# 「柔構造社会の設計思想

Christopher Alexander "The Nature of Order"をめぐって」

需要研究所
山本　眞人

〈目次〉

はじめに　. . . . . 1
1.　近代的思考への内在的批判　. . . . . 6
2.　J. ジェイコブスのモダニズム都市理論批判　. . . . . 11
3.　〈生きた構造〉とは何か　. . . . . 16
4.　〈生きた構造〉と機械的な制作物の違い　. . . . . 19
5.　〈生きたプロセス〉　. . . . . 22
6.　建築の〈生きたプロセス〉　. . . . . 26
7.　〈生きたプロセス〉と超近代的な技術　. . . . . 27
8.　パタン・ランゲージと〈生成的な方法〉　. . . . . 29
9.　演劇における〈生成的な方法〉　. . . . . 34
10.　原型的なものに触れる　. . . . . 38
11.　料理と〈生きたプロセス〉　. . . . . 39
12.　手仕事と〈生きたプロセス〉　. . . . . 42
13.　脱・物質主義と〈経験を醸成する場〉　. . . . . 45
14.　持続可能性と〈生成的な方法〉　. . . . . 51
15.　複雑性と〈生成的エンジニアリング〉　. . . . . 54
16.　生命情報のアーキテクチャと複雑なネットワーク　. . . . . 71
結語　. . . . . 91

▼1.　近代的思考への内在的批判

異端の建築家クリストファー・アレグザンダーが「パタン・ランゲージ」以降27年間の探究の成果をまとめた"The Nature of Order(秩序の特質)"〈http://www.natureoforder.com/〉という4巻からなる労作を著した。これは、アレグザンダーの建築や街づくりの方法論の深化であるだけでなく、さまざまな分野での工業化以後のパラダイムを目ざす探究に新たな指針を提供する著作として画期的な意義をもつと思われる。

"The Nature of Order"では、現代の建築のほとんどは深い感覚の美しさをもたらすことができなくなっている理由について熟考し、現代建築の設計・施工の考え方の欠陥を克服する新たな方法論を提示している。

アレグザンダーの探究は、初期の仕事からこの新著にいたるまで問題意識の一貫性があり、思考の積み重ねとともにある主題が練り直され、深化されていっている。初期の仕事の主題は、近代の合理的思考にもとづく製品や建築デザインや都市プランが失敗しがちな理由についての厳密な定式化だった。

「形の合成に関するノート」("Note on the Synthesis of Form" 1964)では、デザインが解かなくてはならないのはどんな問題かを数学的表現を使って定式化した。ある製品なり建物に求められるさまざまな要求や技術的な条件、費用などの諸要因は複雑な相互連関をもっている。アレグザンダーはこうした諸要因の網目状の結びつきを「文脈(context)」と呼ぶ。デザインの問題とは、文脈に適合(fit)する良い形を見い出すことだと考え、これを数学的なモデルによって表現している。伝統的な社会の職人は、文脈の変化がゆっくりした条件の下で、時間をかけて良い形をつくり、伝えてきた。しかし、現代のデザイナーが扱う文脈はきわめて複雑でかつどんどん変化していくが、それを的確に捉える方法をもっていず直観に頼っているため、文脈に適合する良い形を見つけるのは容易ではない。その結果、デザインした形が文脈にうまく適合せず失敗に終ることが多いと言う。

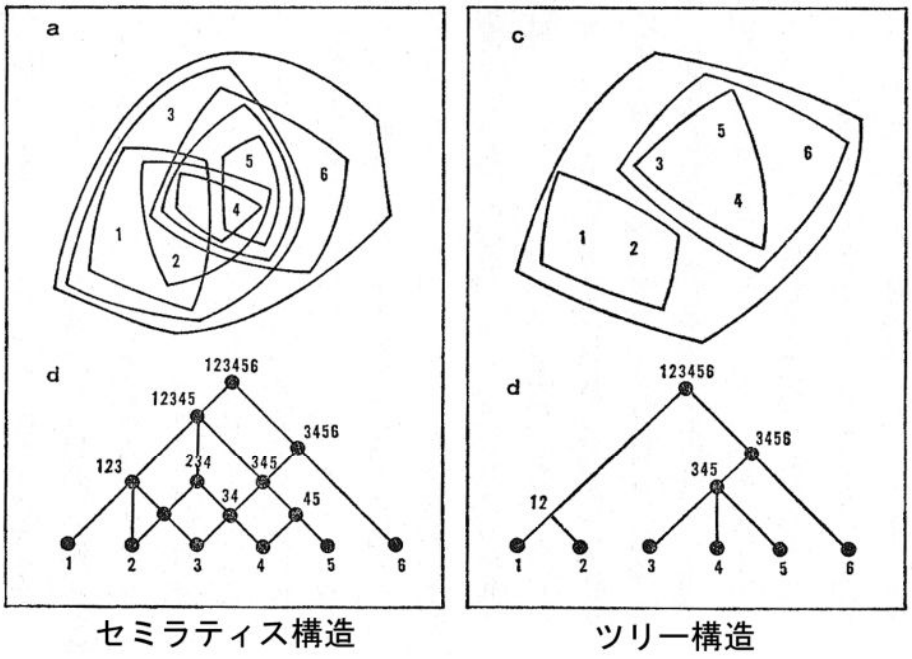
これにつぐ"A City is not a Tree"(1965年)は、大規模な人工的な都市がことごとくつまらない都市になってしまうという失敗の理由について、やはり数学的な表現を使って定式化を行っており、「形の合成に関するノート」でとりあげたデザインの問題の新たな視点からの再考という性格をもつ。

人工的な都市では、デザイナーの思考の秩序に従って都市の構造がつくられる。デザイナーは、都市を構成する要素の結びつきを計画する際に、単純な合理的な秩序に合うように配列しようとする。こうして人工的な都市で小さなシステムが大きなシステムへと多層的に組み上げられていく際の構造的な特徴をアレグザンダーはツリー構造と呼ぶ。この構

造はデザイナーにとっての合理的な秩序である。

他方、長い時間をかけて少しずつ変化を重ねてきた自然な都市では、小さなシステムから大きなシステムへの組み上げられ方が人工都市とまったく異なっている。そこで、自然な都市に特徴的な要素の結びつけられ方にセミラティス構造と名づけた。つまり、ツリー構造では要素がヒエラルヒー的に整然と配置され、要素どうしの結びつきは限定されている。それに対してセミラティス構造では、小さなシステムどうしが複雑に入り組んでいて、要素間の結びつきはきわめて多様になる。

自然な都市において生成する秩序は、デザイナーが頭で考える合理的な秩序とまったく異なるきわめて複雑な秩序である。この違いをツリー構造とセミラティス構造という形でアレグザンダーは定式化した。




アレグザンダーは数学と自然科学の専門的な研究者として出発しているので、ヨーロッパの合理的な思考のもっとも優れた部分を体得している。初期のアレグザンダーの仕事では、都市という複雑な秩序を扱う時に従来の合理的思考は失敗することを明らかにしたが、その際に、合理的思考法の中心を占める数学的な表現を使って厳密な定式化を行っている。つまり近代的な合理性に対して、異質な外在的な視点から批判するのではなく、内在的な視点から批判するという特徴をもっている。

″A City is not a Tree″における都市の複雑な秩序と合理的な思考が描く秩序の違いの

厳密な定式化を踏まえて、「パタン・ランゲージ」では、生き生きとした力をもつ複雑な秩序を生成させる方法論と共通言語を提案している。

″A City is not a Tree″で明らかになったのは、マスタープランにしたがって短期間に大規模な都市を建設するという方法はかならず失敗し、生き生きとした都市をつくるには、長い時間にわたって少しずつ試行錯誤を重ねていくことが不可欠であるという点だ。そこで「パタン・ランゲージ」の姉妹編である「時を超えた建設への道」では、生成的なプロセスという言葉がキーワードになっている。詳細な設計図を予め描き、基本的に途中でそれを修正せずに建設を進めていくやり方を固い計画的プロセスと呼ぶとすると、それに対して生成的なプロセスは、手を加えようとする場所の現状の文脈を読みとることから始めて、その場所を力強いものにするのを妨げている要素をとり除き、役立つものを加えて、その結果、どんな効果が生まれたか読みとるというプロセスを積み重ねていく。「パタン・ランゲージ」は、こうした生成的プロセスを住民が主体となって進めるための共通言語をまとめたものである。

「形の合成に関するノート」と″A City is not a Tree″では問題の数学的表現による定式化に重点がおかれたのに対して、「パタン・ランゲージ」ではそれを踏まえて、よい空間を成り立たせている要因連関とはどんなものかについて、フィールドワークを通じて探っていくという帰納的な方法に重点が置かれている。フィールドワークを重ねるうちに明らかなってきたのは、ある心地よい空間について分析するとそれを支える複数のパタンを抽出することができ、それらのパタンが支え合うことによって良い空間がつくりだされているということだ。そうしたパタンのうち、どんな文化圏にも有効な普遍性をもつと思われるものを整理したのものが「パタン・ランゲージ」である。

「パタン・ランゲージ」は街づくりについての生成的なプロセスに重点がおかれているのに対して、新著の″The Nature of Order″ は建築の生成的プロセスを主題にしている。

″The Nature of Order″ の議論には「形の合成に関するノート」に書かれた概念の発展形と見なせる部分も多い。例えば、「形の合成に関するノート」の中の「良い形」についての問題意識が″The Nature of Order″に引き継がれ、新たな視点から深化されていると言える。上述のように「形の合成に関するノート」では、デザインが求める解は、文脈に適合する「良い形」であるという定式化がされている。″The Nature of Order″では、「時を超える建設への道」における複雑な秩序をつくり出す生成的なプロセスという考え方を踏まえて、「良い形」が再び議論の中心になる。

この新著では、人間の制作物の形だけでなく、自然の中でつくり出される形に大きな関心が払われる。そして、「良い形」を指す言葉として〈生きた構造〉が用いられる。

さまざまな形態についての詳細な探究を踏まえて、アレグザンダーは、自然の中でつくり出される形態はことごとく〈生きた構造〉をもつのに対して、人間の制作物には〈生きた構造〉をもつものと、そうでないものがある、という考え方に達した。そして、〈生きた構造〉は生成的なプロセスを通じてつくり出されるという考えが、″The Nature of Order″の中心的な認識になる。この本では、生成的なプロセスを指すのに〈生きたプロセス〉という言葉が用いられる。

他方、人間の制作物のうち、機械的なプロセスによって生産されたものは、〈生きた構造〉をもたないという。つまり、機械的なプロセスは〈生きたプロセス〉と対立するプロセスと見なされる。

現代社会は、製品の生産においても、建築物の設計・施工においても機械的なプロセスが支配的になっているために、人々のまわりの〈生きた構造〉が稀なものになってしまった。そして、機械的なプロセスが優勢になり、〈生きたプロセス〉が軽視されがちになる大きな原因はデカルト以来の機械論的な世界観の強い影響力にあると、アレグザンダーは言う。このように″The Nature of Order″では近代的な思考に対する批判的な姿勢が鮮明になっている。

複雑な秩序の生成の方法を探る「時を超える建設への道」以後、アレグザンダーの議論は非西洋の思考から多くを学ぼうとしている。″The Nature of Order″の〈生きた構造〉についての探究では、中国、日本、インド、中東など非西洋の文化から生まれた建築や制作物に深い関心を寄せている。そうしたアレグザンダーの思考は、非西洋社会の今後を考える際にも重要な指針となりうる。

先に工業化した諸国は工業化以後の社会のあり方を模索しつつあるのに対して、後発の諸国はこれから工業化の段階に入っていくという具合に異なる局面が交錯している現代世界において、西洋と非西洋の間の創造的な相互触発が重要になっている。こうした中で、アレグザンダーの仕事は、近代の思考の内在的な批判から出発し非西洋の思考によく目配りするようになっているため、相互触発の触媒として良い役割を果たすと考えられる。

後から工業化の道をたどりつつある非西洋の諸国にとっては、ヨーロッパの近代の知的、技術的な成果を吸収しながら、同時に持続可能性という世界的な要請を充たすためにはどのような発展経路をめざすかが問題になる。先発国の工業化の過程を負の側面も含めて踏襲するのではなく、自分たちの文化的資源、自然資源をうまく生かした独自の発展経路を見い出すことが重要になる。

急速な工業化を遂げた日本の場合も、工業化のプロセスで西洋から学んだ技術や知識と日本社会の伝統的な知恵がさまざまな形で組み合わせられてきた。そして、こんご工業化

以後の日本社会への方向づけをするためにも、西洋的な思考と非西洋的な思考の結合を新たな形で模索する必要がある。

こうした非西洋社会のこんごの方向づけを考える際に、アレグザンダーの初期の仕事から″The Nature of Order″に至る思考が重要な指針となる理由を、つぎの3点にまとめることができる。

第 1 に、アレグザンダーの思考は、西洋の近代的な思考のもっとも優れた特性である議論の厳密さ、明晰さを貫いているという点である。深い洞察力をもつ非西洋的な思考は、しばしば厳密で明晰な表現を欠いている。アレグザンダーは西洋の近代的な思考への内在的批判から出発して、非西洋の思考から学んださまざまな視点を組み込んでいるが、骨格として明晰な概念の展開があるため、議論の有効な積み重ねをはかりやすい。

第2に、複雑な秩序の生成をめぐる探究の結果として構成された明晰な概念である〈生きた構造〉と〈生きたプロセス〉は、非西洋社会の優れた文化的伝統の生き生きとした力を再生させる際のよい手かがりとなる。

西洋の近代的思考の成果は、機械的プロセスによる高い生産性とそれによってもたらされた厖大な富に集約される。それに対して、非西洋社会が誇れるさまざまな伝統的文化の成果は〈生きたプロセス〉の成果である。しかし、工業的な技術の影響が波及していく下で、多くの伝統的文化の技法は形骸化してしまっている。伝統的文化の生き生きとした力を取り戻そうと試みる際に、〈生きた構造〉と〈生きたプロセス〉という明晰な概念はよい指針となるに違いない。

第 3 に、アレグザンダーの思考には〈生きたプロセス〉をめぐる螺旋的発展とも言うべき捉え方があって、これが西洋社会、非西洋社会それぞれのこんごの方向づけを考える際の指針となると言えそうだ。

つまり、工業化以前の職人たちは質はさまざまにしても〈生きたプロセス〉によって仕事をした。ところが工業化によって多くの製品や建物が機械的なプロセスによってつくられるようになって深い感覚の美しさが失われてしまった。そして、工業化以後の社会では再び〈生きたプロセス〉が重視されるようになっていくが、それは工業化以前の職人の仕事と同じところに戻ることを意味しないとアレグザンダーは考える。工業化以後の社会を特徴づける〈生きたプロセス〉は、かつての職人の仕事から深く学びながらハイテック的な技術も生かした超近代的な〈生きたプロセス〉ではないかと言う。このように工業化以前の〈生きたプロセス〉、工業化段階の機械的なプロセス、工業化以後の超近代的な〈生きたプロセス〉という螺旋的発展をアレグザンダーは想定している。

この展望は、西洋社会にとっても、非西洋社会にとってもきわめて示唆的と言えるだろう。

″The Nature of Order″は、建築と街づくりについての長年の実践的な探究を集約したものなので、建築と街づくりに即した議論がされているが、そこから抽出された〈生きたプロセス〉と〈生きた構造〉という概念は、建築と街づくりという特定の分野に限らず、生き生きとした力をもつ複雑な秩序の生成をめざすあらゆる分野の探究に通じるものである。アレグザンダーの概念構成は、密度の高い実践的な指針となると同時に、高次の理論的な展開のさまざまな可能性を含むように工夫が凝らされている。〈生きたプロセス〉と〈生きた構造〉という概念についても、新しい美学の理論であるとともに、複雑系研究の新たな方法の提案でもあるといった展開が示唆されている。

わたしは建築に携わる者ではないが、「パタン・ランゲージ」に出逢って以来アレグザンダーの方法論に深い関心をもち続けてきた。そして、″The Nature of Order″を読んで、わたしが長年にわたって関心をもち考え続けてきたさまざまなテーマがアレグザンダーが描く大きな構図の中に結び合わせられるのを感じて、深い感銘を覚えた。

したがって、″The Nature of Order″が提示するパラダイム・シフトとの対話的な関連づけを通じて、持続可能な社会あるいは脱・物質主義社会を目ざす、さまざまな分野での模索や試行の相互触発的な関係を浮かび上がらせることに、わたしの主な関心はある。

しかし、その前に、″The Nature of Order″の議論の骨格をなす〈生きたプロセス〉と〈生きた構造〉という概念についてやや詳しく考察しておくことにしよう。

## ▼2.　J.ジェイコブスのモダニズム都市理論批判

アレグザンダー は″The Nature of Order″で、20 世紀に入ってからの建築物が深い美しさを実現できなくなってしまったのはなぜか、この障壁を越えていくためにどういう方法論が有効かを考え、それを説得的な議論にするために、多面的な資料に基づく緻密な議論を展開している。

なぜ、こうした問題設定をし、この問題を深く突き詰めることになったのか。その脈絡を理解するには、ジェーン・ジェイコブス（Jane Jacobs）の「アメリカ大都市の死と生」におけるモダニズムの都市理論に対する批判との関連で、アレグザンダーの思考の経緯を整理してみるのがよいと思われる。

つまり、″The Nature of Order″でアレグザンダー が批判し克服しようとしている 20 世紀の建築思想は、大きな流れで見るとモダニズムとその変奏と言える。そして、アレグザンダーの思索は、モダニズムの都市理論に対するジェーン・ジェイコブス の批判を引き継ぐものと考えることができるからだ。

1961 年に出版されたジェーン・ジェイコブスの「アメリカ大都市の死と生」は、文字どおり画期的な著作だった。具体的な観察の積み重ねと粘り強い思考によって、それまで建築家、都市理論家、政治家、行政官たちの間で絶対的な権威をもって信じられていたモダニズムの都市理論が都市生活に対して破壊的な役割を演じていることを明らかにしたからだ。

ジェーン・ジェイコブスは、ジャーナリストとしての仕事をしながら、ニューヨークにおける高速道路の建設反対運動など住民運動で重要な役割を果たし、その過程で、エスタブリッシュメントの人たちが信じるモダニズムの都市理論は、市民の健全な常識に反していると感じ強い憤りをもつようになった。そして、そうした認識から出発して、都市生活についての観察の積み重ねと、さまざまな人たちとの議論を通じて、独自の都市理論を組み立てた。学歴で言うと高卒のジェーン・ジェイコブスが、権限をもつ人たちが信じていた理論を根底から揺るがす精緻な議論を展開することができたのは、彼女が優れた才能をもっていたからであるのはもちろんだが、彼女が対話を重ねた当時のニューヨークの市井のたちの市民意識の水準の高さを物語っている。ニューヨーク市民が傑出した都市思想家ジェーン・ジェイコブスを育てた。そういう意味でも画期的な著作である。

「アメリカ大都市の死と生」をジェイコブスが書いた当時、アメリカで信じられていた都市理論は、ル・コルビュジェに代表されるモダニズムの建築家の影響を強く受けたものだった。ル・コルビュジェの考えは、フォードの自動車工場などで採用されていた量産型の生産技術のような機械工業の合理性を建築や都市設計にも適用しようとする面が強かった。高層建築によってオープンスペースを増やし、公園や広い道路を確保する。高速道路で地区を結ぶなど、単純な幾何学的な形を基本にしたクルマ中心型の都市秩序を構想する。また、大都市都心部の一見雑然とした高密度な集積を不健康なものと見なし、これを整然とした秩序に置き換える必要があると考えた点では、ハワードの田園都市構想を引き継ぐ面をもっている。

他方、ジェイコブスがニューヨークのグリニッジ・ビレッジでの暮らしと、街の観察とニューヨーカーたちとの対話から学んだのは、多様な住民が住み、多様な小規模企業が立地する一見雑然とした高密度地区こそ、大都市の魅力と活力の源泉である点である。

しかし、モダニズムの都市理論を信じる政治家や行政官は、大都市の中心部の一見雑然とした高密度地区をスラムと見なし、スラムを撤去し、住民を都心から離れた中高層の低所得者向けの公共住宅に移し、跡地を中間層向けの住宅地などに再開発するといった政策

をとろうとする。

こうした政策に対するジェイコブスの批判はきわめて明晰である。ジェイコブスは、スラムが脱スラム化していくのを支援するのが有効な政策であり、脱スラム化の過程を経て、多様性に富む活力のある地区がつくり出されると言う。行政官がスラムと見なす地区の多くでは、実際には脱スラム化が進みつつあるが、行政官はそうした動きを読みとることができない。そういう地区の住民を中高層の公共住宅に移住させてしまうと、形成されつつあったさまざまな機能のネットワークを分断してしまい、都市の多様性をはぐくむ重要な資産を破壊してしまうことになる。

ジェイコブスは大都市の活力と魅力は、住民と立地する小規模企業の多様性にあると考える。こうした多様性は、新しい事業を生み出す苗床としての役割を果たす。こうして高い多様性がさらに新たな多様性を生むという好循環が維持されているのが活力ある都市ということになる。そして、多様性を促進する基本として、つぎの４つ条件をあげる。

(1) 地区内に特定の用途だけが集中するのを避け、さまざまな用途(住居、小売店、飲食店、工場、オフィス)が混在するようにする。

(2)歩行者のさまざまな回遊路ができるように、街区(block)をなるべく小さくする。

(3)古い建物をなるべく残し、さまざまな建設時期の建物で構成される街にする。

(4)地区内の居住者や立地する企業の密度を高くする。

人口密度と多様性の関係については、人口密度が高ければ高い程よいという訳ではなく、ある限度を超えると、高密度化が多様性に貢献しなくなる。例えば、高層住宅による高密度化がその例だと言う。また、狭い部屋に多数の困窮した住人が詰め込まれて高密度化した状態のスラムも、多様性に貢献しない。

しかし、スラムはある条件が充たされれば脱スラム化に向うことができるとジェーン・ジェイコブスは言う。スラムがスラムであり続けるのは、そこに住む困窮者のうち働いて稼ぎがよくなった人が皆そこから出ていってしまう状態が続く場合である。しかし稼ぎがよくなって中間層に移行しつつある人の中から、そのコミュニティに愛着をもちそこに住み続けようという人が出てくれば、脱スラム化に向かうことができる。そういう人たちは住まいを改築して住みやすくし、上下水道や道路などのインフラなどの改善にも目を向けるようになるからだ。

こうした脱スラム化の過程がうまく進んでいけば、多様な住民が住み、多様な小規模企業が立地する密度が高く活気のある街が生まれてくる。ニューヨークの都心部の活力ある地区の多くは、貧しい移民が集まったスラムからこうした脱スラム化の過程を通じて形成されたのだという。

したがって、脱スラム化の段階に入っている地区に対してそのプロセスを支援すること

が重要になる。ところが政治家や行政官は、脱スラム化の過程が進んでいてもそうした徴候を読みとることができず、脱スラム化の動きを挫折させてしまいがちだ。とくに建物の改築に必要な融資が閉ざされることが大きな障害になる。ある地区に行政によってスラムの烙印を押されると、その地区での建物の改築などに対して民間金融機関からの融資が一切されなくなってしまうのだと言う。都市の活力を高めていくには、脱スラム化が進む地区をはじめとする地区の建物の改築などに対する小額だが持続的な融資がきわめて重要だ。ところが、小額で持続的な融資はほとんどなされず、行政がスラムと見なした地区が撤去されるとその後の開発のためには集中豪雨型の融資がなされる。また、都心部の持続的な改築のための融資が閉ざされがちなのに対して、郊外部の宅地開発に対してはやはり集中豪雨型の豊富な資金が供給される。モダニズムの都市理論を信じる政治家や行政官による、モータリゼーションとクルマ依存型の郊外住宅の開発を促進する政策がこうした開発と豊富な融資を後押しした。クルマ依存型の開発が進んでいき、都心部もクルマ利用に対応するために道路や駐車場の面積を拡げ、歩行者が気軽に歩きまわりにくい地区が増えていくと、ジェーン・ジェイコブスの言うような多様性が高く活気のある地区が少なくなってしまう。

アレグザンダー の都市についての考え方は、大きな流れとしてはジェーン・ジェイコブスの「アメリカ大都市の死と生」におけるモダニズムの都市理論に対する批判を継承するものと見なすことができる。アレグザンダーの都市についての理論は、まず″A City is not a Tree″(1965 年)という形で公にされる。第 1 章で触れたように、この文章ではブラジリアなどの大規模な計画都市がいずれも住みづらく活気のない都市になってしまうのはなぜか、という問題を考察している。

この議論は、モダニズムの都市理論が想い描く合理的な秩序をめざす設計によっては、生き生きとした都市がもつ複雑な秩序を形成することができないという主張であると言える。

ジェーン・ジェイコブスは「アメリカ大都市の死と生」で、脱スラム化の過程のように、小さな改築の積み重ねを通じて生き生きとした街がつくられていく、漸進的なプロセスの重要さを強調している。「パタン・ランゲージ」の柱になっている考え方も、これと同様である。また、漸進的なプロセスを通じて面白く、生き生きとした街をつくっていくには、そうした方向に向っていくよい芽や障害となっている要因を読みとる力を住民たちがもつことが必要だ。「パタン・ランゲージ」は、そうした力を住民が養うことを支援する共通言語づくりの試みなのだと言える。

上で述べたように、都市の機能の多様性を高める条件の第一として、ジェーン・ジェイコブスは、ある地区が特定の用途に偏るのを避け、さまざまな用途を混在させることをあげる。これは、モダニズムの都市理論家の地区ごとの用途を特化させようとするゾーニングの考え方に対する批判でもある。「パタン・ランゲージ」は、この点でもジェーン・ジェイコブスの考え方を継承している。

「パタン・ランゲージ」に対する社会の反応はどうだったかと言うと、英語版の「パタン・ランゲージ」はずっと売れ続けていて、これは建築関係の出版物としては例のないことだと言う。しかし、「パタン・ランゲージ」を高く評価しているのは、カウンター・カルチャーの流れの中にいる人たちと、コンピュータ・サイエンスの専門家たちで、建築関係者の反応は冷淡だと言う。と言っても、都市計画、街づくりの分野へのジェーン・ジェイコブスの「アメリカ大都市の死と生」やアレグザンダーの「パタン・ランゲージ」の影響は大きく、その考え方はニュー・アーバニズムの流れを生み出すなど、部分的にせよ浸透しつつあると言える。他方、「パタン・ランゲージ」、「時を超えた建設への道」で提案されているつぎのような建築における生成的プロセスに対する建築家の理解ある反応は乏しかった。

アレグザンダーは、ジェーン・ジェイコブスとともに、生き生きとした街をつくり出すには、街の中で起きることを読みとりながら建物や道、広場などを少しずつ改築していく漸進的なプロセスが不可欠であると考えた。それだけでなく、「パタン・ランゲージ」、「時を超えた建設への道」では、生き生きとした建物を建てるためには、予め詳細な設計図を固めてしまいその通りに建てるのではなく、現場で原寸模型で実験を重ねながら、細部を固めていく生成的なプロセスが必要であると、提唱している。

「私たちの意図は、機械時代と近代建築の遺産である、技術至上主義の硬直した建設方法に１つの代案を示すことにある。

ここで述べるような建設方法は、つきるところ、敷地に調和したユニークな建物を約束するのである。それは、造り手自身が、自分の仕事に責任をもつかどうか、工事の進行につれ建設細部を骨折ってつくり出すかどうかで正否が決まる---つまり、入口や窓や空間寸法などの原寸模型をつくり、いくつかの実験をくり返し、直接それらの結果にもとづいて建物を建てねば成立しないのである。」(p. 495)

