

[ 成果情報名 ] 南米におけるダイズさび病菌の病原性の変異

[ 要約 ] ダイズさび病菌に対する 16 のダイズ判別品種の反応を抵抗性型、中間型、感受性型に分類することで、南米のダイズさび病菌の病原性を評価する。2007 年～2010 年の 3 ダイズ作期に採集したブラジル、アルゼンチン、及びパラグアイのダイズさび病菌は、高い病原性変異を有し、同一作期中に、各国で採集した菌の病原性は、パラグアイの 1 組を除き全て異なる。南米各国の同一採集地において、作期ごとに異なる病原性を有するダイズさび病菌が検出される。

[ キーワード ] ダイズさび病、病原性、*Phakopsora pachyrhizi*、判別品種、評価法

[ 所属 ] 国際農林水産業研究センター 生物資源・利用領域

[ 分類 ] 研究 A

[ 背景・ねらい ]

ブラジル、アルゼンチン、パラグアイでは国際市場に流通する大豆の 46% を輸出するため、これらの国々における大豆の持続的安定生産は極めて重要である。しかし 2001 年以降、ダイズさび病がこれら南米各国での大豆安定生産上の大きな阻害要因となっている。南米 3 カ国のダイズさび病菌の病原性の変異を把握し、現地で有効な抵抗性遺伝子又は抵抗性品種を明らかにするため、判別品種における感染型の評価に基づいて、病原性の地理的、及び経時的な変動を解析する。

[ 成果の内容・特徴 ]

- 16 のダイズ判別品種 (表 1) を 24°C、14 時間日長で本葉 3～4 葉期に育成し、ダイズさび病菌夏孢子懸濁液を接種する。2 週間後、ダイズ葉上に形成される病斑の有無、病斑が形成された場合の夏孢子堆数及び夏孢子形成度 (図 1) を指標とし、ダイズさび病に対する各判別品種の反応を抵抗性、中間型、感受性の感染型に分類する (表 2)。感受性 (青) を示す判別品種が多いダイズさび病菌の病原性は強い。
- 南米で 2007 年～2010 年の 3 ダイズ作期に採集したダイズさび病菌 59 サンプル中、同一の病原性を示す菌は 2 組 (ブラジルの BE4-2 及びパラグアイの PA5-3、パラグアイの PC1-1 及び PA9-1) のみであり、現地のダイズさび病菌には高い病原性変異が認められる (表 3)。
- 同一作期中に各国で採集したダイズさび病菌のうち、病原性が同一の菌はパラグアイの PC1-1 及び PA9-1 のみで、国や地域による一定の傾向は認められない (表 3)。また、各国の同一採集地で、異なる作期に採集したダイズさび病菌間においても、病原性変異は検出される (表 3)。
- 南米には、日本で採集したダイズさび病菌に比べ、ダイズ判別品種に対する病原性が極めて強いダイズさび病菌が存在する (表 3)。
- 既知のダイズさび病抵抗性 *Rpp* 遺伝子を保有する判別品種 7 及び 10、並びに *Rpp* 遺伝子が未同定の判別品種 9、12 及び 13 は、2007 年～2010 年の 3 ダイズ作期に南米で採集したダイズさび病菌の 78%～96% に対して抵抗性反応を示す。

[ 成果の活用面・留意点 ]

- 上記以外の国又は研究機関にて、同評価法を用いることで、南米 3 カ国のダイズさび病菌との比較が可能である。
- 判別品種には、ダイズさび病抵抗性遺伝子 *Rpp1*～*Rpp5* を有する品種が含まれ (表 1)、南米のダイズさび病菌に有効な抵抗性遺伝子、又は抵抗性品種を明らかにし、各国の抵抗性育種に使用することができる。
- 使用する判別品種は、準同質遺伝子系統ではないため、各品種の遺伝的背景が感染型に影響を及ぼす可能性がある。

[ 具体的データ ]

