



生命誌の思い 一〇〇の対話

もくじ

はじめに・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・7

第I章 生命誌とは何か・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・8

科学を物語る

ヒストリア・ビタリス

情報と生命

池の鯉

利便性か、継続性か

野家啓一（科学哲学）

故・藤澤令夫（ギリシア哲学）

西垣通（基礎情報学）

西垣通（基礎情報学）

勝木元也（分子生物学

・発生学）

港千尋（写真家・批評家）

石原あえか（ドイツ文学）

赤坂憲雄（民俗学）

山口仲美（日本語史）

第II章 言葉が生み出すもの・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・21

涙は創造の源

ゲノムが語る叙事詩

詩は科学

自然は語るもの

定型から生まれる遊び

調和を生む空白

かちかち山へ

物語りを生きる

故・今道友信（美学・哲学）

川田順造（文化人類学）

故・大岡信（詩人）

黒田杏子（俳人）

永田和宏（歌人・細胞生物学）

長谷川 權（俳人）

小澤俊夫（口承文芸学）

小野和子（児童文学

・みやぎ民話の会）

寛容を紡ぐ

上橋菜穂子（作家

・文化人類学）

『どうぶつたち』

末盛千枝子（児童文学編集
・出版）

第Ⅲ章

心はどこにあるのか……………38

クオリア

茂木健一郎（脳科学）

わからない部分を捉える

佐々木正人（生態心理学）

言葉と心

新宮一成（精神医学）

ポリアの壺

故・中田力（臨床医
・脳神経学）

はたらきの継承

河本英夫（科学哲学）

音は身体全体で感じている

大橋力（情報環境学）

fMRIで観る言語の法則

酒井邦嘉（脳生理学）

第Ⅳ章

先人の知恵を学ぶ……………48

お釈迦さまの智慧

梶田真章（法然院貫主）

理一分殊

渡辺浩（思想史）

「連」と生命誌

田中優子（国文学
・比較文化学）

「虚」「実」一体の写生

佐々木丞平（美学・美術史学）

お互いごくつぶし

今橋理子（美術史学）

平和の中の博物学

芳賀徹（比較文学
・比較文化学）

新しいナチュラル・ヒストリー

石弘之

（環境ジャーナリスト）

地球に居候う

隈研吾（建築家）

見立てる

松岡正剛（編集工学）

空海と中村さん

高村薫（小説家）

第Ⅴ章

自然の中で暮らす……………65

未来学としての農学校

湯本裕和（設楽農学校代表）

自然・人工・人間

今森光彦（写真家）

音楽は自然の一部

大友直人（指揮者）

アリも桜もヒトも
今に続く歴史を語る

志村ふくみ（染織家）
印東道子（考古学

・文化人類学）

おのずから自然と和する

土井善晴

時間を宿す「場」

（おいしいもの研究所代表）
長谷川逸子（建築家）

「ほんとうの賢さ」

伊東豊雄（建築家）

生きものの巢

伊東豊雄（建築家）

「？」と「！」

末盛千枝子（児童文学編集

・出版）

ブリージング・アース

新宮 晋（造形作家）

空中庭園

崔在銀（造形作家）

第VI章

創造する想像力……… 84

ホモ・ピクトルム・ムジカーリス

岩田 誠（神経内科医）

自然を聴く

藤枝 守（作曲家）

渦巻き文様

鶴岡真弓（ケルト芸術研究）

身体と思想

三浦雅士（編集・評論

・舞踏研究）

詩的な科学

中沢新一（宗教人類学）

世界観を築く

遠藤啄郎（劇作家・演出家）

上田美佐子

（演劇プロデューサー）

生きたまま捉える

細川周平（音楽評論家）

息が合う

森 悠子（ヴァイオリニスト）

るつぼの中から

藤森照信（建築家）

『いちご』

新宮 晋（造形作家）

考える葦

舟越 桂（彫刻家）

存在していること

内藤 礼（美術家）

四百年続く樂茶碗

樂 吉左衛門（陶芸家）

第VII章

研究を表現する日常の場を……… 104

センスのある人

辻篤子

(科学ジャーナリスト)

文化の切れはし

故・金森修 (生命倫理学)

科学館をつくる

毛利衛 (宇宙飛行士)

恐竜博物館

石井健一 (地質学)

人類の物語を編む

諏訪元 (人類学)

世界は書き割りだ

杉原厚吉 (計算幾何学)

大原美術館

大原謙一郎 (実業家)

腑に落ちる科学を

杉浦康平 (グラフィック

・デザイナー)

科学の思いを分かち合う

岩見雅史 (生物学)・

小田広樹 (進化生物学)・

和田洋 (進化生物学)

コレクティブ・インテリジェンス

西川伸一 (医学)

第VIII章

地球の生きものを知る学問：：：：：：：：：：

118

遊びの大将

阿形清和 (発生生物学)

形態進化研究

倉谷滋 (進化形態学)

細胞を観る

廣川信隆 (分子生物学)

博物学的な体験

坂井建雄 (解剖学)

「なんか変」という感じ

塚谷裕一 (植物学

・発生生物学)

植物の常識、動物の常識

長谷部光泰 (生物進化学)

ゲノムに入った一回性

長沼毅 (生物海洋学)

RNAの世界へ

中村義一 (分子遺伝学)

第IX章

私たちは地球に生きている：：：：：：：：：

135

お月さまに見る不思議

小平桂一 (天文学)

「縞々学」

川上紳一 (地球科学)

亀が支える宇宙

田近英一 (地球物理学)

セイタカアワダチソウと人間

鷲谷いづみ (生態学・環境学)

地球の「地」の人

湯本貴和 (生態学)

第六絶滅期
時間を紡ぐ

小林快次（古生物学）
関野吉晴（医師・探検家）

第X章

自然の摂理を求めて………

150

自然という書物は

辻井潤一（情報科学）

複雑系という見方

吉永良正（科学哲学）

生命とは何か

金子邦彦（理論生物学）

どこをサボるかが本質

富田 勝（情報科学）

・分子生物学）

ミクロとマクロの果て

故・小田 稔（天文学）

・宇宙物理学）

「人間原理」って何？

佐藤勝彦（宇宙物理学）

「誌」は悪魔祓い

津田一郎（物理学・数理学）

数学が描く世界

森 重文（数学）

「白和え」の素粒子論

大栗博司（物理学）

「新しい自然学」を

蔵本由紀（物理学）

第XI章

岡田節人先生と「いのちの響き」を………

176

科学は教養に含まれるか

筒井清忠（社会学）

・日本文化学）

実験生物学の源流

故・中川久定

（フランス文学・思想）

洛中生息者

故・杉本秀太郎

（フランス文学・評論）

文と理をつなぐ「愛づる」

中村桂子

（JT生命誌研究館館長）

わかるかわからんか

中村桂子

（JT生命誌研究館館長）

はじめに

季刊「生命誌」では創刊以来、生きもの三十八億年の歴史と関係を知る研究（発生、進化、生態系）を基盤に「生きていくこと」を大切にすする社会の実現を求めて、さまざまな分野の専門家と語り合いを続けてきました。生物学、哲学、人文学、芸術、数学、宇宙物理学などで活躍する九九人の方々との対話を、今、振り返ると、「人間は生きもの、自然の一部」という生命誌の考えが、人間文化の共通基盤として見えています。「生命誌の思い」を語り合う中では示唆に富む数々の言葉が交わされました。対話の中で指摘された課題の多くは、これからも考え続けなければならない宿題であることに気づかされます。

創刊一〇〇号では、「生命誌の今、そしてこれから」を考える大事な抛り所として、創刊号（一九九二年）から九九号（二〇一八年）までの対話を読者の皆さんとともに振り返りたいのです。そこで、九九人の方々の対話のエッセンスを抽出し、一冊の本（WEB・BOOK）にまとめました。「言葉」「心」「想像力」「自然」「地球」などのテーマで章を立て、四半世紀に及ぶダイアログの蓄積が、今、交わされる言葉として立ち上がってくるような読み物になるよう心掛けました。関心を持たれた記事は、ホームページの「生命誌アーカイブ」で原文に出会えます。『生命誌の思い』に共感くださり、生命誌のこれからを展開する仲間としての声をお聞かせいただけましたら幸いです。生命論的世界観の実践の場を日常に求める私たちの挑戦はまだ道半ばです。是非、この試みにご参加ください。

JT生命誌研究館 表現を通して生きものを考えるセクター チーフ 村田英克

*各記事のタイトルは『生命誌の思い』の編集時に新たに立てた言葉です。原文の対談タイトル・掲載号は各記事の末尾に記しました。

*各記事の冒頭に、タイトルとともに対談のゲスト名を記しました。ホスト役は一章から十章は中村桂子（JT生命誌研究館館長）、十一章は故・岡田節人（JT生命誌研究館初代館長）です。

*本文中の註記は各章の末尾にまとめて記載しました。

第I章 生命誌とは何か

科学を物語る

野家啓一

中村 人間の知的探求には、すべてに共通する事柄を知りたい気持ち、様々なものの違いを書き記したい気持ちとが混在しているように思います。

野家 そうですね。十九世紀以前の生物学は、ナチュラル・ヒストリーと言って博物学系列の学問でした。ヒストリーは、ギリシア語の「ヒストリア」に由来する言葉で、人間の知的探求に応える「探求された事柄の記述」、どちらかというと、多様な知識そのままを書き記す意味を持ちます。一方、フィロソフィアは「普遍的な基本原理の探求」を意味していました。中村さんのおっしゃる人間の基本的な知的探求の二つのパターンが両者に表れているように思います。その欲求が自然に向けられた時、ナチュラル・ヒストリー（自然誌）と、ナチュラル・フィロソフィー（自然哲学）に分化したのではないのでしょうか。

中村 生命科学から生命誌への移行のきっかけは、DNAをゲノムとして捉える視点でした。物質として全生物に共通でありながら、それが表現する生きものは実に多様です。共通と多様を同時に語る実体の発見にドキドキしたのです。

野家 中村さんの「バイオヒストリー」という言葉は、伝統的なナチュラル・ヒストリーにつながるると同時に、物理的実体の中に生命の歴史を読み解くという意味で、構造と歴史の交叉を表現するインパクトのある魅力的な言葉だと思います。

中村 物語るということに最も遠いのが、今までの科学でしたが、野家さんは科学を物語として考えていらっしやいますね。

野家 科学の本質は真理の発見でなく、自然を解釈するコスモロジーの発明ではないかと私は考えています。その意味で、科学はまさに、人間の自己理解のための物語を紡ぎ出す制作行為に他なりません。科学を一種の物語行為として見直すことが

私の現在の関心です。

中村 生命誌の「誌」という文字には、物語という気持を込めていきます。科学の場合、客観、論理、事実等が浮かび上がるために、それが人間の行為であることが忘れられがちです。ゲノムに書かれた物語、生きものの誌（しる）す物語を読むという意味と同時に、科学を伝える時に、物語ってもよいのではないかと考えているのです。「物語」は、ふくらみのある言葉ですね。

季刊生命誌2号「フィロソフィーとヒストリーの交差点 トポスから生まれる

「物語」(のえ・けいいち 科学哲学)

ヒストリア・ビターリス

藤澤令夫

中村 藤澤先生の『ギリシア時代と現代』(註1)に、「日常の中で生きること」をどう考えるかは、「世界や自然を知ること」と一体であるとありました。早速、教えていただこうと決めたのです。

藤澤 もともと科学も哲学と呼ばれていた知の営みの中から出たものですし、科学者も人間として生きているわけですね。

中村 サイエンスとは、もともと学問、知識という広い意味の言葉ですね。

藤澤 昔は、自然科学と言わず、自然哲学と言いました。フィロソフィーは、知を求めるという意味ですから、学問全体の母体であって、そこから関心の向かう方向にいろんな学問が出てきたわけです。生命誌はギリシア語で言うところ、ビオス、またはゾーエーについてのヒストリア、ラテン語ではヒストリア・ビターリスとなりました。中村さんは「誌」を歴史性ということで説明しておられますね。

中村 歴史性と物語性です。

藤澤 ギリシアが専門の人間の印象ですが、「生命科学」の「科学」を「誌」に置き換えると、クローズドであったものがオープンになった印象を受けます。ヒストリアは、もともとギリシ

ア語で「探求する」という意味ですから。

中村 探求し、それを記述することが連なり歴史になったとは、これは嬉しい驚きです。探求そのものはオープンですね。

藤澤 そのオープンさが『自己創出する生命』（註2）の中村さんらしい考え方だと思えます。歴史性を入れると科学の普遍性だけでなく個別性、多様性も語れるということも大事だけれど、そういうものを超えた本質の探求としてのヒストリアなんだ。大変なことになりました。言葉の重みを感じます。

季刊生命誌4号「生命誌再発見 ギリシアから言葉の源流を求めて」（ふじさわ・のりお ギリシア哲学）

情報と生命

西垣 通

中村 二十一世紀は、情報と生命の時代だと簡単に言われますが、情報、生命を深く理解し、二つがうまく関わり合う社会の基本を考えたいのです。

西垣 情報とは本来「生物にとって意味のあるパターン」で、生命誕生と共に生じたことでしょう。

中村 人間を、生物学は生きものとして見ますが、社会は主に理性や意識の部分を見ます。その両眼で人間を捉えるには、内なるゲノム情報に加え、外から情報を得る脳と身体全体を巡る神経系は重要です。脳や身体と「心」の関わりを情報という切り口から考えたいのです。

西垣 動物的感觉を知るなら脳の分析も有効ですが、人間の「ころ」は、なかなか解けません。例えば森の果実を「栄養物」と見るのみならず、実在しない「不老不死の果物」まで考え出すのが人間です。

中村 見えないものを考える。つまり、想像力が人間の特徴で、そこに果たす言語の役割は大きいですね。ゲノムには、個として生命体を成し、維持する何らかの法則性、いわば文法があるはずで、そこから、ゲノムと言語の関係も見えないかと。

西垣 生きものの世界が、ゲノムという共通の記号系や文法を持つ

という考えは魅力的です。情報化社会で私たちの足場とすべきは「我々は生命だ」という認識です。生物進化の歴史性、偶然性も感じられる生命情報を基盤に、人間や社会まで広げて考えるところが、生命誌ですね。

中村

宇宙が広がり、地球が生まれ、海ができ、その中で生命が生まれ、人間が生まれたと、ここまでは従来の科学で解いてきた。更に、人間は文明をつくり、それが私たちの日常につながっています。その全体を俯瞰する大きな物語を書きたい。そこまで視野に入れた学問を考えると、西垣さんの『基礎情報学』(註3)に出会うのです。生命誌としても、生命の歴史と人間の歴史をつなぐ生命観、人間観を見つけないと思いません。

季刊生命誌26号「生命の歴史から人間の歴史へとつなぐ」(にしがき・とおる 基礎情報学)

池の鯉

西垣 通

中村

生きものは、三十八億年の間、一度も途切れずに続いていきます。しかも面白いのは、ゲノムの入った細胞を基本単位とする最初の方法はまったく変えていません。現代文明を支えている機械が、利便性を目的とするものであるのに対して、生きものは、継続性を求める存在であるという違いもあります。

西垣

機械と違って、「私」という生物は、誰かが拵えたわけではなく自律的に発生した。しかも生命発祥の太古より継続して自己創出し続けていくオートポイエティックな存在です。オートポイエティック・システムは、自己言及的で、外部のない不思議なシステムだと言われています。通常のオートポイエーシス(註4)理論に於いては、システム同士は常に並列で、上位、下位の概念ありません。しかし私は、生命体というものを入れ子構造のシステムと捉える必要があると考えています。基礎情報学では、オートポイエティック・システムは常に、観察者と一体になった複合システムとして成立してい

ます。つまり、観察者とシステムとが、構造的に連結して成立しているのです。そして観察者は、社会を観察する時もあるれば、生物個体や細胞を見る時もある。動的に視点を切り替えることが、階層性を可能にしているのです。

中村

なるほど。ゲノムという切り口の魅力の一つは、階層を貫くことです。細胞のゲノム、個体のゲノム、種のゲノムという異なる見方で一つの実体を捉えられます。これがDNA、遺伝子という還元的な捉え方とまったく違うところ。これを動的に視点を切り替えるということになげると、情報学とのつながりが見えるかもしれません。視点の違い、よく考えてみます。

西垣

池の中を泳ぐ鯉は、おそらく池を拘束だと思ってはいないでしょう。鯉にとつて、池は、所与の環世界です。でも遠くから眺めれば、囲われた「池の鯉」ですね。ゲノムを基本にして、次から次へと、個が個をつくり出すオートポイエティック・システムが「種」ですね。そこに生命体としての自律性も拘束性も存在する。更に、生命体を基本にして、文明社会の場面で、どのように自律的なシステムを設計していくか。それも基礎情報学で考えている重要テーマの一つなのです。そこがまさに生命誌と重なるのですよ。

中村

季刊生命誌50号「学問と日常を一緒に」（にしがき・とおる 基礎情報学）

利便性か、継続性か

勝木元也

中村

すべてを遺伝子に還元する分析的生命科学は、日常の「生きている」や「生きる」という感覚につながらない。二つをつなぐ切り口として見つけたのが、DNAという物質であり、同時に、種、個体、細胞として生命現象を貫く実体としてのゲノムでした。DNAという物質にゲノムという意味を見ることが、個別研究を総合する新たな知を編む生命誌研究館が始まったのです。

勝木

ゲノムは生物にとって最も重要な情報です。ゲノム情報を読

み解いて、一つの受精卵から分裂する細胞が、徐々に分化、増殖して個体を形づくる発生過程を辿っていくと、ある時期、ある細胞群は、まるで自ら何になるかを知っているかのような振舞いを見せることがありますね。

中村

はい。でも全体としてそう見えても、一つ一つの細胞が、将来、何になるかと予め決まっているわけではありませんね。ええ。その上で、時に劇的に変化するように見える。そこが生物の面白さです。

勝木

遺伝子として働きタンパク質をつくるDNAはゲノムのごく一部ですが、最近、DNAから発現したRNAが細胞の中で、様々な調節役として働く姿も見えてきましたね。このような調節性があるからこそ、細胞は周囲の状況に応じて柔軟に変化できるのでしょね。

中村

勝木

ノンコーディングRNA(註5)等の遺伝子でない機能も含めて、ゲノムDNAに記された情報に基づいて生きている限り、生物は、その拘束から大きく逸脱することはありません。だから、ヒトもこれまで生き残った。一方、現代社会に溢れる情報には、ゲノムのような拘束性が見られず心配です。私は、生物、生物学にとつて、ユクスキュル(註6)の言う「環世界」

中村

という捉え方は非常に重要だと思っうのです。それぞれの生物が捉えている自然界の姿は、その生物主体に固有の捉え方に基づいて表れると考えられます。蝶には蝶の、ヒトにはヒトの環世界がある。裏返せば、人間はヒトの環世界しか知り得ない。我々は、ヒトゲノムに拠って立つ脳の働きに即して考える他なく、何でも自由に考えているわけではないのです。生きものも人工の機械も、その構成要素は物質です。しかし、現代文明を支えている機械は利便性を目的とするものであり、例えばコンピュータを見ても、そのしくみは真空管に始まって、半導体、ICと用いる基本単位も簡単に変わります。一方、生きものは継続性を求めるので、三十八億年もの間、ゲノムの入った細胞を基本単位とする生き方を続けて、脳も、最初のしくみを使い続けながら増改築をくり返して現在につながっている。ここに本質的な違いがあります。これほど長く続いてきたしくみって興味深いと思いませんか。文明社会

にとつても「利便性」でなく「継続性」が大事だと思います。

季刊生命誌50号「学問と日常を一緒に」(かつき・もとや 分子生物学・発生学)

生命誌の「誌」

港 千尋

港 先ほどからお聞きしていて面白いなと思うのは、生命誌の「誌」

です。これは物語と歴史との両義を含んでいる「ヒストリー」ですね。物語も歴史もどちらも「時間」を基軸にしているわけですが、その時間の概念を、もう一度、科学の中に注入することで、概念上の変革だけでなく、科学者という人間の生き方も考えていこうということでしょうか。つまり、「人生」と呼ばれる時間、人生としての時間も何らかの形で、科学に反映すべきだということですね。そうすることで、「正しいか正しくないか」を目的とした従来の科学の価値とは違う、「一市民として生きる」人生の価値を導き入れて、倫理や感情も含めた判断から、均質な科学に多様さを取り戻そうとされているのですね。

中村

初めてお会いしたのに、見事におっしゃっていた感じでびっくりです。時間と日常。産業革命以降の社会は、時間を消すことを価値としてきました。時間を消せば消すほど進歩したのだとして、その分だけ生きることを殺してきたのです。「生きものの科学」と言いながら、生きものを機械としてしか見られない学問ばかりになってしまい、生きものを「時間を紡ぐもの」として見る知が消えつつある。それを取り戻すところに、私が生命誌という分野を立ち上げた思いがありますし、今、港さんが「誌」に込められた時間と価値について語って下さったことはその通りなのです。そこまでわかって下さる方は少ないので、嬉しさを通り越して驚きました。

季刊生命誌45号「観察による手描きと再認を求める写真」(みなと・ちひろ 写真家・批評家)

自然研究者・ゲーテ

石原あえか

中村

ゲーテといえば、まず詩人・小説家ですが、生命誌としては彼の自然科学への目が魅力的です。石原さんはゲーテを「自然研究者」と捉えていらっしゃるんですね。私は、今の科学という方法だけでは本当の意味で自然を見ることにならないと感じています。科学、科学者という言葉は学問が専門に分科してからのもので、それ以前は、ニュートンも自然哲学者でしたし、自然研究者という言葉を再び現代に呼び戻したい気持です。

石原

自然研究者というあり方に生命誌の「誌」という意味を込めたいというお話ですね。

中村

科学という言葉では表現できない学問が求められる今、自然研究者という見方はとても魅力的で、ゲーテとその時代の学問を見直すと、そこに新しい時代をひらく鍵があるのではないかと思うのです。

石原

身近な自然に目を向けたゲーテの研究課題の一つ「病理学的色彩」は、彼の大作『色彩論』（註7）の中でも早くから注目を集め、今も通用する成果が多いところですね。ゲーテは『色彩論』で、ニュートンのプリズムの実験を敵対視したとよく言われますが、彼は「暗室での実験」が気に入らなかったのです。ゲーテにとって色彩の研究は、自然光が降り注ぐ環境で行われる必要があります。光を暗室に閉じ込め、しかも不自然に寸法を定めた小さな穴から光を入れてプリズムで七色の虹に分解する等というニュートンの光学実験そのものが自然を拷問にかけるようだと主張したのです。

中村

ニュートンのプリズムの実験は科学として納得しますが、それで自然がすべてわかるわけではないことも確かですね。美しく偉大な自然を、不自然な状況に閉じ込めて観察することに抵抗するゲーテの気持はわかります。

石原

「自然」は女性名詞ですが、ゲーテが自然を人格描写する時、女神様の姿に描くことが多く、更に、彼の詩では、そこに機

織のイメージが重ねられます。自然とは、縦糸と横糸を機にかけ、疲れを知らず、永遠に生命を織り続ける織姫様です。虹という神秘を裸にするニュートンの実験は、まったく礼儀を欠いた野蛮な行為だというわけです。科学者の真理の探求を、自然の女神の御顔を隠すヴェールを掲げることになぞらえた図案が、ノーベル賞のメダル彫刻にありますね。ヴェールを脱いで欲しいのなら紳士的にお願いしなさいという主張です。

中村 面白い。科学を進めるのはよいけれど、自然に対して失礼のないようにという思いは、私も生命誌に込めています。

季刊生命誌74号「芸術と科学の蜜月を再び」(いしはら・あえか ドイツ文学)

神話と生命誌

赤坂憲雄

赤坂 中村先生の『生命誌とは何か』(註8)を読んでいると、詩的なイメージが溢れてきて、神話と生命誌が重なり合うところが面白いですね。『古事記』(註9)の始まりで、天地が分かれる場面は湿地帯、あるいはどろどろの溶岩のようなものが広がる風景の中、一人神が生まれてすぐ隠れます。「死ぬ」わけではないのです。やがて、イザナギとイザナミという有性の男女神が現れ、柱を巡る成婚儀礼を経て神々を産み落とし、最後に火の神を産んだイザナミは、ほとを焼かれて死んでしまいます。つまり、『古事記』では、性と死は対になって現れます。生きものも単細胞の時代に死は無いのですよね。

中村 最初に誕生した生命体は、単細胞の原核生物で、性も死も原則ありません。ところが、性を獲得する真核細胞で、個体の死が生まれます。科学的事実として、生と死ではなく、エロスとタナトスが対なのです。『古事記』に限らず、多くの神話に科学と重なる語が見られますでしょう。

赤坂 DNAに書き込まれている生きものの歴史が、神話として語られているのではないかと思いたくなりますね。神様に命じられて、海の底へ潜ってすくい取った海底の泥から、あらゆ

中村 生命が生まれたという神話もあります。本当に、三十八億年前の生命誕生を思わせませぬ。一九五〇年代に提唱されたオパーリン（註10）の化学進化説以来、生命システムの起源を、ある種の粘土による触媒作用に求める考えがあり、最近も、粘土質の海底での生命誕生を唱える説が出ています。神話や昔語を読んでいると、その想像力、直観力に驚くことがあります。科学は理性で解明していくものですが、データから何かを引き出すには、直感力や想像力が求められます。生きているとはどういうことかという全体像を知るには、物語が必要だと思っています。

季刊生命誌82号「東北から明日の神話をつくる」（あかさか・のりお 民俗学）

言葉は生きもの

山口仲美

中村 生命誌では、生きているとはどういうことを考えるなら動詞でなければならぬと気づき、毎年、一つ動詞を選んでいきます。研究館の基本として最初に選んだ動詞が「愛づる」でした。以前から、山口さんに「愛づる」を含む、やまと言葉について教えていただきたいと思つて、やつと今、実現です。例えば、ゾウリムシが生まれてから死ぬまでの歴史、そういう生きものごとの歴史を、生命誌と思つていいですか。

中村 ゾウリムシにも私たちヒトにも、個体が生まれてから死ぬまで、それぞれの歴史がありますね。仲美さんには仲美さんの歴史があり、それは生まれる前のご両親、そのまたご両親とずっと前から続いている。

山口 わかった。それら個々の生きものごとの歴史を総合した生命の歴史を考えていくのね。それで、「誌」を使う。

中村 ええ。だから歴史物語。英語では、バイオヒストリー（Bio-history）です。

山口 実は、言葉にも「語誌」というものがあるのです。例えば、「愛する」という言葉がどこからきて、どのような意味変化をしながら現代に至るかという歴史を辿るの。

中村 なるほど。生きものの場合、例えば、ヒトとチンパンジーの共通祖先、更に、ほ乳類の共通祖先、動物の共通祖先、動物と植物の共通祖先：と遡っていくと、生命誕生に至ります。そして、歴史を辿る過程で関わり合いも見えてくる。

山口 語誌も同じです。例えば「夫婦（めおと）」という言葉は、生まれてから現代に至る過程で変化しています。人間関係を表す言葉ですから「愛する」という言葉ともどこかでつながっている。

中村 歴史と関係、同じね。

山口 だから、生命誌と語誌ってすごく興味深くて。

中村 私も興味が湧いてきました。

山口 語誌は語源とは違うのね。語源は、ある言葉がどのように生じたかを追究する。例えば、「はかなし」は仕事の進度を意味する「はか」に形容詞の「無し」がついてできた。一方で、その過程を辿るのが語誌。「愛する」の場合、中国から入った「愛」を日本語化してサ変動詞にする。「愛する」の誕生です。

中村 初期は「部屋に籠めて愛しけり」というように、肉欲的な意味を持っていました。明治以降、西洋の影響を受けて「神の愛」という風に、精神性を持った美しい意味の言葉として飛翔するわけです。一つの言葉は、生まれてから様々な変容を重ねて生きていく。それぞれの歴史過程を辿るのが語誌です。社会と共に変わるのね。

山口 そう。逆に変容しない言葉もある。例えば、「痛い」。これって、人間が生まれた時から欲しい言葉ですよね。「痛い」、「寒い」等の感覚を表す言葉は意味変化が少ない。それに対して、感情を表す言葉は意味変化が激しい。言葉の歴史を一つ一つ見ていくと、今度はそれらを集めた感覚、感情を表す語彙全体の歴史が見えてきます。「語彙史」です。語誌は、あくまで個々の言葉の歴史、語彙史は、関連する語誌を総合化、体系化したもの。生命誌というのは語誌よりも語彙史に近いかも。そうですね。一つ一つの生きものの歴史を見ますが、生きものの全体の歴史と関係を見たいの。山口さんの言葉の研究と気持は同じかもしれない。

山口 とてもよくわかります。「生命誌絵巻」(註11)を見てみると、

私には、一つ一つの生きものが言葉に見えてきます。

中村 言葉は生きものだとも言えますね。

山口 生きものと同じように変わるし、時に勢力争いもする。

中村 その時代にうまく合うものは残り、そうでないものは滅びる。生きものもそうよ。

山口 言葉もそっくり。流行り言葉も昔からで、例えば、「をとこする」。これは平安時代には、結婚するということ意味で、とても流行りました。ところが、鎌倉期にパツと消えた。一時の花だったのです。逆に隅っここのほうで露命を細々とつなぐ言葉もある。言葉の変化を追究していくととても面白いのです。

季刊生命誌 79・80合併号「歴史と関係の中で変わる言葉と生きもの」(やまぐち・なかみ 日本語史)

註1 『ギリシア時代と現代 世界観のありかた』藤澤令夫著。岩波新書(一九八〇)。

註2 『自己創出する生命 普遍と個の物語』中村桂子著。哲学書房(一九九三)。ちくま学芸文庫(二〇〇六)。

註3 『基礎情報学 生命から社会へ』西垣通著。NTT出版(二〇〇四)。

註4 オートポイエシス【autopoiesis】
チリの生物学者ウンベルト・マトゥラーナとフランシスコ・ヴァレラによって一九七三年に提唱された生命システムの自律性を強調する概念。

註5 ノンコーディングRNA【non-coding RNA】
タンパク質をコードしていないRNAの総称。これらの大部分の働きはまだ解明中。

註6 ユクスキュル【Jakob von Uexküll】(一八六四～一九四四)
ドイツの動物学者。生物の目的追求性は機械論的原理では説明できないとする「環世界(Umwelt)」を提唱。主著に『生命の劇場』『生物から見た世界』など。

註7 『色彩論』【Zur Farbenlehre】

ゲーテ著。一八一〇年発表。講述編・論争編・歴史編の三部からなる。

註8 『生命誌とは何か』中村桂子著。講談社学術文庫（二〇一四）。

註9 『古事記』【こじき】

現存する日本最古の歴史書。稗田阿礼が天武天皇の勅により誦習した帝紀および先代の旧辞を、太安万侶が元明天皇の勅により撰録して七一二年献上。

註10 オパーリン【Aleksandr Ivanovich Oparin】（一八九四～一九八〇）

ロシアの生化学者。化学進化の一段階である「コアセルベート説」を提唱。

註11 「生命誌絵巻」【せいめいしえまき】

一つ一つの生きものが持つ歴史と多様な生きものの関係を示す絵画。生命誌研究館のシンボルとして開館時に描いた。

第Ⅱ章 言葉が生み出すもの

涙は創造の源

今道友信

中村 人間を他の生きものと区別するものは、やはり、言語だろうと思うのです。

今道 そのお考えには、まったく賛成です。言語の素晴らしきは、既にあるものを伝えることでなく、ないものを考え出すことにある。叫びや記号とは一線を画するものです。

中村 今年は、特に「愛づる」というやまと言葉から「生きている」を考えたいのです。時間を掛けて対象に向き合う、愛づる心は、生物学の基本でもあると思います。

今道 愛がテーマとは嬉しいことだと思います。愛は、本当に大切でしてね。何か無意識のうちに親子や異性に向けられる愛、つながりを保つ原始的な愛は、生きものには皆あるのだと思います。でも、見えない価値や崇高なものへの愛、そして学問への愛、これは、言語を持つ人間じゃないと出てこないと思いますね。

中村 先生がご専門の哲学は、フィロソフィー (philosophy)、まさに愛知ですね。

今道 学問の起源や進歩の原動力は好奇心だとよく言われますが、それではいけません。立派な科学者の出発点は、好奇心ではないはずです。何から出発するかというと、「讚美」。それから「憧れ」。そういうものだと思うのです。「驚きから学問が始まる」というアリストテレスの言葉がよく引かれます。「驚き」はギリシア語でタウマゼインですが、タウマというのは「偉大なもの」という意味です。

中村 偉大なものに心を動かされると、憧れ、讚美の気持が湧いてきますね。ある種の畏れがあって初めて本物の学問になる。

今道 そうなの。好奇心でやるのは一人でもできる。でも、讚美、憧れとなると、君も見えてもらって、誘うことになってくると思うのです。好奇心では済まないようなものになる時、よ

い意味のモラルが生まれます。

中村 生きものを対象にしていると小さなものへの愛も感じ、それが「愛づる」ではないかと思うのです。

今道 本来、愛づるといふ言葉には、驚きや、素晴らしいという賛嘆の意があると思います。「あわれ」といふ言葉には、「あつぱれ」という賛嘆の意もあつた。愛づる時に涙は出ませんが、「あわれ」になると涙が出るでしょう。賛嘆する心からは必ず涙が出る。僕は一つ諺をつくりました。ラクリマ、涙ね。ラクリマ・エスト・オリゴ・クレアチオニス……創造の源。

中村 涙は創造の源である。

今道 本当の美を見る喜びの涙。それが「あわれ」だと思ふのです。それこそ動物の叫びにはない、言葉がつくり出すものだと思います。

季刊生命誌37号「愛について 讚美と涙が創造の源泉」(いまみち・とものぶ 美学・哲学)

ゲノムが語る叙事詩

川田順造

中村 生命誌では、ゲノムDNAを通して生きものの歴史物語を読み解きます。そして、わかったことをどのように表現するかを常に考えています。科学はガリレオ、ニュートン以来、自然現象を数式や法則で捉えてきました。でも、生きものの原理は数式や法則では表現できません。言葉と図で語ることになるのです。語るといふことは、単にわかったことを伝えることでなく、語ろうとすることによって知ることになるのだと思います。「語る」ということをずっと考えておりましたら、川田先生の『コトバ・言葉・ことば』(註12)で、「叙事詩と年代記」というところに出会い興味を持ちました。生きものを捉える時、ここに存在するものだけを見てもわからない。アリがいる。ネコがいる。同時に、アリになってきた、ネコになってきた歴史がある。その過程を見ずに生きものは語れません。生命誌を、歴史の「史」でなく「誌」としたのは、

生きものは年代記でなく叙事詩として語るものだと思ったからなのだ。ご本を読んでそう思いました。

川田 日本語の「誌」はフランス語では "histoire" ですね。博物誌 "histoire naturelle" と言う時も "histoire" の意味はとても多様です。「誌」とすることで多様な意味を含ませられますね。

中村 年代記は、文字によって現在を過去に送ってしまうけれど、叙事詩は、声によって過去を現在に甦らせるというご指摘、なるほどだと思います。先生のおっしゃる「語る」という意味で、叙事詩として生きものを語れないだろうか。どうお考えになりますか。

川田 過去を現在に甦らせるという意味ではよいと思います。それは同時に歴史であり、語られることで、過去を現在に凝集させることになる。

中村 私たちは身体にゲノムという実体を持っている。それは過去の凝集なのです。

川田 それは面白い。

中村 動物は、受精卵のゲノムが働いて身体をつくり、そして育ち、やがて死ぬ。そのすべての過程で、身体がゲノムを読み解き生命現象を営んでいる。その意味でゲノムは過去の凝集であり、同時に、いま現在を読み解くものなのです。そのような生きものを見ていきたい。

川田 ゲノムを比喩的に、古文書のような、文献資料のようなものと捉えるのですね。その古文書を身体が読み解いて現在に展開する。面白いですね。

中村 身体は、古文書を大切に持っていないとはいけないけれども、同時に、いま使ってどんどん働かせていかないと生きられない。

川田 身体の中に入っているゲノムを読み解く、その読み解く力はゲノムによるのですね。

中村 そう、自己創出する。いま生物学が面白いのは、ゲノムが驚くばかりに多面的な性質を持っているからです。科学者は、概念だけでなく、実体を持たないと安心できませんので。

川田 タンパク質をつくるゲノムの実体は物質である。

中村 分子、細胞、臓器、個体、種と、生物には階層があり、それ

が学問分野ともなっていました。しかし、ゲノムは、生きて
いるという現象をあらゆる面から関連づけて、読み解くこと
のできる多面的な性質を持った物質です。ゲノムは生きもの
の多様な現象を、階層ごとに捉えると同時に、すべて重ねて
見ることができません。そのような捉え方を可能にする実体を
手にしたのは歴史上で初めてのことです。

ゲノムを通して、「生きもの」を、生きものの中の「ヒト」
を、そして文明を生きる「人間」を考えたい。それが、生命
誌です。この多面性を読み解いていくには、語るしかない。

川田 そうかも知れません。数式ではできませんね。

中村 現代科学が見出だしたゲノムDNAが発する最大のメッセージは、地球上のあらゆる生きものが、これを共通に持っているというところにあります。それを踏まえただ上、人間を含む多様な種間関係を改めて問えるのではないのでしょうか。

川田 人間は、かりそめの資格で地球上に存在しているにすぎません。「世界は人間なしに始まったし、人間なしに終わるだろう」。

これは、フランスでの僕の恩師であるレヴィストロース先生（註13）の『悲しき熱帯』の終盤近くに出てくる、僕の好きな言葉です。深い意味での「謙虚さ」を人間に要求している。

中村 なぜ、いまの社会はこれほど傲慢なのかと不思議に思っていたのですが、人間そのものを研究対象としている学問の中から謙虚さが要求されるという表現を伺ってホッとしました。

川田 自然というものは、人間の力でどうにでもなると考える。そうではない生き方。アフリカの場合は自然のものの中に形を発見していく。自然にあるいろいろな枝分かれの形の中から、人間が思う、役に立つ形や特徴、例えば、椅子の脚等を記号、類推によって見つけ出すのです。記号を媒介とした比喩的思想で、自然を巧みに利用するブリコラージュ（註14）の発想です。ブリコラージュは、レヴィストロース先生が、神話的思考の特質として、概念によって考える科学的思考に對置されました。これは、日本人も、昔からさかんにやっていることで、いま僕も、島根県等いくつかの地方でいろいろな古い道具を調査していて感じることです。

中村 実は、生きものはブリコラージュそのものです。まず自然に学ばせていただくわけですね。

季刊生命誌43号「生きものとヒトと人間」(かわだ・じゅんぞう 文化人類学)

詩は科学

大岡 信

中村 詩と科学は対極的と見られますが、例えば、大岡さんの火を主題とした詩を拝見した時、火の持つ意味への関心は、科学と同じだと感じたのです。科学は、燃焼という味もそっけない言葉で表す他ないのですが、詩は見事な言葉でふくらみがある。ある面ピタッと重なる感じと、羨ましい思いの両面あるのです。

大岡 自分ではそう思っているんですが、詩人で言ってくれるやつは誰もいないのです(笑)。東西南北、上下左右、絶えず自分の周辺のもの自分との関係をできるだけ正確に知っていたと思うのが詩人だと私は思うんです。そういう意味で科学と詩は一致しているんですね。けれども、言語として表れる形としては、ふくよかなもの、まるやかなもの、つやつやしたもの、そういうものを求めるのが詩的な感受性だと思います。一見、科学とは違うように思われますが、書く過程で対象がどのような構造で成り立っているかということろまで関心が及びますからね。

中村 詩は言葉の連なりが大きな世界をつくりますね。最近、言葉に関心があるのです。

大岡 インドの聖典『ヴェーダ』(註15)に言われているようですが、言語というものには四種類あって、人間が普段喋っているのは、一番浅いところの言葉で、あとの四分の三は隠れていると言うのです。

中村 その四分の三を、どう表現するかが、詩なのです。

大岡 僕はそう思っています。その場合に、その四分の三をわかっているわけではない。しかし、暗示できるということが四分の一の部分の非常に大事なことです。暗示は、全体に到達

するための非常に重要な促進力です。

中村 ヒトゲノムには約三〇億の文字が並んでいます。その中で、顕示的にタンパク質をつくる遺伝子は少々で、大部分は無意味な文字の羅列に見えて陰で支えている。ですから遺伝子だけ見ても人間に対応するヒトゲノムはわかりません。

