

ネイチャーポジティブな環境再生型農業の実現に向けて  
農業のデジタルツインに関するオープンイノベーションでの共同研究を開始  
～果樹の土壌微生物叢に着目した農業生態系の解明～

2022年2月21日

西日本電信電話株式会社  
国立研究開発法人理化学研究所  
国立大学法人福島大学  
国立大学法人北海道大学  
国立大学法人東京大学大学院農学生命科学研究科  
株式会社前川総合研究所  
地方独立行政法人大阪府立環境農林水産総合研究所  
国立大学法人筑波大学

西日本電信電話株式会社（以下、NTT西日本）、国立研究開発法人理化学研究所（以下、理化学研究所）、国立大学法人福島大学（以下、福島大学）、国立大学法人北海道大学（以下、北海道大学）、国立大学法人東京大学大学院農学生命科学研究科（以下、東京大学）、株式会社前川総合研究所（以下、前川総合研究所）、地方独立行政法人大阪府立環境農林水産総合研究所（以下、大阪環農水研）、国立大学法人筑波大学（以下、筑波大学）の8組織は、1. 農業の自然循環機能の増進、2. 環境負荷の低減、3. 生物多様性の保全に配慮したネイチャーポジティブ\*1な環境再生型農業\*2の普及拡大をめざし、「果樹の農業生態系の各層（土壌及び微生物叢、作物）のデジタルデータ化及びマルチオミクス解析\*3」に関する共同研究を行います。なお、得られたデジタルデータは、NTTが提唱するIOWN構想\*4の最先端テクノロジーと組み合わせ、農業のデジタルツインコンピューティング\*5をめざします。

## ■ 1. 背景と目的

現在の農業システムは、化学肥料・化学農薬を利用するケースが多く、土壌劣化・水質汚染・温室効果ガス発生など、地球規模での環境汚染を招いており、生物多様性に着目したネイチャーポジティブな環境再生型農業に切り替えていく事が世界的にも期待されています。

しかし、化学肥料や化学農薬の利用を控えた環境再生型農業は、除草を含む労力がかかること、栽培技術が未確立であり再現性が低いこと（収量や品質が不安定）などの問題があり、従来の慣行栽培\*6から切り替えが進んでいないのが実情です。

本共同研究では、自然本来の力を最大限に引き出すために、土壌中の微生物機能に着目して解析を進めます。土壌微生物は、その重要性は十分認識されていましたが、解析方法が難しくどのような微生物が存在するか判然としていませんでした。本研究では近年開発された解析法を用いることで、各農場内の微生物を評価します。農業生態系の各層（土壌及び微生物叢、作物）を科学的に解析し、数値化されたデジタルデータを元に各階層間の相互作用の解明を進めます。熟練農家の匠の技に見える化し、誰もが自然環境に配慮した農業に従事できる世界をめざします。

## ■ 2. 共同研究内容

果樹園地の土壌に生息する微生物叢である土壌マイクロバイオーーム（土壌微生物プロファイル、土壌微生物の多様度）に基づいた精密診断法を確立することで、生産者が安定的に果樹栽培を実施できるように支援すると共に、世界的な課題となっている環境再生につながる農業の推進をめざします。研究対象は温州ミカンとし、日本全国の有機栽培、特別栽培、慣行栽培の農場から土壌

と作物の両方を収集し科学的に分析し数値化します。

土壌及び微生物叢については、化学性や物理性に加えて、従来の土壌分析では実施されていない土壌マイクロバイオームを評価します。評価した土壌で栽培された作物については、収量、糖度、酸度、香り成分など品質を多角的に評価し、高品質な作物が栽培される土壌条件を明らかにします。さらに、温室効果ガスなどの環境負荷の定量化も試みます。以上のような土壌及び微生物叢と作物が対となった解析データを取りまとめ、主成分分析\*7や相関ネットワーク解析\*8などによる統合マルチオミクス解析を実施し、果樹の収量・品質に影響を及ぼす主要因子を明らかにします。その上で、多様な栽培方法の農場から得た土壌及び微生物叢と作物のデジタルデータを格納した土壌データベース・土壌 AI エンジンによる精密診断手法を開発します。

このような土壌マイクロバイオームを含んだマルチオミクス解析を利用する土壌精密診断法の開発を進めることは先進的であり、日本の農業における匠の技を世界に向けて発信するイノベーションにつながることを期待されます。本共同研究からデータに基づく環境再生型の持続可能な農業の実現をめざします。

