

合意形成を目的としたコンフリクトのゲーム的構造認知に関する研究*

A Study on Recognition of Game Type Structure of a Conflict for Consensus Building*

榊原 弘之**・木寺 和司***

By Hiroyuki Sakakibara**・Kazushi Kidera***

1. はじめに

社会基盤整備や地域計画の合意形成においては、地域が内包する利害対立（コンフリクト）の構造を当事者が共有することが重要となる。本研究では、人々がコンフリクトに関する情報を基にコンフリクトの構造を認知する過程に関する調査を実施し、非協力ゲームモデルとの整合性に関する検証を行う。

2. 非協力ゲームモデルの構造

非協力ゲームのモデルは、①プレイヤー(コンフリクトの当事者)②戦略(各プレイヤーが選択可能な行動)③利得(結果に対する評価値)の3要素により構成される。また、各プレイヤーが選択する戦略の組み合わせを戦略プロファイルと呼ぶ。

非協力ゲームモデルを用いてコンフリクトを記述する際、コンフリクトに対する認知の乖離は以下の2種類に分類することができる。

- a) 非協力ゲームモデルの構成要素①, ②, ③に対するプレイヤー間の認知の乖離
- b) プレイヤーがコンフリクトを認知するために用いるモデルの構造と、非協力ゲームが仮定するコンフリクトの構造の間の乖離

a)のタイプの乖離については、不完備情報ゲーム¹⁾や主観的ゲーム²⁾、ハイパーゲーム³⁾等による記述が可能である。一方 b)のタイプの乖離が存在する場合は、何らかの形で当事者がゲームのモデルを共有するためのスキームが存在することによって、初めて非協力ゲーム的な相互作用下での意思決定が可

*キーワード：計画基礎論，コンフリクト，ゲーム理論

**正員，博（工），山口大学工学部社会建設工学科

（山口県宇部市常盤台2-16-1，

TEL0836-85-9355, FAX0836-85-9301）

***学生員，山口大学大学院理工学研究科

能となる。

b)に示したコンフリクトの構造認知に関しては、Devetag and Warglien⁴⁾等による実験結果が存在する。一方本研究では、与えられたゲームに対する認知に関する調査とは異なり、人々がコンフリクトの文脈に関する情報からその構造を認知する過程に焦点を当てる。

3. コンフリクトの構造認知に関する調査の概要

本研究では人々がコンフリクトの構造を認知する過程を調査の対象としているため、調査の回答者は実在のコンフリクトの当事者である必要はない。土木系の大学生、技術者を対象に調査票を配布し、有効回答者数は大学生99名、社会人40名となり、合わせて139名であった。

調査票では、実際に起こり得るダム建設を巡るコンフリクトの説明資料を添付した。簡略化のため、コンフリクトの当事者（プレイヤー）を反対派グループと事業者の二者に限定する。調査における設問は以下の通りである。

問1（反対派グループの戦略の選択）

あなたは反対派グループに所属しているとします。あなたが持っていると考えられる選択肢を以下の項目から複数選んで下さい。

- A: 座り込み等の実力行使による事業阻止を目指す。
- B: 住民投票等を通じて反対の世論を事業者にし、それによって要求の実現を目指す。
- C: 事業者との対話・交渉による解決を目指す。