「パタン・ランゲージ」、「時を超えた建設への道」で述べた建築の生成的プロセスに対する冷ややかな反応を踏まえて、こうした点でモダニズム建築の流れを克服して新しい方

法論を浸透させるために、越えなくてはならない溝は深く大きいとアレグザンダーは強く感じたのだろう。そこで、こうした飛躍を可能にする精緻な理論を提供すべく、長い時間をかけて″The Nature of Order″が書かれたのだと思われる。

▼3.　〈生きた構造〉とは何か

″The Nature of Order″における議論の特徴のひとつは、建築における生成的プロセスの重要性を明らかにするために、自然の中でつくり出される形と人間の制作物の形の関係を徹底的に考えたところにある。

その結果、〈生きた構造(Living Structure)〉と〈生きたプロセス(Living Process)〉というふたつの概念が″The Nature of Order″のもっとも重要な柱になっている。〈生きた構造〉とは、自然や生き生きとした制作物が備える特性であり、〈生きた構造〉をめぐる議論は、そうした特性とはどんな条件からなるのかをさまざまな実例から解読していく。それに対して、〈生きたプロセス〉についての検討では、〈生きた構造〉をつくり出していく、制作過程(場所に手を加えていくこと)とはどんなものかを問題にする。

現代社会の開発プロジェクトや建築や量産工業製品の多くは、自然になじまず、荒涼とした環境をつくり出している。こうした現状を克服していくには、生き生きとした力と深い感覚の美しさをもつ制作物は、いったいどういう条件を備えているのかを熟考しなくてはならない。アレグザンダーの〈生きた構造〉についての議論はそうした探究である。

″The Nature of Order″では、「生(life)」という言葉を普通とは違った使い方をしている。ケヤキの木やツバメやクマが「生きている」だけでなく、河原の石や砂も「生きている」と見なす。あらゆるモノが「生きている」が、その「生の度合(degree of life)」が異なっている。この「生の度合」が何によって決ってくるのかが、この著作の重要な主題のひとつとなっている。

我々をとり巻くモノや出来事はさまざまに異なる度合の生をもっているが、日常の出来事の中にも、とくに「生き生きとしたもの」を感じさせるコトがある。その例として、アレグザンダーは、サンフランシスコの日本人が集う大衆食堂(1950 年代くらいか)や水辺の階段でジャズを練習したり、くつろいでいるイタリア人の若い男女の写真などを掲げている。

また、建物や制作物でとくに「密度の高い生」を感じさせるものの例として、紀元前 18 世紀のミノアの壷、イラン Isfahan の Masjid-i-Shah のモスク、チュニジア　Kairouan のモスクの手描きのタイル、アナトリアの Ushak の 15 世紀の礼拝用の絨毯、12 世紀のカタル

ニアの木製の聖母像、16 世紀の喜左衛門の茶碗などをあげている。

こうした日常の場面や古い優れた建物や制作物に感じとられる「深い感覚の生」は、アレグザンダーが「無名の質」と呼ぶもので、ここには心を解き放す自由と深いやすらぎがある。

こうした「密度の高い生」は 20 世紀の建物や制作物には、ほとんどなくなってしまった。そうした中で、稀な例として、マチスの「道化の葬儀」、フランク・ロード・ライトの帝国ホテル、ニューヨークのマンハッタン橋などをあげている。

こうした例から出発した長い考察の末に、アレグザンダーは〈生きた構造〉という概念を提示する。考えられるあらゆる形態の集合を想定すると、その一部分が〈生きた構造〉である。そして、自然の中でつくられるあらゆる形態は〈生きた構造〉をもつ。それに対して、人間がつくる制作物には、〈生きた構造〉のモノも、「生きていない構造」のモノもある。

とすると、〈生きた構造〉とは何なのか、人間の制作物はどうすれば〈生きた構造〉になるのかが問題になる。まず、前者の問題をとりあげよう。

〈生きた構造〉とは何かについてのアレグザンダーの規定では、centers という言葉が鍵になっている。part(部品、部分)や element(要素)という言葉を使うと、それらが集まって全体ができるという関係が想定される。しかし、生きたシステムでは、全体から部分が分化してくるという関係も重要になる。そこで、生成する生きたシステムを描くのにセンターという言葉が適していることがわかってきた。

アレグザンダーのセンターという言葉の使い方では、小さいセンターが集まって大きいセンターをつくるという関係になる。小さなセンターが集まってセンターが形づくられ、さらにそのセンターが集まってより高次のセンターができるというように、センターの階層をいくつでも考えることができる。また、センターはある中心のまわりに粒子が集まる意味なので境界は曖昧でも構わないし、センターはどことどこかが不鮮明な流動的な状態を描くのにも適している。この用語法は、現象の機械論的でない記述のために工夫されたものと言える。

″The Nature of Order″では全体性(wholeness)という言葉も使われているが、これも本来は小さなセンターからなる大きなセンターだが、議論をしやすくするために、大きな広がりをもつ一体性の高いセンターを全体と呼ぶようにしているのだと考えられる。「ある領域のうちある部分領域は多数のセンターが高い密度をもち、他は密度が低い。----高密度に相互作用する多数のセンターの布置が単一の構造を形成している時に、この構造をこの領域の全体性(wholeness)と定義する」(Vol-1. p. 96)という。

ある制作物がひとつの全体として、多数のセンターからなる構造を形成しているとすると、これがもつ、生き生きとした力の程度は何によって規定されるのか。この問題が重要な関心事となる。

各々のセンターは、その程度は異なるが、生(life)をもつとアレグザンダーは考えている。そこで、まず、ある制作物を構成するそれぞれのセンターがもつ生命力がどの程度かが問題になる。

あるセンターは、より小さなセンターの集まりによって構成されているので、あるセンターの生命力は小さなセンターの力によって大きく左右される。″The Nature of Order″より前に出版された″A Foreshadowing of 21st Century Art″で、古いトルコの礼拝用絨毯を例にしてセンターとセンターの関連についての詳細な分析がなされている。その中で示唆に富む点のひとつはつぎのような洞察だ。古い年代の優れた絨毯は、よく見ると細部の小さなセンターのひとつひとつが良い形になるように精緻な仕事がなされている。こうした細部からの積み上げが全体としての深い感覚の美しさを生み出している。ところが、時代が新しくなるとともに、普通は目がいかない細部に気を配ることがなくなっていき、その結果、深さが失われていったという。

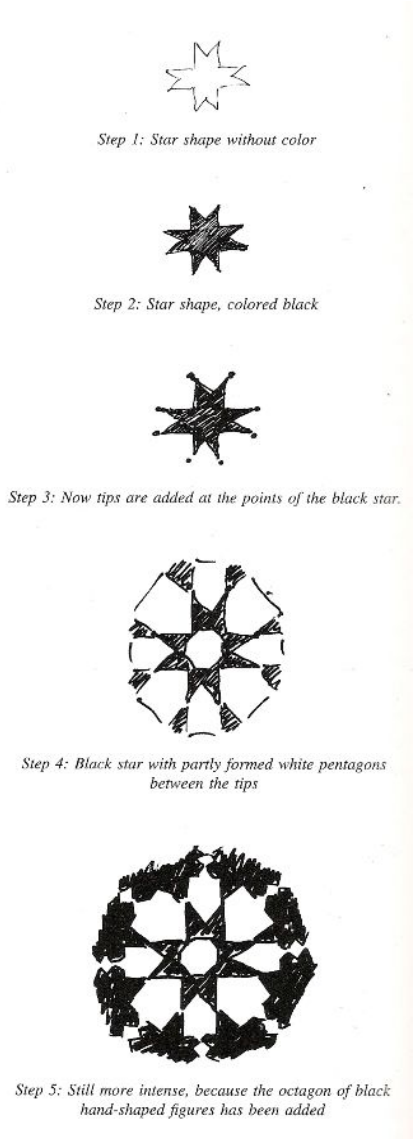
さらに、あるセンターがもつ力は、周囲のセンターとの関連に大きく影響される。つまり、センターとセンターが互いに支え合い、それぞれの生命力を強化する関係とはどういうものかが、〈生きた構造〉を考える上で、重要なテーマになる。

この問題を探るために、アルハンブラ宮殿のタイルの模様を例のひとつとして、センターどうしの相互作用によって、生き生きとした力が強化されていく様子を検討している(p.124-125)。

図のスケッチでは、タイルの模様が描かれるプロセスを分解して描いている。これを見ると、センターどうしの相互作用が深まるとともに力強い構造が生みだされていることがよくわかる。ステップ 3 までは、星形のセンターの中心から外側に向かっていく放射状のベクトルが感じとれる。ステップ 4 になると、白地の部分の求心的な矢印が現れるが、まだ鮮明ではない。ステップ 5 になると白地の矢印が顕在的になり、遠心的な力と求心的な力が拮抗しあう高密度の構造が姿を表す。

このように〈生きた構造〉が現れる際には、それぞれのセンターとセンターとが力のベクトルのような相互作用を起こし、「複数のセンターからなる場(field of centers)」が形成される。

〈生きた構造〉とは、「複数のセンターからなる場」であるという捉え方は、次章に取り上げる機械的な構造と〈生きた構造〉の違いを考える上での基本認識になる。



*Step 1: Star shape without color*

*Step 2: Star shape, colored black*

*Step 3: Now tips are added at the points of the black star.*

*Step 4: Black star with partly formed white pentagons between the tips*

*Step 5: Still more intense, because the octagon of black hand-shaped figures has been added*

「The Nature of Order ― Book One ―」より

▼4.　〈生きた構造〉と機械的な制作物の違い

現代の施設や建築物の大部分が自然になじまない荒涼としたものになってしまうのは、〈生きた構造〉をつくり出せていないからだとアレグザンダーは言う。しかし、〈生きた構造〉と現代の建築や量産工業製品の機械的な構造の基本的な違いはどこにあるのか。

アレグザンダーは、深い感覚の美しさをもつ建築物や工芸品のたくさんの実例について長い年月をかけて検討し、それらの〈生きた構造〉の重要な特性をつぎの 15 の言葉で表すことができると考えるようになった。また、これらは、自然の中でつくり出される形態の〈生きた構造〉について検討した時に抽出される特性と共通することにアレグザンダーは気づ

いた。つまり、人間の制作物の〈生きた構造〉と自然の中でつくり出される形態の〈生きた構造〉は、共通の構造であると考えられる。

1. Levels of Scale スケールの諸階層
2. Strong Centers 力強いセンター
3. Boundaries 境界
4. Alternating Repetition 交互の繰り返し
5. Positive Space 正の空間
6. Good Shape 良い形
7. Local Symmetries 部分的な対称性
8. Deep Interlock and Ambiguity 深い噛み合いと曖昧さ
9. Contrast 対照
10. Gradients 段階的な変化
11. Roughness 大まかさ
12. Echoes こだま(共鳴)
13. The Void 空
14. Simplicity and Inner Calm 簡素さと内なる静けさ
15. Not-Separateness 周囲と分離しない

15 の特性について何を意味するかひとつひとつ説明すると煩雑になるので、ここでは機械的なプロセスと生きたプロセスの違いが明瞭になる特性をいくつかとりあげることにする。

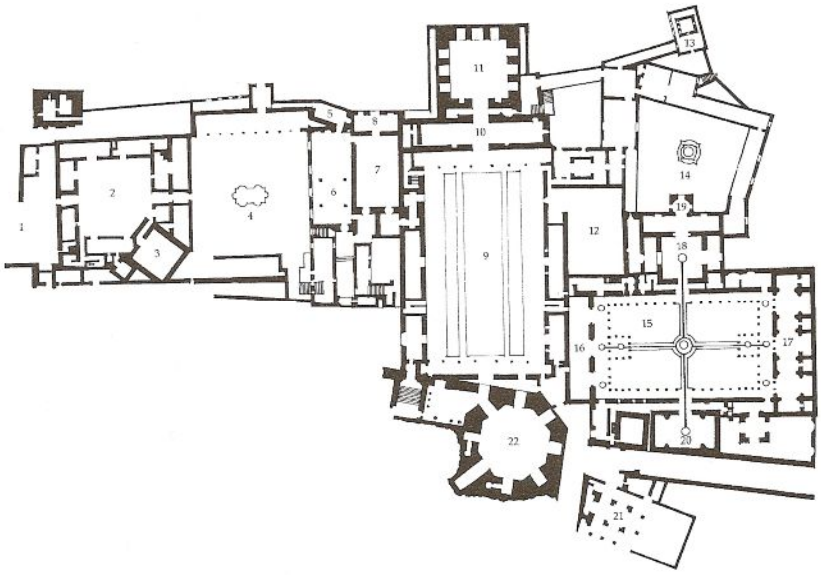
まず、「15. 周囲と分離しない(Not-Separateness)」について。これは建築物で言えば、周囲の建物や樹木、丘などとよくなじみ、融けあって、建築物が周囲から分離し、孤立してしまわない、という特性だ。生物などの形態は、周囲の自然となめらかにつながる特性をもっている。それに対して、20 世紀の建築物の多くは、周囲となじまない構造になっている。

つぎに、「11.大まかさ ( Roughness)」について。機械的な工程で作られた製品や 20 世紀の建築物の多くは、規格化された部品を組み立てたものなので、規則正しい幾何学的な形をした部分からできている。それに対して、生物を形づくるセンターは、少し歪んだりした不規則な形をしている。シマウマの縞の形が例のひとつとしてあげられている。

深い美しさをもつ工芸品を構成するセンターも、やや不規則な形をしていることが多い。

「7. 部分的な対称性 (Local Symmetries)」について。「部分的な対称性」というのは、ある全体的な構造は非対称で、それを構成するセンターのうちに、対称な形が多数含まれることを意味する。自然の中には、この「部分的な対称性」が頻繁に現れ、自然の美しさの重要な要因になっている。例えば、樹木の枝の伸び方は非対称的だが、枝に生えた葉や花はおおまかな対称性をもつ。樹木は、多数の対称な形のセンターをもつ非対称の構造をなしている。(Vol.2-P.476)

建築物の場合、全体が対称な構造になっていると、心に深く訴えるものにはならない。アルハンブラ宮殿のように、深い美しさをもつ建築物の多くは、全体の構造は著しい非対称だが、それを構成するセンターには、たくさんの対称な形を含んでいる。



*The plan of the Alhambra : the plan is a marvel of centers formed in a thousand combinations, and yet with beautiful symmetrical local order at every point in space.*

「The Nature of Order ― Book One ―」より

このように、15 の特性を調べていくと、〈生きた構造〉が機械的なプロセスで作られた製品や建築物との基本的な違いは何か、また、深い美しさをもつ工芸品や建築物と自然の中でつくられる形態の共通点は何かがしだいに明かになる。

そして、〈生きた構造〉の特徴をよく表すキーワードは、「文脈感応的 (Context Sensitive)」という言葉だ。例えば、2 巻の「12 章　すべての部分が固有の形になる」には次のような表現がある。

「　すべての部分が固有の形になる　(Every Part Unique)

生命をもつ世界のあらゆる部分、あらゆる部分の部分は、固有の形になる。固有の形になるのはあらゆる部分がその文脈に適応するからで、おおよそ、同じ文脈というのはふたつとないからだ。(Vol.2 -p.324)　」

「すべての部分が固有な形になる」というのは、〈生きた構造〉に特徴的なことだ。機械的なプロセスでつくられた製品では、部品は規格化されているため同じ形である。それに対して、生きた構造を構成する多数のセンターの形は、「文脈」に適応してそれぞれ固有の形になる。例えば、同じ種の樹木も枝の伸び方は一本一本違う。その樹が生えた場所に日光の当たり方や風の吹き方などの「文脈」に応じて、枝の伸び方が異なるからだ。また、よく見れば、葉も一枚一枚違った形をしている。これもそれぞれの「文脈」に適応した結果だ。

そこで、制作物をつくっていく際にどのようなプロセスをとれば、こうした文脈感応的な構造を生み出すことができるのかが、重要な問題になる。

▼5.　〈生きたプロセス〉

つぎに、〈生きた構造〉をつくり出す〈生きたプロセス〉とは何かという問題が"The Nature of Order"の第2巻の主題となる。

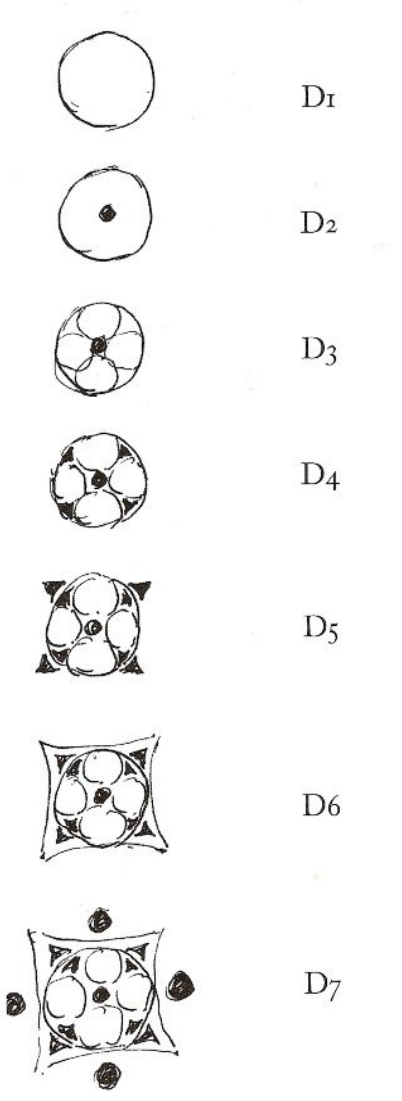
〈生きたプロセス〉の特徴を集約するものとして〈Structure-preserving Transformation (構造保持変換)〉という概念をアレグザンダーはつくっている。変換というのは数学の概念だが、さまざまなプロセスは、変換の積み重ねと見なすことができる。そして、プロセスの特徴はほどこされる変換の性格によって決ってくるが、〈生きたプロセス〉を特徴づけるのが〈構造保持変換〉である。「与えられた全体的な質に構造保持変換を繰り返しほどこすことによって、生きたセンターの複雑で美しい構造が、自然に生まれてくる」(Vol.2 -p.52)というのが、2巻における主張だと言う。

〈構造保持変換〉とは何かというと、複数のセンターの相互作用がつくりだしている構造をできるだけ保持しながら、その構造をより力強いものにするような変換である。つまり、変換の前のセンターを強化するとともに、その構造の下で出現しつつある潜在的なセンターを顕在化させるような変換である。(Vol.2 -p.82)

アレグザンダーは、構造保持変換の例として、円からかなり複雑な模様が形づくられる過程をあげている(p.52)。この例では、D1→D2,　D2→D3, D3→D4, D4→D5, D5→D6, D6→

D7 と、6 回の変換が行われている。

それぞれの変換では、新たなセンターが加えられているが、それらは前の構造の中に潜在していたものである。そして、変換の前と後を比較すると、より大きな生(life)をもつようになっている。与えられたある構造にほどこしうる変換の数は無数にあるが、そのうちで構造がもつ生命感を増すことができるものはごく僅かのものだけであるという。




*A sequence of six transformations, starting from an empty circle*

「The Nature of Order ― Book Two ―」より

〈生きたプロセス〉とは、種々の構造保持変換を重ねていくことだと言えるが、この過程を別の角度から言い表すものとして「全体分節化の原理 (Principle of unfolding

wholeness)」という表現をアレグザンダーは使っている。上の D1 から D7 に至る変換においても、構造に潜在しているセンターをつけ加えていく過程をくり返し、全体(wholeness)がだんだんに分節化(unfold)していく。

「機械的なプロセス」では、必要な機能を充たすような詳細な設計図を描き、その図面の通りに標準化された部品を組み立てていく。それに対して、〈生きたプロセス〉では、不定形な全体としての質感から出発して、そこに潜在しているセンターを感じとり、顕在化させていく。

つまり、近代的な工業生産の過程は「機械的なプロセス」であり、工業化以前の物づくりや建築の過程で用いられてきたのが〈生きたプロセス〉であると言える。20 世紀につくられた建築や街が失ってしまった深い感覚をとりもどすには、再び、〈生きたプロセス〉を学び直すことが不可欠だとアレグザンダーは考えている。そのために、"The Nature of Order"では、今まで誰も行ったことのない深さで、〈生きたプロセス〉とはどんなものかを考えぬいている。環境破壊的な開発を克服して、持続可能な地域づくりの方法論を見い出すためにも〈生きたプロセス〉を体得することが不可欠だ。

20 世紀の工業化した社会で建てられた建築の大部分は構造保持的ではなく、構造破壊的であると言う。20 世紀の建築はさまざまな意味で構造破壊的なのだが、そのひとつは、建物を建てる場所がもっている良いところを破壊してしまうという意味で構造破壊的だ。建築が構造保持的であるには、その敷地と周囲の建物や樹木や丘や川などの関係のうちにある生き生きとしたセンターを感じとり、それらを保持し、強化するような役割を果たす建物を建てることが必要だ。20 世紀の建築の多くは、場所がもつこうした全体的な文脈にあまり注意を払わず自己中心的な発想で設計されるため、構造破壊的になる。

また、「住宅は住むための機械」という標語に示されるように、工業的に量産された部材を使って、規格化された格子からなる部屋を基本にした設計がなされるために、生きたセンターを保持するという方法論から生まれる構造とは違ったものになる。

〈生きたプロセス〉についての説明の主な部分を要約しておこう。

「7 章　基本的な分化のプロセス (The Fundamental Differentiating Process)

生きたプロセスとは、構造保持変換を重ねて、一歩一歩、生きた構造を生成していく、調整プロセスである。　」

「8 章　一歩一歩の調整　(Step-by-Step Adaptation )

生きたプロセスは、一歩一歩の調整プロセスである。このプロセスは少しずつ前進し、一歩進むごとに、フィードバックと修正の機会をともなう。(Vol.2 -p.225) 」

「一歩一歩進めていきそこから生まれてくる結果は、予期しなかったものに違いない。(Vol.2 -p.240)」

「9章　全体(としての質感)　(The Whole)
生きたプロセスを支配するのは、いつも全体(としての質感)である。(Vol.2 -p.225)」

「全体(としての質感)に導かれながら、潜在的なセンターに注意を払い、それらを強化しなくてはならない。 (Vol.2 -p.255)」

「各段階で、はっきりとわかることだけを決めなさい。 (Vol.2 -p.257)」

「こうした変換を重ねることによって、やがて全体(としての質感)が出現する。 (Vol.2 -p.263)」

「 10章　いつもセンターをつくっていく　( Always Making Centers )
生きたプロセス全体は、初めから終わりまで、もっぱら多数の生きたセンターを形成することであり、センターどうしが互いに支え合うような関係を形成する方向に導かれて進んでいく。(Vol.2 -p.225) 」

「11章　分節化の手順　　(The sequence of Unfolding)
生きたプロセスの一歩一歩では、その手順(sequence)が致命的に重要な意味をもつ。一体性のある結果が生まれるかどうかは、分節化を進める手順の的確さに大きく依存する。
(Vol.2 -p.225)　 」

「　分節化の手順という概念は、各分野の伝統的な芸術でよく知られた特徴と共通している。一般的な法則として、ものごとを正しい順序で行れば、自然なよい形が出現してくる。(Vol.2 -p.300)」

「14章　深い感覚　　(Deep Feeling)
あらゆる生きたプロセスは、全体にわたって、感覚と一致し、感覚によって導かれる。

(Vol.2 -p.225)」

▼6.　建築の〈生きたプロセス〉

前に書いたように、短期間に設計図どおりに街を建設しようとする計画では、けっしてうまくいかず、街の様子をよく観察しながら、建物や通り、広場などのうまく機能している部分を補強し、まずい部分をとり除くといった漸進的なプロセスを積み重ねていくことによってのみ、生き生きとした街をつくっていくことができるという点が『パタン・ランゲージ』の基本的な考え方である。そして、生き生きとした建築物を建てるためにも、こうした〈生成的なプロセス〉が不可欠であることを『パタン・ランゲージ』や『時を超えた建設への道』でアレグザンダーは提唱した。ところが、こうした建築についての〈生成的なプロセス〉については、建築家たちから理解を得られなかった。

"The Nature of Order"における〈生きた構造〉と〈生きたプロセス〉についての精緻な議論は、こうした建築におけるパラダイムシフトがどういう文脈のうちにあるかを明らかにするためのものだったと言える。

では、建築の〈生きたプロセス〉とは、どのようなものになるのだろうか。

"The Nature of Order"に描かれている建築の〈生きたプロセス〉の特徴は、その場所の魅力を最大限に生かす建物や部屋を創ろうとすることだ。場所の特徴に関わりなく、同じような規格の建物を建ててしまう機械的なデザインや、建築家の自己顕示欲を充たす突飛さが目立つ自己中心的なデザインではなく、場所から感じとられることに基づいてプランをつくっていく。

その場所の魅力を生かすためは、建物を外側から見る視点と、建物の内側から見る視点の両方が必要で、両方を重ね合わせなくてはならない。

まず、ある敷地に建物を建てる場合、その敷地の周囲の建物や道路、樹木、広場----などがつくっている脈絡をよく調べ、新たに建てる建物が、周囲の全体的な脈絡をより生き生きとさせ、より美しくするような建て方をしなくてはならない、というのがアレグザンダーの基本的な考え方である。これが新たな建物の外側からの視点にあたる。

また、建物のプランを形づくっていく際に、依頼主とともに建築家が敷地に立って、まず一番重要な部屋(個人の住宅では多くの場合居間)の位置やヴィジョンをはっきりさせる。居間から庭や周囲の景観がどのように眺められるのがいちばんよいか、居間にどのように光が入ってくるのがよいか、玄関から居間へどのようなアプローチがよいかなどを検討して、居間の向きや窓の大きさや位置、部屋の形、天井の高さ、ベランダのつけ方など居間のコンセプトをしっかりつかむ。これが建物の内側からの視点だ。いちばん大事な部屋の

内側からのプランが明瞭になるとともに、外側から捉えた建物のおおまかな形態の特徴も浮かんでくる。

このように、アレグザンダーの生成的な建築の方法では、その場所の魅力を生かす建築という考え方が中心にある。″The Nature of Order″で使われているキーワードのひとつとして前に述べた「文脈感応的（context　sensitive)」という言葉があるが、これを少し変えて「場所感応的（place　sensitive)」という言葉で、彼の建築の方法論の特質を言い表すことができるだろう。

建築の〈生きたプロセス〉では、いちばん大事な部屋からはじめて、だんだんにそれぞれの部屋のプランを明確化していくというステップ・バイ・ステップの手順をとり、次第に、建物の全体的な特質を浮かびあがらせていく。建物の特徴が生成的に姿を表してくることが重要なので、早い段階で詳細な設計図を描くのは避ける。

現代の一般的な建築の構法では、施工に入る前に詳細な設計図をつくり、施工を始めてからは原則として設計図を変更しない。こうしたプロセスを「硬い計画的なプロセス」と呼ぶことにする。それに対して、アレグザンダーの〈生きたプロセス〉では、間取りなどの設計図を描く前に、依頼主と建築家が現場に出かけて、それぞれの建物や部屋がどれ位の大きさでどの位置にくるのがいいか、敷地にマークをつけていく。これをもとに概略の設計図を描く。しかし施工の過程で設計図に束縛されずに、生成的なプロセスを通じて現れてくる建物の質感の一体性を実現することを最優先にする。そのため、間取りなどが最初の設計図とはかなり異なるものになっていく。基礎工事もこうした変更が可能な方法をとっている。窓や入口の位置などは現場で、原寸模型を使った実験を通じていちばんよい位置を探っていく。こうした考え方で設計と施工を進めることができるように、一般的な考え方と違った柔軟性のある施工体制や契約方法を工夫する。

