The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	意味論におけるモデル形成を再考する : Nefdt(2016)を受けて
Author(s)	三藤, 博
Citation	言語文化共同研究プロジェクト. 2017, 2016, p. 59-66
Version Type	VoR
URL	https://doi.org/10.18910/62106
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

https://ir.library.osaka-u.ac.jp/

The University of Osaka

意味論におけるモデル形成を再考する
― Nefdt(2016)を受けて ―

三藤　博

1.　はじめに

筆者は三藤(2013, 2014, 2015)において、現在の生成文法、及び生成文法と親近性を有する形式意味論（Heim and Kratzer(1998)に代表されるフレームワーク）がまさに科学哲学において科学の方法論の標準の一つとされている「理論の意味論的捉え方」の典型的な例を提供していることを論じた。その後、2016 年に *Linguistics and Philosophy* 誌にイギリスのセント・アンドリュース大学の Ryan M. Nefdt 氏による論文 Scientific modelling in generative grammar and the dynamic turn in syntax が掲載され、タイトルにも示されているとおり、科学哲学の観点から生成文法と科学におけるモデル形成(scientific modelling)の関係が論じられている。三藤(2013, 2014, 2015)で論じた所と共通している点も多く見られるが、モデル形成自体に関してより詳細に論じられており、極めて興味深い論考となっている。

そこで本稿においては、上掲の Nefdt(2016)の書評論文の体裁を採りつつ、現在の生成文法と形式意味論の科学哲学的位置づけ、とりわけモデル形成との関わりについて再び考えてみたい。

2.　三藤(2013, 2014, 2015)

まず、三藤(21013, 2014, 2015)における議論を簡単に整理しておこう。

言語学における理論上の仮説は、基本的に自然科学における仮説と同様のステータスを備えたものと考えることができるわけであるが、科学哲学において従来から、科学の方法論としての「モデル」の重要性が強調されていることはよく知られている。物理学をはじめとする自然科学において、我々が普段生活している場としての日常的な経験世界をそのまま相手にしていたのでは基本となる原理、法則には到り着けず、我々の日常的な経験世界が内包する様々な複雑な要素を捨象して本質的な核心部分のみを取り出してくる作業が必要不可欠であることもまたよく知られたことである。この作業が「理想化」と呼ばれる過程である。

さらに、自然科学研究におけるモデルの意義に基づきつつこれを更に一歩進めて、科学理論自体を一つのモデルと見なそうという考え方がある。つまり、科学理論は日常的な経験の世界を直に説明対象とするものではなく、その科学理論が成立する対象として限定されたモデルを整合的に構成しているものである、と考えるのが「科学理論の意味論的捉え方」である。そして、生成文法と形式意味論と中心とする理論言語学の方法論は、まさにこの「科

学理論の意味論的捉え方」の好例を提供していることを論じた。

以後の議論のために必要となるので、「理論の意味論的捉え方」に関する戸田山(2015)の指摘を引用しておこう。

(1) 意味論的捉え方ではしばしば「モデル」という言葉が二重の意味で使われる。実在システムと公理系を媒介する中間項としてのモデルは、公理系との関係で言えば、公理系の「意味論的モデル」、つまり公理系の諸記号に解釈を与える装置である。同じモデルが、実在システムとの関係では、実物の単純化した模型という意味での「モデル」になる。むしろ、意味論的捉え方はモデルにこうした二重の役割を担わせることによって成立している立場だ、と言うことができる。

（戸田山(2015) pp. 263, 264.）

つまり、筆者が上記の一連の論考において考察したとおり、まさにモデル理論的意味論における「モデル」の位置づけと同じ、本来の「意味論的モデル」が、そのまま「実物の単純化した模型という意味での「モデル」」としても機能する、という「モデルの二重性」が、上の引用で戸田山も述べているとおり、「理論の意味論的捉え方」の基本となっているわけである。

3. Nefdt(2016)

Nefdt(2016)においても、筆者の一連の論考と全く同様に、生成文法の理念がまさにモデル形成の方法論の典型例となっていることが強調されている。

(2) I argue that the generative tradition can thus be appreciated for ushering this type of modelling practice into the study of language and more broadly construed in terms of it. (Nefdt(2016) p. 358.)

