

談話状況における情報統合： 一般化理論の可能性について

下嶋篤

ATR 知能映像通信研究所

1 はじめに

会話の情報モデル (an informational model of conversation) は、談話状況で成立する様々な形式の情報標示関係 (cuing relations) を分析し、そうした関係を介してどのような情報が会話者に利用可能・不可能になるかを、会話の各段階について形式的に予測することをめざす。本稿では、Barwise and Seligman (1997) による情報伝播の一般理論を背景に、そのようなモデルの原型を提案する。一定の対話相互行為の後に、各会話者にどのような情報が伝達されるのかについての直接の関心の他に、会話の情報モデルは、いわゆる「対話管理」や「対話調整」に関する理論が循環に陥らないための歯止めの役割を果たす。まずこの点を省みて、目標とするモデルを動機づけよう。

会話を細かく観察すると、いわゆる「自然な会話」を会話者が協調的に調整する事が、実は驚くべき能力であることに気づく。エスノメソドロジーに基づく Sacks, Schegloff, and Jefferson (1978) による一連の会話分析は、発話番 (speaking turns) の交代の精妙さに対する純粋な驚きに端を発しているし、Labov and Fanshel (1977) らは、適格・不適格な言語行為のシーケンスを規定することによって、「会話の自然さ」という属性をモデルしようとしている。最近では、Traum (1994) がこの二つの伝統を統合して、情報の共有化という特定の目標の観点から、「基盤化行為 (grounding acts)」と呼ばれる微細な対話調整行為を抽出し、その計算論的なモデルを提案している。

このように、会話者がどのようにして「自然」、「順調」といった属性をもつ会話を管理・調整しているか、またはそれに失敗するかは、語用論の一つの中心問題であった。ただし、この問いに対してどういうアプローチをとるにしても、会話の所与の段階でどのような情報が会話者に利用可能・不可能であるかについて、何らかの説明を前提もしくは包含しなければならない。たとえば、Sacks らが提案した発話番の交代規則の特定の条項が適用されるかどうかは、その時点での発話番の占有状態に関してどのような情報が会話者に利用可能であるかに依存しているし、同様に、先行する発話行為のシーケンスに関して、どのような情報が会話者に利用可能と仮定するかに応じて、発話行為シーケンスの構成規則は、会話者の行動について違った予測する。たしかに、ほとんどの場合、分析者は（自ら「会話者の立場に立つ」ことによって）会話者に利用可能な情報を辛うじて正しく推測し、会話者の行動について特定の予測を出す。しかし、この手法は、会話者の行動に関するどのような理論も空虚に真にしてしまう危険をはらんでいる。会話行動に関するい

かなる理論も，会話の各段階で情報が会話者に利用可能になる過程に関する独立のモデルによって補完されなければならない。

本稿は四つの段階を経て，会話の情報モデルを提案する．最初に，このモデルの焦点である，会話状況における情報標示関係を例示し，短い会話中にどれほど繊細で広範な標示関係が成立するかを示す．第二に，会話の情報モデルという観点から，可能世界意味論，動的意味論，状況意味論の理論的枠組みを考察し，その特徴と限界を明らかにする．第三に，Barwise と Seligman による情報伝播の一般理論の基本的アイデアを示し，最後に，その理論を応用した会話情報モデルが，先に考察した枠組みによるモデルをどのように一般化し，限界を克服しているかを示す．

2 会話における標示関係

日常の会話では，情報の標示はきわめて頻繁で繊細である．この点は，Goodwin and Goodwin (1993) が引いた次のような会話例によっても示される．（ここで，太字は音高や音量の変化による何らかの強調を表す．また，左角かっこは二人の話者の発話が重なった時点を表し，° は，その後の発話の音量が知覚可能に減少したことを示す．）

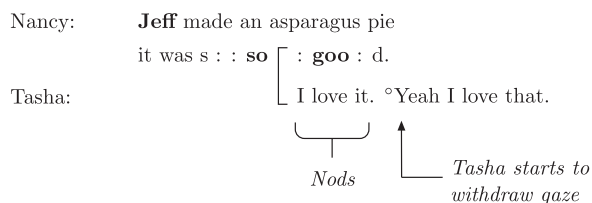


図 1

Goodwin と Goodwin の分析によると，この短いやりとりの中に，少なくとも次のような六項目の情報標示が現れている．

1. Nancy による強調詞 “so” の使用は，何らかの評価形容詞が後続することを標示している．
2. “so” の強調された音韻的特徴は，Nancy が，Jeff のパイを評価するという活動に熱中している (involved) ことを標示している．
3. Tasha の最初の発話に伴う頷きは，Tasha が行いつつある評価が，Nancy が行いつつある評価に一致していることを標示している．
4. Tasha の最初の発話の早い開始とその発話に伴う頷きは，Tasha もまた現行の活動に熱中していることを標示している．
5. Tasha の二番目の発話中のテキストの選択 (“Yeah I love that”) は，パイをほめるという活動に Tasha がまだ関わっていることを標示している．
6. Tasha の二番目の発話中の声が小さいことと Nancy から目がそれていることは，Tasha がもう Jeff のアスパラガス・パイをほめるという活動から退きつつあることを標示している⁽¹⁾．