一般の構法では、規格化された建材を多用するが、アレグザンダーの〈生きたプロセス〉では規格品を使わず、現場あるいは現場の近くで自由な寸法や形に加工しやすい建築素材を使う。規格化された建材では、ある場所の特性に合った〈生きた構造〉を生成させていくことができないので、その空間に合った形態や質感の部材を加工し、それらを組み合わせて一体性のある建物をつくりだしていく必要がある。

## ▼7.　〈生きたプロセス〉と超近代的な技術

アレグザンダーの言う〈生きたプロセス〉に対しては、実際にこのやり方で建物を建てるのは、あまりに手間がかかりすぎコストが高くなってしまうので、非現実的ではないか、という批判が予想される。こうした批判に対して、〈生きたプロセス〉が普通の構法に比べ、

手間がかかり工期も長くなることをアレグザンダーは認めるが、依頼主の負担する費用は普通の構法より高くならないような工夫をしていると言う。

アレグザンダーは、施工に着手する前に詳細な設計図をつくらず、施工を始めてからだんだんにプランを具体化していかなくてはならないという考え方なので、依頼主が安心して依頼できるためには、契約の結び方が重要な問題になる。

施工を進めていく過程でプランを徐々に具体化していくという方法だと、当初、想定していた建築費用では足りなくなり費用がだんだん膨らんでいくのではないかという不安を依頼主に与えがちである。そうした不安をなくすために、あるプロジェクトについて最初に一定の固定した予算で契約を結び、その予算でプロジェクトを完成させる責任を設計者であるとともに建設会社としての環境構造センター(CES)が負う。

CES は、依頼主と相談しながら徐々にプランを具体化していき、建物を使いやすく深い感覚の美しさをもつものにするために重要な部分に優先的に予算を配分する(第 2 巻. p.572)。 CES とともに施工を行う職人たちとの間でも、施工の過程でプランを具体化していくことを前提にした柔軟な契約を結ぶ。

〈生きたプロセス〉による建築が現状では、普通の構法に比べとても手間と時間がかかるものになり、それが普及の障害となることをアレグザンダーは認めるが、この状態を徐々に変えていくことができると考えている。深い感覚の美しさを実現するために〈生きたプロセス〉が不可欠であることが認識されるようになれば、〈生きたプロセス〉に合ったさまざまな技術革新が起き、それとともに〈生きたプロセス〉に要する手間や時間も削減されていく筈だからだ。量産型の工業社会における技術は、機械論的な世界像を前提にしていて、技術革新も、機械的なプロセスの効率化のためのものだった。しかし、〈生きたプロセス〉が重要だという認識が浸透するパラダイム・シフトとともに、技術革新の中味も変わっていく、という考え方だ。

予想される技術革新で〈生きたプロセス〉に要する手間や時間も削減する効果をもつ例のひとつとしてあげられているのは、建築現場で加工しやすい建築素材の開発である。その場所に即した文脈感応的な構造を生成させるために、規格品の建材を使わず、現場でよい具合に素材を加工する。こうした加工をしやすい建築素材が開発されると、〈生きたプロセス〉の建築を円滑にできる。

もうひとつの点としてアレグザンダーがあげているのは、その場所の文脈に応じてひとつひとつ異なる形態に素材を加工するのに適したコンピュータ制御の工作機械の開発である。その一例は、ギリシャの Megaron の大理石の床を切るのに使われたウォータージェットカッターだ。

ギリシャのアテネの大きなコンサート・ホール Megaron の広間の床の設計と施工をアレグザンダーは依頼された。依頼主の要請は、12 世紀につくられたイタリアの教会の大理石の床のように深い美しさをもつ床をつくりたいというものだった。依頼主の言う教会の床は、大理石を切って、石板どうしの色や形がうまく調和するように組み合わせる気長な手作業によってつくられたものだった。現代の賃金の水準や納期を前提にすると、とてもこうした手作業を行うことはできない。

Megaron で代理石の床にする広間の 8,000m2 の広さで、約 40 万個の種々の色や形の石板を裁断し、削って組み合わせなくてはならないというたいへんな仕事量で、また、現場で 石板を組み上げるのに使える工期は 2 ケ月間しかなかった。こうした条件では、現代の通常の発想だと、基本パタンをデザインして 石板を量産するという方法をとるが、それでは依頼主の要請する美しさとは程遠いものになってしまう。

そこで、アレグザンダーは、コンピュータ制御のウォータージェットカッターによる大理石の裁断と〈生きたプロセス〉を組み合わせることにした。ウォータージェットカッターを使えば、大理石の材質を損なわずに、ひとつずつ異なる形の石板に精巧に裁断することができる。

こうしたハイテックの機械と人間の感覚的判断を重視するつぎのような〈生きたプロセス〉を結びつける。床にさまざまな色や質感の石板をどのように配置すれば深い感覚の美しさが生まれてくるかは、実寸の床で試してみないとわからない。そこで、大きな倉庫を借りて、実寸の紙の模型で色と質感のさまざまな配置を試す作業に十分な時間をかけて、心に深く訴えるデザインをつくりあげる。デザインができた所で、それに合うように、ウォータージェットカッターで大理石を裁断し、ある部分の石板をつくってみる。そして、実際に石板を組み合わせて床の一部分を組んでみて、深い美しさが生まれるかどうかを調べる。問題があることがわかった場合、石板の色、質感、配置などに変更を加えて、納得のいくまで調整を行う。こうした過程を重ねて、床全体のデザインを決め、石板を現場に運んで、最終的な微調整と組み立てを行う。

このようにハイテック機械と〈生きたプロセス〉の組み合わせによって、深い感覚の美しさをもつ床を仕上げることができた。

## ▼8.　パタン・ランゲージと〈生成的な方法〉

アレグザンダーは、生成的なプロセスを建築に普及させようとした時、深い溝を超えなくてはならないことを知り、その際に必要なパラダイム・シフトについて深く考え、″The Nature of Order″を著した。

これまで辿ってみたように、この本の核となっている〈生きた構造〉と〈生きたプロセス〉

という概念とそれをめぐる議論は現代社会を大きな文脈の中に位置づける構図を提供し、建築だけでなく、さまざまな分野における構造転換の方向づけをするものになっている。

言い換えれば、機械的なプロセスが優越する社会システムを「はじめに」で述べたように柔構造化していくには、アレグザンダーの建築と街づくりの分野からの〈生きた構造〉と〈生きたプロセス〉についての探究と異質な分野での柔構造化をめざす探究を橋渡し、互いに刺激しあい、補強しあう関係をつくりだしていく必要がある。さまざまな異質な分野どうしのそうした相互促進的な結びつきがある臨界点を超える時、柔構造社会への転換が急速に進むのだと思われる。

そこで、アレグザンダーの仕事と異質な分野との対話の回路をつくり出すことが、この小稿の主な課題となる。

他分野の試みとの重ね合わせてみる際に、〈生きた構造〉と〈生きたプロセス〉という概念のままで関連がはっきりつく分野もあるが、分野によっては、これらを別の視点から解釈し直して違った表現に言い換えてみた方が接点が見えやすくなる。そこでアレグザンダーの構図とさまざまな分野の橋わたしをしやすくするために、以下では、〈生きたプロセス〉を解釈し直してみる。

ニコス・サリンガロス(Nikos A. Salingaros)は、アレグザンダーの〈生きた構造〉にあたるものにコヒーレントな(一体的な)システム(coherent system)という用語を使い、〈生きたプロセス〉にあたるものとして適応性(adaptivity)という言葉を使っている(″Principles of Urban Structure″)。適応性の要となるのは、フィードバックの機構だとする。最初に描いた詳細な設計図通りに建設を進めるモダニズム建築では、フィードバックを含まないため、コヒーレントなシステムをつくることができないと言う。

各ステップごとにフィードバックを含む適応的プロセスでは、ゴールを固定してしまわず、仮のゴールを描いても、途中でゴールの姿を修正していく。それに対して、モダニズム建築は、ゴールを固定して真直ぐにそれに向っていく。そういう対比になる。

そこで、サリンガロスの言う適応性の要となるフィードバックをアレグザンダーの方法論に即したより具体的な表現に噛み砕くと、建築と他分野の橋わたしをしやすくなると思われる。

アレグザンダーの関心は、街づくりの方法と建築の方法の両方にあるが、″The Nature of Order″では建築を中心にして議論が組み立てられている。他方、「パタン・ランゲージ」は、

街づくりの方法に重点がおかれている。しかし、「パタン・ランゲージ」と″The Nature of Order″の間には、当然ながら一貫した方法論が貫かれている。この一貫性をなすものの抽出を試みてみよう。

『パタン・ランゲージ』『時を超えた建設への道』と″The Nature of Order″を比較すると、議論の要になるキーワードは大きく変化している。前者のふたつの著作では「パタン」という概念が大きな役割を担っているが、この概念にあまりに多くのものを詰め込んでいるために、議論がかなり窮屈になっている面がある。″The Nature of Order″では、パタンに詰め込まれていた考え方を〈生きた構造〉と〈生きたプロセス〉という 2 つの基本視点に分けることで、無理のない枠組みに変更している。

このような骨組みの変化はあるものの、〈生成的な方法〉がこれらの著作に一貫していると言える。そこで、〈生成的な方法〉の特質をわたしなりに要約すると、「建築や街づくりにおける「読むこと」と「書くこと」を巡る螺旋的な発展」という表現にまとめることができる。

パタン・ランゲージは、建築や街づくりも、文章のように「読んだり」「書いたり」する行為の積み重なりと見なすことができる、という着想から生まれている。建築家や街づくりのプランナーは、強く訴える建築物や街に出合うと、その魅力はどういうパタンから組み立てられているかを意識的にあるいは無意識に解読し、そうしたパタン・ランゲージの記憶を頭脳に蓄える。建築物を設計したり、街のデザインをしたりする時には、文脈に合ったパタンが記憶から引き出され、その良い組み合わせが模索される。しかし、そうしたパタン・ランゲージは必ずしも意識化されず、明確に概念化されている訳ではない。また、パタン・ランゲージは建築家やプランナーの事業資産であり、一般に公開されるようなものではない。それに対して、アレグザンダーは、パタン・ランゲージを専門家が秘匿するのではなくユーザーと共有できるようにすることが生成的な建築や街づくりのために必要だと考える。

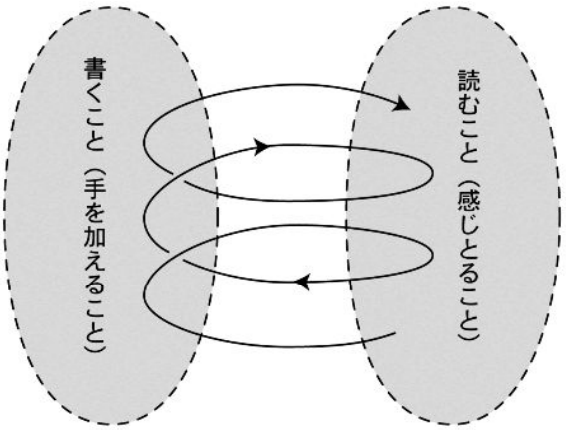
また、パタン・ランゲージには、生き生きとした街や建物をつくるのに有効な「良い」パタン・ランゲージと、それには役立たない「悪い」パタン・ランゲージがある。そこで、「良い」パタン・ランゲージを見つけ出し、専門家とユーザーが共有できる形で編集しようという試みがアレグザンダーの『パタン・ランゲージ』である。

ある場所に新しい建物を建てる場合、その場所をとりまく建物や道路、広場、樹木----などがつくりだしている文脈をよく「読むこと」から始めなければならない。その場所に新しい建物を建てたり、建物を改築したりすることは、ある文脈に新しい文章を「書き加

える」ことにあたるが、この「加筆」は、生成しつつある文脈の魅力を増強するような形でなされなくてはならない。そのためには、まず生成しつつある文脈を「読みとる」ことが重要なのだ。

生き生きとした街ができてくるのは、こうした「読むこと」と「書くこと」の螺旋的な発展を通じてなのだが、それがうまく起きるには、「読んだり」「書いたり」するさまざまな人たちが建築や街の生成についてのよいパタン・ランゲージを共有していなくてはならない。工業化以前の町や村では、暗黙のパタン・ランゲージを代々、伝えていくことができた。

現代の都市では、そうした条件が失われてしまっているので、パタン・ランゲージを意識的に共有しようとする努力が必要になっている。そういう認識から『パタン・ランゲージ』が構想された。




計画的に開発された大規模な都市は、ことごとく殺伐とした面白味のない都市になってしまっている。その理由は、広域にわたる施設の立地や道路の詳細な計画に基づいて短期間に建設作業が行われ、その建設過程で柔軟に計画の修正を行う仕組みにはなっていないからだ。つまり、計画を作成する段階では、環境特性について「読みとる」作業は行われるものの、建設が始まると「書く」作業に専念してしまい、つくられつつある街で人々がどのような行動をとるかを「読みとり」、それをもとに計画を修正するという回路が存在しない。

それに対して、生成的な街づくりの過程は、時間をかけて少しずつ建設(書くこと)が行われ、建物や道路、広場、樹木、池などが形づくる空間の魅力やそこでの人々の活動を「読みとって」、生気のない部分を修復し、生き生きとした力をもつ部分を強化していく、「加筆」がくり返される。

では「周囲の環境から『読みとること』と『書くこと(手を加えること)』を巡る螺旋的

な発展」である〈生成的な方法〉と、″The Nature of Order″で論じられている建築における〈生きたプロセス〉の関係についてはどう考えられるだろうか。

第5章で整理した〈生きたプロセス〉の特質をよく考えてみると、〈生きたプロセス〉とは、「生成しつつある制作物から『読みとること』と『書くこと(手を加えること)』を巡る螺旋的な発展」にほかならないことがわかる。つまり、ステップ・バイ・ステップで進んでいく〈生きたプロセス〉とは、「手を加える」一歩を選んだ後で、その一歩による変化が〈構造保持変換〉になっているかどうかを全体的な脈絡から「読み(感じとり)」、うまく行っていない時には、やり直したり、修正を加えるというように、「書くこと(手を加えること)」と「読むこと(感じとること)」の螺旋的な発展からなっている。つまり、〈生きたプロセス〉とは、ある視点から見た〈生成的な方法〉であると言うことができるだろう。

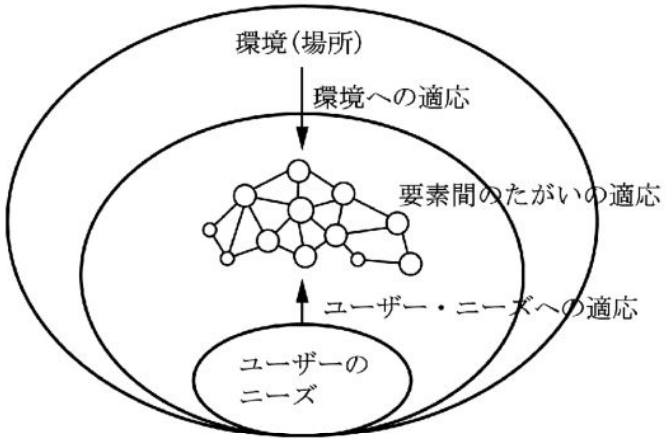
そして、〈生きた構造〉は、こうした〈生きたプロセス〉を通じてしかつくり出すことができない、という点が″The Nature of Order″におけるアレグザンダーのもっとも基本的な主張である。また、第4章に書いたように、〈生きた構造〉と機械的な構造の端的な違いは、前者が「あらゆる部分が固有の形になる」文脈感応的な構造であるという点にある。そこで、〈生きた構造〉を文脈感応的な構造に置き換えてみると、アレグザンダーの主張は、文脈感応的な構造は〈生きたプロセス〉によってのみつくり出されるというものになる。さらに、〈生きたプロセス〉を〈生成的な方法〉に置き換えると、「文脈感応的な構造は文脈を『読むこと(感じとること)』と『書くこと(手を加えること)』を巡る螺旋的な発展によってのみ生成させることができる」という主張になり、これは直観的にも理解しやすい。

じつは、文脈と形という言葉は、「形の合成に関するノート」以来のアレグザンダーの基本用語である。デザインの主題は、文脈によく適合した形を探り出すことであるというのが、「形の合成についてのノート」の議論の枠組みになっている。

″The Nature of Order″の建築の〈生きたプロセス〉の場合、建築物の適応的な形を探っていく際の文脈とは何かを図 8-1 のように図式化できるだろう。つまり、建物の周囲の環境という文脈と、建物に住む人たちの生活ニーズという文脈の2つが基本となる。

〈生きたプロセス〉では、建築家は各ステップごとに、建物がこの 2 つの文脈によく適合しているかという点と同時に、建物を構成するセンターどうしがたがいによく適合し合っているかという点をチェックしなくてはならない。これが建築家にとっての各ステップで「読むこと」にあたる。

図 8-1
**■ 建築構造の文脈への適応**




▼9.　演劇における〈生成的な方法〉

以下では、建築、街づくり以外のいくつかの領域の切実な課題について、〈生きたプロセス〉あるいは〈生成的な方法〉という視点から考え直してみる。

″The Nature of Order″は、新しい視点からの美学の書として読むこともできる。しかし、この著作でとりあげられているのは、建築のほか絵画、工芸品などの造形美術であり、パフォーミング・アーツについての議論は出てこない。

建築や造形美術とパフォーミング・アーツの間には後者には演じ手がともなうなど、作品が立ち現れるプロセスに基本的な差異があるが、両者の対応関係を明らかにしておけば、有意義な対話が可能になる。

そこで、建築や街づくりに即して構成された〈生きたプロセス〉や〈生成的な方法〉という概念をどのように敷衍すれば、パフォーミング・アーツにおける切実な問題を考えるのに有効な概念になるかを探ってみることにする。

ここで問題にしている〈生成的な方法〉に近い発想をもって、演劇における探究を重ねてきた人物として、ピーター・ブルックに着目することにしよう。

ピーター・ブルックは、形骸化したヨーロッパの演劇を解体して、生きた演劇を再生するために、さまざまな実験的な試みを重ねてきた。建築と演劇では歴史的な展開が異なるものの、アレグザンダーとブルックの到達点は共通するところが大きいように見える。

ブルックは 1970 年にパリに国際演劇センターをつくった。このセンターは、さまざま

な異なる文化圏で育った俳優たちからなる混成劇団であり、その集団的創造からある文化を生み出すとともに、世界を放浪しながら、演劇を通じて各地の人々の間にどんな関係をつくりだせるかを探究した。イギリスにしろ、フランスにしろ、それぞれの文化の中で活動する劇団も観客も、演劇についての既成概念をもっていて、俳優たちと観客の相互作用は、それを前提にしている。国際演劇センターはそうした文化圏の外に出かけて行って、ゼロから出発して演劇的な関係がどのように生成しうるを知ろうとした。そのために、この劇団が何の予告もなしに立ち寄ったアフリカの村や町で、じゅうたんを広げてその上で即興劇を演ずるという方法をとった。

例えば、アルジェリアの小さな町の市場で混成劇団は車から降りて、地面にじゅうたんを敷いて座った。劇団が来ることはかつてなかった町なので、何が始まるのかと興味津々で人々が集まってくる。まず、俳優の一人が砂漠を歩いて砂にまみれた靴を脱ぎじゅうたんの真ん中に置く。そうするとその靴に観客たちの視線が集中する。そこで靴を、じゅうたんの上に出現した正体不明の奇妙な物体と見なして、俳優がつぎつぎにその物体を相手にした演技をする。こうした状況が伝われば、俳優たちと観客の間に、共通の文脈ができる。こうした突然やってきた集団との間の壁が短時間のうちにとり払われるという出来事は、地元の人々にも新鮮な驚きを生む。そこから先は、観客の反応をひろい上げて、さまざまな展開が起きていく。

このアフリカの旅を通じて、ブルックたちは、演劇という概念をもたない地方の人たちとの間にもすぐに密度の高い演劇的な関係をつくりうることを知った。こうした「ゼロ地点から出発して観客が一丸になれるように」(「殻を破る」p.205)する、という実験の積み重ねが、この劇団の原点になった。

国際演劇センターをつくる前(1968 年)に出版した「何もない空間」の中でキーワードのひとつとして、ブルックは「退廃演劇」という言葉を使っている。ある文化圏で分け持たれている既成概念によりかかって、その概念が形骸化しているのに平気でいるような演劇のあり方をブルックは退廃演劇と呼んでいる。例えば、シェクスピアの劇のような古典的な劇をその内容を咀嚼できていない劇団が演じたために退屈な舞台であっても、批評家や観客が高尚な文化としてありがたがっているといったことがあまりに多い。退屈だと感じるのは、観客の理解力が低いからだといった考え方は間違っていると言うのが、ブルックの演劇に対する基本的な姿勢だ。

ブルックは、シェクスピアの劇を今も最も優れた戯曲として高く評価する。しかし、そうした高度な戯曲は、それに見合う高度な俳優と演出家がとりあげないと、とても退屈なものになってしまうと言う。

そこで、観客との生き生きとした関係をつくり出せる演劇はいかにして可能になるかというたゆまぬ探究をブルックは続けることになる。そうした中から国際演劇センターが生まれてきた。

生き生きとした演劇をつくりだすための基本的な条件として、俳優たちが「あらゆる点で開かれた人間」をめざして訓練することをブルックは重視する。
「あらゆる点で開かれた人間」をめざすとはどういうことか。「まず第一に、自分の肉体が開かれるように鍛練して、それが敏感で統一のとれた反応を示すようにすること。それから、感情に磨きをかけ、単なるむきだしの感情にならないようにすること。」(「殻を破る」p. 367)だと言う。

とても難しいことが俳優に求められている。ブルックも「演劇は芸術の中で最も難しいもののひとつ」だと言う。なぜなら、「三つのつながり」を同時に、保持しなくてはならないからだ。(「秘密は何もない」p. 42)「三つのつながり」とは、俳優の内面、共演者、観客とのつながりのことだ。俳優は台本のうちの「ひそやかな意味の源泉」、「自分の精神のいちばん奥深いところで生じている、神話に対する反応」に注意を凝らしていなくてはならない。それと同時に、「共演者との接触を完全に維持」しなくてはならない。さらに、俳優たちが観客から浮いてしまわず、観客と深く結びついた状態を保たなくてはならない。

ブルックが俳優に求めるこうした「開かれた姿勢」の特徴を捉えるために、アレグザンダーの「文脈感応性」という言葉が有効だと思われる。建築の〈生きたプロセス〉では、外部の環境との適合という文脈、ユーザーの生活ニーズとの適合という文脈、建物の構成要素どうしの相互関連という文脈の 3 つから、ある選択が建物の統合性を高めるのに適切なものだったかどうかをステップごとに検討し、適切でないことがわかった場合は、修正しなくてはならない。こうした文脈からのフィードバックを重ねて、生成する形がもっとも統合性の高いものになるように、進む方向を調整していく。

こうした建築の〈生きたプロセス〉における文脈からのフィードバックには、かなり時間的な余裕があるのに対して、俳優にはごく短い時間の間に、文脈を感じとり感応することが求められる。ブルックの言う「三つのつながり」を 3 つの文脈と言い換えてみると、俳優は、自分の心の深部の文脈、共演者と共有する文脈、観客と共有する文脈をそれぞれ感じとり、自分の演技がこの 3 つを均衡させる軌道から外れてしまいそうな時には、すぐに軌道を修正しなくてはならない。俳優に求められのは、3 つの文脈に適合するように演技をコントロールできる感応性だと言うことができるだろう。

こうした文脈への感応性をもたず、いつも同じことをやろうとする俳優をブルックは「機械的な俳優」と呼んでいる(「秘密は何もない」p. 35)。他方、文脈感応的ではない建築のプロセスにアレグザンダーは「機械的なプロセス」という用語を使う。こうした言葉の共通性にも、2 人の方法の類似が端的に現れている。

ブルックの国際演劇センターは、上述のようなアフリカの旅を通じて、こうした文脈感応性を共有する演劇集団をつくり上げていった。アフリカへの旅からパリに戻った後、この劇団で、さまざまな舞台の制作に挑むことになった。その際のブルックの演出の方法も、きわめて生成的な特徴をもっている。

ある戯曲を上演するための稽古の大部分は、その戯曲をどう演ずれば内に秘められた深い意味がたち現れてくるかを、演出家としてのブルックが俳優たちとともに探る作業にあてられる。つまり、稽古の早い段階では「すべては開かれて」いなくてはならず、演出家が自分の解釈を俳優たちに押しつけたりしてはいけない(「殻を破る」p. 129)、という考え方をとる。

「最初の稽古の時に、台本に動きやしぐさなどをきちんと書き込んでやってくるような演出家は、演劇人として退廃しているとしか言いようがない。」(「何もない空間」p. 154)とブルックは言う。

シェクスピア「あらし」の稽古の時には、美術家に舞台をつくる構成要素のさまざまな「可能性」---天井から垂れ下がったロープ、梯子、板、木片、段ボール箱、絨毯、さまざまな色の土や山、スコップ、シャベル----を提供してもらい、それらを自由に使って、俳優たちに劇の中のそれぞれの場面を無数のやり方で即興的に演じてもらった。そうした方法で、俳優たちとともに、その戯曲の世界を探っていく(「秘密は何もない」p. 129)。この試行錯誤を経て、「俳優が最後には自分のやりかたを発見できるように、常に刺激を与える」のが演出家の役割だという。

そうした共同作業を数週間重ねると、演出家は台本を新しい目で見ることができるようになり、稽古をはじめる前より、幅広く、豊かな考えをもつことができるようになる。「とすれば、劇の形を最終的に決定するのは、遅ければ遅いほどよい。」(「殻を破る」p. 42)

こうした過程で、演出家は、「戯曲が呼びかけを発している源」につねに耳を傾け、「待ち望んだひそやかな音を聴取り、ずっと出現の機を待っていた内的なすがたを見て」とらなくてはならない。そのため、演出家が自分の仕事においていちばん伸ばさなくてはならないのは「聴取りの感覚」だとブルックは言う(「秘密は何もない」p. 143)。

上では、〈生成的な方法〉について「読むことと書くこと(手を加える)を巡る螺旋的な発

展」という言い方をしてきたが、ブルックの演出の〈生成的な方法〉は「(戯曲の源からの呼びかけを)聴くことと(俳優を)刺激することを巡る螺旋的な発展」ということになる。

演出家は戯曲の源からの呼びかけを聴き取り、公演の初日までに劇の形を定める。しかし、俳優たちは、公演ごとに舞台で 3 つの文脈に感応し「ゼロ地点から出発して観客が一丸となれる」(「殻を破る」p.205)ような関係をつくっていこうとする。それはうまくいく日もあれば、いかない日もある。このように、演劇はきわめて生成的な性質の強い芸術であると言える。

▼10.　原型的なものに触れる

ブルックの方法はきわめて生成的なものであることが明らかだが、こうした姿勢は、現代社会に生きた演劇を取りもどそうとする根底的な探究から生まれたものである。生きた演劇とは、観客の日常性とのつながりをもち、退屈させない生きのよさをもつと同時に、「日常的次元」と「神話的次元」を橋渡しするものだとブルックは考える。神話的次元とは、日常的には、五感で感じることのできない「見えない世界」だが、生きた演劇は、わずかな時間とはいえ、それを「垣間見る」ことを可能にする。この「神話的次元」あるいは「見えない世界」とは、心の深部にある原型的なものと言っていいだろう。

