

Title	照応と動的アプローチ：動的意味論の近年の展開
Sub Title	Anaphora and dynamic semantics : recent development
Author	天本, 貴之(Amamoto, Takayuki)
Publisher	三田哲學會
Publication year	2020
Jtitle	哲學 (Philosophy). No.145 (2020. 3) ,p.103- 135
JaLC DOI	
Abstract	<p>In this paper we first survey some important issues in anaphora and dynamic semantics with a brief outline of a recent dynamic semantic theory, Dynamic Update Anaphora Logic (DUAL) introduced by Keshet (2018) Second, we propose applying DUAL to two new examples: the substitution problem of identity statements and semantics of Japanese pronouns. It has been well known that anaphoric phenomena in natural language cause many difficulties for standard static semantics. First-generation dynamic semantic frameworks give very excellent solutions to them. However, dynamic semantics also has its own problems. Therefore, if we want to retain a kind of dynamic semantic approach, we need new solutions. DUAL is one of them. Here, we analyze specific linguistic data to support the method of DUAL, especially its use of update variables and compound variable terms. To begin with, focusing on Dynamic Predicate Logic (DPL), we give a quick overview of the problems about anaphora and dynamic semantics. Next, we introduce the concepts of DUAL at the minimum required. We then try to apply DUAL to</p> <p>the famous identity statement puzzle by Frege and to the anaphoric problem of Japanese third person pronouns (“kare”/“kanojo”) embedded in the scope of universal quantifiers. Finally, we discuss some philosophical aspects of DUAL.</p>
Notes	投稿論文
Genre	Journal Article
URL	https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=AN00150430-00000145-0103

The copyrights of content available on the KeiO Associated Repository of Academic resources (KOARA) belong to the respective authors, academic societies, or publishers/issuers, and these rights are protected by the Japanese Copyright Act. When quoting the content, please follow the Japanese copyright act.

照応と動的アプローチ： 動的意味論の近年の展開

— 天 本 貴 之*

Anaphora and Dynamic Semantics: Recent Development

Takayuki Amamoto

In this paper we first survey some important issues in anaphora and dynamic semantics with a brief outline of a recent dynamic semantic theory, Dynamic Update Anaphora Logic (DUAL) introduced by Keshet (2018). Second, we propose applying DUAL to two new examples: the substitution problem of identity statements and semantics of Japanese pronouns. It has been well known that anaphoric phenomena in natural language cause many difficulties for standard static semantics. First-generation dynamic semantic frameworks give very excellent solutions to them. However, dynamic semantics also has its own problems. Therefore, if we want to retain a kind of dynamic semantic approach, we need new solutions. DUAL is one of them. Here, we analyze specific linguistic data to support the method of DUAL, especially its use of update variables and compound variable terms. To begin with, focusing on Dynamic Predicate Logic (DPL), we give a quick overview of the problems about anaphora and dynamic semantics. Next, we introduce the concepts of DUAL at the minimum required. We then try to apply DUAL to the famous identity statement puzzle by Frege and to the anaphoric problem of Japanese third person pronouns (“kare”/“kanojo”) embedded in the scope of universal quantifiers. Finally, we discuss some philosophical aspects of DUAL.

* 慶應義塾大学文学研究科哲学専攻博士課程

1. はじめに

本稿の目的は自然言語の意味論が抱える照応問題について、近年の動的意味論 (Dynamic Semantics) に基づく提案を概観し、そのアイデアを検討することである。形式意味論において、真理条件的意味論をベースとした静的意味論 (Static Semantics) は文の意味を命題という文脈とは独立した静的対象として捉えていた。しかし動的意味論は静的意味論とは異なり、文の意味を背景情報や文脈といったある種の情報態を更新する関数として扱う。したがって、主な関心は文の真理ではなく、文の情報が解釈者の状態をどのように更新していくのか (あるいはしないのか) にある。そのため、いま話題となっている情報の追跡を必要とする、一連の文の連なりである「談話」の現象に特に強い関心を寄せる。Dekker (2008) によれば、動的意味論の自然言語観は「人間の心をプログラムするプログラミング言語」なのである。

動的意味論がその最初期から関心を持っていた自然言語の現象は英語における照応、特に代名詞照応であった。というのも、いくつかの代名詞照応には真理条件的意味論では説明できない問題があったからである。とりわけ、先行詞が量化表現の場合、その代名詞にあたる表現を一階述語論理では束縛できず、照応関係にある二つの表現の意味論的リンクを説明できない問題が顕著であった。初期の動的意味論の提案はこの問題を巧みに回避し、照応の形式リンクを明示することに成功した。これは照応という現象を特徴づける上で非常に有益な点である。けれども、動的意味論は当然のことながら、照応問題のすべてを説明しつくしたわけではない。代名詞照応に限っても、いくつかの問題が新たに指摘され、その対処に迫られ今日に至る。そこで本稿では、照応問題について初期の動的意味論を拡張した Keshet (2018) が提案する動的更新照応論理をもとに、照応と動的意味論について検討する。特にこのシステムが提案する「談話の部分情報をストックし、そのリロードを可能にする」というアイデアの有用性を支持

する議論を行う。まず2節では、これまで問題となった具体的な照応データは何か、それを基本的な動的意味論のフレームワークはどのように説明してきたかを概観する。3節では、DUALの見解を導入する。続く4節ではDUALのアイデアの有用性を具体的なデータに分析を与えることで論じる。はじめに共参照関係への応用として、同一性言明における Frege のパズルに DUAL の観点から説明を試みる。次に日本語の三人称代名詞の照応が抱える問題に対して、DUAL を用いた分析を与える。以上の内容を踏まえ、5節では動的意味論と意味論/語用論に対するより一般的な見解について若干の示唆を与えたい。

2. 背景

2.1 照応と動的意味論

ことばの意味における照応とはなにか。実のところ、それ自体がまず問題である。というのも、一般に照応とされる現象は非常に広範囲に及んでおり、また、理論家によってその扱いも異なるからである。したがって、照応の明確な定義や、共通見解がまとまっているとは言い難い¹。しかし、その中でも比較的異論のないものとして代名詞照応があげられる。代名詞照応とは、文や談話の中の指示表現である代名詞が他の表現を指す関係であるとされる。

- (1) John^j likes Mary^m. But she_m doesn't like him_j.
 (2) Every^h husband loves his_h wife.

この種の照応はまさに代名詞という言葉的に明確な照応詞を持つため、照応の意味論的關係を考える上で都合がよい。しかしこの代名詞照応には、真理条件的意味論が通常分析の道具とする一階述語論理 (FOL) のみを用いては説明できない典型例が存在する。それが談話照応 (3) とロバ文

照応 (4) である.

(3) A farmer owns a^d donkey. She beats it_d.

a. $\exists x[\text{farmer}(x) \wedge \exists y[\text{donkey}(y) \wedge \text{own}(x, y)]] \wedge \text{beat}(x, y)$

b. $\exists x, y[\text{farmer}(x) \wedge \text{donkey}(y) \wedge \text{own}(x, y) \wedge \text{beat}(x, y)]$

(4) Every farmer who owns a^d donkey beats it_d.