問2（事業者の戦略の選択）

あなたは事業者であったとします。あなたが持っていると考えられる選択肢を以下の項目から複数選んで下さい。

- A: ダム建設事業を推進しつつ、反対派グループと対話を試みる。

B: 反対派グループの意見を聞き入れ、事業（ダム
の建設）を中止する。

C: ダム建設事業を継続して、反対派グループとの
対話は行わない。

問 3

問 1,2 で答えた選択肢の中で、あなたがそれぞれ選
択すると考えられる行動を選んで下さい。

問 4（コンフリクトの結果の選択）

予想される結果はどのようなものであるか以下から
いくつか選んで下さい。

AA: 座り込み等の反対派グループによる実力行使
を受け、事業者はダムの建設を進めながらも、
住民団体との対話の機会を設ける。

AB: 座り込み等の反対派グループによる実力行使
を受け、事業者はダムの建設を中止する。

AC: 座り込み等の反対派グループによる実力行使
を受けるが、事業者はダムの建設を進める。

BA: 反対派グループから、住民投票などを通じた
反対運動を受け、事業者はダムの建設を進め
ながらも、住民団体との対話の機会を設ける。

BB: 反対派グループから、住民投票などを通じた
反対運動を受け、事業者はダムの建設を中止
する。

BC: 反対派グループから、住民投票などを通じた
反対運動を受けるが、事業者はダムの建設を
進める。

CA: 事業者は反対派グループとの交渉に応じて、
ダムの建設は進めながらも、対話集会を設け
る。

CB: 事業者は反対派グループとの交渉に応じて、
その結果、ダムの建設を中止する。

CC: 事業者は反対派グループとの交渉には応じず、
ダムの建設を予定通り進める。

実際の調査票においては、問 4 の戦略プロファイル
と結果の対応を示す AA 等の表記は省略されており、
順序も変更されている。

表 - 1 は各プレイヤーの取り得る戦略と戦略の
組み合わせにより生じる結果を示したものである。
網掛部は回答者が問 1,2 で選択した各プレイヤーの
戦略が、それぞれ A,B（反対派グループ）と B,C
（事業者）であった場合の戦略プロファイルを示す。

表 - 1 戦略プロファイルと結果の関係

		問 2 事業者		
		戦略 A	戦略 B	戦略 C
問 1 反対 派	戦略 A	結果 AA	結果 AB	結果 AC
	戦略 B	結果 BA	結果 BB	結果 BC
	戦略 C	結果 CA	結果 CB	結果 CC

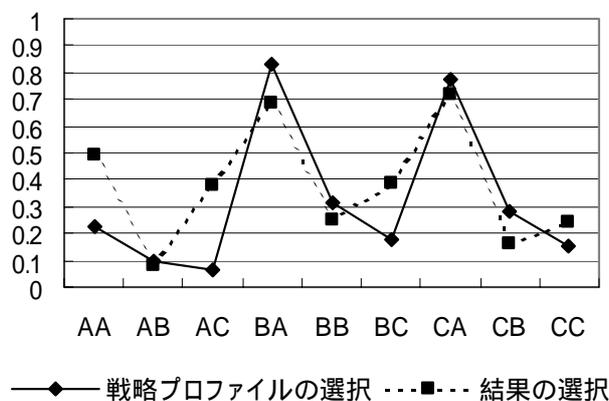


図 - 1 戦略プロファイルと結果の選択比率

この戦略プロファイルの選択と、問 4 における結果
の選択の整合性を明らかにするのが本調査の目的で
ある。

図 - 1 に 9 種類の戦略プロファイルと結果の選
択比率を示す。一部の結果において、両比率の間に
乖離が生じていることが分かる。

4. 調査結果の検証及び考察

(1) 戦略プロファイル選択と結果選択の不整合の 要因

図 - 1 に示された戦略プロファイルと結果に対
する選択の不整合の要因として、以下の可能性が考
えられる。まず、非協力ゲームで仮定されている戦
略プロファイルと結果の一対一の対応が回答者にお
いて成立していないことが考えられる。また、本調
査において問 1,2 では回答者の主観的立場からの回
答を要請し、問 4 では客観的立場から選択すること
を求めていることから、「自らが取り得る行動」と
「他者が取り得る行動」の間に乖離が生じている可
能性も存在する。

さらに、Schelling⁵⁾が指摘しているように、人は
自らの経験に基づいてゲームの帰結を推測する能力
を有していると考えられることから、認識している

戦略プロフィールから最終的に生起し得る結果のみを問4で選択している可能性も存在する。以上まとめると、戦略プロフィールと結果に対する選択の不整合を引き起こし得る要因は以下の3種類に分類することができる。