「あらゆる芸術家は、自らの通常の限界を越えたところにある目に見えぬ源---それが意味を意味たらしめるのですが、この源と接触する可能性を通じて意味は発生するのだと言うことを感じているのでしょう。芸術とは一種の紡ぎ車で、私たちが把握することも定義することもできない静止した中心のまわりを回転しているのです。」(「秘密は何もない」p.111)とブルックは語っている。つまり、古代以来の儀礼や芸術はその形式は変化しているものの、紡ぎ車の中心にある「源」からのひそやかな音を聴き取ろうとする、同じ営みの積み重ねなのだと言う。

ブルックにとって、祭儀や儀礼に対する感覚を失っている現代社会の人々に、原型的なものに触れさせる高い密度をもつ、生きた演劇をめざす根源的な探究はゼロ地点から出発する〈生成的な方法〉によってのみ可能になる。

こうしたブルックの〈生成的な方法〉と対比してみると、アレグザンダーにとってなぜ〈生成的な方法〉が不可欠であったかを理解しやすくなる。アレグザンダーの場合も、原型的なものに触れるような深い美しさをもつ建築を現代社会において取り戻すことをめざす根源的な探究をめざし、〈生成的な方法〉によってのみそれが可能になると考えるようになったからだ。

伝統的な手仕事では〈生きたプロセス〉がごく当然のこととして伝えられてきたとアレグザンダーは考える。しかし、現代の伝統的な手仕事は、伝統的な技術を保存するという意識が強くなり、伝統が形骸化、硬直化して生き生きとした力をもたなくなってしまっているものが多くなっている。

持続可能な社会に向う道を拓いていく際に、手仕事はその過程でひとつの重要な核となりうるが、そのためには、硬直化した殻を破って自由な発想と生き生きとした力をとり戻さなくてはならない。こうした手仕事の生命力の回復にもやはり、ゼロ地点から出発する〈生成的な方法〉を通じての根源的な探究が必要になる。

▼11.　料理と〈生きたプロセス〉

手仕事において〈生成的な方法〉を通じての根源的な探究を進めようとする時、〈生きたプロセス〉を支え、促す環境をつくり直すことが重要になる。そうした点を考える糸口として、まず、料理文化を例にしてみることにしよう。

〈生きたプロセス〉では、出発点として複数のセンターからなる構造があり、それに対して〈構造保持変換〉を重ねていく。前に述べたように〈構造保持変換〉は、複数のセンターの力を保持しながら、より生き生きとした力をもつ構造をつくる変換のことである。アレグザンダーの用語法ではセンターとはそれ自体が生きた力をもち、他のセンターとの支え合う関係によってその力が増す。そこで、料理の場合には、それぞれの良さを引き出す関係にある複数の良い素材を、プロセスの出発点となる複数のセンターだと考えてみるのがよいだろう。

例えば、相性のよい素材の組み合わせとして知られる鴨とネギを例にとると、鴨とネギを出汁とともに鍋で煮込むという調理をすると、鴨のイノシン酸、出汁のグルタミン酸といったうま味がネギの匂い成分であるアリインによって増強されるという。つまりこの調理法を変換と見なすと、この調理法で良い味が生まれるように加減された場合、鴨とネギというセンターからなる構造を保持しながらより生き生きとした構造(味)をつくりだす変換であると言うことになるだろう。

ところで、さまざまな地域の食文化の歴史を調べてみると、身近な環境から栽培・採集・狩猟によって季節ごとに入手できる食材を生で食べるだけなく、発酵、塩蔵、酢づけ、薫製などの保存方法で加工し、生の食材が乏しい季節の食料をいかに確保するか、工夫が重

ねられている。各地方の調味料の発達も、食材の保存法との関連が深い。

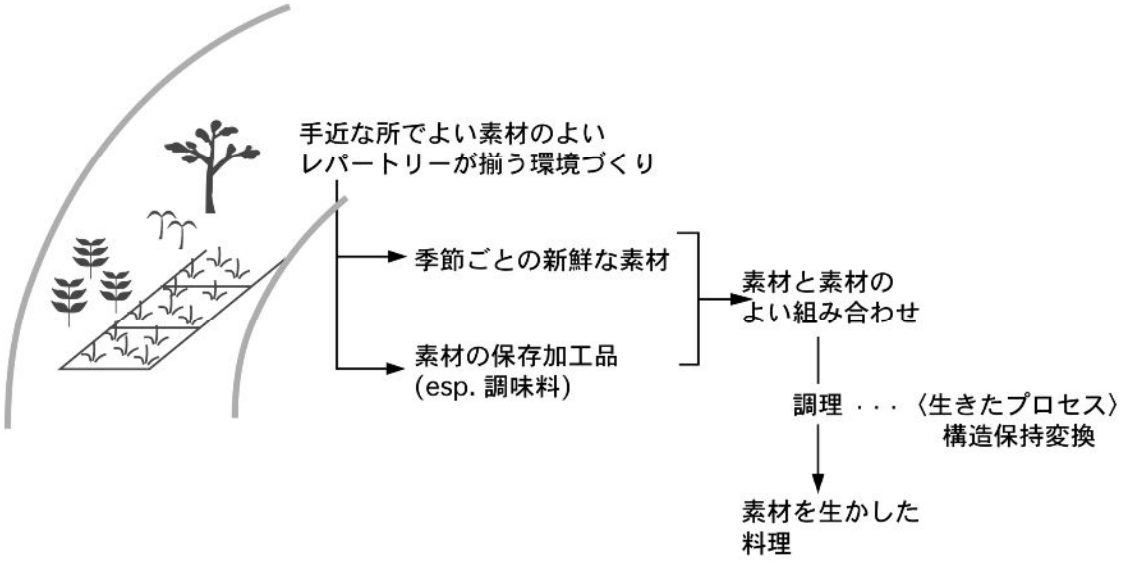
そして、各季節の料理は、それぞれの季節に手近な環境から入手できる新鮮な食材と保存食品という素材のレパートリーの中から、素材のよい組み合わせを選び、その組み合わせを生かす調理法が選ばれている。

その際、季節の食材の調理の仕方を大きく左右するのは、素材のレパートリーの中の調味料だとも言える。日本料理を例に考えると、近年は刺身には醤油というのが当たり前のようになっているが、醤油が一般に普及したのは江戸時代になってからで、その前の時代は、魚が獲れるところでは、生の魚をヌタ(酢味噌あえ)にして食べる地方が多かった。近藤弘さんによると、今でも、高知県では、ドロメをニンニクをすりこんだヌタで食べるのが好まれるという。鹿児島でもキビナゴを酢味噌で食べる(近藤弘「日本人の味覚」)。ヌタは、魚、貝、山菜など季節の食材を生かすすぐれた調理法と言える。

江戸前のすしは新鮮な魚の食べ方になっているが、すしは元来は飯の発酵による魚の保存法だった。近藤さんが第一世代のすしという近江の鮒ずしの場合、すしめしが発酵してペースト状になってしまうという。すしめしと新鮮な魚のすしなを握る江戸前のすしになって、元来の魚の保存食から大きな性格の変化をとげた。そして、この江戸前のすしの成立は、醤油の普及なしにはありえなかった(近藤弘「日本人が求めたうま味」)。

このように、それぞれの時代のそれぞれの地域の調理法は、入手できる新鮮な素材と保存食や調味料のレパートリーとともに変化していく。

ぞれぞれの時代に各地域の人たちは、さまざまな植物を栽培し、家畜を飼うなど周囲の環境に手を加え、また食品の保存法を工夫して、手近な所から素材のよいレパートリーを揃えられるようにし、さらに、その環境を保持する努力を重ねてきた。注目すべきなのは、季節ごとの素材を生かす調理を工夫する〈生きたプロセス〉は、そうした環境づくりの積み重ねに支えられる関係にあることだ。良い素材のレパートリーが手近な所にあれば、季節の食材を生かす素材の組み合わせを選び、それらを生かす調理法を工夫するのは楽しいプロセスになるからだ。




量産型工業社会では、大量生産された加工食品が普及し、家庭での保存食品づくりが稀になるだけでなく、野菜なども特定の品種を量産する産地が発達したため、店舗で購入できる食材の種類は恐ろしく豊富になったが、他方で、それぞれの地方の風土の下で育まれてきた素材のレパートリーとそれを生かす食文化はだんだんに貧しくなりつつある。

また、加工食品の普及によって、家庭で素材から調理しなくても栄養価のある食事をつくることができるようになったことに加え、素材の栽培や飼育と疎遠な家庭が多くなり、よい食材への体験的ななじみが薄くなりがちなので、素材の力をひきだす〈生きたプロセス〉も身につきにくくなっている。

こうした中で、必要な素材のレパートリーのなるべく多くを、手近なところで自分たちで栽培、飼育できる環境をつくっていこうとするパーマカルチャーの活動は、料理の〈生きたプロセス〉を再生するためにも、きわめて効果的な方法だと思われる。自分たちで栽培、飼育することで素材の特性をよく知ることができ、またある季節に手近にある良い素材のレパートリーを生かした料理を工夫する機会が多くなり、複数の素材の力をひきだす〈生きたプロセス〉の感覚を身につけやすいからだ。

アレグザンダーは、周囲の環境の生き生きとした部分はそのまま残し、荒廃した部分に手を加えて「場所の修復」を重ねていくことを提唱するが、それを敷衍して、生き生きとした自然の中に、食材になるものを組み込んでいくというパーマカルチャーの視点を「場所の修復」に加えていくことが望ましい。

▼12.　手仕事と〈生きたプロセス〉

前章は、アレグザンダーの〈生きたプロセス〉の概念を食文化の分析に生かすにはどうすればよいか考えてみた。〈生きたプロセス〉は、複数のセンターからなる構造の特質を維持しながらその生命力を強めるような〈構造保持変換〉の積み重ねであるとされているが、料理の場合には、素材をセンターと見なし、よい素材の組み合わせを選び、それぞれの素材の持ち味をひきだすような料理法が〈構造保持変換〉にあたると考えてみるとしっくりする。

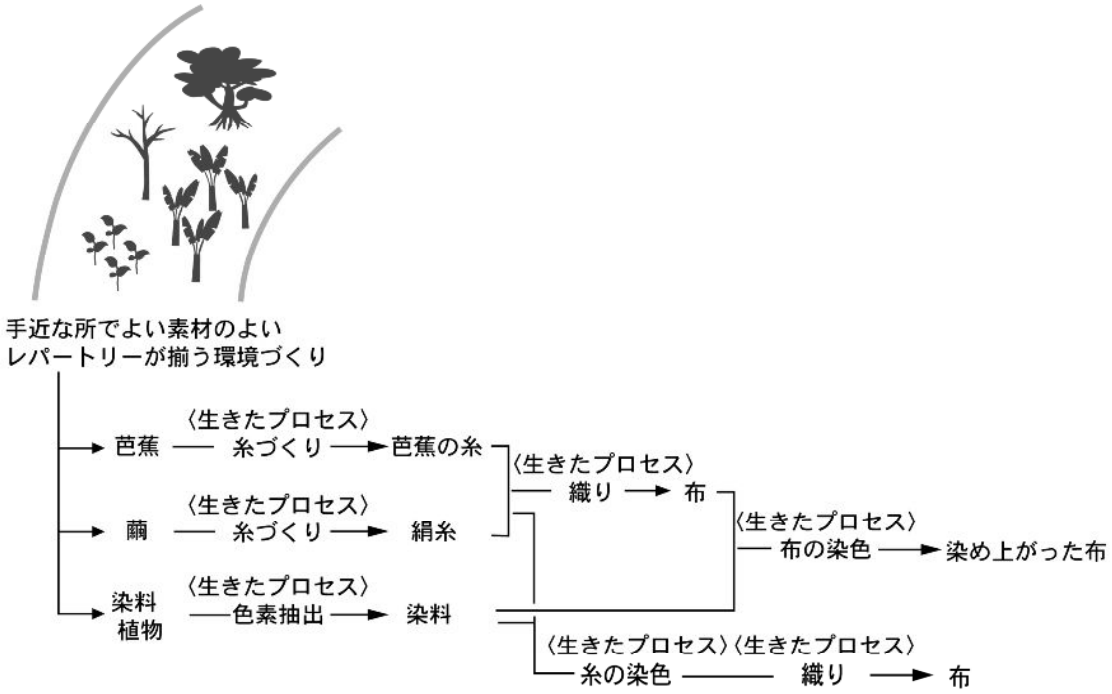
また、工業化以前の社会では、人々はよい素材のよいレパートリーを揃えられるような手近な環境づくりに力を入れ、そうした環境が料理の〈生きたプロセス〉を支えてきた。

以上のような点は、衣の文化における染織の手仕事にも、ほぼ共通する。つまり、繭から糸をつくる仕事、植物から染料を採る仕事、糸を染める仕事、糸を布に織り上げる仕事、それぞれの仕事を変換と考えることができるが、よい布をつくるには、よい素材のよい組み合わせから出発して、素材の生き生きとした力を保持しながら、より力強いものにしていく〈生きたプロセス〉のつみ重ねが不可欠である。

料理の〈生きたプロセス〉を再生させるために、良い素材のレパートリーを身近なところで自分たちの手でつくれる環境をだんだんに整えていく、パーマカルチャーの方法が効果的だと前回に書いたが、同様のことが布づくりの手仕事にもあてはまる。

そして、布づくりの手仕事の場合には、こうした良い素材のレパートリーを揃えられる環境を手近なところにつくっていく試みを重ねた例として、わたしにとっても馴染みの深い西表島の紅露工房があり、こうした多様な素材が揃う環境の再生が染織の新しい可能性を開拓する探究の創造性を著しく高めることを明らかにしている。つまり、こうした環境づくりが〈生きたプロセス〉を支える関係を実証したといえる。

紅露工房を開設した石垣昭子さんは、染織の仕事が途絶えてしまっていた西表島でその環境をつくり直すために、工房の周囲の農園に糸芭蕉を植え、四方正義氏の指導を受けて芭蕉とよく合う絹糸がとれる蚕の品種を探り、その蚕によい桑を探していった。また、リョウキュウアイ、インドアイ、クチナシ、フクギ、アカメガシワ、クール、ベニバナ、スオウ、ヤエヤマアオキなど多彩な染料植物を栽培したり周囲の山から採集できるようにしていった。こうして、手近な所でよい素材のよいレパートリーが揃う環境が整うとともに、異なる特性をもつ糸を織り合わせる交布(ぐんぼう)という技法と多様な植物染料を結びつけて、たがいに生かしあう糸と糸、糸と色、色と色の組み合わせを限りなく見つけだせるようになっていった。




アレグザンダーは、〈生きたプロセス〉を現代に蘇らせる詳細な方法を建築と街づくりに即して究明したのに対して、紅露工房の探究は布づくりの手仕事に即してその方法を明らかにしたと言える。そこで、両方の〈生きたプロセス〉についての考え方を重ね合わせてみると、それぞれの意義や可能性について、理解を深めることができる。そのようにたがいに相手を照らし出す関係にある。

詳しい検討はあらためて行うことにして、両者の重ね合わせを通じて、明らかになってくる点をいくつかあげてみる。

すぐれた手仕事の特質を解き明かそうとしたものとして柳宗悦などの試みがあるが、十分に明晰な議論になっていない。それに対して、アレグザンダーの〈生きた構造〉と〈生きたプロセス〉という概念は、すぐれた手仕事を分析する上で、きわめて有効な枠組みとなる。したがって、この概念を踏まえると、紅露工房の仕事の意義を解明しやすくなる。

とくに、〈生きたプロセス〉の特徴のひとつである「一歩一歩の調整(Step-by-step Adaptation)」は、石垣昭子さんの仕事の進め方の核心でもある。仕事を進めていく一歩ごとにできばえを確認し、不具合がある時にはやり直したり、修正したりするフィードバックを重ねていくという点、その判断を適切にくだせるようになるには、全体としての質感を感じとる〈感覚〉を磨くことが重要であるという点は、石垣さんがしばしば強調するとこ

ろだ。

また、機械的な構造と〈生きた構造〉の違いとしてアレグザンダーがあげている〈生きた構造〉は文脈感応的であり、そのため「すべての部分が固有の形になる」という点も、紅露工房の布をはじめ、優れた手仕事の制作物の特質を表す的確な表現と言える。〈生きた構造〉の 15 の特性のうちにあげられている「Simplicity and Inner Calm　簡素さと内なる静けさ」「Roughness 大まかさ」といった言葉も、紅露工房の織物の質感を表すのにふさわしい。

さらに、制作の工程の一部分だけを分担するのではなく、全工程を通して自分たちで手がける必要があるという考え方も、アレグザンダーと紅露工房の間の重要な共通点である。現代の建築家は、大きな建物の場合建築設計だけを分担し、施工は建設会社が担当するのが一般的だ。しかし、アレグザンダーは、あらかじめ詳細な設計図を描き、図面通りに施工を進めるというやり方を否定するので、設計だけを分担するという方式はもちろん採らない。アレグザンダーが設立した環境構造センターは、設計と施工を一貫して手がける非営利の事業体である。

紅露工房は、市販の糸や染料を購入する織手が多い中で、繊維植物や染料植物の栽培や蚕の飼育の段階から糸づくり、染色、織りまで、自分たちで通して手がけられる環境づくりを重視してきた。

〈生きた構造〉をつくり出せるプロセスを求めていった結果、おのずからこうした共通の考え方に到達することになったのだと思われる。自分たちで直接に手がける範囲を広げることによって、〈生きたプロセス〉を適用できる範囲が広がり、力強い〈生きた構造〉をつくり出しやすくなるからだ。

紅露工房の経験で明らかになったもっとも重要なことは、よい素材のよいレパートリーを手近な所で自分たちで育てる環境をつくることによって、布づくりの新たな可能性を探究する実験と開発の場としての創造性を著しく高められたという点である。つまり、市販の糸や染料を購入するのではなく、自分たちでつくる経験を重ねると、その時々ででき具合が違うので糸や染料の特性を左右する多彩な要因を感じとれるようになる。そうすると「こうしたらどうなるだろうか」というさまざまな着想が浮かぶようになり、また、自分たちで素材をつくっていれば、それをすぐに試してみることができる。そうした試みを通じて、美しい布をつくるための、要因のよい結びつけ方をたくさん見つけだすことができる。

アレグザンダーの場合も、建築のプロセスをステップ・バイ・ステップで進めていく途

上で、大事なところでは、深い感覚の美しさを生み出すためにいちばんよいプランと思えるものを見い出すまで、さまざまなプランをテストしてみる。そして、量産された規格品の建材では、その場所の魅力をひき出すようなセンターの布置を実現できないので、建築現場の近くで自在な寸法や形、質感の部材に加工しやすい建築素材を使っている。

さらに、紅露工房の経験が明らかにしているように、自分たちで素材づくりに直接携われば、〈生きたプロセス〉の創造性を高めることができる。こうした点でのアレグザンダーたちの環境としては、自分たちで描いたタイルを焼くことができるタイル工房があげられる。

アレグザンダーは、建築の最終段階で、室内に深い感覚の美しさをもたらすために内装を重視し、その際の素材のひとつとしてタイルを好むが、自分たちで描いたタイルを焼いてみることができる工房をもち、部屋をいちばん美しくするタイルを見つける試行を重ねやすくしている。

アレグザンダーは言及していないが、建築の場合にも、タイルだけでなく広い範囲のよい素材のよいレパートリーを揃えられる環境を手近なところに蘇らせていくことは、〈生きたプロセス〉の再生と結びついた重要な課題のひとつと考えられる。とくに、豊かな森林資源をもち、木の個性を生かす木組みの構法の伝統をもつ日本列島では、手近な森林資源と木組みの〈生きたプロセス〉の結びつきを取り戻すことがきわめて重要と言える。

このように、建築と街づくりに即して〈生きたプロセス〉の探究を深めたアレグザンダーの議論と、布づくりの手仕事に即して〈生きたプロセス〉の再生を探っている紅露工房の試みを重ね合わせてみると、21 世紀における〈生きたプロセス〉の再生に向けての見通しがより鮮明になる。

▼13.　脱・物質主義と〈経験を醸成する場〉

″The Nature of Order″の中心的なテーマは、建築における〈生きたプロセス〉とは何かを明快に描き出すことであった。しかし、建築における〈生きたプロセス〉が明らかになっても、それが建築界の主流をなす考え方を根本的に変えるまでには長い道のりが必要とアレグザンダーは考えている。

そこで、建築や街づくりの分野だけでなく〈生きたプロセス〉を重視する方向への変革をさまざまな分野で進め、それらの相互作用によって変化を加速させていくという展望を描いている。

アレグザンダーの考えでは、こうした機械的プロセスから〈生きたプロセス〉へのパラダイム・シフトが、こんごの望ましい構造転換の要としての位置を占める。つまり、機械的プロセス優位か〈生きたプロセス〉優位かを示す変数を ML とすると、変数 ML はこんごの構造転換をめぐるさまざまな基本的な変数のひとつで、それらの相互作用を通じて転換が進んでいく。基本的な変数どうしの相互作用において、変数 ML はもっとも肝要な位置を占めるとアレグザンダーは考えているようだ。しかし、″The Nature of Order″では、他の変数との関係について具体的に論じられていないので、議論がやや漠然としてさまざまな分野での〈生きたプロセス〉への転換の重要性をはっきりつかむのが難しくなっている。

そこで、この章では、こんごの構造転換をめぐる基本的な変数をわたしなりに想定し、変数 ML との関係を整理してみることにする。

基本的な変数のひとつとして、近年の資源制約が重大な問題になるとともに共通の目標となりつつある持続可能性への転換を取りあげる。もうひとつの基本的な変数として、脱・物質主義的な価値観への転換に着目することにする。これらの基本的な変数との関係で、機械的なプロセスから〈生きたプロセス〉への転換という変数がどのように位置づけられるかを検討してみる。

脱・物質主義的な価値観への転換という概念は、ロナルド・イングルハートの研究をもとにしている。

イングルハートは、衣食住などの消費水準が十分に高くなり、生活が安定するようになった社会では、人々の価値観は、物質主義(materialist)から脱・物質主義(post materialist)へと変化していくと言う。市場経済化が進み所得水準が上がっていく過程で、あるところまでは人々の満足度は目立って向上していく。所得水準の上昇とともに、幼児死亡率が低下し、平均寿命が長くなるなどの点でも著しい生活の改善が進む。
しかし、一人当たりの年間所得で 1 万ドルあたりが閾となって、それを超えると、所得水準の向上と人々の満足度の増大の結びつきがそれ程鮮明ではなくなる。近代工業社会の高い生産性は、大量生産方式と官僚組織という 2 つの制度的特性によってもたらされたが、社会の所得水準が閾を超えるあたりから、こうした特性に対する不満が顕在化し始めて、脱・物質主義的な価値観が目立つようになってくる。

脱・物質主義的な価値観の特徴として、自然環境保護、政治的、社会的な参加など能動的な活動への関心、生活の質、自己表現や文化的多様性の重視、ゲイやレスビアンなど多様な生き方の許容といった点をイングルハートはあげている。

近代工業社会の弊害は、仕事場ではマニュアル通りの作業に従事することをもとめられ

て自主性が発揮できず、生活の場でも、消費者は画一化された商品の買い手として受身の役割を演じさせられ、能動性が奪われてしまう点にある。そのため、それを克服しようとする脱・物質主義的な価値観の中心にあるのは、仕事においても生活においても政治的、社会的意思決定においても、自律性、能動性を高めていくことである。

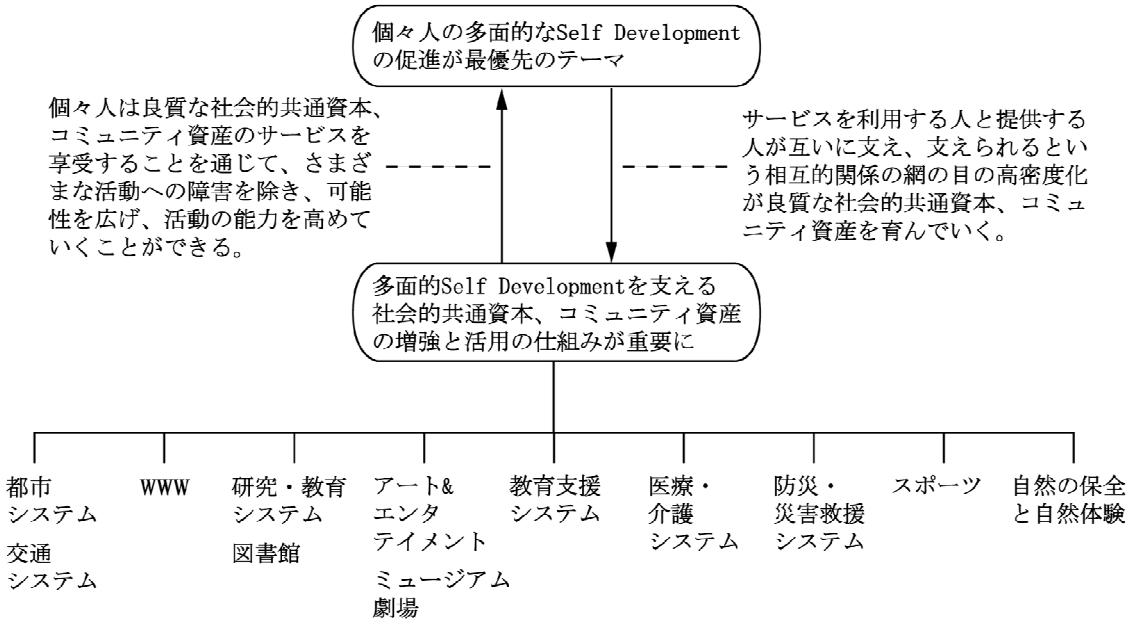
物質主義志向の人たちは仕事を選ぶ際にもっぱら高い報酬を基準にするのに対して、脱・物質主義志向の人たちは気の合う同僚とともに仕事ができることや達成感があることを重視する。また、物質主義志向の人たちは、強い権力者の示す方向に従順に従うという秩序を好む傾向が強いのに対して、脱・物質主義志向の人たちは、多くの問題について決定に参加することを望む。そして、脱・物質主義の価値志向を実現するには、さまざまな分野で人々が受身の役割に甘んじず自律的、能動的に活動できるように、つねに学び、論じ合い、的確な判断をくだせる能力を高めていかなくてはならない。

そこで、イングルハートの脱・物質主義という概念をわたしたちなりに解釈し直して、つぎのような意味で使うことにしよう。

脱・物質主義志向の社会=生活や仕事における個々人の多面的なセルフ・ディベロップメント(可能性や能力の多面的な開発と発揮)およびそれを促進し支える環境づくりを最優先のテーマと見なす社会。

ここで、多面的なセルフ・ディベロップメントを促進する環境とは何かを考えてみると、都市システム、教育・研究システム、アート&エンターテイメント、育児支援システム、医療・介護システム、災害救援システム、スポーツ、自然環境保全、など宇沢弘文さんが社会的共通資本と呼ぶ資産について、良いストックを整備する仕組みづくりとほぼ重なることがわかる(図 13-1)。良質な社会的共通資本(あるいはコミュニティ資産)は、人々の多面的な活動に対する障害をとり除き、可能性を広げ、活動の能力を高め多面的なセルフ・ディベロップメントを促進する。つまり、個々人の多面的なセルフ・ディベロップメントと良質な社会的共通資本の整備とは密接な相互作用をもつ。両方の水準が相互促進的に高まっていくのが、脱・物質主義志向の社会だと言える。

図 13-1
■ post materialism 社会の中心的テーマ




イングルハートの研究は、所得や消費水準がある程度以上高くなった社会では、物質主義から脱・物質主義へと価値観の変化が進んでいく傾向にあることを示した。物質主義が中心の社会では、それに対応した動機の体系が社会に組み込まれているが、それが徐々に脱・物質主義の動機の体系に置き変わっていくのだと考えられる。こうした移行が加速されるか、滞るかは、政策に依存するところが大きい。

