

みんなづくりポジトリ

国立民族学博物館学術情報リポジトリ National Museum of Ethnology

国立民族学博物館ハンズ・オン「ものの広場」を活用した学習プログラムの開発と実践Ⅰ（理論編）：
博物館展示資料への材料からのアプローチ

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2009-04-28 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 今田, 晃一 メールアドレス: 所属:
URL	https://doi.org/10.15021/00001643

国立民族学博物館ハンズ・オン「ものの広場」を 活用した学習プログラムの開発と実践 I (理論編)

— 博物館展示資料への材料からのアプローチ —

今田 晃一

文教大学

はじめに

1 材料教育の現状と課題

- 1.1 現在のものづくり教育の問題点
- 1.2 生活環境と材料教育
- 1.3 材料教育の場としての博物館
- 1.4 まとめ

2 材料評価に及ぼす各種因子の抽出

- 2.1 材料評価に及ぼす加齢の影響
- 2.2 材料評価に及ぼす生活環境の影響
- 2.3 材料評価に及ぼす教育環境の影響
- 2.4 まとめ

3 材料教育の理論的展開

- 3.1 基本概念の整理

- 3.2 マレーシアの材料に関するカリキュラム調査

- 3.3 日本の材料および博物館に関するカリキュラム調査

- 3.4 博物館の学びに関する調査

- 3.5 まとめ

4 材料教育の実践的展開

- 4.1 総合的な学習の時間における材料教育

- 4.2 博物館を活用した材料教育

- 4.3 学習プログラムの開発と実践

結語

*キーワード：博物館，ハンズ・オン，感性，材料，ものづくり

はじめに

我々の日常生活は多くのモノに取り囲まれている。平均的な日本の家庭で、約1600点のモノに囲まれて生活をしているという。2002年3月21日～7月16日、国立民族学博物館（大阪府吹田市）において、現在の韓国都市部のある家庭の内部をそっくりそのまま移築して見せる、という特別展示が開催された。その名称は、「2002年ソウルスタイル～李さん一家の素顔の暮らし」であった。このような展示に対して学校教育の一環として学習者を引率して訪れた場合、教員はどのような指導や指示を与えることができるのだろうか。モノから学ぶ。ただモノを見て、モノからのメッセージを受けとるといふ博物館独自の学びは、従来の学校教育にはなじまないものである。しかし学校方式の学びと違うからこそ、そこに新しい可能性を直感した。この特別展は、本研究の課題意識の出発点となるものであった。

筆者は、国際理解教育において学習者へ「日本にもその国・地域にもあって違うモノ、なぜ違うのか」というガイダンスを示して実践を進めてきた（今田・井出 1999）。

中学生にとっては、抽象的な思想や習慣よりも具体的なモノ、しかも日本にもある具体的な日用品から考えるのが主体的な学習につながると考えたからである。モノにはそれをつくった人、それを使う人およびその生活と文化が背景にある。そのため、国際理解教育としての自文化理解、異文化理解へと学習者の意識が広がりやすい。また総合的な学習の時間での取り組みであるため、「なぜ違うのか」という問いは、問題解決的な学習へと導く手立てとなった。ただ、どうしても「モノでなければならない」という必然性が学習者に説明できないことが検討課題として残った。

従来の学校教育では学習指導要領が法的な拘束性をもち、教員は示された目標をいかに効率よく学習者に習得させるかに努力してきた。しかし総合的な学習の時間が始まり、初めて教員にカリキュラム開発が求められるなど、現行の学習指導要領では学校教育に様々な変革をもたらすこととなった。つまり国際理解教育において、「多様な見方、考え方を身に付けよう」という抽象的な目標を設定しても、違和感はなくなってきたのである。

ところで平成15年12月26日に学習指導要領の一部が改正された。そこでは小・中・高等学校の総則に「博物館等の社会教育施設や社会教育関係団体等の各種団体との連携」という文章が加わった。博物館は、モノを媒体とした教育機関である。しかも、博物館では単に知識を教えるということではなく、モノから何かを感じたり、考えたりする機会を与えるところという見方がある。ここで前述の国際理解教育においてなぜモノでなければならないのかという必然性とつながる視点を見いだすことができたのである。本学習プログラムは、国立民族学博物館のハンズ・オン「ものの広場」を対象に開発したものであるが、「モノ」「国際理解教育」にもうひとつ「材料」の視点を取り入れた。モノに対してどのようにアプローチするのか、それを学習として取り組むにはどのような内容と手だてが必要なのかを検討し、学習プログラムに取り入れた。モノからメッセージを感じる、という博物館独自の学びには、触感性などの材料評価の手法を用いることが有効と考えたからである。そのために中学生の材料評価、マレーシアの材料に関するカリキュラム研究、博物館に関する学びのイメージ調査などの基礎的な実験を行い、新しい材料教育の視点から、「人・モノ・コトとの相互啓発」をキーワードに、モノ、生活環境、社会環境、自然環境、博物館、材料を結びつける学習プログラムの開発を行い、実践した。核となる学習プログラムを開発し、実践を通して検証し、改善していくことが、木村氏の実践編（本報告書）とともに、本研究の目的である。

1 材料教育の現状と課題

本章では、現在のものづくり教育の問題点を、材料教育の視点から検討する。ものづくりは単なる技能の習得ではなく、技術の背景である社会的側面、自然的側面まで学習

するものでなければならない。そこで生活環境という視点からの材料教育の可能性について、実践を通して得た知見をもとに考察する。また学習指導要領の一部訂正で博物館との連携が示されたので、博物館、特にハンズ・オンを利用した材料教育の可能性について考察する。

1.1 現在のものづくり教育の問題点

現在、義務教育におけるものづくり教育は、中学校の「技術・家庭科」技術系列（以下技術科という）の内容「技術とものづくり」で行われている（文部科学省 2003）。現行の学習指導要領から従来の「木材加工」「金属加工」「機械」「電気」「栽培」の領域制はなくなり、授業時間数の削減とともに「技術とものづくり」と「情報とコンピュータ」の2つの内容に統合された。幸い技術科の教育内容の体系化にあたり、その基となった領域区分である物質・動力（エネルギー）・制御・環境の4つの内容（山脇 1989）は、学習内容として学習指導要領にもバランスよく記述されている。技術科のものづくりの特徴は、科学的な知識を基にした技能の習得にある。ものづくりという実践的、体験的な学習を通して、物質、エネルギー、環境にまで学習者の学びを広げるところに教科としての魅力がある。ただ、学習者がものづくりに熱中するのは良いが、授業者が材料（物質）に関する学習に留意しておくことが、教科としての存在意義として重要な点である。技術はもともと人間のために作り出されたものであり、その人間は根源的には社会と自然とから規制されて生活している（山脇 1989）。したがってその人間のために作り出される技術も本質的には社会的側面と自然的側面をもつものである。このような技術論に立てば、ものづくりは単なる技能の習得に終わるのではなく、その背景となっている社会的側面、自然的側面にも学習がおよばなければならない。ものづくりと技術がもつ社会的側面、自然的側面とをつなぐ最も有効な具体的学習内容は「材料」であると筆者は考えてきた。そこで学習者がものづくりの基盤となる材料に興味・関心をもつような授業を実践してきた（今田 1991-a）。例えば、電子レンジによる曲げ木加工教材（今田晃一・青木務：1986、山内一弘・今田晃一・青木務 1987、今田・青木・則元 1987、今田晃一・青木務 1992-a）。材料の簡易強さ実験（今田晃一・青木務 1992-b）を取り入れた木材加工の授業実践である。これらは主に材料の物性に関する科学的な知識を基にした学習をめざしたものである。これらの実践により、学習者は材料のもつ自然との関連性、自然的側面に興味をもつことが明らかとなった（今田 1991-a）。

もちろんものづくりの題材にも工夫が必要である。従来、標準的なものづくりの題材とされてきたCDラックや本箱は、学習者にとって徐々にその魅力を失いつつあり、完成後作品を持って帰らない生徒も増えつつあった。完成品をめざすだけの学習であれば、商品としてより安価で優れたものが販売されているためであろう。ところが、1995年の阪神・淡路大震災以降、生徒たちにもボランティアの心が芽生え出し、もの

づくりの題材においても「自分のためではなく、自分以外の誰かのためになるものづくり」が学習者の意欲につながる傾向が認められるようになった（今田・田畑・青木 1999）。これと同じように、環境や福祉の視点も学習者にとって大きな学習の原動力となり出した。これらの傾向は「総合的な学習の時間」が完全実施される前に試行的に実践していた頃、各学校の実践報告で実践上の留意点をして報告されていた。総合的な学習の時間の内容例として国際理解、環境、情報、福祉・健康などが示されたことの影響だと考えられる。そこで筆者も、技術科の授業においてもものづくりと情報とを関連づけた授業（今田 1991-b, 今田 1995, 今田 1996-a, 今田 1996-b, 今田・田中 1996, 今田 1996-c, 今田 1996-d, 今田 1997-a, 今田 1997-b, 今田 1998-a, 今田 1999, 今田 2000）や、福祉や国際理解の視点から発想した授業などを実践した（今田・野村・青木, 1998, 今田 2002）。筆者は、学習者が自分以外の誰かのためのものづくりを重視する姿勢を最大限尊重し、他教科との連携を図りながら、学外の人や施設との「参加と交流」に留意したカリキュラムの開発と実践に取り組んできた（今田・南 1997-a, 今田・南 1997-b, 今田 1997-c, 今田 1998, 今田 2000, 今田 2002）。このような状況での実践におけるさまざまなものづくりは、学習者に対し、材料の背景となる社会的側面への意識を高めることに有効であることがわかった。このように、技術科だけでなく、家庭科や他の教科との連携を図るとともに、人の役に立つという視点をもつことによって、ものづくりで作ったモノ（ここでは作品）がその使われている状況を学習者自身で想像できるように指導することも大切である。例えば、阪神大震災のときに近畿の多くの学校が、震災者の仮設住宅の段差を解消するためのスロープを作るプロジェクトに参加した。このような実践は、学習者にとってはボランティア活動の一環であるという自覚が充実感となり、意欲的に取り組む姿勢につながった。自分たちが作ったモノが使われている状況を想像し、相手の立場にたったものづくりという新たな価値が生まれる。相手の状況を思う想像力は、相手の立場になって相手の気持ちを考えるという人権教育の基本にも通じるものである。ここで自分以外の人のためになるものづくりの実践として象徴的な事例について南氏らの実践論文を考察する（南・有村 1999）。

この実践論文は、技術科のものづくりにおいて、刺身皿をつくる実践である。題材名も「家族のために刺身皿をつくってあげよう（12時間）」となっており、自分のためだけでなく、自分以外の人のためのものづくりであることがわかる。またこの報告書には生徒の「作品活用レポート」と題する評価用紙が掲載されており、家族で作品の刺身皿ににぎり寿司を乗せて食べている写真が挿入されている。刺身皿という作品が使われている状況に思いを馳せるという点で有効である。またこの実践では、家庭科との連携や、学外の技能者の協力を得ていることも提案する視点として示されている。学習者の自己評価も高く、大変すぐれた実践であった。ところが、使用した材料がパインと記述されている。「パイン材は、比較的軟らかく加工がしやすい。また、安価であるが厚み

がある」と論文にはある。パインは安価なため、多くの学校で、ものづくりの材料として使われている。しかし、この実践のようにパインに直接寿司を乗せるとしたら、においてはどうか。パインにご飯を乗せると、樹種特有のにおいがつくはずである。一般にご飯を入れるおひつや米びつなどには、従来サワラが最適とされている。サワラはほとんど無臭である点でこの用途に優れているためである。授業者がそのような点を理解し、学習者にも何らかの説明があった上での実践であればよいのであるが、本報告ではそれ以上のことはわからない。ここに現在の材料教育の大きな問題点がある。つまり現在の材料教育は、材料の科学的な知識とそれに基づく製品のための材料の適切な選択に重点を置いており、感性の部分から材料にアプローチする視点が欠けている点である。中学生は大人以上ににおいては敏感である。またにおいては記憶と結びつきやすく、長くその材料のイメージを定着させてしまう可能性もある。材料に関する評価は、教育および学習経験の影響が大きいことがわかっている（今田・青木2002, 青木・大谷・今田2002, 大谷・今田・青木2002, 下瀬・今田・青木2003）。そこで現在の材料教育の課題として、触覚や嗅覚など人間の感覚からの視点を取り入れた学習の内容と方法を確立することが必要であると考えた。人間の感性面にも留意した材料教育の構築ができれば、現在の学校教育における学習の内容や方法に、新しい展開の可能性が生じると考えるからである。

1.2 生活環境と材料教育

前節では、現在のものづくり教育において「材料」が、技術のもつ社会的側面、自然的側面に学習者の視野を広げる可能性をもつものであることを明らかにした。さらに、他教科との連携や学外の人との交流によって、モノ¹⁾が使われている状況をより多様な視点から考えるようになり、そのことが相手の立場や気持ちへの想像力を高めることにつながる可能性について述べた。

それならば、材料教育をさらに総合的な学習の時間で取り組めば、より多くの教員が関わることにもなり、多様な視点からの学習が可能になるのではないだろうかと考えた。そこで技術・家庭科を中心とした総合的な学習の時間のカリキュラムを開発し、実践した（石田・今田他1997, Ide・Imada1998, 今田1999, 井手・今田1999）。この実践の特徴は、モノを媒体として全教科の教員およびゲスト・ティーチャーであるアジアからの留学生が連携して実践を展開した点である。我々の生活は、一般的な家庭で約1600点ものモノ（日用品や自動車を含むいわゆる商品）に囲まれている。このモノを媒体としてアジアの国・地域の文化理解につなげていく学習をカリキュラム開発した。テーマ名は、「中学校・総合学習『アジアを実感しよう！』— Real Audience との相互啓発・共同学習で学ぶ国際理解教育」である。この実践は、総合的な学習の時間を用いて国際理解教育として取り組んだ。アジアからの留学生の協力を得て、相互に啓発され

ることを意識しながら学習を進める点が特徴である。この実践で学習者に示したキーワードは、「人・モノ・コトとの相互啓発」である。またこの学習における学習者用のテーマ設定のガイダンスは、「日本にもその国・地域にもあって違うもの、なぜ違うのか」であった。このガイダンスによって学習者は、自分の興味をもったアジアの国・地域を調べるのであるが、具体的なモノを通してその背景にある文化を考えるという発想である。国際理解教育というどうしても学習課題が抽象的なテーマになりがちであるが、具体的な製品であるモノを対象としたことで、学習者には調べ学習の課題がはっきりすると好評であった。テーマ設定では、学習者は思想や宗教という形のないものではなく、具体的なモノを自身の課題テーマとして取り組ませることが実践上の留意点である（石田・今田他1996）。お墓やトイレ、おもちゃなどの具体的なモノを通して、日本との違いや背景となる文化や風土を追究していく方法が中学生の段階では有効であると考えたからである。

総合的な学習の時間は、教科の枠を超えたものを理想とするが、教科の教師として採用される中学校においてはやはりどこかの教科が中心となって進めるのが適切である（中橋・今田2001）。そこで本実践では、技術・家庭科を中心とした総合的な学習の時間という観点にたち、モノとそれを取り巻く生活環境から学ぶという発想で各教科との連携を図った。材料教育は、技術を社会的側面、自然的側面から考える技術論に基づくものであるが、この実践はモノとそのモノを使う人間の生活環境から考えるということである。技術論という社会的側面は社会環境、自然的側面は自然環境といい換えることができる。そこで、生活環境という観点から改めてこの実践を検討すると、キーワードである「人・モノ・コトとの相互啓発」はすべての教科での取り組みが可能であることがわかる。材料を対象とする以上、具体的な製品であるモノが存在する。モノに対して「人・モノ・コトとの相互啓発」というキーワードで取り組むと、学習者はモノの背景にある生活や文化へとその調べる対象、課題意識を必然的に広げていく。コトは、モノの背景にある生活および文化であり、ここでいう社会環境である。具体的な学習者の例を紹介する。韓国と日本の子どものおもちゃの違いを調べている学習者（2名で1グループ）がいた。両国のおもちゃを並べ、触ったり遊んだりしながら比較することから学習は始まる。ここでは材料の触感性など技術科では十分学習できなかった材料への感性面への視点も、必然的に活用することになる。本実践は、ゲスト・ティーチャーであるアジアからの留学生とともに学習を進めるため、韓国のおもちゃなども提供してもらうことができた。ここで学習者は、両国のおもちゃの比較を通して、韓国のおもちゃが雑に作られていることに気付いた。それはなぜかと疑問に思っテゲスト・ティーチャーに質問する。学習者は、おもちゃの材質についてもその樹種まで区別して質問する。すると逆にゲスト・ティーチャーの方が驚くのである。様々な質問と議論の末に明らかになってきたことは、韓国ではゲスト・ティーチャーの人も含め、モノに対する見方が日

本ほど繊細ではないということである。例えば木の名前やセミの区別なども日本ほど区別することがなく、動植物の区別として認識されている種類は日本より少ないとのことである。動植物だけでなく製品である人工物のモノに対しても、一般的に細かい部分まで観察し、こだわることは少ないという。モノに対しては少々雑なつくりであっても気にしない、「ケンチャナヨ」は韓国ではよく口にする言葉であるとの説明であった。このような違いはどこからくるのかを学習者とゲストティーチャーがさらに議論していくと、どうやら儒教思想の影響であるらしいという結論に達した。儒教、特に朝鮮王朝時代の文人支配の社会では、人間の内面を最も重視し、人間と人間以外との関係については軽視する考え方がもともと強かったという。当然モノやそれに伴う技術なども軽視されてきた。モノにこだわる行為は君子らしくないという考え方は今でも韓国の文化に影響しているという。このように具体的なモノを通した価値感の違いから課題を追究する学習では、学習者が理解できる事実や現象からその背景となる文化や社会などの社会環境まで視野を広げた学びが比較的容易に展開することができることが明らかになったのである。

加えて本実践を国際理解として取り組んだ点について説明する。ここでは学習者がモノを通じてその背景にある生活や文化などのいわゆるコトにまで思いを馳せることを第1の目標とし、さらに様々な人との啓発の中で多様な見方、考え方を身に付けさせることを第2の目標とした。国際理解として取り組めばゲスト・ティーチャーとしてアジアの人々と交流することの意義も学習者は理解しやすい。また前述の議論事例にも見られるように書物からではなかなか得られない情報を得ることも実際多くの場面であり、国際理解として取り組むことで得られるメリットは大きい。

ただ今後はこの「国際理解」という枠組みのなかで課題を設定することは、検討の余地があると考えられる。日本の国際理解教育は、その理念をユネスコ(国連教育科学文化機関: UNESCO)に負うところが大きい。国際理解教育では、多文化社会、グローバル社会、地球的課題を大きな学習領域としており、地球的課題には人権、環境、平和、開発まで含めた内容を対象としている(今田晃一・手嶋2004)。そのため材料の学習は、リサイクルなどの環境や開発の視点でとらえたならば、国際理解教育として扱うことができる。国際理解教育として取り組めば、より多くの教科からの参加を期待できると考えたからである。しかし、今後は総合的な学習の時間の課題例として示された国際理解、環境、情報、福祉・健康などの区別ではなく、それらを包括する大きなテーマで取り組む方法へ進むと考えられる。それは2005年1月より「国連持続可能な開発のための教育の10年(UN Decade of Education for Sustainable Development: UNDESD)」が始まったという事実からである。今までも開発教育の重要性は指摘されてきたが(今田1994)、このUNDESDは2002年に南アフリカ共和国のヨハネブルグ・サミットにおいて日本が提案したものであるという事実は重大である。提案国である我が国の

責任は当然重い。必然的に「持続可能な開発 (Sustainable Development)」のための教育は、その最も重い部分を学校教育が担っていくことになるであろう。今後は環境教育、国際理解教育を統合して、「持続可能な開発」を大きなテーマとした課題名が一般化することも考えられる。本研究で進めている材料およびモノから生活環境を考える新しい材料教育は、「持続可能な開発のための教育」にも対応できる内容を想定して学習プログラムの開発を考えていくものである。

1.3 材料教育の場としての博物館

材料教育を総合的な学習の時間で国際理解教育として取り組むことで、材料から生活環境へと視野を広げることが可能となった(今田・木村・青木2002, 今田2004)。材料への感性面での評価は、卒業後も長く影響する(今田・木村・青木2002, 今田・青木・木村2003)。そのため、学習者が希望すれば課題を追究する過程でものづくりに取り組むことも可能とし、できるだけ材料、素材に触れられる場を設定することは大切である。技術・家庭科を中心教科とした総合的な学習の時間の実践は、情報などを課題とする以外は他にないのが現状である。本実践ではモノ、材料、生活環境をひとつにつなぐという視点を設けることによって、技術・家庭科を中心とした総合的な学習の時間の実践例を示すことができた。また実践を充実させるために評価にも重点を置いて取り組んだ。総合的な学習の時間のように学習の内容も場も広げる方向にある問題解決的な学習は、落としどころとしての集束点が重要である。そのためにさまざまな評価の方法を工夫した。Webページによる自己評価票や学習発表会の開催などである(今田1995, 今田2001-a, 今田2001-b, 今田2002-a, 今田2002-b, 今田2003)。評価活動が形成的に機能するようになれば、学習者も一応の充実感、達成感をもって学習を終えることができる。しかし、本実践の今後の課題として結局最後まで解決できていない継続的な検討課題が、「なぜモノでないといけないのか」という学習者からの質問であった。もちろんモノであれば具体的であるため、追究しやすいと繰り返し説明するが、全員が納得したわけではなかった。本実践は、総合的な学習の時間で国際理解教育に取り組むという説明を学習者や保護者に説明しているが、アプローチとしてモノ、材料など材料教育の視点から構築していることは細かく説明はしていない。あくまでも学習の流れが、「身近なモノから生活環境である」ことを説明しているだけである。国際理解教育なのでゲスト・ティーチャーがアジアからの留学生であることは納得する。しかし、絶対にモノでなければならないという点は、学習者も教員も納得したものではなかったのである。その点が全教職員の共通理解を図る上でのウィークポイントであった。

ところが平成15年12月26日に学習指導要領の一部が改正された。現行の学習指導要領は施行されて2年半であり、このような例は今までにないことである。そこでは小・中・高等学校の総則に「博物館等の社会教育施設や社会教育関係団体等の各種団体との

連携」という文章が加わった。従来博物館の活用については奨励されてはいたが、学習指導要領の総則に、「博物館」という文字が明記されたのは初めてのことである。改訂では同時に「総合的な学習の時間」の一層の充実も示された。このように、今後の学校教育はさまざまな連携を通じてともに子どもを育てていくことがさらに重視されることになった。必然的にさまざまな社会施設ごとの特徴を生かした学びについて、ある一定の方法性と標準となる具体的な学習プログラムの開発が急務となった。現在、「総合的な学習の時間」については文部科学大臣の縮小の方向を示唆する発言（平成16年1月19日：朝日新聞）もあり、社会的にも今後どのようなようになるのかが関心事となっている。たしかに「総合的な学習の時間」の参考となる事例も多く紹介されている。しかし、博物館なら博物館というそれぞれの社会教育施設の学びの特徴を理解し、その独自性を最大限生かしたような実践例はまだないのが現状である。

