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

Humanity & Nature Newsletter
地球研ニュース

No.88
March 2023

今号の特集

P2　特集1
プロジェクトリーダーに迫る！
サンゴ礁島嶼系の持続可能な自然共生社会の実現をめざして
新城竜一
阿部健一

P8　特集2
社会共創コミュニケーション事業キックオフ鼎談
知の共有と循環を強化する空間に
地球研ならではの社共コミュ事業の創造
岡田小枝子 ＋ 近藤康久 ＋ 阿部健一

P14　特集3
第12回 同位体環境学シンポジウムの報告
超学際研究を牽引する同位体環境学の可能性
藪崎志穂

連載　P16　表紙は語る …… 大谷通高

サンゴ礁島嶼系の持続可能な自然共生社会の実現をめざして

研究プロジェクト●陸と海をつなぐ水循環を軸としたマルチリソースの順応的ガバナンス：サンゴ礁島嶼系での展開（LINKAGEプロジェクト）

話し手●**新城竜一**（教授）
聞き手●**阿部健一**（教授）

サンゴ礁島嶼に暮らす人たちは、限られた水資源である地下水や湧き水、水産資源や森林資源の恵みを利用している。2022年度からフルリサーチとして始動したLINKAGEプロジェクトは、そうした島じまの水循環とマルチリソースの実態を明らかにし、社会経済の変化や気候変動によるマルチリソースの応答を把握・予測するとともに、歴史生態学的アプローチによって、島嶼での暮らしにおける生物と文化のつながりや多様性を明らかにすることをめざす。プロジェクトリーダーの新城さんの脳裏にはいつも、忘れがたき故郷、宮古島の40年前のサンゴ礁が拡がっている

阿部●この研究プロジェクトは島嶼を対象としています。研究者として島の魅力はなんでしょう。

新城●島の魅力は、ひとつは「見えやすい」ということですかね。

阿部●見えやすい？

新城●なんでも見やすい、見えやすい。因果関係がわかりやすいところがあるのです。たとえば、プロジェクトでは地下水もあつかっていますが、島の地下水はすぐに海へ流れ出るので循環が速い。地表での農業活動の影響は、地下水をとおして10年以内に周囲の海に現れます。

たとえば、沖縄本島ではいま、米軍基地から流出して地下水や河川水へ混入したPFOSやPFOA[*1]という化学物質の存在が問題となっています。

似たようなことがプロジェクトのフィールドになっている沖縄本島南端に近い八重瀬町で、約50年前の1971年にありました（当時は具志頭村）。米軍からの払下げ取扱い業者が、ドラム缶入りの「5%PCP油剤[*2]」（ベトナム向け米軍化学物質）を落札したものの、野積みにしていたらドラム缶の腐食で漏れ出して、琉球政府薬務課から指導を受けたため、処分に困って採石場跡の窪地に捨ててあるバガス（サトウキビの搾りかす）に流しこんで捨てたんです。これが地下水を汚染してしまった。これをきっかけに地下水の利用の形態が変わってしまったという事態が起こっています。

地下ダムの整備で、「水あり農業」に変わった沖縄

阿部●沖縄島南部は地下水が豊富なところですよね。いろんなところで、「ガー」っていうんですか、湧き水、井戸があるところですよね。もう使われていないものが多くなっているんですけど。

新城●そうなんですよ。沖縄本島だと北部のヤンバル地域のダム建設によって水が豊富になり、これを名護市から南端の糸満市まで、水道水として供給するラインが整備されています。

阿部●わざわざ遠くのダムから水を引いてくる。きれいで豊富な湧き水を大切に使ってきた歴史があるのに、いまは蓋をして使えなくしている。なにかおかしいですね。

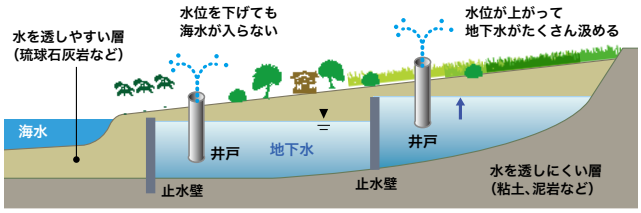
新城●水道は安定的に使えるよさもあるのでね。地下水が豊富といっても、農業にも使うし、現実にその地下水はすぐには飲めない状態ですからね。

阿部●汚染が広く進行しているということですか。

新城●そう、農業活動によっても汚染されている。沖縄の農業というと、サトウキビのイメージだと思いますが、そのサトウキビ栽培はほかの作物にくらべると大量の化学肥料を使っています。その化学肥料が植物に吸収されないうちに、どんどん地下に浸透してしまい、地下水の硝酸性窒素の濃度を高めているのです。

新城竜一

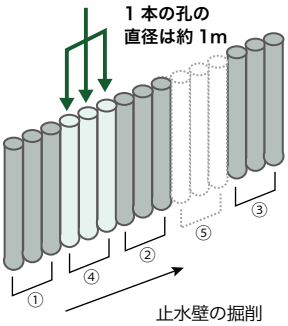
南部には「地下ダム」とよばれる水源、水の貯蔵庫があります。水を透しにくい粘土や泥岩などの層の上に水を透さない壁をつくって、地下水の流れを堰き止め、地下水を溜める施設です。それまで水が使いにくいところに地下ダムができました。これで地下水位が上がって利用しやすくなったし、海水の浸入も防ぐようになっていった。糸満市の米須（こめす）地下ダムと八重瀬町の慶座（ぎーざ）地下ダムが2005年に完工しています。



地下ダムの構造

地下ダムは、水を透しやすく、大小の孔が空いている琉球石灰岩のすきまに水を溜めるしくみ。石灰岩に浸みこんだ雨水は水を透しにくい粘土層にぶつかり、粘土層と止水壁とに挟まれた水は地中に溜まる（内閣府沖縄総合事務局の資料を参考に作図）

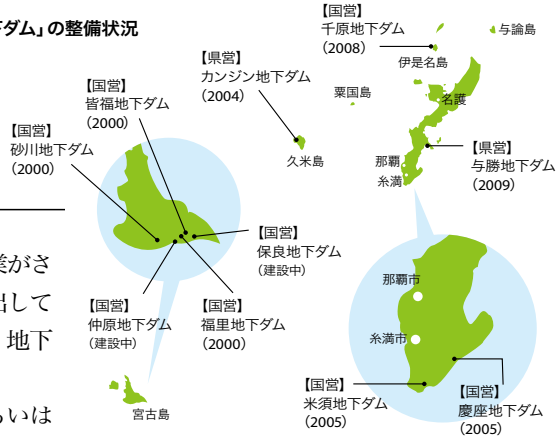
沖縄本島南部の慶座（ぎーざ）地下ダムの止水壁の一部が露出している場所。止水壁から越流水が勢いよく流れている。後方には、地下ダムからの水の恩恵を受けたサトウキビ畑が拡がる



3本束ねたボーリング機械を移動させながら掘り進め、セメント剤を注入して、削った岩盤と混ぜ合わせる

研究プロジェクトの活動の詳細はこちら➡

沖縄県の「地下ダム」の整備状況
かっこ内は完成年



水がないので「水なし農業」といわれたものですが、地下ダム事業のおかげで、いまは「水あり農業」に変わった。日本政府からいろんな予算がついた結果です。

地下ダムは、透水性の地層から不透水性の地層に向けて連続的に地中壁（止水壁）を造成する方法で、かなり最新の技術です。陸上だと、谷間に枠をつくって、そこにコンクリートを流しこんだり、石を積んだりするのですが、地下はそうはいかない。太さが1mくらいのボーリング機械を3本束ねて3本ずつ孔を掘る。3本掘って、移動してまた掘る。そこにセメント剤を流しこみ、削った岩石と混ぜ固めて、それで長さ2kmくらいの止水壁をつくるんです。だから、とてつもない時間がかかるんですよ。

阿部●そんなことやってるわけ。コンクリートの柱の連続が壁となって、そこに水が溜まっていくと……。

新城●陸上にダムをつくると、ものすごい規模になりますが、地下ダムは、いわばボーリングして電信柱のような柱を並べることで完成です。ダムの壁の厚さは1mもありません。

阿部●どれくらいの量が溜まるんだろうか。普通の農業用、産業用と、生活用水。

新城●いまは余ってるくらいですよ。(笑)

阿部●しかし汚染されている、農業で。

新城●地下ダムをつくっただけでは水は利用できないので、この流域を土地改良で農地整備して、給水パイプを張り巡らしている。どうぞ自由に水を使ってくださいと。それで、このダムの上で農業ができるようになった。

阿部●地下ダムの水を揚水する？

新城●まずは丘の上までポンプで揚げて溜めておき、そこから重力で落下させて配水するしくみです。畑の横に設置されたボックス内の栓を開ければ水が供給されます。

農業がいっきにさかんになったのですが、肥料は使うし、いまの沖縄は畜産業がさかんになって家畜の排せつ物がたくさん出るから、これを畑に堆肥として撒く。

＊1 ペルフルオロオクタンスルホン酸（PFOS）とペルフルオロオクタン酸（PFOA）は、環境中で分解されにくく蓄積性の高い有機フッ素化合物（PFAS）の一部。

ところが、こうして農業とか畜産業がさかんになると、そこから栄養分が流出してきますね。それが地下に浸みこむと、地下水を汚染することになる。

阿部●化学的な汚染もあったり、あるいは富栄養化的なこともあるわけですね。

新城●まさしく富栄養化ですよ。農業と畜産業がさかんになったことで、これが最終的には海に流れ出します。すると、サンゴの生育に最適な貧栄養的な海洋環境が、富栄養化するので、海藻というか、藻が大量に繁殖する。

