

2011年3月第28号

# 人環フォーラム NO.28

HUMAN AND ENVIRONMENTAL FORUM

対談：生きるための経済学

安富歩／間宮陽介 司会 阪上雅昭

特集：境界を科学する

加藤真／間宮陽介／立木秀樹／三谷恵子／小木曾哲／戸田剛文

『人環フォーラム』の趣旨

21世紀における人類の生存は、現在直面している地球をとりまく環境の危機をどのように乗り越え、地球上の多様な諸民族の持続的な共存の道をどのように見だしてゆくことができるかにかかっている、といえましょう。「自然と人間との共生」という理念のもとに平成3年に設立された京都大学大学院人間・環境学研究科（略称「人環」）は、こうした21世紀における人間と環境との新しいかかわりを模索してゆくため、『人環フォーラム』を発刊することになりました。本誌では、人間と環境の相互関係にふれる第一線の研究のうえに立って、精神的豊かさをもった広い視野から、21世紀における人類の課題を問いつづけてゆきたいと考えています。



巻頭言	1
古代日本と東アジア	上田正昭
対談	2
生きるための経済学	安富歩／間宮陽介 司会 阪上雅昭
特集：境界を科学する	
越境の試練と報償 — 生物たちの上陸の歴史／加藤 真	16
境界から空間へ／間宮陽介	20
0と1との境界／立木秀樹	24
境界上であること — ルシン語とルシン人の場合／三谷恵子	30
地球の中の境界／小木曾 哲	34
境界について／戸田剛文	38
リレー連載：環境を考える	
学際的ホメオスタシス研究のすすめ／北畠能房	42
サイエンティストの眼	
岩石の生成温度を測るための温度計／大井修吾	48
フロンティア	
スポーツ健康科学の面白さ／橋本健志	50
文学は言語を用いて何をなしうるか／宮崎三世	51
世界の街角	
ロンドン、サウスバンク／栗山智成	52
国際交流セミナーから	
数学者から見た一五世紀イタリア絵画 — C. クリヴェッリ「聖エミディウスをとまなう受胎告知」／K. H. ホフマン、K. カイメル	54
フィールド便り	
早起きはなぜ得なのか 時間栄養学から探求する21世紀の健康ライフ／永井成美	60
書評	
福家崇洋著『戦間期日本の社会思想 「超国家」へのフロンティア』／福間良明	62
辻正博著『唐宋時代刑罰制度の研究』／中村正人	63
佐野巨著『公共政策規範』／野田裕久	64
舟木徹男訳・解題、O. ヘンスラー著 『アジール — その歴史と諸形態』／上山安敏	65
人環図書	66
田中雅一、田辺明生共編『南アジア社会を学ぶ人のために』	
西山良平、鈴木久男編『恒久の都 平安京』	
瓦版	67

研究科ホームページ

<http://www.h.kyoto-u.ac.jp/jinkan>

『人環フォーラム』ホームページ

[http://www.h.kyoto-u.ac.jp/publication/jinkan\\_forum/index.php](http://www.h.kyoto-u.ac.jp/publication/jinkan_forum/index.php)

『人環フォーラム』リポジトリ(WEB公開ページ)

<http://repository.kulib.kyoto-u.ac.jp/dspace/handle/2433/93000>

# 古代日本と東アジア

上田正昭 — UEDA MASAKI [京都大学名誉教授]

まわりを海で囲まれている日本列島の歴史と文化の研究には、島国日本の内部における展開はもとよりのこと、海上の道によって東アジアの動向に連動して具体化した史脈を、実証的に究明することが不可欠となる。一九五〇年の三月に京都大学文学部を卒業して以来、東アジアとかかわりを研究してきたが、東アジアにつながる文化のルーツの考察にとどまらず、そのルーツを明確にみきわめることを研究の主眼としてきた。文化の比較にはその共通性と共にその異質性・独自性をみさだめることが必要である。

たとえば古代日本の「神祇令」は唐の「祠令」を母法としているが、わが国の「神祇令」が二〇条であるのに対して、唐の「祠令」は四六条であるという量的な違いばかりではない。(1)唐の「祠令」では天神の「祀」と地祇の「祭」とが明確に区別され、人鬼の亨や釈奠のことなどが規定されているのに、わが国の「神祇令」では「祭」と「祀」の区別はあいまいで、人鬼の亨などは記さず、(2)「神祇令」でも祭の名称と時期は明記しているが、「唐令」のように祭儀を執行する場所は記載していない。(3)「祠令」にはみえない天皇の即位・大嘗・大祓のことを「神祇令」は規定し、(4)民間では実際にサクリファイイス(供犠)を行なっていたのに、朝廷の祭儀では行われず、(5)「神祇令」には「齋」の規定はあっても、「僧尼令」二七カ条のうち十八条が罰則規定であったような神事違反についての罰則はない。神事違反の罰則については、「職制律」でわずかに言及するのみであり、釈奠の礼も「学令」に記すにとどまる。

統一新羅も中国の律令制を導入したが、新羅の律令が唐と同じであったとする見解は、新羅律令の復原によって再検討することが肝要

である。たとえば新羅に「祠令」が存在したことはたしかだが、その復原は不十分であって、『三国史記』の「祭祀志」の伝承と、唐の「祠令」とをみても、類似するものはきわめて少ない。

中国の儒教は朝鮮半島から日本列島へと伝来したが、中国の儒教と朝鮮の儒教との間には共通性がありながら、朝鮮半島の儒教には朝鮮独自の要素があり、日本の儒教もまた中国・朝鮮とはおもむきを異にするところがある。紀元前三世紀後半のころから中国で具体化した不老長生の現世利益の信仰(道教)は、朝鮮半島に入り日本列島へも流伝した。かつて和辻哲郎博士や津田左右吉博士をはじめとする先学は、神仙思想は伝わったが、道教の信仰は入らなかったとみなしたが、明らかに道教の信仰は受容されていた。しかしいまのところ教団道教が存在した形跡はない。

いまは律令・儒教・道教を例として東北アジアに共通する文化的要素とそれぞれの独自の側面を若干かえりみたにすぎないが、文化の伝播とそれぞれの地域における文化の形成には、在地の人びとばかりでなく、渡来の人びとの役割を軽視することはできない。

仏教伝来のありようも、高句麗・新羅・百済でそれぞれ異なるが、倭国へ百済の聖明王の代に仏教が公伝する。その年については戊午年(五三三) 説と壬申年(五五二) 説とがあって、現在では戊午年説が有力である。しかし仏像や經典などが伝わったのをそのメルクマールとみなす説は、人間不在の文化論というべきである。なぜなら、別に詳しく論証したように(『古代伝承史の研究』塙書房)、聖明王の即位年から数えた戊申年(五四八) 説こそ重要である。この年には百済僧がきていたからである。僧尼の渡来年にも注目したい。



対談

生きるための経済学



安富 歩  
Ayumu YASUTOMI



●司会 阪上雅昭  
Masaaki SAKAGAMI



間宮陽介  
Yousuke MAMIYA

今回の対談は、人環研究棟一階にある「環 on」において行われた。黄色いランプに赤い椅子。大学とはとても思われぬ、洒落た雰囲気の小さな空間である。この「環 on」では月一回、教員の解説付きで映画鑑賞会が行われる。白黒時代の日本映画から現代の新感覚の洋画に至るまで、落ち着いた雰囲気の中で映画が楽しめる。隠れた愛好者をもつ隠れ家のような空間、それが「環 on」である。

「環 on」を対談の舞台としたのが初めての試みなら、学生達がオブザーバーとして参加したのも初めてのことである。昼間の余韻を残した薄暗い空間は『マリオと魔術師』の妖しげな(?)舞台を想わせる。このような舞台をしつらえたのは司会役の阪上雅昭教授。今回に限らず、これからも新機軸を打ち出して、マンネリズムに陥らないよう、工夫を凝らしていきたい。

● 間宮陽介(まみや ようすけ)

一九四八年長崎市生まれ。京都大学大学院人間・環境学研究所教授。コモンズをはじめとして、都市政治領域の諸問題などを空間論の視点から構成しようとしている。主な著書に『モラル・サイエンスとしての経済学』(ミネルヴァ書房、一九九六年)、『ケインズとハイエク』(中央公論社、一九八九年)、『法人企業と現代資本主義』(岩波書店、一九九三年)などがある。

● 阪上雅昭(さかがみ まさあき)

一九五七年、大阪生まれ。大阪大学理学部卒業、大阪大学大学院理学研究科修士(理学博士)。福井大学教育学部助教授を経て、現在、京都大学大学院人間・環境学研究所(相関環境学専攻)教授。専門は物理学。重力、一般相対論、宇宙物理、非線形物理などの分野で研究を行っている。最近、惑星形成や魚群の形成など集団や群れの形成とそのダイナミクスに興味をもっている。

● 安富 歩(やすとみ あゆむ)

一九六三年大阪生まれ。京都大学大学院経済学研究所修士課程修了。京都大学人文科学研究所助手、ロンドン大学政治経済学専攻(LSE)滞任研究員、名古屋大学情報文化学部助教授、東京大学大学院総合文化研究科・情報学環助教授を経て、東京大学東洋文化研究所准教授、二〇〇九年より同教授。博士(経済学)。著書に、『満洲国』の金融(日経賞授賞)『貨幣の複雑性』(以上、創文社)、『複雑さを生きる』(岩波書店)、『ハラスメントは連鎖する』(共著、光文社新書)、『生きるための経済学』(NHKブックス)、『満洲』の成立(共編著、名古屋大学出版会)、『経済学の船出』(NTT出版)ほか。

環 on



本対談の注は編集部が作成した。このうち(3)(7)(11)に関しては、それぞれの人物に対する安富氏の解釈とは異なることを明記しておく。

阪上 安富さんは、経済学、特に複雑系から、最近では離れられたそうですね。でも、まず、経済学部に入られたきっかけからうかがいたいのですが。

安富 文学部に行って源氏物語か上代日本語文法をやりました。ですが、法学部に行って弁護士になれ、と父親が言うのです。それで闘争のすえ、間を取って経済学部に行くことになったんです。経済なんて興味なかったんです。

阪上 経済学部では最初はケインズを勉強されたんですか？

安富 大学四年間で一つだけちゃんと出た授業は、教養の一年生の時の芸術学Ⅰ。新田博衛先生の授業で、これは空間とか時間を芸術的認識の方面から考えるというものでした。受講者は五人ぐらいしかいないんですが、先生が入ってくるとまず煙草を吸って、それから空中に向かってむちゃくちゃ難しい話をされる。それを一年間聞いて、とても感銘を受けまして、時間についてレポート書きました。ハイデッガーとフッサールの時間認識について。もちろん、難しい哲学書を読んでもわからないので、自分で現象学的環元をやってみて書くという具合でした。それで文学部に転部しようかなと思っただんですが、点数が足りなくて転部出来なかったの、とうとうそのまま経済学部に上がりました。本山美彦先生のところではケインズ(1)の一般理論を勉強したのですが、時間に関してかなりごちゃごちゃ考えて。現象学とちがって経済学では時間がtですね。t期とかt+1期とか。tがあればマシな方で、普通の経済学には時間が無いんですね。経済を無時間的なシステムとして捉えることにびっくりして、これは根本的におかしいんじゃないかなと思っただけです。そしてケインズの『一般理論』の序章に、経済学の前提の上に立った理論的構成には文句はないが、前提がおかしい、だから前提を問題にするって書いてあった。僕もまた、経済学は前提がおかしいと思った。だから前提のことだけ考える、最初からそういう感じでした。

問宮 それで今、東大の東洋文化研究所ではどういうことをしてらっしゃるんですか。経済学？

安富 最近やっているのは「魂の脱植民地化」というテーマです。人

間というものは自分自身から引き離されて、自分でないものを押し付けられる、わたしはこれを「魂の植民地化」と呼んでいます。そこからどういう風にして離脱することが可能か。こういう研究をやっています。

問宮 押し付けられているものを取り払う？

阪上 安富さん、人間の間のコミュニケーションをどう捉えているのか、すこし話してもらえませんか。

安富 ケインズは、『人物評伝』の中で、ヴェルサイユ会議(2)に集まってきた政治家たちが、いかに自分自身を裏切っているか、自己欺瞞(3)をしたかを克明に描き出しています。植民地化された人間のようなフリをしようというのがケインズの主張です。この自己欺瞞がどういう風にして生じるのか、どうしたらそこから、抜け出せるのかっていうことですね。

問宮 彼らも政治家を辞めれば人間本来の状態に戻るんじゃないですか。

安富 そんなことないです。例えばレーガン大統領は典型的な例ですね。彼の娘が『我が娘を愛せなかつた大統領へ』という面白い本を書いてあります。娘さんは七ヶ月の未熟児で生まれたと聞かされていた。ところが出生時の診断書を見たら三・五キロと書いてある。いくらなんでも七ヶ月で三・五キロはないですよ。本当は結婚する三ヶ月前に妊娠してたんです。だけど、レーガン夫妻は敬虔なプロテスタントだから、それを認められなかった。だから早産だったと自らを偽っています。



ヴェルサイユ会議

(1) ケインズ イギリスの経済学者。一九三六年に『雇用、利子および貨幣の一般理論』を著し、古典派経済学の予定調和的な市場観を覆して、経済学にいわれる「ケインズ革命」をもたらした。文章家としても知られ、ロイド・ジョージ、ウインストン・チャーチルらの政治家、マルサス、マーシャルらの経済学者、それにニュートンやアイゼンシュタインらの自然科学者を素描した『人物評伝』には、文章家としてのケインズの資質が遺憾なく発揮されている。

(2) ヴェルサイユ会議 正式にはパリ講和会議。この会議にはケインズは三六歳の若さながらイギリス代表団の大蔵省主席代表として出席した。連合国のドイツに対する過酷な賠償要求はドイツを破滅させるばかりかヨーロッパの安定をも損なうと批判して、代表を辞任。帰国後、一気呵成に書き上げたのが『平和の経済的帰結』(一九一九年)で、刊行されると、たちまちベストセラーになった。

た。娘が、出生時の体重の持ち出しを聞いても「だから、君は早産だったんだよ」と応えました。このくらい自己欺瞞ができるからこそ政治家としても適当に振舞える。この態度は政治家を辞めても変わらないですね。自己欺瞞的な生き方が彼らを政治家たらしめている。

問宮 逆に、道徳的にパフォーマンスな人間が政治家になれますか。

安富 ケインズは、政治家の自己欺瞞が戦争の再来に導くという事実を指摘したのです。政治家はかくあるべしということではない、人間社会はそういう風に動いていることを既定として、さてどうやって社会を破壊から救うかという風に議論を組み立てるわけですね。それが彼の有効需要の理論の背景にあると思います。破壊的な自己欺瞞の作動を説明し、それをどうやって回避するか、あるいは少しでもマシにするか。これがケインズの考えだと思います。

問宮 よくケインズは政治家だと言われる。パリの講和会議にも大蔵省首席代表として出席している。けれど彼は帰ってしまいうわけ。こんな醜い場にいるのはイヤだって本国に帰る。政治家だったら何が残らざるをえないでしょう。もうやめたって帰るわけにいかない。別に政治家を擁護する気はないんだけど、政治家っていうのは辛い職業だと思えますね。偽善の仮面をかぶってでも政治の舵取りをしていかなければいけない。

安富 私が考えているのは、何故そういうおかしなことが起きるのか、そのおかしなことの本质は何か、それはどうやって排除できるのか、ということ、それなら科学的に研究できる。ケインズもまたそう考えたのだと思います。別に自分が政治家になるところではなく…。

問宮 人間のおかしさから社会のおかしさに至り、そこから社会の分析、政治の分析を行うということですか？

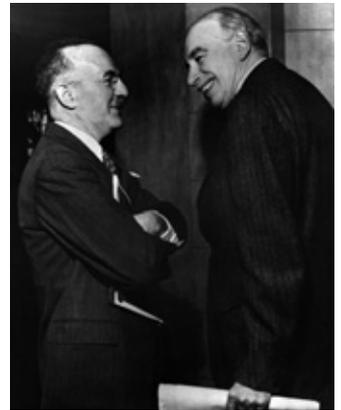
安富 人間の身体は神秘的と言えほど深い計算力を備えており、それによって生きています。例えば人間が歩くときにも、身体は複雑な計算をやっている。しかし、そんな膨大な計算がなぜ可能なのか、物理的に考えてもわかりません。にもかかわらず人間はちゃんと歩ける。その背後にはものすごい計算システムがあると考えないわけにはいかない。その計算の深さたるや我々の持っている計算機の処理能力をはるかに超えています。そのような計算を、創発的計

算と呼んでいます。今までのあるものを組み合わせるのではなくて、今までにないものを生み出すというタイプの計算。このような計算はおそらく我々の記述の範囲を超えているんだと思います。越えているんだしたらそこを議論してもどうしようもないわけで、そうでなく、その計算力が発揮されないでいるのはなぜかという風に問いを立てれば、我々に記述の可能な範囲内に入ってくる。つまり、創発的計算を疎外しているものを、記述的計算によって理解する。そういう研究プランです。

### 暗黙の次元

問宮 歩く時、三〇度の角度で足を出さねば、とは考えない。それでもわれわれはリズムカルに歩くわけですね。

安富 それをマイケル・ポランニー<sup>③</sup>は暗黙の次元と呼びました。私の身体の作動を直接認識できるのは私だけです。私がその作動に意識を向けたとたん、作動は止まります。どうやって歩いてるんだろうと思って足に意識を向けると、創発的計算過程は止まってしまします。それゆえ、我々にとっては観測することが永久に出来ない。それで、「暗黙の次元」って呼ぶわけです。私は、人間社会、経済や生態系のまともな状態は創発的計算によって支えられているので、それがなぜまともにも動くのかという問いを立てても答えは得られない、と考えます。創発的計算過程の作動が阻害されている状態に注目して、それがなぜ阻害されているかという風に問いを立てるべきだ。それだったら記述可能な範囲に入るだろうと。



ホワイトとケインズ  
(1946年3月8日)



マイケル・ポランニー

(3) マイケル・ポランニー ハンガリー出身の社会科学・社会哲学者。本来は物理化学者。ナチを逃れてイギリスに渡り、マンチェスター大学で研究活動を続けた。ノーベル賞候補にも上るなど、物理化学の分野で大きな業績を上げたが、一九四〇年代になって、社会科学・社会学に転じた。ソヴェト集産主義体制とその対極にある自由社会を理論的に考察する一方で、知識論においても独自の主張を展開した。前者に関するものとして、『自由への侮蔑』(一九四〇)、『自由の論理』(一九五二)、後者は、『個人的知識』(一九五八)、『暗黙の次元』(一九六二)、『知ること』(一九六二)などがある。とくに『暗黙の次元』では、言語で明示化することのできる知識(いわゆるknowing that)に対して、そうすることのできない知識(いわゆるknowing how)の重要性を指摘するとともに、根拠要素である現象を説明しようとする還元主義を批判した。還元主義批判のテコとしたのが「創発(emergence)という概念である。また、知識を人間の心理や主観に帰属せしめない知識実在論の立場をとり、『科学の伝統は、経験をこえる実在に關係をもつこと』によって、それ自身の更新をもたらす」(『暗黙の次元』)という探求者の社会(科学共同体論を展開した。

問宮 例えばどういったタイプの記述になりますか。

安富 創発を破壊するものを僕は「暴力」と呼んでいます。破壊するっていうプロセスは物理現象なので、暴力の研究の第一歩は衝突という現象ですね。その意味で、物理学は暴力の研究、創発を阻害するものに関する基礎研究になっています。そこからスタートするのはいいとして、それが人間とか生物とかになるとややこしくなってくる。生物が何かを食べるといふ行為は暴力行為なんだけど、生きるための行為でもある。やっかいなんです。それは創発の発揮でもあるし、他者の創発の破壊でもある。そうすると研究する時には本当の破壊性に対して注目して、問題を切り分けなさい、いけない。でもこの切り分けがすごく難しく、そこが生命現象や人間社会の研究の難しいところです。

問宮 人間の行為が必ずしも暴力的ではないというのは？

安富 人間行為はコンテキスト次第ですね。同じ行為でも例えば、女の子の机の上にプレゼントを置くという行為は、ある時は愛情表現でもあり、ある時はセクハラにもなるわけで、行為そのものでは定義できなくて、その時のコンテキストによってある行為が暴力行為になる。

問宮 そのコンテキストには制度的なコンテキストもあるだろうし、道徳的なコンテキストもある。色んなコンテキストがあるわけですね。じゃあコンテキストを分析する方が先じゃないですか。

安富 コンテキストっていうのはあまりにも複雑で分析できない範囲に入っていると思います。

問宮 創発性は色々なコンテキスト、シチュエーション、慣行、慣習と相関的であって、創発性を阻害する物⇨暴力⇨破壊っていうのは僕からすると短絡的な気がする。

安富 コンテキストっていうのは慣行とは違います。コンテキストはこの場においてある様々な状況、それは無限にありますよね。その中から私が汲み出す意味、それがコンテキストなわけで。その意味を汲み出すという行為はまた記述不可能な次元に入っています。そのコンテキストを把握するという行動がちゃんとできるかどうかの問題ですが、その行動を止める行為が暴力です。

問宮 要するにコンテキストは無限にあるわけですよ。例えば私が家を出る時今日一日で起こることの可能性はたくさんありますよ

ね。ある時は死ぬかもしれない、事故に遭うかもしれない。色んな可能性があるので、それを絞るために制度とか慣行とかがあるんじゃないですか。

安富 私が言っている「可能性」はその意味ではありません。この三次元空間から入ってくる視覚情報から、三次元空間を再構成するわけですけど、その再構成の仕方は無数にあります。そういうのを今、可能性と呼んでいて、その場合に、どうやって無数の可能性の中から、ある適切な空間認識をわれわれがしているかというところ、これはわからないです。これはフレイミング問題という奴で、人間はフレイミング問題をなぜか解決できている。多くの人が、なぜ解決できるのか、という研究をしています。それはあまりにも困難な問題であって、基本的に記述できない、と私は考えます。

問宮 ゲーテ<sup>(4)</sup>に言わせるとね、感覚というのはすでに理論であると。我々が物を見て、美しいとか苦痛だとか、そういったこと自体が何かある枠の中で行なわれている。人間が無数の可能性に直面して色んな感覚をもつかいいうんじゃなくて、最初から枠があるんだ。じゃあこの枠はいつからできたのかというとそれはわからないわけね。

安富 私は枠があるから出来るというのが根本的にヨーロッパ近代思想の間違っているところだと思います。

問宮 その枠っていうのは認識枠のようなものではない。例えばこういう経験をすることがあります。うちの子供が一歳になるかならないかくらいの時に、家の中で釣り針を指に刺しちゃったわけ。釣り針っていうのは返しが付いてるでしょ。抜こうにも抜けない。進退窮まってエイって思って抜いたわけ。返しが肉を切りましたよ。でも泣かないんです。それを見たときに、泣くということ自体がある意味で作られてるんじゃないかと思いましたね。感覚自体が分化して、刺したらああこれが痛いんだなど。だから泣く。それは全然確証はできないですよ。僕が言っているのは、未分化な感覚を段々具体化していく、それが習慣みたいなものじゃないかということです。安富 それが典型的に近代ヨーロッパ思想の一つの表現で、私はその考えは間違っていると思います。最近の赤ちゃん研究においても、その考えは否定されていると思います。赤ちゃんは大人よりは単純かもしれないけど、ある一つの具体的な全体性を持って生まれてき

(4) ゲーテに言わせるとね、感覚というのはすでに理論である。

ゲーテは「箴言と省察」で、「あらゆる事実がすでに理論であると知ることこそ最上のことであろう」と述べ、「現象の背後に何も探してはならない。現象自体が学説なのだ」と言っている。生まの事実というものは存在しない、事実とはすでに解釈なのだというハイエックの感覚論（『感覚秩序』も、ゲーテと同じ基盤に立っている）。

て、成長するプロセスで時々それを部分的に破壊しながらより複雑なものを作り変えていくっていう形で成長してるのです。

問宮 それは認めますよ。チョムスキー<sup>(5)</sup>の言うように、人間は言語を学ぶ以前に何かしら生得の言語的な構造を持っていて、それがやがて具体的な形を取っていく。

安富 ではなくて、ダイナミクスです。あるダイナミクスがあつて、生きるために必要なダイナミクスを私たちは持っているわけです。そのダイナミクスには身体が構造的に持つ共通性があるけれど、それをどうやって発展させていくかというのはその人自身が持つてある種の特性和環境との相互作用の中で生まれる。外部から与えられた物がインストールされるのではなくて、外部にある状況に対応して自分で常につけていくわけです。

問宮 それはそう思うけれども、でも、人間ってというのは何か似たところをもっていますね。食べ物の好みとか。肉を食べれば多くの人があうまいなって感じる。そういうのはどこから出てくるのですか。安富 それは身体的なそもそもも持っている共通性、我々が持つてる遺伝子配列と細胞の特性っていうのが次から次へと生み出していくわけですね。

問宮 この種の議論で、何か物事を最初まで立ち返って考えるというの、還元主義ですね。どこかで断ち切らないとね。細胞、DNAまで行ってもそれはわかりっこないわけ。ある程度まで近づくとそれは出来ると思うけど。

阪上 いや、それは安富さんはむしろ断ち切らないといけないと思ってるんじゃないですか。

問宮 だからどこで断ち切るかなんですよ。例えば社会科学をやる時にはある所で断ち切るわけね。合理的な経済人を仮構して、人間というのはすべからず計算問題を解いて、最適なものを選ぶ。僕はそんなことは無いだろうと思うけど、しかし、あれはあれで一つの断ち切り方ですね。だからメンガー<sup>(6)</sup>は言ってますよ。自分がアダム・スミスを批判するのは、彼が人間は実際に経済人みたいに合理的だと考えているからだ。メンガーはどうかというと、仮に合理的な経済人を仮構して、そこからどれだけのものが言えるかを考えてみる。そうして価格が上昇すれば需要が減るといった定理や公式を導き出す。メンガーのやったのはそういった断ち切り方です。

色んな複雑な要素があるのはわかっているけども、仮定してみる。

安富 だから僕が言ってるのは、正しく作動するのはなぜかという問いは成り立たないということですよ。

#### 事の正否を決めるもの

問宮 安富さんの場合、正しい、正しくないの基準は自分の中にあることになりませんか。

安富 ある経済システムがなんで上手く行っているんだろうという問いの立て方は、間違っていると申すんです。それは語り得ない範囲だからです。経済が上手いかないとしたらなぜかという方向の問いは立てられると思うんです。問宮 でも上手いかなんかということ言うためには上手いということがあるからではないですか。

安富 僕は基準っていうのは無いと思いますよ。人間っていうのはあるダイナミクスが回っていて、そのダイナミクスの回り方である状態を心地良いと感じ、ある状態を心地よくないと感じるようにはセットされている。ある状況に対して私たちが身を置いた時に、自分自身が心地悪いっていうようなタイプのダイナミクスに入っているときに、私たちは心地悪いと思うようになっていくわけです。で、どういふときに良くて、どういふときにマズいと思うのかを外部が観測するのは不可能だと思ふんです。おそらく外部が観測するのが不可能だと考えるのは普通の考えなんじゃないですかね。

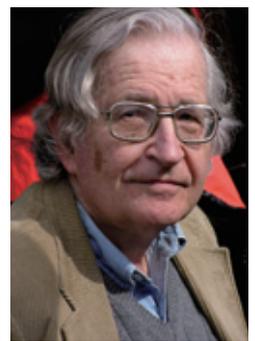
問宮 だから経済も上手いってるとか上手くないってないとかそういうことはわからないと。

安富 わからないです。内部にいる人間がまずいと感じるか感じないか。まずいと感じるか感じないかは、一人の人間以外には感じる人がいないです。

阪上 心地いいとか上手いってるとかはわからない。たぶん創発的なものが起こっているのか、それが阻害されているか、そういう風な



カール・メンガー



チョムスキー (2004 Vancouver Canada. Photo by Duncan Rawlinson)

(5) ノーム・チョムスキー (一九二八)。アメリカの言語学者。人間は生得的に言語能力、すなわち言語形式を産出する能力を持つという観点から、変形生成文法理論を構築した。

(6) カール・メンガー (一八四〇～一九二二)。オーストリアの経済学者、ワルラス、ジェヴォンズとともに新古典派経済学の創始者の一人。古典派・新古典派の経済学者がややもすれば、経済人合理的人間を具体化しがちであったのに対し、彼は方法的個人主義の立場をとり、経済人は複雑な経済事象を理解し理論化するためのフィクションにすぎないとした。

ところで議論をした方がかみ合うと思うんですが。

安富 この議論はたぶんかみ合わないと思います。それはどうしてかというところと根本的なところでの問いにかかわっていて、それはヨーロッパ近代思想が成り立っている根本的なところだと思います。

問宮 いったいヨーロッパ近代思想とは何ですか？

安富 私の考えでは、プロテスタンティズムを中心とするキリスト教の枠組みを脱宗教化したものの上に展開された特殊な思想です。

問宮 それに対抗する思想もまた特殊な思想ではないのですか？

安富 色んな思想がありますよ。

問宮 ヨーロッパ思想も one of them で、アジア思想もアフリカ思想も one of them で、色んな one of them なわけですね。それのうちのどれが自分にとってはいいとか悪いとかは、心地良い、心地悪いということ以外には、言えないわけですね。そうするとその後どうなりますか。たで食う虫も好きずきということになりませんか。安富 それぞれですね。だから私は学問というのは何か共通なものによって普遍的な真理を探索するものだという信念は必要ないと思うのです。そうじゃなくて、我々がやらなければいけない唯一のこととは生き延びることだけなんです。

#### 生き延びるために？

問宮 じゃあ例えば安富さんが研究者をやっているのは生き延びるため？ 研究者をやっているのが生きるためだとすると、研究をやっていると心地よくなっていく自分がいるわけね？

安富 そうですね。だから楽しくない研究はしません。

問宮 そうすると例えば、阪上さんが何かやり、僕も何かやっていて、僕たちの言っていることの是非を判断する安富さんは、判断の基準を心地よさに置くのですか。そうすると議論って成り立たないよね。

安富 そんなことはないです。新しい発見をするには人間には対話が必要です。でも、どっちが正しいか決着をつけるためなら必要ないと思います。

問宮 でも新しい発見にも心地よくはないものはあるでしょ？

安富 心地いいと思います。生き延びる役に立つなら。

問宮 だからそこまでいくとね、キリが無いですよ。こういった議論っていうのはもうそこから先に行かないんですよ。

安富 いや行きますよ。だから私は、そういうものとして学問を再編成する必要があると考えるのです。何か基準があつて、これははっきり正しいものだとして知識を積み上げていくってこういうタイプの知識の構成の仕方は、僕は幻想だと思つてます。

問宮 グランドセオリーを作るとか普遍的なセオリーを作るとか、特に社会科学とか人文科学でね、そうしたセオリーを作るっていうのは大それた野望だと思えますよ。そうなんだけど、単に個人的な心地良さを与えるセオリーなどセオリーでも何でも無い。自分を離れるっていうのは結局そのことなんです。勉強するのが心地よくないから勉強しないという学生は、学生を止めたほうがいい。

安富 そんなことないですよ。人間が自分が生き延びるのに必要なものを見つけたら喜ぶ、知識ってのはそういうものなんです。

問宮 じゃあどんな知識が生き延びるために必要なんですか？

安富 例えば物理学とか。経済の中にも重要な知識はたくさんありますよ。私はたとえばさつき挙げられたメンガーの経済思想なんかは、重要なものをたくさん含んでると思いますよ。

問宮 そうすると、物理学とか経済学を知らない一般庶民は生き延びられないことになる。

安富 そんなことはないですよ。経済学も物理学も役に立ちますが、他にも役に立つ知識はたくさんありますから。例えば、茶碗を作る知識とか農業をする知識とか。で、普通はそういうものの方が役に立つんです。ですが、組織化された世の中では、一見、役に立ちそうにない我々のような学者が生み出す知識でさえも、何らかの形で人々が生き延びることに貢献できるということが立証されてきたので、学問をする者が人間社会の中で地位を占めてきたんです。現実の最も必要な知識からは乖離している知識であつても、その中に人々が生き延びるために必要な知識がこめられているということ。人々が認識している間だけ、我々は学問をしてご飯を食べられます。

問宮 そうするとね、生き延びるっていうことの意味が拡散してしまいませんか。生物的に生き延びるのか、人間的に生き延びるのか。研究者は知識を生きますがとする。だから研究者は知識を得ることが生き延びる手段となる。焼き物を作る人は焼き物作りに生きる。

だからいい器は焼き物作りの生き延びる手段となる。そうすると、ここでもまた人それぞれということになる。犯罪をやる人は生き延びるために犯罪をする。

**安富** そんなことはないです。犯罪をたくさん犯すとそのうち死刑になるから。

**問宮** でも死刑になってもいいと思ってるんでしょ？ 秋葉原の事件の彼だって従容として死刑に赴こうとするわけだから。

**安富** 違いますよ。秋葉原の場合は典型的な人間の暴力の重要なテーマですよ。つまりなぜ彼があのような事件を起こしたかというのは重要な社会科学のテーマだと思います。彼は自分自身が生き延びることを、親によって妨害されたと説明しています。彼は自分自身が生きたいと思いい、生きる方法を知っていたんです。それを母親とか父親によって徹底的に妨害された。そのかわりに進学校に行つて勉強しろって押し付けられた。彼にはそれは耐えられなかった。耐えられなかったために、それから挫折したという敗北感だけを自分の中に生み出してしまったんです。

**問宮** なぜ他人を殺さなければいけなかった？

**安富** 人間は抑圧が極限まで行くと、自分自身の判断が作動しなくなるんです。その判断が作動しなくなったときには、自分自身が何をするかわからなくなるんです。

**問宮** 僕はいつも疑問に思うわけ。人を殺す時に本当に判断が停止してしまうのか。『悪霊』（ドストエフスキー）の主人公は、最後に、首をくくって自殺する。縄に石鹼を塗って、すべりやすくして。判断は停止してないですね。

**安富** 全部の判断は停止しないんですよ。何が自分が生きるために必要かという判断が停止する。そこを停止させた上で合理的に行動する。

**問宮** それ、何も説明してないと思う。だって「生き延びるため」が何をやってても説明原理になるんでしょ。人を殺すときには、今度生き延びるためではなく、判断が停止してしまうんですか。毒杯をおおいで死んだソクラテスも判断停止したと。

**安富** 秋葉原の青年が判断停止した理由ははっきりしている。それは両親とのコミュニケーションが、彼の生きるための判断能力を奪うようなタイプのコミュニケーションだった、ということですよ。自

分自身で生きるために何が正しいかという判断を切るんです。

**問宮** 僕はそういうことが意識的に出来るってことは決して判断は停止してないと思う。

朦朧として心神耗弱状態だったら停止してる

といつてもいいと思うけれど。

**安富** 判断のある部分を停止できるように人は出来るんですよ。それが頭が真っ白になるっていうことですよ。

**問宮** それは何だかって真っ白になることもあるでしょ。決断というのは論理の末には出てこない。清水の舞台からエイッと飛び降りるのが決断ですから、ある意味で頭が真っ白にならないと決断はできないです。でも決断は生き延びることを停止することではない。

**安富** そんなことないですよ。それは間違ってますよ。

**阪上** 二つの方向に同じ確率で相転移できる場合でも、実は自然とこののはどちらかちゃんと選ぶわけですよ。

**問宮** 自然はね。

**阪上** そこは自然だからじゃなくて、人間の場合も、身体性なり暗黙知のレベル、それがその辺の決断を支えてくれるんですよ。それが上手く作動しないときに上手く判断ができない。おそらく僕の理解では、安富さんの主張は、むしろ上手くいかなくなる時の方は研究が可能だと。上手く作動しないときにはそれがなぜ選べなかったのかっていうのは、理論的に研究することが可能じゃないかということだと思えます。

**問宮** それをどうやって研究するかってことです。

**安富** 結構いけると思いますよ。例えば、てんかんとかを起こしている状態の脳波は特徴的な周波数で書ける。でも、てんかんを起こしていない状態の脳波は書けない。例えば、心臓発作を起こしている時の心臓の筋肉の動きはかなり低次元ダイナミックスで、きちっと解析できる。けどまともに作動してる心臓の作動は、そういう解析を受け付けないんですよ。



ドストエフスキー (ca. 1875)

阪上 その辺になると、話もしやすいんですが、いわゆるf分の1ノイズ。f分の1ノイズっていうのは心臓にもあるんだけど、人間にも自然現象でいうf分の1ノイズがあつて、本当のところはよくわからないんですけど、病気になる、心臓にある種のトラブルがある、そういう時に往々にしてf分の1ノイズが消えるんです。僕はその一つの理解は、f分の1ノイズの原因は本質的には、例えば温度が変化するとか自然界の色んな要素によるものなんだろうけど、そういうある種の全体を見なくなって、少数自由度にしちゃうってことがある種の病気。だから全体性を見なくなる。

問宮 政治が上手くいってない時にそれをf分の1ノイズでやれるかというそれは違うわけですよ。

阪上 それはまた違いますよ。

問宮 でも政治が上手くいってないところからは、上手くいってる状態が頭になればいけない。そうしないと治療がうまくいっているのかそうでないのかは判断できないでしょ。ここではf分の1ノイズを持ち出すわけにはいかない。

安富 政治が上手くいっている時には政治の存在を感じない。政治を意識するというのは、上手く行っていない時の一つの象徴ですよ。環境も豊かな間は誰も環境問題を意識しない。その気付きっていうのが非常に重要で、じゃあ何に気付いているんだらうっていう問いを立てて、あ、これに気付いてるんだということをまず明らかにしたら、それに対して、じゃあここで起きてることは何なんだらうってことを科学的に説明していくことは、可能ですよ。

問宮 でもそれをf分の1ノイズでやれるかっていうとやれないと思うけど。

安富 f分の1ノイズが正しく作動しているときを特徴付けるとしたらそれは研究したってしょうがないですよ。だって正しく作動してるのだから。そこから乖離している時には…

