

## 因果性の表現

中川裕志

横浜国立大学

### 1 はじめに

ここでは因果性を表す複文の意味論について述べる。因果性については前件が後件をひき起こすと、簡単に定義する。しかし、もう少し詳しく見ると、後件が人間の動作などの場合、前件において影響を受けた結果、後件の動作を起こした人物がいる。例えば、

- (1)  $\phi$ 経験者 頭が痛いので、 $\phi$ 動作主 薬を飲んだ。

では、 $\phi$ 経験者と $\phi$ 動作主の指示対象が一致(以後、指示対象の一致を単に一致と書く。)する読みが直感的である。これは、頭痛に影響された人物が、薬を飲むという動作を行なったという解釈である。以下では、このような現象を説明するために、前件から影響を受けた人物を同定するためのメカニズムについて検討する。

### 2 言語現象

(1)の従属節の「頭が痛い」では、もしこれが単文として使われれば、頭痛の経験者は話し手にしかならない。「頭が痛い」のような内的な経験は経験者本人からしか言い出せない、という日本語における語用についてはつとに知られている。単文の場合、その文を語る視点は話し手であるから、この語用は、内的経験は視点からしか語れないと言い替えられる。そこで、複文(1)においては、従属節における視点はひとつ上の主節の主語になる。よって、前記のように $\phi$ 経験者と $\phi$ 動作主が一致する読みになる。ここで、重要なのは述語の記述する事態が a) 内的で外部から観察できないものか、b) 物理的動作などで外部から観察できるか、である。例えば、「頭が痛い」は外部からの観察可能性が低く、「走る」は観察可能性が高い。従属節の述語の観察可能性が低ければ、従属節で影響を受けた人物は経験者にしかならないが、観察可能性が高ければ、従属節の事態すなわち前件の観

察者が前件から影響を受けた人物になる可能性がでる。例えば、

- (2)  $\phi$ 動作主 走ったので、 $\phi$ 動作主 応援した。

では、主節の $\phi$ 動作主は従属節の $\phi$ 動作主とは一致しない。主節の $\phi$ 動作主は「走った」という前件の観察者であると解釈される。このように述語の表す事態の観察可能性は複文の意味において重要な役割を果たす。もっとも精神的な状態であれば観察可能性が低いとは言い切れない。例えば、

- (3) いつも冷静な太郎が驚いたので、 $\phi$ 経験者 びっくりした。

では、 $\phi$ 経験者は太郎ではない。なお、観察可能性については、[寺村 82]などに詳しく分類されている。我々は観察可能性を形式化するために、以下のような観察者という談話役割を定義した。

- (4) 定義: ある事態の観察者とは、その事態を外部から観察した人物を表す。

したがって、観察者は事態の動作主や経験者とは異なる人物である。

次に重要なファクターは、節の入れ子構造である。一般に、日本語の節は、

- (5) [[[ 命題 ]  
話し手の命題目当てモダリティ ]  
話し手の聞き手目当てモダリティ ]

という構造を持つ。問題は、従属節がこのような入れ子構造のとき、どの層で導入された人物が影響を受けた人物になるかである。従属節の示す前件から影響を受けた人物は、結局主節の示す後件において最も顕現性の高い人物である。そこで、この人物を以下では、most salient referent、あるいは *m<sub>sr</sub>* と記す。さて、日本語の場合、上記の問題への答えは *m<sub>sr</sub>* を用いて以下の Claim でまとめられる。

- (6) Claim: 節を構成する層のうち最も外側の層で導入された意味 / 語用論 役割の指示対象の人物が  $m_{sr}$  となる。

この Claim は論理的に証明できるようなものではない。しかし、(5)において外側の層が文法的主辞であるという既知の事実に加え、これがまた意味的主辞でもであると認めるなら、節における意味の主辞で導入された役割が最も顕現性が高いと言っているわけであり、妥当な Claim であろう。いくつか例文を示そう。まず、前出の(1)では従属節にモダリティの層がないため、最も外側の層は「 $\phi$ 経験者 頭が痛い」という命題自身である。よって、命題において導入された  $\phi$ 経験者 が  $m_{sr}$  となる。

- (7) [[ $\phi$ 経験者 痛]がった] ので、 $\phi$ 動作主 薬を与えた。  
1

直観的には、 $\phi$ 動作主 は  $\phi$ 経験者 の痛がる状況の観察者である。動詞性接尾辞「がる」は観察者を導入するため、観察者が一番外側で導入された人物であり、従属節の  $m_{sr}$  になるのである。助動詞は多重の入れ子構造を持つことがある。次の例を見よ。

