



研究課題名 マイコイミュニティ研究の最前線とその植物病理学への新展開

岡山大学・資源植物科学研究所・教授

すずき
鈴木

のぶひろ
信弘

研究課題番号： 21H05035

研究者番号： 70206514

研究期間： 令和3年度～令和7年度 研究経費（期間全体の直接経費）： 144,800千円

キーワード： 菌類ウイルス、菌類免疫、抗ウイルス防御、RNA干渉、カウンター防御

【研究の背景・目的】

植物（真核生物）の免疫機構研究の歴史は比較的古く、特にウイルスを対象にしたRNA干渉(RNAi、ウイルス複製阻害)の防御機構は、他の宿主界（動物・菌）の研究を先導してきた。近年、菌類（真核生物）でも、多様でしかもユニークなウイルスと宿主とのせめぎ合い-抗ウイルス機構（「マイコイミュニティ・菌類免疫」機構と定義）とウイルスによる反撃（カウンター防御）-の存在が明らかになりつつある。菌類抗ウイルス免疫は、1)細胞レベルで機能する「RNAi」、2)個体集団レベルで機能する「菌糸融合不和合性(ウイルス移行阻害)」という二つの多層的な機構の関与が知られている。代表者らは、これらに加え、「細胞レベルで働く第二の防御機構」の存在を示した。第二の機構では、宿主のダイサー（RNAiの鍵因子の一つ）/SAGA複合体（転写コファクター）が病徴軽減に関わる宿主遺伝子の転写調節を伴う（図1）。しかし、菌類の抗ウイルス免疫研究は緒に就いたばかりの新しい研究分野である。本申請課題では、細胞レベルで機能する菌類免疫（RNAiと病徴軽減の二段階で構成される）に焦点を絞り、以下の3つの学術的問いの理解を目指す。

- ① 二段階性の菌類免疫（RNAiおよび第二の抗ウイルス防御）の「ウイルス認識および調節機構」
- ② 二段階性の菌類免疫に対するウイルスによる反撃機構（RNAi抑制蛋白質を想定）の実態
- ③ 菌類免疫と植物免疫の接点、その認識・作用機構の共通性と独自性

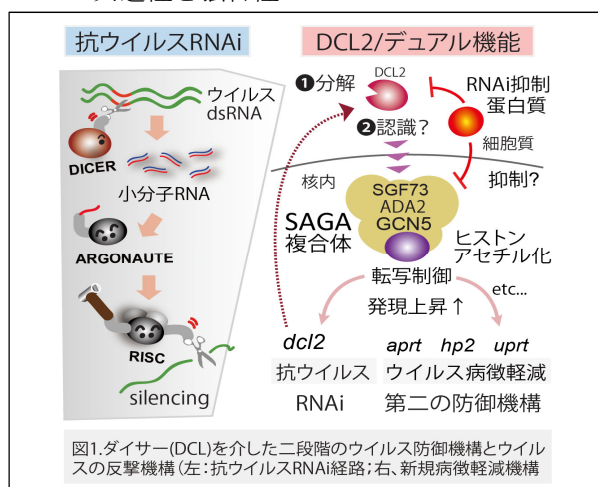


図1.ダイサー(DCL)を介した二段階のウイルス防御機構とウイルスの反撃機構(左:抗ウイルスRNAi経路;右:新規病徴軽減機構)

【研究の方法】

クリ胴枯病菌（モデル糸状菌）宿主/菌類ウイルス系を中心に、以下の6つの中課題を展開する。

1. 子のう菌によるウイルス認識・RNAi誘導機構
ウイルス感知からRNAi誘導に関わる因子を宿主菌

より同定するため、異なる2つのアプローチで網羅的に進める。

2. 病徴軽減に関わる宿主遺伝子の同定とそれらの機能

SAGA複合体/ダイサーにより転写が亢進する宿主の代表的な遺伝子を選抜する。それらの、単一、重複破壊株を作製し、病徴発現/ウイルス複製への影響を調べる。

3. RNAi抑制蛋白質作用点の解明

RNAi抑制蛋白質と相互作用する核酸/タンパク質因子の網羅的同定を行う。相互作用性が確認された宿主遺伝子は、破壊・相補試験を行う。

4. 第二の免疫（病徴軽減）機構を抑制するウイルス蛋白質の同定

病徴軽減機構に必須なダイサーとSAGA構成因子（GCN5など）と相互作用するウイルス蛋白質を同定する。

5. 免疫不全植物病原糸状菌系統の作出

細胞レベルと集団レベルの免疫が破綻した超免疫不全菌株を作出し、将来の菌類免疫研究に役立てる。

6. SAGAを巡る菌類免疫と植物免疫との接点

細胞レベルで働く菌類免疫機構（ダイサー/SAGA複合体）が植物（イネなど）においても機能しているかを調べる。

【期待される成果と意義】

「菌類ウイルス/宿主菌のせめぎ合い(宿主防御機構とウイルスの反撃)」を深く解析することで、「菌類免疫機構の多層性」や「ウイルス側の新奇感染戦略/防御機構」を紐解く。これらは既存のウイルス学がカバーできていない領域であり、最終的には「抗ウイルス機構研究の第三極、世界拠点」の構築が期待される。また、多層性抗ウイルス機構を逆手にとったヴァイロコントロール（植物糸状菌病の生物防除）への貢献、菌類/植物免疫の接点の解明による「植物病理学的新展開」が期待できる。

【当該研究課題と関連の深い論文・著書】

- Andika, I. B., Kondo, H., and Suzuki, N. (2019). Dicer functions transcriptionally and post-transcriptionally in a multilayer antiviral defense. *Proceedings of the National Academy of Science, U S A* 116, 2274-2281.
- Andika, I. B., Jamal, A., Kondo, H., and Suzuki, N. (2017). SAGA complex mediates the transcriptional up-regulation of antiviral RNA silencing. *Proceedings of the National Academy of Science, U S A* 114, E3499-E3506.

【ホームページ等】

<http://www.rib.okayama-u.ac.jp/pmi/index-j.html>