植物の成長には窒素が必要といえども、窒素過多になると海藻が繁茂して藻場に変わってしまう。サンゴがいくら卵を産んで、自分の子孫を拡げようとしても、受精した卵がプラヌラ幼生になってもそれが固着する場所がないわけです。海底の岩は海藻でぬるぬるしているし、草で覆われているし……。

阿部健一

地下水と赤土の流出で顕在化する陸と海のつながり

阿部●いまの話を聞いていて、島はいろんなものが見えやすいとのことでしたが、じつは見えにくくなっているところも……。

新城●沖縄の人も、汚染のことに気がつきにくいのです。そういうなかで気がつきやすい、見やすいのはやっぱり、陸上の畑から海に流れ出す赤土ですね。

阿部●それはすぐ目につく。

新城●「赤土等流出防止条例」もできています。赤土が海にできるだけ流れ出ないように土留め的な措置を講じること、とする条例です。

阿部●やっぱり赤土の流出量が増えたというのも、農地がどんどん増えてという、それが原因ですかね。

新城●まさしくそうです。近代的な農業、ようするに土地改良事業で、余った雨水は側溝に流れるしくみになった。すると、コンクリートの側溝は流れが速いから、いっきに海まで到達してしまう。いちおう沈砂池などが設置されていますが。

＊2 ペンタクロロフェノール（PCP）は有機塩素化合物。水にはほとんど溶けないが、アルコール等の有機溶媒には溶ける。

阿部●逆に地下水として溜まる量は減っていくわけなのかな。

新城●雨水は、すぐには土に浸みこまないので……。降った雨が大地に浸透してから海に流れるのならまだよいのですがね。

先週、奄美群島の与論島に出かけましたが、与論島も同じでした。この研究プロジェクトで与論島を対象にしたいと思ったきっかけは、昔の与論島のサンゴ礁の写真でした。サンゴの王様ともいわれるミドリイシ・サンゴで足の踏み場もない海岸の写真だったのですよ。それが1980年くらいのこと。いまその場所は、真っ白い砂浜です。サンゴはまったくない、ゼロ。

阿部●真っ白い砂浜って、サンゴの死骸みたいなもんなんですか。

新城●サンゴの死骸の砂浜。白い砂浜っていいますか、透きとおるような、生物がなにもいないような浜辺。観光客はこの景色を「透きとおってすごくきれい」と思うけれど、昔はこんな景色ではなかった。

阿部●40年間で大きな変化が……。

新城●漁協の組合長・副組合長と一緒に話したんですよ。「この写真を見て、すごい衝撃を受けたんですよ」って私が言ったら、組合長は、「原因はいろいろあるんだけど、ひとつはもちろん赤土ですね」と。

赤土が海に流れ出やすくなったのは、土地改良で畑がきれいに区画整理されたこ

（次ページにつづく）

沖縄本島南部の米須地下ダム近くの海岸。地下水が海に流出しているようす。栄養分過多のため、藻類の繁茂が著しい

とで、降った雨がすぐに流れるようになったからだといいます。「昔も農業はさかんだったが、昔ながらの段々畑みたいな、棚田みたいな感じの畑だったころは、雨が降ったからといっても、海がすぐに濁るようなことはなかった」って言うんですよ。ゆっくりと流れ下るから、大地に浸みこむのでしょう。

区画整理によって畑がきれいになって、そのおかげで赤土が海に流れやすくなった、そういうしくみはすごいわかりやすいんですね。やった結果がすぐ見えるっていうか。

社会が近代化することで、だいたいのことは人の暮らしをよくしたけれど、反面では自然をどんどん破壊している側面がある。だから、「みんながハッピーじゃない」と思うんですよね。

阿部●見えにくい面も紹介されましたが、やはり原因と結果が直線的で問題が見えやすいところはあるわけですね。

新城●与論島は、現代の島のいろいろな問題を典型的に表しているなと思いますね。そのひとつが、区画整理によって赤土が流れ出やすくなって、それが周りのサンゴ礁に影響していること。

もうひとつは、潮流です。島は交通が不便で、かつてはサンゴ礁の海岸はとくに大きな船は接岸できなかった。沖合に停泊して、艀（はしけ）が船と海岸とを往復していました。いまは港湾整備が進んで、突堤をつくるなどして着岸できるようになった。すると、潮の流れが変わるのです。これまで問題のなかった場所に砂が大量に堆積したり、減少したりする。島の周りのちょっとした建造物で、潮の流れが変わった結果です。

与論島の東海岸のサンゴ礁は、陸からの赤土と、南側に港ができたことも影響して海流が変わって砂が押し寄せるようになった。もちろん農業もしているので、地下水をとおして栄養分がどんどん供給される。いろいろな要因で、かつては足の踏み場もないほど美しかったサンゴ礁が、いまは真っ白い砂の透きとおった海になっている。昔を知らない観光客は感動するでしょうが、どうなのでしょうね。

インドネシアの島は、40年前の沖縄のスナップ・ショット

阿部●それでは、沖縄以外の島々にも目を向けて……。

新城●このプロジェクトでフィールドにしているのは、インドネシアのワンギワンギ島やミクロネシアのパラオ共和国ですね。火山島のパラオは標高の高い島の代表例で、ワンギワンギ島は低い隆起サンゴ礁の島の代表として選んでいます。ともに社会資本はあまり充実してません。お金をかけて地下ダムをつくるわけにもいかないし、土地改良もできない。こうした島の持続可能性を考えたいという思いでした。

阿部●沖縄の島々が中心ですけれども、対照的なパラオとインドネシアの島も比較対象とする……。

新城●課題はそれです。資本投下できない島も、なにかしないといけない。ワンギワンギ島は、40年前の宮古島を見ているような感じですからね。

阿部●これからもう、それこそ宮古島が40年間でいっきに変わったみたいに、変わる可能性もある。しかもよくない方向に。

新城●そういうスナップ・ショットのようなものが、まだパラオとかワンギワンギ島に見られるのです。いまならまだ、お金かけずになんとかできるのではないかと……。もちろん、お金はないし、日本の援助もさほど多くない現実ですが。

阿部●お金がないことが幸いだったというくらいに、あとで思えるとよいですね。

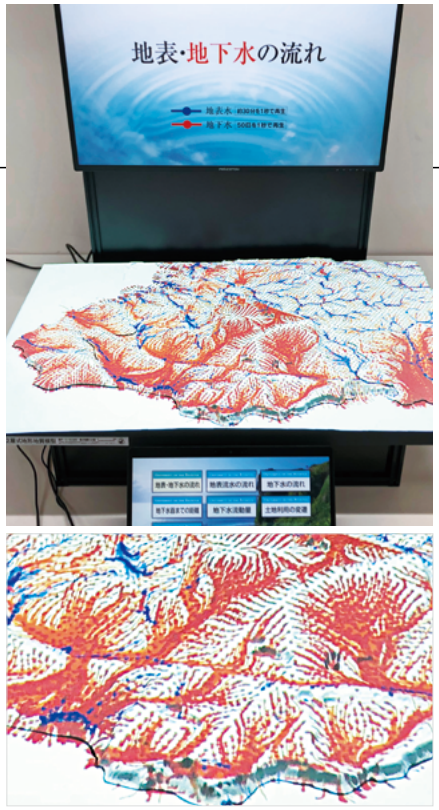
新城●できればお金をかけずに、人工的ではない方法で維持することを考えないといけない。沖縄はもう、人の手がかかりすぎている。

阿部●沖縄のことを少し反省的にみるということもありそうですね。

新城●おかしな言い方だけど、その道をたどってきた先輩としての沖縄から、南の二つの島をみると、「こうすると、こうなるんですよ」という青写真みたいなものを示せるのではないかと……。

阿部●かつて日本の農家の人とインドネシアのスラウェシ島の農民との交流会に参加したことがあります。日本の農家の人は、とにかくインドネシアの若い農民に「おれたちと同じ轍を踏んでほしくない」。自然に近いところで生活している人の強い思いなのかなと思いましたね。

新城●そうですよね。かつては沖縄にも水田がありましたからね。沖縄は綱引きがさかんですが、地元の水田で採れた藁で綱をつくっていた。それが水田はほとんどなくなってしまったから、たぶん中国から輸入しているのかな。地域の文化、綱引きという文化も、かなしい状況に陥っている。最低でも、自分たちの伝統の綱引きの綱をつくる稲藁くらいは調達できるくらいの水田は復活させてほしいなと。（笑）



地域の人たちとともに水資源の持続的な利用と管理について考えるために、科学的データを共有・理解する表現手段として、「沖縄島南部の統合型3次元地下水シミュレーション」を活用している。島の地形を再現した模型の表面にシミュレーションデータが投影されるしくみ。写真は「地表・地下水の流れ」を表したもの（下はその拡大）。青色は地表水、赤色は地下水を表している。そのほか、土地利用の変遷や地下水面の距離、地下水流動量なども視覚的に把握できる

阿部●やっぱり外とのつながりがこれからどうなってくるのかなと。上手に外とつながることができたら、それは島にとっても、そしてつながった先にとっても、もしかしたらプラスになるような。島だからこれも、その関係性が見えやすいこともあるのかなという感じがするんですけど。

東ティモール民主共和国もいい候補地ですよ。乾季には雨が一滴も降らないのですが、水源からはずっと水が流れている。隆起サンゴ礁の島で、地下の石灰岩の空隙に水が蓄えられているからです。ただ、枯渇気味。地表の植生が貧弱になって、雨季には雨水がいっきに海まで流れてしまいます。

