

複雑系の歴史学

前沢 伸行

はじめに

「複雑系」(complex system, complexity)とは、一九八〇年代・九〇年代に欧米や日本で、自然科学や社会科学の分野だけでなく一般雑誌なども特集を組んだほど流行したテーマということなのですが、私にはその記憶がほとんどありません。しかし不思議なことに私の本棚には、「カオス」という用語を表題に含む複雑系について論じた、当時出版された二冊の書物がありました。どうもこれらの本を購入して少しは読んだらしいのですが、あちこちに頻出する微分方程式などの数式に恐れをなしてすっかり忘れてしまったらしいのです。今から数年前、一か月ほど入院を余儀なくされたことがありました。入院の当日、病院へ向かう途中にあった古本屋でたまたま複雑系に関する本を購入し、数日で読み終えてしまいました。その本には、人間の経済活動をコンピュータでシミュレーションするという話を書かれており、これは歴史にも応用できるのではないかと考えたものでした。退院後、私の専門である古代ギリシャ史の領域で、複雑系の手法を用いた研究がいくつか公表されていることに気づきました。そこで、複雑系の分野の関連文献を読んでみた結果が、この小論ということになります。

さて、私が興味を覚えた複雑系の特徴は二つあります。第一点は、複雑系の主要な柱である「カオス理論」が明らか

かにしたように、単純な物理法則に従う決定論的な現象でありながらそこに予測不能で不規則な、それにもかかわらずある種の秩序が見られる振る舞いが生じるということです。いわば秩序が無秩序を生み出しながらも、その無秩序のなかにも秩序が見出されるということです。これは歴史発展の法則性をめぐり、決定論と偶然論（自由意志論）の間で交わされてきた論争と関わりがあります。第二点は、複雑系の研究では自然現象を初めとする諸現象を記述するにあたって、線形・非線形の数式が用いられてきたので、かなり抽象化された形で研究が進められてきました。その結果として、それらの数式によって再現される事象が物理学・化学・生物学などの自然科学だけでなく経済学や社会学などの社会科学の諸分野にまで広く当てはまることが明らかにされています。この点、歴史学はどうなのでしょう。本稿では、複雑系の科学をめぐる近年の研究動向のなから、カオスに関する研究と複雑ネットワークに関する問題の二つを主として取り上げてお話しする予定です。

I

まず、複雑系とは何かという点からお話ししましょう。複雑系とは、「無数の構成要素からなるひとまとまりの集団で、各要素が他の要素とたえず相互作用を行なっている結果、全体として見れば部分の動きの総和以上の何らかの独自の振る舞いをしめすもの」というのが一般的な定義のようです。¹⁾こうした複雑系には、銀河系や太陽系などの恒星・惑星・衛星の世界から、地球に眼を転じれば地球内部のマントルの動き、地表面の河川の流れ、また上空の大気の流れなどの多くの自然現象が含まれるばかりでなく、捕食者と被食者からなる食物連鎖のつながりから特定の環境下での動植物の繁殖率などに関する生物の世界も含まれています。さらに個々の生物に関しても、遺伝情報の伝達、脳・心臓など身体各部の機能や免疫の働きなども、この分野の重要な課題です。人間界も例外ではありません。個々の人間が取り結ぶさまざまな関係や同調行為によって構成される政治・経済・社会の諸現象やうわさの拡散・疫病の

感染など多くのテーマが複雑系との関連で論じられています。

こうした複雑系の領域で主流となつている研究の手法は、前述のように数理的方法です。たとえばネットワーク論では、現実存在する人間たちとその間の関係からほとんどあらゆる個性的な属性を取り除いて、人間を点に関係を線に還元して作成されたグラフ（ネットワーク）を、数学的に操作して得られた結論に基づいて人間集団について考察します。現実を単純化・理想化する手続きを経て、操作が容易な抽象化された理想世界を構築するのです。これと並んで、コンピュータ・シミュレーションを活用した構成的方法が第二の研究手法です。これは、「コンピュータのなかに抽象的なモデルを構成し、そこにおのずと出現するパターンをもつて複雑な現象の再現らしいと解釈するスタイル」です。^② いわばコンピュータのなかに仮想世界を構築して、それによつて現実世界を考察するための一助とする手法と言えます。一例として、「人工生命」(artificial life)の研究を取り上げてみましょう。人工生命とは、「人工的に生命現象を合成すること」です。この分野では、試験管内で各種のタンパク質を合成して生命現象を発現させようという研究（ウェットウェア）と並んで、コンピュータを用いた研究（ソフトウェア）も進められています。生命の三大条件として、①自己複製（自分と同じものを創る能力、繁殖・増殖）、②自己組織化（自分の身体を作つていく能力）、③自己維持（環境と相互作用してエネルギーを変換し、自己の身体を維持する能力、代謝）が挙げられますが、ソフトウェアの研究では「DNAでなくともいいのだ。コンピュータのなかのプログラムであっても、能動的・自律的に自己複製を行なう能力さえもつていれば、それは人生命Vと呼ぶうるのだ。コンピュータのなかだけの現象だろうが何だろうが、かまわない。どのような物質であつてもかまわない。自己複製する情報、それが生命の本質だ」という主張につながるのです。人工生命の研究とは、こうしたシミュレーションによつて生命現象の謎に迫ろうとする試みなのです。^③

さて、ここでもう一つの複雑系の定義を紹介しておきましょう。それは、「複雑なシステム（複雑系）という用語を、八数多くのコンポーネントから構成されながらも、単純な運用規則をもつのみで中央制御機構をもたない大規

模なネットワークから、集合体としての複雑な振る舞い、複雑な情報処理や、学習、進化による適応が生じるシステムVと定義できる。・・・内部・外部の制御装置やリーダーの存在なくして組織化された振る舞いを生むシステムを、自己組織化するシステムという場合がある。また単純な規則によつて予測の難しい複雑な振る舞いが生じるので、そのようなシステムの巨視的な振る舞いを、創発的 (emergent) であるという場合がある。したがつて複雑系という用語は「創発的で自己組織化する振る舞いをはつきりと示すシステムVとしても定義できる」というものです。⁽⁴⁾

ここでは、学習や進化を通じて環境に適応することが大きな役割を果たしているので、これを複雑適応系 (complex adaptive system) といひ、複雑系の一部を構成しています。人間の社会や歴史の分析には、この複雑適応系の考え方が役に立つと思われれます。人間行動の大半は中央からの支配・統制や命令なしに、個々人によつて自己の利害に基づいて引き起こされたものであるにもかかわらず、集団として見ればそこには何らかのパターン、自己組織化という自然発生的な秩序と言へるものを見出すことができるからです。個人から家族・氏族・部族・国家へと視点を移しても、同様のことが指摘できます。絶対的な専制権力といえども個人の意向を完全に無視して統制することは不可能ですし、国家間の関係となるとこれを制御する上級の権力は存在しません。それにもかかわらず、世界史の舞台ではさまざまな相互交渉の結果としてある種のパターンの形成を見出すことができます。ユーラシア・アフリカ・オーストラリア・南北アメリカの諸大陸間のこうした相互交渉が、農業・牧畜に関する諸技術だけでなく多様な病原菌の传播をともなつて展開されたことは、たとえばジャレッド・ダイアモンドの著作などで論じられています。⁽⁵⁾

II

内外の歴史研究者のなかで、複雑系に注目している者はあまりいないと言つても過言ではないでしょう。数学者や物理学者による数式を多く用いた議論の展開にはついて行くだけでも困難を覚えますし、生半可な知識を振り回すと

したら返り討ちに遭うことは必定です。⁶⁾ そうしたなかで、アメリカ合衆国の冷戦史の専門家であるジョン・L・ギャデイスの『歴史の風景——歴史家はどのようにして過去の地図を作るのか』(二〇〇二年)は貴重な成果と言えます。⁷⁾ ギャデイスが提起している重要な論点は、二つにまとめられます。第一点は歴史における因果関係の問題であり、第二点は複雑系の観点からする歴史の研究手法としての物語(り)(narrative)の意義です。

実は、複雑系の分野における因果関係の扱いは一筋縄ではいきません。複雑系の代表的研究者である金子邦彦さんによれば、「たとえ、因果関係はもともと網目状につながっているものであり、そのうちのある連鎖だけをいかに切り取って物理学の対象としていくかについてきちんと議論されている。一方、複雑系の研究では要素同士が網目状に影響を及ぼし合い、その結果現われる多対多の因果関係をどう捉えていくかが問題とされている」⁸⁾のです。多対多の因果関係を、歴史学はどのように取り扱ったらよいのでしょうか。ギャデイスはこの問題を次のように言い換えています——「もし歴史にほんとうに従属変数しかないとすれば、歴史家はどのようにしてそれらの間に因果関係をつくり、それを確認するのか。もしすべてのものが他のすべてのものに依存しているとするとするならば、私たちはどうやって物事の原因を知ることができるのか」。ギャデイスは、大方の歴史家は自覚することなくその答えを知っており、それを実践していると主張しています。それをギャデイスは、以下の三つの種類に分けて説明します。⁹⁾①直接的原因・間接的原因・遠い原因の区別。これは歴史的な出来事の原因と考えられるものを、時系列に沿って列挙したものと云っているでしょう。ここでは、原因と結果の間の時間的隔たりが長いほど双方の関係は少なくなるといって、「相関性減少の原則」(principle of diminishing relevance)が当てはまります。この点について、ギャデイスが挙げている一九四一年の日本軍によるハワイの真珠湾攻撃の原因についての議論を紹介しましょう。これは日本政府によるアメリカ合衆国との戦争開始の決断の結果ですが、それはアメリカが日本に対して石油輸出禁止の措置をとったからですし、後者は日本によるフランス領インドシナ占領に対する対応でした。これらが直接的原因となります。この過程をさらにたどっていくと、数億年前の日本列島の誕生というもつと遠い原因にまで行き着きますが、先の原則によつ

てそこまでたどることに意味はありません。これに対して直接的原因と遠い原因の中間に位置する間接的原因は、相关性の低い「神道の成立、徳川の支配、明治維新」と相关性の高い「大不況と軍国主義の台頭と中国およびインドシナ侵略」を両端とするスペクトルを構成するようです。それではこれらの諸原因を区別することによって、つきにどうするのでしょうか。

