

(参考) 英国における設計・ものづくり教育と
「 創造的問題解決能力 」 に関する研究

1 . イングランド OCR 試験局の中等教育修了一般資格試験

“ Design and Technology ” の評価規準とポートフォリオ

磯部征尊 (兵庫教育大学連合大学院生) 、 山崎貞登 (上越教育大学)

2 . 北アイルランド 4 ~ 11 歳の ‘ Science and Technology ’

の学習プログラム

伊藤大輔 (兵庫教育大学連合大学院生) 、 山崎貞登 (上越教育大学)

イングランドOCR試験局の中等教育修了一般資格試験 “Design and Technology”の評価規準とポートフォリオ†

Assessment Criteria and the Portfolio Assessment of “Design and Technology” in the General Certificate of Secondary Education by the OCR (Oxford Cambridge and Royal Society of Arts Examinations) Examination Board in the United Kingdom

磯部 征 尊* 山崎 貞 登**
Masataka ISOBE Sadato YAMAZAKI

連合王国の技術科教育課程のスコープとして重視される「技術科固有の認識方法」である designing/design process (Layton, 1993) と、「科学の問題解決プロセス」「一般的な問題解決プロセス」の類似性と相違性について、非計量多次元尺度法を用いて比較した。その結果、designing/design processのうち、「必要性の調査」「複数のアイデアの創造・工夫と選択」「製作品の試験」は、「一般的な問題解決プロセス」や「科学の問題解決プロセス」と比較して、ポートフォリオ評価法で重視される「反省的思考力」の軸方向に集中して散布図に位置されることを明らかにした。さらに、OCR試験局のGCSE試験Design and Technologyのコースワークにおける「ポートフォリオ評価法」の評価規準と評価基準を現地調査に基づき調査した結果、評価規準と評価基準は、designingのプロセスに対応して設定され、工夫・創造力の育成が重視されることを明らかにした。

キーワード：連合王国, Design and Technology, designing, ポートフォリオ評価法, 反省的思考力

1. 結 論

「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(第15期中央教育審議会第一次答申, 1996: p.38)」¹⁾ などに見られるように、中学校技術・家庭科技術分野(以下、技術科教育)をはじめ、各教科の存在を保障する主体が何か今日問われている。教科の存在を保障する根拠については多くの先行研究が見られる。これらの先行研究のうち、単一学会を超えた組織的な研究は、特に、教科教育課程研究に対する影響が大きいと思われる。日本学術会議第1部に所属する日本教科教育学会等の教科教育系学会から構

成される「教科教育学研連」における一連のシンポジウムの議論も注目される。同シンポジウムにおいては、教科の存在を保障する根拠として、「(1)認識対象の違い、(2)認識の方法の違い、(3)学問ないしは科学の知識体系のちがひ、(4)子どもの活動領域のちがひ」を挙げている²⁾。

「(1)認識対象の違い」及び、「(2)認識の方法の違い」に着目し、海外の技術科教育の教育課程を見渡すと、「技術教育の認識対象」「技術教育の認識方法」を、教育課程のスコープ(領域・範囲)として位置づけ、各スコープについて学習者の発達水準に沿ってシーケンス(配列・系統性)を設定している事例が多い(山崎ら, 2001)³⁾。我が国では、日本産業技術教育学会(1999)⁴⁾が普通教育としての技術教育課程の「認識対象」と「認識方法」として、「技術教育固有の対象と内容構成」及び、「技術教育固有の認識方法(技術的課題解決力;英語では“technological problem solving,” “designing/design process”)⁵⁾」を提案している。技術科教育固有の認識方法としての「問題

(2002年11月25日受付, 2003年5月25日受理)

* 兵庫教育大学大学院生

** 上越教育大学

† 2001年12月本学会技術科教育分科会第7回研究会(神戸)にて発表

解決的な学習」に関する先行研究は、これまでも幾つかの報告がなされている⁶⁾。しかし、技術科教育固有の「問題解決的な学習」と、他教科や「総合的な学習の時間」の「問題解決的な学習」との相違点と類似点については、先行研究が極めて少ない。従って、技術科教育における問題解決プロセス、または「designing/design process」と「一般的な問題解決プロセス」「科学の問題解決プロセス」との共通点・相違点を比較検討することは、「技術科の存在意義」を保障するために重要であると考えられる。

