

Simulating Civil War in an Artificial State:

A Spatial Multi-Agent Model of Domestic Armed Conflict

SAKAMOTO Takuto (University of Tokyo)

Abstract

In this paper, a simple simulation model of domestic armed conflict will be introduced with its empirical application. While many theoretical approaches to the domestic conflicts have seen them within a context of some relationship between given social and/or cultural groups, usually derived according to some common trait (e.g. ethnicity, religion), this model does not start from such aggregate analytical units. Rather, it tries to theorize the conflicts with an emphasis on the accompanying process, a process in which many inhabitants are politically mobilized and then divided. For this purpose, the spatial multi-agent simulation technique and its methodological characteristics are fully utilized.

In essence, the model is a kind of stochastic process involving many agents, but the underlying idea and the guiding logics are quite clear. It constructs an “artificial state”, consisting of territory, inhabitants, and government, in computer, and then stochastically “stages” rebellions there. The inhabitants are spatially distributed over the territory and differentiated from each other according to several social/cultural traits. The government and the insurgent organizations, while fighting each other, mobilize the necessary supports and resources from the inhabitants by manipulating “symbols”, which specify for what kind of inhabitants the state shall be constituted.

Following an overview of this model, its application to the civil war in the Sudan since 1983 will be reported. Using simplified ethno-linguistic and religious distribution maps of the Sudan as a crude approximation of the country, simulations were run in this “artificial Sudan”. The purpose here is understanding, and, as for the Sudanese civil war, this means constructing logics elucidating and connecting its following aspects with the aid of the model: (1) the prolonged division of territorial rule between the northern-based government and the southern-based insurgent organization, the SPLA, (2) the political aspect of this division, namely the competition between the ethnically and religiously inclusive insurgents and the ethnically and religiously exclusive government, (3) the competitions among insurgents and the accompanying challenges having been faced by the SPLA.

The simulation results and its analysis suggest that these aspects are indeed inseparable. One of the important implications is that both of the inclusive and the exclusive symbols upheld by the two antagonists have some “fitness” (i.e. difficult to uproot) in their respective localities, leading to the political, as well as military, deadlock in the country.

仮想国家における内戦の近似的再現：スーダンの内戦を事例に¹

阪本 拓人²

はじめに

本稿では、多主体間の動的な相互作用を扱うマルチエージェント・シミュレーションの技法を活用して、国家内の武力紛争をダイナミックに表現し分析するコンピュータ・シミュレーションモデルを紹介する³。コンピュータの中に領域・住民・政府が一定の相互関係で結びついた仮想的な国家を構築し、そこにさまざまな性格を持った反政府武装組織を生成して、その後の展開をシミュレートするというごく単純な発想に基づいているモデルである。このモデルは、以下のような問題への取り組みを支援するために構築された。

- ・武力紛争は、国家の領域支配をどのように統合・分断しながら展開していくのだろうか。
- ・この統合・分断は、どのような国家構想を掲げる政府・反政府組織に住民が動員⁴されることにより引き起こされるのだろうか。

国家内における武力紛争は、内戦の「開始 (initiation)」「持続 (duration)」「終結 (termination)」といったさまざまな問題設定のもとで、先行の内戦研究において活発な理論化と形式化の対象になってきたが⁵、本稿のモデルは、これら理論群の多くとは異なる分析枠組に拠りつつ、国内武力紛争へのアプローチを試みている。内戦を分

¹ 本稿は、現在審査中の投稿原稿のもとになった論文である。筆者の許可なく引用することを禁じる。

² 東京大学大学院総合文化研究科博士課程、takutos@nifty.com

³ モデルの実装は、空間上でマルチエージェント・シミュレーションを容易に構築・実行できる(株)構造計画研究所製作のシミュレータKK-MASを用いて行っている。また、モデルのファイルは、2004年10月1日現在、公開論文[阪本 2004]とともに、同研究所のホームページ http://www2.kke.co.jp/event/mas_competition4/result/index.htm において公開されている。

⁴ ここで言う「動員」とは、人員の徴募 (recruitment) を含む市井からの人的・物的資源の調達全般を指している。[Tilly 1975 : 69-78]を参照。

⁵ ただし、分析枠組の違いを反映して、ここで言う「国内武力紛争」と、先行研究で言われる「内戦」は、概念上重複しているが同じではない。前者は、武力で政府の統治を拒絶する組織の出現によって惹起される軍事衝突全般を指す。後者についての概念規定は一樣ではないが、たとえば「年間で百人以上、通年で千人以上の死者」([Small and Singer 1994])といった基準に代表されるように、規模や継続性などの点で何らかの限定が加わった武力紛争を指すことが多い。本稿では、「内戦」を一定の広がりと継続性を持った武力紛争と緩やかに解釈するのみとし、それ以上の規定は行わない。

析対象とする先行の理論研究は、総じて、民族、エスニシティ、階層など、特定の基準で抽出された住民集団を「紛争主体」として所与とし、これら集団間の関係や集団と政府との関係に、格差、対立、差別、弾圧など特定の契機を絡め、静態的に紛争の生起や持続を説明してきた⁶。このような枠組では、政府や反政府組織による動員を通じて、領域上の数多の住民が統合・分断され「紛争主体化」していき、国内武力紛争に顕著に見られる過程が問題化されることはほとんどない⁷。

本稿のモデルは、マルチエージェント・シミュレーションの技法を活用することで、政府や反政府組織との間で展開される武力衝突に加え、多数の住民を巻き込むこの「紛争主体化」の過程も明示的に形式化している。加えて、モデルは、シミュレーションを空間上で展開させることにより、この重層的な相互作用を国内武力紛争の領域的の広がりに関連付けてもいる。こうした特徴を備えた枠組によって、生起、拡大、持続といった国内武力紛争のさまざまな側面を、国家内の領域と住民に引き起こされる統合・分裂の動態の中に位置付けて、ダイナミックに分析することが可能になる。

もちろん、このような指摘は、それ自体でモデルの実証的な分析力を保証するものではない。そこで、本稿では、スーダン共和国南部地域を中心に 83 年から続く内戦を事例として取り上げ、コンピュータの中に仮想的なスーダンを構築した上で、モデルを用いてこの内戦の近似的な再現を試みる。後述するように、スーダン内戦には、民族や宗教など、先行の内戦理論がしばしば依存してきた、住民集団間の固定的な分断軸では必ずしも捉えきれない、統合的でダイナミックな「紛争主体化」の過程が見出せる。コンピュータの中で内戦を再現するという作業を通じて、こうした側面を含むこの内戦の幾つかの主要な特徴を、相互に関連付けつつ理解することが可能である。

1. モデルの概説

1.1 状況設定とシナリオ

冒頭でも触れたように、モデルは、コンピュータの中に構築された仮想的な国家の中で武力紛争をシミュレートする。ここで言う仮想国家とは、領域・住民・政府が以下のような相互関係によって結びついた単純な構築物のことである。

