

# 澁青

t a n s e i

46

2023/03

[特集]

「なぜ?」「ホント?」から始める

## GX入門

## 身近な疑問vs東大

言われてみれば気になる21の質問に  
UTokyo教授陣が学問の視点から答えます

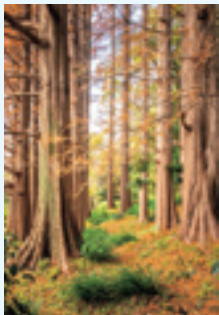
[キャンパス散歩]

目白台インターナショナルビレッジの巻

[アラムナイ通信]

東京大学校友会ニュース

今号の表紙は小石川植物園のメタセコイア林です。1947年に米国の調査隊によって中国四川省で収集された種子が、ハーバード大学のElmer D. Merrill博士から初めて日本に送られました。種子を受け取った理学部植物学科の原寛助教授（当時）は、1949年に播種を実施。そのうちの1本が挿し木によって増殖したのがこの林です。



#### 「淡青」について

東京大学と京都大学（当時は東京帝国大学、京都帝国大学）が1920年に最初の対校レガッタを瀬田川で行なった際、抽選によって決まった色が「淡青」（ライトブルー）でした。本学運動会応援部の旗をはじめとして、スクールカラーとして定着しています。

東大の広報誌『淡青』は、2万6千部を発行して広く学内外に配布しています。前号の45号は「素朴な疑問VS東大」を特集したところ望外の好評をいただき、お取寄せのリクエストが殺到。スタッフはうれしい悲鳴を上げました。そこでは学問横断的に広くトピックを集めました。続く本号では、いま全学を挙げて取り組みを始めているGX（グリーン・トランスフォーメーション）に焦点を絞り、東大の教員陣に身近な「なぜ?」「ホント?」に答えていただきました。そのQ.0は右ページ下にありますが、答えは「二匹目のドジョウを狙ったから」…ではなく、環境問題と聞いたときにふと浮かぶ「身近な疑問」を通して、東大の知の深さと幅広さに触れていただくこと。国内外での卒業生の活躍を取り上げた校友会ニュースともども、ぜひ最後までご味読ください。

東京大学広報室長 杉山清彦

編集発行／東京大学広報室

杉山清彦（広報室長 総合文化研究科教授）

広報誌部会／

藤堂眞治（理学系研究科教授）

郷原佳以（総合文化研究科教授）

鈴木綾（新領域創成科学研究科教授）

岩本敏（先端科学技術研究センター教授）

高井次郎、青木瑞穂、井尻裕子、ウィットニー・マッシュューズ、福井美乃（広報課）

梶野久美子、榎味和子（卒業生部門）

アートディレクション／細山田光宣（細山田デザイン）

デザイン／グスクマ・クリスチャン、山本哲史（細山田デザイン）

撮影／貝塚純一(p1,3,26-27,36)

印刷／図書印刷

発行／令和5年3月10日

#### 【淡青】お取り寄せ方法



テレメールで【淡青】を取り寄せることができます。右のURLにアクセスして、資料請求番号をご入力ください。送料はご負担ください。



URL：http://telemail.jp  
資料請求番号：707941  
送料：180円（後納）

※本誌へのご意見・ご感想はkouhoukikaku.adm@gs.mail.u-tokyo.ac.jpまでお寄せください。

## contents

pp.03-27

【特集】

「なぜ?」「ホント?」から始める

# GX入門

渡部雅浩、亀山康子、

野田俊也、安田仁奈、霜田政美、

瀬川浩司、大橋弘、佐藤仁、谷本雅之、

練春蘭、竹内昌治、杉本南、隠岐さや香、

栗栖聖、木野佳音、杉山正和、

酒井雄也、横山千恵、辻佳子

GXと東大生

環境系学生サークル座談会

p.28

【連載】

キャンパス散歩／目白台インターナショナルビレッジの巻

p.29-30

UTokyo Topics

p.31-35

【アラムナイ通信】

東京大学校友会ニュース

[特集]

「なぜ？」  
「ホント？」  
から始める

# GX入門

GX (Green Transformation)  
化石燃料を再生可能エネルギーに転換して  
持続可能な社会に変革しようという取り組み。

身近な疑問  
vs東大

言われてみれば  
気になる21の質問に  
UTokyo教授陣が  
学問の視点から答えます

気候変動にCO<sub>2</sub>回収、ペットボトルにカーボンプライシング、  
培養肉から昆虫食まで、普段は意識せずとも  
実は多くの人々にとって身近なはずのテーマを疑問形式に整理し、  
その分野に詳しい学内の先生を選んで、  
専門分野の観点から答えてもらいました。  
そして、自身の研究内容についても紹介してもらいました。  
「人新世」に生きる誰しもが他人事にはしておけない質問を足がかりに、  
GXと研究者の世界を覗いてみませんか。

## Keyword Index

1.5度	p.04
フロン	p.06
ペットボトル	p.07
サンゴ	p.08
昆虫食	p.09
電化	p.10
炭素価格	p.10
気候正義	p.11
江戸時代	p.12
外来種	p.13
培養肉	p.14
和食	p.16
人文学	p.16
生活様式	p.17
海面水位	p.18
シェアリング	p.19
間氷期	p.20
DAC	p.21
白菜	p.22
梅雨	p.24
プラごみ	p.25

## UTokyo Green Transformation →

東大のシンボルである銀杏の黄色と淡青色が回転して交じり合わさってグリーンが現れる様子で“Green Transformation”を視覚的に表現しました。イチョウが原型を残しながら変化する様子に東大のGXにかける姿勢を重ね合わせています。



## Q.0 どうしてこの特集を組んだの？

前号は「素朴な疑問vs東大」だったけど今回は「身近な疑問」に変わって、テーマがGXというよくわからないもの関連に限定されている。もしかして何かあった？

1896年、池野成一郎助教授（当時）がソテツの精子の存在を初めて明らかに。小石川植物園正門近くのソテツ（写真）はその研究に用いた株の分株です。

# 人類に残された猶予はあと10年しかないってホント?

## Q.1

2020年の「東京フォーラム」※でIPCC前事務局長がそう言っていました。このままだと人類は滅亡するの？



## A. 温暖化防止の目標が達成できないというだけ

回答者／渡部雅浩 気候システム学

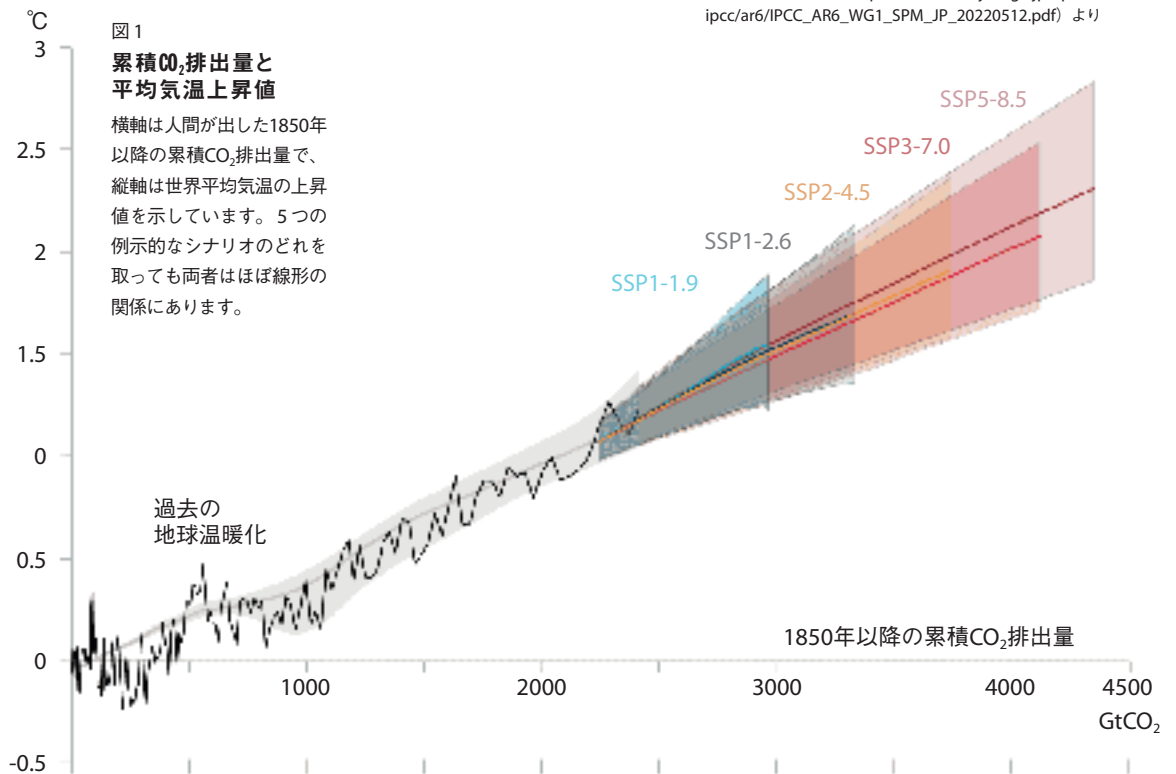
大気海洋研究所教授

WATANABE Masahiro



渡部先生の著書

『絵でわかる地球温暖化』(講談社、2018年)今さら聞きにくい地球温暖化のあれこれについて、基礎から最先端研究まで、豊富なカラー図版とともに解説した、地球環境科学の入門書。



## 緩和と適応の二段構えで気候変動に対応

あと10年人類が何もしなかったら温暖化のせいで世界が滅亡する、というわけではありません。温暖化には長所も短所もありますが、後者のほうが大きいことが明らかとなり、2021年の気候変動枠組条約締約国会議(COP26)において、産業革命前と比べた世界の平均気温上昇を1.5度未満に抑えようという目標が定められました。目標を達成するには脱炭素を進めないといけないことが科学的に明らかで、脱炭素を進めるには社会の変革が必要です。それをあと10年のうちに行わないと1.5度以上の上昇が起きるのは必至ですが、それだけで滅亡するわけではありません。

気候変動への対応には、緩和と適応の二つがあります。化石燃料を再生可能エネルギーに転換する、CO<sub>2</sub>を炭素固定技術や植林で回収する、などは代表的な緩和策です。一方で、緩和の努力をしても止められない部分があります。温暖化に応じて生きられるよう調整するのが、適応です。たとえば、高温の環境でも育つよう農作物を改良するとか、大雨が降っても河川氾濫が起きない都市にするといったことが代表的な適応策です。ただ、変化が大きいほど適応しにくくなるので、変化をなるべく抑えたほうがいいのは明らかです。2015年のパリ協定で2度だった目標を2021年のCOP26で1.5度としたのは、適応の難しさを認めたがゆえのこと。それを超えると「適応の限界」が見えてくるのです。

## 気候と社会が対象の連携研究機構が発足

気候変動に関する政府間パネル(IPCC)を構成する部会は、温暖化の理解と予測を行う第1部会、適応について評価する第2部会、緩和について評価する第3部会の三つに分かれています。人類は、科学的理解を軸に緩和と適応の両輪で気候変動に対応しようとしているのです。東京大学も、科学的エビデンスに基づいて気候変動問題の克服を目指す「気候と社会連携研究機構」を昨年7月に立ち上げ、IPCCの部会構成に準じた三つの研究部門で活動しています。人文社会科学に関わる部門も組み込んでいるのが大きな特徴です。科学は価値判断まで踏み込まないのが従来の

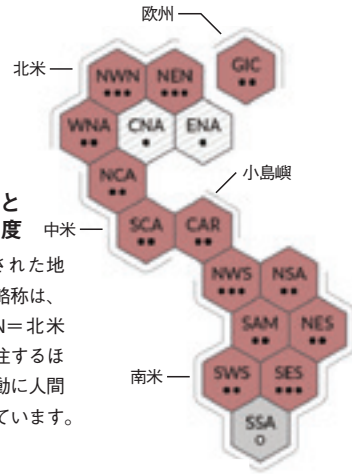
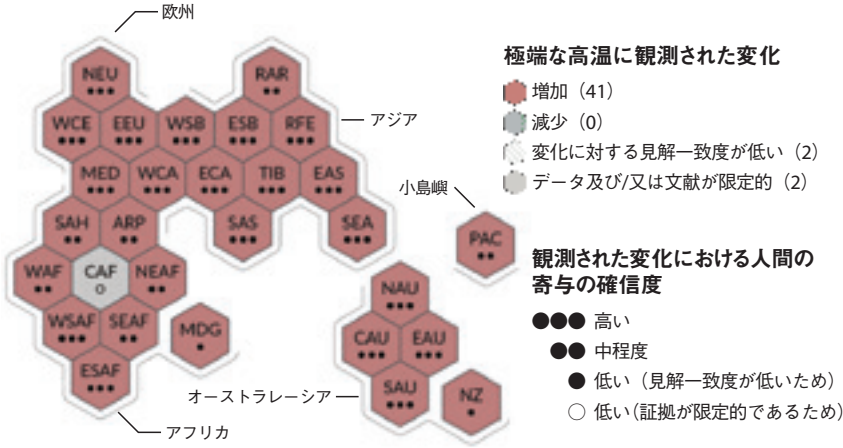


図1と図2はIPCC第6次評価報告書第1作業部会報告書政策決定者向け要約([https://www.data.jma.go.jp/cpdinfo/ipcc/ar6/IPCC\\_AR6\\_WG1\\_SPM\\_JP\\_20220512.pdf](https://www.data.jma.go.jp/cpdinfo/ipcc/ar6/IPCC_AR6_WG1_SPM_JP_20220512.pdf))より



波部先生が副機構長を務める気候と社会連携研究機構の英語名はUTCCS (UTCCS)です。教養学部生向け講義を開講しており、その内容を元にした書籍も上梓する予定です。 <https://utccs.u-tokyo.ac.jp>

姿勢でしたが、緩和と適応という気候変動への対応には人の意識・行動の変容が求められます。価値判断の積み重ねによって将来のCO<sub>2</sub>排出量が変わるなら、やはり科学もそこに向き合えないといけないでしょう。

私の研究テーマは気候変動のメカニズムと予測可能性です。特にCO<sub>2</sub>の濃度が高くなると地球の気候がどう変わるかを研究しており、IPCCの第1部会にも参加しています。温暖化に限らず変化する気候のメカニズムはどのくらい先まで予測できるのか。人間が出したCO<sub>2</sub>でも、地軸の傾き変化による日射量変化でも、原因はなんであれ、気候という複雑で非線形のシステムはどう応答するのか。数値シミュレーションを使い、気候がどのように変わるのかという理論を導きます。

## Q. 地球温暖化がいけないのはなぜ?

### A. 人間に悪影響が及ぶから

一つには、異常気象が頻発して災害が増えるから。洪水や熱波などの災害が増え、人的にも物的にも大きな被害が生じます。CO<sub>2</sub>排出を正味ゼロにするといった強力な対策を講じない限り、危機的な状況は避けられません。熱帯の島国にとっては、海面上昇で国土が沈む懸念が高まります。ただ、海面上昇は気候変動より緩やかに進みます。日本でも海面が2m上昇すれば0m地帯などは大問題ですが、それは最短でも300年先と考えられています。

生態系に影響が及ぶ懸念もあります。シロクマやサンゴが絶滅したら何がいけないのか、という見方もあるでしょう。昔から環境変化で絶滅する生物はいました。生物多様性が誰が恩恵を被るかという、人間です。人間は生態系から様々な資源をもらって生きています。生態系が変わることは人間に悪影響を及ぼします。温暖化で回遊経路が変わって日本でサンマが獲れなくなり秋の食生活が変わる、といったことが様々な場面で起きるわけです。それを許容するか否かは人それぞれですが。

## Q. 人類は息を潜めて生きるしかないの?

### A. 化石燃料に頼らない生き方に変えればOK

温暖化を止めるために脱成長をという考え方もあるでしょう。経済成長は消費電力量に比例します。成長したいなら使うエネルギーを増やさないとはいけません。しかし、カーボンニュートラルは使うエネルギーを減らすことではなく、使うエネルギーを化石燃料に依存しない形に変えようということです。

IPCCも開発や経済成長を悪とは捉えていません。最近のキーワードはSustainable development (持続可能な開発) より一歩進んだClimate resilient development (気候変動に対して強靭な開発) です。今春に発表されるIPCCの統合報告書にも記された、温暖化に適応した行動が温暖化の緩和にも役立つという考え方です。これまで、緩和ではエネルギー事業者や政府や産業界が、適応では農業や水産業などの一次生産者や地方自治体が積極的でしたが、どちらも大きな社会変革を必要とするのでいっしょにやったほうが解決策が見えてきやすいだろうという考え方です。

## Q. 温暖化は本当に人間のせいなの?

### A. 科学を信頼するならそう認めるほかない

過去の観測データを見ると温暖化は否定しようがありません。それがたとえば太陽の活動の変化のせいだとすれば人間の責任ではありませんが、人間が出した温室効果ガスが過去100年の気温上昇の原因であることは、IPCCが長年議論して導いた結果です。報告書を重ねるごとにその確信度表示は66%→90%→95%と高まり、2022年の第6次報告書ではその確率表示が消えました。科学の目で見れば、人間活動が温

暖化をもたらしたことに疑う余地はないのです。このことを受け入れない人もいます。進化論を否定する科学者がいるのと同様に、温暖化の原因が人間活動だと認めない科学者や、人間活動の影響は認めるが緩和策をがんばらなくても気候変動はそのうち落ち着くと主張する科学者も、実はゼロではありません。ただし、気候科学の分野では、そうした懐疑的な見方はすでに過去のもので

## CO<sub>2</sub>削減ではまだ 代替フロンのような存在がない

地球規模の環境問題には目に見えにくいという特徴があります。近所で木の伐採やゴミの散乱を見れば、人はどうにかしないとけないと思うので、問題が解決に向かいやすい。温室効果ガスは増えても目に見えないので、危機意識が醸成されにくいのです。また、一般市民が努力せずとも低コストで実現できる手段があれば問題は解決に向かいますが、温室効果ガス削減には現段階でそのような手段がありません。たとえばオゾン層破壊の問題では、その手段が確かにありました。

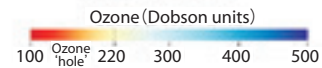
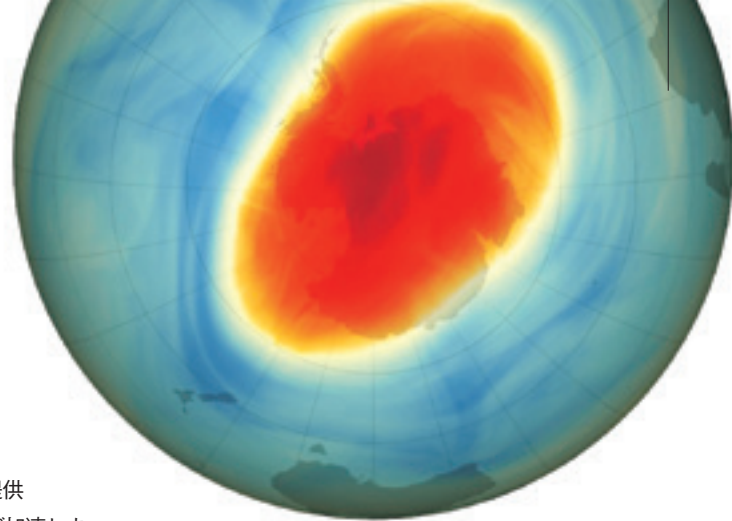
以前、エアコンや冷蔵庫の冷媒、化粧品などのスプレー缶にも、CFC（クロロフルオロカーボン）が使われていました。いわゆるフロンです。1970年代の末、通常の旅客機より上を飛ぶコンコルドがオゾン層を破壊するのではないかという懸念が生じました。観測の結果、コンコルドが飛ばない極圏で、オゾン層の縮小とCFCの存在が確認されました。CFC削減の機運が高まり、1985年にはオゾン層保護のためのウィーン条約が採択に。直後にデュボン社がオゾン層を破壊しない代替フロン

2022年10月5日に観測されたオゾン層のイメージ（NASA Earth Observatory image by Joshua Stevens）。国連環境計画（UNEP）は、2066年頃までに南極上空のオゾン層が1980年の水準に戻りそうだとの予測を今年1月に発表しました。

を開発して比較的安価で提供を開始し、CFC撤廃の流れが加速しました。1987年のモントリオール議定書では、先進国は1996年まで、途上国は2015年までに生産を止めることが明記されました。市民の側は生活様式を変えず、余計な費用負担もなく、CFCは代替され、オゾン層破壊の進展が止まったのです\*。