このような点で博物館を見ると、材料教育との関連は強い。博物館はモノを媒体とする教育機関である。あるモノをじっくりと眺め、手に取り、そのモノが使われている生活に思いを馳せることが博物館の学びの原点であるとするならば、これはまさに「人・モノ・コトとの相互啓発」をキーワードとして、総合的な学習の時間で取り組んできた本実践とつながるものである。本実践で残された「なぜモノでないといけないのか」という課題が、博物館を学習の場とすることで解決できるからである。幸い筆者は、平成15・16年度と国立民族学博物館から共同研究員の依頼を受けた。「国立民族学博物館を活用した異文化理解学習プログラムの開発」というのが、筆者が関わったプロジェクト名である。これで国立民族学博物館の全面的な協力を得て、博物館を活用した新しい材料教育の学習プログラムの開発に取り組むことができるようになったのである。そのため、本研究で開発する学習プログラムは、国立民族学博物館を想定している。

博物館の機能は、大きく分けて資料の収集・保管、調査・研究、展示・教育の3つとすることが一般的である。ここではそれらの機能のうち、学校教育に最も関連がある展示・教育について、その現状と課題を考える。モノによる教育という博物館独自のよさを生かし、そのうえ見学者に親しまれる博物館をめざした結果、ハンズ・オンという考え方が出てきた。ハンズ・オン (hands-on) とはハンズ・オフ (hands-off) つまり、触ることができず、「触れないで下さい」という表示が付けられた従来の展示資料とは逆の意味を表すことばとして誕生した。すなわち、触ってもよい、触ることができる展示資料という意味である。そこから発展して、操作や演奏など見学者が体験できる参加式の学習機能を備えた博物館の展示方式を、一般にハンズ・オンと呼ぶようになった。これは、モノを通じて感じさせる、考えさせるという博物館本来の趣旨を生かしながら、楽しく詳しい理解へ見学者を導くことができる、という点で画期的な方法である。ハンズ・オンの誕生には2つの流れがある。まずひとつは子ども博物館の流れである。子ども博物館は、1899年ニューヨーク・ブルックリンの子ども博物館から始まったと

いわれる。1960年代の半ばに子どもの身の回りの題材を、見たり触ったり遊んだりできる手法を用いて教育的に展開するハンズ・オンの採用が始まると、子ども博物館の人気は不動のものとなっていった(柴川 2001)。その後子ども博物館は急激に増え、今では400館以上ある。もうひとつの流れは、20世紀初頭の欧米における伝統ある主要自然科学博物館の存在である。最初は1925年ドイツ博物館が始めた、工業用のミシンが運転できるという体験的な展示などが、先駆的な試みだとされている(コールトン 2001)。ハンズ・オンは、ただ触れるという意味だけでなく、観覧者がインタラクティブ(双方向)に関わったりする装置も含まれる。現在では、一般的にハンズ・オンとインタラクティブは同じような意味で使われている。どちらを用いる場合でも、ハンズ・オンは以上のような体験型、参加型の展示装置を総称したものととらえることができる。しかし、複雑な装置ではなく、ただ感じることにこだわったハンズ・オンもある。本研究に関連のある博物館として、ボストン子ども博物館のハンズ・オン「日本の生活を足の裏で知る」(柴川・吹田 1996)という名称の展示について説明する。これは多文化理解の展示として、日本の「京の町屋」がテーマである。京都西陣の町屋を一軒そっくり移築している。そこではただ靴を脱ぎ、日本の畳の感触を体験するだけである。ことばではなく、足の裏の感覚で日本の文化、その基となる風土を実感することを目的としている。これは子どもたちに開設以来大変人気のある展示だという。これなどはまさに感性から文化を感じとる事例である。このように現在の博物館が教育面で進めようとしている方向のひとつにハンズ・オンがあり、これらを学校教育の学びとどう連携させていくのが課題となっている。

そこで本研究では、国立民族学博物館のハンズ・オン「ものの広場」(2005年1月より閉鎖中)を対象にして、これを活用した学習プログラムの開発と実践を行った。この「ものの広場」は、大がかりな装置や実験設備があるのではなく、ただ世界の日常的なモノが40種、100点並べてあるだけである。しかし選択には、博物館の諸機能が十分生かされている。「ものの広場」はモノを指定の機器に近づけると、マルチメディア解説が視聴できるシステムも備えている。しかしできるだけ触って、モノが出しているメッセージを自分で感じてほしいという意図があり解説ラベルなどは付けられていない。このように特別な装置や大がかりな実験設備を備えたハンズ・オンではないという点が、学習プログラム開発上その普遍性、一般化しやすいという点からみても有効であると考えた。

そこで材料、モノ、生活環境に、博物館というモノがあることの必然性の場が加わった学習プログラムを開発し、実践した(今田・手嶋・青木 2003, 今田・手嶋 2004, 木村 2004)。学習プログラムの開発に先立ち、材料・資源に関するカリキュラムが充実しているマレーシアのカリキュラムおよび教科書についても調査し、同時に材料評価を行い日本とマレーシアのカリキュラムの違いの影響を明らかにした(今田・青木 2003,

今田・青木 2004)。学習プログラムは、材料教育であることを全面的に提示せず、あくまでも持続可能な開発を想定して、国際理解教育として実践するものとした。材料教育という名称での実践では、今のところ学習者や教員、保護者への更なる説明が必要であると考えたからである。

1.4 まとめ

材料に関する学習は、従来技術科における「技術とものづくり」の中のひとつの学習内容に過ぎない。これは製作品に対する材料を適切に選ぶという目的から、木材、金属、プラスチックのそれぞれの特徴を学習するもので、現実には1時間の授業が充てられる程度の扱いである。しかも材料に対する感性的な評価まで学習が及ばず、あくまでも科学的な知識の理解が主な内容である。

ところで私たちの生活は、多くのモノに囲まれている現実がある。もしモノを対象に、材料の視点から生活環境へと視野を広げる学習が展開できたならば、応用範囲の広い柔軟で新しい発想の学びとなり得る。そこで、モノを中心に材料の視点から、総合的な学習の時間の形態でカリキュラムを開発し、実践した。本実践は、「人、モノ、コトとの相互啓発」をキーワードとして学習者に示し、国際理解教育として取り組んだ。日用品であるモノは、国・地域を超えて共通に存在するものであり、そのモノの背景にある生活や文化を考えることは、そのまま文化の共通性と差異性を認識する学びへとつながる。これは材料教育という名目ではなかったが、新しい材料教育を構築するための実験的な試みとなる実践であった。ただどうしてモノでなければならないのかという必然性が薄く、今後の検討課題となった。

ところが平成15年12月26日に学習指導要領の一部が改正となり、小・中・高等学校の総則に「博物館」との連携とその活用が示された。博物館はモノを媒体とした教育機関であり、総合的な学習の時間で取り組んだ実践をさらに発展させて、新しい材料教育の学習プログラムを開発し、国際理解教育として実践協力校での実践を行った。特に現在の博物館は、ハンズ・オンによる教育に力を入れており、本学習プログラムにおいても、国立民族学博物館のハンズ・オン「ものの広場」を対象として取り組んだ。学習プログラムの開発にあたっては、材料評価の実験、マレーシアのカリキュラムの検討などの基礎的な研究成果をもとにした。

2 生徒の材料評価

本研究で取り組む新しい材料教育は、モノを材料の視点から見ることにより、学習者の視野をモノから生活環境・自然環境・社会環境へと広げていくことにその特徴がある。そして教育である以上、モノに対してどのような視点と方法でアプローチすればよ

いのかを授業者が学習者に説明することが求められる。つまり中学生の材料評価の特徴を明らかにすることが必要となる。そこで本章では、材料評価に及ぼすと思われる代表的な3つの要因についてその影響を明らかにする。まずは加齢の影響である。他の年代に比べて、中学生の時期の特徴としてどのようなものがあるのかを明らかにする。次に、生活環境の影響である。ここではマレーシアと日本の中学生に同じ材料評価の実験を行い、その結果の違いを生活環境およびカリキュラムとの関係から考察する。最後に教育環境の影響を、経年的な要因と教員の指示の要因の2つから検討する。

2.1 材料評価に及ぼす加齢の影響

本研究の対象学習者である生徒が材料に対してどのようなイメージをもっているのか。その現状を明らかにすることが基本となる。そこで本節では、2つの材料に関する実験を行った。ひとつは各種材料に関するイメージ調査の実験であり、もうひとつは木のおいに対する実験である。どちらの実験も各年代に対する児童生徒の特徴を明らかにすることを目的とした。

(1) 材料に対するイメージ調査

本調査においては、児童生徒にとって適切な材料の評価項目、他の年代に比べての年齢的な特性を明らかにすることが必要である。生活環境に関する研究（三村 1989, 生活環境研究会 1993 住文化研究会 1997）で、住宅に使用する内・外装材に対する触覚特性、視覚特性についての調査はこれまで多く行われてきている（武田 1989, 孫・青木 1995, 尾根・青木 1995, 青木 1995, 青木 1997, 井上裕二・青木 1987）。しかし、それらのほとんどは被験者を大学生に限定したものである。住宅材料についてどのような感じを抱いているのかを把握するためには、被験者を大学生に限定したデータでは少々偏りがある。そこで児童生徒だけでなく、他の年代との比較も行い、材料に対するイメージが、年齢によりどのような傾向が出てくるのかを明らかにする。そこで日常生活環境の中で一般的となる15種類の材料に対するイメージ評価の調査実験を行った。内訳は、木質系材料の代表的なものとしてセン（広葉樹）・ベイマツ（針葉樹）・竹、金属系材料としてアルミ・銅板、石質系材料としてタイル・大理石・セメント、プラスチックとしてPタイル・アクリル、昔から用いられている住宅材料として壁土・壁布・ゴム、そして最近住宅材料として用いられている皮・コルクである。寸法はそれぞれ縦15cm×横15cmに統一した。一般に材料評価の項目として適切なものは何か、材料ごとの評価に対する特徴、年代別の傾向について結果を考察する。被験者は、近畿在住の様々な年代における計144名であった（大谷・今田・青木 2002, 青木・大谷・今田 2002）。

その結果と考察については、次に示す材料の評価項目と各年代別の評価の特徴の2点

より行った。まずは評価項目についてである。全世代についての総合的な結果をみると、安心感、親近感、快不快感の項目相互間には、それぞれ非常に高い正の相関があった。このことから、これらの項目について人々が材料を評価する場合には、視・触覚といった生理的な感覚よりもむしろ、心理的な感覚を多用しながら、しかも同じような基準を用いて判断しているということが分かる。一例として親近感と快不快感の関係を図2-1に示す。安心感や快不快感などの心理的なイメージ評価は、親近感、つまり、その人の生活環境による影響が大きく関わっていると推察される。実験中、被験者のコメントの中に、「快不快感は安心感と同じである」や「親近感と快不快感は同じ基準だ」という意見が高齢者で多かった。このことから、学習者が材料を評価する項目は、

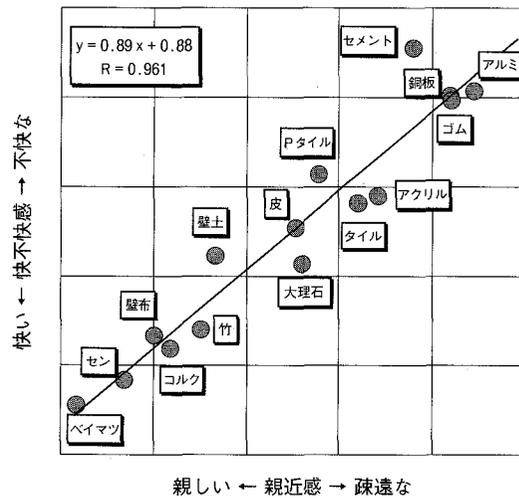


図2-1 快不快感と親近感の関係

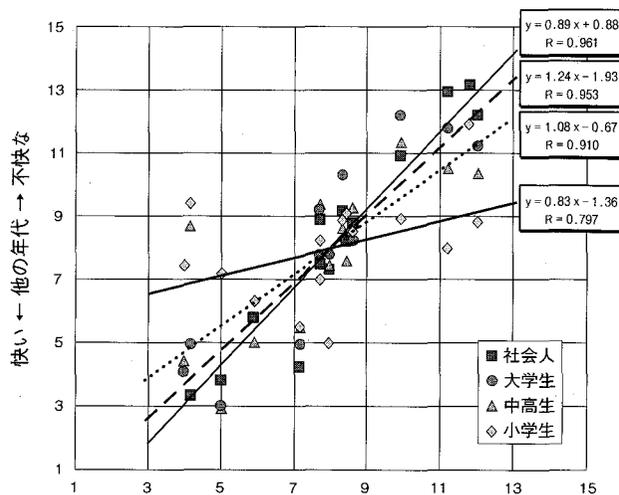


図2-2 材料に対する親近感の評価分布

安心感、親近感、快不快感でひとつの項目とすることも可能である。

次に、各年代別評価についての結果を考察する。温冷感や親近感とも高い相関を示す快不快感について、高齢者と各年代間の関係を図2-2に示す。各年代間の相関関係をみると、年齢が高くなるほど各年代間の相関関係が高くなっている。また、回帰直線の勾配も急となる。逆に、年齢の低い小学生は他の年代とほとんど相関関係がみられない。大学生を基準にしてみると、社会人との関係で相関係数が0.961と一番高く、次いで中高生、高齢者となり、やはり小学生とは相関がほとんどない。相関関係が小学生、中高生の順に高くなり、年齢が高くなるに従ってやがて高い関係で落ち着く。このことから、材料に対する評価は、発達段階にある小学生では未発達であり、その後の加齢の過程での様々な経験や教育、生活環境などの影響を受けながら一定の評価に落ち着くと考えられる。逆に中高生になると一応の適切な材料評価が可能であることが明らかになった。

(2) 発達過程における木のおいの生体反応

材料教育にとって、においと最も関連の深い材料は木材である。木のおいには木材の魅力のひとつである。しかしこれは年齢と経験を重ね、また木に対する情報などのイメージに影響を受けながら形成された成人以降の価値観である可能性も考えられる。聴覚、視覚、触覚などは、快・不快感と無関係であり得る。しかし、ほとんど全てのおいには快(芳香)、不快(悪臭)を区別して感じ、嗅覚による好悪の感じは他の感覚による好悪感とは比較にならないほど強烈なものである(日科技連官能検査委員会2002:814)。ものづくり学習に携わる教員は、スギやヒノキのような日本の伝統的な樹種を使用し、においとともこれらの樹種のよさを学習者の記憶に残させたいという思いをもって授業に臨むことが少なくない。においは記憶とも密接な関連があるからである。しかし、授業者の思いとは裏腹に、実習中の木のおいを「くさい」と表現する児童生徒も多い。嗅覚は外来の化学物質がすみやかに受容細胞(嗅細胞)に作用して生じる化学感覚である(日本生理人類学会計測研究部会1998:507)。そしてにおいの快・不快は、においの物質が人間の受容細胞に達するときの濃度に大きな影響を受けている。梅雨時のおおぜいの木材加工の実習室では、上等なヒノキのおいも悪臭となる。また大人が快いと思う濃度のにおいであっても、嗅覚も含め様々な感覚が未発達で、それゆえ敏感である子どもにとっては悪臭である場合も少なくない。材料、特に木質系の材料にとって、材料評価の中でにおいの要素は重要である。従来、においの感覚や心理効果に関する研究では伝統的に官能評価法が用いられてきたが(日本生理人類学会計測研究部会1998:509)、ここ10年ほどの間に客観的手段として生理学的方法がにおいに用いられるようになった(宮崎・本橋・小林1992, 宮崎・谷田・小林1993, 宮崎2000)。しかしこれらの実験は、対象を成人に限ったものである。そこで幼稚園児から高齢者まで

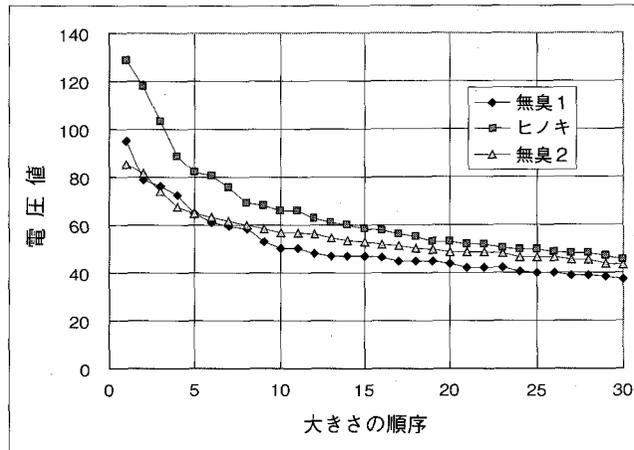


図2-3 小3男子ヒノキの結果

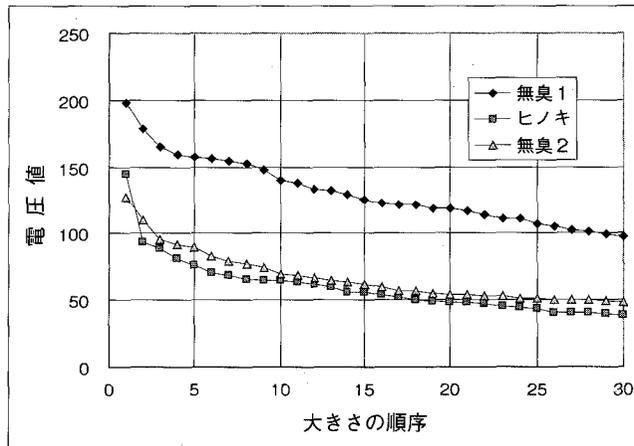


図2-4 中2女子ヒノキの結果

を対象に、ポリグラフを用いた生体反応と官能評価を組み合わせた木のおいに対する年代の反応を検討し、発達過程における木のおいに対する生体反応を明らかにする。材料教育において、中学生という時期は木のおいに対してどのような特徴があるのか。本実験でその知見を得ることが目的である。

実験の方法としては、ものづくりで一般的に使用されているマツ、スギ、ヒノキを用いて、0.5gの木粉をつくり、それに0.5mlの水分を加え80mlの容器に入れる。それを20秒間無臭、次の20秒間は被験者の鼻先に容器を近づけ、最後の20秒間をまた無臭の状態にする。そのときのポリグラフに表示される電圧値の変化を読み取る。この1分間の実験を、1つの樹種に対して3回、全部で一人あたり計9回行った。またポリグラフによる実験後、同じ資料に対して「とても落ち着く」「落ち着く」「どちらでもない」「落ち着かない」「とても落ち着かない」の五段階の官能評価を行った。被験者は、幼稚園

児から高齢者までの計26名であった(今田・青木 2004-a, 今田 2005)。

結果について考察する。幼稚園児や小学生は木のおいにおいて鎮静効果が得られず、「においがきつかった」等の感想が多かった(図2-3)。またポリグラフによる反応と官能評価の結果による不一致も見られた。中学校1・2年生ぐらいから成人になるにしたがって、木のおいに対して鎮静効果が見られた(図2-4)。また中学生になると、ポリグラフによる反応と官能評価の傾向にも整合性が出ている。このことより、中学生ぐらいになると適切な評価ができるようになるかと推察される。また木のおいに対しては心地よいという評価が生体反応と官能評価の双方で認められた。

以上のことより、においに対する適切な評価は、中学生ぐらいから可能であることがわかった。しかし、においの快不快はその濃度による影響が大きい。一般に子どもの方がにおいに対する反応は敏感である。においに対するポリグラフの反応量(電圧値の上と下の値の差)が大きいことがそれを表している。逆に高齢者になるに従って、においに対するポリグラフの反応量が小さいことも明らかになった。児童生徒がものづくり学習等で木材を加工する時などは、濃度、すなわち室内の湿度に十分注意することが必要である。本実験で使用した試料のにおいの量を、においの分子の総量で測る簡易測定器で測定した結果、水分量を増やすと濃度(においの量)が比例して増えた。スギは同じ水分量でも3つの試料の中で一番濃度が高かった。このように、水分つまり湿度と木のおいには大きな関係があり、特ににおいに対して敏感で、適切な評価能力が身に付きはじめる中学生にはその教育環境にも留意したい。また、たまたまであるが被験者の中に19歳のときに蓄膿症で手術をし、臭覚が弱い50代の人があった。その人のポリグラフ電圧値の上と下の値の差はほとんどなかった。このことより本実験方法は、他の感覚の影響を極力受けず、木のおいだけの影響を調べる方法として適切であると考えられる。

2.2 材料評価に及ぼす生活環境の影響

本節では、材料評価に影響を及ぼす要因のひとつとして生活環境との関連から検討する。生活環境は日頃の日常生活と関連が深いために、我々は普段意識することもなく、その影響を自覚することも難しい。そこで日本とマレーシアの中学生に対して同様の材料評価の実験を行い、その違いを生活環境の視点から考察する実験を行った。

まず外国の材料教育に関する義務教育段階のカリキュラムをアメリカ、シンガポール、マレーシア、イギリスなどについて予備調査を行った。特に小学校のカリキュラムは、次章3-1でも述べるように児童の日常生活との関連が深く、全体を通して望ましい生活環境とはどのようなものと考えられているかをその記述から読みとることができる。カリキュラムは、生活環境の理想の姿を記述した貴重な資料ともとらえることができる。

予備調査の結果、材料に関するカリキュラムを備えている国はマレーシア以外見あた



図2-5 マレーシアでの材料評価の様子

らなかった。マレーシアは、資源・材料に対して他国には例をみないほどの充実したカリキュラムを設定している。特に小学校4年生の理科(国定教科書)の場合、全84ページのうち実に16ページを資源・材料に関する記述に充てている。本調査は、履修したカリキュラムや生活環境の違いが、材料に対する評価にどのような影響を与えるのかを日本とマレーシアとの比較を通して明らかにすることが目的である。

実験の方法の概略について述べる(今田・青木2003, 今田・青木2004-b)。マレーシアの中学生は91名、日本の中学生は100名を被験者とした。試料はアガチス、スギ、アルミニウム、黄銅、プラスチック(アクリル板)の5種類である。マレーシアの被験者の民族比はおよそマレー系5割、中国系2割、インド系2割、その他1割である。マレー系6割、中国系2.5割、インド系1割、その他0.5割といわれるマレーシア全体の民族構成比と比べて、インド系の比率がやや高いものの、標本調査としてほぼ国全体の比率と同程度のサンプルを採ることができた。被験者には、机の上に並べた5種類の試料に対して、これでものづくりをするという想定で、「視覚だけでなく、触覚や嗅覚など自分の感覚を最大限活用し、5種の材料を総合的に判断して使用希望度を5段階の評定尺度で付ける」ことを指示し、一人ずつ実験を行った(図2-5)。5段階の使用希望度調査を終えた段階で、「なぜ、そのような使用希望度になったのですか。あなたの材料を選ぶ際の視点や基準は何ですか」という質問を一人ずつ、通訳を通じて行い、コメントとして記録した。