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

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

(3a, 4a) は FOL の表現へとダイレクトに翻訳した LF であり, (3b, 4b) は本来意味として望ましい LF である. 両者に共通するのは次の点である. まず, 代名詞 'it' の先行詞がある種の量化表現であるということ. そして (3a, 4a) において, 代名詞の翻訳を自由変項だとすると, 量子子がその変項を束縛できず, 正しい真理条件が得られない. したがって照応関係を説明できないということである². この問題を解決するために様々なアプローチが提案されてきた. なかでも有力なアプローチのひとつが動的意味論を用いた解決である. Montague (1973) に始まる従来の形式意味論では, 文の意味は命題であり, 文の意味を知ることは, その真理条件を知ることであると考えられる. 他方で, 自然言語にまつわる様々な現象が文脈依存であることを考慮すると, 文の意味を談話のレベルに位置づけて捉えなおすことが望ましい. たとえば, ある談話において発話された文は, それ以前に発話された文の意味を踏まえて解釈されると考えるのが自然であろう. つまり談話における文の意味とは, これまでの談話を真にするような文脈の集合を入力として受け取り, 一番新しい発話や文の意味を考慮することで構成されるような, 新たな文脈を出力する関数であると考えられる. このように文の意味を, 文脈情報の更新を指定するインストラクション: CCP (Context Change Potential) という観点から入力情報

と出力情報の関係として捉える考え方を動的意味論 (Dynamic Semantics) という。動的意味論という枠組みで扱われる手法は大まかに二つのタイプに分けられる。一つは, Kamp (1981) や Heim (1983) による談話表示理論 (DRT) やファイル変化意味論 (FCS) である。これらの理論の特徴は真理条件的意味論を自然言語の解釈に直接導入するのではなく, DRS やファイルカードと呼ばれる中間表示構造を用いていったん文脈の情報を整理し, その後にモデル論的解釈を実行することで意味のダイナミックな側面を捉える。もう一つの手法は FOL の意味論を動的に改訂する Groenendijk and Stokhof (1991) の提案した動的述語論理 (DPL) である。ここでは動的意味論のパラダイムが持つ大まかな考え方を例示する³。

(5)

- a. A^s student entered the shop.
- b. She_s bought a^b book.
- c. She_s read it_b immediately.

外延的な静的意味論では, 文の意味はモデル M と自由変項に対するアサイメント g に相対的に決定される。たとえば文に代名詞が現れている場合, 通常それを自由変項として扱い, その変項に対する値の割り当てが実行される。したがって文の意味はその文を真にするアサイメントの集合とすることができる。けれども, 各文の評価は M と g のもとの個々に実行されるので, 評価後にその割り当ての文脈情報が保存されることはない。これはすなわち, 文と文の意味的關係が考慮されることがないということである。しかし (5) の談話を見ればわかるように, 不定表現の先行詞 ‘a student’, ‘a book’ と, ふたつの代名詞 ‘she’, ‘it’ の間には明らかに照応的なつながりがあり, 文や談話全体の評価に影響を与える。この点を考

慮すると、実際のアサイメントには文脈情報の継承が期待される。たとえば次の例を見てみよう。いま、ドメインに学生として「花子」: A, 「薫」: B, 本として「時計仕掛けのオレンジ」: C, 「ドグラ・マグラ」: Dがあるとす。まず先行文脈の全くない初期状態を考慮すると、変項 s と b に対する割り当ての組み合わせは次の 16 パターンが存在する。

(6)

$$\left\{ \begin{array}{l} \left[\begin{array}{l} s \mapsto A \\ b \mapsto A \end{array} \right], \left[\begin{array}{l} s \mapsto A \\ b \mapsto B \end{array} \right], \left[\begin{array}{l} s \mapsto A \\ b \mapsto C \end{array} \right], \left[\begin{array}{l} s \mapsto A \\ b \mapsto D \end{array} \right] \\ \left[\begin{array}{l} s \mapsto B \\ b \mapsto A \end{array} \right], \left[\begin{array}{l} s \mapsto B \\ b \mapsto B \end{array} \right], \left[\begin{array}{l} s \mapsto B \\ b \mapsto C \end{array} \right], \left[\begin{array}{l} s \mapsto B \\ b \mapsto D \end{array} \right] \\ \left[\begin{array}{l} s \mapsto C \\ b \mapsto A \end{array} \right], \left[\begin{array}{l} s \mapsto C \\ b \mapsto B \end{array} \right], \left[\begin{array}{l} s \mapsto C \\ b \mapsto C \end{array} \right], \left[\begin{array}{l} s \mapsto C \\ b \mapsto D \end{array} \right] \\ \left[\begin{array}{l} s \mapsto D \\ b \mapsto A \end{array} \right], \left[\begin{array}{l} s \mapsto D \\ b \mapsto B \end{array} \right], \left[\begin{array}{l} s \mapsto D \\ b \mapsto C \end{array} \right], \left[\begin{array}{l} s \mapsto D \\ b \mapsto D \end{array} \right] \end{array} \right\}$$

(5a) の意味を考えると、(6) は次の 8 パターンまで絞られる。

(7)

$$\left\{ \begin{array}{l} \left[\begin{array}{l} s \mapsto A \\ b \mapsto A \end{array} \right], \left[\begin{array}{l} s \mapsto A \\ b \mapsto B \end{array} \right], \left[\begin{array}{l} s \mapsto A \\ b \mapsto C \end{array} \right], \left[\begin{array}{l} s \mapsto A \\ b \mapsto D \end{array} \right] \\ \left[\begin{array}{l} s \mapsto B \\ b \mapsto A \end{array} \right], \left[\begin{array}{l} s \mapsto B \\ b \mapsto B \end{array} \right], \left[\begin{array}{l} s \mapsto B \\ b \mapsto C \end{array} \right], \left[\begin{array}{l} s \mapsto B \\ b \mapsto D \end{array} \right] \end{array} \right\}$$

ここで花子と薫はともに「ドグラ・マグラ」と「時計仕掛けのオレンジ」の両方を買っていたとしよう。このモデルと (7) のアサイメントで (5b) を考慮すると、以下の 4 パターンに限定される。

(8)

$$\left\{ \left[\begin{array}{l} s \mapsto A \\ b \mapsto C \end{array} \right], \left[\begin{array}{l} s \mapsto A \\ b \mapsto D \end{array} \right] \right\}$$

$$\left\{ \left[\begin{array}{l} s \mapsto B \\ b \mapsto C \end{array} \right], \left[\begin{array}{l} s \mapsto B \\ b \mapsto D \end{array} \right] \right\}$$

最後に、花子は「時計仕掛けのオレンジ」のみをすぐに読んだが、薫は買った本の両方を（驚異的な速度で）すぐに読んだとする。すると (5c) の評価後に最終的に次の割り当てが残る。

(9)

$$\left\{ \left[\begin{array}{l} s \mapsto A \\ b \mapsto C \end{array} \right], \left[\begin{array}{l} s \mapsto B \\ b \mapsto D \end{array} \right] \right\}$$

このようにアサイメントをある種の文脈とすると、談話の適切な解釈にはアサイメントの更新情報を反映することによって文脈を変化させる必要があることがわかる。動的意味論はこの点に着目し、文の意味をこれまでの文脈がどのように変化し、新しい文脈を生み出すのかという点から捉えなおすのである。これこそ動的意味論のスローガン：「文の意味とはその CCP である」に他ならない。

2.2 動的述語論理

Groenendijk and Stokhof (1991) の提案した動的述語論理 (Dynamic Predicate Logic: DPL) は FOL の意味論をダイナミックシステムとして捉え直し、FOL のレベルで動的意味論を実行する。通常、DPL の統語論は FOL と同一のものが使用されるが、本稿では Keshet (2018) に従い、

プログラミング言語に近い表記を与える。たとえば存在量化文 $\exists xP(x)$ は、量子子と述語文の役割を区別するためにランダムアサイメントと動的な連言を用いて $[x];P(x)$ と表記する。

DPL Semantics

$g[[P(x_1, \dots, x_n)]]h$ iff $g=h$ & $\langle g(x_1), \dots, g(x_n) \rangle \in I(P)$ [*predicate formula*]

$g[[x=y]]h$ iff $g=h$ & $g(x) = g(y)$ [*identity formula*]

$g[[\phi ; \psi]]h$ iff $\exists k(g[[\phi]]k \& k[[\psi]]h)$ [*conjunction*]

