

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 29 年 5 月 26 日現在

機関番号：14401

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2012～2016

課題番号：24520014

研究課題名(和文) 多元的言語論に基づいた科学哲学の構築

研究課題名(英文) A Construction of Philosophy of Science based on a Theory of Multiple Languages

研究代表者

中山 康雄 (NAKAYAMA, YASUO)

大阪大学・人間科学研究科・教授

研究者番号：60237477

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,400,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、5年間の研究期間内に、雑誌論文23件、学会等発表39件、図書7件という研究業績を築くことができた。そのうちの多くのものは、研究代表者単独での成果である。本研究で私は、科学活動と技術開発の活動を一種の共進化過程として説明し、この過程において専門家言語が多様化することを明らかにした。この成果は、2016年に出版された単著『パラダイム論を超えて - 科学技術進化論の構築』としてまとめられた。

研究成果の概要(英文)：In this research project, I could publish 23 research papers and also made 39 presentations in conferences and workshops. Most of them are published or presented by me as a single author. Additionally, I published 2 Japanese single-authored books and wrote 5 single-authored articles in books. In this research project, I described interactions between scientific and technological activities as a co-evolutionary process and showed that this process produces new specialist languages and new scientific disciplines. Finally, I explicated the main results of this project in my Japanese book, Beyond the Paradigm Theory: A Construction of Evolutionary Theory for Science and Technology (2016).

研究分野：哲学・倫理学

 キーワード：科学技術進化論 拡張された行為主体 信念構造論理学 理論構造 多元的言語論 四次元指標主義
 四次元主義的認識論 拡張された心

1. 研究開始当初の背景

(1) Thomas Kuhn (1922-1996) は『科学革命の構造』(1962/1970)においてパラダイム論を提案したが、このとき、パラダイムを超えた累積的知識の拡大を否定したことはよく知られている。つまり Kuhn は、同一のパラダイムを基盤にした科学研究においては知識は累積的に拡大するが、パラダイムシフトの前と後の研究活動間には一種の知識の断絶が起こるとし、このテーゼを、通約不可能性を肯定する議論と連動する形で主張した。また Kuhn は、このような考察の結論として、科学は進歩するという見解にも懐疑的だった。そして、Popper の反証主義の立場をより洗練された形で擁護しようとした Imre Lakatos (1922-1974) は、科学史の合理的再構成という形で、科学の進歩について語るところを正当化しようとした。

(2) Kuhn や Lakatos のアプローチを、「問題解決」という鍵概念を基盤にしてさらに現実の研究活動と結び付けようとしたのが、Larry Laudan である。Laudan は科学活動を、研究伝統を基盤にした問題解決の活動として捉えることを提案するとともに、科学の進歩を肯定する議論を展開した。つまり、問題解決の拡張という視点を基準にすれば、異なる研究伝統を基盤にして実行される科学活動の成果も比べられつと指摘したのである。また、Philip S. Kitcher は、認知的進歩、概念的進歩、説明的進歩のように、進歩の次元を区別することを提案し、科学の進歩を肯定的する議論を展開した。

(3) このように科学哲学の従来の研究を見ていくと、進歩を測る基準がひとつであることが前提とされることが多かった。

2. 研究の目的

(1) 本研究は、「多元的言語論に基づいた科学哲学の構築」と題した研究である。その主たる目的は、自然科学諸分野の理論枠組みの共存条件を分析し、それら枠組みの間の関係を重視した科学哲学の新しい立場を提案し、この立場の有効性を示すことにある。

(2) この多元的視点から、科学の進歩を評価する「精確さ」、「表現可能性」、「結合緊密性」という三指標を提案し、このアプローチの有効性を科学史の具体的事例をとりあげながら示していく。さらに、科学的事実論論争に関して、Bas van Fraassen が提案した構成主義的経験論とは異なる立場の非実在論を提案し、根拠づける。

3. 研究の方法

(1) 本研究で重要な役割をはたす「多元的言語論」、「精確さ」、「表現可能性」、「結合緊密性」という概念を明確化するとともに、これ

ら概念の相互的関係を明らかにすることが出発点となる。特にこれらの概念を真理概念から独立に規定できることを示すとともに、多元的言語の存在を受け入れることが、真理概念や「真らしさ」の概念を基盤にした科学的実在論と対立することを、形式的観点から示していく。

