

**科学研究費助成事業 研究成果報告書**

平成 27 年 6 月 15 日現在

機関番号：13801

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2012～2014

課題番号：24501094

研究課題名(和文) 理科学習の有用性を実感できるキャリア教育プログラムの開発とハブシステムの構築

研究課題名(英文) Development of career education program for realizing the usefulness of science learning and construction of the hab-system

研究代表者

萱野 貴広 (Kayano, Takahiro)

静岡大学・教育学部・教務職員

研究者番号：30293591

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,800,000円

研究成果の概要(和文)：教科学習の有用性を実感し科学への関心を高め、科学や科学技術系職業への進路意識の醸成を目的として、実践協力校を拡大しながら中学校理科カリキュラム組込型のキャリア教育プログラムおよびキャリア教育教材を開発・実践し、効果を検証した。

1) 実践校7校の中学生延べ1750人に対して、理科および科学・科学技術系職業に対する意識の変容調査を行い、プログラムの効果を検証した。2) 基礎的・汎用的能力評価のための新しい実践プログラムによる授業を実践した。3) 「化学変化とイオン」と「光・音の性質」に関するキャリア教育差し込み教材を新規に開発し実践した。4) 関係諸氏協働のもとに、書籍「キャリア教育を理科で」を刊行した。

研究成果の概要(英文)：Development and Practice of the career education program in science education for realizing the usefulness of science learning and for cultivating career awareness of the vocation based science and technology. And construction of the hab-system expanding career education.

1) Validate the effectiveness of the program through the survey about awareness of the science and the vocation to 1,750 students of seven junior high schools. 2) Practiced the class of basic and generic skills assessment by new program. 3) Practiced and developed new career teaching material about two units, "chemical change and ion" and "the nature of light and sounds". 4) Published the book "career education in science" cooperating with our relations.

研究分野：科学教育

キーワード：キャリア教育、学習の有用性、中学校理科、キャリア教育ハブシステム、キャリア教育ネットワーク、C SR活動、基礎的汎用的能力、キャリア教育差込教材

### 1. 研究開始当初の背景

1970年代アメリカのキャリア教育推進の動きは、当時の急激な社会変化や早期に学校から離脱する若者の増加問題への対処として、学校教育の見直しから始まり<sup>1)</sup>、この動きは、同じような教育課題に直面していたヨーロッパ各国でも広がっていった。

日本でキャリア教育という言葉が公文書で初めて使用されたのは、平成11年(1999年)の中央教育審議会の答申で、「学校と社会及び学校間の円滑な接続を図るためのキャリア教育を小学校段階から発達段階に応じて実施する必要がある」と述べられている。平成16年(2004年)には、キャリア教育の推進に関する総合的調査研究協力者会議報告書「児童生徒一人一人の勤労観、職業観を育てるために」の骨子がだされた<sup>2)</sup>。そして平成18年11月には、文部科学省内協力者会議作成による「小学校・中学校・高等学校キャリア教育推進の手引」において、「キャリア教育で身につけさせる力」が示された<sup>3)</sup>。これらの動きは、やはり“早期離職問題”“雇用形態の変化”そしてニート、フリーター等“モラトリアム傾向の問題”など若者を取り巻く社会環境の変化と同調していた。教育現場でも、学校全体で年1、2回程度の講座や、総合的な学習の時間で実践されてはきたが、継続的な取り組みやその効果についての報告はほとんどない。

これらを背景に、平成20年度改訂の中学校学習指導要領では、「…(前部省略)、現在及び将来の生き方を主体的に考え行動する態度や能力を育成することができるよう、学校の教育活動全体を通じ、ガイダンスの機能の充実を図ること」と明示され、キャリア教育の実践が組み込まれたのである(総則第4「指導計画の作成等に当たっての配慮すべき事項」)。さらに、理科「第3 指導計画の作成と内容の取り扱い 2(3)」には、「…学習することがさまざまな職業などと関係していることに触れること」と、より具体的に表現されている<sup>4)</sup>。

