

## 科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成25年 5月 1日現在

機関番号：12101

研究種目：基盤研究（C）

研究期間：2010～2012

課題番号：22531009

研究課題名（和文）初等中等教育におけるテクノロジーに関する教育カリキュラムの再構築

研究課題名（英文）Research on the Reconstruction of Technology Education Curriculum in Elementary Schools and Junior High Schools in Japan

研究代表者

安田 健一（YASUDA Kenichi）

茨城大学・教育学部・教授

研究者番号：50361283

研究成果の概要（和文）：本研究では、小・中・高校生及び大学生を対象に「技術教育の内容」と「技術的素養」を質問項目とした質問紙調査によってテクノロジーに関する教育の教育課程を検討するための資料を収集した。その結果、次に示したわかりやすいカリキュラムの開発が必要であることがわかった。

① テクノロジーとサイエンスとの関係

② 「エネルギー変換」、「計測・制御」、「技術の評価」及び「生産の倫理」

研究成果の概要（英文）： In this research, we collected the data for examining the curriculum of the education about technology by question paper investigation.

As a result, we needed development of the following intelligible curriculum.

① Relation by technology and a science

② "Energy transduction", "measurement and control", "technical evaluation", and "the ethics of production"

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2010年度	800,000	240,000	1,040,000
2011年度	900,000	270,000	1,170,000
2012年度	1,100,000	330,000	1,430,000
年度			
年度			
総計	2,800,000	840,000	3,640,000

研究分野：社会科学

科研費の分科・細目：教育学・教科教育学

キーワード：教科教育学，カリキュラム構成・開発，科学技術リテラシー

### 1. 研究開始当初の背景

日本産業技術教育学会(2008)は、PISA型の学力としても注目される「知識や経験をもとに、自らの将来の生活に関する課題を積極的に考え、知識や技能を活用する能力」を高めるためには、小学生段階からプロジェクト的に製品を設計・製作(ものづくり)する活動が有効と指摘している。

現代社会では、生産と消費の場は実生活から解離されたものとなり、生産・廃棄などの

技術活用の過程に触れる場面がなくなり、製品・機器のブラックボックス化も進み、実験を通して「もの」の仕組みや構造を理解したり、製品を設計・製作(ものづくり)したりする機会は減少している。これらのことから、小・中・高校生に対してテクノロジーに関する理解が求められ、日本の前期中等教育におけるテクノロジーに関する教育を担う技術・家庭科技術分野(以後、技術科)の目標、内容及び指導について、継続的・体系的に評

価・検討・洗練していくことが必要である。

そして、テクノロジーに関する教育を主な研究対象とする日本産業技術教育学会は、テクノロジーに関する教育への共通認識として【21世紀の技術教育】を記し、「技術教育の内容」を整理している。ここでまとめられた見解は、2008年度発行の学習指導要領に対して直接的に影響を及ぼし、技術科の学習内容「材料と加工に関する技術」、「エネルギー変換に関する技術」、「生物育成に関する技術」及び「情報に関する技術」の土台となった。

また、日本産業技術教育学会は、テクノロジーに関する教育によって育成される能力や資質を「技術的素養」と設定し、その内容を〔技術の利用方法や製作品に対する技術的な評価力〕などの6項目に整理し、テクノロジーに関する教育の理解と推進に努めている。

しかし、このように設定された「技術教育の内容」と「技術的素養」についての評価・検証はされておらず、多面的な側面から改善のための示唆を得る必要性がある。

## 2. 研究の目的

小・中・高校生及び大学生を対象に「技術教育の内容」と「技術的素養」を質問項目とした質問紙調査を実施し、「技術教育の内容」の意識が「技術的素養」の意識に及ぼす影響や関連性の分析を行うことを通して、初等中等教育段階のテクノロジーに関する教育の学習目標・学習内容・指導法への示唆を得ることを目的とする。

