

# 条件文の理解過程における既定性と関連性の影響

## The Effect of Settledness and Relevance on the Comprehension Process of Japanese Conditionals

松井 理直<sup>†</sup>  
Michinao F. MATSUI

<sup>†</sup> 大阪保健医療大学  
Osaka Health Science University  
michinao.matsui@ohsu.ac.jp

### Abstract

Cognitive agents cannot search for every relevant piece of information because our cognitive ability is not limitless. We, however, must have proper cognitive environments from partial information structure. In order to achieve this purpose, we can use both settled information and relevance information in real world. This paper proposes discusses the logical feature of the comprehension process of Japanese conditionals on the basis of the settledness and relevance.

**Keywords** — conditionals, settledness, relevance, Watson's selection task

### 1. 概要

#### 1.1 条件文と情報の既定性

全能ではない認知主体は正確な全情報を常に入手できるわけではなく、時に不確定な情報に基づいて推論判断を行わなければならない。したがって、こうした限られた情報に基づいて判断を行う日常推論には、全命題の真理値が明確な状況下で機能する数理論理とはいくつかの点で異なる性質が要求される。本稿では、こうした日常推論が持つ性質の1つを、条件文の理解過程から考察してみたい。

条件文は、日常推論の特性を最もよく反映する言語形式といえよう。日本語の条件文に関していえば、多くの研究(坂原 1995, 益岡 1993 など)の中で、田窪(2006)ならびに有田(2007)の研究は、命題の「決定性(D-領域)・既定性」という観点から条件文を考察した極めて興味深いものである。

決定性・既定性とは、命題の真理値が定まっていることを指す。例えば、一般的に認知主体の認識様式は時間に束縛されているため、現実の世界における未来の情報はいずれも不確定な「非既定的情報」となる。また、過去の既定情報であっても、話し手がその真偽を知らない場合には認識論上の不確定性を持つ。有田(2007)は、こうした既定性の違いに基づいて日本語の条件文を(1)のように分類し、その違いが条件節の「時制性」によって

明示されていることを示した。

- (1) a. 予測的条件文: 前件が既定でない命題を持つ条件文
- b. 認識的条件文: 既定情報である前件の真偽を話し手が知らない条件文
- c. 反事実的条件文: 既定情報である前件の偽を話し手が知っている条件文

予測的条件文は不完全時制節と密接に結びついており、文型として原理的に不完全時制節の前件しか持たない条件形式「ば・たら」、および前件が不完全時制節を導く「なら」によって表される。予測的条件文の例を(2)に示す。(2a)で前件に時制が含まれていない点に注意されたい。これによって前件が既定命題でないことが明示される。また(2b)は前件に「た」という時制句が用いられているが、「明日」という時間が明示されていることから分かる通り、この「た」は本来の過去時制を表しているのではない不完全時制節であり、やはり前件は明らかに既定命題でない。

#### (2) 予測的条件文の例:

- a. 明日雨が降れば、試合は中止になるだろう。
- b. 明日雨が降ったら、試合は中止になるだろう。

一方、認識的条件文は前件に完全時制節を取る条件形式「なら・のなら」によって示され、不完全時制節を取る条件形式に強い制限が掛かる。以下の(3)に予測的条件文の例を示す。いずれの場合も前件の時制表現は本来の「非過去」「過去」の時制を表す完全時制節である点に注意されたい。

#### (3) 認識的条件文の例:

- a. もし今から勉強するならば、試験に合格するよ。
- b. もし昨日彼が薬を飲んだのなら、今頃は元気になっているよ。

これに対し、反事実的条件文は前件に状態述語あるいは動詞の状態形を取る条件節によって、真理値が安定した状態にあること、すなわち既定命題であること(そして話者自身は前件の既定命題が「偽」であることを当然ながら知っている)が明示されることが多い。また、後件に反事実性を明示する形式(「のに」「だるうに」etc.)がしばしば使われる。

#### (4) 反事実条件文の例：

- a. もしあの時勉強していたら、試験に合格していたのに。
- b. もし昨日彼が薬を飲んでいたら、今頃は元気になっていただろうに。

このように、有田(2007)に基づけば、条件文の違いは「話し手」の知識における情報の既定性の違いによって捉えられ、その情報の既定性は時制性の違いとして文に反映されることになる。これは、文理解という点から見ても興味深い。すなわち、明示的に表現された時制性の違いに基づいて、「聞き手」も話者の知識内にある情報の既定性を知る手がかりが得られ、話者の意図を正確に理解する鍵になっている可能性が高い。本研究は、日常推論および条件文の理解過程に情報の既定性がどのように機能しているかという点について考察を行う。結論として、日常推論および条件文の理解過程に見られる論理と異なる性質が、既定性と関連性という観点から適切に説明できることを見る。次節では、議論を始める準備として、前提となる整合主義と関連性について簡単に触れておく。

### 1.2 議論の前提1：整合主義

一般的に、「認識主体Sが命題Pを知っている」ということは、「Pが真であるということをSが確信しており、Pが実際に真であり、Pが真ということをSが確信する当然の理由がある」ことが基本的条件であると考えられてきた(Ayer 1981)。すなわち、知識とは「正当化された真なる想定」ということである。誤っていると分かっていることを信じ続けるのは知識ではないし、自分で正しいと思いついていても、それが正しくなければ知識とはいえない。また、あることを信じていて、その内容がたまたま正しいことであつたとしても、その正しさが「まぐれ当たり」であるなら、それは知識とはいえない。知識と想定(信念)の大きな違いはこの点にある。偽である何かを信じることはできるが、偽である何かを知ることはできない。