連合王国⁷⁾の普通教育としての技術科教育は、Craft, Design and Technology (以下, CDT), Design and Technology (以下, DT) のように、「技術教育固有の認識方法」を重視するために、教科名に design の名称が加えられ、designing 力の育成が重視されている⁸⁾。一方、海外の技術科教育における design 及び、designing は、様々な概念規定がある (Layton, 1993⁹⁾; Province of British Columbia Ministry of Education, 1995¹⁰⁾; Yi, 1996¹¹⁾; Wu et al., 1996¹²⁾。

連合王国の技術科教育に関する日本の先行研究は、数多く報告されている。design の重要性を指摘した論文として、白沢 (1989)¹³⁾ や柴田 (1995, 1997)¹⁴⁻¹⁵⁾、木村・佐貫 (1994)¹⁶⁾、村田 (1989)¹⁷⁾ などの先行研究がある¹⁸⁾。白沢 (1989) は、design とは、「製作方法・製作計画を考案する一連の活動で、CDT の中心をなしている (白沢, 1989; p.76)」と報告した。木村・佐貫 (1994) や村田 (1989) は、CDT 教科の目標や内容についての特徴の一端を明らかにした。しかし、design の定義づけや、DT 教科に design が使われている理由に関しては、述べられていない。

柴田 (1995) は、初等学校用の技術科教科書の内容を検討し、その内容構成及び、方法上の特徴として、学習活動の「定型」を紹介した。柴田 (1995) は、その「定型」には、一連の学習活動を示しており、design 活動と称されていることを指摘した。一方、design 活動の内容に関して、柴田 (1997) は、教科書の内容を中心に検討を行い、designing を「デザイン工程」¹⁹⁾ と紹介した。また、5～16歳段階の教育課程及び、技術科教科書の内容構成は、「デザイン工程」を想定した活動中心の教授・学習が要求されており、児童・生徒の発達水準に応じて系統的に示されていることを報告した。しかし、「designing/design process」と「一般的な問題解決プロセス」「科学の問題解決プロセス」との共通点・相違点について比較

検討した国内の先行研究は、管見の限りない。

我が国では、2002年 (平成14年) から小中学校の全教科において絶対評価が完全実施された。しかし、各教科では統一スタンダードとしての評価規準と評価基準がなく、その作成が各学校に委ねられている。そのため、保護者や地域への説明責任に耐えうるような客観性・妥当性のある到達度評価の実施が課題である。一方、連合王国では、16歳時、18歳時修了時に卒業資格試験が実施されている。16歳時の卒業資格試験 (以下, GCSE 試験)²⁰⁾ を実施する試験局は複数存在し、評価規準・評価基準²¹⁾ は、各試験局でスタンダードが設定され、試験局間での標準化が行われている。GCSE 試験の技術教科 DT の試験内容は、筆記試験とコースワーク²²⁾ である。コースワークとは、自由製作によるものづくり及びポートフォリオ制作のことである (OCR, 1998)²³⁾。しかし、技術科教育の GCSE 試験に関する国内先行研究のうち、試験の評価内容・方法や、「ポートフォリオ評価法」²⁴⁾ の詳細について言及した先行研究は、管見の限りない。

そこで、本研究の第1の目的は、Layton (1993)⁹⁾ の Technology/design process²⁵⁾ と、「Science process (以下、科学の問題解決活動) モデル」や「一般的な問題解決活動 (General model for problem solving) モデル」との共通点・相違点について、統計分析及び現地調査で探究することである。特に、designing 過程と、ポートフォリオ評価法で重視される生徒の反省的思考力 (reflective thinking) の関連に着目する。第2の研究目的は、OCR 試験局²⁰⁾ の GCSE 試験²⁰⁾ Design and Technology (以下, DT) のコースワークの「ポートフォリオ評価法」の観点・評価規準を現地調査により明らかにすることである。

2. designing/design process の特徴

2.1 Collins教科書とLayton (1993) のdesigning/design process の概念

我が国の技術科教育では、design を「設計」と訳す場合が多い。日本の中学校技術・家庭科教科書では、「設計」を、「どんな機能が必要かを考えよう→材料を選ぼう→じょうぶな構造を考えよう→構想をまとめ、図にかき表そう (間田・中村, 2002; p.34-35)。」²⁶⁾ 「設計では、製作にかかる費用や使う目的、条件をふまえ、機能やじょうぶさ、形などを考えて図に表します (石田ら, 2002; p.10)。」²⁷⁾ と説明している。

