

# 稻熱病抵抗性の検定に關する植物 病理學的並に育種學的研究

元地方技官 高橋喜夫

## 目 次

I 緒言	(1)	(2) 栽培條件を異にせる稻を通過せる稻熱病菌 の病原性の差異	(44)
II 稻熱病抵抗性検定法に關する研究		試験 1	(44)
(1) 幼苗検定法	(3)	試験 2	(45)
試験 1 幼苗接種の結果の表示法	(3)	試験 3	(46)
試験 2 幼苗検定により罹病度を異にする 同一品種に屬する個体の子孫の抵 抗性	(6)	試験 4	(47)
試験 3 窒素施與量を異にして栽培せる苗 の被害度	(6)	試験 5	(47)
試験 4 苗齡と被害度との關係	(8)	(3) 生体通過により病原性に差異を生ぜる稻熱 病菌の2, 3の性質	(47)
試験 5 幼苗検定の信頼度	(11)	試験 1 形態及び發芽力	(47)
試験 6 生育條件を異にせる苗の被害度	(13)	試験 2 培養性質	(48)
(2) 葉鞘検定法	(18)	考 察	(49)
試験 1 葉鞘検定の結果の表示法	(19)	IV 稻熱病抵抗性の遺傳に關する2, 3の実験	(51)
試験 2 接種材料の諸條件と葉鞘検定との 關係	(22)	実験 1 F <sub>1</sub> の檢定	(51)
(i) 採取材料の接種前處理と被害度	(22)	実験 2 F <sub>2</sub> の檢定	(52)
(ii) 採取材料の生育期並びに取材部 位と被害度	(23)	実験 3 F <sub>3</sub> の檢定	(54)
試験 3 栽培條件を異にせる稻品種の葉鞘 檢定	(30)	実験 4 芒の有無と抵抗性との關係	(55)
III 稻熱病抵抗性に關する研究		実験 5 耐冷性と抵抗性との關係	(55)
(生体通過による稻熱病菌の病原性の變化)		V 總 括	(55)
抵抗性發現の機構に關する研究の略史	(33)	(稻熱病抵抗性品種育成手段に關する一考察)	
(1) 異品種通過による稻熱病菌の病原性の變化	(36)	VI 摘 要	(58)
試験 1	(36)		
試験 2	(37)		
試験 3	(38)		
試験 4	(39)		
試験 5	(40)		
試験 6	(41)		
試験 7	(42)		
試験 8	(43)		

## I 緒 言

作物の寄生病に對する防除手段を、其の由來する基本理念に従つて二大別することが出来る。一つは即ち病原の駆除であり、他は即ち寄主作物の強化である。而して後者は更に之を二大別出来る。その一つは、種々の耕種的手段によつて作物が形態的、生理的強韌性を發揮する様な栽培條件を與へ、此等をして病原の侵害に耐え得る様に強健に育て上げることであり、他の一つは育種的手段によつて先天的に抵抗性の強い品種を育成する事である。稻熱病の防除手段も要するに此の範圍を出でざることは論を俟たない。

稻熱病の防除法に關しては、既に先達諸家の多年にわたる研究努力によつて、病原の駆除及び耕種的手段による稻の強化に關する實際的及び理論的な業績が枚擧にいとまのない程多數に發表せられ、其の集大成とも云ふべき、伊藤教授<sup>(1)</sup>の「綜合防除法」(1932)は、稻熱病防除の上に顯著な功績を挙げたのみならず、作物寄生病防除の普遍的理論の確立に一時代を劃するものであつたと云つてもよいと思ふ。

而して今日尙、質的にみて不振の状態に止つてゐるのは、抵抗性品種育成に關する研究である。

抵抗性品種育成による病害防除の理念は、植物病理學の分野に於て古いものでなく、Nilsson-Ehle<sup>(2)</sup>(1911)の小麦の仕事に端を發してゐると考へてよいであらうが、爾來各種の作物に就いて著しく多くの研究がなされ、急速に進歩して事實上顯著な効果を上げた事も少なくなかつた。従つて其の影響は當然稻熱病の場合にも及び、本邦の試験研究機關に於て此の種の品種育成に關する仕事が多年にわたつて繼續されて來たのである。しかし、其の成果は遺憾ながら決して充分なものであつたとは云へない。

抵抗性品種の育成は、單にその抵抗性に關してのみ考へればよいといふ様なものでなく抵抗性と同時に他の必要な形質をも等しく考慮において綜合的に仕事をしなくてはならない。即ち、要求される多くの優良形質の上に更に強抵抗性を賦與する事が必要なのである。吾國に於ける稻熱病抵抗性品種育成に關する仕事の経過をみるに、そこに二つの傾向のあることが指摘される。その一つは、抵抗性以外の優良形質を備へたものを選抜育成して其等の形質が概ね希望にそふ如く固定した品種或は系統に就いて、それらの稻熱病に對する抵抗性を判定し、その中から抵抗性の比較的強いものを選抜する方法であり、他の一つは、先づ特に抵抗性の強きもののみを選抜し、それ等の中から優良形質を兼ね備うるものを取り出す方法である。而して現在栽培されている水稻品種についてその實狀を大觀するに、優良な形質を充分にもつたものは、比較的抵抗性弱く、抵抗性の著しく強いものは他の形質が比較的不良であると云ふ一般

的傾向のあるのは徹い難いように思はれる。多年にわたる努力に拘らず、稻熱病に對する抵抗性品種の育成がなほ且つ此の様な状態に停滯してゐる理由に就いては種々に考ふるべきことがあるが、その最も大きな原因の一つは、稻熱病抵抗性品種育成の事業を理論的に計画し遂行する爲に必要な學問的基礎が未だ充分に確立されていない事にあると思はれる。然らばその學問的基礎とは何を意味するかといふに、要は寄主、寄生者關係の闡明、抵抗性と其の遺傳に關する理論、及び抵抗性判定の理論と技術との解明に歸着する。これを具体的に要約すれば次の諸項となるであらう。

1. 抵抗性差異を判定する爲の充分信頼し得る檢定法の確立。
2. 其の檢定法によつて各品種間の抵抗性の差異を判定し、此の決定に基いて特に強い抵抗性を示す品種を選出すること。
3. 強抵抗性と判定された品種の抵抗性に關する本質的解明。
4. 上述の抵抗性の遺傳に關する理論的解明。
5. 病原菌の生態種と稻品種との間に存する寄主、寄生者關係の闡明。

以上各項のいづれの一つを取り上げてみても、これが容易に解決し得る問題でない事は云ふ迄もないが、著者は過去數年にわたる試験研究によつて此等の問題の或部分の解明に資すべき結果を上げる事が出来たので、此處に報告することとした。

本報文の起草にあたり、終始多大の興味をもつて草稿を校閲し細密なる批判と忠言とを賜つた栃内教授に對し衷心より感謝の意を表する。

本研究施行中、東北農研坂本教授、北海道農業試験場上川支場長酒井技官、同本場病理昆蟲科長田中技官、同科日富山技官からは常に多くの助言と激勵を頂き、數値の統計學的取扱ひに關しては本場特作科中山技官の御教示を頂いた。又、各種交配種のF<sub>2</sub>、F<sub>3</sub>の多くの材料は、農林省農事改良實驗所上川試驗地主任星野技官の御好意によつて著者に提供されたものであり、各種内地品種及び外地品種の種子は、鴻巣試驗地主任松尾技官の御好意によつて入手したものである。

なほまた、圃場、室内實驗の材料の管理育成に

ついで、上川支場助手新村昭君の勞に負ふ所多大なるものであつた。

以上の諸氏に對し此處に深く謝意を表する。

## II 稻熱病抵抗性検定法に関する研究

### (1) 幼苗検定法

従來採用されて來た稻熱病抵抗性検定法に於て、現在最も屢々使用される方法に二つの別がある。一つは自然接種法、他は人工接種法である。前者は主として多數品種を供試してその各々の間にある抵抗性の差異を判定する場合に使用され、後者は、少數品種間の抵抗性の差異或は、栽培條件を異にすることによつて生ずる抵抗性の差異等を検討する目的をもつて少數個体を供試する場合に使用される。而して前者に於ては、その現はれた病徴の程度を肉眼的に觀察し、強、中、弱等の抽象的な表現をもつて抵抗性の程度を定め、後者にあつては、葉上の病斑を、その大きさ、數等について計測し、數量的に抵抗性の強弱を表示する。科學的な正確さといふ點では後者が前者に勝つてゐると考へられるが、設備、勞力その他の理由により、多數個体の抵抗性を検定する場合に本法を適用することは全然不可能である。従つて、抵抗性品種育成に關する實際的な仕事を爲す爲には、更に便宜で且つ的確な検定法を考察する必要がある。

Roemer とその共同者等<sup>(30)</sup>は、その著“Die

Zuchtung der Resistenten Rassen der Kulturpflanzen” (1938) 中に、抵抗性品種育成上の必要事項の一つとして人工接種法の實行を掲げ、その方法は出来るだけ少ない時間と勞力とをもつて一度に大量の材料を接種し、確實な罹病狀態を成立せしめ、且つ抵抗性の差異をはつきりと表示出来る様なものでなければならぬと述べてゐる。

著者は昭和20年、上川支場いね冷害病害研究室に赴任以來、稻熱病抵抗性検定法について種々試験を重ねて來たが、その一つとして幼苗に對して人工接種を行ひ、各品種間の抵抗性の差異を判定する方法が、上述の諸條件を相當によく備へてゐる事が明かになつた。

麦類の銹病に對する抵抗性を検定する場合に、幼植物に接種してその葉上に生じた病斑の型によつて判定する方法が採られてゐるのは著明な事實である。稻熱病に於ても、これと同様の方法が考察されたならば甚だ有効であらうと思はれる。北海道に於ては、陸苗代の冷床に幼苗を仕立てることが行はれてゐるが冷床苗の本田に移植されるのは、遅くも本葉4枚の頃である。此の移植期以前に接種試験の結果が解るならば、品種の選抜或は育成上大いに効果的である。以下に記述する各試験は此等の點を明かにして充分に實用に供し得る検定法を考案する爲に行つたものである。

### 試 驗 1

第1回目は抵抗性の強い品種として石狩白毛、

第 1 表 稚苗時代接種による發病狀態 (13/VII, 1945 播種) (2/III, " 接種)

品 種 名	總 數	總 被 害 個 體 數	被 害 個 體 數 / 總 數	葉上發病狀態				子葉鞘上發病狀態				罹 病 率 (1)	子葉鞘上の病斑の性質により 類別された被害個體數						罹 病 率 (2)
				病 斑 數	一 個 體 當 病 斑 數	平 均 病 斑 長	一 個 體 當 病 斑 長	病 斑 數	一 個 體 當 病 斑 數	平 均 病 斑 長	一 個 體 當 病 斑 長		1	2	3	4	5	6	
北見赤毛1號	40	39	0.98	48	1.2	2.0 mm	2.4	416	10.4	0.66	4.66	8.04		5	12	13	0		3.7
水稻農林20號	50	47	0.94	13	0.26	2.2	0.57	195	3.9	1.44	5.62	7.13		10	16	15	3		3.2
富 國	40	40	1.00	10	0.25	2.2	0.55	332	8.3	1.01	8.11	9.66	1	11	17	8	3		3.0
石 狩 白 毛	40	38	0.95	0	0	0	0	156	3.9	0.62	2.42	3.37	11	26	7				1.7

第2表 稚苗時代接種による發病狀態 (7/Ⅷ, 1945 播種 / 1/Ⅸ, " 接種)

品 種 名	總 數	被 害 個 體 數	被 害 個 體 數 / 總 數	葉上發病狀態				子葉鞘上發病狀態				罹 病 率 (1)	子葉鞘上の病斑の性質により 類別された被害個體數						罹 病 率 (2)			
				病 斑 數	一 個 體 當 病 斑 數	平 均 病 斑 長	一 個 體 當 病 斑 數	平 均 病 斑 長	病 斑 數	一 個 體 當 病 斑 數	平 均 病 斑 長		一 個 體 當 病 斑 數	平 均 病 斑 長	罹 病 率 (1)	1	2	3		4	5	6
																1	2	3		4	5	6
農林8號	18	10	0.56	1	0.06	6	0.36	11	0.6	4.5	2.7	3.62			2	6	2			4.0		
北見赤毛1號	23	18	0.8	2	0.1	4.7	0.47	32	1.6	3.2	5.12	6.39		2	3	10	1	3		4.0		
農林19號	30	17	0.57	0	0	0	0	27	0.9	4.3	3.87	4.44		4	2	5	4	2		3.9		
栗柄糯	25	25	1.0	2	0.08	5.0	0.40	65	2.6	4.0	10.4	11.3		5	3	7	9	1		3.9		
早生富國	38	34	0.9	6	0.06	5.8	1.03	76	2.0	4.8	9.6	11.53		7	5	12	8	1		3.6		
農林11號	38	26	0.7	1	0.03	5.0	0.15	50	1.3	2.8	3.64	4.49		4	9	10	3	1		3.6		
早生白毛	28	24	0.7	5	0.18	5.0	0.40	61	2.1	5.0	10.5	12.3	2	9	3	8	1	1		3.0		
農林20號	27	19	0.6	5	0.18	3.5	0.63	44	1.6	2.1	4.96	6.19		8	2	9				3.0		
農林15號	22	16	0.9	1	0.05	3.0	0.15	38	1.7	2.6	4.42	5.27		10	2	4				2.6		
功糯	50	26	0.5	0	0	0	0	40	0.8	2.1	2.0	2.50	2	15	5	3	1			2.5		
石狩白毛	32	22	0.7	0	0	0	0	31	1.0	2.1	2.1	2.80	5	11	4	2				2.3		
農林34號	25	15	0.6	0	0	0	0	43	0.7	3.4	4.08	4.14	2	10	1	2				2.2		

中間のものとして富國及び水稻農林20號, 弱い品種として北見赤毛1號を使用し, 第2回目は, 本道の中中部, 北部の代表的栽培品種13種を使用した。兩回ともに40cm×60cm×10cmの亞鉛箱に畑土を入れ, 施肥せず, 此等品種の種子を各々50粒宛播種し, 本葉3枚を生じたる初め頃に常法により噴霧接種し, 7~10日後に發病狀態を調査した。其の結果を第1, 2表に示す。

第1及び第2表中の右端“子葉鞘上の病斑の性質によつて類別された被害個體數”の欄に於ける1~6迄の数値は, 各個體の被害程度を示すもので, 次の様な標準によつて等級を定めた。

(1) 子葉鞘上に表はれた病斑は, 既に病變の進行が停止し, 褐色小點狀を呈してその直径は1mmを越えざるものとみなすもの。

(2) 病斑の性質は上記と全く同様であるが形が稍々大きく線狀に稍々長くなつたものを混するもの。

(3) 濃綠色或は灰綠色を呈し稍々大形で外側に判然とした茶褐色の輪廓を有する進行性の病斑が現はれ, その直径は約5mm以下に止つてゐるもの。

(4) 病斑の性質は(3)と略々同じで更に形が大

きく, 且つ判然とした輪廓を欠いて更に伸展する様相を明かに示してゐる様な病斑を認むるもの。

(5) 病斑は(4)のものより更に大形で子葉鞘の過半に及ぶ迄に伸展してゐるもの。

(6) 病變は(5)より更に進み, 其の莖上の葉が枯死するに至つてゐるもの。(以上第1圖参照)

(4)の如き個體は時間の進むに従つて當然(5),(6)の狀態に達する可能性強く, (5),(6)の如き個體の生ずる度合は接種後調査迄の日數によつて影響される所が大きい。

同一個體上に上記の種々の階程に屬する病斑が混在している場合は, 最大の病斑によつてその被害程度を決めた。かくて表中の罹病率(2)は次式によつて算出されたものである。

