助成番号　210315	５－２

研 究 成 果 報 告 書

研究テーマ（和文）	イネの受粉に伴う細胞内･細胞間ネットワークの解明			
研究テーマ（英文）	Intracellular and intercellular signaling networks in rice pollination			
研究期間	2021　年　～　2024　年		研究機関名　愛媛大学農学研究科	
研究代表者	氏名	（漢字）	和田 博史	
		（カタカナ）	ワダ ヒロシ	
		（英文）	Hiroshi Wada	
	所属機関･職名		愛媛大学農学研究科・教授	
共同研究者（計　1　名）＊２名をこえる場合は、【別紙追加用紙】（P3）に３人目以降を追記してください。	氏名	（漢字）	畠山 友翔	
		（カタカナ）	ハタケヤマ ユウト	
		（英文）	Yuto Hatakeyama	
	所属機関･職名		愛媛大学農学研究科・助教	
	氏名	（漢字）		
		（カタカナ）		
		（英文）		
	所属機関･職名			

概要 （600 字～800 字程度にまとめてください。）

近年，夏季の高温により国内の水稲生産現場において高温不稔が発生している．水稲は開花時の気温が 35℃を上回ると不稔が発生することが知られており，その要因として，葯の裂開の不良や雌蕊上に接着する花粉数低下等が指摘されてきた．両者とも，受粉後の花粉粒の動態や代謝変化の関与が推定されるが，1花粉を対象に分析できる手法はなく，その代謝変化及び動態ともに不明の点が多い．本研究では，受粉直後の花粉粒の動態を顕微鏡観察するとともに，成熟花粉粒及び雌蕊細胞由来の細胞液と，花粉溢液（ポレン・フット）の代謝物をオンサイト 1 細胞生体計測法により計測した．顕微鏡観察の結果，雌蕊細胞上に花粉粒が到達してから約 20 秒後に花粉粒表面から一斉に溢液浸潤が起こるとともに，花粉粒体積は減少し続けた．溢液浸潤に続いて，花粉粒の「起き上りこぼし」様の振り子運動により，雌しべ上での位置決めが起こり，接着に至った．代謝物組成に部位特異的な差異が認められた．特に，溢液の化学組成は成熟花粉粒の細胞液組成とは大きく異なっていた．即ち，溢液中には浸透圧及び粘性上昇への関与が推測される高濃度の糖類の他，シグナル伝達に関わると推定されるリン脂質や酸化還元に関与するレドックス関連代謝物の蓄積も確認されたことから，これらの分子シグナルの関与とともに，花粉粒が接する雌蕊細胞との境界面である細胞壁空間において浸透圧性のシグナルの関与も想定された．以上の解析結果から，水稲の受粉過程では雌蕊上の花粉粒の接着に先立ち，花粉溢液現象とそれに続く振り子運動による花粉粒の最適な位置決めが生理学的に重要であること，さらに，この花粉粒の運動とともに上述のシグナル伝達がイネの迅速な自家受粉に寄与していると考えられた．

発表文献（この研究を発表した雑誌・図書について記入してください。）						
雑誌	論文課題	‘Roly-poly toy’ motion during pollen exudation promotes rapid pollen adhesion in rice				
	著者名	Hiroshi Wada, Yuto Hatakeyama, Rosa Erra-Balsells, Takumi Muneta, Hiroshi Nonami, Hikari Ueda, Yoko Yamaga-Hatakeyama, Naoya Miyashita, and Takuya Araki	雑誌名	Communications Biology		
	ページ	～	発行年	2 0 2 5	巻号	印刷中
雑誌	論文課題					
	著者名		雑誌名			
	ページ	～	発行年		巻号	
雑誌	論文課題					
	著者名		雑誌名			
	ページ	～	発行年		巻号	
図書	書名					
	著者名					
	出版社		発行年		総ページ	
図書	書名					
	著者名					
	出版社		発行年		総ページ	

英文抄録（100 語～200 語程度にまとめてください。）

Successful pollen adhesion is essential for pollen germination in flowering plants. Self-pollinated grass plants exhibit an unusual phenomenon, called ‘pollen exudation’ prior to adhesion; however, little is known about the cellular dynamics including its chemical composition. In this work, we studied pollen exudation in rice to report that pollen grains exhibited a unique rocking motion on the viscous exudates, leading to pollen adhesion. Single-cell metabolomics revealed that exudates were composed of high content of sugar in addition to lipids and redox-related metabolites, systematically different from those of mature pollen gains and stigma cells. It has been suggested that these solutes might participate in osmotic and molecular signaling in stigmatic apoplast, contributing to the fluid viscosity. Therefore, the observed rice pollen behaviours might play physiologically important roles on the optimal self-positioning and adhesion prior to pollen germination, resulting in rapid self-pollination.