⁶ たとえば、[Brown 1996][Collier and Sambanis 2002]等のサーベイを参照。国際安全保障論の分野では、紛争を住民集団間における安全保障のジレンマの帰結と見る、[Posen 1993][Snyder and Jervis 1999]などが象徴的である。[Fearon 2004]などゲーム理論に基づく形式化もその一例である。

⁷ 社会運動論的あるいは集合行動論的な革命論では、[Gurr 1970][Tilly 1975]などの古典から[Kuran 1989]の形式的な分析に至るまで、市井の人々の革命や反乱への参加行動に関する理論的な蓄積が膨大に存在するが、それを組織間・集団間の紛争の総体的な展開にまで結びつけた理論化・形式化はあまり進んでいない。ただし、[Deutsch 1964][Tilly 1975 ; 52-97][Gates 2002]などを参照。

- ・領域上に多数の住民が分布している。住民は言語・宗教・階層などの多面的な社会・文化属性で差異化される。
- ・領域は政府の統治下にある。政府は住民の特定の属性に訴える国家構想を掲げて住民からの人的・物的資源の調達を図る。
- ・住民は政府の掲げる国家構想の望ましさを評価し、その評価に応じて政府に服従するか否かを定める。

「国家構想」は次項で「シンボル」として形式化するが、ここでは、「イスラーム主義」「アラブ民族主義」など住民の属性に関連付けて規定された国家の構成原理のようなものを想起すればよい。

シミュレーションは、この仮想国家に、政府の領域支配を拒絶する反政府武装組織が順次登場することで進行していく。ここで以下のような新たな相互作用が生じることになる。

- ・政府同様、反政府組織も住民の属性に訴える国家構想を掲げてその動員を図る。
- ・こうして得られた資源をもとに、政府と反政府組織は領域支配の占有を目指して武力闘争を展開する。

国家間の戦争と国家内の戦争との最も際立った違いは、組織間の武力闘争と平行して、市井の人々を標的とした草の根レベルの支持と資源の獲得戦が同時進行的に展開している点である⁸。モデルは、この重層的な相互作用を単純な形で表現していることになる。

1.2 モデルの構造

以上のような状況設定とシナリオは、LE.シダーマンの「民族形成の生態学的モデル」(ecological model of nationality formation)や光辻の「分離主義モデル」など先行のマルチエージェント・シミュレーションモデルを踏まえつつ⁹、図1に示したよう

⁸ たとえば、[Holsti 1996; 36-40]などを参照。もっとも、これは概念上の違いであり、現実には国家間戦争と内戦が不分明に絡んでいる事例が数多く見られるのは言うまでもない。ヴェトナム戦争がその典型である。

⁹ [Cederman 1997; 185-212][光辻 2002]を参照。ただ、着想や表現形式を除けば、構造上大きな違いもある。たとえば、これらのモデルでは、政府と住民が内生的に関連付けられていないし、住民を動員する組織がエージェントとして自律的な役割を与えられていない。また、シダーマンのモデルは、住民が遅かれ早かれ不可避免的に反乱に加わるという傾向が埋め込まれていることで、実証上大きな制約を負っている。本稿のモデルはこうした問題点を踏まえた論理でエージェントの行動ルールを構成している。

な二種類のエージェント「共同体」と「軍閥」の間の相互作用によって形式化される。共同体エージェントは領域上に分布する社会的・文化的に同質な住民の単位であり、軍閥エージェントは政府と反政府組織双方を含む政治・軍事組織を表す。

両エージェントには、各々の性格を規定する幾つかの変数が備わっているが、そのうち重要なのは、共同体の「属性」、軍閥の「シンボル」および「要求水準」の三変数である¹⁰。以下に、それぞれの表示と解釈を簡単にまとめておく。

共同体の属性：[00][0g]など任意の桁の文字列

共同体が有する社会・文化属性を示す。属性[0g]の共同体は民族に関してアラブ、宗教に関してキリスト教という具合に、文字列の各桁が属性のカテゴリーを、0 や g などの文字が、そのカテゴリーに関して当該共同体が持つ具体的な属性を指定していると考えられる。以上の表示と解釈は、次のシンボルとあわせて、上述シダーマンらのモデルに準じている¹¹。

軍閥のシンボル：[00][*1][**]など属性と同数の桁の文字列

共同体の属性と関連付けて規定された変数であり、どの属性を有する人びとを中心に据えた国づくりをするかを示した国家構想を表す。シンボルには、共同体の属性値を示す文字のほか、シダーマンのいうワイルドカード「*」(彼のモデルでは「?」)が現れるが、これは、そのカテゴリーの属性に関して当該軍閥が無差別であることを示す。たとえば、先の[0g]の解釈にしたがうと、シンボル[0g]はアラブでありかつキリスト教徒である人びとに完全にコミットした国家、[0*]は民族的にアラブを基軸に据えるが宗教的には無差別な国家、[*]は民族的にも宗教的にも無差別な国家への志向を表している。

軍閥の要求水準：0.0～1.0の実数値

軍閥が共同体に求める人的・物的な資源供出の水準を表す。徴税や徴兵、徴発を想起すればよい。要求水準は一種の税率のようなものだが、後述する共同体の軍閥評価を経てはじめて意味を持つ内部的な変数である。要求水準 1.0 は、共同体が政治的に最も望ましいと評価する軍閥に対して行いうる最大限の資源供出の水準を表している。

¹⁰ そのほかの変数は、次項で概観するエージェントの行動ルールを形式化するために必要になる。詳しくは、[阪本 2004 ; 6-7]。

¹¹ [Cederman 1997 ; 187-189]参照。[Epstein and Axtell 1996 ; 71-82][Axelrod 1997 ; 148-177]には、文字の並びで文化を表現したモデルが見出せる。

なお、モデルでは、政府か反政府組織かは、領域上に配置された「首都」を保有しているか否かで判断されるが、この違いは軍閥の行動に何ら影響を及ぼさない¹²。これは極端な単純化であるが、他方で、現実に見られる政府と反政府組織の連続性ないし可換性をモデルに反映することを容易にする。外国の使節団が首都ではなく反政府組織の拠点を目指したり、政権を追われた勢力がゲリラ組織化したりすることはしばしば見られることである¹³。

1.3 モデルの論理

シミュレーションは政府による一元的領域支配が成立している状態から始まり、以後、仮想国家内の時間は、単位時間（「ステップ」）内に以下に示すような形で反乱が発生し、共同体と軍閥の各エージェントが順次行動ルールを実行していくことで刻まれる。それぞれのイベントや行動には、乱数が規定する偶然性（contingency）が内包されている¹⁴。以下で概観するのは、こうした確率的な決定メカニズムを方向付ける定性的な論理である。よりテクニカルな指定は付録に示してある。

