

状況意味論と談話理解

Situation Semantics and Discourse Understanding

片桐 恭弘*
Yasuhiro Katagiri

* NTT 基礎研究所
NTT Basic Research Laboratories.

1992年3月16日 受理

Keywords: situation semantics, discourse, context, noun phrase, reference, anaphora, quantification.

1. はじめに

自然言語理解の研究は言語表現とそれによって伝えられる情報内容との対応関係を明らかにすることを目標としている。我々が言葉を用いて何かを伝えるときに、実際に用いられる表現とそれによって伝わる情報内容とは必ずしも一対一には対応せず、その言葉がいつ誰によって発話されたか、発話を取り巻く周囲の状況がどうなっているか、話し手・聞き手はどのような知識を持っているか、それまでに何が語られたか、などさまざまな要因に依存して決まる。このような性質は一般に言語の文脈依存性と呼ばれる。

これまでの自然言語処理研究では、背景知識の重要性の主張などを除けば、文脈の問題は周辺に置いておかれることが多かった。これは、文脈の扱いに必要な理論基盤が確立していないためと、一文単位の処理を対象としている場合には文脈の問題に立ち入らないで済む場合が多かったためであろう。しかし、ひとたび一文の範囲を超えて談話の理解を目指すときには言語の文脈依存性の問題を避けて通るわけにはいかない。

状況意味論はこのような言語の持つ文脈依存性を理論的に取り扱うことを目的として開発されつつある理論である。ここではまず最初に状況意味論の基本的な特徴を簡単に述べ、それから談話理解に関わる文脈依存現象の典型例として名詞句の指示・照応の問題を取り上げる。具体的には英語・日本語を対象に名詞句の指示と照応の扱い、量と照応との関係について、文献(1)-(3)を中心に状況意味論における扱いを解説する。

なお、状況意味論は状況理論と呼ばれる基礎理論の

上に構築されるが、後者については小特集の別の解説を参考にされたい。

2. 状況意味論の基礎概念

言語の意味を厳密に理論化することを目的とした理論は一般に形式意味論と呼ばれてきた。それは「言葉の意味とは何か?」というともすれば発散しがちな問いに対して、真理条件という一つの具体的な答えを用意して、そのうえで個々の具体的な表現からその意味を形式的・機械的に求める方法を与えることを目標としている。したがって、形式意味論でいう意味は必ずしも我々が日常使う“意味”という言葉の意味をすべてカバーするわけではない。しかし、“意味”を捉えるための適切で強力な出発点を提供してくれる。状況意味論も形式意味論の範疇に属するが、文脈を扱うために伝統的な形式意味論の考え方からは多くの点で逸脱している。そしてその逸脱は日常的な“意味”に近づく方向と考えてよいだろう。ここでは最初に形式意味論一般の基本的立場を示し、それから状況意味論の基本的概念である意味の関係理論の考え方について概説する。

2.1 形式意味論

形式意味論の基本的な考え方は以下のようにまとめることができる。

- まず、陳述文を基本的文型と考え、その意味を世界との対応、すなわち陳述文の発話が真となるために世界が備えているべき条件(真理条件)によって捉える。
- 表現全体の意味はその表現を構成する各部分表現

の意味の組合せによって構成されると考える（構成性原理）。

- ・多くの場合、表層の文から論理式など中間的な表示に一度翻訳しそれから真理条件を求めるという構成をとる。

例えば「太郎は花子愛している」という文の意味は次のように捉えられる。まず、文全体は構文構造および辞書要素の情報に基づいて中間的な論理表示“愛する”（“太郎”，“花子”）に翻訳される。辞書要素“愛する”，“太郎”，“花子”にはそれぞれ世界の中の特定の関係愛するおよび対象太郎，花子が意味として対応する。したがって、これらの辞書要素が組み合わされて構成された文全体には個々の構成要素の意味を組み合わせた愛する(太郎，花子)という命題で表される世界の状態が意味として対応する。現実の世界でそのような状態が成立していれば文は真であるし、成立していなければ偽となる。

意味を表現と世界との対応とみなすという考え方は、論理学における形式言語とそのモデルとの関係を手本としている。表層の言語表現から中間的な論理表示を求める部分に HPSG, JPSG, LFG あるいは GB など最近の言語理論の成果を利用することも可能であり、非常に適用範囲の広い枠組みである。

2.2 意味の関係理論

しかし、上の例を詳細に検討すると話はそれほど単純ではないことがわかる。愛は永遠ではないので、太郎が花子愛しているかどうかは、実は時点を指定しなければ真偽を決定することはできない。「太郎は花子愛している」では、述語は現在形である。したがって、おそらく対応する命題は愛する(太郎，花子，“現在”)のように考えなければならないだろう。しかし、「現在」がいつなのかはこの表現がいつ用いられたかによって決定されるのであって、言語表現自体には情報は含まれていない。すなわち、表現「太郎は花子愛している」の意味内容は、いつ用いられたかという文脈情報に依存して決定される。同じ表現であってもいつ用いられるかによって意味内容が変わる。同様の事情は「私はお腹がすいている」のように直示表現（この例では「私」）を含む文の場合にも当てはまる。誰がお腹がすいているかは、誰が発話するかという文脈によって規定される。また、複数の文からなる文章や談話では、「東京駅で降りて下さい。ホテルはそこから徒歩で5分のところにあります。」で、第二文の「そこ」が第一文に現れた東京駅を指すように、代名詞が前の文で言及された対象を指すことがある。このように複

