

宮城県で見出された新しい大麦縞萎縮ウイルス系統

1. 試験のねらい

大麦は大麦縞萎縮病に罹病すると収量や品質が著しく低下し、大きな問題になる。その病原ウイルス（大麦縞萎縮ウイルス；以下 BaYMV）には系統分化が認められ、日本では BaYMV I～V型に分類されている。今回、以前から BaYMV 抵抗性遺伝子 *rym3* を持つはがねむぎの罹病が確認されていた宮城県で発生している BaYMV について、判別品種による病原性調査とウイルスの分子系統解析を行った。

2. 試験方法

判別品種による調査は、平成 18 年 10 月から翌年 4 月にかけて、各判別品種を宮城県古川農業試験場 BaYMV 発病隔離土壌に 2 区制で栽植し、実施した（表－1）。栽培条件は、畦幅 60 cm 条播、播種量約 5kg/10a、その他は地域慣行に準じ、翌年 3～4 月にモザイクの発生程度や黄化程度、エライザ法でウイルス感染の有無を調査した。

ウイルスゲノムの分子系統解析は、平成 21 年 3 月に宮城県南三陸町歌津および同大崎市岩出山の BaYMV 発生土壌にてモザイク症状を呈したはがねむぎの罹病株をそれぞれ 5 株採取し、エライザ法によって BaYMV の感染を確認した後、材料とした。解析は、BaYMV のゲノム全長をいくつかの領域に分けて塩基配列を決定し、ウイルスの外皮タンパク質の推定アミノ酸配列を調査し、相同性検索を行った。また、相同性の比較に加えて、アミノ酸配列を基にした系統樹を DNA、タンパク質配列データの分子進化・系統学的解析ソフトウェア MEGA 4 (Tamura ら 2007) を用いて作成した。

3. 試験結果および考察

- (1) 判別品種による反応は、ニューゴールデン、はがねむぎ、あまぎ二条では罹病し、他の品種は抵抗性を示した。このことから、宮城の系統は I～V 型と病原性が異なることが判明した（表－1）。
- (2) 今回の結果から、あまぎ二条、御堀裸 3 号、ミカモゴールデン、はがねむぎ、三月、早木曾 2 号または浦項皮麦 3 を用いることにより、それぞれの系統を判別できると考えられた。
- (3) *rym3* と *rym5*、あるいは *rym1* と *rym5* を集積した品種は、いずれの系統にも抵抗性を示したことから、BaYMV 抵抗性育種において、これらの遺伝子を集積することが必要である。
- (4) 分子系統解析では、宮城県の系統の外皮タンパク質の相同性は他の系統とアミノ酸レベルで 96～98% の相同性を示し、他の系統間と同程度に低かった（図－1）。
- (5) さらに、系統樹では IV 型とクラスターを組むものの多くのアミノ酸変異が認められ、既知の系統に属さない可能性が示唆された（図－2）。

4. 成果の要約

判別品種による病原性とウイルスの分子系統解析から、宮城県で BaYMV 抵抗性遺伝子 *rym3* を持つはがねむぎを犯す BaYMV は、これまでの I～V 型と異なることが明らかになった。また、BaYMV 抵抗性大麦育種においては *rym3* と *rym5*、あるいは *rym1* と *rym5* を集積することが必要と考えられた。

(担当者 作物技術部 麦類研究室 五月女敏範¹、西川尚志²、加藤常夫³、長田茂⁴、大関美香¹) 現
¹作物技術部 麦類研究室、²宇都宮大学バイサイエンス教育研究センター、³栃木県経営技術課、⁴元宮城県古川農業試験場

表-1 BaYMV 系統に対する大麦各品種の抵抗性反応

品種名	BaYMV						抵抗性 遺伝子
	I (栃木)	II	III	IV	V	宮城	
ニューゴールデン	S	S	S	S	S	S	なし
あまぎ二条	S	R	S	S	S	S	<i>rym6</i>
御堀裸3号	R	S	R	R	R	R	<i>Rym2</i>
ミカモゴールデン	R	R	S	R	R	R	<i>rym5</i>
はがねむぎ	R	R	R	S	S	S	<i>rym3</i>
スカイゴールデン	R	R	R	R	R	R	<i>rym3</i> , <i>rym5</i>
木石港3	R	R	R	R	R	R	<i>rym1</i> , <i>rym5</i>
縞系4 (徳島モチ裸)	R	R	R	S	S	R	<i>rym7t</i>
三月	R	S	S	R	S	R	<i>unkown</i>
早木曾2号、浦項皮麦3	R	—	R	S	R	R	<i>unkown</i>
出水早生裸	S	—	S	S	S	R	<i>unkown</i>
島原裸、御島裸	R	—	R	S	S	R	<i>unkown</i>

R：抵抗性、S：罹病性、—：不明。

I、II、III、IV、V型は河田と五月女（1998）、五月女ら（2010）より引用、付記した。

BaYMV 系統	I	II	III	IV	V	China	Korea	Germany	UK	南三陸 町歌津	大崎市 岩出山
I											
II	98										
III	98	99									
IV	97	97	97								
V	96	97	97	96							
China	100	98	98	98	97						
Korea	98	100	99	97	97	98					
Germany	99	97	97	97	96	99	97				
UK	99	97	97	97	96	99	97	99			
南三陸町歌津	97	96	96	97	96	98	96	97	97		
大崎市岩出山	98	96	97	98	96	98	96	97	97	100	

図-1 BaYMV ゲノムの推定アミノ酸配列による相同性検索結果（外皮タンパク質）（%）

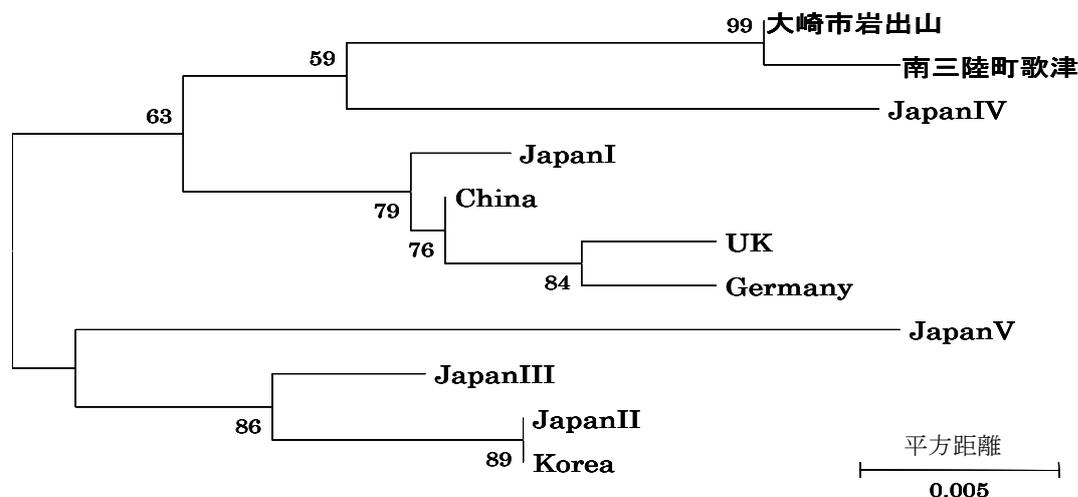


図-2 アミノ酸配列を基にした BaYMV 系統樹（外皮タンパク質）

NJ法により作成。ブートストラップによる検証回数は1000。