問題となるのは、どのような条件を満たせば「正当化された知識」といえるのかという点にある。古くから、正当化の条件とは、十分な証拠に基づ

いていることだと考えられていた。しかし、強い証拠主義に立つと、ほぼ全ての想定が知識とは言えなくなる。帰納推論は不確実性を持ち、多くの証拠を集めても次の瞬間に反例が見つかるかもしれない。演繹推論でも、命題に十分な証拠を求め続けると、ある命題の証拠となる別の命題を次々と求めなければならず、直接感覚所与以外の情報について無限後退に陥る。直接感覚さえも、ゲティア問題(Gettier 1963)のように、常に正当化されるとは限らない。

この証拠主義の問題点を克服するためには、正当化の条件を認識主体の活動のみに限定するのではなく、認識主体の外部に求めることが必要になる。これを認識論の外在主義と言う。外在主義の代表的な考え方として、信頼性主義や整合主義(Armstrong 1973)を挙げることができる。信頼性主義の正当化条件は「Sの想定が信頼できるプロセスにより形成された場合」と定義される。整合主義では、「Sの想定が他の想定と矛盾を起こさない」ことが正当化の条件となる。例えば、感覚などから直接得られる基本的情報は、それを歪める阻害要因が明確でない限り、信頼性主義により正当化された想定と比べてよい。また、ある想定が他の基本想定と矛盾しないのであれば、自分自身でその想定の根拠を説明できない場合でも、整合主義により正当化された想定と見なし得る。

「Sの想定が他の想定と矛盾を起こさない」ことが「知識」の持つべき基本条件ということから、DRTなどで考えられている計算と同様に、認知主体が獲得しようとしている情報は、真理値の決定している既定情報の集合の中に「連言演算子」によって追加されることが導かれる。本稿でも、こうした整合主義に基づき、認知主体は既定命題との「連言が真」になる情報のみを受理するという前提に立つ。

### 1.3 議論の前提2：関連性計算

認知主体が知りうる知識の範囲には限界がある。したがって、認知主体は現実における適切な判断を行うことができるように、知識よりも広い範囲に及ぶ想定を持たなければならない。その際、演繹推論(deduction)のみでは知識の範囲を広げることができないため、想定の設定には帰納推論(induction)や仮説推論(abduction)、あるいは語用論に基づく推論が必要となる。こうした語用論上の手段の1つとして、情報間の関連性があげられる(Sperber and Wilson 1986)。

関連性の計算には確率論に基づくいくつかの方法が考えられるが(松井2007, 2008, 2009)、本稿ではそうした確率計算の基礎となる以下のような単

純な論理を用いることとしたい。この関連性計算(5)は、情報 $\phi$ が情報 $\varphi$ と $\bar{\varphi}$ に対して異なった真理値の影響を与える時、 $\phi$ と $\varphi$ に何らかの関連性があることを意味する。なお、 $\oplus$ は排他的論理和を、 $\bar{\varphi}$ は $\varphi$ に対立する命題を表す。

(5) 情報 $\phi$ の情報 $\varphi$ に対する関連性:

$$[(\phi \wedge \varphi) \oplus (\phi \wedge \bar{\varphi})] = T$$

語用論における関連性の計算が、(想定確信度といった量的な計算とともに)質的な論理上の計算として排他的論理和によって計算されることには、いくつかの利点が考えられよう。まず、条件文の意味を理解する際に語用論上は常に暗黙の前提Eが必要だが、排他的論理和を使うとこの暗黙の前提がどのようなものであるかに関わらず、前件Pと後件Qの依存関係だけが局所的に関係する情報として効果を持つ。また、推論における関連性の誤謬も回避できる。例えば、以下の三つの条件文は全て古典論理においては真であるが、日常推論においては真であるとは見なしにくい。

- (6) a. 「1+1=2」ならば「雪は白い」  
 b. 「1+1=5」ならば「雪は白い」  
 c. 「1+1=5」ならば「雪は黒い」

情報間の関連性が(5)のような排他的論理和を含む形で計算されるのであれば、「命題(6)のいずれも同一の真理値を持つ(いずれも真である)ことから、

- (7) a. [[命題(6a)  $\oplus$  命題(6b)] = F  
 b. [[命題(6b)  $\oplus$  命題(6c)] = F  
 c. [[命題(6c)  $\oplus$  命題(6a)] = F

より、そもそも「1+1という計算」と「雪の色」の間には関連性がなく、日常推論として適切でない」と判断できる。これが関連性計算の基本的な論理演算子として、排他的論理和を用いる理由である。

以上の整合主義と関連性計算を前提にして、日常推論や条件文の理解過程に「既定性」がどのような影響を及ぼしているのかを次節以降で考察してみたい。

## 2. 日常推論における既定性と関連性の影響

### 2.1 Wason 選択課題

日常推論の特性を最もよく示す問題の1つとして、Wason 選択課題をあげることができる。Wason (1966) は、この課題の中で被験者に [E], [K], [4], [7]

のカードを与え、「片面が母音なら、もう片面は偶数である」というルール of 真偽に最低限必要なカードを選ばせた。数理論理に基づけば [E] と [7] のカードが正答となるが、よく知られているように、Wason 選択課題では大半の被験者が [E] と [4] を選択してしまう。<sup>1</sup>

こうした判断傾向を説明するため、これまでに様々な経験則 (heuristics) が提案されてきた。Wason 自身が提案した経験則は「確認バイアス (confirmation bias)」と呼ばれている。この経験則は、認知主体が条件文のルールを反証しようとするのではなく、むしろそのルールが正しいことを証明しようとする傾向を持つことを示す。確認バイアスに基づくなら、上記の課題で [E] が選ばれるのは、裏面が [4] だった時にルールを確認することができるからであり、裏面が [7] という反証例を探すためではない。同様に、[4] が選ばれるのも裏面が [E] であればルールを確認できるからであり、[7] が選ばれないのはそれが反証事例しか提供しないカードであるからという理由による。