② 一般的原因と例外的原因の区別^⑪。一般的原因は必要条件であり例外的条件は充分条件です。たとえば「キャベツは野菜である」という命題では、キャベツは（野菜であるための）充分条件で、野菜は（キャベツであるための）必要条件です。つまりキャベツの集合は野菜の集合に含まれる、ないしは従属しているわけです。したがって例外的原因（充分条件）は一般的原因（必要条件）に従属しているということになります。一般的原因は①の間接的原因と重なる部分が多いようですが、両者の関係を理解するにはまず複雑系科学の重要な柱である「カオス理論」に触れなければなりません。^⑫「カオス」とは、単純な力学の法則によって支配された、未来永劫すべての出来事が予測できるとされてきた決定論の領域で生じる、未来の状態が予測不可能な複雑な振動現象、として定義できます。物理法則に従いながらも予測不可能になる原因として挙げられるのが、「初期条件への鋭敏な依存性」(sensitive dependence on initial condition)です。たとえばビリヤードのボールは力学的法則のもとにありますから、初発の位置とこれに加えらる力が確定されれば（ビリヤード台の摩擦を無視すれば）、その動きは完璧に予測可能なのですが、初期条件に小数点以下五桁というほんのわずかな違いが生じただけで、ボールはまったく異なる進路をとることになり、何回繰り返してもそのたびに異なる結果が生じることになります。これがカオスという現象です。物体の運動法則に従う動きでありながら、初期条件の正確な確定が困難ないしはほぼ不可能なためにそこに偶然としか言いようのない要因が介入せざるを得ないので、これをギャデイスは、「規則性 (regularities) が明白な不規則性 (randomness) と並存している。単純さと複雑さの双方がわれわれの住んでいる世界を特徴づけ」ていると表現しています。^⑬

それではこの「鋭敏な依存性」すなわち「例外的な因果関係」が、どの時点で生じたのかをどのようにして知るこ

とができるのでしょうか。ギャデイスはこの問いに対して、物理学の分野における「相転移」(phase transition) という現象に助けを求めます¹⁴。相転移とは、たとえば温度や圧力の変化に応じて、液体である水が沸騰して気体の水蒸気になったり冷やされて固体の水になったりするような、ある臨界点を境にして、安定した状態が不安定になりやがてまた安定する現象です。ギャデイスは歴史においてもこうした相転移が見られると考え、例外的原因と一般的原因を区別する指標として歴史の「逆戻りできない時点」(Point of no return) の存在を示唆します。前述の太平洋戦争の例では、多くの歴史家はそれを、一九四一年八月のアメリカによる対日石油禁輸に求めているそうです。これを例外的原因とすると、一般的原因は明治維新を契機とする日本の近代化ということになります。それでは、こうした特定の時点をいかにして確かめたらよいのでしょうか。

③反事実 (counterfactual) による推論¹⁵。ギャデイスはここでも、真珠湾攻撃の事例を挙げて、以下のように論じています——「あなたはその時代の技術や文化の範囲内にはない変数を一つでも実験に使うことはできない。しかし、これらの限度内で反事実による推論は因果関係の系列を確立する助けとなる。もしアメリカが石油の禁輸をやらなければ日本は真珠湾を攻撃しなかったかもしれないとか、もし日本がフランス領インドシナに進攻しなければアメリカは石油の流れを止めなかったであろうとかと、論ずることは——これは歴史家がまったく当然にとつてよい立場である¹⁶」。歴史の出来事の原因を探究するにあたって、歴史家は前述の①②の区別とともに、常にこうした反事実的推論を行なっているのです。

III

ここで少し横道にそれますが、近年の反事実 (仮想現実) をめぐる歴史学の議論に触れておきましょう。英語には「反事実的歴史」(counterfactual history)、「仮想的歴史」(virtual history)、「代替史」(alternative history) と云う

三つの表現があります。このうち最後の代替史は、現実の歴史とは異なる歴史をたどった世界を描いた「歴史改変小説」とでも言える空想小説であり、この種の小説が出版されて読まれている歴史的背景そのものは興味深いのですが、ここでは議論の対象には含めません⁽¹⁷⁾。さて残る二つの歴史ですが、これらはほぼ同義に用いられて、世界史上の大事件に際してもしも実際に起こった出来事が起こらなかったとしたら、それによってその後の歴史がどのように変わっていたかを推測するものです。歴史における「もしも」の問題については、エドワード・ハレット・カーが論じているので、ここで見ておきましょう。カーはその著書『歴史とは何か』の第四章「歴史における因果関係」のなかで、歴史に関する「決定論」との関連でその「不可避性」を批判する人々に対する反論として、この問題を取り上げています⁽¹⁸⁾。カーによれば決定論とは、「すべての出来事には一つあるいはいくつかの原因があつて、一つあるいはいくつかの原因のうちのあるものに変化がない限り、右の出来事には変化はあり得ないという信念」です。カーはこのような決定論を受け入れているのですが、そうした立場から、歴史における「もしも」の問いは現状に対して不満を抱く「思想ないし感情の上での（未練）学派 the 'might-have-been' school of thought or rather emotion」と呼ぶべき人々の営為にはかならないとして、厳しい批判を下しています（しかしそのカーも、一九七八年のあるインタヴューのなかで、もしもレーニンが一九二〇年代・三〇年代を健康で生き延びられたならば、ソヴィエト連邦はもっとまじな国家になっていたであろうと答えています⁽¹⁹⁾）。カーは、パスカルの「クレオパトラの鼻」に代表される歴史の「偶然論」を、決定論に対する反論と見なしてその批判に移ります。偶然論とは、「歴史とは一般に偶然の連鎖であり、偶然の一致によって決定された、まったく気まぐれな原因によるとしか見えない諸事件の連続であるという理論」です。カーは、これを「合理的原因」と「偶然的原因」とを区別することによって、歴史にとって重要なのは有意味で合理的な原因のみであるとして、批判を加えています⁽²⁰⁾。カーにとっては、反事実に基づく仮定に従った歴史学上の議論に意味を見出すことができなかったでしょう。

ところで一九九〇年代以降、イギリスやアメリカの歴史学界ではそれまでほとんど小説家やジャーナリストたちに

よって書かれてきた反事実の歴史の分野に、多くの歴史家たちの参入が見られるようになります。これにはイギリスの場合、ヨーロッパ連合への加盟の可否をめぐる議論が大きく作用していると思われまゝ。今、私の手元にはナイアル・ファーガソン編『仮想的歴史——代替路と反事実』という一九九七年に刊行された一冊の書物があります。⁽²¹⁾ 反事実的歴史研究の正当性を擁護する編者によって書かれた長い序文に続いて、次の九編の論文が収められています——「クロムウェルなきイングランド——もしもチャールズ一世が内乱を回避していたら何が起こったか (What if...?)」
「イギリス領アメリカ——もしもアメリカ革命が起こらなかったら」「イギリス領アイルランド——もしも一九一二年にアイルランド自治法案が可決されていたら」「ドイツ皇帝のヨーロッパ連合——もしも一九一四年八月にイギリスがハ参戦しなかったら」「ヒトラーのイングランド——もしも一九四〇年五月にドイツがイギリスを侵略していたら」「ナチのヨーロッパ——もしもナチのドイツがソヴィエト連邦を破っていたとしたら」「スターリンの戦争と平和——もしも冷戦が回避されていたら」「キャメロット存続——もしもJ・F・ケネディが生きていたら」「ゴルバチョフなしの一九八九年——もしも共産主義が崩壊しなかったら」。これらは、いずれもそれぞれの当該分野の専門家の手になるものです。この種の書物の多くが出版されているのがイギリスであることから、第二次世界大戦とドイツを取り上げたものが多いようです。

ここでは、冒頭のファーガソンによる序文の内容を紹介しておきましょう。⁽²²⁾ 彼はまずこの種の「反事実的歴史」の起源を求めて古代ギリシャ以降の歴史学の歴史をたどりながら、特にキリスト教的歴史決定論とこれを世俗化したヘーゲルやマルクスの歴史決定論、さらにこれに対して提起された、歴史における必然論を否定して個人の自由意思の意義を強調する偶然論の動向を取り上げ、歴史決定論が反事実的歴史と鋭く対立する理論であることを指摘しています。ファーガソンが歴史の決定論を論駁するにあたって支援を仰いだのは、二〇世紀前半のW・K・ハイゼンベルクの不確定性原理や同世紀後半に数学者・物理学者によって提起された前述の複雑系のカオス理論です。ファーガソンは、このカオス理論のなかに決定論と偶然論との統合を見出します。これを歴史の分野に導入すれば、初期条件の

わずかな違いによって実際とはまったく異なる結果が生じるとする反事実の歴史を、いわば一種の「思考実験」として検討することが、さまざまな出来事の解明にあたって大きな意義を持つことになります。歴史における必然と偶然をめぐる問題については、つとに古代ギリシャのトゥキュディデスが貴重な考察を残しています。久保正彰さんが「ピュロス戦記」の優れた分析のなかで明らかにしているように、ある目的のために熟慮して周到な計画を立てた者は、予想外の偶然をも計画実現のための好機に変えて自らの味方としておのれの意図をつらぬくのです。⁽²³⁾ところで近年、歴史学の専門誌に掲載される反事実の歴史に関する論文が眼につくようになりました。⁽²⁴⁾また最近のことですが、R. J. エヴァンズが『改変された過去——歴史における反事実』のなかで、上記のファーガソンの編著を取り上げて反事実の歴史に厳しい批判を加えています。またそれに対する反論として、J. ブラック『ほかの過去、異なる現在、別の未来』が出版されており、反事実の歴史をめぐる論争は今後も続けられると思われれます。⁽²⁵⁾

ちなみに科学論の分野では、戸田山和久さんが科学的説明について、「因果関係は反事実的依存の典型だ……Aが原因でBが起きたVというのはAもしAが起きなかつたらBじゃなかつたVという依存関係の一種である。だから原因は結果を説明できるというわけだ」と述べています。⁽²⁶⁾マックス・ヴェーバーが「客観的可能性」の判断という手続きのもとに行なっている思考実験は、この種の「反事実的依存性 counterfactual dependence」に基づく歴史の考察と行うことができます。⁽²⁷⁾ヴェーバーは前四九〇年のマラトンの戦いにギリシャ軍が勝利したというペルシヤ戦争を構成する一つの要素を取り上げて、もしもこの要素に変更を加えた場合、つまりギリシャ軍が敗北していたとしたら、ギリシャ本土はペルシヤに征服されてしまい、その結果として自由で世俗的なギリシヤ文化は誕生しなかつたと想定されるので、マラトンの戦いの勝利と古代ギリシヤに固有の文化の形成との間に因果関係の存在を認定したのです。ところで、前四八〇年のサラミスの海戦についても同様の反事実的な仮定は可能であり、バリー・ストロース『サラミスの戦い——ギリシヤと西洋文明を救った戦い』(二〇〇四年)がこの種の議論を展開しています。⁽²⁸⁾ストロースは、たとえギリシヤがサラミスの海戦に敗北したとしても西洋文明の基礎となった古代ギリシヤ文明の誕生に支障

