

## 科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 29 年 5 月 25 日現在

機関番号：12501

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2015～2016

課題番号：15K12370

研究課題名(和文) 科学者VS市民：理科教育における教師の立ち位置に関する基礎研究

研究課題名(英文) The Scientist vs. Citizen: a Fundamental Research about the Position of Teachers in Science Education

研究代表者

鶴岡 義彦 (Tsuruoka, Yoshihiko)

千葉大学・教育学部・教授

研究者番号：80172063

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 1,000,000円

研究成果の概要(和文)：1. 科学社会学の成果を検討し、科学と社会とのコミュニケーションの重要性が高まっていることを明らかにした。2. 英国の「21世紀科学」コースの理念を検討し、科学・科学者についての理解が重視されていることを指摘した。3. 高校理科教師が自らを科学者に近い存在と認識しているか否かによって、彼らの理科教育目的観が影響を受けるかを調査研究した。その際、日常生活人、職業人、民主的社会人、及び文化人という4観点から検討した。その結果、次の点などが明らかとなった。科学者に近い存在であるという自己認識を持つ者は少ない。生徒達の将来の日常生活への寄与を主たる目的として理科教育に従事している。

研究成果の概要(英文)：1. I made clear that importance of the scientific communication increased by the result of sociological studies about science. 2. I examined the idea of "the 21st century science" course in England and pointed out that the understanding about science and scientists was made much of. 3. I researched it whether the self-perception of high school science teachers had any influences on their science education purpose view. I examined it on this occasion from 4 points of view: everyday life person, scientific careerist, member of democratic society and the cultured person. As a result, the next points became clear. In them, there are few people having an identity that I am a person near a scientist. They are engaged in science education for the purpose of contributing to the future everyday life of students.

研究分野：理科教育学

キーワード：理科教師 高校理科教師 理科教育の目的 自己認識 質問紙調査 科学者対市民

1. 研究開始当初の背景

主な背景は次の三点であった。

- (1) 理科教育においては、学習者観(児童・生徒観)を重要な要因とされてきたが、理科教師観には注目されてこなかった。しかし開放制の教員養成等の一因となって理科教師には多様性が考えられる。
- (2) サイエントリストとノンサイエントリスト、あるいは科学と一般社会との間には、断絶や乖離がある、と長らく指摘されてきた。そして科学・科学者の側は、一般市民を啓蒙する、という姿勢であった。しかし科学社会学等の進展も一因となって、科学と一般社会、科学者と市民とは対等で双方向の意思疎通が必要との指摘が強くなってきた。

2. 研究の目的

次の三点を設定した。

- (1) イギリスの「21世紀科学」コースの理念を分析し、そこにおける理科教育目的観、生徒観、教師観を解明する。
- (2) 理科教師の自己認識、即ち、自らを「科学者が科学者に近い存在」と認識しているか否かによって、理科教育目的観が左右されるかどうかを検討する。
- (3) 理科教師の自己認識の差異は、最近の理科教育の現実の動向に対する意見にも差異として現れるのかを検討する。

3. 研究の方法

- (1) 文献研究により、科学史や科学社会学における科学と社会、科学者と市民との関係の実態・在り方、「21世紀科学」コースの理念を調査分析する。
- (2) 高校理科教師対象の質問紙調査を行い、理科教師の自己認識と理科教育目的観などの関係を検討する。  
なお、質問紙は、性別、最終学歴、所属学会という基礎項目のほか、21項目について5件尺度で問うたものである。それは次のとおりである。

