

新連載 経営学のイノベーション

# ネットワーク思考のすすめ

*An Invitation to Network Thinking*

[第1回]

# ネットワーク 理論への招待

西口敏宏 一橋大学イノベーション研究センター教授  
*Nishiguchi Toshihiro*

## 1 はじめに

今号から、最新のネットワーク理論を用いて、さまざまな社会現象を斬ることをテーマとする連載を始めます。できるだけやさしい記述を心がけるが、一部の専門用語については、ある程度は詳しく述べる必要があることを、事前にお含みおきいただきたい。

第1回となる今号では、私たちの日常的な体験をネットワーク理論で読み解くとはどういうことか、いくつかの具体例を挙げながら簡潔に説

明する。特に、前半は以前に本誌で述べたことと重複する部分もあるが、初めて読まれる方も多いため、今後の連載内容を理解するのに欠かせない基本事項なので、改めてまとめておく。<sup>1)</sup> 後半では、人と人のつながりからなる社会ネットワークのトポロジー、ランダム性、社会的距離とはどのようなものかについて考察する。

## 2 世界は狭い

私たちの日常は不思議な縁で満ちている。日本人は「世界は狭いです

ね」、英米人は「小さな世界ですね (It's a small world, isn't it?)」とよく言う。「スモールワールド(小世界)現象」という成句もあり、専門的には「6度の隔たり (six degrees of separation)」現象として知られる。たとえば、転職のような人生の重大情報は、伝手を約6回たどれば得られるという経験則を表す。

パーティーで知り合った相手が、中学の同窓生で、しかも、自分の妻の友人の夫であったことがわかり、こちらが転職先を探していることを知ると、彼はその後聞き回ってくれて、結局、彼の親友の姉の夫が設立した会社に重役として迎え入れられたとしよう。この場合、自分と妻と

の隔たりは1度である。そして、妻の友人と自分は、妻という結節点(仲介者)を介して、2度の隔たりでつながっている。

パーティーで知り合った男と自分は、妻とその友人という2つの結節点を介し、仮に前から面識がなかったとしても、3度の隔たりでつながっている。さらに、この例では、パーティーの男の親友(4度)の姉(5度)の夫(6度)に、結局「6度の隔たり」を経て紹介され、重役に就任するというオイシイ話が待っていた。

日常よく出会うこのような「知人の知人の知人」現象に何か法則性はあるのか。この問いに対して、ハーバード大学の社会心理学者ミルグラム(Milgram, 1967)は、1960年代に大量サンプル実験を行い、確かに「6度の隔たり」現象が存在することを実証した。

彼は、ランダムに選んだ米国ネブラスカ州オマハなどとマサチューセッツ州ボストンの被験者数百名に、彼らと直接面識のない、ボストン勤務のB氏に対して、最終的に手紙が行き着くように、自分よりはB氏をよく知っていそうな知人(1度の隔たり)にまず手紙を出し、その知人に、さらにB氏をよく知っていそうな別の知人(2度の隔たり)にも手紙を出してもらい、といった作業を依頼した。そのような手紙の連鎖を通じて、何度の隔たりを経てB氏に到達するかを測定したのである。

驚くべきことに、その結果は「6度の隔たり」の経験則に合致した。手紙は平均6回程度でB氏に行き着いた。まさにスモールワールド、小世界ネットワークの証明である。あなたから米国大統領にさえ、たった5人の仲介者でつながっても不思議ではない。

### 3 友、遠方より来る

上の「スモールワールド」の理論は、1970年代にハーバード大学院博士課程のグラノヴェッター(Granovetter, 1973)の、転職に関する有名な研究によって、さらに強化されることになった。

彼はボストン近郊の企業マネージャー数十名にインタビューし、彼らが誰の情報提供で現職を得たのかを尋ねた。そして、「親しさの程度」の違いで、就職情報の提供者を区分した結果、従来のネットワーク理論で通説とされていた「親しい友人」ではなく、多くの場合、比較的コンタクトの少なかった「遠い知人」が、決定的に重要な情報を提供していたことを発見した。

彼の発見は、転職という人生の重要局面で、直近の友人ネットワークではなく、その背後にあって通常あまり意識されない「周辺的なネットワーク」こそが、しばしば決定的な役割を果たすという事実を再認識さ

せる結果となった。

というのも、「親しい友人」の生活圏は本人とあまり変わらず、そこからもたらされる情報も著しく似通っているのに対して、「遠い知人」が属する社会は、本人や親しい友人の住む世界から隔たっており、そこからの情報は「構造的に」重複や過剰が少なく、異質で豊富であり、よって転職のような人生の大事には有用だからである。

このような「緩いネットワークの強み(the strength of weak ties)」のメカニズムが明らかになるにつれて、その構造特性にこそ、積極的な、そして、戦略的な価値があるとする論者が現れた。たとえば、シカゴ大学の社会学者バート(Burt, 1992)は、日々の局所的な交際範囲に埋没して多くの個人や組織が見逃している、複数のネットワークの間の構造的な可能性に着目した。そして彼は、今はつながっておらず、離ればなれになっているか、あるいは、接触頻度の少なさから遠い関係にある複数のネットワークの間に、「構造的な溝(structural hole、埋めれば有用な隙間)」があると主張した。

重要なのは、他人より早く、その構造的な溝を見出すことである。そのためには、溝をよく見渡せる位置取り(ロケーション)が大切である。そして、構造的な溝に架橋(ブリッジング)することによって、従来両側に局所的に滞っていた情報やノウハウが、橋のたもとでつながったば

## ネットワーク思考のすすめ

かりのネットワークの結節点を通して一挙に流れ、結節点となった個人や組織が利得を独占し、繁栄するであろうと説いた。要するに、大切なのは1に位置取り、2に架橋だといふのである。

