

3 環境研究

ナノ空間を用いて分子を選別 ～環境にやさしい次世代の分離技術～

岐阜大学 工学部 准教授 ^{みやもと} ^{まなぶ} 宮本 学

ナノとは「小さい」という意味の接頭語で、科学においては 10^{-9} を表します。例えば、1ナノメートル (nm) は1mmの百万分の一の大きさを意味し、これは分子よりも少し大きなサイズになります。このようなナノメートルサイズの空間を持つ物質のことをナノ空間材料やナノ多孔質材料と呼びます。身近なナノ空間材料にはシリカゲルや活性炭などが挙げられます。活性炭は古代エジプトで薬用に用いられていたとの記述が残されているように、ナノ空間材料は古くから人類の生活に関わってきました。ナノ空間のような微小な空間では、その空間内に分子を取り込む力が働きます。この現象を吸着と呼びます。吸着では、吸着される分子とナノ空間を構成する材料の相性（これを相互作用と呼びます）により、どの分子が吸着されるかが決まります。つまり、適切なナノ空間材料を選定することで、特定の分子を選択的にナノ空間内に取り込むことができます。そのため、除湿、脱臭をはじめガス精製、排水処理などさまざまな場所でナノ空間材料が利用されています。また、ナノ空間材料の中には、ナノ空間の大きさが非常に均一なものが存在しています。このような規則性ナノ空間は、その空間サイズよりも大きな分子を取り込むことができないため、ふるいのように分子を選り分けることができるだけでなく、そのナノ空間内で化学反応を起こすことで、特定の生成物のみを選択的に合成することも可能です。

私たちの研究グループでは、主に規則性ナノ空間材料が持つ分子を選別する機能を利用した環境にやさしい技術の開発に取り組んでいます。例えば、ゼオライトと呼ばれる材料は、1nm以下の極めて規則的なナノ空間をもつ結晶性の物質であり、代表的な温室効果ガスである二酸化炭素を吸着することで知られています。一方で、ゼオライトは除湿剤としても用いられるように水との相互作用が強く、水分が存在する場合、水が選択的に吸着し、二酸化炭素を取り込むことができなくなります。私たちは、ゼオライトの粒子表面の微細構造を制御することで、水分

共存下においても二酸化炭素を選択的に回収できる材料の開発に成功しています。また、この材料は、二酸化炭素の回収だけでなく、アルコールや有機溶剤の分離にも応用できることを見出しています。

また、ナノ空間材料を非常に薄い膜状に形成すると、分子をふるい分けるフィルターのような機能をもたせることができます。このような膜を用いて混合物から特定の物質を分離する技術を膜分離技術と言います。現在、工業的に広く用いられている分離技術である蒸留法と比較すると、膜分離技術は原理的に省エネルギーなので安価で高性能な分離膜が開発できれば、化学品製造におけるエネルギー消費量を大きく低減することが可能になります。私たちはこれまでに様々なナノ空間材料の膜化に取り組んでおり、環境にやさしい次世代の分離技術の開発を目指しています。

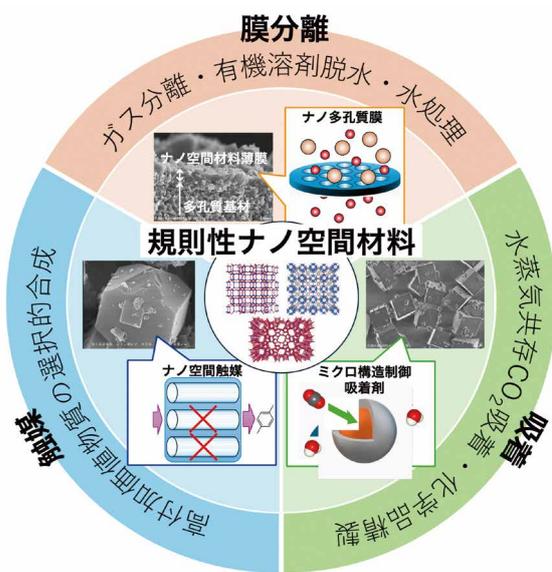


図 規則性ナノ空間材料により分子を選別する技術

学生が教員にインタビュー 宮本先生にお話を伺いました



Q ゼオライトは日本国内で製造されているのでしょうか。

A はい、日本国内でも製造されています。ゼオライトは、天然の鉱物資源である天然ゼオライトと、工業的に製造される人工ゼオライトに大別されます。そのうち、人工ゼオライトは全国各地で製造されており、東海地方にも工場があります。天然ゼオライトに関しては、北海道、秋田県、宮城県、山形県、福島県、島根県などで採掘されています。