(2) 科学の進歩が、「精確さ」、「表現可能性」、「結合緊密性」の三指標を用いて示せることを、物理学史や生物学史などを例にとり、記述的手法にのっとなって示していく。

(3) 科学的実在論の論争における実在論や反実在論の立場を分析し、これらの立場が多元的に展開されていく自然科学の実践に適合しないことを示し、多元的視点からの非実在論の有効性を示していく。

4. 研究成果

(1) 本研究では、5年間の研究期間内に、雑誌論文23件、学会等発表39件、図書7件という研究業績を築くことができた。そのうちの多くのは、研究代表者単独での成果である。また、これらの研究業績のほぼ半数は英語によるものであり、このことは本研究の国際的発信力を示している。

(2) 本研究をすすめる中で、当初の計画と比べて二つのきわだった内容的発展があった。一点目は、科学活動の記述を超えて、技術領域での活動との相互作用を論じるにいたったことである。二点目は、進歩の概念にかわって進化論的視点を取り入れられたことである。本研究では、この科学活動の進化論的発展の中で、研究分野の分化が起こることを解明し、その結果として専門家言語の多元化が説明できることを示した。このことに対する研究業績としては、雑誌論文⑥、⑩、および、学会発表⑩、⑪、24、26などがある。またこの成果は、2016年に出版された単著『パラダイム論を超えて — 科学技術進化論の構築』としてまとめられた(図書①)。

(3) 科学技術進化論の基盤にあるのは、信念構造論理学であり、この形式的体系は英語で書かれた査読付き論文(図書③)に基づいたものである。またこのテーマに関する研究業績としては、雑誌論文④、⑤、⑨、⑩、⑬、⑱、⑲、23、学会発表⑥、⑭、21、25、27、28、34、39、および、図書⑤などがある。このように、本件では厳密な形式的体系を基盤に科学技術進化のプロセスが描かれている。

(4) 信念構造論理学は、規範体系論理学の一部を構成する明示的認識論理学を拡張した体系である。これらの体系の基礎的および応用的研究業績としては、次のものがある。雑誌論文③、④、⑤、⑨、⑩、⑱、⑲、23、学会発表④、⑤、⑥、⑧、⑨、⑭、27、28、34、

39、および、図書②、⑤。

(5) 『パラダイム論を超えて』の第3部にも描かれているように、本研究は、科学技術進化論の枠組みの有効性を科学史の諸事例を記述することで明らかにしようとしている。この意味で、本研究は科学哲学と科学史の両分野を包括的に扱うものである。

(6) 本研究では、科学活動のみならず、技術開発の活動が描かれ、人工物の進化論的プロセスが描かれている。これはまた、人工物の存在論という形而上学的テーマとも関わっている。そして本研究では、技術開発の発展が新しい観測・実験装置の製作を可能にし、ある分野に危機をまねいたり、理論間の競合状況に決着をつけたりすることがあることが指摘されている。このテーマに関する研究業績としては、学会発表①、③、⑬、⑲、22、26などがある。

(7) 本研究では、研究チームは複数の個人と人工物を含んだ〈拡張された行為主体〉として描かれる。そして、このようなタイプの行為主体の記述は、研究代表者が提案している四次元メレオロジーの体系を用いて厳密に記述できるものである。ここでも、形而上学の科学哲学への応用が実践されている。このテーマに関する研究業績としては、雑誌論文①、②、⑦、⑧、⑪、⑭、⑮、⑯、⑰、22、学会発表②、⑨、⑩、⑫、⑰、23、30、31、32、33、36、37、38、および、図書④などがある。

(8) 本研究では、四次元主義的存在論を基盤にして四次元主義的認識論が提案されている。さらに、この四次元主義的認識論を用いることによって観察行為の前提を形而上学的観点から明確にしている。この説明によれば、観察主体は四次元時空のひとつの部分として特定の物理系の中に位置しており、その位置において観察を行うことになる。つまり、観察結果は観察位置に相対的なものになり、相対性理論と整合的な観察のとらえ方を提供できることになる。このテーマに関する研究業績としては、雑誌論文⑮、22、学会発表23、29、33、38、図書④、⑦などがある。