### 4

## スモールワールド (小世界)

以前に本誌でも紹介したが(西口・辻田・許, 2005)、貧しい港町だった中国浙江省の温州は、1978年の「改革開放」以来、私企業が急成長する一方、40万人の地元出身者が海外に飛び出し、うち20万人は欧州で皮革・服飾業を中心にネットワークを築き上げ、繁栄を謳歌している。国内でも150万人の温州人商人

が、ほかの地域に移り住み、商業で儲けている。人間・財・資金が、彼ら「外出人(離郷人)」と故郷の間を行き交い、市場を掘り起こし、互いをリンクさせて繁栄をもたらしている。その結果、経済成長率、1人当たり総生産、可処分所得、社会資本投資、財政収入などの面で温州の成長は目覚ましく、全国平均をはるかに超えている。

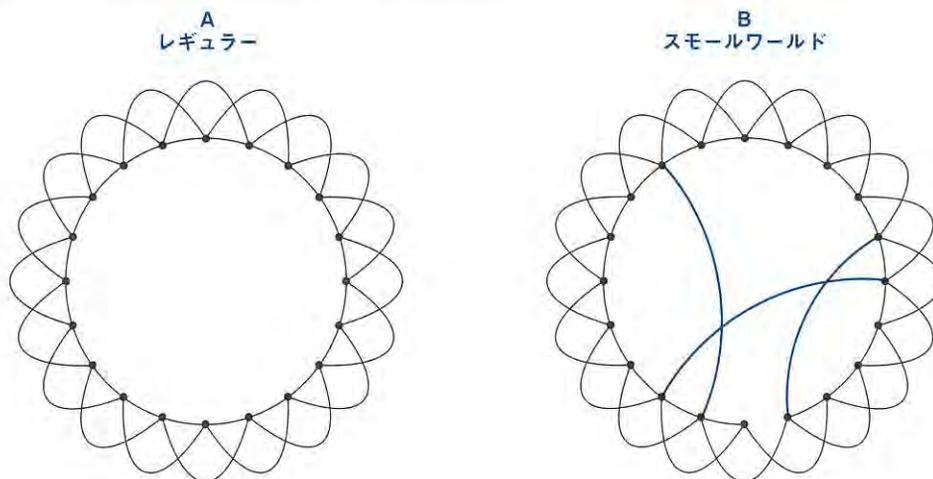
温州人ネットワークは、血縁・地縁を通してイモヅル式だ。ある職人が伝手を頼って欧州に出かけ、たとえば、イタリアで職を得たとする。販路が拡大すると故郷から家族や親戚を呼び寄せ、在欧の同郷職人を引き抜き、数年後にはのれん分けを含めて同業者数十件の温州人街が出現する。これは、ミラノでもローマでも同じだ。また、フィレンツェ近郊

の織物のメッカであるプラートでは、わずか15年余りで市人口18万人のうちの2万人を温州出身者が占めるまでになった。

こうして在欧温州人ネットワークは急速に広がった。ミラノやローマでは、高級品から普及品まで、店に並ぶ革製品の多くを温州出身の職人が作っている。また、欧州で高度な技術、ファッション、経営、マーケティングを学んだ若者は、故郷に戻って自社工場を立ち上げ、皮革・服飾製品を安い労賃で大量生産し、急速に資本蓄積をして地域経済に貢献している。強い血縁・地縁が基本だが、その機会探索と情報入手の方法は、不規則(ランダム)で、しかも脱日常的で速い地域にまで及ぶ。

今、米国で評判のグラフセオリー(万物の関係を点と線で表す数無理

図1 スモールワールド・ネットワーク:「ひまわりモデル」



©Nishiguchi 2006

論)を用いた、コロンビア大学のワッツ (Watts, 2003、訳書2004) の「スモールワールド」ネットワーク理論は、温州人の現象をよく説明する。それを私なりに描き直した「ひまわりモデル」が図1である。

A (レギュラー) は、点同士が、隣とその隣に規則的に接続するのみの状態だ。点の数は20だが、これが2万でも2億でも基本は同じだ。B (スモールワールド) はAに似ているが、一部にランダムなりワイヤリング (rewiring、情報伝達経路のつなぎ直し) が加わっている。これで「短い経路」だけだったネットワークの一部に、「長い経路」が混在することになる。図にはないが、つなぎ方に全く規則性がなくなるとランダム・ネットワークとなる。

## 5 「遠距離交際」の妙

ワッツの試算によれば、図1の2つのネットワークは、独特の振る舞い方を示す。Aは秩序立っているように見えるが、ある一点から遠くの点に情報を伝えようとすると、中継点が増し、伝達の遅れや情報の逸失が増える。他方、ランダム・ネットワークは、伝達の特長も振る舞いも予測できず、利用できない。

しかし、Bはほぼ規則的で、振る舞いが予測可能なうえ、一部のランダム接続による「遠距離交際 (long-

range contacts)」により、通常流れにくい情報が、結びついた点の間に一挙に流れ、その近くの点にも遠くの情報が伝わる「近隣効果 (neighborhood effects)」を生み、ネットワーク全体が著しく活性化することがわかった。この現象は「全体経路の短縮」と呼ばれ、ネットワークの「スモールワールド」化を促す。

ワッツのシミュレーション結果では、Bの「スモールワールド」ネットワークは新しい機会を探る能力と情報の伝達特性の点で、Aやランダムな場合より格段に優位なことがわかった。これに従えば、温州経済の繁栄は同郷人の強いきずなが支える一方、機会の探索と情報伝達の面では、欧州との間でさえも伝達経路のリワイヤリング (つなぎ直し) で結ばれ、遠くの情報が一挙に流れて、ネットワーク全体が活性化した結果だと見ることができる。

