうかな？ A19M：算数でやった絵本ですか？ A20 教師：そうだね、算数でもたしざんの絵本をつくったね。あの時も、絵本を使ってみんなの前で 発表したよね。今回も、僕が作ったような絵本をつくって、作品を発表するときにさ、こ んな絵本を使って発表してほしいんだよ。
--

A21K：作品は作らないんですか？

A22 教師：作品はつくります。作品ができた後に、大きな画用紙にみんなが描いた絵をはろうと思います。だから、みなさん、色々なスケッチを描いてみてくださいね。思いついたことをたくさん描いてみてください。その中から作りたい作品を選んで作ってもらいます。

A23K：じゃあ、どっちも作るんですか？

A24 教師：K さん、良いこと言ったね。そうですね、絵本と作品と両方作りましょう。絵本と作品を友達に見せながら、最後に発表しましょう。さっき、M さんが、粘土の時の発表を思い出して「難しかった。」って言ってたよね。M さん、絵本があると発表できそうかな？

A25R：（首を傾けながら）うーん、多分大丈夫。

A26K：（はさみを持って箱を切りたがっている）

初めに、教師は、自作したポートフォリオを学習者に提示することから、ポートフォリオの価値付けを行った。表紙には、名前と写真（完成作品を持つ自分自身）が示されている。教師は、自作のポートフォリオを紹介しながら、学習者が発表する時に役立つことを説明している（A17, A19, A22）。教師は、ポートフォリオという言葉は使わずに、「絵本」という言葉を用いた。学習者 M が、A18「算数でやった絵本ですか？」と質問しているように、学習者たちは、すでに「絵本」という言葉の概念を理解している。しかしながら、学習者 K には、A21「作品は作らないんですか？」と発言しているように、ポートフォリオよりも手を動かして作品を作りたいという気持ちが先行していた。それは、教諭 T が指摘した学習者 K の様子（A25 K）と、教室の映像記録からも明らかであった。アイデアスケッチ及びポートフォリオ制作は、学習者にその意義を明確に伝えることができるかどうかによって、その後の学習への取組に大きく左右される。学習者 R の場合、作りたいというよりも、作品をきちんと発表できるかどうかという点を心配していた。実際、学習者 R は、作品の製作に至るまでに、5枚のスケッチをすることになる（5枚のスケッチは、学習者の中で最も多い）。

2, 3時間目は、ポートフォリオ制作及び作品の製作を行った。特に、2時間目のアイデアスケッチでは、表9のポイントに留意しながらスケッチすることを学習者に伝えた。学習者は、箱の形を参考にしながら作りたい作品をイメージしたり、制作への思いを膨らましたりしてスケッチしていた（写真4）。例えば、学習者Hは、アイデアスケッチを2枚作成した（写真5）。



写真4. 箱を見ながらスケッチしている様子

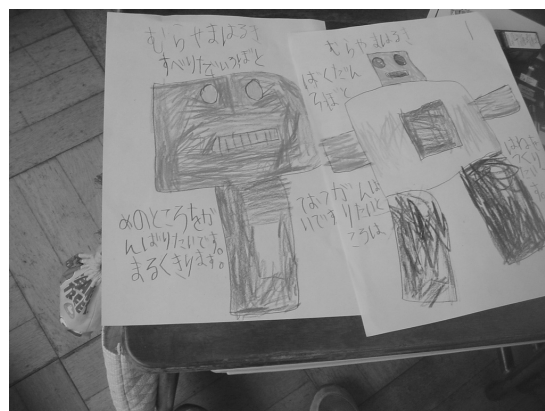


写真5. 学習者Hのアイデアスケッチ

写真5より、1枚目は、「ばくだんろぼっと（右）」であり、2枚目は「すべりだいろぼっと（左）」

であった。学習者Hは、2枚のアイデアスケッチのうち、1枚目の「ばくだんろぼっと（右）」を選んで制作を行った。理由は、2枚のスケッチを描いてみて、手のついたロボットの方を気に入ったからである。他の学習者においても、複数のアイデアをスケッチしている様子が見られた。筆者は、机間支援をしながら、学習者が気付いていない問題点について「この点についてはどう思う？」といった形で問いかけ、学習者自身に気付かせるような手だてを行った。鈴木（2004）によると生徒の記録能力や、一定時間の活動を思い出す能力を必要とするため、直接教師が観察する方法に比べれば、ポートフォリオ制作は不十分な方法であると指摘する。しかし、同氏は、「初歩的なメタ認知能力の学習過程ともなる。記録することは、多少なりとも自分の学習活動過程を客観化して眺める習慣を育成する機会となる（p.49）」と述べている。この点は、ポートフォリオ制作の意義を示していると解釈される。

4時間目（作品鑑賞）には、6人一組の班を2つ、4人一組の班を1つ編成した。発表者は、制作したポートフォリオを用いて作品の発表を行った（写真6～7）。

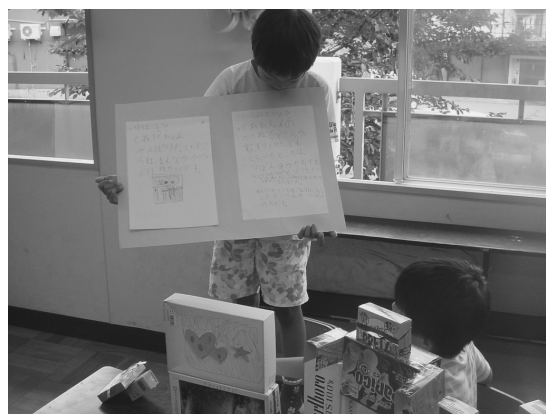


写真6. ポートフォリオを用いた発表の様子



写真7. 作品を紹介している様子

ポートフォリオには、学習者のアイデアスケッチ（作品名・工夫したい点）と作ってみた感想が示されている。発表者は、作品の完成に至るまでの学習過程を友達に話した。例えば、学習者Tの場合、アイデアを5つ考え、それぞれのアイデアについて説明を行った。学習者Tは、友達に5番目のアイデアを制作したことを伝え、その作品を友達に紹介した。その後、作ってみた感想を述べた。発表者が発表した後、班のメンバーから質問や感想を述べる時間を設けた。メンバーからは、「目はどこですか?」「工夫した所はどこですか?」などの声上がり、発表者は質問に答えていた。作品を十分に伝えていない発表者には、筆者の方から「この作品のどんなところがよくできたと思う?」「どうしたらもっと良くなったのかな?」などの言葉を投げかけた。しかしながら、授業に参画した教諭Tからは、「自分の意見を一方的に述べる児童が多く、相手の質問をきちんと聞いていなかった。」という意見が出された。つまり、自分の意見を述べるだけではなく、他者の意見をきちんと聞くことの大切さを支援する必要があったと言える。

#### 1-2-1.4 評価事例を基に、学習者の評価

予備題材終了後、筆者らを除く4名の教諭（以下、検討者）とポートフォリオ検討会を行った。ポートフォリオ検討会の進行を表15に示す。

初めに、筆者らの他、4名の検討者は、教師用ルーブリック（表11）を用いてポートフォリオの

評定を行った。その後、ルーブリックやポートフォリオに関して、理解できない箇所と理解できるが気になる箇所についての意見交換を行った（写真8～9）。

表 15. ポートフォリオ検討会

1. 筆者ら及び4名の検討者による「算数科（単元名 かたち）」を実施
  - ・教師用ルーブリック（表9）に基づくポートフォリオの評定付け
  - ・ルーブリックやポートフォリオに関しての協議（理解できない箇所と理解できるが気になる箇所の指摘）
  - ・評定付けの際に考慮した点や、ポートフォリオを読んでいた気になった点等についてのインタビュー
2. インタビューから得たルーブリックの評価項目に関する情報結果を参考に、ルーブリックを改善
3. 改善したルーブリックを用いて、「図工科（単元名 はこ ハコ はこ）」を実施
4. 筆者及び複数の検討者による「図工科」を実施（手順1～2）

※検討会の手順は、西岡（2003）<sup>4)</sup> や、田中ら（1998）<sup>5)</sup> を基に、筆者らが再構成した。



写真8. ポートフォリオを評定している様子



写真9. 互いの評定結果を検討している様子

各検討者がルーブリックを用いて評定した結果を、表16に示す。

表16より、検討者の評定結果が完全一致した項目は、4つであった。他項目の一致率の結果を表17に示す。

表16～17の結果より、検討者間の一致・不一致の要因について詳細に考察するため、ポートフォリオが特に検討された3名（学習者S, H, Y）を抽出した。抽出した3名による具体的な評価事例から、教師用ルーブリックの見直しや評価結果の妥当性や信頼性について協議を行った。今後、「高次の学力」を少しでも客観的かつ、評価の統一性を図るために、具体的な評価事例や評価事例集は、学習者の洗練の度合いを具体的に示す資料として極めて重要である。イギリスでは、国家基準として学習到達目標によるスタンダード（評価基準）が設定されている。しかし、現在の日本ではスタンダードや学習到達目標を初め、評価事例集の作成がほとんど行われていない。従って、実践者が単元に基づく目標（学習到達目標）を設定する必要がある。評価事例集の蓄積は、各教科の学習到達目標を設定するための一次データになることを考慮しつつ、我が国の現状を早く改善する必要がある。

表 16. 各検討者の評価結果

対象者 \ 検討者	N (1)	M (6)	O (9)	T (28)	筆者 (1)
1 (Y)	2	4	1	3	3
2 (K)	2	2	3	2	2
3 (I)	3	3	3	3	3
4 (S)	4	4	4	4	4
5 (M)	3	1	1	3	3
6	2	3	2	2	2
7 (R)	3	2	1	3	3
8	4	2	1	1	1
9	4	4	4	4	4
10 (C)	3	3	3	3	3
11	1	1	2	1	1
12	3	2	3	3	3
13	1	2	1	3	1
14 (H)	2	2	3	3	3
15	1	3	1	1	1
16	2	2	1	3	2

※教師評価の結果が完全一致した項目には、網掛けを行った。

※対象者は名簿順であり、()の英文字は、その児童のイニシャルを示す。検討者の()の数字は、教職経験を示す。なお、実際に全授業に参画した検討者はT(28)のみである。

表 17. 検討者間の一致度

4者一致	4	25%
3者一致	5	31.3%
2者一致	6	37.5%
合計	16	100%

※表 16 より、16 項目を対象に集計した。

筆者らは、ポートフォリオ検討会の結果から、「算数科」の実践カリキュラム及びループリックについて、以下の点が課題であるととらえた。

- ・学習者には、箱と箱を並べさせたり、組み立てたりする時間を十分に確保する必要があること
- ・学習者用ループリック（表 13）には、学習者の発想を阻害しないような評価項目を提示する必要があること
- ・ループリック（表 13）の「② 材料の色を考えて色塗りをしている。」「③ 材料の形を見な



がら、スケッチをしている。」は、検討者間によって視点が異なるだけでなく、学習者の実態に適した評定にならないこと

- ・「アイデアを2つ以上考えることができる」「線や点を正確に書くことができる」点をルーブリックに取り入れること
- ・ポートフォリオを活用した発表場面では、自分の意見を述べるだけでなく、相手の話を聞く姿勢も必要であること

そこで、本研究では、研究対象者の事例を基に、本題材のルーブリックに向けて、「表現・コミュニケーション学力」を表18～19に変更した。

表18. 「表現・コミュニケーション学力」に関する教師用ルーブリック

領域	小学校1～2学年の評価基準表
アイデア スケッチ	色鉛筆やペン、マーカー、絵の具を活用して、材料の色や形を意識してアイデアをスケッチしている。
レベル	具体的な活動状況
1	レベル4に示された①～⑤の優れた特徴が、 <b>1つ</b> 以下である。
2	レベル4に示された①～⑤の優れた特徴が、 <b>2つ</b> である。
3	レベル4に示された①～⑤の優れた特徴が、 <b>3つ</b> である。
4	次の①～⑤の優れた特徴が、 <b>4つ以上</b> 見られる。 ① 色が丁寧に塗られている。 ② <u>アイデアスケッチを2枚以上書いている。</u> ③ <u>線や点を正確に書いている。</u> ④ 作品名を書いている。 ⑤ <u>アイデアの特徴や工夫したい点を書いている。</u>

※二重線は、表4を変更した部分を示す。

表19. 「表現・コミュニケーション学力」に関する教師用ルーブリック

領域	小学校1～2学年の評価基準表
発表	使用している道具や製作内容について、自分の意見や考えを自由に発表している。
レベル	具体的な活動状況
1	レベル4に示された①～④の優れた特徴が、 <b>1つ</b> 以下である。
2	レベル4に示された①～④の優れた特徴が、 <b>2つ</b> である。
3	レベル4に示された①～④の優れた特徴が、 <b>3つ</b> である。

次の①～④の優れた特徴が、**4つ以上**見られる。

- 4
- ① 工夫した点を発表している。
  - ② 頑張った点を発表している。
  - ③ 友達の作品を褒めたり、質問したりしている。
  - ④ 友達の質問を正確に聞き取り、返答している。
  - ⑤ 作品とポートフォリオを用いて「次はこうしてみたい」という改善点や自分の願いを発表している。

※二重線は、表4を変更した部分を示す。

表18より、ポートフォリオ検討会での課題を受けて、3つの評価項目を取り入れた。ただし、学習者の提示の仕方次第では、「アイデアを2つ以上描けばよい」という安易なとらえをさせてしまう危険性がある。従って、ルーブリックを提示する際には、学習者と授業者が、ルーブリックのねらいを十分に共有することが大切である。また、アイデアが十分にイメージ出来ない学習者には、粘土を活用させて立体を視覚化させる支援も考えられる。

表19では、評価項目を1つ追加した。発表者は、自分の意見を述べるだけでなく、相手の話を聞く姿勢も必要であることから、「④友達の質問を正確に聞き取り、返答している。」点を新たな評価項目に取り入れた。

### 1-2-3. 総合考察

本来、各学校が地域や学習者の実態に即してルーブリックを作成するためには、「例えば各教科に関する全米規模のスタンダードから導かれるべきである（田中，2001；p.70）」<sup>6)</sup>と指摘されるように、国家基準としての「基準（スタンダード）」が必要である。なお、ここで言う「基準（スタンダード）」は、教育目標・教育内容をきめ細かく決めた文書ということではなく、「国全体としての統一性を保つ」ための最低基準のことである。諸外国のうち、イングランドでは、教育課程基準及び各地域の試験局が作成する評定基準を基に、各学校がルーブリックを作成している。米国では、「Standards for Technological Literacy: Content for the Study of Technology（技術リテラシーの基準：技術の学習内容）」を基に、各学校がルーブリックを作成している。英米とも、国家基準がルーブリックを作成する拠り所となっている。しかしながら、日本では、国家基準としての評価基準は設定されていない。加藤（2005）<sup>7)</sup>は、国家基準としての教育課程基準を、到達目標として具体的に明確化することを指摘している。到達目標は、「評価の観点となる各目標領域（たとえば、知識領域、技能領域など）」に対応して設定（鹿毛，2000；p.405）」<sup>8)</sup>されるものである。主に、行動的目標（「～ができる」「～が言える」など）として具体的に表現され、教育内容との関係で設定される質的な概念である。「何を」「どこまで」教えようとするのかを明記した「学習到達目標」を明確にすることは、各学校が個々の学習者に学力を保障することができ、評定・評価と同時に、それらの解釈も容易になると推察される。小・中学校一貫した技術教育の体系化が強く求められている今日、小・中・高一貫した技術教育課程基準について、本研究が開発・検討を試みたルーブリックとポートフォリオをつき合わせ、評価基準の水準向上や保護者などへの説明責任を伴う教育実践が今後求められる。

本資料では、2つの題材について、スタンダード準拠評価の手順に従って教育実践研究の紹介を行った。その結果、スタンダード準拠評価を実践するための方法・手順は、表20の通りである。

表 20. スタンダード準拠評価の進め方

1. 目標（学習到達目標）の設定
2. 評価基準（学習到達目標および、代表事例を含む）の設定  
 抽象的ではあるが、全体としての進歩の段階をまず規定する。全体の変化はある程度つかめる。それが具体的に生徒の学習のどういう状態を意味するのかを、事例で説明する。
3. 抽象的な評価事例が何回か見られたら、そのレベルに該当すると判断
4. 長期的な活動（複数の単元設定）による実際の事例の抽出
5. 評価事例の収集・整理（評価事例集の開発）
6. モデレーション
7. 5で開発した評価事例集の加筆・修正

#### 註及び文献

- 1) 組織的な研究としては、例えば、以下の文献が挙げられる。日本産業技術教育学会「21世紀の技術教育－技術教育の理念と社会的役割とは何か そのための教育課程の構造はどうあるべきか－」、『日本産業技術教育学会誌』第41巻3号別冊，1999。日本教職員組合『中央教育課程検討委員会報告 教育課程改革試案 わかる授業 楽しい学校を創る』，一ツ橋書房，1976。技術教育研究会「すべての子ども・青年に技術教育を」，『技術教育研究』別冊1，1995，16-37頁。
- 2) 磯部征尊「技術科評価基準の開発とカリキュラムのデザイン」，『平成16年度 兵庫教育大学大学院 連合学校教育学研究科博士論文』（未刊行），2005。
- 3) 鈴木敏恵『これじゃいけないの！？総合的な学習』，学習研究社，2002
- 4) 西岡加名恵『教科と総合に活かすポートフォリオ評価法』，図書文化，2003，29-30頁
- 5) 田中真理・坪根由香里・初鹿野阿れ「第二言語としての日本語における作文評価基準－日本語教師と一般日本人の比較－」『日本語教育』第96号，1998，1-12頁
- 6) 田中耕治「4 これからの学力評価のあり方－『ポートフォリオ評価法』の可能性を問う－」，日本教育方法学会（編者）『教育方法30 学力観の再検討と授業改革』，図書文化，2001，70頁
- 7) 加藤明「到達目標明確化で目標・指導・評価一体に」『日本教育新聞』，9月26日，2005
- 8) 鹿毛雅治「到達度評価」，日本教育工学会（編者）『教育工学事典』，2000，405頁

## 第二部 小・中学校一貫した「ものづくり教育」啓発活動

### 2-1 小中一貫技術教育の啓発・普及・全国展開

熊本大学教育学部 田口 浩継

#### 2-1-1. はじめに

本委員会では、大田区研究開発校への支援の他に、小学校教育へのものづくり教育の展開をめざした「全国展開のための草の根的活動」も行った。学会員が行う小学校教育へアプローチとして図1に示す4つがある。具体的には、小学校教育への支援として、①直接学会員が小学校へ出向き「出前授業」を行うなどの、児童を対象とした実践がある。また、②小学校等の教師を対象に、ものづくり教育の意義や効果的な指導法の講義・演習を行う実践（校内研修、社会指導主事や教師が参加する各種サークルへの支援も含むものとする）。③地域のものづくり教育への支援として、大学開放等のイベントで地域の児童や保護者に対してものづくり教室を実施するもの。さらに、今後小学校等の教師となる学生に対して支援する、④大学のカリキュラムへのものづくり教育の位置づけがある。これは、教養教育や小学校・生活科、総合演習等でもものづくり教育に関連した講義・演習を実施することである。

平成18年度は、これらの活動について小学校委員会の委員から聴取するだけでなく、同様の実践を行っている全国の学会会員から広く情報収集を行うこととした。手順としては、学会誌の論文や学会講演での発表内容から、これまでに実践している学会員のリストを作成した。次に、平成18年度全国大会前に、調査の意図をメール等で伝えると共に、学会開催中に開催される小学校委員会のワークショップへの参加を依頼した。ワークショップでは、これまでの小学校委員会の活動について紹介し、全国展開へ向けた協力依頼を行った。

その後、12月から2月の3ヶ月間に学会員から資料を収集するとともに、資料をPDF化しWebページを作成した。登録に協力いただいた学会員に対しては、WebページのURLを知らせるとともに収録したCDを送付した。登録した件数は、①児童を対象とした実践が7大学23件、②小学校等の教師を対象とし

#### 小学校・児童・教師を対象としたアプローチ

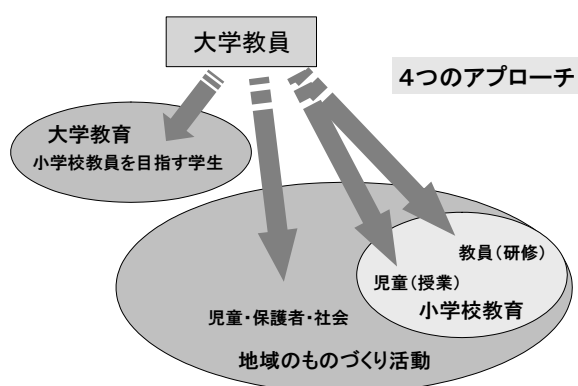


図1 小学校教育へのアプローチ

た実践が2大学8件、③地域のものづくり教育実践が14大学27件、④大学のカリキュラムが3大学4件であった。

本取り組みは、大学の教員等が小学校で、出前授業や講演・研修を行う場合の参考資料になることを望んでいる。同様に、地域でのものづくり活動を行う場合に、連携する団体、企画・運営方法などが記載された資料を収集した。大学での授業についても、シラバス、指導案、ワークシートなどを収集し、具体的で有用性のある情報収集をめざした。

## 2-1-2. 具体的な調査内容

ここでは、4つのアプローチごとに、いくつかの実践例を紹介する。

### ① 児童を対象とした授業実践

《滋賀大学》

対象：滋賀大学教育学部附属小学校

期間：通年10回程度（平成15年度より実施）

内容：えらぶ学習「科学と技術を楽しもう」

具体的内容：小学校高学年の学年縦割りの選択コースを持つ授業、「科学と技術を楽しもう」の他にダンス、スポーツ、音楽などいくつかのコースに分かれている。コースの児童は1年間固定で行われる。2時間連続授業として実施。

題材例：つりあいで飛ばすグライダー、割り箸ヘリコプター、中が見える教訓茶碗、一口カラカラ、ぶんぶんプロペラ、カタパルト付き紙飛行機、鑄造キーホルダー、ロケット推進ペットボトルホバー、水中輪投げなど多数。



a ペットボトルホバー



b 一口カラカラ



c 割り箸ヘリコプター

図2 製作品例

《熊本大学》

対象：熊本市立託麻南小学校、第6学年160名

期間：平成18年4月～平成19年2月（11ヶ月間）

内容：総合的な学習の時間を活用しものづくり活動を実践（表1参照）

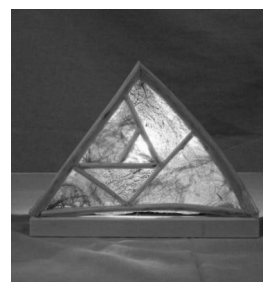
学習目標：ア．製作に使用する材料の特徴について知り、ものづくりに興味を持つ。イ．製作に必要な材料、道具を安全かつ適切に使用することができる。ウ．製作の手順を知り、自分なりの課題意識や製作の見通しを持つことができる。エ．使用する場面を想像して作りたい作品を構想し、工夫しながら製作する。

大学との関わり：学部4年生の卒業論文の一環で授業を行った。授業者は、大学教員・学部4年生である。事前に、小学校の担任の教師と打ち合わせを行い、学習指導案、ワークシートの作成についてもアドバイスを得ながら実践した。教材の材料は、小学校の予算（教材費）から支出された。

実践結果：授業の終了毎に取ったアンケートの結果、児童の殆どが授業が楽しかったと回答しており、ものづくりへの興味・関心を高めることができた。ケナフの種まき、定植、管理などの一連の栽培活動及びケナフの収穫を体験させることで、児童は自分たちが育てたものをどのように活かすことができるか興味を持っていた。

表1 ものづくり教育用カリキュラム

月	時数	学習内容
4	2	導入授業「ケナフってなあに？」
4	2	ケナフの種まき
5・6	4	ケナフの手入れ・観察
7	4	「けなふーりん」の製作
9	2	ケナフの手入れ・観察
10	2	ケナフの収穫
12	2	ケナフ入りはがきの製作（紙漉）
1・2	4	「ケナフの照明」の製作



a ケナフの照明

b 製作風景

(総合的な学習の時間・22時間)

図3 ケナフの照明

## ② 小学校教師を対象としたものづくり研修

《宮城教育大学》

対象：県内の小学校3校（村田町立村田第三小学校、仙台市立松陵小学校、角田市立角田小学校）の教師

主催：各小学校・宮城教育大学

講習内容：制御教材「梵天丸」の学習（プログラムからオリジナル梵天丸の製作まで）、自己点滅LEDと光センサを使ったオブジェ作り（自然の素材とLEDの融合）、いろは姫を使ったクリスマスパネルの製作、プラスチック加工を含めたいろいろなものづくり体験など

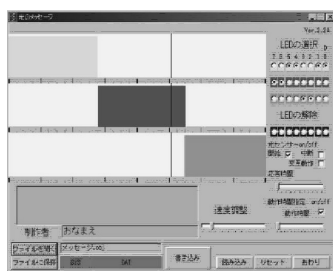
期間：平成18年6月～平成19年2月（4回）

担当：水谷好成（宮城教育大学・技術教育講座）

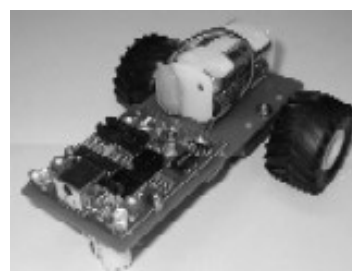
実施形態：宮城教育大学・技術教育講座では、児童を対象としたものづくり教室を各地の小学校や施設で実施している（年間延べ40日、約80コマ）。その他に、同会場で教師だけを対象とする講習会を開催している。



a イルミネーション



b プログラム画面



c 梵天丸（ロボット）

図4 製作品例

## 《熊本大学》

対象：平成18年度社教主事講習受講者140名

主催：文部科学省・熊本大学

講義内容：社会教育と情報・ものづくり教育

期間：平成18年8月21日（月）3コマ（270分）

担当：田口浩継（熊本大学・技術教育）

内容：社会教育指導主事の免許を取得するための講習が毎年熊本大学教育学部で実施されている。情報教育・ものづくり教育については、3コマ割り当てられており、情報教育・ものづくり教育の意義、情報教育・ものづくり教

育を指導するに当たっての基礎的な知識、具体的な指導事例、社会教育における情報教育・ものづくり教育等について、講義及び演習を実施している。受講者に対しては、「社会教育でものづくり活動を取り入れるとしたら」という題目でレポートの作成を課している。

受講者の感想：漠然としていた情報教育の意義が良く理解できた。ものづくり教育の意義と社会教育との関わりがよく良く分かった。公民館や各種イベントで実施されているものづくり教育の実態が分かった。情報教育・ものづくり教育を社会教育に積極的に取り入れていきたい。

全国展開との関連：本講習会は、南九州4県で社会教育指導主事（公民館・各種施設・教育委員会等へ配属）の免許を取得するためのものであり、実際数年内に社会教育指導主事として勤務する受講者も多い。学校に勤務している教師が殆どであるが、教育委員会・公民館の事務職員として勤務している方も含まれている。これらの受講者は、情報教育やものづくり教育について、学生時代に学んでいる者は少なく、これらの教育に対する理解、実践が乏しい。本講習会により、少ない時間ではあるが情報教育・ものづくり教育に理解を深め、実践への意欲を喚起することは、全国展開する上でも意義がある。なお、平成17年度受講者から依頼があり、平成18年に公民会でものづくり教室を実施することとなった事例もある。

#### 社会教育事業の企画・立案・展開

##### 熊本県におけるものづくり教育の展開



熊本大学 田口浩継

##### 幼稚園・小学生のものづくり教室

- 開催日、場所
- ① 8月25日 熊本県伝統工芸館
  - ② 11月 3日 熊本博物館
  - ③ 11月10日 熊本博物館



##### 伝統工芸後継者のグループ・九州電力

- ・名称：夏休み、親と子の工芸教室
- ・開催日：平成13年7月22日（日）
- ・開催場所：九州電力 熊本支店
- ・参加費：無料（材料費 陶芸：1000円、うちわ：500円）
- ・参加対象：小・中学生とその保護者
- ※ 陶芸教室に61名、うちわ教室に37名



うちわ教室



陶芸教室

図5 社会教育指導主事講座での講義

#### ③ 地域でのものづくり教育の実践

《富山大学》



名称：火星ローバーコンテストに挑戦しようーローバー製作講習会（富山会場）ー  
 主催：富山ジュニアロボコン実行委員会・富山大学人間発達科学部  
 主催：(株)クイイチ、宇宙航空研究開発機構  
 対象：小・中学生（20名）  
 期間：平成17年6月3日（土）10:00～17:00  
 場所：富山大学人間発達科学部  
 内容：次世代を担う子ども達に、科学技術に関心を持ってもらい、その成果を学校教育に活かしていくことをねらいとして、ISTS（宇宙かgかう技術国際シンポジウム）金沢大会で2006年6月11日（日）に開催される火星ローバー（宇宙ロボット）コンテストに参加するためのロボット製作を行う。



図6 製作教室の案内ポスター

### 《愛知教育大学》

名称：平成18年度愛知教育大学「特色ある大学教育支援プログラム」採択事業 ものづくり教室ーたのしいものづくりー  
 主催：愛知教育大学  
 共催：刈谷市富士松南小学校  
 対象：地域の児童・生徒  
 期間：平成18年5月13日～7月1日（6日間）  
 場所：愛知教育大学  
 スタッフ：技術専攻4年生（11人）・3年生（11人）、技術教育講座教員（6人）、総務部企画係職員（3人）  
 実施内容：地域開放事業・フレンドシップ事業として、平成14年度から地域の子ども達を対象に、土曜日に大学の実験・実習施設を開放し、「ものづくり」を楽しんでもらうためと技術専攻の学生の将来の教員としての指導力を身に付けさせるために開催した。平成18年度に取り組んだ内容は、匠の技で宝物を作ろう、金属を溶かしてキーホルダーを作ろう、オリジナル永久磁石を作ろう、カイワレ大根・もやしを作ろう、紙すき器とハガキを作ろう、迷路を脱出するロボットを作ろうであった。

