イネわい化病接種苗の移植による耐病性検定（予報）

平 尾 重太郎・井 上 齊（農林省九州農業試験場）

Preliminary tests for determining varietal resistance of rice plants to the rice waika disease by transplanting the virus-infected seedlings

Jutaro HIRAO and Hitoshi INOUE

(Kyushu National Agricultural Experiment Station, Chikugo, Fukuoka 833)

The rice waika disease is a non-persistent virus transmitted by the green rice leafhoppers, *Nephotettix* spp. The most conspicuous symptom is stunting of diseased plants due to a decrease in the length of internodes. However, this symptom becomes distinct later than the booting stage. Thus, the period elapsed between the virus infection and the appearance of the distinct symptom is quite longer as compared with that of other rice virus diseases. This preliminary study was aimed at determining the testing methods of varietal resistance. Several varieties with different degrees of resistance observed in a field were tested in the three experiments, and *N. cincticeps* was used for the inoculation of the virus. In the 1st experiment, the testing seedlings of each variety were individually infected with viruliferous leafhoppers immediately after the acquisition feeding and transplanted in pots. In the 2nd experiment, the viruliferous leafhoppers were placed on the mass of testing seedlings in flats with an insectary cage for inoculation feeding, and the seedlings were transplanted in the field (Field A). In the 3rd experiment, the seedlings of susceptible varieties were individually infected in the test tubes, and a certain number of these seedlings were transplanted in a row at the border of plots where testing seedlings were planted (Field B). The relative rank of varietal resistance was similar in the three methods and coincided with that observed in a field except one early-maturing variety, Nihonbare. The percent of diseased plants was reliable to indicate resistance. The relationship between the percent of diseased plants and the degrees of reduction in the culm length was shown by a highly significant positive correlation. Among the three methods tested, the last one is recommended to test a number of varieties simultaneously with the ease and less time-consuming. In this case, the infected seedlings would serve as a primary inoculum, from which the virus was subsequently transmitted to the testing plants by the field population of leafhoppers.

イネわい化病の典型的な症状は、出穂前後から稲の草丈や稈長が短縮することで、この症状は出穂後日がつたにつれて顕著になる。このほか比較的早い時期の症状としては、導管のネクロシスに基因しているといわれているしみ状斑（仮称）が、一時的に葉身に発現することもある。しかし、このしみ状斑は発生時期が必ずしも一定せず、また品種による発生の差異もあるようで、これだけによって発病の有無を判定することは危険である。したがって、感染後から発病の有無を肉眼で確実に判定できるまでの期間は、他のイネウイルス病に比べ著しく長い。

イネわい化病に耐病性の品種間差異があることは、本症状の原因がまだ不明なときから知られていた。一般に、耐病・耐虫性の検定には、利点の多い幼苗検定が広く行なわれている。例えば、多くの虫媒ウイルス病では、接種苗をバットに密植し、移植後1ヵ月以内に発病を調べることができる。したがって、多数の材料を短期間に検定でき効率的である。イネわい化病では前述の理由から、

他のイネウイルス病のように短期間の幼苗検定は不可能である。また、本病の発生は年次や場所による変動が極めて大きく、自然感染による検定はほ場の選定が難しいので不可能に近い。

以上のような実状から、イネわい化病の耐病性検定法としては、結果が確実に期待できることはもちろんのこと、なるべく労力や資材を要しない方法を見出す必要がある。このような見地から、若干の試験を試みたところ、ほぼ目的に近い結果が得られたので、その概要を報告する。

材 料 お よ び 方 法

ポット試験：試験は1974年から75年にかけての冬期間温室で行なった。供試品種はこれまでの観察や若干の試験で耐病性が異なるといわれている10品種で、1品種当り約15ポット（1/5,000 a）を使用した。

ほ場で採集したツマグロヨコバイ成虫を、1974年10月8日発病株で24時間獲得吸汁させた。吸汁後直ちに稲苗

(約2葉期) 1本を入れた試験管に雌雄1頭ずつ放飼して、24時間接種吸汁を行なった。以上の接種条件はいずれも恒温23℃であった。接種苗はポット当り3株、別に同令期の無接種苗1株、計4株を1本植えとして移植し、温室内で生育させた。