また、温州の人口750万人に対して、国内「外出 (離郷) 人」が150万人、海外「外出人」は40万人 (国内外の温州人総計に占める外出人は20.2%) で、経済学者パレートのいわゆる「80対20の法則 (2割の者が8割の重要な貢献をすることがある)」におおむね当てはまるとも考えられる。80対20の法則とは、産出や成果の80%はわずか20%の投入や努力によってもたらされるというもので、パレートが1897年に発見したとされる。いずれにせよ、今日の温

州の繁栄は、これら2割の離郷人の働きなしには語れない。

さらに注意すべきは、リワイヤリングの程度である。ワッツのシミュレーション結果は、ネットワークの大小にかかわらず、最初の5本までのランダムなりワイヤリングが全体経路を半減させる一方、追加的に50本リワイヤリングしても全体経路は初期の4分の1までしか減らないことを示した。その後リワイヤリングし続けても、効果はさらにわずかだった。つまり、「収穫逨減の法則」が働くのである。

極端に単純化されたシミュレーション結果を、無条件に社会現象に当てはめることはできない。というのも、後述するように、現実の社会ネットワークでは、真にランダムなりワイヤリングはまれで、通常「方向性を持った探索 (directed search)」「見込みによる絞り込み」を伴うからである。

先のミルグラムの手紙伝達実験の5人の仲介者も、実は各人ともそれぞれ約500人の接触可能な人材プールのなかから、ターゲット・パーソンに最も近そうな人を選択しており、表面的には、わずか5人の仲介者を通して行き着いたプロセスも、5つの別々の「知人構造」を探した結果なのである。言い換えると、最初の発信者とターゲット・パーソンは、単に5つの仲介点だけ、5人分だけ離れているのではなく、発信者の分を入れると計3000人の人材プー

## ネットワーク思考のすすめ

ルを「方向性を持って探索」し「見込みによる絞り込み」を行った結果つながっており、実は発信者を含めて6つの「知人構造」分だけ離れているのだ。この方向性を持った探索こそが、数理演算だけでは決まてうかがい知れない、優れて社会的な特質である。

いずれにせよ、温州の例と新しいネットワーク理論は、結局、大切なのは人々のつながり方と適度のリワイヤリング（温州の場合は、故郷と交流する外出人の適度の増加）であることを示唆する。これは、広く企業戦略や行政改革にも参考となり、日本経済の再生にもヒントを与えてくれるだろう。

### 6 スモールワールド組織

企業で見られる部門横断型プロジェクトチームは、スモールワールド（小世界）組織の典型である。たとえば、新車設計開発の段階で、設計、試作、製造、購買、部品メーカー、販売など、関係者を同じチームに集める。優れたデザイン、作りやすさ、売りやすさ、値ごろ感、信頼性といった要素を最初からすべて取り込み、多様な要件を源流で調整しながら、総合的に最適な製品を開発する。もし、技術者だけの発想で車を開発すれば、高性能かもしれないが、高くても大量には売れない車になっ

て、最適製品にはなりにくい。作りやすさだけの車や、部品調達が楽なだけの車も、やはり売れにくい。

1980年代まで、欧米メーカーの新車開発は、設計から販売まで、各部門のなかでいったん業務を完遂してから次の部門に回すという、継時的組織で行われていた。つまり、情報伝達がこのとおりの順番で規則的に行われ、前工程で決定済みのことを後工程で修正することは不可能だった。その結果、コスト高で作りにくく、故障しやすく売りにくい車が作られる傾向があった。

異なる部門の代表を同じチームに集め、最初から調整を重ねる部門横断型プロジェクトチームは、そのような弊害の防止に役立つ。たとえば、初代カローラから定着した、トヨタ自動車の主査（現在のチーフエンジニア）制度だ。開発チームには、さまざまな部門の代表者がリワイヤリングされて結びつき、通常流れにくい情報が、それらの代表者（結節点）を通じ、部門の境界を超えて伝わる。知識がチームを超えて周辺組織にも伝わり（近隣効果）、全体経路が短縮され、企業全体の情報探索と問題解決能力も向上する。スモールワールド現象の出現である。

もっとも、過剰なりワイヤリングはネットワークの自己制御力を弱め、かえって混乱を招く。逆に、リワイヤリングの欠如はネットワークを硬直化させ、やはり有害である。要するに、「遠距離交際」と「近所

づきあい（local relations）」のバランスが重要だ。

製品開発に限らず、幅広い分野の問題解決にも、部門横断型プロジェクトチームは威力を発揮する。カルロス・ゴーンのもと、多くの難題をプロジェクトチームで解決した日産自動車も、その好例である。これも、リワイヤリングによるスモールワールド化の効能と考えられる。

防衛調達でも近年、部門横断型プロジェクトチームによる装備品開発が普及し、米加英仏独スウェーデンなどの各国政府は、質の向上、コスト抑制など多くの効果をあげている。日本の防衛庁も改革を急ぐべきである（西口、2006）。

### 7 行革のスモールワールド化

「規制国家」から、民意による自発的な活動を促す「触媒国家」に変貌しつつある英国の行政改革も、スモールワールド化の好例だ。

縦割り行政組織の垣根を超えて、国民のニーズが生じるのは、どこの国も同じだ。たとえば、情報技術（IT）、雇用、教育、地域振興などは、どれも密接に絡み合っており、省庁が個別に対処しても用をなさない。長期的な対応が担保される場合は、省庁の統廃合も意味を持つ。だが、すべてのニーズに対して、逐一統廃合はできない。

