

種の様相論理に基づく形式存在論

(研究課題番号：16520005)

平成16年度～平成18年度科学研究費補助金
(基盤研究(C))
研究成果報告書

平成19年3月

研究代表者 加 地 大 介

(埼玉大学教養学部教授)

はしがき

本研究の主題と趣旨

本研究は、実体の本質に由来する種の様相 (sortal modality) が重要な実在の様相のひとつである
と考える立場から、種の様相にまつわる推論を適切な形で処理できる種の様相論理 (Sortal Modal
Logic) の形式体系を構成すること、そしてその形式体系を前提として、実体と種をその中心的位
置に組み込んだ、実体主義的存在論の体系を構築することを目的として行われた。

前者に関しては、ロウ (E. J. Lowe) の (第一階) 種的論理 ((1st Order) Sortal Logic) の体系に
様相演算子を付加してその固有公理を様相化したうえで二つの様相的固有公理をさらに追加し、そ
の基礎論理を様相論理 S5 の公理系へと拡張することによって得られる種の様相論理の体系 SS5 を
構成した。

後者に関しては、種の実体様相と実体の持続に由来する時間的実体様相との間に多くの並行性が
成立することを見出したうえで、具体的事象の最も基底レベルにおいて不可欠な *de copula* 的述
定様相として両者を位置づけることにより、実体を基礎的存在者として認定する存在論的体系の骨
格を定めた。

研究組織

研究代表者 加地 大介 (埼玉大学教養学部教養学科 教授)

研究経費

平成16年度	700千円
平成17年度	600千円
平成18年度	600千円
計	1900千円

研究発表

(1) 学会誌等

- 加地大介、「分析哲学における伝統的形而上学の復興」、『現代思想 32-8』、166-178 頁、青土社、2004.7.1
- 加地大介、「オントロジー構築のための実在論的方法論」、『人工知能学会誌 20-5』、595-603 頁、人工知能学会、2005.9.1
- 加地大介、「時制と実体」、『埼玉大学紀要 (教養学部) 41-1』、1-14 頁、2005.9.30
- Daisuke Kachi, 'Is a Decision-Theorist a Friend or Foe of a Bayesian-Theorist? : Comments on Professor Ichinose's Paper', *Philosophy of Uncertainty and Medical Decisions (Bulletin of Death and Life Studies, Vol.2)*, pp.43-45, 21st Century COE Program DALs, Graduate School of Humanities and Sociology, The University of Tokyo, 2006.1.31
- 加地大介、「種の様相の論理と形而上学」、『埼玉大学紀要 (教養学部) 42-2』、1-14 頁、2007.3.30
- 加地大介、「外延的真理様相の論理としての部分論理」、『科学基礎論研究 34-2』、13-22 頁、科学基礎論学会、2007.3.25

- Daisuke Kachi, ‘Do Time Travelers Suffer from Paradoxes?’, *The Annals of the Japan Association for Philosophy of Science 15-2*, pp.43-46, The Japan Association for Philosophy of Science, 2007.3.25

(2) 口頭発表

- Daisuke Kachi, ‘Can a Hole Rotate?’, Interdisciplinary Ontology Forum in Japan, (21 世紀 COE 「心の統合的研究」 センター・三田ロジックセミナー共催、慶応大学), 2004.11.29
- Daisuke Kachi, ‘Is a Decision Theorist a Friend or Foe of a Bayesian Theorist?: Comments on Prof. Ichinose’s Paper’, The Philosophy of Facing Uncertainty, (21 世紀 COE 「生命の文化・価値をめぐる「死生学」の構築」 公開シンポジウム「生死をめぐる同意と決定」、東京大学), 2004.12.11
- 加地大介、「実体と時制」、シンポジウム「時間論：その過去と現在」(日本イギリス哲学会 第 29 回研究大会、神戸大学)、2005.3.30
- 加地大介、「コプラとしての時制形態素」、第 29 回 PaSTA 研究会: Workshop ”Modern Plural Aspects of Modal Logics: from a semantical point of view” (21 世紀 COE 「現代科学・技術・芸術と多元性の問題」、京都大学)、2005.10.15
- 加地大介、「実体様相の論理と形而上学」、シンポジウム「様相の論理と形而上学」(哲学会 第 45 回研究発表大会、東京大学)、2006.10.29
- 加地大介、「フォーマル・オントロジーの諸相」、シンポジウムⅡ「現在のオントロジーと現象学」(日本現象学会第 28 回研究大会、慶応大学)、2006.11.12

(3) 出版物

- 加地大介、「両大戦間のポーランドにおける論理学と哲学」、『哲学の歴史 第 1 1 巻 2 0 世紀Ⅱ 論理・数学・言語』(飯田隆 編)、427-430 頁、中央公論新社、2007.4.10

※その他

- 加地大介、[古典解説]『数学原理』(ラッセル+ホワイトヘッド)、『現代思想 32-11』(9 月臨時増刊号<ブックガイド 60 >)、114-117 頁、青土社、2004.9.15
- 加地大介、[大会報告]「シンポジウムⅡ：時間論 第 3 報告 実体と時制」、『イギリス哲学研究 29』、192-193 頁、日本イギリス哲学会、2006.3.20
- 加地大介、[報告要旨]「コプラとしての時制形態素」、『PaSTA Newsletter 15』、4 頁、PaSTA 研究会、2006.2.1
- 加地大介、[事典項目解説]「決定論と自由意志」「時間」、『現代倫理学事典』、237-238 頁・346-347 頁、弘文堂、2006.12.15
- 加地大介、[書評]『ダメットにたどりつくまで：反実在論とは何か』(金子洋之著)、135 頁、『イギリス哲学研究 30』、日本イギリス哲学会、2007.3.20

研究成果の概要

2004 年度には、本研究のような形式存在論研究が、その大きなバックグラウンドである分析哲学のどのような歴史的潮流の中に位置づけられるのかについて考察した論文「分析哲学における伝統的形而上学の復興」を、青土社発行の雑誌『現代思想』において発表した。この論文では、従来、反形而上学的性格が強いと考えられがちであった分析哲学が、実はその当初から形而上学的研究に深く関わっていたこと、そして近年、存在論を中核とした形而上学を第一哲学として位置づける「新アリストテレス主義的形而上学」というべき研究が復興しており、本研究のような形式存在論や実体主義的存在論はその一形態であるということを主張した。

また 2006 年度にも、その後の形式存在論研究に大きな影響を与えた両大戦間のポーランドの論理学と哲学について解説するコラムを、中央公論新社によって刊行が開始されたシリーズ『哲学の歴史』の第 1 1 巻に寄稿した。

2005 年度から 2006 年度にかけては、実体に関連する様相としての時間様相と種の様相に関する論理学および存在論的な理論的研究と、それを工学的および形而上学的に応用する研究をそれぞれいくつか発表した。

まず理論的研究について述べると、時間様相については、日本イギリス哲学会でのシンポジウム講演に基づいた論文「時制と実体」を、種の様相については、哲学会でのシンポジウム講演に基づいた「種の様相の論理と形而上学」を、いずれも『埼玉大学紀要(教養学部)』において発表した。また、一般化された一種のコプラとして時制形態素を捉えるべきであることを主張する研究発表を、京都大学文学部の COE プログラム PaSTA の研究会において行った。さらに、時間的様相論理と種の様相論理を部分化する際の基礎となる単純部分論理の哲学的特性を分析した論文「外延的様相論理としての部分論理」を、『科学基礎論研究』において発表した。

これらのうち、「種の様相の論理と形而上学」では、ロウ(E. J. Lowe)の(第一階)種の論理((1st Order)Sortal Logic)の体系に様相演算子を付加してその固有公理を様相化したうえで二つの様相的固有公理をさらに追加し、その基礎論理を様相論理 S5 の公理系へと拡張することによって得られる種の様相論理(Sortal Modal Logic)の体系 SS5 を構成した。そして、その形式存在論的意義についてアリストテレスの様相三段論法と比較しながら考察した結果、その体系が実体主義的な存在論を表現していることが確認された。

また、「外延的様相論理としての部分論理」では、体系 SS5 をさらに部分化して得られる部分種の様相論理の体系 PSS5 の基礎となる単純部分論理 SPL(Simple Partial Logic)のタブローによる証明論を構成したうえで SPL が採用する部分意味論(Partial Semantics)の論理哲学的意義について考察し、真偽概念や肯定・否定概念の強弱を表す外延的(真理関数的)な真理様相の論理として部分論理を捉えられることを確認した。

これらの理論的研究を通して見えてきたのは、時間的実体様相と種の実体様相の間で成立する種々の並行性である。主なものを列挙すると以下のとおりである：

(1) 時間様相においては、過去形・現在形・未来形という、原子文中で用いられる一般化された一種のコプラとしての時制形態素がそれぞれ、実体の持続に由来する時間的同一性に基づく一種の *de copula* 的述定様相としての必然性、現実性、可能性を表す。一方、種の様相においては、やはり同様に、原子文中で用いられる一般化された一種のコプラによってそれぞれ、分類命題・生起命題・傾向命題という、実体の本質に由来する無時制的同一性に基づく一種の *de copula* 的述定様相を表す必然的命題、現実的命題、可能的命題が表されると考え得る。

(2) そしてこれらの述定様相はそれぞれ、通常の様相論理によって表されるような対応する内包的真理様相の十分条件となる。ただし、時間的真理様相は、持続という直線的方向性を持つ実体的同

一性を源泉とするがゆえに、それを表す様相論理としては体系 S4.3 が適切であるのに対し、種的真理様相は、本質という絶対的な実体的同一性を源泉とするがゆえに、体系 S5 が適切である。

(3) 未来命題と傾向命題は、真理値を持たない場合があり得るという点において共通する。現在・過去命題、生起・分類命題においては、いずれの場合も強い意味での二値性が成立する。これらの相違は、部分論理における外延的な真理様相演算子によって表され得る。

最後に応用的研究について述べると、實在論的な立場に基づく哲学的形式存在論をオントロジー工学と呼ばれる知識工学に応用する手法の有効性を主張した論文「オントロジー構築のための實在論的方法論」を『人工知能学会誌』に発表した。また、「フォーマル・オントロジーの諸相」という題する日本現象学会でのシンポジウム講演において、現象学と分析哲学に発する二種の哲学的形式存在論が混合的にオントロジー工学という知識工学の一分野において応用されている様を確認しながら、そこに現れている両者間のいくつかの基本的共通性を指摘した。また、実体主義的存在論に基づいて、パラドクスが生じ得るような過去へのタイムトラベルの不可能性を立証した論文 ‘Do Time Travelers Suffer from Paradoxes?’ を、科学基礎論学会の英文誌に発表した。

本報告書における各章の内容は、そのタイトルと同名の各上掲論文を、微修正したうえで転載したものである。

目次

第 I 部	歴史的考察	3
第 1 章	分析哲学における伝統的形而上学の復興	4
1.1	二つのエピソード…形而上学は金になる？	4
1.2	新アリストテレス的分析形而上学	5
1.3	實在論としての分析哲学？	9
第 2 章	両大戦間のポーランドにおける論理学と哲学	14
2.1	トファルドフスキ	14
2.2	ウカシェーヴィチとレシュニエフスキ	14
2.3	タルスキ	15
第 II 部	理論的考察	17
第 3 章	時制と実体	18
3.1	プライアーの時制論理と実体主義	18
3.2	ロウのプライアー批判	20
3.3	コブラとしての時制表現	23
3.4	実体の持続様相としての時制	24
3.5	帰結と課題	27
第 4 章	種の様相の論理と形而上学	30
4.1	様相的コブラ	30
4.2	種の様相論理	34
4.3	論理学と形而上学	37
第 5 章	外延的真理様相の論理としての部分論理	43
5.1	SPL の構文論と意味論	43
5.1.1	構文論	43
5.1.2	意味論	44
5.2	SPL の証明論	47
5.2.1	SPL タブロー	47
5.2.2	SPL タブローの健全性・完全性	49
5.3	部分論理と真理様相	52

第 III 部	応用的考察	55
第 6 章	オントロジー構築のための实在論的方法論	56
6.1	はじめに...B. スミスの实在論的オントロジー	56
6.2	BFO の概要	57
6.2.1	SNAP-SPAN 理論	57
6.2.2	粒度理論	61
6.2.3	横断オントロジー	62
6.3	BFO の適用例...地理空間オントロジー	63
6.4	BFO の特徴...DOLCE との比較	65
6.5	おわりに	67
第 7 章	Do Time Travelers Suffer from Paradoxes?	69

第I部

歴史的考察

第1章 分析哲学における伝統的形而上学の復興

1.1 二つのエピソード... 形而上学は金になる？

三年ほど前、米国の哲学界を賑わせたちょっとした出来事があった。ある日突然、十名前後の哲学者のもとに「モニウス財団」という団体からその主宰者と思われる「A.M. モニウス」なる人物によって書かれた一冊の哲学書とその書評の執筆を依頼する手紙が入った小包が送られてきた。これだけなら珍しくない話だが、世間の耳目を集める事柄が二つあった。ひとつは、その謝礼として提示された金額が、一人あたりおおよそ1万2千ドルという大金であったことである。小包を受け取った哲学者たちは当初半信半疑であったが、確認の後、依頼どおり比較的長い書評を書き、実際に高額な謝礼を受け取った。

もうひとつ興味を引いたのは、そのような羨ましい話をもちかけられた「選ばれし」哲学者たちの顔ぶれが、ツィーママン (D. Zimmerman)、メリックス (T. Merricks)、ホーソン (J. Hawthorn) といった、優秀な若手・中堅の分析哲学者だとはいえるが間違っても主流ではない、どちらかといえば裏街道的な路線を頑なに歩んでいる人たちだったということである。彼らは、主流にいる（あるいは少なくとも、長らく主流にいた）と思われるパトナムからは、かつて次のように「時代遅れの人々 (relics... 遺物?!)」という一言であっさり無視されてしまったような範疇に入る人たちであった。

形而上学、すなわち、われわれの概念の持つ圧力から離れて、「世界の備品」や「物自体」について記述しようとする企ては、多くの分析哲学者（ただし、先に述べたようにラッセルは別である）ならびに、大陸哲学のあらゆる主導的な流派から拒絶されてきた。時代遅れの人々を別とすれば、今日この伝統的な企てを受け継いでいるのは事実上独り唯物論者（あるいは、彼らが好んで用いる呼称によれば「物理主義者」）だけなのである。¹（下線は筆者による。）

すなわち、分析哲学者のグループに属しているとはいえるのだが、ダメット、パトナムらの定義によるところの実在論的・外在的形而上学という「時代遅れの」形而上学の企てを、物理主義という現代的な形ではなく、多かれ少なかれ「時代遅れの」伝統的な形で受け継いでいる人たちだったのである。そのような人たちに幸運が舞い降りたということが、同業者たちにいささか複雑な思いをもたらしたと思われる。²

エピソードをもうひとつ。一昨年、哲学関連のメーリングリストに、Cycorp という米国の IT 企業の求人広告が流された。それは次のような内容のものであった。

¹Why There isn't Ready-Made World' in [Putnam,H. 1983], p.208. （邦訳：「なぜ出来合いの世界は存在しないのか」、『実在論と理性』所収、H. パトナム、勁草書房、1992 年、（関口浩喜 訳）、257 頁。）

²「モニウス」という名前は明らかに偽名であり、その正体は最初不明であった。しかし興味を持ったある編集者が苦労の末その人物を捜し当てた結果、ビジネス界で成功を収めた哲学科出身の市井の哲学愛好家であることが判明した。モニウスなる人物は今でもその実名は公表されていないが、モニウス財団は、モニウスの著書の普及と「伝統的形而上学の復興」とを使命とする NPO として現在も活動中であり、論文コンペや奨学金を若手の形而上学研究者のために提供している。興味を持たれた方は、次の URL を参照されたい。（モニウスの著書とツィーママンらの書評も読める）：<http://www.ammonius.org/>

Cycorp は、論理学者・哲学者・言語学者・コンピュータ科学者から成る私たちのチームに加わって、世界最大の形式化された存在論とそれに付随する公理系である Cyc の開発に携わってくださる、形而上学と論理学に造詣の深い方を募集しています。採用された方は、「オントロジー技術者」の職についていただきます。その主要な応募要件は、以下のとおりです：(1) 一般的な形而上学的区分（実体・属性・時間的部分・自然種など）への深い習熟 (2) そのような区分を常識的・実用的概念の記述へ応用する能力 (3) そのような記述を述語計算文として表現できるすぐれた能力。高階論理と様相論理への習熟も望まれます。

これも何かの冗談かフィクションの中での話かと思われるかもしれないが、Cycorp は、知識工学関連の業界ではとても有名な企業である。従業員数が 70 名ほどの小企業ではあるが、社員の一人から直接聞いた話では、その 6、7 割が哲学科出身者だそう。哲学者が従業員の過半数を占めるような企業がこの現実世界に存在するというだけでも驚きである。しかもその企業が時代の最先端を行く IT 企業であること、そして習熟を求められている哲学のタイプが、この場合も、カテゴリー論的体系を中核とする伝統的なスタイルの形而上学であるということが、どこか皮肉ではないか。³

いずれのエピソードも、アカデミズムの場外の話ではある。しかし単なる椿事として片づけられない象徴的な側面も持っているように思われる。というのも、分析哲学研究の内部においても、パトナム言うところの「時代遅れの人々」の活発な動きが、最近目立ってきているように感じられるのだ（引用文中でパトナムが、分析哲学の形成にあたって最も重要な役割を演じたと考えられるラッセルを、分析哲学者の例外として位置づけていたのも、今から思えば象徴的である）。彼らに近い伝統的タイプの研究を中心とする形而上学の論文集、教科書、ハンドブックなどが、オックスフォード大学出版、ブラックウェル、ルートレッジなどの主要出版社から、最近続々と発行されている。⁴時代遅れもあまりに度が過ぎて、周回遅れで分析哲学の最前線に結果として立っている、というような事態がひょっとしたら起きているかもしれないのである。

1.2 新アリストテレス的分析形而上学

「反形而上学」という分析哲学の一般的なイメージにもかかわらず、分析哲学はその発祥時から、むしろ例外的と言うべき一時期を除いて、常に形而上学研究を積極的に行っていた。反形而上学としての分析哲学というイメージを形成するに与った一つの大きな要因は、ラッセル、ムーアが当時のイギリス哲学界を席卷していたヘーゲル主義的形而上学に反旗を翻すという形で分析哲学が誕生したことにある。しかし、その反旗は、あくまでも絶対主義的・観念論的形而上学に対する反抗であって、形而上学そのものを否定しようとする動きではなかった。実際、だからこそ彼らの哲学は「プラトンの原子論 (Platonic Atomism)」とも呼び得たのであるし、また、分析哲学という呼称における「分析」も、現在一般に流通しているような言語分析・概念分析という意味ではなく、ブラッドリーらの一元論的・全体論的存在論に対抗して多元論的・原子論的存在論を擁護・追

³Cycorp のサイトの URL は次のとおり（Cyc のオントロジー体系を見ることができる）：<http://www.cyc.com/>

⁴筆者の目に止まっただけでも次のようなものがある（発行順）：[Van Inwagen, P. and Zimmerman, D. W. (ed.) 1998] [Laurence, S. (ed.) 1998] [Hales, S. D. (ed.) 1999] [Kim, J. and Sosa, E. (ed.) 1999]（これは、[Kim, J. and Sosa, E. (ed.) 1995] に対する「コンパニオンのコンパニオン」として発行された。）[Oderberg, D. S. (ed.) 1999] [Loux, M. J.(ed.) 2001]（これに合わせて [Loux, M. J. 2003]（1998 年発行の第一版に「反実在論の挑戦」と題する一章が加筆された第二版）も発行された。）[Lowe, E. J. 2002] [Heil, J. 2003] [Loux, M. J. and Zimmerman, D. W. (ed.) 2003] [Zimmerman, D. W. (ed.) 2004]

究するための存在論的方法原理を意味していた(「分析」という言葉は、もともとブラッドリーが多元論を批判する文脈で用いたものであった)。⁵

ツィーマンによれば、分析哲学における例外的な一時期としての形而上学の「暗黒時代」は、カルナップの『言語の論理的構造(Logisce Syntax der Sprache)』の英訳版が出版された1935年またはエイヤーの『言語・真理・論理(Language, Truth, and Logic)』が出版された1936年に始まる。その後、論理実証主義・後期ウィトゲンシュタインの静寂主義・オースティンに始まる日常言語学派という、相次ぐ反形而上学グループによる占拠期間が続いたが、1953年のクワインの『論理的観点から(From a Logical Point of View)』および1959年のストローソンの『個体(Individuals)』の影響力がそれぞれ米国・英国において浸透した1960年代の初頭にそれは終わりを告げた。⁶

そしてたしかにその後、分析哲学は、クリプキの可能世界意味論に触発された様相の形而上学、ダメットに始まる意味理論主導型の形而上学、デヴィッドソンを中心としたできごとと行為の存在論、心身問題を中核とする心の哲学など、「分析形而上学(Analytic Metaphysics)」とか「現代形而上学(Contemporary Metaphysics)」と呼ばれる諸研究によって彩られてきた。したがって、単に形而上学研究の隆盛というだけであるならば、特に分析哲学の最近の動向として採り上げるほどのことでもない。

しかし、最近の分析哲学(の少なくとも一部)において勢いづいているように見える形而上学研究は、1960年代以降の主要な分析形而上学研究とはやや趣を異にする面も持っているように思われる。いま挙げたような研究は、形而上学研究だとはいえ、少なくとも分析哲学の外部にいる者の目からすれば、十分に「反形而上学」としての「分析哲学らしさ」を残している類の形而上学研究だった。それらの研究は、冒頭で引用したパトナムの叙述が見事な要約となっている、二つのグループによって主導されていた。

ひとつの主流は、ダメットを典型とする言語哲学主導型の形而上学である。ダメットによって、実在論対反実在論という存在論的対立が、どのような意味理論を採用すべきかという言語哲学上の対立へと変容され、二値原理や真理という意味論的概念を軸として議論された。様相論や行為論なども、指示や論理形式という言語哲学上の問題と密接に絡みながら展開していた。言語活動という私たちの営みについての洞察を中心として展開される形而上学という発想は、英国での形而上学復興の祖であるストローソンが示した、私たちの基本的な概念図式の分析としての「記述形而上学」という、カント主義的な形而上学の発展形だとも考えられる。⁷

もうひとつの主流は、物理主義を代表とする「自然化された」形而上学である。それは、最も客観的な正当化手段を有する知識としての自然科学、特に物理学を存在論の指導原理とする、認識論主導型の形而上学だともいえる。⁸そしてこのグループは、「唯物論」という呼び名に象徴されるように、実在する存在者の種類をできるだけ限定しようとする、還元主義的な志向をその根底において持っていた。すなわち、(少なくとも狭い意味での)物理主義とは、還元的科学主義だといえる。この形態は、言うまでもなく、物理学を中核とする科学の存在論的関与の明示化としての形而上学という、クワインの物理主義的形而上学観の継承として位置づけられる。

これに対し、最近出版された論文集などで目立ってきているのは、「第一哲学としての形而上学」というアリストテレス的な形而上学観を臆面もなく主張する「新アリストテレス的(Neo-Aristotelian)

⁵[Hylton, P. 1990]p.108., [Zimmerman, D. W. (ed.) 2004], p. xiii. 後者において、初期のラッセルにとって「概念」とは、誰かによってたまたま考えられているところの、精神から独立の普遍としての「属性」であったことが指摘されている。すなわち、仮に分析が「概念分析」を意味したとしても、それは存在論的な意味合いを持っていたわけである。

⁶[Zimmerman, D. W. (ed.) 2004], p.xvii.

⁷ただしダメットの反実在論は、「修正的(revisionary)」であるか否かという観点からは、「記述」形而上学とは言えないだろう。

⁸認識論重視という点は、真理条件を正当化条件として規定し直すダメットの反実在論にも当てはまるだろう。

分析形而上学」⁹ともいべき研究である。それはまず第一に、ダメットやパトナムの定義によるところの実在論的・外在的形而上学であるという点で、文字どおり存在論主導型である。そこでは、言語や概念図式などの「私たち」の側の何かの探究として形而上学が研究されるのではなく、私たちから独立に存在し得る世界の基本構造についての探究として形而上学研究が遂行される。¹⁰そして第二に、多くの場合、時間と空間、普遍と特殊、抽象と具体、実体とできごと、属性と関係などの区分によって規定される多種の存在者を承認し、それらから成るカテゴリー体系を中核として展開されるという点で非還元主義的であり、また、体系的・包括的な存在論の構築を志向している。

以下で、そのような最近のアリストテレス的な形而上学研究者たちのいくつかのグループを紹介しよう。ただしあらかじめお断りしておくが、これらは、あくまでも筆者が感知した範囲内での大まかな分類でしかないので、網羅的でも排他的でもないし、必ずしも一般に承認されているわけでもない。また、彼ら自身がグループ意識をもっているかどうかにも関与しない。

(1) チザム(R. Chisholm)の影響

冒頭で紹介した、書評を依頼された哲学者たちの多くは、シラキューズ(Syracuse)大学, ラトガース(Rutgers)大学, ノートル・ダム(Notre Dame)大学, ブラウン(Brown)大学など、主にアメリカ東部に位置する大学の哲学科所属あるいは出身の研究者たちであった。これらの哲学科が、米国における新アリストテレス的形而上学研究の一つの地域的牙城となっている。その大きな要因として、ブラウン大学で長く教えていたチザムの影響が挙げられる。テイラー(R. Taylor), ファン・クリーヴ(J. van Cleve), ソーサ(E. Sosa)らがブラウン大学でチザムと同僚または師弟として同時期に在籍しており、その後、ファン・インヴァーゲン(P. van Inwagen)、キム(J. Kim)、ツィーマンらがその流れを受け継いでいる。¹¹

クワインの「なにがあるのかについて(On What There Is)」(1948)で示された、「存在するとは束縛変項の値になることだ」という存在論的関与の基準は、クワイン、チザムがそれぞれ若き教授、大学院生としてハーバードにともに在籍した1939年にはすでに形をなしており、チザムはそれを継承し、流通させるのに大きく与った。しかしチザムは、存在論的関与の基準は受け継いだが、ある点でクワインと決定的に袂を分かち、むしろムーアに近づいた。それは、クワインが科学の存在論的関与のみを重視したのに対し、チザムは、私たちの日常的信念の存在論的関与をも重視したということである。そしてそのことが、「テセウスの船」「銅像と銅塊」などの多くの伝統的な形而上学の問題や、多種の存在者の承認に基づくカテゴリー体系の構築にチザムを向かわせる原因となった。

また、ブレンターノ研究でも知られるチザムは、少なくとも一つの志向的および内包的概念を未定義概念として採用せざるを得ないと考えた。その結果、標準記法として第一階述語論理を採用するというクワインの方針には従わず、また、「人物(person)」という特殊な存在者の実在性を主張

⁹これは筆者が勝手に用いた呼び名であって、決して一般に流通しているものではない。また、以下に述べる二つの特徴のみに基づく緩やかな意味でアリストテレス的と言っているだけであるので、たとえば普遍の実在性の問題に関しては、むしろプラトン主義者や唯名論者というべき研究者も含まれる。

¹⁰この意味では、ルイス(D. Lewis)やオーストラリア唯物論者などによって主張されているような極端な唯名論でさえ、ひとつの「実在論」であることに注意されたい。ラックスは、ダメットが定義した意味での実在論を、大文字の実在論('Realism')として、普遍や抽象などの限定的対象に関する小文字の実在論('realism')と区別している。[Loux, M. J. 2003], p.255. 本稿では、両者の対比が必要な場合、若干誤解を招く恐れがあるが、それぞれを「全体的実在論」「限定的実在論」と呼び分けることにする。

¹¹註(4)で紹介した論文集のうち、[Hales, S. D. (ed.) 1999]と[Van Inwagen, P. and Zimmerman, D. W. (ed.) 1998]がチザムへの献辞を掲げている。また、これらの大学では、チザムと同じくらいルイスの影響も強いことも付記しておくべきであろう。([Zimmerman, D. W. (ed.) 2004]はルイスに捧げられている。)クワインの鬼っ子ともいべきルイスの「超唯名論」(「現実世界の中に抽象的对象を認めるくらいなら、現実世界の外に具体的対象を認めちゃう」というルイスの立場をも、クワインが想定していたような「物理主義」と呼べるのかどうかは微妙なところだろう)を継承する一派とチザム派とで、論争テーマは共有しながら相対立するという図式が成立している。([Loux, M. J. and Zimmerman, D. W. (ed.) 2003], P.6)

した。こうしたチザムの形而上学の特徴が、彼の個々の主張に対する賛否の相違こそあれ、少なくとも共通の研究テーマとして、現在のアメリカ東部の新アリストテレス的分析形而上学研究にほぼそのまま受け継がれている。

(2) 形式存在論 (formal ontology)

1970年代半ばの数年間、主にマンチェスターで開かれていた奥-独 (Austro-German) 哲学研究セミナー¹²の主要メンバーであった、バリー・スミス (B. Smith), マリガン (K. Mulligan), サイモンズ (P. Simons) を中心として形成された研究グループがある (チザムもセミナーに何らかの形で関わっていたようである)。彼らは、分析哲学も含む現代哲学全般に対してブレンターノが与えた影響を特に重視する。彼らの評価によれば、標準的哲学史においてはカントが果たしたとされる経験論と合理論の総合を、より実在論的な形で行ったのがブレンターノである。(非還元的) 科学主義的実在論者だったといえるアリストテレスの正統的継承として、ブレンターノおよび彼が属していた19世紀後半の中東欧の哲学を位置づけるのである。そして、その影響下で構想された初期フッサールの形式存在論 (formal ontology) を非常に高く評価する。