(9) 本研究では、科学哲学、科学史、技術の哲学、形而上学的存在論、動的信念論理学、社会存在論などの諸領域を統合するようなアプローチが提案されている。この意味で、本研究の適用領域は極めて広いことがわかる。

5. 主な発表論文等

[雑誌論文] (計 23 件)

① NAKAYAMA, Yasuo, An Ontological Analysis of the Relationship between a

Mother and her Child, *Osaka Human Sciences*, vol. 3, 査読無、2017, 83-97, DOI: 10.18910/60589

② NAKAYAMA, Yasuo, Event Ontology based on Four-dimensionalism, 大阪大学大学院人間科学研究科紀要、43 巻、査読無、2017, 175-192, DOI: 10.18910/60581

③ NAKAYAMA, Yasuo, A Formal Analysis of Legal Reasoning, M. Nakamura, S. Sakurai, and K. Toyama (eds.) *Proceedings of the Tenth International Workshop on Juris-informatics (JURISIN 2016)*, ISBN 978-4-915905-74-2 C3004 (JSAI), 査読有、2016, 3-16

④ NAKAYAMA, Yasuo, Conversation as a Game, *The Proceedings of Logic and Engineering of Natural Language Semantics 13 (LENLS13)*, ISBN 978-4-915905-78-0 C3004 (JSAI), 査読有、2016, 13 pages

⑤ NAKAYAMA, Yasuo, Justification of Actions and Shared Belief Revisions, T. Yamada (ed.), *4th International Workshop on Philosophy and Logic of Social Reality (SOCREAL 2016) Proceedings*, 査読有、2016, 35-40, http://eprints.lib.hokudai.ac.jp/dspace/bitstream/2115/65209/1/SR2016_1.pdf

⑥ NAKAYAMA, Yasuo, An Evolutionary Theory for Science and Technology, *Selected Papers of 2nd CCPEA, Contemporary and Applied Philosophy*, vol. 8. no. 2, 査読有、2016、15-42, <http://openjournals.kulib.kyoto-u.ac.jp/ojs/index.php/cap/article/view/16>

⑦ 中山康雄, 母子関係の存在論的分析、42 巻、査読無、2016, 291-307, DOI: 10.18910/57252

⑧ NAKAYAMA, Yasuo, Extended Epistemic Agents and an Acceptable Form of Relativism, C. Kanzian, J. Mitterer, and K. Neges (eds.) *Realism, Relativism, Constructivism: Contributions of the 38th International Wittgenstein Symposium*, 査読有、2015、206-208

⑨ NAKAYAMA, Yasuo, Logic of Modalities and Updates of Propositional Attitudes, *Proceedings of the Twelfth International Workshop of Logic and Engineering of Natural Language Semantics 12 (LENLS 12)*, 査読有、2015、173-186