表 1 評価に使用するダイズ判別品種

判別品種	抵抗性遺伝子 <sup>a</sup>	由来
1	PI 200492	<i>Rpp1</i> 日本
2	PI 368039	<i>Rpp1</i> 台湾
3	PI 230970	<i>Rpp2</i> 日本
4	PI 417125	<i>Rpp2</i> 日本
5	PI 462312	<i>Rpp3</i> インド
6	PI 459025	<i>Rpp4</i> 中国
7	Shiranui	<i>Rpp5</i> 日本
8	PI 416764	不明 日本
9	PI 587855	不明 中国
10	PI 587880A	<i>Rpp1</i> 中国
11	PI 587886	<i>Rpp1</i> 中国
12	PI 587905	不明 中国
13	PI 594767A	不明 中国
14	BRS 154	不明 ブラジル
15	TK5	不明 台湾
16	Wayne	不明 米国

<sup>a</sup> *Rpp1* ~ *Rpp5* は遺伝子座が異なる。



図 1 夏孢子形成度の評価指標。

表 2 さび病菌が引き起こす感染型の分類

病斑	夏孢子形成度	夏孢子堆数 <sup>a</sup>	感染型
無	-	-	抵抗性
有	0 または 1	1.5 より少	抵抗性
有	2 または 3	1.5 より少	中間型
有	0 または 1	1.5 以上	中間型
有	2 または 3	1.5 以上	感受性

<sup>a</sup> 病斑あたりの夏孢子堆数で、30 病斑からの平均値。

表 3 南米で 2007 年 ~ 2010 年に採集したダイズさび病菌の判別品種上での感染型<sup>a</sup>

さび病菌 サンプル <sup>b</sup>	作 期	判別品種																さび病菌 サンプル <sup>b</sup>	作 期	判別品種															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
アル ゼ ン チ ン	AP1-1																BC9-1																		
	AP1-3																BC10-1																		
	AP2-2																BC11-1																		
	AP2-3																BC11-2																		
	AP3-3																BC11-3																		
	AP4-3																BN12-1																		
	AP5-3																BN12-2																		
	AE6-2																BN12-3																		
	AE6-3																PC1-1																		
	AE7-1																PC2-1																		
	AE7-3																PC3-3																		
	AE8-1																PA4-3																		
AW9-3																PA5-3																			
AW10-3																PA6-1																			
AW11-3																PA6-2																			
AW12-2																PA7-3																			
ブラ ジ ル	BS1-1															PA8-2																			
	BS1-2															PA9-1																			
	BS1-3															PI10-1																			
	BS2-1															PI11-3																			
	BS2-2															PI12-2																			
	BS2-3															PI13-1																			
	BS3-1															PI13-2																			
	BRP-1															PI14-3																			
	BRP-2															PI15-1																			
	BE4-2															PI15-2																			
	BC5-1(1)															PI15-3																			
	BC5-1(2)															JRP																			
	BC5-3															日本																			
	BC6-1															T1-2																			
	BC7-1															NI-1																			
	BC8-3															E1-4																			
															N2-1																				

<sup>a</sup> 表 2 による感染型の分類。判別品種種子の発芽・生育不良により検定できない場合は、グレー■で示す。

<sup>b</sup> AP: パンパ中央部; AE: 北東部; AW: 北西部; BS: 南部; BE: 南東部; BC: 中央部 - 西部; BN: 北部; PC: カニンデジュ県; PA: アルトパラナ県; PI: イタプア県。番号は、各国の採集地(それぞれ 1~12、1~12、1~15)と採集作期(1: 2007/08 年; 2: 2008/09 年; 3: 2009/10 年)を示す。各国の採集地番号が同じ場合、同一採集地に由来することを意味する(複数得られている場合、採集地ごとに黄色■で示す)。BRP-1 及び BRP-2 の採集地、採集年は BS3-1 と同じである。

[ その他 ]

研究課題：食料供給安定・生産向上を目指した畑作物育種技術の開発

プログラム名：熱帯等の不安定環境下における農作物等の生産性向上・安定生産技術の開発

予算区分：交付金 [ 畑作安定供給 ]

研究期間：2012 年度 ( 2011 ~ 2015 年度 )

研究担当者：赤松創・山中直樹・山岡裕一 ( 筑波大学 )・Antonio Juan Gerardo Ivancovich ( アルゼンチン国立農業総合技術院 )・Rafael Moreira Soares ( ブラジル農牧研究公社 )・Wilfrido Morel ( パラグアイ農業技術院 )・Alicia Noelia Bogado ( パラグアイ農業技術院 )

発表論文等：Akamatsu et al. (2013) Journal of General Plant Pathology 79(1):28-40.