大岡 詩の場合、受ける感覚としては、この言葉を読んだら閃きのように何か深いものを感じたとか、そういう感じなんです。実際には、暗示力というものをちゃんと仕掛けてあって、それによって、読む人がそういう風に感じるわけです。

中村 ゲノム全体を読み解けた時、そこからヒトを語る詩が立ち上がってくる嬉しいのですけれど。

季刊生命誌12号「詩と科学の生まれるところ」(おおおか・まこと 詩人)

自然は語るもの

黒田杏子

黒田 生命誌研究館は、俳人にとって目から鱗が落ちる場所ですね。身の周りの動植物も、その歴史や存在理由を知ると、自分の中の固定した季語の記憶が更新され、刺激を受けて次々とイメージが湧きます。

中村 新しいタイプの俳句が生まれるかしら？

爽やかに草木虫魚ひともまた

黒田杏子

黒田 生命誌への挨拶句をつくりました。「爽やか」が秋の季語で、気候と気持が爽やかであること。草木虫魚がそれぞれの生命を生きている、もちろん人も。

中村 何につけ、五七五で表現するのは日本人の感性ですね。その時、季語の広がりはずばらしい。

黒田 季語には著作権がありません。国民的な共有財産、これは、大変な恵みですよ。寺田寅彦先生の言葉ですが「歳時記は日本人の生活感覚のインデックス」。歳時記には、日本人の生活

感覚、つまり感性が見出しとしてすべて収められているわけ
です。

中村 科学は、自然を数式で表そうとしたけれど、自然は語るもの
だと最近、強く思うようになりました。歳時記がある日本こ
そ、その感覚を生かして、歴史の中で分離してしまつた自然
誌と自然哲学を合体し、新しく自然を語る「知」をつくれる
のではないかと思ひます。

黒田 科学と文芸は決して対立するものではありません。両方とも
人間が生きていく上で欠かせません。両輪で回らないと豊か
になりません。

中村 科学は一面だけを見て、時に相手をバラバラにしてまでも、
内を知ろうとしてきました。私が、生命誌を「誌」としたのは、
は、生きているままの相手の語り、ゲノムが生きものの体の
中で、自らの歴史を読み解き展開していく様子を聴かせても
らおうと思つてのことです。

黒田 私の俳句での体験と重なります。私にとっての支えは、自分
を含む森羅万象が語り掛ける声を聴くことですから。

季刊生命誌32号「言葉を通して出会う自然と人間」(くろだ・ももこ 俳人)

定型から生まれる遊び

永田和宏

中村 今年の生命誌のテーマを「遊ぶ」に決めようとしていた矢先
に、三月十一日の震災です。少し迷いましたが、こんな時だ
からこそ、広がりを持つことが求められるのではないかと、
思い切つて「遊ぶ」という言葉を選びました。永田先生はエ
ッセイ『もうすぐ夏至だ』(註16)の後書きで、ハンドルの
遊びのような「ある種の遊びの幅がエッセイの魅力だろう」
と書いていらつしやいます。細胞生物学も短歌も同じ気持で
取り組んでいらつしやるといふことでしょうか。

永田 一流の歌人は、歌以外にも幅広く興味を持っているし、科学
者で詩や文学に興味を持つている人も大勢います。遊び心を
持った人と語り合い、話題が活発に飛び回る時間はとても充

実していて楽しい。むだを怖れていては、学問は成り立たないと思います。

中村 研究館は学問即ち考えることが、どれだけ自分を広げてくれるかを感じられる場にしたと思っています。

永田 世の中には様々な見方があると知っていく過程が学問ですね。何かを考え始めると初めは次々と考えが湧いてきますが、自分の内から出てくる見方だけではなかなか広がりません。新しい見方を知ると、なぜか広がる。この過程にはある種の遊び心が必要です。遊びはむだと考えがちですが、それは必須のものでしょう。

中村 永田先生が宮中の歌会始で詠われた「ゆつくりと風に光をまぜながら岬の端に風車はまはる」という歌を読んだ時、風と光が混ざるといふ感覚が初めて自分のものになりました。岬の風車の風には、確かに光が混じっています。

永田 次、風車を見た時に見方が変わるでしょう。歌をつくる側の喜びはそんな風に思っていただけるところです。歌にはものの方の多様さに気づかせてくれる力があり、一首知っているだけでも日常をとて豊かに感じることができます。歌は常識的な言葉のつながり方を嫌います。更に、自分の感情を言わないということが鉄則ですね。

中村 確かに。永田先生の歌には、嬉しい、悲しいという言葉はありませんね。

永田 悲しいという万人に共通の言葉では、その人だけが持つ悲しみを表現できません。

中村 研究館でも表現の基本は言葉なので、科学でも言葉への敏感な気持がなければいけないと思います、毎年、テーマを動詞にしています。名詞で「生命」と言わず、「生きている」と動詞で言うのと、アリやナズナがどのようなように生きているかと具体的に、日常感覚と、躍動感を持つて考えられます。

永田 生命誌でも同じだと思いますが、でき合いの言葉を使っていると自分の考えは話せませんね。大事なのは、わずか三十一文字で相手を感じるきっかけをつくることで、その先は読者に任せるわけです。歌も俳句も短詩系統の表現は非常に慎ましく、そこに意味があります。

中村 永田先生の歌も、日常を語るものが多いのに思い掛けない驚きがある。言葉の選び方ですね。

永田 日常生活では手垢のついた言葉を使っているので、歌をつくる前に、日常の埃を落とす必要があります。歌の言葉のプールまで辿り着く迄にずいぶん時間が掛かります。一晩考えても歌がつかれないということもよくありました。歌を詠む時には、これだという言葉を一瞬で掴む。それはロジックで出てくる言葉ではありません。

中村 科学は論理の世界ですが、表現する時には今おっしゃったことと同じで何かを掴まなければなりません。生命誌では科学的な事実を歪めないぎりぎりの表現を追求したいと思いがながらそれはとても難しい。やはり歌には定型があるから、そこまで言葉を錬ることができるのでしょうか。

永田 歌には、五七五七七という制約の中で、ああでもない、こうでもない、と推敲する手順があります。何か違うなと思いがら言葉をやりくりしていると、突然、まったく違う言葉が浮かび、こういうことだったんだと気づく。定型の恩寵だと思います。

中村 約束事は私たちを縛りつけるものと思いますが、むしろ約束事があるがゆえに、遊びや広がりが生まれるとも考えられますね。

季刊生命誌70号「短歌と科学 定型の中に生まれる遊び」(ながた・かずひろ 歌人・細胞生物学)

調和を生む空白

長谷川 權

中村 俳句の約束事と言えば、やはり季語、そして間ですね。

長谷川 俳句に、なぜ季語を入れるかと言えば、地球は、軸が傾いたまま太陽の周りをグルグル回っていて、その微妙に傾いたところが大事だからです。地球の無用のしぐさから、春夏秋冬が生まれる。季語には、十七音に、微妙に変化する宇宙の構造を刻み、俳句に宇宙的な広がりを反映する働き

があると思います。私たちの文化は直感的に、調和させる空白を大事にしてきました。必要なものだけで埋め尽くして完成させたものは、後に発展する余地がありません。

中村

なるほど。季語は宇宙を捉えているということですね。間を感じることは、生きていることを感じることに重なります。DNAも解読してみたら、タンパク質をつくる命令を記した部分は全体のわずか一・五%で、何の役に立つのかわからない部分が多く、皆、驚きました。でも、調べていくと、そこにこそ、柔軟な対応のできる生きものの面白さがあるのです。俳句には、無用が沢山入っていますね。

長谷川

俳句には、無用の季語が沢山ありますよ。昼寝は、夏の季語、寝正月という季語もお正月をぐうたら過ごすことです。まさに無用の介であるところに面白さがある。何のためでもない、ただ何も持たずに満ち足りる価値観を私たちの文化は一つの理想として思い描いてきましたね。俳句に限らず、一見不必要なものや、役に立たないと思われるものを残しておくところから、後の展開が生まれるとはよくあることで、むだはとても大事です。

季刊生命誌92号「やわからかに和して同ぜず」(はせがわ・かい 俳人)

かちかち山へ

小澤俊夫

中村 科学は、生きものも機械と捉え、現象を式で表し、構造を分析することで理解しようとしてきました。けれども、生きものが語る物語に耳を傾け、それをまた物語として語り伝えることが本質ではないかと考えて、「生命誌」を始めました。

小澤

科学者である中村さんが、生命を物語りたいというのは嬉しい。僕は、昔話を研究しています。昔話には大きく二つあります。一つは、子供が変化しながら成長する姿。もう一つは、いのちというものがどのように成り立っているかを聞かせるものです。昔話は残酷でしょうとも言われますが、僕は、生きもののいのちの重さと同じ程度の残酷さを持っていると答

えます。それを、生々しく語るのではなく、様式化して語るのです。

中村 自然界には食う、食われるという関係もあります。共生と言うと「みんな仲よく」という印象を持ちますが、生きものがそれぞれ懸命に生きようとしている結果、成り立つバランスが共生です。

小澤 いのちというものは、厳しいものなんだということを、子供たちは、物語を通して経験する。その経験なく大人になるのは本当に危険だと思う。

中村 昔話には生きる知恵が詰まっていますね。

小澤 日本の昔話では、自然の中からいろんな力が人間の世界へやってくる。「鶴女房」のように美しいものもあれば、怖い妖怪もある。「かちかち山」は畑を巡る縄張り争いの話とも言えます。人間から見れば畑でも、狸に言わせれば人間に奪われた「おれらの領分」を取り返しにきたということになる。昔話には、人間と自然とのつき合い方を考える原型があります。中村 小澤先生の昔話研究が語りを通してお母さんや子供とつながっていくように、科学も物語として日常とつながるはずだと思つて。それには、研究する人と受け取る人が、直接、出会う研究館という「場」が大事だと考えています。小澤 是非。科学を物語って伝えるということ、嬉しいことです。

季刊生命誌25号「物語るということ」(おざわ・としお 口承文芸学)

物語りを生きる

小野和子

中村 私は東京生まれですが、子供の頃、原っぱでよく遊びました。

東京にもそういう場所が沢山ありましたから。でも、今はゲーム機で遊んだりして、子供たちの生活から自然や生きものとの関わりが消えていることがとても気になります。民話はそのをつないでいくことができますね。

小野 ええ。私も、宮城県を中心に山の村や海辺の町を訪ね歩いて沢山の方々に民話を聞かせていただく採訪という活動を

続けておりますが、この頃は、自分も民話を語りたいたい、新しく語り手になりたいという方が増えていきます。そういう方に、長い時間を掛けて伝承された古老の語りを直接聞いていただきたいと思つて、数年に一度、二日間の集いですが、「みやぎ民話の学校」という場を開いています。

中村

素敵なことですね。でも、お地蔵さんや狐や狸など民話の中に登場するいろいろな事柄が身の周りから消えてしまひましたから、その中で物語が実感として伝わるのかと心配になるのですが。

小野

子供たちを聞き手に、見たことも聞いたこともないものをぶつけていって、どこまでわかるのだろうかという不安を抱くこともありますが、人間としての聞き手と語り手の間には、目には見えないけれども、やはり通じるものがあるはずという希望を持つわけですね。お地蔵さんも見たことがない子供にも、お地蔵さんつてこういうものだよと言葉で伝えられるはずで。そこに希望を置かないと、民話を語り伝えることの意味が痩せてしまいますね。原っぱもない、木の洞もない、鬼もいない、でもやっぱりそれがあるということを言葉で伝えて、心で信じていってもらう世界ですから。

そういう風に心を養っていくということは、やはり大人の責任として私たちは果てしなく続けていかななくてはならないんだと思います。

中村

おっしゃる通りです。言葉の力を強く信じていらっしやいますね。

小野

そうですね、信じたい。そして、その言葉で形成される物語世界に励まされて生きてきた人たちの物語が、民話なのです。何にもない。投げて遊ぶ土塊もないような貧しさの中で、物語だけが生きていたという実感を語っていただいたりすると、そういう風に思ってしまうんですよ。それをこそ今、自然や沢山のものを失ってしまった都会の子供たちの心に贈ることができないかしらと、儂くも願っています。

中村

儂くという気持ちもよくわかりますが、強く信じてやっていただききたいです。人間にとつて言葉はとても大事なものの、他の生きものと私たちの違いは言葉ですから。

小野 そうだと思えますね。人間はこれを命綱にしないことには。
中村 言葉は大事ですし、その力を信じたいのですけれど、本当に

言葉だけで大丈夫だろうかという気持も、どこか心の奥底にはあつて悩みます。

小野 私自身も言葉を本当に信じて生きてきたかと言えば、そんなことはなくて、懐疑的だったこともあるし、言葉に裏切られることだってあつたわけです。けれども、その言葉が展開してくれた物語世界を自分のものにする事によって元気に生きてこられた語り手の方に、本当に沢山お目にかかっています。大抵は、名もなく田を耕し、山で木を伐り、魚を捕って暮らしてきた方々ですよ。余分なことは何もご存知ないけれども、持つておられる言葉世界の豊かさに圧倒されるんですね。そうすると、もしそれをこれから生きていく未来の子供たちに何かの種として置いていけなかったとしたら、それは私たちの怠慢かもしれないなんて、ふつと思うんですけれどもね。

中村 生命誌でも、科学と日常のつながりを感じ、考えるには、やはり語ることが大事で、民話に学びたいのです。外側から見ると、科学と民話は、とても離れたところにあると見えるのかもしれない。でも、どちらも、人間が懸命に生きようとする思いから生まれているという共通基盤に立っていて、民話も科学も、そこに登場するのは、自然や生きものや人間と、これも共通しています。お互い、その基盤を大事にしていけば、「人間は自然の一部」という大きな世界を持てますね。私は小野さんのお仕事を共通の基盤で見えています。

小野 いや、吃驚するようなお言葉をいただきました。確かに、民話も、ムカデやら、ノミやら、シラミやら、よくもこんなものまでと思うくらい、いろいろな生きものたちを物語に登場させていますが、片や、民話というものは、科学とは相容れない側面も持っています。でも今、お聞きして、なるほどそうかと納得します。

中村 民話は、人間だけが特別という世界ではなく、そこに登場するものたちはいつも仲間という感じがします。民話の中で生命誌が一つできあがっていますね。私の夢は、すべての生き

小野 ものが語る三十八億年の生命の物語集を編むことなのです。三十八億年という歳月はすごいですね。是非、読みたいですね。それは、皆が読みたいと思います。

中村 お読みになりたいでしょう。私も読みたいのです。これは完成したら『源氏物語』より面白い物語になるよって、私は我慢しているんです。でもこれは、コツコツ、一ページずつ書くしかないんですよ。一つ調べるのも大変なんですよ。小野さんの民話集めと同じです。

季刊生命誌90号「物語りを生きる民話と生命誌」(おの・かずこ 児童文学・みやぎ民話の会)

寛容を紡ぐ

上橋菜穂子

中村 私は、今年の言葉として、「寛容」ということを書きました。塩野七生(註17)さんが、あれほど栄えたローマという国が、なぜ滅びたかと言えば、寛容を失ったからだと書いていらしたのです。今の日本に同じものを感じ、それは滅びの道かなと思つて。生きるというシステムは、三十八億年続いてきました。柔軟に変化したからこそ続いた。そこに寛容がありません。

上橋 中村先生は、実際に、手で糸を紡いだことおありですか。例えば、獣の毛は非常にほやほやと解けやすいものです。それにねじりを加え、ツート紡いだ途端に、非常に強靱な何かに変わって、それを使うと布に織り上げることができます。人間の能力の面白いところは、素のものに手を加え、関連づけて新しいものをつくりあげるところで、それが想像力だと思うのです。

中村 糸を紡ぐことで布ができ、そこから三次元の形にもつくっていただけますね。

上橋 先生のおっしゃる寛容は、とても強靱な心がないと生み出せない寛容です。抱っこしてもらつて、繭の中になさいと言つてもらえれば幸せかもしれませんが、日本という繭は、人々

が紡いでつくっていくもの。しかも、紡ぐ形がどんどん変わっていかざるを得ないとしたら、どういう形に変えていくのかを、一人一人が絶えず考え続けるしかない。

中村 なるほど。それをファンタジーや物語の形で伝えていくことで更なる広がりというわけですね。

上橋 もともと、私が、ファンタジーというものに心惹かれたのは、わかっていることの向こう側があると感じさせてくれるから。一人の人間の悲しみであったり、喜びであったり、例えば、口笛を吹く感覚であったり。それらのすべてとして描かれたものを読むと、読み終わった時に、総体として伝わってくるものがあるわけです。中村先生が、織り上げていらっしやるこの生命誌も、正に総体としてのものですね。

季刊生命誌84号「生きものの物語を紡ぐ」(うえはし・なほこ 作家・文化人類学)

『どうぶつたち』

末盛千枝子

中村 末盛さんのおつくりになった絵本『THE ANIMALS・どうぶつたち』(註18)は、皇后美智子様からいただいた私の宝物です。まど・みちおさんの詩も皇后様の英訳も素晴らしい。それを皆が読める美しい本に仕上げて下さって、本当にありがとうございます。表紙の木の枝は、どこまでも広がっていくイメージがありますね。

末盛 その本は、私の大先輩にあたる米国のある編集者が、せっかくだから日本語と英語の二カ国語で共同出版しようと誘ってくれたのです。私のような小さな出版社から、皇后様の本を出すのは大それたことですが、やらせていただきたいと思います。ドキドキしながらつくりました。その後、ニューデリーの国際児童図書評議会の講演も本にさせていただきました。

中村 あの講演は素晴らしかったですね。たまたまつけたテレビでその講演が放送されていて、動けなくなりました。テレビに真正面に向き合うこと等ありませんでしたが、その時ばかり

は。お小さい頃の本との関わりを話されてきました。一言一言が素晴らしく、同世代で同じ体験をしていることもあり、大変印象的でした。

末盛

もしも、皇后様がニューデリーを訪問されていたら、その出来事が報道されただけでしょうが、いらっしやれないためにビデオ講演を撮影され、皆がそれを見ることができた。不思議な出来事です。それは、美しいことに入ると思います。

中村

最近のテレビは「感動させる」を連呼しますが、感動はこちらがするものでしょ。あの時は感動しました。

末盛

最近、クレオパトラの時代には、既にアレクサンドリアに図書館があったという事実を知りました。アレキサンダー大王がアリストテレスに出会ったことがきっかけだったと読んだ時、鳥肌が立つほど震えました。奇跡的というか、宇宙の始まりの光を見るような感動がありますね。その頃はパピルスの本を集めた図書館、その前は粘土板の図書館で、後に写本の図書館ができる。そういう物語を人に伝えるのはとても楽しく面白く、今、凝って調べています。

中村

昔の本は革張りで厚く、本棚に並んでいるだけで美しい。絵本は特に内容の美しさが記憶に残ります。最近、そうした考え方で本がつくられなくなっているのが気になります。

末盛

「子供の本ならこの程度」という考え方は、子供に対して本当に失礼です。自分たちを振り返っても、小学三年生くらいの時に、今、美しいと思う同じものを美しいと思っていましたよ。

季刊生命誌59号「美しさを根っこに横へのつながりを」(すえもり・ちえこ) 児童文学編集・出版)

註12 『コトバ・言葉・ことば 文字と日本語を考える』川田順造著。青土社(二〇〇四)。

註13 レヴィイストロース【Claude Lvi-Strauss】(一九〇八〜二〇〇九) フランスの文化人類学者。人類学に構造主義的方法を導入し、親族の研究や神

話の構造分析を行い、神話素を設定。主著に『悲しき熱帯』『野生の思考』など。

註14 ブリコラージュ【bricolage】
あり合わせのもので器用にやりくりすること。

註15 『ヴェーダ』【梵・Veda】
インド最古の宗教文献。紀元前一〇〇〇年頃から紀元前五〇〇年頃にかけて編纂。

註16 『もうすぐ夏至だ』永田和宏著。白水社（二〇一〇）。

註17 塩野七生【しおの・ななみ】（一九三七～）
東京生まれ。歴史作家、小説家。学習院大学文学部哲学科卒業後、イタリアに游学。イタリア中心に『ルネサンスの女たち』『海の都の物語』『ローマ人の物語』他、古代から近世に至る歴史小説、随筆を多数執筆。

註18 『THE ANIMALS どうぶつたち』詩・まど・みちお／選・訳・美智子／絵・安野光雅。一九九二年にすえもりブックスより出版。国際アンデルセン賞作家賞受賞（一九九四）。現在は、復刻版が文藝春秋より刊行されている（二〇一〇）。

第三章 心はどこにあるのか

クオリア

茂木健一郎

中村 生命誌から脳研究への関心が二つあります。生きものにとって、脳は器官の一つ、感覚器や運動系と連動して外からの情報を処理する働きを持ちます。進化的に見て、人間の脳を単細胞生物での情報処理と連続するものとして捉えることができるのか。もう一つは、言語とどうつながるかについてです。茂木さんと言えば「クオリア」。同じ赤を見ても、バラの花か信号かで、色にまつわる思い出も、赤の意味も変わるというのはその通り。研究を進める柔らかな視点、大事ですね。

茂木 脳は、環境と作用しながらしなやかに動くものです。クオリアは、人間の意識に深く関わるものですが、生物進化上のものであるでしょう。例えば、赤い色の質感は、おそらく自然界にくり返し現れる何かの特徴を反映するでしょう。色彩は、反射光の波長と、その組み合わせから物質の属性を表します。意識の上で、色彩により、環境中の存在を認識する方法は、犬や猫、更に単純な視覚系を持つ動物にとっても、生存に有利に働いたと思われれます。進化的に、かなり早い段階からクオリアはあるだろうと思う。

中村 単細胞生物も環境とやりとりします。でもそれは、化学反応の連鎖で、高次の認識、判断という言葉は使えませぬね。

茂木 それ以上に言語の進化は難しい。おそらく、脳の「同じ」と「違う」を区別する原初的な働きが、言語の拠り所を準備したでしょう。「同じ」「違う」の論理判断が広く動物界に見られるなら、他の生物に比べ、ジャンプがあるように見える人間の言語も、単純な生物から連続と蓄積されたものをうまく使っているかもしれない。「私」という意識も、人間に固有のもののように思うけれども、動物も原初的な形で持っているはず、自分は特別だと思わなければ種を保存できませんから。サルはサル中心、ウグイスはウグイス中心で生活しているに

違わない。そこで「私」という意識の有無を問うと、また言語に戻ってしまう。生きものの歴史は連続ですが、物質と生命のあわいのように、やはり、言語のところにジャンプがある。それをどう見るかが気になるのです。

季刊生命誌34号「人間の脳って特別？」（もぎ・けんいちろう 脳科学）

わからない部分を捉える

佐々木正人

佐々木 アフォーダンス理論の革新性は、意味や価値が周囲にあるというところにあります。普通、「歩行」という行為の意味は、動物の内にあるとされます。ところが、歩行のアフォーダンスと言う時、動物に歩くことを可能にする環境の性質を指し、この命名に、発想の転換があります。

中村 日本語には、「わざ」という言葉がありますね。

佐々木 登山家が、山肌に路を発見するのも「わざ」だと思います。登りにくい急な岩場の斜面で、自らの体重を支える手掛かりとなる小さな窪みを探る行為は、即ち岩場の側に行動の意味を見出すことです。アフォーダンスとは、「わざ」に対応する物の性質ということですね。寿司職人の握る寿司はなぜ旨いか。グルメ評論家は、ご飯粒の間の空気やシャリとネタの温度差が旨い等と言いますが、これはアフォーダンスに近いですね。どうしてそんな風に握れるのかは謎でも、職人さんの無意識が、寿司に内在する意味を物の性質として外在化できるのだと捉えれば、伝承可能になります。理論でなく、腕や目に基づく職人文化や暗黙知のような我々の文化の底に流れているものが、アフォーダンスという言葉と響き合うのかもしれないですね。

中村 アフォーダンスは「わざ」という説明の難しいものを外に出したところに発想の転換があるということですね。

佐々木 科学は、わかる範囲を限定してすべて透明にします。しかし、誰もが物事にはわからない部分とわからない部分があるということを知っている。アフォーダンスとは、そのわから

ない部分を、環境の性質として捉えようとするアプローチなので。

季刊生命誌35号「心理学の新しい流れ 生態心理学」(ささき・まさと 生態心理学)

言葉と心

新宮一成

中村 今年は、生きものの一つとしてのヒト、人間について考えており、「こころ」そのものに向き合っていらいらっしやる新宮さんにお話を伺います。

新宮 精神医学では、病的な現象から心を考えていきます。例えば、幻覚という現象は、見えないものが見える。この現象では、どこかで何かが生み出されるわけですけど、それは本人にとってしか存在しないものです。その過程には言葉が大きく関わっています。幻覚という現象を積極的に考えてみましょう。脳内に、登録されている言葉には、意味としてつかみきれない含みがあります。人間の発達や社会生活に於いて、そのことが、圧力として作用するような局面に至ると、人間は、圧力に対して、その言葉に対応するものをつくり出すことがあり、それが幻覚だろうと思われるのです。その最たるものは、自分という概念で、自分をつくり出すわけです。

中村 自分という概念は、言葉によってつくり出すものとはこれまで考えて来ませんでした。今、ここにないものをつくり出すのは言葉の大きな役割ですね。そして人間特有のもの。

新宮 我々は、もう忘れてしまった子供時代に、言葉を巡る様々な試行錯誤とともに成長しています。大人になってそれをやろうとすると、幻覚や妄想になったりする。だから小さな幸せな時代に、幻覚や妄想を、それでいいんだという形でたっぷり経験しておくことだと思おうのです。その積み重ねの中から、これが私だというしっかりした道標が見えてくるのだと思います。

中村 なるほど。まだ言葉もできあがっていない小さな子は、幻覚

や妄想にならないけれど、言葉ができあがった後に、そうやってしまうというのは示唆的です。子供の頃に、想像力を働かせる体験をたっぷりしておかなければいけないのですね。

季刊生命誌36号「精神医学から人間を探る」(しんぐう・かずなり 精神医学)

ポリアの壺

中田 力

中村 生命誌では、やまと言葉を大事にしています。「生る」は『古事記』で多用されている言葉で、ここでは、神さまも、国も、誰かが「つくる」ものでなく、自ずと「生る」ものとされていると聞き、ここから生きもの研究や、暮らしを、具体的に考えてみようと思いました。脳科学の研究者であり、現役の臨床医でもある中田さんは、脳という臓器も、その機能も、できあがったものとしてでなく、生まれてくるものと捉えているところが魅力です。「脳が生まれる」って、どういうことなのか、複雑系の視点からお話を伺いたいです。

中田 生体の機能は、形がつくられるところに生まれてきます。人間は、初めに設計図を考えてしまうけれど、ものが生まれてくることに目標はありません。ビッグバン(註19)が起こり、様々な段階を経た後の宇宙に地球が生まれ、その中から、生体が生まれ、脳という臓器が生まれました。

中村 ビッグバンから脳までをつなぐ何かがあるというわけですね。それを、今の理論物理学では「ポリアの壺」(註20)と表現します。まったく同じ動作を重ねていく時、それぞれが独立した事象と考えると、行為は、一定の方向性を持つ。何万回も事象をくり返したある時点を見ると、初期の小さなズレが、大きく影響を与えていることがわかる。僕らは、宇宙が生まれた時から続く傾きを、そのまま受け継いでいる。こうした複雑系の話はなかなか理解してもらえないですね。ところで、猫は前脚と後脚が一緒に動かないって、ご存知ですか？前脚が動くから後ろ脚がついていくんですよ。

中村 またまた、それってなあに？というようなことをおっしゃい

いますね。

中田 二足歩行は、訓練次第と言われていると思いますがそれは違う。二足歩行には、脳の機能構造を決定するための成熟期間が必要です。人間の子供ほど未熟な状態で生まれてくる生きものはいませんね。生存の危機が高いにもかかわらず、外部情報としての言語を与えられる中で運動系が成熟するから、僕たちの運動系は知性との結びつきが深いのです。脳がどのような過程で生まれてきたものこそが、心理学者の言う「こころ」だということがわかります。「こころ」を科学的に定義すると、その人の脳の中で一人一人が集めてきた情報の非線形のかたまりと言えます。そのつくりられ方がコホネンのネット（自己組織化マップ（註21））によって決まるのです。

心をつくる情報は、自分自身が経験したもので、それは常に変化し続けている。加えて、僕たちは人類としての情報を継承している。人間は、幼児体験に影響を受ける個々人のポリアの壺と、人類のポリアの壺の二つを持っているんですよ。遠い昔、アフリカで生まれた人類の祖先は一つの家族だった。彼らが抱いた自然に対する感覚が人類の幼児体験で、全世界の人類の心に受け継がれています。だから、すべての人間に共通の考え方が出てくる。今、世界はよくも悪くも地域ごとの局在が生まれていますね。機能局在としての文化ができあがるということは、人類の文化がかなり成熟しているということですよ。でも、世界中の文化には、宇宙を見る時に北極星を中心に択えるような沢山の共通性がある。

中村 共通性と独自性はすべての基本であり、生命誌のテーマです。

季刊生命誌55号「脳の自己形成から人間を探る」（なかだ・つとむ 臨床医・脳神経学）

はたらき継承

河本英夫

河本 生きものを非可逆に持続しながら分岐をくり返す系と考える

と、常に運動を続けると同時に、自分自身にとっての選択肢を生み出すという二重の働きを行っている可能性があります。これがオートポイエーシスの基本の部分です。三十八億年前から続く細胞が、単に自己複製をくり返すだけなら、自然界は、これほど多様な生物で満ちているはずがありません。多様な状況に対する選択からある種の知恵が生まれたのだと思います。

中村

「さあ、どうしよう」という選択に迫られて知恵が出るのは日常がそうですね。生きものは、常に選択に直面して多様化したからこそ、三十八億年続いてきた。生命誌は、生きものは自己複製でなく、自己創出することに気づいたことから始まっています。まさにオートポイエーシスだろうと。

河本

僕は、オートポイエーシスを触覚的な働きの延長上で解釈しています。関わりの基本は触れることです。触覚には、空間が介在する接触もあります。空間的な広がりの中に、人間が配置されているような視覚で捉えた世界では、配置したものの同士の接点にそうしたリアリティは感じられないでしょ。ところが実際は、互いに働きかけ合っているのです。例えば、言葉には、何かを説明するだけでなく、誘惑、あるいは挑発し合う働きが必ず含まれます。情報伝達と言うと、情報がつながっているように思いがちですが、伝えるという働きの結果、情報が残るのであり、続いているのは働きの伝わりではないけれど、生きものは伝えるという働きをくり返して情報を生み出している。

河本

遺伝情報は、生きものにとって重要ですが、もう一つ重要な働きそのものが継承されているということ。人間の場合は、文化情報も継承している。人間は、建物を建ててその中で寝起きします。生まれた時から、平らな床に寝かされた結果、本人の意思とは無関係に、平面とは何かの定義を身体的に獲得してしまう。それは、幾何学的な平面の定義とはまったく異なり、寝るといふ営みを通して継承されるものです。あらゆる生きものが、それぞれの暮らしに即した働きを

継承していると思います。遺伝情報とも、文化情報とも違う、働きこそが、本当は、生命に特有なものだと思います。中村 働きの継承があるという考え方は、遺伝と文化をつなぐものとも言えて面白いですね。

季刊生命誌58号「動きと関わりが生命を続かせる」(かわもと・ひでお 科学哲学)

音は身体全体で感じている

大橋 力

中村 視覚の場合、見たくなければ目をつぶればよい。ところが、音はどうしても入ってきます。赤ちゃんは、お腹の中にいる時から音を聴いていますし、発生学的にも、聴覚が早く生じます。そういう点で、基本的感覚と言えますでしょう。

大橋 音という「環境」は、受け入れざるを得ないものです。中村 余程、いやな時は耳を塞ぐけれど、身の周りの音は何となく聴こえていますね。異なる特徴を持ちながらも補い合う聴覚と視覚の関わりを考えることが大事だと思います。更に、「生きている」とは時間を紡ぐことですから、音が、時間現象であるところにも私は興味を持っています。生命と時間との関わりを探る上で聴覚は面白い切り口です。

大橋 中村さんらしい質問ですね。では、聴覚と視覚は感覚としてだいぶ違うというお話を分子レベルから始めましょう。

中村 分子から日常までお願いします。

大橋 まず、単細胞の生きものが持つ基本的な感覚である化学物質受容、つまり、分子認識は、接触によって働くもので、遠くの状態を感知するには向きません。では、生きものが遠くの様子を感じる感覚は、どのように生まれたのか。生命が誕生した環境を考えれば、それが水を媒介とする振動センサーであつても不思議はありません。我が身が接する範囲にない出来事を知るメカニズムは、振動の感知から始まった。特に動物の祖先は、我が身を守り、食べ物を得るために、遠隔情報を感知するメカニズムを獲得し、進化的に磨きをかけてきた。

その一つが「観る」で、光は電磁波の振動です。もう一つが「聴く」。音は空気の振動です。同じ振動でも、電磁波と空気とでは、物理的性質がまったく違う。光は直進し、物体があればそこで遮られる。音は、障害物があっても回り込む。音の世界を光で喩えるならすべてが透明な世界です。実は、森という音環境は、極めて複雑で、常に複雑な空気振動に満ちています。霊長類における大脳の爆発的な進化を導いたのは、その複雑な音環境だとの説もあるくらいですよ。

季刊生命誌49号「音は身体全体で感じている」(おおはし・つとむ 情報環境学)

fMRIで観る言語の法則

酒井邦嘉

中村 酒井さんは、言語を切り口に人間を探る脳科学に取り組んでおられますね。具体的にはどのような形で言語を捉えるのですか。

酒井 例えば、湯飲み茶碗を一目見た瞬間、「お茶」、「飲む」、「熱い」、「陶磁器」といった概念が、言語として脳を駆け巡ります。これは、人間以外の動物が視覚を働かせて見る脳のプロセスとは本質的に違うもので、fMRI(註22)を使うとこうした人間の脳の働きをマクロに捉えられます。

中村 脳をマクロに捉えるfMRIでは、細胞や分子という詳細までは見えませんか。

酒井 ニュートン力学も、熱力学も、マクロな物理量から見出だされました。マクロに見ると、個々の要素は捨象され、平均化され、確率的な全体像から法則を見出だせます。脳細胞一つを見るより、脳を各領域で捉えるほうが近道です。

中村 木を見て森を見ず。問いを解く鍵はどのレベルにあるかという意識は大事ですね。

酒井 人間を特徴づける言語のしくみは、ヒトゲノムからは恐らくわからない。言語の成り立ちを解くために何を見るべきかをまだ誰も知らないのです。言語学では発話と理解という現象

から言語の法則性を捉える試みが中心です。私は言語学を手掛かりに、もう一步踏み込んで、脳領域の活動として言語のしくみを捉えたいのです。

中村 言語の役割とは「考える」ことだと思っております。酒井さんは動物と人間の違いは言語であるとする立場が明確ですが、生物学ではトリやサルのコミュニケーションから人間の言語までを連続したものとする見方が多いですね。

酒井 人間の言語能力を他の動物の能力から明確に区別した最初の科学者はデカルトです。その流れを汲み、生成文法理論という形で「言語は法則を持つ」ことを明らかにしたのがチョムスキー（註23）です。彼は、言語の本質、いわばエンジンの部分は科学の対象になり得ることを示しました。つまり、言葉に含まれている「意味」を思いきって切り捨てると、言語の骨格の部分だけが取り出せるのです。地球上の生物は、なぜこれほど多様なのかという問題は、まず進化論によって説明され、DNAの発見によって進化という生命現象が実証されました。では、なぜ、世界中にこれほど多様な言語が溢れていて、しかも、時代とともに変化し続けているのでしょうか。言語という現象を説明する仮説が生成文法理論なのです。私は、その実体を脳科学で実証したいのです。

中村 なるほど。言語の多様性をチョムスキーの仮説で乗り越えようという考え方が、よくわかります。

季刊生命誌64号「文法が生み出す人間らしさ」(さかい・くによし 脳生理学)

註19 ビッグバン【big bang】

宇宙の初めに起こったと考えられる大爆発。またそれによる宇宙開闢論。大爆発による高温・高密度の状態から膨張して今日の宇宙ができたとする。膨張宇宙、宇宙黒体放射、元素の存在比などが証拠とされる。G・ガモフの提唱。

註20 ポリアの壺【urn problem】

ハンガリーの数学者G・ポリア(一八八七―一九八五)によって提示された数学の問題。赤と白の二色の玉が入った壺から無作為に一個の玉を取り出し、その

玉と同じ色の玉を一つ加えて壺の中に戻す作業をくり返す中で、何度目かに赤または白の玉が出る確率などを求める。

註21 自己組織化マップ【Self-Organizing Maps(SOM)】
フィンランドの科学者コホネンによって提唱された自己形成するニューラルネットワーク。二次元平面上に広がるニューロンシートを考え、特異的な位置に加わる刺激の量により学習程度が変化するという基本構造を持つ。

註22 fMRI【Functional Magnetic Resonance Imaging】
機能的磁気共鳴画像MRIが構造を写す画像法であるのに対し、fMRIは神経活動に伴う血流変化を測定し、その時点で活動中の脳の部位を写し出すことができる。

註23 チョムスキー【Noam Chomsky】(一九二八～)
アメリカの言語学者。生成文法理論を提唱する。反戦平和運動にも活躍。著書に『文法の構造』『文法理論の諸相』など。

第IV章 先人の知恵を学ぶ

お釈迦さまの智慧

梶田真章

中村 DNA研究は、生きものの基本は皆、同じということを明らかにしましたが、子供の頃に読んだお釈迦さまの本には既にそう書いてありました。最新科学の成果が遙か昔の知に重なる。その背景に関心が湧きます。

梶田 もともとインドに「輪廻」という考え方があり、生きものは、この世での形としての命が終わると、次に生まれ変わって、違う形として生きていくのだと、自然に信じられていました。自然の中で人間が生きていた時代は、自ずとそう感じられたでしょうね。

梶田 生きていったら、必ず、老いて死んでいかねばならない。物は必ず移り変わる。お釈迦さまは、物という現象は、実体としては存在していないという「空」なる存在のあり方を見出だされました。輪廻する生は苦であり、苦から衆生を救う法として佛教をお説きになった。「なぜ輪廻するか？」と言えば、物は、縁起として存在するからであるとお釈迦さまは説かれた。物は、その原因と条件が整うことで存在し、一つ、欠ければ、そのような方はいない。原因と条件は刻々移り変わるの、今の私と次の瞬間の私は同じ私でもあり、また違う私でもあると言えるのです。

中村 科学は、因果に応じ、一定の結果が出るものとして対象を捉えてきました。生物学では、縁を考えなくては現象を説明できません。例えば、卵に始まる個体発生は、ゲノムに基づきながらもその過程で、偶然を含む多様な条件が影響します。因・縁・果が、生きものの姿なのだと思います。科学として因・果を押さえた上で、そこに関わる縁を見ていきたい。それが生命誌です。

梶田 現在の私は、まずは身近な縁に抛りますが、広くは、親が暮らした縁に抛りと、無限に広がります。私を取り巻く空間と、

私につながる全歴史の時間、そのすべてを背負った存在が、今ある私です。『華嚴經』（註24）が説く縁起では、私を取り巻く宇宙全体の一つの表れが私であるという考えにいき着き、一切即一・一即一切と言います。

中村 生命科学は、全生物の共通性を明らかにしました。生命誌では、そこから多様性を、更には、個の意義を考えています。

梶田 個を考えなければ日常の気持につながりませんから。

中村 世の中にいろいろ不思議はあれども、私が生きていることが一番の不思議との思いから宗教は始まります。すべての時間と空間を背負った存在が私だと、別に証明せずとも心の中に覚えたところから進めていく、そこが科学との違いです。

中村 科学は、こつこつ証明しないと進めません。しかし、今、私の中にあるゲノムに三十八億年の歴史があるという実感を持てる意義は大きいと思います。長い時間の中で、どのような変化が生じ、私という存在につながってきたかを知りたいのです。