独立行政法人科学技術振興機構でも、平成21～22年に「社会とつなぐ理数教育プログラムの開発」を事業名に、中学生が理数学習と日常生活や社会、職業とのつながりを実感することにより、科学技術や理科・数学に対する興味・関心の喚起、理数学習の有用性の認識、科学技術関係人材への進路意識の醸成を目的に理数教育プログラムの開発に対する支援を始めた。本報告者らはこの資金を得て、「静岡発、“教科と学びの創造”のための感動・体験理数キャリア教育プロジェクト」として、中学校教科学習へのキャリア教育導入を検討し実践してきた<sup>5)</sup>。公立中学校2年生7クラスと附属中学校1年生4クラス、2年生4クラス、3年生3クラスを対象とした実践後の調査で、21年度84.4%、22年度87.9%の生徒が「理科や数学を勉強することは重要だと思う」と答え、21年度52.9%、22

年度62.9%の生徒が「将来理科や数学を必要とする職業に就きたい」と答えていた<sup>6,7)</sup>。いずれの実践でも科学や科学系職業に対して高い支持を得ることができた。理科以外でも技術科と家庭科でそれぞれ実践し、同様に高い支持が得られた。

以上が、研究開始当初の状況である。

### 2. 研究の目的

上述のような背景に加え、この時期、「日本の知識・理解に関する科学教育力は世界トップレベルにあるが、中・高生の科学に携わる職業への就業意識が著しく低い」という国際調査結果が示されたことに、教育界でも大きな影響を受けた。この原因の1つに、学校での学習と日常生活や社会との乖離が考えられる。

そこで、教科学習の有用性を実感し、科学への関心を高め、科学や科学技術系職業への進路意識の醸成を目的として、中学校理科カリキュラム組込型のキャリア教育プログラムを開発・実践し、その成果報告や教育現場が求める情報発信を通して、学校、教師、教科へのキャリア教育の浸透と普及を図る。並行して、今までの実践で築いたネットワークをさらに拡充し、期間終了後も継続して“キャリア教育プラットフォーム”としての役割を担えるハブシステムの構築を目指す。

### 3. 研究の方法

キャリア教育実践を積んだ大規模公立中学校に、中規模校を1校、附属中学校1校を加えた3校を当初の実践校として、キャリア教育を組み込む必要性が高い単元や学習効果が期待できる単元を抽出し、学習内容に応じた授業プログラムを開発し実践する。同時に、21年に開発した教材の導入効果を検証し新規に教材を開発し実践を試みる。それぞれの実践結果から、理科学習や科学系職業に対する生徒の意識の変容について検証する。検証結果もとに、より効果的な中学校理科キャリア教育実践プログラムを提案する。さらに、今までの実績を通して得たネットワークを拡充し、キャリア教育ハブシステムの構築を目指す。

理科カリキュラムにキャリア教育を組み込む方法は、以下の2つを基本とする。

- a. 開発したキャリア教育教材“Doing Science Trigger”の導入(と新規教材の開発導入)。
- b. 教師、企のCSR部門や地域の教育リソースと連携し開発した実践プログラムの導入。

平成24年度後期に、上記aを1年生対象に単元「身の回りの物質」で導入実践する。同時に生徒や実践校の特徴や社会情勢を考慮し、キャリア教育導入効果が期待できる単元を抽出し学習内容に応じた実践プログラムを開発する。

25年度に2、3年生を対象に実践プログラ

ムを導入し、理科学習やキャリアに対する生徒の意識への影響を調査する。

26年度は、この結果をもとにプログラムをブラッシュアップし同様に実践する。適時調査結果をもとに、生徒が理科学習の有用性を認識し、科学系職業選択意識が醸成されたかについて検証し、効果的なキャリア教育実践プログラムの開発、普及を図る。

以上を、当初の研究計画とした。

#### 4. 研究成果

##### (1) 平成 24 年度

###### ① 中学生の実態調査

実践協力校 3 校の中学生約 500 名に対して、理科および科学・科学技術系職業に対する意識調査を行った。

“自分が理系か文系か”の質問に対して、1年生で 45.5%、3年生で 32.1%の生徒が「今まで意識したことがない」と答えていた(A校)。2年生の 67.2%が「理科を勉強することは将来の仕事の可能性を広げてくれるので、自分のためになる」と答えていたが、“将来、科学や科学技術系の職業に就きたいと思うか”の質問に対して肯定的に答えていたのは 25.8%であった(B校)。附属中学校 3年生のうち、理科を嫌いと答えた生徒は 9%に満たず、半数以上の生徒が自分は理系だと意識していた。中学校の諸状況の違いによる生徒の意識の多様性が明らかになり、今後のキャリア教育プログラム開発および導入方法に大きな示唆を得ることができた。

