

# 世界知識の構造に基づいた談話理解モデル

山田隆弘

宇宙航空研究開発機構 宇宙科学研究所

tyamada@isas.jaxa.jp

## 1 はじめに

談話 (discourse) の意味を表現する方法としては、Kamp と Reyle による談話表示理論 (Discourse Representation Theory, DRT) [1]がよく知られている。また、Asher と Lascarides は、DRT を拡張し、文節談話表示理論 (Segmented Discourse Representation Theory, SDRT) [2]という方法を開発した。SDRT では、談話を構成する節 (clause) と節の間の意味的な関係 (修辭関係 (rhetorical relation) と呼ばれる) として幾つかのもの (例えば、Narration や Elaboration 等) を定義し、節と節の間の修辭関係を決定するための条件を明らかにした。Asher と Lascarides は、節と節の間の修辭関係を用いることによって、より厳密な談話の意味解釈が可能になることを示した。

一方、心理言語学の分野でも談話の理解に関する研究が盛んに行われている。これらの研究では、談話の聴者 (hearer) が有している世界知識が談話の理解において重要な役割を果たすことが論じられている[3][4]。しかし、談話の理解においてどのような知識がどのように使われるのかについては明らかにされていない。SDRT においても修辭関係の決定には世界知識が利用されるが、SDRT における知識の利用は修辭関係の決定に限られている。

ところで、実際の談話を分析してみると、一つの節の解釈においても世界知識が必要となることが多い。そこで、本稿では、談話の理解 (特に談話を構成する節の理解) において知識がどのように使用されるかを分析し、聴者が知識をどのように利用して談話を理解するかについてのモデルを構築する。

なお、本稿の内容は、筆者が以前発表した[5]の内容をさらに発展させたものである。

## 2 本稿のモデルの前提と特徴

本節では、本稿で提案するモデルの基本的な前提と特徴について述べる。

まず、談話を分析するには、談話の意図を考慮する必要がある。談話の意図とは、Searle [6]の言う言語行為 (speech act) に対応するが、本稿では最も典

型的な言語行為である「世界 (仮想的な世界でも良い) に関する情報を伝えること」を意図した談話のみを扱うことにする。また、対話 (dialog) ではなく独話 (monolog) を扱うことにする。あらゆる言語行為に適用できるモデルを構築することを最終的には目指すべきであるが、初めから完璧なモデルを構築するよりは、まずは典型的な場合から始め、それを徐々に拡張することによって多くの場合に適用できるようにする方が効率的であるからである。

さらに、本稿では、談話は Grice の協調原理 (cooperative principle) [7]に従って進められると想定する。実際の談話は、ある程度の知識が話者と聴者と共有されているという前提で行われるが、知識との関連において Grice の協調原理を言い換えると「聴者の知らない情報を聴者が理解できるように提示せよ」となる。

SDRT における中心的な課題は、節と節の間に存在している修辭関係を決定することである。具体的に言うと、談話の中のある節 (新情報とみなされる) を処理するとき、その節が談話に既に現れた他の節 (旧情報とみなされる) とどのような修辭関係を持っているかを決定するのである。修辭関係の決定においては、旧情報と新情報との間の整合性 (coherency) が保たれるかどうか重要な鍵となる。

ところで、談話を理解するためには、聴者が既に持っている世界知識を参照する必要がある場合も多く (実例を第6節に示す)、そのような場合は、新たな節と既存の知識 (その談話において過去に現れ、聴者の知識に既に組み込まれた情報も含む) との間の整合性も重要となる。また、新たな節と既存の知識との整合性を確保するため、一つの節の中にも新情報と旧情報の双方が含まれている場合が多い[8]。ここでの新情報 (focus と呼ばれる) とは、その節で新たに伝えられる情報である。旧情報 (topic と呼ばれる) は、既知の情報であり、新情報が既存の知識とどのように関係するかを示すために使用される。本稿のモデルは、世界知識との関連において談話の中の個々の節を理解する方法を示すものであり、SDRT と組み合わせることにより、談話の意味をより詳細に表すことが可能になる。