### 化石燃料を代替する 技術への投資が鍵

現在、温室効果ガス削減の鍵となる化石燃料の代替手段が同程度の価格でどこでも手に入るわけではありません。ただ、希望を捨てるのは早計です。1980年代、再生可能エネルギーはコストが高く、化石燃料使用の前提



を変えることには拒否反応がありました。でも、科学者の言うことを受け入れ、欧州各国は投資を始めました。CO<sub>2</sub>排出権取引制度をEU内に導入して再エネのインセンティブを高め、北欧諸国は化石燃料に課税する仕組みを導入しました。そして、企業の努力で技術開発が進み、気がつけば欧州では再エネとそれ以外のエネルギーとの間の価格差が縮まっていました。だからこそ、排出量実質ゼロを明記するパリ協定が実現したのです。

パリ協定採択後に開催された気候変動枠組条約締約国会議(COP22)を視察した日本の経済人は、欧州の動向を目の当たりにしました。気候変動を商機と捉え、排出削減につながる事業ほど儲かるという流れができていたのです。そうして2020年、当時の菅義偉首相が2050年ネットゼロを宣言。これで日本の産業界も意識を一変させました。

価値観を押し付けるのではなく、人々の生活が温暖化を進めない方向にいつのまにか変わっているという状況が望ましいでしょう。それには、低コストで温室効果ガスを削減する技術が普及することが必要。電気自動車はその一例です。欧州や中国の若者にとって、自動車はいまや電気でも動くもの。環境意識が高いからではなく、ガソリンを入れるより充電するほうが便利で安いから選んでいる。こうした流れが重要ではないでしょうか。



亀山先生の本（共著）

『気候安全保障』（東海教育研究所、2021年）  
海面上昇に起因する紛争、食料不足等による社会不安の増加など、これまで意識されなかった地政学的リスクを捉える概念について解説。『防衛白書』にも記されたように、気候変動はもはや単なる環境問題ではなく国家への脅威でもあります

## フロンと違ってCO<sub>2</sub>削減は Q.2 どうして進んでないの？

オゾン層を破壊するフロンの使用は皆で協力してやめたはず。CO<sub>2</sub>でも同様にできないの？



### A. 低コストで実現する 手段がまだないから

回答者／**亀山康子** サステナビリティ学  
新領域創成科学研究科教授  
KAMEYAMA Yasuko



亀山先生がFAXで受け取った国連気候変動枠組条約の交渉中のテキスト（柏図書館の展示より）。1992年2月時点のもので、条約は同年5月に採択されました。当時はインターネットがまだなく、テキストを手に入れる手段はFAXが主でした。

亀山先生は2022年4月に発足した新領域創成科学研究科附属サステナブル社会デザインセンターのセンター長。東京大学柏図書館では、センターの教育プログラムの紹介パネルや研究に関わる貴重資料を3月31日まで展示しています。

\*一方代替フロンはCO<sub>2</sub>より強力な温室効果ガスであることにも注意が必要です。

# 日本のペットボトルはちゃんとリサイクルできているの？

## Q.3

ペットボトルの回収率が高いと聞いたけど、集められたものはちゃんと有効利用できているの？



## A. 入札制度にまだ改良の余地あり

回答者／野田俊也 **マーケットデザイン**  
 経済学研究科講師・UTMDプロジェクトマネージャー  
 NODA Shunya

### 世界最高水準のペットボトルリサイクル

家庭から排出されるゴミの約6割(容積比)を占めるのが、ペットボトルを含む容器包装で、このリサイクルを上手く回していくことは循環型社会を実現していく上でとても大事です。日本のペットボトルリサイクルは先進的で、リサイクル率は8割以上と、約4割の欧州や2割弱の米国と比べ、はるかに高い世界最高水準を達成しています。この背景には、製造段階からリサイクルしやすいように業界団体が自主的に設定した厳しい規格や、分別回収と再利用が制度化されている事情があります。これをもっと良くできるのではないかと私たち東京大学マーケットデザインセンター(UTMD)の研究者が注目したのが、自治体経由で集められるペットボトルの入札制度です。

### 再生資源の価値を發揮させる入札制度

市町村は回収したペットボトルを保管施設に集め、ゴミを取り除いたり潰したりした後、入札でリサイクル業者に売ります。事業者はそれをペットボトルや紙パック、繊維などに再生します。全国には約800の保管施設がありますが、回収量も、分別基準などで決まる品質もバラバラ。現行の制度では、リサイクル事業者が入札価格を保管施設ごとに誰にも公開しないまま1回だけ提出する「封印入札」で落札者と落札価格を決めます。

入札する時点で落札できるかどうかはわからないので、ふたを開けてみると思ったよりたくさんの保管施設との契約を落札してしまったり、あるいは一つも落札できなかったりということが起きるので、自治体も事業者も困ります。リサイクル事業者の処理能力以上

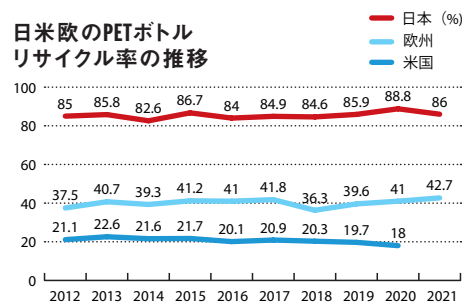
に落札してしまった場合は、いくつかの札が取り消されますが、取り消しのルールにも問題があり、ペットボトルという資源を最も有効活用できる事業者を選ぶ入札制度にはなっていません。

UTMDでは昨年3月、この入札制度についての提言を作成しました。その一つが、低い価格から始め、徐々に価格を上げていき誰も値段を吊り上げなくなった時点で落札する「競り上げ入札」に変更するというもの。2020年にノーベル経済学賞を受賞したポール・ミルグロムとロバート・ウィルソンが周波数オークションのために開発した入札制度は、リサイクル市場でも上手く機能し、より公平で効果的に勝者を決められます。再生資



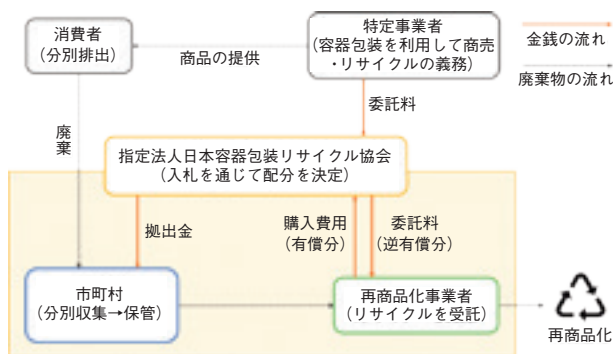
海外では着色されたものもありますが、日本で作られるペットボトルは全て透明。製造段階から業界団体が細かく設定した規格に従って、リサイクルしやすいように作られています。

### 日米欧のPETボトルリサイクル率の推移



日米欧のペットボトルリサイクル率の推移(分母は販売量)。日本のリサイクル率は80%以上を維持しており、欧州や米国と比べてはるかに高いことが分かります。

出典：PETボトルリサイクル推進協議会(元データ：米国はNAPCOR 欧州はPETCORE、Wood Mackenzie)



源本来の価値が落札価格に反映されることで、自治体にも「高い価格で売れるように、たくさん・きれいに回収しよう」とするインセンティブが働くのではないのでしょうか。

私が研究するマーケットデザインは、良い制度を科学的に設計する学問です。最近では、コロナ禍の下でトイレトペーパーの在庫がなぜなくなってしまったのか、どうすれば解決できるのかという分析なども行いました。UTMDの一員として研究するだけでなく、研究成果を実際に社会で生かす社会実装という活動にも取り組んでいます。



UTMDは、理論による制度設計を現実問題に実装する「工学」的な応用を目指し、労働市場、教育・保育、オークション、災害・医療、理論研究の5領域を重点的に扱っています。マッチングアルゴリズムによる自律的キャリア開発、公立高校入試制度の再設計、COVID-19ワクチンの配布計画などの取り組みをこれまでに行ってきました。

# 温暖化でサンゴが北上しているってホント?

Q.4 サンゴは温かい海が好きだから温暖化大歓迎? 分布を変えているとしたらそれは悪いことなの?



## A. サンゴに限らず生物は環境に応じて移動する

回答者/安田仁奈 海洋生態学

農学生命科学研究科教授

YASUDA Nina

### 適応か、移動か、それとも絶滅か

温暖化が進み、海水の温度も上昇しています。世界の平均海水温の上昇値は過去100年で約0.5度。日本の太平洋側の南海域では約1.2度も上昇しています。このように環境が大きく変化した際に、生物がたどる道は主に三

つ。環境に適応するか、移動するか、絶滅するかです。私の研究対象であるサンゴの多くは移動して分布を変える戦略を取っています。

サンゴは、樹木と同じようにCO<sub>2</sub>を吸収してエネルギーと酸素を作り、生物の住処ともなる存在です。体内に共生する褐虫藻という藻類が光合成をしてサンゴにエネルギーを与えますが、海水温が変化すると共生のバランスが崩れます。もともと温かい海を好む生物

ですが、水温が上がりすぎると褐虫藻が細胞から抜け出し、骨格が透けて見えるようになります。これが白化です。この状態が続くとサンゴは褐虫藻から栄養をもらえずに死んでしまいます。

現在、サンゴの北限は千葉の館山辺りで、20~30種が確認できます。現代より温暖だった縄文時代の館山の地層を調べると、サンゴの化石が約100種も出土し、現在より北の地域まで分布していたことがわかります。暑くなると北へ。寒くなると南へ。気候変動に応じて生物の分布が動くことを過去の化石も示しています。

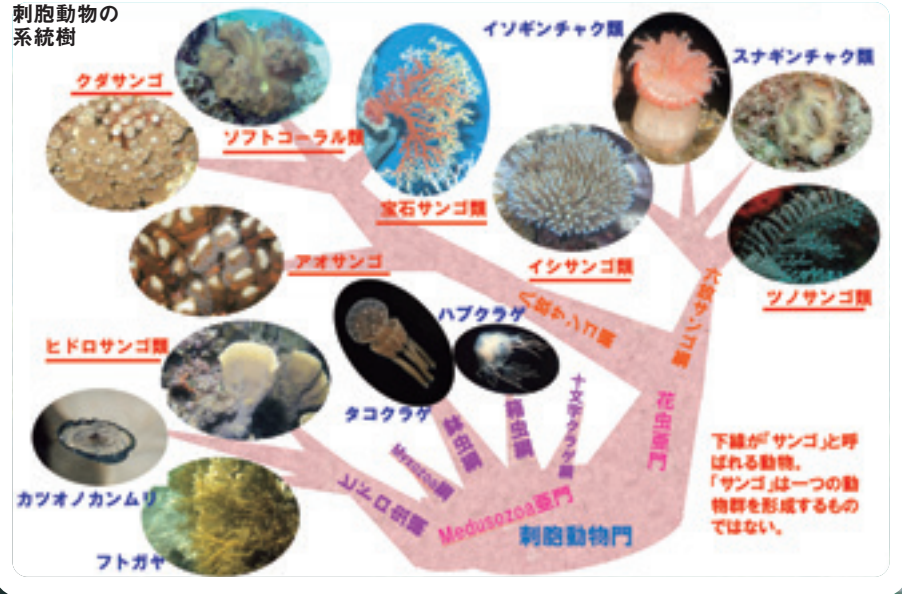
### 緩やかな環境変化なら生物は適応できる

生物が移動すること自体に問題はありませんが、問題となるのは人間との関係です。温帯域の沿岸の人々は、アマモ場で幼生期を過ごす魚を採って食べてきました。そこに、水温の変化によって見慣れぬ魚が入ってきます。たとえば沖縄では高級魚でも宮崎では馴染みがないので売れず、漁師は困ってしまう。ある魚が地域の特産物だとすると、それが採れなくなるのは大きな問題です。しかし、馴染みがない魚の食べ方を工夫するとか、新しい特産物に仕立てるなど、人間側が変化に適応できればよいわけです。

生物には環境に適応する力があります。温暖化が緩やかなほどその可能性は高まります。たとえば、水温が31度→32度なら大丈夫でも、24度→32度の急激な変化では死んでしまうでしょう。どこまでなら大丈夫かという予測は難しく、想定できない適応も起こり得ますが、その場合も変化はゆっくりなほうがいい。人間という生物にも当てはまることです。温暖化の速度を緩める努力には大きな意味があります。

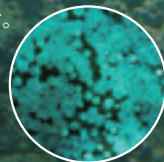
2022年12月、生物多様性条約締約国会議(COP15)が行われ、2030年までに世界の陸と海の30%以上を保護区にすることが合意されました。エビデンスに基づいて海洋保護区を設定するための研究が必要です。サンゴは幼生分散の影響で地域間のつながりがあり、一つの種を守るなら別の種を守る必要もあります。そうした地域間の海洋生物のつながりを明らかにし、保護区で遺伝的多様性を保全するための枠組み作りに、私も貢献していきます。

### 刺胞動物の系統樹



サンゴは刺胞動物の仲間（個別の種としてあるわけではない）で、触手の数が8の倍数か6の倍数かで分類されます。基本的には骨格が硬いのが六放サンゴで、

骨格が軟らかいのが八放サンゴ（ただしアオサンゴは硬い）。浅瀬にいる造礁サンゴと違い、宝石サンゴは深海にいます。図版作成：野中正法博士



保育中のアオサンゴ。丸く見えるのが幼生。

## Q. サンゴは子育てするってホント?

### A. 子育てする種としない種があります

私が研究しているアオサンゴは子育てをします。恐竜の繁栄より前のジュラ紀から存在する「生きる化石」。触手で包み込んでしばらく育てた後、触手を引っ込めると、幼生は流れに乗って旅立ち

ます。保育するのはメスだけ。成長速度が速くて数も多いミドリイシ属は雌雄同体の放精放卵型。バンドルという精子と卵子の塊を海中に出し、他の個体が出すバンドルとぶつかって受精します。

豊富なサンゴ礁に恵まれた「カノカワ」と呼ばれる沖縄の海域。





成虫

ハエ目ミズアブ科に属するアメリカミズアブ (*Hermetia illucens*) の成虫。日本を含む世界各地に生息しています。

## 昆虫食は優秀なタンパク質源で環境負荷も少ない

世界の人口増加に伴い食糧難が深刻化しています。国連の推計によると2022年に80億に達した世界人口は、2058年には100億に達する見通しです。当然農作物も増産しなくては いけませんが、温暖化がそのまま進んでいけば、旱魃や熱波などの異常気象により収穫量が減少する可能性があります。その不足分を家畜や養殖で賄うには温室効果ガスの発生や水資源の消費などの環境負荷が大きくなります。

そこで注目されているのが昆虫食です。昆虫は人間が生きていくうえで欠かせない動物性タンパク質と脂質を多く含み、家畜よりも飼育に必要な餌や水が少ないため、環境負荷も抑えることができます。欧州ではすでに商業化されていて、コオロギを配合したパンやビスケットなどが一般のスーパーなどで売られています。日本でも最近ではコオロギの粉末を混ぜた食品も見られるようになってきました。

昆虫を家畜や養殖魚の餌にする取り組みも広がっています。日本では特に、乱獲で資源枯渇が懸念されているイワシに代わる飼料として期待されています。実際に欧州ではゴミムシダマシ科の幼虫のミールワームが飼料として使われ始めています。

## 大きな可能性を秘めたミズアブ

この昆虫食の世界で、次に来る大きな波として期待されているのがアメリカミズアブというハエの一種です。ミズアブがすごいのは、

# Q.5 どうして昆虫食が注目されているの？

昆虫を使ったせんべいやラーメンなどをお店で見かけます。もう人類は昆虫も食べないと生き残れないのでしょうか…？



## A. 家畜の肉より環境負荷が低いから

回答者 / 霜田政美 生産・環境生物学  
農学生命科学研究科教授  
SHIMODA Masami

処理できないゴミを食べ、ゴミを出さず、飼料や肥料にもなる——究極の食資源循環システムとしてパフォーマンスは素晴らしいです。しかし、実用化にはまだ課題が残されています。欧米ではミズアブを使ったスタートアップがいくつも立ち上がっていますが、ミズアブを大量に育て、それを効率的に処理する技術やシステムがまだ構築されていません。

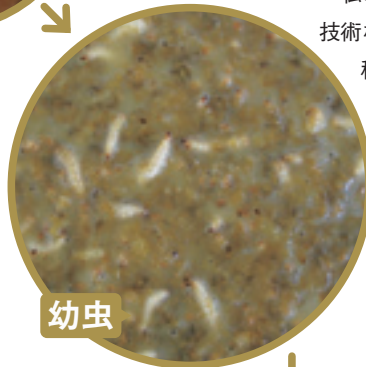
私の研究室では、飼育の方法やゲノム編集技術などを駆使して、ミズアブの家畜化と育種に取り組んでいます。カイコでは数千年かかったことを5～10年で達成したいと思っていますが、課題が残っていて、今のままだと成功可能性は1%くらいでしょう。この少ない可能性を今後どれだけ大きくできるのか、私たちは日々挑戦しています。



卵

成虫が産みつけた白っぽい卵は数日で孵化して幼虫に。

幼虫を培養している様子。ウジのような外観で、体長は2cmに達します。



幼虫

腐った野菜や肉も食べるということ。生ゴミだけでなく、究極的には家畜の糞尿も餌にすることができます。腐ったものが食べられない雑食性のコオロギやミールワームと大きく違う点です。食資源回収効率も非常に高く、タンパク質量が数パーセントしかない栄養価の低い餌を与えてもよく成長し、成熟した幼虫を乾燥させると、タンパク質含有率は50～60%。20～30%は脂質です。また、排泄物は消化液や微生物によってよく分解されているので、そのまま植物の肥料になります。家畜の排泄物を微生物を使って堆肥にするには数か月かかりますが、ミズアブはそれを短期間で行います。このミズアブが作った肥料は、植物の耐病性を高めるなどの付加価値があることも分かってきています。

乾燥させた幼虫。そのまま食べたり、粉末にして料理の材料に混ぜて使ったりします。

乾燥幼虫



# どうして電化が Q.6 温暖化防止に必須なの?

日本の電力の約8割は化石燃料から作られているのに  
それでも電気は地球温暖化防止に役立つの?