これに対し、Evans & Lynch (1973) は、「もし表が母音なら裏は偶数ではない」といったように、ルールの後件に否定辞が含まれている場合には正答が飛躍的に高まる (すなわち母音のカードと偶数のカードが選ばれやすい) ことを見いだした。この傾向は、確認バイアスでは説明ができない。Evans & Lynch (1973) は、この正答率の高さが論理判断に基づくものではなく、条件文の中で明示的に表現された項目とマッチするカードを被験者が選択しただけであると見なし、この効果を「マッチングバイアス (matching bias)」と呼んだ。マッチングバイアスに基づけば、「もし表が母音なら裏は偶数である」という肯定命題であっても、「もし表が母音なら裏は偶数ではない」という否定命題であっても、母音のカードと偶数のカードが選ばれやすいことをうまく説明する。

さらに、Sperber, Cara & Girotto (1995) は、このマッチングバイアスに「関連性」に基づく語用論解釈が影響していることを指摘した。すなわち、「もし母音なら」という条件文の前件は一種の topic と解釈されるため、前件否定である子音のカードは無視される。また、後件の「偶数である」「偶数でない」という命題は、いずれも「偶数」に言及するものであるため、いずれの場合も偶数のカードが選択されやすい。興味深いことに、論理的には

<sup>1</sup>なお、同じ論理構造を持っていても、規則が「片面が母音なら、もう片面は偶数である」という直説法形式ではなく、「もし酒を飲むなら、20歳以上でなければならない」という義務論形式の場合には正答率が飛躍的に上昇することが知られている。これはモダリティの観点からも興味深い現象であるが、義務論形式の分析は他稿に譲り、本稿では直説法形式の Wason 課題のみを扱う。

「偶数でない」という命題は「奇数である」という命題と等価であるが、「もし表が母音なら裏は偶数でない」という条件文では正答率が高くなるにも関わらず、「もし表が母音なら裏は奇数である」という条件文になると、後件否定に相当する「偶数」のカードが選ばれにくくなり、正答率は極端に低くなってしまふ。この現象も、「奇数である」という表現は「奇数」に関連する言明であるのに対し「偶数でない」という表現は「偶数」に関連する言明であると考えれば、マッチングバイアスによって説明がつく。

Sperberらの説明は興味深いものであるが、ある表現と関連する情報を見つけ出す「関連性」と、判断錯誤をもたらす「マッチングバイアス」は基本的に独立であるという点に注意が必要である。「偶数でない」という表現が「偶数」という情報に言及するものであるからといって、「だからその情報にマッチする偶数のカードを選ばれる」という結論は出てこない。関連性判断とは独立したマッチングバイアスという経験則があつて初めて、選択されるカードが決まるのである。

マッチングバイアスという経験則の重要性は、Wason 選択課題という論理判断の要求される場面で、認知主体が非論理的な基準によって判断を下してしまうことを主張している点にある。しかし、このマッチングバイアスが持つ論理性についてはあまり研究されていない。以下では、関連性判断に加えて情報の既定性を考慮することにより、Wason 選択課題の結果が一定の論理に基づく判断であることを見る。

## 2.2 課題選択傾向の論理的解釈

まず、最も定型的な Wason 選択課題の問題として、「もし表が母音なら裏は偶数である」というルールを取り上げよう。今、カード  $x$  の片面が母音であるという命題を  $V(x)$ 、カードの片面が偶数であるという命題を  $E(x)$  とすると、 $\boxed{\text{E}}$   $\boxed{\text{K}}$  のカードは  $V(x)$  に関する既定情報であり、 $\boxed{\text{4}}$   $\boxed{\text{7}}$  は  $E(x)$  の既定情報となる。また、1.2 節の関連性の定義により、「もし表が母音なら裏は偶数である」というルールに関連するカードは、「もし表が母音なら裏は偶数である」という命題と「もし表が母音なら裏は偶数でない」という命題の真偽を区別するもの、すなわち  $V(x) \rightarrow E(x)$  と  $V(x) \rightarrow \neg E(x)$  の真偽を区別できるものに限られる。この課題では、こうした関連性を持つカードが選択され、 $V(x) \rightarrow E(x)$  と  $V(x) \rightarrow \neg E(x)$  の真偽を区別できないカードは関連性のない情報として選択されないと考えてよいだろう。したがって、Wason 選択課題の判断過程は論理式 (8) で表現できる。なお、 $P(x)$  は既定情報

$V(x), E(x)$  を満たすいずれかの命題を示す。

$$(8) \lambda P \lambda x [(P(x) \wedge (V(x) \rightarrow E(x))) \oplus (P(x) \wedge (V(x) \rightarrow \neg E(x)))]$$

## 2.3 選択判断における前件・後件の既定性

ここで被験者が前件を満たすカード  $\boxed{\text{E}}$  を調べる時を考えてみよう。これは母音のカードなので、式 (8) は  $\lambda P \lambda x [(P(x) \wedge (V(x) \rightarrow E(x))) \oplus (P(x) \wedge (V(x) \rightarrow \neg E(x)))](V(\boxed{\text{E}}))$  という計算になり、したがって  $(V(\boxed{\text{E}}) \wedge (V(\boxed{\text{E}}) \rightarrow E(\boxed{\text{E}}))) \oplus (V(\boxed{\text{E}}) \wedge (V(\boxed{\text{E}}) \rightarrow \neg E(\boxed{\text{E}})))$  と展開できる。 $V(\boxed{\text{E}})$  は真の既定情報であり、 $E(\boxed{\text{E}})$  は真偽不明な非既定情報であるが、排他的選言で繋がれる前半の論理式と後半部の真理値が常に逆転するため、式全体の真理値は常に真となる。したがって、 $V(\boxed{\text{E}})$  は完全な関連性を持つ情報と判断され、 $\boxed{\text{E}}$  は選択される。一方、前件の偽となる  $\boxed{\text{K}}$  では、 $E(\boxed{\text{K}})$  の真偽に関わらず、 $V(\boxed{\text{K}}) \wedge (V(\boxed{\text{K}}) \rightarrow E(\boxed{\text{K}}))$  も  $V(\boxed{\text{K}}) \wedge (V(\boxed{\text{K}}) \rightarrow \neg E(\boxed{\text{K}}))$  も偽であり、式 (8) 全体が常に偽となるので、全く無関連な情報と判断され、選択されない。

