

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25年 5月31日現在

機関番号：12608

研究種目：基盤研究（C）

研究期間：2009～2012

課題番号：21500974

研究課題名（和文） マイケル・ポラニーの自然科学研究

研究課題名（英文） Scientific Research of Michael Polanyi

研究代表者

中島 秀人 (NAKAJIMA HIDETO)

東京工業大学・大学院社会理工学研究科・教授

研究者番号：40217724

研究成果の概要（和文）：

マイケル・ポラニーは、ハンガリー生まれの科学者である。しかし、彼についての歴史研究は、後半生の哲学者としての側面に偏っていた。本研究では、彼の物理化学者としての姿を詳しく明らかにした。ポラニーは、ギムナジウム時代から、物理化学に興味を持っていた。彼のブダペスト大学の博士論文は、吸着ポテンシャルを主題としたものだ。その背景には、化学反応の物理学的理解の探求がある。マンチェスター時代の反応速度論研究は、これと同一線上にあった。

研究成果の概要（英文）：

Michael Polanyi was a Hungarian-born scientist. However, historical research on him has focused mainly on his philosophy in his later life. The present research elucidates Polanyi as a physical chemist in detail. Even in his gymnasium period, Polanyi was interested in physical chemistry. The subject of his doctor dissertation at Budapest University was adsorption potential. Its aim was to pursue physical understanding of chemical reaction. Chemical kinetics, Polanyi's research interest during Manchester period, lies on the same line of it.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2009年度	900,000	270,000	1,170,000
2010年度	1,300,000	390,000	1,690,000
2011年度	800,000	240,000	1,040,000
2012年度	500,000	150,000	650,000
年度			0
総計	3,500,000	1,050,000	4,550,000

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・科学社会学・科学技術史

キーワード：科学史

1. 研究開始当初の背景

ハンガリー生まれのマイケル・ポラニー（ポラニーとも、1891-1976）は、今日では哲学者・思想家として最も良く知られている。

る。暗黙知の次元をめぐる彼の科学哲学は、今日のイノベーション論にまで影響を与えているほどである。彼はまた、「科学の共和国」を思想的に擁護した人物でもあった。

しかしながら、マイケル・ポラニーは元来物理化学者であり、彼の科学論文の総数は、200 編を超える。哲学者に転身しなければ、彼はノーベル賞確実な科学者であったとされる。

マイケル・ポラニーの科学者としての人生は、波乱に満ちている。父親が事業に失敗したため、彼は最初、医師として出発しなければならなかった。だが、科学者への夢を捨てられなかった彼は、ドイツのカールスルーエ大学を経て、ブダペスト大学で 1917 年に物理化学の博士号を取得。1920 年、フリッツ・ハーバーの誘いでベルリンのカイザー・ヴィルヘルム繊維化学研究所に奉職する。ここで彼は、X線回折や結晶の研究を行った。だが、ナチの台頭によってポラニーはベルリンを去ることを余儀なくされ、1933 年に英国マンチェスター大学の物理化学部門に就職した。ここでは、特に反応速度論において優れた研究を行った。

第二次世界大戦に向かう政治的・思想的激動の中で、彼は 1935 年ごろから哲学・思想関係の出版活動を行うようになる。ついに 48 年、マンチェスター大学の社会科学部門にポストを得て科学者をやめ、本格的に哲学・思想の研究に乗り出した。『個人的知識』や『暗黙知の次元』といった著作は、この時期以降のものである。

このようなポラニーの後半生の哲学・思想活動は、前半生の科学者としての活動と無関係であったとは考えにくい。にもかかわらず、従来のポラニー研究は、彼の後半生に焦点を当てたものがほとんどである。科学に関係するものとしては、科学史・科学哲学関係の論文が若干含まれる程度である。科学史研究分野の主要なデータベースでポラニー研究全体を検索しても、ポラニーの自然科学研究を扱ったものは数編（例えば Mary Joe Nye に

よるもの）しかなく、そのいずれもが、概論のレベルにとどまっている。

2. 研究の目的

本研究の目的は、第一に、ベルリンおよびマンチェスター時代のマイケル・ポラニーの自然科学研究がいかなるものだったかを、それ自体として明らかにすることにある。すなわち、ポラニーは、どのような科学研究伝統の文脈の中で、どのような科学者と相互作用しながら、いかなる科学研究活動を具体的に展開したのか。また、彼の科学研究は、周囲の科学者やその後の科学の発展にどのような影響を与えたのかを解明する。

本研究の第二の目的は、ポラニーの前半生の自然科学研究が、彼の後半生の思想・哲学研究とどのように関係するのかを解明することである。例えば、暗黙知の次元というポラニーのアイデアは、彼の自然科学研究での方法に由来するのではないか。あるいは、科学の自由を彼が強調したことは、カイザー・ヴィルヘルム協会の研究所での研究体験にあるのではないのか。このようなことを明らかにすることを目指す。

3. 研究の方法

マイケル・ポラニーの自然科学研究の展開を分析する際の困難は、彼の科学業績がまとまったものとして公刊されていないこと、そして何よりも、彼の書簡や草稿類が出版されていないことにある。

しかし、ポラニーの草稿類のかなりの部分が、シカゴ大学ジョセフ・レゲンスタイン図書館のポラニー・アーカイブに収められている。このアーカイブには、ベルリン時代に、ポラニーがニールス・ボーアやオットー・ハーンらの科学者とやりとりした書簡が含まれる。これに加えて、いくつかの資料が、ハンガリー、ブダペストの国立セーチェニ図書