## A. 電力は将来100%非化石エネルギー で作れるようになるから

回答者/瀬川浩司 **エネルギー科学**

総合文化研究科教授

SEGAWA Hiroshi

### CO<sub>2</sub>排出削減には再エネを 増やすのが一番

温暖化の原因となるCO<sub>2</sub>の発生源の9割以上は、自動車燃料や発電燃料などのエネルギー由来です。電力の生産でも石油や石炭や天然ガスを燃やす火力発電では大量のCO<sub>2</sub>が排出されます。それを減らすには、燃料をCO<sub>2</sub>を出さない非化石エネルギーに置き換えること（エネルギー転換）が最も有効です。非化石エネルギーの中では太陽光発電や風力発電の導入拡大が進み、近い将来には電力の100%が再生可能エネルギーを中心とした非化石エネルギーで作られるようになると考えられます。世界的に進むガソリン車規制と電気自動車（EV）の導入拡大も、電力が100%非化石化することを前提にしています。

実際に近年、事業に必要な電力を100%再生可能エネルギーで賄うというRE100(Renewable Energy 100%)の取り組みが世界の企業に広がっています。この取り組みには、すでに世界で380社以上の有力企業が参加しています。企業は社会への責任として再エネ導入を推進しないと認められなくなりつつあります。

たとえば米国ハワイ州では、2045年に100%再エネにすることを法律で定め、太陽光発電を推進する事業者や消費者への税控除を導入

瀬川研究室で開発した45cm<sup>2</sup>のフレキシブルペロブスカイト太陽電池モノリシックミニモジュール

しました。オフィスや家に太陽光パネルと蓄電池を設置すれば税金が控除されます。ハワイ州は電力価格が日本より高いので、一般家庭で太陽光パネルと蓄電池のセットに税控除が加わるととても大きなメリットがあり、2045年を待たずに電力の再エネ100%が実現しそうです。

これに対して日本の第6次エネルギー基本計画では、2030年の再エネ電力導入目標が36~38%ですが、現行のFITやFIP制度では導入インセンティブが働きにくく今のペースでは届きません。日本でも税控除を導入して企業の内部留保を活用すべきでしょう。再エネ事業者と電力消費企業が直接契約して太陽光発電の電力を初期費用なしに安定調達するPPA(Power Purchase Agreement)モデルも推進すべきです。

一方、国土の狭い日本では再エネ設備の設置場所も重要です。風力発電は風況が良く環境問題を起こしにくい洋上風力発電に期待が持たれます。太陽光発電は工場の屋根やビルの壁などどこでも設置できる軽量高効率の太陽電池の研究開発が進んでいます。その一つがペロブスカイト太陽電池です。この電池の原料となるヨウ素の生産量は日本が世界2位で、従来の太陽電池で課題だった資源問題も回避できます。将来的にはEVのルーフや電動航空機などに使える高性能なものも開発できるでしょう。このような再生可能エネルギー新技術開発への投資がとても重要です。



瀬川先生の本(監修)

「ペロブスカイト太陽電池の開発最前線」

(シーエムシー出版、2019年)

ペロブスカイト太陽電池の開発史と光電変換素子への展開、最新技術などを詳しく解説した研究者必読の一冊。

### 世界のカーボン プライシング計画 導入状況

ETS(Emission Trading Scheme)=排出権取引  
CT(Carbon Tax)=炭素税

- ETSを実施または予定
- ETS・CT両方を実施または予定
- ETSを実施または予定、CTを検討中
- ETSまたはCTを検討中
- CTを実施または予定
- CTを実施または予定、ETSを検討中

(World Bank Carbon Pricing Dashboard  
<https://carbonpricingdashboard.worldbank.org> より)

# Q.7 どうしてCO<sub>2</sub>に 排出権取引やGX(グリーン転換)政策的な提言を行っている先生に聞いて



## A. そのままで 制御できない

回答者/大橋 弘 **経済政策学**

公共政策大学院教授

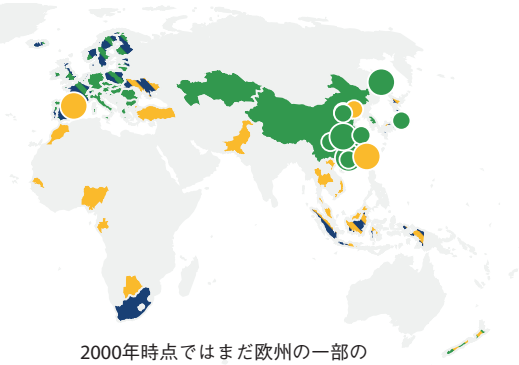
OHASHI Hiroshi

### カーボンプライシングも 可視化が命

CO<sub>2</sub>濃度は産業革命が始まった19世紀半ば以降、最大値を更新し続けています。産業革命当初は、蒸気機関が地球温暖化につながると思ってもよらなかったでしょう。放っておくと市場メカニズムが動かない現象を経済学で外部性と呼びます。CO<sub>2</sub>は地球環境にマイナスの影響を与えるので「負」の外部性です。このような現象を放置しておくと、社会的に望ましい水準を超えたCO<sub>2</sub>が経済活動のなかで排出されてしまいます。

こうした外部性を市場メカニズムに取り込むツールの一つがカーボンプライシング(CP)です。良く知られている仕組みに炭素税(CT)と排出量取引(ETS)があり、両方もわが国で導入されています。CTでいえば温対税(地球温暖化対策のための税)であり、ETSは東京都や埼玉県ですで行われています。しかし、2050年までのカーボンニュートラル(CN)はこのような現状の延長では達成不可能と言われており、さらなる取り組みが不可欠です。

狭い意味でのCPは、炭素量に比例した形での公租公課を指しますが、この場合、日本では300円弱/tCO<sub>2</sub>と少額のCTしかかかっていません。しかし厳密に炭素量比例ではなく



2000年時点ではまだ欧州の一部のみに限られましたが、現在では世界中に広がり、合わせて70件のCTとETSが導入されています。

## 価格を付けるの?

ーション)に対してみよう!

## はCO<sub>2</sub>を いから

でも、省エネルギー法や、エネルギー高度化法、ガソリンに課せられる税など、取り組みの起源は必ずしもCO<sub>2</sub>を減らすためのものではないですが、わが国にはCO<sub>2</sub>削減に貢献している制度がたくさんあります。結果として、CO<sub>2</sub>を追加的に1トン削減するのにかかる費用が世界で最も高い国になっているのです。実際に、最新の試算では、日本は1トンのCO<sub>2</sub>を減らすためのコストが452米ドルとなっており、世界平均のほぼ10倍に相当しています。

広義のCPを「暗示的」とも言いますが、日本における多くの規制が、数量的な規制であったり、設備要件を課した規制であったりと、必ずしも価格で表現されていないので、CPという尺度で現状の姿を標準化して伝えづらい状況にあります。こうした暗示的なCPを明示的なものにする事で、日本のCPをもっと透明化して海外にきちんと説明していく必要があります。また、国際的な議論を、生産ベースでのCO<sub>2</sub>排出量から消費ベースでのCO<sub>2</sub>排出量に換算することで、消費者主権のもとでの持続可能な温暖化対策を真剣に論じるべきですね。



大橋先生の本

『大学4年間の経済学が10時間でざっと学べる・実戦編』(KADOKAWA, 2023年)  
「実戦」の場として経済政策を取り上げ現代社会の理解を深める一冊。

## どうして気候に正義や不正義があるの?

### Q.8

最近よく耳にする「気候正義」。気候って自然現象の話なのに、正義や不正義があるってどういうこと?



## A. 環境をめぐる便益と負担に偏りがあるから

回答者 / 佐藤 仁 国際開発協力

東洋文化研究所教授

SATO Jin

### 格差や不平等から見る 環境問題への新たな視点

大洪水や早魃など、世界各地で極端な気象現象が頻発しています。その気象災害の甚大な被害を受けるのは、往々にして資金やインフラや技術が脆弱な途上国です。気候変動の責任はどこにあるのかと考えると、二酸化炭素を大量に排出してきた、いわゆる工業化が先に進んだ国々にあります。このような現状を途上国の人々が見ると、格差や不平等といった「不正義」があると考えたくなるのではないのでしょうか。国際社会もこれを「正義」の問題として取り上げ、先進国は途上国に対して気候変動対策技術や資金などを支援する責任がある、という話になっているのだと思います。

私が研究対象にしてきたのは、気候変動などに関する政策や援助などです。環境保護などの政策は、聞こえがよく素晴らしいと思うかもしれませんが、実際に現地に行ってみると「援助」のオブラートに包まれたより深刻な不正義が潜んでいる場合があります。

私がこのテーマに取り組むきっかけとなったのは、タイの農村でのフィールドワークです。1980年代から90年代にかけて、東南アジアでは熱帯林の焼失が森林や生物多様性の保護政策の大きな課題でした。その対策として、政府は特定の豊かな森を国立公園や野生動物保護区のようなものに指定し、「森を守る」という大義名分をつけることによって

人々のサポートを得、強制的にその住民を追い出していました。タイでは1960年代に保守的な政府と険悪な関係にあった共産主義勢力が森林地帯に隠れていました。彼らの排除を本当の目的にした森林政策もあります。私は、環境というラベルを貼った見えにくい不正義があると感じ、その後、先進国の発展途上国への援助や政府による資源の管理、そしてコミュニティ開発など、聞こえのいい政策の正体は何かと考えるようになりました。

これまで、地域研究や政治学、また環境学など様々な分野にまたがりながら既存の学問分類に収まりにくいテーマを研究してきました。そのような分かりにくいけれども大事なテーマに取り組む学生が増えてほしいと思っています。



東南アジア最大の淡水湖、カンボジアのトンレサップ湖。約100万人が生活しているこの湖に対する保全政策が、地元漁師の生活や漁業資源を悪化させたという報告が増えているそうです。



佐藤先生の本

『反転する環境国家』(名古屋大学出版会、2019年)  
東南アジアや日本の具体的な事例を取り上げ、国家による自然環境の支配が人間社会に何をもたらしたのかを解明する一冊。

# 江戸時代みたいに Q.9 動植物資源だけを使えばいいの？

化石燃料や鉱物資源に頼らずに社会を回した江戸時代に学べという声を聞きます。そうすれば温暖化問題もクリア？



## A.むしろ資源がグローバルに 動くかどうか問題

回答者／**谷本雅之** **日本経済史**

経済学研究科教授

TANIMOTO Masayuki

### 肥料から見える経済史

17世紀には草を肥料に使いました。刈った草や小枝などの柴を田畑にすき込む刈敷という草肥です。入手の場は耕地にしにくい山間の入会地でした。戦国時代の後期から江戸時代の前半期には、大名たちが年貢を増やすために耕地を広げ、人口が増加。刈りすぎると土が緩んで洪水の原因になるため、幕府は過剰取得を禁じ、村は入会地利用を制限しました。村八分になると生きられず、別の村に移るのも困難です。他を出し抜く行動に出にく

い状況は、資源を守る意味では有効でした。ただ、資源も土地も有限です。18世紀初頭には耕地拡大と人口増が限界に達しました。

そこで登場したのが魚肥です。鯛や鯨などを煮詰めて油を搾った後のかすがよい肥料になりました。草肥と違い、魚肥は金を払って買う金肥。これが市場経済を進展させたというのが経済史の通説です。金肥を使うのは、主に綿花や菜種といった商品作物の農家が多いですが、草肥が不足する稲作にも用いられています。効力が高いので値段が張っても採算が取れたのです。人口は再び増え始め、人の集積でたまる尿屎も肥料として取引されました。



大蔵永常による天保年間（1830～40年代）の農書『農稼肥培論』に描かれた、魚肥（鯛の搾りかす）生産の様子。釜で煮込んで油を搾った後の鯛を碎き、天日干して出荷されます。

（国立国会図書館デジタル・アーカイブより）

明治時代に入ると反収増のためにさらに肥料が求められ、国外から入る大豆かすが肥料として使われます。当時、大豆の世界的産地である満洲（中国東北部）が化学産業の原料として大豆油を欧州に供給しており、油を搾る際に大量のかすが生じていました。大豆かすは資源がグローバルに移動するという大きな流れの端緒の一つでした。

### 資源を外に求めるのが 発展の肝だった

草肥も魚肥も耕地の外で取れるもので、大豆かすは海外からの輸入でした。人間社会が拡大するには資源を外に求める必要があるわけです。資源が再生可能な動植物かそうではない鉱物かの違いもありますが、外に向かうか否かがより大きな意味を持ちます。江戸時代は生産と消費のバランスを動植物資源だけで取り、その範囲で人口も経済も拡大しました。やがて限界に達するも、海外との貿易によって拡大したのが明治以降。そしてまた限界に達しつつあるのが現在です。歴史を見れば、拡大→限界→突破策→拡大→限界……のサイクルを繰り返しているとわかります。

日本の農業は労働集約的で人口が減ると難しい一方、AIの普及で事務的な仕事が減るといふ予測があります。第三次産業などに移った労働人口を農業に戻すという方向は検討の価値があると思います。再生可能な動植物資源の範囲で人手をかけたのが江戸時代のよいところ。もし江戸時代に学ぶとすれば、厳しい労働を楽にする部分に現代の技術を取り入れつつ、人がこだわりたいところに手をかけるといふことかもしれません。

私は在来的経済発展に関心があり、近代日本における中小企業の位置付けを調べてきました。いま追っているのは1970年頃までのおもちゃ産業です。墨田区や葛飾区などの小さな町工場が大きな就業の場として機能しました。高度経済成長時代までは町工場の存在感が大きく、就業人口の半分程度が中小経営の世界に属する形で日本経済が回っていたのが、1990年代以降に縮小し、それが現代日本の経済問題にも大きく関わっている。そんな見方を深めています。



谷本先生の本（共著）

『日本経済史 近世から現代まで』（有斐閣、2016年）

この400年間の日本経済の歩みを、「連続と断絶」を意識しながら小農社会の成立から順に解説します。

薩摩藩主・島津重豪が19世紀初めに編纂させた農書『成形図説』第4巻の挿絵で描かれた、人と馬が田に草を踏み込む光景。

（国立国会図書館デジタル・アーカイブより）

谷本先生が「歴史の中の動植物資源と経済活動」について解説した2018年の講義動画がフルで視聴できます。

→[https://ocw.u-tokyo.ac.jp/lecture\\_1706/](https://ocw.u-tokyo.ac.jp/lecture_1706/)

# 動植物の外来種は Q.10 どうして嫌われるの?

海外から多様な人々が来るのは歓迎されるのに、  
動植物だと持ち込みが禁止されているものがあるのはなぜ?



## A. 生態系バランスを壊す 可能性があるから

回答者 / 練 春蘭 森林科学

農学生命科学研究科教授

LIAN Chunlan

### 生態系を破壊する 一番の原因は人間

全ての外来種が悪いわけではありませんが、在来種を捕食したり、生育環境を奪ったり、または遺伝子を汚染してしまうような外来種が持ち込まれると、その地域の生態系のバランスを崩してしまう可能性があります。地球上には3000万種ともいわれる植物、動物、微生物などが、絶妙なバランスを保って生息しています。たとえば道端に咲いている一見何の変哲もない草が、実は生態系の中でとても大切な役割を担っているかもしれないのです。微生物は抗生物質など多くの医薬品の開発にも使われていて、私たちもその恩恵を受けているのです。この生物多様性が失われ、生態系のバランスが崩れると、地球環境に影響し、人類にどのようなことが起こるのか分からないのが怖いところです。

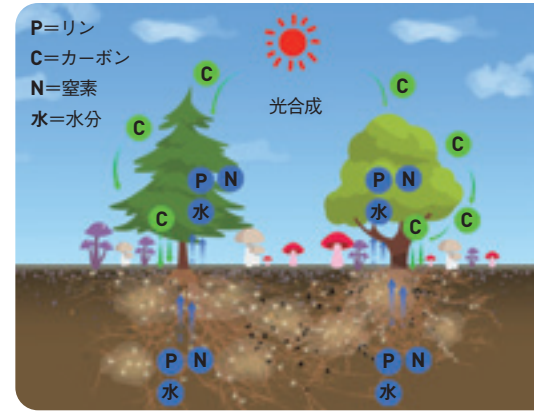
生態系を破壊する一番の原因は人間です。もちろん風によって花粉や種が飛んで行くな

ど、自然の力で外来種が運ばれることもありますが、人による影響とは比べものになりません。自然を大切に、できるだけ人間が自然に影響を与えないように気を付けることではないでしょうか。

### マツタケが食べられなくなる!?

日本でも様々な外来種が問題になっていますが、その一つがマツに寄生する線虫です。北米原産の線虫ですが、明治時代に日本に入ってきてから現在まで駆除できていない厄介な生物です。この線虫は北米のマツには影響を与えませんが、日本のマツを枯らしてしまうため大きな問題になっています。この線虫被害によって日本のアカマツ林の面積は減少し、アカマツと共生しているマツタケの生産量も激減しています。

樹木は根から養分などを吸収して成長していますが、その養分吸収の多くが根に共生する菌根菌という土壌微生物を介して行われています。菌根菌にはいくつかの種類があり、



樹木と外生菌根菌の共生の模式図。菌糸が土壌から吸い上げたリン、窒素、水分などは樹木に送られ、外生菌根菌は樹木の光合成によって作られる炭素化合物を吸収することによって共生しています。

アカマツと共生している菌根菌はマツタケなどのキノコの仲間です。私たちが食べている「キノコ」は、植物でいえば「果実」に相当する部分で、菌の胞子を散布しています。菌根菌は、土の中に樹木の根よりもはるかに細く長い菌糸を伸ばし、根が届かない土の隙間からリンや窒素などの養分を吸収して樹木に送っています。一方で、菌糸は樹木の光合成によってつくられる炭素化合物を吸収し、成長しています。つまり、樹木と共生しなければ、菌根菌はキノコを形成できず、完全な生活環（ライフサイクル）が成り立ちません。

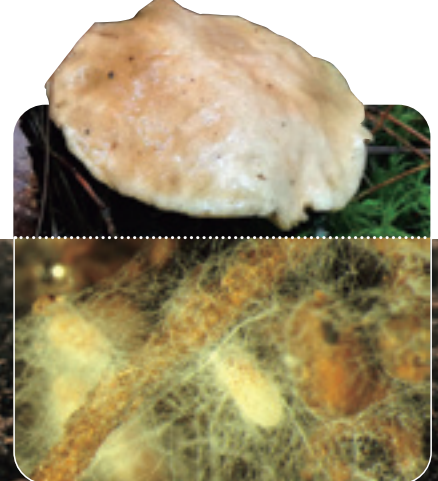
私の研究テーマの一つがこの菌根菌ですが、マツタケなどの食用菌根菌のキノコを人工栽培できるようにしたいと考えています。森を人為的に管理することでキノコを増産することはある程度できるのですが、ほとんどの菌根菌は人工栽培に成功していません。ボトルネックがどこにあるのかをゲノム解析などにより解明し、栽培技術の開発に貢献したいと思っています。



ベニタケ (*Russula* sp.) のキノコ  
ベニタケの菌根



マツタケ (*Tricholoma matsutake*) のキノコ  
マツタケの菌根と菌糸



アメリカグチ (*Suillus luteus*) のキノコ  
アメリカグチの菌根と菌糸

# 家畜を育てなくても 肉が食べられるってホント?

**Q.11** 環境保全や動物福祉の観点から肉が食べられなくなるのかと思ったら、研究室で肉が作られている? どういうこと?

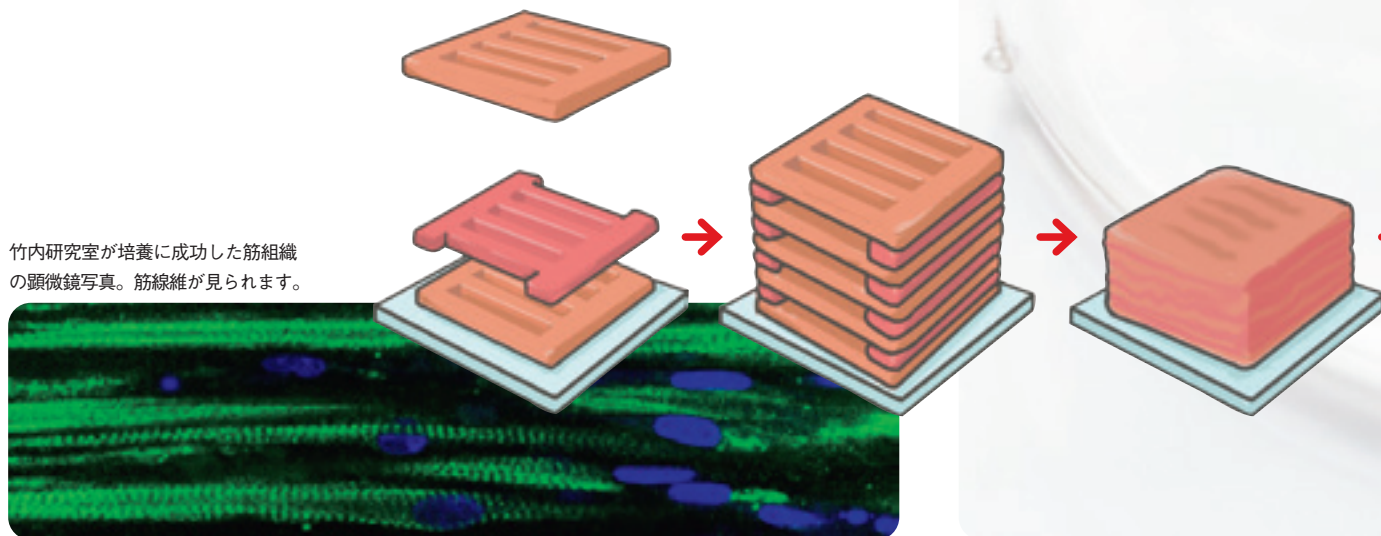


## A. 培養肉の塊を作る 研究が進んでいます

回答者/竹内昌治 **機械工学**

情報理工学系研究科教授

TAKEUCHI Shoji



竹内研究室が培養に成功した筋組織の顕微鏡写真。筋線維が見られます。

### 目指すのは 分厚いステーキ培養肉

温室効果ガス排出量の軽減や食糧不足対策として、今世界中で技術開発が盛んに行われているのが「培養肉」です。従来の食肉の代わりとなる「代替肉」の一つとして期待されています。どのようなものかという、動物の命を奪わずに一部の筋肉の組織だけを採用し、そこから取り出した細胞を培養して、肉として成形したものです。培養肉とひとこと言っても、実はいろいろな方法があり、植物性的大豆ミートのようなものに、大量に培養した肉の細胞を混ぜたものを培養肉と呼んでいるグループもあります。私たちが目指しているのは、動物の生体から切り取ったステーキ肉のように厚みのある塊肉。本物と同じ細胞でできた肉を体外で作るにはどうしたらいいのかを研究しています。

では実際にどうやって作るのか。動物の筋肉の元となる細胞をアミノ酸や砂糖などの栄養成分が含まれた培養液に入れて置いておく

と、細胞が自由に動き、細胞同士が接触していきます。そこにある条件が整うと2個が1個に融合し、また別の細胞がやってきて……と融合を繰り返すと、「筋線維」という細長い細胞ができてきます。これが束ねられて次第に分厚くなったものが基本的な筋肉の組織構造です。現在、この筋組織の作製には成功していますが、問題は厚みです。分厚い培養肉がまだできていません。

