



Humanity & Nature Newsletter

No. 74

December 2018

地球研ニュース

今号の特集

P2 特集1

インタビュー

地球環境学と
国際学術出版の未来

アントワーン・ブーケ
ダニエル・ナイルズ + 小林邦彦 +
押海圭一 + 王 智弘

P5 特集2

IR室企画(第2回)座談会

研究を〈測る〉とは?

井上雄介 + 本多啓介 +
押海圭一 + 熊澤輝一

P8 特集3

イベントの報告

第8回 地球研
オープンハウスを
開催しました

P10 特集4

平成29年度 若手研究者支援経費・
所長裁量経費の活動報告

ミツバチとともに
未来をつくる

マキシミリアン・スピーゲルバーク +
真貝理香 + クリストフ・ルプレヒト +
甘 靖超

湖沼が与える
周辺地下水の
水同位体比形成への
影響の検討

琵琶湖周辺の地下水・湧水の水質と
同位体比の特徴について
藪崎志穂

連載 P15 所員紹介 …… 山中大学

P16 表紙は語る …… 小林 舞



地球環境学と国際学術出版の未来

話し手●**アントワン・ブーケ** (シュプリングー・ネイチャー日本法人代表取締役社長)

聞き手●**ダニエル・ナイルズ** (准教授)

翻訳・報告●**小林邦彦** (プログラム研究員) + **押海圭一** (特任専門職員) + **王智弘** (外来研究員)

2018年4月に、地球研では国際的な発信の強化を目的に、国際出版室を立ち上げ、国際ジャーナル『グローバル・サステナビリティ (Global Sustainability)』の編集などに参画している。地球研の成果は、これまでも英文学術叢書 *Global Environmental Studies* シリーズとして刊行してきた。国際出版室を設置したいま、情報技術の利用やオープンアクセスの普及が進む出版界で、研究成果をどのように世界に届けるのか。学術出版界をリードするシュプリングー・ネイチャー日本法人のアントワン・ブーケ代表取締役社長を訪ね、学際研究と学術出版の未来を語っていただいた

ダニエル●シュプリングー*1とネイチャー・パブリッシング・グループ (以下、ネイチャー)*2は2015年に合併しました。ブーケさんはどちらの会社にいらしたのですか。

ブーケ●ネイチャーに2001年に入社し、2012年にマネージング・ディレクターとして就任し、3年前からシュプリングー・ネイチャーとして活動する日本法人の代表を務めています。

175年の歴史をもつ2社の合併

ダニエル●シュプリングー・ネイチャーという社名を耳にしたのは最近の印象ですが、合併の動きはかなり前から進んでいたのですか。

ブーケ●そのとおりです。すでに多くの部門は統合しましたが、社内にはまだそれぞれのビジネスを軸とする部門、たとえばシュプリングーの雑誌と書籍事業を担うグループや、おもにネイチャー関連の雑誌を扱うグループなどが混在します。しかし、175年の歴史をもつ2社が合併するのですから、3年は短いくらいでしょう。

ダニエル●2社のビジネスにはどんなちがひがあるのですか。

ブーケ●大きなちがひは書籍です。シュプリングーは学術書出版の最大手の一つですが、ネイチャーは書籍を扱っていません。

ダニエル●オープンアクセスへの取り組み

についてはいかがですか。

ブーケ●両社ともその先駆者で、合併後はより力を入れるようになりました。たとえば、シュプリングーは早くからBMC (旧 Biomed Central、バイオメド・セントラル) を買収していますし、ネイチャーには *Scientific Reports* や *Nature Communications* などのオープンアクセスのジャーナルがあります。このように、2社のあいだには多くの共通点があったので、合併をことさら意識することはありませんでした。顧客のなかには、一つの会社のなかにも、シュプリングーとネイチャーがそれぞれ独立していると思っている方も多いのですが、そうではありません。私たちは多くの価値観を共有しています。

研究サイクルの一部として 発見を促進する

ダニエル●この10年から20年のあいだに生じた学術出版界の劇的な動きや、知識を生み出すプロセスやパターンの変化についてはどのように捉えていますか。

ブーケ●私もかつては科学者だったのでわかるのですが、科学者の多くは出版のプロセスについて知識や関心がほとんどなかったと思います。出版と研究とはそれぞれ別の世界で、研究のあとに出版物がつづき、出版物の内容をふまえて次の研究に着手する。

ダニエル●それが一般的な認識だと思います。

ブーケ●私たちは、出版社も知識の発展を促進するサイクルの一部だと考えています。従来の考え方からすれば、出

版社が関与するのは、投稿された論文を査読し、受理し、出版・頒布することであり、おそらく研究サイクルの3分の1、4分の1にすぎないと思われがちです。けれども、シュ

プリングー・ネイチャーがめざす役割は、それだけではありません。私たちの事業は、知識生産のサイクルのすべての部分で研究者に影響を与えます。

多様な手段を用いてひらめきを探そうとする研究者にとっては、そのすべてが発見のプロセスです。私たちは、より優れた研究者になるよう支援もしているのです。私たちは、ネイチャー・

マスタークラス (Nature Masterclasses) やネイチャー・リサーチ・アカデミー (Nature Research Academies) の活動を通じて、より優れた研究を行なうためのツールを提供したり、翻訳サービスや、論文執筆のためのライティング講座などのサービスも提供したりしています。私たちも知識生産サイクルの一部なのです。

ダニエル●興味深い側面ですね。

ブーケ●ネイチャーではオープン・ピア・レビューなど、査読システムについて多くの実験をしています。また、論文の背後にあ



アントワン・ブーケさん

棚からネイチャー誌を取り出し、説明するブーケさん



*1 シュプリングー (Springer) は、1842年に設立されたドイツに本社を置く学術出版社。出版物のなかには、200人以上のノーベル賞受賞者の著作がふくまれる。(https://www.springer.com/jp/about-springer/media/press-releases/corporate/nobel-laureates-publish-their-research-at-springer/830716/より)

*2 ネイチャー (Nature) は、1869年11月4日にイギリスで創刊された学術雑誌。論文の影響力を示す主要な指標の一つである「インパクトファクター」は、2017年時点で41.577で、総合科学誌として世界1位となっている。

*英語でのインタビュー内容をもとに日本語に翻訳・編集しています。

アントワン・ブーケ
Antoine BOCQUET
 オーストラリア生まれ。ブリスベンのグリフィス大学を卒業後、東京大学大学院に入学。1993年に、同大より理学博士(物理学)を取得。アジア太平洋地域の学術出版業界で20年以上の経験をもつ。現在、シュプリンガー・ネイチャーの日本、東南アジア、オセアニア地域を管轄するヴァイス・プレジデント・セールス。ネイチャー・ジャパン株式会社とシュプリンガー・ジャパン株式会社の代表取締役社長を務める。

る研究データにかんたんにアクセスできるように、業界全体をリードする取り組みに尽力してきました。論文をより価値あるものにし、科学の発展を加速するのです。

ダニエル●それが、シュプリンガー・ネイチャーが追求する価値なのですね。

ブーケ●そうです。私たちはこれを「知識の発展(Advancing discovery)」と表現しています。それが私たちの提供している価値なのです。出版と研究のサイクルにおいて、オンライン出版や発信はもちろん、対価が支払われない隠れた仕事もふくめて、そのすべてが私たちの役割なのです。



ダニエル・ナイルズさん

オープンアクセス化のインパクト

ダニエル●知識生産のプロセス、あるいは、科学の発展において、出版社がじつに多面的な役割を果たしていることはわかりました。では、オープンアクセスのなかでは、出版社のビジネスモデルに、あるいは科学全体にどのような変化をもたらすのでしょうか。

ブーケ●私たちは合併前の早い時期からオープンアクセスの出版をリードする存在でした。事実、いまではオープンアクセスの分野では最大規模の出版社であり、出版論文の3割がオープンアクセスです。2017年の1年間で、9万以上のオープンアクセス論文を出版しました。

ダニエル●その数字のインパクトはどう評価すればよいのでしょうか。

ブーケ●じつのところ、数字は重要ではありません。ほとんどの著者や研究者にとって、オープンアクセスか否かは、ジャーナルを選択するさいの重要な判断材料にはならないでしょう。重要なのはジャーナルの出版目的、評判や読者などです。論文の内容と読者の求める情報がマッチしていな

いと論文は世に知られません。その判断の先に、オープンアクセスであるかが問題になるのですが、オープンアクセスが資金提供団体の条件である場合、出版に係る掲載料の問題で選択できない著者も多いのは事実です。それから、オープンアクセスが増えることで、図書館の役割も変わってきます。

ダニエル●オープンアクセスをめぐる論点の一つです。ブーケ●私たちは、オープンアクセスも、そうではないビジネスモデルもそれぞれに妥当性があると考えて

います。掲載する論文の選定が問題にならないジャーナル、メガジャーナル*3とよばれる媒体には、オープンアクセスが有力なビジネスモデルになります。

ダニエル●「選定が問題とならない」とはどういう意味ですか。ブーケ●たとえば、Scientific Reportsは、論文のインパクトよりも科学的妥当性を重視して掲載します。幅広い分野を対象とする傾向があり、学際的な研究論文が掲載されやすい。オープンアクセスはそのようなメガジャーナルに適しています。メガジャーナルのビジネスモデルが論文の掲載本数を奨励しているからです。

ブーケ●たとえば、学会が出版する多くのジャーナルは、高度に専門化しているため、対象分野や論文の質、インパクトがより重要です。このような場合、出版業界内での競争と市場の確保のためには、掲載する論文数よりもそれぞれのジャーナルが扱う分野に該当する論文を選定することがだいじにされます。

ダニエル●そういった意味で、オープンアクセスは「選定」が問題にならないのです。そのなかでシュプリンガー・ネイチャーの立ち位置は……。

ブーケ●私たちは、幅広いニーズに応える必要があると強く感じています。オープンアクセスはその一部を満たすもので、近年、そのニーズはますます高まっています。同時に、オープンアクセスが適さないジャーナルやコミュニティの需要に応えることも重要です。ですから、私たちは100%オープンアクセスをめざしているわけではありません。ダニエル●オープンアクセス化が進む現状を好ましいとお考えでしょうか。ブーケ●オープンアクセスの善し悪しについて、私たちは不可知論者なのです。ただ、人びとがそれを求めるのであれば、私たちはそれに応えたいと考えています。

ブーケ●20年後には、オープンアクセスは主流になっているでしょう。ただし、ここで問われるべきはビジネスモデルではありません。研究論文が現在と同じものであるかどうか重要な視点です。研究論文は時代によって形を変えるものです。近代の研究論文の形式は、第二次世界大戦前後につくられました。17、18世紀にさかのぼれば、研究者のあいだで交わされたレターが研究論文として出版された時代もありました。ダニエル●興味深い指摘ですね。ブーケ●近年はさらに、従来にはないタイプの記録も増えています。データの公表や引用可能なデータを備えることは、科学を記録する方法として欠かせないものになりつつあります。一般的に研究論文には結論があつて、それが審査されるのですが、たとえば、BMC Research Notesで見られるような、研究者がこれから取り組もうとすることの記述もあれば、研究論文に必要な要件を満たさないプレプリントもあります。ソーシャルメディアに目を向けてみると、140文字のツイッターを記事として、そのリ