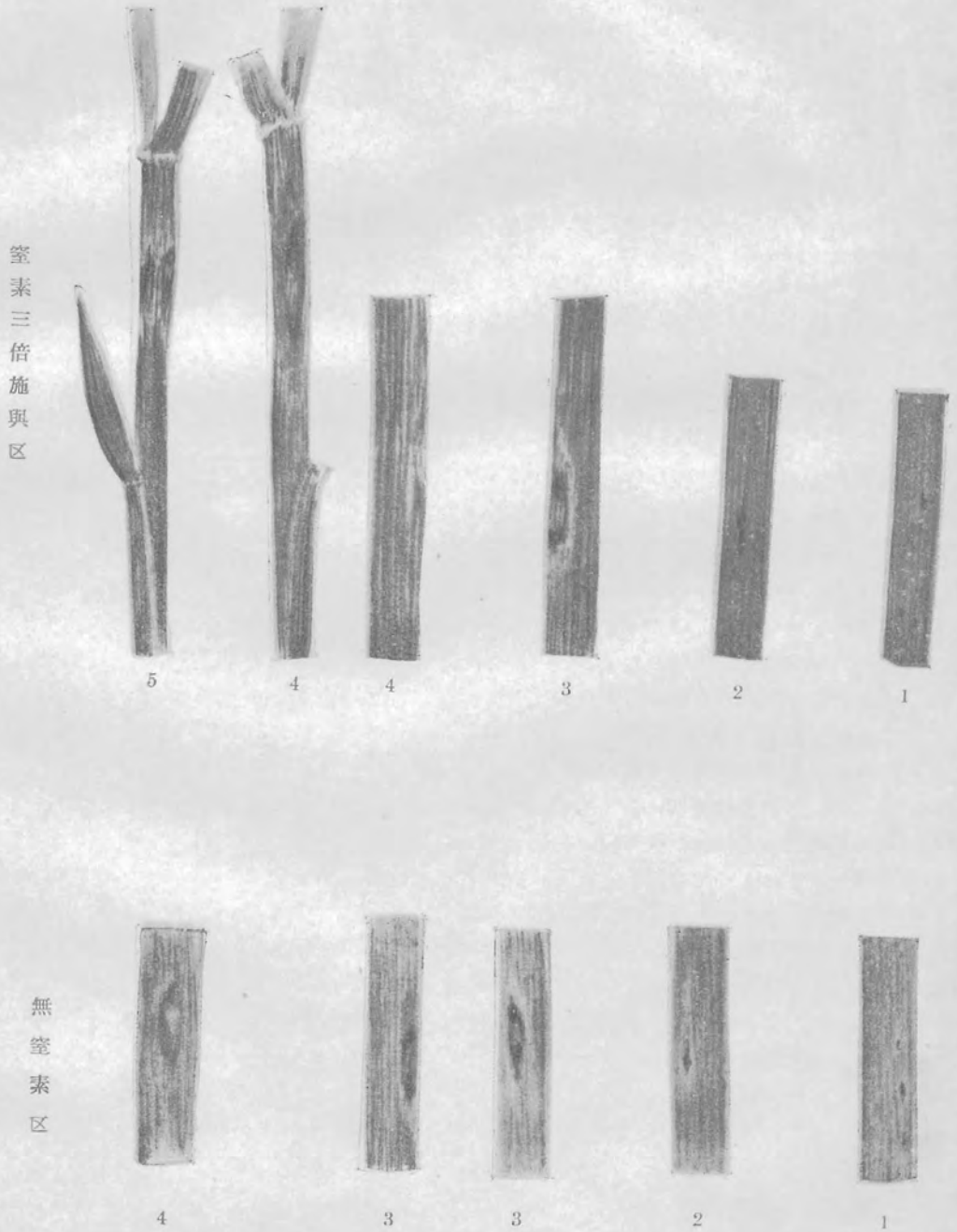
$$\text{罹病率 (2)} = \frac{\sum df}{n}$$

- d : 被害程度を示す數値
- f : その程度を示す個體數
- n : 被害總個體數

從來抵抗性判定の爲の罹病程度の算出は, 主として葉上の病斑に就いて行はれ, 穂頭の部分の罹病程度は, 供試個體數に對する被害個體數の割合で算出されてゐる。第1表に就いて見るに, 被害

第 1 圖 幼苗接種により葉鞘部に表はれた病斑の型及び其等に與へた數値

農林20號. 30/V 接種. 9/VI 調査



個体数極めて多く、品種間差異は殆んど認められない。又葉上の病斑数は非常に少なく、これも充分な判定の指標とはなり難いが、従來の様式に従つて、1個体當病斑數×平均病斑長を算出した結果は、北見赤毛1號>農林20號（以下農林番號の附いた品種は“水稻”の稱號を略す。）>富國>石狩白毛となつて従來觀察されてゐる抵抗性の順位とよく一致してゐる。本試験に於て注目すべき現象は、葉上病斑數が極めて少なかつたのに反し、子葉鞘部の病斑が著しく多かつたことがあるが、此の部分の病斑に就いて、1個体當病斑數×平均病斑長を算出した結果は、供試4品種の従來知られてゐる抵抗性の順位と必ずしも一致しなかつた。罹病率(1)は次式によつて算出したものである。

$$\text{罹病率(1)} = \frac{\text{被害個体數}}{\text{總數}} + \frac{\text{平均病斑長}}{\text{病斑數}} \times \frac{1}{\text{個體當}} \quad (\text{葉上及び子葉鞘上})$$

此の罹病率も充分な抵抗性判定の指標となり難いことは表中の數字により明かである。しかるに、子葉鞘上の病斑についてみるに、抵抗性の強い品種では、多くの個体が褐色小點狀の病斑のみを持つてゐるのに反し、抵抗性の弱い品種では大形の病斑を持つた個体が多かつた。此の點に留意して各品種の個体を病斑の型により類別し算出したのが罹病率(2)である。此れによると供試4品種の抵抗性の順位は、従來知られてゐる順位及び葉上病斑によつて判定した順位とよく一致した。

以上第1回の試験結果を更に多くの品種について確める爲に第2回の接種試験を行つた結果が第2表である。

第2表によつて見るに、被害個体數/總數では、従來最弱として知られてゐる農林9號, 19號, 11號等が最強として知られてゐる石狩白毛或は農林34號と同程度或は其れ以上の強さを示し、又葉上病斑數は前回の試験に於けるより更に少なく全く判定の指標とはならなかつた。又子葉鞘上の病斑に就いて算出せる“1個体當病斑數×平均病斑長”に就いて見ると、農林9號, 19號, 11號等が相當に抵抗性が強いものといふことになる。此れは前述の被害個体數の少なかつたことが強く影響した結果であると考へられる。従つて以上3者の合計

である罹病率(1)が抵抗性判定の指標として充分なものとなり得ぬのは當然である。此れに反し、子葉鞘上の病斑の性質により被害程度別に類別したもつたから算出した罹病率(2)は非常によい判定指標であつた。

被害個体數或は病斑數等は、病原菌が寄生物内に侵入したか、しなかつかによつて決するものである。従つて、此等の數値は其の個体が強いといふ理由の他に、全く機械的な理由、例へばその個体に、作業上の欠陥から孢子が附着しなかつたといふ様なことによつても左右されるのであつて、此の様なことの起る機會は相當に多いと思はれる。之に反し、發病個体は兎に角、その個体が菌の侵入を受けたことは確かであつて、各個体の病斑の性質の差異は、接種に用ひられた菌が同一の性質のものである限り、全く其等個体の抵抗力の差異によるものとみなし得る。勿論従來知られてゐる抵抗性發現の機構の一つとして、菌の侵入を阻む表皮組織の機械的な強さがあり、且つ又菌の侵入後も、体内の抵抗力の強さの爲肉眼的な病斑を生じ得ない様な場合も考へられるのであつて、無被害個體數を全く無視するのは不合理な點もあるが、只前述の様な抵抗力と全く無關係な理由によつて相當大きな誤差を生ずる恐が多分にあるので、寧ろ此の無被害個體數を無視した方がよい様に思はれる。

次に、上川支場の圃場試験による葉いもち検査の結果及び、伊藤、坂本<sup>(17)</sup>(1942)兩氏の葉鞘接種試験の結果と、本試験の結果とを對比して次に示す。

#### 圃場に於ける葉いもち検定試験(1942)

石狩白毛>早生白毛>共和>富國>榮光>早生富國>農林15號>農林19號>農林20號>農林11號

#### 葉鞘接種試験(1942)

石狩白毛>農林15號>早生白毛>榮光>共和>農林11號>富國>農林20號>農林19號>早生富國>栗柄糯

#### 幼苗接種試験

石狩白毛>農林15號>農林20號>早生白毛>農林11號>早生富國>栗柄糯>農林19號

試 験 2

前述の二つの試験によつて、稻熱病菌を稻の幼苗に接種した場合、子葉鞘部の病斑の性質によつて品種間の抵抗性の差異を判定することが可能であり、其れが従來常法とされている葉部の病斑數或は病斑長による判定より寧ろ確かである事が明かになつたが、此れは要するに、寄主が菌の侵入に對して表はす種々の異なつた性質に、便宜的にある數値を與へて數量的に換算し、品種としての抵抗力を表現しようとする試みである。1品種内の各個体がすべて同一性質の病斑を持つならば問題はないのであるが、前試験の結果に明かな様に、同一品種内でも各個体によつて夫々病斑の性質が異なる場合が多く、従つて品種の示す罹病率の數値は、各種の程度の罹病状態にある個体の表はれる頻度によつて決まる。云へかへるならば、(1)或は(2)の數値を示す個體數を多く生じた品種は罹病率は低く、(3)或は(4)又は其れ以上の個體を多く生じた品種は罹病率が高くなる。此の様に1品種内に種々の段階の抵抗性を示す個體が含まれているのは、その品種の抵抗性が、寄主の生育状態如何によつて種々の段階に振れることによるか、或はその品種が抵抗性に関しては一つの Population として扱はるべきものであることによるかの何れかである。

本試験はその點を明かにする爲に行つたものゝ一つである。品種は、最強石狩白毛、中間農林20號、最弱北見赤毛1號を用ひ、初年目に幼苗接種により各品種につき各階級に屬する個體を夫々10個宛選出し、其れを個體別に栽培して個體毎に採種し、次年度に其等各々の系統につき幼苗檢定を行つた。その結果を第3表に示す。

第3表 罹病程度を異にした個體の子孫の罹病状態

供番 試 個 體 號	初罹 年病 目程 の度	各個體から得た種子 100 粒宛 供試した場合の罹病率		
		石狩白毛	農林20號	北見赤毛 1號
1	1	2.5	3.6	3.8
2	1	2.7	3.7	3.7
3	1	2.8	3.8	4.1
4	1	2.5	3.8	4.0

供番 試 個 體 號	初罹 年病 目程 の度	各個體から得た種子 100 粒宛 供試した場合の罹病率		
		石狩白毛	農林20號	北見赤毛 1號
5	1	2.7	3.8	4.1
6	1	2.8	3.5	3.8
7	1	2.5	3.8	3.8
8	1	2.6	3.7	3.7
9	1	2.7	3.8	3.9
10	1	2.7	3.6	3.8
11	3	2.6	3.8	4.0
12	3	2.8	3.7	4.1
13	3	2.8	3.8	3.8
14	3	2.7	3.8	3.8
15	3	2.5	3.5	4.0
16	3	2.7	3.6	4.0
17	3	2.5	3.5	3.9
18	3	2.6	3.8	3.7
19	3	2.7	3.7	3.8
20	3	2.5	3.7	3.7
21	4	2.8	3.5	3.8
22	4	2.5	3.5	3.7
23	4	2.6	3.8	3.9
24	4	2.5	3.8	3.8
25	4	2.7	3.8	3.8
26	4	2.6	3.6	3.7
27	4	2.5	3.7	4.1
28	4	2.7	3.6	3.9
29	4	2.5	3.8	4.1
30	4	2.7	3.8	3.8

第3表によつて見るに、同一品種内では、初年目各個體間に抵抗性の差異があつても、次年度には其等の子孫の間に何等の差がないことは明かである。即ち初年目に見られた各個體間の差異は全くその個體のその時の生育状態に基いて生じた差であると考へられる。

試 験 3

既に述べた様な檢定法 (以後幼苗檢定法と云ふ) は、品種間の抵抗性の差異の判定に實用的な價值が充分にあると思はれるが、稻の栽培条件によつて生ずる抵抗性の差異も同様に判定出來るとすれば、此の方法の確實性は更に裏書きされる譯である。その栽培条件の差の一つとして窒素の施與量に異にした場合に就いて本試験を行つた。此の場

合、窒素量の影響が苗齡に關していつ頃から顯れるかを、兼ねて知る爲に、本葉數の異なる時期に夫々常法によつて接種を行つた。20年度は農林20號と富國とを、21年度は農林20號と榮光とを使用した。

兩年ともに 50cm×30cm×3cm の小型亞鉛箱に畑土を入れて苗を仕立てた。肥料は、冷床の普通施肥量に従つて、標準区は、硫酸 5.6gr、過磷酸石灰 9.3gr、硫加 1.8gr を施與し、窒素3倍区と無窒素区とを設けた。20年度に於ては各区3日毎に5回播種し、その中2葉初めのものと3葉初めのものを選んで同時に接種し、21年度には、3倍窒素区と無窒素区との2区を設け、各区3箱宛に同時に播種し、3葉中頃、4葉初め、5葉初めの3回に接種し、4回目のものは前3回のものより遅くまいて、第3回目の5葉初めの接種日より3日おくれて、3葉初めに達した時に接種した。その結果を第4表に示す。

第4表 窒素施與量と稻苗の發芽狀態との關係

試驗年次	品種名	苗齡(葉數)	窒素施與量	總數	無被害個體數	葉上病斑數	子葉鞘上の病斑の性質により類別された被害個體數					罹病率
							1	2	3	4	5	
20年	農林20號	2	3N	102	67	3	2	9	6	11	4	3.2
			N	87	27	5	3	19	15	16		2.8
			0N	96	56	0	7	10	12	11		2.7
	富國	2	3N	83	39	36	1	4	3	7		3.5
			N	97	67	5	3	11	5	6		2.1
			0N	101	89	0	5	5	2			1.8
	農林20號	3	3N	76	28	8	6	11	10	17		2.9
			N	64	20	8	6	13	15	13		2.9
			0N	98	28	12	8	10	18	10		2.9
	富國	3	3N	84	31	31	10	11	4	15	7	3.6
			N	104	28	35	11	10	13	10		2.4
			0N	97	34	45	13	13	11	7		2.3
農林20號	3	3N	65	13	6	5	4	15	17		3.1	
		0N	60	34	1	15	3	10	2		2.0	
		3N	61	11	5	6	6	21	17		3.1	
農林20號	4	0N	83	75	1	8	8	1	1		2.0	
		3N	55	0	638			5	41		3.9	
		0N	85	65	4	20	5	1			1.3	

試驗年次	品種名	苗齡(葉數)	窒素施與量	總數	無被害個體數	葉上病斑數	子葉鞘上の病斑の性質により類別された被害個體數					罹病率
							1	2	3	4	5	
21年	榮光	3	3N	50	1	16		3	3	28	8	4.0
			0N	71	6	28	10	10	12	26		3.0
			3N	35	6	10	1		13	9		3.5
	榮光	3	0N	53	16	0	8	6	13	10		2.7
			3N	35	1	6		3	12	14		3.4
			0N	37	7	0	6	12	9	7		2.5
	榮光	4	3N	37	0	384			4	23		3.9
			0N	76	41	3	31	2	2			1.2
			3N	50	3	18	2	1	8	31	8	3.8
	榮光	3	0N	52	5	11	3	8	9	25		3.2

第4表によつて見るに、幼苗檢定の結果では、20年度に於ては、農林20號、富國ともに3葉時に各肥料区の間罹病率に相當な差異が見られ、殊に農林20號で其れが著しかつた。之に反して、葉上病斑數、或は被害個體數等について比較すると、施肥量の差による抵抗性の差異が判然と見られたのは農林20號のみであつた。2葉時には農林20號が、幼苗檢定の結果に於て、施肥量による差異を示すのみで、他は各肥料区間に殆んど何等の差異も認められなかつた。兩品種を通じて3倍窒素区以外は苗齡の若い方が罹病率が高かつた。21年度には、第4回の接種試験を通じて、農林20號、榮光何れの品種でも、3倍窒素区と無窒素区とに於ける罹病率の差は顯著で、殊に苗齡が進むにつれて著しかつたが、此れは一定の小容器に多數の個体を栽培した爲、無窒素区では肥切れの状態が激しくなつた爲であると思はれる。3倍窒素区では、1回目接種と2回目接種との間に殆んど罹病率の差がなかつたが、3回目接種に於て著しく高い罹病率を示してゐる。しかし4回目の罹病率と3回目の其れとが殆んど異なる點から考へて、3回目の接種に於て高い罹病率が現はれたのは、必ずしも苗齡が進んだ爲ではなく、接種時前後の外圍條件、殊に高温によるのではなからうかと思はれる。

稻の同一品種が窒素施與量の多少によつて稻熱



病に對する抵抗性に差異を現はすのは周知の事實であるが、本試験に於てもこのことは明かに認められ、且つ幼苗檢定法に於ては其の差異を他の判定法に於けるよりも鋭敏に表はしてゐた。而して此の場合にも、第4表によつて明かなように、窒素多施によつて高い罹病率が現れるのは、被害程度の高い個体の數が増加することを意味するものである。

此の兩年度にわたる試験の結果に於て注意をひくことは、農林20號が接種時によつて著しく罹病率に差異を示し、窒素施與量の多少によつて、富國との間に抵抗性の順位の逆轉さへ見られたことである。なほ無窒素区の苗の發育は甚しく不良で、3倍窒素区が5葉初めに達した頃、無窒素区は未だ4葉初めの頃であつた。従つて第3回目の接種時には、各区の葉數は不同であつた。

