

# 麦斑葉モザイク病による大麦の不稔

## 現象の病態観察

井上忠男・井上成信

### 緒言

北海道においてとくに問題になっていた大麦の不稔（提灯穂）の主因が麦斑葉モザイク病によるものであったことは、これまで報告してきた一連の本研究の結果からはほぼ明らかである（高橋，赤木，井上，1957；井上，岡本，西門，1959；井上，大場，高橋，1960）。山本（1951）は北海道における不稔大麦についての研究で，不稔系統大麦の花器の形態および機能を調べて，この不稔現象は主として雄性器官の形態，機能の異常によるものであると結論した。

麦斑葉モザイク病による不稔現象において，大麦花器の形態，機能が山本により研究されたものと同じかどうかを氏の報告の調査事項を参考にして幾つかの観察調査を行ない，上記の推測を確かめようとした。以下本報では著者等の得た実験結果を示し，山本の調査結果との比較照合を行なう。

### 実験材料および方法

実験材料と方法の細部については各項ごとに述べるが，実験には主としてハルビン2条および赤神力の種子伝染による発病植物の穂を用いて諸調査を行なった。ハルビン2条種のもつウイルスは病原性が強く明瞭な病徴を現わすもので，赤神力種は中程度の病徴を現わすウイルスをもつものであった。

### 実験結果

#### 1 蒴の大きさおよび蒴に含まれる花粉の量

1株あたり3穂ずつ10株の穂をとり，各穂中央部の10個の小花について蒴の長さとしを低倍率の顕微鏡下（ $\times 21$ ）で測った。第1表に示すように，ハルビン2条，赤神力のどちらの品種の場合にも健全植物の蒴に比べて病植物のそれは，長さ，

第1表 麦斑葉モザイク病大麦での蒴の大きさ

品 種		長 　　さ mm	巾 mm
ハルビン2条	健	$4.06 \pm 0.1032$	$0.86 \pm 0.0261$
	病	$3.84 \pm 0.1496$	$0.77 \pm 0.0305$
赤 神 力	健	$3.12 \pm 0.1122$	$0.78 \pm 0.0235$
	病	$2.86 \pm 0.0791$	$0.72 \pm 0.0333$

1株あたり3穂，10株の穂を用い，各穂の中央部10小花からとったものについての平均値および標準偏差。各測定値とも健，病間の差は有意

本報の実験結果は昭和35年10月日本植物病理学会関西西部会において講演した。

巾とも短かく小形になっていた。

裂開直前の葯を軽く振動して、葯内の花粉が他へ飛散しないように注意して、ゼラチン塗布スライドガラス上で裂開させ、スライドガラスに落ちた花粉の数を算えた。実験反覆が少ないので断定はできないが、第2表に示すように、病植物の葯に含まれる花粉の量は健全植物葯の場合に比べて著しく少ないことが推測された。

### 2 開花当日における柱頭上の花粉数

開花当日の穂を室内に持ち帰り、開花受粉の終わった小花について、柱頭上に附着した花粉をコットンブルーで固定染色して算えた。第3表に示すように、柱頭上に花粉の認められなかった小花数はハルビン2条の健全植物

第3表 麦斑葉モザイク病大麦の開花日における柱頭上の花粉数

品 種	調 査 小花数	柱頭上の花粉数別にみた小花の割合 (%)						
		0*	1-5	6-10	11-19	20-29	30<	
ハルビン2条	健	299	0.3	2.7	3.3	4.7	9.7	73.3
	病	290	9.7	21.4	12.7	10.3	9.3	36.6
赤 神 力	健	360	0	0.3	0.3	1.4	6.9	91.1
	病	338	0.3	1.2	2.9	2.1	5.9	87.6

\* 柱頭上に附着した花粉数

で0.3%に対し、病植物で9.7%、赤神力では前者0%に対し後者は0.3%と、いずれも病植物での場合が高率であった。柱頭上に花粉が認められた小花についてみても、病植物では健全植物に比べて花粉数の著しく少ない傾向が見られた。

### 3 葯の裂開機能

不裂開葯および不完全裂開葯を含む小花数を開花当日の穂の中央部の小花について調査したところ、第4表に示したように、不裂開葯および不完全裂開葯の割合は健全植物での場合に比べて病植物では著しく多かった。また、赤神力での場合に比べ