その結果について考察する。まず、被験者が主にどのような視点で材料評価を行っているのかを明らかにするために、各材料に対する使用希望度を点数化したものを用いて主成分分析を行った。各材料の使用希望度は、「とてもそう思う(strongly agree)」「そ

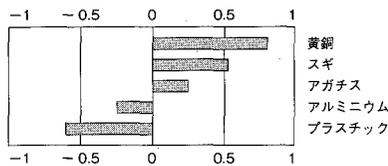


図2-6 マレーシア・第1主成分

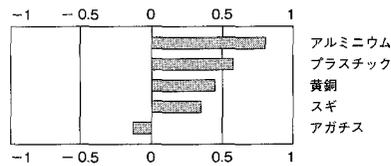


図2-7 マレーシア・第2主成分

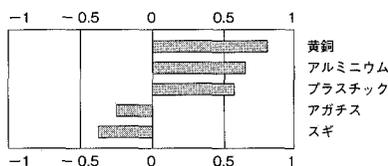


図2-8 日本・第1主成分

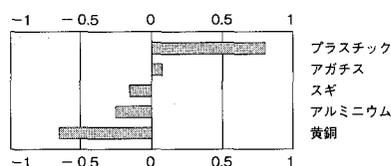


図2-9 日本・第2主成分

う思う (agree)」「普通 (neutral)」「そう思わない (disagree)」「全く思わない (strongly disagree)」の5項目から1つを選ぶ方法として、「とてもそう思う」を5点、以下、各項目を点数化し「全く思わない」を1点とした。以下、マレーシアの調査結果を図2-6および図2-7に、日本の結果を図2-8および図2-9に示す。

図2-6と被験者からのコメントより、マレーシアの第1主成分は、「軽重感」だと判断できる。ずっしりと丈夫で耐久性のあるものを材料として高く評価する傾向にある。そしてこれは日本の第2主成分にあたると考えられる。実際、日本の被験者と比べて、マレーシアの被験者が材料を手にとって、それらの重量感や触感を重視しつつ、材料を評価する傾向が強かった。また、図2-7およびコメントより、マレーシアの第2主成分は、「リサイクル」などの「環境への配慮」の視点であると推察される。以上の実験からわかることは、材料を評価する場合に、日本では「木目の美しさ」などの「視覚特性」が優先的に評価される傾向にあるのに対して、マレーシアでは実際にそれらを「手にとって触ってみた」時の感覚、すなわち、材料の持つ「軽重感」や「触感性」など、材料をより分類的・分析的に評価する傾向があるということである。また、マレーシアではアルミニウムに対しては大変よい材料、素晴らしい材料として、好き嫌いを超えて、「cool」とコメントした。これはアルミニウムがリサイクルに対して大変適した材料であるということが共通の知識として定着していることが理由である。このように、両国における中学生の材料評価の視点には、大きな相違が存在していることがわかる。これは、先にマレーシア初等理科が身のまわりに存在する「モノ」を、探究学習的な「観察」「分類」といったスキルを用いて、ルーツの原材料に遡って分類して行くといった学習カリキュラムを受けてきた影響であると推察される。また、マレーシアが国を挙げて環境問題に取り組んでいる現状が、子ども達の「リサイクル」や「環境への配慮」の視点に影響していると思われる。実際マレーシアでは、電車の座席もアルミニウ

ム製であるし、電車や公共のバスにはリサイクルを呼びかける広告が描かれている。実際にリサイクルに配慮した生活環境、生活習慣が重視されている。材料評価は、特に児童生徒の場合国が進める方向性の影響を強く受けることが改めて明らかになった。レーシアでは実際にそれらを「手にとって触ってみた」時の感覚、すなわち、材料の持つ「軽重感」や「触感性」など、材料をより分類的・分析的に評価する傾向がある。こうした両国の材料評価に対する相違は、身のまわりに存在する「モノ」に対して、探求学習的な手法でその原材料に遡って分類していくといった、「材料」に対する意識を育成するマレーシアの理科カリキュラムが影響していると推察される。

2.3 材料評価に及ぼす教育環境の影響

前節で材料評価には生活環境が影響するが、その生活環境はカリキュラムの影響を大きく受けていることが明らかになった。本節ではさらに教育による影響を明らかにするために2つの実験を行った。ひとつは卒業生を対象に、中学校におけるものづくり教育で使用した樹種は卒業後もその好感度指標に影響を与えるかどうかを明らかにする実験である。もうひとつは、授業者の指示の違いで材料への視点が広がるかどうかを比べる実験である。

(1) 学習経験の影響

前節までの材料評価に関する調査結果およびその考察から明らかになったように、材料評価には教育の影響が大きいのということが、改めてわかった。材料の評価などはさまざまな生活経験を通して形成されていくものである。それでも中学生の時に「ものづくり学習」等で使った材料などは、その後も影響を持ち続けるものなのであろうか。ここで改めて、中学校でのものづくりという学習経験が、材料のイメージ評価に影響するかどうかを明らかにする。そのために、中学校でのものづくり学習で使用した木材の種類が異なる2校の卒業生を対象とした実験を行った。材料のイメージ調査に及ぼす学習経験の影響を明らかにすることが目的である。

実験の方法についてその概略を述べる(下瀬・今田・青木 2003)。中学校でのものづくり学習で使用した樹種が、卒業後も使用希望度などで影響するかどうかを検証する実験を行った。具体的には、現行以前の学習指導要領で中学校技術科「木材加工」領域で実習に使用した材料の樹種が、他の樹種と比べて使用希望度としての好感度指標がどのように影響するのかをみるものである。そのため、実習で使用した樹種が違う2つの中学校の卒業生である高校生から社会人までの48名を対象に実験を行った。被験者は、センを使用したA中学校とアガチスを使用したB中学校での比較を行う。実験に使用した材料は、セン、アガチス、スギ、ホウノキ、スギ集成材、ヒノキ集成材の6種であった。実験方法は、材料を机の上に並べて、7種の樹種を使用希望度順に並べる順位

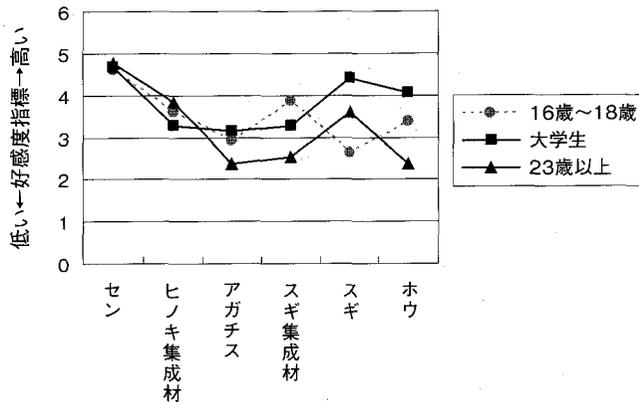


図2-10 年代別、樹種別好感度指標

法を用い、材料は自由に触れてよいことにした。その後、樹種についてのコメント、卒業以来の木材加工の経験などについて簡単に聞き取り調査を行った。実施時期は、平成14年4月から5月である。

実験の結果について考察する。今回、木質系材料とともに竹を評価してもらったが、木質系との差異が大きく、比較するのが困難であったため、考察から外すこととした。図2-10年代別、樹種種別の好感度指標を示す。全体としてセンが高い好感度指標を示している。スギとスギ集成材は高校生だけが、大学生・23歳以上と異なる傾向となった。高校生は無垢のスギよりもスギの集成材の方を好む傾向にあった。こちらの方がよく目にするために、親近感があるというのがそのコメントであった。

次に材料評価のセン使用校卒業者とアガチス使用校卒業者、そして全体との比較を図2-11に示す。全体として、図2-10に示すようにセンが高い好感度指標を得る結果となったが、ここで注目すべきことは、セン使用経験者、アガチス使用経験者間で、過去に使用した材料の評価に明確な差が生じた点である。その他のホオノキ、スギ、スギ集成材、ヒノキ集成材には全体との差異はあまり認められないが、セン使用者はセンを全体よりさらに高く評価し、アガチス使用者もアガチスを全体より高く評価している。このことから、かつて触れた経験のある樹種に対しては高い評価を与える傾向があると言える。

また、その傾向は男子よりも女子のほうに多く見られた。学習経験が本人に与える影響が明らかとなったことで、ものづくり学習における材料選び、樹種選びの重要性が再確認できた。学習プログラムの開発という視点だけでなく、今後の世代の材料に対する評価の価値観形成にとって、中学校におけるものづくり学習が重要な意味を持つことがはっきりと立証された。

なお、人数が少ないため、特には図示しなかったが、スギ材とスギ集成材とでも、教

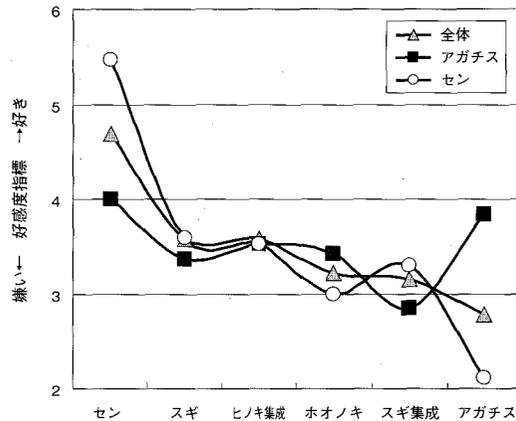


図 2-11 学習経験別の材料の好感度指標

材として用いた材料の方が両者とも評価が高く、また、同じスギ材であっても、全体で見ると、集成材より無垢の板材の評価が高いことも注目に値する。木材の有効利用として、各種の木質系材料が開発されているが、ホルムアルデヒドを発生する接着剤等の問題もあり、何も加工しない木材がやはり一般的には良いと言えるだろう。

以上より、学校で用いるものづくり学習の樹種の効果が後々まで影響を及ぼすことが明確となった。そのため、「安価である」「機能的である」「加工が容易である」などの理由だけで樹種を選ぶことを避け、できるだけ心理面も含め「人間にとって良いものは何なのか」を十分考慮し、感性にも留意した材料の選択を行うなど、教員が教育環境を整えることの重要性が再認識できた。

また、コメントの中で「この木は使ったことがある」「中学校の木材加工で使った」など明確にその樹種を記憶している被験者もいた。そして今回の実験では、手で触るだけでなく、においを嗅いで何かを確かめている様子も見られた。おそらく、記憶という意味では木のおいにも影響しているものと思われる。

(2) 授業者の指示による影響

ここでは、授業者が材料に対する視点を一言指示することで、学習者の材料の評価に影響があるのかどうかを明らかにしたい。現行の学習指導要領では、材料に関する学習は多くて技術科における数時間のみである。学習者全員に木製のパズルというあるモノが配られたとして、学習者はこのモノに対してどれだけのことを考え、感じるであろうか。モノに接したとき学習者は、短い時間の間にどれだけのことを考え、感じるができるのか。そして「このモノは何からできているのか」という材料の視点を指示することで、学習者の見方が一気に変わるのであろうか。モノに対して材料の視点からアプローチすることの有効性、授業者の指示の影響力について明らかにすることが本実験の

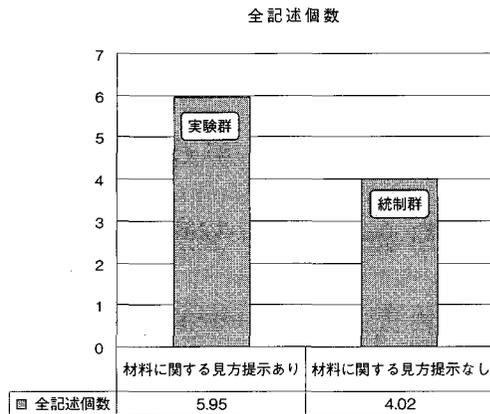


図2-12 モノに触れて考えたことの記述個数

目的である。

実験の方法の概略について述べる。奈良県公立A中学校の全校生徒を対象に実験を行った。クラス編成は、各学年3クラスずつであるため、各学年1クラス、全3クラスを実験群とし、授業者が材料に関する指示を一言、一回だけ与えるものとする。指示を与えない他の6クラスを統制群とする。公立A中学校の全校生徒249名を対象とした。まず被験者には、一人ひとつずつの木製（スギ）のパズルであるタングラムを配布する。これは5年生の算数の全教科書に掲載されている規格の大きさのものである。また子ども博物館などでもハンズ・オンとしてよく展示されている。授業者の指示は「1分間、今配ったモノについて触ったり、操作したりしながら色々なことを考えて下さい。あとで触りながら考えたことを無記名のアンケート用紙に書いてもらいます。ひとつだけヒントをいいます。これはなんだろう、何に使うモノかなと…というように感じたことをそのまま書いて下さい」である。そして実験群にはそのあと「あとひとつ、こんな見方はどうでしょう。これは何の材料から出来ているのかな…」という指示を1回だけ出した。全クラス同じ条件になるように授業者はメモ用紙を読み上げる形で指示するものとした。1分後アンケート用紙を被験者に配り、2分間で簡条書きの形式で考えたことを記入してもらい、無記名で回収した。実施時期は、2005年1月より2月にかけて行った。

結果について考察する。結果は、たった一言であるが材料についての指示を与えられた実験群の方が、記述量が多かった。また質的にも適切なものがあった。量的な違いについて図2-12にその結果を示す。

実験群で「この材料は何か」ということを考えた者の割合は、37.9%であった。統制群では19.1%であった。指示が口頭で1回のものであったため、実験群においても全員が材料のことを考えたわけではないことがわかる。実験群、統制群の記述個数における

量的な差は、t検定により有意水準1%の有意差が認められた。また質的にも、指示を与えた実験群には「つるつるである」「においがする」「あたたかい感じ」などの触感性に関する記述が多く見られた。また「小学校のときにしたことを思い出した」など記憶に関する記述も多くみられた。これらの結果により、学習者がモノに対したときに、授業者が「これは何の材料からできていますか」という指示を与えることで、そのモノに対する見方が一気に広がることがわかった。

2.4 まとめ

本章では、材料評価に及ぼす要因として、加齢、生活環境、教育環境の3つの視点よりその影響を検討した。形容詞対間の相関は、安心感や親近感と快不快感とは非常に高い相関があった。生徒の材料評価は、評価項目が少ない方がよいので、安心感、親近感、快不快感をひとつの評価項目としてまとめることも可能であることが明らかになった。また、各年代間の相関関係では、年齢が高くなるほど各年代間の相関関係が高くなる。逆に、年齢の低い小学生は他の年代とほとんど相関関係がみられない。材料に対しての評価は、発達段階にある小学生では未発達であり、その後の加齢の過程で様々な経験や教育、生活環境などの影響を受けながら一定の評価に落ち着いていくと考えられる。

またにおいに対する適切な評価は、中学生ぐらいから可能となることがわかった。一般に児童生徒の方が成人に比べてにおいに対する反応が大きい。それに対して高齢者になるに従って、においに対するポリグラフの反応量(電圧値の上と下の値の差)が小さくなることも明らかになった。児童生徒がものづくり等で木材を加工する時は、濃度、すなわち室内の湿度に十分注意することが必要である。

次に学習経験の影響として好感度指標と中学校でのものづくりで使用した樹種には、明確な相関があり、学習経験が材料評価に影響を及ぼすことが明確になった。また、その傾向は女性のほうが高かった。また実験後にコメントとして卒業後に何らかの木材加工を中心としたものづくりを行った経験があるかどうかを聞いたところ、男性で1名だけが「日曜大工で1,2回作った経験がある」と答えただけであった。特別ものづくりに関連するような進路をとらなかった卒業生は、ほとんど木材加工のような作業をすることがないということであった。それだけにもものづくりに使用する材料の選択には十分配慮することが必要である。

最後に授業者の指示の影響について実験を行った。学習者はモノに向き合ったときに、材料について考えることはないことが多い。しかし、授業者から材料の視点を与えられることによって、モノへの見方に広がりをもつことがわかった。材料の視点は、モノから生活環境へと学習者の視点を広げる上で有効であることが明らかになった。

3 材料教育の理論的展開

材料評価の実験結果より、中学生にとって材料の視点からモノにアプローチする方法は、学習の方法として確立する意義はあると考えられる。従来軽視されがちであった感性面についても、中学生という時期が最もその形成時に該当することが明らかになった。そこで本章では、材料の視点から生活環境・自然環境・社会環境へとその視野を拡大するための理論的な展開方法について考察する。はじめに生活、環境、生活環境の用語の定義について、つぎに生活環境の概念について整理する。また学習者の視野を広げるための参考となるカリキュラムとしてマレーシアの初等理科について検討した。最後に本研究で開発する学習プログラムにおいて、学びの場となる博物館についてその独自性について考察を行う。

3.1 基本概念の整理

ここでは材料教育の理論的展開のために必要となる基本的用語である生活、環境、生活環境の定義について考察を行う。

(1) 生活、環境、および生活環境の用語の定義

材料の視点から視野を広げ、学習者の意識を生活環境・自然環境・社会環境へと広げていくためには、現行の学習指導要領におけるその扱いについて整理する必要がある。小学校との内容的な連携も重要であり、ここでは小・中学校の学習指導要領（文部科学省 2003-a, 2003-b）を中心に、「生活」「環境」という本研究に関連する用語について、学年および教科で取り扱われている特徴を明らかにする。

そのため、小・中学校のすべての教科等の学習指導要領およびその解説書、国立教育政策研究所が示した評価規準を調査し、考察を行った。

まず調査の方法であるが、予備調査として、学習指導要領およびその解説書、国立教育政策研究所が示している評価規準を参考に、「生活環境」「社会環境」「自然環境」に関連する用語を抽出した。これらの用語は、使われている文脈によって同じ意味として扱えるものも多かった。例えば、小学校家庭科における「環境」では、「自分の家庭生活について環境に配慮した工夫ができるようにする」と記述されており、これは生活環境の意味であることがわかる。また小学校生活科における「生活」では、「自分たちの生活は地域の人々や様々な場所とかかわっている」と記述されており、これも生活環境の意味としてとらえることができる。これらの関連用語をまとめると、「生活」と「環境」の2つのことばを含む用語を関連用語として抽出することができ、各教科が「生活環境」「社会環境」「自然環境」につながる学習内容が必ず含まれていることがわかった。また評価規準や学習指導要領の解説書は、学習指導要領を基にしたものであるが、

教科または内容によっては解説に軽重が見られ、用語の量的な傾向を表す調査対象からは外すこととした。ただし、内容面の検討には、学習指導要領との関連をそのつど参考にしているものとする。

そこで本調査では、「生活」と「環境」に関連する用語を小・中学校の学習指導要領よりすべて抜き出し、教科ごとの出現回数を整理する。つぎに、それらの関連用語が使用されている文脈を、学習指導要領および解説書、評価規準から総合的に検討し、学年および教科ごとの用語のとらえ方について検討する。

結果と考察について述べる。小・中学校の学習指導要領における「生活」と「環境」に関連する用語を抽出し、教科ごとに整理したものを、以下に示す。小学校における「生活」に関連する用語についての出現回数を図3-1に、同様に中学校の場合を図3-2に示す。小学校における「環境」に関連する用語についての出現回数を図3-3に、同様に中学校の場合を図3-4に示す。

図3-1および図3-2より、小学校における生活および生活関連の用語は全教科に

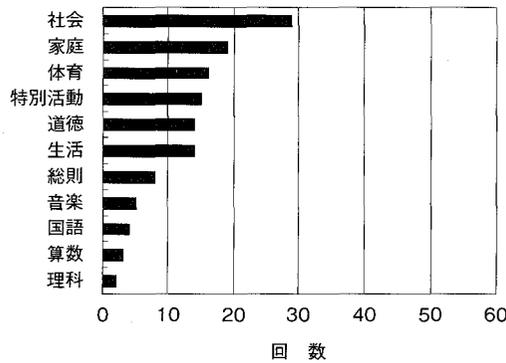


図3-1 小学校学習指導要領における生活および生活関連用語出現回数

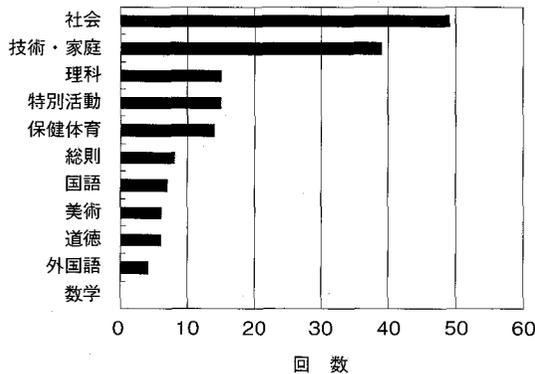


図3-2 中学校学習指導要領における生活および生活関連用語出現回数

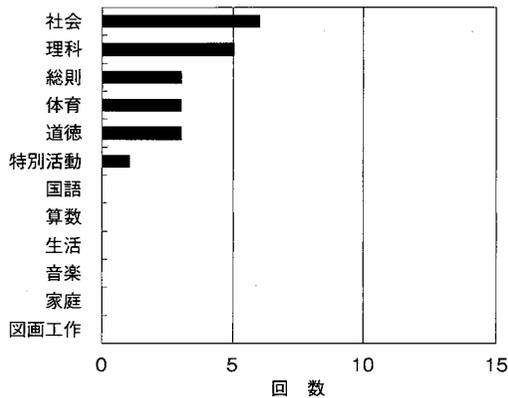


図3-3 小学校学習指導要領における環境および環境関連用語出現回数

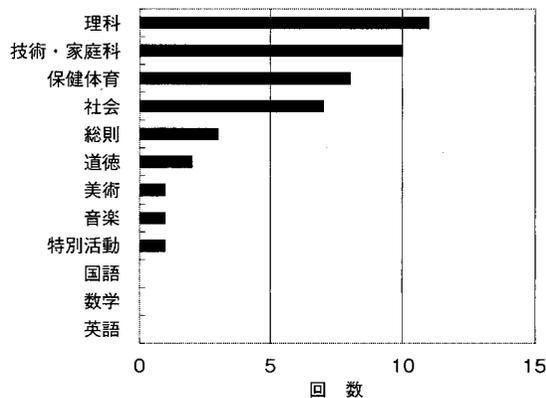


図3-4 中学校学習指導要領における環境および環境関連用語出現回数

わたっていることがわかる。小学校では身近な生活に密着した学習が重視されており、算数などの抽象的な教科でさえ、「実生活における様々な事象との関連」などの記述が見られる。それに対して中学校では、教科としての特徴が顕著に現れる結果となっている。ただし、小学校では深い内容には踏み込まず、あくまでも学習が生活からあまりかけ離れないようにということを留意点として記述されている場合が多い。中学校では、社会と技術・家庭科の2教科での用語の出現が、他の教科と比べて多い。社会科では、「社会生活についての理解を図り」など生活ということばに関連した用語の使われ方が多いが、「公害から国民の健康や生活環境を守ることの大切さ」など「生活環境」としての使われ方も多く、中学校において生活環境という用語を用いて指導することは学習指導要領上も適切であることがわかった。

