

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 28 年 6 月 3 日現在

機関番号：32665

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2012～2015

課題番号：24501251

研究課題名(和文) 理系専門課程における科学史の歴史研究に基づく教育カリキュラムの提言

研究課題名(英文) History of Science in Japan developed in Schools of Sciences

研究代表者

中根 美知代 (NAKANE, Michiyo)

日本大学・理工学部・研究員

研究者番号：30212088

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 4,100,000円

研究成果の概要(和文)：主として戦後から今日までの日本において、理系の学科・専門家が取り組んだ個別科学史の講義・著作・研究の状況を、教授要目の調査・著作の分析・関係者への聞き取りにより解明し、個別学科による差異を具体的に示した。また現在の理系学生に向けて、個別科学史のみならず、理系学生全体に向けた専門科目としての科学史の講義の必要性を示し、そのシラバスを、文理共通ないしは文系向け教養科目の枠でなされるものとは異なる形で提言した。

研究成果の概要(英文)：We clarify how mathematicians and scientists, who belong to mathematics and science departments, organize classes of history of fields of science (mathematics, physics, chemistry, biology, geology), write papers and books and organize research projects on these subjects, mainly after World War II to today, by examining their syllabi and articles, and hearing from persons who attended such activities. Although they did a branch of the history of science, there are great differences among individual sciences. In addition to history of individual sciences we show that the importance of having a common class of history of science for all science students, and propose a syllabus of such a class that involves different ideas and materials from a class provided in a general education course.

研究分野：科学史

キーワード：科学史 数学史 物理学史 化学史 生物学史 理学部共通科目

1. 研究開始当初の背景

(1) 研究組織構成員の多くは理系学科出身で、学科に設置された科学史系科目を受講した、あるいは理系学生向けの科学史系科目の講義を担当しているという経験を持つ。自身の経験や学生の反応から科学の歴史を理系学生が学ぶことの意義を漠然とながらも認識しており、いくつかの研究会を実施し、著作を発表してきた。

(2) 理系学生に、数学あるいは自然科学の中心それ自体ではないが、それらの学問の性質を考えさせる、あるいはそれらと社会とのかかわりを意識させる機会は重要であり、そのような講義への要請が、東日本大震災を契機に高まってきた。

(3) (2)での要請に応えるため、理系向け科学史系科目は有効に機能すると考え、これまでの個人が行ってきた取り組みを組織的に行って、各自が積み上げの成果を共有し、理系学生に向けて科学史系科目を教えるための教育課程を提言することを着想するに至った。

2. 研究の目的

(1) 科学史およびそれに関連する科目(物理学史、化学史など)は、とりわけ文系学生向けに設置された一般教育科目の定番という印象がある。実際、新制大学においては、そのように機能してきた。しかし、一方では、戦前から理系学科のなかで取り込まれてきた個別科学史の伝統がある。特に新制大学設立以降に焦点をあて、理系学科での科学史の研究や教育がどのようになされたかを明らかにする。

(2) これらの成果を押さえたうえで、現在なされている一般教育系の科学史系科目、科学史を専門とする大学院が出来てからの科学史の状況、現在の理系学生や教育過程を検討した上で、理系学生向け科学史の教育課程を提言する。

3. 研究の方法

(1) これまでの科学史系科目の取り組み方の方の状況を、以下の方法で調査した。

科学史系科目が理系で取り込まれているという情報が入った大学をいくつか選び、新制大学設立からの教授要目を確認し、科学史系科目の設置状況や担当者を調べた。

旧制から新制大学にかわる前後に大学に入学し、個別科学史に取り組んだ方々を数学・物理学・化学・生物学・地学からそれぞれの分野から選び、直接インタビューして、当時の状況を教えていただいた。また、手紙や電子メールでの問い合わせに応じていただいた。

日本で出された個別科学史の教科書を調べ、内容や学ばれる意義を確認した。

新制大学の初期に科学史の業績で学位をとった人々の学位論文および審査員を調査した。

個別科学史の雑誌に掲載された論文や記事の一覧を作った。

科学史系の記事を企画した編集者から、そのような企画が成立した経緯について話をうかがった。

(2) 新たにシラバスを提言するにあたっては、以下のような方法で参考資料を集めた。

すでになされた個別科学史の授業ノートを集めた。

米国(スタンフォード大学・カリフォルニア大学バークレー校)・カナダ(トロント大学)・フランス(パリ第6大学)へ赴き、理系学生向け科学史教育がどのようになされているかを視察した。

(3) これらに基づいて、以下のように検討を進めた。

実際に理系学生を扱っている研究組織構成員が、学生の反応をみたり、周辺の理系の教員と話し合ったりすることにより、求められている内容を検討した。

理系の科学史というと個別科学史を考えがちだが、文系向け一般教育科目とは異なる内容や教育目標を持つ科学史という科目のシラバスも考えられるべきという視点から、研究組織構成員で討論した。