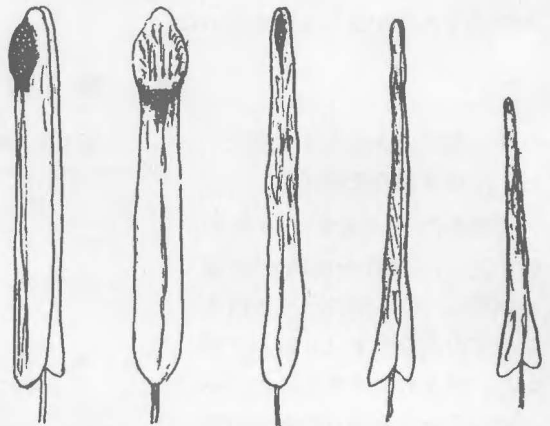
第2表 麦斑葉モザイク病大麦の葯に含まれる花粉の数

品 種	健全株	病 株
ハルビン2条*	2862	1509
赤 神 力**	1744	1271

\* 健, 病それぞれ5, 2葯の平均

\*\* 〃 12, 2 〃

裂開直後の葯中の花粉をゼラチン塗布スライド上に落して調査。病株の葯は花粉の飛散しやすいものについての調査。



第1図 麦斑葉モザイク病による大麦葯の異常

左3個: 不完全裂開

右2個: 不 裂 開

(1部は山本, 1951より模写した)

第 4 表 麦斑葉モザイク病大麦小花内の異常葯の割合

品 種	調 査 小花数	異常葯を含む小花の割合 (%)				
		0*	1	2	3	
ハルビン2条	健 A	70	97.1	2.9	0	0
	健 B	412	97.3	1.9	0.5	0.2
	病 A	140	86.4	10.0	3.6	0
	病 B	398	28.1	21.6	20.1	30.1
赤 神 力	健 A	180	99.4	0.6	0	0
	健 B	293	95.9	3.1	0.7	0.3
	病 A	120	95.0	5.0	0	0
	病 B	513	67.6	21.8	7.0	3.5

A: 不裂開葯 B: 不完全裂開葯

\* 1小花内での異常葯数

て病原性の強いウイルスに侵されたハルビン2条では、とくに異常葯の割合が多かった。不裂開葯でその内部に花粉のまったく見あたらなかったものがハルビン2条の場合には不裂開葯中の12.5%にも達した。不裂開、不完全裂開など異常葯の形態を第1図に示した。

#### 4 花粉の発芽能

ハルビン2条、赤神力、細稈1号種の健全および病植物からとった花粉を van Tieghem cell 中の人工培地(カタクリ粉10%, 蔗糖15%: 穂積, 菜崎, 1957)上で発芽させ、アセトカーミンで染色して発芽率を調べた。斉一な、しかも高率の発芽を得られず、実際の発芽能を十分に推測できるような結果ではないが、第5表に示すように、傾向としては病植物花粉の発芽率が健全植物花粉のそれに比べて劣るようであった。

#### 5 雌ずいの形態と機能

著者等の観察の範囲では、病植物雌ずいの形態にはまったく異常を認めなかった。ハルビン2条、剣吉3号の健全および病植物、Wien, Imperialの健全植物などを種々の組合せで人工交配により稔実歩合を調べたところ、第6表に示すように、どの組合せの場合にも稔実歩合に著しい差は認められなかった。

第5表 麦斑葉モザイク病大麦の花粉の発芽率%

品 種	調 査 花粉数	発芽率 %	
ハルビン2条	健	3849	14.8
	病	2527	4.3
赤 神 力	健	1099	18.3
	病	907	5.5
細 稈 1 号	健	2530	10.1
	病	2233	1.8