形式存在論は、質料存在論 (material ontology) と対比されて (その意味ではむしろ「形相存在論」と訳した方がよい側面も持っている)、存在者全般に適用できる形式的な関係や性質の探究としてフッサールによって構想された研究であるが、そのような関係の代表的なものである全体-部分関係や存在論的依存関係を研究する「メレオロジー (mereology)」がその典型となる。そしてその原型は、ブレンターノ経由でアリストテレスにまで辿ることができる。しかしフッサールは、『論理学研究』第三研究においてその基本的着想を示したが、それを本格的に展開することはないまま、その後、自らの講義の題材としたカントの悪影響を受けて (と彼らは考える)、実在論から超越論へと転向してしまった。¹³

そしてフッサールに代わってメレオロジーの形式化を推し進めたのは、レシニェフスキーやグッドマンなどの、分析哲学の系統に属する研究者たちであった。ただ、彼らは唯名論的な目的のために外延的メレオロジーを築いたのであるが、サイモンズやファイン (K. Fine) はそれを一般化して、存在論的依存性などの様相概念が関係する内包的文脈にも適用できるような形式化を行った。最近では、それらがカサティ (R. Casati)、ヴァルツィ (A. C. Varzi)、スミスらの「メレオトポロジー (mereotopology)」研究などに引き継がれている。¹⁴

また、形式存在論は、フッサールとは無関係に、伝統的な存在論的諸問題の解決に記号論理学を応用する手法を表す呼び名としても用いられることがあり、その点においても分析哲学のなかに位置づけられる。¹⁵さらに最近は、情報工学の一分野としての「オントロジー工学」において、種々の存在者間の関係をコンピューターに理解させるために形式化された公理系を表す語としても用いられる (冒頭で紹介した Cycorp は、そのような公理系によって一応の商業的成功を収めた企業で

¹²この「奥-独」という順序が重要である。彼らは、19世紀後半から20世紀初頭においては、浪漫主義的傾向が強かったため観念論を招いてしまった西独地域の哲学よりもウィーンとプラハ (およびミュンヘン) を中心とする中東欧の科学主義的哲学こそが、特に分析哲学・現象学を典型とする現代哲学につながるメインストリーム (のひとつ) と考えられるべきだと主張する (その点では、ダメットと見解を共有している)。彼らのマニフェスト書として位置づけられるのが、[Smith, B. (ed.) 1982][Smith, B. 1994] である。(後者はスミスのサイトで電子版を入手できる: <http://ontology.buffalo.edu/smith/articles/austphil.html>) なお、以下の本文中で言及されるスミスは皆バリー・スミスである。(スミスは最近来日した。その際の、実在論者としての面目躍如たる彼の発言のひとつを紹介しよう...「私はここ数年、『概念』という言葉に言及したことはあるが、それを使用したことはない。」)

¹³もちろん、それほど単純ではない。そのあたりの経緯について、スミスらが [Smith, B. and Smith, D. W. (ed.) 1995] の序論 (特に p.7) において解説している。

¹⁴[Simons, P. 1987][Fine, K. 1995][Casati, R. and Varzi, A.C. 1999]

¹⁵コキアレラ (N. Cocchiarella)、ファイン、ザルタ (E. Zalta)、ランベルト (K. Lambert) らがその代表的研究者であり ([Simons, P. and Poli R. (ed.) 1996] はその一端が窺える論文集である)、その原型はプライアー (A. N. Prior) やポーランド学派などに求められよう。また、様相論理に導かれた、クリプキらの形而上学的様相論、ブランティンガやゲーデルらの分析神学なども、広い意味ではこの範疇に入るだろう。

ある)。これに関しても、情報工学研究者と分析哲学者の学際的交流が行われており、特にスミスが積極的に関わっている。¹⁶

(3) 実体主義

アリストテレス的な形而上学の現代的復興の一形態は、プロセス重視の流動主義 (fluxism)、デヴィッドソンを代表とすることで存在論 (event ontology) がどちらかといえば優勢であったと思われる昨今の現代哲学の情勢の中で、実体を基礎的存在者として位置づける実体主義 (substantialism)、実体存在論 (substance ontology) が復活してきたことである。実体論は、すでにストローソンやウィギンス (D. Wiggins) が精力的に展開していたが、彼らの実体論はたぶん概念主義的な性格が強かったのに対し、最近は、より実在論的な実体主義を主張する研究者が目立っている。その代表的な研究者として、ラックス (M. J. Loux)、ロウ (E. J. Lowe)、ホフマン (J. Hoffman)、ローゼンクランツ (G. S. Rosenkranz)、スミス、ヨハンソン (I. Johansson) らが挙げられる。

実体の実在性を主張することは、ほぼ必然的に、種 (kind) という普遍の存在に関与することになる。しかしその実在性の説明に関しては、上に挙げた論者のなかでもより強力なプラトンの実在論者と穏健なアリストテレスの実在論者とで意見が分かれる。また、同じアリストテレスの実在論者の中でも、質料と形相との関係に関して多くの不分明さを残すアリストテレスの実体論に対応して、質料重視型と形相重視型に分かれる。さらに、実在する実体として何を承認するか、実体と属性の関係をどのように捉えるか、などの存在論的諸問題に対して、様々な異同がある。¹⁷研究動機についても、どちらかと言えば神学的関心の強い研究者もいれば、科学哲学的関心の強い研究者もいる。

このように同じ実体主義者の間でも個々の論点に関しては立場が様々なのだが、それらの論点は、いずれを採っても「世界の最も基本的な構造」に関わる事柄であり、彼らの間および反実体主義者との間で交わされる議論は、これぞ「ザ・形而上学」と呼びたくなる高度の思弁性を呈する。しかし一方で、もともとアリストテレスの「実体」の典型は、私たちが日常目にする動植物などの中間サイズの対象であることに見られるように、実体主義は、きわめて常識的な存在論を代弁するという側面も持っている。そして、現代物理学における場や量子などをも一種の実体的対象として捉え得るように実体概念を拡張することによって、科学的存在論を常識的存在論の延長上に位置づけようとする。こうした多面性に、豊穡の泉としての可能性を見出すか、混乱の坩堝への回帰を見出すかによって、現代的な実体主義への評価は別れることになるだろう。

1.3 実在論としての分析哲学？

さて、いま挙げたような新アリストテレス的分析形而上学研究たちの最近の活発さが、筆者の単なる誤解・錯覚でないとするれば、いくつかの問いが沸き起こる。なぜ今の時点でそのような復興の動きが起きているのだろうか？また、彼らは、ダメット、パトナム、マクダウェルらによって執拗に展開された、実在論的・外在的形而上学批判に対して十分に答えているのだろうか？さらに、存在論主導による伝統的な意味での形而上学研究をも分析哲学研究と呼べるとすれば、そもそも分析哲学とは何なのだろうか？

¹⁶[Guarion, N. (ed.) 1998][Welty, C. and Smith, B. (ed.) 2001][Smith, B. 2004]

¹⁷その一つの変形バージョンとして、実体という概念はそれなりに尊重しながらも、具体的対象の属性となっている特殊者としての「トロープ (trope)」(他に「抽象的特殊者 (abstract particular)」 「個体的偶有性 (individual accident)」 「モメント (moment)」 「モード (mode)」 などと呼ばれる) の束にそれを解消することにより、普遍としての種を消去しようとする「トロープ存在論」がある。(例えば [Simons, P. 1999]) トロープ (モード) もアリストテレスのカテゴリー論に登場していた存在者であり、これはこれで、別の意味でのアリストテレス的性格を持っている。

先ほどの三つのグループの紹介からもわかるように、新アリストテレス主義者たちの研究は、言語主義・物理主義が分析哲学の主潮流であった（そして今もそうであろう）と思われる間も、それらからは距離を置いて地道に独自路線を歩んでいた、という性格のものであって、決して最近にわかに勃興したというわけではない。したがって、最近の形而上学関連の出版ラッシュは、単なる偶然の一致かもしれないし、あるいは、たまたま我が国ないし筆者の近辺ではこれまでそうした研究があまり注目されてこなかっただけなのかもしれない。

しかし、やはりある程度の歴史的要因もそこにはあるように思われる。まず言語主義については、ダメットらによる意味理論主導型の形而上学や、パトナム、マクダウェルらによるニューウェーブ型の分析形而上学が登場してからすでに相当の期間が過ぎ、それらの運動自体が歴史的に相対化され得る段階に達しているということがあるだろう。つまり、彼らが浴びていた脚光が多少なりとも薄れ、彼らの批判にもかかわらず生き延びているように見える外在的形而上学が、結果として相対的に浮上しているという状況があるのではないか。

さらに物理主義については、生物学、環境科学、計算科学、複雑系理論、認知科学などの多様な諸科学の台頭によって、「第一科学としての物理学」という位置づけが、少なくともクワインが物理主義を主唱していた頃よりは崩れ、科学自体の存在論的関与が必ずしも一枚岩とも言い切れなくなっている面があるように思われる。同じ自然主義を標榜するにしても、少なくとも何らかの多元性をそこに導入せざるを得ないという事態が生じているのではないだろうか。

新アリストテレス主義者たちが外在的形而上学批判に対して十分に答えているのか、という点に関しては、まず第一に、筆者がそうした批判を正確に理解し切れていないということ、さらに、いわゆる（全体的）「反实在論対实在論」というテーマ自体が、各論点に即しながら独立の論文ないしは著書によって詳細に検討されるべき、一つの重要な形而上学的問題だということがあるので、ここでは彼らの主張の類型的な紹介にとどめざるを得ない。筆者が把握し得た限りでは、外在的形而上学批判に対する応答として、おおよそ三つのタイプがある。

ひとつは、外在的形而上学批判も結局はある形而上学的立場による別の形而上学的立場の批判でしかないと捉え、かつての論理実証主義と同様の自己論駁的あるいは論点先取的な過ちをそこに見出すタイプである。そしてチャレンジャーである反实在論者が自己の主張の立証に成功していない以上、伝統と常識のバックアップを持つ外在的实在論は、泰然として自己の立場を保持していて何ら構わないと考える。その結果、論理実証主義が被った運命と同じように、「形而上学は常にその葬儀屋を葬る」という格言が再び例証されるということになる。¹⁸

特にラックスは、ダメットの反实在論と論理実証主義の共通性を強調する。彼によれば、誰もが失敗したと思っている論理実証主義との類似性がきわめて明らかであるにもかかわらず、60年代から30年にもわたって分析哲学の世界においてダメットの反实在論が大きな影響力を持ったことを、「ダメット現象」という歴史的謎として位置づける。ダメットが後期ウィトゲンシュタインの継承を謳ったことがその一因であろうがそれだけでは説明しきれない、とラックスは考えている。¹⁹

第二に、科学の多元性、あるいは、科学・常識・形而上学の連続性からの議論がある。たとえばスミスによれば、種々の自然科学の間およびそれらと常識との間に見られる存在論的関与の相違は、基本的にそれぞれの関与における「細分性 (granularity)」の相違にすぎないので、全体的整合性は成立し得る。したがって、クワインの自然主義的な存在論的関与の方法論は基本的に保持したうえで、種々の自然科学や常識の関係づけを行いつつ一種の「拡張された化学」としての存在論的体系を構築するのが、哲学的存在論の課題だということになる。また、ロウは、形而上学は現実世界だけの基本構造を問題にするのではなく、その形而上学的可能性をも問題とするところに特徴が

あると考える。したがって、自然科学は形而上学への入り口であるといえるし、逆に、形而上学が自然科学の導きともなり得る。このような意味で彼は、科学と形而上学との間に相互依存的関係を見出す。²⁰

そして第三に、一種の「開き直り型」といえなくもない次のような主張がある。「言語主義・物理主義からのいずれの批判にせよ、多かれ少なかれ認識論の重視が外在的形而上学批判の根拠となっているが、正当化と理論化の間には常にトレードオフの関係があるのであり、思弁性をその最たる特徴とする形而上学という学問の理論化において、少なくともその出発点で認識論的正当化が希薄になるのは当たり前である。認識論が後追いになるのは、数学しかり、理論物理学だって同様であろう。そして形而上学とはまさに「思弁」であることを、堂々と承認すべきだ。その結果、ここでの主張は条件付きで暫定的なものとなる場合が多いが、しかし他の理論と同様、整合性・合理性・蓋然性・単純性・適用力など、その適否を判断する基準はいくらでもある。そして個々の議論を通して、僅かずつながらも形而上学も進歩する。形而上学研究は、そのような個別的な議論の過程を通してのみその可能性についての裁定を下し得るのであって、大上段から入り口で原理的に阻止され得るようなものではない。」…要するに、新アリストテレス主義者たち自身は、ポストモダン派が指摘するような「デッド・ロック」を自分たちの研究にまったく見出していないということである。²¹

さて、では最後に、ここまで紹介してきたような意味での「新アリストテレス的形而上学者」たちをもその成員として擁するような分析哲学とは、いったいいかなる哲学として特徴づけられるべきだろうか？これも大きな哲学史の問題であるので、新アリストテレス主義者たちが往々にして自己正当化の文脈で提示するひとつの哲学史観を、可能的選択肢として大まかに紹介するにとどめる。

ツィーマーマンは、分析哲学者が行っていることは、現代論理学という道具を手にしたこと（その意味でフレーゲ（およびラッセル）の功績の多大さは疑いようがないだろう）を除けば、古典時代以来の哲学者たちの「日常業務」とほとんど変わっていないと考える。その意味で分析哲学とは、哲学であるということ以外にはほとんど「何でもない」ともいえる。しかし一応の定義として、「分析哲学者であるということは、ブラッドリー、ボーサンケット、ベルクソン〔いわゆる「3 B」〕ではなくフレーゲ、ラッセル、ムーアが前世紀初頭におけるヒーローだと考えるような哲学史の一解釈を受け入れることだ」²²という「歴史的関係と自己同定 (historical connections and self identification)」による緩やかな定義を提示したうえで、ラッセルとムーアの哲学史的意義を次のように述べている。

ラッセルとムーアは確かに自分たちを「哲学における革命」の一部として位置づけていた。しかし分析哲学の革命的な側面は、何よりもまず第一に、観念論を放棄して实在論を選択したことであり、そして「新たな論理学 (new logic)」を信奉したということである。それは、伝統的な形而上学的諸問題を完全に消滅させようとしたのではなく、それらをより常識に近い—あるいは少なくともより理解しやすい (comprehensible) — 形で解決しようとすることを意図した革命であった。²³

²⁰[Smith, B. 2004] [Lowe, E. J. 1998] [Lowe, E. J. 2002]

²¹このタイプの典型が次に見られる：[Sider, T. 2001], pp.xiii-xxiv. [Van Inwagen, P. and Zimmerman, D. W. (ed.) 1998], pp.1-13. ちなみに、サイダーもモニウスから書評を依頼された一人である。

²²この定義のひとつの妙味は、それを現代以前の哲学についても適用できなくもないという点である。たとえば、仮にソクラテスが今世紀初頭の哲学の状況を見ることができた場合、ブラッドリーよりもフレーゲらを哲学者としてより高く評価したとしたら（もちろん、いずれも高く評価しないということも十分考えられるけれど）、彼はどちらかといえば分析哲学者だったということになるだろう。なお、[] 部分は筆者による。

²³[Zimmerman, D. W. (ed.) 2004], pp.xii-xvi. コキアレラも、極端すぎるぐらいの实在論への（観念論からの）転向こそが分析哲学という革命の第一の動因であり、論理的原子論は、その極端さを調整する補助弁のようなものだったと考え

¹⁸[Van Inwagen, P. and Zimmerman, D. W. (ed.) 1998], pp.1-13, p. 457.

¹⁹[Loux, M. J. 2003], pp.250-291. [Loux, M. J. and Zimmerman, D. W. (ed.) 2003], p.662.

また、ラックスにおいては、ツィーママン以上に伝統的形而上学への回帰志向がより露わである。彼は基本的にカテゴリー論こそが形而上学の本来の形であると考えている。また彼によれば、18世紀以前には、(全体的・外在的) 実在論という立場を表現する言葉さえなかった。普遍のような限定的対象に関する唯名論者(限定的反実在論者)たちも含めて、すべての哲学者が(全体的・外在的) 実在論者であり、その立場が否定される可能性にさえ思い当たらなかったからである。²⁴

これらの解釈によればおそらく、パークリー、カントに始まる観念論的・超越論的な形而上学は、むしろ形而上学のどちらかといえば例外的な形態...おそらく懐疑論への過剰反応として産み出された逸脱的な形態²⁵...であり、ラッセルとムーアがそうした逸脱からようやく形而上学を正しい軌道へと戻したにもかかわらず、現代の内在的・反実在論的形而上学は、再びそれを逸脱させようとする一種の「ぶり返し」のようなものだったということになるだろう。現在の分析哲学における伝統的形而上学の復興の動きとは、「アリストテレス的」形而上学への復帰であると同時に「ラッセル・ムーア的」形而上学という、分析哲学の「伝統」への復帰であるかもしれない。

果たしてこの解釈を受け入れられるかどうかは大いに議論の余地のあるところであろう。おそらく反実在論者からすれば逆に、せっかくカントの「コペルニクスの転回」や後期ウィトゲンシュタインの「治療」などによって覚醒を促されたにもかかわらず、それ以前の蒙昧な形而上学に舞い戻ろうとする外在的実在論こそが大いなる反動であり、それを是正しているのが反実在論ないしは内在的実在論だということになるだろう。ただしこの見方も、少なくともラッセル、ムーアが始動させた歴史的形態としての分析哲学の革命的意義を否定しかねないという点では、分析哲学のアイデンティティそのものを脅かしてしまう危険を孕んでいるように思われる(別にそれでも何ら構わないかもしれないし、やはり分析哲学のアイデンティティなどそもそも存在しないかもしれないのだけれど)。

【参考文献】

- [Berkeley, G. 1975] *Berkeley Philosophical Works including the works on vision*, Dent.
[Casati, R. and Varzi, A.C. 1999] *Parts and Places: The Structure of Spatial Representation*, The MIT Press.
[Cocchiarella, N. B. 1987] *Logical Studies in Early Analytic Philosophy*, Ohio State Univ Press.
[Fine, K. 1995] 'Part- Whole' in [Smith, B. and Smith, D. W. (ed.) 1995], pp.463-485.
[Floridi, L. (ed.) 2004] *The Blackwell Guide to the Philosophy of Computing and Information*, Blackwell.
[Guarion, N. (ed.) 1998] *Formal Ontology in Information Systems*, IOS Press.
[Hales, S. D. (ed.) 1999] *Metaphysics: Contemporary Readings*, Wadsworth.

ている。([Cocchiarella, N. B. 1987], pp.1-16.)

また、クワインの存在論的関与の方法論は、言語主義的形而上学や存在論的相対主義の後盾として引用されることが多いが、少なくとも次のような叙述に見られる限りでのクワインは、どう考えても実在論者であろう。

よって、存在論上の論争が、言語についての論争になるということは驚くにはあたらない。しかし、何があるかは語に依存するのだという結論に飛びついてはならない。ある問題が意味論的表現に翻訳可能であることは、もとの問題が言語的なものであることを少しも示さない。([Quine, W. V.O. 1953], p.16. (邦訳:『論理的観点から: 論理と哲学をめぐる九章』, W. V. O. クワイン、飯田隆 訳、勁草書房、1992年、24頁。))

さらに、「束縛変項の値になること」という存在基準も、自分が受け入れる文中に登場する単称名を言い換えによって消去できない限り、それが指示する対象の存在を承認しなければならないと考えた、ラッセルとムーアの実在論的方法論にその原型を求めることができる。([Loux, M. J. and Zimmerman, D. W. (ed.) 2003], p.4.)

²⁴[Loux, M. J. 2003], p. 255.

²⁵パークリーについては疑問を持たれるかもしれないが、彼自身は『人知原理論』のひとつの目的を「およそ懐疑論の猛攻に耐えることのできる健全で真実な知識の堅固な体系を建設する(I-89)」こととして捉えており、自己の観念論が「可感的な事物の実在性に関する既存の説を少しも損ずるものではなく、この点においてなんらかの革新を行った覚えはない(I-91)」と考えていた。([Berkeley, G. 1975], p.104f. (邦訳:『人知原理論』, G. パークリ、大槻春彦訳、岩波文庫、1958年、112、114頁。))

[Heil, J. 2003] *From an Ontological Point of View*, Oxford Univ Press.

[Hylton, P. 1990] *Russell, Idealism and the Emergency of Analytic Philosophy*, Oxford Univ Press.

[Kim, J. and Sosa, E. (ed.) 1995] *Companion to Metaphysics*, Blackwell.

[Kim, J. and Sosa, E. (ed.) 1999] *Metaphysics: An Anthology*, Blackwell.

[Laurence, S. and Macdonald, C. (ed.) 1998] *Contemporary Readings in the Foundations of Metaphysics*, Blackwell.

[Loux, M.. J.(ed.) 2001] *Metaphysics: contemporary readings*, Routledge.

[Loux, M.. J. 2003] *Metaphysics: a contemporary introduction (2nd ed.)*, Routledge.

[Loux, M. J. and Zimmerman, D. W. (ed.) 2003] *The Oxford Handbook of METAPHYSICS*, Oxford Univ Press.

[Lowe, E. J. 1998] *The Possibility of Metaphysics: Substance, Identity, and Time*, Clarendon Press.

[Lowe, E. J. 2002] *A Survey of Metaphysics*, Oxford Univ Press.

[Oderberg, D. S. (ed.) 1999] *Form and Matter: Themes in Contemporary Metaphysics*, Blackwell.

[Putnam, H. 1983] *Realism and Reason*, Cambridge Univ Press.

[Quine, W. V.O. 1953] *From a Logical Point of View: 9 Logico-Philosophical Essays*, Harvard Univ Press.

[Sider, T. 2001] *Four-Dimensionalism: An Ontology of Persistence and Time*, Clarendon Press.

[Simons, P. 1987] *Parts: A Study in Ontology*, Clarendon Press.

[Simons, P. and Poli R. (ed.) 1996] *Formal Ontology*, Kluwer Academic Publishers.

[Simons, P. 1999] 'Farewell to Substance: A Ditterentiated Leave-taking' in [Oderberg, D. S. (ed.) 1999], pp.22-39.

[Smith, B. (ed.) 1982] *Parts and Moments: Studies in Logic and Formal Ontology*, Philosophia Verlag.

[Smith, B. 1994] *Austrian Philosophy: The Legacy of Franz Brentano*, Open Court.

[Smith, B. and Smith, D. W. (ed.) 1995] *The Companion to Husserl*, Cambridge Univ Press.

[Smith, B. 2004] 'Ontology' in [Floridi, L. (ed.) 2004], pp.155-166.

[Van Inwagen, P. and Zimmerman, D. W. (ed.) 1998] *Metaphysics: The Big Questions*, Blackwell.

[Welty, C. and Smith, B. 2001] *Formal Ontology in Information Systems*, ACM Press.

[Zimmerman, D. W. (ed.) 2004] *Oxford Studies in Metaphysics vol.1*, Oxford Univ Press.

第2章 両大戦間のポーランドにおける論理学と哲学

2.1 トファルドフスキ

1895年、ブレンターノの最後の弟子の一人であったウィーン出身のトファルドスキ (Kazimierz Twardowski, 1866-1938) が、当時はまだオーストリア領内であったルヴーフの大学の哲学教授に29歳の若さにして就任した。そしてそのことが、両大戦間の(のみならず、その後も含めた) ポーランド哲学のほとんどすべてを決定づけたと言って良い。トファルドスキは、彼が吸収したところのブレンターノ的哲学をポーランドに形成することを自らの使命とし、自己の研究量を抑制してまで精力的な教育活動を続けた。その結果、彼のカリスマ的な魅力も相俟って、ポーランドの多くの優秀な若者が哲学に引きつけられることとなった。

とくに重要なのは、トファルドスキが、ブレンターノ的哲学の主として方法論的な側面をポーランドに定着させようとしたということである。彼は、ブレンターノに倣い、哲学とは明瞭さと厳密さを伴った思考によって遂行されるべきひとつの科学的営みであり、単なる世界観の提示ではないと考えた。その結果として、個別的な哲学的諸問題について互いに議論し合いながら協同的に考察を進展させていく形態、哲学的考察における現代論理学の活用、自然科学・数学・心理学などの周辺科学との学際的協働といった方法論の共通性によって結ばれた、ひとつの哲学研究グループとしての「ポーランド学派」が創出された。

ただ、これらの点だけであれば、(やや遅れて) 誕生した「ウィーン学派」とあまり変わらないと言えるが、ウィーンでは、マッハやボルツマンら実証主義的傾向の強い哲学的物理学者がブレンターノの後を継いだことや、ドイツ出身でカントやウィトゲンシュタインにも影響されたシュリックやカルナップらが中心メンバーとなったことなどによって、いくつかの面では反ブレンターノ的ともいえる、言語哲学主導型のいわゆる「論理実証主義」の哲学が帰結したのに対し、ポーランドでは、ブレンターノのアリストテレス研究を背景とした形而上学主導型の实在論的哲学や、哲学史・論理学史を尊重する研究傾向までもが受け継がれたため、ウィーン以上にブレンターノとの連続性が保持された。

2.2 ウカシェーヴィチとレシュニエフスキ

トファルドスキによって育てられた第一世代の中心人物が、ウカシェーヴィチ (Jan Lukasiewicz 1878~1956) と(やや遅れて) レシュニエフスキ (Stanislaw Lesniewski 1886-1938) である。トファルドスキ自身は論理学者ではなかったが、彼の教育プログラムの中では論理学が非常に重視されており、ウカシェーヴィチはその恩恵を最大限に研究者として結実させたと同時に教育者としてより拡充した。彼は1906年にルヴーフ大学の講師として論理学の講義を行ったのを皮切りとして、再建されたワルシャワ大学に1915年に着任し、レシュニエフスキとともに哲学教授として数理論理学の講義を集中的に行った。興味深いのは、ワルシャワ大学では哲学教授が「自然科学数学部 (Faculty

of Mathematical and Natural Sciences)」に属していたということである。これによりポーランドでは、論理学が哲学と数学の境界領域に位置する一つの自立的科学として研究された。また、「もの主義 (reism)」で知られるコタルbinski (Tadeusz Kotarbinski 1886-1981) らによる科学哲学的研究も盛んに行われることとなった。

ウカシェーヴィチ自身の論理学上の主な功績としては、多値論理の創案、古典命題論理研究、論理学史研究、ポーランド表記の発明などが挙げられる。彼は、1918年に行った講義で初めて多値論理の一種である三値論理を提示した。その動機は、アリストテレスの海戦の議論に現れていたような未来の偶然性についての様相論的関心であり、彼は当初、三値論理を外延的な様相論理として性格づけていた。また、ラッセルらが伝統論理と現代論理学の相違を強調したのに対し、ウカシェーヴィチはむしろそこに連続性を見出し、現代的観点からアリストテレスやストア派の論理学を再構築した。

これらの研究は、その後のポーランドのみならず、戦後の世界における哲学的論理学研究や論理学史研究全般に大きな影響を与えた。特に、ニュージーランドで孤立して哲学的論理学研究を始めていたプライアー (Arthur. N. Prior 1914-69) を文通によって勇気づけ、その後の内包論理学研究の復興を促したことは特筆に値する。また、ポーランド表記は、その直観的な捉えにくさのゆえに哲学や数学の世界では普及しなかったが、括弧を用いないで論理式を表現できるという点では最も合理的ともいえる方法であり、論理式の機械的処理には適しているため、その後コンピュータ科学において活用された。

レシュニエフスキは、すべての科学、特に数学の基礎となりうるような論理体系として、①プロトテティクス (Protothetics)、②オントロジー (Ontology)、③メレオロジー (Mereology) という三つの部門から成る独特の形式体系を構築した。

プロトテティクスは、命題変項以外に関数変項をも含む、非常に一般化された命題論理の体系であり、すべての演繹的理論の基礎となることを意図されている。これと同様、オントロジーは、非常に一般化された名辞論理の体系であり、名辞間のコブラ (繫辞) としての‘ ε ’を用いて、实例関係、包摂性、存在、対象性、同一性などの、名辞の表示対象に関する種々の関係や属性を表現することができる。メレオロジーは、部分-全体関係を扱う理論であり、ラッセルのパラドクスを回避しながら集合論とは異なる形で集合的全体性を扱うことを目的としている。集合論との主な相違は、集合論における要素関係が非推移的であるのに対し、部分-全体関係は推移的であることである。彼は、(原理上) 純粋に構文論的に構築された形式体系に後から意味論を与えたうえでその完全性や健全性などを検討するという現在一般的な方法論を拒否し、形式言語の意図された解釈を前提としたうえで真なる公理と直観的に妥当な推論規則から成る形式的公理体系を構築することが、正しい哲学的論理学研究の方法であると考えていた。こうした方法論は、現在の分析形而上学の一形態としての「形式存在論 (Formal Ontology)」に受け継がれている。

2.3 タルスキ

ウカシェーヴィチやレシュニエフスキらを師とする第二世代のポーランド学派を代表するのが、タルスキ (Alfred Tarski 1902-83) である。第一世代の二人がどちらかと言えば「論理学を重視した哲学者」だったのに比べ、タルスキも含め、この世代には「哲学的関心の深い論理学者」というべき研究者が目立つ。矛盾許容論理 (Paraconsistent Logic) および自然演繹の創始者の一人として知られるヤシュコフスキ (Stanislaw Jaskowski 1906-65)、一般量化論理の創始者モストフスキ (Andrej Mostowski 1913-75)、論理学史研究で有名なボヘンスキ (Jozef M. Bochenski 1902-95) ら

が、その例である。タルスキは、当時意味論的パラドクスのゆえに忌避されがちであった真理の概念を、ポーランド学派のアリストテレス重視の風潮や實在論的傾向を背景として、パラドクスを免れつつ厳密に定義されるものとして復活させた。その真理論は、哲学的には、現代版のアリストテレス的対応説であり、理論的には、再帰的方法で厳密に規定された形式言語に対して、そのメタ言語において形式的に正確かつ内容的に十分な形で真理述語を定義するものであった。そしてそれに基づき、論理的帰結や論理語の定義、ペアノ算術を含む形式体系による真理の定義不可能性の証明などを行った。彼に始まる研究は、「モデル理論 Model Theory」という数理論理学の中心的一分野を創出し、戦後の言語哲学や科学哲学などにも大きな影響を与えた。

第II部

理論的考察

第3章 時制と実体

3.1 プライアーの時制論理と実体主義

前世紀半ば頃に、時制表現を一種の論理的演算子として扱う時制論理 (Tense Logic) を考案したプライアー (A. N. Prior) は、具体的対象としては「もの」のみが実在し、「できごと」は実在しないと主張する、確乎たる実体主義者であった。そのことは、彼の次のような言明にはっきりと現れている：

例えば、私たちはできごとが未来であることから始まり、次に現在になって、さらにどんどん過去になっていくと語る。… (中略) …かつて私はボートから落ちた。この「ボートからの落下」はかつては現在で、今は過去である。この「ボートからの落下」は今でも、ただし「過去」と呼ばれるある場所で、存在するのだろうか、それとも、それは起きたときだけ、すなわち、それが現在だったときにだけ存在したのだろうか。その答えは、厳密に言えば、できごととなるものはまったく「存在」せず、ただ「もの (things)」のみが存在するということである——できごととは、ものが行うことであり、そしてものに起きることである。私がかつてボートから落下したという真理は、ボートの落下についての真理ではなく、私についての、そしてボートについての真理である。… (中略) …私は実在する対象であり、そして私は実際に落下した。しかし私の落下は、その他に実在する対象ではなく、単なる「論理的構成 (logical construction)」である。それを論理的構成と呼ぶことは、それが言語の一部であることを意味するのではない——落下は言語の一部ではない——それは、落下について語っているように見える言語の一部は、実はそれ以外の何か、すなわち、落下した男について語っているのだ、と主張することである。¹

プライアーが時制論理を考案したひとつの大きな理由は、上のような実体主義および、実在の時間変動性を主張する時間的実在論 (Temporal Realism) を厳密な形で定式化するために、クワインが推奨する四次元主義的規格言語としての「時空一言語 (space-time language)」に対抗して、私たちが日常会話において行っているように「変化を蒙りつつ持続的に存在する個体」としての実体について語るための、論理的に厳密な「実体一言語 (substance-language)」を構築したいということであった。そしてその背後には、実体について語るためには時制が不可欠であるという、ストローソンと共有する見解があった。²

では、実体と時制の不可分性とは具体的にどのような連関によって生ずるのだろうか。その関係づけとしてはいくつかの方法が可能であるが、本稿では、特に「実体の持続性」と結びつけて考えたい。持続と時制との関連については、ブロード (C. D. Broad) が、マクタガートの時間論を批判する文脈の中で次のように見事に要約している。：「質的变化と運動は、質的または実体的な持続を必要とし、またそれらはいずれも時間的生成を前提とする。」³

¹[Prior 96] p.45

²[Prior 59] ([Prior 76] p.78)

³[Broad 38] pp.280f.