ミネルヴァ書房

MINERVA TEXT LIBRARY・話題の新刊

### 食と農の経済学「第2版」

橋本卓爾／大西敏夫／藤田武弘／内藤重之編著 現代の農業農村と食料をめぐる問題を、多角度からわかりやすく解説。 3150円

### 地域の構造と地域の計画

宮川泰夫／山下 潤編著 国際化や環境問題等との関連を踏まえ、多角的な視点からみる地域構造と地域計画の現状と最新の研究。 3675円

### 航空の経済学

村上英樹／加藤一誠／高橋望／榎原胖夫編著 ミクロ経済学と産業組織論的アプローチを駆使し、航空空港産業界の諸制度、政策、および今日的課題を解説する、斬新なテキスト。 3150円

### 社会統計学へのアプローチ

天野 徹著 ●思想と方法 数学的、統計学的なものの方と考え方のイメージを掴むことを狙いとした文系学生のための実践的テキスト。社会調査士標準カリキュラムにも対応。 2730円

### おもしろ経済数学

◎大学生のためのわかりやすいテキスト  
山崎好裕著 ミクロ経済学の基礎を追いながら、経済を学ぶ上での天敵、経済数学を明快に解説する。 2100円



### 競争と規制の経営学

上田 慧／桜井 徹編著 主要分野における規制緩和・撤廃がもたらしている重大な影響を、その効果、是非について、具体的な事例を中心に検証し、今後のあり方を探究。 3675円

### カール・ポランニーの社会哲学

佐藤 光著 ●「大転換」以後 ポランニー研究の新機軸を浮かび上がらせる。 5250円

〒607-8494 京都市山科区日ノ岡堤谷町1  
TEL 075-581-0296 FAX 075-581-0589  
価格税込／宅配可 振替 01020-0-8076  
<http://www.minervashobo.co.jp/>

そこで登場したのが、省庁横断型のプロジェクトチームである。これは、国民のニーズが縦割り行政の都合を超えて発生するのなら、政府組織も既存の枠組み、すなわち、規則的な結節点のつながり方の基本は変えないで、ニーズに柔軟に対処するために結節点の一部をリワイヤリングするという形で案出された。英国では、伝統的な予算管理型の財務省に対して、アイデア管理型の内閣府が、これらプロジェクトチームの母体として躍進している。

たとえば、英国内閣府のスタッフ約900人のうち半数は他省庁からの出向者で、彼らが多くの省庁横断型プロジェクトチームを率いている。それらは、たとえばトヨタ自動車のビジネスリフォーム (BR) 組織に似ており、多様な専門家からなるチームを立ち上げ、使命達成後は速やかに解散させるという、事業ごとの機動的な編成・解体の仕組みである。チームメンバーには、官界・財界・学界から最高の人材を集め、日本の儀式的な審議会とは異なる実効性ある討議がなされ、政策策定に直接反映される。必要に応じて、メンバーを出身機関から一時期フルタイムで借り受けることも多い。今、英国政府には、このようなプロジェクトチームが大小含め数千あるといわれ、問題解決に功を奏している。

要するに、従来の縦割り行政では、情報伝達の結節点同士が規則的に結びつけられすぎており、次々と出現

する国民の多様なニーズに対応しきれない。これに対して、プロジェクトチームは、情報伝達経路の一部をつなぎ直すことでシステム全体をスモールワールド化し、組織の活性化を促す。

これは、官民の違いではなく、組織のトポロジー (topology、構造・形態) の問題である (後述)。先の民間のスモールワールド組織と同じく、英国政府でも各部門の代表がプロジェクトを介して、従来、離散していた情報を一気に共有し、結果的に全体への情報伝達経路も短くなって、省庁全体の問題解決能力などが向上した。このように、小世界化は、行革にも威力を発揮する (西口、2002、2006)。

## 8 トポロジーが鍵

スモールワールド・ネットワーク理論は、広く応用可能で、神経系や経済現象のほか、電力網の特性、夢や言語連想など、多様な現象の解明に役立つと期待される。超高度集積化のなかで、さらなる効率化を求めるインテルやモトローラの製品設計などに応用され始めている。私見だが「夢の機能」も、昼間の規則的な脳細胞間の連結を解放し、睡眠時のランダムなスモールワールド化によって脳全体の伝達特性を回復するための、たとえていえば、「放電効果」

## ネットワーク思考のすすめ

ではないかと考えている。生存に必要な「精神の新陳代謝」ともいえる。

本稿の帰結の第1は、ネットワークの有効機能のためには、結節点間の結びつき方、すなわち、情報伝達の全体経路を定義づけるトポロジーが重要ということだ。トポロジーとは、平たくいえば、外部から力が加わり、一時的にシステムがたわんだり変形しても、その基本型に戻る、弾力性や耐性を持つシステムの形状特性のことである。物理学では、分子や磁場のトポロジーという。転じて、組織のトポロジーといった用法が可能だ。<sup>2)</sup>

第2は、ロバスト（頑健）なトポロジーの典型は、完全に規則的でもランダムでもないつながり方のネットワーク、つまり、大多数の点は規則的につながっているが、一部のつながり方にランダム性を残したスモールワールド・ネットワークだということだ。前述したように、グラノベッターのいう「遠い知人」を大切にし、バートのいう「構造的な溝」に効果的に架橋し、大いに付加価値を生み出すのも、やはり、スモールワールドのトポロジーを持つネットワークであろう。そして、ネットワークの生存力と成育性を握る鍵は、「近所づきあい」を大切に、時に「遠距離交際」をしながら、環境変化に応じて柔軟にトポロジーを変化させていくための、リワイヤリング能力なのである。こうしたネットワークの特性によって、私たちの日常の不