阪上 例えばf分の1ノイズは身体性とか全体性の指標になりえるから、そういうときはノイズを見てたら今おかしいですよってのがわかる。

問宮 そりゃノイズとか何か色々出るでしょう。でもそれを調べた

からといって現状がどうかっていうのは出てこないでしょ。何か問題が起こるたびに人間の脳波とか調べて、この人は脳波が乱れているから問題が起きたとか。人間ってのはショック受けたりとかするとそりゃ乱れるでしょう。それは個人にどういった影響を与えるかですよ。今の政治家だって脳波が乱れてる人もいれば乱れてない人もいるでしょ。新婚ホヤホヤの夫婦は脳波は乱れっぱなしだけど、四〇年も五〇年も経てばフラットになる。だからといって、新婚夫婦に問題があるとは言えないでしょう。

阪上 政治の話もそうだし、大学の話もそうだし、上手くいってない時っていうのは変なループに入ってるとか、大学の構成員の我々自体があるところで詰まって堂々巡りをする。だからそこで問題が少数自由の話になるっていうか。上手くいってない状況っていうのは、上手くいってる時よりもはるかに理解しやすいはずだ。だからそれを研究するほうが科学になりやすい。

問宮 もちろん、学問は上手くいってないところから始まる。社会科学なんてのも上手くいってないところから始まると思います。それは発端ですよ。それはいいですよ。でも上手くいってないっていうのを個人がどう知覚したりするかっていうのはまた別問題ですよ。

安富 それは研究する必要はないと思いますよ。上手くいってない状態を感知する力を私たちは持つてるんで。社会科学に限らずですけど、あるちゃんとした状態っていうのを、基準を作ったりモデルをつくったりして、理解して見せて、そこから乖離した状態はまずいっていう風に問題を設定する、そういう考え方自体が、まずいって僕は考えてるわけですよ。それはどうかって言うと、ちゃんとした状態を定義することはできない。あまりにも複雑なので。私たちが生きているとか社会がある程度の秩序を保っている時には、それを問う必要はない。それがまずくなってくると、そのまずさの原因はどこにあるのかって問いを立ててそれを考えましょう。これはごく当たり前のことですよ。そこから乖離しないように徹底的に立ち戻り続けるということですよ。

問宮 わたしもそれを否定するつもりはないんですよ。

安富 わたしが否定しているのはそこから先に進んで、それを解明しようとするんですよ。非科学的だから。

問宮 非科学的っていうのはどういうことですか。

安富 ヴイトケンシュタインが言ったように語りえないものについては沈黙しなければならぬ。私が生きてるのはなぜか。それは語りえない範囲です。語りうる範囲に落ちてきたものしか語りえない。

問宮 その語りうる範囲ですが、失業するのは語りうる範囲？

安富 語れる範囲です。

問宮 それがなぜ問題なの？

安富 そこで人々が生き延びられなくなってるからです。少なくともそれはすごいやじやないですか？

問宮 じゃあ職がある人はどうなんですか？

安富 職のある人が生き延び、そのことによって他人が職を失い、生き延びられないとしたら、それは問題ですよ。そのあり方をどう変えたらその事態を変革できるかっていう風に問いを立てるわけです。

問宮 でも職に就いている人はうまくいってるんでしょ？

安富 失業している人がたくさんいる中で、失業していないというのは不愉快です。

問宮 でも失業していない人はそう思わないんじゃないの？

安富 もし不愉快でないとしたら、なぜその人は不愉快さを感じないかっていうのが大事なテーマです。

問宮 それをテーマにするのはいいんだけど、それで何が言えるかってこと。

安富 何かを感じない状態、例えば学生がひどい目に遭っていても先生は何も感じないという状態は、大学としてはおかしいですよ。でもそうなっている先生はたくさんいるわけです。そしたらなぜ無視できるのかって問いを立てるわけです。そういうことを感じなくなるのは、大抵の場合、自分もひどい目に遭ってるからなんです。自分がひどい目にあつたと認識しないようにしていると、そういうものに対して無感覚になる。これはかなり一般的に検証できると思いますが、そういう人たちが無感覚でいる状態から回復するには、どう大学などの組織をマネージメントしていくか。

問宮 困ってる人がいれば助けるし、金持ちの人がいればぶん殴ってやるうって思う。それをなぜ科学にしなくちゃいけないのか。

安富 何かひどいことを無視しようとすると、ある感覚を切らなくとはいけなくて、そういうことをすると、自分がひどい目にあつて

いるという事実からも目を背けることになる。よくあるのは子供時代に虐待を受けると、それに耐えようと思つて、自分が悪い子だからこういう目に遭うのであつて、虐待されてなどいないというストーリーを捏造しないとイケない。そうすると、虐待が起きてることが正しい状態だとセットされて、大人になつてもひどいことをされてもひどいと感じなくなる。あるいは自分の子供に対してひどいことをする、つてことはほぼ立証されています。そういう行動をする人間が集まつて社会が作られていると、そういうまづさがものすごい勢いで増産されていく。それが社会の作動のまづい部分だろうと私は考えています。

### 共生ということ

阪上 安富さん、ポピュレーションダイナミズムの話、あれで共生関係が必然的に入ってくるつて。その辺のことから安富さんは今の考えに至つたんですね。それを簡単に説明してもらつたほうがいいんじゃないですか？

安富 マルサス方程式、その中でも次元が可変的なものを勉強したんです。そして気付いたことは、マルサス方程式は幾何級数的に増えるので少しでも劣っているものは排除されるという理屈で「最適者生存」が議論されるんですが、共生関係に入ってる種は、片方のポピュレーションが増えると共生相手の増加率が上がるので、これらの種の増加速度は指数関数の指数関数というところでもない速度になります。つまり、共生していない種は淘汰されてしまう。

この簡単なことを今まで多くの人は見落としていた。極めて競争的、淘汰圧の強い状況下においてこそ、共生関係に入っているものは共生関係に入っていないものに対して圧倒的優位に立つんです。そういうシステムが成長していくと、共生関係のネットワークに入らないものは全て排除されてしまう。これがマルサス方程式が持つ基本的な性格なんです。

私はこういう圧力が働いているから生態系は豊かになると考えています。人間の社会においても、ある種の共生関係に入らないものに対する淘汰圧は極めて強い。共生関係というのは、自分がいることが他の人間が生き延びることに貢献するということです。かつて、

(7) ヴイトケンシュタインが言ったように語りえないものについては沈黙しなければならぬ。

ヴイトケンシュタインの『論理哲学論考』(一九二二年)は「語りえぬものについては沈黙しなければならぬ」という言葉でしめくくられている。彼は世界を「事実」、すなわち成立していることの総体と考え、事実の成立・不成立を「AはBである」「AはBでない」といった言語命題として捉える。従つて、世界は個別命題(真の場合もあれ偽の場合もある)間の論理的関係に映しとられることになり、このような論理的関係として表現しうるものが「語りうるもの」にほかならない。「神は存在する・存在しない」という命題は「語りえない」という形而上学的命題であるが、彼はこのような形而上学的命題が無意味な妄言だと言っているわけではない。いわば語りうるもの限界について論じたのが『論理哲学論考』であり、後期の『哲学探究』では、語りえないもの、マイケル・ポランニーの「暗黙知」にも似た知識が探求されることになる。

生態学の分野では、共生関係は例外的だと思われていましたが、最近の研究では、共生関係が一般的だということが明らかになってきています。

問宮 僕は全く素人だけど、生態学者は、共生じゃないとすると、どう捉えているのですか。

安富 競争。

問宮 例えば牛とコガネムシがどうやって競争するの？

安富 そういった場合は問題を設定しなくてすよね。それは経済学者も一緒だと思いますが。牛が競争するなら例えば豚と、草の食べあいっこですよ。

問宮 進化論的な設定、極端すぎますからね。弱肉強食に対しては今西錦司さんが、共生とは言えないけれど、棲み分けを主張しましたね。

安富 私の考えは今西説と根本的に違って、ダーウィンの圧力の下では共生関係のほうが圧倒的に有利だと主張しています。

問宮 僕はダーウィンは知らないんだけど、あれは牛と馬じゃなくて、牛と牛との競争なんですよ。牛と馬は共生している。

安富 ダーウィンが何を言っているかというのは非常にやっかいで、彼の思想は幾通りにも読めるんですが、私の理解では、要するに、無数に「ニッチ」のようなものがあるので、生命は時間の経過に従って、より多数のニッチに特化するよう進化する。それゆえ、多様な種があるということだと思いますね。でも私が言うのは、ニッチを認めず、生態系全体を一つだと考えた場合でも、共生関係を通じて多様性が生成する、ということですよ。社会についても同じで、もし人々が支えあつてないとしたら持続していかない。もし支え合わないとしたらそれはなぜかという問いを立てたくありませんか？

問宮 僕にしてみたら問いを立てるほどでもないんだな。安富さんに言わせれば、個人個人が生き延びるため。

阪上 でも今の話は、生き延びるためにはむしろ共生関係に入った方がいいってことですよ。

問宮 もちろん賛成ですけど、いや、競争したほうがいいって言う人もいるわけ。

安富 競争はすべきです。競争すると共生関係が有利になる。人々が支えあつていないとしたらきちんと競争が行なわれていない。

阪上 なぜそうなのか、問題を立てるべきだと。

問宮 でもなぜ問題を立てて研究しないといけないのかって言うことなんですよ。

安富 じゃあ何を研究するんですか？物理学っていうのは暴力の基本原理を明らかにしてくれる重要なもので、出来ることと出来ないことの間に明確な線を引いてくれます。例えば全く処理不可能な化学物質を環境中に投入したら、長期的に我々の生存を不可能にするということを明らかにしてくれませんか。まさしく私の言う意味での暴力です。例えば石油とか石炭からエネルギーを取り出せるのはなぜかということと同時に、それにはどういう暴力性があるかっていうことも明らかにしてくれる。

問宮 石油や石炭を使うのは悪いこと？

安富 なるべく使わないほうがいいと思います。でも我々が経済活動をする中で生態系を豊かにする道はあります。

熱力学の第二法則の制約の下で、エントロピーが地球全体で処理できない範囲を超えては出さない道を見出せばよいのです。地球が処理できる範囲は何を出してもオツケーです。そのはみださない範囲内で我々が豊かに暮らす方法を考えないといけない。我々が排出するものが生態系を豊かにするのはオツケー。ならないものはダメ。という風に合理的にきちんと考えていけば我々はうまく生きていく。

#### 使うことによる維持・保全

阪上 それは例の里山の話に関係しますね。里山についてももう少し。

安富 写真家の今森光彦<sup>(8)</sup>さんという方がおられて、彼は昆虫大好き少年だったんです。すると、人間の手が入っていないような森に行っても虫がいらない。人間が何らかの形で関わって手を入れてるところにたくさんの虫がいる。一〇数年前に『映像詩・里山』というテレビ番組がNHKで撮られました。仰木という湖西の村で、人間の多彩な営みがどれだけの生き物を支えているかを明らかにしたすごい作品です。つまり、人間がある適切な方法で関われば、生態系が持っている創発する力を促進することも可能なのです。人間活動が

(8) 今森光彦(いまもり みつひこ) 一九五四年滋賀県生まれ。写真家。大学卒業後独学で写真技術を学び一九八〇年よりフリーランスとなる。以後、琵琶湖をとりまくすべての自然と人との関わりをテーマに撮影する。一方、熱帯雨林から砂漠まで、広く世界の辺境地の訪問を重ね、取材をつづけている。また、ハサミで自然の造形を鮮やかに切り取る切り紙作家としても知られる。

生態系の力を発揮させるようにすれば、そのサービスは人間に返ってくるわけですから、我々がやってくる程度の経済活動なら、地球環境と両立させることは不可能ではない。少なくともはみだす範囲を大幅に減らすことができる。

**阪上** おっしゃることは黄土高原生態文化回復活動の話とか霞ヶ浦のアサザプロジェクトの話とかにもつながっていくと思います。

**安富** アサザプロジェクトは、飯島博さんが中心となって推進している

もので、彼らは霞ヶ浦がむちゃくちゃになった理由は人々と霞ヶ浦との関係が切れたからだと考えます。それゆえどうしたらその関係を回復しうるかを考えて活動しています。いわゆる環境を守れとか環境を回復させよとか、そういうことではないんです。人間社会、人間関係のほうがつぶつぶ切られているので、湖との関係も切れやすくなる。そこをもう一回接続して、経済活動をその一部としてデザインするという活動をなさっている。

琵琶湖も同じです。琵琶湖と人間との関係が切られているかぎり、琵琶湖を維持していくことはできない。両者をどうやって統合するかを考えないといけない。一例ですけれども、琵琶湖に沖島という島があって、もう限界集落化していますが、株式会社日吉の梶田由胤さんという方が漁業組合と協力して、トラックバスとかブルーギルなんていう外来魚を使ったペットフード、普通のペットフードの五倍くらいの値段がするんですけど、人間が食べてもおいしいようなものを開発されたんです。こういったビジネスが上手く回れば外来魚は自動的に減ります。これは小さな例ですが、こういった発想でビジネスを展開していった大きなプロセスを作り出せば琵琶湖を復活させることも不可能じゃない。

**間宮** コモンズ論で言う「生業」もそうですね。

木を切ったり魚を獲ったり、そうしないと人々は生きていけない。だから人々は持続可能な利用法を何百年もかけて学んでいくわけ



沖島（滋賀県提供）

す。木を切るのはやめましょう、魚を獲るのはやめましょうでは自然は維持できない。安富さんの琵琶湖と同じです。自然だけじゃなく、建築物もそうです。近代化遺産といって、明治とか大正に出来た建築を保存しようという動きがあるわけ。長崎の軍艦島もそうですし、京都にもそうしたものがいくつもあります。これを保存するにはどうしたらいいかという、使わないとダメだと思っただけですね。誰も立ち入らせないで保存しようというのじゃなく、使うことによって保存する。人間は使うから手入れをしたりするわけですね。今の安富さんの話には大賛成です。

**安富** それを実現するためにどのように思考すべきか、が私の問いです。そういうものを感知する感覚が消滅しては出来ない。そういう感覚を開いていくにはどうしたらいいか、これが問題です。

**間宮** 要するに人間の生活が非常に断片的になっていて、働くのはお金を稼ぐためになつてから問題で。マルクスは、労働というのは自然を作り出すと同時に人間の自然をも作り出す、と言っているんです。外的自然はともかく、人間の自然を作り出すとはどういうことか。思っただんですが、例えば精神的な病いがあるときに作業療法ってのがありますよね。ヴィトゲンシュタインは自覚症状が現れると、庭師や病院のベッド運びをするんです。一種の作業療法で、そういう活動をやることで自分の自然を作る、あるいは修復していく。そう考えると労働っていうのは単に生活の糧を稼ぐためだけじゃなくて、自分の自然を作り出す。だから安富さんのおっしゃったことは活動性をどう取り戻すかっていうことに帰着すると思うのですが。

**阪上** おそらくそういった身体性とか全体性を身につけるっていうのが安富さんが言ってる暗黙知にもつながるのかな。



軍艦島（長崎端島 撮影者 水鷺）

安富 マイケル・ポランニーの「暗黙知」という考えは、人間の知識形成は、暗黙の知るプロセスが成り立たせているので、人間が知るといふプロセスを無視した形で知識を構成しようとする、知識そのものが崩壊してしまう、というものです。だからサイエンスが人間の暗黙の知という過程の上に成り立っていることをまず認めないといけないし、その知るといふプロセスをアクティブにする方向で考えないと、学問というものは維持できない。私が最初から言っているのは、暗黙の次元の活動を阻害しているものを解明して取り除く以上のことは人間には出来ないということ。学問が目指すべきもまさにそこである。

間宮 それはそうだと思うんですね。我々が考えてる知識というのは明示できるものばかりで、それを知識だと考えてるからおかしい。学校教育もそうで、暗黙知が無視されています。暗黙の次元にある知を作り出していくにはまずやってみる、すること、何かを学ぶわけですね。外国語の文法を学び、計算方法も学ぶ。そういうことばかりしていると秀才は出来るかもしれないけど、オリジナリティな発想力がなくなるんじゃないかな。そう思っていたときにたまに読んだのがホイジンガの『ホモ・ルーデンス』です。

彼の定義によると、「遊び」とは日常的な目的・手段の埒外にあるということ。例えば京大に入るために勉強するとか、何かのためにするような、目的に対する手段では決していないということ。じゃあなぜ人は遊ぶか。面白いから遊ぶんです。面白くない遊びなんてのは定義上遊びじゃない。それから、時間的、空間的に限定されている。要するに一年中ドラドラやるのは遊びじゃない。お祭りだっ一年中やるとお祭りではなくなる。それから、遊びというのは非常に自由である。遊びの例の一つとして古代ギリシアのアカデミーが出てくるんです。キャンパスってのはもともと広場、遊技場なんです。イタリアにカンポ広場ってのがありますけど。あれはキャンパスと同じですよ。言ってみれば大学ってのは遊びの場だったんですね。

確かにヨーロッパの大学の起源を見ると、「遊ぶ人」の場だった。そこに寝泊りして、カレッジっていうのが出来た。僧房ですね。カ

レッジが集まって大学になっていった。そういった遊び的な要素が近年、大学の自由化、法人化によって締め出されていっている。我々は書類ばかり書かされている。何かをするためでしょ。国内外の大学に打ち勝つためだとか、大学が株式会社を作るのも財源に資するためです。京大や東大はいくつか株式会社を持ってますよ。要するにビジネスになつてくるわけね。まさしく目的に対する手段になっている。だから活動性を考えなければならぬのは琵琶湖やコモンズだけじゃなく、大学でもそうなんです。自由化はクリエイティブティを生みだすどころか、かえって閉め出している。

僕がまだ大学生の頃、ある有名企業、かつてはオリジナルな製品を次から次へと出していた企業ですが、そこで研究開発に携わっている人は何時に社してもよかった、という話を聞いたことがあります。一〇時に来てもいいし、二時に来てもいい。会社で考えていて何も思いつかなかつたら早く帰ってもいい。そうしたものすごくフレキシブルな勤務体制をとっていたわけ。だからこそオリジナルな商品が次々に生みだされた。その企業も、想像するに、だんだん管理がきつくなつていったんじゃないかな。オリジナルな製品が余り出なくなりましてから。「遊び」の放逐は日本の企業から創造性を締め出している。その原因は自由化だと思っんですね。パソコンの重さを一キロから五〇〇グラムにするとか、そういうのであれば競争は有効かもしれません。パソコンそのものは、競争からは出てこないような気がする。そういう競争の中に入っているのが昨今の大学です。大学だけじゃなく、高校だって小・中学校だってそういう風になつてきているわけです。大学に遊び的なキャンパス的な性格を取り戻すっていうのは、安富さんが言ってる琵琶湖辺りのことと結びついていくんじゃないかな。

安富 私が大学について思っていることの一つは、学問のあり方がおかしいのではないかと、ということ。マイケル・ポランニーのような知識論に立てば、もちろん知識が無かつたら学問はできないですよ。なぜなら学問とは古い知識から新しい知識を生み出す活動だから。しかし知識とは虎の子みたいなもので、虎の子を捕まえてぼんやりしていると虎に食われる。だから捕まえたなら全力で逃げないといけない。大学は虎の穴ですから、知識を捕まえてぼんやりしていると、虎に食われて虎になつてしまい、別の人を食うという風

(9) ホイジンガ 一八七二年生まれのオランダの文化史家。ドイツ、イタリアでファシズムの風が吹き荒れていた頃、ホイジンガは『ホモ・ルーデンス』(一九三八年)を書き、古今東西の「遊び」を渉猟することによって、「遊び」相ノモトニ文化を捉えようとした。本書は文化論であるとともにファシズム批判の本でもあり、遊びの締め出しがファシズムに兵営国家体制の特徴であることを論じている。彼の言う遊びとは、物質的有用性、必要の領域の外で行われる、それ自体を目的とした行為であり、キャンパスというラテン語起源の言葉がもとから分るように、学問もまた遊びに起源を持つものであった。

な作動になってしまっている。じゃあ何のために知識を捕まえたら逃げ出さないといけないのかというと、自分が生きるために必要な知識を自分で生み出すためです。それが学問の本質だと思います。阪上 知識を得たら逃げないといけない？それがわからないんですけれど。

安富 知識を得るには先生とか本に頼らないといけないですよね。でもそこにこだわり続けていると、自分の思考ができなくなり、逃げるっていうのはそこから離れて自分の問題を自分で考えるということなんです。その活動をどれだけアクティブにするか、それがマイケル・ポランニーの tacit knowing ですね。その tacit knowing のプロセスを活性化させるのが本来の大学の機能であって、知識を授けるのが大学ではないわけです。客観化され記述化された Knowledge が知識だっと思いきや、大事な側面が抜け去ってしまう、それが良くないというのがポランニーの主張です。今の大学は客観的知識という呪縛から抜けていないと思うんです。

間宮 安富さん、生きるためにおっしゃったでしょ。しかしマイケル・ポランニーは「知る」と「在る」こと (Knowing and Being)』と「本の中で少し違ったことを言っている。彼は自由主義者って言われていて、上からの権威によらない「自生的秩序 (spontaneous order)」を強調している。市場こそはまさしく自制的秩序です。」

では大学はどうなのか。消費者主権の市場と同様、人それぞれ、好きずきなことをやるのが大学なのか。ポランニーによれば半分はそうで半分は違う。大学は国家権力から自由でなければならぬけれども、市場と違って、ある種の志向性を持っている。自由主義の自由は普通、「...からの自由」、freedom from なんです。大学における自由は「...への自由」、freedom to という一面をもっているのです。何に向かう自由かと言うと、平たく言えば「真理」なんです。真理といっても永久不変のアイデアのようなものではない。そんなものがあるかどうかともわからない。一つ言えるのは、それは個人個人の好き嫌いとか、心地よさとかいったものを離れているということ。アカデミック・コミュニティにおいては個人個人はやがて引退して死んでいくわけだけど、コミュニティそのものは連続として続いていく。後から来た人が定説を覆して新説を打ち出す。それ

をまた、人々が寄ってたかつて検討に付す。

要するに、人間は入れ替わり立ち替わりするけれど、アカデミック・コミュニティは連続性と志向性をもつ。このことをポランニーは強調するんです。

安富 私が考えるのは、我々が知識を生み出した結果として何が生まれるのかについての実感が無いと、学問は楽しくならないということなんです。例えば学会で褒められるとか就職があるとかでは、ありがたいけれど、喜びを感じられない。自分で抱えた問題を自分で解決するのが最重要なことだし、その生み出した結果が何かに貢献していると直接的に感じられないと人間という生き物は満足できないと思うんです。抽象的な、高いところで見たいものを生み出すという方向では、人間は真の喜びを見いだせなくなる。少数の人がやっているうちはまだいいですが、これだけたくさんの人が大学に来ている現状ではもたないと思うんです。だから具体的な成果を自分が感じられる形で研究をしないといけない。自分たちがいる社会、特に地域社会とかに自分たちをどう接続しているかという形で問題を設定し、具体的な活動の中で教育や研究を行なうという方向をどうしても持つていかないといけない。

間宮 フィールドとの結びつきももちろん必要ですが、もう一つ、われわれはときには一人になってものごとを考へることも必要です。大学だけではない、例えば老人ホームだってそうです。日本の老人ホームは共用の施設が中心で、そのほうが淋しくないだろうと。一人になれないんです。そこを批判したのが京大建築学科の外山義<sup>(10)</sup>さん。

惜しくも亡くなりましたが、彼は個室を核とし、その周りに共用スペースを配置した施設の必要性を主張したんです。七〇年、八〇年の人生を生きてきた人たちですよ。一人になるということが大切でないわけがない。大学も同じじゃないですか。一年中自分だけの部屋に閉じこもって、妄想めいたものをふくらませるということも必要だと思いますね。

大学では国際化・グローバル化が叫ばれていますが、個人が自分



カンポ広場 (Photo by Felicity and Phillip)

(10) 外山義(とやま ただし) 一九五〇年生まれ。スウェーデン王立工科大学研究員、病院管理研究所(後の国立医療・病院管理研究所)、東北大学を経て、一九九八年、京都大学大学院教授。二〇〇二年、没。「おらはうす宇奈月」「ケアタウンたかのす」などの設計を手がけ、「けま喜楽苑」で医療福祉建築賞受賞。「寝たきりゼロへの10カ条策定委員会委員」「特別養護老人ホームの個室化に関する研究委員会委員」「身体拘束ゼロ作戦推進会議委員」など。

だけの居場所を持つことに裏打ちされないと、地に着いたものにはなりえない。

### 無縁社会をめぐる

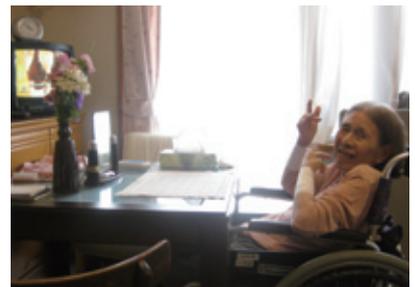
阪上 話を聞いていて思ったのは、安富さんがよく言われる縁切りのお話ですね。色んなしがらみがある時に逃げる自由があるっていうのは重要ですよ。

安富 人間関係のクオリティを上げないと社会は維持できない。そのためには人々が関わっている関係性の中でクオリティの悪い関係を切らないといけないわけですが、「みんな仲良く」では切ろうにも切れない。その結果、わずらわしいコミュニケーションにエネルギーを吸われてしまって、ものすごく息苦しくなっている。それが日本社会の大きな問題だと思っております。感じの悪い関係を勇気をもって切る社会的慣行が必要で、これが網野善彦さんの言った「無縁」、これはホイジンガの「遊び」と深く関係すると思っております。日頃のしがらみから一時的に抜けるのがホイジンガの遊びで、それが社会を活性化すると言っていますが、僕はそうは思わなくて、それじゃ単にしがらみを維持するための補助装置みたいなものになってしまう。そうではなくて腐った関係を勇気を持って切る、それを支えるのが無縁だと考えます。大学がしがらみ組織になると、行くところが無くなってしまいうわけで、大学の中に「無縁学部」とかを作ったらどうかと思っております。

問宮 網野さんは駆け込み寺のことも語っていますが、駆け込み寺ってというのは夫婦の関係を奥さんのほうから断ち切って寺に入り、自由を得るといって制度ですね。同じようなのにヨーロッパのアジールがある。アジール、駆け込み寺、キャンパス、遊びの空間、非日常的な空間。しかしこのような空間が社会全体を覆ってしまうと、このような空間自体が日常的空間になってしまう、社会は成り立たなくなる。

非日常空間は日常空間があつてこそその非日常空間ですよ。

安富 そうではないと僕は解釈しているんです。網野さんが言ったのは、中世の終わりになって共同体がきつくなつていく、そういう時に無縁を空間的に析出したのがアジールだということですよ。ヨ-



(上) 鏡でチェック若菜さま  
(下) バイキング（「さくら風の村」池田徹氏提供）

ロッパや日本は中世に地域空間の組織化が進んでいった例外的な地域なので、無縁もまた空間化されたのですが、無縁の原理そのものは必ずしも空間化される必要は無い。縁切りという行為を支えるものを彼はひっくり返す必要は無い。縁切りという行為を支えるものはむしろ無縁という関係が空間的に析出した社会だった。

現代社会においても無縁を空間的に再編成する必要は無く、関係を切つて繋ぎかえることをきちんとサポートする慣行、組織、制度があればいい。一人の人間が自分にとつていいと思う関係を確保するが、ひどいことをする人間からは逃れられる、こうしたダイナミクスをきちんと作り出していく以外に道は無いと思っております。それはある意味自由化なんですけれど、同時に自由化じゃないんですね。つまり自分が大事だと思う関係には忠誠を尽くさないと関係は維持できないわけですから。

阪上 良くないと思つた関係を切れる自由があるというのは重要だと思えますね。だいぶ時間も経ちましたので、これで終わりにしたいと思います。本日はどうもありがとうございました。

(11) 網野善彦（あみのよしひこ）『無縁・公界・楽』（一九七八年）において網野は、古代から近世、さらには近代にまで至る日本の歴史を、支配と服従という縦糸を通して観る公式的な史観に異を唱え、遊郭、賭場、芝居小屋、家族、湊、山林、都市、駆け込み寺など、自由で平和な空間——アジールが権力関係の網の目に穿たれていたことを豊富な史料をもとに実証した。「無縁」とは庶民が権力関係や世俗の関係から解放されたれていること、「公界」や「楽」は無縁の人々がつくる自由で平和な領域のことである。なお、本書に引かれているオルトヴィン・ヘンスラーのアジール論は最近、舟木徹男によって訳出された。

# 越境の試練と報償 — 生物たちの上陸の歴史

加藤 真 MAKOTO KATO



加藤 真（かとうまこと）  
一九五七年、静岡県生まれ。京都大学大学院農学研究科博士後期課程修了、農学博士。京都大学大学院人間・環境学研究科教授。専門は生態学。著書に『日本の渚―失われゆく海辺の自然』（岩波書店、一九九九年）、『生命は細部に宿りたまう―ミクロハビタットの宇宙』（岩波書店、二〇一〇年）がある。

水圏と陸圏。全く異なる生物相からなる、全く対照的な生態系が、それぞれの世界には存在する。陸圏生物にとって、水は必須であるが、水圏はそこに住むことは永久にかなわぬ世界である。水圏生物は、水という媒体の中を浮遊あるいは遊泳、あるいは底生の暮しをしている。単細胞の藻類が一次生産の大半を担っているという点も、大型の陸上植物が一次生産の多くを担う陸上生態系とは異なる際立った特徴である。「固着」「付着」という生活様式と、それと密接に関連した「濾過食」という摂食様式が見られるのも、餌となる無数のプランクトンが浮遊している水圏ならではの特徴である。

水圏と陸圏を隔てている境界は汀線である。汀線は、海岸だけではなく、湖岸にも、川岸にも存在する（図1）。海岸の汀線は、潮汐や波浪の影響を強く受け、一方で湖岸や川岸の汀線は、洪水と旱魃の強い影響下にある。潮間帯や氾濫原に象徴される、水圏と陸圏の移行帯（エコトーン）は、さまざまな生物の生息場所になっており、移行帯を唯一の生息場所にしており、移行帯も多い。

汀線とそのゆらぎが作る移行帯は、水圏の生物と陸圏の生物が出会う場所であると

同時に、そこはかつて、水圏生物たちの上陸が試みられた場所でもあった。生命は三八億年前に海で生まれ、およそ六億年前に陸上へと進出したと考えられている。アンデルセンの『人魚姫』では、水圏から陸圏への上陸の困難さが象徴的に語られているが（ただし、人魚のモデルと言われるジュゴン、ゾウに近い系統が二次的に陸から海に入ったもの）、生物がどのような困難をどのように克服して上陸を達成したのかは、いまだ謎に包まれている。

上陸にあたって、生物が乗り越えなければならぬ障壁は数多い。またたくまに体の水分を奪ってゆく乾燥、降り注ぐ紫外線、のしかかる重力、塩水に適応した生物にとつての真水の雨などである。一方で、陸上における未開拓の餌や空間、強力な天敵の不在などはいなる魅力であった。海に起源した生物は、いつ、どこで、どのように、水圏から陸圏への越境を試みたのだろうか？

## 陸上生態系の起源

陸上に生命が存在したことを示す、陸起

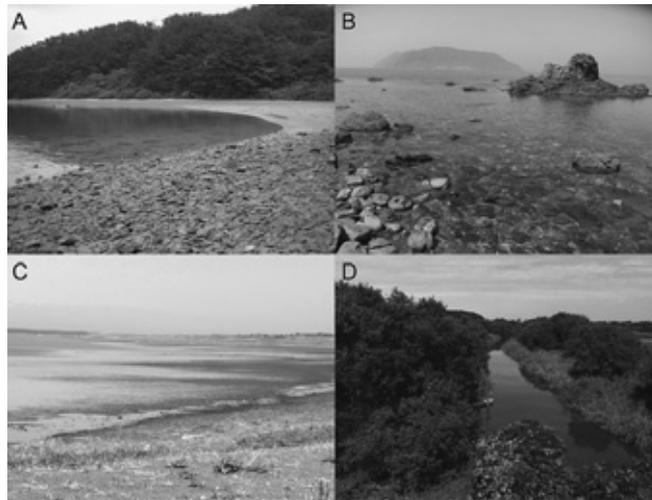


図1 陸圏と水圏のさまざまな境界。A 干潟を持つ入り江（加計呂麻島）、B 潮間帯を持つ磯（山口県上関町長島、沖に祝島が見える）、C 汽水の潟湖の湖畔（サロマ湖）、D 平野の氾濫原（菅生沼）。

源の岩石中に含まれる有機物の存在は、単細胞生物の上陸が少なくともカンブリア紀以前（原生代の後期）にまで遡ることを示唆している<sup>(1)</sup>。安定同位体炭素の分析によると、そのような有機物の中には、光合成生物由来のものと、従属栄養生物由来のものが同時に見られることが多いことから、従属栄養生物の上陸は独立栄養生物の上陸とほとんど同時期に起こった可能性がある。波浪や風雨、氾濫などによって水圏の有機

(1) Labandera, C. C. (2005) Invasion of the continents: cyanobacterial crusts to tree-inhabiting arthropods. *Trends in Ecology and Evolution* 20: 253-262

物が陸上にもたらされることも多く、それらを利用するような細菌や原生生物や菌類の食物連鎖もそこには成立していたかもしれない。

原生代に地表や岩上に形成された膜状の微生物集団は、乾燥・高温・低温・貧栄養条件・強い日射といった極限環境に適応しており、鉱物と干渉し合い、岩石の風化や土壌の形成にも関わっていたはずである。菌類の系統解析によって、陸生の菌類の起源（接合菌類・子囊菌類・担子菌類の分岐）が原生代に遡ることが示唆され、藍藻などの光合成生物を共生させた菌類（必ずしも現在の地衣と似てはいなかったかもしれない、図2）の出現も原生代に遡ると考えられるようになった。

### 植物の上陸

海に起源したさまざまな藻類の中で、上陸を試みた植物は藍藻と緑藻であるが、陸上で繁栄を遂げたのは緑藻の子孫である緑色植物だけである。海水中で優占する藻類は、水深を重ねるにしたがって、緑藻、褐藻、紅藻と推移するが、その垂直分布は、海水中では深くなるにつれて長波長の光から減衰するという水の物理的性質と関係がある。深い場所に多く生える紅藻は、短波長の光が卓越する場所で、短波長の光を特異的に吸収するように適応しているの、長波長の光は反射して赤く見える。一方、浅所に生える緑藻は、短波長の光（青）も長波長の光（赤）もよく吸収できる。そして浅所に生えていたこの緑藻の一部がオル

ドビス紀に上陸に成功したのだった。

現生の藻類の中で陸上植物に最も近縁な緑色植物は、シヤジクモ類であることが分子系統解析によりわかっている（図3）。シヤジクモ類は淡水に生育する沈水植物であり、上陸は海岸ではなく、淡水環境の水辺で起こったわけである。

シヤジクモ類が陸上植物と共有するきわだった特徴は、スポロポレニンを持つという特徴である。スポロポレニンは、陸上植物の胞子や花粉の細胞壁の外層（エキシン）に含まれる物理的に強靱で化学的にもきわめて安定な物質で、脂肪酸やフェニルプロパノイド、フェノール化合物、カロチノイドの重合体である。シヤジクモ類では接合子の細胞壁中にスポロポレニンが含まれている。このスポロポレニンの存在が、後の陸上植物の耐乾性胞子の前適応となった。

陸上に上がった初期の緑色植物は、シヤジクモ類とは異なり、細胞壁の外側にクチクラ層を発達させて耐乾性を獲得させていった。精子と受精した接合子は、シヤジクモではすぐに減数分裂をして胞子を形成するが、陸上に上がった植物では、接合子が母親の植物体から養分をもらいつつ成長したのち（すなわち胚になり）、その胚が胞子を形成する。胚を形成する植物は有胚植物と呼ばれるが、最も初期の有胚植物がコケ植物であり、陸上植物はすべて有胚植物である。

この上陸に伴って、陸上植物が獲

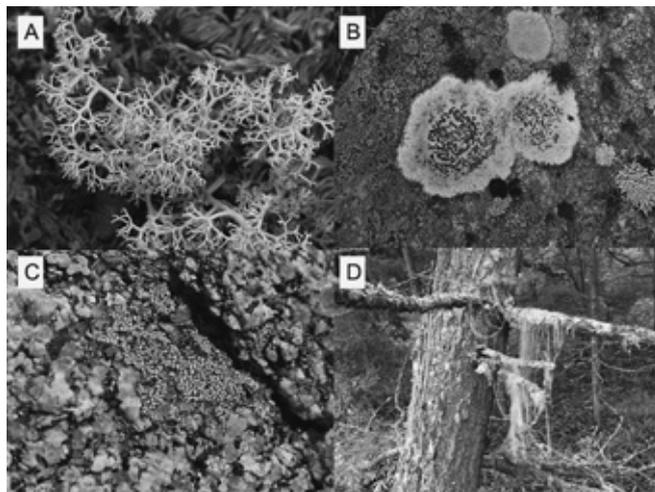


図2 藻類と菌類の共生体である地衣類。藍藻は菌類と共生することによって、上陸をなしとげた。A ハナゴケ、B ヘリトリゴケ、C チズゴケ、D ナガサルオガセ。

得したものの一つがフェニルプロパノイドの代謝系である。ベンゼン環を持つアミノ酸の一種であるフェニルアラニンは、フェニルアラニンアンモニリアーゼ（PAL）によって桂皮酸に変えられる。この桂皮酸を起点にして、さまざまなフェニルプロパノイドが合成されるようになり、それをもとにしてフラボノイドも合成されるようになった。フラボノイドには抗菌性があり、同時期に上陸していたさまざまな菌類との拮抗関係の中で、抗菌物質として大きな役割を果たしたにちがいない。陸上植物はこのPALを、共生細菌が共生菌から水平移動によって獲得したらしいことが、遺伝子配列の解析から示唆されている。

コケは胞子を風で飛ばすが、精子は泳いで卵に到達するので、コケの繁殖には個体

- (2) Heckman, D. S., Geiser, D. M., Erdell, B. R., Stauffer, R. L., Kardos, N. L. and Hedges, B. (2001) Molecular evidence for the early colonization of land by fungi and plants. *Science* 293: 1129-1133.
- (3) Gorbushina, A. A. and Boughton, W. J. (2009) Microbiology of the atmosphere-rock interface: how biological stresses modulate a sophisticated microbial ecosystem. *Annual Review of Microbiology* 63: 431-450.
- (4) Karol, K. G., McCourt, R. M., Cimino, M. T. and Delwiche, C. F. (2001) The closest living relatives of land plants. *Science* 294: 2351-2353.
- (5) Weng, J-K. and Hapelle, C. (2010) The origin and evolution of lignin biosynthesis. *New Phytologist* 187: 273-285.