梶田 変わっていかなければ、物は存在できないと、お釈迦さまはおっしゃっています。存在の本質ですね。

季刊生命誌13号「お釈迦さまの教えと生命誌」（かじた・しんしょう 法然院 貫主）

理一分殊

渡辺 浩

中村 以前から、渡辺さんの朱子学のお話に魅かれていたところ、友達の手紙に、朱子学の「理一分殊」という言葉に、生命誌を思い出したとありました。

渡辺 朱子学では、天地も人も動物も「気」からなり、すべてつながった一体と考えます。同時に、すべてのものに、あるべきありようがあり、それを「理」と言います。個物に内在する「理」は無限に多様で、万物すべての「理」は共通である、そういうあり方を「理一分殊」と言います。

中村 ゲノムDNAは、全生物に共通でありながら、長い歴史の中

でそれぞれの多様性を出してきた。確かに「理一分殊」は、生命誌と重なります。

渡辺 例えば、棚田の田、一つ一つに映る月は、多に見えて、ほんとうは一です。そのように、朱子学では、人の「理」も万物を生み育てる大自然の「理」と同じ、その本質を「仁」と考えます。「仁」とは「愛の理」だと。

中村 愛とはつながり、関係ですね。生きものの構造と機能を重視した生命科学に、生命誌は関係と歴史性を加えました。

渡辺 「心の欲するところに従いて矩をこえず」とは、朱子学で言う、人の完璧なありようです。それは、お茶のお点前の理想にも近く、合理的かつ美しい。

中村 美しくて自然な感じ。

渡辺 そのような動きを「礼」と言うわけです。

中村 朱子学では、万物と一体であるべき人間の生み出した科学技術をどう位置づけますか。

渡辺 朱子学が生まれたのは宋の時代で、その後、中国の人々は、山水画を描き、また鑑賞するようになりました。西洋絵画に描かれるのは対象としての風景ですが、山水画は、よく見ると、たいてい画中に小さな人がいる。

中村 作者自身が中に入り込んでいるわけですね。

渡辺 画を見る我々でもあります。人も「仁」なる自然の一部として調和するこの世界に入り、しばし憩いなさいと、山水画は誘います。そうした境地と現代技術とを両立させる道があるかどうか…。

中村 その道の一つとして生命誌を考えているのです。ゲノムが語る生きものは、まさに「理一分殊」。共通と多様を同時に実現する生命システムを支えるゲノムは、科学の目で見ればDNA Aという物質としての実在です。ゲノムDNAという切り口から、山水画的感覚と科学技術を結びつけられないかと思うのです。

季刊生命誌6号「関係と歴史 朱子学と生命誌をつなぐもの」(わたなべ・ひろし 思想史)

中村 田中さんは、江戸時代を「連（れん）」という切り口で見事に捉えられたので江戸学者と見られていますが、広くアジアとの関わりの中で、そこに多様性を見ていらっしやいますね。生きものの多様化の原因は、内に持つ潜在能力と環境との関わりのも両面あります。社会もそうでしょう。

田中 社会科学では環境を一律に考えがちですが違いますね。例えば、個人と集団という言葉は、江戸時代には当て嵌まらない。寺小屋の教育、村の経営、町の文化等は、集団で同じ目標や価値観を持っているわけではなく、ごく小さなグループを形成して、そのグループが重なりながら外に広がっていく。それが「連」です。

中村 生き生きと捉えられた関係と歴史。私はゲノムという切り口でそれが見えてきました。これまで科学は、遺伝子から生物の構造と機能だけ見ていた。

田中 時間と関係の中で変化があるのですね。

中村 そう。構造と機能に見られる多様と共通は、三十八億年の歴史の中での変と不変です。

田中 歴史性と関係性に注目なされたのは、中村さんが初めて？

中村 ゲノムを切り口に見ると全体がつながるといいう見方を一つの知にしたのは、生命誌が初めてです。

田中 日本の文化に見られる時間の捉え方には、独特のものがありません。絵巻、屏風、浮世絵等、一枚の空間に「時間」が入っている。江戸の人たちは、絵を動いているものとして見た。つまり、時間の変化をその中に見ていたのです。

中村 関係と時間を持つところからは、物語が生まれる。生命誌の「誌」は、物語性を入れようとしたものです。私としては、当たり前の発想ですが、これは日本人であることと関係するのもかもしれませんね。田中さんの「連」もそうでしょう。

田中 それこそ、内発的なものですね。特に女性は、ものの見方が自由なのかもしれませんね。

「虚」「実」一体の写生

佐々木丞平

佐々木

江戸時代の写生画の祖と呼ばれる、円山応挙（註25）が活躍した十八世紀頃、国学者や儒学者たちは、いわゆる内面世界を尊重しましたので、絵画も心の内の表現が主流でした。しかし、円山応挙は、対象の形や色を正確に捉えなければ、そのものが持つ心は描けないと考えました。

中村

博物画は、芸術として評価される伝統的絵画とは別ものだったのですね。

佐々木

そうです。応挙は、実存と精神の止揚、つまり本草学の博物画としての対象の精緻な描写に、生きもののいのちや、描く人間の思いまでも吹き込みたいと願い、写生とは、生を写すとは何かという理論も確立し、それを弟子たちに継承した。その後の日本画に与えた影響は計り知れません。生命誌でも、生きていることの本質を知るには、一つ一つの生きものに時間をかけて向き合う姿勢が大切と考えて、「愛づる」というやまと言葉を大切にしています。平安時代の物語「蟲愛づる姫君」（註26）に学びました。

中村

佐々木

応挙の言う写生に重なるかもしれませんが。彼の作品は、何をどう描くかにより、四段階に捉えられます。まず「実」、即ち実存を写すもの。次は「虚」を描く。例えば龍という画題で、いかにも実であるかのように「虚」を描く。三つ目は「気」で、例えば雨や風を表現する。実際には、雨粒や風は描かれない。けれども、ただ頭を垂れる竹を描くことで、雨に打たれ、風に吹かれという自然の情景を感じられるように描く。虎の獰猛性や迫力も「気」、エネルギーです。四つ目は、現実空間と絵画に描かれた空間との連続性の演出です。例えば部屋にいる私そのまま、絵の世界にスーッと入っていけるような。そうした構成が、応挙は得意中の得意でした。

中村

襖絵に囲まれると、まるで描かれた世界の中にいるように

感じることがありますけれど。

佐々木 ただ狩野派の場合は、応挙の言う虚実の一体感という意識までは至らなかつただろうと思います。応挙は、例えば小鳥を描くと、鳥の体の立体感や質感から出発し、その描写が今にも動き出しそうな生命感、愛らしさに至った時、表現が一気に空間化します。応挙はそこで、絵に描いた空間を越え、絵を見る者の座す現実空間まで連続させようという意図したのです。

中村 見えないものまで、更に、後に絵を見る人のいる世界まで考えて描かれた絵画は、まさに世界観の表現ですね。

季刊生命誌39号「生を写す視点」(ささき・じょうへい 美学・美術史学)

お互いにくつぶし

今橋理子

中村 江戸の博物学は、絵と言葉を重ね合わせて自然を見事に表現しますね。

今橋 江戸の博物学の隆盛は、西洋の影響かとよく聞かれますが、ナチュラル・ヒストリーという学問そのものの思考のあり方は、地域性抜きに世界中で同時多発的に現れます。日本では、一種の名物学(註27)に相当し、対象となるものが、記紀万葉の世界ではどうであったかから出発します。歌の言葉に表されているものと現実にあるものとの関係を考えますので、古い名前と今に伝わる名前、更に方言まで収集します。博物学の担い手は、科学者であると同時に、文学に精通していないければなりません。

中村 万葉に始まり、平安時代の歌にも虫や花が、沢山詠まれていますね。自然と向き合うと、自ずと絵と言葉が一体の記述をすると考えられるのですね。

今橋 ええ。「画」という字は、旧字体では「畫」で、日本には「書画」という言葉しかなく、文字を書くことと絵を描くことを分けていませんでした。

中村 例えば、ここにいる虫が何を語っているかを知ろうとする時、

近代科学は、時計を分解するように、対象をバラバラにして、数式と言葉で理解しようとしてきました。しかし、生きものは全体あるがままで、何を語っているかを問わない限り、わかりません。そこで生命誌を始めたのです。「誌」には、「描き出す」という意味も込めました。書画一体の思考は魅力的です。

今橋 お話は『養生訓』を書いた貝原益軒（註28）の考えにも通じますね。朱子学に、物事を極め尽くして真理に至る「格物致知」という世界観があります。宇宙規模の世界を知るに至るには、一つ一つの物事を丁寧に行うことが大事と説かれており、博物学にとっても重要な考え方です。

中村 知りたいのは、一つ一つの魚虫草木、更には、その向こう側にある宇宙であり世界、それは、いつの世も変わりません。池田晶子（註29）さんが、大人は子供に社会を教えようとするけれど、子供が知りたいのは、社会ではなく、世界だと書いていて、なるほどと思いました。芸術や科学は、世界を知りたいと思う心から始まるものですね。どんな時代も、社会の基盤に、世界観は必要です。

今橋 世界を知りたいという思いは、社会を成り立たせるために必要なことですね。私たちが研究している芸術は、それ自体では世界を救えませんが、ある意味では、科学以上にごくつぶしなところがあるんです。

中村 お互いごくつぶし。でもね、「世界を知りたい」と言って、どうしていけないのって、思いませんか？

季刊生命誌66号「絵と言葉で自然を描き出す」（いまはし・りこ 美術史学）

平和の中の博物学

芳賀 徹

芳賀 生命誌は、喜ばしいことに、やまと言葉で、しかも「編む」「愛づる」と、動詞で語りますね。これは我が意を得たり。

中村 名詞で「生命」と言うと、そこで思考停止しますので。

芳賀 「生命」「生物」と言うよりは、「いのち」「生きもの」と言う

中村 ほうが親近感を持てる。僕は、生命誌の「誌」という言葉。気に入っています。ヒストリーでなく、風俗誌や博物誌という時の「誌」には、イメージーションが入っています。蝶々、蜻蛉、菊、桜……。ことに小さな生きものは「誌」が相応しい。生命誌は、小さな生きものたちに目を向けて、すべてを考えるところという広がりをもっている。命名です。「史」は勝ち組の歴史という印象で。

芳賀 「史」は連続性だけで広がりがなくなります。生命誌は、博物学的な発想ですね。

中村 昔の博物学は、とにかく世界中の色々を集めて分類しましたが、現代の私たちは分子生物学としてDNAを調べます。するとやはり基本は共通。その上で多様な全体を見渡す。そこが昔と違うところです。今日、先生に伺いたいのは……。

芳賀 徳川の平和ですね。

中村 はい。二百五十年も、平和で過ごした徳川日本に学びたくて。今年の動詞は「容れる」です。徳川日本（註30）は、鎖国しながらも、中国を容れ、西洋を容れ、ごちゃ混ぜのようで文化として一つのまとまりをつくっていくところが面白い。平和の基本は「容」でしょう。しかし徳川以前は、戦に勝てば出世して領地をもらえる。それが武士の世界でしたね。

芳賀 戦国時代は、関ヶ原の合戦あたりまで。その後、武士たちはもうチャンバラしないで、ひたすら学問と物産の勉強をしているんです。

中村 武士たちが、これからは戦でなく学問芸術だという風によく変わりましたね。

芳賀 武士は、知的エリートとして自らの責任を強く自覚していました。第一の使命は、藩の領民の生活を平和に安定させること。戦で勢力を拡張するのではなく、領内のあらゆる生産力を上げ、交通を便利にし、商業を栄えさせ、学問芸術を奨励することで競い合った。石高を上げようと、大中小の三百近い藩が皆、稲作だけで足らず、麦や綿、桑や菜種や砂糖黍を育て、梅干しや団子を拵え、藺草を工夫したりする。そのために必要な学問も武士が指導した。

中村 あの時代にそれぞれの藩でつくられた文化は、未だ日本中に

残っていて、私たちの生活を支えていると感じます。愛知県と言っても、尾張と三河は違いますでしょう。

芳賀 蒲鉾、干物、煎餅、饅頭、団子、今でも各地の名産品は、だいたいあの頃に工夫したものでしょ。

中村 今の行政単位は県ですが、廃県置藩もありだと思います。

季刊生命誌96号「徳川日本の文明に学ぶ」（はが・とおる 比較文学・比較文
化学）

新しいナチュラル・ヒストリー

石 弘之

中村 生きものは地球上で三十八億年も続いてきました。個体としては死んでも、次の世代へ、また次の世代へと続いていく。

「続く」の基盤にあるのが「めぐる」です。それで、今年のテーマは「めぐる」としました。

石 輪廻転生を信じていた時代は、死という壁は今よりも低かったですよね。

中村 「続く」を、「私」や「人間」に限定せず、あらゆるものとの関係の中で捉えていたでしょうね。人間にとつての利益を唯一の価値とする科学技術文明に「めぐる」は合わないのかもしれないですね。

石 これほどちっぽけな惑星で生命が四〇億年近く生き続けてきたのは循環があるからですからね。ある生きものが使ったものを、他の生きものが使い回して生きながらえてきた。生命の本質は「めぐる」だと思います。僕は『地球環境報告』(註31)という本を書きましたが、その時、「地球の」環境報告を書いたつもりだったんだけど、読んだ人は「地球環境の」報告と受けとった。専門家だけでなく一般の人も、人類と地球は一蓮托生だということを理解し、環境問題に対する意識を劇的に変化させた時ですよ。自分ではまったく意図していなかったけれど、日本で最初の「地球環境」の四文字成句の本なのです。「地球環境」ってなかなか英語になりにくい言葉ですが、日本人は大好きですね(笑)。

中村 「地球環境」という感覚を持つことはできても、それを基本にして考えていくことはまだまだですね。石さんは、地球上のあらゆる現場を巡り歩いて、科学とジャーナリズムの目で、発信し続け、しかも常に、全体の関わりを考えていらっしやるところが魅力です。これまで何カ国訪れましたか？

石 百三十カ国かな。日本に帰ると四季がありますね。季節の變化って大したもの、「あれは確か寒い時だった」とか、「梅雨だった」と思い出しますが、アフリカにはそれが無い。天気予報は、年に二回、雨期がいつ頃から始まり、終わるのか、そのどちらかです。

中村 日本は、毎日、朝から何回も予報が出て、少しでも外れると、皆、怒ります（笑）。

石 長い間アフリカに住んでいると、記憶のとっかかりがなくて、物が覚えられなくなります。「アフリカ人は物覚えが悪い」と言う人には、アフリカに一度住んでみなさいと、冗談を言います。

中村 動いていることと考えることはつながっていますね。毎年、生命誌を考えるテーマは動詞で立っています。最初の動詞は、やまと言葉で「愛づる」でした。平安時代の『堤中納言物語』（註³）に書かれた「蟲愛づる姫君」は、身近な生きものを見つめ、そこから本質を見出だしています。そうした自然との関わりは、他所の国にはあまりないでしょ。

石 ギリシアまで遡らなくては、その時代にはないでしょうね。江戸の本草学はナチュラル・ヒストリーの最高峰ですね。私は大学の頃、日本はなぜ明治維新ですんなりと近代科学へ移行できたかに強い関心を抱いていました。進化論も分類学も難なく日本語に翻訳できたのは、江戸時代を通して鎖国にもかかわらずオランダ経由で西欧の学問を吸収してきたからで、すごいことですよ。

中村 江戸末期から明治期に日本を訪れた人が、日本の自然をどう見たかを調べていますが、絶賛につぐ絶賛で、読んでいてこそばゆい感じですよ。

石 そのうえ、人情も厚かったから褒められたのでしょね。それに治安も。明治十一年に、日本を訪れたイザベラ・バー

ド(註33)は、日本人の通訳を一人伴い日本全国を歩き回りましたが、不愉快な目にも、犯罪者にも一度も会わなかった。「これがイギリスなら一週間以内に山賊に出会って丸裸にされていただろう」と書き記しています。それほどに、自然を愛した日本人が、最近、すっかりナチュラル・ヒストリーに弱くなっている。大学でも、伝統的な植物学や動物学は博物館のものになってしまい、自然をありのままに研究することは、時代遅れとされている。本来、新しい知見は、そういうところから出るものですね。

中村

そうした総合的な学問を新しい視点でやる人が出てこないと面白くありません。ゲノムという切り口から新しいナチュラル・ヒストリーをつくりたい。生命誌研究館を始めたのもそういう理由からです。

石

DNAを使った分類学では、新しい知見がいっぱい出てきて、面白いですね。

季刊生命誌63号「地球をめぐる風と水と生きもの」(いし・ひろゆき 環境ジャーナリスト)

地球に居候う

隈 研吾

中村

震災の後、なぜか『方丈記』(註34)が読みたくなって。「ゆく河の流れは絶えずして、しかももとの水にあらず」。高校の頃に、無常と教わりましたが、災害文学と知り驚きました。

十年程の間に、大火と竜巻、その大変な時期に平清盛が勝手に福原遷都。結局、還都しますが、更に飢饉や地震と、続け様に災害に遭った記録なんですね。しかも鴨長明は、現場へ赴き、災害の様子を丁寧に記録している。それを無常と語っており、現代とつながると知りました。賀茂神社の神官の家に生まれながらお屋敷暮らしを捨て、出家して、方丈の庵を結ぶんですね。

隈

その方丈が移動式なんですよね。

中村

大原、嵯峨へとね。四畳半程で、読経、炊事、読書、琵琶ま

で弾ける。方丈あれば充分。しかも、折り畳み式で、大八車でどこへでも運べる。大好きな山歩き里歩きを楽しみ、果物があればいただく。どこでも暮らせて、また次の場所を選べる。

隈 一番豊かな場所に居候する。人間の生活の知恵は、いかにして場所に居候するかですね。

中村 なるほど、居候。ここに学ぶべきことが沢山あると思います。た。

隈 『方丈記』のように、危機の時こそ、場所にしか頼れないと気づくんだと思います。応仁の乱の後、足利義政が貧しき、慎ましさを美学にまで高めた東山文化もそう。今回も、日本人の居候う能力を發揮したいですね。

中村 今、大事なことをおっしゃった。日本文化には、その場にあつて美しいと思えないようなものを、つくつてはいけないという感覚がありますでしょ。でも、二〇世紀後半から都市は、それを放り出していますか。便利さ、使いやすさばかりで、美しさを言わなくなつた。華やかさでなく美しさです。

隈 日本人には、不足の中で美意識を磨くという知恵がありますね。限られた材料と労力で、いかに美しく仕上げるか。何も銘木でなくとも、木片を小さく削り、先端を薄くしたりすることで、美しく見えるようになるんです。材料を、薄く細く節約する原理で全体を調整していくと、慎ましく、美しい空間にできるんです。

中村 それです。それ、日本ならではの方法でしょ。

隈 日本人は、そういう技術や感覚がすぐれているかもしれないが、海外の人にも伝わる感覚だと思います。生きものは、大きなものより小さなものに囲まれていたほうが、気持が落ち着くんじゃないですか。

中村 昆虫は体が小さいから、ちよつとの隙間でも、あれば入り込んで展開できる。森一つがどれほど豊かな場所か。昆虫が地球上で最も多様なのは、多様な場所を生かしてきたからです。暮らし方も、土の中、川の中、空を飛びと実に様々です。

隈 面白いですねえ。

中村 あの小さな体で、色も形も多様性を試しているから、昆虫に

は、私たちが見て美しいものが沢山ありますね。それぞれが、気に入った場所を選んでうまく暮らすという選択は、よい生き方なのかもしれません。

隈

小ささを選択すると場所がもっと豊かになる。確かにそうですね。場所は暮らす側の大きさ次第で、その意味が指数関数的に変わるといえるのは、面白いですね。

中村

地球規模の環境を支える熱帯雨林も、その基盤は、昆虫が花粉を運ぶという小さな出来事です。そこに、鳥が加わり、私たち動物は、まさに居候させていただいている感じ。場所に居候するというお話、とても生きもの的です。是非、その線でよい町づくりをお願いします。

季刊生命誌 73号 「偶然を必然に変える場所」(くま・けんこ) 建築家)

見立てる

松岡正剛

松岡

世界中の子供たちの遊びに共通なこととして「見立て」があります。その場にあるもので、とりあえず葉っぱをお金に、一寸法師ならお茶碗を船に、お箸を櫂に見立てる。日本の文化は、茶の湯も浮世絵も見立てばっかりです。間に合わせ、取り合わせと言いますが、定義が厳密でなく、ああも見え、こうも見えという裏表の二重性、多重性、多義性こそ遊びの本質なんです。

中村

「見立て」は本当に魅力的です。ものを持たなくても世界は広げられるんですよ。特に日本の文化は見立てが上手で、明治期に日本にきた外国の人が「日本人はすばらしい。貧しいけれど豊かだ」と言っていますね。見立てが上手だから、長屋の路地で充分だった。人間の持っている能力で、どう考えても他の生きものには多分ないだろうと思うものが、想像力です。これほど大事なものはない。

松岡

想像力って、不足から生まれるんだと思いますね。僕も、編集工学は不足がエンジンだと言っているんです。あるシステムに何か足りない時、すぐ取りにはいかず、足りないなりに

何か生まれるように想像力を働かせる。ところが、現代社会に向かつて効率だけが重視されて、効率についての非難が逆転した。はかばかしくないもの、はかどらない連中を、うすのろ、まぬけと言うわけです。三年寝太郎のように、かつて物語は、非効率をよしとする部分を必ず持っていたんですよ。生命科学も、おばかさんとか、まぬけが大事かもしれないですね。社会が失って、生命がまだ持っているのはそれです。

中村

非効率なところのない生きものなんてありません。ただそれには時間を考える必要があります、長い目で見ると、結局、その方がよいということになるのです。生命誌は、それを言い続けていくのですが。

松岡

「はかどる」という言葉は今もありますが、昔、日本には、「はか」という効率概念があった。はかばかしいとか、はかどる。でも和泉式部(註35)らが、はかがなくてもいいじゃないかと言って、「はかなし」という言葉をつくったんです。これは、すばらしいことで、はかがなくても美しい。とろくても、そこに何か愛着がある。当時は、はかなしという概念をつくれたんですが、今は、非効率を擁護する概念はないんですね。動詞もない。それを取り戻さなくてはなりません。

季刊生命誌69号「多義性をかかえた場を遊ぶ」(まつおか・せいごう 編集工学)

空海と中村さん

高村 薫

高村

空海(註36)が築いた密教世界は、それこそ、虫から宇宙の星に至るまで、すべてを包み込んでいます。掴みどころがなく、生成と消滅が茫洋と巡っているような世界です。

中村

私は哲学や形而上学は苦手で、具体で考えますが、おっしゃったことは、生命誌と重なるのです。例えば、アリの這っている、その中に三十八億年が見えてきます。このアリには親がいて、そのまた親がいたと思うと、ずっと続く世界が見えてきます。きっと、空海の宇宙と同じものを感じていると

思ったのです。空海のマンダラ（胎蔵界曼荼羅）の中心は、大日如来で、それが姿を変えて様々に現れ全体となります。私には、その中心が受精卵に見えました。そこで、生きものの個を形づくる階層性に注目した「生命誌マンダラ」をつくりました。生きものは最初、受精卵でそこにゲノムが入っています。そこから、皮膚や脳をつくる細胞が生まれてきます。人間なら四百種類ほど。細胞が集まり組織、器官となり、という個体になります。生きものは皆、階層性を持っており、発生過程では、すべて同じゲノムが働いています。大日如来とゲノムは同じ、空海の宇宙と重なる。

高村

普通の曼荼羅は、中心に描かれている大日如来が、同時に全体も表しますが、細胞の中にあるゲノムも同じなんですね。空海と同じことを考えていらっしやったなんて、目から鱗です。曼荼羅はインド由来です。インドの人たちは、今、生きている世界とは、一体どういう成り立ちをしているのかと、よく考える人たちでした。その中で、ヨガや瞑想等の身体経験をを通して、凡人には想像できないような、宇宙あるいは、生命を直感したようです。空海は、いわゆる抽象的な論理は苦手だったと思います。でも仏教の論理と日本古来のアニミズム精神を、身体の中でスツと合体させてしまった。言葉の限界と可能性を身体の間接体験で乗り越えたところが彼の最もすごいところで、この感覚は日本人だからこそ。今日の話をもつて思ったのですが、似ていますね、中村さんと空海。

季刊生命誌87号「身体を通して言葉を超えた世界へ」（たかむら・かおる 小説家）

註24 『華嚴経』【けごんきょう】

大乘仏教経典の一つ。華嚴宗の根本経典。全世界を毘盧遮那仏の顕現とし、法界縁起・無尽縁起を説く。大方広仏華嚴経。

註25 円山応挙【まるやま・おうきよ】（一七三三―一七九五）

江戸中期の画家。円山派を創始。代表作に「藤図屏風」「雪松図屏風」など。

註26 「蟲愛づる姫君」【むしめづるひめぎみ】
平安末期成立。短編物語集『堤中納言物語』の一編で、毛虫を可愛がる姫君が主人公。

註27 名物学【めいぶつがく】
書物に表された「名」が、どのような「事物」に相当するのかを調べ、両者の関係を、実体と言語の両方によって理解することを目指す古来の学問。本草学や博物学の前身。

註28 貝原益軒【かいばら・えきけん】(一六三〇～一七一四)
江戸前期の儒学者・朱子学者で本草学者。筑前福岡藩士。独自の哲学を持ち、『慎思録』『楽訓』『大和本草』『養生訓』など多くの名著がある。

註29 池田晶子【いけだ・あきこ】(一九六〇～二〇〇七)
哲学者。著書に『14歳からの哲学』『新・考えるヒント』他多数。

註30 『文明としての徳川日本 一六〇三～一八五三』芳賀徹著。筑摩選書〇一四九(二〇一七)。

註31 『地球環境報告』石弘之著。岩波新書(一九八八)。

註32 『堤中納言物語』【つつみちゆうなごんものがたり】
平安末期成立の短編物語集。「花桜折る少将」「蟲愛づる姫君」「よしなしごと」など、十編の物語と一つの断章からなる。女房小式部作(二〇五五)の「逢坂越えぬ権中納言」の他は、作者、成立年ともに未詳。

註33 イザベラ・バード【Isabella L. Bird】(一八三二～一九〇四)
イギリスの旅行家・探検家で、世界各地を旅して数多くの旅行記を残した。明治一一年には東北、北海道を旅し、『日本奥地紀行』を執筆。

註34 『方丈記』【ほうじょうき】
鎌倉時代初期の随筆。鴨長明著。一二二二年成立。

註35 和泉式部【いずみ・しきぶ】

平安中期の歌人。中古三十六歌仙の一人。越前守大江雅致の娘。『拾遺和歌集』以下勅撰集に多首入集、歌集に『和泉式部集』、日記に『和泉式部日記』。

註36 空海【くうかい】（七七四〜八三五）

平安初期の僧。真言宗の開祖。諡号弘法大師。／『空海』高村薫著。新潮社（二〇一五）。

第V章 自然の中で暮らす

未来学としての農学校

湯本裕和

中村 工学部出身の湯本さんと、これからの社会を考える研究会で一緒にしたのは二〇年程前です。社会が、自然、特に生命のリズムを刻むものになっていない。だから農業、医療、ごみ、教育等、生きものに関わる領域で共通の問題が起きている。私は、その意識を生命誌につなげましたが、湯本さんは、農学校を。「農業まで工業化するのはおかしい、むしろ工業を農業化すべきだ」とおっしゃっていましたが、まさか実行するとは。

湯本 未来を頭の中で考えるのではなく、生活として実践する、それが私の未来学です。体全体で体験を積み重ね、時間の蓄積をしたいと思います。

中村 農業は複雑系。お天気、土、植物や動物そのものも複雑だしその絡み合いもある。面白い分野だと思いますね。

湯本 私は、ゆったりと自然に身をまかせて、なおトータルで近代農法と同程度の生産力がある農業をやりたいのです。小規模農業でも多くの人が楽しみながら進めるといいうやり方ができます。そのほうが生産量も質も確保できることは間違いありません。私としては、知識社会の基盤を農業に求めたい。そこそは、インテリと思う人は田舎で晴耕雨読を。知的生産力も生命のリアリティから発生するのではないかと。

中村 都会での情報より、自然から得られる情報のほうが質が高いですね。

湯本 そう。そして、雨読の読をインターネットですれば、皆が離れて暮らしても大丈夫。

中村 ここには馬や鶏がいて、生まれたばかりの赤ちゃんヤギは、可愛いですね。でも世話は大変でしょう。私は、都会に自然がないという言葉はあまり好きではなく、都会のタンポポもアリも、更に、山ほどいる人間も、自然の一部でしょう。た

湯本 だ都会では、生まれたり死んだりに接することは少ない。私も、都会育ちですが、自分の一日一日が連続する人生だという感覚がなかなか持てなかった。

中村 ここは、農場でなく農学校ですね。湯本さんが、若い人にいちばん教えたいたいの、やはりそこですか。

湯本 頭で理解せず体で知る、知識を自分の手で得て欲しい。ここでは、身の周りでいろんな物事が動き、変わりゆき、生き死にしている。どっぷり、そこに浸かって欲しいのです。でも子供たちに、鶏の卵を集めさせ、ヤギの乳を絞らせたりすると、すぐ「どうして？」と答を求める。一所懸命、自分の目で見て、そばへ寄って触ったりせせずに、すぐ誰かに聞く。

中村 学校なんだから、早く答を教えてよと。

湯本 そう。過程がスッポリ抜けているわけ。それが変わるには、

年単位の時間が必要です。種を蒔き、芽吹きに感動し、一夏を経る中で、畑の生きものにいろいろと接すると、ようやく面白味がわかってくる。

中村 生きるとは時間そのものですね。そして、その過程にこそ、生きものらしさがありますね。

季刊生命誌23号「生命のリズムが作りだす未来」(ゆもと・ひろかず 設楽農学校代表)

自然・人工・人間

今森光彦

今森 里山には、哺乳類、鳥、昆虫等、沢山の生きものが、人間を頼りに寄り添っています。僕が撮影しただけでも、一千種類を超えます。原生の自然は単調で撮影するのも案外つまらない。人の手が入った人工の自然を、彼らは、実に巧みに利用しています。

中村 里山のほうが、多様性が豊か、そこに人間が入っていることにも意味がありますね。よく「自然に親しむ」等と言いますが、原生林は怖いものです。和む自然は里山でしょう。水田や雑木林のある自然が日本人の心と響き合うように思います。

今森 この滋賀県は、全部里山と言えませんが、僕の夢はもっと視野を広げて…。

中村 日本中を里山になさりたいわけですね。生きものの暮らしやすい複合的な場所はどこにでもあり得る。新幹線は人工の極みですが、車窓からの風景は絶えず緑があり、水田や山河が広がっています。本来、日本は里山的です。日本列島は、南北に細長く延び、豊かな海流に囲まれ、地球の中でなんと恵まれた場所にあるのだらうと思います。

今森 里山の自然の核は水田ですね。水系に沿って周囲を集落、雑木林が取り巻いている。

中村 水田は、心に馴染みます。自然の中の人間の営みである人工とは、本来、そういうものでしょう。

今森 自然を尊重しながらの人工が本来です。今の農地整備事業は、自然を無視して頭でやる。棚田は、地下水を割らないように、治水を第一に考えなくては井戸も涸れてしまいます。例えば、棚田の縁の柿の木やくぬぎを伐ってしまうと、鳥は柿を食べべられず、オオクワガタは産卵場所を失う。最近では、稲木も消えましたね。ムクドリも、カケスも、稲木を伝って移動するのに。

中村 農家の人が稲を干すだけでなく、他の生きものたちも利用しているわけですね。人間は、他の生きものと知恵を分かち合っている。生命誌は、細胞やDNAの本質を知り、人間もクワガタも柿も、基本は皆、同じと理解した上で、多様性や関係性を知らうとする学問です。生物学も、実験室でモデル生物を扱うだけでなく、これからは、本当の自然を知る科学が主流になると思います。

今森 生命誌の、同じで違うという捉え方、更に、普遍の中の独自性という捉え方は面白いですね。僕がこの里山でやりたいことの一つは、匂いを取り戻すことなのです。湿度感や空気感、微生物が活発に活動する腐敗したような匂い。そこに、祭りの太鼓の響きが聴こえてくる。そのような生きものの暮らしぶりや関係性を、匂いや音とともに、写真に封じ込めるのです。いのちを吹き込むということでしょうか。生きています。ということ、しっかりと把握して表現したいのです。

音楽は自然の一部

大友直人

中村 日本は、西洋から音楽も科学も近代化と共に取り入れました。今や誰もが楽しむものになった音楽に比べ、科学は専門家だけが隅っこでやっている。人間の知性や感性を刺激するという本質は同じなのに、この差は何なのでしょう。音楽は、作曲する人、演奏する人、それを聴く人、それぞれ皆が、楽しめます。科学も音楽のように、演奏できれば日常で楽しめるものになると思うのです。

大友 音楽はとても自然なものです。最も大事なものは、音の響き、ハーモニーの美しさ、リズムの心地よさといった、音楽として原初的な現象です。やはり、自然への直観は、何ものにも勝るでしょう。

中村 例えば、蝶を美しいと感じ、このような姿形の生きものが、どのように小さな卵から生まれてくるのだろうと不思議に思う。科学の源にあるのも直観です。

大友 同感です。自然界にはバランスがありますね。音楽の本質はまさしくそれ。音楽家は、いつも自然の一部として遊んでいるわけですから、僕は幸せだと思っています。音楽をプレイすると言いますが、それは自然の再創造とも言えます。人間が自然の法則を究め、そこに音楽の形を与える。そこに、プレイする面白さ、たまらない魅力があるのです。作曲する人、演奏する人、聴く人、それぞれが何らかの不思議を感じる同じ時間を共有できる。

中村 音楽は、音を楽しむと書きますね。科学も「科楽」にするとよいかもしれない(笑)。

大友 すべての学問は音楽に恋をする、と言った人がありましたね。科学も恋をしていたるように工夫しようと考えて、研究所でなく、研究館にしました。英語ではリサーチホール、科学のコンサートホールです。音楽家の緊張と楽しみを私たち

が共有するように、研究者の科学を楽しんでいただける場にしたいたいと思っています。

季刊生命誌7号「一瞬に込められた長い時間」(おおとも・なおと 指揮者)

アリも桜もヒトも

志村ふくみ

志村 科学と手仕事の世界はまったく違うと思っていましたけれど、ご本を拝見すると、同じものに向かってお互いに近づきつつあるという感じがしています。これは、いったい何なのかしらと考えますと、中村さんのおっしゃる「生命」ということになるのではないのでしょうか。

中村 科学と美の融合というような抽象的なことでなく、お互いに今やりたいことが同じという実感ですね。

志村 クレーが言うように、見えない世界を見えるようにするのが、私どもの仕事だと思うんです。

中村 生物学も、アリや梅の花のように見えるものについて知りたいのだけれど、何で、アリはアリなんだろう、何で、梅は春になると咲くんだろうという問いに答えようとして、DNAのような見えないところに入っていったのです。それを見える世界とつなげようとしています。

志村 見えない世界に根源的なものがあり、そこから発信してくるものを、私たちは捉えようとしているんじゃないでしょうか。見える、見えないの微妙な組み合わせを捉えていくところに、共通点があるようですね。

志村 空や海、虹や夕焼けの色は透明で、ものに付着していないから触れることはできません。植物の葉っぱや大地は、色もものになりきっています。透明で漂っている色と、ものと一体になっている色との中間に、私の仕事はあると思うのです。木や葉を炊きますと色が液体の中に溶け込んできます。それをもものに付着させるわけですね。色がどこから射してくるという感じなのです。透明な海や空のような色を、糸や布に浸透させる瞬間に立ち会えることは幸いです。色が出てくる

時に、人間がパツと手を添えて、そのお手伝いをするという
ようなことだと思えますが、それ以上でしゃばると、色はそ
っぽを向いてしまうんです。

中村 手を添えるには相手を知らなければいけませんね。人間は知
りすぎたとおっしゃる方もありますが、自然や生命の実体は
まだわからないことが多い。本質を知りたいですね。

志村 ここ五〇年ぐらいの間に、科学の分野では急速にいろいろな
ものが見えてきたのですね。

中村 アリも桜もヒトも、同じDNAという実体を持っているとわ
かったことが大きな転機です。お釈迦様は、とうの昔に「み
な同じ」とおっしゃっていますが、凡人は実体をつきつけら
れてそうかと思う。凡人でもそれがわかる時代に生きてよか
ったと思うのです(笑)。

季刊生命誌9号「生命の色いろいろ」(しむら・ふくみ 染織家)

今に続く歴史を語る

印東道子

中村 生命誌では、自然、生命、そして人間を考えたいと話し合い
を続けています。その切り口は動詞で、今年は「めぐる」で
す。印東さんの『オセアニア 暮らしの考古学』(註37)を
読ませていただく、まず章の見出しがすべて動詞ですね。

「島に住む」「作る」「捕る」「育てる」「食べる」。ご自身のお
仕事を表現なさると自然にこうなったのかしら。そこで大切
になさっているものをお聞きしたいのです。

印東 私が考古学資料から復元したいものは、現在の中に、連綿と
続く人々の暮らしの歴史です。発掘から見つかると多くは「も
の」なのですが、ものを並べてみても、つくったり使ったり
した人たちは主語にならない。そこで、日常的な動詞を使っ
て語って見たところ、とてもいい感じになったのです。

中村 生命誌も同じです。私の場合、人間だけでなく、連綿と続く
生きものの歴史です。そこから知りたいのは、今、ここに
いる自分であり、周りにいる生きものです。生きもの一つ一つ

が三十八億年続くそれぞれの歴史を、今、ここで展開して生きていくのですから、その物語は動詞でないと語れません。バクテリアから始まる生きものの歴史、オセアニアに住み始めた人間の歴史。共に、今に続いていくわけですね。

印東

オセアニアについては、十八世紀に、クック船長（註38）が訪れて以来「ポリネシアの人はどこから来たのだろう」という議論が続いていました。その議論に終止符を打ったのは、ラピタ土器（註39）の発見です。ラピタ土器とは、メラネシアの島々を発掘すると、いちばん古い層から唐突に出土する美しい文様の土器で、非常に洗練された紋様様式にもかかわらず、その土地で時間を掛けて発達した痕跡は見られません。この土器が出る遺跡を点々とつないでいくと、土器文化を持つ人々が、西から東へと島々を巡りながらポリネシアまで渡っていった道筋が浮かび上がるのです。

中村

なるほど。ラピタ土器の出る遺跡には移動を示すどのような特徴が見られるのですか。

印東

ラピタ遺跡は海岸沿いか沖合の小さな島に集中して見つかっています。恐らく先住の第一集団を避けるために移動を急いだのでしよう。でも無人島だったフィジーまでくると移動速度がゆるみ、ポリネシアの西端に位置するサモア、トンガでは千年も留まった。

中村

ポリネシアは気持よく暮らせる場所だったのでですね。

印東

ここに腰を据えてイモやブタを増やし、人口も増やしていたようです。ラピタ土器が見つかる東限はサモア、トンガです。人々の移動と土器の変遷を重ねると、フィジーからニュージーランドの東側を南北に走る安山岩線（註40）を境に地質が変わり粘土の質が落ちます。境を越えてサモアへ渡った人たちも、最初は工夫して土器をつくりましたが次第に土器の質が落ち、最後は土器づくりをやめてしまいました。「ポリネシア文化に土器はない」とよく言われますが、実は、掘ってみると昔はつくっていたことがわかる。なぜつくらなくなったのかを考えるのも考古学の楽しみです。サモアやトンガでの千年の後、温暖化をきっかけにまた東方へ、ハワイ諸島、イースター島、ニュージーランドへと一気

に広がりました。でも、この頃には既に土器をつくる知識は失われており、ニュージーランドには良質の粘土があるのに土器はつくりませんでした。文化の断絶があるのです。

中村

連続と断絶、そこから生まれる共通と多様。文化を持つという点で他の生きものとは異なるけれど、自然環境に適応し、活用して生きていく姿を知ると、やはり人間は生きものだと思いますね。土器づくりに向かない島で暮らすための、どのような工夫が見られますか。

印東

土器をつくれないうサンゴ島では貝を鍋に使いました。トウカムリガイという大きな貝の内側を取り払い、水と食物を入れて炭火の上で沸騰させます。

中村

まさにブリコラージュですね。確かに、サンゴ島ならお鍋にするほど大きな貝もありそうです。しかもお洒落ですね。

印東

なかなかのアイデアだと思います。鍋を使わず熱した石と木の葉だけで調理してしまう「ウム」という石蒸し焼き料理法も発達させました。ポリネシアではこの方法で何でも調理していました。原理は石焼き芋と同じです。