$g[[\sim\phi]]h$ iff $g=k$ & $\neg\exists k(g[[\phi]]k)$ [*negation*]

$g[[[x]]]h$ iff $g[x]h$ [*random assignment*]

$\phi \vee \psi := \sim(\sim\phi ; \sim\psi)$ [*disjunction*]

$\phi \rightarrow \psi := \sim(\phi ; \sim\psi)$ [*implication*]

$\forall x\phi := [x] \rightarrow \phi$ [*universal quantification*]

先に述べたように、動的意味論は情報の入力と出力という観点から文(論理式)の意味を捉える。ここで解釈される各文はいわばプログラムとみなされる。形式的には、文の意味は入力されるアサイメント g と出力されるアサイメント h のペア $\langle g, h \rangle$ の集合である。入力アサイメント g が各文の解釈で規定されている条件を満たす場合、可能なアサイメント h が出力される。したがって、DPLの真偽は任意の入力に対して適切な出力が存在するかどうかという観点で規定される。通常の述語式を含む大部分のDPL式の解釈は入力を変更せずにすべてをそのままリターンする ($g = h$) ので、入力に対するテストとしての性質をもつ。ランダムアサイメントは g と h について、変項 x にかんしてのみ値の割り当てをリセットすることを意味している。これは不定表現の新規性に対応した条件である。たとえば(5a)の評価の際、初期状態としてすべての文脈の可能性を考慮するのではなく、変項 s に値 C がセットされている文脈が既に存在する

ケースを考えてみる。このとき、‘a student’ の評価は、変項 s に対してランダムアサイメントの実行を要求する。つまり g が s に割り当てる値を上書きするのである。

(10)

$$\begin{aligned} \llbracket [s]; student(s) \rrbracket &= g[s]h \ \& \ h(s) \in I(student) \\ g: \left\{ \begin{array}{l} s \mapsto C \\ b \mapsto D \end{array} \right\} &\Rightarrow h: \left\{ \begin{array}{l} s \mapsto A \\ b \mapsto D \end{array} \right\}, \left\{ \begin{array}{l} s \mapsto B \\ b \mapsto D \end{array} \right\} \end{aligned}$$

このランダムアサイメントと連言によって、DPLは実質的に存在量子の統語的スコープに関係なく、後続する変項を意味論的に束縛することができる。このようにCCPの考えのもとに意味論を実行すると、(3a)のLFに対して実質的に(3b)と等しい意味を与えることができるのである。同様のことがロバ文である(4)にも当てはまる。

談話情報の流れを意味論で明示的に処理するためには、意味論的値をCCPにする必要がある。つまり談話に現れている部分情報を談話全体の解釈へと体系的にうまくリンクさせる必要がある。そして意味をCCPにすると、特定の割り当てを保存したまま、その情報を後続の談話に受け渡すことができるようになる。また、不定表現はこれまでとは異なる新規の対象を文脈に導入する役割をもつ。その機能はランダムアサイメントによる変項への割り当ての更新という観点から実行される。したがって、CCPとランダムアサイメントを用いることで、動の意味論はひとつの発話や文によってもたらされる情報だけではなく、これまでの談話全体の情動的履歴も談話文脈として記録する。そしてその文脈を意味論的にコード化して実行することで、画一的に談話レベルの現象を説明しようとしたシステムであるといえる。

2.3 動的意味論が抱える問題点

初期の動的意味論である DPL は談話照応や通常のロバ文照応の説明を可能にした。しかし、動的意味論の手法に対していくつかの問題が残された。代表的なものを以下にあげる。

・ロバ文の **Strong/Weak/Mix** 読みの問題

冒頭でも述べたが、ロバ文は動的意味論誕生のきっかけとなったデータのひとつである。特に全称量化子に翻訳される Every が関与する古典的データに絞ると、現在おおまかに以下のバリエーションが提案されている。

- (11) Every farmer who owns a^d donkey beats it_d.
- (12) Every person who has a^d dime puts it_d in the meter.
- (13) Every person who has a^c credit-card and buys a^b book online uses it_c to pay for it_b.

先行詞の不定表現と代名詞の関係にかんして、(11) は通常全称読み (Strong) で、飼っているロバすべてを叩くという解釈、(12) は存在読み (Weak) で、もっているダイムでメーターにいれたものがひとつでもあればよいという解釈、(13) はそれらの混合読み (Mix) で、買った本すべての支払いに対して、使えるカードは一枚であるという解釈が好まれる。これまでのところ様々な観点とアプローチからこの問題が議論されてきた。しかし合意に至った一般の見解はほぼ無いといってよい。ここでの問題は、オーソドックスな動的意味論では通常、全称読みしか導出できないということである。したがって、存在読みや混合読みに対する対処が必要になる⁴。

・比率問題 (**Proportion problem**)

比率問題とは Most のような一般化量化子を生じる表現を動的意味論で

扱うさいに、反例モデルが存在してしまうことをいう。典型例は以下のよ
うな文である。

(14) Most^s students who bought a^b book read it_b.

仮に *MOST* の解釈を次のように規定すると、以下のような DPL 式に翻
訳できる。

(15) $g[[MOST(\phi, \psi)]h$ iff for most k such that $g[[\phi]k, k[[\psi]h$

(16) Most^s students who bought a^b book read it_b.

$\rightsquigarrow MOST((([s]; student(s); [b]; book(b); bought(s, b)), read$
 $(s, b))$

たとえば本を買った学生が 10 人いたとしよう。その中の 1 人は 20 冊買っ
て、そのすべてを読んだ。しかし残りの 9 人はそれぞれ 1 冊しか買わず、
しかもそれを読まなかったとする。そうするとこの式全体は真になる。つ
まり学生と本の関係は全体として 29 パターン存在することになるが、そ
の半数以上、すなわち一人の学生と 20 冊の本の組み合わせが「読む」と
いう関係を充たしてしまうので、それらを反映した出力を返してしまう。
けれども、この文の自然な解釈としてそれはおかしい。つまり比率問題と
は、*MOST* のような量子化はアサイメントのペアではなく、やはり個体
の集まりを計算しているように感じるという問題である。

・量子従属の問題 (**Quantificational subordination**)

DPL の式の多くはテストとして扱われるので、たとえば Every のよう
な全称量化のスコープ内で生じるアップデートはそのスコープの外に持ち
越されることはない。この性質は内的にダイナミック、もしくは内적アッ
プデートとよばれる。したがって、量子化は通常そのスコープの中の表現

(先行詞) とその外の表現 (代名詞) が照応関係になることをブロックする働きをもつ。この特徴は次の例が不自然だということを適切に説明することができる。

(17) Every farmer has a^f tractor. # I will drive it_f next Sunday.

しかし、明らかにそのブロックを破って照応を認める例が存在する。それが量化従属照応の例である。

(18) Every^s student bought a^b book. Most of them_s read it_b immediately.

この例では先行文が全称量化文であるにもかかわらず、後続する文の代名詞と照応関係にある。しかし DPL ではこの依存関係を説明することができない。さらにこの例では Most が絡むことで比率問題も同時に内包することになる。

そこで我々は立場の選択を迫られる。まず意味論として動的意味論を取るか、静的意味論を取るかを選択しなければならない。動的意味論の考えにはやはり問題があるとみなし、意味論として静的意味論を取るのならば、動的側面を語用論的に説明する立場や、代名詞の記述的アプローチを採用するスタイル⁵が候補として考えられるだろう。しかし、本稿では動的意味論の基本的フレームワークである DPL を拡張する立場を検討する。

3. 近年の展開：動的更新照応論理 (DUAL)

本節では近年の動的意味論の一例として、Keshet (2018) が提案する動的更新照応論理 (Dynamic Update Anaphora Logic: DUAL) のアイデアを紹介する⁶。Keshet の議論に従い、まず次の例を考えてみよう。

- (19) Jane^j bought a^b book. She_j read it_b immediately.
 (20) Every student who bought a^b book read it_b immediately.
 (21) Every^s student bought a^b book. Most of them_s read it_b immediately.

