

高等学校

平成 9 年 度

教育研究員研究報告書

農業・工業

東京都教育委員会

平成 9 年度

教育 研究員 名簿

農業・工業部会

班	学 校 名	氏 名	所 属 学 科
1	小石川工業高等学校	金 田 裕 治	機 械
	工芸高等学校	高 柳 勝 彦	イ ン テ リ ア
	八王子工業高等学校	田 野 倉 市 郎	機 械
	田無工業高等学校	高 橋 康 宏	建 築
2	農芸高等学校	福 田 修 一	食 品 製 造
	向島工業高等学校	山 下 敏 広	総 合 技 術
	化学工業高等学校	近 藤 安 彦	工 業 化 学
	農林高等学校	鈴 木 秀 彦	林 業
3	世田谷工業高等学校	早 川 忠 憲	電 子 機 械
	練馬工業高等学校	吉 田 守	電 子 機 械
	北豊島工業高等学校	古 川 正 信	総 合 技 術
	本所工業高等学校	奥 澤 稔	電 子 機 械
	町田工業高等学校	浅 川 毅	電 気 情 報

担 当

教育庁指導部高等学校教育指導課 主任指導主事 小 川 敏 雄
指 導 主 事 花 野 耕 一
指 導 主 事 星 野 文 男

目 次

はじめに	2
I 社会の変化に対応する教育	3
1 科学技術の発展と職業教育	3
1 研究の趣旨	3
2 研究の内容と方法	3
3 調査結果と考察	4
4 事例研究	7
(1) 事例1 市民講師制度の活用	7
(2) 事例2 校外学習を通して	7
(3) 事例3 ICの実験装置の製作と実験を通して	8
5 研究のまとめ	9
2 環境問題と職業教育	10
1 研究の趣旨	10
2 研究の内容と方法	10
3 調査結果と考察	10
4 事例研究	13
(1) 事例1 廃材の有効利用を目指して	13
(2) 事例2 身近な環境問題の調査・研究	14
5 研究のまとめ	16
II 開かれた学校づくり	17
1 研究の趣旨	17
2 研究の内容と方法	17
3 調査結果と考察	18
4 事例研究	21
(1) 事例1 生徒が主体的に取り組む地域に開かれた学校づくり	21
(2) 事例2 「将来のスペシャリスト」に向けての取組み	22
(3) 事例3 地域に根ざした学校づくり	22
5 研究のまとめ	23
おわりに	24

はじめに

平成8年7月に出された第15期中央教育審議会の「21世紀を展望した我が国の教育の在り方について」の答申は、これからの教育の在り方として、ゆとりの中で生きる力を育成することを提言している。また、国際化、情報化、科学技術の発展等社会の変化に対応する教育の在り方や地域に開かれた学校づくりについても提言している。一方、理科教育及び産業教育審議会では、「今後の専門高校における教育の在り方等について」の検討が行われている。

このように専門高校の新しい在り方が求められる中、本研究部会は、今後の専門高校は社会の変化に対応することと開かれた学校づくりを推進していくことが最も重要であると考えた。そこで、「社会の変化に対応した職業教育の推進と開かれた学校づくり」を研究テーマとし、「科学技術の発展と職業教育」、「環境問題と職業教育」、「開かれた学校づくり」の3分野について、都立の農業高校と工業高校の実態調査及び事例研究を行うこととした。

○科学技術の発展と職業教育

科学技術の発展に対応するためには、基礎・基本の育成と技術革新に対応できる能力と実践的な態度を育てることが必要である。そのため、各教科・科目の指導内容・方法を工夫し、施設・設備の更新や新規導入を行うとともに、社会教育施設や企業の研究所などとの連携を図るなど、日常的に先進的な科学技術に触れることができる教育条件を整備することが重要である。そこで、本研究では、都内の農業・工業高校での科学技術の発展に対応した職業教育についての取組みの現状、学校外の施設等との効果的な連携の在り方、今後重視して取り組むべき課題等を明らかにすることとした。また、科学技術の発展に対応した授業の実践事例について研究した。

○環境問題と職業教育

オゾンホール拡大を防ぐためのフロンガスの使用禁止や地球の温暖化防止のための炭酸ガスの排出規制など、環境問題は今や早急に解決を要する国際的な課題となり、各国が足並みをそろえてその対策に取り組むことが求められている。環境問題を解決するためには、学校教育において、生徒が環境問題に関する認識を深め、自らが具体的に解決に取り組む姿勢をはぐくむ必要がある。そこで、本研究では都内の農業・工業高校の環境教育の現状を把握するとともに、環境問題を取り上げた授業の実践事例を研究し、今後の環境教育の在り方を示唆することとした。

○開かれた学校づくり

専門高校は、これまでも公開講座や文化祭などにより、地域社会への学校施設の開放や専門に関する情報の提供を行い、開かれた学校づくりに取り組んできた。最近では、地域の人材の活用や各種イベントへの参加などにより、地域社会との連携を進めてきている。そこで、本研究では、都内の農業・工業高校において、生徒の専門分野に対する興味・関心を高めるために効果があると思われる各種イベント（競技会・展示会）への参加がどのように行われ、どのような教育効果を上げているのかを調査するとともに、開かれた学校づくりの実践事例について研究し、開かれた学校づくりに効果的な教育活動について明らかにすることとした。

I 社会の変化に対応する教育

1 科学技術の発展と職業教育

1 研究の趣旨

第15期中央教育審議会の「21世紀を展望した我が国の教育の在り方について」の答申において、「社会の変化に対応する教育」が提言されている。これからの変化の激しい社会に対応するためには、国際化、情報化、科学技術の発展、環境問題などに対応する教育が重要である。科学技術の発展に対応する教育に関連して、文部省では、平成8年度より青少年の科学技術への興味・関心を高めるため、科学技術・理科教育推進のモデル事業を実施している。しかし、職業教育では、科学技術の発展に対応した具体的な指導例が少ない。

そこで、現在、都立の農業・工業高校において「科学技術の発展に対応した職業教育」がどのように取り組まれ、実施されているかについて、アンケート調査を行い、現状の把握と分析を行った。そして、農業・工業高校における科学技術の発展に対応した職業教育の進め方について考察した。

<研究の方法>

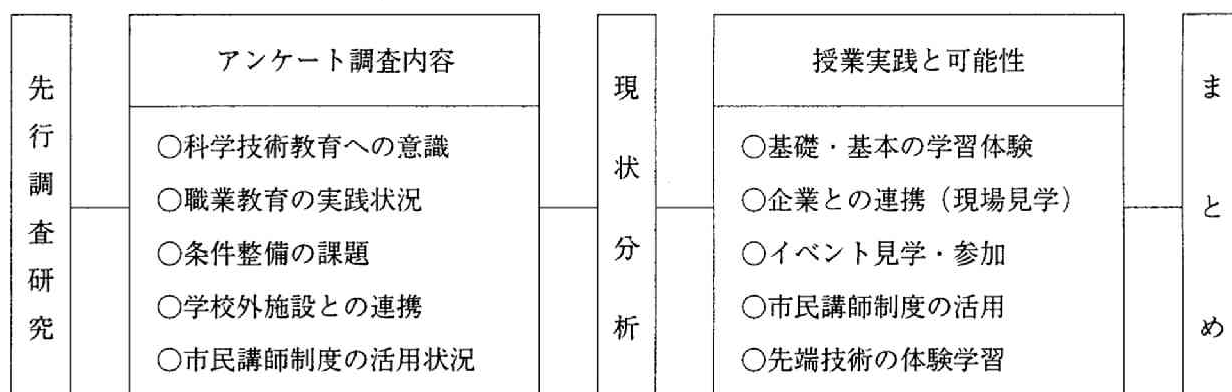


図 I - 1

2 研究の内容と方法

(1) 調査対象

都立の農業高校と工業高校の全学科の専門教科担当教員（各学科1名）にアンケート調査を依頼した。アンケートの回収率は82.3%であった。

表 I - 1 アンケート調査対象校・学科及び回収結果

調査校		対象学科	回答校	回答学科
農業高校	9校	27学科	4校	14学科
工業高校	28校	120学科	26校	107学科
合計	37校	147学科	30校	121学科

(2) 調査内容

- ア 農業・工業高校における「科学技術の発展に対応した職業教育」についての取組み状況
- イ 職業教育の実践と条件整備の課題
- ウ 東京都総合技術教育センター、社会教育施設（博物館等）、企業などとの連携
- エ 市民講師制度の活用状況

(3) 調査時期

平成9年7月

(4) 調査方法

質問紙法による調査（各質問項目は選択肢より回答する方法または記入方式とした）

3 調査結果と考察

調査した「科学技術の発展に対応した職業教育」への取組み状況は次の通りであった。

質問1 「科学技術の発展に対応した職業教育の必要性を感じますか？」

科学技術の発展に対応した職業教育の必要性に対する教師の意識は、「感じる」との回答が63.6%と最も多く、続いて、「強く感じる」との回答が25.6%であった。合わせて約9割の教師がその必要性を感じていた。

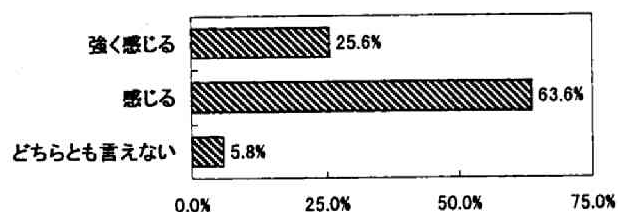


図 I-2

質問2 「科学技術への興味・関心の育成に、日頃、職業教育で取り組んでいますか？」

科学技術への興味・関心の育成に、「取り組んでいる」との回答が65.3%となっていた。また、「積極的に取り組んでいる」は10.7%で、既に多数の学校で取り組まれていた。しかし、約2割の学科で取り組めていないことも分かった。

