

植物獲得免疫研究ユニット

Plant Acquired immunity Research Unit

ユニットリーダー 仲下 英雄
NAKASHITA, Hideo

当研究ユニットでは、植物に誘導される病害抵抗性の詳細なメカニズムの解明とその有効利用を目的とした研究を行う。植物生理学、分子生物学、植物病理学、農業科学などの学術領域を基礎として、植物環境応答シグナル、植物-微生物相互作用、植物ホルモンシグナルに関する研究を行い、環境低負荷型の農業システムを構築するための基盤技術の開発を目指す。

1. 植物獲得免疫の制御

(1) 全身獲得抵抗性の環境ストレス応答による制御 (安田*1, 草島*2, 河井*3, 仲下)

植物が備えている獲得免疫機構は、病原体の感染や傷害等を刺激として全身に誘導されて様々な病原体の攻撃から身を守るためのものであるが、この獲得免疫機構は複数知られており、それぞれ植物ホルモンであるジャスモン酸、ブラシノステロイド、サリチル酸等を介して誘導される。このうち病原体の感染を刺激としてサリチル酸を介して誘導される全身獲得抵抗性は農業上も利用されている重要なものであるが、その制御機構を解析した結果、乾燥・低温等の環境ストレスにより誘導されるアブシジン酸シグナルにより抑制されることを明らかにした。種々のシロイヌナズナ変異株を用いた遺伝子発現解析及び植物ホルモンシグナル解析により、サリチル酸シグナルとアブシジン酸シグナルの間には相互拮抗的なクロストークがあることを見出した。サリチル酸シグナルによるアブシジン酸シグナルの抑制では、全身獲得抵抗性誘導の重要な因子であるNPR1タンパク質も関与していることも明らかとなった。さらに、これらの知見を元にして、アブシジン酸シグナルを制御することにより、全身獲得抵抗性を安定化する技術を開発した。

(2) 共生微生物により誘導される植物の獲得免疫 (安田*1, 影山*5, 仲下)

植物体内に細菌エンドファイトが共生していることが明らかになってきたが、そのような微生物が植物に病害抵抗性を誘導する機能を有していることを明らかにした。Azospirillum属及びHerbaspirillum属の細菌エンドファイトが、イネ及びシロイヌナズナに共生可能であり、さらにいずれの植物種に対しても、糸状菌や病原細菌に対する病害抑制効果を付与することを明らかにした。Azospirillumがシロイヌナズナに誘導する病害抵抗性では、これまでに知られている誘導抵抗性で発現が見られる遺伝子は誘導されず、新規な抵抗性機構である可能性が示唆された。

*1 協力研究員, *2 研修生, *3 協力技術員, *4 客員研究員, *5 人材派遣

This laboratory is working on clarification and utilization of plant acquired immunity systems. Incorporating plant physiology, molecular biology, plant pathology and pesticide science, we study plant responses to various stresses from outside, interaction mechanisms between plant and microbe, and phytohormone-mediated signal transduction and develop methodologies for ecological agricultural systems.

1. DNA engineering

(1) Crosstalks between biotic stress response and abiotic stress response

Systemic acquired resistance (SAR) is one of plant defense systems and has been practically utilized widely in rice fields in Japan by exploiting the plant activators capable of inducing SAR, however, the effect of SAR is sometimes broken by pathogens. Because of the economical importance of the stable induction of SAR, we have investigated the effects of environmental stresses on SAR using *Arabidopsis*. In *Arabidopsis*, BIT and BTH, plant activators, induced SAR by activating upstream or downstream of salicylic acid accumulation, respectively, however, which were inhibited by pretreatment of ABA, a phytohormone functioning in abiotic stress responses. Pretreatment of ABA suppressed not only the disease resistance and PR gene expression but also SA accumulation. These indicated that ABA inhibited both upstream and downstream of SA accumulation in the SAR signaling pathway, suggesting crosstalks between signaling pathways of biotic and abiotic stress responses.

(2) Symbiotic interaction

Agriculturally important grasses such as rice, wheat and soybean contain numerous diazotrophic bacteria, which interaction is known to have some other benefits to host plants. In this study, we analyzed the effect of two newly isolated bacterial endophytes, *Azospirillum* sp. and *Herbaspirillum* sp., on disease resistance of host plants. Nitrogen fixation activity was not detected in these bacteria, however, rice and *Arabidopsis* treated with these bacteria exhibited resistance against diseases. The mechanism of disease resistance induced by these bacteria was investigated using *Arabidopsis*.

Staff

Head

Dr. Hideo NAKASHITA

Members

Dr. Michiko YASUDA^{*1}

Ms. Miho KAWAI^{*2}

^{*1} Contract Researcher, ^{*2} Technical Assistant

Visiting Members

Dr. Tatsuo SATO (Ibaraki Univ.)

Mr. Junta HIRAYAMA (Mayekawa MFG. Co., Ltd.)

Ms. Hiroko Kageyama

Trainees

Ms. Miyuki KUSAJIMA (Fac. Ag., Tokyo Univ. Agr. Technol.)