



Title	生物言語学におけるガリレオ的理想化についての覚書
Author(s)	上田, 雅信
Citation	国際広報メディア・観光学ジャーナル, 27, 129-141
Issue Date	2018-09-30
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/71727
Type	departmental bulletin paper
File Information	129-142_ueda.pdf



生物言語学におけるガリ レオ的理想化についての 覚書

北海道大学名誉教授

上田 雅信

Notes on Galilean Idealization in Biolinguistics

Professor Emeritus
UEDA Masanobu

abstract

Chomsky (1980) refers to the methodology of biolinguistics as “the Galilean style”. Following the theoretical physicist Steven Weinberg’s characterization, Chomsky states that the Galilean style “seeks to construct ‘abstract mathematical models of the universe to which at least the physicists give a higher degree of reality than they accord the ordinary world of sensations’”. Chomsky also suggests that the tenets of the Galilean style lie in undertaking “far-reaching idealization”. This paper is a preliminary attempt to elucidate how the Galilean Style is realized in biolinguistics in terms of McMullin’s (1985) philosophical analysis of idealizations in Galileo’s scientific method, particularly what McMullin calls “mathematical idealization”.

1 はじめに

「生成文法 (generative grammar)」—最近では「生物言語学 (biolinguistics)」と呼ばれることが多い (以下では、「生成文法/生物言語学」のように併記するか、2つの名称を区別しないで用いる) —の、現在の研究に繋がる、最初のもまとった研究は、Noam Chomsky (1928-) が1955年に完成した*Logical Structure of Linguistic Theory* (『言語理論の論理構造』) と題された草稿である¹。この草稿は、1956年に改訂版が作成されたが、その19年後の1975年にPlenumから出版された (以下、Chomsky (1955/1975) と表記)。一方、Chomskyのこの新しい言語研究は、1957年にオランダのMoutonから出版されたChomskyの最初の著書である*Syntactic Structures* (『統辞構造』、以下、Chomsky (1957) と表記) によって米国内外の言語学者のみならず心理学者や哲学者にも広く知られるようになった²。

生成文法/生物言語学の最も顕著な特徴は、それが形成された当初から自然科学と同じ方法を用いた言語研究であると主張されていたことである。例えば、Chomsky (1955/1975: 77) では、「個別言語の文法は、…特定の主題の完全な科学的な理論と考えることができるものであり」、「どのような科学的な理論も仮説的構成概念を用いて法則を定式化し、観察可能な出来事がこれらの法則から帰結することを証明することによって観察可能な出来事を関係づけることを追究する」ものであると主張されていた³。

また、Chomsky (1957) の書評論文であるLees (1957: 377) は、Chomskyのこの本は「化学や生物学の理論をその分野の専門家が理解しているのと同じ意味で理解することのできる言語の包括的な理論を、科学の理論構築の伝統の中において構築する、言語学者による初めての本格的な試みである」ことを強調していた。

しかし、当時から現在に至るまでChomskyをはじめとする生成言語学者/生物言語学者の立場は、必ずしもすべての言語学者や哲学者あるいは自然科学者に受け入れられているわけではない⁴。

このような状況の中で、Chomskyを中心とした生成言語学者/生物言語学者は現在に至るまで、生成文法/生物言語学を他の自然科学の分野と比較したり、思想史や科学史の中に位置づける努力をしたりしながら、生成文法/生物言語学が自然科学の一部としてどのような方法論的特質を持つかを明らかにする試みを続けている⁵。

しかし、これまでのChomskyや生成言語学者/生物言語学者の論考は生物言語学が自然科学の方法を用いた言語研究であることを示すことに十分に成功してはいない。これには、少なくとも2つの理由があるように思われる。まず、第一に、Westfall (1971)、Henry (2002/2009)、Cohen (2010) などが明らかにしているように、17世紀の科学革命 (The Scientific Revolution of the Seventeenth Century) の時期に出現した近代科学 (modern science) とその新

* 本稿は、文部科学省科学研究費基盤研究 (C) 課題番号15K02587及び同課題番号18K00562の補助を受けて行われた研究の一部である。本稿は筆者がこれまで行った一連の研究、特に上田 (2003, 2008, 2012)、上田 (2015a, b)、Ueda (2016) などの研究の内容の一部を含むものである。執筆にあたって博士課程の村山友里枝さんに資料の整理などで大変お世話になった。ここに記して感謝する。