⑩ 中山康雄, 明示的認識論理学と動的規範論理学、41 巻、査読無、2015, 119-135, DOI: 10.18910/57258

⑪ 中山康雄, 利他主義と共生に関する哲学的分析、2 巻、査読無、2015, 49-62,

- <http://hdl.handle.net/11094/51789>
- ⑫ 中山康雄、主体と時間と情報更新、関西哲学会年報、22 巻、査読無、2014、53-64
 - ⑬ NAKAYAMA, Yasuo, Formal Analysis of Epistemic Modalities and Conditionals based on Logic of Belief Structures, *Proceedings of the Eleventh International Workshop of Logic and Engineering of Natural Language Semantics 11 (LENLS 11)*, 査読有、2014、271-284
 - ⑭ NAKAYAMA, Yasuo, The Extended Mind and the Extended Agent, *Procedia Social and Behavioral Sciences*, vol. 97, 査読有、2013、Elsevier, 503-510, <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.10.265>
 - ⑮ NAKAYAMA, Yasuo, Ontology and Epistemology for Four-dimensional Mereology, Greek Philosophical Society & Fisp (eds.) *Abstracts of the 23rd World Congress of Philosophy*, 査読有、2013、497-498
 - ⑯ NAKAYAMA, Yasuo, The Ontological Basis for the Extended Mind Thesis, Moyal-Sharrock, Munz, V. A. and Coliva, A. (eds.) (2013) *Mind, Language and Action: Contributions of the Austrian Ludwig Wittgenstein Society*, vol. 21, 査読有、2013、282-284
 - ⑰ 中山康雄、拡張された行為主体とその心、日本認知科学会第 30 回大会論文集 (CD-ROM 版)、査読有、2013、217-220
 - ⑱ NAKAYAMA, Yasuo, Dynamic Normative Logic and Information Update, T. Yamada (ed.) *SOCREAL 2013: 3rd International Workshop on Philosophy and Ethics of Social Reality, Abstracts*, 査読有、2013、23-27
 - ⑲ NAKAYAMA, Yasuo, Speech Acts, Normative Systems, and Local Information Update, *Proceedings of the Tenth International Workshop of Logic and Engineering of Natural Language Semantics 10 (LENLS 10)*, ISBN 978-4-915905-57-5 C3004 (JSAI), 査読有、2013、157-170
 - ⑳ 中山康雄、〈数学の哲学〉における多元的視点、科学基礎論研究、39 巻 2 号、査読有、2012、21-31
 - 21 中山康雄、書評「大出晁 著・野本和幸編・解題『大出晁 哲学論文集』(慶應義塾大学出版会、2010 年刊)」、科学哲学、45 巻 1 号、査読有、2012、65—68
 - 22 NAKAYAMA, Yasuo, Four-Dimensional Mereology and Agents in the Universe, *First Conference on Contemporary Philosophy in East Asia, Conference Booklet*, 査読有、2012、80-81
 - 23 中山康雄、規範体系論理学を基盤にした

言語行為の分析、日本認知科学会第 29 回大会発表論文集 (CD-ROM 版)、査読有、2012、501-503

[学会発表] (計 39 件)

- ① NAKAYAMA, Yasuo, A Philosophical Analysis of Cognitive Systems Composed of Humans and Artifacts, *The 3rd International Symposium on Cognitive Neuroscience Robotics: Toward Constructive Developmental Science*, 2016 年 12 月 11 日、千里ライフサイエンスセンター (大阪府・豊中市)
- ② SASAKI, Wataru and NAKAYAMA, Yasuo, The Extended Agent and the Embodied Cognition, *The 3rd International Symposium on Cognitive Neuroscience Robotics: Toward Constructive Developmental Science*, (ポスター発表)、2016 年 12 月 11 日、千里ライフサイエンスセンター (大阪府・豊中市)
- ③ FUJITA, Sho and NAKAYAMA, Yasuo, Affordance and Philosophy, *The 3rd International Symposium on Cognitive Neuroscience Robotics: Toward Constructive Developmental Science*, (ポスター発表)、2016 年 12 月 11 日、千里ライフサイエンスセンター (大阪府・豊中市)
- ④ 中山康雄、実践的推論とアブダクション、日本科学哲学会第 49 回年次大会、2016 年 11 月 20 日、信州大学松本キャンパス (長野県・松本市)
- ⑤ NAKAYAMA, Yasuo, A Formal Analysis of Legal Reasoning, *Tenth International Workshop on Juris-informatics*, 2016 年 11 月 14 日、慶應義塾大学日吉キャンパス (神奈川県・横浜市)
- ⑥ NAKAYAMA, Yasuo, Justification of Actions and Shared Belief Revisions, *4th International Workshop on Philosophy and Logic of Social Reality (SOCREAL 2016)*, 2016 年 10 月 29 日、北海道大学 (北海道・札幌市)
- ⑦ NAKAYAMA, Yasuo and YUKIMOTO, Taishi Truth-maker Maximalism and a Boolean Algebra of States of Affairs, in *Book of Abstracts: The 3rd Conference on Contemporary Philosophy in East Asia, CCPEA 2016*, 2016 年 8 月 19 日, Seoul (Korea)
- ⑧ 中山康雄、法適用の基本原則に関する哲学的考察、科学基礎論学会 2016 年度総会と講演会、シンポジウム「法の論理と哲学」2016 年 6 月 18 日、埼玉大学 (埼玉県・さいたま市)
- ⑨ NAKAYAMA, Yasuo, Cultural Ontology and Cultural Norms, *International Conference on Ethno-Epistemology ~ Culture, Language, and Methodology ~*,