(19) は量子化のスコープを超えた照応関係であり、先行詞が量化表現の談話照応にあたる。(20) は量化文内部の量化表現との照応関係であり、ロバ文がこのケースに該当する。(21) は量化文どうしの照応関係であり、量化従属照応にあたる。DPL は談話照応とロバ文の全称読みを分析することができたが、量化従属を説明することができなかった。しかし照応をアサイメントの更新によって説明する DPL の見解はその単純さと明瞭さからいっても魅力的である。この DPL のシステム哲学を維持するため、DUAL は DPL を次の点で拡張することを提案する。

- ・アップデート変項 (**update variables**) とアップデートアサイメント (**update assignments**) の導入

DUAL のシステム設計における基本思想のひとつに、これまでに導入されたアップデートをストックし、それらを部分情報としてあとからリロードするという考えがある。プログラミング言語では変数に格納された内容を、その変数を呼び出すことによって再使用することができる。つまり、いったんある手続きが定義されると、後から同じプログラム内でそれを呼び出し、格納されているインストラクションを実行することができるのである。談話においても同じように、談話の部分的情報を格納しておけば、あとでその手続きを再実行することができるのではないか。これが DUAL のアイデアの一つである。このアイデアを実行するために、DUAL は DPL に対して個体変項と個体アサイメントのほかにアップデート変項とアップデートアサイメントを導入する。アップデート変項は DPL の文、つまりアップデートそのものをストアする変項であり、換言

すればこれまで使われた CCP をストックする変項である。そしてアップデート変項の文脈情報を更新していくために、それに対応するアップデートアサイメントが用意されている。アップデートアサイメントの役割はアップデート変項にストアされた内容を保存し、次に同じ変項が談話に現れた場合、その変項に格納されている内容を割り当てる。このアップデートアサイメントによって、ストアされたアップデートのリロードが可能となる。したがって DUAL における文の意味は、アップデートアサイメントのペアの入出力関係にまで拡張される。

量化従属のケースでこの機能を確認していく。まず DUAL はアップデート変項を用いて (22) のようなアノテーションを付与する。小文字 s と b は個体変項、大文字 S はアップデート変項を表している。

(22)

Each^s student^{S₁} [bought a^b book]^{S₂}
Most^s of them [read it^b immediately]^{S₃}

それぞれのアップデート変項 S はおおまかに次のような談話のパラフレーズを表している。

(23)

- a. S_1 : 学生 s がいる。
- b. S_2 : 学生 s がいる。彼女 s は本 b を買った。
- c. S_3 : 学生 s がいる。彼女 s は本 b を買った。彼女 s はそれ b をすぐに読んだ。

S_1 では「学生 s 」のみを導入しているのに対して、 S_2 では S_1 の情報に加えて、「 s が買った本 b 」が導入されている。そして S_3 では S_2 の情報に加

えて、「*s*が*b*をすぐに読んだ」という情報が追加されている。このようにアップデート変項を用いて値を格納するレベルを区別することで、参照する個体の情報を識別できるようになる。このパラフレーズの重要な点は、最初に談話マーカー（個体変項）の導入とそのマーカーの条件に基づくパラフレーズを行い、最後にそれらを量子子によって束縛するという点である。より具体的にいえば、 S_1 と S_2 の関係では、*s*に割り当て可能なすべての値（つまり学生に該当する対象）が考慮される。それに対して、 S_2 と S_3 の関係では、 S_2 の情報を充たす変項*s*に割り当て可能な値のほとんどが S_3 で考慮される。文脈的なステージを区別することで、それに関連する量化範囲も区別される。このレベルまでパラフレーズすれば、DPLでも十分にこの従属関係を説明できる。個体変項の値の比較はDPLを超えたレベルで実行されているが、照応分析のための仕組みはDPLと本質的に同じものである。つまりDUALは照応関係の説明として、通常の談話照応の処理と同じシンプルな手法を採用している。これはもともとDPLが持っていた強みである。どのようなアップデートが実行されてきたかという履歴をアップデート変項に順次格納しておき、それらを用いてアップデート変項の影響を受ける個体変項を区別することで、様々なデータに対応する。この目的のため、DUALではアップデート変項にプログラム（DPL式）を格納するオペレータとして「:」を導入する。「:」の役割はおおむねアップデート変項の解釈に対して、アップデートアサイメントの割り当て内容を指定するものであるともいえる。さて、以上の考えのもとアノテーションを付与された表現は次のようなDUAL式に翻訳される。

(24)

a. $\text{student}^{S_1} \rightsquigarrow (S_1 : [s] ; \text{student}(s))$

b. $[\text{bought } a^b \text{ book}]^{S_3} \rightsquigarrow (S_2 : S_1 ; [b] ; \text{book}(b) ; \text{bought}(s, b))$

c. [read it_b immediately]_{S₃} \rightsquigarrow (S₃: S₂; *read-immediately*(s, b))

ここで翻訳について述べておく。Keshet は自然言語へのアノテーションや DUAL 式への翻訳を厳密に規定しているわけではない。それゆえ、ここでは Keshet の見解を簡略にまとめる。まずアノテーションにかんして、変項の導入として個体変項とアップデート変項が自然言語のノードに上付きで表示される。限定詞（‘each’ や ‘a’ など）は個体変項を導入し、限定詞のリストリクター（ここでは ‘student’）はアップデート変項を導入する。限定詞のメインスコープ（ここでは ‘bought a book’）は上付きのアップデート変項と下付きのアップデート変項をもつ。下付き変項は上付き変項のリストリクターに類似した役割をしており、これによって両者の関係を表示する。上付きのアップデート変項をもつ節は、そのアップデートアサイメントにかんする DUAL 式に翻訳される。不定冠詞 ‘a’ は一般化量子子として扱われないので、そのリストリクターやメインスコープの内容に対するアップデート変項を導入しない。したがってこの例の不定表現 ‘a book’ には上付きのアップデート変項がついていない。あくまでも不定冠詞はランダムアサイメントの導入デバイスなのである。

・複合変項（**compound variable terms**）の導入

アップデート変項と個体変項の組み合わせによって表現される複合変項 (S_i.s) は、あるアップデートの中の個体変項に対して割り当て可能な値をすべて集めたような項である。直感的には、複合変項の表す対象は特定のアップデート（ここでは S_i）を充たす個体の集まりであると考えることができるだろう⁷。DPL の考えに基づいて形式的に述べると、複合変項の解釈とは、アップデート変項 S_i に格納されている文の意味によって出力された個体アサイメント関数によって、個体変項 s に割り当てられる値の集合である。たとえばこの例において、S₂.b はアップデート S₂ のアウトプットが変項 b に割り当てるすべての値を表す。つまり、ある学生が

買った本すべての集合を表している。このようにアップデート変項とアップデートアサイメント、複合変項を用いることで、(21)は最終的に(25)のようなDUAL式を得る。ここで‘Each’は‘Every’などと同様に、複合変項を対象とした二項関係を扱う量子子 *EVERY* として扱われる。重要な点として、量化表現の翻訳は最後に実行されることに注意する必要がある。というのも、アップデート変項がすべて定義されなければ、複合変項の値が定まらず、それを量化する量化表現の値を決定できないからだ。