反乱の発生

毎ステップ、領域上の各共同体において一定確率（0.005 に設定）で反乱が発生する。この外生的イベントにより、ランダムに変数を指定した新規軍閥が生成され、当該共同体はその傘下に組み込まれる。シンボルは、この共同体の属性にコミットするか否かを確率的に決定することで構成していく。たとえば、共同体の属性が[0g]の場合、原則的に [0g][0*][*g][**]いずれかのシンボルを掲げる軍閥が等確率で出現することになる。

共同体の行動

毎ステップ、共同体は、自らを支配する軍閥に対する評価に基づく確率により、軍閥への服従・不服従を決定し、不服従を決めた共同体は、ランダムに選んだ周囲の他軍閥に寝返っていく。その際、支配軍閥の評価を大きく左右するのが、共同体の属性と軍閥のシンボルとの「一致度」である¹⁵。この値は、属性へのシンボルの偏重が

¹² 現実の政府と反政府組織との間には無数の違いが存在するが、他方で、傘下の住民や資源を動員し、領域の保全や拡大、秩序の維持などさまざまな機能の遂行を志向する点で、一定の組織的類似性も見られる。モデルはこの類似性に注目して、現実の模式化を図っている。

¹³ たとえば、アフリカ政治の文脈でさまざまな事例を引きながら反政府組織の擬似政府性を論じている、[Clapham 1996 ; 208-243]を参照。

¹⁴ 現実世界における偶然性と経路依存性（path-dependence）のマルチエージェント・シミュレーションでの意味付けや取り扱いについては、[Cederman 1997 ; 54-60]を参照。

¹⁵ 付録も参照。形式上異なるものの、同様の指標はシグーマンや光辻も用いている。[Cederman 1997 ;

強まるほど増加し、無差別なシンボルをはさんで、他属性への偏重が強くなるほど減少する。

一般に、共同体は、自らの属性との一致度がより高いシンボルを掲げ、かつ近隣においてより高いプレゼンスを維持する軍閥に対しては、より高い水準の協調に応じやすくなる。逆に異質なシンボルを掲げる軍閥や貧弱な軍閥に対しては、共同体はわずかな資源供出も負担に感じ、他軍閥への鞍替えを決断しやすくなる。

軍閥の行動

毎ステップ、軍閥は、服従する傘下の共同体を動員して得られる資源をもとに、他軍閥と交戦し周囲の領域を併合していく。支配する領域を失った軍閥は消滅を余儀なくされる。戦闘の帰趨は資源の多寡に基づき確率的に決定されるが、一般に、より多くの共同体からより高い水準の資源供出を得た軍閥が軍事的に優位に立つ。ただ、要求水準の高さは共同体の離反可能性も高めるので、最適な軍閥の性格をあらかじめ知るの容易ではない。

2. モデルの適用

2.1 スーダンの内戦

スーダンは1956年1月の独立以来、72年から83年までのわずか10年余りを除いて、ほぼ恒常的に戦乱の渦中にある国家である¹⁶。ここでは、そのうち南部地域を中心に83年から続く内戦を事例として取り上げる¹⁷。モデルによる再現と理解の対象となるのは、この内戦に見られる以下の三つの主要な側面である。

首都ハルツームの政権と南部地域中心の反政府武装組織スーダン人民解放運動・スーダン人民解放軍 (the Sudan People's Liberation Movement/Sudan People's Liberation Army, SPLM / SPLA、以下 SPLA) との間の長期に及ぶ領域支配の分裂シャリーアを軸に包括的なアラブ化・イスラーム化を推進する政権と、「多様性

192][光辻 2002; 180-181]。

¹⁶ 独立後のスーダンの戦乱を包括的にかつ詳細に扱っているのは、[Johnson 2003]である。83年以降の内戦についての文献は数多いが、独特の視角を持つものとして、日本の人類学者による著作[栗本 1996]を挙げておく。同書では、ちょうどモデルの共同体の行動に対応するような、紛争下の人々のさまざまな政治行動が詳細に描かれている。

¹⁷ 2002年7月のマチャコス (Machakos) 議定書を契機に、政府と反政府組織との間の戦線は凍結されており、今日まで大規模な戦闘は発生していない。内戦に終止符を打つ包括的な和平合意は、2004年10月現在、成立していない。

のなかの統一」(unity in diversity) を柱に「新たなスーダン」(New Sudan)を標榜する SPLA との政治的な対立¹⁸

結成以来、SPLA を悩ませる他組織や分派との競合ならびに離合集散¹⁹

スーダンにおける内戦とそれに伴う領域支配の分裂は、しばしばアラブ/黒人、ムスリム/キリスト教徒、北部/南部といった、民族や宗教、地域性の違いに根差す住民間の対立の文脈で語られてきた。だが、それは、内戦の不十分な理解と冒頭で指摘した先行の紛争理論に顕著な論理構造の双方を反映した、不正確な単純化である²⁰。スーダンの内戦は、とりわけ 90 年代以降、民族・宗教・地域の分断軸を曖昧にしつつ展開してきた。SPLA の北部一部地域への浸透や²¹、国民民主連盟 (National Democratic Alliance, NDA) のもとでの SPLA と北部のアラブ・イスラーム勢力との共同などが顕著な例だが²²、これらの展開は、上記 に示した国家構想の対峙状況、とりわけ SPLA が特定のアイデンティティへの偏重を抑えて政権との差別化を図っている点に密接に関係している。だが、このことは、SPLA が反政府勢力の中核として磐石であることを意味しない。にあるように、スーダンの内戦は、他方で反政府勢力のインテグリティを絶えず圧迫しながら進行してきた。こうした内戦の複雑な様相を相互に関連付けつつ理解するのが、以下での分析の目的である。

2.2 「仮想スーダン」の構築

モデル上でスーダンの内戦を近似的に再現し分析するために、本稿では、現実のスーダンにおける住民の属性分布を、図 2 のように簡略化してコード化し、これをモデルの中に読み込んで図 3 のような共同体の分布を構成した²³。同国の国民統合上争点となってきた属性は幾つかあるが、ここでは主要なものとして民族と宗教の二つを取り上げている²⁴。図中の実線は南北の行政上の境界線であり、コードが付されている

¹⁸ SPLA の掲げる国家構想については、[SPLM 1983][SPLM 1998][Johnson 2003 ; 62-65]。ハルツームも含めたスーダンにおける国民統合の論理については、[栗田 2001][Deng 1995]も参照。

¹⁹ 最大のものは、91 年 8 月のトリット (Torit) 派とナシル (Nasir) 派との分裂に始まる SPLA の一連の内紛である。[Johnson 1998 ; 62-65][Johnson 2003 91-127.]などを参照。

²⁰ こうした内戦理解の問題点を指摘するのが、多くのスーダン研究者が最初に行う仕事のひとつになっている。たとえば、[Johnson 2003 ; 1]。

²¹ ヌバ山地や青ナイル南部、遠くは紅海沿岸部を含む東北部などで、SPLA とその友軍の浸透および住民の動員が見られる。[Johnson 2003 ; 127-142]。