どうしをつなぐ水膜が必要である。この強い水依存が、コケを湿潤な場所から遠くはなれることを困難にしていた。また、通導組織やそれを支持する維管束をもたないコケ植物は地表に広がるだけで、その上に広がる無尽蔵の空間を利用できないままだったのである。

維管束植物の登場

維管束を持って地面から立ち上がる植物が出現したのは、シルル紀からデボン紀にかけてである。ヒカゲノカズラ類やシダ類に代表される維管束植物は、光をめぐる競争でコケ植物に対して優位に立った。また、コケでは胚が母親の植物体に従属していたが、維管束植物では胚が母親から独立して生育するようになり、大型化してゆくことになる。維管束植物が生活史の大半を複相で生育するようになったことは、相同染色体の片方の遺伝子の変異が許容されやすいことを意味しており、このことは進化の可能性を大きく広げたとと言える。

植物の細胞壁の主成分はセルロースである。セルロースは、でんぷんと同様にブドウ糖の重合体であるが、その結合の仕方がでんぷんとは異なるために、化学的性質も大きく異なる。セルロースは繊維状の物質で、紙の主成分そのものであるが、セルロースだけでは強度を生むことはできない。維管束の強度を保証しているのは、セルロースの繊維を三次元につなぎ締める物質、リグニンの存在である。

リグニンは、コケ植物で獲得された代謝

系の産物であるフェニルプロパノイドが三次元に結合した重合体である。桂皮酸からリグニン合成に至る複雑な反応系を獲得したのは維管束植物であった。石炭紀には茎が木本化する維管束植物が出現し、地球上で初めての森林が形成された。水辺に成立した石炭紀の森林を構成していたのは、鱗木(ヒカゲノカズラ類)やロボク(シダ類)などの無種子植物である。これらの森林では、木材は湿地に埋没し、長い年月を経て石炭となった。当時の森林生態系において、植物の遺体が分解されることなく炭化した理由は、この森が湿地に成立していたことと、セルロースやリグニンを効率的に分解できる強力な木材腐朽菌が当時はまだ出現していなかったことによるところが大きい。

動物の上陸

シルル紀の植物の本格的な上陸に伴い、陸上の一次生産は急激に上昇していった。この有機物を求めて、さまざまな動物群が陸を目指した。上陸を試みた代表的なグループは、節足動物、軟体動物(陸貝類)、環形動物(ミミズ類)、そしてやや遅れて脊椎動物である(図3)。

昆虫を含む節足動物は、地球で最も高い種多様性を持ち、海と陸の両方で最も繁栄している生物群であると言える。節のある付属肢を持ち、脱皮をして成長するという体制が機動性を保証し、その機動性が節足動物の繁栄には関わっていたにちがいない。最近の分子系統解析は、これまでの節足動物の系統関係に大きな変更を迫ることに

なった(図4)。節足動物門は単系統(すべてが同じ祖先に起源すること)で、その姉妹群に、有爪動物門(カギムシ類)と緩歩動物門(クマムシ類)がくる。節足動物門には以下の七つの単系統群が認められた。  
 ①六脚綱(広義の昆虫類)、②異蝦綱(カシラエビ目とムカデエビ目)、③真甲殻綱(蔓脚亜綱(フジツボ亜綱)、軟甲亜綱(ホシエビ上目、フクロエビ上目、トゲエビ上目、コノハエビ上目)、橈脚亜綱(カイア

(5) Regier, J. C., Shultz, J. W., Zwick, A., Hussey, A., Ball, B., Weizer, R., Martin, J. W., and Cunningham, C. W. (2010) Arthropod relationships revealed by phylogenomic analysis of nuclear protein-coding sequences. *Nature* 463, 1079-1083.

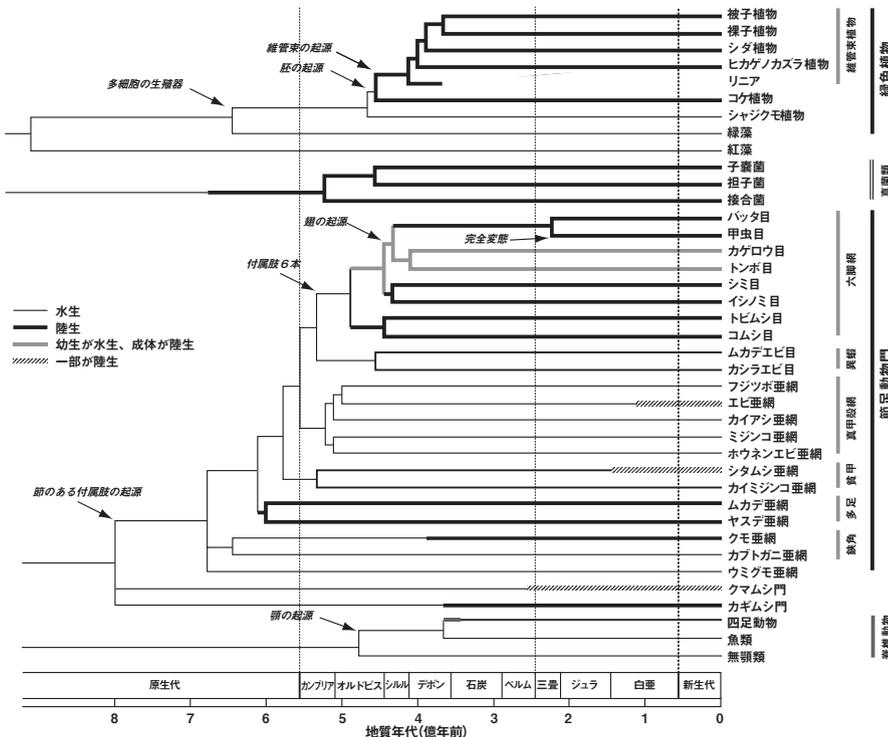


図3 地質時代における生物たちの上陸の歴史。生物の系統関係は最新の系統樹に基づいている(4), (6)

シ亜綱)、葉脚亜綱(ミジンコ上目、カブトエビ上目)、無甲亜綱(ホウネンエビ亜綱)、④貧甲殻綱「シタムシ亜綱、鰓尾亜綱、ヒゲエビ亜綱、介形亜綱」、⑤多足綱「倍脚亜綱(ムカデ綱)、結合亜綱(コムカデ亜綱)、少脚亜綱(エダヒゲムシ綱)、唇脚亜綱(ヤスデ綱)」、⑥鋏脚綱「蛛形亜綱(クモ亜綱)、節口亜綱(カブトガニ亜綱)」、⑦皆脚綱(ウミグモ綱)である。この系統は六脚綱の起源について驚くべき視点を提供した。すなわち、六脚綱の姉妹群(最も近い系統)は異蝦綱(カシラエビとムカデエビ)であり、この両者の姉妹群が真甲殻綱である。

六脚綱は、狭義の昆虫類(有翅昆虫とイシノミからなる)と内顎類(コムシ目、カマアシムシ目、トビムシ目からなる)からなる。昆虫の大半は陸生であるが、有翅昆虫で最も原始的なカゲロウ目の幼虫が淡水性であることと、六脚綱の姉妹群にあたる異蝦綱のムカデエビが汽水洞窟で発見されていることは、上陸が淡水の水辺で起こった可能性を示唆している(ただし、異蝦綱の他方の一群であるカシラエビは海の泥中)。六脚綱と異蝦綱では神経系の構造以外、共有派生形質がほとんど見つからず、両者の分岐は五億年前まで遡ると考えられ、節足動物の最大の系統(昆虫)の起源はカンブリア紀まで遡る可能性が高い。

陸生になった他の節足動物の起源も古い。現生の多足綱はすべて陸生のものであり、その上陸はカンブリア紀に遡ると考えられるが、多足綱の姉妹群は現在生き残っていない。カンブリア紀には、アノマロカリス

のように、現世の節足動物との類縁関係が不明なものも多く、それらの絶滅群の中に多足類の祖先群が混じっている可能性がある。一方、鋏脚綱では、蛛形亜綱で上陸が起こった。現生の蛛形亜綱はすべて陸生であるが、オルドビス紀からデボン紀には、蛛形亜綱に属すると考えられるウミサソリ類が化石で知られており、上陸の歴史に多くの示唆を与えてくれる。蛛形亜綱と節口亜綱(カブトガニ類)には、書肺と呼ばれる、何枚もの紙を束ねたような呼吸器官があり、ウミサソリ類の化石でもその構造が見つかっている。

真甲殻綱は現在、海で最も繁栄している節足動物であるが、その真甲殻綱においても上陸を遂げた系統がある。軟甲亜綱のホンエビ上目(カニ・ヤドカリ類)とフクロエビ上目(ワラジムシ類、ヨコエビ類)であるが、その上陸はずっと遅れて、中生代以降になる。

### 脊椎動物の上陸

カンブリア紀に上陸を始め、シルル紀に陸上生態系の食物連鎖の頂点に君臨した節足動物の天下は、長くは続かなかつた。デボン紀に魚類が陸をめざしたからである。彼らの上陸も淡水の水辺で起こったが、淡水での浸透圧調節のために起源したリン酸カルシウムの骨が、重力に対して体を支えるための前適応となったと言われている。

肺魚のように鱗が骨で支えられている魚類の系統が、水辺の生活の中で、胸びれと腹びれをそれぞれ前足と後足に変え、内蔵

を保護するために肋骨を発達させていった(図4)。水辺には、節足動物や環形動物といった餌生物が多かったが、ウミサソリのような捕食者も生息していた。ほとんどの人が「クモ嫌い」である背景には、蛛形類の祖先であるウミサソリへの恐怖の原記憶が脊椎動物の中に組み込まれているという説があるが、どうだろうか。

外骨格を持つ節足動物に対して、内骨格を持つ脊椎動物は、高い運動能力を維持しつつ大型化できるといふ構造上の利点を持つっていた。デボン紀以降の節足動物にとって、脊椎動物の姿は恐怖の対象になっただけである。地球に初めて森林が成立した石炭紀には、そこで生きていた生物相は全く異なるものの、現世とよく似た生態系ができあがっていた。海に生活していた生物のほんの一部のバイオニアが、いくつかの前適応を幸運として、水圏と陸圏の境界を主に淡水の水辺から越えることに成功した。そしてそれらの子孫がやがて著しい多様化を遂げて、無尽蔵に広がる大地に君臨することになったのである。未開拓な環境への越境に際して、その困難にあえて立ち向かった先駆者のみにその後の繁栄が約束されていることは、私たちに深い示唆を与えてくれる。

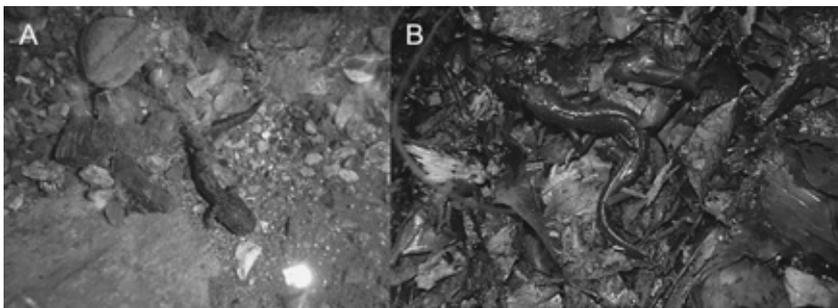


図4 初期に上陸を遂げた脊椎動物の生き残りである両生類の有尾類。  
A ヒダサンショウウオの幼生(鰓を持ち、水中生活)、  
B アカイシサンショウウオの成体(肺を持ち、陸上生活)。

# 境界から空間へ

間宮陽介 YOSUKE MAMIYA

## 分類における分離と重複

自然が真空を嫌うように、人間には不純を嫌う傾向があるようだ。同じ犬でも血統書つきの純粋種は愛玩されるのに、雑種はやっかい払いされる。奇特な飼い主を見つけれなかった雑種犬はあわれにも打ち棄てられて野良犬となり、下手すれば保健所送りである。我が家では柴犬を飼っているが、散歩していると、よく「ベルちゃんですか？」と間違われる。ベルは近所で飼われている柴犬で、雑種ではあるが、なんとなく気品があり、おしろいを塗ったような色白顔のその犬を私は京美人と呼んでかわいがっている。同じ柴でも十人十色、スリムで顔の上がったキツネのようなものもおれば、目つき、体つきから、毛の色ツヤにいたるまでタヌキの化身みたいなものもある。血統書つきの犬といっても、縄文時代このかた同じ血統を保っているものは皆無である。そこまで行かなくても、四、五代さかのぼれば、どこの馬の骨とも分らないのがたいていではないか。同じ雑種でも人間が人工的に作りあげた雑種は雑種から純粋種に格上げされ、高値で売買される。俺のブルドッグは純粋種のブルドッグだな



間宮陽介（まみや ようすけ）  
一九四八年長崎市生まれ。京都大学大学院人間・環境学専攻教授。コモンズをはじめとして、都市・政治領域などの諸問題を空間論の視点から構成しようとしている。主な著書に『モラル・サイエンスとしての経済学』（ミネルヴァ書房、一九八六年）、『ケインズとハイエク』（中央公論社、一九八九年）、『法人企業と現代資本主義』（岩波書店、一九九三年）、『丸山眞男』（筑摩書房、一九九九年）など。

どいつて威張る人がいるからおかしい。親犬の道ならぬ恋によって生まれた京美人も、愛好者がふえればやがて「京美人」という純粋種が生み出されるかもしれない。

だが、純粋種も雑種も、しよせん、犬は犬、三毛猫もベルシャ猫も同じ猫であることに変わりはなく、顔は猫で胴体は犬、尾は鳥だという珍種が現れることもない。ときには胴体はビーバーかカワウソの類だが、鴨のような嘴をもち、しかも卵生という念の入った珍獣が現れることもある。一八世紀にこの奇妙奇天烈な動物の毛皮がヨーロッパにもたらされたとき、鴨の嘴を動物の毛皮に縫い合わせたものではないかと

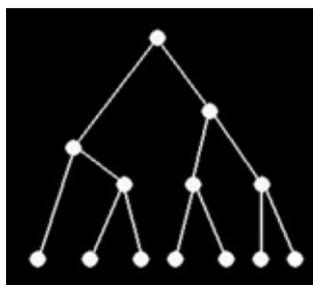
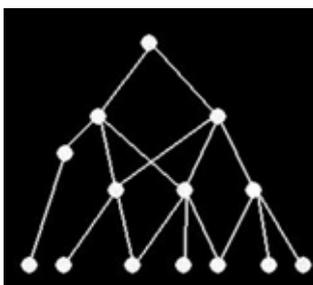


カモノハシ (Platypus, 1810 / by J.W. Lewin)

疑った人もいたそうである。世の騒ぎをよ

そこに、動物学者は哺乳類（綱）の「単孔目」の下に「カモノハシ」という一科を設け、一件落着と相成った。不純の存在と見えたものも分類図に場所を与えられれば立派な純粋種となるのだ。こうして動物は、上は界や綱から、下は科、属、種に至るまで、菌糸がよきよき増殖していくように、細かく枝分かれしていく。分岐点を除けば、一点の交差点ももつことがない。生物分類図は、不純を嫌う人間精神の生み出した最高傑作といったらいい過ぎだろうか。

しかし、生物の分類と違って、哲学的・社会科学的概念の分類の場合には、だいぶ事情が異なる。例えば、法的な所有概念は公有、共有、私有などに分割されるが、これらは必ずしも排反的ではない。イヌ科の動物とネコ科の動物はまぎれなく区別することができても、私有と共有はそれほど明確に区別できるわけではない。家族で所有する自動車や電機製品は法律的には私有であるが、家族全員が全員で使用しているという意味ではそれらを共有しているともいえるし、反対に資源の共同利用地であるコモンズはメンバーシップをもたない人々を排除するという意味では私有と多少は似たところがある。公的空間と私的空間



生物の分類図（右）  
社会科学・人間学の概念体系（左）

の場合もそうであって、住居のような私的空間の中にも居間や食堂のような公的空間がある。居間や食堂に比べたら寝室や風呂場は私的空間、いわば私的空間の中の私的空間である。街路のような公的空間でも長屋の路地は私的人格を帯び、長屋全体の居間といってもおかしくない。公と私、公的空間と私的空間は必ずしも排反的ではなく、むしろ含み含まれの入れ子関係をなしているといったほうが適切である。

快、便宜、正義といった道徳的概念も、思想と行動といった人間学的概念も、相互に排反的ではなく、大なり小なり重複する部分をもっている。R・G・コリンズウッド<sup>(1)</sup>はこのような概念の重複を *overlap of classes* と呼び、概念の程度差による階梯 *scale of forms* (「公的」「私的」といった概念が絶対的意味をもつのでなく、たかだか程度の違いであるのはその一例) とともに彼の哲学方法論の礎石としたのである。生物界の種概念と違って、人間界の概念は状況が違えば意味や価値を変える。正直はときによっては馬鹿正直となり、快樂も度を越せば苦痛となる。正直と馬鹿正直の境に、機に応じた適切な行動をとるといふ便宜や機会の思想(便宜主義、機会主義)が生まれ、便宜・機会ばかりが追い求められオポチュニズムが蔓延していくと、こんどはふたたび原点に立ち返り、正義の原理原則が呼び起こされる。原理主義と修正主義の対立は異質なイデオロギーの対立ではなく、同類異種のイデオロギーの対立、すなわち同一の主義・思想の解釈をめぐる対立にはかならない。

このようなことが起こるのは、人間や社会の領分では、当の人間の動機が多様で複雑に絡み合っており、しかも行為の帰結は人間を取り巻く諸条件に深く依存しているという事実による。同一の行為でも動機の純・不純によって評価が異なる場合もあるし、不純な動機に発する行為でも結果が動機の不純さを帳消しにすることもある。シンドラーがユダヤ人を救ったのは博愛的動機ではなく経済的動機からであった。残忍なやり方でローマニーヤを平定したチエザレ・ボルジアは、残忍といわれたいがかりにピストイアを見殺しにしたフィレンツェ人よりは、よほど慈悲にとんでいた。政治の世界で求められるのは道徳的善意であるよりは、人々に安寧をもたらすか否かの帰結であり、「正義を行うべし、たとえ世界が減ぶとも<sup>(2)</sup>」という偉大な格言が政治の世界において悲惨であるのは、正義の大義のために世界が減んでは元も子もないからである。政治権力の担い手は「手術は成功したが患者は死んだ」と自己満足に耽ることにはできない。道徳世界の正義が往々にして政治世界の不正義となることは、歴史上、枚挙にいとまない。

このように社会科学・人間学的諸概念は生物の場合とは異なり、与えられた分類体系の特定の場所にピン止めし固定してやることができなない。正義は不正義になることもあれば、不正義が正義になることもある。概念の重複はこれらの学問分野においては不可避であり、純粹概念の飽くなき追求はかえって概念という認識の眼鏡を曇らせる。概念の不純さは学問の客観性を損なうどころか、むしろ現実を見る目を豊かにするとさえいえるのである。

### 精神と身体境界

境界は分類図における境界ばかりでなく、異質な領域と領域が踵を接しているところではどこにでも存在する。山と里の間には里山という境界があるし、文化と文化の間には「雑種の文化」(加藤周一)の二帯が存在することもある。色の違った二枚の色紙をずらして重ね合わせると境目が線となって浮き立つが、同じ色ではこうは行かない。国と国が違うから境界線が存在するのであり、逆に国境線があるために国の領域性が増す強化されることになる。歴史、伝統、文化の独自性の強調はその一例である。国により歴史や文化が違うのは、人ごとに顔つきや性格が違うのとなんら択ぶところが無い。しかしこれが「わが国の」歴史、「わが国の」文化となり、独自の文化を強調するために神話まで駆り出されることになる、事情は違ってくる。このような神話によって形成される共同体は「創られた共同体」、「想像の共同体」なのであり、国民国家の形成を機に生みだされた「国民」共同体だといえる。

異質な領域が接すれば境界があるといいたが、それでは人間はどうか。人間においてもまた外側の領域(身体、自然、外界)と内側の領域(心、精神、内界)という内外二つの領域が背中合わせになっている。としたら必ずや境界をもっているにちがいない。境界というものの存在に思いいたら

(1) イギリスの哲学者。二〇世紀前半、イギリスを席巻する実証主義哲学に抗し、独自の形而上学、歴史哲学を構築した。彼の哲学方法論は、*An Essay on Philosophical Method* (Oxford, 1933) において詳しく展開されている。

(2) マキャベツリ『君主論』第一七章、「冷酷と仁慈」の逆説の一例として挙げられている。

(3) 神聖ローマ皇帝フェルディナンド一世(一五〇三—一六四八)の言葉。

なかったために、古来ひとびとは、内部と外部のいずれか一方を實在として他方はその産物あるいは影にすぎないとするか、そうでなければ両者を何の関連も考えずに併置するかのいずれかであった。デカルトは「身体と精神をつなぐ何ものかがあると考えた点で例外的な存在であったが、その彼も、脳の中の松果腺という器官が結節点であるとするにとどまった。外界は感覚器官に捉えられ、神経をたどって松果腺にいたる。そこを経由して感覚は精神に変換されると彼は考えたのである。松果腺は人間の内部と外部の境界のように見えて、その実は外部⇨身体の一部ではない。

人間の境界とはいったい何だろう。はたしてそのようなものが存在するのか。もし存在しなければ、人間の内界と外界は窓のない家の内部と外部のようなものだということになる。心の内部が鍵をかけて閉ざされているとしたら外部の光が差し込むことはなく、心の世界が外に漏れることもない。やはりなんらかの境界があると見なければならぬ。皮膚？——なるほどそれは生物的個体と外界を分かち境界だが、人間の内界⇨マインドとの境界ではない。皮膚もまたデカルトの松果腺と同じく、ボディの一部、マインドにとつては外界の一部である。感覚器官？——外部世界は触知するかもしれないが、内部世界を顕わにすることはない。それは一方向のみ光を通す一方通行のガラスのようなものである。

私は、人間の内界と外界の境界は、ほかでもない、活動だと考える。外部世界は活動に作用して活動を規定する一方、内部世

界は活動のうちに表れるからだ。遠くを歩く人の姿や歩き方は道の物理的・空間的な状況を反映し、同時に、疲れている、物思いにふけっているといった、その人の心的状況を表してもいる。重い石を持ち上げようとしている人は、「重さよ、飛んでいけ」という心的状況を石に押しつけ、念力によつて石を無重力化することができるとは、石の重さをそのまま受け入れなければならぬ。そのずっしりとした重みが彼を動かさず、重さにもかかわらずその石を持ち上げようとする意思は彼のしぐさや表情となつてあらわれる。

活動は内部世界と外部世界を反映するだけでなく、両世界を変化させもする。道を歩くことによつて人は身体を移動させる、すなわち身体⇨外部世界を変化させると同時に、気晴らしや達成感によつて内部世界を変化させる。マルクスは、労働は自然を変化させるとともに、人間の自然をも変化させる、といったが、まったく同じことである。これを唯物論あるいは生命過程論として解釈したのでは彼の真意は伝わらない。身体的エネルギーを支出して自然に働きかけこれを変化させる。同時にエネルギーの支出は体内の乳酸を増やし彼の身体を疲れさせる。これでは人間はロボットや車のエンジンとなんの変わりもないことになる。労働が変化させる「人間の自然」がエネルギーのようなのだとしたら、労働者を解放するための技術革命はたかだか労働条件を緩和するための技術革命にすぎなくなる。境界としての活動が内部と外部の二領域をつくり出すという発想はとても重要だと

思う。心を病んでいるとき、活動することによつて心の内部を修復することができると。精神病の作業療法はこれを意識的に実践するものである。身体的作業療法は活動によつて身体⇨外部世界を回復することに重点がおかれる。「かわい子には旅をさせよ」という諺が説く経験重視も同じことである。広辞苑によれば、経験とは「人間が外界を変革するとともに自己自身を変化させる活動」にほかならない。活動は人間の内界と外界を結びつけ、活動によつて人間内外の二つの世界が形成される。すなわち活動は人間の内部と外部の境界である。——突飛な仮説だが、掘り下げてみる価値はあるように思う。

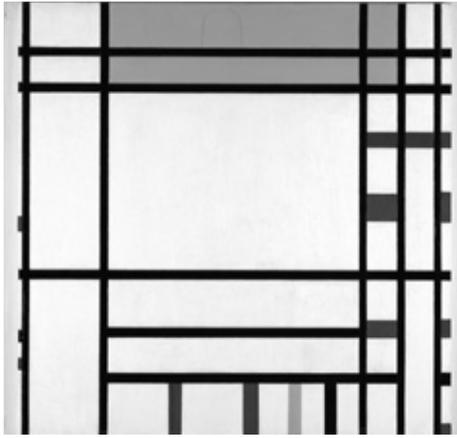
#### 空間へ

境界には生物の分類におけるように種と種、類と類を完全に分離する境界もあれば、干潟や渚のように領域と領域の重複としての境界もある。重複としての境界は、領域と領域を結びつけ、さらには領域そのものを改変し、創造していくこともある。中世都市の囲壁に穿たれた城門の付近には、開門を待つ人々のための宿屋や露店がたち始め、やがてフォールと呼ばれる城外市へと発展していった。囲壁にしる広場にしろ、中世都市の成長を見てみると、内部と外部、公的空間と私的空間の境界がしだいに融解し、新しい都市の領域や空間を形成していった様子がよくわかる。

内部と外部のせめぎ合いを経てやがて融和へと至る中世都市に対し、囲壁をもたな

(4) デカルトは「情念論」で身体と精神の結びつきを考え、その座を松果腺に求めた。

(5) 『資本論』第三篇第五章第一節の冒頭部分に、「この運動により、彼の外にある自然に働きかけ、これを変化させるとともに、同時に彼は彼自身の自然を変化させる」という記述がある。



「コンコルド広場」(P.モンドリアン画)

近代都市は、空間の新しい構成原理をもって都市を構成しなおした。すなわち、居住、レジャー、仕事、交通などの機能によって空間を分割し構成する途を掴んだのである。モンドリアンの「赤、黄、青、黒のコンポジション」や「黒、赤、灰色、黄色、青のコンポジション」などの一連の「コンポジション」はひよつとしたら近代都市の幾何学的構成に想を得たのかもしれない。同一モチーフの作品の一つに「コンコルド広場」というのがあるから、都市のイメージが頭にあったのはたぶん確かだろう。パリにあるコンコルド広場は典型的なバロック広場で、シエナのカンポ広場やプラハのオールド・タウン広場のような生活主体の中世広場とは異なり、額縁に収められているかの感のある絵画的な広場である。機能的な幾何学都市もまた、そこで営まれる生活や人々の活動よりは、見る者の視線、とりわけ都市を制作する者、あるいは権力者の視線を重視する。

といった、住機能に特化した領域での人間活動とはどのような活動であろう。あるいは仕事機能をもつばらとする領域での人間活動とは。機能によって分割された都市は人間の活動をも機能によって分割せずにはおかない。だが、機能によって区々に切り分けられた活動は機械の活動であつて、決して人間の活動、自然をつくるとともに人間の自然をつくる境界としての活動ではない。

不純を忌み嫌う精神によって領域を構成すると、領域と領域の境界はどんどんやせ細り、最後には幅をもたない線にすぎなくなる。赤は赤、黄は黄ということになり、二つの色が混合して別の色が生まれる可能性は絶たれてしまう。公的領域と私的領域のあいだに半公・半私あるいは半私・半公の領域を介在させないとしたら、住戸のすぐ外は誰もが入ることのできる公的領域になり、集合住宅ではドアのすぐ外は往来と変わりないことになろう。住人にとってこれは悲劇以外のなものでもない。というのは、誰でも入ることができて誰にも見られない密室の公共空間は犯罪者にとつては格好の仕事場となるからである。アメリカの近代的な集合住宅、ブルーイットーアイゴー団地<sup>6)</sup>が、建設から一〇年そこいらで犯罪の巣窟になり、そして困り果てた市当局の手によってダイナマイト爆破されざるをえなくなったのは、設計者が公的領域と私的領域の境界にあまりにも無頓着だったからである。

社会科学の対象とする「社会」とちがって、空間は形をもつ。形をもてば、その形には良い形もあれば悪い形もある。では何



ブルーイットーアイゴー団地の航空写真



ダイナマイト爆破 (1972年)

をもって空間の形というのか。幾何学的形態ではない。少なくとも第一義にはそういう形態を空間の形というのではない。われわれの考える形とは、領域、内部と外部、表と裏、公的と私的、そして領域と領域の境界などによってつくり上げられる形——トポロジカルな形態のことである。これらがどのように組み立てられて空間を形成するのか。人間は空間の形成にどのようなかたちで参与するのか。そして彼らは空間の形態からいかなる作用を受けるか。私にとって境界を論じることが、空間を論じることにつながる。境界論は空間論の一環としての境界論なのである。

(6) ミノル・ヤマサキの設計によって、一九五〇年代半ば、ミズーリ州セントルイスのスラム跡に建てられた近代的な大型団地。「太陽と緑と空気」の近代都市計画の理念を地で行くような団地であったが、犯罪と破壊行為が多発し、一九七二年、市当局によりダイナマイト爆破された。

## 0と1との境界

立木秀樹

HIDEKI TSUKI



立木秀樹（ついき ひでき）  
一九六三年、奈良県生まれ。京都大学大学院人間・環境学研究所准教授。京都大学大学院理学研究科博士後期課程中途退学。京都大学数理解析研究所助手、慶應義塾大学環境情報学部助手、京都産業大学理学部助教、京都大学総合人間学部助教を経て現在に至る。専門は理論計算機科学、数学と情報の境界で、アナログとデジタルの溝を埋めるべく、研究を行っている。

## はじめに

コンピュータが様々なものを0と1の文字列でコード化し、この文字列を操作することによって動作していることを皆さんもご存知だと思います。この0と1という二つの値を扱うことにより、コンピュータは正確で効率のよい情報処理を実現しています。一方、我々が日常生活で出会う多くの事柄は0と1で割り切れるようなものではありません。イエスカノーか決めろといわれても判断に困ることは多々あります。そのようなあいまいな部分を排除して、0か1の二値でものごとを処理すること、すなわち、デジタル化がコンピュータの効率の本質であるといえます。デジタル化することで効率よい処理が行えるのは、コンピュータに限ったことではありません。効率化が求められる中で、イエスとノーの間にある様々な状態を考慮した複雑な処理を排除していく「社会のデジタル化」が進行しているようにも思えます。

しかし、実は、コンピュータと計算の世界も0と1だけで成り立っているわけはありません。0か1で答えを出すことが期待されているプログラムでも、実行してみる

と、永遠に計算が止まらず答えが得られないことがあります。これは、プログラムに間違いがある場合もあります。しかし、プログラムを組んでコンピュータに答えを求めさせること自体が不可能な問題の存在が計算の理論で知られており、そのような問題を解くプログラムを無理やり書こうとしても、どれかの入力に対して止まらないプログラムになってしまいます<sup>(1)</sup>。このように、すべての問題が真(1)か偽(0)かどうかの値をもつ数学の世界と異なり、どちらかの値をもつ具体的な手順も含めて考える計算の世界では、0と1の間に「計算が止まらないため分からない」という値が必然的に存在するのです。

この、「分からない」という値のことを、ボトムといい、1という記号であらわします。ボトムは情報がないことを意味しているので役には立たず、普通の考え方では、できるだけ排除したい対象です。しかし、自然数のような離散な構造を持つものではなく、実数のような連続な構造をもつものを対象とした計算を考える時、ボトムは重要な役割をはたします。これから述べるように、0と1に1(ボトム)も加えた文字列を用いると、実数のような連続な構造をもつものも自然にコード化でき、ボトムの

残したまま、すなわち、データのある部分  
が分からない状態を許したまま計算をすす  
めると、実数のような連続な構造を持つも  
のの上的計算も可能となります<sup>(1)</sup>。

数学的な内容を日常的な感覚と結びつけ  
て説明するのは誤解のもとですが、ボトム  
の役割は、イエスカノーか決められずにあ  
いまいな態度をとりつづける人がいるおかげ  
で、組織が分裂を起さずに連続な状態  
で保たれている状況を想像してもらえば感  
じがつかめると思います。このボトムの立  
場の人は、イエスの可能性もノーの可能性  
も常に残している必要があります。もしボ  
トムであることが確定してしまうと、全体  
がイエスとノーとボトムの三つのグループ  
に分裂してしまい、ボトムの意味をなさな  
いからです。ボトムは答えを出さない非生  
産的なものなので、頻繁に使われると対応  
に苦慮しそうです。その点、実数の表現で  
は、各実数のコードにボトムは高々一回し  
か現れません。同時に複数の場所で「ボト  
ム」であることは許されず、一つの問題に  
「分からない」と答えを留保している間は、  
他の問題に対しては答えを出し続けな  
いといけないのです。この制限により、ボト  
ムの入った文字列の入出力が可能となります<sup>(3)</sup>。  
前置きはこれくらいにして、ボトムの

(1) プログラムが入力に対して止まるか止まらないかを求めること自体が、プログラムを書いてコンピュータに答えを求めさせることのできない問題として知られています。言い換えれば、後述するボトム(1)は計算不可能な値ということですが。

(2) 注1で述べた、ボトムは計算不可能ということと関係しています。

(3) 人間・環境学研究所や総合人間学部は、理系、文系という0と1に対して、それを定めない「ボトムの状態」を許していますが、このボトムと実数の表現に現れるボトムは似ている面があるでしょうか？

入った文字列を用いてデジタルとアナログの間の溝を埋めるお話をお楽しみください。

### 実数と無限文字列

コンピュータを用いた計算の多くは実数を扱ったものです。しかし、そのほとんどは、実数の正確な値を用いて計算しているのではなく、近似値を用いた近似計算をしているに過ぎません。近似値だから誤差はつきものだし、誤差の評価を間違えたとんでもない計算結果をうのみにする恐れがあります。実数上で、近似ではない計算は考えられるでしょうか。

すべての実数を有限の長さの文字列でコード化することは不可能ですが、無限の長さの文字列（以下、無限列といいます）でならコード化できます。例えば $\pi$ の十進展開は、 $3.141592653589\dots$ と無限に続きます。このように、十進展開は、0から9とピリオド(.)という十一種類の文字の無限列による実数のコード化を与えています。ここでは10の展開は、 $10000\dots$ だけに、 $0.999\dots$ は用いず、それぞれの数のコードが一意に定まるコード化のみを考えることにします。

通常、「計算」は有限の長さの文字列によるコードを用いますが、このような無限列によるコードを用いても、計算を考えることができます。例えば、3で割るという実数上の演算は、引数の無限列を先頭から見ながら結果の無限列を先頭から書いていく形で行うことができます。この計算は、 $\pi$ に対して行えば、 $1.04719755119\dots$ と

具合に、誰でも暗算で出来るはずです。もちろん、結果の無限列全体を有限時間内に求めることは不可能です。しかし、時間をかければどこまでも計算できるという意味で、これは3で割るという演算の計算手続であり、3で割るという演算は十進展開を用いて計算可能といえます。

では、3を掛けるという演算はどうでしょうか。 $\pi$ に対してなら暗算でも三倍にした無限列を $9.42477796076\dots$ と先頭から書いていけますが、桁上がりがあるので先程よりややこしいです。実際、数によって引数の無限列を左から右に見ながら、その三倍の値の無限列を左から右に書いていくことは不可能です。たとえば、たまたま入力が $99999999\dots$ と無限に続いていたとしましょう。その場合、 $100000000\dots$ という結果を出さなくてはなりません。入力列をどこまで見ても、その先に0、1、2が現れて結果の列を9から始めなくてはならぬ可能性があるので、最初を1にすることができず、一文字も出力できないことになります。このように、十進展開によるコード化では、3を掛けるという簡単な演算も計算もできません。これは二進展開でも同じですし、実は、各数のコードが一つに定まるような、いかなるコード化でも同様なことが起こります。そのことについて詳しく説明しましょう。

なぜこの計算がうまくいかないかといえ、無限列全体の集合と実数全体の集合とは、位相という、近さを示す構造が違います。<sup>(4)</sup>集合について、位相も含めて考えたものを位相空間といい、実数空間、無

限列空間という具合に呼びます。実数空間での近さの概念は、皆さんもご存知のはずです。<sup>(5)</sup>無限列空間での近さは、先頭から何文字目まで一致しているかで測ります。よって、無限列の先頭から $n$ 文字目までを出力すれば、その無限列の $n$ 文字目までがそれと一致しているはずだという無限列の近似情報を示したことになります。無限列を前から出力していくのは、無限列の世界において、この近似をよくしていくことに他なりません。

実数の計算は、無限に動きながら結果の近似の精度を高めていくような手続きです。例えば、3を掛ける例で、入力を3.3まで読んだ時点で9以上12未満、3.3まで読んだときには9.9以上10.2未満と近似がよくなっていくきます。この計算結果を無限列として前から出力していく、すなわち、無限列の世界で近似がよくなっていく過程として表現するためには、コード化を通じて、実数空間と無限列空間で、近似の概念が一致している必要があります。<sup>(6)</sup>しかし、実数空間と無限列空間では空間のつながり方の構造が違うので、どんな一対一のコード化を考えても近似の概念を一致させることはできません。このことは、境界との関わりという観点から説明することができます。

ある位相空間をAとBという二つの部分に分けることを考えましょう。その時、あるAの要素のどんなに近くにもBの要素が存在したり、その逆に、あるBの要素のどんなに近くにもAの要素が存在する場合が考えられます。そのような要素を、AとBの境界上の要素といいます。例えば、実数

(4) 位相の正確な定義は省略します。

(5) 数の差が小さければ小さいほど近いです。

(6) 位相空間の言葉で言うと、コード化という実数空間から無限列空間への写像が中への同相写像(すなわち、位相的な埋め込み)になっているということです。

空間をある数  $c$  を境に大きい数と小さい数に分けることを考えます。  $c$  はどちらかに含めるとします。すると、  $c$  をどちらに含めたとしても、  $c$  はその二つの集合の境界上にあります。実数空間は、どのような方法で二つに分けても、必ず境界上の要素が存在します。このような空間のことを、連結といいますが、連結空間は、「全体が切れずにつながっている」空間です。これは、「連続」と言った方が日常用語に近いと思うので、本論では連結の代わりに連続という言葉を使うことにします。