その上で Nefdt は、主として Thomson-Jones(2005)や Weisberg(2007)に拠りつつ、科学方法論におけるモデル形成をさらに詳細に理想化(idealisation)と抽象化(abstraction)とに区分する。

理想化とは、三藤(2014)でも物理学の例を引き合いに出しながら述べたように、ニュートン力学において物体の自由落下を解析する際に、まずは最も単純な（すなわち、最も理想化された）ケースとして空気抵抗などを無視して物体に働く力を地球が及ぼす重力のみであると考えて運動方程式を適用し、次の段階としてより現実に近づけて、空気抵抗を速度に比例する力として運動方程式に取り込んでいく、といった手順に典型的に現れている方法論である。この時、第二段階では空気抵抗を解析に取り入れたとは言え、現実の自然の空気抵抗はいつも物体の落下速度に比例するというものではなく、この段階でもなお理想化が行

なわれていることに注意しなければならない。

これに対して抽象化とは、abstractions merely omit certain factors (Nefdt(2016), p. 359) と言われているとおり、現象を引き起こす様々な要因の中から主要な（または、主要と考えられる）要因のみを残して他の要因を捨象することを指す。ただ、Nefdt 自身も認めているように、ここで言われている理想化と抽象化との区別は必要以上に細かな区別になっている感も否めない。先に挙げた古典力学における物体の自由落下の場合にしても、主要な要因として重力のみを残して他の要因（空気抵抗など）を捨象したのが最も単純な解析の場合であると考えれば、これもまた抽象化の一例である、とも言えよう。

以上のように理想化と抽象化とを区別した上で、Nefdt は次に理想化の過程のより詳細な分析へと進む。Weisberg(2007)に基づいて、minimalist idealisation（極小理想化）[1]という概念を導入する。minimalist idealisation とは、

(3) the practice of constructing and studying theoretical models that include only the core causal factors which give rise to a phenomenon. (Nefdt(2016) p. 362.)

と定義され、

(4) “put more explicitly, a minimalist model contains only those factors that *make a difference to* the occurrence and essential character of the phenomenon in question” (Weinberg(2007)) (Nefdt(2016) p. 362.)

とも述べられている。名称そのものが示すとおり、通常考えられている理想化をさらに徹底させて、現象を生起させる根本の要因のみに絞り込んだ理想化を考えている、と理解できる。ただ、Weisberg によるこの minimalist idealisation の概念は極めて定性的な定義となっており、単なる理想化(idealisation)との違いが必ずしも明確になっていないのではなかろうか。たとえば、再び古典力学における物体の自由落下の現象を取り上げてみると、地球が物体に及ぼす重力が the core causal factor(s) which give(s) rise to a phenomenon であり、また上記 (4) の引用で言われている those factors に該当することは全く疑問の余地がないが、空気抵抗に関してはどうであろうか。現実の自然現象としては自由落下の際には必ず空気抵抗が生じるのであるから、空気抵抗は現象の essential character に影響を与える(make a difference to)要因であると考えられよう。とすると、minimalist idealisation の見地からは空気抵抗は無視できない要因である、ということになる。この議論に対して直ちに念頭に浮かぶのが、「物体を真空中で自由落下させれば空気抵抗はないではないか」という反論で

[1] この minimalist は Weisberg(2007)の用語であり、生成文法における minimalist program とは直接の関係はない。

ある。ただ、真空中の自由落下は（少なくとも地球上では）実験室で人工的に真空の空間を作り出して実現させるしかなく、これを自然現象と言うのは相当無理があるだろう。このように考えてくると、minimalist idealisation の概念が実際に有効に機能するためには、上記(4) の引用で言われている the phenomenon in question というものを厳密に規定する必要があることが明らかとなる。この時もしも、物体の自由落下の場合は the phenomenon in question として空気抵抗のない真空中における自由落下を考えるのである、という議論になるとするならば、空気抵抗を無視して重力のみを the core causal factor とするための設定であるとも言え、これでは一種の循環論法ではないのか、という疑問も浮かんでくる。

