

# 1. 環境に関する教育・研究

学部生を対象としたセミナー形式の授業、学生の視点から見た環境に関する研究など、名古屋大学で行われている環境に関する教育研究をより多くの方に理解していただけるように、教育から研究まで、理系から文系まで、幅広く紹介しています。

## 1-1 「水」にまつわる環境問題を多様な国籍の学生同士が英語で議論する

教育

学部1年生を対象として開講されている環境科学関連のコースを紹介します。セミナーは英語で行われ、多様な国籍の学生が、水をはじめとするさまざまな環境問題を議論します。



(P19.20)

## 1-2 東郷フィールドの実習で持続可能な農業を体験

教育

大学院生命農学研究科附属フィールド科学教育研究センター東郷フィールドでは、農学部資源生物科学科の3年生を対象とした実験実習科目「資源生物科学実験実習」の一環として「生物生産実習」を実施しています。その実習内容について紹介します。



(P21.22)

## 1-3 CO<sub>2</sub>量抑え抽出に成功 微細藻類からバイオ燃料

研究

アオコやミドリムシのような顕微鏡で見る小さな藻は微細藻類と呼ばれ、エネルギーや化学原料のもとである油の生産が他の植物に比べて桁違いに速いのが特徴です。その微細藻類を乾かすことなく油を抽出する技術で、CO<sub>2</sub>排出量の劇的な低減を目指すアフリカでの取組を紹介します。



(P23.24)

## 1-4 台風の航空機観測

研究

日本でやっと始まったばかりの航空機を用いた台風の直接観測について紹介します。台風の構造や強度をあきらかにし、台風の進路や強度の予報精度を向上させることで、台風災害の軽減を目指しています。さらに地球温暖化に伴って、台風がどのように変わっていくのかという大きな問題に応えたいと考えています。



(P25.26)

## 1-5 原点を大切に 名古屋大学と 「持続可能な開発目標 (SDGs)」

研究

持続可能な開発目標 (SDGs) の特定の目標ではなくSDGs全体を研究テーマにされている法学研究科の三浦先生 (国際政治学)。環境サークルSong of Earthのメンバーが、研究内容やSDGsの意義などについてお話を伺いました。



(P27.28)

## G30 国際プログラムにおける全学基礎科目基礎セミナー

1 G30とNU-EMIプロジェクト:  
教室での多文化主義

本セミナーは、教養教育院(ILAS)の1学期の基礎科目として開講されている全学基礎科目基礎セミナーのひとつで、学部1年生を対象としています。その目的は、特定のテーマに関する知識を伝えることではなく、学生の批判的思考を訓練し、コミュニケーションスキルを向上させることです。授業への積極的な参加が重視されます。

私が担当しているのはG30プログラム<sup>\*1</sup>の地球科学関連のコースです。したがって、セミナーは英語で行われ、受講者はG30の留学生です。2年前からは、本学に在籍するすべての日本人学生に英語での教育を促進することを目的とするNU-EMIプロジェクト<sup>\*2</sup>の一環として、一般的な日本人学生も受講できるようになりました。

このセミナーは、生物学、生物農業、物理学、化学、自動車工学を専攻する学生が受講することができます。このように幅広い背景と学問的な親和性を持つ学生が、同じ教室で環境問題に関連する多様なテーマについて発表し、議論できることは、私にとって非常に充実したものであり、またこのセミナーの学生にとってもそうであってほしいと思います。



沖縄本島大度浜海岸の景色

## 2 セミナーのテーマ:「水」

私は海に興味を持つ海洋地質学者として、このセミナーの焦点を環境科学に定め、「水」という幅広いテーマで構成することにしました。この「水」というテーマについてほぼ無限に議論することが可能であり、共通の筋道を設定することで、学期中に行われる議論全体でつながりをもたせることができます。

例えば、ある学生は深海の生態系について話したいと思うかもしれませんし、別の学生は水中探査技術に焦点を当てるでしょうし、また別の学生は地球外の水生環境について話すことを決めるかもしれません。これらの話題は、生物学、工学、惑星科学といった一見全く異なる分野であるように思われますが、「遠隔環境を探求し、生命が生きづらい環境でその生命を生き続けさせているものは何なのかを理解する」という、明確な共通点があるのです。