ここで注意したいのは、Goodwin と Goodwin が挙げた標示によって運ばれている情報は、いずれも、Nancy と Tasha の会話の主題に関するものというより、むしろ、会話の状況そのものに関わっているという点である。たとえば、次に発話される語、現行の会話活動に対する Nancy の態度、Tasha の一番目の発話の内容が向かっている一般的な方向、現行の会話活動に対する Tasha の変化しつつある態度などが、ここでの標示の対象である。実際、主題に関する情報標示だけではなく、こうしたメタ水準の情報標示まで視野を広めると、会話における標示の範囲は大幅に広がり、その頻繁さ、繊細さによって、会話における情報標示は科学的探求に値する一つの主題であり、領域でさえあることに気づく。

事実、この現象はいくつかの分野にまたがって、多くの経験的探求の対象になってきた。たとえば、Gumperz とその後継者 (Gumperz 1982, Auer and di Luzio 93) は、「文脈化標示 (contextualization cue)」という概念の元に、広範な会話内標示を研究してきた。また、Kendon (1967), Duncan (1974), Beattie et al. (1982), 小磯ら (1996) は、発話番交代に関する情報を運ぶさまざまな会話属性を研究し、Swerts et al. (1994), Pierrehumbert and Hirschberg (1990), Nakajima and Allen (1992), Couper-Kuhlen (1991), Koiso, Shimojima, and Katagiri (1997) らは、発話の音韻的・時間的特徴がもつ標示能力に注目している。

3 形式意味論における会話の情報モデル

これらの先行研究は、我々のめざす会話の情報モデルに対する貴重な経験的資料をあたえるが、反面、特定の種類の標示関係にだけ焦点を置いているか、たとえ広い範囲の標示関係を扱っていても、それらの成立・不成立に関しての形式的な予測を行うように設計されていない。これに対して、Kaplan の論文「Demonstratives」以降の形式意味論の潮流は、文の統語構造がもつ純粋な「言語的意味」と、文の発話をとりまく状況、いわゆる「文脈」との相互関係に重点を置いた数学的モデルを提示している。実際、本稿で提案されるモデルも、広い意味ではこの潮流に属する。そこで次に、会話の情報モデルという観点から、いくつかの形式意味論の枠組みを概観し、その特徴と問題点を明らかにしよう。

3.1 可能世界モデル：Kaplan

Kaplan (1977) は伝統的なモデル論的意味論の立場から、いわゆる「指標語 (indexicals)」の言語的意味と、話者、発話時間、場所といった、いわゆる文脈特性がどう関わり合って、発話の内容を決定するかを特徴づけている。中心的なアイデアは以下の通りである。ある言語 L 中の文 ϕ が与えられたとき、それは純粋な言語的意味として、特定のキャラクタ $\{\phi\}$ を持つ。一般に、 L に対する構造 \mathcal{M} は、文脈の集合 C を含み、キャラクタ $\{\phi\}$ は、特定の構造 \mathcal{M} と特定の文脈 c をとって、(可能世界と時間点の対の集合から $\{1, 0\}$ への関数としての) $\{\phi\}$ の内包 $\{\phi\}_c^{\mathcal{M}}$ を値としてとる。つまり、脈絡 c は、文 ϕ が本来もっている言語的意味 $\{\phi\}$ から、特定の構造 \mathcal{M} における ϕ の内包 $\{\phi\}_c^{\mathcal{M}}$ を決定するときに、関数 $\{\phi\}$ の引数の一つとして効いてくる。

$$\begin{array}{ccc} \langle \mathcal{M}, c \rangle & \xrightarrow{\{\phi\}} & \{\phi\}_c^{\mathcal{M}} \\ & \xrightarrow{\langle t, w \rangle} & 1 \text{ または } 0 \end{array}$$

図 2

3.2 動的意味論：Lewis and others

Lewis (1979) によると、会話はスコア掲示板を伴うゲームにたとえられる。掲示板は、会話が進むにつれ、会話における参加者の発話や他の事象によって連続的に更新される。そのかわり、掲示板に公示されている情報は、各参加者の行為が、その参加者の局所的な目標に即しているか、大局的な会話規則に従っているかを決定することによって、各参加者の後続の行為を制限する。同様に、Stalnaker (1978) は、会話の各段階で会話者が前提する情報の集合、いわゆる共通基盤 (commonground) を可能世界の集合としてモデルし、「文脈集合 (context set)」と呼び、平叙文の発話の意味論値をこの文脈集合を縮小させることにあるとした。Lewis の会話内掲示板という発想は、Stalnaker の文脈集合とともに、のちに Heim (1982) や Kamp (1981) らに取り上げられ、平叙文の発話の意味論値を、会話内掲示板を次の会話内掲示板へ更新する関数としてとらえる動的意味論の基本アイデアになっている。