次に後件について見てみよう。まず肯定情報である  $\boxed{\text{4}}$  では、 $E(\boxed{\text{4}}) \wedge (V(\boxed{\text{4}}) \rightarrow E(\boxed{\text{4}}))$  と  $E(\boxed{\text{4}}) \wedge (V(\boxed{\text{4}}) \rightarrow \neg E(\boxed{\text{4}}))$  は、 $V(\boxed{\text{4}})$  が真の場合のみ真理値が逆転し、関連性を持つ情報となる。したがって、 $\boxed{\text{4}}$  の裏面が母音であろうという期待の上で  $\boxed{\text{4}}$  は選択される。この過程がいわゆる「確証バイアス」の原因と見なせるであろう。一方、本来は正答であるカード  $\boxed{\text{7}}$  は、 $E(\boxed{\text{7}}) \wedge (V(\boxed{\text{7}}) \rightarrow E(\boxed{\text{7}}))$  と  $E(\boxed{\text{7}}) \wedge (V(\boxed{\text{7}}) \rightarrow \neg E(\boxed{\text{7}}))$  の真理値が、非既定情報である  $V(\boxed{\text{7}})$  の真理値に関わらず常に偽となるため、式 (8) 全体の真理値も偽となり、関連性のない情報として排除されてしまう。つまり、Wason 選択課題で後件に関する正答が出せない理由は、既定情報が推論の探索範囲を連言判断によって限定するためと考えることができる。

なお、Wason 選択課題では、 $\boxed{\text{E}}$ 、 $\boxed{\text{4}}$ 、 $\boxed{\text{7}}$  を選択する被験者群がいることも知られている。こうしたタイプの被験者は、 $\boxed{\text{E}}$ 、 $\boxed{\text{4}}$  のカードに関しては上記の通りだが、既定情報となる  $\boxed{\text{K}}$  のカードを  $\neg \boxed{\text{4}}$ 、既定情報となる  $\boxed{\text{7}}$  のカードを  $\neg \boxed{\text{4}}$  と解釈しているためと考えられる。 $\boxed{\text{K}}$  のカードに関しては、 $E(\neg \boxed{\text{E}}) \wedge (V(\boxed{\text{K}}) \rightarrow E(\boxed{\text{K}}))$  と  $E(\neg \boxed{\text{E}}) \wedge (V(\boxed{\text{K}}) \rightarrow \neg E(\boxed{\text{K}}))$  の真理値が  $E(\boxed{\text{K}})$  の真偽に関わらず常に真となるため、非関連的な情報になるが、 $\boxed{\text{7}}$  のカードに関しては、 $\neg E(\neg \boxed{\text{4}}) \wedge (V(\boxed{\text{7}}) \rightarrow E(\boxed{\text{7}}))$  と  $E(\neg \boxed{\text{4}}) \wedge (V(\boxed{\text{7}}) \rightarrow \neg E(\boxed{\text{7}}))$  の真理値が  $V(\boxed{\text{7}})$  が真の時のみ変化するため、反証事例を見つけることを期待しながら  $\boxed{\text{7}}$  のカードを選択するものと考えられる。

## 2.4 条件文の後件に否定辞を持つ場合

前述したように、Wason 選択課題では後件に否定表現を持つ「表が母音なら裏は偶数でない」という規則を与えると正答率が劇的に高く傾向があり、マッチングバイアスの存在が指摘されてきた。しかし、本稿のアプローチのように、情報の既定性と関連性の計算に基づく判断を考えるのであれば、マッチングバイアスを仮定する必要はない。なぜなら、後件に否定辞を持つ Wason 選択課題の判断過程は

$$(9) \lambda P \lambda x [(P(x) \wedge (V(x) \rightarrow \neg E(x))) \oplus (P(x) \wedge (V(x) \rightarrow E(x)))]$$

として計算され、結果的に式(8)による関連性判断と同一の論理式が得られるからである。したがって、この後件に否定辞を含むルールにおいても、カード選択のプロセスは2.3節で見た否定辞を持たないルールにおける判断過程と全く変わりがない。すなわち選択されるカードは  $\boxed{\text{国}}$  と  $\boxed{\text{四}}$  になり、あたかも「論理的に正しい判断が行われたように見える」ことになる。しかし、正しいカードが選ばれたのは、演繹推論に基づく判断が行われたからではない。また、言語表現とマッチするカードを単純に選んだだけでもない。2.3節で述べた確証バイアスと同じく、マッチングバイアスも既定性と関連性束縛された論理判断がもたらす効果と見なすことができる。

以上のように、情報の既定性と関連性を前提とすれば、Wason 選択課題を解く過程において、「条件文を他の条件文に解釈し直す」ような誘導推論は必然的なものではない。所与の条件文はその表現のまま理解しておき、その条件文と関連性を持つカードであるか否かを判断するような過程を経てもよい。条件文の誘導推論を仮定しないこうしたプロセスは、モダリティを伴う義務論形式の Wason 選択課題についても矛盾を引き起こさない点も重要である。また、ルールが予測的条件文・認識的条件文として与えられた場合と、連言条件文によって与えられた場合に被験者が取る選択行動の違いも説明し得る。これらの点に関しては、また稿を改めて議論してみたい。

## 3. 日本語の条件文理解過程に見られる既定性と関連性の影響

### 3.1 予測的条件文の理解過程

次に日本語条件文の理解過程における情報の既定性と関連性の影響を見てみよう。まず、条件文の真偽を問う Wason 選択課題とは異なり、文理解過程では所与の文を基本的に真と見なすという点