薄い厚さだと、培養液が奥まで浸透して細胞も元気でいられます。これが1~2cmの分厚い組織になると、奥まで培養液が浸透せず、培養している過程で細胞がどんどん死んでしまいます。いかに細胞を死なせずに、長期間培養して、筋肉を一方向に揃えたまま生体と同じように育てられるかが大きな課題です。再生医療が進んでいる現在でも、細胞ベースで本物と構造も機能も全く同じ臓器を体外で作出した例はいまだにありません。私たちは初めの一步を踏み出したという状況です。

### 技術と文化と規制が課題

2022年3月に日清食品ホールディングスと共同で、食用可能な素材のみを使った「食べられる培養肉」の作製に成功しました。牛肉由来の筋細胞を使った、1ミリくらいの厚さの培養肉です。これを茹でて試食してみましたが、残念ながら牛肉の味はしませんでした。本物の牛肉を茹でたものを食べるとほのかな牛肉の風味のようなのを感じますが、培養肉ではそれが一切ありませんでした。それはなぜなのか。鉄分や肉の油が関係あるのではないかと思います。そのような風味がどこから出ているのか、まだ明らかになっていません。

課題は、技術の発展と文化の醸成、そして規制の構築です。技術面では、体外で体内と同じ組織を成功させるだけでなく、それを効率よく安価に、美味しいものを作れるようにしたいと考えています。また、培養肉を普及させるためには、培養肉が受け入れられる食文化の醸成と、しっかりとした規制の構築も



2019年に日清食品ホールディングスと共同で作製に成功した、牛由来の筋細胞を使ったサイコロ状培養肉。(1cm×0.8cm×0.7cm)。薄い培養肉を何枚も重ねることで、厚みをだしました。



培養肉を試食する日清食品ホールディングスの古橋麻衣研究員(左)と竹内先生。茹でた培養肉は、牛肉の味はしないものの、噛み応えがあったそうです。



人の皮膚細胞から作製した「培養皮膚」で覆われた竹内研究室の指型ロボット。コラーゲンシートを貼ることで切り傷が修復されます。



竹内先生の本(共著)

『培養肉とは何か?』(岩波書店、2022年)

研究の背景、先端技術、今後の課題について一般向けにわかりやすく紹介した一冊(岩波ブックレット)。

しなくてはなりません。培養肉の先進国のシンガポールでは、すでに政府が培養鶏肉の食用を認めていて、「培養肉チキンナゲット」などが販売されています。オランダでも最近、培養肉を試食することが許可されました。日本も培養肉について指針を打ち出さないと、大きく後れをとる可能性があります。

## 培養技術で人間のようなロボットを作製

培養肉の研究は、人間にそっくりなロボットを作りたいという研究室の大きな方向性の中で生まれました。人間と同じ素材を使わなくてはいけぬ筋肉や神経に加えて皮膚の培養も研究しています。人間のような形をしたロボットを培養した皮膚で覆うと、質感を人間に近づけることができます。この皮膚は傷がついても元に戻ります。将来、いろいろなセンサーを備え、温度も感知できるし、触覚も組み込むことができるかもしれません。細胞を素材として考えることができるようになると、今までと全く違ったものづくりができ

るのではないのでしょうか。動きも人間のようにするため、筋肉で動くバイオハイブリッドロボットを作りたいと思っています。この筋肉作製に培養肉の研究が役に立つのではないかと考えています。

ロボットを作ると同時に考えなくてはならないのが、廃棄までの環境負荷を低減することです。生物を使ったバイオハイブリッドロボットの主な材料は生体素材なので、基本的

には土に還ります。残った部分は再利用して、そこにまた新しい生体素材を付けてロボットにすることもできるはずですが。生物を人工物の素材にすると、生きたものなのでそのうち形が変わったり、個体差が出てきたりします。それをもの作りのパーツとして使うにはどうすればいいのか。すなわち、「細胞を使ったものづくり」こそ、次の機械工学が取り組むべき一つの課題だと考えています。

2022年に作製に成功した「食べられる培養肉」。食用可能な素材のみを使用しました。培養された細胞は白っぽい色なので、食紅を使って赤くしています。



# 和食は実は温室効果ガスの Q.12 排出量が多いってホント?

和食は洋食よりもヘルシーで環境にもやさしそうだけど、実際はどんなの?



回答者/杉本 南 **栄養疫学**  
未来ビジョン研究センター特任助教  
SUGIMOTO Minami

**A. 少ないとは言えないかも**

健康的な食事と環境への  
優しさは一致しない

和食の定義が難しいところですが、今の日本人が食べている食事を一括りに「和食」とすると、欧米人の食事と比べて食事由来の温室効果ガス排出量（GHGE）に大きな差はありません。そして、この「和食」の内容を調べたところ、GHGEが多い食事ほど健康的な傾向があることが分かりました。これは、栄

養学的な食事の質が高いほどGHGEが少ない欧米での研究とは逆の結果です。

この違いは、欧米と日本とで食習慣が異なるためと考えられます。欧米における不健康な食事は、環境負荷の大きい肉などの動物性食品が多い傾向があります。しかし日本では、不健康な食事は米や麺、パンなどの炭水化物が中心である一方、健康的な食事では炭水化物はほどほどで、野菜や肉や魚をバランスよく含むため、健康的な食事の方が、相対的に環境負荷が大きくなってしまいます。

国際連合食糧農業機構（FAO）によると、世界のGHGEの約3分の1は食品生産や流通によるもの。地球温暖化防止のためには、食品の生産段階でGHGEを削減するだけでは

## 地球温暖化に

# Q.13 人文学はどう向き合うの?

気候変動のような複合的な問題は科学だけでは解決できないと聞くけど、人文学はどのように貢献するの?



回答者/隠岐さや香 **フランス科学史**  
教育学研究科教授 OKI Sayaka

**A. 数が少ない例を掬って言葉にする**

愛蔵の  
人体模型



定量化されない価値を  
言葉にして伝える

哲学、社会学、歴史学、フェミニズムを例にして人文学の特徴を考えてみましょう。

哲学は、他の人が意識しない段階で重要な

問題を提起する一面を持ちます。ハンス・ヨナスというドイツの哲学者は、科学がもたらす未来世代への倫理的責任を70年代から論じ、それが緑の党の政策に影響を与えました。公害問題では、個別の事例が散発した後、哲学者たちがその動きをまとめて言葉にしました。問題が具体化する前に言語化することで多くの人が認識できるようになるわけです。

社会学は、政策の基盤になる知見を提供することがあります。たとえば、新領域創成科学研究科・福永真弓先生の著書『サケをつくる人びと』（東京大学出版会、2019年）では、鮭の食べ方、文化的背景、産業の側面、アイヌとの関係などを一連のつながりとして描いており、環境政策のあり方を広い視野で考えるきっかけを与えます。こうした知見を取り

## 「新しい生活様式」でCO<sub>2</sub>は

# Q.14 減ったの?増えたの?

コロナ禍の下でがらりと変わったライフスタイル。環境への影響はどうだったの?



回答者/アレクサンドロス・ガスパトス **生態経済学**  
未来ビジョン研究センター准教授  
GASPARATOS Alexandros

**A. 期待された変化は見られなかった**

巣ごもり生活は必ずしも  
環境にプラスに働かず

新型コロナウイルスが拡大し始めた2020年に私たちのライフスタイルは劇的に変化しました。日本では4月に緊急事態宣言が発令

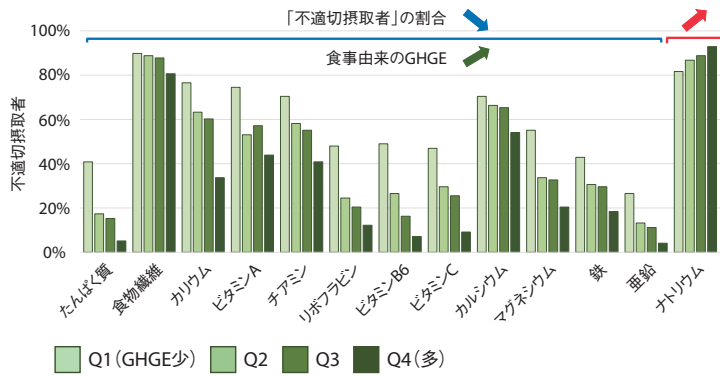
され、多くの人が外出を控えるようになり、リモートワークが拡大しました。このような前例のない急激な消費行動の変化は、自然環境にも影響したのではないかと考え、工学系研究科の龍吟助教らとともに日本の家庭消費に由来する温室効果ガス排出量を分析したところ、コロナ禍以前と比べて大きな変化はありませんでした。私たちが比較したのは、2020年1月～5月と2015年～2019年の同時期です。野菜や魚などの食品から、衣料品、交通費、電気代に至るまで、約500の消費品目について、それぞれの製品やサービスのライフサイクルを通じた温室効果ガス排出量（カーボンフットプリント）を推計しました。

詳細を見ると、緊急事態宣言発令中には外



く、私たちの食生活を変えることも必要です。では、環境負荷を減らし、健康的で、費用負担も少なく、食習慣の変化ができるだけ少ない最適な食べ方は何か？

約400人の成人男女の食事データを詳細に分析して分かったのは、日本人は全粒穀類の摂取が非常に少なく、増やす必要があるということです。たとえば白米に玄米を混ぜたり、パンを全粒粉に変えたりすることで、全粒穀類の摂取量を3〜5倍に増やすことが望ましいです。また、飼料効率が悪く環境負荷が大きい牛肉や豚肉の量を2〜3割減らすことも必要です。そして日本人の食生活のなかで一番死因への寄与が大きい食塩の摂取も減らすことも重要です。私たちの研究では、食生活



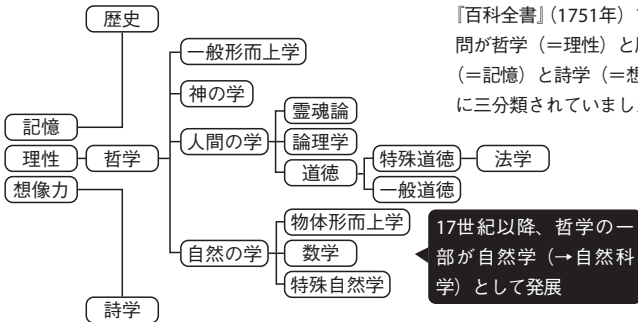
日本人計369人の食事データをGHGEによって4群に分け、その内容を調べたところ、食事由来のGHGEが多いほど栄養学的に不適切な食事をしている人の割合が低いことが示されました（ナトリウムを除く）。

を改善することによってGHGEを約10%減少できることが示されました。

食習慣と健康の関係を研究する栄養疫学は、日常生活と研究課題が近いのが面白いところ。最近では環境にも健康にも優しい食品の選び

方や買い方について研究しています。たとえば、食品を購入した1ヶ月分のレシートをもとに、今月の買い物を環境面と健康面から点数をつけ、同時に改善策もアドバイスできるような仕組みを作りたいと考えています。

『百科全書』第一巻の学問分類(部分)



ディドロとダランベールの『百科全書』(1751年)では学問が哲学(=理性)と歴史学(=記憶)と詩学(=想像力)に三分類されていました。



17世紀以降、哲学の一部が自然学(→自然科学)として発展

しました。マイノリティを組み込んだ人間像の欠如を訴えたのもその成果です。

私は18世紀フランスのノルマンディー地方における海藻の野焼きを調べたことがあります。灰がガラス製造に役立ちますが、煙や乱獲の懸念があり、漁師とガラス製造者が対立。調停に乗り出した科学者は、後者を擁護しました。魚が卵を産みつける海藻を乱獲すると生態系に影響すると漁師は訴えましたが、定量的なデータがなかったので科学者は認めなかったのです。一方で、数が少ない事例に注目して言葉にし、その価値を説明するのが得意な学問があります。科学では汲み取りにくい、定量化されない小さな声を肌理細かく掬い上げ、目に見えるようにできるのが人文学だと思います。

入れれば、行政と住民の思いの乖離が減り、皆が納得する開発につながるかもしれません。

歴史学には、新しい分野を作って価値観の変容を促す役割もあります。たとえば科学史において環境は新しいテーマです。新しい切り口から見えなかったつながりを示すことで

人々の見方が変わるかもしれません。

フェミニズムは科学のあり方が男性中心のだとの見方を示し、その転換を促しました。早くから環境問題に関心を寄せ、先進国の企業が途上国を開発しようとした際、それが生態系と女性の雇用に影響を与えることを指摘

出を自粛したことにより、外食や服、エンターテインメントなどの消費に伴って排出されたカーボンフットプリントは大幅に減少していました。一方で、巣ごもり需要により増加したのが、加工食品や肉類、そしてアルコールや乳製品などほぼ全ての食品カテゴリーです。電気やガスなどはおおむね同等レベル。つまり、パンデミックは日常生活に混乱をもたらしたと同時に、私たちの消費パターンも変え、それによってカーボンフットプリントが減少したものと増加したもののトレードオフが生じました。これらの変化は相殺され、全体としてはコロナ禍前と比較して大きな変化はありませんでした。何をどのように消費するかを考えずに、単に日々の活動量を減らす

ことが環境負荷を減らすことにつながるわけではないということです。消費習慣をどのように変えていかなければいけないのか、ということについての教育が重要だと思います。これは日本政府が掲げる脱炭素社会を実現するうえでも大事な点です。

私の専門の生態経済学は、人間の活動が生態系に、そして生態系の変化が社会や経済に及ぼす影響を分析する学問です。現在取り組んでいる研究の一つが、自然と人間のウェルビーイング(心身の健康や幸福)の関係です。公園や植物園などの自然が、美しい景色やウォーキングの経験など、定量化しにくい私たちのウェルビーイングの向上に貢献しているかということを理解したいと考えています。

研究をとおして世界をよりよく理解し、何かうまくいって、そうでないのかを見極めることで社会に貢献できればと思います。



めん棒で生地を作るナイロビの女性。ガスバトロス先生は持続可能性と都市化の問題にも携わり、ケニアやガーナにおける食生活の変化を調べてきました。

# 極地の氷が解けると日本も

## Q.15 水没しちゃうってホント？

温暖化の影響で海面が上昇してるけど、このままいくと100年後は日本沈没なんてこともあるの？



## A. 当面は水没しないのでは

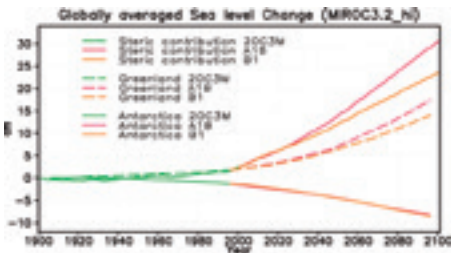
回答者／羽角博康 海洋物理学

大気海洋研究所教授

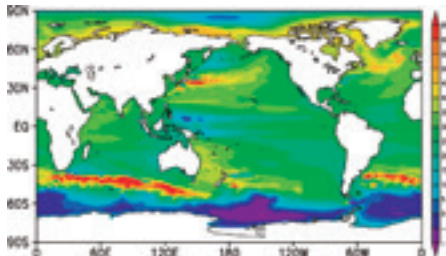
HASUMI Hiroyasu

### 氷床や氷河の融解と熱膨張で上昇

100年先の予測はいろいろありますが、日本全体が水没するというのはあまりあり得るシナリオではありません。ただし、標高が低い場所が海に浸食されていくことは起こるかもしれません。今も海拔0mの地点がありま



気候モデルでシミュレートした1900年から2100年までの平均海水位の変化。1900年～2000年（緑線）は太陽放射や温室効果気体量の変動を与えて気候の状態を再現したもの。2000年～2100年はA1B（赤線：2100年時点のCO<sub>2</sub>濃度 720 ppm）およびB1（橙線：2100年時点のCO<sub>2</sub>濃度 550 ppm）と呼ばれるシナリオに基づく将来予測。実線は海水の熱膨張による分、破線はグリーンランド氷床の減少による分、点線は南極氷床の減少による分。



気候モデルでシミュレートした、1980年から2000年の平均に対する、2080年から2100年の平均海水位上昇の空間分布（A1Bシナリオ）。北太平洋の中緯度や南大洋の低緯度側では水位上昇が特に大きく、南極大陸周辺では水位の低下が見られます。

すが、そういう場所が増えるということです。今後さらに温暖化が進み、南極の氷が全部解けてしまうなどということが起これば、海全体の水位は100m以上上昇するので、平野と呼ばれる場所は軒並み水没するという可能性もあります。

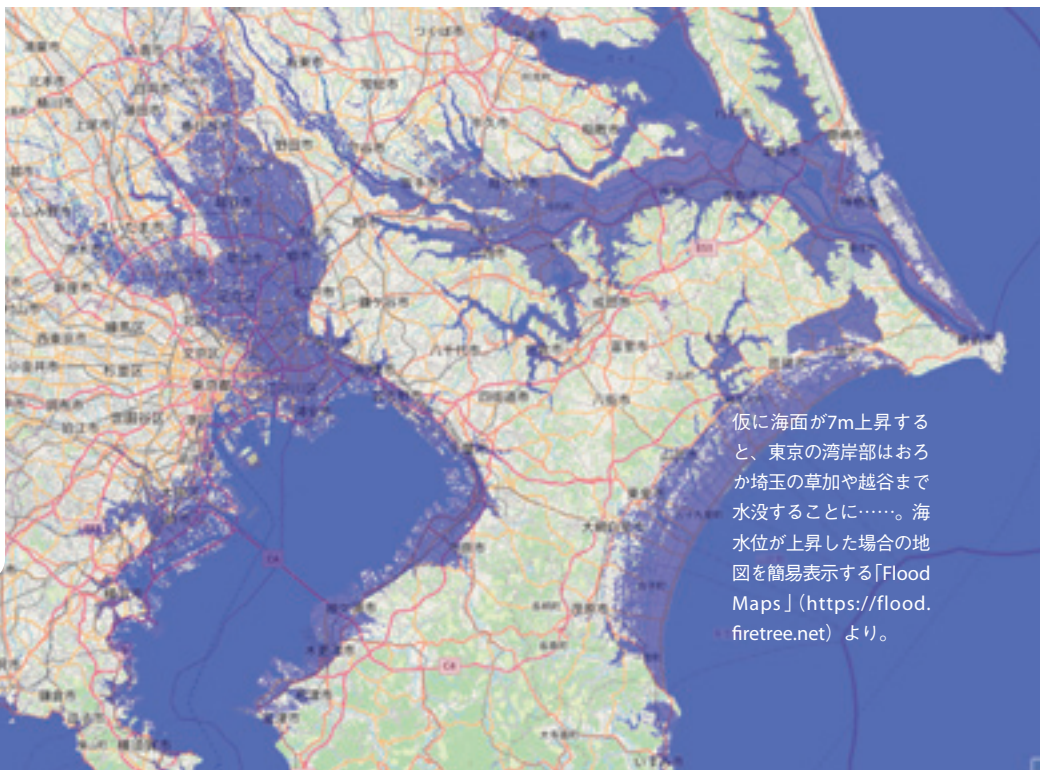
産業革命以来、海の水位は上昇しつづけていて、気候変動に関する政府間パネル(IPCC)の報告書によると、世界の平均海面は1902～2010年に16cm上昇しました。大きな原因は、南極やグリーンランドの氷床と山岳氷河の融解ですが、上昇した水位の約半分は、海水が温まり体積が増える熱膨張によるもの。私たちが行った将来予測シミュレーションによると、今後も氷床の融解と同じくらい熱膨張が効いてくると思われます。例えば海面から水深100mくらいまでの海水温度が1℃上がると、水位は1cmくらい上昇します。実際にはもう少し深いところまで水温上昇がおよぶので、21世紀末までに海水温度が2～3度上がり、熱膨張だけで水位が20～30cm上昇しても不思議ではありません。防潮堤などの構造物がない場合、たとえば東京だと標高の

低い荒川両岸地域などが浸水する水位です。

### 偏西風の影響で水位がより高くなる場所も

氷床の融解や熱膨張はその周囲の海面水位を上昇させ、その後10年くらいかけて海全体に広がり水位を上げていきます。海面は水平面ではなく、風が吹くことでできる海の循環によって±1～2mくらいの起伏があります。たとえば日本付近の太平洋では、北緯30度あたりは水位が平均より1mくらい高く、南極の周囲は2mくらい低い。温暖化によって風、特に偏西風の吹き方が強くなる傾向があり、海面の起伏にも影響すると考えられます。もともと水位が高い日本の南岸周辺の太平洋では水位がより上がり、南極周りなどは水位が今より低くなるということすら予測されています。基本は水温を上げないこと。そのためにはやはり気温を上げないことです。

