



Title	生物言語学の歴史的・方法論的背景についての覚書
Author(s)	上田, 雅信
Citation	国際広報メディア・観光学ジャーナル, 31, 61-75
Issue Date	2020-12-17
Doc URL	<a href="http://hdl.handle.net/2115/80356">http://hdl.handle.net/2115/80356</a>
Type	bulletin (article)
File Information	06_Ueda.pdf



[Instructions for use](#)

## 生物言語学の歴史的・方法論的 背景についての覚書\*

北海道大学 名誉教授  
上田 雅信

### Notes on the historical and methodological background of biolinguistics

UEDA Masanobu

#### abstract

The purpose of this paper is to point out that there are at least four discernible intellectual traditions, i.e., logical positivism/logical empiricism, American structural linguistics, the mathematical theory of computation/computer sciences, and ethology (a biological study of animal behavior) in the historical and methodological background of biolinguistics. I will show that these intellectual traditions seem to have some essential conceptual and methodological characteristics which have resemblances to those of biolinguistics, and suggest that it is worth exploring exactly what roles they have played in the formation of biolinguistics in the early 1950s and its subsequent development.

# 1 はじめに

生物言語学 (Biolinguistics) は1950年代初期にNoam Chomsky (1951, 1955/1975, 1956, 1957) の研究を出発点として形成され始めた言語研究の一分野である<sup>1</sup>。生物言語学の際立った特徴は、それが形成された当初から自然科学の方法を用いた言語研究であると主張されていることである。Chomskyは、個別言語の文法と一般言語理論を構築する経験的な研究を行いながら、この主張を裏付けるために折に触れて自然科学の方法論と生物言語学の方法論との間にある概念的類似性や歴史的な関係についても見解を述べている。しかし現在のところ生物言語学の出現とその後の形成過程を17世紀の科学革命以後の近代科学の発展の歴史の中に位置づけて体系的に説明しようとする試みはほとんど行われていない<sup>2</sup>。生物言語学の歴史的背景となった知的伝統との関係についても部分的に論じられることはあっても、これらの知的伝統が相互に関係づけられてどのように生物言語学の概念的な枠組みの一部となり、その後発展していったのかが体系的に論じられることはほとんどなかったように思われる。

さらに、上で述べたような、生物言語学の自然科学としての性質や自然科学の中での位置づけの問題を哲学的に本格的に考察するためには、Friedman (1993: 37) が強調しているように「科学の歴史に注意深くきめの細かい注意をはらうこと」が必要である<sup>3</sup>。

そこでこの覚書では、まず、1950年代半ばに生物言語学が形成され始めた際にその概念的、方法論的基礎の形成に歴史的背景として何らかの影響を与えたと思われる少なくとも4つの知的伝統、すなわち、(1) 論理実証主義 (logical positivism) / 論理経験主義 (logical empiricism)、(2) アメリカ構造言語学 American structural linguistics)、(3) 計算の数学的理論 (mathematical theory of computation) / コンピュータ科学 (computer science)、(4) 動物の行動の生物学的研究 (エソロジー) (biological study of animal behavior (ethology)) があったことを指摘し、これらの知的伝統についてのChomsky自身の見解にも言及しながら、これらの知的伝統を構成する概念的・方法論的特徴と類縁性のある概念的・方法論的特徴が生物言語学にも見られることを論じる<sup>4</sup>。

しかし、この覚書の目的は、生物言語学に先行するこれらの知的伝統が生物言語学の形成に具体的にどのような影響を与えたかということをも明らかにすることではない。まず、これらの知的伝統を構成する概念や方法論と生物言語学を構成する概念や方法論に共通している (ある種の類縁性がある) とと思われる特徴を指摘することである。しかし、本稿では、共有されている類縁性のあるすべての特徴を網羅的に明らかにすることは、意図していない。したがって、さらに研究を進めた結果、新たな類縁性が発見されることもあるだろう。反対に、本稿で指摘した類縁性のうちのあるものは、詳細な分析の結果、別の起源に由来する特徴であることがわかる可能性もある。しかし、

\*本稿は、文部科学省科学研究費基盤研究 (C) 課題番号15K02587の補助を受けて行われた研究の一部である。研究を遂行するにあたって、北海道大学大学院メディア・コミュニケーション研究院学術研究員の村山友里枝氏に資料の整理その他の研究補助で大変お世話になった。ここに記して感謝する。

- ▶1 本稿が対象とする生物言語学の草創期 (1950年代) には、「変形生成文法 (transformational generative grammar)」あるいは「生成文法 (generative grammar)」という名称が使われることが多かった。しかし、その後、Chomskyは、「生物言語学」という名称を用いるようになった。そこで、本稿では、Chomskyの言語研究を呼ぶのに「生物言語学」という名称を用いる。生物言語学という用語の起源及びそれに関する問題についてはMartins and Boeckx (2016) が詳しく論じている。
- ▶2 Otero (1994) は、生物言語学が形成され始める1950年代前後の自然科学の分野、特に量子力学や分子生物学、の発展を心 (mind) の科学的な研究の背景として説明しているのに加えて、生物言語学の知的背景となった計算の理論の発展についても説明している。
- ▶3 Friedmanの論点については、上田 (2012) でも説明した。
- ▶4 生物言語学が形成された1950年代の「認知革命 (the cognitive revolution)」にかかわった分野については、Gardner (1985) に詳しい説明がある。