すなわち、「変化」とは、異なる二つの時点で「同一」と言えるものについて、その各時点間での何らかの性質や関係の相違が存在するということであるから、「変化」が実在するためには、そのような通時的同一性を保つ何かが実在しなければならない。これが、ブロードが必要だと主張した「質的または実体的な持続」である。そして今度は、「持続」ということが実質的な意味を持つためには、それを単なる空間的「延長」と区別する何かが実在しなければならないだろう。なぜなら、例えばラッセルによる例を用いて言えば、一本の火箸の先端と末端における温度の相違は、たしかに「同一の対象における性質の相違」という条件は満たすが、誰もそれを「変化」とは見なさないからである。とすれば、二つの異なる時点間での同一性を成立させる「持続」と二つの異なる場所間での同一性を成立させる「延長」とを区別する何かがなければならないのである。ブロードは、それは「時間的生成」であると考えた。そしてここで彼が念頭に置いていた時間的生成とは、一言で言えば、「現在になる」「起きる」ということであった。すなわち何かの持続ということが成立するためには、それが存在する各時点について、それが「現在になる」ということが実在的な意味を持っていなければならない、したがって、過去現在未来という時制的区別が実在レベルで成立していなければならないと彼は考えたのである。

ブロード自身は、そのように持続するものについて「質的または実体的な持続」と述べているので、必ずしも実体のみを想定していたのではなく、色や温度など、何らかの同一の性質が持続しているような場合も含めていた。しかし少なくとも、実体が持続をその本質とする以上、現在になることとしての時間的生成および時制の実在を、実体の実在のための必要条件として彼が考えていたことは確かである。また、プライアーのような実体主義者であれば、性質も結局は実体に依存して初めて存在し得るものだと考えるであろうから、結果的には実体の持続性に訴えることになる。そして、そのような実体の持続が実在性を持つためには、「現在になる」ということ、したがって、過去現在未来という時制的区別の実在性が不可欠であるとすれば、実体について語る言語にとって、時制表現は不可欠だということになる。さらに、ブロードが考えている「現在になる」こと、「起きる」こととしての時間生成も、単に「できごとが現在になる」「できごとが起きる」という意味だと考えると、冒頭で引用した叙述においてプライアーが批判していたような、過去から未来に至るまで持続的に存在する何ものかとして「できごと」を実体化してしまう危険を招来することになるが、実体主義のもとで解釈すれば、それらは本来、「(持続的に存在する) 実体にとってそれまで可能的だったかくかくのことが現実化する」「(持続的に存在する) 実体に対してかくかくのことが起きる」などと表現されるべき事柄であることになるだろう。時間生成とは、実体が持続によって時々刻々と発生時からの経年を重ねているということとまさに表裏一体の関係にあるのである。⁴

そして実際、プライアーが構築した時制論理は、現在時制による命題を原子命題として構成されるという点で、現在を基礎とする性格を持っており、プライアーは「現在存在する対象だけが存在する」と考える現在主義者の代表的論者としてしばしば引用される。また彼は、私たちの自由の実在の前提となる過去と未来の存在論的相違は、彼が構築した時制論理によってはじめて表現できると考えた。例えば「いま事実であることはすべて、これ以後ずっと事実だったことになるだろう (whatever now is the case will always have been the case)」は一種の論理法則と言えるが、「いま事実であることはすべて、これまでずっと事実となるだろうことであった (whatever now is the case has always been going to be the case)」はそうとはいえない、という例を挙げ、時空言語のような無時制的言語によっては表現できない複合的時制の順序の相違によってもたらされる論理的関係の相違が、時制論理によって初めて示されることを主張したのである。⁵

⁴R. テイラーは、このような意味での実体の生成を「純粹生成 (pure becoming)」と呼んだ。[Taylor 92] p.82

⁵[Prior 96] p.46

このようなプライアーの存在論的問題意識を背景に構成された時制論理であったが、一方で、彼は時制論理をいくつかの点で不十分だと考えていた。例えば、K. ファインは、プライアーの現在主義はあくまでも暫定的なものにすぎず、彼は過去の個体の存在に関しては態度を決めかねていた、と述べている。⁶そのひとつの現れとして、プライアーは晩年、個々の実体が発生する際のその素材、またはその実体の構成要素となる別の実体をさらに基礎的な存在者としたうえで、ある実体が別の素材または実体から生成するという事柄を論理的に厳密に表現できるような「素材一言語 (stuff-language)」の構築を模索していた。彼は、「そのような言語が構築されるまでは、いかなる述語時制論理も予備的な性格ものといえないうに思われる」と述べている。⁷

またプライアーが創案した時点においてはもっぱら構文論的に展開されていた時制論理は、その後、可能世界意味論によってその意味論を与えられることになった。⁸しかし、ある順序関係をもつ時点（可能世界の時制論理版）の集合を領域とする量化表現として時制表現を解釈する可能世界意味論は、少なくとも、その解釈を分析的還元と見なした場合には、プライアーの時間論的立場に真っ向から反するものであった。なぜならまず第一に、彼が奉ずる時間的実在論は、何よりも時制の区別の還元不可能性と実在性を主張する立場であり、言語レベルでは「時制表現は未定義語であり、還元不可能である」という考えを彼は持っていたからである。さらに、可能世界意味論は、(過去についてはひとまず措くとして) 未来の時点における個体を承認するという点で、彼の現在主義と相容れないものであった。彼の立場によれば、未来の対象は、実は個体として存在するのではなく、出来事が起きるあり方、モードとしてのみ存在するのであった。しかし、一方、可能世界意味論は、時制に関する多くの推論を適切に処理するための枠組みとして有効に機能することも否めない。そこで彼は、可能世界意味論は保持しながらも、通常とは逆に、その可能世界意味論を、時制表現を未定義語とする言語へと分析することを、後期の諸著作において試みることとなった。⁹

本稿では、どうして時制論理に対するこのようなプライアーの不満が生ずることになったのか、時制論理に問題があるとすれば、その本質的要因はどこにあるのかを、特に「実体の持続」と時制との関連性を見極めることによって検討したい。そのために、まずは、プライアーと同様、実体主義的存在論を採用しながらも、プライアーの現在主義的立場を批判的に捉え、時制論理において現在時制が偏重されていることを問題視した、E. J. ロウの議論を手がかりとする。ロウは、時制表現を文演算子ではなく述語演算子として捉え、三つの時制に均等の資格を与えたうえで、未来完了などの重複的な時制についてはメタ言語的に処理すべきであると主張したのである。ロウの批判の妥当性について検討した後、それを踏まえながら、実体を基礎的存在者として考える実体主義を採用することが、特に時制に関連するどのような意味論的および存在論的帰結を持っているのかを、より一般化した形で考えることとする。

3.2 ロウのプライアー批判

ロウは、必ずしもプライアーのようにできごとの存在そのものまでも否定してしまう強硬な実体主義者ではないが、少なくともできごとは、存在するとすれば、実体に依存して初めて存在し得るものと考え、できごとよりも基礎的な存在者として実体を位置づける点においては共通している。そして実際、時制の問題についてもプライアーとロウは意見を共有するところが多い。まず第一に、ロウも時制の還元不可能性を次のように主張している：

⁶[Fine 77] p.116

⁷[Prior 65] ([Prior68] p.81)

⁸ただし、可能世界意味論そのものの創案もプライアーに帰せられるとする説がある。[Copeland 96] pp.8-15.

⁹[Fine 77] loc cit.

私たちは、いくつかの概念は、いかなる還元的説明も与えることができないほど基礎的である、という事実を甘受しなければならない。存在や同一性の概念はおそらくその候補であり、過去・現在・未来の概念もそうであると私は主張する。¹⁰

私はこの見解 [=還元不可能性] を時制にも適用する。どうしてそれがいけないのか？

私たちは否定のような演算子についても同様の見解を採らねばならないのではないか？

「...ではない」に非循環的な意味論的説明を与えることはできない。しかし、にもかかわらず、もちろん私たちはその意味をいかなるものの意味よりも明瞭に把握しているのである。¹¹

さらに、ロウも時制表現を何らかの属性語としてではなく、一種の論理演算子として捉えるべきであると考え、さらに、可能世界意味論的な話法こそが、可能性や時制を未定義とする話法に還元されるべきだと考える点においてもプライアーと一致している。そのことは、「現在の時点 (the present moment)」などのように、時制表現が形容詞として使われることについて解説している次の叙述からも見て取れる：

... 日常的文法の表層的文法におけるすべての形容詞が何らかの対象のある属性を表現する論理的役割を果たしていると解釈するべきではない。時に、そのような形容詞は、文演算子あるいは述語規定子のような論理的役割を効果的に果たしているかもしれない。例えば、可能世界意味論の信奉者は、典型的には「P は可能である」は「ある可能世界において P は真である」を意味すると主張する。しかしここでの説明の方向を逆転して、次のように言いたい人もいるかもしれない (実際、私はそうである) — 形容詞「可能な」[世界] のこの用法は、もしもそれがそもそも理解されるべきものであるとするならば、何か奇妙な種類の対象 (「世界」) の何らかの属性を表現するものとして解釈されるべきではなく、むしろ、文演算子「おそらく (Possibly)」によって解釈されるべきである。... 中略... とすれば同様に、「現在の時点においてダーラムで雨が降っている」は、私の見解では、「現在、ダーラムでは雨が降っている」あるいは、よりわかりやすく、「ダーラムでは雨がいま降っている」という言い方のまわりくどい言い方にすぎないのである。¹²

このように、時制をできごとの属性としてではなく、還元不可能な一種の論理的表現として捉えるところまではロウはプライアーと一致しているが、時制論理におけるような時制表現の処理方法に関しては、主に三つの点で反対している。まず第一は、時制論理では、未来過去形 (未来完了形)、過去完了形、過去未来形などの日常的な複合時制を一般化した形で、過去形や未来形に対応する時制演算子がいくつでも混合的に反復可能であるのに対し、ロウは時制の反復は不可能だと考える。そして、未来過去や過去未来などの複合時制については、トークン反射的真理条件を用いたメタ言語的構成によって意味を与える。例えば、‘It was the case that it will be the case that it is now raining.’ という、時制論理であれば PFp と形式化されるような文は、‘It was true to say ‘It will be true to say ‘It is now raining’’. という形で再構成することにより、実際に使用されている時制としては、(単純) 過去形だけであると考えるのである。

第二の点は、時制論理では、時制表現は文演算子として位置づけられるのに対し、ロウはむしろ述語修飾子として位置づけるべきだと主張していることである。時制表現が文演算子ではあり得ない理由を彼は次のように述べている：

¹⁰[Lowe 98] pp.90f.

¹¹Ibid., p.94.

¹²Ibid., pp.93f.

...それら [時制 (文) 演算子] が作用するいかなる文も時制的動詞を持たねばならないであろうから、少なくともいくつかの時制文は、文に対する時制演算子の適用から得られたものではあり得ないだろう——そしてもしそれらがそうでないなら、[それ以外の] いずれかがそうでなければならない理由があるだろうか？¹³

ブライアーは、時制演算子の適用から得られるのではない、基本的な文として、現在時制による文を割り当てたのであるが、それは「現在に対するまったく正当化されない偏好」を示すものだと言いは、ロウは考え、そのような「現在主義」を批判する。これが第三の点である。ロウの考えでは、三つの時制は同等に扱われるべきものである。

さて、私自身は、これらのロウの指摘はいくつかの重要な示唆を含んでいると考える。しかし、ロウは必ずしも上の論点を十分に展開していないので、いくつか疑問が残る。まず第一に、時制の反復が許されないということはどのように正当化されるのだろうか？彼は、‘Over there it is raining here.’ という文が正当なものでないのと同様、‘It was the case that it will be the case that it is now raining.’ も正当ではない、と述べているが、しかし実際に私たちは未来完了や過去完了など、日常的に複合の時制表現を用いている。したがって、強調されるべきは、空間的指標語と時制表現との並行性よりはむしろ、異質性であるべきだと思われる。また、彼は、時制文がトークン反射的真理条件を持つということを時制の反復不可能性の（ひとつの）理由として挙げているが、もしも通常のトークン反射的分析におけるように、発話と当該できごととの時間的前後関係によって未来時制と過去時制の意味を与えるならば、複合時制とは、いくつかの手順を経た時間的順序関係の指定にすぎないことになり、反復可能性を否定する理由はなくなってしまう。また、結局のところ時制論理と同じように、最終的に他の時制を現在時制に還元してしまうという、ロウが批判した現在主義を招いてしまうように思われる。

第二に、彼は、文演算子としてよりも述語修飾子として時制を考えるべきだと主張するが、その「述語修飾子」というものの位置づけ・性格付けが必ずしも明瞭ではない。彼は、他の箇所で「副詞」と同じ意味でその語を用いているが、もしも述語を形容する副詞として位置づけるのであれば、実は次のようにブライアー自身も同様の位置づけを行っている：

... 私たちに必要なのはむしろ、諸時制 (tenses) を論理に導入することである。そしてそれらは、形容詞ではなく、ちょうど否定記号によって行われるような修飾と同様の、動詞の修飾を行う表現なのである。¹⁴

つまり、ブライアーもロウと同様、時制を否定表現と同じような論理語として、しかも、動詞の修飾語として考えていたにもかかわらず、それを文演算子として位置づけたわけである。そして実際、現代論理学においては、否定語は通常、文演算子として位置づけられる。したがって、ロウの批判が意味を持つためには、文演算子に変換できないような意味での述語修飾子の機能がなければならない。そしてもしもそのような機能があるとすればいったいそれがどのような機能であるのかを明示しなければならないだろう。¹⁵

第三に、過去現在未来という三つの時制は、他の概念に還元できない何かであり、時制表現は未定義語であるというロウの主張に私自身も全面的に賛成する。しかし、そうであるにせよ、それらはいったいどのような関係にあるのか、そもそも、なぜその三つなのか、また、それらはどのような機能を果たしているのかを考える必要があるだろう。例えば、否定とは確かに彼の考えるとお

¹³Ibid., pp. 94f.

¹⁴[Prior 96] loc cit.

¹⁵ディントン (B. Dainton) も、ロウによる時制の区別が単なる言語上のものに形骸化しかねないという批判を行っている。[Dainton 01] p.67

未定義概念であるかもしれないが、この場合は、例えば肯定形を逆転するという機能、およびその機能に基づく肯定形との関係づけが可能である。それと同様に、時制論理やトークン反射的分析では、時点間や出来事間での時間的順序関係にもとづく各時制間の関係づけがなされている。果たして、三つの時制が均等な資格を持つと考えた上で、順序関係以外の何かによる関係づけやそれらの機能の分析が可能なのだろうか？

そして最後に、時制の反復不可能性、述語修飾子としての時制表現の位置づけ、三つの時制の同等性という、ロウによる先に挙げたブライアーへの三つの批判点は、いったいどのような論理的関係にあるのだろうか。これらのうちのいずれかが基礎となつて、他の二つを導けるのだろうか。それともまったく個々独立の主張なのだろうか。

次節では、これらの疑問点について考えてみることにする。

3.3 コブラとしての時制表現

いま挙げたロウに対する四つの疑問点のうち、最も全体的な疑問である最後の問いに答えることが、他の個別的な各問いへの手がかりになると思われる。私は、ロウのブライアー批判のうち、文演算子ではなく述語修飾子として時制表現を位置づけるべきだという批判が、他の二つの批判の基礎となると考える。まず第一に、時制の反復可能性は、文から文を作る文演算子として時制表現を捉えることからの自然な帰結である。文演算子の適用の結果得られるものも文であるため、その得られた文に対してもさらに文演算子を適用できるからである。また、ロウが指摘しているとおり、文演算子として時制を位置づけるということは、文演算子の適用されないような文の存在を許容するということに必然的につながる。すると、そのような文は無時制であるか、三つのうちのいずれか一つの時制であると考えざるを得ない。時制主義者であるブライアーは当然後者の途を採り、その時制としては現在形を選択した。その結果、「現在に対するまったく正当化されない偏好」というロウからの批判を浴びることになったのである。

すると次に考えるべきは、第二の疑問点、つまり、述語修飾子として捉えるということのより具体的な意味づけについてである。もしも述語修飾子が、いわゆる副詞に対応するものとして考えられるならば、副詞も反復可能であること、また、副詞を伴わない述語も当然あり得ることから、いま述べたようなロウの三つの批判の関係づけも崩れてしまう。むしろ私は、述語を修飾する述語演算子としてよりは、主語と述語に中立的で、両者を結びつける論理的役割を果たす、いわゆる「コブラ」として時制表現を捉えたい。ロウも、実体の内在的変化という概念の不整合性を主張するルイスに反論する文脈では、そのような時間的コブラに当たるものを想定している（この場合は必ずしも時制を含んだ形ではないが）。このような捉え方は、名辞を中心として展開されていた伝統論理の発想からすれば自然なものであった。すでにアリストテレスが『デ・アニマ』の中（第三巻第六章 430b）で、「結合が過去のものである場合や未来のものである場合には、そこに時間を考慮して結合する。偽は結合のうちにある。」というように、二つの概念を結合する仕方のひとつとして、否定の他に時制も含めていたことが窺われる。また、ミルも、否定をコブラとしてではなく述語に対する限定として捉えるべきだとするホッブズを批判する『論理学体系』の中の文脈（第一巻第四章第二節）で次のように述べている：

我々が過去、現在、未来であることを肯定するのは、主語が表示するものに対してでもなく述語が表示するものに対してでもなく、とりわけ述定が表示するものに対してである。すなわち、[時制とは] 命題の項のいずれかもしくは両方によってではなく命

題それ自体のみによって表現されるものなのである。したがって時間的条件は、述語に
対してではなく、述定の記号であるコブラに属するものと見なされるのが適切である。

実はミルのこの叙述は、プライアーが時制論理の先駆として引用している箇所であり、時制が
「命題それ自体のみによって表現される」ということを、彼は現代論理学における否定記号のよう
な文演算子に対応づけたのであった。¹⁶しかし、問題は、果たして、コブラであるということと文
演算子であるということを完全に同等視できるか、ということである。

私は、ちょうどロウによる他の二つのプライアー批判に対応する重要な相違が両者の間にはある
と思う。まず第一に、先程も述べたとおり、文演算子は文から文を作る演算子なので、反復される
ことが自然である（副詞としての述語演算子も同様）のに対し、コブラは語と語を結びつけて文を
作る演算子なので、少なくとも本来的には反復されるようなものではないということである。もち
ろん、反復によって作られた複合的コブラというものを人工的に設定することも原理的に不可能と
は言えないだろうが、その場合、そのようなコブラをあえて想定するための積極的な理由付けが必
要となるだろう。したがって、ロウが主張した時制表現の反復不可能性は、時制表現をコブラとし
て捉えることによってそれなりに正当化し得る。すなわち、上に挙げた彼に対する四つの疑問点の
うち、第一の疑問、すなわち、なぜ時制は反復不可能なのかという疑問がある程度解消されること
になる。ただ、日常語においては実際に複合時制が使われていることをどう説明するのか、という
問題は残る。この点については次節で検討する。

もうひとつの重要な相違は、文演算子として演算子を規定した場合、必然的に、その演算子を適
用されない文が基本的な文であるのに対し、文演算子を付加された文はその基本的な文から作られ
た複合的・二次的な文ということにならざるを得ないということである。例えば、否定演算子につ
いて考えてみると、文演算子として考えた場合、肯定文 p が基本形で、否定文 $\neg p$ が複合形であ
るということになる。これに対し、コブラとして考えた場合、主語と述語を＜肯定＞というモード
で結ぶコブラと＜否定＞というモードで結ぶコブラという見方によって、例えば肯定文 $a \circ b$ と否
定文 $a \times b$ などという形で両者を同等に扱うことが可能である。これと同様に、時制演算子を文演
算子として捉えた場合、プライアーがそう考えたように、例えば時制演算子を伴わない現在時制文
が基本的で、過去時制文・未来時制文が派生的であるということになるのに対し、それをコブラと
して捉えれば、ロウが主張するように、過去・現在・未来の各時制に対応するコブラを均等の資格
を持つものとして考えることができるであろう。私は三つの時制に均等な資格が与えられるべきで
あるというロウの主張に基本的に賛成する。しかし、ではなぜその三つなのか、それらはどのよう
に関係し合い、どのような機能を持っているのか、という彼への第三の疑問については、手つかず
のままである。これも次節で検討することにする。

3.4 実体の持続様相としての時制

文演算子として時制表現を捉えることは、語ではなく文単位で時制の機能を捉えることであるか
ら、どちらかといえば、語に対応する「もの」や「属性」よりも文に対応する「できごと」にシフ
トした時制のとらえ方となる。これに対し、時制表現をコブラとして捉えると言うことは、実体と
属性（および関係）あるいはその変化、いわゆる「もの」と「こと」の結合のあり方として時制を
捉えるということである。そしてそれが時間的なコブラであるとすれば、そこで自ずから浮かび上
がってくるのが、実体の持続との関連性である。すなわち、そのコブラの時間性とは、その媒介項

のひとつである実体が、持続するという時間的性格をもつことによって必然的にもたらされるもの
ではないかと考えられる。

このような見通しのもとに、前節で積み残した二つの問題のうち、まず第一の問題、すなわち、
複合時制の存在について考えよう。なぜ空間的指標語においては存在しないような複合的表現が時
制においては存在するのだろうか。また、もしもコブラとして時制表現を捉えるべきであるならば、
本来反復は存在しないはずなのに、なぜ複合時制が存在するのだろうか？これらの考察の手がかり
になるのが、ライヘンバッハが『記号論理学の原理 (Elemetns of Symbolic Logic)』の中で行った
複合時制の分析である。彼は、時制文の意味を考える際には、発話の時点 (point of speech)・事象
の時点 (point of the event) という二つの時点以外に、言及の時点 (point of reference) という第三
の時点も考慮に入れなければいけないと主張した。その必要性が特に表れるのが、複合時制の意味
を説明しようとする場合である。例えば過去完了 ‘I had seen John’ は、過去における事象の時点
と現在における発話の時点の間に言及の時点が存在するのに対し、単純過去形は、発話の時点と言
及の時点が一致しているのが ‘I saw John.’ という単純過去形であるという形で両者を区別できる
からである。¹⁷

しかしライヘンバッハも、その区別がそもそもどのような哲学的意義を持っているのかについて
はまったくといってよいほど説明していない。私は、やはり実体の持続ということが決定的な鍵と
なっていると考える。まず第一に、例えば「発話の地点」「事象の地点」以外に「言及の地点」な
るものが必要とは思われないこと、その結果、複合的空間指標表現が存在しないことの理由は、実
体の持続に対応するようなものが空間には存在しないということであると思われる。ある事象につ
いて述べる際に、その事象が生起した時点とは異なる時点としての言及の時点が必要な場合がなぜ
あるかといえば、当該事象に間接直接に関わった実体について、その事象の時点とは異なる時点で
のその実体の状況との関連で述べたい場合があるからであろう。そしてこのような事情は、その実
体が持続的に存在するということから帰結するのである。

次に、なぜコブラとして本来的に一つであるべきはずの時制が複合的たり得るのか、という点に
ついては、ある事象の記述においては、実は、その事象に関わる実体以外に、事象を記述する実体
すなわち話者も関わっているということを指摘したい。いわば、「語る実体」と「語られる実体」
との双方がそこでは関係しており、それに対応して、「使用される時制」と「言及される時制」の
区別があると言えるのである。その点で、ロウによる複合時制のメタ言語的分析は示唆的である。
彼は、複合時制文の発話において使用されているのは、一つの時制だけであると主張したが、その
時制こそが、発話主体という「語る実体」に関わっている「使用される」時制である。例えば、
‘I had seen John.’ という、過去完了文は、‘It was true to say ‘I saw John’’. という形で再構成する
ことにより、実際に使用されている時制は、(単純) 過去形だけであると言える。これは言い換え
れば、「私（というより誰か）が文 ‘I saw John.’ を主張したならば、それは真であった。」という
形で、過去におけるある文の主張という（仮想上の）事象について述べていると考えられる。そし
てこの事象に関して言及の時点に当たるのは、その元々の文の発話の時点であり、発話時点におけ
る発話者を含めた形で当該事象について述べていると考えられる。おそらく、ロウが反復不可能な
時制として想定したのは、このように発話者という実体がある何かを主張するという事象に関わる時制
として解釈できる。

それに対し、ジョンの目撃という語られる実体と事象に対応する言及の時点は、‘I saw John’ と
いう文に現れている時制であり、その際の言及の時点は、先ほどの話者の（仮想上の）主張という
事象の時点である。‘I had been seeing John.’ などのように、両者の間にまた別の時制が挟まれて

¹⁶[Prior 57] p.107.

¹⁷[Reichenbach 47] pp.289-298. なお、プライアーはこのようなライヘンバッハの主張を批判しているが、私見では、
その批判は必ずしも適切とは言えない。[Prior 67] pp.12f.