に注意されたい。条件文の理解過程でも、条件文自体は認知主体にとって真なる情報であり、条件文の理解とはその文が真となる状況を判断することに他ならない。この点で、Wason 選択課題と条件文理解過程は裏表の関係にある。しかし、関連性の高い解釈を採るという点では共通性を持つ。

まず、予測的条件文の理解過程から考えてみよう。予測的条件文は(1a)で見た通り、前件の情報も後件の情報も既定ではない。したがって、聞き手にとって条件文のみが既定情報となり、最も単純な理解では  $P(x) \rightarrow Q(x)$  を適用して得られる前件が真で後件が偽となる状況のみが排除される。一方、関連性に基づく語用論上の拡張解釈では、1.2節より、式(10)を満たす世界が関連性のある情報として認知環境に取り込まれる。なお、 $C(x)$ ,  $SC(x)$ ,  $NC(x)$  は各々  $C(x) = P(x) \rightarrow Q(x)$ ,  $SC(x) = P(x) \rightarrow \neg Q(x)$ ,  $NC(x) = \neg P(x) \rightarrow Q(x)$  を表す。

$$(10) \llbracket (C(x) \wedge (C(x) \oplus SC(x))) \vee (C(x) \wedge (C(x) \oplus NC(x))) \rrbracket = T$$

この論理式(10)は、以下の真理表に示す通り、論理的同値  $P(x) \leftrightarrow Q(x)$  と等価なものである。この性質が、関連性に基づく予測的条件文の拡張解釈では双条件的解釈が行われ、逆・裏・対偶の誘導推論を誘発すると考えられる。

P(x)	Q(x)	$(C(x) \wedge (C(x) \oplus SC(x))) \vee (C(x) \wedge (C(x) \oplus NC(x)))$		
T	T	(T)	T	(F)
T	F	(F)	F	(F)
F	T	(F)	F	(F)
F	F	(F)	T	(T)

また、式(10)はラムダ計算による個別解釈と共に、全称量化も適用できる。益岡(1993)は予測的条件文の一種である「レバ形」で誘導推論がしばしば誘発され、また「前件と後件の個別的依存関係のみならず、総称的・一般的解釈も可能である」と述べており、式(10)の性質と整合性を持つ。

### 3.2 譲歩文の理解過程

このような予測的条件文の関連性解釈と類似した計算が、譲歩文の理解過程において観察できる。譲歩文「PしてもQ(PしなくてもQ)」は条件文の否定文型であるので、既定性と関連性の観点からは、所与の条件文  $C(x)$  を既定情報とした上で、 $C(x)$  と  $NC(x)$  の間で真理値の変化が生じないような状況を計算させる表現と見なすことができるであろう。このことから、譲歩文理解の論理式は  $P(x) \rightarrow Q(x)$  を既定情報とし、かつ  $P(x) \rightarrow Q(x)$  と  $\neg P(x) \rightarrow Q(x)$  の間に「関連性が生じない」という論理計算、すなわち

$$(11) \llbracket C(x) \wedge \neg(C(x) \oplus \neg C(x)) \rrbracket = T$$

として表現できる。(11)の論理式  $C(x) \wedge \neg(C(x) \oplus \neg C(x))$  は、

P(x)	Q(x)	$C(x) \wedge \neg(C(x) \oplus \neg C(x))$
T	T	T
T	F	F
F	T	T
F	F	F

より、後件情報である原子命題 Q(x) と等価であり、このことから譲歩文における前件 P(x) は後件 Q(x) に何の影響も与えない(すなわち関連性を持たない)情報であることが導かれる。

### 3.3 認知的条件文の理解過程

前件・後件に情報の既定性を持たない予測的条件文にれに対し、認知的条件文は前件 P(x) の真偽が決まっており、ただ認知主体がその真偽について未知であるという点に特徴がある。したがって、認知的条件文の理解過程では、P(x) を既定と見なした場合の  $P(x) \rightarrow Q(x)$  の真理値と  $\neg P(x)$  を既定とした時の  $P(x) \rightarrow Q(x)$  の真理値が各々計算されると考えてよいだろう。したがって、認知的条件文の理解過程は(12)と表現できる。

$$(12) \llbracket (P(x) \wedge C(x)) \oplus (\neg P(x) \wedge C(x)) \rrbracket = T$$

この論理式  $(P(x) \wedge C(x)) \oplus (\neg P(x) \wedge C(x))$  は結局のところ  $P(x) \rightarrow Q(x)$  と等価になる。したがって、予測的条件文とは異なり、認知的条件文は実質含意に近い条件文として解釈されやすい。

前件を「主題」として理解する場合、実質含意は前件が真であるなら後件の真理値に依存して論理全体の真理値を決定できる。しかし、前件が偽である場合には実質含意自体の真理値は後件の真理値に依存しない。したがって、認知主体が条件文の前件を主題として理解する場合には、前件が真の場合しか考慮されない。

$$(13)$$

P(x)	Q(x)	$P(x) \rightarrow Q(x)$
T	T	T
T	F	F
F	T	T
F	F	T

この結果、認知的条件文の理解においては、前件の真理値は不明であるが、前件が真でありかつ後件も真であることが期待されることになる。前件の真理値は不明ということは、理解側の認知主体にとっては前件を確率的に判断せざるを得ないということであるが、前件・後件共に真である期待を持つということは、その確率値が50%よりも

高く設定されていることを示す。これは、Wason 選択課題における  $P(x) \wedge C(x)$  の計算と結果的には同一の演算であり、認知的条件文も確認バイアスに似た効果を引き起こすであろうと思われる。