▶5 Tomalin (2006: 200) も独立に、本稿と類似した見解をより限定的な展望で述べている。

これらの概念的あるいは方法論的な類縁性の存在を明確にする作業は、生物言語学が形成される過程でそれがどのように生物言語学の概念的な枠組みに組み込まれ、生物言語学の理論が発展するにつれてどのように変化していったかを分析する際に出発点となるものである。このような分析は、生物言語学が17世紀の科学革命における近代科学の形成とその後の発展という歴史的展望の中にどのように位置づけられるかを科学史・科学哲学の観点から明らかにするというさらに進んだ問題に取り組むための基礎の一つとなるものである<sup>5</sup>。これらの問題については今後の課題として稿を改めて論じる予定である。

本稿の構成は次の通りである。まず、第2節では、批判的に論じられることの多い論理実証主義/論理経験主義で主張されていた科学の概念的性質や方法論的特徴と生物言語学の概念的枠組みや方法論的特徴との間に部分的に類縁性が見られることを指摘する。次に第3節では、同様にこれまで主に批判の対象として論じられることが多かったアメリカ構造言語学と生物言語学との間にある概念的類縁性や方法論的關係について論じる。第4節では、1920年代から1950年代にかけて発達した計算の数学的理論の概念や計算機科学で用いられている概念や方法論と生物言語学で用いられている概念や方法論との類縁性について論じる。第5節では1930年代から発展した動物の行動の生物学的研究である古典的エソロジー (classical ethology) と生物言語学の方法論的類縁性について論じる。第6節はまとめである。

## 2 論理実証主義/論理経験主義

Salmon (2000: 233) は論理実証主義 (logical positivism) と論理経験主義 (logical empiricism) の運動とその関係を概略次のように説明している。この2つの運動は「起源が密接に絡み合っているので間違っって同一視されることが多い」が、実際に、この2つの運動は、例えば、「どちらも19世紀のポストカント主義への反動として出現し、認識論では経験主義を主張し、近代論理学の重要性を強調し、インスピレーションを個別科学に求め、思弁的な形而上学を完全に否定した」ことなどの特徴を共有していたにもかかわらず、後に、論理経験主義者は根本的な哲学的相違が理由で論理実証主義から離反することになったと述べている。

さらに、論理実証主義と論理経験主義の起源とその後の発展については、次のように説明されている。論理実証主義はウィーンで1920年代に出現し、1930年代初期まで活発に研究が行われたが、論理経験主義はベルリンを中心として活動が行われた。その当時は2つのグループには良好な協力関係があった。しかし「ナチズムのドイツ語圏での勃興によってどちらのグループの活動も妨げられ、グループは散り散りになった」が、その後は、「論理経験主義は、20世紀後半も活発な活動を続けたが、論理実証主義は、20世紀の

半ばまでには、重要な哲学的勢力ではなくなった」と結んでいる。「当初論理実証主義者として出発し、後に論理経験主義者となったウィーン学団の構成員でもっとも影響力があった学者」として、CarnapとFeiglとHempelに言及している。

一方、Hardcastle (2006: 458) は、論理経験主義は、論理実証主義からはっきり認識できるような形で意識的に分裂したものではなく、論理実証主義、論理経験主義、科学哲学 (scientific philosophy) の3つはそれぞれにはっきりした指示対象があるわけではなく、「通常これらの術語が表しているのは、理論や教義というよりは姿勢あるいは思考方法であった」と述べている。Hardcastle (2006: 461) は、さらに第二次世界大戦後のこれらの運動の発展について次のような興味深い指摘をしている。「第二次世界大戦後は、Carnap、Hempel、Feigl、Frank、Hans Reichenbachがアメリカに移住したので、科学哲学は、はっきりと、北アメリカで進められるようになり」、「1930年代末期から1940年代初期にかけて中断されていた研究」は、北アメリカというそれまでとは異なる「政治的、文化的環境」で再開された。そして、その結果として、1950年代初期に、QuineとHempelによる論理実証主義/論理経験主義の一部の見解を批判し新たな発展をもたらす研究が現れることになったのである。

論理実証主義/論理経験主義の北アメリカでの発展は、1950年代半ばの生物言語学の出現の時期に先行しながらほぼ重なっていて、生物言語学の出現の知的背景の一つとなっていたことが考えられる。実際に、Ludlow (2001: 419) は「Chomskyは数学的/論理学的道具を言語現象の記述に導入したことで哲学者の注目を引いたが、この点に関して彼の初期の研究は、Nelson GoodmanとW.V. Quineの影響を受けており序文で2人に謝辞を述べている」と指摘している。また、Tomalin (2006: 185) も、Chomsky (1957: 6) が序文で「この研究の方向性は、ネルソン・グッドマン (Nelson Goodman) やクワイン (W.V. Quine) の研究からも強く影響を受けている」と述べていることに触れながら、このような影響を調べた結果、「TGGの様々な側面が再評価されることになった<sup>6</sup>。例えば、Chomskyの最も初期の研究における簡潔性の基準の使用は構成システムの基礎簡潔性 (basal simplicity of constructional systems) のGoodmanの研究を直接採用したものと考えることが可能である。」と述べている。これらは、いずれも言語理論の技術的な側面にかかわる、論理経験主義からの影響であり、生物言語学の理論がどのように形成されたかということを歴史的な観点から明らかにするという意味では面白い指摘である。しかしこの分析の結果が影響を及ぼす範囲は比較的限られている。例えば、生物言語学の研究がどのような概念的枠組みに基づく言語研究であるかという問題や今後どのように進展してゆくのかというような問題にはあまり影響を及ぼさないように思われる。