- ▶1 Chomsky (個人談話、1996年9月17日付Eメール) は、歴史言語学とHarrisの構造言語学の影響を受けながら、証明理論を取り入れて書かれた、Chomskyの学士論文*Morphophonemics of Modern Hebrew* (1949) が最初の生成文法であると述べている。
- ▶2 Chomsky (1955/1975) とChomsky (1957) の出版に関わる当時の状況や経緯についてはChomsky (1955/1975) の序文に詳しい説明がある。Chomsky (1955/75: 3) によると、Chomsky (1957) はMITの学部で学生用の講義ノートの一部であり、Chomsky (1955/1975) の「内容の一部の概略をあまり形式的にならずにざっと纏め」て、それに「1956年に書いた有限状態文法や文法の形式的諸特性に関する研究を加えた」ものであった。訳文はもし原著の翻訳があればそこから引用し、翻訳がない場合には必要に応じて訳出する。
- ▶3 Chomsky (1957: 49) にも同様の説明がある。
- ▶4 この点に関する議論は別の機会に譲って、本稿ではChomskyと生成言語学者/生物言語学者の立場を方法の観点から明確にして、その主張を支持するという課題に関わる議論のみ行う。
- ▶5 Chomsky (1966, 1968) では、思想史の中に生物言語学を位置づけることによって生物言語学の性質を明らかにすることを試みている。また、Chomsky (1988, 2000, 2004, 2012) などでも17世紀の科学革命 (the Scientific Revolution of the Seventeenth Century) や自然主義 (naturalism) との関係を含めて科学史に言及しながら、方法論の考察を行っている。

しい自然研究の方法は、それ以前のいくつかの自然研究が変形しつつ徐々に融合されて行く過程で形成されたものと考えられるが、これまでの生成言語学者の論考においては、この過程が十分に考慮されておらず、暗黙のうちに非歴史的な科学観が仮定されたうえで考察が行われていることである。このため、生物言語学が近代科学の形成過程のどの段階にあり、その段階での方法がどのような特徴を持つのか明確に示されていないように思われる。第二に、近代科学の方法と生物言語学の方法との詳細で体系的な概念的比較が行われていないということがある。たとえば、Chomskyは、近代科学の方法の基礎となった方法を運動の科学において導入したと言われるガリレオの研究の方法論的特徴の一部に言及しているが、その方法の技術的な側面を生物言語学の方法の技術的な側面と体系的に比較して分析するという試みは十分に行っていない。このため、生物言語学の方法が近代科学の方法とどのような共通性を持つのか、またどのような違いがあるのかを、歴史的な発展を考慮に入れながらその技術的な詳細を明らかにするまでには至っていないように思われる。

そこで、本稿では、Chomsky (1980/2005) が「ガリレオ的思考法 (The Galilean Style)」と呼ぶ自然科学の方法が生物言語学の方法にどのように対応しているかを、ガリレオの運動の科学の方法を理想化という観点から概念的に分析したMcMullin (1985) の議論に基づいて考察することを試みる⁶。

本稿の構成は次の通りである。まず第2節では、Chomsky (1980/2005) が「ガリレオ的思考法」として特徴づけた自然科学の方法の中心的な特徴は「抽象化 (abstraction)」と「理想化 (Idealization)」であることを説明する。次に第3節では、Galileoの新しい科学の方法論的特徴 (技法) を「理想化」という観点から、「ガリレオ的理想化 (Galilean Idealization)」と呼び、その性質を考察したMcMullin (1985) の分析を紹介する。第4節では、ガリレオ的理想化のうち特にMcMullinが「数学的理想化 (mathematical idealization)」と呼んだ方法論的特徴について説明する⁷。次に第5節では、この「数学的理想化」という方法論的特徴が生成文法/生物言語学の方法論的特徴にどのように対応しているかを考察する。この覚書では方法論的な対応関係が見られるかどうかのみを考察し、詳しい概念的分析は今後の研究の課題とする。第6節はまとめである。

2 ガリレオ的思考法

Columbia Classics in Philosophyの1冊として再刊されたChomsky (1980/2005) *Rules and Representations*に付された長文の序文で、Hornstein (2005: vii-viii) は、Chomskyは相互に関係しあう次の3つの重要な貢献を心の科学に対して行ったと述べている。

まず、第一に、「心の科学の研究対象を転換しなければならないと主張した」

▶6 The Galilean Styleの訳語として、福井・辻子はChomsky (1982/2004) の翻訳で「ガリレオ流思考法」という訳語を用いているが、本稿では「ガリレオ的思考法」という訳語を用いる。

▶7 後で戻って説明するように、本稿では、紙幅の制約のため、McMullin (1985) がガリレオ的理想化と呼んで論じている5つの方法論的特徴のうち、「数学的理想化 (mathematical idealization)」に焦点を当てて論じる。その他の理想化が生成文法/生物言語学でどのように実現されているかについてはまた稿を改めて論じる。