館のアーカイブ、およびベルリンのマックス・プランク協会（カイザー・ヴィルヘルム協会文書館）にある。本研究では、ポラニーが公刊した論文とともに、上記シカゴとブダペストのアーカイブ資料についての包括的調査と読解を併せて行うことで、ポラニーの自然科学研究の全体像の解明をめざした。さらに、ネバダ大学に関係する資料があることが分かったので、その分析も行った。

4. 研究成果

まず、研究の各年度での成果を簡単にまとめる。平成 21（2009）年度には、米国に 1 回、ハンガリーに 2 回調査に出向き、ポラニー関係の資料の概要を調査するとともに、関連研究者の助言を得た。シカゴ大学附属ジョゼフ・レゲンシュタイン図書館では、ポラニー関係の資料ボックスを調査した。総数 60 箱のうち、インデックスがありマイクロフィルム化されているのは、46 箱だけと判明した。残りの箱には科学関係の資料が含まれており、インデックスを作成する必要があることが分かった。ハンガリーでの調査では、ブダペスト工科大学の教員から、シカゴ大学のマイクロフィルム（インデックスのあるもの）については、電子化(DVD)されていることを教えられた。さらに、ご厚意で現物をいただくことができた。ハンガリー国立図書館（セーチェニライブラリー）にあるポラニーの書簡を調査したが、簡単な私信に限られていた。

平成 22（2010）年度夏には、ベルリンのマックス・プランク研究所にある KWG（カイザー・ヴィルヘルム協会）文書館でポラニー関係の文献を探索した。だが、数点の私信が残されているだけだった。他方、前年シカゴに同伴した研究協力者の古谷紳太郎君（中島の指導学生）が夏に渡米し、シカゴ大学を再訪問して科学関係の箱のインデックスを作成してくれた。これについては、解題を加えて、

次年度に共著として研究室紀要に出版した。古谷君はこの渡米の際に、ネバダ州立大学リノ校の図書館の調査も行った。2005 年出版の William Scott, Martin Moleski, *Michael Polanyi* (Oxford UP) の作者の一人 Scott がネバダ大学に勤務していたためである。ここで古谷君は、Scott がこの伝記を作る際に作成した草稿を発見した。Scott が亡くなった後に、神学者の Moleski がこの草稿に基づいて上記の伝記を出版した。発見した草稿の分析を進めることで、伝記出版の際に、Moleski が科学の部分をかなり省略していることが判明した。年明けには、ポラニーが後半生を送ったマンチェスター大学を訪問した。図書館でポラニー関係の文献調査を実施し、ポラニーの周辺の人物のポラニーの記録を見いだすことができた。だが、図書館のピーターズ司書も、ポラニー自身の科学実験ノートなどは存在しないとのことだった。これについて、息子のジョンに直接問い合わせることにしてそれに成功したが、彼も実験ノートは知らないということであった。実験ノートについては、探索を続けているが、発見の可能性は低いと思われる。

平成 23（2011）年度は、東日本大震災の影響で、海外に調査にでかけることができなかつた。だが、すでに主な文献は入手したと判断したので、これらとポラニーの刊行論文などの分析に進んだ。

平成 24（2012）年度も、この作業を継続し、その成果を投稿論文としてまとめる作業に着手した。

以上のような調査分析を通じて明らかになったのは、以下のことである。

ナイなどの先行研究によれば、ポラニーは、ブダペスト大学のタングルの元で物理化学に興味を持ったことになっている。だがポラニーはタングル研究室に在籍する以前から

物理化学の研究に関心を持っていたことが分かった。タングルの物理化学研究とされるものは主に医学におけるコロイド研究であり、ポラニーの吸着ポテンシャルの研究には、必ずしもうまく接続しない。ポラニーは化学熱力学への関心を大学入学以前から持っており、この方面から物理化学に最初に近づいた。それがタングルの目にとまっと考えられる。

ブダペスト時代、ポラニーの物理化学への関心は、化学反応の物理学的理解に向けられた。彼の博士論文主題である吸着ポテンシャルの理論は、その上で理解されるべきである。その背景にあった関心は、界面での化学反応の物理的取り扱いであった。マンチェスター時代の反応速度論も、同じ線上にあると思われる。そう判断する理由は、ベルリン時代のポラニーがネルンストやアインシュタインと交換した書簡である。そこで彼は、熱力学や後に量子力学となるものの化学反応への応用に関心を示していた。

このように理解すると、一見まとまりのないポラニーの科学研究にも、背後に一貫した問題意識があったことが分かる。ベルリン時代に彼はX線回折と金属の可塑性の研究をしているが、これは業務として研究所から与えられたものであった。

なお、以上の研究結果については、研究協力者の古谷紳太郎君の博士論文研究および彼との討論に相当の示唆を得たことを付記する。

今回の研究では、ポラニーの化学者としての業績を明らかにするという第一の目的は達成できた。しかし、これと彼の後半生の思想・哲学研究がどのように関係するのかを解明するという第二の目的については、その解明のための基礎を据えるにとどまった。

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)

- ① Hideto Nakajima, Kuhn's Structure in Japan, Social Studies of Science, 査読あり、vol. 42(3), 2012, 462-466
DOI: 10.1177/0306312712437619
- ② 古谷紳太郎、中島秀人、マイケル・ポラニーの科学研究、技術文化論叢、査読なし、14巻、2011、56-62.

[学会発表] (計1件)

- ① 古谷紳太郎、中島秀人、マイケル・ポラニーの科学研究、日本科学史学会、2011年5月29日、東京大学.

[図書] (計1件)

- ① 中島秀人編著『エンジニアのための工学概論』(ミネルヴァ書房、2010年)、361pp.

6. 研究組織

(1) 研究代表者

中島 秀人 (NAKAJIMA HIDETO)
東京工業大学・大学院社会理工学研究科・教授
研究者番号：40217724

(2) 研究分担者

なし

(3) 連携研究者

なし