新城●沖縄南部や宮古島と似ている？

阿部●ちがっているのは地下ダムを建設するのではなく、地表にダムというか「溜池」を地域住民が自分たちの手でつくっていること。「Kyoto地球環境の殿堂」入りをしたエゴ・レモス氏がはじめたことです。一時的に水を堰き止め、地下に浸透するようにしたら、湧き水がもどってきた。エゴ氏のことばでは、「地下に水を充電する」ということ。

新城●ゆっくり地下に浸透させる。いい考えです。お金をかけずにできる。

阿部●東ティモールは貧しい国で、日本との経済格差はちょうど1：100。日本と同じ「解決」方法は取れない。

新城●パラオのサンゴに関しては、おもしろい研究があります。サンゴへのストレスは、海洋の温暖化も原因ですが、CO_2が海に溶け込む海洋酸性化もあります。

阿部●骨格をつくりにくくなる。

新城●じつはパラオには、閉鎖的な湾で、水温も高いし、海洋酸性化もすごく進んでいる海域があるのです。ところが、そこにすごく元気なサンゴが生きている。10年先の地球くらいのレベルに悪化した海洋環境の海域で、サンゴはどうして元気に生きているのか。

阿部●なぜ生きられる？

新城●それをいま、共同研究員が調べてるところです。未来の海洋環境を人工的につくって、そこでサンゴのポリープを育てています。きちんと育つかどうかを研究しています。

阿部●多くの人が関心をもつのは、辺野古もそうですが、サンゴ礁の劣化という問題ですね。いま残っているサンゴを人為的に絶滅させてしまうなんてことは避けたい。そのこと自体が、長い目で見たら、われわれの豊かさに通じていると思うんです。

新城●サンゴ礁は、アマゾンなどの熱帯雨林と同様に、「海の熱帯雨林」といわれます。それくらい生物多様性が高い。サンゴ礁の面積は全地球の0.1%くらいですが、海洋生物の4分の1がサンゴ礁に棲んでいる。小さいエリアなのに、そこにぎっしりとたくさんの種の生物がいる。サンゴ礁の消失は、生物多様性の消失でもあるのですね。

「同位体地球化学」のメガネで岩と水の壮大なドラマを見つめる

阿部●どうしても目につくサンゴ礁の話になっていますが、新城さんの専門はどちらかというと地質の研究？

新城●地質、とくに岩石学。岩石学は基本的に、化学分析の世界なんですよ。岩石を分析することが仕事です。

その岩石は、大きく三つに分けられます。堆積岩と変成岩と火成岩。私の研究対象は火成岩。

阿部●海底火山が噴火して、軽石が大量に流れたときに、なにかの番組で解説をされていましたね。軽石も火成岩？

新城●そうです。小笠原諸島のさらに南の福徳岡ノ場の噴火は、35年ぶりでした。火成岩を追って琉球弧の行けるところはすべて行きました。尖閣諸島も。その結果をまとめたのが博士論文です。

阿部●プロジェクトには地質学的な知識とか知見は活かされてますか。

新城●「分析する」ということですかね。この専門にのめり込んだのは、やはり分析のおもしろさでしたからね。

阿部●さきほど、地質学、岩石学ってのは化学だと。

新城●化学の世界ですね。分析化学の世界で、分析したら石の成分はわかりますが、それに加えて、どう分析するかという分析方法を考えることもおもしろいのです。

阿部●たとえば。

新城●おもしろいのは、たくさん入っている元素ではありません。玄武岩にはケイ酸（SiO_2）が50%くらい入っている。そのように、パーセントで表されているような元素濃度はどこも同じなのです。富士山の石も、遠く離れた那須火山の石も、どこの石でも同じ。

阿部●基本的なところは。

新城●岩石を調べるときにキーになる元素は、「あるか・ないか」というレベルの微量元素。その濃度が、むちゃくちゃに敏感にちがいを生む。この玄武岩マグマがどうやってできたのかを議論しようとしても、主成分はだいたい同じだから、それは考察しにくいですからね。

阿部●そのわずかな量でちがいを……。

新城●物質の濃度を表すppmのさらに千分の1の単位にppbがありますが、ppbからppmのオーダーで入っているような元

（次ページにつづく）

サンゴ礁島嶼系の持続可能な自然共生社会の実現をめざして

素がたくさんの情報をもっているのですね。しかも、それがとても敏感。すると、その敏感なもので比較・議論するには、精度よく測れないといけない。 ppmのレベルでしか入ってないから、分析中にまわりの埃が混入するとわけがわからなくなる。

クリーンルームの中で分析して、超高純度の試薬を使って、水もきれいに精製して、とにかくまわりから汚染されることがないようにする。そのうえで、石そのものの微量元素の濃度を測る。こうして苦労して測った微量元素が、いろんな情報をもたらしてくれるのです。おもしろいですよ！

阿部●リュウグウから持ち帰った砂粒みたいなものですね。

新城●そう、わずかな量でたくさんのことがわかる。私がこの世界にのめりこんだもうひとつの理由は、微量元素を測るだけでなくて、元素の同位体の分析です。

阿部●ようやく地球研の安定同位体分析がでてきました。（笑）

新城●たとえばストロンチウムという元素には4つの同位体がありますが、その同位体を測ると、濃度から得られる情報に加えてさらにいろいろな情報がわかってくるんですよ。たとえば、マグマの生成にかかわったいろいろな成分の由来をつきとめたり、さらに岩石だと年代測定にも使われたりします。

同位体ってね、目では区別できません。だけど、そういう目に見えないものも、きちんと分析したら同位体の存在度のちがいがはっきりと見える。それが先ほどの地下水の話につながるのです。地下水の調査に私はホウ素の同位体を使います。汚染源によって、ホウ素の同位体比がまったくちがうからです。

地下水のなかに、ホウ素は数十ppbしか入っていません。だけど同位体比を調べることによって、それがもう敏感にいろいろなことを教えてくれる。どの起源の汚染源が、どれくらい寄与しているかを教えてくれる。こういう研究も、これまで私がやってきた分析の対象が地下水に変わっただけで、興味は同じなのですよ。

阿部●見えないものが見えるように。これを売りにしている。「見えないものを見ることができる」。ほんとうにすぐれたメガネを手に入れて、それをかけてみると、世の中、これまで見えなかったものが……。

新城●ちがった景色が見えるんですよ。

島ごとに異なる精神文化も研究対象として見つめたい

阿部●ぼくは、人のほうに関心があるんです。もともと生物学だったけど、だんだん人間のほうがおもしろいなと思って。

これまで話を聞いて、でもやっぱり人間活動、もしかしたら価値観までふみこんで、豊かさとはなんぞやと、島で生きるというのは、どういったことなのかというのを考えるっていうのがひとつ。自然科学的ないろんな目に見えない流れ、影響力の大きい、そういったものを明らかにしていくとともに……。

新城●人の性格はどうなんでしょう。大陸の人とはちがうなっていう気はしますよ、もちろん。

阿部●それは、良くも悪しくもみたいな感じかな。

新城●さっき言ったように、高い島の住人と低い島の住人とは、もうまったく精神文化がちがいます。それを生物文化多様性を研究している人たちに、現地できちんと研究してほしいのです。それをメンバーにいつも言うんですよ、ぼくは。

阿部●たぶん受け入れられないな。（笑）

新城●なにか、あの人たちの興味にはあわないようです。

阿部●学問にならないのやろな。（笑）ぼくらはやっぱり人類、いきなり人類史やけど、島に対する憧れってあるじゃないですか。ぼくはやっぱりロビンソン・クルーソーからはじまって、たった1人で、島にあるものを使ってというのに、人間としてすごい憧れをもつところがあるじゃない。

それで、もう最後の話題になるかもしれないけど、マルチリソースという言い方ですね。リソース、それからマルチ。これはもしかしたら島嶼研究だから出てきたことばかな。もちろんこれから、マルチリソースっていうのはいったいどういうものがあるのか、これから豊かなものにする作業になるのかと思うのですが。

修士論文のテーマであった久米島の地質と岩石について、日本地質学会の巡検で説明しているようす（1988年4月、26歳）

ことばの表面的なところだけをとると、ひとつのものを多様に利用するところに島での知恵があるという、そういったことがマルチリソースに含意されてるのかなと思う。それこそロビンソン・クルーソーの話です。なにもないところから生き抜くための知恵、これは人間のある意味ですばらしい側面だと思う。そこにぼくなんかは島、島嶼研究に対するほんと憧れみたいな、もしかしたらなにか新しい発想が、というのが……。

新城●限られた自然資源を使って、どうやって豊かに生きてゆこうかなという、そういう知恵はたくさんあると思うのですよ。

阿部●大陸のほうは、なくなったらどっかに行きゃあええと。

新城●そうなんですよ。島というのは、そんなにかんたんに逃げられない世界。そこでどう知恵をしぼって生きていこうかという、そういう意識はあると思いますね。

今年に入って、西表島と石垣島に、植物学者や民俗学者と一緒に行きました。この種の人たちがどういう調査をしているのかと興味があったのです。すると、地域のちょっと年配の人が、そのへんの植物を採って傘にしたり、なんだかいろいろなも

しんじょう・りゅういち（左）
専門は地球科学、地質学、岩石鉱物学。目に見えない同位体から壮大な地球の営みを探る同位体地球化学に魅了され、レーザー装置をふくむ質量分析システムを構築し、各種の同位体をトレーサーとした研究を展開。海底熱水活動、沈み込み帯やホットスポット火山など、深海からアフリカ大陸、ヒマラヤまで守備範囲を拡げてきた。二〇〇七年に琉球大学理学部教授に就任。二〇二二年度からはLINKAGEプロジェクトのプロジェクトリーダーとして、地球研に在籍。