こうした脱・物質主義志向と持続可能性への志向の関連を考えてみると、脱・物質主義志向と持続可能性志向とは連動性が高く、たがいに補いあい、支えあう関係が強く働く。つまり、脱・物質主義志向が浸透し、セルフ・ディベロップメントへの関心の強い社会では、持続可能性への転換を進めやすいのに対して、物質主義志向が支配的な社会では持続可能性への転換はきわめて困難である。

消費水準と所得が高いにもかかわらず、惰性で物質主義の動機の体系が根強い社会では、持続可能性への転換を進めるためにも、動機の体系を脱・物質主義へと組み換えることが必要と考えられる。

つぎに、脱・物質主義志向とアレグザンダーの言う機械的プロセスから〈生きたプロセス〉へのパラダイム・シフトの関連を考えてみると、脱・物質主義志向への動機の体系の変化

と〈生きたプロセス〉の浸透とはやはり連動性が高く、支えあい強化しあう関係にあると考えられる。脱・物資主義志向の中心には、上述のように、さまざまな活動への自律的、能動的な関わりがあり、仕事においても生活においても社会的意思決定においても受身の役割に甘んぜず、試行錯誤を重ねて自分なりのやり方や判断をもつことが重視される。これは、〈生きたプロセス〉あるいは〈生成的な方法〉と重なり合う。したがって、物質主義志向の社会では、機械的プロセスが優越するのに対して、脱・物質主義志向の社会では〈生きたプロセス〉が優勢になると考えられる。

そこで、社会の構造転換を促すには、脱・物質主義志向(多面的なセルフ・ディベロップメントへの志向)と〈生きたプロセス〉が交叉する結節点の役割が重要になる。つまり、〈生きたプロセス〉の高密度の経験を通じて、可能性、能力を多面的に開発していく糸口をつかむことができる場所が脱・物質主義志向と〈生きたプロセス〉を社会に根づかせるための拠り所となる。そうした場を〈経験を醸成する場〉と呼ぶことにしよう。

物質主義志向と機械的プロセスの影響力が依然として強い現代社会の要所要所に〈経験を醸成する場〉を埋め込んでいくことが、脱・物質主義志向と〈生きたプロセス〉の浸透を加速する戦略的な手だてになると考えられる。

上で取り上げた西表島の紅露工房は、これからの社会における〈経験を醸成する場〉のひとつの先行的なモデルと見なすことができる。これは、都市から離れた豊かな自然環境をもつ地域につくられる〈経験を醸成する場〉のモデルである。

他方、活動の密度の高い都市にも、〈経験を醸成する場〉が埋め込まれなくてはならない。ジェーン・ジェイコブスは、都市の立地する企業、働く人々の職能、居住する住民、建物などの多様性が、新しい事業を育成する苗床(incubator)になると指摘した。この認識は、これからの工業化以後の社会の都市にも、当てはまる。都市においては、こうした多様な職能、文化をもつ人々が出逢い、対話し、触発しあう場として生き生きとした機能を果たす研究施設、カフェ、サロン、小劇場、小ホール、ライブハウス、稽古場、アトリエ、店舗、ミュージアム、---などがよい〈経験を醸成する場〉となる可能性をもつ。

国際演劇センターは、ピーター・ブルックが育てた〈経験を醸成する場〉と言うことができよう。

さらに、生き生きとした活動をする NPO なども〈経験を醸成する場〉と見なすことができる。営利企業や行政、公的事業体がうまく対応できていない社会的ニーズを充すのは、生活者の場への精通と機敏さ、創意工夫などの点で優れた力をもつ NPO であることが多い。

つまり営利企業と公的事業体のサービスと社会的ニーズのギャップを感知し、それを埋めていくフィードバック制御の機能をNPOは果たしていると言える。

優れた NPO のこうした機能を果たすための試行錯誤の過程は、〈生成的な方法〉(〈生きたプロセス〉の再解釈)によって支えられる。つまり、活動するフィールドでの充されていない生活ニーズを読みとり、そのニーズに対応するためのサービスを工夫し、さらに提供したサービスに対する生活者の評価や反応を読みとる、という螺旋的な展開になる。

NPOがこうした機能をうまく発揮するには、メンバーの一人一人が〈生成的な方法〉をめぐる高い能力を身につけていけるような組織原理が必要になる。

例えば、大きな権限と責任をもつ少人数のユニットを基本として、そうしたユニットが問題意識と情報を共有し、必要に応じて密接に相互に協力しあうような組織原理がよい形のひとつとなる。ユニットのメンバーはある程度、役割分担をしつつも、ある役割だけに特化せず、さまざまな役割を担えるように経験と技能の幅を広げていくようにする。こうした組織原理の下では、〈生成的な方法〉に基づくユニットの試行錯誤をメンバーの一人一人が身をもって経験することになるので、〈生成的な方法〉を体得することできる。

このように優れた NPO での活動を通じて、〈生成的な方法〉を身につけると、それがメンバーたちの多面的なセルフ・ディベロップメントへの良い糸口となる。つまりこうしたNPOを、〈経験を醸成する場〉のひとつと見なすことができる。

上で、脱・物質主義社会においては、多面的なセルフ・ディベロップメントと良質な社会的共通資本の整備が相互促進的に進むと書いたが、〈経験を醸成する場〉としてのNPOは、優れた NPO は良質な社会的共通資本の重要な構成要素であるとともに、多面的なセルフ・ディベロップメントを促進するので、この相互関連を典型的な形で示すことになる。

もっとも、〈生成的な方法〉が重要なのは、NPOなどの非営利の事業体に限られる訳ではなく、営利企業にとっても〈生成的な方法〉が重要な意味をもつ。とくに、新製品や新技術の開発、事業システムの改善などを首尾よく成し遂げるためには〈生成的な方法〉をうまく活用しなくてはならない。他方、日常の生産活動、サービス活動の生産性を高めるためには機械的なプロセスの効率化の効果が大きい。つまり、営利事業においては、それぞれの業種、業態の特性に応じて〈生成的な方法〉と機械的プロセスのどのような組み合わせが有利かが大きな問題になる。

以上で考察したように、機械的なプロセスが優越する社会から〈生きたプロセス〉あるい

は〈生成的な方法〉が重視される社会への転換という課題は、脱・物質主義社会への転換と関連させると、その位置づけが鮮明になる。そして、こうした転換を進めていくためには、現代社会の要所要所に〈経験を醸成する場〉を埋め込んでいくことがもっとも効果的と思われる。

▼14.　持続可能性と〈生成的な方法〉

前節では、脱・物質主義志向と〈生成的な方法〉との相互関連に着目したが、ここでは、持続可能性と〈生成的な方法〉の関連をとりあげることにしよう。

持続可能性と″The Nature of Order″で論じている〈生きたプロセス〉の関係についてのアレグザンダーの考え方を、2004 年 10 月に行われた″Sustainability and Morphogenesis (持続可能性と形態形成)″という講演で語っている。この講演でアレグザンダーは、近年の持続可能性についての議論に対して、エネルギー効率の改善と再生可能エネルギーの普及などの技術的な視点だけが強調され、それ以外の視点が軽視され、あまりにも偏ったものになっているという批判をしている。アレグザンダーは、持続可能性をめぐる主な課題をあげて、これらの課題に包括的に取り組むことができる戦略は、「形態形成的なプロセス」だけであると主張する。形態形成的なプロセスという用語は〈生きたプロセス〉とほぼ同じ意味に使われている。

アレグザンダーの議論はおおむね妥当だと考えられるが、「形態形成的なプロセス」や〈生きたプロセス〉より〈生成的な方法〉という概念に基づく組み立ての方が、持続可能性をめざして模索するさまざまな分野の人たちに対する適切な問題提起をできそうに思える。

国立環境研究所の「2050　日本低炭素社会シナリオ: 温室効果ガス 70%削減可能性検討」の報告で描かれたシナリオ A とシナリオ B に示されるように、どのようなタイプの低炭素社会をめざすかが、今後の社会の重要な対立軸になってくると思われる。そこで、報告が技術志向と言っているシナリオ A を「集権・テクノクラシー型」、自然志向と言っているシナリオ B を「分権・共創型」と名づけると対立軸が鮮明になるだろう。

「集権・テクノクラシー型」シナリオは官僚機構と大企業組織に主導され、原子力発電、炭素隔離貯蔵などの大型技術による低炭素化の戦略を重視する。それに対して、「分権・共創型」シナリオでは、自然エネルギーの普及など分散型の技術を重視し、地域の住民、NPO や小規模事業所、職人、農民などの連携を通じての創意工夫が大きい役割を果たす。都市のタイプで言えば、前者は筑波学園都市のような大規模な計画的な開発に対応し、後者はこれまでの下北沢のような自生的に発展した街に対応する。

この対立するシナリオとの関係で言うと、アレグザンダーは、当然、「分権・共創型」に重点を置かなければ、持続可能な社会への転換を実現できないという立場と言える。上の講演で、アレグザンダーが近年の持続可能性についての議論があまりに技術偏重になっていると批判しているのは、「集権・テクノクラシー型」になってしまうことへの危惧なのかもしれない。

低炭素社会へのふたつのシナリオを″The Nature of Order″のテーマと関連させると、「集権・テクノクラシー型」シナリオは設計思想として従来の硬い計画プロセスに対応するのに対して、「分権・共創型」シナリオを具体化していくプロセスとして〈生成的な方法〉が馴染みやすい。そこで、「分権・共創型」シナリオを実現していく過程で〈生成的な方法〉がどのような位置を占めるかを整理してみよう。

持続可能な社会においては、モノの流れやエネルギーの流れが、豊かな森に降った雨のように、細流に分かれてゆっくりと社会を巡っていくようにならなくてはいけない。つまり、森に降った雨が少しずつ土に浸透し、一部は根から木に吸い上げられ、一部は地下水となり川に入るように、モノの流れ(生産、流通、消費、廃棄物の回収、再生、処理)もエネルギーの流れ(エネルギー源の入手、変換、配分、消費; 動力、照明、冷暖房)も細流が多段階、多面的に使われながらゆっくり流れていくようになることが望まれる。発電も、大規模な発電所だけに頼らず、太陽光、バイオマス、風力などの小規模の分散的な発電の比重が高まり、余剰電力を販売できるネットワーク化が進み細流が増える。また、モノの流れとエネルギーの流れは分断されず、廃材、生ゴミをバイオマス・エネルギー源として用いるなど、両者をうまく結びつける工夫も重要になる。つまり、住民、事業所、農民などの主体と主体の結びつき、モノの流れとエネルギーの流れの結びつきなど、さまざまな良いリンクをだんだんに増やしていく、そうした積み重ねが大きな効果を生むような工夫が求められる。

最初に設計図を描いて、短期間にその通りに施設やシステムをつくってしまおうとする硬い計画プロセスでは、こうした複雑なシステムを精緻につくりあげていくことはできない。持続可能性を高めるには、つぎのようなステップ・バイ・ステップで、積み上げていくプロセスが不可欠になる。

地域の現状を把握するための多面的なフィールドワークを通じて、生き生きとしたセンターや潜在的なセンターを見つけ、センターや潜在的なセンターの力を強化し、センターとセンターの相互補強的な結びつきを強めていくために何を加え、何を除くのがいいかを検討する。そして、現状を改善するためのプランに基づき、必要な変更を加えた後で、再

び、複数のセンターどうしの連関がどのように変わり、全体としてより良くなったかどうかを調べてみる。このようなプロセスを重ねる「読みとることと手を加えることを巡る螺旋的な発展」としての〈生成的な方法〉を通じてのみ、持続可能性を高めていくことができる。

しかし、地域の現状把握のためのフィールドワークといっても、どういう視点をもって行うかで、見えてくるものが違う。人々が〈生きた構造〉を生成させるために必要なできるだけ多面的な視点を身につけていくことが必要であり、「パタン・ランゲージ」はそのためのキーワードを共有できる優れたガイドブックとなる。また、″The Nature of Order″では、「パタン・ランゲージ」を補完する視点が加えられている。

と言っても、これらの著作では、持続可能性をめざす上で基本となる生態学的な視点は不十分である。じつは、こうした点でアレグザンダーの「パタン・ランゲージ」を補う、持続可能な地域づくりのための「パタン・ランゲージ」をつくる試みがスチュアート・コーワンによってなされている。

スチュアート・コーワンを中心とするエコトラストは、アメリカの西海岸のサンフランシスコからアンカレッジにかけての温帯降雨林の生態系の保全と持続可能な地域づくりのための活動を行っている NPO で、Conservation Economy 〈http://www.conservationeconomy.net/〉という名前のウェブサイトをつくっている。ここでは Conservation Economy を、「共生経済」と意訳をしておく。

このウェブサイトは、57 のパタンからなり、アレグザンダーの「パタン・ランゲージ」と同様に、それぞれのパタンが互いに支え合い、全体として共生経済に向かっていく統合された方法論となるように工夫されている。

このグループの考え方の特徴のひとつは、地域についての生態学的な捉え方と文化人類学的な捉え方がうまく統合されている点にある。さらに、生態学的、文化人類学的視点を踏まえて、持続可能な社会における新たな経済活動の基本概念を明確にしようとしている。パタンのリンクをたどっていくことを通じて、この 3 つの視点の相互関連を把握できるように編集の工夫がされている。

3 つの視点の関連づけの鍵になっているのは、「社会資本」「自然資本」「経済資本」という用語法である。日本では社会資本とは道路とか上下水道とか固定資本を意味することが多いのに対して、エコトラストの言う「社会資本」とは教育制度、医療制度などソフトな社会的資産を指す。とくに、地域コミュニティの組織や言語や知識、文化的な多様性などを重要な社会資本と見なす。「自然資本」とは、自然の生態系や生物多様性などさまざまな自然の資産を意味する。「経済資本」は、通常の資本という言葉に近い。おおまかには、「社会資本」と「自然資本」をあわせたものが宇沢弘文さんの社会的共通資本に対応すると言

える。

従来の経済活動では、上のような意味での「社会資本」と「自然資本」を食いつぶすような形で「経済資本」の増殖がはかられてきた。それに対して、共生経済における経済活動は、「社会資本」と「自然資本」を食いつぶさず豊かにするような形で行われなくてはならない。どうすれば、そうした意味での共生経済が可能になるかを、共生経済のパタン・ランゲージは明らかにしようとしている。

この共生経済のためのパタン・ランゲージとアレグザンダーの「パタン・ランゲージ」をあわせて使い、これらのパタンに示される多面的な視点をもってフィールドワークと持続可能性を高めるプランづくりの議論を重ねていけば、〈生成的な方法〉のよいスパイラルをつくることができるだろう。

共生経済のためのパタン・ランゲージは、持続可能な地域づくりの方法論の基本的な骨組みの提案であり、こうした共通言語の拡充を今後、進めていかなくてはならない。

▼15.　複雑性と〈生成的エンジニアリング〉

建築と街づくりにおける〈生きたプロセス〉と〈生きた構造〉の浸透と他の分野の構造転換が互いに刺激しあって、柔構造社会への転換が進んでいくと思われるが、他の分野のうちで重要なもののひとつが、学術研究における複雑性へのパラダイム・シフトである。

〈生きた構造〉と〈生きたプロセス〉についての探究と複雑性の科学との連動を鮮明に捉えるために、ここでは、複雑系研究の中からステファン・ウルフラム(Stephan Wolfram) ″A New Kind of  Science″をとりあげることにする。

ウルフラムの探究の特色をはっはりさせるために、まず、サンタフェ研究所のジョン・H・ホランド(John Henry Holland)やマレー・ゲルマン(Murray Gell-Mann)が提唱する複雑適応系(Complex Adaptive System )の研究に触れておく。複雑適応系は、〈生きた構造〉と〈生きたプロセス〉についてのアレグザンダーの問題意識とも類似する点が多い。

複雑適応系の例のひとつとして、たくさんの蟻が列をつくって巣と餌場の間を往復するなど、蟻の秩序だった行動をあげることができる。蟻がシグナルになる物質を分泌し、後からくる蟻はそれを目印にして歩くらしい。つまり、どこかに全体を見渡して指令を出す蟻がいる訳ではないが、近くにいる蟻どうしがあるルールに従って行動することによって、全体として複雑な秩序をもつシステムがつくりだされる。

複雑適応系の研究では、個々の蟻にあたるシステムの構成要素をエージェントと呼ぶ。個々のエージェントは、周囲のエージェントのふるまいなどによってもたらされる局所的な状態を読みとって自らのふまるいを決める。こうしたエージェントのふるまいが結びつきシステム全体としての集合的なふるまいが生み出される。

エージェントの属性や近くのエージェントどうしの相互作用についてのルールについてさまざまなケースを想定し、そうした諸条件の下でシステム全体の集合的なふるまいがどのように変化していくかを、コンピュータを使ったシミュレーションで検討していく。その際、複雑適応系のエージェントは経験とともに、局所的な状態と自らの行動を結ぶ判断基準を変えて、環境への適応度を高めていくと想定される。

このように、複雑適応系のモデルはかなり込み入ったものになっている。それに対して、ウルフラムも、エージェントどうしを結ぶ局所的なルールとシステム全体の集合的なふるまいの関係を究明しようとしたが、できるだけ単純な前提から出発することが重要なことを強調する。そして、エージェントどうしを結ぶきわめて単純なルールを設定しても、それを繰り返し適用すると、システム全体のきわめて複雑なふるまいが生じることがある点に注目する。

ウルフラムは、単純なルールの繰り返しが複雑なふるまいを生み出すシステムとして、1次元のセル・オートマトンについて詳細な研究を重ねた。

セル・オートマトンはさまざまなルールのもとに方眼紙のマス目を黒か白に塗っていき、どんな模様ができてくるかを調べていくもので、原理はきわめて単純だが、試みを重ねると意味深長な結果が現れる。

図 15-1 のように、方眼紙の 1 つのマス目から出発して、1 行ごとに 2 つずつマス目が増えていき 2 等辺三角形の模様が描かれ、それがだんだん大きくなっていく。新しい行のマス目をどの色に塗るかは、すぐ上の行のマス目の色によって決まる。図の場合のルールは、左上が黒、真上が白、右上が黒の場合には黒に塗り、左上が白、真上が黒、右上が白の場合には白に塗るといったものだ。

この基本的なセル・オートマトンでは、256 通りのルールができ、それぞれを調べていくとさまざまなパタンが現れる。それらは 4 つのグループに分類される。第 1 のグループに、図 15-1 のように同じパタンの単純な繰り返しの模様があげられる。第 2 のグループは、図 15-2 のように、同じパタンの模様がさまざまな大きさで出現する入れ子構造の模様だ。第 3 のグループとして、図 15-3 のように規則性が見い出すことができないランダムな模様が分類される。第 4 のグループは、複雑性をもつ模様である。複雑性とは、図 15-4 の

ように、規則性が見い出されるがどんな規則性なのか簡単に記述することができない、という特徴をもち、いわば規則性とランダム性が混じった模様とも言える。図 15-5 のようにステップ数を増やしていっても、同じパタンの繰り返しが現れることはない。

ランダムであるか規則性があるかは基準によって判断が異なるので第 3 のランダム性をもつグループと第 4 の複雑性をもつグループの境目は流動的だ。

図 15-1

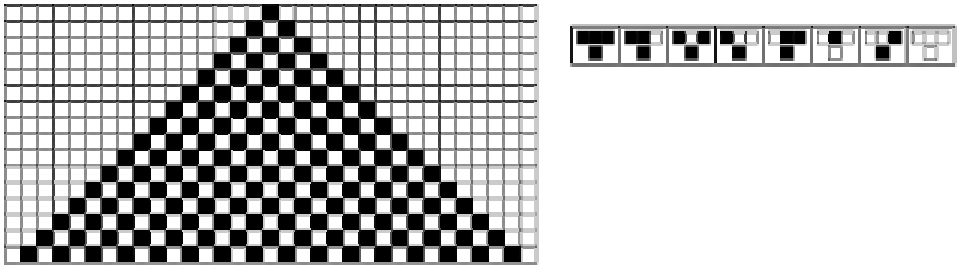


図 15-2

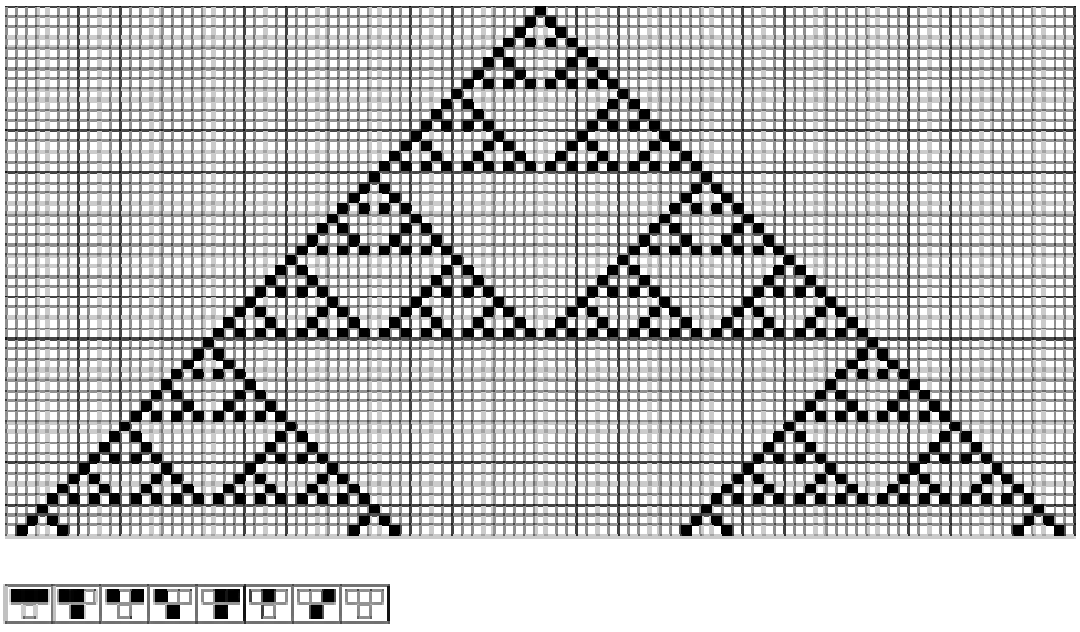


図 15-3

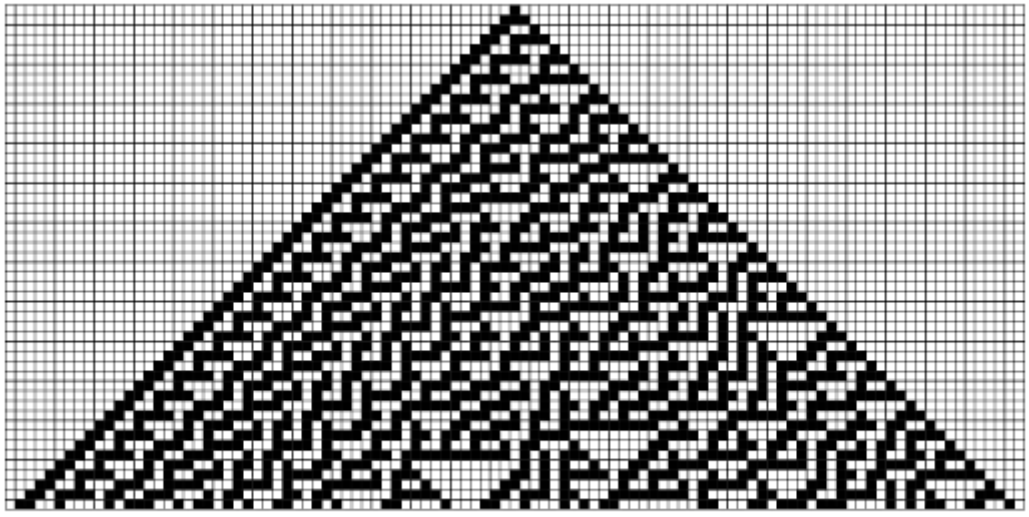


図 15-4

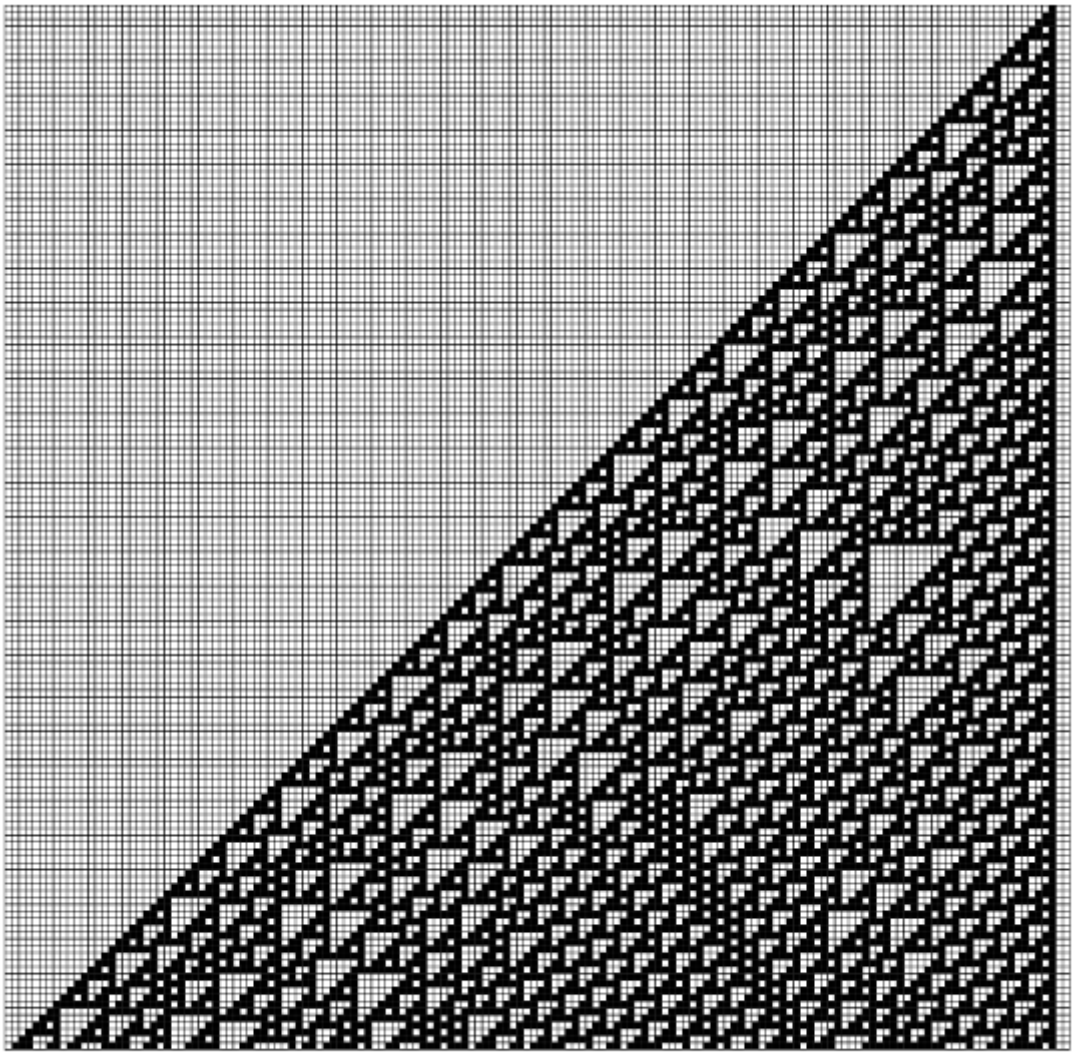
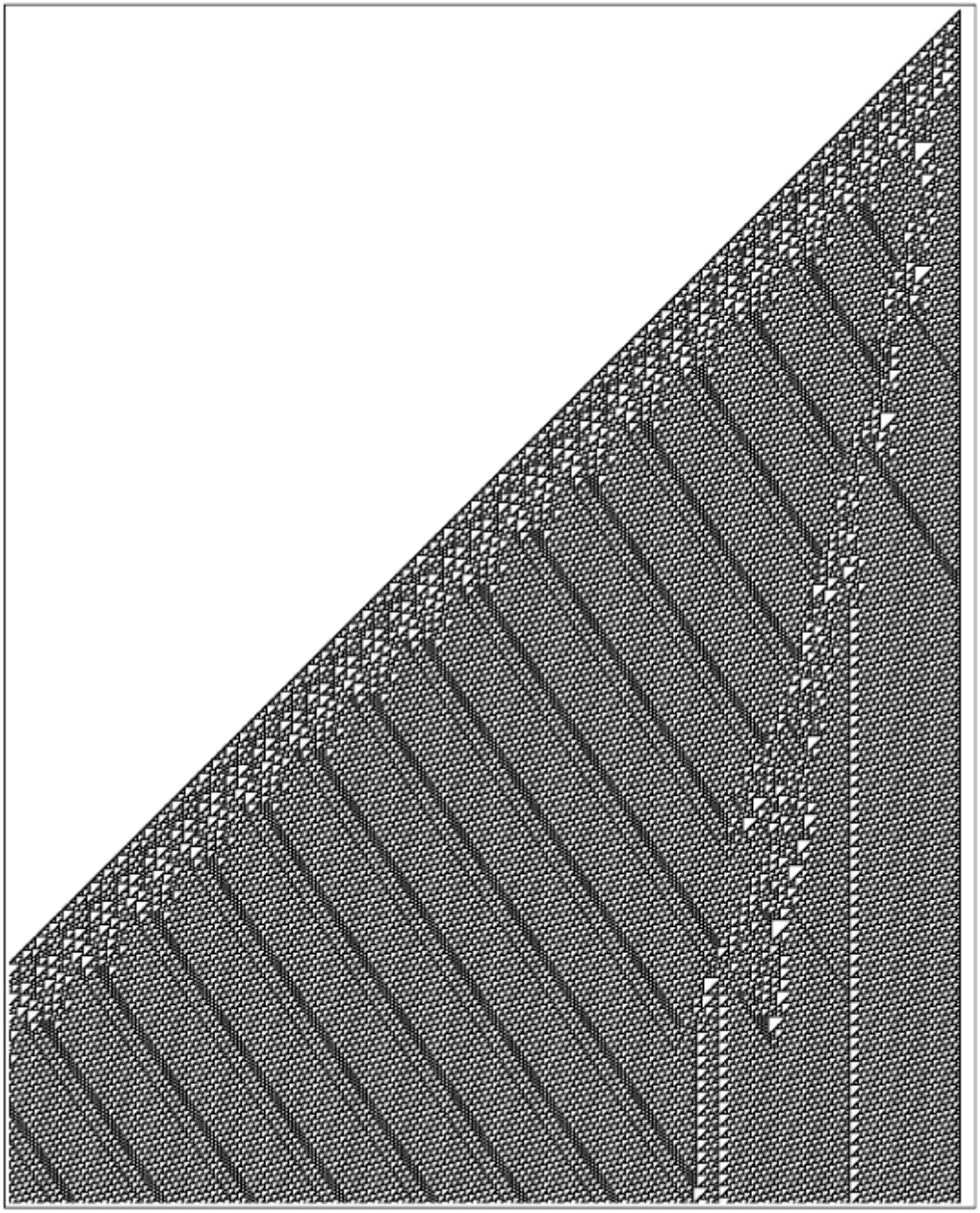


