

日本学術会議 IUSS 分科会・土壌化学分科会、日本土壌肥料学会 共催

日本学術会議 持続可能な発展のための国際基礎科学年 公開シンポジウム

(一社) 日本土壌肥料学会創立 100 周年記念シンポジウム

食・土・肥料

SDGs 達成のための基礎科学として

プログラム 講演要旨集



プログラム

2023年7月29日(土)

会場：東京農業大学 世田谷キャンパス 百周年記念講堂

開場：9:00 (9:50 Zoom ウェビナー開場)

総合司会 (川東 正幸：東京都立大学 教授)

10:00 開会挨拶 (小崎 隆：愛知大学 教授、日本学術会議 IUSS 分科会)

10:05 開催挨拶 (藤原 徹：東京大学 教授、日本土壌肥料学会会長)

10:10 趣旨説明 (波多野 隆介：北海道大学 名誉教授)

第1部 「世界の食・土・肥料は今どうなってる？」(10:15~11:45)

10:15 『世界の土壌と農業の多様さ』(藤井 一至：森林総合研究所 主任研究員)

10:30 『土地の人口扶養力』(篠原 信：農研機構 上級研究員)

10:50 『植物と施肥の関係』(樋口 恭子：東京農業大学・応用生物科学部 教授)

11:05 『肥料の来た道行く道』(木村 武：(一社) 日本土壌肥料学会 常務理事)

11:20 『土と暮らしのリデザイン』(松田 法子：京都府立大学大学院 生命環境科学研究科 准教授)

11:45~13:00 休憩

第2部 「食・土・肥料のサイエンスでSDGs！」(13:00~14:55)

13:00 『土と胃袋とトイレを結ぶ』(湯澤 規子：法政大学人間環境学部 教授)

13:20 『市民の力を活用した温室効果ガス削減微生物の探索』(大久保 智司：東北大学大学院 生命科学研究科 特任助教)

13:35 『微生物の制御による土壌養分採掘と炭素貯留の両立』(早川 智恵：宇都宮大学地域創生科学研究科 助教)

13:50 『鉄と微生物をイネの肥料にする新技術』(増田 曜子：東京大学大学院農学生命科学研究科 助教)

14:05 『岩と土のケミストリーで農のカーボンニュートラル』(中尾 淳：京都府立大学大学院生命環境科学研究科 准教授)

14:20 『データサイエンスで篤農家の匠の技を明らかにする』(市橋 泰範：理化学研究所バイオリソース研究センター チームリーダー)

14:40 『食の確保と地球温暖化防止のための施肥戦略』(犬伏 和之：日本学術会議連携会員、東京農業大学応用生物科学部教授、千葉大学名誉教授)

14:55~15:10 休憩

第3部 「パネルディスカッション 食・土・肥料」(15:10~16:15)

ファシリテーター：藤井 一至、山口 亮子 (株式会社ウロ 代表取締役、ジャーナリスト)

パネリスト：篠原 信、湯澤 規子、市橋 泰範、波多野 隆介

16:15 閉会挨拶 (妹尾 啓史：東京大学 教授、前日本土壌肥料学会会長)

第1部 「世界の食・土・肥料は今どうなっている？」(10:15~11:45)

『世界の土壌と農業の多様さ』



藤井 一至 (ふじい かずみち)

森林総合研究所
主任研究員

出身：富山県

専門：土壌学、生態学 主な研究テーマ：土壌酸性化

経歴：京大で博士号取得後、日本学術振興会 PD を経て現職。JST 創発研究者。

著書：『土 地球最後のナゾ』、『大地の五億年』

講演内容

窒素肥料の発明は過去 120 年で世界人口を 5 倍に増加させました。一方、人間は土を人工的に作ることができません。世界には大雑把に分けても 12 種類の土壌が存在し、土が農業の多様性や生産力の違いを生み、貧困や病気、戦争の原因にすらなってきました。誰ひとり飢えることのない持続的な食糧生産を実現するために、土や肥料をどう活用すべきでしょうか。我が家の家庭菜園、水田、バナナ農園での研究と実践例を紹介します。

『土地の人口扶養力』



篠原 信 (しのはら まこと)

