

【特別寄稿：複雑系思考】

紛争研究における複雑系思考の適用可能性

—紛争連鎖モデルを軸として—

航空自衛隊幹部学校客員研究員
東京理科大学非常勤講師
光辻 克馬

はじめに

本稿は、複雑系思考（相互作用系思考）が紛争研究に有用であることを主張する。第1節では、複雑系思考の基本的な考え方を説明する。第2節では、国際政治学におけるリアリスト（現実主義者）の代表的研究と対比させることにより、複雑系思考の特徴を明らかにする。第3節では、紛争連鎖モデルを導入し、複雑系思考をもちいたとき紛争についてどのような知見が得られるのかを説明する。

1 複雑系思考（相互作用系思考）とは

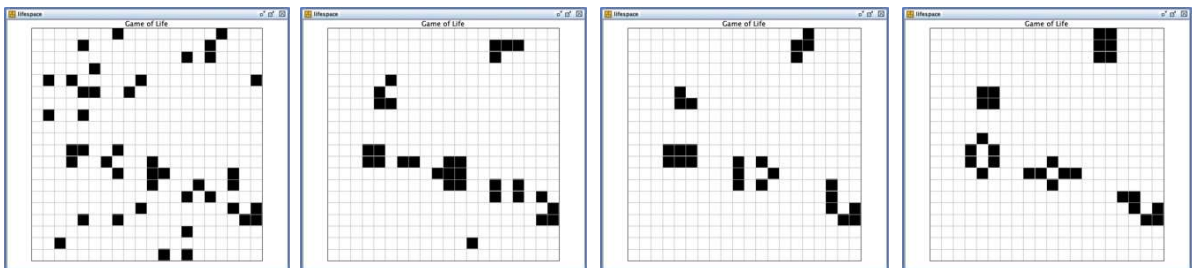
本節ではまず、複雑系思考（相互作用系思考）についての基本的な考え方を説明する。

複雑系思考とは「要素間の相互作用は、たとえそれが単純なものであっても、系（システム）全体に意外で直観に反したり複雑で現実に近似していたりする展開や結果をもたらし、系全体の性質を作り出しうることに着目した研究戦略を指す。これまでの要素還元主義にもとづく研究方法では説明できなかった複雑な現象を理解するために有用であると考えられている。とくに生命や社会など、無機機械的というより有機的生物的な性質をもつものについての説明が期待されている。しかし、複雑系そのものは決して複雑なものではない²。むしろ単純な相互作用が何をもたらすのかを把握するのが、複雑系の性質を把握するためには極めて肝要となる³。系が複雑なのではなく（むしろ単純）、それにもかかわらず系の振る舞いは複雑となるのである。むしろ、系を複雑にすることは可能であり簡単でもあるので、複雑な系を構築する研究戦略も可能である。

複雑系研究については多くの啓蒙書が出ているので参照してほしい⁴。ここでは、複雑系思考の勘所を把握していただくために、要素間の相互作用が興味深い結果をもたらすことを端的に示した例をふたつ紹介する。

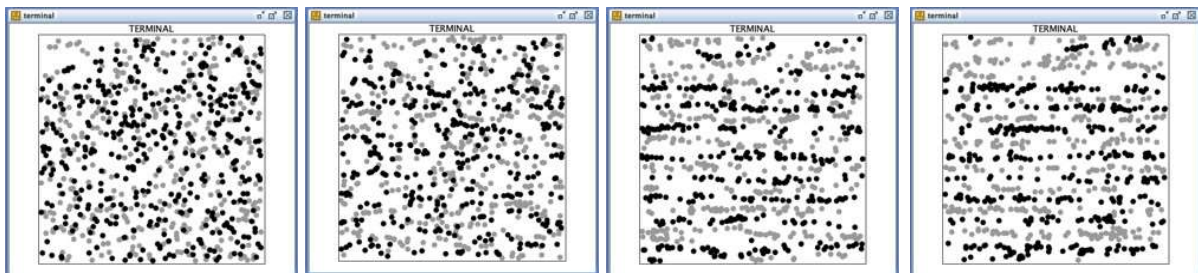
ひとつは、1970年に英国の数学者ジョン・コンウェイによって発表されたライフゲームである⁵。複雑系研究が注目をあつめる1990年代よりはるか以前に発表されたもので、複雑系思考にもとづいた研究としては最初期のものである。過疎でも過密でも生存が困難になるという生命の特徴に着目し、細胞にみたてた要素間に極めて単純なルールを設定するだけで、系がまるで生き物のような動きを示すことを発見した。

図1 コンウェイのライフゲーム



もうひとつ、日常生活でも観察できるものを紹介する⁶。多くの人々が対向してすれ違う状況をモデルのなかに再現する。歩行者にみたてた要素に、対向してくる歩行者を避けて進むルールを設定すると、歩行者群は、きれいなレーン（歩行者の列）を勝手に形成する。この現象は我々が日常生活のなかでもしばしば経験するものでもある。現実およびモデルのなかの歩行者は、上位者からの指示や社会における規則や規範のない状態でも、互いの相互作用によって、きれいなレーンを形作り維持するのである。

図2 混雑時のレーン形成のモデル



複雑系思考とは、必ずしも複雑な系を研究するものではなく、複雑なふるまいをする系に着目して、複雑な現実の理解を進める研究思考方法である。その鍵となるのは要素間の相互作用である。系を構成する要素の間の相互作用は、それが単純なものであっても、その影響が空間的・時間的に波及することによって、要素の意図や観察者の想像をこえた結果を系全体にもたらす。そういった相互作用の影響に着目していることから、複雑系思考というのは、相互作用系思考とよぶのが本来適切であると筆者は考えている。もちろん、相互作用する系がすべて要素間の自己組織化や系の性質の創発をおこすわけではない。その点を考慮すれば、自己組織化的相互作用系思考とよぶほうがより適切である。

これまでの科学および物理学は、単純系に着目した研究戦略で大きな成果をあげてきた。単純系の性質がわかれば、その性質の組み合わせによって複雑な系の性質が再現されると考える。そこには、単純系の性質を足し合わせればそれが全体の性質になるという仮定が置かれている。これを要素還元主義という。この研究戦略では、単純な系の組み合わせで再現できるタイプの複雑な系は理解できるが、そうではないもの、つまり、つながりや相互作用が重要な働きをしている系や現象を理解することはできない。たとえば、物理学者自身の表現を借りれば、はるか宇宙の天体の動きはかなり正確に予測できるのに、ふわふわ浮遊する紙や風船の動きはまったく予測できないということになる⁷。

それに代わる研究戦略として、20世紀後半に登場したのが複雑系思考である。複雑系思考は、要素還元主義の限界を感じていた幅広い分野で注目を集め、研究手法として各分野で吸収され定着している。そこでは、構成要素間の相互作用によって、要素群が自己組織化を起し、系になんらかの性質が創発することに注意が払われる。何を系としてとらえ何を構成要素と考えるのかは、研究分野によって異なるが、上記のような研究視点は共有されている。