一方、0 1 無限列空間（カントール空間ともいいます）を、0 で始まるものの集合  $A$  と 1 で始まるものの集合  $B$  に分けることを考えます。  $A$  に属するものの文字列についてもそれと十分に近い（具体的には 1 文字目が同じ）文字列はすべて  $A$  に属します。  $B$  についても同様です。これは、  $A$  と  $B$  の境界上の要素が存在しないことを意味しています。境界がないので、0 1 無限列全体は、  $A$  と  $B$  の二つにきれいに分けられます。このように、境界を持たない二つの部分に分けることのできる空間のことを、不連結空間といいますが、0 1 無限列空間は、単に不連結だけではありません。  $A$  や  $B$  もまた、2 文字目が 0 か 1 かで二つの境界のない部分に分けられます。このように、無限列空間は、二点以上を含むどんな部分も連結ではありません。このような空間を完全不連結といいますが、

このように、実数空間は連続で、無限列空間は完全不連結です。空間のつながり方にこのような大きな違いがあるので、近さ

の概念を保つような、実数の無限列でのコード化はできないのです<sup>(7)</sup>。

実数の計算の理論では、これを解決するのに、各数が唯一のコードをもつという制限を緩めて一つの数が複数のコードをもつことを許し、許容的表現とよばれるコードを用いるのが一般的です<sup>(8)</sup>。それに対し、私は、それ以外の解決法として、文字列空間の方を広げて、コードの文字列にボトム（この出現を許すことにより一対一のコードを実現するという方法を考えました「1」）それについて紹介します。

**実数のグレイコード展開とボトム**

コンピュータは自然数を 0 と 1 の列としてコード化するのに二進法を用いています。しかし、これが自然数を 0 と 1 とでコード化する唯一の方法ではありません。表 1 の二進反転グレイコード（単にグレイコードと呼ぶことにします）は、二進法とは異なる自然数のコード化の一つです。二進法で

自然数	二進コード	グレイコード
0	0	0
1	1	1
2	10	11
3	11	10
4	100	110
5	101	111
6	110	101
7	111	100
8	1000	1100
9	1001	1101
10	1010	1111
11	1011	1110
12	1100	1010
13	1101	1011
14	1110	1001
15	1111	1000
16	10000	11000

表 1 0 から 16 までのグレイコード

このグレイコードを用いても、実数を展開することができます。図 1、図 2 は、単位閉区間  $[0, 1]$  区間に対して、通常の二進展開とグレイコードによる展開を比較したものです。線を引いてある部分是对应する桁の値が 1、線のない部分は 0 です。 $[0, 1]$  区間では、展開の文字列は必ず  $0.$  から始まるので、その後の  $0$ 、 $1$  の無限列だけを考えることにします。すると、 $0.5$  に対する二進展開は、図 1 の点線の両側の列である  $1000\dots$  と  $0111\dots$  の二つになります。グレイコードでも同じで、 $0.5$  の展開は、 $1100\dots$  と  $0100\dots$  の二つが存在します。しかし、これらは最初の 1 文字しか違いません。展開の文字列は数の値を指し示すためのものです。しかし、この 1 文字目

は、 $0$ 、 $1$ 、 $2$ 、 $3$  はそれぞれ  $0$ 、 $1$ 、 $10$ 、 $11$ 、とコード化されます。それに対し、グレイコードでは  $0$ 、 $1$ 、 $11$ 、 $10$ 、とコード化されます。一般に、二進法では  $n$  桁で表現しきれなくなり桁溢れを起こすときに、 $n + 1$  桁目を 1 としてそれまでのコードを繰り返すのに対し、このコードでは  $n + 1$  桁目を 1 としてそれまでのコードを逆の順序で並べます。このようにコード化すれば、数が 1 増えるときに、必ず 1 文字しか変化しません。例えば、二進法では 15 から 16 に変化するのに  $01111$  から  $10000$  と、すべての文字が変わるのに対し、グレイコードでは  $01000$  から  $11000$  という具合です。

(7) 位相の用語で説明すると、連結な実数空間を完全不連結な無限列空間に位相的に埋め込むことができないということです。

(8) 許容的表現として、 $0$  と  $1$  とマイナスイという三つの記号で実数を二進展開する符号付き二進表現があります。許容的表現は、実数空間に自然な計算概念を導出し、実数などの連続値をもつ対象上の計算可能性についての研究である、計算可能性解析学の基本となっています。符号付き二進表現は、図 4 のグラフと同じ近似の構造を導出し、本論の最後の節の内容と深く関わっています。

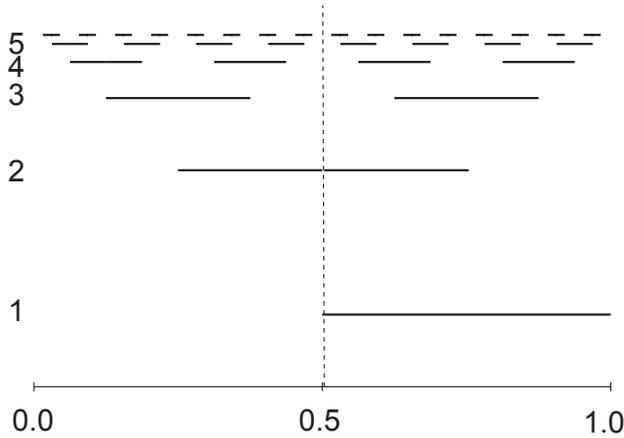


図2 [0, 1] 区間のグレイコード展開

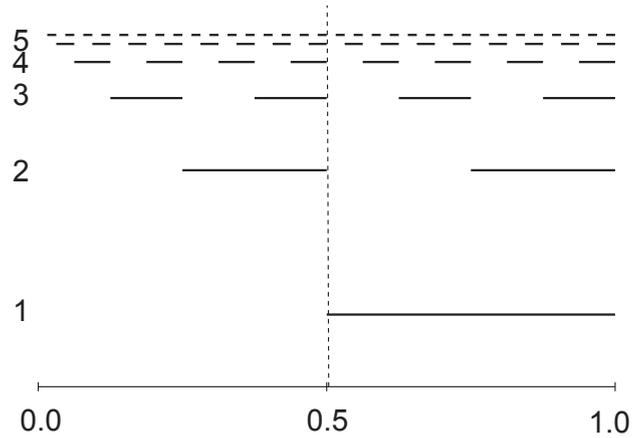


図1 [0, 1] 区間の二進展開

は、0であっても1であっても意味する数は同じであり、1文字目はこの値が0.5であると指定することに貢献していません。そこで、この部分は0か1に決めずに「0か1か分からない」という状態、すなわちポトム(上)のまま残しておくのが自然です。よって、0.5のコードを「10000...」と一意に定義し直すことにします。

他の二進展開が二つ存在する場所でも同様です。分母が2の冪である有理数に対して二つのグレイコード展開が存在しますが、それらは一文字しか違いません。そこで、その部分をポトムにします。つまり、図2において、それぞれの桁の値が1であることを示す線分の端での値を1とします。それにより、すべての実数に対するコードが一意に定まるような、0と1と上の無限列によるコードができます。これは、01無限列で実数をコード化するのですが、その中に「0か1か決められない」部分が存在してもいいコードです。各数のコードの無限列の中に、1が高々一つしか存在しないことに注意してください。このような0と1と上の無限列を1上列と呼ぶことにします。

1上列の集合には、1以外のところで等しい部分が多い文字列を近い文字列と考える位相を入れます。すると、このコードでは、数がほんの少し変化したとき、コードの文字列もほんの少ししか変化しません。実数を連続して変化させると、1上列も「なめらか」に変化していきます。このように、「0」区間の実数と、そのコードとなる1上列とを同一視しても、近さの関係が保た

れ、「0」区間は1上列のなす空間の一部とみなすことができます。これをグレイコード埋め込みと呼ぶことにします。この「0」区間の埋め込みに少し工夫を加えると、実数全体の1上列空間への埋め込みも考えられます。

### 一文字とばし

各コードにポトム(上)が高々一つ現れることを許すだけで、実数という連続につながったものを無限列で表現できることが分かりました。では、1上列を入力する計算の仕組みは考えられるでしょうか。前に述べたように、実数の計算は、有限時間内に正確な値を求めるのではなく、計算が進むに従って近似の精度がいくらでも良くなっていく無限の計算過程です。そのような計算に基づいて、結果の実数値の1上列を出力することを考えましょう。

まず、コードのある部分が1であることは計算不可能であることに注意してください。1文字目が1であるのは、その数がちょうど $1/2$ のときだけです。どんなに実数の近似をよくしても、近似からそのことは分かりません。

$1/2$ より大きい実数  $x$  に対して計算を行っているとき、計算をすすめていく中で、いつかは $1/2$ より大きい  $a$  に対し、 $(a, 2a)$  という区間に入っているという形の近似情報が得られるはずで、その時点で、出力の1文字目は1だと分かります。同様に、 $x \wedge 1/2$  の時にも、ある時点で1文字目は0だと分かります。問題

(9) コードが一意になりませんが、0.5のコードを、「1000...」に「1000...」と「01000...」を加えた三つにするという考え方でうまく計算を定義できます。

(10) このコードは、力学系において、テント関数の旅程と呼ばれるものと一致します。

(11) 正確な定義はやめておきます。これは、 $T_0$  と呼ばれる弱い性質しか持たず、距離では表現できない位相です。

は、 $x=1/2$  のときです。この場合は、いくら待っても一文字目の値は求まりません。しかし、 $x=1/2$  なら、 $1/4 \times x \times 3/4$  とい

うことが、いつかは分かるはずで、そのときグレイコードなら、1文字目をとばして2文字目に1を書くことができます。

その後の計算をすすめる中で、もし  $1/4 \times x \times 1/2$  または  $1/2 \times x \times 3/4$  だと分かつたら、とばしていた一文字目に0または1を書けばいいし、 $3/8 \times x \times 5/8$  だと分か

つたら、3文字目に0を書くことができます。そのようにして、 $x=1/2$  のときには1文字目をとばしたまま、2文字目以降に1000...と書くことができます。したがって、計算を始める時点ではすべての文字が

分かっている状態で、すべて1という状況からスタートすることにすれば、いつまでもとばされたままの部分の上のまま残り、 $x$  のグレイコードの無限列を出力したことになる

になります。他の数についても同様です。この出力過程の特徴は、常に、次に出力する可能性のある位置が二つ存在すること

です。そのような出力は、出力ヘッドを二つ持つマシンを考えれば可能になります。入力も同様です。このように、入出力のため

のヘッドを二つ持つマシン（IM2マシンと呼ぶことにします。）を考えると、1上列の入出力が可能になります。

IM2マシンを用いれば、1上列を入出力することができました。一方、グレイコード埋め込みにより、実数集合は1上列空間に埋め込まれています。よって、IM2マシンはこの埋め込みを通じて実数を直接入出力していると考えることができ、実数上

に計算概念が導入できます。ここでは、3を掛けるという演算も計算可能になります。そして、この計算概念は計算可能性解析学の標準的な計算概念<sup>[3]</sup>と一致します。

このボトム個数を増やしていけば、より複雑な空間も上入り無限列空間に埋め込めるようになります。各無限列に上がn個まで現れてもいいn上列空間には、すべてのn次元可分距離空間を埋め込むことができます<sup>[2]</sup>。

**入出力の極限**

図3、4は、01無限列、および、実数に対応する1上列を出力する過程を図示したものです。

図3は01無限列の場合です。01無限列集合は、1文字目を出力した時点で0から始まるか1から始まるかで二つの集合に分かれます。そして2文字目をみた時点で、それぞれがまた二つに分かれます。このようにして二分的な分岐を繰り返し、その極限として、無限列のなす空間が得られます。

図4は、実数に対応する1上列の場合です。この場合、最初の出力が、0と1と、1文字とばして1を出力するという三つになります。これらはそれぞれ、求める実数が  $[0, 1/2]$ 、 $(1/2, 1]$ 、 $(1/4, 3/4)$  という区間に存在することを意味しています。そして、そのそれぞれについて、次の出力に三つの可能性があります。

しかし、図が示すように、これらの出力にはお互いに重なりがあります。例えば、

01という文字列を出力するのに、 $0 \rightarrow 01$  と  $1 \rightarrow 01$  という二つの道が存在します。この出力を受けとって行う処理は、上が永遠に埋められない可能性もあるため、後者に対して1文字目の0が埋まるのを待つてから始めることはできず、2文字目の1をうけとった時点で対応する処理を行う必要が生じます。そうすると、どちらの道をとったかで、同じ「01」という入力を受けとつても計算結果が異なってくる

ことになります。このように、実数の計算可能性の理論では、同じ入力に対しても結果に複数の可能性があるという多値関数を考えるのが自然で、普通の関数はその特別な場合として考えることになります。

図3より図4の方がノードも多いし多値性も出てきて複雑です。このように、文字列の最初からではなく、1文字とばして出力してもいいという自由度は、それなりのコストが伴います。しかしその分、このような出力を無限に続けた極限となる上入り無限列全体は、実数の  $[0, 1]$  区間と基本的に同じものになります。すなわち、図4の有限の近似のグラフの極限として連続な空間を得ることができるのです。出力の自由度をさらに上げて、まだ埋められていない最初の「+」文字のどこから埋めてもいいことにすれば、グラフはさらに複雑になりますが、極限としてn次元空間を得ることができます。

**空間は連続につながっている？**

実数計算やボトム入り文字列を離れて、

(12) ここでいう次元は、実数値をとるフラクタル次元ではなく、整数値をとる位相次元と呼ばれるものです。位相次元で、無限列空間は0次元直線は一次元、平面は二次元で、空間は三次元です。

(13) 1文字とばして0を出力するというのは考えなくともいいことに注意してください。

(14) 出力の極限には、1000...01000...といった文字列も含まれます。それらを「1000...」と同一視すれば、 $[0, 1]$  区間と同等な位相空間となります。

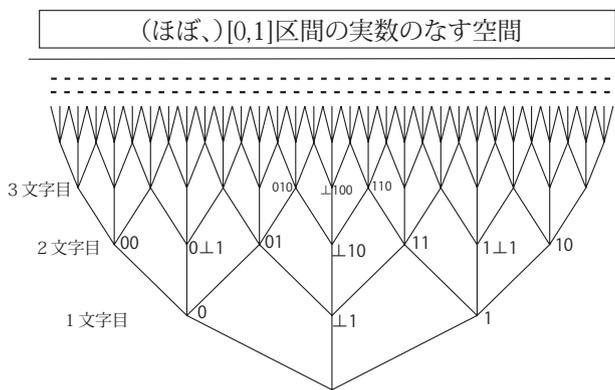


図4 [0, 1]区間のグレイコード出力に対応した近似構造

極限

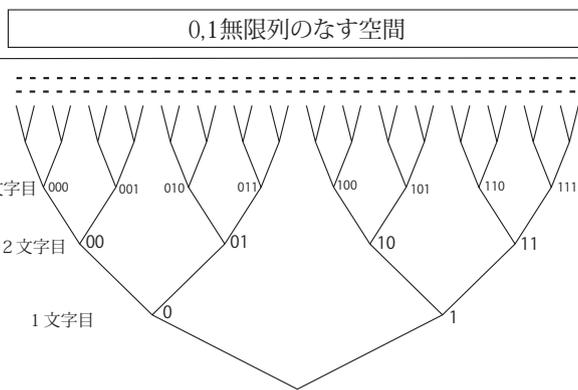


図3 0, 1無限列のなす空間の近似構造

有限の近似

この二つの図の表す構造について考えてみましょう。普通の組織図や分類図は、図3の様な枝分かれ構造をしています。我々人環の組織図も、専攻、講座、分野と同じような構造をしています。これは管理のための分類であって、学問の分類でないことを我々はよく知っています。世の中には専門分化というものを、こういった樹形図のようにとらえている人もいるのではないのでしょうか。図3のような世界観では、人生で選択を繰り返すうちに、仲間が減っていつてしまいます<sup>(15)</sup>。それに対し、図4のような世界観だと、二つの違った専門に進んでも、違った道を経由して同じ場所にたどり着く可能性があり。異なる経験をした多種多様な人と一緒になることによって、新しい展開の可能性も生まれるでしょう。仮に、図3と図4を学問の専門分化の図だとしましょう<sup>(16)</sup>。無限の極限が各人の専門を表していると言いたいところですが、それは有限時間ではたどりつけないので、横線の下グラフの中のどこかの点がそれぞれの人それぞれの現在の状態を示しているとしましょう。図3は各研究者が現在の専門の研究をさらに進めて深めていくイメージです。それに対して、図4では、最初0に進んだとして、01のあたりに面白いことがあると感じたら、今まで基礎として足りなかった01の勉強をして、その両者を基にして01に取り組むというイメージです。もちろん、学問は、発展に伴い専門分化して深化していくのは当然ですし、それはたいへん重要なことです。図4には、そのような道も含まれています<sup>(17)</sup>。し

かし、境界的<sup>(18)</sup>なところにまだ誰も取り組んだことのない面白い問題が隠れているのも確かだと思います。学問(として人間が研究すべきこと)全体が、(高次元版の)図4のように連続につながっていたらどんなに素晴らしいだろうと思えますが、そう考えるのは、無理があるように思えます<sup>(19)</sup>。図4では、「3文字目」というところから上だけを見ても、グラフがつながっていますし、どんなnに対しても、n文字目から上だけでグラフはつながっています。これと同じ構造を学問全体がとっていると想像するのは、あまりに現実離れしていると思うからです。しかし、どこどこがどうつながっているかなどということとは、あらかじめ分からないことでもなし、つながっているかもしれないと思っで見ないと、つながりを見つけないことはできないでしょう。学問の広がりに関して、気持ちだけでも図4のようなイメージを持つのは、新しい境界分野を開拓していく上で、悪いことではない気がします。

参考文献

[1] Hideki Tsuiki. Real number computation through Gray code embedding. *Theor. Comp. Sci.* 284 (2) : 467-485, 2002.

[2] Hideki Tsuiki. Compact metric spaces as minimal-limit sets in domains of bottomed sequences. *Math. Str. In Comp. Sci.* 14 (6) : 853-878, 2004.

[3] K. Weihrauch, *Computable Analysis: An Introduction*, Springer-Verlag, Berlin, 2000.

(15) それによってできる社会は、「完全不連結」に違いありません。

(16) 1無限列の表現では、各成分が1の集合に対して相補的な、その成分が0の集合が存在し、それらは共通部分を持ちません。これは、学問分野のたえには不適切かもしれませぬ。0と1と上ではなく、1と上の無限列としての位相空間の表現も考えられるができて、こちらの文字列空間では、どの開集合もその外側全体が境界であり、また、どの開集合とどの開集合も共通部分を持ちません。学問分野のたえとして、こちらのほうがより適切かもしれませぬ。

(17) 各ノードからまっすぐ上にある道がそれです。

(18) (16)でいう境界は、ここまでの位相空間論での境界と意味が違います。ここまでは、0と1という、互いに両立しない(すなわち、重なりあいのない)ものの間の境界について話をしてみました。それに対し、境界分野というときには、0と1のような互いに重なるものに対し、その共通部分のことをいっているように思えます。

(19) 数学的概念をここで持ち出すこと自体に非常に無理がありますので、真面目に考えないでください。

# 境界上であること ——ルシン語とルシン人の場合

三谷恵子 KEIKO MITTANI



三谷恵子（みたに けいこ）  
東京都出身。東京大学文学部・同大学院人文科学研究科博士課程修了。専門は言語学・スラヴ語学、スラヴ言語文化論。主要著書は『ルプ語辞典』（大学書林、二〇〇三年）、「ペテルブルクの言語学——二十世紀言語学への貢献」望月哲男編『創像都市ペテルブルグ——歴史・科学・文化』（北海道大学出版会、二〇〇七年）、「地域研究と言語学」Ryōjiの用法からバルカンを探る『スラヴ研究センター』監修 家田修編『講座スラフ・ユーラシア学』（第一巻、二〇〇八年）。

## 境界上の言語——ルシン語

中・東欧は、スラヴ系の言語が広く話されている地域である。そこにはロシア、ポーランド、チェコ、あるいはセルビアといったスラヴ人の国家が形成されてきた。しかし同時に、それらに挟まれ、国を持たず、言語と民族意識だけを維持してきたスラヴ人も暮らしている。彼らの言語は必然的に境界上——複数の言語の接触上に形成され、接触関係にある言語のそれぞれに似ていないが、いずれとも異なる特徴をもつ。そのような言語は、言語学の立場から「境界」を科学するに最適の対象だろう。そうした言語の一つが、ルシン語である。

## 境界の地——ヴォイヴォディナ

バルカン半島北部を流れるサヴァ川は、セルビアの首都ベオグラードでドナウ川に合流し、流れはさらに東へと下っていく。そのサヴァ川とドナウ川を結んだ線より北側の地域が、セルビア共和国ヴォイヴォディナ自治州である。面積は約二万一千平方キロメートル、日本でいえば四国よりやや広い程度の地域に二百万人ほどが住む小

さな州だが、民族構成は多彩であり、その多民族性を反映して、州の公用語は、国家公用語のセルビア語のほか、ハンガリー語、クロアチア語、ルーマニア語、スロヴァキア語、ルシン語——これが本稿の主役となる言語である——の五言語におよぶ。州都ノヴィサドは、一七世紀末までオスマン・トルコ帝国の北の前線であったドナウ川を臨み、ペトロヴァラディン要塞を擁して発展した町。その中心にある市役所の入り口にも、この地域の多言語性を示すようにセルビア語、ハンガリー語、スロヴァキア語、そしてルシン語の四言語で表示が掲げられている。

現在のヴォイヴォディナ一帯は、中世初期からハンガリー王国の領土だったが、一六世紀後半には、バルカン半島を北上して勢力拡張したオスマン帝国に占領された。これを再び一七世紀末期にハプスブルク家がとりもどし、以後ここはハプスブルク帝国の軍政地帯となった。軍政地帯とは、オスマン帝国に対する防波堤の役割を果たすために設けられた軍事的境界地域を指す。つまりヴォイヴォディナは、キリスト教世界西欧とイスラム世界オスマン・トルコの境界上にできた地域なのである。その境界地帯に、国境警備を軍務としなが

ら開墾に従事する、日本の屯田兵のような人々の入植が進められた。筆頭は当時まだオスマン帝国の支配下にあったドナウ川以南に住むセルビア人たちで、彼らはこの地で自分たちの軍司令官を選び、自治的な組織を持てるという約束をハプスブルク皇帝から取りつけて到来した。その数は六万から七万人とされる。この〈軍司令官〉をセルビア語でヴォイヴォダ (Vojvoda) ということから、ヴォイヴォディナという名称が現れた。セルビア人と同じように、この地にはまたドイツ人、クロアチア人、ルーマニア人、ハンガリー人、スロヴァキア人、そしてルシン人たちがハプスブルク皇帝の許可を得て、移住した。これによって、多民族混在のヴォイヴォディナが作り上げられたのである。ハプスブルク皇帝の約束した自治は、しかしながら実現されることはなく、〈ヴォイヴォダの地〉は、ハンガリー



ノヴィサド市役所の入り口の表示。上からセルビア語、ハンガリー語、スロヴァキア語、ルシン語。

「ハプスブルクの支配下におかれたまま、第一次大戦の終結を迎える。そしてヴォイヴォディナは「セルビア人・クロアチア人・スロヴェニア人王国」後のユーゴスラヴィアの一部となり、第二次大戦中のナチス政権時代を除き今日まで、セルビアの自治州としての地位を保ってきた。

「ルシン」の由来

さて、この境界上の多民族地域ヴォイヴォディナで公用語の一つとされているルシン語とはどのような言語で、その言葉が話す人々とはどのような人々なのだろうか。現在、ヴォイヴォディナでルシン語を話すルシン人の数は約一万五千人、ほとんどが西部地域に集中し、とくにノヴィサドから北西に四五キロほどのところに位置する村ルスケレストウル (Ruski Kekestur)<sup>(1)</sup> は、今も約五千人の住民のほとんどがルシン語を話す、ルシン文化の本拠地である。この地に住むルシン人たちは、自らを「ルシン (Rusin)」あるいは「ルスナク (Rusnaki)」と称し、ここに見られる rus- という共通の語幹からは「ルシンの」という意味の形容詞 ruski も作られる。ここでロシア語に馴染みのある人ならすぐに気がつくことだろう、この形はあきらかに、ロシア語で「ロシアの」という形容詞 russkij とよく似ている。ルシン語で「ルシン語」は ruski jazik、また現在ノヴィサドで刊行されているルシン語の週刊誌は『Ruske Slovo』(『ルシンの言葉』)と、ぼんやり見ているとロシア語のことかと思ってしまうような

形である。じつさいこれらの語にある語幹の Русь は、キエフ・ルーシで知られるロシアの呼称「ルーシ (Rus)」とおそらく同起源と考えられ、この名称の類似性、あるいは語源的共通性から、時に「ルシン人とは古いロシア人である」といった誤解さえ生じるのだが、ルシン人が古いロシア、すなわちキエフ・ルーシと直接の関係をもったことはない。むしろ近代以後の歴史の中で彼らに関係してくるのは、ウクライナ人である。では、このまぎらわしい名称は、いったいどこから出てきたのだろうか。それを知るためには、ルシン人の、というよりは「ルシン人」という名称のルーツを少々たどる必要がある。

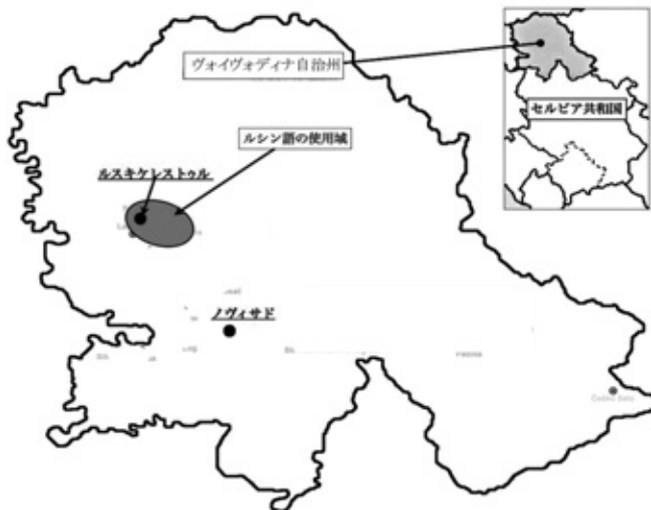
ルシン——名称の境界性

ここに中欧からユーラシア大陸北部に広く分布するスラヴ諸言語の話し手であるスラヴ族は、紀元五、六世紀頃までポーランド南東部からウクライナ北西部を中心に居住しており、その後、東、西、南に分かれて移住を開始して現在居住する各地域——東のロシア、西のポーランドやチェコ、あるいは南のバルカン各地などに定住した。その民族移住の頃に、現在のウクライナ・ザカルパチア地方からルーマニア北部まで

弧を描いて連なるカルパチア山脈の西側の麓に居を定めた東スラヴ系の人々が、ルシンの起源とされる。彼らは国家的集合体を形成したことはなく、九世紀に東から到来したマジヤール族(ハンガリー人)が、カルパチア山脈西側からパンノニア地方一帯を制して建国した後は、ハンガリー王国内に少数集団として居住し続けて来た。彼らの居場所も彼ら自身の(ルシン人)というアイデンティティも——それをいつから明確に持ち始めたかは不明だが——基本的に変ることなく今日に至っており、その中の一部が一八世紀半ば、上に述べたハンガリー南部の軍政地帯に移住して、ヴォ



\*Paul R. Magocsi & Ivan Pop (eds.) (2005) Encyclopedia of Rusyn History and Culture, xviiiより



弧を描いて連なるカルパチア山脈の西側の麓に居を定めた東スラヴ系の人々が、ルシンの起源とされる。彼らは国家的集合体を形成したことはなく、九世紀に東から到来したマジヤール族(ハンガリー人)が、カルパチア山脈西側からパンノニア地方一帯を制して建国した後は、ハンガリー王国内に少数集団として居住し続けて来た。彼らの居場所も彼ら自身の(ルシン人)というアイデンティティも——それをいつから明確に持ち始めたかは不明だが——基本的に変ることなく今日に至っており、その中の一部が一八世紀半ば、上に述べたハンガリー南部の軍政地帯に移住して、ヴォ

(1)キリル文字表記で Руски Кекестур、またセルビア語式には Руски Кекестур/Ruski Kekestur、ルスケレストウルとなる。なお、ルシン語、セルビア語はキリル文字言語だが、本稿ではすべてラテン文字に翻字して表記する。

イヴォデイナのルシン人の祖先となったのである。したがって、この流れだけを見れば、ルシン人の歴史は単純なはずである。だが、その名称が担う歴史は、なかなか複雑である。

現代言語学の先駆者たるF・ド・ソシユールによれば、一つの言語記号は、能記（形式、音）と所記（意味内容）の結びつきであると考えられる。これを用いれば「ルシン」という記号は Rusin [rusin]<sup>(2)</sup> という能記と、その所記たるルシン人の結びつきで構成されることになるわけだが、「ルシン」に関する問題はまさにこの点、つまり能記 Rusin に対する所記のルシン人が、時代や場所によってさまざまに異なる点にあるといえる。ルシンという語は、先に述べたように、ロシアの古称ルーシと結びつく。このルーシという語自体が語源不明なのだが、とにかく一〇世紀以後、ルシン人たちの居住地よりさらに東の地域にキエフ・ルーシが形成され、西にポーランド、リトアニアといった国家が台頭して、中世以後のヨーロッパ東部の図版ができ上がる、これらの地域で広く、東スラヴ人が住む土地すなわち現在のロシア、ウクライナ、ベラルーシを指してルーシという語が用いられるようになった。一一世紀には、この語から派生した Rusin、またこれに対応するラテン語形の Rusinus、Ruseus あるいは Ruthenus などが、そこに住む人々の名称として現れた。これらの語からは、ドイツ語形 Ruthener、英語形 Ruthenian といった語も後に生じ、一六世紀以後の中欧では、ルシンあるいはルテネは、東に新

たに台頭したモスクワ公国のロシア人 (Moscovitae と呼ばれた) と区別して、その領域より西に住む東スラヴ人を指して用いられるようになった。さらに時代が下り一九世紀になると、ルシン／ルテネはより限定的に、ハプスブルク領内に住む東スラヴ人に対して用いられるようになる。そしてこれらの人々の住む地域、とくに、歴史的にガリツィアとして知られる、現在のウクライナ西部からウクライナという民族的アイデンティティーが形成され始めると、ルシン (ルテニア) という語は、あらたに民族意識を獲得したウクライナ人を指示対象とする記号として用いられることとなった。こうして、ルシンという語は、歴史的に異なる意味で、つまり所記の境界をさまざまに変えながら用いられてきたのである。ルシンという古くからの名称を維持するルシン人に対して、今もなお「彼らはウクライナ人であろうとしない、あるいはウクライナ人になりそこねたウクライナ人である」といった議論があるが、これもまた「ルシン」の名称が担ってきた複雑な歴史のゆえんといえるだろう。

### ルシン人—宗教の境界性

ヴォイヴォデイナのルシン人の多くは、ギリシャ・カトリック教会の信者である。ルシン人たちのキリスト教受容についてはつきりしたことはわかっていないが、一四世紀にハンガリー西部で作られた祈禱書などからは、東方正教会と早くから結びついてきたことが推察される。しかし一七

世紀中葉以後のルシン人の精神文化は、一五九六年の「ブジェシチ (ブレスト) 合同」によって作られたギリシャ・カトリック教会に支えられてきた。ギリシャ・カトリック教会とは、カトリック教会に属しながら、典礼の方法や教会規律などにおいて東方正教会の伝統を保持する教会を指す。キエニエーヴィチ著『ポーランド史』(恒文社、第一巻二一頁)によれば、ポーランド国内の宗教的安定を意図して行われたこの教会合同は、ポーランド内の正教徒には実質的に受け入れられなかつたとされるが、半世紀後の一六四六年にハンガリー西部でも行われた教会合同は、ルシン人にとって大きな意味をもつことになった。「ウジュホロドの合同」と呼ばれるこの出来事によって、その地に住むルシン人の多くがギリシャ・カトリック教会の信者となり、その信仰は、教会合同の約一〇〇年後に故郷を離れて南に移住したルシン人のアイデンティティー形成の一つの要素となったからである。歴史的に、キリスト教世界を二分してきたのが東西教会であるとすれば、ギリシャ・カトリック教会は、まさにその東西教会の境界上にでき上がった組織であり、その信者であるルシン人たちは、信仰においても境界上の存在として、ヴォイヴォデイナの地に現れたことになる。

### ルシン語—言語の境界性

ルシン語はルシン人がもっていたところ、すなわちウクライナのザカルパチア地方を中心として、カルパチア山脈の西南麓に、

(2) 地域変種によって Rusin となる場合がある。  
(3) 西洋史などでは、伝統的に「ルテニア人」という表記が用いられる。

(4) 東方婦一教会、ユニオン教会などといった名称も歴史的に用いられてきた。

複数の国家にまたがって現在も分布する。その中でバルカン半島に移住したルシン語のみが、ユーゴスラヴィア時代から独自の言語として扱われ、ルシン人という民族集団も公的に存在を認められてきた。ノヴィサド大学文学部に設けられているルシン学科の開設は一九七二年、先に言及したルシン語の週刊誌『ルシンの言葉』の刊行も、一九五〇年代から今日まで続いている。この状況は、一九八〇年代末までルシン語がウクライナ語の方言とみなされ、ルシン人という民族の存在も否定されてきたその他の旧共産圏地域と大きく異なる点である。後者の地域では、ようやく一九九〇年代の民主化以後に状況の変化が現れ、スロヴァキアは一九九五年からルシン語を国内の少数言語として認定、またポーランドも二〇〇五年にルシン語を公式に、ウクライナ語とは別の言語（ポーランドでの名称は『レムコ語』）として認め、現在に至っている。

ヴォイヴォディナのルシン語がその他の——彼らの（故郷）たるカルパチア地方のルシン語と異なるのは、社会的状況だけではない。すでに述べたように、ルシン語は系統的にはウクライナ語やロシア語と同じ東スラヴ語に属すると考えられるが、一八世紀半ばにバルカン半島北部にもたらされる以前に、すでに長い間スロヴァキア人あるいはポーランド人など西スラヴ語話者との接触関係にあったために、その接触の痕跡がさまざまな面に残されている。たとえばルシン語で「石鹸」は *mydlo* というが、このように *-idlo* という子音連続を含む形は西スラヴ語に特有のもので、東・南スラヴ語では *-o* が脱落して一だけになる。じつさいにスロヴァキア語では *mydlo*、ウクライナ語では *mydlo* がそれぞれ「石鹸」である。このような点でルシン語は、西スラヴ語的である。しかしヴォイヴォディナのルシン語は、バルカン半島に移住して二世紀半を経る間に南スラヴ語であるセルビア語の影響も受け、カルパチア山麓のルシン語とは異なる特徴も見せる。たとえばすでに挙げた「語」という意味の *jezik* を見ると、ここに含まれる母音 *ɛ* はその他の地域のルシン語では *jaɛk* と *ɛ*（中舌音の *ɛ* または *ɛ̃*）になるものである。同じ意味の語はウクライナ語では *jezyk*、いっぽうセルビア語では *jezik*、つまり *ɛ̃* の部分に注目すれば、ルシン語はセルビア語と同じ形をとる。スラヴ語にはもともと前舌母音の *ɛ* と中舌母音の *ɛ̃* の音韻的対立があり、この対立はスラヴ語世界の北すなわちロシア語やポーランド語などではつきり現れ、南に下るほど弱くなってセルビア語など南スラヴ語では、この対立は完全に解消され、もとの *ɛ̃* も *ɛ* も区別なく *ɛ* になる。「語」は本来中舌音の *ɛ̃* を含むため、ここにセルビア語とウクライナ語やカルパチアのルシン語の違いが現れるのである。ヴォイヴォディナのルシン語は、セルビア語の影響を受けて *ɛ̃* の変化を起こしており、この点では南スラヴ語的ということになる。このようにヴォイヴォディナのルシン語は、東スラヴ語に起源をもちながら、西スラヴ語、南スラヴ語のそれぞれと部分的に重なり、なおかつ移住後に獲得した独自

の特徴（もともとの *ɛ̃* が *ɛ* になるなど）も加わって、その結果、すべてのスラヴ語に似ていながらそのいずれでもない、スラヴ語世界の境界上の言語として今に至っているのである。

本特集のテーマである「境界」を言語研究の立場から考えるとする——言語学においては、言語間の境界をどこに、またいかなる基準をもって定めるかが重要な課題となる場合がある。しかし反対に、本来ある（あるいはあった）言語間の境界がどこで、またいかにして不明瞭になるか、その不明瞭な境界からどのような新たな言語が現れてくるかを考察することが必要な場合もある。ルシン語はまさに後者のような考察を必要とする言語であり、言語の動態性や可変性を考える上でも、興味尽きない研究対象なのである。



ヴォイヴォディナの州都ノヴィサド

# 地球の中の境界

小木曾 哲 | TETSU KOGISO



小木曾 哲（こぎそ てる）  
一九六七年、岐阜県瑞浪市生まれ。京都大学大学院理学研究科博士  
後期課程（地質学鉱物学専攻）修了、博士（理学）。現在、京都大  
学大学院人間・環境学研究科（相関環境学専攻）准教授。専門は岩  
石学・地球化学。主に高圧実験と放射光X線分析を用いて、岩石（特  
に火成岩）から地球内部物質の動きと進化を読み解く研究を進めて  
いる。

## はじめに

我々が住む地球は、岩石と金属からでき  
た惑星である。我々の足下から地球の中心  
まで、岩石と金属とがぎっしりと詰まっ  
ている。そして、金属と岩石が接するところ、  
あるいは、金属部分・岩石部分の中に、様々  
な「境界」がある。地球の中がどうなっ  
ていようと、我々には関係ないように思われ  
るかもしれない。しかし、そうではない。「境  
界」の存在なくして地球が現在の姿になる  
ことはあり得なかった、と言っても過言で  
はない。それくらい、地球の中にある境界  
は、地球の歴史、そして、我々人類の存在  
そのものにさえ、様々な面で大きな影響を  
及ぼしている。本稿では、そんな地球の中  
の境界のいくつかを紹介しよう。