###### ② 授業実践

実践協力校 A 校で 1 年の単元「いろいろな物質」において、キャリア教育教材“Doing Science Trigger(以下、DST と記す)”を導入した。本教材は、21 年開発の教材を新学習指導要領における単元配列の文脈に沿って改善して用いた。同 B 校では近隣の企業の研究者、技術者による授業を継続実践した。新たに 2 企業の参入を得ることができた。附属中では、単元「化学変化とイオン」で、企業と教師と大学の研究者が連携した実践プログラムを開発し実践した。単元全体を通してキャリア教育を意識した効果的な実践となった。

##### (2) 平成 25 年度

① 本事業 2 年目を終え、実践協力校 2 校が加わり 5 校になり、実践教員および本事業への賛同教員を増やすことができた。また、昨年度の実践成果を地域の研究協議会等で発表するなどして、キャリア教育プラットフォームとしての役割を一部果たすことができた。

② 実践協力校において授業実践前後のアンケート調査の結果、学校での教科学習や理科と日常生活の関わりに関する認識、科学や科学技術系職業に対する生徒の意識の多様性が明らかになったこと、また授業実践後の事後アンケートによる生徒の学校学習やキャ

リア意識についての変容の分析から、今後のプログラム開発や導入方法への示唆を得ることができた。

③ 新規の実践協力校において、教師が企業の研究所に出向き、そこで得た知識や感動を活用するといった、新しい教育プログラムを開発し授業実践できた。そこでは、生徒が普段接することのない機会を得て、日常生活と理科の授業が密接につながっていることを実感することができた、との評価を得た。

④ 大規模公立校で 4 年間継続してきた複数企業によるキャリア教育を 25 年度も実践でき、学校の年間カリキュラムとして位置づけた。研究実践校(附属中)でも、企業、教師、大学の研究者が共同開発したプログラムを、引き続き実践することができた。企業からも、授業や実践方法について提案があるなど、相互の協働体制がさらに整い、有効な関係を築くことができています。

⑤ 中央教育審議会答申による「キャリア教育で身につけさせたい基礎的・汎用的能力(2011 年 1 月)」の育成に関する評価法について協議し、評価基準(案)を作成し、そのためのワークシートを作成した。これを、1年生の単元「大地の変化」と 2 年生「電流とその利用」の単元で試行することができた。生徒の自己評価では、多くの項目で 7 割程度の達成度が見られた。

##### (3) 平成 26 年度

① 本事業最終年度を迎え、さらに公立中学校 1 校から実践協力を得た。昨年度までの協力校も引き続き、本事業の意義に則ってそれぞれの学校の特色を活かしたキャリア教育の実践に積極的に取り組んでもらった。

キャリア教育の重要性に対する中学校教員の認識も高まり、学校の協力、企業との連携もよりスムーズになった、大きな成果と捉えている。

###### ② 新しいキャリア教育教材の開発と実践

1) 単元「化学変化とイオン」において DST の開発実践

昨年度、単元「科学技術と人間」において教員が開発し実践したキャリア教育教材 DST を参考に、今年度は単元「化学変化とイオン」において新しい 7 枚の DST を開発し協力校 2 校で実践した。対象とした単元のうち、1. 電流が流れる水溶液、2. 原子の構造・イオンの構造、3. 電池とイオン、4. 電気分解とイオンの小単元について取り上げた。作成した 7 枚の DST のテーマは、「めっき」「塩素」「イオン」「水素水」「原子」「リチウム電池」そして「燃料電子」である。新たな特徴として、これまでの成果を基に学習の振り返りポイントを追加し、過去に学習した内容に関する理解の確認や知識の定着を図った。