このようにいささかの疑問なしとしない minimalist idealisation の概念ではあるが、Nefdt は本論文において、半世紀以上に及ぶ生成文法の発展史を貫く根本的な方法論こそまさにこの minimalist idealisation に他ならないと主張している。

生成文法の基本的な方法論としては、Chomsky 自身を初めとして生成文法内部においても（全く当然のことながら）自覚的に掲げられてきているが、改めて科学哲学、科学方法論の立場から整理してみると、以下の 5 つの点が生成文法の最も基本的な研究理念であるとNefdt(2016)は述べている(pp. 363, 364.)。この整理には大方の賛同が得られるところであろうと思われる。

(5) a. 統語論の自律性(Autonomy of Syntax)
b. 普遍文法(Universal Grammar)
c. 生得性の仮説(Innateness Hypothesis)
d. 言語能力と言語運用の区別(Competence-Performance distinction)
e. 規則に基づく表示主義(Rule-based Representationalism)

(5)に示した 5 つの研究理念がすべてモデル形成(modelling)の方法論に沿ったものであることは明らかであると言えよう。その中でも特に、(5a)の統語論の自律性と(5d)の言語能力と言語運用の区別は、理想化（または極小理想化(minimalist idealisation)）のストラテジーが実行されている例として、科学哲学的見地から見ても理想化の過程の一つの典型例であると言っても過言ではなかろう。

なお、(5)に示した生成文法の主要研究理念を考察すると、科学哲学の立場から一つの重要な示唆が得られる。Nefdt も本論文で理想化はモデル形成の下位区分であるとしているとおり、必ずしも「モデル形成＝理想化」ということではなく、たとえば(5c)の生得性の仮説などはまさに一つの「仮説」であって、理想化とはまた異なったモデル形成の一例となっているのである。

Nefdt はさらに、モデル形成に関してもう一つ別の概念として minimal determination という概念を提唱する。minimal determination とは、

(6) The explanation of a complex phenomenon or property is provided by a model which includes only the interaction of the smallest possible units underlying the phenomenon/property. (Nefdt(2016) p. 366.)

と定義されている。この定義から明らかなように、minimal determination とは複雑な現象や性質を分析する際の基本的ストラテジーであり、定義の力点は the smallest possible units の所にあることは明白であろう。この minimal determination は、Nefdt 自身も述べているとおり、生成文法統語論でとりわけ Government and Binding Theory の時期に最も強調された、理論の「モジュール」性の概念に類似した所がある。

Nefdt は、言わばこの minimal determination の前提というか準備段階として、そのような the smallest possible units を設定する必要があることを論じた上で、isolation という概念を提示する。isolation とは、

(7) The separation of a system into distinct minimal causal models for the determination of separate (but potentially related) properties or families of properties. (Nefdt(2016) p. 369.)

と定義されている。つまり、研究対象という意味においても、また理論自体という意味においても、ある一つのシステムがあった場合、そのシステムを複合モデルとしてとらえた上で、より本質的な因果関係を明示し得るサブ・システムに分解するというプロセスであり、上にも述べたとおり、理論の「モジュール」性と共通する所の多い概念であると言って差し支えないであろう。

Nefdt(2016)においては、上述の minimal determination と isolation とが科学理論におけるモデル形成の主要なプロセスであると主張されている。

4. Nefdt(2016)における model-theoretic approach の扱いについて

以上前節で見てきたとおり、Nefdt(2016)では筆者が三藤(2013, 2014, 2015)において論じたものと基本的に同様の視点から、生成文法の研究方法論をモデル形成の一例として位置づけている。これに対してやや疑問に感じられるのが、Nefdt が本論文において、model-theoretic approach を理想化のストラテジーとあたかも対置させるかのように論じている点である。この論文では基本的に意味論については議論されていないが[2]、model-theoretic approach に関して、たとえば次のような記述がある。Nefdt は model-theoretic approach においては、

[2] Jackendoff の提唱する Parrallel Architecture 等に関しては、理想化の方法論を採用しているアプローチであると認定している（いわゆる、広義の生成文法）が、意味の処理それ自体については特段言及はなく、統語部門を中心とした考察となっている。

(8) A sentence is well-formed iff it is a model of the grammar(defined in terms of constraints which act as the axioms of the formalism). To be a model of the grammar is to be an expression which satisfies the grammar.

