

# 条件文の解釈におけるタイムプレッシャーと視点の影響 The effect of time pressure and the interpreter's perspective on the interpretation of conditional

金子 晶史<sup>1</sup> 高橋 達二<sup>2</sup> 中村 紘子<sup>2,3</sup>

Kaneko Akifumi<sup>1</sup> Tatsuji Takahashi<sup>2</sup> Nanamura Hiroko<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup> 東京電機大学大学院† <sup>2</sup> 東京電機大学† <sup>3</sup> 日本学術振興会†

<sup>1</sup>Graduate School of Tokyo Denki University <sup>2</sup>Tokyo Denki University

<sup>3</sup> Japan Society for the Promotion of Science

18rd056@gmail.com

## 概要

本研究では、タイムプレッシャーの有無と視点（書き手・読み手）を操作し、視点やタイムプレッシャーの有無によって論理的な条件推論が促進されるか、抑制されるかを検討した。実験の結果、書き手の視点から推論する場合は推論の結論を受け入れやすく、書き手は自身の主張に強い確信を持っているという解釈が行われている可能性が示された。一方、タイムプレッシャーの有無による条件推論の受け入れやすさの差は見られなかった。

**キーワード：**条件文, 条件推論, 視点, タイムプレッシャー

## 1. 研究背景

### 1.1 条件推論

「もし  $p$  ならば  $q$  である」, "if  $p$  then  $q$ " という形式をもつ文を条件文とよぶ。これらの文字 ( $p, q$ ) は文の前件 (antecedent) ( $p$ ) と後件 (consequent) ( $q$ ) として呼ばれる 2 つの部分を表している。条件推論は次のように表すことができる。

もし  $p$  ならば  $q$  である。(if  $p$  then  $q$ )

$p$  である.( $p$ )

?

第一前提文は、「ならば」を使って  $p$  と  $q$  について主張を述べる。第二前提文は、大前提の構成要素の 1 つ、 $p$  または  $q$  について何かを述べる。何かとは、上例のように  $p$  や  $q$  を肯定するか、あるいは否定するかである。したがって、例の論証は前件肯定と呼ぶことができる。前件肯定のことを通常、Modus Ponens (MP) と呼ぶ。MP 以外にも後件否定のことを Modus Tollens (MT), 前件否定のことを Denying the Antecedent (DA), 後件肯定のことを Affirming the Consequent (AC) と呼

ぶ。MP・MT は論理的に妥当な推論であり、DA・AC は妥当でない推論である [1]。

### 1.2 無効条件 (Disabling condition)

Forgues&Markovits は、条件文の内容が無効条件 (Disabling condition) を想起させる場合、妥当な MP・MT 推論が抑制されることを示した [2][3]。例えば、「もし試験が難しくければ、ジュリーは落第する」といった条件文で、「試験が難しくても、勉強していれば落第しない」といった無効条件が想起されると、MP・MT 推論を妥当な推論として受け入れにくくなる。この無効条件は条件文の Believability (もっともらしさ) が低いほど想起されやすい。例えば、条件文の Believability が高い「もし植物ならば、それは光合成をしている」などの条件文では無効条件は想起されにくい。

もっともらしさが低い条件文を用いた推論で、論理的に妥当な結論を導くには、無効条件の抑制が必要だが、抑制には時間や認知負荷がかかる。そのため、タイムプレッシャーをかけると MP・MT 推論の受け入れ率が下がることが示されている。

### 1.3 解釈の視点の影響

Thompson らは、条件文を書き手の視点で解釈するか読み手の視点で解釈するかによって、条件推論の受け入れやすさに違いが生じることを示した [4]。Thompson らの主張では、書き手視点をとることで自身の信念を離れ、二重過程理論の分析的思考 (Type 2) に基づく抽象的な推論 [5] が行われやすくなるため、条件推論課題の MP・MT の受け入れ率が上がるとされている。この主張に基けば、書き手視点に立つと、論理的に妥当ではない DA・AC 推論の受け入れ率は下がることが予測される。また、タイムプレッシャー

は分析的思考を抑制し、書き手視点における論理的な回答を減少させると考えられる。

しかし、金子 [6] の研究では、書き手の視点から解釈した場合、読み手の視点と比較し、MP・MT の受け入れ率が高いだけでなく、DA・AC 推論の受け入れ率も高くなった。このことから、書き手の視点からの解釈の方が受け入れ率が上がるのは、分析的思考に基づく推論が行われやすくなるためではないといえる。