- 2016年6月3日、ITビジネスプラザ武蔵（石川県・金沢市）
- ⑩ 中山康雄、母子関係から見る人と人のつながり、第6回他コンポジウム、2016年3月8日、大阪大学人間科学部インターナショナル・カフェ（大阪府・吹田市）
- ⑪ 中山康雄、時間経験と能動的情報処理、「こころの時間学」2015年度第2回班会議、（ポスター発表）、2016年1月30日、大阪千里ライフサイエンスセンター（大阪府・豊中市）
- ⑫ 中山康雄、四次元主義に基づいた出来事存在論の定式化、第5回時間・自己・物語研究会、2016年1月9日、東京大学駒場キャンパス（東京都・目黒区）
- ⑬ 中山康雄、人工物の存在論的位置付け、日本科学哲学会第48回大会ワークショップ「人工物の哲学」、2015年11月21日、首都大学東京（東京都・八王子市）
- ⑭ NAKAYAMA, Yasuo, Logic of Modalities and Updates of Propositional Attitudes, *The Twelfth International Workshop of Logic and Engineering of Natural Language Semantics 12 (LENLS 12)*, 2015年11月17日、慶応義塾大学日吉キャンパス（神奈川県・横浜市）
- ⑮ NAKAYAMA, Yasuo, McTaggart's Theory of Time and Four-dimensional Event-based Ontology, *KAIST/KSAP International Workshop: Logic and Time: The Legacy of Arthur N. Prior*, 2015年11月6日、Daejeon (Korea)
- ⑯ NAKAYAMA, Yasuo, Extended Epistemic Agents and an Acceptable Form of Relativism, *The 38th International Wittgenstein Symposium*, 2015年8月10日、Kirchberg am Wechsel (Austria)
- ⑰ NAKAYAMA, Yasuo, Extended Agents and Development of Science and Technology, *15th Congress of Logic, Methodology and Philosophy of Science*, 2015年8月5日、Helsinki (Finland)
- ⑱ 中山康雄、時間経験と知覚の能動性、科学基礎論学会（2015年度）講演会・ワークショップ「時間的な心」、2015年6月14日、北海道教育大学札幌校（北海道・札幌市）
- ⑲ 中山康雄、人工物の機能についての起源理論、応用哲学会第7回年次研究大会（2015年度）、2015年4月26日、東北大学川内キャンパス（宮城県・仙台市）
- ⑳ 中山康雄、時間経験の多層性、「時間・自己・物語」第三回研究会、2015年1月10日、東京大学駒場キャンパス（東京都・目黒区）
- 21 NAKAYAMA, Yasuo, Formal Analysis of Epistemic Modalities and Conditionals based on Logic of Belief Structures, *The Eleventh International Workshop of Logic and Engineering of Natural Language Semantics 11 (LENLS 11)*, 2014年11月24日、慶応義塾大学日吉キャンパス（神奈川県・横浜市）
- 22 中山康雄、生物の存在論と人工物の存在論、日本科学哲学会第47回大会、2014年11月16日、南山大学名古屋キャンパス（愛知県・名古屋市）
- 23 NAKAYAMA, Yasuo, Ontology and Epistemology of Four-dimensional Indexicalism, *Philosophy of Mental Time III*, 2014年9月27日、明海大学浦安キャンパス（千葉県・浦安市）
- 24 NAKAYAMA, Yasuo, An Evolutionary Theory for Science and Technology, *The 2nd Conference on Contemporary Philosophy in East Asia*, 2014年8月29日、京都大学本部構内（京都府・京都市）
- 25 中山康雄、規範体系の伝承と科学活動、科学基礎論学会講演会、2014年6月14日、慶応大学三田キャンパス（東京都・港区）
- 26 中山康雄、知のダイナミズムとしての科学技術活動、火ゼミ、2013年12月17日、東京工業大学大岡山キャンパス（東京都・目黒区）
- 27 NAKAYAMA, Yasuo, Speech Acts, Normative Systems, and Local Information Update, *10th International Workshop of Logic and Engineering of Natural Language Semantics*, 2013年10月28日、慶応義塾大学日吉キャンパス（神奈川県・横浜市）
- 28 NAKAYAMA, Yasuo, Dynamic Normative Logic and Information Update, 3rd International Workshop on Philosophy and Ethics of Social Reality, 2013年10月26日、北海道大学（北海道・札幌市）
- 29 中山康雄、主体と時間と情報更新、関西哲学会第66回大会、2013年10月20日、大阪大学豊中キャンパス（大阪府・豊中市）
- 30 中山康雄、拡張された行為主体とその心、日本認知科学会第30回大会、ポスター発表、2013年9月12日、玉川大学視聴覚センター（東京都・町田市）
- 31 NAKAYAMA, Yasuo, The Extended Mind and the Extended Agent, *9th International Conference on Cognitive Science*, 2013年8月27日、Kuching (Malaysia)
- 32 NAKAYAMA, Yasuo, The Ontological Basis for the Extended Mind Thesis, *36th International Wittgenstein Symposium*, 2013年8月14日、Kirchberg am Wechsel (Austria)
- 33 NAKAYAMA, Yasuo, Ontology and Epistemology for Four-dimensional Mereology, *XXIII World Congress of*