試 験 4

既に述べた試験結果により、幼苗檢定に於て一品種の示す稻熱病の被害程度は、同一條件に栽培した場合でも、各個体間に差異があり、只強品種では輕被害の個體數が多く、弱品種では激被害の個體數が多いといふ差に歸着するものであることが明かになつた。更に又、前試験によつて、苗齡によつて其等被害個體數の生ずる頻度が異なるらしく、且つ、品種によつてその變異の程度が異なる様にも見受けられた。従つて、品種の抵抗性を幼苗檢定によつて判定する場合に、どの程度の苗齡に於て之をするのが最もよいかを明かにする必要がある。本試験は此等の點を明かにする爲に行つたものである。

第1回は前回同様、小型亞鉛箱に普通に施肥せる畑土を入れ、5月15日に播種し、此等の箱7個の中1個づつ、5月27日、29日、31日、6月2日、5日、9日、17日の7回に分けて接種した。接種に用ひた菌の培養條件、孢子浮游液の孢子の濃度等は出来る丈均等にした。孢子浮游液を噴霧接種した後、27°Cの定溫器中に24時間保つた。

第2回は、大型亞鉛箱に前回同様に畑土を入れて播種したが、今回は6箱を用意し、6月22日に最初の1箱に播種し、以後3日目毎に1箱宛播種

し、7月22日に同時に6箱に接種した。發病狀態の調査は、各個体に就き、各葉鞘別に行つた。供試個體數は兩回ともに各品種約30宛であつた。その結果を第5表に示す。

第5表 幼苗各葉鞘別の罹病狀態

品 種 名	播 種 日	接 種 日	第1葉鞘		第2葉鞘		第3葉鞘		第4葉鞘	
			發現後日數	罹病率	發現後日數	罹病率	發現後日數	罹病率	發現後日數	罹病率
農 林 20 號	五月十五日	27/V	2	4.0						
		29/V	4	3.6						
		31/V	6	3.9						
		2/VI	8	3.8						
		5/VI	11	3.5	4	4.1				
		9/VI	15	2.9	8	3.9	1	3.5		
		17/VI	23	0	16	2.7	9	4.0	2	4.0
北 見 赤 毛 1 號	同 上	27/V	1	3.0						
		29/V	3	3.6						
		31/V	5	4.0						
		2/VI	7	3.6						
		5/VI	10	4.0	2	4.0				
		9/VI	14	3.3	6	3.9				
		17/VI	22	0	14	2.5	8	3.9	1	4.0
共 和	同 上	27/V	1	2.4						
		29/V	3	4.1						
		31/V	5	4.0						
		2/VI	7	3.3						
		5/VI	10	3.3	2	2.5				
		9/VI	14	0	6	3.4				
		17/VI	22	0	14	4.0	7	4.2	1	3.6
榮 光	同 上	27/V	1	3.0						
		29/V	3	3.5						
		31/V	5	3.6						
		2/VI	7	3.5						
		5/VI	10	3.4	1	2.5				
		9/VI	14	1.4	5	3.7				
		17/VI	22	0	13	2.2	5	3.5		
巴 錦	同 上	27/V	1	2.7						
		29/V	3	3.9						
		31/V	5	2.6						
		2/VI	7	3.9						
		5/VI	10	3.1	2	3.9				
		9/VI	14	3.5	6	3.6				
		17/VI	22	0	19	2.0	7	3.5	1	3.8
石 狩 白 毛	同 上	27/V	1	2.0						
		29/V	3	3.3						
		31/V	5	2.3						
		2/VI	7	2.3						
		5/VI	10	2.9	2	2.5				
		9/VI	14	1.5	6	3.3				
		17/VI	22	0	14	2.1	7	2.9	1	3.1

第6表 幼苗各葉鞘別の罹病状態

品 種 名	播 種 日	接 種 日	第1葉鞘		第2葉鞘		第3葉鞘	
			發 現 後 日 數	罹 病 率	發 現 後 日 數	罹 病 率	發 現 後 日 數	罹 病 率
農林9號	4/VI 11/VI 28/VI 25/VI 22/VI	七月十四日	2 5 8 11 14	4.0 3.5 3.8 2.0 0	2 5 8	4.0 3.8 2.7	3	4.0
農林11號	同上	"	2 5 8 11 14	0 3.0 3.8 3.0 2.0	5 8	3.8 3.5	3	3.5
農林15號	同上	"	1 4 7 10 13	3.0 3.3 3.2 2.0 2.0	4 7	3.3 3.0	2	3.2
農林19號	同上	"	1 4 7 10 13	3.2 3.8 3.5 1.0 1.8	4 7	3.6 3.2	2	4.0
農林20號	同上	"	2 5 8 11 14	3.5 3.2 3.6 1.6 1.0	2 5 8	4.0 3.2 3.5	2	4.0
農林28號	同上	"	2 5 8 11 14	3.2 2.3 2.5 1.2 0	2 5 8	3.1 2.7 1.7	2	3.2
農林33號	同上	"	2 5 8 11 14	3.5 3.2 3.2 2.3 1.2	2 5 8	2.8 3.5 3.1	2	3.5
農林34號	同上	"	1 4 7 10 13	2.0 3.0 2.5 0 0	1 4 7	2.8 2.5 2.0	1	2.5
富國	同上	"	1 4 7 10 13	3.5 3.8 3.7 1.2 1.3	1 4 7	4.1 3.4 3.3	2	3.5
早生白毛	同上	"	1 4 7 10 13	0 3.3 2.3 1.8 1.5	2 5 8	3.0 3.0 1.3	2	2.8

品 種 名	播 種 日	接 種 日	第1葉鞘		第2葉鞘		第3葉鞘	
			發 現 後 日 數	罹 病 率	發 現 後 日 數	罹 病 率	發 現 後 日 數	罹 病 率
石狩白毛	4/VI 11/VI 28/VI 25/VI 22/VI	七月十四日	2 5 8 11 14	2.6 2.9 1.9 1.0 1.0	2 5 8	3.3 2.7 1.8	2	3.0
北見赤毛	同上	"	1 4 7 10 13	2.8 3.3 3.0 3.0 1.0	2 5 8	4.2 3.4 2.5	2	3.8
榮光	同上	"	1 4 7 10 13	3.4 3.6 2.9 1.3 1.9	1 4 7	3.8 3.3 2.6	2	2.6
共和	同上	"	1 4 7 10 13	2.2 3.2 3.6 2.2 1.7	2 5 8	3.9 3.1 2.3	2	4.2
功糯	同上	"	1 4 7 10 13	3.1 3.3 2.5 1.1 2.0	2 5 8	3.3 2.8 2.8	2	2.3
榮糯	同上	"	1 4 7 10 13	2.2 3.8 3.5 2.5 2.0	2 5 8	4.2 3.4 2.9	2	3.8
巴錦	同上	"	2 5 8 11 14	2.9 2.2 2.0 1.5 1.7	2 5 8	2.8 2.5 1.9	2	2.6
龜錦	同上	"	2 5 8 11 14	2.7 2.0 1.7 1.0 0	2 5 8	2.8 1.0 1.0	2	2.8

第5, 第6表中“發現後日數”とは、その組織が外部に表はれ出してから接種當日迄に経過した日數を意味するのであるが、各個体が全く同一の生育状態にあるといふことは何としても期待出来ないものであるから、供試全個体が正確に表中數字の日數通りの生育段階にあるものでは決してな

い。もつとも極端に生育程度の異なる個体は接種に先だつて除去した。

以上2回の接種試験結果を總体的に見るに、すべての品種に於て、各葉鞘が外部に表はれた直後は罹病率が低く、其の後直に急速に罹病程度を増加し、7~14日間その状態が続いた後、急速に再び罹病程度を減じている。此の最高の罹病程度の持続時間は、苗の生育期の外圍條件によつて多少の差がある様に見うけられる。即ち生育を促進する様な外圍條件、例へば高温の如き状態では此の期間が短い。このことは、1回目試験の結果と2回目試験の結果とを比較すると明かである。

第5表によつて明かな様に、第1葉鞘の罹病程度が減少し初める頃、第2葉鞘がすでに外部に表はれて高い罹病度を示している。第2葉鞘から第3葉鞘へ、第3葉鞘から第4葉鞘への移行に於ても同様な現象が見られる。しかして、各品種の最高の罹病率と最低の罹病率との幅は、夫々の品種で殆んど同様で、品種間差異は殆んどない。只、強い品種は弱い品種に比して低い罹病率を示す機会が多いといふ結果になつている。従つて抵抗性に大きな差のない品種間では、常にその抵抗性の順位に逆轉の生ずる機会が多い譯である。即ち、本法によつて示された罹病率なる數値は、一品種に關して常に一定なものでなく、その品種の生育時期によつてある程度の幅をもつて振れるものである。而して、その振れの状態は夫々の品種によつて特徴があると思はれる。或る品種の一定組織、例へば第1葉鞘について一定期間を置いて數回接種を行い、その結果として出て來る罹病率を何回かにわたつて見ることによつてその品種のもつ抵抗性を傾向として判定出來る。又、既に述べた様に一葉鞘部の示す抵抗性が急速に高まるのは、その組織が外部に出現してから約2週間の後であり、次の新しい葉鞘が外部に出るのに約7日を要するから、第3葉鞘の出初めに接種し、各葉鞘毎にその罹病率を見ると、第1葉鞘に對して約一週おきに3回接種した結果と略々一致すると考へられる。

既に述べた様に、第1葉鞘から第3葉鞘に至る迄、前葉鞘の罹病率を減少し初めた頃には次の葉

鞘が現れ初め、これは高い罹病率を示すから、ある程度苗齡の進んだ個体に接種した場合には、その個体全体としての最高の罹病度は、その個体の最弱の時期にある器官の罹病程度を示すことになる。従つて、此の様な苗齡にある多數個体に接種し一品種の罹病率を、各個体の最高の罹病度によつて算出する時は、總体的に罹病率は高くなり、各品種間の抵抗性の差異は殆んど見られない筈であるが、實際に於ては必ずしもさうでない。何となれば、今、第3葉鞘出初めの個体に接種した場合、菌が此の個体の最弱部即ち第3葉鞘に侵入した場合に初めてその個体の最弱の罹病度が現はれるのであつて、もし第3葉鞘に侵入せず、第2葉鞘或は第1葉鞘に侵入すると、その個体の罹病度は自ら異なつて現はれる筈である。此の個体が弱い品種に屬するならば、菌が最弱の第3葉鞘を侵さず、第2葉鞘を侵したとしても、高い罹病度の現はれる機会が多いが、もし強品種に屬するならば、かゝる場合に低い罹病度を示す機会が多いと思はれる。以上の如く、ある品種に於て一定の苗齡に達した一群の個体に接種し、各個体の最高の罹病度を基礎として算出した病率は、各個体の一定葉鞘の罹病度が基礎となつてゐるのでなく、發育度を異にする他の葉鞘の罹病度もこれに影響してゐるのである。

以上の諸點を考察する爲に第5表、第6表から第7表を得た。

第7表 各葉鞘別の罹病率と各個体最高の罹病度より算出せる罹病率との關係

品 種 名	第2,4,6回接種試験の結果第1葉鞘の各回罹病率の平均値	第6回目接種の結果の第1,2,3葉鞘の罹病率各平均値	第6回目接種結果の各個体最高罹病度より算出せる罹病率	第6回目接種結果の最終葉鞘の罹病度による罹病率
農林20號	3.4	3.4	3.5	3.5
北赤1號	3.5	3.8	3.8	3.9
共 和	3.7	3.4	3.4	3.4
榮 光	2.8	2.6	3.2	3.7
巴 錦	3.4	3.1	3.2	3.6
石狩白毛	2.4	2.4	2.7	3.3

第 8 表 各葉鞘別の罹病率と各個体最高の罹病度より算出せる罹病率との関係

品 種 名	第 1, 3, 5 回播種区の第 1 葉鞘の罹病率との平均値	第 1 回播種区の第 1, 2, 3 葉鞘の罹病率の平均値	第 1 回目播種区の各個体の最高罹病度より算出せる罹病率	第 1 回播種区の最終葉鞘の罹病度による罹病率
農林 9 號	3.9	3.4	3.7	4.0
農林 11 號	2.9	3.0	3.5	3.5
農林 15 號	2.7	2.8	3.0	3.2
農林 19 號	2.8	3.0	3.7	4.0
農林 20 號	2.7	2.8	3.5	4.0
農林 28 號	2.9	2.5	2.9	3.2
農林 33 號	2.6	2.6	3.2	3.5
農林 34 號	2.3	2.3	2.3	2.5
富 國	2.8	2.7	3.4	3.5
早生白毛	1.7	1.4	2.5	2.8
石狩白毛	1.8	1.9	2.4	3.0
北赤 1 號	2.3	2.8	3.6	3.8
榮 光	2.7	2.7	3.3	3.6
共 和	2.5	2.7	3.8	4.2
功 瀾	2.5	2.7	3.2	3.3
榮 糯	2.6	2.9	3.8	3.8
巴 錦	2.2	2.1	2.5	2.6
龜 錦	2.2	1.9	2.1	2.8

第 7, 8 表によつて見るに、殆んどすべての品種を通じて、第 1 葉鞘の出初めから 1 週おきに 3 回接種した場合に得られた各罹病率の平均値と、第 3 葉鞘の出初めに接種し、各葉鞘別に算出した罹病率の平均値との二者は殆んど同程度の數値を示し、第 3 葉鞘初期に接種した場合の、各個体の最高罹病度から算出した罹病率は、強品種では前二者と殆んど同値であり、弱品種では前二者に比し稍々高く現はれてゐる。

以上本試験結果に就いて種々考察を進めて來たが、繁を避けて記述しなかつた點をも考慮して次の様に要約することが出来る。

(i) 發芽初期即ち第 1 葉鞘の出初めに接種した場合は、各品種共に罹病率は極めて高く品種間の差異は少ない。

(ii) 一定葉鞘に就いて罹病率の變移の状態を見ると、外部展出初期に高く、後次第に低くなるが、此の高から低への移行の状態は品種によつて多少異なるらしく、概して抵抗性の強い品種に於

ては移行速かたで、即ち罹病率は早く低減する。従つて品種の示す抵抗性の生育時期による變異の状態を見るには、一定葉鞘について生育期別に何回か接種を行つてその綜合結果を見ることが望ましい。

(iii) 3, 4 葉の苗齡に達した苗に接種し、各葉鞘別に罹病状態を調査すると 1 乃至 4 の各葉鞘の罹病率は、一定葉鞘に對して 1 週おきに何回か接種した場合の罹病率と略々等しい。

(iv) 3, 4 葉の苗齡に達した苗に接種し、各個体の示す最高の罹病度によつて算出した罹病率は、(ii) 或は (iii) の場合を綜合した數値（各葉鞘別或は各接種時別の罹病率の平均値）と略々等しいか、或は其等に比し稍々高い數値を示す。此の高い數値が現はれるのは主として弱品種の場合で、その罹病率は最終葉鞘に於ける罹病度から算出した罹病率にむしろ近い。

(v) 以上の結果からみると、(iv) の場合に (ii)、(iii) よりも品種の強弱が判然と現れると思はれる。只苗齡があまり進むと、品種間の生育の差が大きくなることもあり、又品種によつて後期葉鞘がながく外部に出ない様な場合も見られた。従つて、接種適期は 3 葉出初め或は 3 葉鞘出初めがよいと思はれる。

### 試 験 5

既述の諸試験結果により、水稻品種の稻熱病に對する抵抗性を幼苗検定法によつて判定する場合に、各品種の抵抗性の程度は、それぞれの品種に於て高から低に至るといふいろいろの程度の罹病度を示す個体の數によつてきまることが明かになつた。而して、各個体の罹病度は次の 2 事項によつて夫々異なつて現はれる。

即ちその一つは、生物固有の彷徨變異性によるもので、各個体に作用する外圍條件を出来る丈同一にしても、なほかつ各個体の示す罹病度の間に差異のあることを免れない爲であり、他の一つは確率の問題であつて、菌の侵入が、寄主の抵抗性の強い部分におきるか、弱い部分におきるかによつて異なるものである。いづれにしても、弱い品種は高い罹病度を示す個体を生ずる機會が多く、

強い品種は低い罹病度を示す個体を生ずる機会が多い筈である。故に此處に現れる罹病率は、決して一定不變のものでなく、ある程度の幅をもつて振れるのが當然である。従つて、品種間差異を判定する場合、此の罹病率の振れを考慮すべきであつて、其の試験には、統計的な手段を加へた設計をする必要があると思ふ。此の間の事情を明かにする爲に次の二つの試験を行つた。

その一つは1品種の個体数を相當多数とり各階級の罹病度を示す個体の数を多く得て、罹病率の標準誤差を算出して、罹病率といふものゝ信頼度をたしかめようとしたものであり、他の一つは、1品種の1区の供試個体数を或程度少なくし、1品種について3区を設け、その結果に就いてバリアンス分析を行つた。兩試験ともに1品種の供試個体数は150であつた。