とくに生命現象や社会現象のような有機的・生物的な現象を考えるうえで、無機物を対象に発展してきたそれまでの工学的なアプローチの限界を超える手法として期待されることとなった⁸。相互作用に満ちている生命現象や社会現象を研究するうえでは、必要不可欠な思考である。

2 複雑系思考と国際政治学のリアリスト理論

本節では、国際政治学のリアリスト（現実主義者）理論と対比させることによって、複雑系思考の特徴を明らかにする。同時に、国際政治学のリアリスト理論において、国家間の相互作用の国際体系に与える影響についての考察が不足していることを指摘する⁹。

リアリストとは、第一次世界大戦後（戦間期）に登場した国際政治学の学派である。国際的制度の整備によって国際平和や紛争抑止を達成することを重視した当時の研究・思想動向を、理想主義的すぎると批判し、国際関係の権力政治としての側面を強調した¹⁰。以来、国際政治学の理論において中心的位置を占めており、大国間の安全保障問題を主要な研究課題としている。

国際政治学のリアリズムでは、国家とくに大国の動向が最重要の要素であり、国家（大
 国）は権力を追求する競争を常に行なっていると考える。モーゲンソーを引用しておく
 「国際政治とは、他のあらゆる政治と同様に、権力闘争である。国際政治の究極目的がなん
 であれ、権力はつねに直接目的である¹¹」ということになる。その競争はゼロサムの性質
 を持っているため、戦争もふくめた対立が避けられないだけでなく、利害の衝突こそが国際
 政治の本質であると捉える。権力政治における競合関係によって国家の動向は決定されるた
 め、国家の内部の性質（たとえば民主主義国家であるか否か、どんな指導者に率いられてい
 るか等）は、国家の動向を考えるうえでは重要ではないと考える。

本稿では、上記で述べたリアリストの視点をめぐるリベラリスト（国際協調主義者あるい
 は理想主義者）とのあいだの論争には関与しない。国家をつねに安全保障のために権力を追
 求する主体と仮定して国際関係をとらえるというアプローチは、それが現実に適合してい
 るかどうかはともかく、研究戦略としては受け入れ可能であると考え。常に権力増大を目指
 すというふうに国家の行動パターンを規定し、極めて単純な行動ルールをもつ主体（構成要
 素）として考えるという研究視点は、前節で紹介した複雑系思考とじつは非常に相性が良
 い。その仮定（国家は権力追求主体である）を受け入れたうえで、どのような主張が組み立
 てられているのかに着目して、リアリスト理論と複雑系思考の対比を行う。

ここでは、2人のリアリストの代表的研究をとりあげ、複雑系思想的な視点から彼らの見
 解を再検討する。とりあげるのは、構造的リアリズムといわれる考え方を提示し、リアリス
 ムの主要書として重要視されてきたケネス・ウォルツの『国際政治の理論 (*Theory of
 International Politics*)』と、それを批判して攻撃的リアリズムと言われる考え方を提示し
 ているジョン・ミアシャイマーの『大国政治の悲劇 (*The Tragedy of Great Power
 Politics*)』である¹²。両研究とも、国際政治学のリアリスト理論の中心をなす研究というて
 問題のないものである。

両研究とも、国家を権力追求する主体と規定している。これは、無政府である（中央政府
 が存在しない）という国際社会の特徴のため、自国の安全を確保し生き残りの可能性を高め
 るためには他国に優越する力を確保するしかないためであるとしている。ただ、どの程度、
 権力を追求するのかについて、両者の想定に違いはあり、構造的リアリズムは、国家の目的
 は自己保存でそのために望ましい範囲で権力増大を追求するとし「国家の第一の関心事はパ
 ワーを最大化することではなく、系のなかで自国の地位を維持することなのである¹³」とす
 る。攻撃的リアリズムは「すべての国家の最も重要な目標は、世界の権力争いの中で自分た
 ちの力の配分を最大化することにある¹⁴」としている。攻撃的リアリズムは、国際体系の無
 政府性という構造により国家は覇権を追求せざるを得なくなっていると考えており、可能で
 さえあれば常に国家は権力増大を追求するものとしている。歴史的にそうしなかった国家が
 あったとしても、それはそれができない状況であったからにすぎないと説明する。このよう
 に、追求の程度には差異はあるが、両研究はともに、国家が、安全保障を確保することを主

要な動機とし基本的に権力増大を追求する主体であると規定しており、さらにそれが国際社会の無政府性という特徴に起因しているとしている点も共通している。

複雑系思考にもとづいた研究であるならば、ここからは、安全保障や権力増大を追求する国家の行動の相互作用から、国際体系にどのような性質が滄発されるのかという研究視点から検討が行われることになる。それは複雑系思考が、構成要素の相互作用によって系全体に生み出される性質に着目する研究群であるからである。それに対し、国際政治学のリアリストの議論では、国際体系の性質が国家の行動にどのような影響を与えるのかという点に焦点が当てられる。特徴的なのは、彼らが国際体系の性質を「構造」としてとらえようとしており、国家の行動に拘束的制約的に働くものと考えている点である。構造主義リアリズムでは、国際体系が大国の行動を制約し、彼らに同じような行動をとらせることが強調されるし、攻撃的リアリズムでも「国際システムが国家の行動に強い影響を及ぼしていると想定している。構造的な要素、たとえばアナーキー（無政府状態）やパワーの分布状態などが、国際政治を説明するときが一番重要だと私は主張している」「大国は、すでに理論で予測されているように、国際システムの持つ強制力によって、一定の動きしかできないはずだからだ。確かに大国はまるで鉄格子に閉じ込められた囚人のようだというたとえば、かなりの的を得ている¹⁵⁾」とされる。例えば、国際体系が無政府性という秩序原理をもっていることが、権力追求するという国家の基本的行動パターンを導き、国際体系のなかの権力分布や極構造（超大国の数）が、国家間の紛争や戦争を起りやすくしたり、起こしにくくしたりするという説明が展開されることになる¹⁶⁾。逆に、国家の行動やその相互作用によって、国際体系になんらかの性質が生成されることにはついては、非常に軽視される、あるいは、焦点はほぼ当てられてはいない。

構造的リアリズムでは、「システムの構造が相互作用するユニットにいかにも影響し、そうした相互作用が逆に構造にどう影響するかを示すこと¹⁷⁾」が重要であると言明されており、「構造はユニットの行動によって形成される¹⁸⁾」と繰り返して述べている。しかし、国際体系の性質（構造）が国家に与える影響が強調される一方で、国家行動の相互作用が国際体系に与える影響は限定的にとらえられている。構造はいったん形成されると、ユニットを拘束するものとなり、それ自体が力となってユニットの行動によって簡単に制御できないものとなると考えるのである。「国際政治の構造は、秩序原理の変化をとおしてしか、あるいはそうでない場合はユニットの能力の変化をとおしてしか、変化しない」とされる¹⁹⁾。

こうした見方がとられるのは、国際体系（システム）レベルの議論と国家（ユニット）レベルの議論を峻別しなければならぬという彼らの理論的立場が原因となっていると思われる。「（システムの）構造からユニットや過程を区別し、その区別を維持しなければ、異なる種類の原因を分解することも、原因と結果を区別することもできなくなってしまう。あるシステムの異なるレベルの区別を曖昧にしてきたことが、国際政治理論の発展を阻んできた²⁰⁾。」国家や指導者の性質とは峻別された国際関係の性質こそが、国際政治の理論が研究対象とすべきものなのだというわけである²¹⁾。