Q ゼオライト以外の規則性空間材料にはどのようなものがありますか。

A 金属有機構造体などがあります。金属有機構造体は結晶構造を持ち、約15万種類以上が存在するとされています。金属と有機物の分子をジャングルジムのように並べたような構造で、物質を混ぜるだけで作ることができるものもあります。また、ナノ空間材料として挙げられる活性炭やシリカゲルは規則性を持たない構造です。

Q 複数種類の分子が存在する場合、それらの分子がほぼ同じ大きさでも、ゼオライトを利用して特定の分子を分離することはできますか。

A 可能ですが、その場合は、分子の大きさだけで区別することは難しいです。そのような分離を行う際は、吸着される分子とナノ空間の材料分子との相互作用（主に

分子の極性）を利用することで、特定の分子を選択的に分離することができます。

Q ゼオライト膜のような空間ナノ材料は、建材や網戸として用いられることはありますか。

A ゼオライト膜はナノ空間で分子を分離するので、1 μ mの微小な穴でも性能が低下します。そのため、建材としての利用は現状では現実的ではありません。ただし、ナノ空間材料として珪藻土や多孔質セラミックを建材として使用している例はあります。珪藻土は梅雨には水を吸着し冬には脱着することで水分の吸着を制御します。また、多孔質のセラミックタイルは実用化もされています。

Q ナノ空間材料は現在製造現場でどのくらい利用されているのでしょうか。また、今後その利用は拡大していくのでしょうか。

A 現在、ナノ空間材料は、石油精製・石油化学プラントなどで触媒として多く用いられています。また、ガス浄化、水処理においても活性炭などが用いられています。膜分離への応用はバイオエタノール製造などで一部使用されていますが、それほど多くありません。分離膜の実用化には、膜の性能だけでなく、製造コスト、耐久性も重要です。そのため、製造コストが小さく、耐久性の高い膜が開発されると利用も拡大していくと考えられます。



インタビューした学生の感想

様々なナノ材料を用いた技術についてのお話は、とても興味深かったです。ナノ空間、ナノ材料という言葉は初めて聞きましたが、排水処理や除湿など実際に自分たちの生活に近いところで活用されているものと知り、親近感がわきました。ゼオライト一つに注目しても258種もあり、多様な用途で使

用されていることが分かりました。また、材料に使用する分子の種類を変えることによってさまざまな性質を作れることから、さらにナノ材料の活用場面が広がっていくのではないかと感じました。

後列左から/岩本侃大(岐阜大学応用生物科学部2年)
伊藤駿吾(名古屋大学工学部2年)
山崎友太(名古屋大学工学部2年)
草間美咲(名古屋大学農学部4年)
清田暖乃(岐阜大学応用生物科学部3年)
川瀬菊清貴(名古屋大学農学部3年)
前列左から/前田佳穂(岐阜大学応用生物科学部3年)
宮本学先生
澤村葵(岐阜大学応用生物科学部2年)
上井ゆり子(岐阜大学応用生物科学部3年)



森林溪流水の水質を空間的にとらえる

岐阜大学 環境社会共生体研究センター 助教 しのづか 篠塚 けんいち 賢一

森に降った雨が木々の葉や幹を伝い、土壌内を通過して湧き出た水は、森の溪流となって流れ出た後、河川となって田園や都市を流れ、様々な人の活動の影響を受けながら、大きな川へと成長を遂げて海へ到達します。源流部の溪流と異なって、森林外へ流れ出た河川の水質は人の生活と密接に関係しています。例えば、浄水として汲み上げられ水道水としての利用や下水や工場から排水を受けます。そのため、国や県といった行政機関が、河川水質を数多くの地点でモニタリングしています。一方で、渓流水質は、研究機関や大学機関でのモニタリングが多く、データが十分にあるとは言えません。川の原点にあたる渓流水の水質をモニタリングすることは、汚染源が少ない自然状態に近い川の情報であり、その地域のベースとなる水質を知ることが出来ます。