個体数及び品種数を多く使ふ必要上、又實用的に此の検定法を使ふ場合をも考慮して、苗を野外で冷床に仕立て接種を行つた。従つて接種後特別に定温に保つことなく、只冷床用障子を蔽ひ、その上によしすをかけて遮光し、24時間後覆ひを取つて外氣にさらしておいた。前者は6月10日に播種し7月2日に接種し、後者は7月5日に播種し7月30日に接種した。その結果を第9表に示す。

第9表 子葉鞘上の病斑により算出せる罹病率 (第1回試験)

品 種 名	病 斑 により 類 別 された 個 数					罹 病 率	標準偏差
	0	1	2	3	4		
農林9號	116	1	1	1	27	3.9	± 0.672
農林15號	80	11	7	38	0	2.7	± 0.831
農林20號	66	18	10	48	0	2.4	± 0.763
農林28號	82	5	31	6	0	2.0	± 0.494
農林33號	62	2	9	21	0	2.6	± 0.605
農林34號	52	41	11	7	0	1.4	± 0.694
早生富國	33	3		45	135	3.8	± 0.578
早生白毛	21	20	8	19	4	2.1	± 1.030
富 國	35	0	18	38	17	3.0	± 0.616
石狩白毛	65	15	4	11	0	1.9	± 0.719
北赤1號	85	0	2	11	15	3.3	± 0.636
功 精	60	9	24	51	39	3.3	± 0.879
榮 光	28	7	11	38	8	2.7	± 0.815
共 和	75	0	9	20	8	3.0	± 0.678
巴 錦	81	15	14	75	15	2.8	± 0.831
大野中生	50	17	16	52	17	2.7	± 0.941

第10表 子葉鞘上の病斑により算出せる罹病率 (第2回試験)

品 種 名	罹 病 率				
	第1区	第2区	第3区	計	平 均
農林9號	3.6	3.6	3.3	10.5	3.5
農林15號	3.6	3.5	3.0	10.1	3.37
農林20號	3.6	3.2	3.6	10.4	3.47
農林28號	3.3	2.8	2.9	9.0	3.00
農林33號	3.0	3.0	3.0	9.0	3.00
農林34號	2.7	2.6	2.6	7.9	2.63
早生富國	3.8	4.1	3.8	11.7	3.9
早生白毛	2.6	3.4	2.4	8.4	2.8
富 國	3.6	3.8	3.7	11.1	3.7
石狩白毛	2.8	2.4	2.8	8.0	2.67
北赤1號	4.0	3.6	3.5	11.1	3.7
功 精	3.3	2.6	2.9	8.8	2.93
榮 光	3.6	3.1	3.5	10.2	3.4
共 和	3.9	3.6	3.9	11.4	3.8
巴 錦	3.3	2.4	2.8	8.5	2.83
大野中生	3.5	2.8	2.8	8.6	2.87
渡 島 錦	4.0	3.8	3.8	11.6	3.87
魚 錦	1.8	2.0	2.3	6.1	2.03
計	59.5	56.3	56.6		
平 均	3.31	3.13	3.15		

第11表 第10表のバリアンス分析表

変 因	自 由 度	平 方 和	バリアンスF値
全 体	53	16.2136	
品 種	17	18.8036	0.812014.66
試 験 区	2	0.5136	0.25684.62
誤 差	34	1.8854	0.0554

第1回試験結果を第9表について見るに、被害程度の各階級に屬する個体数は必ずしも正常曲線を示すものでなく、二頭曲線を示すものすらある。

此れは個体数が少なく、又取つた階級数が少なく且つある程度精密度を欠いたものであつた爲であらうが、更に又、既に述べた様に、各階級に屬する個体数が、單一の原因、即ち例へば、生物特有の彷徨變異性によつてのみ左右されるものではない爲であらう。以上の理由から、此の場合通常の標準誤差の算出は不可能であつたから、單に標準偏差のみを表示したのである。此の偏差は相當に廣い幅を示し、これによつて見ても、各品種の

罹病率は殆んど連続的であつて品種間差異を認められぬ結果となつている。従つてこの場合、罹病率によつて抵抗性の順位を判定する爲には適當な群に類別するのが合理的であると思はれるが、こゝに得た試験結果から、かかる群別を決定すべき充分な基準は得られない。此の點に關して第2回試験の結果によつて考察を進めて見たい。

第11表について見るに、 $F = 14.66$  となり、本

試験の結果の第11表に示された數値は明かに極めて有意義であることがわかる。而して各品種の罹病率の間に見られる有意義な差異は0.35以上であつて、第10表によつて見るに、本試験に於ても、各品種間の罹病率は此の誤差の範囲内で略々連続的につらなつている。此の關係を示すと次の如くである。

第12表 幼苗検定の罹病率による各品種抵抗性の順位

品種名	龜錦	農林34號	石狩白毛	早生白毛	巴錦	大野中生	功福	農林28號	農林33號	農林15號	榮光	農林29號	農林9號	北赤1號	共和	渡島錦	早生富國
罹病率	2.03	2.63	2.67	2.80	2.83	2.87	2.93	3.00	3.00	3.37	3.40	3.47	3.50	3.70	3.80	3.87	3.90

(括弧内は統計的に差異の認められぬものである。)

又、各試験区間の有意義な差異を算出すると0.13となり、各区間に見られる差異は殆んど此の範囲内に入る。即ち試験区3区の條件がある程度一定であることが解る。此の様に略々同一の條件に於て、各品種に於て現はれる罹病率の振れの幅は充分大きく見ても0.5以内に止まるのであつて、従つて第1の方法よりも第2の方法の方が、より少ない差異の判定となし得るわけであり、此の點で有利であると思はれる。

### 試 験 6

以上述べ來つた5つの試験によつて、幼苗検定法が、稻品種の稻熱病に對する抵抗性の差異を判定するのに極めて有効な方法であり、且つ其れに統計的な手段を考慮することによつて、その正確さを一層高め得ることが明かになつた。而して、試験3及び4について述べた様に、本法によつて検定された品種間の抵抗性の順位が、稲苗の生育状態或は接種時の外圍條件等によつて、時として逆轉する場合もあるかも知れない。即ち品種によつて、其等外圍條件に對する反應の程度に差異があるかも知れないのである。

試験5の條件を標準とし、

(i) 生育期間及び接種時の温度が低いもの。

一生育期間 13°C~27°C, 接種時 20°C~25°C

(ii) 温度に關しては標準と略々同一で、窒素量が3倍のもの。

一生育期間 20°C~35°C, 接種時 25°C~30°C

(iii) 温度に關しては(i)と略々同一で、窒素量が3倍のもの。

(iv) 温度、肥料に關しては(i)と略々同一で、苗齡が(i)より早いもの。一第2葉鞘初め一

以上の組合せで3年間にわたり、年に1回宛行つた試験の結果を第13表に示す。1回の接種試験には、同一條件のものは1区しか設けなかつた。試験5に於て、條件が略々同一に近く、試験区が1区である場合、各品種間の有意義な差は約0.5以上なければならぬといふ結果を得た。本試験に於て、1区1回の接種試験によつて得られた罹病率に就いて、各品種間の差異を0.5の幅で群別して順位を決定したものが、略々類似の條件で3年間にわたつて行つた試験結果の綜合分析の結果とどの程度の一致を見るかを確め、本検定法の信頼度を明かにする爲に、此の様な設計をしたのである。第13表により、此等の點について考察を進めて見たい。

第13表 栽培條件を異にする場合の幼苗検定による罹病率

品種名	條件 年次		低 温 (普通肥)					低 温 (3倍窒素)					高 温 (普通肥)				
	1946	1947	1948	計	平均	1946	1947	1948	計	平均	1946	1947	1948	計	平均		
農林 9 號	3.9	3.7	4.0	11.6	3.87	4.0	3.8	3.8	11.6	3.87	3.3	3.3	3.0	9.6	3.2		
農林 15 號	2.7	2.5	2.4	7.6	2.53	3.5	3.7	3.3	10.5	3.5	3.0	2.6	2.6	8.2	2.73		
農林 20 號	2.4	2.6	2.8	7.8	2.6	3.0	3.5	3.2	9.7	3.23	3.6	3.0	3.1	9.7	3.23		
農林 28 號	2.0	2.1	2.3	6.4	2.13	3.5	3.2	3.3	10.0	3.33	2.9	2.6	2.7	8.2	2.73		
農林 33 號	2.6	3.0	2.9	8.5	2.83	3.6	3.8	3.6	11.0	3.43	3.0	3.4	2.9	9.3	3.1		
農林 34 號	1.4	1.3	1.6	4.3	1.43	2.8	2.7	2.8	8.3	2.77	2.6	2.6	2.6	7.8	2.6		
早生富國	3.8	3.7	4.0	11.5	3.83	4.2	4.1	4.2	12.5	4.13	3.8	3.6	4.0	11.4	3.8		
早生白毛	2.1	2.6	2.7	7.4	2.47	3.3	3.5	3.3	10.1	3.37	2.4	3.0	3.1	8.5	2.83		
富 國	3.0	2.9	3.2	9.1	3.03	4.0	3.9	3.8	11.7	3.9	3.7	3.6	3.4	10.7	3.67		
石狩白毛	1.9	1.5	1.7	1.1	1.7	2.9	2.8	2.8	8.5	2.83	2.8	2.4	2.7	7.9	2.63		
北赤 1 號	3.3	3.7	3.8	10.8	3.6	3.9	4.1	3.8	11.8	3.93	3.5	3.6	3.7	10.8	3.6		
功 糯	2.4	2.7	2.8	7.7	2.63	3.5	3.3	3.5	10.3	3.43	2.9	3.6	3.4	9.9	3.3		
榮 光	2.7	2.6	2.9	8.2	2.73	3.7	3.8	3.6	11.1	3.7	3.3	3.6	3.3	10.4	3.47		
共 和	3.0	3.5	3.4	9.9	3.3	3.8	3.6	3.8	11.2	3.73	3.9	4.0	3.7	11.6	3.87		
巴 錦	2.8	2.9	3.0	8.7	2.9	3.5	3.3	3.5	10.3	3.43	2.8	2.6	2.4	7.8	2.6		
大野中生	2.7	2.9	2.8	8.4	2.8	3.6	3.7	3.7	11.0	3.67	8.2	2.4	2.4	7.6	2.53		
渡 島 錦	3.8	3.7	3.9	11.4	3.8	4.1	4.0	3.8	11.9	3.93	3.8	3.9	3.6	11.3	3.77		
龜 錦	1.5	1.5	1.7	4.7	1.57	2.8	2.5	2.8	8.1	2.7	2.3	2.0	2.1	6.4	2.13		
計	48.0	49.4	51.9	149.3		63.7	63.3	62.6	189.6		56.6	55.8	54.9	167.1			

品種名	條件 年次		高 温 (3倍窒素)					高 温 (2葉鞘初め)				
	1946	1947	1948	計	平均	1946	1947	1948	計	平均		
農林 9 號	3.8	3.4	3.7	10.9	3.63	2.3	2.4	4.1	10.8	3.6		
農林 15 號	3.6	3.6	3.6	10.8	3.6	3.7	3.1	3.9	10.7	3.57		
農林 20 號	4.8	4.4	4.4	13.6	4.53	3.8	4.0	4.9	12.5	4.17		
農林 28 號	4.1	4.1	3.3	11.5	3.83	3.2	3.7	3.8	10.7	3.57		
農林 33 號	4.0	3.8	4.0	11.8	3.93	3.0	4.1	4.1	11.2	3.73		
農林 34 號	3.0	2.5	2.7	8.2	2.73	2.6	2.6	3.2	8.4	2.8		
早生富國	5.0	4.6	4.3	13.9	4.63	3.7	3.8	3.8	11.3	3.77		
早生白毛	4.1	3.6	3.2	10.9	3.63	3.2	3.3	3.2	9.7	3.23		
富 國	4.2	3.8	4.1	12.1	4.03	3.7	4.0	4.1	11.8	3.93		
石狩白毛	3.4	3.0	2.9	9.3	3.1	2.9	3.1	2.9	8.9	2.97		
北赤 1 號	4.4	4.1	3.8	12.3	4.1	3.7	3.8	4.4	11.9	3.97		
功 糯	3.9	3.8	3.6	11.3	3.77	3.3	3.5	3.7	10.5	3.5		
榮 光	4.0	3.8	4.0	11.8	3.93	3.7	3.5	4.1	11.3	3.77		
共 和	4.5	3.9	3.9	12.3	4.1	3.5	3.8	3.8	11.2	3.73		
巴 錦	3.2	3.5	2.8	9.5	3.17	2.9	2.4	2.9	8.2	2.73		
大野中生	3.3	3.7	3.0	10.0	3.33	3.0	2.5	3.4	8.9	2.47		
渡 島 錦	4.9	4.2	4.2	13.3	4.43	3.8	3.8	3.8	11.4	3.8		
龜 錦	2.8	2.9	2.6	8.3	2.77	2.7	2.3	3.1	8.1	2.7		
計	71.0	66.7	64.1	201.8		59.7	60.7	67.1	187.5			

第14表 第13表のバリエーション分析表 (各条件別)

栽條 培件	變 因	自由 度	平方 和	バアン リス	F 値
低(普通肥) 温	全品年誤	53	29.3431	1.6535 0.2177 0.0235	70.3
	休種次差	17	28.1098		
	年誤	2	0.4353		
	差	34	0.7980		
低(三倍窒素) 温	全品年誤	53	9.7839	0.5365 0.0122 0.0185	29
	休種次差	17	9.1206		
	年誤	2	0.0350		
	差	34	0.6386		
高(普通肥) 温	全品年誤	53	15.23	0.8363 0.33 0.0309	27
	休種次差	17	13.517		
	年誤	2	0.66		
	差	34	1.053		
高(三倍窒素) 温	全品年誤	53	19.0159	0.9254 0.6746 0.0562	16.5
	休種次差	17	15.7326		
	年誤	2	1.3492		
	差	34	1.9341		

栽條 培件	變 因	自由 度	平方 和	バアン リス	F 値
二葉鞘初め	全品年誤	5	16.4891	0.6903 1.2660 0.0653	10.6
	休種次差	17	11.7358		
	年誤	2	2.5319		
	差	34	2.2214		

第15表 第13表のバリエーション分析表 (年次及び各条件綜合)

變 因	自由 度	平方 和	バアン リス	F 値
全品年誤	269	120.1215	3.6132 0.7267 8.2784 0.2197	77.2
休種次差	17	61.4244		
年誤	2	1.4534		
栽培條件	4	33.1135		
品種×條件	68	14.9369	0.2197	176
品種×年次	34	1.6857	0.0496	
條件×年次	3	1.1452	0.1432	
誤差	136	6.3624	0.0468	

第16表 年次別、条件別及び年平均の幼苗検定による抵抗性順位

品 種 名	低普通温肥				品 種 名	低3倍窒素				品 種 名	低普通温肥				品 種 名	高3倍窒素				品 種 名	高温2葉鞘初め			
	一 九 四 六	一 九 四 七	一 九 四 八	平 均		一 九 四 六	一 九 四 七	一 九 四 八	平 均		一 九 四 六	一 九 四 七	一 九 四 八	平 均		一 九 四 六	一 九 四 七	一 九 四 八	平 均		一 九 四 六	一 九 四 七	一 九 四 八	平 均
亀 錦	1	1	1	1	亀 錦	1	1	1	1	亀 錦	1	1	1	1	亀 錦	1	1	1	1	亀 錦	1	1	1	1
農林34號	1	1	1	1	農林34號	1	1	1	1	大野中生	1	1	1	2	農林34號	1	1	1	1	農林34號	1	1	1	1
石狩白毛	1	1	1	1	石狩白毛	1	1	1	1	農林34號	1	2	1	2	石狩白毛	1	1	1	1	石狩白毛	1	2	1	1
農林28號	2	2	2	2	早生白毛	1	2	1	2	石狩白毛	1	1	2	2	巴 錦	1	2	1	2	巴 錦	1	1	1	1
早生白毛	2	3	2	3	農林20號	1	2	1	2	巴 錦	1	2	1	2	大野中生	1	3	1	2	大野中生	1	1	1	1
農林20號	2	3	3	3	農林28號	2	2	1	2	早生白毛	1	2	2	2	農林15號	2	2	2	3	早生白毛	2	2	1	2
農林15號	3	3	2	3	功 糯	2	2	2	2	農林15號	2	2	1	2	農林9號	2	2	2	3	農林15號	2	2	2	3
功 糯	2	3	3	4	巴 錦	2	2	2	2	農林28號	2	2	2	2	早生白毛	3	2	2	3	農林9號	2	2	3	3
農林33號	3	3	3	4	共 和	2	2	2	3	農林33號	2	3	2	3	功 糯	2	3	2	3	農林28號	2	3	2	3
榮 光	3	3	3	4	農林15號	2	3	1	3	農林9號	2	3	2	3	農林28號	3	3	2	3	農林33號	1	4	3	3
巴 錦	3	3	3	4	農林33號	2	3	2	3	農林20號	3	3	2	3	農林33號	3	3	3	4	功 糯	2	3	2	3
大野中生	3	3	3	4	榮 光	2	3	2	3	功 糯	2	3	3	4	富 國	3	3	3	4	共 和	2	3	2	3
富 國	3	3	3	5	大野中生	2	3	2	3	富 國	3	3	3	4	榮 光	3	3	3	4	榮 光	2	3	3	3
共 和	3	4	4	6	北赤1號	2	3	2	4	北赤1號	3	3	3	4	共 和	3	3	3	4	早生富國	2	3	3	3
北赤1號	4	5	4	7	農林9號	3	2	2	4	榮 光	3	3	3	4	北赤1號	3	3	3	4	渡 島 錦	3	3	2	3
渡 島 錦	5	5	4	7	渡 島 錦	3	3	2	4	共 和	3	4	3	5	渡 島 錦	4	3	3	5	富 國	2	3	3	4
早生富國	5	5	5	8	富 國	3	3	2	4	渡 島 錦	3	4	3	5	早生富國	4	4	3	5	北赤1號	2	3	3	4
農林9號	5	5	5	8	早生富國	3	3	3	4	早生富國	3	3	1	5	農林20號	4	4	4	5	農林20號	3	3	4	4