ことである。すなわち、「行動（例えば、言語学の場合は言語行動）の研究から心/脳の状態（言語機能（Faculty of Language[FL]）の構造あるいは原因の研究に転換しなければならない」と主張したことである。第二に、「このような心の機能の有益な研究をするために心の科学における研究の概念を変えなければならない」と主張したこと、特に、「抽象化（abstraction）と理想化（idealization）の効力を正しく理解しなければならないこと」を主張したことである。抽象化と理想化は、「成功した物理学の共通の特徴となっている」ものであり、「心の科学においても進んで採用されなければならない」ものであることを主張したのである。というのは、「そうした時にのみ、心/脳のさまざまな機能の働きや組織や発達を理解しにくくしている数多くの複雑な要因を棚上げにすることが可能になる」からである。抽象化と理想化は、下でもう一度戻って議論するが、Chomskyが「ガリレオ的思考法」と呼ぶ方法の中心的な特徴であり、「自然科学の営みの重要な一部を構成するもの」なのである。最後に、第三の貢献は、このような抽象化と理想化に基づく方法を用いてどのように人間の言語の特質を研究するための経験的な研究を行うことができるかを「研究の道具や方略を開発する」ことによって実際に示したことである。

このHornsteinの指摘はChomskyの貢献を正確に記述しているが³、この相互作用する3つの方法論的な貢献が概念的にどのような関係にあるのか、またどのように相互作用するのかは必ずしも十分に明確に論じられてはいない。この3つの特徴の関係を十分に明らかにするためには、これらの特徴を科学史的な文脈の中に位置づけて考察し、抽象化と理想化を中心的な特徴とするガリレオ的思考法のより詳細な概念的な分析を行ったうえで、改めてガリレオ的思考法が生成文法/生物言語学においてどのように実現されているかを考察する必要がある⁸。

幸いに、McMullin（1985）がガリレオの新しい科学の方法論的特徴を「ガリレオ的理想化（Galilean Idealization）」と呼び、その概念的性質を分析している。そこで、以下では、まず、第3節で、McMullinは、ガリレオが行った「理想化」をどのようなものと考えているかを説明する。その後、第4節で、McMullinが論じている方法論的特徴のうち「数学的理想化（mathematical idealization）」を取り上げて、その特質を説明する。そのうえで、第5節でそれが生成文法/生物言語学の方法論的特徴にどのように対応しているかを考察する。

McMullinによるガリレオ的思考法の分析を説明する前に、まず、Chomsky（1980/2005）が近代科学—特に物理学—の方法論的特徴であるガリレオ的思考法をどのようなものと理解し、それが生成文法/生物言語学を含む心の科学とどのような関係にあると考えているかを確認しておく。

Chomsky（1980/2005: 8）は、物理学における「ガリレオ的思考法」とHusserlが呼んだ方法の、理論物理学者Steven Weinbergによる特徴づけ（Weinberg（1976: 28））を引用して、この方法を「感覚でとらえられる通常の世界よりも、少なくとも物理学者にとっては高度の実在性を有するとみなされる宇宙の抽象的な数学的モデルを作る」ことであると述べている。

▶8 Hornsteinが指摘した3つの特徴を関係づけて説明するためには、今回のような概念的な考察に加えて、さらに、上田（2003, 2008, 2016）で論じたように、17世紀の科学革命という科学史的な文脈の中に位置づけて分析する必要がある。この問題は今後の課題とする。

さらにChomsky (1980/2005: 218) は、次の様に「ガリレオ的思考法」の特徴を説明している。まず、第一に、「ガリレオ的思考法」は、自然科学において通常採用されるものであるということである。第二に、物理学だけではなく、「多数の内的体系がきわめて多様かつ複雑な諸条件の下で働き、また相互にからみあって作用することによってその活動が決定されているとわれわれが信じるに足る十分な理由を持っている有機体を研究する場合には、同様のアプローチがとりわけ適切である」と述べて、「ガリレオ的思考法」が生物の振る舞いを説明するためにも適切であると説明している。第三に、「そのような探求においては、我々が大胆に理想化する心構えを持ち、抽象的体系を構築し、それらの特質を探求し、そうした中から推定された諸体系の特質とそれらの相互作用という観点から観察される現象を間接的に説明しようとする時、はじめて発展が可能となるであろう」と主張し、そのような複雑な内的体系が相互作用した結果生じた生物の振る舞い（現象）の研究には「大胆な理想化（radical idealization）」が必要であることを強調している。

さらに、Chomsky (1980/2005: 219) は、人間や社会を研究対象とする場合にも、自然科学で用いられている方法を用いない理由はないと述べて、「それらの論題に真剣に取り組もうとするアプローチは、成功の程度はともかく、いずれも『ガリレオ的思考法』を採用しようとするであろう」と述べている。それに続けて、人間を研究対象とする科学の重要なテーマの一つとしての言語を対象とした研究について「理性的研究の対象としての『言語』という有意義な概念は、かなり広域にわたる抽象化に基づいてのみ展開しようということは、なんら驚くにあたらない」と主張している。

