

# イネカラバエによる傷穂発生のお稲品種間 差異の年次的変動について

安達一明・藤田武夫<sup>\*</sup>(育種学研究室) 三谷雅亀 (付属農場)

Kazuaki ADACHI, Takeo FUJITA and Masaki MITANI

On the Annual Variation of Varietal Difference of Rice Plants in the  
Appearance of Injured Ears caused by Rice Stem Maggot

水稲品種は、イネカラバエ (*Chlorops oryzae* MATSUMURA) に対して、各種段階の被害程度を示すものであることは、既に知られたところである。しかしこれが単なる被害程度の域を越えて、抵抗性の差異までを明らかにしたのものには十分な報告はない。したがってまして抵抗性の年次的変動の点に至っては、全くないといってよい。この報文は著者等の行なった諸実験のうちから、これらに関するものをぬき出して取りまとめたものである。

## 試験方法

1953年~1957年に本学三瓶農場(標高420m)水田に栽培した水稲について調査を行なった。その実験方法の概要は、さきに発表した報文<sup>(1)</sup>とほぼ同一であるから、記載を省略する。

## 試験結果と考察

傷穂率と出穂期関係による品種の抵抗性の群別 供試25品種の調査による試験結果の詳細はこゝに省き、著者等が提唱している<sup>(1)(2)</sup>ところによって、1953年より3年の試験の傷穂率と出穂期の相対関係下における品種の分布図を作製すると、第1図(a)~(c)の通りである。

これらの図において示される通り、供試25品種は3群に分けることができる。これを左からG<sub>0</sub>、G<sub>1</sub>、G<sub>2</sub>とすれば、G<sub>0</sub>は抵抗性最強、G<sub>1</sub>は強、G<sub>2</sub>は弱と考えてよい。そして図上に品種名は記載してないが、各年度とも各群に属している品種は一定していて、年度の違うことにより、ある品種が異なった群にはいることは全くない。その結果供試25品種を3群に分けると次の通りになる。

G<sub>0</sub> : 奥羽188号

G<sub>1</sub> : 農林6号, 同22号, 同29号, 同32号, 同44号,

同24号, 近畿33号, 愛亀, 愛国, 八雲, 寿もち, 大和力, 亀治1号

G<sub>2</sub> : 農林8号, 同23号, 同37号, 近畿47号, 東山38号, 同41号, 農林16号, 同48号, 銀坊主, ヤンプン粘租, Kaeneng

ついで上記3カ年に続く1956, 1957両年に、国内主要24品種による別個の品種試験を行なったが、その結果を取りまとめたのが第1図(d)(e)である。この両年の場合も、G<sub>0</sub>、G<sub>1</sub>、G<sub>2</sub>の3群に分けることができる。この場合に2組の品種試験においては、供試品種は全部異なっておらず、アンダーラインを施した共通品種をおいた。それらの共通品種の所属群が同一であるところから推察して、先の場合とあとの場合の3群は一致すると考えてよい。そのあとの場合の両年の供試品種の群別結果は次の通りである。

G<sub>0</sub> : 奥羽188号

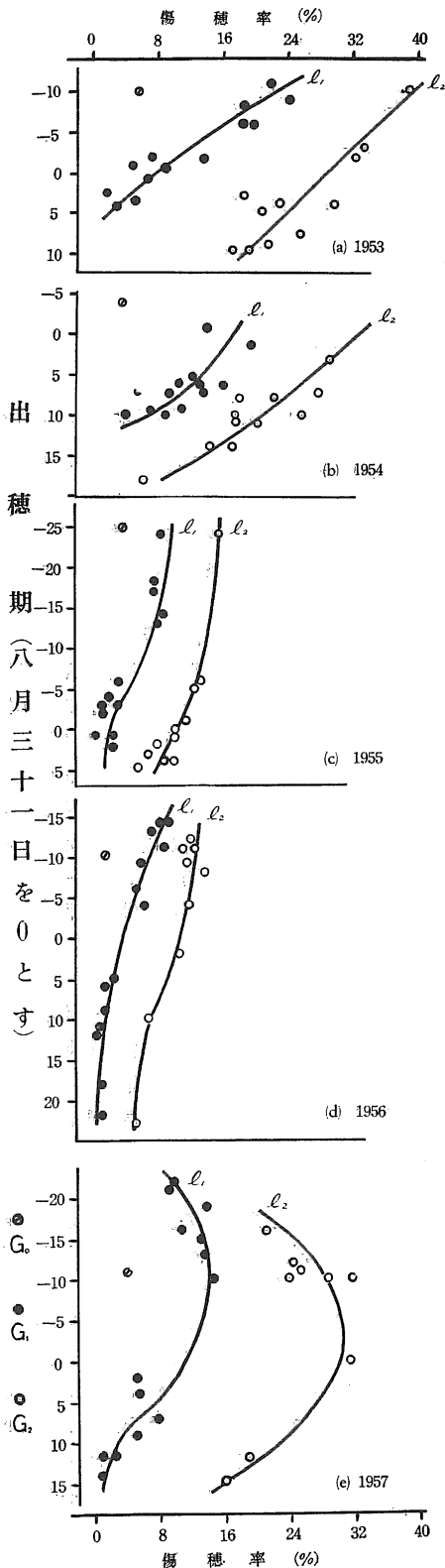
G<sub>1</sub> : ヤエホ, 越南12号, コガネナミ, 金南風, 愛知旭, 新旭, 日の丸, 福坊主1号, 農林17号, 八甲田藤坂5号, 農林1号, 農林22号, 愛亀

