

令和 5 年 6 月 27 日現在

機関番号：14301

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2017～2022

課題番号：17K01174

研究課題名（和文）日本における高エネルギー物理学の成立とその社会文化的背景、1955～1971

研究課題名（英文）Establishment of high energy physics in Japan and its socio-cultural background, 1955-1971

研究代表者

伊藤 憲二（Ito, Kenji）

京都大学・文学研究科・准教授

研究者番号：90345158

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,500,000円

研究成果の概要（和文）：本研究は、日本における高エネルギー物理学の成立を国際的な文脈と、国内における文化政治の文脈からとらえることを目指し、そのための調査を行い、研究発表をしたものである。とくに本研究においては、科学と国際政治に関する科学史的研究を大きく進展させ、国際的な研究に貢献することができた。また、国内の政治的、文化的文脈のなかに日本の高エネルギー物理学の成立を位置づけることについては、国際学会で発表済みであり、現在、論文を執筆中である。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究は、日本において重要な分野である高エネルギー物理学の成立を国際的および国内政治文化的な文脈から歴史的に論じるものである。高エネルギー物理学は極めて高価で、大量の物的、人的資源を要する、基礎科学の研究分野であり、実用の可能性が低いにも関わらず、このような資源が投入されていることは説明を要する。これについては、米国においては冷戦期における核戦略の一環として、欧州においては欧州統合の政治的文脈において説明されることが多いが、西側諸国においてこれらと並んで重要な拠点である日本においてなぜ高エネルギー物理学が成立し得たのかについては、これまで説明がなかった。本研究はその説明を与えるものである。

研究成果の概要（英文）：This research aims to contextualize the establishment of high energy physics in Japan within the global politics and the domestic political and cultural environment. During the period of this grant, the project has made a great progress in developing the basic theoretical understanding of historical investigations on science and international relations. As for the domestic cultural and political context, a paper has been accepted and read at the History of Science Society meeting and now a journal article is under preparation.

研究分野：科学史

キーワード：科学史 物理学史 高エネルギー物理学 冷戦

1. 研究開始当初の背景

巨大科学は、現代の科学の重要な特徴の一つである。莫大な資源を使って、学術的ないし社会的インパクトの大きい知識を生み出すため、その存在は大きい[1]。その中で高エネルギー物理学は、巨大科学の代表であり、特に重要な研究が多い[2]。過去の研究はアメリカを中心とし、欧州についても詳しい研究がある[3]。高エネルギー物理学は莫大な国費を要する一方で、その研究成果は基礎科学であり、投資額に見合う直接的な経済効果は直ちには期待できない。それにも関わらず、第二次世界大戦後、米国、欧州、日本で高エネルギー物理学が発展した。

なぜ、それが起こったのか。米国に関しては、冷戦構造から説明するのが通説である。冷戦下の米国は、マンハッタン計画の教訓を踏まえ、有事の際に核兵器等、新兵器の緊急開発プロジェクトを実施できる研究開発力を重視した。そこで物理学者を中心とした研究者人材を多数育成しておき、平時は他の研究、すなわち高エネルギー物理学に従事させておくことが正当化されたというのである[4]。この説明が米国に当てはまるとしても、欧州と日本については検討を要する。特に、核兵器を持たない日本では、同じ説明が成り立つ可能性は低い。そこで、なぜ、どのようにして日本で高エネルギー物理学が成立したのか、という課題は世界的な重要性を持つ。

それまでの研究には日本の高エネルギー物理学研究の成立を扱うものもあるが[5]、学術会議における経緯や、高エネルギー物理学者コミュニティの成長を主な対象とするもので、社会的な背景からなぜ日本で高エネルギー物理学が成立したのか、答えるものはなかった。とくに、なぜ日本で高エネルギー物理学が成立しえたのかという問いは、世界的な冷戦期科学史において解くべき課題の一つといってもよく、本研究はこれに取り組もうとするものであった。

