

古典的国際システムの安定性

田中 明彦

(東京大学大学院学際情報学環・

東洋文化研究所)

全体の構成

- 国際政治学における
シミュレーションの歴史
- 国際政治学からみたABS利用法
- 具体例としての「勢力均衡モデル」

国際政治のシミュレーション

- 軍の図上演習
- 政治外交ゲーム(オール・ヒューマン・ゲーム)
- マン・マシーン・ゲーム
- コンピュータ・シミュレーション
 - 計量経済学的モデル
 - システム・ダイナミックス
 - 政策決定のシミュレーション

国際政治におけるマルチ・エージェントの先駆け

事例

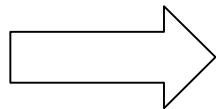
- Bremer-Mihalka Model
- Axelrodの囚人のジレンマ・トーナメント

国際政治において(マルチ・エージェント)シミュレーションを行うにあたっての従来の問題点

- ・容易に使えるコンピュータ・システムの不備
 - ・コンピュータの能力の低さ
 - ・不十分なユーザー・インターフェース
 - ・マルチ・エージェント型でない言語
- ・追試の困難さ

従来の問題点の改善

- コンピュータの高速化と小型化
- それに伴うユーザー・インターフェースの改善
- マルチ・エージェント・シミュレーション用のシミュレータ、ライブラリの開発



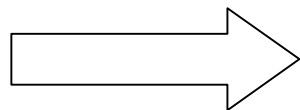
しかし、国際政治をはじめとする社会科学系の研究者にとっては、依然として容易に利用しにくい状況

ABSの利用

- ・ソースコード記述の問題
 - ・Visual Basicライクな文法でなじみやすい
- ・シミュレーションの本質的な部分以外の
技術的な設定の問題
 - ・予め用意された豊富なツールを使うことで、シミュレーションの本質的な部分(エージェントの行動ルールなど)の構築に神経を集中できる
- ・ユーザー・インターフェイスの問題
 - ・多様なユーザーインターフェイスによってシミュレーションの解釈が容易になる

ABSを用いたシミュレーションの さまざまな可能性

- 非同期型ゲーム(オーソドックスな利用方法)
 - 各アクターの意思決定・行動のタイミングは(擬似)同時
 - 非同期型ゲームのルールはABSに予め組み込まれている
 - アクターの行動ルールだけ作りこめばよい
- 同期型ゲーム(国際政治のシミュレーションではしばしば適した方法)
 - 同期ルールを組み込むことで、各アクターの意思決定・行動のタイミングを明確に制御



例としての「勢力均衡モデル」

勢力均衡モデル(六角形モデル)

ヘクスを領土単位とする仮想世界で、BOPの諸仮説に則って行動するアクターが同盟と戦争という相互作用を繰り返すシミュレーションを通じて、BOPがシステムの安定をもたらすか、またその条件とは何か、を検証する。

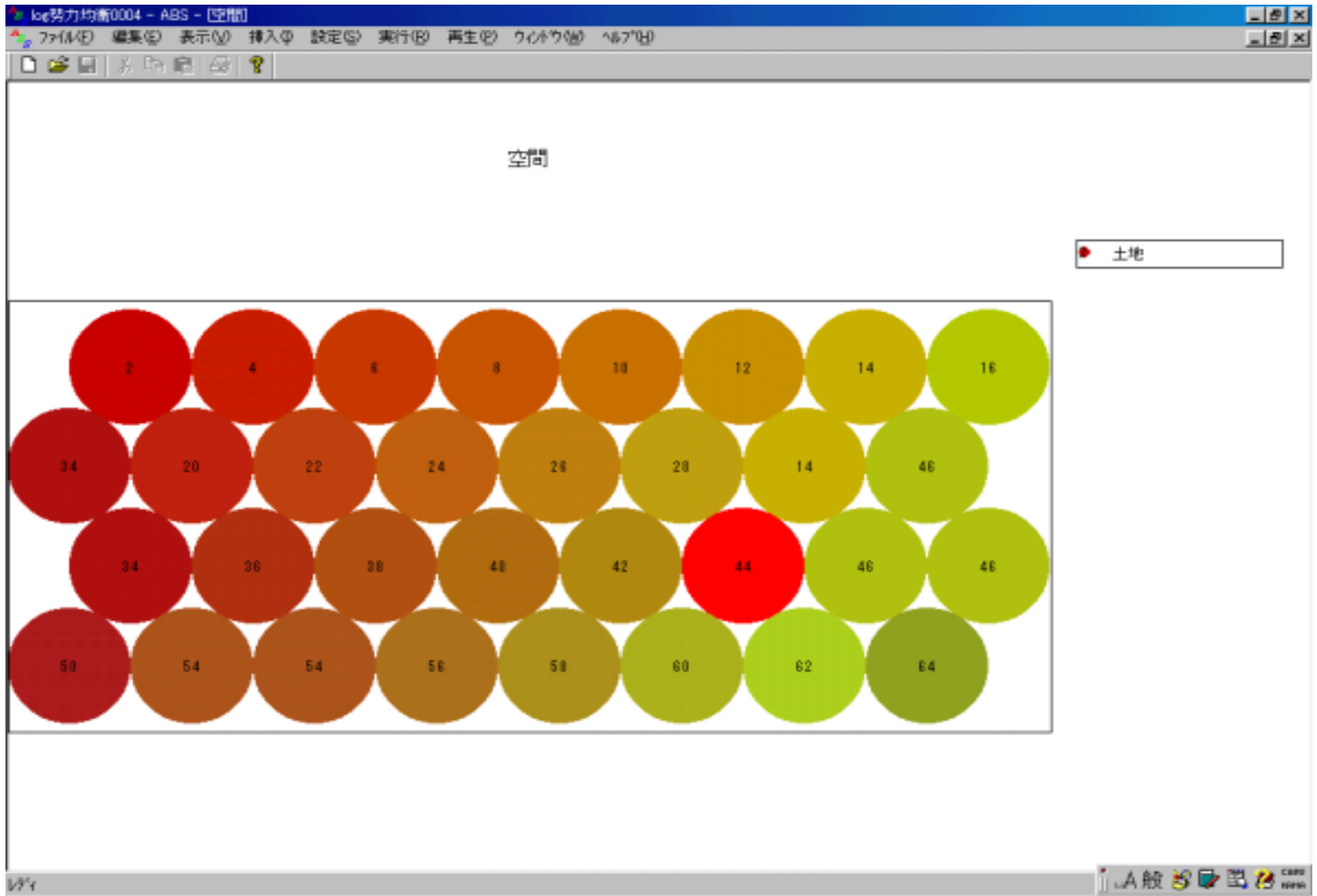
- Bremer and Mihalka (1977)
- 檀野・田中 (1992)
- Cusack and Stoll (1990)