思議な縁も、温州の急速な経済発展も、同じ原理で説明できる。

第3に、トポロジーは可変的だという点である。結節点同士のつながり方を一部変えるだけで、システム全体の情報伝達特性が変化し、その振る舞いのパターンも一変する。そのことで、システムに属する個人・組織・地域の運命は著しく変化する。

そして第4に、人の認知限界と資源の制約を超える繁栄の秘訣も、ネットワークのスモールワールド化にあるということだ。通常結びつかない結節点を求め、ランダムでよいから長い経路のリワイヤリングを数本、脱日常的な遠くの相手に仕掛けることで、所与の認知や資源の制約を超えたところにある市場が顕在化し、急成長の可能性が開かれる。もし駄目なら、再度つなぎ直せばよい。

## 9 ネットセントリック時代の幕開け

古来広く行われている「直訴」や「内部告発」も、がんじがらめの情報伝達構造の弊害を、大胆な経路のリワイヤリングで改善する試みである。各県警の裏金作りも、内部告発で発覚した。南北戦争時の米国政府調達汚職後に成立した交渉真実法には、内部告発者の保護条項があり、今日でも抑止力として効いている。

スモールワールド効果をねらった立法化の好例である。

今、私たちはネットセントリック（netcentric）時代の幕開けを迎えている。ネットセントリックとは、ネットワーク・セントリック（network-centric）の略で、意思決定や活動の「中心」が特定の一点ではなく、ネットワークそのものにあるとする新しい考え方だ。分散構造が中心そのものだとする一見矛盾するこの考え方は、1998年に米国海軍中將セブロウスキーによって提唱され、今、各界から注目を浴びている。というのも、これが現代の戦争様式ばかりか、企業や国家戦略再編の鍵を握ると考えられるからだ（西口、2004）。

行き詰まった企業が、新リーダーのもとで組織改革を進め業績回復するときには、システムの全体経路に必ずリワイヤリングが大胆に起こっている。また、戦争に負け、すべてを失い、荒廃のなかから国民が立ち上がり、短期間で経済復興と高度成長を成し遂げるとき、国家のトポロジーは劇的に変わっている。さらに、補助金漬け行政や財政危機で出口を見失った政府が、強力な新国家指導者のもとで大なたを振り、大改革を断行して生氣を取り戻すときも、大規模なリワイヤリングが起こっている。英国病を克服した今日の英国が好例だ。ただし、リーダーの出現だけでは十分ではない。肝心なのは、バランスの取れたリワイヤリングの

推進である。

人の認知限界や諸資源の制約を超える繁栄の秘訣は、ネットワークのスモールワールド化にある。経済学者サイモンの「限定合理性」を持ち出すまでもなく、個人、グループ、企業組織など、特定境界を持つシステムの内部にいくら情報が多いように見えても、それは、外的環境の圧倒的な情報量の多さにはとてもかなわない。スモールワールド・ネットワークモデルは、このような情報量の内外での非対称性を克服し、システムが繁栄するためのヒントを与えてくれる。

温州「外出人」の経済発展に見たように、ピンポイントで中枢を特定できない、分散したトポロジーを持つネットセントリックな組織や地域こそが、歴史の偶発性のなかで人々の創造性を掻き立て、組織や地域を繁栄に導くのである。

また、近年ネット社会で見られる「拡張頭脳」も、ネットセントリック時代の賜物だ。今日、米国の大学生の多くは、1人当たり数十人から100人程度の「ネットフレンド」とつながっており、指先1つで瞬時に気軽に何でも相談できる。たとえば、彼らがインターンとして企業研修中に、何か課題を与えられたとする。その場で本人がわからなくても、ネット社会に尋ねると、わずか数分で情報技術 (IT) やイスラム教や中国政治史などに詳しいネットフレンドから専門家も舌を巻くほどの回答

が返ってくる。そこから適宜選択して上司に報告すると、優れた案として採用され、本人の評価も上がるといった具合だ。ITの発達により、タダ同然のコストでこのようなことが誰でも簡単に行えるようになったのは、ネットセントリック時代の特色である。

英語版が2001年に発足して以来、多くの言語で世界中に普及しているフリー百科事典「ウィキペディア」も、ネット時代の産物だ。昔なら10年がかりで専門家を集め、高いコストをかけて編集しなければならなかった百科事典が、今や無料で、自由参加で編纂され、日々増補改訂されて私たちの知識を豊かにしている。昨日の常識が今日はもう通用なくなってしまいう「乱流の時代」には、うってつけの媒体なのだ。

## 10 ランダムさと、方向性を持った探索

先にワッツのシミュレーションのもとに、ランダムなワイヤリングについて説明した。しかし厳密にいうと、およそ意思を持った人間となる社会ネットワークにおいて、より良い機会を探したり、情報を得る方法が数学的に完全にランダム (不規則、行き当たりばったり) であることは、まずありえない。そこにおけるランダム性は、あくまでも相対的な概念でしかない。

温州のフィールド調査で収集した興味深い逸話を示そう。温州から約40kmほどの内陸部にある青田は、今日でも良質の石を産出し、彫像や印鑑などの石細工で有名である。20世紀初め、極度の貧しさから逃れようと青田出身のある男が、ズボンの一方のポケットに彼の全財産の一銀元 (one silver yuan) を、もう一方のポケットに良質の石を詰め込んで川を下り、温州港へ出た。

港へ着くと、彼は行き当たりばったりに歩き、最初に出くわした長身の西洋人の船員に声を掛け、手に持った一銀元と交換に、密航させてほしい、行き先はどこでもいい、と懇願した。とはいっても、2人とも互いの言葉を話さなかったのでやや手間取ったが、意思は通じ、船員が承諾したため、青田の男は首尾よく外国船に潜り込むことができた。