数の文からなる文章や談話では、先の文が後の文のための文脈を設定し、それによって代名詞の指示対象が決まると考えるのが自然である。

このような意味の文脈依存性はけっして特別な表現に限定されるわけではなく、自然言語の場合にはむしろ標準的な現象である。自然言語のこのような性質は、同じ表現が用いられる文脈に応じてさまざまなことを意味できるということから、言語の効率性 (efficiency) と呼ばれる。

自然言語の持つ文脈依存性・効率性を自然に捉えるために、状況意味論ではまず発話の意味内容に關与する対象としてすべてのものを含むひとまとまりの世界を想定するのではなく、世界の部分としてさまざまな状況が存在すると考える。したがって、状況は発話の文脈としても発話の内容の一部としても機能することができる。そのうえで、文 φ の意味を単に世界の状態を表す命題 p とせず、その文の発話を取り巻く状況 u とその状況のもとでの φ の発話によって表される命題 p との関係 $\llbracket \varphi \rrbracket_p$ と捉える。これが意味の関係理論と呼ばれる考え方である⁽⁴⁾。個々の具体的な状況 u のもとでの文 φ の発話には具体的な内容 p が対応する。したがって、文 φ 自身の意味は、文脈とその文脈で文が用いられた場合の発話の内容との対応関係という一段抽象化されたレベルでの規則性に相当すると考えることができる。このように捉えることによって発話の状況 u が異なれば同じ表現 φ であっても異なった状態に対応する命題を表せることが自然に説明できる。

意味の関係理論は言葉の伝える情報に関して従来の形式意味論とは随分異なった見方を提供してくれる。自然言語の発話は従来意味に相当すると考えられていた真理条件、すなわち発話内容の情報を伝えるのみでなく、同時にその内容をもたらすに至った発話を取り巻く状況に関する文脈情報をも伝えることができる。すなわち、真理条件以外に発話によって伝えられる情報や、それらの情報と真理条件との相互作用を理論の中に包含したことになる。このような理論の枠組みの拡張という側面だけでなく、もっと具体的な言語現象の取扱いでも、例えば、照応関係や量化詞のスコープに関する情報を構文あるいは内容だけに押しつけずに、文脈が中心的に担っていると考えることによって従来とは異なった新たな理論の展開が可能となる。

3. 名詞句の状況意味論

名詞句が何を指すかを同定することは、一文を超えた談話の理解では特に重要である。意味の関係理論が

自然言語の談話理解にどのように応用されるかを見るために名詞句の指示と照応の現象を取り上げる。状況意味論による扱いでは資源状況および制限つきパラメータという概念が重要な役割を果たす。

形式意味論の基本的な目標は発話に真理条件を与えることにあった。それは発話の持つ可能な読みをどのように正しく表現し、なおかつ表層の発話文からそれをどのように導くかに相当する。文脈の役割を重視することを別にすれば状況意味論でも基本的な問題設定は同一である。名詞句に限定すればこれは可能な指示対象の候補がどのように談話に導入されるか、指示対象候補の範囲がどのように導かれるかを明確にすることに相当する。これは発話から意図された指示対象を同定するという談話理解の本来の目標には及ばないが、そのための出発点を確立するという点で重要である。

名詞句の指示と照応について考えるときに問題となるのは以下の2点である。

- ・名詞句をどのようにタイプ分類するか？
- ・代名詞に対応する意味論的对象として何を想定するか？

3・1 名詞句の機能

名詞句は何か対象を指し示すために用いることができる。その場合、(1)のように談話に新たに対象を導入することも、あるいは(2)のようにすでに導入された対象に再度言及することもある。また、談話への新たな対象の導入は(3)のように発話の起こったその場に存在している特定の対象を指し示すことによって、あるいは(4)のようにすでに導入された対象/状況から得られる対象を指し示すことによって可能である。

- (1) a. むかしむかし、あるところにおじいさんとおばあさんが住んでいました。
b. There once lived a man named John Smith.
- (2) a. プロポーズしてくれた人がいたので、その人と結婚しました。
b. Taro brought a beer to picnic. The beer was warm.
- (3) 泥棒だ。その男を捕かまえろ。
- (4) A car crashed into a house. The driver was heavily injured.

* 1 もちろん量化された対象を後からまとめて複数代名詞で指示することは可能であるが、それはまた別の問題である。

* 2 もちろん日本語でも「すべての学生が寝ているわけではない。」のように名詞句自体で量化を示すことも可能であるし、反対に英語でも always, mostly など副詞によって量化を表すことが可能である。

名詞句が特定の対象を指示する場合には次の例のように後から代名詞/指示詞によって同じ対象に言及することができる。

- (5) a. 太郎がきのうカメラを買った。
Taro bought a camera yesterday.
b. それは、ズームレンズのついた一眼レフだった。
It was a one-lense reflex camera with a zoom.

一方、名詞句は常に特定の対象を指し示すというわけでもない。次の(6)(7)のように否定や量化がある場合、名詞句は何か特定の一つの対象を指すものとは解釈しにくい。

- (6) 太郎はカメラを持っていなかった。
Taro did not own a camera.
- (7) 太郎の買うカメラはみな高価だった。

Every camera Taro bought was expensive.