いて、‘It was true to say ‘It was true to say ‘I am seeing John. ’’ と分析されるべき場合は、最後に現れる時制すなわち、‘I am seeing’ という現在時制が、ジョンの目撃という語られる実体と事象に関わる時制だと言える。（これに対し、それらの中間に現れる時制は、少なくとも、話者と語られる事象とは、直接関わらない。）このように、時制の反復自体には実は問題はなく、あくまでも使用される時制と言及される事象に関わる時制はいずれも常に一つという意味だと考えられるべきであろう。さらにいえば、日常言語では反復が通常二回しかなされないのは偶然ではない。むしろ、二回なされる方が自然な形であり、たまたまいくつかの時点が一致して反復がないかのように見えるのが、単純過去・現在・未来形なのだとも言えるだろう。

さて、では積み残した第二の問題に移ろう。時制表現は還元不可能な未定義語であることは承認するにしても、それらはどのような機能を持ち、どのような関係にあるのか？この問いに対しても、私は、やはり事象の時点と言及（または発話）の時点という区別を実体の持続性と関係づければ、自ずから、持続性に関する三つのモードが帰結すると主張したい。その三つとは、それぞれ未来・過去・現在の各時制に対応する、「言及の時点から（事象の時点まで）の（実体の）持続」「（事象の時点から）言及の時点までの（実体の）持続」および、それら両者を含む（実体の）持続、すなわち「言及の時点における（実体の）持続」である。

例えば、「いま向かいの屋根の上で一羽の雀（「ピー太」と呼ぶことにしよう）がピーチク鳴いている。あのピー太は、おそらく去年、生後1ヶ月で我が家の巣箱から巣立った雀だが、おそらく来年はもう親になるだろう。」という言明に現れる現在過去未来の各時制文は、いずれもピー太という持続的対象としての実体に起きるできごとについて述べている。本当にピー太が去年巣立ったのだとすれば、ピー太が一歳になった時点で行っていること、すなわち鳴いているということを述べているのが最初の文であるのに対し、巣立ったということは生後一ヶ月の時点で起きたこと、親になるというのは二歳の時点で起きることを述べている。

さてこの場合、もしもいま向かいで鳴いているピー太を指示しながらこれらの言明を行っているのだとしたら、過去時制文・未来時制文による主張はそれぞれ、ピー太が生後一ヶ月から一歳になるまで持続したということと、一歳から二歳になるまで持続するということを含んでいる。ここで重要なのは、実に当たり前のことなのだが、ピー太が一歳になるためには、彼が生後一ヶ月になることが必要であるのに対し、彼が二歳になることは必ずしも必要ではないということである。現在存在する実体について過去形で何かを述べるということは、その実体が指示された時点までの実体の持続の必要条件を含んで何かを主張することであるのに対し、未来形ではそうではない、という重要な相違がここに生ずる。時制とは、このように、持続ということを踏まえて実体に属性またはその変化を帰属させる時に生ずるこのような相違を表現する機能を持つと考えられる。すなわち、時制文によって表現されるのが、何らかの実体のある時点におけるあり方であり、実体が持続を本質とするならば、そこで述べられていることがらに含まれる持続のモードを表現するのが、時制表現だといえる。

そしてこのように実体の持続と関連づけて捉えたとき、時制表現とは、実体に関わる一種の時間的な存在論的様相を表すものとして解釈できる。というのも、未来・過去・現在に対応する時制はそれぞれ、一種の可能的持続性・必然的持続性・現実的持続性として捉え得るからである。

「これからの持続」とは、現時点では必ずしも保証されていない、あくまでも可能的な持続にすぎないのに対し、「これまでの持続」は、その実体の現在におけるあり方が成立するために必要なものであるという点で、まさしく necessary な、不可欠な持続である。そして進行形で語られるような現在起きている出来事に関わる持続とは、そこで可能的持続から必然的持続への変化が起きているまさにアクチュアルな現場だと言える。実際、「今鳴いている」ということは、「これまでいくらか鳴いてきたと同時にまだこれから鳴く」という状態であるという点で、まさに過去と未来の中

間に位置する持続モードなのである。

ある時点において何かの実体として現実的に存在するということは、その実体の発生時と消滅時という極限的時点を除けば、常にその時点までのその実体の歴史とその時点からの展開可能性とその時点において実体に起きているできごとや状態とを伴いながら存在すること、すなわち、そのような時間的意味での必然性と可能性と現実性を伴いながら持続的に存在することである。言い換えれば、「もの」として存在するということは、常に年齢を持って存在するということであり、そしてその年齢とは、消滅するまで常に連続的に増していくものである。ということは、二歳の年齢を持つ実体にとって、それが一歳であった時点が存在することは必然的である。これに対し、それが三歳である時点が存在するということは、あくまでも可能的であるにすぎない。時制表現とは、実体の存在におけるそうした時間的な意味での様相的非対称性を表す論理的機能を果たすものと言える。

3.5 帰結と課題

さて、以上、実体の持続に引きつけて時制というものを考えてきたわけだが、そこにどのような時間論的な意義があるのだろうか。まず第一は、改めて繰り返すまでもなく、実体の持続という観点の導入は、時間と空間との諸々の存在論的非対称性の由来を理解させてくれる、ということである。「変化」の实在がその最大事項であり、先ほど検討した複合時制の存在もその一例であった。

さらに、時間と空間との非対称性だけでなく、過去と未来の存在論的非対称性を理解するうえでもこの実体の持続という観点は不可欠だと私は考える。実体の持続を抜きにして、できごとのレベルでのみ過去と未来の非対称性やいわゆる時間の方向性について考えると、結局のところ、できごと間の時間的前後関係という本来対称的な関係のうえでそれらの問題が論ぜられることになり、その結果、因果的方向性などの非時間的な非対称性が導入されなければならなくなる。しかし因果的方向性は、例えば逆向き因果の可能性によって脅かされる。過去と未来は本来的に非対称的なのではなく、あくまでも経験的な非対称性であるということになりかねないのである。

これに対し、実体の持続のもとで過去と未来を比較したとき、現実の実体がまさにその実体として存在するために必要な持続に裏打ちされたできごととしての過去のできごとと、そのような裏打ちを持たないできごととしての未来のできごとという存在論的非対称性が直ちに帰結する。いわば、それなくしては実体の現在におけるあり方があり得ないという意味での、すなわち、現在の存在論的依存性によってその实在を保証される過去という意味での過去の実在性・必然性と、おそらくは現在における実体の傾向性としてのみ存在するという意味での未来の非実在性・可能性という存在論的かつ様相的な非対称性がそこでは成立するのである。

さらにこのような見方は、単独の「できごと」や「現在」の存在性格の捉え方に対しても重要な変更を迫る。というのも、その見方は、先に個々のできごとを措定したうえで、それらの時間的關係を考えていくとか、第一市民としての現在に対する第二・第三市民としての過去と未来、という発想を逆転し、単独のできごと自体のなかに見出される方向性、過去と未来との非対称性からの帰結としての現在、いわば、過去と未来の狭間に発生する混血的市民としての現在、という見方をもたらすからである。できごとは、実体の持続性をもたらす本来的方向性のもとでの実体の変化として捉えられ、現在は、実体の持続性と表裏一体の関係にある時間生成のもとで、可能性としての未来から必然性としての過去への変化の場として捉えられることになる。

また、未来言明や過去言明のような私たちの言語行為についても、それらは、現在よりも後または前の時点に生起するあるできごとについての主張というよりは、現在から当該のできごとまで、

または当該のできごとから現在までの関連する実体の持続をも含んだ主張ということになる。したがってそれらの言明の真理条件の中に、当該のできごとの成否だけでなく、発話の時点から当該のできごとの時点までの世界の状態が含まれることになる。これは、特に未来言明の真理条件を考える際に非常に重要だと思われる。

このように、実体の持続を中心に時制にまつわる存在論的・意味論的問題を考えていくことには大きな意義があると私は信ずるが、もちろんこの方向性には多くの課題も残っている。

まず第一に、今まで述べてきたような、実体の持続との関連性から捉えられる過去や現在、当該の実体が発生する時点から消滅する時点までの間での過去と未来しかその範囲に収められない。したがって、過去・未来全般に通用するような議論への一般化が必要である。私は、その課題は、冒頭で紹介したような、ブライアーが模索していた「素材一言語」に見られる方向性、すなわち、個々の実体が発生する際のその素材、またはその実体の構成要素となる別の実体をさらに基礎的な存在者としたうえで、ある実体が別の素材または実体から生成するという事柄によって形成される、いわば「実体連鎖」という概念によって実体の概念を拡張することによって実現するのではないかと考えている。この方向性は、現在が存在論的に依存するゆえに実在するといわざるを得ない過去、という本稿における過去論の延長上にある方法として位置づけられる。

また、ブライアーが模索していたもう一つの方角性、すなわち、時制を未定義語とする言語への可能世界意味論の還元という方向性にも、本稿は今後の課題としてコミットせざるを得ない。というのも、コブラとして捉えられるような時制表現の機能と、文演算子として捉えられるような時制表現の機能との関係づけがまだほとんどなされていないからである。本稿で示したような、実体持続のモードを表すというコブラとしての時制表現の機能は、言語学的にはどちらかといえばむしろ「アスペクト」と呼ばれる文法に対応するものであり、言語学という「アスペクト」と「テンス」の区別に何らかの形で対応づけられるような存在論的機能の区別がそこにはあるのではないかと予想される。

ブライアーが示した文例による複合時制の順序による過去と未来の非対称性も、両者の区別によって明示できる。また、ロウによるメタ言語的分析も、対象言語においてメタ的な機能を果たす演算子を、メタ言語レベルに落とした結果、それはオブジェクトレベルの機能を果たすことになり、コブラ的なものとなって、反復が不可能になるとも考えられる。

この点は、様相論理におけるようないわゆる真理様相と、今回示したような時間様相との対比という点においても重要である。私見では、様相論理における様相演算子は、コブラとしてよりは、むしろ文演算子として位置づけた方がより適切であると思われる。そしておそらくその理由のひとつは、真理様相としての必然性や可能性は、何らかの意味でメタ的な性格を持たざるを得ないのに対し、少なくともコブラとして捉えられるべき時間様相は必ずしもそうでない、ということにあると思われる。とすれば、文演算子として捉えられるべき時制の機能は、どちらかと言えばメタ的な機能を持ち、コブラとして捉えられるべき機能はオブジェクトレベルでの機能を持つ、と言えるかもしれない。この点について興味深いのは、ミルが、先ほど引用した部分に関連して、例えば「シーザーが死んでいるということはあり得る (it is possible that Caesar is dead)」という主張に見られるような様相表現はコブラとして見なされるべきではないと主張していることである。彼はその理由として、そのような主張は、「事実そのものに関係する何ものかではなく、それについての我々の心の状態についての主張」と見なされるべきだということを挙げている。これはやはりミルが、時制というものを、複数のできごとや時点間の関係づけとか、何らかのメタ的な機能を果たすものとしてではなく、「もの」と「こと」とを媒介する「モード」として、一つのできごとを成立させるために不可欠な要素として、性格づけていることを示しているように思われる。本稿での主張も、基本的にはこの方向性に沿ったものであったと言えるだろう。

【参考文献】

- [Aristotle] Aristotle: *De Anima*. (『心とは何か』 桑子敏雄訳 1995)
[Broad 38] Broad, C. D.: *An Examination of McTaggart's Philosophy*, Vol. II (1938)
[Copeland 96] Copeland, J. (ed.): *Logic and Reality* (1996)
[Dainton 01] Dainton, B.: *Time and Space*(2001)
[Fine 77] Prior, A. N. and Fine, K.: *Worlds Times and Selves*(1977)
[Lowe 98] Lowe, E. J.: *The Possibility of Metaphysics*(1998)
[Mill] Mill, J. S.: *A System of Logic* 8th ed.(1925)
[Prior 57] Prior, A. N.: *Time and Modality*(1957)
[Prior 59] Prior, A. N.: Thank Goodness That's Over, *Philosophy*, 34, 12-17(1959)
[Prior 65] Prior, A. N.: Time, Existence and Identity, *Proceedings of the Aristotelian Society*, 66, 183-192(1965-66)
[Prior 67] Prior, A. N.: *Past, Present and Future*(1967)
[Prior 68] Prior, A. N.: *Papers on Time and Tense*(1968)
[Prior 76] Prior, A. N.: *Papers in Logic and Ethics* (eds. Geach, P. T. and Kenny, A. J. P.)(1976)
[Prior 96] Prior, A. N.: A Statement of Temporal Realism in [Copeland 96]
[Reichenbach 47] Reichenbach, H.: *Elements of Symbolic Logic*(1947)
[Taylor 92] Taylor, R.: *Metaphysics*, 4th ed.(1992)

第4章 種的様相の論理と形而上学

4.1 様相的コプラ

周知のとおり、現代論理学においては、必然性や可能性を表す表現を論理語として含む「様相論理」の諸体系が存在する。そして、様相論理が扱う必然性は、それが論理学の対象としての必然性である以上、ある種の「論理的」必然性であるはずだが、様相論理の登場以前に一般に考えられていた論理的必然性よりも包括的な意味での論理的必然性であるという点で、「広い意味での論理的必然性」と呼ばれ、それまでの「狭い意味での論理的必然性」と区別される。前者には、例えば「赤いものは緑色ではない。」「2は数である。」「私は人物である。」「水はH₂Oである。」などの必然性も含まれるとされるのに対し、後者には「赤いものは赤い。」「2は数であるか数でないかのどちらかである。」などの、通常は分析的必然性の一種として分類されるような必然性のみが含まれる。そして、前者は「形而上学的必然性」とも呼ばれる必然性であるのに対し、後者が従来から「論理的必然性」と呼ばれていた必然性であるという点において、まさしく様相は、形而上学と論理学の狭間すなわち「論理学の臨界」に位置していると言える。

問題は、そもそも両者はそれぞれ正確にはどのように定義されるべきなのか、そしてこれら両者の必然性はどのような関係にあるのか、そうした広さ狭さは何によってもたらされるのか、ということである。これらはいずれも簡単に答えられる問題ではないが、ファイン(K. Fine)は、形而上学的必然性を、対象(何らかの存在者)の(広い意味での)同一性(本質)をその源泉とするような必然性として捉えたうえで、どのような対象の同一性を源泉とするかという限定によって、(狭い意味での)論理的必然性、数学的必然性、概念的必然性などが得られるという一つの考え方を提示した。¹この考え方に従えば、実体に関する必然性としての「実体的必然性」とは、実体の(広い意味での)同一性をその源泉とする必然性であるということになる。

そして実体の同一性というものを考えるとき、実体の「持続的同一性(時制的同一性)」と「本質的同一性(無時制的同一性)」という二種類の同一性が自ずから浮かび上がる。というのも、実体とは、種々の変化の中にあって同一性を保ち続ける何か、あるいはむしろ、その同一性によってそもそも変化というものを可能ならしめる何か、として想定されるものであるが、その際の「変化」として第一に考えられるのは、文字通りの変化すなわち時間的变化である。すなわち、時間軸に沿った対象の変化のなかにあって同一性を保ちながら「持続(persist, endure)」する対象として実体は規定される。他方、実体は、その対象の種々の可能性の中にあって不変であり続ける何ものか、すなわち、対象のいわゆる「本質」の担い手としても特徴づけられる。このように、「持続」と「本質」という二つの同一性の源泉に即した形での必然性が、実体的必然性の種類としてそれぞれ考えられる。既存の現代論理学の諸体系の中では、時制論理が前者に、様相論理が後者におおむね対応すると言ってよいだろう。しかし本稿では、もっぱら後者のみに焦点を絞ることとする。²

また、形而上学的様相、特に実体に関する様相としての実体様相について考察するときもうひとつ重要なのは、いわゆる *de dicto* 様相と *de re* 様相との区別である。この区別の実質はアリスト

¹[Fine, K. 2005] pp.7, 237.

²前者については、その基本部分を[加地 大介 2005]において論じた。

テレスにまで遡れるにせよ、その呼び名は中世論理学に発するものであり、その呼び方から、前者が、何らかの対象について述べられている「事柄」を形容する様相であるのに対し、後者は、それについて何事かが述べられているところの「対象」を形容する様相であると推測されるが、その区別自体が正確にはいかなる区別であったのか、さらには、そもそも真正の区別と言えるのか、という点において議論がある。しかし、さし当たりここでは、その由来に比較的忠実だと思われるフォン・ウリクト(G. H. von Wright)の次の定義を採用し、それに即して各々を「真理様相(*alethic modality*)」「述定様相(*predicative modality*)」と呼ぶこととする:「様相が *de dicto* であると言われるのは、命題が真であつたりなかつたりする様態またはそのあり方についてのものである場合であり、*de re* であるのは、個体が何らかの属性を持ったり持たなかつたりするそのあり方についてのものである場合である。」³(後からもう少し一般化する。)

先ほど挙げた様相論理では、様相語は文演算子として扱われる。そして、*de dicto* 様相と *de re* 様相は、その演算子が量子子の束縛領域の外にある場合が *de dicto* であるのに対し、その内にある場合および文演算子の支配領域内に定項がある場合が *de re* である、という形で構文論的に区別され、それに対応する可能世界意味論において、貫世界同一性を必ずしも要請しないのが前者で、要請するのが後者であるとされる。しかし、*de dicto* 様相と *de re* 様相については、同一性に基づく代入の際の真理保存性の有無によって意味論的に両者を区別したり、対象との関係の直接・間接性や記述相対性の有無などによって形而上学的観点から区別したりすることもあり、果たして構文論的区別とそれらの各区別が互いに外延的に一致しているのかどうかは、必ずしも明確でない。もちろん、いま述べたように、構文論的区別には可能世界意味論に即した形での明確な意味づけがなされるのであるが、それだけでは、少なくとも形而上学的に明確な意味づけがなされたとは言えない。なぜなら、そのためには、可能世界および貫世界同一性というものの形而上学的意味づけが先行してなされなければならないが、それ自体が決して簡単に答えを与えられる問題ではないからである。

しかしいづれにせよ、実体様相について考えるとき、真理様相と述定様相では、後者が *de re* 様相という「もの」に関する様相に対応するものであるという点からしても、どちらかと言えば述定様相の方が、実体に直接的に関係する様相だと思われる。そして特にこの観点に即したときに問題となるのが、様相論理におけるように、文演算子としての様相演算子によつて的確に述定様相の論理的振る舞いを捉え得るのだろうか、という点である。というのも、まず第一に、文演算子が適用されるのは文に対してであり、文とは何らかの事柄を述べる単位である以上、文演算子によつて表現される様相とは、少なくとも第一次的には「事柄」についての様相としての真理様相なのではないかと考えられるからである。ただし、文演算子とは一種の副詞のようなものだと考えれば、「今日、私は大学へ行く」と言おうが、「私は、今日大学へ行く」と言おうがどちらでも構わないのと同様、それが一次的には文に適用されるものであったとしても、その文の一部としての述語を形容するものとしても解釈できるかもしれない。実際、ホワイト(A. White)はそのような理由で両者を区別することの意義を否定した。⁴

しかし、述定様相に対応する表現を文演算子として解釈したり、述語の一部となっている副詞として解釈したりすることに対しては、いくつかの批判がある。ひとつは、このような解釈によっては、例えば、おそらく実体に深く関わる様相を取り扱っていたと考えられるアリストテレスの様相三段論法をうまく解釈できないという、古典解釈上の観点からの批判である。様相三段論法に関するアリストテレスの著述内容はきわめて難解であり、それは、根本的な混乱と誤謬を含んでいるという批判にも往々にしてさらされてきた。しかし、例えばマコール(S. McCall)は、アリストテレ

³[von Wright, G. H. 1951] pp.8, 25.

⁴[White, A. 1975] pp.165-181.

スが現代の様相論理では捉えきれないような、様相に関するより精緻な直観を持っていた可能性を示唆し、彼の様相三段論法を整合的に解釈するために考え得る一つの手段として、〈述語を修飾する〉か〈命題を修飾するか〉という選択肢以外の第三の選択肢を見出すという方法を挙げた。⁵

そして実際、パターンソン (R. Patterson) は、いくつかの具体的根拠を挙げて、アリストテレスの三段論法に現れる様相語を述語修飾語として解釈することと文修飾語として解釈することとのいずれもが不適切であることを指摘した。そして、様相三段論法に現れるコブラを、単純 (plain)〈*huparchei*, belongs to, applies to〉、必然〈*ex anankes huparchei*, necessarily belongs to〉、可能 (単面可能と両面可能) 〈*endechetai*(or *dunatai*) *huparchein*, possibly applies to, two-way possibly applies to〉という三種類 (細かく分けると四種類) に分類したうえで、様相語をコブラそのものあるいはその修飾として解釈する‘*de copula*’ 様相という第三の選択肢を提示した。彼は、そのように解釈されねばならない根本的な理由として、アリストテレスが対象の本質的属性と偶然的属性とを峻別する本質主義的形而上学を前提としており、その形而上学に資するために様相三段論法を構成していたことを挙げ、次のように述べた。

アリストテレスの見解によると、基礎的レベルにおいては、様相的命題は、述語と主語の間のいくつかの特別な「結合」を主張している点において非様相的な命題と異なっているがゆえに、アリストテレスの様相的構文論は、今日においてはより一般的である文演算子あるいは述語演算子としてではなく、述語と主語の種々のあり得る結合を表現するための様相的「コブラ」すなわち結合表現を含んでいたのである。⁶

このように、様相に関するアリストテレスの主張を、様相語を文演算子として位置づける様相論理に基づいて解釈することには古典解釈上の問題があるようだ。しかし、そもそも、それを文演算子として捉えることとコブラとして捉えることには、どのような形而上学的相違が対応するのだろうか。そして特に、文演算子によって実体様相を捉えることが形而上学的問題をもたらすとすれば、それはどのような問題なのだろうか。

先ほど紹介したファインは、様相論理によって表されるような必然性だけでは、実体様相としての個体の本質的必然性を捉えるのに (必要ではあるが) 十分ではないことを、いくつかの例によって示した。⁷例えば、様相的集合論の標準的見解に従えば、「ソクラテスが存在するならば、ソクラテスだけを要素とするような集合 (シングルトン) が存在することは必然的である (($E!s \Rightarrow s \in \{s\}$))」という帰結が導かれる。しかし、だからと言って、そのようなシングルトンに属することがソクラテスの本質であるとは到底考えられない。というのも、ソクラテスの人物としての同一性を問題にする際に、そもそもどのような集合が存在し、そのうちのどの集合にソクラテスが属するか、ということが関係しているはずはないからである。また、「必然的に、ソクラテスが存在するならば、 $1+1=2$ である (($E!s \Rightarrow 1+1=2$))」という命題も、その後件が数学的な必然的真理を表す命題であるがゆえに、トリヴィアルに成立するが、もちろん、そうした数学的真理がソクラテスの本質の一部であるはずがない。さらに、まったく無関係な二つの対象、例えばソクラテスとエッフェル塔について、それらが異なる対象であることは必然的である。しかし、だからと言って、エッフェル塔とは異なっているということが、ソクラテスの本質の一つであるとは言えない。そもそもソクラテスが持ついかなる性質の中にも、エッフェル塔との特別なつながりを持つものはないからである。そして、これらの問題が生ずる根本的な理由は、(少なくとも通常の様相論理における) 文演算子によって表現される必然性だけでは、その必然性がどのような源泉によってもたらされる必然性なのかを示せないところにある。後述するように、様相的コブラは、そうした源泉を示す一つの手

段となり得ると思われる。

また、様相語を文演算子として捉えることとコブラとして捉えることから帰結する一つの重要な相違は、前者においては、文演算子を含まない原子文そのものの様相 (それが非様相的である場合も含め) に特権的位置を与えることになるのに対し、後者の場合、すべての様相が均等の資格を持ち得るということである。実際、現代の様相論理では、原子文で表されるのは現実命題であるのに対し、必然命題や可能命題は、現実命題に対して文演算子を施した結果得られるものとして定義されるという意味において、二次的な位置づけがなされていると言える。これに対し、おそらくアリストテレスにおいてそうであったように、本質的属性を表す必然命題と偶然的属性を表す単純命題とは、根本的に質を異にする排他的なものであると考えるとすれば、そのような関連づけは望ましくないはずである。実際、パターンソンは、アリストテレスが「肯定と否定のコブラ、単純 plain と様相 modal のコブラを対等に扱っていた」と述べている。⁸

さらに、それぞれの様相語を、文に対して適用される文演算子としてではなく、文の内部で機能する対等な資格を持つコブラとして扱うということは、結果的に、文の基本単位としての原子文の内部においても成立している区別として様相を捉えることになる。これはすなわち、原子文という最も基底的なレベルにおける述定の多様性を認めるということである。これは、いくつかの重要な形而上学的帰結を伴うと思われる。

まず第一に、原子文によって表される内容として、項記号と述語記号とによってそれぞれ表される飽和的对象と不飽和的对象とから成る一種類の事態のみを認めるという、フレーゲ的な枠組みおよびそれに基づくモデル論的意味論の最も基本的部分に抵触する可能性がある。また、原子文の内部において様相的区別が行われることによって、様相論理におけるように量子子との位置関係によって構文論的に区別される *de dicto* と *de re* の相違が生じ得ないということも重要な帰結だと思われる。というのも、この場合、量子子の束縛領域の外に様相語が現れるということが起き得ないため、原子文に現れるすべての様相が *de re* となるからである。先に述べたように、そもそも構文論的な *de dicto* と *de re* の区分が持つ形而上学的意味自体が必ずしも明確ではないので即断はできないが、その区別に何らかの形而上学的意義がある限り、実体様相に一次的に対応するのは *de re* 様相であるはずだという予測に照らしてみても、コブラとしての様相語という捉え方には有利な点がある。⁹

以上のような理由により、コブラに類する表現に対応する何かとして実体様相を捉えることには、一定の動機と根拠があると思われる。問題は、それを受けてどのように対処すべきかということである。一つの極端な選択肢は、現代の様相論理を完全に捨てて、もっぱらコブラのみを様相的論理語とするような様相論理体系を構築することであろう。また逆の極端な選択肢は、そのような動機や根拠の正当性を完全に否定し、現今の様相論理で事足りりとするところであろう。しかしこの後では、基本的に現代の様相論理の枠組みに即しながらも、できるだけそうした動機や根拠を尊重した形で実体様相に関する形式的な論理体系を構築する一つの試み (の端緒) を提示したい。そのために、まずはロウ (E. J. Lowe) の「種的論理 (Sortal Logic)」の概要を紹介した後に、アリストテレスの様相三段論法と関連づけながらその一般化と拡張を試みる。そのうえで、そうした試みの論理学的および形而上学的意義について、やや大きな観点から総括してみたい。

⁵[McCall, S. 1963] p.96f.

⁶[Patterson, R. 1995] p.3.

⁷[Fine, K. 1994] p.4f.

⁸[Patterson, R. 1995] p.19.

⁹コブラとしての様相語の重要な特徴としては他にも、原則的に反復が不可能であることや、必ずしも可能世界へのコミットメントを必要としないことなどが挙げられるが、ここでは追究しない。

4.2 種的様相論理

ロウは、その著書 *Kinds of Being*(1989) の中で、「種 (kind)」(「実体的普遍 (substantial universal)」) を独立の存在論的カテゴリーとして認めるべきであることを主張し、そのような存在論のための形式論理学として「種的論理」を提案した。¹⁰ 現代論理学においては、例えば「ディープインパクトは俊足だ。」という文と「ディープインパクトは馬である。」という文は、いずれも述語記号と個体記号とから成る 'Fd', 'Hd' という形式の原子文として記号化される。これに対し、ロウは、前者は個体にある属性を帰属させる、attribution を表す文であるのに対し、後者は個体がある種の実例であることを主張する、instantiation を表す文であるとして両者を区別した。そして、個体を表す「個体定項」「個体変項」に加えて、種を表す「種定項」「種変項」を導入したうえで、「ディープインパクトは俊足だ。」という文は通常の現代論理学と同様、'Fd' という形式で記号化されるが、「ディープインパクトは馬である。」という文については、「～は～の実例である」ということを表す事例記号 '/' を新たな論理記号として導入し、'd/α' という異なる形で記号化した。(個体定項はアルファベットの小文字で、種定項はギリシャ文字の小文字で表される。変項についても同様。これらを総称して「対象記号 (objectual symbols)」と呼ぶ。なお、「馬は動物である。」などの、種と類の関係を表す文も、'α/β' という形で記号化される。)

また彼は、例えば「馬はクローバーを食べる。」という文に現れる「傾向的述定 (dispositional predication)」と「ディープインパクトが目の中の (個体としての (particular)) クローバーを食べる。」という文に現れる「生起的述定 (occurrent predication)」を区別し、それぞれを (1) 'αβG', (2) 'Gdc' という形で述語記号の位置を変えることにより、異なる形で記号化した。¹¹ そして、以上のような特別な表記法を除けば、同一性を含む通常の第一階論理の言語と同じ記号と形成規則を用いた形式言語 S を用いて、第一階古典論理の任意の公理系の公理と推論規則、および、次のような、事例関係に関する三つの公理 (図式)、生起的述定と傾向的述定に関する五つの公理 (図式) から成る公理系としての「種的論理の公理系 (An Axiomatic System of Sortal Logic)」を彼は提示した。¹²

A1: o_1 / o_1

A2: $(o_1 / o_2 \wedge o_2 / o_3) \Rightarrow o_1 / o_3$

A3: $(o_1 / o_2 \wedge o_1 / o_3) \Rightarrow (o_2 / o_3 \vee o_3 / o_2)$

A4: $P^n o_1 o_2 - o_n \Rightarrow o_1 o_2 - o_n P^n$

($o_1, o_2, -, o_n$ は対象記号。)

A5: $P^n o_1 o_2 - o_i - o_n \Leftrightarrow \exists v (P^n o_1 o_2 - v - o_n \wedge v / o_i)$

(o_i は種記号。v は $o_1, o_2, -, o_n$ 中に現れない個体変項。)

A6: $o_1 o_2 - o_i - o_n P^n \Leftrightarrow \exists v (o_1 o_2 - v - o_n P^n \wedge o_i / v)$

(o_i は個体記号。v は $o_1, o_2, -, o_n$ 中に現れない種変項。)

A7: $(o_1 o_2 - o_i - o_n P^n \wedge o_j / o_i) \Rightarrow o_1 o_2 - o_j - o_n P^n$

(o_i と o_j はともに種記号。)

A8: $(P^n o_1 o_2 - o_i - o_n \wedge o_j / o_i) \Rightarrow P^n o_1 o_2 - o_j - o_n$

(o_i と o_j はともに個体記号。)

¹⁰[Lowe, E. J. 1989] pp.164-184.

