

夏目賢一氏の「ファラデーの電磁気学研究における力・力能・粒子」は、19世紀のイギリスにおいて、電磁気学の特に実験研究で優れた成果を挙げた自然哲学者、マイケル・ファラデーを取り上げ、力 (forces)、力能 (powers)、粒子 (particles) という概念に注目することにより、彼の電磁気学研究の特徴や変遷についての一貫した理解が得られることを示そうとした論文である。ファラデーが電磁気学の確立に関して果たした役割を明確にするため、彼を前後の電磁気学研究の流れの中に位置づけようと試み、前史・後史についても詳細な記述を行った点にも特徴がある。本論文の主要な論点は以下の通りである。

従来、ファラデーは、遠隔作用説を否定して力線の概念を展開したことから、近接作用説の代表的な論者であると理解されることが多かった。夏目氏は、電磁気学史全体を詳述することにより、近接作用説においては具体的に作用が発生する機構が説明できない点が限界であったこと、および遠隔作用説においては直線的な作用の説明は可能であっても曲線的な作用が説明できないという点が限界であったことを明らかにした。その上で夏目氏は、ファラデーが、実在する粒子の力能による現象の説明を試みて近接作用説の限界を克服しようとしたこと、また数学的な表現によらず力線の導入に基づいて曲線的な作用の説明を行おうとしたことを指摘した。粒子と力線に与えられた意味は、誘導現象の研究が進展するにつれて変化していったこと、および粒子の具体的な像については、従来指摘されてきたボスコヴィッチの原子論よりも、モソッティの分子論の方が強く影響を与えていることも明らかにされている。

夏目氏はまた、物理学や化学における物質の性質と可感性に関する議論に注目し、ファラデーが可感でない運動についての研究として電磁気現象の研究を進めたこと、その背景にはファラデーが力学ではなく化学に学問的な基礎をおいていたという事情があったことを指摘した。ファラデーが化学に依拠したのは、直接的には師のデーヴィーに倣ったためであるが、さらに、おそらくはデーヴィーを介して、イギリス経験論のコモン・センス学派の物質観や学問観が影響を与えていたことも示されている。

科学においてはアナロジーの活用が重要な時期や局面があるが、電磁気現象の研究においては、ウィリアム・トムソンやマクスウェルが、それぞれ独自の方法でアナロジーを利用している。ファラデー自身は必ずしもアナロジーに強く依存する研究を行っていたわけではないが、トムソンやマクスウェルがファラデーの成果を発展させる際には、アナロジーを用いた研究が重要な役割を果たしている。夏目氏はアナロジーに関するウィリアム・ヒューエル以来の議論を整理し、電磁気現象の研究におけるアナロジーの役割を明らかにした。

以上のような成果をもとに、夏目氏は、ファラデーは、力学と化学という二つの領域の間にあって電磁気現象の研究を進め、力と粒子という概念をもとに理解を行おうとしていたこと、具体的にはファラデーにおける「力」は化学的な「力能」と密接に結びつく概念であり、この力能は物質である「粒子」の性質として理解されていたこと、そのために力学に基づく方法のみでは十分に記述することが容易ではなかった曲線的な作用を含む電磁気現象の研究に新たな貢献を行えたことなどの結論を導いている。

審査においては、実証主義やイギリス経験論に関する議論がファラデーに直接関わるものではないように見えること、前史・後史の記述が充実している点は評価できるがそのためにファラデー自身に関する記述が追跡しづらくなっていることなどが指摘された。また、実験ノートなどの私的な記録と論文などの公的な刊行物との間に記述の違いがあるかどうか、電磁気現象の研究において問われ続けたエーテルの意味についてファラデーがどのような見解を抱いていたか、思想・研究上の影響関係を主張する場合の判断基準はなにかといった点を明確にするための質問も提出された。電磁気学が力学に匹敵する基礎理論として成立したのは、トムソンやマクスウェルの理論的・数学的な研究に先だってファラデーの研究の貢献があったためであると考えられるが、ファラデーが力学からの影響から離れてそのような貢献をなした理由については、実験研究の内容に即した分析が必要ではないかとの指摘もなされた。

審査委員会全体としては、夏目氏が、従来、場の概念の提唱者として理解されることの多かったファラデーについて、その真意を理解するための手がかりが実際は「力」・「力能」・「粒子」および「力線」といった概念であることを明らかにし、力学とは異なる新たな原理論としての電磁気学の成立への道を切り開いたファラデーの貢献はそのような概念をもとに理解されるべきものであることを示した点を高く評価した。また、ファラデーの残した資料の精密な検討と、ファラデー前後の歴史や同時代の学問状況に関する詳細な記述に基づく夏目氏の論文は、研究の細部や学説の推移に目を向けることの少なくなった現在の科学史研究全般の流れの中では貴重な貢献であることも注目に値するとの指摘もなされた。したがって、本審査委員会は博士（学術）の学位を授与するにふさわしいものと認定する。