第15表によつて見るに、生育條件が異なるに従つて各品種の罹病程度が異なることは明かである。即ち生育時の溫度及び接種時の溫度の低い時の方が、高い時よりも罹病率が低く、窒素施與量が多ければ罹病率が高い。本法によれば此等諸條件による罹病状態の變化を充分に見得る譯である。又、苗齡の若い方が罹病率が總体的に高くなつてゐるが、此れは第2葉鞘の出初めと終りとの差が影響しているのであつて、試験4に現れた所から見て當然の結果であらう。

第16表によつて見るに、各年度一回の試験結果によつて判定された抵抗性の順位と、3年間の綜合結果をバリエーション分析した場合の順位との間には、各品種間の抵抗性の順位に逆轉は殆んど見られない。只、こゝで注意を要するのは、外圍條件の異なる場合に、抵抗性の順位に逆轉の現れた品種のあつたことである。云ひかへるならば、溫度、或は窒素量の差異に對する反應の場合が品種によつて異なるといふことである。

第13表及び第15表によつて見ると、各品種を大體次の様に大別出来る。

(a) 生育時及び接種時の溫度の差によつては罹病率に殆んど差異を來さないが、窒素施與量の差異は大きく影響するもの。

農林15號、農林33號、早生富國、早生白毛、巴錦、大野中生、渡島錦、龜錦。

(b) 溫度及び窒素量が共に影響するもの。

農林20號、農林28號、農林34號、富國、石狩白毛、功糯、榮光、共和。

(c) 溫度、窒素量共に殆んど影響せぬもの。

農林9號、北見赤毛1號。(農林9號は普通肥、高溫区で他区より低い罹病率を示したが、此れは第2葉鞘が殆んど外部に現れない様な生育状態を示した爲と思はれる。試験4の項参照)

なほ、此等3群に分けた夫々の群の内部でも更にその反應の度合によつて細別出来る。即ち(a)群中、巴錦、大野中生はどちらかといふと高溫の場合にむしろ低い罹病率を示すものであり、(b)群中、農林34號、石狩白毛、榮光、共和等にあつては、低溫の時にのみ窒素施與量の影響が現れる。而して、農林20號、農林28號等にあつては、高溫、

多窒素の兩條件が相乘的に罹病率を高め、特に農林20號に於てその傾向が著しい。云ひかへれば、此の品種は、外圍條件によつて著しく罹病率に變化を來すものである。

第16表に見られる品種の抵抗性の順位の逆轉は上述の様な理由によつて生じたものに他ならない。

年次を異にして行つた3回の試験の各回の傾向が、同一條件である限り殆んど同一であつたのは、本法の信頼度の高さを物語るものであらうが、反面、外圍條件が異なるに従つて抵抗性の品種間差異の傾向が異なるのも亦事實である。此の様な現象の生ずるのは、本法の欠陥によるものであるとは決して云ひ切れない。從來栽培されてゐる多くの品種に於て多年にわたる栽培中、年或は場所によつて、稻熱病に對する抵抗性の順位が狂ふ場合が屢々知られてゐる。記録には殘されてゐないが、多年の経験によつて、北海道に於ても此の様な例のあることが2, 3知られてゐる。例へば農林20號の抵抗性に就いて、強さの順位の逆轉的な變動の起つた事例がある。即ち比較的低溫年に於ける稻熱病大發生の場合には農林20號は強く、高溫年の大發生の場合には弱い。又道南地帯で、夏から秋にかけて比較的低溫の年に、本來強品種として知られてゐる巴錦が、屢々穂頸を侵され大被害を受けることも觀察されてゐる。更に又、本道中部地帯で最強品種として知られてゐる石狩白毛が、道南部に於ては、巴錦、大野中生に比し必ずしも強くないと云はれてゐる。又、從來葉稻熱病檢定法による判定の結果強品種とされている共和は、本法によれば最弱の部類に入るが、實際圃場に於ては、此の品種は節或は穂頸を相當ひどく侵されるのである。此等2, 3の事實は、幼苗検査による檢定結果とよく一致してゐる。勿論、各品種の幼苗時代に於ける外圍條件に對する反應が、生育後期に於ける外圍條件に對する反應と、そのまゝすべて一致するかどうかは、實驗的證明によつて明かにしなければならぬことであるが、以上の諸例によれば、本法によつて判定した抵抗性の順位に、時とすると外圍條件等の影響によつて狂ひのおこることがあるのは、むしろ本法の信頼度の高さを示すものであると云ひ得る。

本法によつて判定した各品種間の抵抗性の順位は、前述の如く大多数の品種に関しては大体不變であるが、各品種の罹病率そのものは常に相當な幅で變動する。被害程度別に與へた數値の根據から考へて2以下の罹病率のものは抵抗性極めて強く被害は寄主の生活に殆んど何等の影響を與へぬ程度に止り、3以上のものでは相當の被害があり積極的な抵抗力はもはや認められず、5以上に至つては寄主の被害は著しく、概ね生活不可能の状態に陥る。而して2~3の間にあるものは相當程度の抵抗力を認めてよいと考へられる。既に行つた多くの接種試験の結果によつてみるに、各品種の罹病率の變異は殆んど此の全域にわたつてゐる。從來慣用されて來た抵抗性品種或は罹病性品種といふ言葉は、その品種が質的に夫々一定不變の性質を持つてゐるかの如き解釋のもとに使用され勝ちであつた。しかし既に述べた様に、年或は地方によつて、或は罹病性であり、或は抵抗性であるといふ様な不定性の品種が屢々經驗されてをり、又一品種の抵抗性の程度が外圍條件により相當に變化する事は今更云ふ迄もない周知の事實である。此のことは、少なくとも從來栽培されている日本稻の一品種の抵抗性が、決して一定不變の質的なものでなく、連続する量的な性質のものであることを物語つてゐる。勿論、從來此の抵抗性の程度を量的に表示する方法がなかつた譯ではない。

即ち既に述べた様な、被害個体數の總數に對する割合、或は病斑の數及び大きさの計測、或は幼苗の生存歩合等がそれである。しかし此等の方法は、時間、勞力、設備の點で大量のものを供試することが不可能であつたり、又、その計測は寄主自体の抵抗力のみならず屢々他の要素、即ち接種時の胞子の數、或は他の機械的な理由による胞子の附着の難易等によつて左右される場合が多い。更に又、病斑の大きさは確かに一つの有意義な表示ではあるが、寄主の抵抗力の差異によつて生ずる病斑の性質は、單なる大きさのみの計測では表示出來ぬ場合がある。しかも病斑の數が同一價値をもつ數値として、大きさと數とが相乘される場合、抵抗力の強い寄主体上に表はれる病斑が數に於て著しく多い爲に、弱い寄主体上の病斑と同程度の價値を示すことさへある。以上の様な理由から、品種間の抵抗性の差異の量的な標示法として、從來の方法は決して充分に合理的、且つ實用的なものであるとは云ひ難い。

從來、概念的には不連続な質的性質として受け入れられながら、而も一方其れを標示する場合には、此の質的差異に對して一種の無關心ともいふべき態度をもつて計測されてゐた品種間の抵抗性の差異は、此の兩者を合理的に連關させた量的標示法があつて初めて其の本質を明かにし得ると思ふ。此の要求を或程度満足するに足るものとして、

第17表 幼苗検定による内地品種の罹病率

品 種 名	10/VI 播種 2/VI 接種						罹 病 率	5/VI 播種 25/VI 接種 (2葉終り)						罹 病 率	5/VI 播種 30/VI 接種 (3葉半)						罹 病 率
	各罹病度を示す個体數							各罹病度を示す個体數							各罹病度を示す個体數						
	0	1	2	3	4	5		0	1	2	3	4	5		0	1	2	3	4	5	
北海道産品種	農林20號	54	12	6	39	177	3.6	80	8	3	23	65	9	3.8	79	10	20	98	18	3.1	
	北赤1號	72			18	159	21	4.0	62		3	16	53	3.7	7	12	18	9	92	3.7	
	石狩白毛	111	12	12	15	24	2.8	80	16	5	42	30	2.9	31	27	6	33	32	2.7		
	龜 錦	137	9	7	2	1	1.8	67	18	6	15	24	2.7	50	44	28	9	5	2.1		
府縣産品種	双 葉	125	15	6	18	23	2.8	53		6	15	12	3.1	95	3	6	3	2.0			
	農林18號	73		12	20	71	3.6	49		3	12	15	3.4	101	15	27	15	24	2.6		
	農林21號	101	3	3	23	62	3.6	121	3	12	24	25	3.1	41	11	23	26	14	2.6		
	農林22號	151	4	4	9	2.2	196	6	12	18	3	2.5	61	32	15	1.3					
	農林23號	149	11	31	2	1.8	76		6	3	2.3	121	20	5	1.2						
	眞珠1號	98	0	0	0	0	76	5	1	1.2	81	3	1.0								

又此の問題に関する一つの提起として、今迄行つた各種試験の概要を此處に述べた。

本法の妥當性及び育種上の利用法については、次の諸實驗との関連に於て更に章を改めて検討して見たいと思ふ。

府縣稻數品種に就いて本法によつて接種試験を行つた結果を参考迄に次に掲げておく。

## (2) 葉鞘檢定法

前章に於て、稻熱病抵抗性檢定法に就いて稍々詳細に論じ、且つ品種間差異の判定法として幼苗檢定法の有用なることを述べた。しかし幼苗檢定法は、既述の試験結果から明かな様に一品種に就き多數個体を供試し、其等各個体の示す抵抗度の綜合結果により判定する方法である。しかるに、遺傳因子の行動の分析に最も必要なのは適確な個體檢定法でなければならぬ。従來の如何なる方法に於ても、多數個体について一々個體檢定を行ひ得ぬのは論を俟たない。又、幼苗檢定法にあつても、如何なる品種にも無被害個体が多く含まれ、且つ一品種内に被害程度を異にする多くの個体が含まれる點より見て、個體檢定法として使用するに堪えない。以上の欠陥を補ふべきものとして、伊藤、坂本<sup>(5)</sup>(1944)兩氏が品種間差異の檢定法として提起された葉鞘裏面接種法が極めて有効な方法であると思はれる。しかし兩氏の述べられた限りに於ては、此の方法はそのまゝでは個體檢定をなすに充分でない。著者は本法を個體檢定に利用する爲に、2, 3の實驗を行つた。以下此等の點について述べる。

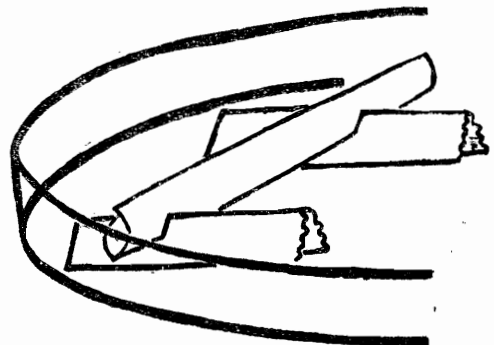
### 接種方法

本法は既に述べた如く、伊藤、坂本兩氏が1944年に抵抗性の品種間差異檢定法として提起されたものであるが、兩氏は1941年に先づ此れを寄主一病原菌間の相互關係を生體的に觀察する方法として紹介された。その接種方法の細部の具体的な記載が極めて簡單であるから、こゝに改めてその方法を述べたい。

實驗の目的によつて材料を採取する時期及び品種が種々變化するのは當然であるが、品種間差異を檢定する場合に一つの標準として主稈の穂孕中

期に、主稈の止葉の直下の葉(以下此れを-1葉、その次の下葉を-2葉と呼ぶ)を取る。此れは材料を採取する寄主の生育時期その他の條件を略々一定にし、接種後の處理を容易ならしめ、又他の害菌或は機械的障害を受けることの少ない點等を考慮せる便宜的な約束である。従つて後述する様に、止葉或は-2葉を採る場合もあり、又分蘗稈を採る場合もあることになる。圃場或はポットに栽培された個體から所要の稈をなるべく下から採取し、前記の部分約8cm切り取るのであるが、此の際先づ葉舌部から約1.5cmを切り取り、其處から約8cmの長さに切り取る。此の部分を直ちに水中に放置し1~2時間後、葉鞘に包まれた稈部を抜き取る。此の時葉鞘部に機械的な障害(例へば折り曲れる等)を與へぬ様に注意する。水中に放置するのは、その後の處理に時間を要する場合に、組織の水分喪失が多く、接種に用ひた孢子浮游液が早く乾きすぎる恐れがある爲である。

以上の様にして準備した葉鞘をシャーレ濕室中に保ち、此の葉鞘の円筒内面部に孢子浮游液を注入して接種するのであるが、著者はなるべく長い材料を使ふ爲、徑15cmの發芽シャーレを使用した。濕室中に円筒形の葉鞘を水平に保定する爲に圖の如き装置が便利である。なほ圖中の紙台は形をとゞのへた後、熔したパラフィンに侵して固めると、水浸による形のくずれを防ぐことが出来る。又葉鞘は出来るだけ水平に保たないと、浮游液の流出する恐れがある。



第2圖 葉鞘接種法略圖

以上の準備をととのへた後、葉鞘の切口の一端から孢子浮游液をスポイトで注入し内面一杯に満す。後の検鏡時の爲に、浮游液の孢子は濃度は一白金耳5~10個位が適當である。以上接種完了したものを25°C~30°Cの定温器中に48時間保つた後に検鏡する。なほ1個のシャーレに入れる材料の数は5本である。

生体観察を行ふ場合は、定温器から取り出して直ちに検鏡するのであるが、多量の材料を比較検定する品種間差異検定の如き場合は、上述の材料を直に20%アルコール液中に入れて固定して保存し隨時取り出して観察すればよい。検鏡に際しては先づ材料の両端を切り捨て、中央部の約5cmを残す。此の材料の中肋部の内面表皮をカミソリで剥ぎ取り、常法によつて検鏡する。品種間差異或は個体間差異の検定には、脉部には含まれた部分の表皮組織についてのみ観察した。

### 試 験 1

既述の方法によつて各材料につき検定するのであるが、その観察法に関しては既に伊藤、坂本兩氏の報告に詳細に述べられている。其れを此處に要約すれば、組織表面に形成された附着器から細胞内部に入った菌糸の侵入状態の比較であるが、その侵入状態は即ち、侵入菌糸の1細胞内に於ける發育状態の良否と侵入菌が蔓延せる細胞数の多少とである。此等兩者の状態が、寄主の抵抗性の程度に應じて夫々異なることは兩氏の多くの實驗によつて證明され、此等を基準として多数品種の抵抗性の差異を検定されたのである。こゝに必要とする個体検定の爲には、此等兩者の状態變化を何等かの方法によつて數量的に表示することが望ましい。本試験は此の點を決定する爲に行つたものである。

供試品種は石狩白毛、農林20號、北見赤毛1號で、上川支場圃場にて各品種を1株1本植えるとし、肥料條件の差異をなるべく少なくする爲無肥料とし5区制とした。各品種略々同様の穂孕の状態にある主稈を1区から5本、計25個体取り、既述の方法によつて接種、固定、観察を行つた。1附着器から生じた侵入菌糸の細胞内への侵入状態