科学史教育に役立てることを目的として、原典の邦訳状況を調査した。この作業は、科学史の取り組み方を考察する上でも参考になった。

4. 研究成果

(1) 理系との関係に注目すると、戦後日本の科学史の研究・教育体制は、大きく3つに時代区分できる。新制大学設立から、東京大学理学系研究科に科学史・科学基礎論専攻ができる1970年までを第1期、同専攻が広域科学専攻関連基礎科学系内の科学技術基礎論コースへと改組される1995年までを第2期、以降現在までを第3期とする。この時代区分を指針として、理系向け科学史の状況の特徴づけると、第1期：主として理系学科で科学史がなされた時代、第2期：科学史の専門家が出てくる一方、理系学科でも科学史が取り込まれた時代、第3期：科学史が自立し、理系学科からの切り離された形で進められた時代となる。

(2) 理学系学科内の個別科学史の講義については、ほとんど大学で、ある時設置され、数年程度で廃止という状態がさまざまな大学で続けられていた。開学以来、安定的に開講されているのは、日本大学理工学部の物理学史と立教大学理学部の数学史(科目名は数学史とは限らない)のみであった。設置や廃止の経緯は、カリキュラム構成の都合というより担当者が見つかるか否かによるところが大きいと判断できた。

(3) 理系関係者を主とする個別科学史の学会の活動は、むしろ第2期に入ってから活発になったが、1990年代に入ってから衰退の傾向にあった。

(4) 個別科学史の状況は、各科目によって特徴がある。

数学史について：数学者が取り組む一方、哲学・文学からも取り組まれており、時によって両者は有機的な協力関係を持った。パスカルの数学の国際的な権威である原亨吉の研究はこのような関係から生まれたものであり、その経過を具体的に示した。なお、1970年代まで、数学史の学位を得たものは全員文学博士である。また、1960年代後半に「数学教育の現代化」が社会的に注目され、この説明を求められた数学者が歴史的経緯を語る機会が多くなったことも、数学史を活性化させた要因だった。

物理学史について：新制名古屋大学成立にあたって、理学部物理学科の坂田昌一が主宰する素粒子論研究室(E研)に、武谷三男を指導者として、科学史の講義を設置することが計画された。また、物理学史・物理学方法論の研究を目的とする科学史・科学論研究室(W研)が設置された。したがって、名大理学部で物理学史にかかわった可能性があるのはE研とW研の出身者である。ただし、1970年代までは、学部生を対象とする科学史の講義が開講されてはいなかったようである。またW研の大学院課程からは、主として通常の物理学の研究者が育成されていた。しかし、物理学史の論文博士3名程度を輩出しており、いずれも理学博士であることが、数学史とは大きく異なっている点であった。

化学史について：古川安論文(『化学史研究』Vol.3, 2011年)で見落とされていた京都大学・奈良女子大学での化学史の講義を指摘した。また、奥野久輝の講義ノートを手し、具体的な内容を明らかにした。

生物学史・地質学史について：戦前からこれらの分野の教科書が出版されていたこと、またかかわっていた人々を具体的に明らかにした。

(5) 海外においても、理系向け科学史は教員志望者向け、また多様な学生を受け入れるためのものとして設置されていた。

パリ第6大学においては、数学系学科内に科学の周辺領域の専門家が集まるユニットが設置されている。そこでは、博士課程大学院生向けに数学史を中心とする研究指導を行なう一方で、学部学生に向けて、数学的な文章を読むための読解力を養うために、数学の古典文献を使った購読のクラスを設置しており、数学史の新しい活用法を知ることができた。

トロント大学では、科学史の部門の教員が数学科・物理学科に赴いて、通史の講義を行っているが、物理・数学そのものの理解を助

けるような題材を選んでいた。

米国スタンフォード大学・カリフォルニア大学バークレー校では「生物学史」とは称さなくても、自校では科学史を重視していることが伝わるような講義や展示があった。

(6) 今後、日本の理系学部での科学史系科目の教育を考える上では、注意すべき論点を挙げたり、シラバス案を出したりした。

科学史の知識が理系学科の前線の研究を進展させる上で役に立つことは、ほとんど期待できない。しかし、歴史の中に自身の研究を位置付けるような視点を持つことは、自身の研究の意味を考えたり、他者に説明したりするときに有用である。また、その教科を教えるときにも役に立つ。以上のことを個別科学史に取り組んだ人々の著作類から導き出し、また実践の場からもいえることを示した。