日本の技術科教師には、連合王国の design や

designing概念について、ほとんど知られていない。また、designingの和訳は何か、共通理解があるとは言いがたい。

そこで、本研究では、DT教科のdesign及び、designingの概念を検討するため、複数出版されている技術科教育の教科書の内、柴田(1997)が内容分析を行ったCollins Educationalから出版されている教科書(以下、Collins教科書)²⁸⁾を研究対象とした²⁹⁾。

同書には、design概念が、3つの異なる側面から説明されていた。第1は、電話の形状が歴史的な経緯と共にどのように変化してきたのかという例が示されていた。第2は、製品に関する問題解決の例示であった。第3は、コミュニケーション手段としてのdesign、すなわち、テレビやポスター、雑誌としてのdesignであった。テレビやポスター、雑誌が与える情報や伝言が、design概念の一つとして示されていた。

一方、designingは次のように定義されていた。

"designing is concerned with the whole process from identifying a problem, through to creating a solution and then testing it (Breckon, 1991; p.6)."

designingとは、問題の動機や必要性に関する認識から、解決に向けた創造や、分析等の活動までを通した全過程を意味する(筆者和訳)。

しかし、同教科書では、designingと、「科学の問題解決プロセス」や「一般的な問題解決プロセス」との共通点・相違点についての記述は見られなかった。Collins教科書のdesigningに対し、Layton (1993)は、Technology/design process及び「科学の問題解決プロセスモデル」、「一般的な問題解決プロセスモデル」を、「問題解決プロセス (Problem-solving processes)」の一種として位置付けていた(表1)。Collins教科書のdesigning内容分析の結果、Layton (1993)のTechnology/design processとの共通性が明らかとなった。そこで、本研究では、以後両者をまとめてdesigning/design processと表記する。Layton (1993)は、これらの活動の共通点・相違点を指摘していた。「科学の問題解決プロセス」とdesigning/design processの共通点・相違点としては、以下の点を指摘している。

"The descriptions of the activities employ common terms, such as 'generating a problem/detailing a problem', 'planning' and 'evaluation' (Layton, D., 1993: 47)."

両者の活動は、「問題の一般化/問題の詳細化」や「計画」、「評価」における一連のプロセスが共通して

いる(筆者和訳)。

"For science, if the theory or hypothesis 'fit the facts', if it does not breath the canons of good scientific practice (e. g. parsimony, replicability), then contextual preferences external to science play on part. In contrast, the products of technological activity have to satisfy diverse external criteria. Not only must the product 'work' (i.e. do what it was intended to do), but also it must satisfy a range of other conditions which may include environmental benignity, cost, aesthetic preferences, ergonomic requirements and market size. 'Doing science' is different, therefore, from 'doing technology' (Layton, D. 1993: 48)"

科学は、理論もしくは仮説が事実に一致していれば、それがたとえ良き科学的実践の規範(例えば、節約、再生可能性など)が示されていない場合においても、科学に対する状況的で外的規準は、些細な要因に過ぎない。一方、技術的な活動によりつくられた製品は、多様かつ外的な規準を満たしていなければならない。すなわち、製品は、機能する(予め意図されたことを行う)ばかりだけでなく、温度環境、コスト、美的嗜好、人間工学的要求、市場規模などを含む、一定範囲内の状況に一致しなければならないのである。それゆえ、「科学すること」と「技術すること」とは異なる(筆者和訳)。

しかしながら、designing/design process及び「科学の問題解決プロセスモデル」、「一般的な問題解決プロセスモデル」の3つの活動プロセスにおける共通点や相違点について、詳細な記載は示されていない。

2.2 非計量多次元尺度法によるLayton (1993)のdesigning/design processの特徴

本節では、Layton(1993)の表1のdesigning/design processと、「科学の問題解決プロセス」「一般的な問題解決プロセス」とを比較検討し、designingの特徴を明らかにすることを目的とする。