グライスの会話の公理 [7] は、質の格率として、「偽だと信じていることを言うな」、「十分な根拠のないことを言うな」としている。書き手の発言を理解する際に会話の公理を直感的に適用しているなら、書き手は自身が真であり十分な根拠があると考えていることを述べていると解釈すると考えられる。よって、書き手の視点での解釈では分析的思考を行うのではなく、直感的過程における別の信念（書き手は自身の主張に強い確信を持っている）に基づいて思考しているのことが予測される。さらに、書き手は自身の主張（条件文）に対する確信度が高いことから、書き手は条件推論の結論が導けると思っていると推論されると考えられる。

## 2. 実験目的

本実験では、タイムプレッシャーの有無と視点（書き手・読み手）を操作した際の、条件推論の受け入れやすさを検討し、視点やタイムプレッシャーの有無によって論理的な推論が促進されるか、抑制されるかを明らかにする。さらに、書き手の視点から解釈すると、分析的な思考が促進されるのか、それとも書き手は自身の主張に強い確信を持っているという解釈のもとで推論が行われるかを検証する。

Thompson らの主張では、書き手視点条件では分析的思考が促進されるため、読み手の視点よりも MP・MT 推論の受け入れ率が高くなり、妥当ではない DA・AC 推論については受け入れ率が低下すると考えられる。さらに、タイムプレッシャーは分析的思考を妨害するため、どちらの視点条件でもタイムプレッシャーあり条件はタイムプレッシャー有り条件よりも、妥当な MP・MT 推論の受け入れ率が低くなり、妥当ではない DA・AC 推論の受け入れ率が高くなると考えられる。また、

一方、金子の研究に基けば、人は会話の公理を用いるため、書き手視点条件では、書き手は自身の主張に強い確信を持っていると直感的に判断しやすく、タイムプレッシャーに関わらずすべての条件推論の結論を読み手視点条件よりも受け入れやすくなると予測される。また、読み手視点の場合はタイムプレッシャーあ

り条件で、MP・MT 推論の受け入れ率が低くなると考えられる。

## 3. 予備実験

本実験の際に使用する条件文の選定とタイムプレッシャーの程度の検討のために予備実験を行なった。

### 3.1 実験参加者

参加者の募集はクラウドソーシングサイト (Crowd-Works) を用いてオンライン上で行い、90 人の参加者から回答を得た。このうち、回答に不備のない 90 名のデータ分析を用いた (平均年齢=40.61, 標準偏差=7.91, 男性 51 名, 女性 39 名)。実験は、オンラインアンケート調査ツール (Qualtrics) を用いて行い、参加者はブラウザ上に提示されるシナリオを読み回答した。

### 3.2 実験材料

金子 (2022) の実験で使用した 6 つのシナリオと新たに作成した 7 つのシナリオを使用した。各シナリオにはカバーストーリーとある行為 p とその結果 q についての条件文を作成した。

### 3.3 実験手続き

最初に実験参加者を 3 つのグループに分けた。1 つのグループでは全ての条件文の Believability の測定を行った。カバーストーリーの後に条件文を提示して、「全くあり得なさそう」を 0 とし、「とてもありえそう」を 10 とし、「0~10」の 11 段階で回答を求めた。

残りの 2 つのグループには本実験と同じ様式で条件推論課題の MP, MT, AC, DA の 4 つの推論を提示した。1 つのグループには書き手の意図を参加者なりに解釈して回答するように求めた（書き手視点条件）。もう 1 つのグループには自分の解釈に基づいて回答するように求めた（自分視点条件）。その際、推論の回答時間を測定した。

### 3.4 結果

各シナリオの Believability の平均を 1 に示す。

推論課題の回答時間について、 $\text{mean} \pm 2.5\text{SD}$  を外れ値として除外し、推論課題の回答時間の平均、標準偏差、中央値を求めたところ、 $\text{mean}=6.5, \text{SD}=7.3, \text{median}=4.2$  であった。

表1 各シナリオの Believability の平均

シナリオ	Believability	シナリオ	Believability
鉄道	7.7	ウイルス	7.3
病院	7.1	IT	6.1
大学	6.3	消費税	7.0
首相交代	7.6	深夜営業	6.8
美術品	6.0	火山	8.0
石油工場	8.1	野球	7.3

#### 4. 本実験

実験計画はタイムプレッシャー（有り・無し）と視点（書き手・読み手）の  $2 \times 2$  の 2 要因参加者間計画とし、従属変数として条件推論課題のパフォーマンスを測定した。