発病調査は葉身に発生するしみ状斑を随時観察するとともに、2月中旬(出穂揃期)まで3回にわたり草丈、稈長、穂長および茎数(穂数)を調べ、それらの総合的な結果から、発病の有無を判定した。なお、温室内は熱源の位置の関係から、ポットの置き場所により稲の生育に差がみられたので、無接種株に対する発病株の生育差を同一ポットごとに求めた。草丈や稈長などは株当り最長の4茎について調べ、その平均値を株の代表値とした。

ほ場試験: 試験は1975年に行ない、前述のポット試験の供試材料の中から7品種を選び、ウイルスの接種および移植法をかえA、B2つの方法を試みた。

A法(Field A)はツマグロヨコバイ成虫を室温で24時間獲得吸汁させた後、箱育苗の20日苗(約2葉期)に品種ごとケージをかぶせて、24時間接種吸汁させた。育苗箱では薄まきとし、1品種当り約150本の苗に成虫を約100頭放飼した。この接種苗は1品種3列×10株、3区制としてほ場に移植した。

B法(Field B)は無接種の箱育苗の20日苗を1品種3列×15株、3区制としてほ場に移植し、別に室内でわい化病を接種した感受性品種レイホウの苗を、区の境界に1列ずつ植え込み、これを第1次感染源として、検定苗に自然感染を試みた。なお、ウイルスの接種にはツマグロヨコバイの成虫を用い、24時間室温で獲得吸汁させ、

試験管内の苗1本当り5頭ずつ48時間室温で接種吸汁を行なった。

両法とも稲苗への接種は移植前日に終え、6月21日に移植した。栽植距離は列間25cm、株間23cmで、株当り1本植えとした。供試面積はそれぞれ1aで、試験区の周辺には無接種のレイホウを移植した。なお、A法では7月30日にカルタップ粉剤を全面に散布したが、B法は無散布とした。発病調査は出穂後の9月10日に行ない、品種ごとに草丈あるいは稈長が長い株(複数)を健全とみなし、これらと比較して生育差のあるものを発病株とした。

結果および考察

ポットおよびほ場試験の結果を一括して示せば第1表のとおりで、品種により発病株率と生育差が顕著であった。

発病株率はポット試験のほうがほ場試験よりも全体的に高かった。これは接種吸汁法の違いによるものと思われる。また、ほ場試験での発病株率はB法のほうがやや高かったが、大差はないとみなされる。ポット試験の結果から、発病株率と稈長および穂長の減少率との相関係数は、それぞれ0.773**、0.612、稈長と穂長とは0.858**で、有意な関係が認められた。すなわち、発病しにくい品種ではたとえ発病しても生育におよぼす影響は軽微であるといえる。なお、自然感染による通常のほ場では、穂数におよぼす影響はほとんどないとされているが、本試験のように幼苗期に感染すると、発病株では穂数の減少が顕著であった。発病株率と穂数の減少率との間には

Table 1. Varietal differences in the disease infection and the growth of diseased plants indicating resistance to the rice waika disease when infected at the seedling stage.

Variety	% diseased plants			% reduction on diseased plants (Pot)			Resistance
	Pot	Field A	Field B	Culm length	Panicle length	No. of panicles	
Saikai No. 139	27	0	2	16	9	29	R
Fukumasari	8	0	4	11	13	34	R
Tsukushibare	43	21	22	27	10	25	M
Kinmaze	50	—	—	25	19	29	M
Toyotama	59	37	79 ^a	30	23	26	M
Sendai	68	43	13 ^b	29	13	8	S (M)
Saikai No. 132	52	—	—	46	30	28	S
Nihonbare	82	—	—	34	24	57	S
Reiho	70	73	90	43	23	51	S
Saikai No. 138	73	83	92	48	30	21	S

^a The application of 2,4-D herbicide affected the plant growth.

^b This lower figure may be due to unevenness of vector leafhoppers.