近年では、大気汚染の影響を受けて森林溪流水の水質が変化しています。渓流水中に溶けている様々な物質のうち、窒素成分には化石燃料の燃焼により生じた窒素酸化物が多く含まれています。大気降下物として入ってくる窒素酸化物は、生物の栄養として利用できます。しかし、森林が欲しい量よりも過剰に供給されると、使い切ることができずに渓流水中へ放出されます。窒素成分である硝酸イオンが、高濃度で流出してしまうと、下流にある沿岸域や湖沼で富栄養化の原因になってしまいます。近年では、全国的に過剰に大気へ放出された窒素酸化物と、窒素要求

量の低くなった高齢林化が相まって、渓流水中の硝酸イオンの上昇が生じていると考えられています。しかし、渓流水中の硝酸イオン濃度は、大気からの沈着量、森林の植生、流域の地形など環境要因が重なり合って流出するメカニズムが変わってきます(図1)。これらの環境要因が渓流水質形成のメカニズムにおよぼす影響を明らかにするため、広域で森林溪流水の調査を行っています。

森林溪流水を対象として研究を行っていますが、源流域の水を集めるのは容易ではありません。車で移動して調査出来る場所であれば良いのですが、源流部はそうはいきません。時には、登山道すらないところを沢の中にじゃぶじゃぶと入りながら調査を行います。調査で採取した重い水を背負いながら、高低差1,000mを超える道をひたすら歩き続けたりします。本来、登山では、時間を経るごとに荷物が軽くなるはずですが、私の調査では荷物が重くなる一方です。屋久島や福岡県、岐阜県の山で調査を行い、様々な地形や植生を持つ渓流水の調査を広域で行っています。

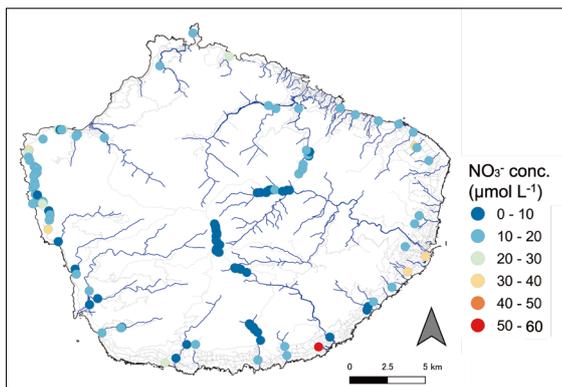


図1 屋久島の河川水中の硝酸イオン濃度



分水嶺近くの大きい溪流



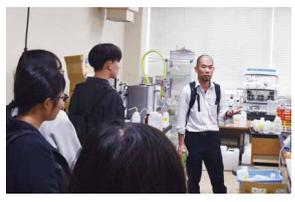
山頂近くの湿原



学生が教員にインタビュー 篠塚先生にお話を伺いました

- Q 近代化が進んだ日本社会において水の存在は、ありふれたものになっており、重要性の認識が薄くなっていると感じます。篠塚先生が「水」の専門家としてひろく「水」に関する問題点について伝えたいことがあれば教えてください。
- A まずは地球の環境問題に関心を持ってもらうことが大切です。そして自然界の現象は「絶妙なバランス」の上に成り立っていることを知ってほしいです。日本の沿岸の海では、富栄養化は問題になっていますが、場所によっては今後、貧栄養化が進むかもしれません。日常生活に関係している、Water Footprint・Virtual Waterなどの言葉について調べて興味を持つことが大事だと思います。
- Q 広域で渓流水の水質調査を行うことはどのような意義があるのでしょうか。
- A 調査を行う地域によって、大気の移動経路、降雪量、地質、下層植生などさまざまな違いがあります。これらの違いによって、水質は大きく変化します。例えば、九州の森林ではササがなくなりアセビやクワズイモばかりになっています。一方の岐阜の森林は下層植生にササなどが生息しています。広域調査を通じ、環境要因が水質にもたらす影響を理解することができます。
- Q 岐阜県には太平洋側と日本海側に流れる河川がありますが、源流部でも水質の差はあるのでしょうか。