## 地球内部の構造と境界

まず、地球の中身がどうなっているのか、  
その姿を概観してみよう（図1）。地球の  
内部は、岩石と金属とが層を成して積み重  
なった層構造になっている。一番外側には、  
岩石からできている地殻がある。我々が  
日々踏みしめている大地は、地殻の表面で

ある。地殻の厚さは平均で十六km程度であ  
るが、薄いところで5km以下、厚いところ  
では五〇kmを超える。地殻の下には、地殻  
とは違う種類の岩石からなるマントルがあ  
り、深さおよそ二九〇kmまで続いている。  
マントルの内部は、深さ六六〇kmあたりで、  
岩石の密度の違いにより上部マントルと下  
部マントルに分かれている。マントルの下  
には、金属からできている核があり、地球  
の中心まで続いている。核の中は、深さお  
よそ五一〇kmで外核と内核に分かれてお  
り、外核は液体金属、内核は固体金属であ  
る。地殻とマントルとの境界は、その発見  
者の名前をとって「モホロビッチ不連続  
面（モホ面）」と呼ばれている。上部マン  
トルと下部マントルとの境界は、その深さ  
から「六六〇km境界」と呼ばれることが多  
い。マントルと核との境界、外核と内核と  
の境界については、他の呼び方で呼ばれる  
ことは少ない。

以上は、地球内部を、物質の種類によっ  
て分けたときの層構造と境界であるが、物  
質の性質（硬さ、変形のしやすさなど）に  
着目すると、別の分け方もできる。深さ  
一〇〇km付近までのマントルは、一〇〇km  
以深のマントルよりも硬く、その上に乗っ  
ている地殻と一体の板のようになってい

この板状の部分を「リソスフェア」、その  
下の軟らかい部分を「アセノスフェア」と  
呼ぶことがある（図1）。リソスフェアは  
十数枚に分かれており、分かれたそれぞれ  
の部分は「プレート」と呼ばれる<sup>①</sup>。プレ  
ートは、おたがいに水平運動をしており、プ  
レート同士が接する部分にはプレート境界  
がある。プレート境界には、プレートが離  
れ合う「発散境界」、プレートがぶつかり  
合う「収束境界」、そしてプレートがすれ  
違う「横ずれ境界」の三種類がある。

このように、地球の中はいくつもの「層」  
に分かれており、層と層との間には境界が  
ある。また、層の中にも境界がある。では、  
これらの境界の存在は、地球にとってどの  
ような意味があるのだろうか。

## プレート発散境界

まず、地球の表面近くにあるプレート境  
界から紹介しよう。上述の三種類のプレ  
ート境界のうち、特に発散境界と収束境界が、  
地球あるいは我々人類にとって大きな意味  
を持っている。

プレート発散境界では、境界の両側にプ  
レートが離れていくに従って、その下に  
あるアセノスフェアの物質（実態はカンラン

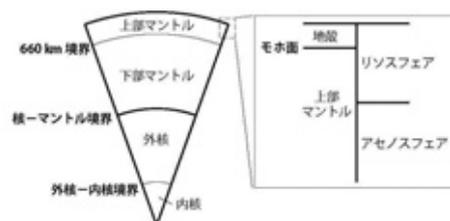


図1 地球内部の層構造と境界。

① アンドリア・モホロビ  
ッチ (1897-1936) は、ク  
ロアチアの地震学者・気候学  
者である。一九〇九年に、地  
震波の伝わり方の解析から、  
ヨーロッパの地下に地震波速  
度が急速に速くなる不連続面  
があることを発見した。その  
不連続面が、地殻とマントル  
との境界である。  
② プレートは、軟らかい  
アセノスフェアの上を水平移  
動している。このようなプ  
レートの動きで地球表層の変  
動を説明する考え方を「プ  
レートテクトニクス」という。

岩という岩石)が上昇し、その一部が融けてマグマを生成している。そのマグマが噴出して固結した部分と、マグマを吐き出した融け残りとは、硬いプレートとなつて境界の両側へ水平移動していく。つまり、発散境界とはプレートが生まれる場所であり、そして、常にマグマが生成され噴出している場所でもある。

発散境界の大部分は海底にある。そこは、中央海嶺と呼ばれる、海底に何万kmも連なる大山脈である。中央海嶺で噴出するマグマがもたらす物質や熱は、海洋の環境に大きな影響を与えている。中でも特筆すべきことは、マグマ活動に伴って起こっている熱水活動である。中央海嶺付近では、海底下にしみ込んだ海水が地下のマグマによって熱せられ、熱水として再び海水中に吹き出している。いわば、海底にわき出している温泉である。この熱水には、海底下の岩石から様々な成分がとけ出している。その成分の中には、資源として使える金属もあれば、生物が必要とする化学物質や栄養塩も含まれている。そのため、中央海嶺沿いにある熱水噴出孔の周囲には、熱水中の物質を利用して繁殖する生物とそれを餌にしている生物達が、大きな群集を成して生息している場所がある。

中央海嶺が生物にとって重要な生息場所であるのは、現在だけに限ったことではない。生命が誕生した頃の生物にとっても、中央海嶺は重要な場所だったことが、地層と化石の記録から明らかになっている。世界最古の化石は、オーストラリアの砂漠地帯で見つかった約三五億年前のバクテリア

化石と言われている。その化石が見つかった地層は、マグマが海底で固まった岩石と、その岩石を割って貫入しているシリカ岩脈からなっている。この地層を詳細に調査したところ、そこが、太古の中央海嶺付近で熱水活動があった場所であることがわかってきた。つまり、三五億年前のバクテリア様の生き物は、中央海嶺の熱水噴出孔近くの、極めて熱い海水の中で生息していたやうなのだ。

これを支持する証拠が、生物学の研究から出されている。遺伝子解析に基づく生物の進化系統の研究によれば、現在地球上に生息する生物のなかで最も原始的なものは、好熱菌と呼ばれる、温度が高い場所でしか生息できない菌であるようだ。これは、三五億年前の生物が熱い海水中で生息していたという観察と整合的である。つまり、太古の昔に現れた原始生命が熱水環境で生息していた、という説を、地質学と生物学という、全く別の分野の研究が支持しているのだ。中央海嶺という「境界」はどうやら、生命の発生と進化にとって、極めて重要な意味を持つ場所であるらしい。

### プレート収束境界

次に、プレートがぶつかり合う収束境界を見てみよう。収束境界では、一方のプレートが他方のプレートの下に沈み込む場合もあれば、沈み込むことなく二つのプレートが衝突して、プレートを激しく変形させてしまう場合もある。前者の例は、我々の住む日本であり、「沈み込み帯」とも呼ばれる。

後者の例は、ヒマラヤ山脈であり、「大陸衝突帯」とも呼ばれる。

プレート収束境界では、二つのプレートが押し合うことで両方のプレートに常に大きな力が加わっている。その力がやがてプレート内部に破壊を生じさせる。その破壊によって激しい揺れが発生して周囲に伝わって行く、それが地震である。地球上で起こる地震のほとんどが、プレート収束境界で起こっている。

また、プレート収束境界(特に沈み込み帯)では、活発な火山活動も起こっている。沈み込むプレートの最上部には、中央海嶺の熱水で変質した岩石や、海底でたまった堆積物など、水をたっぷりと含んだ物質がある。それらが沈み込むことによって、沈み込み帯の地下には水が常に供給されている(図2)。水には物質の融ける温度を下げる働きがあるため、沈み込み帯の地下にある物質は、水の供給によって融けやすくなる。水にはまた、岩石を軟らかくする性質があるため、沈み込むプレートの上にあるマントルは、マントルの他の部分よりも軟らかくなっている。軟らかくなったマントル物質は沈み込むプレートによって深部へと引きずられていき、それを補完する反流として、深部から高温のマントル物質が上昇してくる(図2)。このようにして、沈み込み帯の地下には水と高温物質が供給され、それによって、沈み込むプレートやその上にあるマントルが融けてマグマが生成される。そして、そのマグマが地表まで達して火山活動を引き起こしている、と考えられている。

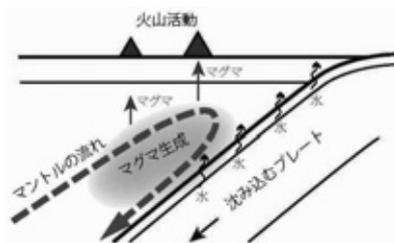


図2 沈み込み帯における物質の動き。

(3) 地球の中は、深さに伴って温度も圧力も上がっていく。

沈み込み帯でのマグマ生成は、大陸を形成するという役割も担っている。現在の地球は、表面のおよそ三割を大陸が占めているが、生まれて間もない頃の地球は、大陸の全くない、表面が全て海で覆われた星であつたと考えられている。だが、やがてプレートテクトニクスが始まり、地球のあちこちに沈み込み帯ができて、そこでマグマの生成が始まった。マグマの噴出により沈み込み帯には海底火山列が形成され、それがやがて火山列島となり、更にはプレート運動によって火山列島どうしがぶつかりあつて大きな陸地を形成していった。こうして地球上に陸地が増えていき、やがて大きな大陸となつていったと考えられている。

このように、沈み込み帯という「境界」は、大地震や火山噴火のような甚大な災害をもたらす厄介な存在でもあるが、我々人類を含む多様な生命を育む豊かな大地を作ってくれた、有り難い存在でもあるのだ。

### 六六〇km境界

次に、地球の内部にある境界に目を向けてみよう。モホ面は、地殻の岩石とマン托ルの岩石とが接する境界であり、その上下では岩石の化学組成と密度が大きく違っている。六六〇km境界も、岩石と岩石との境界であるが、その上下では、岩石の化学組成はほぼ同じで密度だけが違うと考えられている。核-マントル境界は、液体の金属と固体の岩石とが接する境界である。外核・内核境界は、液体金属と固体金属との境界である。

このように見ていくと、境界の上下での物質の違いが最も大きいのが核-マントル境界、最も小さいのが六六〇km境界である、と言えるだろう。境界としてあまり顕著な存在ではないのが六六〇km境界、と言えるのかもしれない。しかし、そんなマイナー(?)な六六〇km境界が、実は、地球の歴史に極めて大きな影響を及ぼしてきた可能性があるのだ。

マントルは、カンラン岩と呼ばれる岩石から構成されている。カンラン岩は、マン托ルの比較的浅い部分では、カンラン石・輝石・ザクロ石などの鉱物から構成されている。これらの鉱物は、圧力の上昇に伴って、密度の大きい(=重い)別の鉱物に変化していく。例えば、カンラン岩中に最も多く含まれるカンラン石は、深さ四一〇km付近でウオズレアイトという鉱物に変化する。このような鉱物の変化は、「相転移」と呼ばれている。カンラン岩中の鉱物は、様々な深さで相転移を起こすが、マントル中で最も密度差の大きい相転移が起こる場所が六六〇km境界である。

六六〇km境界が持つ重要な性質は、重い鉱物への相転移が起こる圧力と温度との関係にある。六六〇kmで鉱物が相転移する条件を温度-圧力(深さ)図上に表すと、相転移の境界を表す線(相転移曲線)の勾配が負になる(図3A)。したがって、これらの相転移は、温度が低いほどより高圧(より深く)で、温度が高いほどより低圧(より浅く)で起こる。このことが、地球にとって極めて重要な意味を持っている。

マントルの岩石は固体であるが、非常に

ゆっくりとした速度で対流している。マン托ルの底で核からの熱によって温められて軽くなった部分が、マントルの中を上昇していく。一方、地表付近で冷やされて重くなったマン托ルは下降していく。したがって、マントルを上昇する流れは、やや高温に、下降する流れは、やや低温になつている。そして、上昇流と下降流が六六〇km境界付近にさしかかった時、負の勾配の効果があるように、やや低温の下降流の中では、相転移曲線の負の勾配のせい、重い鉱物への相転移がやや深いところまで起こる。そのため、下降流の中では、軽い鉱物がより深いところまで存在し、下降流に対して上向き、つまり、流れを妨げる方向に力が働く(図3B)。上昇流の場合は逆に、重い鉱物がより浅い部分

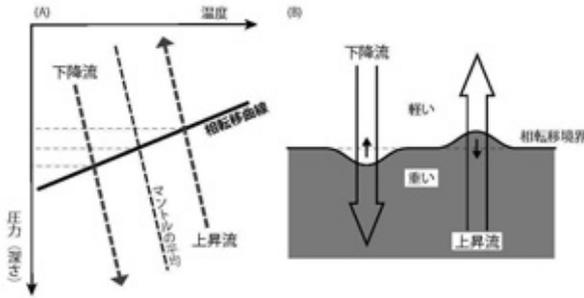


図3 (A) 660km境界における相転移と、マン托ルの上昇流・下降流の温度を、温度-圧力グラフ上で模式的に表した図。(B) 上昇流・下降流がある場合の、660km(点線)と相転移境界の深さ(実線)との関係を表した図。より低温の下降流の中では、軽い鉱物が660kmよりも深いところまで存在するため、660kmよりも少し下では、上向きの浮力(黒矢印)が働く。上昇流の場合も同様である。

(4) 地球の誕生は四五・六億年前、プレートテクトニクスの開始は四〇億年以上前とする説が有力である。  
 (5) 沈み込み帯で生成されるマグマのほかに、沈み込むプレートの上層にある堆積物や海底の玄武岩(中央海嶺で噴出したマグマが固まったもの)が沈み込む際に陸側に付加する、という過程も、陸地の増加に寄与している。  
 (6) 六六〇km付近では、リングウッダイト(カンラン石の高圧相)がペロプスカイトとマグネシオオプスカイトとに分解する相転移と、メジャーライト(輝石・ザクロ石の高圧相)がペロプスカイト・C<sub>2</sub>ペロプスカイトに変化する相転移がある。

まで存在するために、上昇流に対して下向きの力が働く。このように、六六〇 km境界付近での相転移曲線が温度・圧力図上で負の勾配を持つことは、上部マントルと下部マントルとの間の流れを妨げる働きをしている。

このことは、マントル全体での流れにどのような影響を及ぼすのであろうか。考えうる一つの可能性は、図4のように、下降流・上昇流が六六〇 km境界付近で一旦溜まり、相転移が起こるだけの十分な時間が経った後に、一挙に境界を越えていく、というシナリオである。この場合、上部マントルと下部マントルとの間で行き来する物質の量が、間欠的に急増することになる。つまり、マントル全体での流れが、激しくなったり穏やかになったりを繰り返すのである。マントル全体での流れが激しくなると、マントルの浅い部分までもたらされる上昇流の量も多くなるので、地球表面での火山活動が活発化したり、プレート<sup>(6)</sup>の生産量が増えたりすることが考えられる。プレートの生産量が増えれば、その分、マントルに沈み込むプレートの量も増えるので、沈み込み帯で生成される大陸地殻の量も多くなる。

では実際の地球はどうだろうか。過去のマグマ活動の歴史を見ると、確かに、マグマの生産量が多い時期とそうでない時期が繰り返されている。例えば、恐竜が繁栄していた白亜紀には、海洋地殻の生成率、つまり、中央海嶺に噴出したマグマの量がその前後の時代の二倍近くもあったことが明らかになっている(図5A)。また、大陸

地殻の年代別の面積割合を見てみると、大陸地殻が急激に増加する時期が五〜一〇億年の間隔で繰り返されている(図5B)。これらのことは、上に述べた予想とまさに一致している。つまり、地球の歴史の中で実際に、マントル対流が間欠的に激しくなった時期があったようだ。ということは、六六〇 km境界での相転移が、マントル対流の様式を強く支配する要因となっていることになる。六六〇 km境界は、決してマイナーな境界などではなく、地球内部と表層の変動に大きな影響を与える、極めて重要な境界であると言えるだろう。

### おわりに

以上、地球の中にある境界について、その存在の意味する所を簡単に紹介した。ここで触れなかった境界も、それぞれ重要な意味を持っているのだが、それらについては、また機会があったら紹介しようと思う。地球は、四五・六億年前に誕生して以来、現在のような姿になるまでに、様々な出来事、変動を繰り返してきた。その長い歴史の中で、地球の中の境界が果たした役割は決して小さくない。もし、地球の中に境界がなかったら、地球はどんな姿になっていたのだろうか。我々が住む陸地は出現していたのだろうか。生命はどのように進化したのだろうか。

もし、地球の中に「境界」がなかったら、我々は、この地球上に存在さえしていないかもしれない。

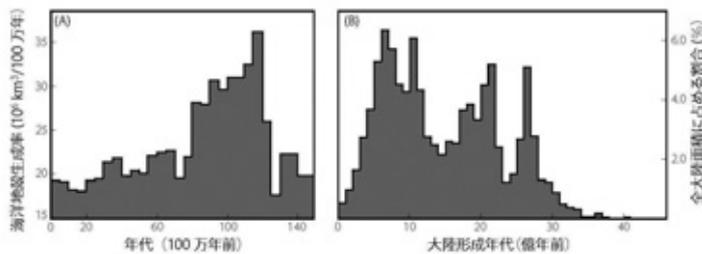


図5 (A) 白亜紀から現代までの海洋地殻生成率の変化。1億2千万年前頃には、海洋地殻の生成率が現在の2倍近くにまで上昇している。(B) 大陸地殻の形成年代分布。大陸地殻が急激に形成された時期が間欠的に何度も繰り返されている。

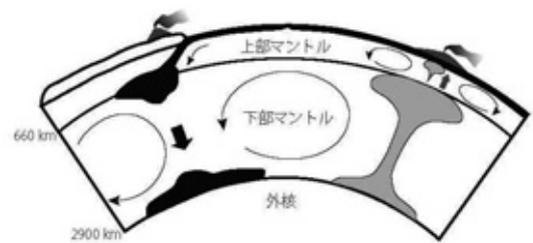


図4 660km境界での相転移がマントル対流に与える影響のイメージ。660km境界付近で一旦溜まった上昇流・下降流が、間欠的に境界を越えていく。

(7) マントル対流の活発化とプレート運動との関係については、まだ不明な点が多い。  
(8) R. L. Larson (1991) Latest pulse of Earth: evidence for a mid-Cretaceous superplume, *Geology*, 19, 547-550.  
(9) S. Rino et al. (2008) The Grenvillian and Pan-African orogens: world's largest orogenies through geologic time, and their implications on the origin of superplume, *Gondwana Research*, 14, 51-72.

## 境界について

戸田剛文 TAKEFUMI TODA



戸田 剛文（ただ たけふみ）  
一九七三年、奈良県生まれ。一九九三年京都大学総合人間学部入学  
二〇〇五年京都大学大学院人間・環境学研究科修士（人間・環境学  
博士）。専門は哲学。主要著作は『パークリー 観念論 科学・常識  
』（法政大学出版局、二〇〇七年）、「知を愛する者と疑う心」（佐藤義  
之・安部浩と共編著、晃洋書房、二〇〇八年）、「翻訳」パークリー「ハ  
イラスとフィロソフスの三つの対話」（岩波文庫、二〇〇八年）。

境界というものは不明確なものであると同時に、難しいものだ。境界にかかわる問題は、私たちのものの考えのおよぶところ、すべてに行き渡る。境界というものがなぜ不明確であるかといえば、おそらく、そもそもそれが自然にあるものではなく、そこに無理やり私たちが線引きしようとするからだと考えることができるかもしれない。

例えば、国と国の境界とは明らかに人為的なものだ。もし人がいなければ、ここからが日本でここからが中国だというような境界は、そもそも存在しない。そのため、今まさに話題になっている問題でもあるが、ある地域がどちらの領土に属しているのかということ、それ自体としては不明確な点があり、明確にするということは、地理的な形状や気候などに訴えてもどうしようもなく、人為的に決めるしかない。だから、境界は不明確であると同時に、不安定でもある。それは移ろい行く歴史の中で変化し、安定している時期があったとしても、それが絶対唯一の境界となりうることはない。

このような境界がもつ不明確さと不安定さは、先ほども言ったように、領土のような問題に限らず、私たちのものの考えかたすべてにあてはまる。領土のような問題にしても、これは具体的に即物的なものの境

界についての考え方と言えるかもしれないが、その一方で、ある国家、例えば「日本」という考え・概念の境界にかかわる問題とも言えるだろう。言い換えれば、もし私たちが、自分たちが使用する言葉の意味や概念を明確にしようとするならば、その一方で、必ずその境界に関わる問題がたちあられる。

哲学という学問は、昔から、こういった概念の分析と明晰化に、特にかかわってきた学問だと言える。二〇世紀には、むしろそのような作業こそが、哲学の唯一のなすべき役割であるという考え方で現れた。

私たちが知っていると思っているXが、本当はどのようなものなのか、本当に私たちはそれを知っているのか、古代の偉大な哲学者プラトンの著作は、この問題にいたるところで取り組んでいる。プラトンの師であるソクラテスが主人公となっているこのような著作では、たいてい結局私たちは知っていると述べていることがわかっていなかったよね、という形で話が終わるわけだが、そのような結果に終わってしまうのは、私たちの無知を暴いていると同時に、探求の対象である事柄がもつ不明確さにもよるだろう。

確かに、善や美や徳といった明らかに抽

象的なものに比べれば、はるかに概念が明確で、境界線がはっきりしているように見えるものもあるかもしれない。椅子とは何かとか、机が何かとか、花瓶が何かとか、このようなことは、あまりも自明で、境界問題がもっているような不安定さをもっていないように思えるかもしれない。しかし、そうだろうか。備前焼の徳利に一輪の花を挿してみたとき、それは徳利なのか、一輪ざしなのか。つまり、あるものAをBとして使う場合、それはAなのかBなのか。それが作られたもとの目的や、使い手の意図、そういったものを考えれば、一意に決定できるのだろうか？ こういった、いわゆる「見立て」のような事柄以外にも、それこそ既成概念を打ち破ろうとするかのような作品を生み出す芸術家の試みは、境界がもつ不安定さを、いくばくかでも、私たちに教えてくれるだろう。

しかし、次のように考えることもできるかもしれない。椅子や机のようなものは、自然にそのままあるものであって、人がそれについてどう考えようと、それ自体としてあるものだと考えたくなるかもしれない。もちろんこういったものだって、人が作ったものであり、そしてそれに「椅子」という名前を人がつけたものではある。でもま

ず物があった、そしてそれに私たちは「椅子」という名前を付けるのであり、そしてそういった椅子（と名づけられた物）についての概念は、その物についての私たちの捉え方ではあるかもしれないが、それは、私たちがどのように捉えようとも、それ自体としてあるのだ、そう考えることができるかもしれない。

話が少しややこしいことになっていると思うので、ちよつと別の言い方をしてみよう。世界にはいろいろなものがある、私たちはそれらについて名前を付け、概念を作る。私たちのその概念には、不明確さや不安定さがあるかもしれないが、世界にいろいろいな物自体に不明確さや境界などない。私たちの概念が正しいものであるときは、私たちの概念と世界のあり方が一致しているのだが、私たちの概念が間違っているときには、その概念と世界との対応がずれているだけであり、その不安定さは私たちの能力が限られているからであつて（神さまなんかとは違って！）、世界自体に不明確さがあるからではない。

このような考えは、この文書の冒頭で私を書いた「境界というものがなぜ不明確であるかと言え、おそらく、そもそもそれが自然にあるものではなく、そこに無理やり私たちが線引きしようとするからだ」という言葉とも一致するように見えるかもしれない。また、こういった言い方は、境界というものを、私たち人の主観のほうに持つてくることになる。そして、その一方で、境界という問題に苦しまない世界を、私たちは確保しているとも言える。

しかし、はたしてそうだろうか。私が冒頭で言ったこと、つまり、「境界というものがなぜ不明確であるか」といえば、おそらく、そもそもそれが自然にあるものではなく、そこに無理やり私たちが線引きしようとするからだ」という言葉は、必ずしも、そういった境界がない、私たちの主観とは別の世界があることを示しているわけではない。むしろ、そのような世界はないということを示している可能性すらある。

ここで少し過去の哲学者に触れよう。かつてアイルランドにジョージ・バークリ（二六八五—一七五三）という哲学者がいた。彼の哲学は、主観的観念論というラベルを貼られた。その考えを簡単に言えば次のようなものだ。当時、哲学では、私たちが見たり聞いたりするものは、私たちの心の外の世界が私たちの心の中に映し出したイメージであるという考えが一般に（哲学の世界では）受け入れられていた。バークリは、この考え方の一部を受け入れ、別の一部を否定した。彼が受け入れたものとは、私たちが見たり聞いたりする世界が、私たちの心の中のイメージだという考え方だ。そして、彼が否定した考えは、そのイメージを私たちに映し出す、私たちの心の中にない世界があるという考えだ。

彼は、このことを示そうと、いくつもの議論を展開したが、その一つは次のようなものだ。それは、私たちに見たり聞いたりされない、私たちの心の外にある世界について、私たちが語るとき、私たちは、それを考えている、つまり、それは私たちの心の中にあるではないか、という議論だ。彼

の議論は（この議論だけではないが）、多くの哲学者の注目を集めたが、それと同じくらい多くの批判を受けることになった。

少し前まで、私は、彼のこの観念論的な立場について、少しばかり疑問をもっていた。もちろん今だって、それが正しいと確信してはいないが、少なくとも以前よりも魅力を感じている。そして、今紹介した彼の議論は、この文章で私が考えていることにも同じように当てはまると思う。

私が冒頭で書いた、そもそも境界などもない自然、あるいは客観世界、そういったものもまた、「私たちの考えのおよぶところのもの」であつて、そういった意味では、やはり境界問題とまったく無縁なものというわけではないと言っているのではないだろうか。もちろん、「本来、境界のない自然」という言葉（あるいは概念）で、その世界について考えているわけだから、そこに境界はないと言っているのだが、それは、私たちがそう考えるから境界がないと言っているのであつて、それとは無関係に境界がないのではないと、私は言おうとしているのである。でもここで次のように書いてみればどうなるだろうか。先ほど、「本来、境界のない自然」と書いたが、そこに言葉を付け加えて、「本来、私たちの考え方とは無関係で、境界のない自然」とするならばどうなるだろうか。もちろん、私は先ほどと同じように言つてよいと思う。つまり、「本来、私たちの考え方とは無関係で、境界のない自然」というものがある」と私たちが考えているから、その自然には境界がない」と。しかし、このように書く

(1) もっとも、私は、実際にこのような仕方では私たちの概念ができることを強く主張しているわけではない。この文章で書いたような大きな枠組みから考えるならば、私たちはもっと別の物語を描くことができる。

(2) バークリという哲学者に関心をもたれた方は、拙訳『ハイラスとフィロソフの三つの対話』（岩波文庫）をお読みいただきたい。宣伝もかねて。

と、はじめのほうに出てくる「私たちの考え方とは無関係で」という言葉と、後に出てくる「考えているから」という言葉がコソフリクトしてしまうのではないかとも思える。私は支離滅裂なことを言っているのだろうか。よくわからないが、私にはどうもそのように思えない（だから言っているのだけだ）。

国境などの場合、その境界に関わる問題を決定する仕方は、武力によるものである。と話し合いによるのであろうと、比較的

その恣意性がわかりやすいものだろう。ただし、個物であったり、あるいはその個物が何個あるかというような事柄についての私たちの概念は、それほど恣意的なものではないように思える。確かに、そういった

ものの概念をあまり話し合いで私たちは決めることはないのかもしれない。世界がそうなっているから、それに対応して私たちはそういった概念を持つようになっていくという言い方ができるかもしれない。例えば、生物学的に、私たちの概念の発生を語

ろうとするならば、まずそのような語り方になるだろう。私たちの社会は科学というもの（もちろん、怪しい自称科学もたくさんあるが）かなりの信頼をおいているから、こういった語り方も、やはり客観的な

世界と、それに対応した私たちの主観的世界（あるいは信念のネットワーク）という構図を想起させる。しかし、そういった学問的な語り方自身が、ある種、概念を明確化する行為だと考えることもできるだろうし、また、学問というものの自身、もちろん

「私たちの考えのおよぶところのもの」で

あるのだから、やはりそれ自体、境界問題とは無縁ではない。学問の数（…学）というものが、時代とともに、どんどん増えていくのは、個々の学問の境界にあるものが新しい学問を生み出し、そしてまた新しい学問が、世界についての新しい概念を生み出したり、また既存の概念に従来とは違った境界を与えたりして、そして、それがまた学問の境界を浮き彫りにし、新しい学問が生まれる…というようなサイクルにでもなっているのかもしれない。

今書いたことで、私は次のようなことがいいたいのだ。世界に境界を引く、あるいは私たちの概念を分析し、明確にしようとするというふうな学問について語ると、それが世界というものをその「外」から、扱っているように見えるかもしれないが、決してそうではないということだ。世界に境界

を引こうとする学問自体も、世界の中の境界にかかわる問題にとつぷりと浸っているのだ。私たちは、それを越えてゆくことはできない。そして、それは先ほど書いたような、私たちの社会がかなりの信頼をおいている自然科学などについても例外なく当てはまると考えている。これらの学問もまた、外から世界を見ているのではなく、世界の中にある領域を占めていて、その領域に私たちは、信頼できるものという地位を与えている（にすぎない）のだ。

そうなる、私たちが世界に境界を引く引き方が、恣意的かどうかということは、いかなる境界問題にも関わらない世界があるということを保証するわけではないということになる。なぜなら、境界の引き方が

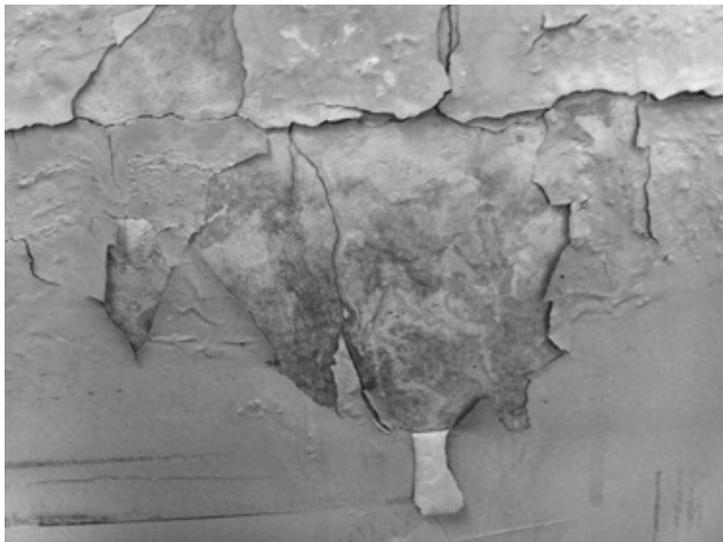
恣意的なものかどうかということを決める仕方自体が、境界に関わる問題の中で行われるからだ。

そしてそういった知の営みによって境界を引き続けられる世界もまた、私たちの考えがおよぶところものであるならば、私たちは、自分たちのいろいろな考えのおよぶ領域の中で、あるものを自然だとして領域（言いかえれば、境界を定め、そしてまたそれに対応した別の領域を、例えば学問的な領域として定め、その中で、対応しているとか、していないとか考えているだけなのかもしれない。もちろん、「だけかもしれない」と書いては見たが、別に悪い意味ではない。

そうなる、そのような「本来、私たちの考え方とは無関係で、境界のない自然」という領域を取り入れるのか、それとも、パークリのように取り入れないのかということ自体が、やはり一種の境界にかかわる問題として立ち現れてくるだろう。そうすると、それこそ、境界に関する問題は、私たちの世界すべてに行き渡る問題なのだ。

国境問題のような政治的な問題から、目の前にあるコップが一個のコップだということまでしかり。

さらに、次のようにも言えるかもしれない。世界とは、常に不安定で、不明確さをもつものだと。それは、私たちにとってデメリットなのだろうか。自分たちが生きる世界が、自分たちの地盤が不安定なものだということとは、人間というものがもつ有限性が、しばしば、かつて（あるいは今でも）そう考えられた（ている）ように、よくな



いものであって、克服しようと努められるべきものなのだろうか。

ここで再び、ほかの哲学者を取り上げてみると、プラグマティストと呼ばれる哲学者たちは、そうではないということをお私たちに教えてくれている。<sup>(3)</sup> アメリカ哲学者のデューイは、不安定さや変化が、成長を予感させるものであるということを強調している。<sup>(4)</sup> もちろん、成長という言葉は、ある種の固定的なゴールを暗示してしまうかもしれないが、私たちにはそのゴールは見えないわけでもないし、ゴールにたどり着くことがあるわけでもない。これからも私たちは、世界の中に無数の「境界」を生み出し続けるだろう。もしそれが私たちの生活に

深刻な問題を生じさせることになるときは、私たちは、それについて対話し、一時的に安定させなければならぬ。

哲学的な問題（と言うと限定しすぎかもしれないが）を解決するために、対話や議論を重視する考えを採用する哲学者は、二〇世紀以降増えてきている。もつとも、それが多数派だというわけではなく、むしろ確固とした基盤があるべきだ、あるいはそういったものを求めるべきだと考える人々は多いだろう。おもしろい（？）ことに、哲学に関心をもってくれる学生の中にも、そういった伝統的な真理というものに憧れをいだいている人もけっこういるようだ。彼らからすれば、ここで私が言っていることは、完全に道を踏み外しているか、あるいは、ベストなものがなかなか見つからないから、ベターなものを選んでいくというような消極的なやり方だと思われかもしれない。しかし、私のようにプラグマティストたちに共感している人間からすれば、ここで書いていることはそのような消極的なことではない。むしろ、そのような完全なものがないことを積極的に喜び、その不安定さが私たちの生を豊かにするだろうと信じているのだ。

境界が生み出す問題を解決しようとすると、試みは、衣服の破れ目をつぎはぎする、パッチワークにも似ている。パッチワークすることで、境界がなくなるわけではない。また新たな境界が生み出される。ただ、以前の境界を安定させるだけだ。そしてそこにほつれめができたなら、そこに新しいパッチを張ればよい。そういう

点で見ると、世界は貼り絵のようなものにも見えてくる。だからといって、それはなんらかの欠点などではない。優れたパッチワークは、美しいデザインとなるだろうし、優れた貼り絵は、山下清の作品のようにすばらしく魅力的なものとなる。<sup>(5)</sup>

## 追記

蛇足ながら、最後にひとこと付け加えておく。この文章で私が書いたことも、パッチワークのほんの小さな一片ではない。

(3) 私は、この文章で書いているような考えになるのに、本文でとりあげたバークリヤ、近年にこの世をさつたりチャード・ローティの議論から影響を受けている。もつとも、彼らの哲学についての私の理解が正しいものかどうかは別の話だが。

(4) デューイの著作については、『哲学の改造』（清水幾太郎、清水礼子（訳）岩波文庫）などを参照されたい。

(5) この文章を完成させるにあたって、白井杏奈さんと豊田智夏さんにお手伝いしていただきました。またプロフィールの写真是李ふんさんに撮っていただいたものです。ありがとうございます。

# 学際的ホメオスタシス研究のすすめ

北島能房 YOSHIFUSA KITABATAKE



北島能房（きたばたけ よしふさ）  
一九四四年、石川県生まれ。小松天満宮宮司。京都大学名誉教授。  
米国コーネル大学院政策計画・地域分析研究科博士課程終了（Ph.D.）。著書・論文に「環境の評価とマネジメント」（共著）  
「Real options analysis of the Minami Alps forest road construction project: new valuation approach to social infrastructure project with sequential unit projects」がある。

## 1 はじめに

筆者はこれまで、環境科学やリスク管理といった特定の研究課題を共有する、複数の研究分野の研究者と学際研究を行ってきた。だが学際研究とはいっても異分野の方法論が縦割りで使用されることが多く、学際研究の実を上げるうえで大きな障害となってきた。その反省からであるう、最近では、環境経済学や環境社会学を抛りどころにして異分野の研究者が協同して環境保全などの学際的課題に対処する傾向にある。今後必要なことは、骨太の研究課題に対して異なる研究分野の研究者が学際研究を行うことにより、個々の研究分野の方法論の妥当性や限界を明らかにしつつ、方法論間の対話力を高めて人材育成に役立てると共に、問題解決能力を高めていくことである。このような観点から本稿では、筆者に身近な事例を取り上げ、意志決定論という視点から「ホメオスタシス（生体恒常性）」について論じてみたい。

## 2 ニホンミツバチの分蜂

私の奉職する神社には小規模な梅園がある

り梅見時には楽しみにして参詣にこられる方々も多い。温暖化のせいか近年虫のつくことが多くなったが、殺虫剤を使用すると境内の水路の蟹類が減少するなど悪影響が出る。そこで、その使用を出来るだけ控えるために、梅の実が大きくなるまえに実をつみ取り、また、葉が茂る前に剪定作業を行うようにしている。そのためか、最近では虫があまりつかなくなったようである。

そうこうしているうち、昨年の四月下旬、梅園の梅の木にニホンミツバチの分蜂が出現したのである（図1）。境内ではこれまでになかったことであり、勿論、筆者にとっても眼にするのは初めてである。幸い、家の菓子店経営のかたわら長年にわたりニホンミツバチの生態を研究し、養蜂業の用に適した巣箱作りを研究している駒田隆氏に分蜂ごとひきとっていただいた。

巣に新しい女王蜂が誕生するとこれまでの女王蜂は巣を新しい女王蜂に譲り、数千匹の働き蜂と共に新しい巣に引越すが、写真は引越までの間、仮宿している様を示している。子細に見ると、無数の働き蜂が女王蜂を取り囲んで動き回っている。これは新しい巣に適した場所がないかと各所に偵察にいった働き蜂が、それぞれの見つけた場所の方向と距離を特定の形状のダン

スをしながら主張しあっているとのこと、衆議一決したら引越していくそうである。

## 3 社会的意志決定

ニホンミツバチの分蜂をひきとった駒田氏は、今年に入って、養蜂に適した新たな巣箱を完成し、特許申請中との報告と共に、空の巣箱を梅園の片隅に置いていった。七月になると巣箱の一つにミツバチが巣作りを始めた。その後間もなく、ニホンミツバチを補食するキイロスズメバチの巣が近くの軒裏に出現した。よりどう猛で、ニホンミツバチの天敵であるオオスズメバチが現れても困るし、何分、近くを通る参詣者に危険でもあるので、これはすぐに退治した。

