

vol.48

2025 spring
名古屋大学大学院
環境学研究科

環 KWAN

Graduate School of Environmental Studies, Nagoya University

特集●自然と都市をつなぐ物質循環の未来



03 エコラボトーク

自然と都市をつなぐ物質循環の未来 —廃棄物から価値へ—

浅原 良浩 地球環境科学専攻 准教授

ジンチェンコ アナトーリ 都市環境学専攻 准教授

李 時桓 都市環境学専攻 准教授

08 環境学の未来予測 ③⑥

物質循環と蟲 杉谷 健一郎 地球環境科学専攻 教授

二酸化炭素の新たな役割

二酸化炭素回収・利用(CCU)の可能性 白木 裕斗 都市環境学専攻 准教授

資源循環も「データ・ガバナンス」が鍵に 内記 香子 社会環境学専攻 教授

11 環境学の授業拝見!

都市環境総合プロジェクト「マインクラフトを利用した仮想空間でのSDGs都市構想」

岩松 将一 都市環境学専攻 准教授

長尾 征洋 都市環境学専攻 准教授

12 名大くんが行く ③⑥

中村 茉生 都市環境学専攻 博士後期課程2年



名古屋大学大学院
環境学研究科

vol.48
2025 spring

CONTENTS

今号の表紙から読み解く環境学のキーワード ③⑥

西アジア・イランの首都テヘランから西に広がるザグロス山脈方面の幹線道路を走ると、乾燥地、放牧地、小麦畑が広がる風景の中で操業中の鉱山をよく見かけます。表紙の写真はイラン北西部の鉄鉱床での調査風景です。イランは、原油や天然ガスだけでなく、金、銀、銅、鉄、モリブデンなどの豊富な鉱物資源を有しており、国内で調達できない資源はほとんどないと言われるほど、天然資源に恵まれた国です。ザグロス山脈は、アルプス-ヒマラヤ造山帯の中央に位置し、アラビアプレートとユーラシアプレートの一部のイランプレートの衝突帯にあたります。このプレートの沈み込みや衝突によって起こる火成活動や地殻変動は、地下のさまざまな元素を移動させたり濃集させたりしています。

このような自然環境の中で、西アジアでは紀元前8000年ごろ人々が金属を利用していたと考えられています。現在、世界中で天然資源の採掘は急増し、このままのペースが続けば近い将来に資源が枯渇してしまう恐れがあります。天然資源を活用して発展してきた社会は、今や大量消費の時代となっています。自然環境との調和を図りつつ循環型社会への転換を目指す中で、リサイクル技術の開発と普及は重要な鍵になると感じています。

環境学研究科 地球環境科学専攻 准教授 浅原 良浩



自然と都市をつなぐ物質循環の未来

—廃棄物から価値へ—

浅原 良浩

地球環境科学専攻 准教授

ジンチェンコ アナトーリ

都市環境学専攻 准教授

李 時桓^{い しふあん}(司会)

都市環境学専攻 准教授

循環する資源・物質の
バランス



李 本日は、環境学研究科が掲げる地球規模課題10課題のうち「資源・物質循環」の担当の先生方に来ていただきました。浅原先生は地球科学、中でも化学の視点から地球表層や鉱床に着目し、自然界における物質循環について研究をされています。ジンチェンコ先生は、高分子化学を専門とし、廃棄バイオマス、廃プラスチックの資源化・材料化に取り組みられています。持続可能な社会の実現には、天然資源の消費を抑え、資源の再利用を推進し、最終的な廃棄物を削減することが不可欠です。本日は、自然環境、都市環境の視点から、資源の有効活用と物質循環の可能性について議論を深めていきたいと思っています。