- (8) [[[[ $\phi$ 経験者 金を欲し]<sub>1</sub> が]<sub>2</sub> られた]<sub>3</sub> らしい]<sub>4</sub> ので、 $\phi$ 動作主、 $\phi$ 受け手 与えた。

この文は次のような状況を記述している。  
1)  $\phi$ 経験者 が金を欲しいという様子を  $\phi_x$  に見せた。2)  $\phi_x$  はその様子を見せられた。ここまでは「<sub>3</sub>」で表されている。  
3) 「<sub>4</sub>」により、 $\phi$ 動作主 が2)の状況を聞き及んだ。そこで、 $\phi$ 動作主 が金を与えるという動作をしたわけである。この読みからわかるように、従属節の  $m_{sr}$  は、従属節の最も外側の「<sub>4</sub>」で導入された、2)の事態を聞き及んだ人物であり、それが主節の  $\phi$ 動作主 に一致している。すなわち、直観的な読みは Claim (6) に沿ったものである。

### 3 $m_{sr}$ の形式化

ここでは、前節で述べた言語現象とりわけ Claim (6) の形式化を試みる。ただし、この形式化は最小限のものであり、単一化文法の素性構造における制約、DRT、状況意味論などに適用できる。

<sup>1</sup>以後 [ ] は入れ子構造を表す。例えば、[[A]B] は B が A を埋め込んでいることを示す。

さて、まず Claim (6) の直接的形式化を行なう。入れ子構造 [p]r において、p,r に対応する意味を  $P, R$  と書く。ここで、 $R$  が新たな役割を導入しない場合は、[p]r の意味を  $R(P)$ 、 $R$  が新たな役割  $role$  とそれに対応する指示対象  $X$  を導入する場合は、 $R(P, role: X)$  と書く。すると、最も外側の要素が導入した人物が  $m_{sr}$  になるという Claim (6) は、次の制約として形式化される。

- (9) 1) 入れ子構造 [p]r の意味が  $R(P)$  なら、 $m_{sr}(R(P)) = m_{sr}(P)$ 。  
2) 入れ子構造 [p]r の意味が  $R(P, role: X)$  なら、 $m_{sr}(R(P, role: X)) = X$

1) により、内側で設定された  $m_{sr}$  が外側へ伝わり、2) により外側で導入された役割に対応する指示対象がその層での  $m_{sr}$  になる。以下で、いろいろな場合の  $m_{sr}$  形式化を行なうが、多くは(9)のインスタンスになっている。

まず、命題の構造を以下のように記す。

- (10)  $P(role_1 : X_1, role_2 : X_2, \dots)$ 。ただし、 $P$  は述語、 $role: X$  は  $role$  が述語  $P$  の要求する意味 / 語用論役割、 $X$  は  $role$  に対応する指示対象を表す。

すると、(11)の記述する命題の  $m_{sr}$  は以下ようになる。

- (11) 役割間の顕現性が  $role_1 > role_2 > \dots$  であるなら、 $m_{sr}(P(role_1: X_1, role_2: X_2, \dots)) = X_1$ 。

ここで、問題になるのは(11)における顕現性の優先順序の決まり方である。これにはふたつのファクターが関連する。ひとつは、前節でも述べた観察可能性である。もし、述語が高い観察可能性を持っていれば、観察者の顕現性が最大になる。場合によってはわざと聞き手に観察させようという動作もある。例えば、「話す」などの言語活動である。これらは  $m_{sr}$  が観察者にしかならない。しかし、「虫歯が痛い」のように他人には分からない経験では観察可能性は低く、そもそも観察者が設定されない、ないしは設定されても顕現性が非常に低いということになる。これらは述語毎に異なるので、個々に辞書記述することになる。もうひとつのファクターは文法的構造である。例えば、英語では一般に主語が顕現性が高いといえる。日本語の場合はむしろ主題の顕現性が高いが、多くの従属節が主題は含まない。さて、文法的構造として注目しな

くはならないのは、受け身である。受け身の主語は日本語でも非常に顕現性が高い。そこで、対応する能動文から受け身化が起こったとし、これが *pass* という意味論的オペレータで表されたとする、*m<sub>sr</sub>* に関して以下のようなことになる。

