



日本地球化学会ニュース

No. 256 March 2024

Contents

年会のお知らせ	2
● 2024年度日本地球化学会第71回年会のお知らせ (1)	
学会からのお知らせ	2
● 2023年度「学会賞・奨励賞」受賞者紹介	
書評	6
生物による風化が地球の環境を変えた	

年会のお知らせ

●2024年度日本地球化学会第71回年会のお知らせ(1)

主催：一般社団法人日本地球化学会

会期：2024年9月18日(水)～20日(金)

会場：金沢大学・角間キャンパス(自然科学本館)

交通：JR金沢駅下車、金沢駅東口より北鉄バスで約30分

※アクセス方法詳細については、下記サイトをご参照ください。

<https://www.nst.kanazawa-u.ac.jp/info/map.html>

内容：口頭発表およびポスター発表、学会賞記念講演、懇親会、一般向け講演会、高校生ポスター発表など。セッション編集の詳細については、次号ニュースでお知らせ致します。

講演・要旨申込：講演申込および用紙提出は6月中旬頃に開始、7月中旬頃に締切を予定しています。
事前参加申込：8月上旬まで、割引料金の適用を予定しています。

*各種申込は年会ホームページから行います。

関連イベント：一般向けの講演会、高校生ポスター発表を計画しています。詳細は次号のニュースあるいは学会のホームページをご覧ください。

小集会：学会期間中の昼食時間あるいは講演終了後に小集会を開催する希望があるグループは、会場の手配、年会実行委員会にお早目にお問い合わせください。

年会事務局：〒920-1192石川県金沢市角間町

金沢大学 2024年度日本地球化学会実行委員会 委員長 長尾誠也

電子メール：fukushi@staff.kanazawa-u.ac.jp (@を半角にすること。このメールアドレスは実行委員会庶務担当福土圭介宛となります)。2024年会専用アドレスが決まりましたら、学会ホームページ、学会メーリングリスト等にて案内いたします。急ぎの問い合わせ以外は専用アドレス決定後に、そちらの方に問い合わせ下さい。

(金沢大学 長尾誠也)

学会からのお知らせ

●2023年度「学会賞・奨励賞」受賞者紹介

学会賞：赤木右会員(九州大学大学院理学研究院名誉教授)

受賞題目：「地球表層の元素循環と生物の関与に関する地球化学的研究」



赤木右さんは、地球表層環境が生物に制御されているという大胆な環境視座を提案し、その実証に努めてられました。このような独創的な視座がどのような知見から発想され、そしてどのような手法を用いて探求されてきたのか、

赤木さんの研究者人生を辿ることで解説します。

赤木さんと地球表層環境との関係は、1979年、東京大学理学部化学科の不破敬一郎教授の研究室に所属されたことに始まります。学部生、大学院生の間は、不破研究室において海水中の微量元素に関する分析化学と地球化学の研究をされ、1985年に東京大学理学系研究科化学専門課程博士課程を修了し、理学博士を取得されました。その後、東京大学理学部助手として、増田彰正教授の研究室に移られ、希土類元素パターンを軸にダイヤモンドの成因を探る研究に着手されました。この頃の研究については「ダイヤモンドの成因と海水中の微量元素の分布をコントロールする因子」という題目で日本地球化学会奨励賞を受賞されています。詳細は受賞記念論文(地球化学24, 1-11(1990))をご覧ください。この海洋と地球深部という、一見かけ離れた研究フィールドの組み合わせを奇異に感じられる方は少なくないと思いますが、その受賞記念論文に記されている「もとをたどればダイヤモンドと海洋の素材は地球内部に由来する揮発性物質のほず」から分かるように、赤木会員の研究に通底する地球全体を俯瞰した環境視座は、この頃すでに構築されていたようです。