沖縄トラフ海底火山調査で潜水艇「しんかい2000」に乗り込むところ（2000年5月、38歳）

のをつくる。すごい知恵をもっているなと感動しました。

阿部●私たちにはリソースとは思えないものをリソースにする。この知恵がありますよね。マルチリソースというカタカナことばはあまり好きではないけどね。

　でも、いろいろなものを考えるとっかかりとして、なにか琉球方言でそういうのに相当するものがあるとよいかな。

関心の原点は、共存する「火と氷」が織りなすドラマ

阿部●地球研では、沖縄の奥集落で行なった研究プロジェクトで、『シークヮーサーの知恵』という1冊の本にまとめたときに、人間というよりも、自然がもしかしたら人間に諭してくれているような知恵があるような感じが……。あのタイトルにはそういった意味あいを込めたと思う。

新城●島といえば、文化でまず思いつくのはことばですね、方言。

阿部●ことばね、やっぱり。

新城●ことばは、宮古島と石垣島とでもちがうし、沖縄本島ともちがう。島がちがえばことばがちがうのは驚きですね。

阿部●そうですね、まさに島嶼性を表してるところでしょうね。

新城●だからプロジェクトのなかの生存基盤ユニットでは、島の植物や生物を島のことば、方言でなんと呼んでいるかとか、どう利用してきたかとかを、島ごとに調べる予定で、それが島の多様性を表していて、ことばの多様性はおもしろいだろうなと思っています。

阿部●そうですね。いろいろとやらなきゃいけないことがいっぱいありますね。でも、軸となるのはやっぱり関係性、つながりみたいなところかな。

新城●阿部さんがずっと昔に書いた「関係価値」っていうことば、あれはよい。

阿部●使ってください、ぜひ。

新城●メンバーの人から、「あれはもう阿部さんが使っちゃってるから、新しくないから使えないね」って言われたんだけど、本質をついているから……。関係を深めることに価値がある。そういう関係価値という概念はよいと思うのですよ。

阿部●あれは結構ね、入試とかにはよく使われるんです。科研のなにかの申請にも「関係価値について」とか書いてあって、たまたま審査していたときに読んで、「だれに向かって書いてんねんや」とか思いながら。(笑) 使ってもらえるとありがたい。便利なことばなんですよ。

新城●多様な自然との関係性が深まることで、人びとの考え方が変わる。

阿部●さっきのマルチリソースもそうですが、ぼくは関係価値ということばをひねり出したのは、とにかく名前をつけようと。名前をつけて、みんなが、「おれの言いたいのはこれだ」ということばをつくるのはだいじなことだと。そうなるとあとで、「おれの言いたいのは関係価値だ」、あるいは「おれの言いたいのはマルチリソースということだ」というぐあいに、ことばというのはつくるもの。新しいことばをつくる、そして概念ができてくる。その概念がまた世のなかを変えるということになればよいなと思う。

新城●地球研っていうのは、そういう新しいもの、ことばだったり、新しい分析手法もそうですが、周りの人にいろいろと聞くと、「じつはこれは地球研から発生したものですよ」ということがあります。ゲノム研究とか、環境DNAも、コップ1杯の水でいろいろな生物がいることがわかるというのも、地球研から出たという話がありますね。そういう新規性、新しいものを生み出す素地はあるだろうなと思う。

阿部●陸と海をつなげるもの、陸も海もじつは水を介して深く関係しているんだと、これがひとつの軸で、これだったら、新城さんが研究者人生をかけている、いろんな分析手法というのも生きる。

新城●これまでは岩石を分析してきたが、いまの分析対象は水になっている。水と石というのは、概念的にまったくあいいれないものですよ、基本的にはね。学問分野もわかれているし。

阿部●ほんまやね、固体と液体。

新城●ぼくはハワイが好きで、毎年行っていたんです、巡検で。すると、ハワイのある土産物ショップで、真っ赤な溶岩と雪山が一緒に写っているポスターを見つけたんです。「火と氷(Fire and Ice)」というポスター。

阿部●火と氷？

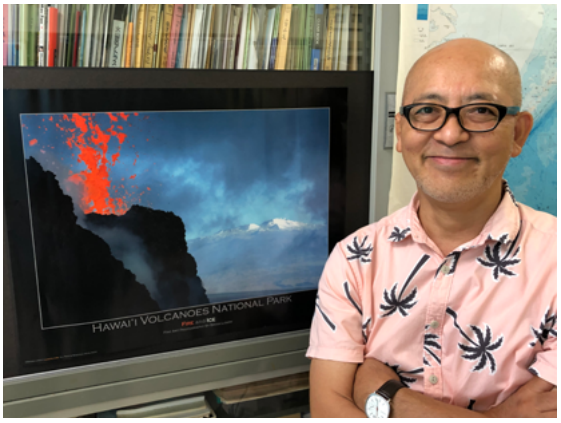
新城●溶岩は火ですよ、火。

阿部●だから火と氷ね。

新城●真っ赤な溶岩が吹き出して海に流れこんで、その向こうには雪山がある。あのポスターを見て、火と海も、火と氷も、自然のもとでは共存しているのではないかと思った。人間のほうが分けて考えているだけで、自然に境界はないんだね。そういうのも、いま思えば、あのポスターがなにかのベースになっているなと。

　ぼくの琉球大学の研究室には、そのハワイのポスターが貼ってあって、毎日それを見ていた。(笑)

2022年6月22日
地球研「ダイニングサロン」テラス席にて



琉球大学の研究室に掲示している「火と氷」のポスターを前に（2022年8月）

知の共有と循環を強化する空間に
地球研ならではの社共コミュ事業の創造

出席者● **岡田小枝子**（准教授）＋ **近藤康久**（准教授）＋ **阿部健一**（教授）

人間文化研究機構は、博物館機能を活用した「開かれた人間文化研究を目指した社会共創コミュニケーションの構築」、略称「社共コミュ事業」を、2022年度から6か年計画で推進する。資料、データなどを整備してモノとデジタルとの融合をはかることで研究プロセスとその成果を共有・公開する場を多様化し、知の循環を強化・促進しようという計画だ。多様な人びととの共創による人間文化研究の推進は、地球研にどんな可能性をもたらすのか

近藤康久

岡田●地球研の上部組織であるNIHU（人間文化研究機構）の第3期「可視化・高度化事業」を継承するかたちで、今年度から「社共コミュ事業」がはじまりました。

この事業の課題・宿題は、「研究の可視化」。というのも、NIHUには歴博（国立歴史民俗博物館）や民博（国立民族学博物館）など、モノを展示する研究機関が多いのが特徴です。その二つの博物館の展示だけでなく、ほかの4機関の研究も可視化し、オンサイトだけでなく、デジタル化してオンラインでも、リモートでも見えるようにしようというものです。しかもそうした可視化を、NIHUの機関や外部の研究機関、市民などと双方向で対話することで共創しよう、さらに障碍者も参加できる展示を共創しようという企図です。

阿部●研究を可視化することもふくめて、第3期の「可視化・高度化事業」の継続ということなのかな。

岡田●そうです。ただし、そこに「共創」の視点が加わっている点がちがいます。それに、デジタル化。機構の第4期の目標のひとつとして人文情報学（デジタル・ヒューマニティーズ、DH）のデジタル化を設定していて、その一環とも思われます。

阿部●可視化・高度化事業に新たに「共創」と「デジタル化」が加わるのですね。地球研の「可視化・高度化事業」を取りまとめた近藤さんは、人文情報学にもかかわっていますね。その近藤さんから、この事業の概要をまず語ってもらってはどうでしょう。

岡田小枝子

第4期のねらいと、地球研という特性

近藤●第3期の「可視化・高度化事業」は、民博と歴博の展示の新構築から出発した

博物館機能を活用した「開かれた人間文化研究を目指した社会共創コミュニケーションの構築」の概要
（人間文化機構の資料から抜粋）

大学共同利用機関としての博物館機能をさらに充実させるために、資料・データ等を一層整備し、モノとデジタルの融合を図るとともに、研究のプロセスや成果を共有・公開する場を多様化することにより大学等研究機関や広く社会との知の循環を強化・促進し、社会課題や共同研究の成果の共有を通じて、国内外の様々な人々との共創による開かれた人間文化研究を推進する。また、視覚的あるいは聴覚的困難等のコミュニケーション課題を解決するための共同研究を実施し、その成果に基づき、多様性を踏まえた展示手法を開発する。

総合地球環境学研究所の事業基本計画

地球環境問題を解決するためには、研究者だけでなく、社会のさまざまな人々が知恵を寄せ合い、議論する超学際研究を推進する必要がある。本事業では、展示活動等を通じて地球研の研究活動を可視化することにより、より多くの社会の方々の理解と参画を促すことにより、超学際研究をさらに推進する。

展示コンテンツは、既存の研究成果物や研究調査の資料、広報コンテンツ、第３期の可視化・高度化事業で制作した作品に加え、目に見える形で提示しにくい、概念的な研究成果をアーティスト等と共同して可視化する新たな作品を想定する。

展示は、オンラインならびにオンサイトで構築する。コンテンツは、参加者を介して相互に影響を与えあいながら、モノとデジタルを融合させて相互に発展させる。オンサイトの展示物は、物理的な実体のあるものだけでなく、オンラインでも活用できるようなデジタル作品も含む。オンラインでの展示は、オンサイトの展示をリモートで見えるようにするリモート展示と、オンライン限定のコンテンツの両方を制作する。