Lewis 自身は、更新される掲示板をどうモデルするかについて、何らかの「集合論的構成物」という以上の示唆を与えていないが、Stalnaker はそれを可能世界の集合とし、Heim は数学的には Stalnaker に近いアプローチをとりつつ、比喩的には、会話掲示板を、談話で言及される対象 (discourse referents) を表し、談話中にその対象に付与された属性を記録したファイルカードの集合に見立てている。Kamp は、ある形式的言語の式としての談話表示構造 (discourse representation structures) を使って、会話掲示板を特徴づけ、その言語に形式的なモデル理論を与えている。どのアプローチも、発話 u の意味論値を、 u が会話掲示板を更新するポテンシャルとみなしている点で共通している。

3.3 状況意味論：Barwise & Perry

Barwise and Perry (1983) は、平叙文の言語的意味を、状況間に成立する制約 (constraint) と考え、そうした制約で結ばれる状況をそれぞれ「発話状況 (utterance situation)」と「記述状況 (described situation)」と呼んでいる。彼らはまず、ある状況が他の状況についての情報を運ぶということ一般を、制約という概念をもちいて特徴づけることから始める。状況意味論における制約の定義としては、1983年の Barwise と Perry の原著以来、様々なものが提案されてきたが、次のような点では大方の同意が得られている。すなわち、制約は状況タイプ (situation types) 間の二項関係で、 $S \Rightarrow S'$ と書かれる。状況タイプ上には連言、選言、否定の操作が定義され、ブール代数の規則に従う。制約 $S \Rightarrow S'$ が成立しているならば、任意の状況 s について、 s が状況タイプ S を満たすとき、状況タイプ S' を満たす状況 s' が存在しなければならず、そのような場合、状況 s が S であることが、 s' が S' であるという情報を運ぶと言われる。

Barwise と Perry によれば、平叙文の言語的意味もこうした状況間の制約 $S \Rightarrow S'$ の特殊例であり、それに基づいて、発話状況が S というタイプであることが、記述状況が S' というタイプであるという情報を運ぶとされる。この枠組みでは、平叙文発話の統語

の属性と並んで、その他のあらゆる文脈要素が発話状況のタイプとして一様に扱われ、 S をどんどん豊かにしていくことで、平叙文発話の解釈が様々な文脈要素に依存する事実をかなり一般的にモデルできる。

4 問題点

先に引いた例がすでに示しているように、会話状況で起こる標示は、発話の統語的属性に基づくものの範囲をはるかに超えている。その反面、前節で見た理論的枠組みはいずれも、主として、平叙文の統語的属性に基づいて、平叙文の発話が標示する情報をモデルすることを目的として設計されている。しかし、これらの枠組みが、そのまま、我々のめざす会話における情報標示の一般化モデルを与えるかを問題にしても意味がない。問題は、これらの枠組みが、そのような一般化モデルを与えるよう拡張できるかどうかである。

4.1 Kaplan のモデルについて

Kaplan の可能世界モデルは、このテストに通らない。それは、彼の理論がある形式言語 L の式 ϕ から出発し、そのキャラクタの決定が、もっぱらその式の統語的属性に基づいているからではない。結局のところ、言語 L や、その式 ϕ は、ある自然言語とその文の統語構造を数学的にモデルしたものであるにすぎず、もし、(たとえば発話の音韻的属性など) 会話状況における統語的でない属性に基づいた情報表示を扱いたければ、 ϕ の代わりに、その属性の数学的モデルから出発して、そのキャラクタを定義することも可能である。

むしろ問題は、このようにキャラクタが定義された後で、そのキャラクタが当の属性に付与する内包が、言語 L に対する構造とその中で定義される可能世界に基づいてモデルされる点である。それらは、関係詞、関数詞、対象定項といった言語 L の表現にその外延を与え、その基づいて L の式に真理値を付与するための数学的構成物である。すなわち、それらは言語 L がモデルしている自然言語の平叙文の統語的属性によって標示できる命題の真理条件をモデルするのにちょうど十分なだけ緻密であるが、 L の表現範囲の外にある命題に関して、その真理条件を特定するのは強い意味で不可能である。したがって、会話状況で現れる他の標示要素の内容をモデルするために、Kaplan の意味での可能世界を利用するのは、言語 L がモデルする自然言語の平叙文の表現能力が、会話状況で現れる他の標示要素の表現能力を包摂するという仮定を持ち込むことになり、会話の情報モデルの一般性を損なわせる。