ブーケ●私たちは、幅広いニーズに応える必要があると強く感じています。オープンアクセスはその一部を満たすもので、近年、そのニーズはますます高まっています。同時に、オープンアクセスが適さないジャーナルやコミュニティの需要に応えることも重要です。ですから、私たちは100%オープンアクセスをめざしているわけではありません。ダニエル●オープンアクセス化が進む現状を好ましいとお考えでしょうか。ブーケ●オープンアクセスの善し悪しについて、私たちは不可知論者なのです。ただ、人びとがそれを求めるのであれば、私たちはそれに応えたいと考えています。

ブーケ●私たちは、幅広いニーズに応える必要があると強く感じています。オープンアクセスはその一部を満たすもので、近年、そのニーズはますます高まっています。同時に、オープンアクセスが適さないジャーナルやコミュニティの需要に応えることも重要です。ですから、私たちは100%オープンアクセスをめざしているわけではありません。

ダニエル●オープンアクセス化が進む現状を好ましいとお考えでしょうか。

ブーケ●オープンアクセスの善し悪しについて、私たちは不可知論者なのです。ただ、人びとがそれを求めるのであれば、私たちはそれに応えたいと考えています。

多様化する学術出版メディア

ダニエル●今後、学術出版はどのように変化してゆくのでしょうか。

ブーケ●20年後には、オープンアクセスは主流になっているでしょう。ただし、ここで問われるべきはビジネスモデルではありません。研究論文が現在と同じものであるかどうか重要な視点です。研究論文は時代によって形を変えるものです。近代の研究論文の形式は、第二次世界大戦前後につくられました。17、18世紀にさかのぼれば、研究者のあいだで交わされたレターが研究論文として出版された時代もありました。ダニエル●興味深い指摘ですね。

ブーケ●近年はさらに、従来にはないタイプの記録も増えています。データの公表や引用可能なデータを備えることは、科学を記録する方法として欠かせないものになりつつあります。一般的に研究論文には結論があつて、それが審査されるのですが、たとえば、BMC Research Notesで見られるような、研究者がこれから取り組もうとするものの記述もあれば、研究論文に必要な要件を満たさないプレプリントもあります。ソーシャルメディアに目を向けてみると、140文字のツイッターを記事として、そのリ

*3 最初のメガジャーナルとして知られるPLOS ONEの発行元PLOSの当時のCEO、ピーター・ビンフィールドによれば、メガジャーナルの定義は、年に1,000本以上の論文を掲載し、著者支払い型を採用し読者は無料で読めること、研究の重要性などを考慮した人為的な取捨選択を行わないこと、広い分野を対象としていることとしている。(横井慶子「学術雑誌出版状況から見るオープンアクセスジャーナルの進展」2013年)

地球環境学と
国際学術出版の未来



(右から)
おしむ・けいいち
地球研IR室特任専門職員。専門は
法学。二〇一一年から地球研に在
籍し、二〇一五年七月より現職。
地球研らしさをデータからみる方
法を模索中。
こはやし・くむらこ
実践プログラム2「多様な資源
の公正な利用と管理」の研究員。
専門は生物多様性条約を中心と
した国際環境法。環境省、岐阜大
学での勤務を経て、二〇一七年四
月から地球研に在籍。
NILES, Daniel
専門は地理学。地球研研究基盤国
際センター准教授。二〇〇八年か
ら地球研に在籍。

ツイートを引用として定義できるでしょう。ダニエル●メディアが今後さらに多様化する未来が見えてきますね。

ブーケ●記録や発信の形式よりも、むしろ、人びとがなにを読んでいるのか、なにが役にたつかが重要な問題になるのです。さらに言えば、もうすでに、人だけが読み書きをする時代ではありません。発見とその共有のプロセスに機械技術や人工知能が介在しています。だからこそ、データマイニングがより一層重要になり、従来型の研究論文もそれに応じた形に変化するでしょう。

このながれは、論文の方法論のセクションや補足データに必要な要件、データを公開することを出版社が義務化していることなどに、すでに見られます。データマイニングが進めば、伝統的なジャーナルは、その動きをさらに加速するでしょう。こうした変革期に、私たちシュプリング・ネイチャーがどのように対応してゆくかは興味深いポイントです。理念と価値は基本的に変わらないと思いますが、いまは思いもつかない必要ななかを提供しているかもしれません。

ダニエル●いっぽうで、書籍の出版はシュプリングの重要な役割です。たとえば、電子書籍については、どのようにお考えですか。ブーケ●シュプリングは電子書籍出版の分野でもリードしています。本の執筆は雑誌論文の執筆とはかなり異なります。数百本の論文を書くような生産性の高い研究者でも、書籍は10冊も書けばすごいことですし、ほとんどの研究者は1冊でも書ければよいほうでしょう。研究者は書籍に雑誌論文とは異なる思い入れをもっていると感じます。ただし、読者はそうは感じません。読者が科学書に求めるのは、一般的な娯楽書にあるドラマチックな展開ではなく、必要な情報を迅速に得られるかどうかです。ですから、科学書は雑誌論文と活用方法が似てきているように思います。この変化への対応には、電子書籍のほうが

優れています。ダニエル●では、書籍は論文に近づくのでしょうか。

ブーケ●書籍には、ビデオコンテンツや、電子的な補助資料を入れるなど、雑誌論文にくらべて多様なタイプの情報を掲載できます。さらにレファレンス・ブックなどのコンテンツをリアルタイムに更新してゆく取り組みを始めています。

ダニエル●図書に関するもう一つの論点として、単著ではなく編書が増えていることが挙げられます。とくに電子書籍の編書には、本質的には中心となるものがありません。編書のかたちでの出版の意義は、どうお考えですか。

ブーケ●優れた編集者による、書籍の編集作業はとても重要だと考えています。もしその作業がなければ、書籍はただの寄せ集めになり、読者にとって有用なものにはならないでしょう。私たちの仕事は書籍を売ることで、電子書籍がつかわれていくかを検証するために、書籍そのもの、あるいは章ごとのダウンロード数や引用数を指標化してモニタリングしています。その結果、思った以上に引用されていることや、ジャーナルにくらべて引用される期間が長いことがわかってきました。

人類の課題に取り組む学際研究

ダニエル●話の印象から、シュプリング・ネイチャーは技術や科学に軸足を置いているようですが、それがこれからさきも関心の中心になりますか。

ブーケ●2社の合併によって、私たちの基盤はより幅広くなりました。私たちは人文・社会科学分野の学術出版社の大手でもあり、社会科学のジャーナルも発刊しています。明らかなことは、科学技術分野においても学際性が強まっている傾向です。

ダニエル●「学際性」は、環境問題をテーマとする地球研としても、その重要性を実感しています。

ブーケ●私たちは近年、新たなネイチャー関

連誌として、サステナビリティ、気候変動、エネルギー、人間行動学をテーマにしたジャーナルを創刊しました。いずれも、人類が挑戦すべき大きな課題だからです。ダニエル●ネイチャー関連誌の拡充は印象的でした。

ブーケ●気候変動については、いまでも懐疑論が多くあります。Nature Climate Changeの発刊の目的は、気候変動を人類の現実の問題として認識すること、ネイチャー関連誌に加えることでその研究に社会的信用を与えることです。エネルギーやサステナビリティに関するジャーナルも同様です。これらの新刊は、研究者をとりまく社会の実状に反応したものです。成果が見えにくい分野に社会的な注目を集めるのはとても困難ですが、ネイチャーのシリーズとして出版することで耳目を集めることができます。

ダニエル●明確なキーワードがジャーナルのタイトルに掲げられていることは、読者にはわかりやすいメッセージですね。

ブーケ●70年代から90年代にかけて発行されたジャーナルは、学問領域を第一に定義しましたが、ここ15年間に新たに発刊されたジャーナルはそうではありません。たとえば、ナノテクノロジーは学問領域ではなく、一定のサイズ以下のものを表す概念ですが、ナノテクノロジーという切り口でさまざまな科学分野の話ができます。雑誌のカテゴリーが変化し、新たに展開することは興味深い現象です。

ダニエル●出版事業を科学の発展と一体的に捉える視点と、オープンアクセスをめぐる認識は、学際研究である環境学の発信を考えるうえでとても参考になりました。環境問題に取り組むコミュニティにとって、地球研が社会に信頼される情報基盤であること、あるいは活躍の場を提供することの意義についても、あらためて認識することができました。きょうはありがとうございました。

〈2018年5月25日、シュプリング・ジャパンにて〉

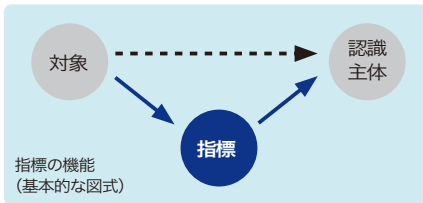
IR室企画〈第2回〉座談会

研究を〈測る〉とは？

話し手●井上雄介（国立国語研究所特任専門職員）＋
 本多啓介（情報・システム研究機構 統計数理研究所主任URA、特任准教授）
 聞き手●押海圭一（特任専門職員）＋熊澤輝一（准教授）

シリーズ第1回めはInstitutional Research (IR) の基本情報や地球研でのIR活動の現状を報告した(71号)。これをふまえて今回は、情報・システム研究機構統計数理研究所の本多啓介さんと国立国語研究所の井上雄介さんとともに研究IRや大学共同利用機関におけるIRの役割について語りあった

押海●最近、世界大学ランキングに関する新聞記事などで、日本の研究力や研究の質が低下しているという記述をよくみかけます。しかしその裏には、そもそも研究力や研究の質とはなにか、という問題があります。そのヒントとして、研究評価に関する基本的なテキストである『研究評価・科学論のための科学計量学入門』*1に指標の機能の基本的な図式が掲載されています。それにあてはめると、研究力は測りたい「対象」にあたるが、直接測ることができないため、それを示すであろう「指標」のかたちで捉え直し、その指標にもとづいて定量的・定性的に研究力を測っているというのが現状です。そこで、具体的に国語研や統数研でどのような指標で研究力を測っているのかをお聞かせください。



「研究力」の測り方

井上●前任の琉球大学では、おもにアウトプット指標である、出版された論文の被引用数や掲載誌のインパクトファクターなどを中心に研究成果を測っていました。これらの指標は、Web of Science*2に掲載された論文を対象としていたため、そこに載らない日本語論文や書籍などにはつかえないことが問題でした。そこで、ほぼすべての研究者が応募することのできる科研費を中心とした競争的研究資金の獲得金額もインプット指標として測るようにしました。

