

慶應義塾大学言語文化研究所連続講義

Linguistics as Scientific Inquiry Lecture Series 2

2017年9月4日～8日

The Generative Enterpriseの諸側面

福井直樹

上智大学大学院言語科学研究科

I. 生成文法と科学哲学

II. 生成文法の主な源泉

III. 生成文法理論の展開 (1)

規則のシステムから原理のシステムへ

IV. 生成文法理論の展開 (2)

極小主義の徹底と日英語比較統辞論

V. 最近の研究いくつか

I

生成文法と科学哲学

生成文法の3つの特徴

内在主義 (Internalism)

- ・ メンタリズム、心理主義、等
- ・ 人間の心の働き（仕組み）としての言語

科学主義/自然主義 (Naturalism)

- ・ 科学としての言語研究

実在主義 (Realism)

- ・ 言語学は実在（自然）のあり方を解明しようとする科学である

内在主義と科学主義の統合 - Chomsky革命

科学的説明とは何か

科学とは何か。科学的知識の本性、科学の方法の探求。

(1) 科学者による考察 (cf. 酒井 (2016) 『科学という考え方』)

(2) 哲学者による考察

→ 科学哲学

科学哲学

科学的思考は、**哲学者的思考**と**専門的研究者の思考**という一見きわめて異なった二つのタイプをとってわれわれに現れてくる。前者は、事実全体にわたるできるかぎり完全で包括的な解明 (Orientierung) を求めるのだが、それに際しては専門的科学から借りてきたものの基盤の上に体系を築かざるをえない。 (E. Mach (1905), 内井 (1996) から引用; emphasis by NF)

仮説演繹法 (hypothetico-deductive method)

データを説明するべく**仮説**を立て整備し、
仮説から**予測・予言**を導く。仮説を検証す
るための命題の**演繹**、実験・観察による**確
証・検証**、それによる仮説の受容、修正、
破棄などの一連の手続を含む研究方法

推論のいくつかのタイプ

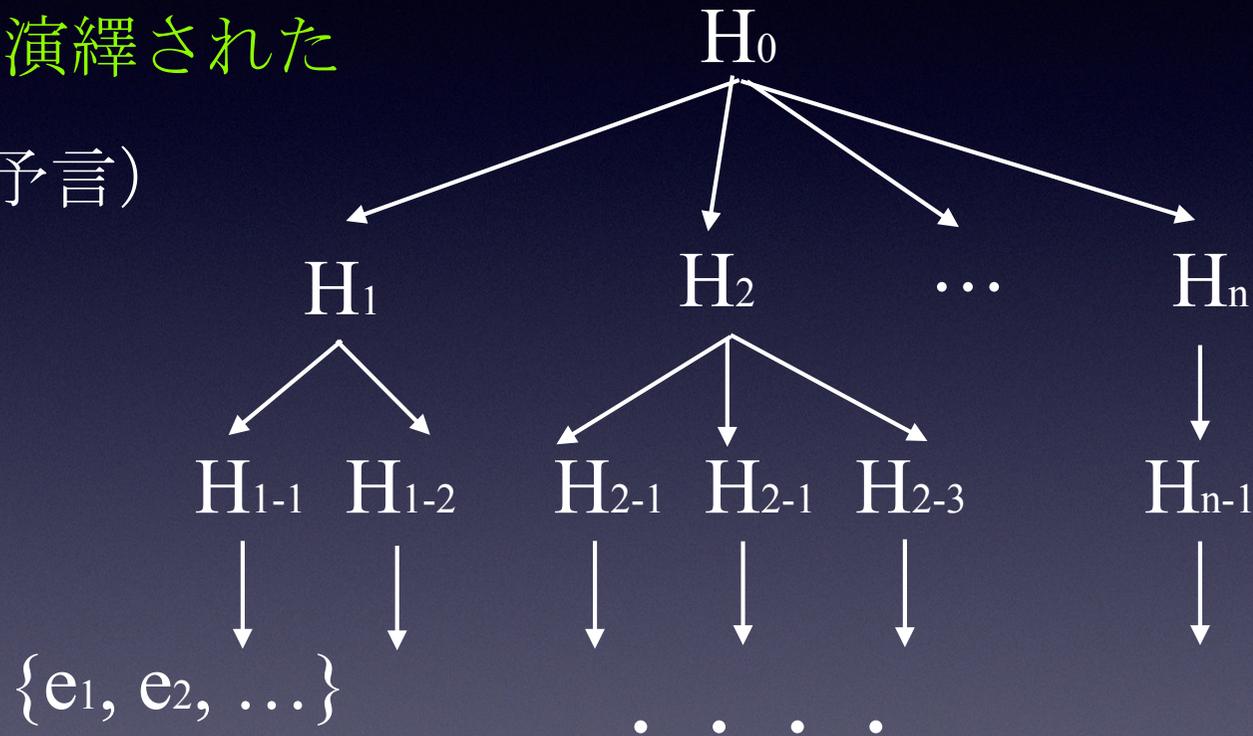
- ・ 演繹 (deduction)
- ・ 帰納 (induction)
 - (1) 枚挙的帰納 (enumerative induction)
 - (2) アブダクション (abduction)
 - (3) アナロジー (analogy)