中村

生きるために、そこにあるものでやりくりするのが生きものの知恵なんだというのは、最近のゲノム研究でも実感することです。オセアニアの人々の暮らしを伺って、やはり人間は生きものだと思いますね。

季刊生命誌 61号 「島々をめぐる人々の暮らしの知恵」(いんとう・みちこ 考古学・文化人類学)

おのずから自然と和する

土井善晴

土井

和食の世界は、自然に和する気持が大切です。万事、人間が主体的に制しようとする西洋と違って、日本では、何でもおおらかに自然からいただくと考えますから。普段、私たちも「ご飯をつくった」とはあまり言いませんね。

中村

確かに。「ご飯ができましたよ」と呼びますね。

土井

結婚だって「結婚することになりました」と、何か、他の力

が働いてそうになりましたという風に言います。

中村 生命誌を考える動詞の一つに「生る」があります。「つくる」に対して自ずと生成してくるという感じですか。お料理は、もちろん手を掛けますけれど、素材が持つ自ずと生成する力を引き出すという感覚ですね。

土井 自然の作用と自分が一体になる「おかげ様」の感覚です。和食は一本の丸木から仏を掘り出すようにして、既にあるものを掘むのです。

中村 自然への驚き、素材への信頼を持てば、自ずから美味しいものになるという気持ですね。自然の「自」という字は、本来は「おのずから」ですね。「自然に」と言う時この感じですか。これを「みずから」と読むのは、西洋風なのではないですか。現代は、自然を客観的対象として見ますが、本来、人間は自ずから生まれたもの一つとしてあるのだと思います。

土井 この頃は、私たちが畏怖させ、戒める自然という大きな存在を失ってしまったようで、そこが問題です。

中村 実は、今年の生命誌のテーマは「和」であり、「和える」は様々な素材を混ぜて一体化するのに素材のそれぞれが生きているところが面白いと思っています。

土井 和えるのはいたたく直前ですね。和えるは、混ぜると違って綺麗に整えることです。絵の具も三色を混ぜると灰色になります。和えるは、美しく調和した瞬間だと思っています。

中村 素材としても、色としても個々が生きており同時に全体として一つの味になっている。和えものこそ日本文化という気がしてなりません。

土井 和食は素材を大事にします。それは素材のいのち、即ち生きていることを大事にすることです。いのちの輝きはどれも一瞬でやがて死に近づきます。その食材が持つ時間のある瞬間をいただくのが和食です。侘び、寂びも同じところから生まれた美意識でしょう。だから、和えものはお料理を出す直前にさっと和えて器に盛り、天盛りを添えるのが約束事です。天盛りを「とめる」と言いますが、松葉に切った紅生姜、山椒の芽、柚子等をとめます。それがもう誰も触れていないも

の、そこは清らかであるという証になるのです。その時、人間は消えるのです。

中村 この小さな世界になんと沢山の意味が込められているのです。よう。柚子をちよこんと置くことで人間の作為を消すなんて、いつ誰が考えたのでしょうか。

土井 作為のないところにお天道様の秩序があると思うのです。天盛りは、昔からのおまじないみたいなもので何か大切なものを守っている。視覚的にも綺麗ですが、真っ白な上用饅頭の真ん中に赤い点を打つてもらうことで気が収まると思いませんか。

中村 天からの授かりものとして仕事を徹底しながら敢えて名を消して出す。日本人ですね。今、社会からその美しさが消えてしまいました。人間は人工の世界をつくるけれど、それが主張し、時に自然を壊すようなものでなく存在する。日本人は、本来、自然の一部として上手に生きてきましたね。

土井 お料理する時、食材に手を触れます。その時、自然と触れ合っていることになりませぬ。山や海へいかずともお台所で自然と触れ合える。いくら頭で考えても新しい料理なんて思い浮かびませんけれど、この南瓜で何ができるかなと手に取っている、手が考え出すのか本当に新しいことができますよ。器を並べ、そこへ盛りつける時も、自分の頭が考え出すより先に無意識の美意識を信じて手を動かすほうがよいようです。手と頭は生きものとしての人間の特徴です。それを連動させて働かせることで、美しく自然と和するものを生み出す日本料理の魅力を改めて感じました。

季刊生命誌95号「自然からいただく清らかなもの」(どい・よしはる おいしいもの研究所代表)

時間を宿す「場」

長谷川逸子

中村 長谷川さんが、建築の分野でおっしゃっている「第二の自然」に関心があるのです。その時、人間と自然の関係をど

んな風に捉えていらつしやるのでしょいか。

長谷川

私は、建築を生きものの巢のようなものと思っています。本来、建築は、地理や気候、社会や思想等、様々な関係の上に成り立つ複雑な場です。近代建築は、そこから多くを切り捨ててしまいました。しかし、今も残る日本の伝統的住居には、四季のしつらえをし、自然と共生する暮らしの場としての建築の姿が継承されていると思うのです。自然と聞けば、樹々や緑を思います。でも長谷川さんの建築は、そんな自然とは異なる印象を受けます。

中村

私の考える「第二の自然としての建築」は、あるがままの自然ではありません。人間が壊さざるを得なかった自然を、新たな自然系として、人間が再構築することです。

中村

人間、自然、そして人間が作り出したもの（人工）、その全体をどう括り直すかは「生命誌」にとって、大きなテーマです。生命科学の理解を基に、つながりをつけたいと考えているのです。

長谷川

日本ではもともと、つくる職人が直接、住まう人と話し合っただけの家を建てるというプロセスがありました。それは、地域とのつながりの具現です。私の設計は、まず、その土地に存在するレイテント（隠された）なものをどう生かすかと考えます。その場に潜在する機能や意識をつなげて発展させるところに「第二の自然」を存在させたいのです。例えば、二〇年間、原っぱだった土地で、子供たちが野球し、虫捕りし、盆踊りやお祭をしていた。そこに建築を建てる時、そうした活動をつなぐ場を、現代の感覚と技術で新しく蘇らせたのです。

中村

ダイベロップを開発と訳すけれど、生物学では発生。受精卵の中のゲノムに潜在する力の発現によりネズミに、ヒトになる。同じですね。本来、建築や都市計画も顕在化なのですね。そこに継承もある。そこに流れていた時間を含む「場」という捉え方は大事ですね。自己創出する生きものは、ゲノムを展開する細胞という「場」があつてこそですから。

季刊生命誌3号「隠されたもの その表現としての生き物と建築」(はせがわ・いつこ 建築家)

「ほんとうの賢さ」

伊東豊雄

中村 生きものは巣をつくります。子育てのために木の枝や葉っぱを集め、ビーバーなんてダムまでつくります。伊東さんの建物には生きもの感覚がありますね。

伊東 どういう場所に建築をつくるか、昔は、場所を選ぶことが建築家の第一の仕事でした。ローマ時代の建築書にも、最初に周りにいる動物を見なさい、動物が元気ならよい場所ですと書いてあります。実はこの夏、南アフリカのダーバンで開かれた建築家の会議の帰りにサファリを初めて訪ねました。動物を見るツアーでは、現地の人がボンネットに乗って誘導してくれるのですが、彼は、動物との間に信頼関係があつて、対話できるんですよ。私たちに見えない遠くのものが見えるし、匂いもわかる、人間もこうだったんだと感心しました。真つ赤な太陽がサバンナの大草原に沈むのを見て、感動した翌日、ドバイの街を訪れたら、これでもかというほどの高層建築の群れに太陽も霞の中で、なんだか人類の誕生から終末までを二日間で通過したような気持ちになりました。

中村 人間は、だんだん五感を失っていますね。

伊東 経済一辺倒で動いているために、他の感覚や価値観が麻痺して人間が壊れるんじゃないかと危惧します。震災の復興計画も、人間の感覚でなく、津波の規模に合わせて防潮堤を嵩上げしたり、ひたすら数値で議論されます。技術で自然を克服できると考えるのは間違いですよ。

中村 花や鳥等、心を慰めてくれる自然も、人間の予測を越える災害を及ぼす意地悪な自然も、同じ自然ですね。その一つの自然の中で生きることだと思えます。力で自然を支配しようとする近代文明はいき詰まっています。昔の暮らしに戻るのではなく、科学が明らかにした知識で、自然の中で、どう上手く生きるかを考える文明をつくりたい。震災の後に、宮沢賢治

を読んだら、「ほんとうの賢さ」と「ほんとうの幸せ」という言葉が何回も出てきます。これが今、欲しいのです。私は、小さな生きもの相手の研究の場にいますが、伊東さんの生きものの巣のような建築やまちづくりと同じ考え方を感じてとても心強く思っています。

季刊生命誌83号「生命誌を編む三つの対話 自然との親密さを取り戻すように」(いとう・とよお 建築家)

生きものの巣

伊東豊雄

中村 生命誌は、年間のテーマを動詞で決めています。今年が「生る」、つまり、生まれるです。現代都市は「生る」というよりつくる。都市に溢れているのは、つくられた四角い箱ばかりです。その中で、伊東さんの建物に生きものを思わせる「動詞的なもの」を感じるのです。

伊東 動詞で考えるのは、僕がいつも建築で考えていることと重なりますね。日常の振る舞い一つ一つに注目して、そこを動詞で考えていったら面白いはずです。学生の頃、建築は機能だと教えられました。住宅ならベッドルーム、リビング、ダイニング等の機能空間の組み合わせに終始して、それではつまらない。そこへ「寝る」と動詞を持ち込むと、いろんな寝方があるし、「食べる」と言えば、様々な食事の情景が思い浮かび、あらゆる空間が生まれる可能性が広がります。そもそも人間は、寝ながら食べたりしますものね(笑)。

中村 鳥も巣をつくりませんが、いかにもそこにすっぽり入っている。蜂の巣の内部は人工物よりきれいで、機能的でもありませんね。建築を生きものの巣と考えれば、機能性だけでなく、快適さや美しさ、更に自然との関係にも目が向きます。近代建築の技術の発達は、これまでにない高さや透明さを実現しましたが、二十一世紀に人々は、それが最終の目的ではなかったことに気づくのではないでしょうか。我々はようやく巣のように複雑な建築をつくれる段階に達したところです。

伊東

中村 技術的にですか？

伊東 はい。非常に単純な話で、建築はほとんど直角で構成されていますが、自然界に直角なんてありませんよね。

中村 そうなんです。そこが面白い。

伊東 建築に、直角でない網目状の構造や、三次元の曲面を取り入れるには、複雑な構造解析が必要です。百年前、ガウディは、有機的な形態の建築をつくるために、十年もの時間を費やして、実験をくり返しましたが、今ならコンピュータを使って一週間で同じ形を計算できます。

中村 ガウディは、生きものを意識して曲面を使っていますね。でもいくら何でも時間がかかりすぎて特別な存在と思っていました。コンピュータを使って複雑な自然の構造を建物に取り入れればそれで街がつくれそうですね。

伊東 更に、運動している物体のように、不安定な状態の構造が解析できるようになったので面白い。例えば、螺旋のように動的な構造を設計すると、どこまでも空間が連続して、生きもののように建築を成長させることも可能です。そうした構造は非常に不安定ですが、不安定だからこそ、変化し続けます。

中村 まさに、動詞で考えるということですね。

伊東 そのように、最近ようやく、生きものっぽい新しい建築を考えられるようになりましたが、自然界に比べたら、まだまだ人間のつくるものはお粗末です。

季刊生命誌54号「生きものが暮らす空間が生まれる」（いとう・とよお 建築家）

「？」と「！」

末盛千枝子

中村 まど・みちお（註41）さんが百歳の時、「？」と「！」、つまり、「何だろう」と「わあっ、すごい」。この二つがあれば、何もいらないと本に書いていらした。本質を突いていますね。子供は、毎日がその二つ。大人も、昔、自然の中で暮らしていた頃はこの二つを忘れなかった。その豊かさは今も大事な

と思います。まどさんは、百四歳の最後まで子供らしさを失いませんでした。私は、中学や高校で科学の話をする時、「？」と「！」のこともう一つ、末盛さんが手掛けられた『どうぶつたち』の中の「ぞうさん」の話も伝えていきます。末盛さんも、絵本のお仕事を通して子供たちと接していらっしやいますね。

末盛 よくできた絵本は、小さな子供のためのものでも、大人も楽しんで何かが伝わると、ずっと思っています。石井桃子（註42）さんの聞き書き『ひみつの王国』という本の冒頭にある一文がとても気に入っています。「大人になってからのあなたを支えるのは、子供時代のあなたです」。あらゆるものが、ここに見事に集約されていて、大好きな言葉です。

中村 大人は、子供に何でも教えたがりますが、実は、子供が子供としてあることがとても大事で、それには自然の中にいるほうがよいでしょう。

末盛 人が何かをつくるのは、「私は、こういうものを美しいと思います」ということを、人に知ってもらいたくてつくるのではないかしら。

中村 お料理もそうですね。食べられればよいのではなく、美しいということは大事な要素になります。科学も、研究の積み重ねから見えてきた、ある種の美を共有したいのであり、それを美しく表現すれば、その思いは伝わると思っています。誰かが一所懸命、考えたことは美しいですね。

季刊生命誌83号「生命誌を編む三つの対話 美しいと思えることを語り継ぐ」
（すえもり・ちえこ 児童文学編集・出版）

ブリージング・アース 新宮 晋

中村 見えない風の動きを表現する新宮さんの作品は、動く原理も見え、科学する身には、とても嬉しい。ずっと見ていても飽きません。

新宮 僕は、あるものを借りるのが上手なだけ、風や光からいただ

いているのです。

中村

その姿勢は大事ですね。

新宮

例えば、このボックススカイトのような「白い肖像Ⅱ」は、縦回転と横回転で動く原理がそのまま見える作品です。美も何もかも究極は科学ですね。

中村

科学は、美を追求しているのかも知れず美術と重なりますね。

新宮

僕が作りた作品は、動力は外にあり中は空っぽ。空っぽであればあるほど外、つまり自然が見えてくる。アンテナで受けた自然を、動きとして視覚的に無限に翻訳できるようなものをつくりたいと、ずっと思ってたてきました。

中村

作品は、できあがりの姿が新宮さんの頭の中にあるのですか。それとも、つくっていくうちにいろいろと変化するのですか。

新宮

コンピュータ解析で、予め動く様子まで可視化できるでしょうが、わかっているものをつくっても面白くない。できあがったらどう動くかなと、わくわくしながらつくっています。

中村

生きているとはプロセスです。生きもの、特に子供は思いがけないことをするから面白い。新宮さんの作品は、そういうところがとても生きものっぽいですね。

新宮

僕は、今、自然エネルギーで自活する村「ブリージング・アース（呼吸する大地）」（註43）という構想を世界中に呼び掛けています。

中村

風や水や光をエネルギーにして、楽しく、思う存分生きる。生きものとして暮らしやすい社会にしたいですね。

新宮

それが、ブリージング・アースというプロジェクトの本質で、南イタリアで実現しそうです。日本では、この「風のミュージアム」という場を広げたいですね。

中村

素敵ですね。皆が自然と向き合うきっかけになります。時間がかかっても、この活動がブリージング・アースにつながるとういですね。

新宮

その種は植えた。それがどんな風に花ひらくのやら、大木になるのやら、いろいろ思います。

季刊生命誌83号「生命誌を編む三つの対話 風をあたかも見えるかの如くに」
(しんぐう・すすむ 造形作家)

空中庭園

崔 在銀

中村 崔さんから、朝鮮半島の三十八度線をまたぐ「空中庭園」の構想を伺って、少し驚くと同時に、とてもすばらしいことだと思います。

崔 朝鮮半島の非武装地帯の生態系に向き合い始めてから、人間と自然や生きものとの距離感にとても敏感になり、それで第三の空間として「空中庭園」を考えたのです。

中村 人間が生きものや自然に向き合う時、どのように距離を保つかは大事ですね。

崔 物理的、精神的に、適切な距離が必要と強く感じます。豊かな生態系を見せる非武装地帯には、朝鮮戦争で大勢の兵士が亡くなった歴史がある。複雑な思いを抱えて悩みましたが、やはり、直接、触れない方がよい。

中村 本来、人間はヒトという生きものでありながら、自然と離れた文明を持ってしまった。

崔 だからこそ、お互いの存在を尊重し合うことが求められる時代なのだと思います。野にある一輪の草を、よく見て、尊重しなければなりません。その根にあるものは愛情です。

中村 子供の頃から、朝鮮半島の自然に触れて育った崔さんが、今、三十八度線の非武装地帯を見つめて、深く感じるものがあるでしょうね。

崔 非武装地帯は、日毎に北になり南になりした激戦地でした。それから約六〇年間、誰も足を踏み入れず、農地も湿地に還り、命を落とした大勢の兵士も、草木も、皆一体となった場です。生態系の調査に入ったある生物学者によれば、聴こえるのは、鳥や動物の声、葉を揺らす風の音、あとはシンとするほど静かですって。

中村 時代に翻弄され、自然も人間も壊され、亡くなった人も埋まっている。その後、たかだか六〇年で、入ってみたら、これ以上に豊かな自然はないというのですから感慨深いですね。何と言ったらよいのでしょうか。

崔 中村先生の三十八億年の生命誌の世界、自然というものは、どの国にも属さない共有財産ですね。そのように自然との関

わりを考えることが、今の地球に必要です。戦争はいらない。
中村 人間は、国や町、つまり境界をつくるけれど、自然に境界は
ありません。境界のない自然の中に私はいると同時に、日常
生活で意味を持つ社会区分の中にいることも確か。いつも両
面あるという考え方をする必要がありますね。

季刊生命誌86号「距離と尊重をもって自然に接する」(チェ・ジェウン 造形
作家)

註37 『オセアニア 暮らしの考古学』印東道子著。朝日選書七一五(二〇
〇二)。

註38 クック船長【James Cook】(一七二八～一七七九)
イギリスの探検家。太平洋方面の探検、調査を三回に渡って行った(一七六八
～七九)。

註39 ラピタ土器【Lapita ware】
南西太平洋で、紀元前千六百年から紀元頃にかけて分布したオセアニア最古の
土器。細かな刺突の連続で人の顔や幾何学紋様が描かれている。ニューカレド
ニアの遺跡に因んで命名された。

註40 安山岩線【andesite line】
環太平洋域の火山帯が噴出する安山岩の分布する地域と、太平洋地域中央部の
ハワイ諸島等の火山が噴出する玄武岩の分布する地域との境となる地質学的境
界線。

註41 まど・みちお(一九〇九～二〇一四)
山口県生まれ。詩人。「ぞうさん」「やぎさんゆうびん」「ふしぎなポケット」
「いちねんせいになったら」など数々の童謡でも知られる。

註42 石井桃子【いしい・ももこ】(一九〇七～二〇〇八)
埼玉県生まれ。児童文学作家・翻訳家。代表作に『ノンちゃん雲に乗る』他。
主な訳書『熊のプーさん』『トム・ソーヤの冒険』『うさこちゃん』シリーズ

他多数。

註43 ブリージング・アース（呼吸する大地）【Breathing Earth】
風の彫刻家新宮晋が計画しているプロジェクト。風力や太陽光の自然エネルギーで自立し、私たちの星の自然環境を守り、未来へとつなぐために具体的な研究を行うユートピア。

第VI章 創造する想像力

ホモ ピクトル ムジカーリス

岩田 誠

中村 ヒトは、ゲノムを解析するとチンパンジーと近く、生活を見るとゴリラとお仲間とも感じます。でもヒトだけは、アートを
をする。岩田先生の『ホモ ピクトル ムジカーリス』（註44）
はアートとは何かという問いから始まりますね。

岩田 生きものの中でヒトだけが、言葉をしゃべり、絵を描き、歌
を歌い、音楽を奏で、踊り、演じる。それはなぜか。アート
という行為の意義を進化史の中で考えたかったです。

中村 チンパンジーと、人間の幼い子とで絵を描く様子を比べた実
験で、目のないチンパンジーの顔の線画を見せられた時、人
間の子は、そこに目を描き足して顔にするけれど、チンパン
ジーにはそれができない。人間は、絵を現実のチンパンジー
の表象と見る能力を持っているということ、とても興味深
く思いました。

岩田 最近、壁画洞窟についても面白い報告がありました。有名な
アルタミラを含むスペイン北部一帯の壁画洞窟の年代測定で、
一番古いもので四万八百年前。更にスペイン中部の洞窟画で
一番古いものは六万年前だった。

中村 六万年前に新人は現れていませんね。

岩田 描いたのはネアンデルタール人のようだと。そこに描かれて
いたのは具象でなく抽象画。これは想像ですが、洞窟の図像
は、「神々しさ」とか、「危険をよけるしるし」というような、
文章とは言えないもののある意味のまとまりを表すシンボル
だったのかもしれない。

中村 かなり高度な脳の働きですよ。

岩田 ネアンデルタール人は話し言葉を持っていたと思われ
ます。ただそれは、威嚇し、合図を送るような操作的言語で、相手
に何か考えさせ、感じさせる指示的言語ではなかったでしょ
う。例えば、夕焼け空は明日は晴れるというしるしです。私

私たちは「夕焼けを見た次の日は晴れる」という経験知を、一旦、語に分節し、統語して、言葉を共有する仲間に伝えられます。

中村 そもそも言葉というものをどう考えるのか。いろいろな分野と一緒に人間の歴史を考えていけたら面白そうですね。

岩田 私たちの言葉は、親から子へと伝承する物語を生み出した。個々の経験を物語として語り継いで、知恵を蓄えた新人に比べ、ネアンデルタール人は知識の伝達が不得手だったようです。彼らの石器道具に数十万年もの間、発達の形跡が見られないのは、伝承できず改良もできなかったからではないでしょうか。私たちは知恵の集積という点で、ネアンデルタール人より、かなり優位に立てたはずで、それが彼らが滅びた理由ではないでしょうか。

季刊生命誌98号「物語を伝承する生きもの」(いわた・まこと 神経内科医)

自然を聴く

藤枝 守

藤枝 音楽は本来、楽譜に制約されるものでなく、演奏され、体験される場に於いて新たなものに変化し、展開し続ける表現だと思ふのです。

中村 生きものもそう。ゲノムという情報があつてそれが読まれる、つまり演奏されます。その演奏は個体では発生、全体で進化として展開します。もう一つ、研究の世界の楽譜は論文で、それは共感できる形で演奏されて初めて存在するものになるのだと思います。生命誌研究館では、その表現を模索していきます。

藤枝 二〇世紀は、視覚表現の時代でした。その一方で聴覚、音の本質は、そこに「時間」が含まれていることです。

中村 絵画は、パッと見て全体像を掴めますが、音楽を聴くには、時間が必要ですね。「誌」はヒストリー。生きものは時間がつくるものです。

藤枝 音楽は、時間に含まれている多様な音の関係性を基とする表

現です。

中村 関係性も「誌」に重要です。時間と関係、音楽と生きものは重なりますね。

藤枝 鳥はもちろん、イルカもクジラも歌いますね。音による表現は生きものにとって基本的な営みだと思います。人間は、声帯等の発達した発声器官と、鼓膜という音や振動の受容器官を持ち、聴いた同じ音を正確に発声し、更に、音の高低や抑揚を操り唱和します。これは素晴らしい能力です。歌や音楽には初めから、人々の間で意味や価値を顕現させ、伝承し、共有する働きがあったのではないのでしょうか。

中村 聴いた同じ音が出せることは確かに大事ですね。ジュウシマツ等の鳴鳥は、歌を学ぶのでその能力があるようです。人類の歴史でも、歌が言葉より先にあつたという説もあります。歌う中から言葉が生まれたという考えですね。

藤枝 虫も鳥も動物も人間も、歌う心は一つかも知れませんが。僕にとつて作曲とは、そのまま「自分の持っている聴く能力とは何だろう」という問い掛けです。古代ケルト(註45)を初め、あらゆる文化に「文様」がありますね。自然の中に見出だすパターンを文様として描き出す世界に、自分の仕事と同じものを感じ、作曲シリーズの題を「植物文様」としました。

中村 科学も、星や虫や動物を見て、周囲の自然から何かを見出だします。でも、どんな発見も、私たちがようやく気づいたというだけで、DNAも細胞も、本来、そのように自然の中にあつたわけです。ですから自分なりによく考え、目を凝らし、耳を澄まして自然に向き合う、その大切さは変わりません。

藤枝 その時、一番大事なものは想像力ですね。

中村 それさえあれば、毎日、同じものを見ているも新しく見えてくるものがあります。科学と芸術の底に流れているものは一つですね。

季刊生命誌56号「音の響きにいのちのつながりを聴く」(ふじえだ・まもる 作曲家)

渦巻き文様

鶴岡真弓

中村 私は大学生の時にDNAの二重らせん構造を見て、生物学に入ったのですが、らせんや渦巻きは、その動きが生きものを感じさせますね。

鶴岡 手探りで生命や人間全体へ触手を伸ばし、全体と部分を面白く往復している意識過程がフォルムになっているのが、渦巻き文様で、まるで人間意識の縮図です。ここから、人間を探れると思うのです。

中村 生きもののゲノムを読み解くと、同じパターンがくり返し出てきます。最初の生命体から継承するDNAを増やし、少しずつ変化させてきた。そのくり返しの結果が現生生物です。まさに、手探りで部分と全体を往来しながら生きものはできてきた。昔の人は、それを直感で知っていたのでしょね。ゲノム全体を見ると、意味の読めない部分が沢山あって、それは様々な可能性を探った痕跡かもしれず、不要のようで、歴史を語る部分です。ケルト文様とでき方が似ていますね。

鶴岡 西欧の伝統的な絵画では、背景の「地」に対して「図」をはつきりと描きますが、ケルトは「地」と「図」が区別なく、時々見え方で容易に反転する。西陣織にも、表裏反転の意識がある。文様は無言ですが、こちらが興味を持てば、語り掛けてくる。記号ではない。生き生きと語る言葉だという気がします。

中村 全体として語り掛けてくるものですね。科学は、自然の中から扱いやすい部分を切り取るので、全体が見えない。でもそろそろ、人間とは何か、生きていつてどういうことか、自然とは何かという全体を知りたい。その切り口を考える時期だと思うのです。文様という切り口から、人間や自然を全体と見る鶴岡さんのお話はとても参考になります。

鶴岡 「文」という漢字は、人間の体に入れたバツ点、つまり入れ墨で、人間が体まるごとで自然と関わって生きている印として、また死んでいく人への鎮魂のためにあつたのです。人間の生死、不幸、運命に関わっている。人間の体を通して、文様と生命誌とがつながっていくと思いました。

身体と思想

三浦雅士

中村 『現代思想』の三浦さんがなぜダンスへ転向したのか、生命誌とも関わるように思えて。

三浦 僕は、一九八〇年代の半ば頃、ニューヨーク滞在中にダンスに魅了されました。ダンスというのは、思想的な問題でもあるということを考えさせられたのです。

中村 身体による表現の意味を。

三浦 ええ。ダンスの根源に改めて気づかされた。例えば、ウォー・ダンス(戦闘舞踊)がそうですが、日本でも、お能等にその要素がある。織田信長が桶狭間の戦の前に舞ったでしょう。戦闘の前の元気づけだけでなく、生と死、人生五〇年を深く考えるわけですね。

三浦 生きていくということは、いずれ死ぬということでもあるわけで、そういうことは頭では理解できない。全身で腑に落ちるしかない。そのために人間は踊ったわけです。冬が終わり、春が訪れ、徐々に暖かくなり、野山の生命が息づいてくる。そうした変化の自覚は踊りによってしか表現できなかったわけですね。

中村 生も死も身体的な実感が薄れ、頭で理解するものになっていくのが現代ですね。

三浦 頭で考えるより先に、身体そのものが宇宙と照応し共振するのが舞踊で、それは精神の始まりでもあったのではないでしょう。舞踊は、近代に言う芸術の、より根源的なものであり、思想や文学もそこから発生したと考えたほうがよい。思想も文学も身体的なものです。生命誌という視点に立つと心や思想はどう捉えられますか？

中村 心を脳の機能として理解するアプローチが脳研究の主流のようですが、脳は身体の一部であり、感覚器も、神経も、体全体を巡っています。心を知るには身体を見る必要があります、脳

の成り立ちを、進化や発生の過程として探ると、身体の一部としての脳が見えてきます。

三浦 僕が舞踊を通して感じたことと同じですね。

中村 どこか身体性が薄れていくところに、生命科学の危うさを感じて、歴史と関係を生命誌として組み込んだのです。

三浦 生命科学を、頭ではなく身体で捉え直す方向ですね。舞踊は日常の身体所作のエッセンスですから、示唆に富むと思いません。例えば、農耕民と遊牧民とで舞踊はまったく違う。農耕民の踊りは摺り足で腰を落とし、ゆっくり舞う。だから東南アジアの踊りは、腰から上の表現がとても豊かです。一方、西欧で発展したバレエは、飛んだり跳ねたりしなければ踊りにならない。もともと遊牧民の踊りだったからです。摺り足では馬に乗れません（笑）。

中村 そこから言語にまで広げて考えると、漢字仮名まじりの日本語は、私たちの思考に大きな影響を与えている気がします。文字を書くには、頭と身体と一緒に働かせますし、文学も思想もそこから生まれたのですから。

三浦 その通りだと思います。洋の東西いずれも、言語から身体的な要素はなくならないと思います。

季刊生命誌27号「身体をとりもどす」（みうら・まさし 編集・評論・舞踏研究）

詩的な科学

中沢新一

中村 中沢さんの著作は『チベットのモーツァルト』（註46）以来読んでいて、『対称性人類学』（註47）の対称性は、とても大事なことだと思いました。『野生の科学』（註48）までの流れは、私が生命誌で二〇年間、求めてきたことと重なり、もう少し理論的な軸が欲しいと思って、今日はお話を伺いにきました。私の家は国分寺崖線（註49）にあり、丹沢の向こうに富士が見えます。山に沿ってお日様が毎日動き、夏至と冬至に、ダイヤモンド富士になる。地動説を知っていても動くの

中沢 は太陽です。中沢さんの考える「野生の科学」は、このような山や太陽という形で私たちの中にあるような気がします。

中沢 日本の神話や神様の考え方は太陽と深く関わっています。日御子や天照大神も太陽を象徴していますね。中国の場合は、不動点である北極星を皇帝と重ねて絶対的なものとしていますが、日本の場合には太陽ですから、夏になればあっち、冬になればこっち、としよっちゅう動いている（笑）。太陽と北極星、どちらを基準にするかでもの考え方は大きく違ってくるでしょう。

中村 両者の特徴が出ていて面白い。ところで西欧では、どうして地動説が生まれたのかしら。

中沢 地動説は、音楽や宇宙、調和のような、全体的な、詩的な構造を基本にした理論でつくられているそうです。天動説のプトレマイオスの理論は音楽的にはぎこちない部分があり、それを聴こえのいい音楽にしようとしたのがケプラーやコペルニクスの発想だというわけです。そう考えると、科学的発見って、理詰めというよりも詩的なのところがありますね。

中村 今も、よいお仕事をされる科学者は詩的な感性を持っていますよ。

中沢 更に時間を遡って、星と太陽を見る古代の航海術や、神話の山と太陽の関係にもハーモニーという視点があり、とてもポエティックな理論でつくったものだと思います。

中村 その感覚はともよくわかります。

中沢 人間の脳は、コンピュータとは全然違うつくりをしていて、無意識のような計算不可能なものが必ずあります。理論をつくる時、人間の心は一旦、無意識の領域に戻って、また帰ってくるという螺旋運動をしますが、これは今のところ、まだ科学の論理には入りません。

中村 無意識ということと関わると思うのですが、中沢さんの「不思議な環」(註50)という言葉は感覚的にも、意味としてもわかるのですが、具体的にはどう説明したらよいのでしょうか。

中沢 あれは本体の構造をそのまま語っているわけではなく、近似的な射影に過ぎません。人間の心の動きは、イメージ化できない領域で起こっていますから、それを理論や数式や絵とい

う目に見える形で表そうとすると、三次元の中におさめるし
がなく、元の動きは消えてしまいます。だから「不思議な環」
と言った時、その言葉で表そうとしたものは、もう消えてし
まっているわけですが、名前を与えることで、そこに何か
あるということがわかる。どんな表現でも、埋め尽くすこと
ができない場所というのがあります。中村さんの言い方をす
ると、ここを、編んだり、結んだりする何かが必要だと、僕
は思っている。普通の科学はここに蓋をして、二つを分離し
て処理しようとするけれど、そこを掘み出すには、まず名前
を与えないといけません。

中村

それが「不思議な環」。

中沢

そう。あれは単に名前に過ぎない。僕がやっていることは、
ほとんど名前をつけることと言ってよいかもしれない。名前
をつけて、更に、メビウスの環のような図形を当て嵌めるこ
とで、見えない場所に、ねじれやひねりという現象が起きて
いることがわかるわけです。

中村

なるほど。そうやって本質を取り出すところが、中沢さんの
真骨頂ですね。

季刊生命誌78号「名付ける科学と語る科学」(なかざわ・しんいち 宗教人類
学)

世界観を築く

遠藤啄郎・上田美佐子

中村

生きものは誰かが設計してつくったものでなく、生まれてき
たもの、偶然も絡んで起きる歴史の産物、一回性のもんです。
そこで、歴史性を入れた、生命誌という考え方を出したので
す。ゲノムの働きを基本に生命現象を解いていくと、法則や
数式で表現できずに言葉で語るものになる。だから、語る科
学があってもよいと思っただけです。そして、言葉を使って語
る時に新しいことが見える、全体が見えてくることに気づい
た。「語る」とは、わかったことを伝えることなく、語るこ
とで生まれるものがあるのです。

遠藤

日本人は漢字、平仮名、片仮名という表現法を持っています。その背景には様々な文化がある。風土まで含めての文化でしょう。日本語は、視覚イメージと音声や音楽の緻密に絡み合ったイメージを聞く者に想起させる力を持っている。特に漢文とやまと言葉の入り混じった和漢のニュアンスは、難しいがかなり面白い。しかし、そのことを意識して大切に感じる覚が、今の日本人にほとんどない。

上田

中村さんは、科学の理論や事実をただ紹介し解説するのでなく、それを超える表現として、科学者自身が責任を持って、そのことに対してどういう思いであるのかを語るところまでいかないかと科学ではないと考えていらっしやるわけでしょう。まさに、世界観をつくりたいわけですね。それは芸術でも同じことが言える。遠藤さんがいつも強調なさる近代劇では、宿命的に戯曲をなぞるしかない。最近世界的に言われる「演劇言語の発見」とは、演劇を自分の役を通じて責任を持って創造すること、職業としての役者でなく自分として出発して、そこから発見し直すことで戯曲、近代劇という枠を超えていく、そのために語るわけですね。同じことでしょう。

中村

まさにそうですね。説明でもなぞりでもなく、主体的に新しいものを見出だす、そのためにこそ語らなければ。世の中に説明と語りの違いがなかなかわかってもらえませんか。説明も言葉を使うので同じだと思われている。

上田

例えば、日本の能で考えてみると、一曲の中にあるクセ（註51）と呼ばれる小段に、少し変わった表現が見られます。ここでは、シテ（註52）一人が謡うのでなく、主に地謡（註53）が謡うのだけれど、その詞章は、実はシテが語っていることです。地謡の謡を聴きながら、シテの中で人格が変わり世界が変わっていく。そういう表現が役者にできるかどうか。ここは能に限らず、舞台に立つ人の「語る」という意識に掛かってきます。

遠藤

能には明らかに様式があり、特に地謡は、観客との間をつないで世界を築く役ですね。これは現代劇では考えられない方法論で、能独自の構造です。近代演劇は、そのように介入するものがない方向へ発展した。前衛劇でもその傾向が強い。

なぜ能に地謡があつたか。一つは表現しようとしている世界観の違いで、それは自ずと一人の役者が持つ世界観とも関連する。現代劇の俳優さんが語れないのはそういう役がないからです。

中村 遠藤さんがおっしゃるように、お能は語るしくみを構造として持っている。今という時代に、それが欲しい気持はあるわけです。見る側、聴く側も、舞台上で展開される世界の中に入り込んで、「あなたに語り掛けているのですよ」と言われたい。皆、それを求めているのではないでしょうか。

季刊生命誌42号「世界観を築く」(えんどう・たくお 劇作家・演出家)・(う
えだ・みさこ 演劇プロデューサー)

生きたまま捉える

細川周平

中村 日本は、西欧で生まれた科学を取り入れました。でも、今や分析科学を越えて、自然を知る新たな知が求められています。音楽も、日本では近代化以降、大きく変わりましたね。

細川 西欧の音楽研究は、和声や十二音階等の要素分析を重ねてきました。ようやくここ、二〇〇三〇年で、生きたままの音楽をどう捉えるかというアプローチが始まり、音のエコロジーという言葉も生まれています。

中村 近代音楽の成立と共に、切り捨ててしまった音の世界があると気づいたのですね。

細川 植民地時代、比較音楽研究者は、マイクを持ってアフリカ等へ入り、現地の音楽を採集しました。ハーモニーとメロディがあれば高級。音が複雑だったり、譜に表した時に、規則性が見出だせれば、発達した音楽であると考えました。

中村 リズムは無視されたのですか。アフリカ音楽と言えば、強烈なリズムが印象的です。

細川 調査当初は、西欧でリズム理論が発達していませんでしたから。今は、西欧のモデルに他文化のリズムを当て嵌めて、「複合リズム」等という用語で捉えようとします。しかし、ブラ

ジルのサンバもそうですが、奏者にとつては、複合でも何でもなく、自然にそうしているのです。日本の「間」も、こういうやり方で、というだけで、僕らにとつては、複雑でも神秘でもない。「音楽」という言葉を持たない文化も多く、サンバもフラメンコも、歌舞伎のように、踊りも音楽も詩も、自ずと複合された表現としてあるわけです。

中村

自然そのものを見ず、モデルに照らして捉え、余分な部分を切り捨てる。近代科学と同じですね。もちろん、理論的な分析の有効性は認めます。その上で、どのようにして自然や音楽の複雑さをありのままに捉えるかが重要ですね。

細川

とても難しいことですね。個々のリズムや音文化の担い手はどう感じ、認識しているかと調べられています。それを客観的に記述する国際学術語への翻訳の際に、本質が失われることがある。もどかしいです。

中村

生物学も、DNAから共通性を見る時はよいのですが、個々の生きものがどのように生きているかの多様性は、生きもの数だけ独自で、しかも、自分も生きものとして、その中にいるわけですから、この全体を、どのように表現できるのか。

季刊生命誌8号「西洋の太鼓・東洋の太鼓 生命誌ちんどん論議」(ほそかわしゅうへい 音楽評論家)

息が合う

森 悠子

中村 私は、女の子が毎日を楽しむ感覚が大事だと思って、今、そのことを本に書いています。上から目線でなく、日常の中から考える。毎日のご飯を美味しくいただき、音楽を楽しむ、タンポポやダンゴ虫と遊ぶ。おままごとをしている時の当たり前の気持。森さんは、その女の子の感覚で、音楽をやっているように見えます。

森

私自身、まだ子供のつもり(笑)。音楽の上でも、女の子と男の子は不思議と違って、女の子特有の柔らかさはありますね。私の合奏団は二〇年間、男女を同じ比率にこだわっています。

す。演奏も男の子は縦線と横線をピシッと決める人が多く、女の子はフワッと柔らかな色彩を感じさせる人が多い。両方をうまく織り込むのです。

中村 織物のように縦糸と横糸を織り上げる男の子と、そこに色彩や滲みを浮かび上がらせる女の子を思っただけで演奏を聴くと、幸せな気持ちになれますね。

森 以前、「モネの庭」という合奏実験をしました。印象派の絵は、近くで見ると点描はバラバラですが、離れると、一つの景色に見えますね。それをアンサンブルで試してみました。八〇人のアマチュア奏者が、皆、外側を向いてマンダラ様に座って、合奏するのです。誰も「せーの」って言わない（笑）、つまり指揮者なし。誰も頼れないと、周りの音だけでなく、気配にまで意識が向くようになります。そうやって、皆が皆をよく聴き、弾いていくと八〇人の呼吸が揃い、いつの間にか、フワッと、音の柱のようなものが立ち上がって、スーッと、それが降りてくるといふ印象で、不思議と全体の呼吸が合います。人間の集中力ってすごいですよ。