このような関連性は、授業での議論を活気づけるという点で興味深いということだけでなく、学際性のある現代科学の根源的な側面も表していると思います。



沖縄本島の生きたサンゴ

\*1: G30プログラム:英語で学位のとれる国際プログラム。

<https://admissions.G30.nagoya-u.ac.jp/jp/undergraduate>

\*2: NU-EMIプロジェクト:G30国際プログラムの講義の受講を希望する非英語圏学生をサポートするプロジェクト。

<http://labguide.bio.nagoya-u.ac.jp/NUEMI/>



### 3 セミナーの構成:授業中の参加を重視

セミナーは2つのパートに分かれています。前半パートでは、科学の定義についての問題と、科学と疑似科学の違いについて取り上げます。これらの問題に取り組むことで、信頼できる情報を見つけるために大切なアプローチを行うことの重要性について学生の注意を向けています。特に今日では、インターネットの膨大な情報源から1クリックするだけで情報を得られてしまうため、情報源を検証することは非常に重要です。また、私の研究の主な目標をよく表しているケーススタディを用いて、私自身の研究の概要を簡単に紹介しています。

私は海洋地質学者として、自然の過程をよりよく理解するために、何千年前の岩に保存されている情報を研究に用います。私は特に環境の変化と生態系への影響に興味を持っています。具体的には、沖縄やオーストラリアなどのサンゴ礁の歴史と、それらの地域の海面や気候変動との関係を研究しています。私が授業で紹介するケーススタディは、オーストラリアのグレートバリアリーフの歴史についてです。「2万年前の最後の氷河期の頃、この生態系には何が起こったでしょう」という簡単な質問をします。私の同僚と私がこの質問にどのように回答したか、またこの研究結果が将来の海面変動を予測し、サンゴ礁の生態系を保護するのにどのように役立つかについて説明します。ここでは、今日急速に変化する環境の中で、



沖縄本島の化石サンゴ

科学が知識をどのように向上させ、どのように人類を導く手助けとなるかを強調したいと考えています。

私のセミナーの後半パートは、学生のプレゼンテーションと、学生が選択した話題に関するクラス内の議論を行う時間としています。各学生は2つのプレゼンテーションを行い、各プレゼンテーションの後に、質疑応答の時間と発表した話題に関する議論が行われます。授業で発表され、議論された話題は非常に多様です。学生が選択した話題は、「深海石油掘削」、「ウナギのライフサイクル」、「代替エネルギー源」、「クロマグロの乱獲」、「永久凍土と地球温暖化」、「海の湧昇」、「外来生物のムラサキイガイ」などです。ほとんどの学生は自分が初めて取り組む話題を選択しますが、クラスメートと共有したいと思う自身の個人的な経験に基づいた話題を選択する学生もいます。例えば、ある学生は北極への遠征参加について話し、直接体験した高緯度における気候変動の影響について発表しました。別の学生は、カンボジアの小さな村で、良好な衛生習慣の重要性に対する国民の意識を高めるための人道キャンペーンに参加したことについて話しました。

個人的な経験に基づくプレゼンテーションでも、自分が強い関心を持つ特定の話題についてのプレゼンテーションでも、私自身多くのことを学びました。これらの交流によって、学生たちも私と同じように楽しみ、充実した時間を過ごせたものと願っています。



沖縄本島のサンゴ石灰岩の露頭



大学院環境学研究科  
特任准教授 HUMBLET Marc Andre

## 1 農場実習の紹介

大学院生命農学研究科附属フィールド科学教育研究センター東郷フィールド(東郷フィールド)では、農学部資源生物科学科の3年生を対象とした実験実習科目「資源生物科学実験実習」の一環として「生物生産実習」を実施しています。年21回・終日の実施となっており3年生の実習の多くの部分を占め、東郷フィールド教員だけでなく学科教員の協力のもとに数多くの内容で行っています。本実習では、講義および実験室における実験実習で行っている基礎的な知識が現場でどのように生かされているかを学ぶ、露地畑・水田・温室における作物栽培や、肉牛やヤギの生産および飼養管理を体験しながら農業・畜産業の生産現場における基礎知識を学ぶ、卒業論文研究などにおいてフィールドで行う実験の難しさを学ぶ、という3つの目的を掲げ、資源生物科学科の研究の出口に最も近い部分を担う、大切な使命を持っています。

施設・設備や安全管理の制約から、学生の希望をもとに、主に家畜を扱う動物グループと作物を対象とする植物グループとに分かれて行っています。動物グループでは、和牛繁殖経営における家畜取扱と管理、畜舎・放牧地管理、ウシの繁殖技術、家禽飼養試験、解剖、家畜市場と畜施設見学、露地畑栽培などを、植物グループでは露地畑栽培(スイートコーン、ウリ類、葉菜等)・施設栽培(ナス、トマト)、果樹栽培(モモ、ブドウ等)、水稻肥料試験、畜産体験などを行います。また、生産する対象が異なっていても理念は共通であることを意識してもらうために全員で行う項目も盛り込まれており、その中でも両グループ共通の「学生担当圃」では露地畑栽培で何らかの実験を行い、その成果をプレゼンすることが課されています。試験計画から収穫までを学生自身のアイデアのみで実施することで、フィールド試験において実験室とは全く異なる困難があること、単なる農業体験では分からることを体感してもらっています。