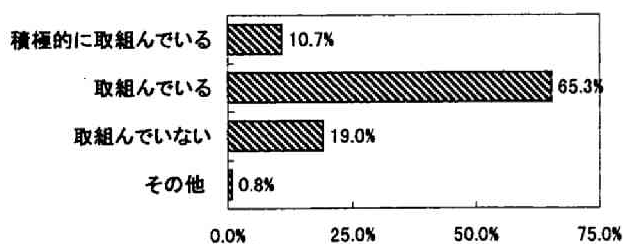


図 I-3

質問3 「これからの職業教育において、『科学技術の発展に対応した職業教育』を行うために必要な条件は何であるとお考えですか？」（複数回答）

条件整備としては「施設・設備の充実」が66.1%と最も高い値を示した。続いて、「教材・教具の開発」が47.9%、「指導方法の改善」が44.6%、「教育課程の改善」が38.8%であった。



図 I-4

質問4 「科学技術の発展に対応した職業教育を実施している『科目名』をお答え下さい。」
また、「今後、どのような『科目』で実施できると考えますか？」(複数回答)

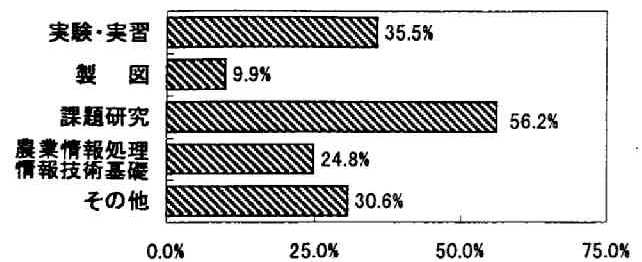
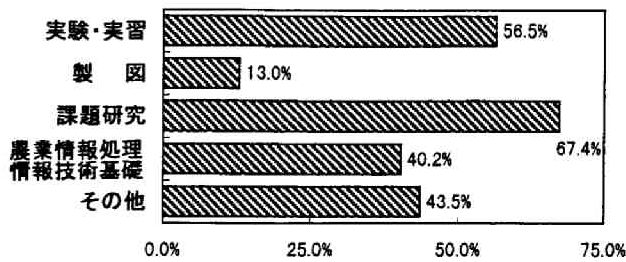


図 I-5 実施している科目

図 I-6 実施が期待される科目

「科学技術の発展に対応した職業教育」を実施している科目は、「課題研究」が最も高く67.4%であった。続いて、「実験・実習」が56.5%、「農業情報処理・情報技術基礎」が40.2%の順であった。さらに、「製図」やそれ以外の多くの科目でも実施されていた。

また、「実施されている科目」と今後「実施が期待される科目」がほぼ一致した傾向となった。

表 I-2 科学技術の発展に対応した職業教育を実施している科目・実習内容

科 目	工業基礎、自動車工学、計測・制御、電気基礎、電力応用、通信技術 電子技術、機械工作、環境工学、農業基礎、応用微生物、栽培環境 食品流通、園芸デザイン、生物工学基礎、総合実習
実験 実習	新素材実習、工業計測技術、CAD/CAM実習、電子実習、建築実習 自動車実習、MCロボット実習、総合実習、バイオテクノロジー実習 グラフィックアーツ実習、金型実習、CAD実習、IC実習、測量実習 電気実習、マシンクラフト実習、コンピュータ応用実習

質問5 「先端技術の学習のために過去5年間で導入した設備・機械・機器がありますか？」
また、「導入を希望する設備・機械・機器はありますか？」

表 I-3 導入済み設備・機械・機器名

表 I-4 導入を希望する設備・機械・機器名

導入済み設備・機械・機器名
引張試験機、三次元切削加工機、イントラネット対応パソコン NC彫刻機、電子モジュール設計製作装置、燃焼解析実験装置 パイオトロン、トータルステーション、液体クロマトグラフィー 放電加工機、プリント基板製作装置、気象衛星受信実習装置 三次元測定機、クリーンルーム、凍結乾燥機、CAD装置 パワーエレクトロニクスシステム実習装置、NCフライス盤 CAD/CAMシステム、FA実験装置、ロボットシステム CNC旋盤、ハイビジョン実習装置、シーケンス制御実習装置 光通信実験装置、製茶プラント、電子計算組織、タワークレーン エンジンアナライザー、トータルスキャナー、CNCフライス盤 内燃機関性能総合試験装置、MC、ワイヤーカット放電加工機

導入を希望する設備・機械・機器名
GCマス、新素材プリント、スケールミル、自動制御実習装置 自動制御装置、リニアモーターカー、画像形成機器、放電加工機 マルチメディア装置、MC用コンピュータシステム、バックホー ロボットシステム、シーケンス制御実習装置、FA実験装置 電気泳動装置、バーチャルリャリティーシステム、パソコン装置 陶芸設備、ウォータージェット加工機、A/D変換装置 電子計算組織、太陽光発電実習装置、パソコン通信システム パイオトロン、クリーンベンチ、倉庫管理システム、精密加工機 電子顕微鏡、バイオ実験装置、GPS測量機器、CAD装置 DNA分析装置、気象衛星受信実習装置、ネットワークシステム CAD/CAMシステム、レーザー加工機

各学科ともCADや自動制御の機器、各学科の特徴に基づいた先端機器の導入が望まれていた。導入したい理由としては、既存設備の老朽化や最新の技術・設備の導入が挙げられていた。

質問6 「科学技術の体験の場として、学校外でどのような施設を利用していますか？」

また、「その実施学年をお答え下さい」（複数回答）

学校外施設の利用は、1学年では「社会教育施設（博物館等）」の利用が多かった。2学年では「企業・工場・研究所」の利用が多かった。3学年では、「東京都総合技術教育センター」の利用が多かった。

学年の進行に伴い専門に関係した施設の利用が増える傾向にある。

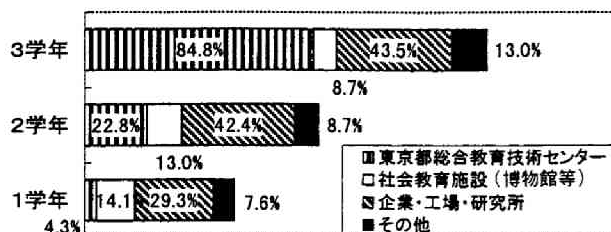


図 I-7

質問7 「学校外施設の利用を、どのように授業に活用していますか？」（複数回答）

「専門全体の興味・関心」の向上のためが59.8%と多く、体験学習として位置付けられて行われていた。

また、「レポート提出・発表」によって、体験した内容の理解を深めている例が多かった。

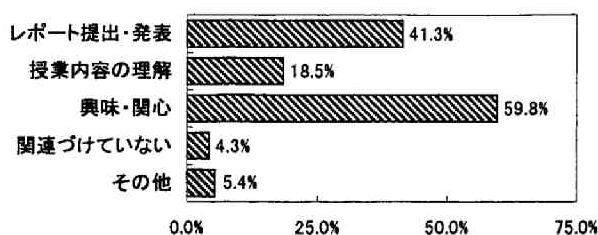


図 I-8

質問8 「学校外施設の利用により、生徒の学習効果は上がりましたか？」（複数回答）

学校外施設の利用による生徒の学習効果は、「大変効果がある」7.6%、「効果がある」33.7%を合わせて約4割が効果があると回答した。それほど効果が上がっていないとの回答も比較的多く、学校外施設の利用に当たっては、学習への結び付けを図ることが課題である。

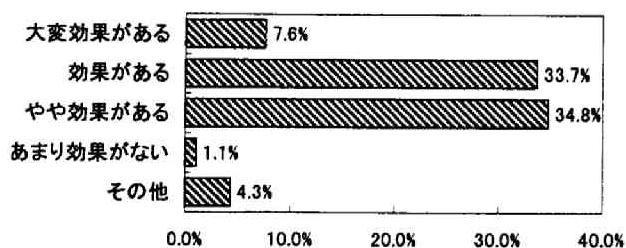


図 I-9

質問9 「市民講師制度を活用していますか？」

市民講師制度を「活用している」が全体の22.3%であった。

また、「今後検討したい」が14.0%と少なく、市民講師制度が普及していない現状がある。

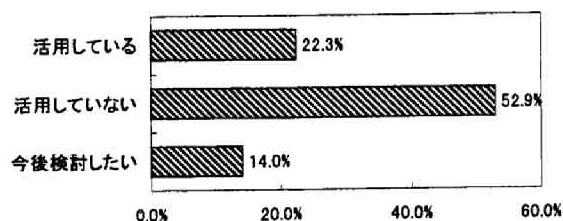


図 I-10

質問10 「市民講師制度の活用は、職業教育において効果が上がりますか？」

「市民講師」を登用して授業を行った結果、「大変効果があった」が48.1%、「効果がある」が51.9%であった。市民講師の評価は高いと考えられる。

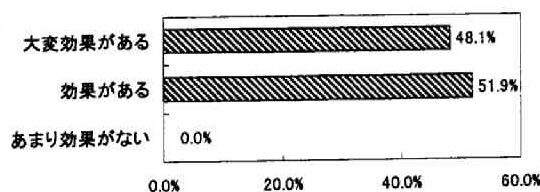


図 I-11

質問11 「科学技術の発展に対応した魅力ある授業を展開するために、指導上で特に必要なことは何かお答え下さい。」(複数回答)

魅力ある授業を展開するために必要なことは、「新しい技術の体験」が59.5%と最も多く、続いて、「教材開発」が56.2%、「研修への参加」が43.0%、「指導法の工夫」が38.0%であり、これらの重要性が指摘された。

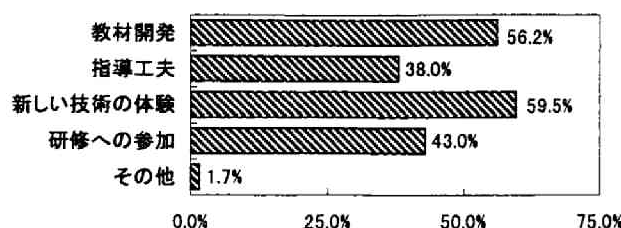


図 I-12

4 事例研究

(1) 事例 1 市民講師制度の活用

都立A工業高校では、1学年の「工業基礎」で地域の大工さんを市民講師として登用している。市民講師は、ニッカズボン、地下足袋、頭にねじり鉢巻姿で授業を行う。ノミ、鋸、墨壺の熟練した扱いには、本職の腕が光り、実際の技術にふれる生徒の目は真剣そのものである。



