

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24年6月8日現在

機関番号：12702

研究種目：基盤研究（C）

研究期間：2009～2011

課題番号：21500976

研究課題名（和文）日本における原子物理学の成立に関する歴史的研究、1920-1945

研究課題名（英文）A historical study of the birth of atomic physics in Japan, 1920-1945

研究代表者

伊藤 憲二（ITO KENJI）

総合研究大学院大学・先導科学研究科・准教授

研究者番号：90345158

研究成果の概要（和文）：

本研究は、戦前・戦中の日本で、量子力学が移入され、原子物理学の研究伝統が形成されて行く過程と、それがなされた制度的、社会的、そして文化的な背景を明らかにした。とくにこの過程で重要な役割を果たした仁科芳雄についての伝記的調査を行った。

研究成果の概要（英文）：

This study has illuminated the process in which a research tradition of nuclear physics was established in Japan through the introduction of quantum mechanics, and the institutional, social and cultural backgrounds against which this process took place. In addition, it carried out biographical researches of Nishina Yoshio, who played a critical role in this process.

交付決定額

（金額単位：円）

| | 直接経費 | 間接経費 | 合計 |
|------|-----------|---------|-----------|
| 21年度 | 800,000 | 240,000 | 1,040,000 |
| 22年度 | 800,000 | 240,000 | 1,040,000 |
| 23年度 | 500,000 | 150,000 | 650,000 |
| 年度 | | | |
| 年度 | | | |
| 総計 | 2,100,000 | 630,000 | 2,830,000 |

研究分野：総合領域

科研費の分科・細目：科学社会学・科学技術史

キーワード：物理学史、日本の科学史、仁科芳雄、量子力学史

1. 研究開始当初の背景

湯川秀樹、朝永振一郎、最近の南部陽一郎、小林誠、益川敏英らのノーベル賞の受賞がその一端を示すように、日本には原子物理学の強い伝統が存在し、その存在が比較的広く知られているが、なぜ、そしてどのようにして、日本がこれらの分野に特に強くなったのか、という問題に対して、今のところ日本の科学史は十分な回答を与えていない。

申請者は、日本での現代物理学の歴史につ

いて研究を続けており、とくに仁科芳雄の役割を中心として、量子力学の移入にともなう原子物理学の日本での創始について、2002年に Harvard 大学において学位論文を提出し[1]、国際科学史学会若手科学史家賞を受賞するなど、高い評価を得、その成果の一部分は発表した[2]。しかしながら、その後幾つかの他の研究プロジェクトに関与せざるをえなかったため、この研究を継続し、公表する機会を得られずにいた。

その間、江沢洋氏らの献身的な努力により、2007年に『仁科芳雄往復書簡集』全3巻[3]が完結し、また申請者も分担者として参加している湯川、朝永、坂田の資料整理のプロジェクトが始動するなど、この分野の歴史的研究を行うための条件が整ってきた。

他方、近年、韓国の科学史家によって、仁科芳雄の英文の評伝[4]が刊行されたが、残念ながら、これは主として著者の能力不足により、学問的に不満足な内容を持つものでしかなく、このような著作によって日本の物理学の歴史が記憶されるのは大きな問題である。そもそも日本の物理学史に関しては、種々の回想録や、長岡半太郎についての傑出した伝記[5]や、湯川秀樹についてのいくつかの評伝を除けば、伝記に関しても日本の物理学史全般に関しても、その重要性に比べて、英語・日本語でも、比較的少ない文献しか発表されていない。本研究は、まず日本の原子物理学研究の初期に光をあてて、上のような欠落を埋めようとするものである。

Notes

[1] Kenji Ito, *Making Sense of Ryōshiron: Introduction of Quantum Mechanics into Japan, 1920-1940* (Ph. D. Diss., Harvard University, 2002).

[2] Kenji Ito, "The Geist in the Institute: Production of Quantum Theorists in Prewar Japan," in David Kaiser, ed., *Pedagogy and the Practice of Science: Historical and Contemporary Perspectives* (Cambridge: MIT Press, 2005), pp. 151-184.

[3] 中根良平他編集『仁科芳雄往復書簡集』全3巻(2006-2007)

[4] Dong-Won Kim, Yoshio Nishina: *Father of Modern Physics in Japan* (2007).