(Nefdt(2016) p. 380.)

としている。これを見ると、Nefdt はここでもっぱら統語論について考えていることは明らかである。確かに、model-theoretic syntax として (8) に挙げられているような構想で展開されている理論もある。ただし、このようなタイプの理論は、元々自然言語の分析というよりも、コンピュータ言語の構文規則などに最も典型的に用いられる理論であり、まさに (8) の中で「公理(axioms)」という語が使われていることが極めて明確に示しているように、(自然) 科学のアプローチというよりもむしろ、数学や論理学のアプローチから派生したものと考えるべきである。Nefdt の本論文でも、また三藤(2013, 2014, 2015)でも、生成文法の方法論として取り上げてきたモデル形成や理想化は、ニュートン力学以来の伝統を有する物理学に言わば範を取った、自然科学の方法論を対象とする科学哲学の中で育まれてきた概念である。これに対して、公理論的集合論や現代数学における代数学に見られるように、公理系を立ててそこから演繹的に理論体系を導出していく、という手法は、物理学に代表される自然科学においてはむしろ、理論が完成の域に達した段階で理論を数学的に整理する際に初めて用いられる (たとえば、量子力学を無限次元ヒルベルト空間における自己共役演算子の性質の観点から整理する、など) いわば二次的な手法であると言って差し支えないだろう。数学の哲学(philosophy of mathematics)や論理学の哲学(philosophy of logic)が科学哲学とはまた異なった研究分野を形成していることも、数学や論理学における研究方法論が自然科学における研究方法論とは別個のものであることの証左であると言える。

このことは、Nefdt の本論文では全く取り扱われていない (形式) 意味論の方法論を考える時に極めて重要な意味を持ってくると思われる。筆者は三藤(2013, 2014, 2015)において、Montague に始まる形式意味論の研究方法論も科学哲学で言われる理想化に沿ったものであると論じた。

(9) 形式意味論において Montague 以来、語彙項目を意味(denotation)が厳格に定義されている要素に絞り込んだいわゆる fragment を対象とし、fragment 内の特に語彙項目に対応すべきその意味(denotation)を厳格に定義するためにモデルを立てて、fragment 内の言語表現を解釈関数(interpretation function)によってシステマティックにモデルと対応づけることによって統語論と意味論との一対一対応、すなわち「構成性の原理(the principle of compositionality)」を実現する、という方法を採ってきた際のモデルと全く同じ意義を有するものである。 (三藤(2014) p. 46.)

(9)において述べた fragment は、英語や日本語その他研究対象としている言語のいわば全体をいきなり相手にするのではなく、まずは理論的分析が適用できる範囲に対象を絞り込んで分析の対象とするという研究ストラテジーを表しているものであり、まさに理想化の過程そのものであると言える。

ただ、筆者のこの議論は、Nefdt の本論文の主張と照らし合わせてみると、確かに Nefdt が言わんとする model-theoretic approach、とりわけ統語論におけるその方法論は科学哲学で言われている理想化やモデル形成とは異質のものであるという主張に十分反論できるだけの説得力を有しているかどうか、再検討の余地があるようにも思われてくる。以下でこの問題を考えてみたい。

ここで問題となるのは、形式意味論の研究における fragment をどのように位置づけるかという問題である。三藤(2013, 2014, 2015)では fragment を英語、日本語のような一つの自然言語から当面する意味論的分析にとって直接関係のない要素を捨象した研究対象であると考え、これがまさに理想化、モデル形成の過程に相当すると論じたのであるが、上記引用(8)のような見地に立てば、fragment とは、予め設定された公理系から、これもまた予め設定された（統語）規則によって生成される出力としての文の集合を意味するに過ぎない、とも言えよう。この立場に立てば、fragment は必ずしも理想化、モデル形成の過程を表すものではない、ということになろう。