はなかったと主張します。サラミスの海戦に勝ったペルシャ軍はペロポネソス諸国を征服したでしょうが、テミストクレスと残されたアテナイ人たちは南イタリアに逃れて態勢を立て直し、その地で南イタリアのギリシヤ人たちを糾合して軍を整え、最後にはギリシヤ本土に戻ってペルシヤ軍を追い払うことになりました。ストロースが指摘しているもう一つの可能性は、アテナイ人たちが南イタリアに留まってその地にギリシヤ文明を築き上げることです。ストロースの想定で興味深い点は、サラミスの海戦の勝利を契機に前四七七年にデロス同盟を結成したアテナイは、ペルシヤ帝国の範にならって、同盟に加わった諸ポリスを従属させながら国内では自由・平等を謳う「帝国型民主政」(imperial democracy)を歴史上はじめて実現したという指摘です。南イタリアの地に残ったアテナイ人が中心となってギリシヤ文明が形成されていたら、このような事態は起こらなかったとストロースは考えています。アテナイにおける民主政と帝国のこのようなつながりが、歴史家ヘロドトス・トゥキュデイスや劇詩人ソフォクレス・エウリピデス・アリストファネス、そして哲学者ソクラテス・プラトン・アリストテレスに至る一群の民主政批判の潮流を生み出したのですが、これこそがサラミスの勝利の遺産だったと言えるかと、ストロースは論じています。

幕末の開国から明治維新にいたる近代日本の歴史を専門とする三谷博さんは、複雑系の研究に積極的な関心を示している数少ない研究者の一人です。三谷さんは、明治維新の原因を求めても、その要因のいくつかを挙げることはできるが、どれが決定的かは断定できないと考えます。²⁹⁾その上で、「最近、物理学者や経済学者の一部が取り組んでいる複雑系という分野の研究によれば、大きな変化が起きたからと言って、その説明に大きな原因、はつきり見える特定の原因は不要ということです。多くの要素が相互作用しているだけで、自然に変化が起きるということが、理論的には分かってきた」と述べており、そこでは多対多の因果関係が中心的な論点になっています。その上で、自然発生的な秩序の出現、自己組織化の過程が、明治維新に対して想定されているようです。三谷さんの議論で興味を引くのは、「経路依存性」(path dependence)という考え方です。³⁰⁾生まれたばかりの赤ん坊には、多くの可能性に満ちた未来が待ち受けているように見えます。成長して学校に入り、やがて大学受験・就職・恋愛・結婚と続く人生行路のな

かで、彼もしくは彼女は目の前にある複数の道のなかから、自発的であれ強制されてであれ、一つを選択しなければなりません。多くの場合一度選んでしまったら、よほどのことがない限り後戻りはできません。三谷さんは、歴史のたどる道筋もまた同じようなものであるかと考えるのです。歴史の経路とは、ある時点で起こった出来事を頂点とし、その結果から派生する可能性のあつた複数の出来事（実際に実現したのはそのうちの一つ）を他の頂点として、その間がリンクで結ばれた枝分かれした樹木（ツリー）型の一方通行のネットワークになります。ある時点である出来事が選択されたならば、その時点で起こり得たかもしれない他のすべての出来事が起きる可能性はなくなつてしまいません。ある意味では生物進化の系統樹に似たところがありますが、世界各地の人々や民族・国家などの人間集団を頂点と見なせば、これはかつて提唱された世界史の多系発展論に通じる点もあります。ともあれ、こうした観点からは失なわれた歴史の展開の可能性を考えることにも意味があることになります。ここで想起されるのは、三多摩地域の自由民権運動研究に新たな局面を切り開いて民衆思想史を創始した色川大吉さんが『明治精神史』のなかで指摘している「未発の契機」です。「まさに継がるべくして継がれなかったもの、歴史の未来を指ししめす可能性」としての、「歴史に埋れた人民の思想の地下水…未来を拓く変革の契機としての」未発の契機とは、現代にまでつながる「もう一つの歴史」の起点となる可能性を秘めていると言えるでしょう。⁽⁸⁾

IV

かなりの寄り道をしてしまいましたが、ここでギャデイスが提起している第二の論点、複雑系と物語（り）に関する問題に移ることにしましょう。ギャデイスによれば、「順を追って過去を語るには物語り (narrative) —— 起こつたことをシミュレート (simulate) すること——が必要だが、必ずしもモデル化する必要はない。シミュレーションというのは、私がこの用語を使用している限りでは、ある特定の一群の過去の事件を説明 (illustrate) しようとする試み

ること」³²⁾です。物語りとは、多くの歴史家が用いる表象Ⅱ再現・描写 (representation) の方法です。過去に起こったことのシミュレーションである物語りは、「われわれが説明しようとしている構造がなんであれ、それを生み出した過程をわれわれの心のなかの仮想の実験室に集めて再構成すること」³³⁾です。こうした再現は、説明すべき現実Ⅱ事実 (reality) とどれぐらい密接に「適合」(fit) しているかを基準として、評価されることとなります。「物語りはいつでも洗練された研究手段として再認識される」³⁴⁾必要があるのです。複雑系の研究者のなかにも、物語りを複雑系の研究手段として評価する人たちがいます。たとえば金子邦彦さんは「物語りというのは複雑系研究の手法として人類が生み出した最高の手法ではないだろうか」とさえ述べています³⁵⁾。吉永良正さんも複雑系研究の構成的アプローチを「物語りにたとえれば、作者が登場人物や状況を設定すれば、彼らが物語の空間のなかで自律的なふるまいを創発し、書き進めるうちにストーリーが思わぬ方向へ発展していくようなものである」と指摘しています³⁶⁾。このお二人は、どうも一般の小説などを念頭に置いて物語りについて言及しているようですが、沼田寛さんは「野家啓一『物語の哲学』」は、時間的な過程を通じて構成される世界についての考え方が、複雑系研究の人たちと「脈通じるところがある」と、明確に歴史の物語り論を念頭に置いて発言しています³⁷⁾。

このように歴史叙述としての物語りを仮想の再現可能性 (virtual replicability) と結びつけて思考実験としてのシミュレーションとして捉えた場合、そこに広がる可能性についてうかがわせる二つの事例について見ておきましょう³⁸⁾。最初は、猪瀬直樹さんの『昭和一六年夏の敗戦』で取り上げられている、未来のシミュレーション³⁹⁾です。一九四一年(昭和一六年)八月、内閣直屬機関の総力戦研究所に各界から召集された平均年齢三三歳の優れた若者たち三十六名が、模擬内閣を組閣し日米開戦を想定した「机上演習」(シミュレーション)を実施します。各分野から入手した極秘とされる資料(データ)などを用いて、彼らの出した結論は日本が必ず敗北するということでした。この報告会には当時陸軍大臣で開戦時には総理大臣だった東條英機も出席していましたが、彼はこの結論を一顧だにせず、その四か月後の一二月八日の真珠湾攻撃を命じたのでした。二つめは反事実のシミュレーションで、ノンフィクション

ン作家の保阪正康さんの『幻の敗戦——もしミッドウエー海戦で戦争をやめていたら』⁴⁰です。真珠湾攻撃から六か月後の一九四二年（昭和一七年）六月五日、日本はミッドウエー海戦で航空母艦四隻を失ない、戦死者三〇六四名の惨敗を喫しました。本書の第一部「ミッドウエー作戦崩壊の現実」は、この敗北に至る歴史過程を各種の史料を踏まえて追究したもので、第二部「一九四二年新体制国家の真実」が、この敗北に至る歴史過程を各種の史料を踏まえて追究した人々が東條内閣を倒して第四次近衛内閣を誕生させ、アメリカ・イギリスとの和平交渉を進めてこれを実現させるという、反事実の歴史となっています。著者は、戦後の一九四五年以降に公表された官公庁の公文書や政治家の日記・回想録などに可能な限り依拠しつつ、あるかなしかの可能性を追究して論を進めており、この「もしも」の観点に立った本書は「昭和史の真実」を鋭くえぐりだすことに成功していると思われまます。ある目的を達成するため政治的選択肢の一つとしての戦争であったはずが、その目的が忘れ去られた結果、三年九か月もの間多くの日本人ばかりでなくアジア・アメリカ・ヨーロッパの人々に甚大な被害をもたらしたのです。こうした無策・無責任の政治・軍事指導者の姿は、今日では完全に過去のものとなったのでしょうか。

ところで自然科学の領域でも、ある仮説が発表されるとそれに対する反論が紙とペンのみを用いた思考実験という形で提起されることがあります。そうした異議申し立ては、いづれ実験や観測などによって検証されることになり、その仮説の当否が決定されることとなります。⁴¹この分野では、たとえば温度や気圧また試料の量などを調節した実験を通じてさまざまな条件を変更したらその結果にどのような変化が生じるかを、検証可能な確度の高い形で確定し、それに基づいて因果関係の設定ができるのです。しかし歴史の場合、たとえばアジア・太平洋戦争（一五年戦争）を構成する諸要素の間にどのような変更を加えれば史実とは異なるいかなる結果をもたらされるかという反事実の想定をすることは、前述の保阪さんの著書に対して山本博文さんが指摘しているように、どうしても恣意的な要素が含まれてしまいますし、そもそも検証することはまったく不可能です。⁴²

最後に文学における反事実の歴史の取り上げ方を、一瞥しておきましょう。SF小説の分野ということになります

が、イギリスやアメリカと比べると日本では近現代史を扱ったSF小説はあまりないようです。欧米では、第二次世界大戦でドイツが制覇したヨーロッパを舞台とするR・ハリス『ファーザーランド』やJ・P・ホーガン『プロテウス・オペレーション』、同じく第二次世界大戦に勝利した日本とドイツによって分割統治されているアメリカを描いたP・K・デイック『高い城の男』などが発表されていますが、日本ではアジア・太平洋戦争で日本がアメリカに勝利するという物語はほとんど書かれていないようです。この点で興味深いのは、ト鉦一（ボクコイル）『京城・昭和六二年——碑銘を求めて』⁽⁴⁴⁾です。韓国人の作家によって書かれたこの小説では、一九四〇年代の初めに日本とアメリカが満州問題で妥協したために太平洋戦争は起こらず、第二次世界大戦でアメリカが原子爆弾を投下したのはドイツのドレスデンとブレーメンでした。一九八〇年代の日本は、アメリカ・ロシアと並ぶ世界第三位の原爆保有国として、植民地の朝鮮半島を支配し続けています。中国では一九三〇年代の国共内戦のなかで毛沢東・周恩来・朱徳といった指導者が戦死したこともあり、国民党の「中華民国」と共産党の「中華人民共和国」とが黄河を境に国内を二分しています。その間、朝鮮は「内地化政策」「創氏改名」「国語常用運動」などを通じて朝鮮語だけでなくその歴史まで完全に抹消されて、多くの朝鮮人は日本人による差別にもかかわらず「忠良なる臣民」として日々を過ごし、かつて朝鮮が独立した国家であったことも忘却し、朝鮮が現在日本の植民地であることにも気づいてはいません。朝鮮は「神功皇后の朝鮮征服」以来、ずっと日本の支配下にあったという神話が信じられています。このように歪曲された歴史の起点となったのは、一九〇九年に日本の政治家伊藤博文がハルビン駅頭で銃弾を受けながらも死ななかつたことにあります。武力よりも協調を重視し現実感覚に優れた柔軟な性格の伊藤が生き延びて、一九一〇年に初代朝鮮総督になり、一九二五年の死に至るまで日本の政界を指導し続けた結果、歴史が大きく変わってしまったのです。この小説は、主人公の三九歳の朝鮮人木下英世による失われた祖国朝鮮の再発見の物語として、一九八七年（昭和六二年）一月から二月まで一年間の彼の動静を描いたものです。韓国の作家がなぜこのような小説を執筆したのか、その動機は分かりませんが、これは初期条件のわずかな相違がその後の歴史に実際とは異なる結果をもたらす事例と考える