農研機構
上級研究員

学位：農学博士(京都大学) 専門：土壌微生物学、植物病理学、有機養液栽培

主な研究テーマ：有機質肥料活用型養液栽培

経歴：富山県立大学を経て 2001 年より現職

著書：『そのとき、日本は何人養える?』(家の光協会)

講演内容

食糧生産には土地、肥料、エネルギーが不可欠です。国土面積で日本の 64% のイギリスは農地面積で日本の 4 倍あるのは、日本は平地が少ないからです。食品残渣など肥料であふれて見えますが、その起源は海外から輸入の食料・飼料です。トラクターの燃料、化学肥料、農業は化石燃料がないと製造が困難です。石油はかつて採掘エネルギーの 200 倍採れたが、いまや 10 倍を切ってしまいました。限られた条件で日本は何人の人口を養えるかを探ります。

『植物と施肥の関係』



樋口 恭子 (ひぐち きょうこ)

東京農業大学
応用生物科学部 教授

専門：植物生理学、植物栄養学

主な研究テーマ：オオムギのアルカリ土壌適応機構

経歴：CREST 研究員を経て 2001 年より東京農業大学在職

著書：『植物栄養学』(共著)

講演内容

作物栽培に際し、施肥をしなければ十分な収穫は得られないことを我々は経験的に知っているが、何を、いつ、どれだけ施肥するのかをどうやって決定したらよいのだろうか。そのためには、植物の生理がどうなっているのか、だからどのような施肥が植物の能力を最大限に引き出すのか、を考える必要があります。大量に必要な元素、少量でよいが吸収が容易ではない元素、生育に伴う必要量の推移、元素間の相互作用などについて概説します。

『肥料の来た道行く道』



木村 武 (きむら たけし)

日本土壌肥料学会
常務理事

出身：東京都

専門：土壌肥料学

経歴：東京農工大学卒、農研機構、JA 全農を経て 2019 年より現職

講演内容

約 1 万年前とされる農業の始まり以降、輪作や有機物による比較的ローカルな肥料資源の利用が長く続きました。19～20 世紀以降の鉱物資源を原料とする化学肥料の使用は、やがて肥料とその原料のグローバルな供給・利用をもたらし、世界の人口増大を賄う食料生産を支えてきたが、近年、肥料による環境負荷や肥料原料の安定供給の脆弱性などが顕在化し、持続可能な食を支える肥料の行く道において克服すべき課題となっています。

『土と暮らしのリデザイン』



松田 法子 (まつだ のりこ)

京都府立大学大学院
生命環境科学研究科 准教授

専門：建築史、都市史、生環境構築史

経歴：京都府立大学大学院博士後期課程修了。東京大学等を経て現職

著書：『危機と都市』、『戦後空間史』(共編著)、『変容する都市のゆくえ』(共著)

講演内容

身近な生活空間を“足元から”見つめ直します。それはどのくらい掘り下げることができるだろうか？人が使ってきた土地の歴史、ヒト以前からそこにある大地の歴史。水の循環や、土のありよう。それらの総体の中に、人は住み着く場所を“発見”し、自らが生きる環境をつくり上げてきました。その連続の先っぽに、今の生活空間がある。住むことの足がかりにもなる土について、今回は考えてみます。

第 2 部 「食・土・肥料のサイエンスで SDGs！」(13:00～14:55)

『土と胃袋とトイレを結ぶ』



湯澤 規子 (ゆざわ のりこ)

法政大学
人間環境学部 教授

専門：歴史地理学、農業史 主な研究テーマ：食と農の社会経済史

経歴：明治大学経営学部、筑波大学大学院生命環境系を経て 2019 年より現職

著書：『ウンコはどこから来て、どこへ行くのか—人糞地理学ことはじめ』(ちくま新書)、『胃袋の近代—食と人びとの日常史』(名古屋大学出版会)、『ウンコの教室—環境と社会の未来を考える』(ちくまプリマー新書)

講演内容

約 100 年前の産業革命期の日本において、労働者と食料需要の増大を背景に、農業生産性の向上と農業経営の安定化が求められていました。それを実現する具体的な方法として自給肥料の増産と合理的な利活用が模索され、特に下肥利用に関する基礎研究と近代農法としての実践が進みました。衛生行政とのせめぎ合いの中で下肥利用と尿尿処理が同時並行で進んだ近代の愛知県を事例として、現代社会に応用し得る循環経済の可能性について議論します。

