

# 論理構造作成支援に向けた強固な論理構造の特徴調査

久乗 皓大† 小尻 智子‡

関西大学大学院理工学研究科 〒564-8680 大阪府吹田市山手町 3-3-35†

関西大学システム理工学部 〒564-8680 大阪府吹田市山手町 3-3-35‡

## 1. はじめに

我々が生活を送る中で、相手に自分の主張とその正当性を伝えなければならない場面がある。主張を伝える場面では、相手に納得される根拠を用いて主張することが重要である。しかし、論理構造に問題があることなどが原因で、相手を納得させることができない場合がある。いかなる相手も納得させるためには、正しい論理構造による強固な論理を作らなければならない。

三段論法や背理法、Toulmin モデル[1]など、正しい論理構造について様々なモデルが提案されている。また、これらのモデルに基づいた論理の構築支援も行われている[2]。しかし、これらのモデルに沿って論理を構築しているつもりでも、強固な論理とならないことがある。

本研究は、強固な論理構築の障害となっている困難さを明らかにし、強固な論理構築を支援するシステムの構築を目的とする。本稿ではまず、強固な論理に必要な要素と、強固な論理構築のための困難さを、実験を通して明らかにする。なお、強固な論理とは相手に反論されない論理と定義する。

## 2. 予備実験

### 2.1 実験概要

反論されない論理の条件と論理構築の困難さを明らかにするための実験を実施した。実験協力者は大学院生6名(A-F)である。

実験の手順を説明する。まず、実験協力者にテーマを与え、テーマを主張するための論理を構築してもらった(Step1)。テーマは「義理チョコにお返しは必要である」、もしくは「義理チョコにお返しは不必要である」という、相反するテーマのいずれか一つである。テーマは、両方のテーマを取り組む協力者の数がほぼ等しくなるように、筆者が割り当てた。

実験協力者には論理的思考力を育成する基盤として活用されている Toulmin モデルを正しい論

理構造として紹介し、このモデルに沿って論理を構築してもらった。Toulmin モデルに沿った論理構築を容易にするため、Toulmin モデルの論理のフレームに沿って論理を構築していくことのできる iPad のアプリを構築した。このアプリは Toulmin モデルのフレームの構成要素、すなわち主張、根拠、論拠、裏付け、限定、論駁を1単位とする入力ができ、フレームを複数組み合わせることで複雑な論理を構成できるようになっている。例えば、一つの主張に対して別のフレームを並列に追加することで、主張に対して複数の論拠を用意できる。また根拠を主張とする新たなフレームを追加することで、主張を支える根拠の正当性を更に主張することができる。図1に複数のフレームで構成された論理の例を示す。

次に論理構築における難点を尋ねるアンケートに回答してもらった(Step2)。アンケートでは「論理構造の作成は簡単でしたか?」という質問に対して、はい、いいえのどちらかで回答してもらい、いいえと答えた人には「具体的に難しかった点を以下から選択してください」という質問をし、「論理の発想」、「論理の構造への当てはめ」、「反論されないかの判断」、「その他」の中から選択してもらった。「その他」を選択した場合は、具体的にその内容を記述してもらった。

最後に、自身とは反対のテーマで作成された他者の論理のうちの一つに対して反論をしてもらった(Step3)。反論をするテーマは、著者がランダムに選択した。

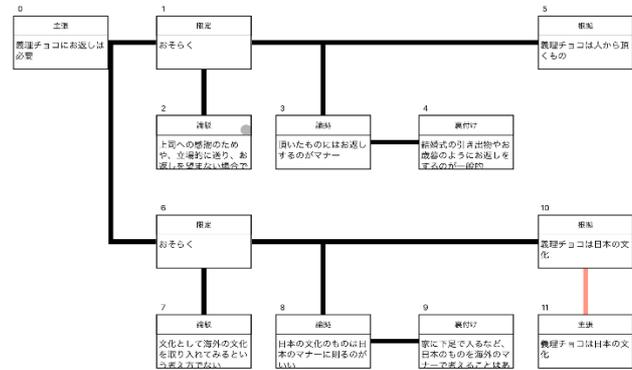


図1 Toulmin モデルに基づいた論理の例

Logic Construction Experiment Using Toulmin Model for Logic Creation Support System