## 3. 研究の方法

### (1) 調査対象

調査対象数を示したものが表1である。なお、小学生の対象校は、宮城県(小6のみ)、栃木県(2校)、茨城県、東京都(2校)、愛知県、京都府(2校)、広島県(2校)、徳島県、佐賀県の計13校である。

中学生の対象校は、宮城県(4校)、栃木県(3校)、富山県(3校)、滋賀県、愛知県、岐阜県、京都府、広島県、徳島県、佐賀県(2校)、沖縄県の計19校である。

高校生の対象校は、宮城県(2校)、栃木県、東京都、岐阜県、広島県、徳島県、佐賀県、沖縄県の計9校(全て普通科)である。

表1 調査対象数(人)

	4年生	5年生	6年生	中学生	高校生
男	458	466	564	949	652
女	451	481	551	940	460
合計	909	947	1115	1889	1112
有効回答率	84.5%	82.8%	84.2%	92.9%	91.6%

## (2) 調査内容

主な質問項目は、「技術教育の内容」に対する意識、「技術的素養」に対する意識、「技術」と「科学」の関連性の認識として以下のように設定する。

- ①. 科学、技術や仕事内容のイメージ
- ②. 産業と科学、技術との関わり
- ③. 将来役立つと考えられる資質・能力
- ④. 将来役立つと考えられる学習内容
- ⑤. 学校での学習の印象

## 4. 研究成果

### (1) 科学、技術や仕事内容のイメージ

まず、科学と技術のイメージについて分析をする。

「科学技術」という言葉のイメージ結果を示したものが図1である。小学生は、総じて科学的とし、中学生以降に技術的としていることがわかる。

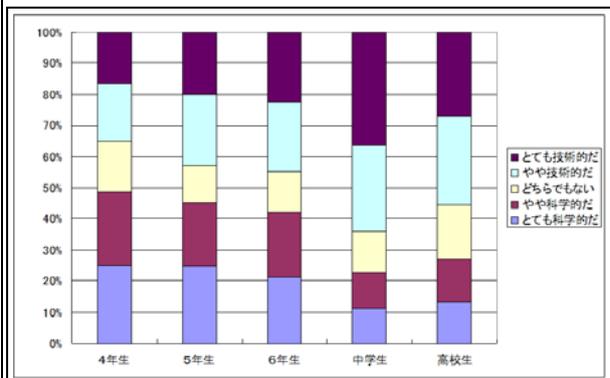


図1 「科学技術」のイメージ

道具や機械などを操作して製品をつくるしごとについてのイメージ結果を示したものが図2である。教科「技術」を学んだ中学生以降は技術的であると認識しているため、小学生から「技術」について理解させる必要性が伺える。

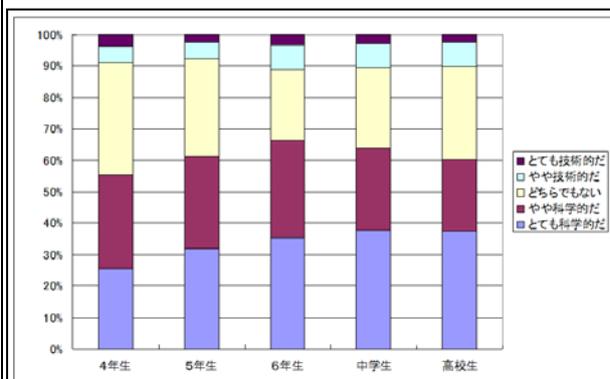


図2 道具や機械などを操作して製品をつくるしごとについてのイメージ

できた製品が悪くないかを確認する仕事についてのイメージ結果を示したものが図3である。中学生から急激に科学的であると認識していることがわかる。本来、機械等の保守点検、整備の一連の作業は技術的と言えるが、分析的な検査作業は科学的と認識する学習が中学生以降のどこかの場面で行われている可能性がある。