### 《熊本大学》

名称：くまもともものづくりフェア

主催：熊本大学、熊本県技術・家庭科研究会

共催：熊本県伝統工芸館、熊本県農林水産部林業振興課

後援：熊本県・熊本市教育委員会，NHK，民放各社，新聞各社

対象：熊本県内の幼児・児童及びその保護者

期間：平成18年8月24日（日）10時～17時

場所：（社）熊本県伝統工芸館

概要：近年，子どもたちの科学技術離れ，ものづくり離れが危惧される。それらへの対応として，平成17年度より熊本大学と技術・家庭科研究会は連携し，熊本県内の幼児・児童に，木材や金属を使用した工作などものづくり活動の提供を行っている。平成18年度は，圧縮木材でアクセサリー、県産材でスパイスラック、ヒノキの板で円形木琴、アルミ笛、アクリル板でキーホルダ、ペットボトルで動くおもちゃ、ケナフでアクセサリー、布で作るコースター、布で作るティッシュケース、アイロンビーズ、フェルトのアクセサリー、紙で作る鍋敷きの13種類のものづくり活動を実施した。

スタッフ：熊大教職員（技術教育、家政教育）5名、県内の技術・家庭科教師20名、熊大技術・家庭科学生・院生40名である。

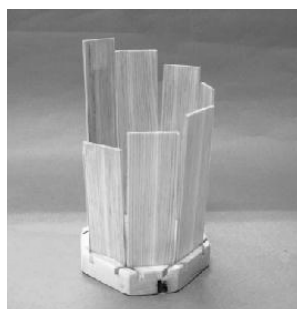
参加者：午前・午後を合わせると500人にも上り盛況の内に終了することができた。なお、本事業は熊本大学地域貢献事業の支援を受けているため、参加費は無料である。さらに、使用した木材は熊本県農林水産部より提供された。



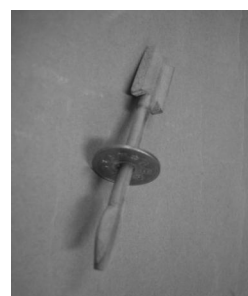
a ケナフのアクセサリー



b スパイスラック



c 円形木琴



d 圧縮木材

### 図7 ものづくりフェアでの製作題材

全国展開との関連：「くまもともものづくりフェア」は、大学と中学校の教師間の連携により教員養成の充実を図るのみならず、現職の教師と学生の交流、他団体との協力による地域の教育力の向上につながるといえる。さらに、幼稚園・小学校段階から、ものづくりに親しませ、意欲といくらかの知識・技能を向上させることは、ものづくり教育の教育基盤作りにも有効である。今後

も、年2回程度の開催をめざし継続していく予定である。

#### ④大学生を対象としたものづくり教育

##### 《三重大大学》

名称：小学校専門・生活

講義テーマ：生活に活かせる創意工夫のあるものづくりを学び、体験する

担当：村松浩幸、他4人の技術教育講座教員

対象：77人（2年次37人、3年次13人、4年次27人）、必修・2単位

期間：平成18年度・15コマ 授業形態：演習

内容：PBL方式による学習（15コマ中2コマ）

1時間目：生活科の目標と概要、共同型学習のメリットとグループ分け、グループ別に共同で単元構想と発表。2時間目：学習指導案の書き方、1時間抽出しての指導案化と発表、2時間目のまとめ。

授業効果：授業構成を考えるPBLは手軽な割に効果大きい。グループで共同する良さが分かりやすく、満足感が高い。思考や創造的活動には良いが、深い知識を教えることは難しい。共同から、どのように個人に発展させていくか、PBLでの学習の評価をどうするかなどが課題。



図8 PBL方による学習風景

##### 《熊本大学》

名称：基礎セミナー 「見て楽しい、触って楽しい教材づくり」（熊大教養教育）

担当：塚本光夫（技術教育）、田口浩継（技術教育）

対象：1年次（20名）、選択必修・2単位

期間：平成18年度前期・15コマ 授業形態：演習

場所：教育学部第2図工室

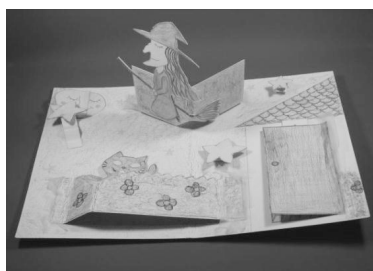
目的：教育活動を行う上で教材作成は重要である。本授業では実際に簡単な教材の製作を通して、具体的な教材作成のスキルを習得するとともに教材作成に対する意欲の向上、考え方、工夫、方法、手順等を学習することをめざす。

概要：2名の教員より以下の演習を行う。

1) 紙とのりとハサミを使った教材作成（飛び出す絵本、立体教材）：極めて簡素な素材を用いて、複雑な動きのあるものや立体的なものを製作する。これによって、教材作成やものづくりに対する考え方や手順等についての基礎的な知識や技術を習得する。

2) 身の回りの素材（木材や植物繊維）を活用した教材作成（癒し系楽器「円形木琴」、癒し系照明「い草行灯」）：木材のやわらかい音色を楽しむ楽器や、い草で編んだシェードを光源により浮き上がらせる照明機器を製作する。ものづくりの意義や楽しさを実感することをめざす。

全国展開との関連：大学に入学したばかりの1年生に、教育、特にものづくり教育の意義や楽しさを体験させることは、教職をめざす学生にとっては、意義深いことといえる。実際、学生の評価は高く毎年受講希望者は多い。このように、ものづくり教育に関するスキルとともに、学生の教育（ものづくり教育）に対する動機付けが教員養成系大学・学部の授業においては重要といえる。さらに、教育学部では第1学年を対象とした「生活科」の授業（受講生約140人）においても、ものづくり教育に関する授業を3コマ開講している。実際に行われている「小学校におけるものづくり教育」について紹介するとともに、ものづくり教育の意義、指導に際しての留意点についても解説している。



a 部屋の立体模型の製作



b い草の行灯の製作



図9 学生による作品例

### 2-1-3. シンポジウムの開催

平成19年度の日本産業技術教育学会全国大会（大阪教育大学）において、小学

校委員会主催のシンポジウムを開催した。テーマは、小学校における技術教育充実への挑戦とし、参加者は約 120 名であった。プログラムとその概要は、以下の通りである。

①リーフレット「小学校からはじめる技術教育ーものづくりを通した創成力の育成ー」について  
小学校委員会委員長 田口 浩継（熊本大学）

科学技術立国を支えるためには、小学校からの技術教育（ものづくり教育）が必要であることを、多くの方に理解していただくためのリーフレットの作成を行っている。特に小学校段階で、「創成力」の育成が重要であることを示し、具体的な学習活動についても紹介している。さらに、頭脳を形成する段階やものづくり意欲が高い段階から創成力を養う活動が重要であること、キャリアへの関心・巧緻性の発達についても影響が大きいことを示した。最後に、文部科学省研究開発学校の大田区立矢口小学校の実践と教育的効果について、調査結果をもとにその有効性を紹介している。

②新しい小学校教員養成における技術教育の取り組みについての報告

小学校委員会副委員長 安孫子 啓（宮城教育大学）

平成 19 年度から実施された、宮城教育大学初等教育教員養成課程「情報・ものづくりコース」の報告をもとに、これからの小学校教員養成における技術教育の関わりについて提案した。本コースでは、ものづくりや情報技術の実践を通して技術的な体験が子どもの成長発達にもたらす教育的な意義の大きさを学びつつ、高度情報社会に柔軟に対応できる資質と能力を有する教員の養成を目指している。

③小学校で積極的に実践されている「ものづくり授業・活動」の紹介

小学校で積極的に「ものづくり授業・活動」を実践している機械や電気分科会等の会員を中心に授業内容や教材などについて紹介していただいた。

鞍谷 文保 氏（和歌山大学教育学部，機械）

清水 秀己 氏（愛知教育大学教育学部，電気）

水谷 好成 氏（宮城教育大学教育学部，情報・電気）

[総合司会：小学校委員会副委員長 大谷 忠（茨城大学）]

④質疑・応答・意見等

時間の制約があり、①②についてのみの質疑・応答となった。小学校教育への技術教育の導入についての啓発活動が今重要であること、そのためにはリーフレットが有効であり期待していることなどが出された。宮城教育大学の取り組みに対して、同様の構想を持っている大学からは大変参考になり多くの大学・技術教育でも今後取り組んでいくべき課題であるという意見が出された。さらに、学生の定員確保という点からも注目できるという意見があった。また、③の実践報告

についても好評で、具体的な実践の紹介と会員との意見交換の場を設定することも、本学会の発展にも寄与するのではないかという意見もあった。

#### 2-1-4. おわりに

本調査は、短期間であったが平成 19 年 6 月現在、全国の会員 21 名から 47 件の登録があった。複数の事例を登録いただいた大学がある反面、大学・学科としては、該当する事例が全くないという大学もある。大学教員に求められる役割として、研究、教育とともに、地域貢献があるとされて久しい。その中で、バランスよく役割を果たしていくことの難しさがあるといえる。

今回の調査では、主催、共催、名称、概要等を記入した登録用紙（表 2）を提供を依頼した。

- ① 会員が小学校で実施した授業に関連する資料：年間指導計画、学習指導案、題材集、ワークシート、学習ソフトなど。【対象：児童】
- ② 会員が小学校で実施した講演・研修に関連する資料：講演資料（レジュメ、配布資料、使用したプレゼンの資料やファイル）、講演会のパンフレットなど。【対象：教師】
- ③ 会員が実施した地域のものづくり活動に関連する資料：広報用のチラシ（開催案内）、活動内容一覧、製作手順を示した資料など。【対象：地域】
- ④ 会員が小学校教師をめざす学生に対して行った授業資料：シラバス、配付資料、製作活動の内容など。【対象：大学生】

これらの資料は、現在は実施していないが今後取り組んでみたいという教員に対して、有用な情報を提供できたといえる。本委員会は、小学校ものづくり教育の全国展開の進展をめざし、今後も引き続き資料の収集を行うとともに、Web に追加登録する予定である。最後に、ご協力いただきました会員各位に深謝申し上げます。

#### ○ 小学校委員会・全国展開データベース：

<http://aaa.educ.kumamoto-u.ac.jp:8080/monozukuri>

表 2 小学校を対象としたものづくり教育の登録用紙

対 象	児童・教師・ <u>地域</u> ・大学生	参加・受講者数	490人	参加費 無料
主 催	熊本大学、熊本県技術・家庭科教育研究会		共催	熊本県伝統工芸館

名 称	くまもとのものづくりフェア（単元名・講座名・イベント名・講義名）		
開催時期	H18年8月26日（夏休み期間）※平成17年度より毎年実施・年2回		
経費出所	熊本大学・熊本県技術・家庭科教育研究会・熊本県県産材振興会（材料提供）		
スタッフ	熊大教員（5）、中学校技術・家庭科（20）、熊大技術・家庭科学生（40）		
具 体 的 内 容	<p>幼稚園児、児童、その保護者を対象に、①県産材（スギ、ヒノキ）を使ったスパイスラック、②木で作る音のでる玩具（円形木琴）、③アルミで作る手作り笛、④ケナフで作るアクセサリー、⑤ペットボトルで作る竹とんぼ、⑥圧縮木材でアクセサリー、⑦アクリル板でキーホルダ、⑧布で作るコースター、⑨布で作るティッシュケース、⑩アイロンビーズ、⑪フェルトのアクセサリー、⑫紙で作る鍋敷きなど13種類のものづくり体験活動を実施した。指導は、大学教員、中学校教員、教育学部学生が担当した。午前の部に280名、午後の部に200名の参加があった。材料は、スギ、ヒノキについては、くまもと県産材振興会より無料で提供いただいた。その他の材料は、熊本大学の研究費（地域貢献）を使用した。スタッフ（約70名）の昼食は、熊本大学及び県技術・家庭科教育研究会から出した。地元のテレビ局（NHK、民放2社）、新聞社（3社）からの取材もあり、広くものづくり教育の楽しさや重要性をアピールすることができた。</p>		
関連Webサイト	<a href="http://slot.educ.kumamoto-u.ac.jp/~taguchi/">http://slot.educ.kumamoto-u.ac.jp/~taguchi/</a>		
本事業の公開の有無	印刷・CDでの公開	可・不可	Web公開 可・不可

## 2-2 学校教育における体験の意義と栽培学習の支援方法

常磐大学 森山賢一

### 2-2-1. はじめに

学校教育における植物の栽培に関する学習は、小学校生活科をはじめとして、「総合的な学習の時間」、理科、技術・家庭科、特別活動、高等学校での専門教育としての学習など多岐にわたって展開されている。

植物の栽培を通じた学習については、おおむね子どもたちも肯定的に捉え、積極的に学習しているといった反面、教師側からは肯定的に考えられながらも「実際の学習に関して、積極的に進めたいが、子どもたちに対して何のために行うのか、いま一つ明確ではない。」、「多くの時間を必要とするわりには、学校内ですら教育上共通理解されていないのではないのか。」、「ともかく、どのように展開してよいのかわからない。」、「教師自身が栽培について知識技能がなく、消極的になっている。」、「栽培の学習の教育的意義が見出せないし、単なる作業になっていてあまり意味がないのではないか。」、「学習の過程が無視されている。」といった栽培の学習を進める上で困難な問題も数多くあげられているのが現状である。

特に「栽培学習に対して教育的意義が見出せない」といった指摘は、小、中高等学校一貫した教育課程開発に大きな障害となり得るものであり、根本的に重要な課題を我々に提示しているものである。

筆者は、栽培学習について関心を持っている小、中学校の教員対象の講演会に出席し講演を行う機会を与えられたが、そこでの要点をもとに、本稿においては、栽培学習の教育的意義、原理を中心に述べ、さらに実践的考察も踏まえて今後の充実した栽培学習を進めるにあたっての若干の方策について述べてみたい。

### 2-2-2. 「体験」の概念と教育的意義

#### (1) 体験学習推進の背景と必要性

平成8年(1996)年7月19日に提示された、第15期中央教育審議会第1次答申である「21世紀を展望した我が国の教育の在り方」の中心課題は「生きる力」の育成であり、この「生きる力」を子どもたちにはぐくむために、次のような「体験」の必要性が唱えられた。

「子どもたちに「生きる力」をはぐくむためには、自然や社会の現実に触れる実際の体験が必要であるということである。子どもたちは、具体的な体験や事物とのかかわりをよりどころとして、感動したり、驚いたりしながら、『なぜ、どうして』と考えを深める中で、実生活の様々な問題に取り組むことを通じて、自らを高め、よりよい生活を創り出していくことが出来るのである。このように、体験は、子どもたちの成長の糧であり、「生きる力」をはぐくむ基盤となっているのである。」

すなわち、「体験」は「生きる力」の教育の基本的な方法原理と見なされている。



この「生きる力」の基本理念は、現在の中央教育審議会教育課程部会「教育課程部会におけるこれまでの審議のまとめ」においても継承され、この理念は、新しい学習指導要領に引き継がれることとなっている。(平成19年11月7日)

これに先立って、平成18年2月13日の「中央教育審議会初等中等教育分科会教育課程部会審議経過報告」(中教審初中分科会教育課程部会)では、基本的な考え方として「言葉や体験などの学習や生活の基盤づくり」の重視が掲げられた。

ここでは体験から知識、技能を獲得し、それを深めて実際に活用するための力の育成が示されているのである。

以上のように、「体験」の重視は今後の我が国の教育において重要な課題として推進されるものである。

## (2) 「体験」の意義

体験とは、身体全体で対象に働きかけるものであり、さまざまな感覚器官を通じて、下界の事物や事象に働きかけ学ぶ特徴をもっている。

そこでは具体的に、見る(視覚)、聞く(聴覚)、味わう(味覚)、嗅ぐ(嗅覚)、触れる(触覚)というものである。

また「体験」は内容のもつ意味の重要性に注目して使用されている。それは何の体験であるのか、どのような体験であるのかといった具合に、たとえば、自然体験、生活体験、社会体験、といったように、具体的な内容を伴うことが重要である。

一般的には「体験」の対象としては、さきに述べたような自然体験、社会体験、生活体験などに区分され、さらに「体験」の活動内容によって区分すれば、観察、勤労、生産、栽培、飼育等があげられる。「体験」は多種多様であり、広い意味を持っている。

このように「体験」という言葉は、必ずしも明確に捉えられていない。この意味の把握や、意味、概念規定に大いに参考とされるのが、通常、「体験」または「体験する」と訳されるドイツ語本来の意味である。

ドイツ語で「体験」は **Erlebnis** という名詞であり、「体験する」という動詞は **erleben** となる。「er」とは古いドイツ語で「根底から」生じ、「内面から」作用するという意味の接頭語であり、これに「生きる、生活する」という意味の「leben」が続いて「erleben」となると「生きる」の意味は深まりの方向で強調され、ただ単に「生きる」というのではなく、「生きている」という実感や充実感を伴った生き方を解釈することができる。

このように考えると、「生きる力」をはぐくむ「体験」は、「erleben」の方法、原理が根本的問題として吟味されなければならない。

さらに一点考察するならば、「体験」を「広がり」と「深まり」の2層からとらえるということである。体験はさきに述べたように、活動の範囲を広げ、学習内容の多様性をもたらすものである。

この点においては「体験」の持つ大きな教育上の特色ということができる。しかし、むしろ教育的価値として我々はその「広がり」の層よりも「深まり」の層を大切にしなければならないと考えるのである。この「深まり」とは、体験を通して、まさに「広

がり」を通して、子どもたちが、内的感動まで到達していくことであり、子どもたちの内的な心の動きが重要なのである。

したがって、栽培学習の実践においても、以上のような「体験」のもつ教育的価値を十分に土台に据えなければならないのである。

### 2-2-3. 自らの「体験」の広がりを通して先人の苦勞、食の大切さを理解する

栽培を通した体験活動は、生命体である植物の成長の過程の中で、子どもたちに「生きる力」を育むことのできる学習である。

ここでは植物の育ちの変化を通して子どもたちが多くのことを学ぶ固有の教育的意義を見出すことができる。以下に栽培学習の教育的効果を中心に実践場面を入れながら論じてみたい。

現代の子どもたちには生活経験が不足している。先人の労働への苦勞を体験することを通して「昔は手で田植えや稲刈りをしていたが、これらの作業は大変だったと思う」「こんなに大変だったとは思わなかった」といったように物をつくることの苦勞を肌で感じ取る場面が必要である。そもそも人類は栽培・飼育することによって食料を安定して供給できるようになり、定住することを可能にした。栽培の学習は生活技術の原型であり、生活に必要な基礎的な技術の根源が含まれているのである。今日においても、栽培によってつくられた作物や野菜は私達の生命の維持に欠かすことのできない食糧である。この意味でも現代に生きる人間に教育的に価値あるものとして栽培を理解する必要がある。

### 2-2-4. 栽培学習によるほんものの「達成感、成就感」

栽培活動は、当番活動やグループ活動などを通して実施されることが多い。当然、自分自身が積極的に取り組み、さらにグループの仲間と助け合って、お互いの責任を認め合う態度が必要である。ここでは、自主性や責任感、集団性が育まれる。

グループ活動の場面では、「なんとかしてグループのみんながまとまってたくさんのお米をつくりたい」という、はっきりとした目標が子どもたち自らの中からつくられ、一生懸命取り組んでいこうという意欲が生まれるのである。さらに夏の猛暑の中や冬の寒さの中での管理作業を通して、最終的に「もっともっとやりたい」「次に○○○のようなことをやりたい」などの言葉が心の底から湧き出てきたということは、栽培活動が教育的に大きな意義をもっていたことのあらわれであると思われる。このことは、ドイツの教育学者ゲオルグ・ケルシェンシュタイナーの「生産的作業とその教育的価値」において次のような言葉で述べられている。

「生産的作業は、我々ないし、我々の全存在を高揚した気分の中に包み込むのである。それは、探求意欲、勇気、自立、情熱および決して尽きることのない労働の喜びの根源である。まさにこの点にあらゆる生産的作業のもつ教育上の主要な価値が存在する。」

子どもたちにとって活動することへの関心が生まれ、達成感、成就感が生まれる

のである。

#### 2-2-5. 「予定性」を外れた「意外性」の体験

栽培活動の過程では植物のたねまきから収穫にいたるまで見通しをもって目的に向かい、当初から周到な計画をたて、進めていかなければならない。したがって、子どもたちにとって計画性が身につくのである。しかし、計画通りにいかない場面に遭遇することも多い。

実際に種子を播いても発芽してこなかったり、大風のために倒伏したり、折れたり子どもたちは思わぬことに出くわすのである。

次の、生徒による観察日記の一部は、このことを明瞭に写し出している。

「昨夜の大雨、大風のために、せっかくすくすくと育っていたサルビアが茎の途中で折れてしまった。困った。これからどうなるのだろう。」

このように植物の栽培という直接体験においては、予定通りにいかないことは周知の通りであり、期待を裏切られたり、これまで経験したことの無いことに突発的に遭遇することは十分おこり得る。

このことは、栽培活動が予定性を外れた意外性を十分に持っている一面である。このような場面が子どもたちの教育に大きな意義をもつことを十分理解し、このような場面をはじめから排除しないことである。

#### 2-2-6. 栽培学習の教育課程開発上の課題——むすびにかえて——

栽培学習は生活科、「総合的な学習の時間」、理科、技術・家庭科、特別活動を中心にさまざまな単元によって多様に取り扱われているため、それぞれ何を目的として実施されているのか、手段として実施されているのか、各教科によって違いがあるのは当然である。しかし、上記のような教科や時間のそれぞれが持っている特色やそこで展開されている単元や授業のねらいに合致した栽培学習が行わなければならない。このためには学校教育の全教育活動の中で栽培学習を組織・系統化し、展開されなければならない。さらにそこでは子どもの発達段階に応じた栽培学習が計画されなければならない。

今後は上記の課題をふまえて、各学校独自のカリキュラムモデルの検討を行うことが必要であると思われる。

#### 引用・参考文献

- 1) Georg Kerschensteiner; Produktive Arbeit und ihr Erziehungswert in: Grundfragen der Schulorganisation. (1907). 7. Aufl., (1957). S. 50.
- 2) 森山賢一：体験学習の理論と教育的意義——農業体験学習を中心として——, 茨城大学現代 GP 策定検討会講演資料, pp. 1-3, (2005)
- 3) 森山賢一：生活科・総合で育つ学力と体験的学習の意義,

第43回日本私立小学校連合会東京地区教員研修会講演資料,pp.1-5(2006)

4) 森山賢一：学校教育における植物・栽培学習の展開と支援の方法,

平成18年度学校農園指導者養成講習講座テキスト

主催 茨城大学、共催 日本農業教育学会,pp.3-5(2006)

## 2-3 大田区矢口小学校におけるものづくり学習の効果

浅田茂裕 大澤万希子

### 2-3-1. はじめに

東京都大田区矢口小学校では、文部科学省研究開発学校の指定を受け、研究課題「これからの社会を生きていくために必要な技術的素養の育成を重視する新教科（Technology Education）の教育課程等の研究開発」のもと教育課程・指導方法、他教科の学習内容との関連のあり方等についての研究を実施した。

本報告においては、今後の技術教育の在りかたに資する資料の蓄積を目的として、この大田区の実践、とくに矢口小学校における技術教育の学習効果、児童の意識、態度の変容について質問紙調査を実施し、その結果について分析を試みたので、その結果の一部を報告する。

### 2-3-2. 調査の方法

#### 2-3-2.1 調査方法

調査は、矢口小学校における実践（以下、ものづくり科とする）の効果の一端を明らかにするために、学習内容に対する興味・関心、学習態度および学校や家庭におけるものづくりに関する経験についてのアンケート調査を実施した。これらの調査は、以下に示す方法で実施し、回収後集計、分析を行った。



調査の様子

回答は、4件法、一部自由記述によって求め、評定平均値などによってその回答傾向を検討した。なお、調査の対象は、ものづくり科の学習を経験した、東京都大田区矢口小学校5、6年生（計175名）とし、比較対象として、埼玉県内のM小学校5、6年生（計56名）とした。調査時期は、矢口小学校は平成18年10月26日、M小学校は平成18年11月6日である。調査の被験者数に差が大きいため、現在その追試験を埼玉県S市立S小学校を対象に実施しており、今後資料が整い次第、適当な機会に最終結果は報告する予定である。

## 2-3-3. 結果と考察

### 2-3-3.1 ものづくりへの意識

「ものづくりの学習が好きですか」という質問に対してですが、両校の差はほとんど見られず、児童のほとんどが肯定的な回答を示した（図1）。

ものをつくることは得意ですかという質問に対して、矢口小学校の児童の72%が好意的回答を示し、M小学校に比べ18%高くなった（図2）。

これからも自分でものを作っていききたいかという質問に対しては、肯定的回答を示した児童は矢口小学校の方が多く、ものづくりへの意欲が高いことがわかった。

これらの結果から、ものづくりの学習に対しては、両校ともに大きな差はみられないものの、多くのものづくりを体験したことによって、矢口小学校の児童は、ものづくりに対する苦手意識を持っていないといえる。

次に、ものづくりの学習は、将来、役に立つと思いますか。」という問いでは、強い肯定的回答、肯定的回答を示したのは矢口小学校の児童の方が多く、有意差を検出した。この質問は、ものづくり学習の有用感を問うものであるが、ものづくり科の学習に対して、矢口小学校の児童の多くが、肯定的で、有用性を感じているといえる。

「普段、自分の家で、ものをつくることありますか。」という質問をした結果、有意差はみられなかったものの、肯定的な回答をした児童は、M小学校の児童が約半数いるのに対し、矢口小の児童では約35%にとどまった。この質問に引き続いて、何を製作したかについて尋ねた結果（表1）、矢口小学校の児童は、本棚や椅子、テーブルなど木製品に代表されるように、比較的高度なものを挙げている。一方、M小の児童は、ペットボトルや紙を使った貯金箱や鉛筆立て、絵などをものづくりの例として挙げている。

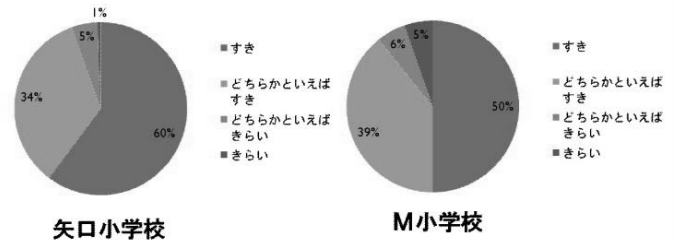


図1 ものづくり学習への好感

検定結果:強い肯定的回答:n.s.  
肯定的回答計 :n.s.  
n.s.:有意差なし \*:p<0.1 \*\*:p<0.05 \*\*\*:p<0.01

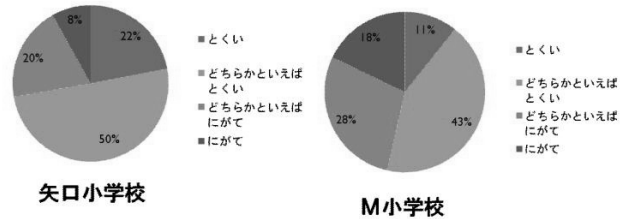


図2 ものづくりに対する得意不得意意識

検定結果:強い肯定的回答:\*  
肯定的回答計 :\*\*  
n.s.:有意差なし \*:p<0.1 \*\*:p<0.05 \*\*\*:p<0.01

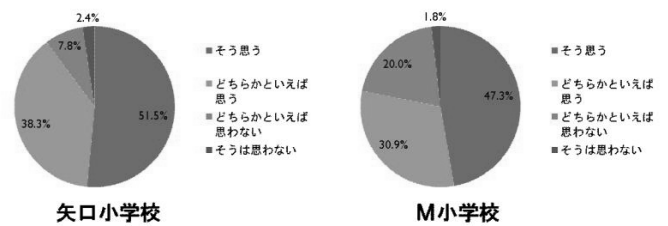


図3 ものづくりに対する意欲

(これからもものづくりを続けていきたいか)

検定結果:強い肯定的回答:n.s.  
肯定的回答計 :\*\*  
n.s.:有意差なし \*:p<0.1 \*\*:p<0.05 \*\*\*:p<0.01

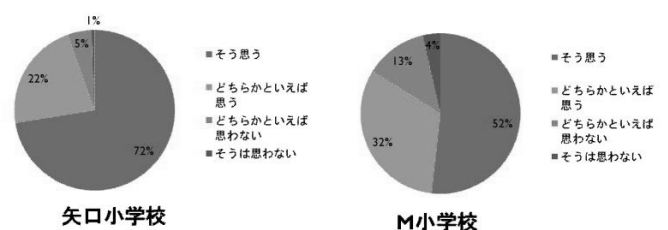


図4 ものづくり学習に対する有用感

(ものづくり科での学習は、これからの自分にとって役にたつものか?)

検定結果:強い肯定的回答:\*\*  
肯定的回答計 :\*\*  
n.s.:有意差なし \*:p<0.1 \*\*:p<0.05 \*\*\*:p<0.01

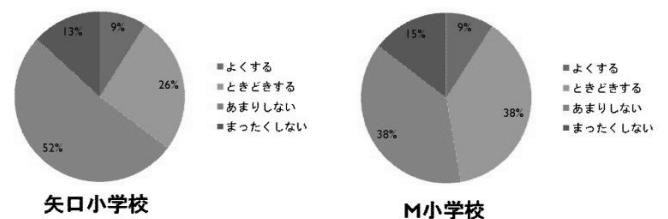


図5 家庭でのものづくり活動

自分の家で、ものづくりをするようになりましたか?