仮説の体系

H_0 : 根本仮説

H_n : H_0 から順次演繹された
低次の仮説

e_n : 観察命題 (予言)



cf. 八杉(1998)

演繹

前提に含まれている情報を取り出す機能を持つ。前提が真ならば結論も必ず真になる（**真理保存性**を持つ）。ただし、**命題全体の情報量は増えない**。

代表的な演繹法則（妥当な推論）：

Modus Ponens

$P \rightarrow Q$ (PならばQである)

P (Pである)

—————

$\therefore Q$

Modus Tollens

$P \rightarrow Q$

$\sim Q$ (Qでない)

—————

$\therefore \sim P$

帰納(1)

枚挙的帰納法

a_1 はPである

a_2 はPである

⋮

⋮

⋮

∴ 全ての a_n はPである

有限個の個々の事例から一般化して普遍量化命題を立てる。

帰納 (2)

アブダクション (仮説形成) (Peirce (1957))

Qである

P (=H) であると仮定するとQがうまく説明できる

∴ P (=H) である

具体的事例から有望な仮説にジャンプする推論 (論理的には後件肯定の誤謬) 最良の説明を求める推論 (**inference to the best explanation, IBE**; cf. Harman (1965)) 人間の創造的思考の現れ。様々な形態を取りうるが、もっとも根本的なものは、これまで関係がないとして切り離されていた2つ (以上) のものに関係を見いだし、**両者を結合させて (merged) 関係づける**ことである。

帰納 (3)

アナロジー

aはPである

aとbの間に何らかの類似点がある

∴ bもPである

類比的に知識を拡張していく。論理的には誤謬を含むことが多い。

演繹と帰納

演繹は真理保存性を持ち、前提が真ならば結論も必ず真である。ただし、理論が持つ情報量を増やすことはない。対して帰納は真理保存性を持たず、前提が真であることは、結論が真であることを論理的には含意しない。そのぶん、結論には前提に含まれていなかった情報が加わる。従って、意味のある仮説を得るには、帰納が不可欠であり、そこから得た仮説から予言・予測を得るためには演繹が必要である。では仮説、そして仮説から得られる予言はどのように検証されるのか。

仮説の検証

仮説検証の規則は次の通り。

- ・ 予言が実現されないならば、その仮説は正しくないか、または少なくともそのままでは正しくない（修正が必要である）。 [falsified]
- ・ 予言が実現されたならば、その仮説は正しいものであり得る。 [confirmed, verified]

仮説（から演繹によって得られた予言）の検証には演繹は使えない。（PならばQである。Qである。∴ Pである。これは妥当な推論ではない。）われわれの科学的知識には常に仮説の要素が残されている。仮説の「確かさ」を保証するのは帰納であるが、**帰納および因果性の概念は「a habit of the mind」に過ぎず、**帰納的推論を支える客観的根拠は幻想であり、**“[mind’s] great propensity to spread itself on external objects”**の反映である（Hume 1739）。

科学的説明とは何か

The Deductive-Nomological (DN) Model (Hempel and Oppenheim (1948))

科学的説明

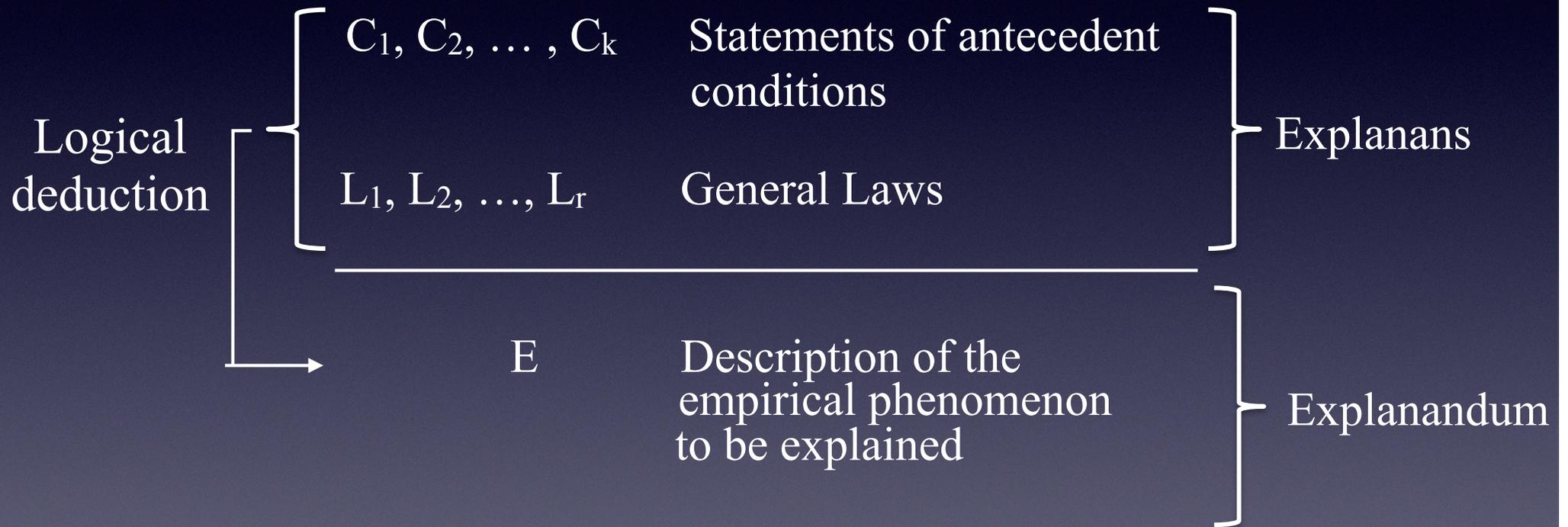
- **explanandum** (被説明項) : the sentence describing the phenomenon to be explained