数カ月後、外国船がどこへ向かっているのか、漠然とさえも知らなかったこの男が降り立ったのは、オランダのロッテルダムだった。彼の手作りの精巧な石の彫像は、現地で評判を呼び、飛ぶように売れ、やがて財をなすまでになった。

温州近辺では、この男の冒険に似た逸話は当時からいくつもあつたらしい。生まれ育った土地があまりに貧しかったので、どこでもいいから出稼ぎに行く習慣は歴史的に古くから認められたという。温州周辺の出身者は、人の行きたがらない辺境の地を含めて、国内の至るところを勞

## ネットワーク思考のすすめ

務者、技工、住み込み手伝いとしてさまよい歩いた。うち少数は、先の男のように海外へ密航し、たまたま降り立った遠隔の地でなんとか食いつないだ。それどころか、手先の器用さを利用して雑業をこなし、身の回りのものから簡単な工芸品までを安く作って売りさばき、それなりの暮らしをした。そして、生計の見込みが立つと、しばしば家族や親戚を故郷から呼び寄せ、少人数ながらも現地に根づいた生活を送ったという。

さて問題は、先の青田出身の男の行動が、どの程度までランダムだったかということである。一見、彼の行動パターンは、相当いい加減で、行き当たりばったりのように見える。最初に会った船員ではなく、何人かに聞き回って、少なくとも目的地だけでも特定してから乗船することは可能だったかもしれない。だが、そうした場合、噂が巷を飛び交い、密航前に彼は捕まっていた可能性がある。

一方、こういう考え方もできる。当時、外国航路や世界地理に関するこの男の知識は、皆無に等しかったかもしれない。だが、もし彼の行動が完全にランダムだったら、青田の家を出て最初に出会った人に声を掛けていたはずである。ところが、彼はそうしなかった。また、家を出てからの行き先も、川ではなく、ただでたらめな方向へ歩き始めていたことだろう。真のランダム性とは、そ

ういうことだ。しかし、彼はそうしなかった。

代わりに、彼がしたことは、ある意図を持って、まず川へ行き、上流ではなく下流の港を目指した。そして温州港に着くと、でたらめに声をかけたのではなく、ある目的を持って、明らかに特定の属性の船員を探した。つまり、多数いたに違いない同国人ではなく、「西洋人」の船員を探したのだ。そして、このエピソードで特徴的なことだが、そのような船員に出会い、話がついた時点で彼の探索は終わった。

1世紀も前の、中国の田舎民の知識では、英国とオランダの、あるいは、ひょっとするとシンガポールとの違いすら十分に理解していなかったかもしれない。また、仮に知っていたとしても、彼の語学力では、人目を忍ぶ港での立ち話で、そのような細かいことを聞き出す余裕はなかったかもしれない。そのうえ、先に触れたように、あまり多くの人に聞き回っていると、情報が漏れて密告され、捕まる危険性があったに違いない。

今日のわれわれの視点で見ると、この男の行動は、確かにプリミティブ(原初的)に見える。だが、いずれにせよ、それは厳密に数学的な意味でのランダムな行動とは明らかに一線を画している。なぜなら、彼はその見かけ上の日和見性にもかかわらず、明白に「見込みによる絞り込み」を伴った、「方向性を持った探

索(directed search)」を行っていたからである。

青田という僻地の貧困から逃れて、彼は「可能な限り遠く」へ、情報伝達経路のつなぎ直し、つまりリワイヤリングを行うことを決意した。いわば、人生針路の大胆な配線替えである。そのため、家を出てすぐに出くわす同郷人ではなく、むしろ彼らを避けて、彼はまず川へ向かい、温州港へ行く必要があった。というのも、そこが「可能な限り遠い外国」へ行くための、「最も近いノード(node、結節点)」だったからである。

港に着くと、彼は自国民には目もくれず、とにかく西洋人の船員なら誰でもよいという方向性を持った絞り込みを伴う「一方向探索」を行った。そして、探していた属性の、最初に出会った船員に賄賂を払い、密航に成功したのである。

他方で、これとは対照的に、ネットワークの探索方法には、全方位へ無差別に行う「全方向探索(broadcast)」もある。だが、彼のやり方は明らかにこれとは違っていた。

ということは、一見原初的に見えても、この男の行動には、ある目論見を持った「戦略」があったのではないか。そして、彼が選択した行動と、偶然の軌跡が巡り巡って彼をロツテルダムに上陸させ、成功に導いたのではないか。つまり、彼は、図1のAのギチギチとしたレギュラ

ー・ネットワークではなく、むしろ意図的に、そうした近所とのかかわりを避け、港で遭遇した西洋人の船員をノードとして、「可能な限り遠く」の「外国」を目指し、リスクをもともせず自らの運命の配線替えを行ったのだ。

要するに、この男は適度のランダム性を織り込んだ「リワイヤリング」によって、自らを故郷における将来性のない「近所づきあい」のくびきから解放し、危険を冒しながらも、可能性を求めて大海に乗り出し、結果的に、スモールワールド・ネットワーク(図1のB)がもたらす「遠距離交際」の利得を享受したのである。

もし彼が、現代の中国都会部のビジネスパーソンのように、もっと知識が豊富で、語学力もあったとしたら、よりリスクとランダムさの小さい探索方法を選んだであろう。だが、いずれにせよ、その違いは、程度(degree)の問題であって、種類(kind)のそれではない。

このように、社会ネットワークにおける、より良い機会や情報を探索する活動のランダム性は、あくまでも相対的な概念であり、厳密な数学的ランダムさとは一線を画している。<sup>3)</sup>

