

メタゲーム分析による上下流水配分調整問題に関する一考察

鳥取大学 学生員 ○岡 美右
鳥取大学 正会員 岡田寛夫

1. 研究の背景と目的——人々の権利意識の高揚とニーズの多様化などは資源や財源の逼迫があり、最近あらゆる分野で利害の衝突や競争がますます増加するとともにこれとどのように解決するかが重大な関心事となっている。このような利害対立問題は特に水資源計画の分野では極めて重要なテーマである。注目した筆者らはこの種の問題を Conflict Analysis とし科学的に分析することを試み、その際特にこの種の問題の階層性に着目し、戦略的かつコンフリクト分析と戦略的コンフリクト分析に分けてシステム分析する必要について論じてきた。このような観点から筆者の最近の研究では水配分をめぐる上下流の利害対立問題を取り上げ、主としてこれを戦略レベル(政策論的・定性的レベル)から分析することを試みるとともに、メタゲーム分析²⁾が有効な分析手法となることを実証してきた。今回の研究の主目的は上下流の両国を主体とする利害対立問題において調停者として第三者を参加させる場合の①調停者の役割と②コンフリクトの調整結果ととりわけ影響が生じるかどうかとをメタゲーム分析によって明らかにすることにある。本研究の具体的な改善点は、①前回より様々なオプションを考慮していること、②発生事象の嗜好順序が部分的に無差別(等嗜好)になる場合をも考慮していること、ならびに③オキシセクターとしての調停者による情報の提供や調停・斡旋をも考慮していることである。

2. 場面設定——前回同様一水系流域における水配分をめぐる上下流の利害対立問題とを取り扱う。概要は以下のようである。①現在、湖と水源とする水系において急速な都市化の進み、人口の増大とともに水需要の逼迫と見舞われている下流地域と並に下流への人口流出のため過疎化が生じている上流地域、これは広域的に水系を管理している国の間でコンフリクトが生じているものとする(図-1参照)。すなわち②下流は水不足対策として④上流地域で獲得した湖の水位を低下させることによる新規水利権の獲得を図ること、あるいは④徹底的な節水を行なうとともに高額の水処理プラントを建設し水資源を再利用を図ることを考えている。③上流は④過疎化の防止と⑤地域産業の振興や湖周辺のレクリエーション施設の整備をも含めた統合的な開発を計画しているがその実現のためには国の援助が必要である。また⑤湖および河川の水質が悪化する傾向にあり水処理プラントの建設を考えている。さらに上流は⑥下流への水配分をそれ相応の見返りと引き換えが得られれば了承しようと考えている。④国は水系を一環管理する立場から上下流のどちら側にも片寄らない方針をえている。⑤オキシセクターである調停者は中立的な立場に立つこのコンフリクトの調停・斡旋を行なうものとする。

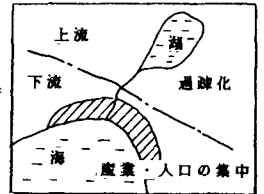


図-1 コンフリクトの主要地域

3. モデル化と分析——①プレイヤーを上流(U)、国(N)、下流(D)とする。②表-1のように各プレイヤーのオプションと起り得る発生事象を決定する。③ゲーミングを図-2のように2つのレベルに分類する。④各プレイヤーは Local (地所) レベルにおいて Hypergame (当該プレイヤーが相手の選定するバトルを予測することによって為されるメタゲーム分析) によってこのコンフリクトの解を予測し自分の戦略を決定する。⑤各プレイヤーの戦略が決定すると Bargaining (交渉) レベルにおいて自分の選定した戦略の情報を調停者に提出する。これを受けて調停者はメタゲーム分析を行ないゲームの流れを均衡解を予知する。⑥プレイヤーは自分の戦略を提示するとその後の戦略の変更の過程はメタゲーム分析に基づき合理的な行動(メタゲーム行動)に一致するとしてモデル化する。⑦そのときも均衡解があればそれをこのゲーミング一時的な解とする。それがなければ⑧プレイヤーは調停者の必要性を検討し、必要であれば調停者と交えて調停案作成のための話し合いを行ない、これと別に調停者は調停案を分析し、プレイヤーに提示する。⑨プレイヤーはこの調停案を受け入れるかどうか話し合いにより決定し、調停案を受け入れる場合はこの解を新たにゲーミングの解とする。⑩最後に、プレイヤーの全員一致のゲーミングを終了する。もし一人でも終了に反対の者があれば、このゲーミングのラウンドは終了し、各プレイヤーは再び Local レベルに戻り同様のゲーミングプロセスを交渉がまとまるまで繰り返す。以上のことは図-3のフローチャートで示されている。