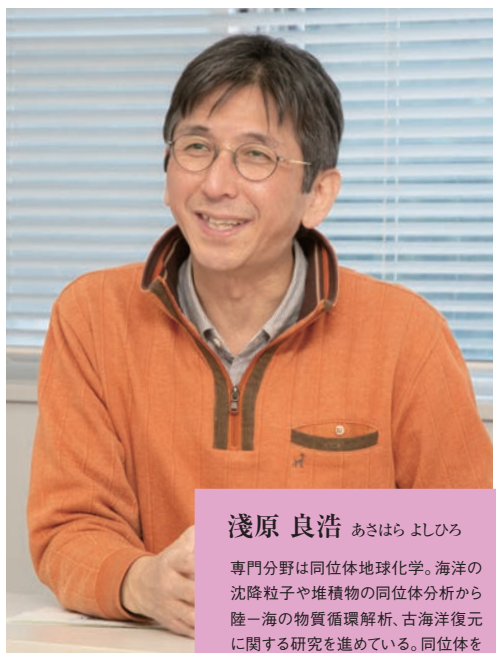
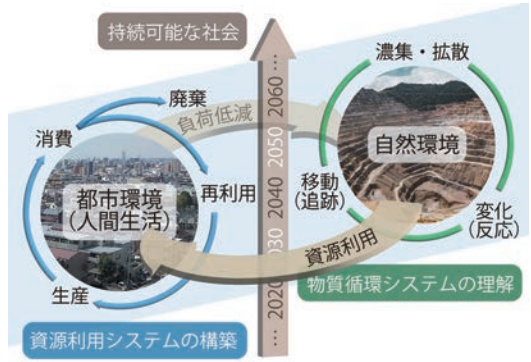
浅原 私たちが資源として利用しているもの、鉄、銅、今注目が集まるレアアースなどは、すべて自然界から得ています。鉱床から鉱石を採掘し、選鉱、精鉱して使えるようにする。これらは自然界にある状態から切り離して持つてく

るので、当然、自然になんらかの影響を与えているかもしれない。

例えば、鉄や銅を採掘すると必ず硫化物が出てきます。地下の中であれば、化学で言うところの「還元的な環境」で硫化物はすごく安定していますが、空気に触れると酸化して硫酸になり、周辺の環境が変化します。鉱床では資源を採掘できるメリットと同時にそういう問題も起こります。ですから資源・物質循環の、最初の取り出しのところで、それを生み出す自然環境を幅広い観点から理解すること、私たちが使っている物質の基本的な性質を理解することが大事だと思っています。それを理解すると、得られた資源から必要なものを作ったあとに、形を変えてもう一度使うことや、最後、廃棄されるその行き場をどうするかにも意識が向いていくことになると思います。

ジンチェンコ この概念図は、私と浅原先生が担当している地球規模課題10課題のうち第7課題「資源・物質循環」のコンセプトとして持続可能な社会をめざす上での資源・物質循環を表したものです。一方は自然環境における資源の問題、一方は人間生活の資源利用と廃棄物の問題。自然環境のプロセスは長い時間をかけて進行しますが、自然環境から資源を都市に持ってくる、その資源でさまざまなものを作るので、物質の変化が非常に速い。その過程で過剰消費や大量廃棄といった問題が発生します。プラスチックで言えば1950年代から利用が激増し、それとともに環境問題が起り、プラスチックの廃棄から、今ではマイクロプラスチック問題へと進化しています。

この二つの物質循環のバランスをどうとるのか。この課題の中で持続可能な物質循環の議論を深めることが狙いなのです。



浅原 良浩 あさはら よしひろ
専門分野は同位体地球化学。海洋の沈降粒子や堆積物の同位体分析から陸-海の物質循環解析、古海洋復元に関する研究を進めている。同位体を使った鉱床の形成年代決定や成因解析の研究にも取り組んでいる。

効率的に活用することは可能でしょうか。

浅原 確かに、これからの私たちの生活に役立ちそうなもの(資源)を探して、それを開発することはよくありますが、うまくいかないことも多いので、逆の流れ、実際に手に入れやすいものを利用して結果的に生活に役立てるような流れが実際のところは大きいかも。役立つものや本当に必要なものを私たちは使っているのかどうか。

ジンチェンコ 私は、生活のパターンを見据えるよりも、環境問題については、もうすでに起きている問題をまず片づけないといけないように思います。例えば、これまで通り化石資源を使用し続けるのは不可能だとか、これまで作っていた商品を従来の素材・製造方法で生産し続けるのは不可能だということ、物質循環を考えながら、物質の生産、使用を持続可能にするためにどうすべきかを考えるべきではないかと思っています。

李 自然環境と都市環境の資源・物質の循環を考えると、未来の生活パターンを見据えて、どのような資源が求められるか予測し、

いう意味では、資源・物質循環
というのは、環境問題や持続性を
考える上で、社会学の観点もとて
も大事になってくると思います。

レアアース泥を めぐる動き

李 浅原先生は資源探査や海洋の
物質循環に精通されていますが、
現在注目されている自然界の物質
循環にはどのようなものがありま
すか。

浅原 私自身は直接関わっていな
いですが、最近、電気自動車の普
及とともに高性能モーターに必要
な希土類元素（レアアース）を含
むものとして、世界的に注目され
ているのが「レアアース泥」です。
今、日本の研究者が産業界と一緒
に、日本列島の南の海域で調査を
始めています。国際的には中国国
内のレアアースの探掘が最も大き
いのですが、中国だけではなくて
どこの国もレアアースの獲得に力
を入れています。