写真 I-1

基礎・基本的な技術の習得を目的として、1学年でこの制度を活用して3年が経過したが、生徒のアンケート調査では、図 I-13のような結果が得られた。

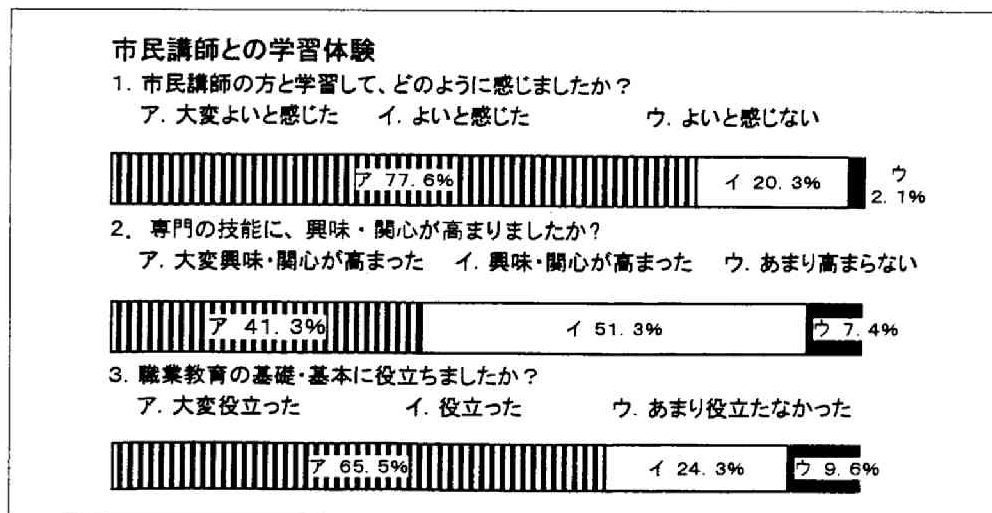


図 I-13

市民講師を活用した授業に対し、「大変よいと感じた」は約8割の回答を得た。また、「興味・関心を持った」は9割以上の回答を得た。この結果から、市民講師を登用した授業を行うことにより、生徒の興味・関心・意欲を高め、技術の習得が出来たと考えられる。

3学年では市民講師の現場の見学を実施した。市民講師と連携し、実際の職場を見学することは、「開かれた学校づくり」に結び付くと考えられる。今後は、より幅広い分野で、この制度の活用を検討していきたい。

(2) 事例2 校外学習を通して

都立B工業高校では第1学年の全ての学科の生徒が、1年間に1回、各クラスごとに、「社会工場見学」として、イベントや企業見学などの体験学習を行っている。今年度は、幕張で行われた「東京モーターショー」を見学した。この事例について研究した。

見学に当たり、事前調査として、生徒の興味・関心や、基礎知識を中心にアンケート調査を行った。また、見学後に、見学した内容の理解度、内容に対する興味・関心・意欲、生徒各自の進路決定への参考の程度などについてアンケート調査を行った。

見学前の調査では、見学内容については29.1%の生徒が「よく知らない」と回答し、専門知識については、

32.3%の生徒が「よく知らない」と回答した。実施後の調査では、見学内容については「よく理解できた」と「理解できた」を合わせて89.9%、自分の進路決定への参考の程度は、「かなり役立つ」と「少し役立つ」を合わせて93.2%であった。

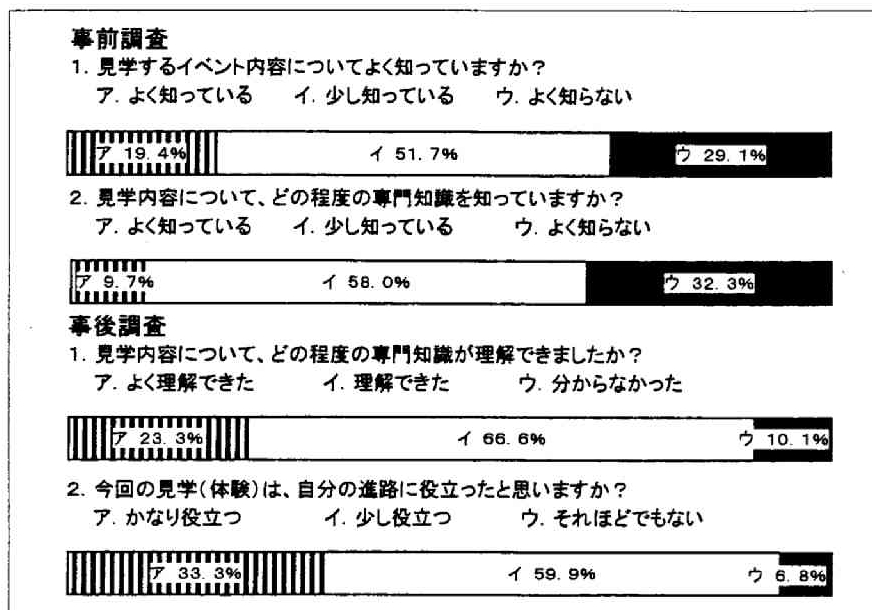


図 I-14

このことから、企業・工場・博物館などの施設を利用した体験学習は教育効果が極めて高いと思われる。そのため、今後も学校外の体験学習が積極的に行われていくであろうと考えられる。今後の課題としては、体験学習についての事前調査の在り方や体験学習後の指導法の工夫などが考えられる。

(3) 事例3 ICの実験装置の製作と実験を通して

都立C工業高校機械科3学年の「実習」において、IC（集積回路）の実験装置製作の授業を行った。ICの実験は、計測・自動制御の分野で取り扱われており、本事例では、電子部品の理解を深める方法として、簡単な実験装置を作り、AND・OR・NOTなどのICの特性を知るための基礎実験を行った。

授業前の調査では、ほぼ全員の生徒がICについて「よく分からない」と回答していた。

授業後の調査では、全員がICの性質について「理解できた」又は「だいたい理解できた」と回答した。また、授業について、全員が「興味・関心をもった」と回答した。

この授業実践から、科学技術の発展に伴う要素や新しい技術の習得には、生徒にとって、



写真 I-2

分かりやすく、興味・関心・意欲がもてるような基礎教材の活用や、指導法の工夫が必要であることが分かった。今後は、様々な要素について、教材の開発を行うとともに、指導方法の工夫を行うことが必要である。また、基礎実験で得た知識や技術をどう発展させていくかの検討も必要である。

5 研究のまとめ

今回の研究から分かったことは、科学技術の発展に応じた教育の必要性を多くの専門高校の教師が感じていることである。そして、科学技術の発展に応じた教育を展開するため、「実験・実習」、「課題研究」等の体験・経験型の科目での取組みがなされていることである。また、情報処理能力を育成するため、「農業情報処理」、「情報技術基礎」にも期待がもたれている。

科学技術を体験する場として活用されている学校外の施設は、1学年では、社会教育施設（博物館等）が多い。2学年以上では、専門分野の学習に関連し、将来の進路選択の資料となることもあって、企業・工場・研究所の利用が多かった。学校外の施設を利用するに当たっては、今後、より一層、これまでの学習との連携を図ることが課題である。

「市民講師制度の活用」は学習効果が大きい。企業の技術者や地域の専門家を招くことから、専門的な知識・技術の習得に非常に効果が上がり、生徒の興味・関心・意欲を引き出し、魅力的な授業の展開が期待できる。

科学技術の発展に対応した教育を行うために、先端的で高度な機器を整備することが必要である。それに伴い、教師には、研修参加による専門的力量的の向上、指導方法の工夫、教材開発などが必要になる。また、学校内の施設では不十分な分野の指導を企業・工場・研究所の見学等で補うとともに、学校外の優れた人材を市民講師として招へいし、これらを図 I-15 のように有機的に結び付ける教育システムを作り上げることが必要であると考えられる。

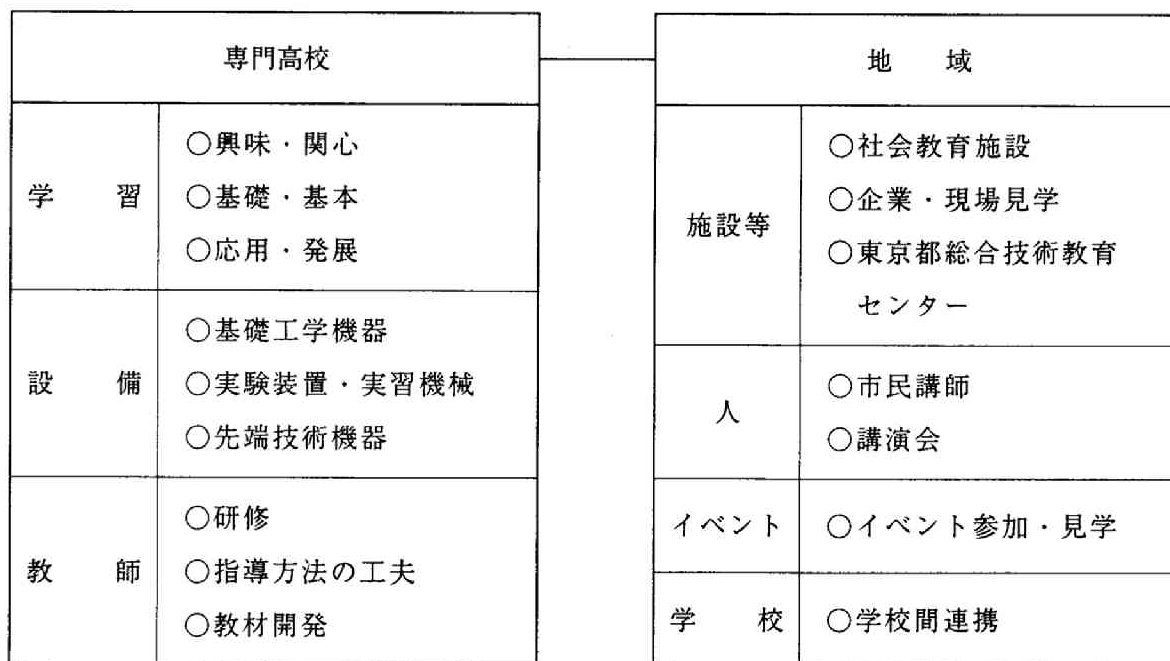


図 I-15 科学技術教育の育成・連携の概念図

2 環境問題と職業教育

1 研究の趣旨

第15期中央教育審議会において、「社会の変化に対応する教育」が提言され、国際化、情報化、科学技術の発展とともに環境問題が挙げられている。社会経済活動の拡大や人口の増大は、環境の持つ復元能力を超え、地球温暖化、オゾン層破壊、砂漠化など、人類の生存基盤である地球環境そのものに、取り返しのつかない影響を及ぼす恐れを生じさせている。このような環境問題に対応するためには、各国が地球規模で協調し、取組みを進める必要がある。そして我々は、人間と環境の関わりについて理解を深め、自然と共生し、身近なところから、具体的な行動をとることが求められている。このように環境問題は、極めて幅広い問題であるため、環境教育も、その対象は身近な問題から地球規模の問題まで広がりを持ち、その学習領域も自然科学・社会科学の分野から一人一人の感性や心の問題にまで及んでいる。