(25)

$$(S_1 : [s]; \textit{student}(s)) ; (S_2 : S_1 ; [b]; \textit{book}(b); \textit{bought}(s, b));$$

$$\textit{EVERY}(S_{1,s}, S_{2,s}) ; (S_3 : S_2 ; \textit{read-immediately}(s, b));$$

$$\textit{MOST}(S_{2,s}, S_{3,s})$$

このように量子子 *EVERY* や *MOST* はこの複合変項を束縛する。そうすることで、照応関係を反映した個体集合の関係として意味を捉えなおすことができるようになる⁸。つまり動的意味論の基本的考えであるCCPを維持しながらも、量化表現の解釈を特定の個体集合の関係に変換することで、DUALは量化従属照応や比率問題の分析を可能にするのである。

以上、概略ではあるが、DUALのシステムコンセプトを紹介した。DUALはDPLのような第一世代のダイナミック意味論の基本的なアイデアを維持しつつ、複雑な照応の処理を可能にする。DPLの拡張という手法を取ることによってベースフレームワークに対して大幅な変更を施さず、動的意味論がもつエレガントさを堅持している。

4. DUALの応用

この節では、部分情報のストックやリロードというDUALの考えの有用性を具体的な事例をもとに検証する。Keshetは量化従属照応の他にも、

先に述べたロバ文照応，パイチェック文，テレスコープ文，複数照応，シーブ照応，固有名と確定記述が埋め込み先行詞の場合の照応など，多様なデータを扱っている。本稿ではそれらのデータの説明を追従することはせず，別のデータについての応用を試みたい。

4.1 同一性言明への応用

先行情報の部分的再利用を可能にするアップデート変項と複合変項のアイデアは，照応だけでなく共参照関係に対しても都合がよい。一般に，言語表現内の代名詞などが先行表現を指すものを照応とよび，二つの表現が同じ対象を指示する現象は共参照と呼ばれる。Keshet は主に DPL で問題になる量化表現間の照応に関心があったため，複合変項を用いて特定の関係を反映したアップデートを充たす個体集合を作り出すことで，ダイナミックな CCP のアイデアを維持しつつも，量化従属や比率問題のような個体間の量化関係が問題となる例に対して説明を与えた。おそらくこのアイデアは別の観点からも使うことができる。たとえば共参照の代表例である同一性言明の問題を考えてみよう。あまりにも有名な Frege (1892) の「イミ (Bedeutung)」と「意義 (Sinn)」の議論にあるように，(26) と (27) はそれらを構成する外延が同じであるにもかかわらず，(26) には無い情報的価値を (27) は有しているように思える。

- (26) Batman is Batman.
- (27) Bruce Wayne is Batman.
- (28) Joker knows Batman is Batman.
- (29) Joker knows Bruce Wayne is Batman.

さらにこの場合，(26) と (27) が真であっても，(28) と (29) がともに真になるとは限らない。つまり，「ブルース・ウェイン」と「バットマン」の外延が同じであるにもかかわらず，それらを用いた同一性言明を「知っ

ている」のような特定の動詞の中に埋め込むと、文全体の評価が異なる場合があることが知られている。この情報の相違の問題に対して、本稿では DUAL の考えを参考に次のような分析を提案する。まず DPL における固有名の同一性言明は、固有名を述語的に表現することで次のように翻訳される。

(30) (= (26)) Batman is Batman.

$[b]; Batman(b); [b]; Batman(b); b=b$

(31) (= (27)) Bruce Wayne is Batman.

$[w]; Wayne(w); [b]; Batman(b); w=b$

しかし、アップデート変項が DPL 式を格納できるのなら、(30) は (32) のような談話にパラフレーズできるのではないか。たとえば 'know' や 'think' のような動詞に文が埋め込まれている場合、量化文のケースと同様にアップデート変項の導入を許容すると考えてみてはどうだろうか⁹。というのも、先に述べたように Keshet は不定表現がアップデートをストアしないということは述べているが、それ以外のケースについては特に条件を課していないからだ。

(32)

- a. B_1 : バットマンがいる。
- b. B_2 : バットマンがいる。
- c. B_3 : バットマンがいる。バットマンがいる。二人は同一人物である。

ここで 'is' にあたる同一性条件の扱いが重要となる。まず同一性条件にあたる identity formula は DPL 式の一つであるため、アップデート変項

にストアできるとみなす。問題は自然言語のアノテーションをどうするかである。主部と述部に分けてアノテーションを施すと、 B_3 が余ってしまい同一性条件に対応するアップデート変項のアノテーションが付与できない。しかし、同一性言明に対応するDPL式では同一性条件が最後に現れているため、そもそもその翻訳が自然言語の統語表現の順序に対応していない¹⁰。そこでこの特殊性を鑑みて、同一性言明の場合は次のようなアノテーションが可能であると考えてみる。

$$(33) \quad [\text{Batman}^b]^{B_1} [\text{is} [\text{Batman}^b]^{B_2}]_{B_3}$$

$$(34) \quad (B_1: [b]; \text{Batman}(b)); (B_2: [b]; \text{Batman}(b)); (B_3: B_1; B_2; b=b)^{11}$$

最終的に(28)は次の式になる¹²。

$$(35) \quad (= (28)) \text{ Joker knows Batman is Batman.}$$

$$(36) \quad \text{Joker}^j \text{ knows } [\text{Batman}^b]^{B_1} [\text{is} [\text{Batman}^b]^{B_2}]_{B_3}$$

$$(37) \quad (B_1: [b]; \text{Batman}(b)); (B_2: [b]; \text{Batman}(b)); (B_3: B_1; B_2; b=b); \text{KNOW}(j, B_3)$$

この式はバットマンの同一性を知っていることを正しく表示している。また、後続談話において個体の参照が要求される場合(代名詞の使用など)には、複合変項 B_3, b などにバットマンに該当する個体集合(おそらく一人なのでシングルトン)を割り当てることもできる。次に(29)を検討しよう。まず(31)を以下に再掲する。

$$(38) \quad (= (31)) \text{ Bruce Wayne is Batman.}$$

$$[w]; \text{Wayne}(w); [b]; \text{Batman}(b); w=b$$

これも以下のような談話にパラフレーズする.

(39)

- a. B_1 : ブルース・ウェインがいる
- b. B_2 : バットマンがいる.
- c. B_3 : ブルース・ウェインがいる. バットマンがいる. 二人は同一人物である.

先の例と同様にこのパラフレーズにしたがってアノテーションを与える.

(40) $[\text{Bruce Wayne}^w]^{B_1} [\text{is } [\text{Batman}^b]^{B_2}]_{B_3}^{B_3}$

(41) $(B_1: [w]; \text{Wayne}(w)); (B_2: [b]; \text{Batman}(b)); (B_3: B_1; B_2; w = b)$

最終的に次の式が導かれる.

(42) $(= (29))$ Joker knows Bruce Wayne is Batman.

(43) $\text{Joker}^j \text{ knows } [\text{Bruce Wayne}^w]^{B_1} [\text{is } [\text{Batman}^b]^{B_2}]_{B_3}^{B_3}$

(44) $(B_1: [w]; \text{Wayne}(w)); (B_2: [b]; \text{Batman}(b)); (B_3: B_1; B_2; w = b); \text{KNOW}(j, B_3)$

ここで重要なのは、個体を参照するために複合変項を構成した場合の (37) の $B_3.b$ と (44) の $B_3.b$ との値の違いである. これら二つの表現はたしかにその外延を同じくすることもあるが、アップデート変項に格納されているアップデートが異なるため、情報表示上は別の対象として区別される. つまり「バットマンである」, 「ウェインである」, 「同じである」という情報のレベルを分けることで、バットマンとウェインが誰であるかを個々に

決定し、その二人が同一人物なのかどうかを「知っていること」として表示することができる。さらに、それらの各情報を後続する談話の要素を理解するために使用することも可能である。このように文の情報を部分的にパラフレーズし、アップデート変項と複合変項を駆使することで、DUALは外延としての個体を確保しつつ、望ましい認識の違いを言語表現のみから構成することを可能にするのである¹³。

4.2 日本語代名詞への応用

今度は日本語の問題についてDUALの分析を応用する。Elbourne (2005)は動的意味論に対して、日本語代名詞の観点から反例をあげている。以下はその一部である。

(45) 太郎が [彼が頭がいいと] 思っている。

Taro_i thinks that he_i is intelligent.