¹¹なお、種的論理は一階の言語を用いているが、「ある動物はクローバーを食べる」などの、通常は二階の言語を用いて記号化される文も、「 $\exists x(x/\gamma \wedge x\beta G)$ 」という形で記号化できる。

¹²ただし、完全に形式的な意味論は与えていない。無矛盾性は簡単に証明できる。

この中で、公理図式 A5 と A6 が表しているのは、例えば、「馬がクローバーを食べる。($G\alpha\beta$)」「ディープインパクトはクローバーを食べる。($d\beta G$)」などの、「種に対する生起的述定文」と「個体に対する傾向的述定文」はそれぞれ、「馬 (という種) の実例である少なくとも一つの個体がクローバーを食べる。($\exists x(x/\alpha \wedge Gx\beta)$)」「ディープインパクトがその実例となっている少なくとも一つの種はクローバーを食べる。($\exists x(d/x \wedge x\beta G)$)」という、「事例関係を表す文 (この後で「分類文」と名付けられる)」、先の (2) のような「個体に対する生起的述定文」、先の (1) のような「種に対する傾向的述定文」の三種類の原子文のみを用いた形にそれぞれ還元できる、ということである。¹³

さて、このロウの種的論理の体系をここで引用したのは、そこでは表立ってはコブラに対応するような表記法は用いられていないものの、実質的にはそれと同じ事を行っていると考えられるからである。というのも、まず第一に、「傾向的述定」と「生起的述定」は、同一の属性や関係をどのような「モード」のもとで対象に帰属させるかについての相違を表すという点で、まさしく「述定様相」の一種と考えられるし、ロウはその相違を述語記号の位置の相違によって表しているが、述語の位置は変えないで対象記号と述語記号の間に異なるコブラ (ただし、この場合は、属性述語のみならず、関係述語に対しても適用できるような意味での一般化されたコブラ) を置くことと、それはまったく同等の区別だと考えられるからである。さらに、これもロウは表立っては主張していないが、事例記号を用いて表される「ディープインパクトは馬である。」「馬は哺乳類である。」のような事例関係を表す文は、いまの二種類の文とも異なる「モード」を持つ文だと考えられる。私はこの種類の述定様相を「分類的 (categorical) 述定」と呼ぶことにする。¹⁴

しかし、ロウの種的論理についてのこのような解釈に対しては、次のような反論が考えられる。「確かにそこでは「傾向的」「生起的」「分類的」という三種類の述定の「モード」が提示されているのかもしれないが、それは、アリストテレスの様相三段論法や現代の様相論理に現れている「様相」とはまったく異なる種類の様相なのではないか。」これに対し私は、「おそらくそれらと完全に一致する様相ではないだろうが、少なくとも密接な関係を持つ様相であり、その関係を明示化するところに種的論理の意義がある。」と答えたい。まずアリストテレスの様相三段論法との関連性について述べると、実際、ロウは、傾向的述定と生起的述定をアリストテレスの potential(*dunamis*) と actual(*energeria*, *entelecheia*) にそれぞれ対応させ、アリストテレスにおいても両者が互いに還元不可能であったことに言及している。¹⁵ これに従えば、傾向命題、生起命題は、それぞれ可能命題、現実命題と対応づけられることになる。ただ問題は、アリストテレスの様相三段論法における可能命題と単純命題とがそれぞれ *dunamis* と *energeia* にどれほど対応するのかということである。これに対しては、パターンソンは、少なくとも様相三段論法中の可能命題における可能性と *dunamis* に対応する自然的傾向性とを完全に同一視することはできないと述べている。¹⁶ しかしこれは、三段論法における可能命題の多様さを *dunamis* だけでは捉え切れないということであり、少なくともその一部は、傾向性として解釈できるような意味を持っていたことがアリストテレスの叙述からも読み取れる。したがって、確かにロウの傾向的述定をもってそのままアリストテレスの可能命題の解釈とすることはできないだろうが、特に、必然命題とは排他的な意味での可能命題である両面可能命題には、傾向命題と共通する性格を見出すことが出来るように思われる。(削除)

そして取りわけアリストテレスの様相三段論法とロウの種的論理の関係深さを代表するのが、ア

¹³なお、実際にこれらの公理が適用できるのは、単純な自然種および傾向的/生起的の区別ができる属性、状態、活動を表す述語に限られる。したがって、例えば「野生の馬」「一は一の兄である」などには適用できない。また、否定に関してもいくつかの補足が必要だが、ここでは省略する。

¹⁴後述するように、同一性命題もこれに属すると考えることになる。また、分類命題の論理形式については、ロウの提案以外の形も考えられる。

¹⁵[Lowe, E. J. 1989] p.171f.

¹⁶[Patterson, R. 1995] pp.124-128.

リストテレスの必然命題とロウの分類命題との関係である。先にも述べたように、バターソンによれば、アリストテレスの様相三段論法は、対象の本質的属性と偶然的属性とを峻別する本質主義的形而上学を前提としていたのであるが、その本質的属性を述べる命題としてアリストテレスが挙げている命題は、「人間は動物である。」などの、類一種関係を述べる命題であり、まさにその点において、ロウの分類命題と一致している。その一致は、種という対象を通常の属性から峻別すべきであるという、種的論理そのものの構築の動機付けとなった根底的レベルにおける一致と言えるだろう。その峻別の具体的根拠については、次の節で改めて検討する。

次に、現代の様相論理との関係、あるいは、文演算子によって表される様相としての真理様相との関係についてであるが、これについて考える際にも特に手がかりとなるのが、やはり分類命題である。いま述べたとおり、この分類命題がアリストテレスの必然命題に対応づけられるものとしたら、分類命題は、原子命題でありながら一種の必然性を表す命題であることになる。先にも述べたとおり、様相論理では、必然性演算子を冒頭に伴って初めて必然性を表すことになるので、通常そのようなことはあり得ない。しかし、実は一つだけ例外がある。それは、同一性命題である。同一性命題については、次のような定理が成立する：‘(x=y)⇒□(x=y)’（これは、自己同一性の必然性（‘□(x=x)’）と同一者不可識別の原理（‘(x=y)⇒(φx⇔φy)’）から導かれる。）そして、任意の命題 p について、‘□p⇒p’ が成立するので、合わせると、‘(x=y)⇔□(x=y)’ が成立する。すなわち、同一性命題は、原子命題でありながら、必然命題と論理的に同値な命題であるという点で、実質的に必然性を表す命題であると考えられる。

そして、ロウの種的論理は、実例関係を表す記号を、同一性記号に並ぶ論理語として導入することを一つの特徴とする論理であった。とすれば、実例関係を表す x/y についても、‘(x/y)⇒□(x/y)’ が成立すると考えることは必ずしも不自然ではないように思われる。（実際、同一性関係を、‘x=y =df x/y∧y/x’ という形で、実例関係によって定義することさえできる。）すなわち、同一性命題が原子命題でありながら必然命題であったのと同じように、分類命題もそれ自体で必然性を表していると考えることができる（しかし当然、そう考えることが「必ずしも不自然ではない」というだけでは不十分なので、この考え方に対する正当化についても、やはり次節で改めて検討する）。

そしてこの関係は、コブラによって表されるような述定様相と文演算子によって表されるような真理様相との一般的な関係をも示唆する。それは、述定様相が真理様相の十分条件として、その根拠となるという関係である。¹⁷すなわち、ちょうど、必然的關係としての自己同一性が、任意の対象についての同一性命題を必然的に真とする根拠となるように、必然的關係としての実例関係が、分類命題を必然的に真とする根拠となっているということである。例えば、動物であるということを抜きにしては馬ではあり得ないという本質的關係が、「馬は動物である」という命題を必然的に真とする根拠となるわけである（これについてもより詳しく後述する）。これによって、式‘(x/y)⇒□(x/y)’は、ファインが現代の様相論理には欠けていると主張した、必然性の源泉としての本質的關係を明示する役割を果たすと考えられる。

また、このような真理様相への根拠となるという関係は、（述定的）可能命題としての傾向命題についても、‘□(xP⇒◇Px)’という形で成立する。例えば、「ディープインパクトはクローバーを食べる」という傾向命題が、「ディープインパクトがクローバーを食べている、ということはある得る。」という、生起命題についての（真理的）可能命題をその必要条件とする（すなわち、前者は後者の十分条件となる）という関係である。（真理様相的な可能命題の意味は、さしあたり、「少なくとも一つの可能世界において成立する」という可能世界意味論に即した解釈をそのまま採

¹⁷バターソンも、アリストテレスの様相概念において同様の関係が成立することを指摘している。[Patterson, R. 1995] p.52.

用することとする。）これは、傾向命題と生起命題とが、一種の真理様相的な関係性を持っていることを表している。¹⁸

これらを総合して、上で示したような意味での述定様相と真理様相、および両者の関係を取り扱い得る論理体系として、私は次のような体系を提案したい。ロウは、古典述語論理に実例関係および傾向命題、生起命題に関する公理を付加する形で種の様相論理の公理系を構築したが、さらにそれを拡張して、通常の述語様相論理の体系にそれらの公理を付加した、「種の様相論理 (Sortal Modal Logic)」の公理系とする。そのために、ロウの公理 A1～A8 を、すべて冒頭に必然性演算子を付加した必然命題 LA1～LA8 に変更したうえで、さらに次の二つの公理（図式）を加える：

LA9: □ ((o₁/o₂) ⇒ (o₁/o₂))

(o₁, o₂ は対象記号。)

LA10: □ (o₁o₂—o_nP_n ⇒ ◇ (Pⁿo₁o₂—o_n))

(o₁, o₂, —, o_n は対象記号。)

ただし、「通常の述語様相論理の体系」はいくつもの種類があるが、分類命題の必然性および傾向命題から帰結する生起命題の可能性は、いずれも絶対的様相であると考えられるので、S5 が適当であろう。¹⁹そして、これも、述定様相が真理様相の根拠となる、ということの一つの形だと言える。すなわち、そこに登場する述定様相がどのような様相であるかによって、どのような真理様相の体系がそれに対応するかが決まるのである。

4.3 論理学と形而上学

改めて種的論理および種の様相論理の要点を大きくまとめると、種的論理は次の二つの特徴を持つと言える：

- (1) 種を独立の普遍のカテゴリーとして認定し、個体とともに量化の対象とする。
- (2) 実例関係を表す論理語 ‘/’ を導入したうえで、分類的、傾向的、生起的という述定のモードによって原子文を三種類に分類する。

そして種の様相論理は、これら二つに加えて次の特徴をも付加したものと考えられる：

- (3) 三種の述定のモードは、それぞれ一種の必然性、可能性、現実性を表す述定様相として、真理様相の根拠となる。

最後にこれら三点がどのように正当化され、どのような形而上学的意義を持つのかについて、概括してみることにする。

(1) には、種を「独立の普遍のカテゴリーとして認定すること」と「個体とともに量化の対象とすること」という二つの要点が含まれている。まず前者について、それをより詳しく述べると、種は普遍の一種だが、同じ普遍の中でも、属性や関係とは異なる種類の普遍としてそれらから区別されるということである。では何が異なるかと言えば、属性や関係は、何らかの「対象」に存在論的に依存して初めて存在し得る依存的普遍であるのに対し、種は、そうした依存関係を必要としない、独立的普遍であるという点である。²⁰そしてこの点が、第二の要点の根拠ともなる。なぜなら

¹⁸他に、各可能世界における個体や種の存在・非存在によって生ずる、外延的真理様相との関係もあるが、ここでは省略する。

¹⁹ただし註 (18) でも触れたとおり、実は各可能世界における個体や種の存在・非存在の問題があるが、それについては、ここでは考えないことにする。

²⁰ただし、実例関係における種と個体とのある種の相互依存関係は存在するが、ここでは問題としない。

ば、まさにそうした独立性こそが個体と種との共通性だからである。アリストテレスに関係させつつその点を述べ直せば、個体も種も、存在論的な独立性を持つという点において、伝統的に「実体」と呼ばれていたものに対応する存在者であり、さらに言えば、まさしくアリストテレスの「第一実体」、「第二実体」にそれぞれが対応すると言える。このように、伝統的に「実体」と呼ばれていたものを基礎的存在者として位置づけるという点において、ロウの種的論理は、いわゆる「実体主義」という存在論的立場に立ち、量化の対象としての第一および第二実体に対して（第一次的な）存在論的コミットメントを持つ論理学であると言える。

しかし、ここで次のような疑問が喚起されるかもしれない。「たしかに、第一実体、第二実体に対応する個体と種はいずれも、属性や関係に対しては相対的な存在論的優位性を持つかもしれない。しかし、個体と種との間での優位性の差違は問題にされないのか？ 実際、通常の古典述語論理では、種を含めた普遍に対する個体の優位性を認めるからこそ、個体のみを量化の対象としているのではないか？（さらにアリストテレスにおいても、第一、第二という優先順位がある。）」この問いに示しては、次のロウの叙述が答えとなる：

そもそも個体は、ある種の実例としてのみ個体化可能なのである。それゆえ、単称名 'a' のいかなる使用も、a が実例であるところの何らかの種の存在を前提とする。²¹

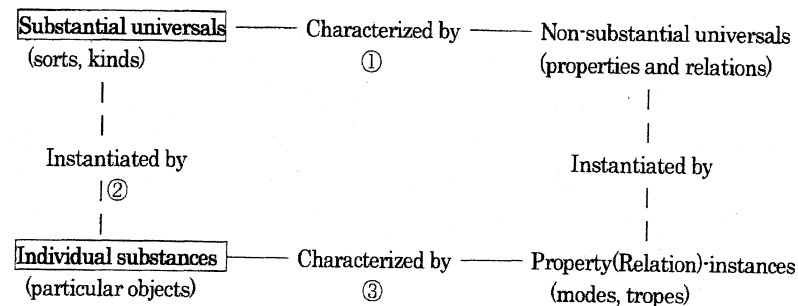
これは、個体として存在するためには何らかの種の実例であることを必要条件とする、すなわち、「存在するためには＜何か＞でなくてはならない」ということであり、いわゆる「裸の個体」は存在しないということだとも言える。ロウはこの主張を「種的個体化テーゼ (Sortal Individuation Thesis)」と呼び、次のように定式化している：²²

(I) $\forall x \exists \Phi x / \Phi$

(すべての個体に対して、それが実例となっているような少なくとも一つの種が存在する)

これにより、種は少なくとも個体と同等の存在資格を持つことになる。「種的論理」は、そのような意味での種の存在論的重要性をその論理形式によって示しているのだと言えるだろう。

(2) については、互いに還元不可能な三種類の述定モードを認定することがどのように正当化されるのか、そしてそれはどのような形而上学的意義を持つのか、ということが問題となる。後者に対しては、(3) が正当化されれば、そこで述べられているような様相論的な関連づけを可能ならしめることがその一つの意義だと言えるだろう。そこで、とりあえず正当化の論点のみに的を絞ると、ロウは、次のようなアリストテレス的「四カテゴリー存在論」の図式をもってその説明に充てている：²³



²¹[Lowe, E. J. 1989] p.61.

²²[Lowe, E. J. 1989] p.65.

²³[Lowe, E. J. 2006] p.22.

[例]

①「馬はクローバーを食べる。」 $[\alpha\beta G]$

(種に関する傾向命題)

②「ディープインパクトは馬である。」 $[d/\alpha]$

(分類命題)

③「ディープインパクトがクローバーを食べている。」 $[Gd\beta[\Leftrightarrow \exists x(Gdx \wedge x/\beta)]]$

(個体に関する生起命題)

②+③「馬がクローバーを食べている。」 $[\exists x(x/\alpha \wedge Gx\beta)]$

(種に関する生起命題)

②+①「ディープインパクトはクローバーを食べる。」 $[\exists x(d/x \wedge x\beta G)]$

(個体に関する傾向命題)

すなわち、原子命題に見られる三種の論理形式は、うへの図式で示されるような存在論的図式を反映する形式として正当化されるということである。すると当然、ではその存在論そのものは正当化されるのか、ということが次に問題となる。ロウは、特に自然法則というものの存在を説明するために、種（特に自然種）とその傾向性としての属性・関係という二種類の普遍の存在が必要なのだと主張している。ただ、これは純粋に形而上学の問題、しかも非常に大きな問題であるので深追いはせず、論理学と形而上学との関係という観点に的を絞れば、少なくとも原子文の論理形式を定めるという段階では、形而上学がその論理形式を正当化する一つの手段となり得るということである。そしてもしもそれ以上に良い正当化の手段が存在せず、かつ、論理体系にとってそれが採用する論理形式の正当化が不可欠であるのだとしたら、論理学は何らかの形而上学を前提とせざるを得ないのだという、より強い帰結が導かれることになる。そしてこれこそは、アリストテレスの様相三段論法は彼の本質主義を前提として解釈されなければならないというパターンソンの主張するところであり、また、形而上学的な必然性の一種として論理的必然性を捉えるファインの図式にも適っている。さらに言えば、実はこれは、現代論理学を哲学の場面に導入するに当たって最大の貢献を果たしたと言えるラッセルの主張するところでもあった。彼は次のように述べている：

論理学は、二つの部分からなるといつてよい。その第一は、命題とは何か、命題はどんな形式を持ちうるか、ということ調べる。つまり、論理学のこの部分は、色々の種類の原子的命題、分子的命題、一般命題、あるいはその他の命題を数え上げるのである。第二の部分は、ある種の形式を備えた命題がいずれも真であるということ主張しているいくつかの極度に一般的な命題からなっている。論理学のこの部分は、純粋数学に溶け込んでしまうのである。... 中略... 第一の部分は、単に命題の形式を枚挙するにすぎないが、そのためにいっそう困難であり、哲学の立場からはいっそう大切である。そして他のあらゆるものにまして、論理学のこの部分において最近なしとげられた発達のおかげで、多くの哲学上の問題をほんとうに科学的に論議することができるようになったのである。²⁴

ここでの「論理学のこの部分において最近なしとげられた発達」とは、言うまでもなく、伝統論理では主述形式のみに限定されていた命題形式を、多項関係も含み得る形で多様化したことである。そしてラッセル自身は、すべての関係は外的であるとする「外的関係の理論」およびそれに基づく「論理的原子論」でもってそれを正当化したのであった。また実際、現代論理学はその後、

²⁴[Russell, B. 1926] p.67. (石本訳, 124 頁) 同様の見解は、ゲーデル (K. Godel)、ベルクマン (G. Bergmann)、プライアー (A. N. Prior)、コキアレラ (N. Cochiarella) などにも見られる。

種々の内包的論理語の導入によって命題の論理形式の多様化をさらに促進することになった。ロウの種的論理も、その流れに沿った一つの形と考えられるが、原子命題の論理形式そのものをさらに多様化するということにその特徴があると言えるだろう。

そして、最後に (3) についてであるが、傾向性と可能性、生起性と現実性の関連付けは比較的納得しやすいであろう。LA4, 10 によって、 $'P_n \text{ } o_1 o_2 \text{---} o_n \Rightarrow o_1 o_2 \text{---} o_n P_n \Rightarrow \Diamond (P^n o_1 o_2 \text{---} o_n)'$ という含意関係が成立し、傾向性は、現実的生起性と可能的生起性の中間の強さを持つ命題として位置づけられることになる。特に重要なのは、傾向命題が、現実命題としての生起命題よりも弱い命題ではあるが、原子命題であるという点では同等の資格を持っているということである。これは、傾向性というものが、ある種の可能性でありながら、かと言って、現実世界とは異なるある可能世界で成立しているという意味での可能性ではなく、この現実世界内において成立しているひとつの様相的事態を表していること示している。その意味で、まさしく「潜在的 (potential)」という用語はそうした存在論的含意を的確に汲み取っていると言えるだろう。

最も問題となるのは、分類命題を一種の必然命題として捉えることの正当化である。これについては、先ほど同一性命題の必然性との類似性を指摘したが、実際、同一性命題についても存在命題の場合と同様、種の重要性をロウは主張する。これは、いわゆる no entity without identity というクワインの標語で表されるような、存在と同一性の緊密な関係を思えば、当然であろう。ロウは、先ほどの「種的個体化テーゼ」に加えて、次のような「種的拡張可能テーゼ (Sortal Expandability Thesis)」を提示した：²⁵

(S) $a = b$ iff $\exists \Phi (a =_{\Phi} b)$ (' $a =_{\Phi} b$ ' : 「a と b は同一の (種) Φ である。」)

これは、a と b が同一であるためには、a と b は同一の＜何か＞——例えば同一の人間、同一の惑星など——でなければならないことを表している。その理由は、同一性の基準が次のような形式によって常に種に言及しながら与えられると考えられるからである：²⁶

もしも x と y が Φ であるならば、x と y が同一であるのは、x と y が条件 C_{Φ} を満たすときそしてそのときに限る。

したがってこの場合も、ちょうど先ほど個体の存在のためには種の存在が不可欠であるという理由により種に対して個体と同等の存在資格が与えられたのと同様に、同一性の成立のためには種への帰属が不可欠であるという理由により、種への帰属関係にも同一性関係と同様の必然性が認められるのだということになるだろう。実際、a と b のある種としての同一性が必然的でありながら、それぞれがその種の実例であることは偶然的であるということは考えにくいだろう。

これは言い換えれば、「木下藤吉郎=豊臣秀吉」という同一性が一種の関係であるとすれば、その関係は、木下藤吉郎と豊臣秀吉という各対象が独立に存在してたまたま同一性という関係が成立しているという意味での「外的関係」なのではなく、「木下藤吉郎」および「豊臣秀吉」という名前によって指示される対象の自己同一性によって必然的に成立する「内的関係」であるのと同様、「ディープインパクトは馬である。」「馬は哺乳類である。」という実例関係が一種の関係であるとすれば、ディープインパクトという個体と馬という種、あるいは、馬という種と哺乳類という類が独立に存在してたまたま実例化という関係が成立しているという意味での「外的関係」なのではなく、「ディープインパクト」「馬」「哺乳類」という名称によって指示される対象そのものの本質によって必然的に成立する「内的関係」であるということである。すなわち、ディープインパクトがディープインパクトであるためには、それは馬でなければならないし、馬が馬であるためには、哺乳類でなければならないのである。

²⁵[Lowe, E. J. 1989] p.62.

²⁶[Lowe, E. J. 1989] p.13.

このように様相的な観点から見たとき、先ほどは、ロウの種的論理を、ラッセルが強調したような命題形式の多様化という現代論理学の趨勢に沿ったものとして性格づけたが、ある点では、伝統論理への回帰的な性格もそこには見出せることになる。というのも、先に述べたとおり、ラッセルは、すべての関係は外的であるとする「外的関係の理論」およびそれを中核とする「論理的原子論」によって現代論理学を正当化していたのに対し、ロウの種的論理は、内的関係というものを同一性関係以外にも実例関係にまで見出すことにより、内的関係の多様化を図るものだと言えるからである。実際、ロウの種的論理においては、分類命題としてのカテゴリーカルな命題すなわち伝統論理における定言命題が、必然命題として三種の命題の中でも支柱的な役割を与えられていることは注目に値する。つまり、伝統論理が定言命題のみをその対象としていたことには、それなりの存在論的理由があったことを示唆しているとも取れるのである。さらに言えば、論理的原子論においては通常、各個体のみならず、各原子命題どうしても完全に独立であるとされるのに対し、ロウの種的論理においては、原子命題どうしが公理 A4 で示されているような関係を持つと同時に、四種類の傾向命題と生起命題が分類命題を媒介としたネットワークを形成すると考えるという点においても、論理的原子論に対するある種の限定を行っていると言えよう。²⁷

さて、以上のように整理してみたとき、種的論理および種の様相論理は、アリストテレス的な四カテゴリー存在論の図式そしてその背後にある実体主義や本質主義を、その体系全体によって「示して」いるのだと言えるだろう。先ほど、論理形式を定めるためには何らかの形而上学が前提されなければならないと述べた。では逆に形而上学に対して「論理学は何が出来るのか」と問うならば、まず第一に、そのように前提された形而上学のもとでは世界がどのような論理形式によって記述されねばならないのかを明示したうえで、そうした記述を用いた論証に関する妥当な論証形式を確定することによって、当該の形而上学を背景とした各存在論的主張の論理的帰結を明確にし、体系としての全体的整合性を検証することを可能にするということが、それに対する一つの回答となるだろう。また、それによって、当該の形而上学的立場を他の（やはり多かれ少なかれ何らかの形式的方法を用いて表明された）立場と比較したり、それをより一般化して他の関連する形而上学的主題にどの程度適用し得るのかを検討したりすることも容易になる。²⁸このようにして論理学は、自らが前提とする形而上学的立場をその論理形式によって明示することによって、その立場について種々の角度から客観的に再吟味することを可能にするという、循環的構造を作り出す。いわば論理学は、それが前提する形而上学の細部と全体を白日の下に晒すことによって、その形而上学のさらなる検討を促すのである。このような循環は決して「悪循環」ではないだろう。それによって形而上学の思弁性は、論理学の規範性と一体化しながら動的に展開していくことが可能となるからである。先ほど引用した箇所ではラッセルが「論理学のこの部分において最近なしとげられた発達のおかげで、多くの哲学上の問題をほんとうに科学的に論議することができるようになったのである。」と述べたのは、このような意味においてであったのではないだろうか。

【参考文献】

[Fine, K. 1994] Essence and Modality, *Philosophical Perspectives* 8, pp.1-16.

[Fine, K. 2005] *Modality and Tense: Philosophical Papers*, Oxford Univ. Press.

[加地 大介 2005] 時制と実体, 『埼玉大学紀要 (教養学部) 41-1』, 1-14 頁.

[Lowe, E. J. 1989] *Kinds of Being: A Study of Individuation, Identity and the Logic of Sortal Terms*, Blackwell..

²⁷ただし、各原子命題どうしの独立性については、ウィトゲンシュタインがそれを明確に主張したのに対し、ラッセルは若干曖昧である。

²⁸実際、種の実体様相の論理と類似の構造が時間的実体様相の論理にもかなり適用できると私は考える。その一端を [加地大介 2005] において示してある。

- [Lowe, E. J. 2006] *The Four-Category Ontology: A Metaphysical Foundations for Natural Science*, Oxford Univ. Press.
- [McCall, S. 1963] *Aristotle's Modal Syllogisms*, North-Holland.
- [Patterson, R. 1995] *Aristotle's Modal Logic: Essence and Entailment in the Organon*, Cambridge Univ. Press.
- [Russell, B. 1926] *Our Knowledge of the External World. Revised ed.*, George Allen and Unwin. (「外部世界はいかにして知られうるか」, 石本 新 訳, 『世界の名著 70: ラッセル、ウィトゲンシュタイン、ホワイトヘッド』, 1980 年, 中央公論社)
- [von Wright, G. H. 1951] *An Essay in Modal Logic*, North-Holland.
- [White, A. 1975] *Modal Thinking*, Cornell Univ. Press.

第5章 外延的真理様相の論理としての部分論理

Abstract

In [Kachi 2002a] I made comparison between several definitions of validity in Simple Partial Logic(SPL) and adopted two of them as most appropriate. In this paper, after elaborating more on these two definitions than in my previous paper and considering the characteristics of Partial Semantics, in which these definitions are given, I construct a tableau proof system and prove its soundness and completeness. Then, based on the characterization of Partial Semantics, I will show that we can regard SPL as a logic of extensional alethic modality.