検定結果:強い肯定的回答:n.s.  
肯定的回答計 :n.s.  
n.s.:有意差なし \*:p<0.1 \*\*:p<0.05 \*\*\*:p<0.01

すなわち、両校の児童のものづくりに対するとらえ方には差があり、矢口小学校児童は、ものづくり科での合目的なものづくりやそのプロセスについての学習が大きく影響を及ぼしているといえる。

表1 家庭で行ったものづくりの内容

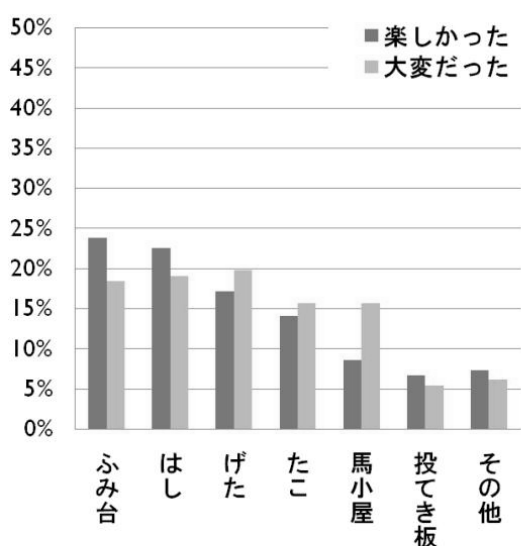
矢口小学校児童		M小学校児童	
本棚(本立て)	9人	貯金箱	7人
イス	7人	鉛筆立て	4人
小物入れ	4人	絵	3人
模型	3人	引き出し	2人
テーブル(ミニ)	3人	ソイド	2人
CDラック	2人	棚・本棚	2人
ロボット	2人	空き箱工作	2人

### 2-3-3.2 ものづくり学習の楽しさ

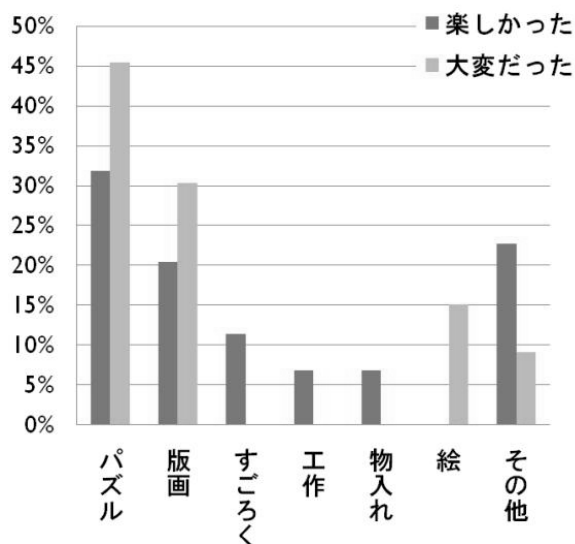
表2は、ものづくり学習、及び図画工作科の学習で一番楽しかったこと・大変だったことについての自由記述の回答例である。これらの回答を「投的板」「ゲタづくり」のような、1) 題材に関するものと、「寸法などをはかって、設計図をつくる事」のような2) 学習活動に関するものにそれぞれ分類し、その回答の傾向を分析した。なお、回答には、ゲタを作ったときにのこぎりを使ったこと、題材と学習活動の両者が書かれたものがあったが、題材、活動の両方に含めて分類を行った。

表2 ものづくりの学習の楽しさと困難

ものづくりの学習で楽しかったこと
投的板
げたづくり
ふみ台をつくっているとき
ゲタをつくったときに、のこぎりをつかったこと。
4年の時の飛行機だこで、色をぬったり、もようを書いたりしたこと。
馬を飼うために小屋の設計図をかいている所
ものづくりの学習で大変だったこと
はし
ふみ台
寸法などをはかって、設計図をつくる事
とうてき板。矢口小のいい所をほとんど入れたこと
ゲタづくりのとき、木をきるのが、ふしにあたってしまったとき、きるのが大変だった。

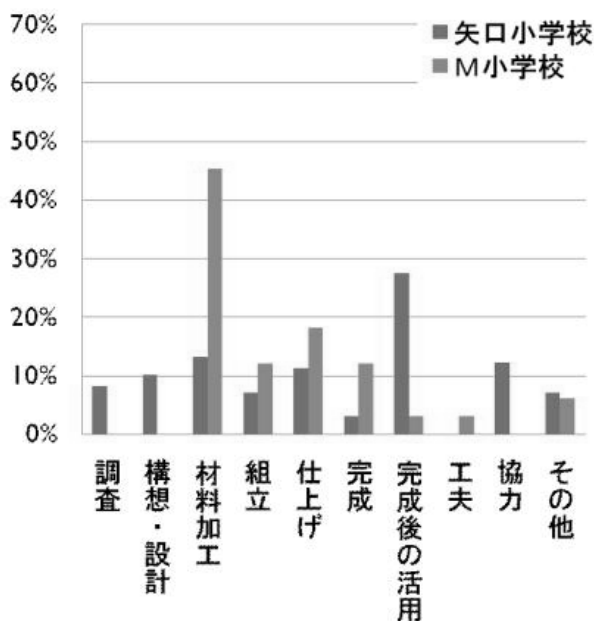


矢口小学校

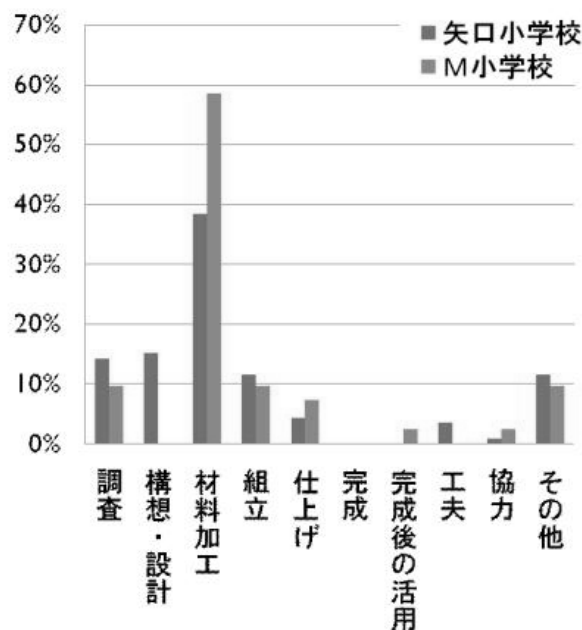


M小学校

図6 楽しかった・大変だったと感じた題材



### 楽しかった活動



### 大変だった活動

図7 楽しかった・大変だったと感じた活動

まず、題材に関してまとめた結果、矢口小学校では、楽しかった題材として挙げられたものの多くは、大変だった題材としても挙げられていることがわかった（図6）。りました。一方、M小学校では、パズル、版画の2つが、楽しかった、大変だった題材として挙げられましたが、すごろくや、絵のように、どちらか一方でのみあげられた題材があることがわかった。

次に、図7は、ものづくり中の活動についての回答を分類した結果を示している。楽しかった場面については、矢口小学校では、設計から製作後の製品活用場面にいるまで、回答が比較的均等に分散しているのに対して、M小学校では、材料加工や組み立てなどの作業工程に回答が集中していることがわかった。また、矢口小学校では、M小学校に比べて、「完成後使用した場面」を最も楽しかったと回答した児童が多いのに対し、M小学校では、矢口小学校に比べて、「完成したこと」を最も楽しいと挙げた児童が多いことがわかる。

矢口小学校児童では、友達との協力場面を楽しかったとあげた児童も多く、M小学校のものづくり活動との差異をうかがい知ることができる。

大変さの場面については、両校ともに、材料加工場面が最も多く挙げられている。矢口小の児童の回答では、構想・設計場面を大変な場面にあげる児童が比較的多いのが特徴といえる。

楽しかった活動、大変だった活動についての回答結果から、矢口小学校の児童については、次のような学習成果を伺うことができる。

#### 1) ものづくりの工程についての認識

楽しさ、困難さともに、学習の細かな段階や場面が回想されており、学習過程やものづくりの工程への認識が深まっていると考えられる。



## 2) 課題の適切さ

製作工程の全体にわたって、楽しさと大変さがほぼ同様に分散しているという結果は、スモールステップによる課題解決活動が適切に設計され、児童が達成感や成就感を得られるような難易度で進められていたことを示唆している。

## 3) 集団によるものづくり

矢口小学校の実践では、ものづくりの過程だけでなく、発表や児童との協力が目標になっていたが、学習全体を通して、他人と協力して製作することなど、他者との関わりが積極的に進められていたことが示唆された。

## 4) 適切な学習の振り返り

単にものを作るだけでなく、できあがったものを使うことで、達成感や喜びを感じ、学習の有用感や自己の有用感を味わうことができたものと考えられる。

### 2-3-4 おわりに

本研究では、ものづくり科の学習効果を明らかにするため、アンケート調査、設計力テストを実施した。調査対象数の差のために、フィールドワーク的な内容の考察しかできておらず、今後、さらに検討が必要であると考えられる。また、同時に進めた設計力に関する調査についても現在検討を進めているが、今回の矢口小学校における実践を検証し、今後の小学校における技術教育の方法について、今後も検討を進める予定である。

## 2-4 小・中学校一貫の技術教育課程実現のための初等技術教育の構築

茨城大学教育学部 大谷 忠

### 2-4-1. 初等技術教育構築のための背景

#### 2-4-1.1 子どもを取り巻く環境の変化

戦後の我が国は、技術革新を起点に高度経済成長を経て、大量生産および大量消費社会を実現してきた。技術革新に必要な優秀な技術者は、戦後の工業高校や大学の工学部の人材育成を通して、実現してきた側面が強い。ところが、このような技術革新によって、我々の身の周りには科学技術によって創り出された製品が大量に繁栄した。戦後、我が国はこのような社会を経験することによって、身の回りに製品が溢れた生活が当たり前のように感じるようになった。最近では、ものがたくさんあることが当たり前とあってしまい、逆に、心の豊かさや個性を重視する社会を人々が好む傾向にすらある。

図1は文部科学省「学校基本調査」における大学学部志願者の推移を示している。1995年から2005年の10年間に於いて、医・歯・薬学部や看護・医療・保健学部等に比べて、工学部志願者は従来の約半分に減少している。このような背景には、便利な製品が溢れた中で生きている子ども達にとって、ものづくりの先端の技術について、学ぶ気持ちを減退させていることが影響しているのかもしれない。図2は日本青少年研究調査において、子ども達が情熱を注いでやってみたい事（希望）を日本、アメリカ、中国の国々で比較した結果を示す。日本の青少年は、スポーツや音楽、ファッション等への興味に比べて、ITや発明、技術開発への興味が少なく、アメリカや中国に比べてその傾向は著しい。

以上のような工学部志願者の減少やITおよび技術開発等への興味の減少は、戦後の技術革新を支えてきた我が国の従来の状況とは異なり、新しい社会の状況が現れてきていることを示している。

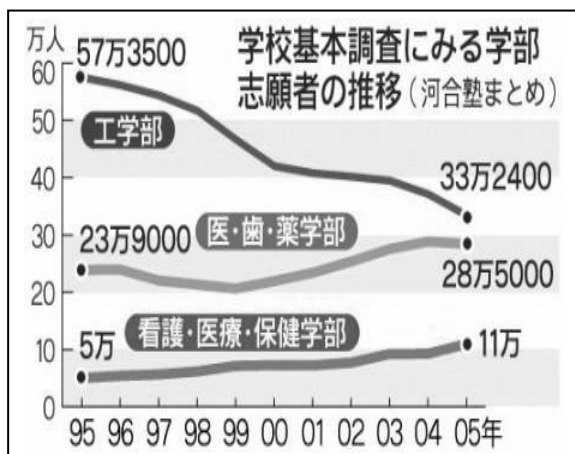


図1 文部科学省「学校基本調査」

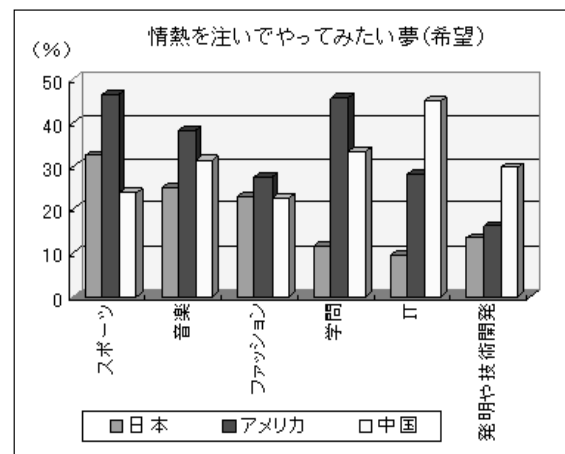


図2 日本青少年研究調査

### 2-4-1.2 初等技術教育における教育環境

我が国における普通教育としての技術教育は、中等教育段階における中学校の技術・家庭科にて実施されている。技術・家庭科と関連する初等教育段階の内容には、図画工作における工作の内容があり、小学校では工作を通してものづくりが行われてきた。小学校における工作の内容は、作品を仕上げるものづくりの要素を含んでいるが、造形的な側面に重点が置かれ<sup>1)</sup>、設計（デザイン）したものを作り上げる技術独特の要素がものづくりに含まれていない。また、我が国では「デザイン」という言葉は、製品の外観等を見て、「あの車のデザインはいいね」等と表現するように、本来の「デザイン（Design：設計する）」という意味に対して、美術的な側面が強い一部の偏った意味として普及している。

したがって、戦後の技術教育は中学校の技術・家庭科（昭和 33 年に発足）においてのみ実施され、小学校では中学校の技術教育の趣旨とは異なるものづくりの教育が行われてきたと考えることができる。このような教育環境は、従来のように、工学部への志願者が多い時代や子どもに IT および技術革新等への興味が他国と同様にある状況では、取り立てて教育システムを変更するほどではないと認識されてきたのかもしれない。ところが、ものづくり創造立国として、世界をリードしてきた我が国においては、その裾野を支える大学工学部の志願者の減少や子どもの科学技術に対する興味・関心の減少は、20 年から 30 年後の将来の我が国にとって、危機的な状況に陥る可能性を示している。

### 2-4-1.3 現在の子どもに不足している能力

現在の学校教育において、子どもに必要な能力を 2007 年に公表された学校教育法の内容をもとに取り上げる。

- ・ 判断力や読解力，表現力，話す力
- ・ 計算力や論理的思考力，科学的思考力，観察力，資料を読み取る力
- ・ 体力

以上のような能力は、小学校では国語や社会，算数，理科，図画工作，保健・体育等の科目を通して養うことができる。ところが、我々が生活している社会に目を向ければ、日産やトヨタ自動車等の優れた製品を創り出してきた我が国の産業界にとって、また、カメラ付き携帯電話等に代表される世界の先端の科学技術を身近な生活の場面で使用することが要求される市民にとって、科学技術によるものづくりの基礎を理解する土壌は不可欠になる。そのためには、ものが生み出されるプロセスにおいて、必ず必要になる「創成力（ものづくりの企画，アイデ

ア立案，構想設計，製作の中で必要とされる工夫・想像力)」と呼ばれる能力の育成が，現在の初等教育段階に不足している。

## 2-4-2. 初等教育段階における技術教育の必要性

### 2-4-2.1 創成する能力の育成

前節では現在の社会背景を踏まえ，子どもに不足している能力として，「創成力」を取り上げた。創成力については，日本技術者教育認定機構（JABEE）による技術士認定の教育プログラムの中に要求される能力の一つとして注目されている。JABEE は技術者教育の向上と国際的に通用する技術者の育成を通じて，社会と産業の発展に寄与することを目的としている。また，現在の学校教育において，創成力（ものづくりの企画，アイデア立案，構想設計，製作の中で必要とされる工夫・想像力）を養うことができる教育は，中学校で実施されている技術・家庭科技術分野において行われている。ところが，現在の学校教育では，技術・家庭科技術分野の授業時間数の度重なる減少に伴い，創成力を高めるような十分な教育内容を構成しにくい状況にある。

以上のような状況から，不足している創成力を高めるような教育システムを構成するには，既存の教育システムにおいて，改善をはかる従来の発想を改め，子どもの発達段階から見た潜在能力に立ち返り，再度教育システムを考える必要がある。そこで，ものづくりの企画，アイデア立案，構想設計の中で必要とされる創成力は，脳を使って考える側面と密接に関連していると考えることができる。

図3は時実による脳の発達と年齢との関係を示す。子どもの脳の発達は大きく分けると，模倣の時期，創造の時期（学童期），人間としての錬成の時期に分けることができる。このような脳の発達段階において，4歳から10歳における創造の時期から，創成力を高めるような初等技術教育を行うことが，子どもの潜在能力を高める上で重要であることがわかる。

### 2-4-2.2 創成力を高めるために必要な側面

創成力を効果的に養うためには，ものづくりの企画，アイデア立案，構想設計を実際のものづくりのプロセスの中で行うことが要求される。ものづくりの教育は，作品を製作する学習を中心に進められるため，創成力を高める製作学習には，以下の側面にも注意を払う必要がある。

- (1) 製作学習に必要となる手や体を巧緻に動かす能力
- (2) ものづくりの意欲が高い段階からの学習のすすめ
- (3) ものづくりの教育を通して働く意欲を高める姿勢

図4は橋田らによる道具使用の上達度と年齢との関係を示す。図4の結果においては、のこぎりをひく精度の上達度は小学校3年生および4年生の上達度が高く、道具等の操作性は小学生の段階に著しく上達することがわかる。すなわち、子どもの手や体のバランスのよい発達を考えた場合には、ものづくり独特の緻密な操作は、手先の器用さが上達しやすい小学生の段階から養う必要がある。

図5はものづくりへの意欲を示す割合と年齢との関係について土井が調査した結果である。子どもが板などで小屋を建てたいと思う意欲調査においては、小学校の3年生から5年生にかけて意欲が高いことがわかる。また、図6は働く人への関心度と年齢との関係について調べた結果である。本結果においても、働く人たちへの関心度は、小学校の3年生から5年生にかけて関心が高く、この傾向はものづくりの経験が多い子どもの方が著しいことがわかる。

以上の結果より、ものづくりへの意欲が高い小学生の段階から、すべての国民に平等な創成力を高める学習を行うことは重要であり、このような学習は子どもたちが将来に働く意欲を高めることへもつながる。

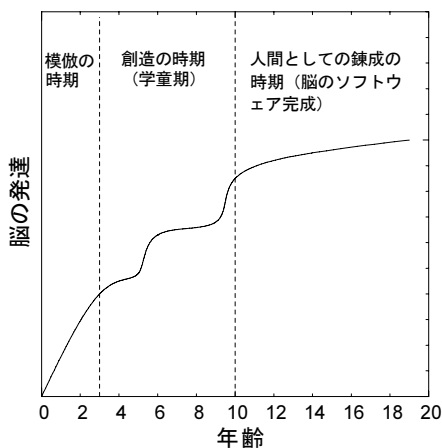


図3 脳の発達のプロセスと年齢との関係 (時実 1997)

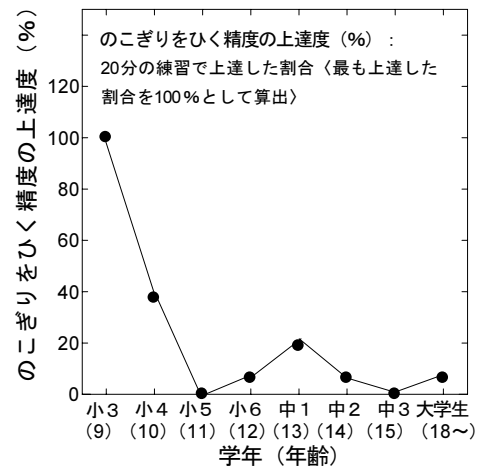


図4 道具使用の上達度と年齢との関係 (橋田ら 1999)

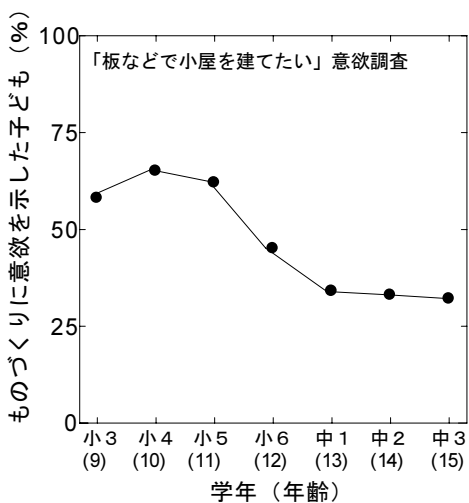


図5 ものづくりへの意欲を示す割合と年齢との関係 (土井 2007)

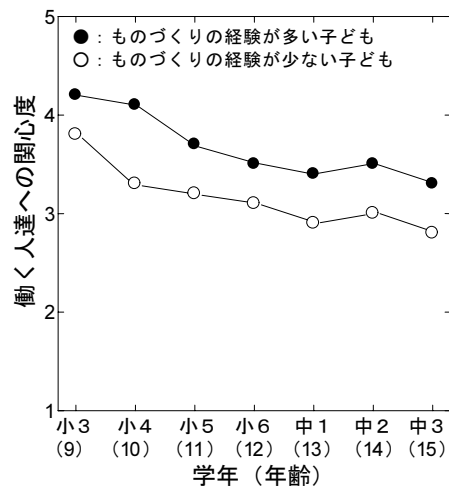


図6 働く人への関心度と年齢との関係 (土井 2007)

## 2-4-3. ものづくり創造立国を支える初等技術教育

### 2-4-3.1 世界における創成力を育成する教育

世界の国々では、頭と手を使って創成力を養うカムの機構学習やベルト車やモーター等を使って観覧車をデザインする創成教育が初等教育段階から行われている。このような教育の代表例には、英国におけるデザイン&テクノロジーの科目等があり、デザインプロセスを通して創成力を養う教育が行われている。このような世界的な側面から見た場合には、我が国における初等技術教育は皆無に等しい。すなわち、我が国における技術教育は、初等教育段階において機能しない分、中学校段階以降の教育や国民の勤勉さ、ものづくりへの興味の高さ、手先の器用さ等の能力にいかにか頼ってきたかがわかる。

### 2-4-3.2 創成力を養う初等技術教育のプロセス

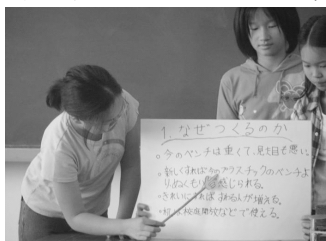
ものづくり創造立国を支える我が国の初等教育における教育力は、現在、以下の2つの側面から支えられている。

(1)自然認識・科学的探求心を基盤にした理科教育からの側面

(2)感性の表現を基盤とした図画工作からの側面

ところが、以上の側面にはものが生まれる本質的な部分としての企画、アイデア立案、構想設計によるデザイン的な側面が含まれていない。そこで、初等教育段階における創成力を養う学習プロセスを以下のように考えることができる。

(i)企画・アイデア立案



(ii)設計



(iii)製作（実践）



(iv)仲間との協調性



(v)完成・評価



(vi)表現・発信・交流



以上のような(i)~(vi)のものづくりの学習プロセスを基盤にして、上記の(1)理科的な側面や(2)図画工作による側面を加え、20年~30年後におけるものづくり創造立国を支える力を初等教育段階に整備することが重要となる。このようなものづくりの学習を通して育成される力には以下の内容が挙げられる。

- (ア)社会に根ざした問題を解決できる力
- (イ)ものづくりを通じた社会認識
- (ウ)努力や忍耐強さ，緻密さへのこだわり
- (エ)巧緻性の発達やキャリア意識の高まり

### 第三部 東京都大田区立矢口小・安方中・蒲田中学校の新教科の実践と成果

#### 3-1 技術的素養の育成を目指す小・中学校一貫した新教科の教育課程開発

山崎 貞登\*                      宮城 徹也\*\*                      山田 哲也\*\*\*                      谷口 義昭\*\*\*\*  
Sadato YAMAZAKI              Tetsuya MIYAGI                      Tetsuya YAMADA                      Yoshiaki TANIGUCHI

##### 1. 目的

東京都大田区矢口小学校, 同区立安方中学校, 同区立蒲田中学校の3校(以下3校と表記)は, 平成16~18年度の3年間にわたり, 研究課題「これからの社会を生きていくために必要なテクノロジカル・リテラシー(以下, 技術的素養)の育成を重視する新教科(Technology Education)の教育課程等の開発」を, 文部科学省研究開発学校の指定を受けて研究を実施した。国公立の小学校と中学校の教育課程を一貫した Technology (以下, 技術)教育の実践研究は, 本邦初研究であり, 極めて画期的である。矢口小学校は, 新教科「ものづくり科」, 安方・蒲田中学校では, 新教科 Technology Education (以下 TE) 科を新設した。3校は, 多くの貴重な実践成果をあげ, 当初の計画通り平成18年度に最終年次の研究発表を行った。本学会小学校委員会委員は, 3校の研究目的・意図や研究の進展状況等について, 本学会誌で逐次報告(1~5)してきた。3校の平成16~18年度の研究紀要, 教科書, 教科書補助資料を文献(6~10)に示した。科研費による3校との協同研究成果については, 文献(11,12)に掲げた。本稿では, 既報との重複を極力避けながら, 1)本研究の基本的枠組み, 2)3年間の研究の概要, 3)研究成果と今後の課題を中心に, 3年間の研究を総括することを目的とする。

##### 2. 研究の基本的枠組み

###### 2.1 新教科の教育課程基準

3校が開発した新教科の教育課程基準の基本的枠組みについては, 既報(1~5)等で報告してきたので, 本稿

は概要のみを記す。3校は, 技術的素養を, 「生涯を通して, 技術を理解し適切に活用・評価・管理する力」ととらえた。新教科の教育課程基準のスコープ(学習領域)を以下に示す。3校のスコープとシーケンス(小・中学校の系統性)の教育課程基準表は, 文献(12)の pp.54-55 に掲載している。

###### 「社会と技術」

技術の性格や基本概念の理解, キャリア発達

###### 「デザイン」

見通しや手順を大切にした創造的な設計・  
技術的活動力

###### 「技術的な知識と技能」

- ・材料加工技術
- ・情報・システム・制御技術
- ・エネルギー変換技術
- ・生物育成技術

3校は, 諸外国の普通教育としての技術教育の動向や, 米国の技術的素養の全米内容標準(13,14)の先行研究を検討した上で, 新教科の教育課程基準を提案している。大田区3校の提案した「社会と技術」は, 全米内容標準のスタンダード1~7(技術の本質, 技術と社会)にはほぼ相応している。差異点として, 3校では, 「キャリア発達力」を目標に含む。また, 3校が提案した「デザイン」は, 全米内容標準の8~13にはほぼ該当する。さらに, 3校の「技術的な知識と技能」は, 全米内容標準のスタンダード14~20の一部と相応する。3校が「技術的な知識と技能」を4つの柱に精選したのは, 先行研究(15)の提案を大きな根拠としている。

###### 2.2 スタンダード準拠評価と学習到達目標の導入

技術的素養は, 「工夫・創造力」や「技術評価力」など, 論理的思考力や知識と技能を一体化させたパフォーマンスとして表出される。例えば, 50分のある特定の授業場面や学習行動に限定し, 技術的素養の学習到達度について「できた・できない」といった二値化判定をすることは困難であり, 現実的な意味を持たない。評価場

\* 上越教育大学大学院学校教育研究科

\*\* 上越教育大学大学院(院生)

\*\*\* 滋賀県立瀬田工業高等学校

\*\*\*\* 奈良教育大学



面を細分化すればするほど、評価項目が量的に増大し、教師や学習者が評価疲れに陥る 17)。

そこで、3校は、新教科の教育課程基準に、スタンダード準拠評価と、学習到達目標を導入した。教科の教育課程開発で、スタンダード準拠評価を本格的に導入した実践研究は、管見の限り本邦初報告である。

「目標(クライテリオン)準拠評価」には、「領域(ドメイン)準拠評価」と、「スタンダード準拠評価」がある。我が国では、両者が区別されないままに用いられる事例が多い。

「領域準拠評価」とは、漢字の読み書きや簡単な四則計算結果の正誤判別に代表されるように、比較的短時間の課題達成の正誤判定をする評価である。知識再生や簡単な技能遂行の可否を評価するには適している。我が国の学校教育では、指導要録の観点別評価・評定をはじめ、ほとんどの評価で、領域準拠評価法が用いられる。

一方、「スタンダード準拠評価」は、領域準拠評価のように、○か×という二値的判定はしない。イギリス(連合王国)、オーストラリア、ニュージーランド、台湾などの教育課程基準では、学習到達目標とスタンダード準拠評価法が導入されている。全米内容標準(14)のベンチマークも、スタンダード準拠評価法概念に基づいている。スタンダード準拠評価法とは、長期間(イギリスでは5~16歳、米国では幼稚園~18歳)における進歩の学習到達水準(イングランドの教育課程基準では8水準)の表を予め規定し、学習者がどの到達水準に該当するのか判断する評価法である。

### 3. 公開研究授業

TE科の研究最終年次では、蒲田中学校を会場校として、矢口小学校第2学年、第3学年、第5学年、安方中学校第7学年~第9学年、蒲田中学校第8学年、第9学年の研究授業が公開された。また、学習発表が矢口小学校の第1学年、第4学年、第6学年で行われた。

#### 3.1 発表会月日・会場・参加者数

平成19年2月16日(金)

東京都大田区立蒲田中学校

参加者348名

#### 3.2 授業公開の単元

矢口小学校(公開研究授業)(写真1)

① 第2学年

単元名:ワタでつくろう

公開内容:ワタを使った小物づくり、糸を編んだ、糸を織った作品づくり

② 第3学年

単元名:育てたものでつくろう

公開内容:ケナフを使ったランプシェードづくり

③ 第5学年

単元名:学校に役立つものづくり

公開内容:木材を使った植木鉢カバーづくり



写真1 矢口小学校の授業公開の様子  
(第2学年、第3学年、第5学年)

安方中学校(公開研究授業)(写真2)

④ 第7学年

単元名:学校に役立つ製作品を考えよう

公開内容:コンピュータを使った学習発表

⑤ 第8学年

単元名:Webデザイナーになろう

公開内容:ホームページの改善についての意見交換

⑥ 第9学年

単元名:風力発電を考えよう

公開内容:エネルギー問題についての意見交換



写真2 安方中学校の授業公開ならびに作品展示  
(第8学年、第9学年)

蒲田中学校(公開研究授業)(写真3)

⑦ 第8学年

単元名:生活に役立つ製作品をつくろう

公開内容:自らの構想図をもとにした作品づくり

⑧ 第9学年

単元名:地域に役立つ製作品をつくろう

公開内容:製作した作品についてのまとめ発表



写真3 蒲田中学校で製作した作品(第9学年)

矢口小学校(学習発表)

- ⑨ 第1学年 しぜんからのおくりもの
- ⑩ 第4学年 ザリガニロボットをつくろう・はしをつくろう
- ⑪ 第6学年 新しい仲間と希望をかなえろ! 矢口フレンドパークプロジェクト~ポニーと共に~



写真4 矢口小学校の学習発表

### 3.3 公開授業から見える特色ある各校の授業

各学校, 学年ごとに特色ある工夫された実践内容が報告された。

矢口小学校の実践では, 家畜や作物と関わることをものづくりへのきっかけとし, 授業を展開していく実践が数多く紹介された。

安方中学校は, 身近な生活環境の保全とエネルギー変換技術, 情報処理・発信などの技術を学ぶ実践が報告された。内容は多岐にわたり, 新教科における今後の方向性について示す実践であった。

蒲田中学校は, 身近な生活や地域を見つめ直すことで, 町工場のものづくりと地域社会との関係を考えていく実践や学校や地域社会の構成員として考える実践を通して, 地域や保護者にもものづくりの有用性について広く啓発する授業となった。