中村 呼吸が合うと生き生きした表現になるというのわかります。息をするのは生きている基本ですから。

森 アメーバや粘菌が集まるように。それには、思いが一つであればよい。

中村 同じ思いを持つ人が集まっているところが大事ですね。

森 いかにも、よい音楽をつくれるか。一人一人の思いが一致した時、新しい技術も生まれると、私は信じています。私の合奏団は、それぞれが自分を磨く若手の道場です。才能は、ある年齢に達するまで開きません。そこを見極めるのが教育者ですね。私はいつも二〇年後を見えています。

中村 長岡京室内アンサンブルを経験した若い演奏家は、森さんと同じような考えを持つようになり、次世代として巣立っています。まさに生きものです。次の演奏会が楽しみです。

季刊生命誌 97号 「世界を変える音楽と科学の物語」(もり・ゆうこ ヴァイオリニスト)

るつぼの中から

藤森照信

中村 ここ何年か、対談のテーマを「語る」、「観る」と動詞にしています。すると誰が、何を、どうするという問いが生まれま
す。名詞で、例えば「構造改革」と言っても「ああ、そう
すか」で終わっちゃう。でも「変える」と言えば、誰が、何
をどう変えるかと考えが巡る。今、動詞で考えています。

藤森 もうだいたいでき上がった結論が名詞形ですね。

中村 動詞は、主語を求めます。続いて「考える」という動きが引
き出されることを期待しています。

藤森 今は、考えずにすぐ結論を知りたがる。何でも商品を買う感
覚になっちゃってる。

中村 自分でつくり出す感覚を忘れている。だから今、動詞が大事
なのです。

藤森 身体ですね。

中村 身体の動きです。藤森さんは観る人に見えます。観ていろい
ろ考えて、そこからつくることを始めた。そこで暮らす人の
視点を感じます。建築も都市も、中で暮らす人間や自然に計
り知れない影響を及ぼします。私は、人工の世界は自然と人
間を結ぶものであって欲しいと思つて、藤森さんの活動をそ
のような目で見ています。

藤森 僕は、屋根にタンポポ植えたり、ニラ植えたりして、建築界
では、変なことだと思われています（笑）。僕の建物に、関心
を示す建築家は、鉄やガラスで建物を建ててる最先端の人た
ちで、藤森がやっていることは変だけど、大事なことではな
いかと、何となく気づき出した。どう大事かは、やっている
私にはよくわからない（笑）。

中村 そういう時は具体でいくのが一番ですね。

藤森 女の人は敏感。やはり、自分で生命を生むからでしょう、男
はどうしても抽象的。

中村 建築学や生物学は、理論物理学と違い、日常的な面を持って
いますね。ゲノムは先端科学の象徴ですが、それは「ほら、
そこ歩いてる犬の中にあるじゃない」と、日常にあるもので
す。日常性が入って面白いのは思いがけない人が関心を示し

て下さる。生命誌も、生命科学は関係ないと考えている方が興味を示してくれます。専門と専門を結ぶ間に日常が入ると多様な関係が生じ、るつぼの中で混じり合うようになる。これが大事だと思う。

藤森 混じり合う中から天才が出て、新しい形を与えてくれるんだよね。

中村 るつぼの中は、面白いものだらけ。混沌として、まだ形にならずもやもやしている。藤森さんが『人類と建築の歴史』（註54）で、進歩史観による一直線の歴史は、二〇世紀をもつて終わったとおっしゃったことに重なります。

藤森 人類は、歴史のある時点で文化を生み出した。今は、その原点に近くて、僕らの基盤だった歴史や文化は、二〇世紀に大打撃を受け、次どうなるかという時だと思うのです。

中村 私たちは、例えば、ギリシア時代の歴史や文化を外側から俯瞰して見ているけれど、その時、その場に身を置いていたら、何が起こっているのかわからなかったでしょう。

藤森 ギリシア時代には、合理的な思考も生まれましたが、神秘主義もすごかった、不思議な状況です。日本は今も、各地に多様な文化的原種を蔵す国だと思います。僕の田舎は長野ですが、古い歴史や美しい自然を誇る伝統があり、その中で育ちましたから、今でも、僕らは信州と、江戸時代の名前で言う。

中村 新たな多様性を生むには、それぞれの地域が持つ豊かさが、大事ですね。

季刊生命誌47号「自然と歴史を観る喜び」（ふじもり・てるのぶ 建築史家・建築家）

『こころい』

新宮 晋

中村 生きものは、姿かたちや彩り、振る舞いと、様々に表現しますが、人間には、更に芸術があります。生命誌は科学ですが、科学にも共感を呼ぶ表現が必要と思っています。まず、新宮さんが絵画から立体造形へ移られた気持を伺いたいのですが。

新宮 ルネサンスの芸術家たちは科学者であり、医学者であり、詩人であったように、創作活動とは、総合的な世界を目指すものだと、イタリア留学中に気づいたのです。

中村 私が、生命科学から生命誌を始めたのも同じ気持です。

新宮 絵画を越えたいと思った時、まず、四角いキャンバスに描いた形を切り出して、壁掛けか、張りぼてのように木にぶら下げてみました。すると、風で動くんです。これに風に応じて動くしくみをもっと入れれば、更に面白くなる。そう思ったことが始まりでした。

中村 風の彫刻家、新宮晋さんは、舞台も、更に、絵本も手がけていらっしやいますね。

新宮 最初の絵本『いちご』（註55）は海を越えて広がりました。初版から二〇年経ち、昔、読んだ子供が親になり、また子供に買うという風につながっています。

中村 いちごという題なので、当然、いちごが出ると思っ、本を開くと、いちごが無くなる場所から始まる。えっ！と引き込まれます。

新宮 そもそも、僕が若い頃、憧れていたイサム・ノグチ（註56）のアトリエを訪問した時、いちごがお鉢にボンと盛られて出てきたのが始まりでした。僕は、もう嬉しくて、「そのいちごからすごく長い小説だって書ける」と言っちゃった。すると、ノグチさんは「面白いこと言うね、あんたは坊主みたいね」って。路傍の石ころにも世界があるってねと言われました。その時、いちごを賛歌する作品を約束したんです。それが、ある時、絵本の形になった。

中村 最初から子供のために、という絵本でなく、自分の表現したいものに相応しい形を求め、それが絵本になった。そんな本がもっと欲しいですね。お見せになってどうでした。

新宮 文章は明らかに新宮さんだけど、絵は誰が描いたのとおっしゃったから、びっくりしましたね。ノグチさん、僕は元、絵描きですと言いました（笑）。

中村 この様々な表現法は、生命誌にも刺激になります。

すすむ 造形作家)

考える葦

舟越 桂

舟越 人生の時間には限りがあるので、自分の体験をうまく表現してくれる言葉に出会おうと嬉しいものです。パスカルの「空間によって、宇宙は私を包み、思考によって、私は宇宙を包む」という言葉は、三年ほど前に見つけました。

中村 『パンセ』(註57)の「考える葦である」はよく知られていますが、その続きが、今おっしゃった言葉ですね。続けると、「考える」ということは、自分が宇宙の中にいるとわかることであり、それができるのはこの宇宙で人間だけ、だから人間は宇宙を包み込める。生命誌の考えとも重なる言葉です。包み込まれ、包み込む。舟越さんの作品は、まさにその雰囲気ですね。

舟越 僕の半身像の作品は、首や胴の位置が解剖学的にはズレています。ただまっすぐ立つように見えて、いくつものズレと共に、長い時間を入れられるのではないか。

中村 遠くを見つめる眼差しは、空間だけでなく時間としての距離も含んでいますね。空間と時間が重なり、一つの彫像に入つて不思議な広がりを感じさせる。私の同級生の小平桂一さん(一三五頁)は、宇宙の始まり、つまり、百三十七億年先を見るために「すばる」という望遠鏡をつくりました。始まりを見るというのは不思議な気もしますが、今ここに届く光は、百三十七億年前からやってきた光なんです。そのような遠い空間と時間を感じさせる芸術は素晴らしいですね。

舟越 そんなに大きなスケールの話と比べていただいても、申し訳ない気がします(笑)。百三十七億年前は、宇宙の始まりだとおっしゃいましたが、その先には何があるのですか。

中村 現代物理学によれば、その先は「無」だそうです。何も無いということとは違って、私たちの時間や空間という概念で捉えられないということのようです。ビレンケン(註58)という物理学者は、宇宙は無から生まれたと言っています。

舟越 創世記ですね。

中村 私たちも科学の理解を表現し、共有しないと知ったことにならないと考えて活動していますが、なかなか難しいですね。

舟越 何かをつくる土台は知識だけではありませんね。芸術家は、勘違いでも、感動すれば何かをつくってしまおう（笑）。

中村 特に今の時代は情報が溢れ、物事の豊かさが見えなくなっています。科学も芸術のように上手に物語を紡ぎたいと思います。

季刊生命誌59号「美しさを根っこに横へのつながりを」（ふなこし・かつら 彫刻家）

存在していること

内藤 礼

中村 内藤さんの作品には、いつも「地上に存在していることは、それ自体、祝福であるのか」という問いがその背後にあると伺いました。そこに存在する主体は人間ですか？

内藤 私を含むすべての人間です。私は自分のことを「人間で、生きている係」だと思っています。

中村 私は係がチョウになったり、クモになったり時により変わります（笑）。

内藤 広げれば人間だけでなく生きものすべてになるのかもしれない。地上に生命の世界がこのようにあること自体が不思議としか言いようがありませんが、私の中には、この地上に存在しているということ、それ自体が、祝福であると思えるのかという問いがあるのです。

中村 私が生きものを研究する動機も、存在していることそれ自体への驚きです。人間はもちろん、アリもタンポポも同じように対象になります。「どうしてもあなたこんな形をして、こんな風にここにいるの？」と、すべての生きものに問い掛けたいのです。

内藤 それは親しみというか、つながりの感覚が強いのでしょうか。
中村 皆、同じという感覚。アリはアリ、ライオンはライオンとし

て異なる姿、生き方をしているけれど、生きているということとは同じ。長いこと生きものを相手にしてきたので、自然にそう感じるようになったのですが、その感覚で生きていると面白いのです。

内藤

つくるといふ行為の中には、もちろん人間ではないものへの気持も含まれるわけで、生きているということを考えると、それは「生きていなさい」とか「喜びなさい」と言ってもらっていることだと感じます。神様のような存在にお返しできるとしたら、「私は生きていることを喜んでいきます」、「たくさん受け取っています」という思いを形にすることではないかと思うのです。

中村

自然そのものから「あなたたちについていいんだよ」と言ってもらっている感覚がありますね。

季刊生命誌 89号 「地上の光と生きものと」(ないとう・れい 美術家)

四百年続く樂茶碗

樂 吉左衛門

中村

樂家初代長次郎のお茶碗「大黒」は、バクテリアのように削ぎ落とした姿をしていますね。後の世に、多様な樂焼を生み出す原動力となる何かが原点にあったのだと思います。今、生きている多様な生きものは、三十八億年前に誕生した一つの細胞から展開しました。樂茶碗も四百年、代々、変化しながら生きてつながっていると感じます。だから今、原点を振り返れば、そこにすべてがあったと言える。

樂

名づけようがない、形容もできない形で茶碗を存在させたところに、長次郎の獨創性があります。限りなく無に近い、まさに、最初の細胞のごとく可能性の塊だった。それがバクテリアという意味ですね。無から始まったので、次の者は、何かになるう、何か生み出そうとする意欲が生じる。そのつながりで、四百年続いてきたのだと思います。

中村

面白いのは、生きものも、氷河期で地球が凍結したり、逆に温暖化したり、隕石が衝突したりと、変化する環境との関わ

りの中から生み出されるわけです。樂茶碗も、それぞれが時代を受けて変わりながらも変わらない。そこが魅力です。初代長次郎がバクテリアなら十五代樂吉左衛門は、カンブリア爆発です。実に、多様で新しいことに挑戦していらっしやる。先代が準備したタネが、樂さんの身体を通して一気に表れたのではないかと感じます。

季刊生命誌93号「土と和する芸術と科学」(らく・きちざえもん 陶芸家)

註44 『ホモピクトルムジカリス アートの進化史』岩田誠著。中山書店(二〇一七)。

註45 ケルト【Celt】

五世紀頃までアルプス以北に広く居住した民族。七〜八世紀のアイerlandや北部ブリテン地方は、独特な幾何学模様によるキリスト教美術で知られる。

註46 『チベットのモーツァルト』中沢新一著。せりか書房(一九八三)。講談社学術文庫(二〇〇三)。

註47 『対称性人類学』カイエ・ソバージュ5 中沢新一著。講談社選書メチエ(二〇〇四)。

註48 『野生の科学』中沢新一著。講談社(二〇一三)。

註49 国分寺崖線【こくぶんじがいせん】

国分寺周辺の湧水を源流とする野川に沿って続く高さ十〜二十メートル程の河岸段丘。武蔵野台地に特徴的な地形の一つで「ハケ」とも呼ばれ、周辺に湧水が多く見られる。

註50 「不思議な環」

生命と非生命の境界や、riverとtakerが結び着いた贈与空間、農林水産業のような一次産業、さらにこの世とあの世がループ状につながり全体性をつくる神話は「不思議な環」の構造をとるといふ。詳細は『野生の科学』第二章「不

思議な環」を組み込んだ人間科学」を参照されたい。

註51 クセ(曲)

能の構成部分の一つ。曲舞の節を取り入れた長文の謡で、一曲の中心とされ、叙事的な内容が拍子に乗せて地謡によって謡われる。

註52 シテ

能または狂言の主役。

註53 地謡【じうたい】

能または狂言で、舞台の一隅に列座する者が謡う謡。また、その役。

註54 『人類と建築の歴史』藤森照信著。ちくまプリマー新書〇一二(二〇〇五)。

註55 『いちご』新宮晋著。文化出版局(一九七五)。

註56 イサム・ノグチ【Isamu Noguchi・野口いさむ】(一九〇四～一九八八)アメリカの彫刻家。彫刻、庭園、陶芸、建築、舞台美術など幅広いジャンルに渡り独自の表現を確立。

註57 『panse』【Pensees】

「思想・思考」の意。瞑想録。フランスの思想家ブレーズ・パスカルの遺著。著者の死後一六七〇年刊。

註58 アレキサンダー・ビレンケン【Alexander Vilenkin】(一九四九～)

米国タフツ大学教授、同宇宙宇宙学研究所所長。宇宙物理学。無からの宇宙創成について物理学としての説明を試みた(一九八三)。

第七章 研究を表現する日常の場を

センスのある人

辻 篤子

辻 ワシントンにきて一年半、米国の研究者は自分の研究を一般人にどう理解してもらおうかを常に考えているように思います。米国は、科学に限らず外の人に向けた意識が浸透していると感じます。

中村

今、米国で出版されたクローンを巡る声をまとめた本を訳していますが、様々な立場の本音が出ていて面白い。必ずしも人間のクローンを否定する人ばかりでないのが驚きでした。

辻

米国でのクローン議論は、現時点で技術的に問題の多い技術にはもちろん規制をかけるべきだが、将来は必ず可能になり使う人が出る、その時に備えるべきという議論が生命倫理の研究者から出てくる。現実的というか、タブーがないというか、まさに実験社会を目の当たりに見る思いです。

中村

国際社会での日本の位置も大事ですが、最近気になるのは、二十一世紀の社会はどうあるべきかで、やはり、循環型社会に向けて科学技術も活用しようという方向でしょう。地域密着型社会の実現です。それには、生活の場からの発想で新しい道を拓きたい。日本に与えられた課題です。科学者、技術者の立場から国の方向づけに発言するしくみが必要だと思います。

辻

米国は歴史的にも、冷戦終結まで物理学者が大統領の科学顧問を務める等、政策の中で科学者の役割が認識されてきました。今もMITはワシントンにオフィスを持ち、科学者側から組織的に政策決定に働きかける努力がなされています。また研究だけが科学者の役割ではなく、研究経験者たちが科学の周辺で重要な役割を果たしてもいる。これは日本にない米国の強みと感じます。

中村

日本は米国に学びながらも、日本らしく納得のいく社会にしたい。クローン、臓器移植等、「いのち」に関わる研究は、常

に一方で「足るを知る」感覚、「分をわきまえる」良識が求められます。そうした意識を持つ、センスのある人の暮らす社会にしたい。研究館はそのためにあるつもりです。

米国はある意味で「何でもあり」で、進むのも早いけれど、間違いを認めて方向転換するのも得意。日本はいったん進み始めると着実に進むけれど方向転換が難しい。品格、分をわきまえ、都度、納得して進めるのは大賛成で、それには科学者も社会の側もお互いに関心を持って考えなければなりません。肝心なのは、考えるための材料の提示で、研究館の存在意義は大きいと思います。

季刊生命誌24号「科学を伝える・受けとめる」(つじ・あっこ 科学ジャーナリスト)

文化の切れはし

金森 修

中村 急速に進む生命科学研究を歴史、哲学の面から検討することの重要性を話し合いたいのです。

金森 私は、科学的概念の変遷を分析するフランス哲学が専門でした。しかし、哲学を以って現実に向き合いたいと考えた時、生命科学が大事だと感じたのです。本来、生物学は基礎科学のほうですが、米国の企業がイニシアチブを取ったゲノム研究からは、研究者個人の面白さや知的好奇心が二次的なものになり、巨大科学化していくゲノム研究の姿が見えてきます。

中村 「知」は本来、一人一人が、面白さ、重要性をよく考えて進めるもので、それを忘れてはいけないと思います。ゲノム研究は科学者だけでなく社会全体の問題ですから、誰もが考えられるようになっていなくてはなりません。生命誌研究館は個人が知的であるとともに、多くの人が知的につながるしかけをしているつもりです。しかけが大事でしょう。皆で丁寧に本質を考えるべき時です。最も大事なのは幼児期の人間を含む「自然」との接触で、大人になってからの知識の伝達には限界があります。

金森

なし崩し的に政治、経済が優先される社会の流れの中で、我々は、自ら価値観をつくっていくことを考えなくてはなりません。それには、例えば私であれば、これまで哲学を中心に学んだ蓄積に基づく、自分なりの直感的な価値基準を持っているはずで、この、私の背景にある「文化の切れはし」が、私に、これは醜い、これは美しい、といった判断をさせていると考えられます。一人一人が、それぞれの「文化の切れはし」への信頼を抛り所に、どんな困難な場面に於いても、醜いと思えば醜い、美しいと思えば美しいと言い続けることが大事ですね。それがそのまま社会に受け入れられるか否かは別にしても、何らかの契機となることを願って。

中村

「文化の切れはし」と「自然」とのつながりには、すべての文化に共通する部分と、日本固有の価値観に根ざす部分とがありますでしょう。その両方が必要ですね。リベラルな社会を求めるなら、一人一人が考える人である必要があります。センスのある質の高い人、考える人が社会をつくっている状況にして、生き生きとした未来へつなげたいですね。

季刊生命誌31号「文化の切れはしと自然」(かなもり・おさむ 生命倫理学)

科学館をつくる

毛利 衛

中村

今日は、中高生に向けた講演の帰りに研究館にお寄りいただいて。生徒さんたちの反応はいかがでした？

毛利

会場からの質問で感心した一つは「技術開発は国の間で競争しているのに、なぜ宇宙になると協力し合えるのですか」という問い掛けでした。「人類が宇宙にいく動機がわかれば、なぜ協力できるかがわかる」と答えました。宇宙に地球が、海が、更に生命が生まれ、生命は多様化し、陸に上がり、空を飛ぶものも現れ、そして宇宙へ。宇宙までいけるのは生きものの中で科学技術を持つ人間だけ。だから人間同士、協力する動機があると。

中村

生命誌を踏まえた宇宙開発の考え方ですね。科学技術は自然

と対立するものとされてきましたが、もうその時代は終わった。生命誌、地球誌、宇宙誌として自然を学び、その中の生きもの一つとして、新しい技術を生み出さなくては人類滅亡にもなりかねない。それは人類の新しい挑戦です。

毛利

興味ある自然を解き明かしたいという純粋な気持による科学の時代は過ぎ、質が変わりつつありますね。研究がすぐ社会で利用されるので、その責任も負っています。

中村

日本科学未来館のことでご相談を受けた時、まず宇宙飛行士の体験を生かしていただきたいと思いました。

毛利

宇宙開発はお金も掛かりますから社会に向けてお返ししたいという思いもあります。次の世代のために、自分にできることがあるのなら、是非、挑戦したい。若い人に宇宙飛行士の経験や宇宙の魅力を伝えるならば、それは自分に課せられたやりがいでもあります。生命誌研究館は、是非、科学館の参考にしたいいろいろ聞かせて下さい。

中村

研究館は、英語でリサーチホール。ここは科学のコンサートホールです。音楽で演奏を“play”と言いますね。一流の専門家が遊ぶ場を社会に開き、そこで皆が一緒に楽しむ。遊ぶって、実は真剣勝負なんだという価値観も持ちたいですし。

毛利

高い意識を持った人の科学的能力を更に伸ばしていくことと、できるだけ多くの人々に科学を広めていくことを同時にできないか。底辺を広げれば頂上も高くできる。その両立が大事ですね。

中村

生命誌研究館の一つの狙いはそこです。展示ホールでは、大学生や大学院生も、小学生もお年寄りも楽しんでくれています。季刊「生命誌」では、質の高い生物研究を美しく伝えると同時に、自然そのものを考え、地球誌、宇宙誌の中に人間の暮らしを位置づけて考えたいと続けているので、自ずと人文科学や芸術も取り上げることになります。

毛利

人間が宇宙に行くのも、宇宙や生命の長い歴史の流れの中の出来事です。僕も、実際に宇宙にいった、少し悟ったような気持もあります。

恐竜博物館

石井健一

中村 石井さんが、小さな生きものの化石を顕微鏡で見るとお仕事から、恐竜博物館づくりにお移りになったわけは？

石井 米国博物館で、恐竜のすばらしい展示を見て、日本の子供たちにも見せたいと思ってきましたね。長い間実験室にこもって研究させてもらったので社会へのお礼もしたいと思って博物館づくりを思い立ちました。発掘や調査を進行形で見せて、フィールド研究の楽しみを伝えたいのです。

中村 まさに「研究館」。私たちも、研究を進行形で出すという考え方です。研究者の思いを共有できる場をつくりたい。生物学はわかっていく過程が一番面白いですからね。

石井 幸いモンゴル科学アカデミー地質学研究所の協力を得て、ゴビ砂漠の調査を始めました。ゴビ砂漠は、恐竜の個体数が多く白亜紀の地層は軟らかく掘りやすい。また恐竜絶滅後の第三紀の哺乳動物も昆虫も沢山出ます。花粉や植物化石の研究者にも参加してもらい、当時の環境を調べています。

中村 恐竜が絶滅し、小さくて弱かった哺乳類が場所を得ていく状況が見えてくるわけですね。石井先生は、恐竜の個体よりも生活に目を向けていらつしやいますね。巣の中の赤ちゃんが同じ方向を見ていて、その先にお母さんがいたとか。

石井 恐竜の赤ん坊の集合した化石を発見した時、赤ん坊たちが埋もれた状況がパツと目に浮かびました。化石はそれぞれ物語を持っていきます。博物館ではその物語がわかるように展示したい。

中村 卵はやはり親が温めていたのでしょうか。

石井 そういう恐竜もいたようです。子供を育てていた恐竜もいたのではないのでしょうか。卵の中の幼体をスキャンし、更に特殊な処理で殻と骨とを分離させて中から取り出してもいます。発生過程が見えれば現存生物の研究につながりますね。

石井 私は、人間を考えることのできる博物館をつくりたい。恐竜を含むその他大勢の中からヒトに成りゆく様を描きたいのです。人類進化を語る展示で成功例が少ないのは、古生物学者と人類学者とが専門分野で分かれてしまっているからです。骨と文化とを一体化して見ないと人間はわかりません。生きものの研究は、生きものとしての人間を理解するところにつながります。生命誌の狙いもそこです。二十一世紀に向けて大事な視点ですね。

季刊生命誌18号「恐竜とDNAと博物館」(いしい・けんいち 地質学)

人類の物語を編む

諏訪 元

中村 諏訪さんのお話を伺うと、人類の物語が浮かび上がります。四百四十年前、森からサバンナへ進出したラミダス猿人も、夜は木の上で寝ていたかと思うと、大元の祖先が身近に感じられます。私は人類学の専門家じゃないから勝手にイメージを描いても許されませんでしよ。

諏訪 うらやましいですね。僕ら化石の専門家は、「ラミダスは木の上で寝ていました」という発想が正しいと主張するには：。沢山、証明しなくては。専門家として慎重になる気持はよくわかります。

諏訪 しかし、専門家の枠内にとどまっても面白さが伝わらない。その辺でいつも悩みます。多面的な人類進化の研究者が集まって一つの物語をつくとよいでしょうね。

中村 人類誕生の大きな物語を描くとしたら、今どんな分野に関心をお持ちですか。

諏訪 例えば、脳科学や認知科学との連携が始まっています。認知科学と霊長類生態学との関わりは以前からありましたが、最近は僕らのような化石研究とも重なる領域が出ています。今後、脳科学で現存種が持つ脳の構造的な特徴と発生のしくみがDNAで語れるようになれば、化石で知る脳の特徴に結びつけられるようになるかもしれません。

今日、博物館でラミダス全身骨格の展示をお見せしましたが、僕が企画する展示は、成果に至る考察過程も含めて研究をそのまま伝えたくて、東大総合研究博物館が蓄積する先人たちの学問の歴史を丸ごと感じてもらうという姿勢でやっています。一般の方からは、少し専門的すぎるという意見もありますが、それが他所に真似できないクオリティにもなると思っています。

中村 今おっしゃったことは科学と社会との関係の基本ですね。自分たちの仕事を正確に、気持を込めて示すことが大事ですね。東京大学は日本の学問の殿堂ですから、無造作に置いた箱の中に本物がある。その説得力は本物の強みです。

諏訪 展示として何か物語をつくる場合も化石で言えるのはここまですと、そこは頑固な姿勢を崩さず示し、更にこんな風に思いを馳せると、広がる部分は総合科学として展開したいのです。

季刊生命誌68号「化石が物語る人類の始まり」（すわ・げん 人類学）

世界は書き割りだ

杉原厚吉

中村 私はエッシャー（註59）の不思議な絵が大好きです。とても知的な遊びでワクワクします。それを科学的に解明し、その研究を表現する場を形になさった杉原先生に、是非、お話を伺いたいです。

杉原 錯覚美術館のキャッチコピーは、「あなたの視覚は計算済み。抵抗しても無駄です」。数学、心理学、認知科学、コンピューター科学等の研究者が集まって計算を手掛かりに錯覚のしくみを探るプロジェクトを始めました。そこから生まれた錯覚作品をここで公開しています。

中村 錯覚を不思議と思い、面白いと感じない人はいないと思うんです。特に人間は視覚の動物ですね。

杉原 心理学では錯覚研究の歴史は古く、日常身の周りは錯覚だらけで誰も気づかないだけだとまで言われています。確かに、網膜に映る像に奥行き情報は無いのに奥行きを感じている

わけで、それは事実とは違います。両眼で立体視できるのは視点が動かなければ、六〇七メートルより手前だけなのです。だからお芝居の舞台の書き割りは理にかなっているわけです。世界は書き割りだ(笑)。シェイクスピアが言いそうな言葉ですね。確かに私たちは、普段から絵や写真に奥行きのある世界を見ていますが、それを錯視とは余り思いません。五感を用いた長い経験の積み重ねの上で、私たちの脳はむしろ錯覚するように変わってきた。その歴史や関係がわかってきたら面白いですね。

季刊生命誌72号「数学の眼で人間のものの見方を解く」(すぎはら・こうきち 計算幾何学)

大原美術館

大原謙一郎

中村 私は大原美術館が好きなのです。西洋絵画も、借り物でなく倉敷という町と一体となって明治以来の歴史をつくっていますね。大原謙一郎さんは、経済人としてのご自身の専門性と経験に則って、美術館の運営という形で地域、経済、文化の総合に取り組んでいらつしやる。

大原 大原美術館は現在を第三創業期として位置づけ、「今を生きる人々にとって意義ある活動」と「他(多)文化理解」を基本に館全体で試行錯誤をくり返しているんです。文化が消えてしまつては、日常も楽しくないし、世界も美しくないものね。

中村 大原美術館の具体的な絵の一枚一枚からは、関わった人々の原点への想いや、この先、外とどう関わり、自分たちの歴史をどう掘り起こすのかという問いが聞こえてくるので好きなのです。それは私たちがやりたい事と重なります。科学を文化として表現していくのが生命誌研究館です。その一つの方法として、これからは品のある娯楽を目指すのも有りかと思ふのです。表面的な面白さでなく、知的で情緒ある、本当の意味での総合的なエンターテインメント。そう思う時、大原美術館の活動はとても印象的です。

大原 娯楽から何が引き出せるかは、つくる側の何を伝えたいかという心の熱さに大きく関係します。伝えたい人の心の熱さがあるから、受ける人もきちんとメッセージを受け取ってくれる。

中村 科学を日常の事としてエッセイ風に書くとはわかったと言ってもらえます。でも科学には客観性が必要です。芸術ならばピカソはピカソでよいのですが、「私の」科学というのはなかなか許されない。ピカソという個性はそのまま芸術の代名詞だけれど、科学でつくり手の個性を表現するのは難しい。「生命誌」は普通の生命科学に比べると「私の」科学に近づいていきますが。

大原 科学というより詩ですね。それでよいではありませんか。

季刊生命誌51号「町衆がつくる21世紀の文化」(おおはら・けんいちろう 実業家)

腑に落ちる科学を

杉浦康平

中村 科学は論理的なものですが、「あつ、これはわかった」というのは理屈じゃない。腑に落ちないとダメです。生命誌は、科学を腑に落ちるものにしたかったです。そのために物語るという方法もあり、目に見える形で表現する方法もあります。

杉浦 腑に落ちた状態というのは五感で全体を受け入れたという感覚ですね。デザインや美術でも形に生命が付加された時、本当に感動的なものが生まれる。また、安定を超えようとする時に、形が生命力を持つ姿を見せる。

中村 杉浦さんは、身体の動きが芸術の線を生むとおっしゃっていますね。

杉浦 日本の庭の跳び石が美しいのは、石を跳んで歩く人間のリズムが感じられるからです。書を書く行為を見ていると、線を引き、点を打つ間にも、筆は空間をよぎっている。空間を走る見えないものを見落とすと、全体の大事なものが抜けてしまう。

中村 確かに、書はできあがりの美しさだけでなく、書く過程の動きを見せる面白さがある。

杉浦 つまり、時間の流れ、空間の連続性がそこに潜んでいる。

中村 科学は構造と機能を重視します。生命誌はまさに生物に潜む時間と空間を読み解きたいのです。具体的にはゲノムからどのようにして形が生まれ、機能を持つようになったかを知りたい。

杉浦 生命誌とは時間と空間の流れですね。そのプロセスやダイナミズム、関係を全体として描きあげる地図が必要ですね。

中村 生命誌をそのように表現したいのです。現代の科学の成果を反映し、いろいろ読み取れるような、できれば立体的な地図が描きたい。私の願いです。

杉浦 それ、面白いですね。地図は空白の部分がとても大事。何もない部分には実は何かがある、ということ表現してみせることがとても大事だと思いますね。

中村 生命誌の地図づくりに、是非、お知恵をお貸しください。

季刊生命誌14号「生命の形とその表現」(すぎうら・こうへい グラフィック・デザイナー)

科学の思いを分かち合う 岩見雅史・小田広樹・和田洋

中村 生命誌研究館は、科学者の思いを広く人々と共有する場にしたいのです。皆さんの今の関心事は？

和田 進化を実証的に追いたいのですが、実証と同時に想像力による膨らみが不可欠で、ここが面白い。

中村 研究は、想像力によって新しい疑問を生み出し続けないと進まない。生命誌を提唱するのも「物語」が本質を語ると思うからです。

小田 研究していると理解できないことが一杯で、いろいろ新しいことを考える。ここが醍醐味。教育も、わかったことだけでなく、わからない部分を伝えないと想像力は湧かないと思う。

中村 ダーウィンは『種の起原』を当時の社会も考え、思いを込め

て書いている。現代の論文はそっけないですね。科学についても自分の思いを表現したいと思うことってありませんか。岩見 気持はあっても論文には書けないので、そういう表現の場があるといいですね。

和田 総説を書く時は、精一杯、想像力を膨らませます。

小田 仲間とお酒を飲むと、論文には書けないような方向性についても、あれこれ話し合う。この時が楽しいですね。

中村 そういう研究者の姿がもっと外から見えると、何を考えているのかがわかってもらえるのですね。

小田 生物学は分子生物学の方法論が出て、科学としては確立したけれど、やる決まってる部分も多く、研究の意味が見出だせないでいるところがありますね。

中村 生物研究の基本は時間を入れた視点です。DNAを得て発生と進化という古くからあるテーマが蘇っていますね。ダーウインはDNAを知らなかったけれど育種等の観察を通して、環境との関わりから自然選択という考えを出した。これは高く評価すべきです。現代は「進化論」でなく「進化学」の時代、ダーウインにできなかったレベルの実証をする時ですね。

岩見 発生と進化研究は今や大きな流れですが、振り返ると、あの先生だからこの手法でこう考えたのだろうと、その過程が辿れる。当時、主流でなくとも自分なりの視点と信念で研究を進め、新しい流れをつくった人がいる。そのような仕事がポコッポコッと生まれることで科学が発展しているんだと思う。ある人の考え方が学問の流れとびつたり合った時にブレイクスルーが起きる。

中村 二重らせんも、一九五〇年代の初めに、イギリスでワトソンらが発見するある種の必然性があった。時代と人ですね。私たちがサイエンティスト・ライブラリーという連載を始めたのも、研究を、人を通して伝えたいと思ったからで、これも生命誌というコンセプトに入っています。

小田 僕が生物に興味を持ったのは高校の先生がよかったから。教科書をほとんど使わず、クローンの話や性教育、最先端の話等が面白かった。

岩見 私は、中学や高校の頃に読んだ岩波科学の本。望遠鏡の原理

中村 等をサラリと、しかしレベルを落とさず書かれていた。専門用語をきちんと説明したり、使わずにすませる努力が必要ですね。

岩見 国語の教科書でうまく科学を伝えている話があります。分野にこだわらず面白さを伝えたらよい。

中村 私も小学校四年生の国語の教科書に免疫の話を書いていますが、子供たちの反応がとてもよく、よく手紙をいただきます。普通、理科で免疫の話が出るのは高校でしょう。

岩見 実際に研究していると、自分の研究を分野が違う人に伝えたいと思うようになる。特に若い中学、高校生に伝えたいですね。

小田 僕は研究室で手伝ってくれる人に伝えようとしています。気持よく研究できるし、発見の喜びを共有できるので、まず現場でやっています。ハエは汚いものと思われませんが、ショウジョウバエの胚は透明でなんともきれい。それに、こういう見方がある、こういう疑問が今あるんだということ伝えたい。研究者の主な仕事は疑問を提示することですから。

和田 僕はこれといった対象は考えず、僕が思い描く六億年前の地球のイメージを皆と共有したい。おじいちゃんでも子供でもそれが共有できれば幸せ。

中村 科学はすぐ教育と言うけれど、共有。それが基本ですね。

和田 科学はデータが大事ですが、解釈して自分なりに想像していくところ自分で自分なりの味を出せる。その喜びを伝えたい。データを元に考えを進める過程を、曖昧さも含めて伝えられるとよいですね。

中村 意識の高い疑問を探し続けることも含めて、研究者の存在価値を真剣に考え、それを社会と分かち合う。それには、生物学はこんなに面白い大事なことをやっているという自信が大切ですね。ショウジョウバエの胚を見ないと損ですよという思いを、研究者が発信しないと。

季刊生命誌21号「若い研究者が描く生物研究」(いわみ・まさし 生物学)・(おだ・ひろき 進化生物学)・(わだ・ひろし 進化生物学)

中村 科学の啓蒙や普及でなく、本当の意味で研究と社会がつながること、知のブレイクスルーを生み出したという思いで生命誌を考え、館の活動を続けてきました。生命誌研究館が二〇年の節目を越えた今、研究館顧問の西川伸一さんと「生命誌という知をどのように展開するか」を改めて考えたいのです。西川さんは基礎医学の中でも再生医療の実用化等で社会から注目される幹細胞研究で中心的な役割をなさっていたのに、それをスパッと辞めて患者さんのためのNPOを始められたのでちよつとびっくりです。

西川 想像するに、二十一世紀は、一人一人がネットワークでつながる世界でしょう。私なりに、そのような未来を実現する試みとして、NPOで患者さんのソーシャル・ネットワークをつくり、それが患者さん団体を越えて、研究を活性化させる働きまで持つようにしたいと考えたのです。

中村 生物学で基礎研究をしていると、社会と関係を持たずに自分の仕事を続けることもできてしまいます。でも医学研究は患者さんへの治療という形で必ず社会とつながりますね。

西川 研究館でも、例えば、ここを訪れる高校生が研究者でもあるというような関係をどう構築できるか、という発想ですが、コレクティブ・インテリジェンス（集合知）という在り方は二十一世紀の科学の一つの形だと思えます。その成功例に「ギヤラクシー・ズー」があります。ハッブル望遠鏡が撮影した銀河の写真を一般の人がマニュアルに沿って一つ一つ分類した。これはコンピュータにはできない作業で、研究所の人が頑張っても十年かかるであろうプロジェクトを一年で終えたのです。

中村 天文学は愛好家も多い分野ですからね。研究館のオサムシ研究は一種のコレクティブ・インテリジェンスだったと思うのです。DNAやゲノムの知識はないけれど、オサムシについては詳しいアマチュアの方々の協力で、日本中、世界中からオサムシが集まり研究成果につながりました。

西川 私は、研究者として人を指導する時、とにかくフォーカスし

なさい、関心を余り横に広げるなと言ってきました。しかし、そうすることで沢山の可能性を捨ててきたのです。究極のコレクティブ・インテリジェンスとは、今までフォーカスすることで捨てていた部分もすくい上げるようなものではないかと期待するのです。だから皆でオサムシにフォーカスするのではなく、隣にいる虫や植物の情報も全部すくい上げるしくみが必要です。今、MIT等のコレクティブ・インテリジェンスの研究所で最も真剣に考えているのは、「どうすれば一つの問いを、広い範囲の人々と共有できるだろうか」という問題だと思っています。

中村 実は、よい問いを立てることが最も大事ですね。よい答はよい問いからしか生まれませんから。

西川 私自身が、今、挑戦したい課題は、物理法則しかなかったところにどのようにして生命法則が生じたのか。つまり、情報というものがどのようにして生じたのかを、論理的に考えたいと思っています。

中村 「生命とは何か」を解く学問ということですね。

季刊生命誌81号「新しい知のあり方を求めて」(にしかわ・しんいち 医学)

註59 エッシャー【Maurice Cornelis Escher】(一八九八〜一九七二)
オランダの版画家。幾何学的方法を用いて錯視的で幻想的な世界を描いた作品をつくり上げた。

第八章 地球の生きものを知る学問

遊びの大將

阿形清和

中村 阿形さんは、プラナリア再生研究のお仕事ぶりを見ても熱血漢ですが、その中に不思議と遊び心を感じます。きっと子供の頃から遊ぶのが上手だったのでしょうか。

阿形 ご推察の通り、遊びの名人でした。よく遊び、よく学びです。今もそれをやっています。子供の頃に一番凝ったコマ回しは必死で技を磨きました。木ゴマの場合は、買ってから一年は水の中に寝かせて硬くして、心棒の鉄の部分を刀剣師のように紙やすりでツルツルに磨いてました。綱渡り等、体で覚えたコマの技は今でも自信があります。

中村 真剣ですね。何年もかけて木を硬くするとは未来まで考えて。遊び場は都内文京区。鳩山邸内の坂道でランランカランと缶蹴りをやって「おまえらうるさい！」ってよく怒られた。邸内でカナヘビもよく捕ったし、お寺の境内ではセミや玉虫捕りに燃えました。

中村 典型的男の子ですね。遊びの中には、自分で考えたり、工夫したり、仲間との関係をつくったり、生きる基本がつまっていますね。生物学への情熱もそのような遊び心から生まれてきたと思います。具体的には？

阿形 神田の本屋街に通った中学二年の時、山積みになったワトソンの『遺伝子の分子生物学』第一版を見て、思わず買って読み、新たな時代の到来を知ったわけです。

中村 先生に教えられて？ セミを捕る時と同じカンかしら。

阿形 自分で見つけた。高校の時は、物理化学の崇高さに比べて生物学は劣る科学だと思ってました。ところが大塚の本屋で見つけた『自然』という雑誌で読んだ寺本英（註60）先生の記事が人生の転機になった。

