

研究区分	教員特別研究推進（国際共同研究・国際交流の促進）
------	--------------------------

研 究 テーマ	持続可能な食料供給を支える植物の病害抵抗能の解明				
研究組織	代 表 者	所属・職名	食品栄養科学部・准教授	氏名	田村 謙太郎
	研究協力者	所属・職名	University California, Berkeley, Assistant Professor	氏名	Gu, Yangnan
		所属・職名	CNRS, Researcher	氏名	Gaudin, Varelie
		所属・職名		氏名	
	発 表 者	所属・職名	食品栄養科学部・准教授	氏名	田村 謙太郎

講演題目
高等植物における免疫制御機構
研究の目的、成果及び今後の展望
植物は病原体の侵入に対して、多様な防御応答を活性化することで自己を保護している。こうした防御応答には、病原体認識に始まるシグナル伝達、防御関連遺伝子の発現誘導、抗菌性物質の蓄積などが含まれる。一方で、植物が利用できるエネルギーや栄養資源には限りがあるため、防御応答の活性化はしばしば成長の抑制を伴うことが知られている。すなわち、植物は環境条件に応じて、限られた資源を成長と防御応答のあいだで配分していると考えられる。このような成長と防御のバランスは、植物の生存や生産性を左右する重要な性質であるが、その切り替えや調節を支える分子メカニズムについては、なお不明な点が多い。農業上、病害抵抗性を高めることは重要であるが、抵抗性の強化が生育や収量に影響する可能性もあるため、単に防御応答を増強すればよいわけではない。したがって、植物がどのような仕組みによって成長と防御を両立あるいは調整しているのかを理解することが重要である。病害抵抗性に関与する因子が成長制御とどのように関係しているのかを明らかにすることは、生産性を大きく損なうことなく抵抗性を導入するための知見につながると考えられる。病害応答を支える分子ネットワークや、成長とのトレードオフを制御する仕組みを理解することを目的としてシロイヌナズナ <i>impa1, 2, 4</i> 三重変異体の解析を行った。 <i>impa1, 2, 4</i> 三重変異体では葉が黄変し、根が短く、最終的には枯死するなど、成長に深刻な障害が生じていた。この結果は、IMPA の 3 つのタンパク質が植物の正常な成長に重要な役割を果たしていることを示すものである。一方で、この植物体では免疫応答が過剰に活性化されており、病原菌に対する抵抗性が著しく高まっていることが明らかとなった。アブラナ科炭疽病菌を接種したところ、通常の植物と比較して症状が軽微であり、菌の増殖も抑制されていた。<i>impa1, 2, 4</i> 三重変異体では免疫応答に関与する植物ホルモンであるサリチル酸が異常に多く蓄積しており、免疫関連遺伝子が校正的に活性化していた。蛍光タンパク質を用いて IMPA1, IMPA2, IMPA4 が細胞内でどのように機能しているかを調べた結果、これらのタンパク質は細胞核と細胞質の間を移行しながら機能している可能性が明らかとなった。このような挙動は、サリチル酸の蓄積や免疫関連遺伝子の発現調節に重要であると考えられる。IMPA は真核生物で広く保存された核-細胞質間輸送因子であることから、核内に転写因子等を輸送することで、免疫応答を負に制御することが示唆された。本研究成果は The Plant Journal (2025) (DOI: 10.1111/tpj.17203) に発表した。