- A あります。冬は北からの風、夏は南からの風が吹きます。そのため、山にあたる風が季節によって異なるため、それによって水質に差が出ます。隣接する渓流でも、火山の影響を受けている渓流や受けていない渓流などがあります。
- Q 渓流水の水質を調査することで、そのデータをどのように活用すべきだと思いますか。
- A 渓流水中の硝酸イオン濃度は、流域の様々な要因によって影響を受けます。例えば、都市域までの距離、森林の植生や地形など様々な影響を受けます。また、環境は変化していくため、時代によっても水質は変化していきます。現代の私たちが過去のデータと現状を比較するように、実測されたデータがあることで将来何が変わったかわかることが重要です。環境に関する基礎的なデータは、時系列に沿って積み重ねることで、より有効的に活用できるということも多いです。
- Q 硝酸イオンが高まることによって市販の天然水などの飲料水に影響を与える可能性または人に対する影響はありますか。
- A 天然水に関しては、各企業が水質調査を行い、品質を確かめながら販売しているので、問題がないと考えています。過去には、飲料水として井戸水を使い乳児がメトヘモグロビン血症を発症した事例はあります。



インタビューした学生の感想

窒素循環の研究をするには、水だけではなく大気・土壌・地形などさまざまな情報を複合的に考える必要があることがわかりました。場所ごとに環境が異なり、人間生活も大きく影響していて、それが水質に数値としてあらわれるのは興味深いです。

また、調査での過酷な山登りについてのお話を聞き、篠塚先生のパワーを感じました。全国の調査地で現地の方と交流できるのも素敵だと思います。水質研究の面白さやフィールドワーク中心の研究ならではの楽しさ・大変さを知ることができてよかったです。

後列左から/日比野里沙(岐阜大学教育学部2年)
藤井大輝(岐阜大学教育学部4年)
岩本侃大(岐阜大学応用生物科学部2年)
片山義章(岐阜大学工学部4年)
上井ゆり子(岐阜大学応用生物科学部3年)
大矢高太(岐阜大学応用生物科学部3年)
前列左から/繁ハナ子(岐阜大学教育学部4年)
篠塚賢一先生
澤村葵(岐阜大学応用生物科学部2年)
奥村心咲(岐阜大学地域科学部2年)



コンクリーション化(化石化)に学ぶ ～超長期岩盤シーリング剤の開発と実用化～

名古屋大学博物館 教授 (館長) ^{よしだ ひでかず} 吉田 英一

コンクリーションとは? (何を発見し、解き明かしたのか?)

コンクリーションとは、保存良好な化石を内包する炭酸カルシウム(CaCO₃ (方解石))を主成分とする球状岩塊のことです。非常に緻密で、数十万年、数百万年、長いものでは数億年もの年月の風化にも耐えることのできる自然の産物です(写真1)。しかし、このコンクリーションがどのようにしてできるのかは、長い間、解き明かされていませんでした。私たちの研究グループは、このコンクリーションが数週間～数ヶ月で、メートルサイズのものでも数年でできることを解き明かしました。そのメカニズムは、化石となっている生物の炭素成分と海水中のカルシウムイオンとの急速反応(過飽和反応)で、炭酸カルシウムが沈殿し生物の周りを自己シーリングしていくというものです。このシーリングによって、コンクリーション化後は、地下水や雨水との反応が遮断され、したがって、風化することなく超長期に渡って内部の化石が保存されるのです。現在、名古屋大学博物館には、数百以上もの国内外からのコンクリーションが常設展示されていますので、興味のある方は是非来館ください(写真2)。

コンクリーション化剤の開発

このように急速に形成され、かつ超長期に渡って安定な「素材」を活用しない手はありません。現在、私たちの社会が多用しているコンクリートの寿命は思ったほど長くない(100年程度)、コンクリーションほどではありません。一方で、放射性廃棄物の地下処分や二酸化炭素の地中隔離は、数百年から数千年以上もの期間を必要とします。これらを地下に持ち

込むためには、搬入や注入のための孔やトンネルが必要で、最終的には、漏洩しないようにそれらをしっかりとシーリングしないとイケません。ではどうするのか?コンクリーション化プロセスは、まさにその課題を解決する素材・技術だと考えています。この背景のもと、コンクリーション化を応用して、積水化学工業と共同でコンクリーション化剤(略称“コンシード®”)を開発しました(写真3)。

その効果は?実用化はいつ頃?