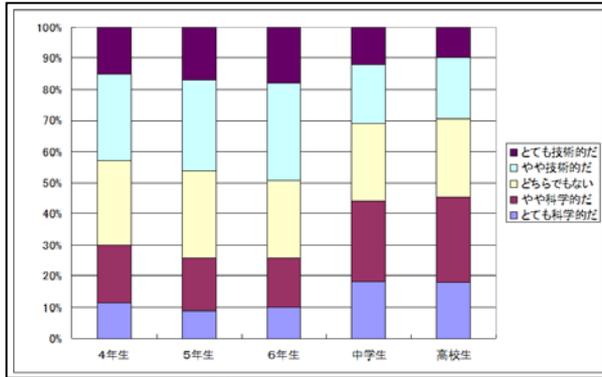


図3 できた製品が悪くないかを確認する仕事についてのイメージ

一方、製品をメンテナンス・修理する仕事についてのイメージ結果を示したものが図4である。検査作業は科学的と認識していた中・高校生も実際に作業する仕事については、技術的と認識していることがわかる。ここでは、一部の結果のみを示したが、概ね科学と技術の関係について正しく認識しているとは言い難く、科学と技術のかかわりについて学ぶ機会を設ける必要性が示唆された。

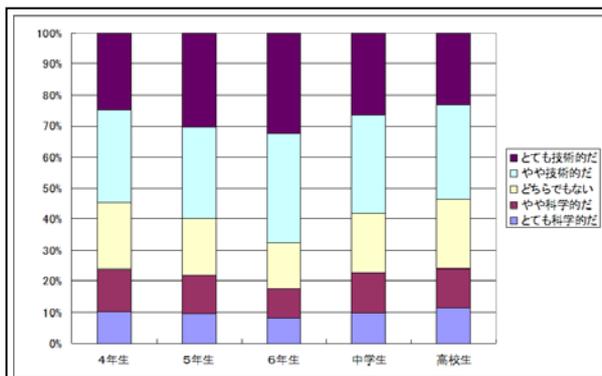


図4 製品をメンテナンス・修理する仕事のイメージ

(2) 産業と科学、技術との関わり

次に、産業と科学や技術との関わりについて分析をする。

多くの産業については、技術的と理解していることが示された。しかし、「電気やガス、水などをつくる仕事は科学に関連するか」に対する回答を示したものが図5である。同様

の質問を技術に関連するかとの問いに対する回答を示したものが図6である。これらのことから、小学校6年生までは、科学と技術の区別ができない産業もあり、適切な職業観が備わっていない可能性を示唆していることがわかる。