実践前後のアンケート調査の結果、理科と自分の将来の可能性について「関わりがある」と回答した生徒は、B 中学校では 53.1% から 62.5% へ、A 中学校では 67.9% から

62.5%へと変わった。特にA中学校の生徒の感想に「難しい」「分からなかった」と記述した生徒が多いことから、その内容や難易度に十分な注意を払う必要が明らかになった。とは言え、高校入試を控えたこの時期ではあったが、教師、中学生ともに好評を得た。

## 2) 単元「光・音の性質」において DST-V の開発実践

従来の DST は A4 用紙 1 枚の紙媒体を基本としたが、音や映像を取り入れたビジュアル番 DST-V を作成し実践した。

1 年生単元「光・音の性質」を対象として、企業や施設等の商品開発者や研究者が、単元での学習内容について自身の専門と関わらせて解説する様子や、職業を選択することになったきっかけ、仕事内容や職業に対する誇りや夢といった意識についてのインタビューに応える様子をビデオ録画した。

作成した内容と担当

### ・光の性質（静岡地方気象台予報官）

「光」の学習について、敢えて直接関係の無い「天気」の専門家である地方気象台に勤務する予報官を講師として迎えた。虹や朝焼け、夕焼けの仕組みといった気象現象を光の性質から説明した。また、天気予報の「コツ」について紹介し、次の学習へのつながりも意識させた。

### ・光の直進とその利用（株式会社ビクセン）

天体望遠鏡と顕微鏡の使い方を、「光は直進する」性質と関わらせて説明し、使用されているレンズと光について解説した。

### ・音の性質とその利用（カワイ楽器）

カワイ音響システムでは、音がなる仕組みを使ったピアノ、「音が遮断される仕組み」を使った防音室の両方を開発、販売している。音の性質を知ることによって、様々な職業の拡がりがあることを実感することができる。

### ・音の性質（教員志望の大学4年生）

今回の開発に教員志望の学生の参加を得たこともあって、中学校の教員なるために学んできたことなどをキャリア教育の要素として加えた。「音・光の性質」の学習に関しては、日常接することもある「ドップラー効果」現象について、救急車や SL 機関車の汽笛などの映像を用いて説明した。

上記のように、生徒の興味関心を刺激することを狙い、意外性も加味して多様な企業や職業を対象にし、中学生の集中力の持続性を考慮しそれぞれ5分から8分に収めた。

授業での導入に関しては担当教諭の判断に任せたが、生徒には新鮮であったのだろう、非常に好意的に受け入れられた。また、「キャリア教育の大切さは承知しているが、普段の授業ではあまり意識することがなかった。今回の実践での生徒の反応を見て、生徒のキャリア発達を意識した授業を心がけたい」との教師の言葉は、大きな収穫であった。

新規の協力校での事前調査では、75%以上

の生徒が「理科が好き」「理科は日常に関わる教科」と答えていたように、理科を苦手とする生徒は比較的少ない環境のもとでの実践であった。

## 3) キャリア教育の課題

この3年間に取り組んだプログラムそれぞれにおいてもいくつかの課題が明らかになり、学校学年や学習内容に応じた実践の必要性が再認識された。これら、理科学習へのキャリア教育プログラムの実践で得られた課題を、図1にまとめた。

