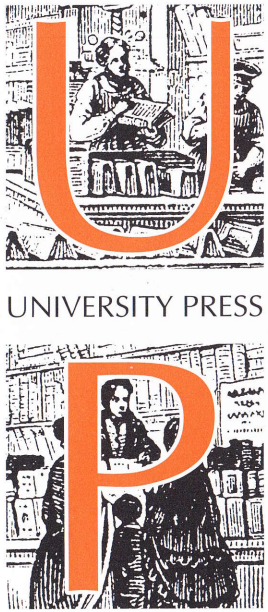
学問の図像とかたち・214　イラストから読む教科書　東ドイツと愉快な子どもたち　寺田寅彦
人工知能を基礎情報学で解剖する　西垣　通——1
ヤマネの不思議を探る　湊　秋作——6
科学技術のメンテ問題　福島真人——12
これから始まる宇宙旅行　高野　忠——18
［言語学バーリ・トゥード］3　注文（ちゅうぶん）が多めの謝罪文　川添　愛——25
［移民の街・ニューヨークの再編と居住をめぐる闘い］4　住宅金融商品化と人種主義　森　千香子——32



UNIVERSITY PRESS

10

Number 552, October 2018

東京大学出版会

［法の森から——〈A Letter from the Forest of Law〉］14　法廷に立つ哲学者、あるいはポピュリズムと裁判　大村敦志——38
［たまには物理カンタービレ♪］52　人間の絆　太田浩一——44
［書評］153　言語に無理強いして世界哲学を開く　中島隆博——50
［本美術史不案内］113　最後の誘惑　佐藤康宏——56
すゞしろ日記　第163回　山口　晃——58
学術出版——59　執筆者紹介——60

UP　第四七巻第十号（通巻五五二号）二〇一八年十月五日発行（毎月五日発行）　定価（本体価格一〇〇円＋税）（一年分一〇〇〇円送料・税共）

科学技術のメンテ問題

福島真人

時間の中の科学技術

近年の地球温暖化や迫り来る地震等の災害に関する議論を見聞きして興味深く感じるのは、自然現象の観察についての、いわば歴史的視点の重要性である。学生時代に、当時の経済学の「科学性」を言い募る同級生が、経済学が表面上古典物理学と同じような理論構造をもっているから、故にこれは科学なのだ（それ以外は認めない）と言い募っていたのを思い出すが、昨今あちこちでみられる自然の時間的推移についての関心の増大を、この学生はどう説明するのか、私にはよく分からない。今思うと、科学的実践の多様性について、彼がよく理解していなかっただけのことのようであるが。

科学技術のダイナミズムそのものを、大きな時間的推移という観点からみる試みは、もちろん科学史等の研究蓄積がある。他方、よりリアルタイムに近い形で、その社会的動態に関心をもつ領域として、科学技術の社会的研究（social studies of science and technology）という分野がある。この観点から私自身が興味を持っているのは、一つは科学技術のダイナミズムが未来へと向かう方向性、もう一つはそれが過去から維持されているあり方である。前者の方は、近年「期待」の動きを分析する分野として脚光を浴びており、後者は一般に知識インフラの問題としてあつかわれる対象である。

期待とその乱高下

期待の社会学というのは、現在生成しつつある科学技術において、その不確実性がどのような形でマネージされるかという点を、期待という側面から分析するものである。こうした領域においては、誰も正確にはその将来を見通すことができず、実際そこにどういう陥穽が潜んでいるか分らないという不確実性がある。他方それに対する投資はこうした見通しの悪さの中で

実行される必要がある。ここでその重要性が認識されるようになってきたのが、期待のもつ複雑な役割である。ここでいう期待とは、特定の研究や技術の将来についての、多くはかなり内容を膨らませた言説のことを示し、実際その可能性を最大に示すような文飾に満ちている。宇宙開発からゲノム医療まで、あるいはナノテクの未来からシンギュラリティ論にいたるまで、こうした未来言説の動態については、既に多くの社会科学的研究がある。[1] 期待はまずもって言説の形をとるが、そこには情動も含まれるため、それが熱狂（ハイプ）という形をとることも多い。そしてバブル経済同様、その熱狂はさめ、幻滅にいたる場合も少なくない。ナノテクに対する熱狂ぶりを総括的に分析した書もあれば、[2] ゲノム医療のように、その熱狂と失望のサイクルが歴史的にくりかえされてきたものもある。近年ではそうした動向をハイプサイクルとして図式化し、現状をマッピングする企業もある。[3]

