

## 稻黄化萎縮病に関する研究 (第2報)

### 苗代の第一次伝染源としての禾本科雑草\*

桂 琦一・土倉亮一・古家民生

KIICHI KATSURA, RYOICHI TOKURA, and TAMIO FURUYA : Studies on the Downy Mildew of Rice Plant. II. Wild Grasses as the Source of Primary Infection to Rice Plant in Nursery Bed.

#### I 緒 言

苗代に於ける黄化萎縮病の発生は最近各地に於て著しくなり、その結果生ずる苗不足や本田挿秧後の植替など年々重大な問題を生じつゝある。田杉(7)は本病に関してかなり詳細な研究を行つたが、その論文の中で本病菌の侵入は主として種子発芽当初の幼芽及び分蘖期の幼芽から行はれ、成葉、葉鞘などからは行はれないものとしてゐる。故にこの苗代に於ける発生を起因する伝染源が何に由来するかということは、本病の防除上特に注目すべきことである。筆者らは稲の本病に就て常に観察を行つてみたところ、年々苗代開始期の水田附近で禾本科雑草が多数黄化萎縮病に罹病してゐるものを発見した。

稻黄化萎縮病を原因する病原菌は、稲の他、麦類、玉蜀黍などの禾本科作物や各種の禾本科雑草を侵害するものと同種である。しかし現在までのところ禾本科植物以外の植物を侵害した報告を聞かない。1912年我国に於ける本病の発生を初めて報告した山田(9)は、稲、玉蜀黍の他、雑草としてメヒジハ、ノビエ、サイトガヤの発病を記してゐるが、その後禾本科雑草の罹病に就ては1931年田杉(9)は18種、1940年田中(5)は2種、1949年沢田(4)は1種、1953年桂(1)は9種、又同年田杉(7)は35種を挙げてゐる。ULLSTRUP(8)は玉蜀黍の Crazy top を原因する病原菌が *Sclerospora macrospora* SACC. であると同定してゐる論文の中で、田中(5)の *Phytophthora macrospora* (SACC.) ITO et TANAKA の新学名に就ては賛意を表してゐない。この問題に就てはしばらくおくとして、若し同菌が *Sclerospora Kriegeriana* P.MAGN. と共にその異名であるとするならば、海外に於ても多くの禾本科雑草が罹病してゐることになる。

田杉(7)はその研究の中で稲の第一次伝染源は被害葉に形成せられた卵胞子に因ることを重視してをり、禾本科雑草は苗代開始期には未だ生育が充分でないから、伝染源としては問題にならないとしてゐる。しかし少くとも京都府や滋賀県では、越年生の禾本科雑草は苗代開始期に於て既に出穂してゐるものが多く、その罹病状況は決して軽視することが出来ないもの様に思はれた。即ち筆者らは、これ等に就て少しく詳細に調査してみることにし、京都、滋賀、福井の3府県下に於ける稻黄化萎縮病の発生が例年多い地域を選び、苗代開始期の前後にみられる禾本科

\* 西京大學農學部植物病學研究室業績第15号  
本研究は文部省科學研究費の一部で行つた

雑草の罹病状況に就て調べてみた。又その際発見せられた2,3の発病頻度の多い雑草を採集し、稲幼芽に対する伝染に就て実験してみた。その結果かなり興味ある結果を得たので、爰にその一部を取纏めて報告することにする。

尙この調査を行ふに当り福井農試の友永富氏及び伊阪実人氏、滋賀農試の山仲巖氏、滋賀農短大の近藤章氏、京都農試の寺本稔氏、京都府天田地方事務所の塩見未千与氏などにお世話になり、又恩師逸見武雄博士を始めとし、東北大田杉平司教授、本学安部卓爾教授、京大赤井重恭教授、新潟農試池野早苗氏に種々御指教を蒙った。併せて深謝の意を表したい。

## II 苗代開始期の前後に発病してみた禾本科雑草

筆者らは京都、滋賀、福井の3府県下に於て、稻黄化萎縮病の発生が例年時に多い地域を選び、苗代開始期の前後に発見せられる禾本科雑草の黄化萎縮罹病状況に就て調査してみた。この頃の苗代或はその予定以外の水田は何処も尙落水したまゝの処が多かつた (Plate I, II参照)。

### (1) 苗代開始期の前後に罹病してみた禾本科雑草とその種類

京都、滋賀、福井3府県下の各調査地に於ける禾本科植物の罹病状況を纏めると第1表の如くである。

(第1表) 苗代開始期前後に黄化萎縮病の発生してみた禾本科植物の種類

調 査 地	調査日	罹病植物名及び発生頻度			調査地の 苗代播種期
		多	中	少	
京都府加佐郡 大江町	4. 11	カズノコグサ, スズメノ	クサヨシ, スズ	オホイチゴツナ	4月下旬
	4. 15	ツボウ	メノカタビラ	ギ, スカボ, コ ムギ	5月上旬
京都府乙訓郡 向日町	4. 21	カズノコグサ, スズメノ ツボウ, スズメノカタ ビラ	カモツグサ	クサヨシ	5月上旬
京都府乙訓郡 長岡町	4. 22	カズノコグサ, スズメノ ツボウ, スズメノカタ ビラ	クサヨシ	オホイチゴツナ ギ	5月上旬
滋賀縣栗太郡 治田村	5. 1	カモツグサ, カズノコグ サ, スズメノツボウ	オホムギ, クサ ヨシ, ヨシ	コムギ	5月上旬
滋賀縣栗太郡 石部町	5. 19	スズメノツボウ, カス ノコグサ, クサヨシ	カモツグサ, ス ズメノカタビラ	ミゾイチゴツナ ギ, スツチレグ サ	5月上旬
福井縣丹生郡 天津村, 朝日町	5. 7	スズメノツボウ, カモ ツグサ, スズメノカタビ ラ, コムギ	クサヨシ	ミゾイチゴツナ ギ, スズメノヒ コ, コムギ	4月下旬
福井縣丹生郡 西安居村	5. 8	スズメノツボウ, クサ ヨシ, カモツグサ, スズ メノカタビラ	ススキ	ミゾイチゴツナ ギ	4月下旬

第1表の調査結果に依り、苗代開始期の頃に黄化萎縮病の発生が認められた禾本科植物は取纏めると次の第2表に示す如き15種である。

(第2表) 苗代開始期前後に黄化萎縮病の発生してゐた禾本科植物の種類

種	類	生 存	日本に於ける分布
カズノコグサ	<i>Beckmannia Syzigachne</i> (STEUD.) FERNALD	越年生雑草	北海道, 本州, 四國, 九州
スズメノテツポウ	<i>Alopecurus aequalis</i> SOBOL.	〃	〃
カモジグサ	<i>Agropyron tsukusiense</i> (HONDA) OHWI	〃	〃
スズメノカタビラ	<i>Poa annua</i> L.	〃	〃
オホイチゴツナギ	<i>Poa nipponica</i> KOIDZ.	〃	〃
ミゾイチゴツナギ	<i>Poa acroleuca</i> STEUD.	〃	〃
ヌカボ	<i>Agrostis clarata</i> var. <i>Nukabo</i> OHWI	〃	〃
ムツヲレグサ	<i>Glyceria acutiflora</i> TORR.	多年生雑草	本州, 四國, 九州
クサヨシ	<i>Phalaris arundinacea</i> L.	〃	北海道, 本州, 四國, 九州
マコモ	<i>Zizania latifolia</i> TURCZ.	〃	〃
ヨシ	<i>Phragmites communis</i> TRIN.	〃	〃
スズメノヒエ	<i>Paspalum Thunbergii</i> KUNTH.	〃	本州, 四國, 九州
ススキ	<i>Miscanthus sinensis</i> ANDERSS.	〃	北海道, 本州, 四國, 九州
コムギ	<i>Triticum vulgare</i> VILL.	越年生作物	〃
オホムギ	<i>Hordeum vulgare</i> L.	〃	〃