を數で表示する爲に次の階級を與へた。

0. 附着器は形成されたが、その下の細胞には、顯微鏡的に何等の變化も認め得ないもの。

0.5. 附着器からの侵入菌糸は認め得ないが、附着器下の細胞内容が變質して顆粒状を呈してゐると認められるもの。

1. 附着器からの侵入菌糸が極く僅かながらも認められるもの。

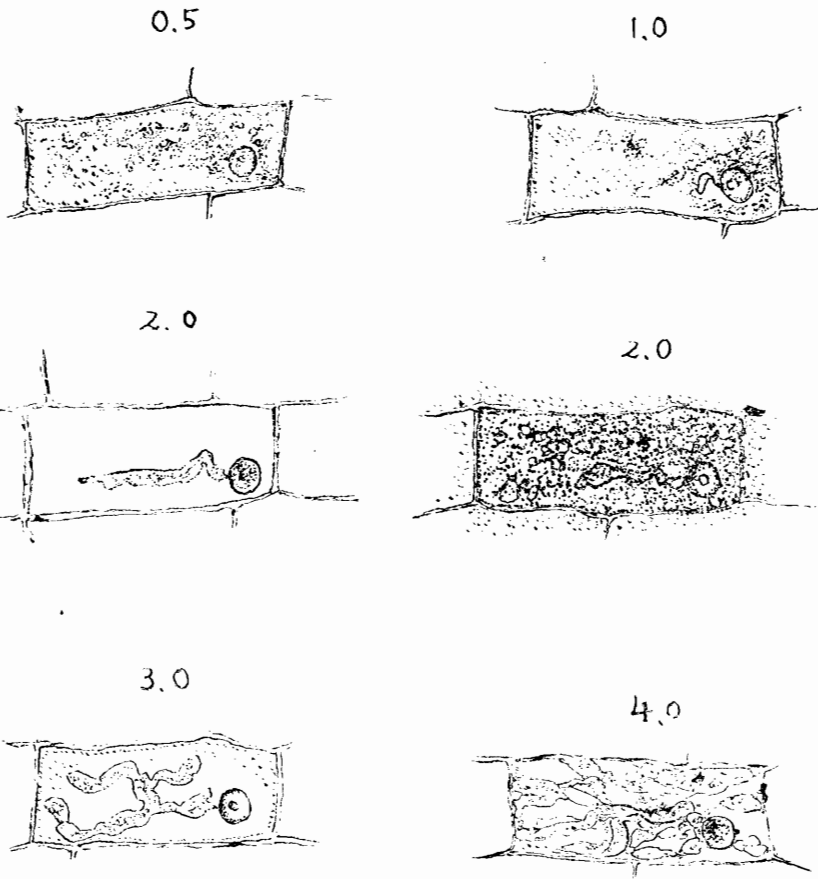
2. 附着器からの侵入菌糸が判然と細胞内に發達してゐるが、未だ分岐せざるもの。

附着器からの侵入菌糸が發育して1~3回分岐してゐるもの。

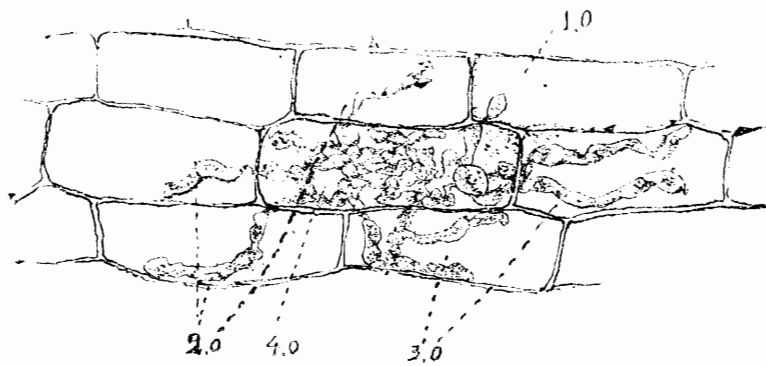
4. 附着器からの侵入菌糸が3回以上分岐して細胞内に充滿してゐるもの。

0.5の階級に屬するものについて更に補足的に述べる。此の階級に屬するものは、判然とは認め難いが附着器から發出した菌糸の侵入を蒙つたか、或は、現實に侵入は起らないが何等かの影響を受けていると思はれるものである。従つて觀察時によつて又觀察者によつて、或は侵入と認められ、或は未侵入と認められ、研究者の主観による人爲的誤差を生起するおそれの多いものである。しかし、かゝる状態が多く現はれるのは抵抗性の極めて高い個体に於てであつて、此等をすべて1とすると抵抗性の高い品種間又は個体間の差異は殆んど認められなくなる。又前述の如く、此の階級に大きな數値を與へると人爲的な誤差の影響を大きくするおそれがある。此の影響を少なくし、しかも1の階級に入れたものとの差を明かにする爲、此の状態にあるものに對して0.5といふ値を與へたのであつて、全く便宜的な措置である。

以上の階級は侵入菌糸の1細胞内に於ける發育状態のみに準據したものであつて、1附着器から發出した菌糸の侵入細胞數には關係がないが、此の部分は次の様式で計量される。例へば、1附着器から發出せる侵入菌糸が3個の細胞を侵し、中1個は4の状態で侵され、他の2個が2の状態で侵されている場合、その附着器による寄主の被害程度は $4+2+2=8$ となる。(以上第3圖参照)



$$1 + 2 \times 3 + 3 \times 2 + 4 = 17.0$$



第3圖 葉鞘接種による細胞の被害状態及び茎等へ與へた数値

以上の規準に従つて各々1個の材料について観察計測するのであるが、その際、オリンパス、6×8（約500倍）の1視野に入る範囲は通常2本の脈部には含まれた部分である。此の部分につき、32mmのカバーガラスに被はれた範囲内に約100個前後の附着器が見られる。1個の材料について此だけの部分を観測し、それによつてその個体の示す抵抗性の度とした、その結果を第18表に示す。

表中、侵入率とは、形成された附着器數で侵入菌糸の侵害度が0.5以上の數値をもつ附着器の數を除したもの。

被害度は次式により算出した。

$$\text{被害度} = \frac{\sum fd}{n}$$

d: 0を除く階級値

f: 0を除く各階級値に属する員數

n: 0を除く階級値を持つ附着器數

第18表 葉鞘裏面接種による被害度及び侵入率

シヤールレ	品種 個体	石 狩 白 毛						農 林 2 0 號						北 見 赤 毛 1 號								
		1	2	3	4	5	計	平均	1	2	3	4	5	計	平均	1	2	3	4	5	計	平均
被 害 度	1	1.08	1.28	1.21	1.30	1.08	5.95	1.19	1.38	2.00	1.57	1.15	2.15	8.25	1.65	2.91	1.71	2.01	1.95	1.63	10.21	2.04
	2	1.12	1.20	1.30	1.18	1.09	5.89	1.18	1.38	1.76	1.60	1.31	1.21	7.46	1.49	1.85	1.76	1.82	2.78	1.83	10.04	2.01
	3	1.15	1.10	1.08	1.20	1.37	5.90	1.18	1.58	1.92	1.44	1.20	1.60	7.74	1.55	1.93	2.31	1.64	1.85	1.89	9.67	1.93
	4	1.25	1.05	1.03	1.20	1.23	5.76	1.15	1.73	1.32	1.28	1.61	1.59	7.53	1.51	1.83	1.78	1.82	2.05	1.75	9.43	1.89
	5	1.22	1.15	1.15	1.15	1.18	5.85	1.17	1.36	1.60	1.35	1.42	1.35	7.58	1.52	1.86	2.05	1.93	1.93	1.91	9.61	1.92
	計	5.82	5.78	5.77	6.03	5.95	29.35	5.89	7.43	8.10	7.74	6.89	7.90	38.46	7.72	19.38	9.61	9.27	19.34	7.61	48.96	9.79
侵 入 率	1	0.51	0.47	0.43	0.50	0.30	2.21	0.44	0.50	0.33	0.45	0.34	0.55	2.17	0.43	0.38	0.45	0.33	0.50	0.47	2.13	0.43
	2	0.45	0.45	0.81	0.52	0.71	2.94	0.59	0.32	0.75	0.52	0.35	0.41	2.35	0.47	0.50	0.31	0.33	0.45	0.38	1.97	0.39
	3	0.46	0.40	0.35	0.41	0.70	2.52	0.50	0.32	0.53	0.42	0.28	0.47	2.02	0.50	0.73	0.48	0.38	0.71	0.33	2.03	0.53
	4	0.58	0.41	0.30	0.48	0.55	2.32	0.46	0.48	0.36	0.40	0.52	0.44	2.20	0.44	0.41	0.58	0.66	0.46	0.43	2.44	0.49
	5	0.36	0.40	0.45	0.53	0.53	2.29	0.45	0.44	0.64	0.57	0.39	0.38	2.42	0.48	0.51	0.48	0.31	0.51	0.48	2.29	0.46
	計	2.36	2.13	2.34	2.44	2.44	12.46	2.49	2.66	2.61	2.36	1.88	2.25	11.16	2.23	2.53	2.30	1.96	2.58	2.09	11.46	2.29

第19表 第18表のバリアンス分析表（被害度）

變 因	自由 度	平 方 和	バ リ ア ンス	F 値
全 体	74	11.0144		
品 種	2	7.7039	3.8520	90.6
シヤールレ	4	0.4193	0.1048	
誤 差	68	2.8912	0.0425	

第20表 第18表のバリアンス分析表（品種別）

	石 狩 白 毛				農 林 2 0 號				北 見 赤 毛 1 號			
	自由 度	平 方 和	バ リ ア ンス	F 値	自由 度	平 方 和	バ リ ア ンス	F 値	自由 度	平 方 和	バ リ ア ンス	F 値
全 体	24	0.0762			24	1.8749			24	1.3593		
シヤールレ	4	0.0040	0.0010		4	0.3885	0.0971		4	0.0830	0.0208	
誤 差	20	0.0722	0.0361		20	1.4864	0.0743		20	0.2763	0.0638	

第18表によつて明かな様に、侵入率と被害度とは必ずしも平行しない。而して各品種25個体の侵入率の平均値は3品種ともに殆んど同じである。伊藤、坂本兩氏の多くの實驗結果においても、此の場合の侵入率は寄主の抵抗性の差異と殆んど無関係とみなしてよい數値が出ている。此れに反して、侵入率と無関係に算出した被害度の數値は明かに品種間差異を示してをり、第19表によつて見られる如く、此の差異は明かに有意義である。従つて、各品種或は個体間の抵抗性の檢定は此の被害度によることにした。此の理由の詳細は前章の幼苗檢定法において述べた通りである。

本試験に於ては、既述の如く1品種につき25個体を供試したが、此れは1区から得た5個体づつを納めたシャーレ5個を使用したからである。各品種について5個のシャーレの各々に納められた資料の示す被害度を比較検討すると、同一品種でもシャーレによつて多少の差異が見られるが、其れは概ね僅少であつて誤差の範囲内にとどまる。しかし第19表について見るに、變因シャーレの示すF値は稍々意義のあることを示してゐる。此の間の事情を検討する爲に第20表を作つた。即ち同一品種の5個体づつ納めた5個のシャーレの間に有意義な差異が認められるかどうかを明かにせんとしたのである。

1個のシャーレについての觀測値をそのシャーレの5個体の平均値をもつて現はした場合、同一品種に屬する個体からとつた資料を含む5個のシャーレの間には、全く有意義な差異の認められない事が第20表によつて明かである。即ち以上の結果から、今後の各種試験には1区の供試個体数を5個体とし1区につき1個のシャーレを使用して觀測を行ふことにした。

## 試 験 2

本法の主目的が抵抗性遺傳因子分析の爲の個体檢定にあることは既に述べた。然るに、稻の個体の示す稻熱病に對する抵抗性の程度が、多くの外圍條件によつて極めて廣範圍に振れ、又稻1個体の生育時期或は各部位によつて種々異なることは既に多くの實驗によつて明かである。而し試験1

に於て明かな様に、本法は、稻1個体の極めて限られた部分の觀測値によつて、その個体の抵抗性の程度を表現せんとするものであるから、本法によつて個体檢定をなす爲には、觀測材料を採る際に極めて周到な注意が必要となるのである。以下此等につき明かになつた2, 3の事例を述べ本法利用に際して不可欠と思はれる要注意事項を呈示する。

### (i) 採取材料の接種前處理に關する試験

同時に多數の個体を供試する場合、材料採取より接種完了迄には相當長時間を要する。稍々複雑な實驗に300個体近い材料を使用すると材料採取から接種完了迄に7~8時間を要することも珍しくない。又材料採取のみに3時間近くを要することも屢々ある。しかるに本法は1個体の1部分を切斷供試するのであつて、この様な處理後の時間經過、或は1日中の採取時の差異が、各個体の示す抵抗性の程度に著しく影響するや否やは、多數品種の比較、或は多數個体の比較に當つて豫め明かにしておくべき點であると考へられる。

#### 試 験 区 別

1. 午前9時材料採取、直ちに接種。
2. 同上時採取、そのまま水中に立て、午後5時接種。
3. 同上時採取、供試葉鞘部を切り取り水中に放置、午後5時接種。
4. 同上時採取、室内放置、午後5時接種。
5. 午後1時採取、直ちに接種。
6. 同上時採取、そのまま水中に立て、午後5時接種。
7. 同上時採取、葉鞘部を切り取り水中に放置、午後5時接種。
8. 同上時採取、室内放置、午後5時接種。
9. 午後5時採取、直ちに接種。

試験結果を第21表に示す。

第21, 22表によつて見るに、品種間差異は勿論明かに認められるが、試験区間の差異も亦有意義なることが示されてゐる。即ち、接種材料を採取して室内に放置した後接種した第4, 8試験区の被害度は、その他の被害度に比し可なり高く、そ

第21表 接種前處理を異にせる葉鞘の被害度

試験区	品種 個体	農 林 2 0 號					榮 光					石 狩 白 毛										
		1	2	3	4	5	計	平均	1	2	3	4	5	計	平均	1	2	3	4	5	計	平均
1		1.52	2.02	1.59	1.89	1.95	8.99	1.79	1.35	1.30	1.74	1.29	1.81	7.49	1.50	1.01	1.21	1.18	1.15	1.30	5.85	1.17
2		1.85	1.90	1.85	1.61	1.58	8.29	1.76	2.01	1.45	1.95	1.46	1.30	8.17	1.63	1.25	1.16	1.05	1.15	1.18	5.79	1.16
3		1.91	1.73	1.81	1.95	1.81	9.21	1.84	1.48	1.38	1.48	1.91	1.58	7.83	1.57	1.21	1.15	1.15	1.05	1.12	5.67	1.13
4		2.51	1.31	2.48	2.21	1.36	10.47	2.09	1.98	2.05	2.21	2.38	2.01	10.63	2.13	1.42	1.58	1.38	1.01	1.51	6.90	1.38
5		1.98	1.91	1.83	1.58	1.85	8.95	1.79	1.41	1.78	1.85	1.81	1.30	8.15	1.63	1.15	1.18	1.11	1.23	1.08	5.75	1.15
6		1.63	1.75	1.95	2.01	1.73	9.07	1.81	1.71	1.65	1.30	1.51	1.35	7.52	1.50	1.03	1.32	1.11	1.15	1.16	5.77	1.15
7		2.01	1.83	1.75	1.81	1.68	9.08	1.82	1.31	1.81	1.29	1.81	1.41	7.63	1.53	1.20	1.17	1.15	1.15	1.20	5.87	1.17
8		2.31	2.45	2.13	2.51	1.25	10.65	2.13	2.21	2.11	1.29	1.95	2.22	9.78	1.96	1.35	1.32	1.48	1.51	1.28	6.94	1.39
9		1.70	1.55	1.85	1.68	1.75	8.53	1.71	1.72	1.48	1.72	1.81	1.55	8.28	1.66	1.21	1.15	1.17	1.05	1.16	5.74	1.15
計		17.22	16.45	16.24	17.85	14.96	82.72	16.74	15.48	15.01	14.83	15.93	14.53	75.48	15.11	10.83	11.24	10.78	10.45	10.98	54.28	10.85

第22表 第21表のバリエーション分析表

變 因	自由度	平方和	バリエーション	F 値
全 体	134	23.7168		
品 種	2	9.7163	4.8582	74.2
試 験 区	8	5.8871	0.7359	11.2
誤 差	124	8.1134	0.0654	

(ii) 採取材料の生育時期並びに取材部位に関する試験

本節の初めに述べた様に、稻1個体の生育時期或は部位によつて抵抗性の異なることは多くの實驗によつて明かである。幼苗の葉鞘部に關しては第1章に於て稍々詳細に報じた。又生本の葉部に就いては安部<sup>(1)</sup>(1937)氏が詳細な研究業績を發表してゐる。氏の實驗結果を要約すれば、1個体の各葉について見るに、葉齡の古いもの程抵抗性が強く、又最も新しい葉も稍々強い。1葉について見るに、葉の中央部最も弱く、次に葉基部、先端部と次第に強くなつてゐる。即ち1葉内の部分による抵抗性の變化も、葉令による抵抗性の變化と全く同様に、發育經過と直接に關連する傾向を示すと云ふ。