ここで重要なのは、期待の言説が乱高下する背景として、そうした言説が構造的に必要とされる現実がある、という点そのものである。前述したように、生れつつある科学技術に対しては、いわば先物買い的な投資が必要である。その投資をささえるのが、こうした期待の言説なのである。それによって膨らんだ関心と資金を梃子にして、研究は未来に向かっていくわけである。しかしバブル経済には崩壊がつきものであるように、高まった期待は失望に転化するリスクがある。事実、たいていの研究は文字通り「期待通りには進まない」から、そのうちに不満や失望の声がでてくる。iPS細胞の応用に関する昨今の雰囲気をみていても、既にそれなりの成果が出ているものの、政府関係者の間では不満の声も上がっているという。ここにはいくつかの注目すべき要素がある。まず第一に、期待を抱く度合い

【新　刊】
オペラのイコノロジー6
ホフマン物語
ホフマンの幻想小説からオッフェンバックの幻想オペラへ
長野順子
フランスの第二帝政という時代は「旧」の文化が「新」の文化にまさに変質変容していくその途上にあって、文化的なカオスともいえる時代であった。その時代に一世を風靡したこのオッフェンバックの全五幕のオペラ《ホフマン物語》の「幻想」的な内容は、怪奇かつシニカルな笑いを含む奇抜なもので、その「メタ」オペラ性を解く。
3600円
イギリス美術叢書Ⅲ
デザインとデコレーション
ウィリアム・ブレイクからE・M・コーファーへ
荒川・小野寺・粂・加藤／監修田中
ブレイクの彩飾挿絵本に、ウォッツ・チャペルのケルト・リヴァイヴァルに、イギリス室内装飾のジャポニスムに、オメガ工房の前衛的デザインに、コーファーのヴォーティシズムを継承したポスター・デザインに、これらの創造の軌跡と美的表象の深奥を探り、イギリス近代の文化装置としての装飾芸術を明らかにする！
4500円
イタリア美術叢書Ⅰ
黎明のアルストピア
ベッリーニからレオナルド・ダ・ヴィンチへ
6000円
北方近世美術叢書Ⅲ
ネーデルラント美術の誘惑
ヤン・ファン・エイクからブリューゲルへ
5000円
ヨーロッパ美術における寓意と表象
チェーザレ・リーパ『イコノロジーア』研究
付属資料（1603年版全訳）
イコノロジーア
チェーザレ・リーパ／伊藤博明
ヨーロッパ美術における寓意表象の伝統的イメージを擬人像として表わした集大成！
セット価 36000円
ありな書房
〒113　東京都文京区本郷1-5-15
TEL/FAX 03 (3815) 4604/4614

は、研究の当事者を取り巻く関係者の種類と、研究の現場からの距離によってその強さが異なるという点である。現場の研究者は特定の対象について、様々な現実的制約を熟知しているが、その近傍の人々（例えば政策担当者やメディア）はそれをよく知らないため、話が膨らみやすくなるという。そして話が膨らんでくると、その制御はむずかしくなっていく。[4] 次に、特定の分野に過剰に期待が集中すると、その周辺分野が割りを食うという問題である。関心の分野とその周辺は、実際には複雑に関連しあっているのだが、特定分野に期待が集中すると、その周辺が割りをくうという問題が起きる。本邦でしばしば観察される、一極集中型の短期投資の背後には、こうしたゆがみも同時に起こり、それが後々大きな問題に発展する場合もある。[5]

知識インフラという課題

この期待についての研究は、いわば生成しつつある科学技術にまつわる問題の一つであるが、いわばこれを（ゲシュタルト心理学的に）「図」の部分とすれば、その背後には、そうした期待の短期的成長に直接関係しないような、いわば「地」の部分の動態の問題がある。それが先にのべた、（知識）インフラの問題である。ここでいうインフラとは都市基盤といった対象だけでなく、データベースや実験機材そのものといった、研究をささえる基礎技術一般をも示す。別の言い方をすれば、これは科学技術のメンテナンス問題と呼ぶこともできるかもしれない。

崩落したトンネルの天井や破裂した水道管といった問題が近年世間を賑わせているが、その背後には、日常的には世間の注目を浴びないが、それがなくては社会の存続がなりたたないような基盤技術の存在がある。こうした存在がニュースになるのは、まさにそれがメンテナンスに失敗し、機能不全に陥る場合のみである。その意味ではこのメンテ問題は、安全関係の議論と同じ構造をもっている。つまりそれが注目されるのは、まさに安全の維持に失敗したときだという点である。