赤木さんの研究フィールドはその後も拡がり続け、博士研究員として留学された英国オープン大学では、隕石研究に着手され、1991年に助教授として東京農工大学工学部へ移られてからは(2001年より同大農学部教授)、環境化学、生物地球化学、海洋の希土類元素地球化学など更に多くの分野にまたがる環境研究を展開され、その時に行われた尾瀬湿原の研究では「湿原の化学的特徴を用いた地球環境指標の開発と応用」の研究題目で尾瀬賞を受賞されています。赤木さんは2006年に九州大学大学院理学研究院に移られました。その際、これまでに培われた様々な知見を統合して新たな研究目標「地球表層の環境と生物、物質の循環が作る地球上のシステムのもたらす性質を解明する」を再設定されました。この言葉を現在主流の環境学的枠組みで受け取らないよう注意して下さい

い。この当時、私も赤木さんのことを、生物をサンプルとして地球表層環境の変動を探っていたら先生だと誤解していたように思います。この勘違いは、私が生物を環境変動の影響を一方的に受ける受動的で弱い存在として捉えていたためですが、赤木さんは真逆の見方で、生物は能動的な風化戦略を持ち、地球表層の元素循環を牽引する存在であるという、ガイア仮説を想起させる先鋭的な地球システム科学の構築を目指されていたのだと思います。

その成果が記された116編の論文や総説、23冊の著書の内容を紹介するスペースはありませんが、赤木さんの地球環境観を感じて戴くための一例として炭素循環を取り上げてみます。地球表層における炭素の循環系を現在主流の環境学的枠組みで眺めると、生物の役割は炭素のちっぽけな貯蔵庫か、元素を受け渡す経路の一つ程度と見なされがちですが、赤木さんの成果に拠ると「生物（特に珪藻）が生存戦略として周囲の鉱物を風化させ、エサとして体内に取り込む過程なしに炭素循環系は成り立たず、地表炭素の約85%を有する深海域へ炭素を送り込むことも困難になる」ことがわかります。つまり、地球表層における炭素循環において、生物は必須のプレイヤーであり、生物がこの捕食的活動を能動的に展開してきたことで地球表層環境のバランスが保たれてきたということになります。

しかし、生物が元素循環を担っていることが事実でも、それが能動的なのか受動的なのかはどのように判定すれば良いのでしょうか。私は、学会等で赤木さんの話を拝聴するたびに、このような感覚的な要素をどのような手法で検証しているのか気になっていました。最近になってこの謎がようやく解けました。2021年半ばから半年間ほどでしたが、私は九州大学にて赤木ゼミに所属する機会に恵まれました。様々に工夫が重ねられた珪藻培養装置を囲んで赤木さんが学生らと議論なさっている様子を眺めていたら不思議な言葉が次々と漏れ聞こえてきました。「斜長石よりも曹長石の方が美味しいんじゃない」や「これは食べ痕かな」、「お腹が減ったからTEP（透明細胞外重合体粒子）を出したんでしょう」。このような会話を耳にしても、現代環境学の呪縛に捕らわれている私の頭では、生物が鉱物を能動的に食べるという解釈にはなかなか馴染めませんでした。しかし、赤木さんの徹底した実証主義から続々と生み出される捕食の証拠を拝見しているうちに、今ではこの赤木イズムに心酔するようになりました。この考えを受容すれば現

代の環境問題の本質とその解決法が見えてくるかもしれません。皆様も是非、近々公表されるであろう赤木さんによる受賞記念論文をお読みになり、この進取の地球環境観を堪能して下さい。