図 15-5



コンピュータによる実験で、同じパタンの繰り返しや入れ子構造の模様が出現したのは予想通りだった。しかし、単純なルールの繰り返しによって、ランダムな模様や複雑性が生まれたのは、予想外の結果だったという。ウルフラムは、この結果はきわめて重大な意味をもつと考えた。つまり、従来の生物学や物理学の研究では、複雑性が生まれるには複雑なルールが必要であることを当然の前提とみなしていた。しかし、単純なルールの繰り

返しによって複雑性が生み出されるということになると、従来の理論は新たな前提の上に組み立て直すことが必要になり、大きな地殻変動が起きることになる。

そこで、まず、″A New Kind of Science″では、セル・オートマトンを通じて明らかになった発見がどこまで一般性をもつかについての検討を行っている。

″A New Kind of Science″の第 3 章では、セル・オートマトンを通じて明らかになった単純なルールの繰り返しによって複雑性が生成するという現象がセル・オートマトンの特殊性に依存するものではなく、他のシステムでも同様なことが起きることを確かめている。

また、研究の出発点となっている単純なセル・オートマトンでは初期条件は一つの黒いマス目というようにきわめて単純だが、ランダムな初期条件にした場合、シミュレーションの結果はどのように変わるかについても詳しく分析している(第 6 章)。その結果、ランダムな初期条件でも、単純なルールの繰り返しによって複雑性が生み出されるケースがあるという点は同様なことが明らかになっている。

こうした確認を踏まえて、セル・オートマトンを通じて明らかになった発見を前提にすると、生物学や物理学の従来の理論がどのような形で再構築されることになるかを描いている。

セル・オートマトンを通じての発見を踏まえて生物の形の発生や成長についての理論を再検討すると、生物の形の複雑性、多様性についての新しい理解の要となる洞察を得られるとウルフラムは言う。

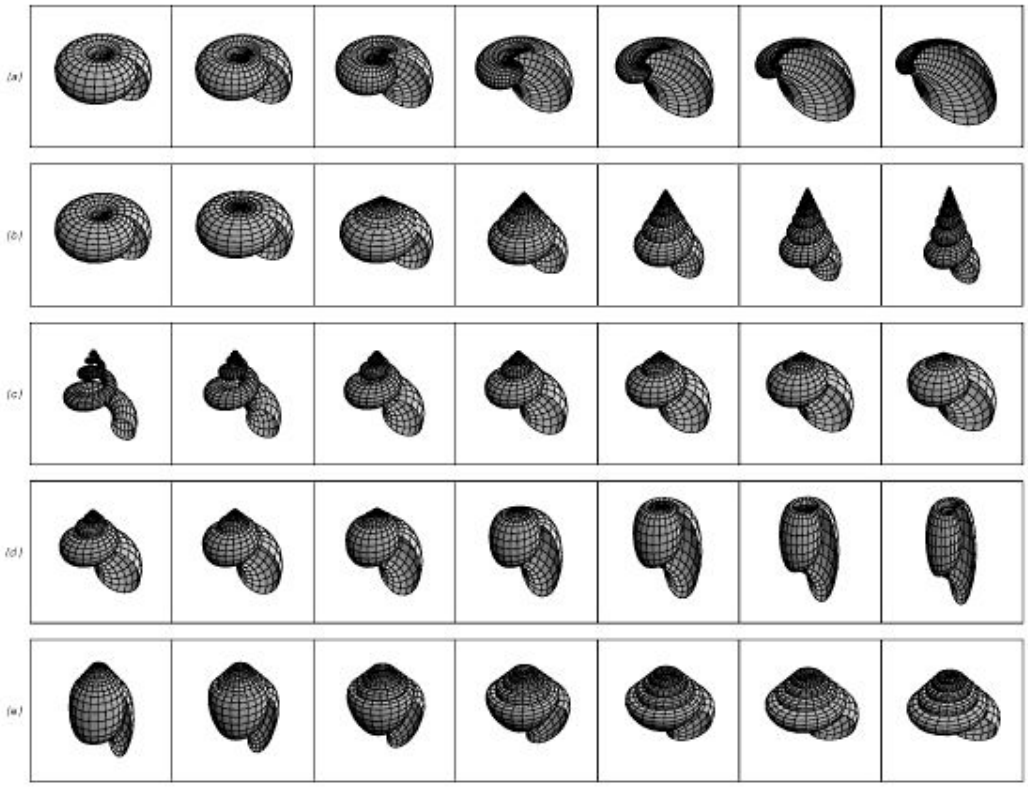
従来の理論では、生物の精緻な形がつくり出される仕組みを説明する際に、自然淘汰を通じて環境に適応する最適な形が長い時間をかけて模索された結果であるという点が強調されてきた。しかし、この説明は複雑な形をつくり出すには複雑なルールが不可欠だという認識を前提にしている。

セル・オートマトンのコンピュータ実験によって発見された単純なルールの繰り返しによって複雑性をつくり出しうるという事実を踏まえて考え直すと、従来の説明は説得力が乏しく、それに替わる新たな明晰な理論を構成しうることが明らかになると、ウルフラムは言う。

単純なプログラムの繰り返しによる複雑性の形成に着目したモデルによって、生物の形の複雑性と多様性がどのようにして生まれてくるかを検討してみると、従来の考え方に比べてずっと容易に複雑性と多様性が生まれうることがわかる。

その一例として、ウルフラムは貝の形成についての理論的シミュレーションと実在する貝の形を対比して示している。図 15-6 では、簡単なプログラムの繰り返しによってできた左端の形から出発してプログラムに少しずつ変化を加えるとシミュレーションの結果の形が右方向に徐々に変わっていくことが示されている。例えば、一番上の行は、貝の成長する過程で成長部分が大きくなっていくようなプログラムの変更を加えていった場合にシミュレーション結果がどのように変わっていくかが示されている。ドーナツ型のような形が次第に変形して二枚貝の形になることがわかる。

図 15-6



つまり、単純なプログラムの繰り返しによって複雑な形がつくり出され、その後に突然変異によってプログラムの一部に少しの変化が生じると、その効果が繰り返しによって増幅されてもとの形が劇的に変貌した形がつくり出される。こうした仕組みによって、複雑性が一度つくられると、それをもとにした多様性が意外に簡単に生じることがわかる。もちろん、つくり出された形のうち、生き延びるのにあまりに不都合なものは淘汰される。

多様な器官に分化した形態をもつ高等生物では、進化の過程で一様に形態の変化が

訳ではない。生物分類の大きなグループの中では、器官などの生物を構成する部分どうし

のおおまかな位置関係は進化の過程でほとんど変化しない。その大枠の下で構成部分の形がさまざまな方向に変化してそのグループの種の形態が多様化していく。例えば、脊椎動物の器官の位置関係はほぼ共通しているが、四肢の形がさまざまに変化して、前肢が翼になったり、四足から二足に移行したりして、それにともなって各器官のバランスが変化して、外観や生活様式に著しい違いが生まれてくる。

こうした生物を構成する部分の形態の多様化がどのようにして進むかについては、上に示した貝の形のシミュレーションのように、簡単なプログラムの繰り返しによる複雑性の形成とプログラムの一部の変化による多様化というモデルによってうまく説明できるとウルフラムは考えている。

こうしたウルフラムの考察の出発点は、セル・オートマトンはある種のルールの下では単純なプログラムの繰り返しによって複雑な模様をつくりだすことに注目したことだった。しかし、複雑性を生み出すある種のルールとはどのような特性をもつのだろうか。複雑性を出現させるルールについて、単純な規則性を生んだりランダムなふるまいをもたらすものとの関係でどのような位置づけができるだろうか。こうした点が明らかになれば、複雑性についての深い理解を得られそうに思える。

この問題を解くための突破口を開いたのは、クリストファー・ラングトンだった。ラングトンはセル・オートマトンをめぐるウルフラムの探究に興味をもち、単純な規則性、ランダム性、複雑性をもたらすルールがどのような関係にあるかを詳細に調べてみた。そして、あるパラメーターを設定すると、複雑性をもたらすルールの位置づけができることを発見した。

上で説明したセル・オートマトンのルールはもっとも単純なもので、マス目のとりうる状態は白か黒かの 2 通りで、あるマス目の状態は上の 3 つのマス目の状態によって決められるものだった。これを 2 状態 3 近傍のルールと言う。マス目のとりうる状態が 3 通りの色で、(t+1)時点のあるマス目の状態は t 時点の 5 つのマス目の状態で決められる場合は、3 状態 5 近傍のルールと言う。このようにさまざまな複雑なルールがありうる。そして、λパラメータはつぎの式で表される。

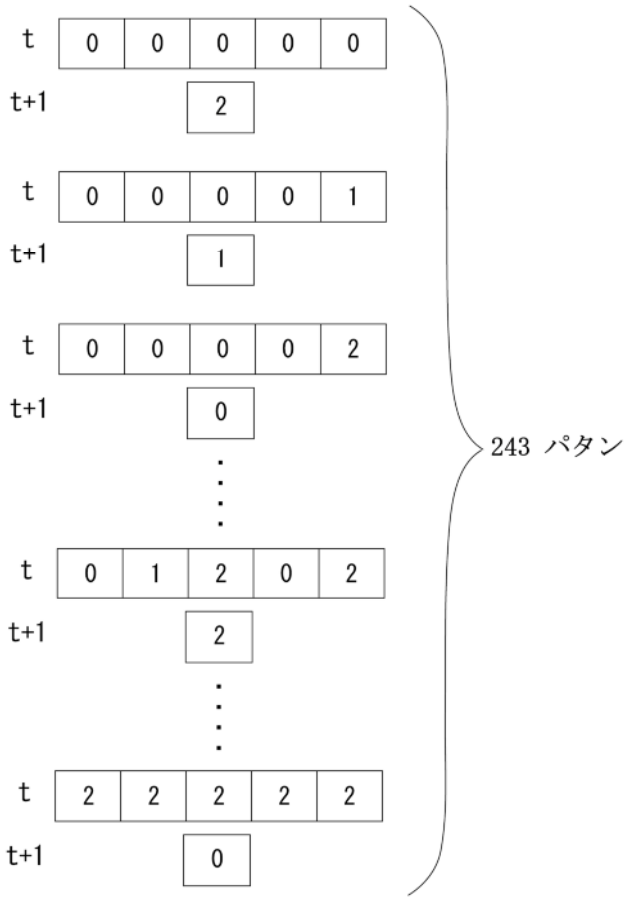
$$\lambda = (K^N - n) / (K^N)$$

ここで、K は状態の数、N は近傍数だ。例えば、2 状態 3 近傍の時には、$K^N$ は 8 になる。3 状態 5 近傍の時には 243 になる。n は「静状態」の数で、例えば 0 のマス目を「静状態」と定義すると、図 15-7 のようなルール例のうち、(t+1)時点のマス目のうち 0 のマス目の個数が n の値になる。つまり、3 状態 5 近傍の場合、(t+1)時点の 243 のマス目のうち 0 以外のマス目の割合がλになる。

そして、λが0に近い時には、すぐに模様はある一色になり変化のない状態になる(クラス 1)。λがやや大きくなると、周期的に同じパタンが繰り返される単純な規則をもつ模様になる(クラス2)。他方、λが1に近い大きな値の時には、規則性のないランダムな模様になる(クラス3)。そして、λがクラス2からクラス3と間の値の時に、複雑性をもつ模様(クラス4)が現れる。

クラス 3 のランダムな模様をカオス的と言うことができるので、単純な規則性をもたらすルールからカオス状態を生むルールへと移る境界にあたる所で複雑性が出現することになる。そこで、複雑性が現れる領域が「カオスの縁」と呼ばれるようになった。

図15-7　3状態5近傍のセル・オートマトンのルール例




複雑性は生命システムの〈生きた構造〉の特性と考えられるが、次章で述べるように、「カオスの縁」と複雑性の結びつきは、スチュアート・カウフマンによって、蛋白質の相互作用ネットワークのモデルとして展開され、生命システムを考える核心的な仮説のひとつになっていく。

このように、1次元のセル・オートマトンの展開パタンについてのウルフラムの分類をもとにして生まれた「カオスの縁」という概念は、これが生命システムの研究者にとって刺激的なモデルのひとつとなった。この点については次章でとりあげることにして、ここでは、ウルフラムの″New Kind of Science″での議論とアレグザンダーの探究の位置関係について考えておくことにしよう。

上述のように、ウルフラムはセル・オートマトンの研究を行ううちに、単純なルールの繰り返しから複雑性が生まれうることを発見し、これが重大な意味をもつと考えた。それまでは多くの研究者が複雑性は複雑なルールからしか生まれないという認識を当然の前提と考えていた。ウルフラム自身も、シミュレーション結果を見るまで、単純なルールの繰り返しから複雑性が生まれることはないと直観的に思っていた。

そこで、この誤った直観は何に由来するのかをウルフラムは問題にしている。そして、形をつくり出す日常的な経験は、建物を建てたり、製品を製造したりするもので、まず設計図を描いて、その通りに部材を組み立てるというタイプであり、複雑性を生み出すプロセスに当たるものの経験は乏しいからだという理由をあげている。しかし、生物の形などがつくられるプロセスは、設計図を描いて部材を組み立てるという工学的なプロセスとは異なる特性をもつが、それに対応する直観を身につけていない。そこで、「新しい種類の直観」を養うために、たくさんのシミュレーションの結果を例示して″A New Kind of Science″という厖大な著作をまとめたのだと言う。

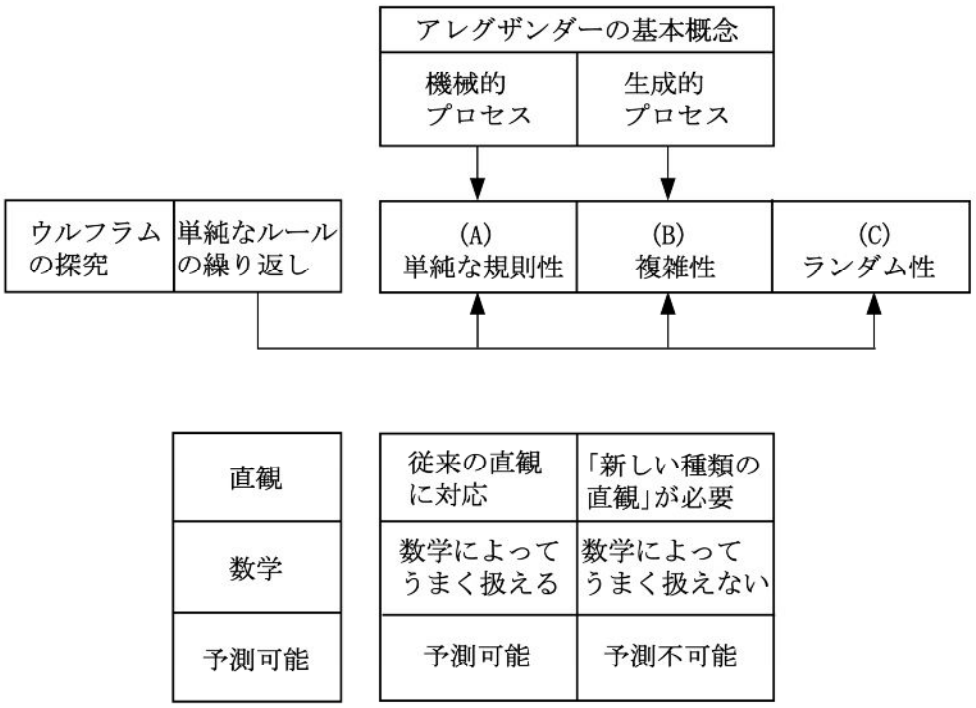
ウルフラムは生成的と言う言葉をとくに使っていないようだが、複雑性をつくりだす生成的なプロセスに対する「新しい種類の直観」という表現を使えば、彼の言おうとしていることがより鮮明になると思われる。

この「新しい種類の直観」についての説明の文章で、ウルフラムは建物の設計と建設の例をあげているので、これを手かがりにすると、アレグザンダーとウルフラムの探究の交叉の仕方について整理をしやすくなる。

図15-8のように、ウルフラムの言う単純なルールの繰り返しによって描かれる模様のうち、(B)の複雑性は、アレグザンダーの言う〈生きたプロセス〉によって生成する〈生きた構造〉に対応する。他方、(A)の単純な規則性をもつ模様は、機械的プロセスによってつくられる機械的な構造に対応する性格をもつ。機械的プロセスは設計図を描きそれに沿って部品を組み立てるというプロセスをとり、他方、セル・オートマトンでは単純なルールの繰り返しの結果として(A)の模様ができるので両者のプロセスは異なる。しかし、複雑性のようなとり扱い難さを持たない単純な規則性に従う点で共通する。この部分は数学による明晰な分析が可能な領域である。

近代の合理的思考になじんだ現代人にとって(A)の領域の現象は理解しやすいが、(B)の領域の現象は理解が困難である。そこで、ウルフラムの「新しい種類の科学」は(B)の領域に対する「新しい種類の直観」を育むとともに、(B)の領域で起きるふるまいを洞察する厳密な理論への道を拓いている。

図 15-8
**■　アレグザンダーとウルフラムの探究の交叉**




単純なルールの繰り返しによって複雑性をつくりだしうるという発見から出発した長い探究の過程でウルフラムが気づいた重要な事実のひとつは、さまざまな現象の中で数学がうまく扱える領域は意外に狭いということだった。科学理論は数学的な定式化に支えられてきたが、逆に実は数学がうまく扱える領域が科学理論の対象となり、それ以外の領域は除外されてきたということでもある。

上の区分で言うと、(A)の領域は数学によるとり扱いが可能なのに対して、(B)の領域は数学がうまく扱うことができない。この違いは模様がどのようなふるまいを示すかについての予測可能性と対応していると言う。つまり、(A)の領域ではプログラムを途中まで走らせれば、単純な規則性が現れるので、そこから先にどんなふるまいが現れるかを容易に予測することができる。他方、(B)の領域は途中までの模様を見ても、そこから先のステップでどんな展開になるかを予測することができず、実際にプログラムを走らせて見ないとわ

からない。

これまでの科学理論は、現象を数学によって定式化して、ある条件の下でどんなふるまいが現れるかを予測しうることで威力を発揮した。ところが(B)の領域ではそういう点で数学は無力になってしまう。

また、(A)の領域のふるまいが予測可能であるということは、同じパタンが繰り返されるからで、ふるまいをそのまま記述せずに短く縮めて表すことができる。これをウルフラムは縮約可能性(reducibility)と呼ぶ。他方、(B)の領域のふるまいは短く縮めて表すことができない。これを縮約不可能性(irreducibility)と言う。こうした分析を踏まえると、数学による定式化とは、ふるまいを縮約して記述することだったことになる。

ウルフラムの「新しい種類の科学」は、数学が扱うことができないため科学理論から除外されてきた(B)の領域を理論的に扱うことができる新しい枠組みを探究し、その目処をつけるところまで行っているようだ。

詳細な説明の余裕はないが、(B)の領域についての理論的な扱いの要になっているのは、普遍的なセル・オートマトンという概念だ。

例えば、ルール 30 の初期条件を工夫すればルール 22 のふるまいをつくりだせる場合、ルール 30 がルール 22 を代演(emulate)できる、という言い方をする(p.704)。そして、ルール 30 は、他のあらゆるルールの基本的なセル・オートマトンを代演できると言う。このルール 30 のようなセル・オートマトンは普遍性をもつと言う。

また、複雑なふるまいをするルールのセル・オートマトンは、どれも互いに代演できる関係にあることが明らかになってきたと言う。さらに、そうしたセル・オートマトンは、セル・オートマトン以外のさまざまなシステムを代演できることがわかってきた。

こうして(B)の領域がもつ高度な秩序が解き明かされつつある。

ウルフラムはこの著作の達成は、古典物理学の成立におけるニュートンの仕事のように革命的なものであると自負している。それに対して、他の研究者からさまざまな批判がなされている。ウルフラムの仕事にそれ程新しい発見がある訳ではなく、多くは複雑性の研究においてすでに知られていることをセル・オートマトンを通じた探究の形で展開しているのに過ぎないのではないか、という批判が多いようだ。ウルフラムの仕事が従来の複雑性研究を超えた「新しい種類の科学」なのかどうかが明らかになるにはまだかなりの時間が必要なのだろう。

仮にウルフラムの仕事の多くが、他の複雑性研究ですでに明らかされていることをセル・オートマトンに即して辿り直しているのだとしても、複雑性の領域の特質を感覚的に

捉えやすい形で提示してくれている点だけでわたしたちにとっては十分な価値がある。

そして、図 15-7 のように、ウルフラムとアレグザンダーの探究を交叉させてみると、″The Nature of Order″でアレグザンダーが越えなければならなかった障壁の性格がはっきりしてくる。

現代の建築物や施設の多くがもたらしている破壊的な様相から脱するには、建築の方法を機械的なプロセスから〈生きたプロセス〉に転換していかなくてはならない、というのがアレグザンダーの基本的な問題意識だが、この転換が容易ではない重大な理由のひとつとして、機械的なプロセスは(A)の領域に対応し、従来の科学理論が対象としているのはこの領域だという事態がある。逆に、〈生きたプロセス〉に対応する(B)の領域は、従来の科学理論の対象から除外されてきた。

科学理論の応用としての工学(engineering)がこれまで機械的なプロセスの技法の探究であったのは、その当然の結果だった。建築の方法も工学と重なる面が強いので、現代建築の主流をなす方法も当然のこととして機械的なプロセスとなった。

こうした点を踏まえると、「パタン・ランゲージ」から″The Nature of Order″に至るアレグザンダーの探究をこうした文脈に置いてみると、機械的なプロセスを扱う工学ではなく、生成的なプロセスを扱う工学、〈生成的なエンジニアリング〉を産み出そうとする探究であったと考えてみることができる。

(B)の領域のエンジニアリングは未開発なためどんなものでありうるのか今のところ定かではないが、アレグザンダーは、都市や建築の〈生きた構造〉を生成させる方法論や技法をできる限り普遍性が高く、広く共有できるものにすべく熟虜を重ねてきたので、エンジニアングという言葉を使ってもおかしくないだろう。

資源供給や環境保全などの面でのきわめて厳しい制約条件の下で人々の生き生きとした活動を促すことができるように社会システムを柔構造化していくことが 21 世紀の主要な問題になっているが、この問題を解くためには複雑適応系としての社会システムの〈文脈感応性〉を高めていかなくてはならない。この章の冒頭で触れたように、複雑適応系では近くのエージェントどうしが相互作用する局所的なルールについてさまざまなケースを想定し、それぞれのルールの下でシステム全体でのどのような集合的なふまるいが起きるかを検討していく。こうした視点から見ると、局所におけるどのようなルールを設定すれば社会システムの柔構造化を進めることができるかが〈生成的なエンジニアリング〉の主要な課題と言える。

そして、「パタン・ランゲージ」におけるアレグザンダーのこの課題に対する答は、局所におけるルールとして、各エージェントが局所の文脈について「読み書き」できるように

共通言語を共有しうる条件をつくることだった。「パタン・ランゲージ」はそうした共通言語を編集する試みだった。局所におけるそうした条件をつくり、エージェントどうし、エージェントと局所のシステムの相互作用が積み重ねられるとともに、全体としての社会システムの〈生きた構造〉への転換が進んでいく。

このように考えると、「パタン・ランゲージ」は、(B)の領域のエンジニアリングを支えるツール開発の先駆的で典型的な例とみなすことができるのだと思われる。

「パタン・ランゲージ」は、253 のパタンがハイパーテキスト的な相互連関をもつ形で編集された書物になっている。都市や建築物という複雑な構造の生成を支える共通言語も複雑な構造をもち、それに即した形を探った結果、こうした編集形態が見い出されたのたのだろう。こうした点でも、「パタン・ランゲージ」は複雑な秩序をめぐるエンジニアリングのあり方を探る先駆的な仕事だと考えられる。