A：高校理科教師は、科学者がそれに近い存在であると思う。

B：教え子から科学者や技術者になる者が出て欲しい。

C：理科の学習が、健康で安全な日常生活に役立ってほしい。

D：一見理科系と思えない職業にも理科の知識が役立つことを伝えたい。

E：理科学習によって、自然界に対する新しい見方を知る楽しみを感じ取らせたい。

F：科学館や博物館に出かけたり科学番組を視聴したりして科学を楽しめる人になってもらいたい。

G：近年の理科で、日常生活との関連づけを重視している点に賛成だ。

H：現代には科学技術が深く関連し、我々の将来を左右する社会問題があることを伝えたい。

I：自然災害(地震、台風、洪水、雷など)への日頃の備えに理科学習の知識を役立ててほしい。

J：理科で、環境・エネルギー問題や生命倫理の問題を取り上げることに賛成だ。

K：生徒達には、国の科学技術政策に関心を持つ大人になってほしい。

L：日常生活用品(家電、医薬品、食材など)の購入や使用の際に理科の知識を活用してほしい。

M：科学が文学や芸術のモチーフになったり宗教に影響を与えたりすることがあることを知ってもらいたい。

N：理科で、学習内容と職業との関連に触れることに賛成だ。

O：科学が、我々の生命観、地球観、宇宙観などを変えてきたことを伝えたい。

P：政治家が訴える科学技術関連の政策に意見を言えるような社会人になってほしい。

Q：生徒達には、理科が生かせる職業に就いてほしい。

R：高校では、物理から地学まで広く一通り学ぶよりも、どれか1つでも徹底的に学ばせたい。

S：SSH(スーパーサイエンスハイスクール)は質量ともに充実させていくべきだ。

T：理科教師には、科学史・科学哲学・科学社会学の知識が必要だ。

U：社会科が、地歴と公民の2教科に分割されたように、理科も2分割されたほうがよい。

上のうち、Aは教師の自己認識を問う項目で、B～Qが理科教育目的観の4観点に関する項目を無作為に配列した項目である。具体的には、職業人(B,D,N,Q)、日常生活人(C,G,I,L)、民主的社会人(H,J,K,P)、及び文化人(E,F,M,O)となっている。残りの4項目(R,S,T,U)は、理科教育を取り巻く話題について考えを問う項目であった。

理科教育目的観の4観点については、次の拙稿に基づいている。

鶴岡義彦(2011)「理科教育の価値・目的を

#### 4. 研究成果

##### (1) 英国「21世紀科学」コースについて

「21世紀科学」は、義務教育最終段階(14~16歳)のコースで市民となる共通基礎教育に当たる。科学的リテラシーを備えた人の育成を掲げ、科学的知識の生産者というよりも、批判的精神のある消費者・活用者である市民の育成に寄与することに価値を置いた。

教師は、そうした市民を育成する支援者である。

理科の教授内容は、自然事象に関する「科学的説明」(science explanation)と「科学についての考え」(Ideas about Science)という2つの観点から構成されている。後者には、「データ:その重要性和限界」「因果関係の説明」「科学的説明の形成」「科学者共同体」「リスク」及び「科学と技術についての意思決定」が含まれる。

このように、批判的な目をもって科学を活用する市民の育成をめざし、それを支援する教師は、科学の範囲内の知識のみならず、科学や科学者の姿をリアルに伝える役割を与えられている。いわゆる学問中心主義のコースよりはるかに広い視野に立っている。

##### (2) 高校理科教師対象調査の結果について

152名から有効回答が得られた。80%超が男性で、最終学歴別にみると、理学系が過半数を占め、次いで農学・工学系、そして教育学系となった。

4種の目的観別に見た全体の平均値は、日常生活人、民主的社会人、文化人、そして職業人の順となる。高校理科教師は、生徒たちの将来の日々の生活に寄与することを念頭に置いていて、科学技術系の職業人を育成しようとの目的意識は高くなかった。

目的観に関する項目別平均値は次の通りであった。

質問項目	平均値	目的観
E	4.68	文化人
C	4.64	日常生活人
D	4.64	職業人
H	4.52	民主的社会人
I	4.52	日常生活人
J	4.46	民主的社会人
L	4.46	日常生活人
F	4.45	文化人
G	4.28	日常生活人
O	4.20	文化人
B	4.15	職業人
K	4.11	民主的社会人
P	4.08	民主的社会人
N	4.01	職業人
M	3.52	文化人
Q	3.11	職業人