(註) 本表中の學名, 分布は大井(3)に依る

以上の如く黄化萎縮病に罹病してゐることが発見せられた15種の禾本科植物の中、雑草は13種に達した。しかもこれ等が例外なく越年生か或は多年生であつたことは、まことに興味あることである。尙筆者の1人桂(1)は1952年5月16日に香川県平井町にてクサヨシ、ジュズダマ(ハトムギは誤記)、カモジグサの罹病を、又同年6月5日に京都府福知山市にてカズノコグサ、スズメノテツポウ、ムツヲレグサ(ミノゴメ)、クサヨシの罹病を夫々発見してゐるが、その何れも越年生か或は多年生であり、しかも調査時期は苗代開始期或はその直後に當つてゐる。

この時期に於ける植物の生育状況は、越年生のものは既に出穂期或は登熟期にあるものが多く、即ち既に充分の生長をなしてゐるとも云へるわけであり、筆者らの調査した限りに於ては、田杉(7)が記してゐる如く、苗代初期には比較的植物体が小さく游走子嚢形成の能力が少い、といふことは認められなかつた。多年生雑草はスズメノヒエがやゝ生長が遅れてゐたが、その他のものは既に充分の草丈を見せてゐた(Platte I, II 参照)。

各調査地共に発見せられ、しかも発生頻度の多かつたのはスズメノテツポウであつた。福井県西安居村の水田では1m<sup>2</sup>に罹病24本健全9本といふ様な場所があつた。カズノコグサは京都及び滋賀方面ではスズメノテツポウ同様に発生が多かつたが、福井県の調査地ではその生育が全然見られず、罹病の有無を知ることが出来なかつた。次にスズメノカタビラ、カモジグサ、クサヨシは調査地全般に見られたし、その発生頻度は前記のスズメノテツポウやカズノコグサに次いで多かつた。福井県の3調査地では、スズメノテツポウ、カモジグサ、スズメノカタビラの3種が

共に多いことが注目せられた。マコモは福井県天津村の溝川中で、ススキは同西安居村の堤で、夫々多数発見せられた。尙滋賀県石部町の溝川中にクサヨシが一面に罹病し、水上に出た部分が特に著しい畸形を呈してゐたのは奇観であつた。

要するに雑草として発病が特に注目せられたのはスズメノテツボウ、カズノコグサ、カモジグサ、クサヨシ、スズメノカタビラなどであり、防除上警戒すべきものであらうかと思はれる。

## (2) 罹病せる禾本科雑草の生育場所

各調査地に於て発見した罹病雑草の生育場所に就てみると、概して次の如くであつた。

水田面及び畦畔……………スズメノテツボウ、カズノコグサ、スズメノカタビラ、オホイチゴツ

ナギ、ミゾイチゴツナギ、ムツラレグサ、ヌカボ

溝川中及びその附近……クサヨシ、マコモ、ヨシ

堤及び路傍……………ススキ、カモジグサ、スズメノヒエ

以上の生育場所の中で、水田面及び畦畔に発生頻度の多いスズメノテツボウ、カズノコグサ、スズメノカタビラなどが見られ、苗代に対する直接的影響が当然あるものと考へられた。罹病雑草の発生は、水田面に於ては比較的に低い地域に群生して見られたが、京都府大江町に於ては特に前年秋の落水せる際の落水口附近の低地部に群生してゐた。しかしこれに反し福井県西安居村では山裾の道路下にあつて、しかも位置としては附近水田の何れよりも高かつたにも拘はらず、スズメノテツボウとスズメノカタビラとが一面に罹病してをり、又更に高位置の路傍或はその附近にカモジグサの罹病が非常に沢山見られたのは、寧ろ奇異の感を懐かせたが、この附近は1953年9月25日の颱風13号に依る豪雨の際に附近の溝川が氾濫し、数時間浸水した際の最上位水線附近であつた様である。即ちこの地方のスズメノテツボウ、スズメノカタビラ、カモジグサなどの越年生雑草の種子は、前年9月下旬頃に発芽したことが推定出来る様である。

クサヨシはマコモ、ヨシと同様に多年生雑草であり、主として溝川中に生育する。故にその水路の下流に当る苗代に対して直接の伝染源となることは明らかである。

尙附記したいことは、ジュズダマは多年生宿根草であるが、苗代開始期の頃には未だ萌芽してゐなかつた。しかし苗の分蘖期に当る5月下旬頃には充分萌芽してゐる。このジュズダマは多年生で溝川中或はその附近に生ずるから、その罹病とそれに依る影響も軽視することは出来ない。

## (3) 禾本科雑草の病徴

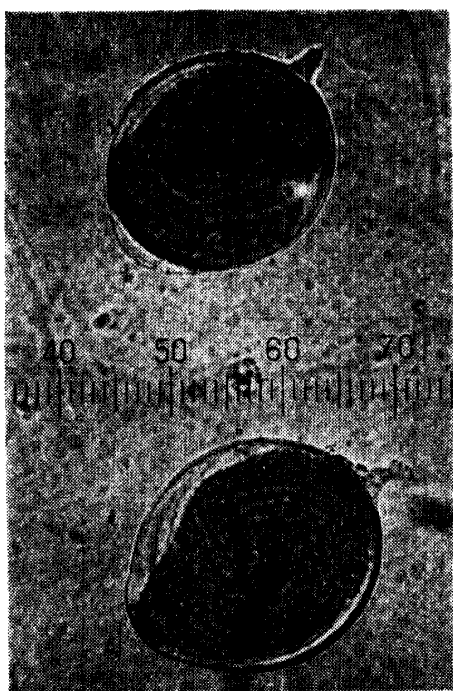
越年生雑草は、秋播麦類にその例を見る様に、概して春に出穂し初夏に登熟して、後次第に枯死する。スズメノテツボウ、スズメノカタビラ、カズノコグサなどは出穂が早く、4月中旬頃には穂揃に達し、5月に入つて登熟し、6月上旬にはその殆んどが枯死してしまふ。カモジグサはやゝ遅れて5月上旬頃出穂し、6月に入つて登熟する様である。近畿及び北陸地方の苗代開始期は4月下旬乃至5月上旬の頃であるが、この時期は多くの越年生雑草は出穂期乃至穂揃期に当つてをり、即ち草勢は充分生育した状態にあるわけである。

これ等雑草の主なるものの病徴を記載すれば次の如くである。

スズメノテツボウ——罹病せるものはかなり萎縮し矮性で且つ概して直立叢状を呈する。葉は短大で青緑色の観があるが、そこに黄斑を連生してゐる。健全なものは4月中旬には既に穂揃と

なつてゐるが、罹病せるものは全然出穂しないか遅れて貧弱な穂を生ずる。畸形穂を生じたものは未だ発見しない。根の發育は非常に悪い。葉に游走子嚢を形成したものは、微かな粉状の觀を呈する (Plate I-A, B)。

カズノログサ——健全なものの葉色はやゝ黄色を呈するが、罹病せるものは黄化萎縮が著しいから容易に區別し得る。葉に黄斑が線状に入り、明らかなモザイク状を呈するものが多い。草丈は健全なものが20cm位に達してゐる時でも、罹病せるものは5~7cm位である。分蘖は著しく叢生状となり、稈は比較的太い。出穂しないものは少く、多くが出穂するが、畸形穂となるものは極めて稀である (Plate I-C, D)。葉に游走子嚢 (第1圖) を生じ微かに白粉状を呈することがある。