- **explanans** (説明項) : the class of those sentences which are adduced to account for the phenomenon

(1) C_1, C_2, \dots, C_k : antecedent conditions

(2) L_1, L_2, \dots, L_r : general laws

The DN Model



Conditions on scientific explanations

I. Logical conditions of adequacy

R1: The explanandum must be a logical consequence of the explanans.

R2: The explanans must contain general laws, and these must actually be required for the derivation of the explanandum.

R3: The explanans must have empirical content; i.e., it must be capable, at least in principle, of test by experiment or observation.

II. Empirical condition of adequacy

R4: The sentences constituting the explanans must be true.

👉 R1~R3は科学的説明のための形式的・論理的条件。R4はそれが「正しい」説明であるための条件。

The DN Model

Illustration (Hempel and Oppenheim (1948)):

To an observer in a row boat, that part of an oar which is under water appears to be bent upwards. The phenomenon is explained by means of **general laws** — mainly the law of refraction and the law that water is an optically denser medium than air — and by reference to certain **antecedent conditions** — especially the facts that part of the oar is in the water, part in the air, and that the oar is practically a straight piece of wood. Thus, the question “Why does the phenomenon happen?” is construed as meaning “according to what general laws, and by virtue of what antecedent conditions does the phenomenon occur?”

A similar question may be raised with regard to more general laws: Why does propagation of light conform to the law of refraction? And an answer can be given in a similar fashion (→ the propagation of light is a wave phenomenon of a certain general type, and that all wave phenomena of that type satisfy the law of refraction...). Thus, **the explanation of general regularity consists in subsuming it under another, more comprehensive regularity, under a more general law.** (emphasis added)

DNモデルの問題点

説明項である科学的一般法則と個別の事実命題（初期条件）から被説明項を述べる文を演繹することをもって「科学的説明」と考えるDNモデルの長所は、それがきわめて明晰な形で述べられ、提出されたモデルの難点や問題点を指摘し、反論を行なうことが容易な主張として提示されたことにある。「法則とは何か、仮説・予言とは何か、それらは単なる一般化とどう違うのか」といった、「説明」の問題に付随する他の基本問題にあらためて注意を促した点もDNモデルの功績である。

しかし、科学的説明にとって演繹以外にも本質的要因が存在することが明らかになってきた。

DNモデルの問題点：関連性 (relevance) の問題

科学的説明というのは、単に被説明項が論理的に導出されれば成り立つわけではない。説明項は、被説明項が導き出される上で**関連性を持つ (relevant) 必要最小限のもの**でなくてはならない。

例1: 上述の光の屈折に関する例の説明項の部分に「水は霊山からの水である」とか「オールは特別に寝かせておいた木で作った」とかの当該事象と「**関連性がない**」余分な情報を付け加えた**たん**、上述の例は - 演繹構造は変わらなくとも - 科学的説明の例にならなくなってしまう。

例2: ある男性が規則正しく避妊ピルを服用したことから、彼が妊娠しなかったことを演繹できる（ピルの服用と不妊との関係は法則命題で表現できる。上述R2参照）。しかし、この男性の不妊の事実に対してピルの服用は**関連性がなく**、この演繹は - DNモデルの条件を満たしているにもかかわらず - 科学的説明とは云えない。

DNモデルの問題点：説明項と被説明項 の非対称性

演繹的關係のみではなく、因果關係を捉えることが説明の本質をなす。演繹關係の観点からはどちら向きの演繹も同等であるはずなのに、説明に関しては説明項と被説明項の間にある種の非対称性が存在する事例が数多く存在する。

例：旗竿問題（the flagpole problem）

垂直に立っている旗竿の高さと太陽からの光線の角度（地面に対して太陽がどの角度 θ にあるか）によって、旗竿の影の長さを三角法（ $\tan\theta$ ）によって計算（つまり、法則によって演繹）できる。同時に、全く同じ計算法を用いて影の長さから（これらを説明項として）旗竿の高さを計算（演繹）することもできる。