²² NDA については、[Johnson 2003 ; 103-105]を参照。

²³ [Voll and Voll 1985 ; 1-23][The Diagram Group 1997][Yaken 1999 ; 106-108][アシャー・モーズレイ 2000][スマート 2003]などの文献・資料に拠りつつ分布を構成した。

²⁴ スーダンにおける「民族性」が何なのかについては研究者の間で論争があるが、[Voll and Voll 1985 ; 6-15]の分類 ("ethnic and tribal groups") と[アシャー・モーズレイ 2000]の言語学的分類・分布を特に参考にしていく。

ないセルは、無人の領域に対応している。

100以上の言語が話される、人口3千万人の国家をわずか120セルで分割することは、むしろ極端な単純化であるが、住民の人口構成比や空間上の分布の様態といった点で、図2は、現実のスーダンの粗い近似にはなっている。この分布の大掴みな特徴は、以下のようにまとめることができる。

- ・北部には、全セルの約4割を占めるアラブ・イスラーム（属性[00]）の共同体を中核に、イスラーム(0)を基軸とした相対的に高い社会統合が存在している。
- ・南部には、北部ほど高い社会統合は存在しない。民族的にはディンカ(9)とヌエル(a)の広がりが目を引き、宗教的にはキリスト教(g)も混じった、入り組んだ構成が見られる。

また、シミュレーション開始時の政府のシンボルには、70年代後半以降イスラームへの傾斜を深めていくヌマイリー政権(1969~85年)や包括的なアラブ・イスラーム国家化を進めてきたバシル政権(1989年~)を念頭において、「アラブ・イスラーム」([00])を指定する²⁵。要求水準は、試行と分析の段階でパラメータとして取り扱うことにする。

2.3 マクロ分析：仮想スーダンにおける領域支配の分裂とシンボルの選択

2.3.1 試行

前項で構築した仮想スーダンにおいて、モデルの論理が武力紛争をいかなる方向に導いていくのかを、冒頭で示した二つの問題——領域支配の統合・分裂と国家構想への住民の支持——に照らして検証した。具体的には、500ステップ後の仮想スーダンについて、領域支配の「分裂度」、初期状態における政府の消滅の有無、台頭した反政府軍閥のシンボルをデータとして取得する。ここで分裂度(0.0~1.0)とは、領域支配の乱れ具合を当該ステップに存在する全軍閥の領域支配率をもとに実数値に置き換えた一種のエントロピー(entropy)である²⁶。分裂度0.0を政府の「一元統治」、1.0を一セル一軍閥の「自然状態」として正規化している。

²⁵ シンボルという極めて単純な表示形式の前では、70年代の一時期を除く、独立後のスーダンにおける政権の国家構想は、一切のニュアンスを捨象されて、ことごとく変数[00]に対応付けることができるかもしれない。「アラブ・イスラーム」に見られるニュアンスの違いを丹念に追っているのは、[栗田 2001]である。

²⁶ エントロピーの情報理論的な解釈にしたがえば、「分裂度」は領域の帰属の不確実性をマクロな秩序指標として数値化したものと考えられることができる。

試行は、初期状態における政府の要求水準をパラメータとして 0.0 から 0.05 刻みで増加させ、各値について 20 回ずつ行った。結果は、分裂度および反政府シンボルをそれぞれ階級分割した上で、頻度分布の形式にまとめられる。分裂度の階級は、現実のスーダン内戦の文脈に即して、「一元統治」(分裂度 0.025 未満)、「南部騒乱」(0.075 未満)、「南部内戦」(0.125 未満、図 4 左を参照)、「北部侵食」(0.175 未満、同中央を参照)、「戦線拡大」(0.225 未満、同右を参照)、「全土内戦」(0.225 以上)の六つに分けられる。反政府シンボルの階級は、民族・宗教二桁の文字列に占める無差別なシンボル値「*」の数に対応した三つである。民族・宗教両面で無差別な「**」から順に「I」(Indifferent 無差別な)、「PC」(Partially Committed 部分的に偏重した)、「C」(Committed 偏重した)のラベルを割り当てた。

2.3.2 結果

試行結果を図 5 および図 6 に示す²⁷。両図中赤色の山形状の部分は、初期状態におけるシンボル[00]の政府が 500 ステップ後も軍閥として残存している場合に対応し、色の濃淡で、この政権下での分裂度および最大反政府軍閥のシンボルの違いを示している。青色の背景部は、初期政府が崩壊に追い込まれた頻度を表す²⁸。領域保全のために住民に何も要求しない政府も、逆に住民を過度に締め付ける政府も、遅かれ早かれ崩壊に直面することになる。

図 5 から、初期政府が崩壊に至らない場合、広範な要求水準の値の範囲において、仮想スーダンの 500 ステップ後における領域支配の分裂の様相は、「南部内戦」および「北部侵食」でほぼ尽くされることが分かる。南部を中心に武力紛争が起きるという事実そのものは、政府シンボル[00]によって疎外された共同体が同地域に集中している点を考えると、モデル上何ら不自然ではないが²⁹、重要なのは、この紛争が、図 4 に示すような、政府と単一の反政府軍閥との二極的な対峙状況に組織化され展開されている点である。

この二極化の政治的側面は、図 6 より知ることができる。前項 2.2 では、仮想スーダン南部の多様で入り組んだ民族・宗教構成を指摘したが、同図から、この地域を中心とする共同体は、民族性・宗教性に概して希薄なシンボル I および PC を

²⁷ 前節で指摘した要求水準の性格上、現実のスーダンをあらかじめ図中に厳密に位置付けるのはあまり意味のある作業ではない。むしろ、両図は、要求水準を一種の「政策変数」として、アラブ・イスラームを標榜する政権を頂くスーダンが長期的に直面しうる状況の網羅を、モデルを用いて統計的に試みたマップと考えた方がよい。

²⁸ 政権崩壊後における分裂度とシンボルの頻度分布およびその分析については、[阪本 2004 ; 14] を参照。

²⁹ [Johnson 2003]のようなマクロな分析から、[栗本 1996]にみられるミクロな記述まで、現実のスーダン内戦の生起についても、ほぼ同様の説明が行われてきた。

掲げる反政府軍閥に動員されていることが分かる。特に、政府の要求水準の上昇に伴い、シンボル[00]の対抗構想として、民族・宗教両面で無差別なシンボル[*]*の出現頻度が急激に上昇していく。

2.3.3 分析

仮想スーダンにおいて、ちょうど現実の SPLA のように、特定の属性への偏重を抑えた反政府軍閥が台頭してくるのは、政府への軍事的な対抗の必要性和南部における民族的・宗教的な多様性が、属性の違いを越えた不満の集約と組織化を促しているからである³⁰。この論理は、政府の要求水準が上昇すると、より広範な共同体からのより高水準の協調の必要性和[00]シンボルで動員されていた北部共同体の離反可能性の高まりに伴う受け皿の必要性という二つの契機も加わって、民族・宗教両面で無差別なシンボル[*]*の出現をさらに促し、反政府軍閥の北部浸透に寄与することになる。

