

## 論文審査の結果の要旨

氏名：雨 宮 高 久

博士の専攻分野の名称：博士（理学）

論文題名：核融合研究黎明期の歴史—日本人研究者の動向を中心として—

審査委員：（主査） 教授 植 松 英 穂

（副査） 教授 鈴 木 潔 光

名誉教授 西 尾 成 子

原子核反応のひとつである「核融合」とは、比較的軽い原子核同士(例えば、水素、重水素など)が互いに融合し、より一層重い原子核に変換する反応である。この核融合反応に際して放出されるエネルギーに着目し、それを動力源として利用するための研究は1950年代から米国、英国、ソ連などで開始された。当初、核融合研究は水爆との関連性もあって、各国で秘密裏に遂行されていた。ところが、1955年8月に国際連合主催で開催された第1回原子力平和利用国際会議(The United Nations Conference on the Peaceful Uses of Atomic Energy)において、議長であるバーバH.J.Bhabhaが開会式の講演で「熱核融合反応の平和利用が今後20年以内に成功する」と予言したことで、核融合反応に関する研究が一気に世間の注目を集め、米国、英国、ソ連等の国々は研究成果を公開する方向へと進むことになった。そこには、磁場閉じ込めの際に発生する不安定性など未知の問題が数多く存在することもあって、「一国単位での研究には限界がある」という考えを多くの研究者が抱いたことも一因になったと考えられる。一方、このバーバ発言が契機となって、日本国内でも核融合反応が研究者の注目を広く集めることになった。その結果、1956年には京都大学や大阪大学で「超高温研究会」が開催されたほか、研究者の自主的組織として「核融合懇談会」が1958年に発足し、我が国における核融合研究も活発に進められることになる。

日本における核融合研究開発の歴史は、国内の巨大科学研究の一例として、科学史や科学社会学の研究対象とされ、多くの先行研究が存在する。しかし、これらの先行研究では核融合研究の歴史を年表的に編纂したものがほとんどで、研究者個人の動向を詳細に踏まえたものは数少ない。本論文は、1950年代から1960年代という核融合研究黎明期における日本人研究者の動向を既知の文献史料の再調査や、自然科学研究機構核融合科学研究所核融合アーカイブ室や名古屋大学坂田記念史料室等のアーカイブ機関に所蔵されている先行研究では未調査の史料群調査および長年核融合研究に従事してきた研究者へのインタビュー調査に基づき、詳細に分析した結果をまとめたものである。

本論文は、全8章から構成されている。それらの概要と評価は下記の通りである。

第1章では、本論文の導入という位置づけのもとで、諸外国および日本における核融合研究開発の変遷および国内での核融合研究開発史に関する先行研究を概観することによって、本論文で取り扱う項目が列挙されている。

第2章では、黎明期における日本の核融合研究の方針を決定づけた「A-B計画論争」について、研究者によるA計画・B計画への批判論文や当時非公開とされた原子力委員会・核融合専門部会議事録をもとに、先行研究では言及されていないA計画・B計画の背景として、次の2点を明らかにした。(1)基礎研究重視という方針の中でB計画(「中型装置の建設」)が提案された背景には、宮本梧楼(東大理)を中心とした実験家がB計画を「工学分野の基礎研究」と解釈し、諸外国である程度成功している中型装置のコピーを国内で建設することが、日本独自の装置に関するアイデアを具現化する際に役立つという考えがあった。(2)当初、「新しい着想の育成と具体化」という方針のもとでB計画との併行実施が検討されたA計画であったが、「A-B計画論争」を経た結果、「基礎研究と研究者養成」に内容が変更されることになり、このことが名古屋大学プラズマ研究所(1961年創設)の研究方針策定にも影響を与えていた。この第2章においては、著者が既知の資料を詳細に調査した結果、変化があったことを見出したものである。

第3章では、旧科学技術庁傘下にあった日本原子力研究所(原研)や理化学研究所(理研)、旧通商産業省工業技術院管轄の電気試験所(電試)における1950年代から1960年代にかけての核融合研究の歴史を論じている。同3研は1968年7月に原子力委員会が定めた「核融合研究開発基本計画」に基づく研究開発の実施機関として先行研究でも言及されているが、本論文で取り扱われた核融合研究黎明期における3研の動向に関しては明らかにされて来っていない。そこで、著者は3研の研究者による論文や各年代の研究所報を丹念に調査し、同時期の3研における研究内容と方針の変遷を明らかにした。その結果、1950年代から1960