5.1 SPLの構文論と意味論

単純部分論理(SPL)とは、大まかに言えば、真理値ギャップを許容する外延的論理学のことである(「単純」が外延性に、「部分」が真理値ギャップに対応する。)ここで示されるSPLの体系は、古典命題論理を真理値ギャップの許容によって一般化すると同時に、非古典的な真理関数的論理演算子をいくつか付加する(実質的にはひとつに還元できる)ことによって拡張したものである。

5.1.1 構文論

SPLのシンタクスは次のとおりである:

- (1) 原子文 $p, q, r, \neg, p_1, p_2, \neg, p_n, \neg$ は論理式(以下、wffと略記)である。
- (2) もしも A が wff ならば, $\neg A$ と TA も wff である。
- (3) もしも A と B が wff ならば, $(A \wedge B)$ も wff である(最も外側の括弧は省略してよいものとする)。
- (4) 以上のみが wff である。

‘ \neg ’, ‘ \wedge ’, ‘ T ’ を論理演算子と呼ぶ。これらに加えて、以下の論理演算子を定義によって導入する:

$$A \vee B \text{ =df } \neg(\neg A \wedge \neg B)$$

$$A \rightarrow B \text{ =df } \neg(A \wedge \neg B)$$

$$A \leftrightarrow B \text{ =df } (A \rightarrow B) \wedge (B \rightarrow A)$$

$$FA \text{ =df } T \neg A$$

$$LA \text{ =df } TA \vee FA$$

$$MA \text{ =df } \neg LA$$

‘ \neg ’, ‘ \wedge ’, ‘ \vee ’, ‘ \rightarrow ’, ‘ \leftrightarrow ’ を基本(basic)演算子、それ以外の論理演算子を確定(determinate)演算子と呼ぶことにする。また、確定演算子を含んでいない式を基本式、含んでいる式を非基本式と呼ぶことにする。

5.1.2 意味論

SPL では、部分付置 (Partial Valuations) に基づく部分意味論 (Partial Semantics) によって意味論が与えられる。以下では、SPL に関して成立する意味論的諸定理やそれらに関連する諸定義のうち、[Kachi 2002a] において示したものの多くを省略し、必要最小限のみを提示する。

【部分付値 (Partial Valuations)】

任意の部分関数 $V: S \rightarrow \{t, f\}$ を部分付値と呼ぶ。ただし、 t と f はそれぞれ真、偽の通常の意味を表し、 S はすべての原子文の集合を表す。 V は部分関数なので、 S がいずれの値も付値されない場合があるが、そのようなとき、 $V(\sigma) = -$ と表すことにする。 $V(\sigma) = -$ であるような σ がひとつもないとき、 V を全体付値 (total valuation) と呼ぶ。

任意の式 A に対して、もしも $V(A) = t$ ならば V のもとで A は真であり、もしも $V(A) = f$ ならば V のもとで A は偽であり、いずれでもなければ A は空 (gappy) である。また、もしも $V(A) \neq f$ ならば V のもとで A は潜在的に (potentially) 真であり、もしも $V(A) \neq t$ ならば V のもとで A は潜在的に偽である、と呼ぶことにする。さらに、潜在的な真偽との区別を強調するために、通常の意味をそれぞれ確定的に (determinately) 真・偽、と呼んだり、両者を強弱の真・偽として区別することもある。

<定義 1> 論理演算子を含んだ wff に対する部分付値を次のように定める：

1. $V(\neg A) = t$ iff $V(A) = f$;
2. $V(\neg A) = f$ iff $V(A) = t$;
3. $V(A \wedge B) = t$ iff $V(A) = t$ and $V(B) = t$;
4. $V(A \wedge B) = f$ iff $V(A) = f$ and $V(B) = f$;
5. $V(TA) = t$ iff $V(A) = t$;
6. $V(TA) = f$ iff $V(A) \neq t$;

<系 1> 上の定義のもとでは、他の演算子を含んだ wff について次のような部分付値が帰結する：

1. $V(A \vee B) = t$ iff $V(A) = t$ or $V(B) = t$;
2. $V(A \vee B) = f$ iff $V(A) = f$ and $V(B) = f$;
3. $V(A \rightarrow B) = t$ iff $V(A) = f$ or $V(B) = t$;
4. $V(A \rightarrow B) = f$ iff $V(A) = t$ and $V(B) = f$;
5. $V(A \leftrightarrow B) = t$ iff $(V(A) = t \text{ and } V(B) = t) \text{ or } (V(A) = f \text{ and } V(B) = f)$;
6. $V(A \leftrightarrow B) = f$ iff $(V(A) = t \text{ and } V(B) = f) \text{ or } (V(A) = f \text{ and } V(B) = t)$;
7. $V(FA) = t$ iff $V(A) = f$;
8. $V(FA) = f$ iff $V(A) \neq f$;
9. $V(LA) = t$ iff $V(A) = t$ or $V(A) = f$;
10. $V(LA) = f$ iff $V(A) \neq t$ and $V(A) \neq f$;
11. $V(MA) = t$ iff $V(A) \neq t$ and $V(A) \neq f$;
12. $V(MA) = f$ iff $V(A) = t$ or $V(A) = f$;

基本演算子の意味論はクリーニの強い三値論理の意味論と一致し、次のような意味論的性質をもっている (証明略)：

<定理 1> 信頼的確定可能性 (略して信頼性) (Reliable Determinability, Reliability)

SPL の基本演算子の意味を定義する真理表は、全体付値のもとでは古典論理と一致する。言い換えれば、基本式の真理値は、もしもそのすべての原子式が真理値をもつならば、古典論理の場合の真理値と一致する。

<定理 2> 単調性 (Monotonicity)

もしも、空である原子式を含んでいる基本式が真理値をもっているならば、その式は、当該の原子式の空値を真理値へと変換することによって、その真理値の変更を被ることはない。

【意味論的妥当性 (Semantic Validity)】

強弱二つの意味論的妥当性を次のように定義する：

<定義 3w> 弱妥当性 (弱妥当的) (Weak Validity, being w-valid)

$\Sigma \models_w C$ =df 集合 $\Sigma \cup \{\neg C\}$ の要素であるすべての式の値を t とするような部分付値は存在しない。

<定義 3s> 強妥当性 (強妥当的) (Strong Validity, being s-valid)

$\Sigma \models_s C$ =df 集合 $\Sigma \cup \{\neg C\}$ の要素であるすべての式の値を t または $-$ とするような部分付値は存在しない。

※以下において、部分付値 V が Σ のすべての要素の値を t とする場合、 $V(\Sigma) = t$ 、その値を t または $-$ とする場合、 $V(\Sigma) = t$ と表記する。

弱妥当性は、ある集合に属するすべての式の値を t とするような部分付値が存在するという強い充足可能性の不成立を表し、逆に、強妥当性は、ある集合に属するすべての式の値を t または $-$ とするような部分付値が存在するという弱い充足可能性の不成立を表している。その結果、妥当性における強弱の順位は充足可能性における強弱の順位の逆になる。

全体付値のもとでは、「真なる前提から必ず真なる帰結を導く論証」と「真なる前提から決して偽なる帰結を導くことのない論証」が一致するが、部分付値のもとでは、両者が必ずしも一致しない。SPL は、強弱の充足可能性にもとづきながら後者の定義を採用し、「強い真なる前提から決して強い偽なる帰結を導くことのない論証」としての弱妥当性と、「弱い真なる前提から決して弱い偽なる帰結を導くことのない論証」としての強妥当性とを区別していると考えられる。その意味で、SPL は、真理のみに着目しながら真理保存性によって妥当性を定義するのではなく、前提における「真」と帰結における「偽」とを対等に扱いながら妥当性を定義する論理だといえる。これは、「帰結の否定と前提 (の連言) との両立不可能性としての妥当性」という、ストア派による妥当性の定義に近い定義でもあり、前提における肯定と帰結における否定とを対等に扱う妥当性の定義だともいえる。

実際、今述べたと同様のことを、(意味論レベルでの)「肯定」「否定」という観点からも表現できる。弱妥当的論証とは、「もしもすべての前提を強い意味で肯定したならば、それと同等の強い意味でその帰結を否定することができないような論証」であるのに対し、強妥当的論証とは、「もしもすべての前提を弱い意味で肯定したならば、それと同等の弱い意味でその帰結を否定することが出来ないような論証」だと言える。後者の含意をより強調して表現するならば、「そのすべての前提を仮にも弱い意味においてさえ肯定してしまったならば、それと同等の弱い意味においてさえその帰結を否定することが許されないような論証」ということである。したがって強妥当性が成立するならば、「そのすべての前提を強い意味で肯定したならば、それと同等の強い意味で否定することは許されない」ということも当然帰結するので、弱妥当性も成立することになるが、その逆は言えない。これが、両妥当性における強弱の差異の所以である。

ただし、真理保存性という観点のみを用いてこれら強弱の妥当性について定義を行うことも可能である。その場合、弱妥当性は、「もしもすべての前提が真であるならば、真理値を持つ帰結も必ず真である。」という意味となり、強妥当性は、「もしも真理値を持つすべての前提が真であるならば、帰結も必ず真である。」という意味となる。すなわち、この場合は、真理そのものに強弱の区別を行うのではなく、「保存性」に強弱の区別を行うことになる。この定義に即しても、全体付値のもとでは両者は一致することは明らかであろう。

なお、定義だけに即して考えると、弱妥当性においては推移性が成立せず、強妥当性においては反射性が成立しない。しかし、SPL では弱妥当性において推移性が成立することが証明できる：

<定理 3> SPL では弱妥当性においても次の推移性が成立する：

$$\Sigma \models_w C_1, C_1 \models_w C_2 \text{ ならば、 } \Sigma \models_w C_2$$

[証明]

いま、真理値を常に持つ式を確定式、そうでない式すなわち真理値を持たない場合がある式を非確定式と呼ぶことにする。

(a) C_1 が確定式である場合。

C_1 は必ず真理値を持っているので、「 $\Sigma \models_w C_1$ 」により、 Σ のすべての式が真であるならば、 C_1 は真であるといえる。そしてその場合、「 $C_1 \models_w C_2$ 」により、 C_2 は t または - であるので、「 $\Sigma \models_w C_2$ 」が成立する。

(b) C_1 が非確定式である場合。

(背理法)

$\Sigma = \{P_1, P_2, \neg, P_n\}$ だとする。そして、 $\Sigma \models_w C_1, C_1 \models_w C_2$ が成立しているとする。すると SPL では (意味論的) 演繹定理が成立するので、

$$\models_w (P_1 \wedge P_2 \wedge \neg \wedge P_n) \rightarrow C_1 \dots \textcircled{1}$$

$$\models_w C_1 \rightarrow C_2 \dots \textcircled{2}$$

いま、 $\Sigma \not\models_w C_2$ だと仮定する (背理法の仮定)。すると SPL では (意味論的) 演繹定理が成立するので、

$$\not\models_w (P_1 \wedge P_2 \wedge \neg \wedge P_n) \rightarrow C_2 \dots \textcircled{3}$$

$V_1(P_1 \wedge P_2 \wedge \neg \wedge P_n) = t, V_1(C_2) = f$ であるような部分付値 V_1 が存在するということになる。その場合、①②より、 $V_1(C_1)$ は空値以外にあり得ない。さて、いま V_1 を拡張すること、つまり、 V_1 における空値を真理値に変換することによって得られる、 C_1 の値をそれぞれ t, f とするような全体付値 V_2, V_3 が存在すると仮定しよう。 V_2 が存在する場合、②より $V_2(C_2) = t$ または -。したがって、③が成立することはあり得ない。よって V_2 は存在しない。 V_3 が存在する場合、①より、 $V_3(P_1 \wedge P_2 \wedge \neg \wedge P_n) = f$ または -。したがってこの場合も、③が成立することはあり得ない。よって V_3 も存在しない。しかし、定理 1 (信頼性定理) により、 V_2 または V_3 は存在しなければならない。これは矛盾である。したがって、背理法の仮定 $\Sigma \not\models_w C_2$ が否定されなければならない。すなわち、 $\Sigma \models_w C_2$ でなければならない。

(a)(b) により、推移律「 $\Sigma \models_w C_1, C_1 \models_w C_2$ ならば、 $\Sigma \models_w C_2$ 」が成立する。 ■

反射性に関する定理としては、次が成立する (証明略)：

<定理 4>

(a) $TA \models_s TA$ (cf. $A \not\models_s A$)

(b) $TA \models_s A$ (cf. $A \not\models_s TA$)

強妥当性においては、非確定式に関しては反射性が成立しない。しかし実はそれこそが、部分論理の特徴だと言える。部分論理は、通常の (二値的) 真偽あるいは (意味論的) 肯定・否定以外に、弱い意味での真偽あるいは肯定・否定を含んでいる。そして A という命題が弱い意味で真であるとしても、 A が真理値を持たない場合には、 A は同時に弱い意味で偽でもある (この意味で、弱い真偽に基づく強妥当的論理は、一種の矛盾許容論理 (Paraconsistent Logic) となる)。そのため、 $A \not\models_s A$ となる。したがって、部分論理における強妥当性とは、部分付値のもとで、強い意味での真偽を保証された命題、すなわち、真理値を持つことを保証された命題のみに反射性を承認するような妥当性だと言える。これはちょうど、指示対象を持たないような固有名を認めたうえで、指示対象を持つ固有名による同一性命題のみを真とするような方法と類比的だと考えられる (もちろん、両者の並行性が厳密にはどこまで成立するのかについては、さらなる検討を要する)。

なお、強妥当性と排中律との関係では、次の定理が成立する (証明略)：

<定理 5>

(a) $LA \models_s A \vee \neg A$ (cf. $\not\models_s A \vee \neg A$)

(b) $\models_s TA \vee \neg TA$

(c) $\models_s \neg TA \vee A$ (cf. $\not\models_s TA \vee \neg A$)

また、強妥当性は explosive ではない。すなわち、 $A, \neg A \not\models_s B$ である。

5.2 SPL の証明論

5.2.1 SPL タブロー

<定義 1> A : 素式、 \underline{A} : 線式、 A^* : 式 (素式または線式)、 Σ^* : 式の集合

<定義 2>

A^* と B^* (順不同) は両立不可能 =df (a) $A^* = C$ かつ $B^* = \neg C$ または (b) $A^* = C$ かつ $B^* = \neg C$ または (c) $A^* = \underline{C}$ かつ $B^* = \neg C$ 。

<定義 3>

タブローが完結している。 =df そのタブローに対して適用できるすべての規則が適用された。

<定義 4>

枝が閉じている。 =df その枝上の二つの式が両立不可能である (それ以外の場合は「枝が開いている」と言う)。

タブローが閉じている。 =df そのタブローのすべての枝が閉じている (それ以外の場合は「タブローが開いている」と言う)。

<定義 5>

$\Sigma = \{P_1, P_2, \neg, P_n\}$ とする。

$\Sigma \vdash_w C \text{ =df } \{P_1, P_2, \neg, P_n, \neg C\}$ が閉じている。

$\Sigma \vdash_s C \text{ =df } \{\underline{P_1}, \underline{P_2}, \neg, \underline{P_n}, \neg C\}$ が閉じている。

<弱い規則>

($\wedge w$)	($\neg w$)	(Tw)
✓ $A \wedge B$	A	✓ TA
	$\neg A$	
A		A
B	×	
($\neg \wedge w$)	($\neg \neg w$)	($\neg Tw$)
✓ $\neg(A \wedge B)$	✓ $\neg \neg A$	✓ $\neg TA$
$\neg A$ $\neg B$	A	$\neg A$

<強い規則>

($\wedge s$)	($\neg s_1$)	($\neg s_2$)	(Ts)
✓ $A \wedge B$	A	A	✓ TA
	$\neg A$	$\neg A$	
A			A
B	×	×	
($\neg \wedge s$)	($\neg \neg s$)	($\neg Ts$)	
✓ $\neg(A \wedge B)$	✓ $\neg \neg A$	✓ $\neg TA$	
$\neg A$ $\neg B$	A	$\neg A$	

次は、SPL タブローを用いた証明のサンプルである。

ex.1w $\vdash w P \vee \neg P$

ex.1s $\not\vdash s P \vee \neg P$

✓ $\neg(P \vee \neg P)$	✓ $\neg(P \vee \neg P)$
$\neg P$	$\neg P$
$\neg \neg P$	✓ $\neg \neg P$
×	P

ex.2w $TP \vdash w P$

ex.2s $TP \vdash s P$

ex.3w $P \vdash w TP$

ex.3s $P \not\vdash s TP$

✓ TP	✓ TP	P	
$\neg P$	$\neg P$	✓ $\neg TP$	✓ P
P	P	$\neg P$	$\neg TP$
×	×	×	$\neg P$

ex.4w $\not\vdash w TP \vee T \neg P$

ex.4s $\not\vdash s TP \vee T \neg P$

✓ $\neg(TP \vee T \neg P)$	✓ $\neg(TP \vee T \neg P)$
✓ $\neg TP$	✓ $\neg TP$
✓ $\neg T \neg P$	✓ $\neg T \neg P$
$\neg P$	$\neg P$
✓ $\neg \neg P$	✓ $\neg \neg P$
P	P

5.2.2 SPL タブローの健全性・完全性

SPL タブローの健全性と完全性を証明する。

<定義 1> V を任意の部分付値とする。また、b をタブローの任意の枝とする。

(a) V は枝 b において弱充足可能である (w-satisfiable) =df 枝 b 上のすべての式 A について V(A)=t または V(A)= -。

(b) V は枝 b において強充足可能である (s-satisfiable) =df 枝 b 上のすべての式 A について V(A)=t。

<充足可能定理 (証明略)>

(a) もしも V が枝 b において弱充足可能であり、タブロー規則が b に新たに適用されたならば、V はそれによって生成される枝の少なくとも一つにおいて弱充足可能である。

(b) もしも V が枝 b において強充足可能であり、タブロー規則が b に新たに適用されたならば、V はそれによって生成される枝の少なくとも一つにおいて強充足可能である。

<定義 2>

(a) V(\underline{A})=t =df V(A)=t または V(A)= -。

(b) V(\underline{A})=f =df V(A)=f または V(A)= -。

<補助定理 1>

V(\underline{A})=f iff V($\neg A$)=t

<定義 3>

V を任意の部分付値とする。b をタブローの任意の枝とする。

V は枝 b において充足可能である (satisfiable) =df 枝 b 上のすべての式 A* について V(A*)=t。

<健全性補助定理 (証明略)>

もしも V が枝 b において充足可能であり、タブロー規則が b に新たに適用されたならば、V はそれによって生成される枝の少なくとも一つにおいて充足可能である。

[証明]

<弱い規則>

「 \wedge 」「 \neg 」に関する規則の場合は、証明は古典論理と同じ。いま V が枝 b において充足可能であり、「TA」が b 上にあり、規則をその「TA」に適用するとしよう。すると、「A」を付加して得られる一本の枝だけが派生する。V は b において充足可能なので、V(TA)=t である。したがって、V(A)=t。それゆえ、V は b 上のすべての式の値を t とする。次に、いま V が枝 b において充足可能であり、「 $\neg TA$ 」が b 上にあり、規則をその「 $\neg TA$ 」に適用するとしよう。すると、「 $\neg A$ 」を付加して得られる一本の枝だけが派生する。V は b において充足可能なので、V($\neg TA$)=t であ

る。したがって、 $V(TA)=f$ である。すなわち、 $V(A)=f$ または $V(A)=\neg$ 。よって、 $V(\neg A)=t$ 。それゆえ、 V は b 上のすべての式の値を t とする。■

<強い規則>

いま V が枝 b において充足可能であるとする。

(\wedge s 規則、 $\neg \wedge$ s 規則)

いま「 $A \wedge B$ 」が b 上にあり、それに対して規則を適用するとしよう。すると、「 A 」と「 B 」を付加して得られる一本の枝だけが派生する。 V は枝 b において充足可能なので、 $V(A \wedge B)=t$ 。したがって、 $(V(A), V(B))$ は、 (t, \neg) 、 (\neg, \neg) 、 (\neg, t) 、 (t, t) のいずれかである。よって、 $V(A)=t$ かつ $V(B)=t$ 。それゆえ、 V は b 上のすべての式の値を t とする。次に、「 $\neg(A \wedge B)$ 」が b 上にあり、それに対して規則を適用するとしよう。すると、「 $\neg A$ 」を付加して得られる枝（左の枝）と「 $\neg B$ 」を付加して得られる枝（右の枝）の二本の枝が派生する。 V は枝 b において充足可能なので、 $V(\neg(A \wedge B))=t$ 。すなわち $V(A \wedge B)=f$ 。したがって、 $(V(A), V(B))$ は、 (f, \neg) 、 (\neg, \neg) 、 (\neg, f) 、 (f, f) 、 (\neg, t) 、 (t, \neg) のいずれかである。よって、 $V(\neg A)=t$ または $V(\neg B)=t$ 。それゆえ、前者の場合、 V は左の枝上のすべての式の値を t とし、後者の場合、 V は右の枝上のすべての式の値を t とする。

($\neg \neg$ s 規則)

いま「 $\neg \neg A$ 」が b 上にあり、それに対して規則を適用するとしよう。すると、「 A 」を付加して得られる一本の枝だけが派生する。 V は b において充足可能なので、 $V(\neg \neg A)=t$ 。それゆえ $V(A)=t$ 。したがって、 V は b 上のすべての式の値を t とする。

(Ts 規則、 \neg Ts 規則)

いま「 TA 」が b 上にあり、それに対して規則を適用するとしよう。すると、「 A 」を付加して得られる一本の枝だけが派生する。 V は b において充足可能なので、 $V(TA)=t$ 。それゆえ $V(A)=t$ 。したがって、 V は b 上のすべての式の値を t とする。次に、「 $\neg TA$ 」が b 上にあり、それに対して規則を適用するとしよう。すると、「 $\neg A$ 」を付加して得られる一本の枝だけが派生する。 V は b において充足可能なので、 $V(\neg TA)=t$ 。それゆえ $V(TA)=f$ 。すなわち、 $V(A)=f$ または $V(A)=\neg$ 。よって $V(\neg A)=t$ 。したがって、 V は b 上のすべての式の値を t とする。■

<健全性定理>

(a) (弱健全性) 式の有限集合 Σ について、もしも $\Sigma \vdash w A$ であるならば、 $\Sigma \models w A$ 。

(b) (強健全性) 式の有限集合 Σ について、もしも $\Sigma \vdash s A$ であるならば、 $\Sigma \models s A$ 。

[証明]

対偶を証明する。

(弱健全性)

$\Sigma \not\models w A$ であると仮定しよう。すると、 Σ のすべての要素を t とし、 A を f とする、つまり、 $\neg A$ を t とするような付値 V 、すなわち、 $V(\neg A)=t$ であるような付値 V が存在することになる。さて、 Σ から A を導く論証に対する完結したタブローについて考えよう。 V は、最初のリストにおいて充足可能である。ある規則をそのリストに対して適用したとき、健全性補助定理により、 V が充足可能であるようなその延長枝を少なくとも一本見つけられる。さらにある規則を適用したとき、同様に、そのまた延長枝を少なくとも一本見つけることができる…。このように健全性補助定理を繰り返し適用していくことによって、 V がそのすべての始切片において充足可能であるような、完結した枝 b を見つけることができる。さて、もしもその枝 b が閉じているならば、それは両立不可能な式 B^* と C^* を含んでいなければならない。つまり、次のいずれかが成立していなければならない：(a) $B^* = D$ かつ $C^* = \neg D$ 、(b) $B^* = D$ かつ $C^* = \neg D$ 、(c) $B^* = D$ かつ $C^* = \neg D$ 。しかし V はその枝において充足可能であり、 $V(B^*)=V(C^*)=t$ となるが、(a)(b)(c) いず

れにおいてもそのようなことはあり得ない。それゆえ、そのタブローは開いている。すなわち、 $\Sigma \not\models w A$ である。■

(強健全性)

$\Sigma \not\models s A$ であると仮定しよう。すると、 Σ のすべての要素を t または \neg とし、 A を f または \neg とする、つまり、 $\neg A$ を t または \neg とするような付値 V 、すなわち、 $V(\neg A)=t$ であるような付値 V が存在することになる。さて、 Σ から A を導く論証に対する完結したタブローについて考えよう。 V は、最初のリスト ($\Sigma \cup \{\neg A\}$) において充足可能である。ある規則をそのリストに対して適用したとき、健全性補助定理により、 V が充足可能であるようなその延長枝を少なくとも一本見つけられる。さらにある規則を適用したとき、同様に、そのまた延長枝を少なくとも一本見つけることができる…。このように健全性補助定理を繰り返し適用していくことによって、 V がそのすべての始切片において充足可能であるような、完結した枝 b を見つけることができる。さて、もしもその枝 b が閉じているならば、それは両立不可能な式 B^* と C^* を含んでいなければならない。つまり、次のいずれかが成立していなければならない：(a) $B^* = D$ かつ $C^* = \neg D$ 、(b) $B^* = D$ かつ $C^* = \neg D$ 、(c) $B^* = D$ かつ $C^* = \neg D$ 。しかし V はその枝において充足可能であり、 $V(B^*)=V(C^*)=t$ となるが、(a)(b)(c) いずれにおいてもそのようなことはあり得ない。それゆえ、そのタブローは開いている。すなわち、 $\Sigma \not\models s A$ である。■

<定義4>

b をあるタブローの開いた枝だとしよう。 b によって導かれる付値とは、次のような任意の部分付値である：

すべての原子式 p に対して、もしも p が b 中のある節上にあるならば、 $V(p)=t$ であり、 $\neg p$ が b 中のある節上にあるならば、 $V(p)=t$ または $V(p)=\neg$ である。また、もしも $\neg p$ が b 中のある節上にあるならば、 $V(p)=f$ であり、 $\neg \neg p$ が b 中のある節上にあるならば、 $V(p)=f$ または $V(p)=\neg$ である。

<完全性補助定理>

b をあるタブローの開いた枝だとしよう。 V を b によって導かれる付値だとしよう。その場合、次が成立する：

(a) もしも A^* が b 上にあるならば、 $V(A^*)=t$ 。

(b) もしも $(\neg A)^*$ が b 上にあるならば、 $V(A^*)=f$ 。

[証明]

証明は、 A^* の複雑さに対する帰納法を用いて行う。もしも A^* が原子式であるならば、それに対する付値の結果は定義によって真である。もしも A が原子式でないならば、それは $\neg B$ 、 $B \wedge C$ 、 TB のいずれかの形をしている。第一の場合、すなわち $(\neg B)^*$ が b 上にある場合について考えよう。その場合、 B^* については定理が成立しているので、 $V(B^*)=f$ である。したがって、 $V((\neg B)^*)=t$ である。もしも $(\neg \neg B)^*$ が b 上にあるならば、 b は完結しているので、 $\neg \neg$ 規則が適用されているはずである。したがって、 B^* も b 上にある。第二の場合、すなわち $(B \wedge C)^*$ が b 上にある場合について考えよう。その場合、 \wedge 規則によって、 B^* も C^* も b 上にある。帰納法の仮定により、 $V(B^*)=V(C^*)=t$ である。それゆえ、望むとおり $V((B \wedge C)^*)=t$ である。次に、 $(\neg(B \wedge C))^*$ が b 上にあるとしよう。すると、 $\neg \wedge$ 規則が適用されているはずなので、 $(\neg B)^*$ または $(\neg C)^*$ が b 上にある。帰納法の仮定により、 $V(B^*)=f$ または $V(C^*)=f$ である。いずれの場合も、望むとおり $V((B \wedge C)^*)=f$ である。第三の場合、すなわち $(TA)^*$ が b 上にある場合について考えよう。その場合、 T 規則の適用によって A が b 上にある。帰納法の仮定により $V(A)=t$ である。次に、 $(\neg TA)^*$ が b 上にあるとしよう。その場合、 $\neg A$ が b 上にある。帰納法の仮定により、 $V(\neg A)=t$ 。それゆえ、 $V(A)=f$ であり、したがって $V((TA)^*)=f$ である。■

<完全性定理>

(a) (弱完全性) 式の有限集合 Σ について、もしも $\Sigma \models_w A$ であるならば、 $\Sigma \vdash_w A$.

(b) (強完全性) 式の有限集合 Σ について、もしも $\Sigma \models_s A$ であるならば、 $\Sigma \vdash_s A$.