しかし、ユニットの相互作用をユニットレベルの話としてしまうのは良い選択とは言えない²²。相互作用するユニットについての議論と、ユニットの相互作用についての議論は別である。系レベルの性質や現象が、個々の主体の意図を超えて影響を与え、個々の主体が何らかの意外な拘束性を受けるといった議論には筆者も全面的に賛成する。しかし、通常システム思考では、構成要素の振る舞いと系の性質は互いを規定し拘束し影響し合うものとする²³。構成要素（国際政治の場合は、国家やさまざまな国際主体）の行動やその相互作用がもたらす影響は非常に大きく、系全体の性質が構成要素の相互作用によってもたらされる点に、もっと注意が払われるべきであろう。

もう少し具体的に指摘する。たとえば、国際政治学のリアリストの理論では、国家間の関係性のあいだの相互作用が理論的考察の対象になっておらず、A国B国関係がB国C国関係やA国C国関係にどんな影響を与えるといった点が論理に組み込まれていない。彼らが繰り返し言及するバランスィング、バンドワゴニング、バックパッシングなどはいずれも、A国とB国が、A国B国関係、C国以下の他国と自国（A国もしくはB国）との関係、C国以下の他国と相手国（B国もしくはA国）との関係を操作することにより、A国B国関係に起こった緊張をいかに緩和するかという、かなり高度な関係の制御を意味している。しかし、国家間の関係性のあいだの相互作用についての明確な論理や定式化がないため、それらの相互作用が系にどのような変化をもたらすのかについて不明瞭なまま彼らの議論は展開している。そのために「安全が国際的なアナーキーの中で最大の動機であることについては同意するが、両者はそれを達成する最も効果的なやり方について正反対の視点を持っている²⁴」といった事態が生じてしまっているのである。

彼らが、国家間の相互作用がどう系全体に影響するか、とくに国家間の関係性同士がどう影響しあっているのかという点に鈍感であることがわかる議論をひとつ挙げておく。ミアンシャイマーは、多極系のほうが二極系よりも不安定で戦争が起こりやすいとしている。そして、その第一の理由として、大国関係の数が多いため戦争の機会（チャンス）が多いのであると主張している²⁵。しかし、この説明は、それぞれの大国間関係が戦争の起こりやすさを独立して持っているときだけに成立するものである。ある大国間関係の安定不安定が、別の大国間関係の安定不安定と影響し合うことがないという前提がなければ、この議論は成り立たない。国際関係を、あるいは大国間政治を大国間関係の単なる集合体で、大国間関係と別の大国間関係のあいだの相互作用を考慮していないから、上記のような議論を展開してしまうのである。

国際政治学のリアリスト理論は、国家間の相互作用についての考察が不足している²⁶。国際紛争も相互作用に満ちており、国際紛争研究に複雑系思考（相互作用系思考）をとりいれることは有用であると考えられる。

3 世界戦争と〈紛争連鎖モデル〉

本節では、国際紛争研究に複雑系思考を導入した場合、どのような知見を得られるのかを論じる。

まず、第二次世界大戦をとりあげ、その展開を簡単に振り返ってみる。振り返ることにより、国際政治学のリアリストの理論が軽視している国家間の関係と関係のあいだの相互作用が、非常に大きな影響を国際紛争に及ぼしていることを示したい。第二次世界大戦は、最終的に当時の独立国のほとんどが参加することになった世界戦争である。

第二次世界大戦の始まりとされるのは、1939年9月のドイツのポーランド（波）侵攻である。1ヶ月の抗戦後、ポーランドは降伏する。この侵攻は、前月に締結された独ソ不可侵条約をふまえたもので、ソ連のポーランドやバルト諸国占領も伴うことになった。ドイツのポーランド侵攻を受け、開戦直後に英仏がドイツに宣戦し戦争状態に入る。1940年5月に始まった独仏戦を経てフランスは降伏したものの、英独の対決が長引くなかで、1941年6月に、ドイツがソ連に侵攻する。アジアでは、1937年7月に始まる日中の衝突により日米関係は悪化していたが、1939年からの英仏とドイツの衝突と1940年のフランスの降伏を受け、1940年9月に日本は仏領を占領し、日本と米英間の対立が決定的になる、そして、1941年12月に日本が米英を攻撃、この開戦を受けて、同月ドイツもアメリカに宣戦し、米独も戦争状態に入る。

第二次世界大戦の展開についての簡単な振り返りから分かることは、ある国家間の紛争が、他の国家との対立や紛争を連鎖的に引き起こし、世界戦争へと紛争が拡大していったことである。独波間の衝突が独と英仏間の衝突を引き起こし、英独の衝突が独ソの衝突を招来している。日本と中国の対立は日米間の緊張を生み、独と英仏の衝突が日本と仏の衝突を引き起こしており、日本と仏の衝突は日米の衝突を避けられないものとした。そして、日米の衝突が、独米の衝突を伴うことになったのである。このように、国際政治における大国間関係は、互いにその関係同士が相互作用しあっており、ある関係の変化は、他の関係の変化を連鎖的に引き起こしているのである。このような関係性のあいだの相互作用をとらえるためには、複雑系思考（相互作用系思考）が有用でもあるし、必要でもある。

本稿では、ある特定の国家間対立や紛争が、当該国以外の国家や国家間関係にどのような影響を与えるのかという点に焦点をあてる〈紛争連鎖モデル〉を導入し、国際紛争における複雑系思考の有用性や面白さを示すことを試みる。

ここで、国家間相互作用の働きをモデル化した〈紛争連鎖モデル〉を導入する。本稿でのモデル構築とシミュレーション実行には、汎用ソフト *artisoc*（構造計画研究所）を用いている²⁷。〈紛争連鎖モデル〉は、ある特定の国家間の対立が、当該国以外の国家や国家間関係にどのような影響を与えるのかという点に焦点をあてたエージェントベースモデル（マルチエージェントモデル）となっている。つまり、A国とB国が対立したり紛争を起こしたりし

たとき、そのことがA国B国関係以外の国家間関係にどのような影響を与えるのかがモデルのテーマとなっている。

まず、系の基本的な構成を説明する。

系は30の要素で構成されており、それぞれの要素は国家を模しているものとする。ここでは、これらの構成要素を国家エージェント（あるいは単に国家）と呼ぶ。国家エージェントは、リング状に連結されているものとし、一列に並んでその端点と端点はつながっているものとする。各国家エージェントは周囲の国家エージェントを隣国としている。本稿では、各国は隣とさらにその隣を隣国としているものとする。左右合わせて4ヶ国の隣国をそれぞれの国家エージェントがもっていることとなる（図3参照）。国家エージェントは隣国以外とは関係を持たないものとする。