- i) 戦略プロフィール選択と結果選択の非対応
- ii) 戦略に対する主観的認知と客観的認知の非対応
- iii) 事前知識に基づいた帰結の予想

本節では、統計的検定により、戦略プロフィールと結果に対する選択の不整合の存在と、各要因の寄与についてより詳細な検討を実施する。i)について検証するためには、戦略プロフィールを選択した回答者の内、対応する結果も同時に選択した回答者の比率を求める必要がある。しかし、この比率が1に満たない場合であっても、その不整合がi)~iii)のどの要因によるものかは明らかではない。

そこで、戦略プロフィールを選択した回答者の内で当該の結果も選択した回答者の比率と、戦略プロフィールを選択しなかった回答者中で当該の結果を選択した回答者の比率を比較する(検証I)。iii)の事前知識に基づいた帰結の選択が行われている場合であっても、戦略プロフィールと結果の選択の間の対応が存在していれば、これらの比率の間に有意差が生じるものと予想される。

次に、検証IIでii)の要因の影響を検証する。ここで、戦略に対する主観的・客観的認知を以下のように定義する。

定義 戦略の主観的・客観的認知

- ・ 回答者が問1または問2において戦略sを選択した場合、回答者はsを主観的に認知していると呼ぶ。
- ・ 回答者が問4において、戦略sによって引き起こされる結果を少なくとも1つ選択した場合、回答者はsを客観的に認知していると呼ぶ。

検証IIではこの両者の有意差の有無を明らかにする。さらに、検証IIIにおいては、検証Iと同様の回答者比率の比較に当たって、戦略の客観的認知を用いる。

いずれの検証においても、母集団比率の相等性の検定を使用する。2つの母集団(母集団1,2)の母集団比率を π_1, π_2 とする。帰無仮説 H_0 と対立仮説 H_1 は以下の通りである。

表 - 2 検証Iの結果

結果	AA	AB	AC
Z	1.56	2.13*	0.40
結果	BA	BB	BC
Z	1.33	2.49*	1.49
結果	CA	CB	CC
Z	2.86*	1.98*	2.13*

* : 5%有意 (片側検定)

$$H_0 : \pi_1 = \pi_2 (= p), H_1 : \pi_1 \neq \pi_2 \quad (1)$$

母集団1,2からの大きさ n_1, n_2 標本に基づく標本比率を \hat{p}_1, \hat{p}_2 とすると、次の統計量Zが基準値 Z_α を上回れば、有意水準 α で帰無仮説は棄却され、 π_1 と π_2 には有意差が存在することになる。

$$Z = \frac{\hat{p}_1 - \hat{p}_2}{\sqrt{p(1-p)\left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}}, p = \frac{n_1\hat{p}_1 + n_2\hat{p}_2}{n_1 + n_2} \quad (2)$$

(2) 戦略プロフィール・結果選択の間の整合性 (検証)

検証Iにおいては、標本比率 \hat{p}_1, \hat{p}_2 は以下のように定義される。

$$\hat{p}_1 = \frac{SUM3}{SUM1}, \hat{p}_2 = \frac{SUM2 - SUM3}{N - SUM1} \quad (3)$$

SUM1 : 問1,2の回答から生成される各戦略プロフィールを選択した回答者数

SUM2 : 問4において、対応する結果を選択した回答者数

SUM3 : 問1,2の回答から生成される戦略プロフィールを選択し、問4において対応する結果を選択した回答者数

N : 回答者数の合計

\hat{p}_1 は戦略プロフィールの選択者の内、対応する結果を同時に選択した回答者の比率であり、 \hat{p}_2 は戦略プロフィールを選択しなかった回答者の内、対応する結果を選択した回答者の比率を意味する。 \hat{p}_1 と \hat{p}_2 の差が有意であるとき、戦略プロフィールの選択の有無が結果の選択の有無を決定しており、個人の認識の中で戦略プロフィールと結果の選択が関連づけられていることを意味する。