なにはともあれ、ニホンミツバチが天敵（これには農薬もある）の存在下で種としての持続的生存をはかるには、分蜂は必要不可欠な行為であることが理解出来た。筆者がニホンミツバチの集団行動に関心をもったのは、花粉媒介虫としてのその生物的側面よりは、むしろ社会的意志決定との



図1 ニホンミツバチの分蜂（白い円で囲んだ部分）

かわりににおいてである。

ノーベル経済学賞を受賞したケネス・アローは、民主社会における社会的意志決定ルールの満たすべき四つの必要条件を挙げている。

第一（広範性の条件）は、社会を構成する人々の表明する嗜好順序には制約を課さない（自己の嗜好を表明する自由をもつ）という条件である。第二（パレート原理）は、任意の二つの社会状態  $x$ 、 $y$  に対して、全ての人が  $x$  の方が  $y$  よりもよいと選択したなら、社会的選択も同様の選択をする。第三は「関係しない代替案からの独立性」条件である。今、代替的社会状態の集まりが二つ（ $x$ 、 $y$ ）あり、 $x$ 、 $y$  に関する全ての人の嗜好が同一（ $x$  を  $y$  より嗜好）であったとしてみよう。この時、第三の代替的状态  $z$  を導入して、選択しうる社会状態の集まりを三つに拡張しても、 $x$  と  $y$  に関する社会的選好結果（ $x$  を  $y$  より選好）は  $z$  によって影響を受けてはならない、というものである。第四は非独裁制条件であり、社会的選択においては独裁者の存在を許してはならないという条件である。

アローの結論は、この一見妥当な四条件を満足する社会的選択ルールは存在しないというものである。この社会的選好論とニホンミツバチが見せる、新しい巣への移動に伴う見事な集団行動とのかかわりはどうであろうか。ミツバチは巣から一定距離以内ではあるが、その範囲内で、巣になりうるどんな場所についても、好ましいと思えば仮巣に戻ってきて報告する。それゆえ、第一条件を満足している。また、分蜂の刻々

変化する形状を経て、最終的に皆の意見が一致した時に新たな巣に飛び立っていくので、第二と第四の条件も満たしているとみなしうる。

問題は第三条件である。この条件も満足させなければならぬとしたら、集団行動（社会的意志決定）は不可能、というのがアローの結論である。ミツバチの社会は民主社会とは決していえないが、各ハチが蜂球内を動き回って（一種の足による投票）合意形成を図り、集団的意志決定に成功しているとしたら、第三条件は満たされないはずである。

ニホンミツバチを使用した実験は見あたらないが、シャフィールらは、西洋ミツバチを用いた実験を行っている。彼らは所定濃度の蔗糖液をしみ込ませた人工花を長さの異なるトンネルの端に置き、人工花を二種類（ $x$ 、 $y$ ）設置した場合と三種類（ $x$ 、 $y$ 、 $z$ ）設置した場合の  $x$  と  $y$  の相対的選好結果（ $x$  の訪問回数を  $x$  と  $y$  の訪問回数の和で割り返した比率）を比較してみたのである。ここで、 $x$  には一回の訪問あたり  $2.4\mu\text{m}$  の蔗糖液を与え、トンネルの長さ  $4\text{cm}$ 、 $y$  には一回あたり  $3.4\mu\text{m}$  で、トンネル  $5\text{cm}$  である。第三の人工花  $z$  のは（一回あたり  $3.4\mu\text{m}$ 、長さ  $1.0\text{cm}$ ）であり、人工花  $y$  に比べて、蔗糖液量は同一であるが、トンネルの長さは倍と長い。ハチにとつては同一量の蜜源に到達する努力量が大きくなるので、 $y$  よりも劣る人工花と考えられる。それゆえ、 $x$  と  $y$  の選好比較をする際には、 $z$  は「関係しない代替案」と考えられる。シャフィールらの実験結果は次の通りで

あった。選択しうる人工花を二種類から三種類に拡大すると、人工花  $z$  にもミツバチが訪れるため、 $x$  と  $y$  への訪問回数は共に減少したが、減少度合いは異なっていた。関係しない代替案とされた  $z$  により近い人工花である  $y$  の訪問回数の減り方が  $x$  に比べて少ないため、 $x$  と  $y$  の相対選好結果が、二種類の時よりも  $y$  に有利に変化したのである（実際には、一〇数匹のハチを用いて実験が行われるので、相対選好結果の判定は統計的有意性検定によってなされる）。この結果は、二項選択における選好の変化の方向が、追加される代替案の特性に依存し、それゆえ、アローの第三条件を満たさないと判断される、というものであった。なお、カケスや他の鳥類についても、同様の結果が得られている（参考文献中のベージェン論文参照）。

#### 4 合理的経済人モデルへのセンの批判

前節の西洋ミツバチを使用した実験の場合、個々のミツバチの意志決定構造の理論モデルにもとづいて集団行動の規則性を見つける実証研究を行っているのではない。これに対して、筆者も長年従事した環境経済学の実証研究においては、個々人の意志決定の理論枠組みとして、合理的経済人を想定する。代表的な合理的経済人モデルはノーベル経済学賞受賞者のポール・サミュエルソンの研究にもとづく「メニユー独立型選好モデル」である。今、ある人（A氏）が  $x$  と  $y$  という異なる二つの社会状態（ないし異なる二財）から  $x$  を選択したと

いう行為が観察されたとしてみる。この時、「この行為自体が、A氏の嗜好（ $x$ の方を $y$ より選好している）を顕示している」ととらえるアプローチが「顕示選好モデル」である。そして、 $x$ を $y$ より選好するという選好順位が、選択内容（メニュー）から独立である、影響をうけない、というのが「メニュー独立型顕示選好モデル」である。前節の西洋ミツバチの例において、ミツバチ群の行動を代表的ミツバチの行動で置き換えて解釈してみる。二種類の人工花と三種類の人工花を使用した実験では、ミツバチにとってのメニューが異なっている。しかも、 $x$ と $y$ の相対選好結果がメニュー間において異なっている。この結果は、「メニュー独立型顕示選好モデル」に西洋ミツバチの選好行動は従わないことを示している。

同じくノーベル経済学賞を受賞したアマルティア・センは、人間の選好行動が重要である分野は経済行動に限らず、政治的、社会的行動の分野に広がるが、こうした広範囲の選好行動を総合的に分析するためには、メニュー独立型選好を可能とする合理的経済人モデルは、適用範囲が狭すぎると批判して、次のような例を紹介している。

今、夫と妻の前においしそうなケーキが二つある（仮に、 $X$ と $Y$ ）とする。夫は $X$ の方をより好むから、 $X$ をとればよいのだが、妻もまた $X$ をより好むことを知っている。そこで夫は、 $Y$ を選択する。妻への「いたわり」を貫きたいとする夫の気持ちだが、自分の好みである $X$ を回避して $Y$ を選択している。愛他主義がそうさせるのではない。同情を通じる愛他主義は究極的には利己主

義であり、ここでの夫の選択は、愛他主義にもとづくものではなく、妻の福祉を守るという責任にもとづく、とされる。

ところが、いま、 $X$ と $Y$ がそれぞれ二個ずつあったとしてみよう。この場合は、夫は躊躇することなく $X$ の方を選択するであろう。このような意志決定をセンは、提示されるメニューの内容によって意志決定が異なるという意味で、メニュー従属型選好行動とよんでいる。

人々は、利己主義以外の動機のもとで、あるいは限られた情報や選択の不可避性・緊急性のもとで選択せねばならないのであり、メニュー従属型選好過程を含めた意志決定モデルが必要であることをセンは強調する。

## 5 ホメオスタシス

筆者が一橋大学社会学部に在学中の指導教官であった杉田元宜教授のゼミでは、サイバネティクス関連本の輪読を行っていたが、そうした中にW・ロス・アシュービの著書も含まれていた。

生体系のもつ恒常性（ホメオスタシス）に着目したアシュービは、脳のもつ適応能力を、生体系の生存にとって本質的な変数が正常範囲内にあるかどうかを判断し、そして、本質変数を正常範囲内にとどめるように生体系の部分間の行動を調整する能力としてとらえることによって、こうした適応能力をシミュレートする機械（ホメオスタット）を建設したのである。

杉田教授が筆者らに与えた課題はオベ

レーションズリサーチ分野における数理計画法とホメオスタット計画法との比較解明を行えというものであり、大学の文化祭にてアナログ計算機を使用して計算比較を行ったことがある。

図2の(1)図は二種類（労働と資本など）の資源制約式のもとで目的関数（総利益を示す凹関数とする）を最大にするように二種類の製品の生産量（ $X$ と $Y$ ）の組み合わせを決定するという数理計画問題をアナログ計算機で解く様子を概念的に図示（単純化のために状態変数が二つの場合）したものである。任意の初期生産量組み合わせから出発して目的関数が大きくなるように製品生産量を増加させていくと資源制約にぶつかる。制約式に触れるとダイオード回路から制約式内に引き戻す力が、制約式の法線ベクトルという形で瞬間的かつ強制的に与えられる。目的関数の勾配ベクトルと法線ベクトルの和として新たな製品生産量ベクトルが決定され、最終的に二つの資源制約式の交点にて最適な生産量組み合わせが決定される例を示している。

図2の(2)図は、アシュービのホメオスタットの仕組みになぞらえたホメオスタット計画法による解法を図示している。ホメオスタット計画法にとっての制約面はそこに触れると直ちにそこから離れ、制約内に戻らねばならないようなものである。組織の行動を規制するシステム・パラメーターを変化させ（図では $a_0$ から $a_1$ に変化してい

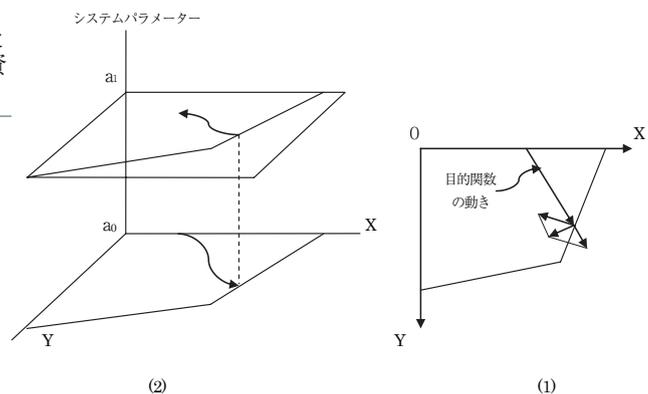


図2 数理計画法とホメオスタット計画法の解法比較の概念図

る)、最終的に早期に制約内において安定均衡点に到達するように働くメカニズム(この例では、システム・パラメーターの組み合わせ)を見いだすこと、それがホメオスタット計画法の目的となる。この制約面(学習効果に関連)とパラメーター変化とは具体的にどのような性質のものか、この点は当時から問題になったことであり、筆者が長年にわたり自問してきたものでもあった。

## 6 神経経済学から学ぶこと

近年の神経科学の進展が経済学に資するものであることの説明を試みたレビュー論文において、カリフォルニア工科大学のキヤメラー教授らは、脳組織の機能を二行二列の四分類で表示している。第一の区別は統制過程と自動過程による区別であり、第二の区別は認知過程と情緒過程による区別である。

統制過程は、逐次過程であり論理的思考や計算を使用し、人が予期せぬ出来事に遭遇した時や、全く新しい形の意志決定や挑戦に出会った時に発動される過程である。経済学の標準的な技法である動的計画法や意志決定樹は、この制御過程の働きを例示する技法といえる。

自動過程は、脳内の電氣的・化学的活動の大部分を形成し、統制過程によって中断される以外は常に働いている。統制過程のように意識的な努力を伴うことなく働き、しかも並行的に複数のタスクをこなすように働く過程とされる。計量経済学で使

用する連立方程式体系のような構造ではなく、構造はブラックボックスであり、自動過程の結果を論理的に説明することは困難とされる。

認知過程とは、諸物体が何であるかの認識に付随する情報処理を司る機能である。例えば、皿にもった物体を見たとしてみる。眼から視神経を通じて、物体を線とか角といった基本的なパターンに分解すると共に大まかな形を識別する。次に、脳内における種々の対象物の表示の倉庫を参照して、この物体が寿司という食べ物であると認識するような時に発動される過程である。

情緒過程は、人の接近行動や回避行動を動機づけるものとされる。情緒は、空腹状態とか喉の渇きといった生物的情緒と、怒り、恐れ、ねたみといった社会的情緒に区別される。情緒過程が登場する例として、キヤメラーらは、とあるパーティでホストが皿にもった寿司をもって人に近づいてきた場合を説明している。その人が空腹であれば、即座につまんで食べるであろう。ところが、過去に寿司を食して悪い経験をしていたなら、寿司をみただけで回避行動(やんわりと断るか、ないしは手にしてもナプキンでつつんで食べないなど)をとるであろう。

統制過程と自動過程、認知過程と情緒過程の四象限に分類される脳機能は、それぞれ孤立的に働くのではなく、相互に関連して働いている。

脳の諸機能間の相互関連、特に、意志決定にあたる情緒過程の作用を失った患者の研究より、ダマシオは、「ソマティック・マーカー仮説」を提示している。情緒、動

機づけには常に身体的、内臓系の反応が付随すると考え、そうした身体的、内臓系の反応を「ソマティック反応」と名付けている。

例として、代替案Xの選択が結果Yをもたらし、Yは苦痛という身体的状態を引き起こしたことがあるとしてみよう(高リスク高利得の投資で大損をした経験など)。ソマティック・マーカーのシステムは、この経験にもとづくXとYの結びつきを形成する。そして、その後、代替案Xに再度直面すると、ソマティック・マーカーは「危険」という信号を送るのである。このようにして、将来が非常に不確実で曖昧な状況や、どの行動が最適であるかが不明確な状況では、このソマティック・マーカー信号は、ある行動とその帰結を迅速に結びつけることで、意志決定の効率化に貢献する。

第一象限(統制・認知過程)を中心的に扱う合理的経済人モデルは多様な事象を扱うには不完全であることを、キヤメラーらは生体恒常性の観点からも指摘している。

生体恒常性(ホメオスタシス)は、生体システムがある設定点から離れているかどうかをモニターする感知器と、そうした乖離が感知された時に均衡を回復するように働くメカニズムを含んでいる。

合理的経済人モデルは、「人は自らの選択を最大限に満足すべく行動する」と仮定し、「明示的な行動こそが、その人の選好を顕示している」と考える。ところが、神経科学の観点からは、明示的な行動は、脳が生体恒常性を保持するために使用する多くのメカニズムのうちの単なる一つのメカニズムに過ぎない、とされる。

## 7 鎮守の森評価方式

滋賀県企画部「鎮守の森保存修景研究会」編集による『鎮守の森保存修景のための基礎調査』が昭和五七年に公表された。

この報告書は、一般事項を除く八つの調査項目によって鎮守の森を調査し、各項目を一五五ずつ合計一二〇点満点で評価する方法を提案したものである。具体的には、自然的価値にかかる項目として「樹林その他の自然」、文化的価値にかかる「社殿建築」と「文化財的要素」、環境的価値にかかる「周辺環境と社域」と「参道空間の構成」、社会的価値にかかる「氏子等の支援組織」と「利用状況」、地域計画的視点からこれら四つの価値を再評価する「一般的価値評価」の八項目である。

この評価方式は、鎮守の森のように多様な機能をもつ対象を出来るだけ客観的に評価しようとするには大変有効な方式である。そこで、筆者は、当時、河川改修により移転か現地保存かで論争のあった石川県小松市鎮座の小松天満宮に適用してみたのである。鎮守の森評価の最初は、前述の八つの調査項目に対応する調査カードを作成することである。報告書で取り上げられた事例のうち、当社と同規模の鎮守の森（滋賀県内）の現地調査をも参考にして調査カードを作成（省略）し、当社の現状評価を一二〇点満点中七五点、河川改修への対応次第で五五点から八〇点に変化するとの評価結果を得ることが出来た。

その後、幾多の経緯の後、当社を輪中堤

によって現地保全することに都市計画決定されたのは平成一年のことであった。

輪中堤建設によって移転を余儀なくされる建造物に宝物館があり、これまた種々の経緯もあり、この建物を輪中堤内に再配置せざるを得ないこととなり、どこに再配置するかが問題になったのである。代替的配置案の中から、参詣者への案内や奉仕人数の便から出来るだけ社殿に近い場所に宝物館を再配置することの利点があるため、社殿近くの建物の改造と空地利用によって再配置する、とされたのである。

8 ホメオスタット計画法の観点から  
の再考察

平成一五年春に帰郷して、神社の宮司職に専念したのを機会に、あらためて宝物館再配置案を検討してみることとした。センの「潜在能力アプローチ」にもとづく再検討研究結果については、筆者の論文をご覧いただくとして、ここではホメオスタット計画法の観点から考えてみる。ホメオスタット計画法の難点は、何を制約面と考えるかをシステム・パラメーター変化と考えるかである。

第一に制約面であるが、それはその制約面に触れると即座に回避行動をとるか、ないしは、制約面にふれるような代替案を即座に破棄してしまうようなものである。そのような制約面として考えられるのが、前述した「ソマティック・マーカー反応」ないし情緒過程である。

センは、全ての代替案について順序づけが困難ないし不完全である時には、代替

案の中から最適案（他のどの代替案よりも「無差別ないしより選好される」ベストな案）を選択するよりも、当該案よりも、より勝れた案がないような代替案を検討した方がよいと指摘している。鎮守の森の例でいえば、評価項目の全てを鎮守の森調査項目が網羅しているとはいえないこと、評価項目間の相互作用を意識的には扱い難いこと、既存の知見に依拠せざるを得ないこと、これらの理由から代替案の順序づけが不完全になりうる。それゆえ、評価点の最大なる宝物館配置案を選択することに汲々とするよりも、そうして選択した最適案が劣ると判断されるような配置案がないかどうかを再検討してみよ、となる。

鎮守の森評価点を最大にする宝物館再配置案では、従来、空地であったところの一部分を建物で占有することになる。空地であることに意味があるとすると、失われた価値を考慮せねばならない。神社の歴史・由緒を有る程度熟知している筆者に「これはあぶない」という信号が思考過程にもたらされたのである。

ここで第二のシステム・パラメーター変化であるが、「顕在的な機能」から「潜在的な機能」に分析視点を広げてみるというものがある。その後の諸考察は既報をご覧いただくとして、再検討の主要成果の一部をまとめると図3のようになる。

（1）冬至の日の出の光が当社神門を通り、本殿に到達するように社殿配置がされていること、また、河川改修による堤防の増高により到達時間がかかなり狭まること。

(1) Sen(1997)の定理五の一のケース二を参照されたい。

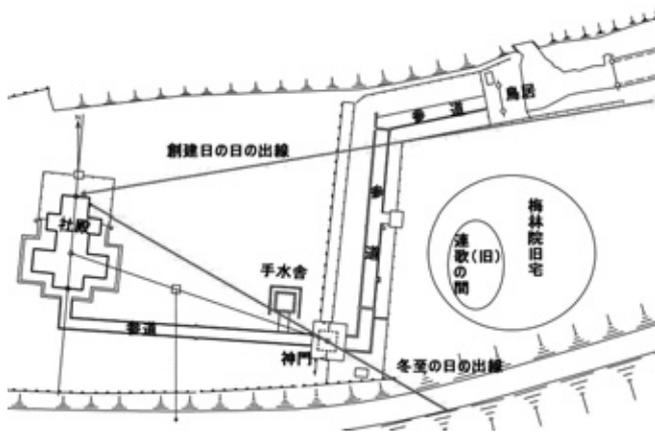


図3 創建時の建造物(社殿、神門、手水舎)および明治維新後に改築された梅林院の配置と二本の日の出線の関係

(2) 創建日である明暦三年二月二五日の日の出が、参道を通って本殿方向に差し込むように参道入口が設定されていること。

(3) この二つの日の出線の間に、明治維新までは別当居住の寺院(梅林院と呼ばれた)があり、その連歌の間において月次連歌会を行うように創建者(加賀藩三代前田利常公)が命じていたこと。

(4) 当社の新嘗祭特殊神事「お火焚神事」と冬至の日の出線とが密接に関係していること。

それゆえ、従来、空地として保存されてきた区域は、参道空間とセットになって意味のある空間であることが判明した。この空間を宝物館再配置によって占有すること

は、社殿配置形態といった有形遺産と特殊神事といった無形遺産の統合として保存継承されてきた当社の文化的遺産価値を損なうものであることが判明したのである。当社宝物には多くの連歌関係が含まれていることも考慮し、二つの日の出線に囲まれた梅林院旧宅内に宝物館を再配置することとした次第である。

現在では、観測場所、観測時間、天球座標上での天体(太陽)の位置、それぞれに関する変数を指定すれば、冬至の日の出がいつ神門から本殿に差し込むかを事前に正確に知りうる公式が存在しているが、一七世紀中頃には存在していない。ホメオスタットの計画法の観点からは、神儒仏習合時代の学習効果をもって、白山の一峯(妙法山)を越えて昇る冬至の日の出にヒントを得て、特徴的な社殿配置の構想を得たと推定される。ただし、天気が悪ければその現象は観察出来ないことを考えると、かなりの年数を必要としたと思われる。

## 9 おわりに

本稿のタイトルに「学際的」と付けたのは理由がある。筆者とは全く異なる分野からホメオスタシスを論じた成果に、山田慶児氏の著書がある。北宋時代の水運儀象台の建設や南宋時代の朱子の自然学に代表される中国科学を取り上げ、この世に存在する諸々の事物が、人間行動を介して「感応」しあう無限の連鎖系(一つの生体モデル)として対象的世界を捉え、その生命の秩序をホメオスタシスとして捉えることに

中国科学の特徴があったとしている。

山田氏はまた、何故、中国科学から近代科学が生まれなかったのかも明らかにしている。<sup>(2)</sup> こうした限界を直視しつつも、人間界にかかわる分野からホメオスタシスを論じた先行研究として注目される。ただし、中国科学の例もミツバチの例も、政治体制のないし進化論的理由により、限定的自由下での事例といえる。

多様な生きた組織体の安定的秩序を志向するホメオスタシスの学際的研究の意義は、地球規模での相互関連がますます緊密になる今後の世界にとって必要不可欠と考えるが、自由な意志決定と学習効果を取り込んだ形の研究の蓄積を望むものである。

## 参考文献

- (1) 久志富士雄(2009)『ニホンミツバチが日本の農業を救う』株式会社高文研究。
- (2) W. Ross Ashby (1960). *Design for a Brain*. Chapman and Hall.
- (3) 奥野正寛・鈴木興太郎(1988)『ミクロ経済学Ⅱ』岩波書店。
- (4) Sharoni Shafir, T.A. Waite and R.H. Smith (2002). "Context-dependent violations of rational choice in honeybees and gray jays." *Behav. Ecol. Sociobiol.* 51:180-187
- (5) M. Bateson (2004). "Mechanisms of decision-making and the interpretation of choice tests." *Animal Welfare*. 13:SI15-SI20
- (6) Colin Camerer, George Loewenstein, and Drazen Prelec (2005). "Neuroeconomics: how neuroscience can inform economics." *J. Economic Literature*. 43: 9-64
- (7) マントリオ・R・タミンオ、田中三彦訳(2000)『生存する脳』講談社。
- (8) Amartya Sen (1997). "Maximization and the act of choice." *Econometrica*, 65(4): 745-780
- (9) 鎮守の森保存修景研究会編(1982)『鎮守の森の保存修景のための基礎調査』滋賀県企画部。
- (10) Y. Kirabatake (2007). "Sen's capability approach applied to the identification of new heritage value: empirical study on the effects of flood control project." *Environmental Economics and Policy Studies*. 8(4):295-313
- (11) 山田慶児(1978)『朱子の自然学』岩波書店。

(2) 北宋時代に製作され、現在、「諏訪湖時の科学館」に復元展示されている「水運儀象台」は、水車によって回転する「渾儀」と「渾象」と時刻表示装置からなる。ここで「渾儀」とは恒星を基準として太陽の運行を測定する天体観測装置であり、「渾象」とは地球上における星の動きを示す球系の装置である。「渾儀」は「赤道座標系」により太陽の動きを測定するものであるから、あとは、「地もまた地球である」として「地球」上の一点の位置を示す「地平座標」という考えに至れば、中国科学から、現在の「球面三角法による天体の位置計算法」が編み出されたのではないかと思われる。これがなぜ実現しなかったのかは、「天は円、地は方」という伝統概念にしばられていたこと共に、天地の仕組みに関する抽象的推論の結果を検証する手段として「観測器械」をとらえるのでなく、「観測器械」の制作を通じて天地の仕組みそのものを発見しようとする研究態度にあったとおもわれる。この観点からは、新しい曆法を構想しては祭元定に対して、抽象的推論よりも機械製作を優先すべきとした朱子の考え方は残念である。この「理論に対する観測の優位」については山田(1978)の三〇一から三〇四頁を参照されたい。

# 岩石の生成温度を測るための温度計

## 大井修吾

SHUGO OHI



大井修吾（おおい しゅうご）

1980年、岐阜県岐阜市生まれ。京都大学大学院理学研究科博士後期課程修了。京都大学博士（理学）。現在、京都大学大学院人間・環境学研究科非常勤研究員。専門は鉱物学。高温・高圧合成実験により、ミクロな視点から、地球内部の情報や隕石などの地球外物質の情報などを読み解くことに興味を持っている。

はじめに

山や川などで見ることのできる岩石の多くは、地球内部で生成された後に地表に現れる。地質学者は、岩石の生成温度などを調べることで地球内部の情報を読み解こうとしている。岩石は地表においては気温に近い温度であるが、生成時には数百℃〜千数百℃という高温を経験している。その生成温度を調べるために、地質学者は通常の温度計とは異なる温度計を用いる。

日常生活の中で、温度計は、例えば温度に対する液体の体積の変化を利用した一般的なアナログ温度計や電気抵抗の変化を利用した一般的なデジタル温度計などが挙げ

られる。また、実験などでは他にも、二種類の金属の熱起電力を利用する熱電対、物体から放射される光の強度を利用した放射温度計などが挙げられる。しかし、地表に存在する岩石の現在の温度は気温に近い温度であるため、それらの温度計を用いても岩石の生成温度を測ることはできない。また、地球の中に温度計を直接突っ込み、岩石が生成される地点の温度を測定するわけにもいかない。そこで、岩石を構成する鉱物に着目して、岩石の経験した温度を推定する。日常で使用する温度計は、温度に対する何かしらの変化を測定するのと同様、岩石の経験した温度は、構成する鉱物の温度に対する変化などを見て、温度を推定する。以下に、鉱物種の温度に対する変化から推定する方法と、鉱物の化学組成の温度に対する変化から推定する方法を紹介する。

鉱物種から見積もる温度

ある種の鉱物の存在から、少なくとも「この温度よりは高い」「この温度よりは低い」という推定をすることができる。日常生活で例えると、朝水溜りが凍っていたら、「昨夜は冷えていて、少なくとも氷点下まで下がり、水が氷に変わった（相転移した）」と判断できる。

そういった鉱物の例として、高温型石英が挙げられる。一般に石英は、 $SiO_2$ の化学組成を持ち、その外形は六角錐と六角柱を合わせたような形を取る（図1左）。一方、高温型石英は一般に知られる石英と化学組成は同じ $SiO_2$ であるが、結晶構造

がわずかに異なり、その外形は六角錐をふたつ結合したそろばんの珠のような形をしている（図1右）。（このように同じ化学組成で結晶構造の異なるものを多形という。）高温型石英は五七三℃以上でしか晶出しなことが知られているため、そのようなそろばんの珠のような外形をした石英を発見した場合、最低でも五七三℃以上を経験していることがわかる。ちなみに高温型石英は、大文字・如意ヶ岳を越えて三井寺へと行く道の途中の長等山に産出しており、京都大学から容易に採取に行くことができる。

鉱物の化学組成から見積もる温度（地質温度計について）

岩石を構成する鉱物は、温度・圧力などの生成条件に応じてある一定の化学組成を持つ。すなわち、鉱物の化学組成を測定することにより、温度などの生成条件を明らかにできる。このようにして、温度条件を推定する温度計を地質温度計という。そういった地質温度計の一つに輝石温度計がある。これは、平衡に共存する二種類の輝石の化学組成から、生成温度を推定する温度計である。

輝石は火成岩や変成岩を構成する主要な造岩鉱物の一つで、化学組成の変化に富む。輝石には大きく分けて二種類存在し、 $Ca$ を多く含む単斜輝石と $Ca$ をあまり含まない斜方輝石に分けることができる。斜方輝石はおおよそ $(Mg + Fe) : Si : O = 2 : 2 : 6$ となる組成を持つ。 $Mg \sim Fe$ は

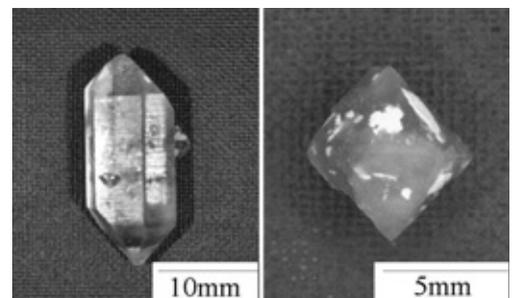


図1 (左) 一般に知られる石英の外形  
(右) 高温型石英の外形

置換することができ、生成条件により一定の割合で混じりあうため、 $Mg_2Si_2O_6$ から $Fe_2Si_2O_6$ まで組成が連続する。また、わずかであればCaを置換することができる(図2の細い線)。一方、単斜輝石は斜方輝石に比べてCaを多量に置換することができる(図2の太い線)。

図2は一〇キロバールの圧力条件下(地中約三〇kmの深さ)の時、斜方輝石と普通輝石が二相共存する際に持つ化学組成を、各温度に対して描いた図である。このマグマが八〇〇℃で保持された場合、図2のBの組成を持つ普通輝石と、Cの組成を持つ斜方輝石の二相が生成される。また、もしもこのマグマが保持された温度が一二〇〇℃であった場合、Dの組成を持つ普通輝石と、Eの組成を持つ斜方輝石の二相が生成される。このように、マグマの組成が決まっている場合、保持される温度により、普通輝石、斜方輝石ともに組成が1つに決まる。そのため、岩石中の二相共存する普通輝石と斜方輝石の組成を分析したときに、それぞれB、Cの化学組成を持っている場合はそれぞれの輝石の生成温度は八〇〇℃であったことがわかる。また、マグマの組成の変化にしたがって、普通輝石・斜方輝石の組成は変化するが、保持される温度に対して取りうる組成は図2の等温線上と決まっており、例えば普通輝石・斜方輝石がそれぞれ八〇〇℃の線上の組成を持つとき、生成温度は八〇〇℃であると

推定することができる。

### 終わりに

この様に、岩石の生成状態は、岩石に含まれる鉱物の種類や化学組成などに着目して推定する。岩石は様々な温度条件を経験して地表に至っているため、岩石に含まれる鉱物の生成にも様々な段階があり、早い段階にできた鉱物と遅い段階でできた鉱物を見分ける必要がある。地質温度計は、同時期に二相共存する鉱物でないと適用することはできないため、岩石を観察することにより、鉱物の晶出する順番や同時期に共存する鉱物を見抜く必要がある。すなわち、岩石の観察があつてはじめて、地質温度計を適用することができる。

今回は輝石温度計について紹介したが、もちろん輝石の二相共存を観察できない岩石に輝石温度計を適用できないように、岩石によりどの地質温度計を適用するかを考える必要がある。また、今回は紹介しなかったが地質圧力計も同様に存在しており、地質温度計と両方あわせて考えることで、その岩石の温度・圧力履歴をたどることができる。(地質温度計は圧力に対して変化の少ないもの、地質圧力計は温度に対して変化の少ないものを用いる。) 圧力は、おおよそ生成されたときの地球内部の深さに対応しているため、岩石の温度・圧力履歴を決定することで、ひいてはその岩石が地球内部で浮かんだり沈んだりするときに温度がどのように変化したかを推定することができる。

そこらに落ちていている岩石であっても様々な温度・圧力条件を経験しており、その中で様々な証拠を残している。地質学者は、様々な角度からその何かしらの証拠を見つけ出し、岩石が地表に至るまでの履歴をたどっている。

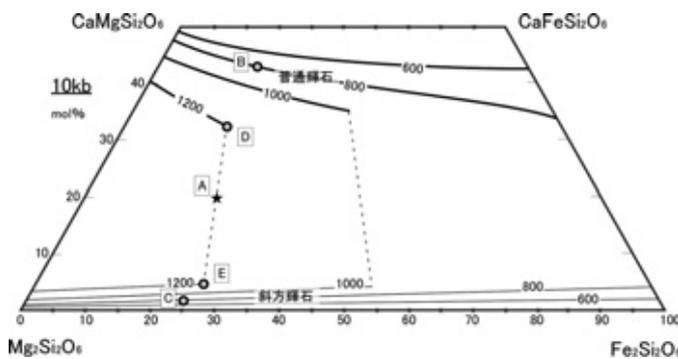


図2  
10万気圧のときに、斜方輝石と単斜輝石が2相共存する際に持つ各温度に対する化学組成を示した図(Lindsley, 1983を改変)。図の細い線は斜方輝石の、太い線は普通輝石の化学組成を示す。また点線は、斜方輝石+普通輝石が異なる輝石相へ転移する反応を示している。そのため、各温度で点線よりMgに富む組成では斜方輝石と普通輝石が2相共存するが、Feに富む組成では斜方輝石と普通輝石は2相共存しない。

みなさんは「乳酸」と聞いてどのようなことを連想するだろうか？ スポーツをやっておられる方は筋疲労を引き起こす「疲労物質」だとか「肩こりや筋肉痛の原因」といったことを想起されるかもしれない。あるいは、ヨーグルトの中の「乳酸菌」と混同される方もおられると思う。（乳酸菌は発酵によって糖類から乳酸をつくる菌の総称である。したがって、「乳酸」はヨーグルトにも十分に存在する。）

私たちのからだを構成する細胞にはミトコンドリアという細胞内小器官があり、そこで三大栄養素（糖質、脂質、タンパク質）からエネルギーであるATPを産生して細胞の活動を維持している（つまり、細胞の生命を支えている）。私たちが運動する際は、筋肉（骨格筋）を盛んに動かすので、骨格筋の細胞（筋細胞）は多くのエネルギーを必要とする。このときの骨格筋のエネルギー源として糖質と脂質が多く使われるが、実は、糖質代謝の過程で常に産生されるのが乳酸なのだ。

乳酸はこれまで、激しい運動によって筋内に蓄積し、筋内を酸性化することによって疲労を引き起こす有害物質であると考えられてきた。それは、二〇世紀前半に、Otto MeyerhofやA.V. Hill（ともに一九二二年ノーベル医学・生理学賞受賞）といった偉大な生理学者たちにより、筋収縮中に産生される乳酸の生理的役割について精力的な研究がなされたことに端を発す。その後、主観的な感覚や生理的なデータが蓄積され、「乳酸＝疲労物質」のレッテルが貼

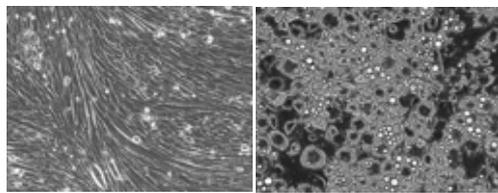
られてしまった。ところが、カリフォルニア大学バークレーのBrooks博士は、「乳酸は糖代謝が亢進すると常に産生されるが、同時に筋のミトコンドリアに取り込まれて酸化され、エネルギーとして代謝される」という斬新な概念を提唱した。私はこの概念に非常に興味をもち、同博士のもとにポストドクトラルフェローとして留学し、そこで乳酸代謝の分子機構を研究した。そして、幸運にも、乳酸がもつ新規の役割を見出すことができた。つまり、乳酸が細胞内の酸化還元調節を介して細胞内シグナルとして働き、運動に関連する遺伝子群、特にミトコンドリアに関連する遺伝子群の発現調節に寄与しているという斬新な仮説を実証したのである（参考文献）。簡単に整理するとこうだ。まず、運動すると様々な生理活性物質（例えばホルモンなど）が血液を介して筋肉に作用する。そうしたホルモンや、あるいは筋肉が収縮することによる機械的な刺激もまた化学的な「シグナル」に変換され、遺伝子のオンとオフを制御している核内のDNAに働き、様々な遺伝子を活性化（オン）する。一般に運動がからだによいと考えられているのは、運動は多くの関連遺伝子群を活性化し、それらが制御するタンパク質が細胞内で機能することによる。特に、運動には、エネルギー産生工場であるミトコンドリアで機能するタンパク質を増加させ、ミトコンドリアの呼吸機能を高める力がある。面白いことに、骨格筋の培養細胞（写真左）に乳酸を添加すると、筋内のミトコンドリアで機能するタ

ラクトン（左）と、ミトコンドリアの酸化還元調節を介して細胞内シグナルとして働き、運動に関連する遺伝子群の発現調節に寄与しているという斬新な仮説を実証したのである（参考文献）。簡単に整理するとこうだ。まず、運動すると様々な生理活性物質（例えばホルモンなど）が血液を介して筋肉に作用する。そうしたホルモンや、あるいは筋肉が収縮することによる機械的な刺激もまた化学的な「シグナル」に変換され、遺伝子のオンとオフを制御している核内のDNAに働き、様々な遺伝子を活性化（オン）する。一般に運動がからだによいと考えられているのは、運動は多くの関連遺伝子群を活性化し、それらが制御するタンパク質が細胞内で機能することによる。特に、運動には、エネルギー産生工場であるミトコンドリアで機能するタンパク質を増加させ、ミトコンドリアの呼吸機能を高める力がある。面白いことに、骨格筋の培養細胞（写真左）に乳酸を添加すると、筋内のミトコンドリアで機能するタ

橋本健志（はしもと たくし）一九七五年京都市生まれ、二〇〇四年京都大学大学院人間・環境学研究科博士後期課程修了。京都大学博士入間・環境学。カリフォルニア大学バークレー校ポスドクトラルフェロー、兵庫県立大学大学院生命理学研究科特任助教を経て、現在立命館大学スポーツ健康科学部同研究科准教授。専門は運動生化学。



培養細胞の培養液に乳酸を添加すると、筋由来のミトコンドリアが増加する。左：培養液に乳酸を添加した細胞。右：培養液に乳酸を添加しない細胞。



ンパク質が増加したのだ。乳酸は激しい運動をすると多く産生されるが、実は「運動効果」の分子メカニズムのひとつが乳酸である可能性が上記の実験結果から示唆されたのである。かつて偉大な科学者たちによって確立された乳酸の概念が、自身の研究成果によって大きく変換してきたわけだ。ここに、サイエンスの面白さがある。

こうした乳酸の作用は、他にも思わぬ効果を生み出す可能性がある。現在、メタボリックシンドロームが社会的な問題となっており、効果的に脂肪を燃焼することが重要な課題のひとつである。脂肪をよく燃焼する臓器は骨格筋だが、筋に脂肪をエネルギー源として供給するのは脂肪組織である。具体的には、脂肪細胞が運動などによって増加するアドレナリンに対して反応し、脂肪を分解してエネルギー基質である脂肪酸を血中に放出する「脂肪分解」が活発に行われるのだ。脂肪分解は実に多様なエネルギーを要する反応なので、脂肪細胞のミトコンドリアの機能が脂肪分解活性を左右するといった仮説を現在検証している。乳酸が脂肪細胞を刺激して、ミトコンドリア機能を亢進し、脂肪分解に効くといった知見があるかもしれない非常に楽しみである。

#### 参考文献

Hashimoto T, et al. Lactate sensitive transcription factor network in L6 cells: activation of MCT1 and mitochondrial biogenesis. *FASEB J* 21:2602-2612, 2007.