典型的な決定サイクル(ターン)

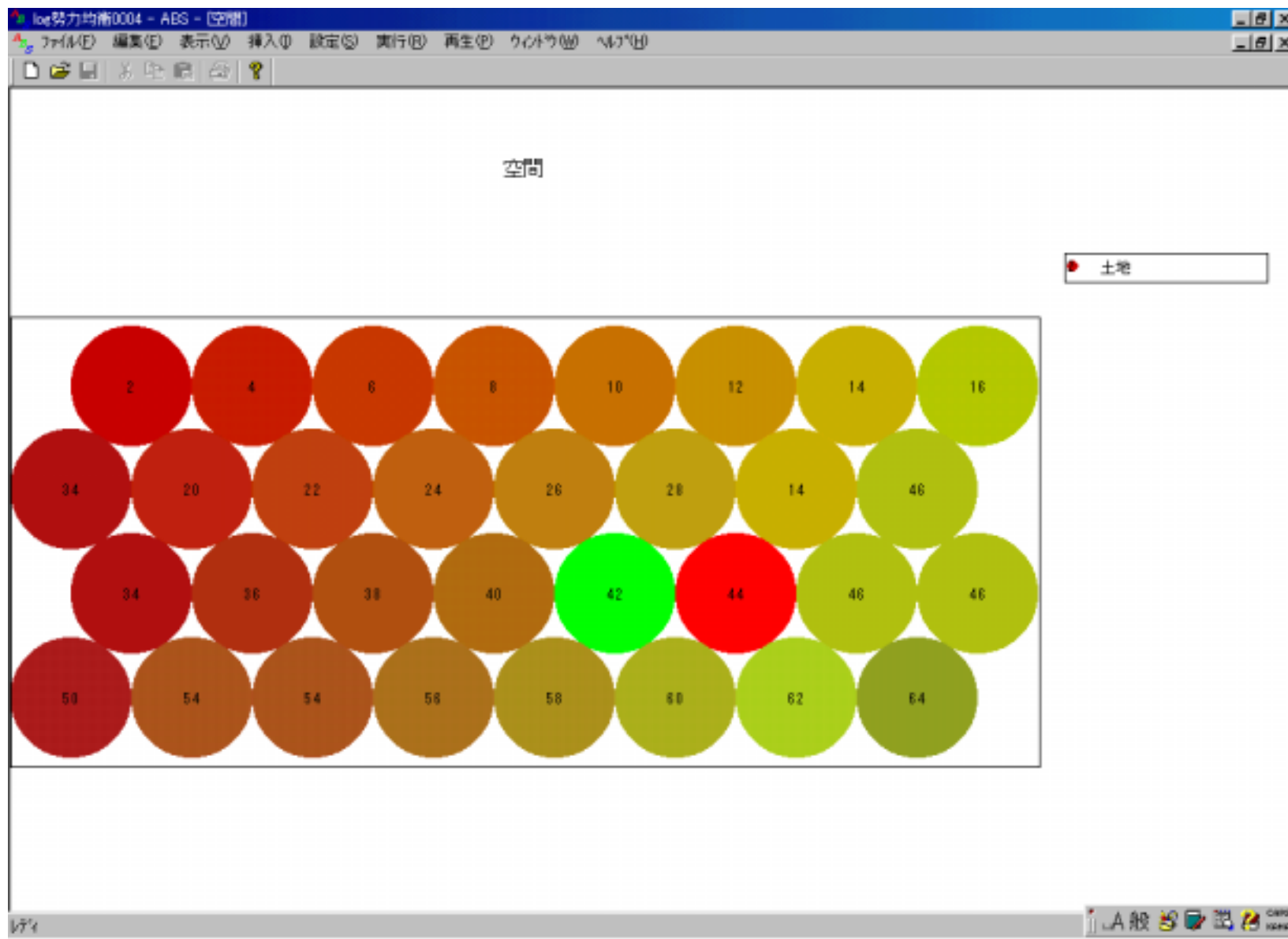
各ターンは以下のようなフェイズから成る

- イニシエーターの選定
- ターゲットの選定
- 同盟の形成
- 開戦の決定