これら二つの演繹はどちらもDNモデルの条件を満たすが、「説明」とされるのは前者のみであり、後者（影の長さから旗竿の高さを演繹する）は「説明」とはみなされない。影の長さが旗竿の高さを決定しているわけではないからである（が、この直観はDNモデルでは表現できない）。

以後の発展いくつか

The Causal-mechanical (CM) model (Salmon 1984): According to the *CM* model, an explanation of some event *E* will trace the causal processes and interactions leading up to *E* (Salmon calls this the *etiological* aspect of the explanation), or at least some portion of these, as well as describing the processes and interactions that make up the event itself (the *constitutive* aspect of explanation). In this way, the explanation shows how *E* “fit[s] into a causal nexus” (1984, p.9).

👉 科学的説明 = 因果メカニズムを突き止めること

A unificationist account of explanation (Friedman 1974, Kitcher 1989): The basic idea of the unificationist account is that scientific explanation is a matter of providing a unified account of a range of different phenomena. Science advances our understanding of nature by showing us how to derive descriptions of many phenomena, using the same pattern of derivation again and again, and in demonstrating this, it teaches us how to **reduce the number of facts we have to accept as ultimate** (Kitcher 1989).

👉 科学的説明 = 受け容れるしかないバラバラの事実をより統合化していくこと

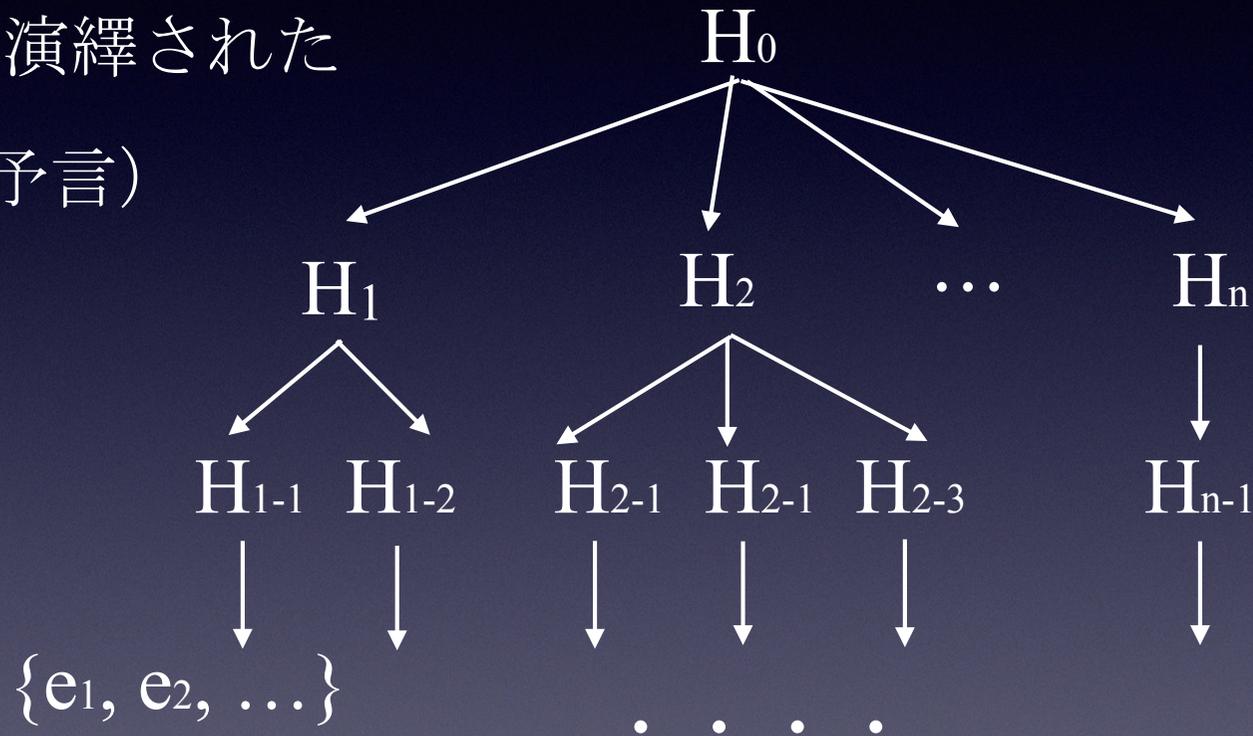
(The English passages are quoted from *Stanford Encyclopedia of Philosophy*. Emphasis by NF.)

仮説の体系

H_0 : 根本仮説

H_n : H_0 から順次演繹された
低次の仮説

e_n : 観察命題 (予言)



cf. 八杉(1998)

因果メカニズムや理論の統合化に訴える説明概念が登場するのに時間がかかったのはなぜか

経験主義 (empiricism)、特にDavid Humeの影響

Hume's Copy Principle: All constituents of our thoughts come from experience.