(46) *誰もが [彼女が頭がいいと] 思っている。

Everyone_i thinks that she_i is intelligent.

(47) 誰もが [ø 頭がいいと] 思っている。

Everyone_i thinks that they_i are intelligent.

(45)と(47)は日本語、英語ともに、先行詞である固有名や量化表現が代名詞と束縛関係にあるものとして意味が取れるのに対し、(46)は英語のみがそれを許す。つまり(46)の日本語の「彼女」は束縛的表現ではなく、なんらかの直接指示に類する読みしか受け付けない。動的意味論は基本的に代名詞を変項として扱うため、この例に適用すると「彼女」が一般化量子「誰も」に束縛されてしまい、束縛的読みしか導けない。したがって動的意味論には問題がある。これがElbourneの反論の概略である。この問題に対して、DUALによる説明を試みる。まず各文のパラフレーズを試みると、以下のように表現できる。ここで動詞「思っている

(think)」は個体変項とアップデート変項をとる二項オペレータ *THINK* に翻訳され、そのスコープの内部にアップデート変項を導入し、アップデートを格納するとみなす¹⁴。

(48) 太郎が [彼が頭がいい] と思っている。

P_1 : 彼が頭がいい

$[t]$; $Taro(t)$; $(P_1: intelligent(t))$; $THINK(t, P_1)$

(49) *誰もが [彼女が頭がいい] と思っている。

P_1 : 誰かがいる。

P_2 : 彼女が頭がいい。

P_3 : 誰かがいる。その誰かが彼女が頭がいいと思っている。

* $(P_1: [p]; person(p))$; $(P_2: intelligent(p))$; $(P_3: P_1; THINK(p, P_2))$;
 $EVERY(P_1. p, P_3. p)$

(50) 誰もが [ϕ 頭がいい] と思っている。

P_1 : 誰かがいる。

P_2 : (ϕ が) 頭がいい。

P_3 : 誰かがいる。(ϕ が) 頭がいいと思っている。

$(P_1: [p]; person(p))$; $(P_2: intelligent(p))$; $(P_3: P_1; THINK(p, P_2))$;
 $EVERY(P_1. p, P_3. p)$

まず固有名が先行詞の場合の (48) は問題なく意味がとれていると思われる。そもそもこの例の場合、DUALを使う必要すらなく、DPLでも処理できるかもしれない。問題は (49) である。(50) との違いは埋め込み文の中の代名詞に三人称単数の「彼女」が使われているか、空代名詞の「 ϕ (Pro)」が使われているかの違いである。ところで、日本語の三人称単数

代名詞の特徴として、英語にくらべて指示性が非常に強いことがあげられる。たとえば (48) のように先行詞が固有名の場合、まさにその単称的性質によって「彼」という代名詞の使用を可能にしている。そして DUAL 式はまさにそれをランダムアサイメントによる変項の束縛関係として表示できている。同様に (50) では省略的表現である空代名詞 ϕ が使われているため、束縛変項と同じものとしての解釈を許す。したがって、この場合も正しい意味を表示できている。しかし (49) では、代名詞「彼女」の単称指示性が先行詞として全称量化表現を取ることを妨げる。仮に「彼女」に相当する変項が量化表現に束縛されると考えると、その DUAL 式は (50) と同じものになる。したがって、Elbourne の指摘する通りの問題が生じる。なぜこの文がおかしいのかについて、日本語の三人称代名詞は基本的に複合変項であると考えることで説明する。たとえば、この文は「彼女」を指示的なものとして読むと意味を正しく取ることができる。仮に「彼女」の値として、文脈的にこの文よりも前に導入されていたアップデート M_n から構成される複合変項を取ると考えるとわかりやすい。パラフレーズしたミニ談話において、代名詞「彼女」が $M_n.m$ によって指定されるメアリーの値 m を参照し、正しく意味が取れることがわかる。

(51) 誰もが彼女 (メアリー) が頭がいいと思っている。

(M_n : メアリーがいる.)

P_1 : 誰かがいる。

P_2 : 彼女 (メアリー) が頭がいい。

P_3 : 誰かがいる。その誰かが彼女 (メアリー) が頭がいいと思っている。

(ここで文脈的に先行するアップデート M_n : [m]; $Mary(m)$ があるとす
る.)

(P_1 : [p]; $person(p)$); (P_2 : $intelligent(M_n, m)$); (P_3 : P_1 ; $THINK(p, P_2)$); $EVERY(P_1, p, P_3, p)$)

この M_n が談話文脈上に明示的に現れていない場合は $M_n.m$ の値は空になるので、この文の意味が取れないことの説明にもなる。それはつまり、「彼女」が誰を指しているかわからない状況を意味する。このような分析を可能にするのが複合変項の強みである。したがって、DUAL の見解を応用することで、動的意味論の基本的見解を維持したとしても意味の過剰生成を防ぎ、このケースのエラーを回避することができる¹⁵。

以上、DUAL による具体例の分析を提案した。一見すると、これらの手法は非常に語用論的に感じられるかもしれない。たしかにそのような側面を完全に否定することはできない。しかし動的意味論が全く語用論を使わないとは言っていない。自然言語の意味理解に言語情報や談話履歴としての情報以外にも、さまざまな文脈的要素が必要であることは論を待たないからだ。この節で本稿が主張したいのは、DUAL は動的意味論の基本的なエレガントさを維持しつつ、他の不明瞭なメカニズムに依拠することなく最低限の対処でこれらの問題を扱えるということである。この点については次節でも論じる。

5. DUAL の理論的帰結

Keshet は DUAL によって複雑な照応に対する技術的提案をしている。しかし、その哲学的議論を行っていない。本節では最後にわずかながらその点をカバーしたい。これまで幾度も述べてきたように、DUAL は初期の動的意味論である DPL を拡張したシステムである。この DUAL はふたつの目的のもとに提案されたといつてよい。第一に、量化従属照応をはじめとした、初期の動的意味論で対処できなかった例を説明できるようにすること。そして第二に、照応に対して DPL がもつシンプルな性質、つまり意味論的束縛による説明を維持することである。たしかに DUAL は動的意味論を中心に据えたシステムではあるが、DUAL のアップデート変項や複合変項のふるまいをみると、このシステムはかなり語用論的なもの

であると言いたくなるのではないだろうか。たとえば、複合変項を構成するアップデート変項の選択にかんして、ストックされたどの変項を選択するのは現状、システムティックに決定されているとは思えない¹⁶。代名詞の翻訳に関しても、DUALの変項であればいずれも候補になるという見解であり（おそらく複合変項の可能性が高いが）、自然言語の表現をDUAL式に翻訳する段階でかなりの文脈的判断が要求される。もちろんアップデート変項や複合変項等にしっかりと意味論は用意されているが、単純な見方をするならば、DUALの中心的なアイデアであるアップデートのストックとリロードという機能は語用論的なニュアンスが強い¹⁷。では、DUALのストック機能を意味論とは別に語用論で用意することができれば、意味論が動的である必要はなくなるのか。この点について議論したい。