### 3.4 記念講演

研究発表会では, 3校の研究発表に続き, 記念講演会が催された。「ものをつくる楽しさ 学ぶ楽しさ」をテーマに, 元文部大臣有馬朗人氏から自分の生き立ちや体験談, 失敗談をおりまぜながら, 日本のものづくりについて講演をいただいた。講演では, 「ものづくり教育」「職業教育」を鍵語としていた。ものづくりに関わる研究や大学に進みたいと志す若者の減少, 学校教育において職業教育が十分されていない現状, 企業モラルの低下などの問題点をあげ, 日本の教育や産業の現状への警鐘を唱えた。また, ものづくり教育の意義として, 生み出すことへの喜び, 主体性や計画性, 考える力の育成であり, ものづくり教育の大切さや必要性について広く訴えた。

## 4. 新教科への意識及び学力調査結果

### 4.1 新教科への意識調査結果(学習者)

3校は, 学習者を対象に研究成果を検証するために, 新教科への期待, 教育課程基準の学習到達目標に対する意識等について, 質問紙による調査を行った。

#### 4.1.1 調査時期と調査人数

矢口小学校は, 第1学年98名, 第2学年103名, 第3学年76名, 第4学年116名, 第5学年82名, 第6学年93名を対象に平成18年10月に調査を実施した。安方中学校は, 7年生89名, 8年生106名, 9年生103名を対象に平成18年12月に実施した。蒲田中学校は7年生96名, 8年生88名, 9年生89名を対象に平成18年12月に実施した。

#### 4.1.2 調査結果と分析

##### 質問ア 「この教科の学習は楽しいですか」

調査結果を, 図1に示す。3校9学年平均で90%を超える高い評価となった。学習場面では, 完成が近づくにつれ, 意欲が高まる傾向にあった。したがって, 達成感の向上が, 楽しいと回答した要因と推察される。

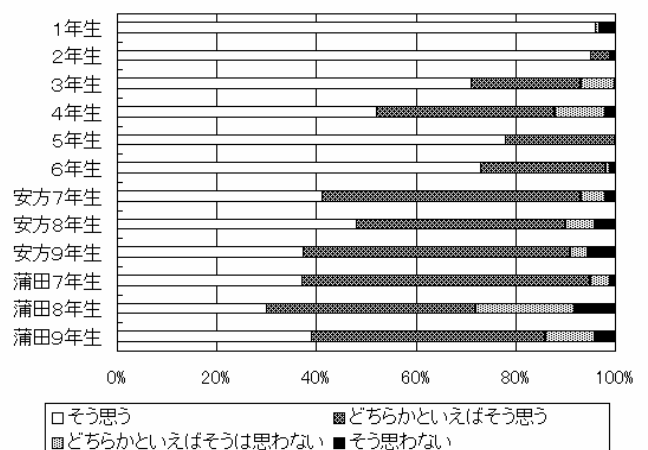


図1 質問アの調査結果

### 質問イ 「この教科の学習は好きですか」

調査項目を、図2に示す。矢口小学校では学校平均で91%、安方中学校は84%、蒲田中学校では80%が「好き」と回答した。Benesse 教育研究開発センター「第4回学習基本調査国内調査速報版」20の資料によると、小学生がもっとも好きと回答する教科「体育」84.9%、同中学生「保健体育」67.1%と比較し、図2の結果は高い数値であった。

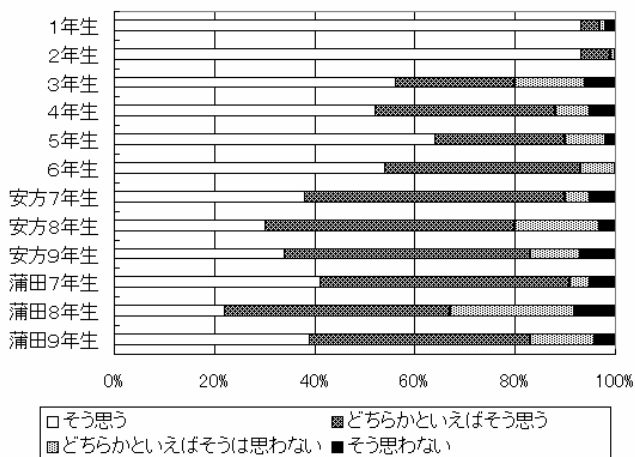


図2 質問イの調査結果

### 質問ウ 「この教科の学習は、自分の将来の役に立ちますか」

調査結果を、図3で示す。「そう思う」「どちらかといえばそう思う」を合わせると、矢口小学校では81%、安方中学校85%、蒲田中学校75%と高率であった。要因の一点目は、職場体験から将来へのキャリアを考える活動や地域の要望を聞く活動が、ものづくりだすことへの社会的価値を見いだしたと推察される。二点目は、協働学習での活動は、将来の仕事にも役立つと生徒が考えたためと推察される。

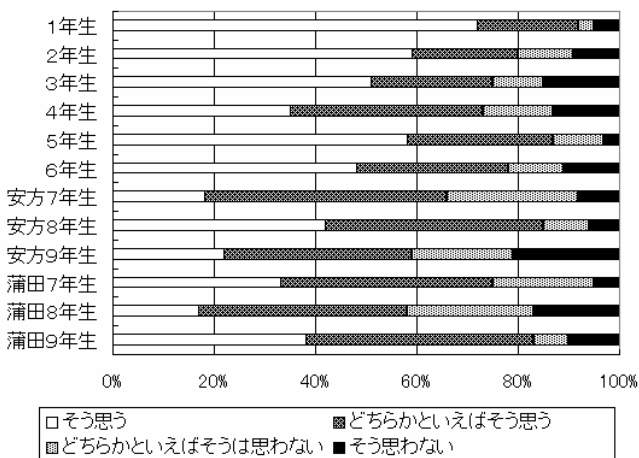


図3 質問ウの調査結果

## 4.2 新教科への意識調査結果 (保護者・地域)

3校は、保護者および地域住民・地元企業の新教科「Technology Education」に対する期待感等を調べるために意識調査を行った。本章では、3校からデータの提供を受け、その傾向を分析した結果を述べる。

### 4.2.1 調査の方法

調査対象者は、小学校の保護者389名、中学校の保護者146名、地域・企業18名である。平成18年12月に、質問紙調査が行われた。

質問紙は、「新教科は児童・生徒やこれからの社会にとって必要な教科である。」について4件法で問い、その根拠を24項目の中から複数回答可で回答を求めている。さらに、自由記述の意見、感想を求めたものである。

### 4.2.2 新教科の必要性について

はじめに、「新教科は児童・生徒やこれからの社会にとって必要な教科である。」の質問に対する回答を集計した結果を図4および図5に示す。

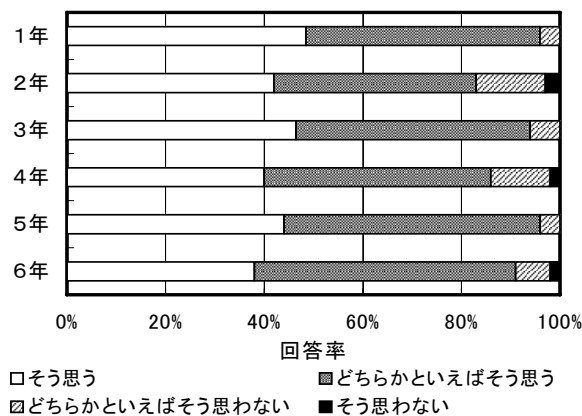


図4 小学校の保護者の調査結果

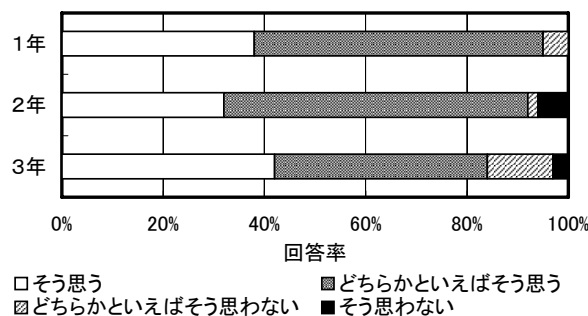


図5 中学校の保護者の調査結果

すべての学年において、「そう思う」「どちらかといえばそう思う」の回答率が80%以上である。また地域・企業の回答率は、100%であった。したがって、新教科は、保護者や地域の評価がきわめて高いことがわかる。

中学3年生の保護者は、「そう思わない」「どちらかといえばそう思わない」の回答率が他学年に比べて僅かながら高い傾向がある。このことは中学3年生が高校受験を迎える時期であることから、受験科目を重要視する保護者の意見を垣間見ることができる。

#### 4.2.3 新教科が必要であると考え理由の考察

必要性（不必要性）の具体的根拠として24項目設定した項目を意味別に3つのグループに分類し、その全体的な傾向を調べた。グループを、丸囲み数字で質問項目の前に示した。保護者があげた度数が多い順に項目を並べ替えた結果を、表1に示す。

表1 保護者の考える必要性

項目番号	理由としてあげた項目	回答度数
5	①試行錯誤し、改善する力が身に付くから	268
9	①創造性や感性が身に付くから	268
4	①思考力が身に付くから	252
1	①目標をもちながら学習できるから	228
17	①現行の教科等では、身に付けられない力が身に付くから	212
8	①情報を集めたり活用したりする力が身に付くから	208
13	②物を大切にしようとする気持ちが高まるから	205
2	①課題を見つけ、解決する力が身に付くから	203
3	①計画性が身に付くから	178
10	②身に付けた知識や技能などを実生活で生かせるから	175
12	②生産者や物の価値が感じられるから	171
6	②表現力が身に付くから	160
16	②ものづくりを通して社会とのつながりが考えられるから	159
7	②コミュニケーション能力が身に付くから	158
11	②正しい判断力や責任感が身に付くから	98
15	②勤労観や社会貢献の意識が持てるから	87
18	関連し合っ他教科等の学力も効果的に伸ばせるから	71
19	③図画工作科があるから	63
20	③総合的な学習の時間があるから	58
23	③他教科等の学力をもっと伸ばすべきだから	47
14	②自己有用感がもてるから	44
21	③技術家庭科「技術分野」があるから	39
22	③他教科で身に付く力が十分だから	15
24	③どんな力も身に付けられないから	8

第1のグループは、問題解決的な力、メタ認知的な要素や創造性を含む「高次な学力」と分類した。第2のグループはコミュニケーション能力や社会性を含む「社会参画態度」とした。最後に他教科があるため特に必要性を感じない立場を「他教科志向」として分類した。「関

連し合っ他教科等の学力も効果的に伸ばせるから」という項目は3つのグループの外とした。

表1では、明らかに上位に「高次な学力」のグループが位置し、次に「社会参画態度」のグループがそれぞれほぼグループごとに位置する。また「他教科志向」のグループは下位に位置する。必要性を感じない保護者の多くは、特に「図画工作科」や「総合的な学習の時間」との重複を感じている。

この結果から、保護者はおおむね新教科の必要性を「高次な学力」に感じていることがわかった。次に、コミュニケーションや社会性に関する社会参画的な力に期待していることがわかる。

なかでも高い度数を示すものは、「試行錯誤による改善」「創造性・感性」「思考力」の項目であった。「試行錯誤による改善」は本研究のスコープのうち、新教科を特徴付ける「デザイン」に関する能力ともいうことができ、保護者が新教科の本質に着目している様子がわかる。

「関連し合っ他教科等の学力も効果的に伸ばせるから」は、3つのグループには分類していない。しかしながら、これを理由としてあげる保護者が相当数存在することは、既存の教科では考えにくい結果であるといえる。今回提案の新教科が、教科横断的に学習に取り組む教科の特徴を物語っている。各教科が厳しい時間配分となっている学校現場において、一定数の保護者が他教科の学力向上にも着目していることは、新教科を含むカリキュラム編成上の大きな参考意見となるであろう。

#### 4.2.4 4つのレベルの違いによる必要性の考え

全学年を2学年ごと（中学校は3学年）に4階梯として分類し、4つのレベルごとに保護者が感じる新教科に対する必要性の相違を調べた。グループを代表すると思われる項目を抽出し、必要性を挙げた保護者と必要性を挙げなかった保護者に分類した。集計した度数の集計表を表2に示す。

表2から「高次な学力」グループの中の「創造性や感性が身に付くから」の項目の回答においてレベル間に有意な相違が認められた ( $\chi^2(3)=7.815, p<.05$ )。また、「社会参画態度」グループの中の「コミュニケーション能力が身に付くから」の項目の回答においてレベル間に有意な相違が認められた。「他教科志向」グループの中ではレベル間の回答結果に有意な差は認められなかった。

「創造性や感性が身に付くから」の項目の回答においては、レベル1の保護者が創造性の育成に期待を寄せていると言える。「コミュニケーション能力が身に付くから」の回答についてもレベル1の保護者が肯定的に回答した傾向がある。「高次な学力」「社会参画態度」それぞ

表2 レベル間の回答傾向の相違

	レベル1 (N=147)	レベル2 (N=137)	レベル3 (N=105)	レベル4 (N=148)	レベル間 $\chi^2$ 値
	肯定的 回答	肯定的 回答	肯定的 回答	肯定的 回答	
試行錯誤し、改善する力が身に付くから	79 (29.5%)	67 (25.0%)	54 (20.1%)	68 (25.3%)	1.946
創造性や感性が身に付くから	90 (33.6%)	68 (25.4%)	47 (17.5%)	63 (23.5%)	*11.836
思考力が身に付くから	75 (29.8%)	61 (24.2%)	49 (19.4%)	67 (26.6%)	1.472
物を大切にしようとする気持ちが高まるから	64 (31.2%)	53 (25.9%)	36 (17.6%)	52 (25.4%)	3.059
コミュニケーション能力が身に付くから	48 (30.4%)	29 (18.4%)	46 (29.1%)	35 (22.2%)	*18.076
勤労観や社会貢献の意識が持てるから	22 (25.3%)	16 (18.4%)	16 (18.4%)	33 (37.9%)	6.352
図画工作科があるから	19 (30.2%)	19 (30.2%)	15 (23.8%)	10 (15.9%)	5.005
技術家庭科「技術分野」があるから	8 (20.5%)	8 (20.5%)	10 (25.6%)	13 (33.3%)	2.441
他教科等の学力をもっと伸ばすべきだから	11 (23.4%)	10 (21.3%)	12 (25.5%)	14 (29.8%)	1.693

( ) 内は質問項目ごとの割合を示す。

\* p<.05

れの同一グループであってもレベル間の相違には違いがあり、保護者は特定のレベルで特定の育成される力に期待を寄せていることがあることがわかった。「創造性」や「コミュニケーション能力」は現在の学校教育においてもいかに育むべきか様々な取り組みが進められ、その効果的な教育方法の開発が望まれているものである。特に「コミュニケーション能力」はキャリア発達に欠かせない能力ともいえる。新教科「Technology Education」は、きわめて今日的な課題に取り組む教科として低学年の保護者を中心に期待されている。カリキュラム編成にあたって、このような保護者の期待に目を向ける必要があろう。

#### 4.2.5 新教科に対する感想・意見について

自由記述から抜粋した意見・感想を、図6に示す。

ものづくりで育成される能力として、課題を解決するための手順・判断力、新しいものの工夫・創造力、人と助け合う協調力、最後まで成し遂げる忍耐力があげられる。回答の中でも、いろいろなことへのチャレンジ、創造力、既存のものに頼らず自分で工夫し形にしていく、製図や製作での集中力、作りたいものを作りあげたという充足感、等々の具体的な指摘がある。

また、製作中の生徒間の支援および生徒への教師の支援や、製作中に自然にできる役割分担・協調等、いわゆる学びの共同体が育まれていることも、ものづくり学習の

特長と言えよう。

- ・ いろいろなことにチャレンジしているなあと思います。ものを作ったりパソコンを使ったりなにか調べて発表したり…。TE初めは何なんだろう？と思っていました。でも、子供は好きな授業の一つだと言っています。
- ・ 新しく作るものに向かってリーダーシップを取る方、意見を出し製図をする方、黙って従う方、でもそれぞれが分担協調している様子が好ましくみられ、感心いたしました。
- ・ ひとつのものが作品として完成した時それに費やされてきた時間の中で試行錯誤しながら1mmのくるともない様に細部にわたって製図を完成し、作成となるまでには十分な集中力が必要だと思う。生活の中でとても大切な頭の体操だと思う。
- ・ 日本の産業を支えているのはものづくりであるということを生徒に認識させてほしいと思います。
- ・ 結局春休みに登校させる(1人2人ではないと聞いています)など、合ってはいけない状況だったと思います。授業の進め方に問題はなかったのでしょうか。作品が完成しないまま、何をもって評価されるのか不安もありました。必要な教科だと感じるだけに残念でした。

図6 自由記述の意見・感想の一部

技術的素養を涵養する大きな目的は、生産・勤労の理解である、日本の産業を支えているのはものづくりであるということを生徒に認識させてほしいとの指摘も、新教科の感想として大切である。

一方、ものづくりには構想、設計・製図、加工、組み立てと一連の作業工程を必要とし、それぞれに時間を要するために、結果的にトータルの学習時間を多く必要とする。近年の学習時間の削減は、ものづくり教育にとって極めて大きな問題と言えよう。春休みに登校してものづくり学習したことの指摘は、今後カリキュラムの検討段階では大きな課題と言えよう。

#### 4.2.6 保護者の意識から見える成果と課題

保護者および地域・企業による意識調査を総括的に見ると、新教科に対する課題はあるものの、総じて肯定的な意見が多かったと判断できる。新教科に既存の教科にはない創造性、協調性などの育成の可能性を評価する保護者の声は大きい。しかしながら一方で、レベル間(学

年間)でのカリキュラム編成上の工夫が必要であることもわかった。また期待されている力は直接的には見えにくく、測りにくい力とされているものが多い。保護者や社会への説明責任を果たす意味でも、評価方法等の研究を進めていく必要があると言えよう。

#### 4.3 新教科の学力調査結果

新教科の学力調査については、3校で独自に設定した教育課程基準表をもとに、スタンダード準拠評価に基づく集計を行った。各単元のスコープと目標、評価基準に対して、学習者の到達状況の割合を数値として表し、その結果から考察した。

##### 4.3.1 該当単元評価規準の定着状況

結果を、図7、図8に示す。ここで学習者の定着状況について明らかになったことについて報告する。

平成18年度 教育課程基準の目標等の実現状況調査 レベル2 第4学年 単元名「ザリガニロボットをつくろう」 児童数 116名

「スコープ」と目標	評価基準	到達実現状況	考察・備考(評価方法)	スコープ全体の考察・備考
「社会と技術」 自分たちでものをつくることにより、自分たちの遊びや生活をより豊かなものにすることができる。	ア、材料やつくったものの価値を考え、大切ににする。	到達した 63% (73人)	<ul style="list-style-type: none"> <li>製作時に材料を大切に扱ってつくってきたロボットを大事にしている。</li> </ul> 評価方法 (製作品・行動観察・自己評価カード)	初めて子どもたちがザリガニロボットを目にして、動かしたり遊んだりしたときは85%以上の子が「おもしろい」「やってみよう」「つくってみよう」と意欲をみせた。 しかし、学習が終了した後の評価は、60%台にとどまった。その要因としてあげられるのは、 <ul style="list-style-type: none"> <li>基板のスイッチ部分の製作が細かいものだったため、技術的に難しく、一度つくってもすぐこわれて直さなければならなかったこと。</li> <li>はんだごてとい道具の扱いに慣れるまで時間がかかったこと。</li> </ul> などがあげられる「ロボットづくりは楽しかったが、すぐにこわれてしまった」「何回も直さなくてはいけなくて大変だった」という声が多かった。 製作が難しかったため、自分たちで楽しむといった視点では、数値は低かったが、来校者や文化フェスタにおいて、他の学年に遊んでもらったところ、非常に喜んでもらえて満足感が得られた。そのため、アの数値が低く、イの数値が高いという結果になった。 初めて使ったはんだごてという道具に対しては、おもしろく役に立つ道具であると考えている児童が90%台と多かった。
		到達していない 37% (43人)		
	イ、つくったものを生活の中で楽しんだり、役立てたりしている。	到達した 93% (107人)	<ul style="list-style-type: none"> <li>自分たちがつくったもので遊んでいる。</li> <li>製作後に、他の学年の人に紹介して遊んでもらう。</li> </ul> 評価方法 (行動観察・自己評価)	
		到達していない 7% (9人)		
	ウ、生活の中で技術の果たしている役割に気づいている。	到達した 92% (106人)	<ul style="list-style-type: none"> <li>はんだごてが生活の中でのように役だっているか考えることができる。</li> <li>モーターを利用したものがどのように生活のなかに役立っているか考えることができる。</li> </ul> 評価方法 (発言・振り返りカード)	
		到達していない 8% (10人)		

図7 教育課程の目標等の実現状況調査集計結果(矢口小学校4年:社会と技術)

「スコープ」と目標	評価基準	到達度実現状況	考察・備考・(評価方法)	スコープ全体の考察・備考
「デザイン」 活動の過程や製作後の活用を見通し、つくることことができる。	ア、製作するものをどのように活用できるか、目的を考えている。	到達した 95% (110人)	・たくさんのフィルムケースを運べるようにするため、どこを改造したらよいか工夫することができる。 評価方法 (改造図・行動観察)	この単元では、 ・自分のものをつくって楽しむ。 ・チームで改造してコンテストを行う。 という学習計画で行った。 改造に際しては、自分たちの考えたものを特許として申請するという形をとり、お互いの技術を見合うという形をとった。その結果、 ・ハサミの部分の形を変える。 ・新たに突起物を付ける。 ・本体の重さを替える。 ・2つ合わせる。 など工夫がでてきた。 コンテストにも意欲的に取り組んだが、 ・すぐにこわれ直さなければいけない物が多い。 ・はんだごとの台数が少なく直すまでに時間がかかった。 との理由から結果的にエの数値が60%台にとどまった。 改善点として ・基板の材料をさらに堅く丈夫なものにする。 ・導線をしっかり巻き付けてから、はんだ付けする。 ・モーターを付ける位置についてよく考えさせる。 ことを明確に押さえることがあげられる。  「ザリガニロボット」は、 ・動きがおもしろく、楽しめる。 ・グループで協力して改造して楽しむ。 ・遊んでもらって、喜ばせることができる。 などの価値のある教材であるとする。
		到達していない 5% (6人)		
	イ、製作品を完成させるまでに、どのようなことをどのような順番で進めていけばよいか、見通しをもっている。	到達した 82% (96人)	・コンテストまでの時間を考えて、どのように完成させるか考えることができる。 評価方法 (ワークシート)	
		到達していない 18% (20人)		
	ウ、形や寸法の分かる簡単な設計図を読み取ったり、描いたりしている。	到達した 94% (110人)	・自分の作ったロボットの形を描き、どの部分をどう改造するか予想図を描く。 (ワークシート)	
		到達していない 6% (6人)		
	エ、友達と相談しながら工夫して製作している。	到達した 65% (75人)	・グループで協力して分担して、改造することができる。  (ふり返しカード)	
		到達していない 35% (41人)		
	オ、活動記録をとり、ふり返っている。	到達した 98% (113人)	・それぞれの活動を振り返り、製作品への評価・がんばったこと・友達への評価をワークシートに記述することができる。 (行動観察・ワークシート)	
		到達していない 2% (3人)		

図 8 教育課程の目標等の実現状況調査集計結果 (矢口小学校 4 年：デザイン)

### 4.3.2 各校の単元評価規準の定着状況

#### 【矢口小学校】

学習者自身が、自分で身につけられたと実感している項目のうち、評価が高いのは「ものづくり出すことよさや大切さ」「自己実現力＝達成感」である。ものづくりの楽しさを味わうことで、生活や社会との関わりに気づき、ものづくりの価値を認めることを学習者自身が見いだしていると考えられる。

また、新教科の意識調査で「新教科は好きだ」、「新教科は自分の将来の役に立ちそうである」の 2 項目に高い回答率が見られた。このことは、自己実現力が身についたことを実感していると推察する。

#### 【安方中学校】

学習者自身は、著作権や働くこと喜びや価値観など、評価基準項目の「社会と技術」にかかわることを身につけたと評価するものも多い。これは新教科の学習の意義を学習者自身が見いだしていると思われる。特に第 8 学年での「新教科は、自分の将来に役に立ちそうである」の項目での高い回答率はその表れである。また、グループ活動での意見交換や分担作業にも評価が高い。これはグループごとの目的が明確にできたこと、自己理解・他

者理解を通して適材適所で活動に取り組めたことが大きいと推察する。

#### 【蒲田中学校】

学習者の評価として高いものは、「友達や他のグループの発表や工夫した点を見て自分の改善点を見つけることができる」であった。これは学習者に評価する力に加え、製作品のよさや改善する部分について考える、つまり生活や社会をよりよくすることができる力が身に付いたと感じている。

また、発表する場面を数多く経験することを通して、自己や他者の作品がよりよいものとなっていることを実感している。意見交換をする場面を重ねることは学習の深まりを助長しあうことに気づくことができた。

## 5. 研究成果のまとめと今後の課題

### 5.1 成果

3校の主たる成果を、7点にまとめる。

- 1) 3校は、技術的素養の育成を教科目標とし、小・中学校を一貫した新教科の教育課程基準のスコープ(学習領域)とシーケンス(小・中学校の系統性)の開発と実践研究を、本邦で初めて実施した。

- 2) 9年間で4階梯からなる学習到達目標を設定し、スタンダード準拠評価を提案した。
- 3) 提案した教育課程基準を拠り所とし、各校の実態に応じた単元開発と教材・教具を提案した。
- 4) 矢口小学校は、新教科の教科書を作成した。
- 5) 児童・生徒に対して実施した新教科への意識調査の結果、新教科の学習が楽しいと回答した児童・生徒は、9学年平均で90%を超えるなど、新教科への期待が大きいことが明らかになった。
- 6) 保護者（地域住民・地元企業を含む）調査の結果、回答者の90%以上が新教科は児童・生徒やこれからの社会にとって必要であると回答するなど、高い期待感を持っていることが明らかになった。
- 7) 新教科の教育課程基準に示した学習到達目標などに対する実現状況調査の結果、児童・生徒の学力の到達度状況は、きわめて良好であった。

## 5.2 今後の課題

今後の課題を、4点に集約する。

第1点は、普通教育としての技術教育の意義や社会的役割に関しての一層のコンセンサスづくり、共通理解に向けての国民各層への啓発と、草の根的な教育実践展開である。「技術」の用語は多義的であり、スポーツ技術、書く技術、演奏技術など、「わざ」とテクノロジーとの齟齬と混乱が、我が国では依然生じている。先行研究18)で指摘されているように、諸外国ではテクノロジーの識語理解や、思考と行動におけるテクノロジーの果たす役割について、実体験を通して学ぶ機会が小学校からある。一方、我が国では、テクノロジーの識語理解と活用に関する発達適時的な教育が、教育課程の国家基準に系統的に位置付けていない現状がある。

第2点は、技術的素養の能力概念と評価法についてのコンセンサスづくりである。諸外国では、技術的素養としての「デザイン・プロセス力」13)が重視されている。我が国の工学教育においては、創成教育と呼称し、デザイン・プロセス力を育む実践が近年盛んになってきている。創成教育のねらいを理解する際に、2点留意したい。創造性とは、「何もないところから新しいものを頭脳の創造力を使って生み出す」と解釈される場合が多い。しかし、創成教育では、推論能力とそれを活かす意思の力をつける教育や、人間同士が協力する力に基づく複数の頭脳活動の集合を求めることができる教育としてとらえる19)。留意点の二つ目として、創成教育ではテクノロジー領域固有の知識や技能だけではなく、社会ニーズ調査・探索力、企画立案力、継続的改善、報告書作成・プレゼン能力といった技術活動を通じたプロジェクト力が重視されている。イギリスにおいても、初等中等前

期教育段階においては、すべての国民に必要な共通素養としての技術活動を通じたプロジェクト力にウェイトがおかれ、ポートフォリオなどによるスタンダード準拠評価法が導入されている。その上で、技術領域固有の知識や技能が学ばれ、中等後期から高等教育に移行するにつれ、エンジニアに必要な専門的な知識や技能の習得にウェイトがおかれる。表1に示した3校保護者が考えた新教科の必要性では、前述のプロジェクト力の育成に大きな期待が寄せられている。「総合的な学習の時間」のねらいをはじめ、小学校図画工作科・理科・社会科・家庭科等の教科目標や内容として含まれていない、「生涯を通して、技術を理解し適切に活用・評価・管理する力」、すなわち技術的素養を新教科で育てているという共通理解の推進が必要である。図画工作科・理科等の教科や「総合的な学習の時間」との連携や対比から、技術的素養を育む新教科の固有性や導入の必然性が明らかになってくる。

第3点は、生涯学習社会という視点から、小学校から高等教育や一般市民を対象とした成人教育までの、生涯を通じて育む技術的素養の学習到達目標や学習プログラムの基準（スタンダード）の開発である。科学技術館をはじめとした生涯学習施設との連携、工学部・高専に限らない高等教育機関との連携、万人のための技術的素養の育成という観点から、本学会と工学関連学協会、教育関連学協会、省庁・教育委員会等の行政等々との連携によるスタンダードづくりが求められている。我が国の普通教育としての技術教育の喫緊な改革を要する重要課題は、中学校段階しか教科が設置されていないために、万人に求められる技術的素養育成教育とともに、エンジニアをはじめとした国際競争力のある卓越した技術者育成教育との連続体系が、心身の発達水準に応じた初等から高等・成人教育までのシステムとして一貫していない点である。そのため、中学校技術分野に限定しない、様々な組織・人々との協働の推進やコンセンサスづくりが、今後も一層必要である。

第4点は、「現場主義と草の根的な全国展開」重視のスタンダードづくりである。地域の教育委員会や学校と、大学のつながりを深めながら、技術的素養の育成を目標とする教育課程開発が求められている。初等教育から成人教育を一貫しながら、テクノロジーの発達の方向性を適切に評価し活用する力を生涯にわたって育むという視点が大切である。技術創造立国である日本の担い手となる、私たちの未来である子どもたちのためにも、全日中技術・家庭科研究会等との今後の実践研究を、全体俯瞰的・協働的で進めていきたいものである。

謝辞：大田区教育委員会の野口敏朗指導室長、佐藤太指導



主事他関係の皆様、矢口小学校高橋利夫校長、安方中学校品川榮一校長、蒲田中学校藤田悟校長はじめ3校の教職員各位(所属は当時)、日本産業技術教育学会今山延洋会長、同小学校委員会鹿嶋泰好・土井康作両副委員長はじめ小学校委員会関係各位には、本研究の遂行と本報告作成で大変お世話になりました。深厚なる謝意を表します。大田区3校の研究成果を心待ちにし、筆者らを激励してくださった日本工学アカデミー桜井宏 元専務理事(故人)のご冥福を心より祈念いたします。