(第1圖) カズノログサ葉上に降雨後生じてゐた本病菌の游走子嚢  
(滋賀縣石部町にて採集)  
(マイクロメーターの單位2.82 $\mu$ )

クサヨシ——著しい黄化萎縮状を呈する。苗代開始期前後の頃にはまだ出穂してゐない。病状の甚しいものは梢部が彎曲して畸形を呈する。この様なものは葉面に游走子嚢を形成することが著しいから、明らかな白粉が認められる (Plate II-H, I)。

スズメノカタビラ——罹病せるものは葉が少しく肥厚状態を呈し、短大で、概して鮮黄緑色である。葉は劍状を呈するが、その彎曲がかなり強い。分蘖は著しく、出穂するものは少い。出穂しても白穂状となるものが多い。未だ畸形穂となるものを発見しない。葉鞘部は健全なものに比べて罹病するものは少しく膨大した觀を呈する (Plate II-H, G)。

カモジグサ——葉に小黄斑を連生し、葉全体は汚れた灰緑色の觀を呈する。降雨後は葉面に灰色粉状に游走子嚢を形成する。葉幅は概して広く、又分蘖が著しい。罹病したものは出穂が少い。葉に紫紅色の着色を呈するものがある (Plate I-E)。

以上主なるものの病徴を記したが、ミゾイチゴツナギ、ムツラレグサ、ヌカボ、オホイチゴツナギなどはやゝ病状が明瞭でなく、罹病の判定は多くの場合顯微鏡に従つた。出穂は普通であり、特に畸形となるものは発見出来なかつた。しかしオホイチゴツナギの罹病せるものは、健全のものに比べて分蘖が特に著しい。

ススキ (Plate II-J)、スズメノヒエ、マコモ、ヨシなどは多年生草本であり、クサヨシの例にやゝ類似しているが、概して葉の黄化萎縮が著しく、葉及び梢部の畸形を呈するものが多い。又苗代開始期の頃には未だ出穂期に達しない。尙多年生雜草の地下莖組織の細胞を貫通し或は細胞間隙を迷走して、地上部組織内のそれと略々同様の菌糸が認められる。この菌糸は Pianese 氏液を以て染色すると鏡検し易い。

### Ⅲ 罹病雑草の遊走子嚢による稲苗への接種

苗代開始期に発病してゐる前記カモジグサその他の雑草を用い、稲の幼芽に対する影響に就て次の如き2,3の実験を行つてみた。

#### (1) カモジグサ罹病葉の遊走子嚢による稲幼芽への接種に於ける水温と発病との関係

実験に供試せる水稻品種は新旭であり、接種材料としては1954年5月17日滋賀県野洲郡祇王村の溝堤にて採集したカモジグサの罹病葉を用いた。深底の硝子容器(径10cm, 深さ12cm)内の水中に、稲稈の発芽せるものを入れ、更に水道水を流しつつ毛筆でよく洗つたカモジグサの罹病葉を投入した。容器の水深は一樣に3cmとし、予め所定の温度に調節した定温器或は定温の場所に保つておいた。罹病葉は各容器毎に10枚を用い、種籾は予め1週間水に浸漬して幼芽を生ぜしめたものを毎回1温度区毎に100粒宛を用いた。投入したカモジグサの葉は浮ばない様に硝子棒で沈めておいた。この実験は3回に分けて行い、各回共20時間接種処理した後取出して、稲幼芽は丁寧に植木鉢に移植した。植木鉢は硝子室内に設けたビニール水槽中に置いたが、これは植木鉢の底から給水して土壤の乾燥を防ぐ程度とした。3週間放置して後発生した罹病苗を調査し

(第3表) 黄化萎縮病罹病カモジグサに依る稲幼芽に対する接種試験結果

温 度 °C	実験回数	供 試 苗 数	罹 病 苗 数		欠 苗 数		健 全 苗 数		罹 病 苗 率 (%)	
			各 回	計	各 回	計	各 回	計	各 回	平均
12.0~13.0	1	100	18	39	4	44	78	217	18.0	13.0
	2	100	7		16		77		7.0	
	3	100	14		24		62		14.0	
14.0~16.0	1	100	25	56	24	43	51	201	25.0	18.7
	2	100	16		7		77		16.0	
	3	100	15		12		73		15.0	
18.0~19.5	1	100	19	71	26	65	55	164	19.0	23.7
	2	100	18		31		51		18.0	
	3	100	34		8		58		34.0	
20.5~21.5	1	100	20	42	24	71	56	187	20.0	14.0
	2	100	13		30		57		13.0	
	3	100	9		17		74		9.0	
23.0	1	100	13	29	57	141	30	130	13.0	9.7
	2	100	10		70		20		10.0	
	3	100	6		14		80		6.0	
26.0	1	100	12	21	40	129	25	127	12.0	7.0
	2	100	4		55		41		4.0	
	3	100	5		31		61		5.0	
29.0	1	100	0	0	15	66	85	234	0	0
	2	100	0		21		79		0	
	3	100	0		30		70		0	
標 準 (18.0~19.5)	1	100	0	0	0	0	100	300	0	0
	2	100	0		0		100		0	
	3	100	0		0		100		0	

備考：接種期日5月17日~18日

たが、その結果は第3表の如くである。

尙5月17日～18日に接種を行つて以後、病徴を示すまでの間の硝子室内気温は最低13.5°C、最高34.5°Cであつたが、発病が認められたのは10日目であり、8日目にはまだ全然病徴が認められなかつた。即ち本病の潜伏期間は10日位である。又標準区は同様に処理したが、カモジグサの葉を投入しなかつた。

第3表に依ると、稲苗が黄化萎縮病固有の病徴を示したのは水温12°～13°の接種区で13%、14°～16°Cで18.7%、18°～19.5°Cで23.7%、20.5°～21.5°Cで14%、23°Cで9.7%、26°Cで7%であつた。水温29°Cに於ける接種に於ては、全然病徴を示さなかつた。故にこの3回の実験結果よりすれば、接種に可能な最高限界温度は26°Cと29°Cとの間にあるものの様である。最低限界温度は12°Cより更に低いところにあると思ふが、明かな限界を知ることは出来なかつた。しかしこの罹病率と水温との関係は、次項に述べる游走子嚢の発芽と水温との関係を調べた実験結果と類似してゐる様である。

尙この実験に於て表中に示した様に欠苗を多数生じたが、これは標準区に於ては全然見られなかつたから、移植の際の植傷みとは思はれない。游走子が濃厚接種された為か或は他の雑菌に因つて起る枯死かとも思はれる。この問題は別個に究明してみることにしたい。

## (2) カモジグサ葉上に形成せしめた游走子嚢の発芽と水温との関係

本実験では前項の接種試験に於て用いたカモジグサの罹病葉を供試し、そこに形成せられた游走子嚢に就て調査を行つた。即ち前項接種実験の終了後(20時間処理後)に供試葉を丁寧に取出し、直ちに固定液(フォルマリン 10cc, 氷醋酸 5cc, 蒸溜水 85cc)に3葉を1組とし夫々3組を浸漬固定し、後毛筆にて葉上の游走子嚢をその固定液中で洗い落とし、遠心分離器に依つて集めて游走子嚢の発芽率を調査した。尙本調査に於ける発芽は游走子発芽のみを指し、それ以外の游走子嚢の变化は別個に究明することにしてゐる。本実験の結果は第4表の如くである。