著者がこゝに採り上げた葉鞘檢定法に使用する葉鞘に關しても、1個体中の夫々の葉鞘に老若があり、且つ各葉鞘中の部位に老若のあることは葉部に於けると同様である。従つて採取供試せる各葉鞘の老若、及び1葉鞘中の部分のちがひによつて、同一品種の抵抗性が異なつて現はれることがあると考へられる。此の差異がどの程度のものであるか、又各品種間の抵抗性の差異と、此の同一品種内の供試部位による差異とがどの様な關係にあるかを知る爲に次の諸試験を行つた。

試 験 A

供試品種：龜錦，石狩白毛，農林34號（以上強

の違ひは明かに誤差の範圍を超えてゐる。此の試験区に於ける各個体の被害度はさまざまに異なり極めて振れが大きい。被害度の高いものを生ずるのは、その個体が乾燥によつて細胞質に悪影響を受けた結果として當然考へられることであるが被害度の極めて低いものを生ずるのは、胞子の接着後、浮遊液が速かに乾いてしまつた爲であらうと考へられる。

その他の試験区間に於て有意義な差は認められない。即ち、採取後何等かの手段によつて給水されてをれば、8時間以内には、此の部分の被害度に何等差異を生ぜしむるに至らなかつたのである。又、午前9時から午後5時迄の間には、採取時によつて被害度に差異を生ずることもなかつた。

以上の結果から推して、同時に多量の材料を比較検討する場合に、採取に要する時間が相當長時間にわたり、且つ又その後の處理に相當時間を要しても、それが晝間の範圍内であり、且つ其の間試料が充分に給水されてをれば、それらの時間的要因による被害度の差異は殆んど無視してよい程度と考へられる。



抵抗性品種) 農林20號, 北見赤毛1號, 渡島錦  
(以上弱抵抗性品種)

以上各品種を冷床で育苗し, 3葉半頃5万分の1のポットに各品種1本づつ, 1ポット2品種づつ植えた。6葉初め頃夫々主稈を地際から切り取り, 4葉鞘と5葉鞘とに接種した。此の際, 葉の基部を約1cm残して葉部を切除し, 各葉鞘は途中で切断せずそのまゝの形で接種した。接種した材料は50cm×30cmの流し箱に保持し室内に70時間放置した。其の間の室温は24°C~30°Cであつた。70時間後アルコール20%液に入れて固定し検鏡した。1品種の供試個体数は3個であつた。

接種時間が長かつた爲と思はれるが, 1附着器から發出した侵入菌糸による被害状況は, 10個近くの隣接細胞に迄菌糸が充滿している場合と, 最初に侵入を蒙つた1細胞のみが茶褐色に變色して其れ以上菌糸が伸展していない場合との二通りがあつて, 此の中間のものは認められなかつた。而して此の第2の型の細胞の分布状態が品種によつて異なつてゐた。その状態を第23表に示す。

第23表 變色細胞の分布状態

施肥	品種名	個体		I		II		III			
		葉鞘	mm	4葉鞘		5葉鞘		4葉鞘		5葉鞘	
				個数	割合	個数	割合	個数	割合	個数	割合
普通肥	農林34號	13	(41)	0	55	0	31	(70)	0		
	石狩白毛	10	(120)	0	30	(117)	3.0	23	(51)	0	
	亀錦	12	(105)	0	25	(89)	0	5	(121)	(19)	
	農林20號	9		0	2.0		0	6		0	
	北赤1號	0	(5)	0	0	(15)	0	0		0	
	渡島錦	0	(6)	0	0	(8)	0		(8)	0	
三倍室素	農林34號	5	(25)	0	2.0		0	6		0	
	石狩白毛	1.5	(31)	0	1.2	(10)	0	3		0	
	亀錦	18		0	1.9	(30)	0	3		0	
	農林20號	0	(6)	0	0		0	2		0	
	北赤1號	0	(2)	0	0		0		(8)	0	
	渡島錦	0	(20)	0	0	(3)	0	0		0	

表中の數字は, 葉舌部からどれ丈の距離迄變色細胞が見られるかを示すもので, 括弧内の數字は, 變色細胞と伸展菌糸の侵入している細胞との混在する部分の葉舌からの距離である。

試験 B

前試験に使用したものと同様の材料について10日後に実験を行つた。今回は4,5,6葉鞘につき, 接種時間を48時間とし, その他は前回と全く同一の方法によつた。試験結果を第24表に示す。

第24表 各葉鞘に於ける各種被害度を示す附着器の分布状態

品種名	葉鞘	葉舌からの距離								被害度																	
		0 mm ~ 30 mm								30 mm ~ 60 mm								60 mm ~ 90 mm									
		0.5	1	2	3	4	5	6	7	8	0.5	1	2	3	4	5	6	7	8	0.5	1	2	3	4	5	6	7
農林34號	IV	26	4	2						27	6								16	10	2						
	V	24	6							15	9	6							6	24	6	3					
	VI	15		1	10	2				4	12	4	12						1	4	9		9				
石狩白毛	IV	30	3	6						21	6	6							20	2	8						
	V	30	2	8	2					6	5	18	6						4		20	12					
	VI	4	8	4	2					6			9	15	3						12	16	4				
亀錦	IV	18	10							22	8								18	9	9						
	V	24			6					3	15	6	15						2	2	14	10					
	VI	5	5	11	1					6	1		3	11	10	2						18	11	7			
農林20號	IV	30	14	6						16	28	10							12	30	24						
	V	20	18	6						8	8	8	10	8							22	20		2	8		
	VI	16	10	6						2	10	4	12	6					3		12	21					
北見赤毛1號	IV	8	8	12						8	2		8	8							4	22	4			2	
	V	3								6	6	2	16	16	6						2	14	14		4	2	
	VI	24	12		9	6		3		10	10	4			2				18			6	12				
渡島錦	V	9	7	15	5					10	4	6	6	2	4				8	6	8	6	8		3		
	VI	3		27	15							15		15	9	3						9	6	21		4	





以上3回の試験結果を通じて共通な事項として次の2點を上げ得る。

1) 同一個体では古い葉鞘程被害度の低い細胞が多く、同一葉鞘では葉舌部に近い程被害度の低い細胞が多く、此れから遠ざかるに従つて、即ち葉鞘基部に近づくに従つて被害度の高い細胞が多い。要するに組織の古い所程抵抗性が強い。

2) 強弱いづれの品種にあつても夫々高低兩被害度の細胞を認めた。ただ強品種に於ては相當新しい組織に迄低被害度の細胞が認められ、弱品種にあつては相當古い組織に迄高被害度の細胞がある。即ち、弱品種の古い葉鞘と、強品種の新しい葉鞘とに於ては、各種被害度の細胞の分布状態が類似している。強品種は組織の生育につれて、その組織を構成する細胞の抵抗性は急速に強化するに反し、弱品種ではその強化に長時間を要すると考へられる。ハワイ142號と Danahara とに於ては古い組織にも、かなり高い被害度の細胞群を認められ、若い組織になるに従つて變色顆粒をもつ細胞が多くなり、更に若い組織になると、1, 2の細胞内全体が濃褐色に變色してなほかつ隣接細胞に伸展菌糸の侵入するものが認められた。この2品種の抵抗性が、從來どの程度のものとして評價されてゐるか不明の點もあるが、河村、小野<sup>(16)</sup> (1948) 兩氏によれば、Danahara は印度稻中の弱品種としてあげられてをり、菌糸の伸張が著しく、細胞内に黒褐な顆粒を生ずる様な現象は、道内弱品種を多窒素で栽培して接種した場合にも屢々見られる事である。

いづれにしても、品種の抵抗性の強弱は、各種の反應を示す細胞の分布状態に関連して決まるものであると思はれる。而して著者の供試した南方種或は支那種も、それが強抵抗性のもので弱抵抗性のもので、道内品種と同様の反應を示す細胞群で構成されている様に認められた。只此の場合河村、小野兩氏によつて示された最強品種カラート、觀音稻を使用し得なかつたのは遺憾である。

#### 試験 D

以上3回の試験結果により、葉鞘裏面接種に於ける抵抗性の發現は、その組織の老若によつて極

めて大きな差異のあることが明かになつた。従つて個体間或は品種間の抵抗性の比較を行ふ場合には、此の點を十分に考慮しなければならない。その1例として次の試験結果を示さう。此れは比較的抵抗性の強い晩熟品種と、弱い早熟品種との—1葉葉鞘に同一日に接種した場合であつて、結果は第26表に示す通りであつた。

第26表 早晚品種に同時に同一組織に接種せる場合の被害度

	品種名	接種日	接種当日の生育度	被 <sup>5</sup> 年 <sup>平</sup> 害 <sup>個</sup> 度 <sup>均</sup>
対照品種	石狩白毛	八月一日	出穂前 2日	1.24
	亀錦		" 6日	1.37
	榮光		" 4日	1.66
比弱品種較種	農林9號	三日	出穂後 10日	1.32
	農林11號		" 14日	1.14
	農林20號		" 10日	1.16

第26表に於て現れた數値によつて判斷する限り、榮光が他品種に比して稍々弱いのみで他の5品種の間には何等著しい差が見られず、しかも比較的弱い品種と認められてゐる農林11號、20號等が強い抵抗性を示し、本道最強品種の一つである龜錦よりもむしろ強い位になつてゐる。此れは、其等弱品種が對照品種に比し早熟であつて、接種當時の—1葉葉鞘の熟度が、對照品種に比して相當進んでゐた結果に他ならないと思はれる。

#### 試験 E

既述の如く、葉鞘検定法利用の主目的は、抵抗性遺傳因子分析の爲の個体検定を行ひ、F<sub>2</sub>の各個体の抵抗性の程度を本法によつて検定して、其等の間の差異を正確に知らんとするところにある。しかるに接種時の外圍條件、例へば、温度の如き或は使用菌の病原性等によつて抵抗性發現の程度は極めて廣範圍に振れる。接種の都度此等の諸條件を同一にすることは仲々困難である。従つて一組合せのF<sub>2</sub>検定は出來得る限り同時に行ふことが望ましい。一方接種すべき寄主の組織の熟度によつて前述の如くその抵抗性の程度が異なるならば、同時に同一熟度の供試組織を得なければならぬ。一組合せの兩親の熟期が略々同一のも

のであれば、此の問題は比較的容易に解決されるが、兩親の熟期が異なる場合、その  $F_2$  には異なつた熟期の個体が混在する。此の場合同一の熟期の個体のみをとるのは、抵抗性検定の目的に合致せず、且つ比較すべき兩親と同一生育期にある  $F_2$  植物を同時に得ることは全く不可能である。

1 個体の一定組織の抵抗性はその個体の生育の程度によつて異なる。又 1 個体の一定生育期の各組織の抵抗性の程度は、組織毎にその組織の老熟の程度によつて異なる。此の兩者の關係を知ることによつて、上述の問題はある程度解決出来ると思

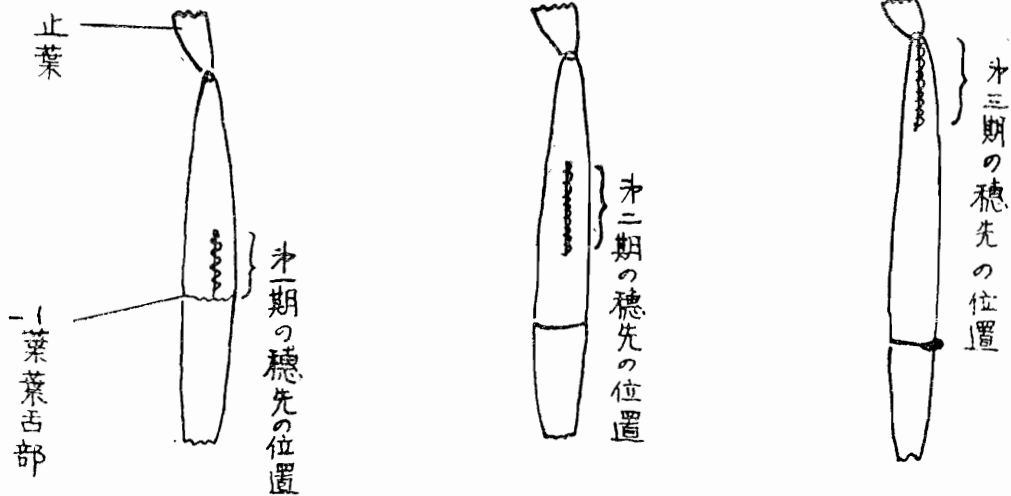
はれる。此の點を明かにする爲に本試験を行つた。

本試験に於ては、1 個体の生育の程度を、主稈の - 1 葉の葉舌部と止葉の葉舌部との間の止葉葉鞘内にある穂先の位置によつて判定した。即ち此れによつて各個体の生育期を次の 3 期に分けた。

第 1 期: 穂先が、- 1 葉葉舌部以上、止葉葉鞘の 1/3 以下にあるもの。

第 2 期: 穂先が、止葉葉鞘 1/3 以上、2/3 以下にあるもの。

第 3 期: 穂先が、止葉葉鞘 2/3 以上、出穂直前以下にあるもの。(以上第 4 圖参照)



第 4 圖 生育各期の止葉葉鞘内の穂先の位置

接種用組織として、以上各 3 期から、主稈の止葉葉鞘、- 1 葉葉鞘、- 2 葉葉鞘を取り、更に第 3 期の個体から、第 1 期、第 2 期に相當する生育状態にある分蘖稈(假にこれを第 2 分蘖、第 1 分蘖とする)の - 1 葉葉鞘を取つた。

本試験は、普通肥料を施與した支場圃場に 1 本植え栽培をした個体を材料として行つたもので、第 1 期採取に際し、其れと同程度の生育状態にあるものに紙札をつけておき、その中から第 2 期以後の採取を行つた。前述の如く接種時の條件によつて抵抗性の程度が極めて大きく振れるので、此の點は充分に注意し疑はしいものはすべて除き、又、各 3 期の材料採取前 2、3 日の氣象條件が極端に異なつた場合には、此等は供試材料として不

適當と思はれるから除外した。従つて栽培せる 18 品種中次の 4 品種のみが以上の點を満足させるものとして残つた。結果を第 27 表に示す。

第 27 表 生育期及び葉序を異にする葉鞘の示す被害度 (5 個体平均)

生育期	品種名 葉序	農林 9 號	農林 20 號	石狩白毛	渡島錦
第 1 期	止 葉	4.30	2.93	1.61	3.35
	- 1 葉	3.85	2.17	1.38	2.73
	- 2 葉	2.25	1.71	1.19	1.74
第 2 期	止 葉	3.81	2.19	1.40	2.48
	- 1 葉	2.58	1.80	1.25	2.07
	- 2 葉	2.06	1.43	1.14	1.17

生育期	品種名		農林9號	農林20號	石狩白毛	渡島錦
	葉序	葉				
第3期	止	葉	3.75	2.18	1.34	2.85
	-1	葉	2.19	1.44	1.24	1.76
	-2	葉	1.39	1.15	0.98	1.17
	1分	蘗	2.84	1.81	1.28	2.17
	2分	蘗	3.84	1.98	1.37	2.74

第28表 第27表に附属するバリエーション分析表

品種名	變因	自由度	平方和	バリエーション	F 値
農林9號	全体	54	51.2391		22.3
	葉鞘別	10	42.7870	4.2787	
	誤差	44	8.4521	0.1921	
農林20號	全体	54	13.5761		27.2
	葉鞘別	10	11.6838	1.1684	
	誤差	44	1.8923	0.0430	
石狩白毛	全体	54	1.8821		11.3
	葉鞘別	10	1.3017	0.1302	
	誤差	44	0.5804	0.0115	
渡島錦	全体	54	38.1199		11.5
	葉鞘別	10	27.5398	2.7540	
	誤差	44	10.5801	0.2404	

第29表 第26, 27表より得た生育期及び葉序を異にする葉鞘の抵抗性の強さの順位

農林9號			農林20號			石狩白毛			渡島錦						
期別	葉鞘別	被害度	期別	葉鞘別	被害度	期別	葉鞘別	被害度	期別	葉鞘別	被害度				
1	止	4.30	1	止	2.93	1	止	1.61	1	止	3.35				
	-1	3.85		2	〃		2.19	2		〃	1.40	3	〃	2.85	
	2分	3.84		3	〃		2.18	1		-1	1.38	3	2分	2.74	
	2	止		3.81	1		-1	2.17		3	2分	1.37	1	-1	2.73
	3	止		3.75	3		2分	1.93		3	止	1.34	2	止	2.48
	3	-1		2.84	3		1分	1.81		3	1分	1.28	3	1分	2.17
	2	-1		2.58	2		-1	1.80		2	-1	1.25	2	-1	2.07
	1	-2		2.25	1		-2	1.71		3	-1	1.24	3	-1	1.76
	3	-1		2.19	3		-1	1.44		1	-2	1.19	1	-2	1.74
2	-2	2.06	2	-2	1.43	2	-2	1.14	2	-2	1.17				
	3	-2	1.39	3	-2	1.15	3	-2	0.98	3	-2	1.17			