G<sub>2</sub> : 農林12号, 同14号, 同21号, 同23号, 同16号, 陸稲戦捷, 同農林7号, 同農林もち1号, 同農林11号

傷穂率の品種間差異と抵抗性の群間差異 抵抗性により分類した各群を代表する近似線を、各群の傾向から推して放物線とし、その理論式を第1図(a)~(c)について求めた。もっともG<sub>0</sub>群に所属するのは奥羽188号1品種だけなので、理論式を求めたのはG<sub>1</sub>、G<sub>2</sub>両群についてである。その近似線を $l_1$ 、 $l_2$ とすると、その理論式は第1表の通りで、それを図に記入すれば第1図上の曲線となる。ただし第1図(d),(e)の分は視察によって描いてある。これらの図形より次の事柄が観察される

<sup>\*</sup> 現鳥根県農事試験場

第1図 抵抗性群別と近似線



a) 個々の品種の傷穂率は、こゝにその数値をあげなかったが、もとより年次的変動がある。ところが品種は年次的に出穂期に変動があり、しかも各種の生理生態的性質の異なることにより、品種間の出穂期の変動の方向は年により必ずしも平行的ではない。たとえばA, B両品種間で年によって早晩が逆転する場合もある。

したがって品種の傷穂率の年次的変異そのものは、傷穂率が出穂期を函数として定まるものである以上、複雑な要因により変動しており、抵抗性の比較を論ずるに適しない。問題とするのに適するのは、抵抗性を同じくする品種群を代表する近似線の動向である。

b) 年度の異なるにより、傷穂の発生程度の異なるのが常であるから、当然曲線の様相は異なってくる。しかしその年における  $l_1, l_2$  はおおよそ平行的に推移していることが図によって明らかである。つまり抵抗性の差は同一年内では終始同程度に保たれ、異年間で逆転や交錯することもない。つまりこれらの群間には抵抗性に関する主働遺伝子の存否の差があると考えてよい。

**$l_1, l_2$  両線の年次的特徴とその起因** 上述の通り  $l_1, l_2$  は各年とも大体平行に走り、抵抗性に明白な差のあることを第1図は物語っているが、それ以外に  $l_1, l_2$  の性格を定めるのは次の諸要素である。

両線による  $x$  値の大小、両線間の間隔

曲線の傾き、頂点(最大値)の高さとその時期

図において53 (1953年を示す。以下同様)、54、57の3カ年は曲線が右寄りすなわち傷穂率が高く、55、56両年はこれに反して左寄りすなわち傷穂率が低い。そして  $l_1, l_2$  の両線間の間隔は、 $x$  値つまり傷穂率の大きさに比例していることがわかる。ついで曲線の傾きも、 $x$  値の大きい場合は急で、その値の小さい場合は緩である。つまりこれらの要素は、大体において  $x$  値の大小という一つの要素に伴なって定まるといってよい。

つぎにこれらの曲線には  $x$  の最大値、換言すれば頂点すなわち山を持つものと、山を持たず単に片側傾斜しているものがあることがわかる。たとえば57年は前者であり、53、54両年は後者に属する。ところが55、56両年において、当年の試験の範囲内では出穂期の最も早い部分に山の存することがうかがわれる。この点からみて、53、54両年の場合でも、もし出穂期のより早い品種が供試されていたなら、その部分で曲線の山があったのでないかと推定される。これは傷穂の発生が、幼穂の形成とカラバエの産卵に続く幼虫の侵害の時期的適合のいかんにより起ることからすれば、当然考えられるところである。この点については湯浅<sup>(7)</sup>、岡本<sup>(8)</sup>も同様の傾向をみている。