## 文献

- 1) 山崎貞登:「小学校からの技術的素養の育成を目指す, Technology Education の教育課程の研究開発学校が決まる」, 日本産業技術教育学会誌, 第 47 巻 1 号, pp.78-80 (2005)
- 2) 山崎貞登:「小学校から技術的素養の育成を目指す, Technology Education の教育課程の研究開発<平成 17 年度>, 日本産業技術教育学会誌, 第 47 巻 2 号, pp.170-173 (2005)
- 3) 土井康作:「小・中学校に一貫した技術教育課程基準」, 日本産業技術教育学会誌, 第 47 巻 3 号, pp.241-242 (2005)
- 4) 鹿嶋泰好:「小中一貫した技術教育の新教科教育課程の開発研究～よりよい社会を創造し, 支えていく技術的素養の育成～<中間研究報告会>」, 日本産業技術教育学会誌, 第 48 巻 1 号, pp.51-58 (2006)
- 5) 土井康作:「小中一貫技術教育の研究実践の状況と今後の展開」, 日本産業技術教育学会誌, 第 48 巻 3 号, pp.224-225 (2006)
- 6) 大田区立矢口小学校:平成 16 年度研究集録 ものづくり科「Technology Education」, 130p. (2005)
- 7) 大田区立矢口小学校・大田区立安方中学校・大田区立蒲田中学校:「平成 17 年度小中一貫した Technology Education 教育課程の開発～よりよい社会を創造し, 支えていく技術的素養の育成～」, 文部科学省研究開発学校(平成 16 年度～平成 18 年度)第 2 年次研究紀要(平成 18 年 2 月 16 日研究公開授業学習指導案別冊付き), 179p. (2006)
- 8) 大田区立矢口小学校・大田区立安方中学校・大田区立蒲田中学校:「平成 18 年度小中一貫した Technology Education 教育課程の開発～よりよい社会を創造し, 支えていく技術的素養の育成～」, 文部科学省研究開発学校(平成 16 年度～平成 18 年度)最終年次研究紀要(平成 19 年 2 月 16 日研究公開授業学習指導案別冊付き), 199p. (2007)
- 9) 大田区立矢口小学校:「ものづくり科教科書」, (2007) (2007 年 2 月 16 日の研究公開授業にて参加者に CD 頒布)
- 10) 大田区立矢口小学校:「できるかな(ものづくり科教科書補助資料)」, 28p. (2007) ※「つける」「つける(くぎとかなづち)」「きる(はさみ)」「きる(カッター)」「きる(小刀)」「きる(両刃のこぎり)」「あなをあける」「むずぶ」際に必要な道具等の使用・操作方法の説明集(文献 9 の CD にも保存)
- 11) 山崎貞登(研究代表者):「技術的素養の育成を重視した初・中・高等学校教育一貫の技術教育課程開発」, 平成 17 年度～19 年度科学研究費補助金(基盤研究 C) 1 年次研究成果報告書, 132p. (2006) <http://e-tech.life.hyogo-u.ac.jp/etc/ps-tech/report06.pdf> で公開
- 12) 山崎貞登(研究代表者):「技術的素養の育成を重視した初・中・高等学校教育一貫の技術教育課程開発」, 平成 17 年度～19 年度科学研究費補助金(基盤研究 C) 2 年次研究成果報告書, 108p. (2007) <http://e-tech.life.hyogo-u.ac.jp/etc/ps-tech/report07.pdf> で公開
- 13) 山崎貞登:「現代の技術教育の課題」, pp.2-5, 日本産業技術教育学会技術教育分科会編:『技術科教育総論(所収)』, 同会発行, 214p. (2005)
- 14) 国際技術教育学会著, 宮川秀俊・桜井宏・都築千絵編訳:「国際競争力を高めるアメリカの教育戦略」, 教育開発研究所, 301p. (2002)
- 15) 日本産業技術教育学会:「21 世紀の技術教育 技術教育の理念と社会的役割とは何か そのための教育課程の構造はどうあるべきか」, 日本産業技術教育学会誌, 第 41 巻 3 号別冊, pp.1-10 (1999)
- 16) 鈴木秀幸:「評価の結果の解釈(2) 評価の背景となる学習観との関連」, 指導と評価, 第 48 巻 8 号, pp.40-43 (2002)
- 17) 鈴木秀幸:「評価疲れとその対策 —思考・判断・表現などはスタンダード準拠評価で—」, 指導と評価, 第 52 巻 1 号, pp.48-51 (2006)
- 18) (社)日本工学アカデミー作業部会:「技術リテラシーと市民教育」技術リテラシー・タスク・ソース報告書, No.122, 34p. (2005) <http://www.eaj.or.jp/openevent/symposium050620.pdf> で公開
- 19) 武田邦彦:「工学系における創成教育の理論」, 工学教育, 第 53 巻 1 号, pp.27-34 (2005)
- 20) Benesse 教育研究開発センター:「第 4 回学習基本調査国内調査速報版」, pp.4-5(2006)

## 3-2矢口小学校の実践成果と平成19年度の研究報告

鈴木 隆司

### 3-2-1. はじめに

現在の我が国の小学校では、技術教育が教育課程上明確に位置付けられているとは言えない。しかし、小学校では技術教育的側面をもつ教育実践がこれまでも展開されている。生活科では、おもちゃを製作したり、自然物を使って季節にちなんだものづくりが行われている。図画工作科では、のこぎりやかなづちを用いた木工が行われている。理科では、実際に電磁石を作ることを通して、電流と磁力の関係の学習がなされている。また、学級活動の中でもものづくりを行っている実践例など枚挙にいとまがない。

では、どうして教育課程上に位置付けられていないにも関わらず、こうした技術教育的な実践が取り組まれているのだろうか。そこには、ものづくりによって子どもが主体的に、生き活きと活動し、成長・発達する姿が確かに認められるからではないだろうか。これまでの技術およびものづくりに関する教育実践記録はそのことを物語っている。だが、そこで語られている子どもの姿は、教師の目で捉えた主観的な姿である。例えば、「子どもの目が輝いた」という文学的な表現は、実践者の想いを伝えることはできるが論証としては弱い。せつかく教育実践として素晴らしい成果があるにもかかわらず、それを生き生きと取り出すことに成功しているとは言えない。

また、これまでの技術及びものづくりに関する実践は、それぞれの教科・領域等で散発的に行われ、ひとつの流れとなってまとまって行われることはほとんどなかった。そのため、個々の実践はすばらしいのだがひとつの体系（システム）として構築されるに至っていない。

こうした状況の中、文部科学省の研究指定を受け「ものづくり科」に取り組まれた東京都大田区立矢口小学校の教育実践及び研究は、極めて貴重でありかつ技術教育にとっての金字塔であるとも言える。本小論では、矢口小学校で行われた「ものづくり科」の研究授業とその成果をまとめ、小学校段階の技術及びものづくりに関する教育実践を考える一助としたい。

### 3-2-2. 矢口小学校の実践及び研究の特徴

矢口小学校では、教育研究が授業実践の実際を通じて行われてきた。研究的・意図的に取り組まれた授業実践を教員全員が観察・検討し、子どもの様々な活動や学習を分析的に捉え、子どもの姿から実践の意義が追求されてきた。こうした手法は、教育現場でなければ行うことができないものであり、現場で鍛えられた

教師が持つ観察眼や視座があるからこそできる。また、その観察記録を教員全員で検討することにより、解釈を深め成果と課題を共有することができたと考える。観察は次のように行われる。あらかじめ授業者及び学年の教師により、一定の研究的な視点から抽出された児童に対して、観察担当の教員が定められている。観察担当の教員は、「観察シート」を持ち、時系列で該当児童の学習を記録していく。記録は、児童の発言のみならず、周辺児童との関わり、教師との関わり、また、ものづくりの手順や失敗の克服など詳細に記述される。記述は文章及び絵など種々の方法を持ってなされる。この「観察シート」の特徴は3点あると考えられる。第1は教師の観察がある一定の視点を持って行われているということである。例えば、ものづくりへの意欲、ものづくりの手順、ものづくりへの理解などがその視点に当たる。第2は時系列で記録がなされていることである。記録は①時刻②学習活動・教師の発問・働きかけ③児童の活動の様子・発言・つぶやきなどの3つの枠で記述される。教室内で生起する子どもの学びを刻々と記述していくことは、これまでつぶさに語ることが難しいとされてきた授業実践を文章という客観的な手段に置き換え、人に伝える可能性がある。第3はこうして得られた記述をもとに、参観者が検討を行い、事実を解釈していくという点にある。ここでの解釈の過程が、教師にとっての授業研究であり、教材や教育内容の妥当性を子どもの姿から吟味する道を切り開く可能性があると考えられる。

### 3-2-3. 授業研究の実際

では、こうした手法によりどのように授業研究が行われてきたのか、授業研究の実際を見てみよう。ここでは事例として第2学年で実施された「かみでつくろう」の単元をもとに検討する。この授業は、「風車で楽しく遊び、自分の作りたい風車を考え、工夫して完成させることができる。」こと及び「幾つかの紙の材質を知り、ハサミやセロハンテープなどを適切に使って加工することができる。」ことを単元の目標としている。「ものづくり科」では、「生活を楽しむことを目的とし、活動の過程や製作後の活用を見通したものづくりをする。」ことに重点を置いている。」として、「自分の作ったもので遊んだり部屋に飾ったり、日常生活と関連させることが次のものづくり活動につながる」ことが想定されている。子ども達は、自分のつくったものが、きちんと機能することによって生活や遊びと結びついて、ものをつくることの意味やすばらしさをとらえていくといういわばものづくりに対するものの見方・考え方を育もうとしていることがわかる。こうした単元構想を元に次に示すような授業が行われた。

#### 単元の目標

空飛ぶ円盤で楽しく遊び、自分の作りたい円盤を考え、工夫して作ることで

きる。ゴムの特性に気付き、はさみやのりなどを適切に使って加工することができる。

単元の学習指導計画（全8時間）

①紙で遊ぼう「ひらひらくるくる」

紙を小さく切ったり、丸めたりしたものをつくり飛ばしてみる。

折れ線に沿って切る・折ることが技能的な課題となる

②「ちいさなヘリコプター」

紙で小さなヘリコプターをつくって遊ぶ。

紙でヘリコプター状の羽根の形をしたものをつくって遊ぶ。

③「かみひこうき」

紙飛行機をつくって飛ばして遊ぶ。

良く飛ぶように工夫して紙飛行機をつくり、飛ばして遊ぶ。

どうすれば良く飛ぶかを直観的に把握して、改造しながら良く飛ぶ折り方を模索する。

④はりあわせた「そらとぶえんばん」をつくろう

自分のつくりたい円盤をつくるまえに、全員ではりあわせた「そらとぶえんばん」をつくる。製作へのイメージを抱かせ、円盤がどのように飛ぶのかを体験的に把握させる。

⑤「そらとぶえんばん」で遊ぼう

自分の作った円盤や用意してある円盤で遊び、形によって飛び方が違うことやゴムで飛ぶ仕組みについて知る。

- 1 小さな円盤、2 大きな円盤、3 枚貼り合わせた円盤、4 傘の形の円盤、
- 5 あおり（切り込み）を入れた円盤、6 四角い円盤、7 三角の円盤、
- 8 その他のいろいろな形の円盤、9 フリスビー

⑥自分の「そらとぶえんばん」をつくろう

自分で設計して、製作する活動を単元の最後に位置づけ、これまでの成果をとりいれながら良く飛ぶ円盤をつくる。

授業1：そらとぶえんばんであそぼう

ここでは上記の指導計画に示した9種の円盤で遊び、どのような円盤が良く飛ぶのか、どうやって飛ばせばよいのかに気付き、円盤作りへの意欲をもつことをねらいとしている。場所は体育館で、的としてフラフープがかけてあった。子ども達はフラフープの輪を通過させようと取り組んでいた。

授業2：そらとぶえんばんをつくろう

ここは自分の作りたい円盤を選び、その見本を元に自分の作る円盤の絵を描き、

その絵について発表する場面であった。技術の根幹のひとつである設計図への入門的教材として位置づけられる。設計図を作成すると同時に円盤製作の材料及び手順についても考えさせていた。

授業3：自分の「そらとぶえんばんをつくろう」

単元の最終段階である独自の円盤を製作させる場面である。製作の手順（円盤の絵を描く→切り取る→工夫する→模様や飾りを付ける）を意識させながら製作活動を展開させていた。

#### 3-2-4. 子ども観察の記録とその解釈

ここでは、授業1における観察記録から子どもの学びを考えたい。

資料1はM男が体育館で円盤を飛ばして遊んだ授業場面での記録である。この記録から、M男は最初話を聞いている間はさほど意欲を示していないことがわかる。ところが、円盤の見本を見せられたとたんに、学習活動が活発になっていることがわかる。ここでは技術教育の基本である実物による教授（デモンストレーション）が子どもの学習活動に有効であることが示されている。飛ばす活動が始まると、「まどに入らなくてもいいんだよね」とまず、飛んだことそのものに喜びを表している。その後は、例え飛ばなくても友だちといっしょに飛ばすことでも喜びを表す場面が見受けられる。2階にまで飛んだときに教師が「どんな形だった」と話しかけても、「わすれちゃった」と形と飛ぶことの相関関係を捉えていないことがわかる。M男にとっては、飛ぶことが興味の対象であり、この活動が、どのような形が良く飛ぶのか、良く飛ばすためにはどうすればいいのかという問に広がっていないことがわかる。

低学年では、子どもの活動は行われているのだが、そこで何が獲得されているのかが見えにくいと言われることがある。それはこうした場面に見られるように、活動と問が繋がらないからではないだろうか。子どもにとっては、教師が用意した学びのディスコース（活動）が必ずしも問や気付きを生み出すとは限らないことがわかる。ところが、M男の場合、自分の飛ばした円盤がフラフープの輪を通過することによってこの状況が一変していることがわかる。M男は偶然に自分の飛ばした円盤がフラフープの輪を通過したことを「自分のが1回輪に入った。ありえないよなあ」と驚きを表現している。さらにこの「驚き」を友だちに話し、共有しようとしている姿が見られる。他の子どもの発表の最中もその発表を聞かずに「あ～あれほしいな」と円盤に興味を示している。ここにいたって、教師があらかじめ想定した「円盤作りに意欲を示す」という目標に到達していると言える。これは教師がフラフープを用意した準備があるからだろう。その準備がM男の学びのディスコースと重なる部分を持つことができた。また、M男は、自分の

学びの成果を周りの友だちと共有しようとしていた。学びをともにわかちあえる仲間がいることが、子どもの間を生みだし学びへの意欲を引き出す要因となっていることもこの事実から読みとることができる。

小学校1年生の段階では、ものをつくる場合、その現実性は「遊べること」のように自分たちの生活と繋がりがあることが肝要である。「遊べること」は、子どもの学びのディスコースを決める上で重要な要因となっていることが上記の観察記録から読み取ることができる。その場合、子どもにとってはそれを乗り越えることが課題となるいわば「発達の最近接領域」に相当する具体物である教材・教具のあり方が重要である。どのような教材が「発達の最近接領域」に相当するのか、そうした意味でのよりよい教材の要件とは何かということについては、是までの実践例がいくつかの典型教材を示している。例えば、紙で作る竹とんぼは子どもの挑戦的な意欲を喚起し、多くの子どもが楽しく、かつその原理に迫るような技術教育を展開できることがわかっている。こうした典型教材の分析的検討が今後必要であろう。

資料2は同じ授業での別の子どもの記録である。この記録にあらわれている。ここでのB児もM男と同様に、フラフープの輪を通過させることができたことを喜び、そのことが意欲を喚起している。とりわけ、失敗を繰り返した後に、何回も続けて通過したことは彼にとって大きな喜びであった。また、ここでも近寄ってきた先生に喜びを伝えて共有しようとする姿が見受けられる。自分の成果を分かち合える人がいるということが子どもの学びにおいて如何に意味があるかを物語っていると言える。B児は活動が活発になるに連れ、つぶやきも増えている。こうしたつぶやきを見ていくと「こつがあるよ」「的の近くまで水平に飛んでいる」など飛び方や飛ばす方法など多岐にわたる気付きが活発にしかも大量に提示されている。子どもは活動の中で、単に体験するだけで終わっているのではなく、体と頭を使って事実を直観的に把握しようとしている。ものづくりのような、子どもの学習活動を喚起させる体験は、「単に体験するだけ」に留まらない学習活動が内在するといえる。ただ、こうした学習は、これまでのように表象された能力として記述することが難しい。また、そうした能力を獲得することに意味や表象された能力との関連性が問われなくてはならない。その点は、今後の質的研究の課題であろう。

### 3-2-5. おわりに

これまでの技術教育研究は、小学校段階をあまり主たる対象として来なかった。そのため、小学校段階の技術教育を考える場合に、中学校や高等学校における技術教育研究の成果を利用して検討しようとする傾向がある。しかし、小学校段階では、技術に関する教科が存在せず、教育課程上の基盤がないことから教科教育研究がそのまま適応できない。小学校段階では、教育実践を基調とした子どもの学びを対象として、その特徴を明らかにしつつ生活科や総合的な学習の時間等豊かな内容を持ち、従来と違った枠組みで考えなければならいと考える。その場合、矢口小学校で提示されたような、子どもの学びを記述して解釈するエスノグラフィとも言える質的な研究が必要であろう。

## 1-2 M男 遊び意欲

校内研究 観察対象児 記録用紙 9月 14日 記録者

No 1

時刻	学習活動・教師の発問・働きかけ	児童の活動の様子・発言・つぶやきなど
1:42	<p>いろいろな円ばんで遊ぼうという ことをやります。いろいろな円 ばんがあります →</p> <p>大きいのと小さいのを 見せると</p> <p>おもしろい形もあるよ。 とばしたいという声がきこえて きました。</p> <p>約束 ひとにあてない 提示</p> <p>となりの陣地にいったら教えて ください。</p> <p>こうやってゴムをかけるんだよ。</p>	<p>手遊びしたり、友だちとしゃべったり どんな円ばんがあるのか目を向けてじっと見る</p> <p>理科室でやりたい！</p> <p>中ぐらいもあるの？ うちゅうせんみたい カメとかカエルに似てる ピラミッド型だ カメ？ とばしたいたい とさけぶ。</p> <p>友達としゃべり ながらも、次々 反応していた</p> <p>これよりも まわりのフラフープを指さし あそこに入れるの？</p> <p>友だちとちょっかいを出しあって遊んでいる。(ずっと) そのとき手をあげれば？ 大きなあくび 次時の予告などは全く聞かずに手遊び 1つ選んで 出したあとちゃんとしまう うちゅうせん！ どうやってとばすんだっけ？ といいながら ゴムをからめてみる 手をはなすとすごい勢いでとび、興奮して すげー！ と いいながら走り回る。おもしろい！ といってもう1回 やってみる。 まとには当たらないが、とんで、 とんだー！「まとに入らなくてもいいんだよね。」とい いつつ、 UFO をえらぶ。うまくとばない</p>



時刻	学習活動・教師の発問・働きかけ	児童の活動の様子・発言・つぶやきなど
	ふり返りカード	
	自分の円ばんがまどに入る とは思いつけなかったです。	2か所にかけて 顔にもどってあたり 友だちと大笑い！ めがねかけててよかった。
	…おもしろいから！	かいじゅうの形 たてにかけてとばず こんがらがっちゃった… と
	先生、今度作りたい形って…かくの？ T.決まったらかいて C.かけないけど	でもあきらめずにとばし、くるくる まわると 先生見た？ と、もう1回やる
どんなの？		まるい形 1回失敗 次に2Fギャラリーにあがるとピ ュッととんだよ！と先生に話をする
あそこに乗った		わすれちゃった せんが入ってる まるい？
形がよかった	どんな形	すごく上にあがったの
(上に乗ったもの)	よくとんだね。	にこっとわらっているが次のをとばすことに夢中
かっこよかった	三つやくんの作りたい形	1回目失敗するがゴムの位置をずらしながら調節し うまくとぶ わりばし
「今度見せて	みつかりそうかな？	まずい！とって 発射台をかえに行く (ゴムが切れた…)
あげるからね。」		一番大きな円ばんをえらぶがうまくいかず、 何だこれ？ そのうちゴムがなくなりもらいにくく 自分のやつをとばす。3回目にうまくいき、まどに入る
C.作りたいのは		かさの形 1回目からよく飛び、落ちてからも まわって近くの先生にも話しかける <u>3回やる</u>
決まってるんだけど…		自分が作ったものをやってみる → 1回輪に入り 1点！
C.波動は我にあり！って言ったらまどを通った		(何かこの切れこみが…などつぶやき) また他の形を飛ばしてみる。くるくるまわる 自分のが1回あの輪に入った！ありえないよなあ すごいよと友達に話しかける
よ。自分のだけだけどね。力が入ったから。		は〜い！ 自分の円ばんも試してみた かさみたいのをとばしたら下においてこまみたいにまわり ました
	T.いろいろ試した？三やさんの 作りたい形をみつけるんだよ。	見てなかった (他の子の発表は聞かず)自分のが入ってすごかったよな あ〜あれほしいな
	笛の合図	その後ずっと手遊び
	いろんな円ばん試せましたか	ハイ。
	飛ばしたときのこと	ハイ。
	T.飛んでるときは	
	みんながこの次作る形は決まったかな？	
	まだちょっと迷っている人	

遊び意欲を見取る。

校内研究 観察対象児 記録用紙 9月14日 記録者 ( )

No 1

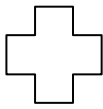
時刻	学習活動・教師の発問・働きかけ	児童の活動の様子・発言・つぶやきなど	
1:42	<p>あいさつ</p> <p>“いろいろな円ばんで遊べたらいいな。(いろんな形) 飛ばして遊んでみましょう。”</p> <p>こんな形もあるよ。</p> <p>「あおり」といってねじってあるよ。(次々と見せる)</p> <p>「いろいろためしてみてください」</p> <p>「挑戦してみてください」</p> <p>「よし」</p> <p>安全・「まと」をめがけて、人にあてない。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・「まと」の方に向かって。</li> <li>・人の陣地に入らない。</li> </ul> <p>(班の場所)</p> <p>みんなにいっぱいいろんな種類をやってほしいの。一回でうまくいかなかったら、二回やってから交代してください。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・いろんな円ばんに挑戦して下さい</li> <li>・教えてあげられるかな</li> </ul> <p>こうするといいよ とコツを教えてあげて下さい。</p> <p>おとなりの陣地には、取りに</p>	<p>いい姿勢で話を聞く (B児) 担任コメント</p> <p>みんなワクワク、思い思いの声</p> <p>小さいの } 前の子が 大きいの }</p> <p>前の方にせり出す子もいる。</p> <p>目が集まり、いろいろ答える子 多数。</p> <p>「とばした〜い」 みんなの声</p>	<p>まじめによく聞いて活動しようとする。調子に乗りやすい面はあるが、学習に対しては積極的</p> <p>「四角いのもあるよね!」と話しかけると、「うん」とこたえる。</p> <p>同じ位置で「三角もあるよ!」</p> <p>「四角!」汗だくでじっと見ている。</p> <p>「う〜ん どうしようかなあ…」</p> <p>にこにこして見ている</p> <p>「はい」</p> <p>手があがる。</p> <p>自分の班の「まと」を指さしている</p> <p>目が輝いている</p> <p>約束のことばをしっかり声に出して言っている。</p> <p>体育すわりで、しっかり話を聞いている。</p>

	行かない。	
--	-------	--

校内研究 観察対象児 記録用紙 9月 14日 記録者 ( )

No 2

時刻	学習活動・教師の発問・働きかけ	児童の活動の様子・発言・つぶやきなど	
1:57	<p>・次、こうしようと考えながら飛ばしましょう。</p> <p>いいのが見つかるといいね。</p> <p>じゃ、始めましょう。</p>	<p>おいみんな</p> <p>「せーの」でやろう。</p> <p>いくよー</p> <p>調節しよう！</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>他児は</p> <p>をずっとやっている。</p>	<p>じゃ 練習する</p> <p>なんかうまく飛ばない</p> <p>1回で チェンジ</p> <p>あれ、なんか飛ばないよ。</p> <p>まずは、自分のが入るか確かめよう。</p> <p>お〜〜！ おしい</p> <p>×1 ひゅ〜〜って ここに</p> <p>×2 ねえねえ</p> <p>×3 こつがあるよ。</p> <p>×4 ファイヤー！！</p> <p>◎的の近くまで</p> <p>水平にぐんと飛んでいる</p> <p>仮面ライダーブレイドのマークだ</p> <p>これの方が よく飛ぶじゃん</p> <p>飛ぶよー！</p> <p>おれの 見てよ。</p> <p>でも的にはむずかしいのだ。</p> <p>こつがあるからな</p> <p>くそ〜〜！！</p> <p>今度はこちらでいくか</p> <p>入った？ 小林</p> <p>おれ まだ一回も入っていない</p> <p>自分のチョーすごいから</p> <p>自分のやってみよ。</p> <p>わたしの的は、あの○だ。</p> <p>やったー！！ 入った 1回め</p> <p>うちのだけ入ったぞう</p> <p>高すぎた 2回も入ったぞ！！</p>

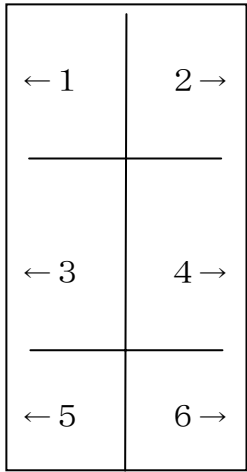


時刻	学習活動・教師の発問・働きかけ	児童の活動の様子・発言・つぶやきなど
----	-----------------	--------------------

2:05

2:10

2:16



みんなほぼ 自分で作った円ばんで挑戦している。

上方に向けて飛ばしたり、工夫

○に入るととてもうれしそう

円ばんのでき不できを説明する子もいる。

目標 5 回だ。今、3 回目。  
 小走りですりに行く  
 ねらいは、あそこの的。  
 「入れ入れ入れ」  
 「もう慣れているからね」  
 いいところ行くんだけどな  
 入らないな。

「おもしろいけど失敗ばかり」  
 入った。 5 回目！  
 ※よく飛ぶのに、的に入らないと 失敗だー！！  
 など とらえ・繰り返す。 5 0 回くらい挑戦している。

「7 回目」  
 安全を意識しているらしく、友達がとりに行き、もどる時などは、待っている。

「おー！ 入った。 8 回。」

「おー！ 9 回。」  
 ・入ることが多くなってきたけど  
 たまには失敗！

「おい 何回入った？ おれ 1 2 回」  
 1 3 回だ。

先生に、  
 「連続ですからー！！」

連続じゃないけど 1 4 回入ったよ！」  
 先生が来るたびに 話しかけている。

先生のところへかけより、「1 5 回だよ」と報告。  
 ◎よく飛ばしながら、ねらいを定め、友達の様子も見て、話しかけていた。

遠くまで飛ばす  
 よく飛ぶだけでなく  
 的に入れるということに  
 夢中になっている

時々は  
 声をかけたが…

時刻	学習活動・教師の発問・働きかけ	児童の活動の様子・発言・つぶやきなど	
2:19	<p>気づいたこと</p> <p>↓</p> <p>どんなのやったのかな</p> <p>ゴム</p> <p>指名 →</p> <p>のぼし具合もコツが いるんだね。</p> <p>次の時間に、「設計図」 予告。 今日やった形を見なが ら、作りたい形を 考えましょう。</p> <p><span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">ふり返り</span></p>	<p>ぜんぜん飛ばなかつ たけどおもしろかつ たです。</p> <p>↓</p> <p>飛んだけど 的に あたらなかった。</p> <p>何回も的に入って 四角いの、自分の 作ったのもよく飛ん だ。</p> <p>ほぼ全員挙手</p> <p>飛んでいる時… おりた時にくるくと こまみたいにまわった</p> <p>遊んで楽しかった。</p> <p>21回 的に入った。 三角と四角 ピラミッドみたい 飛行機</p> <p>・もうちょっとのびた 方が飛ぶ</p> <p>(走り回っている児童)</p>	<p>〈体育すわりでだまって待つ〉</p> <p>あぐらで、友達の挙手を見る</p> <p>クラス全員 はじめの わくわく感が 体験により、更に大きなものに ふくらんでいる。</p> <p>ほとんど挙手はしないが、 活動の手応えは 充分あった という表情 となりの子に右腕をされるがまま になっている。 先生の方に着目。話を聞いている。 集中している。</p> <p>「自分の方がうまく飛んだ なんとかうまくひっかけた」</p> <p>…全く惑わされず、じっと考えている。</p>
2:26	<p>予告。 今日やった形を見なが ら、作りたい形を 考えましょう。</p> <p><span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">ふり返り</span></p>	<p>→</p> <p>意外によく飛んでよかったよ。たまに的にの下を通るこ もあったよ。よく飛んで楽しかったけどつかれた〜</p>	<p>すぐに書き始める</p> <p>「できたよー」と見せてくれた。</p>
2:31			<p>「のど からから…」</p>

精一杯やりとげた満足感と次時への期待

## 第四部 小・中学校一貫した技術教育課程基準の開発

### 4-1 東京都三鷹市立小中一貫教育実践研究支援報告(2006~2008)

－三鷹市小・中一貫教育：技術科教育カリキュラム開発－

日本工業大学 鹿嶋泰好

#### 4-1-1 はじめに

1)本研究は、三鷹市が「地域カリキュラム開発」に先駆け、三鷹市立小中学校の一貫した9年間のカリキュラムを組み立て、地域の期待に応える教育改革を推進する実践研究である。本稿は、筆者が2006年から2008年までの研究に参加し、「技術科教育の一貫教育のカリキュラム開発」に携わった研究報告の一端である。(ページ制限により)

2)三鷹市教育委員会では、三鷹の教育が目指すべき基本的かつ総合的な構想としての教育ビジョンの策定にあたり、平成17年度4月に設置した「三鷹市教育ビジョン策定助言者会議」から「三鷹市教育ビジョン策定に向けての提言」を平成18年に受けた。

「三鷹市教育ビジョン」は平和の希求、人権の尊重、自治の実現の基本を理念とする「三鷹市基本構想」および「第3次三鷹市基本計画(改定)」との整合を図りながら、三鷹の教育が目指すべき基本的かつ総合的な構想として、施策の方向を定めるものである。