だが、図5が示すように、この浸透には限界があり、仮想スーダンは、現実のスーダン同様、政府と反政府軍閥との間の長期にわたる領域支配の分裂に陥りやすい。それは、上述のようなシンボル選択をめぐる論理が、北部ではまったく異なる方向に働くからである。属性[00]の共同体が多数密集して存在する同地域においては、たとえば政府がこれら共同体の広範な離反を招くような資源供出を強いない限り³¹、民族的・宗教的な偏重著しいシンボル[00]が、南部地域を中心に内戦を惹起しつつも、その全土への拡大を押さえ込むのに十分なだけの資源を傘下の共同体から調達しつづけることになる。

2.4 ミクロ分析：反政府組織の闘争履歴

2.4.1 試行

スーダン内戦の特徴として2.1で指摘した、政府と SPLA との間の 長期に及ぶ領域支配の分裂および 「アラブ・イスラーム」と「多様性の中の統一」の政治的対峙状況は、以上に示したシンボル選択の論理に引き付けて、相互に関連付けつつ理解することが可能である。だが、反政府組織間の競合は、分裂度などマクロな秩序指標では十分に捕捉できなかった。そこで、以下では、仮想スーダンで武力闘争を展開

³⁰ 多様性が逆に統一をもたらすという論理は、「分離主義モデル」を用いて[光辻 2002 ; 191-192]が導き出している洞察と整合的である。

³¹ 経験的にそれがどのような状況に対応しているのかは特定できないが、[栗田 2001 ; 455-456][Johnson 2003 ; 130-141]が示すように、特に70年代以降、歴代政権が全土を舞台に人的・物的資源の調達を強力に推進してきているのは確かである。

する個別の軍閥に焦点を当てたミクロな分析で、この問題への接近を図る。

具体的には、シンボル[**]、要求水準 0.20 の反政府軍閥を「仮想 SPLA」としてカスタマイズし、仮想スーダン内に配置して、このエージェントに自身の生存と闘争の履歴を記録させた³²。仮想 SPLA が対峙する政府のシンボルは[00]、要求水準は 0.30 に設定してある。試行は 500 ステップまでを 200 回繰り返した。

2.4.2 結果

図 7 は、この試行より構成した、仮想 SPLA の生存と消滅の頻度を表す分岐図である。図中の数字は、いずれも全 200 回の試行に占める割合を示す。この結果は、仮想スーダン南部を中心とする共同体の不満を集約する上でシンボル[**]が有するマクロ・レベルの適応性が、個々の軍閥の組織的生存を必ずしも保障するものではないことを示唆している。200 回の試行中仮想 SPLA が 500 ステップ生存を全うできたのは全体の 2% であり、政権転覆を導いた試行はわずか 1 回に過ぎない。

全試行の 88% で、仮想 SPLA は軍閥としての地歩を固めていない始動後 10 ステップ未満に消滅している。その典型的なシナリオは 1 ステップ目に政府の攻撃を受け、表に姿を見せないまま滅亡するというものである。もっとも、逃げも隠れもしない反政府組織が仮想国家への登場とともに政府と正面衝突する、モデルの極端に単純な状況設定を考えると、この点はそれほど誇張すべき結果ではない。多くの反政府組織同様、現実の SPLA は、ゲリラ戦術によってこの種のシナリオの回避に努めてきた。隣国エチオピアの庇護や国軍の大隊を基盤とする軍事的強靱性なども初期の SPLA の生存に大きく寄与したと言われている³³。

現実のスーダン内戦を考える上で示唆的なのは、残り 10% の試行における滅亡の様相である。10 ステップ以上 500 ステップ以内におけるこの滅亡は、政府との軍事的衝突のみがもたらした帰結ではない。分裂度などマクロな指標には必ずしも反映されないが、この間の仮想 SPLA の闘争履歴から、その相互作用のかなりの部分は他の反政府軍閥との競合に割かれていることが分かる。多くの場合、生存を直接脅かすことのない小規模な軍閥が相手だが、仮想 SPLA の武力衝突のうち約 42% は、政府以外の他軍閥との交戦が占めている。

³² 仮想 SPLA は、現実の SPLA が 85 年にスーダン国内で初めての永続的拠点を築いた、ボマ高原に対応する南東部のセルに登場させている。仮想 SPLA の変数には、マクロ分析に基づく組織的生存に適した値をあてたが、政府も含め、パラメータ設定に恣意性があるのは否めない。したがって、以下の分析が導くのは、反政府組織間の競合を考える上でのひとつの手がかり以上のものではない。

³³ [Johnson 1998 ; pp.58-60]を参照。

2.4.3 分析

以上から、仮想スーダンにおける領域支配の二極的な分裂への収斂という、前項 2.3 の試行結果は、特定の反政府軍閥の浮沈とは必ずしも直接連動していないことが分かる。適応性の高いシンボル[**]を掲げ、一定期間勢力を拡大する軍閥であっても、他の反政府軍閥との闘争に忙殺された末、政府に対抗するだけの力を喪失する可能性が常に存在する。

もちろん、反政府軍閥同士が交戦すること自体は、新規軍閥が不断に生成され、政府・反政府の行動上の区別が存在しないモデルの論理から考えて特に不思議なことではない。だが、仮想 SPLA と競合軍閥の 4 割以上という高頻度の相互作用は、仮想スーダンにおけるマクロな紛争持続の構造 民族的・宗教的偏重の強いシンボルと希薄なシンボルとの対峙に根差す領域支配の長期的分裂 と不可分に結びついた結果である。前節 1.3 で触れたように、支配軍閥への共同体の服従・不服従は、シンボルと属性との一致度に加え、近隣での当該軍閥のプレゼンスにも左右される。領域支配の分裂の継続は、特に前線付近の共同体の忠誠状態を不確定にすることで、絶えず新規軍閥の参入と拡大の余地を生み出すことになる。

経験的には、20 年来の内戦を通して、SPLA は反政府勢力の中核でありつづけているが、以上の分析は、この組織が直面してきた組織的な生存上の苛烈な圧力を内戦のマクロな構造に引き付けつつ理解することを可能にしてくれる³⁴。

おわりに

統合と分裂が交錯しながら 20 年にわたって続いてきたスーダン内戦の複雑な様相については、実証研究を紐解けば膨大な情報を得ることができる。だが、こうした情報を意味付け相互に関連付ける上で、この内戦を民族や宗教など固定的な分断軸によって抽出した住民集団間の対立の帰結として理解し説明する枠組みは、あまり助けにはなってくれない。本稿では、このような住民集団と紛争主体との概念上の結合をいったん遮断したダイナミックなモデルを、現実のスーダンを近似したパラメータ環境に適用することで、大掴みな形ながら、この内戦の諸相を理解するための論理を構築したつもりである。

