

学位論文審査の結果の要旨

氏名	柏原 啓太
審査委員	主査 五味 剣二
	副査 秋光 和也
	副査 曳地 康史
	副査 木場 章範
	副査 小林 括平

論文名

イネ病害抵抗性に重要なジャスモン酸シグナルを制御する複合体に関する研究

審査結果の要旨

イネは、世界中で栽培されている主要作物の一つであるが、栽培技術が向上し農業開発が盛んに行われている現在においても、毎年予想収穫量の 20~30%が病害による被害を受けている。このことから、イネの病害抵抗性研究は収量増加に直結する非常に重要な研究である。しかしながら、その抵抗性の誘導機構の大部分は未だ明らかとなっていない。

ジャスモン酸 (JA) は植物の生長発達や様々なストレス応答に関与することが報告されている植物ホルモンである。当研究室では、JA を処理することでイネの重要病害であるイネ白葉枯病に対する抵抗性が誘導されることを明らかとしている。JA シグナル伝達機構に関与する因子の内、負の制御因子である OsJAZ8 や正の転写因子である OsMYC2 がイネ白葉枯病抵抗性に重要な役割を担っていることが明らかとなっている。しかしながら、OsMYC2 を制御する複合体構成因子についてはほとんど明らかとなっていなかった。そこで本研究では、OsJAZ8 と相互作用を示した OsNINJA1 に着目し、JA 誘導性イネ白葉枯病抵抗性機構における OsNINJA1 の役割を解明した。また、OsNINJA1 複合体構成因子を探索し、得られた OsSRO1a と OsFHA1 の機能解明を行うことで、イネ JA シグナルを制御する複合体の詳細を解明した。

・イネ白葉枯病抵抗機構における OsNINJA1 の機能解明

OsNINJA1 は JA 処理後 8 時間の早期において最も発現が誘導されることが明らかとなった。また、OsNINJA1 はイネの JAZ タンパク質のうち、OsJAZ14、OsJAZ15 以外の JAZ タンパク質や OsTPR1 と相互作用することが明らかとなった。また、OsNINJA1 過剰発現体では JA 非感受性の表現型を示した。また、この過剰発現体では WT と比較してイネ白葉枯病抵抗性が低下することが明らかとなった。さらに

OsNINJA1 過剰発現体では WT に比べ供試したほとんどの *OsMYC2* 応答性防御関連遺伝子においてその発現が抑制されることが明らかとなった。

・ JA 誘導性イネ白葉枯病抵抗機構における *OsNINJA1* 複合体構成タンパク質の機能解明

OsSRO1a は JA 処理後 24 時間の後期において最も発現が誘導された。また、*OsSRO1a* は *OsNINJA1* と *OsMYC2* と相互作用することが明らかとなった。また、*OsSRO1a* 過剰発現体では、JA に対して非感受性の表現型を示した。さらにこの過剰発現体では、JA によるイネ白葉枯病抵抗性の誘導がみられなかった。そこで、JA 処理後における *OsMYC2* 応答性防御関連遺伝子の発現挙動を調べたところ、*OsSRO1a* 過剰発現体では JA によって誘導される *OsMYC2* 応答性防御発現遺伝子の発現誘導がみられないことが明らかとなった。

また、*OsFHA1* は *OsJAZ2* と相互作用することが明らかとなった。*OsFHA1* 過剰発現体は根においては JA 非感受性を示したが、地上部では WT と同程度の JA 感受性を示すことが明らかとなった。また、この過剰発現体では JA 処理によって WT と同程度のイネ白葉枯病抵抗性を示すことが明らかとなった。そこで JA 処理後の *OsMYC2* 依存的・非依存的防御関連遺伝子の発現挙動を調べたところ、*OsFHA1* 過剰発現体では *OsMYC2* 依存的防御関連遺伝子の JA による発現誘導がみられないことが明らかとなった。一方で、*OsMYC2* 非依存的防御関連遺伝子の発現は誘導されることが明らかとなった。

本研究により、*OsNINJA1* は JA 誘導性イネ白葉枯病抵抗機構において通常時において、JAZ タンパク質や *OsTPR1* と複合体を形成することで *OsMYC2* によるシグナル伝達機構を負に制御することが明らかとなった。また、*OsSRO1a* は *OsMYC2* によって活性化された JA シグナルが不活性化する時期にその発現がピークになり、*OsNINJA1* と複合体を形成し、*OsMYC2* シグナルを不活性化状態に戻すための重要な因子であることが明らかとなった。また、*OsFHA1* は *OsNINJA1* や *OsJAZ2* と複合体を形成し、JA によって早期に誘導される *OsMYC2* シグナルを負に制御するのに重要な因子であることが明らかとなった。

以上の結果から、イネは様々なタンパク質が複合体を構成し、状況に応じてその組み合わせを変えることで、JA 誘導性病害抵抗性シグナルの緻密な制御を行っている可能性が示された。

学位論文の公開審査会は令和 3 年 2 月 1 日にリモートシステムを利用して開催され、論文発表と質疑応答が行われた。続いて開催された学位論文審査会において慎重に審査を行った結果、審査委員全員一致して博士（農学）の学位を授与するに値するものと判定した。