### 3.4 偽の後件を持つ反事実的条件文の理解過程

次に、反事実条件文の理解過程について見てみよう。田窪(1993, 2006)は、反事実条件文の特徴として、後件に反事実性を明示する「のに/だろうに」がよく用いられると述べている。反事実条件文が使われる状況において、話し手は「前件の偽」を知っている、つまり前件を既定情報(1c)として反事実条件文の計算を行う。しかし、文を理解する聞き手側は「前件の偽」を知っているとは限らない。後件の反事実性を明示する表現はこうした聞き手への働きかけであり、聞き手は「後件の偽」を既定としてこれを理解すると考えられる。したがって、反事実条件文の理解過程では次の論理を満たす情報が関連性を持つ。

$$(14) \llbracket \neg Q(x) \wedge (P(x) \rightarrow Q(x)) \rrbracket = T$$

この論理は真理表(15)からも分かる通り、 $\neg P(x) \wedge \neg Q(x)$  と等価な表現であり、現実世界では前件・後件が共に偽という反事実条件文として理解可能であることが分かる。

$$(15)$$

P(x)	Q(x)	$\neg Q(x) \wedge (P(x) \rightarrow Q(x))$
T	T	F
T	F	F
F	T	F
F	F	T

さらに、ここで認知的条件文と同じく、(15)の論理において前件 P(x) を「主題」として理解する場合を考えてみよう。論理式  $\neg Q(x) \wedge (P(x) \rightarrow Q(x))$  において、前件 P(x) が偽であるなら後件 Q(x) の真理値に依存して論理全体の真理値が決定される。しかし、前件 P(x) が真である場合には実質含意自体の真理値は後件 Q(x) の真理値に依存しない。したがって、認知主体が反事実条件文の前件を主題として理解する場合には、前件が偽の場合しか受理しないことになり、これによって話者の「前件を既定情報とする」知識を理解側も共有することが可能となる。この(16)の認知環境が、認知的条件文における認知環境(13)とちょうど鏡像関係になっている点に注意されたい。このことは、例えば反事実条件文の理解過程において、確認バイアスやマッチングバイアスが生じにくいことを示唆している。事実、Wason 選択課題において、ルールを反事実条件文や連言条件文として与えると、選択されるカードに異なる傾向が現れる。この点については、また稿を改めて議論を行う。

(16)	P(x)	Q(x)	$\neg Q(x) \wedge (P(x) \rightarrow Q(x))$
	T	T	F
	T	F	F
	F	T	F
	F	F	T

### 3.5 トコロ節を持つ反事実的条件文の理解過程

反事実条件文の後件には、前節で見たような後件の偽を明示する「のに」表現と共に、「PしたらQしていたところだ」という「トコロ」表現もしばしば用いられる。しかし、田窪(2006)が考察しているように、少なくとも単独で用いられる「トコロ」形式は「今から勉強するところだ」のように真の命題も表すことができ、「のに」表現のように後件の真理値は偽のみに限定されない。したがって、前節でみた後件の偽が明確に表現されているような反事実条件文の理解過程とは異なる計算が行われているはずである。

田窪(2006)は、「Aしてみたトコロ、Bだった」などの様々な「トコロ」表現を考察し、「トコロ」形式の基本的な意味は参照点の表示にあると述べている。この参照点という性質を関連性という概念に置き換えるなら、「Qしていたところだ」という表現でQの持つ真理値を基準(参照点)として設定し、この基準点と条件文との関連性計算をすること、すなわち基準状態Q(x)の真理値と条件文 $P(x) \rightarrow Q(x)$ の真理値の間に大きな変化が生じる状況を計算することと考えられるだろう。したがって、後件に「トコロ」表現を伴う条件文では

$$(17) \llbracket Q(x) \oplus (P(x) \rightarrow Q(x)) \rrbracket = T$$

を満たす状況が関連性を持つ情報として受理されることになる。この $Q(x) \oplus (P(x) \rightarrow Q(x))$ という論理の真理値は、

(18)	P(x)	Q(x)	$Q(x) \oplus (P(x) \rightarrow Q(x))$
	T	T	F
	T	F	F
	F	T	F
	F	F	T

となり、この論理式は(15)と同じく $\neg P(x) \wedge \neg Q(x)$ に等しい。したがって、「のに」表現を伴う条件文と全く同様に、参照点を表す「ところだ」表現を伴う条件文であっても、仮想世界では $P(x) \wedge Q(x)$ であるが現実では $\neg P(x) \wedge \neg Q(x)$ であるという反事実性の理解が導かれる。さらに、この条件文の前件を「主題」として捉えた場合には、(16)と同じく、関連性の効果によって命題全体の真理値が食い違う可能世界のみが受理されることになるた

め、以下の真理表に見るように、話者が持っている「前件が既定情報である」という知識を理解側も共有することができる。

(19)	P(x)	Q(x)	$Q(x) \oplus (P(x) \rightarrow Q(x))$
	T	T	F
	T	F	F
	F	T	F
	F	F	T

### 3.6 連言条件文の理解過程

自然言語では“Hurry up, and you can catch the train”, “スイッチを押すと電気が点く”のように、連言接続詞で条件文を表すことがある。今、こうした表現の直接的な論理が表現通りの連言演算子を持つ $P(x) \wedge Q(x)$ であるとしよう。条件文の理解過程という観点から考えると、この $P(x) \wedge Q(x)$ という論理式は、反事実条件文の理解過程である(??cf1):  $\neg Q(x) \wedge (P(x) \rightarrow Q(x))$  および(18):  $Q(x) \oplus (P(x) \rightarrow Q(x))$  のトートロジーである $\neg P(x) \wedge \neg Q(x)$ と良い対称を成す。このことは、益岡(1993)が指摘している「連言条件文が反事実性を表せない」という性質に合致する。