おそらく、特定の言語とは独立な数学的対象として、可能世界を考えることは可能であり、その場合には、可能世界を、発話の統語的属性によるものに限らず、我々の関心のあるあらゆる標示の真理条件を特定する道具として使えるであろう。もし、標示の真理条件が標示の運ぶ情報と同一視できるとすれば、こうした理論は、いま述べたような制限を被らずに、会話における標示の情報モデルを提供できることになる。残念ながら、Kaplan の理論は伝統的なモデル論的意味論の枠組みにとどまり、彼の意味での可能世界は、言語 L に対する構造の中で定義される L のモデル論上の対象であるため、この問題が起こってしまう。

4.2 動的意味論について

動的意味論は、「標示の情報内容を会話掲示板から会話掲示板への関数としてとらえる」という共通のアイデアの部分では、モデル論的对象としての可能世界にも、そもそも、モデル論的意味論にもコミットしないため、Kaplan の理論に関して述べたような制限はもたない。実際、会話の各段階で話者に利用可能な情報を形式的に特定するという目的からすれば、利用可能な情報の集合としての会話掲示板や、その掲示板を会話状況で起こる事象ごとに一意に更新していく関数というアイデアはきわめて魅力的である。

しかし、日常の会話では、複数の標示関係が同時に成立し、相互作用することが頻繁に起こり、それは例外というより、むしろ規則である。このような共起的な標示関係をモデルするにあたって、動的意味論で使われる線形に並んだ関数には一定の限界がある。ここで、会話状況で生起する事象のうち、何らかの情報を標示するものを「標示事象」、それが運ぶ情報を「情報値」と呼んで、このことを明らかにしよう。

たしかに、異なった標示事象が同一の情報を運ぶ多重標示の場合は、各々の標示の情報値が同じなので、両方に同一の関数を与えて、それらの集合論的な積を取れば、結局同じ関数になるから、納得がいく。しかし、たとえば、異なった事象が同時にそれぞれ異なった情報を標示する平行標示の場合は、各々の標示に異なった関数を与え、積を取ると、一般には部分関数になってしまい、特定の掲示板を更新しなくなってしまう。また、同一の標示事象が異なった情報を運ぶ多岐標示の場合、その標示事象のもつ、二つの標示能力に異なった関数を与えて、その積を取ると、平行標示の場合と同じ問題が起こるため、各々の情報値から、その標示事象全体の情報値を構成することはできない。さらに、二つの異なった事象が、各々では標示能力がないが、同時に起こったときには一定の情報値をもつという相補標示の場合も、各々の事象の情報値は恒等関数になり、その積もやはり恒等関数であるため、各々の事象の情報値から、二つの事象の組み合わせがもつ情報値を構成することはできない。このように、共起的な標示の相互作用は、動的意味論の更新関数の集合論的操作によってうまくモデルできないのである。

4.3 Barwise と Perry のモデル

Barwise と Perry のモデルでは、多重表示、平行標示、多岐標示、相補標示は、問題なく扱える。平行標示は、第一項も第二項も異なった状況タイプの対の間に制約が成り立つ場合であり、多重表示は二つの対の第一項同士が同一である場合、多岐標示はそれらの第二項同士が同一である場合である。相補標示は、第二項が同一である二つの状況タイプの対があって、それぞれの対の間には制約が成り立たないが、二つの第一項の連言をとって結果する状況タイプと共通の第二項の間には制約が成り立つ場合である。状況意味論では、標示関係は状況タイプ間の制約という二項関係で表されるから、共起的標示に関しても、適当に制約関係を定義してやれば問題は起こらない。

それでは、状況意味論は、会話の情報モデルを構成するのに適切な枠組みであろうか。残念ながら、次のような問題がある。日常の会話では、通常は正確な情報を運ぶ標示が、特定の場合に、その情報を運ばない標示妨害や、他の標示が運ぶ情報と不整合である標示不整合の場合が頻繁にある。また、二つの標示が同時にでたときにお互いに情報値を失う標示崩壊、一步が他方に打ち勝つ標示制圧の場合もある。これらの場合はすべて、「通常は正確な情報を運ぶが、特定の場合にそうしなくなる」と直感的に記述される種類

の標示, つまり, デフォルト標示 (default cuing) とでも呼ばれるべきものをはらんでいる. 状況意味論で, このデフォルト標示をモデルするには, 「通常は信頼できるが特定の場合には例外を許す」ような制約を導入しなければならない. とくに, 標示妨害の現象は, 制約の成立に関して, 古典論理で成立する「Weakening 左」の規則が成り立たないことを意味し, 状況意味論の単純な拡張で扱える問題ではない.

5 チャンネル理論

チャンネル理論は, 状況意味論の一部である, 情報伝播の一般理論をひきつぎ, とくに, その制約に関する理論を数学的に緻密化している. 我々の基本的主張は, このチャンネル理論の枠組みが, 会話における情報標示関係を捉えるために十分であり, とくに, 従来の形式意味論の枠組みを会話の情報モデルに拡張する際に行き当たった制限を持たないということである. 本節では, チャンネル理論の基本的な数学的枠組みを提示するが, スペースを節約するために, 本稿の主張を理解可能にするために必要最小限の内容に留めたい. (チャンネル理論の詳細については, Barwise and Seligman (1997) を参照.)