この数年間、私たちは実際の地下環境や鉱山、トンネルなど様々な場所での実証試験を行い“コンシード®”の効果を確認しています。最近では、地震で生じた亀裂の自己修復にも効果があることがわかってきました。また工学的な応用だけでなく、自然石を用いた遺跡石材の修復・保存への実証試験も進めています。“コンシード®”は、“自然に学んだ”技術です。今後数年での実用化を目指しており、現代社会の資源・エネルギー・環境・インフラなどの多岐に渡った課題に応用していくつもりです。

先生の研究が2025年8月3日に
NHK Eテレ「サイエンスZERO」で放送されました



写真1 約4500万年前のクジラ化石を内包する
コンクリーション(ニュージーランド南島)



写真2 名大博物館コンクリーション常設展示室



写真3 開発したコンクリーション化剤

学生が教員にインタビュー 吉田先生にお話を伺いました



Q 天然のコンクリーションには必ず生物の死骸が含まれるのですか。

A コンクリーションが形成されるメカニズムとして生物由来の炭素成分が不可欠なため必ず含まれます。アンモナイトなど殻をもつ生物が含まれる場合は目視で確認できますが、ゴカイやクラゲなど殻や骨をもたない生物が含まれる場合は、一見、生物が含まれないように見える場合があります。

Q 開発されたコンクリーション化剤は、具体的にどのような材料・成分で構成されていますか。

A 琥珀と同じ「炭素」「水素」「酸素」「窒素」で構成されています。コンクリーション化剤には、液体性のものとマイクロ粒子状の両方があります。これらを地下岩盤と構造物の亀裂、隙間に注入し、地下水と接触することによってコンクリーション化が生じます。この数年間、実際の地下環境や鉱山、トンネルなど様々な場所での実証実験を行い、コンクリーション化剤の効果を確認しています。

Q 自然石の保存への応用が進められているとのことですが、実際に歴史的建造物での実証試験は行われていますか？行われていれば、その成果について教えてください。

A 特別名勝に指定されている福井県福井市の一乗谷庭園跡などで実証試験を実施しています。来月には現時点での経過確認を行う予定です。こうした試験を通じて、より適切な保存方法の確立や、他の歴史的建造物への展開も視野に入れて取組を進めています。

Q コンクリーションの謎を解き明かすことに成功した最も重要な要因は何だと思われますか。

A 異分野の共同研究者との連携です。3、4年間にわたり、12、3名の様々な分野の研究者と定期的集まり、議論を重ねました。各分野の最先端の知識の集結により、解にたどり着くことができました。一個人では一分野を習得するだけでも膨大な時間を要します。しかし、人との繋がりを大切にすることで効率よく次の研究のステップへ進むことができていると感じています。

Q 実際にコンクリーションを実用化するうえでの課題はありますか。

A 大きな課題という訳ではありませんが、現在のコンクリーション化剤は研究用として作成しているものです。今後、コストのことも含め、普通に活用してもらえるようにすることが重要と考えています。また、コンクリーションの活用を幅を広げることも必要になると思います。例えば、従来のコンクリートにコンクリーションを混ぜ込んで修復力をもたせるなど様々な応用ができると考えています。

インタビューした学生の感想

これまであまり注目されなかったコンクリーションが将来の新しい材料として活用される可能性があることに期待を感じました。また、普段は見過ごしがちなものにも目を向け、新しい価値を見出す探究心や発想力が印象に残りましたし、研究では様々な分野の専門家と連携して進めており、異なる

分野の知見を融合させることの大切さを実感しました。今後コンクリーション化剤がどのように社会に普及していくのか、自分がその変化を目の当たりにできるのか、あるいは次世代へと受け継がれていくのか、今後の動向にも注目していきたいと思いました。

後列左から/高瀬有登(名古屋大学工学研究科博士前期課程2年)
加藤綾萌(名古屋大学法学部3年)
草間美咲(名古屋大学農学部4年)
寺澤寛哉(岐阜大学自然科学技術研究科修士課程2年)
前列左から/吉田英一先生
伊藤駿吾(名古屋大学工学部2年)
高橋楓佳(岐阜大学自然科学技術研究科修士課程2年)