私が長年研究してきたのが海の深層循環です。海の深いところにも流れがあり、水平に、そして上下に深層と表層を繋ぎながら海全体を循環しています。海水は高緯度域で冷たくなり、塩分の変化も影響して密度が上がることで沈みます。それが巡り巡って低緯度域の海面にじわじわと上がり、下から海面を冷やします。この低緯度域を冷まして高緯度域を温めるという循環が、温暖化により弱まっています。気候にも影響が及ぶのではないかとというのが温暖化予測の一つの大きなトピックです。この深層循環も含めて、海全体が変わることが人にどう影響するのかということを知りたい。そのために海を適切にシミュレートする方法を開発していきたいと思っています。



仮に海面が7m上昇すると、東京の湾岸部はおろか埼玉の草加や越谷まで水没することに……。海水位が上昇した場合の地図を簡易表示する「Flood Maps」(<https://flood.firetree.net>)より。

# シェアリングって 本当に環境にいいの？

Q.16 シェアリングサービスっているあるけど、  
利用すればCO<sub>2</sub>削減につながるの？



## A. 物の製造から廃棄まで 見ないとわからない

回答者 / **栗栖 聖** 環境工学  
工学系研究科准教授  
KURISU Kiyoko

製品の環境負荷をライフサイクルで捉える考え方を学べる双六。モノの製造から廃棄までのライフサイクルをみて、温室効果ガスの増減を考える感覚を身につけてほしいとの思いから開発しました。

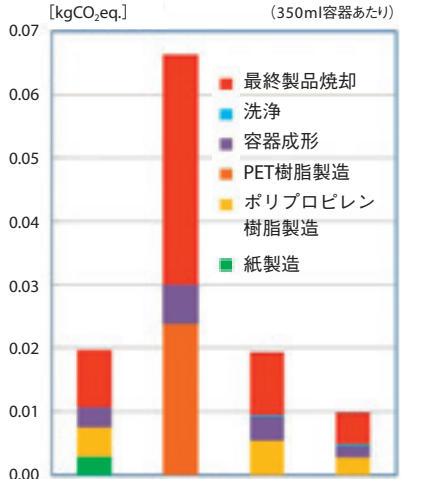


どう使用するかでシェアリングの有効性も変わります。

新しい消費の形として世界中で拡大しているシェアリングサービスですが、国によって物を共有することに対する意識の違いがみられます。私の研究室でスイスと日本での消費者意識の違いを調べたところ、例えば日本ではスポーツ用品やフォーマルウェアなどをシェアリングすることに対する抵抗感が低いのですが、スイスの人たちはスポーツ用品やドレスなどは自分のものを持ちたいという意識が高いことが示されました。また、シェアリングサービスを使う動機づけとして日本で大きいのは保管スペースが少ないということ。スイスではシェアされるものの質などが重視されるようです。

これまで気候変動の影響を軸にさまざまな研究を行ってきました。そのなかでも大きいテーマの一つが、人々の行動変容につながるような効果的な情報の伝え方です。LCAを学べる双六ゲームなども作成しました。一人一人が気候変動に対する問題意識をしっかりと持ち、行動変容を後押しするきっかけになるような研究をしていきたいと思っています。

容器別のCO<sub>2</sub>排出量比較



紙コップ プラカップ タンブラー タンブラー  
(蓋つき) (使い捨て) 50回使用 100回使用

使い捨てカップからのCO<sub>2</sub>排出量は大きいですが、タンブラーも十分な回数使用しないとCO<sub>2</sub>削減にはなりません。

一方で、使用することによるCO<sub>2</sub>排出量がほとんどない傘や家具などは、いかに製造や廃棄の部分を抑えられるかが重要です。シェアリングされている傘は、おそらくビニール傘を作るよりも環境負荷が高いのではないかと思います。しかしそれを賄えるくらい、その傘が何度も共有されれば環境負荷は減ります。多くの人が所有しているいわゆるエコバックとかマイバッグも同じで、環境負荷を減らすためには1個のバッグでレジ袋を約100回以上代替する必要があります。

### 国によって違う シェアリングへの意識

### 「ゆりかごから墓場まで」の 環境負荷を評価する

自転車や服や食品など、近年さまざまなシェアリングサービスが登場していますが、物を共有することによって環境負荷を減らすためには、製造から廃棄までの過程を把握し、効率よく運用することが必要です。逆に過剰に製造して廃棄したり、これまで徒歩で行っていた場所にシェアリングカーを利用するなどして消費が増えたりすると、環境負荷は高くなってしまいます。

環境負荷を定量的に評価するためには、ライフサイクルアセスメント(LCA)という手法を使って、シェアリングする製品の原料を採取するところから廃棄までに排出される二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)を算定します。LCAを行うことによって、「ゆりかごから墓場まで」全体で排出されるCO<sub>2</sub>だけでなく、環境負荷が大きい部分も把握することができます。例えば車は製造や廃棄の部分よりも、実際に使用することによる環境負荷のほうがはるかに高いです。つまり、CO<sub>2</sub>排出量を減らすためには、車の燃費が大事だということ。同じ距離を走るのであれば、古い車を何年も使い続けるよりも、電気自動車(EV)など比較的新しく燃費が良いシェアリングカーを利用するほうが、環境には優しいということです。家電もエネルギー効率が高い古いものを何年も使い続けるよりも、新しいものに買い替えたほうが環境負荷を抑えられます。





# Q.17 長い目で見れば地球は寒冷化するってホント? そろそろ氷期が来ると聞いたのですが、 だとすると温暖化は心配なくていいのでは?



## A. 少なくとも数万年は 寒冷化しない

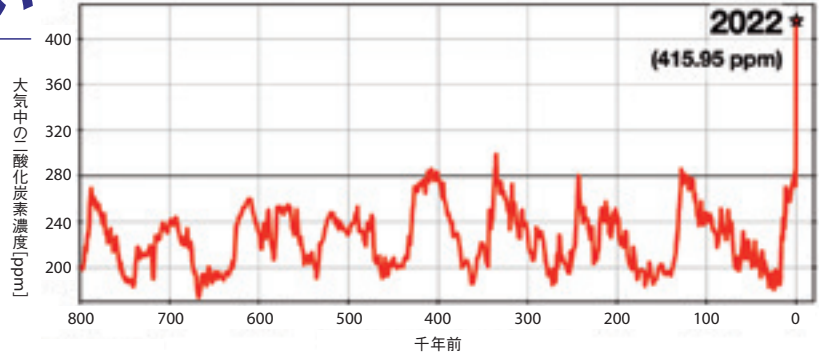
回答者 / 木野佳音 **古気候学**  
工学系研究科助教  
KINO Kanon

### 温暖な間氷期はあと数万年続く

過去100万年の間、天文学的な要因（地球の公転軌道の離心率や自転軸の傾き、自転軸の歳差運動の準周期的な変化）により地球上の日射量分布が変化することで、寒冷な氷期と温暖な間氷期が数万年単位で繰り返されてきました。現在は、後者の間氷期にあたります。間氷期の長さは時代によって異なりますが、約1万年前に始まった今の間氷期においては、将来の日射量変化のみを考慮した場合で3～5万年続くとされています (Archer and Ganopolski, 2005)。

人間活動による二酸化炭素 (CO<sub>2</sub>) などの温室効果ガス排出は、間氷期の長さに大きな影響を与えます。氷期と間氷期が繰り返される間に大気中のCO<sub>2</sub>濃度 (以下、単にCO<sub>2</sub>) がどのように変化してきたか、南極の氷床コア (図1) から知ることができます。氷期と間氷期が繰り返される間、CO<sub>2</sub>はおよそ180から280 ppmの間で推移してきました (図2)。それが、直近100年余りの間に人間活動によって急激に増加し、2022年には約416 ppmに達しました。このCO<sub>2</sub>の増加は、今の間氷

図2 大気中のCO<sub>2</sub>濃度の変遷  
過去80万年間は一定幅に収まっていましたが、過去100年余りで一気に上昇しています。



Datasets obtained from -Bereiter, B. et al. Revision of the EPICA Dome C CO<sub>2</sub> record from 800 to 600 kyr before present. Geophys. Res. Lett. 42, 542-549 (2015). -Dr. Pieter Tans, NOAA/GML (gml.noaa.gov/ccgg/trends/) and Dr. Ralph Keeling, Scripps Institution of Oceanography (scrippsco2.ucsd.edu/).

期をさらに長引かせることが分かっています。つまり、地球の寒冷化は当面起こらないと考えてよいでしょう。

### 過去は将来を解く鍵

将来の気候変動予測にあたっては、世界中の気候モデルによるシミュレーションが精力的に行われていますが、それらの将来予測はどの程度確からしいのでしょうか。タイムマシンに乗って21世紀末の気候がどれくらい暖かくなっているか、確かめることは残念ながらできません。一方で、過去の気候がどのような状態だったかについては、タイムマシンに乗らずとも、間接的な方法で調べることができます。たとえば南極の氷床コアは、図2で示したCO<sub>2</sub>の他にも、さまざまな過去の

気候に関する情報を教えてくれます。中でも、水の安定同位体には、気温が低いほど重い同位体の存在比率 (水同位体比) が減るという特徴があり (図1)、水同位体比は気温の変化傾向の情報を含まれます。そこで、氷床コアが記録した過去の水同位体比変動から推定される気温変動を気候モデルによって再現できれば、気候モデルによる将来予測の信頼性を高めることにつながります。

この場合の課題は、氷床コア中の水同位体比変動から実際の気温変動をどのように推定すればよいのかです。従来の研究では、水同位体比と気温の換算には経験的な手法や簡便な1次元理論モデルが使用されてきました。一方、私が行っている研究では、実際に将来の気候変動予測に使われている気候モデルの中

### δ<sup>18</sup>Oの変遷

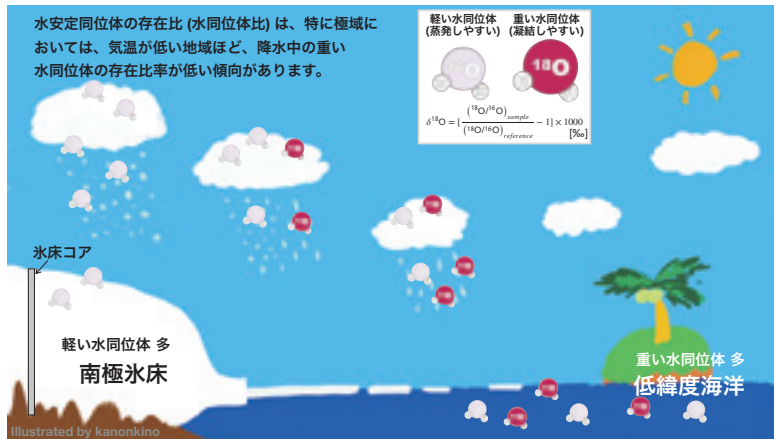
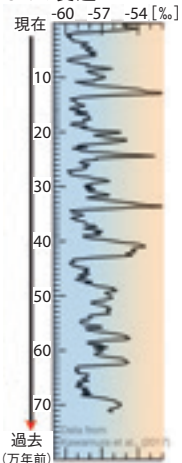


図1

Dome Fuji Ice Core Project Members: et al. State dependence of climatic instability over the past 720,000 years from Antarctic ice cores and climate modeling. Science Advances 3, e1600446 (2017)

でも、地球上の大気の水の輸送に伴う水同位体の挙動を直接計算できるモデルを使って、過去の気候をシミュレートしています。これにより、偏西風や低気圧・高気圧といった気象要素が、南極に降る雪の水同位体比と気温の関係にとって重要であることがわかってきました。今後は、南極氷床コアや世界中の過去の気候復元を利用しながら、気候モデルの評価を進めていく予定です。

# 大気中のCO<sub>2</sub>を資源に Q.18 変えられるってホント?

温暖化では悪者にされているCO<sub>2</sub>だけど、炭素も酸素も超重要な元素のはず。よい活用法はないの？



## A. 植物は昔からそうしている ので、人間だって…

回答者/ 杉山正和 再生可能エネルギー学  
先端科学技術研究センター教授  
SUGIYAMA Masakazu

### ビルの空調でCO<sub>2</sub>を回収・活用

植物は光合成を行っています。太陽光のエネルギーを使い、水を分解して酸素を放出し、大気中の二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)を還元して炭化水素を作ります。地球の動物や人間が生きているのは植物の光合成のおかげと言えるでしょう。ただ、植物が炭化水素を作る際の効率は低く、人間が利用している化石燃料を植物が作る炭化水素で代替しようとしたら、膨大な面積の土地が必要です。

私たちは、植物より効率よく炭化水素を作る研究をしています。世界で流通している炭化水素で一番多いのはエチレン(C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>)です。これは様々な化学製品の元となる部品のようなもの。エチレンのほとんどは石油由来で、製造時に多くのCO<sub>2</sub>を排出します。エチレンから作った製品をゴミとして燃やすとCO<sub>2</sub>を排出します。大気から取り出した炭素からエチレンを作れば本当の循環が実現します。

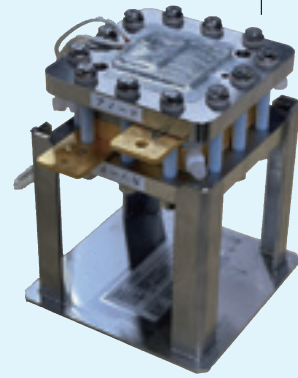
植物の葉は表面に来たCO<sub>2</sub>をじわじわと取り入れます。それより効率よく回収するには、CO<sub>2</sub>が溶けやすい液体を用意し、その上に大きな扇風機で風を送って空気をぶつけばい

い。CO<sub>2</sub>は溶けると酸になるという性質があるので、それを打ち消すアルカリ性の液体を使います。溶液に溶けたCO<sub>2</sub>を取り出すにはエネルギーを使って炙り出す必要があります。

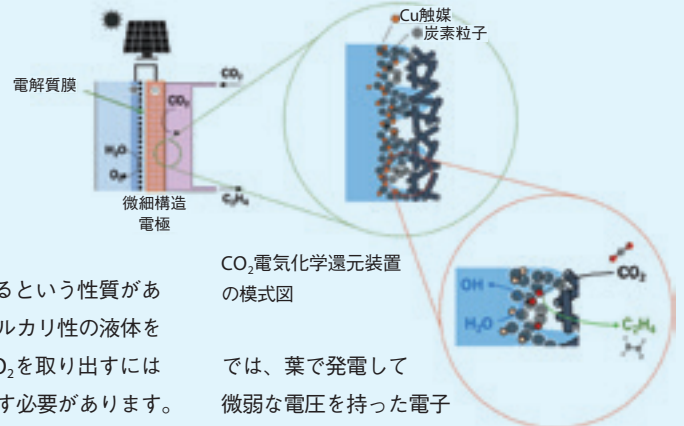
内閣府のムーンショット型研究開発制度のプロジェクトで私たちが検討しているのは、CO<sub>2</sub>をビルの空調設備で回収するシステムです。人が多いビルは当然CO<sub>2</sub>も多く、いわば炭素の宝庫。DAC(Direct Air Capture)装置を空調設備に入れてCO<sub>2</sub>を貯めます。エアコンは室内のCO<sub>2</sub>濃度を下げるために外気を取り入れますが、CO<sub>2</sub>を回収すればその必要はありません。外気を冷やしたり温めたりしなくていいので空調コストが下がる分とCO<sub>2</sub>を回収するのに要する分でバランスが取れます。CO<sub>2</sub>を集めて活用するCCU(Carbon Capture and Utilization)です。

### CO<sub>2</sub>のOを離しHを結ぶのが課題

ここまでは比較的簡単ですが、問題は回収したCO<sub>2</sub>をいかに還元するか。酸素は物質を安定にする力を持ちます。CO<sub>2</sub>はその典型で、炭素と酸素が頑強に結合しています。植物内



CO<sub>2</sub>電気化学還元装置とその反応を担う電極(右)



CO<sub>2</sub>電気化学還元装置の模式図

では、葉で発電して微弱な電圧を持った電子がCO<sub>2</sub>にぶつかり、炭素と酸素を分離しています。太陽電池と電気化学反応装置を組み合わせたシステムでその仕組みを再現しようというのが私たちの研究テーマです。

エチレンを作るのに要するエネルギー量をトータルで見積もると、CO<sub>2</sub>の回収と還元では、後者に4倍ほどかかっているのが現状です。そこを下げないと意味がありません。CO<sub>2</sub>から酸素を分離し、水から取った水素を結合させるには、水の電気分解装置に似た装置を使い、高分子膜の両側の+極と一極に電圧をかけます。エネルギー効率は、水の電気分解装置では70%程度ですが、現在のCO<sub>2</sub>電気化学反応装置では30%程度です。自主的に進む反応ではないので優秀な触媒が必要で、私たちは工夫を施した銅を使っています。三相界面の微細構造を制御し、高分子膜を改良すれば、数倍の向上は十分可能です。2030年までに実験プラントを作り、2050年までに規模を大きくして社会実装する。これは脱炭素戦略の最後の砦だと考えています。

## Q. 石油も元は植物だとすれば 堂々と使ってもいいのでは？

### A. 作る時間と使う時間が違いすぎるのが問題

いま使っている化石燃料(炭化水素)は1億年以上前から蓄積してきたもの。人間は1億年かけて作られた炭化水素をここ200年という短期間で使っています。作るのにかかった時間と、使うのにかかる時間とのスケールが全く違う。それが諸悪の根

源です。現在の一日で使う炭化水素の量が過去のどこかの一日で作られた分と同等なら問題ないですが、実際にはそうではありませんよね。作った時間と使った時間を同じにできればよいというのがカーボンニュートラルの考え方です。



都市型DACシステムの社会実装イメージ

杉山先生が所長を務める先端研のマスコット「せんタン」。ツノがロケット!



# Q.19 余った白菜が建物になるってホント？

廃棄食材から新素材を作った研究者がいるって!?  
それは本気なの? 目指すのは「お野菜の家」!