サニテーション・プロジェクトの一環として実施された、ザンビアの子どもクラブによるデジタル・ストーリーテリング活動のひとこま（提供：片岡良美）

ものでした。しかし、それでは機構としての一体感は生まれにくい。そこで、展示場のないほかの4機関もそれぞれの研究を可視化し、それを社会や学術コミュニティに提示して議論を誘導することで新しい知を生み出し、それを再度研究に反映させようというものです。歴博や民博は博物館のコンセプトをもとに誕生した研究機関ですが、それならほかの4機関も同じような構想でやってみようということです。

地球研に展示施設はありません。見に来てもらうかわりに、研究者がフィールドに出かける。しかも人文社会科学の研究者と自然科学の研究者とが同じフィールドに出かけて、現地のステークホルダーや住民などと共に研究する。そういう文理同舟・社会共創型のトランス・ディシプリナリー研究（超学際研究、TD研究）です。この過程でなにが起こったかを映像で記録するのも特徴です。

所内で取り組みを公募したら、映像だけではなくシリアス・ボードゲームをつくろう、などのアイデアも生まれました。

阿部●あれはおもしろかった。所員がいろいろなかたちで「見える化」に参加した。

近藤●未来の給食の模型をつくる見える化などもね。その過程で、制作した映像を現地の人とともに見る、ふりかえるなかで気づきがあった。映像が対話を生む現象です。

もうひとつは共創が先にある場合。たとえば山内太郎さんのサニテーション・プロジェクト*1がそうですね。ザンビア共和国の首都ルサカの衛生環境の改善（サニテーション）をめざす若者たちが、地域の衛生状況や水利用の現状を写真に撮って、これに音声で解説をつけたフォト・ボイスを集めてワークショップをした。そこから、自分たちが何者で、なにをしたいかを発信する映像をつくることになった。

ここでは、研究者は寄り添っているだけです。共創で映像作品をつくることで、新しいサイクルがはじまった。研究者は外から支援するというかかわり方。つまり、第4期から「共創」の概念が加わったけれども、第3期からその芽はあったのです。

もうひとつがDH（デジタル・ヒューマニティーズ）。これまで紙ベースで研究していたテキストや画像などの厖大なデータを計算機で処理して、新しい知見をいかに得るかの研究です。さらに、デジタル・コンテンツでの対話や共創をどうしかけるか。

現場という現実空間だけでなく、インターネット空間あるいは仮想空間での展開を可能にします。これもDHのひとつですが、この事業でも重要な要素になっています。

阿部●国文研（国文学研究資料館）や日文研（国際日本文化研究センター）も資料を抱えているが、残念なことに地球研にはそれがない。（笑）あるのは、フィールドで地域の人たちと語りあってきた経験。TD研究のなかで地域の人をまきこんで、共創はすでにはじまっている。これが地球研の財産。

阿部健一

この事業は、地球研の安定同位体研究などの実績などをふまえて、地球研の売りはなにか、ほかの研究所とどこがちがい、なにが売りかをあらためて考える機会です。

岡田●地球研はすでに、TD研究、超学際研究を進めていますね。まだはっきりしない環境問題のゴールを、TD研究として研究者がアカデミックな知恵を提供しながら市民にも対等な立場で考えてもらう。これが地球研ならではのこの事業の姿かもしれませんね。

TD研究と アカデミック研究の未来

岡田●地球研も、民博や歴博に劣らず情報を蓄積してきています。そういう研究情報をもっと開放してシチズン・サイエンティスト（科学研究に広範に携わる市民学者）とアカデミック研究との共創をさらに促進することも、今期の事業のひとつの目標だと思っています。

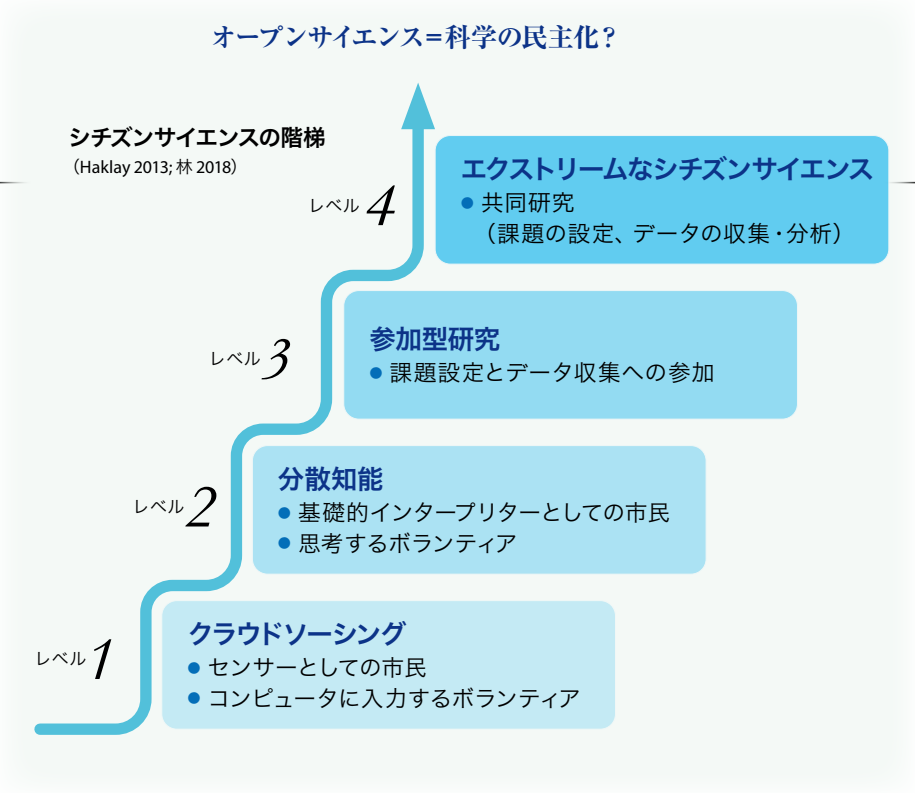
阿部●近藤さん、地球研のめざすシチズンサイエンスは、かつての市民科学とよんでいたものとどうちがうのですか。

近藤●市民科学は、いわば市民による科学の監視。公害や放射能測定などを対象に社会運動・市民運動から生まれた流れです。

（次ページにつづく）

＊1 2017-2021年度に実施された地球研の研究プロジェクト。正式名称は「サニテーション価値連鎖の提案 ――地域のヒトに寄り添うサニテーションのデザイン」。

知の共有と循環を強化する空間に
地球研ならではの社共コミュ事業の創造



これに対して、いま起こっているシチズンサイエンスの担い手は「非職業研究者」で、多様な人が参加している。未知の天体を探ろう、新種の生物を探そうなどに市民のマンパワーが加わることで、データの蓄積が進む。

ムキ・ハクライ（Muki Haklay）は、「シチズンサイエンスにはいくつかのレベルがある」と言っています。最初は「センサーとしての市民」。ようは研究者にいわれるがままデータを集め、次の段階に進むと課題を解釈するようになる。たとえばくずし字にしても、エキスパート・ユーザーなら判読できる。さらに進むと、市民が課題を持ち込み、研究者が解き方を考え、ともに問題を解く。TDはこの階層に近い。レベル4の極端な例では、市民が課題を発見し、自分で方法を見つけてデータを分析し、解決に到達する。

阿部●すると、職業研究者は……。（笑）

近藤●どうなるのかな……。市民も科学研究ができる世界が実現すると、アカデミアと社会との垣根が溶解するでしょうね。

もっと裾野を広くとると、ものごとの考え方やツールもそうですね。私たちはスマートフォンをあつかうだけで、たくさんのことがわかるようになった。花の種類も石の種類もすべて画像解析アプリでわかる。では、こういう世界で研究者はなにするのかですね。

地球環境学は、現場に出て社会の課題と向きあい、研究のヒントやテーマを見つけることはできる。そういう地球研的なものの考え方、人と自然とのあり方を考える人が社会に浸透する。これがTDのめざす究極の姿。

TDでは、最近はトランス・ディシプリナリーを「矩（のり）を超（こ）える」というようになった。英語では「バウンダリー・スパニング（境界を超える）」ですが、そうなると、アカデミアの分野間の境界も、アカデミアと社会との境界も溶解する。これはアカデミアの就職難などを解決するうえで、重要です。起業したり、組織に属さない独立研究者になったりすることが、これまでよりも抵抗感なくできるようになる。

阿部●社会に寄り添う・社会に出ることを、ほかの学問分野も標榜していますね。すると、とりわけ「環境問題は文化の問題だ」といっているわれわれは、どういうスタンスと見通しで取り組めばよいのか。

岡田●それはTD研究ではないのですか。

阿部●TD研究といっても、ヨーロッパとアメリカとでは考え方も学問としてのあつかいもちがう。「これはTD研究ですね」という人もいれば、「ちょっとちがいますね」という人もいる。地球研はそれをことばで定義してもよいのではないか。環境学のわれわれは、地球研の比較優位をいかして、「なるほど、さすがにちがうな」というくらいにね。

近藤●さきほどバウンダリー・スパニングを「矩を超える」といいましたが、バウンダリー・スパナーという人もいます。日本ではそれを、「インタープレナー（越境人材）」とよぶようになった。しかし、企業の研究や開発の成果は、企業内部に蓄える。製品や利益になることはあっても、社会に生きるかどうかですね。