研究対象は、Layton (1993)⁹⁾の表1及びYi (1996)¹¹⁾とした。Layton(1993)⁹⁾の文献を選択した理由は、Laytonが、普通教育としての技術科教育の役割と共に、科学教育との関係を極めて考慮していたためである³⁰⁾。本研究では、比較の対象項目として、表1の計18項目に着目した。Yi (1996)¹¹⁾を選択したのは、同論文が、連合王国とアメリカの最も著名な技術教育関係者らを対象(連合王国30人、

表 1 問題解決プロセス (Problem-solving processes)

一般的な問題解決プロセス (General model for problem solving)	科学の問題解決プロセス (Science process)	技術/design 活動 (Technology/design process)
①. 問題の理解	⑦. 自然現象の認識	⑬. 必要性の調査
②. 問題の詳述	⑧. 問題の詳述	⑭. 必要性の詳述
③. 解決案の考案	⑨. 仮説の提案	⑮. アイデアの考案
④. 解決案を1つ選択	⑩. 仮説を1つ選択	⑯. アイデアを1つ選択
⑤. 活動	⑪. 実験	⑰. 製作
⑥. 結果の評価	⑫. 結果と仮説の適合度	⑱. 製作品の試験

出典: (Layton, Technology's Challenge to science education, 1993, p. 46.)

アメリカ 33 人) とし、技術教育における問題解決 (problem solving in technology education) 観に関する質問紙調査結果を詳細に分析した研究のためである。同論文は、各モデルのプロセスを比較・検討する指標として、重要であると判断した。比較の対象項目としては、表 2 の技術教育の問題解決目標 (Goals of Problem Solving in Technology Education) に着目した³¹⁾。

表 2 の 16 項目の内、項目 3 の「designing スキルの発達」を比較の対象項目からはずした。その理由は、designing の概念探究が本研究の目的であり、比較の

表 2 技術教育の問題解決目標 (Goals of Problem in Technology Education)

1. 技術における過去の経験
2. 調査・探究スキルの発達
3. designing スキルの発達
4. 計画・製作スキルの発達
5. 思考スキルの発達
6. 表現・伝達スキルの発達
7. 個人または、集団による作業能力の発達
8. 仕様書・製品の評価
9. 安全性に対する注意力の発達
10. 材料や道具、メカニズムの理解・活用
11. 技術的システムの理解・応用
12. 操作/技術的システムの理解・応用
13. 技術教育で学んだ経験を実験的問題や他の課題に適用する力
14. 技術や個々の関係、社会、環境の相互作用を分析する力
15. 生活の質を向上させる興味・関心を深く創造する力
16. 日常生活で生じている問題・現象に対して、批評できる力

(出典: Yi, Problem Solving in Technology Education at the Secondary level as Perceived by Technology Educators in the United Kingdom and the United States, 1996, p. 85. を基に筆者らが再構成した)

対象項目として取り扱うことができないからである。従って、各モデルのプロセス (計 18 項目) と「designing スキルの発達」項目を省いた計 15 項目の問題解決目標を比較検討することとした。その際、2 段階からなる評価尺度を作成した。そのプロセスを実行する上で、直接的に関与・関連する力を「1」とし、それ以外を「0」の数値を与えて分析した。

前節で述べた評価尺度を基に、マトリックスを作成した。この比較検討は、筆者らを含む計 3 人で行われた。検討者によって「1」または「0」のように、異なる数値結果が見られた項目は、協議して判断した。次に、マトリックスの結果に基づき、18 項目のプロセスに対し一対比較を行い、「1」尺度の不一致の個数を計算した。その結果を順位尺度として、非計量多次元尺度法を行った。同分析には、SAS (MDS プロシジャ) を用いた。

次元数の決定理由について述べる。非計量多次元尺度法は、「因子分析の固有値のように、あてにできる統計量がないので、mconverge と gconverge の基準の 0.01 に反復推定が達し、反復が収束したとき Badness-Of-Fit Criterion が十分小さいか、また、距離と最適変換データのプロットが直線に近いかなどで判断する (山際・田中, 2002; p.116)」³²⁾ 手法である。従って、本研究は、Badness-Of-Fit Criterion が十分小さいか、また、距離と最適変換データのプロットが直線に近いかという点に着目した結果、3 次元解を採用した。その時の Badness-Of-Fit Criterion は 0.08 であった。