まず, チャンネル理論の基本概念である, 分類域 (classification), 制約 (constraint), 情報同型写像 (infomorphism) を定義しよう.

定義 分類域 $A = \langle \text{tok}(A), \text{typ}(A), \models_A \rangle$ は次の三つの構成要素から成る:

1. 分類されるべき対象の集合 $\text{tok}(A)$. (この集合の要素は, A のトークンと呼ばれる.)
2. トークンを分類するために使われる対象の集合 $\text{typ}(A)$. (この集合の要素は, A のタイプと呼ばれる.)
3. $\text{tok}(A)$ と $\text{typ}(A)$ との間の二項関係 \models_A .

定義 A を分類域とし, Γ, Δ を A のタイプの集合とせよ. さらに, A のすべてのトークン a について, a が Γ 内のすべてのタイプを満たすなら, a が Δ 内のタイプを少なくとも一つ満たすとせよ. このとき, Γ は Δ を A において伴立すると言い, $\Gamma \vdash_A \Delta$ と書く. また, そのような Γ, Δ の対は, 分類域 A に対する制約と呼ばれる.

定義 分類域 A から分類域 C への情報同型写像 $f: A \rightleftharpoons C$ とは次の条件を満たす関数の対 $\langle f^{\wedge}, f^{\vee} \rangle$ である:

- すべてのトークン $c \in \text{tok}(C)$ とすべてのタイプ $\alpha \in \text{typ}(A)$ について,

$$f^{\vee}(c) \models_A \alpha \Leftrightarrow c \models_C f^{\wedge}(\alpha).$$

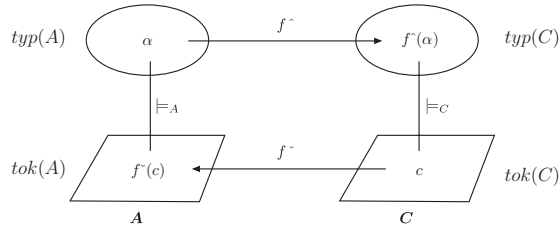


図 3

情報同型写像 $f : A \rightleftharpoons C$ の主な機能は、分類域 A で成立する事実を分類域 C で成立する等値な事実として表現させる点にある。正確には、分類域 C の任意のトークン c について、その f -値が分類域 A において α というタイプを満たすという事実は、 c が分類域 C において α の f -値にあたるタイプを満たすという事実に翻訳可能であり、この点は Barwise と Seligman の理論の技術的な構成にとって、きわめて重要である。

実際、次の定義に見られるように、Barwise と Seligman の言うチャンネル (channel) とは、一つの核に向かう情報同型写像の集まりである。

定義 チャンネル C は、情報同型写像の指標つきファミリー $\{f_i : A_i \rightleftharpoons C\}_{i \in I}$ である。分類域 C はチャンネル C の核と呼ばれ、また、核 C のトークン c は $i \in I$ であるような諸々のトークン $f_i^{-1}(c)$ を結びつけていると言われる。

この定義によると、たとえば、図 4 は、情報同型写像 $f_1 : A_1 \rightleftharpoons C$ と $f_2 : A_2 \rightleftharpoons C$ とから成るチャンネル $\{f_i : A_i \rightleftharpoons C\}_{i \in \{1,2\}}$ を描いており、このチャンネルの核は分類域 C である。また、分類域 C のトークン c は、 A_1 のトークン a と、 A_2 のトークン b とを結びつけている。

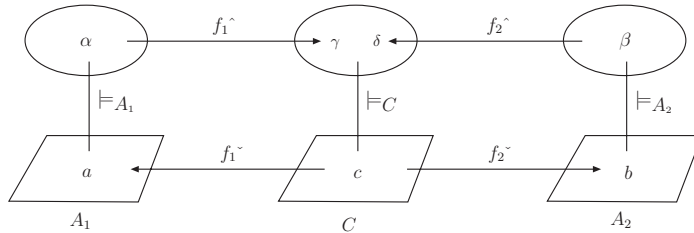


図 4

ところで、ある情報同型写像 $f : A \rightleftharpoons C$ が与えられると、始点 A で成立している事実は、終点 C で成立している事実に翻訳可能であることは先に述べた⁽²⁾。すると、同じ終点 C をもつ複数の情報同型写像 $\{f_i : A_i \rightleftharpoons C\}_{i \in I}$ (つまりチャンネル) が与えられると、任意の始点 A_i で成立している事実が、分類域 C で成立する事実に翻訳可能であることになる。

この点と、先に導入した、分類域に対する「制約」という考え方を組み合わせてみよう。すると、あるチャンネル $C = \{f_i : A_i \rightleftharpoons C\}_{i \in I}$ において、異なる分類域 A_i で成立する様々な事実の間の規則性が、核 C に対する制約として、きわめて一般的に表現できることが分かる。たとえば、図 4 において、トークン a がタイプ α を満たすなら、 a に結びついているトークン b はかならずタイプ β を満たすという規則性があるとすれば、その規則性は、核 C 上の制約 $\{\gamma\} \vdash_C \{\delta\}$ として表現できる。