そのレアアース泥がどこにある
かというところ、一つは海では鉄が溜
まりやすいところ。太平洋の場

合、周りの火山の火山灰や中国大
陸からの黄砂から海水中に溶け出
したレアアースが鉄と一緒に沈殿
するところ。もう一つは海底に魚
の遺骸（骨）が多く残っているとこ
ろ。そういうことがわかってきま
した。

太平洋にレアアースが濃集して
いる地域があることについては、地
球科学の分野では1980年代く
らいから実はわかっていたけれど
ども、それを資源として注目して
見直しましょうというのは、まさ
に2000年頃からなんです。地
球科学では、自然に関する莫大な
情報が積み上げられてきています
が、その中から私たちの生活にお
いて価値がありそうなところを再
評価して、実際に採掘しましょう
というところに、レアアース泥は
今きているのかなと思いますね。

ジンチェンコ レアアースのよう
な貴重な資源がどこに存在するの
かを理解することは非常に重要で
すね。採掘技術に関しては、近
年、新たな方法が開発されてきて
いるのでしょうか。

浅原 問題はまさにこれからの採
掘をどうするかです。これまでの

知見から、浅いところにはレアア
ースはあまり濃集していない。濃集
しているところは水深5000mく
らいの海底。採掘は深いところで
すね。今、採掘技術の開発が進め
られています。採掘技術とともに
環境評価も気になります。採掘技
術ができたとして、海底をザッ
と乱すわけですから、何が起これ
か、容易にはわからない。でも陸
上の鉱山開発を思い浮かべれば、
容易に想像はつきますよね。私た
ちがあまり触れることのない深い
海底で、新たな環境問題が起こる
かもしれない。

ジンチェンコ レアアースは、風
力タービン、電気自動車、ソーラ

ーパネルなど重要な産業製品に使
われ、需要が拡大しています。今
も需要が伸び続けて、さらに資源
の問題につながる。レアアースを
採れないということで、サプライ
チェーンに問題が生じてくるでし
ょう。

浅原 そうなってくると資源探査
は続けても、一度取り出した資源
を少しでも長く使う方向にしてい
くことが、やはり大切だろうと。
出てきたものをできるだけ回して
あげるといところが大事で、そ
のスタンスは、今後レアメタルに
対しては、当たり前になっていく
と思います。



ZINCHENKO Anatoly

ジンチェンコ アナトーリ

専門分野は高分子化学。2001年に設立され
た名古屋大学環境学研究科の博士後期
課程へ一期生として入学。2007年に教員と
して着任し、バイオマス廃棄物からの機能性
材料の設計・合成に取り組む。2019年から
Sustainable Materials Laboratoryを主導
し、廃棄バイオマスに加え、廃プラスチックリ
サイクル技術の開発を進めている。



李 時桓 いしふん

専門は建築環境工学および建築設備工学。建築空間内の居住者がより安全で快適に生活できるよう、目に見えない環境要素を可視化する研究に取り組んでいる。環境学研究科の広報委員として、本トークでは司会を務める。

多分野で進む アップサイクルの研究

李 循環型社会の実現に向けて、都市環境における未利用資源や廃棄物などの再利用は、極めて重要な課題となっています。現状の取り組みについてお話いただけますか。

ジンチエンコ 廃棄物の再利用に関しては、さまざまな技術が開発されています。クラシックな技術も複数あって、例えば、都市鉱山の取り組みですね。電子機器廃棄物 (E-Waste) からレアアースや貴金属を回収する技術です。

プラスチックに関しても、いろいろなリサイクル技術があります。マテリアルリサイクルです

と、基本的なベクトルはダウングレード、ダウンサイクルと言います。少し専門的な話になります。例えばポリエチレンテレフタレート (PET) 素材は長い高分子鎖を持つことで優れた物性を示し、炭酸飲料のボトルとして使用された場合、ガス透過を抑える役割を果たします。しかし、使用済みのPETをマテリアルリサイクルすると、分子鎖が短くなり、PET繊維やシートなどの用途に限定されることが多くなります。古紙リサイクルと似たイメージです。こうした課題を解決するためにケミカルリサイクルでは、PETを化学的に分解し、モノマー (原料) まで戻した上で、新しいPETを合成します。この方法

により、元のPETボトルと同等の品質を持つプラスチックを製造することができま。この技術はすでに20年以上前から実用化され、近年ではエネルギー効率やコストの最適化が進んでいます。