各変数の 2 次元プロットを図 1 に示す。プロットを見ると、⑪「実験」と⑰「製作」が第 1 次元の正の方向、⑬「必要性の調査」と⑮「アイデアの考案」、⑱「製作品の試験」、⑫「結果と仮説の適合度」、⑥「結果の評価」が負の方向に分かれていた。正の方向

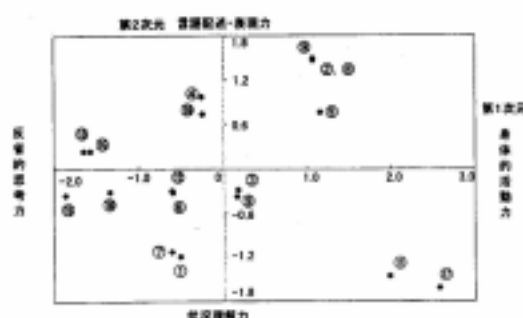


図1 各活動プロセス(合計18項目)の二次元プロット図

は、その時々状況に応じて、身体表現を伴う外的活動であると考えられる。一方、負の方向に集約された項目は、事前に想定していたものとは異なる予想しなかった出来事に出会い、状況との反省的な会話を通じて、問題を設定し直し、新たな意味を発見していくという一連の内的プロセスであったと考えられる。これは、「反省的思考」³⁰⁾に基づいた実践であると考えられる(Schön, 2001)。従って、第1次元の正方向を「身体的活動力」、1次元の負の方向を「反省的思考力」と命名した。また、第2次元の正方向に、⑭「必要性の評述」と②・⑤「問題の評述」がプロットされた。これら3項目は、自分が設定した問題を、他者へ表現・説明していく外的活動である。一方、第2次元の負の方向に、①「問題の理解」と⑦「自然現象の認識」が分布した。これらの項目は、周囲の状況を把握して、新たな発見をしていく内容活動が中心である。そこで、第2次元の正方向を「言語記述・表現力」、負の方向を「状況理解力」と命名した。

図1より、特徴として2点が考えられる。第1点は、⑩「製作」と⑪「実験」の項目であった。他の項目に比べ、極めて離れた位置にプロットされた。また、⑦「製作」が右下、⑪「実験」が左上にプロットされた。

第2は、③「必要性の調査」⑬「アイデアの考案」⑯「アイデアを1つ選択」⑰「製作品の試験」の項目であった。これら4項目が、他の項目に比べ、「反省的思考力」の軸方向に集中して散布図に位置されていた。これら4項目は、全てdesigningの各プロセスであった。つまり、ものづくりの活動には、身体的活動と共に、反省的思考の両面が関連していると考えられる。

3. OCR試験局GCSE試験“Design and Technology”教科のコースワークの評価規準

3.1 研究目的

designing/design process過程が、どのような評価の観点・評価規準を用いて評価されているのかを探るため、OCR試験局のGCSE試験DT教科を検討することを研究目的とする。

3.2 研究方法

2001年6月21～26日の6日間、筆者らは、スコットランドのパーズ(Perth)市に所在する10歳から18歳までの中・高一貫した私立Strathallan学校を訪問³⁴⁾し、技術教科DTの授業見学を行った³⁵⁾。主に、GCSE試験用のポートフォリオ制作や、ものづくりの様子を調査した。筆者らは、技術担当教官からDT教科の聞き取り調査により、OCR試験局の試験シラバス³⁶⁾の資料を入手した。本研究では、OCR試験局²³⁾が作成するGCSE試験シラバスを中心に分析・考察を行った。

3.3 試験及び評価内容・方法

GCSE試験の技術教科DTの試験内容は、筆記試験とコースワーク³⁷⁾であった。コースワークとは、自由制作によるものづくり及びポートフォリオ制作のことである(OCR, 1998)。コースワークの評価の対象(Assessment Objectives)を表3に示す。

表3より、コースワークの評価対象は、designingに対応して設定されていると考えられる。一方、各評価対象の評価規準(Coursework Assessment)と評価基準の一部を表4に示す。表4より、各評価対象の評価基準が、4段階から数値設定されていた。

試験シラバスに示されている評価規準と評価基準は、事前に学校の教員及び受験者に公表されていた。

表3 OCR試験局“Design and Technology”の16歳時試験(1998)