特定の対象を指示しないので、当然対象に再度言及することはできない。(6)(7)の後に(5) b を続けるのは奇異である*1。このように、否定や量化などの操作は名詞句の働きに影響を与えることができる。量化は(7)のように名詞句自体および副詞によって示される*2。

一方、(6)と比べて次の(8)では名詞句は特定のカメラを指すという読みを持つ。したがって、(8)から(5) b のように続けることは可能である。

- (8) 太郎はそのカメラ/それを買わなかった。
Taro did not buy the camera/it.

このように、名詞句が特定の対象を指示するかどうかは名詞句自体のタイプにも依存する。

3・2 名詞句の意味と資源状況

これまでの例文をもう一度振り返って見ると、名詞句が特定の対象を指示する場合でも、名詞句自体、「おじいさん」、「a man」、「その人」、「The driver」、「それ」、「it」など、には指示対象を特定するのに十分な情報は含まれていないことに気がつくだろう。範囲を限定しないと、名詞句の記述内容から指示対象を同定することは不可能である。一方、名詞句の記述が文全体の内容に含まれると考えると不都合があることが知られている⁽⁵⁾。例えば、

- (9) 社長は学生のとき野球部に所属していた。
では、名詞句の記述内容が文全体の内容に含まれるとすると1人の人物が社長であり同時に学生であることになってしまう。

このような名詞句の性質を説明するためには、名詞句には常に一つの状況に対応していると考えると都合

が良い。名詞句の記述内容はその状況で成立し、しかもその状況は名詞句の現れる文全体の記述する状況と同一である必要はない。名詞句に付随するこのような状況は資源状況と呼ばれる。

意味の関係理論は意味を発話のなされた状況とその発話の持つ内容との関係と捉えることはすでに述べたが、この関係としての意味を表すにはパラメータを利用すると都合が良い。すなわち、文の関係としての意味はパラメータを含む命題によって、名詞句の意味は制限つきパラメータによって表すことができる。そして発話の状況、すなわち文脈、がパラメータに値を与えるアンカとして機能する。個々の具体的な発話ごとに発話の状況はパラメータの値を指定し、それによってその発話の持つ内容が定まる。

例えば、文(3)の名詞句「その男」は次のような制限つきパラメータに対応する。

$\dot{x}s \models \langle \text{男}, \dot{x} \rangle$

資源状況 \dot{s} もパラメータであり、文脈は \dot{x} とともに \dot{s} にも値を与える。文(3)の例では \dot{s} には発話者の眼前の状況が値として割り当てられる。また、文(9)では名詞句「社長」は文全体の記述する状況 \dot{s} とは異なる資源状況 \dot{r} を利用していると説明できる。記述状況も資源状況もいずれも発話の文脈によって与えられる。(9)の意味は概略以下のように表すことができるだろう。

$\dot{s} \models \langle \text{学生}, \dot{x} \rangle \wedge \langle \text{野球部に所属}, \dot{x}\dot{r} \models \langle \text{社長}, \dot{x} \rangle \rangle$

パラメータと資源状況を用いるとこれまでに述べた名詞句の機能を次のように分類することができる。

- (A) 名詞句の発話によって、パラメータ、資源状況とも新たに談話に導入する。
- (B) パラメータは新たに導入するが、資源状況は文脈によって与えられている。
- (C) パラメータ、資源状況ともにすでにあるものを再度利用する。
- (D) パラメータは吸収される。

(A)は文(1)のように新たに対象を談話に導入する場合に相当し、主に日本語では裸の名詞句が、英語では不定冠詞“a”に導かれる不定名詞句が用いられる。(B)は文(2)(3)(4)のように文脈から与えられる資源状況の中の一つの対象を指し示す場合に相当し、主に日本語では指示形容詞に導かれる名詞句や代名詞が、英語では定冠詞“the”に導かれる定名詞句および代名詞が用いられる。(C)は文(5)のようにすでに談話に導入された対象に対して再度言及する場合に相当し、代名詞が用いられる。これは代名詞の照応用法に該当する。(D)については次に述べるが、これに該当するのは否定や量化の操作を受けた名詞句である。

ここで示した分類は、特定の一つの対象を指示する名詞句(A)(B)、ほかの名詞句に依存する名詞句(C)、量化を受けた名詞句(D)という区分と見ることもできる。これは不定名詞句・定名詞句を量化名詞句として扱う伝統的な形式意味論の方法とは異なっている。この点については第5節でもう少し詳細に述べる。

3・3 文の意味とパラメータの吸収

代名詞の照応は、代名詞と先行詞の名詞句との構文的な関係だけでなく、3・1節で見たように、先行詞の名詞句が文全体の中でどういう操作を受けているかにも依存する。そこで文の意味について簡単に述べておくことにする。文の意味が文の各部分の意味から構成されていく途上でパラメータの吸収が起こる。これがその後の照応の可能性に影響を与える。

構成性原理に従って、文全体の意味は文を構成する要素の意味から構成される。動詞、名詞、形容詞など基本となる品詞にはそれぞれ固有の関係が対応し、それらの関係には固有の引数役割が備わっている。名詞句の意味は名詞句の記述内容を制限として持つパラメータによって表されることはすでに述べたが、名詞句の与えるパラメータが用言のどの引数役割を占めるかは、文法や、助動詞によって指定される使役・否定などの操作によって決定される。例えば、