第4表に依ると、游走子嚢は12°～13°Cに於て平均61.0%といふ高い発芽率を示してゐるから、発芽の最低限界温度は更に低いところにある。しかし26°Cに於ては急激に発芽率が減少し、29°Cでは僅かに平均0.6%を示したに過ぎず、発芽の最高限界温度は29°C附近ではないかと思はれる。又発芽の最適温度は18.0°～19.5°C附近であつた。

以上の游走子嚢の発芽と水温との関係を前項の接種試験結果と対比してみると、ほとんども類似してゐるのは興味あることである。しかし接種試験に於て23°Cの区が比較的発病率が低いのに對して、游走子嚢の発芽はかなり良好であるが、更に究明してゆきたい。要するに本病菌游走子嚢の発芽及び游走子の寄主体侵入は、26°C附近で急激に減少して活力を失ふものの様である。然るに田杉(7)に依ると稲苗上の游走子嚢の発芽は23°C附近が最適であり、32°Cに於て尙5.6%の発芽率を示してゐるが、筆者らの実験結果と少しく異つており注目すべきことである。しかし寄主体上に生じたまゝの游走子嚢は游走子に依つてよく発芽するが、寄主体上を離れたものは游走子に依る発芽が著しく不良になることは田杉(7)と同様であつた。

(第4表) カモジグサ罹病葉上に形成せる游走子嚢の発芽と水温との関係

(浸漬20時間)

温 度 °C	實 験 回 数	供 試 総 數		発 芽 數		無 発 芽 數		発 芽 率 (%)	
		各 回	計	各 回	計	各 回	計	各 回	計
12.0~13.0	1	746	2727	490	1664	256	1063	65.7	61.0
	2	1032		609		423		59.0	
	3	949		565		384		59.5	
14.0~16.0	1	1004	3153	661	2039	343	1104	65.8	64.7
	2	1064		668		386		62.5	
	3	1085		710		375		65.4	
18.0~19.5	1	1079	3132	933	2973	146	459	86.3	86.6
	2	1202		1001		201		82.4	
	3	1151		1039		112		90.3	
20.5~21.5	1	1086	3149	956	2527	130	622	88.0	80.2
	2	1019		778		241		76.3	
	3	1044		793		251		76.0	
23.0	1	1149	3491	902	2556	247	935	81.6	73.2
	2	1163		823		310		71.1	
	3	1179		831		348		70.5	
26.0	1	1031	3100	105	290	926	2810	10.2	9.4
	2	1004		87		917		8.7	
	3	1065		98		967		9.7	
29.0	1	1014	3014	18	18	996	2996	1.8	0.6
	2	1030		0		1000		0	
	3	1000		0		1000		0	

備考：実験期日5月17日~18日

**(3) 2,3罹病雑草の游走子嚢による稻幼芽の感染に要する時間**

苗代開始期に於て罹病が見られる禾本科雑草が、降雨の際に無数の游走子嚢を形成し、降雨後葉上に微かな白粉状に見えることはしばしば注目せられた。小麦の葉上はもとよりカモジグサ、クサヨシ、カズノコグサ、スズメノテツボウの葉上に於て特に著しい。この葉上の游走子嚢が発芽し、雨水と共に流れて苗代に達することは推察に難くない。罹病雑草と苗代との間の距離の問題は一応除外して、罹病雑草を浸水してからどの位の時間があれば稻幼芽が感染し得るかに就て実験を行つてみた。

水稻の供試品種は水稻農林48号である。接種源雑草としてはスズメノテツボウ、クサヨシ、カズノコグサ、カモジグサの4種を用いたが、この雑草の中カズノコグサは1954年5月1日滋賀県治田村にて採集し、他は何れも同年5月8日及び同9日に福井県天津村及び西安居村にて採集し、研究室に持歸つたものである。接種方法は容器として径20cm、深さcmの大型ペトリ皿を用いた他は本章第(1)項の方法と略同様である。尙種籾は各雑草区毎に400粒宛を用い、カモジグサ区のみ800粒とした。水道水を以て流しつゝ毛筆にてよく洗つた罹病葉を各雑草区の容器毎に10枚宛を投入し稻の幼芽に接種し、その後夫々5, 10, 15, 20, 24, 30, 40, 72時間毎に稻幼芽を各区より50個体(カモジグサは100個体)宛を取出して植木鉢に丁寧に移植した。尙植木鉢は土壤が乾燥し



ない程度に下底より給水した。

接種は5月9日に開始し、夫々温室内に静置し3週間後に調査を行つたが、その結果は第5表から第8表に示す如くであつた。

(第5表) スズメノテツボウ罹病葉による接種時間と稲幼芽の感染に関する試験結果

時間	供試苗数	罹病苗数	欠苗数	健全苗数	罹病率	処理中の水温
5	50	8	10	32	16.0%	20.0
10	50	8	8	34	16.0%	18.0~20.0
15	50	10	20	20	20.0%	ク
20	50	10	21	19	20.0%	ク
24	50	13	5	32	26.0%	ク
30	50	16	14	20	32.0%	ク
40	50	13	11	26	26.0%	ク
72	50	13	12	25	26.0%	ク

(第6表) クサヨシ罹病葉による接種時間と稲幼芽の感染に関する試験結果

時間	供試苗数	罹病苗数	欠苗数	健全苗数	罹病率
5	50	0	21	29	0%
10	50	7	11	32	14.0%
15	50	10	8	32	20.0%
20	50	12	10	28	24.0%
24	50	10	17	23	20.0%
30	50	13	16	21	26.0%
40	50	14	19	17	28.0%
72	50	14	21	15	28.0%

(第7表) カズノログサ罹病葉による接種時間と稲幼芽の感染に関する試験結果

時間	供試苗数	罹病苗数	欠苗数	健全苗数	罹病率
5	50	4	6	40	8.0%
10	50	13	13	24	26.0%
15	50	15	7	28	30.0%
20	50	21	8	21	42.0%
24	50	24	15	11	48.0%
30	50	30	6	14	60.0%
40	50	29	1	20	58.0%
72	50	31	15	4	62.0%

(第8表) カモジグサ罹病葉による接種時間と稲幼芽の感染に関する試験結果

時間	供試苗数	罹病苗数	欠苗数	健全苗数	罹病率
5	100	14	3	83	14.0%
10	100	29	6	65	29.0%
15	100	35	12	53	35.0%
20	100	50	10	40	50.0%
24	100	46	5	49	46.0%
30	100	49	9	42	49.0%
40	100	53	2	45	53.0%
72	100	55	7	38	55.0%

備考：第6~8表に於ける処理中の水温変化は何れも第5表に準ずる、実験開始5月9日

第5~8表に依ると、クサヨシの5時間接種のものに発病が全然認められなかつた他は、何れも発病が認められた。しかし概して5時間接種のものは、10時間接種以上のものに比べて罹病率がやゝ低かつた。それでも5時間も浸水すれば既に稲は感染の危険にさらされることは明かである。全般的に見て、15時間以上浸水した場合は著しく罹病率が増してゐる。しかし罹病率は20時間位までは、増加の傾向が著しく認められるが、それ以上は比較的増加が緩慢であるか、

或は増加の傾向を認め難いものもある。

尙本実験に於ても欠苗を生じたが、前述の如く今後究明することにした。

以上の実験に於て、各雑草に依る接種後の稲苗の潜伏期間に就て観察したが、スズメノテツボウの場合9日後、カモジグサの場合10日、カズノコグサ及びクサヨシの場合夫々14日であつた。又何れも10時間接種区が最初に病徴を示したのは共に興味あることである。