現在、専門高校においては、環境教育は十分な学習体系を整えておらず、環境問題に関する内容は様々な科目の中で部分的に取り扱われているにとどまっているのが現状である。また、生徒が環境問題に興味・関心を持っていても、系統的な学習をすることができず、より深い学習が望めない状況にある。これは、教師の環境問題に対する認識の相違や教材不足によるものと考えられる。そこで本研究では、農業・工業高校の教師及び生徒に環境問題に関するアンケート調査を実施し、今後環境問題を学習していく上で、どのような配慮が必要かを検討することとした。

2 研究の内容と方法

(1) 調査対象

教師については、農業・工業高校の全学科にアンケート調査を依頼し、各学科代表1名に回答してもらった。生徒については、農業・工業高校のうち、研究員所属の13校にアンケート調査を依頼し、第3学年全員に回答してもらった。

表I-5 アンケート調査校と回答者数

	調査校	回答者数	合計
教師	農業高校 9校	15名	75名
	工業高校 28校	60名	
生徒	農業高校 2校	237名	972名
	工業高校 11校	735名	

(2) 調査内容

ア 教師へのアンケート

- ①自然破壊の主な原因と環境教育の必要性
- ②環境教育を実施している場合、その取組み内容と問題点

イ 生徒へのアンケート

- ①環境問題に対する関心度及び認知度
- ②環境問題に関して今後学習したい内容

3 調査結果と考察

(1) 環境問題に対する関心度

「環境問題に関心がありますか」という設問に対する生徒の回答を図 I-16 に示す。

生徒の7割弱が「関心がある」と答えており、農業高校の生徒の方が工業高校の生徒よりも環境に対する関心が高かった(図 I-17)。中でも林業科、農業土木科、園芸科の生徒の関心度が高かった。これは、農業高校の学習内容が、自然を対象とし、環境問題に関連しているためと考えられる。

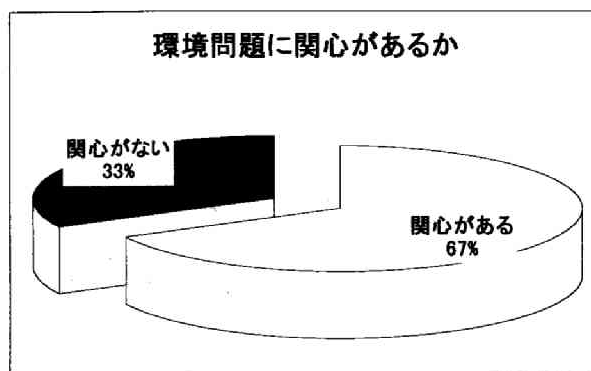


図 I-16

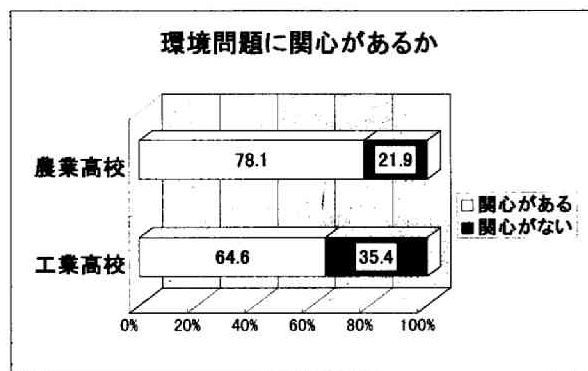


図 I-17

(2) 自然破壊の主な原因

「自然破壊の主な原因は何ですか」という設問に対し、教師と生徒のアンケート結果は次の通りであった(図 I-18)。

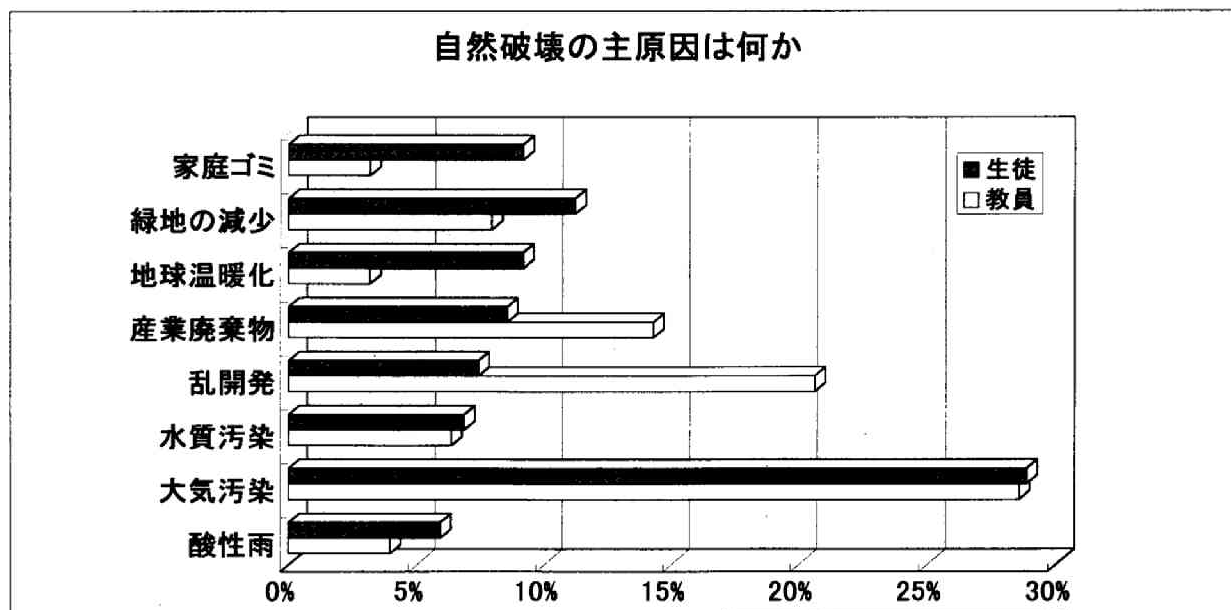


図 I-18

教師、生徒ともに大気汚染を第一位に挙げている。近年マスゴミ等に多く取り上げられているためか、フロンガス・ダイオキシン問題などを含めた大気汚染に関する認知度が高かった。教師、生徒間で相違が見られたのは、「乱開発」、「産業廃棄物」、「家庭ごみ」であった。「産業廃棄物」と「家庭ごみ」は、いずれも廃棄物として捉えることができるが、生徒はより身近なレベルでの意識が高いことが分かる。今後、ごみ問題に関しては、ダイ

オキシンのなどの大気汚染との関連性を学習する必要がある、分別回収・リサイクルによるゴミの減量化を推進していく上でも重要な課題となる。「乱開発」は、抽象的な言葉であったためか生徒の認知度は低かった。今後、「乱開発」が自然破壊につながることも学習させる必要がある。

(3) 環境問題について授業を行った結果

「授業で環境問題を扱った際、生徒の反応はどうか」についてのアンケート調査の結果を図 I-19 に示す。

約 8 割の教師が「生徒の関心が高まった」と答えていた。環境問題を授業で扱うことにより、生徒の環境問題への意識を高めることができることが分かった。今後、教材を充実し指導方法を整えることにより、さらに高い効果が得られると考えられる。

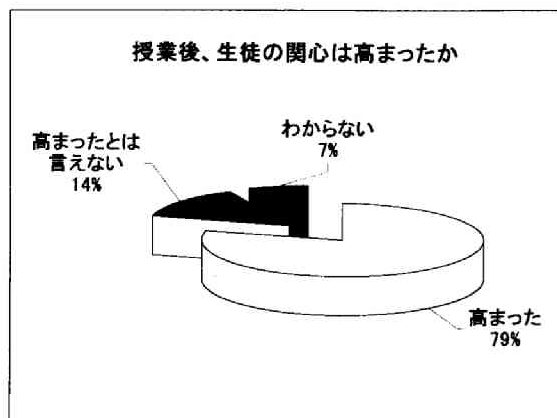


図 I-19

(4) 環境教育の問題点

環境問題をテーマに授業を行った（又は行いたい）教師に、環境教育を行う上での問題点を記述してもらった。その結果を表 I-6 に示す。

表 I-6 指導上の問題点

① 指導方法に関するもの	② 教材・資料に関するもの	③ そ の 他
<ul style="list-style-type: none"> ・一方的な立場で指導してしまう。 ・導入が難しい。 ・複雑な要因の掘り下げが難しい。 ・客観的に伝えることが難しい。 ・興味を示さない生徒に対する指導が難しい。 ・施設見学の機会を与えたい。 ・長期の観測や実験の継続が困難。 	<ul style="list-style-type: none"> ・使いやすい教科書がない。 ・実習用の教材研究が困難である。 ・ビデオソフトが不足している。 	<ul style="list-style-type: none"> ・時間の余裕がない。 ・範囲が広くて授業では追いつかない。 ・教科間の位置付けや分担が難しい。