被験者の属性別に目的観を比べると、女性のほうが日常生活人を重視していた。現在所属学会がある教師のほうが、民主的社会人の観点が高かった。

教師の自己認識から見た理科教育目的観は全体として次表の通りであった。

目的観	肯定	中立	否定
職業人	4.29	3.98	3.83**
日常生活人	4.64	4.59	4.32**
民主的社会人	4.60	4.31	4.13**
文化人	4.47	4.22	4.09**

\*\* p<.01

高校理科教師は、科学者かそれに近い存在と認識を肯定する者のほうが否定する者より、4種の目的観すべてにおいて高い数値となった。ゆえに、科学者に近いとの自己認識は、かつての学問中心主義・科学主義の理科教育につながるとは言えないことがわかる。

関連質問項目の平均値は次の通り、それほど高い値を示さなかった。とりわけ、物理~

質問項目	平均値
T: 科学論的知識	3.95
S: SSHの充実	3.05
U: 理科の2分割	2.96
R: 狭く深い学習	2.17

地学のいずれかだけを深く学ぶことには否定的であった。他方、科学史や科学社会学など科学論的な知識は、理科教師には必要との認識がもたれていた。日本の理科教員養成では、考慮されていない観点である。

科学論的知識の必要性認識と理科教育目的観との関連を見ると次表が得られた。

目的観	肯定	中立	否定
職業人	4.06	3.99	3.89*
日常生活人	4.69	4.42	4.34*
民主的社会人	4.48	4.25	4.15**
文化人	4.32	4.20	4.14**

\*p<.05, \*\* p<.01

科学論的知識を必要と考える理科教師ほど、4種の目的観いずれも高い数値となり、とりわけ民主的社会人と文化人として観点について差が顕著であった。

理科教師が科学論的知識の必要性を肯定することについては、今後の理科教員養成・研修で十分に検討しなければならないだろう。理学部には、科学論的な科目は通常開講されていない(むしろ文学部で開講されている)。教育学部では、教員数が急減しており、教科専門科目を担当する科学者を雇うだけで精いっぱいである。また、理科教育学科目担当者の授業は増えているので、科学論科目を担当する余裕はない。そもそも、教育職員免許法に、科学論的科目(科学史、科学哲学、

科学社会学など)の履修が位置付けられていないことが本質的問題である。科学を指導する教師が、「科学とは何か」を多面的に考える機会に恵まれなくてよいのだろうか。

教師の自己認識から理科関連項目を見ると、R, T, Uには有意差が見られなかったが、SのSSHの充実に関しては、科学者に近い存在という自己認識を否定する者がもっとも、その必要性なしと回答していた。

以上が主要な結果であるが、詳細は、雑誌論文 の拙稿を参照されたい。

## 5. 主な発表論文等 (研究代表者には下線)

[雑誌論文](計 2件)

佐藤将大、鶴岡義彦、藤田剛志、「英国義務教育最終段階の科学コース『21世紀科学』における科学論的内容の取扱い」、『千葉大学教育学部研究紀要』、査読無、64巻、2016、133-141.

[http://opac.ll.chiba-u.jp/da/curator/100157/AA11868267\\_64\\_p133\\_SATO.pdf](http://opac.ll.chiba-u.jp/da/curator/100157/AA11868267_64_p133_SATO.pdf)

鶴岡義彦、藤田剛志、「高校理科教師の理科教育目的観に関する調査研究-理科教師の自己認識との関連を中心として-」、『千葉大学教育学部研究紀要』、査読無、65巻、2017、227-236.

## 6. 研究組織

### (1)研究代表者

鶴岡 義彦 (TSURUOKA, Yoshihiko)

千葉大学・教育学部・教授

研究者番号：80172063