→ 我々が持つ知識は - 科学的知識も含めて - 究極的にはすべて知覚経験に還元される。

ヒュームは、因果関係というのは二つの事象の間に「近接」[proximity]、「継起」[contiguity]、「恒常的連接」[constant conjunction]という三つの条件を満足する規則性があるということに他ならないとみなし、その間に一方が原因になって他方をその結果として引き起こすというような実在的関係があるとは論証できないと主張した。われわれが、例えば、火をみれば必ず熱さを想起せざるをえないというのは事実であるが、それは事物そのものの間での関係ではなく、その二つの事象について上の三つの関係を何度も経験した結果、われわれのうちに形成された心の習慣 [habit of the mind] の所産であると考えた。(小林道夫 (1997) より; emphasis by NF)

経験主義、実証主義、論理的 経験主義、科学哲学

経験主義 (Hume) : 因果性への懐疑、帰納の問題

実証主義 (Mach) : 科学に説明は必要ない (因果性がないのだから → 事物の因果関係を信じるのはまじないの品を拝むようなものである)。科学の仕事は〈なぜ〉に答えることではなく、〈何〉と〈いかに〉を記述することに限られる。記述主義。思考経済を求める現象論的 (感性的要素への) 還元主義。

論理的経験主義・論理実証主義 (logical empiricism) : 数理論理学を用いた分析を重視。経験主義の立場にたち、実験・観察で検証されるもののみが存在する、あるいは有意味であると考え。

20世紀科学哲学者の多くはMach、論理的経験主義の (さらにはHume的経験主義の) 大きな影響を受けている。→ 因果性への慎重な態度、統計的アプローチの採用 (因果性よりは経験主義にとって受け容れやすい)、観察可能性の重視、等々

科学の実態

しかし実際の科学（物理学）の進展を見ると、それは単に人間の感覚によって規則的なものと認識されるものを対象とするのではなく、**自然において自律的に生起する因果的な過程を対象として、そのようなものの構造やメカニズムに関して普遍的で統一的な説明体系を構築しようとして進んでいる**ことが判る。このことは、例えば19世紀には広く認識されていた。

個別的な事実が説明できるといわれるのは、その原因を指摘できる場合である。つまり、その事実を一例として生み出すような**因果法則**を述べればよい。例えば、大火事は、可燃物の山に火の粉が落ちたことから生じたことと証明されたなら、それで説明されたことになる。同様に、**ある法則または自然の規則性が説明できる**といわれるのは、その法則自体を一事例として**演繹**できるような、別の法則あるいは法則群が指摘できる場合である。

(J.S. Mill (1843); 内井 (1996) から引用; emphasis by NF)

The aim of physics, consciously or unconsciously, has always been to discover what we may call **the causal skeleton of the world**. (Russell (1927); emphasis by NF)

経験主義の言語学、心理学への影響

What has your specific interest in philosophy been?

Well, it sort of converged upon a critique of empiricism.

Logical empiricism?

No, all empiricism. I got started with a critique of logical empiricism, but I really think that the whole empiricist tradition has some very fundamental flaws and these are responsible for the fact that **it has had so little impact on the actual work in fields that have real intellectual content, as compared with its impact on weaker fields like psychology and linguistics or the social sciences.** It seems to me that the empiricist framework has been debilitating in these fields because it tends to restrict theoretical and intellectual content, if taken very literally. That is a problem that interests me in intellectual history. That's why I'm so interested in the rationalist philosophy and its implications for biology and the human sciences.

(The Creative Experience (An interview with N. Chomsky, Winter 1969), *New Left Review* 57.)

生成文法と科学哲学 (1)

生成文法が1950年代に現れ、60年代～70年代にかけて言語獲得能力（言語機能）の生得性についての理解が深まるにつれ、経験主義が持つ科学哲学への実質的影響力が徐々に弱まった。

このことが、1948年のDNモデルから1980年代のCM（因果メカニズム）モデル、さらには80年代から90年代にかけての統合化モデルへの推移の背後にあると云える。

生成文法の登場が、科学研究の現場の実状により即した科学哲学（科学的説明のモデル）の進展を（少なくとも部分的には）促した。

生成文法と科学哲学 (2)

『論理構造』では、言語理論の構築に関する方法論的問題に対応する「心理学的類比物」(psychological analogue)については議論されていないが、この問題は私自身の思考においては常に意識されていた。その当時この問題を提起することは、あまりに無謀に思えたのである。…

従って、この研究[『論理構造』]で構想されている言語学の根本問題には2つの変種が存在することになる。方法論的解釈の下では、この問題は文法の正当化の問題であり、心理学的解釈の下では、問題は言語獲得の説明である。どちらの解釈においても、言語理論は真に適切な意味において説明的(explanatory)である。そのような理論と、その理論における原始的概念の適用によって決定された予備的分析を伴うデータのコーパスが定める特定の「境界条件」(boundary conditions)が与えられれば、1つの文法が選択される。方法論的解釈の下では、選択されたこの文法が - その理論によって正当化された - 言語学者の文法である。心理学的解釈の下では、選択された文法は、その理論によって許容され、かつ、予備的分析を通して表示されたデータと適合するような可能な文法の中から評価手続によって選ばれた、話者-聴者の文法である。