このメンテ問題は、実は社会の様々な領域に潜んでいる。建築雑誌等で派手に騒がれる現代建築のメンテナンスのむずかしさは関係者の密かな陰口となって広く流布している。世界的に著名な建物が雨漏りや黴で困っているといった話は、あまりそうした雑誌には載ってないのである。科学技術もまた、初期の派手な期待のフェーズをすぎて安定化してくると、一種の長期持続モード（それもある種のメンテナンスであるが）になってくるが、そうするとメディアとしてはネタに困ることになる。しかし研究とはそもそも、こうした日常的な観察、データ収集の根気強い繰り返しという作業の中にこそその基盤がある。そしてそれをいかに持続していくか、というのがまさにこのメンテ問題なのである。

長期調査とメンテナンス

研究の現場において、このメンテ問題は色々な部分に潜伏するが、それが際立った形であらわれるのは、前述したような水道管の破裂に似た状況下である。様々な実験装置の維持、補修などはその一例であるが、もちろんここでの話はそれにとどまらない。特にここで重要と考えるのは、前述した科学的探求の歴史化傾向にも関係する、長期的観察とそのデータ関係という問題である。

たとえば地球温暖化にまつわる諸研究が一つの典型であるが、それらは世界規模での観測の努力に負っている。関係する観測装置は、故障したり何なりで長期間にわたる維持管理の努力を必要とする。そして集められた膨大なデータ自体も、維持管理する必要が出てくる。ここにそうした管理を誰が行い、誰が費用を負担するかという問題が生ずるのである。先に知識インフラといったのは、こうした諸活動全体を意味しているが、現場の研究者の討論を聞いていると、予算問題がしばしば議論の焦点になっている。多くの研究予算はこれから打ち上げる新たなプロジェクトを中心にしており、プロジェクトが終われば予算も終了する。しかし一度立ち上げた観測網は、それで終わりというわけにはいかず、長期的に維持されることで、その威力を発揮する。まさに都市の基盤技術同様に、長期安定的にデータを収集することが、そのデータの価値を増大させるのである。当然、収集されたデータの維持管理にも同様のことがいえる。メディアでは、データ・サイエンスが称揚され、収集されたデータから多くの新規の知見が得られることが派手に喧伝されているが、ではそのデータを誰がどのように保全し、その相互の調整や標準化を行なうか、という点についての議論がメデ

藤原書店

医師が診た核の傷
現場から告発する原爆と原発
広岩近広　絶対に「核と人類は共存できない」。23人の医師が、実名で渾身の告発。　2200円

エロシマ
D・ラフェリエール　原爆が炸裂した朝、一組の若い男女が広島の街で愛し合っている。交錯する性と死。　立花英裕訳　1800円

〈増補新版〉**遺言**
斃れてのち元まる
鶴見和子　生誕百年記念復刊。『天皇皇后謁見』秘話」等を大幅増補した決定版！　2800円

看取りの人生
後藤新平の「自治三訣」を生きて
内山章子　姉の鶴見和子ほか、稀有な一族を「黒子」として見送ってきた90年の半生。1800円

〈新版〉**近親性交とそのタブー**
文化人類学と自然人類学のあらたな地平
川田順造編　近親性交はなぜタブーか？ 初の学際的インセスト・タブー論、待望の復刊。　2600円

モードの誘惑
山田登世子　「モードは殺されるためにある」。著者ならではの視点の凝縮した、時代を鮮烈に切り取るモード論を集成。2800円

横田喜三郎 1896-1993
現実主義的平和論の軌跡
片桐庸夫　最高裁長官も務めた国際法学者の安全保障論の全貌。根底を貫く思想とは。　3200円

月刊 **機**　B6変32頁　8月号　No.317
山田登世子／野口豊子／笠井賢一／マブソン青眼／五百旗頭薫／木村汎／海勢頭豊／加藤晴久／中西進／中村桂子／槇佐知子 ほか
年間購読料2000円(送料込)　◎見本誌・ブックガイド呈　＊表示価格税抜
〒162-0041 東京都新宿区早稲田鶴巻町523
振替 00160-4-17013　TEL 03-5272-0301
ホームページhttp://www.fujiwara-shoten.co.jp/

イア上で、同様に議論されているという印象は受けないのである。

見えないインフラが見える時

前述したように、この問題は、ある意味、期待の社会学のある種の鏡像なのである。期待の社会学が注目するのは生成しつつある科学技術であり、そこにあらわれるのはその未来についての不確実性である。そこに期待の役割があり、その乱高下が政策等と結びついて、現実の科学技術の動向に大きな影響を与える。期待が発生しないのも、期待されすぎるのも、その制御に多くの問題を生じるのは必須である。他方メンテ問題は、そうした期待の乱高下とはやや距離を置いた、いわばある程度安定した研究のあり方である。そこでの成果は時間的に長期的な努力の結果あらわれるが、多くの場合表面的なニュースになりにくい活動である。一般的な社会インフラは、それが損傷したり崩落したりするとニュースになるが、知識インフラの不全はなかなか表面には出にくい。