また、英語の連言条件文“Hurry up, and you can catch the train”では、前件P(x)に相当する表現が命令文の形を取るのが特徴で、これは聞き手に命題P(x)を既定情報として強制する表現と見なしてよいだろう。これは、既定情報が論理的には連言演算子によって結びつけられるという点とも矛盾しない。命題P(x)が既定情報であり、連言演算子で結ばれる情報であることから、連言演算子を持つ表現 $P(x) \wedge Q(x)$ は

$$(20) P(x) \wedge Q(x) = P(x) \wedge (P(x) \rightarrow Q(x))$$

と変形することができ、前件P(x)が既定情報であるような条件文 $P(x) \rightarrow Q(x)$ として理解可能となる。

一方、日本語の「ト形」条件文では、情報P(x)を既定情報として理解することを強制するような言語表現を持たない。しかし、一般的に日本語の(英語でも)連言表現「PとQ」「PするとQ」は、少なくとも情報Pと情報Qの間に何らかの関係性・関連性があることを示す表現として解釈可能である。したがって、日本語の連言条件文を理解する過程で、論理式 $P(x) \wedge Q(x)$ を「P(x)と排他的論理和で結ばれる」何らかの論理表現に展開できることになる。ここで、この何らかの論理表現を条件文 $P(x) \rightarrow Q(x)$ に限った場合、

$$(21) P(x) \wedge Q(x) = \neg P(x) \oplus (P(x) \rightarrow Q(x))$$

というトートロジーが成り立つ。

この  $\neg P(x) \oplus (P(x) \rightarrow Q(x))$  という論理は、「ところ」表現を伴う反事実条件文の理解過程(17)の論理式  $Q(x) \oplus (P(x) \rightarrow Q(x))$  とよい対照を成す。「ところ」表現を伴う反事実条件文が後件  $Q(x)$  を関連性計算の参照点とするように、(21)の論理は前件否定を関連性計算の参照点としており、前件否定と条件文の内容を比較した時に初めて大きな真理値の違いが生じる世界として理解できる。換言するならば、前件  $P$  が成立することによって後件  $Q$  が初めて成立することを示す。これは、益岡(1993)が指摘している「連言条件文が法則的因果関係を表しやすい」という性質に合致する。

ここで再度、反事実条件文における理解過程の論理と連言条件文の理解過程の論理を振り返ってみよう。反事実条件文の(14)と連言条件文の(20)、反事実条件文の(17)と連言条件文の(21)を比較してみると、反事実条件文の理解過程と連言条件文の理解過程において

- (22) a. 反事実条件文が後件の偽を既定情報とするのに対し、連言条件文では前件の真を既定情報として理解される。
- b. 反事実条件文が後件の真を参照点とするのに対し、連言条件文では前件の偽を参照点として理解される。

という対比が観察される。この点で反事実条件文と連言条件文は、理解の過程という点からも全く対照的な表現であるといつてよいだろう。

#### 4. 認知的浮動

中垣・伊藤(2007)は、Wason 選択課題や「リングダ問題」(Tversky & Kahneman 1983), 「競技問題」(Tversky & Kahneman 1983)などで論理的錯誤が起こる理由として、「認知的浮動」というプロセスを提案した。認知的浮動は誘導推論の発生過程を説明するもので、

$$(23) P(x) \rightarrow Q(x) \Rightarrow P(x) \wedge Q(x) \Rightarrow Q(x) \rightarrow P(x)$$

というプロセスを指す。興味深いことに、Quinn & Markovits(1998)は、こうした誘導推論が起こるのは、前件  $P(x)$  と後件  $Q(x)$  の「関連性が高い」時に限ると述べている。これは認知的浮動のメカニズムが、本稿で議論してきた情報の既定性・関連性に基づく条件文理解の過程と深く関係していることを示す。

中垣・伊藤(2007)には、条件文が連言解釈に認知的浮動を起こす理由については詳しく述べられていない。ただ中垣氏との personal communication

によると、その理由として  $P(x) \rightarrow Q(x)$  の条件文は前件の真および後件の真を前提としており、これが  $P(x) \wedge Q(x)$  との共通する性質であることによって認知的浮動が引き起こされるとお考えのようである。本稿では情報の既定性・関連性という観点から、この認知的浮動のメカニズムを考えてみたい。まず、これまでの Wason 選択課題と条件文の分析で見てきた理解過程の論理にしたがって、連言  $P(x) \wedge Q(x)$  とトートロジーを成す論理式を列挙してみよう。

$$(24) \text{ a. } P(x) \wedge Q(x) = P(x) \wedge (P(x) \rightarrow Q(x))$$

$$\text{ b. } P(x) \wedge Q(x) = \neg P(x) \oplus (P(x) \rightarrow Q(x))$$

$$(25) \text{ a. } P(x) \wedge Q(x) = Q(x) \wedge (Q(x) \rightarrow P(x))$$

$$\text{ b. } P(x) \wedge Q(x) = \neg Q(x) \oplus (Q(x) \rightarrow P(x))$$

$$\text{ c. } P(x) \wedge Q(x) = Q(x) \wedge (\neg P(x) \rightarrow \neg Q(x))$$

$$\text{ d. } P(x) \wedge Q(x) = \neg Q(x) \oplus (\neg P(x) \rightarrow \neg Q(x))$$

連言表現が既定情報と関わるものであり、排他的論理和が関連性計算と関係するものであるという前提から、これらの論理式は各々以下のような理解過程を意味するものであると分析できる。まず、(24)は次のようなプロセスを指す。

- (24') a. 前件  $P(x)$  が既定情報である時の条件文  $P(x) \rightarrow Q(x)$  の理解
- b. 条件文  $P(x) \rightarrow Q(x)$  において、前件  $P(x)$  が成立して初めて後件  $Q(x)$  が成立するという理解

同様に、(25)は各々以下の解釈に相当する。

- (25') a. 前件  $Q(x)$  が既定情報である時の条件文  $Q(x) \rightarrow P(x)$  の理解
- b. 条件文  $Q(x) \rightarrow P(x)$  において、前件  $Q(x)$  が成立して初めて後件  $P(x)$  が成立するという理解
- c. 前件  $Q(x)$  が既定情報である時の条件文  $\neg Q(x) \rightarrow \neg P(x)$  の理解
- d. 反事実条件文解釈をもたらず「 $P$ でなければ  $Q$ でなかったところだ」という解釈