(10) [s太郎は[v_Pカメラを[v_V買った。]]

の意味は時制・相の情報を無視すれば、

$\dot{s} \models \langle T, \dot{r} \models \langle \text{named}, \dot{t}, \text{“太郎”} \rangle \rangle$

ただし、 $T = [(x) | \langle \text{買う}, \dot{x}, \dot{y} \models \langle \text{カメラ}, \dot{y} \rangle \rangle]$ 、

また、 \dot{t} は太郎に対応するパラメータである。

ようになる。動詞句「カメラを買った」に対応して新たな関係 T が構成され、主語「太郎」に対応するパラメータ \dot{t} がこの新しく構成された関係 T の第一引数を埋めている。動詞句に対応したこの新しい関係 T は、もともとの関係 買う から第一引数のパラメータ \dot{x} について抽象化を行うことによって構成されている。これをパラメータ \dot{x} は関係 T に吸収されたと呼ぶ。

裸の名詞句は、3・2節の(A)に示すようにパラメータ、資源状況とも新たに導入することが多い。この文でも \dot{y}, \dot{r} ともここで新たに導入され、新たにカメラが談話に導入されたという解釈が最も自然である。そして導入された対象にはこれ以降「そのカメラ」「それ」などの表現で再度言及することが可能である。

パラメータの吸収は文法構造に根ざすものには限らない。文(6)のような否定文では否定操作によるパラメータの吸収が起こる。(6)の動詞句に対応する関係は次のようになる。

[(u)] ⟨[(x, y, r)] ⟨所有する,
x̄, yr̄ † ⟨カメラ, ȳ⟩⟩, ū:0⟩]

まず、関係所有するの第二引数に目的語「カメラ」に対応するパラメータ \dot{y} が割り振られる。それから動詞句全体に対応する関係を構成する前に否定操作に対応して第一引数のみならず目的語に対応する二つのパラメータ \dot{y}, \dot{r} が吸収されその段階で極性が0となる。それからさらに、文全体の主語に対応するパラメータ \dot{u} が吸収される。そうすると、内側の事態は y, r に対応する引数が与えられていない未飽和事態となり、 \dot{y}, \dot{r} に関して暗黙の存在量化がされているのと等価になる。その結果、目的語「カメラ」が特定のカメラを指示しない読みとなり、しかも後から「そのカメラ」「それ」などの表現によって \dot{y} に再度言及することも不可能である。これは通常我々がこのような否定文に与える解釈と合致する。これに対して(8)のように同じ否定文であっても指示詞や代名詞が用いられている場合には、文脈によって資源状況 \dot{r} としてすでに確立している状況が与えられるため、否定によるパラメータの吸収は起こらず、特定のカメラを指示する読みが可能となる。

パラメータの吸収はパラメータ間の依存関係を通じても起こる。これは状況理論の対象として許される対象に制限があることに起因し、次のような吸収原理によって規定される。

吸収原理

あるパラメータ \dot{x} の制限に別のパラメータ \dot{y} が含まれるとき、 \dot{y} が吸収されるときには同時に \dot{x} も吸収される。

次のような例を考えてみよう。

(11) Hanako has not yet met the author of a paper on situation semantics.

この文の自然な読みは、花子は状況意味論の論文の著者には1人も会ったことがないというものである。「the author」は定名詞句であるにもかかわらず特定の1人の author を指すわけではない。吸収原理に従えばこれは否定によって「a paper」に対応するパラメータが吸収されるのに伴って「the author」に対応するパ

ラメータも吸収されるためであると説明することができる。(11)の意味は次のように表される。

$\dot{s} \models \langle[(u)] \langle[(x, y, z, r)] \langle\text{meet}, \dot{x}, \dot{y} \dot{r} \dot{f} \langle\text{author}, \dot{y}, \dot{z}\rangle \wedge \langle\text{paper-on-SS}, \dot{z}\rangle\rangle\rangle, \dot{u}\rangle\rangle,$
 $\dot{h} \dot{r} \dot{f} \langle\text{named}, \dot{h}, \text{“Hanako”}\rangle\rangle$

“the author”に対応するパラメータ \dot{y} の制限

$\dot{r} \models \langle\text{author}, \dot{y}, \dot{z}\rangle \wedge \langle\text{paper-on-SS}, \dot{z}\rangle$

に“a paper”に対応するパラメータ \dot{z} が含まれているため、否定によって \dot{z} を吸収して新たに関係を作るときに同時に \dot{y} も吸収される。その結果定名詞句にもかかわらず“the author”は特定の対象を指さないことになる。パラメータの吸収は次節で見るように代名詞の照応と興味深い相互作用を示す。

4. 照応と文脈

代名詞の照応は従来代名詞の指示する対象が先行詞の指示対象に依存する現象と捉えられてきた。その結果、代名詞に構文木上で先行詞の名詞句と同じ index を与えたり、あるいは意味表現で代名詞に先行詞と同じ変数を割り振るなどの方法が照応の扱いでは標準的な手法であった。しかし、以下のような文を考えてみよう。

(12) 太郎は妻を愛している。次郎もそうだ。

(13) 太郎は自分の車の故障に気がついている。花子もそうだ。

(14) Taro revised his paper before Ken did, and so did Jiro.