カーボンナノチューブ電極を用いた有機系太陽電池： 日常空間で使うエネルギーデバイスの可能性

名古屋大学 工学研究科 化学システム工学専攻

名古屋大学 未来社会創造機構 マテリアルイノベーション研究所 教授

まつお ゆたか
松尾 豊

近年、持続可能な社会の実現に向けて、太陽光エネルギーの効率的な利用がますます注目されています。中でも、有機薄膜太陽電池(OPV: Organic Photovoltaics)は、軽量で柔軟、かつ低コストで製造可能という特長を持ち、シリコン系太陽電池とは異なる応用分野への展開が期待されています。こうした有機系太陽電池の性能や設計の自由度をさらに高める要素として、カーボンナノチューブ(CNT)を用いた透明系電極の利用が注目されています。

従来の有機系太陽電池では、透明電極材料として酸化インジウムスズ(ITO)が多く使用されてきましたが、ITOは脆く、曲げに弱いという問題があります。これに対して、CNT電極は柔軟性に優れており、曲げや引張りにも耐えることができます。また、CNTは高い導電性と光透過性を兼ね備えており、透明電極としての要件を十分に満たします。特に、フレキシブルな基板と組み合わせることで、折りたたみ可能なデバイスや、衣服や窓面への実装といった新たな展開が可能となります。

さらに、CNT電極は金属を用いた電極に比べて酸化に対する耐性が高く、特にペロブスカイト太陽電池や有機系太陽電池において問題となる電極由来の劣化を抑制できる可能性があります。そのため、CNTを正孔輸送電極として利用する研究が進められており、性能だけでなく長期安定性の向上にも貢献しています。例えば、温和な正孔ドーピング剤と組み合わせることで、CNT電極の導電性を最適化し、素子の出力と耐久性の両立が可能となってきています。

最近では、CNT電極を用いた有機薄膜太陽電池モジュール(CNT-OPV)やペロブスカイト太陽電池モジュール(CNT-PSC)が実際の都市空間に設置され、太陽光発電の実証実験が始まっています。たとえば、地下鉄の引退車両の窓面に貼り付ける形で設置されたCNT-OPVは、屋外光・屋内光の両方から発電できるという特長を活かし、実際の環境でその発電性能と耐久性が評価されています。また、CNT-PSCは名古屋大学ナショナルイノベーションコン

プレックス(NIC)館1階のシアトルエスプレッソカフェの横のガラス面に設置されています。

このように、CNT電極の導入により、有機系太陽電池の応用範囲は大きく広がっています。今後は、材料のさらなる高性能化や、製造プロセスの簡素化、リサイクル性の向上といった観点からも研究開発が進むと考えられます。軽量・柔軟・高意匠性という特性を活かし、日常空間に自然に溶け込む太陽電池として、カーボンナノチューブ電極を用いた有機系太陽電池は、再生可能エネルギー社会の実現に向けた重要な技術の一つとなるでしょう。



カーボンナノチューブ電極を用いた太陽電池(NIC館ガラス面に設置。CNT-OPV9枚、CNT-PSC1枚。2025年3月11日から開始。)

学生が教員にインタビュー 松尾先生にお話を伺いました

- Q そもそも太陽光発電はどのような発電の仕組みなのですか。
- A 分子中の電子は光からのエネルギーを受け、原子核からの電氣的な束縛を振りほどき、自由に動くことが出来るようになります。(このことを励起と言います。)太陽光発電はこのように励起された電子が回路に流れるようにすることで、電流を発生させ、発電しています。また、こうした発電の原理が理由で、太陽光電池はいろんな波長の光を吸収しやすい状態、つまり黒色に近い色をしていることや、電子が励起された後流れやすいような構造になっている必要があります。
- Q 現時点で、カーボンナノチューブ (CNT) 電極を用いた有機系太陽電池 (有機薄膜太陽電池やペロブスカイト太陽電池) において最も実用化が期待されている用途は何でしょうか。また、シリコン系太陽電池との比較について教えてください。
- A シリコン系太陽電池は重量があり、強い構造体が必要なため、主に住宅の屋根など水平な面への設置に適しています。一方、CNT電極を用いた有機系太陽電池は、軽量で柔軟性があるうえに光を透過する特性を持つため、窓や壁面などの垂直面にも応用可能です。そのため、建築物の外装材や窓ガラスと一体化した発電システムへの実用化が期待されています。
- Q CNT電極を用いた有機太陽電池の長期耐久性は、従来の金や銀などの金属裏面電極と比べて具体的にどれほど向上しているのですか。