田植え



担当圃食味調査



ウシ体尺測定



ヤギ

東郷フィールドでの生物生産実習では、ヤギやウシの管理、イネの収量試験、学生担当圃での試験(食味調査を含む!)などを行っています

## 2 東郷フィールドで実践されている持続可能な農業に関連する活動

実習メニューの中には、古典的ではあります「持続可能な農業」の考え方の基礎となり、東郷フィールドで長年実践されている活動が含まれていますので、その一部を紹介します。

東郷フィールドで維持管理している各種有機物の長期運用圃場は、1987年に開設されました。本圃場には、1区面積約50m<sup>2</sup>(3m×17m)の試験区が7区(厩肥区(東郷フィールドで生産された牛糞堆肥のみを多施用)、慣行区(化学肥料+堆肥)、化学肥料区(化学肥料のみ)、コーヒー粕区(コーヒー工場廃棄物由来の堆肥)、バーグ堆肥区(木材の皮由来の堆肥)、無肥料区、食品排水汚泥コンポ区(食品工場の廃棄物由来))設定されています。



有機物連用圃場は各区画で土がかなり異なっており、成育も大きな差が出ます



ハクサイ栽培では厩肥区(手前)と、となりの慣行区、化学肥料区とで病気の発生程度が全く異なります

作付けは年2回行い、春作はスイートコーン、秋作はハクサイをそれぞれ栽培しています。本圃場の本来の目的は、土壤の各種性質、作物の収量と品質、病害発生程度などを経年的にモニターし、施肥管理と作物生産性の関係についてのデータを蓄積する研究で、管理は技術職員および土壤学関連の研究室が行っています。生物生産実習では春作の施肥の作業を行ったり、定期的に見学したりして、長年行われてきた施肥管理と作物成育の関係を実体験する格好の場となっています。

### 3 堆肥の生産



有機物運用圃場の施肥は生物生産実習の一環として行っています。黒く見える区画が厩肥多施用区で、完熟した堆肥をまいています。

東郷フィールドでは繁殖用肉牛を約30頭、シバヤギを約100頭飼育しており、多くの排泄物が生じます。一方、東山キャンパスにも動物飼育室があり、床敷きに用いた木材チップを産業廃棄物として処理すると費用がかかります。そこで、これらを混ぜ合わせて堆肥を生産することで、排泄物を処理し、木材チップの処理費を節約し、さらにできあがった堆肥は圃場で利用できるという、循環型農業のお手本を実践しています。生物生産実習においても堆肥づくりを見学するほか、牛糞の掃除を体験したり、上記の有機物運用圃場での施肥を利用したりするなど学生に関わってもらっています。



奥側の牛糞(黒く見える部分)と、床敷き木材チップや雑草(手前の緑に見える部分)を混ぜ、発酵させて堆肥化しています

### 4 温室におけるコンテナ砂耕栽培・太陽熱土壤消毒

東郷フィールドでは、以前は水耕栽培によるトマト生産を行っていましたが、現在ではコンテナ砂耕(春作はナス、秋作はミニトマト)およびドレインベッド土耕(大型のコンテナを用いた土耕)による生産を行っています。コンテナ砂耕は浄水場でろ過剤の砂を用いる方法で、水耕栽培よりも甘いトマトを生産でき、砂に含まれる肥料分により肥料を節約できる技術として開発されました。ところで、温室内で近縁の作物(例えばトマトとナス)を連続して栽培すると、土壤病害が発生しやすくなります。



太陽熱消毒では、ドレインベッド土耕をプラスチックシートで密封し、温室も密閉して、夏期の高温を利用して土壤を消毒します

コンテナ砂耕では土壤病害が発生したコンテナを取り替えることができますが、ドレインベッド土耕では土をまるごと取り替えることができないため、土壤消毒が必要になります。通常は化学農薬が使われますが、夏期の消毒においては温室を閉めきることで高温にして土壤病害を防ぐ太陽熱土壤消毒を行っています。コンテナ砂耕でも太陽熱土壤消毒も生物生産実習のメニューに組み込まれており、環境負荷が高くなりがちな温室栽培を少しでもよくするための方法を学んでいます。