*1 調麻佐志ほか『研究評価・科学論のための科学計量学入門』丸善、2004年

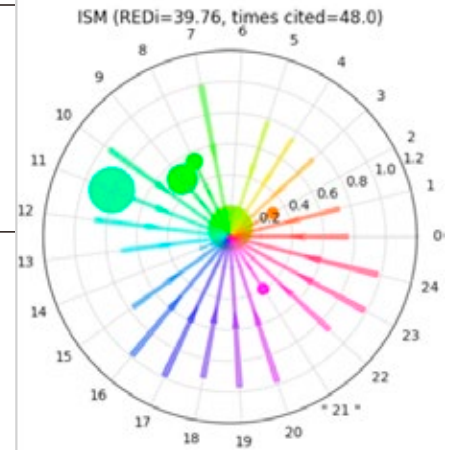
本多●私は統数研でURA*3として産学連携や計算機の利活用を通じて、共同利用を推進する業務も行なっています。URAチームが新規にコーディネートする外部機関との連携が増えてゆくなかで、個別の案件に同時並行で対応するのがむづかしくなってきた時期がありました。そこで、こちらからテーマを設定して、そこに新規ユーザーを誘導して新たな統数研の共同利用ユーザー群のようなものができないかと考えるようになりました。URAはそのなかで彼らの研究に必要なデータ整備やシステム開発を支援すれば、これは統数研のファシリティである計算機の利活用にもなると。当時は第3期中期計画の策定時期で、評価のための指標が重要視され議論されているのをそばで見えており、あるときこれは統計学の研究テーマそのものになりうると思いました。

押海●研究テーマそのものになるとはどういうことでしょうか。

本多●つまり、客観的に評価をするための指標を研究するとか、データにもとづく意思決定に貢献することは統計学の対象そのものであり、統計学が大いに貢献できる領域であるということです。そこで、研究力や研究の質とはなにかということになると、たとえばインパクトファクターや被引用数などの標準的な指標では、統数研の貢献は測れないと考えています。統計学では、ある研究の貢献が顕在化するのに比較的時間がかかります。直近数年間の被引用数などでは研究者の貢献は測ることがむづかしく、研究業績の評価をロングタームで行なう必要があるからです。さきほどの指標の話にもあったように、測りたいものをきちんと決める必要があると考え、まずわれわれの立場として数学的な分野の研究力をきちんと測れて、さらに統数研のミッションである共同利用への貢献状況を可視化できる指標が必要と考えました。そのような状況で統計の研究者と共同研究プロジェクトをつくってゆくのを始めたのが2015年でした。

*2 クラリベイト・アナリティクス (Clarivate Analytics:旧トムソン・ロイター Thomson Reuters) が提供する学術論文や学術図書を中心としたオンラインデータベース。書誌的事項のほか引用文献データも索引化されており、ある論文がどの論文で引用されているのかわかる。関連文献を検索することで、研究のながれや重要度・影響度が調査できる。

(次ページにつづく)



一つの論文のREDiを視覚化したもの

潜在的な研究分野がみえる？

押海●その共同研究と関連して、統数研が開発を進めておられるREDi (Research Diversity Index) と名付けられた異分野融合指標について、お教えいただけますか。

本多●数学や統数研の貢献を可視化したいと考えたときに、いかに多様な分野に貢献しているかを可視化できる指標をつくることを考えました。既存の指標では、分野間の比較がもっとも困難な点の一つであり、それをまず解決しなくてはいけないと考えました。そこで、分野の偏り・バイアスを取り除いたうえで新たに学術分野を規定するために、Web of Scienceのデータの引用ネットワーク全体を集計し、「確率的ブロックモデル」という手法をつかい、引用-被引用の関係の近いものは近く、遠いものは遠く並べ換えるというクラスタリング*4を行ないました。しかし、このような集計でも、論文の数が大きい学術分野とそうでない分野とで偏りが出るため、それを取り除くために「自己相互情報量 (PMI: Pointwise Mutual Information)」を適用しています。

押海●PMIとはどのようなものですか。

本多●これは自然言語処理における単語間の共起確率を計算するためにつかわれるものなのですが、これをつかうことによって分野の偏りを補正してクラスタリングをし、できあがった各クラスターを「潜在的学術分野」と呼んでいます。これは、Web of Scienceなどで行なわれている、雑誌ごとにラベル化された分野ではなく、引用ネットワーク構造にもとづく分野です。このクラスタリングの結果をつかって、REDiを算出するのですが、一つの論文が別の論文に

研究を「測る」 とは?



引用されたとき、その二つの論文が所属するクラスター間の距離、すなわち潜在的学術分野間の距離をつかかって、離れた分野間はスコアが高くなるように算出します。

押海●REDiの開発状況について教えてくださいいただけますか。

本多●現在は、一つの論文を与えるとREDiを計算できるレベルまで実装できています。これからは、これをシステム化して人につかってもらえるための開発と、REDiの適用先として、まずは統数研の共同利用委員会で公募型共同利用として次年度の重点テーマ設定をするさいにつかってもらえることが決まっています。

押海●REDiの公開時期などは決まっているのでしょうか。

本多●公開するためにクリアすべき点が二つあって、一つは書誌データのライセンスの問題、もう一つはシステム開発面であと半年ぐらい必要と思っています。これは統数研が所属する情報・システム研究機構のプロジェクトの一環で、その計画では2019年度に公開予定です。

押海●地球研は学際研究や超学際研究をミッションとしているため、地球研の研究がどれぐらい学際的、超学際的なのかを見せる必要があります。そのときにREDiのような指標は学際性の可視化にたいへん役だつだろうと考えており、ひじょうに期待しています。

本多●公募型共同利用の選定のさいに、じっさいに機関の意思決定につかわれるということがとくに重要であると考えており、そのためにはたんに指標を開発するだけでなく、メソッドをあわせて考えることが必要です。論文が決まるとスコアは計算できますが、そのスコアを意思決定側の人間がどうつかってよいかかわからないという状況があることをふまえて、どの論文を選ぶべきか、どのようにリポーティングすべきか、などをメソッド化することを考えています。

熊澤●REDiの技術的な面について、論文に

付けられたタグを手がかりにその論文の分野を推論して分ける場合と、自己相互情報量を計算して偏りをなくす場合とでは、どのくらいちがいが出るのでしょうか。

本多●Web of Scienceのデータでは、それぞれの論文は掲載雑誌の分野に紐づけられていて、このパターンをすべて集計するとおおそ3,000パターンくらいで、3,000×3,000の引用-被引用の関係表ができることになります。論文数が多い分野は引用数も多くなってしまいますので、それをPMIで補正し、確率的ブロックモデルでクラスタリングして、よくつかわれている学術分野の大分野に近いくらいの規模として、25くらいのクラスターになるようにしています。より関係性が近いものは近く、遠いものは離れるというクラスターになり、その中身は、医学系は医学系、工学系は工学系のように、だいたい近い分野の論文が集まっていますが、そうでないものもあります。このクラスタリング結果は、あるジャーナルの出版元や書誌データベースを整備するキュレーターが決めた分野ではなく、出版後、その雑誌の論文群がどのような引用-被引用の歴史を経たかという情報をつかっているとと言えます。その解釈をテキストマイニング*5などをつかって行なっているところですが、過去25年分くらいのデータをつかかったクラスタリングではおおむね既存の学術分野とそれほど大きな乖離がない結果になっています。

熊澤●その意味では、ここでクラスターとして出てきた分野は、近い将来そのような分野構成になると考えられそうですね。

本多●このクラスターはどの期間のデータをつかうかで変わってくるのですが、その推移を見れば分野構成の変化を捉えることはできるかもしれません。

井上●これは引用側と被引用側でかなり変わってくると思います。たとえば、臨床医学の論文はおそらく臨床医学や基礎医学などの限られた分野からの引用がほとんどであると予想されますが、逆に統計学の

論文などは基礎医学や工学、人社系の心理学などからも引用されるかもしれない。

本多●REDiでもともと見たかったのは、いかに異分野に影響をおよぼしたかという点であったため、どの論文を引用したかではなく、どの論文に引用されたかを見たいです。どの論文を引用しているかという見方も可能とは思いますが、それをどう解釈するかはまだ検討の必要があります。

井上●引用した論文数と引用された論文数の差を取ることで分野ごとの引用の広さも見ることができるとは思いますが、

人文社会系の研究の特性と 客観的評価のむずかしさ

押海●次に、人文社会系の研究評価について、国語研の状況を教えていただけますか。

井上●国語研も統数研や地球研と同様に大学共同利用機関であり、共同利用・共同研究が最大のミッションです。国語研の研究活動は、国語研のプロジェクト、人間文化研究機構のプロジェクト、個人や科研費で行なったものの三つに分けられます。国語研のプロジェクトにおける研究業績の例として、コーパス*6の公開があります。これはたいへんな労力と時間をかけて行なっているのですが、コーパスをつくったことや基礎原理などは論文として発表されるかもしれませんが、コーパスそのものは論文ではありません。ですので、コーパスという成果を評価するさいに、論文の引用-被引用関係であるWeb of Scienceのデータに依存する評価方法はつかえません。また、著書・編書もひじょうに重要な業績であり、なかにはWeb of Scienceに収録される書籍もあるかもしれませんが、書籍の被引用データは収録されていないため、定量的な評価が不可能です。

押海●理系と同じような評価はむずかしいということですね。

井上●さらに、国語研では医学における疫学調査のように、日本語に関する継続的・定点的な社会調査を行なっており、その

*3 大学などにおいて研究者とともに研究活動の企画・マネジメント、研究成果の活用促進に取り組み、研究活動の活性化や研究開発マネジメントの強化などを支える。

*4 機械学習で用いられるデータ分類手法で、与えられたデータのみからデータの背後の構造を抽出する場合に用いられる。

*5 文字列を対象としたデータマイニング。文章データを単語や文節で区切り、その出現の頻度や共出現の相関、出現傾向、時系列などを解析して有用な情報を取り出す。



いのうえ・かつゆき
 大学共同利用機関法人人間文化研究機構 国立国語研究所 IR推進室 特任専門職員。現在の専門は研究評価。IR、二〇一三年新潟大学研究企画室 URA、二〇一五年琉球大学研究企画室 主任 URA を経て二〇一八年から現職。
 ほんた・けいすけ
 大学共同利用機関法人情報システム研究機構 戦略企画本部 URA Aステーション 統計数理研究所 運営企画本部企画室 URA Aステーション 主任 URA 特任准教授。二〇一三年二月から統数研に在籍。
 おしづみ・けいいち
 地球研 IR 室特任専門職員 専門は法学。二〇一一年から地球研に在籍し二〇一五年七月より現職。地球研らしさをデータからみる方法を模索中。
 くまざわ・あるかす
 専門は環境計画。地球研研究基盤国際センター准教授。二〇一一年から地球研に在籍。

