

大麦縞萎縮病抵抗性準同質遺伝子系統の作出と 病原ウイルス系統に対する反応

1. 試験のねらい

大麦の最も重要な病害である縞萎縮病ウイルス(BaYMV)は系統が分化しており、I型系統に加え汚染が拡大しているIII型系統に対する抵抗性品種が求められている。ビール大麦の抵抗性育種を行うには高品質な抵抗性母本が必要であり、同一の品種に異なる抵抗性遺伝子を取り込んだ準同質遺伝子系統の作出を試みた。また、BaYMV系統に対する反応から抵抗性遺伝子の有用性を明らかにした。

2. 試験方法

多数の抵抗性品種に、二条大麦のダイセンゴールドと高品質ビール大麦のはるな二条を連続戻し交雑し、抵抗性系統の選抜を行い準同質遺伝子系統と後代系統を作出した。これらの品種・系統のBaYMV系統に対する反応を、栃木分場内と栃木市現地(BaYMV I型系統)、農研センター(同I型、II型系統)、壬生町現地(同III型系統)及び山口農試(同山口系統)で検定した。抵抗性はモザイク病斑の程度と発病株率を調査し、完全な抵抗性(RR)～極罹病性(SS)までの7段階で判定した。

3. 試験結果及び考察

- (1) ダイセンゴールド及びはるな二条を戻し交雑親とするBaYMV抵抗性の準同質遺伝子系統(B3F4)を作出した。これらの系統はBaYMV系統に対し各抵抗性遺伝子特有の反応を示し、それ以外の特性は戻し交雑親とほぼ同一で、ビール大麦育種の交配母本として利用が可能となった。
- (2) 準同質遺伝子系統などのBaYMV系統に対する反応から、各抵抗性遺伝子の作用を次の様に考えた。木石港3が持つ抵抗性遺伝子 *ym1* はBaYMV I型に完全な抵抗性、III型に高度な抵抗性を示し、*ym5* はIII型以外の系統に完全な抵抗性を示す劣性遺伝子であった。はがねむぎ、イシユクシラズ、朝鮮などが持つ *ym3* は、山口系統以外に完全な抵抗性を示す劣性遺伝子で、これらの品種の持つ遺伝子の作用に差はなかった。羽系 I-41、横綱などの持つ遺伝子はI型、II型、III型に完全な抵抗性で山口系統に罹病する *ym5* の複対立遺伝子と考えられ、*ym5a* と仮称することとした。TN 2は *ym5* の複対立遺伝子と他の遺伝子(群)を持つと考えられた。徳島モチ裸に由来する抵抗性遺伝子を導入した縞系4は、全てのBaYMV系統に対する抵抗性遺伝子を持つと考えられ育種上重要であった。
- (3) 抵抗性品種及び準同質遺伝子系統のBaYMV系統に対する反応から、BaYMV I型系統内にも病原性の差が見られること、山口系統は *ym3* を犯すことにより特徴づけられる新しいBaYMV系統であることが明らかとなった。
- (4) ビール大麦のBaYMVに対する抵抗性育種戦略を立てる上で、*ym3* と *ym5* あるいは *ym5a* など複数の遺伝子を集積すること、縞系4など全てのBaYMV系統に抵抗性を示す遺伝子を導入することが不可欠と考えられた。また、準同質遺伝子系統の中でBaYMV系統に完全な抵抗性を示し、ビール醸造品質の優れるはるな二条を戻し交雑親に用いた系統は、育種母本として有用と考えられた。

4. 成果の要約

大麦縞萎縮病抵抗性の準同質遺伝子系統を作出し、病原ウイルスのI型、II型、III型及び山口系統に対する反応から、既知抵抗性遺伝子のBaYMV系統に対する作用や複対立遺伝子の存在を明らかにした。ビール大麦のBaYMVに対する抵抗性育種において、複数の遺伝子を集積することや全てのBaYMV系統に抵抗性を示す遺伝子の導入は不可欠と考えられた。また、醸造品質の優れるはるな二条を戻し交雑親とする準同質遺伝子系統は、抵抗性育種母本として有用であった。

(担当者 栃木分場ビール麦育種部 河田尚之・五月女敏範)