コンテナ砂耕では浄水場のろ過材の砂を用いています  
土耕栽培ではしばしば土壤に潜む病原菌による病害が発生します



トマトを植える前に、学生が砂耕ベッドの準備をしている様子



農学部・生命農学研究科  
附属フィールド科学教育研究センター  
准教授 土井 一 行

## 1-3

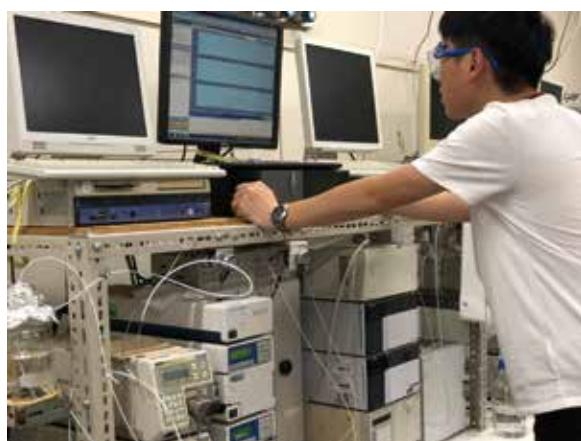
CO<sub>2</sub>量抑え抽出に成功 微細藻類からバイオ燃料

“微細藻類で油を作る技術”を本当にエコ・フレンドリーにするために

## 1 エコな微細藻類が抱える問題

アオコやミドリムシのような顕微鏡で見る非常に小さな藻は微細藻類と呼ばれ、油の生産速度が他の植物に比べて桁違いに速いのが特徴です。近年、地球温暖化や化石資源の枯渇への懸念から、微細藻類で大量の油を生産してエネルギーや化学原料に使おうとするプロジェクトが世界中で進んでいます。微細藻類は水の中で育つので、収穫しても水分が90%もあるような泥のような状態です。このため乾かす必要があるのですが、天日干しだと微細藻類が乾く前にハエやカビや雑菌が繁殖して衛生環境が悪化したり、降雨でやり直しになる問題があります。かといって高温に熱して乾かすと他のエネルギーを余計に消費するので、逆にCO<sub>2</sub>の排出量が増えるジレンマに陥ります。そのうえに乾かした後にも課題が残っており、油を微細藻類から取り出すには、アルコール類やクロロホルムなどの薬品で油を抽出するのですが、一部の薬品は毒性があるうえに廃水にも混入するので、抽出した後には薬品を高温で沸騰させて油や廃水から分離する必要があります。この際にも他のエネルギーを余計に消費しますから、これもCO<sub>2</sub>の排出量が増加する原因になります。工学研究科物質プロセス工学専攻では、高圧流体の特別な性質を生かして新たなマテリアルの創成・分離・反応について研究しています。この知見を生かして、私たちは液化ジメチルエーテル(DME\*)という新たな物質で微細藻類を乾かすことなく油をいきなり取り出す「抽出技術」で、この問題に取り組んでいます。

\* DMEは(CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>Oで表される有機ガス。常温で加圧して液体にして利用される。日本ではスプレーの噴射剤、中国ではプロパン代替燃料、欧米では食品加工に利用が進んでいる。他のエーテル類より安全で、太陽の熱で容易に沸騰する。



普段は抽出された油脂成分の分析などを行っており、地道な研究の成果がプロジェクトでも生きている

## 2 世界初の実証試験

～南アフリカ共和国・eThekwinにて～

南アフリカ共和国の東側の港町eThekwin(ダーバン)にあるダーバン工科大学では、微細藻類の大型プールでの培養に成功しましたが、油の抽出に困っていました。これまで私たちは試験管レベルの基礎研究で、液化DMEが泥のような微細藻類から油を抽出できることを世界で初めて発表してきたこともあり、ダーバン工科大学から私たちに共同研究の提案がありました。しかし、ダーバン工科大学が大量に培養した微細藻類を、例えばバケツ丸ごと扱えるような大きな抽出装置はありません。こうして私たちは、2017年に世界最大級のDME抽出装置の開発をスタートし、2019年に船やトレーラーで日本から現地に装置を運びました。

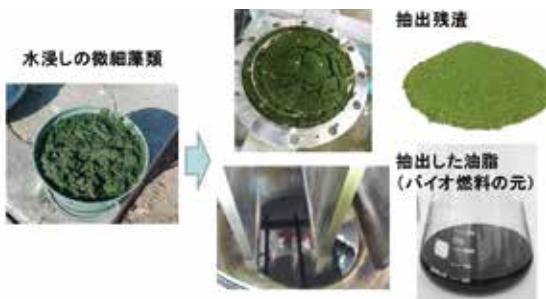


ダーバン工科大学の微細藻類の培養プールは研究用としては世界最大級の大きさ



南アフリカ共和国に設置した抽出装置と現地の皆さん（左から三人目が筆者）

半年ほど実験方法を試行錯誤した結果、微細藻類を現地の農場からいただいたサトウキビの搾りかすやウッドチップと適度な割合で混合すれば、液化DMEと泥状の微細藻類がよく接触するようになり、効率よく油を抽出できることが分かりました。また、太陽の熱でDMEを沸騰させたり、大気でDMEを凝縮させて再利用することに成功しました。つまり、微細藻類を乾燥してエネルギーを消費することなく、いきなり油を抽出できるようになったわけです。