データは大量に紙などのアナログの形で保管されています。それらのデータは、言語資源としてとても重要な研究成果ですが、その多寡で研究成果の質を評価することはできません。たとえば、国語研に言語資源が50箱あり、ほかの大学には100箱あるから100箱のほうがよい、という単純比較はできません。このように、引用関係で計算することのできない業績や、数値化できない業績があるため、客観的な評価がむずかしいという現状です。私も琉球大学に在籍していたころから、人文社会系の研究をどう評価するか、比較可能な客観的な指標としてどのようなものが考えられるか、ということを考えてきたのですが、やはりむずかしさを感じます。それは理系でつかわれている被引用数などをもつ業績の数が少ないことが原因で、そのように最初からほかと比較することが可能な数値が少ない状況でなにかできるか、ということが問題です。

本多●いま言われたことは人文社会系の研究者の評価だけに限らないと思います。たとえば統数研の研究者でも、国際研究集会をオーガナイズするなど研究者の活動はさまざまです。『地球研ニュース』71号で押海さんが、指標の活用の目的が不明確であるという問題点を指摘されていますが、いまの指標の話は研究者個人の評価や研究機関の活動のアピールという目的の話だと思いますので、客観的な評価がむずかしい指標しか挙がってこないという問題だと思います。

押海●2015年に出た Metric Tide^{*7} という研究評価指標に関する報告書には指標やそれらを取り巻く状況が包括的に書かれています。英語ではこのような報告書やガイドラインはけっこう出ており、だいたいの結論としては、一部の指標に偏ることなく、なるべく多くの指標を適切に選び、評価を行なうことが必要であると書かれています。しかし、研究評価に割くことができる人的・金銭的リソースが充分にないとそのような評価はむずかしい。また、評価

への利用に耐えうるきちんとしたデータを各大学や研究機関が独自に準備することはむずかしいために、商用データベースのデータを購入して使用せざるをえない現状も問題だと思います。

大学共同利用機関のIRの役割

押海●大学共同利用機関のIRは、大学とはかなり状況が異なっています。大学であれば教学IRや評価関係のIRが中心となりますが、こちらには学部生がいらないため教学IRは必要ありません。しかし、研究IRや共同利用・共同研究のためのIRといった観点が必要になると思います。本多さんのおっしゃるように統数研では共同利用の推進をIRの重要なミッションとされていますが、国語研はいかがでしょうか。

井上●日本語に関する大規模な社会調査は国語研でないとできません。そのような社会調査もふくめて、ほかの大学などではできないことをするのが大学共同利用機関の役割の一つであると考えています。また、そこで集めた資源をほかの大学の研究者が活用するということが、理系の論文という被引用に相当するのではないかと思いますので、その可視化はIRの重要な役割でしょう。

熊澤●人文社会系の研究評価のあり方としては、数に頼らない評価方法を検討する必要があるように感じます。

井上●数に頼らない評価も重要ですが、数そのものも重要と思っています。しかし、各教員の個別の評価を足したものが国語研の評価ではなく、国立大学法人法にもとづいて定められた国語研のミッションに対してどれだけ貢献・達成ができていくかが国語研の評価であり、国語研のIRが考えなければいけない点なのだと思います。

熊澤●そのミッションは大学ではできないミッションということですね。

井上●国語研で第4期の目標を考えるさいには、論文の被引用数や科研費獲得額などの外的要因に作用されうる数値を横目で

眺めつつも、所内の努力で達成できる種類の目標であり、かつ、うまく数値化できるようなものを指標に加えるべきと考えています。そして、その数値化できる指標を見つけて、それが客観的かつリーズナブルであるということをも文科学や世間一般の方がたに伝えるというのがIRの役割であると考えています。

本多●統数研からこのプロジェクトの評価項目として出している指標は、開発した指標の大学の利用件数など数をはっきりしているものを選んでいきます。目標値の算出根拠などはいろいろ考えて出すのですが、その目標値がリーズナブルであるかどうかを説明するのはとてもむずかしいことです。ただし、私は評価指標の設定やそのためのデータ収集はIRの仕事の一部と考えていて、意思決定や戦略策定に貢献し、研究を発展させ、予算を獲得し、研究所を強く、大きくすることがもっとも重要なIRの仕事であると考えています。また、統数研としては、人文社会科学の研究評価のさいに論文データがないとか被引用データがつかえないという問題があるのであれば、いっしょに問題解決のために共同研究などでできればと考えています。URAはそういう新規の課題に研究者を引き込んでコーディネートすることが本来の仕事です。今後、第4期中期計画策定のさいには各大学共同利用機関間のIR担当者やURAが積極的に連携して情報交換することも重要だと思います。

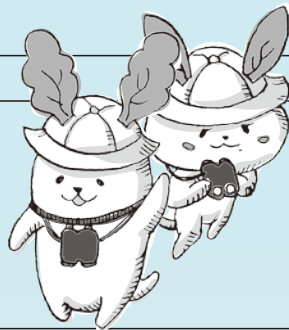
押海●地球研も今後さらにIRを意思決定や戦略策定に活かせるよう、体制整備や所内意識の改革に努めたいと思っています。また、地球研は学際研究、超学際研究などを実施する実験的な研究機関でもありますので、統数研や国語研などとのIRを通じた連携を強化し、学際研究や超学際研究の評価、人文社会系の研究評価などのモデルケースとなれるよう努力したいと思っています。本日はありがとうございました。

〈2018年8月9日、国立国語研究所にて〉

*6 言語学において、自然言語処理の研究に用いるため、自然言語の文章を構造化し大規模に集積したもの。用例にもとづいた文章解析や、コーパスを学習させて文法や語の概念などのモデルの作成などにつかわれる。

*7 Wilsdon, J., et al. "The Metric Tide: Report of the Independent Review of the Role of Metrics in Research Assessment and Management," DOI: 10.13140/RG.2.1.4929.1363, 2015

第8回 地球研オープンハウスを開催しました



地球研オープンハウスは、地球研の研究活動を広く地域の方がたに知っていただくことを目的に、2011年度から年に1回開催しており、今回は8回目となる。

当日は猛暑にもかかわらず900名の来場者があった。いつもは静かな研究所に元気な子どもたちの声があふれ、多くの近隣住民のみなさまをお迎えして大盛況となった



パズルでまなぼう、ハザードマップ Eco-DRRプロジェクト



身近な街の地図の上に、パズルゲームのようにしてフィルムを重ねてゆくハザードマップづくりに挑戦。どこにどれがあてはまるのか、みんなで協力しながら完成させました。子どもから大人まで、豪雨の被害から逃れる実践的な防災の知識を学びました。

2018年度
地球研オープンハウス（一般公開）
2018年7月27日（金）9:30～13:00
来場者 900名

お天気のれきしと私たちの暮らし むかしのひとから学ぶ 気候適応史プロジェクト



水害はなぜ起こってしまうのでしょうか。過去2600年の京都の夏の降水量の変化を1年単位で復元することに成功したプロジェクトが、今年の大雨の歴史的背景などをパネルで解説。子どもたちは年輪の間隔や濃さを、目を凝らして観察しました。



インドネシア みる・きく・はなす 熱帯泥炭社会プロジェクト



インドネシアの民芸品やマンガ、食べもの、民族衣装、楽器などがずらり勢揃い。現地のコーヒーを飲みながら、インドネシアに40年間通いながら調査している先生がたと環境問題などについてゆっくりお話ししました。



体で考えよう！ きく、みる、かぐ 食べ物の世界 FEASTプロジェクト



調査で訪問した土地の記録映像を公開。「ブータン王国食のテント」では、どんな人たちが暮らしていて、なにを食べているのかなど、布を重ね合わせた不思議な映像スクリーンで食の世界を見たり、聞いたり、匂いをかいだりして体験しました。

取水地あてクイズ この水どのだる～？

環境トレーサビリティプロジェクト 計測・分析部門



地球研の水道水や雨水、下鴨神社の地下水（手水）、琵琶湖の水、遠くは太平洋の海水まで、さまざまな水を準備して、る過作業や電気伝導率調査などを体験していただきました。調査結果をレポートする方法も学び、夏休みの自由研究にもお役立ち企画でした。



プロジェクト研究室を 訪問！

スケスケスケルトンリーフ 葉脈標本を作ってみよう！ 実践プログラム



葉っぱがスケスケスケルトンに?! 地球研周辺の森から採取した葉っぱを特殊な溶液につけて葉肉をおとし、乾燥させて色をつければ、とっても素敵な葉の完成! みなさんオープンハウスの思い出として大切に持ち帰ってくれました。

川の調査を体験しよう！ 栄養循環プロジェクト



川の底に住んでいる底生生物（ベントス）をよりわかる調査を体験。見つけた生きものの名前を調べたり、顕微鏡で見ながら研究者の解説にも聞き入っていました。水質の指標となる生きもの（指標生物）も見つかり、川の状態を知ることができました。

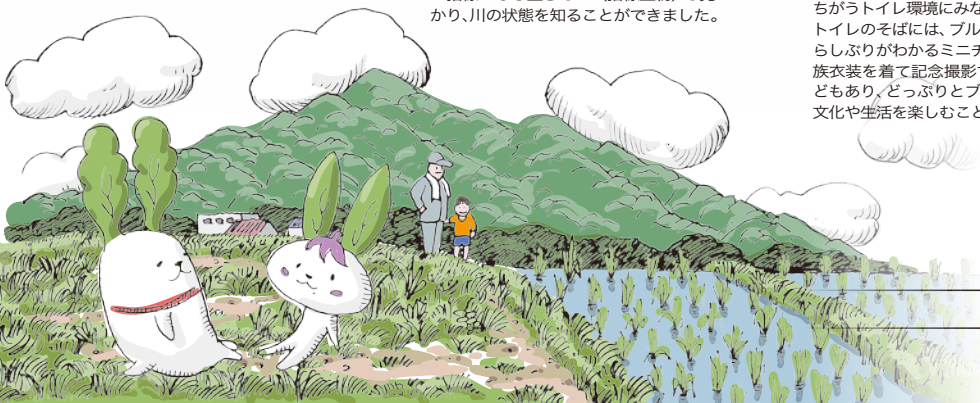
所員による
人気投票で
1位を獲得
しました！

ブルキナファソのトイレがきた！ サンテーションプロジェクト

アフリカのブルキナファソの農村でつかわれているトイレの模型が地球研に登場。いったいどうやってするの？ 横に置いてあるじょうろはなににつかうの？ 日本の文化や習慣とはまったくちがうトイレ環境にみなさんびっくり。トイレのそばには、ブルキナファソの暮らしがわかるミニチュア展示や、民族衣装を着て記念撮影するコーナーなどもあり、どっぷりとブルキナファソの文化や生活を楽しむことができました。



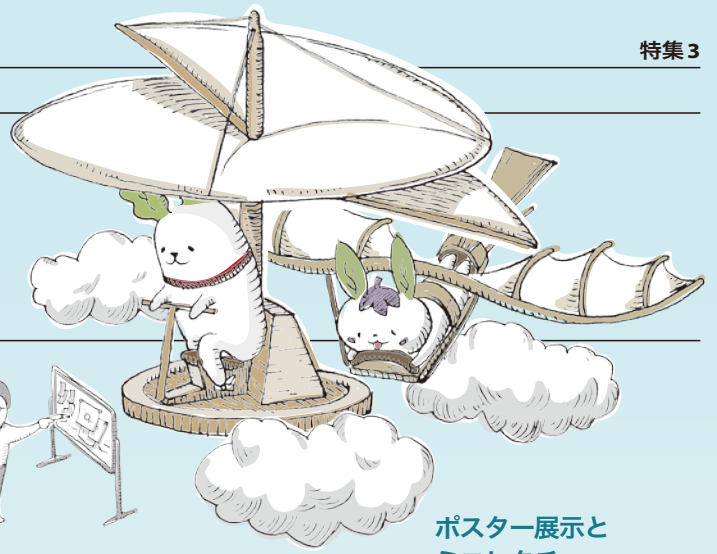
イラスト 和出伸一





地球犬登場!