[5] 板倉聖宣他『長岡半太郎伝』(朝日新聞社、1973)。

2. 研究の目的

本研究は、日本における原子物理学の成立を歴史的に調査し、なぜ日本で有力な原子物理学の研究グループが成立しえたのかを解明しようとするものである。とくに、つぎの点に重点をおく。

(1) 1920年代までの日本の物理学のおかれた制度的、社会的、文化的状況。

(2) 1920年代終わりから30年代の量子力学の日本への伝播についての多角的分析

(3) 1930年代、量子力学伝播後の、日本における原子物理学者集団の形成と発展

(4) 1930年代後半から1940年代前半までの、量子力学の思想のより広い反応と受

容

(5) 1930年代後半から1940年代の、実験的研究の展開と、原子物理学者の軍事研究への関与。

3. 研究の方法

本研究は、文献資料に基づく、歴史学的個人研究である。従って研究活動には、以下のことが含まれる。

(1) 文書館等における未出版史料を中心とする一次資料の調査・分析。

(2) 図書館等における戦前の出版物一次資料の調査・収集・分析。

(3) 図書館等における過去の二次文献資料の調査・収集・分析。

(4) 最近出版された物理学史あるいは科学史一般の文献の収集・分析。

(5) 中間的な成果を発表するための学会発表。

(6) 最終的な成果を発表するための学会発表。

(7) 日本への量子力学の伝播と原子物理学の確立に関する専門書(日本語及び英語)の執筆。

(8) 仁科芳雄の前半生を扱う一般向けの評伝(日本語及び英語)の執筆。

(1) 文書館等における未出版史料を中心とする一次資料の調査・分析。

歴史資料の基本は各地のアーカイブズに保存されている未出版の一次資料である。本研究に関しては、次のアーカイブズが重要となる。

- ・ 理化学研究所記念史料室
- ・ 岡山県里庄村仁科会館
- ・ 京都大学基礎物理学研究所湯川記念史料室
- ・ 筑波大学朝永記念室
- ・ 名古屋大学理学部物理教室坂田記念史料室
- ・ Archives of the History of Quantum Physics 等、国会図書館所蔵マイクロフィルム
- ・ Niels Bohr Archives, Niels Bohr Institute, Copenhagen
- ・ University of Cambridge Library Department of Manuscripts and University Archives
- ・ Bankroft Archives (カリフォルニア大学バークレー校)

これらの文書館での調査を最初の二年間の間に行う。

(2) 図書館等における戦前の出版物一次資料の調査・収集・分析

20世紀の科学史研究においては、一次資料

のかなりの部分を当時出版された書籍と雑誌が占める。これらについては、国会図書館、各地の大学図書館とオンラインジャーナルでの調査、および古書の購入によって収集し、研究する。

(3) 図書館等における過去の二次文献資料の調査・収集・分析

この分野に関して、過去になされた研究書や雑誌論文を調査、収集、分析する。これも国会図書館、各地の大学図書館とオンラインジャーナルでの調査、および古書の購入によって行う。

(4) 最近出版された物理学史あるいは科学史一般の文献の調査

本研究は、国際的な科学史の研究成果、理論的な課題の十分な理解のもとに、日本の科学史上の題材を用いつつも、国際的な科学史に対して貢献することを目標とするものであり、従って、題材としては直接関係がなくとも、理論的な枠組みを論じるうえで重要とされる海外の科学史関係の重要な文献を収集・分析する必要がある。理論的な文献は、科学史そのものに限定されるわけではなく、周辺分野、とくに社会学、人類学、そして哲学などにおける科学の発展に関する理論的洞察、とりわけ如何に異なる文化の間で、知の体系と実践が伝達されるか、という問題に対する様々な研究の成果を取り入れる計画である。

4. 研究成果

平成21年度は、本年度は、次の資料館において調査を行った。京都大学基礎物理学研究所湯川記念資料室、名古屋大学理学部物理教室坂田記念資料室、国立国会図書館、東京大学総合図書館及び駒場図書館、カリフォルニア大学バークレー校 Bankroft Archives、アメリカ哲学協会、ケンブリッジ大学大学図書館およびチャーチル・カレッジ・アーカイブズ・センター。これらの資料館において、日本の物理学者、とくに仁科芳雄の書簡や文書、および書籍を中心に、戦前日本の原子物理学に関する資料を収集または調査した。7月末のブダペストにおける国際学会に参加し、本研究成果の一部を発表した。国内資料館としては、理化学研究所、仁科記念館、筑波大学朝永記念室も調査する予定であったが、イギリスに在外研究の機会を得たので、イギリスでの調査を先に行い、これらの資料館での調査は次年度に行うことにした。また、日本の戦前から戦中の原子物理学に関する原資料の書籍や論文および、日本の原子物理学に関する二次文献の書籍や論文を収集した。以上の資料調査と並行して、これまでの研究成果から、成果物の執筆計画を策定し、出版物とするための企画書の草稿を作成し、かつ出版物の一部の草稿を執筆した。