DMEで水浸しの微細藻類を油と残渣に分ける技術は世界でここだけ

本プロジェクトの中で、研究室の学生も南アフリカ共和国に渡航して、現地の学生や若手研究者に装置の操作方法を教えることもあります。相手は微細藻類の培養が専門で、私たちと専門分野も異なりますから、伝える内容を分かりやすくかみ砕いて英語で説明することになります。これは日常的な英会話のスキルとは別なので、英会話の得意な学生でも初めは伝わりませんが徐々に伝わるようになります。このように異国の方と一緒に作業をする体験はお互いの能力向上に大切です。



装置の操作方法を南アフリカ共和国の皆さんに指導するのは、国際共同研究としてだけでなく日本のODAとしても非常に重要

本プロジェクトは科学技術振興機構と国際協力機構の「地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム」として政府開発援助(ODA)に組み込まれており、実用化の可能性のある成果と、世界中の発展途上国で研究能力

を高めることが期待されています。このため、油を抽出した後の微細藻類の残渣を肥料にして現地の農業を支援したり、環境ビジネスモデルを構築するといった、社会実装を指向した取組も含んでいます。南アフリカ共和国はアフリカの中でも最も経済が発展していますが、人種間や世代間の貧富の格差が非常に激しい国です。このため、日本のODAとして、国際的な規範の形成を主導したり、日本の国際社会における発言力やプレゼンスを強化するためにも重要です。



微細藻類の残渣を固体肥料に利用する試験を南アフリカ共和国のトウモロコシ農場で実施

いまCOVID-19(新型コロナウイルス感染症)によって南アフリカ共和国への渡航や試験が中断しており非常に大変な状況にありますが、COVID-19が終息したら南アフリカ共和国での試験を再開して、地球温暖化や化石資源の枯渇といった問題に対して立ち向かっていきます。

工学部マテリアル工学科ホームページ  
<http://www.material.nagoya-u.ac.jp/index.html>



工学部・工学研究科  
助教 神田 英輝

## 1-4

## 台風の航空機観測

台風を知るために、そして高精度予測による台風災害の軽減のために

## 1 最大の気象災害をもたらす台風－実体と未来予測

皆さん伊勢湾台風をご存じでしょうか？中には年配の方からお話を聞いた人もいるかも知れません。今から60年余り前、1959年9月26日に紀伊半島に上陸した伊勢湾台風は、東海地方に5,000人を超える犠牲者と長期にわたる大規模な浸水という甚大な災害をもたらしました。当時、気象衛星はなく、気象レーダーもやっと導入が始まったばかりで、現代のように台風全体の姿を見ることはできませんでした。

そこで私たちは伊勢湾台風がどのような台風だったかを知るために、コンピュータで台風を再現し、構造や時間変化を調べました。図1はコンピュータで再現された伊勢湾台風で、上陸12時間前の姿です。台風の中心にはっきりした目が形成されていることが分かります。

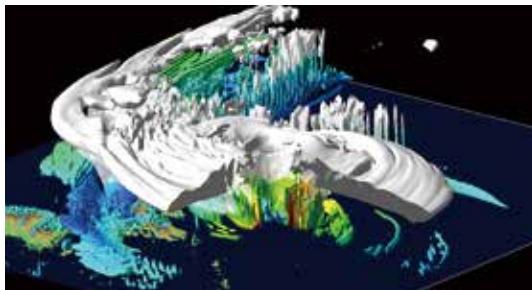


図1：名古屋大学で開発している数値予報モデル(CReSS)を用いて、コンピュータシミュレーションにより再現した伊勢湾台風上陸12時間前の雲と降水の立体表示

目を取り巻く壁雲は、台風のエンジンですから、それははっきりしているということは、強い勢力を維持したまま接近していることが分かります。

伊勢湾台風は戦後最大の犠牲者を出しましたが、その後も台風による災害は毎年のように起こっています。最近では、2019年の台風19号(国際名：ハギビス)が大洪水をもたらしました。2018年には台風21号(チェービー)、24号(チャーミー)が、2017年には台風21号(ラン)がやはり大きな災害をもたらしました。伊勢湾台風やその前年の狩野川台風のように犠牲者が1,000人を超えることはなくなりましたが、2018年の台風チェービーがもたらした被害額は数兆円(日本の国家予算の数%)に達したと言われています。このことから分かるように、台風は現在でも最も大きな自然災害をもたらすものです。