ことができるかもしれませんが。

日本では、この種の小説はほとんど書かれませんでした。⁽⁶⁾ 日本は一九四五年八月からアメリカ軍に単独占領され、さらに一九五一年九月にはサンフランシスコ講和条約と同時に日米安全保障条約を締結してその発効以後はアメリカ合衆国の従属下に置かれたため、太平洋戦争における日本軍の勝利といった反事実の物語を公然と発表することができなかつたのかもしれない。こうした事情もあって、太平洋戦争をめぐる反事実の歴史は「戦艦大和」に対する奇妙なこだわりとなって表出したようです。⁽⁴⁶⁾ 一九七〇年代以降、テレビや映画で放映された一連のアニメ作品「宇宙戦艦ヤマト」のシリーズでは、ヤマトとして復活した大和が戦う相手は敵国だったアメリカではなく、かつての同盟国ドイツを戯画化した総統の率いる帝国となっています。ほぼ同じ時期から、小説家たちによって大和が率いる連合艦隊がアメリカ艦隊に勝利を取めるというSF物語が量産されるようになります。最近のこの種の物語のなかでは、中国の台頭にもなって大和は同国を相手に奮闘中だそうです。

V

さて、ここで複雑適応系と密接に関連する「複雑ネットワーク」の話に移りましょう。⁽⁴⁷⁾ そもそもネットワークとは、「多数の要素からなる集団に見られる、各要素の相互作用からなるつながりのことで、インターネット・航空網・電力網・鉄道網や生態系や生物の神経システム、遺伝子の制御システムなどに至る、自然界や人間界に広くみられる構造」です。一八世紀のプロイセンの都市ケーニヒスベルク（現在はロシアのカリーニングラード）を流れる川の中州に七つの橋が架かった二つの小島がありました。これらの橋を一度だけわたって出発点へと戻ることができるかどうかの人々の話題になっていましたが、一七三六年、スイスの数学者レオンハルト・オイラー（一七〇八〜八三）はそれが不可能であることを数学的に証明しました。⁽⁴⁸⁾ その際、彼はこの二つの川中島と対岸の二か所を四つの点（頂点）で表わし、

それらの点の間と橋を線（辺もしくはリンク）で結ぶことによつて、この問題を解決したのです。これがグラフ（≡ ネットワーク）理論の始まりです。その後この分野の研究は、数学者だけでなく物理学者や化学者などによつて進められてきましたが、二〇世紀の半ばになつてハンガリーの数学者ポール・エルデシュ（一九一三〜九六）らによる「ランダム・ネットワーク」の研究によつて大きな進展がありました。⁽⁴⁹⁾ランダム・ネットワークとは、複数の点の間を一定の確率に従つて線で結んで作られたもので、その構造・秩序・規則性などが研究されて、重要な数学的モデルになりましたが、それは現実存在するネットワークとは異なるものでした。

その間、社会学者たちは社会構造を解明するために、工場労働者のグループ、学校の人間関係などの調査にネットワークの手法を導入して、ここに社会ネットワーク論の考え方が生まれたのです。この領域で顕著な成果を上げた研究者の一人にアメリカのスタンレー・ミルグラム（一九三三〜八四）⁽⁵⁰⁾がいます。彼のもつとも有名な研究は一九六〇年代の初めに行なわれた「アイヒマン実験」でしょう。権威に服従した人間はその命令のもとでどこまで残酷な行為を犯すことができるかがこの実験のテーマでした。募集広告を見てイェール大学の一室にやってきた参加者に、被験者が紹介されます。彼は監督者の立会いのもとで英単語を読み上げ、被験者はその単語を復唱します。被験者が間違えると、参加者は彼に電気ショックを与えるように指示されます。間違いが続くと電圧のレベルは徐々に上げられ、ついには致死レベルにまで引き上げられます。被験者は苦痛を訴えやめるよう懇願しましたが、監督者は実験を続けるよう指示します。ここには強制はありませんでした。参加者は彼の一存で、実験をいつでも中止することができますからです。被験者は実は役者で、電気ショックは本物ではなく、すべては芝居でした。しかし参加者は本当のことだと信じ込んでいたのです。条件を変えて何回かの実験が行なわれ、その一つでは電気ショックを与えるのが参加者ではなく別の人の担当になりましたが、そこでは参加者四〇名中三七名が電圧を致死レベルまで上げたそうです。ここからミルグラムが引き出した結論は、最終的な結果に直接の責任を負うことのない官僚機構のもとでは人間は容易に残虐行為を犯すという恐るべきものでした。このような実験は現在では倫理上の問題もあつて実施することはで

きませんが、当時もさまざまな毀誉褒貶にさらされたのでした。

この後一九六七年にミルグラムが行なった実験は、「スモールワールド現象」と言われていた問題に関するものです。⁽³¹⁾ 彼はこの実験の主旨として、「この世界の任意の二人を選んだとき、その二人がお互いを知っている確率はどれぐらいだろうか・・・あるいは、こういう風にこの問題を言い換えることもできる。この世界にいる任意の二人であるXさんとZさんがいたとして、XさんとZさんを知り合いつなぐとしたとき、何人の知り合いが必要になるだろうか」と述べています。⁽³²⁾ 「スモールワールド」とは世間は狭いといったほどの意味ですが、たまたま知り合ったそれまで見ず知らずの人が自分の親しい人間の知り合いでもあったという、誰でも遭遇したことのある経験をさしています。ミルグラムはこの現象の真偽を判定するために、アメリカ中西部に住むランダムに選ばれた数十名の人々に手紙を送り、その手紙を東部のマサチューセッツ州在住のある人物のもとに届けるよう依頼しました。その人物の住所は知らせていなかったため、もしも目標の人物を知らなければ友人のなかで知っていると思われる人物に転送し、その旨をミルグラムに手紙で知らせるように指示しました。数週間後に実験は終了し、手紙の三分の一が目標の人物に届きましたが、一〇人以上介在した事例はなく、平均して五人の仲介で手紙が届けられたということです。この実験の結果から、「六次の隔たり」(six degrees of separation) という標語が生み出され、一九九三年にはこのタイトルの映画も公開されました。⁽³³⁾ その主人公はミルグラムの実験結果を次のように表現しています——「この地球上に住む人はみな、たった六人の隔たりしかないのよ。私たちと地球上に住むほかの誰もが、たった六次の隔たりでつながっているのよ。アメリカの大統領も、ヴェネツィアのゴンドラ乗りも・・・有名人だけじゃなく、誰とでもそうなの。ここには深い意味があるは・・・人は誰も、別の世界へとつながる新しいドアなのよ」。

ミルグラムの実験には不備があったことで長らくその真偽が議論されてきましたが、⁽³⁴⁾ ミルグラムの指摘に示唆されて現実に存在するネットワークの分析を大きく進展させたのが、物理学者のダンカン・ワッツと数学者のステイー

ヴン・ストロガッツが一九九八年に発表した「スモールワールド・ネットワーク」の研究です。スモールワールド・ネットワークのモデルは、以下の手順で作ることができます。複数の頂点を環状に並べて隣り合う頂点を結ぶと円環になりますが、これを両隣の頂点だけでなく、さらに両隣の頂点の左右両側の二個ずつの頂点をつなげたものが拡張版円環です。この拡張版円環の辺を一定の確率でランダムにつきなぎ替えることで近道(ショートカット)ができますが、これがスモールワールド・ネットワークなのです。このネットワークの第一の特徴は、頂点間距離(平均頂点間距離)が短いことです(平均頂点間距離とは、ペアになる二頂点間すべての組み合わせである全頂点間の距離を合計して、全頂点对の数で割ったものです)。第二の特徴は、クラスター係数が大きいことです。クラスターとは群れ・集団といった意味ですが、ある人の二人の友人同士が友人であったといった、特に密接な関係にある頂点の結合(三角形などになる)をクラスターと言い、このようなクラスターが見出される度合いともいえる量がクラスター係数です。ワッツとストロガッツは、スモールワールド現象を説明するための理論モデルとして考案されたこうしたネットワークを、現実世界の多様な実例のなかに発見しています。

一九九四年、アメリカで三人の大学生があるテレビ番組に出演して、名前を挙げられたハリウッドのすべての映画俳優を中堅俳優ケヴィン・ベーコンに結びつけるという妙技を披露しました。ここからベーコン・ゲームなるものが生まれました。⁽⁵⁶⁾これはベーコン自身のベーコン数は〇、彼と共演したことのある俳優はベーコン数一、この共演者と共演したことのある俳優はベーコン数二、と続きます。これにはアメリカの二五万人の俳優ばかりでなく、日本の映画俳優も含まれます。たとえば、倍賞千恵子・木村拓哉・竹中直人はベーコン数二、渥美清・北川景子はベーコン数三になるそうです。この場合頂点(ノード)は俳優であり、出演した映画という辺(リンク)を通じて互いにつながっているのです。彼らは少数のリンクでつながっており、ある映画で共演すればそれがクラスターになることによつて、彼らの世界はスモールワールドであると言えるのです。実は数学界では、エルデシユ数という同じような数値が知られていました。⁽⁵⁷⁾前述のエルデシユは生涯に一五〇〇編以上の論文を発表しましたが、そのうちの三分の一は共

著論文でした。エルデシユのエルデシユ数は〇、エルデシユとの共著の論文を書いた者はエルデシユ数一、エルデシユの共著者と共著論文をもつ者はエルデシユ数二となり、エルデシユ数が小さいほど名誉となったそうです。ちなみにアインシュタインのエルデシユ数は二、ノーベル経済学賞受賞者のポール・サミュエルソンのエルデシユ数は五です。科学者たちは共著論文を介して互いに結びついており、エルデシユ数が一般に小さいことから、科学者のネットワークもスモールワールドと言えそうです。