代名詞が照応に用いられている場合に限定しても、これらの文ではいずれも省略形の動詞句「そうだ」、「did」の部分の解釈に曖昧性が存在する。(12)では太郎も次郎もいずれも太郎の妻を愛しているという解釈と、太郎は太郎自身の妻を次郎は次郎自身の妻を愛しているという解釈が可能である。(13)では太郎も花子も太郎の車の故障に気がついたという解釈と、2人はそれぞれ自分自身の車の故障に気がついたという解釈が可能である。一般に前者のような解釈はきつい解釈、後者のような解釈はゆるい解釈と呼ばれる。(14)では省略が二重になって全体では3通りの解釈が可能となる*3。

これらの例で重要なのは、明示的に現れる代名詞の指示対象はいずれの解釈でも同じという点である。すなわち、照応を代名詞と先行詞が指示対象を共有すると捉えるだけではなぜこれらの例に示されたようなさまざまな解釈が可能かに説明を与えることはできない。

照応関係を定める情報は構文や内容ではなく、文脈によって担われていると考えるとこれらの例はうまく

* 3 3通りの解釈とは

- i. Taro revised Taro's paper before Ken revised Taro's paper and Jiro revised Taro's paper before Ken revised Taro's paper.
- ii. Taro revised Taro's paper before Ken revised Taro's paper and Jiro revised Jiro's paper before Ken revised Jiro's paper.
- iii. Taro revised Taro's paper before Ken revised Ken's paper and Jiro revised Jiro's paper before Ken revised Ken's paper.

説明される。照応関係の情報は例えば、代名詞の発話がほかの句の発話の持つ特定の文法役割と結びついていてという形で文脈に含まれる。

文(12)を考えてみよう。名詞句「妻」に対応する関係妻は引数を二つ必要とする。しかし、2番目の誰の妻であるかに相当する引数はゼロ代名詞 ϕ になっている。今、照応を考えないと(12)の前半の文の意味は次のように与えられる。

$$\begin{aligned} \hat{s} \models & \langle [(x) | \langle \text{愛する}, \hat{x}, \hat{y} \rangle \vdash \langle \text{妻}, \hat{y}, \hat{u} \rangle \rangle], \\ & \hat{t} \vdash \langle \text{named}, \hat{t}, \text{“太郎”} \rangle \end{aligned}$$

照応に関する文脈情報には以下の2通りが可能である。

(i) $u \models \langle \text{COVARIES}, \phi, \{ \text{“妻を愛する”}, \text{SUBJ} \} \rangle$

(ii) $u \models \langle \text{COVARIES}, \phi, \{ \text{“愛する”}, \text{SUBJ} \} \rangle$

(i)ではゼロ代名詞 ϕ に対応するパラメータ \hat{u} は動詞句全体“妻を愛する”の主語、すなわち外側の事態の第一引数 \hat{t} と同一となり、全体の意味は

$$\langle R_1, \hat{t} \rangle \wedge \langle R_1, \hat{j} \rangle$$

ただし、 $R_1 = [(x) | \langle \text{愛する}, \hat{x}, \hat{y} \rangle \vdash \langle \text{妻}, \hat{y}, \hat{t} \rangle \rangle$ となる。これは太郎も次郎もともに太郎の妻を愛するというきつい読みに対応する。(ii)ではゼロ代名詞 ϕ に対応するパラメータ \hat{u} は“愛する”の主語、すなわち内側の事態の第一引数 \hat{x} と同一となり、全体の意味は

$$\langle R_2, \hat{t} \rangle \wedge \langle R_2, \hat{j} \rangle$$

ただし、 $R_2 = [(x, y) | \langle \text{愛する}, \hat{x}, \hat{y} \rangle \vdash \langle \text{妻}, \hat{y}, \hat{x} \rangle \rangle$ のようになる。今度は照応の結果 \hat{y} の制限に \hat{x} が含まれるため、吸収原理によってパラメータ \hat{x} の吸収と同時にパラメータ \hat{y} も吸収される。吸収されたパラメータ \hat{y} には値が与えられず未飽和のままなので、暗黙の存在量化が起こり、その結果太郎の愛する妻と次郎の愛する妻とは同一である必要はなくなる。これが太郎と次郎はそれぞれ別の妻を愛するというゆるい読みに対応する。

(i)と(ii)とでは第一文の「妻」はどちらも太郎の妻を指すという点で一致している。それにもかかわらず、第二文でこのような違いが生まれるのは、文脈による照応の指定によって代名詞が結びつけられる引数役割と文全体の意味が構成される途中で起こるパラメータ吸収との関係の違いに起因している。照応の結果代名詞がパラメータ吸収を受ける以前の引数役割と結びついた場合、パラメータ吸収に伴って代名詞のパラメータも吸収される。その結果通常は特定の対象を指示するために用いられる代名詞が特定の対象を指示しなくなってしまう。このことは、(12)を以下のように続けるとゆるい読みは排除されることにも示される。後続の代名詞「彼女」の持つ特定の人物を指すという要求と