伊勢湾台風を詳しく知ることは、いつか来るかもしれない強い台風への対策として重要です。現在、地球の平均気温が過去に地球が経験したことがないスピードで上昇しています。それが地球温暖化という気候の大変動です。地球温暖化は気温が上昇するだけではありません。それとともに気象も大きく変わります。その一つとして懸念されているのが、台風の激甚化です。未来の伊勢湾台風は、1959年の伊勢湾台風よりはるかに強いものになるのです。

## 2 ジェット機で目に飛び込んで台風を直接観測

古来、日本は台風の影響を強く受けきました。それは日本が西太平洋という地球上で最も暖かい海の西端に位置するからです。枕草子や源氏物語に出てくる「野分」は台風のことです。蒙古襲来の時の「神風」も、日本書紀の「日本武尊やまとたけるのみことの東征」に出てくる「暴風」も台風だったと推測されます。しかし台風については未知がたくさんあるだけでなく、実はその中心気圧の推定値には大きな誤差があるという、防災上の大きな問題があります。

そこで名古屋大学、琉球大学、気象研究所のグループは、台風の直接観測により、精度よく中心気圧を測定するプロジェクトを開始しました。はじめて観測をしたのは先に出てきた2017年のスーパー台風ラン(第21号)です。その観測では小型ジェット機(図2)を使いました。



図2：台風の航空機観測で使用するジェット機、ガルフストリームII  
県営名古屋空港で著者撮影

10月21日、鹿児島空港を飛び立った私たちは、北上する台風ランの中心部に向かいました。図3は北海道大学のグループが作成した台風ランの目周辺の雲の立体表示です。ランは直径約90kmの大きな目をしていて、スーパー台風のもっと強い状態にあることが分かります。

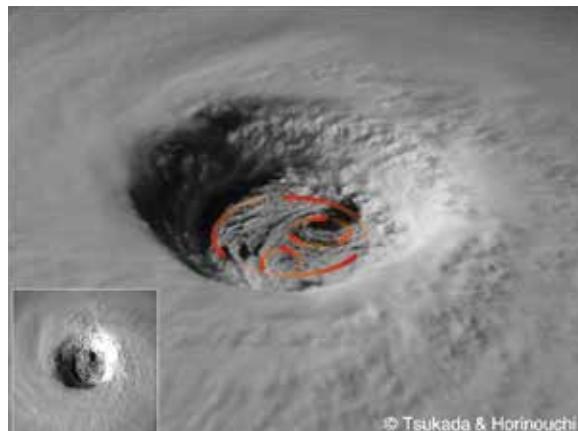


図3：ひまわり8号による2017年台風第21号の可視画像(左下にはめこみ)を3次元モデリングソフトによって立体的に投影した図。橙色の曲線は目の中の回転とメソ渦(台風の目の中にできる小さな渦)の流れを視覚的に表現。(図は北海道大学塚田氏・堀之内氏のご厚意により提供:Tsukada T. and T. Horinouchi, 2020)



図4:2017年の台風ランの目に接近するジェット機の先端レーダーで捉えた目と目の壁雲。飛行機の印を中心として円弧は50マイル。飛行機の前方の緑色の薄い壁雲から目に侵入する（琉球大学山田広幸先生のご厚意により提供）

日本時間14時すぎ、沖縄本島南東海上、高度約13.1km、私たちの乗った小型ジェット機はスーパー台風ランの目に接近していました。私たちの目の前にはジェット機のレーダーが捉えた台風の目が見えています（図4）。レーダーは雨の分布を表していますが、その中央にぽっかりと空いたまんまるい穴が目です。当初、私たちは目の壁雲の外側を周回飛行して、図5に示したドロップゾンデという測定器をその高度から投下して、海面までの気圧、気温、湿度、風向・風速を測定する計画でした。



図5:航空機観測で使用するドロップゾンデの本体。名古屋大学と明星電気株式会社で開発したもので、本体はトウモロコシから作った生分解性素材でできている。右端に温度と湿度センサーが見えている

ところがレーダーを見ると、壁雲の西側に弱い部分が発見されました。そこなら安全に壁雲を突き抜けることができそうでした。そこで私たちは計画を変更し、そこを通って目に入ることにしました。壁雲を抜けるとき機外は雲で真っ白で、機体はガタガタと揺れていきました。その揺れが突然おさまり、雲が切れて遙か彼方まで視界が広がりました。そこには直径90kmの巨大な台風ランの目が現れたのです。図6はジェット機のキャビンから撮影した目の中の風景です。目の中は静穏で、暖かく、乾いた世界でした。そして私たちは台風の中心の目のさらにその中心でドロップゾンデを投下して中心気圧を測定することに成功しました。これについて詳しいことは最近出版した新潮選書『激甚気象はなぜ起こる』に書きましたので、ご覧いただけすると幸いです。さらにこの研究は発展し、2021年の夏季には、米国、台湾、韓国とともに、沖縄から台湾の海域で豪雨や台風の国際共同観測を実施する計画です。