中村 『自然』は戦後の日本の科学を支えた大事な雑誌ですね。

阿形 京都大学に生物物理学教室をつくった寺本先生の学問構想が

語られていたのです。ついに物理学から生物学の時代になるんだと体が震えた高校生の僕は、自分の目でその世界を確かめたくて、今、対談しているこの京大生物物理学教室まで東京から乗り込み、無謀にも片っ端から部屋の扉をあけて。

中村 えっ、アポイントもなしに？

阿形 なし。するとある部屋で授業していたので、すっと入って高校生とバレないようにコートの襟を立てて一番後ろの席に座った。その時、岡田節人（二七六頁）という人を初めて見て、更に『細胞の社会』（註61）という本に出会い、イモリの再生研究を目指すようになりました。

中村 遊びの名人、阿形さんは現在の再生研究のお仕事でもその心を大事になさっていますね。

阿形 経験を積むことでゆとりができ、遊べるようになったのは確かです。ピカソも基礎のデッサン力の上に遊び心を加えることで彼独特の世界を描き上げた。自分が心震えて感動したものでなければ面白いサイエンスにならないのは生物研究も同じ。予想通りの実験結果を出すことも大事ですがそれは心に残らない。人間の考える範囲を超えた時、心に残る感動が生まれるのです。

中村 科学の場合、成果を伝えるということだけが重視されますけれど、その前に自分が何を感じるか、それをどう表現するかが大事ですね。

季刊生命誌71号「心ゆさぶる生き方を追い求めて」（あがた・きよかず 発生生物学）

形態進化研究

倉谷 滋

中村 生きものは皆、最初の生命体から細胞やDNAという枠組みを継承する歴史的存在です。過去を背負って生き続ける過程で起きた偶然の変化を受け入れて今に至るわけで、目的的に変わったりはしないものです。

倉谷 そう。でもその枠組みも絶対的ではない。例えば哺乳類の誕

生には、脊椎動物の既存の枠組みから逸脱する変化が必要で
す。新たな器官の獲得には、その可能性を生むエポック・メ
イキングな瞬間があったはずです。私は、そのエポック・メ
イキングな現象を探り、一つの動物群が生じたきつかけを明
らかにしたい。哺乳類では、耳小骨(註62)が三つになった
瞬間や、化石に残らない胎盤や横隔膜の獲得も重要です。

中村

生命誌では「脊椎動物が生まれて五億年」等と簡単に言っ
てしまいますが、例えば、今おっしゃった、耳小骨が三つにな
った瞬間を、どれくらいの間と捉えたらよいのでしょうか。

倉谷

もし僕が哺乳類の祖先の誕生の頃に立ち会ったとしても、そ
れが出現した当初は耳小骨が三つある「一風変わった爬虫類」
という程度にしか見なかったはずですが。ただ一つ言えるのは、
耳小骨が三つあることが、爬虫類から哺乳類を区別する一つ
の基準となった瞬間、つまり、進化生物学者の頭の中で、何
かまとまりのある分類群の枠が認識できた瞬間なのかもしれ
ません。

中村

実際の出来事でなく私たちが認識する歴史ですね。人間が、
哺乳類が生まれたと認識した時が哺乳類誕生の瞬間というわ
け。分類を、歴史を語る作業と捉えるのは面白いですね。

倉谷

結果論です。その当時はただの事件でも今から見るとその重
要性がわかる。

中村

出来事の意味をきちんと考えて記述する時に、初めて生命の
歴史がで上がる。

倉谷

生きものの形態は環境に合わせて上手く機能しているから、
予め適応を目指して設計されたかのように見えても、それは
自然淘汰の結果もたらされたものですね。だからこそ、その
経緯を知ることが楽しい。種の多様化には、その過程が必要
だし、新しい個体は祖先と同じ発生方法を使うしかない。裏
を返せば、その縛りがあるから、分類学的な入れ子関係や類
縁関係が明確に示せる。つまり、分類学が成立すること自体
が進化の証だというのが私の持論です。

中村

そのように一回性の歴史の積み重ねとして多様になっている
のが生きものの面白さですね。

季刊生命誌57号「形づくりが語る進化の物語」(くらたに・しげる 進化形態学)

細胞を観る

廣川信隆

中村 本来、生物学は観察から始まりました。最近ではミクロの世界に入って観察する技術によって、分子の姿まで見えるようになり、例えば細胞というものを私たちが思い描くイメージも変わってきました。

廣川 私は視覚的に理解する人間で、まず構造、そしてその背後にある機能をわかりたいという欲求が強いのです。研究を始めた若い頃は電子顕微鏡でしたが、今やX線結晶構造解析、クライオ電顕、分子生物物理学等、様々な角度から生命現象が捉えられます。

中村 何かを観察する時、必ず、美しいという判断が入るところが面白い。科学は客観と言いますが、美しいと思う感覚は大事です。

廣川 個々の事象でなく、生命現象を観たい。細胞の中での物質輸送の機構を探るきっかけになった急速凍結法による細胞の電子顕微鏡写真には、恐らくすべての役者が写っているはずです。しかし、私たちが理解し得るのはほんのわずか。ここに見えているすべてを理解したいと思う気持が研究の原動力です。一枚の写真から小胞と微小管の間にある小さな分子に目をつけ、これが運び屋じゃないかと直観した廣川さんのセンスが素晴らしい。

廣川 急速凍結方法から、誰も見たことのない新しい構造が見えてきました。細胞の内側には、微小管等の細胞骨格が張り巡らされており、その上を様々な物質を輸送する分子がゆき交い、生命現象を保っています。

中村 まるで人がいて、小さな家も高層ビルも建っている街のようです。そこを電車や自動車が走り物を運ぶ。細胞をそんな風に想像する人はまだ少ないと思うのです。人工の道路はよく渋滞を起こすけれど、天然の細胞は複雑な仕事をうまく成し

遂げているわけですね。

廣川 微小管の上には、物質を輸送する運び屋分子が辿る十三本の細いレールがあつて、途中で隣に乗り換えることもできます。一本のレールを律儀に進む傾向が強い分子があれば、ふらふらとレールを横に跨いで踊るように運ぶ分子もある。分子同士でぶつかつても堅くないのでうまくすり抜けるのでしよう。お話を伺っていると、マクロとミクロの世界をつなぐイメージが生まれて楽しいですね。生命科学全体に於いて、遺伝子からマクロまでの連続性を、頭で想像することはできて、研究として実践されている方は本当に少ないですよ。

廣川 今は、従来の解剖学のように「ヒトの体では心臓は左側、脾臓、脾臓は右側と非対称にある」と記載するだけでなく、体の非対称性がどのように生ずるかを分子の言葉で理解できる、新しいマクロの時代なのです。

中村 廣川さんの居室には雑誌の表紙がずらっと並んでいます。ご自身の研究が表紙になるって研究者の夢でしょ。よいお仕事が続いているからだけれど、決め手が写真であるからこそでもあり、まさに「観る」強みですね。

季刊生命誌46号「ミクロの解剖学から体全体へ」(ひろかわ・のぶたか 分子生物学)

博物学的な体験

坂井建雄

中村 分子生物学はヒトゲノムを解析しました。約三〇億という数は膨大でも有限です。でも次どこへ進むのか。解剖学が扱う人体も、ゲノムと同じようにわからないことを沢山含んでいるけれど、個体として完結した有限のものとして隅から隅まで調べられます。ヒトという対象を有限のものとして捉えているながら、それはわからないことだらけという点で、分子生物学と解剖学は同じですね。

坂井 人体は普遍性だらけ、多様性だらけです。解剖させていただくと、骨の形、筋肉のつき方等は、基本的には教科書と対応

するもの、同じ名前がつくものがそこに見えてくる。それは我々が同じと認め、同じ名前と呼ぶからそう見えるのであって、注意深く見れば、同じ名前のもでもこんなに違うのかということが見えてきます。脂肪の厚さ、結合組織の硬さ、それらは皆、その人に固有のもので、そのような多様さは研究対象にすらなっていないのです。そういう解析しきれないもの。例えば、自分の子供を小さな頃から抱いていると、どんどん成長しますから、その感触も変わります。あの時の子供の重さ、大きさ、そして弾力は、後からはもう取り戻せない。私の感覚に残っているだけです。とても大事なものだけれども、その瞬間にしかないものを、一人一人の身体が抱えているのだと思います。

中村
よくわかります。一人一人がそれぞれ違うということもあるけれど、一人の人間で見た時にも、常に変わっていくという多様性がある。

坂井
感覚的に体験する中では、多様性というものは確かにいくらかでもあるのです。

中村
それはゲノムをいくら解析したってわからないだろうし、解剖学でもわからない。ここまでわかってきたからこそ謙虚にならなければいけないような気がします。

坂井
ゲノム解析で得た膨大な情報から大枠を変える発見があるとすれば、例えば、まったく無関係と思われていたものが、「あつ、ここと同じじゃないか」と見なされる。新しい文脈をゲノムに見出だすことですね。

中村
究めるのでなく、語ることによって、新しい文脈を探し出せるかもしれないと思うのです。

坂井
文脈が増えるだけ生物学は豊かになります。

中村
機械論的に究めるに留まらず、文脈を探して語るることによって、少しでも生きものに近づけるのではないか。その方法について解剖学は先輩だと思っています。

坂井
解剖の分野で強く感じるのは、問題意識とセンスの大切さです。

中村
文脈を探して語るために必要なのは、まさに問題意識とセンス。解剖学で具体的には……。

坂井 個人芸ですかね。学問は受け継がれるものですが、語るということも含めた創造的な部分は、やはり自分で切り拓いていくものだという気がします。

季刊生命誌44号「語りきれない人体とゲノム」(さかい・たつお 解剖学)

「なんか変」という感じ

塚谷裕一

中村 「生きる」は動いている。しかも一つ一つが違うことをやっている。植物の生きる、昆虫の生きる、私たちの生きるは、日常的に食べるものから皆違えます。その多様さの中に共通性を見たところに現代生物学の面白さがある。でもDNAなど知らない昔から、人々は直感的に「生きる」という同じ言葉で、植物の話も、昆虫の話も、人間の話もできていましたね。塚谷さんは、植物のDNAや細胞から野外調査までを一人で研究なさり、更には、文学の中の植物まで捉えて総合的な表現をなさっています。そこにある植物への思いをお聞かせ下さい。

塚谷 私は、小学校の二年生くらいまでは昆虫少年でした。しかし、採った端から図鑑で名前を調べていると、手が届く範囲の昆虫でさえ名前が正確にわからないものが出てくる。図鑑が昆虫の多様さを網羅しきれていないのです。国内ですらまだ名前のついていない昆虫が沢山あり、子供とプロの間をつなぐものが存在しないのが不満でした。昆虫と植物は密接な関係にあるので、植物を見てみたらこの不満が解消されたんです。日本の植物はよく調べられているので、大概の図鑑は情報が網羅されており、しかも身近にその植物がある。だから丸ごと図鑑を憶えるまでのめり込んで楽しめるわけです。

中村 日本の植物が網羅されたのは、いつ頃の成果ですか。

塚谷 牧野富太郎(註63)とその次の世代で、本州、四国、九州はほぼ完璧に調べ尽くされ、中でも私が育った関東はよく調べられていた。日本は地理的によい位置にあるので、この植物を押さえれば北半球のどこへいってもその土地の植物の分

類は、科、属くらいまではわかるはずです。

中村 地球儀を見ると、私たちは恵まれた場所に暮らしているなあと思います。日本列島には高い山も海もあり、北海道から沖縄まで気候や風土は様々。しかも端から端まで自分の足で歩ける。北半球の植物を日本でほぼ知り得るといふ今のお話も、この国の自然の豊かさを具体的に物語っていますね。日本は「資源のない国」だと皆が言うけれど、これほど豊かな自然に恵まれた国は他にないのではないか。石油や天然ガスだけが資源ではありませんよね。

塚谷 植物が多様で豊かなことは、農業にとっては喜ばしくないことも多い。

中村 ある農作物を効率よく得たい時、それ以外は雑草だというわけですね。昭和天皇が、雑草はないとおっしゃったのは有名な話ですが。

塚谷 雑草は分類学的にも盲点です。雑草の中でもオオバコはよく知られていますね。日本人は昔から草むしりに熱心で、特に寺社等、神聖な場でそれを徹底してきました。それで各地の神社や寺院の境内でオオバコが小さく特殊化しています。また奈良公園や宮島の厳島神社、仙台の金華山等では、地面に鼻面をこすりつけるようにして草を食むシカが沢山いて、オオバコは必ず小さくて花序が地面に寝ています。

中村 なるほど。でも、わざわざお寺へ行ってオオバコを見ている人も珍しいですね（笑）。

塚谷 ところが江戸時代にもそういう人はいて、『本草図譜』（註64）に三井寺（園城寺）のものは小さいという記載があります。変りものへの関心が高く、あまり見所のないオオバコのような草でも、変りものであれば注目していたようです。

中村 私も自宅の庭で、一所懸命、雑草を抜いていますがかタバミなんて随分小さくて採りにくい。

塚谷 今にいろいろなるものが小さくなるかもしれません（笑）。話は変わりますが、以前、ボルネオの調査の折に、三センチほどの小さな植物を見つけまして、それが新種だったので。

中村 どんな植物ですか。

塚谷 日本にいるタヌキノシヨクダイという植物の仲間です。腐生

生活性で葉緑体を持たず色が白い。それが落ち葉の間からチヨロツと出ていました。普通に歩いていて「なんか変なもの」が今一瞬見えた」と思い、戻ってみると、この白い植物があった。採ってみると。

中村

塚谷さんは「観る」という基本からいろいろな展開を引き出していらつしやるけれど、それができるようになるには、かなり時間をかける必要がありますでしょう。

塚谷

「観る」には論理でないと場所があります。ある程度の蓄積によって論理にできない何かができる。その時、最も気にするのは、やはり違和感です。

中村

なるほど。「どこか変だぞ」と。それは「直観」ですね。

塚谷

「なんか変」という感じ。現実には論理的な抽出や比較では捉えきれない繊細な表情を抱えています。微妙な差の検出は、経験からしか出ない、よくわからない違和感としてわかるしかないのです。皆さん、普段、何かを見ている時も、言葉にできるような特徴を手掛りにしているわけではありませんね。イメージには言葉にならない別の情報があるのだと思います。経験の積み重ねによって生まれてくる感触ですね。実験室でも野外調査でも「なんか変」と思った時に発見があるわけで、とても大事なことです。

中村

季刊生命誌48号「違和感としてわかる豊かな形作り」（つかや・ひろかず 植物学・発生生物学）

植物の常識、動物の常識

長谷部光泰

中村

分子生物学は、ゲノムDNAや代謝等の基本的な細胞の働きは、すべてに共通という認識から始まりました。でも日常的な目で見ると、動物と植物ってずいぶん違う生き方をしていますよね。この頃のDNA研究からもその違いが見えてきたように思うのです。

長谷部

動物は単細胞時代の細胞壁を古くに捨てましたが、植物は細胞壁を維持し続けました。細胞レベルの違いが根本にあ

ら増やすので、より環境に適合するものが現れる確率が高まりどんどん進化できると考えられます。

中村 なるほど。うまく変わることもあるわけで、植物は変わる戦略を選択しているわけですね。

長谷部 コケの出現は約四億五千万年前、シダは約三億年前、被子

植物は約二億年前で、年数に応じてゲノムも変わっています。被子植物はこれから変わっていくと思います。

中村

植物はゲノムが倍数体になるところも動物と違いますね。ゲノムにゆとりがあるので新たな試みができる。ここにも植物はどんどん変わるといふ戦略の姿がありますね。

季刊生命誌75号「植物の知恵に学ぶ」（はせべ・みつやす 生物進化学）

ゲノムに入った一回性

長沼 毅

中村 科学は再現性を求めますが、私たち人間を含む地球上の生きものは一回限りの歴史しか持ちません。科学はこれをどう捉えるのか。

長沼 本来、科学は初めて出会うものに向き合う姿勢を与えてくれるものです。今の科学は再現性至上主義ですが、よく考えると、この宇宙は膨張していますから、昨日と今日で同じ実験をしても背景は異なるわけです。

中村 自然は動くもの。研究館を始めた頃にプリコジン（註65）と対談する機会がありました。彼は、最初は歴史学を志し、より根源的なものを求めて物理学を学んだそうです。ところが物理学には時間がない。そこで時間を入れて散逸構造等の「プリコジンの世界」を考えたと。自然を見るには時間を入れて考える必要がある。生命誌は、生きものを一回性と歴史性、つまり時間の流れの中にあるものとして捉えたいのです。

長沼 プリコジンはブリュッセル自由大学の学生時代にベルグソンの時間についての本を読んだそうです。等分割可能なニュートンの時間に対して、ベルグソンの時間は等分割できない意識的時間で、生きものを扱う人間にとって重要な感覚だと思

います。

中村 ゲノムを見ると、タンパク質の合成やその調整に関わる遺伝子はほんの数%で、あとは機能がよくわからないけれど、そこから試行錯誤や失敗の歴史を読み取れる。まさに歴史アーカイブなのです。

長沼 ジャンクDNAとも呼ばれますが、ジャンクでも無駄でないところがありますね。

中村 生きものの歴史を知るには、役に立つものだけを集めるのではなく、その奥にある本質を掘り起こすことが大事。長沼さんの極限世界の生きもの探索もその一つですね。

長沼 文字通り掘り起こすで、地面に穴を掘っています（笑）。

中村 この頃はどんなところを掘っていらっしやるんですか。

長沼 僕自身は相変わらず陸上ですが、仲間は深海底や南極の氷に穴を掘ってまいます。面白いことに南極の厚さ四千メートル近い氷の下に凍っていない湖があるのです。

中村 ガラパゴスがあるかもしれない。

長沼 南極の氷の下には、そのガラパゴスが百六十個あると言われています。

中村 それは楽しみです。共通祖先に始まる生きものの多様さから歴史を知る一方で、生きものに共通するルールを知りたいですね。それは生命とは何かを考えることです。大野乾（註66）さんの「一創造百盗作」という言葉を借りれば、「一創造」の時に、ランダムな中からある意味を持つ最低限のしくみができあがったわけで、ここで働くルールは何か。最も知りたい問いです。

長沼 ゲノムは削除されなかった記録の集合体です。遺伝子を多間で比較して最大公約数を求める動きもありますね。地球生命の最大公約数は共通祖先につながると思いますが、それが"only one"なのか"one of them"なのか。つまり今知る以外に生命があり得るかを、僕は地球生命にこだわらずメタ世界で考えたいのです。具体的には、地球上の生物がタンパク質生成に用いるアミノ酸はいずれも左手型（L体）ですね。ところがアミノ酸には光学異性体（註67）の右手型（D体）が存在します。もしも、右手型アミノ酸を用いる生物が見つ

ればと：辺境の地でそれを探しているのです。

中村 地球の外ならありかもしれないませんが、地球上でそれを探す、その根拠は何ですか。

長沼 地球上での生命誕生が一回きりとは思えないのです。例えば、南極の氷の下なら他系統がいるかもしれない。この存在が証明できれば宇宙生命の発見に匹敵すると思う。逆体アミノ酸を用いる系の発見は、今の我々が持つルールが必然か偶然かという問いへの答になります。

中村 しかも生命の創出は一回ではないという証明になるということ。なるほど面白い。でも、できるのかしら（笑）。

長沼 これはセントラル・ドグマ（註68）への挑戦になるのでちょっと面白いなど。

中村 違う系があったとしても炭素化合物ではあるでしょうし、D体アミノ酸に目をつけるあたりはまっとうかもしれません。でも、自分がやるかと言われるとちよつと…。

長沼 そりゃあそうですよ。まともな人間は絶対にしらない。正気とマッドの境目というのがあるんです（笑）。

季刊生命誌67号「生きもののルールの探し方」（ながぬま・たけし 生物海洋学）

RNAの世界へ

中村義一

中村桂 生命体の基本単位は細胞で、その中にある膨大な数の分子が関わるしくみを理解しようとするのが現代生物学です。

細胞というシステムの中で、思いの他、RNAが多様な活躍をしていることが近年、明らかになってきましたね。

中村義 従来、語られていたRNA像といえば、例えば、メッセンジャー（伝令）RNAという名称が表すように補助的な役まわりでした。主役は、何と言っても遺伝情報を担うDNAと、働き者のタンパク質。両者の活躍に挟まれたRNAは受け身で虐げられた存在で、だからその研究をしている人間も…。

中村桂 実は、私の大学院での初めての仕事がRNAでした。そのテーマを与えて下さった渡辺格（註69）先生は、早くからRNAの重要性を考えていらした。RNAの世界にこそ、生きていることの全体を動かしている面白さがあるという認識をかなり早くから持っていたのは、格さんのおかげです。

中村義 私が、京都大学ウイルス研究所の由良隆（註70）先生の下に大学院生として入ったのは、渡辺格先生が京大から慶応へ移られて間もない頃で、まだ「RNAのフレイバー」が濃厚に漂っていました（笑）。由良先生も、遺伝暗号とアミノ酸の対応という基本問題を解こうとなさっていた。そういう時期でしたね。

中村桂 そのフレイバーを義さんが上手に嗅ぎとって、今のお仕事につなげて下さっている。先端のお仕事につながるRNAの長い物語はどのように始まったわけですね。

中村義 RNAは「かたち」が大事なのです。

中村桂 RNAは一本鎖の分子で、DNAと同じく情報を持ちながら、タンパク質のように機能する形をとる。両面あるところが面白いですね。

中村義 DNA情報の単なる伝令役でなく、重要なところはRNAが自分でやっている、まさに働く分子ですね。生命のダイナミズムを実現する柔軟性と多様性をRNAに見ることができます。

中村桂 DNAの二重らせん構造は、情報の維持、伝達という点でお見事ですけれど、形の自由度は低いかも。

中村義 RNAとDNAの物質としての違いはごくわずかですが、それゆえにRNA鎖はいびつな形となるので、DNA鎖のように連続した二重らせん構造になりません。一本鎖は、RNAの宿命です。

中村桂 だからRNAは情報倉庫にはなれない。今、なるほど納得しました。

中村義 地球で最初の生命のゲノムは、DNAでなくRNAだったと考えられていますね。仮にその時代にDNAが存在したとしても、DNAでは、初期生命体でRNAが担った役割を果たせなかったはずですよ。

中村桂 生命の始まりはRNAの世界だったという考えは、そろそろ定説と捉えてよいでしょう。RNAだからこそ柔軟に働けるし、そこそこの情報は伝えられるし、何かと都合がよかった。しかし、情報の保管という面でRNAには限界があり、そこをDNAが肩代わりしたのでしょうね。三十八億年も情報を維持するなら、デオキシリボ核酸で、すつきりときれいな姿にならないと収まりが悪い。でも、あまりそういう風には言われませんね。

中村義 皆さん、そういう風には考えないから。

中村桂 私がよい質問をしたわけね(笑)。もしも、生きものの世界

にDNAがなく、RNAだけで反応していたら、その段階から抜け出せず、人間も生まれなかったでしょうねえ。

中村義 さぞかしフアジーな世界になったことでしょう。多くのRNA研究者は、今もRNAの世界はきつとどこかにあるだろうと思っています。私もその一人です。

季刊生命誌52号「情報と機能をもつ古くからの働きの者」(なかむら・よしかず 分子遺伝学)

註60 寺本英【てらもと・えい】(一九二五～一九九六)

生物物理学者。著書に『無限・カオス・ゆらぎ―物理と数学のはざまから』など。

註61 『細胞の社会―生命秩序の基本を探る』岡田節人著。講談社ブルーバックス(一九七二)。

註62 耳小骨【じしょうこつ】

中耳の中にある小骨。鼓膜の振動を内耳に伝える。ほとんどの動物はアブミ骨のみを持つが、哺乳類だけがアブミ骨、キヌタ骨、ツチ骨の三つの耳小骨を持つ。

註63 牧野富太郎【まきの・とみたろう】(一八六二～一九五七)

植物分類学者。土佐生まれ。小学校を中退、独力で植物学を研究、東京帝国大

学理科大学助手・講師。日本各地の植物を採集観察して多くの新種を記載。主に『日本植物図鑑』など。

註64 『本草図譜』【ほんぞうずふ】

一八三〇年刊。岩崎灌園著。二千余種の植物を分類し図説した書。いわゆる本草ものの書物として最高峰のものである。九十六巻。

註65 プリゴジン【Ilya Prigogine】(一九一七～二〇〇三)

ベルギーの化学者・物理学者。散逸構造理論の研究によって一九七七年にノーベル化学賞受賞。

註66 大野乾【おおの・すすむ】(一九二八～二〇〇〇)

生物学者。「遺伝子重複説」や「X染色体上の遺伝子保存則(大野の法則)」を提唱。

註67 光学異性体【こうがくいせいたい】

立体異性体の一つ。構造式、立体配置は同じだが分子中の原子配列が左右の掌のような対称の関係にある異性体。アミノ酸には「L体(左手型)」と「D体(右手型)」が存在し、現在知られている生物がタンパク質をつくる際に用いる二〇種類のアミノ酸のうち、光学異性のないグリシンを除く十九種類はいずれも左手型。

註68 セントラル・ドグマ【central dogma】

中心的教義。核酸上の塩基配列として決定されている遺伝情報は、DNAからmRNAへ、更にタンパク質へと伝達され、その逆流はしないという考え方。一九五八年にDNA二重らせん構造の発見者の一人、フランシス・クリックが生物の一般原理として表現した言葉。

註69 渡辺格【わたなべ・いたる】(一九一六～二〇〇七)

分子生物学者。東京大学理学部、京都大学ウイルス研究所、マサチューセッツ工科大学を経て、慶應義塾大学医学部教授、慶應義塾大学名誉教授。一九七八年、日本分子生物学会を設立し初代会長を務める。

註70 由良隆【ゆら・たかし】(一九二九～)

分子生物学者。京都大学ウイルス研究所教授、同所長、京都大学名誉教授。

第IX章 私たちは地球に生きている

お月さまに見る不思議

小平桂一

中村 これまで生物学は、物理学の方法を当て嵌めて自然を理解しようとしてきたけれど、これからは見方を広げて、本当の自然を見る「知」をつくっていくことが大事だと思っています。二十一世紀は生命科学の時代と言う方々は、生物を物理科学の世界へもっていきこうとしているのですが、私は、生物の見方を基本にするので「生命誌」になるのです。宇宙も生物と同じように変わりゆくものと捉えられるのではないでしょうか。

小平 人文学の専門家に「人文学と天文学は似ている」とよく言うのです。人文学という字を書いて、「人」に、お箸を二本置くと天文学ですよ（笑）。人文学は人の世のあやを極める。天文学は天のあやを極める。天文学も根っこは多様性を基本にした博物学からの出発です。

中村 ガリレオもニュートンも天体観測から始まっており、自然科学はすべてがそこからですね。

小平 ただ百科全書の時代に、多様なものを系統立てて整理した植物の分類学等は、覚えやすく、次世代に伝えやすくするため整理でしかなかったような気がするんです。現在、多様さに対する価値観はまったく違う。特に生物学では、多様さは力なんだという積極的な捉え方があるでしょう。学問が進展する方向と時代の価値観とのつながりを意識することは大切ですよ。昔は、多様であることは否定的に評価された。

中村 それはとても重要な指摘ですね。人間の中に、整理したい、まとめたい、その方がわかりやすいという気持がありますね。物理学を基本とした科学はその方向性が強く、科学技術を基本にした現代社会も、限られた文明国の価値観で、すべての国を啓発しようとするような流れでした。

小平 例えば、どうして地球上に生命が進化しているかということ、

天文学的には月があることが大きな議論になります。これほど大きな相棒がいる惑星は太陽系では外惑星の冥王星ぐらいです。月が地球にくっついたのは偶然か必然かと考えて、地球に生きている人類が一所懸命それを調べると、月がくっついたのはあたかも…。

中村

地球上の生命が進化するためだったと（笑）。

小平

それは目的論です。だから物理学者は時系列を理由にしてはならないと言うが、それでは価値観を排除することになる。

中村

価値を入れなければ生きものは語れません。例えば、DNAを複製する時に起きるコピーミスは、短期的に見れば、誤りと評価されます。ところが進化という長い時間で見れば、時々、違うものをつくって変化する方が生きものにとっては本質なのかもしれない。私たちがミスコピーと呼ぶものが過去になれば、今の私たちはここにいないことになるでしょう。一つの現象を、誤りと見るか、原動力と見るかは価値観しだいです。ちよつと話が飛びますけれど、今のことと関係がある。

つい先日、南極で日食がありましたね。あの時、お月さまと太陽がピタリと重なるのが本当に不思議で…。

小平

皆既日食ですね。ちよつと軌道面が違えば重ならないのに、重なることから人類が得た天文学上の進歩は大変なものです。日食から太陽についての研究、月食から地球と月と太陽の位置関係もわかった。そう考えると不思議です。

中村

もしも、月がもつと大きかったら…。

小平

初めは月がもつと地球に近かったんですよ。初め速かった地球の自転もだんだん遅くなって今が二十四時間。月の起源論から言うと、月が近かった頃は地球にかかる力が強く潮の干満も大きい。潮汐が大陸にぶつかる摩擦も大きく月への反作用も大きかった。その摩擦量の変化には大陸分布の様子も関わっているし、海がないと地球と月との相互作用はずっと弱くなる。これら天体間の歴史的な変化と地上の生命進化とは密接に関わり合っていて、ここ二百万年、人類が宇宙を眺めだした頃には地球から見てちよつと太陽と月が同じ大きさで重なっている。あと何億年か後では地上の生きものはあんなにきれいな金環食は見られない。

中村 距離は全然違うのにこちらから見たら重なるなんてと、本当に不思議に思いました。

小平 「宇宙誌」「生命誌」という見方をすると、そこにある種の価値を見たくありませんね。物理学で説明すると、たまたまそうというだけのことですけれど。

季刊生命誌41号「理解と価値をつなぐ」(こだいら・けいいち 天文学)

「縞々学」

川上紳一

中村 自然界の層構造から空間と時間のつながりの物語を読み解くのが川上さんの「縞々学」ですね。

川上 惑星誕生のプロセスを追う研究と、地層や化石を手掛かりに現在から過去へ遡る研究をつないで、筋が通る物語にしたい。それが「縞々学」の始まりです。カナダでストロマトライト(註71)の縞々の石を見た時、十九億年前にそれが実際に生きていた様子を知りたいと思いました。幸い、それを知る手がかりが日本にあった。長野や岐阜の温泉の底に、石灰質と共に沈殿したシアノバクテリア(光合成細菌)のマットが見られます。表面は生産者の緑色のシアノバクテリア、一枚めくると上層を透過した光で光合成するオレンジ色のバクテリア、その下は更に別種がいて、一番下は分解者と：層構造に微生物生態系が見られます。

中村 生命誌はゲノムから時間の積層を読み解きます。進化、個体の一生、生体の持つ周期等、複数の時間がそこに組み込まれていて、だから「誌」と呼ぶのです。

川上 地層という縞々は、一日、一年の単位から、数万年、数億年という長期に渡る時間まで、様々な周期の重なりを見せてくれます。

中村 生命誕生から現在に至る生命誌の中でも最大のエポックは真核生物の誕生でしょう。細胞内共生した原核細胞が関わり合っただけの生物として生きる独特の生き方の原点で、多細胞生物も人間もここから生まれました。

川上 地球の側から生物を見た画期的な出来事はやはり光合成の始まりですね。地球環境が大きく変わりました。それと今、六億年前に地球がスノーボールになったという面白い仮説が盛り上がっています。この時期の氷河堆積物が世界各地にあるので、地球が雪だるまになったのだろうと考えられます。氷河堆積物の上層の石灰岩は、氷河の融解を物語っています。大気中に大量に放出された火山ガスに含まれるCO₂が温暖化を促進し、その結果、海に溶け込んだCO₂が石灰岩に溜まったと考えられます。でも海が凍りついた数百万年の間、生物はどうしていたのが今最大の問題です。深海底に熱水噴出孔がありますけどね。

中村 六億年前に赤道付近まで地球が氷で覆われていたなんて。でもこの環境の激変が、その後のカンブリア爆発の要因の一つと考えることもできますね。形態の多様化に必要なゲノムの多様化は九億年前に起きていますからね。

川上 今、社会で、地球温暖化等を考える時も時間スケールが短かすぎます。地球の気候や環境は常に揺らいできたわけですよ。その歴史をよく知り、その中でうまく生きないと。二十一世紀は、もう大量エネルギー消費社会でなく、太陽の恵みや生物が持つ循環するしくみを生かした社会を考えたいですね。

中村 生命誌では、社会も含めて、人間が自然の一員としてどう生きるかを考えています。現代社会は、地球を人間が利用する資源としか見ていません。その価値観を根底から覆す発想を、「地球誌」「生命誌」から出したいですね。

季刊生命誌30号「地球と生命 同じ時を経たダイナミックな存在」（かわかみ・しんいち 地球科学）

亀が支える宇宙

田近英一

中村 生命誌では、地球を生きものが暮らす場として見えています。田近さんは地球そのものが研究対象ですけど、その中で生きものを見たり、宇宙とつなげたりして考えていらっしやる。

田近 私は学生の頃は地球物理学を専攻して、博士号をとった後に地質学の助手になりました。大きく言えばどちらも地球科学ですが、まったく分野の違う世界です。地質学は百年以上の歴史があり生物学に似ています。対して地球物理学はある種の法則性を見出だします。しかし、実際の歴史は予測できない一回限りの出来事が大きな意味を持っていたりします。見るべきポイントがまったく違う地球物理学と地質学の融合を長年の課題としてきました。地球をシステムとして見ると大きな変動は見えやすいので、二十二億年前のスノーボールアースと六千五百万年前の隕石衝突のような大きなイベントを地質記録と理論の両面から研究しています。

中村 人間の歴史も革命のような出来事で語りますね。歴史は連続していますが所々見られる不連続から捉えやすい。

田近 地球科学の革命は、一九六〇年代に提唱されたプレートテクトニクス（註72）です。今まで別々に論じられていた問題が一つの枠組みで説明できる画期的な考え方でした。

中村 田近さんの『凍った地球』（註73）でプレートテクトニクスの動きが地球環境のありようを決めていると考えているとあり、驚きました。

田近 我々をとりまく大気や海洋等の成分のほとんどを供給しているのは実は火山活動です。火山活動はプレートの運動によって引き起こされ、プレートの運動は地球内部のマントルの運動、まさに地球自身の活動によるわけです。火星や金星では火山活動はほぼ停止しているか、非常に間欠的にしか起こりませんが、地球はまだ活発にマントル対流が起きているので、生命が活動できる環境が維持されているのです。なぜ地球にだけ海が存在し、生命体がいるのか：地球にしかない特徴は実はすべてつながっているのではないかと考えられます。

中村 プレートテクトニクスは理論として理解できても日常では実感できませんが、火山活動という形で見えているわけですね。実は、この感覚は本来私たちに備わっているものなのではないかと思うのです。田近さんの『地球環境46億年の大変動史』（註74）にはクレーターに沿ってマヤ文明の人たちの遺跡があるという話がありました。隕石の衝突が恐竜絶滅だけ

でなく人間の暮らしにつながっているわけですね。

田近 他にも、例えば約一万三千年前、氷河期から間氷期へ移行する途中、北米大陸の大型哺乳類が絶滅し、クローヴイス文化（註75）という数百年続いた石器文化が突然消えました。これは天体衝突により北米大陸を覆っていたローレンタイド氷床（註76）という大きな氷河が溶けて急激な寒冷化が起きたためという説が出てきました。

中村 宇宙については新しいことが次々わかってきていますから、その中の地球の見方が変わる時かもしれませんね。昨日わかつていたことと、今日わかったことが違ってよいのが科学で、それをきちんと発言するのも科学者の役割だと思えます。

田近 特に宇宙や地球や生命の歴史に関わる研究は、ある種の世界観を形成するものだと思います。

中村 天動説だったところへ地動説を出すのが科学の面白さです。科学的な正しさだけを追うのではなく、安定感のある世界の見方を共有できるようにする役割を意識すると、研究者自身も楽しくなる。因果関係で説明することだけが科学のようになっているのは、受け取る側の問題もありますね。

田近 日本では、いわゆる理系と文系という分け方をすると、理系で世界観を持っている人は非常に少ないと言えるかもしれませんね。科学技術立国を目指すゆえに、ある方の言い方を借りると科学者よりも「科学技術者」と呼ぶべき人が多く、社会の中で科学に対する考え方が共有できていません。

中村 昔は神話を共有して、皆が世界観を持っていましたね。ホーキング博士（註77）の本にあったのですが、彼が新しい宇宙観を一所懸命話したら、一番前の席の老婦人が真剣に聞いていて、講演が終わると彼女は「とても面白いお話がありがとうございました。先生のおっしゃる宇宙は、一番下に亀がいて支えているんですよ」と言ったそうです。その夫人には夫人の世界観があり、それにもかかわらずホーキング博士のお話を楽しく聞いている様子が伝わってきて、好きなエピソードです。別に皆がホーキング博士と同じ宇宙観を持たなくてもよいわけです。そうは言っても、今は神話の時代ではありません。科学は神話を否定して、皆が共有していた世界観

を壊したのですから、今度は科学から世界観を提示しなくては
はいけませんね。

季刊生命誌62号「劇的に変化してきた地球と生命」(たぢか・えいいち 地球
物理学)

セイタカアワダチソウと人間

鷺谷いづみ

中村 一つ一つの生きものを丁寧に見つめて生態系の保全に取り組
まれている鷺谷さんと、生きもの全体としての「続く」を考
えたいと思いました。

鷺谷 生きものには時間的な連続性がありますね。個体には必ず命
があり、植物には非常に長生きするものもありますが、それ
も千年単位です。個体の命は終えても集団として続くかどうか
かが問題です。個体群の持続性は裏返せば絶滅の可能性と言
えます。現在、絶滅の危険度や速度は、生命史上、異常な値
を示しており、個体群の持続性を科学的に評価することが急
務です。

中村 植物は動けないけれど、昆虫と多様な関わりを展開して巧
みに生きていますね。

鷺谷 植物が移動できるのは、唯一、種子の段階で、風に乗ったり、
動物に運んでもらったりします。更に、果実とともに動物に
食べられて吐き出され、消化管に入って運ばれれます。動
物は冬に向けて食料を貯めますし、私たちも果実が好きです
よね。

中村 文明社会を生きる私たち人間はやたらと動きまわり、他の生
きものを動かしてもいます。これは本来、生きものが持つ時
間に比べて早過ぎますね。人間は生態系を大きく変えてしま
っている。自然破壊と言えますでしょう。

鷺谷 ヒトは五万年程前から植物に様々な淘汰圧を加えてその多様
化に関わりました。しかし、現在の人間と自然の関係は、動
物の一員としての関わりと違って、大きく土地の状態を変え、
多くの生物の生息条件を失わせてしまった。生物がつくる景

色から個性が消え、日本中の空き地にセイタカアワダチソウが。生物の世界に限らず、文化としても旅の面白さが消えている気がします。

中村 私たちが狩猟採集型の暮らしから、文明社会へ転換した始まりは農業ですね。今や農業も経済的な側面が強まりましたが、改めて、そこに生態系の持続という意識を取り戻したいですね。

鷺谷 かつては里山のように資源をとるための場をつくるという行為自体が、意識せずとも生物多様性に貢献していました。今は意識してやっつけていけないといけませんね。

中村 里山は、キノコや山菜を採りにいったりと、自然の場であり生活の場でもありました。

鷺谷 太古のヒトの暮らしは採集に多くを頼っていましたから、心も体も採集に適応していると思うんです。採集によって生物を利用することのない生活をしていると、生きものとして無理が生じて、心に問題が起きるかもしれない。もちろん農業なしに現在の人口を養えませんが、環境に負荷をかけない農業の構築が重要ですが、同時に楽しみとしての採集の場もあってよいと思うのです。効率のよい農業生産の場もつくり、それらがモザイク状に生態系に混在すれば、カエルのように水田も用水も樹林も必要とする生きものも生きられますし、本当に多様な生きものが生きられると思います。

中村 多様性、継続性を考えると、自然と人間をつなぐ位置づけとしての人工が重要ですね。本来、私たちはそのような文化を持つているはずですから。

季刊生命誌60号「二つ一つの生きものを見つめる眼差し」(わたしたに・いづみ生態学・環境農学)