## A. 強度がコンクリートの4倍の素材になります

回答者 / **酒井雄也** 持続性建設材料工学  
生産技術研究所准教授  
SAKAI Yuya

### コンクリート・リサイクルの研究が出发点

コンクリートは砂や砂利に水とセメントを混ぜて作ります。石灰石を主原料とするセメントが、砂や砂利の隙間を埋めてくっつける接着剤の役割を担います。コンクリートは世界で水の次に使用量が多い物質で、その量は



圧縮成形によるコンクリート瓦礫の再生例



ナミブ砂漠の砂から製造した硬化体

鉄と木材とプラスチックを合わせた総量の倍以上。結果として大量に生じる瓦礫は、砕いて道路の下に埋める以外にはほぼリサイクルできていません。また、セメントの製造では、世界の総排出量の8%を占める大量の二酸化炭素が排出されています。そうした背景をもとに、私たちは6年前からコンクリートのリサイクルに着目してきました。

コンクリートが湿気によって縮んだり膨張したりする仕組みを知ろうといろいろ試すなかで、瓦礫を砕いて粉にしてからプレスしたところ、元のコンクリートと同等以上の強い素材ができました。当初は強度が出ませんでした。粉のサイズを調整し、固めた後に高圧水蒸気で処理し、二酸化炭素を吸わせるこ

とで、強度が想像以上に増しました。水酸化カルシウムが反応して炭酸カルシウムになり、砂や砂利の隙間が埋まると考えられます。

次に、セメント以外のものを接着剤にできないかと考え、廃木材を粉碎した木粉をコンクリート瓦礫に混ぜ、熱をかけながらプレスしました。木粉と瓦礫の割合を1対1にして作ると、木材中のリグニンが接着剤となり、生分解性も期待できるボタニカル・コンクリートができました。その延長で木粉を別のものに置き換える発想が生まれ、お茶葉を試したところ、よい香りがする素材ができました。いっそ食べられる素材はどうかと思って着目したのが、野菜や果物の廃棄食材です。籠城時を考えて壁に干瓢を練り込んだ熊本城のイメージもありました。野菜や果物は、収穫から調理への過程で大量の不可食部が発生し、規格外等の理由で捨てられるものも多い。それを利用したいと思ったんです。

### コンクリートの4倍の強度を白菜で実現

キャベツやオレンジの皮など約30種の廃棄食材を乾燥・粉碎し、水を加えた上で熱圧縮成形したところ、建材として十分な強度の素材ができました。固いカボチャの皮やゴボウが有力かと思いきや、一番強いのは白菜で、通常のコンクリートの4倍もの曲げ強度（18MPa）がありました。同じ食材でも、粉粒の大きさや温度の違いや乾燥のさせ方によっても強度が変わります。糖分と食物繊維の組み合わせ具合が関係するようです。野菜や果物に含まれる糖分（グルコース）が熱で軟らかくなり、隙間に入ってくっつく。糖分だけ、食物繊維だけよりも、両者を混ぜたほうが強く

なり、糖分と繊維の相互作用が強い素材を生みますが、糖分が高いほど強いわけではありません。白菜はこのバランスが絶妙なのでしょう。

廃棄食材素材の特長は、香りがすること、色がつくこと、食べられること。愛媛みかんの皮で作ったコースター、コストリカ・コーヒーのかすで作った皿など、地域の特産品を使ったグッズ製作は有望な用途になります。廃棄食材にプラスチックを加えた素材は従来もありましたが、100%廃棄食材は初だと思えます。フリーズドライ食品のようなものな



ので耐水性が課題ですが、このテーマを卒業研究にした学生が創業したベンチャー企業では、ウレタン塗装で耐水性を高めた商品を提供しています。

### 被災地の瓦礫、砂漠や月面の砂も建材に

私たちが開発したリサイクル・コンクリートは、基本的には粉碎機とプレス機があれば作れます。トラックにその二つを積んでいけば、被災地でも瓦礫を建材に転換できます。2~3年ほど雨曝しにして耐久性を調べていますが、今のところ大きな変化はありません。

これなら山を削ってセメント原料を採掘しなくてすむ。リサイクル・コンクリートの製造では、CO<sub>2</sub>排出量が通常の方法に比べて3分の1程度になります。民間企業との共同研究で、まずはコンクリート・ブロックを開発中です。

昨今、ちょうどいい砂や砂利が不足しています。砂漠の砂は細かすぎてコンクリートには使いにくいんです。私たちは、砂にエタノールと金属アルカリの触媒を混ぜて加熱し、ひと晩置いて固まりにするとという技術も開発しました。砂の表面が溶け、化学結合が切られて元に戻るという工程を繰り返すとくっつくという仕組みで、使い道がなかった砂漠の砂でコンクリート・ブロックを作ることができ

ます。110度程度の加熱処理と水酸化カリウムなどの安価な触媒によってコンクリート並みの強度を実現し、企業との共同研究で実用化を目指しています。将来は、月の砂を現地で調達して固め、月面基地の建材とすることもできるかもしれません。



廃棄野菜・果物から作った素材例（キャベツ、オレンジ、タマネギ）

## 廃棄食材を再生させるベンチャー



**町田 紘太**さん  
fabula株式会社  
代表取締役CEO  
MACHIDA Kouta



**fabula**

様々なモノの基礎となる部品をイメージしたロゴ

<https://fabulajp.com>

2020年6月に酒井先生から卒論テーマの一つとして提示されたのが、廃棄食材で作る素材の研究でした。コストコで野菜と果物を大量に買い込み、実験を重ねて、翌年2月には卒論を提出。いつか社会実装できたらなとは思っていましたが、卒業後に小学校時代の友人2人と話して決めて決心し、2021年10月に3人で起業しました。

展示会の販促用にキーホルダーやマグネットなどのノベルティグッズとして注文いただくことが多いです。

新しく漆器メーカーとのコラボを進めているほか、大阪万博2025では廃棄食材を建材として用いる技術を会場内のギャラリーを担当する建築家に提供する予定です。

要らないものとして処理されたゴミを生まれ変わらせる価値に気づいてもらいたいのはもちろんですが、純粹にいいモノと評価される商品を作らないといけないとも感じています。

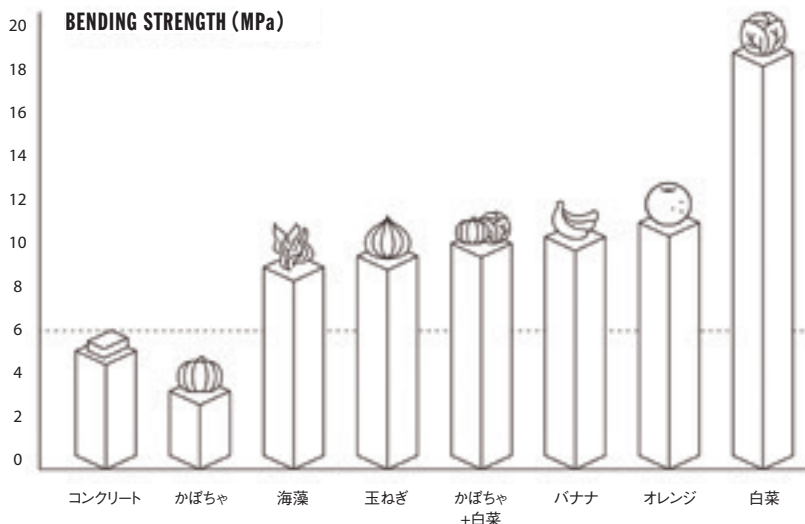


直径9cmの丸皿。コーヒー、お茶、柑橘、紫芋、バスタから選べて2000円（税込／防水加工は+300円）

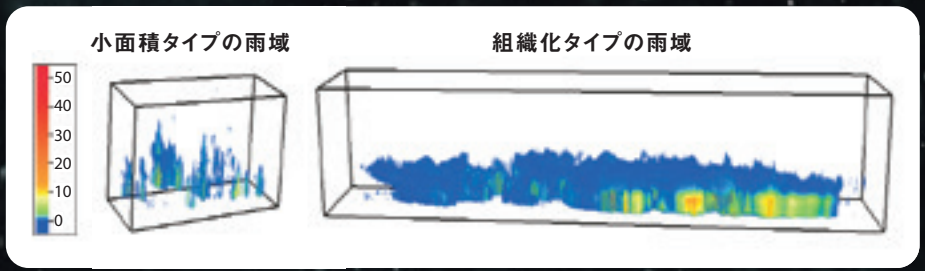


fabulaによるお猪口とスツールの試作品

野菜の廃棄物で作った素材は、コンクリートの約4倍の曲げ強度を持ち、厚さ5mmで30kgの荷重に耐えることができます。



全球降水観測 (GPM) 衛星の二周波降水レーダーによって観測された日本の5～7月の雨域例。右の組織化タイプは大きな被害を引き起こした2018年西日本豪雨のものです。



# 温暖化が進むと 日本の梅雨はどうなるの?

日本人の季節感覚に刻まれた梅雨。しとしと長く続く印象だけど近年はどうも様子が変わってきてる?



## A. 災害につながる 豪雨が各地で増えそう

回答者／**横山千恵** 気象学  
大気海洋研究所特任助教  
YOKOYAMA Chie

### 梅雨時の雨には三つの型がある

梅雨は日本に限らず東アジアにおいて5～7月に広く見られる現象です。太陽高度が上がって地表が温まり、地上の気圧が海上より低くなると、海から大陸に向かう季節風が生じ、南から暖かく湿った空気が運ばれます。大陸南部からもチベット高気圧に覆われた暖かく湿った空気が運ばれます。大気のもっと上層ではジェット気流が西から東に吹いており、その南北で大気は熱帯的な状態と温帯的な状態に分かれています。そうした条件で生じるのが梅雨前線です。前線とは温度や湿度など違う性質の大気の固まりがぶつかり拮抗するところ。湿った空気が入ると状態が不安定になって鉛直方向のかきまぜが起こり、雨の日が続きます。夏が近づくと太平洋高気圧が勢力を増し、ジェット気流が北上して、梅雨前線の条件が崩れます。

梅雨時の雨にはいくつか降り方があります。私は、GPMやTRMMという衛星の観測データを使って梅雨時の雨の3次元構造を分析しました。衛星から電波を放射し、戻ってくるエコーと時間差から、雨の鉛直分布がわかります。同じように見える大雨でも、高い位置から狭い範囲で降るものと、それほど高くない位置から広い範囲で降るものがあることがわかります。

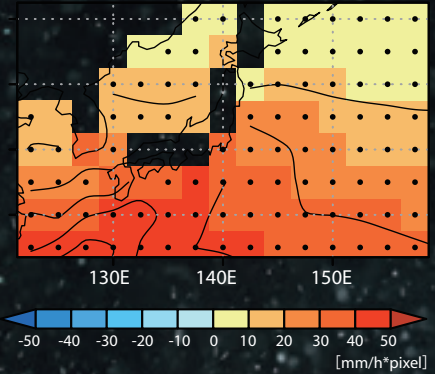
13年間の衛星データから、梅雨時の雨の降り方を、小面積タイプ、組織化タイプ、中緯度タイプの三つに分類しました。小面積タイプは、雨が短時間で止み、雷を伴います。海面水温の高い領域で多い傾向があります。組織化タイプは、雨が大規模に広く長時間で降り、あまり雷を伴いません。集中豪雨に多い形です。この二つは熱帯に多いものですが、中緯度タイプでは温帯低気圧に伴って比較的弱めの雨が降ります。下層の暖かく湿った空気と上層のジェット気流、そして三つのタイプの別が、梅雨時の雨の降り方に影響していました。

### 「組織化タイプ」の雨が北へ広がる

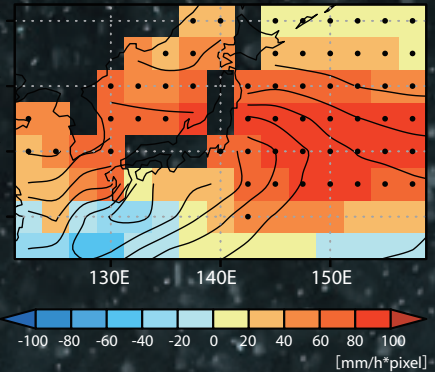
次に、25の気候モデルを選び、各モデルの予測データと過去の実験データを用いて、三つのタイプの雨の将来変化を日本周辺の各地で推定しました。雨の状況と大気の状態がどんな関係にあるのか、その関係は将来どうなるのか。衛星で捉えたデータを現実と関係づけたうえで環境がどう変わるかを気候モデルで予測するという、従来はあまりなかった手法です。

温暖化が最も進行すると想定したシナリオに基づき、100年後の梅雨時の雨の降り方を予測した結果、多くの地域で組織化タイプの

小面積タイプの雨の将来変化



組織化タイプの雨の将来変化



黒点は9割以上の気候モデルで変化傾向が一致する箇所、黒実線は現在(1980-2005年平均)の雨量分布を示します。将来(2075-2100年平均)の気候は、現在以上の緩和策を取らない場合を想定したRCP8.5というIPCCシナリオに基づきます。

雨が増えることが示されました。現在は西日本に多いタイプですが、100年後には東北や関東まで広がりそうです。組織化タイプの増加は豪雨災害の可能性が高まることを示すので注意が必要です。小面積タイプも全般に増えますが、特に九州から関東の太平洋側で顕著な増加が推定されます。このタイプの増加は突然の激しい雷雨が増える可能性を示唆します。これらの傾向は、25の気候モデルの9割以上で一致しました。

梅雨はアジア特有ですが、梅雨前線に似たものは南米などにも見られます。今後は、そうしたエリアでも同じような結果が出るのか、相違点を調べてみたいと思います。





キャンパス内に設置された回収コーナーの様子。こうした分別ボックスが各所に用意されています。

# 分別したプラスチックは ホントに役立っているの?

Q.21 食品の包装や容器などで出る様々なプラスチックごみ。分別して出しているけど、本当に活用されているの?



## A. 焼却して熱エネルギーを 回収しています

回答者／辻佳子 化学工学・環境安全学

環境安全研究センター長・教授

TSUJI Yoshiko

### サーマルリサイクルという名の 熱回収

日本では年間1,000万トンも流通しているプラスチック。そのリサイクルには三つの方法があります。一つめは、プラスチックのまま原料にして新しい製品を作るマテリアルリサイクル。コンテナ、公園のベンチ、フェンスなどに生まれ変わりますが、再利用の工程で異物が混入し、リサイクルを重ねると品質が劣化するため、用途は限られます。多くの製品は複数の素材でできていて分離が困難だという問題もあり、日本での割合は全体の2割程度です。二つめは、化学反応により化学製品の原料を作るケミカルリサイクル。使用済みプラスチックをオイル、アルコール、ガスに変換し、再びプラスチックを生産する方法です。ペットボトルが再びペットボトルに生まれ変わったり、鉄鉱石から鉄鉄を作る際の還元剤に使われたりしますが、日本での割合は3%程度に留まります。三つめは、プラスチックを焼却して発生する熱エネルギーを回収・利用するサーマルリサイクル。プラスチックの焼却で発生する熱エネルギーは紙ごみの2～3倍あります。日本では回収したプラスチックの約6割以上を焼却し、熱を発電や温水供給などに利用しています。しかし、焼却すると新たな炭素原料として使えず、加えて焼却時にCO<sub>2</sub>が排出されるという大きな問題もあります。

カーボンニュートラル実現にはケミカルリサイクルの割合を上げる必要があります。技術を高めてコストを下げることに加え、使用後に分別しやすい製品の設計、全員参加型の分別文化の醸成も必要です。循環型社会形成推進基本法に則って炭素循環社会へ移行する必要があります。化学製品の原料は原



『環境安全指針 第三部『廃棄物の取扱い編』(東京大学環境安全研究センター、2015)

2005年刊の第10版を全面改訂したもの(第1部は「環境安全基礎・管理編」)。

<https://www.esc.u-tokyo.ac.jp/education/guideline/>

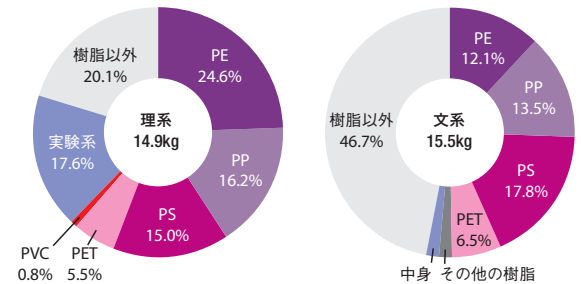
油を蒸留分離して得られるナフサです。化石燃料から脱却して様々な石油製品が不要となればナフサも製造されなくなります。それに代わるものを使用済みプラスチックやバイオマスなどから製造しなければなりません。

### 大学のプラスチックごみ分別は まだ不十分

東大では1975年に環境安全研究センターが発足し、学内の廃棄物の分別方法を定めました。当時は経済成長と環境の両立が重要な視点でしたが、現在では人と社会のウェルビーイングに貢献することが強く意識されています。センターでは、学内構成員、学外からの学内施設利用者を対象に、環境安全に関する教育教材の提供と教育活動を行っています。学生は入学時と学部進学時に、教職員は新人

#### 本郷キャンパスにおける 生活系プラスチックごみの組成の一例

●ポリエチレン ●ポリプロピレン ●ポリスチレン  
●ポリエチレンテレフタレート ●ポリ塩化ビニル



文系部局のプラスチックごみのうち、約50%を樹脂以外の廃棄物が占め、理系部局のプラスチックごみでも20.1%の樹脂以外の廃棄物が混入していました。(中谷、飛野、辻、環境と安全12,11(2021))

研修で、廃棄物に関する考え方と分別の根拠を学びます。教材動画の提供や、環境安全に関するガイドラインやテキストの刊行も行っています。また、2016～2020年度には機能強化促進事業として総合的な環境安全教育プログラムの構築を行いました。

しかし、まだ啓発が十分とは言えません。私たちは、2018年に「大学キャンパスから排出される廃プラスチックの循環利用の促進に向けた組成調査」を実施したところ、学内で回収した廃プラスチックは分別が不十分で、廃プラスチックの回収箱に紙や可燃物が多く含まれていました。大学はリサイクルの観点から独自の分別方法を採用しています。家庭とは分別のルールが異なる場合もあることを認識し、使用済みプラスチックは有価物だという意識で分別しないとけません。

## Q. 東大は書類をトイレに流しているってホント? A. 一部はトイレットペーパーに再生されています

東大では、紙類、プラスチック類、飲料缶、ガラス瓶、ペットボトル、大型廃棄物を分別回収して再資源化しています。紙類のうち、新聞、コピー用紙、雑紙・雑誌、段ボールは再生紙などに役立てられます。個人情報を含む書類や保存期限の

経過した事務書類はシュレッダーで処理。各建物から巡回車で回収したものを固形ブロック化した後、機密を保った上でトイレットペーパーに再生。本部や希望部局が購入して使うシステムが1996年から確立されています。



# GXと東大生

## 環境系学生サークル座談会

東大のGXに関わっているのはもちろん教職員だけではありません。以前から多くの学生有志が様々な活動を展開してきました。ここでは、環境問題に取り組む三つの学生団体のメンバーに集まってもらい、これまでどんな活動をしてきたのか、どんなことを感じているのか、抱えている課題は何なのかなどについて語ってもらいました。司会役は、自身も学生時代に環境系団体で活動していたという杉山昌広先生です。

### 池のアメリカザリガニは900匹!

杉山 まず順に各団体の紹介をお願いします。

伊藤 環境三四郎は1993年発足です。1992年の地球サミットがきっかけだったそうです。モットーは「学習と行動」「批判ではなく提案」「交流そして成長」。卒業生も現役と捉えるのでメンバーの総数は451人ですが、活動の軸は1・2年生の12人ほどです。昔は、「環境の世紀」<sup>※1</sup>という講義を支援したり、駒場池をビオトープ化したり、駒場祭委員会と連携してゴミ収集を行った時期もありました。

杉山 私は学生時代に駒場祭委員会と三四郎

※1 1994年～2012年に環境三四郎がサポートしていた教養学部の授業です。



※2 2021年度の出前授業。



※3 標識再捕獲法に挑む三四郎のメンバー。



※4 プロジェクトのステッカー。

で駒場祭のゴミ問題に関わりました。当時は分別が定着していなかったんです。

伊藤 現在の主な活動は学びプロジェクトと池プロジェクトです。前者は目黒区の二つの小学校で環境に関する出前授業<sup>※2</sup>。年に3回ずつ、ビオトープも使って環境教育を行っています。後者は駒場池の調査をしたり池の活用方法を考える取り組みです。昨年アメリカザリガニの個体数調査をしたら、900匹ほどいました。

中村 そんなに！どうやって数えるんですか？

伊藤 罾をかけ、捕獲したザリガニたちの尾に印をつけて放します。数日後、同じやり方と時間で再捕獲を行い、印の有無の割合から全体の個体数を推定します<sup>※3</sup>。標識再捕獲法という方法です。昨年6月には「ゴミ拾い甲子園」に出場しました。河川敷に様々な大学の学生が集まり、拾ったゴミの数を競うものです。成績は振るいませんでしたが、楽しかったです。

中村 TSCP学生委員会は2015年発足です。TSCPは東大サステナブルキャンパスプロジェクトの略。2008年に大学の組織としてTSCP室が設置された後、推進には学生の力が欠かせないということで生まれました。現在メンバーは20人ほど。活動の三本柱は、省エネ推進、サステナビリティ意識の啓発、学び考える場の提供です。省エネ推進では、構内のエネルギー消費量を分析し、施策を提案しています。建物別の環境性能を評価する取り組みや、「SHUT the SASH」<sup>※4</sup>プロジェクトもあります。実験室のドラフトチャンバーの扉を開けたままだと無駄な電力を費やすので、不使用時は閉めようとの呼びかけです。意識啓発では、「東大生のSDGs意識調査」<sup>※5</sup>を2017年から行い、毎回報告書を公表しています。場の提供は、ワークショップやキャンパスツアーを企画・運営する活動です。発信にも力



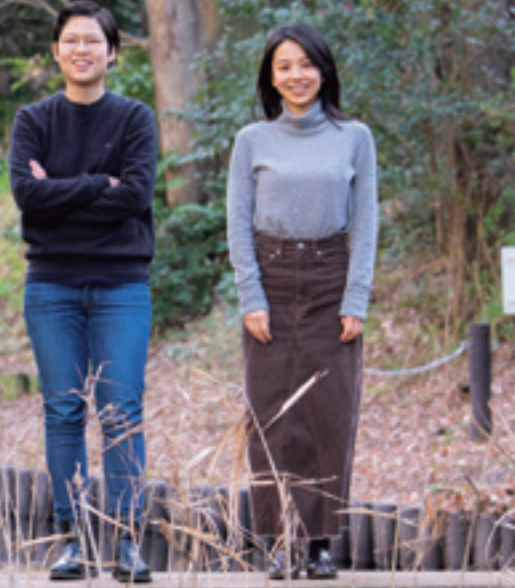
を入れ、毎年12月に「エコプロ」という環境系の一大展示会に出展しています。1月にはサウジアラビアの大学のオンラインイベントに参加して活動を紹介しました。

伊藤 トイレの蓋を閉めようと促すステッカー<sup>※6</sup>を学内で見かけますが、あれもTSCPですよ。入試の際に見かけて、いい大学だなあと思ったんです。

