

農学部比較農学研究室（福井研究室）

URL : <http://agri.mine.utsunomiya-u.ac.jp/about/08-01-08.html>

研究テーマ

- ・植物及び微生物資源を有効活用した循環型農法（園芸資材）の開発
- ・発展途上国の農業体系に適合した「適正栽培技術」の開発

キーワード

- ・土壌微生物、プロバイオシス、生物防除、農業衛生

産業界の相談に対応できる技術分野

- ・微生物の環境利用、作物病害の生物防除、プロバイオシス農業／園芸

主な設備

- ・環境調節実験棟、ゲノミクス実験棟（以上附属施設）、無菌操作設備（BSレベル2）、試験圃場／水田

連絡先 農学部生物生産科学科 福井 糧
TEL : 028-649-5420 FAX : 028-649-5401
E-mail : ryo@cc.utsunomiya-u.ac.jp



福井 糧准教授

研究概要

農業／園芸に革命をもたらすプロバイオシス
ー有用微生物／植物の潜在機能を最大限に活用
した農業／園芸の効率化・多機能化、環境負荷
を軽減する技術の構築、及び新素材を使った園
芸資材の開発ー

35億年ほど前から地球上に存在した微生物が持ち合わせている遺伝資源としての潜在機能は、現在までに知られて利用されている機能と比べると計り知れません。ほんの一滴みの土壌の中にも億単位の微生物が存在するのですから、その可能性は無限であると言えるでしょう。また植物にも多数多様な微生物が共生／内生していますので、植物についても同じ事が言えます。そのような植物（作物）や微生物の機能を最大限に利用してきた筈の農業ですが、一方で農業は慣習や経験に大きく制約される産業であるため、実際には科学に基づいた別の方法で作物を栽培してみると、予想もしなかった画期的な結果が生まれる可能性を多く秘めています。そのような可能性を具体化するための「鍵」が、微生物や植物の潜在機能を最大限に活用するプロバイオシスです。

プロバイオシス（probiosis）とは、抗生物質や農薬の作用に代表される抗生物作用（antibiosis）に対する反意語で、化学物質でもって有害な生物を阻害するのではなく、特定の生物環境に当初から多様な有益生物を定着させることによって、後から侵入しようとする有害な生物がその環境で活動できなくする作用を意味します。実際、農薬や抗生物質の連用は何れ耐性菌の出現をもたらすことや、2000年以降新たな抗生物質が発見されていない事実を踏まえると、「阻害物質で有害微生物を駆除する」戦法は、21世紀を迎えた段階で終焉を遂げたと考えるべきでしょう。このようなプロバイオシスの効果と実用性は家畜生産の場面ですでに実証済みですが、農業生産や園芸においても同様に効果を発揮し、化学物質では得られない多角的な効果をもたらします。

例えば、ラッカセイやコマツナなどの特定の作物の残渣を土壌に混和することによって、リゾクトニア菌によるテンサイ苗立枯病が抑止され、そのような混和土壌を3～4週間放置すると、土壌はリゾクトニア菌だけでなく、ピシウム菌に対しても抑止的に作用するようになります。即ち、残渣の混和によって土壌に有益な拮

抗微生物が増幅・定着して、プロバイオシス効果が生まれたのです。このような効果を検証した圃場試験（写真1）では、2年連続でラッカセイを陸稲と混作して残渣を土壌に混和すると、やはりリゾクトニア菌による作物の感染は抑止され、同時に陸稲の生長も増進しました。この試験は発展途上国の農業体系を想定したのですが、これと平行して、イネに苗立枯病を引き起こす多剤耐性のピシウム菌をプロバイオシス作用によって防除する研究を、県内企業と共同で行っています。

またこれとは別に、アバカ（マニラアサ）やヤシの繊維を原料に使用して、高機能の生分解性育苗ポットを開発・製品化する研究を、民間企業と共同で行っています。



写真1 ラッカセイを陸稲と混作した土壌の発病抑止作用を検定するための圃場試験の様子。

特徴と強み

真菌（糸状菌）、酵母、細菌、線虫など多種多様な微生物や植物に関する事象を、ミクロ（DNA）からマクロ（圃場）のレベルで究明することが可能です

当研究室では、ウイルス以外の殆どの種類の微生物について研究するための設備と、それを可能にする技術／業績を備えています。そのため単独の微生物の機能だけでなく、異なる微生物間の相互作用に基づく高次元機能や、それら微生物と植物との関係がもたらす作用を究明することができます。またそのような研究は、実

験室や試験圃場／水田のみならず、附属施設である環境調節実験棟やグノミクス実験棟も利用して展開できるため、生命現象をミクロ（DNA）からマクロ（圃場）のレベルで探究し、作物栽培から収穫物利用（ポストハーベスト）まで、農業生産の全ての場面におけるニーズに対応することが可能です。

また当研究室では、我が国の農業事情や国際的な農業情勢を踏まえ、研究対象を国内の農業だけに限定せず、熱帯の発展途上国における農業や、片やアメリカの大規模経営農業にでも適用できる研究開発を常に目指しています。

今後の展開

農業の国際化と多様化を支援／推進する微生物学とそれに基づく総合科学の創造

今後予定されている農学部東棟の耐震改修工事に伴って、実験室（写真2）の一部を“bio-safety level 2”の研究に対応できる仕様に改修するよう計画しており、これが完成すると、ヒトに感染症を引き起こし得る微生物を対象とした研究も展開することが可能になります。また来年の3月には、JICAの技術指導員として、北ベトナム山岳地帯における農業改善のための技術指導活動も開始します。これらを通して、発展途上国でも適用できるプロバイオシス農業や、農業衛生に関する総合研究を展開していく計画です。



写真2 実験室設備の一部。耐震改修工事後には、bio-safety level 2の研究に対応できる実験室も完備する予定です。