(Chomsky (1975) Introduction to LSLT; 『統辞構造論』 (2014) より引用。強調は引用者)

体系的両義性(systematic ambiguity)

「文法」の体系的両義性：

言語を学習した子供が、文がどのように形成され、使用され、理解されるのかを決定する、規則のシステムの内的表示を発達させていることは明らかである。「文法」という術語を体系的多義性をもって用いれば（すなわち、第一には、**内的に表示された、母語話者の「自分の言語についての理論」**を、第二には、**言語学者がそれを説明したもののことを意味する**として用いれば）、子供は、既に述べた意味における生成文法を発達させて、内的に表示するようになったと言えよう。

「一般言語理論・普遍文法」の体系的両義性：

一般言語学にとっての長期的課題として、言語学習の基盤を提供する、この生得的言語理論に関する説明を発展させるという問題を据えることが出来るだろう。（「理論」という用語 - この場合は、「個別言語の理論」ではなく、「言語一般の理論」 - を、再び、体系的多義性をもって用いていることに注意されたい。つまり、「理論」は、**ある特定のタイプの言語を学習する子供が持つ生得的性向**のこと、および、**言語学者によるその生得的性向の説明**、の両方を意味している。）

(Chomsky (1965); 『統辞理論の諸相 方法論序説』(2017)から引用。強調は引用者)

なぜ体系的両義性が生じるのか？

言語学者が構築しようとする「文法」および「普遍文法」は、物理学の理論と同様に、自然現象を説明しようとする理論である。言語学・生成文法の「特殊性」は、言語学者が理論を作ろうとするその対象（自然物）も、また、データを基にして「理論（文法）を構築する能力」である、ということにある。

ここに、生成文法が科学哲学に対して（他の分野にはない）興味深い貢献をする可能性がある。

普遍文法（理論）と文法（下位理論）

言語学・生成文法がもつ（少なくともある時期までの）もうひとつの「特殊性」は、同一の自然物（言語機能）の2つの成長段階について各々「理論」が立てられることである。すなわち、初期状態については「普遍文法」、定常状態に関しては「（個別）文法」が立てられる。しかも、ひとつの理論がもうひとつの理論を「評価」する（評価手続を提供する）という関係が存在する。

單純性 (simplicity)

Note that when we speak of the simplicity of linguistic theory, we are using “simplicity” in the still vague sense in which simplicity is an ideal for any science, whereas when we speak of the simplicity of grammars, we are using it in a sense which we hope to make as precise as the definition of “phoneme” or “morpheme.”

The simplicity of linguistic theory is a notion to be analyzed in the general study of philosophy of science; the simplicity of grammars is a notion defined within linguistic theory.

An analogy can be drawn between philosophy of science and linguistic theory.

Philosophy of science deals with all sciences — physics, chemistry, linguistic theory, etc. — and seeks to determine, among other things, the considerations that lead to the construction of theories and the choice among conflicting theories in the case of each of these sciences. Linguistic theory deals with a set of rather special scientific theories called “grammars” and seeks to establish rigorous principles that apply in the construction and choice of grammars for particular languages. In linguistic theory, where the material under investigation is relatively clear and limited, we may hope to carry out the task of defining simplicity for the theories in question, namely, grammars, and of setting up an effective evaluation procedure for these theories in terms of criteria of simplicity.

(Chomsky (1955=1975); emphasis by NF)

2種類の単純性

(1) 一般的単純性 (general/theoretical simplicity)

☛ 方法論的極小主義、methodological minimalism?

最善の理論を求める科学者の直観。単純性、対称性、エレガンス、等。科学方法論のメタ正当化に係わる概念

(2) 言語学的単純性 (linguistic/internal simplicity)

☛ 実質的極小主義、substantive minimalism?

言語理論の内部で厳密にかつ経験的に定義される概念

当初は（少なくとも発想としては）一般的単純性の概念を念頭に置いていた（1940年代～1950年代前半）。

Such [economy/simplicity] considerations are in general not trivial or ‘merely esthetic’. It has been recognized of philosophical systems, and it is, I think, no less true of grammatical systems, that the motives behind the demand for economy are in many ways the same as those behind the demand that **there be a system at all**. Cf. Goodman (1943). (Chomsky (1951); emphasis by NF)

言語学的単純性（評価尺度）

初期には科学主義に隠れていた内在主義および実在主義が正面に出てくることにより、言語獲得の問題が説明的妥当性の中心的課題として焦点を当てられることになった。評価手続（言語学的単純性）はこの問題において大きな役割を担う。

普遍文法が (1)人間にとって可能な（許容可能な、admissible）文法のフォーマットを規定し、かつ、(2) 1次言語データと適合する文法の候補の中から「正しい」文法を選択するための評価尺度（手続）を提供する。