[証明]

対偶を証明する。

(弱完全性)

$\Sigma = \{P_1, P_2, \dots, P_n\}$ とする。いま、 $\Sigma \not\models_w A$ 、すなわち、 $\{P_1, P_2, \dots, P_n, \neg A\}$ から作られたタブローが開いていると仮定しよう。そしてそのタブローから、ある開いた枝を選ぶ。完全性補助定理により、その枝によって導かれる付値 V は、 Σ^* のすべての要素を t とし、 A^* を f とする。この場合の Σ^* の要素はすべて素式なので $V(\Sigma)=t$ であり、また、 $V(\neg A)=t$ なので $V(A)=f$ である。したがって、 $\Sigma \not\models_w A$ である。■

(強完全性)

$\Sigma = \{P_1, P_2, \dots, P_n\}$ とする。いま、 $\Sigma \not\models_s A$ 、すなわち、 $\{P_1, P_2, \dots, P_n, \neg A\}$ から作られたタブローが開いていると仮定しよう。そしてそのタブローから、ある開いた枝を選ぶ。完全性補助定理により、その枝によって導かれる付値 V は、 Σ^* のすべての要素を t とし、 A^* を f とする。この場合の Σ^* の要素はすべて線式なので $V(\Sigma)=t$ であり、また、 $V(\neg A)=t$ なので $V(A)=f$ または \neg である。したがって、 $\Sigma \not\models_s A$ である。■

5.3 部分論理と真理様相

部分論理は二重の意味で真理様相に関与している。ひとつは、確定演算子自身がもつ真理様相的性格であり、もうひとつは、真理付値における部分性の許容という意味論の全体的性格によってもたらされる真理様相への関与である。

まず第一に、SPL における確定演算子「T」は、空値の解釈においてこそ違いがあれ、ウカシェーヴィチが三値論理によって外延的（真理関数的）な様相論理を構築しようとした際に必然性演算子として採用した「L」と同じ真理表によって定義されるものである。¹ また、三値論理や部分論理を様相論理として解釈する論文が何人かの研究者によって提示されている。²

このように、歴史的に見ても確定演算子の真理様相的性格は明らかであるが、よりその意味論的性質に即して考えてみれば、確定演算子とは、それが適用されることによって命題が「必ず真理値を持つ」ことを保証する演算子だと考えられる。つまり、部分論理においては、「必ず真である」「必ず偽である」という形での真偽の必然性以外に、「必ず真理値をもつ」という形での必然性への関与が生ずるのである。

さらに言えば、特に弱い真理概念のもとでは、非確定式としての基本式は、(強い意味での)「真」偽という評価がなされる以外に、そのいずれにも評価されない場合があるような式であるので、それを主張することは、「真理値を持つとすれば…である」という一種の条件的な主張となるとも考えられる。だとすれば、それ自体が一種の可能的主張だといえるだろう。すなわち、部分論理の枠組みのもとでは、それぞれ「真理値を必然的に持つ式」と「真理値を持つことが可能な

式」として、確定式であれ、非確定式であれ、すべての命題が様相的規定を内在させている命題だと考えられるのである。

ただし、ここで注意すべきは、非確定式による条件的主張とは、その前件が偽である場合すなわち命題が真理値を持たない場合には、自動的にその命題を真としてしまうような意味での条件文つまり二値的実質条件文による主張ではないということである。言い換えれば、この場合の「弱い真理」とは、命題が真である場合として、通常の「真」の値を持つ場合と空値を持つ場合との二通りの場合を認定し、それ以外の場合すなわち通常の「偽」の値を持つ場合のみを偽であるとするこによって、部分論理を（狭い意味での）二値論理に還元してしまうような真理概念では決してない。もしもそうだとしたら、弱い真理に対応する「偽」は強い意味での「偽」になってしまう。そうではなく、「弱い虚偽」も、弱い真理と同様の意味における条件文によって規定されるような条件付きの虚偽すなわち「真理値を持つとすれば偽である」と形容し得るような虚偽である。そして強妥当性とは、このような意味での弱い真偽概念にもとづいて定義される妥当性の概念なのである。

したがって、部分論理とは、真理概念の「強弱」という一種の真理「様相」を表現するための論理だと言える。すると問題は、果たしてこうした強弱の真理、あるいは、強弱の肯定・否定という差異が現れるような、部分論理の適用場面が存在するかどうかということである。そのひとつの候補は、まさしくウカシェーヴィチが三値論理の創案に当たって想定していた、未来の偶然性に関連する様相的文脈である。というのも、過去・現在命題は、強い真偽のみに関わる確定式によって表現されるのに対し、未来命題は、弱い真偽に関わる、非確定式としての基本式によって表現されると考え得るからである。また、同様に、実体の性質や関係に関連する事柄を述べる命題の中で、種類関係を述べる分類命題や実体に関する何らかの状態やできごとの生起を述べる生起命題は確定式で表現されるのに対し、その傾向性を述べる傾向命題は基本式で表現されると考えることも可能だと思われる。³ しかし、これらについての具体的な考察は、別の機会に譲ることとしたい。

【参考文献】

- [Barba, J. 1993] A Modal Reduction for Partial Logic, *Journal of Philosophical Logic* 22, pp.429-435.
- [Blamey, S. 1986] Partial Logic, in [Gabbay, D. and Guenther, F. (Eds.)] pp.1-70.
- [Borkowski, L.(ed.) 1970] *Jan Lukasiewicz Selected Works*, North-Holland.
- [Doherty, P. (Ed.) 1996] *Partiality, Modality, and Nonmonotonicity*, CSLI.
- [Gabbay, D. and Guenther, F. (Eds.) 1986] *Handbook of Philosophical Logic* ?, D.Reidel.
- [Goldblatt, R.] *Logics of Time and Computation 2nd ed.*, CSLI.
- [加地大介 1986] 外延的様相論理としての三値論理——ウカシェーヴィッチの様相論, 『哲学雑誌 104-776』, 193-209 頁.
- [Kachi, D. 2002a] Validity in Simple Partial Logic, *The Annals of the Japan Association for Philosophy of Science* 10-4, pp.139-153.
- [Kachi, D. 2002b] Tensed Ontology based on Simple Partial Logic, *Proceedings of Ninth International Symposium on Temporal Representation and Reasoning: TIME-02*, pp.141-145.
- [加地大介 2007] 種の様相の論理と形而上学, 『埼玉大学紀要（教養学部）42-2』, pp.1-14.
- [Kleene, S. C. 1952] Introduction to Mathematical Logic, Van Nostrand.
- [Langholm, T. 1988] Partiality, Truth and Persistence, CSLI.
- [Langholm, T. 1996] How Different is Partial Logic?, in [Doherty, P. (Ed.) 1996] pp.3-43.
- [Lambert, K.(Ed) 1970] *Philosophical Problems in Logic*, D.Reidel.

³これらについては、[Kachi 2002b][Kachi 2007] においてその基本的枠組みを提示した。

¹詳細については [加地 1986] を参照されたい。

²[Lukasiewicz, J. 1930][Woodruff, P. W. 1974][Van Benthem, J. 1986][Barba, J. 1993]

[Lukasiewicz, J. 1930] Philosophical Remarks on Many-Valued Systems of Propositional Logic, in [Borkowski, L. (ed.) 1970], pp.153-178.

[Priest, G. 2001] *An Introduction to Non-Classical Logic*, Cambridge University Press.

[Van Benthem, J. 1986] Partiality and Nonmonotonicity in Classical Logic, *Logique et Analyse* 114, pp.225-247.

[Van Benthem, J. and Ter Molen, A. (Eds.) 1997] *Handbook of Logic and Language*, Elsevier Science B. V..

[Woodruff, P. 1970] Logic and Truth-Value Gaps, in [Lambert, K. (Ed) 1970] pp.121-142.

[Woodruff, P. 1974] A Modal Interpretation of Three-Valued Logic, *Journal of Philosophical Logic* 3, pp.433-439.

第III部

応用の考察

第6章 オントロジー構築のための実在論的方法論

A Realist Methodology for Constructing Ontologies

Keywords: formal ontology, reference ontology, upper ontology, geospatial ontology, BFO

6.1 はじめに... B. スミスの実在論的オントロジー

哲学的存在論研究に基づきながら情報オントロジーに関して積極的に発言している B. スミス (Barry Smith) (およびその共同研究者たち (IFOMIS)) は、オントロジー構築のための方法論を、Ontek が採用したような実在論的・外在的方法論とグルーバー (T. Gruber) の定義による概念主義的・内在的方法論とに大別したうえで、自らが推奨する立場としての前者を、次の四つの特徴によってまとめている：[Smith 04]

- (1) 実在論 (Realism)：実在とその構成要素は、私たちの表象から独立に存在する。
- (2) 可謬主義 (Fallibilism)：私たちの理論と分類は修正を被り得る。
- (3) 観点主義 (Perspectivalism)：実在についての、同等に正当な複数の代替的観点が存在する。
- (4) 十全主義 (Adequatism)：すべての表象をそれに還元できるような一つの特権的観点は存在しない。

これらの特徴は、まったく独立というわけではなく、(3) と (4) は明らかに依存し合っているし、(3) は (1) によって制約を受ける。(3) で示される「複数の代替的観点の同等性」は、もしもそれだけだとしたら、むしろ概念主義・相対主義に近いものになってしまうので、「観点」があくまでも実在の制約のもとで代替可能なものであるということを保証するために、「諸観点」の形成自体が実在に即した形でなされないと考えねばならない。実際、スミスらは、「概念的オントロジー (conceptual ontology)」と対比させる形で、「ある観点から見られるところの、実在の中に存在する諸対象の目録」[Bittner 03b] として「参照オントロジー (reference ontology)」を定義したうえで、そうした諸観点の形成の基軸となる二つの理論的枠組みを用意している。それは、「SNAP-SPAN 理論」と「粒度 (りゅうど) 理論 (granularity theory)」である。またこれらの理論は、「規約的 対 真正的 (fiat vs. bona fide)」 「存在論的依存性 (ontological dependence)」 「真理メーカー (truth maker)」などの哲学的概念に支えられている。そしてスミスらは、これらの道具立てに基づいて、BFO (Basic Formal Ontology) という上位オントロジーを提示している。本稿では、これらの理論や概念と BFO の適用例を概観・評価することにより、情報オントロジー構築における実在論的方法論の有効性と問題点について検討したい。¹

¹ただし、本稿における「方法論」は、オントロジーの内容的部分にのみ関わるとどちらかといえば原理的なものである。オントロジー開発全般に及ぶ実践的方法論については、[溝口 05] (特に第五章) などを参照されたい。

6.2 BFO の概要

6.2.1 SNAP-SPAN 理論

SNAP と SPAN という名称は、ちょうどスナップ写真で捉えられたような同時的世界のオントロジーとビデオ撮影で捉えられたような継時的世界のオントロジーを表している。²各 SNAP オントロジーが特定の時点 (instant) によって指標化されているのに対し、SPAN オントロジーは特定の期間 (interval) によって指標化される。前者における主要な (具体的) 対象 (entity) は、「実体 (もの) (substance)」 「持続体 (continuants)」 など、後者における主要な対象は、「過程 (process)」 「生起体 (occurents)」 などである。連続的な複数の SNAP オントロジーの比較によって変化を捉えることはできるが、対象としての変化をオントロジーの中に組み入れるためには、SPAN オントロジーが必要となる。そして SPAN オントロジーの主要対象である生起体は、それ自身 SPAN 対象である時空 (space-time) の中に位置し、時間・空間何れの次元にも沿った形で構造化される。

このように、SNAP と SPAN という形で各オントロジーを別々にモジュール化する理由は、まず第一に、いわゆる 3D vs. 4D という、ネット上で盛んに闘わされた論争に対して、三次元的対象も四次元的対象も何れも実在する、という強い実在論的な立場からの中立性を、こうしたオントロジーの形式によって明確に表明することである。³第二に、両者の混同が存在論的混乱をもたらしやすいので、両者が (時間そのものを対象化するか否かという点で) まったく別々の観点から捉えられたところの実在対象の目録であり、一方の観点によるオントロジーの中には他方の観点による対象は現れないことを明示することである。そして最後に、SNAP と SPAN との間に比較的同型性を保った形で各カテゴリーを配分することにより、各カテゴリー間の関係を理解しやすくシンプルな形で提示できるという副次的効果もある。

§ 1 SNAP オントロジー

SNAP オントロジーは、図 1 に示すような主要カテゴリーによって構成されている：

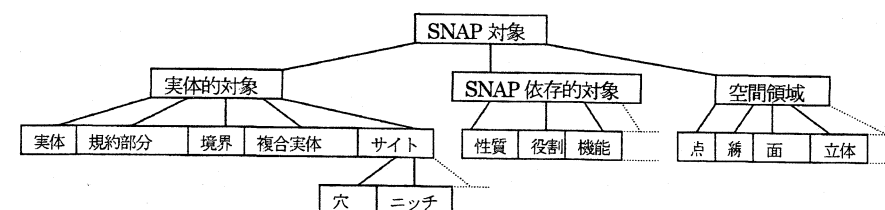


図 1 SNAP オントロジー

「空間領域 (spatial region)」以外の SNAP 対象は、その存在のためにほかの非依存的な対象を必要としない「実体的対象 (substantial entity)」と、必要とする「依存的对象 (dependent entity)」とに分類される。それぞれに属する各カテゴリーの概要は以下のとおりである：

²ただし、後述するように、動作としての「(誰かが) スナップショット (を撮る)」は、SPAN オントロジーの中の対象となる。

³ただし、実際には、通常、四次元主義者は、実体などの三次元的対象を消去して出来事などの四次元的対象だけを存在者として認めようとする還元主義者であるので、両者の存在をともに認めてしまうのは、結果としてどちらかといえば三次元主義者に近い立場になる。一方、三次元主義者の中でも最も強硬な立場は、「時間的部分」という概念を正当な概念とは認めず、四次元的対象の存在も否定することになるので、下手をすると、三次元主義にも敵対しかねない。したがって、果たしてスミスらの立場が本当に中立的な立場と言えるのかどうかは実は微妙なところである (何れにも敵対する、というの中立性の一つの形かもしれない)。

[実体的対象]

<実体 (substances) >生物のような、まとまりをもつ極大的対象（物・者）がその典型例であり、それ以外に、細胞、岩、惑星などの自然物や、釘、プラスチック・バッグなどの一体成型の人工物も含まれる。「ほかの対象に依存しない」「属性と変化を担う持続体である」「空間的位置をもつ」などの性質によって特徴づけられるが、さらに、物理的（真正 (bona fide)）境界によってほかの実体から独立していることによる自己連結性もその要件とされる。したがって、（体内にある）臓器などの、物理的境界をもたない自然物の部分や、机などの、複数の部品から成る人工物は実体ではない。

<規約部分 (fiat parts) >上半身と下半身、北半球と南半球など、物理的非連続性によってではなく、私たちの取り決めによって分けられる部分。実体は自己連結的なので、一つの実体中の部分はすべて規約的である。

<境界 (boundaries) >空間的对象の下位次元の部分。三次元的対象の境界は表面という二次元的部分であり、二次元的対象の境界は、辺という一次元的対象となる。生物や物体の表面、海岸線などの真正境界と、上肺と下肺の境目、県境などの規約境界とに分類される。

<複合体 (aggregates) >いくつかの個別の実体を部分としてもつような全体。非連結的な複数の境界をもつことによって、実体と区別される。家やロボットなどの人工物が典型であるが、日本列島や太陽系などの自然物もその一例となる。

<サイト (sites) >窪み、空洞、トンネルなどの穴や、生物の居住空間としてのニッチ、環境などであり、具体的には屋内、部屋の隅、滑走路、機内、コックピット内などがこれに当たる。これらは、（原則的には）移動可能な持続性をもつという点で実体に近い性格をもち、空間領域とは区別される。また、空間領域に対しては、実体的対象が「位置する (located)」という関係をもつのに対し、サイトに対しては、実体的対象は「占拠する (occupy)」という関係をもつ。前者においては、実体的対象と空間領域が重複 (overlap) するのに対し、後者においては、実体的対象とサイトとが重複しないという相違がある。⁴

[SNAP 依存的対象]

SNAP 依存的対象とは、持続性をもち、かつ、実体的対象に「内在する (inhere)」ような対象である。内在性とは、特定の实体的対象に依存してその存在が保証されるという意味の存在論的概念であり、例えば、「性質」の実例としての、特定のリンゴの赤さ・特定の家の形・特定の石の硬さ、「機能」の実例としての、特定の電子レンジの諸機能などが、典型的な SNAP 依存的対象であることになる。このように、内在性とは、特定の個体 (particular) と個体との間に成立する、個体的・特定の (specific) 依存関係であることに注意されたい。

また、いま挙げた例は何れも単独の実体的対象に内在する依存的対象であったが、特定の生物の内臓器官の間の連結性や、特定の複数のモーター間の位置関係など、伝統的にはいわゆる（特定の）「関係」というカテゴリーでまとめられていたような対象も、複数の実体的対象に内在する依存的対象であるとされる。両者はそれぞれ、「単項的 (monadic) SNAP 依存的対象」「多項的 (polyadic) SNAP 依存的対象」と呼び分けられる。

[普遍 universals]

なお、ここまで見てきた「実体」「境界」「サイト」「性質」「機能」などは、ドメインに中立的な「形式的カテゴリー formal category」であるが、さらにその下位には、ドメインに固有的な種々の「質料的普遍 material universal」の領域が存在する。それは、伝統的には、より上位区分に属する

⁴「サイト」は「場所 (place)」よりも広い意味で用いられており（3 節参照）、後述の「セッティング」と対応する特殊用語なので、あえて日本語化しなかった（特に後者が訳しにくい）。

か下位区分に属するかによって、相対的にそれぞれ「類 (genus)」「種 (species)」と呼び分けられてきた存在者であり、粒度 (granularity) の度合いに応じて様々な分類がなされることになる。⁵例えば、生物医学のドメインでは、「細胞」という実体的普遍としての「類」と、その下位分類としての「錐体細胞 (pyramidal cell)」「赤血球 (red blood cell)」「平滑筋細胞 (smooth muscle cell)」などの「種」が存在する。どのような形式的カテゴリーが実在するのかを確定するのが「オントロジスト (Ontologist)」の課題であるのに対し、どのような質料的普遍が実在するかは、科学者 (Scientist) によって確定される。

また、「普遍」は、「実体的対象」を実例化する「実体的普遍」と「依存的対象」を実例化する「依存的普遍」とに分けられる。前者の例はボール、惑星（実体）、洞窟、湾（サイト）、脚、丘（規約部分）、家族、山脈（複合実体）などであり、後者の例は色、赤、形、三角形（単項的）、親子関係、接触状態、配置関係（多項的）などである。一つ注意すべきは、実体的対象だけでなく、依存的対象も、普遍の実例としての個体であるということである。したがって、（空間領域を除く）SNAP 対象に関しては、全体図式として、表 1 のようなアリストテレス的「四カテゴリー存在論」が採用されていることになる：⁶

実体的対象（個体） (ex. 太郎、太郎の右手、埼玉県境、田中家、秩父盆地)	SNAP 依存的対象（個体） (ex. 太郎の容姿、太郎の右手の器用さ、埼玉県境の形、田中家の家風、秩父盆地の風土)
実体的普遍 (ex. 人間、右手、県境、家族、盆地)	SNAP 依存的普遍 (ex. 容姿、器用さ、形、家風、風土)

表 1 四カテゴリー存在論

§ 2 SPAN オントロジー

SPAN オントロジーは、図 2 に示すような主要カテゴリーによって構成されている：

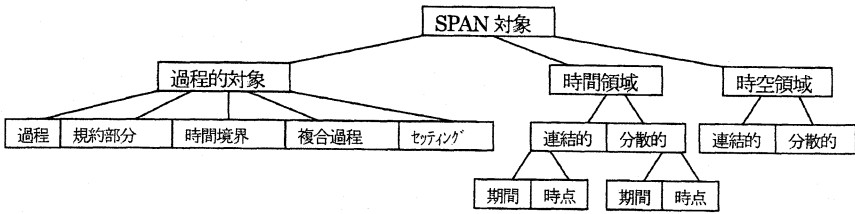


図 2 SPAN オントロジー

「過程的对象 (processual entity)」とは、生起することによって時間の中に存在する「生起体」「出来事 (happening)」である。過程的对象には必ず何らかの SNAP 対象が参与 (participate) しており、そうした参与体 (participants) に依存している。また、領域として「時間領域 (temporal region)」と四次元的な「時空領域 (spatiotemporal region)」をもつ。⁷

注意すべきは、SNAP オントロジーでのインスタンスは瞬間的な「時点」によって取られるのに対し、SPAN オントロジーでのインスタンスは常に時間幅を伴う「期間」によって取られるということである。仮に SPAN オントロジーの時間幅をどんどん縮めていったとしても瞬間にはならな

⁵より一般化された意味での用語として「被決定体 (determinable)」「決定体 (determinate)」を用いることもある。
⁶ただし、この場合の「カテゴリー」は、実体、性質、能動、受動などのいわゆるアリストテレスの「10 のカテゴリー」とは別である。SNAP 依存的個体は、哲学の世界では「トロープ (trope)」と呼ばれているものに対応する。
⁷ただし、前者は後者の特殊例と見なすことも可能である。

いので、そこに見出されるのはやはり SPAN 対象である。時間幅が含まれていなければ、そこにあるのは SNAP 対象である（ただし、「時間境界」はもちろん例外である）。

したがって、「A 氏が B 氏を殴る」などの「動作」も「車が走行状態にある」などの「状態」も、それが時間幅を伴う出来事の一つとして捉えられている限り、SPAN 対象である。したがって、「時刻 t において A 氏が B 氏を殴っている。」という文も、厳密には、「時刻 t を含むある期間において A 氏が B 氏を殴っている。」という意味として解釈されるべきである。しかし、A 氏が B 氏を殴っている時間内や車の走行時間内のある瞬間のスナップ写真に現れるような、「殴っている状態」、車が「走っている状態」という形で用いられる「状態」の意味もある。しかしこれらは、殴るという動作過程のある瞬間に現れる、A 氏の身体の姿勢とか A 氏と B 氏の位置関係や、走行するという持続的状态にある車がある時点においてもっている諸性質や速度などの、ある時点における SNAP 依存的対象の総体をまとめて言い表す、一種の省略形と考えられる。その意味では、時間幅を伴う SPAN 対象としての本来の「状態」と、ある時点における SNAP 依存的対象の総体を表す一種の省略形としての「状態」という、二つの意味の「状態」があると考えるべきであろう。⁸

過程的对象に属する各カテゴリーの概要は以下のとおりである：

＜過程 (processes)＞過程は、ちょうど実体とその物理的境界によってほかの実体から独立していることによる自己連結性とその要件となっていたように、時空的境界による自己連結性を要件とする。したがって、過程に時間的あるいは空間的なギャップが含まれることはない。生物の一生、一つの講演などが、その典型例である。

＜規約部分 (fiat parts)＞過程は自己連結的なので、何らかの過程の部分は、実体の場合と同様、すべて規約的である。未成年期と成年期、講演の導入部と本論などがその例となる。

＜時間境界 (temporal boundaries)＞SNAP オントロジーにおける実体の空間境界に対応する、過程の瞬間的な時間境界。⁹これには、規約境界も真正境界も含まれる。その典型例は、講演の開始と終了、誕生日における加齢などである。

＜複合過程 (aggregates of processes)＞野球の一試合での攻撃、一連の推論から成る論証などがその例である。

＜セッティング (settings)＞SNAP での「サイト」に対応する、SPAN での時空四次元的対象がセッティング（時空的環境）である。その例は、遠足のセッティングとしての旅程、ウィルス伝染のセッティングとしての感染経路などである。これらは、「いつ・どこで」の時空的広がりによって成立する一つの場のようなものとなっている。¹⁰

以上が過程的对象のカテゴリーであるが、これらの分類は常に一定の「粒度」と相対的に行われる。例えば、ある粒度のもとでは一つの過程として捉えられる一つの推論が、より細かな粒度のもとでは一連の複数の手続きとして捉えられ、複合過程であることになる。また、各過程どうしが、様々な形で関連しており、必ずしも明確な境界づけができない場合が多い。このように、その境界が実体のように一意的でないことが過程の一つの特徴であり、その意味で、SPAN オントロジーは相対性と流動性をその特性とするオントロジーだと言える。また、SPAN オントロジーにおいて

⁸「動作」や「状態」に関するこうした問題点については、溝口理一郎教授からの指摘によって初めて自覚させられた。ここに示したのはあくまでも私個人の見解であって、スミスらがどう考えているのかは確認していない。

⁹「イベント (event)」とも呼ばれるが、これは特殊用語としてであって、一般の「出来事」とは異なる。また、原理的には、「時間境界」以外に「時空境界」もあることになる。

¹⁰この「セッティング」については、「サイト」とは異なり、移動可能かどうかという基準によって領域と区別することができないので、やや不明瞭なところがある。つまり、単なる時空領域とセッティングとをどのように区別するのが、若干曖昧である。ただスミスは、この「セッティング」という用語を、時間軸も含んだ環境的状況における主体行動の場としての 'physical-behavioral units' を表す、環境科学上の重要なキー・タームとして積極的に活用しようとしている。より詳しくは、[Smith 01] を参照されたい。

も、過程的对象については、SNAP オントロジーにおける実体的対象、依存的対象と同様、普遍と個体（タイプとトークン）の双方が存在する。

6.2.2 粒度理論

SNAP 対 SPAN という両観点もたらす相違が、實在の「見方」に即したオントロジーの「種類」の区別であるのに対し、どちらかと言えば實在の「レベル」に即した観点の区別が、「粒度」である。（これ以外に、實在の「領域」による観点の区別、すなわち、個々のドメイン・オントロジーに対応する観点の区別が加わり、計三つの軸によって諸観点が形成されることになる。）スミスらは、この観点に従って作られるオントロジーの各レベルを「粒化オントロジー (granular ontology)」と呼び、すべてのレベルでの分割結果の総体としての「粒分割 (granular partition)」を規定する形式理論を提示している。この理論は、私たちが實在の細分的構造に照らして選択的に照準を合わせて認識するあり方を形式的に表現することを目的とするものである。例えば、人体は頭部・胴体・四肢に分かれるが、さらに肢部は右腕・左腕・右足・左足に分かれる。このような分割結果の総体が「分割 (partition)」であり、それぞれの対象に対応する各分割項目が「セル (cell)」と呼ばれる。（集合論でいえば、「集合」と「要素」にそれぞれ対応する。）セルの多くは、私たちの規約境界によって定められるとはいえ、そのようなセルを構成要素とする分割は、實在の各粒度レベルにおいて、形式と機能の一定の制約のもとで形成されなければならない。重要なのは、分割の仕方が實在そのものの構造に何らかの影響を及ぼすことはない、ということである。それはあくまでも、どのレベルで實在を捉えるか、どのような網目を通して實在を見るか、という私たちの側での相違にすぎず、個々の網目としての各セルはいわば、實在に向けて開かれた「透明な窓」という性格をもっている。そして、實在の同じ部分において複数の粒度レベルに対応する複数の判断が同時に真となり得ると考える「真理メーカー」の理論に支えられた強力な實在論が、この粒度理論の哲学的背景となっている。例えば、「生物は原子の集まりである。」「生物は細胞の集まりである。」「生物は一つの実体である。」などの判断は何れも、それぞれ異なる粒度レベルに対応した真なる判断であるということになる。[Smith 03]

§ 1 粒分割理論

粒分割の形式理論の概要は、おおよそ次のとおりである：

＜定義＞粒分割とは、次の順序三項である： $GS = \langle (Z, \subseteq), (\Delta, \leq), \pi \rangle$

ここで、「 (Z, \subseteq) 」は、有限ツリーを形成する「 \subseteq 」によって定義される部分順序関係をもつ「セル構造 (cell structure)」であり、「 (Δ, \leq) 」は、通常の外延的メレオロジー (General Extensional Mereology) の公理を満たす部分順序関係が成立する「照準ドメイン (target domain)」である。また、写像「 $\pi: Z \rightarrow \Delta$ 」は、次のような条件を満たす Z から Δ への順序同型投射である：「すべての $z_1, z_2 \in Z$ と $o_1 (= \pi z_1), o_2 (= \pi z_2) \in \Delta$ について、 $z_1 \subseteq z_2 \Leftrightarrow (\pi z_1) \leq (\pi z_2)$ 。」「 (Z, \subseteq) 」は、照準ドメインとなっている實在領域の構造のうち、当該の文脈に関連する対象に対応する部分だけを抜き出して形成される構造だと考えられるので、三項のうち、実質的にはこれのみに着目すればよいことになる。（これに従い、以下では、粒分割を「 (Z, \subseteq) 」のみによって表記することにする。また、往々にして「粒分割」を単に「分割」と略称する。）それを構成している各セルには、それに対応する實在対象を表すラベルが付けられる。

$GS = (Z_{GS}, \subseteq)$ がある分割、GS をそれに対応するツリー図だとしよう。すると、GS における「粒度レベル (level of granularity)」 δ_{GS} とは、次のように再帰的に定義される、ツリー構造内の「カット (cut)」(「断面」) のことである：(1) X が GS の「ルート (root)」(「根」) であるならば、

{X} はカットである。(2) 「sons(a)」が a の直下の対象から成る集合を表すとする、sons(X) はカットである。(3) C がカットであり、 $v \in C$ が $\text{sons}(v) \neq \emptyset$ であるならば、 $C' = (C - \{v\}) \cup \text{sons}(v)$ はカットである。この定義によって、次が保証される：(i) ある粒度レベルを構成する各要素は、互いに排他的 (disjoint) である。すなわち、 $\neg \exists v_1, v_2 \in C (v_1 \subset v_2 \vee v_2 \subset v_1)$ 。(ii) 何れの粒度レベルも、次の意味において包括的 (exhaustive) である： $\forall v \in Z_{GS} (\neg (v \in C) \rightarrow \exists v' \in C (v \subseteq v' \vee v' \subseteq v))$ 。また、あるツリー上のカット C, C' の間の部分順序関係「 \ll 」は次のように定義される：

<定義> $C \ll C' \equiv \text{df } \forall y \in C' \exists x \in C (x \subseteq y)$

§ 2 粒化オントロジー

そして最後に、「粒化オントロジー」は、次のように定義される：

<定義>

粒化オントロジー $\equiv \text{df}$ ある粒分割において同一のレベルに属しているすべての実在対象の目録

例として、図3のようなツリー構造によって表される人体の分割について見てみよう。

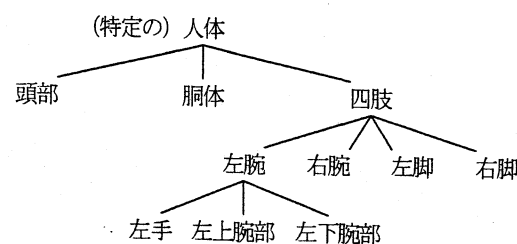


図3 人体の分割

この場合の粒度レベル (つまりカット) は、次の四つであり、その各々が、この分割によって得られる粒化オントロジーである：

t_0 { 人体 }

t_1 { 頭部、胴体、四肢 }

t_2 { 頭部、胴体、左腕、右腕、左脚、右脚 }

t_3 { 頭部、胴体、右腕、左脚、右脚、左手、左上腕部、左下腕部 }

このように、各段階で必ずしもすべてのセルが均等に粒化される必要はなく、必要に応じてより粒化されるべきセルが選択されることに注意されたい。また、定義上、ある粒化オントロジーの中にある対象は、当該のオントロジーにおいて認識されるような「部分」をもたないことになる。それはちょうど、SPAN オントロジーにおいては実体的対象が認識されないのと同様である。粒化オントロジーは、いわばそのレベルに応じた「相対的原子 (relative atoms)」と呼べる対象から成っているオントロジーだと言える。