第2表には、これら曲線の年次的特徴を表示した。

ついでこのような  $l_1, l_2$  線の年次的変動の起る要因を、気象的要素から探究してみよう。

第1表 出穂期に基く傷穂率の算定式

年 度	理 論 式	理論値 $\bar{x}$ 平均	偏差 平均	偏差対理論値 平均
1 9 5 3	$l_1 : x = 7.6 - 1.30y + 0.027y^2$ $l_2 : x = 28.1 - 1.01y + 0.016y^2$	11.6 25.4	2.4 2.8	0.31 0.11
1 9 5 4	$l_1 : x = 16.5 + 0.02y - 0.105y^2$ $l_2 : x = 32.3 - 1.14y - 0.010y^2$	11.4 19.3	2.6 3.1	0.25 0.16
1 9 5 5	$l_1 : x = 2.1 - 0.47y - 0.006y^2$ $l_2 : x = 10.5 - 0.52y - 0.013y^2$	4.8 10.5	1.0 0.8	0.37 0.09

注  $x$  : 傷穂率 (%)

$y$  : 8月31日を0とし、それ以前を-以後を+とした出穂期日

偏差平均 : 各点の実測値と理論値の差の絶対値の平均

第一には曲線の山の現われる時期すなわち最大期に早晚のあることである。これはすなわち幼虫侵害の最盛期の異なることを意味する。ところが岡本<sup>(6)</sup>によると、この虫の第2世代日数(当地方で平年5月中下旬より7月中下旬まで)は年により大差はないから、さかのぼって越冬幼虫の羽化時期の早晚が、第3世代の羽化早晚にまで影響して来ることが考えられる。その観点から気象データのうちとくに影響力の強い気温を取り上げて考察すると、第2表中に示した通りで、最大点の促進された53、55両年は3月の気温の高いことが注目される。すなわちそのために冬眠状の越冬幼虫の活動開始、蛹化、羽化が促進されたと考えられる。

つぎに曲線の変動の大きな特徴である  $x$  値の大小、つまりその年の傷穂率の大小は、当然その年の害虫の発生絶対数に大きく支配される。したがってこの虫は夏期の生育期間中は概して冷涼なことが適するという事実から推して、55、56両年に6、7月高温であったことが、曲線を左寄りにしたと考えてよい。53~55年の品種試験で、8月初めの調査では、株当り産卵数が全品種平均で53年は6.85、54年は6.75、55年は4.94となっているが、これは傷穂率の大小とよく一致している。

なおまた高温年には稲の生育が盛んで、全穂数が多く

なり、その結果逆に計算上の傷穂率を低めることにもなっていることを付言する。

### 論 議

以上の実験結果のうち育種学的見地から重要なことの第一は、抵抗性の異なる群間の差の明白に存在することである。ついで考慮する必要のあるのは、所属群内の品種がどの程度のふれを持つかということである。今  $l_1$ 、 $l_2$  の理論式による数値と実測値との偏差を出してその平均を求めると、第1表中に記載した通りである。この表で明らかな通りに、 $G_1$ 、 $G_2$  両群間では、偏差平均値は、傷穂率の大きい53、54両年には概して  $G_2$  が  $G_1$  に比して大きいのに、傷穂率の小さい55年にはむしろこの逆となっていることである。したがって偏差対理論値の平均についてみても、傷穂率の小さい年の  $G_2$  群は所属品種のふれが著しく小さいことを示している。

つぎに意味があるのは、 $l_1$ 、 $l_2$  線が大体同一間隔でノ字型に経過していることである。その結果出穂期のおそい部分では  $G_2$  群のものも回避的に傷穂率は0に近くなり、遺伝的には異質の  $G_1$  群のものと混在するに至るであろう。

著者等は別個に抵抗性の遺伝研究の結果、Rなる抵抗

第2表  $l_1$ 、 $l_2$  線の年次的特徴と気象条件

年度	$l_1, l_2$ 間 %	$l_1$		$l_2$		稲の生育 分けつ 出 穂 日多 早 晩	9 時 気 温 °C									備 考	
		最大 値%	最大期 月 日	最大値 %	最大期 月 日		2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	最大期 早 晩	傷穂率低下	
1953	16~20	(26)	(8.6)	(40)	(8.10)	並 並	2.5	6.7	8.7	16.6	19.4	23.7	25.4	20.9	3月高温		
1954	12~14	(21)	(8.21)	(33)	(8.21)	並 遅延	3.7	5.9	12.5	16.5	17.5	21.4	26.0	20.4			
1955	6~8	10	8.5	15	8.5	多 促進	3.3	6.4	12.7	17.0	21.9	25.2	24.5	21.0	3月高温	6・7月高温	
1956	6	8	8.17	13	8.25	多 並	0.8	5.7	11.4	16.1	20.1	24.2	23.7	21.4		7月高温	
1957	10~18	6	8.25	31	8.30	並 並	0.8	3.1	13.1	16.5	19.1	23.0	24.9	19.1	3月低温		