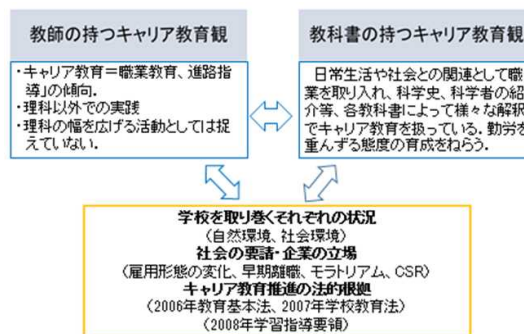


図1. キャリア教育の課題

図1に示したように、教科書は、社会の様々な要請を加味しつつ、多くの専門家の知恵が結集して作成されている。教科書会社によって違いがあるが、学習指導要領に応じてキャリア教育推進に対応した内容も多く記載されている。教師はその教科書を授業の多くの場面で活用しているが、通常の理科の授業では「科学的な見方や考え方の育成」「観察・実験の結果を分析して解釈する能力の獲得」への意識が強く、「理科で学習することと様々な職業との関係性」や「地域との連携や地域の特色を活かした授業」の展開が、理科の幅を広げる活動とあまり捉えてはいない。彼ら教師も、キャリア教育の重要性に対する認識は十分あるが、担任する生徒の進路相談や指導に割かれる時間が大きく、社会とのつながりなどは総合的な学習の時間をはじめとした理科以外での実践を期待している傾向があるように感じる。教師や学校はもちろん、教科書関連企業や行政それぞれの立場での考えや対応は十分評価される内容だが、理科学習へのキャリア教育導入については、各々もう1歩踏み込んだコミットメントが必要だと考える。

それぞれの立場に対して、実践するに当たって期待する内容を挙げた。

- ・行政は、現場の希求内容を精査し、より積極的に情報収集を行い地域の必要に応じてそれを発信する。
- ・関連企業は、様々な企業のCSR活動状況を含めた「副読本」を作成し、発行する。
- ・教師は、まずは自らのキャリアおよびその発達を意識し、生徒が理科学習の有用性を実感できるように工夫した授業展開を心掛ける。

・学校は、教師の積極的な取り組みを奨励し、支援する体制を整える。

等、それぞれに大きな負担が掛かることが間違いない4点を提案した。

#### 4) 成果のまとめ

3年間の事業年度終了を迎え、研究分担者を始め、外部評価者、実践協力者や企業の研究者、技術者、CSR担当者の協力を得て、書籍「キャリア教育を理科でー学習の有用性の実感とキャリア発達ー」を刊行することができた。これを静岡県内の全ての中学校に無償で配布し、キャリア教育の浸透と研究成果公開による還元を図った。

将来の自立を促すことを目指したキャリア教育の取り組みは、社会構造の変化、雇用形態に対する不安そして若者意識の2極化の拡大といった今日の日本が抱える社会問題の解消に大きな効果が期待できるものと考えられる。本実践のような取り組みを通して、生徒が教科の学習と日常社会とのつながりを実感し、自主的な学習への取り組みや積極的なコミュニケーション活動の実践を担保するには、何より教師自身が自らのキャリア意識を再認識し、一歩あるいは二歩踏み出す必要があるのではないだろうか。さらに科学技術創造立国としての日本の将来を考えると、まさに科学や科学技術系の教科を担当される先生方こそが、子どもと社会との橋渡しの役を担うことができるのでは、と思う。

本事業は、教科学習におけるキャリア教育に焦点を当てたが、これは将来の市民を育てるための序章に過ぎない。職業観や就労観の育成等によって社会参加のための意識の醸成が図られた次は、社会の意思決定や運営の過程に積極的に関わろうとする姿勢を育むとともにそのスキルの獲得を目指す必要があるのではないかと考えている。

#### <引用文献>

1) Marland S. P. Jr. (1972), "Career education now", NASSP Bulletin, 55, pp. 1-11.

2) キャリア教育の推進に関する総合的調査研究協力者会議報告書(2004)、「児童生徒一人一人の勤労観、職業観を育てるために」の骨子

3) 文部科学省内協力者会議(2006)、「小学校・中学校・高等学校キャリア教育推進の手引」

4) 文部科学省(2008)、「中学校学習指導要領平成20年3月告知」、東山書房、p. 18、p. 73

5) 熊野善介、萱野貴広(2009, 2010)、「静岡発、“教科と学びの創造”のための感動・体験理数キャリア教育プロジェクト(研究代表者；熊野善介)」、平成21年度報告書、平成22年度報告書

6) 萱野貴広、熊野善介ほか(2011)、「中学校におけるキャリア教育プログラムの開発ー理科ー」、静岡大学教育学部研究報告教科教

育学篇、第42号、pp. 119-131

7) 萱野貴広、熊野善介ほか(2011)、「風力発電機製作を通じたエネルギー環境に対する生徒の意識ーキャリア教育導入を視野にー」、エネルギー環境教育研究、5巻2号、pp. 5-14

#### 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 0件)

〔学会発表〕(計 10件)

