

エステラーゼ同位酵素遺伝子型による大麦縞萎縮病抵抗性系統の選抜

1. 試験のねらい

大麦のエステラーゼ同位酵素のうち *Est 1*—*Est 2*—*Est 4* の3座は互いに密接に連鎖する一つの遺伝子ブロックであり、最近、これが第3染色体長腕末端上に位置していること、また、縞萎縮病抵抗性育種の遺伝子給源となった「木石港3」のエステラーゼ遺伝子型（木石港3型）は、その抵抗性を有する育成系統に例外なく伝達されていることなどが明らかにされた。これらのことは、エステラーゼ遺伝子型が、大麦縞萎縮病抵抗性育種における標識遺伝子となり得ることを示唆しており、重要である。

当分場では、縞萎縮病抵抗性育種を推進する立場から、前述したような同病抵抗性とエステラーゼ同位酵素の関係を検証し、標識遺伝子としての利用の可能性を検討した。

2. 試験方法

試験1：縞萎縮病抵抗性系統のエステラーゼ遺伝子型のスクリーニング

当分場育成の縞萎縮病抵抗性系統のうち、 F_4 世代以上の33組合せ181系統について、1987年にエステラーゼ同位酵素遺伝子型を調査した。方法は、*HVID* and *NIELSEN* (1977)の方法に準じ、発芽種子第1葉の汁液をデンプンゲル電気泳動により、泳動、エステラーゼを染色し、その像から遺伝子型を判定した。

試験2：エステラーゼ遺伝子型による木石港3由来の縞萎縮病抵抗性選抜の検討

当分場で交配した8組合せの F_4 派生系統を用いた。これは、片親に木石港3由来の縞萎縮病抵抗性系統を、もう片親に同感受性系統を用いた交配である。材料は1988年に縞萎縮病に対しての反応を同病汚染圃場で確認した後、抵抗性を持つもの101系統、感受性であるもの101系統の合計202系統からの新葉（第4～7葉）を供試した。遺伝子型の分析方法は、試験1と同様である。

3. 試験結果および考察

試験1（表-1）

当分場育成の縞萎縮病抵抗性181系統のうち、①木石港3から抵抗性を導入した系統は、150系統中145系統までに木石港3のエステラーゼ遺伝子型（木石港3型）が伝達されていた。②はがねむぎから抵抗性を導入した系統は、31系統中のはがねむぎのエステラーゼ遺伝子型が伝達されていたものはなかった。

以上のように、木石港3から抵抗性を導入した育成系統は、96.7%までに木石港のエステラーゼ遺伝子型が伝達されており、木石港3の持つ抵抗性因子とこの遺伝子ブロックが、互いに密接に連鎖していることが確認された。一方、はがねむぎについては、このような事実は認められず、両者の抵抗性因子が異なるというこれまでの知見と一致するものであった。

試験2（表-2）

- ③縞萎縮病汚染圃場で抵抗性と判定された101系統は、100系統までが木石港3型となった。
④同様に感受性と判定された101系統は、89系統が感受性親と同じ遺伝子型（Golden Melon

型ないしPrior 型)となり、10系統が感受性親と木石港3のヘテロ型となった。

以上のように、縞萎縮病汚染圃場における選抜と、エステラーゼ遺伝子型による判定は、202系統中200系統(99%)までが一致したことから、本法による間接選抜は可能であると考えられた。また、同遺伝子型がヘテロ型では感受性となることから、木石港3の持つ抵抗性遺伝子は、劣性の発現機作を持つものと考えられる。

4. 成果の要約

①木石港3の持つ大麦縞萎縮病抵抗性遺伝子は、第3染色体長腕末端上に座乗するエステラーゼ同位酵素遺伝子ブロック *Est1 - Est2 - Est4* と互いに密接に連鎖し、②同遺伝子型を標識遺伝子として、間接的に同病抵抗性系統を選抜できるものと考えられた。

(担当者 栃木分場 早乙女和彦)

表-1 試験1の結果：当分場育成のオオムギ縞萎縮病抵抗性系統のエステラーゼ同位酵素遺伝子型

交 配 組 合 せ		組合せ数	系統数	エステラーゼ同位酵素遺伝子型		
♀	♂			木石港3型 (<i>Ca-null-Nz</i>)	Prior型 (<i>Pr-Fr-Su</i>)	Golden Melon型 (<i>Ca-Dr-Nz</i>)
木石港3由来抵抗性系統	罹病性系統(<i>Pr-Fr-Su</i>)	11	59	58	1	0
〃	罹病性系統(<i>Ca-Dr-Nz</i>)	2	45	41	0	4
〃	罹病性系統(不明)	5	27	27	0	0
罹病性系統(<i>Pr-Fr-Su</i>)	木石港3由来抵抗性系統	2	9	9	0	0
罹病性系統(不明)	〃	2	10	10	0	0
はがねむぎ由来抵抗性系統	罹病性系統(<i>Pr-Fr-Su</i>)	10	28	0	28	0
〃	罹病性系統(<i>Ca-Dr-Nz</i>)	1	3	0	3	0
計		33	181	145	32	4

表-2 試験2の結果：F₄世代における縞萎縮病抵抗性の分離に伴うエステラーゼ同位酵素遺伝子型の出現頻度、抵抗性遺伝子給源は木石港3

交 配 組 合 せ		抵抗性系統の 遺伝子型		罹病性系統の遺伝子型				計
♀(遺伝子型)	♂(遺伝子型)	<i>Ca-null-Nz</i>	その他	<i>Ca-null-Nz</i>	<i>Pr-Fr-Su</i>	<i>Ca-Dr-Nz</i>	ヘテロ型 その他	
抵抗性	罹病性							
大系A6636(*)	× 栃系166(<i>Pr-Fr-Su</i>)	14	0	0	13	0	1($\frac{Pr-Fr-Su}{Ca-Nz}$)	28
大系R2435(*)	× 〃	7	0	0	6	0	1(〃)	14
〃	× ヤシロ-勝ノ(<i>Pr-Fr-Su</i>)	14	0	1	10	0	3(〃)	28
〃	× 栃系163(<i>Ca-Dr-Nz</i>)	14	0	0	0	14	-	28
罹病性	抵抗性							
大系R2464(<i>Pr-Fr-Su</i>)	× ミヅウ-勝ノ(<i>Ca-null-Nz</i>)	14	0	0	11	0	3($\frac{Pr-Fr-Su}{Ca-Nz}$)	28
大系R2466(<i>Pr-Fr-Su</i>)	× 〃	12	0	0	11	0	0	1(<i>Ca-Fr-Su</i>)24
大系R2469(<i>Pr-Fr-Su</i>)	× 〃	11	1(<i>Pr-Fr-Su</i>)	0	12	0	0	24
大系R2471(<i>Pr-Fr-Su</i>)	× 〃	14	0	0	12	0	2($\frac{Pr-Fr-Su}{Ca-Nz}$)	28
計		100	1	1	75	14	10	202

*) 木石港3由来の抵抗性系統であるが、種子がなく遺伝子型は不明