##### 4.1 実験参加者

参加者の募集はクラウドソーシングサイト (Crowd-Works) を用いてオンライン上で行い、300 人の参加者から回答を得た。このうち、回答に不備のない 294 名のデータ分析を用いた（平均年齢=41.5、標準偏差= 9.91、男性 140 名、女性 154 名）。実験は、オンラインアンケート調査ツール (Qualtrics) を用いて行い、参加者はブラウザ上に提示されるシナリオを読み回答した。

##### 4.2 実験材料

反例がある程度想起される Believability が中程度のものを選定するため、予備調査での Believability の評価が 6 以上 9 以下の 12 のシナリオを使用した。また練習用の課題として、国会と公園のシナリオを用いた。タイムプレッシャーは予備調査の回答時間の平均と標準偏差から、 $\text{mean}+0.5\text{SD}$  の 10 秒とした。

##### 4.3 実験手続き

最初に実験参加者を書き手の視点から解釈するグループと読み手の視点から解釈するグループの 2 つに分けた。各グループには実験のシナリオに続き、条件推論課題として MP, MT, AC, DA の 4 つの推論を提示した。書き手の視点から解釈するグループには、書き手の意図を参加者なりに解釈して回答するように求めた（書き手視点条件）。読み手の視点から解釈するグループには、自身の解釈に基づいて回答するように求めた（読み手視点条件）。

さらに、視点の各グループの半数をタイムプレッシャー無し条件とし、もう半数をタイムプレッシャー有り条件とした。タイムプレッシャー無し条件のグループには、条件推論課題の制限時間を設けず、自分のペースで回答を行うよう教示した。タイムプレッシャー有り条件のグループでは、条件推論課題に 10 秒以内に回答するよう教示し、推論課題が提示された 10 秒後に自動的に次の課題のページに移動するようにした。なお、回答が早く終わった場合でも、自分で移動はできず、10 秒待つ必要があった。

参加者には、シナリオと 1 つの条件文を提示した。その後、MP 形式と DA 形式では、参加者に前件 ( $p$ ) が起こった、または起こらなかったと仮定させ、それに続いて、後件 ( $q$ ) が「起こった」、「起こらなかった」、「どちらともいえない」の 3 つの選択肢の中から回答を求めた。また、AC 形式と MT 形式では、参加者に後件 ( $q$ ) が起こった、または起こらなかったと仮定させ、それに続いて、前件 ( $p$ ) が「起こった」、「起こらなかった」、「どちらともいえない」の 3 つの選択肢の中から回答を求めた。各参加者は練習課題に回答した後、12 つのシナリオの中からランダムに割り振られた 5 つのシナリオに回答した。

#### 4.4 結果

視点・推論・タイムプレッシャーごとの平均受け入れ率を図 1 に示す。また、視点（書き手・読み手） $\times$  推論形式（MP・DA・AC・MT） $\times$  タイムプレッシャー（有り・無し）の  $2 \times 4 \times 2$  の分散分析の結果を表 2 に示す。

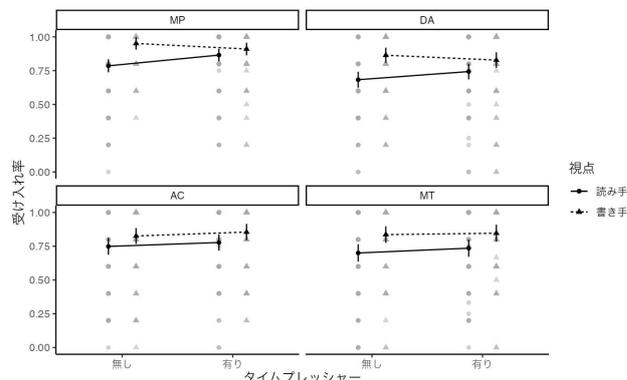


図1 視点・推論・タイムプレッシャーごとの受け入れ率

表2 視点(書き手・読み手)×推論(MP・DA・AC・MT)×タイムプレッシャー(有り・無し)の2×4×2の分散分析

Effect	df	F	p.value
視点	1, 290	22.96	<.001
タイム	1, 290	0.82	0.365
視点：タイム	1, 290	1.74	0.189
推論	3, 870	20.52	<.001
視点：推論	3, 870	1.41	0.239
タイム：推論	3, 870	0.12	0.951
視点：タイム：推論	3, 870	1.92	0.125