パラメータ \hat{y} の吸収とが相容れないためである。

(15) 太郎は妻を愛している。次郎もそうだ。彼女は幸せだ。

代名詞のように通常はすでに与えられているパラメータ、資源状況を利用する種類の表現であっても、パラメータの吸収が起こるとすでに与えられた対象を指示する表現としての機能を失うわけである。名詞句の持つパラメータ、資源状況の導入の機能とパラメータの吸収との間のこのような相互作用は、談話の流れの中で登場する名詞句が何を指示し、あるいは指示しないかがどのようにして決定されるかを考えるうえで最も基本となる現象である。

5. 量化と照応

これまでに示した名詞句の指示および照応の扱いは、第3節のはじめに示した問題点に関して、(i)名詞句を特定の一つの対象を指示する名詞句、量化名詞句、代名詞とに区別し、(ii)代名詞を論理式における束縛変数のようにほかの要素、ここでは特定の引数役割に結びつけられる対象とするという立場に立っている。このうち、(i)は不定名詞句、定名詞句を量化名詞句として扱う伝統的な考え方とは食い違っている。これは3.1節で述べたように照応の可能性に関して不定名詞句、定名詞句は通常の量化名詞句とは異なった振舞いをするからという理由にもよるが、それ以外に donkey 文と呼ばれる以下のような文に関する考察にもよっている。

(16) Every farmer who owns a donkey beats it.
この文はすべての農夫が共有している特定の1頭のロバをぶつという読みと、農夫はみなそれぞれ別々の自分のロバをぶつという読みとの曖昧性を持っている。不定名詞句“a donkey”を量化名詞句として扱おうとすると、後者の読みを得るためには every farmer に、a donkey よりも広いスコープを与えなければならない。しかし、“a donkey”は主語“every farmer who owns a donkey”に含まれるため、構成性原理に従って部分から全体へと意味を構築していくと、代名詞“it”に対応する変数は a donkey のスコープの外になり、束縛できなくなってしまう。また単純に a donkey のほうに広いスコープを与えるだけでは前者の読みしか得られない。a donkey に広いスコープを与え、なおかつ例外的にこの場合には普遍量化を行うと想定すれば、(16)はうまく扱えるが、次のように少し文を複雑化すると it と he の両方の束縛関係を正しく扱うことができなくなってしまう。

(17) Every farmer who owns a donkey he hates beats it.

このような every と a の性質の違いに着目して、Kamp⁽⁶⁾、Heim⁽⁷⁾は談話表示理論 (Discourse Representation Theory) を提唱し、不定名詞句の機能を量化ではなく、談話に対象を導入することとして量化名詞句とは別扱いすることを提案した。談話表示理論の方法は文(16)に次のような真理条件を与えることに相当する。

$$\forall x \forall y [\text{farmer}(x) \wedge \text{donkey}(y) \wedge \text{own}(x, y) \rightarrow \text{beat}(x, y)]$$

しかし、これで donkey 文の問題がすべて解決されたわけではない。上の真理条件は farmer-donkey 対に関して普遍量化を行うことに相当するため、直観に合わない場合が出てくる。

(18) Most farmer who owns a donkey beats it.

上の文(18)は直観的には farmer に関して most という量化を行っているとして解釈される。したがって、例えば 100 人の農夫が 1 頭ずつロバを飼っていて誰も自分のロバをぶたないが、1 人だけ 1 000 頭もロバを飼っていて自分のロバをすべてぶつという状況では直観的には(18)は状況の正しい記述ではないと判断される。しかし、上で与えた真理条件は farmer-donkey 対に関する量化を行っているためこのような状況にも正しいという判断を与える。このように談話表示理論も量化に関して我々の直観に合わない真理条件を与えることがある。この問題は proportion 問題と呼ばれている。

Donkey 文およびその他の代名詞の用法の考察から Evans⁽⁸⁾、Cooper⁽⁹⁾は代名詞を隠された定表現とみなす考え方を提案した。この考えに従えば、文(16)の代名詞“it”は量化名詞句“a donkey”に束縛されるのではなく、定表現“the donkey the farmer owns”と同じ意味を持つ。定表現は対象の唯一性を要求するので、これは代名詞は文脈的に顕著になっている関数、この場合 farmer から donkey への関数、を指すと捉えることも可能である⁽¹⁰⁾。このように捉えられた代名詞は E-type 代名詞と呼ばれる。

束縛変数型の代名詞とは異なった代名詞の用法は donkey 文とは独立に次のような例からも認められる。

(19a). Mark owns exactly one car. It is green.

b. John had never read a Russian novel he disliked. But Bill has. It was *War and Peace*.

(19a) では、量化名詞句で表された対象に対して明らかに量化のスコープの外である次の文から代名詞で参照している。(19b) では、省略された動詞句にゆるい読みを与える場合、つまり代名詞“he”が“read”の主語と照応

してその結果吸収原理によって“a Russian novel”に対応するパラメータも吸収されている場合でも代名詞“it”は Bill の読んだ a Russian novel を指すことができる。これらの例は、第 4 節に示した代名詞の扱いはまだ十分でないことを示している。

E-type 代名詞の考え方にも問題点がある。定表現と等価あるいは関数を指すというような考え方からわかるように、E-type 代名詞は先行詞の指示対象の唯一性を仮定している。(16)のような例の場合には、これは 2 頭以上ロバを飼っている農夫はいない、あるいは 2 頭以上ロバを飼っている農夫は量化の範囲外と仮定していることになる。(16)に関してはそのような解釈も不可能ではないが、次のような文ではそのような仮定はそもそも不可能である。

(20a). Everybody who bought a sage plant bought eight others along with it.

b. If a man shares an apartment with another man, he shares the housework with him.