ここでは、これに加えて、生物言語学の概念的枠組みの一部を構成する想定と論理実証主義者が合意していた自然科学の方法論についての想定とのあいだに類縁性があることを指摘する。

Ray (2000: 243) によると、ウィーン学団の構成員は少なくとも初期には

▶6 TGGは、「変形生成文法 (Transformational Generative Grammar)」の頭文字語である。

▶7 以下、引用は、基本的に、翻訳がない場合には原著から原文のまま引用し、翻訳がある場合には翻訳を引用する。

以下のような4つの明確な意識的な合意を共有していた<sup>7</sup>。

- (1) a. the development of the positivistic heritage of David Hume and Ernst Mach, whose disdain for metaphysics and whose focus upon empirical investigation were echoed by the Circle again and again;
- b. the promotion of scientific inquiry as the model for all intellectual investigations;
- c. the conviction that physics was not simply a model for other sciences—but that all sciences, including psychological and social sciences, might one day be unified and reduced to common, fundamental physical terms;
- d. the systematic use of logical analysis to reduce complex statements to elementary propositions, so that the “high-level” scientific statements of a given theory might be unpacked into “low-level” (and directly verifiable) claims about observation and experience; here the members of the Circle were inspired by the foundational work of such mathematicians as Frege and by the logical atomism of Bertrand Russell and Ludwig Wittgenstein.

この4つの合意のうち、本稿では、(1c)と類縁性のある想定がChomskyによって生物言語学の概念的枠組みの一部として仮定されているのではないかと考える根拠があることを論じる。まず、(1c)の合意は、2つの想定を含んでいる。1つ目は、物理学が他の科学のモデルになるという想定である。2つ目は、それだけではなくて、心理学や社会科学を含めて、すべての科学はいつか共通の物理学の根本的な術語に還元されるだろうという想定である。(1c)は、いわゆる「統一科学 (unified sciences)」のテーゼの一つのバージョンと考えられる<sup>8</sup>。

Chomskyは(1c)の合意とよく似た想定を持っていることを示す発言をしている。まず、(1c)の一つ目の想定に対応する発言として、Chomsky (1980: 218)は自然科学の方法を「ガリレオ・スタイル (The Galilean Style)」と呼び、それを素粒子物理学者Steven Weinbergの言葉を引用して(2)のように規定している。

- (2) 自然科学では、ガリレオ・スタイルと呼ばれることのある方法が使われるのは普通である。すなわち、「物理学者が通常の知覚世界よりも高度の実在性を持つと考える宇宙の数学的モデル」を構築することである。同様の研究方法は、その行動が非常に多様で複雑な条件のもとで無数の内部のシステムによって決定されていると信じる十分な理由がある生物の研究をするのには特に適切なものである。

Chomskyのこの発言は、自然科学の方法は物理学の方法と同じであり、それは物理学の研究対象以外の対象の研究、例えば、生物の研究にも応用できると明確に述べていて、Chomskyが(1c)の前半と類縁性のある想定をしていることを示している。この発言は今から40年前のものであるが、現在でも

▶8 野家 (2015: 155) は、「統一科学」の考え方の概要を (i) のように要約している。

- (i) 自然科学と社会科学、さらには人文科学までをも一つの方法によって統一しようという統一科学運動の背後にあるのは、物理学の方法を基盤とした還元主義の思想である。たとえば、人間の集団である社会は個人間の関係の総和でしかないと考えらば(これを「方法論的個人主義」という)、人間の集団を扱う社会学の法則は個人の心理を扱う心理学の法則によって説明可能であることになる。こうして、社会学はより基礎的な分野である心理学に還元され、さらに人間の心理状態が生理的状态によって規定されているとすれば、心理学の法則はより基礎的な生理学の法則に還元されることになる。このように遡っていけば、生理学は生物学へ、生物学は化学へ、

Chomskyは自然科学の方法をガリレオ・スタイルと呼んでおり、この想定は変わっていないと思われる。

次に、(1c) の2つ目の想定である統合と還元に対応する想定をChomskyが行っているのを見てみよう。Chomsky (2000: 106) は、言語や心を対象とした科学的研究を世界の言語的側面や心的側面への「自然主義的研究方法」と呼んでいる。

(3) A ‘naturalistic approach’ to linguistic and mental aspects of the world seeks to construct intelligible explanatory theories, taking as “real” what we are led to posit in this quest, and hoping for eventual unification with the ‘core’ natural sciences: unification, not necessarily reduction.

ここでChomskyが「理解可能な説明理論を構築する」と言っているのは、(2)の引用で、「『物理学者が通常の知覚世界よりも高度の実在性を持つと考える宇宙の数学的モデル』を構築すること」にほぼ対応している。(3)ではさらに、自然主義的研究方法の特徴付けの一部として、自然科学の中核（おそらく物理学のこと）との「最終的な統合—必ずしも還元ではなく統合—を期待する」という表現で、「統合 (unification)」という還元と類縁性のある概念を含めている。ただここで仮定されている「統合」は物理学への一方的な還元ではなくて、分野間の相互作用を含むよりダイナミックな性質を持つ概念である<sup>9</sup>。Chomskyの「統合」の概念がどのように生物言語学の方法論の中に取りこまれたかや統一科学の運動で仮定された物理学への統合と還元という考え方との関連を明らかにすることで自然科学としての生物言語学の性質をさらに明確に理解することができるものと思われる。