指導上の問題点として、「客観的に伝えることが難しい」や「一方的な立場で指導してしまう」など、指導上の難しさを感じる教師が多かった。また、「使いやすい教科書がない」など、教材・資料に関するものや、「時間の余裕がない」や「指導範囲が広く授業では追いつかない」などの問題点を指摘するものもあった。こうした問題点を十分検討し、今後の環境教育を進める必要がある。

(5) 今後学習したい内容

生徒の身近なことや興味・関心のあることから環境教育を始めるためには、教師は生徒の関心を把握し、これに即した指導をする必要がある。そこで「今後どのような環境問題を勉強したいですか」というアンケート調査の結果を図 I-20 に示す。

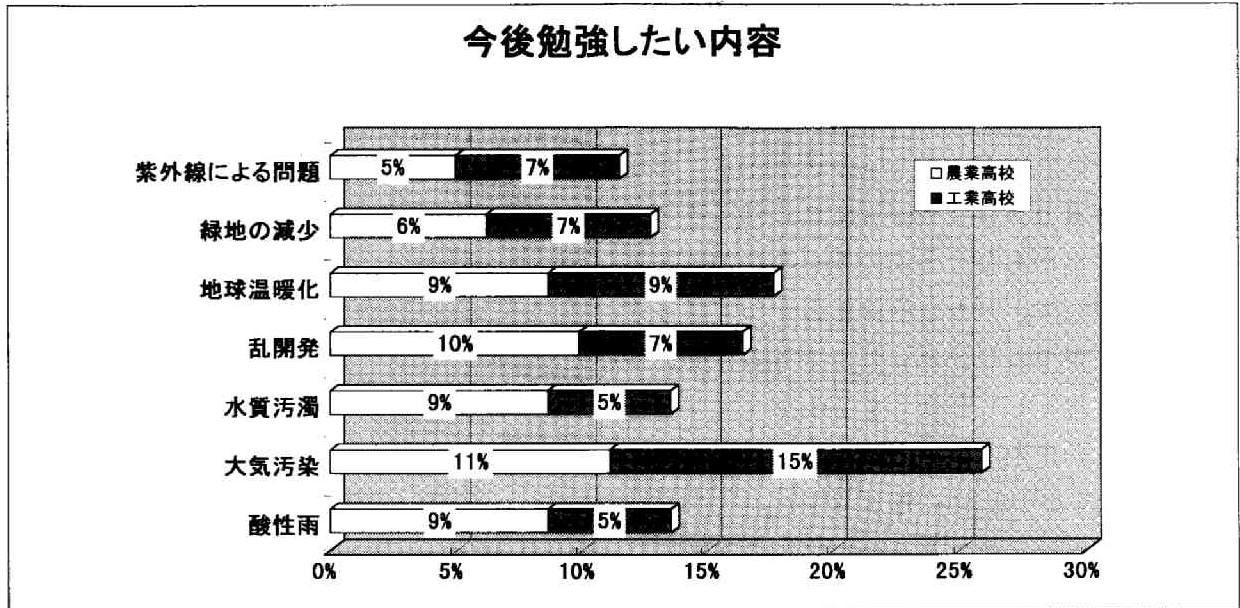


図 I-20

「大気汚染」が学習したい項目の第1位であり、次いで「地球温暖化」、「乱開発」なども関心が高かった。特に「地球温暖化」や「乱開発」は、図 I-18 に示されるように、これらを自然破壊の主な原因として挙げていた生徒は1割弱だった。しかし「地球温暖化」や「乱開発」には、多くの生徒が強い関心をもっており、今後勉強したい内容として挙げていた。このように、生徒が新たに関心をもちはじめた項目を授業に取り入れていくことは大切である。

4 事例研究

(1) 事例1 廃材の有効利用を目指して

都立D工業高校では、環境教育を推進するに当たって生徒の身近な問題点に着目し、今までゴミとして捨てられていたり、焼却されたりしていた廃材の再利用化を模索した。都立E農業高校から提供を受けたヒノキの廃材を教材にして、「課題研究」において、研究に取り組んだ。

生徒から、「ヒノキの風呂桶が腐らないのはなぜか」、「遺跡から発掘されるヒノキが原形をとどめているのはなぜか」、「木の香りの心地よさはなぜか」などの疑問が出た。これらのことについて検討を重ねた結果、ヒノキ特有のにおいが腐らない役目をしているとの仮説を立て、このにおいの成分抽出実験に取り組んだ。

教科書やテキストがないところからのスタートであるため、文献調査から始めた。においの成分の抽出の方法、ヒノキの試料

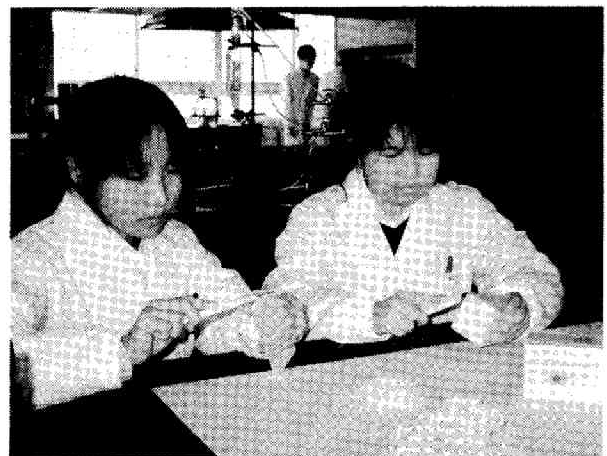


写真 I-3

化、適当な溶媒の選定、抽出液の利用法、抽出後の廃材の処理法など、調査量が多いにもかかわらず生徒は真剣に取り組んだ。

においの成分が、ヒノキチオールと呼ばれる物質であることや、これには抗菌・殺菌の性質があることが分かった。この性質を利用して、アルコールに溶かしてヒノキの香りがする殺菌剤に利用できること、廃油を原料として製造しているセッケンに添加して殺菌力が強いという付加価値が得られるなどが発展的に理解できた。

さらにヒノキチオール抽出後の廃材は、抗菌・殺菌成分が抽出されているので、土に戻せることも推測できた。

抽出実験は、連続的に長時間行う根気のいる操作であるが、ヒノキのチップを作る作業を改善したり、溶媒を選定したりして、実験を行いながら自ら考える能力を養った。

また、最近では森林浴やアロマセラピーなど、自然回帰のために環境に興味・関心をもつ生徒が増えてきた。

このように、身近な環境問題について、実験・実習を継続的に行うことによって、生徒自らが課題を設定し、解決すべき方策を見つけ出すことができると考える。

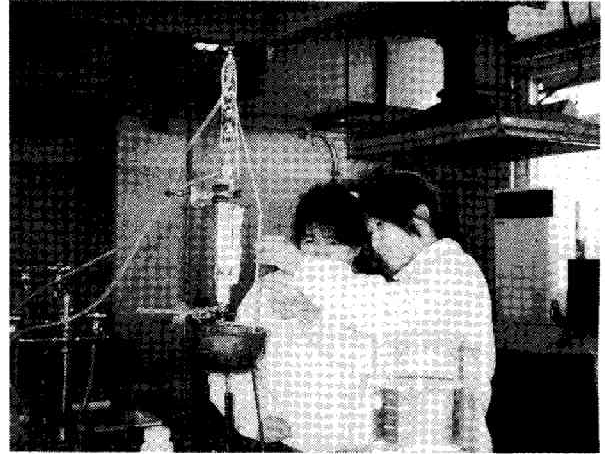


写真 I - 4

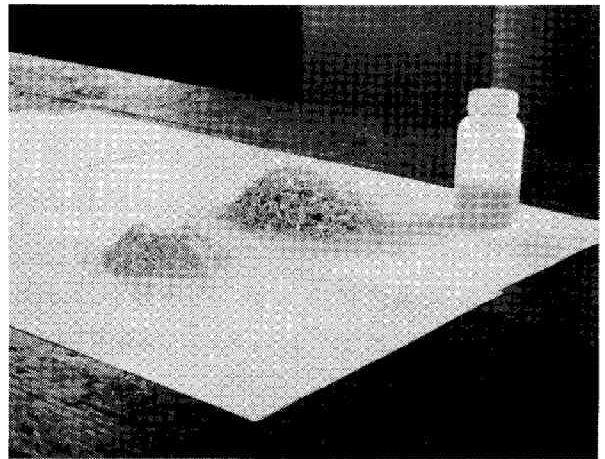


写真 I - 5

(2) 事例 2 身近な環境問題の調査・研究

都立 E 農業高校では、「課題研究」で生徒の身近な環境問題を取り上げ、調査研究及び論文発表を行うことにより環境教育を実践している。今までの環境教育が教師からの知識の伝達が多かったことを考慮し、生徒自身による課題の設定と資料等の収集を留意して指導した。また、現在注目されている環境問題が、生徒がこれまで学習してきた「農業基礎」、「育林」、「造園計画」などの専門科目といかに関連しているかを理解させることに重点を置いた。

1 学期はビデオやレーザーディスクなどを用いて環境問題全般を学習させた。また、生徒の興味・関心を引き出すために、生徒に感想を発表させ、それぞれの考え方を確認させた。

研究テーマの決定は 1 学期末までとし、夏休みを利用してテーマと関連した資料の収集を行った。また、夏休み中に一度中間報告の日を設け、各人の進行状況を確認するとともに、資料収集に関するアドバイスを行った。

生徒Aは「安全な水道水を飲むために」というテーマを設定し、在住している市の水路清流課で聞き取り調査を行った。そして、市内にある4カ所の浄水場を調査し、日常使用している水道水の現状を把握した。生徒Bは「ゴミの行方について」というテーマを設定し、自分たちの出すゴミがどのような過程を経てどこにたどり着くのか、またどの様に処理されているのかを調べるために、市役所の清掃課、ゴミ焼却場、処分場などを調査した。