分散分析の結果、推論の受け入れ率について視点×推論×タイムプレッシャーの交互作用は非有意であった。視点や推論の主効果は有意であったが、タイムプレッシャーの主効果は非有意であった。視点の主効果では、書き手視点条件の方が聞き手視点条件よりも、推論を受け入れやすいことが示された。また、推論の主効果の多重比較を行った結果、MPはAC・DA・MTよりも受け入れられやすいことが示された。

副次的な分析として、視点により、タイムプレッシャーの影響が異なるかをそれぞれの推論形式で検討するため、各推論形式において視点×タイムプレッシャーの分散分析を行った。その結果、MP推論では読み手視点条件でタイムプレッシャーの主効果が示され( $F(1, 290) = 5.40, p = 0.020$ )、読み手視点の場合はタイムプレッシャーが無い場合の方がMP推論を受け入れにくいことが示された。

## 5. 考察

本実験では、タイムプレッシャーの有無と視点(書き手・読み手)を操作し、視点やタイムプレッシャーの有無によって条件推論における論理的な推論が促進されるか、抑制されるかを検討した。

視点の影響に関しては、全ての推論において書き手視点条件の方が、推論を受け入れやすいということが示された。このことから、書き手の視点から解釈する際には、グライスの会話の公理が適用され、書き手は自身の主張に強い確信を持っているという解釈の元での思考になっている可能性が示唆された。書き手視点では分析的思考が用いられ、規範的推論が増えると言うThompsonらの知見は、本研究では示されなかった。

一方、タイムプレッシャーの有無による効果はほとんどの場合で有意ではなく、MP推論の読み手視点条件でのみ見られた。ただし、予想とは異なり、タイムプレッシャー有り条件の方が、タイムプレッシャー無

し条件よりもMPの受け入れ率が高かった。この理由として、タイムプレッシャーの時間が適切でなかったことが考えられる。タイムプレッシャー有り条件でも回答時間に余裕があったため、タイムプレッシャー無し条件と差異が少なかった可能性がある。また、読み手視点条件のMP推論において予想と異なる結果が示されたことに関して、無効条件の想起そのものに時間がかかった可能性が考えられる。MP推論は簡単な推論なので、結論が導きやすく、タイムプレッシャー有り条件では反例が想起されないまま回答が行われたが、タイムプレッシャー無し条件では、参加者が反例を想起し、その抑制を必要としたため、推論の受け入れ率が下がったと考えられる。

## 6. おわりに

本実験では、書き手の視点に立つと、書き手は自身の主張に強い確信を持っているという解釈の元での思考になっているという予想を支持する結果が示されたが、タイムプレッシャーによる視点や推論への影響は見られなかった。

今後の展望としては、タイムプレッシャーの操作が十分ではなかった可能性を考慮し、タイムプレッシャーの時間をより短くすることや、タイムプレッシャー以外の認知的負荷をかけた場合のパフォーマンスを検討したり、条件文の無効条件が直感的な過程で想起されるかを検討することが挙げられる。

## 文献

- [1] Ken Manktelo, 服部雅史, 山祐嗣. (2015). 思考と推論: 理性・判断・意思決定の心理学. 北大路書房, 378p.
- [2] Markovits H, Saelen C, Forgues HL, (2009) "An inverse belief-bias effect: more evidence for the role of inhibitory processes in logical reasoning", *Exp Psychol*, Vol. 56, No.2, pp112-120.
- [3] Hugues Lortie Forgues, Henry Markovits, (2010) "Conditional reasoning under time constraint: Information retrieval and inhibition", *Thinking & Reasoning*, Vol. 16, No.3, pp.221-232.
- [4] Valerie A. Thompson and Jonathan St. B.T. Evans and Simon J. Handley, (2005) "Persuading and dissuading by conditional argument", *Journal of Memory and Language*, Vol. 53, No.2, pp.238-257.
- [5] Evans, J. S. B. and Stanovich, K. E., (2013) "Dual-Process Theories of Higher Cognition: Advancing the Debate", *Perspectives on Psychological Science*, Vol.8, No.3, pp.223-241.
- [6] 金子 晶史, 高橋 達二, 中村 紘子, (2022) "条件文の解釈における後件の望ましさと解釈者の視点の影響", *日本認知心理学会発表論文集*, Vol.2021, pp.62-62.
- [7] Grice Paul, (1975) "Logic and Conversation", in P. Cole & J. L. Morgan (eds.), *Syntax and Semantics*, Vol.3, *Speech Acts*, pp.183-198.