年代の3研における核融合研究が、将来行われると想定された「核融合分野のプロジェクト研究」を前提に遂行されていたという結論が導かれ、「核融合研究開発基本計画」とそれ以前の3研における研究の関連性が明確になった。

第4章では、「核融合分野の国際オリンピック」と称された国際原子力機構(IAEA)主催のプラズマ物理と制御核融合に関する国際会議(The International Conference on Plasma Physics and Controlled Nuclear Fusion Research, 現在行われている核融合エネルギー会議(Fusion Energy Conference)の前身, 以下「IAEA会議」と称する)に関して、核融合研究黎明期に開催された第1回から第3回までのIAEA会議における日本人研究者コミュニティの対応と同会議の国内への影響を取り扱っている。本章では、1960年代に日本の核融合研究体制が小型装置を主とする「基礎研究」から中型・大型装置に基づく核融合指向の「閉じ込め研究」へと推移する過程の中で、IAEA会議への対応の確立と同会議から得られた研究成果に関する情報を国内の研究体制に活かしていった経過が明らかにされている。

第5章では、第1回から第3回までのIAEA会議に関する日本、米国、英国、旧ソ連の研究者による会議報告論文を比較し、発表内容についての見解の違いに言及している。その結果、第1回IAEA会議におけるソ連クルチャトフ研究所のヨッフエ M.S.Ioffe らによる Ioffe-bar での複合磁場配位のミラー装置や第2回IAEA会議での大河千弘らジェネラル・アトミックによる内部導体系装置による水素プラズマの閉じ込め実験等に関する評価が、これまでの核融合研究開発史での位置づけとは見解の違いがあることが明らかとなった。本章の内容は、先行研究では調査対象とされていない会議報告論文を、著者の視点で詳細に調査・研究した結果が示されており、科学史研究に関する著者の独自性が特に見受けられる部分であると言える。

第6章では、1960年代に核融合分野の国際会議を日本に誘致しようとする研究者の議論と1971年2月に日本初の国際研究会「国際的トーラス討論会」が開催されるまでの動向が論じられており、提出者による調査・研究によって、一連の国際会議誘致および開催の議論が日本の核融合研究を推進する起爆剤の役割を間接に果たしていたこと、また諸外国との研究方針の違いを認識させるきっかけのひとつになっていたことが判明した。

第7章では、核融合研究黎明期に諸外国で一定の成果を挙げた日本人研究者として大河千弘を取り上げ、大河を中心とするジェネラル・アトミックでの内部導体系装置の閉じ込め研究の歴史が文献史料および大河らへのインタビュー調査の結果を踏まえた上で詳述されている。先行研究において、大河らによる内部導体系装置での平均極小磁場効果に関する有用性の実証は、後のトカマク装置全盛を向かえるひとつの契機を作ったと評価されている。しかし、著者による調査・研究の結果、大河らによる内部導体系装置の研究はプラズマ閉じ込めを制限していたボーム時間を超える閉じ込め時間を達成するという観点だけでなく、安定した静かなプラズマ(“Holy Grail”)の実現という目標のもとで、ボーム拡散や交換型不安定性といった巨視的不安定性だけでなく、微視的不安定性にも安定な配位を立証することを目指したものであったことが明らかとなった。

第8章では、本論文の総括として各章の内容が簡潔にまとめられ、さらに本研究に関する今後の課題も併記されている。本論文において、提出者は先行研究で詳細な言及がなされていない日本人研究者の動向に着目し、核融合研究黎明期の歴史を明らかにしたが、史料の調査および分析を今後も継続し、研究者個人の動向に基づく核融合研究開発史の全体像を明らかにすることを本研究課題の最終的な目標として挙げている。

以上のように、本論文の著者は核融合研究開発史に関して、文献史料および研究者へのインタビュー調査の結果に基づき、先行研究で詳述されていない、もしくは未調査の内容を日本人研究者の動向という観点で、研究史(学説史)および研究体制史(社会史)の両面から明らかにした。現在では世界の核融合研究を先導している日本人研究者が、「核融合」という新たな研究分野を開拓していく過程が著者の研究によって明確になったと評価できる。

このことは、本論文の提出者が独自の視点を提示したことで、自立して研究活動を行い、又はその他の高度な専門的業務に従事するに必要な能力及びその基礎となる豊かな学識を有していることを示すものである。

よって本論文は、博士(理学)の学位を授与されるに値するものと認められる。

以上

平成28年10月20日