民族的・宗教的な偏重の強い国家構想と住民の属性への偏重が総じて希薄な国家構想との対峙によって領域支配が長期間分断されるスーダンのような状況は、むしろ

³⁴ 実際、前注 18 でも触れた 91 年 8 月の分派結成とそれを契機とする政府軍の大攻勢によって、SPLA は一時支配領域の大半を喪失している。[Johnson 2003 ; 97-100]。

国家内武力紛争のひとつの形態に過ぎない。モデルの妥当性と一般性は、多様な紛争を相手にした研究を経てはじめて強く主張できることは言うまでもない。

モデルそのものは、共同体と軍閥という二種のエージェントの重層的相互作用を指定した論理の集まりに過ぎないから、この構造に対応付けさえすれば、分析対象とする国家は選ばない。たとえば本稿のような分析を、さまざまな国に対して展開し、多様な紛争に対する理解を深めていくことも可能である。だが、比較研究の観点からは、特定の事例の再現と理解という作業の集積はあまり効率のいいものではないかもしれない。特により一般性を備えた理論を構築する場合、重要なのは、国家のいかなる状態の違いが紛争の様態にいかなる影響を及ぼしているのかを説明することである。この場合、住民の属性の構成や分布、政府のシンボルなど仮想国家の状態について、より制御されたパラメータ環境の中でシミュレーションを繰り返すことが必要になってくる。

過度に複雑なモデルは対象の理解と説明をかえっておぼつかなくするが、以上のような研究の展開は、本稿で用いたモデルの単純な構造と論理では十分に支えきれないかもしれない。国境を越えた支援や介入の影響、石油やダイヤモンド等鉱物資源の存在、住民間のネットワークや相互作用、組織間の支配・従属関係や戦闘以外の相互作用など、モデルに盛り込まれていない要素はいくらでも指摘できるし、共同体や軍閥の行動を律する論理についても、他にさまざまなものが考えられる。多様な現象をにらみつつ、モデルの内実を必要に応じてより豊かにしていくことも今後求められる作業である。

付録：モデルのテクニカルな記述

反乱の発生

毎ステップ、領域上の各共同体において、「反乱発生率」(0.005 に設定)にしたがって新規軍閥が生成される。その変数は以下のように確率的に決定される。

- ・シンボル：共同体の属性の各桁について、その属性にコミットするか否かを一様乱数で決定していく。ただし、0.01 の確率で全く無関係な属性との関連付けが起きる。
- ・要求水準：0.0 以上 1.0 未満の一様乱数値を配分する。

共同体の行動

()内生的に決定される不服従率 p にしたがって、支配軍閥に対する「忠誠」を False に変更する。 p は、次のように計算される。

- ・支配軍閥のシンボルと属性との一致度 f (0.0 ~ 1.0) を、周囲 1 近傍における軍閥の領域支配率 r で割り引いた値 $f \times r$ (0.0 ~ 1.0) を支配軍閥への評価値とする。
- ・支配軍閥への資源供出をどこまで許容するかは、この評価値に線形に依存するものとし、評価値 1 の軍閥への許容水準を 1 とし、許容水準 $tol = f \times r$ を規定する。
- ・軍閥の要求水準 d と tol のバランスから、ロジスティック関数を用いて p を算出する³⁵。

$$p = 1 / (1 + (d / tol)^c) \quad (c \text{ は定数、} c = 6.63 \text{ に設定})$$

- () 忠誠が False の場合、周囲に他軍閥が存在するなら、無作為に選んで「所属」を変更する。

なお、シンボルと属性との一致度は、各桁について文字が一致した場合は 1 を、「*」が現れた場合には 0.5 を加えていき、合計を桁数で割ったものを用いている。

軍閥の行動

- () 総資源量 p を算出する。各ステップで供出可能な資源量の上限は全共同体で等しいものとし、これを 1 とすると、 p は、忠誠が True の共同体の数に当該軍閥の要求水準を乗じた数値になる。
- () 総資源量 p がなくなるか、他の軍閥が存在しなくなるまで以下を繰り返す。
 - ・標的共同体を無作為に抽出し、その支配軍閥を交戦軍閥として取得する。
 - ・() と同様に求めた交戦軍閥の総資源量 q から、勝利に要する資源量 r をロジスティック逆関数を用いて確率的に算出する。Rnd を 0.0 ~ 1.0 の一様乱数とし、

$$r = q / (1 / Rnd - 1)^{1/c} \quad (c \text{ は定数、} c = 3.17 \text{ に設定})$$
 - ・資源を投入する ($p = p - r$)。 r を投入できたなら勝利し標的共同体を併合する。
 - ・併合共同体の「首都」が True なら、当該軍閥の「政府」を True に変更する。

³⁵ 次の軍閥の交戦ルールも含め、ロジスティック関数は、要求水準が許容水準を上回ったら不服従、下回ったら服従といった「0 1 の論理」を確率的に崩すために導入された。定数 c は関数の傾斜を指定する値であり、 c で累積確率分布はこの「0 1 の論理」に漸近する。詳しくは、[阪本 2004 ; 3-4]を参照。

引用文献

- Axelrod, Robert, 1997, *The Complexity of Cooperation: Agent-Based Models of Competition and Cooperation*, Princeton University.
- Brown, Michael E., 1996, Introduction, In Brown, Michael E. ed., *The International Dimensions of Internal Conflict*, MIT Press, pp.1-31.
- Cederman, Lars-Erik, 1997, *Emergent Actors in World Politics: How States and Nations Develop and Dissolve*, Princeton University Press.
- Clapham, Christopher, 1996, *Africa and the International System: The Politics of State Survival*, Cambridge University Press.
- Collier, Paul and Nicholas Sambanis, 2002, Understanding Civil War, In *Journal of Conflict Resolution*, Vol.46, No.1, Feb. 2002, pp.3-12.
- Deng, Francis M., 1995, *War of Visions: Conflict of Identities in the Sudan*, The Brookings Institution.
- Deutsch, Karl W., 1964, External Involvement in Internal War, in Eckstein, *Internal War*, Greenwood Press, pp.100-110.
- Epstein, Joshua M. and Robert Axtell, 1996, *Growing Artificial Societies*, MIT Press.
- Fearon, James D., 2004, Why Do Some Civil Wars Last So Much Longer Than Others?, *Journal of Peace Research*, Vol.41, No.3, pp.275-302.
- Gates, Scott, 2002, Recruitment and Allegiance: The Microfoundation of Rebellion, *Journal of Conflict Resolution*, Vol.46, No.1, pp.111-130.
- Gurr, Ted Robert, 1970, *Why Men Rebel*, Princeton University Press, 1970.
- Holsti, Kalevi J., 1996, *The State, War, and the State of War*, Cambridge University Press.
- Johnson, Douglas H., 1998, The Sudan People's Liberation Army and the Problem of Factionalism, In Christopher Clapham ed., *African Guerrillas*, James Currey, pp.53-72.
- Johnson, Douglas H., 2003, *The Root Causes of Sudan's Civil Wars*, The International African Institute.
- Kuran, Timur, 1989, Sparks and Prairies Fire: A Theory of Unanticipated Political Revolution, *Public Choice*, Vol. 61, No.1, pp.41-74
- Posen, Barry R., 1993, "The Security Dilemma and Ethnic Conflict", In Michael E. Brown ed., *Ethnic Conflict and International Security*, Princeton University Press, pp.103-124
- Singer, David J. and Melvin H., 1994, Small, Correlates of War Project: International and Civil War Data, 1816-1992, Inter-University Consortium for Political and Social Research, ICPSR 9905
- Snyder, Jack and Robert Jervis, 1999, "Civil War and the Security Dilemma", In Barbara F.