- 勝敗の決定
- 戦後処理

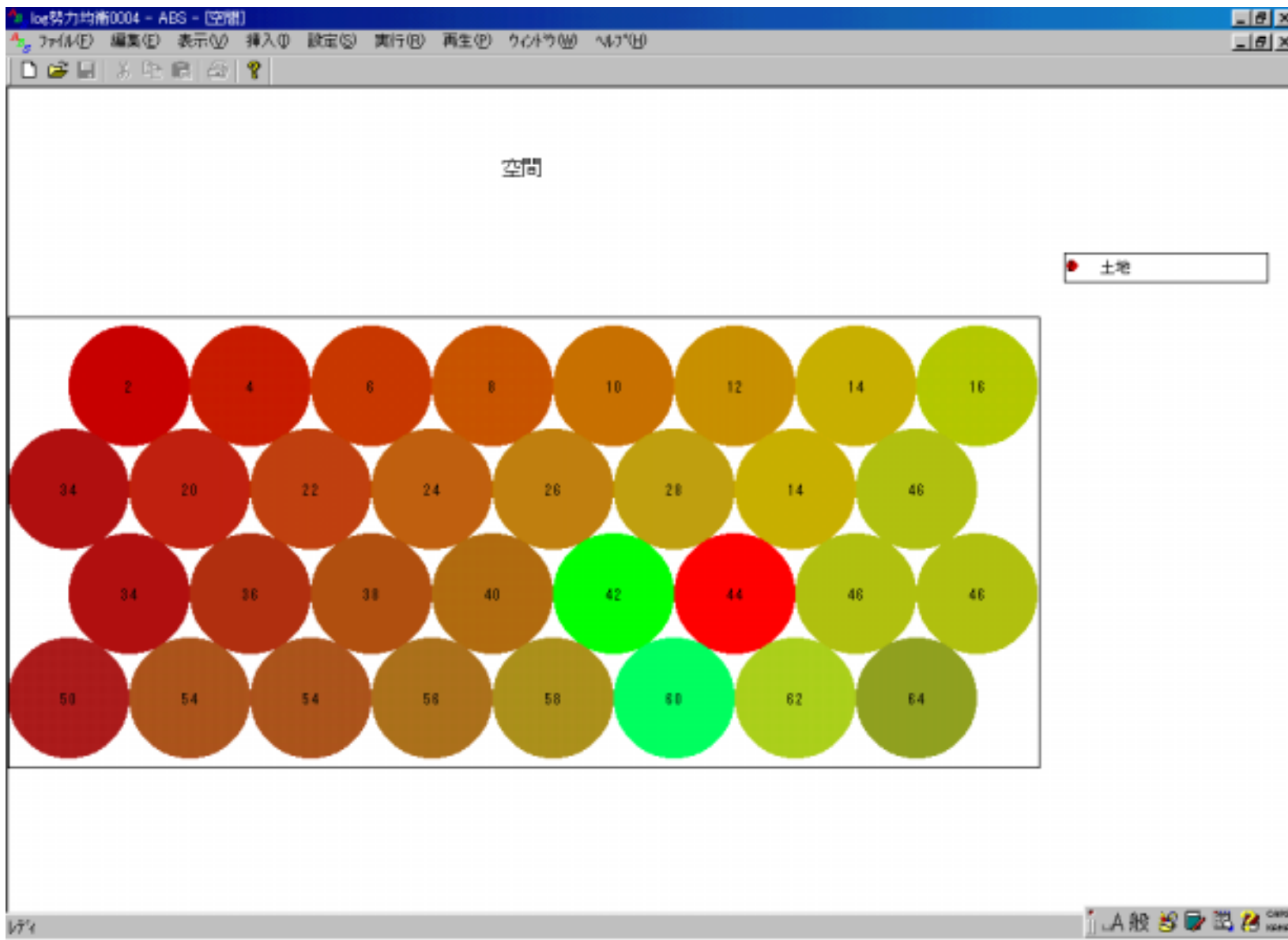
第1フェイズ: イニシエーターの決定



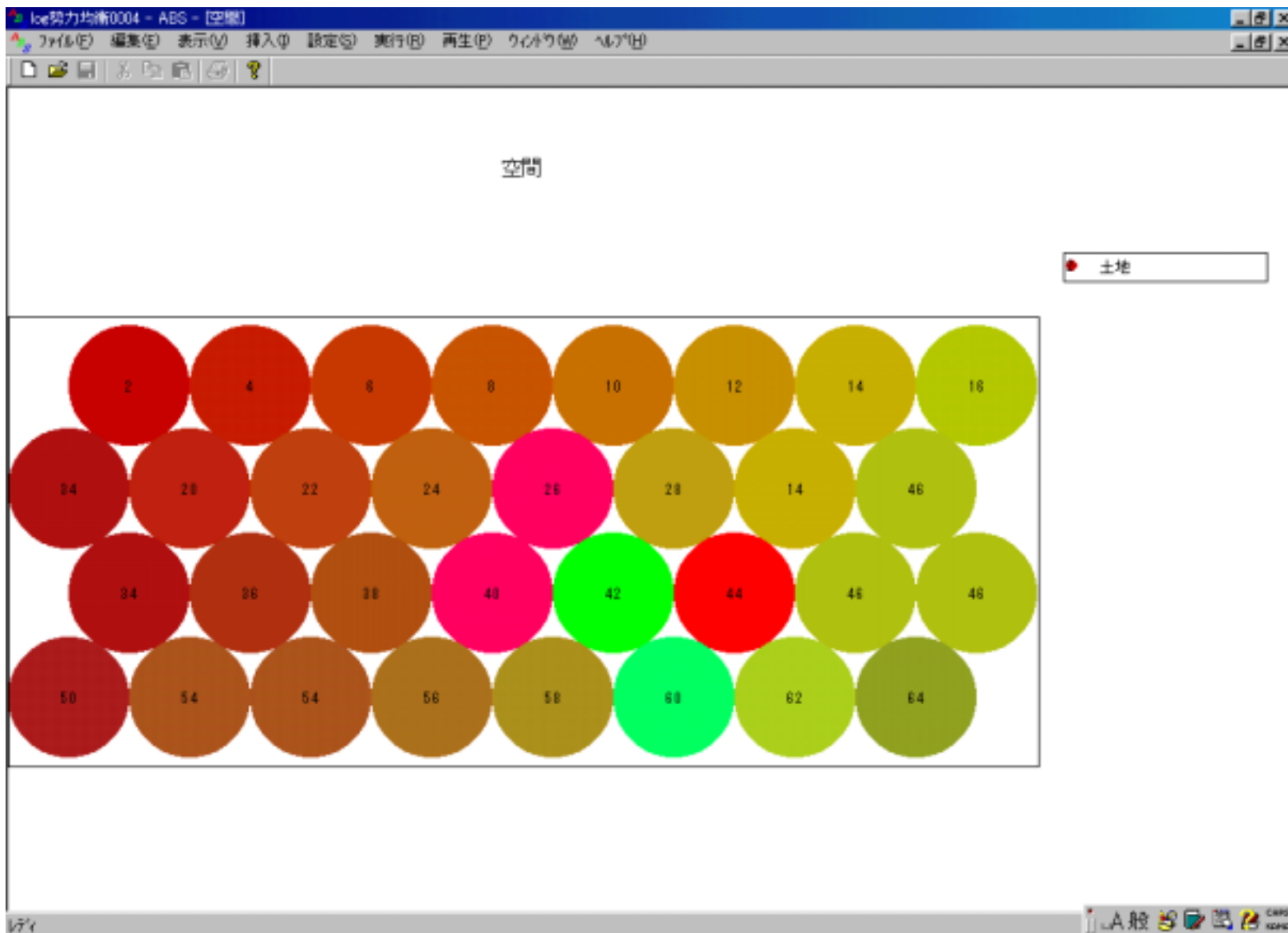