ダイナミクスを中心とした意味論と語用論の見解は、現在大きく二つに割れている。ひとつは意味論に動的側面を認める立場であり、もちろん動的意味論の支持者がこれにあたる。もう一つは動的側面を語用論によって実行することを要求する立場である¹⁸。この動的語用論の支持者は、ダイナミクスを意味論から追放し、従来の静的な意味論を維持することを好む。動的語用論者の主張によると、意味論と語用論の違いはおおまかに静的性質（真理条件的性質）を持つか動的性質（文脈のアップデート）を持つかの違いにある。このように考えると、意味論と語用論の役割が明確に区別できる。したがって、情報更新というダイナミクスは、意味論でコード化するよりも、より一般的な見地から語用論的に説明したほうがよい。さらにいえば、動的意味論によって実行されるアップデートは意味論で実行されるがゆえに画一的にすぎるきらいがあり、照応をはじめとした自然言語の現象を説明するのにふさわしくない。これが動的語用論者の主張である。たしかに、動的意味論だけで自然言語のすべての表現の意味を説明できるわけではない。それは照応現象に限っても同じことであり、現に動

的語用論者だけでなく、代名詞の D-type 理論を支持する記述的アプローチからも動的意味論に対する反論が上がって久しい。どの立場が正解なのかを決定するのは本稿の目的ではないため、その詳細を吟味することはしない。いずれの立場にも妥当な点があり、また弱点も存在する。では、DUAL の考えはこの問題についてどのような示唆を与えるのか。本稿では次の二点を指摘する。

第一に、量化従属照応の例を見れば明らかだが、DUAL は基本的に文や談話に現れている表現からのみ情報を抽出しており、それ以外の外的な文脈的要素を用いることはしていない¹⁹。極端な言い方をすれば、DUAL の特徴は文の各情報を細かい談話セグメントに分割して処理するという点に尽きる。この点が DUAL の機能が語用論的に見えても意味論たるゆえんである。たしかにこの機能を意味論とは別に用意し、語用論的に実行することも可能なかもしれない。けれども説明対象である言語表現の情報のみに基づいてもこのような処理が可能なことから、わざわざそれを語用論に訴える必要があるのかどうかは不明である。また意味論的にそれができるということは、どの情報と情報がリンクしているのかという解釈者の意味論的直感を明示的に表現することができる。実際に我々はしばしば文や談話の部分的な情報のみを取り出して再利用することがある²⁰。少なくともデータの分析結果は、これらのアイデアが自然言語の意味理解にとって有用であることを示している。

DUAL から示唆されるもう一つの点は、意味論が動的性質を持つことの重要性である。DUAL は DPL を拡張したシステムなのだから、動的意味論を擁護する見解を持つのは当然であると思われるかもしれない。しかし、アップデートのストックやリロードは、基本的な意味論的値として CCP の概念を用いているからこそ円滑に駆動するという点は強調する価値がある。たとえば、意味の理解に何らかの形で CCP が必要であるという点は理論的立場を問わず共通認識として認められている²¹。したがって

文の構成的な意味論的値として CCP を用いない場合、静的意味論では何らかの手法を用いて各表現に CCP をマッピングする必要がある。さらに DUAL に類するアイデアを実行するとなれば、それらをストアし、リロードすることも可能でなければならない。けれどもそれは、いったん構成的に決定された部分表現の静的値を CCP に変換し、再度表現全体を CCP に基づいて計算し直すということを意味するのではないだろうか。つまり本質的には、動的意味論が実行する内容をその形を変えて行っているにすぎない。動的語用論者が提案するようなダイナミックな側面の語用論による実行は、DUAL のほぼすべての機能を語用論に移行させることと同義である。したがって、本稿が論じたように自然言語の意味理解に対して DUAL のアイデアが有用であるとするなら、元来の静的意味論は実質的にたいした役割を果たさないことを意味する。近年の動的語用論者の議論は、意味のこの真理条件的側面を重視するあまり、真理条件に関わる静的値とアップデートに関わる動的値におけるインターフェイスに非常に大きな負荷を与えているように見える。けれども、その方針は本当に正しいのだろうか。代名詞を始めとする文脈依存的な表現の意味の決定は、本当にすべて語用論によるものなのか。少なくとも DUAL はその考えを否定している。DUAL においても確かに語用論は必要ではあるが、DUAL のアイデアが示唆する点は、真理ではなく情報の流れを意味理解の中心として重視せよということである。

6. おわりに

本稿では近年の動的意味論の展開の一例として Keshet の DUAL を紹介し、それをもとにした分析と議論を行った。この方針は意味情報のダイナミクス、ひいてはことばの意味理解全般に対する形式的側面のアプローチとして正しい方向にあると考える。最後に思いつく範囲で直近の課題をいくつか述べる。まず Keshet 自身が言及しているように、内包を扱える

ようにシステムを拡張し、ラムダ計算によってより直接的な構成性を与えることが必要である。次に、このアイデアで照応以外の現象をどこまで扱えるかテストすることも興味深い。特に代名詞照応以外にも、意味省略や共参照を多用する日本語の説明とは相性が良いだろう。また私見ではあるが、DRTをベースにした近年の展開である投射談話表示理論 (PDRT, Venhuizen, *et al.* (2018)) と DUAL は非常に近いアイデアを持っていると思われる。PDRT は前提と一般会話含意 (GCI) を説明することを主眼においており、両システムを比較、または統合することが可能であれば動的意味論の研究がさらに発展すると期待される。さらには、このような具体的なシステムからくみ取れる情報を、談話要素や談話のダイナミクスの定義といった、意味のダイナミクス一般に関する問題に反映させることも必要である²²。

注

- ¹ 照応や共参照について、笹野・飯田 (2017) が自然言語処理の観点から要点をまとめており参考になる。
- ² ロバ文のケースでは、不定表現を全称表現として解釈しなければならないという問題もある。
- ³ 以下の説明方針は Keshet (2018) にならったものである。
- ⁴ Brasoveanu は DRT を用いて、混合読みに対する一連の研究を行っている。そのため、ロバ文や通称ビショップセンテンスについては Brasoveanu and Dotlačil (forthcoming) の解説が比較的新しく参考になるだろう。ただし、ロバ文自体が意味論的なデータなのか語用論的なデータなのかについてそもそも議論がある。たとえば Geurts (2002) はロバ文と世界知識とのかかわりについて実験データをもとに議論しており、その語用論的性質を主張している。近年の研究では、Champollion *et al.* (forthcoming) が語用論的側面から真理値ギャップを利用する議論を与えている。また Lewis (2011) はプラン認識とネオグライス学派の一般会話含意の観点からこの問題を論じている。Elbourne (2005, 2013) は状況意味論でこの問題に対処している。Chierchia (1995) は動的意味論と記述的アプローチのハイブリッドモデルを提供している。いずれにせよ、すべての読みを導くためにはなんらかの語用論的要素が

不可欠であるというのが唯一の共通見解であるようにみえる。

- ⁵ たとえば E-type 代名詞と記述的アプローチの関係については Nouwen (draft) の解説がよい。
- ⁶ Keshet は DUAL のコンセプトだけでなく、その厳密な形式システムも与えているが、本稿では紙幅の都合でそれらに触れることはできない。したがって非常に簡略な説明を与えるに留まることを注意しておく。
- ⁷ 複数表現 (them など) への対処のため、実のところ DUAL における個体変項の解釈は $g(x)$ という個体ではなく、 $\{g(x)\}$ という個体の集合になっている。これに合わせて述語の解釈も個体集合の冪集合 (ただし空集合を除く) に基づくものに変更されている。ただしこの点は以降の論旨に影響を与えない。
- ⁸ たとえば *EVERY* や *MOST* は次のような解釈を与えられている。ここで A , B は DUAL の複合変項に対するメタ変項を表している。Keshet (2018, p. 273)。

$$EVERY(A, B) := |A \cap B| = |A|$$

$$MOST(A, B) := |A \cap B| > |A \setminus B|$$

- ⁹ 固有名の使用自体がアップデート変項を導入すると考えることもできるかもしれない。その場合、'is' がアップデートとして格納される説明が別に必要になるだろう。
- ¹⁰ この点は限定詞の翻訳のケースでも見られたことである。このケースがそれと異なるのは、翻訳対象が be-動詞、つまり繫辞であるということだ。
- ¹¹ B_1 と B_2 のアップデートに実質的な違いはないので、次のようにアップデート変項のインデックスをずらして簡略化することができるかもしれない。

$$[\text{Batman}^b]^{B_1} [\text{is Batman}^b]_{B_2}$$

$$(B_1 : [b] ; \text{Batman}(b)) ; (B_2 : B_1 ; b = b)$$

ここではすべての条件を正しく明示した方が意味表示としては好ましいと感じたため、本文のような表示を採用した。ただしこの文では同じ固有名が扱われているので、簡略化しても実質的な違いはない。そしてこのような簡略化を許すということが、この文が持つ分析命題的特徴を反映しているともいえる。