ところで、今日でも温州人の「外出(離郷)」の方法は、前述の青田の男と本質的に異ならない。つまり、最初の1人、もしくは数人が、かなりランダムにどこかへ出かけ、いっ

たんそこで成功すると、家族や親戚を呼び寄せる。移住の目的地も、見つける職業も、昔同様行き当たりばつりのままだ。しかも、基本的に参入障壁が低く、その時点で儲かりそうなものなら、何でも貪欲にビジネスの機会ととらえているようだ。

ある中国内の離郷人の例を見てみよう。2005年11月1日に、私が北京でインタビューした陳湘育は、北京在住の29歳の家具製造業者で、商売はかなりうまくいっている。彼が生まれ育ったのは、温州・永嘉県の渠口郷だ。ちなみに、中国の県は、市より下位の、郷は県より下位の行政単位である。父親は彼の幼少期に他界していた。彼が物心つく頃には、近所の人が皆、繊維製品、とりわけカバーやシーツなどの寝具を作っていたので、彼の6人のきょうだいと母親、さらに親戚も含めた一族は、何のためらいもなく寝具の製造に勤しんでいた。

1980年代に入ると、陳一家はより良い機会を求めて、母親に率いられ、広州の深圳に移住した。最初そこでも、親きょうだいとともに寝具の製造をやっていたが、競争が激しく、儲からなかった。

すると今度は、1988年に先に北京に移って家具の製造をしていた姉夫婦から、首都では家具の製造販売が儲かることを聞きつけ、1992年、彼が16歳のときに残りの親きょうだいとともに、北京の姉夫婦のもとに移り住んだ。彼はそこで、一夜にして

商売の鞍替えをして、姉夫婦の家具工場で8年働き、技能を身につけた。

その後2000年に、彼は姉夫婦の工場の衛星企業として独立し、50人が働くオフィス用ソファの専用工場を経営するまでになった。北京では今、2008年の北京オリンピックを目指して建設ラッシュが続いており、家具が飛ぶように売れている。そのため、体がいくつあっても足りないほど商売繁盛しているという。

ちなみに、この一族が栄える発端は、1988年にたまたま陳の姉夫婦が先に北京に移住したことだった。16年後、陳の姉の夫(陳から見れば、義理の兄)が呼び寄せた親戚も含めると、計60~70人もの一族がイモズル式に北京に移り住んで家具の製造販売に従事し、繁栄しているという。

## 11 「遠距離交際」と近所づきあい

さて最後に、社会ネットワークで問題となる距離の概念について、簡潔に説明しておこう。

伝統的な社会学では、社会ネットワークにおける、任意の2人の間の「社会的距離(social distance)」とは、彼らを結ぶ最も短い経路のライン数を指すことが多い(Granovetter, 1973, p.1366)。それは物理的な距離ではなく、厳密には

## ネットワーク思考のすすめ

2人の間に介在する、情報伝達経路のノード数(ステップ数)によって表現される。この前提によれば、バートのいう「構造的な溝」によって隔てられた、点と点の間の経路は、そこに介在するノード数が多いので、「遠回り」となり、「架橋」によってそれらが省略されれば、「近回り」になるというわけだ。

ところで、最新のネットワーク理論が明らかにした、スモールワールド・ネットワークの特質とは、一方で、近くの点同士が密接に規則的に絡み合うことで高いクラスタリング係数(high clustering coefficient)<sup>4)</sup>を維持し、他方でランダムなリワイヤリングによって、以前は遠かった点と点の経路の長さを短縮し(shorter average path length)、それまで離れていた人々を結合しやすくするという点である。そればかりか、わずか数本のリワイヤリングが、ネットワークの残りの大部分のノードを情報伝達の面で互いにずっと近づける「近隣効果」をもたらす。つまり、スモールワールド・ネットワークには、それまで相容れないと考えられていた、「遠距離交際」と「近所づきあい」という2つの現象が同時に含まれているのだ。

これは数学的にも目新しい現象だった。というのも、従来の考え方で

は、レギュラー(規則的)なネットワークは規模が大きく、高度にクラスター化されており、他方、ランダムなネットワークは規模が小さく、クラスター化もほとんど見られないという、これかあれかの選択だったからである。ところが、一部にランダムなリワイヤリングが起こるネットワークは、比較的小規模でありながら、高度にクラスター化しているのである。しかも、このように一見矛盾する、2つの特性を兼ね備えたスモールワールド・ネットワークは、シミュレーション上だけでなく、現実の世界でも頻繁に観察されることがわかった。

こうした発見は、それまで人々が何となく抱いていた直感に理論的な裏づけを与えた。つまり、人の認知限界によって、私たちは誰でも狭くて小さい集団を構成して生きている。しかし、その一方で私たちは数ステップを介して、実は膨大な数の見知らぬ人々と結ばれており、人生の重要な選択をするときなどに、普段意識していなかった隠れた構造の存在に突然気づくという、あの不思議な感覚である。

このような知見に基づいて、本稿では、先の図1のAで見た、近くの点同士の密接で規則的な関係を「近所づきあい」と呼び、他方、図1の

Bのように、ランダム性の高いリワイヤリングによって、それまで遠く隔たっていた点と点の間の短縮された接続関係を「遠距離交際」と呼ぶ。リワイヤリングがないために、途中で介在するノード数が多すぎて、遠くの点同士が容易には結びつかなかったレギュラー・ネットワークが、適度の遠距離交際によって、一気にスモールワールド化するのである。