つぎに、図3-3および図3-4の結果から、環境に関する用語の出現回数は、全体的に生活のそれと比べて少ないことがわかる。特に小学校では、教科として出てくるのは社会と理科だけである。中学校は、理科のつぎに技術・家庭科が多く、保健体育がそ

れに続くことがその特徴である。小学校における環境教育は、内容的に定まったものが行われているだけでなく、「自然環境を大切に作る心」(小学校・理科)や「自然環境との関係について」(小学校・社会)などに示されるように、大きな視野で考えさせ、自分たちの生活と密接に関連していることを理解させることに留意したものである。中学校においては、「そのような行為には、個人の心理状態や人間関係、社会環境が影響する」(中学校・保健体育)や「微生物の働きや自然環境を調べ、自然界における生物相互の関係」(中学校・理科)に示されるように、具体的に社会環境や自然環境をどのように考えるか、定義するかが前提となっている内容に変わっている。技術・家庭科での「室内環境の整備と住まい方」における室内環境は、生活環境の範囲を学習者に理解させた上での扱いでなければ成立しない項目である。

以上のことより、小学校ではやはり具体的な定義などはせず、「生活環境、自然環境、社会環境は自分たちの生活と関連している」ということをイメージさせる段階にとどめていることがわかった。

以上のように教科ごとの学習ではわからなかったが、教科を超えて横断的に学習指導要領を検討することによって、中学校では、ほとんどの教科が生活環境・自然環境・社会環境という3つの学習領域につながる何らかの学習内容を含んでいることがわかった。このような領域での学習内容の分類では、「生活」については、社会と技術・家庭科が、「環境」に関連しては理科と技術・家庭科が最も関連の深い教科であることがわかった。以上のことから、材料の視点から生活環境・自然環境・社会環境へと学習の意識を広げる材料教育には、技術・家庭科を中心的教科として位置付けることが適切であることが明らかになった。

(2) 生活環境の定義

ここでは材料の視点から学習者の意識を広げる材料教育の構築のために、まず生活環境について用語の定義を行う。用語は研究する対象分野によって、その意味するところが変わってくる。ここでは材料教育が対象であるため、様々な用語の定義を参照しながらも前節で検討した学習指導要領における用語の文脈を尊重し、学習者にとって現行のカリキュラムと整合性のある定義を行うことを目的とする。ここでは基本となる生活環境について定義を行い、それにとまう自然環境および社会環境の位置付けを明確にする。

まず生活環境の定義について検討する。生活環境とは、文字通り生活を営む上でのまわりの環境すべての意味であると考えられるが、ここではまず環境について検討する。

環境科学辞典によると、生物の生存に関係する他種類の外的条件のすべてである(環境科学辞典1985)と定義される。また環境は通常、①物理的環境、②化学的環境、③生物的環境、④社会的環境、⑤文化的環境に分けられるとされている(生活環境研究会

編 1993 - a)。環境については、遺伝子環境などの意味など様々な定義がある。これより、環境は大きく分けて自然環境と社会・文化環境に分けることができる。環境が人間を含め生物を取り巻く状況であるとする、「個人を取り巻く自然的、文化・社会的な外的条件」と定義することができる。

ここで前節の学習指導要領における「環境」およびその関連の用語について考察する。小学校では、ほとんどの環境の用語が、環境問題に関連したものであることがわかる。「環境保全」「よりよい環境」「自然環境を大切にする」「環境に配慮した工夫」などである。さらに、「周囲との環境」「生物とその環境」「言語環境」などは、人間を含む生物全般の外的なすべての条件というとらえ方ができる。また中学校では、環境問題に関連した使われ方が増えている。「学習環境」「身近な環境について」など外的な条件としての意味の記述もあるが、ほとんどの教科で環境問題という今日的な課題に対して、その意識を高めようとしていることがわかる。さらに、中学校になると「自分の生活が環境に与える影響」「環境を汚染しないように」など積極的な働きかけ、具体的な行動に移せるような記述が目立つようになる。つまり、中学校の学習指導要領に見られる「環境」の概念には、外的な条件から影響を受けるとともに、外的な条件に対して個人が働きかけることを大切にする考えが含まれている。相互に影響を及ぼし合う範囲まで環境と考える考え方もあり、いわゆる相互作用の関係を意識して示しているものと考えられる。そこで環境は「個人を取り巻く自然的、文化・社会的な外的条件との相互作用」とここでは定義したい。

次に「生活」であるが、これは広辞苑にあるように「人間が生存し、活動する過程」としてよいであろう。つぎに学習指導要領における「生活」の扱いについて検討する。そもそも生活科の英訳は「Life Environment Studies」であり、生活環境の意味における生活が前提となっている。小学校では、どの教科にも生活の視点から考える機会が多く設定されている。それに比べて中学校になると、社会科、技術・家庭科という特定の教科はより生活からの視点が重要視されるが、数学などのようにまったく生活からの視点がなくなる教科もある。小学校に比べて、中学校ではそれぞれの教科の特質がより明確になるということである。生活に密着した具体的な学習内容が小学校で多く、中学校ではそれがより抽象的な学習内容へと変化している。このことは子どもの発達段階からも当然のことである。次に学習指導要領における「生活」に関する用語の使われている文脈より質的な検討を行う。「生活を工夫する」「換気などの生活環境」「実生活における」「学級や学校の生活の向上」「日常生活に見られる」などと記述されている生活は、その文脈から「日常の基本的な衣食住の営み」の範疇ととらえることができる。まだ基本的な生活習慣を身に付けさせることが大きな目標である小学生にとって重要な視点である。また、「公害から国民の健康や生活環境を守る」「社会生活についての理解」など主に社会科で使用されている生活の概念は、家庭や学校という子どもの基本的な生

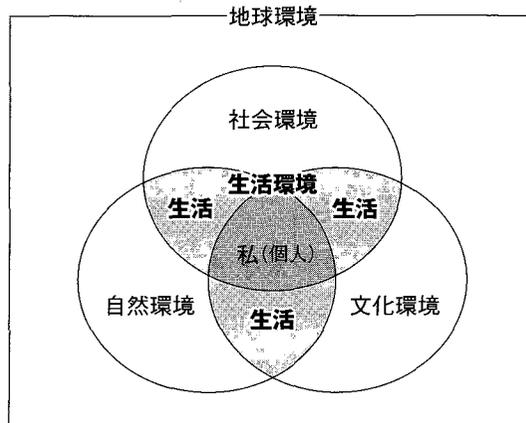


図3-5 生活環境概念基本図

活単位からの空間的な広がりをもつ「地域の社会的・文化的な日常の活動」の範疇であるととらえることができる。

同じように中学校の場合を見てみると、「日常生活と関連付けて」「快適で能率のよい生活を送るために」などの記述に見られるように日常の基本的な営みを範疇にしながらも、生活に対して受け身ではなく働きかけていくという視点が加わることが特徴である。これは社会的・文化的な日常の活動においても同様の視点が加わる。「生活と技術とのかかわり」「民主的な社会生活を営むには」に見られるように、明らかに意志をもって生活そのものを変えていくという意味が加わってくる。以上のことより、学習指導要領での生活の扱いには、衣食住などのいわゆる基礎的な営みとしての生活と、社会的、文化的な営みをも含む場合との大きく分けて2つのとらえ方がある。生活にもこのように2つの分け方があることがわかる。そして生活環境には、「人間の生活と発達にかかわる自然的、人工的、文化的諸条件のすべてである。」という定義がある(生活環境研究会編1993-b)。これらのことより、ここでは学習指導要領との関連を重視し、生活環境を「人間が生活し、活動する中でかかわる自然的、社会的、文化的諸条件のすべて」とする。学習指導要領には、生活環境・自然環境・社会環境の用語が使われているため、評価等のときに整合性をもたせやすいからである。

次に自然環境および社会環境の定義について検討する。この段階で考えた生活環境の概念図を図3-5に示す。斜線の部分は生活を営み活動し、発達している部分であり、生活環境の範囲とする。もちろん生活環境は、常に自然環境、社会環境および文化環境の影響を受けているものである。しかし、平常はそれらを意識することなく、生活は営まれているのであるが、それを学習によって意識し生活環境は自然環境、社会環境にも影響を受け、また影響を与えながら営まれていることを実感させることが本研究で構築する材料教育の留意点である。まずは図3-5の生活環境の概念を基本とし、これを生

活環境概念基本図とする。あとは、取り組む学習の内容や形態によって適宜この基本図を応用していくものとする。

3.2 マレーシアの材料に関するカリキュラム調査

前節では学習プログラムの開発に向けて、学習者が生活環境への視点を意識化する方法を検討した。そして、「人・モノ・コトとの相互啓発」をキーワードとして、例えば国際理解であれば「日本にもその国・地域にもあって違うモノ、なぜ違うのか」というテーマ設定が有効であるとした。次に学習者の意識を自然環境へと導く視点として有効な方法を検討する。従来にない新しい材料教育を構築するために、ここでは外国のカリキュラムを参考にすることにした。予備調査としてアメリカ、シンガポールなどいくつかの国の教科書を検討したが、マレーシアが材料・資源についてのカリキュラムには特に充実したものを設定していることがわかった。資源国家であるマレーシアは、これまでの工業化・都市化によって破壊された「負の遺産」への対応を重点課題としている（日本環境会議アジア環境白書編集委員会 2003：285）。そのため国をあげて、環境問題に取り組み、特に資源のリサイクルに重点を置いている。さらに従来からの資源国家として、資源や材料に関しての学習内容も伝統的に充実したものがある。初等理科4年生教科書（日本の小学校4年生にあたる）では教科書の5分の1程度を材料・資源に割り当てている。なお技術・家庭科に該当する教科はマレーシアにはない。以下にマレーシアの初等理科のカリキュラムの概要を示す。

マレーシアでは、1980年代初頭の初等教育カリキュラム改革において、合科「環境と人間（Alam dan Manusia）」が新設・実施されていた。これは、それまでの地理・歴史・理科・公民・保健が統合された教科であり、環境と社会の関連性を強調しつつ、人間とその環境に対する認知、理解、評価、感受性を与えるという目的を持った、環境教育の中心を担う教科と位置づけられていた（Nor Kiahnum 1993：72）。しかし、マレーシア教育省の調査により、さらなる産業化や経済発展による国家の開発・発展に寄与し得るマン・パワーの育成という視点から見て、合科「環境と人間」は、「基本的・技能的な学習能力の修得」「価値観の形成を重視する教育」「問題解決能力、意思決定能力などを発達させるための『探究学習』の徹底」という目標に対し十分に対応しておらず、中等教育以降、理科・歴史・地理・公民等の各教科の学習について行けない生徒の増加を引き起こしている、という見解が出されたTajudin bin Mohamad Mor 1987：7-10）。その結果、1989年、教育省の決定により「環境と人間」は廃止が決定され、1995年より、新教科「理科（Sains）」と「地域科（Kajian Tempatan）」として再編成された。

こうした経緯を持つマレーシアの初等理科のカリキュラムであるが、「材料」分野・単元に対する扱いに注目すると、日本の初等理科のカリキュラムと比べて大きな相違点

が見られる。それは、マレーシアのカリキュラムの方が、日常的な「モノ」に対して、原料・材料という視点からより分析的な見方をし、それを子どもたちに身に付けさせようとしている、という部分である(今田, 手嶋, 青木 2003: 85-94)。

次に、そうした理科のカリキュラムから「資源分野 (Alam Bahan)」の学習内容を抜粋した(今田, 手嶋 2004: 66-79)。それを表 3-1 に示した。児童はまず 4 年次で、身の周りにある様々な物質を集めたり、観察したり、それらを分類してリスト化するなどといった学習活動を通して、「物質には自然にある物質(天然資源)と人工の物質があること」「人工の物質は、その元はどんな天然資源であったかということ」「用途に合わせた資源の利用の仕方」などの内容を理解し、身につけて行く。具体的には木、土、ゴム、金属、皮、綿、絹、羽毛といった種類の物質を集めて分類させたり、加工された人工物の材料が何から出来ているのかを調べて一覧表にしたり、プラスチックや化学繊維などの物質の性質を調べたり、その有効な利用方法などについて話し合わせる、などの活動を行っている。また、ここでは天然資源の重要性を考える活動や、それらが枯渇した場合どうなるかシミュレーションさせるといった活動も含まれている。

このように「モノ」に関する「原材料・資源」がどのようになっているのかを徹底的に分析させる学習内容は、日本の初等理科における現在の学習指導要領には見られないものである。

日本とマレーシアにおける初等理科カリキュラムの異同の中で最も注目し値するのは、この「材料の分類」という視点である。日本の学習指導要領の内容および教科書の単元では、マレーシア初等理科の「資源分野」は「B 物質とエネルギー」に該当すると考えられる。だが、日本のカリキュラムでは、3年次で電気を通す伝導体とそうでないもの、あるいは、磁石に付く物と付かない物の分類や、6年次の「人と環境」で酸素や二酸化炭素、水や動植物の循環といった内容の扱いなどはあるが、マレーシアの理科カリキュラムに見られるような「この品物は一体何からできているのか?」「なぜこのような材料を使っているのか?」「これは材料をどのように加工したのか?」等といった原材料に立ち戻っての分析的な視点からものを見るという内容は全く示されていない。すなわち、日本のカリキュラムでは、日常的に子どもたちの身のまわりに存在している「モノ」をそのまま受け入れて扱っており、それらの原材料がどのような資源から出来ているかについてあえて意識付けることは行っていないのである(今田・手嶋・青木 2004-a)。このような「材料」に対する両国の認識の違いは一体どこから生じているのであろうか。

ひとつ考えられる要因は、マレーシアが豊富な天然資源を有する「資源大国」であり、それが国際社会におけるマレーシアの国家アイデンティティにも繋がっているという点である。マレーシアは錫、石油、木材、銅、鉄鉱石、天然ガス、ボーキサイトなど多くの天然資源を産出する資源大国であるが、中でも19世紀から採掘が進められた錫

表3-1 マレーシア初等「理科」における「資源 (Bahan)」分野関連の主な学習内容 (抜粋)

学 年	分 野	達成されるべき目標 (Objektif Pencapaian)		学習方法の示唆 (Candangan Pengalaman Pembelajaran)
		主要な目標 (Objektif Umum)	具体的目標 (Objektif Khusus)	
4 年	資 源	<p>1. 資源 (天然資源) は、人工の資源に目的を持って作り変えられるということを理解する。</p> <p>2. 自然環境の中において、再生可能である多様な資源の存在の価値を認める。</p> <p>3. 物質の物理的な特性とその長所についての知識を伝えるようにする。</p>	<p>1-1. 物質は加工物に作りかえられることを必ず理解する。</p> <p>1-2. 物質の種類は、用途に応じて存在することを必ず理解する。</p> <p>1-3. 人工物が何からできているかを必ず理解する。</p> <p>1-4. 目的に最も適して加工された人工物の種類があることを理解する。</p> <p>2-1. もし資源の再生ができなくなった場合の生活について理解する。</p> <p>3-1. 物質の様々な物理的性質 (例えば弾力性のあるもの。浮くもの。光るもの。水に溶けるものといったような視点から) を説明できる。</p> <p>3-2. 物質の物理的性質に応じた有効な使い方を考える。</p>	<p>1-1. 周囲の物質と加工物とを観察してリスト化させる。</p> <p>1-2. 木、土、ゴム、金属、皮、綿、絹、羽毛といった種類の物質を集めて分類させる。</p> <p>1-3. 人工物が動植物や鉱物から出来ていることに気付くよう幾つか物質を観察させる。</p> <p>1-4. プラスチックや化学繊維製品を観察してリスト化する。</p> <p>2-1. 自然環境の中にある多様な資源の有益さについて話し合い (それが枯渇した場合の)、シミュレーションを行なわせる。</p> <p>3-1. プラスチック、金属、木、繊維、紙などの性質を調べさせる。</p> <p>3-2. 話し合いを通して物理的諸特性に基づいた物質の有益な使い方について推論させる。</p>
5 年	資 源	<p>(1~3. 物質の三態について)</p> <p>(4. 食品の性質・味について)</p> <p>(5~7. 物質の腐食・錆について)</p>	(省略)	(省略)
6 年	資 源	<p>(1. 食品の維持について)</p> <p>2. 環境に対するゴミ(bahan buangan)の廃棄の影響を理解する。</p> <p>3. リサイクル(dikitar semula)できるゴミについて理解する。</p> <p>4. ゴミのリサイクルが重要な価値を持つことを知る。</p>	<p>(1-1~1-2. 省略)</p> <p>2-1. 無計画なゴミの廃棄が公害(pencemaran)の原因となることを理解する。</p> <p>3-1. 再生紙(semua kertas)のリサイクル方法を話し合う。</p> <p>3-2. リサイクルできるゴミの種類について説明できる。</p> <p>4-1. ゴミのリサイクルの効果を説明できる。</p>	<p>(1-1~1-2. 省略)</p> <p>2-1. 無計画なゴミの廃棄による影響に関する情報をスクラップ・ブック(buku skrap)にまとめ、記録・整理する。</p> <p>3-1. 使用済の紙から再生紙を作ってみる。</p> <p>3-2. リサイクルできるゴミの種類に関する知識を確実にするために話し合う。</p> <p>4-1. 環境の保護と再生のためのリサイクルの有効性についてグループでディベートし合い、記録する。</p>

[Sukatan Pelajaran Sains Sekolah Rendah, Pusat Perkembangan Kurikulum, Kementerian Pendidikan Malaysia, 1993.]
を参照し翻訳、作成。

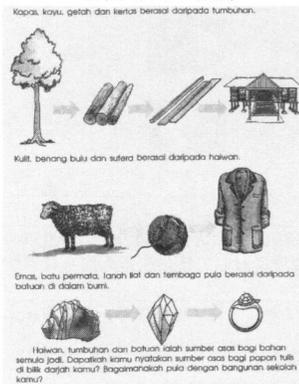
は、かつては世界一位、現在でも中国・インドネシアに次いで世界三位の産出量を誇る。その豊富な錫を利用したマレーシア独自の工芸品「ピューター」などは、国内外で非常に人気の高い物産品である。

こうした資源に関する学習は他教科でも行われ、地域科 (日本の社会科に相当する) 6年次の学習では、児童はマレーシアの天然資源の豊富さを学ぶとともに、それらがど

のように有効利用され、どのような製品の原材料となっているのかについても学ぶようになっており、こうした原材料に対する学習は、自国の地理的な特色や国際的な地位を意識づけるとともに、別単元「資源の再生とリサイクル」の学習内容にも関連していく(今田・手嶋・青木2005-b)。そして、マレーシアの児童は、理科においてより分析的・分類的な視点からの学習活動を行うことで、「材料」に関する意識を形成しながら、同時に自然環境へとその視点を広げていくのである。具体例として、表3-2にマレーシア『理科』における「原材料」に関する4年生の学習内容例を、表3-3にマレーシア『理科』における「原材料」に関する6年生の学習内容例を、表3-4にマレーシア『地域科』における「原材料」に関する学習内容例を示す。

表3-2 マレーシア『理科』における「原材料」に関する4年生の学習内容例

(引用) 小学校『理科』4年 3章 資源 (Alam Bahan) 分野 「2 ものの原材料 (Sumber Asas Objek)」より。(マレー語版)



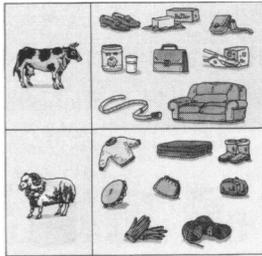
〈左図の訳〉

綿, ゴム, 木材, 紙は, 植物から来ています。
革, 羊毛, 絹は, 動物から来ています。
金, 宝石, 粘土, 銅は, 地中の鉱物から来ています。

このように、動物、植物、鉱物はいずれも、ものの原材料となります。

私たちの教室の黒板は何から出来ているかわかりますか？私たちの学校の建物はどうですか？

目標/ねらい	
教科	科学技術文明社会を形成するために、知識と技能を身につけ、畏敬の念とともに精神的かつ進歩的に環境にもっと責任を持ち、環境の中に存在する(神の)創造物に対して感動する人間を育成する。
学年	資源(天然資源)は、人工の資源に目的を持って作り変えられるということを理解する。自然環境の中にあって、再生可能である多様な資源の存在の価値を認める。物質の物理的な特性とその長所についての知識を使えるようにする。
分野/内容	物質は加工物に作りかえられることを必ず理解する。物質の種類は、用途に応じて存在することを理解する。人工物が何からできているかを理解する。目的に最も適して加工された人工物の種類があることを理解する。もし資源の再生ができなくなった場合の生活について理解する。物質の様々な物理的性質(例えば弾力性のあるもの。浮くもの。光るもの。水に溶けるものといったような視点から)を説明できる。物質の物理的性質に応じた有効な使い方を考える。
単元	周囲の物質と加工物とを観察してリスト化させる。木、土、ゴム、金属、皮、綿、絹、羽毛といった種類の物質を集めて分類させる。人工物が動植物や鉱物から出来ていることに気付くよう幾つか物質を観察させる。プラスチックや化学繊維製品を観察してリスト化する。自然環境の中にある多様な資源の有益さについて話し合い(それが枯渇した場合の)、シミュレーションを行なわせる。プラスチック、金属、木、繊維、紙などの性質を調べさせる。話し合いを通して物理的諸特性に基づいた物質の有益な使い方について推論させる。

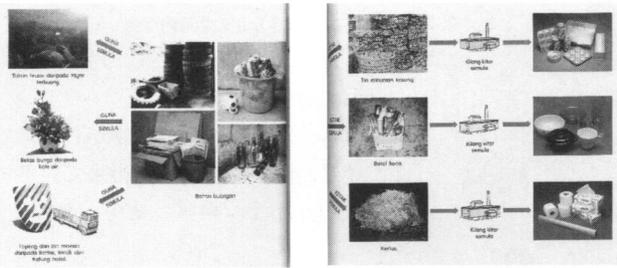


〈左〉同単元「ものの原材料」における華語版教科書の記述（製品の元になっている原材料資源を調べる課題）。（華語版）

※（筆者注）：多民族国家であるマレーシアの公立小学校は、国家を構成する三大民族であるマレー系、華人系、インド系それぞれの民族言語（マレー語、華語、タミル語）を教授言語とする学校が並存しているため、理科、数学（この2教科は2003年度から教授言語として英語を使用開始）および英語を除く各教科の教科書も、それぞれの言語別のものが存在している。なお、中学校以上では国民統合政策の関係から公立校の教授言語はマレー語に一本化されている（ただし、私立学校や一部の大学では英語で授業を行うところも増加しつつある）。

表3-3 マレーシア「理科」における「原材料」に関する6年生の学習内容例

〈引用〉小学校「理科」6年 3章 資源 (Alam Bahan) 分野「3 リサイクル (Pengitaran Semula)」より。
 (マレー語版)



	目標／ねらい
教科	科学技術文明社会を形成するために、知識と技能を身につけ、畏敬の念とともに精力的かつ進歩的に環境にもっと責任を持ち、環境の中に存在する（神の）創造物に対して感動する人間を育成する。
学年	環境に対するゴミの廃棄の影響を理解する。リサイクルできるゴミについて理解する。ゴミのリサイクルが重要な価値を持つことを知る。
内容分野	無計画なゴミの廃棄が公害の原因となることを理解する。再生紙のリサイクル方法を話し合う。リサイクルできるゴミの種類について説明できる。ゴミのリサイクルの効果を説明できる。
単元	無計画なゴミの廃棄による影響に関する情報をスクラップ・ブックにまとめ、記録・整理する。使用済の紙から再生紙を作ってみる。リサイクルできるゴミの種類に関する知識を確実にするために話し合う。環境の保護と再生のためのリサイクルの有効性についてグループでディベートし合い、記録する。

表3-4 マレーシア「地域科」における「原材料」に関する学習内容例

〈引用〉小学校「地域科」4年「家と家族 (Rumah dan Keluarga)」より。



Bagian Rumah	Bahan	Bagian Rumah	Bahan
Dinding	Papan	Tangga	Batu dan kayu
Tingkap	Cermin dan besi	Tiang	Kayu
Pintu	Papan	Dinding dapur	Simen dan kayu
Jeriji	Besi	Lantai dapur	Simen
Bumbung	Zink	Lantai	Papan
		Batu alas tiang	Simen, batu dan pasir

〈下〉右上の表を翻訳したもの。

家の部分	原材料
壁	木板
窓	ガラス・鉄
扉	木板
階段の手すり	鉄
屋根	亜鉛

家の部分	原材料
階段	石・木材
柱	木材
台所の壁	セメント・木材
台所の床	セメント
床	木板
土台の石	セメント・石・砂

自己研究 (教科書の課題)

『私たちの家を建てるために使われている原材料を調べましょう。そして、ザキが作ったような一覧表にまとめてみましょう。』

(解説) 4年次から学習が開始される『地域科』最初の単元である「家と家族」では、まず、主人公のザキ (Zaki) が、自宅についてどんな原材料からできているか調べてきたという設定で、児童に対しても、家の各部分の原材料を一覧表にする活動を自己研究の課題として示している。これはマレー語版、華語版、タミル語版教科書全てに共通である。

目標／ねらい (抜粋)	
教科	国家への忠誠と国土への愛情を持ち、マレーシア国民であることを誇りとして、調和と団結がとれ、民主主義を實行し、進歩的で、常に神の恩恵 (nikmat Tuhan) に感謝するマレーシア社会を実現するために、互いに協力ができる児童を育成する。
学年	家族や社会の一員としての役割、責任、権利について知り、理解する。
分野 内容	自分の家を、形状、基本的な施設、住む場所としての機能という観点から理解する。
単元	「家の形・原材料・種類」：家の種類、形や原材料を児童が自ら調べる。

活動 7: 填表

想想你家的房屋用哪些建筑材料造成?