『市民の力を活用した温室効果ガス削減微生物の探索』



大久保 智司 (おおくぼ さとし) 東北大学大学院
生命科学研究所 特任助教

出身：香川県 (1980年) 専門：微生物生態学
主な研究テーマ：微生物による温室効果ガス削減
経歴：京都大学人間・環境、東京農工大学農学府などを経て2021年より現職

講演内容

一酸化二窒素 (N_2O) は土から発生する温室効果ガスです。人為的な排出源の大部分は農業由来であり、近代農業における化学窒素肥料の投入は農地からの N_2O 発生を増加させてきました。持続可能な食糧生産には農地から出る N_2O の削減が必須です。私たちは現在、微生物による N_2O の排出削減を目指しています。強力な N_2O 削減微生物を見つけるために開始した市民科学プロジェクト「地球冷却微生物を探せ」を紹介します。

『微生物の制御による土壌養分採掘と炭素貯留の両立』



早川 智恵 (はやかわ ちえ) 宇都宮大学
地域創生科学研究科 助教

出身：群馬県 専門：土壌学
主な研究テーマ：温暖化緩和と土壌肥沃度維持の両立を目指した火山灰土壌における有機物分解・炭素貯留メカニズムの解明
経歴：京都大学にて博士取得後、農環研、学振 PD (東大) を経て現職

講演内容

火山灰土壌には表層だけでなく下層の埋没腐植層にも多量の炭素が蓄積しています。一般に微生物のバイオマス量・分解活性は土壌深と共に低下するが、深耕や反転耕起によって埋没腐植層が表土化されると、易分解性有機物の添加によりプライミング効果が起こり、埋没腐植の分解が促進されます。それにより腐植からの養分放出が期待される一方、炭素貯留量の減少が懸念されます。双方のバランスを両立させる微生物の制御技術が求められています。

『鉄と微生物をイネの肥料にする新技術』



増田 曜子 (ますだ ようこ) 東京大学大学院
農学生命科学研究科 助教

専門：土壌微生物学 主な研究テーマ：窒素および炭素循環を駆動する土壌微生物
経歴：東京大学大学院農学生命科学研究科特任研究員を経て2021年より現職
著書：『水田土壌における鉄還元菌窒素固定の発見と応用 オミクス解析から低窒素農業へ』(共著) (化学と生物、2020年、58巻3号 143~150ページ)

講演内容

作物の生育には窒素養分が不可欠なため、農耕地には窒素肥料が散布されます。水田において、イネは肥料からの窒素だけでなく、土壌に蓄えられた窒素も吸収します。空気中の窒素ガスをイネが使える形に変えて土壌に蓄えてくれる微生物(窒素固定菌)の働きが活発なためです。私達は最先端の技術を用いて、これまで見落とされてきた窒素固定菌を発見しました。さらに、窒素肥料を減らした作物生産技術への応用を進めています。

『岩と土のケミストリーで農のカーボンニュートラル』



中尾 淳 (なかお あつし)

京都府立大学大学院
生命環境科学研究科 准教授

出身：大分県（1978年） 専門：土壌化学、鉱物学

主な研究テーマ：土壌鉱物の構造・機能・ダイナミクスの解明

経歴：環境科技研研究員、京都府大助教を経て2016年より現職

著書：『X線回折分析による鉱物組成解析の基礎と今後の可能性』（単著）、『土のひみつ：食料・環境・生命』（共著）、『土壌サイエンス入門第2版』（共著）

講演内容

玄武岩などの岩石を破碎して土壌に添加すると徐々に溶解し、二酸化炭素と反応して炭酸塩を生じます。現在、この反応を利用した土壌での「岩石風化促進法（enhanced rock weathering；ERW）」によって大気から二酸化炭素を除去させる技術の可能性に世界的な関心が寄せられています。本講演では、日本で始まった農工連携でのERW研究の最前線を紹介します。

『データサイエンスで篤農家の匠の技を明らかにする』



市橋 泰範 (いちはし やすのり)