近年、「アップサイクル」という概念も生まれています。大量の廃棄プラスチックをダウンサイクルするのでなく、それを原料としてうまく化学反応を行い、元の素材とは異なる材料に変換する試みです。例えば、日本では花王がPETボトルを原料として道路舗装用の改質剤を開発しました。この改質剤をアスファルトに混合することで、従来の舗装に比べて耐久性が向上することが確認されています。思ったより非常に質の高い材料ができていくという意味で、アップサイクルできたと考えることができま。このように、触媒、建築材料、水質浄化材など、多分野で廃プラスチックを活用するアップサイクルの研究が盛んに進められています。

もう一つの興味深い例としては二酸化炭素ですね。本来汚染物質の二酸化炭素を原料にする。日本

や中国では、ポリカーボネートというプラスチックの製造に二酸化炭素を使用している例があります。そもそも二酸化炭素にはカーボンが含まれているので、物質循環の観点から見ると、化石資源から炭素を使用するのではなく、二酸化炭素由来の炭素を使った方が一石二鳥で、二酸化炭素も減らし、化石資源を使わなくて済むというメリットがありますね。

浅原 石油などからエネルギーを取り出すというプロセス、出てきた二酸化炭素をより安定なものに移していくということ、全部化学反応ですよね。物質が変化するときに、より安定な方向に行くというところを自然界の中、実験室の中で探す。それを実際に工学的にどこまで形にできるかというところが循環型社会の実現につながるんだらうなと思いま。ね。

調和のとれた 物質循環に向けて

李 では、循環型社会の実現に向けて、自然環境と都市環境の物質循環をより調和のとれた形にして

いくために、どのような課題があるとお考えでしょうか。

ジンチエンコ リサイクルの話をしました。単に「不要なものを作らない」というのも一つの大事なポイントですが、必要以上に作る必要がないという意識が非常に重要ではないかと思えます。元素周期表には約100元素があつて、私たちの生活に直接必要な元素はそのうち20個くらい。それに対して例えばスマホの中にどれくらい元素が含まれていると思えますか。55個以上と言われています。もちろんレアアースも含まれています。非常に採掘量が限られているものですね。

また、電子電気廃棄物リサイクルでは複雑なプロセスが多いです。電子基板から簡単に取り出すようなイメージを持たれているかもしれませんが、例えば、電子基板は複雑な構造をしており、多様な金属が複雑に混ざっています。特に、レアアースは微量で散在しており、取り出そうとすればエネルギーも、化学薬品も必要で、やっぱり幸せなものを持つにはどれくらいの努力があることか。いろ

んなことを物質の循環で考え、配慮しながらやらなければいけない、本当にそう思います。

浅原 1億年前の地球の表層には、こんなにいるんな希少な元素が濃集しているような場所はたぶんなかった。私たちの体と同じような生物は1億年前にいたし、自然な生態系を構築して地球とバランスを取っていた。スマホってかなり地球にとっては違和感がある異物になっちゃっていますね。そういうった異物感をちよつとも減らすようなものを作る。例えば、バラバラにしやすいか、そういうことを考えていかなければいけないですね。

ジンチエンコ 生産の段階ではなく、設計の段階でもどうリサイクルすればいいか、特にレアアースのような存在度の低い元素については、大企業ではすごく考えていると思いますね。

浅原 企業はそれを意識するだけでなく、実際に取り組まないと企業活動ができない時代になっています。個人もそうです。

フィールドとともにある 環境学の役割

李 最後ですが、持続可能な物質循環の実現に向けて、環境学の視点からどのように考えるべきか、また環境学研究科がこの分野で果たす役割や、育成すべき人材像についてお話しいただけますか。

ジンチエンコ 学生が自分の専門分野を学んでスペシャリストでありながら、ジェネラリストになるという、これが理想的だと思いますので、まず自分のやるべきこと、知識を持って、いろんな段階

で問題を把握しながら他分野と連携できる人材を育成すること。私たちがめざしている循環型社会の実現のシナリオには、学際的な視点を持った教育が非常に重要じゃないかと思っています。

浅原 資源や環境の問題を考える時のベースになるものは自然科学だとしても、同時に私たちは生活をしていて、車を使い、エネルギーを使い、いろんな物を消費しています。環境学は、そこをつなぐものな

んだと思います。

それと環境学はフィールドが大切です。現場である社会との接点を常に意識していくというのが、私自身、思っていることです。やっぱりフィールドという実物と向き合うと、感じるものがあり、注目している所だけではなく他の側面が見えてくるんですね。そこは結構大事な。その場所に行くと全く違った視点が自分の中で出てくる。環境学に携わる者として、それを少し強く意識するということになります。