この具体的な教育指針としては、子どもたちの「確かな学力」「豊かな人間性」「共に生きていく力」をはぐくむためには、学校教育だけではなく、家庭や地域の教育力、さらには、企業、関係機関等を含めた総合的な地域力を結集して行かなければならない。三鷹の教育では、家庭、地域、学校、教育委員会が、共通の理解の上に立って、それぞれがその役割を果たし、ともに子どもの教育を担っていくという考え方を大切にしたい考え方である。

その三鷹市教育のビジョンを実現するための具体的な施策として「新しい義務教育学校(小・中一貫教育校)」を全市展開し、小学校と中学校の強固な連携体制を整えるとともに、保育園・幼稚園と小学校の密接な連携を図り、責任を持って、一人ひとりの子どもが基礎的な学力や生活力を身に付け、それぞれの特性を伸ばすことができるようにする。また、一人ひとりの子どもの状況やニーズに対応した、ぬくもりのある教育環境をつくる教育施策である。このモデル学園を「にしみたか学園」と称し、地域と一体となった地域カリキュラムを見据えた施策としている。

#### 4-1-2 三鷹市教育ビジョンを具体化する施策（以下、太字やアンダーラインは筆者挿入）

（1）安心と信頼のある学校ー0歳から15歳までの「連携教育」ーの確立。

- ① 幼稚園、保育園と小学校との連携
- ② **義務教育9年間に責任をもつ「新しい義務教育学校（小・中一貫教育校）」の教育課程編成**

③ 基本的な力を付けるための多様な学習機会の提供

④ 様々な子どもの状況に応じたきめ細かな教育支援

⑤ 地位諸団体と連携した安全対策など、その他

（2）地域住民参画の「コミュニティー・サークル」制度

（3）三鷹にふさわしい教員配置

（4）教員のキャリア支援と研修プログラムの充実

（5）魅力ある学校を地域と共に創る（ソーシャルキャピタルを高める）等を提言している。

#### 4-1-3 三鷹市における具体的な教育改革施策

三鷹市では、具体的な教育改革施策として、平成17年度から「9年間の一貫したカリキュラム」の研究と、実践を通じた新たな教育課程編成を方針とした。研究実践を進めるに当たっての条件は以下の通りである。

（1）現行の学習指導要領の範囲を遵守。

（2）研究に当たってはつぎの事項を踏まえる。

①「基礎・基本を繰り返し習熟度を図る時期」

②「基礎・基本を生かして思考力・判断力・表現力を身につける時期」

③「基礎・基本を応用して個性・能力を伸ばす時期」

などの学習段階で、重点的なねらいを設定し、各学年における学習内容の到達目標を定める。その際、各学年の学習内容を精選し、より学習する必要がある内容については、授業時間を増やすなど、重点化を図っていく。

（3）さらに、9年間を見通した特色ある学習活動の展開としてつぎのこと留意する。

① 域学習を通して地域や社会に関心を持ち主体的に己域に関わる力の育成

② 英語学習など表現力の育成を図り、小学校から国際理解を深め、コミュニケーション能力を育成

③ I T学習

④ 生き方・進路指導、など



#### 4-1-4 研究結果および考察

以上の教育開発研究に当たり、筆者は、小学校「図画工作」と中学校「技術家庭科（技術分野）」との9年間の一貫教育課程の編成について研究を進めた。研究に当たっては、三鷹市教育ビジョンを踏まえながら、つぎの視点から教育課程編成の研究を進めた。

(1) 「図画工作」と「技術分野」の共通な教育内容の分析。

① 図画教育 ② 工作教育 ③ 技術教育 ④ 教科としての内容、など

(2) 「図画工作」と「技術分野」の学習指導要領上での共通と相違の分析。

① 知る・考える・できるの観点 ② 技能と技術との相違 ③ 体験学習

④ 表現学習 ⑤ 創作（創成）活動、など

(3) 「図画工作」と「技術分野」にける9年間一貫教育で育成する学習能力の（身につけたい資質・能力）の設定。

① 技術と社会 ② 製品の設計 ③ キャリア教育 ④ 加工法 ⑤ 栽培と作物

(4) 児童・生徒の発達段階に応じた到達目標の設定。

① 三鷹市で設定されている三段階の達成する時期の分類に適した学年は配分は、どのような基準で決定するか討議し、発達段階の配慮と児童生徒の実態から、第一時期は小学校1学年から4学年まで、第二時期は小学校5年から中学校1学年までとし、最後の時期は、中学校2学年から3学年までとした。

② 到達目標の設定に際しては、現行学習指導要領で示されている教育の指針は、学習内容の取り扱いの示唆は論じられているが、到達目標の方向性を生み出す根拠がないに等しい。よって、三鷹の三段階の時期に応じて、専門的な視点から「到達目標」を設定することが急務であり、日頃の指導方針をまとめ、その中から到達目標を見いだすことにした。その考えに沿って、到達目標設定の際の留意点をつぎのような視点を考慮して設定した。

ア、評価基準が明確な内容であること。

イ、生徒の理解状況が見える視点。

ウ、生徒の躓きが発見できる視点。

エ、生徒の変化を捉えることができる視点。

オ、生徒の反応に敏感に対応できる視点。

カ、課題解決学習の流れを明確にするためのつぎのような視点。

(ア) 課題を掴む

(カ) 生徒同士で学び合い、語り合い

(イ) 見通しをたてる

(キ) 仕上げることができる

(ウ) 課題の発見

(ク) 検証する

(エ) 解決方法の発見

(ケ) まとめる

- (オ) 正しいかどうか検討する      (コ) つぎへの課題を把握できる  
(キ) 仕上げることができる      (サ) 自分の経験を他のところで試し  
(ケ) まとめる      てみる  
(ク) つぎへの課題を把握できる      (シ) 自分の経験を他のところで試し  
てみる

#### 4-1-5 最後に

本研究の重要な要点は、教師が教職教育の専門の立場から、一人の児童生徒を9年間でどのような人間に育てるか、教師の教育観、指導観、専門性の視点から研鑽することであり、9年間の教育課程の編成ができることであろう。

生徒に人間関係形成能力を求めるように、教師同士の関係形成能力を発揮し、生徒のためにどうあればよいか自ら振り返る事が肝要であろう。

#### < 三鷹市の教育構造 >

平成18年7月18日

### 三鷹市小・中一貫教育校 各教科等カリキュラム概要

#### 技術科

#### 教科の本質

- ものづくり活動をとおして、つくりだす喜びを味わう
- 実践的・体験的な学習活動を通して、ものづくりやエネルギー利用及びコンピュータ活用等に関する基礎的な知識と技術を習得する。
- 技術が果たす役割について理解を深め、それらを適切に活用する能力と態度を育てる。

#### 三鷹市の子どもたちに付けたい技術の力

##### 基礎的な知識と技術の習得をし、適切に活用する能力と態度をもった児童・生徒

- 工具を安全かつ自在に扱い、自分の考えを立体に表現する能力
- 技術を適切に理解し活用する能力
- エネルギーや資源の有効利用、自然環境の保全について実践できる能力
- 技術が社会に果たしている役割について理解を深める。
- 工夫・創造して課題を解決する実践的態度
- コンピュータの基本的な構成と機能及び操作についての実践的な能力
- 情報モラルについての実践的な態度

#### 小・中一貫教育校の技術カリキュラムの特徴

- ◆ ものづくり活動をとおして、自分の考えを表現し、使用目的に即した製品の設計・製作できる能力を育てる。
- ◆ 情報と生活とのかかわりや情報とモラルについて理解させ、情報を主体的に活用する能力と態度を育てる。
- ◆ 工具の系統的な活用により、自分の考えを創造・表現できる能力を育てる。
- ◆ 本検討委員会では図画・工作及び技術を通じた、ものづくり活動におけるカリキュラムを編成した。なお、情報についてはIT教育検討委員会との整合性をはかった。

#### 重点を置く指導

<b>基礎・基本を繰り返して習熟を図る時期 (第1期)</b>  ○造形活動に興味を持ち、楽しんで発想をする。 ○表し方を工夫し、自分の思いを表現する。 ○制作するために必要な基礎的な技能を伸ばす。 ○制作に必要な基礎的な道具の使い方を知り、道具に慣れる。	<b>基礎・基本生かして思考力・判断力・表現力を付ける時期 (第2期)</b>  ○美しさを考えながら、創造表現の能力、デザインの能力、創造的な制作の能力を伸ばす。 ○より高度な道具の使い方に慣れ、道具を活用して作品を表現する。 ○基礎的な知識と技術の習得。	<b>基礎・基本を応用して個性・能力を伸ばす時期 (第3期)</b>  ○生活と技術とのかかわりについて理解し活用する能力の育成。 ○技術と環境・エネルギーとの関係についての知識の習得。 ○工夫・創造して課題を解決する実践的な態度の育成。 ○生活に技術を活用する能力と態度の育成。
	<b>第1・2・3・4学年</b>	<b>第5・6学年 中学校第1学年</b>



## 4-2 失敗から何を学んだか —鳥取大学の一般教養科目の教育実践から—

鳥取大学地域学部 土井康作

### 4-2-1, はじめに

1999年、文部科学省は、過去の受験競争の問題、学校教育の教育課程のありかたを総括し<sup>1)</sup>、学習指導要領(2002 完全実施)を改訂した。「生きる力」をスローガンに、教科横断的な総合的学習の時間を導入した。児童生徒の実体験を重視した教育課程に変革したといえよう。

しかし、実施直後から、学力低下が問題視され、しかも、2000年及び2003年のPISAが実施した国際的な学力調査結果<sup>2)</sup>から、「学力が低下した」、「世界トップクラスからダウンした」と過剰とも言える指摘の中で、ゆとり教育見直しがなされ、10年も経たないうちに、2007年学習指導要領(教育基本法の改正に伴い)が改訂された。国語、数学、理科の年間の時間数が大幅に増加する一方、総合的学習の時間の時間数は削減されたのである。

今後、総合的学習の時間のみならず、各教科教育においても、体験的な方法や実験的な学習方法を通して、教育が進められる必要性が高まってきている。

殊に、ものづくりに関する学習は、教科教育の中学校技術科教育や総合的学習の時間(新学習指導要領では例示的に、ものづくりの教育内容が明記された)や先進的な初等教育の学習においても、如何なる学びがなされるか、明らかにしておく必要があると考える。

今後、教科横断的学習の中では、このようなことをした、このように児童生徒は変化したという事例的検討にとどまらず、如何なる教育課程が編成され、如何なる意図で授業が展開されたか、また児童生徒にはどのような目標設定、計画が策定されていたのかなどを通じて、如何なる学びがなされたか詳細な検討が、求められるであろう。

殊に、高等教育において、初等教育や中等教育を対象とした教科教育や教科横断的な学習の教育課程において、如何なる学びがなされたか詳細な検討ができる分析視点や方法論の確立が求められているのである。

しかし、それらの学習を如何なる視点で分析するか、方法論が確立しているとは言い難い。体験的な学びには、目標を達成した過程には、成功体験ばかりでなく、多くの失敗体験があるにも拘わらず、学習者が失敗に気づき、失敗を改善し、そこからの学びをしているというプロセスからの検討は極めて少ない。

そこで、本稿では、高等教育におけるものづくり教育や教科横断的な学習の教育課程の基礎的資料を得るために、失敗体験に焦点を当て、学習者が“失敗から如何なる学び”をしているか明らかにすることを目的とした。

畑村(2005)は、失敗とは「人間が関わって行うひとつひとつの行為が、はじめに定めた目的を達成できないこと」とであると定義<sup>3)</sup>している。この定義を基にして、学生に

充分説明をした後、この授業中における失敗の報告を求めた。また、一般教養科目「子どもの生活とものづくり」と“因幡の手づくりまつり”を、検証の実践的フィールドとした。

#### 4-2-2, 一般教養科目「子どもの生活とものづくり」の概要

一般教養科目「子どもの生活とものづくり」は、子ども達の豊かな発達を保障するための家庭環境や地域の生活環境、ものづくりに関わる労働の教育の今日的意義を考究する。学習内容は、現代の子どもを取り巻く状況、子どもの遊びや手の労働の意義、そして、ものづくりの基礎的な道具操作、木材・金属・紙等の材料の加工方法、作業計画、作業段取りの方法、安全確保の方法、子どもへのものづくりの教授方法についてである。さらに、実践的フィールドとして、6月頃に実施する手づくりまつりの講師として、子ども達や地域住民にもものづくりを教えるというものである。



写真1 ものづくり基礎

一般教養科目「子どもの生活とものづくり」のシラバスは、次の通りである。(括弧の数字は、コマ数である) 1, オリエンテーション(1)。2, 子どもの手の労働の意義(1)。これ以降、提示された作品の作り方を学ぶ。与えられた作品から道具、材料を考え、教員に請求するとともに、作業工程を考案する。3, ものづくり基礎実習 1 (スーパーボール, シュート棒) (1)。4, ものづくり基礎実習 2 (金属を溶かしてつくる棒のネクタイ) (1)。

5, ものづくり基礎実習 3 (マジックスクリーン, ペーサート) (1)。これ以降、3~4人のグループを編成し、各グループは数十種類の作品から1種目を選択し、道具、材料、作業工程を考え、工具、材料等を業者に発注する。(手づくりまつりには、ボランティアの学生参加も加わるが、本授業科目の学生とは、作業では交わることはない。)この種類には、職人の職場に直接学びに行くグループもある。6, ものづくり応用実習 1(1)。手づくりまつり用の作品の試作準備。7, ものづくり応用実習 2(1)。作及び手引き書の作成準備。8, ものづくり応用実習 2(1)。試作及び表示板等の準備。9, 手づくりまつり。(5) 手づくりまつり終了後、10, 全体の振り返り。

#### 4-2-3, 手づくりまつり



この手づくりまつりの経過は、次の通りである。1997年第1回“五月だ!!いなばの手づくりまつり”と題して鳥取大学で行った。120名が参加した。以降、毎年行い、2006年の“第10回因幡の手づくりまつり”は、鳥取県民文化会館で行い子ども達をはじめ、地域住民が1400名、集まった。また、2007年“第11回因幡の手づくりまつり”では、同様に鳥取県民文化会館で行い1600名が集まった。



手づくりまつり当日風景

尚、この手づくりまつりは、鳥取大学、鳥取環境大学、鳥取短期大学の学生 100 名、及び職人や大学教員（15 名）60 名、総勢 160 名がスタッフとなり運営している。殊に、2007 年からは、手づくりまつりを市街地で開く取り組みを試みようとしている。地域住民のものづくりへの関心を高めることや地域の教育力を高めること、市街地の活性化にも貢献しようというものである。記事は、取り組みの状況を報道したものである。

当日は、53 種類のコーナーを開設した。

**子どもたち  
おいでよ!!**

6月9日「国産の手づくりまつり」

鳥取市街地の活性化を目的として、鳥取大学、鳥取環境大学、鳥取短期大学の学生 100 名、及び職人や大学教員（15 名）60 名、総勢 160 名がスタッフとなり運営している。殊に、2007 年からは、手づくりまつりを市街地で開く取り組みを試みようとしている。地域住民のものづくりへの関心を高めることや地域の教育力を高めること、市街地の活性化にも貢献しようというものである。記事は、取り組みの状況を報道したものである。

鳥取市街地の活性化を目的として、鳥取大学、鳥取環境大学、鳥取短期大学の学生 100 名、及び職人や大学教員（15 名）60 名、総勢 160 名がスタッフとなり運営している。殊に、2007 年からは、手づくりまつりを市街地で開く取り組みを試みようとしている。地域住民のものづくりへの関心を高めることや地域の教育力を高めること、市街地の活性化にも貢献しようというものである。記事は、取り組みの状況を報道したものである。

**職人が技術伝える50講座**

6月9日の「国産の手づくりまつり」に向け、打ち合わせする大学の教員や学生、商店街の役員ら

鳥取市街地の活性化を目的として、鳥取大学、鳥取環境大学、鳥取短期大学の学生 100 名、及び職人や大学教員（15 名）60 名、総勢 160 名がスタッフとなり運営している。殊に、2007 年からは、手づくりまつりを市街地で開く取り組みを試みようとしている。地域住民のものづくりへの関心を高めることや地域の教育力を高めること、市街地の活性化にも貢献しようというものである。記事は、取り組みの状況を報道したものである。

#### 4-2-4、質問紙調査

(1) 方法: 「子どもの生活とものづくり」の授業科目を受講し、かつ手づくりまつりに講師として参加した学生 名には、毎回のレポートにおいて、「気づいたこと」や「失敗事象」などをメールで報告することを科した。

さらに、最終授業では、30 分程度の時間をとり「失敗したこと」、「改善したこと」、「学んだこと」について、自由記述で質問紙調査した。本稿では、最終授業の自由記述の質問紙調査結果についてのみ報告する。

(2) 対象学生: 「子どもの生活とものづくり」の受講生は、32 名であった。1 年生 15 名、2 年生 15 名、3 年生 2 名。

(3) 質問紙の構成: 質問紙の内容は、『「失敗したこと」、「改善したこと」、「学んだこと」について書いてください。』である。この 3 つの観点を、自由記述で回答を求めた。

(4) 解析方法: 質問紙の解析は、次のように行った。

①失敗の事象について: 事例 1 “アクリル板と写真立ての本体を重ねて穴を開けるときに、アクリル板が浮いて穴が、がたがたになってしまった。” の場合には、「加工法の失敗」カテゴリーに分類。事例 2 “アルミのキーホルダーを作ったとき名前を刻むときに力を入れすぎて裏面に傷が付いた。” の場合は、「材質の失敗」カテゴリーと「道具の操作の失敗」カテゴリーの 2 つのカテゴリーに分類。

②失敗の改善: 事例 1, “熱くなったおたまは完全に冷えるまで安全なところに置き、触らない。” は、「安全性」カテゴリーとした。事例 2, “力を入れ方を弱くした。また、アルミ板を分厚いものにした。” は「新たな材料の使用」カテゴリーと「道具の操作」カテゴリーとに 2 つのカテゴリーに分類。

③失敗から学んだこと: 事例 1, “急いでいてもきちんと確認すること” は「確認」カテゴリーとした。事例 2, “しっかり固定できるよう工夫すること。どうしても固定できるか考えること。” 「加工方法」と「教訓」のカテゴリーに分類。

## (5) 結果及び考察

自由記述の複数回答の数は 163 件であった。

①「失敗したこと」について：「失敗したこと」の総数は、185 件であり、31 のカテゴリーにまとめられることが分かった。

1) 加工法・・写真立ての脚を作るときに穴を開ける作業で穴を開ける角度を間違えた。2) 道具の操作・・アルミのキーホルダーで、文字を打つときに間違えて文字を逆さに打った。3) 材質・・ジグを作るのに弱い木を使ってしまったこと。4) 作品の完成度・・トココ人形で紐を引っ張って離したときに最後まで戻りきらなかった。5) 材料の適合性・・木で作るボールペンのドリルがボールペンの芯より短かった。6) 準備・・ボール盤のジグが弱かったためか取り付けるときにぐらぐらした。7) 子どもへの対応・・事前の打ち合わせでは子どもたちにできるだけ絵を描かせようという方針で決めていたが、実際は小さい子どもたちが多くて私たちが絵を描いて渡すだけという形が多くなった。8) 安全性・・自分がやけどをしてしまった。9) コミュニケーション・・メンバーとは仲良くなれたが、知らない人と仲良くなれなかった。10) 予測・・マジックスクリーンで出来上がりの枠を考えていなかった為、絵が切れた。11) 役割分担・・始めのほうで手順がごちゃごちゃになって班の中でうまく役割が回せなかった。12) 問題への対応・・色々なハプニングに後手の対応をとってしまった。13) 見た目出来・・上がったずずの色があまりきれいでなかった。14) 天候・・雨で濡れた。15) 地域・・18 年間鳥取で育ったのに、鳥取の文化を知らなかった。16) 耐久性・・マジックスクリーンを作ったとき遊びすぎて壊れた。17) 設備・・雨が降ったときテントが雨漏りをしていた。18) スタッフの人手不足・・当日最初スタッフが1人だった。19) 時間配分・・似顔絵を描き終わるまで二時間がかかり、次の人に待ってもらうことが何度かあった。「時間が無いので他へ行きます」と断られる方もいた。20) 作業場所・・スーパーボールを丸めるときに机の上でやると、木屑やごみがついた。21) 作業の難易度・・小学生以下の子どもたちには難しすぎる作業が多々あった。22) 作業工程・・ボールペンの芯を差し込む部分の木に穴を開ける前に削ると穴を開ける際に木が割れてしまった。23) 材料の不備・・当日になって追加する材料が出てしまった。24) 子どもへの対応・・事前の打ち合わせでは子どもたちにできるだけ絵を描かせようという方針で決めていたが、実際は小さい子どもたちが多く私たちが絵を描いて渡すだけということが多くなった。25) 子どもの興味・・子どもたちの興味を引くことが予想以上にできなかった。26) 効率性・・乾きが遅かったので、どうにかして乾くスピードを早くすればよかった。27) 構想・・ペーパーサートを作るときに、アイデアを出すまでに時間がかかった。28) 教訓・・自分が楽しむだけのことが多かった。29) 客の数・・最初天候のせいかもしれないが子どもたちが寄り付かなかったこと。30) 完成品の操作場所・・雨の場合、どこで船を走らせるか考えていなかった。31) グループ活動(友人の補助)・・分からないことがあったときに友達任せになってしまった。

さらに、これら「失敗したこと」のカテゴリーをみると、次の5つに分類できることが分かった。①ものづくりの加工などの技能について(1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 22, 26)②準備について(10, 18, 19, 23, 29, 30)③作品について(13, 16, 21)④技能教授や人との対応について(7, 9, 11, 12, 24, 25, 27, 31)⑤ものづくりの環境について(14, 17, 20)である。つまり、本授業において「失敗したこと」は、「技能の未習熟さの失敗」、「人との対応の失敗」、「ものづくりの環境の失敗」に集約されると考えられる。

このようなことから、事前学習において、道具操作などの技能習得、事前の準備、さらには人との対応の学習が組織的に行われる必要性が示唆された。当日突発的な問題が起こった場合、それへの心構えや対処も必要となると考える。次に、30 種類の失敗カテゴリーの比率は、図 1 に示した。多く発生した上位 8 カテゴリーをみると、加工方法



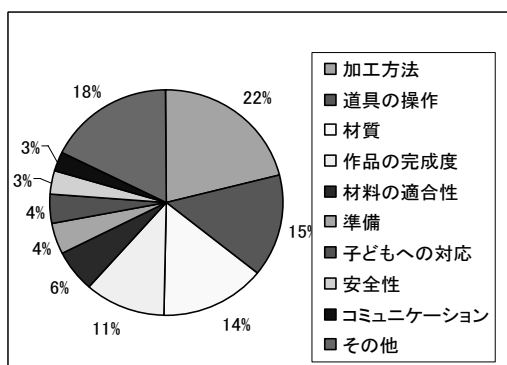


図1 失敗の事象

以上のように、失敗のカテゴリーの側面及び失敗の件数からの側面からみると、事前学習では、技能習得や他者との関係の学習が必要と言えよう。

## ② 「改善したこと」について

「改善したこと」の総数は、182件であり、47のカテゴリーにまとめられた。(カテゴリーの詳細は省略)これらの比率は、図2に示した。

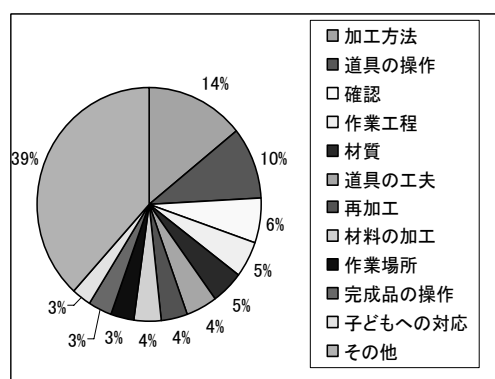


図2 改善・解決方法

上位8カテゴリーをみると、加工方法(14%)に関する改善の件数が最も多く、続いて、道具の操作(10%)、確認(6%)、作業工程(5%)、材質(5%)、道具の工夫(4%)、再加工(4%)、材料の加工(4%)、作業場所(3%)、完成品の操作(3%)、子どもへの対応(3%)であり、61%を占めた。

このことから、改善は加工法、道具の操作、確認、作業工程、再加工などにみられるように、技能に関する改善の比率が最も高いと言える。

## ③ 「学んだこと」について

「学んだこと」の総数は201件であり、40のカテゴリーにまとめられた。(カテゴリーの詳細は省略)これらの比率は、図3に示した。

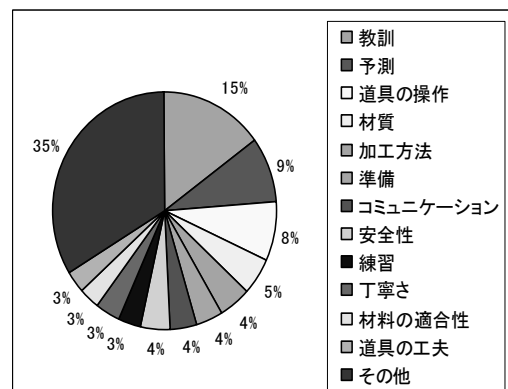


図3 学びの内容

上位8カテゴリーをみると、教訓(15%)に関する学びの件数が最も多く、続いて、予測(9%)、道具の操作(8%)、材質(5%)、加工方法(4%)、準備(4%)、コミュニケーション(4%)、安全性(4%)、練習(4%)、丁寧さ(3%)、材料の適合性(3%)、道具の工夫(3%)であり、65%を占めた。

上位3のカテゴリーの内容を次に示した。

\* 「教訓」の内容は、「失敗してもいいからやってみることが成功への近道だと思った。あせらずに取り組むこと。どうしたらもっとうまくできるかを常に考える必要がある。先を読むことで失敗しない可能性が高くなるということ。先を読む

力が大切だということ。原因を見つけるということ。最後まで根気よく取り組むことが大切である。できないことがあれば、様々なことを発想し、臨機応変に対応することが大切であることを学んだ。これも発想の転換で、自分で考えることが大切である。また、一人では限度があることも、仲間と一緒に意見を出し合い話し合い、共に高めていくことが大切であると学んだ。失敗をしたら必ず改善できることがある。積極的に取り組むこと。無理にやろうとせず、少し考えてから行動する。焦りは失敗の素。なぜそうになってしまうのかということを感じ覚的なものではなく、理論的に考えることの重要性。やりにくい作業があると、何か良い方法はないか考えれば意外と出てくること。やはり自分たちから動いていかないと何も始まらないということ学んだ。空間的に深さを考えることは難しい。機械によって工夫することも大切である。様々な角度から物事を見る、視野の広さが必要だということ。原因をつきつめていくことが大切だということ。」

＊「予測」内容は、「長さを想定しながら作ること。くぎの長さをもっとしっかり考えておかないといけないと思った。後のことを考えること。出来上がりを予想する力。」出来上がりを考えること。怪我への対応を考えていなかったのも、ものを作るだけでなく、もっと視野を広げた考え方を持つことが大切である。どうやれば効率的に、正確にできるか考えるときはまず挑戦してみる事が大事である。そうでないと実際分からないことも多い。当初、私たち学生はあまり絵を描かないつもりで、子どものサポートを中心にするつもりだったのだが、見通しが少し甘かったと思った。事前にもっと似顔絵を描く練習をしておくべきだった。全て前もって色々考えることが大切だと思った。後の手順まで考えながら作っていくことが大切であると分かった。見通しを立ててものを作る。もっと自分たちが船で遊んでいれば見つかったことだったかもしれないのもっと遊ぶべきだった。子どもたちがどんな行動をとるかどれがケガをさせる原因になるか、水に浮かべるとどうなるかなど、想定することも必要である。」

＊「道具の操作」の内容は、「ボール盤の使い方をよく分かることができた。最初から本番でするのではなく、何度か練習してから本番をしなければならぬことを学んだ。何のためのジグなのか考えることが大切。しっかり機械の特性を知っておく必要がある。細長くなるほど回転するドリル刃はぶれ、曲がる。パネ止めは注意不足、はさみの使い方が足りない。糸鋸をどのようにしたらうまく使いこなせるのか分かった。」

#### 4-2-5, まとめ

失敗の多くは、加工方法、道具の操作など技能に関する事の中で生起し、改善がなされ、そのような過程を経て、教訓、予測、道具の操作、加工方法、準備、コミュニケーションの重要性を「学び」として意識していることが分かった。

特に、予測をするとともに、事態が起きたときの対処が重要であると指摘している。学びの教訓にみられるように、「一人では限度があることも、仲間と一緒に意見を出し合い話し合い、共に高めていくことが大切であると学んだ」との指摘がある。フィンランドの学校教育では、「学習」とは、知識を探究し構成する主体的な活動であり、社会的な脈絡、すなわち人間関係や社会との関係で構成するという活動（教え合い、学び合う中で、より充実した知識を作り上げていくというもの。）であるとする社会的構成主義に立脚した学びを行っているが<sup>4)</sup>、失敗からの学びから学習者は、協同の知の有り方を再考していたことが分かった。

今後、高等教育の初等教育に関わるものづくりの教育課程を編成する上で、失敗経験を踏まえつつ、技能の教授は、どのような時期が最適か検討される必要があると考える。

## 【引用文献】

- 1) 21世紀を展望した我が国の教育のあり方について 1996 文部省 ぎょうせい
- 2) 生きるための知識と技能 2004 国立教育政策研究所編 ぎょうせい
- 3) 畑村洋太郎 2005 失敗学のすすめ 講談社文庫 p25
- 4) 福田誠治 2006 競争やめたら学力世界一 朝日新聞社 p114-118

## 4-3 公立中学校障害児学級における

### 技術科の実施状況

— 東京都における調査を例として —

尾 高 進

#### 4-3-1. 目的

小・中学校一貫した技術教育課程基準の開発にあたって、障害児学級（法制的には特別支援学級）における技術教育をどのように位置づけるかということとは本来、避けて通れない問題である。

というのも一つには、義務教育段階では、障害をもつ子どものうち、半分以上が障害児学級で学んでおり、障害児学級は「障害児が学ぶ場の『主流』」<sup>1)</sup>であるといえるからである。

二つには、筆者は拙稿において、障害児が技術教育を学ぶ意味について、とりわけ技能の獲得は、彼／彼女らが技術および労働の世界（ユネスコ）に接近するための有効なルートの一つであることを明らかにした<sup>2)</sup>。障害児の技術教育研究の意義はここからも認められよう。