言語学的単純性(1)

評価（単純性）尺度は、文法候補のGにその「価値」(value)を付与する。文法の価値を計る1つの規準は、その「長さ」(length)である。文法Gの長さは、大まかに言って、Gで用いられる記号の数によって定義される。長さが短い文法ほど価値が高い、すなわち、ある文法の価値は、その長さの逆数である (Chomsky and Halle 1968)。

ただし、記号の数を決定するにあたっては文法の表記法 (notation) に関して普遍文法で規定しておかなければならない。Chomsky (1951, 1955)、Halleの1960年代初頭の諸研究などは、弁別素性の体系、素性指定の最小化、規則の形式、{ }、[]、()、*、< >、等々の縮約記号の使用法などに関する詳細な提案を含んでいる。

言語学的単純性(2)

文法に適用されるべき数量的評価で明らかなものとしては、記号の数によって計る長さ (length) がある。しかし、もし、これを意味のある尺度にしようとするならば、表記に工夫を加えたり規則の形式を制限することによって複雑性や一般性についての有意な考察が長さの考察へと転換され、その結果、**真の一般化は文法を短くし、見せかけの一般化は文法を短くしないようにすることが必要である。**従って、もし評価尺度を長さと考えるならば、「**[言語的に] 有意な一般化**」を定義するのは、文法を提示する際に用いられる表記法上の規約であることになる。

実際、これが、明示的な (すなわち、生成) 文法で採用されてきた丸括弧や角括弧などの使用に関する規約の背後にある理論的根拠なのである。

(『統辞理論の諸相 方法論序説』；強調引用者)

言語学的単純性(3)

実例で示すと、『現代ヘブライ語形態音素論』では、形態音素論の諸規則の配列**I**が、**II**のように再定式化できるような形で表記法が定義されていた。

I ABCDF
 ABCEF
 ACDF
 ACEF

II A(B)C $\left\{ \begin{array}{l} D \\ E \end{array} \right\}$ F

言語学的単純性(3')

Iの「単純性尺度」(simplicity measure)は6になる。なぜならば、IIに6つの記号が存在するからである。同じ表記法のシステムの中で、規則の配列IIIは、単純性尺度が7であるIVのような再定式化が可能だが、配列Vは全く再定式化できないので、その単純性尺度は18である。

III ABCDF
 ABCFE
 ACDF
 ACFE

IV A(B)C $\left\{ \begin{array}{l} DF \\ FE \end{array} \right\}$

V ABCDE
 EABCD
 ACDE
 EACD

こういった表記法は、従って、次のような経験的仮説を表わしている。つまり、Vにおける形態音素論的諸規則の巡回的特性は、言語の構成上の諸原理を何も反映しておらず、単なる偶然であるのに対し、IやIIIによって示された特性は有意であること、そしてさらに、規則Iにおける有意な一般化の程度は規則IIIにおける一般化の程度よりも大きい、という仮説である。

(Chomsky 1975; Intro to *LSLT* 『統辞構造論 付『言語理論の論理構造』序論』)

評価手続の消失

1980年前後の原理・パラメータモデルの出現により、許容可能な文法のクラスを有限集合に抑えることが可能になると共に、1次言語データからパラメータの値を決定することによって正しい文法が（ほぼ一義的に）得られることになった。そのため、それまでの、**普遍文法が「文法のフォーマット+評価手続」を与えるという考え**は破棄されることになった。

『英語の音のパターン』を見てみると、記号の数を数えたり、素性の数を数えたりする操作がたくさん出てきます。もしかしたら、そういったことの中には何か正しいことも含まれているのかも知れません。しかし、原理・パラメータ理論が登場して、**評価尺度の必要がなくなってしまったので**、そういうものは、いわば霧散してしまっただけです。単にパラメータの値を決めればよくなったわけですから。

（『生成文法の企て』2011年；強調は引用者）

極小主義における単純性

1990年代になって極小主義のプログラムが前面に出てくると、普遍文法の特徴をさらに一般的な法則（第3要因）から導きだそうとする試みが行なわれるようになる。普遍文法を被説明項にして、どうしても普遍文法の特徴として規定（stipulate）しなければいけない部分を最小化する試みである。

そうなると、すでに評価手続としての機能を失った言語学的単純性の概念が持つ普遍文法の中での位置付けは、さらに脆弱なものになる。

では言語学単純性は廃棄されたと言ってよいのか？

一般的単純性と言語学的単純性再考

普遍文法に現れる単純性は、すべて一般的単純性か？

事情は多少複雑。第3要因として想定されているものは、何らかの**物理法則**である。一方、科学者が想定している一般的単純性（エレガンス、経済性、最適性、対称性、等）は、個々の物理法則や物理理論の背後にあって、その発見・構築を導く「**直観**」を表わすことが多い。

言語における一般的単純性の現れを「**方法論的極小主義**（methodological minimalism）」、第3要因による具体的原理を「**実質的極小主義**（substantive minimalism）」と呼ぶこともあるが、もしそういう区別が正当化されるのであれば、**実質的極小主義は言語学的単純性の新たな形態である**とも言える。そうなると、2種類の単純性の区別は実質的には未だに残っていることになる。

一般的単純性と言語学的単純性再考・続き

極めて近い意味合いを持つ2種類の単純性を保持することは、それぞれ「単純性」の規準に反しないだろうか。

Are we to imagine that people use one simplicity criterion in language acquisition and a quite different one when they construct, say, their everyday ‘theory’ of physical objects? A psychological theory that needs a different simplicity criterion for each area of human cognition surely would be dismissed as *ad hoc* and unnecessarily complex.