- ¹² 便宜上、'Joker' はたんに個体定項 j で表す。
- ¹³ ウェインとバットマンが同一人物であることを知っている場合、(44) の $B_3.b$ は (37) の $B_3.b$ と同じ値を b に割り当てるのでその外延は等しくなる。逆に、ウェインとバットマンが同一人物であること *mmm* を知らない場合、(44) の B_3 がクリアされないで、 $B_3.b$ の値は空となる。したがって、たとえば埋込

み文の外延が同じであったとしても、(37)と(44)で同じ対象が参照されるとはかぎらない。これはデータがもつ性質をよく表している。DUALはこの情報の相違を明示的に扱うことができる。ただし、これによってフレーゲのパズルが解決されたと主張しているわけではないことに注意して欲しい。本節が提案するのは、あくまでも外延の対象と認識的情報の違いをDUALのシステム上で表現できるのではないか、ということにすぎない。また、態度動詞が関与しない通常の同一性言明のパズルの場合には、別の対処が必要になるのかもしれない。

- ¹⁴ アップデート変項はDPL式、つまり文を格納するので、*THINK*が目的語として取る項になるとみなして分析した。ここでは内包を導入していないので、アップデート自体を命題に類する対象としても扱う。
- ¹⁵ ただしこのやり方を採用すると二つの問題が生じる。まず日本語において固有名は必ずアップデート変項を導入するものとして扱う必要がある。そしてそれにとまって、(48)の「彼」も複合変項を用いて分析できる必要がある。一番簡単な解決策は、(48)の分析として次を採用することである。
- (P_1 : [t]; $Taro(t)$) ; (P_2 : $intelligent(P_1, t)$); $THINK(P_1, t, P_2)$)
- この場合、*THINK*がとる変項のひとつが複合変項になってしまうが、意味的には $P_1, t = t =$ 太郎であるから問題ないと思われる。このような分析を与え、その複合変項のアップデート変項を変更することで、「彼」によって太郎以外の人間を参照できるようになる。この例ではそういう読みが実際にできる。
- ¹⁶ 少なくとも使用されるアップデート変項が当該の複合変項が導入される前に導入されているという条件が必須であろう。ただし、複合変項はたいてい量化子の翻訳とともに最後に現れるので、自動的にこの条件を充たすと思われる。
- ¹⁷ 特にアップデートアサイメントによるアップデート変項の束縛は、個体アサイメントの場合と異なり、何ものにもブロックされない。この性質の存在が意味論的であると断言することをためらわせる。
- ¹⁸ おもにStalnakerの影響下にあるDekker (2012) や Lewis, K (2012) などがこの立場を先導している。また論点は異なるが、Rothschild and Yalcin (2016) もダイナミクスの語用論的可能性を探ったものであるため、この流れの研究に位置付けることができる。
- ¹⁹ 本稿では扱わなかったが、Keshetが提案するロバ文の分析ではDUALに若干の追加デバイスが必要になる。しかし、ロバ文にかんしては、どのような立場を取ったとしてもある程度の語用論的情報が要求されるだろう。
- ²⁰ たとえば一般に概念照応と呼称される例もこのような側面を持っている。

「花子がドーナツを食べていた。おいしそうだったので、僕もそれを（買って）食べた。」

- ²¹ Rothschild and Yalcin (2016, p. 336) では、静的論者が拒否したいのは CCP というアイデアではなく、文の構成的な意味論的値が CCP であるという点にあるとしている。
- ²² 本稿の作成にあたって有益なコメントを下さった岡田光弘教授、高谷遼平氏、横路佳幸氏に感謝する。なお、本稿は慶應義塾大学博士課程学生研究支援プログラムの助成を受けたものである。

参考文献

- [1] Brasoveanu, A. and J. Dotlačil. forthcoming. Donkey anaphora: Farmers and bishops. In L. Matthewson, C. Meier, & T.Z. Zimmermann (eds.), *The Companion to Semantics*: Wiley.
- [2] Champollion, L., Bumford, D. and R. Henderson. forthcoming. Donkeys under discussion. *Semantics and Pragmatics*.
- [3] Chierchia, G. 1995. *Dynamics of Meaning*. University of Chicago Press.
- [4] Dekker, P. 2008. *A Guide to Dynamic Semantics*. Amsterdam: Institute for Logic, Language and Computation.
- [5] Dekker, P. 2012. *Dynamic Semantics*. Dordrecht: Springer.
- [6] Elbourne, P. 2005. *Situations and individuals*. Cambridge: MIT Press.
- [7] Elbourne, P. 2013. *Definite Descriptions*. Oxford: Oxford University Press.
- [8] Frege, G. 1892. Über Sinn und Bedeutung. *Zeitschrift für Philosophie und Philosophische Kritik* 100(1): 25-50.
- [9] Geurts, B. 2002. Donkey business. *Linguistics and Philosophy* 25(2), 129-156.
- [10] Groenendijk, J. and Stokhof, M. 1991. Dynamic predicate logic. *Linguistics and Philosophy* 14(1), 39-100.
- [11] Heim, I. 1983. File change semantics and the familiarity theory of definiteness. In *Meaning, Use and the Interpretation of Language*, Berlin: Walter de Gruyter, 164-90.
- [12] Kamp, H. 1981. A theory of truth and semantic representation. In J. A. Groenendijk, T. Janssen, & M. Stokhof (Eds.), *Formal methods in the study of language* (pp. 277-322). Amsterdam: Mathematisch Centrum, University of Amsterdam.

- [13] Keshet, E. 2018. Dynamic Update Anaphora Logic: A Simple Analysis of Complex Anaphora. *Journal of Semantics* 35, Issue 2, 263-303.
- [14] Lewis, Karen S. 2011. *Understanding dynamic discourse*. Rutgers University Dissertation.
- [15] Lewis, Karen S. 2012. Discourse dynamics, pragmatics, and indefinites. *Philosophical Studies* 158(2), 313-342.
- [16] Montague, R. 1973. The proper treatment of quantification in ordinary English. In J. Hintikka, J. Moravcsik, & P. Suppes (Eds.), *Approaches to natural language: Proceedings of the 1970 Stanford workshop on grammar and semantics* (pp. 221-242). Dordrecht: D. Reidel.
- [17] Nouwen, R. draft. E-type pronouns: congressmen, sheep and paychecks.
- [18] Rothschild, D. and Yalcin, S. 2016. Three notions of dynamicness in language. *Linguistics and Philosophy* 39, 333-355.
- [19] Venhuizen, N. J., Bos, J., Hendriks, P. and Brouwer, H. 2018. Discourse Semantics with Information Structure. *Journal of Semantics* 35, Issue 1, 127-169.
- [20] 笹野良平・飯田龍. 2017. 『文脈解析—述語項構造・照応・談話構造の解析—』. コロナ社.