2学期は、夏休みの間に収集した資料をもとに文章を作成するとともに、11月に予定されている文化祭での口頭発表の準備を行った。論文の内容を模造紙にまとめ、図や表を作成して一般の人に理解してもらえるように工夫した。文化祭での中間発表では、生徒は緊張した表情で、一般の来校者の前で発表し質問に答えていた。

表 I - 7 年間指導計画

	指 導 項 目	指 導 内 容
1 学 期	○文章読解 ○文章構成 ○環境問題に関する 基礎的な学習 ○研究テーマの決定	・文章を読ませ、理解のポイントを指導する。 ・段落や節、序論、本論、終論などを理解させる。 ・現在注目されている環境問題を学習させる。 ・自分の取り組むテーマと内容を決定させる。
夏 休 み	○資料収集 ○文章作成	・図書館、市役所等で資料収集をさせる。 ・論文の作成を開始させる。
2 ・ 3 学 期	○文章修正 ○資料再収集 ○中間発表 ○発表資料作成 ○論文発表	・毎時の進行状況を報告させ、文章を修正させる。 ・追加資料等を収集させる。 ・文化祭で口頭発表させる。 ・発表用資料を模造紙に書かせる。 ・発表を行い質疑応答をさせる。

調査研究を行った生徒の感想は、「毎日飲んでいる水道水は、実はとても危険であり、飲むのが怖くなった」、「日常平気で捨てているゴミからとても有毒な化学物質が作り出されることが分かった」、「都市化された便利な社会が実は危険であることが分かった」などであった。

マスメディア等により環境問題に関する情報は氾濫しているが、生徒は自ら研究テーマを設定し、身近な環境問題について調査・研究を行うことにより、環境問題をより一

層身近に感じる事ができた。また、実際に現場を見ることにより、環境問題に対して興味・関心を高めるとともに、日常生活を省みる機会を得た。

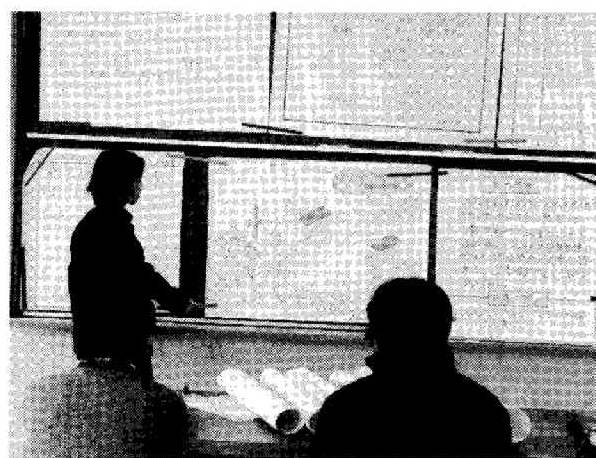


写真 I - 6

学校教育において、生徒に環境問題を理解させることは重要な課題である。しかし、その内容は広範に渡り、一つ一つの問題は複雑である。農業高校における学習内容は環境問題と深く関連しており、生徒は調査・研究を行うに連れてその関連性と重要性を理解した。今後、環境問題を生徒に理解させるためには、各教科の有機的な連携が必要である。

5 研究のまとめ

今回のアンケート結果から、環境問題に対しては生徒も教師も関心が高く、環境教育の必要性が強く感じられた。環境教育を導入するために困難なことは、「一方的な立場で指導してしまう」という指導方法に関するものから、「使いやすい教材がない」という情報面まで多様である。これは環境問題が地球規模の問題であり、相互関係の強いものであることから、「どこから着手し、どこまで教えればよいのか」、「個人的な価値観で指導しているのではないか」など、教師が大きな迷いをもつためである。また、環境問題は多くの領域に影響を及ぼしているため、単一教科による教育が困難であることなどもその原因となっている。

指導方法に関しては、教師の独断や個人的な価値観の反映を回避するために、教師と生徒の認識の違いを十分に把握し、生徒が今後学習したい内容と関連させ、生徒の関心のある項目から指導していくことが大切である。

事例研究からは、農業・工業高校では専門教科の実験・実習を通して、体験的な環境教育を実践することが可能であることが分かった。生徒は、これらの環境問題に関する学習を通して、地球温暖化、オゾン層の破壊、酸性雨など地球規模の環境問題を理解するとともに、地域でのボランティア活動、日常の消費生活等を通して、大気汚染、騒音問題、ゴミ処理といった身近な環境問題を理解する必要がある。

今日の高校教育には、これらの課題を解決し、よりよい環境を創造するために実際に行動できる力を身に付けた人材を育成することが求められている。専門高校において、知識・技術をもとに具体的に行動できる生徒を育成するためには、環境教育のための十分な学習時間を確保することや、身近でタイムリーな教材の導入、体系的な授業内容の組立てや教科間の連携が必要である。さらに、最先端の分析機器の導入や、それらを活用して生徒の興味・関心に即した学習指導を行うための教員の研修の機会も必要である。

また、環境問題に取り組むには、Think globally, act locally. (地球規模で考え、地域で行動する。) という姿勢が必要とされる。現在のさまざまな環境問題は、社会の経済システムや個人の生活スタイルに深く根ざしたものであるため、家庭や地域社会と連携した環境教育の推進が必要である。

これからの専門高校は、生徒の環境教育を担うだけでなく、地域の環境教育を担わなければならない。現在、個々の教師の工夫や努力によって進められている環境教育の様々な内容を集約するとともに、新しい教科の設置や体系的な教育課程の編成が必要である。

Ⅱ 開かれた学校づくり

—イベントを取り入れた教育活動の効果と影響に関する調査・分析—

1 研究の趣旨

専門高校では、それぞれの分野の基礎・基本と実践的技術を修得した有為な人材を育成し、産業社会の発展に貢献し、わが国の経済基盤を支えてきた。特に、地場産業と密接に結びつきながら地域社会から信頼と期待を受けてきた。

しかし、産業構造の変化に伴い地場産業が縮小するなかで、次第に専門高校は地域から離れてしまった。特に大都市圏においては、この傾向が強く表れている。さらに少子化や高学歴志向の社会的な風潮もあり、専門高校の在り方を根本的に考えねばならない時代となっている。

これらを踏まえ、東京都では当面する教育課題に「都立高校改革」や「中途退学問題」などを取り上げ、行政・学校ともに解決に向けて取り組んでいる。その中で、特に学校のシステムや教育活動を見直し、「開かれた学校」への改善を行い、生徒主体の学校、保護者や地域社会から信頼される学校づくりに取り組む必要がある。

ここで「開かれた学校」とは、第一は、学校の教育課程・組織運営・教職員と生徒の心を開かれたものに変革すること（学校の内側を開く）である。第二は、地域の人材を活用するとともに地域の諸学校間の連携や企業・公共機関等との連携協力を推進すること（連携・協力できる学校）である。第三は、地域社会への学校施設の開放や学校の教育文化情報を提供すること（地域社会への貢献と支援）である。これらの実現に向けて現在、多くの専門高校では、発表会、展示会、競技会などのいわゆる「イベント」を取り入れた教育活動を展開し、地域とのふれあい、物づくりを通じた生徒の目的意識の向上、基礎・基本の確実な習得、創造性の育成など多様な効果を上げるよう努力している。

そこで、これらのイベントを取り入れた教育活動が、どれだけの教育的効果を上げているかを知るため、東京都の各専門高校を対象として、イベントへの取組みや参加状況等についてのアンケート調査を実施した。そして、実践事例も参考にして、今後の学校教育におけるイベントの位置付けについて考察を行った。

2 研究の内容と方法

(1) 調査対象

都立の農業・工業高校の全学科にアンケート調査を依頼した。回収率は72%であった。

表Ⅱ-1 各科によるアンケート調査回収結果

機 械 系	20科	化 学 系	7科	農 業 系	7科
電 気 系	15科	総合技術系	5科	デザイン系	7科
電 子 系	6科	建設・建築系	8科		

(2) 調査内容

- ア イベントへの参加状況
- イ イベント参加に取り組むための費用
- ウ イベント参加による教育的効果
- エ 「地域に開かれた学校づくり」への取組み

(3) 調査時期

平成9年7月

(4) 調査方法

質問紙法による調査（各質問項目の回答は、選択肢より回答する方式または記入方式とした。）

3 調査結果と考察

(1) イベントへの参加状況

ア イベントの種類

回収したアンケートのうち、69%の科がイベントに参加していることが分かった。

イベントを体系別にみると、競技系（勝ち抜き・タイムレース）と展示系（発表会・展示会）の二つに分けることができる。

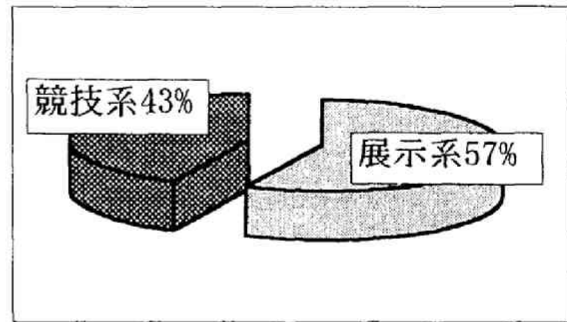
主なイベントの種類は表Ⅱ-2の通りである。

表Ⅱ-2 おもなイベントの種類

イベント名	主催者	開催日	競技系	展示系
工業技術の祭典	東京都工業高等学校長協会	7/26～30		○
すみだテクノフェア	すみだテクノフェア委員会	11/8～9	○	
都立高等学校産業教育フェスティバル	東京都教育委員会	11/12～14		○
全国相撲ロボット大会	全国工業高等学校長協会	9/18	○	
エコノパワー燃費競技全国大会	〇〇〇〇株式会社	10/18～19	○	
建設業フェスティバル	東京建設業協会	11/13～15		○
川崎ロボット大会	川崎市産業振興財団	8/24	○	
荒川区産業展	荒川区産業振興課	3月		○
プログラムコンテスト	全国工業高等学校長協会	8月		○