いまのオープン・イノベーションは、企業の機密技術や知識をオープンにして、たとえば同業他社もふくめて自治体や地域の住民とともに地域で事業化しようという考え方ですね。そのためのリビングラボ、共創特区のようなものが日本各地にできていて、地域の課題をビジネスとして解決しようとしている。収益をあげて、これにかかわる人が生活できるようなしくみです。私は、このアナロジーを環境問題でやりたい。とはいえ、お金になりにくい環境ビジネスを成功させるにはどうしたらよいか。

阿部●ビジネス側がビジネスにしようという環境問題とはちがうものを、ぼくらは探さないといけない。そのなかで、地球研はなにをするかを、この事業のなかで考えることになるのだろうな。

地球研のデータの発信と蓄積の方向性と確信

近藤●地球研の強みは、やはりアカデミアです。科学的知識に重きを置いているから、現地の人たちからすると、やたらと理屈っぽい。（笑）でも、そういう部分もサイエンス・コミュニケーションの一端として社会や地域にうまく伝える、あるいは自身が越境して異なるセクターに活かす、そういう人材になってほしい。そういう人材をこの事業で生み出せないかと。

阿部●そうかなぁ。社会と実際にコミュニ

地球研の第3期の「可視化・高度化事業」の成果は、地球研叢書『環境問題を〈見える化〉する―映像・対話・協創』（昭和堂）として2022年3月に発行。編者は近藤と元副所長のハイン・マレーさん。地球研の研究プロジェクトが企画・制作した映像作品やワークショップ、ボードゲームなどのツールを用いて、地域の諸問題を〈見える化〉し、その過程で、人と自然のつながりが再構築されていくようすをまとめている

身近な「食」テーマに環境問題を楽しく理解してもらおうと、地球研の研究者たちが考案した「ネクサス・ゲーム」。地球研オープンハウスでは、特設コーナーをもうけて、一般来場者とともにゲームを楽しんだ（ネクサス・プロジェクト）

ケートして新しいものをつくりあげることは、いろいろな場所ですでに行なわれている。専門の枠のなかでそれぞれの専門に依拠して新しいデータを積みあげるタイプとはちがった研究者が、いま増えている感じがする。そういう流れは地球研にもあるだろうし、これは地球研だけの特徴ではない。

この事業ではあらためて、「われわれは何者なのか」を考えざるをえないと思っている。この事業でいろいろ試みながら、それが少しずつ見えてくれば大成功だと思う。

岡田●越境するインタープレナー的研究者は、他分野では増えているかもしれませんが、環境問題に資する研究者の場合はどうでしょうか。私たちはインタープレナーの雛型をつくれるわけではなくて、あくまでも環境問題に根差したインタープレナーをつくることしか目標にできない。地球環境問題にかかわる試みしかできないですね。

2023年3月に開催されたアメリカ科学振興協会（AAAS）の年会に出展、海外メディアや研究者に地球研の魅力を伝える

新しいプロジェクトが5年ごとに加わって、それぞれがTD研究をはじめるのが地球研のミッションですね。いつもゼロベースから試行錯誤している。でも、地球研のTD研究にはこういう凡例や類似例があるなどの型を示せたら、新しいプロジェクトがTD研究をはじめるときに、ずいぶん楽ではないかな。普遍的な型というものはないかもしれないですが、あるていどの蓄積を最初に提供できれば、ゼロからはじめる必要はなくなるように思いますね。

近藤●そういう型を研究者コミュニティに提供するのですか。

岡田●研究者コミュニティと市民にね。シチズンサイエンスの第4段階を、地球研がはじめる決断もあるかもしれない。

阿部●研究者ではない市民が課題設定をして、市民が方法を考えて、市民が結論を出す。これは一見するとすばらしいようだが、そこではアカデミシャンの役割はどういう位置づけになるんだろう。

近藤●スペシャリストは必要な人材として残ります。同位体の計測分析装置を一家に一台というわけにはまだいかない。そういう特別な装置、あるいはだれもが高度な計算をしたり深い知識をそなえた人になれたりするものではない。そういう専門家は残る。

だけど、地球研のTD研究とか、研究の橋渡しをする役割は、市民社会の側になるかもしれない。それでも、公的な資金や民間からの寄付金などを使って、知識を生み出す専門科学人材は必要だろうとは思います。

阿部●客観的な事実を明らかにすることはスペシャリスト、専門家の仕事。数学とか物理とか基礎的な学問、あるいは歴史学もそうですね。史料をきちっと読める。市民のほうに移るかもしれないのは、「価値命題」を問うような……。

近藤●それはいえますね。

阿部●「事実命題」を問うようなことは、やはりスペシャリスト。事実命題を問う学問と価値命題を問う学問とは基本的に融合できない、というのがこれまでの考え方だった。事実から価値を引き出すことはできないと。たしかにそうだけれど、もしかしたらこれをするのがTD研究かもしれない、いまお二人の話を聞いていてそう思った。

近藤●地球研は、明らかにそれをやろうとしています。科学的事実だけでは解決できないことがあるからです。解決策は、かならずしもデータや具体的な証例にもとづく理論や議論から生まれるものではない。楽しいとかうれしいといった感情をふくめての判断になる。でも、価値命題に重きを置

知の共有と循環を強化する空間に
地球研ならではの社共コミュ事業の創造

2021年度の地球研オープンハウスでは、「給食2050年って？」と題した展示コーナーを開設。ゲノム編集された昆虫食、遺伝子組み換え魚肉ソーセージ、過激な味や形の加工食品が並んだ（FEASTプロジェクト）

くときにこそ、研究者はそのガイドをできる。

岡田●知識の断片がたくさんあれば、それを体系化するスキルは専門家にはある。市民も、データベースは引っぱってこられますが、その情報を体系化する思考的な技をそなえているのが職業研究者ですか。

阿部●そうです。それは、事実命題を問う認識科学の枠のなかでやることだと思う。でも、その認識科学と価値命題を問う設計科学とをどう架橋するかの技術論は、たぶんどこもやっていない。その価値命題をだれが、どう明らかにするのかを議論するのか、それを環境問題にもちこむと、そんなことができる人はだれもいない。近藤さんがいう究極のシチズンサイエンスがあつかう問題ではないかという感じがした。

近藤●それは哲学の領域で、これまではオピニオン・リーダーがいた。最近だと、「人新世」の齋藤幸平*2さん。客観的に世界を見て、それをエイヤッとことばで捉える。こっちに行きましょうと方向づける。ある意味で政治的。

阿部●研究者のひとつの役割ですね。認識科学から出発して、価値命題を問う設計科学に積極的にかかわるひとつの方法。設計科学と認識科学、われわれは、そのどちらもしないといけない。環境問題はそれが要求される。

なにを、どうすることが地球研に求められているのか

阿部●では、この事業で具体的になにができるのか。専門家としてデータを集め、客観的な事実を積み重ねている研究者として、なにをどういうかたちでやるのか。

岡田●第4段階のシチズンサイエンスでは、市民が価値命題を提案できますか。

近藤●価値を「共創する」でしょうね。

岡田●専門家は市民にエビデンスを提供するとか、知識を体系化するロジカルな考え方で支援するということですね。環境問題を解決する気づきのようなものにしても、ふつうの市民のなかにも直観的に得る人がいるかもしれない。でも、齋藤さんには知識体系があって、ロジカルに考えることができる。だから、万人が納得するかたちで価値命題を具現化できた。同じことを市民がするには、職業的研究者とともに取り組むべきだと。齋藤さん一人でしたことを、共創して……。（笑）

近藤●そう、地球研の特徴はそこですよ。

阿部●体系化ができるのが研究者だというが、いま社会に起こっていることを体系化している人はいないというか、きちんと説明している人はいない。学問の分野では体系化できるが、社会は研究者が考えているような秩序とはちがうところで動いている。だれも体系化しようとは思っていない。

なにをもってサイエンスかという原理的なところに帰りそうだが、研究者マインドとふつうの人たちが価値を置いているものとはちがう。研究者は体系づくり、ロジカルな説明がだいじだが、一般の人はそうではない。同じことを人によって別の言い方をする。それで社会が動けばよい、変わればよいという発想。そういう人たちと研究者とが共創するときは、互いが得するようにしなければならない。あるいは、新しいものを生み出せる方法を、もう少し具体的に話せないかなと。

近藤●研究者も分野がちがえばことばがちがう。この分野ではこう説明して、同じことをあっちではこう話す、こういうことはよくある。知識体系が異なるからです。農学者が田畑で理論どおりにお米がつくれるか、野菜をつくれるかというと、そうでもないわけですよ。実践現場の在来知と学問の知とがあわさるところに妙がある。

阿部●それが環境学でできたらね。環境学が提示するのは、この社会ではだめだ、変えるべきだということ。みんなそう思っているが、ではどう変えるのか。

岡田●地球研は社会実装をしたいと思っているが、社会実装する場はシチズンとパラレルの立場でないといけない。

近藤●日本のJST（科学技術振興機構）などが想定する社会実装は、市民が原子力発電などの科学・技術を信用しないのは市民に情報や理解が欠如しているからとする「欠如モデル」にもとづいていることがある。それはそれとして、課題は在来知あるいは現場の知と科学技術とをどう融合させるか。価値の共創、知識の融合の場が必要でしょうね。

岡田●融合させて、どう新たな……。

近藤●アイデア、解、そして価値を生むか、ですね。

＊2　東京大学大学院准教授。専門は経済思想、社会思想。「ドイッチャー記念賞」を日本人初歴代最年少で受賞。単著に『人新世の「資本論」』、『ゼロからの「資本論」』など。