国家間の関係は、〈友好〉的な関係と〈敵対〉的な関係の2つのうちどちらかの状態にあるものとする。〈敵対〉関係とは、国家間が比較的激しく対立し、場合によっては紛争に至っている状態を表すものとし、それ以外の状態を〈友好〉関係と表現する。自国と〈友好〉関係をもつ隣国を友好国、自国と〈敵対〉関係をもつ隣国を敵対国とよぶものとする。また〈友好〉関係が〈敵対〉関係に変化することを敵対化、逆に〈敵対〉関係が〈友好〉関係に変化することを友好化と呼ぶ。

ここで3つの国家エージェントが互いを隣国としている三角形を考える。三角形は3つの辺を〈友好〉関係と〈敵対〉関係の組み合わせによって形成することになり、その組み合わせは、4つのパターンが考えられる（図4参照）。

国家は、自国にとっての友好国と敵対国が〈友好〉関係にあること、および自国にとっての友好国と友好国同士が〈敵対〉関係にあることに、友敵関係の不整合性を感じるものとする。ひるがえって、自国の友好国が自国にとっての敵対国と〈敵対〉関係にあることは整合的であると感じ、自国の友好国が自国の別の友好国と〈友好〉関係にあることも整合的であると感じるものとする²⁸。自国の敵対国についてはそれらの国同士がどのような関係をもつてもとくに不整合性を感じることはないものとする。

友敵関係の不整合性が起こるのは図4のⅡのパターンである²⁹。それ以外のパターンでは、友敵関係に不整合性はなく、どの国家エージェントも友敵関係に不整合性を感じることはない。図4のⅡのパターンでは、a国とc国は、自国にとっての友好国と敵対国が〈友好〉関係にあることに不整合性を感じ、b国は、自国にとっての友好国と友好国同士が〈敵対〉関係にあることに不整合性を感じることになる。

図3 国家エージェントのリングネットワーク

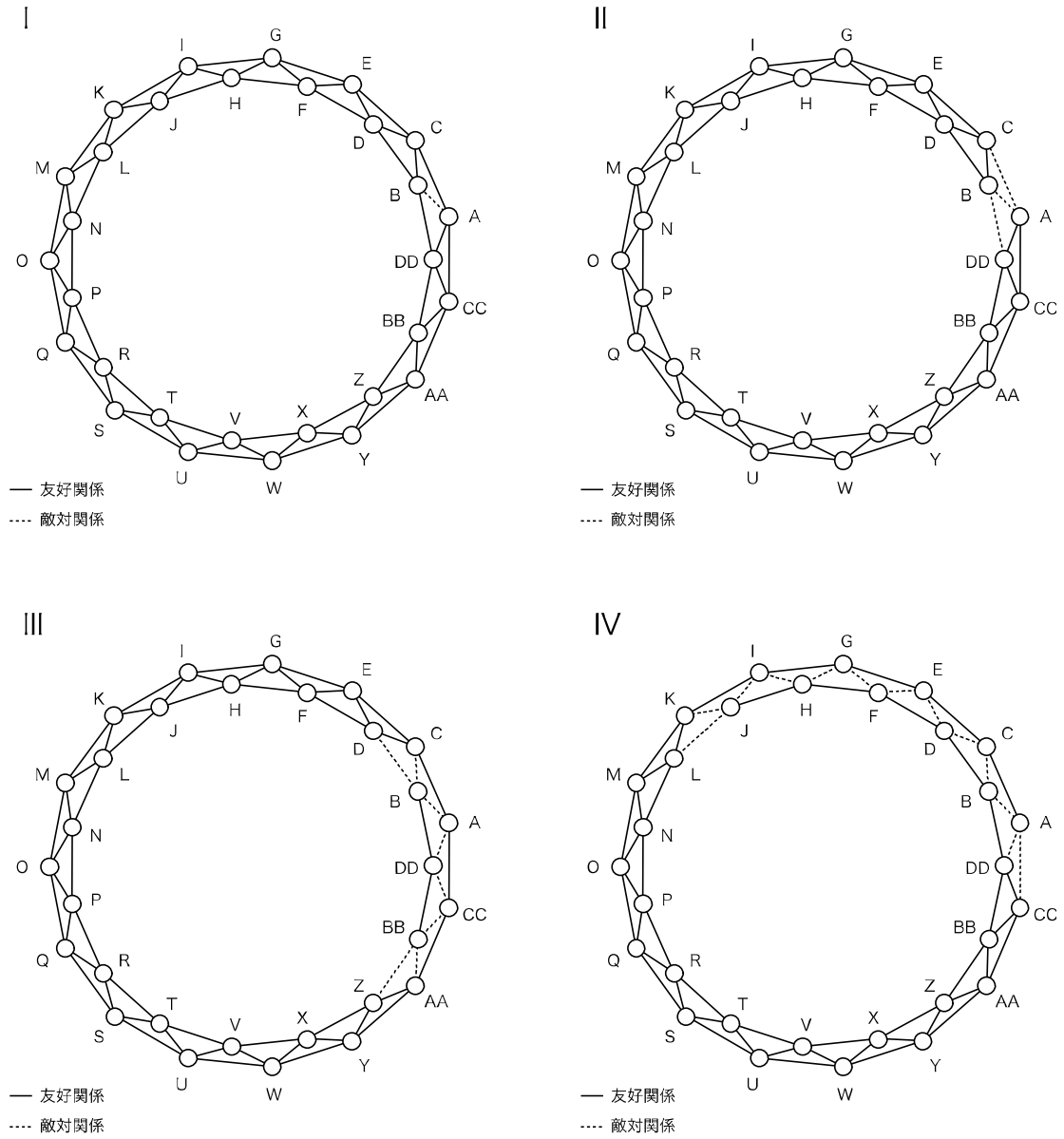
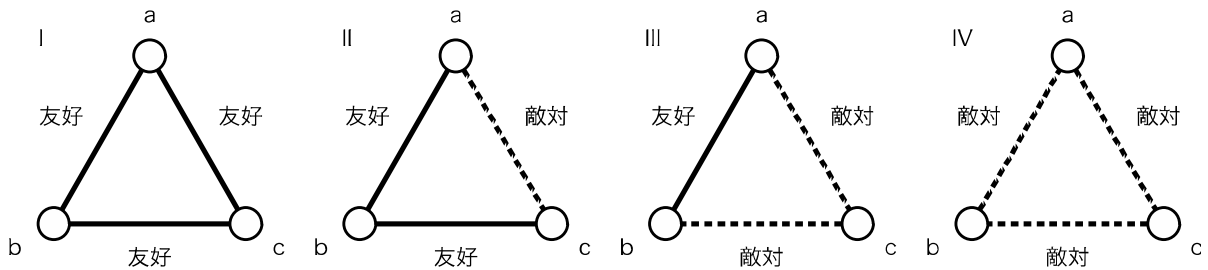


図4 国家エージェントの三角形の4パターン



つぎに、国家エージェントの行動についての基本ルールを説明する。毎時、すべての国家エージェントのなかから無作為に1カ国が選択される。選択された国家は、不整合性を感じていれば、それを解消するために自国のもつ関係を変化させる。不整合性を感じていなければ、何もしない。これを繰り返すことでモデルの試行は進行する。