VI

ワッツとストロガッツは、スモールワールド構造がアメリカ西部の電力供給網や線虫（*C.エレガンス*）の神経回路網といった、社会ネットワークとはまったく関係のないネットワークにも見いだされると指摘しています⁽⁵⁸⁾。これはどういうことなのでしょう。後にストロガッツは、ミルグラムの先駆的研究の意義について次のように述べています——「スモールワールド問題に関するミルグラムの先駆的研究が思いもつかなかった分野でふたたび見直されるようになった。このルネッサンスは、数学、コンピュータ科学、物理学、疫学、神経科学・・・といった分野に刺激的な影響を与えているのである。共通するのは、スモールワールド現象がたんなる社会ネットワークの興味深い話という範囲を超えて、完全に正規なネットワークでも完全にランダムなネットワークでもない巨大で疎らなネットワークにおける一般的な特徴であるということがわかってきたからである」⁽⁵⁹⁾。

ワッツとストロガッツによって作り出されたスモールワールド・ネットワークのモデルではとび抜けて多数のリンクをもつ頂点はほとんどありませんが、現実のネットワークでは少数のリンクをもつ多くの頂点と並んで、数百・数千・数万という多数のリンクをもったごく少数の頂点が見出されるのです。このような頂点のことを「ハブ」（拠点）と呼びます。一九九九年に発表されたアルバート・バラバシとレカ・アルバートの論文は、こうしたネットワーク

クを扱ったものです。⁶⁰ このネットワークは、ハブをもつことと並んで、頂点がもつリンクの数である次数の分布が「べき乗則（べき法則）Power Law」に従った「べき分布」をなすという点に大きな特徴があります。⁶¹ たとえば成人男女の身長分布は、横軸に身長を縦軸に人数をとれば横軸はほぼ一メートルから二・五メートルの間におさまり、その中心がピーク（平均値）をなす正規分布（釣鐘型の分布）をしています。これに対してべき分布では小さな次数をもつ多くの事例と大きな次数をもつ少数の事例とが並存しているので、どこまでいっても富士山のような同じ形をした長い裾野が続くだけで、そこには平均となる基準（スケール）が見られません。特徴的なスケールがないという意味で、こうしたネットワークは「スケールフリー・ネットワーク」と呼ばれています。こうしたスケールフリー性（スケール不変性）は複雑ネットワークに限られず、雲や海岸線・河川の形、地形の起伏などにも見られます。これに関連して、ブノワ・マンデルブロ（一九二四～二〇一〇）は、拡大しても縮小しても同じ形が現われる「自己相似性」をもつフラクタル fractal 図形を対象とするフラクタル幾何学を創始しました。⁶²

さて、べき分布を導き出すべき乗則とは何なのでしょうか。⁶³ 数値化された二つの事象 X と Y との間に $Y = X^a$ ($a = 1/X_c$) という関係が成立するとき、横軸に X を縦軸に Y を取ったグラフでは Y が X に反比例して傾斜が急激に下降する曲線になります。この X と Y の間に見られる規則性がべき乗則なのです。たとえば地震のエネルギーの場合、グーテンベルク・リヒターの法則が知られています。これは地震の規模（エネルギー）が二倍になると、起きる確率は四分の一になるという法則です。⁶⁴ このべき乗則は、自然界のさまざまな現象だけでなく、人間社会の多くの事象のなかにもその姿を現わします。たとえば戦争の死者の数が二倍になるとその頻度は四分の一（あるいは二・六二分の一）になり、⁶⁵ 都市の人口が二倍になることにその出現頻度は四分の一になります。⁶⁶ あるいは自然科学の分野で論文の引用回数が二倍になるとその論文の数は約八分の一に減少します。⁶⁷ また一九四九年にアメリカの言語学者ジョージ・ジップによって提唱された「ジップの法則」は、ある程度大きな英語の書物では the, of, and, to などのもつとも使用される単語のランクとその出現の頻度の間に、ランクの単語は $1/n$ の頻度で現われるという経

験則です⁶⁸。経済の分野でも、ヴィルフリート・パレートによって「パレートの法則」あるいは「八〇対二〇の法則」と呼ばれる経験則が提唱されましたが、これはイタリアの国土の八〇%は人口の二〇%にあたる人々が所有している、企業の収益の八〇%は従業員の一〇%が稼いでいるなどの発見のことですが、これらもまたべき乗則の実例と言えます⁶⁹。このようなべき乗則に従うスケールフリー・ネットワークの特徴は、多くのスモールワールド・ネットワークにも当てはまります。コンピュータネットワーク（べき指数は二・一から二・五）、ウェブサイトのワールド・ワイド・ウェブ（同じく一・九から二・七）、映画俳優の共演ネットワーク（二・三から三・一）、空港の航路網（二・〇）などです⁷⁰。それではどのような経緯で、このようなスケールフリー性が現実のネットワークに生じるのでしょうか。バラバシとアルバートは、その理由として「成長」と「優先的選択」の二点を挙げています。従来のネットワーク作成では、複数の頂点の存在を前提としてその間をリンクでつなぐことによって、いわば静態的な形で研究が進められてきましたが、彼らはそこに時間という要因を持ち込んだのです。最初は互いに結ばれた少数の頂点から始めて、徐々に頂点の数を増やしていきますが（成長）、その際、新しく加わった頂点は既存の頂点のなかで次数の高いものに結びつくことにしたのです（優先的選択）。この結果、そこにはスケールフリー・ネットワークが生成されたのです。ネットワークのモデルを用いて現実世界のネットワーク構造を考察する場合、考慮に入れるべき点について考えてみましょう。その際、現実の諸個人の間、諸集団の間に認められるさまざまな関係をそのなかに写し取ることが必要となるでしょう。そうした関係には、たとえば正（友好的）と負（敵対的）の違い、一方向か双方向かという有向・無向の区別、さらにそれぞれの関係の強度の差などがあります。最後の点については、アメリカの社会学者マーク・グラノヴェッター（一九四三―）の「弱い紐帯の強さ」という論文が有名です⁷²。彼は、アメリカ東部のある町で転職経験のある工場労働者や会社社員に、転職にあたって助けとなった人物について聞き取り調査を行いました。その結果、最も親しい職場の同僚たちよりも、遠い親戚や何年も会ったことのない古い友人や同じ学校の卒業生など、普段あまり接触のない人々の助力が大きな役割を果たしていたことが明らかになりました。ここからグラノヴェッター

は、強い紐帯で結ばれた職場の仲間たちからは同じような情報しか得られないのに対し、弱い紐帯でつながった人々とは経歴や生活条件などの違いが大きいので、そこから貴重な情報が得られたのであり、これが転職にあたって大きく役立ったのであると考えました。強い紐帯で結ばれたクラスター間が弱い紐帯で結びつけられているという、スモールワールド・ネットワークがそこには存在したと言えます。

さらに現実のネットワークには、複数のネットワーク間に多層性（多重性）が見出されます。たとえば私たちの細胞について考えると、もつとも基底を構成するのは遺伝子制御ネットワークですが、その上部にタンパク質相互作用ネットワークが、さらにその上に代謝ネットワークがあります。またネットワークの多層性にも注意が必要です。たとえば古代ギリシャの都市国家の歴史のなかでは、同盟や戦争などによってつながっている政治的ネットワーク、貿易商人の活動によって結びつけられている経済的ネットワーク、有名な聖地やそこで開催される祭典を通じて形成される宗教的ネットワークなど、その一部が互いに重なり合ったさまざまなネットワークが存在し、どれに焦点を当てるかによってそこから見える景色が変わってくることでしょう。

VII

これまでネットワークの構造についてお話してきましたが、ここでその機能に眼を転じてみましょう。一人ではネットワークを作ることできません。社会ネットワークとは、複数の人間の間に形成された結びつきだからです。社会ネットワークによって結びついた個々人が、相互に影響を与えかつ与えられながら、集団としてどのように行動するのか、つまりネットワークを介した集団同期（同調）現象が次のテーマになります⁷³。

自然界は、規則的な反復運動であるさまざまな同期運動に満ちています。この周期運動ないしリズム運動の個々の担い手を「振動子」と呼びます。これらの振動子が相互作用で結びついて「結合振動子」という集まりを作り出し

ますが、こうした相互作用するリズムから生み出されるのが、コオロギやカエルの合唱です。自然界の集団同期現象でもっとも眼を引くのは、アジアポタルの集団発光でしょう。一七世紀に日本を訪れたドイツのエンゲルベルト・ケンペルの『日本誌』のなかに、タイのチャオプラヤー川沿いのマングローブの枝葉にとまった無数のホタルが、正確に同期して明滅をくり返す様子が描かれています⁽⁷⁴⁾。一九六〇年代に、このアジアポタルの集団発光の研究が行なわれました。それによれば、集団発光を指揮する特別なホタルはおらず、また何らかの特殊な気象条件が関係していることもなかったようです。同期するのはオスのホタルだけです、ホタルたちは互いに発光のタイミングを調節しあうことよって、みごとな集団発光を実現させているのです。この集団は平均して〇・五六秒間隔で発光をくり返し、その誤差はプラスマイナス〇・〇〇六秒と非常に正確です。一回の発光は数十分の一秒しか続かず、発光と発光の間はまったくの闇になるそうです。このような集団同期現象はマイクロの世界にも見出されます。地球の自転という周期運動に光を仲立ちとして同期しているのが、私たちの「体内時計」です。昼夜のサイクルに正確に同期しているこの体内時計は概日（サーカディアン）リズムと呼ばれていますが、その中心にあるものは、私たちの脳内にあるそれぞれ一対の神経核を構成する約二万個の「時計細胞」です⁽⁷⁶⁾。私たちの心臓もまた、約一万个の「ペースメイカー細胞」の同期がきざむリズムで一日に約一〇万回の拍動をくり返していますが、それよって私たちの生存が成り立っているのです⁽⁷⁷⁾。

こうした物理的・化学的反応に従って生み出されている集団同期現象に対して、人間の意識的あるいは無意識的な行動よって生じる集団同期現象とはどのようなものなのでしょうか。サッカーの競技場ではしばしば見られる観客たちのウェーヴと呼ばれる現象はこれにあたるでしょう。また日本ではあまり見られませんが、旧ソ連や東欧の国々では音楽家の演奏や政治家の演説が終わって聴衆の拍手が始まると、初めはばらばらだったのに十数秒後には拍手が一つにそろおうということしばしばあるそうです。さらに有名な事例としては、二〇〇〇年の六月一日にロンドンのミレニアム・ブリッジで起こった騒動があります⁽⁷⁸⁾。新世紀の幕開けを記念して最新技術の粋を尽くして建設