- (12) 対応する能動文の表す命題が  $P$  (動作主:  $X$ , 受け手:  $Y, \dots$ ) であるとき、受け身化 *pass* により  $m_{sr}(pass(P(\text{動作主}: X, \text{受け手}: Y, \dots))) = Y$  である。

しかし、日本語において注目すべきは間接受け身である。直接受け身では文法格の交替が起こるだけだが、間接受け身においては、被害者のような新しい役割が導入される。次の例文を見よう。

- (13) [ $\phi$ 被害者 [妻に死] なれた] ので、 $\phi$ 経験者 悲しい。

「死ぬ」は自動詞だが、「死なれた」と間接受け身化することにより、被害者が設定され、これが主節の主語になる。つまり、外側の層である「なれた」によって導入された被害者が *m<sub>sr</sub>* になる。これはやはり Claim (6) からの帰結のひとつである。形式化すると以下ようになる。

- (14) *ipass* を間接受け身化オペレータ、 $P$  を対応する能動文の表す命題とすると、 $m_{sr}(ipass(P, \text{被害者}: X)) = X$ 。

次に、「がる」や助動詞などが使われ、いわゆるモダリティが付加された場合について考えてみる。「がる」の場合は観察者が陽に導入されるが、助動詞には観察者などの助動詞固有の役割が導入される意味解釈とされない意味解釈とある。例えば、「できる」という助動詞は単純に能力を表す場合は新たな役割は導入されないが、許可を表すなら許可者のような人物が導入されていると考えられる。また、「そうだ」は、比況の解釈では、比況という評価をした人物が導入され、伝聞の解釈では聞き及んだ人物が導入される。このように同じ表現でも性格のことなる人物が導入される。そこで、助動詞などによるモダリティ導入を *modal* というオペレータで表現すると、*m<sub>sr</sub>* は以下のように定式化される。

- (15) 助動詞などのモダリティ要素が新たな役割を導入しない場合は、 $m_{sr}(modal(P)) = m_{sr}(P)$   
新たな役割 *role* の人物  $X$  を導入する場合は、 $m_{sr}(modal(P, role: X)) = X$ 。ただし、 $P$  は命題を表す。

ここでもう一度 Claim (6) について考えてみよう。モダリティは「[[[嫌] が] られた] そうだ」のように多重の入れ子になる。そこで、Claim (6) の言うように一番外側の要素の導入する役割が *m<sub>sr</sub>* になるためには、(9) に沿って制約として、これを形式化すると、次のようになる。

- (16) 任意の  $P$  に対して、(例えば  $P = modal(Q)$  であっても)、 $m_{sr}(modal(P, role: X)) = X$   
あるいは  $m_{sr}(modal(P)) = m_{sr}(P)$ 。

次に接続助詞の影響について考察する。実は接続助詞にも新たに役割を導入するものとし、前者としては「ので」、後者としては「なら」がある。「ので」の場合、因果関係を客観的に記述するのに対し、「なら」では前件を仮定するため、この仮定を行なう人物が導入される。これらふたつの場合について *m<sub>sr</sub>* は以下ようになる。ただし、接続助詞の意味を *conj* と書く。

- (17) 1) 接続助詞が新たな役割を導入しない場合、接続助詞のついた従属節の *m<sub>sr</sub>* は  $m_{sr}(conj(P)) = m_{sr}(P)$ 。  
2) 接続助詞が新たな役割を導入しない場合、接続助詞のついた従属節の *m<sub>sr</sub>* は  $m_{sr}(conj(P, role: X)) = X$ 。  
ただし、 $P$  は従属節のうち接続助詞を除いた部分。

(17) の 2) の例としては次のものがある。

- (18) [ $\phi$ 経験者 痛い] なら、 $\phi$ 動作主 薬を出します。

直観的には、 $\phi$ 動作主 と  $\phi$ 経験者 は一致しない。(18) からイメージされるのは、これは医者が発話で、従属節の経験者は患者であり、医者が患者の痛みを想定している状況である。従属節の [ ] では経験者以外の人物は導入されないから、主節の動作主が従属節の経験者でないとすれば、それは接続助詞「なら」によって導入されたと言える。もちろん、接続助詞が一番外側の要素だから、接続助詞が導入する役割が *m<sub>sr</sub>* になるというこの文の直観的読みはまさに Claim (6) の予測するところである。