2. 研究の目的

このように本研究の目的は、なぜ、どのようにして日本で高エネルギー物理学が成立したのかを明らかにすることである。日本は 1971 年の高エネルギー物理学研究所の発足により、米国および欧州に続いて、本格的な高エネルギー物理学研究施設を持つ国となった。なぜ日本がこのような高コストで基礎科学のみに貢献する分野の研究に向ったのか。本研究は、原子核研究所が設立された 1955 年から 1971 年までを扱い、この時期の世界的な物理学の発展と、冷戦下の国際状況、国内の学術政策や政治的状況、そして 1960 年代の政治運動との絡み合いを考慮にいれつつ、上記の問題を解き明かすことを目指した。具体的には次の 4 つのことを課題として出発した。

課題 1 (方法論的研究): 「冷戦期科学史研究における研究の内容と文脈との関係の理論化」

社会文化的文脈と、研究内容の関係は、科学史や科学論における重要課題であるが、冷戦期についても、近年取り上げられた[6]。この問題につき、日本の事例に基づいて、新たな理論的展開を目指した。

課題 2 (内的発展と制度的背景): 「高エネルギー物理学の発展と日本の研究体制と実践」

第二次大戦後、欧米で国立・国際的研究所が設立され、高エネルギー物理学の研究が推進されたが、日本では 1955 年に設立された原子核研究所(核研)が、1960 年代初め、日本で最初に高エネルギー領域の物理現象を研究する電子シンクロトロン(ES)を稼働させた。本研究では、世界的な高エネルギー物理学を踏まえながら、核研を中心とした日本における原子核・高エネルギー物理学の研究者集団の発展とその社会的・制度的背景を扱うことをめざした。

課題 3 (国際的背景): 「物理学者の国際交流と日本の高エネルギー物理学の成立」

原子核研究所における初期の BNL 等欧米の加速器に比べて低エネルギーしか到達しておらず、日本の高エネルギー物理学者たちは、国外の研究所の加速器を用いて実験を行う必要があった。本研究では、日本の物理学者と関わりが特に深かったロチェスター大学と BNL に焦点をあてて、原子核・高エネルギー物理学における日米研究交流を扱い、それが日本の高エネルギー物理学の成立にどのように貢献したか明らかにすることを目指した。

課題 4 (社会文化的背景): 「1960 年代左翼運動と高エネルギー物理学をめぐる学術政策」

高エネルギー物理学が日本で成立した時期は、世界的な学生運動の高まりの時期であり、日本でも左翼勢力が学界に大きな影響力を持った時期であった。政府はこれに対抗し、さまざまな手段をとって、左翼知識人の影響力の低下を図った。特に高エネルギー物理学研究所の設立の時期は、学術審議会が設立され、科学的助言をする主要な機関として学術会議の役割を奪ったのと並行していた。本研究では、このような社会文化的背景が、高エネルギー物理学や、宇宙線物理学とどのように関わったのかを明らかにすることを目指した。

3. 研究の方法

<1 関連する二次文献と出版された一次資料の調査・収集・分析>

本研究のうち、物理学の学術的内容に関することや、関連する研究機関や研究団体に関するものの多くは、当時出版された雑誌等を分析することで得られる。『素粒子論研究』などは、当時の関連する研究者コミュニティについて知る上で、極めて良い情報源となる。そこで国会図書館、

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る文献の収集を行い、分析した。また本研究は、冷戦期の政治的・国際的文脈や、1960年代の政治文化と、当時の物理学の内容の間の関係についての理論的な枠組みを、日本における研究から再検討することを目指しており、この問題に関連する冷戦期の科学と技術についての文献や、1960年代の政治運動についての文献、その他の科学社会的文献の収集・調査も行った。

< 2 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。本研究は主に次のアーカイブズで行った調査に基づく。

国内：高エネルギー加速器研究機構史料室；東京大学文書館；国立国会図書館（とくに科学技術資料室 Archives of the History of Quantum Physics）；国立公文書館；北海道大学文書館；京都大学文書館；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；理化学研究所記念史料室；仁科記念財団仁科記念室。
国外（欧州及び米国）：American Institute of Physics；NARA（米国公文書館）；The UK National Archives；The International Agency of Atomic Energy Archives