李 環境学研究科は、多様な分野の専門家と交流する機会が多いため、自らの専門性を深めつつ、他分野とのコミュニケーションを通じて、社会に貢献できるアイデアを生み出すことができると感じました。本日は貴重なお話、ありがとうございました。

2025年1月17日
名古屋大学環境総合館で

今回のテーマは 自然と都市をつなぐ物質循環の未来 廃棄物から価値へ

物質循環と蟲

地球環境科学専攻 地球惑星科学系生態学講座 杉谷 健一郎 教授

物質循環という言葉で私の頭にまず浮かぶのは、廃棄物の再利用ではなく自然界における元素の循環です。そもそも自然界（もちろん人間もその一部です）において廃棄物というものはありません。例えば樹木の多くは落葉する前の葉っぱから窒素やリンなどの栄養を本体に戻します。落ち葉は樹木にとつて必要のないもの、すなわち廃棄物ということになります。その廃棄物が何の価値もなく利用されないなら森林には落ち葉が堆く蓄積するはずですが、

ところが実際の森林の林床に積もっている落ち葉の層の厚さは、ほぼほぼ変わりありません。この「廃棄物」である落ち葉にももちろん栄養が残っており、土壌に生息する様々な生物がそれを「再利用」しています。土壌に生息する生物は菌類や細菌などの土壤微生物、線虫、ダニ、トビムシ、ミミズ、ダンゴムシ、ヤスデなどの土壤動物に大別されます。

これらの動物にはなんとなくですが虫より「蟲」という言葉がぴったりです。もちろん土壌の種類や植生にもよ

りますが、1gの土壌に $10^9 \sim 10^{10}$ 個の細菌、全長が200mにおよぶ糸状菌の菌糸が含まれ、線虫類は1平方メートルあたり $10^5 \sim 10^6$ 個体、トビムシ、ダニ、ヒメミミズはそれぞれ数千～数万個体が存在するとされています。これらの生物群が落ち葉を分解してくれているわけですが、生態学的にはこのような生物群のことを「分解者」と呼びます。生物の遺骸や排泄物を摂取・分解する役目を担い、有機物を無機物に戻すわけです。これを「無機化」と言います。具体的には、例えばタンパク質が分解され、その構成元素である窒素がアンモニウムイオンや硝酸イオンに、硫黄が硫酸イオンになることです。無機化によって「生産者」である植物によってこれらの元素が再利用可能になります。

細菌や線虫、ダニ、トビムシはサイズが小さいので肉眼では確認できないので、土壤生物として我々に身近なのはミミズ、ダンゴムシ、ヤスデなどです。ダンゴムシはペットとして飼われることもあるようですが、これらの動

物を見て「かわいい」という人はそう多くないでしょう。ある環境衛生系の会社のホームページにはこれらの土壤動物が歩行害虫として紹介されていますが、もし彼らがいなくなれば我々人間の生存も危ぶまれる、というのは決して大袈裟な話ではないでしょう。地球環境は、実はこのような目に見えない微生物や地中を這いずり回る蟲の働きによって保たれているという事実を忘れたくないと思います。



杉谷 健一郎

名古屋大学理学部地球惑星科学科出身。教養部、人間情報学研究科、情報文化学部、環境学研究科・都市環境学専攻をへて理学部担当・地球環境科学専攻に至る“バガボンド”。趣味は釣り、山登り。

二酸化炭素の新たな役割 —二酸化炭素回収・利用(CCU)の可能性—

都市環境学専攻 持続発展学系 白木 裕斗 准教授

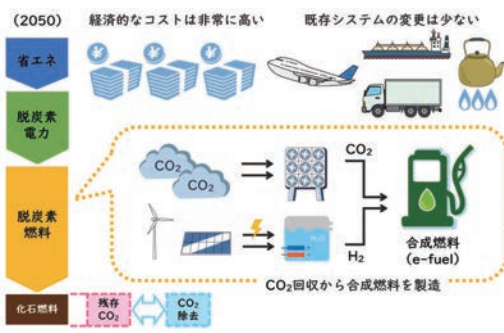
2015年に採択されたパリ協定において、「世界の平均気温上昇を産業革命以前に比べて2℃より十分低く保ち(2℃目標)、1.5℃に抑える努力をす(1.5℃目標)」という目標が掲げられました。この目標の達成に向けた対策としては、再生可能エネルギーなどのカーボンニュートラル(CN)電源の拡大、省エネルギーの促進、電化の促進などが重要であると共通理解されると同時に、これらの対策では削減しきれない需要部門(排出削減困難部門)があることも明らかになってきました。これらの排出を埋め合わせる対策としては、バイオマスエネルギー利用と二酸化炭素(CO₂)回収貯留の組み合わせによる大規模な負の排出の実現や、需要部門での更なるサービス需要の低減・電化などが想定されていますが、これらの対策は、大規模な土地利用改変に伴う生態系・食料供給への悪影響、急激な社会転換に対する懸念などが課題となっています。