#### (4) 罹病雑草上に形成せる遊走子嚢の発芽と時間との関係

前項の接種時間に関する実験に供試した雑草のうち、カモジグサの罹病葉を各時間区毎に取り出して本章第2項の遊走子嚢の発芽と水温との関係に就て行つた場合と同様に処理した後、遊走子嚢の発芽を調査した。本実験は前項に従い5月9日に開始したが、その結果を表示すると第9表の如くである。

(第9表) カモジグサ罹病葉上に形成せる遊走子嚢の発芽と時間の関係実験結果

時 間	実験回数	供 試 総 数		発 芽 数		無 発 芽 数		発 芽 率 (%)	
		各 回	計	各 回	計	各 回	計	各 回	計
5	1	1064	3433	168	516	896	2917	15.8	15.4
	2	1151		163		988		15.5	
	3	1218		185		1033		15.2	
10	1	1019	3226	576	1827	441	1397	56.7	56.7
	2	1170		648		522		55.4	
	3	1037		603		434		58.1	
15	1	1154	3287	883	2416	271	871	76.5	73.5
	2	1114		803		311		72.1	
	3	1019		730		289		71.6	
20	1	1094	3590	872	2917	222	673	79.7	81.3
	2	1158		955		203		82.8	
	3	1338		1090		248		82.9	
24	1	1041	3346	734	2239	307	1107	70.5	66.9
	2	1081		690		391		63.5	
	3	1224		815		409		66.6	
30	1	1013	3393	626	2150	387	1243	61.8	63.4
	2	1319		808		511		61.3	
	3	1061		716		345		67.5	
40	1	1019	3312	725	2461	291	851	71.1	74.3
	2	1249		951		298		76.1	
	3	1044		785		259		75.2	
72	1	967	3067	846	2769	121	298	87.4	90.3
	2	1026		951		75		92.7	
	3	1074		972		102		90.5	

備考：處理中の水温は第5表に示せり

第9表に依ると、水温18°~20°Cの場合5時間にて発芽率平均15.4%を示し、既に旺盛な発芽率を示してあるが、その後時間と共に発芽率は高くなり、20時間後に初めて最高発芽率に達してある。しかしその後一時発芽率が減少し、再び72時間にして90.3%と最高に達してある。このことは20時間附近から遊走子嚢柄に側枝状に第二次遊走子嚢の形成が増加してくるから、その後の

游走子囊の発芽率が低下するものと推察せられる。

尙この実験に於て示された游走子囊の発芽率の時間的変化は、第8表に示すカモジグサに依る接種時間と発病苗率との関係に見られる傾向とほぼ類似してゐる様である。

### (5) 苗代開始期に於ける気象

ここに苗代開始期に於ける水温その他気象上の調査の一例を挙げてみたい。筆者らは1954年4月京都大学の赤井重恭教授らと共同にて、京都府加佐郡大江町の依頼に依る黄化萎縮病防除実験田を設定したが、その実験田は年々黄化萎縮病の発生の甚しい地域で地域内には苗代開始期前に既にカズノコグサ及びスズメノテツボウなどの黄化萎縮病が多数発生してゐた（第1表参照）。この実験田に関して記録せられた気象調査表（府立河守高校担当）の中から、苗代開始期日前後の気象に就て摘記すると、第10表の如くである。

(第10表) 苗代開始期に於ける気象に関する調査結果

月 日	氣 温		水 温		雲 量	降 雨 量 (ミリ)	備 考
	最 高	最 低	水 路	苗 代			
4.20	15.5	6.0	—	—	6	0.2	
4.21	21.0	4.0	—	—	1	—	
4.22	20.2	0.0	—	—	9	—	
4.23	22.0	1.8	—	—	0	—	
4.24	24.5	8.0	—	—	2	—	
4.25	18.5	1.6	—	—	10	3.0	
4.26	19.0	1.5	—	—	10	—	
4.27	14.5	6.0	11.5	12.0	10	—	苗代開始日
4.28	19.2	0.1	12.5	17.0	0	—	
4.29	19.5	1.5	12.5	18.0	10	7.6	
4.30	19.0	9.5	13.0	19.0	6	—	
5. 1	24.2	5.4	15.5	21.0	10	—	
5. 2	25.0	13.5	13.5	18.0	10	—	
5. 3	15.0	12.5	13.0	16.5	10	21.0	
5. 4	19.2	9.0	14.0	19.0	7	7.1	
5. 5	24.2	5.5	16.5	21.0	1	4.0	
5. 6	24.2	14.5	14.5	14.5	10	23.2	
5. 7	25.0	17.5	14.0	17.0	10	1.3	
5. 8	29.5	18.6	17.0	21.0	7	0.2	
5. 9	26.8	21.5	13.0	17.0	10	3.6	
5.10	28.5	11.5	13.5	20.5	0	—	

(註) 本表は京都府加佐郡大江町の稲黄化萎縮病実験田に於ける1954年の調査に依り、表中の水温は正午の測定である。

第10表の気象調査結果に依ると、同実験田の苗代開始後2週間の間の水温は、水路中で11.5°~17.0°C の間にあり、苗代の中で12.0°~21.0°C の間にある。この水温は前記筆者らの実験に於

て得た結果からするならば、游走子嚢の発芽の適温或はその附近であるから、伝染源としてまことに好適な水温と云ふべきである。又降雨量に就てみると、同期間中に0.2~23.2ミリの間にあり、降雨のなかつたのは2週間中6日のみである。そして5月3日の21ミリ、5月6日の23.2ミリの降雨は、当時の好適な気温と相俟つて罹病雑草上に十分に游走子嚢を形成し且つ游走子に依る発芽をなし得る。この苗開始期当初の2週間は、稲は尙発芽後間もない幼芽であり、本病菌の游走子に因る侵入は容易に行はれ得る。もとより前記実験田に於てはその後多数の発病苗を生じたが、この問題は別個に報告することにした。

要するに苗代開始期に於ける水温、気温、降雨量などの好適な誘因に対して、稲は尙幼芽期にあるから、罹病雑草が第一次伝染源となり得ることに就て最早少しも疑を容るゝことが出来ないであらう。そしてこの様な自然上の条件は、我国稲作地の各地に於て今後普通に予期せられてよいと思はれる。

#### (6) 越年生植物の秋季感染の実例と秋季気象

筆者らが発見した罹病雑草は、前年秋季に感染したものと推定せられる。秋季に多雨或は氾濫などに際して感染が行はれたものと思はれる。越年生の秋播麦類に就て2,3の実例を挙げて考察してみたい。

筆者の1人桂(1)は1952年5月16日に香川県平井町に発生した小麦、大麦、稈麦の黄化萎縮病に就て報告してゐる。前年11月15日に播種した直後冠水した様であるが、追播した畑や冠水しなかつた畑は発病してゐない。

1953年5月滋賀県栗太郡治田村の2枚の畑で小麦に黄化萎縮病が発生した。1つは10月29日播、他は11月2日播であり11月5日に豪雨に依り冠水してゐる。前者の畑は5~6割の発病があり後者は1割以下の発病であつたが、この差異は非常に興味のあることである。11月5日以後に播種した附近の畑では、全然発病が見られなかつた。

1954年5月滋賀農業試験場の一部大麦が黄化萎縮病にて殆んど全滅してゐる。前年11月1日の大雨で冠水したものの様である。

筆者らが観察したものの他、河合及び久永(2)も静岡県下の秋播麦類が秋に冠水し感染したものを報告してゐる。

以上は麦類に就てであるが、越年生雑草はもとより萌芽期が秋であり、出穂登熟が春夏であることは麦類と同様である。福井県西安居村では、発病が到底考えられぬ程高位置にある畑、堤などで発病が沢山見られたのは、前年9月25日の颱風13号に依る118.2ミリの豪雨の際の氾濫に際し、最上水位線附近に当たることを知つたが、感染がその際に起つたことは推定に難くない。他の調査地に於ける罹病もその様な時期に於ける感染であらう。それ等の病徴は、秋季に発見せられることもあるが、主に翌春に至つて明瞭になる様である。