平成22年度は次の資料館において調査を行った：国立国会図書館、東京大学総合図書館及び駒場図書館、アメリカ議会図書館（オープンハイマー文書および I. I. ラビ文書）、カリフォルニア大学バークレー校、ノースカロライナ州立大学。これらの資料館において、日本の物理学者、とくに仁科芳雄の書簡や文書、および書籍を中心に、戦前日本の原子物理学に関する資料を収集または調査した。6月のベルリンのマックスプランク科学史研究所における量子力学の歴史についての国際研究集会、HQ3に参加し、本研究成果の一部を発表した。その発表内容に基づいてこの研究集会のプロシーディングズに論文を投稿した。7月駒場での Society for Social Studies of Science で、関連した研究発表を行った。11月にバルセロナで開かれたヨーロッパ科学史学会で、本研究の一部分を発表した。また、日本の戦前から戦中の原子物理学に関する原資料の書籍や論文および、日本の原子物理学に関する二次文献の書籍や論文の収集を継続した。以上の資料調査と並行して、出版物とするための企画書（出版社と交渉するためのプロポーザル）を改稿し、かつ出版物の執筆をすすめた。

平成23年度は、最終年度であるので、執筆作業を中心に行いつつ、落ち穂拾い的に、資料収集を行い、かつ研究成果の発表も行った。史料調査としては、岡山県立記録資料館において、仁科芳雄の兄の残した書簡等の資料が存在することが判明したので、それを調査した。同時に生地である里庄町浜中の実地調査を行った。この実地調査は、仁科芳雄の幼少時の環境を明らかにすることの一環をなすもので、周辺が江戸時代から現在まで続く干拓事業によって拓かれた土地であることを実地で確認することを目的としたものである。学会発表としては、オハイオ州立大学において、東アジア科学史の国際学会がひられたので、その機会を利用し、本研究の成果を発表することにし、本研究のうち、とくに物理学の「研究」が戦前の日本で行われた背景についての研究発表を行った。出版物に関しては、前年度のマックスプランク科学史研究所における量子力学の歴史についての国際研究集会、HQ3において、本研究の一部を研究発表したが、その内容を論文化してプロシーディングに投稿したものがアクセプトされ、出版が決定した。これは本研究のうち、仁科芳雄の電気工学者としての出身と、彼の研究の関係を論じたもので、電気工学と物理学（フェリックス・クラインと仁科芳雄によるいわゆるクライン＝仁科の式の導出等）のテクニカルな内容を含むので、そのような内容の論文を出版することが可能な、こ

の国際学会のプロシーディングズに発表したものである。並行して、本研究の成果を著書として出版する準備を進めた。

以上の調査と、これまでの研究から、戦前・戦中の日本の原子物理学の発展において、いかにして量子力学を中心として現代的な原子物理学が移入され、研究伝統が形成されていったか、そして、それがいかなる制度的、社会的、そして文化的な背景のもとになされたか、が明らかになった。とくにこの過程で重要な役割を果たした仁科芳雄についての伝記的事実を明らかにした。

より具体的には以下のような成果が得られた。

(1) 1920年代までの、日本における物理学、ないし自然科学一般をめぐる制度的、社会的、文化的状況を明らかにした。とくに、仁科芳雄の事例にみられるような、工学と物理学の関係が現在想像されるよりもより密接なものであることを示した。また20世紀初めの日本の数理物理学の社会的役割や、戦間期の若手物理学者の文化的状況を明らかにした。

(2) 1920年代から30年代までの、日本への量子力学の移入の過程。とくに、仁科芳雄のヨーロッパ滞在と、アインシュタイン、ゾンマーフェルト、ディラック、ハイゼンベルク、ボーアの来日、そして、量子力学関係の書籍の翻訳、翻案などを通して、量子力学がどのように日本に移入され、受け入れられるかを明らかにした。