在下表中, 填出与你家房屋有关的建筑材料:

名称	材料
墙	砖、石灰
大门	
窗子	
屋顶	
客厅	
厨房	



(左) 同単元における華語版教科書の記述 (家を構成している原材料について作表する課題)。

※ (筆者注): 多民族国家であるマレーシアの公立小学校は、国家を構成する三大民族であるマレー系、華人系、インド系それぞれの民族言語 (マレー語、華語、タミル語) を教授言語とする学校が並存しているため、理科、数学 (2003年度から教授言語として英語を使用開始) および英語を除く各教科の教科書も、それぞれの言語別のものが存在している。なお、中学校以上では国民統合政策の関係から公立校の教授言語はマレー語に一本化されている (ただし、私立学校や一部の大学では英語で授業を行うところも増加しつつある)。

以上のようにマレーシアでは資源・材料に関して充実したカリキュラムをもつが、モノからリサイクルへの視点においても、ただ環境問題を取り上げているのではないという点が重要である。あくまでも原材料にこだわり、分類し比較する視点を身に付けているからこそ原材料にまで意識がおよび、リサイクルへと繋げていることができるという考え方である。この点は日本の現行の学習指導要領にはない見方であり、学習プログラムへの参考となる視点である。

3.3 日本の小学校教科書分析

(1) はじめに

ここでは日本の教科書について2つの点から調査を行う。まず一つめは、日本の教科書の中に表れている「材料」を扱った記述を抽出することである。材料と生活や文化という社会的な視点、生活環境につながる視点への具体的な手だてを得え、学習プログラムの構想に取り入れることがその目的である。日本の中学校技術・家庭科では材料についての学習を履修するが、これらはいくまでもまた、科学的に知識に基づく製作品の材料の適切な選択に主眼をおいたものであり、社会や文化との関わりには直接的に関連した記述が少ないためである。

もうひとつの調査は、博物館に関する記述、掲載写真などを調査し、それらがどのように教科書の中で扱われているかを明らかにする。またその中で本学習プログラムの開発の参考となる方法について考察を行う。

(2) 方法

調査① 現行の小学校検定教科書をすべて分析する。目的に該当する記述の中で、特に中学校技術・家庭科の材料の学習につながる記述を抽出し、学習指導要領の目標とともに示す。

調査② 博物館に関する記述や掲載写真等に関してすべての小・中学校の検定教科書を調査し、その取り扱いについて検討するとともに参考になる具体的な記述を掲載する。

(3) 結果と考察

調査①

小学校の教科書には、材料そのものの学習に直接関連した記述内容はなかった。材料に関する学習は、義務教育段階では中学校技術・家庭科で限定的に学習していることが改めて確認できた。ただ開隆堂「図画工作」では、裏表紙に発達段階に応じて身近な材料から作品をつくるというプロジェクト型の学習事例の記述があった(表3-5)。これは発展的な学習、または教科としての総合的な学習としての扱いとして設定されているものであるが、1年生から6年生まで同じ形態で示されている。これは学年に応じた材料と生活の視点をまとめたものであり今後の学習プログラムを総合的な学習の時間等へと発展させる際の参考となる。なおつくる作品も、低学年は紙類、中学年は木材、高学年で金属までと段階的に示されている。

調査②

博物館について掲載されている事項を表3-6にまとめた。博物館は、学習の場としてさまざま活用方法が掲載されている。その中で東京書籍が「博物館をつくろう」とい

う表題で折り込み2ページを含め、8ページにもわたる博物館に関する内容を書いている。これは地域に関する学習の一環としての取り組みであるが、道具という博物館の展示資料として最も基本的なものに焦点をあてながらさまざまな学習を展開している。そして何よりつくる側の立場になって博物館の学びを理解させようとしている点で興味深い。その一部を表3-7に示す。博物館を展示する際の解説ラベルの具体的なフォーマットも示され、「くふうされていること」などの視点も本実践との関連が深い。このつくる側を体験するという方法は有効であるので、学習プログラムの構想に取り入れた。

表3-5 教科書における「材料」に関する記述事例

学 年	学習指導要領・目標と内容	開隆堂教科書裏表紙「道具」のページの図1・2
1・2	<p>(目標) 材料をもとにした造形活動を楽しみ、豊かな発想をするなどして、体全体の感覚や技能などを働かせるようにする。</p> <p>(内容) 土、木、紙などの身近な材料を使う。 粘土、厚紙、クレヨン、パスなど。</p> <p>(使用する工具) のり、はさみ、小刀、カッターナイフなど。</p> <p>(「道具」掲載作品例) 紙の短冊かざり 紙のロボット</p>	
3・4	<p>(目標) 材料などから豊かな発想をし、手や体全体を十分に働かせ、表し方を工夫し、つくりだす能力、デザインの能力、創造的な工作の能力を伸ばすようにする。</p> <p>(内容) 木ぎれなどの材料。 板材などの特徴を生かす。 水彩絵の具など。</p> <p>(使用する工具) きり、糸のこぎり、のこぎり、かなづちなど。</p>	

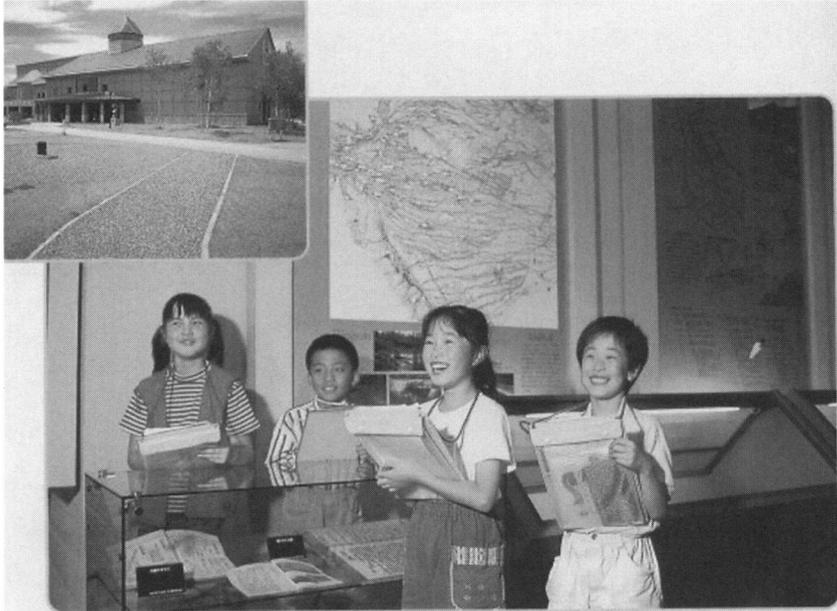
	<p>(「道具」掲載作品例) 木製の動くおもちゃ 木のひまわりの模型</p>	
5・6	<p>(目標) 材料などの特徴をとらえ、想像力を働かせて主題の表し方を構想するとともに、美しさなどを考え、創造表現の能力、デザインや創造的な工作の能力を高めようとする。</p> <p>(内容) 材料や場所などの特徴をとらえる。つくるものの用途などを考える。</p> <p>(使用する工具) 糸のこぎり、ペンチ、ラジオ、ペンチ、かなづち、木工用ボンド</p> <p>(「道具」掲載作品例) 金属を使ったオブジェ、木を使った本箱</p>	

表3-6 小・中学校の教科書における主な博物館に関する記述

出版社名	学年・教科	扱われ方	該当ページ
教育出版	小学校3・4年 社会	神奈川県立命の星・地球博物館早川の生き物について調べるための活用、学芸員の話も顔写真付きで紹介している。	上 36-39
教育出版	小学校3・4年 社会	かまぼこ博物館の紹介、かまぼこの昔と今を比較できるように収蔵展示。	上 90-91
大阪書籍	小学校3・4年 社会	琵琶湖疎水博物館、博物館を活用した調べ学習の方法	下 70-81
東京書籍	小学校3・4年 社会	茅野市博物館、道具の昔と今を比べる学習で、博物館で調べ、自分たちで博物館をつくる	下 84-91
日本文教出版	小学校5年 社会	水俣博物館、博物館を活用して調べる	下 62-63
東京書籍	小学校6年 社会	佐賀県立名護屋城博物館、豊臣秀吉について博物館を活用した調べ学習とその発表の方法	上 49
日本文教出版	小学校6年 社会	赤穂市海洋博物館、博物館や遺跡を訪ねての調べ学習	上 3-7
開隆堂出版	小学校5・6年 図画工作	岡本太郎記念館、作品に出会う	下 12-13

表3-7 教科書(東京書籍)において博物館を取り扱った事例

新しい社会 3・4年下 昔のくらし「博物館で調べる」(p84~91) 東京書籍



2 昔のくらし

古い道具には、どんなものがあるでしょうか。

博物館で調べられること

- ・茅野市の自然の様子
- ・ハケ岳の自然の様子
- ・ハケ岳のふもとの仕事
(いねかり、かんてんづくり、はたおりなど)
- ・茅野市の昔のくらし

博物館で調べる 一郎さんたちは、坂本養川が開いた用水について調べるために、茅野市にある博物館にやってきました。

博物館には、用水全体の様子、工事のときに使った古い絵図面や道具などをてんじするコーナーがありました。また、ほかのコーナーでは、ハケ岳のふもとの地いきの自然や生活の様子を調べることもできます。

ひとみさんたちは、昔の家をふく元してあるコーナーで調べました。

集めた道具を使って、道具博物館をつくろう。

わたしたちの道具博物館 一郎さんたちは、集めた道具をみんなに見てもらうために、道具博物館をつくることにしました。

道具の一つ一つに説明用のパネルをつけたり、グループでならべ方を考えたりして、てんじしました。



「あかり、はかりなど、役わりごとにならべると、昔と今のちがいがよくわかるね。」



「古い順にならべると、だんだんふくぎつになってきたとか、道具の変化がよくわかるよ。」

■ パネルに書くこと

- ・道具の名前
- ・かりた人(使った時期)
- ・その人の地区
- ・使い方
- ・くふうされていること
- ・気をつけること

道具の名前	
かりた人、地区	
使い方	
くふうしていること	気をつけること



90

(目標)

地域の地理的環境、人々の生活の変化や地域の発展に尽くした先人の働きについて理解できるようにし、地域社会に対する誇りと愛情を育てるようにする。

(内容)

古くから残る暮らしにかかわる道具、それらを使っていた暮らしの様子について見学、調査したり年表にまとめたりして調べ、人々の生活の変化や願い、地域の人々の生活の向上に尽くした先人の働きや苦心を考えるようにする。

(4) まとめ

以上、本節では、博物館ハンズ・オン教材を活用した学習プログラムの充実をめざし、材料と生活および博物館についての日本の小・中学校教科書を対象に調査した。調査の結果、以下のことが明らかになった。

- ① 日本では小学校において材料を直接学習する内容はなかった。しかし、図画工作で発展的な学習として、材料との関連での「ものづくり」の事例を示している。紙、木材、金属という材料を低学年、中学年、高学年に応じて選定することで総合的な学習の時間や小学校での学習プログラム開発へとつなげていけることがわかった。
- ② 日本では小学校3・4年生で、地域についての学習を行い、その際「学校で博物館をつくる」という事例があった(東京書籍)。ここではむかしの道具を扱っており、学習者が今と昔の道具の違いを体験的に学ぶことが目標となっている。道具は、生活に密着したものであること、集める種類は少なくとも、数を多く展示することにより、個々の道具の違いに着目させている。これは収蔵展示といい、博物館展示の基本である。博物館独自の学びを理解するために、博物館をつくる側の体験をするという設定は小学校段階でも可能であることが教科書の記述からも明らかになった。

3.4 博物館の学びに関する調査

博物館はモノから何かを学びとる教育機関であり(段木1998:13)、その展示資料は情報メディアである。展示資料は多くの情報をもっているため、観覧者がその関わり方、楽しみ方を習得していれば多様な学びの場をつくり出す可能性がある。博物館を活用する学習プログラムを開発する以上、博物館のよさを生かした学び、博物館独自の学びを整理しなければならない。本節では、博物館の独自の学びについて考察を行う。

博物館は、学習指導要領の一部改正(平成15年12月26日)に示されたように、今後学校教育でその活用と連携が期待される場所である。そこで博物館のよさを生かすために、博物館独自の学びについて考察する。ここでは2つの調査をもとに考察を行う。ひとつは、国立民族学博物館が行った学校教育の博物館の利用についての報告書をもとに、学校式教育と博物館式教育の違いを整理する。もうひとつは、奈良県の公立中学校の全校生徒を対象に、学校の学びと博物館の学びのイメージ調査の結果をもとに、博物

館のよさを生かす留意点を明らかにする。

(1) 学校式教育と博物館式教育の違い

総合的な学習の時間が始まり、学校が博物館を授業の場として利用することが増えた。しかし、一方でトラブルも発生している。学校と博物館とでは、博物館を利用する目的と意識に違いがある。まずその違いを明らかにし、博物館のよさを生かす学習プログラムを開発するための知見を得ることが本節の調査の目的である。

本調査では、国立民族学博物館の発行した報告書『学校教育における博物館の利用方法をめぐって』(2001,5)を調査の対象とした。博物館の利用についての報告は多くあるが、学校と博物館の学びの違いに焦点をあてて調査したものはこの報告書以外にない。この資料は、以下の点で非常に参考になる。学校教育における博物館利用を、学校・博物館の両方の立場から検証した資料が他にないという点、国立民族学博物館は年間5万人以上の児童・生徒が学校単位で観覧している大きな博物館であるという点、学校現場へのアンケート調査などにおいても、ある特定の期間に来館した251校に対して具体的な学習シートを収集し、先生方にもインタビューを行うなど学校の実態を把握しようとしている点である。また具体的な事象についても検討しているが、国立民族学博物館のことだけを考えているのではなく、博物館としての一般論に結論を結びつけようとしている点でもすぐれた報告書である。

なおこの報告書は、4つの報告書が(ハンズ・オン・プランニング2001-a, 2001-b, 2001-c, 2001-d)1つにまとめられたものである。それぞれにページ数が独立して記載されていることや、それぞれの報告書の発行年月日が違うことから、別々のものとして扱った。なお調査結果は、報告書の内容を文脈による文言の使い方に留意しながら、できるだけ報告書の記述をそのまま引用しながら説明し、考察を加えていく方法で行う。

結果と考察について「学習ノート」「連携」「総合的な学習の時間への期待」の3つの項目にまとめて述べる。

① 学校作成の学習ノートについて

博物館を活用した学習の場では、学校では必ず何らかの学習ノートを作成し、学習者が時間を有効に使うようにしている。ところが、博物館では「子どもたちは時間に追われ、広い展示場の一部を見るだけで博物館の見学が終わってしまうという現実がある。広く浅い見学が適当であるのかどうか、見直してみる必要があるだろう」(ハンズ・オン・プランニング2001-a)としている。学校では生徒指導上の配慮もあり、できるだけ学習者が時間をもてあまさないように、常に忙しくさせていることも事実である。しかし博物館側は、このように学習ノートを忙しく書き、埋めるという作業には疑問を

もっていることがわかる。また、ここでは学校の学びの方法を、「知識偏重型」と呼んでいる。「学校教育の方法をそのまま持ち込む、言ってみれば知識偏重型のものである。中学校の見学に多く見られる型で問題を解答する形式のものがあった。児童・生徒は普段の勉強の延長として、内容も方法も一番慣れているので、何をすればいいのかが最もわかっている。しかし、学校での勉強をそのまま博物館に持ち込んできただけでは、せっかく時間を割いて来館した意味がない。博物館にある実物を使って、自分の興味を深めるような物の見方を学ぶような質の違う学びの場として博物館を知ってもらいたい。」(ハンズ・オン・プランニング2001-b)とあり、このような答えを探しに博物館に来るような利用方法は、博物館側が最も落胆するものであると言える。これらの調査は、2001年度のものである。その後、博物館側の資料や使い方についての適切な情報が多く発信され、トラブルも含めて、現在はこのような回答形式の調べ学習を実施している学校は少ないと考えられる。しかし、このような時期だからこそ、学校の学びと博物館の学びの違いがより明確に理解できる。ここには博物館側の実に適切な学校文化の理解がある。

② 学校と博物館の連携における問題点

また、児童・生徒の学習姿勢だけではなく、教員の博物館に対する認識についても言及している。「学校とは異なる『博物館』という場での学びについて、教員によって理解されていない部分が多いこともあげられる。」(ハンズ・オン・プランニング2001-a)とし、教員への利用に関するガイドブックなどの充実も検討されている。しかし、連携するという点になると両者の認識の差はさらに大きくなるようである。「学校と博物館との間に、相互不理解がある。学校と博物館の目指す方法性の違い、教員と学芸員の基本的な考え方の違いといったものがあるため、協同作業は非常に難しい。しかしながら、どちらか一方のみでプログラムの開発をしても、相手方には受け入れられないものになってしまう。話す文法が全く違う。話している内容も実は違う。両者の意志疎通を図るためには、まず通訳の役目を果たす人間が必要。」(ハンズ・オン・プランニング2001-c)と述べられており、学習プログラムを開発するのにも両者を結びつける役割、立場の人間にしかできないような現状である。

③ 「総合的な学習の時間」への期待

ただ、このような両者の認識のちがいが、溝をうめるのに「総合的な学習の時間」への期待は大きい。「特に今までとはちがった教育の発想が求められている『総合学習』では、多くの先生方が苦手とする【新しい発想】や【新しい考え方】の部分を、上手く博物館がお手伝いする形で、プログラムを開発する大きなチャンスでもある。」とし、「総合的な学習の時間」が最も博物館の学びと近いことが繰り返し述べられている。博物館

の活用だけでなく、博物館にとっても「総合的な学習の時間」は従来の学校にはなかった新しい学びの創造につながることへの期待が大きいことがわかった。

本研究では教員と博物館との考え方の違いを認識した上で、学校と博物館の学びの違いを明らかにしようとしている。博物館展示の特徴を民博の例を示しながら、「民博の展示の特色の1つは、展示されたたくさんのもの（資料）を来館者自身が結び付け、人や人々の生活を頭の中で構成していく仕組みになっていることにある。」（ハンズ・オン・プランニング2001-a）としている。博物館側も、博物館の利点を最大限活用した博物館ならではの学習の在り方に関して各部署で討議をし、博物館の学びについて基本理念を確立する必要があることが繰り返し強調されている。「最も重要な事は、行われている学習支援事業が『民博での学び』はどうあるべきかという基本理念を基底にしたものでなければならないということである。今までと同じ、知識偏重型の学校教材になってしまうことだけは、何としても避けたい」（ハンズ・オン・プランニング2001-b）としている。すると博物館独自の学びとはどういうものであるのか。例えば「【カリキュラム対応表】のような、学校の先生にとって使いやすい工夫と【五感を使って自ら感じとる】などの博物館ならではの学びを基底においた内容の両方を兼ね備えたプログラムの開発が望まれる」（ハンズ・オン・プランニング2001-c）としている。

以上の結果から、学校と博物館が連携する意味からも、博物館独自の学びを確立することが急務であることがわかった。しかし、その独自の学びについて具体的な定義ではなく、これから検討を進めていくという段階である。ただ、博物館は、モノから何かを学ぶ機関であり、調べ学習の場としてはふさわしいものではないことが再確認できた。これは学校が最も誤解している点である。調べ学習とその発表が学校教育の特徴であると捉えている事実と、博物館の学びの特徴はモノに対して感性を使って自分で感じることだというメッセージをこの報告書から読み取ることができた。

以上より、博物館のよさを生かすためには、調べ学習とその発表でない学習形態をとりながら、博物館独自の学びであるモノを感性で感じるという方法が有効であることがわかった。ここでは調査対象となった報告書をもとに、学校と博物館の学びの違いについて表3-8および表3-9に整理することにより、双方の学びの特徴を示す。この表は、報告書の文言をそのまま引用したものではなく、筆者が作成したものである。なおこの表で使用している「学校式教育、博物館式教育」ということばは倉田公裕氏の著書より引用した（倉田・矢島2002:241）。

表 3-8 学校と博物館の学びの比較

項目	学校式教育	博物館式教育
対象者	発達段階に応じた継続性のある同年齢の集団。	年齢不問であるので、家族利用、生涯学習にも対応する。
学習の単位	基本的には個人であるが、グループや学級という全体に拘束される。(イメージ): 組織としての学校、学習者	個人や主体であり、集団や全体に拘束されない。(イメージ): 個人としての児童生徒、家族、友人
テーマ選び	学校としての大テーマをもとに、各個人またはグループで、興味・関心に応じて決めていく。組織的、計画的である。	個人の興味・関心に応じて決めることができる。個別的、選択的である。
総合的な学習の時間における主な役割	調べ学習とその発表の場として、設備等も含めて適している。直接体験の場が少ない。学習の対象に対する専門家が少ない。	資料に接し、ものの見方、感じ方、学び方を学ぶ施設である。学習の対象に対する専門家が多くいる。
教育としての特徴	画一的 強制性 普遍性	多様性 自主性 特殊性 (独自性)