### 3 | アメリカ構造言語学<sup>10</sup>

Newmeyer (1986) によると、アメリカ構造言語学は、経験主義を哲学的基盤とする言語研究であった<sup>11</sup>。そして生物言語学が登場した1950年代には、経験主義の哲学的基盤が危機に陥ったためにアメリカ構造言語学の研究が立ち行かなくなりつつあったと述べている<sup>12</sup>。

しかし、上田 (2012) で論じたように、これは、ホイッグ史観に基づいたアメリカ構造言語学の評価と特徴づけられるような評価であり、アメリカ構造言語学が生物言語学の形成に果たした歴史的な役割を公平に評価したものとは言えない。実際に、アメリカ構造主義言語学の方法論が分類学的なものであることを批判して、生物言語学という新しい言語研究の分野を創始することになったChomskyも、一方で、Chomsky (1966/1969)、Chomsky (1968/1972)などで、言語科学の形成における構造言語学からの貢献を高く評価している。

まず、第一に、下の引用が示しているようにChomsky (1966/1969: 3) は

化学は物理学へ、という形でその説明レベルをより基礎的な分野へと還元できるように思われる。このような「還元主義 (reductionism)」と呼ばれる考えこそ、すべての科学を方法的に統一しようとする「統一科学運動」を支えていた理念にほかならない。

さらに、野家 (2015: 158) は、この統一科学の運動が挫折した理由を (ii) のように述べている。

(ii) しかし、この統一科学の企図はあまりにも大胆すぎるものであった。実際、社会科学や人文科学の基礎概念を物理学の語彙によって表現するという作業は、とても一筋縄ではいかないものであったため、この企ては端緒に手を付けただけで挫折せざるをえなかったのである。

▶9 Crick (1990/1996: 8) は、「還元主義 (reductionism)」を否定する試みに対して、物理学、化学、分子生物学の発展を駆動してきた主な理論的方法は、Chomskyが述べているようなダイナミックなレベル間の相互作用を含んだ意味での「還元主義」であると述べている。

▶10 上田 (2012) の内容は本節の内容と一部重なるが、上田 (2012) では主に17世紀の科学革命を背景として生物言語学の形成過程におけるアメリカ構造言語学の位置づけを論じた。

▶11 Sapir (1921/1949) も Bloomfield (1930/1970) も言語学を科学であると考えていた。

▶12 Newmeyer (1980, 1986) の批判についてはKoerner (1995)、Murray (1981) が参考になる。

現代言語理論を構成する2つの主要な伝統の1つとして構造言語学に言及している。

- (4) Two major traditions can be distinguished in modern linguistic theory: one is the tradition of “universal or philosophical grammar,” which flourished in the seventeenth centuries; the second is the tradition of structural or descriptive linguistics, which reached the high point of its development perhaps fifteen or twenty years ago. I think that a synthesis of these two major traditions is possible, and that it is, to some extent, being achieved in current work.

この2つの伝統—1つは、17世紀に活発に研究された「普遍文法つまり哲学的文法」であり、もう1つは「15～20年前に発展の頂点に達した構造言語学つまり記述言語学の伝統」（アメリカ構造言語学）である—は統合することが可能であり、実際に現在の研究（生物言語学）においてある程度それが達成されつつあると述べている。Chomskyのこの言明は、アメリカ構造言語学は生物言語学を構成する要素の一つとなっているというChomskyのアメリカ構造言語学についての肯定的な認識を示している<sup>13</sup>。

第二に、Chomsky（1966/1969: 6）は、構造言語学の具体的な貢献について下のように述べている。

- (5) Structural linguistics has very real accomplishments to its credit. To me, it seems that its major achievement is to have provided a factual and a methodological basis that makes it possible to return to the problems that occupied the traditional universal grammarians with some hope of extending and deepening their theory of language structure and language use. Modern descriptive linguistics has enormously enriched the range of factual material available, and has provided entirely new standards of clarity and objectivity. Given this advance in precision and objectivity, it becomes possible to return, with new hope for success, to the problem of constructing the theory of a particular language — its grammar — and to the still more ambitious study of the general theory of language.

この引用が示しているように、Chomskyは、「伝統的な普遍文法家がかかわっていた問題に、言語構造と言語使用の理論を拡大し深めることを望みつつ、戻ることを可能にする事実と方法論にかかわる基盤」を、記述言語学が提供した点に言及して、「現代記述言語学は入手できる資料の範囲を非常に豊かにし、全く新しい明確さと客観性の水準を実現し、そのために、「個別言語の理論（文法）の構築やさらに一層野心的な一般的な言語理論の研究に成功の見込みをもって取り組むことができるようになった」と構造言語学の業績を非常に高く評価している。

その一方で、下のようにChomsky（1966/1969: 6）は構造言語学の欠陥についても指摘している。

▶13 上田（2008、2012）で指摘したように、Chomskyの説明は、生物言語学の形成過程とWestfall（1971）やHenry（2008）による17世紀の科学革命における近代科学（力学）の形成過程の説明の間に並行性があることを示唆している。科学革命のさらに詳細な説明についてはCohen（2010）がある。



- (6) On the other hand, it seems to me that the substantive contributions to the theory of language are few, and that, to a large extent, the concepts of modern linguistics constitute retrogression as compared with universal grammar.