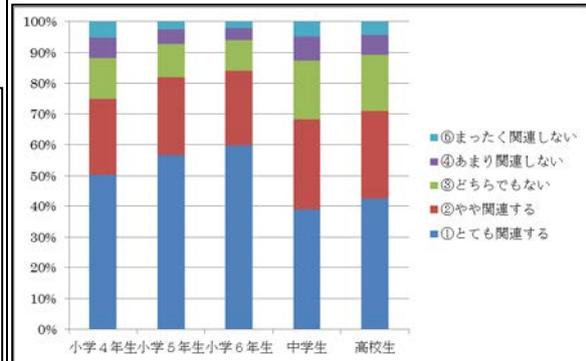


図5 電気やガス、水などをつくる仕事は科学に関連する

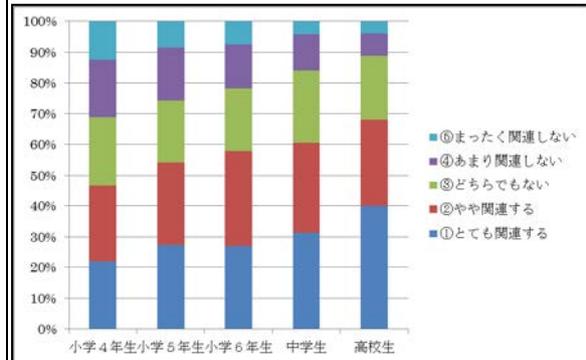


図6 電気やガス、水などをつくる仕事は技術に関連する

(3) 将来役立つと考えられる資質・能力  
ここでは、社会を生きていくにあたり、身に付けると将来役に立つと考える能力について分析をする。

製品をいろいろな観点から評価する能力についての回答結果を示したものが図7である。

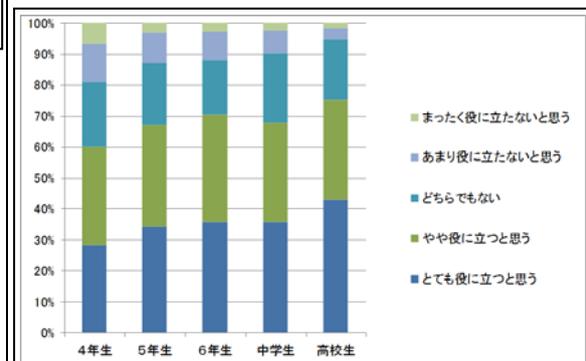


図7 製品を様々な観点から評価する能力

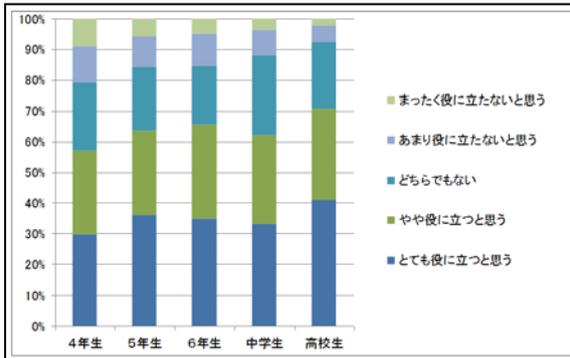


図8 もの（製品）の生産・消費・廃棄に対する倫理観

もの（製品）の生産・消費・廃棄に対する倫理観についての回答結果を示したものが図8である。これら2つの資質・能力は、他のものと比較してあまり役に立たないとされた。しかし、これら2つの資質・能力は、欠かせないものであるにもかかわらず、学校教育において十分に伝えられていないことが示唆された。

(4) 将来役立つと考えられる学習内容

ここでは、社会を生きていくにあたり、学んでおく将来役に立つと考えられる内容について分析をする。

まず、「機械製品に使われる部品やしくみを知ること」についての回答結果を示したものが図9である。

その他に「機械製品に使われる部品やしくみの活用を考えること」、「電気製品に使われる部品やしくみを知ること」及び「電気製品に使われる部品やしくみの活用を考えること」についても同様の結果となった。

これらのことから、「エネルギー変換に関わる技術」の学習内容について、将来役に立たないと認識していることがわかる。科学技術創造立国を標榜する我が国にとって、非常に問題となる意識であると推察する。