尙参考として福井県丹生病虫害発生観察所の気象表に依り、1953年9月15日より11月15日に至る間に於て、降雨量10ミリ以上あつた日を選び、その日の最高最低気温を参照すると次の第11表如くである。

(第11表) 1953年9月15日より同11月15日に至る降水量10ミリ以上を示した日の気象

月 日	降 雨 量 (ミリ)	氣 温 (°C)		月 日	降 雨 量 (ミリ)	氣 温 (°C)	
		最 高	最 低			最 高	最 低
9.17	13.5	23.0	19.5	10.9	19.1	19.0	15.5
18	33.5	23.0	15.0	12	12.3	22.5	11.5
23	38.8	26.0	11.5	13	14.4	19.5	10.0
24	60.8	22.5	20.0	11.1	28.5	24.0	9.5
25	118.2	23.0	13.0	6	10.3	19.0	3.5
29	34.2	22.0	18.0	11	10.0	8.0	3.5
30	10.2	27.0	18.0	13	19.5	14.0	8.0
10.2	11.7	23.0	9.0	15	10.2	12.6	5.4

備考：福井縣丹生病害蟲発生觀察所の觀測に依る氣象表より摘出した。

水温を調査したものがなかつたが、自然状態に於て水温は気温と近似することが多い様である。第11表に依ると9月15日から11月15日に至る間の降雨の多い日の気温は、最高温度が9月は 22.0°~27.0°C の間に、最低気温は 11.5°~19.5°C の間にある。これ等の温度は游走子囊の発芽及び伝染に好都合といへる。尙降雨がむしろ9月に偏してゐることは注目すべきことであらう。又黄化萎縮病菌游走子囊の形成と発芽が、比較的低温の側に於て良好であることは、12.0°~13.0°C に20時間浸漬せられた場合第4表に示した様に発芽率平均61%を示してゐることからしても明かなことである。尙越年生雑草の発芽と黄化萎縮病罹病との關係に就ては、更に調査研究を進めたいと思ふ。

#### IV 論 議

京都、滋賀、福井の3府県下に就て、年々稲黄化萎縮病の発生が多い地域を選び、苗代開始期に當る頃の禾本科植物の黄化萎縮病罹病の状況に就て調査を行つた処、禾本科作物2種と禾本科雑草13種を発見した。しかもこれ等の何れも例外なく越年生か多年生であつた。故に例へば秋播麦類に見る様に、越年生のものは苗代開始期の4月下旬乃至5月上旬頃に於ては、多くのものが出穂期乃至穂揃期に達して、その植物の生育としては最大とも云ふべき時期にあつた。又多年生のものもその時期には既にかんりの生育を示してゐた。これ等の雑草は何れも水田中、畦畔、溝川、堤などで発見せられ、降雨に際して容易に游走子囊を形成すると共に引続いて游走子に依る発芽を行ふから、それらによつて苗代に於ける稲の幼芽が感染罹病することは略明かなことである。

筆者らは広く各地に於ける禾本科雑草の罹病状況を調査することが出来なかつたが、新潟農試の池野早苗氏は同県下に於てカモジグサの発病が見られることを報知載いてゐる。しかも発見した禾本科雑草の我国に於ける分布を大井(3)に依り見ると、第2表に掲げた様にムツフレグサ及びスズメノヒエの両種が北海道に産しないが、その他のものは我国全体に生育してゐる様である。もとより各地に依りそれ等の生育状態は異なるであらうが、京都、滋賀、福井の3府県下で

は越年生のものは青葉のままよく越冬し、多年生のものでも殊に水中に生育するものは青葉のまま越冬するものが多い。故に田杉(7)が報告してゐる様に、苗代期には植物体が小さく游走子嚢形成能力は少いといふことは、少くとも筆者らの調査した範囲に於てはあり得ない。

かゝる雑草を5時間浸水すると既に豊富な游走子嚢を形成し、しかも同一葉上で数回浸水を行つても尙游走子嚢の形成を反復持續してをり、又雑草に於ては稲と異り比較的老葉となつても游走子嚢を形成することが出来る。就中カズノゴサ、スズメノテツボウ、カモジグサ、クサヨシなどでは、游走子嚢の形成が豊富である。尙健全なる雑草が既に登熟し、自然枯死の状態にある時でも罹病せるものは尙緑葉を保つて、更に浸水の場合や降雨の場合に游走子嚢を形成し引続いて游走子に依る発芽を行い得ることが見られた。

本病々原菌は低温を好むものの様で、 $12.0^{\circ}\text{C}\sim 13.0^{\circ}\text{C}$ に於て、カモジグサの罹病葉に依り平均13%の罹病苗率を生じてゐる。筆者らの実験では $18.0^{\circ}\text{C}\sim 19.5^{\circ}\text{C}$ 附近が最適の様である。同じカモジグサの罹病葉上に形成せしめた游走子嚢の発芽率は、 $12.0^{\circ}\text{C}\sim 13.0^{\circ}\text{C}$ で平均61.0%を示しており、最適の温度は $18.0^{\circ}\text{C}\sim 19.5^{\circ}\text{C}$ であり、上記接種実験の場合と略同様の傾向を示した。これ等の実験結果からみても、本病菌の活動は比較的低温で行はれ、苗代開始期の頃の水温はむしろ好適である。しかも極めて短時間に豊富な游走子嚢を形成し、更に発芽して游走子を生じて稲の幼芽に侵入し得るのであるから、單なる降雨或は流水に依つて苗代へ伝染蔓延し得る機会が多いことは疑ふべくもない。まして溝川中に生ずるヨシ、クサヨシ、マコモなどは、苗代への導入水路に当る場合直接的感染の源になる。

以上の如き種々の実験と観察の結果から、越年生或は多年生の禾本科雑草の罹病せるものは、苗代に対する第一次伝染源として頗る有力なものであらうと推定する。もとより田杉(7)が報告した卵胞子の発芽に依る伝染源も等閑視することは出来ないし、筆者の1人桂(1)も刈株中にしばしば卵胞子を発見してゐる。しかしその卵胞子に因るよりもむしろ雑草に依る方が伝染蔓延に影響する処が遙かに大きいのではないかと思はれる。従つて苗代に於ける稻黄化萎縮病の防除に就ては、前年秋に罹病せる越年生雑草と既に以前より罹病してゐると思われる多年生雑草とに就て多大の考慮が払われなければならない。

## V 摘 要

1. 苗代開始期に當る4月下旬乃至5月上旬頃に發生してゐる禾本科植物の黄化萎縮病罹病状況を、京都、滋賀、福井の3県下に於て調査した結果、罹病が発見せられたのはコムギ、オホムギの作物2種、カズノゴサ、スズメノテツボウ、カモジグサ、スズメノカタピラ、オホイチゴツナギ、ミゾイチゴツナギ、ヌカボ、ムツヲレグサ、クサヨシ、マコモ、ヨシ、スズメノヒエ、ススキの雑草13種で、何れも越年生或は多年生の禾本科植物であつた。