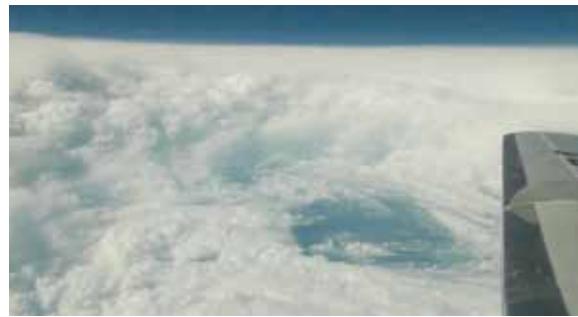


図6:高度43,000フィート(約13.1km)から撮影した2017年の台風ランの目の中の風景。正面は切り立つ壁雲、その手前には、目の中のメソ渦があり、青緑色の海が見えている。このメソ渦は図3の衛星画像にも見られる

このような航空機を用いた台風の直接観測は、日本ではやっと始まったばかりで、まだ2つの台風を観測しただけです。しかし、今後このような観測を積み重ねていくことで、台風の構造や強度をあきらかにし、台風の進路や強度の予報精度を向上させることで、台風災害の軽減を目指します。さらに地球温暖化に伴って、台風がどのように変わっていくのかという大きな問題に答えたいと考えています。

まだ夢の話ですが、将来は成層圏を飛び無人飛行機が常に西太平洋の台風を監視し、その観測から精度の高い台風予報が3日以上前に出されるようになり、台風で誰ひとり命を落とすことがない社会がつくられることを期待します。私たちの研究はその第一歩と位置づけられます。

#### 引用文献:

Tsukada T. and T. Horinouchi, 2020: Estimation of the tangential winds and asymmetric structures in typhoon inner core region using Himawari-8. Geophysical Research Letters, 47, e2020GL087637.  
<https://doi.org/10.1029/2020GL087637>

坪木和久,2020:激甚気象はなぜ起こる.新潮選書,新潮社,399pp.



宇宙地球環境研究所  
教授 坪木 和久

## 名古屋大学と「持続可能な開発目標(SDGs)」

2006年に刊行された本学初の『環境報告書』は、冒頭で名古屋大学学術憲章(2000年制定)の一節を引用しています。「名古屋大学は、自由闊達な学風の下、人間と社会と自然に関する研究と教育を通じて、人々の幸福に貢献することを、その使命とする。」本学の環境方針(2010年改訂)もこの使命を謳っています。

『環境報告書』は、2018年版から「持続可能な開発目標(SDGs)」を組み込んでいます。SDGsは、2015年に国連総会が全会一致で採択した決議(「我々の世界を変革する—持続可能な開発のための2030アジェンダ」)で掲げられました。そこには、2030年にあるべき世界像が描かれています。「経済・社会・技術の進歩が自然と調和する社会」、「平和で、公正で、誰一人取り残されず、皆が連帯して参加し、潜在能力を発揮できる社会」。本学の学術憲章はこのビジョンを先取りしたというと我田引水が過ぎましうが、目指す方向は同じです。本学がSDGsに取り組む理由であり、取り組むべき理由です。

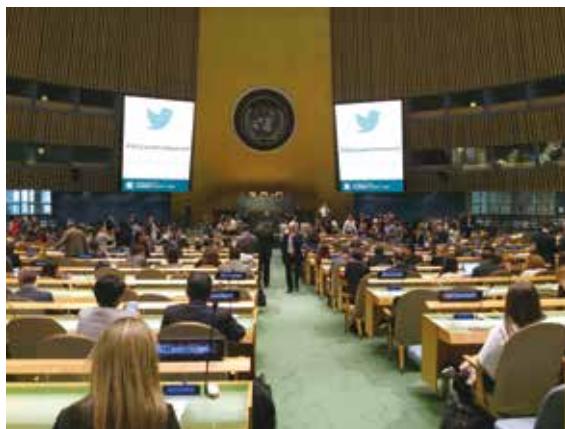
## 1 適応と変革——監視と管理をこえて

私の専門は国際政治学、研究テーマはSDGsの特定の目標ではなくSDGs全体です。2019年には、SDGsの実施をふり返る報告書が相次いで刊行されました。そこに共通するのは、SDGsの進捗が芳しくなく、その実現のためには、指標とデータによる監視と管理をこえて、原点に立ちかえるべきという認識です。グテーレス国連事務総長の報告書は、まさに「我々の世界の変革」を訴えます。さまざまな取組と数字の寄せ集めではなく、我々の固定観念(パラダイム)を変え、経済・社会・政治のシステムを変え、ガバナンスの構造やビジネスモデルを変えることです。また、突然の変化や危機に備え対応する能力としなやかさも求めています。木だけでなく森を見る広い視野が大事だということでしょう。