保育園のお友だちと歌をうたったり、みんなと記念撮影したり、いつも大人気の地球犬くんです。



研究者とお話しよう
もしもし! ちきゅうけん



来場者が自然や環境、生きものについての疑問や質問に質問。子どもたちからは「生きものはなぜ死ぬの?」、「海水はどうしてしょっぱいの?」といった素朴な疑問が。研究者といっしょに勉強した子どもたちには「ちきゅうけん博士号」が授与されました。

ミニレクチャー

世界の地球環境研究最前線!
(連携ネットワーク部門)



社会人の方が対象にした地球研の研究者によるミニレクチャー「世界の地球環境研究最前線!」では、「フューチャー・アースってなんだろう?」や「生物多様性が減ると困るのはなぜ?」「エコヘルスからみた健康って?」の3つのレクチャーを行いました。

ポスター展示と
ミニレクチャー

「京都宣言」、「IPCC」って
なんだろう?



2019年5月に京都市で気候変動に関する政府間パネル (IPCC) 総会が開かれます。京都市開催記念イベントの一環として、地球研と京都市との共同企画を実施。市民のみなさんに環境への意識を高めてもらうために、パネル展示や安成哲三所長らによるミニレクチャーを行いました。

超納涼! -30℃体験



外は35℃を超える暑さ。でも冷凍庫の中は-30℃! 気温差60℃以上を体験し「寒すぎる!」、「痛い!」の声が響きわたりました。暑さも一気に吹き飛び、まつげも凍るくらいキンキンに冷え、みなさん急いで冷凍庫から出てきました。

ゲームカフェ RIHN



食をテーマに環境問題を楽しく理解してもらおうと地球研の研究者が考案したゲームにトライ! 年齢を問わず参加者は頭をひねり、喜んだり、悔しがったり。暑さを忘れて意識を集中させて、環境問題の原因や解決法を学びながらともにゴールをめざしました。

わくわくフィッシング



小学生未満の小さい子どもでもかんとんに釣れる仕掛けの釣り遊び。身近にいる生きものから絶滅危惧種まで楽しく生態を学びました。ペットボトルを釣ってしまったらごみ箱へ。所員が描いたかわいくもリアルタッチのイラストも人気でした。

涼しい川柳・涼しい

4コマまんがコンテスト



暑い夏を涼しく過ごすアイデアを盛り込んだ川柳と4コマまんがを大募集。川柳は力作ぞろい、ユニークなマンガもたくさん書いてくれました。作品はHPにてご覧になれます。

図書室
一般公開



所員オススメの昆虫や植物、地図、お料理の本など、子どもから大人まで楽しめる本を展示し、みなさんに読んでいただきました。中庭の池やお花の見えるくつろぎソファはひそかに特等席なんですヨ。

氷の地球犬



-10℃の冷凍庫で氷のかたまりをつくり、所員の手で地球犬の顔の形に削りました。さわるととても冷たいので、猛暑のなかお越しくださったみなさんには涼を感じて一息ついていただきました。目や鼻や口を描いているのは、なんと! コーヒーの出がらし。

17才の研究者

(コミュニケーション部門)



地球研が連携授業で協力する高校生たちが「環境」研究の成果を発表。その内容は、京都の都市林や歴史、外国人観光客、O脚、果実の滑り(摩擦係数)を調べたものなど、高校生ならではのユニークなものも多く、来場者と会話が弾みました。

地球研クイズラリー



いちばん多くの方が参加してくれたクイズラリー。ヒントを探しながら広い地球研内をぐるぐるまわってスタンプをあつめてくれました。景品はとってもかわいい地球犬とナス子ちゃんのトイレットペーパーでした。つかうのがもったいないくらい。

オープンハウスを終えて

今年のテーマは「環境楽習しよう——研究者が君たちを待っている」。今回も趣向を凝らしたイベントが盛りだくさんとなったオープンハウス。毎年どうすれば子どもから大人まで楽しんでもらえるのか、研究者の目線から、主婦の目線から、シニアの目線から、若者の目線から、いろ

んな立場で考え、みんなで知恵をしばっけています。来場者にとっても、所員にとっても楽しいイベント、みんなが「環境楽習」できる場になれば最高だという思いで企画しました。

オープンハウスで経験したことが、子どもたちにとって新しい発見や驚き、環境を学ぶきっかけ

となればうれしく思います。また、近隣住民のみなさんや日ごろから地球研の研究に関心をお寄せいただいているみなさまにも、研究者と直接に対話することや、最新の研究成果にふれてもらうことで、さらに研究活動への理解を深めてもらえたのではないのでしょうか。(広報室)

ミツバチとともに未来をつくる

報告 ●マキシミリアン・スピーゲルバーグ (プロジェクト研究員) +
真貝理香 (外来研究員) + クリストフ・ルプレヒト (上級研究員) +
甘 靖超 (名古屋大学、元・外来研究員)

地球研では、研究プロジェクトの枠を超えてグループや個人で取り組む研究を支援する「若手研究者支援経費」のしくみがある。今号では、2017年度に支援を受けた研究活動のうち二つを取りあげる。一つめは、ミツバチを切り口に日本の将来像を探るグループ研究を紹介する。養蜂家のみならず農業関係者にとっても、農作物の受粉媒介者として重要な役割を担うミツバチ。その生息数や蜜源植物減少が顕著になりつつある。生息環境の変化、農業散布、寄生ダニなどがミツバチの生存を脅かしているという。体長2cmにも満たないミツバチをとりまく環境は、日本の農業や環境問題の縮図ともいえる

ミツバチは、私たちに美味なるハチミツを与えてくれるだけでなく、多くの野菜や果物の受粉に不可欠な存在である。ミツバチをふくむ花粉媒介昆虫による、いわゆる「送粉サービス」の経済価値は、日本の耕種農業産出額約5兆7,000億円の8.3% (約4,700億円)に相当し、そのうち70% (約3,300億円)は、野生送粉者が提供していると推定されるほど*1、その価値はきわめて大きい。

しかしながら世界各地と同様、日本でも、ミツバチは蜜源植物の減少や景観の変化、農業、ダニ被害、高齢化にともなう養蜂家の減少など、さまざまな問題に直面しているといえる。ミツバチは、地域の環境を映す合わせ鏡のような存在であり、ミツバチをひとつの切り口にする、農業のみならず、林業、里山、蜜源植物、農業、緑地、まちづくり、人間の暮らしやすさなど、さまざまな側面が見えてくる。私たちは、わずか2cmにも満たない小さなミツバチをとりまく環境、養蜂にかかわる人たちの現状をとらえて、日本の将来像の一端を探ろうとしている。

日本における養蜂の歴史と現状

その手がかりを得るために、まずは日本における養蜂の歴史をさかのぼってみよう。日本の文献上に「蜂」という単語が初めて現れるのは、『日本書紀』である。「皇極2年(643年)、百済の王子、余豊(余豊璋)が奈良の三輪山で蜂を放して飼うことを試みたが、繁殖することはなかった」と



地球研に設置した巣箱の一つ

いう旨の記載がある。ここでの「蜂」とは、野生のニホンミツバチのことで、ニホンミツバチの養蜂は、山間部を中心に、その後江戸時代には日本各地で行なわれるようになった*2。

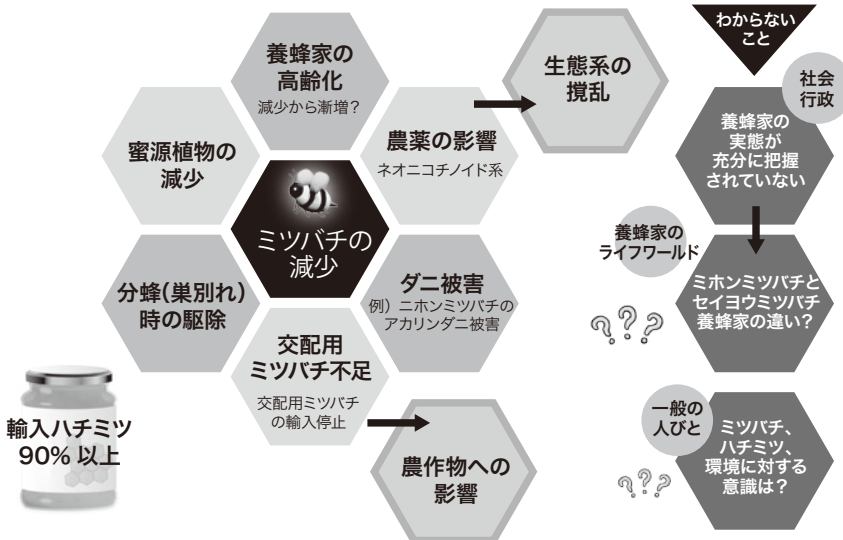
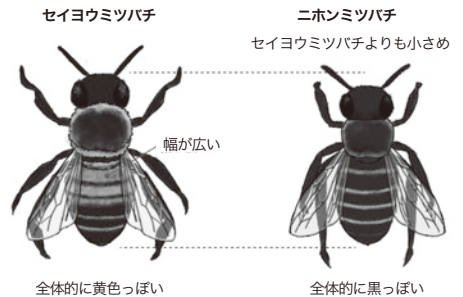
いっぽう、明治期の1877年に、セイヨウミツバチが近代養蜂の技術とともに、アメリカ経由でもたらされたことで、専門・商業的な養蜂の波が徐々に広まっていった。下の表にあるように、セイヨウミツバチは、ニホンミツバチよりも採蜜量が格段に多く、ニホンミツバチのように環境がそぐわないと逃去することも稀であるため、収入を得るには好都合であった。

現代においても、日本の養蜂状況を見る

セイヨウミツバチとニホンミツバチの比較 (いずれも働き蜂)

| | セイヨウミツバチ <i>Apis mellifera</i> | ニホンミツバチ <i>Apis cerana japonica</i> |
|---------|-----------------------------------|--|
| 体長 | 12~14mm | 10~13mm |
| 活動半径 | 約2~4km | 約2km |
| 一群の採蜜量※ | 多い(30~50kg) | 少ない(5~10kg) |
| 採蜜行動 | 単一の花蜜を集める傾向 | 複数の花の蜜(百花蜜) |