不整合性を解消するために、〈敵対〉関係を友好化してもよいし、〈友好〉関係を敵対化してもよい。例えば、図4のⅡのc国の場合、a国との関係を友好化することによって不整合性を解消することもできるし、b国との関係を敵対化することによっても不整合性を解消することもできる。どちらをえらぶのかは無作為に選択するものとする。また、複数の不整合な関係がある場合は、その中から無作為にひとつ選ぶものとする。

毎時、ひとつの国家エージェントが無作為に選択され、選択された国家エージェントは不整合性を感じていればそれを解消しようとする。これを繰り返しているうちに、すべての国が不整合性を感じない状態になる。これを、系が整合状態に達したというふうに考える。整合状態に達した系はそれ以上変化しない。

整合状態は、形式的には系が安定したことを意味しているが、対立や紛争が国家間で続いていることを表してもいることもあるので、日常生活的意味で安定していることを意味しているわけではない。むしろ不穏な敵対状態が常態化したことを表していることも多い。このことを明確にするために、本稿では整合状態と不整合状態という言葉を用いる。

上で述べたように、〈紛争連鎖モデル〉は、ある特定の国家間対立や紛争が当該国以外の国家や国家間関係にどのような影響を与えるのかという点に焦点をあてたモデルである。国家間対立そのものがどうやって発生し収束するのかのルールを含んでいない。たとえば、2つの国家エージェントだけが存在している状態を考えると、〈紛争連鎖モデル〉においては、その関係は変化しないことになる。実際の国家間関係ではむしろ、2カ国の関係は敵対化や友好化を繰り返し、自律的に変動するだろう。その点はこのモデルには含まれていない。

上記のように導入した〈紛争連鎖モデル〉が、どのような振る舞いをみせるのかを検討する。

すべての国家エージェントがすべての隣国と〈友好〉関係をもっている系において、ある国家間関係（A国とB国とする）がある時点で敵対化するものとする。A国B国関係が敵対化する以前においては、系は整合状態にあるが、A国B国で敵対化がおこったことで、系は不整合状態となる。それ以降、前述の基本ルールにしたがい、各国は不整合性を解消しようとする。全ての国家エージェントが不整合性を解消し友敵関係の整合性がとれたら試行を終了する。国家がどういう順で選択され、選択された国家が関係をどう変化させるかによって、試行により系はさまざまな展開を見せる。この試行を繰り返しその結果を集計することによって、ある特定の国家間紛争が国家間関係全体にどのような影響を与えるのかを考えることにする。

図5 試行終了時における対立規模の分布

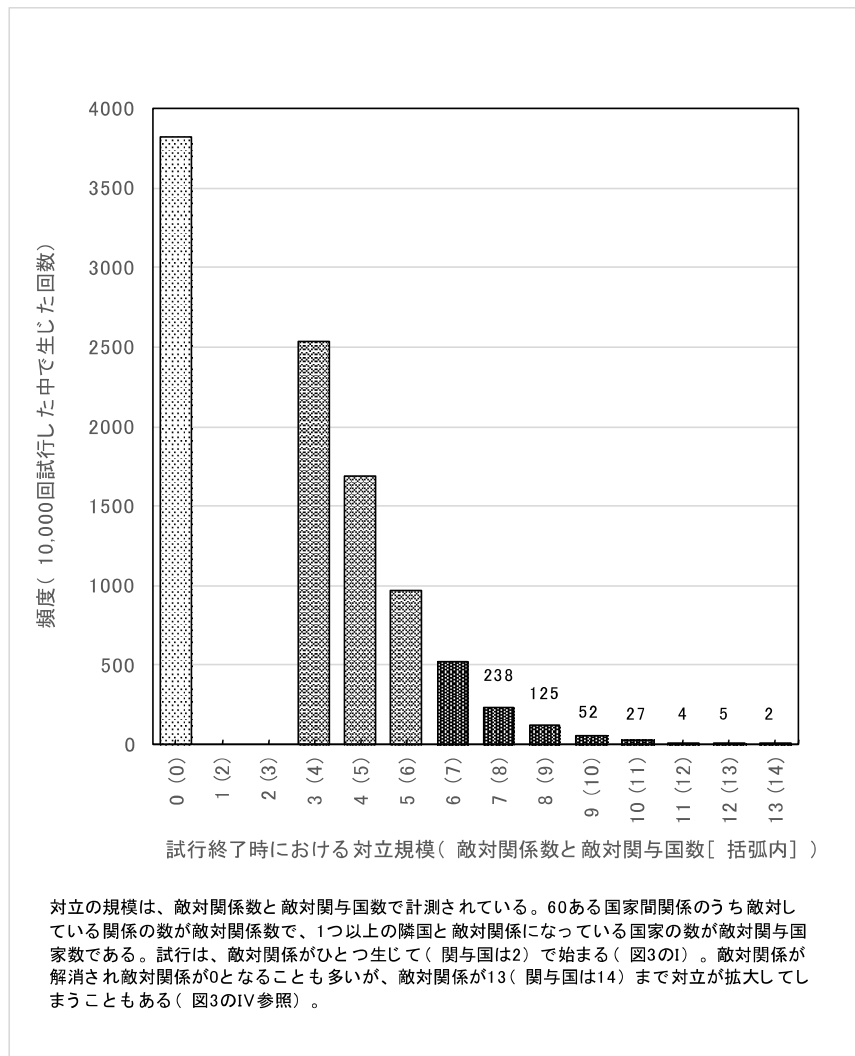


図5は、系が整合状態になるまで試行し、最終的に系が整合状態に落ち着いた時点（試行終了時）における国際関係全体における対立の規模を示している。2カ国間に1つの（敵対）関係が生じたことから試行は始まっているが、最終的には、さまざまな数の（敵対）関係が生じた状態で落ち着く可能性があることが分かる。

対立の規模は、（敵対）関係の数とそれに関与している国家エージェントの数で測られている。例えば、4カ国のあいだで3つの（敵対）関係が形成されることで系は整合状態となりうる（図3のII参照）。

図5では、10,000回の試行のうち、それぞれの対立の規模がどれくらいの頻度出現したのかを示している。

もっとも蓋然性が高いのは、すべての（敵対）関係が友好化し、最初の対立が起こる前の状態に回復することである。一方で、（敵対）関係のすべてが友好化せず、（敵対）関係を含んだままで整合状態になることもかなりの頻度で起こることを示している。（敵対）関係が連鎖的に拡大し、かなりの規模の（敵対）関係が結果として形成されることも生じうる。