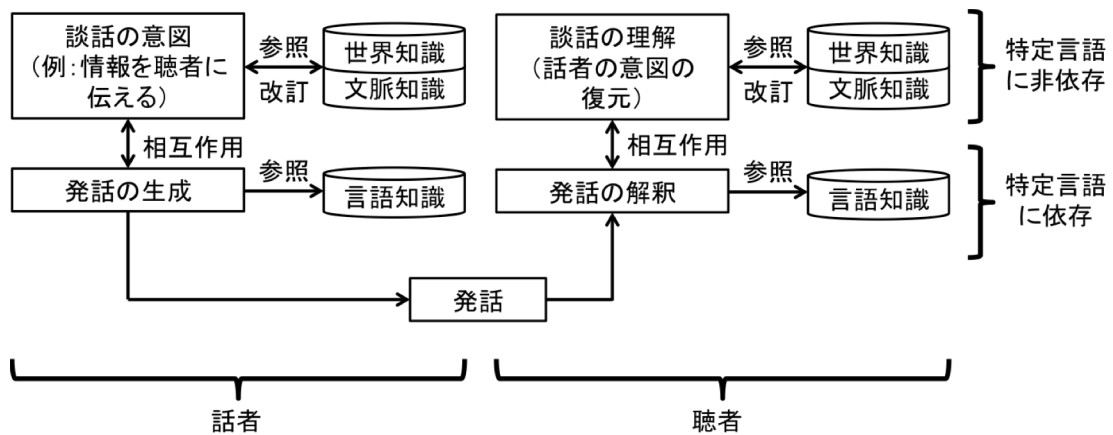


図1 知識を用いた談話モデル

### 3 知識を用いた談話モデル

本節では、本稿で提案する談話モデルの全体像を示す(図1参照)。

まず、話者は、聴者に伝えるべき情報を特定の言語で表現される発話(特定言語の節に相当する)に変換する。伝えるべき情報は、ある世界の有り様であり、特定の言語には依存しない。また、第2節で述べたように「聴者の知らない情報を聴者が理解できるように提示する」という原理を適用するために、聴者が持っているはずの知識を想定し、それに基づいて発話を生成する。通常の談話の場合、話者と聴者ではほぼ同じ知識を持っていると想定される。

使用する知識は、世界知識、文脈知識、言語知識の三つに分類される。世界知識は、百科事典に書かれているような知識の他に、自分たちの知人などの個人的な情報も含まれる。世界知識の構造については、第4節で詳しく述べる。文脈知識は、その談話が行われる状況に依存する知識であり、「私、あなた、あれ、ここ、昨日」等の相対的な表現の生成や解釈に使用される。世界知識と文脈知識は、特定の言語には依存しないと考える。一方、言語知識は、特定言語の文法と語彙に関する知識である。

世界知識と言語知識の境界を厳密に定めることは難しい問題であるが、筆者が[9]で提唱した「公理としてのドメインモデル」に相当する部分が世界知識に相当し、言語知識は、ドメインモデルで規定された世界知識に現れる概念を特定の言語でどのように表現するかについての知識であると言える。ただし、世界中のあらゆる言語に対して中立な概念を抽出するのは困難であり、世界知識と言語知識の境界に関しては、さらに詳しい検討が必要である。

聴者の側では、受け取った発話を言語知識を用い

て解釈し、さらに文脈知識と世界知識を用いて話者の意図を復元する。ただし、発話の言語的な解釈と世界知識を用いた意図の復元とは完全に分離された作業ではなく、両者間の相互作用も存在する。多義語の曖昧性の解消に世界知識が必要になる場合等が相互作用の例である。話者の側でも、聴者が世界知識を使用して曖昧性の解消を行うことを期待して(情報伝達効率を上げるために)わざと曖昧な言葉を使うことがある。しかし、本稿で世界知識と言語知識とを分けて規定する理由は、多言語を処理するシステムを効率的に構築するためには、特定の言語に依存する知識と特定言語には依存しない知識とを分離して扱う必要があるからである。

聴者が話者の意図を復元できた場合は、話者が伝えてきた情報を自分の世界知識に組み込み、それ以降の発話の解釈にも利用する。話者も、自分が伝えた情報は聴者の知識に組み込まれたと想定して、それ以降の発話を生成する。

### 4 世界知識の構造

従来の談話理解の研究では、世界知識に言及されていても世界知識の具体的な構造を想定しているものは少ない。世界知識の構造を想定しているとしても、世界知識を論理式の羅列として表現している研究がほとんどである。本稿では、表1に示す枠組みによって世界知識の大部分は記述できると考える。

世界知識は、まず、概念知識と個別知識とに分類できる。概念知識は、クラス(class)に関する知識、行為(action)に関する知識、規則(rule)に関する知識の三つに分類できる。また、個別知識は、個物(entity)に関する知識と事象(event)に関する知識とに分類される。