第2フェイズ: ターゲットの選択



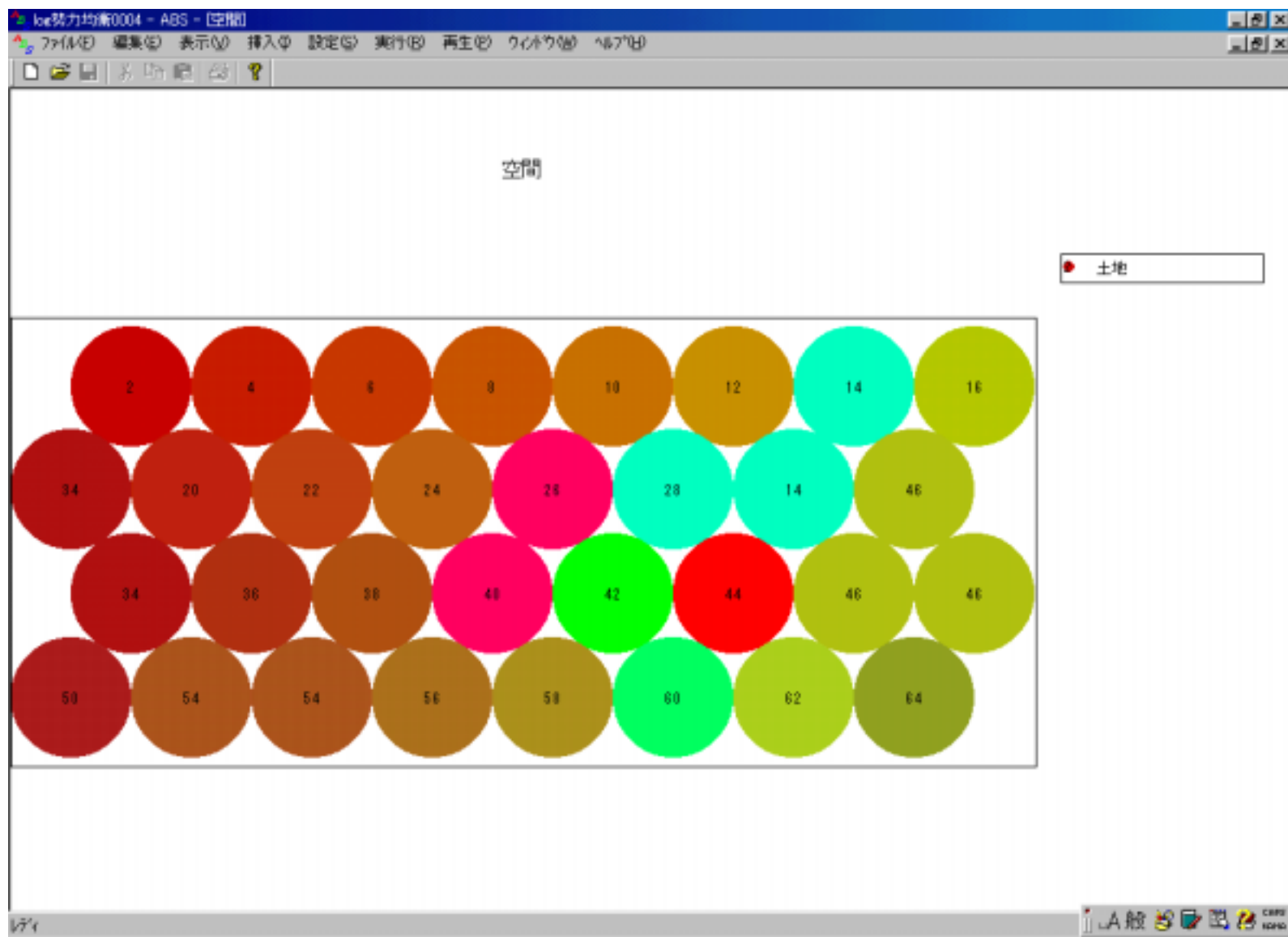
第3フェイズ:ターゲットの対応



第4フェーズ: イニシエーターの対応