ポスト・コロナ時代には、大学も存在意義を問われ、授業の現場から組織自体に至るまで適応と変革を余儀なくされています。何を大切にし、何を進化させ変革するか——「保守も革新も」という挑戦でしょう。本学の社会的意義は学術憲章にある使命の遂行であり、その根本が「自由闊達な学風」です。この伝統の持続と涵養という目標もまた、指標と数字による管理にはなじみませんが、我々が常に立ちかえるべきよりどころです。学内での対面交流が難しく、学生とりわけ新入生は大学生活を実感することすら難しい状況で、「自由闊達な学風」とはそもそも何であり、誰がどう伝え育んでいくか。遠隔授業の試行錯誤がつづく中、原点を大切にしながら日々の研究と教育に取り組んでいます。



SDGsボールでゴールを目指す



国連総会ホールでのSDGs関連イベントの様子



SDGsに関する講演の様子

法学部・法学研究科  
教授 三浦 聰



## 2 学生インタビュー

三浦先生の取り組まれている研究について、本学の環境サークルSong of Earthのメンバーの学生が、研究内容や「SDGsの意義」、「学生にできること」などについてお話を伺いました。



先生の専門である国際政治学から  
見たSDGsについて教えてください。  
Song of Earth  
農学部3年 大槻 峻介

SDGsの実施をめぐっては、協力とパートナーシップが強調されます。しかし、国際政治学では、SDGsの実現に向けて「誰が誰と組んで、誰に都合のいい方法で取り組み、誰に課題を押しつけ、何を得るか」といった駆け引きの中で、協力と対立が生まれると考えます。そのうえで、SDGsの理想と現実が交差する過程で、SDGsがどう働くかを明らかにする研究をしています。



先生が注目するSDGsの意義は  
何でしょうか？  
Song of Earth  
理学部2年 王 愛里

一般には、指標によって進捗状況を測る「目標設定によるガバナンス」であること評価されますが、「重要なものを測る」はずが「測れるものが重要」だと考えてしまうと本末転倒に陥る危険があります。私は、SDGsの「触媒」としての意義に注目しています。SDGsをきっかけとしてさまざまな取組が新たに生まれたり、つながったりして、持続可能な開発に取り組む人々のネットワークや「生態系」が生まれる効果です。



①今、私たちに何ができるのでしょうか？  
②SDGsの広がりについて現状はどう思われますか？  
Song of Earth  
法学部2年 池ヶ谷 泰成

①「私たちにできることは何か」を問い合わせ続けることです。人類と地球の歴史と思想を学び、「いま、ここ」と「数十年後、百年後、千年後の人類と地球」をつないで、「私たちにできることは何か」を考え、隗より始めることが大切だと思います。自ら学び考え、自らの能力を高め、自らの視野を広くしていくことを続けていれば、「私たちにできること」は変わります。特に、学生の皆さんには、こういった姿勢を大切にして勉学に励んでもらえたらと思います。

②「SDGs」という言葉は一定の広がりを見せていますが、SDGsが目指す「我々の世界の変革」にはほど遠い状況です。この現状にグテーレス国連事務総長などは危機感を強めていますが、急激な変革は大きな反発を生みかねません。現在のコロナ禍や頻発する豪雨などの身近な課題を念頭におきながら、将来世代に受け渡したい「後世への最大遺物」とそのために必要な行動は何か、SDGsを自分たちなりに消化して広げていくことが大切です。

### インタビューした学生からのコメント

先生のお話を伺って、きれいごとだけでは持続可能な社会は実現できないと感じました。特に、私たちは環境問題の解決やSDGsの達成などだけを優先させてこれからの行動を考えがちです。今までの経済や社会が前提にあって、多くの主義・主張が混在する中で、どのようにすれば対立が少なく持続可能な社会を実現できるのか考え続けたいと思います。

また、文系や理系といった学問の幅にとらわれることなく学んでいきたいと思います。私たちの活動はごく小さいですが、ほぼすべての学部が一つのキャンパスにある名古屋大学の利点を生かし、他分野の学生と持続可能な社会の実現について議論するような活動を通じて、持続可能な社会の軸のうえに人々や学問を結び付けていけるような活動ができたならと思います。



オンラインインタビューの様子