しかし、現実的には、小・中学校一貫した技術教育課程基準の開発に際して、障害児をも含んで統一的に課題を把握して開発するまでにはまだかなりの距離があるといわざるをえない。

そこで、開発の前提的・基礎的な作業として、中学校障害児学級における技術・家庭科の実施状況の把握を試みた。ここでは主に技術科に限って報告を行い、必要に応じて家庭科と比較したい。

調査対象は東京都の公立中学校の障害児学級である。

#### 4-3-2. 方法

調査は2005年に実施された。東京都教育委員会のウェブサイトに掲載されていた中学校一覧から、197校に障害児学級が設置されていることが判明した。そこで、それらの担当教諭宛に「特別支援教育と技術・家庭科についてのアンケート」と題するA4版色上質紙両面刷りのアンケートを郵送し、2004年度現在の状況について回答を依頼した。回答の回収は主として郵送により行った。

アンケートの発送後は催促状を第1回（はがき）、第2回（アンケート再送）の二度にわたって送付した。

最終的には、回答辞退1通を含む138通（回収率70.1%）の回答を得た。

### 4-3-3. 結果

以下の記述において学校といった場合、特に断らなければ、障害児学級の設置されている学校という意味で用いる。

#### 4-3-3.1 調査対象学級の概要

学級規模および生徒数ごとの学級数についてみよう。通級指導教室は、大半は1教室の設置であり、生徒数は各学年とも2人以下の教室が多くを占めている。また、生徒数別学級数に関しては、(旧)75条学級は20人までの学級が大半であるのに対して、通級指導教室は5人以下が4割を占めている3)。

生徒の障害による在籍状況は、在籍割合の多い順に知的障害(77.4%)、自閉症(65.7%)、情緒障害(51.1%)である。なお、この他に、アスペルガー症候群、ADHD、ダウン症等の生徒が在籍している。

#### 4-3-3.2 教員配置と教員免許保有状況

まず、専任教員の配置についてみると、配置人数の多い順に3人(48校、35.0%)、2人(39校、28.5%)、4人(26校、19.0%)の順となっている。

非常勤講師の場合は、配置人数の多い順に4人(31校、22.6%)、3人(29校、21.2%)、5人(19校、13.9%)、2人(18校、13.1%)となっている。

その他のスタッフの職名は、各市区町村によって若干異なっているが、介助員、指導員、嘱託等が中心となっている。配置人数は多い順に1人(45校、32.8%)、0人(27校、19.7%)、2人(25校、18.2%)となっている。

次に、技術・家庭科担当の専任教員および非常勤講師の配置について。専任教員の配置については、技術科と家庭科との間に特段大きな違いは認められないように思われる。それに対して、非常勤講師の配置については、技術科と家庭科との間に小さくない違いがあるように思われる。すなわち、35%以上の学校には家庭科の非常勤講師が1人以上配置されているのに対して、技術科の非常勤講師が配置されている学校は20%以下にとどまっていることである。

また、技術・家庭科教員が配置されている学校の状況をみると、専任教員が配置されている学校の割合は、技術科と家庭科とで大きな差はない。しかし、非常勤講師のみにせよ、家庭科教員が配置されている学校の割合は技術科の倍以上である。そしてそのことのいわば裏返しとして、専任・非常勤講師ともに配置のない学校の割合が家庭科においては35.0%にとどまっているのに対して、技術科の場合のそれは半分近くの学校におよんでいる。

当該教員免許を保有している技術・家庭科教員のいる学校の割合については、技術科の免許をもっている教員が配置されている障害児学級の割合は3割弱に

過ぎないのに対して、家庭科の免許をもっている教員は障害児学級の約半数に配置されている。

また、技術・家庭科教員が配置されている学校において、技術・家庭科それぞれの免許保有者率は専任と非常勤講師とでかなり異なる状況にある。

すなわち、専任教員が配置されている学校数は技術科と家庭科とでほぼ同じである。免許保有者率についても、当該教員免許をもっている教員が1人以上配置されている学校数の割合は、技術科と家庭科とで大きく異なっているとはいえない。

それに対して非常勤講師の場合は、1)配置されている学校数をみると、家庭科は技術科の倍近くで大きな開きがある、2)技術科の免許を保有している非常勤講師が1人でも配置されている学校の割合は、技術科の非常勤講師が配置されている学校の60%弱なのに対して、家庭科の免許を保有している非常勤講師が1人でも配置されている学校の割合は、家庭科の非常勤講師が配置されている学校の86%にもものぼっている、という特徴を指摘できる。

技術・家庭科担当教員の免許保有状況については次の点がいえるように思われる。すなわち、専任教員に関しては、技術科と家庭科とで教員数および免許の保有状況に関して大きな違いはない。それに対して、非常勤講師に関しては、家庭科の非常勤講師は技術科のその1.5倍以上おり、さらに、免許の保有状況も、技術科では半分弱なのに対して、家庭科では75%以上の非常勤講師が免許を保有しているという違いがある。

#### 4-3-3.3 履修時数・形態・内容・学習集団の編成

技術・家庭科の週あたりの履修時数について。週あたり技術科、家庭科それぞれ2時間ずつ、合わせて週あたり4時間の履修というケースが最も多いことがわかる。また、技術科の履修時数が0または1の学校の割合はそれぞれ約20%であるのに対して、家庭科のそれはともに約10%であり、技術科よりも家庭科の履修時数が多い傾向がうかがえる。さらに、技術科は約20%の学校において、家庭科は約10%の学校において、少なくとも技術科または家庭科という名称では全く履修されていない。

履修形態については、通常、中学校において考えられる技術・家庭科の履修形態よりも多様な形態で履修されていることが明らかになった。しかし、本稿では紙幅の関係もあり、割愛せざるを得ない。

技術科の各領域の実施状況をみると、最も多く実施されているのは木材加工である。やや開きがあるけれども、続いて情報・コンピュータ、栽培となっている。

家庭科の各領域の実施状況は、食物と被服がほぼ同じ割合で最も多く実施されており、その他の領域は調査対象校数に対してそれぞれ10%前後の実施率である。

技術・家庭科の履修時に学習集団がどのように編成されているかについてみると、無記入を除けば、最も多いのは学級編成と同じというケースであり、続いてその他、学年別の順になっている。

学級編成と同じという回答のうち、約半数は学級数が1の学校であった。残りの半数は、障害種別、学年別、その他に振り分けられている。このことから、学級数が二つ以上の学校の場合、技術・家庭科の履修に際してとられる学習集団の編成で最も多いのは学年別とみられる。

しかしながら、この設問に関しては、その他と無記入が多いことに留意する必要があるように思われる。すなわち、その他の回答の中には、例えば、障害種別や学年別といった単一の原則のみに基づいて学級編成を行うのではなく、複数の原則を適用しているケースや、技術科と家庭科とで集団編成が変わるケース、能力や人間関係に考慮したグループ分けを行っているとするケース、一斉授業等の多様な回答がみられた。機械的な基準で学習集団を編成するのではなく、教師としての経験や直観も含め、目の前の子どもにとって最も適切な学習集団を編成しようとしているとみるのが妥当であるように思われる。無記入が他の設問に対して多いのも、設問のような単一の基準では表現しきれないからであると考えることで説明がつくように思われる。

#### 4-3-3.4 教員配置と履修時数

まず、技術科および家庭科の専任教員数と技術科・家庭科それぞれの履修時数をみると、専任教員数ごとの学校数の傾向は、技術科と家庭科とで特段の違いは認められない。

しかし、専任教員がいない学校における技術科と家庭科の履修時数については、小さくない違いが認められる。すなわち、家庭科の専任教員がいない学校のうち、家庭科の履修時数が0である学校数は13校であるのに対して、技術科のそれは27校もあるという事実である。

次に、非常勤講師について。非常勤講師がいない学校のうち、技術科および家庭科の履修時数が0である学校は家庭科が14校であるのに対して技術科は27校である。非常勤講師がいない学校数に対する割合でみると、専任教員ほどではないにしても、非常勤講師数と技術科・家庭科の履修時数との関係についてみても、技術科と家庭科とは異なる状況にあるといえる。

#### 4-3-3.5 技術・家庭科以外の作業等

技術・家庭科以外で作業等の学習を実施しているかについてみると、約 60%の学校において、技術・家庭科以外に作業等の学習を実施している。週あたりの実施時数は、2時間が最も多く、次いで1時間となっている。なお、10件あるその他の回答は、すべて異なっており、週あたり 0.2 時間や 2.5 時間、不定期、年間で3時間等であった。

実施内容については、1種類の作業を実施しているとみられる学校もあれば、複数の種類の作業に取り組んでいるとみられる学校もあり、パターン化することは困難である。作業の種類としては、木材加工、美術、陶芸、栽培、刺しゅうや革細工等の手芸的なもの、清掃作業や雑巾作りといったものもあった。

#### 4-3-4. 考察

以上の結果から、次の三点が明らかとなった。

その第一は、教員配置および免許保有状況についてである。技術科および家庭科の専任者の配置についてみると、双方とも、約 60%の障害児学級には専任者が配置されていない。さらに、専任者であっても免許をもっていない教員数を加えると、技術科・家庭科ともに 80%以上の障害児学級には免許をもっている専任者が配置されていない。

それに対して、非常勤講師の配置については、技術科と家庭科とで少くない違いが認められる。すなわち、35%以上の学校には家庭科の非常勤講師が1人以上配置されているが、技術科の非常勤講師が配置されている学校は20%以下である。さらに、免許の保有状況を見ると、技術科では半分弱なのに対して、家庭科では75%以上だった。技術科の非常勤講師に関しては、なかなか適任者がいないという事情があるかもしれない。さらに追究することが求められる。

以上をまとめると、専任者と非常勤講師とを合わせた場合、免許保有者がいる学校の割合は、技術科では3割弱、家庭科では約半数であった。

第二は、技術・家庭科の履修時数、履修内容、履修形態についてである。週あたりの履修時数については、最も多いのが技術・家庭科それぞれ2時間ずつの合わせて4時間というケースである。履修内容は、技術科は木材加工、情報・コンピュータ、栽培の3領域が主であり、家庭科は食物と被服の2領域が圧倒的である。また、多様な履修形態が存在していることが明らかとなった。

第三は、教員配置と技術・家庭科の履修時数との関係についてである。とりわけ技術科においては、技術科担当教員が配置されなければ技術科の授業が行われない傾向にあることが明らかとなった。

ある教科の教員免許を取得するという事は、その教科についての免許取得



者の指導力量が制度的に担保されていることを意味する。

さしあたっては免許を保有している非常勤講師を十分に配置していくことが急務であると考えられる。

## 註

- 1) 鴨井慶雄編『障害児学級実践ノート』、労働旬報社、17ページ、1987年。
- 2) 尾高進「城戸幡太郎の教育科学論における生産教育と障害児教育－日本知的障害児技術教育論研究－」東京学芸大学博士論文、2001年3月。
- 3) わが国では、従来の学校教育法において、第75条および同法施行規則第73条の18の規定により、「知的障害者」「肢体不自由者」「身体虚弱者」「弱視者」「難聴者」「その他心身に故障のある者で、特殊学級において教育を行うことが適当なもの」という障害種別に障害児学級を設置することとされている（なお、現在では平成14年度文部科学省初等中等教育局長通知第291号により、「情緒障害」「言語障害」が明示されている）。この学級は、根拠法令である学校教育法の条文に則して、75条学級という呼称が用いられることがある。75条学級においては、児童生徒は当該学級に在籍し、そこを基盤として学校生活を送るため、この学級は固定式の障害児学級ともいわれる。なお、学校教育法は2006年と2007年に改正され、それまで第75条に規定されていた障害児学級の規定は第81条に移されている。

## 第五部 高等学校における技術教育

福岡教育大学教育学部 有川 誠  
滋賀県立瀬田工業高校 山田 哲也

### 5-1. 高等学校における技術教育を実践する組織

高等学校・普通科には、普通教育としての技術教育を行う教科・科目は今のところ存在しない。しかし、児童生徒の技術的素養をその発達段階に応じて深めることを期するならば、当然ながら高等学校に普通教育としての技術教育を行う教科・科目を位置づけることが目指されるべきである。これに関連して、著者らが所属する日本産業技術教育学会では、一専門委員会として以下のような目的の「高校委員会」が置かれ、現在高校・大学等に籍を置く7名の委員で委員会を構成し活動している。

この委員会の目的は「高等学校段階での普通教育としての技術教育実践の可能性を探る」ことにある。この具体的な手立ての一つとして、現に技術教育が行われていない普通高等学校で技術教育実践の実績を積み重ねることが考えられる。その具体的な可能性の一つとして、昨年、京都教育大学附属高校での実践の機会が得られた。

京都教育大学附属高校は、現在文部科学省の「将来の国際的な科学技術系人材の育成」に向けたスーパーサイエンスハイスクール研究指定校（2期目：平成17～21年）であり、学校を挙げて科学技術教育実践の研究を進めている。そして何より、学会で副会長をされている安東茂樹先生（京都教育大学）が現在附属高校の校長として勤務されており、本委員会として実践をお願いしやすい環境にある。

以上の状況から、高校委員会の「普通高校での技術教育実践」活動の一つとして、先ごろ京都教育大学附属高校の生徒を対象とした実践を行うことができた。本報では、その概要や成果・課題等について報告する。

### 5-2. 京都教育大学附属高校での本実践の位置づけ

京都教育大学附属高校では、スーパーサイエンスハイスクールを展開するメインステージとして、「スーパーサイエンスクラブ（SSC）」という活動が行われている。このSSCは、科学を中心とした実験・実習・観察・見学等を、当該校の教

師あるいは外部から招いた講師が指導者となり、放課後や休日に設定されるものである。2006年度は、計26のテーマが設定・実施され、筆者は、22番目のテーマ「お湯を沸かす時、電気コンロと電気ポットどちらがお得？－電熱機器の熱効率を測定してみよう－」を2007年2月27日（火）に外部講師として担当させて頂いた。図1には、附属高校研究部が参加者募集に際し生徒に配布した資料を示した。

### 5-3. 実践内容と方法

今回SSC活動として実施させて頂いた「お湯を沸かす時、電気コンロと電気ポットどちらがお得？－電熱機器の熱効率を測定してみよう－」は、以前から筆者が中学校「技術・家庭科（技術分野）」エネルギー変換分野の主たる実践・教材として重視してきたものである。今回は高校生が対象であるが、この内容は、エネルギー変換における効率・損失等の基本的な考え方、更には技術の本質を知るうえで、高校生にとっても意義あるテーマであると考えた。なお、本テーマに関する論文を、過去本学会誌に掲載して頂いている<sup>1)</sup>。

本実践の指導過程を、学習指導案の「学習活動・内容」として表1に示した。また、実践の幾つかの場面を図2に示した。さらに、本実践に際し生徒に配布した実践資料（学習プリント）を図3に掲載した。

今回実践に参加してくれた生徒は、1年生男子4名である。この実践では、お湯を沸かす場合の電気コンロと電気ポットの熱効率を予測させた後、実際に実験によって導き出させるものである。この実践の主眼（目標）は次の2点である。

○電気コンロと電気ポットの熱効率の違いを、その構造をふまえて説明できる

○電気コンロと電気ポットの特性を、多面的（経済性・機能性）に評価できる

すなわち、実験からお湯を沸かす場合の熱効率が、電気コンロがかなり低く（30%程度）、電気ポットが高い（80%程度）事実を確かめ、まず、その理由を両者の構造的な違い（電気コンロはヤカンとの隙間が大きく熱が逃げやすい）から説明できる点である。

ただ、本実践の技術教育としての主たるねらいは前者よりも後者にある。

すなわち「これ程熱効率の悪い（お湯を沸かす性能が低い）電気コンロが何故今日でも技術として存在し、使われているのか？」ということである。

これは、「電気コンロは熱効率は低いですが、色々な調理（例えば魚を焼いたりとか）

に幅広く使える」ためであり、使う人が求める条件によって「汎用的」な技術と「専門的」な技術のどちらが都合よいか判断・選択されるという点、すなわち技術は多面的に評価されるべき点に気づかせることである。今回の実践では、このような視点を、生徒とのやり取りの過程で生徒自らの言葉として導き出すことができた。

#### 5-4. 実践の成果と課題

本実践の成果を探る一つの手立てとして、実践終了後、生徒に次のような発問を行い文書で回答させた。

○『「科学技術」という言葉がよく使われるように、科学（理科）と技術は密接な関係にあるものですが、今日の授業を終えた今、「技術とは何か？科学との違いをふまえて答えよ」と問われたら、あなたは何と答えますか。』

この問いに対し、4名の生徒は次のように回答した。（なお、文中の下線は筆者が追記したものである。）

◇生徒A：「科学では数値が高いか低いかが問題となってくるが、技術は数値だけでなく、使用する状況によって何が一番適しているかが重要であり、必ずしも性能の高いものがよいという事ではない。科学では性能を高めたり、効率を良くしたりすることを目指すのが、技術はそれらをうまく組み合わせて、製品がよりよいものになるようにするのが役目である。」

◇生徒B：「科学は机上、若しくは研究の過程で得られた知識であり、技術はそこで生まれた知識を一般の人々の生活の役に立つような形に変えることを意味すると思う。従って科学者、技術者は少し違った観点で事象を見て取る力が必要となる。今回の実験でも分かるように、いくら効率が悪くても、その汎用性から世の中に残る製品もある。そのような意味で技術は工夫の賜物であり、科学はそれを支える基盤である。」

◇生徒C：「科学の進歩により、人類はモノをより効率よく使えるレベルまで達した。技術は科学に人の手を加えて、使う場合によって電気ポットと電気コンロを使い分けるなど、科学の応用であると思う。人の生活をよりよくするために必要なものであろう。」

◇生徒D：「科学は原理や現象を発見したりするもので、技術は原理は現象を基にして生活に役立つものを作ったりするもの。科学技術は科学で発見したことを利用して生活を良くすることだと思う。」

回答を見ると、些か科学を広く捉えすぎている印象もなくはないが、各生徒とも下線部のような、技術の本質・性格に関わる適確な指摘を行っている。特に生徒Aは、「状況に応じて技術を評価・選択すべき」という技術の「合目的性」に関する

指摘を行っており、本実践を通して技術を評価する要点に気づいたことがうかがわれる。

最後に、このような実践を高校で実施するうえでの課題を一点明らかにしておきたい。この実践では熱効率の算出過程でジュールの法則等を用いるが、今の普通高校では、これを取り扱う「理科総合A」あるいは「物理I」<sup>2)</sup>を履修しない生徒も少なくない現状がある。京都教育大学附属高校でも、1年生は「理科総合B」を履修するカリキュラムとなっており<sup>3)</sup>、「理科総合A」「物理I」は履修していない。この実践は、ジュールの法則等を理科で学習した後に行った方が遙かに系統的でスムーズである。(中学校でも、現在これらの内容は取り扱われなくなっており、実践において同じ問題がある。)

技術を評価する場面では、理科や数学の内容・手法が欠かせないが、上記のような問題があるため、高校でも理科の学習状況等をふまえて実施時期(学年)を検討した方がよいと思われる。

## 5-5. おわりに

今回高校委員会として、最初の「普通高校での技術教育実践」を行うことができた。教育課程に位置づけたものではないが、普通高校での実践を探るうえでの資料収集の場、一つの実績にはなったと思われる。

今後は、同様の実践を積み重ねるとともに、既存の教科における技術教育展開の可能性、新たな教科を想定した指導内容・方法の検討等を行い、普通高校における技術教育実践の更なる可能性を探りたい。

## 文 献

- 1) 有川 誠：技術科における効率の概念学習の授業実践，日本産業技術教育学会誌，第35巻第2号，pp. 135-139 (1993)
- 2) 文部科学省：高等学校学習指導要領解説 理科編，大日本出版，pp34-35 pp73-74(2005)
- 3) 京都教育大学附属高校HP：学校のご紹介，教育課程・コース，  
<http://www.kyokyo-u.ac.jp/koukou/index.htm>

## 謝辞

今回の実践を行うにあたり、京都教育大学附属高校安東茂樹校長先生には貴重な実践の場を与えて頂いた。また、同校研究部の高屋定房先生、理科の竹内博之先生をはじめ多くの先生方に、実践の設定・準備でご配慮を頂いた。さらに、同附属高校生徒の皆さんには実践及び調査にご協力を頂いた。そして、本学会・高校委員会のメンバーである九州産業大学 諫見泰彦先生には、お忙しい中、実践を参観して頂き、実践資料の収集等でご協力頂いた。記して感謝の意に代える。

(本報告は、日本産業技術教育学会誌、第49巻第1号に掲載された「報告2. 高等学校における技術教育の実践報告(1) 2007.4」を加筆・修正したものである。)

## 第六部 小学校教員養成における技術教育課程とプログラム開発

### 6-1 初等教育教員養成課程における「情報ものづくり」コースの創設 Establishing "Information and make-thing" course for the elementary school teacher training course.

安孫子 啓\*  
Hiraku ABIKO

安藤 明伸\*  
Akinobu ANDO

東北地区で唯一の教員養成単科大学である宮城教育大学は、平成19年度より教員養成に一本化し、新たに「初等教育教員養成課程」「中等教育教員養成課程」「特別支援教育教員養成課程」の三課程となった。教育課程の特色は、教育実習の充実、特別支援教育および環境教育に関する授業の充実、専門に次ぐ得意分野としての「現代的課題科目群」(カレント科目群)の新設が挙げられる。また初等教育教員養成課程には、理数・生活系「情報・ものづくりコース」が新設され、ものづくりや情報技術の実践を通して技術的な体験が子どもの成長発達にもたらす教育的な意義の大きさを学びつつ、高度情報化社会に柔軟に対応できる資質と能力を有する教員の養成を目指す。

キーワード：初等教育教員養成，情報，ものづくり，資質と能力

#### 1. はじめに

宮城教育大学は東北地区の唯一の教員養成単科大学として、平成19年度より教員養成に一本化し、優れた教員の養成に全力を注いでいる。平成8年度から「学校教育教員養成課程」「障害児教育教員養成課程」「生涯教育総合課程(非教員養成)」の三課程体制をとってきたが、それを「初等教育教員養成課程」「中等教育教員養成課程」「特別支援教育教員養成課程」の三課程にした。「教員養成担当大学」を具現化するために、平成13年度に将来計画実施案策定委員会を立ち上げ教員養成における東北地区の拠点校として、その理念と目的を明確にするとともに「国立の教員養成大学・学部の在り方に関する懇談会の報告書」(平成13年度11月22日)を踏まえ一貫して教員養成と現職教育に責任を持つ体制を探究してきた。その中で、平成13年度当初から初等教育教員養成課程に「ものづくりと情報技術」に関する知識と技能を有する教員を養成するコースを設置することが考えられた。最終的には、「情報・ものづくり」というコースが誕生した。初等教育教員養成課程と情報・ものづくりコースについて概要を報告する。

\* 宮城教育大学

#### 2. 改組概要

このたびの改革は、本学が単に平成8年度以前の教育体制に戻るものではなく、おおきな成果をあげてきた「生涯教育総合課程」を敢えて廃止し、新しい教育課程にも教育体制にも「生涯教育総合課程」で培われた経験や手法を活かそうとしたものである。学校現場で起きる従来からの様々な課題及び現代に特徴的な困難な課題に対応するべく、新しい視点での授業科目を充実させ深い専門性と実践力を有する教員のみならず、広く一般社会においても貢献出来る有為な人材を養成するものとしている。教育課程の特色としては以下の3点が上げられる。

(a) 教育実習及びそれに関連する科目を新しい視点で再構成し、1年から4年まで一貫した授業科目群として教育課程に位置づける。教育実習の新しい構造化を目指したもので、教材研究法・教科教育法と直結し、教科教育担当教員と教科専門教員が共同で授業づくりの指導を行うことと連動させることをねらいとしている。

(b) 全学共通の必須科目として「特別支援教育概論」及び「環境教育概論」を置く。この2科目は全ての学生に今求められているこの分野における最も基本的

な部分を精選して教授するものである。本学附属特別支援教育総合研究センターおよび環境教育実践センターが担当する。

(c) 学生の所属するコース・専攻の専門に加えて、教養系の科目を重視し現代的課題・学際的色彩を持つ分野の「現代的課題科目群」(カレント科目群)を設置する。演習的要素を積極的に取り入れ、深い教養と問題解決力などの豊かな実践力とに裏打ちされたもう一つの得意分野を身に付けるもので、そのねらいから総合演習と連動させている。

全体構想を図1に示す。

### 3. 初等教育教員養成課程と情報・ものづくりコース

初等教育教員養成課程には、発達・教育系4コース、教科の指導を中心とする10コースの計14コースを設置する。情報・ものづくりコースは、総合的な学習を中心として教科横断的に柔軟に対応できる創造的資質をもった教員の養成を目指すコースの一つである。ものづくりや情報技術の実践を通して技術的な体験が子どもの成長発達にもたらす教育的な意義の大きさを学びつつ、高度情報化社会に柔軟に対応できる資質と能力を有する教員の養成を目指す。コース専門科目を表1にコース教職科目を表2に示す。

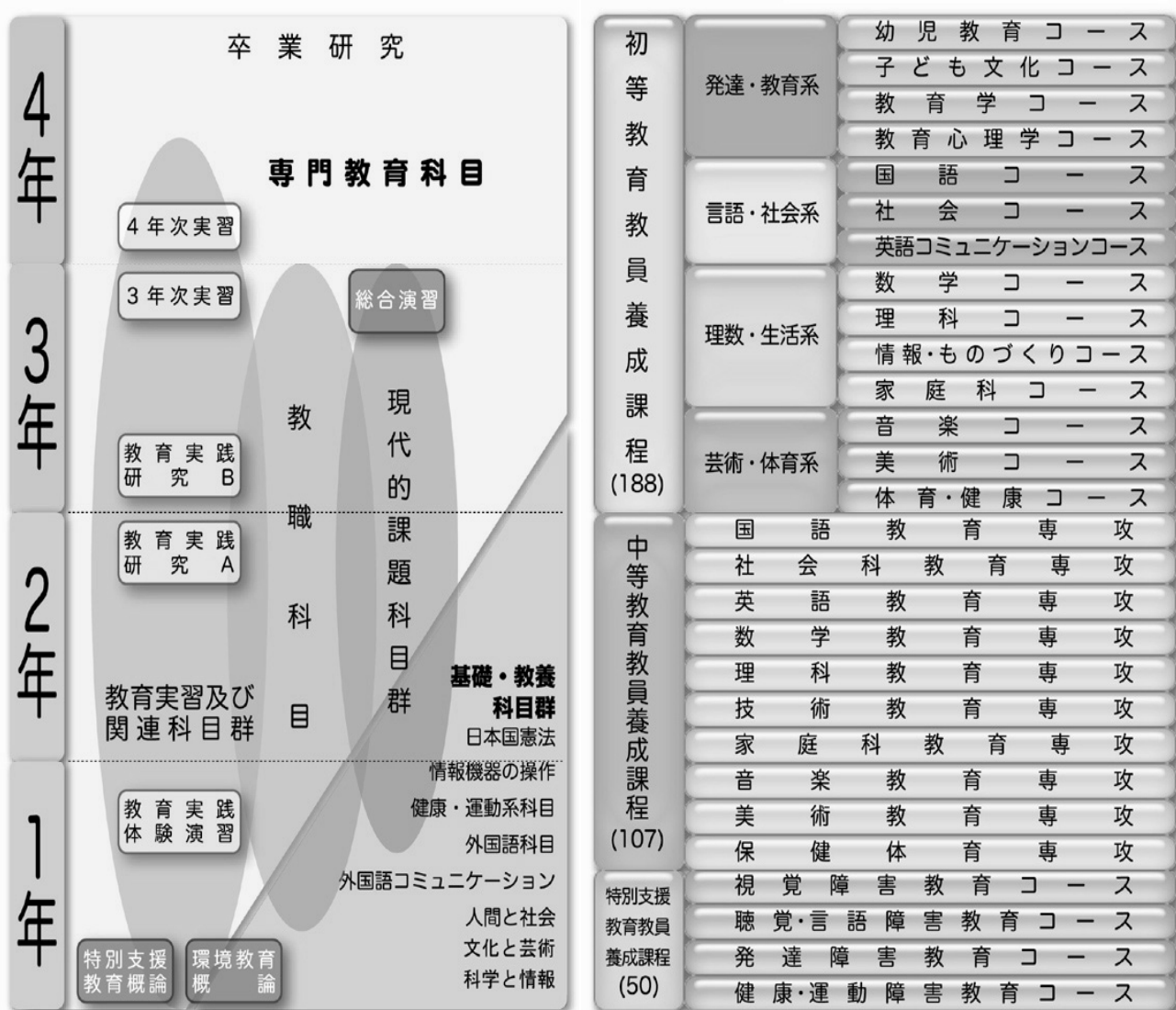


図1 新しい教育課程・コース・専攻



表1 情報・ものづくりコース専門科目

授業科目名	授業概要	単位数	毎週授業 時数	講義 演習 実験等	対象 年次	備考
木材加工入門	木材資源とその利用および木材の組織・構造について学習し、木材の機械的性質と構造の関係および腐敗性に対する水分の影響を各種データから理解する。木工道具の歴史および構造を学ぶとともに、簡単な木製品の設備製法と製作を通して、木工道具および木工機械の基本的な使用方法を身につける。	2	(2)	講義	1	必修
機械入門	機械系要素、機械要素、運動伝達機構などの基礎的事象扱；身近な機械のメカニズムが理解できることを目指す。	2	(2)	演習	2	必修
電気技術入門	電気現象を学ぶ上で基礎となる起電力・抵抗からなる電気回路について基本的な要素から学習をする。また、日常生活の中で電気と関する現象や電気の安全な扱い方についても扱ふことで、電気に関する興味関心を高める。	2	(2)	講義	2	必修
機械工作	木材、プラスチック及び金属が有する特性および機械的性質を学ぶとともに、その特長を活かした作品製作の実践を通してものづくりの技術向上を図る。各種機械加工法にも触れ、ものづくりの技術向上を活かした教材・教具づくりを実践し、様々な教材開発に応用できる力を身につける。	2	(2)	講義	2	
電気の学び	小学理科で習う電磁石がブザーやスピーカやモータに応用される過程を学び、教材開発の能力を涵養する。また、小学理科で学ぶ乾電池と太陽電池の原理も使用方法も異なるが、本講義ではその相違点を際立たせることにより、教材開発の幅を広げ、同時にその能力を涵養する。	2	(2)	講義	2	
情報技術	コンピュータ言語(Visual BASIC)を使って、簡単なソフトウェアの教材の作成方法を学ぶ。モグラたたきゲームやアナログ音調の製作のようなゲーム的な要素をもったソフトウェアから、選択で問題解決トリル学習のためのソフトウェア教材を作成する。	2	(2)	講義	3	
コンピュータネットワークの活用	現場の教員にとって必要なネットワークサーバ利用と運用・管理などの基礎的な知識の習得と、スキルを身につける。主にデジタルコンテンツの作成や利用等による教育方法について、各種サーバ(web, mail, file)の運用と管理等を扱う。	2	(2)	講義	3	
教育と情報システム論	学校教育で求められる情報システムを人とコンピュータのあり方を主題として講義する。コンピュータおよびネットワークの利点とともに解決すべき問題点を理解し、教育分野と社会とをどう結び、情報システムを学習する。受講者は、教育現場での情報システムの設計者になることを目指す。	2	(2)	講義	1	必修
コンピュータ制御基礎	ワンチップマイコンによる制御学習を通してコンピュータの基礎について学習する。小・中学生でも学習が簡単な制御関連の様々な教材を使って、実習・製作を交えながら、学習を進める。さらに、これらの教材を使った小中学校における授業実践や授業時間外のワークショップなどの教育実践の事例についても学ぶ。	2	(2)	講義	3	
データベースの活用	教育分野で必要とされるデータベースについて、ユーザとしての利活用の方法を学ぶ。また、自ら構築する際の身近な情報の整理、情報の共有のための企画・構築・提供・維持の各方法の実践を学ぶ。	2	(2)	講義	3	
教材植物入門	学校教育で扱われる代表的な教材植物について、生理的特性と栽培法を学ぶ。また、栽培学習に関係する現代的な課題「食教育」、「地球環境問題と栽培」、「農業におけるIT」についても解説する。体験学習として、実際の植物栽培に取り組む。	2	(2)	講義	1	必修
教材植物の栽培・利用	小学校生活「理科」および「総合的学習の時間」で教材として用いられる植物について、栽培技術のポイントと教材としての活用方法を学ぶ。特に、小学交理科の教材植物については、教育現場で扱われる代表的な観察・実験を行う。	2	(2)	講義	2	
情報の学び教材演習	学習した各領域の講義・演習・実験の内容を総動員して設定された教材製作に取り組む。教材製作をおいしものづくりの全体を体験し、自らの力で問題を発見し、解決できる能力を養う。	2	(2)	演習	3	必修