次に、「食料になる生き物・作物が成長するしくみの活用を考えること」についての回答結果を示したものが図10である。なお、「食

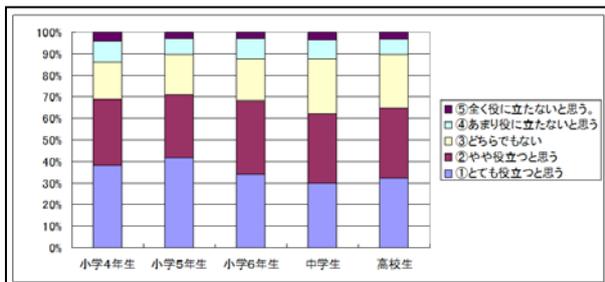


図9 機械製品に使われる部品やしくみを知ること

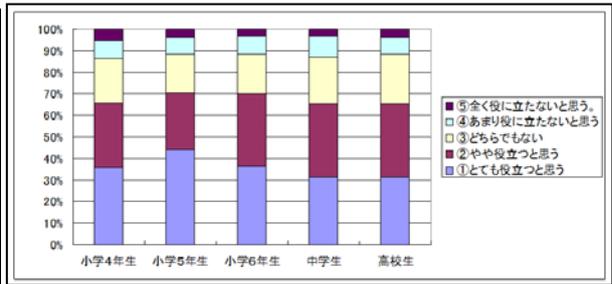


図10 食料になる生き物・作物が成長するしくみの活用を考えること

料になる生き物・作物が成長するしくみを知ること」の回答結果も同様となった。

これらのことから、「生物育成に関する技術」の学習内容についても将来役に立たないと認識していることがわかる。

ただし、40年以上、「生物育成に関する技術」は、初等中等教育の必修カリキュラムとして扱ってこなかったことに原因があると推察され、必修として扱われていた「エネルギー変換に関する技術」に対する児童生徒の意識と混同することはできないと考える。

また、「丈夫なダムやトンネルのしくみを知ること」、「丈夫なダムやトンネルのしくみの活用を考えること」、「電車や飛行機が動くしくみを知ること」及び「電車や飛行機が動くしくみの活用を考えること」に対する回答は、「やや役に立つと思う」、「とても役に立つと思う」を合わせても60%前後であり、役に立たない学習内容と認識していると推察される。しかし、これらの具体的なインフラに興味・関心がないことは、テクノロジーに関する教育の存在意義にも関わるため、この教育の意義についてのカリキュラム改善が求められる。

また、前節4(3)「将来役立つと考えられる資質・能力」で示した図7でも明らかになったように、製品を評価する方法について学習することは、役立つとは考えていないことがわかる(図11)。

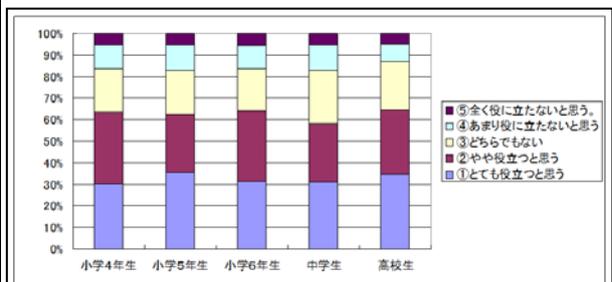


図11 様々な製品を評価する方法を知ること

(5) 学校での学習の印象

ここでは、学校での学習の印象について回

答したものについて分析をする。

「学校で『技術』を学ぶことは大切だ」の質問に対する回答結果について示したものが図 12 である。同様に「理科」「数学」について回答した結果を示したものが、それぞれ図 13、図 14 である。

これらのことから、「技術」を学ぶことが「とても」大切と思う割合は、小学校 4 年生から他教科と比較し低いことがわかる。中学生では約 40% まで低下し、大切と思う割合は、理科や数学には及ばない。初等教育にテクノロジーに関する教育がないことも要因である可能性はあるが、中等教育においてもあまり大切に思っていないことから、学習内容・指導法にも要因があると推察する。