近年、このような対策に依存しない新たな排出削減策として、CO₂回収・利用(CCU)技術が注目されています。CCUは分離・回収したCO₂

を有効利用しようという試みで、カーボンリサイクルとも呼ばれます。有効利用の方法としては、ドライアイスなどのCO₂の直接利用だけでなく、素材や燃料としての利用もあります。特に、大気中のCO₂を回収する技術(DAC)とCN電力起源の水素から製造された合成燃料は、イーフェューエル(e-fuel)/eメタンと呼ばれ、排出削減困難部門で削減を実現する技術になり得るとされています。

2023年に、京都大学や名古屋大学などの研究チームは、CCU技術を積極的に活用する社会像を想定したシナリオ分析の結果を報告しました。この分析からは、①CCU技術を積極的に利用した場合、合成燃料が世界のエネルギー需要の約3割に達し、急速な社会転換を回避しつつCO₂ゼロ排出を達成し得ること、②他方、DACや太陽光・風力発電の急拡大を伴うため、排出削減費用が他のシナリオの約2倍と高額にな

ることを示しています。この分析からは、①CCU技術を積極的に利用した場合、合成燃料が世界のエネルギー需要の約3割に達し、急速な社会転換を回避しつつCO₂ゼロ排出を達成し得ること、②他方、DACや太陽光・風力発電の急拡大を伴うため、排出削減費用が他のシナリオの約2倍と高額にな



CCUシナリオのイメージ図

りうることを示されました。CCU技術は、急速な転換を望まない社会で排出削減を進める策となり得る一方で、コスト増が避けられないという課題もあります。CO₂の新たな役割としてCCU技術への期待が高まっていますが、直近の対策としては、CN電源の拡大・省エネルギーの推進・電化の促進の優先順位が高いことは間違いありません。新たな技術の可能性を見据えつつ、足元の排出削減を着実に進めるような包括的な戦略が重要だと言えます。



白木 裕斗

専門は、エネルギーシステム学、環境システム学。数理シミュレーションモデルやアンケート調査などにより、カーボンニュートラル社会を定量化・具体化する研究に取り組んでいる。

資源循環も「データ・ガバナンス」が鍵に

社会環境学専攻 環境法政論講座 内記 香子 教授

資源循環を制度的に促進する要因は3つあると言われます。政策、ビジネス、そして技術です。資源循環を促進するために欧州連合(EU)では、サプライチェーン上のデータ共有のための産業デジタルインフラ整備を進めています(…ここに、政策・ビジネス・技術のすべてが関係しています)。どこから原材料をもってきたのか、労働者の人権やカーボンフットプリントを考慮して製造したのか、製品の耐久性や回収方法はどうか、再生材はどの程度含まれているのか等、サプライチェーン上の様々な事業者がデータを記録し共有するためのシステムです。こうしたデータを産業内で共有していかなければ、トレーサビリティを確保して製品を回収しリサイクルしていく資源循環を追求するのは困難でしょう。EUではバッテリーと自動車産業を先行ケースとして開始し、廃棄バッテリーの金属や、廃自動車のプラスチックを再生材として使用することを義務化しようとしています。

しかし、同じ産業内でもデータを共有することは簡単ではありません。原料をどこから買っているか、製品の耐久性はどの程度なのか等の情報は、重要な企業秘密です。また、労働環境や製造過程におけるCO₂排出量などの現場の情報は、偽りなく記録されなければそもそも意味がありません。海外の工場の情報が入手しづらかったり、情報の真偽を中立な第三者が認証する必要があったり、企業にとって情報収集は負担になります。

EUの動向をみて、日本政府も動いています。「ウラノス・エコシステム(Uranos Ecosystem)」という日本の産業のためのデータ共有システムの運用が始まっています。生産活動がグローバル化するなかではデータ共有は国境を越えて行われるので、日本とEUのデータ共有システムのインターオペラビリティ(相互運用性)が確保されるような国際的な約束もなされています。

デジタル技術の進歩によって、デー

タ共有・システム連携をめぐる困難性はある程度解消されるかもしれませんが、ビジネスにおいてデータ・アクセスに関する「信頼(トラスト)」が伴わなければ、うまくいかないかもしれません。トラストを醸成するのも制度の仕事です。資源循環を後押しするデータ・ガバナンスが制度として確立できるかどうか、この先注目されます。



内記 香子

専門は国際法学・グローバルガバナンス論。デジタル技術がサステナビリティ推進に関わる制度に与える影響を研究中。東海地方の史跡めぐりにまっています。

環境学の

授業拝見!