表-1 主な抵抗性親品種, 準同質遺伝子系統及び後代系統の大麥縞萎縮病ウイルス系統に対する抵抗性

抵抗性品種・系統名 (品種の略称)	抵抗性 遺伝子	抵抗性 検定世代	場内 I 型	栃木 I 型	農研センター		壬生 Ⅲ型	山口
					I 型	Ⅱ型		
木石港 3(Mok)	<i>ym1,ym5</i>	P	RR	RR	RR	M	RR	-
501-234(501)	<i>ym1</i>	P	RR	RR	-	-	R-RR	-
YML-H/501-2	<i>ym1</i>	F3	RR	-	-	-	RR	-
YML-H/Mok-3/3/H	<i>ym5</i>	B2F3-B3F3(B1F9)	RR	RR	(RR)	(RR)	MS	RR
羽系 1-41(Hak)	<i>ym5a</i>	P	RR	RR	RR	RM	RR	-
YML-H/Hak-1/3/H	<i>ym5a</i>	B2F3-B3F3(B1F9)	RR-RM	RR	(RR)	(RR)	RR	SS
横綱(Yok)	<i>ym5a</i>	P	RR	RR	RR	RM	RR	-
YML-D/Yok-3/3/D	<i>ym5a</i>	B2F3-B3F3(B1F9)	RR-R	RM	(RR)	(R)	RR	MS
YML-H/Yok-8/3/H	<i>ym5a</i>	B2F3-B3F3	RR-R	MS	-	-	RR-R	-
はがねむぎ(Hag)	<i>ym3</i>	P	RR	RR	RR	RR	RR	-
YML-H/Hag-2/3/H	<i>ym3</i>	B2F3-B3F3(B1F9)	RR	RR	(RR)	(RR)	RR	(S)
イシユクシラス(Ish)	<i>ym3</i>	P	RR	RR	RR	RR	RR	S
YML-D/Ish-2/3/D	<i>ym3</i>	B2F3-B3F3(B1F9)	RR	RR	(RR)	(RR)	RR	S
YML-H/Ish-1/3/H	<i>ym3</i>	B2F3-B3F3(B1F9)	RR	RR	(RR)	(S)	RR	(MS)
会津6号(Aiz)	<i>ym3</i>	P	RR	RR	RR	RR	RR	-
YML-H/Aiz-1/3/H	<i>ym3</i>	B2F3-B3F3(B1F9)	RR	RR	(RR)	(RR)	RR	(MS)
倍取(Bai)	<i>ym3</i>	P	RR	RR	RR	RR	RR	-
YML-H/Bai-2/3/H	<i>ym3</i>	B2F3-B3F3(B1F9)	RR	RR	(RR)	(RR)	RR	(MS)
朝鮮(Cho)	<i>ym3</i>	P	RR	RR	RR	RR	RR	-
YML-D/Cho-2/3/D	<i>ym3</i>	B2F3-B3F3	RR	RR	-	-	RR	S
YML-H/Cho-1/3/H	<i>ym3</i>	B2F3-B3F3	RR	RR	-	-	RR	-
米イラス(Kom)	<i>ym3</i>	P	RR	RR	RR	RR	RR	-
YML-D/Kom-1/3/D	<i>ym3</i>	B2F3-B3F3(B1F9)	RR	RR	(RR)	(RR)	RR	(MS)
TN 2(TN2)		P	RR	RR	RR	RR	RR	-
YML-D/TN2-6/3/D		B2F3-B3F3(B1F9)	RR-R	M	(RR)	(RR)	RR	S
YML-H/TN2-8/3/H		B2F3-B3F3(B1F9)	RM-M	SS	(RR)	(RR)	RR	(SS)
YML-H/TN2-12/3/H		B2F3-B3F3(B1F9)	R-RM	S	(RR)	(RR)	RR	(MS)
縞系4(S4)		P	RR	RR	RR*	RR*	RR	RR
YML-D/S4-2		F3	RR	-	-	-	RR	-
ミサトゴールドン	<i>ym5</i>	-	RR	RR	RR	RR	MS	RR
関東二条32号	<i>ym3,ym5</i>	-	RR	RR	-	-	RR	RR
ダイセンゴールド(D)	罹病性	P(戻し交雑親)	S	S	S	S	S	S-SS
はるな二条(H)	罹病性	P(戻し交雑親)	S-SS	S-SS	S	S	S-SS	MS-S

注) 1. 準同質遺伝子系統などは、「YML-戻し交雑親記号(D,H)/抵抗性品種略称-系統番号/戻し交雑」で示した

2. 場内 I 型は栃木分場内 I 型ウイルス系統汚染圃場, 栃木 I 型は栃木市現地 I 型系統汚染圃場, 壬生Ⅲ型は栃木県壬生町Ⅲ型系統汚染圃場, 山口は山口県農試特性検定試験圃場, 農研センターは I 型及びⅡ型系統汚染圃場における抵抗性反応を示す. 農研センターのⅡ型系統汚染圃場は麦類萎縮病が混合汚染している

3. 大麥縞萎縮病ウイルス系統に対する反応は, RR:完全な抵抗性から SS:極罹病性までの7階級で評価した

4. 抵抗性検定世代は平成7年から10年の間に検定を行った世代を示す. ()内は, 育成途中系統の世代を示し, その系統に対する抵抗性反応を()内に示した

5. 縞系4の農研センター I 型とⅡ型系統に対する抵抗性(RR*)は, 農研センターの検定結果による