された、テムズ川にかかる全長三二五メートル・幅四メートルのこの吊り橋が、開通初日に大きく横揺れして大変な騒ぎになりました。ばらばらなはずの通行者の歩行がひとりりでそろってしまったこと、つまり歩行者の間に生じた同期行動がこの騒動の原因だったようです。ところでグラノヴェッターは、人間の集団行動である暴動に関して数理モデルを用いたおもしろい研究を公表しています。⁸⁰⁾ まず住民一〇〇人の村を考え、その住民一人ひとりに社会的影響の閾値を割り当てます。現実がこの数値を超えると、冷静な行動がとれなくなつて暴力に加担してしまう限界値が閾値です。グラノヴェッターは、一〇〇人の閾値をすべて異なるものにしました。一人目の閾値は〇人、二人めは一人、三人めは二人・・・最後の一〇〇人めは九九人となります。さて閾値〇人の「扇動家」が突然ものを壊して暴れ始めました。それを見た閾値一人の村人がこれに加わり、さらに閾値二人の村人が加わり、というふうに着局はこの村の住民全員が暴動に加わることになつたのでした。この村に隣接する、同じようなもう一つの村について考えてみましょう。そこにも一〇〇人の住民がいますが、隣の村とは異なり、ここには閾値三人の村人がおらずその代わりに閾値四人の村人が二人いるとします。この村でも閾値〇人の村人が暴動を起こし、これに閾値一人の村人、さらに閾値二人の村人が加わりますが、この村ではここで暴動が終つてしまいます。なぜならばこの三人が起こした暴動を見て、それに加わる閾値三人の住民がいなからず。この二つの村を比べると、たった一人の住民の閾値を除けばそこにはほとんど違いはありませんでした。結果が異なつた理由は、住民たち個々人の相互作用にあつたのです。

人々の集合行動の事例として、最後に知識をめぐる問題について考えてみましょう。世の中には専門家と言われている人々がいて、それぞれの分野で専門的知識（専門知）の所有者として認められています。しかし彼ら以外の人々（民衆ないしは群衆）のなかにも高度で多様な知識が分散・散在された形で埋もれて存在しています。後者の知識を何らかの方法で統合することができたならば、そうして得られた知識（集合知）には専門知と比べるとどのような価値があるのでしょうか。⁸¹⁾ 集合知の有名な例としては、インターネットのオンライン百科事典「ウィキペディア」を挙げることができるでしょう。⁸²⁾ 二二〇〇一年に株式売買の専門家によつて作り出されたこの百科事典は、本職の専

門家だけでなく知識と意欲のある多数の一般の人々まで数万人を動員して、多くのボランティアの管理人が投稿記事の採用や修正を行なっています。現在ではこの非営利事業によって、一〇〇以上の異なる言語からなる史上最大の百科事典が作り上げられています。もちろん専門家が執筆・校閲した『ブリタニカ百科事典』などと比べると時には間違いや剽窃が見られますが、何よりもいち早く誤りを訂正できますし、新しい情報もどんどん付け加えられています。

それでは、歴史に関する知識はどうなのでしょう。研究者たちは、さまざまな断片的資料（データ）を関連づけて類型としての概念を用いて歴史的事実を確定し、さらにそれらの事実間のつながりからやはり類型としての概念の助けを借りて歴史過程を構成するという手続きに従事しています。ここで「関連づけて」とか「つながり」という表現を用いています。私は歴史的知識が個々の史料（データ）のネットワークとして構築されるのではないだろうかと考えています。しかしながら、こうした作業は決して個人が一人で行なえるものではありません。そうした事情は、専門誌に掲載された論文や研究書を一瞥すれば明らかです。学術文献には註をつけることが求められますが、その理由は自らの主張が検証できるように論拠を示すことが不可欠な条件だからです。その註には、使用した史料と並んで、先行する多くの研究者たちの業績が挙げられているはず。自己の議論を支えるためにはそれに反論して新たな論点を提示するために、学術論文には先行する多くの文献が引用されているのです。つまり、歴史的知識もまた、歴史研究者たちの共同作業（ネットワーク）によって生み出される集合知であると言えるのです。⁸³

VIII

複雑ネットワークもしくは複雑系の研究が古代ギリシャ・ローマ史の研究にいかなる形で受け入れられているかというテーマに、論点を移しましょう。⁸⁴ ネットワークに関しては、これまでも地中海各地の貿易商人のネットワーク⁸⁵

やキリスト教の伝道に用いられたユダヤ教徒のネットワーク⁽⁸⁶⁾などが検討されてきました。しかしネットワークと銘打ってはいませんが、この分野でもっとも研究の蓄積があるのは古代ローマ史の伝統的研究テーマであるクリエンテラ（パトロネジ）論⁽⁸⁷⁾です。クリエンテラとは、おそらくは建国以来のローマ社会で大きな役割を演じていた、社会的・経済的強者と弱者との間に形成された法律外の私的な支配・従属関係のことです。貴族や富裕な市民による経済的な援助や裁判での助力の見返りとして、下層の市民たちは選挙での投票や私兵への動員に参加するという、信義に基づいた「親分・子分関係」と言えます。こうした関係は、現代の日本でも政治家の派閥あるいは宗教教団や暴力団などに見られます。古代ローマ史の専門家であるP・サラーによれば、①互酬的關係、②人格的關係、③非対称的關係、④自由意思に基づく關係、の四点がクリエンテラを規定する条件です。古代ローマ史の歴大なプロソポグラフィ（人物誌）研究の蓄積を通じて、クリエンテラに基盤を迫った権力のピラミッド構造はかなり明らかにされています。これはまた樹木（ツリー）型のネットワークでもあります。共和政末期の内乱とは、地中海全域に拡大されたこうした権力ピラミッド間の抗争であり、共和政から帝政への移行とは、それまで複数の権力ピラミッドが並存していたローマ国家がアウグストゥスによって単一の権力ピラミッドに再編されたことを意味します。

古代ギリシャ・ローマ史の分野に複雑ネットワーク論の成果を導入するには、少なくとも二つの問題があります。第一に、古代史の場合、数理的手法の採用に不可欠な数値資料が圧倒的に欠如していることです。昨今の複雑ネットワーク論隆盛の背景にあるのは、必要とする膨大な数値データの存在とそれを迅速に処理することのできるインターネット機能を備えた高性能のコンピュータの利用です。定量的な研究が無理ということになると、定性的な手法で既存の史料を用いてどのような形で問題を設定するのかという工夫が必要になります。第二に、スモールワールドであれスケールフリーであれ、ネットワークの範囲をどのように捉えるかという問題です。たとえば世界中の人々が「六次の隔たり」で結びつけられたスモールワールド・ネットワークを形成しているという状況は、二〇世紀になって初めて出現した事態であると言えます。こうしたネットワークの誕生には、飛行機・鉄道などの交通機関、電信・電話・

郵便などの通信制度、近年のパーソナル・コンピュータを用いたインターネットなど、さまざまな制度や技術の発展がその背景にあります。前近代の世界では、どのような範囲やレヴェルでスモールワールド・ネットワークについて語ることができるのでしょうか。村落・都市・国家そして複数の国家を含んだ地域など、また和戦双方を通じた政治的なつながり、経済的結びつき、宗教上の交流など、どれもネットワークとして取り上げることが可能でしょう。また一見すると人々の交渉など見られなかったと思われるユーラシア・アフリカ・オーストラリアや太平洋の島々に関しても、たとえば野生の動植物の栽培化・家畜化などの技術の広範な伝播は、そこに何らかの形で人々の交流があったことの確実な証拠ですし、疫病の感染経路の拡大なども、たとえば病原菌の宿主がネズミなどの動物であっても、それらの宿主を運んだのはやはり人間であったと思われるので、そこに何らかのネットワークを想定できるかもしれません。

さてここで、古代ギリシャ史の分野で複雑ネットワーク論の成果を導入して進められた、近年の三点の研究を紹介しましょう。まず、I・モールキン『ギリシャのスモールワールド——古代地中海のネットワーク』(二〇一一年)を取り上げましょう。⁽⁸⁸⁾前古典期(前八世紀〜前六世紀)のギリシャ人による植民運動によって、イタリア半島南部・シチリア島・フランス南岸から北アフリカ東岸を経て黒海沿いの諸地域に至る地中海沿岸諸地域に、本国から独立した多数の植民ポリスが建設されました。モールキンは、ここに多数のポリスを頂点とするスモールワールド・ネットワークが形成され、個々のポリスやそれを超えた、たとえばシチリア島やロドス島などの地域への帰属意識(アイデンティティ)だけでなく、ギリシャ人(ヘレネス)としての帰属意識も生まれ、同時にギリシャ文明が形成されたことを主張しています。次に紹介するのは、J・オバー『民主政と知識——古典期アテナイにおける革新と学習』(二〇〇八年)⁽⁸⁹⁾です。この著書の対象は古典期(前五世紀〜前四世紀)のアテナイであり、この時期に政治・経済・文化の諸領域において繁栄したこのポリスでほぼ二世紀にわたって徹底した民主政が実現されていた理由を問うものです。彼によれば、前五〇八年のクレイステネスの改革によって、それまでほぼ孤立していたと言つてもよいアッティカ各地

の村落（ネットワーク論の立場からは強い紐帯によって結びついたクラスターと見なせます）をもとに一三九の区（デーモス）が設置されて、これら各地の区の住民の「混淆」が行なわれて新たに一〇部族が設定されます。この新部族が単位となつて任期一年の五〇〇人評議会やさまざまな役職が設けられて、その結果ここにすべての区が強弱双方の紐帯によつて結合されたスモールワールド・ネットワークが形成されたのです。これによつて、それまでも各地の民衆の間に散在していた有用な知識（分散知）がポリスにとつて有益な知識（集合知）として、民会や民衆法廷において統合される条件が整いました。民会で決定された法や決議は、五〇〇人評議会や役人などの経験を積んで学習した民衆の手によつて実施され、また法や決議の多くは碑文などの形で記録・公開されて、以後のいろいろな機会に参照されることとなります。アテナイの民主政は時には大きな失策を犯しましたが、大局的に見れば見事な成果を後世に残したと云うことができるでしょう。