6.2.3 横断オントロジー

横断オントロジー (Trans-Ontology) とは、これまで見たような、時点によって指標化されている各 SNAP オントロジー、期間によって指標化されている各 SPAN オントロジー、レベルによって指標化されている各粒化オントロジーという、異種の各オントロジーや同種の異なる指標の各オントロジーに属する、それぞれの対象を関係づけるためのオントロジーである。¹¹

¹¹したがって、オントロジー自体どうしの関係としての「メタ・オントロジー的関係」とは異なることに注意されたい。

したがって、横断オントロジーの例としては、「SNAP-SNAP 横断オントロジー」「SNAP-SPAN 横断オントロジー」「SPAN-SPAN 横断オントロジー」「粒度レベル横断オントロジー」などがあり、異なるオントロジー内の諸対象が混合して関係項となるような種々の関係が、横断オントロジー内の対象となる。その一部を例として挙げると、次のようなものがある：

< SNAP-SNAP 横断オントロジー >

単独の SNAP オントロジーが、実在のスナップショットに当たるとすれば、連続的な複数の SNAP オントロジーは、スライドショーのようなものと考えられる。すると、各 SNAP オントロジーの比較によって、性質の変化、場所の変化、実体の発生と消滅などの種々の「変化」が見出される。ただ注意すべきは、この場合の「変化」は、あくまでもオントロジー横断的な一つの構造・パターンとして現れるのであり、SPAN オントロジー内におけるように、独立の対象としてではない、ということである。また、ある実体がほかの実体から生ずる場合の両者の関係としての「生成同一性 (genidentity)」も、このような変化の一種と考え得る。

< SNAP-SPAN 横断オントロジー >

各 SNAP 対象は、その「歴史」「生涯」と呼び得る唯一の SPAN 対象をもっている。したがって、そこでは SNAP オントロジー内の各対象から SPAN オントロジー内への一種の関数的関係 (「SPAN 対象 y が SNAP 対象 x の歴史・生涯である」) が成立していると解釈できる。他の SNAP-SPAN 横断的な関係としては、「(SNAP 対象が SPAN 対象に) 参与する」「(SNAP 対象が SPAN 対象を) 開始する」「(SNAP 対象が SPAN 対象を) 妨害する」などがある。

< 粒度レベル横断オントロジー >

粒度レベル横断的な関係としては、ある粒度レベル内の対象が他のレベル内の対象に「含まれる」「隣り合う」「重なり合う」などのメレオロジー的、トポロジー的関係の他、「変形する」「成長する」「拡大する」「縮小する」などの、サイズの変化を伴う時間的關係などが挙げられる。

6.3 BFO の適用例... 地理空間オントロジー

スミスらがこれまで BFO を応用してきた主な領域としては、「生物医学オントロジー (Biomedical Ontology)」と「地理空間オントロジー (Geospatial Ontology)」が挙げられる。本稿では、後者の一例をかいつまんで紹介する。¹² スミスらは、GIS 研究の文脈での既存の「地理オントロジー (Geographical ontology)」が、BFO で言うところの SNAP オントロジーに偏った静的オントロジーを中心として展開していることを批判的に捉え、SPAN オントロジーも含んだ「動的空間オントロジー (Dynamic Spatial Ontology)」に即した地理オントロジー GeO を提案している。GeO は、SNAP における「空間領域」、SPAN における「時間領域」「時空領域」という三種の領域それぞれに対応して地理オントロジー的に限定された「地理領域 (georegion)」を基盤として、それぞれ「物 (object)」と「場 (field)」という二種の「SNAP 地理対象 (geographical entity)」から成る「SNAP 地理オブジェクトオントロジー」「SNAP 地理フィールドオントロジー」と、「過程」という「SPAN 地理対象」から成る「SNAP 地理プロセスオントロジー」という、計三種の対象オントロジーがその上に構築される、次のような構造をもっている：

¹²前者については、IFOMIS Reports (<http://www.ifomis.uni-saarland.de/Research/>), [Grenon 04b] などを参照されたい。

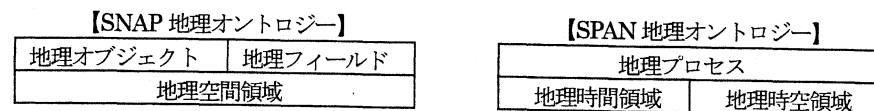


図4 地理オントロジー

それぞれの概要を以下に記す：

[地理領域]

「地理空間領域」は、地球の諸部分がその上またはその中に位置しているか、地球の大気の一部がその表面の上またはその近くに位置しているような、空間領域である。「y は実体 x の（最大の）表面である」は一種の関数的関係として捉え得るので、地球に存在論的に（個体的に）依存した SNAP 実体的対象として、対象としての地球表面 surface(earth) を定義したうえで、地球表面の諸部分の空間的位置としての各表面地理空間領域が定義される。また、「地理時間領域」は、地球と当該対象とが共有する時間領域として、「地理時空領域」は、地球という SNAP 対象に依存する SPAN 対象としての life(earth) を用いて、定義される。そしてこれらの各地理領域の定義に基づき、「SNAP 地理対象」「SPAN 地理対象」が公理によって性格づけられる。

[SNAP 地理オブジェクトオントロジー]

<地理的境域 (Geographical Features)> 丘、山、湖、川などの地理規模の地学的境域の他、種々の規約区画によって規定される、国家、州、行政区、学区などの（比較的大規模の）境域もこれに含まれる。

<地理的人工物 (Geographical Artifacts)> 建物、道、橋、貯水池、市街などの実体的対象。

<地理的主体 (Geographical Agents)> 政府や行政機関としての都府県市町村などの他、軍隊、動物の群体などの地理規模の移動可能な主体がこれに当たる。

<地理的场所 (Geographical Places)> いわゆる「地名」によって表されるようなサイトを「場所」と呼ぶ。東京都、港区、銀座、銀座三丁目などの場所の他、秋芳洞、足利鉾坑、春暁ガス田などの三次元的な意味での場所も含まれる。（したがって、例えば「ロンドン」には人工物としてのロンドン市街、行政機関としてのロンドン行政府、場所としてのロンドンという三種類の意味があることになる。）

<境界と地理領域> 地理的実体的対象の境界にも、行政区の境界のような規約境界と島の境界のような真正境界とがある。

<地理的性質> 地理的実体的対象が地理規模においてもっている性質。例えば、山頂という境域の標高とか、軍隊という主体の速度などが含まれる。

[SNAP 地理フィールドオントロジー]

SNAP 地理フィールドとは、それが空間的に占めている地理空間領域に位置する、あるいはその地理空間領域によって定義される、持続的対象であり、ある地域における気温、人口密度、緑化率などがそれに当たる。

SNAP フィールドオントロジーは、ただ一つの基礎的地理空間領域とそれに関連づけられた諸属性の配置のみに着目するので、当該領域の種々の SNAP 対象は、ある実体とその部分として均一化するところに特徴がある。同一の空間領域に対してフィールドオントロジーとオブジェクトオントロジーを適用することが可能なので、種々の横断オントロジー的関係が存在することになる。

[SPAN 地理プロセスオントロジー]

SPAN 地理対象における主要な分類は、当の対象が含む参与体の種類にしたがって行われる。爆発、洪水、山火事などの「物理プロセス」の参与体がもっぱら物理的オブジェクトであるのに対

し、人口推移、流行、戦争などの「社会プロセス」は、人間の複合体を含んでいる。

また、SPAN 地理対象の一つである「地理的变化 (geographical changes)」の種類としては、ある地理オブジェクトが発生したり消滅したりすることによる「実体的変化 (substantial changes)」の他、地理的サイトの移動や変形による「サイトの変化 (changes of sites)」、各地理オブジェクトの「性質的变化 (qualitative changes)」「構造的変化 (structural changes)」「形態的变化 (morphological changes)」などがある。さらに、気候の季節変動など、おおむね規則的に起こる変化としての「パターン」も重要な地理的变化の一種である。

6.4 BFO の特徴... DOLCE との比較

BFO は、EU-IST プロジェクトとしての「Wonder Web プロジェクト：セマンティック Web のためのオントロジー・インフラストラクチャー」における「基礎オントロジー・ライブラリー (Foundational Ontologies Library)」に属するモジュールの一つとして位置づけられている。現在のところ、BFO の他に、N. グアリーノ (N. Guarino) らによる DOLCE (Descriptive Ontology for Linguistic and Cognitive Engineering) 上位オントロジー、L. シュナイダー (L. Schneider) による OCHRE (the Object-Centered High-Level Reference) という二つのモジュールが存在するが、ここでは DOLCE 上位オントロジーと比較しながら BFO の特徴について検討する。¹³

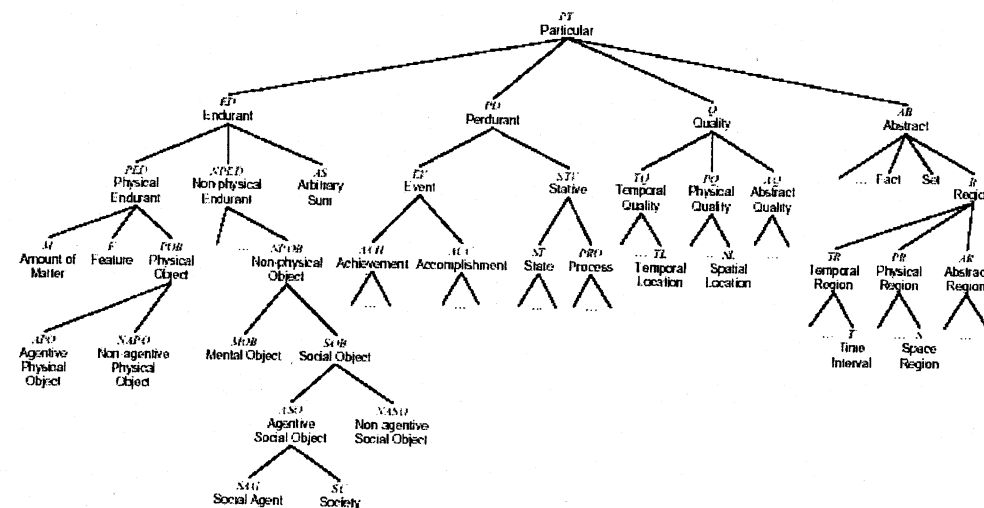


図5 DOLCE 上位オントロジー [Masolo 03]

両者は、実装可能性を念頭に置きながらもいったんそれを棚上げした厳密な公理化によって対象領域の形式的構造を記述する基礎オントロジー（いわゆる heavy-weight オントロジー）を重視するという基本姿勢において一致しており、多くの点で共通性をもっている。主な類似性を列挙すると、以下のとおりである：

- (1) OCHRE と異なり、DOLCE も BFO も普遍を存在者として認めているが、表面上は個体のオントロジーという形式を採り、普遍はその個体を実例化するものとして背後に想定されている。
- (2) Cyc, ソワ (J. Sowa) などの上位オントロジーと異なり、多重継承は含まない。
- (3) OCHRE, ソワなどの「修正的 (revisionary)」上位オントロジーと異なり、アリストテレス的な伝統的・常識的存在論を基調とする「記述的 (descriptive)」オントロジーである。

¹³DOLCE を初めとする種々の上位オントロジーについては、[Masolo 03][武田 04]などを参照されたい。

- (4) 形式的記述において、メレオロジー (mereology) を重視している。
- (5) 「持続体 (SNAP 対象)」「生起体 (SPAN 対象)」「性質」などの主要カテゴリーや「依存性」「内在性」「参与性」などの基本関係の多くを共有している。

しかし一方、次のような相違点も見られる：

- (1) DOLCE は単一モジュール型のカテゴリー体系であるのに対し、BFO は、SNAP・SPAN という二つのモジュールを中心とする複数モジュール型のカテゴリー体系である。
- (2) DOLCE では、空間的・時間的位置を「性質 (quality)」の一種としたうえで、その「性質値 (quale)」として、抽象の対象の一種としての空間的・時間的「領域」を対応させているが、BFO では、空間も時間も実体的対象や過程の対象を収容する (具体的)「領域」として位置づけている。
- (3) DOLCE は集合、事実、命題などの抽象的個体をカテゴリーとして含んでいるのに対し、BFO は含んでいない。
- (4) DOLCE は様相オペレータを含んだ公理化を行っているが、BFO における公理化はそれを含んでいない。
- (5) DOLCE では、「社会的対象」を「非物理的对象」の中の一つとして独立のカテゴリーとするが、BFO では、必要な場合、同一カテゴリーの中で fiat と bona-fide という区別を行う。
- (6) DOLCE では、銅像と銅塊の関係のように、構成 (constitution) という存在論的關係による共在性 (co-location)、すなわち、(同一粒度レベルでの) 同一空間領域における異なる複数の (実在的) 対象の存在を許容するのにに対し、BFO は、許容しない。BFO では、銅像と銅塊は、fiat (規約的) と bona fide (真正的) や SNAP と SPAN の区別を基本としながら時間的推移に配慮することによって区別される。

各相違点に即しながら両者を比較評価してみると、おおよそ次のようなことが言えそうである。

- (1)(2) : 比較的同型性を保った形で SNAP と SPAN という各観点別に各カテゴリーが整理されていることによって、全体として、BFOの方がシンプルで理解しやすい上位オントロジーとなっているように思われる。また、哲学的な洞察の深さとそれに支えられた安定感という点においても、BFOに一日?の長があるだろう。特に、DOLCEにおいては時間・空間が性質の一種として位置づけられていることは、少なくとも哲学的観点からするとかなり異様である。おそらくこうした判断は、機械処理上の好便さを優先したことによるのであろう。実際、機械可読性という観点からすると、BFOでは、各オントロジーとそれらを元にした横断オントロジーという二段構えを採っていることが結果的に機械処理上の複雑さをもたらす可能性があり、その点でも DOLCEの方が有利かもしれない。

- (3) : DOLCE が、その名称からもわかるように、どちらかといえば言語工学・認知工学的応用場面を念頭に置いているのに対し、BFOでは生物医学・地理空間的場面での応用が想定されていることが、こうした相違をもたらす一つの要因だろう。そしてその背後には、オントロジー構築に当たって、内在的・概念的方法論をとるか、外在的・実在論的方法論をとるかという方法論上の相違がある。DOLCEは、前者の中でも比較的後者に近い側面ももつ、バランスの取れた方法論を採用しているとはいえ、例えば、持続体と生起体の二つのカテゴリーを認めるのは、決して存在論的判断ではなく、認知論的観点からの結果だと説明している。[Masolo 03] また、BFOでは、例えば集合のような抽象的個体は、必ずしも実在の側の対象としてではなく、実在の一種の代替物として用いられる私たちの認識ツールとしても考え得るため、参照オントロジーの中の項目としては、いまのところ含まれていない。

スミスらが、「参照オントロジー」という枠組みのもとで、オントロジーの中の対象としてはあくまでも実在するもののみ (fiat な対象は除いて) に限定しようとする理由としては、まず第一に、

彼らは、「オントロジー」を、現代の物理学や化学、生物学などの自然科学の形式的基盤としてそれらと協働し得る、一つの現代科学として展開しようとしているということがある。スミスは、オントロジーを「拡張された化学」だと形容している。[Smith 04] 後述するように、オントロジーをそのような実在論的態度で構築していくことが、情報工学・知識工学的な観点からも究極的には有効だと彼らは考えている。

さらに、いわゆる「概念的オントロジー」という図式のもとで多用される「概念」の意味が、時によって言葉そのものであったり、言葉の意味だったり、私たちの心的表象だったり、概念の表示対象だったり、あまりに多義的であることが存在論上・情報論上の混乱をもたらしやすい、ということとを彼らは非常に危惧している。(ちなみにスミスは、『私は「概念」という言葉に「言及」することはあっても決してそれを「使用」しない。』と公言している。)

- (4)~(6) : これらの相違点は、関連し合っている。DOLCEはその方法論 OntoCleanにおいて、その実例がすべての可能世界において所有していなければならない本質的性質を特徴づけるための概念としての「固定性 (rigidity)」をその根幹に置いている。したがって、それを支える論理は、必然性や可能性を表す様相オペレーターを含んだ様相論理とならざるを得ない。そして、銅塊が銅像を構成するという基本関係も、そうした様相概念を含んで規定される同一性条件の相違によって初めて規定し得るのである。これに対し、BFOでは、社会的存在者であるか実在的存在者であるかという相違を、諸カテゴリーに共有される根本的な存在論的相違として認定することにより、両者の区別を行う。例えば、先ほど示したように、銅像と銅塊のように、「実体」のなかにも fiat と bona fide の区別があるのと同様、「境界」にも規約境界と真正境界の区別がある。「性質」や「過程」などのカテゴリーの中でも同様の区別が成されることになる。

また、「依存性 (dependence)」という本来は様相を含んだ概念についても、DOLCEでは様相オペレーターを用いて定義されるのに対し、BFOでは未定義語として導入される。例えば、DOLCEでは、定常的な特定の依存関係を表す ' $SD(x, y)$ ' は、「 x が時点 t において存在する」を表す ' $PRE(x, t)$ ' と必然性オペレーター ' \rightarrow ' を用いて次のように定義される： $SD(x, y) \equiv df (\exists t (PRE(x, t)) \wedge \forall t (PRE(x, t) \rightarrow PRE(y, t)))$ 。

これに対し、BFOでは、「SD」がほかの述語を用いて定義されることはない。また、銅像と銅塊の区別についても、DOLCEでは、例えば銅像の指が折れるとか、銅像がつぶされるなどの出来事によって同一性に関する両者の相違が現実世界で生じなくても、そのようなことが起こっている可能世界での相違を用いて両者を区別することができる。したがって、両者を何れも実在の対象と考えたとしても、こうした SNAP 対象の様相的性質の相違によって、SNAP オントロジー内で両者を区別することが可能である。これに対し、BFOでは、少なくとも現時点での形式化の方法では、可能世界を用いたそうした区別ができないので、SNAP オントロジー内にとどまる限りでは、fiat と bona fide の区別をほかの概念に還元不可能な根本的区別としたうえで、銅像が fiat で銅塊が bona fide だという相違によって両者を区別するよりほかはない、ということになる。

6.5 おわりに

オントロジーへの哲学的アプローチと情報工学的アプローチは、哲学的深さと実装可能性、哲学的慎重さと開発効率性など、いくつかの点でトレード・オフの関係が生じてしまう面がある。また、実在論的アプローチについても、生物医学・地理空間などの自然的対象を主とする領域はともかく、我々の使用目的に依存する度合いが大きい人工物を主とする領域においてどれほど有効であるかは議論の余地がある。

しかし、オントロジーの一つの重要な役割が、異なる概念化間の橋渡しにあるとすれば、仮に哲学的配慮によって開発効率が落ちるとしても、それがもたらし得る安定性は、長期的観点からすれば補って余りあるかもしれない（この点は、上位オントロジーのように最も基盤的なオントロジーにおいて特に重要だろう）。また、概念化間の橋渡しをまた別の概念化によって行うよりも、実在にその機能を果たさせた方が、その中立性・客観性において有利であろう。実在をモデルにすることによって、矛盾が自ずから回避されやすいというメリットもある。

さらに、仮にオントロジーへの概念的・内在的アプローチを保持するにしても、「良き概念化」を求めざるを得ないことに変わりはない。そして、良き概念化の重要な基準の一つが、実在への透明性、すなわち、その概念化によって実在の姿が歪められることがない、ということだとすれば、結果的に実在への配慮を行わざるを得ないだろう。

これらの点で、バーナーズ・リーが、セマンティック Web の目標を「real life を表現することだ」と述べているのは、極めて象徴的である。[Berners-Lee 98] スミスが述べるとおり、哲学的・実在論的アプローチを採ることは、ひょっとしたら、単に理論的観点からのみならず、まさに「実用的戦略」として優れているかもしれないのである。[Smith 04]

謝辞:本稿の執筆に当たり、溝口理一郎教授、バリー・スミス教授のお二人から大変有益なご示唆を多数頂いたことに感謝いたします。（とはいえ、もちろん執筆内容に関する責任は筆者一人のものです。）

【参考文献】

- [Berners-Lee 98] Berners-Lee, T. : What the Semantic Web can Represent, <http://www.w3.org/DesignIssues/RDFnot.html> (1998)
- [Bittner 03a] Bittner, T., Smith, B. : A Theory of Granular Partitions, *Foundations of Geographic Information Science*, Duckham, M., Goodchild, M. F., Worboys, M. F., eds., pp.117-151, Taylor & Francis (2003)
- [Bittner 03b] Bittner, T., Smith, B. : Granular Spatio-Temporal Ontologies, *Foundations and Applications of Spatio-Temporal Reasoning (FASTR)*, pp.12-17, The AAAI Press (2003)
- [Grenon 04a] Grenon, P., Smith, B. : SNAP and SPAN: Towards Dynamic Spatial Ontology, *Spatial Cognition and Computation*, Vol. 4 No. 1, pp. 69-104 (2004)
- [Grenon 04b] Grenon, P., Smith, B., Goldberg, L. : Biodynamic Ontology: Applying BFO in the Biomedical Domain, *Ontologies in Medicine*, Pisanelli, D. M., ed., pp.21-38, IOS Press (2004)
- [Guarino 00] Guarino, N., Welty, C. : Towards a Methodology for Ontology based Model Engineering, *Proceedings of the ECOOP-2000 Workshop on Model Engineering* (2000)
- [Masolo 03] Masolo, C., Borgo, S., Gangemi, A., Guarino, N., Oltramari, A. : Wonder Web Deliverable D18, <http://wonderweb.semanticweb.org/deliverables/D18.shtml> (2003)
- [溝口 05] 溝口理一郎: オントロジー工学, オーム社 (2005)
- [Smith 01] Smith, B. : Objects and Their Environments: From Aristotle to Ecological Ontology, *The Life and Motion of Socio-Economic Units* (GISDATA 8), Frank, A., Raper J., Cheylan, J., eds., pp.79-97, Taylor and Francis (2001)
- [Smith 03] Smith, B., Brogaard, B. : A Unified Theory of Truth and Reference, *Logique et Analyse*, Vol. 43 No. 169-170, pp. 49-93 (2003)
- [Smith 04] Smith, B. : Ontology, *The Blackwell Guide to the Philosophy of Computing and Information*, Floridi, L., ed., pp. 155-166, Blackwell (2004)
- [武田 04] 武田英明: 上位オントロジー, 人工知能学会誌, Vol. 19, No. 2, pp.178-182 (2004)

第7章 Do Time Travelers Suffer from Paradoxes?

Abstract

In this paper I give consideration to some apparent impossibilities for the time travelers to the past. After criticizing the views of D. Lewis and K. Vihvelin, I will show in what sense they are really impossible.

Even if time travelers go to the past, there are things that they seem unable to do:

- (1) Changing the Past
(Time travelers would never make what has not happened happen or undone what has happened.)
- (2) Autofanticide
(Time travelers would never kill their younger selves or their ancestors.)
- (3) Autoparenthood
(Time travelers would never become their parents or their ancestors.)

Are these really impossible for time travelers? If so, are the reasons for their impossibilities same for all these three things?

Autofanticide is a special case of changing the past. So David Lewis did not distinguish them in considering their possibilities. According to him, apparent paradoxes result from the equivocation of “can”. He says: “What we can do, relative to one set of facts, we cannot do, relative to another, more inclusive, set.”¹ Our changing the past, including autofanticide, is possible relative to all the facts of the sorts that we would ordinarily count as relevant in deciding what someone can do. But it is not compossible with another, larger set of facts, including, for instance, the fact that someone is alive in 2006. Once we realize this equivocation of “can”, the apparent paradoxes will dissolve.

Lewis says that supposing to change the past is to make a counterfactual supposition and hold all else as close to fixed as you consistently can. The difference between supposing to kill my ancestors in the past and to kill strangers of mine in the past lies only in the easiness of fixing the facts evading contradictions. For the former we would have to suppose some extraordinary things to avoid contradictions, for instance, the hypothesis that the killed ancestors miraculously resurrected. Compared with that, we could more easily suppose to kill strangers and avoid contradictions. But that’s all of the difference.

Vihvelin agrees with Lewis in taking the possibility of changing the past as a matter of making a counterfactual supposition. However, she did not insist that autofanticide is just a special case

¹Lewis(1986), p.77.

which could be dealt with in the same way as other cases of changing the past. According to her, autofanticide is impossible because the following counterfactual proposition is false: "If a time traveler had *tried* to kill her younger self (many times), she might have succeeded". The reason is that its truth implies the denial of the natural law that a person's adulthood is caused by her childhood.² So it does not satisfy the requirement of counterfactual supposition to keep all else as close to fixed as you consistently can. By contrast, she did not believe that the proposition "If a time traveler had *tried* to kill one of her strangers (many times), she might have succeeded." is evidently false. For its truth does not necessarily contradict natural laws.

Here I would not try to decide which is right. Rather I would point out that both of them somewhat beg the question in taking the paradoxes as a matter of counterfactual supposition. To argue about counterfactual possibility of changing the past presupposes at least its *metaphysical* possibility. They seem to agree in thinking that if anything is logically possible, all the rest to consider is its causal or nomological possibility. In fact Vihvelin says: "The impossibility I am arguing for is neither analytic nor logical; it's nomological."³ They just disagree in deciding how far we have to fix causal factors or natural laws to make a counterfactual supposition.

I believe that the possibility of three types of action, shown at the beginning of this paper, does not depend on what causal factors and natural laws happen to hold in the actual world. Indeed I believe that they are all impossible for the same metaphysical reason. Below I try to make that reason explicit.

Firstly I adopt the thesis that the present and the past is real but that the future is not. Then I reformulate this thesis as the following premise:

[Premise -A]

For any subject x and any two events e and f , if x experiences f after x experiences e , then f is not real at the moment when x experiences e . On the other hand, e is real at the moment when x experiences f .

This formulation finds the source of the ontological asymmetry between the past and the future in the ontological asymmetry that lies in the history of a subject. Excepting the boundary moments of its birth and death, the history of a subject always consists of two parts: the real and determinate part from its birth to the present and the unreal and indeterminate part from the present to its death. I believe that our intuition of asymmetry in time originates from this fundamental asymmetry in our life.

If you accept Premise-A, you can prove that you cannot go to the moments when your autofanticide may occur. For it follows from the premise that a subject cannot have any contact with her younger self. For example, it is impossible that Mary, who was born in 1960 and is alive in 2000, travels to the year 1980 and meets her younger self, since it follows that her departure (in 2000) for the past is both real and not real in 1980. It is real because, in view of her time travel, she encountered her *younger* self (in 1980) after the departure (in 2000) for the past. At the same time, it is not real because, in view of her lifetime until 2000, she began her time travel (in 2000) after encountering her *older* self (in 1980). (figure 1) Here is the contradiction.

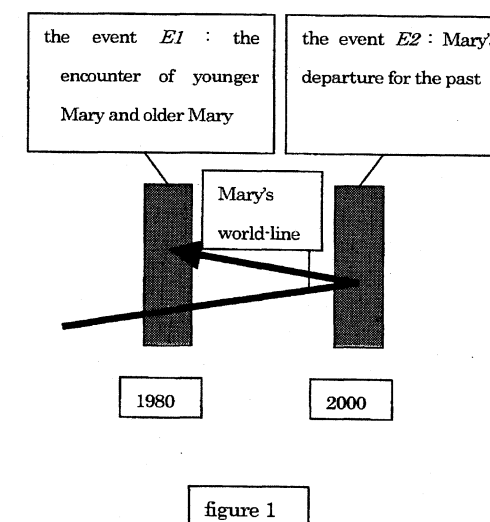


figure 1

It is to be noted that the precise meanings of the words 'real' and 'moment' used in Premise-A make no difference to the proof. The word 'real' is just required to have a certain univocal sense that keeps Premise-A acceptable. As for the word 'moment', since only the two successive events along Mary's world-line are concerned, the relativity of simultaneity with each event does not matter.

However, Premise-A has limitations. It is just concerned with a single subject's experiences. So it cannot block, for instance, a time traveler's murder of his grandfather. Moreover, since it describes a subject of experiences, it cannot exclude the possibility of changing the past by something that cannot have experiences, say, a stone, a table etc. So I generalize Premise-A to Premise-A' :

[Premise-A']

For any substance-chain x and any two events e and f , if f occurs to x after e occurs to x along its world-line, then f is not real at the moment when e occurs to x . On the other hand, e is real at the moment when f occurs to x .

By 'substance-chain' I mean a collection of substances that are linearly ordered by a sort of parenthood relation that can be also applied to non-living things, for example, a watch and its parts. A substance-chain serves as a dummy for a substance. By this generalization, autofanticide and autoparenthood immediately become impossible, since both presuppose that a substance can come into contact with its earlier itself or one of its ancestors.

As for changing the past, its impossibility is not so evident. However, if there are any substance-chains that lie between the substances participated in a past event and a time traveler, her interfering with that event will be also prevented. I believe that this condition is necessary for a past event to have some causal connections to a time traveler besides those made by her time-traveling. If that is true, my solution will at least block time travelers' changing *their* past.

[References]

- (1) Lewis, D. The Paradoxes of a Time Travel, *American Philosophical Quarterly* 13 (1976), pp.145-152. Reprinted in *Philosophical Papers Volume II* (1986), Lewis, D., pp.67-80.
- (2) Vihvelin, K. What Time Travelers Cannot Do, *Philosophical Studies* 81 (1996), 315-330.

PP.

²Vihvelin(1996), p.329.

³Vihvelin(1996), p.323.