- Walter and Jack Snyder, eds., *Civil Wars, Insecurity, and Intervention*, Columbia University Press, pp15-37.
- Sudan People's Liberation Movement(SPLM), 1983, *Manifesto*.
- Sudan People's Liberation Movement(SPLM), 1998, *Vision and Programme of the Sudan People's Liberation Movement(SPLM)*.
- The Diagram Group, 1997, *Peoples of North Africa*, Facts on File.
- Tilly, Charles, 1978, *From Mobilization to Revolution*, McGraw-Hill.
- Voll, J. O., and S. P. Voll, 1985, *The Sudan: Unity and Diversity in a Multicultural State*, Westview Press.
- Yaken Mohamad Z., 1999, *Almanac of African Peoples and Nations*, Transaction Publishers.
- アシャー、ロン・E、クリストファー・モズレイ編 2000 『世界民族言語地図』東洋書林。
- 栗田禎子 2001 『近代スーダンにおける体制変動と民族形成』大月書店。
- 栗本英世 1996 『民族紛争を生きる人びと：現代アフリカの国家とマイノリティ』世界思想社。
- 阪本拓人 2004 「反乱の生態学～KK - MAS を用いた内戦モデル～」(株)構造計画研究所第四回 KK-MAS コンペティション論文。
- スマート、ニニアン 2003 『ビジュアル版世界宗教地図』東洋書林。
- 光辻克馬 2002 「国民の統合と分裂：重層的文化と政治的アイデンティティの消長」山影進・服部正太編 『コンピュータのなかの人工社会』共立出版、176-194 頁。