街づくりに隣接する分野を扱うパーマカルチャー・デザインの方法をまとめたビル・モリソンの「パーマカルチャー」も、環境と生態系について読み書きの共通言語を編集した書物という性格をもつと言える。

また、第 14 章で触れたように、持続可能な地域づくりというテーマについては、アレグザンダーの著作を補完する新たな「パタン・ランゲージ」をスチュアート・コーワンが編集している。

このような例を見ても、生成しつつある構造とその文脈の読み書きのための共通言語の編集は、〈生成的なエンジニアリング〉を支える基本的なツールであることが明らかになる。

こうしたさまざまな分野からの探究を重ね合わせて、社会システムの柔構造化を進めるのに有効な局所的なルールを見つけ出していければ、〈生成的なエンジニアリング〉の具体的な姿が徐々にはっきりしてくるだろう。

▼16.　生命情報のアーキテクチャと複雑なネットワーク

前章で述べたように、単純な規則性を示す(A)の領域がもっぱら科学理論が対象となってきたことが一因となり、現代社会では機械的なプロセスの圧倒的な優位という不均衡が生じている。〈生きたプロセス〉を適用すべき局面でも機械的なプロセスが幅をきかせてしまうために、不細工で行き届かない施設やシステムになってしまっている例があまりに多い。複雑性を示す(B)の領域の科学理論が充実していけば、こうした不均衡が徐々に正されるのではないかと期待されるが、複雑性の科学がこうした効果をもつところまで成熟するには、まだかなりの時間を必要とするようだ。

そこで、急速に充実しつつある(B)の領域の科学理論として、生物の発生と進化をめぐる探究をこの章ではとりあげたい。

アレグザンダーの言う機械的なプロセスは、あらかじめ詳細な設計図を描き、それにしたがって部材を組み立てていき、原則として途中で設計図を修正しないという方法だ。生物の発生を規定する情報は遺伝子に書きこまれているが、遺伝子に記されているのはさまざまな蛋白質をつくるのに必要な情報であり、発生を通じて到達すべき構造の設計図がどこかに書かれている訳ではない。したがって、生物の発生の際に用いられている方法が機械的なプロセスではないのは明らかだ。

しかし、到達すべき構造についての設計図なしに、生物の複雑で精緻な形態をつくり出しうるのは、どういう仕組みによってなのか。これはわかりやすく説明するのが困難な問題だ。

発生の過程では、蛋白質と蛋白質の相互作用、遺伝子と蛋白質の相互作用の積み重ねによって生物の精緻な構造がつくり出される。こうした生物の発生の仕組みの基本的な特質をつかみやすくするために、まず、前章でとりあげたセル・オートマトンを参考にして、できるだけ単純なモデル化を試みることにしよう。

発生の過程で、細胞はどんな細胞にもなりうる無限定な細胞から、徐々に限定が強まっていき、最終的には特定の器官の特定の細胞になっていく。こうしたプロセスをモデル化するために、細胞の種類を 3 桁の数字で表すことにする。

どんな細胞にもなりうるまったく無限定な細胞を 000 で表す。だんだん限定が強まっていく段階を 300、350 のように 100 の桁、10 の桁が 0 以外の数字になることで表す。300 のように 100 の桁の数字が決まるとこの細胞は 400、500 などの細胞に変わることはできない。350 の細胞も 360、340 などに変わることはできない。最終的に特定の器官の特定の細胞になった状態を 357 のように、0 以外の 3 桁の数字の並びによって表す。

つぎに、発生の過程で、どんどん分裂して細胞の数が増えていくが、細胞の増殖と分化の区別が重要になる。300 の細胞が分裂して、2 つの 300 の細胞になるのが増殖だ。それに対して、300 が 350 や 360 になるというように限定が強まるのを分化と言う。

まったく無限定な 000 の細胞から出発して、増殖と分化を重ねて、最終的に、それぞれの細胞が特定の器官の特定の細胞になっていく、そうした過程として、発生をモデル化できる。

こうしたモデルによって、発生過程を通じて胚がどのように変形し、最終的にどんな形態になるかをなぞるシミュレーションを行うには、少なくともつぎのような点について、ルールを設定する必要がある。

第 1 に、各細胞が増殖する際に各部分が異なる速度で増殖することによって、さまざまな形態が生まれることになるので、部分ごとの増殖の速度を規定するルールが重要だ。第 2 に、細胞がより限定の強い細胞へと分化するタイミングを決めるルールがなくてはならない。第 3 に、細胞の分化が起きる時に、細胞が隣接する細胞と情報をやりとりしてそれをもとにそれぞれがどんな細胞になるかを決めるルールを必要とする。

発生を通じて、生まれてくる形態を検討するには、細胞分化と到達点となる細胞を例えば 115, 118, ---, 357, ---, 583 の 50 種類といったように特定しておく。その上で、発生過程で細胞がたどる経路を左右するルールをさまざまな形で設定し、どのような経路でどのような形態が生まれるかを調べていく。こうしてさまざまなルールについて調べてみれば、複雑で精緻で均整のとれた〈生きた構造〉を無理のない経路を経てつくり出せる一組のルールを見つけだすことができるだろう。

こうした一組のルールが見い出されたとすると、このルールの一部を変更した時にどのような形態の変化が起きるか、〈生きた構造〉を保ったまま発生経路と最終的な形態の変化をもたらすルール変更の仕方を調べるという作業を重ねれば、生物の形態の多様化の仕組みを探ることができるだろう。

こうしたモデルの下で、以上のようなシミュレーションを重ねていけば、生物がめざす構造についての設計図なしに、複雑で精緻で均整のとれた形態をつくり出す仕組みを理解する土台を得ることができる。

そして、こうしたモデルに対応する分子的な仕組みを生物がもつことを示せれば、到達目標の設計図なしに生物が〈生きた構造〉をつくり出す生命情報のアーキテクチャを説明できることになる。

近年の分子生物学的研究の進展によって、上のモデルに対応する分子的な仕組みについておおよその見通しがつくようになっている。その分子的な仕組みの要点をまとめると以下のようになる。

発生過程にある胚のどの細胞も同じ遺伝子群をもっているが、スウィッチが入って読みだされる遺伝子の組み合わせの違いによって、異なる細胞になる。

発生の過程で、上述のように徐々に細胞の限定が強まっていくが、こうした過程を規定しているのが、転写因子と呼ばれる蛋白質だ。転写因子は遺伝子配列の途中に付着して、ある遺伝子のスウィッチが入りやすく(転写促進)したり、入りにくく(転写抑制)したりする働きをもつ。

上述のモデルで、000 の細胞が 300→350→357 というように限定が強まっていく過程も多数の転写因子によって制御されている。単純化すると転写因子 a によって 000 が 300 になり、転写因子 a に加えて b が現れると 300 が 350 になり、さらに転写因子 a, b, c の下で 357 になるといった形になっている。また、a, b, c のように転写を促進する因子だけでなく、抑制する因子もある。例えば、転写因子 f は、000→300 を抑制し、転写因子 g は 300→350 を抑制し、転写因子 h は 350→357 を抑制するといった具合だ。

そして、転写因子 b より g が優勢な状態では、細胞 300 は分化せずに増殖を続けるが、g より b が優勢になると分化が起きるといったように、異なる転写因子のバランスによって増殖と分化が制御されている。

また、細胞が分化する場合、どの方向に分化するかなど発生過程での細胞のふるまいが決まっていく際に、周囲の細胞と情報をやりとりして、それぞれの細胞は他の細胞との位置関係を知る。こうした細胞間コミュニケーションを支えるのがシグナル伝達分子と呼ばれる蛋白質だ。さまざまな役割をもつシグナル伝達分子が連鎖をなして情報を受け渡していく。つまり、シグナル伝達分子には、(a)細胞外からのシグナルとして機能する分子と、(b)細胞膜上の受容体として役割をもつ分子、(c)細胞内でシグナルを伝える分子がある。そして、(a)の分子が(b)の受容体と結合すると、その刺激で受容体から細胞内の分子にシグナルが受け渡しがはじまる。そして、こうしたシグナルが転写因子に伝えられ、転写因子の活動を促進したり、抑制したりする。

発生や分化に関わるこうしたシグナル伝達ネットワークにはさまざまな系統があるが、その中には、細胞の増殖を促進するものや逆に増殖を抑制するものがある。また、発生の過程でつくられる形を規定するものとして細胞どうしがどことどこで接着するかが重要な要因のひとつになるが、細胞接着分子もシグナル伝達ネットワークの一環をなしている。

こうしたシグナル伝達ネットワークと転写制御ネットワークが、生物の発生および進化の過程を理解する上で決定的に重要な意味をもっている。さらに、出生後の生物体内での代謝の過程を規定しているのもこうしたネットワークだと考えられる。ここでは、シグナル伝達ネットワークと転写制御ネットワークとをあわせて制御ネットワークと呼ぶことにする。

そして、制御ネットワークを構成する転写因子やシグナル伝達分子として機能する蛋白質をつくる情報も遺伝子に書き込まれている。つまり、細胞の増殖と分化を支える複雑な制御ネットワークの背後には、それぞれの蛋白質の情報をもつ遺伝子のネットワークがある。

ということは、遺伝子には、生体を構成する細胞をつくりだす蛋白質の情報を担うものと、転写因子やシグナル伝達分子のようにその細胞の発生や代謝に介在する蛋白質をつくる情報を担うものがある。このように遺伝子と蛋白質の相互作用はきわめて複雑なために途方に暮れてしまいがちだが、上のように単純化したモデルを間に置くと、そのアーキテクチャを解読しやすくなる。

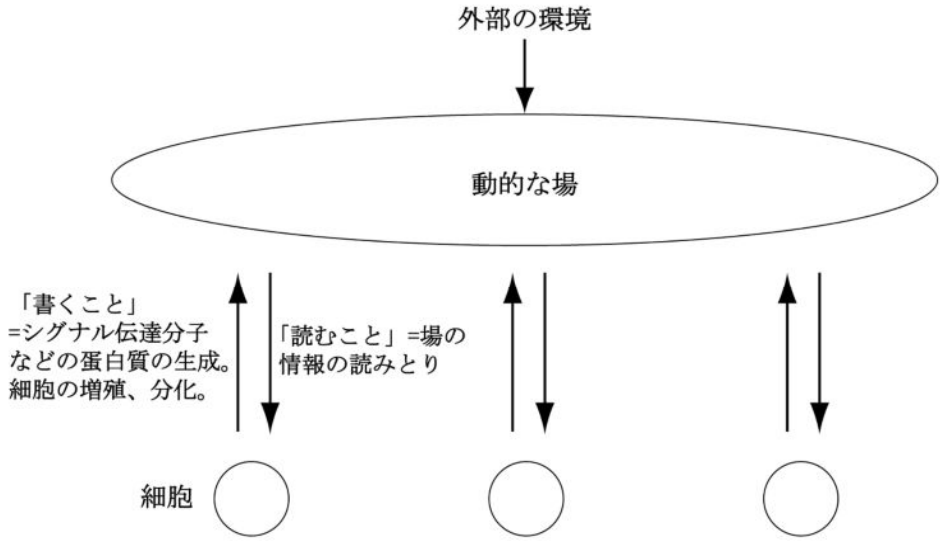
そして、生物の発生の過程の核心をつかむには、それぞれの細胞どうし、遺伝子と蛋白質、蛋白質と蛋白質の入り組んだ相互作用を明快に整理できるモデルが必要と思われる。このモデル化のために、「読むことと書くことをめぐる螺旋的発展」という第 8 章で述べた〈生成的な方法〉についての規定を適用してみる。(図 16-1)

発生過程のある細胞にとって、「書くこと」とはある遺伝子のスウィッチがオンになってシグナル伝達分子、転写制御因子などの蛋白質をつくりだしたり、その細胞を増殖したり、分化したりすることだと考えることにする。それぞれの細胞の「書く」活動によってもたらされた要素が相互作用して、ある動的なパタンをもつ場が形成される。そうした〈動的な場〉からの情報をある細胞が「読むこと」によって、その細胞の次のステップの「書く」活動が左右されることになる。このモデルでは、細胞の「書く」活動が生み出す要素の相互作用が形成する〈動的な場〉が細胞よりひとつ上の階層となり、〈動的な場〉と細胞という異なる階層の間に相互作用が起きるという捉え方になる。

〈生成的な方法〉は〈生きた構造〉をつくり出す〈生きたプロセス〉を解釈し直したものだが、「読むことと書くことをめぐる螺旋的発展」という規定は生物の〈生きた構造〉を生成させる発生過程をモデル化するためにも有効であることがわかる。

このモデルは、清水博さんが提案している関係子と場のモデルと同じ構造をもっている。

図16-1　発生過程における「読むことと書くことをめぐる螺旋的発展」




こうした生物の発生過程のアーキテクチャを機械的なプロセスと比べてみると、これは〈生きた構造〉をつくり出すきわめて巧妙な方法であることがわかる。機械的なプロセスでは、多様な部品を製造し、それらを組み立て一体化する。それに対して発生の過程では、単一の細胞が分裂して多様な細胞になっていく。機械的プロセスになじんだ思考習慣から見ると、なんとも不思議な方法だ。しかし、〈生きた構造〉をつくるためにはこの方法が高い有効性をもつ。それはどういうことなのかをよく考えてみたい。そのためには、生物の発生と進化の仕組みと人間の制作の〈生きたプロセス〉を比較してみるのがよい。

生物の発生と進化の仕組みも人間の制作の〈生きたプロセス〉も〈生きた構造〉をつくり出す高度な方法である。そこで、両者についてさまざまな角度から比較を重ねることで、〈生きた構造〉をつくるそれぞれのプロセスの特質についての理解を深められる。

建築の〈生きたプロセス〉では、施工の前に詳細な設計図をつくりその通りに部材を組み立てる機械的なプロセスを採らない。その理由として、機械的なプロセスでは、(1)周囲の環境によくなじむ建物をつくることができず、周囲から孤立した建物になってしまう、(2)建物を構成するセンターどうしがたがいに支えあうように調整を重ねて、力強い一体性をつくり出すことができない、(3)利用者がほんとうに心地よいと感じる空間をつくれない、という3つの側面がある。図8-1に示したように、この3つの側面は深い相互関連をもち、この3つがうまく噛み合った時に〈生きた構造〉がつくり出される。そして、(2)の調整は設計図を描く段階では不可能であり、〈生きた構造〉をつくるには、施工の現場で空間を体感

しながらステップ・バイ・ステップの調整を重ねる〈生きたプロセス〉が不可欠であるとアレグザンダーは主張する。

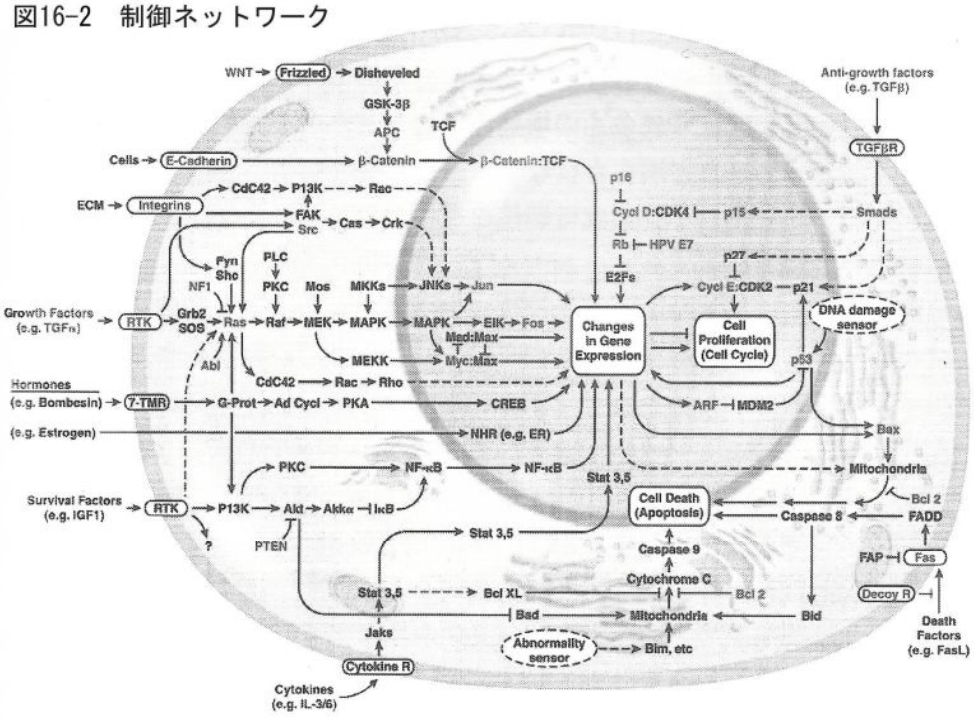
その場所によくなじむ大まかな形態をつかむことから出発し、それをだんだんに分節化していくという生物の発生の過程とよく似た手順を踏まないと、センターがたがいに支えあう力強い一体性をもつ〈生きた構造〉をつくり出せない。

アレグザンダーは〈生きた構造〉をつくり出す〈生きたプロセス〉は、〈構造保持変換〉の積み重ねからなると考えている。制作過程の〈生きたプロセス〉でも、未分化な構造がステップを重ねるとともに、分節化しだんだんに細部が明らかになっていく。この過程は生物の発生過程と同様なので、制作過程の〈生きたプロセス〉での構造変化を示す図に、300→350→357 といった記号を書きいれてもよい。

また、アレグザンダーの考えでは、生物の発生も〈構造保持変換〉の積み重ねと見なされるので、この考えが正しいとすれば細胞が増えていく各ステップが、その前の段階の構造をより生き生きとした構造に強化するような変換になっている筈だ。こうした〈構造保持変換〉が実現するには、細胞が増殖と分化によって種々の細胞の空間的な配置が変化していく際に、環境からの偶然的要因に対応しながら無理のない形になるように細胞の形や増殖の速度などが調整されなくてはならない。生物の発生過程では、こうした調整を可能にするような制御ルールが選ばれているのだと考えられる。その結果、複数のセンターが互いに補強しあう構造がつくりだされる。こうした制御ルールは、つぎに述べる融通性、柔軟性をもたらすルールと深い関係をもつと思われる。

発生過程で生物は、単一の細胞から出発して、増殖と分化を重ねて多様な器官をもつ生物の形態へと生成する。しかし、生物の発生には環境の面でも細胞がもつ遺伝子情報の面でもさまざまなランダムな要因をともなうため、発生の際にたどる経路があらかじめ一義的に定まっている訳ではない。ランダムな要因によって正常な発生の経路から逸脱が起きかけても、撹乱作用が一定の範囲内であれば正常な経路にひき戻すことができる融通性、柔軟性を、生命情報のアーキテクチャは備えている。発生に関する制御ネットワークは、図に示すように複雑さ（冗長性）をもつために、こうした融通性、柔軟性を備えることができるのだと考えられる(図 16-2,3)。また、生物の〈生きた構造〉をつくり出す上で、この融通性、柔軟性をもたらす仕組みが不可欠なのだと考えられる。

図16-2　制御ネットワーク

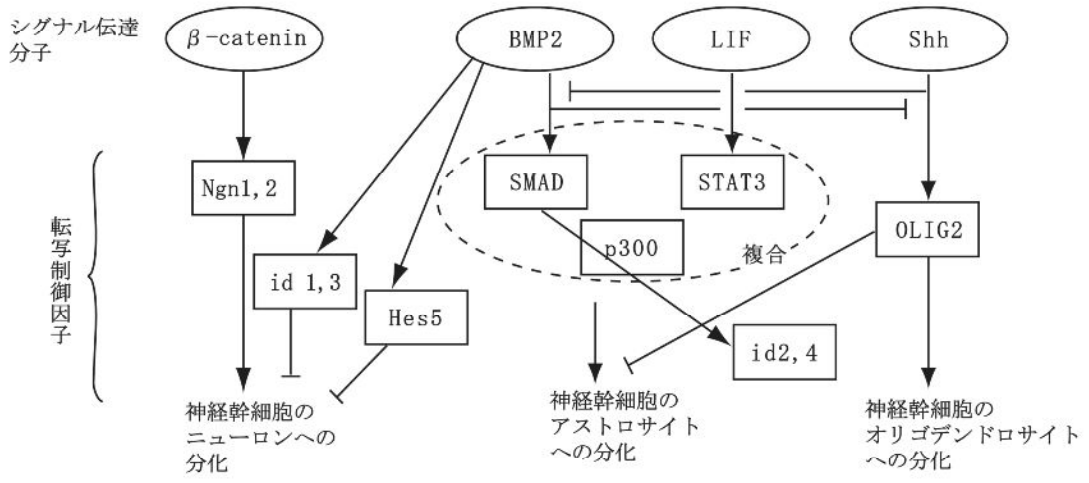



信号伝達系の全容（Hanahan & Weinberg）

Reprinted from Cell, Vol.100(1), D.Hanahan and R.A. Weinberg, The Hallmarks of Cancer, pp. 57-70,
© 2000, with permission from Elsevier. [4]

出所）　田中博　「生命-進化する分子ネットワーク
システム進化生物学入門」

図16-3　神経幹細胞の分化とシグナル伝達分子、転写制御因子




→ は促進作用を表す。
⊣ は抑制作用を表す。

神経幹細胞がニューロンとグリア細胞(アストロサイト、オリゴデンドロサイト)へ分化する。ある経路への分化を促進するシグナル伝達分子、転写制御因子が他の経路への分化を抑制する働きをもつこともあり、それぞれの経路が牽制しあっている。

また、制作の〈生きたプロセス〉においては、どのステップで何を決めるかという手順(sequence)がきわめて重要であることをアレグザンダーは強調している。それに対応する生物の発生過程でも、ぞれぞれのステップでどの部分でどの増殖を活発化するか、またどの時点でどの部分が増殖から分化に転ずるかといったタイミングがきわめて重要で、〈生きた構造〉をつくりやすい「手順」になるような制御ネットワークの展開が選びとられているのだと思われる。

さらに、生命情報のアーキテクチャにおいては、こうした発生の仕組みは生物の多様性をつくり出す進化の仕組みと不可分の関係にある。

生物の遺伝子には、(イ)その生物の種々な細胞を構成する蛋白質をつくりだす遺伝子と(ロ)転写因子、シグナル伝達分子など発生や代謝の制御ネットワークを担う蛋白質をつくる遺伝子とがある。生物の進化は、(イ)の遺伝子の変化と(ロ)の遺伝子の変化およびそれらのネットワークの変化の両方によって生み出される。

そして、近年の分子生物学的研究では、高等な動物の形態を多様化させるのに(ロ)の制御ネットワークの変化の効果が大きかったことが明らかになっている。

都市構造や建築物の〈生きた構造〉を生成させるこうした〈生きたプロセス〉においても、生物の形態の進化の過程でも、〈生きた構造〉をつくる際には不可欠の仕組みとしてフィードバックが組み込まれている。

街づくりや建築においては、あるステップでの変換の候補についてそれが〈構造保持変換〉をもたらすかどうかをテストしてみる。また、実際にある変換を適用した後で、その結果生まれた構造変化について読みとり、より力強い構造をつくる上でどのような修正や補強が必要かを検討していく。〈生きたプロセス〉はこうしたフィードバックを重ねる螺旋的なプロセスだ。

他方、生物の進化の過程では、形態変化をつくり出す上で特に重要な(ロ)の制御ネットワークの変化に注目すると、制御ネットワークのさまざまな変異が生物の発生経路と到達する形態のさまざまな試案をつくり出す。そうした多様な試案の中で、バランスの悪いものは棄てられ、バランスのとれた変化をもたらすものが生き残り世代を経て継承されていく。このように多様な試案をつくりその中からより力強い〈生きた構造〉を選んでいくというフィードバックの過程が働いている。

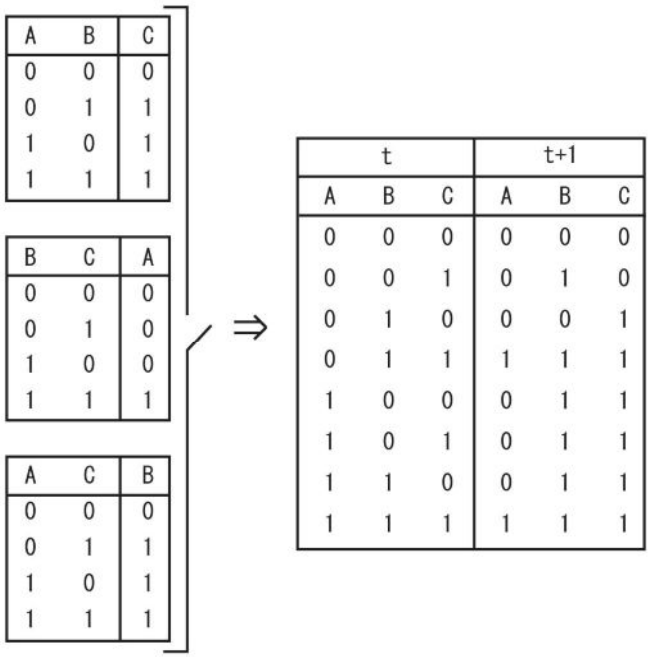
制御ネットワークが複雑さ（冗長性）をもつために多様な試案をつくりやすく、バランスのよい形態に到達しやすくなっているのだと考えられる。

以上のように、制御ネットワークの複雑さ（冗長性）が生物の〈生きた構造〉をつくり出す上でも、進化を通じて多様な形態を生み出す上でも、きわめて重要なことが明らかだ。そこで、この制御ネットワークの複雑さについてよく考える必要がある。

この問題についてはさまざまな接近方法があるようだが、ここではスチュアート・カウフマンの探究に触れておきたい。

カウフマンは、遺伝子と蛋白質のネットワークを多数の電球のブール式ネットワークのモデルに置き換えてさまざまな条件でふるまいがどのように変化するか、シミュレーションを重ねた。たとえば図 16-4 のように 3 つの電球 A、B、C がたがいにつながっていて、(t+1)の時点で C の状態は t 時点で A と B の状態に依存し、A の状態は B と C の状態に依存し、C の状態は A と B に依存する、といったルールを設定する。そうすると、t 時点の A、B、C の状態によって、(t+1)時点がどのようになるかを示す表をつくることができる。こうして、電球の数や電球どうしの結びつき方や相互関係のルールをさまざまに変化させていった時に、どのように電球のふるまいが変わっていくかを調べていく。

図16-4　電球のオン、オフのルールの一例



| A | B | C |
|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 1 |

| B | C | A |
|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 1 |

| A | C | B |
|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 1 |

⇒

| t | | | t+1 | | |
|---|---|---|---|---|---|
| A | B | C | A | B | C |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

スチュアート・カウフマン「自己組織化と進化の論理」の
図4-1を一部変更

その結果、電球のふるまいはつぎの 3 つのタイプに分かれることが明らかになった。(a)ある点滅パタンが短いサイクルで反復し安定した秩序ができるタイプ、例えば K=1(K はひとつの電灯あたりの結線の数)、(b)点滅の仕方の秩序をつかめないカオス的なタイプ、例えば K=20、(c)多数の点滅パタン(アトラクー)を循環する状態が生じる「カオスの縁」のタ

イプ。電灯の数 10 万個、K=2 の場合、317 の点滅パタン(アトラクー)を循環するという。この「カオスの縁」は、(a)から(b)へ移行する境界領域にあたると考えられる。そして、「カオスの縁」にあるネットワークは、秩序をもちながら、変化に対して柔軟性、融通性が高いという特質をもつ。つまり、ノードどうしの結びつきがあまりに密になると、あるノードの変化の影響がすぐにネットワーク全体に及ぶためカオス的になる。それに対して、互いの結びつきがあまりに弱いとあるノードが変化しても、その影響はごく限られた範囲だけで止まってしまい硬直的になる。そして、「カオスの縁」は、ノードどうしが適度の強さで結びついた状態なのだと考えられる。