コリン・ヘイによる「政治領域」の区分によれば、⁹⁰オバーの著書の対象は「公的および政府の領域（制度化された公的領域）」ということになりますが、これに対して「公的であるが非政府の領域（非制度的な公的領域）」を研究の対象として古典期アテナイの政治について考察したのが、A・ゴッテスマン『民主政期アテナイの政治と街路』（二〇一四年）です。⁹¹「街路」（the Street）とは、一般民衆の気分や感情を表わすために用いられるアラビア語の比喩的表現ですが、これが欧米の社会科学界やマス・メディアに「アラブ人街」（the Arab Street）として取り入れられて、アラブ諸国の世論（public opinion）を意味する用語として用いられるようになりました。ゴッテスマンはこの概念を前五・四世紀のアテナイの民主政に適用して、アゴラでの人々の交流や市民だけでなく在留外人や女性・奴隷までも含んだアテナイの社会ネットワークが民主政の運営を支えていたことを論証しようとした。また前五世紀には宣伝行為（publicity stunt）が、前四世紀になるとこれに代わつて政治パンフレットや弁論の流布が政治に大きな影響を与えたことが指摘されています。かつてマックス・ヴェーバーが非合理的な政治の在り方として否定的に捉えた「街頭の民主主義」（die Demokratie der Strasse）が、ここでは直接民主政に不可欠の要因として高く評価され

ていると言えるでしょう。⁹²⁾

註

- (1) 吉永良正『複雑系』とは何か』講談社現代新書 一九九六、一五ページ。複雑系に関する有益な解説書は、井庭崇・福原義久『複雑系入門』N・T・T出版 一九九八である。本稿を書くにあたって参照した文献として、以下のものが挙げられる。J・L・キヤステイ『複雑系による科学革命』中村和幸訳、講談社 一九九七。沼田寛『図解「複雑系」がよくわかる本』中経出版 一九九八。上田吉亮・西村和雄・稲垣耕作『複雑系を超えて——カオス発見から未来へ』筑摩書房 一九九九。K・ケリー『複雑系』を超えて——システムを永久進化させる九つの法則』福岡洋一・横山亮訳、アスキー 一九九九。M・M・ワールドロップ『複雑系——科学革命の震源地・サンタフェ研究所の天才たち』田中三彦・遠山峻征訳、新潮文庫 二〇〇〇。P・オームロッド『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』塩沢由典監修・北沢格訳、早川書房 二〇〇一。今野紀雄『図解雑学複雑系』第二版、ナツメ社 二〇〇六。N・ジョンソン『複雑で単純な世界——不確実なできごとを複雑系で予測する』阪本芳久訳、インターシフト 二〇一〇。M・ミッチェル『ガイドツアール複雑系の世界——サンタフェ研究所講義ノートから』高橋洋訳、紀伊国屋書店 二〇一〇。J・アーリ『グローバルな複雑性』伊藤嘉高・板倉有紀訳、法政大学出版局 二〇一四。
- (2) 吉永『複雑系』とは何か』一九ページ。
- (3) 吉永『複雑系』とは何か』一八〜一五七ページ。沼田『図解「複雑系」がよくわかる本』一六〇〜一六六ページ。コンピュータのなかの生態系「テイセラ」については、佐倉統『フランケンシュタインの末裔たち——人工生命のワンダー・ワールド』日本経済新聞社 一九九五、九五〜一〇二ページ。
- (4) ミッチェル『ガイドツアール複雑系の世界』三五ページ。
- (5) J・ダイアモンド『銃・病原菌・鉄』一万三〇〇〇年にわたる人類史の謎』上下、倉骨彰訳、草思社文庫 二〇一一。
- (6) 自然科学の生半可な知識をふりかざした人文・社会科学分野の研究に対して痛烈な批判を展開しているのが、アラン・ソーカル、ジャン・プリクモン『知』の欺瞞——ポストモダン思想における科学の濫用』田崎晴明・大野克嗣・堀茂樹訳、岩波書店 二〇〇〇。
- (7) John Lewis Gaddis, *The landscape of history: how historians map the past*, Oxford 2002. 邦訳は『歴史の風景——歴史家はどのや

うに過去を描くのか」(浜林正夫・柴田知薫子訳、大月書店二〇〇四)だが、重要な用語の訳に誤りがあるので参考とすることにどめた。なおギャティスの提起しているいくつかの論点については、D・J・ワッツ『偶然の科学』(青木創訳、ハヤカワ文庫二〇一四)の第一部五「気まぐれな教師としての歴史」で論じられている。

- (8) 金子邦彦『カオスの紡ぐ夢の中で』ハヤカワ文庫二〇一〇。
- (9) Gaddis, p.92 (邦訳、一一八ページ)。
- (10) Gaddis, pp.55-96 (邦訳、一二二～一二四ページ)。
- (11) Gaddis, pp.97-100 (邦訳、一二四～一二八ページ)。
- (12) 「カオス」については、Gaddis, pp.72-89 (邦訳、九四～一一五ページ)、今野『図解雑学複雑系』八四～一五三ページ、蔵本由紀『非線形科学』集英社新書二〇〇七、一六〇～一九八ページ。詳しくは、J・グリック『カオス——新しい科学をつくる』大貫昌子訳、新潮文庫一九九一。
- (13) Gaddis, p.78 (邦訳、一〇一ページ)。
- (14) Gaddis, p.98 (邦訳、一二六ページ)。
- (15) Gaddis, pp.100-102, 140-141 (邦訳、一二八～一三一、一七九ページ)。
- (16) Gaddis, p.102 (邦訳、一三三ページ)。
- (17) たとえば、越野剛「現代ロシアの歴史改変小説における帝国イメージについて」(『ユーラシア——帝国の大陸』講座スラブ・ユーラシア学三、講談社二〇〇八、一七七～二〇六ページ)は、現代ロシアの歴史改変小説の考察を通して、そこに「現代ロシアにおける帝國的欲望の見取り図」を読み取っている。
- (18) E・H・カー『歴史とは何か』清水幾太郎訳、岩波新書一九六二、一三六～一四四ページ。
- (19) E.H.Carr. *What is history?* 2nd ed., London 1990, pp.169-170 (R.W.Davies, From E.H.Carr's files: notes towards a second edition of *What is history?*). 邦訳は、同『ナポレオンからスターリンへ——現代史エッセイ集』鈴木博信訳、岩波現代新書一九八四、二一五～二二六ページ。
- (20) カー『歴史とは何か』一四四～一六〇ページ。
- (21) N.Ferguson, ed., *Virtual history: alternatives and counterfactuals*, London 1997.
- (22) Ferguson, Introduction: virtual history: toward a 'chaotic' theory of the past, pp.1-90.
- (23) 久保正彰『ギリシア・ラテン文学研究——叙述技法を中心に』(岩波書店一九九二年)の第二部第四章「歴史記述と偶然性」(一)——「ビュロス戦記」を中心に」を参照。
- (24) たとえば、M.Bunzl, Counterfactual history: a user's guide, *American Historical Review* 109-3 (2004), pp.845-858; S.T.Kaye,

- Challenging certainty: the utility and history of counterfactualism. *History and Theory* 49 (2010), pp.38-57.
- (25) R.J.Evans, *Altered pasts: counterfactuals in history*, London 2014; J.Black, *Other pasts, different presents, alternative futures*, Bloomington 2015. なお、前者には「エヴァンズ『歴史学の擁護——ポストモダンリズムとの対話』(今関恒夫訳、見洋書房一九九九)の著書がある。
- (26) 戸田山和久『科学哲学の冒険——サイエンスの目的と方法をさぐる』日本放送出版協会二〇〇五、二四五ページ。
- (27) マックス・ヴェーバーの「客観的可能性」の判断については、前沢伸行「マックス・ヴェーバーと理念型の歴史学」『人文学報』(首都大学東京) 四三〇(二〇一〇)、八三〜八五ページ参照。
- (28) Barry Strauss, *The battle of Salamis: the naval encounter that saved Greece and western civilization*, New York 2004, pp.244-248.
- (29) 三谷博『愛国・革命・民主——日本史から世界を考える』筑摩新書二〇一三、一七八〜二〇二。二〇〇六年に出版された同『明治維新を考える』(岩波現代文庫二〇一三)における複雑系をめぐる議論については、歴史学では遅塚忠躬『史学概論』(東京大学出版会二〇一三、四三七〜四四七ページ)が、また歴史哲学の分野では貫成人『歴史の哲学——物語を超えて』(勁草書房二〇一〇、一八四〜一八九ページ)、小林道憲『歴史哲学への招待——生命パラダイムから考える』(ミネルヴァ書房二〇一三、六〜二二ページ)、鹿島徹『日本社会における歴史基礎論の動向二〇〇四〜二〇一四』(岡本充弘・鹿島徹・長谷川貴彦・渡部賢一郎編『歴史を射つ——言語論的転回・文化史・パブリックヒストリー・ナショナルヒストリー』お茶の水書房二〇一五、二二三〜二四二ページ)が論じている。
- (30) 三谷博『愛国・革命・民主』一七二〜一七四ページ。「経路依存性」については、Gaddis, pp.80-81(邦訳、一〇五ページ)も論じている。なお、奥泉光『グランド・ミステリー』(角川文庫二〇一三)は、一九四一年の日米開戦から日本の敗戦に至る時期に、登場人物が繰り返してたどる、そのたびごとに異なる人生をミステリー仕立てで描き出した小説と言えるが、この作品で重要な役割を演じているのが経路依存性である。
- (31) 色川大吉『明治精神史』下、岩波現代文庫二〇〇八、一一二〜二五七ページ。
- (32) Gaddis, p.65(邦訳、八六ページ)。
- (33) Gaddis, p.105(邦訳、一三四ページ)。
- (34) Gaddis, pp.81, 123-126(邦訳、一〇六、一五六〜一五九ページ)。
- (35) 金子『カオスの紡ぐ夢の中で』九四ページ。
- (36) 吉永『複雑系』とは何か』一七七ページ。
- (37) 沼田『図解「複雑系」がよくわかる本』。野家啓一の歴史の物語り論については、前沢「歴史認識をめぐる諸問題」『人文学報』(首都大学東京) 三六八(二〇〇六)、五三〜五七ページ参照。