注 最大値、最大期の( )は、推定値を示す。

第3表 F<sub>2</sub>無傷穂株のF<sub>3</sub>系統への遺伝性

農林6号 × 農林8号					亀治1号 × 農林8号				
1953 F <sub>2</sub> 無傷穂株		1954 F <sub>3</sub> 系統遺伝子型			1955 F <sub>2</sub> 無傷穂株		1956 F <sub>3</sub> 系統遺伝子型		
出穂日	株数	RR	混系	rr	出穂日	株数	RR	混系	rr
23	2	2			22	1	1		
25	1	1			24	9	5	4	
27	4	1	3		26	22	14	8	
29	7	4	3		28	7	4	3	
31	14	5	9		30	29	12	15	2
2	2		1	1	1	1		1	
4	18	7	11		3	10	1	6	3
6	14	2	11	1	5	4	2	2	
8	10	1	8	1	7	2			2
10	8		6	2					
12	6		4	2					
計	86	23	56	7	計	85	39	40	7
比	100	27	65	8	比	100	46	47	8

注 出穂日にアンダーラインのあるのは8月, ないのは9月を示す。

性遺伝子を仮定し, G<sub>1</sub>群はRR, G<sub>2</sub>群はrrであるとされた<sup>(3)(4)</sup>。第3表は, F<sub>2</sub>において傷穂率0であった株とそれが次の世代F<sub>3</sub>系統で推定された遺伝子型との比較関係を示したものである。これによると両組合せにおいて, 出穂期のおそい株では無傷穂のものも, rrすなわちG<sub>2</sub>群にはいるべきものが多く現われて来ることが明らかとなる。と同時にF<sub>2</sub>栽培の両年の比較において, 供試組合せは同一ではないが, 上記のように傷穂発生が少ない55年に無傷穂であったものが, 翌年RRすなわちG<sub>1</sub>群に属するもの占める比率は46%となり, 53年の27%に比してかなり高いことがわかる。これはすなわち55年には遺伝子型によらぬ一時的変異が割合に少ないものであることを意味している。これは一見奇異に考え

られるが, 傷穂率の高い環境たとえば気象的にカラバエの発生生育に好適した年では, 抵抗性に関与する微細遺伝子がいろいろに働くために, 全体として変動をかえって大きくするものと推察される。そして育種技術上は, 傷穂発生が多く強弱品種間に差異の大きく存する年のほうが, かえって抵抗性の識別に十分な検討を要することを意味している。

### 摘 要

(1) 5カ年にわたる水稻品種試験において, イネカラバエに対する稲の抵抗性を, 傷穂率と出穂期の相対関係下で検討し, 供試43品種を最強, 強, 弱のG<sub>0</sub>, G<sub>1</sub>, G<sub>2</sub>3群に群別した。

(2) G<sub>1</sub>, G<sub>2</sub>群の近似線を表わす理論式を算定し, その理論線  $l_1, l_2$  の形状の年次的変動とその起因を追及し, 3月の高温が曲線の頂点を早め, 6, 7月の高温が曲線の絶対値を低下させることを見出した。

(3) F<sub>2</sub>無傷穂個体とF<sub>3</sub>系統の遺伝子型の関係から, 傷穂発生が多い年にはかえって真の抵抗性を現わし難いことがわかった。

### 引用文献

1. 安達一明 : 育雜4 (1) : 56, 1954
2. 安達一明・三賀森晃 : 日作研究集録2 : 4, 1956
3. 安達一明・三賀森晃 : 島根農大研報 7 (A) : 7—12, 1959
4. 安達一明・三賀森晃・三谷雅亀 : 島根農大研報 9 (A) : 18—26, 1961
5. 岡本大二郎 : 植物防疫 9 (2) : 14—18, 1955
6. 岡本大二郎 : 農園 36 (1) : 66—70, 1961
7. 湯浅啓温 : 科学 12 (12) : 423—428, 1942
8. 湯浅啓温 : 農技研報告 C1 : 257—279, 1952

### Summary

(1) After researching the resistance of rice plant to stem maggot, *Chlorops oryzae* MATSUMURA, throughout 5 years' experiments, 43 varieties of rice plant were classified into 3 groups of different resistance from the relationship of the heading date and the percentage of injured ears of them.

(2) The curves representing each group of different resistance were drawn after theoretical formulae. Judging from the annual variation of the curves and their climatic reason, the higher temperature in March may be taken to indicate the appearance of the date of maximum point of curve in more early stage and the one in June and July to lessen the percentage of injured ears.

(3) Judging from the relationship between F<sub>2</sub> individuals and F<sub>3</sub> strains; the true resistance of rice plant might not appear rather in these years when the plants injured severely.