(3) 1920年代終わりから、1930年代の、日本における量子力学伝播後の、日本における原子物理学者集団の形成と発展。量子力学が日本の物理学者に受け入れられたのち、東京や大阪、そして京都・名古屋で、原子物理学者のグループが成立し発展していった過程を明らかにした。

(4) 1930年代後半から1940年代前半までの、量子力学およびその思想のより広い知識人層での反応と受容。量子力学が日本に導入されると、次第に物理学者以外のより広い範囲の知識人たちによって、関心をもたれ、不確定性関係や相補性など量子力学の解釈に関する概念につき、その哲学的・思想的意義が、たとえば田辺元、西田幾多郎のような哲学者や、石原純のような物理学者出身の科学ジャーナリスト、そして仁科や湯川ら物理学者自身によって議論されるようになった。当時の文化的・知的状況において、いかにこれらの哲学的問題が議論され、様々な形で理解されたのかを明らかにした。

(5) 1930年代後半から1940年代の、実験的研究の展開と、原子物理学者の軍事研究への関与。1930年代後半になると、理研の仁科芳雄と大阪大学の菊池正士のグループを中心として、原子物理学における実験的研究が本格化され、宇宙線の分野で成果を上げつつ、加速器の建設が進められていった。同時に、科学研究に軍事色が濃くなってゆき、間接、直接に物理学者が国防に関係する技術に関るようになる。1940年代にその傾向はさらに強まり、とくに仁科芳雄は日本の原爆開発計画である二号計画を率いた。この研究では、原子物理学との研究との関係と、軍事研究に物理学者が関ることの文化的・倫理的観点からの分析を行った。

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2件)

Kenji Ito, "Superposing dynamos and electrons: Electrical engineering and quantum physics in Nishina Yoshio," HQ3: Proceedings, 2012 (accepted)

Kenji Ito, "Vor Astro Boy: roboterbilder im Nachkriegs-Japan, 1945-1952," *Technikgeschichte* 77, 2010: 353-372.

[学会発表] (計8件)

Kenji Ito, "Mimesis or intelligent appropriation of 'Western' science in the Meiji Restoration?" History of Modern Sciences, 1770-1914, Vol. 2, Authors' Workshop, 9-11 February 2012, Uppsala University.

Kenji Ito, "Building a research tradition in Japanese physics," Science, technology, and medicine in East Asia, October 9, 2011, Ohio State University.

Kenji Ito, "Cultural hybrid and transmission of knowledge: the case of the philosophy of quantum mechanics in Japan, 1925-1940," European society for the History of Science Annual Meeting, Barcelona, November 18, 2010.

Kenji Ito, "Nuclear imagery and cultural meanings of the atomic bomb in the occupied Japan," Society for Social Studies of Science annual meeting, August 28, 2010, Tokyo.

Kenji Ito, "From Electrical engineering to quantum physics: The case of Nishina Yoshio," HQ_3 Conference, July 1, 2010, Berlin.

Kenji Ito, "Large telescope and the Mountain: Politics of place, expertise, and local knowledge in the case of the Subaru Telescope," Society for Social Studies of Science annual meeting, October 30, 2009, Washington, D. C.

Kenji Ito, "Price of Transdisciplinarity: Politics, academia, and introduction of STS into Japan," Society of the History of Technology annual meeting, October 16, 2009, Pittsburgh.

Kenji Ito, "community building and transmission of knowledge: The case of quantum physics in Japan," XXIII International Congress for the History of Science, July 29, 2009, Budapest.

Kenji Ito, "Before Astroboy: Robot discourse, nuke talks, and cultural meanings of science and technology in mid-20th century Japan," Wissenschaftlichen Jahrestagung der Gesellschaft für Technigeschichte 2009, May 23, 2009, Offenbach.

[図書] (計1 件)

Robert Jacobs ed., *Filling the Hole in the Nuclear Future: Art and Popular Culture Respond to the Bomb*, Lexington Books, 2010, pp. 63-98.

[産業財産権]

○出願状況 (計0 件)

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
出願年月日：
国内外の別：

○取得状況 (計0 件)

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
取得年月日：

国内外の別：

[その他]
ホームページ等

6. 研究組織

(1) 研究代表者

伊藤 憲二 (ITO KENJI)

総合研究大学院大学・先導科学研究科

研究者番号：

(2) 研究分担者

()

研究者番号：

(3) 連携研究者

()

研究者番号：