理学、工学、人文社会科学、異なる専門領域の学生がともに学ぶ環境学研究科ならではの授業です。

岩松 将一准教授

【今回の授業】都市環境総合プロジェクト

「マイクラフトを利用した仮想空間でのSDGs都市構想」

都市環境学専攻の土木、建築、化学、情報系教員がタッグを組み、学問領域の壁を越えて、さまざまな環境問題の解決に向けて研究・教育を実践する「持続発展学コース」。その創設以来続くのが、この授業。講義とワークショップを組み合わせて、毎年3日間、集中開講されています。めざすのは、このコースの特徴でもある異分野協業による課題解決と価値創造スキルの体得。企業研修のプログラムを大学院向けにアレンジし、内容をアップデートさせながら継続してきました。「座学の多い大学院のなかで、一つくらいこういう授業があった方がいい。異分野の人たちと協業することの難しさ、楽しさを体感してほしい」と岩松先生。

ワークショップを重視してきたこの授業が危機に直面したのが、コロナ禍でした。みんなが集まれない中でどう対応するか。解決策として考え出されたのが、マイクラフトの活用。学生に親しみのあるマイクラフトを使って、仮想空間の中にSDGsを実現する都市をつくらうというものです。都市環境学専攻を中心に多分野にわたる受講生は、まず講義でSDGsの17目標と169のターゲットをしっかりと頭に入れ、自分たちが何を実現したいのか、そこから話し合っってワークショップに臨みます。「コロナ禍の緊急対応でしたが、実はすごく時代に合っていて、仮想空間で実現できることを、次はリアルで実現するにはどうしたらいいか。二つの駆動で考えていくことにもなります」と長尾先生。

初対面もいるメンバーとともに、講義とワークショップに格闘する3日間。チームとしてどう力を出せたか、自分はどんな役割を果たせたのか。そこから生まれる気づきは、学生たちが社会に出た時に、きっと生かされていくことでしょう。

成 若鳴さん Cheng Ruoming

都市環境学専攻
博士前期課程1年

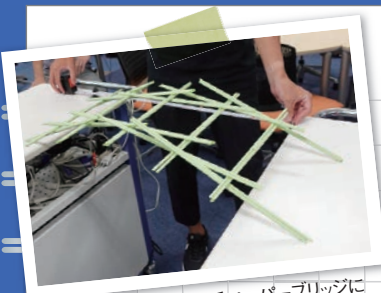
この授業では、ケーススタディとグループワークを通じて、環境問題を体系的に捉える力を実践的に養うことができました。特に、異なる背景を持つ学生との交流から、多様な視点を学ぶことができた点が非常に有意義でした。マイクラフトを使ったグループワークでは、意見をまとめたり役割分担を調整する難しさを感じつつも、チームで目標を達成する喜びや達成感を味わいました。特に、最後のグループ発表では、他のグループや先生方々からのコメントを通じて、自分たちの視点の不足に気付くことができ、大きな学びとなりました。今後の研究や実践に役立てたいと思います。

山崎 泰雅さん Yamazaki Taiga

都市環境学専攻
博士前期課程1年

この授業では、協働に関するビデオを鑑賞、グループで議論した後、マイクラフトを用いて実際に多様な生徒と協働しながら、ゲーム内世界を現実に見立ててSDGsに関連した課題の解決を目指します。多様な背景を持つメンバーとの協働力を養うとともに、SDGsの17の目標や169のターゲットについて多角的に考えることで、環境対策に関する具体的な洞察を深めることができます。

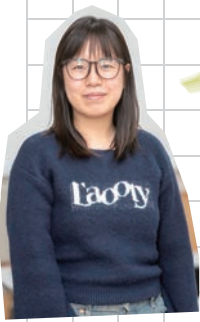
通常の授業では得ることのできない実務に役立つ貴重な経験を得ることができるので、自身の研究の分野にかかわらず、受講することをお勧めします。