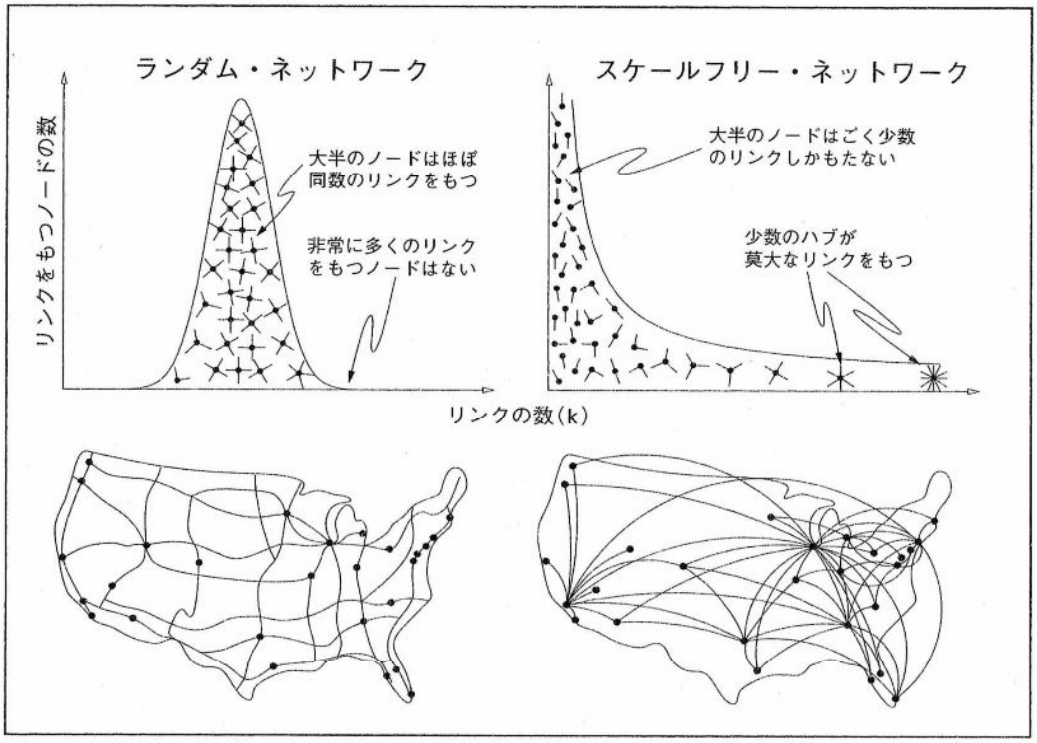
カウフマンは、(c)のタイプのような特性を指す言葉として、複雑性という用語を使っている(スチュアート・カウフマン「自己組織化と進化の論理」邦訳 p. 162)。発生に関する遺伝子と蛋白質のネットワークは、この(c)の「カオスの縁」にあたる特性を進化の過程で選びとっているのだと考えられる。

カウフマンのこの研究によって明らかにされた基本的認識は、要素の相互作用のネットワークがある特性をもつ時に〈生きた構造〉がつくり出されるというものだ。そして、そうした特性として、カウフマンは「カオスの縁」に注目した。

しかし、〈生きた構造〉をつくるネットワークの特性についての別のアプローチもある。その代表的なもののひとつに、アルバート=ラズロ・バラバシのフリー・スケール・ネットワークの研究がある。

バラバシは、ワールドワイドウェブ、人々の友人・知人関係のネットワーク、神経細胞のネットワーク、生物の蛋白質相互作用のネットワークといった異なる分野のネットワークが興味深い特性を共有することを明らかにしている。バラバシはまずワールドワイドウェブの構造を研究した。そして、ウェブサイトをノード、ウェブサイトどうしのリンクを結線と見なし、それぞれのノードを結線の数が多い順に並べると、ベキ乗則の分布になることがわかった。バラバシはこうした特性をもつネットワークをスケールフリー・ネットワークと呼ぶ(図 16-5)。そして、さまざまな生物の蛋白質相互作用のネットワークを調べるといずれもベキ乗則にしたがうことが明らかになっている。

図 16-5 ランダム・ネットワークとスケールフリー・ネットワーク




ランダム・ネットワークの度数分布は釣り鐘型になるので、大半のノードはほぼ同数のリンクをもち、非常に多くのリンクをもつノードは存在しないことがわかる（上段左）。ランダム・ネットワークは、都市をノード、主要な高速道路をリンクとみたときの高速道路網に似ている。実際、大半の都市はほぼ同数の高速道路につながっている（下段左）。これに対して、ベキ法則に従うスケールフリー・ネットワークの度数分布からは、大半のノードはごく少数のリンクしかもたず、ごく少数のハブが莫大なリンクをもつことがわかる（上段右）。このようなネットワークがひとつにまとまっているのは、ハブのおかげである。この状況は、多数の小さな空港が少数のハブ空港によってつながれている航空便のルートマップに似ている（下段右）。

出所）　アルバート=ラズロ・バラバシ
「新ネットワーク思考～世界のしくみを読み解く～」

このように〈生きた構造〉を生み出す要件のうち、要素の相互作用のネットワークの特性への関心が高くなっている。

こうした議論は、第 1 章で触れたジェイコブスやアレグザンダーの都市の複雑な秩序についての 1960 年代の考察が、すでに要素の錯綜したネットワークに着目していたことを想い起こさせる。つまり、錯綜したネットワークという視点から、生物と都市の〈生きた構造〉をもたらす仕組みを比較すると、両方の分野についての思考の革新につながるよい手がか

りを得られるのではないだろうか。

ジェーン・ジェイコブスは、″Death and Life of Great American Cities″の最終章で、都市の動態を捉えるには、「組織された複雑性」をもつシステムとして都市を扱はなくてはならない、と書いた。科学理論のモデルとして代表的な古典物理学の理論は少ない変数どうしの関係を扱うので単純なモデルだと言う。それに対して、熱力学のモデルは多数の変数のランダムなふるまいを統計的に分析するので、こうしたモデルは非組織的な複雑性を扱う。他方、生命科学はさまざまな分子が相互作用する化学反応のネットワーク的な連関を扱う。このシステムはより高度な秩序へと移行していくことができる。生命科学のようなモデルは組織された複雑性を扱うとジェイコブスは見なす。そして、多様性が新しい事業機会をつくり出すといった都市の動態を捉えるには、組織された複雑性をもつシステムとして都市を見る必要があると主張する。

アレグザンダーの初期の仕事のひとつである″A City is not a Tree″は、組織された複雑性としての都市という考えを深化させるものだったと言える。都市を構成する要素どうしの関係について、第 1 章で述べたように人工都市のツリー構造と自然な都市のセミラティス構造という対比がされる。ツリー構造では諸要素が単純な規則性をもつように配置されるのに対して、セミラティス構造では諸要素は錯綜したネットワークをなす。

ニコス・サリンガロスは、組織された複雑性として都市を捉えるジェイコブスの視点を引き継ぎネットワーク理論を都市構造の研究に応用し、都市がコヒーレントなシステム(アレグザンダーの言う〈生きた構造〉)となるためにはどのような条件を備えなくてはならないかを検討している(Nikos A. Salingaros ″Principle of Urban Structure″)。

都市構造と人間の活動の関係をノードと結線のモデルによって表す場合、実際に近いモデルをつくるには都市で活動する人間と都市を構成するさまざまな場所の両方をノードと見なす必要があるだろう。しかし、それでは複雑になりすぎるため、単純化して場所をノードとして扱うモデルによってサリンガロスは議論を進めている。つまり、住宅、店舗、オフィスなど都市におけるさまざまな活動の場所をすべてノードと見なす。そして、住宅 A に住む人がオフィス B に通勤するというように、人の移動によって結びついている場所どうしを結線で結ぶ。どんな条件を充す場所どうしを結線で結ぶかという基準は分析目的によって異なる。

例えば、移動の出発点と目的地の関係に着目して、ある期間に一定以上の頻度の移動が起きている出発点と目的地を結線で結ぶ。さらに、ある店舗 C を利用した人がその後に他の店舗 D にも立ち寄るといった場所の連鎖がある程度以上高い場所を結線で結ぶという考

え方もありうる。

また、実際の移動ではなく、移動の可能性の視点からの表現もある。つまり、それぞれの住宅から徒歩で片道 20 分以内で行ける店舗を結線で結ぶといったやり方だ。これを同じ地区で、徒歩だけでなく、すべての移動手段を考慮して、片道 20 分以内で行ける店舗を結線で結んだ図と比較してみるといいかもしれない。

こうしたモデルによって、コヒーレントな都市構造が生まれてくる条件はどのようなものかをサリンガロスは分析していく。詳しい紹介はここではできないが、肝心な点はつぎのようなものである。

ノードの結びつきによって生成する構造は、いくつかの異なるスケールの構造の階層的な積み重なりからなると考えられる。つまり、徒歩や自転車の移動のネットワークによって結ばれる構造を小さなスケールの構造とすると、自動車や鉄道のネットワークによって結ばれる中位のスケールの構造、高速の鉄道や道路、空路によって結ばれる大きなスケールの構造がある。

そして、コヒーレントな構造がつくられるための不可欠の前提は、小さなスケールにおけるノードどうしが高密度のネットワークによって結びついた複雑な構造の生成であることをサリンガロスは強調する。そのためには、小さなスケールの地区を構成する要素をある用途に特化せずに、住宅、店舗、オフィスなど高い多様性をもたせる必要がある。また、ノードどうしのさまざまな結びつきが発生しやすいように、建築物どうしが生活道路の複雑なネットワークによって結ばれていなくてはならない。

こうした小さなスケールの生き生きとした構造を前提にしながら、それを破壊することのないように用心しながら、中位のスケールの構造、大きなスケールの構造を少しずつ時間をかけて生成させていく、という配慮がコヒーレントな都市構造をつくっていく基本的な方法となる。

例えば中位のスケール、大きなスケールの構造のために道路の拡張が必要になるが、その際に小さなスケールの構造を壊さないような方法を選ばなくてはならない。その結果、大きな道路は直線的ではなくなる。道路はコミュニティのモジュールどうしを結ぶ媒介として重要な機能をもつが、そうした機能を果たすためには、直線的ではなく複雑な形をもつことが求められる。

20 世紀のモダニスト的な都市政策の重大な失敗は、大きなスケールの構造のために、小さなスケールの構造を破壊してしまった点にあると、サリンガロスは指摘する。またクルマに依存する郊外都市は、上述のような小さなスケールの構造の形成のための配慮をまったく欠いている。この点でも 20 世紀の多くの都市政策はコヒーレントな都市構造の生成を妨げている。

サリンガロスの議論でコヒーレントな都市構造の基礎になっているのは、小さなスケールにおける高密度のネットワークに支えられる多数の地区モジュールだ。活力のある都市では、多数の地区モジュールがそれぞれ異なる特色や魅力をもつようになり、たがいに補完しあう関係をつくりだす。こうした発展が起きるには、ある地区と他の地区を結ぶ移動手段と移動経路の多様な選択肢が提供されなくてはならない。また、上述のようにそれぞれの地区内のノードが強い結びつきをもつためには、地区内の歩行者と自転車用の生活道路の高密度のネットワークを整備する必要がある。

このように、コヒーレントな都市構造を生成させる要件のうちで、移動のネットワークが備えなくてはならない特性の分析が重要なことをサリンガロスは強調する。

上では発生過程における制御ネットワークの複雑さ（冗長性）が融通性をもたらすという点に注目したので、都市においてはノードを結ぶネットワークの複雑さが融通性とどのような関係にあるかを考えてみる。

例えば都市の中の A と B という 2 つのノードの間を移動するさまざまなルートや交通手段の組み合わせがあるとして、その中でいちばん所要時間の短い移動方法で 40 分かかるとする。この 2 つのノード間を 1 時間以内で移動できるルートや交通手段の組み合わせなど移動経路、移動手段が何通りあるかを一定のルールにしたがって数えることができる。こうしたノードの間のある条件の下での移動経路、移動手段の多様性は、移動という視点から見たある都市構造の融通性の高さの指標になる。この多様性が高ければ、何かのトラブルによってある経路、ある手段が利用できなくなっても、容易に替わりの経路、手段を見つけることができるからだ。

こうした都市構造のモデルと生物の制御ネットワークのモデルを対比しても、複雑なネットワークという形式的な共通点はあるものの、ネットワーク構造から読みとられる意味という点では無関係ではないかという疑問が出てくるかもしれない。しかし、ちょっと考えてみるとそうでもないことがわかる。

例えば、生物の制御ネットワークでも都市における移動のネットワークの場合と同様に、トラブルが起きた際に迂回する経路を容易に見出せることが重要な意味をもつ。

図 16-2 には、多細胞動物のさまざまな細胞の発生に関する制御ネットワークがひと通り描き込まれている。ここで発生過程である器官のある細胞 C をつくる一連の遺伝子のスウィッチをオンにするために必要なシグナルの経路は、この図のネットワークのうちのいくつかの経路によって表される。そして、その制御ネットワークの途中のひとつの分子が何

かのトラブルでつくられなかったとする。その分子が欠けると細胞 C をつくれなくなってしまう場合もあるが、多くの場合、欠けた分子のところを迂回する経路が見出され、細胞 C がなんとかつくり出される。こうした迂回経路を見い出せるために、都市における移動の場合と同様にネットワークの複雑さ（冗長性）が必要と考えられる。

このように生物の制御ネットワークと都市における移動のネットワークは、重要な類似性をもつ。

つぎに、ジェイコブスの都市に集積する仕事の多様性が新しい仕事を創出する苗床となるという洞察については、生命の発生過程についてのカウフマンの分子ネットワークと対比してモデル化すると、理解を深められる。

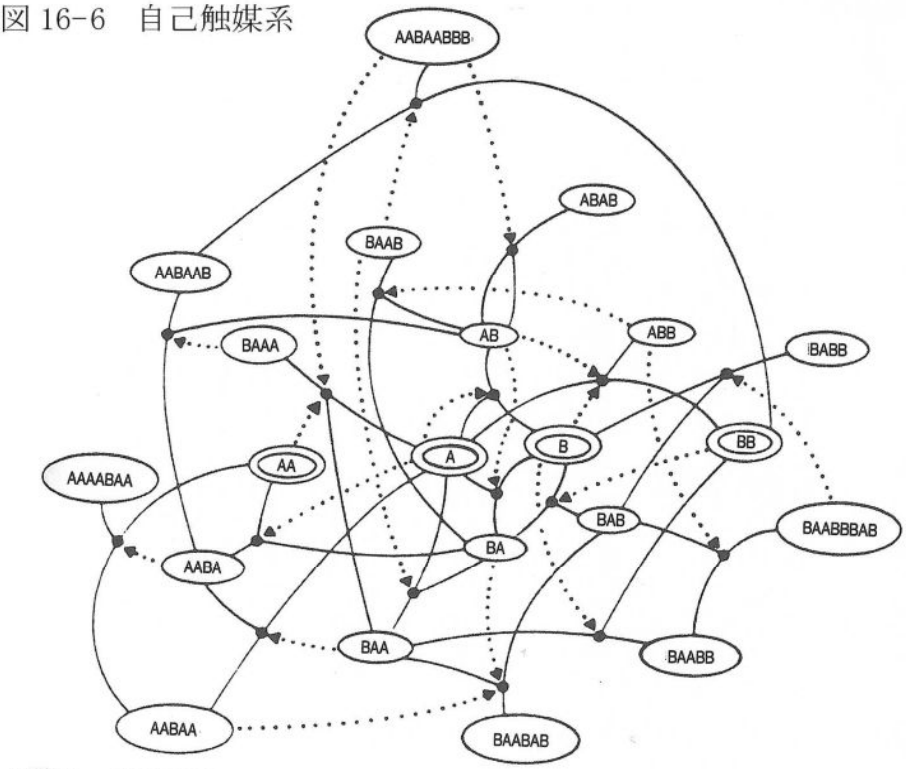
カウフマンは生命の発生に至る過程について、分子の反応のネットワークが複雑になり分子の多様化が進みある臨界点を越すと、反応のネットワークが急激に複雑化し、分子の多様性も急激に増していくというモデルを考えている。

そうした分子ネットワークの展開を左右するものとして重要な 2 つの要因がある。ひとつは、「結線の数/ノードの数」の比率 K である。この比率が高くなる程、あるノードはたくさんの他のノードと結線で結ばれる。カウフマンの図 16-6 では、ひとつの種類の分子をひとつのノードで表し、反応しあう分子を結線で結んでいる。したがって、K は「反応を示す結線の数/分子の種類を示すノードの数」を表す。K が大きくなる程、各分子の相互作用が密になる。

もうひとつ重要な要因は、触媒作用を受ける反応の数である。つまり、図に示されるような分子のネットワークの中で、ある分子 AA が A+BAA→BAAA という反応の触媒としての機能をもつ場合、言い換えればこの反応は AA から触媒作用を受けることになる。そして触媒作用を受ける反応の数が増えてくると、反応のネットワークの展開も加速されていく。

そして、K と触媒作用を受ける反応の数がある閾を超えると臨界点に達し、分子の多様化が急激に進む、というシナリオを描いている。

図 16-6　自己触媒系




小さな自己触媒系の典型的な例で、素材分子（A、B、AA、BB）が分子の自己維持ネットワークの中に組み込まれている。反応は小さい黒丸であらわしている。各黒丸は、大きな高分子と、それが分解してできた生成物とを、結び付けている。点線は触媒を意味し、矢印は、触媒に始点をもち、触媒の影響を受ける反応に終点をもつ。

出所）　スチュアート・カウフマン
「自己組織化と進化の論理」

こうした分子ネットワークのモデルとの対比で、都市における仕事の種類の多様化と新しい事業の創出についてつぎのようなモデルを考えることにしよう。

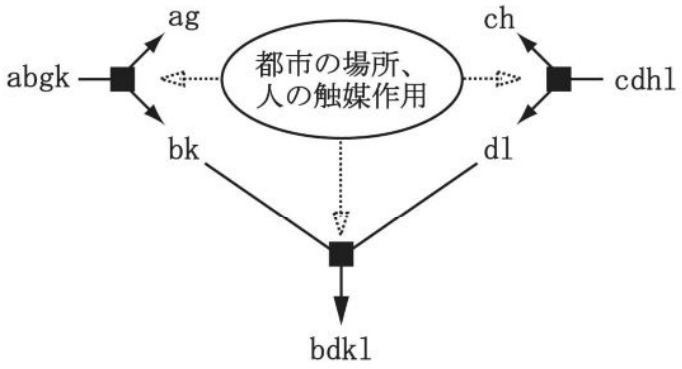
新しい事業の創出は新しい種類の仕事の創出と関連が深いものの同じことではない。しかし、ここでは単純化して、都市における仕事の多様化が新しい種類の仕事の創出を促すプロセスを検討することにする。単純化したモデルから、新しい事業の生成についてもほぼ同様であることが直観的に理解しうるからだ。

多様な仕事の相互の関連を示すために、それぞれの種類の仕事を要素的な技能の複合によって表すことにする。例えば、図 16-7 のようにある仕事 abgk では、a, b, g, k という要素

技能が複合している。そして、2 つの仕事 abgk と cdhl が相互作用して、新しい種類の仕事 bdkl が創出される過程を考えてみる。

化学反応の場合と同様に、それぞれの仕事が abgk→ag+bk, cdhl→ch+dl のように分解され、その上で bk+dl→bdkl という結合によって新しい仕事 bdkl が創出される。このように ag, bk, ch, dl といった仕事が創出され、それを経て新しい仕事 bdkl が生まれるという過程が実際に踏まれることもある。

図16-7　新しい仕事の生成




しかし、新しい仕事の創出の場合は、化学反応と違って、こうした要素の組み替えが人々の頭の中で進行することも多い。そのためには、例えば、abgk の職能をもつ人と cdhl の職能をもつ人が都市の中のどこかで出逢い、アイデアを交換するうちに、上の職能の分解と新たな結合に当たる反応がふたりの頭の中で起きる。

こうした異質な職能をもつ人が出逢い、自由にアイデアを交換するといったことが起きやすい条件をもつ都市で新しい種類の仕事の創出が頻繁に起きることになる。その条件のひとつは、都市に集積している仕事の種類の多様性である。多様性が高くなると異質な職能をもつ人どうしが出逢う可能性も高くなる。これは、上の化学反応ネットワークのモデルで K が大きくなることに対応する。

もうひとつの条件として、その都市の中に多様な属性や職能の人たちが出逢い、自由にアイデアを交換できるような雰囲気の場所がたくさんあるかどうか、またそうした場をつくるコオディネーターとしての機能をもつ人が多数いるかどうか、といった点が重要になる。これは、化学反応ネットワークの場合の触媒を受ける反応の数に対応すると言える。

ジェイコブスは、1961 年の"The Death and Life of Great American Cities"の最終章"The

kind of problem a city is (都市はいかなる類の問題か)″で都市の動態を捉えるには「組織された複雑性」という視点が必要であると述べた。「組織された複雑性」は生命科学に特徴的だと言うので、都市を「組織された複雑性」として見るということは都市と生命をめぐる分子ネットワークの比較が重要であることを意味している。ここで検討したコヒーレントな都市構造が生成する条件と都市に集積する仕事の多様性と新しい仕事の創出の関係からわかるように、錯綜したネットワークの視点からの都市と生命の比較は高い有効性をもつ。ジェイコブスの問題提起はきわめて的確だったことになる。

上述の「カオスの縁」についてのカウフマンの議論からは、ノードどうしのネットワークがあまり密になりすぎるとカオス状態になり、結びつきが弱すぎると凍結された秩序になるのに対して、その中間の「カオスの縁」の領域の適度な結びつきの時に〈生きた構造〉が生成するという認識が得られる。都市の〈生きた構造〉を生成させる条件を考える時、「カオスの縁」に対応するのはどのようなノードの結びつきなのかが問題になる。

上述のサリンガロスのモデルでは、都市におけるさまざまな活動の場所をノードと見なしているが、ここでは、都市で活動する人間のひとりひとりをノードと見なす必要がある。そして、都市の中には、大都市の中心部の公道のように不特定多数の人々の活動が高密度に交錯する公的な空間と、オフィスのように特定の要件を充す人たちがともに作業したり商談をしたりする空間、個人の住宅のような私的な空間といったようにさまざまな性格の空間があり、こうした異なる性格の空間をどのように配置し、どのようにつなげていくのがよいかが街づくりの重要なテーマになる。都市で生活する人々は、多数のノードが出逢う公的な空間と限定されたノードどうしが強く結びつく空間、プライバシーが完全に確保された空間といったように、ノードの結びつき方が異なる空間の間を移動することによって一日の生活のリズムをつくり出している。したがって、モードの転換を円滑に行えるようにうまく空間がつなげられていれば、心地よい暮らしができる。そして、こうした異なる性格の空間を適切に結びつけ、配置し、都市で暮らす人々というノードどうしの関係が密になる場面と互いに隔てられる場面の程よいバランスをとることが、「カオスの縁」におけるノードの適度の結びつきに対応すると考えられる。

アレグザンダーの「パタン・ランゲージ」のもっとも重要なテーマのひとつは、こうした心地よい都市生活を可能にするための人々の活動の結びつけ方と隔て方、それを規定する空間の形や異なる性格の空間の配置の仕方といった点でのよいルールの発見と編集にあった。つまり、都市のさまざまな空間の形と空間の配置、配列は、こうした人々の活動の結びつきや関係、活動のモードの変化を規定する大きな力をもつ。アレグザンダーがパタンと呼んでいるのは、生き生きとした暮らしの生成を促すような空間の形や空間の配置に

ついてのルールだと言ってもいいだろう。

人々の活動の結びつきと空間の形の関係についてのパタンでは、例えば「124.　小さな人だまり（ACTIVITY POCKETS)」というパタンがある。このパタンについて「公共広場の生活は、自然にその外縁部に形成される。外縁に失敗すると、けっして生き生きとした広場空間にはならない」と述べている。広場の縁の部分にいくつかの窪み(pockets)をつくりそこに店、カフェ、屋台、ベンチなどを配置し小さな人だまりができるようにするという考え方だ。「121.　歩行路の形」でも、街路の中間部分にふくらみをつけ、人が留まる場所をつくることが重要だとしている。

また、活動の密度の高い地区どうしを適度に隔てるルールとしては「13.　サブカルチャーの境界」というパタンがある。これはニューヨークの都心部のようにドイツ人街とかアルメニア人街などのように同じ出身地の人たちが多数集まり共通のサブカルチャーをもつ居住区がモザイク状に形成されている所では、各サブカルチャーを適度に隔てる境界として機能する公園、鉄道、学校などの施設を置くとよいという考え方だ。

さらに、公的な空間から私的な空間への心理的なモードの変化を円滑にするためのパタンとして「112.　入口での転換」というものがある。街路から建物に唐突に入るのではなく移行の空間をつくり、光の変化、方向の変化、眺望の変化などによって気持ちの転換が起きるように工夫をすると、生活のよいリズムをつくることができる。

そして、こうした人々の活動と心理についてよく調べ、深く考察し、それをもとに生き生きとした活動を生み出す契機となるように空間の形態や配置のプランを検討していくというところに、「パタン・ランゲージ」の方法論の特質がある。こうした方法論から、モダニストの都市構造と異なる複雑な都市の形態が生成してくる。それに対して、モダニストの建築家は、人々の活動のパタンについての洞察が弱く、それによる裏づけを欠いたまま建物や都市の形態をデザインしてしまう。そこに重大な欠陥があると言える。

ジェイコブスは単純な規則性をもつ都市構造を是とするモダニストの都市理論を批判し、生き生きとした都市の秩序はそうした単純な規則性とは異なる「組織された複雑性」をもつと考えた。しかし、そうした都市の複雑な秩序とはどのようなものかについて、ジェイコブスは十分な考察をしていない。そこで、アレグザンダーはジェイコブスの問題意識を引き継いで、生き生きとした都市の複雑な秩序を生成させるルールを解明した。その際、ここで述べたように、人々の生き生きとした活動を生成させる重要な契機として空間の形や空間の配置の問題を究明していくという方法論を貫くことによって複雑な形態と〈生きた構造〉が生成してくることが明らかになった。

以上で検討してみたように、ジェイコブス、アレグザンダー、サリンガロスは、それぞれ異なる視点から都市の〈生きた構造〉について考察していて、たがいに補完しあう関係に

あると言える。

また、アレグザンダーは、上述のような生命の発生と進化の過程についてのカウフマンのモデルを高く評価している。その上で、発生や進化の過程について〈構造保持変換〉というアレグザンダーの概念を踏まえて理論を構成すれば、より説得的な議論になるのではないかという見通しを述べている。

他方、カウフマンより若い世代の研究者によって、蛋白質相互作用のネットワークについての研究が進み、シグナル伝達ネットワークと転写制御ネットワークのうち、進化の過程でほとんど変わらずに継承される部分と、大きく変化する部分がそれぞれどんな因子かを具体的に知ることができるようになっている(田中博「生命---進化する分子ネットワーク」)ようで、生物の進化の過程で基本的な構造を保持しながら新しい特性を付加していく仕組みが見えてくる。つまり、発生や進化の過程も〈構造保持変換〉の積み重ねと見なすことができると言うアレグザンダーの見方に対応する分子的な過程が解明されつつあると言える。

こうした条件が整うとともに、人間の制作物と生物の〈生きた構造〉およびそれをつくり出すプロセスについて比較検討する探究の意義と有効性が高まっているのではないだろうか。