（写真右から）
あべ・けんいち
専門は環境人間学、相関地域学。地球研研究経営推進部コミュニケーション室長・教授。二〇〇八年から地球研に在籍。
おかだ・さえこ
地球研経営推進部広報室長・准教授。筑波大学第二学群農林学類卒業。日立製作所基礎研究所での研究業務教授秘書やフリーライターなどを経て、東京大学理学部、理化学研究所、高エネルギー加速器研究機構（KEK）、情報・システム研究機構などで広報業務を担当。二〇二〇年三月から現職。日本全国の研究機関・大学広報担当者のネットワークである科学技術広報研究会を立ち上げ、二〇二〇年まで会長。二〇二二年度から社会共創コミュニケーション事業WG座長を務める。
こんどう・やすひさ
地球研経営推進部IR室長・准教授。二〇一四年から地球研に在籍。二〇一八年度から二〇二〇年度まで、コアプロジェクト「環境社会課題のオープンチームサイエンスにおける情報非対称性の軽減」（通称オープンチームサイエンスプロジェクト）のプロジェクトリーダーを務めた。二〇二二年度から社会共創コミュニケーション事業WG座長補佐を務める。

展示から対話を生み出す「場」をつくる

阿部●では、場をつくればそれでよいのか。市民と研究者に共通の場を用意したらどんな化学変化を起こすか。この事業で「場」をつくろうというのは共通理解。そこで融合が起こる刺激となるメディエーター、自分は変化しないがほかが変化するようにつなぐ役割は……。

岡田●触媒、カタリストですね。

阿部●そう、触媒が必要だろうと思う。民博も歴博も、場は用意している。地球研は遅れていて、超えるにはやはり触媒がいる。触媒が人なのかしかけなのか……。これが明らかになれば、新しいものができる。

岡田●そのひとつが「対話型鑑賞」のカリキュラム。日本は30年前から取り入れています。難解な現代アートをどう味わうかを鑑賞者任せにしないで、カタリスト的な人が支援するという試みのようです。専門家むけの深い鑑賞に誘導してもいけないし、遠く外れてもいけない。

阿部●ぼくらがいま子どもの絵を使って取り組んでいるのが、まさにそれです。メディエーターは、解説学芸員という専門家。子どもたち自身が読みとったことを自ら伝える学芸員になってもらう。対話型鑑賞の専門家にも加わってもらってのひとつの「しかけ」です。子どもたちも、学芸員になるとひらめきがでてくる。「この絵にこんなことが描いてある」などと、子どもたちの説明を受けると、「そういう見方もあるな」と、こちらも気づきになる。

博物館には、きちんと見せることを専門としている学芸員がいて、お客さんとしてそれを受ける人がいる。どこかでその関係性があるわけだが、それが逆転するようなことがある。ぼくらがつくる展示・空間は、立場が否応なく逆転するようなしかけ、そういうしかけをあえて入れてみる。

岡田●アメリカでプロのファシリテーターが入った議論に参加したことがありますが、そのファシリテーターはまさにカタリストで、自身の意見は言わずに参加者の意見だけが出てくるように議論を誘導するプロでした。そういうカタリストは必要です。

阿部●そういうカタリスト、メディエーターは、ふだんつながっていない人をつないで新しいものをつくる。スティーブ・ジョブズは自身を、「自分は、なにひとつ新しいものをつくってはいない。人と人とをつないだだけだ。本来だとつながらない関係のものをつないだだけ。それがクリエイティビティだ」と。しかも、スティーブ・ジョブズは、「ではなぜ、あなたにそれができたのか」という質問に、「たぶん、だれよりも自分のことを知ろうとしているからだ」と。

メディエーターなしに立場を変えてしまう空間、そこに参加した人はおのずと変わるような空間はできないものだろうかと。

近藤●仮想空間では、実現可能です。

岡田●実空間でもあると思いますよ。絵を見に行って友だちと話すと、ちがう見方になっている自分を見つけることがあります。よい絵を前にすると、そういうことが起こる。

阿部●あるいは、おいしい食事とか。（笑）

岡田●そう、クリエイティビティを、おいしいものやすばらしい芸術が引き出す。

阿部●地球研もそういう場になることが期待されている……。

近藤●地球研はヒントを見つけだしはじめている。歓び、楽しみ、郷土愛、そういうものごとを動かす駆動力になるものを、地球研のいくつかのプロジェクトが見つけたし、楽しいゲームをつくるなかでも真剣に環境問題を考えていたりする。

岡田●2022年3月に京都市中京区のギャラリーで開催した地球研の写真展「水のある風景――変化と流転、そして地球の未来可能性」でも、来場者は写真を見ながら、「この地域でこんなことが起こっている!!」などと、みんながしゃべっている。

阿部●おのずと対話が生まれる場になっている。大学で講義をしていて思ったのですが、「学」を「楽しい」に変えてみる。地球環境楽（がく）。問題解決、問題解決と眉間に皺を寄せているが、それは豊かな社会を考えていることにほかならない、それが楽しくないはずはないと。おいしいものを食べながら、すばらしい絵や写真を見ながら、語りや対話が生まれくる空間。楽しく自由に話せる場。そしてともに考える。こんなに楽しいことはない。地球研にはそんな場が必要。この事業にふさわしい名前をつけてね。

2022年9月29日　地球研「はなれ」にて

Z世代と食・生物多様性の未来について対話するイベント
「SWiTCH Meetup 生物多様性」で来場者と

後日、日本学術会議「未来の学術振興構想」の策定に向けた「学術の中長期研究戦略」の素案をつくるなかで、展示を見ながら対話し、共創をめざす場として「ミューザゴラ（展示対話空間）」という名称が、岡田准教授から発案された。

ミューザゴラは、展示空間たるミュージアム（museum）と対話・共創の場たるアゴラ（agora）を足し合わせた新造語。

超学際研究を牽引する同位体環境学の可能性

報告● 藪崎志穂（上級研究員）

暮れも押し迫った2022年12月22日（木）・23日（金）に、恒例の同位体環境学シンポジウムを開催した。12回目となる今回は、現地開催とオンライン配信のハイブリッド方式を採用した（2020年・2021年は完全オンライン開催）。3年ぶりの現地開催というだけでなく、人間文化研究機構の広領域連携型基幹研究プロジェクト「人新世に至る、モノを通した自然と人間の相互作用に関する研究（略称：人・モノ・自然プロジェクト）」*1のキックオフシンポジウムも兼ねていることもあり、同位体環境学*2はもとより、関連領域の関係者たちの注目が集まった

「人・モノ・自然プロジェクト」キックオフシンポジウム
2022年12月22日（木）13：00-17：00
場所：地球研講演室／オンライン同時配信

第12回 同位体環境学シンポジウム
2022年12月
22日（木）13：05-13：50…… 基調講演
23日（金） 9：30-16：30…… ポスター発表
場所：地球研講演室／オンライン同時配信

合同開催

22日 参加者160名（会場26名、オンライン134名）

13：00- 山極壽一所長 挨拶
13:05- 基調講演「同位体生態学 ver. 2.1」 大河内直彦（海洋研究開発機構）

●プロジェクトの計画とプロジェクトへのお誘い
14：00- 「人・モノ・自然プロジェクトの目指すもの」
陀安一郎（地球研）
14：25- 「同位体ではかる時間軸の高精度化」
坂本 稔（国立歴史民俗博物館）
14：50- 「アンデス考古学研究への応用と研究計画」
瀧上 舞（国立科学博物館）
（休憩）
●文理融合からわかること
15：40- 「安定同位体でみた縄文ムラのヒトと動物・植物」
米田 穣（東京大学）
16：05- 「気候と社会の歴史的関係から分かること」
中塚 武（名古屋大学）
16：30- 総合討論

23日 参加者104名（会場35名、オンライン69名）

9：30- 山極壽一所長 挨拶
9：35- 「同位体環境学共同研究の現状と今後」
陀安一郎（地球研）
9：50- ポスターフラッシュトーク
テーマ区分
①大気からの物質負荷
②水循環過程
③水質と物質循環、集水域特性
④生物多様性と生態系機能
⑤産地判別、文明環境史
⑥手法開発、その他
13:00- 会場ポスター発表
15:40- 総合討論、フリートーク、まとめ

今年は2日にわたっての開催で、初日の22日は、「人新世に至る、モノを通した自然と人間の相互作用に関する研究」のキックオフシンポジウムとして、23日は、例年と同様の「同位体環境学シンポジウム」として執り行なった（右記、プログラム参照）。

文理の枠を越境する同位体環境学の多様性と有用性

初日の22日は、山極所長の挨拶につづき、2022年6月に第112回日本学士院エジンバラ公賞*3を受賞された海洋研究開発機構の大河内直彦氏による基調講演が行なわれた。この講演は、「人・モノ・自然プロジェクト」キックオフシンポジウムの基調講演も兼ねている。大河内氏の発表では、アミノ酸の窒素安定同位体比の概要や生態学研究への適用、さらに研究活動の今後の展望などについて詳細にご説明いただいた。

つづいて、「人・モノ・自然プロジェクトの目指すもの」と題して、地球研の陀安一郎教授がこのプロジェクトの目的や研究方針などについて紹介した。参画機関の国立歴史民俗博物館の坂本 稔氏から、「同位体ではかる時間軸の高精度化」と題して説明があった。また、プロジェクトの参画メンバーが主体的に取り組む「テーマ共同研究」の重点研究と位置づけている「古代アンデス研究」については、国立科学博物館の瀧上 舞氏から「アンデス考古学研究への応用と研究計画」と題して講演があった。さらに、文理融合の研究事例として、東京大学の米田 穣氏と名古屋大学の中塚 武氏にご講演いただいた。