- A CNTは化学的にも機械的にも安定な材料です。腐食がおこらず、熱膨張率も理論上ほぼゼロです。それにより研究室レベルの検討では、従来の金属電極に比べて5~10倍ほどの耐久性が認められています。
- Q CNT電極を用いることで、具体的にどれくらいの発電効率や耐久性の向上が見込まれるのですか。
- A 従来の金属電極を用いた有機系太陽電池やシリコン系太陽電池と比べると、電気伝導率の影響により発電効率は20%程低いですが、耐久性が従来のものと比べて5~10倍になっているので、それぞれの太陽電池のトータルの発電量はCNT電極の方が多いことが期待されます。
- Q CNT電極を使用すると曲面さらには丸形などの様々な形の太陽光パネルを作れる可能性はありますか。
- A 曲面などの太陽光パネルを作ることはできます。CNT電極は柔らかく曲げることが出来ます。丸形などの形にすることも不可能ではないと考えられます。



インタビューした学生の感想

今回のお話を聞いて、次世代の太陽光発電は炭素が担っているかもしれないと感じました。そして、松尾先生のおっしゃっていたように、今の時代は「炭素の時代」なのかもしれないと感じました。また、本題からは逸れますが、途中で松尾先生が今の研究を始められた理由を話してくださったの

ですが、そのお話がとても興味深かったです。私も「今の自分はこれをしたい!」と思っているものに固執するだけでなく、流れに身を任せて、その中で自分を奮い立たせるものを探すというのもまた一興だなと感じました。

後列左から/寺澤寛哉(岐阜大学自然科学技術研究科修士課程2年)
松尾豊先生
諏訪孝弘(名古屋大学理学部2年)
家田翔(名古屋大学理学部2年)
前列左から/尾崎大雅(岐阜大学工学部4年)
竹中智哉(岐阜大学工学部4年)



従業員は「サステナビリティ経営」を受け入れていない?!

名古屋大学 経済学研究科 准教授 ^{みやざき まさや} 宮崎 正也

2017年に日本経済団体連合会が、会員企業の行動指針となる「企業行動憲章」において「持続可能な社会の実現」をめざすことを宣言して以来、日本の経済界にSDGsが一気に普及しました。みなさんも街中を歩いていると、SDGsのカラフルなアイコンを象ったバッジ(図1)をつけて歩くビジネス・パーソンを見かけたことがきっとあるでしょう。その人はおそらく企業の経営幹部です。実際、ある調査結果によれば、日本企業の経営者の95%以上がSDGsの重要性を認知しているそうです。

しかし、彼らのもので働く従業員たちはSDGsやサステナビリティ経営を認知しているのでしょうか。一般に、トップ



図1 バッジ

が旗を振っても、部下たちがすぐにそれを受け入れるとは限りません。疑問を感じた私の研究室では、「サステナビリティ経営」を掲げる経営者がいる大企業の一支店の従業

員115人を対象に「受容度」を調査しました。今回、独自開発した調査質問項目(図2)を使用して89人から有効回答を得ました。

回答データを集計分析した結果(図3)、支店の経営幹部は8割近い受容度でしたが、一般従業員は3割以下、非正規スタッフは2割以下という低い受容度でした。ほとんどの従業員はサステナビリティの実現を「自分ごと」と捉えていません。経営者が社会問題や環境問題の重視を熱く語っても、それが従業員の日常業務とかけ離れた話題ならば、受容されないのが現実です。

正直、この現状を改善するための良策はまだ見つかっていません。しかし、当研究室の開発した調査方法を使えば、少なくとも現状の「受容度」は把握できます。まずは足元の実態を認識し、その上で改善案を考えることが重要です。従業員の「受容度」が気になる企業は、ぜひ当研究室にご相談ください。「受容度測定」ならびに「改善案」を学術コンサルティングとして提供するご用意があります。一緒に「サステナビリティ経営」を実現していきましょう。