上の引用が示しているように、構造言語学は、「言語理論についてはほとんど貢献がなく、普遍文法と比較すると後退している」と否定的な評価をしている。

さらに、Chomsky (1968/1972: 22) ではこれらの考え方を要約して、下のよう

- (7) 結論すれば、今日言語の研究にたずさわるなにびとにとっても疑問の余地なく関与する真に生産的な探究の伝統が二つ存在してきた、とわたくしは思う。一つは、十七世紀からロマン主義の終りまでにわたって開花した哲学的文法の伝統である。第二は、わたくしが可成り誤解を誘いやすく「構造主義的」の呼称で言及してきた伝統であって、少くとも一九五〇年代初期まで、過去一世紀のあいだ探究を支配してきた。わたくしは前者の達成について、それらが馴染みが薄いゆえに、またそれらが現代と係わりをもつゆえに、ことばを費した。構造言語学はわれわれに入手可能な情報の視野を巨大に拡張し、そのようなデータの信頼性を測り知れぬほどに拡大した。それは抽象的に研究され得る構造的関係が言語に存在していることを示した。それは言語についての言説を全く新しい水準にまで引き上げた。

上の引用でChomskyは、現代の言語研究には哲学的文法と構造言語学という2つの生産的な伝統があることを認めたとうえで、構造言語学は「手に入る情報の範囲を非常に拡大し、データの信頼性を非常に拡張したこと」や「抽象的に研究することができる構造的な関係が言語にあること」さらに「言語に関する論述の正確さを全く新しい水準まで高めたこと」を強調している<sup>14</sup>。

このようにChomskyは、構造言語学の貢献を評価すると同時に、一方で構造言語学にはなかった新しい方法論的な変化を導入している。その中で最も大きなものは、観察される文ではなくそれを生み出す話者の能力を研究対象とすることである。これはChomskyが1950年代の「認知革命」で起こった変化は研究対象が行動あるいは行動の産物から内的なメカニズムに転換したことであると説明していることにあたる。Humboldtが早くから気づいていた言語使用の創造的な側面は、構造言語学の分節化して分類するという方法では扱うことが出来なかった。しかし、1950年代の認知革命において研究の焦点が内的なメカニズムに転換し、さらに、4節で説明するように、1920年代から30年代にかけて発展した「計算の数学的理論」という分析のための概念的な道具が手に入ったために、自然科学と同じ方法で言語の研究を行うことが可能になったのである。

▶14 上田 (2018) で指摘したように、Rauh (2010) は、生物言語学とアメリカ構造言語学には、文の構造の記述に用いられる統語範疇のような概念にも類縁性と違いがあると述べている。この類縁性と違いを調べてアメリカ構造言語学の方法論的特徴がどのように変化して生物言語学に取り込まれたかを明らかにすることによって、アメリカ構造言語学と生物言語学の自然科学としての性質の違いの一部を明らかにすることが期待できる。

## 4 計算の数学的理論とコンピュータ科学

生物言語学では、言語を含めた脳の働きを心的計算 (mental computation) という概念を用いて研究する。これに関連して、Chomsky (1987: 54) は、コンピュータの発達とそれに関連する概念について下に示したような2つの興味深い見解を提示している。

- (8) コンピュータの発達もまた認知革命に大きな影響を与えた。それは主に内的表示、モジュラー構造、ソフトウェアとハードウェアの区別といった有用な概念を提供し、また少なくとも視覚などの分野においては、正確さを検証したり精度を上げたりできる認知プロセスの明示的なモデルを開発することが可能になった。大体同じようなことが十七世紀の認知革命にも当てはまることは注目に値する。デカルト派の人々は、当時熟練した職人たちによって作られていた機械的な自動装置に強く印象づけられた。それは生物の行動の諸側面を模倣するものであるように思われた。これらの自動装置は、現代のコンピュータが現代の認知革命に貢献したのと同じような仕方で、デカルト派の人々の科学的な想像力への刺激となったのである。

上の引用では、まず、第一に、コンピュータは、17世紀の認知革命において職人の作った自動装置が生物の行動の諸側面を模倣するような印象を与えたのと同じように、1950年代の認知革命において人々は人間の脳の認知機能を模倣するような印象を与えたのではないかと示唆している。言語使用の背後にあるメカニズムへの興味を引き起こす契機の一つになったということを示唆しているように思われる。さらに、それだけではなく、計算機が脳のモデルの基礎となり、そのモデルの構成概念を提供したのである。実際に、生物言語学の理論においても言語機能は、心/脳 (mind/brain) を構成する認知モジュールの一つと考えられている。

第二に、Chomsky (1987: 54) が述べているように、1920~1930年代に発達した「計算の数学理論」が文法理論を構成する概念として使われたことである。

- (9) 現代の認知革命は、近代の科学、数学、工学の影響を多大に受けている。計算の数学理論は、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。ウィルヘルム・フォン・フンボルト (Wilhelm von Humboldt) は、一世紀半も前に、彼の言い方によると、言語は有限の手段を用いて無限の使用を行うシステムであることを認識していた。しかし彼はこの正当な考えを明確に説明した

り、言語の実質的な研究の基盤として使うことはできなかった。ずっと後になって発展した概念上の道具立てによってわれわれはこの限界を越えて、有限の手段による無限の使用をかなり明確に、そして理解力をもって研究することが可能になった。生成文法は、部分的には現代論理学と数学の概念上の道具立てと、言語は有限の手段によって無限の使用を行うシステムであるという—当時としては一仕方なく曖昧のまま定式化されずにいた伝統的な考え方が融合した結果であると考えられる。