さて、「情報の流れ」として直感的に把握されている現象が、自然界に存在する様々な規則性に基づくものであるとすれば、そうした規則性の数学モデルであるチャンネルを使って、情報の流れの一般理論が構築できるはずである。これが、Barwise と Seligman の基本的な発想であり、彼らは、ある事実が他の事実の成立についての情報を運ぶという関係を次のように特徴づける。

定義 $C = \{f_i : A_i \Rightarrow C\}_{i \in \{i, j, \dots\}}$ がチャンネルであり、 $a \models_{A_j} \alpha$ が成立しているとせよ。次のような場合に、トークン a が α というタイプであるという事実は、チャンネル C に相対的に、 b が β というタイプであるという情報を運ぶと言われる：

- トークン $c \in \text{tok}(C)$ が存在して、 a と b を結びつけている（すなわち、 $f_i^{\sim}(c) = a, f_j^{\sim}(c) = b$ ）。
- $\{f_i^{\wedge}(\alpha)\} \vdash_C \{f_j^{\wedge}(\beta)\}$ 。

たとえば、図4のチャンネルにおいて、 $\{\gamma\} \vdash_C \{\delta\}$ であると仮定しよう。すると、トークン a と b を結びつけるトークン c が存在することから、トークン a が α というタイプであるという事実は b が β というタイプであるという情報を運ぶことになる。

最後に、二つのチャンネルの関係としての洗練化（refinement）を定義しよう。

定義 $C = \{f_i : A_i \Rightarrow C\}_{i \in I}$ と $C' = \{g_i : A_i \Rightarrow C'\}_{i \in I}$ とがチャンネルであるとせよ。（この二つのチャンネルは同じ分類域の集合 $\{A_i : i \in I\}$ を部分としている点に注意。） C' の核 C' から、 C の核 C への情報同型写像 $r : C' \Rightarrow C$ が存在して、すべての $i \in I$ について $f_i = r \circ g_i$ が成り立つとき、 C' は C の洗練化である。

洗練化については次節で議論するので、ここでは定義だけに留める。

6 会話の一般化情報モデル

前節でみたように、チャンネル理論は、二つの事実の間に成立する「情報を運ぶ」という関係についての精密な数学理論として捉えることができる。本節では、会話内の標示関係を（チャンネル理論で特徴づけられる）この関係の特殊例として捉えるモデルを便宜的に「CT モデル」と呼び、それが形式意味論の従来の枠組みの抱える問題をどのように回避するかを明らかにする。（CT モデルの一つの具体例については、Shimajima, Katagiri, and Koiso (1997) を参照されたい。）

先に形式意味論の従来の枠組みを会話の情報モデルに拡張する可能性を検討した際、以下の三つの要求を行った。

- (i) 発話の統語属性によらない標示関係を、発話の統語属性による標示と同じ権利で扱えること。すなわち、特定の言語の表現能力に依存せずに、前者の情報値をモデルできること。

- (ii) 多重標示，平行標示，多岐標示，相補標示等，複数の共起的標示の相互作用をモデルできること。
- (iii) 標示妨害，標示不整合，標示崩壊，標示制圧等，デフォルト標示に関わる現象をモデルできること。

このうち，非統語的標示に関する要求 (i) が，CT モデルで満たされるのは明らかであろう。CT モデルでは，会話内の標示関係をモデルするために，あるチャンネルを想定し，その中の特定の分類域のトークンとタイプを使って特定の標示の運ぶ情報をモデルするという方法をとる。ここで，「分類域」という概念は非常に一般的であり，統語的・非統語的標示に限らず，必要であれば，各種類の標示について，それが運ぶ情報をモデルすることだけを目的とした分類域を想定してもかまわない。場合によっては，いく種類かの標示について，それぞれが運ぶ情報を共通にモデルできるような分類域も構成できるであろうが，Kaplan の可能世界の例がそうであったように，統語的属性によって運ばれる情報をモデルする数学的構成物を使って，他の種類の標示が運ぶ情報をモデルする必要は全くない。

共起的標示に関する要求 (ii) は，状況意味論がこれを満足するのに近い仕方で，CT モデルも満足する。すでに見たように，状況意味論の枠内では，標示関係は状況タイプ間の二項関係としての制約に依存するから，この関係を適当に定義することで，多重，多岐，平行，相補といった標示の相互作用をモデルすることができた。CT モデルでは，標示関係は，あるチャンネル内の二つの分類域上の事実間の関係であり，その成立は，核 C 上のタイプのレベルでの制約の成立と，トークンのレベルでの結合の存在に依存する。たとえば，平行標示は，図 5 の分類域 A_1 上の事実から， A_2 上の事実へ，さらに， A_3 上の事実から， A_4 上の事実へと標示関係が成立している場合であり，多重標示は， A_1 上の同一の事実から， A_2, A_3 上の異なった事実へ標示関係がある場合，また，多岐標示は， A_1, A_2 上の異なった事実から， A_3 上の同一の事実へ標示関係がある場合である。また，相補標示は，関わっている三つの事実間に独立の標示関係が成立しないよう，多重標示と厳密に区別される形で特徴づけられる。