例えば人気小説『ダヴィンチ・コード』では、事件が次々と目まぐるしく続いて物語が展開していく。しかし物語を運ぶテキストそのものは、安定した形式のなかに収まっており、筋を追う読者にとつては目につくこともない。この自己主張することのない、いわば透明なありかたとは別のことを目指しているらしい小説のテキストが存在する。そこではテキストは、物語と共謀し、あるいはそれを裏切って、私たちにより複雑な、とらえがたい力で働きかけてくる。テキストそのものが事件たりえているというしかない。太宰治の「道化の華」はそのことを体験しうる例である。

翌る朝は、なごやかに晴れてゐた。海は風いで、大島の噴火のけむりが、水平線の上に白くたちのぼつてゐた。よくない。僕は景色を書くのがいやなのだ。

「道化の華」には、全く異なるタイプの二つの語りが現れる。心中事件を起こして一人生き残った大庭葉蔵の物語に、その書き手がたまりかねたように口を挟んでくるのである。その結果、この小説は、今まさに書きつつある書き手の、一回的な創作現場を現出させる。

そして、小説の終わりに近い次の箇所注目したい。

ここで結べたら！ 古い大家はこのやうなところで、意味ありげに結ぶ。しかし、葉蔵も僕も、おそらくは諸君も、こ

のやうなごまかしの慰めに、もはや厭きてゐる。(…)僕たちはただ、山の頂上に行きついてみたいのだ。そこに何があらう。何があらう。いささかの期待をそれへのみつないでゐる。

物語の登場人物である葉蔵が、検事の笑い顔を胸に描く。しかしそれをラストシーンとすることを葉蔵は、「ごまかしの慰め」であるとみなし、それに「厭きてゐる」という。そして書き手の「僕」もまた、思い入れや失望を葉蔵と共にするのである。これは驚くべきことではないだろうか。小説の冒頭から、葉蔵と「僕」は異なるレベルに立つ別の存在として書かれてきたのだから。しかしそれ故にこそ「僕たち」あるいは「葉蔵も僕も」といった表現が名状しがたい力を持ち、これらの箇所がこの小説において重要となるのである。

こうして、小説の結末では、「僕」と葉蔵は、「僕たち」として、重なり合いながら、葉蔵の心中の相手である園の眠る海にたどり着く。この結末は、第一に、葉蔵とは実は「僕」に他ならないということと殊更に仄めかしている。第二に、葉蔵がいくら道化のように出来事を茶化しはぐらかそうとも、園の死を決して忘れられないということとを、第三に、この作品を「僕」に書き続けさせたのは園の存在に他ならないことを暗示している。

作中で「僕」は、この小説を書く理由を「復讐」と述べる。たしかに、小説の中で葉蔵にはどんな解決も救いも与えられない。



宮崎三世（みやざきみつよ）  
京都大学大学院人間・環境学研究科博士後期課程修了。日本近代文学専攻。



「道化の華」の舞台となった鎌倉七里が浜  
恵風園療養所  
『別冊太陽 日本のこころ 159 太宰治生誕 100 年記念』（平凡社、2009 年）所収

一見、葉蔵を慰めるための存在であるかのような真野という女性すら、葉蔵を園のもとへ導くという役割を果たすのみだ。葉蔵は、園への思いを語ることができないのだが、それに対して、書き手の「僕」が自らの書く物語をしきりに否定し、苦しんでいることが目を引く。そのような「書くこと」の現在に「僕」は閉じこめられており、「復讐」とは「僕」の「僕」自身に対する復讐なのである。

「道化の華」では、書き手が物語にしきりに口を挟み、登場人物と奇妙な関係にある。これらを単に実験的な手法と片付けることはできない。このようなテキストのありようからは、死なせてしまった女性に対する、一人の男の言葉にしがたい思いが浮かび上がってくる。葉蔵が真野との間に成立した信頼関係に助けられて海に辿り着くように、本作品で「僕」の介入によって中断されつつも語られていくのは、いわば失われた信頼関係の回復という主題をめぐる物語なのである。

文学作品とは何か。そこから第一に、文学作品をそれに即して読むにはどうすればいいか。それが私の研究の最も基礎にある問題意識である。言語の用い方のひとつの極点としての文学、その文学の基本的なありかたを問うことは、文学の枠内にとどまらず、言語と世界の関わり、言語と人間の関わりを問うことにもつながっていくはずである。

# ロンドン、サウスバンク

## 栗山智成

TOMONARI KUWAYAMA

栗山智成（くわやま ともなり）

1974年生まれ。京都大学大学院文学研究科博士後期課程研究指導認定退学。現在、人間・環境学研究所思想文化論講座創造行為論分野准教授。専門はシェイクスピア作品を中心とするイギリス演劇の研究。主要論文「『冬物語』における絶対者とその演劇性」、『シェイクスピア 世紀を超えて』研究社所収）など。

海外の街で私にとって思い入れがあるのはロンドン、特にサウスバンクと呼ばれるテムズ河南岸エリアである。ここにはナショナル・シアターやグロープ座、それにオールド・ヴィック、ヤング・ヴィックといった劇場がある。ウエストエンドの劇場街からは南東にやや離れたところにあるのだが、ロンドンを訪れる時には私は頻繁にここに来る。

ナショナル・シアターとグロープ座はシェイクスピア演劇の上演回数が多い。私の主な研究対象がシェイクスピア演劇であるため、両劇場に足を運ぶことが自然と多くなったというわけである。しかしすぐに地区全体に魅力を感じるようになった。理

由は二つある。

一つはナショナル・シアター近辺とグロープ座近辺のテムズ河南岸が大きな文化エリアとなっていることである。ナショナル・シアターの西隣にはロイヤル・フェスティバル・ホールやナショナル・フィルム・シアターがある。フィルム・シアターでは特集上映会もあり、その際には縦長の大きなバナナが建物の前につり下がる。KUROSAWAやOZUと書かれたバナナが目飛び込む時はなんと嬉しい。

そして、一〇分ほど東へ河沿いに歩いていくと巨大な火力発電所が美術館へと姿を変えたテート・モダンがある。特別展覧会では二〇〇五年のフリーダ・カーロ展が強く印象に残っている。そしてテート・モダンの東隣りにグロープ座がある。この劇場を越えてさらに東へ進むと、ローズ座（グロープ座と同時代の劇場）の発掘跡や、中世の詩人ジョン・ガワーが埋葬されていることで有名なサザーク大聖堂がある。

このエリアの第二の魅力は風景の美しさ



テムズ河畔。左側に見える劇場が近年復元されたグロープ座。その背後の煙突はテート・モダン。

アターからグロープ座に至る道にはすぐ横にテムズ河が悠然と流れており、対岸には整然とした街並みがある。特にグロープ座周辺からは正面に聖ポール大聖堂のドーム部分を見ることができる。ナショナル・シアター前の橋ウォータールー・ブリッジを通って対岸のストランドに向かえば、橋の上から、テムズ河が南西方向に蛇行する先に国会議事堂やビッグベンも見える。日が落ちると主な建造物や船がライトアップされ、テムズ河畔に趣の異なる風景が姿を現す。

こうした河の風景を背後にナショナル・シアター前の広場では古本市が開かれたり、大道芸人が簡単なショーを行っている。河に面したベンチやカフェにはほんやりと風景を楽しむ人々もいる。劇場は言わば閉ざされた狭い空間であるので、河岸の開放感是对照的で、非常に気持ちがいい。

さて、私にとってのロンドンでの観劇の魅力を一言で表わすのなら、それは上演時間の間ひたすらことばに聞き入ることにある。通常、英語の台詞は日本語の台詞に比べて語数が多く、役者のアクセントも様々であるので、ことばの波あるいは嵐に身を委ねるといった感じである。それゆえにロンドンで演劇を見始めた頃、一、三時間ずっと耳をすまし続けることはとても疲れる経験であった。しかし、慣れるに従い、ことばのリズムと意味に溢れた世界に対して心地良さを感じるようになった。



テート・モダンとグロープ座の間から対岸へと伸びるミレニアム・ブリッジ。右端に見えるのが聖ポール大聖堂。

観劇の面白さは、生の豊かな音声を味わい、時には言い遣えやアドリブに、そして他の観客の反応にも反応していくところにある。すべて止まらずに次々と生まれ、流れていく。

興味深かった上演の場合、観劇後に脚本を手にするのも楽しみのひとつだ。聞き逃した台詞を理解できるだけでなく、記憶に新しい役者の声をたどりながら名台詞をゆっくりと咀嚼できる。上演中は名台詞だと思っても、脚本で見ると意外と単純であつたりして、役者の技量の高さを後で味わうこともある。

こうした観劇体験の一つは二〇〇二年春にヤング・ヴィックで上演されたジュード・ロー主演クリストファー・マーロー作『フォースタス博士の悲劇』公演である。フォースタスは悪魔に魂を売り、悪魔メフィストフィリスの魔術の力を借りて二四年間楽しみ尽くした後、後世のゲーテ作品とは違って、救われることはなく地獄に堕ちる。

イギリス各紙の上演評はこの公演を高く評価しなかった。確かに演出コンセプトに弱いところがあり、たとえば役者の兼役の多さやナルシステイックなフォースタスという設定が作品を矮小化していたことは否めない。しかし私にとって意外だったのはジュード・ローのことばの扱い方である。

ジュード・ローのイメージといえば、ハリウッドの流れに乗った、ルックスで売るイギリス人俳優というものしかなかったのだが、彼は一語一語たいせつに、他の役者なら素通りするような語彙までしみじみと

母音を効かせて語りあげたのである（もともとは舞台俳優としてデビューしていたことを後に知った）。それ以前に見た映画版『フォースタス』のリチャード・バートンよりも遙かに面白い台詞回しだった。

グロープ座での印象深い公演も挙げておきたい。この劇場は一七世紀にシェイクスピアが活躍した半野外円形劇場の復元版で、その特徴は、舞台が観客の中に張り出し、その三方を囲む観客は立ち見であること、そしてその頭上には屋根がないことである。屋根付きの壁に沿ったベンチ席エリアも一〜三階まである。

大がかりな装置や背景を持ち込めないので、虚構世界の表現は主に役者の声と身体が担う。さらに、基本的に太陽光の下で演じられるので、観客が暗闇に消えることがなく、役者と観客は上演を通して、互いの存在を通常以上に意識せざるを得ない。それゆえに役者が観客の笑いを必要以上にとろうとし、観客もそれに必要以上に応えようとすることもある。このような上演の傾向からグロープ座公演を観光客向きだと冷笑する批評家も少なくない。

しかし私の記憶に深く残っている公演に二〇〇一年夏の『リア王』がある。四幕で、忠臣グロスターが気の狂ったリアの手にキスをしようとする時、リアが、"Let me wipe it first: it smells of mortality."（「まずこの手を拭かせてくれ、死すべきものの匂いがする。」）と言って手を拭く場面がある。

立ち見の私の目の前で、リア役のジュリアン・グロヴナーはこの台詞をしんみり

と語りながら手を服で拭き、ゆっくりと手を差し出した。その時グロヴナー自身の肉体の脆さとリアのそれが重なり、台詞が圧倒的なリアリティーと重みをもって迫ってきた。そもそも手を拭いて、人間の死すべき運命も、恐らくその匂いも落ちるわけがない。シェイクスピアは、この台詞とそこに書き込んだ所作によって、役者が「いまここに生きている」というシンブルだが重大な事実をより印象深いものとなるよう仕組んだのである。「匂い」に言及するところもシェイクスピアのライブ上演に対する感覚が光っている。

この時点に至るまでの劇展開や演出の支えもあるのだが、この劇場が身体性を強調すること、そして簡潔で何気ない台詞も上演においては力強いものとなることを実感した瞬間であった。

こうした観劇の後にテムズ河の風にあたりながら帰路に着くこと、これもロンドン、サウスバンクの魅力なのである。



ナショナル・シアター前のテムズ河畔。この写真の手前にはウォータールー・ブリッジ。

# 数学者から見た一五世紀イタリア絵画

## — C. クリヴェッリ『聖エミディウスをともなう受胎告知』

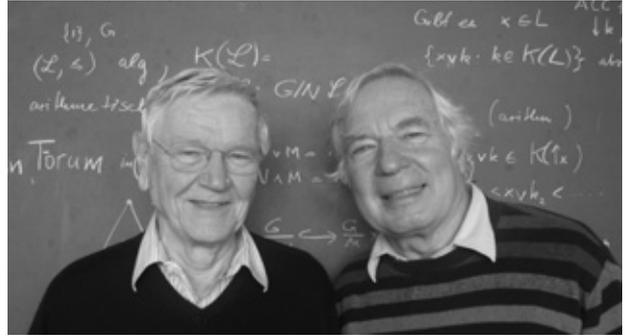
カール・ハインリッヒ・ホフマン

KARL HEINRICH HOFMANN

クラウス・カイメル

KLAUS KEIMEL

カール・ハインリッヒ・ホフマン（1922年生まれ、写真左）とクラウス・カイメル（1939年生まれ、写真右）の二人はともにダルムシュタット工科大学数学科元教授。数学、特に位相代数、リー群およびドメイン理論（プログラム言語の意味論）において多くの関心を共有している。ホフマンは本のイラストレーションでも知られ、米国ニューオーリンズのチュレーン大学非常勤教授でもある。



### 序論

小論では、初期ルネッサンスの画家カルロ・クリヴェッリの絵画を数学的方法を用いて分析する。一五世紀中葉、レオン・バッティスタ・アルベルティ<sup>(1)</sup>とピエロ・デッラ・フランチェスカ<sup>(2)</sup>の理論書を通して透視図法が西洋絵画に導入された(図2)。数学的方法を適用しうるのはこの透視図法——透視図法によって描かれた当時の絵画である。われわれは画家が作品を構成するのに用いた幾何学に探索のメスを入れることができるし、しかもその構図を三次元空間として



図1 カルロ・クリヴェッリ「聖エミディウスをともなう受胎告知」

再構成することさえ可能である。

だが、これらの絵画には中世絵画の伝統が脈々と受け継がれている。新たな合理的洞察が作品の形式を形づくる一方で、内容の方は、中世の図像学の規範に縛られ、常套的な構図になおめ絡め取られている。中世から近世に移るとば口では二つの時代思潮がぶつかり合う、その衝突が図法に鮮明に表れている。これから考察するクリヴェッリの絵画はその好例である。

### 作者

カルロ・クリヴェッリは一四三〇年から

本稿は第一著者による以下の論文に基づいている。  
Angewandte Mathematik in der Renaissance. Crivellis Verkündigung mit St. Emidius, *DMV Mitteilungen*, 4 (2000), 26-33.

(1) 『絵画論』(Della pittura), 一四三五年。  
(2) 『遠近法論』(De prospectiva pingendi), 一四七四年、一四八二年。『正五面体論』(De quinque corporibus regularibus), 一四八二年以降。

一四三五年にかけてヴェネチアに生まれた。死んだのは、諸文書をつき合わせてみると、一五〇〇年八月よりも前、おそらくアスコリにおいてである。一四六五年頃、ダルマチアを訪れたことが記録に残っている。その三年後にイタリヤに帰国し、マルケに居を据えて死ぬまでその地で過ごした。当時、フランチェスコ・スクアルチオーネとアンドレア・マンテーニャの弟子たちからなるヴェネチアの画家のグループがあり、彼はそのグループに属していた。

### 歴史的背景<sup>(3)</sup>

一四八二年、ローマ教皇シクストゥス四世はアスコリ・ピチエーノの市民に対し、教会の監督による自治権を与えた。このうれしい知らせは三月二五日の受胎告知の日にアスコリ市に届いた。この故事にちなんで、毎年この日に、サンティッシマ・アンヌツィアータ（聖受胎告知）教会をめぐり行列が行われるようになった。

ピエトロ・アレマノの受胎告知は、一四八四年にこの教会のために依頼されたもので、現在、アスコリ市の美術館に収蔵されている。クリヴェッリの絵画は同教会に展示されることになる二枚目の受胎告知図である。一四八四年にインノケンティウス八世がシクストゥス四世の後を継いだ。彼の紋章が絵画の下部中央にある。その左側に一四六四年から一五〇〇年までアスコリの司教を務めたプロスペロ・カッファレッリの紋章が、その右側にアスコリ・ピチエーノ市の紋章がある。同市の守護聖人

である聖エミディウスは、市の模型を持った姿で絵画に登場している。この絵画のテーマと碑銘「教会の自由 (LIBERTAS ECLESIASTICA)」が、当時の歴史的な状況に関連していることは明白である。

絵画前景の見事に装飾された台脚の前には、署名（「カルロ・クリヴェッリ・ヴェネーティ作」）と日付（「一四八六年」）がある。

この絵画はおよそ一七三四年までサンティッシマ教会に所蔵されていたことが記録に残っている。その後あちこちを遍歴した挙げ句、絵はロンドンに渡り、現在は、ロンドン国立美術館に展示されている（カタログ番号七三九）。

### アスコリ・ピチエーノの受胎告知の祭壇画

この絵画には聖書に記された一場面が描かれている。中世には読み書きのできない

人々は絵画を「読む」ように教えられた。当時、絵画のほとんど唯一の役割は宗教の教えを伝えることにあった。

受胎告知の場面は、「ルカによる福音書」(第一章二六―三八節)に記された聖書の出来事を図像学的にコード化したものである。この出来事は、ユダヤ教の伝統がキリスト教のそれへと転換する「元」年に起きた。天上の父なる神(天空に描かれている)は天使ガブリエルにマリアへの「お告げ」を託し、聖霊によりマリアが息子イエスを身ごもるであろうと知らせた。この場面が絵画に描かれるとき、通常は、マリアは絵画の右側に、しかも大抵は下部に配置されるのに対して、天使ガブリエルは左側からマリアの許に至り、聖霊は一条の光に沿って、しばしば鳩の姿を取って左上方から降りてくる。キリスト教の伝統では、一なる神は、父なる神、イエス・キリスト、聖霊という、この絵に描かれている三つの様態



図2 ピエロ・デッラ・フランチェスカ「受胎告知」  
ピエロ・デッラ・フランチェスカは、真の意味での透視図法の絵を描いた最初の画家と考えられている。

(3) 『ロンドン国立美術館カタログ』、特に一五九頁七三九番参照。

において（この三者は、「聖なる三位一体」という名の下に包摂される）自己自身を啓示するのである。

### クリヴェッリの受胎告知の場面について

これに対してクリヴェッリの描く受胎告知図においては、中心的な出来事は、市街の景観を背景装置とする舞台の上で起きている。この背景装置は、アスコリ市のルネッサンス的な雰囲気、幾分象徴的な表現とみなしうるであろう。（そしてこの絵の中で、当の舞台が）劇場の舞台としての性格を備えていることは、明白である。主要な登場人物は処女マリア、天使、そして聖霊である。処女マリアの住まう、一見して豪華な邸宅は、劇場の舞台装置のように前面が開かれており、絵画の鑑賞者はマリアの部屋の内部を見通すことができるようになっていいる。家具や調度品は、当時イタリアよりはフランドル地方やオランダで広く親しまれていた静物画の流儀で描かれている。処女マリアは「祈祷机」(priedit) と呼ばれる中世風の家具の前でひざまずいている。中世では、本を読むことができる女性は学識のある人とみなされていた。文に明るいというマリアの卓越性は祈祷机を描くことで暗示されており、それはまた机の上の一冊の本と本棚の二、三冊の本によっても示されている。活版印刷の発明までは、本は希少かつ高価な品物であった。

天使は、処女性象徴である白百合の花を手にかしこまった姿勢で通りにひざまずいている。天上の神の許から差し込んで

くる一条の光に沿って、聖霊は鳩の姿を借りて処女マリアの方に降りてきている。

中世はもとより、一五世紀を通して、聖書の場面を描いた絵画は、象徴表現に関する高度に発達した神学理論によって規制されていた。

この理論とその教えを实地に移すために、芸術家は絵画の「読者」に馴染みの深い設定で、聖書の場面を表現したと思われる。とすれば、当時の人々にとって受胎告知の場面がもっていた重要性は、建築物の荘厳さと場面の細密な描写によって表現されているはずである。当時の人々であれば、さりげなく描かれた細部でも、その象徴的意味をおそらく理解したことであろう。先に述べたように、アスコリ市民のために、市の近年の歴史が市の守護聖人である聖エミディオス「の持つ市の模型」を通して表されている。それにもかかわらず、彼はこの絵の中では、どう見ても闖入者である。そのために、天使と処女マリアとのやりとりは、ひいき目に見ても、すっかり印象の薄いものになってしまっている。（あたかも彼の侵入を防ぐかのごとく）館の窓までも鉄格子によって護られている始末である。

### 絵画に見られる数学的構造

クリヴェッリの受胎告知の表現する空間は、三つの平行線群の集合によって余すところなく構成されている。その三つとはすなわち、

- 1 水平線の集合
- 2 垂直線の集合

3 これら二つの直線群に直交する直線の集合

三番目の集合をなす平行線群は、観察者の目線にある水平線上の無限遠の点に収束している。この観察者は、中心から逸れた絵のやや左手に位置している。一点透視の原理に従えば、中景を横切って歩いている人々の目の高さは観察者の目線の水平線と同じ高さでなければならぬ。実際、絵画の中には観察者と同一基準面上に位置する人物がただ一人いる。もっともこのようなことが言えるのは、その人物が観察者と同じ身長である場合である。しかし実際には彼の身長は観察者よりわずかに低い。

三種類の直線の集合によって文字通り「座標系」が定まる。この座標系によって、描かれた諸物の高さ、幅、奥行きを測定することができる。通路のタイルは水平方向の二次元の部分座標系を強調している。またマリアの部屋とその邸宅上階の部屋の箱形天井は、別の水平二次元デカルト座標系を形成している。鉛直平面上では、壁面の煉瓦細工や窓枠の格子模様の細密な描写を通して、今述べたような座標系が明確に表現されている。他の局所座標系は二階のペランダの上に吊るされた鳥かごである。くつきりと描かれた軒も鳩のとまり木も、すべてが、鳥かごの作る座標系によって厳格に空間の三方向を規定されているように見える。デカルトによる解析幾何の導入（一六三七年）に先立つことおよそ一五〇年、ユークリッドの三次元幾何が、これほどまでに体系的な仕方では、二次元平面に投影された例をわれわれは知らない。<sup>(4)</sup>

(4) 遠近法の発展に関する優れた文献としては、次のものが挙げられる。J. V. Field, *The Invention of Infinity*, Oxford University Press, 1997. また以下の書を参照された。A. Phillips, *The Invention of Infinity: Mathematics and Art in the Renaissance*, Review the above, *Notices Amer. math. Soc.* 47 (2000), 46-50.

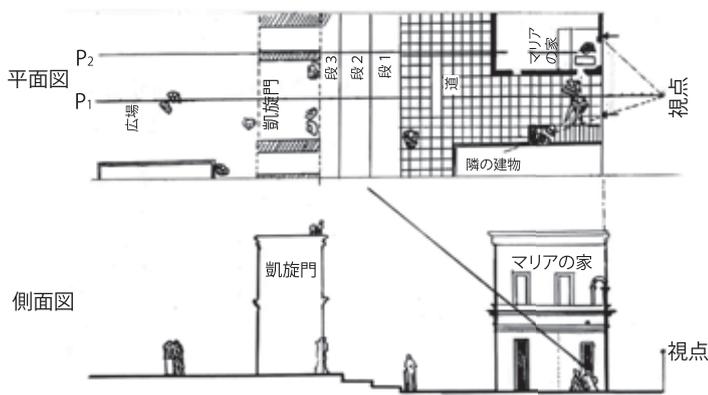


図3 再構成された地形

ユークリッド幾何の厳格な規律から著しく逸脱しているのが、くつきりと強調して描かれた聖霊による黄金色の光線である。聖霊が果たしている神学・図像学上の役割については、先に見た通りである。思うに、聖霊の光線が建物に差し込むために必要となるのが、壁の金色の開口部である。この点に関して、ロンドン国立美術館の所蔵目録にはこう書かれている。「建物の壁を貫通する光線のモチーフはおそらく独特のものである。この絵とかなり似た配置のヤコポ・ペッリーニの受胎告知では、こうした事態を回避するために、全体の構図が工夫されている。」クリヴエツリ受胎告知の位

置関係を幾何学的に再構成する際にこの問題にもう一度立ち戻らなければならない。

#### 位置関係の再構成

それでは、絵画に描かれた空間を再構成してみよう(図3)。

#### 所見その1

受胎告知の場面の観察者の目の位置を通り、かつ三番目の主要直線群と平行になっている鉛直平面 $P_1$ は、通路に貼られたタイルの目地線の上下方向にまっすぐ伸びる一本の直線に投影されている。

絵画が投影されている平面は、本質的には処女マリアの家の正面「最前景の鉛直平面」、すなわち東側の壁面であり、そこに描かれた様々な手がかりから、観察者はタイル六つぶん手前に行ることがわかる。遠近法はいわゆる「トンネル効果」を創り出している。眼前の小路を再構成してみると、その幅が思いのほか狭いことがわかる。ただし、この再構成では、実際の床面のタイルは正方形であると仮定している。同様にして、窓や家のドアはその高さに比べて幅が不自然に狭くなっている。建築物の豊かな装飾のためにほとんど宮殿のように見える建物は、慎ましやかな大きな家である。そして処女マリアがひざまずいている部屋は、実は人ひとりがかかるうじて身動きできる程度の小部屋である。絵画の視界内にあるのは窮屈な空間であり、これは、例えば、バチカンのシステイナ礼拝堂に

あるラファエロの『アテナイの学堂』(二五〇九年)(図4)の構図にみられる開放空間の広大さと鋭い対照をなしている。

また、視界の中心にある鉛直平面 $P_1$ は天使の手に添えられた一輪の百合も含んでいる。聖霊の特異な光線は、この平面にある垂直線上のある一点から放射されている。この光線と鉛直線、および目には見えない「天使とマリアを結ぶ」水平方向の直線によって、直角三角形がつけられ、この三角形の三つの頂点は登場人物(dramatis personae)を象徴している。これは、伝統的な図像学を貫徹しようとする余り遠近法を逸脱してしまう、クリヴエツリ作品の一特徴である。



図4 ラファエロ「アテナイの学堂」

## 特異な光線

先にわれわれは、聖霊がそれに沿って降りてくる光線は、観察者の位置を示す鉛直線上の無限に遠い一点から放射されていることに注目した。つまり画家の意図を汲んで、この特異な光線の光源が無遠慮のところにあるとわれわれは想定しているわけであるが、この想定は、例えば一四四五年のジロラーモ・ディジョバンニの「受胎告知」(図5)のような先例となる作品によっても裏付けられる。この作品では、天上にある神のマンドラ(すなわちアーモンド型の光背)の一部を建物が覆うことで、画家が意図する距離感が表現されている。さてここからただちに以下の帰結が得られる。

## 所見その2

聖霊が降臨する特異な光線は、平面 $P_1$ に平行なある鉛直平面 $P_2$ 上にある。

しかしながら、マリアと天使の間に挟まれたマリアの家の南側の壁によってつくられる平面は、 $P_1$ および $P_2$ に平行な三番目の鉛直平面 $P_3$ である。だとしたら、数学的には、行き着く結論はただひとつである。すなわち、相異なる二つの平行な平面は交差しないので、次のことが言えるのである。

## 所見その3

聖霊が降臨する特異な光線は、マリアの家の壁面を成す平面 $P_3$ とはいかなる点でも共有しえない。

実のところ、画家は壁面上の黄金色の鳩の出入口でわれわれを騙していたのである。絵画に描かれた位置関係を数学的・物理学的に示せば、聖霊が降臨する特異な光線はどうしても背面の壁を貫通して建物の中に差し込んでいなければならない。もちろん絵の中では(前面の壁で隠れてしまっている)のでこの背面の壁は目に見えてしまっているのではない。しかしながら、その壁は建物の南西の角(この角の点は絵の中で明確に同定できる)を基にして数学的にきちんとしたやり方で定義される。また処女マリアの額に差し込む、聖霊が降臨する特異な光線の終点も十二分に定義される。のみならず、その光線の終点の下に位置する床面上の点

も合理的な方法できちんと定義できる。というのも書見台の上にある本は、その机の対称軸を表しており、今問題になっている足下の点は、二番目の主要直線群と平行な平面上に存在していなければならないからである。この足下の点を得ることで、平面 $P_2$ は無遠慮点と他の二点によって定義され、さらに、聖霊の光線と家の背面の壁との交点が容易に確定できる。

この、聖霊が降臨する特異な光線と家の西側の壁との交点を、画家が用いることができ、また実際に彼が用いた数学的方法によって構成してやれば、それは、絵画の投影平面上において、まさしく黄金色の鳩の出入口のある点に一致していることがわか



図5 ジロラーモ・ディジョバンニ「受胎告知」(1455年)

るのである(図6)。

所見その4

聖霊が降臨する光線が建物の背面の壁を貫通する際に差し込む点を数学的に正しいやり方で絵画平面上に投影してやれば、それは、小さな黄金色の鳩の出入口になり、画家が騙し絵の手法で建物の南側の壁に描き込んだ点になる。

絵画に描こうとする幾何学的状況を正確に知る上で、画家の遠近法幾何に関する数学的能力は十二分なものであった、とわれわれは主張する。そしてまた画家は、マニエリスムのトリック、すなわち五〇年後のマニエリスムの全盛期にはごく普通に用いられ、イタリアでは‘conceito’として知られる「捻れ」の手法を、同時代人に披露したのだ、という解釈を提案したい。

## 結 論

記述幾何の近代的手法が命じるのは、選んだ座標系によって定まる別の解であった。にもかかわらず画家は、教会公認の中世の図像学に従わなければならない。しかし画家は、自分のしたことを正確に知っていたことを示す隠れた手がかりをわれわれに残している。この意味で、クリヴェッリの絵画はこの時代の魅力的な美術史の資料となっている。当時は、新たな観念とともに大いなる動揺が沸き起こり、物理的世界の数学的な構造に関する新しい洞察が、教会によって代表される慣習的な中世の叡智

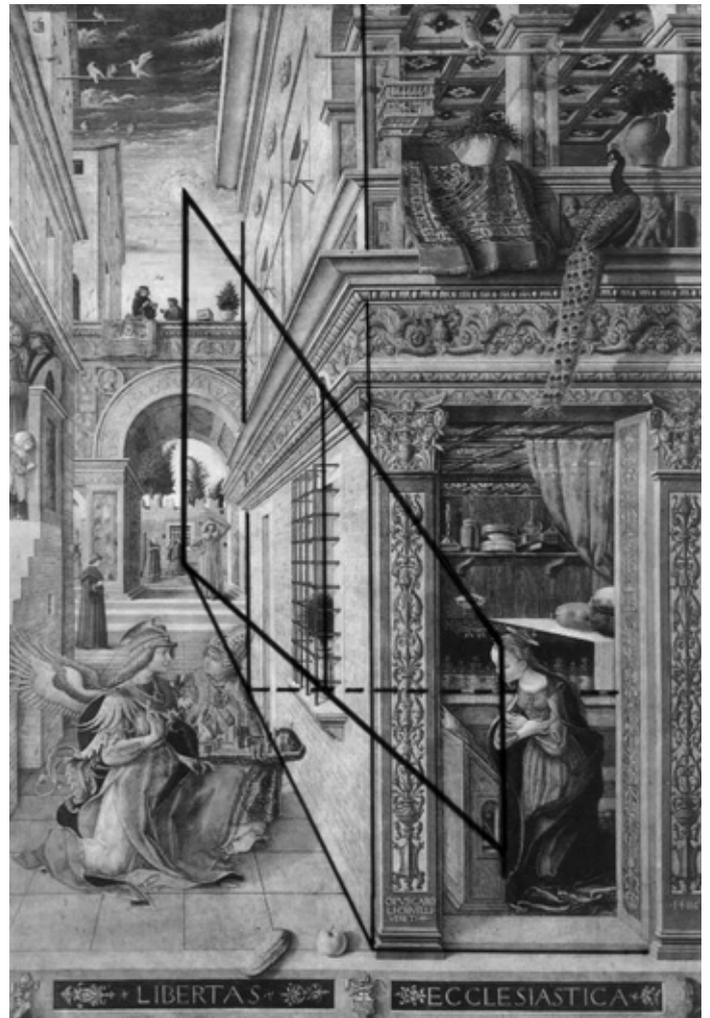


図6 光線が建物の背面(西側)の壁を貫通する点は、建物の南側の壁の鳩の出入口が描かれている場所と一致している。

と衝突した。数学的方法による分析が示すごとく、クリヴェッリの絵画にはこの時代の知的緊張がコード化されているのである。(訳文の作成については立木秀樹研究室の戸田貴久さんにご協力いただきました。)

\*二〇一〇年一月から三月まで京都大学人間・環境学研究所に招聘され、快いもてなしを受けたことに心から感謝申し上げます。

なお、本論文は一月二六日国際交流セミナーで行った報告をもとにK・H・ホフマン氏と共同で執筆したものである。

(クラウス・カイメル)

# 早起きはなぜ得なのか 時間栄養学から探求する21世紀の健康ライフ

永井成美  
NARUMI NAGAI



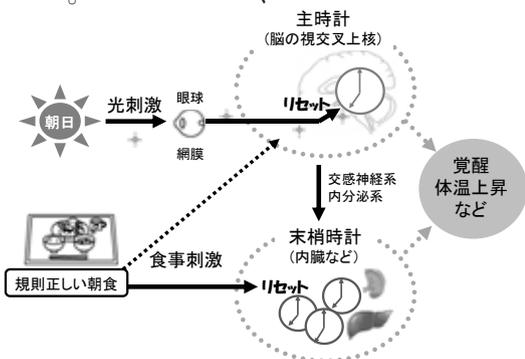
人間を含め、地球上のほぼ全ての生物は地球の自転に合わせて一日二四時間のリズムで生活しており、体温や心拍、血圧などもサーカディアンリズムと呼ばれる約一日の周期的変動を示すことが知られている。このリズムが、単に昼夜変化などの環境周期のみにより作られているのではない、ということが判明したのは二〇世紀後半の「時間生物学」と呼ばれる近代的な生物リズム研究の進展による。生物が環境周期に適應するために自らの体内に生物時計（以下体内時計と称す）を発達させてきたことが、そのリズムを担うClock（クロック）などの時計遺伝子の発見とともに証明されてきた。人間の体にも内因性自律振動により生体機能に周期性を与える生物時計が存在することや、周期的に変動する環境に同調して生体機能の最適化をはかる適応機構のしくみも明らかとなった。近年は、体内時計の変調が睡眠障害のみでなく、肥満や生活習慣病とも関連があるとの報告が相次いでいる。皮肉にも、時間生物学研究の進展と同時に「二四時間社会」とも呼ばれるライフスタイルの夜型化が地球を覆うように進み、私たちは今、体内時計の機能不全をひき起こしかねない環境の中で生活している。本稿では、健康を保ち生活習慣病を制御するための新しいアプローチとして期待されて

いる、時間生物学と栄養学の融合による「時間栄養学」<sup>1)</sup> 研究の一端を紹介したい。

## 朝の光と朝食が体内時計をリセットする

私の博士課程での研究は、自律神経による生体のエネルギー調節機構を解析し、肥満との関連を調べることであった。体内には巡らされた神経系と内分泌器官による見事な調律に感動し、夢中で研究した楽しい五年間であった。体内時計（脳内に存在する主時計）は自律神経系や内分泌器官のさらに上位に位置し、人体というオーケストラの指揮者よろしくそのリズムとハーモニーを作り出している。研究の関心が体内時計へ辿りついたのは、私にとつて必然の流れであつた。

話を本題へ戻そう。図1は朝の光、朝食と体内時計の関係を示した模式図である。まず、脳



光刺激と食事刺激が体内時計のリセットと同調に関わっている

図1 朝の光、朝食と体内時計の関係

時間栄養学には基礎（遺伝子レベル）と臨床応用の分野があり、私は後者、すなわち栄養の摂取やそのタイミングが生体に及ぼす影響について研究している。図2は、朝食抜きや朝食の種類が、食後に体が熱をつくる作用にどのように影響するのかを男女大学生で調べたものである。●はごはん食（タンパク質・脂質・糖質のエネルギー比率「PFC比」を日本人に適正とされる一五・二五・六〇に調整した米飯を主食とする朝食）を食べた日、○はパン食（ファーストフードの朝食メニューに合わせてPFC

の「視交叉上核」に存在する主時計が朝、光情報を受け取ると主時計の時計遺伝子が活性化して大脳皮質覚醒の原動力となり、同時に内臓などにある末梢時計の時計遺伝子の活性を高める。光以外の重要な経路は食事刺激である。体にエネルギーや栄養素が入ってきたという情報は、視交叉上核以外の脳や臓器に信号として伝えられ体内時計を活性化する。つまり、朝の光刺激と食事刺激の両者によって体内時計はリセットされ、地球の自転周期による外の時間と体内時計が同調して一日が始まる。「早寝早起き朝ごはん」が推奨される理由は、まさにここにあるのである。