上で述べたように、1950年代の認知革命で、言語研究の対象が（発話）行動からその背後にある内的なメカニズム（発話をする話者の能力）に転換し、それを研究するために計算の数学的理論を援用するようになった時、Humboldtによって気づかれていたが、これまで研究することが出来なかった言語使用の創造的側面が研究できるようになったと考えられるのである。

## 5 動物の行動の生物学的研究（エソロジー）<sup>15</sup>

Bolhuis and Giraldeau (2005: 2) は、動物の行動を対象とした「古典的エソロジー (classical ethology)」の研究は20世紀半ばに主としてKonrad Lorenz、Niko Tinbergenという二人の生物学者の努力によって独立した科学の分野として形成されたと述べている<sup>16</sup>。では、生物言語学と同じ20世紀前半に生物言語学に少し先行して形成され発展した動物の行動の生物学的研究は生物言語学とどのような関係がありどのような概念的・方法論的類縁性を持つのであろうか。

まず、McGilvrayによるChomskyへのインタビューをまとめたChomsky (2012: 29) では、「言語理論を生物学の一部に組み込むという発想は、最初からの動機だったんですか」というMcGilvrayの質問に対して、Chomskyは1950年代に古典的エソロジーの研究を知ったことが言語研究を生物学の中に位置づける発想の契機となったとして下のように述べている。

(10) もちろんですよ。我々はローレンツやティンバーゲン等の動物行動学の文献や比較心理学の文献を読み始めていました。そういった研究は、その頃、ちょうどアメリカで知られ始めていたところだったんです。アメリカ圏内の学問的伝統と言え、当時は記述的行動主義一辺倒でした。ドイツやオランダの比較動物学者の研究がちょうどアメリカでも読めるようになってきていました。多くはドイツ語だったんですけどね。こういった研究に興味を惹かれ、この方向に言語学は発展すべきだと思ったんです。こういう考えはとにかく奇抜すぎて、我々二、三人を除けば、事実上誰一人として語る者はいませんでした。しかし、これが

▶15 本節は上田 (2013) の一部を修正・発展させたものである。

▶16 当時のエソロジーの状況についてはHinde and Thorpe (1973)、Thorpe (1979)、Hogan and Bolhuis (2009) などに説明がある。

エリック・レネバーグの研究の始まりであり、そこから全てが始まっていったんです。

では古典的エソロジーとはどのような概念的、方法論的特徴を持つ分野であったのであろうか。Tinbergen (1963/2009: 2) は、エソロジーを「行動の生物学的な研究 (the biological study of behavior)」と特徴づけたうえで、この科学は「観察可能な現象 (行動又は運動) (an observable phenomenon (behavior, or movement))」と「生物学的方法 (the biological method)」とからなり、さらに「生物学的方法」は「一般的な科学の方法 (the general scientific method)」とエソロジストが問う「種類の問題 (the kind of questions)」との2つの部分からなると述べた。この2つの部分はどちらも生物言語学の概念的、方法論的特徴と類似した特徴を持っている。

第一に、一般的な科学の方法については、Tinbergen (1963) に詳しい説明はないが、エソロジーでは、観察された行動を説明するために行動パターンの背後にあるメカニズム (mechanism) を仮定し、実験を用いてその性質を明らかにするという科学の方法を用いていたと考えられる<sup>17</sup>。さらに興味深いのは、Tinbergen (1963: 4) がLorenzは「動物は、構造的で身体的な特徴を持つと同じように行動特性を持つ」と述べており、それがこれまでに出版された動物の行動の観察でも裏付けられていることに基づいて、「行動パターン (含意によって、行動パターンの背後にあるメカニズム) を器官、すなわち、それらが複雑に適応している機能を伴った性質と考える」ようになったと説明していることである。さらに、こうすることによって主観主義や目的論に邪魔されることなく行動の因果的分析ができるようになったと述べていることも興味深い。

第二に、Tinbergen (1963/2009: 2) は、エソロジストが動物の行動の研究において問う問題は下の4つであると述べている。さらに、これらは、「生物学全体で同じであり、4つの問題のうちのいくつかは生物学に特有のものである」と付け加えている。

#### (11) Tinbergenの4つの問題

- a. causation (因果性)
- b. survival value (function) (生存価 (機能))
- c. evolution (進化)
- d. ontogeny (発生)

最初の問題は行動がどのようなメカニズムによって起こるかという問題であり、2つ目は何のためにそのような行動があるのかという問題であり、3つ目はある種にその行動がどのように進化したのかという問題であり、4つ目はその種の個体にその行動がどのように発達するかという問題である。

Tinbergen (1963/2009: 2) は、エソロジーが包括的で首尾一貫した科学であるためにはこの4つの問題それぞれに同じように注意を向けて、それを統合する必要があると述べている。このTinbergenの主張は、現在でも多くの研究

▶17 古典的エソロジーあるいは一般に行動生物学の自然科学としての方法論については、Tinbergen (1951/1989)、Nordell and Valone (2014/2017) などを参照されたい。

者によって共有されている。Hogan and Bolhuis (2009: 25-26) によると、例えば、Bolhuis and Giraldeau (2005) では「Tinbergenの分析は非常に重要なのでTinbergenの4つの問題の意味を理解しなければ動物の行動を本当に理解することはできない」と説明されている。