※一群の採蜜量は、群や蜜源によって大きく差が生じる。

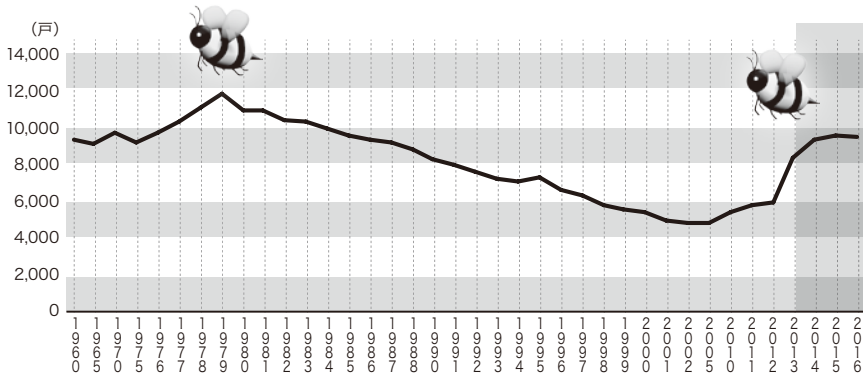


日本における養蜂とミツバチをめぐる問題

「ミツバチの減少」の背景となる原因はさまざま。ミツバチ問題の解決には、生態学的・農学的研究に加えて、社会・行政や養蜂家、一般市民の意識に関する見地も必要

*1 送粉昆虫の経済価値にはさまざまな推計がある。本文の金額は下記の論文(2013)による。http://www.naro.affrc.go.jp/archive/niaes/techdoc/press/160204/

*2 江戸時代には、ミツバチの生態や飼育技術を記した書物が、複数記され、『日本山海名産図会(巻之二)』(1799年)には「凡そ蜜を醸する所、諸国皆有」という記載が見られる。



ミツバチ飼育戸数の推移

2012年に養蜂振興法改正・2013年施行。法律では、セイヨウミツバチとニホンミツバチの区別はなく、原則として趣味養蜂も届出が義務化。野生の蜜蜂を観察し、当該蜂群から採蜜等を行なう場合は「飼育」にはあたらず、届出は不要（木箱や重箱式を届出から除外する）とする県もある

と、伝統的なニホンミツバチの飼育と、商業的な養蜂が並存している。専門養蜂家はおもにセイヨウミツバチを飼育し、収入の確保にはつぎのような形態がある。①一地域での採蜜、②蜜源植物の開花時期を追って、九州から北海道までを移動する転飼養蜂、③受粉交配用のミツバチの販売・レンタルなど。

いっぽう、趣味として養蜂を楽しむ人はニホンミツバチを飼育することが多く、その巣箱にもさまざまなタイプや地域性がある。また、その中間的な、兼業的あるいは「半農(蜂)半X」的な養蜂スタイルの人もある。

セイヨウミツバチは、行政的には「家畜」の扱いなので、その養蜂にあたっては、都道府県への届出が必要だ。いっぽう、2012年に改正された養蜂振興法が2013年に施行されるまでは、趣味的な養蜂は届出の必要はなかった。すなわち、趣味的養蜂もふくめた養蜂活動の「全体像」は、長年、統計資料にも現れてこなかったと言える。

養蜂家のライフワールド調査からミツバチの可能性を探る

今回の研究は、商業的であれ趣味的であれ、ミツバチという重要な昆虫が、そもそものように飼育されているのかという、養蜂家の「ライフワールド」の実態調査を大規模に展開したものである。その地域性(都市部、山間部)と、飼育状況や特徴(セイヨウミツバチ、ニホンミツバチ)を洗い出すとともに、ミツバチのもつ潜在的な可能性——ハチミツ産品、受粉利用のみならず、

環境指標、教育活動、緑化推進、まちづくりなどへの展開の可能性を探り、それを実践的な活動に移すことが目的である。

養蜂家のライフワールド調査では、つぎの三つの方法をとった。

- ①都市部(京都を中心に大阪・東京・埼玉)、山間部(長野県)での養蜂家へのインタビュー
- ②養蜂家へのアンケート調査
- ③京都市の消費者700人を対象とした、ハチや養蜂・ハチミツ産品、環境に対する意識を問うオンライン調査(実践活動にむけての基礎データ収集として)

とくに②は、養蜂家の活動状況(飼育場所、ミツバチ群数・巣箱の形態・収入・ハチミツなどの生産量など)に加え、ミツバチや養蜂、環境に関する意識、ミツバチに関する政策や緑化に対する意見までも問う、8ページにもおよぶ調査である。メンバーは、つくば市にある筑波大学で開催された「ミツバチサミット2017」、京都学園大学での「第5回ニホンミツバチ養蜂研究会」、玉川大学での「第40回ミツバチ科学研究会」、長野県南部における「下條村やまみつ愛好会」の勉強会など、各種イベントに赴き、日本各地の専門・兼業養蜂家、趣味養蜂家から386もの回答を得ることができた。

拡がるネットワーク、見えてきた課題

専門養蜂家と趣味養蜂家とでは、飼育する蜂群数やハチミツ生産量の差などにちがいはあることはもちろんのこと、ミツバチに対する意識にもちがいがあることが見えてきた。趣味養蜂家は、ミツバチを友・ペッ

地球研・若手研究者支援経費 採択プロジェクト

- 研究テーマ
Assessing localized rural & urban socio-ecological beekeeping potential (都市部・および山間農村域における養蜂の、社会生態学的な可能性・重要性の評価)
- 助成期間: 2017年9月~2018年3月
- http://feastproject.org/en/blog_intro-mitsubachiteam

トや癒しの対象と捉える傾向が強いが、専門養蜂家は、家畜と捉える人も多い。趣味養蜂家は、退職後に養蜂を始めた人も多く、養蜂家同士の情報共有も盛んで、養蜂を始めてからみずから近隣に蜜源植物を植えるようになったり、ハチミツを、自家消費だけでなく近所や友人に配ったりする人が多い。「ミツバチネットワーク」とでもよべるような、人と緑の輪の拡がりか期待できる。

また、京都市住民へのオンライン調査では、スーパーで安価なハチミツを求める傾向があるいっぽう、ニホンミツバチのハチミツに対しては多少高くても買いたいという人の割合が多かった。また、ミツバチや養蜂全般、花粉媒介昆虫に対する意識はきわめて低いことも判明した。こうした現状に対しての、なんらかの啓発・教育活動の重要性も検討すべきであろう。また、近年注目されている都市養蜂については、自分の家の近隣で養蜂されることは好まないが、正式な登録手続きがなされたうえで、公的な学校や市町村などの行政、寺社などが主導する活動の一環であった場合は、容認してもよいという声が多い。都市部やコミュニティでの養蜂の将来性を感じさせるが、いっぽうで、近隣住民への安全性の担保と理解をどのように確立させるかが焦点となる。

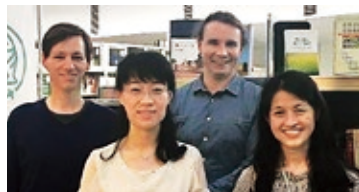
念願の巣箱設置からさらなる展開を

これら研究成果の一部は、アメリカ地理学会、日本生活学会、アジア養蜂研究協会大会でもすでに発表され、現在は複数の雑誌論文を投稿準備中である。

そして、2018年8月3日の「ハチミツの日」には、地球研敷地内にも、念願のニホンミツバチ用巣箱を2箱設置した。これは野生のニホンミツバチの群れを誘引するもので(ニホンミツバチは春に分蜂するので、来春以降に入居する可能性が高い)、地球研でミツバチ飼育がスタートできれば、継続的にミツバチ、ハチミツなどの分析用サンプル

(次ページにつづく)

ミツバチとともに未来をつくる



(後列右)
RUPPRECHT Christoph D.
 ドイツ出身。都市地理学、都市生態学などを専門とし、京都市街における農地・緑地面積の変化などを調査研究中。
SPIEGELBERG Maximilian
 ドイツ出身。オーガニックファーマーズマーケット、都市園芸や都市養蜂に関して、学際的・超学際的手法を応用した研究を行っている。
 (前列右)
しんかい・らか
 専門は考古学・民族学。現在は、山間地域の伝統的食文化・生業の調査にあたる。いっぽう、養蜂家へのインタビューを行っている。
かん・せいちろう
 中国出身。専門は民俗学。中国および日本のモチ米食文化、また長野県下伊那地方をフィールドとして、祭り・食文化を研究。

が入手可能となり、周辺の蜜源植物・農業などの環境情報が得られるほか、研究所来訪者へのミツバチをとした環境教育への展開も可能となる。

2018年11月4日には、京都市中京区役所において「地球研地域連携セミナー——ミツバチと共に未来をつくる」を開催し、100名以上の来場者があった（共催：中京区）。これは広く市民の方を対象とし、緑のまちづくりや暮らし方を考える企画である。セミナーの冒頭では、ベストセラー『ひとさじのはちみつ』の著者である前田京子さんに、ミツバチの恵みとハチミツの効用についてご講演いただいたほか、市内で実践的な取り組みをされている4人のパネリストの方（中京区役所屋上でのニホンミツバチ養蜂と緑化活動、野鳥愛好家、有機農業、京都市建設局みどり政策推進室）と、会場を巻き込んでのディスカッションが行なわれた。

さらに2018年度、スピーゲルバークは、

一般社団法人アクト・ビヨンド・トラストから、ミツバチの大量死にも関わると考えられるネオニコチノイド系殺虫剤について、研究助成を受けることができた。現在、同剤を含有する「家庭用品」に関する調査研究を、真貝とともにすすめている。「ミツバチの目」をもって周囲を見渡すと、

ちがった景色が見えてくる。われわれは、各地のミツバチプロジェクトや、ミツバチを切り口としたまちづくりのネットワークづくりのため、ハッシュタグ#38やさしいまち（38はミツバチの意）を用いた情報収集を、オンライン上でも開始した。このミツバチ研究を、今後はさらに展開させたい。



「地域連携セミナー」のパネルディスカッションでは、都市緑化や街路樹、市街地での有機農業などについて、活発な議論が展開



約100名の参加者がつめかけた会場。都市養蜂、緑化活動への参加の方法などについての質問があった



海外からの視点、異なるバックグラウンドの妙

日本のミツバチ研究なのに、なぜ？ と、よくいふかしがられるが、われわれは、3人の海外研究者をふくむ4人体制である。そもそも研究のきっかけが、マキシミアンさんの「ドイツでは、公園などにもミツバチの巣箱が置かれているのに、日本にはない。そしてドイツではスーパーでも、かならず地元産のハチミツが売られているのに、日本

では外国産ハチミツが多く、国産ハチミツは少ない。いったい日本のミツバチ事情はどうなっているのか？」という、海外からの視点・疑問からスタートしたのである。

専門分野も異なり、マキシミアンさんは、農学やアグロエコロジー、またクリストフさんは、都市緑化・農地の減少の視点からミツバチを捉えることができる。そして、甘さんが民俗学的調査をしていた長野県下伊那地域は、ニホンミツバチの飼育がさかんな地