#### 4 局所化を巡る問題

残された問題は従属節から分かった *m<sub>sr</sub>* が主節の何に一致するかである。これまでの例では、主節においては *m<sub>sr</sub>* は主語に一致していた。しかし、次の例を見てみよう。

- (19) [ $\phi$ 経験者 学校へ行くのを嫌がったので、 $\phi$ 受け手 怒られた。

直観的には  $\phi$ 経験者 は主節主語の  $\phi$ 受け手と一致する。しかし、従属節の  $msr$  は「が」により観察者である。したがって、 $msr$  が主節主語に一致するというのはまずい。直観的には  $msr$  は主節において怒った人物つまり動作主に一致する。したがって、 $msr$  の一致先は文法役割ではなく、以下に示すように意味役割で記述しなければならない。

- (20) 主節が  $P$ 主節(動作主:  $X, ..$ ) という意味の動作を記述する場合、能動、受動のいずれでも、 $X = msr(P$ 従属節) となる。
- (21) 主節が  $P$ 主節(経験者:  $X, ..$ ) という意味の状態を記述する場合、能動、受動のいずれでも、 $X = msr(P$ 従属節) となる。

さて、(9)、(11)、(14)、(15)、(16)、(17)、(20)、(21) から導かれる重要な性質は、因果性を推論するには  $msr$  を橋渡しに使えば、それ以外の推論は従属節ないしは主節の内部で局所的に行なえるという点である。これは、計算機で自然言語理解システムを作る際に、モジュラリティの高いシステム構成をできる点で有利である。残念ながら、この局所性には例外がある。次の例文を見よう。

- (22) [あまりに入る人が多い] ので、 $\phi$ 経験者 驚いた。

従属節は物理的動作なので動作主と観察者の両方の可能性がある。つまり、 $msr$  が一意的に決まらない。直観的には主節の  $\phi$ 経験者 は従属節の動作主である「入る人」ではなく、その状態の観察者である。この読みは主節の述語「驚く」に依存している。つまり、主節の述語が心理の変化を表すものだと、 $msr$  のふたつの可能性のうち観察者を選ばれる。もう少し厄介なのは、次の例である。

- (23) [あまりに多くの敵が攻めてきた] ので、 $\phi$ 動作主 逃げ出した。

主節の  $\phi$ 動作主 は攻めてきた敵ではなく、その敵を観察した観察者である。この場合、主節の述語は心理ではなく、「逃げ出す」という物理的動作である。しかし、「逃げ出す」は心理的变化の結果の動作である。

よって、 $msr$  として観察者を選ばせるのは、心理の変化を表す述語と、心理の変化の結果として引き起こされる動作を表す述語の両方である。いずれも、辞書に記載された述語の意味素性から推論する必要がある。のみならず、従属節が観察可能性のある動作の場合は  $msr$  が動作主と観察者という二通りに曖昧であり、その曖昧さの解消は主節の述語の意味を待たねばならないという点で局所性が崩れている。 $msr$  が曖昧になるもうひとつの場合は従属節が使役の場合である。

- (24) [太郎が花子に [ $\phi$ 動作主<sub>m</sub> かたづけ] させた] ので、 $\phi$ 怒った。

まず、使役構文に埋め込まれた動作の部分の  $\phi$ 動作主<sub>m</sub> は花子である。ところで、「させ」による使役構文で使役者と被使役者という役割が導入され、各々、太郎と花子を指示対象とする。したがって、最も外側の層(使役の部分)でふたつの役割が導入されている。よって、 $msr$  は太郎か花子かという曖昧さがある。この例では直観により、 $\phi$  は花子と読めるから  $msr$  は花子だが、主節を「別の仕事を始めた」とすると主節の動作主は太郎と読める。よって、 $msr$  は太郎である。

これらの場合は、局所性が崩れているのが問題ではあるが、実際には  $msr$  の値を曖昧なまま持ち回るという方法で(少々コストがかかるが)解決することはできる。

## 5 おわりに

ここでは、因果性を表す複文の意味を従属節において最も顕現性の高い人物である  $msr$  という概念を用いることによって形式化した。なお、この形式化を利用した複文理解システムが単一化文法と素性構造を用いて実現されている [Nishizawa 95]。

## 参考文献

[Nishizawa 95] Nishizawa, S. and H. Nakagawa, 1995, Coreference Analysis for Japanese Complex Sentences, NLP RS'95, Seoul

[寺村 82] 寺村秀夫, 1982, 日本語のシンタクスと意味, くろしお出版, 東京。