## エネルギー代謝を高める朝食とは

永井 成美（ながい なるみ）  
兵庫県生まれ。兵庫県立大学環境人間学部環境栄養学課程准教授。二〇〇四年京都大学大学院人間・環境学研究科博士後期課程修了。二〇〇三年岡山県立大学講師。二〇〇八年同准教授。二〇〇九年より現職。専門分野は、栄養生理学・栄養教育学。「メタボリック症候群と栄養」（横越英彦編集、分担執筆、幸書房二〇〇七年）、「栄養と運動医学」（ネスレ栄養科学会議編集、分担執筆、建帛社二〇一〇年）、「子どもが変わる生活を変える食教育四つのステージ」（東山書房二〇一二年）。

(1) 時間栄養学  
時間生物学の最新の成果を栄養学に取り入れ、栄養の摂取やそのタイミングが生物の周期的な現象や健康状態にどう影響するのかを解き明かすための学問。

(2) 自律神経  
交感神経、副交感神経の二つの神経系より成り、循環呼吸、消化、発汗・体温調節、代謝のような機能を自律(自動)的に制御し、内分泌系、免疫系と協調しながら生体の恒常性を維持している。

(3) 時計遺伝子  
概日リズムの発生に必要な遺伝子の一群。哺乳類では、Clock(クロック)、Bmal1(ビーマルワン)、Per(ペリオド)、Cry(クリプトクロム)があり、概日リズムの基本振動の発生機構を構成するタンパク質をコードしている。

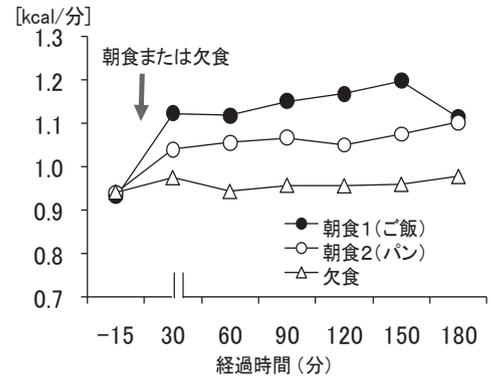


図2 朝食後のエネルギー消費量

C比一五・六〇・二五の高脂肪に調整した朝食)を食べた日、△は何も食べなかった日である。ごはん食とパン食のエネルギーは、どちらも体重あたり同じにした。朝食抜きの日には午前中のエネルギー消費量は変化しなかったが、朝食を摂取した日は、パン食では食事前の約一割増、ごはん食では約二割増のエネルギー消費量の上昇が起こった。三大栄養素の中ではタンパク質が食後に熱をつくる作用が最も強く、次いで糖質、脂質の順となっている。そのため、同じエネルギー量の食事でも、脂肪の多いファーストフードよりも糖質が多いごはん食のほうが午前中のエネルギー代謝(栄養素から力のもととなる物質や熱をつくり出す働き)を高めたのである。体内時計の調節とエネルギー代謝は、食事刺激によって活性化されるタンパク質(PGC1 $\alpha$ )を介して連動していることが知られている<sup>[2]</sup>。朝食を食べること、できれば糖質を豊富に含むごはん食を食べることが推奨される。

### 朝の胃運動を弱める朝食抜き

朝食を美味しく食べるためには、消化器の準備が整わなければならない。消化器には、食事時刻の二〜三時間前から活動を高め、消化液の分泌や消化運動の準備をする「予期活動」があることが知られている。毎日同じくらいの時刻に朝食をとる「食事性リ

ズム」が消化器の予期活動を出現させ消化能力を高めるが、この働きも体内時計の制御を受けていると考えられている。従って、朝食欲がなく朝食を食べられない人は、消化器の予期活動に変調がある可能性がある。

そこで、私たちの研究グループでは、朝食を毎日食べる習慣のある大学生一名に一週間、朝食を抜いてもらい、朝食抜きが胃の運動を弱めるかどうかを実際に調べてみることにした。胃運動は、体表面に貼った電極から胃平滑筋の電気活動を誘導する方法で簡易に調べることができ、収縮の強さと収縮が起きる間隔で評価する。朝食を抜く前には、朝の空腹時には一分間に約三回の周期で胃収縮が起こっていたが、一週間の朝食抜きの後には、胃運動は弱まり間隔もゆっくりになる傾向、それに関連して食欲も起きにくくなる傾向がみられた。再び朝食を食べる生活に戻り一週間後に再検査したが、胃運動の強さは元のレベルにまでは回復しなかった。

実験結果からは、朝食を何度か抜いているうちに朝の消化器の予期活動が弱まる、すると食欲が起きにくくなり食べたくなるので朝食抜きが習慣化する、というシナリオが考えられる。朝、食欲がない人は、毎朝、何か少しずつからでも口に入れるようにし、規則正しい食事性リズムによって体内時計システムを再調整する必要があるだろう。その場合、夜更かしを改善して朝の光を浴びる(ベランダや戸外に出る)ことも助けになると思われる。現在は、朝食としてどのような温度、量、成分の食事が有効なのか、いわゆる「消化器の目覚め効

果」について研究を進めており、朝食摂取の一助にしたいと考えている。

### 今後に向けて

昨年、オーストラリアのパース市に一日間滞在した時のことである。一部の観光地を除いてスーパーなどの店舗はみな六時に閉まり、住宅街は静寂で暗い夜に包まれていた。法律で決まっているとはいえ、静かで落ち着いた夜の暮らしを大切にしている国民性が伺えた。一方、日本では静かな夜は失われてゆき、子どもの頃からの夜更かし、シフトワーク、地下街での勤務、コンビニなど強い照明下での夜間勤務、早朝深夜の通勤で昼間はビルの中にいるオフィスワーカーなど、体内時計の変調を起しやすしい生活を余儀なくされている人が多い。社会情勢を急に変えることはできないが、便利さの陰で失っているものの大切さに気づく人が増えることを願うとともに、体内時計の制御に有効な食品や食べかたを提案し、時間栄養学研究成果を二一世紀の人々の健康に役立てられればと願う。

### 参考文献

- [1] 香川靖雄編「時間栄養学」女子栄養大学出版部、二〇〇九年。
- [2] Liu C et al. *Nature* 447: 477-481, 2007.
- [3] 永井成美、坂根直樹、森谷敏夫「朝食欠食、マクロニュートリエントバランスが若年健康者の食後血糖値、満腹感、エネルギー消費量、及び自律神経活動へ及ぼす影響」『糖尿病』(四八号、二〇〇五年)七六一―七七〇頁。
- [4] 脇坂しおり、森谷敏夫、永井成美ほか「胃電図を指標とした朝食欠食と朝の胃運動の関連性の検討」『日本栄養誌』(六二号、二〇〇九年)二九七―三〇四頁。

福家崇洋 著 評者・福間良明 (立命館大学産業社会学部准教授)

## 「戦間期日本の社会思想」「超国家」へのフロンティア

人文書院

二〇一〇年二月 四七八頁

定価 六〇九〇円



デモクラシーとファシズムは一般に相互に対立するものとして捉えられる。だが、はたしてそうなのだろうか。個人を重んじる立場と国家に重きを置く立場は、相いれなかったのだろうか。本書は、そうした問題意識から、日本の社会思想史や社会運動史を読み解いている。

デモクラシーとファシズムの二項対立を批判的に問うた議論としては、「総力戦体制論」が想起されよう。第一次・第二次大戦の総力戦下では、前線の将兵だけではなく、銃後国民の動員が不可欠になった。それを下支えしたのは、国家に

描写していることにある。

そこでの考察対象は多岐にわたる。普通選挙の実現を国家富強・国民統合の一助と捉えていた岡悌治の議論、国家社会主義と日本主義をめぐる高島素之、津久井龍雄、小栗慶太郎、石川準十郎らの振幅などは、民主主義と国家主義と社会主義の意外な接点が見えられ、じつに興味深い。なかでも、老社会の社会的機能に関する分析には、学ぶところが多かった。老社会は、満川亀太郎、大川周明、北一輝らが参加していたことから、日本ファシズムの源流と見なされることが多い。だが、老社会は、社会主義者の堺利彦や国家社会主義者の高島素之、大日本鉱山労働同盟会や自由労働者組合といった労働団体も受け入れていた。そこから著者は、「思想・年齢・職業の差を越えて国家の変革を考究しようとする『改造団体連絡機関』』としての特色や、「国家改造をめざす団体において既存の対立軸を溶解させる取り組み」がなされていたことを指摘する。

「右」や「左」のイデオロギーは、必ずしも当初から明確に区分されていたわけではない。イデオログたちの人的ネットワークのなかで、それらは混然と并存・融合し、あるいは、人的な軋轢もあいまって、議論の相違が見出されるようになる。本書は、戦間期の国家主義、日本主義、国家社会主義に関する文書、機関誌をじつに精力的に掘り起こしながら、これらの議論の布置と変遷をていねいに跡付けている。

ただ、評者の関心から無いものねだりをするのであれば、個々のイデオログがなぜそのような主張を展開したのかについて、さらに詳しく知れたかったという思いもある。戦間期の普通選挙請願運動

や国家社会主義、日本主義において、どのような議論が展開されていたのかについては、じつに詳細に記述されている。しかし、それらの言説の整理は理解できても、それぞれのイデオログが、なぜそのような思想を抱くに至ったのか、その背景やプロセスは、もつと書きこまれても良かったのかもしれない。おそらくそこには、彼らの人生経路や学歴・教育軌道など、さまざまな問題が関わり、幾多の憤りやコンプレックスも絡まり合っていたのではないかと。たとえば、評者が以前に手がけた仕事の関わりで言えば、原理日本社の松田福松や蓑田胸喜は、日本主義を彼らなりに突き詰め、さまざまな知識人を弾劾したわけだが、彼らがそれらの行動に駆り立てられるうえで、学歴軌道や学界での位置をめぐるコンプレックスが、多分に作動していた。そうした点への目配りも、思想や運動の駆動力を考えるうえで、無益ではないだろう。

とはいえ、それもあくまで、読み手の瑣末な言いがかりのようなものでしかない。戦前期の右派言説は資料の散逸が甚だしく、議論の変容や位相、政治団体の集合離散を見渡すことは容易ではない。その困難を押し、思想や結社の力学を詳らかに描いた本書は、今後、社会思想史研究やナショナリズム研究において、必ず参照すべきものとなるだろう。「人が人として生きる場を創り出すために、既存の国家に盲従することなく、それを超える共同性をどのようにきずいていけるのか、そのために、みずからのなかに引かれた無数の境界線に向きあい越境への一歩を踏みだしていけるのか」——本書末尾に記されたこの問いは、これからの思想史研究や歴史社会学においても、共有されねばなるまい。

よる命令・強制というよりはむしろ、国民の主體的な「政治参加」であった。そうした「参加」動員」を可能にした社会システムの真相を問うべく、総力戦体制論は総じて、戦時期を主たる考察対象としてきた。

それに対し、本書は戦間期に主眼を置いていて、それはすなわち、大正デモクラシーから戦時ファシズムに至る転回点を描き出そうとする試みのゆえである。むしろ、総力戦体制論も、普通選挙法の施行を重要な起点と捉えていたが、本書の意義は、その転換点を詳細かつ鮮明に

辻正博 著 評者・中村正人（金沢大学人間社会学域法学類教授）

## 「唐宋時代刑罰制度の研究」

京都大学学術出版会

二〇一〇年二月 五二二頁

定価 七三〇〇円



前近代中国法においては、罪人に一定期間の労働を課す「勞役刑」と、罪人を遠方の僻地に追放する「追放刑」が刑罰体系の中心的位置を占めていた。前近代中国法の完成形とも言える唐律では、前者は「徒刑」、後者は「流刑」という名で呼ばれていた。唐律は古代日本に継受され古くから研究対象とされていた関係上、これらの刑罰に関しても制度上の詳細については従来からよく知られていたが、意外にも刑罰執行の実態にまで踏み込んだ研究はあまり見られなかった。一方宋代の刑罰制度に関しては、その表

に分かれ、その後二つの附篇が続く構成となっている。「あとがき」にも記されているように、本書の大部分は著者が過去に公表した論文の再録であり、本書のために書き下ろされた部分はいくつかであるが、巷間によく見られるような単に過去の論文をほんの少しだけ手直しして寄せ集めたようなものでは決してなく、再録するに際して全編書き下ろしに匹敵するほどの労力が費やされていることを感じさせる力作である。

前篇では唐代の流刑に関する考察が行われているが、そこでは唐代の流刑が、秦・漢初の遷刑や漢・魏晋南朝の徙遷刑とはかなり性格が異なり、北魏の「徙辺」を先蹤とし、北周の流刑を直接の淵源とするものであること、また経書の理念が濃厚に反映される理念先行型の刑罰であったが故に、法の建前と現実の運用との間にかんがりの乖離が見られること等が明らかにされている。特に、隋では覆審のために流囚の身柄を都に移送していた可能性があること、唐における配流の距離の起点が京師であること、唐代後半には流刑が有期刑化したこと等、従来の通説とは異なる、ないしは従来の研究ではあまり明確に語られていなかったことが指摘されている点は注目に値する。

一方後篇では、北宋時代に「配隸」と総称された「配役」「配流」「配軍」、および「配軍」とともに「編配」と総称された「編管」の成立および概要についての考察が行われている。特に配隸なる語に関しては、これまで配流や配軍としばしば混用されてきたがために、宋代の勞役刑や追放刑を理解する上で無用の混乱を招いてきた感があるが、本書においてはこれらの刑の相互関係が見事に整理され、唐代において「減死一等の刑」とし

て存在した流刑が、折杖法の登場により実質的にその地位を失った後、新たな「減死一等の刑」として配流が登場し、それが徐々に配軍に移行し、やがては両者が組み合わされていく過程が非常に説得的かつ鮮やかに描き出されている。また、この後篇においても、流刑の読み替えとしての配役が宋代を通じて現実に行われていたこと、編管が無期刑ではなく六年度の有期刑であったこと等、従来の通説を覆す新見解が提示されている。

本書は、史料を丹念に渉猟・分析し、唐から宋代にかけての「強制移動を伴う刑罰」の実態を詳細に描き出した力作である。使用されている史料は特に新奇なものではなく、その多くは唐・宋研究にとっては基本史料といふべきものであるが、そこからこれほどまでに詳細かつ斬新な知見を導き出した著者の努力・力量には脱帽せざるを得ない。また、先にも述べたように本書には従来の通説を覆す新たな見解が随所に見られる等、唐・宋代の刑罰制度研究の分野に大きな刺激をもたらす業績であると評価できよう。もちろん細部にまで目を向ければ、論証上や史料解釈上の疑問、誤植等、本書にも問題とすべき点が多々見られるわけではないが、ただこれらはいずれも瑣末な事項に過ぎず、本書の全体的な価値を減ずるものではない。本書で提示された新説が通説として認められるか否かを見極めるには今しばらく時間が必要であるが、本書が唐宋刑罰研究の新たな到達点として、すべての中国法制史研究者にとって必読の書となるであろうことを評者は確信している。

面的な類似性から唐代の亜流と見なされ、研究対象としてほとんど顧みられることのない時期が長い間続いた。しかしながら、ここ二三十年の間に急速に研究が進展し、宋代の独自性が次第に明らかにされてきたが、それでもなおまだ不明な点は多数残されている。こうした研究上の空隙を埋めるべく、特に「追放刑」の問題を軸として唐・宋時代の刑罰制度の解明に取り組んだのが、ここに紹介する辻氏の著書である。

本書は全体が大きく前篇（第一章～第三章）と後篇（第四章～第七章）の二篇

佐野巨二著

評者・野田裕久（愛媛大学法文学部教授）

## 「公共政策規範」

ミネルヴァ書房

二〇一〇年四月 二二四頁

定価 三六七五円



公共政策学という学問分野を新たに確立しようとの企図がある。「BASIC 公共政策学」(ミネルヴァ書房)全一五巻のプランがそれである。本書はその第二巻である。第一巻の足立幸男「公共政策学とは何か」とともに公共政策学の原論というべき位置を占めよう。以下、評者なりの要約ないし再構成を試みつつ私見を交えよう。

公共政策規範は個人道徳を超える点、具体的方策の提示に関心を持つ点で、倫理学と政治哲学・法哲学と区別される。公共政策規範は、コストや当事者の能力からする実現可能性を必要条件とし、問題発見や主張の正当化のために使用される。論理の貫徹よりも実用性が眼目であ

化と精緻化と言えようか。本質主義は自由主義と功利主義の両者と異なる。後二者が「善」を主観的で相対的なものと捉えるのに対して前者は客観的で絶対的な「善」の存在を信じる。本書で自由主義に対する批判と功利主義に対する批判にそれぞれ一章が割かれる半面、本質主義については「批判と応答」が論じられているように、著者は本質主義に与している。

自由主義と功利主義と本質主義の相違点と共通点について、もとより三者の相違点いかんが議論の根幹である。しかも本書の持ち味は、本質主義という旗幟鮮明を焦らず、公共政策規範という事象そのものの複雑性を見据えながら、単純化の行き過ぎを避けようと、議論の枝葉にも分け入ろうとする、その手堅さと周到さにある。三者の共通点は公共政策規範を理性的に論じることができるとの信念の共有であろう。自由主義と功利主義との共通性については既に述べた。自由主義と本質主義とは、自由の要請と卓越性や美德の要請とが合致する限りでは共通する。功利主義と本質主義とは、卓越性や美德の発揮は幸福への道と考えられる限りでは共通する。

公共政策学は開拓途上の学問であり、その「公共政策規範」論に関しても定説はない。公共政策規範を理解し説明すべく、自由主義・功利主義・本質主義という三つのアプローチに着眼し、その異同と長短を縦横に論じたのが本書である。新分野への挑戦の書である。創造的にして啓発的である。それ故にこそ読者の思考を活気づけ種々の異見を誘発する働きがある。二点ほど私見を述べよう。批判ではなく別種の説明の仕方の提案である。自由主義・功利主義・本質主義とあ

も鼎立するのであろうか。三者は同じカテゴリーに属しつつ併存するのか。

その一。自由主義それ自体の中に、功利主義的なタイプと本質主義的なタイプがあるとも言えないか。自由のもたらすべき望ましき帰結を理由として自由を正当化するのが前者、自由そのものの価値の至高性を前提して自由を弁証するのが後者である。

その二。政策論議——政策立案やその遂行——に関して、自由主義とりわけ古典的自由主義は、禁止的で抑制的で消極的な作用を及ぼし、功利主義は推進的で積極的な作用を及ぼす傾向があるのでないか。自由主義は政策Aであれ政策Bであれ、それが自己責任原理を侵さぬように要請する。関心の焦点はそこにある。功利主義は政策Aと政策Bの優劣を効率性基準に照らして判定することに関心がある。政策一般への態度が前者はネガティブ、後者はポジティブとは言えないか。その〈抑制〉対〈推進〉の妥協点を直観と常識と賢慮によつて探り当てることとが本質主義の働きではないか。本質主義は全ての背景に在るとも言えようか。いかなる「主義」により正当化が試みられようとも「直感に反するような政策」をさほど自覚せずとも排除するような態度が本質主義の本領かも知れない。

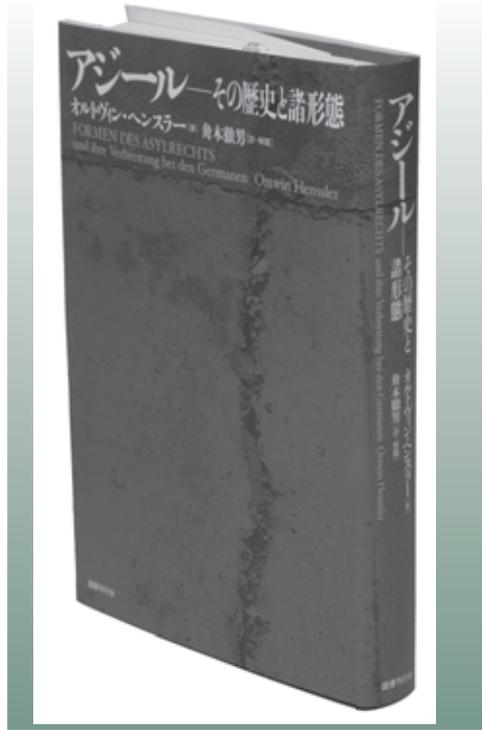
本書が公共政策学の成立に対し重大な貢献を果たす記念碑的な作品であることに疑いの余地はない。なお著者の文体は論旨の厳密さを損なうことなしに、しかもあくまで簡明にして平易である。均整の取れた公正な立論で信頼感がある。かつ刺激的で(思考誘発的)である。一読のみならず再読、精読に値する好著と断言して間違いはない。

オルドウィン・ヘンスラー著 舟木徹男 訳・解題 著 上山安敏 (京都大学名誉教授)  
 「アジール—その歴史と諸形態」

国書刊行会

二〇一〇年六月 三五八頁

定価 四二〇〇円



この書を手にして、西洋法制史の専攻である私として、ゲルマン法制史家O・ヘンスラーと「アジール」に引きつけられたのは当然だとしても、同時に阿部謹也の『刑法の社会史』と網野善彦の『無縁・公界・楽』を連想した。七〇年代後半、歴史学が思想史・民族学・神話学と連結し始め、フーコーの「知の考古学」がそのまま雑誌名として登場した。アジール論はその中で最も魅力的なテーマの一つだった。

ところがまた翻訳者が精神分析の研究者だということに奇異さと頼もしさを感じた。そもそもアジールというテーマが

わが国で正統派歴史学を脱して政治学、民族学、神話学と交差する中で論議されてきたが、本書によって精神分析者の目を通して、進化し続ける「産業化」「鉄の檻化」していく現代社会での個々の人間心理に潜む「アジール」性にまで筆を進めているからだ。

その点でこの書の特徴は、一般の訳書と違って、訳者の解題「アジールの近代」がその占める頁数からいっても、また内容的にも読みごたえのあるものに仕立て上げられている点である。

ヘンスラーは従来の実定法を中心とした法制史主流から離れて民族学に接近す

ることによってゲルマン法制史から文化史としての比較法制史へ転換を図り、新分野を開拓したジョセフ・コーラーと呼応して、アジール観の組替えを行った人物であり、学者というより実務司法官として傍ら、サガなどの独自の資料発掘を行って新境地を開いている。彼は従来の法制史家が固執していた「血讐の抑制」という理解から、「不可触」と「不可侵」の法としてのアジール法を唱えることで、それが宗教的・魔術的性格をもつものであることを抉りだした。

この書は法学者らしく、その叙述は法学的方法論にしたがって、総論と各論に配置され、総論では抽象度の高い定義を試みている。また総論では文化的差異を横断的に比較すると同時に、時間系列的に原始段階から国家法形成段階への発展ととらえ、それに応じて宗教的・魔術的段階から実利主義的段階への移向と規定した。前段階ではオランダとタブーの不可侵性を取り上げるのに対して、後の実利主義的段階では世俗国家の中でアジールが次第に国家体制の中に取り込まれていく。

第二部の「異教ゲルマン人のアジール」は総じて各論にあてられ、ここでは日常性から逸脱し、超感覚的な聖性と結ばれた「ハイル」が平和喪失と平和聖性と絡んで語られている。また場所的にアジール法として庇護のために適用されている魔術的円、宗教的祭祀、標柱、石柱、樹木による境界線、墓所、竈（かまど）、犁（すき）など象徴学的に興味深い。人格的アジールとして保護と援助の共同体、逃亡者とりわけ平和喪失者への保護、手の聖化、暴力を回避する女性の聖性、保護の象徴としてのマント、贈り物の交換をあげている。さらに時間的なアジール

として特定の期間を聖なる時間として神性のオランダとハイルが生きた例証としてあげられている。

訳者による解題「アジールの近代」は、ヘンスラーの「アジール法」を立脚点として、東西にわたる文献を跋渉しながら今日に至るまでのアジール論の変容とその動態を描いている。古代・中世ゲルマンのアジールを戦慄すべき聖性の「大宇宙」と平和聖性をもつ「小宇宙」の二元的平和論と一二世紀以後のキリスト教会の一元的平和論をキー概念にして腑分けした阿部謹也。「無縁」と原アジールとを同定した網野善彦。その他の日本の歴史家、科学史家の言説。これらを消化しつつもさらに再検討を行っている。「告解」による個人の誕生、畏敬される女性と抑圧される魔女（魔女のサバト）のアジール性、怠け者、障害者、浪費家を産業社会に適合した労働力に改造する「収容所」（精神病院を含む）としてのアジールなど、いわば性差による抑圧と国家による矯正によってアジールが「内面化」していく方向を示唆する。ここに精神分析家の目が光っている。

注目すべきは訳者の、「啓蒙」（そして反啓蒙のロマン主義）と「産業化」をメルクマールにした「近代」のアジール論である。ここではフーコー（『監獄の誕生』、ウエーバー（『プロテスタンティズムの倫理』と『鉄の檻』）、フロイト（『空想』「タブー」）「集団的脅迫神経症」の理論を分析装置として生かしながら、現代社会の官製化したアジール（精神鑑定少年法）、ポスト産業社会に見る自然保護公園、国境を越えた非政府組織、非営利組織などに射程を拡げている。これはアジール論を踏み越えて現代の社会心理を透視する優れた処方箋になっている。

## 人環図書

— 本研究科教員・出身者の新著より —

南アジア社会を学ぶ  
人のために田中雅一・田辺明生共編  
世界思想社 二〇一〇年一月

インドは、中国とならんで世界がもっとも注目する経済大国へと変貌しつつある。そのインドを中心にネパール、ブータン、バングラデシュ、パキスタン、モルディブ、スリランカの六カ国を加えた南アジア社会の現在を理解しようというのが、一七章とコラム九編から成る本書の目的である。

本書の特徴はふたつある。ひとつは、多元性とダイナミズムをキーワードに南アジアを包括的に論じていることである。第一部と第二部では南アジアを特徴づけてきた伝統的な制度（結婚、大家族、王権、宗教、経済）や集団（親族、カーストなど）とその変化が紹介されている。後半の第三部と第四部は南アジアが長く英国の植民地政策の影響下にあったという事実と密接に関係する言語政策、女性差別、民族紛争が、また一九九〇年代初頭にはじまる経済自由化による消費文化の興隆、民主主義の変貌、そしてディアスポラ文化などが考察されている。

もうひとつは、フィールドワークに基づく文化人類学的視点が採用されているということである。本書では執筆者たちがおのおののフィールドで経験したさまざまなできごとやそこで出会った人間の生き方をもとに等身大の南アジア社会を取りあげている。

本書を通じてすこしでも現代インドへの理解が深まることを期待している。

〔A5判 三〇九頁〕  
二四〇〇円＋税

## 恒久の都平安京

西山良平・鈴木久男編  
吉川弘文館 二〇一〇年一月

昨年二〇一〇年は平城京遷都一三〇〇年に当たり、平城京では数々の催しが行われ、平城京を論じる数多くの出版物が刊行された。本書はその一つ『古代の都』全三巻の第三巻である。構成は「総論 恒久の都 平安京」「I 長岡京から平安京へ」（全四章）「II 平安京の変貌」（全三章）「III 都の諸相」（全三章）から成り、八世紀末の長岡京・平安京遷都から二世紀の京都・白河・鳥羽までを取り上げる。総論では長岡京から二世紀までを概括的に説明し、八世紀末から一〇世紀までを古代都城の段階とみなす。平安京は一〇〇〇年前後に変化し、町屋（小屋）や住人の随近・身分集団など新しい要素が成立する。「I 長岡京から平安京へ」では九二〇世紀までを対象に、遷都以前の山背国や、長岡京・平安京を古代都城として解明する。「II 平安京の変貌」では一〇〇一―二世紀の時期を取り上げ、平安京が古代都城から変化する過程を検証する。「III 都の諸相」では「I」「II」に収まりきれない豊かな側面を、庭園・寺々・葬地などから考察する。本書では各章を最適切な執筆者が担当するが、とくに発掘調査の最前線現場と格闘されている方々が、その最新の成果を披露する。飛鳥・藤原京、平城京の各巻に匹敵・凌駕する平安京の入門書が出来上がり、長く学界を裨益すると期待される。

〔四六版 二六四頁〕  
二八〇〇円＋税

## 『人環フォーラム』編集委員会からお願い

『人環フォーラム』誌は「書評」「人環図書」「瓦版」の記事を掲載する欄を設けています。「書評」と「人環図書」では、本研究科の出身者の方々の新著もご紹介しております。「瓦版」は、研究科の活動を内外の方々に伝達するものです。

紹介したい記事がありましたら、原稿を平成二三年六月末日までに編集委員会宛にお寄せください。委員会にて検討のうえ、二九号（平成二三年九月刊行予定）または、三〇号（平成二四年三月刊行予定）に掲載させていただきます。

1. 「書評」については、ご著書を一冊、ご寄贈ください。  
なお評者についてはご自身でお考えのうえ、お願いしてください。
2. 「人環図書」は、ご著書の内容を五〇〇字程度でまとめいただき、表紙と奥付のコピーを添えてお届けください。なお、これは「紹介」であって「宣伝」ではありません。
3. 教官・院生の表彰、顕賞、受賞についてお知らせ下さい。

なお、掲載の採否は編集委員会にご一任くださいますよう、お願いいたします。

資料の送付先 ― 千六〇六一八五〇一 京都市左京区吉田二本松町  
京都大学大学院人間・環境学研究科  
『人環フォーラム』編集委員会  
問い合わせ先 ― 編集委員会事務局 ○七五七七五三二二九八四（T/F）

# 瓦「かわらばん」版

## ◆<sup>じんかん</sup>人環“とは？

本雑誌の表題「人環フォーラム」の“人環”とは、平成三年四月に新たに開設された「京都大学大学院人間・環境学研究所」の略称です。

## ◆受賞

上尾真道（共生人間学専攻卒・京都大学GCOE研究員）

日本病跡学会奨励賞 二〇〇九年六月

牧瀬英幹（共生人間学専攻卒・京都大学技術補佐員）

日本病跡学会奨励賞 二〇一〇年四月

馬 嘯（共生人間学専攻卒・京都大学研究員）

二〇〇九年度中国留日同学会賞（中国留日同学会）二〇〇九年十一月

二〇〇九年度国家優秀自費留学生奨学金（中国教育部）二〇一〇年五月

上田純平（相関環境学専攻博士後期課程）

平成二二年度京都大学VBL若手研究助成最優秀賞 二〇一〇年七月

齋木 潤（相関環境学専攻教授）

第五回日本心理学会国際賞 奨励賞 二〇一〇年九月

村上桃子（共生文明学専攻博士後期課程）

第三回萬葉学会奨励賞 二〇一〇年一〇月

劉 志偉（共生文明学専攻卒・京都大学国際交流センター非常勤講師）

第二九回新村出賞 研究奨励賞 二〇一〇年一月

小山静子（共生人間学専攻教授）

第二五回女性史青山なを賞（『戦後教育のジェンダー秩序』勁草書房二〇〇九年五月刊）二〇一〇年十一月

川本 徹（共生人間学専攻博士後期課程、学術振興会特別研究員DC）

第三回日本映画学会賞受賞 二〇一〇年一〇月

中野友加里（総合人間学部四回生）

第八回日台文化交流 青少年スカラシップ 作文部門大賞 二〇一一年三月

## ◆催し物のご報告

◇受託研究「庭とコミュニティ」長浜市中心市街地の庭園調査報告会（京都大学風雅のまちづくり長浜研究所主宰 長浜市共催）

●日時 二〇一〇年九月二十五日（土）午後二時～四時

●場所 慶雲館 梅の館2階 長浜市港町二・五

◇パレスチナにおける共生の未来を考える 特別講演会（人間・環境学研究所岡真理研究室／法学部Tina Ottoman主催）

●テーマ パレスチナにおける平和と人権—アンナ・バルツァーが見た占領

●日時 二〇一〇年十一月十六日（火）午後六時三〇分～九時三〇分

●場所 人間・環境学研究所棟 地下大講義室

◇京都大学総合博物館平成二二年度特別展 まぶさび展(総合博物館/人間・環境学研究科主催 京都市/長浜市共催)

●日時 二〇一一年一月一九日(水)～三月三日(日) 午前九時三〇分～午後四時三〇分

●場所 京都大学総合博物館2階

●期間中の催し 「百人一滝」朗読パフォーマンス/まぶさび歌人&トークショー/篠原資明+松井茂(詩人・東京芸術大学特任講師)

◇平成二二年度京都大学大学院人間・環境学研究科公開講座

●テーマ 境界を科学する

●日時 二〇一一年二月一五日(火)～一六日(水) 午後一時～六時

●場所 人間・環境学研究科棟 地下大講義室

●第一日 越境の試練と報償―生物たちの上陸の歴史/加藤 真(人間・環境学研究科教授)

●第二日 境界から空間へ/間宮陽介(人間・環境学研究科教授)

●第三日 OとIとの境界/立木秀樹(人間・環境学研究科准教授)

●第四日 境界上であること/ルシシ語とルシシ人の場合/三谷恵子(人間・環境学研究科教授)

●第五日 ※演目変更 東アジアの文化・文明的関係性の転換/小倉紀蔵(人間・環境学研究科准教授)

●第六日 地球の中は境界がいっぱい/小木曾 哲(人間・環境学研究科准教授)

●第七日 世界を覆う境界/戸田剛文(人間・環境学研究科准教授)

●第八日 司 会 小倉紀蔵(人間・環境学研究科准教授)

◇第三回「風雅のまちづくり」国際シンポジウム(人間・環境学研究科主催 京都市/長浜市共催)

●テーマ 共同の生/生の共同に向けて―いかにして共に生きるか(きれいさび)から(まぶさび)まで

●日時 二〇一一年三月五日(土) 午後一時三〇分～五時三〇分

●場所 人間・環境学研究科棟 地下大会議室

基調講演

「装置」としてのベルソナー人格の脱構築と三人称の哲学/ロベルト・エスポジト(イタリア国立人文科学研究科副所長)

デイスカッサント 岡田温司(人間・環境学研究科教授)、フェデリコ・ルイゼッティ(ノース・キャロライナ大学准教授)

◇第二回「庭とコミュニティ」シンポジウム(長浜市/京都大学風雅のまちづくり長浜研究所主催)

●テーマ 植栽文化と風雅のまちづくり

●日時 二〇一一年三月一九日(土) 午後一時三〇分～五時

●場所 勤労者福祉会館・臨湖(長浜市港町四・九) 電話 〇七四九・六五・二二二〇

●挨拶 富田恭彦(人間・環境学研究科長)/藤井勇治(長浜市長)

●講演 植木屋によるまちづくり/平野 恵(さいたま市大宮盆栽美術館主任学芸員)

●卓上の風雅―ヨーロッパ貴族の鉢植えの味―/ウイーベ・カウテルト(ソウル国立大学環境大学院准教授)

●都市景観と植栽/白幡洋三郎(国際日本文化研究センター教授)

●討論 パネラー 平野 恵、ウイーベ・カウテルト、白幡洋三郎、清水義康(長浜市観光協会次長)

●司 会 松田 清(人間・環境学研究科教授)

「人環フォーラム」二七号の訂正とお詫び

目次の「世界の街角」の記事のタイトルは、正しくは「陰翳の地、陰翳の美学」です。謹んでお詫び申し上げます。

瓦版掲載の第二回「庭とコミュニティ」シンポジウム（三月一九日）は東北大震災の余波を受け、長浜市の要請で中止となりました。

# 人環フォーラム

第 29 号予告 HUMAN AND ENVIRONMENTAL FORUM NO.29

巻頭言 堀 智孝

対談 生きること、住まうこと

堤 修三 / 市川禮子 司会 間宮陽介

特集 映画の楽しみ

加藤幹郎 / 多賀 茂 / 高谷 修ほか

## 編集後記

今号の特集「境界を科学する」は、インターネット・ブリタニカな我々の研究科をもっとも端的に示すテーマである。本誌上ではこれまで「自然と文化の境界を越えて」（創刊号一九九六年、および創立一〇周年記念号二〇〇一年）、「時間とあいだ」（一三号二〇〇三年）、「生と死のあいだ」（二四号二〇〇四年）と、境界と越境を扱う対談が幾度か行われてきた。考えてみれば、学問は常に「あるもの」と「あるものでないもの」の境界を扱ってきた、といえるかもしれない。もつとというと、言語そのものが境界を設ける機能なのである。その意味では、我々の研究科こそ、もつとも人間と世界の本質に近い所にあるといつても過言ではないだろう。

今号の対談「生きるための経済学」はプロレス的である、と思う。プロレスでは、レスラーの繰り出す技とそれを受ける側の身体表現という応酬がバランスよく運ぶことを「スイングする」という。その対極にあるのがガチンコである。ガチンコはプロレス的ではない、とされる。しかし、スイングするプロレスが真に面白いかといえば、そうでもない。観客がプロレスとして見ている試合の中で、レスラーどうの位置関係や怨恨や意地といった生（なま）な感情が、顔を覗かせてガチンコを生成する瞬間がある。プロレス史に残る名勝負はいずれも、そういう裂け目も持った試合であつて、完全にスイングした試合ではない。

対談も同じだと思う。今号の対談は、スイングしようとする一人と、スイングするのを拒む一人と、その応酬をオーケストレーションするレフェリーとの三人が、実に面白い試合を作り出している。結果は時間切れ引き分けであるが、再戦が期待される。

(M・M)

表紙写真 トスカナ丘陵地帯の石刻画にて（撮影 間宮陽介 二〇〇九年）  
裏表紙写真 同右  
カット 中国・漢時代の石刻画（張鴻修編著『陝西漢畫』三秦出版社、一九九四より）  
裏表紙背景 宮崎興二名誉教授提供

## 編集委員会

委員長  
副委員長  
委員

小宮 浩介  
安部 浩蔵  
石川 紀陽  
鶴岡 真大  
岡上 直彰  
勝又 雅昭  
阪口 浩彰  
瀬戸 理子  
多木 樹茂  
中野 節秀  
水野 昭英  
立野 達也  
道嶋 明也  
宮野 達也  
林下 也明

人環フォーラム 第29号

平成二十三年三月二〇日発行

編集『人環フォーラム』編集委員会

発行 京都大学大学院人間・環境学研究科  
〒606-8501 京都市左京区吉田 本松町  
FAX 075-753-6694  
印刷製本 鶴北斗印刷社



HUMAN AND ENVIRONMENTAL FORUM