表1 世界知識の構造

| 上位分類 | 下位分類    | 知識の例                            |
|------|---------|---------------------------------|
| 概念知識 | クラスと属性  | 人間 (名前、職業)<br>会社 (名称、業種)        |
|      | 行為と参加者  | 食べる (動物、食べ物)<br>買う (人間、個物、値段)   |
|      | 規則      | Xを買うとXを所有する<br>メニューを見て注文する      |
| 個別知識 | 個物と属性値  | A:人間 (太郎、会社員)<br>B:会社 (某商事、商社)  |
|      | 事象と参加者名 | 食べる (太郎、カツ丼)<br>買う (次郎、自転車、1万円) |

クラスとは、同じ種類の個物の集合であり、クラス毎にそのクラスに属する個物が持つべき属性 (attribute) が幾つか指定される。この属性には、他の個物との関係も含まれる。クラスは、オブジェクト指向モデリング[10]におけるクラス概念と同じである。例えば、人間クラスに含まれる各々の個物は、名前という属性と職業という属性を有する。

個物とは、世界に個別に存在する物 (想像上のものも含む) であり、何らかのクラスに属している。各々の個物は、その属するクラスで規定された各々の属性に対して属性値を有する。個物は、オブジェクト指向モデリングにおけるオブジェクトに相当する。例えば、A という個物は、人間クラスに属し、名前の属性値は太郎、職業の属性値は会社員である。クラスと個物に関する知識の構造は、オブジェクト指向モデルやオントロジー[11]のそれに近い。

行為とは、ここでは同じ種類の事象の集合であり、行為毎にその行為に属する事象に関与する参加者 (participant) (これは個物である) のクラスとその事象の持つべき属性とが幾つか指定される。例えば、「食べる」という行為に属する各々の事象は、食べる主体 (動物クラスに属す) と食べられるもの (食べ物クラスに属す) という参加者を有し、さらに食べる時刻、食べる場所、食べるための道具等の属性を有する。

事象とは、世界で生起する各々の出来事であり、何らかの行為に属しているか、あるいは、個物の属性の変化として表される。行為に属する各々の事象は、その属する行為で規定されている参加者に具体的な個物が当てはめられる。例えば、「太郎が昨日カツ丼を食べた」は「食べる」行為に属する事象である。行為と事象との関係は、クラスとオブジェクトとの関係と同等であることに注意されたい。

規則とは、様々なクラス間、行為間、または、クラスと行為の間に成立する規則である。代表的なものには物理的あるいは論理的な因果関係 (例: X を買うと X を所有するに至る) や社会通則による順序関係あるいは script [12] (例: メニューを見てから注文する) 等がある。規則の中には、非単調なもの (例: 食べると通常は満腹になる) も含める必要がある。

行為や規則に関する知識は、FrameNet [13]を特定の言語に依存しないようにしたものに近い。

上で述べた世界知識の構造は、まだ大まかなものであり、今後はそれらを統一的に表現する方法も含めてさらなる検討が必要である。

## 5 世界知識を利用した談話の理解

第2節で述べたように、本稿では談話の目的を「世界に関する情報を伝えること」としている。この目的は「話者は保有しているが聴者は保有していない世界知識の断片を話者が聴者に伝えること」と言い換えることができる。世界知識の構造は表1に示した通りであるが、本稿では、表1の概念知識ではなく個別知識を伝える場合を考える。なぜならば、実際の談話では、概念知識を伝えるよりも個別知識を伝える場合の方が圧倒的に多く、個別知識を伝える場合が典型的であると考えられるからである。

表1に示した通り、個別知識には個物に関する知識と事象に関する知識とに分類されるが、さらに細かく分けると、談話の中の各々の節の機能として以下の4つを挙げることができる。

- 1) 新たな個物の導入
- 2) 既知の個物の詳細化
- 3) 新たな事象の導入
- 4) 既知の事象の詳細化

表2 節の中の新情報と旧情報

| 節の種類   | 新情報             | 旧情報                          |
|--------|-----------------|------------------------------|
| 個物の導入  | 新たな個物           | 新たな個物の属するクラスと新たな個物に関連する既知の個物 |
| 個別の詳細化 | 既知の個物の新たな属性     | 既知の個物                        |
| 事象の導入  | 新たな事象           | 新たな事象に関与する既知の個物              |
| 個別の詳細化 | 既知の事象の新たな参加者や属性 | 既知の事象                        |