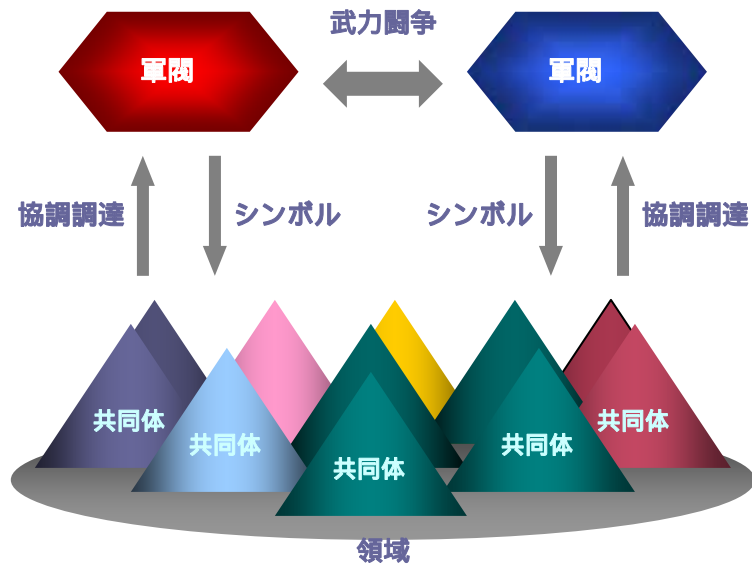


図1 エージェントとその相互作用

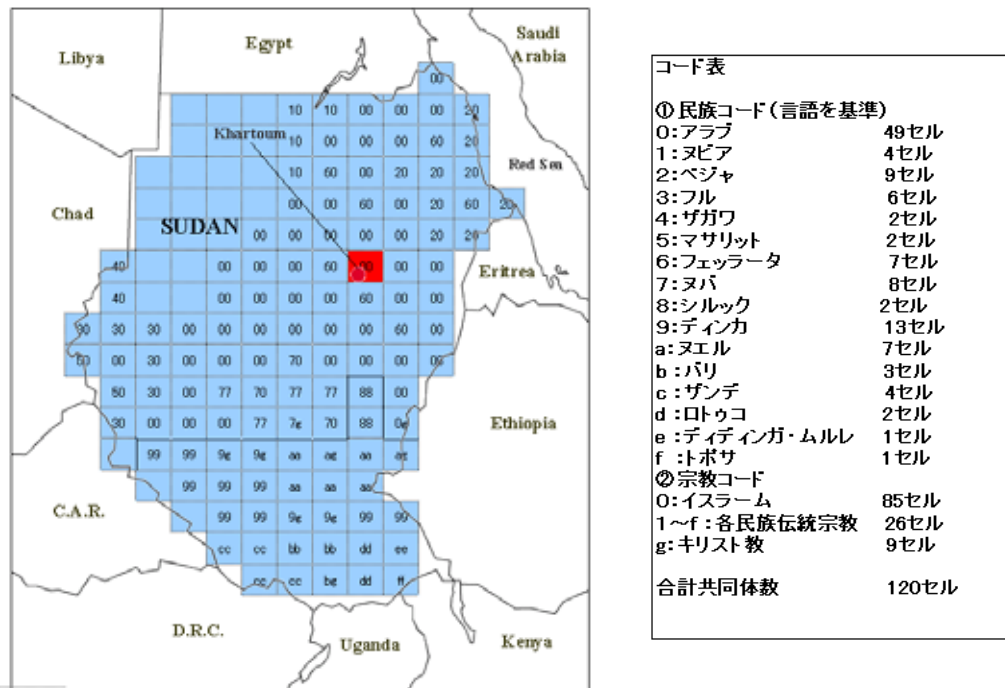


図2 スーダンのセル表示と属性コード表示

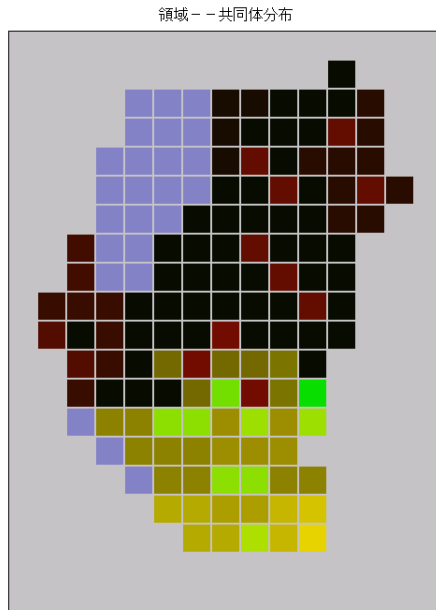
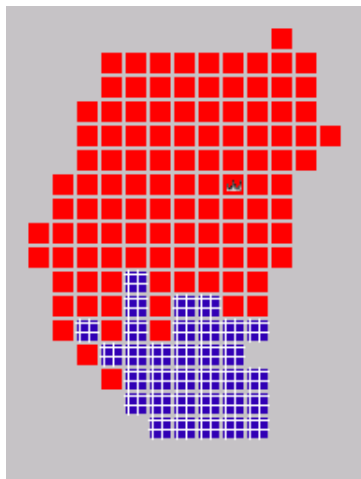
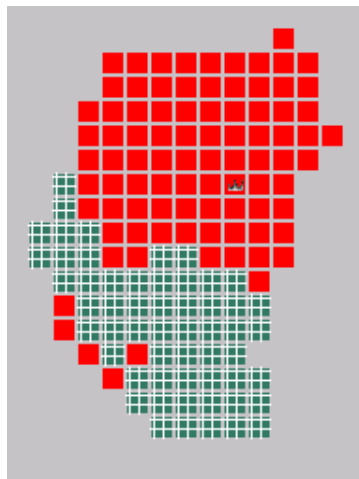


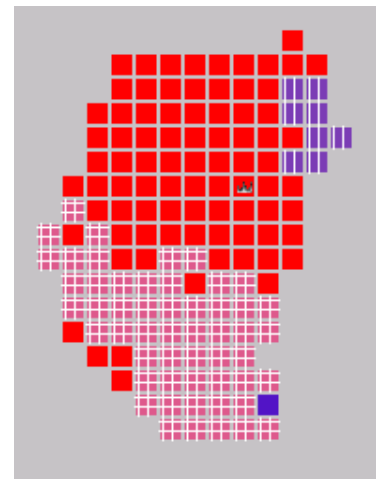
図3 仮想スーダンの共同体分布



南部内戦(分裂度 0.125 未満)



北部侵食(同 0.175 未満)



戦線拡大(同 0.225 未満)

図4 分裂度と画面状態

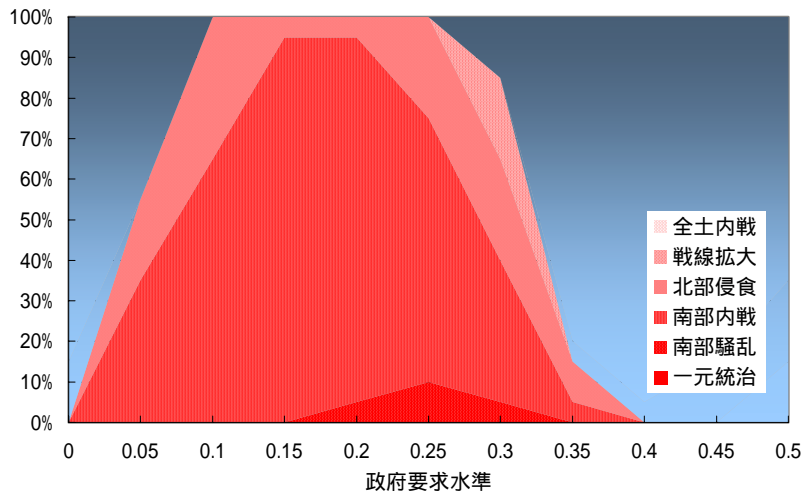


図5 分裂度の頻度分布（初期政府残存の場合）

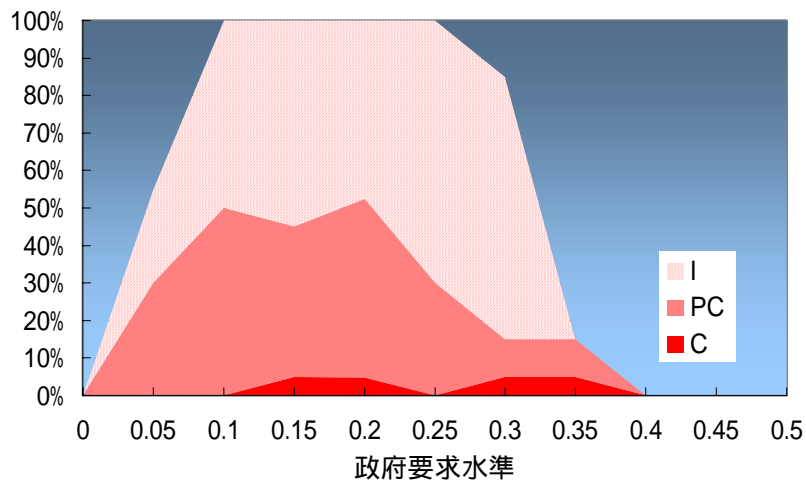


図6 最大反政府軍閥のシンボルの頻度分布（初期政府残存の場合）

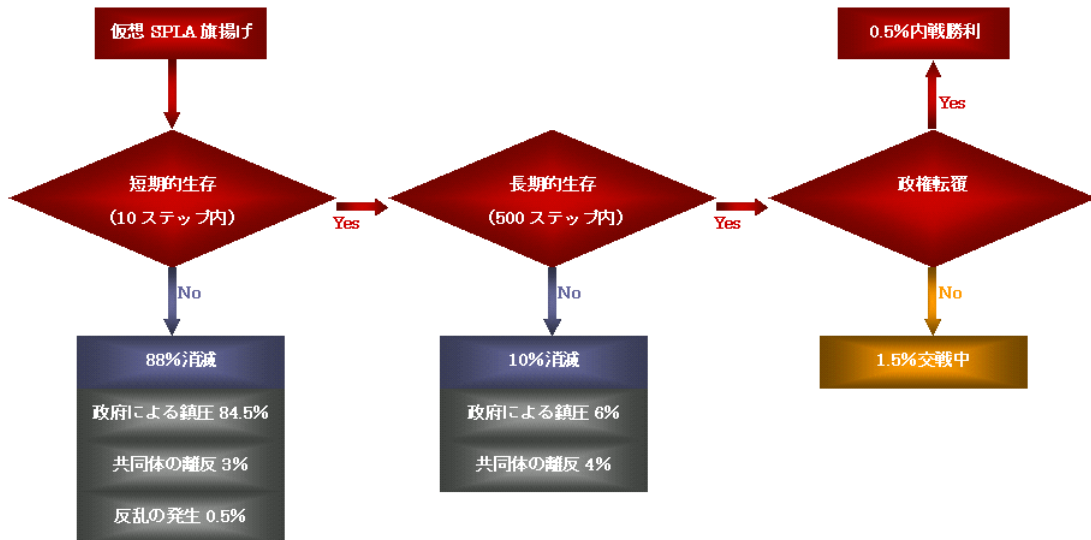


図7 仮想 SPLA の生存と消滅の分岐