(20a) では sage plant を買った人はみな 9 個買ったわけだから、the sage plant the man bought は唯一には定まらない。(20b) では share は交換可能な関係のため、the man who shares the apartment with the other man と the man with whom the other man shares the apartment とは区別がつかず、二つの代名詞の照応関係を同定することができない。

実は E-type 代名詞の持つ量化機能はさまざまであり、同じ文でも文脈によって異なることが知られている。

(21a). Bill had a quarter. He gave it to a begger, and later he gave it to another begger.

b. Either no doctor has examined Bill today or she didn't write anything on this chart.

c. If you have a quarter, you should give it to that begger.

d. Anyone who catches a Medfly should bring it to me.

(21a) では第二文、第三文の it はいずれも同一の quarter を指す。したがって、it には唯一性が仮定されている。(21b) では複数の医者か Bill を診た場合には誰も何も記録しなかったという意味である。したがって、she には普遍性が仮定されている。(21c) の it はどれか一つの quarter という意味で存在性が仮定されているだけで、quarter が一つしかない(唯一性)とも、持っている quarter はすべて(普遍性)とも仮定されていない。また(21d) は文脈によってどれでもよいから、一つ(存在性)を仮定しているとも、捕かまえたものはすべて(普遍性)を仮定しているとも解釈できる。

Gawron ら⁽⁹⁾は量化と照応に関するこれらの問題に状況意味論の立場から以下のような方法で解決が与えられると主張している。

- 対象を指示する名詞句と量化名詞句とを区別する。そして量化詞相互のスコープ関係など量化に関する情報は文脈が担うとする。また量化はタイプを引数とする 1 引数の一般化量化詞を用いた事態に帰着させる。
- 第 4 節で述べた代名詞 (Q-type 代名詞と呼ぶ) のほかに E-type 代名詞を認める。E-type 代名詞は存在量化と選択関数に対応すると考える。E-type 代名詞の量化機能のゆれは選択関数の利用に関する語用論的な特性によるとする。

Gawron らの方法では donkey 文(16)の意味は

《EVERY, [(\dot{x}^C , y)| \dot{s} ⊢ 《BEAT, \dot{x} , \dot{y} 】】

ただし, $C_1 = r$ ⊢ 《FARMER, \dot{x} ⟩ ∧ 《OWN, \dot{x} , \dot{y} ⟩ ⊢ 《DONKEY, \dot{y} ⟩

となる。EVERY の表す関係は一般化量化詞として、条件 C_1 を満足するようなパラメータ \dot{x} に対する値の割当てのおのおのについて、パラメータ \dot{y} への適格な値の割当てすべてがタイプの本体を満たすという意味だとすると proportion 問題は避けられる。また、donkey 代名詞を Q-type 代名詞としているため、文(20)に示した唯一性の仮定にまつわる問題も避けられる。

(19b) では代名詞 it は E-type 代名詞である。省略された動詞句に対応する関係はゆるい読みの場合

[(x , y)| 《READ, \dot{x} , \dot{y} ⟩ ⊢ 《RUSSIAN-NOVEL, \dot{y} ⟩ ∧ 《HATE, \dot{x} , \dot{y} ⟩】

のようになる。これに主語 Bill に対応するパラメータ \dot{b} を \dot{x} に与え、さらに代名詞に対応するパラメータ \dot{y} に関して抽象化することによって次のタイプが得られる。

$T = [(y)| 《READ, \dot{b}, \dot{y}$ ⟩ ⊢ 《RUSSIAN-NOVEL, \dot{y} ⟩ ∧ 《HATE, \dot{x} , \dot{y} ⟩】

これを用いて最後の文の意味は

$\dot{s} \vdash \exists z \langle \text{EQUAL}, z, z = \chi(\text{ext}(T)), \text{War\&Peace} \rangle$

となる。E-type 代名詞はそれまでの文から与えられたタイプ T を満たす対象の外延から選択関数 χ によって選ばれる一つの対象 z に対応する。

ここで E-type 代名詞に要求しているのは存在量化によって示されるように対象の存在だけである。文(21)に示したさまざまな量化機能は選択関数の利用に関する語用論的特性によって説明される。すなわち、対象の唯一性は談話を通じて選択関数は一定であるという

性質に起因しており、また普遍性は選択関数を話し手・聞き手のどちらも任意に選択することができないため、どのような選択関数の選択に対しても正しい場合にのみ E-type 代名詞を用いるということに基づいている。

以上述べたように、現在状況意味論の中では談話における量化と照応の相互作用を説明するために、名詞句を対象を指示する名詞句と量化名詞句とに分類し、さらに代名詞にも Q-type と E-type との 2 種類を区別する考え方が優勢である。しかし、Cooper と Kamp⁽¹¹⁾は最近否定の意味の考察から不定名詞句を量化名詞句として扱うべきだという主張をしている。また、次の例に示されるように、ここに述べた方法でも説明できない代名詞の用法、pronoun of laziness と呼ばれる、も存在している*4。

- (22) The man who gave his paycheck to his wife was wiser than the one who gave it to his mistress.