科学のメンテ問題というのは、いわば一般的なインフラの管理維持問題と同様に、長期的な視点が必要とされる分野である。特に世間の風潮としてイノベーションが強調され、短期的に目まぐるしく変わることが美徳とされる風潮の中では、現実には注目されにくい分野でもある。それは前述したインフラ研究の中で、インフラが、通常は不可視で、故障した時にのみ可視化する、と定義されているのをみても分かる。[6] 実際、水道管が破裂したが、もともとは明治期に造られたもので、といった報道をよく見かけるが、当然長期間不可視状態におかれたものが突然機能不全になって可視化した場合、その修復、改善には膨大なコストがかかることになる。結果として全体の財政にも大きな負担になるわけである。

価値振動という課題

科学にもまたそうしたインフラによってささえられており、破裂する水道管同様、そのインフラの維持、修正には多くの費用と労力がかかる。しかし、インフラという言葉の起源が、もともと何かの下というラテン語からきているように、目にみえないがその上にあるものをささえる構造、の意味である。あるところで私は、そこに「インフラの存在は必要だが、自分はその維持等の作業は余りしたくない」という一種の価値の相剋が生じうると指摘し、それを価値振動と呼んだことがある。[7] つまり人は必要の認識と忌避の間で揺れ動くのである。実際誰がそうした作業をするのか、そして、それがどこまで必要な実践として研究者集団の中で評価の対象になっているかは、その分野によってもまちまちだろう。実際、こうした作業には、観察装置やデータの維持管理といったこと以外にも、様々な要素がありうる。例えば宇宙科学関係では、衛星打ち上げといった一連のプロジェクトのマネージメントの執行そのものについては、

研究業績として必ずしも正当に評価されているわけではない、という議論をある会合で拝聴したことがある。つまり成果の評価が論文の執筆に偏っている現状では、こうした基本的作業はある種のシャドーワーク化せざるを得ないというわけである。ある意味これも前述したインフラ維持と似たような価値評価の構造になっている。

科学的実践は、集合的、組織的な活動であり、表面にあらわれた輝かしい成果の裏には膨大な集合的な努力の蓄積がある。しかし褒賞の対象は、しばしば表面にあらわれた個人に集中する傾向がある。[8] こうしたバイアスに加え、目に見える成果が性急に求められる時代風潮においては、表面にあらわれる動きのみにフォーカスがあてられるのはいたしかたない面もある。しかし研究のインフラ維持といった、表面には出にくい活動は、それが破綻したときに注目されてもいわば遅いのである。領域を超えて、こうした問題を包括的に考える地道な作業が、今後求められているのではないだろうか。

（1）福島真人（二〇一七）『真理の工場』（東京大学出版会）第一章等にその由来の詳しい解説がある。また期待を含む未来予測の語りが社会に与える影響については、『予測がつくる社会』（仮題、近刊、東京大学出版会）を参照のこと。

（2）例えばデイヴィッド・M・ベルーベ（二〇〇九）『ナノ・ハイプ狂騒――アメリカのナノテク戦略』熊井ひろ美訳、みすず書房。

（3）ガートナー社が、そうした情報を公開している。

（4）ドナルド・マッケンジーによって、「確実性の窪み」（certainty trough）と名付けられた。Donald MacKenzie (1990) *Inventing accuracy: A historical sociology of nuclear missile guidance*, MIT Press.

（5）福島（二〇一七）、第六章等。

（6）Star, S. and Ruhleder, K. (1996) "Steps toward an ecology of infrastructure: Design and access for large information spaces," *Information Systems Research*, 7(1), pp. 111-134.

（7）福島（二〇一七）第七章。

（8）この点については、Masato Fukushima (2018) "Scaling" (Chapter 17), in C. Lury et al. (eds.), *Routledge Handbook of Interdisciplinary Research Methods*, Routledge.

（ふくしま・まさと　文化人類学・科学技術の社会的研究）

福島真人
真理の工場
科学技術の社会的研究
四六判・三九八頁・三九〇〇円
生命科学や創薬研究ラボの観察をとおして、科学研究における知識産出の動態を詳細に比類ない精度でとらえる現代科学論。研究組織の戦略選択、技術革新との関係、国家的な政策とラボ運営、巨大プロジェクトにむけられる期待の動き、そして組織事故やリスク管理……。科学の実践がもつ諸問題をミクロからマクロまで対象とする。
東京大学出版会（表示は本体価格）