図3のⅢの場合は、9カ国の間に8個の〈敵対〉関係が形成されており、図3のⅣの場合は、14カ国の間に13個の〈敵対〉関係が形成されている。

図6 敵対関係の波及範囲

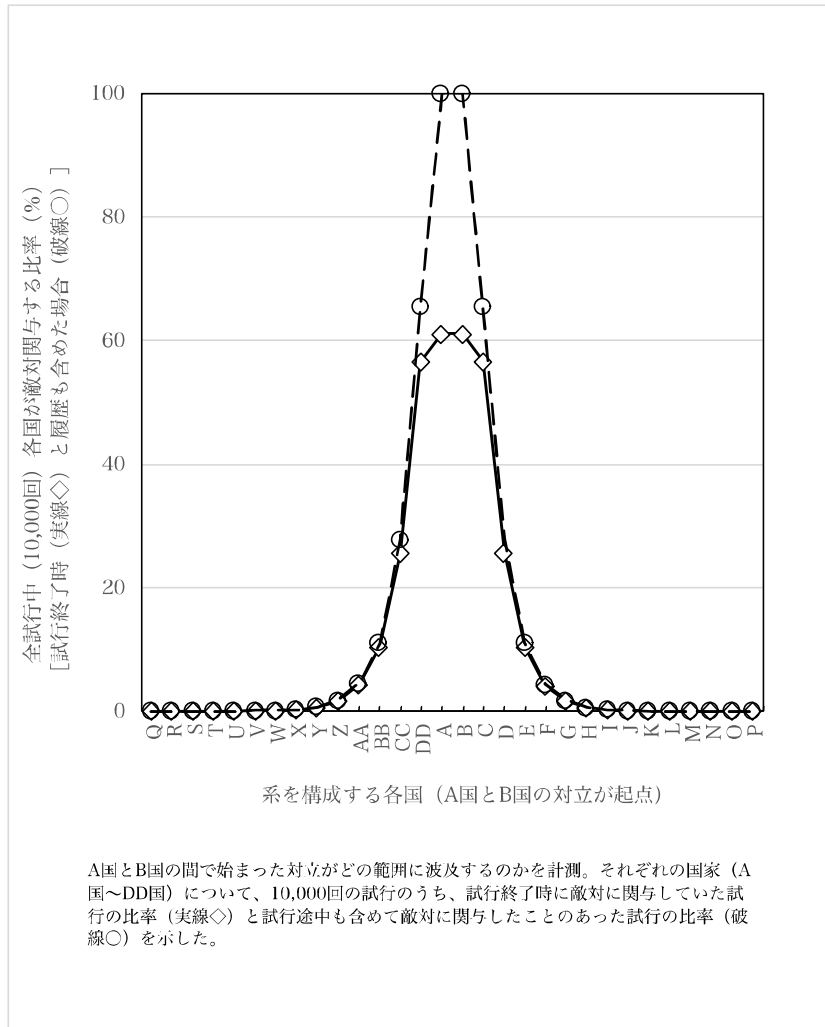


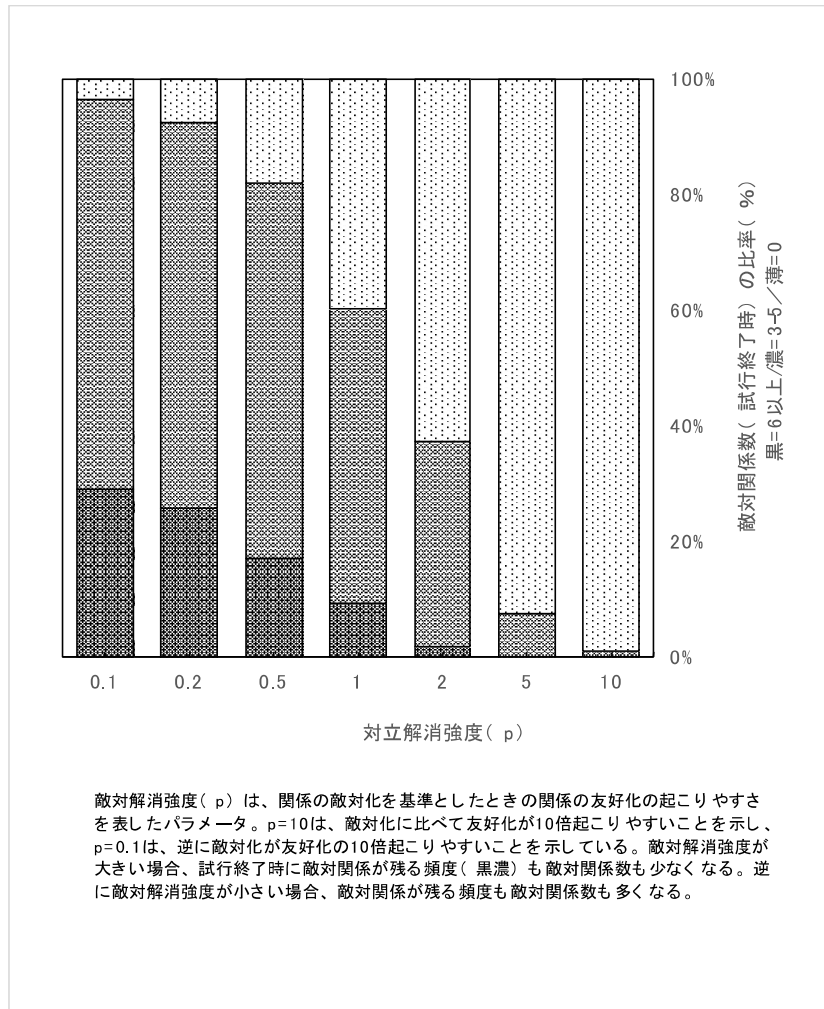
図6は、すべての試行（10,000回）のうち、各国それぞれがどれくらい〈敵対〉関係に関与する可能性があるのかを示している。紛争は必ずA国とB国の対立から始まると設定されている。

各国（A国からDD国まで）が、すべての試行のなかで、最終的に系が整合状態に落ち着いた時点（試行終了時）において〈敵対〉関係に関与している割合と、試行終了時でなくても試行の途中で一度でも敵対に関与した割合の2種類を計測している。これによって、ある国家間紛争がどれくらいの範囲に波及し影響するのかを読み取ることができる。図5および図6から、各国が友敵関係の整合性を守ろうとすれば、国家間紛争がネットワーク内を連鎖するように波及していくことがわかる。

ここまで、国家エージェントは、不整合性を解消するために、〈友好〉関係を敵対化するか〈敵対〉関係を友好化するか、無作為に選択し、選択すれば自動的に関係は敵対化あるいは

は友好化するものとしてきた。しかし、国家が試みた敵対化が実現するのか、あるいは友好化が実現するのには、その蓋然性に違いがあると考えるほうが自然である。

図7 敵対解消強度 (p) と対立規模 [試行終了時]



この違いを〈紛争連鎖モデル〉に組み込むために、敵対解消強度というパラメータを導入する。敵対解消強度 (p) とは、関係の敵対化の起こりやすさを1としたときの関係の友好化の起こりやすさである。これまでの試行では、友好化と敵対化が同程度に起こりやすい (p=1) と設定してきたことになる。敵対解消強度が高い系 (p>1) においては、敵対化に比べて友好化が起こりやすい。逆に、敵対解消強度が低い系 (p<1) においては、友好化に比べて敵対化が起こりやすい³⁰。

敵対解消強度が高い系では、〈敵対〉関係が残りにくくなる傾向が見られる。一方で、ひとつの紛争で始まった試行が、安定的に紛争前に戻るようになるためには、かなり高い敵対解消強度 (p>5) が必要であることも分かる。これは敵対化に比べて友好化が5倍より大きい程度起こりやすいことが必要であることを意味しており、周囲に波及しはじめた紛争や対