Q1: サステナビリティ経営の存在を知っている、サステナビリティ経営を覚えている?	【はい】	【いいえ】
Q2: サステナビリティ経営を象徴するような具体例を知っている、実際に自分で経験したことがある?	【はい】	【いいえ】
Q3: サステナビリティ経営の意味を解釈できる、自分の言葉で言える?	【はい】	【いいえ】
Q4: サステナビリティ経営を行動に結び付ける、行動の前提となる、こだわる?	【はい】	【いいえ】

図2 調査票

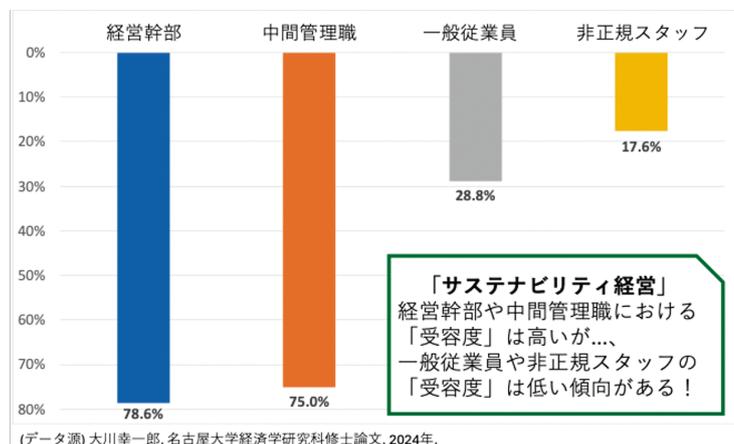


図3 受容度

ウミウシに"誤解"するゴカイ？ 菅島の海から新属新種の発見

名古屋大学 理学研究科附属臨海実験所 講師 じみ なおと 白見 直人



海洋生物は食料生産や二酸化炭素吸収等人間社会にも大きく関わり、その多様性を把握・保全していく必要があります。名古屋大学の理学研究科附属臨海実験所がある三重県鳥羽市菅島は伊勢海老漁が盛んな自然と共生している島です。私達は菅島で海洋生物の多様性研究を進めていますが、時には漁師さんに協力していただいて調査を行うこともあります。ある日漁師さんから漁で採れたウミトサカ(図左中および左下)という刺胞動物をいただいて、そこに共生している生物を調べる機会がありました。その時、非常に変わったゴカイを発見しました。外見は周辺に生息するウミウシにそっくりなのですが、よくよく顕微鏡で観察するとゴカイの形なのです。これまでに出版された近縁グループの記載論文と慎重に比較した結果、このゴカイは新属新種であることが判明しました。

そのため2024年にケショウシリス *Cryptochaetosyllis imitatio* Jimi, Martin, & Britayev, 2024として記載論文を出版しました。本種は近隣に生息するアデヤカミノウミウシ等の毒をもつウミウシに擬態しています。このように毒をもつウミウシに擬態することで自身も毒をもつように見せる擬態をベイツ型擬態といい、ケショウシリスもそのような擬態をしている可能性があります。自身は毒を持たずとも、有毒生物に似せることで捕食者を避ける効果があると考えられます。海洋生物にはあつ

と驚くような進化をしているものがおり、ケショウシリスもそんな自然の面白さを垣間見せてくれる種でした。実際にベイツ型擬態かどうかを証明するにはケショウシリス自体が毒を持たないことを確かめる必要がありますが、これは先の課題となりそうです。

2025年3月にケショウシリスは「2024年に記載された海洋生物の注目すべき10新種 (WoRMS Top10 new marine species)」に選ばれました。年間に海洋生物の新種は約2000種見つかっていますが、その中から選ばれたことはケショウシリスのその特異な擬態に興味をもっていただいた結果だと思います。今後も海洋生物の多様性を明らかにし、皆さんをあっと驚かせるような生物がまだまだ海にはいることをお見せできればと思います。



▶ WoRMS:世界の注目すべき海洋生物の新種トップ10
<https://www.marinespecies.org/news.php?p=show&id=9398>



▶ 関連記事:AWARDS(p.12参照)