生物言語学は、上で説明した「生物学的方法」と呼ばれる古典的エソロジーの方法の特徴と類縁性のある方法論的特徴を持っている。まず第一に、一般的な科学としての方法に見られる類縁性に関しては、Chomsky (1965) では、言語行動の背後にあるものとしてのメカニズムに対応する概念を「言語能力 (Competence)」という概念を使って導入している。またChomsky (1980: 39) では、言語機能や数の機能などを、心臓や視覚システムや運動協調と計画のシステムとの類推で「心的器官 (mental organ)」と考えてもよいだろうと述べている。しかし一方で、言語学の説明理論としては、公理から定理を導くような形で、観察された現象の形式的で演繹的な説明を行う分析が提案されており、古典的エソロジーの因果的分析とは異なっている。

一方、古典的エソロジーで仮定されていた4つの問題に対応すると考えられる問題として、Chomsky (1995: 17-18) では、Jonesという個別言語 (英語) の母語話者の持つ知識に関して、下の5つの基本的な問題が設定されている。

#### (12) Chomskyの5つの問題

- a. ジョーンズがある個別言語を知っているとき、何を知っているのか。
- b. ジョーンズが、どのようにしてこの知識を獲得したのか。
- c. ジョーンズが、この言語知識をどのように使用するのか。
- d. 心/脳にあるこのような特性が人間という種においてどのように進化したのか。
- e. 脳のメカニズムのなかでこのような特性がどのように具現化しているのか。

上田 (2012) でも論じたが、(12) は (11) とは3つの点で異なっている。第一に、(11) のa. 因果性の問題は (12) では、a. 言語知識の性質、c. 言語知識の使用、e. 言語知識の脳の中での実現の3つの問題に分解されている。第二に、それと同時に因果性という特徴が直接的には問題の中に述べられなくなった。第三に、(11) ではあった生存価 (機能) の問題が (12) では取り上げられていない。ここでは詳しい議論はできないが<sup>18</sup>、古典的エソロジーと生物言語学の間にある概念的・方法論的な特徴の類似性と違いは生物言語学の科学としての性質やその発展の過程を明らかにするための重要な手掛かりになるものと考えられる。

▶18 問題の設定の違いから生じる方法論的帰結については、上田 (2012) で簡単に論じた。

## 6 | まとめ

本稿では、生物言語学が形成された1950年代の初期にその背景となった少なくとも4つの知的伝統、すなわち、論理実証主義/論理経験主義、アメリカ構造主義、計算の数学的理論/計算機科学、エソロジー（現在では「行動生物学 (behavioral biology)」という名称で呼ばれる）があったことを指摘した。生物言語学の形成過程は、少なくともこの4つの知的な伝統に見られる概念や方法論と類縁性がある概念や方法論が変化しながら取り込まれ、融合されることによって、自然科学（生物科学）の一分野としての言語研究の分野が形成され、発展してゆく歴史的な過程と考えることができる。これまでの生物言語学の発展の歴史的な記述では、このダイナミックで複雑な過程は、その一部が言語理論の発展の歴史として記述されているのを除くと、ほとんど解明されていないように思われる。生物言語学の形成過程は、科学史・科学哲学のテーマの一つとして、生物言語学を構成していると思われる知的な伝統に由来する概念や方法がどのように変化し融合しつつあるのかを分析することによってはじめてその自然科学の一分野としての性質が明らかになるのではないかと思われる。

### 参考文献

- Bloomfield, Leonard (1930/1970) "Linguistics as a Science," In Charles F. Hockett (ed.). *Leonard Bloomfield Anthology* Abridged Edition, Chicago and London: The University of Chicago Press, pp.149-152.
- Bloomfield, Leonard (1933) *Language*, London: George Allen & Unwin Ltd.
- Bolhuis, J. And Luc-Alain Giraldeau (eds.) (2005) *The Behavior of Animals: Mechanisms, Functions, and Evolutions*, Oxford, UK: Blackwell.
- Chomsky, Noam (1951/1979) *Morphophonemics of Modern Hebrew*, New York: Garland.
- 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 (1957/2002) *Syntactic Structures*, Second Edition With an Introduction by David W. Lightfoot, Berlin. New York: Mouton de Gruyter. [福井直樹・辻子美保子訳 (2014) 『統辞構造論 付『言語理論の論理構造』序論』東京：岩波書店.]
- 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 (1966/1969) "The Current Scene in Linguistics: Present Directions," *College English*, 27, 587-595. Reprinted in David A. Reibel and Sanford A. Schane (eds.) (1969)