みんなでペーパーブリッジに奮闘する年もあります。

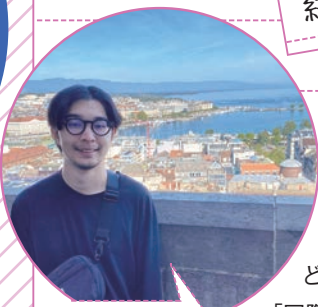


長尾 征洋准教授



ジュネーブ「国際機関地区」を 紐解く

都市環境学専攻専攻 博士後期課程2年 中村 茉生さん Nakamura Maiki



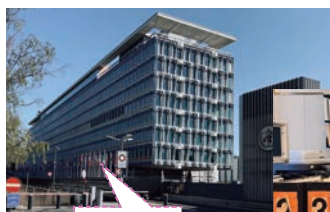
中村さん

スイス、ジュネーブ。レマン湖のほとり、起伏に富んだ丘陵地に、WHO（世界保健機関）、WTO（世界貿易機関）など40以上の国際機関が集まる「国際機関地区」があります。中村さんは、この地区において、1920年から1964年の間に国際連盟・国際連合によって計画された建築・都市について形態分析を行い、その空間的特質を明らかにしようと博士論文に取り組んでいます。きっかけは学部4年生の頃。コロナ禍でWHO本部で会見するテドロス事務局長の映像が頻繁に流れ、「この建物どうなってる?」と興味を持ったこと。このささやかな好奇心が卒業論文から今へとつながる研究テーマとなったのです。

卒論で取り上げたのは、1966年に建設されたWHO本部。日本人建築家、丹下健三を含む15人の設計競技を経て、スイスのモダニズム建築を代表する建築家、ジャン・

チュミが設計。15人の案を比較しながら建物を分析すると同時に、敷地の周辺環境に着目。地形に対する建築の作り方がかなり特徴的だと考察しました。それを端緒に、パレ・デ・ナシオン（国連欧州本部）、国連広場、ILO本部など対象を増やしながら、個々ではなく、まとまりとしての地区に関心を広げていきました。そうした中で見えてきたのは、建築と自然が調和し合っって持続的な開発の道をたどってきたこと。「マスタープランがあって計画された官庁街ではないんです。法律じゃなくて、地形や自然、最低限の制約を尊重して建築家が上手く敷地を読んでそれぞれの巨大な建物が成立している。そこが一番この地区に惹かれるところです」。

苦労したのは資料収集。実際に踏査調査を行い、WHO本部やスイスの図書館に問い合わせたり、建築家の作品集を探したり。そうやって一つひとつ紐解いた国際機関地区の在りようは、自然に中に、建築はどうあるべきかを教えてくれています。

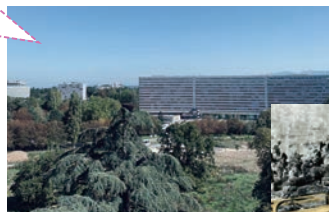


WHO本部

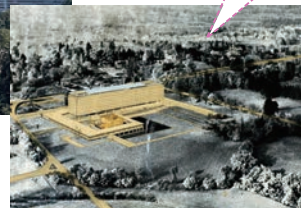
アーカイブスでの調査



緑豊かな
国際機関地区



WHO本部の図面



編集後記 ● 本号では、「自然と都市をつなぐ物質循環の未来—廃棄物から価値へ—」をテーマに、環境学研究科が掲げる地球規模課題の一つである「資源・物質循環」に焦点を当てました。「エコラボトーク」では、自然環境と都市環境の視点から資源の有効活用と物質循環の可能性について議論しました。「環境学の未来予測」では、二酸化炭素の回収・利用（CCU）、生態系における蟲（昆虫）の役割、そして資源循環におけるデータ・ガバナンスの重要性について、多様な視点から論じています。また「授業拝見」では、マイクラフトを活用した仮想空間でのSDGs都市構想の授業を紹介し、「名大くんが行く」では、博士後期課程の中村茉生さんがスイス・ジュネーブの国際機関地区を巡り、都市環境の視点から考察した内容をお届けします。

本号が、資源循環や持続可能な都市のあり方について考えるきっかけとなれば幸いです。（李 時桓 Sihwan Lee）

環 KWAN

vol.48 2025年3月

名古屋大学大学院
環境学研究科

【環・48号 広報委員会】

李 時桓（環48号編集委員長）

山崎 敦子（広報委員長）

後藤 佑介

齋藤 輝幸

三上 直之

増沢 陽子

谷川 寛樹

編集／編集企画室 群

デザイン／オフィスYR