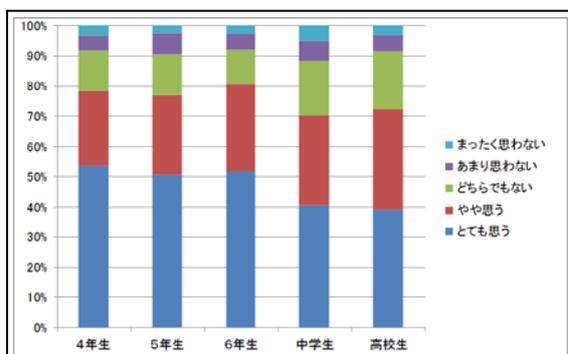


図 12 学校で「技術」を学ぶことは大切だ

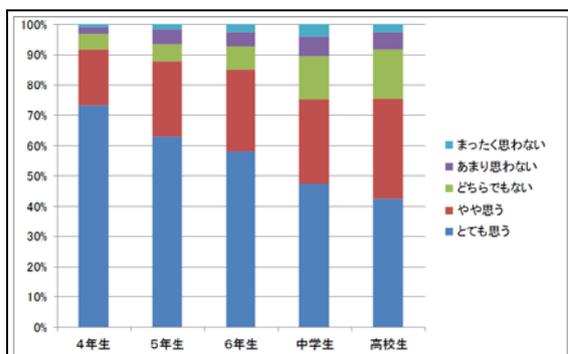


図 13 学校で理科を、学ぶことは大切だ

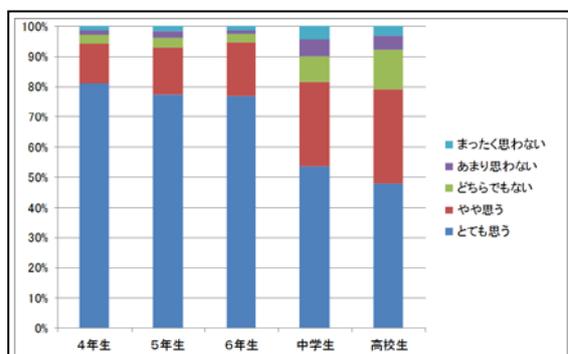


図 14 学校で算数科や数学科を、学ぶことは大切だ

## (6) まとめ

本研究では、質問紙調査によってテクノロジーに関する教育の教育課程を検討するための資料を収集した。その結果、児童生徒にわかるような指導方法で、次に示すカリキュラムの開発が必要であることがわかった。

- ①テクノロジーとサイエンスとのかかわり
- ②「エネルギー変換」、「計測・制御」、「技術の評価」および「生産の倫理」

## 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

〔雑誌論文〕(計 1 件)

- ① 竹野英敏, 安藤明伸, 谷田親彦 他 2 名:2011 年度実施「技術的素養と初等中等教育における技術教育の内容に対する調査」の結果報告, 日本産業技術教育学会誌, 第 54 巻 3 号, pp. 179-184, 2012. 査読無「日本産業技術教育学会」の URL [http://www.jste.jp/editorial\\_board/index.html](http://www.jste.jp/editorial_board/index.html)

〔学会発表〕(計 3 件)

- ① 谷田親彦: 中学生の科学と技術に関わる認識の調査報告, 国立教育政策研究所科学研究費助成事業シンポジウム, 2013. 3. 1, 中央合同庁舎第 7 号館東館文部科学省 3 階講堂
- ② 谷田親彦, 安藤明伸, 大谷忠, 竹野英敏, 上野耕史, 安田健一: テクノロジーに対する認識の調査研究 (I) - 技術的素養と技術教育の内容の観点から -, 日本産業技術教育学会第 55 回全国大会, 2012. 9. 2, 北海道教育大学旭川校.
- ③ 大谷忠, 谷田親彦, 安藤明伸, 竹野英敏, 上野耕史, 安田健一: テクノロジーに対する認識の調査研究 (II) - 技術および技術教育の認識に関する観点から -, 日本産業技術教育学会第 55 回全国大会, 2012. 9. 2, 北海道教育大学旭川校.

## 6. 研究組織

### (1) 研究代表者

安田 健一 (YASUDA KENICHI)

茨城大学・教育学部・教授

研究者番号: 50361283

### (2) 研究分担者

竹野 英敏 (TAKENO HIDETOSHI)

広島工業大学・情報学部・教授

研究者番号: 80344828

大谷 忠 (OOTANI TADASHI)

東京学芸大学・教育学部・准教授  
研究者番号：80314615

安藤 明伸 (ANDOU AKINOBU)  
宮城教育大学・教育学部・准教授  
研究者番号：60344743

谷田 親彦 (YATA CHIKAHIKO)  
広島大学大学院・教育学研究科・准教授  
研究者番号：20374811

上野 耕史 (UENO KOUSHI)  
国立教育政策研究所・教育課程研究センター・  
教育課程調査官  
研究者番号：20390578