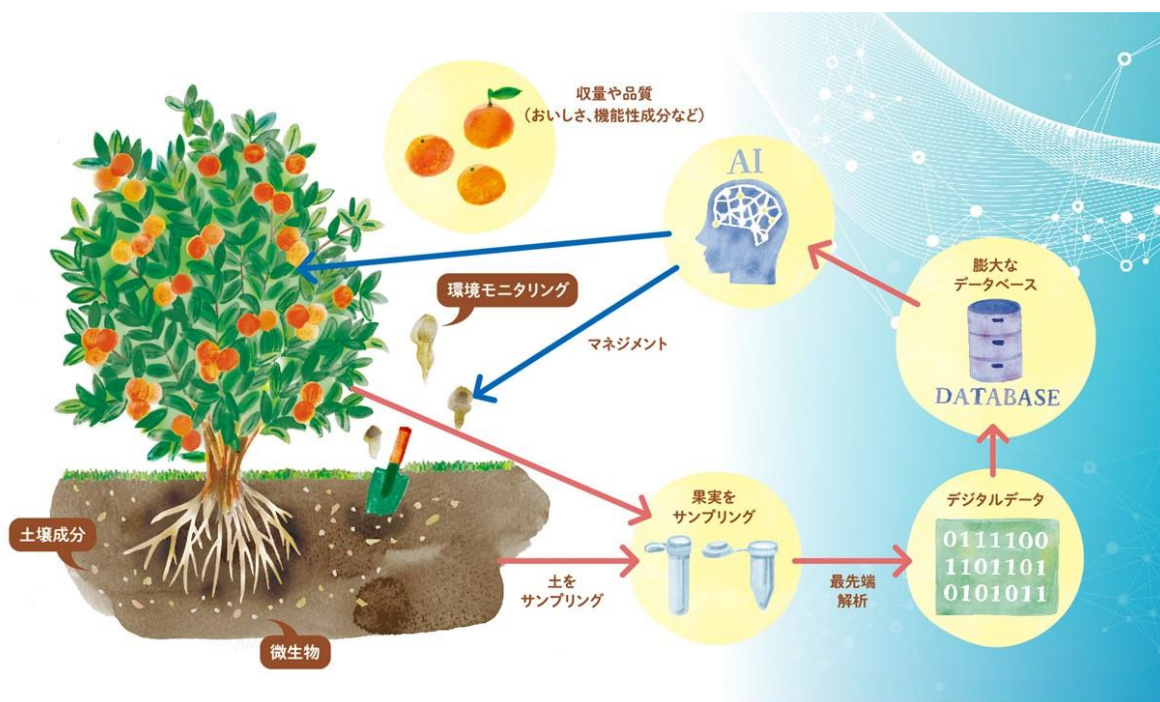


図1 農業生態系のデジタル化のイメージ

 <p><b>NTT西日本</b></p> <p>土壌のデータベース作成、AI検討</p>	 <p><b>東京大学大学院農学生命科学研究科・農学部</b> Graduate School of Agricultural and Life Sciences / Faculty of Agriculture, The University of Tokyo</p> <p>土壌の物理性分析、果汁の分析</p>
 <p><b>理化学研究所</b></p> <p>土壌のマイクロバイオーム解析、マルチオミクス解析</p>	 <p><b>株式会社 前川総合研究所</b> MAYEKAWA RESEARCH INSTITUTE CO., LTD.</p> <p>土壌と果樹の収集</p>
 <p><b>福島大学</b> Fukushima University</p> <p>果実の分析、果汁の分析</p>	 <p><b>環境農林水産総合研究所</b> Research Institute of Environment, Agriculture and Fisheries, Osaka Prefecture</p> <p>土壌の化学性分析</p>
 <p><b>北海道大学</b> HOKKAIDO UNIVERSITY</p> <p>土壌の一次処理、温暖化ガス測定方法検討</p>	 <p><b>筑波大学</b> University of Tsukuba</p> <p>果汁の評価方法検討</p>

図2 共同研究における役割分担

## [用語の解説]

- \*1 ネイチャーポジティブ：自然に良い影響をもたらす、自然を優先する
- \*2 環境再生型農業：土壌を修復・改善しながら自然環境を回復する農業
- \*3 マルチオミクス解析：「オミクス解析」は解析対象を網羅的に検出・解析する手法、「マルチオミクス解析」は個別のオミクス解析を統合した解析手法
- \*4 IOWN（アイオン）構想：Innovative Optical & Wireless Network 光ベースの革新的なネットワークの構想
- \*5 デジタルツインコンピューティング：従来のデジタルツインの概念を発展させて、多様な産業やモノとヒトのデジタルツインを自在に掛け合わせて演算を行うことにより、都市におけるヒトと自動車など、これまで総合的に扱うことができなかった組合せを高精度に再現し、さらに未来を予測する技術
- \*6 慣行栽培：普通一般に行われている化学農薬や化学肥料を使用する従来型の栽培
- \*7 主成分分析：データの次元の縮小に関する手法
- \*8 相関ネットワーク解析：解析対象を点で表し相関のある点同士を線で結んで様々な生体分子がどのように相互作用ネットワークを形成するかを明らかにする手法

## ■ 3. 本件に関する報道機関からのお問い合わせ先

- NTT 西日本 (報道に関して) 広報室 TEL：06-6490-0024
- 理化学研究所 (報道に関して) 広報室 E-mail：ex-press@riken.jp  
(研究に関して) バイオリソース研究センター 植物-微生物共生研究開発チーム  
チームリーダー 市橋泰範 TEL：029-836-9118
- 福島大学 (報道・研究に関して) 食農学類 農業生産学コース 准教授 二瓶直登 TEL：024-548-8109
- 北海道大学 (報道に関して) 総務企画部広報課 TEL：011-706-2610  
(研究に関して) 大学院農学研究院 教授 信濃卓郎 TEL：011-706-4170
- 東京大学 (報道・研究に関して) 大学院農学生命科学研究科 准教授 濱本昌一郎 TEL：03-5841-5351
- 前川総合研究所 (報道・研究に関して) TEL 03-3642-8186
- 大阪環農水研 (報道に関して) 企画部 企画グループ TEL：072-979-7070  
(研究に関して) 食と農の研究部 園芸グループ TEL：072-979-7036
- 筑波大学 (報道に関して) 広報室 TEL：029-853-2040  
(研究に関して) 生命環境系 教授 草野 都 TEL：029-853-4809

※ニュースリリースに記載している情報は、発表日時点のものです。現時点では、発表日時点での情報と異なる場合がありますので、あらかじめご了承くださいとともに、ご注意をお願いいたします。

※お問い合わせの際は、電話番号をお確かめのうえ、お間違いのないようお願いいたします。