4. 結果の考察——上記のゲーミングのレベル別の分析結果と戦略を表-2と表-4に示す。また、レベル2でのメタゲーム

分析の結果を表-5に示す。さらにメタゲーム行動と均衡解を図-4で表す。本ゲーミングは最終的には調停案を受け入れ、交渉が成立し、個で終了した。そのときの情報と調停案を表-6に示す。このように調停者と受えた交渉レベルと各々の戦略を検討するローカルレベルの2つに分けてゲーミングを実行することにより、調停者の役割をも考慮した交渉過程と均衡解の成立の可能性をシステマチックに検討することが可能になる。以下詳細は講演時に譲る。

<参考文献>

- 1) 岡田憲夫・岡美治：水配分を教える利害対立調整問題のシステム分析—戦略・戦術レベルの分析と結合—，第2回土木学会年次講演概要集第4部
- 2) Niall M. Fraser, Keith W. Hipel: CONFLICT ANALYSIS Models and Resolutions; Department of System Design Engineering University of Waterloo.

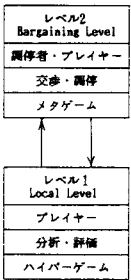


図-2 ゲーミングの階層図

表-6 調停案

交渉条件	調停案1	調停案2
上流	1	1
国	1	1
下流	0	0

<記号説明>

下流に発生する

均衡解

「」のついている発生

事象は互いに互好性

が無差別である。

(等好性)

PL	戦略	均衡解
上流	1	1
国	1	1
下流	0	0
	2,3	1,5

図-4 メタゲーム行動と均衡解

PL	オプション	発 生 事 象																																			
上流	水を配分する	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	地域開発をする	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1
国	地域開発を奨励する	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	
	水処理を奨励する	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	
	水資源開発を代行する	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	下流負担金を払う	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
下流	節水・再利用する	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	10歳熟表示	7	9	11	15	23	25	27	31	33	35	39	41	43	47	49	51	55	57	59	63	64	66	70	72	74	78	80	82	86	88	90	94				

(注) 0: オプションを選択しない, 1: オプションを選択する

表-2 上流の戦略

PL	均衡解	戦略
上	1	1
国	0	0
下	0	0
	35	11

表-3 国々の戦略

PL	均	衡	解	戦略
上	1	1	1	1
国	1	0	0	0
下	1	0	0	0
	63	55	59	57

表-4 下流の戦略

PL	均	衡	解	戦略
下	1	0	0	0
国	0	0	0	0
上	0	0	0	0
	49	41	80	80

表-5 レベル2におけるメタゲーム分析の結果

プレイヤー	選 好 ベ ク ト ル																																		
均衡解	E E E												E												E										
上流	47	63	39	55	43	59	41	57	35	51	33	49	78	94	70	86	15	31	7	23	74	72	90	88	11	27	9	25	66	82	64	88			
国	63	55	59	57	41	51	43	47	49	39	33	35	15	31	9	11	23	25	7	27	80	82	88	90	94	86	64	72	66	74	78	70			
下流	25	9	27	57	31	11	49	41	23	59	15	88	63	33	80	43	72	51	7	55	90	47	35	94	64	82	39	74	86	78	66	70			

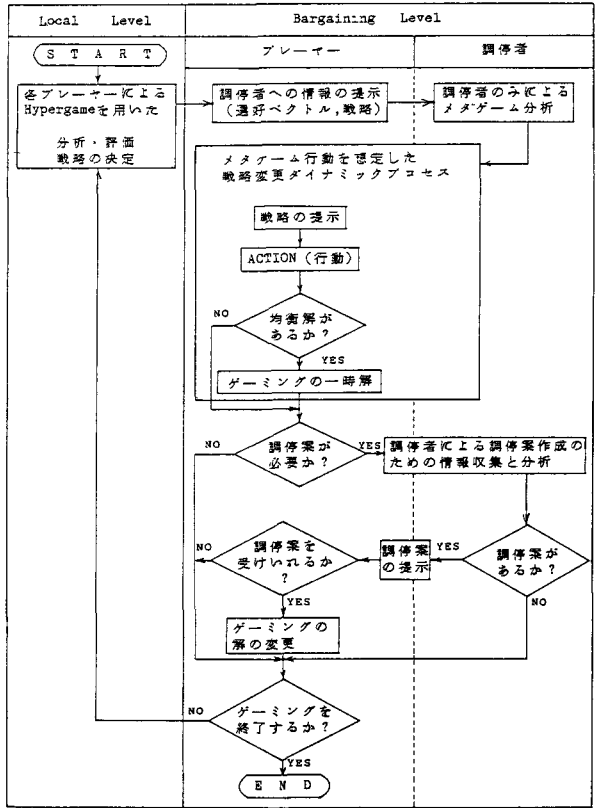


図-3 ゲーミングフローチャート

表-1 起り得る発生事象