域であった。私は動物考古学や民族学が専門で、生きものも好き。そこで、2018年春には、自宅で野生ニホンミツバチの分蜂1群を取り込み、養蜂も始めてしまった。残念ながら夏の猛暑で巣落ちし、ミツバチは逃去してしまったが、その折の養蜂箱二つが、いまは地球研の敷地にある。

素敵なメンバーと、プロジェクト横断的な研究の機会をいただけたことに感謝している。（真貝理香）

湖沼が与える周辺地下水の水同位体比形成への影響の検討 琵琶湖周辺の地下水・湧水の水質と同位体比の特徴について

報告者 ● 藪崎志穂 (センター研究員)

地中に浸み込んだ雨水は地下を流れて、やがて地表に湧き出る。生活に欠かせない「水の質」の維持には、湧水域だけでなく、遠く離れた涵養域や流水域の環境にも思いをはせる必要がある。つづいては、「若手研究者支援経費」の支援を受けて琵琶湖周辺の水質調査に挑んだ藪崎さんの研究を紹介する。76地点におよぶ緻密な水質調査によって、地下水のもとになる水蒸気の起源のちがいを示す境界線がうかがわがってきた

京都市の隣、比叡山を越えた東側には琵琶湖が広がっています。ご存じのように日本で最大の面積と貯水量を有する湖です。滋賀県のみならず、京都市の水源としても利用され、周辺地域にとって重要な湖です。

持続可能な水利用をめざして 涵養域を調査する

琵琶湖は山地で囲まれており、湖西と湖東では地形的に異なります。琵琶湖西岸断層がある西側では切り立った山地斜面が湖岸近くまで迫り、平地はわずかです。いっぽう、東側は湖岸から離れた位置（最大で約20 km）まで比較的なだらかな平地域が広がっています。山地で囲まれた盆地構造なので、周辺地域に降った多量の降水は地中へと浸透し、流域内には多量の地下水が貯留されています。これらの地下水や湧水は農業用水や工業用水、生活用水としてむかしから利用されており、現在でもなお地域の人びとに欠かすことのできない水として保全されている場所も多くあります。

持続可能な水利用を実現するには、地下水の流れや涵養量などを把握することが重要です。琵琶湖周辺に存在する地下水や湧水がどこで涵養したのかを示すことにより、地下水の流れも詳細に把握できると期待しています。地下水の涵養域を把握するためにはいくつかの方法があり、なかでも地下水などの水質や同位体を用いる方法がもっとも有効な方法の一つです。そこで本研究では、琵琶湖周辺の広域を対

象とした地下水や湧水の水質や同位体の特徴を把握して水質の分布図を作成することにより、涵養域を把握することを目的として調査を行ないました。本稿では、調査結果のなかから、同位体比の結果から求めたd-excess値*の分布の特徴についてご紹介します。

76地点におよぶ詳細な調査と分析

調査は2017年9月から2018年1月まで、滋賀県内の湧水および地下水を対象とし（一部、京都府、岐阜県をふくむ）合計76地点で調査と採水を行ないました（図1★印）。現地では水温、EC（電気伝導率）、pH、ORP（酸化還元電位）を計測し、可能な地

点では湧出量や地下水位も測定しました。採水是一般溶存成分用、微量元素用、安定同位体分析用にそれぞれ採取しました。採取後はすみやかに0.22 μmのディスポーザブル・シリンジフィルターでろ過し、5°Cの冷蔵庫に保管しました。分析には、次のような方法を用いました。

| 項目 | 測定方法（機種名） |
|---|-------------------------------|
| 無機溶存成分 | イオンクロマトグラフ (ICS-3000, Dionex) |
| HCO ₃ ⁻ （炭酸水素イオン） | pH4.8アルカリ度滴定法 |
| Si（ケイ素） | モリブデン黄法 |
| 微量元素（51元素） | ICP-MS法（7500cx, Agilent） |
| 酸素安定同位体比（δ ¹⁸ O） | CRDS法（L2130-I, Picarro） |
| 水素安定同位体比（δ ² H） | |

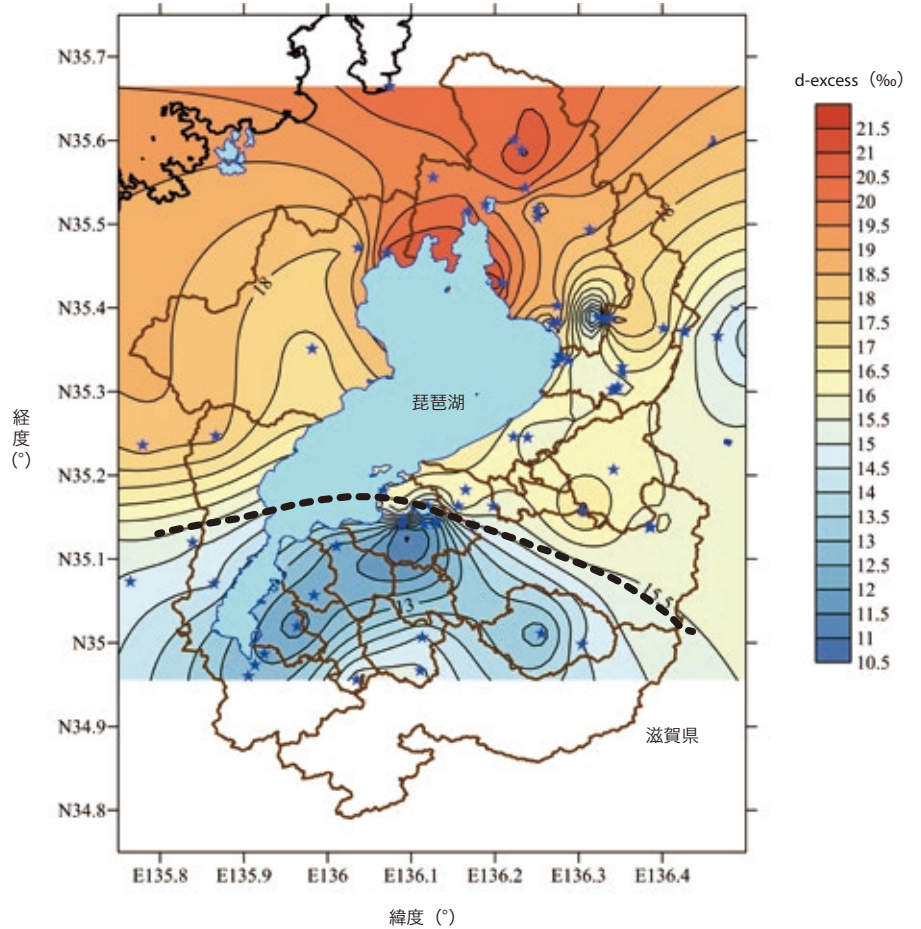


図1 地下水、湧水のd-excess値の分布図

* d-excess値とは酸素と水素の同位体比の関係から求まる値で（= δD - 8 × δ¹⁸O）、降水の元である水蒸気の起源や、地下水や湧水等の涵養された時期の推定などに活用することができる

（次ページにつづく）

やぶさき・しほ
専門は同位体水文学。各地の地下水や湧水等の水質特性の把握や地下水流動の研究を実施している。二〇一六年四月から地球研に在籍。

湖沼が与える周辺地下水の水同位体比形成への影響の検討 琵琶湖周辺の地下水・湧水の水質と同位体比の特徴について

水質と安定同位体の特徴から水蒸気の起源を探る

調査の結果からは、各地点の水温やEC、pH、溶存成分比は、採取地の地形や地質と深くかかわっていることがわかりました。とくに琵琶湖北東部の伊吹山や霊仙山周辺ではCa-HCO₃型の水質組成が顕著に認められました。これは、周辺に分布する石灰岩の地質の影響を受けていることを示します。ほかの地域でも、地質や土地利用の影響が水質に表れていました。酸素と水素の安定同位体比は、近江八幡市の「西の湖」周辺と長浜市南部の一部地域で相対的に高い値を示しています。これらの地域には水田が多く広がっていることから、夏季に水分の蒸発の影響を強く受けて同位体比が上昇した水（田面水）が地下に浸

透し、周辺の地下水や湧水の水同位体比が高くなったと予想できます。

図1は、湧水や地下水のd-excess値（= $\delta^2\text{H} - 8 \times \delta^{18}\text{O}$ ）の分布を示したものです。d-excess値は、降水をもたらす水蒸気が形成されるとき湿度や温度などの条件によって異なり、一般的には日本海側で高く、太平洋側で低くなることが知られています。図1の分布図では、地下水や湧水のd-excess値には地域的な差異が明瞭に認められ、琵琶湖の北側（湖北地域）のd-excess値は相対的に高く、琵琶湖の南側（湖南地域）では相対的に低い値が分布していることがわかります。具体的には、大

津市中部（堅田付近）、近江八幡市、東近江市（八日市周辺）を結ぶ15.5%の地帯（図1の点線で表示）を境界として値が異なります。これは、水蒸気の起源（日本海側か太平洋側か）がこの周辺で異なる可能性を示唆します。

今回は各地点で1回ずつのみ実施した調査の結果を用いましたが、調査を継続し、水質や同位体比の季節変化を把握することで、水蒸気の起源などを詳細に把握できると期待しています。今後は各地点の湧水や地下水の滞留時間を推定するための調査も実施して、琵琶湖周辺の水循環研究に活用したいと考えています。

サンプリング地点の風景

湧き水は、各地でいまま生活につかわれている

若狭湾



秋葉の水（高島市安曇川町）
斜面下に埋設されたパイプから水が湧き出ている



建部大社の自噴井（大津市神領）
深さ100mほどの自噴井。当地域の人たちは、こうした自噴井を「エンコ」とよぶ。1955年ころまでは周辺に多く存在し、地域住民が共同利用していた。現在はポンプでくみ上げている

海老江の自噴井（長浜市湖北町）
自噴井からの湧水を三段の水船に流している。飲用などは上流側、洗い物などは下流側を利用するなど、用途によりつかい分けている



琵琶湖



泉神社の湧水（米原市大清水）
石灰岩質の岩の割れ目から多量の水が湧き出ている。たくさんの地元の方が水汲みに訪れるため、採水用の水場が近くに設けられている

世継のかなぼう（米原市世継）
「かなぼう」とは水の湧き出ている泉および洗い場を総称したことば。地下約100mほどの深さの井戸で自噴しており、現在も野菜などの洗い場として地域住民に活用されている。Fe（鉄）やMn（マンガン）が比較的多くふくまれている



所員紹介 — 私の考える地球環境問題と未来 地球のミニチュア版 インドネシア「海大陸」

山中大学
(プロジェクト研究員)