人工培地(カタクリ粉10%, 蔗糖15%)上での実験。発芽率は各実験の平均値を示した。

### 考 察

山本(1951)は不稔大麦花器の形態、機能の調査の結果、開花当日、稔性系統大麦の柱

第6表 麦斑葉モザイク病および健全大麦を用いた人工交配の稔実歩合

交配組合	稔実歩合 %
ヘルピン2条 (H) × ヘルピン2条 (H)	98.1
〃 (H) × 〃 (D)	91.8
〃 (D) × 〃 (H)	84.7
〃 (D) × 〃 (D)	91.9
Imperial (H) × ヘルピン2条 (D)	94.1
ヘルピン2条 (D) × Imperial (H)	83.9
Wien (H) × 剣吉3号 (D)	89.5
剣吉3号 (D) × Wien (H)	83.2

H: 健全個体 D: 病個体

燥型、(II) 正常湿潤型、(III) 崩壊湿状型、(IV) 異常乾燥型があるとした。その他、氏は人為的に授粉して柱頭上における花粉の発芽率を調査し、不稔系統大麦での花粉発芽率が稔性系統大麦でのそれに比べて低いことを見、胚嚢の細胞学的調査および人工授粉による稔実歩合から、不稔系統大麦の胚珠の機能には異常のないことを確かめた。

本報の著者の実験結果から明らかなように、麦斑葉モザイク病によって起る大麦の不稔現象は以前に山本(1951)が不稔性系統大麦で見たものとまったく一致し、主に葯の成熟不全による不裂開および不完全裂開のために、花粉の正常な飛散が阻害されて起るものと考えられた。さらに、これら異常葯に含まれる花粉は、山本が指摘したような飛散しにくい状態にあるものが多いだけでなく、正常花粉の量は健全植物の場合に比べて少なく、したがって、自然状態では受精の機会が病植物の場合に著しく少なくなることが推測された。人工交配の結果、病植物花粉を用いた場合にも極めて高い稔実歩合が得られているが、このことは病植物において正常花粉の割合が少なく花粉の発芽力は劣っている、柱頭上に多量の花粉が附着すれば稔実の機会としては十分であることを示している。

以上を総合すれば、麦斑葉モザイク病による不稔の直接的成因は葯の成熟不全と裂開機能の異常であり、さらに、正常花粉数の減少も関与しているものと云えよう。麦斑葉モザイク病による大麦の不稔現象が不稔系統と云われた大麦でのものとまったく同型であったことは、前報に述べた北海道における大麦の不稔(提灯穂)の主因が麦斑葉モザイク病であったとの推測(高橋、赤木、井上、1957; 井上、大場、高橋、1960)を裏付ける重要な根拠の一つと考えられる。

## 摘 要

麦斑葉モザイク病による大麦の不稔は山本(1951)が不稔系統大麦で観察したのと同じく、雄性器官の異常によって起るものであることが明らかになった。健全植物の場合に比べて病植物の葯は小形で、その中に含まれる正常花粉は少なく、さらに、不裂開および不完全裂開の異常葯が多かった。雌ずいの受精能は正常と考えられるにもかかわらず、開花

頭上にはほとんど例外なく極めて多数の花粉が見られたにもかかわらず、不稔系統大麦での場合には柱頭に少ししか花粉が附着していない小花の割合が多く、まったく花粉のない場合もかなりあることを見た。また、葯の中に不裂開および不完全裂開のものがあり、これが花粉の柱頭への飛散を著しく阻害していることを見た。さらに氏は、裂開時における葯内の花粉の状態を4型にわけ、(I) 正常乾

当日の柱頭上に附着した花粉数は少なく、そのために受精の機会が減少して不稔になるものと考えられた。

## 文 献

- 穂積清之, 菜崎健. 1957. 大麦花粉の人工発芽. 日作紀. 25 : 138.
- 井上忠男, 大場景雄, 高橋隆平. 1960. 北海道におけるビール大麦の麦斑葉モザイク病発生調査. 農学研究 47 : 189—194.
- 井上忠男, 岡本康博, 西門義一. 1959. 麦斑葉モザイク病感染時期のビール大麦および小麦の収量, 種子伝染におよぼす影響. 農学研究 46 : 142—149.
- 高橋隆平, 赤木温郎, 井上忠男. 1957. ビール大麦の半不稔性(提灯穂)と麦斑葉モザイク病. 農学研究 44 : 147—158.
- 山本正. 1951. 大麦の不稔性に関する研究. 第1報. 不稔粒の生ずる機作について. 日作紀. 20 : 80—84.