評価対象	配点(点)
1.ものづくりの動機付け・必要性の理解	4
2.調査	12
3.アイデアの創出	14
4.計画	14
5.展開(製作)	48
6.評価と改善	8
合計	100

表4 コースワークの各評価対象の評価規準と評価基準（一部）

学習の到達段階 (Level of Response)	配点
1. ものづくりの動機付け・必要性の理解	
・作りたいものを、きちんと表現できる。	0-1
・使用者の動機または、必要性のどちらか一方を考慮した上で、作りたいものを表現することができる。	2
・使用者の動機及び、必要性の両面を考慮し、作りたいものを明確に表現することができる。	3
・使用者の動機及び、必要性の両面を考慮し、作りたいものを明確かつ、正確に表現することができる。	4
2. 調査	
・自分の製作目的を探ることができない。	0-3
・既製品の寸法や大きさ、特徴など、ある程度の認識を持っている。	
・検証データまたは、集積データを基に、製作品の使用目的を調査している。	4-6
・既製品に対して、幾つかの評価を行っている。	
・検証データ及び、集積データを基に、製作品の使用目的を調査している。	7-9
・既製品に対して、使用者のニーズを考慮した評価を行っている。	
・製作に関連のある検証データ及び、集積データを基に、使用目的の調査を十分に行っている。	10-12
・既製品に対して、使用者のニーズを反映した評価を十分に行っている。	
3. アイデアの創出	
・1、2つの解決案を提案できる。もしくは、自分の解決案をほとんど提案できない。	0-3
・幾つかの解決案を提案できる。また、問題の状況に応じて自分の解決案を提案することができる。	4-6
・自分の必要性に応じた解決案を提案できる。チェックリストの結果から、ある程度自分の解決案を選択できる。	7-10
・自分の必要に応じた解決案を広範囲にわたって提案できる。	11-14
・必要性や目的を満たしているかどうかの詳細な評価及び、考察結果から解決案を提案できる。	
4. 計画	
・幾つかの材料や製作方法を確認している。また、完成品の模型製作を試みている。	0-3
・調査結果を基に、必要な材料や製作方法、道具を適切に選んでいる。	4-6
・製作に向けて、モデリングによる製作品のチェックをしている。	
・製作に向けて、モデリングや試験を行っている。	7-10
・適切な技法を用いて、上手に表現している。	
・製作品の構想を十分把握しており、モデリングによって修正箇所の調査や修正を行っている。	11-14
・適切な技法を幅広く用いて、質の高い表現を行うことができる。	
5. 展開（製作）	
・ほとんど計画ができていない。また、使用する材料や道具、装置を選ぶことができない。	0-12
・適切な材料や道具、装置を使用することによって、問題を克服している。	13-24
・アドバイスを受けながら、作業にふさわしいスキルや技法を活用している。	
・見通しをもって製作に取り組んでいる。	25-36
・作業手順に従って、適切な技法を行っている。	
・材料や道具、装置等の知識を十分に備えており、状況に応じて順応する力を持っている。	37-48
・作業に適切な技法を自主的に考え、実行している。安全な作業手順を極めてよく理解している。	
6. 評価と改善	
・製作品の詳細に関して、適切なコメントができていない。また、どこを改善したらよいか分からない。	0-2
・製作品の詳細及び、材料や道具の使用に関して、適切なコメントをしている。	3-4
・表面的な改善しか行えない。	
・製作品の詳細及び、材料や道具の使用に関して、的を射たコメントや自己評価を行っている。	5-6
・製作品や初陣装置に対し、必要な改善を行っている。	
・製作品の詳細及び、材料や道具の使用に関連のある評価を行っている。	7-8
・製作品や初陣装置の一層の改善や発展に向けて、幾つかの案を考案している。	