2. カズノゴサ、スズメノテツボウ、クサヨシ、スズメノカタピラ、カモジグサなどの發生頻度は頗る高い。

3. 苗代開始期に當りこれ等の植物は既に充分生育してをり、越年生雑草は出穂期或は穂揃期に達してゐた。

4. 発見された罹病雑草は、水田中、畦畔、溝川中、路傍、堤などに生育し、苗代に対して直接間接に影響することが出来る。
5. 禾本科雑草の主なるものの病徴を記載した。
6. 本病罹病葉は水中に投ずれば間もなく游走子嚢を形成し、且つ引続いて発芽を行い游走子を逸出し、更にその発芽管で植物体に対し侵入する。稲幼芽と共にカモジグサ罹病葉を水中に保ち、水温と稲幼芽の感染との関係に就て実験した。その結果 $12^{\circ}\text{C}$ ～ $13^{\circ}\text{C}$ の水温にて13%の罹病苗を生じ、接種の最低限界温度は $12^{\circ}\text{C}$ より遙に低いところにあり、又接種の最高限界温度は $26^{\circ}\text{C}$ と $29^{\circ}\text{C}$ との間にあることを明かにした。尙 $26^{\circ}\text{C}$ にて7%の罹病苗を生じた。又 $18^{\circ}\text{C}$ ～ $19.5^{\circ}\text{C}$ が最適の接種温度で23.7%の罹病苗を生じた。
7. カモジグサの罹病葉を種々の水温中で20時間浸漬した場合の游走子嚢の発芽に就て調べたところ、 $12^{\circ}\text{C}$ ～ $13^{\circ}\text{C}$ にて61%、 $18^{\circ}\text{C}$ ～ $19.5^{\circ}\text{C}$ （最適）にて86.6%、 $29^{\circ}\text{C}$ にて0.6%の発芽率を示した。故に発芽の最低限界水温は $12^{\circ}\text{C}$ より更に低いところにあり、又最高限界水温は $29^{\circ}\text{C}$ 附近と思はれる。
8. スズメノテツボウ、クサヨシ、カズノコグサ、カモジグサの罹病葉を以て、稲の幼芽に対する接種時間と感染との関係に就て実験してみたが、5時間の接種区にてクサヨシを除く他の何れに依るも既に相当の感染が起り、又15～20時間の接種区にて旺盛な発病を示した。
9. カモジグサの罹病葉の水中浸漬時間と游走子嚢の発芽との関係に就て実験したが、発芽率は5時間にて15.4%、20時間にて81.3%に達し、その後一時減少し、更に再び増加して72時間にて90.3%に達した。
10. 京都府加佐郡大江町の本病常発地帯に於ける苗代開始期当初の気象に関して調査した結果、気温、水温、降雨量などは、禾本科雑草の罹病葉上に游走子嚢を形成且つ発芽せしめて、その游走子に因る稲幼芽の感染を起す為にはまことに好適な状態にあつた。
11. 福井県丹生地方の気象観測に依ると、1953年に於ける9月の降雨量は10月及び11月の何れよりも遙かに多かつた。又その秋季中に於ける降雨の日の気温は概して黄化萎縮病菌の活動に対して好適である。故に越年生雑草は総て前年秋の降雨の際に感染したものと推定せられる。
12. 苗代に対する黄化萎縮病の第一次伝染源として、もとより卵胞子の発芽は軽視出来ないであらうが、越年生或は多年生雑草の方がはるかに重視せらるべきものと思はれる。

## 引 用 文 献

- (1) 桂琦一：稻黄化萎縮病に関する研究，第1報，疾病とその病原菌卵胞子に関する知見，西京大學學術報告，農學，4，P. 66～79，1953.
- (2) 河合一郎・久永勝：麥類の黄化萎縮病とその防除，農及園，24，P. 656，1949.
- (3) 大井次三郎：日本植物誌，至文堂，1953.
- (4) 澤田兼吉：稻黄化萎縮病の學名について，東北生物，1，P. 68～71，1949.
- (5) 田中一郎：小麥に發生せる黄化萎縮病，日植病報，10，P. 127～138，1940.
- (6) 田杉平司：水稻黄斑性萎縮病に関する研究，日植病報，2，P. 378～879，1931.
- (7) ————：水稻黄化萎縮病に関する研究，農技研報，2，P. 1～46，1953.
- (8) ULLSTRUP, A, J. : Observation on crazy top of corn, Phytopath. 42, P. 675～680, 1952.

- (9) 山田玄太郎：稻の黄化萎縮病に就て (豫報). 宮部博士記念植物學集説. P. 381~387, 1912.

## 図 版 説 明

### 第 I 圖 版

- A : スズメノテツボウの罹病株 (福井縣丹生郡西安居村, 1954年5月8日)  
萎縮は著しいが分蘖は少い. 背後の株は健全なるもの
- B : スズメノテツボウの罹病株 (福井縣丹生郡天津村, 同年5月7日)  
萎縮及び分蘖共に著しく, 株が直立叢状を呈する
- C : 1 .....スズメノテツボウの健全株  
2 .....カズノコグサの罹病株 (京都府乙訓郡向日町, 同年4月21日)
- D : 1 .....カズノコグサの罹病株  
2 .....スズメノテツボウの健全株 (京都府乙訓郡向日町, 同年4月21日)
- E : カモシグサ (京都府乙訓郡向日町, 同年4月21日)  
中央は健全株, 兩側は罹病株

### 第 II 圖 版

- F : スズメノカタビラの罹病株 (京都府乙訓郡向日町, 1954年4月21日) 出穂が非常に少い
- G : スズメノカタビラの罹病株 (福井縣丹生郡西安居村, 同年5月8日)
- H : クサヨシ (滋賀縣栗太郡石部町, 同年5月19日)  
1 .....罹病し梢部の畸形を呈したもの  
2 .....健全なるもの
- I : クサヨシの罹病株 (京都府天田郡大江町, 同年4月15日)
- J : ススキの罹病株 (福井縣丹生郡西安居村, 同年5月8日)

## SUMMARY

1. The present paper deals with observations on the downy mildew of wild grasses in the earlier season of rice nursery, which is from the latter part of April to early May, in areas of Kyoto, Shiga, and Fukui prefectures. Experiments were made to clarify the relation of diseased wild grasses to the infection of young rice plants.

2. Following diseased plants were found in the paddy fields and its environs :

<i>Beckmannia Syzigachne</i> (STEUD.) FERNALD	Biennial wild grass
<i>Alopecurus aequalis</i> SOBOL.	〃
<i>Agropyron tsukusiense</i> (HONDA) OHWI	〃
<i>Poa annua</i> L.	〃
<i>Poa nipponica</i> KOIDZ.	〃
<i>Poa acroleuca</i> STEUD.	〃
<i>Agrostis clavata</i> TRIN. var. <i>Nukabo</i> OHWI	〃
<i>Glyceria acutiflora</i> TORR.	Perennial wild grass
<i>Phalaris arundinacea</i> L.	〃
<i>Zizania latifolia</i> TURCZ.	〃
<i>Phragmites communis</i> TRIN.	〃



<i>Paspalm Thunbergii</i> KUNTH.	“
<i>Miscanthus sinensis</i> ANDERSS.	“
<i>Triticum vulgare</i> VILL.	Biennial crop
<i>Hordeum vulgare</i> L.	“

These plants were either biennial or perennial without exception.

3. Of the many wild grasses, *Beckmannia Syzigachne*, *Alopeculus aequalis*, *Agropyron tsukusiense*, *Phalaris arundinacea*, and *Poa annua* were found especially diseased.

4. At the time of the beginning of nursery, biennial and perennial wild grasses were found to have made considerable growth, especially the former group of plant had begun or had already formed heads.