- Philosophy*, 2013 年 8 月 6、Athens (Greek)
- 34 中山康雄、規範体系論理学を基盤にした言語行為の分析、日本認知科学会第 29 回大会、2012 年 12 月 13 日、仙台国際センター (宮城県・仙台市)
- 35 NAKAYAMA, Yasuo, Reality and Fiction in a Technological World, 第二回東アジア科学哲学ワークショップ、2012 年 11 月 12 日、宮崎駅前 KITEN ビル 8 階コンベンションホール (宮城県・宮崎市)
- 36 中山康雄、四次元主義の立場からのコメント、日本科学哲学会第 45 回 (2012 年) 大会 ワークショップ「生命と心のメレオロジー：歴史と現在」、2012 年 11 月 11 日、宮崎大学教育文化学部 (宮城県・宮崎市)
- 37 中山康雄、四次元主義と主張文脈、日本科学哲学会第 45 回 (2012 年) 大会、2012 年 11 月 10 日、宮崎大学教育文化学部 (宮城県・宮崎市)
- 38 NAKAYAMA, Yasuo, Four-Dimensional Mereology and Agents in the Universe, First Conference on Contemporary Philosophy in East Asia, 2012 年 9 月 7 日、Taipei (Taiwan)
- 39 中山康雄、規範体系論理学の特徴づけ、科学基礎論学会 (2012 年度) 講演会、2012 年 6 月 17 日、首都大学東京南大沢キャンパス (東京都・八王子市)

〔図書〕 (計 7 件)

- ① 中山康雄、勁草書房、パラダイム論を超えて — 科学技術進化論の構築、2016、256
- ② NAKAYAMA, Yasuo, Springer, H. Ishiguro, *et al.* (eds.) *Cognitive Neuroscience Robotics B*, 2016 (担当 Chapter 12 Norms and Games as Integrating Components of Social Organization) 253-271
- ③ NAKAYAMA, Yasuo, Springer, T. Murata, *et al.* (eds.) *New Frontiers in Artificial Intelligence (Lecture Notes in Computer Science Vol. 9067)*, 2015 (担当 Formal Analysis of Epistemic Modalities and Conditionals based on Logic of Belief Structures) 37-52
- ④ 中山康雄、春秋社、松田毅 (編) 部分と全体の哲学 — 歴史と現在、2014、(担当：第 2 部第 1 章「四次元主義の存在論と認識論」) 137-161
- ⑤ NAKAYAMA, Yasuo, Springer, Y. I. Nakano, *et al.* (eds.) *New Frontiers in Artificial Intelligence, LNAI 8417*, 2014, (担当：Speech Acts, Normative Systems, and Local Information Update) 98-114
- ⑥ 中山康雄、大隅書店、戸田山和久・美濃

正・出口康夫 (編) これが応用哲学だ!、2012、(担当：「現場から出発する哲学」) 114-121

- ⑦ 中山康雄、春秋社、示される自己 — 自己概念の哲学的分析、2012、242

〔その他〕

ホームページ等

研究者総覧 URL

<http://www.dma.jim.osaka-u.ac.jp/view?l=ja&u=5779>

6. 研究組織

(1) 研究代表者

中山 康雄 (NAKAYAMA Yasuo)

大阪大学・大学院人間科学研究科・教授

研究者番号： 60237477