※評価対象は、ゴシック体で示した6点である。評価規準と評価基準は、「・」印で示された項目と配点である。

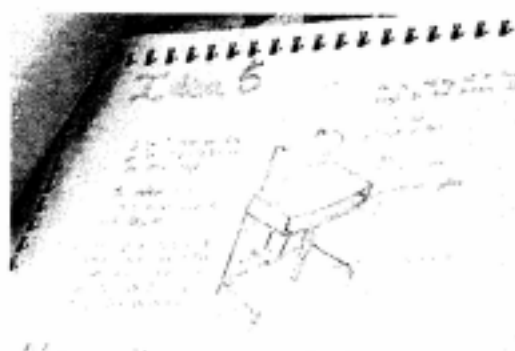


写真1 アイデア第5案

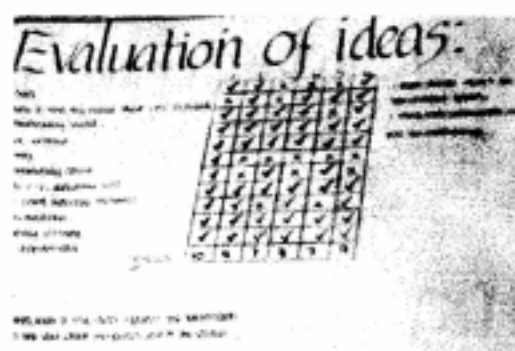


写真2 アイデアチェックリスト

学校の教員は、評価規準と評価基準に基づいてカリキュラムを構想していた³⁹⁾。受験者は、評価規準と評価基準の要件に従い、ポートフォリオ評価法に基づくポートフォリオ制作と製作を行っていた。一方、コースワーク評価は、各学校の教員及び試験局係官の両者から採点されていた³⁹⁾。

3.4 ポートフォリオ評価法の実態

筆者らは、生徒のポートフォリオ学習過程を観察した。生徒たちの凝縮ポートフォリオは、約30～40枚から成り、表4の評価規準に基づいて構成されていた。本稿では、特に「アイデアの創出」の点を中心に報告する。「アイデアの創出」では、様々な種類の雑誌から複数のアイデアを創出し、構想図を描いていた(写真1)。生徒たちは、製作品のアイデアを5、6つ以上考案していた。各アイデアには、その考案した理由や、特徴、利点が記載されていた。複数のアイデアを記載後、生徒たちは、自分たちの製作目的に基づき、チェックリストを作成していた(写真2)。

児童・生徒たちは、チェックリストの結果から、アイデアを一つに絞り、そのアイデアをさらに検討した。写真1、2より、「生徒それぞれの違いを考慮した評価であること」「生徒が自己評価(ふりかえり)の目当てをもつこと」「学びの目当て(goal)へ向かって進歩の過程をオンゴーイングに生徒自身が評価活動すること」に焦点をおいた「アセスメント(assessment)」としての評価活動が行われていたと考えられる(寺西, 2000)⁴¹⁾。一方、小田(2001)⁴²⁾は、資料やデータからアイデアを幾つか抽出し、比較・予測をし、代案を出すことによって、自分なりに知識を修正したり、自己構成することができると指

摘している。研究対象の生徒は、ポートフォリオ評価法によって、知識の自己構築が図られ、工夫・創造する力が育成されていたと考えられる。

以上述べたように、生徒たちは各自、A3用紙に具体的な記述、描写、写真の貼り付け等を行いながら、具体的な形や色の調和的な配置や動きの感じを表現していた。つまり、技術教科DTのポートフォリオは、プレゼンテーション・ツールの1つとして、自分の作品の良さや特徴を相手に伝えるためのファイルであったと考えられる。また、全体を通して、ポートフォリオは、自己の表現力や説明力、プレゼンテーション能力の向上に貢献していたと解釈できる。

4. 総合考察

本研究の結果、生徒たちのdesigningの各過程において、「ポートフォリオ評価法」により、実践の事後に出来事を振り返る行為だけではなく、活動を展開しながら反省的思考を巡らした反省的な実践が展開されていた(佐藤, 2001)⁴³⁾。また、行動しながら思考を巡らすことで、本当の意味での生きた活動となり、「実践的な知」を獲得することができると考えられる(龍崎, 2002)⁴⁴⁾。「実践的な知」の獲得に向けて、教師及び生徒たちは、ポートフォリオ評価を展開していた。そこで、図1の結果や現地調査結果を踏まえ、反省的思考に着目したDT教科におけるポートフォリオ評価法と各designing過程の関係を図2に示す⁴⁵⁾。

図2の主たる特徴は、各プロセスのコアに「ポートフォリオ評価法による内省と改善」を位置付けたことである。子どもたちの各活動プロセスは、ポートフォリオ評価法により、内省や反省的思考の繰り返