表 3-9 国立民族学博物館での学習に関する学校と博物館の認識比較

博物館における学びに対する学校教職員と博物館職員の認識の違い		
項目	学校	博物館
課題 (問題解答型, 印象記述型, メモ型など)	課題を持たせることによって学習が充実する。漫然と展示資料を見るだけでは、学習としての達成感を児童生徒に持たせられない。	問題解答型の課題は、あまり課題が多すぎると展示資料をしっかりと見ないという弊害を生む。博物館の利点や特色を十分生かした課題は少ない。
利用時間 (平均 1 時間半から 2 時間)	児童生徒の集中できる時間は約 1 時間と捉えている。全体として事故のないこと、他の迷惑にならないことなどにも留意する。	全体的に児童生徒の利用時間が少ないように思える。課題が確定しているほど、他を見る余裕がないように見える。
電子ガイド・ビデオテキストなど	情報を収集する貴重なメディアとしてさらに台数を増やし、解説もより丁寧に、バリアフリーをお願いしたい。	メディアに頼りすぎず、展示資料をよりしっかりと観察してほしい。メディアと展示資料との関連に気付いてほしい。
展示資料	各展示資料の解説が少なく、内容がむずかしい。もっと詳しく該当の学年の児童・生徒がわかるように工夫してほしい。手で触れたり、体験できる展示をもっとふやしてほしい。児童生徒の視線と視点に合わせた展示計画の再検討を望む。	総合的な学習の時間における国際理解教育として来館する学校が最も多い。展示資料を他の国を知るきっかけにしているからか、展示資料を国際理解教育にどのように結びつけようとしているのか手探りの状態のようである。基本的に博物館は、児童・生徒が解説を書き取るのではなく、資料をじっくり観察するところである。
教師のサポート	博物館が取り組んでいる学問、および例えば国際理解教育についての専門的な知識を有する教員はほとんどいない。当該の博物館をよく使用し、その資料や活用の方法に精通している教員も少ない。世界各国のさまざまな資料が展示されている場所として捉え、学習の導入としての見学が一般的。生徒は、全体を広く浅く見学し、できるだけ児童生徒の自主性を重視した学習としたい。質問があれば対応する。	当日は博物館に丸投げという印象の学校も中にはある。学校では教員が年長者の役割を果たす。児童生徒の行動には、教員と情報を共有しようとしたり、あるいは疑問を尋ねる場面も多いが、教員から積極的なアドバイスを得られることは少ないように思える。すべての専門家はいないが、博物館をどのように利用したらよいかのモデルとしての教員の存在であってほしい。教員が大変忙しいことは認識している。

(3) 生徒の学校の学びと博物館の学びのイメージ調査

博物館の独自の学びを生かすための留意点については、前節までにいくつか明らかにすることができた。これからの博物館を利用した教育においては、ハンズ・オンつまり触れられたり、体験できたりする参加型の展示方法をいかに活用するかが重要になってくるであろう。多くの博物館では、ハンズ・オンのコーナーを一カ所は設けるようになってきている。生徒たちは遠足などの学校行事でも様々な博物館を訪れている。前節では学校と博物館の認識の違いが明らかになったが、学習者にとってはすでに博物館はただ見学する所ではないという印象をもっていると思われるのである。一方ハンズ・オンの教育利用についても、科学系の博物館を中心にその効果的な利用方法などについて研究が進んでいる（小川・下條2003:42-49, 小川2003:24-32, 五十里・山口・山本・藤井・野上2003:60-70, 小川・下條2004:158-165）。しかし、これらはまだ専用の設備や器具を使用することが前提である。ただモノが置いてあり、それを自由に触れたり操作したりすることができるような普遍的なハンズ・オンについての活用法はまだ確立されていないのが現状である。そこで、学習者である中学生が、博物館を利用した学びとはどのようなものであると考えているのか、どんなイメージをもっているのかを明らかにする。ただ、ここでは博物館は基本的にはモノを見る場所であることは当然のこととして学習者も理解しているため、あえてここでは「見ること」に対する項目は設定していない。

次に実験方法について述べる。奈良県の公立A中学校の全校生徒を対象に、学校の学びと博物館の学びについてのアンケート調査を行った。アンケートの実施に際しては、担当の教諭が全クラスにおなじように説明と指示を与えるようにした。説明に偏りがないように以下のようなメモを用意し、各クラスで同じように読み上げた。

【説明文】

「博物館にはさまざまなモノが展示されています。博物館は実際のモノを見ることができません。でも博物館は、モノを通じて教え込むのではなく、何かを感じさせたり、考えさせたりする教育機関、すなわち学びの場です。例えば皆さんの机の上に博物館の展示資料（モノ）があるとします。この展示資料を使って学習するとします。あなたが考える博物館の学び（または学校の学び）として該当すると思う項目に4段階（とてもあてはまる・あてはまる・あてはまらない・全くあてはまらない）で答えてください。」

この調査は、同じような想定と同じ質問を「博物館の学び」用として1枚、「学校の学び」用として1枚の合計2枚で行っている。被験者には「博物館の学び」用と「学校の学び」用の2枚を同時に配布している。被験者は両者の違いを意識しながら回答する。質問の内容は大きく分けて、方法・内容・形態の3つである。質問内容は、2004年夏休みに大阪府公立中学校の技術クラブの生徒21名が国立民族学博物館に見学に来た

際に、見学後「一般的な博物館での学びをイメージすることばを自由に書いて下さい。」というアンケートを実施し、予備調査を行った。予備調査の結果を検討し、方法について26項目、内容について28項目、形態について9項目の質問を設けた。調査用紙に用いた質問内容の一覧を表3-10に示す。またアンケートの最後の項目には、自由記述として「学校の学び(または博物館の学び)について思い浮かぶことばがあれば書いて下さい。」とした。回答時間は約30分であった。被験者の内訳は、1年生男子45名、女子37名、2年生男子46名、女子名49、3年生男子37名、女子43名の計257名であった。調査は2005年1月～2月にかけて実施した。

結果と考察について述べる。得られたデータについてはそれぞれ固有値1以上を基準に因子数を決定し、バリマックス回転後の因子負荷量の多い順に並べ変えた。各因子の解釈については、各項目の因子負荷量をもとに行った。方法、内容、形態ごとにそれぞれ学校と博物館の学びについてのイメージを対比させながら考察を行った。

まず最も特徴的な結果の出た内容について博物館の因子分析の結果を表3-11に示した。まず第1因子では、「あたたかいかつめたいか」「乾いているか湿っているか」「硬いかやわらかいか」「つるつるかざらざらか」「じょうぶかどうか」の5項目となり、これらはそれぞれ触感性の官能検査の代表的な形容詞対であり、それぞれ温冷感、乾湿感、硬軟感、粗滑感、安心感にあたる。これらの項目の内容は、触れた感じ、触感性に関する因子と命名した。第2因子は、「どのように使うか」「どのような人がつかっているか」など、これはモノの背景にある生活や文化、そのモノが使われている状況に思いを馳せるという内容であるので、モノが使われている状況に関する因子とした。同様に、以下第3因子を分析的、測定的な観察、調査の要因とした。第4因子は、被験者にとって学ぶというイメージから離れた質問内容のものになった。値段については、最も

表3-10 アンケート質問内容一覧

方法について	内容について	形態について
1 重さや大きさを測る	1 どの国・地域のものか	1 一人で行う
2 解説ラベルを読む	2 いつ頃のものか	2 数人のグループで行う
3 先生に質問する	3 名称は何か	3 目的をもってのぞむ
4 博物館の人に質問する	4 何からできているか(材料)	4 本で調べる
5 友人に質問する	5 大きさはどれくらいか	5 集めて→まとめて→伝える
6 わかったことをノートに写す	6 重さはどれくらいか	6 継続的である
7 写真に撮る	7 比重はどれくらいか	7 単発的である
8 ビデオに撮る	8 色は主に何色か	8 時間的な制約がある
9 じっと見る	9 どのような音がするか	9 時間に余裕がある
10 触ってみる	10 どのようなにおいがするか	
11 作ってみる	11 どんな味がするか(食べられるモノ)	
12 スケッチする	12 値段はいくらか	
13 比べる	13 どのような人が作ったのか	
14 分類する	14 どのような人が使っていたか	
15 虫眼鏡で拡大する	15 どのように使うのか	
16 音を録音する(音の出るモノ)	16 どのような場面で使うのか	
17 演奏する(楽器など)	17 関連したことを買ったことがあるか	
18 インターネットで調べる	18 どこに工場があるか	
19 本や図鑑で調べる	19 好きかきらいか	
20 関連づける	20 硬いかやわらかいか	
21 曲をつくる	21 あたたかいか冷たいか	
22 詩をつくる	22 乾いているか湿っているか	
23 絵を描く	23 つるつるかざらざらか	
24 関連する情報をつめる	24 じょうぶかどうか	
25 あつめた情報をまとめる	25 迫力があるかどうか	
26 まとめた情報を伝える(発信する)	26 アイデアがわくかどうか	
	27 魅力があるかどうか	
	28 自分の生活をふりかえる	

学びのイメージから遠いとしている。内容についての学校の学びのイメージは、ちょうど表2に示した博物館の場合と、第1因子と第2因子が逆の関係になった。また、第3因子、第4因子は同じであった。

方法に関しては、学校と博物館との差はなく、どちらも第1因子に情報を集めて、まとめて、伝える。インターネットや図鑑などの資料を使って調べるという方法は、学びである以上、学校も博物館も同じイメージでとらえていることが明らかになった。

なお形態についても有意差は見いだせなかった。今は総合的な学習の時間などで学習者が主体的に学ぶ場が設定されているからだと考えられる。

表3-11 因子分析の結果

博物館の学び：質問項目（内容）	因子No. 1	因子No. 2	因子No. 3	因子No. 4	共通性	解釈
B21 あたたかいかな冷たいか	0.856708	-0.01356	0.114896	0.151652	0.770332	触感性
B22 乾いているか湿っているか	0.840876	0.019594	0.050871	0.11425	0.723097	
B20 硬いかやわらかいか	0.8328	0.122281	0.142246	0.072353	0.733977	
B23 つるつるかざらざらか	0.816099	0.062836	0.165175	0.036847	0.698607	
B24 じょうぶかどうか	0.563104	0.15558	0.199953	0.225904	0.432305	
B15 どのように使うか	0.071646	0.769809	0.149735	0.013016	0.620329	モノが使われている状況
B14 どのような人かつかっているか	0.002597	0.717205	-0.07495	0.12308	0.535156	
B13 どのような人が作ったか	0.085832	0.583737	-0.0247	0.265963	0.419463	
B16 どのような場面で使うか	0.070619	0.550221	0.19227	0.103048	0.355317	
B6 重さはどれくらいか	0.189498	0.078789	0.836246	0.014405	0.741633	分析的、測定的な観察、調査
B5 大きさはどれくらいか	0.142738	0.158786	0.810296	0.02338	0.702713	
B2 いつ頃のものか	0.058319	0.236792	0.526633	0.140677	0.356604	
B7 比重はどれくらいか	0.187267	0.089117	0.51705	0.198159	0.349618	
B4 何からできているか	0.028489	0.477411	0.495637	0.104643	0.485339	
B8 色は主に何色か	0.133535	0.271181	0.281025	0.086481	0.177825	
B3 名称は何か	0.028626	0.507607	0.248108	0.009386	0.32013	
B1 どこ国・地域のものか	-0.01124	0.531168	0.244934	0.023113	0.342793	
B28 自分の生活をふりかえる	-0.10207	0.022828	0.159032	0.523524	0.310308	
B27 魅力があるかどうか	0.00949	0.192813	0.088622	0.524179	0.319884	
B26 アイデアがわくかどうか	-0.04822	0.086939	0.1279	0.509461	0.285793	モノからのメッセージを感じる
B25 迫力があるかどうか	0.189356	0.18426	0.130211	0.476818	0.314118	
B10 どのようなにおいがするか	0.186446	0.137782	0.010201	0.450754	0.257029	
B11 どんな味がするか（食べられる物）	0.174411	0.105825	-0.05848	0.433047	0.232568	
B9 どのような音がするか	0.117177	0.251969	0.096328	0.364583	0.219418	
B17 関連したことを習ったことがあるか	0.050401	0.021805	0.104279	0.322888	0.118147	
B18 どこに工夫があるか	0.248504	0.26615	0.153332	0.258544	0.222946	
B19 好きかきらいか	0.167581	-0.09028	0.012281	0.250367	0.099068	
B12 値段はいくらか	0.032477	-0.04814	-0.08418	0.244427	0.070203	

以上の結果より、現在の中学生は博物館についてはその特徴をよく理解していることがわかった。ハンズ・オンなど触れられる展示資料についてもすでに多くの博物館で経験していることも自由記述から明らかになった。以上のことより、博物館を利用した場合、学習者はまずモノに触れて、それからそれが使われている状況に思いを馳せるという博物館の独自のよさを理解していることがわかった。分析や測定よりもモノから感じるものが博物館の本来の学びであることを、授業者よりも学習者の方がよくわかっているという状況である。そのため、授業者は調べ学習とその発表の手段としての博物館の利用を改め、モノから感じる材料教育の構築とその実践を行うことが急務であると実感した。

3.5 まとめ

本章では、材料教育の基本的な展開を行う上で必要となる基礎的事項について考察した。まず生活、環境および生活環境の用語について、学習指導要領での扱いを検討して定義した。それを基にして、生活環境の概念の基本図を作成した。これを生活環境概念基本図とし、今後学習プログラムの内容または学習者の理解の度合いに応じて柔軟に修正できるものとした。

次に、資源大国としてのマレーシアが材料についての充実したカリキュラムをもつことがわかったため、そのカリキュラムについて調査した。またそのカリキュラムの影響が生徒の材料評価にどのように影響するのかを明らかにするために、日本とマレーシアの中学生を対象に材料評価を行い、生活環境の違い、カリキュラム違いによる評価の違いについて考察した。

最後に本学習プログラムでの学びの場としての博物館について、その独自の学びについて考察した。国立民族学博物館がまとめた報告書を整理し、学校式の教育と博物館式の教育についてその違いについて整理した。まずは博物館のよさを生かすために学校と違うその独自性を明らかにするためである。それにともない、現在中学生が博物館を利用すると想定した場合、ある展示資料（モノ）に対して、学校式の学びと博物館式の学びについてそれぞれどのようなイメージをもっているのかを調査した。学習者の現状と博物館の利用についての接点を見いだすことが目的である。因子分析の結果、学習者は博物館の学びの内容に関しては、触感性に関する項目で対応することが博物館らしい学びとしてイメージ評価していることが明らかになった。このことより、モノに対して材料評価の視点からアプローチする考え方は、博物館を利用した材料教育にとって適切であることがわかった。

4 材料教育の実践的展開

本節では、3節までで得た知見をもとに新しい材料教育の中心となる学習プログラムの開発と実践について考察を行う。まず、学習プログラムを構想する上での参考となる知見について検討した。その際、筆者が以前に開発・実践してきた材料教育を想定した国際理解教育としての総合的な学習の時間の事例を検討の対象として改めてとりあげた。次に博物館という場が加わったことで、学習プログラムをさらに充実させる留意点について考察を行った。最後にそれらの成果を踏まえて開発した、新しい材料教育の構想図およびその実践の概略について評価を行った。

4.1 総合的な学習の時間における材料教育

本節では図3-5の生活環境概念基礎図をもとに、実践として展開する際の生活環境

の理念について考察を行う。生活環境の概念は、授業者が指示しなければ学習者が自分から意識することが少ない内容である。それを材料の視点から意識させ、学習者の視野や認識を広げさせていくことが、学習プログラムの目標である。その基本となるのが生活環境の認識である。その生活環境は、限定されたものではなく、常に社会環境や自然環境という大きな範疇からも影響を受けている。環境教育の第一の目的が、環境に関心をもつことだといわれているように、ここでも学習者が生活環境に対してまず関心を持ち、そこから社会環境や自然環境からも影響を受けていることを認識するように学習の流れを工夫することが必要である。学習者に、「今は自然環境と相互に影響を与え合っている」というような感覚をもたせることができれば、また新しい視点での学びが展開されるであろう。これらを博物館の用いる用語でいえば、「感じる力」と定義することも可能である。感じる力があまりに抽象的すぎるとすれば、学校教育の用語でいえば、「関心・意欲・態度につながる最初の興味付け」と定義する。

生活環境を基本として、官能検査による材料評価の視点もとり入れた従来になかった感性を伸ばすような学習プログラムを開発するために、その視点と方法を明らかにすることが本節の目的である。そのために、総合的な学習の時間について考察する。

文部科学省が発行する小・中学校の「総合的な学習の時間の実践事例集」および総合的な学習の時間で取り組まれることの多い国際理解教育の小学校事例集を検討した（国立教育政策研究所教育課程研究センター 2003-a, 2003-b, 文部省 2002）。なお国際理解教育の中学校事例集は発行されていない。そこで明らかになったことは、これらの小・中学校の総合的な学習の時間では取り組むテーマはさまざまであるが、すべての事例は地域を対象としていることがわかった。実践事例は、学習指導要領総則に示されている課題例である国際理解、環境、情報、福祉・健康で区別されることが多いが、生活環境の視点によりすべての事例を分けることができた。地域の川を調べている事例は自然環境、地域の文化や歴史を調べている事例は、社会環境として分類することができる。もちろん地域の自然や文化を題材にしている事例もあり、これらも複合的な取り組みとして該当する。このように前節で作成した図 3-5 の生活環境概念基礎図によって、現在の総合的な学習の時間はすべて分類し、整理することができることが明らかになった。本研究で開発を進めている学習プログラム（以下本学習プログラムという）はもちろん総合的な学習の時間での実践も可能であるが、合科や選択教科、教科の発展的学習としても展開できるものを想定している。そこで生活環境に焦点をあて、そこから社会環境や自然環境へと視野を広げて取り組んだ事例を調査したが、今回対象とした事例集の中にはなかった。しかし、この生活環境概念基礎図であらゆる課題が包含できることが改め明らかになった。なぜなら総合的な学習の時間の課題例は、「国際理解、環境、情報、福祉・健康」が示されているが、実際の実践では取り組む視点は地域や生活を起点としたものばかりであるからである。

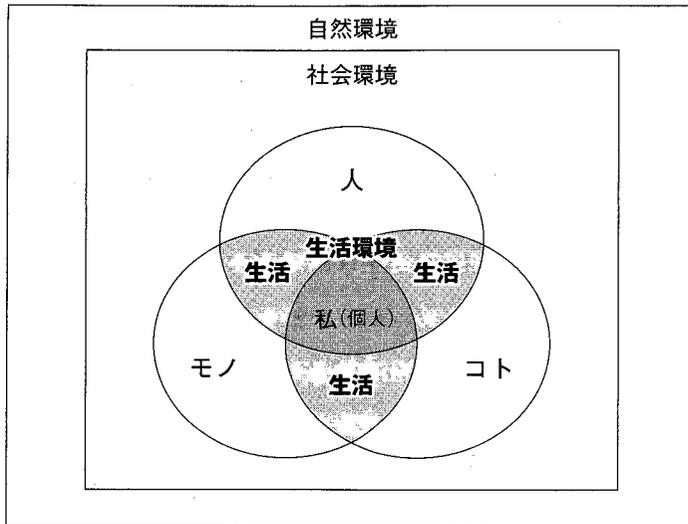


図4-1 「人・モノ・コトとの相互啓発」に留意した生活環境の概念図

そこで本研究で開発を進めている本学習プログラムに参考となる総合的な学習の時間の事例として、改めて大阪教育大学附属池田中学校の国際理解の実践（以下本実践という）をとりあげる。本実践は筆者が開発から関わったものであり、本学習プログラムにおける重要な視点である生活環境の概念を、改めて実践展開する際に踏襲すべき知見を多く含んでいるからである。ここから材料教育の学習プログラム開発に有用な視点と方法を検討することとする。本実践は、総合的な学習の時間が完全実施される前に実践に取り組み、国際理解教育の国際会議や（国立教育政策研究所教育課程研究センター2003-a）さまざまな研究会や発表会でも取り上げられ（井出・今田1999-a：79-84，井出・今田1999-b：71-85，石田・今田ほか1997：179-182），学校訪問も30回以上受けた実践である。またこの総合的な学習の時間を基にして平成11・12年度文部省（当時）研究開発学校の指定を受け、そのときの研究主任を筆者が担当していた実践である。テーマ名は、「中学校・総合学習『アジアを実感しよう！』-Real Audience との相互啓発・共同学習で学ぶ国際理解教育」である。この実践は、総合的な学習の時間を用いての国際理解教育であるが、モノを中心とした材料教育の実践として授業者側では想定したものである。アジアからの留学生の協力を得て、相互に啓発されることを意識しながら学習を進める点が特徴である。この実践のキーワードは、「人・モノ・コトとの相互啓発」である。またこの学習のテーマ設定の枠組みは、「日本にもその国・地域にもあって違うもの、なぜ違うのか」として、この枠組みによって自分の興味をもったアジアの国・地域を調べるのであるが、具体的なモノを通してその背景にある文化を考えていけるようにという配慮から設定したものである。国際理解教育というどうしても抽象的なテーマになりがちであるが、具体的な製品であるモノを対象としたことで学習

者には調べ学習の課題がはっきりすると好評であった。今、生活環境という観点から改めてこの実践を検討すると、キーワードである「人・モノ・コトとの相互啓発」は学習者へ示す視点として本学習プログラムにも有効であることがわかる。材料を視点とする以上、具体的な製品であるモノが存在する。モノに対して「人・モノ・コトとの相互啓発」というキーワードで取り組むと、学習者はモノの背景にある生活や文化へとその調べる対象を移していく。コトは、モノの背景にある生活および文化であり、ここでいう社会環境である。そこでモノを中心とした材料教育の留意点となる生活環境概念においては、「人・モノ・コトとの相互啓発」をキーワードにした新たな生活環境の概念図を本学習プログラム用に作成した(図4-1)。これは本学習プログラムにおいても中心となる、生活環境の概念でありまた学習者に示すキーワードとしても、「人・モノ・コトとの相互啓発」としてそのまま使えるものである。

4.2 博物館を活用した材料教育

本学習プログラムは、国立民族学博物館ハンズ・オン「ものの広場」を利用することを想定して開発したものである。ここでは国立民族学博物館およびそのハンズ・オンコーナーである「ものの広場」について概略を説明するとともに、これを利用する意義について考察を行った。最後に、「ものの広場」の展示資料に対する評価の調査を行った。その結果を材料評価の視点から考察した。