地球の「地」の人

湯本貴和

中村 動物と植物の関わり合いが湯本さんの基本テーマですが、生態系の基本はやはりそこですか？

湯本

生態系の主流は食物連鎖、食う・食われるの関係だと思いませんよ。でも私が注目するのは本流を外れた「サービス」と呼ばれる関係性です。色も匂いもこれほど豊かな世界を食物連鎖だけでは説明できないでしょう。葉は光合成するので薄っぺらで緑色と決まっていますが、花は色も匂いもそれぞれ違う。昆虫や鳥を引き寄せて花粉を運ばせ、一方で好ましくない来訪者を排除する。その駆け引きが、被子植物と昆虫類、哺乳類や鳥類の多様性の源だと思っています。

中村

私たちが多様性と呼ぶものの大半は、食う・食われるを超えた、植物と動物の関わり合いから生まれてきたものだと思います。こと、その通りだと思います。

湯本

私は日本の高山植物から研究の世界に入りました。本当は、人間がいかに自然を変えてきたかに興味があつたのですが、それを知るにも、学生の頃、まず手つかずの生態系を見たかったのです。その後しばらく熱帯雨林等、人の影響が少ない生態系を見てきましたが、最初に抱いた興味が自分の中に残っていて、地球研の日本列島の自然と歴史を調査するプロジェクトにつながりました。

中村

人間は他の生きものとは違う関わり方をしますから難しい。湯本さんのプロジェクトは生態学者だけではなく歴史学者や民俗学者も巻き込んだ点が面白いですね。

湯本

日本列島は、ヒトは数万年前からですが、それ以前からの生きものも、後にヒトが持ち込んだ生きものもいます。その全体像の把握に向けて歴史学的手法を入れようと思いました。まず生物史学的手法として花粉の年代分析を軸に、氷河時代や旧石器時代を起点に人類史を重ねようと思いました。人間の歴史を扱う歴史学、考古学、民俗学と協働するにあたっては、「持続的な利用」に対する知恵や工夫がどれだけ残っているか、という問いを立て、百人の研究者で共有しました。次に、どこまでの地域を研究対象にするか。そもそも「日本」とは近代の産物です。結局サハリンから北海道、本州、四国、九州、琉球諸島、加えて台湾の一部を対象範囲としました。人の歴史は地域性を加味する必要があり、各地域の特徴を一番よく反映する資源に注目しました。

中村 具体的には？

湯本 例えば中部では、「燃料革命」以前は、山村が重要な地位を占めていた。山村では木材を大きく育てる森と、短期に伐って薪炭材にする森、竹や笹等の特殊材を採る森をうまく使い分けていた。

中村 ついこの間までそういう生活をしていたわけですね。日本の両端にはどのような問題が？

湯本 沖縄と北海道は海産資源の問題です。ニシンやコンブが典型的ですが、その加工に燃料として大量の木が必要です。特に江戸時代は本土の人によって略奪的に木が伐られ、持続的に利用されなかった。

中村 日本が見えてきますね。震災で大きな課題を抱えることになった東北地方はどうですか。

湯本 東北は獣害を調べました。今、東北でシカとイノシシが分布を広げていることが問題になっています。私たちの結論は、積雪量の他、人間の狩猟圧も重要だというものです。

中村 人間の自然への働き掛けの大きさに気づかされますね。現代の資源や環境の問題に対して、この研究から提示できるメッセージはありますか？

湯本 共通して一つ言えることは、地域の資源管理のキーパーソンは、いつも「地の人」だということです。その地域に住み続けている人。消極的に見るとそこから動けない人ですが、積極的に見るとその場所を選び取った人です。例えば今、福島の一部の地域に、明確な意思を持った方が住んでいらっしやる。

中村 ここに住もうと決めた人。その場所が好きな人ですね。

湯本 地元の人のつながりと自然を大事にして、持続的に生きていくという人の意思が最も大事なんです。その逆は「食い逃げ」。略奪してなくなったら次にいく。熱帯雨林でも同じことが起きています。次にいく場所が無限にあるかと言えば、問題は、地球は有限であるということです。

中村 今やすべての問題は地球規模ですから、「地球の地の人」という感覚が必要ですね。

湯本 おっしゃるとおりです。CO₂の問題にしても何にしても、皆、

地球から逃げられないのでね。
中村 全員が地球人としての感覚を持ちながら、それぞれの地域に合わせて生き方を考えれば、ある種の答えは出てくる。そのようなメッセージを提示し続けるのが学問の役割ですね。

季刊生命誌 88号 「生態学から地球に生きる知恵を」(ゆもと・たかかず 生態学)

第六絶滅期

小林快次

中村 バクテリアからヒトまで、生物学者はあらゆる生きもので進化を問える時代になりましたが、その中でもとりわけ恐竜というテーマは魅力的ですね。あんなに大きな図体をした生きものが驚くほど多様化し繁栄していた。面白いですね。

小林 恐竜は爬虫類と鳥類を結ぶ進化を解く鍵であるとわかり研究は伸びています。今、身近なトリにつながる進化を語る証人として、俄然、注目を集めました。

中村 過去の生物ではないという認識ですね。

小林 爬虫類から鳥類への道程は脊椎動物の大進化の一つですが、恐竜で具体的にその過程を辿れます。正に典型的な爬虫類と鳥類との中間段階という恐竜が沢山います。恐竜が最も成功した点は二つ。一つは空への挑戦。もう一つは巨大化で、大きさも形態も規格外の進化を遂げました。

中村 確かに、今、ゾウやキリン等にもそれぞれの暮らしとつながる多様さは見られますが、恐竜にはありませんね。

小林 アラスカの調査で、ある広大な土地から恐竜の足跡が何千と出て、その分析から、ある植物食恐竜の親子構成が見えてきました。足跡の約八割は大人、一割五分は小さな子供、残り五分が成長期の恐竜で、そこから親が子を見守りながら生活していた様子が窺えます。尻尾を引きずった跡や、恐竜のうんちが落ちていたり…ついさっきまでそこに恐竜がいたかと思うような痕跡もあります。

中村 ゾウの親子のように連れ立って歩くのかしら。でも哺乳類な

ら子供はおっぱいを飲むので親子一緒も当たり前ですが、恐竜が親子一緒に暮らしていたわけですか。

小林 恐竜は鳥に近づいています。例えば、カモが子ガモを連れ歩く様子はわかりただけです。同じように親は子が成長するまで見守って生存率を上げていたと考えられます。

中村 恐竜は子育てするところまでいったということですね。

小林 鳥のように抱卵する恐竜もいました。鳥の親は巢に乗って卵を温めますが、抱卵の起源は熱を伝えるより守るためだったという進化過程を伝える恐竜化石も残っています。

中村 お話を総合すると恐竜が限りなく鳥に近く思えてきますね。

小林 哺乳類のように、やはり親は子を可愛いと思うのかなということを感じます。

中村 ところで、恐竜の歴史を辿ると最後の頁は絶滅ですね。

小林 隕石が落ち、地表が灼熱に覆われ、津波が襲い、硫酸の雨が降り続き、衝突後の長い冬が訪れ：と、その一つ一つの出来事を聞く限りは何か生き延びることもできそうに思えますが、隕石落下に伴う生態系の破壊は乗り越えられない程の長さで大きさを生じたのでしょうか。

中村 恐竜は地球誌上で第五回目の絶滅期に消えてしまいました。

今は第六回目の絶滅期だと言われます。

小林 そう。今、第六絶滅期の真っ只中にいる、間違いなくそう思っています。

中村 実感を持つておっしゃいますね。

小林 人間は、自分たちの生活を維持するために、地球三個分でも足りない程の資源を要求していると言われています。今、務めている「ナショナル・ジオグラフィック」誌の委員会でも絶滅危惧種に関する研究支援の要請が日常茶飯事です。

中村 一つの種を保護する努力も大事ですが、今やるべきはもっと根本にあるでしょう。

小林 何とか、実感できないところを社会の人に伝えるものにする努力を続けなくてはならない、恐竜研究もその思いです。

中村 事実として、絶滅した恐竜を踏まえての小林さんの発言には大きな意味がありますね。

小林 人間は自分たちを優秀だと思っていますが、今、絶滅期の真

っ只中にいることに気づけないなら、優秀ではないのかもしれません。

中村 「賢いヒト」を意味するホモ・サピエンスという名を自分たちに与えた人間は本当に賢いのか。これは大きな問題です。地球は決して優しい存在ではありません。生きものはその苛酷な環境をうまく生きてきた。やはり三十八億年続いた知恵に学ぶのが最善の策ではないでしょうか。

小林 考えることは大事ですから、そうした機会を一つでも増やして少しでも多くを伝えたいですね。地球誌を振り返れば、あらゆる種に寿命があるわけで、人間もいつか消える運命です。だから問題は、絶滅するかしないかではなく、一日でも、一年でも長く、次の世代に続くように努力することだと思いません。

季刊生命誌99号「自然の書をめぐり恐竜の「生きる」をたずねる」(こばやし・よしつぐ 古生物学)

時間を紡ぐ

関野吉晴

関野 人類が世界中に拡散したその道程を遡行するグレートジャーニーという旅をしました。旅の出発点は南米最南端のナバラナ島という小さな島で、そこにヤマナと名のる人々が暮らしていました。ヤマナとは現地の言葉で人間という意味です。僕は旅に出る前は、人類の移動の動機は好奇心や向上心だと思っていました。それならば、出発地のアフリカから最も遠く離れた土地に暮らすヤマナこそ進取気鋭に富む人々のはずです。ところがそうではない。彼らは岩場に付着した貝や蟹、小動物等わずかな資源を頼りに慎ましく暮らしていたのです。強者は既得権益を守る土地に暮らし、弱者が追われて新天地に向かう。でも弱者のままではないわけです。想像力を発揮し住みにくい土地で創意工夫して「住めば都」にする。日本列島に移り住んだ人々もその典型でしょう。

中村 学校で習う歴史は勝者を語ります。でも私たちの歴史の基本

にあるのは人々の日常生活の積み重ねですね。自然を活用して柔軟に適応していく。生命誌は一つ一つの生きものが持つそのような歴史を見ているのでとても共感できます。

関野

僕は織物を織っている気持で旅をしました。南米からアラスカ、シベリア、アフリカまで五万三千キロを結んだ移動は縦糸です。そして横糸は「寄り道」で、旅の途中で出会う人々の村や家族と共に過ごす時間です。様々なものを見、聞き、考えることで、少しずつ自分のものの見方、世界観として織りあがってくる、そういうものが一番大切だと思っています。中村 グレートジャーニーは織物とおっしゃいましたが、生きものとは、まさに時間を紡いでいる存在です。機械なら短時間で同じものを量産できますが、生きものは、弱かったり、くだらなかつたり、しかも時間がかかる。でもそれは強みなのです。多様性は時間の中から生み出されてくるのですから。

季刊生命誌77号「多様な暮らしが織りなす世界」(せきの・よしはる 医師・探検家)

註71 ストロマトライト【stromatolite】
主に藍藻(シアノバクテリア)により形成される層状構造を持つ石灰岩の塊。

註72 プレートテクトニクス【plate tectonics】
地球表面が十数枚の厚さ約百キロ・メートルの板状の岩盤(プレートと呼ばれる)に分割され、それぞれのプレートが地球内部で生じているマンテル対流に従い、年間数センチメートルの速さで水平運動をしていると考えて、地震、火山、造山運動などの諸現象を統一的に説明する理論。

註73 『凍った地球 スノーボールアースと生命進化の物語』田近英一著。
新潮選書社(二〇〇九)。

註74 『地球環境46億年の大変動史』田近英一著。化学同人DOJIN選書二四(二〇〇九)。

註75 クローヴィス文化【Clovis culture】

北米最古の石器文化の一つ。北米大陸の北部、南部の高原地帯に広く分布した。

註76 ローレンタイド氷床【Laurentide Ice Sheet】

氷期に北アメリカ大陸北部に存在した世界最大級の氷床。消失に伴い五大湖が形成された。

註77 ホーキング博士【Stephen William Hawking】（一九四二～二〇一八）

イギリスの理論物理学者・天文学者。主著に『ホーキング、宇宙を語る』
他。

第X章 自然の摂理を求めて

自然という書物は

辻井潤一

中村

「自然という書物は数学で書かれている」と言ったのはガリレオですが、以来、自然科学は対象を究め続け、究極の素子を見出だし、統一理論を探し、それですべてを説明しようと突き進んできました。しかし、自然は数学だけでなく、言葉で書かれているところもあるのではないかと、特に生きものは究めるものではないのではないかと。科学として、対象の要素を明らかにすることは必要でも、それを素材に最後のところは、生きものとは、人間とは、こんなものなのですと語るしかないのではないかとという気がしてしかたないのです。神話の時代は、要素還元等なしに100%語りでしたしね。

辻井

人間は、真理を理解すると言っても、僕らの理解能力の範囲でしかわからない。数式やごく少数のパラメータは、僕らの理解にうまく嵌まったのですよ。数学というのは個別の対象から離れても正しいきれいな体系です。個別の対象が数式に乗ると操作でき予測できて、わかった気がするのです。しかし、それに当て嵌まらない対象がある。生命、経済、言葉等には原理原則はあるけれど、冗長性、予測不能性もあり、そこがわからないとわかった気がしないという分野です。こうした複雑な系を対象にした時の「わかる」は、数式での「わかる」とは違うのかもしれない。ただ対象の構造が心の中で再現でき、一応の体系ができ、と対象がわりあい客観的に捉えられ、ある程度の予測と操作ができることは必要ですね。それが語るといふことかもしれませんが。

中村

今のお話は私が思っていることと重なります。そこで物理をモデルにした科学だけにとらわれない「知」をつくらうという考えがあつてよいと思うのです。情報や生命の研究は、今そこにきていると思いませんか。

辻井

語れる、つまりコミュニケーションできるということとは、ある種の客観性には到達していて、神話ほど現実からかけ離れ

ず、現実とつきあわせることはできる。
中村 そうです。生物学で、モデル化しきれないのは、チヨウはチヨウ、私は私という実体があるから。現実への密着という制約があるのです。具体を離れて抽象化された数学的構造は、知識共有の最高級の素材だと思います。でも、それですべてを説明できるわけではありません。科学の素晴らしさは、自然、人間、世界について語り合う共通基盤となる素材を提供できるところにあると思うのです。

季刊生命誌33号「情報を切り口に……」（つじい・じゅんいち 情報科学）

複雑系という見方

吉永良正

中村 吉永さんの『「複雑系」とは何か』（註78）で、あるがままの自然を全体として知ろうとする複雑系という見方に共感しました。

吉永 従来の科学のように統一理論を追うのではなく、とにかく現象面から自然に迫るのが複雑系科学です。そのための方法としてコンピュータで仮想世界をつくります。

中村 科学は二元論が基本ですが、生物学の場合、例えば、普遍と多様というように対象が常に二面性を持っています。

吉永 生物は複雑な現象の典型ですね。対象が複雑でも要素に分けて知る基本は変わりません。これまでの科学の成果を大海中の島々とすれば、複雑系科学は島々をつなぐものでしょう。生物学では、例えば、自然淘汰説と中立説を対立させずにつなぐというところにチャレンジしている。

中村 分子生物学も最初は遺伝子という要素で理解しようとしてきました。でも今、ゲノムという生きもの全体を捉える切り口が出てきました。ゲノムの文法を読み解き生きものの歴史と関係を探る生命誌は複雑系への一つのチャレンジだと思っています。

吉永 現在の複雑系の研究は自然に似せたモデルでなく、まず数学的、抽象的なモデルから始まるので、今後は、生物学や社会

学等、実際の対象を扱う分野と突き合わせていく必要がある
ますね。

中村 実際に自然界でできあがってくる脳の構造や機能と、自然界
から抽出した論理でつくられたコンピュータの中の構造はま
ったく異なるものですね。

吉永 その通りだと思います。そこをどのように乗り越えるのかは
難しい。例えば、パラダイム・シフト（註79）って皆、簡単
に言いますが、それは後になってわかることですね。本当に
創造的な仕事をした人は、自身は伝統的な考えのままだと思
っていたりしますね。故・木村資生先生が中立説を出された
時もそうだったとお聞きしました。

中村 確かに、連続性がなければ新しい学問も生きものも生まれま
せん。生命誌は、古きを生かし新しきを生む生きものの本質
を知りたいと思っています。

季刊生命誌17号「自然を捉える・自然を伝える」（よしなが・よしまさ 科学
哲学）

生命とは何か

金子邦彦

中村 私は、金子さんのエッセイ『カオスの紡ぐ夢の中で』（註80）
の愛読者です。複雑系の研究は物語を語ることになるのかも
しれないということ、文学としての科学、科学としての文
学という視点を出していらっしゃるのが、生命誌の考え方と
重なると思っています。今回、『生命とは何か』（註81）を著
されましたね。

金子 例えば「意識とは何か」という問いは大事だけれど、理論を
検証する実験が可能かどうかという点で、まだ実験科学とし
ては難しい。一方、「生命」はそれができる。生物学はゲノム
プロジェクトも経て、今や細胞内のタンパク質量のゆらぎま
で含めて測る定量的な実験を行えるようになりました。物理
学の主流も、素粒子からすべてを理解しようとマイクロへ向か
う従来の流れに対して、統計力学や熱力学のように全体を見

て、そこから普遍的な性質を捉え、更にミクロとマクロの循環を捉える複雑系へと向かう状況にあり、「生命とは何か」を問える時期が到来したと思います。

中村

生きていることの最小単位は細胞です。その細胞一つが、沢山の成分が動的に絡み合う複雑な系ですから、そこに難しさがありませんね。

金子

熱力学は同じ分子が沢山の状態を想定しますが、細胞は沢山だけでなく多様な成分から成り立つのでかなり違う。生きものの本質にある「柔らかさ」は、ゲノムプロジェクトのような、所謂、枚挙型の研究とは異なる次元のアプローチをしないと捉えられないのではないのでしょうか。

中村

多様なものが少しずつある系というのは、物理学は得意ではありませんよね。それを可能にする新しい物理学をつくらなければいけないということですね。

金子

ゲノムを解読した次のステップは、何か別のものを枚挙するのではなく、より難しい課題に挑戦するべきで、それは何か、「わかる」とは何かということを真剣に考えないといけない。

中村

「考える」「わかる」ということは、日常的に言えば、例えば、道端に咲く花に気づき、これは春になると咲き、そして、秋になると実が成るんだと理解する。それはもう立派な「わかる」ですよ。別に、花の詳細な構造や、花が咲く時の遺伝子の働き、花卉の色を出す分子は何かなんて知らなくてもいい、そういうわかり方もある。でも科学の詳細な理解を、日常的なおおまかな理解に重ね描きして、身の周りの自然に接していけば、毎日がもつと面白く、豊かになるはずだと思うのです。

金子

何か理論を検証する際、その細胞の働きをコンピュータ内に構築してシミュレートしますが、その時にも枚挙の問題が生じます。皆、完璧なモデルを目指して、とにかく知り得た細胞の化学反応をモデルに全部入れようするのですが、それをやってもわかったことにはならない。なぜかと言うと、本来に正しい式、正確な値を入れるということには誰にもできない、不可能なんです。それだったら、完璧を目指すのはやめて、薄目でそーっと見ても常にこの辺は成り立っているなという

性質を切り出してやることに努める。僕はこれが大事なんじゃないかと思つています。

季刊生命誌40号「生命多様化するという普遍性」(かねこ・くにひこ 理論生物学)

どこをサボるかが本質

富田 勝

中村 以前、コンピュータ内に再現した代謝する細胞、E・CELLを見せただけでしたが、今やコンピュータと実験生物学をつなぐ独自の仕事は、細胞の代謝を丸ごと解析するメタボローム研究へと展開していますね。

富田 E・CELLプロジェクトは、一九九五年のマイコプラズマ(註82)の全ゲノム発表がきっかけでした。約五十八万塩基は、三〇億のヒトに比べて小さな数ですが、一つの生物のゲノムが解読された最初のデータが、インターネットで自由にダウンロードできるといので、学生たちと「これを元にマイコプラズマを再構築しないか」と盛り上がった。しかし、ゲノムに四百八十ある遺伝子のうち約半数は機能未知だったので少し方針を変えて、最低限の機能で生きられる仮想の細胞を再構築するという目標にしたのです。できあがった仮想細胞の遺伝子は百二十八個、tRNA遺伝子を除く機能タンパク質遺伝子は百未満。それだけで粛々と自己を維持して生き続けるE・CELLを一九九九年に発表しました。

中村 表現としても魅力的な試みでしたね。研究成果をどのように表現するかと考えるところにも研究の本質があると思います。

富田 このキャンパスは学部生から研究に関わります。今でもE・CELLをやっている学生は本当に好きでやっていますよ。今、鶴岡でのメタボローム研究で面白くなっているところも教えて下さい。

富田 もともとメタボロームを始めたきっかけはE・CELLでした。十五年前は、細胞のシミュレーションモデルを実物に近

づけたくても、世の中に定量的なデータがほとんどなく、分子生物学の教科書に書いてあるのは定性的な情報ばかり。例えば、あるタンパク質が別のタンパク質と結合して、それが何々を抑制すると書いてあるけれど、タンパク質がどれくらい親和性で結合して、どれくらい抑制するのか一切書いてないのです。

中村 なるほど。確かにそうですね。

富田 定量的情報なしにシミュレーションはできません。ならば自分たちでデータを得ようと、分析化学のチームをつくり世界に先駆けてメタボロームを始めたわけです。細胞内の数百、数千の代謝物質を一斉に測定できる技術を開発し、どの国にも負けない技術にしようとがんばっています。幸い、これは汎用技術なので、農業、医療、微生物へと応用でき、学生のテーマとしても面白い。

中村 今ならE・CELLの時に盛り込めなかった細胞分裂等の現象も含めて、もう一步深めたシミュレーションにも挑戦できるのではありませんか。

富田 しかし、E・CELLも道具なので、今、問われているのはシミュレーションモデルによつて何がわかるかです。何かを知りたい時に、必ずしも細胞のすべてを正確にシミュレートする必要はありません。本質と関係ないところは抽象化して、計算量を小さくしてサボることが重要です。その上で重要なところは必要だけ細かくデータを盛り込んでシミュレートして全体像を見るといふやり方が本質だと思います。なるほど。本質がどこにあるかを見抜いて割り切る。

中村 ええ。何が本質なのかを見極める眼力を持たねばなりません。通常、細胞をモデル化する際にはすべての酵素が満遍なく一様に分布している状態から始めますが、実際の細胞はそうではありません。細胞膜付近に局在する酵素もある。その局在を正確に再現すべきか否かを判断しなければなりません。その時、今見ようとしている現象に、その局在が決定的に影響すると思えば、濃度勾配等のパラメータを入れて考慮します。しかし、関係ないのであればそこはサボって一様にする。それは生物学の研究成果を見て考えるわけですね。

中村

富田 はい。どこをサボって、どこを盛り込むかの選択がこの研究の本質になるのです。

中村 注目する現象によって、サボっていいところ、サボっちゃいけないところが変わってくる。その知識を積み重ねれば、細胞の全体像が浮かび上がって、複雑で多様で例外だらけな生きものの本質が見えてくるかもしれないですね。

富田 長期的にはそうですね。それは経験なのです。生命現象におけるDNAやタンパク質の重要さはもちろん変わりませんが、そこにメタボロームで見えてきた細胞内の多様な代謝産物の定量的情報が加わることで、より深く細胞や個体レベルの実態に迫れるようになったと自負しています。僕が生きている間に、脳のしくみまでは無理でも、細胞だったら理解できるかもしれない。だからまずできることを。

中村 細胞がわかったらすごいですよ。この方向の研究は、まだ道が見えないだけに若い人に飛び込んでもらえる環境をつくらないといけませんね。

季刊生命誌76号「細胞という知能を理解したいと」(とみた・まさる 情報科学・分子生物学)

ミクロとマクロの果て

小田 稔

中村 昔から人々は宇宙に関心を寄せてきました。天文学は今、かなり明確な宇宙像を出しつつあるようですね。

小田 光では見えない宇宙の極限をX線で追っている人たちもいます。宇宙の果て、つまり距離の果てというのは、時間の果てもあります。

中村 宇宙はどんどん膨張しているから宇宙の果てには最初がある、時間の果てとは、時間の始まりですね。空間と時間がそこで結びついている。

小田 そう。今ここからの距離の果ては時間の逆の果て。時間ゼロということですね。宇宙の果てに何があるかを追っていくとクォーク粒子が出てきます。クォークとは物質の究極の構造

を語る果てに出会う粒子。面白いことに、果てはどちらもク
オークなんですね。

中村 ミクロとマクロの世界がつながった。自然の全体像が見え始
めたのかもしれないね。

小田 科学は、宇宙の果てと物質の究極を追いかけましたが、
もう一つの究極は生命だと思うのです。生命を追ってDNA
に出会った次、科学者が脳や心を問題にし始めた。僕はそこ
が大変気になっています。

中村 遺伝子の実体としてDNAとその構造がわかった時、生命も
物理学の範疇に入ったと話題になりましたね。

小田 物理学は十八世紀以来決定論で、僕も、真理は単純で線形な
ものと思いつまされてきましたが、カオス理論の登場に愕然
としました。単純こそ尊いと思っていたのに、真理は、複雑
なもの背後にあるのかもしれないという考えが出た。考え
ようによつては、脳は最も複雑で非線形ですね。もつと長生
きしたいと思うくらい、これは面白いことになった。

中村 対象を還元せず、単純から複雑へと進んできた自然の歴史を
語れるようになったということでしょうか。

小田 物理学者にとつて、論理的な思考以上に、観測ということは
究極の大事で、僕は脳や心を科学的な観測の対象にできない
かと思うわけです。

中村 子供が月や星を見るように、宇宙物理学の最先端でも、観測
は、自然を知る基本であり本質なのです。先生の観測とい
う言葉に、見えないものまで見ようという思いを感じます。
私はDNAについて考える時、細胞の中を見ている感覚があ
るのです。生命誌研究館では、この「見える」感じ、理性を
通した理解から生まれる感覚を、皆と共有したくて。それが
科学を伝えるという意味だと思うので。

小田 目が空の果てまで、あるいは細胞の中にまで入り込んでいる
感覚、そのわくわくする面白さを、僕らは子供に伝え損なっ
ていると思うのです。自然を見ようと目を輝かせている子供
に、理屈や数字で教えようとする、その輝きは失せてしま
う。

中村 小田先生がよくマンガで説明なさるのも、「僕は面白がつてい

るんだよ」と伝えるためですね。

小田 自分で言うのも何ですが、僕は大学の講義を、数学を使わずに面白くできたと思っっているのです。僕も大学院を出た頃までは代数が好きで得意でした。ところがある時、啓示を受けたように、急にものを図形で理解することが面白くなった。途端、代数は駄目になりましたが。今でもその時のことをよく覚えています。もう何十年も前ですが、ほんの数日で自分が変わったと感じたのです。以来、僕はいつでも図に描かないと理解できません。理屈や数式を積み重ねるのでなく、直観でものを理解するようになった。

中村 複雑系には、直観や図形的理解が有効なのですね。小田先生が脳や心に興味を抱かれるのは、直観的に、そこに新たな可能性を見ていらつしやるからですね。

小田 そう。ものを観測することについては、僕らは僕らなりの、ある種の哲学も戦略もある。それを脳の研究に生かせないかと思うのです。

季刊生命誌10号「宇宙を見る目・生命を見る目」(おだ・みゆる 天文学・宇宙物理学)

「人間原理」って何？

佐藤勝彦

中村 佐藤さんがインフレーション理論(註83)のを提唱なさる前は、宇宙の誕生と言えばビッグバンでしたね。

佐藤 ビッグバンというシナリオが理論的に予言されていたことは学問の進展に重要です。ビッグバンを巡る議論が活発に行なわれ、インフレーション理論をはじめ次々と提唱される理論の検証への要求が高まったのです。その中で大きく進展した技術が数々の観測結果をもたらし、これが議論当初の理論物理学が描いたシナリオと驚くほど一致することがわかってきた。宇宙誕生から三十八万年後に「宇宙の晴れ上がり」と称する時があることを示すマイクロ波観測衛星WMAP(註84)のデータ解析の結果がまさにそうです。凸凹したゆらぎをパ

ワースペクトルで解析し、わずかな数値を調整するだけで観測結果と理論に基づく計算とが不思議なほどに一致する。

中村 理論と観測がそれほど一致すれば、まさに真理だと思えてくるという気持はわかります。理論物理学者としては気持がよいでしょうね。

佐藤 宇宙の年齢が百三十七億年だというように、具体的な数値が定まるのは膨大な観測データがあればこそで、理論だけではそこまで言えません。更に、もう一つの進展の要因は、新たな謎が生まれることです。知れば知るほどわからないことが出てくる。

中村 それが自然の不思議であり、科学の面白さですね。具体的にどんな謎が生まれたのでしょうか。

佐藤 実はこの世界を構成しているもののうち、私たちの体をつくる元素等の普通の物質は、全体のわずか四%にすぎず、それ以外は二つの妙なもの、暗黒物質（註85）と暗黒エネルギー（註86）からなるということです。

中村 学校で水素や酸素等、沢山の元素を周期表で一所懸命習って、更には素粒子までいけばすべてわかると思っていたのに：それがこの宇宙のたった四%だなんて。残りの九十六%を知りたいですね。ご存知のように、生物学でのヒトゲノム解析も同じように、タンパク質をつくる遺伝子はわずか一・五%です。この小さな数字は何かを考えさせますね。

佐藤 きつと生物でも九十八・五%のわからないほうに生命の歴史が隠されているのでしょうか。宇宙の七十四%を満たしているのは、私たちが「真空のエネルギー」と呼ぶ暗黒エネルギー。それに暗黒物質二十二%、普通の物質四%を足すと、全部で百%というわけです。真空のエネルギーは宇宙の始まりを説明してくれます。

中村 何もないのが真空だと思っていましたが、真空のエネルギーというものがあり、しかもそれが宇宙の始まりと関わる：つまり、宇宙は何もないところに生まれたと考えるとよいのでしょうか。

佐藤 私たちのインフレーション理論では、まず恐しく小さな量子論的な宇宙があるとします。

中村 えっ。まず宇宙はあるんですか。

佐藤 まず「ある」とせよと。インフレーション理論は創成そのものを議論しません。そして小さな宇宙には、真空のエネルギーがあると思います。

中村 小さな宇宙と言っても、具体的にはどれくらいの大きさなのでしょう。

佐藤 現在の百数十億年という大きさの宇宙に対して、インフレーション前の宇宙は、十のマイナス二十六乗センチ・メートルと、極端に小さなものだと考えられます。

中村 そんな小さな中にこの宇宙の基本のすべてがあった。

佐藤 小さな宇宙が一気に広がる時、そこにあつた量子論的ゆらぎの凸凹は引き延ばされ、インフレーションが終わった瞬間には、微小なゆらぎから巨大なゆらぎまで、あらゆる凸凹が出揃い、これが現在の宇宙の構造のタネになったと考えられます。その状態から重力によって物質が固まり始め、多様な銀河団、銀河、中心星、惑星が生まれ、その中で地球も生まれ、生命体が生まれ、人間が生まれたと考えられます。

中村 すべては小さな量子のゆらぎから生まれたということですか。
佐藤 では例えば、この世界を規律している大統一理論(註87)としての究極の方程式ができたのでしょうか。その微分方程式の中にある定数があるとしています。そこで、なぜ、その定数の値はその数値なのかという疑問が出た時、中村さんはどう答えを出しますか。

中村 アハハ。私は教養学部の頃の高木貞治(註88)の『解析概論』で止まっている人ですから。そんなこと聞かれたって知りませんよ(笑)。

佐藤 いや、究極の方程式が完成して自慢する理論物理学者がいたと仮定してですよ。「先生、でもどうしてそんな数値なんですか。」という質問を受けた時にどう答えるかという問題なのです。その答えの一つが、「宇宙はいくらでもあつて、この数値はその宇宙ごとに違っていいんだよ。しかし、この数値でなければ、あなたは存在できなかったんですよ」ということです。「この宇宙では、この数値であつたがゆえに、この世界の構造が生まれ、生物が生まれ、知的生命体が生まれたわけで、

他になんぼでも宇宙はありますが、世界を認識する主体が生まれるのは、あなたが知っているこの数値のこの宇宙だけですよ。」これを人間原理と呼びます。

中村 なるほど。人間原理という言葉はよく聞きますが、今初めてよくわかりました。

佐藤 重力、強い力、電磁気力、弱い力の四つの力が本当にうまく調節されているから、原子や分子が生まれ、生命体も生まれてきた。ちよつとでも狂ったら生まれません。究極は、そのすべてを統一理論としてすっきりさせたいのです。ところが、確かに、ある数値が狂うと人間は生まれません。ところが、早い段階から人間原理を言うと、それで説明がつくならもう研究せんでもええやないかとなり、学問の放棄につながります。しかし、究極の方程式にそんな数値があると、それはもう本当に他に説明の手だてはないでしょう。だから最終的に、人間原理を言うなら正しいと思います。

中村 なるほど。大統一理論は物理学者の夢ですね。人間原理は、究極の統一理論が出た時、初めて口にすべき言葉なんですね。

佐藤 究極の統一理論が本当にあるのか、それはわかりません。わからないけれど、それが解けると信じて、その時まで口にしないのが宇宙物理学者なのです。

佐藤 私たちを含むこの世界は、神様が思いつきで決めるようなことじゃなく、きれいな方程式で統一的に規律され、究極の法則によって動いているはずだということです。

中村 そこまでいったら本当に「真理」だと私も思います。

季刊生命誌53号「理論と観測が明かす宇宙生成」(さとう・かつひこ 宇宙物理学)

「誌」は悪魔祓い

津田一郎

中村 実は私、津田さんにはこれまでも色々教えていただいて、大事なことを考えていらつしやることはわかるのですが、白状すると本当にわかったと思ったことがないのです。でも季刊

「生命誌」の対談も新しい展開が必要なので、思い切ってわからないで話し合おうと。そんなの今日が初めてです。まずは津田さんのテーマとしての時間について、やさしく話して下さい。

津田

僕もわかっていないかもしれませんが。よい機会ですね。例えば、石の落下を記述するのに、石に付随した時間を考えることは非常に難しい。そこで、石の外に時間軸を用意します。これは数学では実数で、この直線に現象を対応づけることが微分方程式の記述になります。ここまでは高校の物理学で習うことですね。ところが、実はこのような系も極めて不規則で予測困難な挙動、つまりカオスを考えなければなりません。こうなると、外の時間は前後の意味を持たなくなりません。

中村

自然に向き合うと、決定論で語りきれない、カオスという切り口が必要になることはわかります。でも、一筋縄ではいきませんね。

津田

カオスをひと言で言うのは難しいですが、一つの特徴は時間の構造です。情報の計算をすることからその数学的構造がはつきりと見えてくるのです。僕は物理学を勉強したし、自然現象を見ていますが、実は数学に非常にこだわっています。数学にはいろいろな意味がありますが、ここでは二つだけ言いたい。それがとても大事だと思うからです。一つが意識と意識以外の現象をつなぐ役割です。数は数学者が発見したのですが、同時につくり出しているものでもあります。数には人間の意識が集約されているのです。直観主義集合論をつくらせた数学者のブラウワー(註89)が、意識と記憶が相互作用したところに数が生まれると述べているのを知って、実践してみたら、確かに自然数がつくれるんですよ。

中村

例えば一、二、三という数をつくることを考えます。ある人がエベレストに登ったとします。その人はエベレストに登った最初の人であり、その人しか登っていないとすると、最初にエベレストに登った人の集合を考えて、そこに象徴的に一という数が生まれます。ところで、もともと誰もエベレスト

に登っていないということは、誰もいないという空集合があるわけです。そこに一という数字が入ると元の空集合ではなくなる。空集合を認識するには、一を外に出さなければいけない。一が入ることが意識に相当します。そして、一が外に出た後も、一という数字を覚えている。

中村

それが記憶なのですね。

津田

ええ。一が出ると〇という数が表象される。次の人が登ると、前の集合に一を入れてエベレストに登った人は二人になりますね。そうすると元の集合はもはやエベレストに最初に登った人の集合ではなくなってしまう。そこでその集合に意味を持たせるには一の集合を認識しないといけない。一の集合を認識するには、二人目を抜かなければいけません。ここでは一を意識して二を記憶しないといけない。それから二人目を意識してエベレストに登った二人の集合をつくると、二という数字が出てきます。このようにして一から始めて〇と二が出て、三、四が出て…というように、意識と記憶をうまく組み合わせて数をつくっていくことができるのです。ここから考えても、脳で起きている物理現象と、意識の上で起きている高次の現象をつなぐ鍵は数だと思えます。だから、脳を知り、意識を知るには数学が不可欠だ思うわけです。カオスにこだわるのも、これが数を生み出す装置だからです。

中村

今までそんな風に考えたことはありませんでしたが、お話を聞くと数学の持つ力が感じられる気がします。私たちの意識と記憶が数をつくっていると考えると同時に…。

津田

数がこの意識世界をつくっていると考えると考えています。カオスがつくっているとはいかえってもよい。誰もが認めている理論ではありませんが。

中村

その辺から難しくなるんです(笑)。

津田

さっき二つと言ったもう一つの数学の意味は言語です。人間の自然言語には必ず悪魔が巣喰います。名詞は名づけることで正体不明なもの、正体を明らかにする、言うなれば悪魔祓いができます。ところが動詞はどんどん動いていくのでわけのわからないものが沢山くっついてきてしまう。

僕は動詞が生命にとって最も重要だと考えますが、動きを数

学で表現することでほぼ完璧に意味が決まるんです。言うなれば悪魔が取れる。ここで数学の意味が出てきます。

中村 最初におっしゃった微分方程式は時間が入っているので動きを扱っているように見えますが、それはダメだとおっしゃったでしょう。

津田 あれは動きを完全に取り去ってしまったって、夢も希望もありません。

中村 外の時間軸では動きが消えてしまうわけですね。そうではない時間を扱う。そこで数学が登場するのだけれど、数学の意義の一つは意識と記憶をつなぐこと、二つめが悪魔祓い。悪魔というのは何でしょう。

津田 ここで言う悪魔とは曖昧さです。僕たちは意味を固定しようと陳述するわけですが、実は気がつかないうちにその中に固定できないものが沢山入りこんでしまうので、話がややこしくなるわけです。自然言語で説明する部分が多くなるほど曖昧さが出てきます。式に書いてしまえば余計なものはいれない。

中村 $E=mc^2$ と書かれれば曖昧さはありませんね。

津田 ええ。誤解しようがない。これを言葉で説明すると誤解する人は沢山います。数学は生命を語る時にも一定の役割を担うでしょう。

中村 私が生命科学から生命誌に移った時、生命は語らなければ記述できないという感覚があつて、「誌」という言葉を使いました。

津田 それ、すごくよくわかるんです。ものすごくいい悪魔祓いをしたと思う。生命誌は歴史の「史」でなく「誌」という字を用いることで、一個体の時間の中に生命の全歴史が織り込まれていることを適確に表現した。そのことを語るために皆が多くの言葉を費やしていたけれど、ひと言で表現したわけで画期的だと思えます。

中村 ありがとうございます。

津田 そのように概念化できるということが学問の面白いところですね。概念化によって新たに考えることができ、そこから新しい研究が出てくる。今までと違う段階の言葉をきちんと

つくるのは非常に大きな作業だと思います。

中村 私の思いを適確に言っていただいて本当にありがたいです。生命誌の具体的な活動として、歴史を積み重ねて今ここにあるゲノムから色々引き出して、発生や進化を研究するわけですが、そこまですが私の能力の限界です。複雑系の方のお話を聞いて、自分なりのものを組み立てていくのはできませんが、リアリティを持って自分で解いていくのは難しい。ですから津田さんがそれを解いて下さることを期待しています。

津田 数学はモヤモヤをメタフォリカルに表現する力があると思います。ものすごい宿題ですが、是非、解きたいですね。

季刊生命誌65号「カオスで探る生きものらしさ」(つだ・いちろう 物理学・数学)

数学が描く世界

森 重文

中村 中学生時代に幾何の授業が大好きでした。補助線を見つけるのが面白くて。補助線を引いた途端に今まで見ていた世界がパツと変わって違う風に見え、訳のわからなかった図が「わかった」となる。それが引けた時、飛び上がるほど嬉しかったのを今でも覚えています。