- Modern Studies in English*, Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall, Inc., pp.3-12.
- Chomsky, Noam (1968/1972) *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—文法からみた人間知性—』 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 (1995) *The Minimalist Program*, Cambridge, MA: The MIT Press. [外池慈生・大石正幸訳 (1998) 『ミニマリスト・プログラム』 東京：翔泳社.]
- Chomsky, Noam (2000) *New Horizons in the Study of Language and Mind*, Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- 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.]
- Cohen, Floris (2010) *How Modern Science Came Into the World*, Amsterdam: Amsterdam University Press.
- Crick, Francis (1990/1994) *The Astonishing Hypothesis: The Scientific Search for the Soul*, London: Simon & Schuster Ltd.
- Friedman, Michael (1993) "Remarks on the History of Science and the History of Philosophy," In Paul Horwich (ed.) *World Changes: Thomas Kuhn and the Nature of Science*, Cambridge, MA: The MIT Press, pp.37-54.
- Gardner, Howard (1985) *The Mind's New Science: A History of the Cognitive Revolution*, New York: Basic Books.
- Hardcastle, Gary (2006) "Logical Empiricism," In Sarkar and Pfeifer (eds.) *The Philosophy of Science: An Encyclopedia*, vol.1, pp.458-465.
- Hochberg, Herert (2006) "Phenomenalism," In Sarkar and Pfeifer (eds.) *The Philosophy of Science: An Encyclopedia*, vol.2, pp.551-554.
- Henry, John (2008) *The Scientific Revolution and the Origins of Modern Science*, Third Edition. New York: Palgrave Macmillan.
- Hinde, R. A. and W. H. Thorpe (1973) "Nobel Recognition for Ethology," *Nature* Vol.245, 346.
- Hockett, C. F. (1999) "Leonard Bloomfield: After Fifty Years," *Historiographia Linguistica* XXVI: 3, 295-311.
- Hogan, Jerry A. (2005) "Motivation," In Johan J. Bolhuis and Luc-Alain Giraldeau (eds.) *The Behavior of Animals: Mechanisms, Functions, and Evolutions*. Oxford, UK: Blackwell, pp.41-70.
- Hogan, Jerry A. and Johan J. Bolhuis (2009) "Tinbergen's four questions and contemporary behavioral biology," In Johan J. Bolhuis and Simon Verhulst (eds.) *Tinbergen's Legacy: Function and Mechanism in Behavioral Biology*, Cambridge, UK: Cambridge University Press, pp.25-34.
- Koerner, E. F. K. (1995) "History of Linguistics: The Field," In E. F. K. Koerner and R. E. Asher (eds.) *Concise History of the Language Sciences: From the Sumerians to the Cognitivists*, Oxford & New York: Pergamon Press, 3-6.
- Lorenz, Konrad Z. (1950) "The Comparative Method in studying innate behavior patterns," *Symp. Soc. Exp. Biol.* 4, 221-268.
- Ludlow, Peter (2001) "Noam Chomsky (1928- )," In A. P. Martinich and David Sosa (eds.) *A Companion to Analytic Philosophy*, Malden, MA: Blackwell Publishing Ltd, pp.419-427.
- Martins, Pedro Tiago and Cedric Boeckx (2016) "What we talk about when we talk about biolinguistics," ms.
- Mayr, Ernst (2004) *What Makes Biology Unique*, Cambridge, UK: Cambridge University Press.

- Murray, Stephen O. (1981) "Linguistic Theory in America: the first quarter-century of transformational generative grammar. By Frederic Newmeyer. New York: Academic Press, 1980. Pp. xiii, 290," *Historiographia Linguistica* 8, 107-112.
- Newmeyer, Frederick J. (1986) *Linguistic Theory in America, Second Edition*, New York: Academic Press.
- Nordell, Shawn E. and Thomas J. Valone (2014/2017) *Animal Behaviour*, New York and Oxford: Oxford University Press.
- 野家啓一 (2015) 『科学哲学への招待』 東京：筑摩書房.
- 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.
- Otero, Carlos P. (1994) "Chomsky and the cognitive revolution of the 1950s: the emergence of transformational generative grammar," In Carlos P. Otero (ed.) *Noam Chomsky: Critical Assessments*, Volume 1: Linguistics: Tome I, London and New York: Routledge, pp.1-36.
- Post, Emil L. (1944) "Recursively Enumerable Set of Positive Integers and Their Decision Problems," *Bulletin of the American Mathematical Society*, 50, 284-316.
- Ray, Christopher (2000) "Logical Positivism," In W. H. Newton-Smith (ed.) *A Companion to the Philosophy of Science*, Malden, MA: Blackwell Publishing, pp.243-251.
- Rauh, Gisa (2010) *Syntactic Categories*, Oxford, UK: Oxford University Press.
- Salmon, Wesley C. (2000) "Logical Empiricism," In W. H. Newton-Smith (ed.) *A Companion to the Philosophy of Science*, Malden, MA: Blackwell Publishing, pp.233-242.
- Sapir, Edward (1921/1949) "The Status of Linguistics as a Science," In David G. Mandelbaum (ed.) *Selected Writings of Edward Sapir in Language, Culture and Personality*, Berkeley, Los Angeles, London: University of California Press, pp.160-167.
- Thorpe, W. H. (1979) *The Origins and Rise of Ethology: The science of the natural behavior of animals*, London: Heinemann Educational Books Ltd. [小原嘉明・加藤義臣・柴坂寿子 (1982) 『動物行動学をきずいた人々』 東京：培風館.]
- Tinbergen, Niko (1951/1989) *The Study of Instinct*, Cambridge, UK: Cambridge University Press. [永野為武 (1975) 『本能の研究』 東京：三共出版.]
- Tinbergen, Niko (1963/2009) "On Aims and Methods of Ethology," In Johan J. Bolhuis & Verhulst Simon (eds.) *Tinbergen's Legacy*, Cambridge, UK: Cambridge University Press, pp.1-24.
- Tomalin, Marcus (2006) *Linguistics and the Formal Sciences*, Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- 上田雅信 (2008) 「生成文法の形成について」『認知神経科学 (*Japanese Journal of Cognitive Neuroscience*)』 Vol.10 No.3, 228-234.
- 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 (2013) 「Tinbergenの4つの問題の生物言語学における位置づけとその方法論的含意」 *Sophia Linguistica*, 61, 85-96.
- 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, pp.170-186.
- 上田雅信 (2018) 「ガリレオ的理想化について」『国際広報メディア・観光学ジャーナル』 27, 129-141.
- Westfall, Richard S. (1971) *The Construction of Modern Science: Mechanisms and Mechanics*, New York: John Wiley & Sons, Inc.

(令和2年5月21日受理、令和2年9月23日採択)