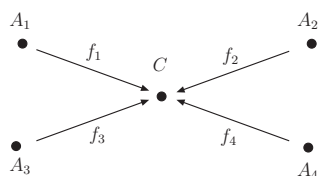


図 5

最後に，デフォルト標示に関する要求 (iii) を検討しよう。図 6 には，二つのチャンネルが描かれていて，一方は，分類域 C を核にしており，他方は，分類域 C' を核としている。この図がコミュートすると仮定すれば， C' から， C に r という情報同型写像が出てくるから，前節の定義により，下のチャンネルは上のチャンネルの洗練化である。

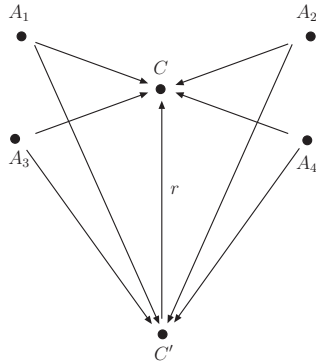


図 6

この図で、チャンネル C とその洗練化 C' は、その核 C, C' が情報同型的であるため、 r でリンクされている C と C' のタイプとトークンに関しては同値なふるまいをする。しかし、とくに、 r の値域にない C' のトークンについてはその限りではなく、ある制約 $\Gamma \vdash_C \Delta$ が C で成立していても、そうしたトークンが例外として働いて、対応する制約 $r^{-1}(\Gamma) \vdash_{C'} r^{-1}(\Delta)$ が C' で成立しない場合もある。この意味で、洗練化チャンネル C' は、チャンネル C と連続的でありながら、より厳格な規則性の体系であると言える。

一般に、デフォルト標示は、こういう洗練化の関係にある二つのチャンネルにまたがって特徴づけられるような標示の形態であるということが出来る。たとえば、分類域 A_1 上の事実が、 A_2 上の事実を「通常は標示するが、特定の場合に標示しないかもしれない」というのは、CT モデルでは、トークンのレベルで必要な結合が下のチャンネル上にあり、タイプのレベルで必要な制約は上のチャンネル上では成立するが、下のチャンネルで成立している保証がない場合である。ここで、洗練されていない上のチャンネルが、デフォルト標示を直感的に特徴づける際に使われる「通常」という概念に対応しており、下のチャンネル、とくに、問題となっている制約の例外になっている結合が、「特定の場合に」という概念に対応している。デフォルト標示の現象がこのように一度モデルされると、残りの標示妨害、標示崩壊、標示制圧、標示不整合という現象も容易にモデルされる。

7 おわりに

会話の情報モデルという目的の観点から、会話における情報標示を一般的に扱えるモデルの可能性を検討し、Barwise と Seligman によるチャンネル理論を応用したモデルを素描した。その過程で、自然言語意味論のいくつかの形式的枠組みについて、これらの標示関係をとらえた会話の情報モデルを与えるよう拡張できるかを検討し、三つの制限を明らかにした後、我々の提案するモデルがそれらの制限に縛られないことを示した。

かつて、Barwise と Perry が状況意味論を最初に提示した際、「言語的意味は意味関係にあふれた世界という一般的な描像の枠内でみられるべき」であり、「意味論は、情報の流れ一般の中にどのように言語が組み込まれているのかを説明しなければならない」(p. ??) と要求した。すでに見たように、状況意味論では、情報の流れの成立・不成立そのものに関する十分なモデルを持たなかったため、彼ら自身のモデルがこの要求に応えているとはいえない。チャンネル理論は、状況意味論のこの限界の克服とみられ、実際、本稿で提案した会話の情報モデルによると、発話の統語的属性による標示は、会話状況で

成立するはるかに広範囲の標示関係の一例であり，この意味では，本研究の向かっている方向は，状況意味論者の要求の部分的実現であると言える。

註

- (1) 表面上，5と6の標示関係は相反しているように見えるが，Goodwin and Goodwinによると，Tashaは現行の活動をとつぜん停止させることなく，会話の話題を変えるためにこの平行する標示関係を巧みに使っているという。
- (2) 情報同型写像の定義からもうかがえるように，厳密には，始点 A で成立するすべての事実に対して，始点 C で成立する等値な事実が対応するとは限らず，またその逆も成り立たない。つまり，情報同型写像による相互翻訳には一定の制限があり，その制限がチャンネル理論の別の側面のかなめになっているが，本稿では詳しく立ち入らない。