森 それは数学の喜びの一つの典型的なパターンですね。

中村 見えないものを自分で見つけた経験です。数学者は、あの喜びを、もっと次元を膨らませた世界で見たいらっしゃるのだらうと思つて、羨ましいのです。

森 当たらずとも遠からずですね。僕の専門は代数幾何です。代数は文字を使い、幾何は絵を使う。両方をうまく組み合わせるわけです。

中村 とてもぜいたくですね。

森 ぜいたくと言えばぜいたくですね。幾何的なことを代数を使って表し、代数的なことを幾何を使って見る。私見ですが、一般的に、ある物事の発見は、アナログ的な事象である場合

が多いと思います。それを一般化する際に代数を用いて高次元化します。

中村

私は、花にくるチョウという自然を見て考えますから現物がないと始まりません。人間の豊かな発想はアナログ世界からもたらされるものと思っています。先生のお仕事も、根っこはアナログなですね。

森

発見する時はアナログですね。今だかつてない新しいものを見つけたかどうかが勝負です。数学というのは、人間に限らず、自然、あるいは宇宙の動きを記述する学問だと思います。

中村

この世界の基盤に数学があるということですね。先生は、ご研究を説明するのにクレーの絵を使っているらしいですね。クレーに限らず印象派の絵も使います。かつてグロタンディーク(註90)という数学者は、色々な人の仕事をベースに「概型」というブランドデザインを考えました。その仕事の背景には、図形としてできるだけ一般的な図形を描くにはどうしたらよいかという哲学がありました。図形を描く時にそれが他の図形とどのような関係を持っているかに注目するだけで、その図形が見えてくる。モネの言葉を引くと、このことがもう少し日常的に感じられます。「対象の本質というものは、対象自身を描くだけでなく、対象が置かれた環境の中で、例えば、光によってどのような影響を受けているかを描くことによつて成り立つ」。モネが対象を捉える視点と概型の考え方はよく似ているのです。

中村

芸術家はモネもクレーも絵を通して考えを共有できますが、先生が描いていらつしやる世界は、芸術と同じように人間にとつて尊いものなのに共有できないのは残念です。

森

画家は絵を描くのが生業ですが、代数幾何学者とか数学者は、研究する時に必要に駆られて、概念を考え、描くというかつくり出します。こういう図形ができましたと発表するのではありません。文字を使って式で表せばわかる。

中村

理解は難しいですが、数学というのはそういうものだと思います。ことはよくわかります。

森

本当は見える必要はないのではないですか。見たいという気持はわかりますが、見えるというのは幻想でしかないかもし

れませんよ。式を使って代数的に理解すればそれで済む。

中村 現実に見えているわけではないけれども、私にとってDNAは、他人事ではなく、いつも自分の中にあって見えているという感覚があります。

森 実体として感じるわけですね。数学者も同じようなものです。

中村 同じことですね。先生にはとても素敵なものが見えていらっしやるように思うので残念ですが。

森 ありがとうございます。でも説明できないもどかしさを絶えず抱えています。

中村 専門家というのは、もしかしたらそういうものなのかもしれないですね。物理学者にはニュートリノが、私にはDNAが、森先生には図形が見える。

季刊生命誌91号「見えない世界に自由を描く」(もり・しげふみ 数学)

「白和え」の素粒子論

大栗博司

中村 私たち人間は、人間とは何か、宇宙とは何かと、自然を基本に問い続けてきましたね。昔は自然哲学と言いましたが現代では自然科学。物理学とそこから生まれた宇宙科学や生命科学の知識が大きな意味を持つと思うのです。先生のご専門の宇宙のお話を伺って考えたいと思います。

大栗 僕は素粒子物理学の理論を研究していますが、素粒子が宇宙の大きな構造やその始まりの理解にも必要なので、宇宙の研究所にもいるわけです。

中村 そこが面白い。宇宙の理解を蛇で描いたウロボロス(註91)の図がありますね。

大栗 蛇が尻尾をくわえて頭とつながっている。究極のミクロな世界と宇宙のマクロな構造はつながっていると見ることができません。

中村 自然界は、大きなものから小さなものまで直列に並んでいたり、複雑なもの、簡単なものが整然とあるわけではなく、それらが入り組んだ複雑な存在かと思えます。

大栗 物理学の世界は階層構造で、素粒子や原子を知らずとも惑星運動がわかるように、別階層の知識がなくても法則が決まります。更により深い階層の法則から上位の法則を導けます。簡単なものに還元して全体の法則を導き出すという考え方は、生物学では必ずしも有効ではないのですか。

中村 生きものにももちろん階層はありとても大事です。基本は細胞で、その中にある分子、ゲノムDNAがその細胞を規定するので細胞とはゲノムの表現です。更に受精卵から生じる沢山の細胞からなる多細胞体では、同じゲノムを持つ多様な細胞が協調し合って、脳となり、心臓となります。

大栗 ゲノムが生物の基礎で、多様な臓器も、細胞に入った同じゲノムの異なる表現によるのですね。

中村 更に私という個体、先生という個体を規定するのもゲノムです。個人ごとに少しずつ違います。ヒトゲノムという概念で種を捉えることもできます。チンパンジーとは少々違うけれど先生と私は同じヒトゲノムです。

大栗 多元的にゲノム空間が考えられ、その間に距離があるというイメージですね。

中村 更にゲノムを持つ生きものが集まり生態系をつくっています。例えば、カエルとトンボの比較を、翅のあるなしでなく、ゲノムで比べて生態系まで扱えるわけです。ゲノムは分子、細胞、臓器、個体、生態系という階層を貫くので、異なる階層の対象を扱う進化学、発生学、生態学がゲノムで考えると共通の言葉で語れます。

大栗 なるほど。ゲノムというのは言葉だと。ゲノムで生物全体を理解しようということですね。

中村 生命誌とはそういう学問です。

大栗 ゲノムを、物理学から理解しようとする時、まず、ゲノム全体はどのような空間か、ゲノムの空間に距離が定義できるかと考えます。ゲノム空間の幾何学のようなものです。

中村 空間と距離という視点は大事ですね。でもこれは数学ではないのかもしれないとも…。

大栗 既存の数学ではないかもしれませんが。ガリレオが「宇宙は数学の言葉で書かれている」と言ったのは、古代ギリシアの

数学の意味で、惑星の運動を説明するにはニュートンによる微積分の発見が必要でした。そのように、僕の研究している超弦理論（ひも理論）（註92）で宇宙の始まりを解くには、

中村 これまででない数学をつくる必要があると思っ
ています。
物理学はそうやって学問をつくり上げるのがとても上手です
ね。生物学は、生きもの一つ一つを見てしまいそれができて
いない。

大栗 太陽系で地球の軌道を考える時、まずは影響が小さい火星は
無視して地球の楕円運動を決めて、後から火星を加えて補正
します。このように近似的に全体を捉える方法を摂動論と呼
びます。摂動が適用できる問題は扱いやすいのですが、素粒
子論でクォークから陽子や中性子をつくる問題は、クォーク
同士をくつつけるグルーオン（註93）という別な粒子の力が
強く「相互作用の強い」難しい問題です。

中村 惑星の運動はサラダのように別々に分けて食べられるけれど、
クォークの場合は白和えのお豆腐のようにグルーオンがいる
のですね。

大栗 クォークはほうれん草、しかし、グルーオンがお豆腐のよう
に混ぜていて分けて食べられない。和えられた状態が「強
い相互作用」の世界で、これは既存の数学ではなかなか解け
ません。惑星の話でも太陽と地球だけなら三次元ですが、火
星が入ると合わせて六次元です。次元が高いほど難しくなり
ます。

中村 三次元に時間が入って四次元まではわかります。でも、先生
のひも理論は九次元とおっしゃる。一体どんな世界なのでし
ょう。

大栗 ゲノムの空間を考えると、十の何乗次元にもなるように思
いますが。

中村 実体があるのだから三次元に納まっているのかと思っ
ていました。

大栗 次元の数というのは、要するに物の状態を表すために必要な
データの数です。

中村 それでは虫一匹調べるにも膨大な次元になりますね。

大栗 生物学は、多次元の世界を理解する話になるので難しいのだ

と思いません。
中村 例えば、坂道の問題は「摩擦はゼロとします」と言われるから中学生でも解けますが、生物学で「蝶々がいます。しかし翅はないものとなります」とはいきません。生物は無視できるものがなかなか見つからないのです。

季刊生命誌94号「自然の法則を解く問いを求めて」（おおぐり・ひろし 物理学）

「新しい自然学」を

蔵本由紀

中村 物理学と生物学は学問としてちよつと性質が違いますね。

蔵本 大いに違います。一足飛びに結びつけるのは無理です。なぜなら物理学はこれまででもつぱら死物ばかりを扱い、それに適したいろいろな方法を発展させてきましたから。

中村 蔵本さんは物理学者として、「いつでも・どこでも」という孤立分断的記述にこだわっていらつしやいますね。でも生きものは、「いつ・どこで」が大切な要素なのです。

蔵本 何を孤立分断的に切り出すか、その「切り出し方」の問題をまず考える必要があると思います。ざつぱくに言えば、自然を経（たて）に見るか、緯（よこ）に見るかということですね。モノ的な要素を基礎に据えて経軸に添って孤立分断を図るのではなく、横断的に孤立分断する方法もある。例えば、周りの状況が変わると、安定していたものが突然不安定になることがよくありますね。カタストロフィ、バイファークーション等と呼びますが、物理現象、社会現象、経済現象いずれも、そこに数理言語で記述できる普遍的な構造が潜んでおり、これを孤立分断的に取り出すことができます。

中村 「モノ」に着目するのではなく、「コト」に着目するのですね。私が、生きものは「生命」のような名詞でなく、動詞で語るうと思っていることと重なります。

蔵本 「コト」への着目を私は「述語」的な見方とも呼んでいます。つまり動詞で語ることでですね。「コト」としての普遍性を引き

出したい。例えば、一本の樹に集まる沢山のホタルがそろって明滅したり、沢山の心筋細胞がそろって拍動する現象。「モノ」としては異なるこれらに、「コト」としての共通性がありますね。

中村

なるほど。ただ、「コト」に注目して生きものに目を向けるとしても、「いつでもどこでも」という孤立分断的な捉え方で生きものの普遍性に届くものでしょうか。

蔵本

科学とは、自然のピースを集めることです。もちろんそれだけでなく、科学の外に広がるものを取り入れなければ自然は語れません。

中村

私は、生きものが持つゲノムは生物学と物理学をつなぐ切り口だと思っています。普遍も多様も表すゲノムの実体はDNAであり分析可能。科学が担保しなければならぬ反証可能性を持っています。しかもそこには全体があり、三十八億年の歴史や階層性もある。自然を観る切り口としてこれほど面白いものはないと思うのです。生物学者だけでなく、科学者が自然を観る共通の切り口としてゲノムを捉え、ここから新しい自然学を展開して欲しいと思うのです。

蔵本

なるほど。ゲノムが生きものの基盤になっているように、原子は物質の基盤になっていますね。でも原子は歴史性を含まず多様性もない。物理学が扱うものの中に、ゲノムのような普遍性と個別性、歴史性を兼ね備えた対象はないと言えます。複製と進化を実現する働きをゲノムが持っていることが、生きものたらしめている大きな特徴の一つだと言えます。蔵本さんが興味をお持ちの複雑なもの、自己創発的なものという特徴をゲノムは備えています。その興味をゲノムに向けて下さったらとてもありがたい。

蔵本

大きな課題ですね。科学も自然の一つの描き方ですから、他にもいろんな描き方があってよいし、それらを重ね合わせていけばよいと思うのです。中村先生もしばしば触れられる大森荘蔵（註94）の「重ね描き」という世界の見方は、「モノ」と「コト」、即ち、物と心という二元論から自由であるからこそ出てくる見方だと思います。

中村

蔵本先生の『新しい自然学』（註95）の最後の章にこうあり

ます。「一夜の眠りから覚めた私が昨日の私と同一であるとい
ういかなる保証があるのか。これらは論理的に答えのない問
いである。答えはおそらく、「物語る」という形によってしか
あたえられない。その「語り」が人を深く納得させるなら、
それこそが正しい答えである。そのような答えを見出だすこ
とを私は「適切な意味の形成」と呼ぶのである」と。特に「適
切な意味の形成と呼ぶのである」という部分を興味深く読み
ました。

蔵本

ありがとうございます。事実を述べることで答えられる事柄
と、それが原理的にできない事柄があると思います。それ
も問わずにいられないのが人間です。その時、どのように物
語るかはとても重要なことです。我々の心にうまくフィット
して、いかになるほどと思えるかということです。例えば、
死んだ後のことや生まれる前のことは物語ることしかできま
せんね。今の日本の社会の中では、物語る機会が減ってしま
いました。残念ながら、科学がそれを駆逐してしまったよう
に思うのです。

中村

生命誌の「誌」は、歴史物語という意味を持たせており、語
ることを大切に行っています。数式には乗らない事柄を扱おう
と考えてのことです。物理学者が物語ることの大切さを述べ
て下さると心強いです。

蔵本

科学は自然の事実記述ですが、自分の心を表現しているとい
う意味で、物語は心の事実記述だと思うのです。

中村

同感です。科学でも物語としての仮説を立てないことには、
検証は成り立ちません。それを実証していくのが科学ですね。
つまり科学と仮説というのは裏表一体。その意味でも、物語
が大事だとおっしゃるのはその通りだと思います。

蔵本

生命誌でも断片的な知識を集めて生きものの物語を語ってい
らっしゃるわけで、自然のピースをつなげて、最後は物語を
つくらないと自然はわかりませんね。

中村

そこでは、「モノ」ではなく「コト」に注目することが大切で
すし、緯につなげる非線形科学の力を貸していただきたいと
最後にもう一度お願いです。

季刊生命誌85号「緯（よこいと）」としての自然科学」（くらもと・よしき 物理学）

註78 『「複雑系」とは何か』吉永良正著。講談社現代新書（一九九六）。

註79 パラダイム・シフト【paradigm shift】
パラダイムの変化。パラダイムは範例の意。科学史家トマス・クーンは『科学革命の構造』（一九六二）の中でパラダイムを「科学研究を一定期間導く模範となる業績」と定義しパラダイムの変化を「科学革命」と呼んだ。

註80 『カオスの紡ぐ夢の中で』金子邦彦著。小学館文庫（一九九七）。ハヤカワ文庫NF数理を楽しむシリーズ（二〇一〇）。

註81 『生命とは何か 複雑系生命科学へ』金子邦彦著。東京大学出版会（二〇〇九）。

註82 マイコプラズマ【Mycoplasma】
細胞壁を持たない小型の真正細菌。真核生物細胞内に寄生し、多くは病原性を示す。

註83 インフレーション理論【theory of inflation】
宇宙の創生期に宇宙が急速に加速膨張を起こし、その加速膨張が終了する頃、膨大な熱が発生して火の玉宇宙がつけられたという理論。一九八一年に提唱された。

註84 マイクロ波観測衛星WMAP【Wilkinson Microwave Anisotropy Probe】
ビッグバンの名残りの熱放射である宇宙マイクロ波背景放射を観測するため、二〇〇一年に米国NASAが打ち上げた宇宙探査機。

註85 暗黒物質【dark matter】
銀河内や銀河間に大量に存在しながら、光や電波を発していないのでその正体がまだわからない物質。天体に重力を及ぼしていることからその存在はわかっている。

註 8 6 暗黒エネルギー【dark energy】
電磁波などの現在の技術では観測できないエネルギー。物質として引力を持つのではなく、斥力の効果を宇宙に及ぼしていると考えられる。

註 8 7 大統一理論【grand unified theory, GUT】
素粒子の間に働く四つの相互作用、重力、強い力、電磁気力、弱い力を統一的に記述する理論。未完成。

註 8 8 高木貞治【たかぎていじ】（一八七五～一九六〇）
近世日本の国際的数学者。『代数的整数論』など定評ある数学教科書を著す。

註 8 9 ブラウワー【Luitzen Egbertus Jan Brouwer】（一八八一～一九六六）
オランダの数学者。直観主義集合論を構築。

註 9 0 グロタンディーク【Alexander Grothendieck】（一九二八～二〇一四）
数学者。ドイツ生まれ。フランスのモンペリエ大学を卒業後、パリの数学者集団ブルバキに参加し、一九五〇年代後半より代数幾何の共通言語とされる「スキーム（概型）」など代数幾何学、数論幾何学の基礎となる様々な概念を提案した。

註 9 1 ウロボロス【ouroboros】
古代より用いられるヘビまたは竜が自らの尾を飲み込み環となった図。完全・永遠・不滅の象徴とされる。シェルドン・グラシヨール（一九七九年ノーベル賞）が、素粒子研究から宇宙を理解する関係をウロボロスに例えている。

註 9 2 超弦理論【superstring theory】
素粒子を点ではなくミクロなひもと考えて、重力相互作用・強い相互作用・弱い相互作用・電磁相互作用を統一的な枠組みで表すことを目指す統一理論。

註 9 3 グルーオン【gluon】
クォーク同士を糊（グルー）のように貼り付ける強い力を伝える素粒子。距離が近づくほど力が弱まり、離れるほど強くなる特別な性質を持つ。陽子などにグルーオンがクォークを閉じ込める問題は「ミレニアム問題」とされ未解決で

ある。

註94 大森莊蔵【おももり・しょうぞう】（一九二一～一九九七）
日本の哲学者。物心二元論に対する批判から、物と心の問題を解決する「重ね
描き」の方法を提唱した。物理的なものと心的なものは個別に描写するしかな
く、その二つの描写を重ね合わせたものが、人の「経験」の正確な描写である
とする考え方である。

註95 『新しい自然学 非線形科学の可能性』蔵本由紀著。岩波書店（二〇
〇三年）。ちくま学芸文庫（二〇一六年）。

第XI章 岡田節人先生と「いのちの響き」を

科学は教養に含まれるか

筒井清忠

岡田 昨今、教養という言葉は世の中から消えつつあります。筒井先生が研究されてきたテーマに教養があります。教養が学問の対象になるとするのは素晴らしいですな。ところで教養の中に科学は含まれるか。このことに今、関心があるんです。

筒井 文科の文と、理科の理を一緒にした文理的教養という言い方があります。教養というものは、人間に対する洞察力を養う人文的教養と、物事の基本的な考え方を身につける理科系的教養をミックスしたものであるという考え方ですね。科学は教養の中に当然含まれていることになりました。

岡田 旧制高等学校は文科と理科と分かれていて、文科には自然科学、理科には人文の授業があつて物好きの教養人の先生が担当した。私は理科ですが、京大の田辺哲学直々のお弟子さんの極めて優れた哲学の授業を受けました。ところが戦後、教養という言葉が教育制度の中に登場したでしょう、教養部と言つて。ばかげたことですよ。教養が制度に入りますか？

筒井 日本の事情をよく理解していなかったGHQの教育担当者の誤解とか、日本側の米国教育への無理解等があつたようですね。旧制高校は、制度じゃないけども実際広い意味での教養が伝わるようにできていたんですよ。

岡田 教養が制度になること自体矛盾です。今は理科系も文科系も応用学になりましたなあ。旧制高等学校がそのままふくらんだような世界はもう終わってしまいました。

筒井 もともと日本には漢学的教養の伝統があつたのに明治以降絶えちゃった。寺田寅彦も湯川秀樹もそうだったのに残念なことです。ものすごく単純化すると、教養がなくなったことが、今、日本で起きてるいろんなまずいことの根本原因だと思えますね。応用学があらゆるところを牛耳って、日本全体がおかしくなってきた。

岡田 もしも、我々がこれからも、かつて教養と呼ばれてきたような広い見識と感受性を持つとすればどうしたらいいですか。筒井 高等教育機関とマスメディアがもっと教養を大事にするようにしないと。

岡田 その時にね、使う言葉は教養でよろしいか？ 格調ありますけどね。

筒井 まあ、知恵っていう…。

岡田 あ、それ、よろしいね。ただし、知（しる）のかわりに智（さとる）。「知恵」はいっぱいありますが「智慧」はないですな。実は自然科学の中にも位階がありますが「智恵」はないですな。でして、昇殿を許されてる学問の中に生物学、地学は入ってらん。これらはノーベル賞の対象分野にないでしょう。物理、化学、数学、その上が天使の世界（笑）。生物学、地学というのはよっぽど劣等性。僕、そうですから（笑）。

筒井 自然科学は我々から見たら頭いい人ということとで全部一緒にすけどねえ。

岡田 私らから見たら文科系の人は教養の固まりや。具体的なものなしで、どうやって論争が終始するのかということに私は非常に関心があります。科学のように幼稚な即物的証明のない世界に生きておられるわけでしょう。

筒井 学問分野にもよりますよ。邪馬台国等は永遠に論争が続きます。

岡田 生物学も永遠の論争がやっぱり続きますよ。進化論はもともと物語。だから長い間、進化学とは言わなかったんです。今は自然科学らしくなっちゃってちよつと位階は上がりましたけれども、魅力を幾分か失うたね。

筒井 学問は制度化されればされるほど必ずそうなりますね。

岡田 自然を楽しむことによって、自然に対してある認識を持つ。これが本当の科学の元です。

筒井 東洋や日本の江戸時代までの教養人は、自然を楽しむのが基本だから床の間に山水画を飾ったり、釣りしたり、それも明治以降失われましたね。

岡田 だから教養の中に自然科学が入っていて欲しいと思います。そうでなくては二十一世紀における科学の役目が無い。人間

が本性的に持つ自然との交わりとその楽しみ方。子供は、科学好きになる素養のある子は放っておいてもちゃんと好きになる。大事なのは大人、特にご婦人やな。ビジネスで働く男性よりもお母さんのほうが教養があつて、英語や国語を一所懸命やる。それに自然科学を加えてもらう。そしたら子供も興味持つかもしれない。日本を変えようとするなら、これや（笑）。自然科学を人生の教養として持てたら、DNAを恐しいというようなことを言う雰囲気はなくなってくる。情けない話、科学を受け入れる態度や感受性に於いて、日本は科学技術振興の最先端の国であるにもかかわらず未成熟である。

季刊生命誌22号「教養の中の科学」(つつい・きよたか 社会学・日本文化学)

実験生物学の源流

中川久定

岡田 生物を実験によって知ることとは、観察することとも測定することとも違います。生物を操作することでどんなことが起こるかから生物を理解しようとしています。イギリスの博物誌とはまた違つたこの実験的な生物学が、十八世紀から既にフランスにあつたことの精神的土壌を、是非、中川先生の研究から知ってみたいのです。

中川 自然科学発展の歴史が一般的にそうなのですが、今の生物学は豊かな可能性を切り捨てることによって、先細りしながら、しかし、それによって理論的に洗練され伸びてきたように思われます。それは進歩です。しかし人文科学では、一般的にもっと幅広いものの中に包み込んでいますから、多様な可能性を捨てず生かすことを考える。生物学も多様な可能性をばらんだ元の幅を見直す必要があるのではないか。多様性と可能性を最大限に追求した西欧の十八世紀に関心を抱く人間として、私はいつもそう思っています。

岡田 確かに現在の生物学は「テーマが貧弱になる」という犠牲の下に「進歩」してきましたが、もう少し前の時代にずいぶん宝があつたのではないかと思えます。十八世紀フランスに起

きた実験生物学の背景には、デイドロ（註96）やルソー等の啓蒙主義哲学と、やはり神学があるのでしようね。

中川 実験生物学の成立は、既にその前から試みられていた人体解剖と密接に関係します。解剖の発展はデカルトの学説の後です。デカルトの二元論では、人間の中にある精神あるいは魂は神と直接結びついていますが、肉体は単なる機械にすぎない。そうなると、肉体、即ち機械には自由に手を加えることができ、解剖が頻繁に行われ始めます。ただ、このような時代でも、生きた人間には手を加えられませんので人間以外の生物に手を加えてみる。その風潮が、実験生物学が始まる一つの原因であったと思われる。デイドロが『百科全書』第一巻の非常に長い項目「アニマル」の中でトランブレ（註97）のヒドラの実験を初めて紹介し、西欧にあまねく知れ渡ったのは一七五一年でした。

岡田 実験に対する宗教的反発のあるカトリックの国で、よくヒドラを切り刻んだりしましたなあ。

中川 当時、西欧の知識人全体がなぜあれほどトランブレの実験に熱狂したかと申しますと、西欧には「存在の大きな連鎖」という思想が存在していたからです。神は最高の善であり、充滿しているというプラトンの考えが最初にありました。その充滿を流出させることで、神はこの世界を順次造った。最初に天使を、次に人間を、更に動物と植物を、鉱物を造る、とすべての存在が大きな連鎖をなしている。この連鎖には隙間がないはずですから動物と植物の間にも何かがある。生物学者も、ライプニッツのような哲学者もその発見に努めた。この流れの中で、トランブレのヒドラの再生実験は、思想家から神学者、僧侶までをも巻き込む大問題となったわけです。

岡田 なるほど。トランブレという人の、天才的に意表をついているのは、動物と植物のどっちであるかを観察や飼育だけでなく、植物なら二つになるが動物なら二匹にならないはずと設問して実験をやったことです。結論は間違っているんですけど、けれども、どのようにしてアイデアが涌いたのか、その重要性は変わらない。更に、ボネ（註98）はイモリの脚を切る

と再び生えてくるという実験をやっています。彼のセオリーは、一九九〇年代の我々が使う「位置情報」という考えと同じです。

中川 生物学の中にそういう多様性と豊富さが再び戻ってくることを願っています。

岡田 生命誌研究館はそのような昔に舞い戻されたようなものも取り上げてみたいと思っております。プラナリアは二〇世紀の初めには花形の動物だったんですがね。これは切っても切っても再生しますから、実に面白いことがいろいろ起ります。

中川 私が「生命誌」に魅力を感じるのは、反科学に陥らず、既に獲得された自然科学の手法は使いながら、生物学を多様な可能性の広がりの中で見ていったらどうなるか、という点に着目されているからです。「生命誌」という命名一つにも、そこに込められたメッセージがある。これからどういうことをなさるのか非常に強い関心を抱いています。

季刊生命誌5号「生物学が豊かだったころ 18世紀フランスに実験生物学の萌芽を見る」(なかがわ・ひさやす フランス文学・思想)

洛中生息者

杉本秀太郎

岡田 この「生命誌」には実に大きな話題の広がりがありますが、中心には生きもの及び生命科学の入ったものを置いています。つまり、一つの求心的立場はがあると僕は思うとるんです。日本では、誰々さんの専門は何々と皆くつついているでしょう。杉本さんの場合は何を表看板にしておられるんですか？

杉本 何の看板も出してくれるなと言うのに、フランス文学者とかね。何の雑誌やったか、どうしても肩書きと言うから「洛中生息者」と書いておいた。

岡田 それがいちばん大事なところですよ。杉本先生は専門の寄せ集めのようなものとは全然違う。全部一体となっていて、私は非常に感心している。洛中がいちばん結構ですけれど、日本では、大学でどういう学科を出たかで一生の専門が決まる。

杉本 仏文科を出たからフランス文学者。この慣習を疑う人が少ない。

岡田 杉本先生には肩書きが相応しくない。肩書きの多さにもかかわらず、いつも感心するのは、仏文学、平家物語や王朝文学等の日本古典文学、そこへもってきてきて自然と、何とトータルにして同じ雰囲気のものを書かれるのかということ。その自然が、また京都のチョウは、というようなことを書かされる。生物自然への感受性が誠に見事です。日本の王朝時代にどんなチョウがいたか知りたいですが、文学作品の中に出てきますか？

杉本 出てきませんね。何ですかね。必ず目に止まっているはずですよ。和歌には時々セミの声くらいは出てきますが。

岡田 いちばん人気のある生きものは何ですか？

杉本 それは人間の女でしょう。動物ではイタチがちよこちよこ。『平家物語』にもイタチが数匹で追っかけ合いをして輪になって回ります。それは火の出る兆しだと占う。カエルは平安時代からよう出ますが、やはり季のもの。ヤマブキの花が咲きカエルが鳴くともう初夏ということ。植物は、秋の七草から始まり、『源氏物語』等も草の風情がよく書かれますね。

岡田 植物は好きだったのでしょね。

杉本 今、昆虫図鑑に載っているチョウの名前は、ほとんど明治以降に誰かが名づけたんでしょうけれどもなかなか上手ですね。スミナガシ、アサギマダラなんて味わい深い。

岡田 いい名前つけてますな。しかし、日本の文学に自然が書かれることは乏しいですね。

杉本 フランス文学は動物も植物ももつと出てきません。ギリシア神話にアポロンという神様がいますね。それがヒアキントスという美少年を可愛いがって、その少年を喜ばすために網を持って野山を歩くんですが、その網の中は何やろって前から思っていたんです。アポロンってあのアポロチョウのアポロでしょね。

岡田 あの有名な、なるほど実に品よく美しいですね。西欧の北のほうにいるこのチョウの美しさは、アマゾンのモルフオチョウとは全然違う。

杉本 不思議に、日本にいるチョウは日本の自然の色彩と見事に対応してますわな。庭にそこらじゅうにフジバカマが勝手に生えますが、香り高いし蜜も甘い。必ずツマグロヒヨウモンがやってくるし、他のヒヨウモン、タテハ、アサギマダラもきます。

岡田 ツマグロヒヨウモンはちよつとどぎついです。いかにも世紀末に望まれてあちこちで増えてきたという感じ。今は高槻にもいるけど昔は絶対おらんよ。昔は代わりにオオウラギンヒヨウモンがおったが今は絶滅、きれいに置換したらしい。京都にいる虫で古いものといえばムカシトンボ。京都は妖精が住んでいて、怨念も永続していることを象徴している感じ。地域によって違うのは、芸術作品もそう。

杉本 トラフシジミ、ウラナミアカシジミは京都にぴったり。平家の公達みたいな感じで。

岡田 なるほど。ウラナミアカシジミが『平家物語』かというように、ウラナミアカシジミを知っていることで、杉本秀太郎という人物がどういう美的感受性があるかということが具体化されて把握できるところに面白味があるのや。そういう意味で自然のことを知っているのと、格別に個性的で、しかも優雅な表現が生まれるのがすごい。生命誌研究館もそんな感じで、そこにDNAをうまいこと入れる。自然、生きものというものは一定の美を發しますからね。それを具体的に見聞きし慣れ親むことで人間にまで及ぶ。何々チョウを採りたいと思っているが、何かそれにふさわしい舞台装置の中で採れるらしい、という感じが子供にもわかる。ムカシトンボが兵庫県の武庫川にいても何も味ない。やっぱり京都でなければならぬ。それは非常に意義のあることですな。僕、そんな解釈好きや。岡田先生の多様な音楽の聴き方はものすごく、ハイドンが好きで好きでしたね。ドビュッシーが、実はハイドン好きで。東山の霞なんかドビュッシーだったら表現できるんじゃないですかね。

岡田 芭蕉の「蛙飛び込む水の音」の世界もドビュッシーでないとあかんわ。生命誌に合うのもやはりフランスものですよ。フランス人がつくり上げる音楽の美しさは自然と一致して、ど

こかで整合性がある。

季刊生命誌28号「自然を見る目と文化」（すぎもと・ひでたろう フランス文学・評論）

文と理をつなぐ「愛づる」

中村桂子

岡田 僕の本に、「細胞を愛する」という章があります。そこで、大腸菌を愛する人がおるかとお問うた。おるそうですな。

中村 可愛くなるんですよ。でもそれは、実験が上手くいくと可愛くなるのであって、本来の「愛づる」ではないでしょうね。いいことしてくれたから褒めてあげようというくらいで。

岡田 心、通じましたか？

中村 だんだん大事にする気持にはなり、大腸菌も生きているなどという実感は持てました。でも普段から大腸菌を可愛いがることはありません、多分ショウジョウバエもそうでしょう。でもイモリやサンショウウオ等の有尾両生類の研究者は、研究を抜きにして対象を慈しむ心があると岡田先生もおっしゃってますね。でも羽の美しい鳥ならいざ知らず、私は、有尾両生類がそんなに美しいと思えるかというと……。

岡田 いや、あれはええかつこですよ。西欧のサラマンダーとか模様があつてすごいよ。でもそれだけじゃない。実はね、育ち方が美しい。それはオタマジャクシがカエルになるのとは違う美しさがある。

中村 どうも鍵はそこですね。

岡田 そう。卵から胚になる時。

中村 なるほど。そのプロセスを見て好きになる。まさに「愛づる」ですね。卵からの育ちが美しい生きもの、イモリの他に何かいますか？

岡田 トリもクモも育ち方は美しい。しかし、実験そのものが美しいと言えるのは、まあ、イモリに限る。まるで美術工芸をしているようなつもりで実験操作そのものをやれるかどうかが基準です。発生を見て有尾両生類を好きになった人間は、実

験を愛しています。発生するイモリの卵の、特に外の皮を剥いで、あのデリケートな絹ごし豆腐のような繊細な胚を、自分の手でつくった道具で切り分けて…。

中村 その醍醐味。お話を聞いていただけで愛しそうにやっている研究者の姿が浮かんできます。

岡田 それに打たれた人は非常に多かった。イモリの他、トリでもいい。ただし、トリ胚での実験操作はかなり習熟が必要です。しかし、くり返すけれど、イモリは本当に細胞の塊が美しい。

中村 そういふ感覚が今の生物学から少し消えていますね。

岡田 対象を、そこまで愛することができなかつたら、発生学なんてやったらいかんと、私の前の代の先生が言うたのは、今から思うと誤りではないのですが、少し権威的に主張し過ぎた。しかし、そういう自然に対する感受性は非常に重要な基礎ですが、それがまた今の世の中から消えております。僕にはそれだけはあつたし、今も多少はあると思うてる。

中村 塾に通つてあれこれ習うより、自然を見る目と感受性を育てている人のほうが後で伸びるといふのは保証できるのですけれどね。

岡田 だいたいの子供に、それは必ずあるものです。子供たちは、すぐ「遊ば」言うでしょ。遊びの中にそれらは入っておるはずです。それを、自然を学ぶための遊び方はどうやって勉強するかという本をお母さんが買うてきて、となるとやはりおかしいことになる。しかも自然への感受性は理科だけの出発ではない。大部分の人は皆そんな感受性があればこそ、人格そのものができ上がったものでね。それを文学に表現できるような格別な才能を持った人もいれば、絵もそうですし、音楽でやれる人間もおるといふわけでしょう。

中村 私が、物理学に近い分子生物学を入り口にしながら、生命誌というところへきたのは、私もやはり文とか理とかいう区別をまったく持っていないからなのです。自然の周りに文学も科学もつながっているという姿、それは当たり前前感覚だと思ふのです。そこをつなぐ言葉の一つが「愛づる」かなと思つています。

わかるかわからんか

中村桂子

中村 私が、最初に生命誌研究館の構想を持って岡田先生を訪ねた頃、生物学に象徴的な変化が二つあったと思います。一つは、発生生物学に遺伝子やDNAを持ち込めるようになり、これは岡田先生がなさったことでもあり、目覚ましいものでしたが、少々ゆき過ぎて、生きものを全部切り分け何でも遺伝子に還元して考えるようになってしまった。もう一つは、実験室での学問から、虫を見たり、育てたりするような日常性が消えつつあった。そんな状況の中で研究館の構想を練って、いよいよ具体化という段になり、館長は岡田先生にお願いするしかないという思いでお電話したら、即決、お引き受け下さった。正直、驚きました。

岡田 大事なことほど即決しかありません。それはカンの問題です。生命誌研究館なるものの構想は私のカンにピッタリくるものでした。当時は、わかるかわからんかの理屈でなく、カンというものの価値を見直した暗黙知のような哲学も流行つとりましたね。しかし何より、関西と違うて、東京には勇敢な女性がおいでになると感銘を受けました。だって誰がカンで決めるような類いの企画を本気で実現しようと持っていていけますか？

中村 確かに(笑)。

岡田 男はまずやらんし、女性だって普通はやらへんです。それをやるのが中村桂子です。

中村 決して気が強い方ではないのですが、これぞと思うとつい……。岡田 私が偉そうにカンだ、カンだと言っとるのは照れ隠しです。みるみるうちに科学が進む。此処ができた当時、科学の進歩と言われる世の中で起こっていたことは何か。それは自然と離れることでしたね。これほどの自己矛盾はない。

中村 自然科学と言いなながら。

岡田 生物学は、自然と直に接するような世界にあるが故に、見るからに凡人風で、蝶々を集めて並べるような行いは学問ではないと皆に馬鹿にされますから、なるべくそんなこと関係ないような顔せなあかん。それで、自然の美というものとは別に、わかるかわからんかばっかり言うて、それがないと科学でなくなるのでしょうか。

中村 「わかる」と「役に立つ」は曲者。すべてこの二つで片づけられる危険な言葉です。

岡田 学問でも芸術でも同じです。芸術をわかったってありますか。僕の本心は不可知論です。

中村 私も、わからないというところに意味を見ます。

岡田 しかし、自然科学はわかるかわからんか言うてきたでしょ。生物学は二〇世紀の後半に漸くそのスタイルが身について、ちよつとええ格好して科学の仲間入りしとった。もう過去形にするわ。その時分は完全に済みましたね。

中村 済んでいませんでしょう。科学は今もわかるという言葉により大きな価値を与えていて、わからないことのほうが深いという価値を与えていない。

岡田 それはわかる。自然科学である以上わからせる義務があると
言われる。

中村 一つをわかると、そこからわからないことが生まれてくる。そういう広い世界が見えているのが専門家でしょう。わかつた一つから、更に見えないことをどう見通すかが専門家の腕の見せどころではありませんか。専門でない人は言われたところだけ見てしまうから、専門家が語るべきは、むしろわからないところですよ。それなのに、社会に求められるままにわかつたことだけをやりとりしている。学問は危機にあると思う。

岡田 学問から品格がなくなりましたからね。昔は、学問なんて品格の塊と思われとったでしょ。今や学問も一種の娯楽ですな。芸術もみな娯楽でしょ。だから品格なんてあらへんのです。本来、生命誌研究館は、わかることをごりごり追求すること
を目的としておりませんね。この精神性は非常に時代を先取りしたものです。それだけ幅広いもの。心があります。

中村 見事に核心を語って下さいませね。

岡田 別の言葉で言うとは、僕は幽霊なんて大好きね（笑）。

中村 見えないものを全部否定したらイメージションは消え失せますね。

岡田 イマジネーションが消えれば消えるほど科学的と思われる。

中村 そこが間違いで、科学はイメージションの塊ではありませんか。

岡田 それを間違いと断言するからには、科学という言葉をどう変えるかです。イメージションがなくなるほど科学がわかってくる。その点で芸術は、人間の心の持ち方として、科学より優位にある。

中村 ところが社会では科学は繁栄していると言われていて。何故なら予算が増えているから。

岡田 それも、ほんとどうかと思う。僕も近代医学の恩恵に浴しておりますが、びっくりするほど威力を発揮する場面と、まったく無力の場面とあるわけです。後者については、ほんと誰も何もしなくてくれへんです。儲からんという話でした。風邪をなおしたって儲からんというわけです。

季刊生命誌50号「生命誌という作品づくり」（なかむら・けいこ JT生命誌 研究館館長）

註96 デイドロ【Denis Diderot】（一七一三～一七八四）

フランスの啓蒙思想家・作家。グランベールとともに『百科全書』（一七五一～七二）を編集、刊行。小説、戯曲、芸術論に於いて、古典劇に対する市民劇を主張した。主著に『哲学断層』『自然の解釈に関する考察』など。

註97 トランブレー【Abraham Tremblay】（一七一〇～一七八四）

スイスの博物学者。ヒドラの再生実験（一七四四）による再生現象の実証は、後成説を指示する有力な証拠とみなされた。

註98 ボネ【Charles Bonnet】（一七二〇～一七九三）

スイスの博物学者、法律家、哲学者。昆虫アリマキ（アブラムシ）の単為生殖

を実験により証明（一七四五）。前成説を修正する独自の発生理論を立て、自然物が元素から人間に至る階段状の配列をとるという「自然の階段説」を唱えた。主著に『有機体についての考察』（一七六二）など。

生命誌の思い 一〇〇の対話

動詞を語る・動詞で考える

季刊生命誌一〇〇号「TALK 対話を通して」

<http://www.brh.co.jp/seimeishi/journal/100/talk/>



発行日

二〇一九年六月一五日

企画・編集・発行

JT生命誌研究館

表現を通して生きものを考えるセクター

〒五六九-1125 大阪府高槻市紫町1-1

©2019 JT Biohistory Research Hall