イ 体系別参加状況

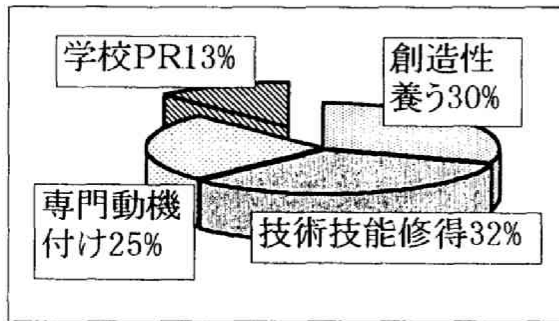
イベントに参加している各科にとって、競技系イベントは、クラブ活動の日頃の成果を発表する場と考え、展示系イベントは、授業の成果を発表する場としてとらえている。また、展示系イベントが6割近くになっているのは、生徒一人一人の学習してきた内容が、スムーズにイベントの展示に生かされるためであろう。



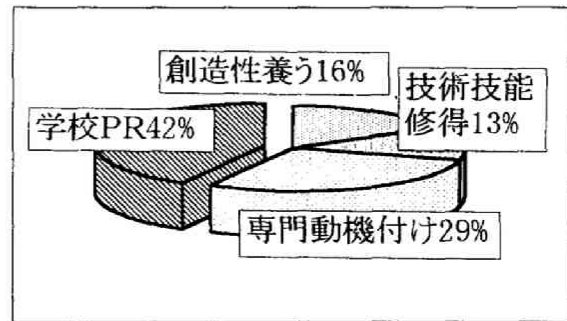
図II-1 体系別参加状況

ウ 参加目的

競技系イベントでは、創造性を養うことと技術・技能の習得を、展示系イベントでは、学校のPRや専門分野への動機付けを主な参加目的としてとらえていた。これは、競技系イベントでは、生徒一人一人の能力や創造性などを伸ばすことに力点を置き、展示系イベントでは、学校のPRや授業の動機付けなど、日頃の学習活動の延長線上に力点が置かれているためであろう。



図II-2 競技系イベント

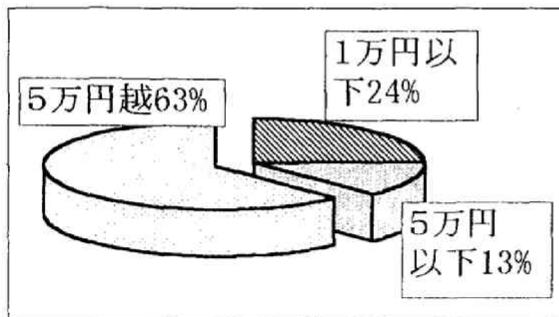


図II-3 展示系イベント

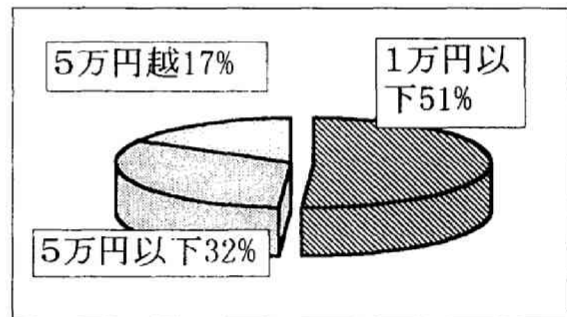
(2) イベント参加に取り組むための費用

ア 費用総額

費用総額について、展示系イベントでは1万円以下が半数を越えるのに対し、競技系イベントでは6割以上が5万円を越えていた。これは競技系イベントでは、異なったイベント内容にその都度対応しなければならないことから、多くの費用が必要であると考えられる。



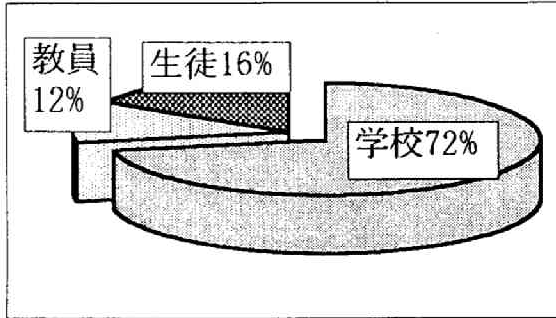
図II-4 競技系イベント



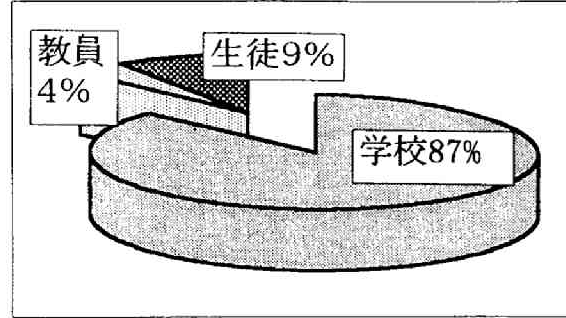
図II-5 展示系イベント

イ 費用支出

競技系イベント・展示系イベントともに、費用のほとんどは学校から支出されている。しかし、学校だけでは費用をまかないきれず、特に競技系イベントにおいては、個人の支出に頼っている割合が約3割（生徒・教師合わせて）であることが分かった。このことは、今後大きな課題として考える必要がある。



図Ⅱ-6 競技系イベント

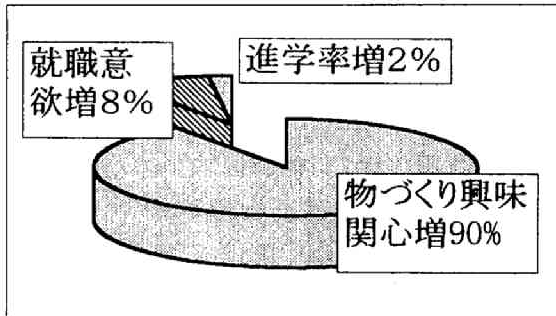


図Ⅱ-7 展示系イベント

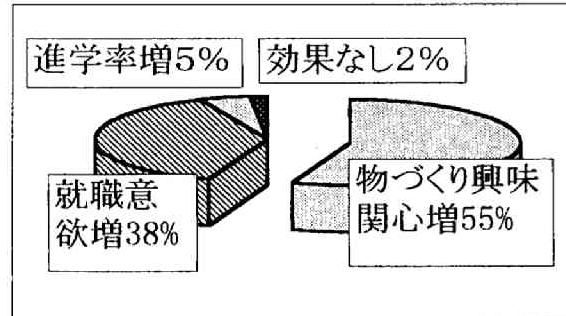
(3) イベント参加による教育的効果

ア 参加生徒に関して

競技系イベント・展示系イベントともに、参加生徒が物づくりへの興味・関心や就職意欲を増していることが分かった。このことから、イベントを取り入れた教育活動は効果的であると考えられる。



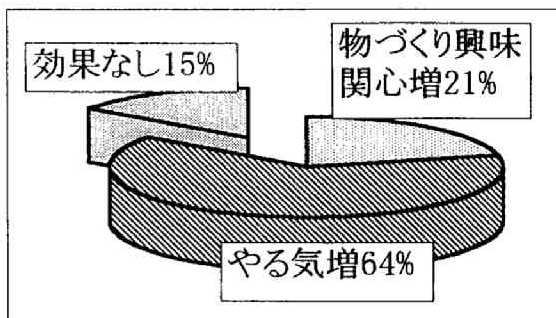
図Ⅱ-8 競技系イベント



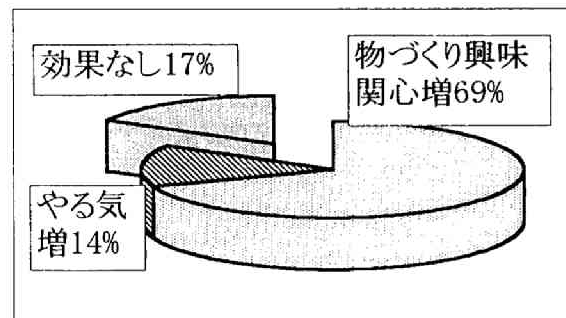
図Ⅱ-9 展示系イベント

イ 参加者以外の生徒に関して

イベントに参加していない生徒に対しても、物づくりへの興味・関心が増し、やる気のある生徒が増していることが分かった。



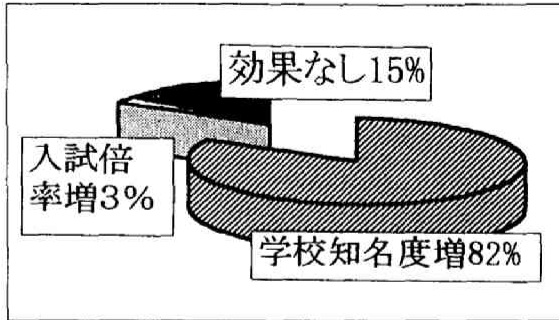
図Ⅱ-10 競技系イベント



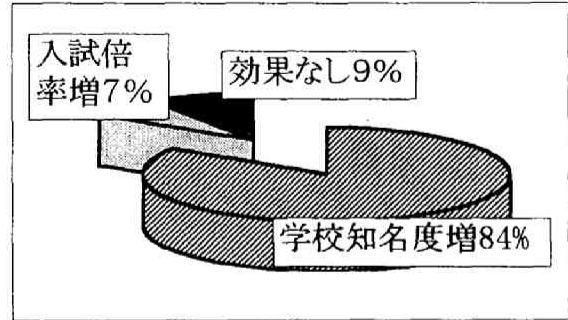
図Ⅱ-11 展示系イベント

ウ 学校に関して

学校の知名度が増したという回答が、競技系イベント・展示系イベントともに8割以上に達していた。どちらも、学校のPRに大きく貢献していることが分かった。



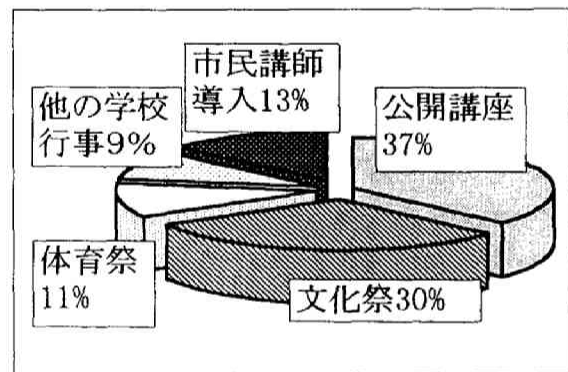
図Ⅱ-12 競技系イベント



図Ⅱ-13 展示系イベント

(4) 「地域に開かれた学校づくり」への取組み

多くの学校では、文化祭・体育祭など学校行事というイベントを行うことや公開講座や市民講師導入などを積極的に行うことにより、学校外との交流を図り、「地域に開かれた学校づくり」を目指していることが分かった。