表 - 2より、戦略プロフィールと結果の選択が

整合していない(\hat{p}_1 と \hat{p}_2 の間に有意差が存在しない)結果の存在が明らかとなった。今回のケースにおいては対立が激化する結果(AC,BC等)で多く不整合が生じた。これは、回答者が「自ら選択した行動(戦略)とは無関係に生起する結果が存在する」と認知していることを意味し、戦略プロファイルと結果の一意性を前提とするゲームモデルとは整合しない。

(3) 戦略に関する主観的・客観的認知の整合性 (検証)

検証Ⅱにおいて、標本比率 \hat{p}_1 、 \hat{p}_2 は以下のように定義される。

$$\hat{p}_1 = \frac{SUM5}{SUM4}, \hat{p}_2 = \frac{SUM6 - SUM5}{N - SUM4} \quad (4)$$

SUM4: 問1または問2において戦略sを選択した回答者数

SUM5: 問1または問2において戦略sを選択し、かつ問4においてsによって引き起こされる結果を1つでも選択した回答者数

SUM6: 問4において、戦略sによって引き起こされる結果を少なくとも1つ選択した回答者数

\hat{p}_1 は戦略sを主観的に認知している回答者の内、客観的にもsを認知している回答者の比率であり、 \hat{p}_2 は戦略sを主観的に認知していない回答者の内、客観的には認知している回答者の比率を意味する。 \hat{p}_1 と \hat{p}_2 の差が有意であるとき、戦略の有無に関する主観的認知と客観的認知は一致していると考えられる。

表-3より、反対派グループの戦略(問1)においては戦略に対する主観的認知と客観的認知の不整合が比較的顕著であった。また事業者の戦略においては、事業実施を強行する選択肢(C)において有意差が認められなかった。

(4) 戦略の客観的認知を用いた場合の戦略プロファイル・結果選択の間の整合性(検証)

検証Ⅲにおいて、標本比率 \hat{p}_1 、 \hat{p}_2 は以下のように定義される。

$$\hat{p}_1 = \frac{SUM8}{SUM7}, \hat{p}_2 = \frac{SUM2 - SUM8}{SUM5 - SUM7} \quad (5)$$

表-3 検証Ⅱの結果

	問1(住民団体)			問2(事業者)		
	A	B	C	A	B	C
Z	3.04*	1.08	1.27	2.78*	2.55*	1.63

*: 5%有意(片側検定)

表-4 検証Ⅲの結果

結果	AA	AB	AC
Z	-0.21	1.79*	-0.44
結果	BA	BB	BC
Z	1.59	2.38*	1.43
結果	CA	CB	CC
Z	2.02*	2.00*	2.59*

*: 5%有意(片側検定)

SUM7: 問4に基づく反対派の戦略sの客観的認知と、問2に基づく事業者の戦略に関する主観的認知から生成される各戦略プロファイルを選択した回答者数

SUM8: 問2,4から生成される戦略プロファイルを選択し、対応する結果を同時に選択した回答者数

検証Ⅰにおいて戦略プロファイル選択と結果選択が整合しない場合であっても、(5)式の \hat{p}_1 と \hat{p}_2 の差が有意であれば、戦略の客観的認知を用いることによりコンフリクトの構造認知は非協力ゲームに近づくことを意味する。

表-4を表-2と比較すると、検証Ⅲでは戦略の有無に関する主観と客観の差を取り除いても戦略プロファイルと結果選択の整合性は改善されていない。このことから、戦略プロファイルと結果に対する選択の不整合の要因として、4(1)に示した戦略プロファイル選択と結果選択の非対応(i)が挙げられる。

参考文献

- 1) 岡田章: ゲーム理論, 有斐閣, 1996.
- 2) Kalai, E. and E. Lehrer: Subjective Games and Equilibria, Games and Economic Behavior, Vol.8, pp.123-163, 1995.
- 3) Fraser, N. M. and K. W. Hipel: Conflict Analysis-Models and Resolutions, North-Holland, 1984.
- 4) Devetag, G. and M. Warglien: Representing Others' Preferences in Mixed Motive Games: Was Schelling Right?, working paper Computable and Experimental Economics Lab, University of Trento, 2001.
- 5) Schelling, T.: The Strategy of Conflict, Harvard University Press, 1960.