以上のようなChomskyのガリレオ的思考法の特徴の説明を見ると、Chomskyはガリレオ的思考法は抽象化と理想化をその中心的概念としていていること、及び、運動の研究のみではなく、生物の行動の研究にも応用可能であると考えていることが分かる。では、次に、第3節と第4節でMcMullinのガリレオ的理想化の分析を見てみよう。

3 ガリレオ的理想化

McMullin (1985) は「ガリレオ的な科学の伝統（Galilean tradition of science）」に見られる特徴的な技法を「ガリレオ的理想化（Galilean idealization）」としてまとめて論じている。

まず、McMullin (1985: 248) は「理想化」を次のように特徴づける。すなわち、「理想化とは、複雑な物事（状況、概念など）を、少なくとも部分的に理解するために、意図的に単純化することを指している」と考えるのである。そこで、「理想化は元の対象の歪曲を含んだり、複合物のいくつかの部分に脇に置くことによって残りの部分により鮮明に焦点を当てたりする」ものであるが、「理想化の要点は、…扱いにくい現実世界の不規則性から単に逃れて、

知性によって理解可能な形の秩序に移行することではなくて、理想化の元になっている現実世界を理解するためにこの秩序を利用すること」なのである。

このように「理想化」を定義した上で、McMullin (1985: 248) は、ガリレオの「新しい科学」の起源においてははっきりした役割を果たしたいくつかの技法 (techniques) を—「これらの中には通常理想化とは呼ばれないものもあり、またそのすべてをガリレオが発明したり、ガリレオがそのもとになったりしている訳ではないが」—この定義を満たすものとしてまとめて「ガリレオ的理想化」と呼んで論じている。McMullinは、「これらの技法をガリレオの名前をつけて一つにまとめることが正当であるのは、そのそれぞれが新しい科学の形成において明確な役割を果たしたからである」と述べている。

McMullinはこれらの技法として次の5つの理想化を説明している。まず、「数学的理想化 (mathematical idealization)」がある。次に、「構成の理想化 (construction idealization)」があり、これはさらに、「形式的理想化 (formal idealization)」と「物質的理想化 (material idealization)」の2つに分けられている。これらに加えて、さらに、「因果的理想化 (causal idealization)」と「仮定法的理想化 (subjunctive idealization)」をあげて論じている。本稿では、McMullinが論じているガリレオ的理想化と呼ばれる5つの方法論的特徴のうち、紙幅の制約のため、「数学的理想化 (mathematical idealization)」のみを取り上げて論じる。

では、次節では「数学的理想化 (mathematical idealization)」の特徴を見てみよう。

4 数学的理想化

McMullin (1985: 248-254) は、数学の概念—特に幾何学の概念—を用いて、自然を記述する技法を理想化の1つととらえて、「数学的理想化 (mathematical idealization)」と呼び、数学的理想化とは「物理的な状況に数学的な形式化を課して、(探求している科学の観点から見て) その状況の本質が数学的に表示されるようにすることである」と要約している。そして、ガリレオがこの方法を運動の科学に初めて導入した時の特徴を含めて、いくつかの興味深い特徴について論じている。本節では、McMullinが論じている特徴のうち、本稿の議論に関わる特徴を説明する。

まず、第一に、McMullin (1985: 252) は、ガリレオは、「経験主義の伝統から受け継いだ想定…空間と時間を幾何学化するのに必要な概念は、実際には、日常的な知覚経験から得られたもので、ユークリッドが明確な文法を古くから用意していたものである」という想定をしていたと述べている。さらに、McMullin (1985: 252) は、Galileoは「ユークリッド幾何学を感覚の世界に応用することに関してより根本的な障害がある」という可能性、つまり「障害が、幾何学自体が不適切であること、つまり適合性を欠いている」可能性

については考えていなかっただろうと述べている。これは幾何学が世界を理解するのに適切なものであることをあらかじめ想定して研究していたことを示唆していて興味深い。

第二に、McMullin (1985: 252) は、上記の想定に関してさらに興味深い指摘をしている。それは、上記のような経験主義的に仮定された「空間や時間の概念は現在ではもはやそれほど単純なものには思われない」ということである。つまり「それに代わる幾何学があるのみならず、もっと一般的に言って、一次的な性質は何らかの仕方で直接我々に『与えられて』おり、そのため力学は確固とした基盤から始めることができるのだ」という経験主義者の仮定が疑われることになる」ということである。このため、「理論的な選択が関わり、その選択は、成功するかどうかという観点からテストされる必要があるのである」と述べている。

これに関連して、さらに加えて、McMullin (1985: 253) は、ガリレオの力学とそれ以前の混合科学 (mixed sciences) との間で自然を記述する言語に違いがなかったことについて次のように述べている。