立が、始まる前の状態に安定的に回復するようになるのは、かなり困難であることを意味している。

いっぽうで、残存する〈敵対〉関係の数の平均的にはさほど大きいものではない。図5でも示したように、多くの国を巻き込むような大規模な紛争に展開することも可能性としてはあるにはあるが、可能性が高いというほどのものではない³¹。その一方で、ひとつの紛争で始まった試行はかなりの程度、4～5カ国の関与する3～4の〈敵対〉関係に帰着する蓋然性が高いことも示している。

本稿では、ある特定の国家間対立や紛争が、当該国以外の国家や国家間関係にどのような影響を与えるのかという点に焦点をあてる〈紛争連鎖モデル〉を導入した。国際紛争における複雑系思考の有用性や面白さを示すことができたと思う。これにより、ある特定の紛争が、どの程度、周辺地域や国際社会全体に影響を与えるのかを考察するうえでの形式（数理）的な出発点を得たことになる。

おわりに

本稿では、紛争を研究するうえで、あるいはより広く国際政治の「現実」を把握するうえで、国家間の関係性に着目する複雑系思考（相互作用系思考、より適切には自己組織化的相互作用系思考）が有用であり必要でもあると主張した。国際政治学におけるリアリスト（現実主義者）の代表的研究との対比により、複雑系思考の特徴を明らかにした。リアリストも複雑系思考も、国際関係を相互作用する構成要素によって構成される系としてとらえる点ではその立場を共有している。また構成要素を非常に単純なものと仮定して考える点でも両者のアプローチは類似している。しかし、国際政治学におけるリアリストが、国際社会（国際体系）がいかに国家のふるまいに影響を与えるのか、に注目するのに対し、複雑系思考は、国家間での相互作用が影響しあうことによって国家間関係をどう変化させていくのか、に注目する。

〈紛争連鎖モデル〉を導入し、国際紛争を考えるうえで複雑系思考の有用性や面白さを説明した。本稿では、単純な相互作用のもたらす結果が意外で複雑なものになりうることに焦点をあてるため、要素が極めて単純な相互作用をする系を探求する研究戦略をとった。国家間関係の関係性が互いにどのように影響しあうかについての非常に単純なルールを用いただけであるが、その相互作用によって、ひとつの紛争が周囲に波及していく系の性質があらわれることを示した。現段階の〈紛争連鎖モデル〉は、隣国との関係の整合性を気にするだけであるが、国際紛争のモデルである以上、安全性についても何らかの行動ルールを導入する必要があるだろう。また、関係性についても〈敵対〉と〈友好〉の二値しか持たないが、これも拡張可能である。さらに、国家間関係についても、単純にリング状に連結したネット

ワークを用いたが、より複雑であったり現実に近似していたりするものを用いることも可能であろう。次稿以降の課題としたい。

（2022年12月21日受付）

¹ 本稿の草稿を作成するにあたって、山影進氏からコメントをいただき、それに基づき広範な修正をくわえた。また投稿にあたって、査読者からもコメントをいただき、それに基づき重要な修正をくわえた。みなさまの助言に深く感謝する。もちろん、過誤や不適切な表現が残っていれば、筆者ひとりの責任である。

² 複雑系や複雑性とはなにかということについて、合意された定義は存在しない。林は、松下の下記のコラムをふまえて、複雑系を「必ずしも同じとは限らない要素が多数集まって複雑に絡み合い、非線形的に相互作用していながらも一つにまとまっているような系」としている。林幸雄『自己組織化する複雑ネットワーク：空間上の次世代ネットワークデザイン』（近代科学社、2014年）20頁を参照。複雑系と複雑性の関係については、松下頁のコラム「複雑系の物理」が、その研究史も含めて参考になる。

³ 複雑系研究の最新の教科書からの言葉を引用しておく。「複雑性についての理解を深めるためには、われわれの考えるのとは逆に、よく選りぬかれた単純なモデルを用いることが必要となる。モデルの単純さと透明性は、煩雑でもあり複雑でもある現象のふるまいをわれわれが把握しようとするときに、とりわけ重要となる」Henrik Jeldtoft Jensen, *Complexity Science: The Study of Emergence*, Cambridge University Press, 2023, p.3.

⁴ 類書は多いが、特に参考になるものを挙げておく。清水博『生命を捉えなおす』（中公新書、1990年）、スティーブン・レビー [服部陸訳] 『人工生命：デジタル生命の創造者たち』（朝日新聞社、1996年）、M・ミッチェル・ワールドロップ [田中三彦訳] 『複雑系』（新潮社、1996年）、ポール・オームロッド [塩沢由典、北沢格訳] 『バタフライ・エコノミクス：複雑系で読み解く社会と経済の動き』（早川書房、2001年）、マーク・ブキャナン [水谷淳訳] 『歴史の方程式：科学は大事件を予知できるか』（早川書房、2003年）、メラニー・ミッチェル [高橋洋訳] 『ガイドツアー複雑系の世界：サンタフェ研究所講義ノートから』（紀伊國屋書店、2011年）、ニール・ジョンソン [阪本芳久訳] 『複雑で単純な世界：複雑なできごとを複雑系で予測する』（インターシフト、2011年）、松下貢『統計分布を知れば世界が分かる』（中公新書、2019年）

⁵ ウィリアム・パウンドストーン [有澤誠訳] 『ライフゲームの宇宙』（日本評論社、1990年）や、レビー前掲書を参照のこと。ネット上でも多くの興味深い動画を見ることができる。検索された。

⁶ 山影進『人工社会構築指南』（書籍工房早山、2007年）第11章。

⁷ 中谷宇吉郎『科学の方法』（岩波新書、1958年）74-89頁、蔵本由紀『新しい自然学』（ちくま学芸文庫、2016年）19頁を参照のこと。

⁸ 複雑系思考が、無機工的学的なものではなく有機的生物的なものを扱うのに適しているという研究者たちの直感が表れているのは、清水が新たなアプローチを「物質の科学」に代る「生命の科学」と呼び、オームロッドが新しい経済学を提唱する書籍のタイトルを『バタフライ・エコノミクス』と名付けているところに表れている。清水博『生命を捉えなおす：生きている状態とは何か [増補版]』（中公新書、1990年）3-27頁、ポール・オームロッド [塩沢由典、北沢格訳] 『バタフライ・エコノミクス：複雑系で読み解く社会と経済の動き』（早川書房、2001年）。一方で、物理学者である蔵本が新たなアプローチを、自然科学ではなく自然学と呼び、副題を非線形科学の可能性としている点も興味あるところである。蔵本由紀『新しい自然学：非線形科学の可能性』（ちくま学芸文庫、2016年）。

⁹ 複雑系思考の視点から、国家間の相互作用についての国際政治学の考察の浅さを批判した研究に、Robert Jervis, *System Effects: Complexity in Political and Social Life*, Princeton University Press, 1997がある。山本哲史氏からの教示に感謝する。相互作用の重要性については、とくにch.1参照のこと。また、国家間の相互作用に焦点をあててモデル化した試みとして、拙稿も参考に