H



西口敏宏(にしぐち・としひろ)  
1952年生まれ。早稲田大学政治経済学部卒業。ロンドン大学社会学修士(M.Sc.)、オックスフォード大学社会学博士(D.Phil.)、MIT 研究員、INSEAD(インシアード)博士後研究員、ペンシルベニア大学ウォートン・スクール助教授を経て、現職。政府調達や民間サプライチェーン・マネジメントなど、組織間関係論を実証的・理論的に研究。経済産業省、国土交通省、防衛庁、連合などの委員を歴任。2003年防衛調達改革への功績により防衛庁表彰。ケンブリッジ大学、メリーランド大学、MIT各上級客員研究員。主な著作:『中小企業ネットワーク』(編著、有斐閣)、『戦略的アウトソーシングの進化』(東京大学出版会)、『場のダイナミズムと企業』(共編著、東洋経済新報社)、『サプライヤー・システム』(共編著、有斐閣)、*Knowledge Emergence*(共編著、Oxford University Press)、*Knowledge Creation*(共編著、Macmillan)、*Managing Product Development*(Oxford University Press、米国シンゴウ製造業研究優秀賞)、*Strategic Industrial Sourcing*(Oxford University Press、米国シンゴウ製造業研究優秀賞・日経経済図書文化賞)。

## 注

1 本稿の前半部は、連載時に好評を得た、西口敏宏(2004)『「小世界」の新組織論(1)-(8)』(『日本経済新聞』「やさしい経済学」欄、7

月26-30日、8月2-4日)に適宜修正を加え、増補したものである。

2 トポロジーという言葉は、ギリシア語のトポス(位置)に由来し、一

般に、次の3通りの意味で用いられる。すなわち、①位相数学(位相幾何学)、位相同型写像、②構造・形態、③(ネットワーク論における)結節点同士のつながり方である。人間同士の関係性からなる社会ネットワークを扱う本連載では、特にただし書きをしない限り、②もしくは③の用法を採用する。各用法は、それぞれの文脈上、明らかである。

トポロジーの本質は、ある形態に変形、湾曲、ねじれを加えても、もとの形態との連続性は崩れず、同じものとみなしうるという点にある。これによると、正方形の4つの角は丸めることができるので、正方形と円に違いはない。また、取っ手が2つついた壺も、すべて同型とみなす。このようにトポロジーは、一見すると多様に見える形態を、その位相が同じものとみなしうるかどうかという指標だけを頼りに、より一般的なクラスに分類する枠組みである(Mandelbrot, 1983, 訳書1985; Strogatz, 2003, 訳書2005)。

- 3 ところで、史実に照らすと、この逸話は、必ずしも正確でない部分を含んでいる。20世紀初頭、確かに温州港は海外に開かれていたが、海底が浅いため、欧州へ向かう大型船の入港は難しかったようである。したがって今日の識者は、密航者が何らかの方法でまず香港やマカオへ行き、そこから欧州船に乗り込んだ可能性が高いと見る。

また、2006年3月10日に、筆者がローマでインタビューした青田出

身の貿易商、夏崔杰によると、彼の曾祖父の経歴は確かに先の逸話に似ており、1900年頃、故郷の青田を脱出し、まず陸路でモスクワへ行き、そこから欧州入りして、ウィーンなど各地を転々としながら欧州で長く暮らし、晩年はロシアに戻り、そこで亡くなったということだった。なぜ陸路かという、当時、中国からロシアへの脱出が比較的容易だったからという。曾祖父は、ただ生き延びるため、赤貧の故郷を逃れて、どこでもいから「遠く」へ行く方法を探していたら、たまたまロシアへ脱出するのが簡単だったのでそこに行った。その地で、さらに「遠く」の落ち着き先を探していると、今度は偶然ウィーンに行く方法が開けたので、鉄道でオーストリアへ向かったのだという。この曾祖父にとって、最初からロシアにも欧州にも、知人は1人もいなかった。

このように、真の物語のいくつかは、その詳細において、先の単純化された逸話とは異なっているかもしれない。ところが、ネットワーク論の観点から見ると、その探索方法の本質は同じであり、筋としてシンプルで覚えやすいので、本稿では先の温州港バージョンを取り上げた。

- 4 たとえば、平均すると、ある人の友人同士の間のほうが、ランダムに選ばれた任意の2人の間よりも互いに知り合う可能性が高いことを意味する。

## 参考文献

Burt, Ronald S.

1992. *Structural Holes: The Social Structure of Competition*. Cambridge, MA and London: Harvard University Press.

Granovetter, Mark S.

1973. "The Strength of Weak Ties." *American Journal of Sociology* 78 (6) : 1360-1380.

Mandelbrot, Benoit B.

1983. *The Fractal Geometry of Nature*. New York: Freeman (ベンワー・マンデルブロ『フラクタル幾何学』広中平祐訳, 日経サイエンス, 1985年).

Milgram, Stanley.

1967. "The Small World Problem." *Psychology Today* 2: 60-67.

西口敏宏

2002. 「スマート・プラクティス政府」『一橋ビジネスレビュー』49 (4) : 6-26.

2004. 「ネットセントリック戦略」『一橋ビジネスレビュー』52 (1) : 48-63.

2006. 「遠距離交際と近所づきあい——成功する組織ネットワークの秘密(仮題)」NTT出版(近刊).

——・辻田素子・許丹

2005. 「温州の繁栄と『小世界』ネットワーク」『一橋ビジネスレビュー』52 (4) : 22-38.

Strogatz, Steven H.

2003. *SYNC: The Emerging Science of Spontaneous Order*. New York: Theia (スティーヴン・ストロガッツ『SYNC——なぜ自然はシンクロしたがるのか』蔵本由紀監修, 長尾力訳, 早川書房, 2005年).

Watts, Duncan J.

2003. *Six Degrees: The Science of a Connected Age*. New York: Norton (ダンカン・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』辻寛平・友知政樹訳, 阪急コミュニケーションズ, 2004年).