理化学研究所
バイオリソース研究
センター
チームリーダー

出身：愛知県（1982年）

専門：植物微生物学、インフォマティクス

主な研究テーマ：農業デジタルツイン開発・植物共生微生物リソース開発

経歴：東大、UCD、理研基礎特、JST さきがけを経て、2018年より現職

講演内容

有限の資源に依存する私たちのライフスタイルにおいて、無限の資源と言えるデータを活用することで、持続可能性を追求することができないでしょうか。私たちはマルチオミクス解析を使った農業生態系のデジタル化により匠の技の形式知化を進め、農業生態系をサイバー空間でシミュレーションする「農業デジタルツイン」の開発を進めています。本講演ではプロジェクトの進捗を共有して、SDGsへ科学からの貢献の可能性について議論します。

『食の確保と地球温暖化防止のための施肥戦略』



犬伏 和之 (いぬぶし かずゆき)

日本学術会議連携会
員、東京農業大学応
用生物科学部教授、
千葉大学名誉教授

専門：土壌肥料学、土壌微生物学、土壌生化学

経歴：東大農学部、三重大生物資源学部、千葉大園芸学部を経て2022年より現職

著書：『改訂土壌学概論』、『土壌生化学』、『Microbial Biomass』など

講演内容

近年、地球温暖化や気候変動は食糧生産や日々の暮らしにも影響を及ぼし始めています。食糧生産や生態系サービスの基盤であり、環境の重要な構成要素である「土壌」への科学的理解が重要です。国連総会で2015年を国際土壌年とすることが決議され、国際土壌科学連合IUSSを中心に2024年までを「国際土壌の10年」と位置づけ、全世界で土壌資源と機能の認識を高め、SDGs達成のため土壌と肥料の利活用戦略が展開されています。

— 総合・第1部司会 —



川東 正幸 (かわひがし まさゆき) 東京都立大学
都市環境学部
教授

専門：土壌学、環境地理学
経歴：神戸大学で学位取得後、日本大学生物資源科学部を経て現職
著書：Anthropogenic Soils in Japan

— 開会挨拶 —



小崎 隆 (こさき たかし) 愛知大学 名誉教授
京都大学 名誉教授

専門：陸域生態系管理論
経歴：京大農卒、国際熱帯農業研究所、帯広畜大、首都大等を経て現職
元 IUSS 会長
著書：『Soil Sciences Education』、『持続可能な社会への道』他



藤原 徹 (ふじわら とおる) 東京大学
教授

専門：植物栄養・肥料学
経歴：米国留学、東京大学助手、准教授を経て2010年から現職

— 趣旨説明・パネリスト —



波多野 隆介 (はたの りゅうすけ) 北海道大学
名誉教授
日本学術会議
連携会員

専門：土壌学
経歴：北海道大学大学院農学研究院教授 (1995-2020)、
日本土壌肥料学会会長 (2019-2020)、IUSS 部門長 (2019-2022)
著書：The Soils of Japan (編著)、図説日本の土壌 (共著)、日本の土壌事典 等

— 第2部司会 —



山岸 順子 (やまぎし じゅんこ) 日本学術会議連携会員
元東京大学大学院
教授

専門：作物学、耕地生態学
経歴：東京大学農学部附属農場、同生態調和農学機構、同作物学研究室
著書：『作物生産生理学の基礎』、『植物生産生理学』ほか

— ファシリテーター —



山口 亮子 (やまぐち りょうこ) 株式会社ウロ
代表取締役
ジャーナリスト

経歴：京大文卒、北京大歴史学系修了。時事通信、AERA 編集部を経てフリー
著書・記事：『人口減少時代の農業と食』(ちくま新書)、『誰が農業を殺すのか』
(新潮新書) など。マイナビ農業で「連続講義 土を語る」を連載

— 閉会挨拶 —



妹尾 啓史 (せのお けいし) 東京大学大学院
農学生命科学研究科
教授

専門：土壌学、土壌微生物学
経歴：東京大農学部助手、三重大生物資源学部助教授を経て2002年より現職
著書：『エッセンシャル土壌微生物学—作物生産のための基礎』(講談社) ほか