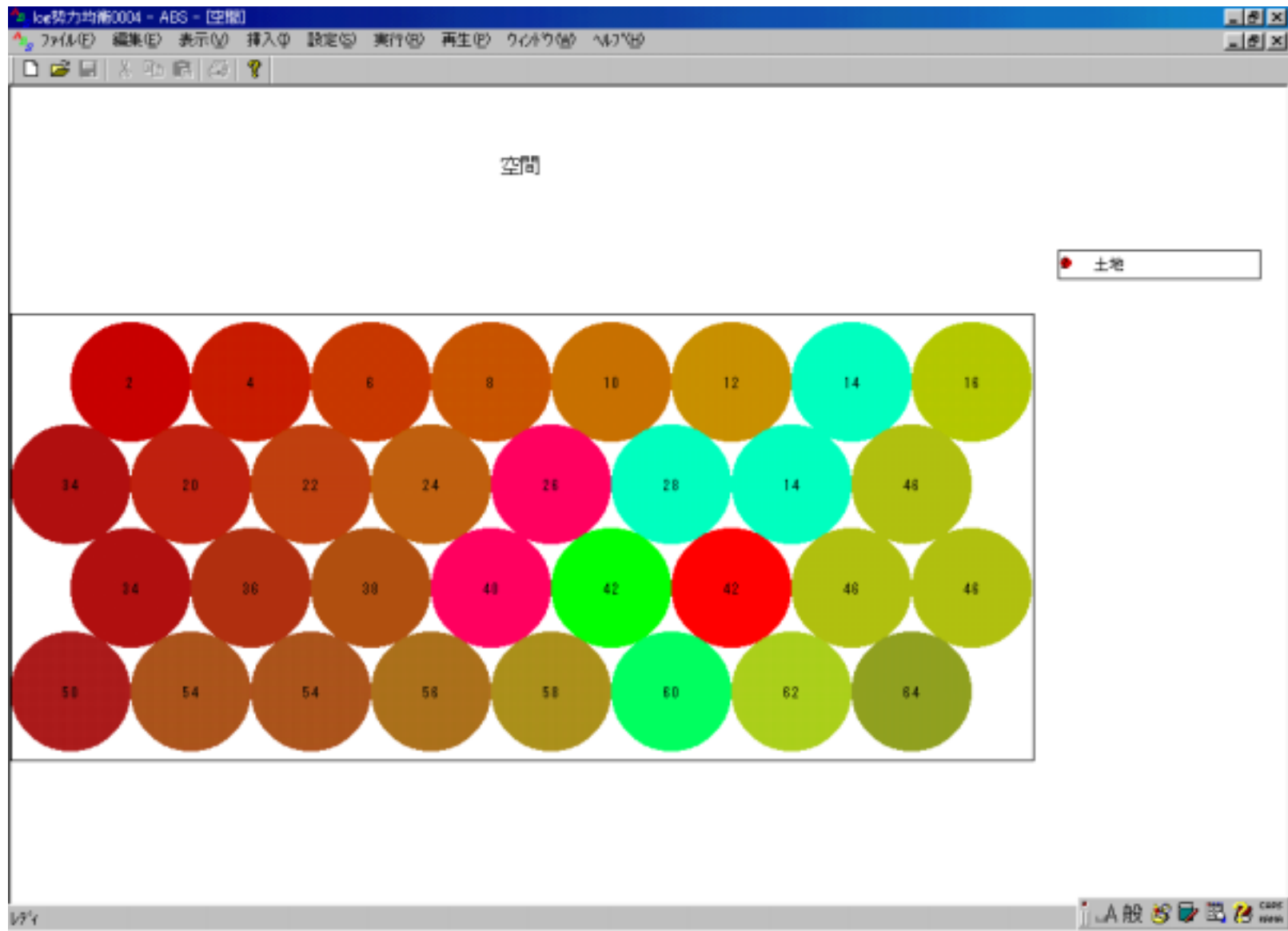


第5フェーズ：ターゲットの最終決定



第6フェーズ: イニシエーターの最終決断(画面省略)

第7フェイズ: 戦争の勝敗(この画面ではイニシエーターの敗北)