Wason 選択課題に限っていうなら、(24a)と(24b)の論理は前件肯定のカードを選択させる解釈であり、(25a)および(25b), (25c)の論理は後件肯定のカードを選択させる解釈といえよう。すなわち Wason 選択課題において認知的浮動を引き起こす要因は1つのみとは限らない可能性がある。

一方、Wason 選択課題で起こっていないと思われる理解過程は (25d) で、もし与えられたルールからこの反事実条件文解釈が誘導されるのであれば、前件否定のカードも選ばれることを予測するであろう。しかし、実際の Wason 選択課題では、4枚のカードのうち、前件否定のカードが最も選ばれにくい。

このことは、いくつかの可能性を示唆しているように思われる。1つの可能性は、有田 (2007) の分類した条件文の中で、反事実条件文だけはいわゆる誘導推論の影響を受けないというものである。既に論じたように、反事実条件文は現実世界の状況に関しては否定命題の連言表現に変形されるのであって、予測的条件文のように直接誘導推論の命題とトートロジカルになる表現ではない。他の可能性は、認知的浮動自体が条件文を連言演算子を伴う命題に変形されることによって引き起こされるバイアスとは限らないというものである。2節で述べたように、情報の既定性と関連性に基づく理解を仮定するのであれば、Wason 選択課題の錯誤が必ずしも「条件文を他の条件文に解釈し直す」ことによって引き起こされるとはいえない。この点に関しては、また稿を改めて議論を行う予定である。

## 5. まとめ

以上、情報の既定性と関連性の論理的計算という観点から、条件文の理解過程を分析した。まず始めに、既定情報は連言計算として、関連性は排他的論理和として表現できることを見た。既定情報が連言として計算されるのは知識の整合主義に基づくものであり、関連性が排他的論理和として計算されるのは語用論として適切な推論の範囲を可能な限り狭めたいという要求に基づく。

この既定情報と関連性の計算を前提として条件文の理解過程を考えるならば、Wason 選択課題において、条件文を他の条件文に解釈し直すような誘導推論のプロセスが必ずしも起こっているとは限らないことが導かれる。すなわち、既定情報と関連性によって問題を解こうとしている被験者は、与えられたルールを論理的に変形せず、そのままの形で理解しており、ルールの条件文と関連性を持つカードであるか否かという判断に基づいてカードを選ぶ。この立場のメリットは、ルールに否定辞を持つような Wason 選択課題において正答率が上昇する理由を自然に説明できる点にある。また、確証バイアスやマッチングバイアスといった経験則が使われる理由も、既定情報と関連性の効果から自然に導かれる。

さらに、日本語の条件文の理解過程については、

有田 (2007) が述べている時制句の性質から聞き手が情報の既定性を理解することができるとするなら、関連性の計算によって聞き手が話者の同一の知識に到達できることを見た。また、予測的条件文が理解の過程において誘導推論を引き起こしやすい理由も、条件文そのものが既定情報となるという点から説明できる。一方、反事実条件文と連言条件文に関しては理解の過程において互いに対照的な性質を持っており、連言条件文が決して反事実条件文に解釈され得ないことを原理的に説明できることも述べた。

本稿で論じた条件文の理解過程については、その一部については心理実験によって確認できる。例えば、Wason 選択課題のルールを、予測的条件文・反事実条件文・連言条件文として与えた場合に、被験者の選択するカードに違いが生じ、その違いは本稿で見た各条件文の理解過程における論理構造の特徴とおおまかに一致する (Matsui 2012)。この点も含め、残された課題についてはまた稿を改めて議論を行ってみたい。

## 謝辞

本研究は、日本学術振興会科学研究費・基盤研究 (C) 「認知的関連性のモデル化と文理解実験に基づく実証的研究」(平成 22 年度～平成 25 年度、課題番号：22520415) の援助を受けて行われた。

## 引用文献

- 有田節子 (2007). 『日本語条件文と時制節性』. くろしお出版
- Armstrong, David M. (1973). *Belief, Truth and Knowledge*. Cambridge University Press. Chicago.
- Ayer, A.J. (1981). 『知識の哲学』. 白水社.
- 中垣啓・伊藤朋子 (2007). 認知的浮動による連言錯誤の説明. 『日本心理学会第71回大会発表論文集』, 859. 東洋大学.
- 益岡隆志 (1993). 『日本語の条件表現』. くろしお出版.
- Quinn, S. and Markovits, H. (1998). Conditional reasoning, causality, and the structure of semantic memory: Strength of association as a predictive factor for content effects. *Cognition*, 68, B93-B101.
- 松井理直 (2007). 計算論的関連性理論に基づく日常的推論の分析. *Theoretical and Applied Linguistics at Kobe Shoin (TALKS)*, No.10, 45-76.
- 松井理直 (2008). 想定確信度と真理値. *TALKS*, No.11, 25-66.
- 松井理直 (2009). 認知的関連性の単純かつ妥当な計算方法. *TALKS*, No.12, 21-36.

Matsui, Michinao F. (2012). The Computational Process of “And-type” Conditionals in Japanese. COGSCI 2012 (The 34th Annual Meeting of the Cognitive Science Society). The Sapporo Convention Center.

坂原茂 (1985). 『日常言語の推論』. 東京大学出版会.

Sperber D. & Wilson D. *Relevance*. Blackwell.

田窪行則 (1993). 談話管理理論から見た日本語の反事実的条件文. 「日本語の条件表現」. くろしお出版.

田窪行則 (2006). 『条件文とモダリティ』. 博士論文. 京都大学.

Tversky, A., and Kahneman, D. (1983). Extensional versus intuitive reasoning: The conjunction fallacy in probability judgment. *Psychological Review*, 91, 293-315

Wason, P. C. (1966). Reasoning. *New Horizons in Psychology*.