（九州大学 山本順司）

学会賞：大河内直彦会員（海洋研究開発機構海洋機能利用部門）

受賞題目：「有機化合物および軽元素安定同位体・放射性炭素同位体を用いた分子指標開発と地球化学の開拓」



大河内直彦会員は1995年に東京大学大学院理学系研究科で博士を取得後、日本学術振興会特別研究員として京都大学生態学研究センターに研究員として在籍し、1996年に北海道大学低温科学研究所の助手として採用された後、1999年に米国ウッズホール海洋研究所の海洋化学地球化学部博士研究員として3年ほどアメリカ東海岸で生活されました。その後、2002年に帰国し海洋研究開発機構で研究されています。大河内会員の研究は、天然中に分布する多様な有機物を用いて現世および過去の生物地球化学プロセスを解明することです。これまでに生体組織を構成する生物指標化合物および機能性を有する化合物として、クロロフィル、フィコビルリン、各種アミノ酸、核酸塩基、補酵素F430などの重要な分子に着目し、分析法も新規に開発しました。また、同氏の研究対象は地球化学の範疇に留まらず、惑星科学、気象・気候学、人類学、考古学、生態学、生理学といった多くの分野に広く及んでおり、他に追従を許さない分析精度や微量分析技術により、多くの重要な研究成果を発表してきました。特に、（極）微量での安定同位体比測定法開発を行い、従来法より2桁以上少ない窒素・炭素・硫黄量で、ハイスループットの化合物レベルの同位体比測定を可能としました。その結果、これまで測定不可能であった天然中に分布する様々な個別有機化合物レベルの同位体分析に成功しました。例えば、1億年以上前の光合成色素起源ポルフィリンの炭素・窒素安定同位体比の精密測定によって、石油の根源岩でもある白亜紀黒色頁岩の成因について重要な知見を明らかにしました。これによって、黒色頁岩が形成された当時、珪藻-窒素固定シアノバ

クテリア共生系が主要な一次生産者であり、還元環境の拡大した海洋から脱窒によって失われる窒素が、窒素固定によって補われるホメオスタシス的な系が成り立っていることを明らかにしました。ポルフィリンやその起源分子であるクロロフィルの同位体研究をルーチンで実施できるのは世界中で大河内氏の研究室だけであり、世界から多くの研究者がJAMSTECの大河内ラボを訪れ活発に研究を行っています。大河内会員が米国東海岸で研究されていた時期は、私が西海岸で研究を行っていたときと重なります。丁度、9.11ニューヨーク同時多発テロが起こった時でもあり、メールでのやり取りなどをさせていただいていたのを覚えています。その後、日本に帰国後も共同研究などさせていただいていますが、研究以外の話では趣味のハンドボール（今では観戦のみ）の話になったりギターの話になったりします。研究を離れたところでもその守備範囲の広さにいつも驚かされます。世界を牽引される活躍は今後も止まらないのではと、その都度感じております。

（東京大学 横山祐典）

奨励賞：菅原春菜会員（宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究所）

受賞題目：「宇宙における有機分子進化と生命前駆物質の供給に関する研究」



菅原春菜（すがはらはるな）会員は、2008年に名古屋大学理学部地球惑星科学科を卒業され、その後、名古屋大学大学院環境学研究科地球環境科学専攻博士課程（前期および後期）に進まれました。名古屋では、三村耕一教授のご指導のもと、2014年に博士（理学）を取得・修了されました。2014年4月から海洋研究開発機構（JAMSTEC）にポストドクトラル研究員として、横須賀に来られました。2015年にGeochemical Journal Awardを受賞されています。

人とのご縁とは、本当に不思議なものです。当時、菅原さんは、ある寄稿文の中でJAMSTECの研究生生活を次のように述べられています。「学生の頃は、太古代の生命の痕跡から、彗星や隕石の有機物へと有機物の進化の歴史を遡るようにして研究して参りましたが、現在はさらに遡って、太陽系が出来る前の原始太

陽系星雲や星間分子雲における有機物の分子進化の解明に取り組んでいます。

特に、同研究室所属の高野淑識さん、大河内直彦さん、小川奈々子さん、力石嘉人さんとともに星間環境における窒素含有化合物の分子進化と窒素同位体分別との関連に着目して研究を行なっています。素晴らしい同僚、素晴らしい分析技術と分析機器、目の前が海！の素晴らしい環境に恵まれ、とても楽しく刺激的な研究生活を過ごしています。」

寄稿文には、毎日ハツラツと“研究現場での化学反応”を楽しみ、常にイキイキと前進する菅原さんの日常風景が、活写されています。ここでの研究成果は、ACS Earth and Space Chemistry誌などに掲載されています。