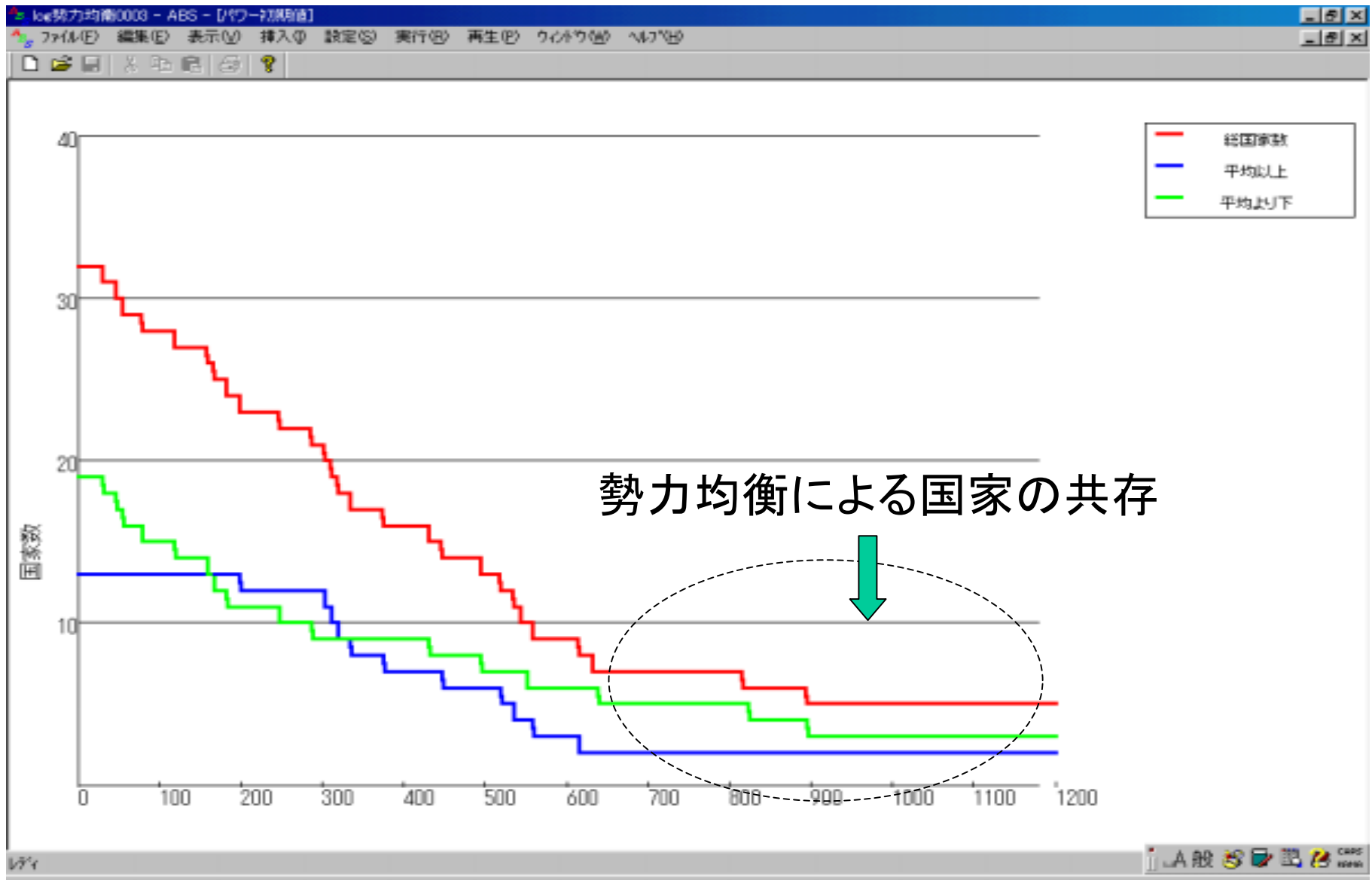
主な説明変数

- 主なパラメータ
 - ・パワー評価誤差：誤差の大小によって他国の真のパワーを過大評価もしくは過小評価
 - ・パワー初期値：開始時の国家間のパワー配分の平等・不平等
- ルール
 - ・意思決定ルール
 - ・リスク愛好/回避ルール
 - ・「リスク愛好型」：第6フェーズを省略
 - ・「リスク回避型」：第6フェーズを実行
 - ・評価誤差更新ルール
 - ・「一貫型」：各国家の評価誤差は変化せず
 - ・「更新型」：ターンごとに評価誤差を割振り