(i) 同一部位の生育期による抵抗性の差異

第26, 27表によつて見るに、同一部位の組織に現はれた被害度を生育期別に比較した場合、すべての品種を通じ、部位の如何に拘らず、第1期と第3期との間には明かに誤差の範囲を超えた差が見られた。第1期と第2期、或は第2期と第3期との間では、總体的にその生育期の進むに従つて被害度の減する傾向が見られるが、品種により、又部位によつてその差異は、誤差の範囲を超えない場合もしばしば見られた。各期の間隔は大体に於て2~3日であつたが、これによれば、一定部位の抵抗性の程度は、5~7日の間をおくとその生育の進むに従つて確實に變化するものであり、2~3日の間隔では、品種により、或はその部位のその當時の生育状態によつて、或は著しく、或は僅に變化するものである。

(ii) 同一生育期の各部位の抵抗性の差異

同一生育期の各部位に現れる被害度を見るに、すべての品種、すべての生育期に於て、止葉と-2葉との葉鞘の間には明かに誤差の範囲を超えた差異が見られる。止葉と-1葉、-1葉と-2葉との間には、總体的に古い葉鞘程被害度が低減する傾向にあるが、品種により、或は生育期によつて、其の差が誤差の範囲を超えない場合も見られた。

北海道産の約20品種に就いて觀察した結果によれば、止葉以前の2, 3の葉では、一つの葉の展開始めから次の葉の展開初め迄の日数は約5~7日で、葉鞘部に於ては3~5日である。品種或は當時の氣象條件によつて此等の日数に多少の變異はあるが、各部位の生育度の差異は、大体以上の日数で推察してよいと思はれる。これによつて見るに、各部位の展出後の日数に5~7日以上のある時は、其等部位の間に明かに抵抗性の程

度に差異が見られ、その差が3~4日以内の場合は、品種により、或はその部位の當時の生育状態により、抵抗性の程度の差異は必ずしも著しくないともある。第3期に於ける主稈と分蘗稈との関係も、前項及び本項に述べた関係と全く同一である。

(iii) 生育期による差異と部位による差異との関係

前2項に於て述べた事實により、大体明かであるが、一定生育期に於ける各部位の抵抗性の程度の差異は、全くその部位の生育の度、云ひかへれば熟度の差に還元出来ると思はれる。第26, 27表より第28表を得た。即ち此れによれば、誤差の範囲内に入る同一程度の被害度を現すのは、個体全体の生育期別、或は一定生育期の部位別とは全く無関係で、その部位そのものゝ熟度が同一程度にある場合である。

以上の實驗を通じてみるに、本法によつて示される被害度、即ち抵抗性の度は、同一個体に於ても極めて不定であるが、此の振れを生ずる状態には一定の傾向が見られる。即ち一品種に於ては、採取した材料が、同程度の生育状態に達したものであれば、其等の示す抵抗性の度は殆んど一定してゐる。従つて品種間差異、或は個体間差異を檢定する際には、各個体から同一程度の生育度にある部分を採取して比較すべきである。

既に述べた様に、本道品種の生育後期の葉の展開には、1葉毎に5~7日の間隔があり、各葉鞘では3~5日の間隔がある。又主稈と最もおくれた分蘗稈との出穂期も、5~7日の差があり、更に又、極早熟種と極晩熟種との間には約3週間の出穂日の差がある。新葉展開の日及び出穂日を、各個体及び各部位の生育程度判定の一指標としてみるならば、中熟種の主稈が穂孕中期、即ち本實驗に於ける第2期にあるものゝ1葉の葉鞘を標準とし、(その葉の展開後15日~20日経たもの)他の早晚品種に就いては、分蘗稈、或は上葉、-2葉等によつて同程度の熟度を持つ部分を採取供試することは可能となり、各品種を通じて、同程度の熟度の材料を撰擇出来ると考へられる。品種間差異、或はF<sub>2</sub>個体の檢定に際し、此れは重要な

注意事項である。

試 験 3

既に述べた諸試驗を基礎として、本道主要品種の抵抗性の程度を檢定し、その結果が幼苗檢定による結果と、どの様な関係にあるかを知る爲本試驗を行つた。試験区として次の4区を設けた。

- (i) 標準区: 普通肥料, 1株1本植え。
- (ii) 多窒素区: 標準区に比し硫酸3倍。
- (iii) 遮光区(I): 標準区の半分を8月1日から10日間よしずで蔽つて遮光した。
- (iv) 遮光区(II): 多窒素区の遮光したもの。

以上の試験区の材料について葉鞘接種を行つたのであるが、(i), (ii) 区は、農林20號の主稈が出穂直前である8月12日に各品種に同時に接種し、(iii), (iv) 区は其れより1週後に接種した。各区の接種結果及び遮光期間の各区の水稻は次の如くであつた。水温は午前9時, 午後1時, 午後4時の3回に測定した。

第30表 栽培條件を異にせる場合の各品種の葉鞘檢定による被害度(5個体平均)

品 種 名	普 通 区		遮 光 区		
	普通肥	多窒素	品 種	普通肥	多窒素
農林34號	1.31	1.44	農林34號	1.40	1.69
亀 錦	1.25	1.43	亀 錦	1.44	1.62
石狩白毛	1.32	1.49	石狩白毛	1.46	1.68
早生白毛	1.45	1.54	早生白毛	1.66	1.81
大野中稻	1.53	1.68	農林28號	1.89	2.16
農林15號	1.59	1.90	農林15號	1.92	1.99
巴 錦	1.62	1.80	大野中稻	2.13	2.70
農林28號	1.83	2.22	農林20號	2.18	2.66
功 鶯	2.19	2.32	巴 錦	2.23	2.69
共 和	2.20	2.60	功 鶯	2.31	2.57
農林33號	2.30	2.60	農林39號	2.35	2.94
榮 光	2.30	2.94	共 和	2.39	3.02
農林20號	2.53	3.67	榮 光	2.75	3.02
富 國	2.68	3.20	富 國	2.78	2.99
農林9號	2.82	3.22	農林9號	3.31	3.73
北赤1號	3.05	3.52	北赤1號	3.37	3.80
渡島錦	3.14	3.33	早生富國	3.51	4.04
早生富國	3.36	3.71	渡島錦	3.76	3.96

第31表 第30表に附属するバリエーション分析表

普通区					遮光区			
変因	自由度	平方和	バリエーション	F 値	自由度	平方和	バリエーション	F 値
全品種	179	108.9741			179	111.8911		
施肥量	17	95.50608	5.6180	138	17	100.44149	5.9085	186
施肥量×品種	1	5.4219	5.4219	137	1	5.9006	5.9006	185
誤差	17	2.73202	0.1609		17	1.29801	0.0763	
	134	5.3141	0.0397		134	4.2480	0.0318	

別表 遮光期間の各試験区の水温

	普通肥		3倍窒素	
	無処理	遮光	無処理	遮光
8月1日	9AM 18	18	17.5	17.5
	1PM 26.5	21.5	26.5	21.5
	4PM 22	22	27	22
8月2日	20	18	19	18
	30	22	30	23
	29.5	24	30	23
8月3日	20	20	20	19
	28	23	28	22
	28	23	28	23
8月4日	20.5	20	20	19.5
	24	21	24	21
	24.5	22	24	22
8月5日	21	21	21	21
	23	22	23	21.5
	24	22	24	22
8月6日	19	18	18	17.5
	26	21	26	21
	25	20	25	20
8月7日	18	19	18.5	18
	28	20	28	23
	28	23	28	23
8月8日	23	23	23	22
	30.5	24	30	24
	29.5	26	30	25
8月9日	22.5	22	22	21
	31	25	30	24
	30	25	31	25
8月10日	23	22	23	21.5
	24	23	24	23
	23	22	23	22

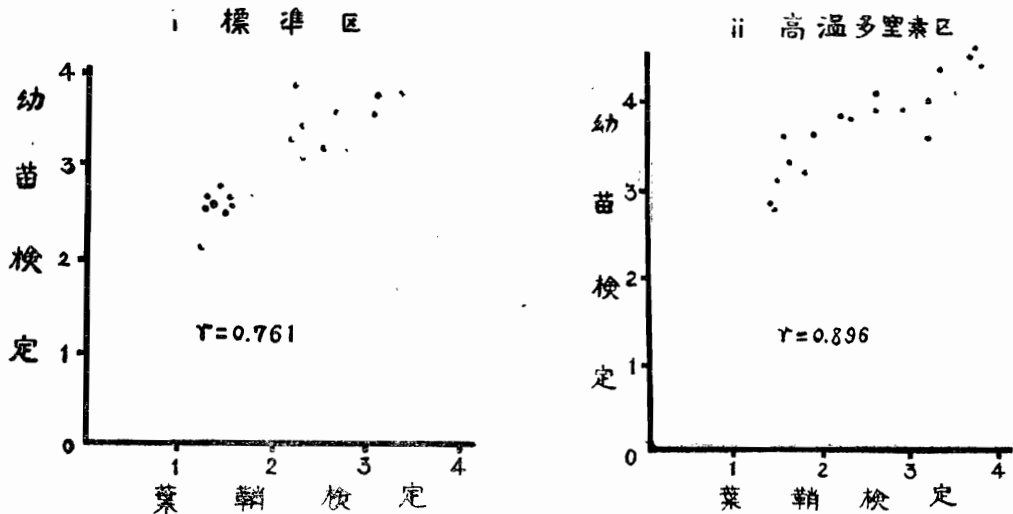
第30表によつて見るに、試験区によつて各品種の抵抗性の順位が著しく逆轉することは殆んどない。即ち各品種の外圍條件に對する反應の程度の差異は幼苗検定に於ける如く著しくなかつたのであるが、此れは與へられた外圍條件の間に著しい差異がなかつた爲か、或は、稻自体が生育後期に於ては、反應の度が少ない爲であるのか不明である。只、此の場合も、農林20號初め2, 3の品種に於ては、幼苗検定に於けると同様な傾向が見られ、抵抗性の順位の逆轉と迄は至らなくとも、總體的の傾向としては幼苗検定の結果と略々傾向を示していることは第30表によつて明かである。此等の關係を更に明確に知る爲、第13, 14, 30, 31表から第5圖及び第32表を得、且つ兩者の相關係數を算出したが、此等によつて明かな如く、此の二つの検定法の間には極めて高い相關が認められる。此の二者の相關性及び、此等を實際の育種上にどの様に利用するか就いては、更に他に於て改めて論ずる。



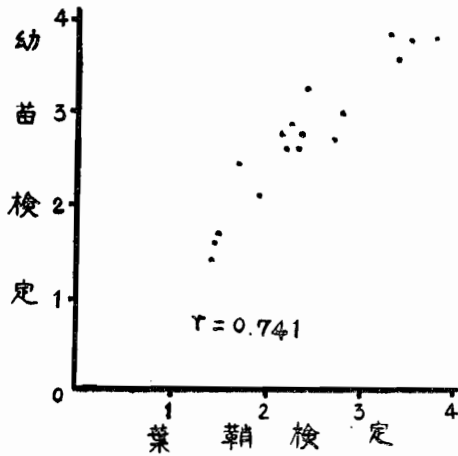
第32表 栽培條件を異にせる場合の葉鞘檢定と幼苗檢定とによる各品種の抵抗性の順位

高温普通肥			高温多窒素			低温普通肥			低温多窒素		
品種名	葉鞘檢定による順位	幼苗檢定による順位	品種名	葉鞘檢定による順位	幼苗檢定による順位	品種名	葉鞘檢定による順位	幼苗檢定による順位	品種名	葉鞘檢定による順位	幼苗檢定による順位
亀 錦	1	1	亀 錦	1	1	亀 錦	1	1	亀 錦	1	1
農林34號	1	2	農林34號	1	1	農林34號	1	1	農林34號	1	1
石狩白毛	2	2	石狩白毛	1	1	石狩白毛	1	1	石狩白毛	1	1
早生白毛	2	2	大野中生	1	2	農林28號	2	2	早生白毛	1	2
大野中生	2	2	早生白毛	1	3	早生白毛	2	3	農林28號	2	2
農林15號	2	2	巴 錦	2	2	農林15號	3	3	農林15號	2	3
巴 錦	2	2	農林15號	2	3	大野中生	3	4	農林20號	3	2
農林28號	3	2	農林28號	3	3	農林20號	4	3	巴 錦	3	2
農林33號	4	3	功 糯	3	3	巴 錦	4	4	功 糯	3	2
功 糯	4	4	共 和	4	4	功 糯	4	4	大野中生	3	3
榮 光	4	4	農林33號	4	4	農林33號	5	4	農林28號	4	3
共 和	4	5	榮 光	5	4	共 和	5	6	共 和	4	3
農林20號	5	3	富 國	5	4	榮 光	6	4	榮 光	4	3
富 國	5	4	農林9號	6	3	富 國	6	5	富 國	4	4
農林9號	6	3	北見赤毛	7	4	北見赤毛	7	9	農林9號	5	4
北見赤毛	6	4	渡 島 錦	6	5	農林9號	7	8	北見赤毛	5	4
渡 島 錦	7	5	農林20號	7	5	早生富國	7	8	渡 島 錦	5	4
早生富國	7	5	早生富國	7	5	渡 島 錦	8	7	早生富國	6	4

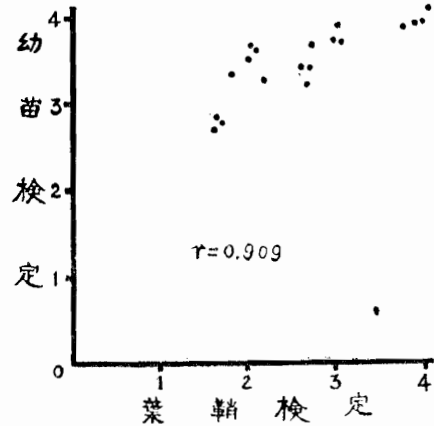
第5圖 幼苗檢定罹病率と葉鞘檢定被害度との相關圖並びに相關係數



iii 低温普通肥区



iv 低温多窒素区



III 稻熱病抵抗性に関する研究

(抵抗性を異にせる寄主を通過した稻)  
(熱病菌の病原性の差異)

IIに於て、著者は二つの検定法により稻の各品種に見られる稻熱病に対する抵抗性の程度の差異を検定することに就いて記述した。従來この抵抗性に差異を生ずる機構に關しては多くの研究がなされ、種々の説が立てられてゐる。従つて前述の検定法が此等の機構のいづれによつて生ずる抵抗性の差異に關するものであるかを検討しておくべきであると思ふ。

従來の研究報告を綜合して考察するに、抵抗性に關する機構を次の3つに分け得る。

(I) 寄主の外部形態的な特性、主として表皮組織の機械的強度の差異。

(II) 寄主の内部生理的な特性、此れを更に2別して、

(i) 菌の進入以前の寄主体内に見られる組成分の差異、主として菌の生育に影響を與へる物質の存在量の差異。

(ii) 菌の侵入に對する反應として、菌の生育を阻止すべき何等かの活動をなす能力が寄主細胞内に生ずる程度の差異。

細部に關しては、なほ多くの問題があると思ふが、大體の思想は以上の3者に分けてよからう。以上の3事項に就いて従來の研究過程をたどつて

見る。

(I) 寄主の外部形態と抵抗性との關係

三宅、足立<sup>(20)</sup>(1922)兩氏は北海道に於ける弱抵抗性品種赤毛と、當時としては強抵抗性品種として知られてゐた坊主とに就いて、種々の組成分を化學分析した結果、珪酸含量が坊主に多いことを知り、此の珪酸が、形態上の機械的強化にあずかり、菌の侵入を困難ならしめるのであらうと推論した。その後川島<sup>(17)</sup>(1927)氏も、與へられた珪酸が水稻体内に集積されて、その増加にともなつて抵抗性が増すと云ひ、伊藤、林<sup>(14)</sup>(1931)、三宅、池田<sup>(21)</sup>(1932)池田<sup>(11)</sup>(1932)の諸氏は種々の形の珪酸化合物を稻に與へて抵抗性に對する影響を見て同様な結論を得、更に池田<sup>(12)</sup>(1933)氏は窒素質肥料の多施による抵抗性の減少も、結局は水稻体内に珪酸含量の減少を來す爲であると云つた。以上はいづれも化學分析の結果、珪酸含量の増加を認め、それによつて葉組織の強化を推論してゐるのであるが、實際、葉の表皮組織の細胞膜に、珪酸の蓄積された状態を直接觀察したのは、逸見、鈴木<sup>(10)</sup>(1933)兩氏の灰像觀察による實驗である。その後、此の方法によつて、鈴木<sup>(36)</sup>(1933, 37)氏は土壤濕度を種々かへて栽培した稻に就いて、その表皮細胞の珪化の度を見、抵抗性の強弱と珪化の多少とが平行關係にあることを明かにした。