- (38) 再現可能性については、Gardis pp.43, 61-62 (邦訳、五九、八〇〜八一ページ)。
- (39) 猪瀬直樹『日本人はなぜ戦争をしたか——昭和二十六年の敗戦』日本の近代猪瀬直樹著作集八、小学館二〇〇二。
- (40) 保阪正康『幻の終戦——もしミッドウエー海戦で戦争をやめていたら』中公文庫二〇〇一。
- (41) A. アインシュタインがN. ボーアらの提唱する量子力学を批判してしばしば行なった仮想の思考実験については、M. クマー『量子革命——アインシュタインとボーア、偉大な頭脳の衝突』(青木薫訳、新潮社二〇一三)に詳しい。
- (42) 山本博文『歴史をつかむ技法』新潮新書二〇一三、二四四〜二四八ページ。
- (43) R. ハリス『ファザーランド』後藤安彦訳、文春文庫一九九二、J. P. ホーガン『プロテウスオペレーション』小隅黎訳、ハヤカワ文庫SF二〇一〇、P. K. デイック『高い城の男』浅倉久志訳、ハヤカワ文庫一九八四。日本の場合、管見の限り長編小説では、一九七一年に出版された広瀬正『エロス——もう一つの過去』(集英社文庫一九八二)では、昭和の初めに生まれた東北出身の女性が歌手になった世界とならなかつた世界を対比させて、前者の世界では日本がミッドウエー海戦以後も勝利を重ねてアメリカを破つたことになっている。ただし一九二〇年代から四〇年代半ばの日本では、数百点におよぶ「日米未来戦記」が発表されており、そのほとんどで日本が勝利することになっている。詳しくは、猪瀬直樹『黒船の世紀——ガイアツと日米未来戦記』日本の近代猪瀬直樹著作集二、小学館二〇〇二。
- (44) ト鉦一『京城・昭和六二年——碑銘を求めて』上下、川島伸子訳、成甲書房一九八七。
- (45) 日本で書かれた小説は、敗戦後の日本がアメリカ・ソ連(時にはこれにイギリス・中国が加わる)に占領されて分割統治されるというものが何点かある。たとえば、井上淳『赤い旅券』新潮社一九八九、村上龍『五分後の世界』幻冬舎一九九四、豊田有恒『日本分断』一〜三、有楽出版社一九九五、矢作俊彦『あ・じゃ・ばん』角川書店二〇〇二、など。
- (46) 一ノ瀬俊也『戦艦大和講義——私たちにとって太平洋戦争とは何か』人文書院二〇一五。
- (47) ネットワークをめぐる諸問題については、以下の文献を参照した。増田直紀『私たちはどうつながっているのか——ネットワークの科学を応用する』中公新書二〇〇七。増田・今野紀雄『複雑ネットワークの科学』産業図書二〇〇五。増田・今野紀雄『複雑ネットワークとは何か——複雑な関係を読み解く新しいアプローチ』講談社ブルーバックス二〇〇六。林幸雄『噂の拡がり方——ネットワーク科学で世界を読み解く』化学同人二〇〇七。今野紀雄・井手勇介『複雑ネットワーク入門』講談社二〇〇八。小島寛之・町田拓也『図解入門よくわかる複雑ネットワーク——シミュレーションで見るモデルの性質』秀和システム二〇〇八。右田正夫・今野紀雄『マンガでわかる複雑ネットワーク——巨大ネットワークがもつ法則を科学する』ソフトバンク・クリエイティブ二〇一一。A. L. バラバシ『新ネットワーク思考——世界のしくみを読み解く』青木薫訳、日本放送出版協会二〇〇二。D. J. ワッツ『スモールワールド: ネットワーク——世界を知るための新科学的思考法』辻竜平・友知政樹訳、阪急コミュニケーションズ二〇〇四。同『スモールワールド——ネットワークの構造とダイナミクス』

- 栗原聡・佐藤進也・福田健介訳、東京電機大学出版局二〇〇六。同『偶然の科学』。M・ブキャナン『複雑な世界、単純な法則——ネットワーク科学の最前線』阪本芳久訳、草思社二〇〇五。G・カンダレリ、M・カタンツァロ『ネットワーク科学——つながりが解き明かす世界のかたち』高口太朗・増田直紀訳、丸善出版二〇一四。N・A・クリスタキス、J・H・ファウラー『つながり——社会的ネットワークの驚くべき力』鬼澤忍訳、講談社二〇一〇。
- (48) バラバシ『新ネットワーク思考』、一八〇―二三ページ。
- (49) ワッツ『スモールワールド・ネットワーク』、四六〇―五一ページ、バラバシ『新ネットワーク思考』、二四〇―三七ページ
- (50) この実験については、ミルグラム自身が『服従の心理』(山形浩生訳、河出文庫二〇一二)で報告している。詳しくは、T・ブラス『服従実験とは何だったのか——スタンレー・ミルグラムの生涯と遺産』野島久雄・藍澤美紀訳、誠信書房二〇〇八、八二―一七〇ページおよび羽入辰郎『支配と服従の倫理学』ミネルヴァ書房二〇〇九、一七〇―三三、五二―五三、九九―一四二ページを参照。
- (51) ブラス『服従実験』、一八八―一九一ページ。
- (52) ブラス『服従実験』、一八九ページ。
- (53) 六次の隔たりについては、バラバシ『新ネットワーク思考』、四七ページ、クリスタキス、ファウラー『つながり』四二―四六ページ。
- (54) ワッツ『スモールワールド・ネットワーク』、一六〇―一六四ページ。同『偶然の科学』、一〇五―一一三ページ。
- (55) ワッツ『スモールワールド・ネットワーク』、七八―一一六ページ。
- (56) バラバシ『新ネットワーク思考』、八六―九一ページ。
- (57) バラバシ『新ネットワーク思考』、七一―七三ページ。
- (58) ワッツ『スモールワールド・ネットワーク』、一〇五―一一六ページ。
- (59) ブラス『服従実験』、三六二―三六三。
- (60) バラバシ『新ネットワーク思考』を参照。
- (61) バラバシ『新ネットワーク思考』、九八―一一五。
- (62) フラクタル幾何学については、Gaddis, pp.81-84 (邦訳、一〇六―一〇九ページ)、今野『図解雑学複雑系』三八―七八ページ。
- (63) べき乗則については、Gaddis, pp.85-87 (邦訳、一一〇―一一三ページ)、M・ブキャナン『歴史は「べき乗則」で動く——種の絶滅から戦争までを読み解く複雑系科学』水谷淳訳、ハヤカワ文庫NF二〇〇九。
- (64) ブキャナン『歴史』、七〇―七二ページ。
- (65) ブキャナン『歴史』、三一五―三一九ページ。

- (66) ブキャナン『歴史』、二六一ページ。
- (67) ブキャナン『歴史』、二九八～二九九ページ。
- (68) キヤスティ『複雑系による科学革命』、一九八～二〇〇ページ。
- (69) バラバシ『新ネットワーク思考』、九六～九八ページ。
- (70) 増田・今野『複雑ネットワークとは何か』、一〇三ページ。
- (71) バラバシ『新ネットワーク思考』、一二〇～一二五ページ。
- (72) MGranovetter, The strength of weak ties, *American Journal of Sociology* 78:6 (1973), pp.1360-1380. バラバシ『新ネットワーク思考』、一六三～一六六ページも参照。
- (73) 参考文献は、蔵本由紀『非線形科学 同期する世界』集英社新書二〇一四、S・ストロガッツ『SYNCHRONICITY——なぜ自然はシンクロしたがるのか』長尾力訳、ハヤカワ文庫NF二〇一四。
- (74) E・ケンベル『検夫爾日本誌』上、坪井信良訳、霞が関出版一九九七、三九四ページ。
- (75) 蔵本『非線形科学 同期する世界』、八〇～八六ページ。
- (76) 蔵本『非線形科学 同期する世界』、六〇～六七、一三八～一四五ページ。
- (77) 蔵本『非線形科学 同期する世界』、一二〇～一二三ページ。
- (78) 蔵本『非線形科学 同期する世界』、七〇～一一八ページ。
- (79) 蔵本『非線形科学 同期する世界』、七〇～七六ページ。
- (80) MGranovetter, Threshold models of collective behavior, *American Journal of Sociology* 83:6 (1978), pp.1420-1443. つれづれには、ワッツ『偶然的科学』八八～九一ページ参照。
- (81) 集合知については、以下の文献を参照した。西垣通『集合知とは何か——インターネット時代の「知」のゆくえ』中公新書二〇一三。同『ネット社会の「正義」とは何か——集合知と新しい民主主義』角川選書二〇一四。同監修『ユーザーがつくる知のかたち——集合知の深化』角川インターネット講座〇六。角川学芸出版二〇一五、J・スロウィツキー『群衆の智慧』小高尚子訳、角川書店二〇一四。S・E・ペイジ『多様な意見』はなぜ正しいのか——衆愚が集合知に変わるとき』水谷淳訳、日経BP社二〇〇九。
- (82) C・アンダーソン『ロングテール——「売れない商品」を宝の山に変える新戦略』篠森ゆりこ訳、ハヤカワ文庫NF二〇一四、一〇二～一〇四ページ。
- (83) これについては、前沢「マックス・ヴェーバーと理念型の歴史学」、九二～九三ページも参照。
- (84) 欧米における研究動向については、C.Taylor, K.Vlassopoulos, ed., *Communities and networks in the ancient Greece*, Oxford 2015

を参照。

- (85) 坂口明「ローマ時代の商業と商人のネットワーク」歴史学研究会編『ネットワークのなかの地中海』地中海世界史三、青木書店一九九九、三〇～五七ページ。
- (86) パラバシ『新ネットワーク思考』、九～一三ページおよび坂口明「ローマ時代の商業と商人のネットワーク」四一～四七ページを参照。なお、キリスト教二千年の歴史を「やくざ」集団の抗争史に見立てて、登場人物すべてに広島弁を語らせた(たとえばイエスの末期の叫びは「おやつさん；おやつさん；なんでワシを見捨てたんじゃあ!」となる)、架神恭介の小説『仁義なきキリスト教史』(筑摩書房二〇一四)は一読に値しよう。
- (87) 長谷川博隆編『古典古代とバトロネジ』名古屋大学出版会一九九二。
- (88) Malkin, *A small Greek world: networks in ancient Mediterranean*, Oxford 2011.
- (89) J. Ober, *Democracy and knowledge: innovation and learning in classical Athens*, Princeton 2008. オバーの見解に基づきトウキョウメディアデスの読解を通じて、前五世紀後半のアテナイの民会において有益な集合知の形成に成功した事例と失敗した事例を検討した論稿として、中村純「アテナイ民主政と戦争——ミュテイレネ叛乱とピュロス遠征」『言語と文化』一〇号、二〇一三、五五～八一ページ、同「アテナイ民主政と戦争(二)——シチリア遠征」『言語と文化』一一号、二〇一四、八七～一一一ページ、がある。なお、オバーはこの著書に先行して、B. Manville, J. Ober, *A company of citizens: what the world's first democracy teaches leaders about creating great organizations*, Boston 2003 を公刊している。この共著については、ジョサイア・オル(オバー)、『ブルック・マンビル』古代アテナイに学ぶ組織民主主義、森百合子訳、Harvard Business Review 二八―三二(二〇一三)、一八～二五ページを参照。
- (90) C. ハイ『政治はなぜ嫌われるのか——民主政の取り戻し方』吉田徹訳、岩波書店二〇一二、一〇六～一〇八ページ。
- (91) A. Gottsman, *Politics and the street in democratic Athens*, Cambridge 2014.
- (92) 同様の評価は、吉田徹「戦後」に対する危機意識を機に日本でも活発化する(街頭の民主主義)「ジャーナリズム」三〇七(二〇一五)、一四～二二ページ。