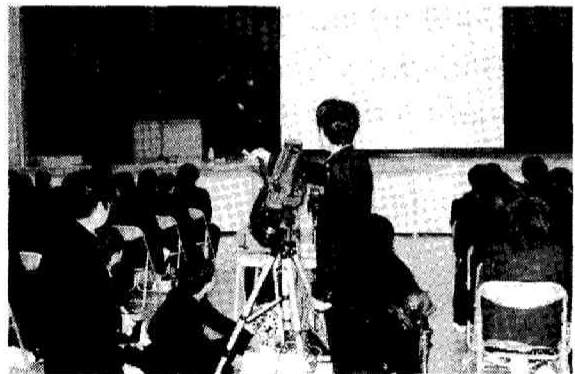


図Ⅱ-14 地域に開かれた学校づくり

4 事例研究

(1) 事例1 生徒が主体的に取り組む地域に開かれた学校づくり

都立F工業高校では、「開かれた教育」を推進するため、創造性・問題解決能力の育成を重視した学習活動に力を注いでいる。その一環として、毎年2月に、1・2年生や地域の人々を対象にして3年生が日頃培ってきた教養や知識・技術の成果を発表するイベントを行っている。



写真Ⅱ-1

発表する生徒は、発表原稿の作成や発表練習を通して、知識や教養がさらに深まり、一段とものづくりに対する興味・関心を増した。また、何事にも積極的に取り組む姿勢が表れるようになった。1・2年生は、発表を聞くことにより、今後の学校生活において明確な目的意識をもつことができた。また、ものづくりや科学に対しても興味・関心が高くなってきた。地域の人々には、学校への関心をもってもらおうとともに、今まで抱いていた専門高校のイメージを一掃し、具体的に専門高校の内容を理解してもらうことができた。このイベントは学校行事の一環として行われ、生徒が主体となって企画・運営されている。また、教師は生徒の自主性を重んじ、助言を与えるだけにとどめている。

(2) 事例2 「将来のスペシャリスト」に向けての取組み

都立G工業高校では、基礎・基本的な教養や知識・技術を習得させるとともに、一人一人の特性や進路希望に対応した教育課程により、創造性豊かな技術者の育成を行っている。また、入学時より大学・短大等への継続教育を視野に入れた教育活動が行われている。



写真Ⅱ-2

また、生徒の自主性を重んじながら組織的なクラブ活動（情報系の生徒の約2割）を行っている。特に、無線部・コンピュータ部・ロボ

ット部・情報処理部等の技術系クラブは、それぞれ3年間通したテーマを持ち、1年時から効率的に運営され、技術的な基礎学力の習得からイベント参加（全日本相撲ロボット大会、すみだテクノフェア、日本設計工学会等）のためのものづくり、そして、さらに高度な技術の習得や後輩への技術指導などの活動を積極的に行っている。

この活動の効果として、ものづくりや科学に対する興味・関心が高まり、目的意識の明確な生徒が増えてきた。これに伴い、進学においては、4年制大学への進学者が増加（平成8年度7名）した。就職においても、進路意識を高めるなど、充実した進路指導が行われるようになった。また、何事にも自信が持てなかった生徒が、自己の存在価値を見出すようになった。そして、目的意識をしっかりと持った生徒が多く入学してくるようになってきた。

(3) 事例3 地域に根ざした学校づくり

都立H農業高校では、昨年度より地域の児童館の依頼により、小学1年生から3年生を対象とした「食品製造教室」というイベント（参加人数20名）を年2回、土曜日の午後に開いている。講師として食品製造科の教師2名、児童に直接指導を行う助手として、希望する生徒15名程度が参加している。



写真Ⅱ-3

昨年度は、パイン缶詰・ロールパン・アイスクリーム・電子顕微鏡での観察を行っ

た。今年度は、味噌の仕込みと乳酸飲料の製造を6月に実施し、2月には、味噌の仕上げ（バック詰め）とリンゴジャムの製造を行う。

児童の感想は、「初めて自分で作ってドキドキした」「もっといろいろな物を作りたい」「お姉さんに親切にしてもらった」「また参加したい」など、大変好評であった。

助手として参加した生徒は、「児童たちは食品製造に関心が高く、いろいろな質問をしてくるので、回答に困ったこともあった。」という感想を述べている。その結果として、事前に食品の製造方法についての復習や質問への対応を準備するなど、積極的に学習しよ

うとする態度が育ち、日頃の学習にもその効果が表れてきた。また、幼い子に対する優しさやいたわりの心が自然に培われ、自分をあらためて見つめ直す機会となっている。

5 研究のまとめ

アンケート調査では、イベントの教育的効果について、専門高校の根本である「ものづくりに興味・関心が高まった」という回答が多く、十分効果が上がっていることが分かった。また、参加していない生徒からも、「ものづくりに興味・関心が増えた」「やる気が増した」という回答が多く得られ、その影響力の大きさが分かった。

競技系イベントの参加目的として「学校のPR」と回答した割合が少なかったのに対し、学校に関する効果として「学校の知名度が増した」と回答した割合は大きかった。これは、学校のPRを意識しなくても、イベントに参加することによりその役割を十分果たしたためと考えられる。

事例研究からも分かるように、イベントを通して培われた力を発揮する場として、「地域の人々に対してのイベント」を行うことが考えられる。生徒は教わる側から教える側へと立場を変えることで、満足感や成就感を得ることができる。また、表現力も身に付けることができ、今まで以上に教育的効果が上がると確信する。

また、今までの調査結果から、生徒がなかなか興味・関心を示さなかったテーマについても、イベントを取り入れることにより、その効果が期待できると考える。例えば「環境問題」をテーマとしてイベントを行えば、生徒一人一人がより身近な問題として「環境問題」と向き合うようになり、保護者や地域の人々にもその効果が広がり、今まで以上に「環境問題」への興味・関心が高くなることが期待される。

さらに、「開かれた学校づくり」の一つとして、イベントに取り組むためのノウハウを各学校でしまい込むのではなく情報を互いに公開し共有化する必要がある。その方法として、情報を一括して収集する部門を設け、イベントに取り組んだ内容（費用、図面、製作手順、参考文献、材料の調達方法など）を報告することが考えられる。情報を公開する方法としては、インターネットに載せたり、まとめた資料を配布することなどが考えられる。このことにより、新たにイベントに参加する学校は、イベントへの取組みが容易になり、さらにものづくりへの関心が高まるに違いない。

おわりに

本学会は、「社会の変化に対応した職業教育の推進と開かれた学校づくり」を主題に、「社会の変化に対応する教育」、「開かれた学校づくり」の副題を設定し、研究に取り組んだ。

「社会の変化に対応する教育」は、第15期中央教育審議会の第一次答申において取り上げられていることである。これからの社会は、変化の激しい、先行き不透明な時代である。その社会に対応する教育として、国際化・情報化・科学技術の発展・環境問題に対応する教育が必要である。本研究のねらいは、「社会の変化に対応する教育」が、都内の農業高校と工業高校において、どう取り組まれているかを調査し、今後の課題を検討することであった。

調査に当たっては、「科学技術の発展」と「環境問題」の2分野に絞り、アンケート調査を行った。いずれも、農業高校と工業高校を対象とし、どのような取組みがなされているか、その現状と問題点を検討した。そして、この結果をもとに授業実践・事例研究を行った。

「科学技術の発展」に関しては、調査研究の結果から、各学校では、ほとんどの教師が科学技術の発展に対応した教育を行う必要性を感じていることが分かった。また、市民講師制度の活用や学校以外の社会教育施設、企業などの見学が有効であることが分かった。そして、適切な指導方法の開発も望まれていることが分かった。

「環境問題」についても、各学校で様々な実践や取組みが行われていた。今後、環境問題はますます、社会的に取り上げられていくことが予想されるため、農業・工業高校では環境問題に対し積極的に取り組む必要性があることを痛感した。

次に、「開かれた学校づくり」についても調査研究を行った。その中では、いわゆる「イベント」を取り入れた教育活動、開かれた学校づくりについて、各学校の現状を調査し、事例研究を行った。特に、イベントへの取組み状況については、都内の農業・工業高校の参加状況、費用、各学校での教育効果の面から調査研究を行った。その結果、各学校がイベントに積極的に参加しつつあることが分かった。また、イベントへの参加は、生徒の興味・関心・意欲を高めるという点で教育効果が非常に大きいものであることが分かった。

これからの専門高校では、科学技術の発展や環境問題に対応する教育の充実が求められる。また、職業教育においては、ますます新しい技術や最先端の実験・実習設備の導入が行われていく。こうした社会の変化に対応した職業教育を推進するためには、教師自身の研修と指導方法の工夫が必要であると考え。一方、これからの専門高校は、「開かれた学校」として、より一層、地域社会に貢献していかなければならない。公開講座の実施や学校施設の開放などにより、学校を外に向けて開くということはもちろんであるが、生徒が学習に対する意欲をもち、主体的に学習に取り組むことができるよう、生徒に向けて開かれた学校づくりを更に進める必要がある。また、市民講師の導入、様々なイベントへの参加、企業見学などによる地域社会と連携は、開かれた学校づくりの方策の一つとして効果があると考え。

本研究では、「社会の変化に対応する教育」、「開かれた学校づくり」について研究したが、今後は、国際化や情報化に対応した職業教育の在り方、生徒に開かれた学校づくりについて更に研究を進めていきたい。最後に、本報告集をまとめるにあたり、ご協力・ご助言を頂いた関係者の方々に心から感謝致します。