①澤木 祐、萱野貴広、熊野善介、河村智子、「理科の授業内におけるキャリア教育教材の開発と実践ー単元「光・音の性質」においてー」、日本理科教育学会第60回東海支部大会、2014年11月29日、静岡大学

②萱野貴広・田中 結・成瀬英明・熊野善介、「理科学習の有用性を実感できるキャリア教育プログラムの開発ー単元「化学変化とイオン」においてー」、日本理科教育学会第64回全国大会、2014年8月24日、愛媛大学

③亀山壮志、萱野貴広、「地域企業と共同開発したキャリア教育プログラムの実践ーキャリア教育プログラムの効果的な継続実践と普及を目指してー」、日本理科教育学会第64回全国大会、2014年8月24日、愛媛大学

④土屋善之、鈴木康浩、萱野貴広、「中学理科授業におけるキャリア教育と評価への一考察」、日本理科教育学会第64回全国大会、2014年8月24日、愛媛大学

⑤萱野貴広、袴田利幸、「エネルギーセミナーを活用したキャリア教育プログラムの実践ーエネルギー資源と電源のベストミックスを題材にー」、日本エネルギー環境教育学会第9回全国大会、2014年8月9日、東邦大学

⑥萱野貴広、田中孝明、西子好之、「中学校におけるキャリア教育の実践と効果の検証」、日本理科教育学会第63回全国大会、2013年8月10日、北海道大学

⑦土屋善之、萱野貴広、「中学校における差し込み教材を活用したキャリア教育の実践」、日本理科教育学会第63回全国大会、2013年8月10日、北海道大学

⑧亀山壮志、萱野貴広、「地域企業と協同開発したキャリア教育プログラムの実践ーブレ・ポストアンケートの結果についてー」、日本理科教育学会第63回全国大会、2013年8月10日、北海道大学

⑨亀山壮志、丹沢哲郎、内ノ倉真吾、萱野貴広、「中学校理科におけるキャリア教育の実践ー地域人材との協同的授業開発を通してー」、日本理科教育学会第62回全国大会、2012年12月8日、三重大学

⑩萱野貴広、熊野善介、小永井俊樹、袴田利幸、「中学校におけるキャリア教育実践の継続」、日本理科教育学会第62回全国大会、2012年8月11日、鹿児島大学

〔図書〕(計 1 件)

萱野貴広 編著

執筆者 萱野貴広、熊野善介、塩田真吾、長澤友香、亀山壮志、袴田利幸、土屋善之、鈴木康浩、坂井英明、岩ヶ谷昌敏、飯泉千寿子、神谷 哲、金子成子、野村浩一、干鯛将一、亀井文雄

出版社 株式会社 ITSC 静岡学術出版

「キャリア教育を理科でー学習の有用性の実感とキャリア発達ー」

2015 年 3 月、208 頁

〔産業財産権〕

○出願状況 (計 0 件)

○取得状況 (計 0 件)

〔その他〕

ホームページ等

「理科学習の有用性を実感できるキャリア教育プログラム」

<http://sl-lab.main.jp/shizuokacareer>

## 6. 研究組織

### (1) 研究代表者

萱野 貴広 (KAYANO, Takahiro)

静岡大学・教育学部・教務職員

研究者番号 30293591

### (2) 研究分担者

内ノ倉 真吾 (UCHINOKURA, Shingo)

鹿児島大学・教育学部・准教授

研究者番号 70512531

熊野 善介 (KUMANA0, Yoshisuke)

静岡大学・教育学部・教授

研究者番号 90252155

### (3) 主な研究協力者

塩田 真吾 (SHIOTA, Shingo)

静岡大学・教育学部・講師

土屋 善之 (TUCHIYA, Yoshiyuki)

川根本町立本川根中学校・教諭

袴田 利幸 (HAKAMADA, Toshiyuki)

静岡市立清水庵原中学校・教頭

亀山 壮志 (KAMEYAMA, Takashi)

磐田市立磐田第一中学校・教諭

長澤 友香 (NAGASAWA, Tomoka)

静岡科学館る・く・る・館長

鈴木 康浩 (SUZUKI, Yasuhiro)

国立教育施策研究所・学力調査官

その他に、企業の研究者、技術者および CSR 担当者等多数