この問題は、見方によっては fragment の位置づけをめぐる比較的瑣末な問題ではないかと思われるかも知れないが、筆者は決してそうではなく、この問題に象徴される形で形式意味論における操作のメタ理論的（科学哲学的）位置づけという問題が浮かび上がってきている、と考える。つまり、この問題の背後にまさに、形式意味論を生成文法と同様の自然言語を研究対象とする（自然）科学と位置づけるべきか、それともコンピュータ言語等を対象とする形式言語理論に近い数学的、あるいは論理学的な理論であると位置づけるべきか、という問題が現れているのである。筆者はこれまで三藤(2013, 2014, 2015)において一貫して、形式意味論は本来生成文法の統語論と準同型の関係で結ばれるべき理論であり、Montague 以来の形式意味論における基本操作である関数適用(functional application)は生成文法統語論における Merge 操作を言わば先取りしたものであったことを論じてきた。関数適用は、現在の生成文法統語論の理論フレームワークであるミニマリズムの観点から見直してみれば Semantic Merge 以外の何ものでもないであろう。この観点から見れば、形式意味論は生成文法と全く同様の、自然言語を研究対象とする（自然）科学であり、言語に関わる人間の能力のうち意味に関する側面を特に研究する理論である、と規定できるし、またそのように規定すべきなのである。

また、本節の最後にもう一度、Nefdt(2016)において model-theoretic approach という用語が使われている場合にその対象は専ら統語論に限られ、通常 model-theoretic という語を聞いて最も自然に結びつくと思われる model-theoretic semantics については全くといってよいほど論じられていない、ということを強調しておこう。

本論を終えるに当たって、三藤(2013)でも引用した Montague の非常に有名な言葉を再度掲げておきたい。

(10)　There is in my opinion no important theoretical difference between natural languages and the artificial languages of logicians; indeed, I consider it possible to comprehend the syntax and semantics of both kinds of languages within a single natural and mathematically precise theory. On this point I differ from a number of philosophers, but agree, I believe, with Chomsky and his associates.

(Montague(1974) p. 222.)

5.　おわりに

本稿では、三藤(2013, 2014, 2015)において展開した、生成文法と形式意味論を両方ともに科学哲学で論じられている「理論の意味論捉え方」のモデル形成の方法論に基づく、自然言語を研究対象とする自然科学であるという議論を、上記の筆者の論考の後に公刊されたNefdt(2016)における立論と対比しつつ、再度検証した。

参 考 文 献

戸田山和久(2005)『科学哲学の冒険』東京：日本放送出版協会.

戸田山和久(2015)『科学的実在論を擁護する』名古屋：名古屋大学出版会.

三藤　博(2013)「意味論の基礎についての一考察」『自然言語への理論的アプローチ』(大阪大学言語文化共同プロジェクト2012)　41-48.

三藤　博(2014)「言語学と哲学をめぐって」『自然言語への理論的アプローチ』(大阪大学言語文化共同プロジェクト2013)　41-48.

三藤　博(2015)「「理論の意味論的捉え方」と言語学」『自然言語への理論的アプローチ』(大阪大学言語文化共同プロジェクト2014)　41-48.

Heim, Irene and Angelika Kratzer(1998) *Semantics in generative grammar.* Oxford: Blackwell.

Montague, Richard(1974) *Formal philosophy.* Yale: Yale University Press.

Nefdt, Ryan M. (2016) Scientific modelling in generative grammar and the dynamic turn in syntax. *Linguistics and Philosophy* 39: 357-394.

Thomson-Jones, Martin (2016) Idealization and abstraction: A framework. In: Nancy Cartwright and Martin R. Jones (eds.) *Correcting the model: Idealization and abstraction in the sciences*, 173-218. Amsterdam: Rodopi Press.

Weisberg, Michael (2007) Three kinds of idealization. *The Journal of Philosophy* 104: 639-659.