2017年春からは、日本学術振興会海外特別研究員として、ニース・ソフィア・アンティポリス大学（フランス）でU・メイヤー・ハインリッヒ教授とともに研究を進められました。最新の二次元ガスクロマトグラフ飛行時間型質量分析計（GC×GC-TOFMS）を用いて、光学分割分析法の開発に取り組み、星間分子雲における有機物のホモキラリティー発現について研究を行いました。その研究成果は、Biochimica et Biophysica Acta誌などで報告しています。

2019年春に、国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構（JAXA）宇宙科学研究所（ISAS）の特任助教に着任され、現在に至ります。いま、菅原さんは、世界初の火星衛星サンプルリターンミッションMMX（Martian Moons eXploration）に参画され、チーム一丸となって、2026年度の打上げを目指しています。はやぶさ初号機、はやぶさ2に次ぐ、太陽系物質科学の調査研究でもあるMMXでは、火星衛星に含まれる含水鉱物・水・有機物などを解析するという大きな科学目標を掲げています（2031年地球帰還を計画）。そして、2つの火星衛星の起源や火星圏（火星、フォボス、ダイモス）の進化を理解し、惑星形成の謎の解読に鋭意挑まれています。

未知の領域への探究とともに、実りあるサイエンスの開拓を多に期待しています。

（海洋研究開発機構 高野淑識）

奨励賞：小池みずほ会員（広島大学大学院先進理工系科学研究科）

受賞題目：「分化隕石の局所年代測定に基づく惑星物質進化の研究」



小池みずほ会員は、2012年3月に東京大学理学部を卒業後、同大学院理学系研究科に属する私の研究室で2018年3月に博士（理学）を取得しました。博士論文のタイトルは「A chronological study of

differentiated meteorites: elucidation of crustal evolution and accretion history of protoplanets. (分化隕石の年代記録を用いた原始惑星の地殻進化・天体衝突史の解明)」です。その後、日本学術振興会特別研究員PDとしてJAXA宇宙科学研究所などで研究を進め、2020年5月より広島大学大学院先進理工系科学研究科地球惑星システム学プログラムの助教として、自身の研究を進めると同時に大学生や大学院生の研究指導にも尽力しています。

小池さんは、地球型惑星の形成過程と表層環境に興味を持ち、地球外物質の精密同位体分析の研究に積極的に取り組んできました。これまでに、おもに高解像度二次イオン質量分析計（NanoSIMS）を用いた隕石の年代学研究を推進し、リン酸塩鉱物（アパタイト $[\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3(\text{F},\text{Cl},\text{OH})]$ やメルリライト $[\text{Ca}_9\text{NaMg}(\text{PO}_4)_7]$ など）の局所ウラン-鉛年代測定法を確立したことで、火星隕石の形成年代の推定や、小惑星ベスタの天体衝突史の解明などの研究に貢献してきました。さらに隕石ジルコンのハフニウム-タングステン年代測定法を確立したことで、石鉄隕石（メソシデラ

イト）から分化小惑星の熱進化史を明らかにしました。同時に、小池さんはNanoSIMSによる軽元素安定同位体分析等にも取り組み、複数の共同研究にも貢献してきました。一連の分析法を様々な地球外物質に応用することで、惑星の形成進化史の解明を目指しています。

最近ではSPring-8等の大型放射光施設を利用した局所X線吸収微細構造解析（micro-XAFS）にも取り組んでいます。特に火星の表層環境進化の解明を目指して、火星試料からかつての「窒素の循環」の痕跡を捉えるべく、新たに微量な窒素のXAFS分析法を立ち上げました。これにより、これまでに火星隕石（ALH 84001）から40億年前の有機窒素を検出することに成功した他、様々な火星隕石や火星アナログ試料の窒素XAFS分析を進めています。このような局所非破壊分析法は、将来の惑星探査・帰還試料研究にも大いに役立つと期待できます。

また小池さんは後輩のサポートや学生教育にも尽力しており、特に現職に着いてからは多数の大学生や大学院生に対して年代学研究やXAFS研究等を指導しています。指導学生の国際学会発表や共同研究を積極的にサポートするなど、広く後進育成に貢献しています。小池さんの研究が今後ますます発展し、日本の地球化学を盛り上げる一助となることを期待しています。