†Kota KUNORI · Graduate School of Science and Engineering, Kansai University

‡Tomoko KOJIRI · Faculty of Engineering Science, Kansai University

## 2.2 実験結果

すべての実験協力者がなんらかの論理を構築することができた。論理に用いられたフレーム数は、平均3.0個である。

まず、Step2 のアンケートにおいて実験協力者全員が論理の構築が困難だと回答した。次に困難な理由として選択された内容を基に論理構築の困難さを評価する。アンケートの回答を表1に示す。また、Toulmin モデルの要素毎の反論の個数を表2に示す。実験協力者の半数以上が選択した回答は「論理の発想」、「論理の構造への当てはめ」の2つであった。

表1 論理構築の難点を問うアンケートの回答

実験協力者	A	B	C	D	E	F
論理の発想			○	○	○	○
論理の構造への当てはめ	○	○		○	○	○
反論されないかの判断			○		○	
その他					○	

「論理の発想が困難である」と回答した理由として、実験協力者 D, E, F は「論拠に対する裏付けを発想することが困難だった」と述べていた。さらに実験協力者 D は、「自分の中で当たり前だと思っている論拠の裏付けを発想できない」と述べていた。Toulmin モデルでは、根拠から主張を導出するための解釈である論拠が正当である、という理由付けを裏付けという形で記述する必要がある。これは、三段論法が論拠に事実を正当化する一般則を割り当てなければならないが必ずしも一般則が存在しない、という問題を解消するための枠組であり、一般則が存在しない場合でも裏付けを用意することで論拠の妥当性を説明できるというモデルとなっている。しかし、この裏付けは三段論法などでは存在しなかった要素であり、これまで考える習慣がついておらず、発想が難しかったと考えられる。

一方、「論理の構造への当てはめが困難である」と回答した理由として、実験協力者 A と B は「自分の頭の中に描く論理構造と Toulmin モデルの構造が合わなかった」と挙げていた。また、実験協力者 D, E, F は「根拠と論拠の区別がつかない」と述べていた。Toulmin モデルは三段論法などと比較すると構成要素が多く、複雑なモデルである。正しい論理モデルを Toulmin 以外の論理モデルとしている場合、自身の論理を上手く対応づけられないことが想定される。

本実験では Toulmin モデルを正しい論理モデルとした。必ずしも Toulmin モデルを正しい論理モデルとして置く必要はないが、本モデルは主張を裏付ける一般原則が必ずしも存在しない現実社会の論理の構築に適している。したがって、Toulmin モデルに沿って論理を構築できることは、

現実社会で強固な論理を作ることにつながる。人が頭の中に想定している三段論法などの論理モデルに沿った論理を Toulmin モデルに変換させるとともに、Toulmin モデルにのみ存在する要素を導出させる支援をする必要がある。

次に、Step3 で記述された反論の内容を基に反論されない論理の条件を検討する。記述された反論がどの要素に対してなされているのかを分析した(表2)。主張、限定を除く全ての要素に対する反論の個数はほぼ同じであった。

表2 Toulmin モデルの要素毎の反論個数

論理の要素	主張	根拠	論拠	裏付け	限定	論駁
反論の個数	0	3	2	3	0	4

根拠に対する反論は、「根拠として述べられていた事柄が真実でない」という指摘が多くみられた。具体的には、「義理チョコはお返しを求めて送るものではない」という根拠に対して、「お返しを求めないとは限らない」という反論がなされた。これは「義理チョコはお返しを求めて送るものではない」という自分の考えを普遍的事実として扱っている。このことから、自分が事実だと思っている事と普遍的事実の区別ができていないことが反論を生んでいると考えられる。一方、論拠、裏付け、論駁に対しては他の要素との関係性が誤っているという記述が多く見られた。具体的には、「意中の相手からのプレゼントでない限り、お返しをすると相手に気を遣わせる」と述べた論拠、論駁に対して、「意中の相手でもお返しをすると気を遣う」という反論がなされた。このように実験協力者の想定していた論理を Toulmin モデルにあてはめようとした結果、関係の制約を満たさない要素を導出してしまったことが想定できる。各要素の関係の制約を理解させるとともに、制約を満たすような要素の導出の支援が必要である。

## 3. おわりに

本稿では強固な論理に必要な要素と強固な論理構築の困難さを明らかにするために、Toulmin モデルに沿った論理の構築と他者の構築した論理への反論を行うという実験を行った。今後は明らかになった困難さを克服するような支援手法を考案していきたい。

## 参考文献

- [1] Stephen E. Toulmin . “The Uses of Argument”. Cambridge University Press , (1958).
- [2] 宇都雅輝, 鈴木宏昭, 植野真臣. 「Toulmin モデルのベイジアンネットワーク表現を用いた論証推敲支援システム」. 電子情報通信学会論文誌 D, 96(4), 998-1011, (2013).