中村 小さなことも好感度につながるんですね！

### 講義を発端にネットワークが誕生

リア UTokyo Sustainable Network (UTSN) は、GLP-GEfiLというグローバルリーダー育成プログラムの講義が発端でした。2020年に行われたダイバーシティ関連講義の討論で、気候変動は全ての学生が取り組めるテーマだという話になりました。そこで気づいたのが環境系団体間の交流がないことで、大きな傘のような枠組みがあればいいのと思いました。その後、Climate Action UTというサークルが、4つの環境系学生団体同士のネットワークのための話し合いの場を設け、それが元になって「ネットワーク」という名前を持つ組織に発展しました。現在、約100人の学生がSlackでつながっていて、積極的に関わっているのは約40人。ワーキンググループには全体の運営を支援する部隊があり、毎月ミーティングを開催したり、春は環境系団体の合同新歓を実施したりもしています。各々のチームが独立して活動するプロジェクトの第一弾は、GLP-GEfiLで案が出たウォーターサーバー設置の取り組みでした。同時期



### 杉山昌広

未来ビジョン研究センター  
准教授  
(専門:長期気候政策)

未来社会協創推進本部  
GX推進分科会学生GX  
イニシアティブメンター

1月17日、駒場池にて。



### 伊藤千尋さん

環境三四郎  
／理科二類2年



<https://www.sanshiro.ne.jp/>



### 中村明日香さん

TSCP学生委員会  
／文科二類2年



<https://utsustainability.wixsite.com/2021>



### ハンリアさん

UTokyo Sustainable Network  
／総合文化研究科修士課程2年



<https://utokyosusnet.org/>

にTSCPからも同様の案が出たので、企画書にまとめて大学側に交渉し、総長に提案する機会も得ました。そこから時間がかりましたが、実現に動き出しています。

杉山 代替わりしてもよくあきらめずに提案し続けましたね。

リア ほかに、Race to Zeroに向けたロードマップ作り、生物多様性回復を目指す提案、プラントベース食品の生協食堂への導入といったプロジェクトが動いています。「駒畑」<sup>※7</sup>というコミュニティガーデンの試みもあります。構内の古い温室と周りの小さな菜園で野菜を育てて収穫しながら交流する活動です。

杉山 以前から複数の団体に参加する人も結構いたところにUTSNができて連携が強まった感じでしょうか。

中村 UTSNのおかげで他団体に声をかけやすくなりましたね。プラットフォームとして重宝しています。

杉山 活動していて悩ましいことはありますか。

伊藤 メンバーをもっと増やしたいですね。数が少なくてなかなか手が回らないんです。

## 環境への興味は隠した方が無難?

杉山 環境系の活動に参加する学生が少ないとはよく聞きますね。TSCP学生委員会の2022年の調査でも参加率は2.7%と低調でした。これだけ社会で環境が注目されているのだからもっと増えてもいいと思うのですが。

中村 興味はあると答えた学生は過半数いて、オンキャンパスジョブならやりたいという人

も多くいました。何かインセンティブが必要なようです。

杉山 だいぶ前ですが、私がMITに留学した頃、エネルギー関連の学生団体は大きなものでした。いまなら環境はもっとビジネスになるし就職活動でもプラスに働くはず。

伊藤 環境問題への関心を発信するのが怖い面もあると思います。環境問題では人間が地球を傷つけてきたという前提があり、解決には現在の暮らしを変えないといけないので、暮らしが脅かされると思う人も出てきてしまう。私は個人的に家のゴミをゼロにする試みをしています。三四郎ではその話をするけど、もう一つ所属している部活ではあまりないんです。

杉山 なるほど……。このまえリアさんはカナダで行われたCBD（国際生物多様性条約）のCOP15に参加しましたね。どうでしたか。

リア オックスフォード大学の学生と交流したんですが、あちらの環境系団体にはスタッフ的にも資金的にも大学から強い支援があると感じました。東大では環境系の活動がまだ個人の興味に属する感がありますが、向こうでは大学のコアなミッションと位置付けられ、リソースも十分投入されているようでした。

杉山 東大もそうなることが望ましいですね。では、卒業生をはじめとする読者に伝えたいことはありますか。

中村 初めてGXと聞いたときは理系っぽいと感じたんですが、実際はどんな分野にも関わるものですね。すごく大きな問題という印象がありますが、個人の手に負えないことではなく、むしろ個々人に関わるからこそ大規模なのだと思います。自分の行動で何か

変わるかもしれないと思って活動していきま

す。応援いただければうれしいです。  
伊藤 駒場祭に来て私たちの展示に触れてください。あと、部屋の電気を消すだけでもいいので、何かGXに関連してできることがあったら始めてみてほしいです。

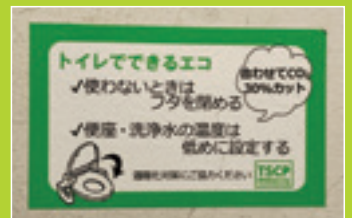
リア お金の問題はやはり大きいと思います。UTSNでは持続可能性基金やグリーンボンドの設立も目標に掲げています。卒業生の皆さんにもご支援をお願いしたいです。

杉山 今日はありがとうございました。皆さんの声を大学につないでいきたいと思っています。

取材協力：ルヴェゾンヴェール駒場  
<https://leversonverre-tokyo.com/restaurant/komaba.html>



※5 「東大生のSDGs意識調査2022」の結果速報ポスター。



※6 構内のトイレにて。



※7 北門近くにある「駒畑」ではニンニクが育っていました。



## キャンパス散歩 第41回

# 1000人もの学生・研究者がともに暮らす 目白台インターナショナル・ビレッジ

目白台インターナショナル・ビレッジは、かつて医学部附属病院分院があった地に2019年9月にオープンした国際宿舎です。本学のインターナショナル・ロッジは基本的に外国人向けですが、ここは日本人学生も入居が可能で、現在の入居者は約7割が外国人、約3割が日本人学生です。学部から博士課程までさまざまな学生たちが留学生や外国人研究者とともに暮らしています。宿舎には現地に居住しながら入居者に対する指導・助言などのサポートを行う相談主事が3人配置されており、私はその一人です。

リニア棟、南棟、北棟の3棟全857室で構成される宿舎のうち、シェア型住戸（学生向け）704室については、およそ20室ごとにシェアリビングやシェアキッチンが設置されています。規模が大きいので、同じリビングやキッチンシェアするブロックは30を超えますが、リビングやキッチンをどのように利用するかはブロックによって異なります。

居住者が別のブロックのシェアリビングやシェアキッチンに立ち入ることはできないため、リニア棟1階にあるダイニングホールがブロックを超えた交流の場となっています。コロナ禍ではホールを積極的に利用する居住者の数もそれほど多くありませんでしたが、

2022年10月に留学生などが新たに入居してからは、一緒に映画を観たり夜遅くまで談笑したりする居住者の姿も増えており、ホールが再び活気づいてきているように感じます。

ホールの横にはスタジオが併設されています。その利用率は高く、漏れ出てくる音も、ピアノやバイオリン、管楽器といったようにさまざまです。東大生がさまざまな音楽を嗜んでいることがわかります。インターナショナル・ビレッジ内にはビリヤード台や卓球台も置かれており、夕方以降はこれらを利用する居住者も多いです。

敷地の道路側には、コンビニやカフェ・レストラン「ビレッジマルシェ」も設置されています。「ビレッジマルシェ」は少し値段が高めのため、学生はあまり利用していないようですが、特にランチタイムには近隣の方の姿も見かけることが多く、地域社会に開かれたスペースとなっていると感じます。2021年6月からはキッチンカーも導入されています。新型コロナウイルス感染症の状況が更に落ち着いた際には、各種イベントの開催頻度を上げ、居住者間はもちろん、地域住民の皆さんや、併設の産学協創拠点「アントレプレナービレッジ」とも、積極的に交流を図っていきたいと思います。



重松 尚

目白台インターナショナル・ビレッジ  
相談主事  
総合文化研究科助教

	2	3
1	4	5
6	7	8
		9

1. 分院時代の桜が残る建物正面。右側が「ビレッジマルシェ」
2. 施設中央に広がる「シラカシデッキ」の夕景  
写真：(株) エスエス 走出直道
3. オープン直後のウェルカムイベント（2019年）
4. コロナ禍前のクリスマスパーティー（2019年）
5. 餅つき大会で日本の風物詩を体感（2020年）
6. 広々としたダイニングホールの一角。黒板の書き込みがにぎやか
7. 毎月実施のシアターナイト。入居者のお勧め映画を巨大画面で鑑賞&トーク
8. 東大茶道部とのコラボお茶会にはウクライナ支援で入居中の学生も参加
9. 大塚警察署と実施の防犯・防災イベント。地震が稀な国の出身者に起震車が好評



◀ 東京大学  
目白台インターナショナル・ビレッジはこちらから

## 駒場IIキャンパスに新しい食堂がオープン

駒場IIキャンパスで「ダイニングラボ」のオープニングセレモニーが開催されました。ダイニングラボのコンセプトは、おいしい食事とはずむコミュニケーション、そしてユニークな研究活動。挨拶した生産技術研究所の岡部徹所長は、3年前から新しい食堂のあり方を議論してきたと説明し、食堂を通じて駒場IIの研究者や教養学部も巻き込むネットワークを作りたいと述べました。ダイニングラボでは「食堂コマニ」が全国から集められたこだわり食材で美味しい食事を提供しています。野菜がたっぷり入った豚汁とおむすびのセット、唐揚げ定食や塩サバの定食などが人気です。



店内には生研の研究紹介冊子も並んでいます。

10/4

## 数理科学研究科が30周年式典を挙行

数理科学研究科設立30周年記念式典・コンサートが数理科学研究科棟で挙行されました。「Trio Matematika+音楽×数学×科学×技術」と題した中島さち子氏等による演奏の後、斎藤毅研究科長の式辞に続いて、藤井輝夫総長、池田貴城 文部科学省高等教育局長（代読 平野誠 高等教育局国立大学法人支援課長）、亀澤宏規 三菱UFJフィナンシャル・グループ取締役代表執行役社長、森山工 総合文化研究科長、大栗博司 コブリ数物連携宇宙研究機構長より祝辞を賜り、小林俊行教授が「“Visible action”と“ただ一つ”」、石井志保子名誉教授が「30年の歩み」と題して講演を行いました。



当日のコンサートの様子（撮影：河野裕昭）。

10/15

## 米国大使と総長と学生の対談イベントを実施

ラーム・エマニュエル駐日米国大使が、国際総合力認定制度（GGG）の講演会シリーズ“When I was 19”で本郷キャンパスを訪れ、藤井輝夫総長、そしてGGGに登録した19人の学部生と対談しました。大使は人生の転機となった失敗に触れ、失敗から学べば前に進むことができると話しました。総長は逆境から新しい学術分野への道が開けたという経験を語りました。質疑応答では、キャリア形成、リベラルアーツ教育のあり方、グローバルリーダーとして留意すべきことといった学生の質問にお二人で応じ、育った環境が違う者同士の対話の重要性を強調しました。



会場の福武ホールにて。前列右から3番目が大使。対談には林香里理事・副学長と矢口祐人副学長も参加しました。

10/18

## 合成生物学の世界大会で東大チームに金メダル

10月26日～28日にフランス・パリで開催された合成生物学の世界大会「iGEM」(international Genetically Engineered Machine competition)で、総合文化研究科の若本研究室が支援する東大チームがGold Medalを受賞しました。東大勢としては過去最高の成績です。オンラインも含めて45カ国から350以上のチームが参加し、合成生物学の技術で社会課題を解決する取り組みを進め、技術面や社会実装の可能性などで競いました。東大チームは「光の順番を使った生物のパスコードシステム」に取り組み、高い評価を得ました（<https://2022.igem.wiki/utokyo/>）。



会心の表情をみせる東大チーム。プロジェクト名は「Optopass」。

10/28

## 運動会のイチ公が本郷消防署の一日所長に

11月10日、東京大学運動会のマスコットキャラクター・イチ公が、本郷消防署の一日署長を務め、区民に秋の火災予防運動を呼び掛けました。まず本郷消防署で任命を受けた後、東京ガーデンバレスで行われた消防演習に署長として参加。消防演習ではイチ公署長指揮のもと、消防隊員が本番さながらのレスキュー活動を行いました。その後、仲町通り商店街で防火パトロールを実施。商店街を回ってチラシを配り、お店の方々に火災防止を呼びかけました。無事一日署長の大役を務めあげたイチ公は、「みんなもうちや研究室での火事には気を付けてほしいワン!」とコメントしました。



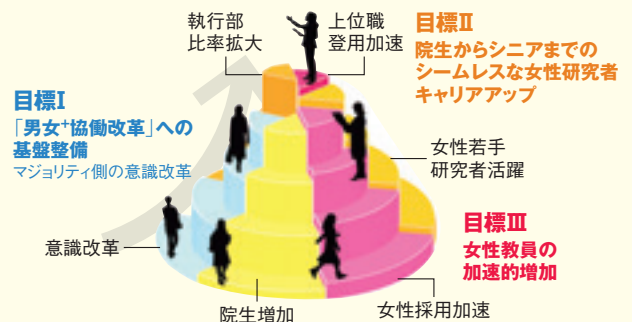
消防演習で指揮をとるイチ公署長。

11/10

## UTokyo 男女+協働改革 #WeChange始動

東京大学は、科学技術人材育成費補助事業「ダイバーシティ研究環境実現イニシアティブ」に新規取組機関として選定され、女性リーダー育成に向けた施策「UTokyo男女+協働改革#WeChange」を始動しました。これから全学で取り組んでいくのは、全構成員の意識改革、院生からシニアまでのシームレスな女性研究者キャリアアップ、そして女性教員の加速的増加という3つの目標です。ジェンダー・ジャスティス研修などを通じて構成員の意識改革につな

げるとともに、女性教員の増加率を過去10年の2倍とし、2027年度までに着任する教授・准教授1200名のうち約300名を女性にすることを目指します。これらは女性向けの施策が中心になりますが、マイノリティが活躍しやすい環境づくりは、すべての構成員にとっての居心地の良さにつながるはずで、[UTokyo男女+協働改革#WeChange]により、世界の誰もが来たる活気あふれるキャンパスづくりを着実に実行していきます。



改革の取り組みが評価され、12月4日には東京大学が2022年度社会デザイン賞（主催：社会デザイン学会）の学会奨励賞を受賞しました。

11/18

## ウクライナ連帯支援のための植樹式を開催

小石川植物園で桜の記念植樹式が開催されました。EU議長国のチェコ共和国が、NPO法人育桜会及び東京大学と協力して実施したもので、ウクライナと連帯し、支援を進める決意を表明するために企画されました。EU諸国の代表、衆議院副議長、参議院副議長、外務省代表、セルギー・コルスンスキー 駐日ウクライナ大使、文京区長にもご出席いただき、尾辻秀久 参議院議長からは挨拶が寄せられました。本学の「学生・研究者の特別受入れプログラム」に参加する方々にもご出席いただきました。主催者及び来賓の挨拶の後、テープカットと植樹、記念撮影を行いました。

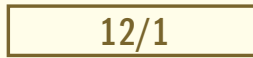


桜が成長する前に平和が訪れることを願って。

11/24

## 駒場図書館の1階ラウンジが「Sky Lounge」に

東京大学が公募した駒場図書館1階ラウンジのネーミングプランに、Sky株式会社が協賛し、ラウンジの愛称について定める協定を締結しました。2022年11月まで、ラウンジの名称は「Sky Lounge」となります。総合知としての教養教育に対する社会的要請が強まるなか、リベラルアーツ教育を担う総合文化研究科・教養学部がネーミングプランの協定を締結するのは、今回が初めてです。対象施設のラウンジは、同じ空間内に学習できる場所と新聞・新着雑誌が閲覧できる場所があり、明るく開放的な空間として駒場に集う多くの学生・研究者・教職員に利用されています。



「Sky Lounge」では飲食することもできます。

12/1

## 東京フォーラム2022 「哲学と科学の対話」を開催

東京フォーラム2022が、「哲学と科学の対話：戦争とパンデミックそして気候変動に直面する世界の中で」をテーマに、東京大学と韓国Chey Institute for Advanced Studiesの共催で開催されました。開会の挨拶で藤井輝夫総長は、科学技術の進展がもたらした負の側面に立ち向かうには哲学と科学の対話が必要だと語りました。SKグループのチェ・テウォン会長は、広い心で違いを認めることを学び、柔軟な思考で現実的な解決策を探る必要性を説きま

した。基調講演では、第8代国連事務総長の潘基文氏、総合研究大学院大学の長谷川眞理子学長、シカゴ大学のポール・アリヴィサトス学長が、科学技術が進展する中での哲学の役割について示唆に富む議論を展開しました。ハイレベルトークセッションでは、哲学者や物理学者、科学史研究者が21世紀の哲学に必要な「新しい啓蒙」の構築について述べました。一般参加者が安田講堂で耳を傾けたほか、36か国からオンラインでの視聴がありました。

総括セッションでは5つのパネルの代表と総長が議論を振り返りました。

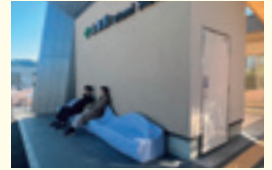
12/1・2



## JR内房線太海駅に 学生デザインのベンチが

工学部の建築学科と社会基盤学科が合同開講した授業で、建設用3Dコンクリートプリンティングによる実施デザインコンペが行われました。JR東日本及び事業者4社（會澤高圧コンクリート、Polyuse、クラブウ、日揮グローバル）との産学連携によるもので、テーマはJR内房線の駅に設置するベンチ。メンテナンスフリーであること、塩害に耐えられることなどが条件でした。5月の一次選考、7月の二次選考を経て會澤高圧コンクリート+学生チームによる「後ろ髪を引かれるベンチ」が最優秀案に。製造、性能試験を経て設置されたベンチは12月に供用が開始されました。

12/14



太海駅（無人駅）に行けば誰でも座ることができます。

## 東京都と幼児教育・保育に関する協定を締結

教育学研究科は、東京都と幼児教育・保育に関する協定を締結しました。教育学研究科は、発達保育実践政策学センターを中心に、乳幼児期の子供の発達と幼児教育・保育の実践や政策に関する研究を推進し、幼児教育・保育に関する研究や実践に関わる人材の育成に取り組んでいます。東京都は、政策全般を子供目線で捉え直す「子供政策連携室」を設置しています。本協定は、幼児教育・保育に関わる研究に共同で取り組み、子供の最善の利益という観点から幼児教育・保育の質を高めようとするものです。乳幼児期の子供の育ちを支え、学びを深める実践のあり方を検討し提案していきます。



調印式は山下聡 東京都子供政策連携室長と小玉重夫 研究科長により行われました。

12/19

## お茶の水女子大学と 包括協定を締結

東京大学は、お茶の水女子大学と「連携及び協力に関する包括協定」を締結しました。お茶の水女子大学国際交流留学生プラザで行われた調印式で、藤井輝夫総長は、両大学の特徴的な研究所やプログラムを活用することで、教育・研究面のみならず構成員の意識変革など様々な面での相乗効果が生まれることへの期待を述べました。お茶の水女子大学の佐々木泰子学長は、新しい社会イノベーションを起こすべく、東大と一層の協力体制を築きたいとの抱負を述べました。両大学は、教育・研究、学生交流、産学連携、地域貢献に関する事項等について連携を進めていきます。



協定を締結した佐々木学長（左）と藤井総長。

1/6

# 東大の未来図、 日本の農の未来図を描く

今回は海外同窓会の活動を全世界的な視点で捉えつつ、直接的な学生支援を構想する卒業生と、都市農地の貸借による新規就農者の第1号として、小規模ながらも都市部にこだわり、自分の農業スタイルに挑戦している若き就農者、お二人の姿をご紹介します。



仲間と購入した中古飛行機。2023年春のライセンス取得が目標。

## なんとなく…で、人生の ほぼ半分はアメリカ生活

工学部を卒業後、三菱電機に入社し、エンジニア職に就きました。当時日本の企業では専門性に限らず、ひと通りの業務を教えてくださいました。これは僕のキャリアのベースになっていますし、大変感謝しています。

5年半で退職し、テキサス大学に入学しました。四半世紀に及ぶアメリカ生活の始まりです。そもそもなぜテキサス大学に進学したのか、ですが、卒業旅行でアメリカを訪れて友人が各地にできたこと、漠然とアメリカに住んでみたいと思ったのがきっかけです。

Ph.D.課程を修了後はさまざまな業界のスタートアップやIT企業でキャリアを積みました。ネイティブではないため、転職に関しては常に準備運動を怠らないように心掛け、ステップアップに務めました。