附記 本研究は，ATR 知能映像通信研究所の片桐恭弘氏と小磯花絵氏との共同研究の脈絡で行われ，両氏に負うところが大きい。

参考文献

- Auer, J. C. P., and di Luzio, A. (1993). *Contextualization of Language*. John Benjamins Publishing Co., Amsterdam.
- Barwise, J., and Perry, J. (1983). *Situations and Attitudes*. A Bradford Book. The MIT Press, Cambridge, Massachusetts.
- Barwise, J., and Seligman, J. (1997). *Information Flow: the Logic of Distributed Systems*. Cambridge Tracts in Theoretical Computer Science 44. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- Beattie, G. W., Cutler, A., and Pearson, M. (1982). “Why Is Mrs Thatcher Interrupted So Often?.” *Nature*, 300(23/30), 744–747.
- Couper-Kuhlen, E. (1991). *English Speech Rhythm: Form and Function in Everyday Verbal Interaction*. Ph.D. thesis, The University of Zurich.
- Duncan, Jr., S. (1974). “On the Structure of Speaker & Auditor Interaction during Speaking Turns.” *Language in Society*, 2, 161–180.
- Goodwin, C., and Goodwin, M. H. (1993). “Context, Activity and Participation.” In Auer, J. C. P., and di Luzio, A. (Eds.), *Contextualization of Language*. John Benjamins Publishing Co., Amsterdam.
- Gumperz, J. J. (1982). *Discourse Strategies*. Studies in Interactional Sociolinguistics. Cambridge University Press, Cambridge, UK.

- Heim, I. (1982). *The Semantics of Definite and Indefinite Noun Phrases*. A Garland Series: Outstanding Dissertations in Linguistics. Garland Publishing, 1988, New York.
- Kamp, H. (1981). “A Theory of Truth and Semantic Representation.” In Groenendijk, J. A. G., Janssen, T. M. V., and Stokhof, M. B. J. (Eds.), *Formal Methods in the Study of Language: Part 1*, pp. 277–321. Mathematisch Centrum, Amsterdam.
- Kaplan, D. (1977). “Demonstratives.” In Harnish M. R. (Ed.), *Basic Topics in the Philosophy of Language*. pp. 275–319. Prentice Hall., Englewood Cliffs, NJ, 1994.
- Kendon, A. (1967). “Some Functions of Gaze-Direction in Social Interaction.” *Acta Psychologica*, 26, 22–63.
- 小磯花絵・堀内靖雄・土屋俊・市川薫 (1996). “言語的・韻律的情報を利用した発話の終了 / 継続の予測.” 『人工知能学会全国大会 (第10回) 論文集』, pp. 407–410.
- Koiso, H., Shimojima, A., and Katagiri, Y. (1997). “Informational Potentials of Dynamic Speech Rate.” In *The Proceedings of the Nineteenth Annual Conference of the Cognitive Science Society*, pp. 394–399.
- Labov, W., and Fanshel, D. (1977). *Therapeutic Discourse: Psychotherapy as Conversation*. Academic Press, New York.
- Lewis, D. K. (1979). “Scorekeeping in a Language Game.” In Bäuerle, R., Egli, U., and von Stechow, A. (Eds.), *Semantics from Different Points of View*, pp. 172–187. Springer Verlag, Berlin.
- Nakajima, S., and Allen, J. (1992). “Prosody as a Cue for Discourse Structure.” In *Proceedings of the International Conference on Spoken Language Processing*, pp. 425–428.
- Pierrehumbert, J., and Hirschberg, J. (1990). “The Meaning of Intonational Contours in the Interpretation of Discourse.” In Cohen, P. R., Morgan, J., and Pollack, M. E. (Eds.), *Intentions in Communication*, pp. 271–311. The MIT Press, Cambridge, MA.
- Sacks, H., Schegloff, E. A., and Jefferson, G. (1974). “A Simplest Systematics for the Organization of Turn-Taking for Conversation.” *Language*, 50(4), 696–735.
- Shimojima, A., Katagiri, Y., and Koiso, H. (1997). “Scorekeeping for Conversation-Construction.” In Benz, A. and Jaeger, G. (Eds.), *The Proceedings of the Munich Workshop on Formal Semantics and Pragmatics of Dialogue*, pp. 172–194. CIS Lecture Notes (97-106), Munchen, Germany.
- Stalnaker, R. C. (1978). “Assertion.” In Cole, P. (Ed.), *Syntax and Semantics, Volume 9: Pragmatics*, pp. 315–332. Academic Press, INC., Orlando, FL.
- Swerts, M., Bouwhuis, D. G., and Collier, R. (1994). “Melodic Cues to the Perceived “Finality” of Utterances.” *The Journal of the Acoustical Society of America*, 96(4), 2064–2075.
- Traum, D. R. (1994). *A Computational Theory of Grounding in Natural Language Conversation*. Ph.D. thesis, The University of Rochester, Rochester, NY.