

鳥取大学 学生員 ○岡 美希

鳥取大学 正員 岡田 寛夫

1. 研究の背景と目的 — 都市における水需要の増大は水資源の逼迫をひき起こしている。特に大都市周辺では人口の集中、水利用の多様化により新たな水資源を確保しなければならなくなっている。しかし、既存の水利権や灌漑の広域化により流域管理システムの導入、あるいは環境に対する影響評価といった問題を勘案すると、必ずしも利害が一致するとは言えず、複数の主体間で利害の対立が生じている。筆者らは、特にこの種の利害対立問題をどの階層構造に着目し、政策的・定性的決定事項ととり扱う戦略レベルと技術論的・定量的決定事項ととり扱う戦術レベルに分割して分析を試みている。今回の研究の主要な目的は、①上・下流の利害対立問題における国の役割の特殊性を明示的に取り上げること、ならびに②参加者間の提議がどのような場合と可能であり、その有効性があるかということとをメタゲーム分析により明らかにすることにある。このような視点からメタゲーム分析手法をもう一步掘り下げることは、戦略レベルのコンフリクトの分析を行なう。今回の研究の具体的な改善点は以下のようである。①前回の様々なオプションを考慮している点、②懸好バタールの作成にISM手法を用いている点、③懸好順序の甲乙がつけ難い場合と等懸好ケースを考慮している点、および④プレイヤー間の提議を考慮している点にある。

2. 場面設定 — コンフリクトの背景は前回同様、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とり扱う。概要は次のようである。①現在、湖を水源とする水系において急速な都市化が進み、人口の増大とともに水資源の逼迫が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とが互に前者の調停を主目的とする国の間でコンフリクトが生じているものとする。

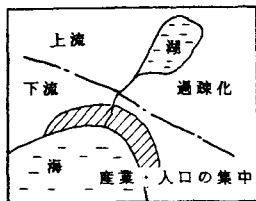


図-1 コンフリクトの対象地域

②下流は水需要の増大に対して次の2つの対策を考えている。③上流地域の湖の水位を低下させることによる新規水利権の獲得、④徹底した節水を行なうとともに高額の水処理プラントを建設し、水資源の再利用を計画している。③上流は②過疎化の防止めとして、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ぶくめた総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湖が利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下流への水配分をより相応しい見返りなしたけし承でできない。④国は水系を一環管理する立場から両地域の調停を図りたいと考えている。

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の通り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次に懸好バタールをISM手法を用いて順序づける。④表-2は②で求めた懸好バタールをもとに得られた分析結果である。⑤2人組各プレイヤーの提議を考える。図2～図4はプレイヤーの懸好バタールを軸として発生事象を好ましくないものから順にプロットしたものであり、この発生事象を表す点群が両軸と45°で交わる直線と並ぶほど各プレイヤーの懸好構造が類似していると言える。能くこれら4人組の提議を組む可能性が大きいのは国と下流であり、その他の組み合わせでは懸好構造の違いから提議は不可能と思われる。⑥表-3は国と下流が提議を組んだ場合の分析結果であり、提議を組むことによる均衡解の数が増加し国と下流にとって有利な均衡解が現われている。⑦次に国の調停者ととしての役割の特殊性を考慮して、上流と下流のみとプレイヤーとして分析した結果を表-4に示されている。なお国の懸好構造を上流の懸好構造に近づけた場合の分析結果を表-5に示す。表-4より国が主体としてゲームに参加しない場合には結果として上流からの水配分に関する交渉が破裂することがわかる。しかし表-2から分かるように国が主体としてゲームに参加する場合には上流からの水配分に関する交渉が成立しうることが明らかになる。さらに表-5より国の懸好構造に近いプレイヤーは、このコンフリクト問題において自身にとってより有利な結果(均衡解)が得られることがわかる。以上より政策段階のコンフリクト問題において①メタゲーム分析により各プレイヤーの懸好バタールを調べ、各プレイヤー間の提議の可能性を知ることができる。さらに合理的な提議を頼りて単独で行動する場合より解を改善することができる。②国は単独プレイヤーとするよりも調停者の役割を持ち、中立的な立場にあると考えた方が現実的な場合がある。このことはメタゲームでは国が自身の懸好構造を部分的に修正して他のプレイヤー(の一人)に近づけることであると解釈できる。これによりどの程度の懸

河川の操作は2つ均  
衡解がどのように変わり  
うかがう調停者の立場から  
分析することが可能となる。  
その形についての興味  
深い結果が得られたが、  
詳細は講演時とする。

表-1 起りうる発生事象

| 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 | 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 | 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 | 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 | 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 | 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 | 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 | 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 | 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 | 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 | 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 | 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 | 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 | 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 | 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 | 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 | 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 | 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 | 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 | 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 | 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 | 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 | 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 | 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 | 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 | 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 | 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 | 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 | 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 | 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 | 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 | 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 | 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 | 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 | 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 |

(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 三人ゲームにおける選好ベクトルと均衡解

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

表-3 国と下流が提携した場合の選好ベクトルと均衡解

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

(注) 上流の選好ベクトルは表-2と同じ

表-4 上流と下流との二人ゲームにおける発生事象と均衡解

| PL | オプション    | 発 生 事 象 |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
|----|----------|---------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| 上流 | 水を配分する   | 0       | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0  |
|    | 地域開発をする  | 0       | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1  |
| 下流 | 下流負担金を払う | 0       | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0  |
|    | 節水・再利用する | 0       | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1  |
|    | 10進数表示   | 0       | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 10 |

|      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
|------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| 均衡解  | E |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
| 発生事象 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 10 |
| 上流   | U | U | R | U | U | U | R | U | U | U  |
| 下流   | S | R | U | R | U | S | U | S | R | R  |

表-5 国の選好構造が上流の選好構造に近くなった場合の均衡解

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

(注) 上流、下流の選好ベクトルは表-2と同じ。 R:合理的, U:不安定, S:制裁, E:均衡解

(請句説明) 選好ベクトル:発生事象を好ましさに左から並べたもの。 等選好:「」で囲まれた発生事象で表され、それらの間では好ましが互いに無差別である。

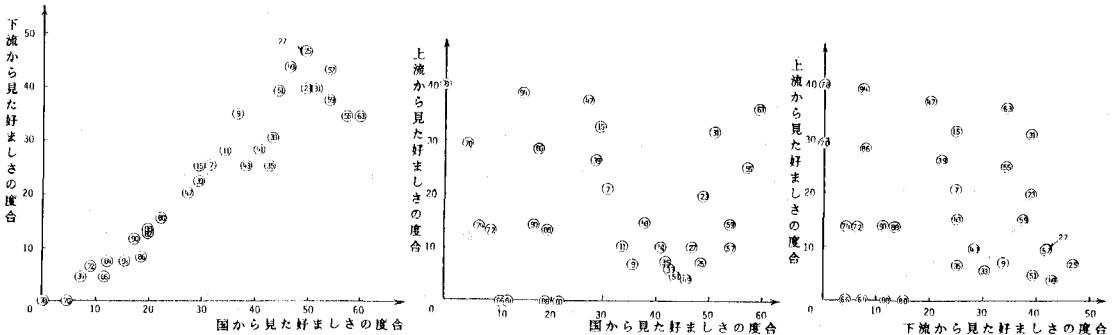


図-2 選好性を考慮した発生事象のPLOT図(下流/国) 図-3 選好性を考慮した発生事象のPLOT図(上流/国) 図-4 選好性を考慮した発生事象のPLOT図(上流/下流)