第2節で述べたように、各々の節にも新情報と旧情報とが含まれる。第3節で述べたように、聴者は節を解釈し、最終的には、伝えられてきた新情報を自分の世界知識に組み込むのであるが、節に含まれる新情報を世界知識のどこに組み込むべきかを指定するのが同じ節に含まれる旧情報なのである。どのような新情報と旧情報が節の中に含まれるかの典型例を上の4つの談話機能のそれぞれの場合について示したものが表2である。

## 6 実際の談話の例

本節では、本稿の談話理解モデルの適用例として以下の談話を分析する。

「欧州歴訪中の安倍晋三首相は14日夕、ブルガリアを訪れ、ボリスフ首相と首相府で会談した。(中略)日本が西バルカン諸国の安定化のために新たな施策を始めることを明らかにした。」(朝日新聞DIGITAL、2018年1月15日)

この談話に含まれる節は以下の5つである(細かな情報は省略してある)。

- (A) 安倍首相がブルガリアを訪れた。
- (B) 安倍首相がボリスフ首相と会談した。
- (C) 日本が西バルカン諸国の安定化を図る。
- (D) 日本が新たな施策を始める。
- (E) 安倍首相が(D)を明らかにした。

まず、(A)の節は、新たな事象を導入している。ただし、事象の参加者である安倍首相とブルガリアは旧情報であり、聴者の世界知識に既に含まれている。この記事の読者は、この節を解釈した結果として、「安倍首相がブルガリアを訪問した」という新たな事象を自分の世界知識に取り込む。(B)の節も安倍首相に関する新たな事象の導入であるが、(A)で導入された事象の詳細化にもなっている。ボリスフ首相は、多くの読者にとって新情報であるが、それがブルガリアの首相であることは、世界知識と(A)を用いて容易に推測できる。(C)は、日本と西バルカン諸国という旧情報に関する新たな事象の導入であり、(D)の「新たな施策」を説明している。(D)は、「新たな施策」という新たな個物と「日本が新たな施策を始める」という新たな事象を同時に導入している。(D)の旧情報も日本であり、読者は、日本に関する新たな個物と事象を自分の世界知識に取り込む。

これらの節の間の修辞関係は、SDRTによって決定でき、(A)-(B)はNarration、(C)-(D)、(D)-(E)、(B)-(E)はそれぞれElaborationという修辞関係を有している。

本稿のモデルとSDRTとを組み合わせることによって、談話を解釈するに従って既存の世界知識にど

のように新たな知識が付加されていくかを克明に描き出すことができる。

## 7 おわりに

本稿では、談話の理解において世界知識がどのように利用されるかという観点から談話理解モデルを構築した。このモデルは、談話における各々の節の理解の方法を示して、SDRTの節間の修辞関係を補完するものとなっている。ただし、本稿のモデルは、おおまかな全体像を示しただけであり、今後は詳細な検討が必要である。

## 参考文献

- [1] Kamp, H., Reyle, U.: *From Discourse to Logic*, Kluwer Academic Publishers (1993).
- [2] Asher, N., Lascarides, A.: *Logics of Conversation*, Cambridge University Press (2003).
- [3] Sanford, A. J., Garrod, S. C.: *Understanding Written Language: Explorations in Comprehension Beyond the Sentence*, Wiley (1981).
- [4] Van Dijk, T. A., Kintsch, W.: *Strategies of Discourse Comprehension*, Academic Press (1983).
- [5] 山田隆弘: 意味の理解とは何であるのか — 通信理論からのアプローチ —, 2016年度人工知能学会全国大会, 303-OS-04a-4 (2016).
- [6] Searle, J. R.: *Speech Acts*, Cambridge University Press (1969).
- [7] Grice, H.: *Studies in the Way of Words*, Harvard University Press (1989).
- [8] Lambrecht, K.: *Information Structure and Sentence Form*, Cambridge University Press (1994).
- [9] 山田隆弘: 公理としてのドメインモデルに基づく意味の規定について, 2017年度人工知能学会全国大会, 2B4-OS-07b-2 (2017).
- [10] Blaha, M., Rumbaugh, J.: *Object-Oriented Modeling and Design with UML*, Second Edition, Prentice Hall, 2005.
- [11] Gómez-Pérez, A., et. al.: *Ontological Engineering, with examples from the areas of knowledge management, e-commerce and the semantic web*, Springer-Verlag (2004).
- [12] Schank, R. C., Abelson, R.: *Scripts, Plans, Goals, and Understanding*, Lawrence Erlbaum Associates (1977).
- [13] Ruppenhofer, J., et. al.: *FrameNet II: Extended Theory and Practice*, Technical Report (2016).