ガリレオは、自分の幾何学は空間と時間の測定のための適切な言語を用意しており、重力 (gravità) には算術で十分であるということを前提としていた。新しい力学の言語と古い「混合科学」の伝統の言語との間には明確な違いはなかったのである。認識論的な観点からも古い力学の言語から新しい力学の言語への明確な移行はなかった。適切な言語の選択にかかわる理論的な要素はまだはっきりとしていなかった。それでも、幾何学はある意味で力学の言語として試しに使われたのである。そして、ガリレオの2つの運動の法則の精確さは有無を言わせない強い説得力を持っていた。

この説明は、現代では単純に受け入れられなくなっているとしても、当初、ガリレオの力学に使われた幾何学では、それ以前の混合科学で用いられていた時間と空間の測定のための言語が用いられていたこと、それでも幾何学の正しさを示すような説得力のある運動の法則が得られたことを示している。

第三に、McMullen (1985: 252-253) は、幾何学の言語に関する上記のような変化が、「数学的理想化というテーマに及ぼす影響は広範囲にわたる」と述べて、「数学的理想化」の性質についてさらに下のように説明している。

物理学で使われている「数学」は、少しずつより多くの物理的性質を取り込むようになった。厳密に言うと自然という書物は数学の言葉で書かれてはいないのである。「統語論」は数学的であるが、「意味論」はそうではない。そして意味論と統語論のどちらも言語を構成するために必要である。たとえば m と E は代数的な統語論で操作できるとしても、「質量」や「エネルギー」のような用語の意味論は物理的である。自然という書物は、数学的な文法を持っているが、物理学（あるいは化学や生物学）の「言葉」で書かれているのである。

この説明は、数学によって形式的に規則性を表すことができる自然の側面に対して数学では表すことができない物理的な（あるいは化学的な、または生物学的な）側面が自然にはあり、この両方が統合されることによって自然を説明するための言語が成立しているということを示唆している。これは、科学史の観点から、Westfall（1971）やHenry（19/2008）が、近代科学の成立を数学的な記述の伝統と世界を全体として説明する自然哲学（機械論哲学）の伝統とが融合したものであるという説明をしたことと対応しているように思われる⁹。

第四に、McMullen（1985: 254）は、自然科学における数学と物理的性質との関係とその変化を次の様に指摘している。

数学的理想化は十分に自然科学の分野のために役立っている。理想化の程度は数学の言語自体がこれらの個別科学の目的に合うように変化してゆくにつれて着実に縮小した。...しかし、これが可能になったのは物理的な性質の還元されやすさによるというよりもむしろ数学の無制限の柔軟性のためであることをもう一度強調しておくべきであろう。

この説明は、数学による記述は、個別科学の目的をより達成するにつれて、数学による理想化の程度が縮小するというを示している。

第五に、McMullen（1985: 254）は、「理想化」と科学的実在性との関係を次のように述べている。

この論文で発展させてきたように、「理想化」というテーマは、科学者が自分の概念的なスキーマを当てはめようとする世界、つまり、これらのスキーマとはある意味で独立していて、近似的にしか適合していない世界を前提としている。これは（そう思われるのだが）何等かの科学的実在性を前提とすることと同じである。

この説明は、理想化という方法は、この方法が適用される実在する世界の存在を想定しているというを示している。つまり実在の仮定を前提としているのである¹⁰。

次節では、これらの5つの方法論的特徴に対応する方法論的特徴を生物言語学が持っていることを論じる。これらの対応関係の性質は今後の研究において詳細に分析してゆく必要があるが、ここではまずその前の段階として対応関係の存在を指摘する。

5 生成文法/生物言語学における数学的理想化

第4節では、McMullen（1985）で、ガリレオが運動の科学の中で用いた理

►9 Cohen（2010）は17世紀野科学革命における近代科学の形成過程についてさらに詳細な分析を提案している。

►10 McMullen自身も補足しているように、科学的実在性をどのようなものと考えるかについては異なる立場が存在している。ここではこの問題については論じない。この問題については、これまでの科学的実在論論争の経緯と性質をまとめて論じ、自らの立場を明らかにしている戸田山（2015）がある。

想化としてまとめられた研究方法のうちの特に数学的理想化の5つの特徴を説明した。本節では、この「数学的理想化」の5つの特徴に対応する特徴が生物言語学の方法にも見られることを示すことによって、「数学的理想化」に対応する方法が生物言語学でも用いられていることを主張する。

まず、第一に、Chomsky (1955/1975: 129) は生物言語学の言語研究の対象を人間が持つ発話を産出したり、理解したりする能力であると特徴づけている。

この研究の主な動機となっているのは、どの言語の話者も持っている、当人にとっても他の話者にとっても新しいのに、即座にその言語の文だとわかる発話を作り出す驚くべき能力である。