4. 研究成果

課題1の方法論的研究をさらに発展させ、高エネルギー物理学の発展の国際的な文脈の理解のための基礎的、理論的研究として、科学のグローバル・ヒストリー、科学と外交の歴史的研究を進展させ、その分野において大きな貢献をした。とりわけ重要なのは、外交や国際的な関係が科学研究において果たす役割についての基礎的な理解において、新物質主義のような新たな理論を結び付けたことである。科学と外交の歴史研究の基礎理論については、二つの国際ワークショップを企画し、5つの論文を国際誌に発表し、二つの特集号を共同編集した。また、現在修正中（掲載決定済み）の論文集寄稿論文がある。また、この研究を通して得られた知見、アイデア、データは、直接高エネルギー物理学について論じているわけではない他の論文にも盛りこんでおり、また7月に出版予定の著書にも部分的に用いている。
これ以外の課題、とくに課題4の社会・文化的背景については、本研究の最終報告としてHistory of Science Societyの年会において発表した。この内容についての論文を現在執筆中である。

参照文献

- [1] P. Galison and B. Hevly eds., *Big Science: The Growth of Large-Scale Research*, Stanford: Stanford University Press, 1992.
- [2] 枚挙に暇ないが、次のものが特に重要である：P. Galison, *Image and Logic: A Material Culture of Microphysics*, The University of Chicago Press, 1997.
- [3] A. Herman et al., *History of CERN*, 3 vols. North Holland, 1987-1996.
- [4] D. Kevles, *Physicists: The History of a Scientific Community in Modern America*, rev. ed., Harvard University Press, 1995.
- [5] S. Hayakawa & M. Low, "Science Policy and Politics in Post-War Japan: The Establishment of the KEK High Energy Physics Laboratory," *Annals of Science* 48, 1991, 207-229.
- [6] N. Oreskes & J. Krige, eds., *Science and Technology in the Global Cold War*, The MIT Press, 2014

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計8件（うち査読付論文 7件/うち国際共著 2件/うちオープンアクセス 1件）

1. 著者名 伊藤憲二	4. 巻 726
2. 論文標題 占領下のサイクロトロン破壊を見直す	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 みすず	6. 最初と最後の頁 2-10
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 Ito, Kenji	4. 巻 -
2. 論文標題 Transnational scientific advising: occupied Japan, the United States National Academy of Sciences and the establishment of the Science Council of Japan	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 British Journal for the History of Science	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1017/s00070874230000	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 Rentetzi, Maria; Ito, Kenji	4. 巻 63
2. 論文標題 The material culture and politics of artifacts in nuclear diplomacy	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Centaurus	6. 最初と最後の頁 233-243
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1111/1600-0498.12394	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 該当する
1. 著者名 Ito Kenji	4. 巻 Online
2. 論文標題 The scientific object and material diplomacy: The shipment of radioisotopes from the United States to Japan in 1950	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Centaurus	6. 最初と最後の頁 1-24
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1111/1600-0498.12379	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Ito Kenji、Rentetzi Maria	4. 巻 Online
2. 論文標題 The co-production of nuclear science and diplomacy: towards a transnational understanding of nuclear things	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 History and Technology	6. 最初と最後の頁 1-17
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1080/07341512.2021.1905462	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Kenji Ito	4. 巻 Online
2. 論文標題 Three tons of uranium from the International Atomic Energy Agency: diplomacy over nuclear fuel for the Japan Research Reactor-3 at the Board of Governors' meetings, 1958-1959	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 History and Technology	6. 最初と最後の頁 1-23
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1080/07341512.2021.1897963	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 伊藤憲二	4. 巻 57
2. 論文標題 竹内時男と人工放射性食塩：1940年代初めの科学スキャンダル	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 科学史研究 (第三期)	6. 最初と最後の頁 266 283
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Kenji Ito	4. 巻 31
2. 論文標題 "Electron Theory" and the Emergence of Atomic Physics in Japan	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Science in Context	6. 最初と最後の頁 293-320
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1017/S0269889718000261	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計16件（うち招待講演 6件 / うち国際学会 9件）