理系学生が科学史を学ぶことにより、その教科への理解を深めるという方法が、有用に作用する学科とそうでない学科がある。数学や化学では古代からの通史が有効である。物理は現代物理学史に限定すれば意味がある。生物学や地学は特に際立った意義が見当たらない。また、これまでの取り組み方からの推定でしかない段階であるが、それらの学問的性質とあわせて、検討されるべきとする問題を浮かび上がらせた。

文系向け、ないしは全学向けの一般教育科目「科学史」とは別に、理系学部全学生向けに「科学史」を設置し、科学的なものの見方とは何かを歴史を通じて教えることが有意義であるとの着想から、具体的なシラバスを考案した。

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 5 件)

工藤光子・中根美知代、「理学部共通科目と科学史」、『技術文化論叢』、査読無、Vol.19、2016、印刷中。

中根美知代・植松英穂・雨宮高久

「物理学史の「ミニコミ誌」について」、『物理学史ノート』、査読無 2016年 Vol.1 12巻 印刷中。

中根美知代

「戦後の日本における数学史の形成と数学

者たち』、『津田塾大学数学・計算機科学研究
所報』、査読無、Vol.37, 2016年, pp.1-20.

雨宮高久・中根美知代・植松英穂

「武谷三男と坂田昌一：交流の一断面」『日
本物理学会誌』、査読有、Vol.271-No.2, 2016,
pp.113 - 115.

中根美知代、『科学基礎論研究』に見る科
学基礎論』、『科学基礎論研究』、査読無、
Vol.40, No.2, 2013, pp.61-65.

〔学会発表〕(計 13 件)

中根美知代：日本におけるパスカル研究と
彌永昌吉、日本科学史学会 2016年5月29
日 工学院大学(東京都新宿区)

雨宮高久：名古屋大学理学部物理学科にお
ける科学史教育の変遷、日本物理学会年次大
会 2016年3月19日 東北学院大学泉キャン
パス(宮城県仙台市泉区)

雨宮高久：理系学部における専門教科とし
ての物理学史教育の一系譜、日本物理学会年
次大会 2015年9月16日 関西大学千里山キ
ャンパス(大阪府吹田市)

矢島道子：書物から見る地学史の歴史、日
本科学史学会 2015年5月31日 大阪市立
大学(大阪府大阪市住吉区)

溝口元：戦後の日本における生物学史関連
書籍の特徴、日本科学史学会 2015年5月
31日 大阪市立大学(大阪府大阪市住吉区)

中根美知代：日本での数学史学の形成にお
ける大阪大学の役割、日本数学会 2015年3
月24日 明治大学駿河台キャンパス(東京
都千代田区)

中根美知代：日本数学会での数学基礎論分
科会と数学史、日本数学会 2015年3月24
日 明治大学駿河台キャンパス(東京都千代
田区)

河野俊哉：「東京大学理学部化学教室にお
ける化学教育の伝統とその影響---「化学史」

科目の変遷をもとに」、化学史学会年会、2014
年7月6日、広島工業大学(広島県広島市中
区)

中根美知代：日本での数学史研究と科学基
礎論、科学基礎論学会 2014年6月15日 慶
応大学三田キャンパス(東京都港区)

溝口元：日本における生物学史関連書籍の
出版と大学における講義：戦前期、日本科学
史学会 2014年5月24日 酪農学園大学(北
海道江別市)

11矢島道子：日本における地質史研究の変遷、
日本科学史学会 2014年5月24日 酪農学
園大学(北海道江別市)

12雨宮高久、中根美知代、植松英穂 武谷三
男と坂田昌一の交流-「科学史研究所」創設
の提案と武谷の博士論文について-、日本科
学史学会 2014年5月24日 酪農学園大学
(北海道江別市)

13中根美知代：戦後日本の個別科学史：数学
史の取り組まれた方とその時代区分、日本科
学史学会 2014年5月24日 酪農学園大学
(北海道江別市)

〔その他〕

ホームページ等

<http://www2.rikkyo.ac.jp/web/michiyo>

6. 研究組織

(1) 研究代表者

中根 美知代 (NAKANE, Michiyo)
日本大学・理工学部・研究員
研究者番号：30212088

(2) 研究分担者

植松 英穂 (UEMATSU, Eisui)
日本大学・理工学部・教授
研究者番号：70184968

溝口 元 (MIZOGUCHI, Hazime)
立正大学・社会福祉学部・教授

研究者番号：80174051

工藤 光子 (KUDO, Mitsuko)

立教大学・理学部・准教授

研究者番号：90594078

内田 正夫 (UCHIDA, Masao)

和光大学・付置研究所・助教

研究者番号：20100406

(3)連携研究者

矢島 道子 (YAJIMA, Michiko)

東京医科歯科大学・教養部・非常勤講師

研究者番号：00401357

(4)研究協力者

雨宮 高久 (AMEMIYA, Takahisa)

河野 俊哉 (KOHNO, Toshiya)