(1) 国立民族学博物館の概要

国立民族学博物館について概略する。国立民族学博物館は、大阪府吹田市の万博跡地である万博記念公園内にある。内部組織は、管理部、情報管理施設にくわえ、民族社会研究部、民族文化研究部、先端人類科学研究部、研究戦略センター、文化資源研究センター、地域研究企画交流センターをおいている。1974年に設置され、1977年から展示が一般公開されている。専任教員は70名をこえる。研究部では、世界各地の民族に関する資料を収集し、調査研究を行っている。国立民族学博物館は、大学共同利用機関法人・人間文化研究機構のひとつであり、博物館をもった研究所である。民族学・文化人類学を中心に、さまざまな関連分野の研究が行われている。敷地面積は40,821㎡、建築面積、1,7089㎡、建築延面積、51,235㎡である(国立民族学博物館2004)。

国立民族学博物館の本館展示について、本研究で取り組む学習プログラムに関連のある内容について概略する。本館における展示は、地域展示と通文化展示からなっている。地域展示は、オセアニア、アメリカ、ヨーロッパ、アフリカ、それに日本を含むアジア各地域に分け、オセアニアを出発して東周りに世界を一周し、最後に日本にたどり着くという構成になっている。ここの展示の特徴は、衣食住などの基礎的な生活環境におけるモノ(生活用品)を中心に展示されている点である。世界のさまざまな地域の

人々の暮らしがわかるように、そして文化に優劣はなく、多様性があることを理解してもらえように配慮したものである。

一方通文化展示とは、特定の地域を単位としたものではなく、ある特定のテーマについて世界から集めたモノを展示し、広く世界の民族文化を通覧する形式をとっている。現在は音楽と言語についての展示をおこなっている。次に「ビデオテーク」という名称の映像視聴装置は、映像情報自動送出装置として国立民族学博物館が世界に先駆けて開発したものである。約400本の映像番組を自分で選択して視聴することができる。映像を通じて、本館に展示されているモノが現地でどのように使われているのかを理解することができるのである。常設展示の順路でいえばちょうど中央にあたる部分に、「ものの広場」のコーナーがある。ここはハンズ・オンであり、実際に展示資料に触れることができる。展示資料を「Dr. みんぱく」と名付けられた装置にもっていくと、そのモノの用途等を、画像と音声、映像で説明してくれる。世界で初めての映像と音声による携帯型の展示解説装置「みんぱく電子ガイド」も用意されている。このように設立時より、展示資料は映像を中心に詳しい解説を見られるシステムになっている。もちろん本やCDによる学習室も充実している。そのため、展示資料そのものにはあまり詳しい解説をせず、観覧者がモノから直接感じたり、考えたり、想像したりすることを基本的な考え方としている。

(2) ハンズ・オン・コーナー「ものの広場」

国立民族学博物館の展示案内(1998)によると、「ものの広場」には以下のような説明がある。本研究の目的と関連が深いため、そのまま引用する。

「ものの広場」では直接ものに触れることからすべてが始まる。ものを手にしてはじめてそれについての知識を得ることができるのである。博物館や美術館では、どこへいっても「展示物に手を触れないで下さい」という表示が目につく。もともと人の手で作られ、人の手に触れることを目的に作られているものですら、いつのまにか「見る」だけの対象にかわっている。そのような「視覚」偏重の傾向が広がる中で、このコーナーは改めて「触覚」をみなおすことをめざして構想された。

(中略…)ものに直接触れることをきっかけにして、そのものの背後にある文化や、それを生み出した人々への理解を、少しでも深めることができるにちがいない。「ものの広場」は、博物館における展示の新たな可能性をさぐる実験の場でもある。

以上のようなコンセプトで展示される「ものの広場」には、40種、約100点の展示資料がある。すべて各国・地域の生活用品である。展示資料にはICチップが埋め込まれており、「Dr. みんぱく」と名付けられた装置にもっていくと、そのモノの用途等を、画像と音声、映像を用いたマルチメディア解説が表示される。このシステムはマテリア

テークと呼ばれている。

この「ものの広場」は、前述のハンズ・オンにあたる。観覧者は自由に展示資料を触ったり、楽器なら演奏したりすることができる。そしてさらに詳しい解説がほしい場合は、「Dr. みんぱく」という装置でマルチメディア解説を視聴することができる。またマルチメディア解説も2段階になっており、ダイジェスト版と標準版が選べるようになっている。表4-1に「ものの広場」の展示資料についての調査結果を抜粋して示す。

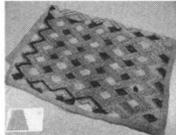
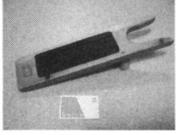
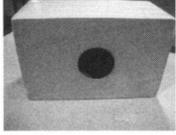
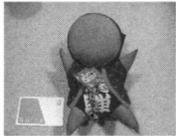
本研究は、この「ものの広場」を対象に学習プログラムを開発する。ここのハンズ・オンには普遍的な要素がある。現在の博物館が展開しているハンズ・オンは、科学実験や体験装置など大がかりなものも多く、逆に特殊性を有するハンズ・オンであるともいえる。もちろんそれだけに人気の博物館となっているが、地域に常にそのような博物館があるとはかぎらない。その点、この「ものの広場」は、展示されているモノがどれも国立民族学博物館の売店でも売っているごく一般の生活用品である。そのような生活用品であれば、研究の成果も一般化できる可能性が高い。また、そのような日常の生活用品だからこそ、それを使っている人たちの生活および生活環境に思いを馳せることが容易である。以上のような点で学習プログラム普及の点からも、「ものの広場」がもつ普遍性には、大きな意義がある。

(3) 「ものの広場」の調査

本研究で取り組む材料教育は、国立民族学博物館のハンズ・オン「ものの広場」を想定して構築するものである。ここでは世界の日用品であるモノが自由に手にとることができ、そのモノの使われている状況を想像できるようにさまざまな工夫がなされている。解説ラベルがないことも見学者が考えるためのひとつの工夫である。それでは学習者は、この「ものの広場」の展示資料をどのような視点でどのように評価するのであろうか。本学習プログラムは、カリキュラム開発の手順をとるため、カリキュラム評価の基本的事項である学習の資源（根津 2003: 167-180）、ここでは「ものの広場」について学習者自身が評価する作業を重視した。そこで主に中学生を対象にした「ものの広場」の展示資料についての評価を、学習プログラムの実践に先立ち行った。

実験の方法についてその概略を述べる（今田 2005）。まず平成15年3月に大阪府の公立A中学校の技術クラブの生徒7名で、自由記述による「ものの広場」の展示資料の評価を予備調査として行った。40種の展示資料について、「文化祭において自分たちで博物館をつくるとする。ここにあるモノを使いたいかどうかで評価する」という想定に基づきそれぞれの展示資料について評価した。その後、その評価の観点を書き出し、評価項目を検討した。その結果、意外性、触感性、操作性、文化理解、マルチメディア解説、そして総合評価の6つの評価の観点に絞ることにした。マルチメディア解説とは、「も

表 4-1 ハンズ・オン「ものの広場」の展示資料調査結果 (抜粋)

展示資料名	写真	国名	材料 質量 最大長さ (cm)	用途
ウィノ (草ビロード)		ザイール	ラフィア椰子	儀礼の際の衣装。日本では草ビロードと呼ばれている。糸はラフィアと呼ばれる椰子の葉で作る。布は男が向上で、刺繍は女がする仕事とされている。
			200g	
			56cm	
ミム (真鍮の立体像)		カメルーン	真鍮製	現在は土産物としてよく見かける置物である。脱鐵法という方法で製造され、これは長く王がその技術を独占していた。モチーフは20世紀中頃までの村の生活をモチーフにしている。
			1600g	
			28cm	
靴脱ぎ器		ヨーロッパ・アメリカ	木製	靴を脱ぐときに簡単に脱げるように工夫された道具。さまざまなタイプも考案され、日本でも明治初期には販売されているが、普及はしなかった。
			ゴム	
			430g	
			38cm	
乾燥じゃがいも		ペルー	じゃがいも	白い方をモラヤ、少し黒いものをチョニヨという。乾燥されたじゃがいもで、何年でもたべることができる保存食。食べるときは、水でもどし、スープに入れたりして食べる。
			30g	
			3 cm	
ケロ (酒杯)		ペルー木製	木製	ケロとは材木の意味。インカ以前から儀式に使われている酒杯。中にチチャ(トウモロコシで作ったお酒)を入れて飲む。16世紀スペイン植民地時代以降、その影響を受けた風俗が描かれるようになった
			パープルハート	
			340 g	
			16cm	
カホン (楽器)		ペルー	木製	ペルーの打楽器。箱に腰掛け、箱を叩いて音を出すリズム楽器。カホンという名前の由来とおり、元々はあり合わせの木箱を叩くというものだったようです。一般に使われているのはバーチ、アニギレ、ビーチ、ウォルナットなどですが、強度の面で無垢の板ではなく合板が使われています。
			樽(フィンランド産)	
			2200g	
			47cm	
パロ・デ・ジュビア (楽器)		ペルー	サボテンの茎	メキシコからブラジルまで中南米で使われている。雨の木(レイン・ツリー)とも言う。長さも50cmから100cmぐらいまでである。中には小石やとげが入っており、楽器というより雨ごいの儀式にシャーマンがお祈りの使ったのが起源。
			515g	
			56cm	
ククリザル		日本	布製	子どもを守るお守り。昔、親が畑作業をしている間、赤ん坊は部屋の隅に置かれていることが多かった。赤ん坊にふりかかる災難を払うために作られた。
			105g	
			18cm	

のの広場」は解説ラベルにあたるものはないが、必要ならば所定の機器の上に置くこと
 によってマルチメディア解説を視聴することができる。その解説も含めてその展示資料
 を使いたいかどうかで評価するという意味である。このような予備実験を経て、平成16
 年の3月から4月にかけて、大阪府の公立中学校、奈良県の公立中学校それぞれ各1校
 と大阪府のボランティアグループ1つ、計30人の小・中・高校生が、6つの評価の観点
 で展示資料の評価を行った。評価の方法は、まず全40種の展示資料を一通り見て、そ
 の中で使ってみたいモノを10点選ぶ。選んだ10点についてのみ、意外性、触感性、操作
 性、文化理解、マルチメディア解説、そして総合評価の6つの観点で、それぞれ5段階
 の評価を行った。

結果について考察する。総合得点では、「機織りの滑車」や「寿司の木型」、「カホン
 (楽器)」の評価が高かった。次に意外性、触感性、操作性、文化理解、マルチメディア
 解説、そして総合評価の結果を、相関行列を用いて因子分析を行った。バリマックス法
 による回転後、第1因子、第2因子を軸として展示資料を表記した。さらに展示資料の
 材料に注目し、木、竹、金属、布、植物と色分けした結果を図4-2に示す。図4-2
 より、第1因子は、触感性、操作性を表し、第2因子は意外性、文化理解を表している
 ことがわかるとともに、材料によって触感性の評価が影響していることがわかる。楽器
 (カホン)や靴脱ぎ器など木材、竹の評価が高い。木製の雁は、木製であるが全体に塗
 装を施してありその影響で評価が低くなっていると考えられる。次に第2因子は、意
 外性、文化理解である。これは一見して何かわからないモノで、その使われ方を理解した

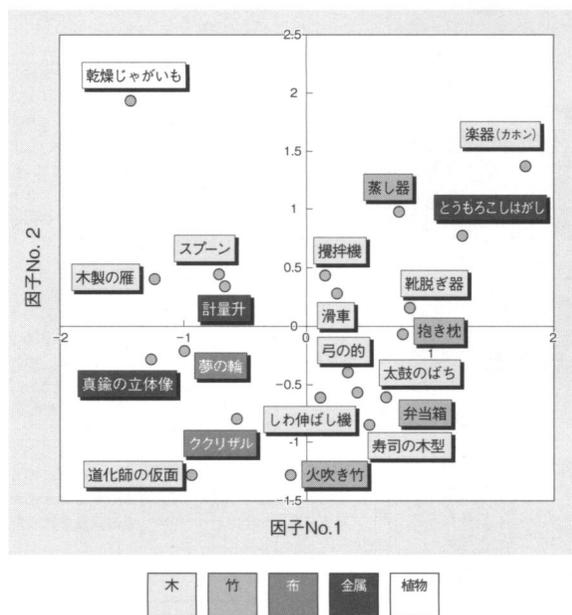


図4-2 評価の因子と材料の関係

時点で、異文化理解、自文化理解につながるという評価である。高い因子得点を得ているものとして乾燥ジャガイモがあるが、これは一見してジャガイモとはわからず、石に見えるところからこのような評価になった。

以上の結果から、このように触れることのできるハンズ・オンの展示資料の評価の根底には、材料評価が適切に機能していることが明らかになった。被験者自身も意識していないことであるが、モノに触れる以上触感性を意識しながらそれぞれの展示資料を評価していることがわかった。また一般に材料評価で行う板材による評価に限らず、材料はこのようにモノとなっても木や竹のような天然材料は、人間にとって心地よいものであることが改めて確認できた。この点からも、博物館のモノを媒体とした、触感性からアプローチする材料教育の有効性が確認できた。

なお、本実験の結果をもとに被験者は、「『ものの広場』にあるモノは、触った感じがよくて、一見なにかわからないモノが基準で選ばれている。」というひとつの結論をまとめた。この知見は後に実践を進める上で重要なポイントとなった。実践の仕上げで博物館を作る段階になったときに、「各自の家からもふさわしいモノがあれば持ってこよう」という議論になった。そのときそれぞれの家から持ってきていいかどうかの基準に、本実験の結果が実践の過程で活用された。

4.3 学習プログラムの開発と実践

ここまでに得られた知見をもとに、生活環境に基づく新しい材料教育のための学習プログラムの構想および実践と評価について考察する。

(1) 学習プログラムの構想

まず、学習プログラムの構想する上での留意点について述べる。これらは前章までの行った様々な実験や調査および考察を実践上の留意点としてとりいれたものである。学習プログラムの構想図は、図4-3に示す。本学習プログラムは、総合的な学習の時間への応用も可能であるが、基本的には中学校の複数教科による合科、選択授業を規模、時間数ともに想定したものである。ただ、学習プログラムであるのでこれを核として、応用可能な形で提案することが必要である。以下、その留意点について構想図に示す内容の上の項目から順次説明する。なお平成16年度本学習プログラムの実践協力校である奈良県香芝西中学校で実践された内容についても、構想の説明の中でふれるものとする。

最初に学習者へ示すガイダンスについて説明する。ガイダンスは「日本にもその国・地域にもあって違うモノ、なぜ違うのか？」である。本学習プログラムは材料教育として開発したものである。しかし、ただこのモノの材料を調べるというだけでは学習者にとって追究する必然性が感じられない。やはり国際理解などの今日的な課題を克服する

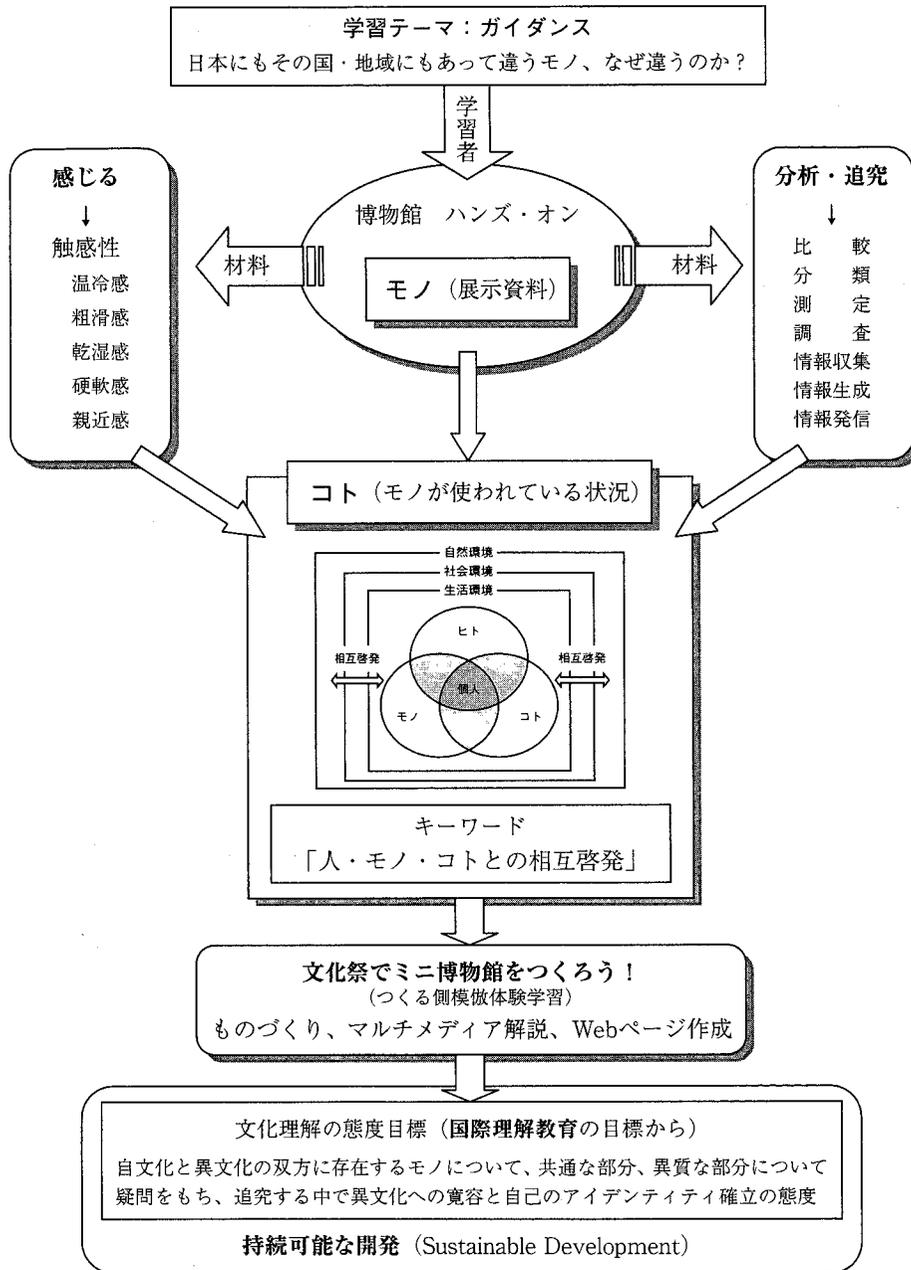


図4-3 学習プログラム構想図

ひとつの視点、アプローチのひとつとして取り組まなければならない。そこで上記のようなガイダンスを学習者に示すこととした。ここで「日本にもあって」という点が重要である。日本にもあり、なおかつ具体的なモノであるからこそ学習者は比較する基準がもてるからである。

次に学習の場であるが、これは基本的に博物館、特にハンズ・オンのコーナー想定している。学習プログラム開発には、国立民族学博物館ハンズ・オン「ものの広場」を参考としたが、必ずしもそれに限定するものではない。今の博物館では、ハンズ・オンのコーナーが必ずといっていいほど設置されている。特に各博物館の特別展示などでは、自由に展示資料に触れることのできるコーナーが増えてきている。もちろん特別展などでは大がかりなハンズ・オンもあるが、ただモノがありそこから自分で想像したり自分で調べたりしながら追究するような展示の方が、学習としては有効な点が多い。本学習プログラムの一般化できる点は、郷土博物館などでただモノが置いてあるだけのような展示でこそ、本学習プログラムのよさが生かせる点である。「ものの広場」はその点では、ハンズ・オンとして最も普遍的な価値を提示している展示方法であるといえる。

学習者がハンズ・オンというモノに向き合ったならば、材料の視点からもいくつかの学習の方法がある。まずは触感性の評価項目を手がかりに、材料評価から取り組む方法である。これはどちらかというと主観的なものであり、博物館のいうモノからのメッセージを感じるという学習方法である。もうひとつはマレーシアのカリキュラムから参考にした、モノの材料を原料や資源の視点から、分析、調査する方法である。ここでは比較や分類がその基本となる。マレーシアでは国をあげてリサイクルに取り組んでいるが、学校教育においてまずその材料が何でできているのかをしっかりと理解させようとしている点の特徴である。材料は細かく分ければ何段階にも分けられるものであり、学習者の興味・関心に応じてより深く分析することもできる。材料の分析・追究は、学習の広がりにも有効な学習方法である。

これらの2つの手順を経て学習するが、ただモノだけを追究するのではなく、そのモノが使われている状況に思いを馳せる段階にいたることが博物館での学びの基本である。この博物館の学びの手順をとり入れることにより、そのモノの背景にある生活や文化を考えさせることができる。これは本学習プログラムが、博物館を場としたことでモノとその背景を結びつけることができた点である。そしてその視野の広がりには、「人・モノ・コトとの相互啓発」というキーワードとして学習者に示すことにより、具体的な取り組みに生かされることになる。学習者は、課題を追究する手順を順に示すことで自主的に取り組んでいける。そしてそのコトにあたるものが、生活環境・社会環境・自然環境という学習者の認識に対する範囲の広がりである。ここでは、国際理解教育の取り組みとしたことによってモノの背景にあるコト（モノが使われている状況）が、生活、

社会、自然という様々な環境の違いが影響していることをこれも必然性を持って取り組む手だてとなる。ここで始めのガイダンスである「日本にもその国・地域にもあって違うモノ、なぜ違うのか」という国際理解の視点が生きてくるのである。

このような総合的な学習の時間等で取り組むような今日的な課題は、当然決まった答えがあるわけではない。それだけに学習者の学びは、方法や内容において広がる傾向になりがちである。いわゆる拡散型の授業である。このような授業では、学習の集束点としての落としどころが重要であり、それは学習者の学習全体に対する充実感に大きく影響する。そこでここではミニ博物館をつくるという集束点を設けた。これは筆者が「つくる側模倣体験学習」(今田2000:191~201)と呼んでいる方法である。例えばメディア・リテラシーの授業を実践したとする。メディア・リテラシーとは、メディアは構成されたものであり発信者には必ず何らかの意図があつてつくられているとし、メディアの批評的思考力を育成することを目標とした授業である。そこでこのような授業では、つくる側の立場を体験することが最もその目標を達成できるという発想で授業を構築する。すなわちこの場合は、「ニュース番組をつくらう」という授業を実践することになる。すると学習の過程で自然にメディア・リテラシーに必要な知識と技能が身に付けることができる。このつくる側模倣体験学習は、主催者側、つくる側を体験するという点で様々な学習に応用が可能である(今田1998:9~24)。本学習プログラムでは、博物館をつくる側を体験することになる。博物館をつくるとなると、展示も従来の文化祭で行ってきた壁への展示から、ディスプレイとして3次元のものとなる。ここで「模倣」というもうひとつのポイントが重要になる。本学習プログラムの場合、国立民族学博物館「ものの広場」が見本となり、それを方法から内容まで模倣することができる。その過程でさらに深く博物館の展示資料についての学習を進めることも目的のひとつであるが、何より見本があることで学習者が主体的に取り組む姿勢が生まれることが重要である。