1. 発表者名 Ito, Kenji
2. 発表標題 Emergence of High Energy Physics in Japan and the Cold War Politics in the 1960s
3. 学会等名 History of Science Society Annual Meeting Virtual Festival (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Ito, Kenji
2. 発表標題 The International Conference of Theoretical Physics in 1953 and the Rehabilitation of the Japanese Physics Community
3. 学会等名 IUPAP History Project Preliminary Workshop (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Ito, Kenji
2. 発表標題 UNESCO Cooperative Associations and Science Diplomacy in the Occupied Japan
3. 学会等名 Science Popularization as Cultural Diplomacy: UNESCO (1946-1958) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 伊藤憲二
2. 発表標題 仁科芳雄と戦時核研究：マンハッタン計画史観を超えて
3. 学会等名 科学史学校（日本科学史学会）（招待講演）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 伊藤憲二
2. 発表標題 予期せざる結果としての初期日本学会議
3. 学会等名 科学社会学会年次大会 (招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Kenji Ito, Yeonsil Kang, Scott Knowlles, Amy Slaton
2. 発表標題 A global history of dread: How historians (try to) frame and explain the hazards in our lives
3. 学会等名 A panel discussion at Drexel University (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Kenji Ito
2. 発表標題 Developments of Nuclear Physics in Japan: Why in Japan and Why Nuclear Physics?
3. 学会等名 An invited lecture at Universidad Nacional Autonoma de Mexico (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Kenji Ito
2. 発表標題 The History of Science in 20th Century Japan, or How a "Non-Western" Country Adapted So-Called Western Science
3. 学会等名 An invited lecture at Universidad Nacional Autonoma de Mexico (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Kenji Ito
2. 発表標題 Albert Einstein and the Emergence of the "Scientist" in Early 20th-Century Japanese Physics: The Work, Careers, and Professional Identities of Kuwaki Ayao, Ishiwara Jun, and Takeuchi Tokio
3. 学会等名 An invited lecture at the University of Manchester (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Kenji Ito
2. 発表標題 A Two-Sided Study of Diplomacy over Nuclear Materials: The Shipment of Radioisotopes from the United States to Japan in 1950
3. 学会等名 1st Conference of the International Academy of History of Science (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Kenji Ito
2. 発表標題 When did Japanese physicists become 'scientists'? Their transition from gakusha to kagakusha and Takeuchi Tokio's artificial radium in the early 1940s
3. 学会等名 Joint East Asian Conference, University of Edinburgh (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Kenji Ito
2. 発表標題 Physicists versus Locals in Tanashi: The Dispute over the Establishment of the Institute for Nuclear Study
3. 学会等名 International Conference on the History of Science in East Asia (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 伊藤憲二
2. 発表標題 日本における核物理学発展の社会的条件
3. 学会等名 日本科学史学会年会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Kenji Ito
2. 発表標題 Nishina Yoshio and the U. S. Export of Radioisotopes to Occupied Japan
3. 学会等名 2nd Annual Asian Studies Conference Japan (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Kenji Ito
2. 発表標題 Three Tons of Uranium from the IAEA: Diplomacy, Safeguards, and the Japan Research Reactor-3 in the late 1950s
3. 学会等名 Nuclear Diplomacies: Their Past, Present, and Future (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Kenji Ito
2. 発表標題 How does knowledge travel? Theoretical considerations and two case studies in the history physics in Japan
3. 学会等名 International Congress of History of Science and Technology (国際学会)
4. 発表年 2017年

〔図書〕 計4件

1. 著者名 伊藤憲二	4. 発行年 2023年
2. 出版社 みすず書房	5. 総ページ数 674
3. 書名 励起：仁科芳雄と日本の現代物理学 下巻	

1. 著者名 伊藤憲二	4. 発行年 2023年
2. 出版社 みすず書房	5. 総ページ数 586
3. 書名 励起：仁科芳雄と日本の現代物理学 上巻	

1. 著者名 Ludwig, David 他編集 (Ito, Kenji 分担執筆)	4. 発行年 2021年
2. 出版社 Routledge	5. 総ページ数 10
3. 書名 Global Epistemologies and Philosophies of Science	

1. 著者名 Freire, Olival 編集 (Ito, Kenji 分担執筆)	4. 発行年 2022年
2. 出版社 Oxford University Press	5. 総ページ数 21
3. 書名 The Oxford Handbook of the History of Quantum Interpretations	

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
--	---------------------------	-----------------------	----

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------