（高知大学 佐野有司）



書評

生物による風化が地球の環境を変えた

赤木 右 (著)
コーディネーター 巖佐 庸



『生物による風化が地球の環境を変えた』

著者名：赤木右著（コーディネーター 巖佐庸）

出版社：共立出版

ISBN: 9784320009400

発行年月日：2023年7月28日

サイズ／頁数：B6版／204ページ

価格：2,200円（税込）

本書のタイトルをご覧になって驚かれた方も多いかもかもしれませんが、本書の内容はまさにこのタイトルのとおりです。著者である九大名誉教授の赤木右会員が、大学院生時代から現在に至るまでの研究経歴をさまざまなエピソードを交えて振り返りながら、生物と地球環境に関するご自身の最新の研究成果と今後の展望をわかりやすく解説しています。風化には物理的風化と化学的風化があることはよく知られていますが、本書で主題としているのは生物が中心的な役割を果たす生物学的風化です。植物に覆われている土壌は、そうでない土壌よりもはるかに風化速度が大きくなり、植物は風化の触媒のように働きます。タケやイネなど

は、茎や葉を硬くするために必要なケイ酸塩成分を土壌や岩石に能動的に働きかけて取りこんでいるようです。海洋では珪藻が海洋表面に流れ込んだ陸起源粒子を溶かし、一部の陸起源の元素を珪藻の殻に取りこむ可能性があるそうです。珪藻は海洋での光合成の半分、地球全体の光合成の1/4を占めており、大気中の二酸化炭素の挙動を考える上でも重要な役割をもちます。本書ではさらに議論が展開し、氷期-間氷期サイクルのメカニズムとして、深海微生物仮説を提案しています。これまで氷期-間氷期サイクルは、ミランコビッチサイクルと呼ばれる地球の公転軌道の変動に伴ういわば外的な要因によって支配されると考えられていますので、海洋に棲む珪藻がその原動力となったとする赤木会員の学説はきわめて斬新で、多くの人に受け入れられるためにはもう少し時間がかかるかも知れません。

本書では元素濃度などの相互関係を図示しながら論理を組み立てていきます。赤木会員は希土類元素地球化学の創始者である故増田彰正東大名誉教授の研究室で助手（現在の助教）を務めていた頃、増田教授から「きれいな関係があるときには必ず何かがある」と教えられていたそうです。著者はきれいな関係の裏に隠れた「何か」について大胆な仮説を立て、それを証明していくことで研究を進めていきます。もちろん仮説が間違っていることもあります。本書ではこのような試行錯誤をともなう研究プロセスが大変わかりやすく説明されています。

二酸化炭素濃度の増加、地球温暖化などが現代社会の大きな問題となっています。本書では生物による風化を基盤とした二酸化炭素問題の解決法も提案しています。本書は学部生、大学院生をはじめとする若手研究者の方々にも楽しく読んでいただけます。赤木会員とともに地球環境の今後について考えていただけることを期待しています。

（東京大学 鍵 裕之）

ニュースへ記事やご意見をお寄せください

地球化学に関連した研究集会、書評、研究機関の紹介などの原稿をお待ちしております。編集の都合上、電子メールでの原稿を歓迎いたしますので、ご協力の程よろしくお願いいたします。次号の発行は2024年6月頃を予定しています。ニュース原稿は5月初旬までにお送りいただくよう、お願いいたします。また、ホームページに関するご意見もお寄せください。

編集担当者（日本地球化学会）

小木曾哲
〒606-8501 京都市左京区吉田二本松町
京都大学大学院人間・環境学研究科
Tel: 075-753-2918; Fax: 075-753-2919
E-mail: news-hp@geochem.jp

山本順司
〒819-0395 福岡市西区元岡744
九州大学大学院理学研究院地球惑星科学部門
Tel: 092-802-4215
E-mail: news-hp@geochem.jp