表2 コース教職科目

授業科目名	授業概要	単位数	毎週授業 時数	講義・ 演習・ 実験等	対象 年次	備考
情報ものづくり教育実践体験演習	高校と大学の学びの違いを意識し、特「もの」に対する見方と、「情報」とのつきあひ方に関する基礎を培う。主に、情報技術を適切に活用し、自らの手でものをすることをベースとする教育大生として、授業を見る観点を理解し、授業作りの素養を習得する。また情報ものづくりコース学生を担当する教員の研究紹介を通して、研究に対する視野も広げる。	2	2	演習	1	必修
情報ものづくり教材実践研究A	授業を考える上で基礎となる、授業の記録や分析を通して、様々な視点で授業を理解する。さらに教材観も養い、自分がイメージする学習指導案を作成する。	2	2	演習	2	必修
情報ものづくり教材実践研究B	自分がイメージする授業を行うことを前提として、専門的な教材研究と教材作成を行い、様々な教授スキルを習得しながら模擬授業を行う。授業後は授業録 회 を行い、自分自身の授業に対して客観的に分析する。	2	2	演習	3	必修

#### 4. おわりに

情報ものづくりコースの専門科目に加えて、教養系の科目を重視した現代的課題・学際的色彩を持つ「現代的課題科目群」（カレント科目群）にも「メディア情報教育」を設置している。授業科目として下記がある。

「情報社会の安全対策と倫理」

「情報メディアの活用」

「情報ネットワーク論」

「コンピュータグラフィックス」

「マルチメディア活用法」

「コンピュータ設計」

「情報教育実践論」

コース専門科目とともに、情報ものづくりに関する学習を深めたい場合は、これらの科目群を受講することができる。

今年初めて初等教育教員養成課程 理数・生活系「情報・ものづくりコース」の学生が入学してきたわけだが、学生の状況について簡単にまとめる。まず、受験は初等教育教員養成課程 理数・生活系として行われる。希望は第4希望まで書くことができ、「情報・ものづくりコース」を第1希望として合格した人数は4名、第2希望が3名、第3希望が3名、第4希望が1名、辞退者が1名であった。入学者10名（男子2名、女子8名）の内「ものづくりが好き」と答えたのが4名、「ものづくりが得意」と答えたのが3名であった。入学時点で自分のコンピュータを持っている者は9名であった。

また、高校で物理を履修した者が5名、数学Ⅲを履修した者が6名であった。将来教職に就きたいかという質問には、100%の学生が希望すると答え、全員が小学校教員になりたいと答えている。

宮城教育大学技術教育講座として、初等教育教員養成課程の一つのコースに責任を持つが、学生たちの教職に対する高い意識を大切にし、コース専門科目や卒業研究指導などを通し、初等教育教員養成に尽力していきたい。ものづくりや情報技術の実践を通して、技術的な体験が子どもの成長発達にもたらす教育的な意義を大切にできる小学校教員を一人でも多く養成していく覚悟である。

#### 附 記

本報告の初出は、日本産業技術教育学会第49巻第2号報告4 pp180-183, 2007である。

## 6-2 小学校教員養成における技術教育の現状とプログラム開発

奈良教育大学 谷口義昭

### 6-2-1. はじめに

現在小学校教科の枠組みの中で技術教育、あるいは技術的素養の育成を展開できるのは、生活科教育である。他の教科は、固有の教育理念、教育目標の下で運営されてきたため、関連する学習内容を包含しているものの、技術教育とは一線を画している。

著者は、小学校に生活科が誕生して以来生活科教育の授業担当者の一人として、生活科教育に関与してきた。平成11年の教員養成課程の改組（教員養成定員5,000人削減に対応）にともない、奈良教育大学には入学後に自由に分属できる生活科教育専修が創設され、その担当教員として学生への教育・研究に従事している。生活科教育で授業展開している科目は、小学校教科「生活」（選択必修）、初等教科教育法「生活」、および「ものづくり学」（生活科教育専修は必修）である。

ここでは、小学校生活科で展開している授業において、小学校教員養成の立場から技術教育に関連する授業内容の具体的事例の一部を紹介する。

### 6-2-2. 小学校教科「生活」

小学校生活の目標の1つに、「自分と身近な動物や植物などの自然とのかかわりに関心を持ち、自然を大切にしたり、自分たちの遊びや生活を工夫したりすることができるようにする。」がある。「自分たちの遊びや生活を工夫する」学習で、多くの学校は身の回りの材料を使っておもちゃを作り、おもちゃ大会を開き、友達と遊ぶ活動が行われてきた。小学校の教員は、児童の製作活動を支援するために、道具の使い方やケガなどの危険回避の方法を少なくとも習得しておく必要がある。

そこで、本学では小学校教科「生活」（選択必修）の授業として、屋外活動などの原体験の少ない学生を対象に、3泊4日の日程で本学附属の演習林でキャンプを行うカリキュラムを展開してきた。具体的には、テントの張り方、炊事、林地内観察、川遊び、おもちゃ作り等を実習形式で行っている。ここでは著者が担当している間伐材を利用したベンチ・テーブル作りと、竹とんぼ作りについて述べる。

#### 6-2-2.1 ベンチ、テーブル作り（写真1）

林地に入り、スギやヒノキの間伐すべき樹木を伐採させる。伐倒する方向は、斜面と直角方向の方が林地から丸太を持ち出す場合楽であることを伝え、安全を配慮して作業をさせている。運び出された丸太を、はじめに剥皮をする。キャンプの時期は樹木の成長活動期であるため、容易に剥がれる。この作業を学生は熱心に行い、剥皮された木の表面の肌触りに感激する。

材料は全て丸太の断面を2分割する。この作業で、木と竹では割る方向が異なることを体験させる。昔から言い伝えられた技（わざ）である「木元、竹末」、すなわち木は元から、竹は末から割ると繊維に沿って割れやすいことを自ら体験して学ぶ（写真1-1）。必要な寸法に切断した部材を、切り欠き等の加工を行い、組み立てる（写真1-2、1-3）。製作したベンチやテーブルはキャンプの間に利用する。学生は製作の最初の頃は形が見えないため熱心ではないが、組み立ての段階では積極的に作業に参加してくる。製作終了後の感想で多くの学生は、「自分の手でものを作るのに満足した」と充実感を述べている。

使用道具：のこぎり、おの、電動ドリル、げんのう、くぎ



写真 1-1 丸太を半割りしている様子



写真 1-2 ベンチの枠組み



写真 1-3 ベンチの座の取り付け



写真 1-4 ベンチの完成

### 6-2-2.2 竹とんぼ作り



写真 2-1 竹とんぼ名人による授業

竹とんぼ名人をキャンプに招聘し、出前授業を行っている(写真 2-1)。名人が独自で開発した製作方法によって、プロペラ型竹とんぼ(写真 2-2)が短時間(10~20分)で製作可能である(詳細は「自然と教育第13号」奈良教育大学附属自然環境センター発行を参照)。

本授業を受講した卒業生から、赴任している小学校の授業で実践



写真 2-2 製作した竹とんぼ

したいとの申し出もあり、資料の請求やなかには実際に詳細を聞きに来学する者もいる。

多くの学生は、小刀で竹を加工した経験が少ない。そのため、正しい小刀の使い方として、刃物は固定し、材料を動かすことで安全に作業できることを体験させる。

使用道具：竹挽きのこぎり、なた、小刀、電動ドリル

### 6-2-3. 初等教科教育法「生活」

初等教科教育法「生活」(必修)の授業では、座学と戸外活動および工作を時間比率でおよそ1:1:1としている。「生活」は体験・活動を通して自立することを学習のねらいとしているため、遊びも学習の一つとして捉えている。このため、多くの学校でおもちゃづくりが実践されており、教員養成ではものづくりを体験させる必要がある。しかし、ものづくりの授業には準備の時間がかかり、また作業時間もばらつきが大きくなる。加えて、学生が興味を引く題材でないと、授業への参加も非積極的になりやすい。題材としては、「音が出る、動く、光る」の3要素のうちどれかを含むことが求められ、著者は絶えず新しい題材の開発と探求に力を入れてきた。ここでは、音が出る題材と動く題材の一部を以下に示す。

#### 6-2-3.1 バードコール(写真3)

直径30mm以下の小枝から長さを約50mmに切断する。切断面の中央に直径4.5mmの穴をあける。それに直径5mmのIボルトを挿入する(写真左)。ボルトを回転させることによって木と金属の摩擦で音が発生する。回転速度を変化させることで、鳥の鳴き声に似た音となる。材質が硬く、乾燥したものほど高い音となり、また可能であれば先端に共鳴用の穴を開ける(写真右)ことで、より大きな音が発生する。

使用道具：電動ドリル、小刀、のこぎり



写真3 バードコール

#### 6-2-3.2 ペットボトル風車

ペットボトルを利用した風車を製作する。ペットボトル風車はカザグルマの様に羽根を開くタイプが一般的であるが、ここでは、支点をキャップ頭部1点とし、側面に6枚の羽根を切り出して内側に曲げた風車である。この風車は、羽根の大小、角度などの影響は小さく、回転中の抵抗も少ないため、微風でもよく回転する。風車の種類としては、サボニウス型風車に分類される。ペットボトルの側面を装飾することによって、色彩豊かな風車となる。

使用道具：ペンチ、金属ヤスリ、カッター、ハダギ、きり



写真4 ペットボトルを利用した風

#### 6-2-4. 生活科専門科目「ものづくり学」

生活科教育専修の学生および履修希望学生に対して、種々の道具を使ったものづくり技能を習得させることを目的に「ものづくり学」を展開している。本授業のシラバスを図1に示す。ものづくり体験学習の具体的な事例の一部を次に示す。

##### 6-2-4.1 バランストンボ作り

竹材をより精密に加工する技術を獲得させるために、左右、前後にバランス調整を必要とする題材である。トンボの先端（口部）に重心が来るように調整すると、写真5のようにバランスよくトンボが静止する。羽根と胴部の接合は、三目きりで胴体側面に斜めに穴を開け、接着剤を介して羽を挿入して固定する。尻尾部はやや長めとし、前後の釣り合う所で切断する。

使用道具：竹びきのこ、小刀、きり、接着剤

授業区分	専門科目	時間割番号	6902	
授業科目	ものづくり学	開講期	前期・後期・集中	
担当教官	谷口義昭		水曜日	3・4時限
<b>授業の概要</b>				
目的と内容	子どもの発達には、道具を使って加工する技能の習得が重要である。生活に必要な道具を使って、ものを製作する方法およびその意義について理解する。			
授業計画	1 オリエンテーション 2 生活科におけるものづくりの扱われ方 3 ものづくりが子どもの成長及ぼす影響 4 ものづくり学習の展開方法 5 生活科ものづくり学習を総合的な学習の時間へ接続 6 ものづくり学習に必要な技能 7 ものづくりの体験学習 7.1 写真立ての製作 7.2 パズルの製作 7.3 竹の利用（バランストンボ、がりがり） 7.4 小型織り機の製作 7.5 ゴム駆動飛行機の製作 7.6 作りたいものの提案および製作 8 製作物の相互評価			
テキスト 参考図書 教材等	随時指示します。			
評価方法	出席を重視する。 授業で提示した課題をレポートする。			
メッセージ等	とにかく手を動かして、ものを作ろう。			

図1 ものづくり学のシラバス

##### 6-2-4.2 パズル作り

サイコロ状の木片を種々の形状に接着剤を用いて接着し、それを組み合わせて立方体を完成させる（写真6）。組合せの数は多数あり、学生の創意工夫が発揮できる。

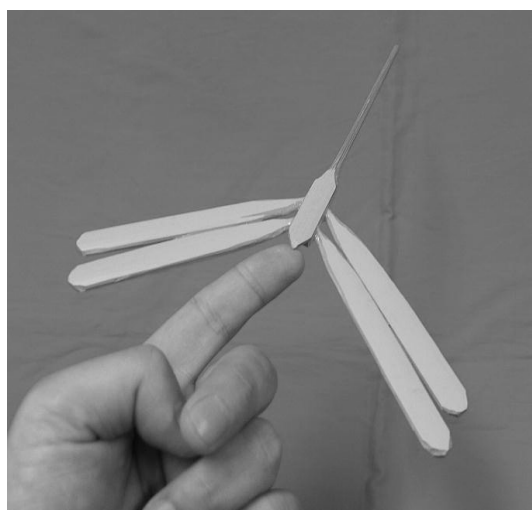


写真5 バランストンボ

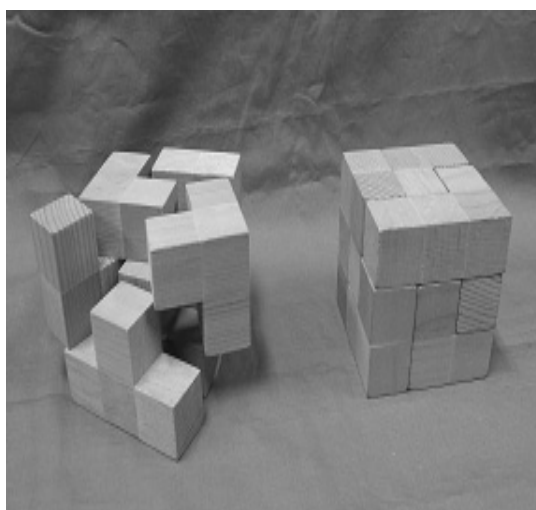


写真6 パズルづくり

### 6-2-4.3 ライトプレーン

以前小学校で多く採択されていた題材であるが、近年学校教育では扱われなくなっている。市販品はキット化され、説明書（設計図）に沿って製作すると完成できる葉になっている。完成後には飛行コンテスト実施し、学生間で評価し合う事になっている。

本題材を用いて、夏休みに小学5、6年生を対象にフレンドシップ事業を展開しているが、非常に人気のあるコースとなっている。

授業と平行して、学生には飛行の原理を調べ学習させている。また、キット化された部品群から湾曲した竹ひご一本を抜き取り、垂直尾翼の一部を竹から自分で竹ひごを製作させ、火で加熱して曲げさせている。木材や竹、布類等の有機材料は、水分と熱で可塑化が発現すること、うなわちレオロジー現象が発現することを理解させる。

使用道具：カッター、ペンチ、きり、かなづち

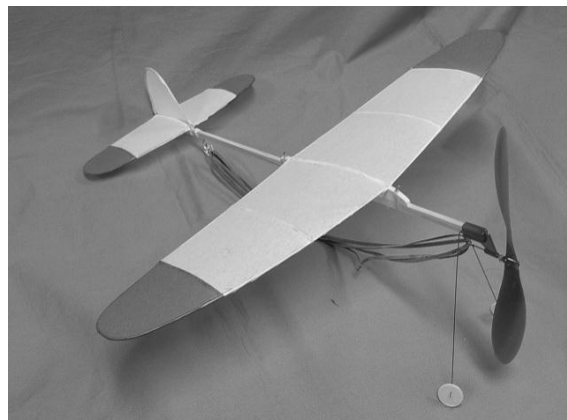


写真7 ライトプレーン

### 6-2-5. 小学校教員を目指す技術科の学生

小学校の教員を目指す学生に対して、ものづくり技能を一層向上させることを目的に「教材工作実習」を展開している。学習に必要な教材を自分で製作できる能力を育成するため、彫刻刀の研ぎ、糸のこ（手動）、電動糸のこの使い方等を習熟させている。電動糸のこの操作に慣れるために、写真8に示すように、やや複雑な作品の製作を課題としている。

写真8-1に示す平面材を籠状の立体にするには、材面と切削面を90度以下にする必要があり、その角度はのこ幅、板材の厚さを考慮する必要がある。また、製品をデザインする能力も必要である。



写真8-1 電動糸のこの課題例（平面）

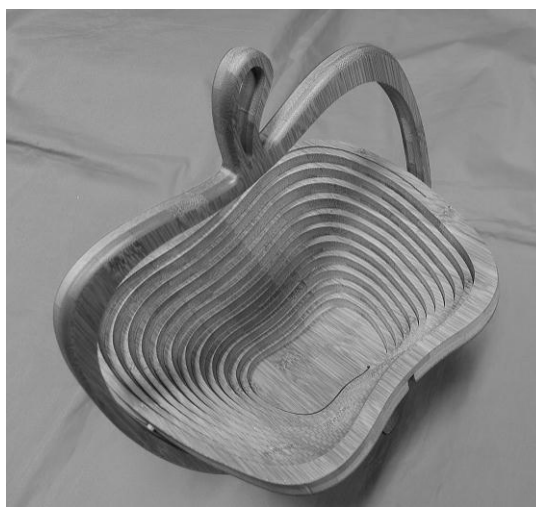


写真8-2 電動糸のこの課題例（立体）

#### 6-2-6. おわりに

ものづくりの楽しさを子ども達に伝えるのは教師であり、もし教師がものづくりを敬遠すれば、子ども達は自ずともものづくりの学習に興味を示さないことは明らかである。そうならないために、まず教師の卵である教員養成課程の学生にもものづくりの楽しさを理解させることが大切である。基本的に多くの学生は何らかのものを作ることは好きであるが、題材の善し悪しに熱意は大きく影響されるため、興味をひく題材の開発は大切である。ものづくりでは、刃物によるケガなどの危険回避が大切であり、これには道具の正しい使い方および保守・管理が基本であり、学生に授業を通して適切に教授・指導する必要がある。



## 6-3 教員養成系大学の共通教養科目における 「技術とものづくり」の実践

兵庫教育大学大学院 森山 潤・松浦正史・小山英樹  
元 兵庫教育大学大学院 玉井輝雄・山野惟夫

### 6-3-1. はじめに

近年、社会的に問題となっている「ものづくり」離れをなくして、豊かな生活を送るということが社会背景としてあり、平成 10 年度告示の学習指導要領においても、この社会的要請を受けて、「ものづくり等の体験的な活動」（総合的な学習の時間）、「ものづくり」（理科工作）、小学校図画工作（工作領域）で取り上げられている。そこで本学の学部、初等教員養成過程を対象として、ものづくりを通して児童生徒の人間形成や学習指導のできる教員の養成を基本として「技術とものづくり」を 2002 年度から開設することとした。

すなわち、（1）学習指導要領に示されている「ものづくり」の学習指導が展開できる能力の養成、（2）あらゆる教科での教育方法として「ものづくり」を展開できる能力（人間陶冶に向けて、が必要である。しかし、現状は（1）生活環境の変化によって、生活の中で「ものづくり」を行う経験がほとんどない。（2）「ものづくり」の知識・技能は、中学校技術・家庭科以降、教わる機会がない。（3）教員養成のみならず、学部生の技術リテラシーの希薄さは大きな問題となっている。

そこで本稿では、小学校教員養成の学部課程において、教員を目指す学生のものづくりに対する興味・関心を高めるために開設した兵庫教育大学における共通教養科目「技術とものづくり」の実践を報告する。本講義は、技術の果たす役割、生活を工夫する想像力・実践的態度の形成を中心として、「もの：製作品」の製作を等して、「ものづくり」の楽しさ、面白さ、完成の喜びを味わうことを第一の目標とし、その上に立って、科学技術的原理等を理解して、技術が生活の向上や産業の発展に果たしている役割を知ることを目指すものである。

### 6-3-2. 共通教養科目「技術とものづくり」の概要

本講義では、講義内容が次の 5 コースから構成される。

- |                             |       |
|-----------------------------|-------|
| 1. 電気・電子コース 1（おもしろ簡単モータの製作） | 担当 玉井 |
| 2. 電気・電子コース 2（ラジオの製作）       | 担当 小山 |
| 3. 機械コース（紙飛行機の製作）           | 担当 山野 |
| 4. 金属加工コース（ボイラー船の製作）        | 担当 松浦 |
| 5. 木材加工コース（生活に役立つ木工各品の製作）   | 担当 森山 |

これらのコースを学生が選択し、15 回程度で授業が展開される。

### 6-3-2.1 受講生の状況

2003年度:83名

2004年度:85名

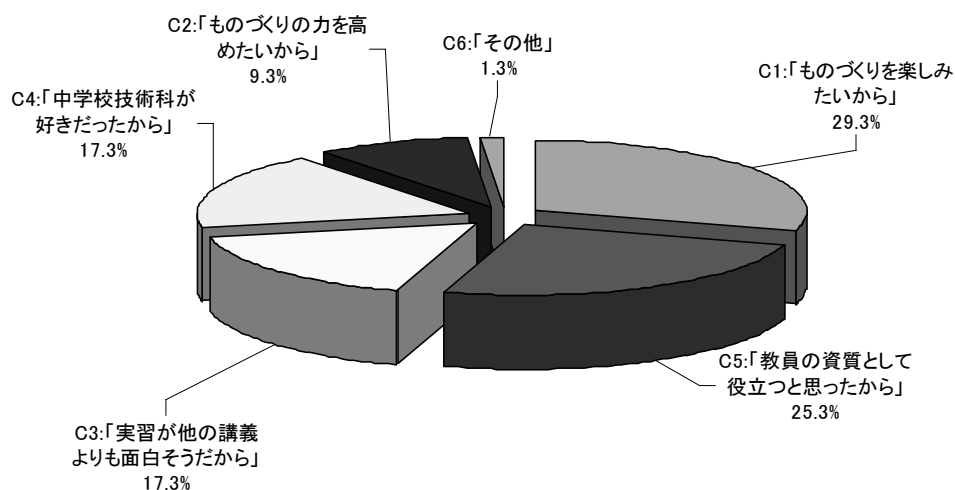
2005年度:100名(受講希望が120名を超えたため、抽選で100名とした)

2006年度:100名(受講希望が120名を超えたため、抽選で100名とした)

### 6-3-2.2 受講の動機

受講者に対するアンケート調査から見る受講の動機(2004年度の場合)

- (1) ものづくりを楽しみたいから
- (2) ものづくりの力を高めたいから
- (3) 実習が他の講義より面白そうだから。
- (4) 中学校時代に技術科が好きだったから。
- (5) 教員の資質として役立つと思ったから。
- (6) その他：考えてものを作ることが必要と思うから。



### 6-3-3. 授業の評価

#### 6-3-3.1 方法

##### (1)公開授業の概要

1. 日 時：平成17年1月31日（月）2時限 （10時40分～12時10分）
2. 場 所：自然棟西側実習棟139,143,144教室及び共通講義棟204,307教室
3. 参 加 者：受講生，FD委員，教員及び大学院生 地元小学校長。
4. 授業内容： 「おもしろ簡単モータの製作」実習棟139教室（電気実験室）  
「ボイラ船」実習棟143教室（金属加工実習室）  
「生活に役立つ木工作品」実習棟144教室（木材加工実習室）  
「紙飛行機」共通講義棟204教室  
「ラジオ」共通講義棟307号教室，



「紙飛行機」コースの様子



「おもしろ簡単モーターの製作」の様子

## (2) 授業研究会

1. 日 時：平成17年1月31日（月）13時30分～15時
2. 場 所：自然生活健康系棟2階223号会議室
3. 内 容：シンポジウム形式で、「技術とものづくり」の授業の在り方、問題点等について、広く討議することによって、各自の授業改善を図ることをねらいとした。

### 6-3-3.2 結 果

#### (1) 授業内容の説明

はじめに各ものづくりコースの説明が担当者からなされた。

「電気エネルギーを力に変える（おもしろ簡単モーターの製作）」：単にモーターを作るというだけでなく、その仕組みを理解し、出来上がったときの喜びを味わってもらうことを目的としている。題材のモーターは身の回りのもで簡単にできる構造にしている。

「ボイラ船」：日常生活ではあまりなじみのない金属を使ったものづくりを取り上げ、その中で安全な道具の使い方等を学び、「ものづくり」の楽しさを感じ取る。

「紙飛行機」：科学は役に立つ、科学だけではものができず、創意工夫が必要である。実習と理論とでよく飛ぶ紙飛行機を製作する。

「生活に役立つ木工作品」：レターラック作りをテーマとして、用途に応じた木材の性質の利用法やのこぎりの使い方、プロセスの楽しさを学ぶ。

「ラジオ」：電波の性質、電池の有用性、ユニバーサル基盤による回路の組み立て、コネクタを用いた動作の点検が容易な教材を開発して、ラジオの原理とものづくりの面白さを学ぶ。

#### (2) 受講生からの意見

小学生のときからプラモデル作成等のものづくりが好きで、この授業をとったが、興味と魅力を大変感じた。

受講する以前のイメージとは異なり、基本をしっかり押さえる授業だったので、出来上がった教材が大変よく動作し、魅力を感じた。などの好意的な意見が出された。

初等教員養成課程との関係で、ものづくりにおいて、どのようにしたらどういう結果が出るかを理解できた。子供に、自分で作る喜びを感じさせたり、創造の力とまとめる力の結合で達成感を出すことが重要。

5テーマが並列となっているため、学習方法の問題点として、自分の希望がかなえない場合があるが、結果とした何でも良かったと思う。これは、小学生と大学生とでは異なるのではないか。

### (3) 教員からの意見

体育の実技と対比させて、学習ノートでの指導はリアルタイムでないといけないと感じた。5コースの並列授業の問題点（各コース受講の機会を増やす）を解決するために、学年別に「技術とものづくり I」と「技術とものづくり II」を作ってはどうか。体育ではそうした経験がある。

複数のコースがあり、教育基礎を目的とするならば、各コースが目的を明確化して共通認識立っていないといけない。回答：この教科は初等教員養成課程の一般教養科目であるので、将来教員となった場合にもものづくりの楽しさ達成感等を体得することを目的としている。

ただ面白いというだけでは物足りなく、もう一步踏み込んで将来専門職に進むような発展性を考えても良いのではない。回答：本学は教員養成系大学であるので工学部のような工学的専門職要請は考えていない。

この授業は普通教育において興味関心、達成感を引き出すということを大前提としている。授業を分けて I と II というようにするには、設備等の種々の制約がある。

この授業には題材の固有性がある。「楽しい」という意識を教師がどのように持つか、その再認識に主眼をおいている。

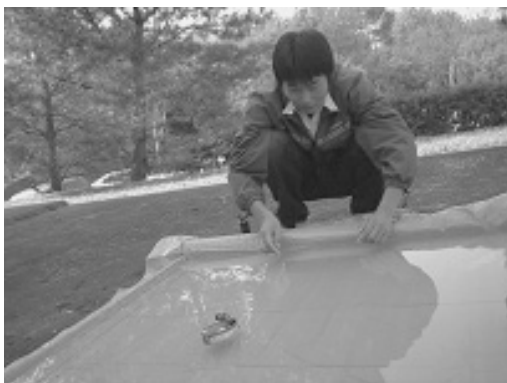
今日の子供のものづくりはプラモデルやキットであって、製作に努力と忍耐がなくて完成するようになっている。その点この授業には大変意義がある。



「ラジオ製作」コースの様子



「木材加工」コースの様子



「ボイラ船製作」の様子

#### **(4) 小学校現場からの意見**

大学生が生き生きとものづくりに取り組んでいる姿を見て、今の子供にとってものづくりが大切であるということがわかる。目的にあった材料から集めて、ものを作るということは忍耐の要ることで、現在小学校でもそのような取り組みを行っている。ものづくりの楽しさは一生涯つながることで、教員養成大学の授業としては大変意義のあることである。身近なものから作る喜びの体験や、基礎原理からものを作らせる場合と、いきなりものづくりに入る場合とがあるが、段階的に、基礎的なことを身に付けさせ、次の段階で応用へ入るというように展開も重要ではないか。

以上を要約すると、ものづくり授業は重要である。

#### **6-3-4 まとめ**

以上、本稿では、小学校教員養成における学生の技術リテラシーを育成するために、兵庫教育大学における共通教養科目「技術とものづくり」の実践を報告した。今後は、学部教育のカリキュラム改革等の動向を踏まえながら、主体的に「ものづくり」を学習活動として展開していける小学校教員の養成を目指していきたいと考えている。

---

(課題番号 17500578)

平成 17 年度～平成 19 年度科学研究費補助金 (基盤研究(C))  
第 3 年次 (最終年次) 研究成果報告書

技術的素養の育成を重視した  
初・中・高等学校教育一貫の技術教育課程開発  
2008 (平成 20) 年 3 月

発行者 上越教育大学大学院学校教育研究科  
山崎 貞 登

印刷 永田印刷

---