5. The symptoms of the disease on the wild grasses were described.

6. The zoosporangia were produced, when the diseased leaves were kept dipped in water. Rice seedlings were infected with zoosporangia formed on diseased leaves of *Agropyron tsukusiense* by keeping seedlings and leaves together in water for 20 hours. Tests on the influence of the temperature on the infection were made. The results obtained on infected rice seedlings were : 23.7% at 18° - 19.5°C (optimum temperature), 13% at 12° - 13°C, and 7% at 26°C. The maximum temperature for zoospore infection was somewhat higher than 26°C, and the minimum temperature lower than 12°C.

7. Experiments were made on the relation of water temperature to the germination of zoosporangia, produced on diseased leaves of *Agropyron tsukusiense*. Results of germination at the end of 20 hours were 86.6% at 18° - 19.5°C (optimum temperature), 61% at 12° - 13°C, and 0.6% at 29°C. The maximum temperature for zoosporangial germination was about 29°C, and the minimum lower than 12°C. These results of the germination test were similar to that of the foregoing infection test.

8. Infection experiments were made on rice seedlings using zoosporangia formed on *Alopeculus aequalis*, *Phalaris arundinacea*, *Beckmannia Syzigachne*, and *Agropyron tsukusiense*. Also, the effect of length of treatment in water (19° - 20°C) upon infection to rice seedling was made on the zoosporangia formed on above grasses. It was found that moderate infection occurred within 5 hours on all sources of zoosporangia except those from *Phalaris arundinacea*. Most active infection from all species of grasses occurred when the treatment was as long as 15 to 20 hours.

9. Experiments on the germination of zoosporangia, produced on diseased leaves of *Agropyron tsukusiense*, were made in relation to the treated times in water (18° - 20°C). The zoosporangia germinated 15.4% at 5 hours, 81.3% at 20 hours, but decreased subsequently for a time, and 90.3% at 72 hours.

10. According to the climatic measurements at the beginning time of rice plant nursery at Oue town in Kyoto prefecture, where the disease was found habitually to date, the temperature of the atmosphere, the temperature of the water in the water way or the nursery, and the rainfall was very favorable for the infection to rice seedlings by zoospores of the causal fungus forming on the diseased wild grasses.

11. According to the weather observation at Niu district in Fuki prefecture in 1953, September had more rainfall than either October or November. The temperature of the rainy day in autumn was rather favorable for the activity of the causal fungus. The biennial wild grasses seem, therefore, to have been infected by the causal fungus during the previous autumn.

12. From this study it seems that biennial and perennial wild grasses are important sources of primary infection of rice seedlings during nursery period.

Plate I

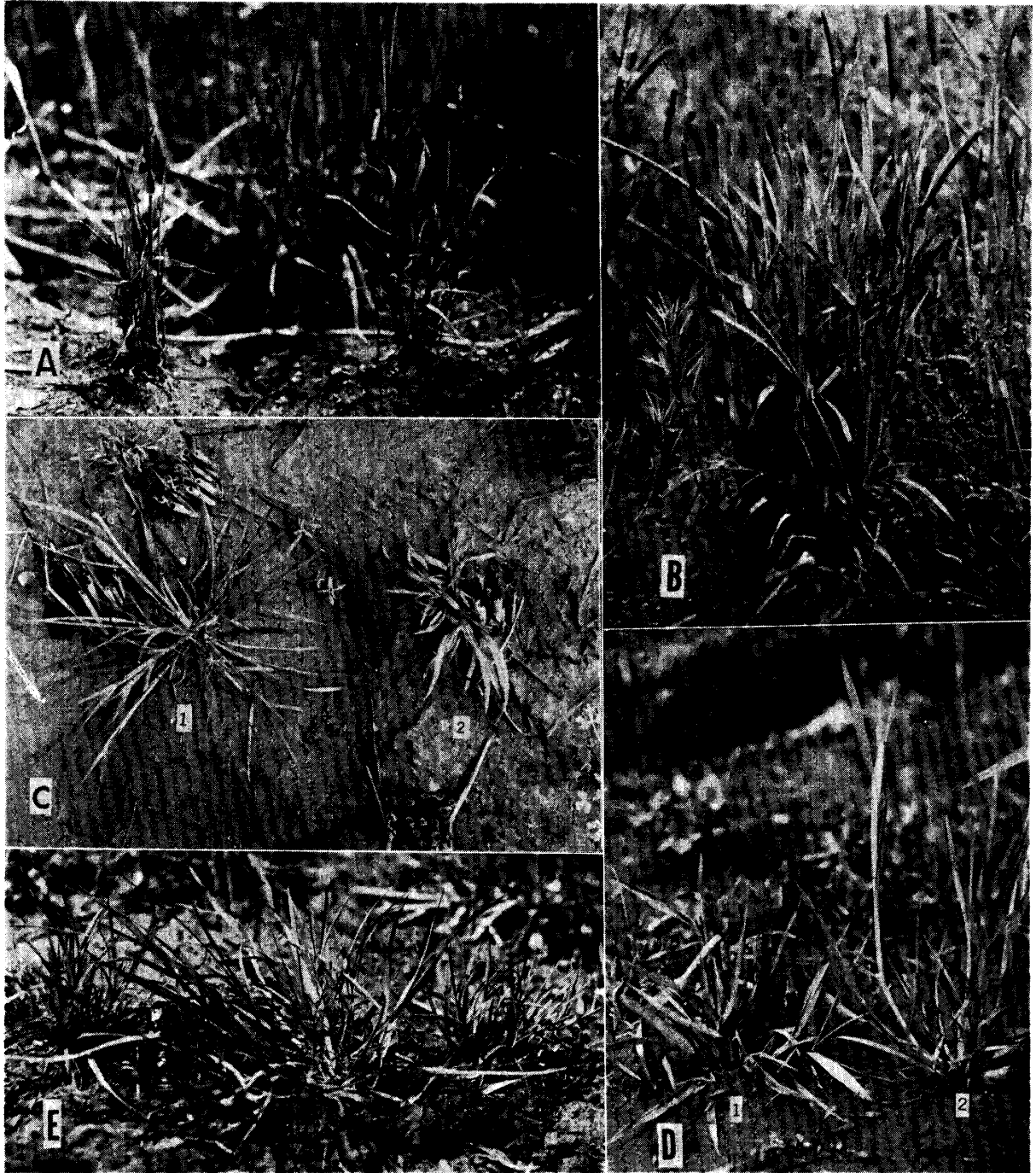
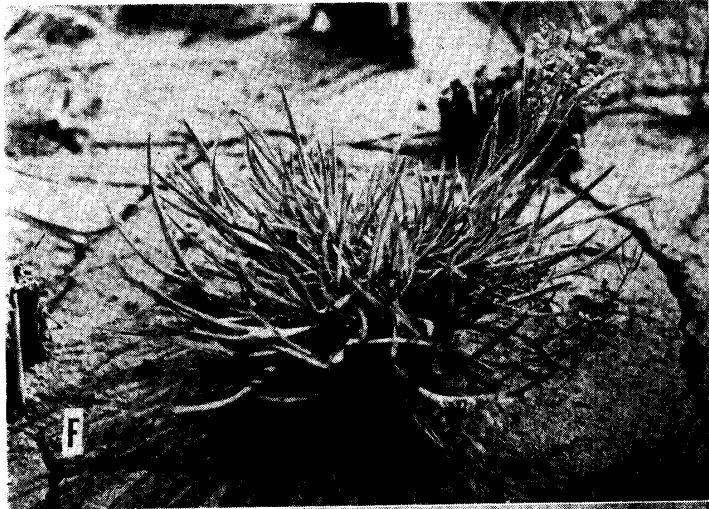


Plate II



(Photo. by T.FURUYA)