関係はみられず ($r=0.176$), 穂数への影響は品種独自のもののようである。

各試験を通じて、最終的な発病の有無は主として肉眼による生育差によって判定したので、無発病株の中にはウイルスを保持していたものも含まれているかも知れない。しかしながら、発病が少なく、またたとえ発病しても生育におよぼす影響が軽微な品種は、実用上耐病性であるとみなしてよい。この見地から、各試験を通じて耐病性程度を総合的に判定した結果は、第1表右欄のとおりである。なお、耐病性程度をさらに細分した場合、ツクシバレは“やや強”に属するようである。本試験で示された耐病性の品種間差異は、これまで自然感染ほ場での観察や試験結果と、日本晴を除き同様である。

日本晴は耐病性とされ、本病の発生地帯では感受性のレイホウの代替品種として奨励されているが、本試験では感受性と判定した。このような耐病性の違いについては、次のように考える。通常の移植期の自然感染では、葉令からみて幼苗接種の場合よりも感染時期がおそく、さらに日本晴のような早生種は、症状が発現しはじめる頃に成熟期となる。そのため症状がほとんど発現しないか、たとえ発現しても極く軽微となり、発病の有無を肉眼で稲の生育差によって判定する限り、無発病とみなす場合が多い。一方、本試験のような幼苗感染では、感染から成熟期までの期間が長く、症状が発現するまでに十分な期間があったためと思われる。すなわち、早生種では発病が稲の生育にマスクされて十分に発現せず、自然感染ではほ場抵抗性を、幼苗感染では真性抵抗性を表している。このような日本晴の場合、栽培上は耐病性としてよいが、耐病性品種育性のための交配母本としては不適である。これまでの観察によれば、南九州で極早生種を用いる早期栽培では、イネわい化病の発生は全く認められていない。早期栽培用品種が全部耐病性であるとは思われないので、やはり日本晴でみられたようなマスク現象があり、しかも極早生では感染から成熟期までの期間がさらに短く、ほ場抵抗性が強く表われていると考えられる。本試験で行なったように幼苗接種によって、早期栽培用品種の真性抵抗を確かめておく必要がある。

本試験で行なった3つの検定法はどれでも結果が確実に期待できるが、簡便で一度に多数の品種を供試できるのはB法である。この方法では、検定品種の中にウイル

ス接種苗を植え込み、これを第1次感染源として、その後はほ場生息虫によって媒介させた。この場合、発病株があればそれを株分けして接種苗の代りに用いてもよい。このような見地から、本法は「第1次感染源株の分散移植法」とも呼称できる。この方法はイネわい化病のような非永続性ウイルスで、虫体内でのウイルス潜伏期間がなく、媒介虫のウイルス親和性が高い場合に可能である。筆者らの試験では検定苗15株当り接種苗1株の割合で植え込んだところ、感受性品種では発病判定の基準となる無発病株が少なく、植え込み密度をさらに低くする必要があった。これの適正密度は媒介虫の密度と密接な関係があり、媒介虫の密度は年次、場所、稲の移植時期、薬剤散布時期などと関連しているので複雑であり、標準化しにくい。しかしながら、強いてこれに言及してみると、移植期が早いとツマグロヨコバイの発生が多くて好都合であるが、萎縮病が多くなり、反対に移植期が遅いと主要感染期の成虫とそれに続く幼虫も少ない。したがって、第2回成虫の発生盛期に当る時期がよく、当地方では6月15日ころの移植が適切と考える。発病株あるいは接種苗の植込密度は、これまでの経験や観察などから、a当り1~2株程度でよいようである。

本試験で行なった検定法は、いずれも既成品種あるいは遺伝的に固定した育成系統の耐病性を知る場合に適用できる。一方、品種育成の過程では、雑種世代の耐病性を個体(株)ごとに検定し選抜する必要がある。前述のように、イネわい化病では発病の有無を稲の生育差で判定している現状であり、雑種世代での耐病性検定は全く不可能である。この検定のためには、しみ状斑の発生生態や品種間差異、これらと耐病性との関連性を明らかにし、その結果に基づいて検定法を別途考える必要がある。

摘 要

イネわい化病の耐病性について、幼苗を用いウイルスの接種や移植法をかえて、3つの検定法を比較した。どの方法でも検定結果にはほとんど差がなく、耐病性程度は発病株率や稈の短縮率で表わされた。簡便で同時に多数の品種を検定するには、ほ場を使用し検定品種の間に接種苗を植え込み、これを第1次感染源として、その後はほ場生息虫により媒介させる方法(B法)がよかった。