Sober (1975) Cf. his Minimal Extra Information (MEI)

一般的単純性 + 実在主義 → 言語学的単純性

方法論的極小主義 + 実在主義 → 実質的極小主義

こう考えることの問題点は何か？

単純性尺度の事例 再考

評価手続（言語学的単純性）と一般的単純性との関連において議論された事例を再度、現在の観点から検討することが必要である。

例：

- (1) 線状性に基づく表記法（{ }, (), 等） **vs.** 巡回性 (Chomsky 1963, 1965)
- (2) 順序付けられた規則群 **vs.** 順序付けがない規則群 (Chomsky 1951, Chomsky and Halle 1968, 等)
- (3) 連結 **vs.** 集合 (Chomsky 1965)
- (4) 索性最小化 (Halle 1961, 等)
- (5) 構造依存的規則 **vs.** 線状性に基づく規則 (Chomsky 1965)

連結 vs. 集合

They [Curry 1961, etc.] propose, in essence, that in place of such rules as (69), the categorial component should contain the corresponding rules (70), where the element on the right is **a set** rather than **a string**:

$$(69) \quad S \rightarrow NP^{\wedge}VP$$

$$VP \rightarrow V^{\wedge}NP$$

$$(70) \quad S \rightarrow \{NP, VP\}$$

$$VP \rightarrow \{V, NP\}$$

In (70), **no order is assigned** to the elements on the right-hand side of the rule; thus $\{NP, VP\} = \{VP, NP\}$, although $NP^{\wedge}VP \neq VP^{\wedge}NP$.

連結 vs. 集合 (続き)

Proponents of set-systems such as (70) have argued that such systems are more “abstract” [and simpler] than concatenation-systems such as (69), and can lead to a study of grammatical relations that is independent of **order, this being a phenomenon that belongs only to surface structure**. The greater abstractness of set-systems, so far as grammatical relations are concerned, is a myth. ...

A priori, there is no way of determining which theory is correct; it is an entirely empirical question, and the evidence presently available is overwhelmingly in favor of concatenation-systems over set-systems. In fact, no proponent of a set-systems has given any indication of **how the abstract underlying unordered structures are converted into actual strings with surface structures**. Hence, the problem of giving empirical support to this theory has not yet been faced.

(Chomsky 1965; emphasis by NF)

まとめ

－ 生成文法と科学哲学 －

生成文法研究者が科学哲学に興味を持ってもいいのではないかと思われるいくつかの理由

- ・人間の心の仕組みに関する提案を行なうことによって、経験主義の圧倒的影響下にあった科学哲学の進展にある程度のポジティブな影響を与えた。科学哲学の主張が、**科学者が持つ科学観**により近くなった。
- ・言語データを基にして**理論**を構築する、という「人間の心が示す自然現象」を対象にして、それに関する**理論**を作ろうとすることによって（cf. 体系的両義性）、他の科学にはない独特の貢献を科学哲学に対して行なえる可能性がある。**科学をすることを通して科学哲学に貢献する**。例えば、単純性の概念をどう捉えるか、など。
- ・**言語能力**（文法形成能力）と**科学形成能力**との関係を考える。当然ながらこの2つの能力は同一ではないが、言語能力が科学形成能力（部分的には数学的能力も）の**必要条件**になっている可能性は高い。

アブダクションと文法形成/理論構築

The human mind is a biologically given system with certain powers and limits. As Charles Sanders Peirce argued, “Man’s mind has a natural adaptation to imagining correct theories of some kinds. ... If man had not the gift of a mind adapted to his requirements, he could not have acquired any knowledge” (ed. Tomas, 1957). The fact that “admissible hypotheses” are available to this specific biological system accounts for its ability to construct rich and complex explanatory theories. But the same properties of mind that provide admissible hypotheses may well exclude successful theories as unintelligible to humans.

Chomsky (1975)

The study of human knowledge should, it seems, consider a number of rather different types of system: the **growth** of “natural” faculties such as those that provide common sense understanding of the physical and social world or **language**; **learning** by association, conditioning, induction and the like on the periphery of fixed cognitive capacities; **deliberate inquiry** employing “**abductive**” constraints on intelligible hypotheses and other elements of so-called “**scientific method**.” In each of these domains, elements of our knowledge appear to be innate and still other elements ungrounded, in any reasonable sense of the term.

(Chomsky 1980; emphasis by NF)