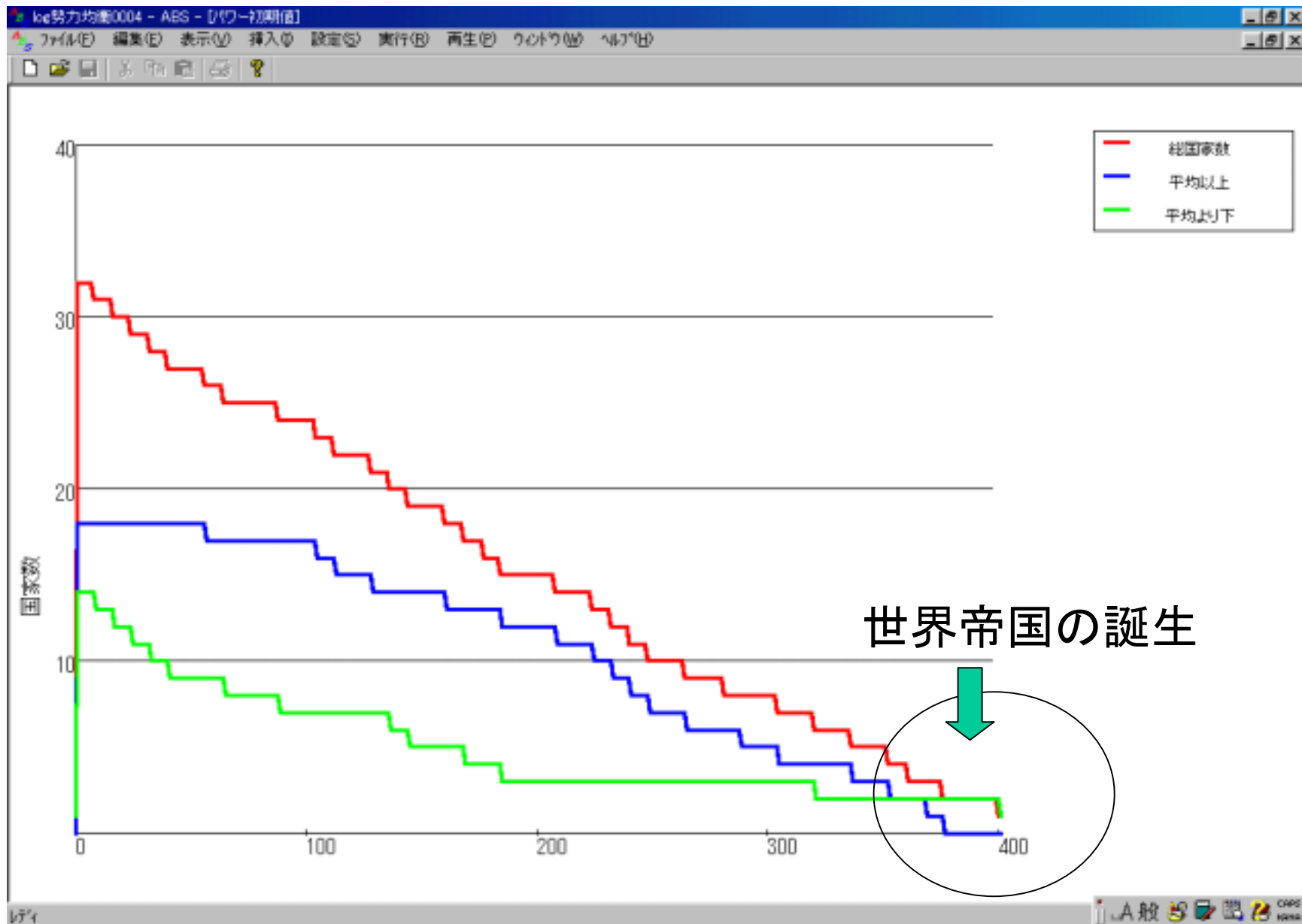
パワー評価誤差の影響：例（1）

- パワーの正確な評価による意思決定
- パワーの誤認に基づく意思決定

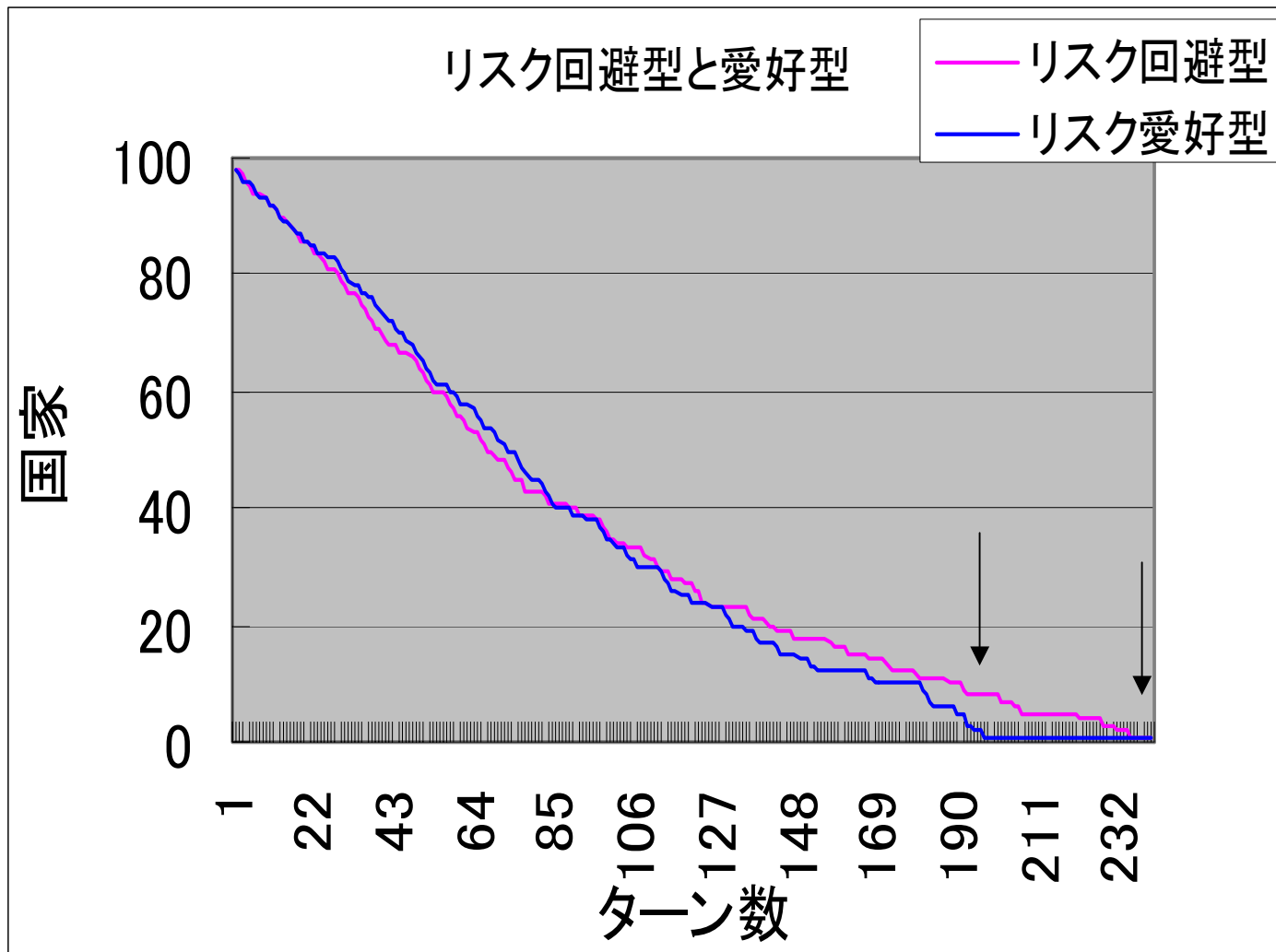
シミュレーション1:他国のパワーの正確な認識(150ターン)



シミュレーション2:他国のパワーの誤認(50ターン)



リスク愛好/回避ルールの影響：例(2)



リスク回避型
234ターン
リスク愛好型
196ターン

主要なインプリケーション

勢力均衡システムの安定度を高める条件

- 評価誤差の標準偏差が小さいほうが持続（評価が確実なシステムのほうが安定）
- 「リスク愛好型」よりも「回避型」のほうがシステムが安定

-
- 評価誤差更新ルールが「一貫型」システムのほうが「更新型」システムよりも持続（国家の対外認識が安定したシステムの方がシステム自体も安定）
 - パワー分布は有意だが、効果は小（不平等度はシステムの安定に影響しにくい）

モデルの発展(まとめ)

例として、

- 国家内部の分裂
- 不均等な経済成長モデルの導入
- 現状の打破を図る国家と維持を図る国家といった国家のタイプの多様化を導入

本モデルでの単純化は、より現実的な
シミュレーションへと近づくための第一歩