していただきたい。光辻克馬、山影進「〈複雑適応系〉国際政治学の可能性：〈自己組織化〉と〈創発〉を組み込んだ国際関係理解へのパラダイム・シフトを求めて」『国際政治』200号、2020年、119-134頁。

¹⁰ 代表的な研究だけ挙げておくと、E・H・カー [井上茂訳]『危機の二十年』（岩波文庫、2011年）、ハンス・モーゲンソー [原彬久訳]『国際政治』（岩波文庫、2013年）、ケネス・ウォルツ [河野勝、岡垣知子訳]『国際政治の理論』（勁草書房、2010年）、ジョン・J・ミアシャイマー [奥山真司訳]『大国政治の悲劇』（五月書房新社、2019年）。

¹¹ モーゲンソー前掲書、上巻94頁。

¹² Kenneth N. Waltz, *Theory of International Politics*, McGraw-Hill, 1979. 検討にあたっては、邦訳ケネス・ウォルツ [河野勝、岡垣知子訳]『国際政治の理論』（勁草書房、2010年）を使用。

John J. Mearsheimer, *The Tragedy of Great Power Politics*, W.W.Norton, Updated edition, 2014. 検討にあたっては、邦訳ジョン・J・ミアシャイマー [奥山真司訳]『大国政治の悲劇』（五月書房新社、2019年）を使用。

¹³ ウォルツ前掲書、167頁。

¹⁴ ミアシャイマー前掲書、32頁。

¹⁵ ミアシャイマー同上、40頁。

¹⁶ 両研究ともに二極系のほうが多極系よりも安定していると主張し、その主張を精緻化、発展させ、他のリアリストの主張を批判している。ここでは、複雑系思考の特徴を把握してもらうための対比が目的なので、その議論の詳細には立ち入らない。

¹⁷ ウォルツ前掲書、52頁。

¹⁸ ウォルツ同上、117-131頁。

¹⁹ ウォルツ同上、123頁。国際体系（系）と国家（要素、ユニット）の関係に関するウォルツの議論については、Jervis, *supra note 9*, ch.2 の批判も参照のこと。

²⁰ ウォルツ同上、103頁。

²¹ 系の構造がユニットの相互作用によって形成され、系における過程もユニットの相互作用でできているとすれば、構造と過程を峻別して議論を組み立てることは、さほど生産的ではないのではないだろうか。

²² ウォルツが、ユニット間の相互作用を、国際体系レベルのものとしているのか、ユニットレベルのものとしているのかははっきりしない。明確にユニットレベルのものとしている箇所もある。ウォルツ前掲書、81-82頁、87頁参照。一方で、そうでない箇所もある。ウォルツ前掲書、95頁、96-102頁参照。

²³ これを端的に表す言葉がマイクロ・マクロ・ループと言われるものである。塩沢由典「マイクロ・マクロ・ループについて」『経済学論叢』（京都大学）第164巻第5号、2000年、1-73頁。著者が好意で全文を公開してくれているので参照してほしい（http://shiozawa.net/ronbun/micro-macro_loop_2001.html#4）。塩沢は経済学の文脈でこの言葉を使用しているが、便利な言葉なので、他分野でも広く使われる。例えば、亀田達也、村田光二『複雑さに挑む社会心理学』有斐閣、2000年、14-23頁参照。

²⁴ ミアシャイマー前掲書、513頁。ミアシャイマーによるスナイダーの引用。

²⁵ ミアシャイマー同上、414-417頁。

²⁶ リアリストに限らず、国際政治学（国際関係論）全般において、国家間の相互作用の定式化は2国間関係を対象にしたものがほとんどとなっている。相互作用についての検討が2国間にとどまっていることへの批判については、Jervis, *supra note 9*, ch.2 も参照のこと。Jervis はそのようなアプローチでは国際体系の性質をとらえることはできないと指摘している。山影進も、この点について批判しており、国際政治学（国際関係論）の描く国際関係は、「孤立したバイの世界であって、開かれたマルチの世界になっていない」と指摘している。山影進「国際関係論のフロンティアを彷徨して」『国際関係と法の支配』小和田恆国際私法裁判所裁判官退任記念（信山社、2021年7月）、1055-1078頁、注23参照。もちろん、定式化されないにしても、国家間関係が相互作用に満ちていることは認識されている。有名なキッシンジャーの三角外交という発想（米中関係を良好にする

ことで米ソ関係において優位にたつ）などはその典型的なものと言える。同様に、米ソ日中の4カ国関係の歴史と展望を、三角関係をベースとして整理したユニークな論考として、細谷千博「対三極外交をいかに進めるか：東アジア安全共同体の提唱」中央公論第88巻第6号、1973年、89-115頁、があり、複雑系思考からの国際関係の再検討を主張した Jervis も三角関係についての検討をおこなっている。Jervis, *supra* note 9, ch.5.

²⁷ artisoc は、学術目的であれば無料使用できるマルチエージェントのための汎用ソフトである。詳しくは、<https://mas.kke.co.jp>。複雑系についての興味深いコンテンツをふくんでいるので参照されたい。

²⁸ 必ずしも本稿のものと同じではないが、Jervis も、国家間の友敵関係の整合性（consistency）の追求が国際関係を動かしているとしている。多くの事例を挙げながら「国家間関係のもっとも重要な決定要素は、それぞれの国と第三国との関係である」としている。Jervis, *supra* note 9, ch.6.

²⁹ ここでの論理は、集団の安定性について考えるために、認知的不協和の理論をベースに心理学者のハイダーが提起したバランス理論に着想を得ている。Fritz Heider, “Attitude and Cognitive Organization,” *Journal of Psychology*, Vol.21, 1946, pp.107-112. しかし、三者が互いに〈敵対〉関係にある場合、彼らの議論ではそれは不安定（imbalance）であるとするが、〈紛争連鎖モデル〉では、それが不安定（不整合）であるとはしない。この点が大きく異なる点である。〈紛争連鎖モデル〉の国家エージェントは、独立した国家を模したものであるため、孤立していることを不自然とは考えない。また本稿では、国家エージェントは友敵関係の不整合性のみを気にしており、安全であるかどうかを気にはしていない。そのため、孤立したとしても、それを避ける理由はない。

³⁰ 具体的な計算手順としては、友好化しやすいとき ($p > 1$) は、国家エージェントが友好化を選択した場合は自動的に関係が友好化するのに対し、敵対化を選択した場合は $\langle 1/p \rangle$ の確率でしか敵対化は実現せず、それ以外の場合は無効となるとした。逆に友好化しにくいとき ($p < 1$) は、国家エージェントが友好化を選択した場合は $\langle p \rangle$ の確率でしか友好化が実現せず、敵対化を選択した場合は自動的に敵対化するものとした。

³¹ この点についてはネットワークの形状がかなり結果に影響するものと思われる。本稿の試行では隣国を左右2カ国ずつの4カ国に固定して実験しているが、隣国数を増やした場合、対立や紛争の波及範囲はかなり広がる。