Chomsky (1955/1975: 131) は、さらに続けて、ある特定の言語の話者が持つこの能力と言語理論との関係を次の様に述べている。

我々は文のコーパスから構造的パターンを抽象化し、このパターンに従う新しい文を古い材料から、話者がするのと同じように、組み立てることを可能にするような分析方法を開発することによって、この能力を言語理論内に再構築したいのである。

しかし、ここで言語理論が採用している記述の為の言語（概念の体系）は、力学におけるように幾何学ではなくて、「(心的) 計算 (computation)」と呼ばれる数学に由来する概念である。Chomsky (1987: 16) は下の様に述べている¹¹。

言語表現の通常の使用と理解には、厳密にデジタル特性をもつ心的計算が含まれる。この心的計算は、抽象的な心的表示およびその形式と各種の関係に関する一般原理を含んでいる。すなわち生得的な言語機能の諸原理である。これらの事実はどれも必然的に正しいというわけではない。しかし、これらが人間言語の特性であるということは、非常に多くのこの種の証拠によって示されている。これは人間の心に関する驚くべき重要な発見である。

まず、上の引用が示しているように、Chomskyは証拠があるとは述べているが、言語の働きの説明に「心的計算」という概念を用いることは、「必然的に正しい」わけではないのである。そこで、それを用いて言語の分析を行い、その結果を見て判断するという方法は、「ガリレオの数学的理想化」の一部として、幾何学が世界を理解するのに適切なものであることをあらかじめ想定して研究していたことに対応する方法論的特徴であると考えることができる。

第二に、この心的計算という概念を用いて理論を構築する際に、Chomskyはアメリカ構造主義言語学と類似した統語構造の概念を用いていた。アメリカ構造主義言語学は、上田 (2012) で論じたように、近代科学が形成される

▶11 Chomsky (1987: 54) は、「計算の数学的理論は、特に1920、30年代に発達したが、それによって心的表示に関する概念上の道具立てが与えられ、心理学の古典的諸問題、特に言語の問題と真剣に取り組むことが可能になった」と述べている。Lasnik and Lohndal (2016: 27) によると、Post (1944) と出版される前から研究者の間に原稿が回覧されていたDavis (1958) をChomskyは用いて新しい文法理論を構築した。

際に、ちょうどそれ以前にあった道具主義的な天文学のような「混合科学」に相当する位置づけにある言語研究であると考えられる。Chomskyは、当時この学派の最も先鋭的な言語学者であったZellig Harrisを師とし、その著書である*Methods in Structural Linguistics* (1951) の校正原稿を読むことで言語学を学んだと言われている。実際に、Rauh (2010: 45-46) は、「Chomskyの初期の生成文法と師であるHarrisによる統語構造の記述の間には緊密な関係がある」と指摘した後で、次の様に述べている。

…一見すると一変形規則を別にすれば一、Harrisの文の記述とここで簡単に説明したChomskyのモデルは非常に類似している。どちらの場合にも、文の構造は形態素連鎖の類 (NP、VPなど) と形態素の類 (N、Vなど) に基づいて記述されていて、さらに、どちらでも、形態素と音声表示との関係が表示されている。唯一の違いは、Harrisのボトムアップの手続きが逆になってトップダウンに働く規則体系となっているように思われることである。しかし、この違いは2つの研究方法における統語範疇の性質と役割への帰結を含めて、大きな帰結を持つものである。 Rauh (2010: 63)

この帰結がどのような性質を持ち、どれくらい大きな理論的な重要性を持つものかについては注意深く分析する必要があるが、NP、VP、N、Vなどの統語範疇は経験主義的な研究であったアメリカ構造主義言語学から、いわばほぼそのまま取り入れているという点で、ガリレオの運動の科学の方法論的特徴とよく似た性質を持つということができよう。

第三に、生物言語学では、理想化をしたうえで構築される言語理論は、その一方で生物学的な器官として言語機能と対応している。Chomsky (2015: 71) は、福井・辻子とのインタビューで、「最初期の生成文法理論と、併合に基づく現在の理論を比べたとき、どのような部分が変わらず残っていて、どの部分は変化してきたのか」という質問に次のように答えている。

不変の部分として二つの極めて重要な点があります。一つは、〔音声と意味の〕二重の解釈を持つ階層構造を生成する非有界システムであるということが、言語の中核的特性であるとする認識です。そしてもう一つは、言語に関する理論は生物学的枠組みの中で構築していかなければならないという認識です。すなわち、我々が論じているものは、一種の身体器官—主として脳の中の器官—であるということです。その後、「生物言語学的枠組み」(biolinguistic framework) と呼ばれるようになったものですが、これは私にはほとんど当たり前の話に思えます。つまり言語は個々の人間が有している何かであり、それは腕や脚ではありませんから、脳の中にあるわけですが、我々が言語に関して論じるときは、要するに何らかの種類の認知システムに関して論じていることに他ならず、その認知システムは、いま言った非有界生成という中核的特性を持っている。こういったことは、初期の理論から現在まで全く変わっていないのです。