6. おわりに

意味の関係理論が名詞句の意味の扱いにどのように具体的に適用されるかを概観した。名詞句のタイプおよび代名詞の用法に適切な区別を設けることにより、照応や量化に関する情報を文脈が担うと考えるアイデアは談話内での名詞句の用法をかなり精緻に説明できる。

談話理解にとっての今後の課題は以下のようにまとめられるだろう。

- 動的なモデル
談話の進展に伴う変化を動的に捉えるモデルが必要である。これに関連して Barwise⁽¹²⁾は一文の範囲ではあるが、文を左から右へたどりながら動的に解釈を構築するというモデルを提案している。
- 読みの選好を得るための機構
AI 分野における談話モデルの研究、例えば文献(13)(14)は、照応候補から最も適切な候補を得ることを目的としている。そのようなモデルとの関連づけも重要な課題である。
- 状況に依存した推論の応用
状況に埋め込まれた、あるいは状況に関する推論が我々の言語利用とどのように関わっているかは状況意味論の重要な課題である。文献(15)は状況に依存した推論のモデル化の試みであり、文献(16)は状況に埋め込まれた推論の考えを日本語の代名詞「自分」の説明に応用した例である。

* 4 it を E-type 代名詞として文の前半からタイプを作って適用すると後半は自分の妻に渡した給料を愛人に渡す男となってしまふ。

◇ 参 考 文 献 ◇

- (1) Gawron, J. M. and Peters, S. : *Anaphora and Quantification in Situation Semantics*, CSLI Lecture Notes, No. 19, Center for the Study of Language and Information, Stanford Univ. (1990).
- (2) Gawron, J. M. and Peters, S. : Some puzzles about pronouns. In Cooper, R., Mukai, K. and Perry, J. ed. *Situation Theory and Its Applications*, Vol. 1, pp. 395-432, Center for the Study of Language and Information, Stanford Univ. (1990).
- (3) Gawron, J. M., Nerbonne, J. and Peters, S. : The absorption principle and E-type anaphora. In Barwise, J., Gawron, J. M., Plotkin, G. and Tutiya, S. ed. *Situation Theory and Its Applications*, Vol. 2, pp. 335-362, Center for the Study of Language and Information, Stanford Univ. (1991).
- (4) Barwise, J. and Perry, J. : *Situations and Attitudes*, MIT Press (1983).
- (5) Fauconnier, G. : *Mental Spaces*, MIT Press (1985).
坂原ほか訳 : メンタル・スペース, 白水社.
- (6) Kamp, H. : A Theory of Truth and Semantic Representation. In Groenendijk, G., Janssen, T. and Stokhof, M. ed. *Formal Methods in the Study of Language*, pp. 277 - 322, Mathematisch Centrum, Amsterdam (1981).
- (7) Heim, I. : *The Semantics of Definite and Indefinite Noun Phrases*, PhD thesis, Univ. of Massachusetts, Amherst (1982).
- (8) Evans, G. : Pronouns, *Linguistic Inquiry*, Vol. 11, No. 2, pp. 337-362 (1980).
- (9) Cooper, R. : The interpretation of pronouns. In Heny, F. and Schunelle, H. ed. *Syntax and Semantics*, Vol. 10, pp. 61-92, Academic Press (1979).
- (10) Heim, I. : E-Type pronouns and donkey anaphora, *Linguistics and Philosophy*, Vol. 13, pp. 137-177 (1990).
- (11) Cooper, R. and Kamp, H. : Negation in situation semantics and discourse representation theory. In *Situation Theory and Its Applications*, Vol. 2, pp. 311-334, Center for the Study of Language and Information, Stanford Univ. (1991).
- (12) Barwise, J. : Noun phrases, generalized quantifiers and anaphora. In Gärdenfors, P. ed. *Generalized Quantifiers*, Reidel (1987).
- (13) Grosz, B. J. and Sidner, C. L. : Attention, intention, and the structure of discourse, *Computational Linguistics*, Vol. 12, No. 3, pp. 175-204 (1986).
- (14) Sidner, C. L. : Focusing in the comprehension of definite anaphora. In Brady, M. and Berwick, R. C. ed. *Computational Models of Discourse*, MIT Press (1983).
- (15) Nakashima, H. and Tutiya, S. : Inferring in a situation about situations. In Barwise, J., Gawron, J. M., Plotkin, G. and Tutiya, S. ed. *Situation Theory and Its Applications*, Vol. 2, pp. 215-228, Center for the Study of Language and Information, Stanford Univ. (1991).
- (16) Katagiri, Y. : Perspectivity and Japanese reflexive "zibun". In Barwise, J., Gawron, J. M., Plotkin, G. and Tutiya, S. ed. *Situation Theory and Its Applications*, Vol. 2, Center for the Study of Language and Information, Stanford Univ. (1991).

— 著 者 紹 介 —



片桐 恭弘 (正会員)

1954年生まれ, 1981年東京大学大学院工学系研究科博士課程修了。工学博士。同年, 日本電信電話公社武蔵野研究所入所。以来, 自然言語処理, 機械翻訳, 対話理解の研究に従事。現在, NTT基礎研究所主幹研究員。情報処理学会, 日本認知科学会, AAAI, IEEE 会員。