次に集束点である。本実践では文化祭で博物館をつくるのが集束点となるが、その過程で展示資料をつくれるものはつくることとし、ここでものづくり取り組んだ。また「ものの広場」にある展示資料のマルチメディア解説を模倣して、自分たちで展示資料のマルチメディア解説を作成した。さらに調べたことなどを同じ実践に取り組む中学校とWebページで情報を共有した。このように本学習プログラムは、博物館をつくるという集束点を設けることにより様々な学習の展開が可能である。なお、展示資料についてはつくれるものはつくり、つけれないものは国立民族学博物館からマルチメディア解説機器(Dr. みんぱく)とともに借りることとした。また学習者の家にあるモノで博物館の展示資料としてふさわしいと判断したモノは家からもってくるように学習者の方から提案があった。

最後に国際理解教育としての内容を構成している領域について述べる。国際理解教育

の内容については定まったものではなく、現時点では日本国際理解教育学会においても検討中であるが²⁾、本学習プログラムでは「多文化理解」「グローバル社会」「地球の課題」「未来への選択」の4つの領域を国際理解教育の目標とした。そして「持続可能な開発」を最上位概念として取り組むものとした。

次項に学習プログラムの構想図(図4-3)を示す。

(2) 学習プログラムの実践と評価

本学習プログラムの構想をもとに平成16年度に2校の実践協力校でそれぞれの特徴を生かして実践された。どちらも中学校教科間選択授業において技術科を中心として取り組まれた。そのため技術科として選択した学習者であったが、博物館、国際理解教育というモノおよび材料をつなぐ場と今日的な課題という理念を得ることで材料教育としての学びに広がり必然性をもたせることができた。実践の概略については、表4-2に実践の概略表として示す。この概略表は、国際理解教育学会が実践事例を収集するとき用いる「国際理解教育事例集用実践枠」の形式を用いた。本学習プログラムはカリキュラム評価も行っている。カリキュラム評価の観点に従い、実践に取り組んだ学習者や教員だけでなく、学外の評価者からも改善へのアドバイスと多く得ることができた。カリキュラム評価では、その実践校だからこそできた特殊性と普及するために一般化できることを明確にすることが重要であるが、学校外の人からの評価は、その一般化について参考になることが多かった。特に2005年1月に、国立民族学博物館において実践校はもちろん博物館関係者、大学関係者、教育委員会、現場の教職員ら25名からそれぞれの視点より評価をもらうことで普及のための留意点が明らかになった。普及のために最も大切だと意見が一致した点は、本学習プログラムで学力として付けることができる各教科の目標(評価規準)を明確に学校に示すことであるとされた。そこで国際理解教育、生活環境の視点と中学校の全教科等(特別活動、道徳を含む)との関連をデータベースとして、Webページで検索するシステムを作成した。本学習プログラムは生活環境との関連で構築されているため、全教科との連携が可能であることが明らかになった。

結 語

現在の材料教育は、感性面の視点が欠けているという課題を筆者は考え続けてきた。そこでまだ試行の段階であった総合的な学習の時間において、国際理解教育として取り組んだ実践の中で、「人・モノ・コトとの相互啓発」をキーワードとして、「日本にもその国・地域にもあって違うモノ、なぜ違うのか」をテーマ設定のガイダンスとして実践した。この実践は、国際理解教育として具体的なモノを学習者の取り組みと関連させて

実践したものであった。その実践の上に新しい材料教育の視点として、材料評価の知見をとり入れ、さらに生活環境の視点が加わることでモノが教育の対象となり得ることが明らかになった。

次に博物館という場を設けたことで、学習者が必然性をもってモノに取り組むことが可能になった。特に平成15年末に学習指導要領の一部改正がなされ、総則に「博物館の活用」が明記されたことで、モノ、材料、感性が教育の目標として設定することも可能な状況となり、材料教育としてつながった。博物館は、モノを媒体とする教育機関であり、モノとそのモノが使われている状況に思いを馳せることがその学びの特徴である。また博物館は現在、ハンズ・オンに重点を入れており、今後ますます博物館は材料教育の場として有効に機能すると考えられる。

そのためにも博物館独自の学びの方法を確立していくことが急務であり、本学習プログラムは博物館の有効利用の事例としても応用が可能である。

本学習プログラムの開発は、基礎となるさまざまな材料評価、学習者の学びのイメージ調査、およびカリキュラムの検討など基礎的な研究をもとにして行った。幸い実践協力校での実践も行っているため、具体的な改善点も明らかになっている。今後さらに改善を加え、新しい材料教育としてその普及をめざし、Webページによる情報提供や、ワークショップを用いた研修などを行っていききたい。

また本実践を進めるに際し、本学習プログラムに関連する各教科で付けたい力（評価規準）のデータベースを作成したことが実践協力校の協力を得る上で大変有効な手だてとなった。合わせてWebページで情報提供を行い、本学習プログラムの実践を今後さらに広げていきたい。

なお、次項以降示される奈良県香芝市立香芝西中学校の木村慶太氏の報告は、本研究の実践編である。

註

- 1) モノについては、ものやモノなど対象に応じてさまざまな表記方法がある。朝倉敏夫編「ものからみた朝鮮民俗文化」新幹社（2003）では「民具や道具などみたりさわったりできる物体、物品」を「もの」としているが、ここでも「もの」「物」「モノ」の区別とそれぞれの定義はなされていない。本研究では、学習者が日常の生活で使用している日用品を扱うものであり、これらが主に工業製品であることから「モノ」として表記することとする。
- 2) 国際理解教育の内容については平成16年度より国際理解教育学会実践研究部会で検討中であるが、一応領域として多文化理解、グローバル社会、地球的課題、未来への選択の4つが了解されている。

文献 (引用順)

文部科学省

- 2003 『中学校学習指導要領』(平成15年12月改訂版)
- 2003-a 『小学校学習指導要領』(平成15年12月改訂版)
- 2003-b 『中学校学習指導要領』(平成15年12月改訂版)

山脇与平

- 1989 「社会と教育と技術論」創風社

今田晃一

- 1991-a 「木材加工における新しい指導内容の構築 I—簡易接着強度試験を用いた授業実践報告」『大阪教育大学附属池田中学校研究紀要』35:177-188
- 1991-b 「『情報基礎』領域における導入学習の試行—グラフィック・ツールを用いた課題製作学習の授業実践報告」『大阪教育大学教育学部附属池田中学校研究紀要』35:163-176
- 1994 「学校教育における開発教育の緊要性」『経済協力に関する懸賞論文入選論文集』pp.18-22, 日本商工会議所内経済協力協議会
- 1995 「中学校『技術科』におけるWindows対応教材の開発と実践」『日本教材学会年報』6:40-42, 日本教材学会
- 1995 「第4章5節:学習活動に機能する自己評価を求めて・個性の探求をめざす学習指導と評価」『中学校教育の新しい展開』安彦忠彦編著, pp.306-324, 第一法規
- 1996-a 「マルチメディア・プレゼンテーションによる体験学習の高まりに関する研究」『1995年度大阪府教育論文入選論文研究集録』2:15-19, 大阪府教育弘済会
- 1996-b 「マルチメディアパソコンを用いた教材の開発と実践」『日本教材学会年報』7:40-42, 日本教材学会
- 1996-c 「新しい情報教育の試み—マルチメディア学習の構想と実践」『総合教育技術』9:84-86, 小学館
- 1996-d 「技術・家庭科における体験学習をマルチメディア・プレゼンテーションで高める授業の構築」『平成7年度松下視聴覚教育研究助成レポート』pp.78-79, 松下視聴覚教育財団
- 1997-a 「感性を表現するプログラミング」文部省情報教育研究会監修『コンピューターを教育に活かす実践事例アイデア集』5:100-101, 日本教育工学振興会
- 1997-b 「中学校における『マルチメディア・リテラシー』に関するカリキュラムの構築」『平成9年度視聴覚教育研究助成レポート』pp.90-91, 松下視聴覚教育財団
- 1997-c 「新しい情報教育の試み・マルチメディア学習の構想と実践—『感性』『相互啓発』に留意したマルチメディア・プレゼンテーション—」大阪教育大学紀要第V部門, 第46巻第1号, pp.147-162, 大阪教育大学
- 1997-d 「パソコン創作絵本によるボランティア活動の実践より—メディアと授業改善—」『IMETS』125-1:50-55, 才能開発教育研究財団
- 1998-a 「インターネットを用いた国際交流の試み」『平成9年度視聴覚教育研究助成レポート』pp.92-93, 松下視聴覚教育財団
- 1998-b 「パソコン創作絵本によるボランティア活動の実践—生徒とのティームティーチングによる教育方法の工夫とマルチメディア作品再構成過程に関する研究—」『第9回松下視聴覚教育研究賞入選論文集』, pp.9-24, 松下視聴覚教育財団

- 1998 「パソコン創作絵本によるボランティア活動の実践—生徒とのチームティーチングによる教育方法の工夫とマルチメディア作品再構成過程に関する研究—」『第9回松下視聴覚教育研究賞入選論文集』松下視聴覚教育財団, pp.9-24,
- 1999 「『情報基礎』をここまで楽しく—表現・個性発揮のためのマルチメディア学習—」『メディアを活かす授業づくり』, 水越敏行編著, ぎょうせい, pp.103-123
- 1999 「学校目標実現の場としての総合学習—Focused Goal & Quality Work—」授業研究」21, 4月号, No.496, 明治図書, pp.55-56
- 2000 「情報とメディアの活用」『学び方を養う学校図書館』, 増田信一編著, 学芸図書, pp.181-208
- 2000 「社会参加による情報ボランティアの実践—幼稚園でのパソコン絵本・動画MPEG4を用いた附中広告機構の実践—」『ヒューマン・ネットワークをひらく情報教育』田中博之編著, 高陵社, pp.191-201
- 2000 「社会参加による情報ボランティアの実践—幼稚園でのパソコン絵本・動画MPEG4を用いた附中広告機構の実践—」田中博之編著『ヒューマン・ネットワークをひらく情報教育』高陵社, pp.191-201
- 2001-a 「Webページ版ポートフォリオ評価・自己成長記録の実践—メタ認知育成をめざした総合学習の評価を求めて—」『生きる力を育むポートフォリオ評価』村川雅弘編著, ぎょうせい, pp.233-244
- 2001-b 「新しい教育課程をどう展開するか, キーワードは『評価』」『中学の広場』171: 7-14 大阪府公立中学校研究会
- 2002 「技術科と総合的な学習との連携, 7節: 福祉教育からの関連, 理論編・実践編」『技術科教諭のためのCD-ROM教材授業資料集』, 鈴木寿雄監修, CD-ROM形式, ニチブン
- 2002 「マルチメディアでシニア・園児と交流」『講座・総合的なカリキュラムデザイン4, 社会参加型カリキュラムを創る』田中博之編著, 明治図書, pp.170-194
- 2002-a 「3章: 情報活用能力の育成とWebポートフォリオ」『インターネットと新しい学習環境』水越敏行監修, 久保田賢一代表, 日本文教出版
- 2002-b 「第3章『総合的な学習』の情報教育カリキュラムづくり—評価の考え方を中心にして—」『新しい時代の学力づくり, 授業づくり, 中学校「総合的な学習」編—情報教育を中心に—』黒上晴夫編著, 明治図書, pp.133~154
- 2003 「中学校技術・家庭科の絶対評価の実践テクニック」『教職研修, 今日から始める実践課題の基礎・基本, 第1巻絶対評価の基礎・基本』教育開発研究所, pp.206-211
- 2004 「技術・家庭科における指導時間の確保・運用をどう進めるか」『教職研修, 重要課題への取組み, 第1巻, 指導時間の確保・運用を実践から学ぶ』教育開発研究所, pp.136-140
- 2005 「博物館におけるハンズ・オン教材学習プログラム開発—生徒の材料に対するイメージ評価より—」『科学研究費基盤C(研究代表: 今田晃一) 報告書』(印刷中)
- 今田晃一・青木務
- 1986 「マイクロ波加熱による木材の曲げ加工Ⅱ—曲げ木教材の試作—」『神戸大学教育学部研究集録』76: 133-139
- 1992 「中学校技術科における曲げ加工教材の開発と実践」『日本産業技術教育学会近畿支部第9回研究発表会講演論文集』日本産業技術教育学会, pp.29-30

- 1992 「簡易曲げ強さ試験を用いた教材の開発と実践」『日本産業技術教育学会第35回全国大会講演要旨集』日本産業技術教育学会, p.10
- 2002 「高齢化社会における住宅材料Ⅰ—木と竹に関する意識調査—」『第52回日本木材学会大会研究発表要旨集』日本木材学会, p.173
- 2003 「ものづくりにおける材料評価に関する意識調査—マレーシアの中学生を対象として—」『日本教材学会第15回研究発表大会プログラム』日本教材学会, p.56
- 2004 「ものづくりにおける材料評価に関する意識調査—マレーシアの中学生を対象として—」『教材学研究』15:105-108, 日本教材学会
- 2004-a 「発達過程における木のにおいの生体反応」『54回日本木材学会大会研究発表要旨集』日本木材学会
- 今田晃一・山内一弘・青木務
- 1987 「マイクロ波加熱による木材の曲げ加工Ⅲ—曲げ加工歪の水分・熱回復—」『神戸大学教育学部研究集録』78:131-137
- 今田・青木・則元
- 1987 「技術・家庭科木材加工領域における新しい教材の開発—家庭用電子レンジによる曲げ木の製作」『日本産業技術教育学会誌』29-3:1-8, 日本産業技術教育学会
- 今田晃一・田畑時治・青木務
- 1999 「環境教育に留意した教材およびカリキュラムの開発—人(他者),モノ,自然にやさしい『ものづくり』を中心として—」『日本産業技術教育学会第42回全国大会講演要旨集』日本産業技術教育学会, p.4
- 今田晃一・田中博之
- 1996 「マルチメディア学習への一試行—Visual Basicプログラミングを用いた道具プログラミング学習の実践報告—」『大阪教育大学紀要第V部門』, 44-2:327-348
- 今田晃一・野村美幸・青木務
- 1998 「中学校『技術・家庭科』国際理解教育カリキュラムの開発—その構成要素を中心として—」『日本産業技術教育学会第41回全国大会講演要旨集』, p.125
- 今田晃一・南康江
- 1997-a 「幼稚園児が評価する」『学研NEW:教育とコンピューター』8:29-31, 学研
- 1997-b 「Visual Basicプログラミングを用いた創作絵本とReal Audienceとしての幼稚園での実演」『日本教材学会年報』8:11-13, 日本教材学会
- 南信一・有村修次
- 1999 「『木材加工』領域での創る喜びを味わわせる指導—基本題材『刺身皿』の製作を通して—」『日本産業技術教育学会誌』41-1:41-44, 日本産業技術教育学会
- 今田晃一・青木務・大谷法子
- 2002 「高齢化社会における住宅材料Ⅱ—材料のイメージ評価に及ぼす生活環境・加齢の影響」『第52回日本木材学会大会研究発表要旨集』日本木材学会, p.174
- 2002 「材料のイメージ評価に及ぼす生活環境・加齢の影響」『神戸大学発達科学部研究紀要』, 10-1:135-145
- 今田晃一・下瀬千晶・青木務
- 2003 「材料のイメージ評価に及ぼす発達段階の影響」『神戸大学発達科学部研究紀要』11-1:53-64

今田・石田他

- 1997 「国際理解教育における総合学習の取組み」『平成9年度日本教育大学協会研究集会発表論文・全体討議要旨』pp.179-182
- 1996 「総合的な学習の時間の新しい展開『相互啓発をめざした国際理解教育』」『大阪教育大学附属池田中学校研究紀要』第40集, pp.12-34

今田・井手

- 1999 "Comprehensive learning in Junior High School " Let's actually Feel Asia!"—, Education for International Understanding by Learning with Mutual Enlightenment and Acooperative learning with Real Audience, 『アジア太平洋地域国際理解教育会議—アジア太平洋における新しい国際理解教育を求めて—』国際理解教育学会報告書, 日本国際理解教育学会, pp.94-100
- 1999 「自分探しの総合学習」『全国国立大学附属学校連盟「総合的な学習の時間」発表会要旨集』pp.71-85
- 1999-a 「中学校・総合学習『アジアを実感しよう!』— Real Audience との相互啓発・共同学習で学ぶ国際理解教育」『アジア太平洋地域国際理解教育会議報告書』国際理解教育学会, pp.79-84
- 1999-b 「自分探しの総合学習」全国国立大学附属学校連盟『「総合的な学習の時間」発表会要旨集』pp.71-85

今田・中橋

- 2001 「総合的な学習の学びを開く『基礎技能講座』の分析と考察」『日本教育工学報告書』JET01-2, pp.13-18, 日本教育工学会

今田晃一・手嶋將博

- 2004 「博物館を利用した国際理解教育の可能性—ハンズ・オン教材を用いた学習プログラムの開発に向けて—」『国際理解教育』, VOL.10, pp.66-79, 国際理解教育学会

今田晃一・木村慶太・青木務

- 2002 「材料評価に及ぼす経年的変化の影響」『日本産業技術教育学会第45回全国大会講演要旨集』日本産業技術教育学会, p.123
- 2003 「ものづくりにおける生徒の材料評価について」『日本産業技術教育学会第46回全国大会講演要旨集』日本産業技術教育学会, p.46

今田晃一・青木務・木村慶太他

- 2003 「自己評価支援教材の開発」『日本産業技術教育学会第46回全国大会講演要旨集』日本産業技術教育学会, p.45

染川香澄

- 2001 「子ども博物館」加藤有次他編『博物館学講座』3, 雄山閣, p.205

ティム・コールドトン

- 2001 『ハンズ・オンとこれからの博物館』東海大学出版会, p.6

染川香澄・吹田恭子

- 1996 『ハンズ・オンは楽しい』工作舎, p.49

今田晃一・手嶋將博・青木務

- 2003 「学校教育における博物館の活用—国立民族学博物館の「触れる」展示資料を中心として—」『文教大学教育学部紀要』37 文教大学, pp.85-94

- 2005-a 「小学校における『材料』に関するカリキュラム分析—日本とマレーシアの教科書分析を中心として—」『文教大学 生活科学研究』27, 文教大学, pp.61-72
- 2005-b 「日本とマレーシアにおける『材料』に関する意識形成カリキュラムの分析—理科のカリキュラムを中心に—」『文教大学生活科学研究所紀要』文教大学, pp.73-83
- 木村慶太
- 2004 「触って作って感じよう！—ミニ博物館作りを通して—」『やまと』奈良県教育振興会, pp.21-23
- 三村浩史
- 1989 『すまい学のすすめ』彰国社
- 生活環境研究会
- 1993 『やさしい生活環境をめざして』ナカニシヤ出版
- 1993-a 『やさしい生活環境をめざして』ナカニシヤ出版, p.8
- 1993-b 『人間・生活・環境』ナカニシヤ出版, p.2
- 住文化研究会
- 1997 『住まいの文化, 豊かな暮らしのためのテキストブック』学芸出版社
- 武田雄二
- 1989 「建築仕上げ材料の触覚的特性評価に関する研究」博士論文
- 孫明海・青木務
- 1995 「木材に対する中日両国人の評価」『ウッドヘッド』, No.1, pp.10-15
- 尾根敬介・青木務
- 1995 「官能検査にみる木材の位置づけ」, 『ウッドヘッド』, No.2, pp.5-12
- 青木務
- 1995 「材料に対する思いは様々だ。それに, 統一見解を出そうなんて?」『ウッドヘッド』, No.3, pp.11-16
- 1997 「木材に対するイメージと生活環境」『木材工業』, 52-4 : 188-193
- 井上裕二・青木務
- 1987 「住宅の居住性に関する研究Ⅱ・各種材料の触感性」『神戸大学教育学部研究集録』79 : 13-23
- 日科技連官能検査委員会
- 2002 『官能検査ハンドブック, 日科技連官能検査委員会』日科技連, p.814
- 日本生理人類学会計測研究部会
- 1998 『人間科学計測ハンドブック, 日本生理人類学会計測研究部会』技報堂, pp.507-509
- 宮崎良文・本橋豊・小林茂雄
- 1992 「精油の吸入による気分の変化 (第2報)」『木材学会誌』, 38-10 : 909-913
- 宮崎良文・谷田貝光克・小林茂雄
- 1993 「精油ならびに精油成分の官能評価」『木材学会誌』39-7 : 843-848
- 宮崎良文
- 2000 「自然環境と快適性—その生理的評価法と実験例—」『東北福祉大学感性研究所年報』1 : 131-137
- 荒木峻ほか編
- 1985 『環境科学辞典』

日本環境会議アジア環境白書編集委員会

2003 『アジア環境白書2003/04』東洋経済社, p.285

Nor Kiahahum bt Mohd Nor (Assistant Director of Curriculum Development Centre)

1993 *Environmental Education and Teacher Education in Asia and the Pacific*, National Institute for Educational Research (NIER) p.72

Tajudin bin Mohamad Mor.,

1987 *Evaluation of the Implimentation of the School-based Assesument Programme in Year 6 of the New Primary Curriculum in Malaysia* pp.7-10,

段木一行

1998 『博物館資料論と調査』雄山閣, p.13

ハンズ・オン・プランニング

2001-a 『学校による自主作成の課題に関する収集と分析, I : 小・中学校の団体利用の現状調査』国立民族学博物館

2001-b 『常設展示での小・中学校団体利用における児童生徒の実態調査』国立民族学博物館

2001-c 『小・中学校関係者の見学利用に対する意見および要望の調査』国立民族学博物館

2001-d 『トピックシートの制作途中評価』, 国立民族学博物館

国立民族学博物館博物館運営委員会・博物館交流事業委員会合同学習支援ワーキンググループ 編

2003 『平成14年度学習キット「みんぱっく」に関する運用報告』国立民族学博物館

中牧弘允編

2002 『日米共催の展示における学習プログラムとボランティア活動』国立民族学博物館

倉田公裕・矢島國雄

2002 『博物館学』東京堂, p.241

小川義和・下條隆嗣

2003 『科学系博物館の単発的な学習活動の特性—国立科学博物館の学校団体利用を事例として—』科学教育研究』27-1 : 42-49

2004 『科学系博物館の学習資源と学習活動における児童の態度変容との関連性』科学教育研究』28-3 : 158-165

小川義和

2003 『学校教育と科学系博物館をつなぐ学習活動の現状と課題』27-1 : 24-32

五十里三和・山口悦司・山本智一・藤井浩樹・野上智行

2003 『科学系博物館における学習支援としてのワークシート：学校の科学教育カリキュラムと連携したドイツ博物館のエネルギー技術に関する事例の検討』27-1 : 60-70

田中圭治郎編著

2004 『総合演習の基礎』ミネルヴァ書房, p.128

国立教育政策研究所教育課程研究センター

2003-a 『総合的な学習の時間実践事例集』小学校編, 東洋出版社

2003-b 『総合的な学習の時間実践事例集』中学校編, 東洋出版社

文部省

2002 『国際理解教育指導事例集』小学校編, 東洋出版社

国立民族学博物館

1998 『国立民族学博物館展示案内』下, 国立民族学博物館

2004 『国立民族学博物館便覧』

根津朋実

2003 「カリキュラム評価用チェックリストの提案」『埼玉大学紀要教育学部 教育科学』52-2 :
167-180