## グローバル赤門会と 学生への直接支援

コロナ以降、公私に渡りZoom会議をすることが多くなり、日本に帰国したメンバーとも気軽に話す機会が増えました。

桑港赤門会（サンフランシスコ赤門会）の会長を務めています、

実際には他の地域に住む卒業生を知らないわけです。であれば、居住地域に関係なく、横断的な同窓会活動ができるかもしれないのでは？と思いつきました。

手始めに、校友会の登録同窓会事務局宛にメールでコンタクトをしました。僕のプランに賛同してくれる海外同窓会の

数か所から手が挙がり、これはいける！と思いました。

北アメリカ内、ヨーロッパと徐々にエリアを広げ、最終的には世界の赤門会を「世界赤門会議」という形でつなぎました。今後は、

その結びつきを強化して「グローバル赤門会」として、その力を強力なツールとして使って

いきたい。世界のどこかに知っている人がいると考えるのは興味深く面白いですよ。

在学生との交流会を始めたのも、海外の卒業生のネットワークを利用して学生と楽しく交流したいと思ったからです。海外に興味のある在学生×世界各地の卒業生との交流です。卒業生はいろいろなバックグラウンドを持っています。違う人たちと手を組むことは成功の要因でもあり、この取り組みはずっと続けたいですね。

もうひとつのプラン。それは海外に留学する東大生への直接的な支援です。以前、他大学の海外同窓会の会長と話をしていた、そこでは留学してきた学生と食事会を開催したり、住む場所のセットアップをする等、海外在住の卒業生が重要な役割を果たしていると聞きました。まさしく私たち海外在住の卒業生の出番です。桑港赤門会には「教えたがり」がたくさんいるので、我々も同じような直接

支援ができないだろうかと考えています。

## 自分らしく人生を 楽しみたい

コロナ禍でも新しいことにトライして生活を楽しもうと思い、実は今、飛行機の操縦免許を取得中です。ライセンスには学科と実技が必要です。ひとりで勉強を続ける自信がなかったため、まず操縦免許に興味のある仲間を募りました。次に分厚いテキストを均等に分け、Zoomで互いに教えあう、いわゆる「輪講」方式で勉強しました。

実技は一般的に80～100時間で取れるといわれています。通常はレンタル飛行機を利用するのですが、我々は4人の仲間たちと中古飛行機を購入し、それで練習をしています。購入した飛行機はスクールに貸し出し、レンタル料として収入を得ているので無駄にはなりません。

2022年の3月に息子が誕生しました。父親としてはもちろん、若い後輩たちとの交流、これから実現にむけて動き出す新規プロジェクトなど、新たな体験に、今からワクワクしています。

# 佐藤公一

Sato Koichi

後輩の支援や卒業生同士の交流は自分の豊かさや喜びにつながる



桑港赤門会のメンバーと。年齢層も幅広い（中列左から2番目が佐藤氏）。

### Profile

1993年工学部電子工学科卒。テキサス大学博士課程修了後、IT関連企業、Amazon、Google等に勤務。2019年から桑港赤門会の会長。

## 東大の未来図、日本の農の未来図を描く

### 文科三類から理科系に進む

高校生時代、将来の展望を模索したまま大学受験を迎えました。進路は大学入学後に決めよう、どの分野に興味があるかを探ろうと考えて、前期課程で幅広くいろいろな科目を履修でき、選択肢がたくさん持てる東大を選びました。文系が得意だったので文科三類(以下文三)に入学しましたが、国際機関で働く事にも興味がありました。ある程度早い時点で理系に進もうとは考えていたのですが、JICAや国連でジェネラリストのような調整的な働き方をするより、専門家として現場で力を発揮したいと思うようになりました。

文三から理転<sup>\*1</sup>すると、農学部では国際開発農学、農業経済、工学部は都市工学、社会基盤、ロボット系に絞られました。農業には縁がなかった私ですが、逆に日本の農業に興味を湧き、農業現場に行く授業を選ぶようになりました。授業、途上国でのボランティア活動、フィールドワークを通して海外を訪問する機会が増えたこと、農学部のテーマに興味を感じたことで環境資源科学専修へ進学することにしました。

### 大規模農場の楽しさと小規模農業への思い

学部卒で入社したのは、インターンをしていた時期に出会った福



のびのび、ストレスを感じさせずに育てているトマト。作り方で大きく味が左右されるのも特徴とか。

井県の大規模農場でした。農学部の研究室では「農家さんに学べ」と言われていたせいもあり、現場の発想に近い理念をもつ会社で、学びながら働ける事が魅力でした。

農産物の商品開発や加工をするつもりで入社したのですが、自社農場を立ち上げる新規部署の栽培担当になりました。初めて農業現場で働くことになり、これが私のターニングポイントといえます。大学の實習と違い、生産をし、かつ経営をする面白さ、正解のない中で農とかかわることに夢中になりました。実践など試行錯誤しながら栽培管理や技術革新に取り組むことは、大変楽しいものでした。

一方、大規模農場で大量の工業製品を作るような仕事をしていると、小規模な農業への思いが強くなりました。学生時代に会った農家さんのように、自分のやりたい形で農業をやっていきいたいという気持ちが芽生え、次第に独立したいと考えようになったのです。工場を回っているうちに、「もし自分でやったら売り上げはこれくらい」などと、ビジネスプランを組み立てるようになり、東京での農業を考え始めました。

### 都心で農業をしたいという強い思い

3年ほどで退職し、その後2年間は清瀬市の農家さんと研修をしながらいろいろ学びま



ハウスでトマトを水耕栽培する川名さん。

した。2018年に「生産緑地の貸借<sup>\*2</sup>」による新たな法が施行されたことが、追い風になりました。これは生産緑地を借りることができるものです。私はその第一号です。ネイバーズファームを設立し、就農当初の2年はハウスもなかったので、研修に加え市民農園の講習などバイトも多く、がむしゃらに働きました。

都市農業にこだわったのは“流通に時間をかけない”“取れたての野菜を消費者に直接届ける”ため、流通を経ればその分コストに上乘せされるからです。東京で農地探しに奔走し、その後日野市の地主さんと出会い、30年の貸借期間を約束され、今年で5年目に入ります。

ビニールハウスの主力はミニトマト、トマトで水耕栽培を取り入れています。土栽培だと収穫面の苦労があり、住宅地にはトラクターも入れないなどの問題点があります。水耕栽培では、水や温度をITシステムで管理しています。水量はcc単位で、温度も細かな数値で環境管理ができ、その結果がトマトの味にあらわれるから面白い

大規模農場で経験していたトマト栽培法は体力的にも無理がありません。クリーンでこだわりを表現するにはうってつけの野菜です。また生産性も高く、価格も安定している、うちの主力商品です。

### 野菜づくりの醍醐味と挑戦

これからは私が学んだ「面白さ」「技術」をスタッフや新しく農業に携わる人にわかりやすく伝えることに挑戦していきます。例えば子どもたちと一緒に野菜の種を撒いて収穫、値付けをするプロセスを経験してみるとか。

東京で農業をすることに求められるのは、鮮度のよい野菜を消費者に届けるのももちろんですが、農業体験の場としても価値があるように思います。農業が持つ力、ポテンシャルを発信し、都市に住む人と農業を近づけるのがテーマです。ボランティアでお手伝いに来てくださる方も、健康的で外で動くのは楽しいとおっしゃってくれますし、畑には人を元気にするパワーがあります。

### Profile

2014年農学部環境資源科学専修卒。ネイバーズファームオーナー。発展途上国でのボランティアで農業・食と出会ったことがきっかけで農業に進む。19年に念願の都市部で農業をスタートさせ、現在ではトマトを中心に年間約30品種の野菜を生産している。



# ALUMNI ANNUAL REPORT 2022

卒業生同士のネットワーク作り、卒業生が大学に貢献する形はどのようなものがあるのでしょうか。2022年度の活動を振り返り、2023年度に向けたアクションについてご紹介します。東大校友会と卒業生部門(旧卒業生室)のミッションのキーワードは3つです。今後とも卒業生が参画しやすいプログラムを目指し、未来を見据えた取り組みを考えていきます。大学を共に創る皆さんのパワーに期待しています。

## 卒業生による在学支援プログラム

### ▶ 大学貢献

### ▶ 在学生支援

### ▶ 卒業生ネットワーク

#### 体験活動プログラム

学部学生及び大学院学生が今までの生活と異なる文化・価値観に触れることができる体験型教育プログラム。毎回国内外の卒業生も協力、多くの学生を受け入れています。

#### 海外大学院留学説明会

学位取得のため、海外大学院留学をした卒業生たちが、自身の体験談をもとに志願プロセスや現地での生活について語ります。例年夏と冬の2回開催しています。



#### 在学生×海外同窓会交流イベント

海外で活躍する東大同窓会メンバーと、海外に興味のある在学生をつなぐオンライン交流会です。



## 東大校友会協働プログラム

#### フジコ・ヘミングさん演奏会 (2022年6月)

安田講堂で開催された演奏会に学生を無料招待。卒業生はオンラインで視聴しました。



#### 1・2年生×卒業生座談会

授業の不安、進学、生活面、キャリアステップなど、それぞれの疑問や不安について、先輩たちに質問しました。



#### 東京大学ホームカミングデー

毎年10月の第三土曜日に開催。2022年は対面×ライブ(オンライン)×オンデマンドのハイブリッド形式で実施しました。2023年は10月21日に開催予定です。

#### ビジネスリーダーの集い

革新的な分野の講演と異業種交流、ネットワークを組み合わせた新しいプログラムです。

#### 在学生向け就活支援

面接演習講座やキャリア相談を開催しています。

## 全学同窓組織

### 東大校友会登録団体

312

東京大学校友会は2024年に発足20周年を迎えます。同窓生25万人と繋がる役割をしています。

学部学科

50

地域(日本)

54

海外・地域

58

運動会・サークル

49

職域・特定分野

45

学部学科クラス会

11

駒場語学クラス会

45

東大校友会登録



(2023年2月末現在)



# 東京大学校友会からのお知らせ

## 初の個人代議員選挙にむけて

2023年5～6月に実施予定の個人代議員選挙に向けて始動しました。

本年1月1日付で東大校友会の選挙管理委員3名が就任し、1月18日の選挙管理委員会(選管委)初会合で

高山与志子委員(卒業・修了生選挙区)が委員長に互選されました。

選管委は3月下旬に第2回会合を開催し、選挙投票システムの確定、立候補手続告示の準備等を行う予定です。

### 高山与志子委員長からのメッセージ

個人代議員の選出は、校友会のガバナンス強化・代議員会の機能強化において、大変重要な選挙と位置付けられます。選挙管理委員会は、その選挙を公正に行うために設けられた独立した組織です。

当選挙に関する認知度がまだ少

ないことから、委員会においては、有権者の皆様に選挙の重要性について十分に理解していただけるように努め、適切な方々に立候補していただき、公正な選挙が実施されるよう、力を尽くしたいと思います。



#### Profile

1980年経済学部卒、04年東京大学大学院人文社会系研究科博士課程修了、博士(社会情報学)。ジェイ・ユール・アイアール取締役、ボードルーム・レビュー・ジャパン代表取締役。

### 経緯

- 2021年7月の役員会で大幅な会則改正が行われ、校友会の財政的自立のための会費規定が新設。
- 2021年12月より団体会員、続いて個人会員(主にTFTに住所登録済みの卒業生・修了生5万名)に対して会費納入を呼びかけ、22年4月までに4500万円以上の会費が納入された。
- 会費納入に伴い、通常会計(予算・決算)の導入、ガバナンスの強化が必須となり、長年の懸案であった代議員会の機能強化が喫緊の課題となる。  
このため、2022年7月の役員会で再び会則改正が行われ、それまで団体会員の代表を集めて報告をする会議だった代議員会が、団体会員代表(団体代議員)と会費納入済み個人会員代表(個人代議員)とから構成される一方、会長と役員会に集中していた権限の一部を移譲されることになった。

### 今後の予定

選挙管理委員会を設置→選挙投票システムの確定→

立候補者確定・告示

選挙権はV会員(voting member): 2023年1月末日現在、団体会員112団体及び個人会員5,444名

## 東京大学校友会副会長兼幹事長交代のお知らせ

2023年3月末の藤吉泰晴氏(1981年法学部卒)の任期満了に伴い、

2023年4月1日付で江口夏郎氏(89年農学部卒)が校友会副会長兼幹事長に就任されます。

藤吉氏は2019年4月より2期4年を務められました。

### 江口夏郎氏からのメッセージ

私は2010年頃から校友会活動に参加していますが、この2年の間に藤吉幹事長のもと校友会は大きく変わりました。東大校友会支援基金への寄付が増える一方、多

くの会員の皆さんが新たに創設されたV会員に移行していただきました。今年から個人代議員の選挙も始まります。一緒に校友会活動を盛り上げていきましょう。



#### Profile

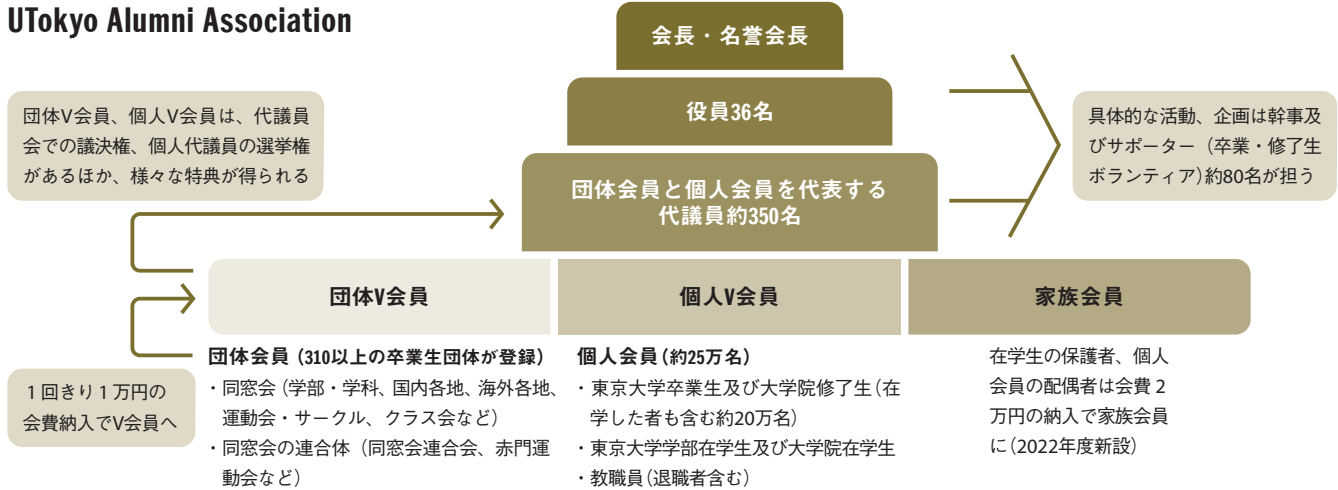
1989年農学部農業工学科卒、91年農学系研究科農業工学専攻修了。ライトワークス社長。

●淡青がお手元に届いた卒業生・修了生の方へ  
住所変更、発送停止等のご連絡は以下のメールアドレス宛にお願いいたします。  
東京大学校友会 utaa.adm@gs.mail.u-tokyo.ac.jp



# 東京大学校友会の仕組み

## UTokyo Alumni Association



# 「東京大学校友会支援基金は全世代を支えます」

東京大学校友会では、2017年以降、卒業生有志「東大校友会サポーター」による就活のための面接演習講座などのキャリアサポート、駒場での入学同期生・卒業生の交流イベントなどの在学生支援を行っています。

また、卒業生に向けては、広報誌「淡青×東大校友会ニュース」を発行すると共に、オンライン併用で海外同窓会ともつながるホームカミングデイを始め、様々なイベントを開催しています。

皆様からの「東京大学校友会支援基金」はこうした校友会活動を支えています。東京大学に関わる全世代の交流をより一層活発化させるためには、更なる拡大が望まれます。

ご寄付をいただいた方には、税法上の優遇措置(所得控除)、東大校友会バッジの進呈や寄付金額累計に応じた「賛助会員」、「貢献会員」等の称号授与、安田講堂への銘板掲示などを通じて御礼させていただきます。

### 東大ロゴ入り クリスタルペーパーウエイト

個人からのご寄付につきまして、100万円以上のご寄付の方は、東京大学のロゴと東京大学校友会の名が刻まれたクリスタル製ペーパーウエイトを贈呈。



### 東大校友会バッジ

個人からのご寄付につきまして、5万円以上のご寄付の方は校友会支援会員とし、銀杏をデザインした特製バッジを贈呈。



## 東京大学校友会支援基金寄付者芳名 (2021年2月16日～2023年2月15日までのお申込み順)

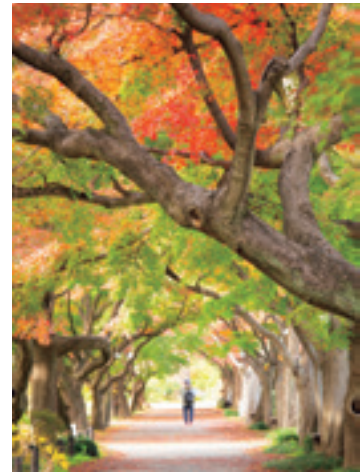
- ★奥川 樹凜殿、★石渡 晋太郎殿、★丹下 健殿、★石神 信男殿、匿名、★阿久津 大成殿、★飛松 一樹殿、★石原 和郎殿、★山田 博殿、★匿名、匿名、小林 進一殿、三宮 禎資殿、飛田 英利殿、北 修爾殿、高見澤 磨殿、絹川 博之殿、★匿名、★八十川 紀夫殿、★戸田 智之殿、匿名、齋藤 毅殿、菅原 彬殿、★前畑 壮志殿、千葉 亮輔殿、★森田 富治郎殿、大久保 敏治殿、匿名、北出 修三殿、大原 文裕殿、★三上 忠殿、★匿名、★文野 千年男殿、★稗田 祐史殿、渡部 徹殿、猪狩 康孝殿、匿名、加藤 哲也殿、和仁 亮裕殿、豊澤 佳弘殿、西山 敬介殿、★早川 克美殿、秋元 公彦殿、匿名、手塚 貞治殿、★石井 真理殿、★藤田 将史殿、大場 明殿、★五神 真殿、石井 伴和殿、★中田 義成殿、渡辺 泰利殿、★浦野 豊殿、★匿名、★山本 洋平殿、小林 孝嘉殿、梶木 喜美子殿、匿名、田中 雅子殿、★匿名、大里 真理子殿、★富樫 洋一郎殿、江上 洋一殿、田中 邦理殿、★匿名、上坂 充殿、匿名、菊山 榮殿、匿名、城戸 励二殿、★赤池 敦史殿、長谷川 正殿、天藤 公子殿、★細井 将右殿、古寺 博殿、吉田 育之殿、★太田 邦史殿、野村 光司殿、★服部 彰殿、柳澤 信一郎殿、片岡 宏文殿、浅野 潔殿、原 秀夫殿、坂次 哲也殿、河本 哲殿、高 忠之殿、★匿名、★三浦 邦彦殿、★井上 善雄殿、鳳凰 敦殿、匿名

\*東京大学校友会支援基金にご支援いただいた方のうち、芳名録記載を希望された方。「氏名の記載を希望しない」にチェックされた方のみ匿名として記載。  
※★校友会支援基金に5万円以上のご寄付をされた個人



### 牧野富太郎も通った小石川植物園

2023年度前期のNHK連続テレビ小説のモデルといえば、「日本の植物学の父」牧野富太郎。土佐から上京した牧野は、22歳の頃から帝国大学の植物学教室に出入りするようになります。その後、助手を経て1912年に講師となり、77歳まで務めながら植物学研究を進めました。園内の柴田記念館（写真左）には、牧野講師室で撮った一葉や、ドイツの植物学者アドルフ・エングラーが講演で来園した際の記念写真が展示されています（柴田記念館の由来となった柴田桂太の姿も）。1897年から約37年間は植物学教室が置かれ、日本の近代植物学発展の舞台となった小石川植物園。柴田記念館ではミニ企画展「牧野富太郎と小石川植物園」を開催中です（～11月26日）。春は新緑、秋は紅葉が見事なイロハモミジ並木（写真右）ともども、お楽しみください。  
<https://www.bg.s.u-tokyo.ac.jp>



## A. GXにかける東大の本気度を伝えたいから

2021年に公表した東京大学の基本方針「UTokyo Compass」が行動計画の柱の一つとして掲げているのがGXです。東大の目指すGXの推進には学内外の皆様のご支援が欠かせません。前号に掲載して予想以

上のご好評をいただいた「素朴な疑問vs東大」特集のスタイルを使えば、GXに本気で取り組んでいる大学の姿勢と現在地が多くの人に届くのではないかと考え、企画しました。