Chomskyのこの言葉は、記号を用いた形式的な研究と合わせて生物学が常に想定されているということを示している。これは、ちょうど、ガリレオの運動の科学において「数学によって形式的に規則性を表すことができる自然の側面に対して数学では表すことができない」物理的な側面があつて、この2つが「統合されることによって自然を説明するための言語が成立している」という特徴と対応している。

第四に、Chomsky (1957) で提案された初期理論はその後、何度も大きな改訂がなされて、Chomsky (1993) 以降は、ミニマリスト・プログラムと呼ばれる研究プログラムへと発展している。この発展の特徴は、McMullin (1985) が論じている特徴の4つ目として上で論じた特徴とよく似ている。すなわち、形式的で数学的な記述のシステムの中に最初捨象されていた物理的な性質（言語の場合は、生物学的な性質）が取り込まれて行く過程であるということができる。

例えば、Chomsky (1957) の初期理論 (The Early Theory) では、当初のモデルは統語論 (syntax) と形態音韻論 (morphophonemics) の2つの部門のみを含むものであったが、その後Chomsky (1965) では言語の意味に関わるインターフェイスとして意味論 (semantics) が文法のモデルの部門として加わり、標準理論 (The Standard Theory) が提案された。実際にその後の理論の発展は当初理想化によって捨象されていた生物学的な側面が形式的なモデルの中に取り込まれて行く過程であると考えることができる。これはMcMullinが論じていた数学的理想化の特徴のうち、第4番目の特徴として上で論じた方法論的特徴に対応している。

最後に、第五に、Chomsky (1980/2005: 196-197) は心的計算とそれに対する操作に実在性を認めると述べている。

右の説明を暫定的に受け入れることとし、われわれはある種の心的表示と、ある特定の仕方での心的表示に操作を加える心的計算とに実在性を認めるわけである。具体的には、派生のある特定の段階において (5) の基底を成す構造の一部として (12) が現われているような表示に実在性を認め、またこの派生を生み出し、さらには最終的に (5) を生み出す心的計算にも、実在性を認めるのである。…かくして措定された心的表示および計算は心理的実在性を持つとみなすわけである¹²。

Chomskyが仮定している実在性の概念についての分析が必要であるが、実在性を仮定する点でもMcMullinが論じていたガリレオ的理想化の「数学的理想化」と同じ特徴を共有していることが分かる。

以上のようにMcMullin (1985) が「数学的理想化」として論じていたガリレオの運動の科学の方法論的特徴にほぼ対応する方法論的特徴が生物言語学にも見られることを示した。

▶12 ここで分析されている文 (5) は 'What sonatas are violins easy to play on?' であり、(12) の統語構造は、'[s which for PRO to play sonatas on i]' と表示される。

6 まとめ

本稿ではChomsky (1980) が自然科学（特に物理学）の方法として論じていた「ガリレオ的思考法」を、「理想化」という観点からガリレオの新しい科学の方法を「ガリレオ的理想化」と呼び、分析したMcMullin (1985) の哲学的考察に基づいて考察することを試みた。本稿では、特に、McMullinが論じているガリレオの新しい科学の方法論的特徴のうち、「数学的理想化」を取りあげて、生物言語学の研究方法と比較することによって、生物言語学においても「数学的理想化」に対応する方法論的特徴が見られることを示した。この結果は、生物言語学は、少なくともMcMullinが「数学的理想化」と呼んだガリレオの運動の科学の方法と方法論的に類似した方法を採用していることを強く示唆している。