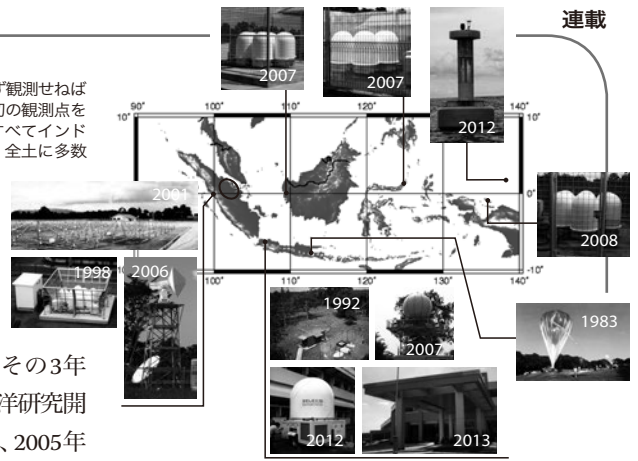
太陽系外にも幾千個という惑星が知られるようになって、陸海空の三つがすべてそろって確認されたのは、私たちの地球だけである。地球全体とほぼ等しい海陸比7:3をもち、「海大陸」とよばれるインドネシアでは、気候と経済発展との共存がいま大きな課題となっている。

熱帯では雲が風を起こす

37年前、名古屋大学の大学院生だった私の研究テーマは、「日本の」成層圏大気の流れの測定であった。ふつうの気象観測よりも高高度の大気の変動や物質輸送を探る国際共同観測の一環で、南極ではオゾンホールが発見された。私は大型気球から自作の風速計を上げ下げして観測する技術を学ぶため宇宙科学研究所*に留学。そこでお手伝いしたのが、望遠鏡を積んだ大型気球をインドネシアのスラバヤ郊外から上げて皆既日食を観測するための、地上と上空の風の予報であった。赤道付近では風が等圧線に沿って吹かず、低気圧や台風も発生しないので天気図はつかえない。日本など温帯では風や気圧によって雲や雨の分布がほぼ決まるが、熱帯では雲が風を起こすのである。約2年周期で成層圏の東西風が入れ替わることが知られていたシンガポールのデータと、自前の気象観測気球で風向や風速の予報を行ない、幸いにも気球観測は成功した。

その3年後、京都大学の超高層電波研究センター(生存圏研究所の前身)が大型レーダー開発に成功し、インドネシアにも建設する計画が始まり、パプア州、カリマンタン、スマトラ島などのさまざまな候補地を調査した。私は山口大学に職を得ていたが、その後1989年に京都大学に異動。紆余曲折を経て今世紀元年にスマトラ島のプキティンギ

環境を論じるにはまず観測せねばならない。各地に最初の観測点をつくったが、いまはすべてインドネシア側が引き継ぎ、全土に多数の観測点を自国で増設し運用している。スマトラ島東岸の楕円がこれから地球研泥炭プロジェクトで観測する地域



郊外コトタバンに完成した。その3年前に私は神戸大学に移り、海洋研究開発機構の研究員も兼務して、2005年から全球地球観測システム(GEOSS)の一環でスマトラ島パダンとジャワ島ジャカルタに気象レーダー、カリマンタン島ポンティアナ、スラウェシ島マナド、パプア州の属島ビアク島に小型測風レーダーを建設した。その後インドネシア政府が気象レーダーを40か所につくり、大雨発生を監視し、陸海空の交通安全を支えている。

熱帯に熱帯夜はない

低気圧も台風もないにもかかわらず、インドネシアは世界で最多雨な領域である。強い雨を降らす雲は、対流にともなう上昇気流により、大気中の水蒸気が冷却し凝結・昇華してつくられる。一般に上昇気流は日射加熱で高温になりやすい固体の大陸上にできやすく、水蒸気は海洋上で豊富である。しかし、その中間の「海大陸」インドネシアで最多雨になるのはなぜか。

熱帯では昼間の日射による陸面の加熱、ならびに夜間の陸面冷却による海面の相対的高温が、日周期でくり返し発生する海陸風および上昇気流による雲をつくっており、これは海岸線に集中していることが明らかになった。しかも、教科書にあるような晴れた夜の陸面が放射冷却されるのではなく、熱帯では、昼の海風が陸にもたらす豊富な水蒸気が、夜間に雨となって「打ち水」のように陸面を冷却する。したがって、日周期は雨季の悪天日に顕著で、朝方は涼しく「熱帯には熱帯夜はない」のである。

長い海岸線が決めている地球の気候

雨の集中する海岸線は、多くの島じまからなる「海大陸」インドネシアが世界最長

であり、これが世界最多雨の原因なのである。雨をつくる雲ができるさいに大気に放出される潜熱は、炭酸ガスによる温室効果より小さいとはいえけつして無視できない。また雲は日射を反射する「日傘」効果ももたらす。これらをつうじて、インドネシアは地球の気候を決めている。たとえば数年ごとに見られる周囲の海水温低下(エルニーニョ現象)で平年より少雨になると、影響は世界中に異常気象として現れる。

海岸線は、冒頭に述べた地球を構成する陸海空がすべて接し、これらを循環する水が陸からの川と空からの雨とで海に戻る場所である。生物やその進化の行きついた果ての私たち人類の数や活動、したがって環境破壊などもまた、この海岸線を中心に分布する。

インドネシアのスマトラ島は、梵語で「海大陸」を意味する語(サムドラ)に由来するともいわれる。そのスマトラ島では、東岸の泥炭地で世界経済と密に関連した大規模農地開発が進み、それにともなう山焼きや地中火も増えた。エルニーニョ現象で雨が減ると、灰などの微粒子が煙霧として周辺国にも拡がり、健康面に深刻な問題を引き起こす。地球環境問題の解決は、人類が地球の気候と自身の健康を維持しつつ、経済活動をいかに発展させるかに尽きる。スマトラ島東岸泥炭地域は、現地周辺の気候、経済、健康のすべてにかかわるのみならず、全世界のそれらとも直結する、まさに地球のミニチュア版である。その微妙なからくりの研究に、私の研究者人生の残りぜんぶを捧げたい。

やまなか・まなぶ

■略歴 1979年に大阪教育大学卒業、1985年に名古屋大学大学院修了(理学博士)。山口大学、京都大学を経て1998年に神戸大学教授(現・名誉教授)に。海洋研究開発機構の研究員を兼務(2006年本務、現・外来研究員)、2018年4月から地球研に在籍。
■専門分野 大気水圏科学
■趣味 空を眺めること、風に吹かれること、雨に濡れること

■レーダーからひとこと

水野広祐(教授)

山中研究員は、現地での長年にわたる経験、とくに気候に関する豊富な知識と、SATREPS課題代表者としての実績をもってしています。これらを存分に活かして、いま起きているエルニーニョへの緊急対応をふくめ、泥炭地域における降雨減少・火災・煙害・健康被害をつなぐ学際的共同研究を推進し、世界的な成果を挙げることを大いに期待しています。

* 当時、文部省附置。2003年に航空宇宙技術研究所、宇宙開発事業団と統合し、宇宙航空研究開発機構になる

撮影：2017年3月
ブータン王国 ガサ県 ゴンシャリ区 シャリ村

表紙は語る

肥料作り

小林舞（プロジェクト研究員）

ブータンは国民の7割が農村に暮らし、なんらかのかたちで農業に携わっている。ヒマラヤ山脈のふもとにあるため、生態系の多様性が高い国で、地域差はあるものの、伝統的には周辺の森林の落ち葉で堆肥をつくっている。この写真は、ガサ県シャリ村で、各家庭が代々管理している「ソクシン」と呼ばれる森から落ち葉を運ぶようすだ。落ち葉は、乾季である11月から3月のあいだに集められる。「ソクシン」は村の住民で管理する共有林である地域も多く、村で落ち葉集めの日を決めて一斉に集めに行く。シャリ村の落ち葉集めはたいてい女性の仕事で、木の枝でかき集めた背丈ほどある落ち葉の山を背負って持ち帰る。それを1日

3回くらいくり返し、家畜小屋の近くに置いて少しずつ家畜小屋に敷き、糞尿と混じり合って発酵してから畑に鋤き込む。

写真を撮ったのは、調査でお世話になっているブータン王立大学自然資源大学（College of Natural Resources, Royal University of Bhutan）の学生ソナム・フンツォ君。ソナム君の同意を得て地球研のコンテストに応募したところ、大賞に選ばれた。写っている女性はキンレーさんという方で、ソナム君から口頭で説明し掲載許可をお願いしてもらったら、とても喜んでくれた。

ちなみに、ソナム君が受け取ったコンテストの賞金は、全額彼女の家族に寄付されたという。

●表紙の写真は、「2017年 地球研写真コンテスト」の大賞受賞作品です。
●撮影 ソナム・フンツォ (Sonam Phuntsho)

編集後記

招へい外国人研究者のオギュスタン・ベルク先生が、2018年度のコスモス国際賞を受賞された。11月には盛大な授賞式典が開かれ、講演や取材依頼が相次いだ。喜ばしいことだが、ベルク先生は忙しくてすこし不満なようだ。「勉強ができません。私は地球研に研究に来たのです」。

所員なら、Room 9の窓際の席で朝から晩まで机に向かってベルク先生の姿を見かけたことがあるだろう。文字どおり一心不乱。声をかけてもしばらく気がつかないこともある。いっぽう、東北の世界農業遺産地域や、ベルク先生が50年近く前に最初にフィールド調査を行なった北海道にお連れしたときには、寸暇を惜しんで人と会い、小さな手帳にことこまかく記録を残していた。もしかしたら本質的には書斎ではなくフィールドの人なのかな、と思う。

「私には、時間がないのです」。時間は、そう、だれも限られている。急がなければならないことがだれにでもある。風土論を基盤とした持続可能な農業の可能性を探ることが現在のテーマ。地球研はだれでも「さん」つけて呼びあうのが決まりだが、学ぶことは多く、やはり「ベルク先生」と呼びたくなる。「また地球研の仲間に入れてもらえますか」。1月7日に、4か月の滞在を終えて帰国される。
(阿部健一)

大学共同利用機関法人人間文化研究機構
総合地球環境学研究所報「地球研ニュース」
隔月刊
Humanity & Nature Newsletter No.74
ISSN 1880-8956

発行日 2018年12月28日
発行所 総合地球環境学研究所
〒603-8047
京都市北区上賀茂本山457番地の4
電話 075-707-2100 (代表)
E-mail newsletter@chikyu.ac.jp
URL <http://www.chikyu.ac.jp>

編集 定期刊行物編集室
発行 研究基盤国際センター (RIHN Center)

制作協力 京都通信社
デザイン 納富 進

本誌の内容は、地球研のウェブサイトにも掲載しています。郵送を希望されない方はお申し出ください。

本誌は再生紙を使用しています。

編集委員 ●阿部健一（編集長）／熊澤輝一／
王智弘／三村豊／嶋田奈穂子／押海圭一／
小林邦彦／中尾世治／石橋弘之

バックナンバーは <http://www.chikyu.ac.jp/publicity/publications/newsletter/>