これらのプログラム構成や演題からもわかるように、「人・モノ・自然プロジェクト」は文理融合型の研究プロジェクトである。研究のアプローチはそれぞれ異なるが、同位体をツールとして利用して研究目的を遂行するという点においては共通しており、同位体の有効性をあらためて実感できる講演内容であった。

1日目の締めくくりは「総合討論」で、研究に関する質疑応答やプロジェクトの今後の展開などについて意見交換がなされた。講演はすべて地球研の講演室で実施したが、同時にすべてオンライン上でも配信した。なお、22日の参加者は160名（会場26名、オンライン134名）であった。

フラッシュトークとコアタイムを活用し、参加者は議論を堪能

翌23日は、山極所長の挨拶のあと、陀安教授から、「同位体環境学共同研究の現状と今後の展開」に関しての報告があった。

その後、ポスター発表者による2分のフラッシュトークを行なった。ポスター発表は、会場28件、オンライン33件、合計61件だったが、フラッシュトークはオンライン発表者も参加できるように、61件すべてオンライン上で実施した。発表テーマは、同位体を用いた動物や植物の生態系の解明、水質の把握や水循環研究、大気環境の研究、分析法の開発など、炭素、窒素、硫黄、酸素、水素、

＊1 地球研が主導機関を務める人間文化研究機構の広領域連携型基幹研究プロジェクト。研究代表者は陀安一郎教授。期間は2022年度～2027年度。

＊2「同位体環境学」とは、地球化学、水文学、生態学、地質学、鉱物学、人類学、食品科学（産地判別）、科学捜査など、細分化された専門的学問領域で活用されている同位体手法を、幅広い環境学の研究に利用し、問題解決する学問のこと。

やぶさき・しほ
専門は同位体水文学、地下水学。研究基盤国際センター計測・分析室上級研究員。水質や同位体等を用いて水循環研究に取り組んでいる。

同位体環境学シンポジウムのあゆみ

第1回 ……2011年9月 〈34号〉
第2回 ……2013年2月 〈42号〉
第3回 ……2013年12月〈46号〉
第4回 ……2014年12月〈53号〉
第5回 ……2015年12月〈59号〉
第6回 ……2016年12月〈65号〉
第7回 ……2017年12月〈70号〉
第8回 ……2018年12月〈78号〉
第9回 ……2019年12月
第10回 … 2020年12月〈84号〉
第11回 … 2021年12月
＊かっこ内は『地球研ニュース』での報告掲載号

地球研の同位体環境学研究の詳細は、ニューズレター84号でくわしく紹介しています。

「人・モノ・自然プロジェクト」の詳細はこちら

「人・モノ・自然プロジェクト」キックオフシンポジウムの集合写真（22日）

ストロンチウムなどの同位体を利用した多岐にわたる分野から、たいへん興味深い研究成果が報告された。

昼食を経て午後からは、会場参加者を対象としたポスター発表のコアタイムを実施した。28件の発表を4区分し、それぞれ40分のコアタイムを設け、各自が趣向を凝らしたポスターを前に、発表者と参加者による質疑応答が活発に行なわれた。

なお、会場発表もふくめ、すべてのポスターはオンライン上にアップロードし、シンポジウムの参加登録者はシンポジウムの開催期間中に自由に閲覧できる環境を整えた。発表の内容に質問やコメントがある場合には、このシステムを介して記入すれば、追って発表者からコメントが寄せられるしくみで、発表者と聴講者の交流をはかった。23日の参加者は104名（会場35名、オンライン69名）であった。

「同位体環境学シンポジウム」の講演会場（左）と、エントランスホールでのポスターセッションのようす

現地開催の充実感とオンラインの利便性

今回、3年ぶりにシンポジウムを現地開催し、会場内では、講演者やポスター発表に対する積極的な質問や、それに対する即時の応答など、参加者の活発なコミュニケーションのようすを目にした。私自身も、会場内を歩きながら、多方面の研究分野のポスターを眺めながら情報収集でき、対面での報告会開催の重要性をあらためて実感した。

いっぽうで、時間の制約により現地参加がむずかしい遠方の方には、オンライン参加できる利点もあり、ハイブリッド方式により充実したシンポジウムになったと感じる（スタッフの仕事はそのぶん増えて、準備がややたいへんでしたが…）。次年度も多くの研究成果を聴講できることを期待する。

「人・モノ・自然プロジェクト」 参加メンバーの視点

大西雄二 研究基盤国際センター 特任助教

「人新世に至る、モノを通した自然と人間の相互作用に関する研究」（略称：人・モノ・自然プロジェクト）は、人間文化研究機構が推進する広領域連携型機関研究プロジェクトです。このプロジェクトでは、現代や将来の環境問題を考えるために、さまざまな時代や地域における「人間による資源の利用方法」について明らかにすることを目的としています。

現在、私たち人類が直面している環境問題（例えば、気候変動や環境汚染など）の多くは、人類による資源（モノ）の利用によってもたらされているため、その利用の是非を考える必要があります。人類は自然のなかでさまざまな資源を利用してきました。たとえば、水資源や食料資源は、飲み水や食用として、森林資源・鉱物資源などは道具として利用されます。古代においては、人類は身近な生活圏から得られた資源のみを利用していましたが、現代では、グローバルな交易の発達や化石燃料の利用によって、空間・時間軸をまたいで資源を利用しています。このように資源利用の形態は時代とともに変化しています。

人類による資源利用とは、資源を提供する環境側の自然科学的な背景と、資源を利用する人間側の歴史的・文化的背景が複雑にからみあった結果です。そのしくみを明らかにするには、元素の濃度や同位体比から得られる自然科学的な情報と、考古学や人類学などの人文学的な情報とをあわせて考える必要があります。だからこそ私たちプロジェクト・メンバーは、「同位体比」を架け橋として、自然科学と人文学とをまたいだ学際的な人間文化研究に取り組むことで、各時代・各地域での人類による資源利用の形態を明らかにし、人類と自然とのかかわり方の変遷を探りたいと考えています。

＊3 日本学士院名誉会員のエジンバラ公フィリップ殿下からの申し出により1987年に創設。広く自然保護及び種の保全の基礎となるすぐれた学術的成果を挙げた者に対して、隔年で授与している。第98回日本学士院エジンバラ公賞（2008年）は、地球研名誉教授の和田英太郎氏が受賞。

表　紙　は　語　る

撮影：2019年6月
山口県 秋吉台

緑の台地

大谷 通高（研究推進員）

写真は、秋芳洞の上に拡がるカルスト台地です。なだらかな草原のところどころに白いごつごつした岩があるだけで、青空を遮る木々や建物もなく、青と白と緑の清涼なコントラストに心惹かれて、写真を撮りました。

点在する白い岩は石灰岩。秋吉台の台地は石灰岩層で、海だった時代のサンゴ礁。それが雨に打たれて地中に染み込み、地下の美しい鍾乳洞をつくっています。

その地を覆う草はらは、かつてここが耕地や牧草地であったことを示しています。昭和中期まで、耕地や飼料用草刈り場として山焼きが実施され、それが現在の景観につながっています。近年の山焼きは景観保全のためですが、地域の過疎化と高齢化により労力が不足して草原の面積は年々縮小し、その維持も困難になってきているとのこと。

私が心惹かれたこの景観は、まったくの自然ではなく、ながきにわたる人の営みにも由来したものでした。そもそもここの土地は7世紀ごろには銅山開発が進み、ながらく人が生活を営んできたところでもあります。自然の長大な時間経過だけでなく、そこに人の営みの歴史も折り重なって、自然と人の複雑な諸相の果てに、この美しい景観があるかと思うと、くらくらと眩暈を覚えるしだいです。

●表紙の写真は、「2021年度地球研写真コンテスト」の応募写真です。

編集後記

3年前、突如として訪れたコロナ禍により、人の集まりは制限され、研究者にとって重要な情報交換の場である学会や研究会も中止を余儀なくされました。そのようななか、急速に発達したオンライン・コミュニケーションツールにより、交流の場は維持されてきました。時間や場所の制約が少ないオンラインの利便性を享受しつつも、非言語情報が獲得しやすく、また、ちょっとした雑談や小耳に挟んだ会話から思わぬ発想が得られるリアル・コミュニケーションの大切さも痛感する、そのような3年であったと思います。

そのようななかにあって、今号の特集3で紹介している同位体環境学シンポジウムは、現地開催とオンライン配信のハイブリッド方式で開催することとなり、私もスタッフとして参加しました。3年ぶりに地球研に集った方たちからは、「やはり現地参加の方が議論が盛りあがる」というお言葉をいただきましたが、いっぽうで、時間や距離の都合で現地参加がむずかしい方たちからは、「今後もオンライン開催を維持してほしい」という要望をいただきました。よりよい研究交流の場を提供すべく、その方法を模索しつづけたいと思っております。

今冬は雪に翻弄された京都ですが、最近は梅の開花も聞かれるようになり、春の足音が近づいてきているのを感じます。「一月往ぬる 二月逃げる 三月去る」の如く、気がつけば2022年度ももう終わり。3年前に日常を一変させた新型コロナを巡る状況も変わりつつある今日このごろ、今度こそ明るい春の訪れを願ってやみません。（由水千景）

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」

Humanity & Nature Newsletter No.88
ISSN 1880-8956

発行日　2023年3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 https://www.chikyu.ac.jp

編集　定期刊行物編集室
発行　コミュニケーション室
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）／三村 豊／嶋田奈穂子／大谷通高／君嶋里美／友尻大幹／藪崎志穂／由水千景

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