参考文献

- Chomsky, Noam (1955/1975) *The Logical Structure of Linguistic Theory*, New York: Plenum Press.
- Chomsky, Noam (1956) "Three Models for the Description of Language," *IRE Transactions on Information Theory* IT 2(3), 113-124.
- Chomsky, Noam (1957) *Syntactic Structures*, The Hague: Mouton. [福井直樹・辻子美保子訳 (2014) 『統辞構造論』東京：研究社.]
- Chomsky, Noam (1965) *Aspects of the Theory of Syntax*, Cambridge, Massachusetts: The MIT Press. [安井稔訳 (1970) 『文法理論の諸相』東京：研究社.]
- Chomsky, Noam (1966) *Cartesian Linguistics*, New York and London: Harper and Row, Publishers [川本茂雄訳 (1970) 『デカルト派言語学』東京：テック.]
- Chomsky, Noam (1968) *Language and Mind*, Enlarged Edition, New York: Harcourt Brace Jovanovich, Inc. [川本茂雄訳 (1980) 『言語と精神』東京：河出書房新社.]
- Chomsky, Noam (1980/2005) *Rules and Representations*, Columbia Classics in Philosophy, New York: Columbia University Press. [井上和子・神尾昭雄・西山祐司訳 (1984) 『ことばと認識一文法からみた人間知性一』東京：大修館.]
- Chomsky, Noam (1987) *Language in a Psychological Setting*, (*Sophia Linguistica XXII*) Tokyo: Sophia University. [加藤泰彦・加藤ナツ子訳 (2004) 『言語と認知：心的実在としての言語』東京：秀英書房.]
- Chomsky, Noam (2000) *New Horizons in the Study of Language and Mind*, Cambridge: Cambridge University Press.
- Chomsky, Noam (2004) *The Generative Enterprise Revisited*, Berlin/New York: Mouton de Gruyter. [福井直樹・辻子美保子訳 (2003) 『生成文法の企て』東京：岩波書店.]
- Chomsky, Noam (2012) *The Science of Language: Interview with James McGilvray*, Cambridge, UK: Cambridge University Press. [成田広樹訳 (2016) 『言語の科学：ことば・心・人間本性』東京：岩波書店.]
- ノーム・チョムスキー (福井直樹編訳) (2012) 『チョムスキー言語基礎論集』東京：岩波書店.
- Chomsky, Noam (2015) *The Sophia Lectures (Sophia Linguistica 64)*, Tokyo: Sophia University. [福井直樹・辻子美保子編訳 (2015) 『我々はどうのような生き物なのか：ソフィアレ

- クチャーズ』東京：岩波書店。
- Cohen Floris (2010) *How Modern Science Came Into the World*, Amsterdam: Amsterdam University Press.
- Henry, John (1997/2009) *The Scientific Revolution and the Origins of Modern Science*, New York: Palgrave. [東慎一郎訳 (2005) 『十七世紀科学革命』東京：岩波書店]
- Hornstein, Norbert (2005) “Forward: Chomsky’s natural philosophy,” in Noam Chomsky *Rules and Representations*, Columbia Classics in Philosophy, Columbia University Press, New York, vii-xliv.
- Lasnik, Howard and Terje Lohndal (2013) “Brief overview of the history of generative syntax,” In Marcel den Dikken, (ed.) *The Handbook of Generative Syntax*, Cambridge: Chambridge University Press, pp. 26-60.
- McMullin, Ernan (1985) “Galilean Idealization,” *Studies in History of Philosophy of Sciences*, Vol. 16, No.3, 247-243.
- Newmeyer, Frederick (2013) “Goals and methods of generative grammar,” In Marcel den Dikken (ed.) *The Handbook of Generative Syntax*, Cambridge: Cambridge University Press, pp. 61-92.
- Post, Emil L. (1944) “Recursively Enumerable Set of Positive Integers and Their Decision Problems,” *Bulletin of the American Mathematical Society*, 50, 284-316.
- Rauh, Gisa (2010) *Syntactic Categories: Their Identification and Description in Linguistic Theories*, Oxford: Oxford University Press.
- 高橋憲一 (2006) 『ガリレオの迷宮—自然は数学の言語で書かれているか?—』東京：共立出版。
- Tomalin, Marcus (2003) “The Formal Origins of Syntactic Theory,” *Lingua* 112, 827-848.
- 戸田山和久 (2015) 『科学的实在論を擁護する』名古屋：名古屋大学出版局。
- 上田雅信 (2003) 「生成文法と科学革命」 *Viva Origino* 31, 122-131. (<http://www.origin-life.gr.jp/3102/3102j.html>)
- 上田雅信 (2008) 「生成文法の形成について」『認知神経科学』(認知神経科学会) Vol.10 No.3, 223-229.
- 上田雅信 (2012) 「言語科学の形成におけるアメリカ構造言語学の位置について」『日本エドワード・サピア協会研究年報』第26号, 1-10.
- 上田雅信 (2015a) 「生物言語学の方法論的特徴について」科学基礎論学会2015年度総会と講演会, 北海道教育大学札幌校, 2015年6月13日.
- 上田雅信 (2015b) 「生物言語学のメカニズムについて」第9回生物学基礎論研究会, 東京農業大学オホーツクキャンパス, 2015年9月11日.
- Ueda, Masanobu (2016) “On the Current Status of Biolinguistics as a Biological Science,” In Koji Fujita and Cedric Boeckx eds. *Advances in Biolinguistics: The Human Language Faculty and Its Biological Basis*, New York: Routledge, 170-186.
- Weinberg, Steven (1976) “The Forces of Nature,” *Bulletin of the American Academy of Arts and Sciences*, 28, 13-29.
- Westfall, Richard S. 1971. *The Construction of Modern Science: Mechanisms and Mechanics*, New York: John Wiley & Sons, Inc. [渡辺正雄・小川真理子訳 (1980) 『近代科学の形成』東京：みすず書房.]

(平成30年4月16日受理、平成30年6月1日採択)

