

シラハガレ病による稲の異常生育について*

第1報 症状と発生に関する実態調査**

吉村 彰 治・田原 敬 治

(農林省北陸農業試験場)

1959年及び1961年、新潟県及び富山県下においてシラハガレ病による罹病稲の極めて特異と思われる症状のものが発生した。これは激しい急性萎凋型病徴を呈するシラハガレ病によつて、莖葉が次々に枯死するため、稲の生育が異常(ズリコミ)となるもので、過去にはこのような記載例がない^{1,2,3,7)}。以下発生現地における調査記録を中心にその概要を報告し、併せてその発生原因の解析資料としたい。本調査を実施するにあたり熱心に御協力いただいた新潟県糸魚川地区 農業改良 普及所普及員 丸山技師(当時板倉地区勤務)並びに中頸城郡高志村農協馬場技師に対し深謝の意を表する。

I 1959年における発生

発生場所・品種・面積及び発見月日 1959年新潟県上越地方に発生した場所、品種、面積及び発見月日は第1表の通りである。

第1表 発生場所、品種、面積及び発見月日
(1959年)

発生場所	品 種	発生 面積	田植月日	発見月日
中頸城郡 三和村錦	金南風	16 ^a	5月29日	6月19日
" 美守村神田	不明	10	不 明	6月19日
" 高志村飯田	こがねもち	4	5月24日	6月11日
" " 稻倉	越後ねばり, 越栄, 農林29号	20	5月26日	6月19日
" 牧村宮口	農林29号	7	5月25日	6月20日
高田市上富川	農林29号, 山陰52号	20	5月30日	6月19日
" " 下富川	山陰52号	10	5月31日	6月22日
" " 上野田	金南風	10	5月30日	6月23日
" " 下野田	山陰52号, 農林29号, 越栄	30	5月30日	6月25日
" " 鶴 町	農林29号	6	5月31日	6月19日
" " 金 谷	不 明	5	5月29日	6月29日
計		138 ^a	平均 5月28日	平均 6月21日

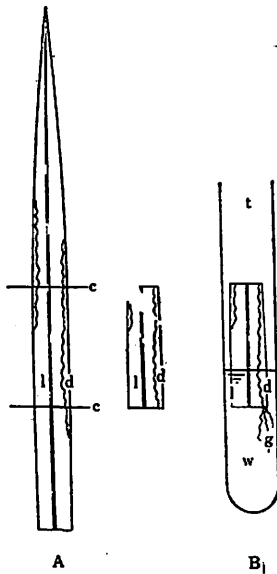
*1959年12月12日、日本植物病理学会冬季関東支部において「白葉枯病による稲のズリコミ症状について」と題し、その概略を発表した。⁸⁾

**本報告は既に調査または実験を終了した一連の研究の一部であり、他の事項については別途公表の予定である。

症状(写真図版参照) 発生当初は田植え後の植え傷みのような感じで、田植え後3週間を経過した分蘗初期(6月12日)から発生が認められる。症状は株内における各分蘗莖の展開直後の葉が急に巻葉し、次いで水分を失ないつつ蒼緑色となつて垂れ下がり、多くは1日にして灰褐色に変じ枯死する。この症状は次第に他の分蘗莖に波及し、分蘗中期(7月10日頃)まで続く。分解調査では1株の中では葉数の多い茎特に主稈に多く、新たに展開した上位2~3枚の葉身が巻葉枯死する。そのため、稲の生育は甚しく阻害され、あたかもイモチ病におけるズリコミに類似した症状を呈し、時に株全体が枯死し株絶えするものが認められる。また、株全体が枯死しなくても分蘗莖数は莖葉の腐敗枯死によつて著しく減少し、相当の減収が推察された。なお、本症状は程度の差、発生の遅速はあるが1枚の圃場全体に発生し、このような株の根は同一圃場内の健全と思われる株に比較して、根張り、新根の発生が不良で、全体としては変色腐敗した根と白色根とが入りまじつて、いわゆる根腐れ症状を呈し、簡単に手で抜けるものもあるが、根腐れを起こしていない株または1株の中でも根腐れの程度の異なる個体に株分けできるものにも発生を認められることや排水良好の水田においても発生を認めるなど、根腐れによる生育障害に類似はするが後述する点において明らかにそれとは異なっている。すなわち、従来の診断概念ではシラハガレ病によるものとは思われない症状を呈するが、詳細に観察すると巻葉~萎凋枯死した葉の縁には本病の標徴である黄色微小の細菌粘塊を溢泌しており、それらの葉上水滴は往々にして黄色に光つていることが多い。また、下葉の葉鞘はアメ色に透明となつて組織の崩壊しているもの、あるいは黄色の縦線が維管束に沿つて縦走しているものがあり、これを手圧すると粘着し、鏡検の結果も明らかに多数の細菌の寄生侵入が認められる。

シラハガレ病か否かの同定 本症状がシラハガレ病菌の寄生によつて惹起せられたものであるかどうかを決定するために被害株及び発生水田の田面水を採取し、菌の游出検定、ファージ検出、萎凋葉の磨砕液接種試験及び菌分離を行なつた。

1) 菌の游出検定 既報の方法を改変した下記第1図に示す要領で、萎凋葉導管内に増殖した細菌の吐出検定を行なつた結果、明らかに組織内より細菌が游出することを認めた。



第 1 図 稲白葉枯病についての簡易診断法

A…罹病葉 B…水を入れた試験管 A, l: 適当な長さに切った被検葉片, c: 剪定, d: 病斑部, B, t: 試験管, w: 水, g: 組織内に増殖した菌が溢れ遊出するのが肉眼で観察される。

2) ファージ検出 田面水中のファージを Lyso-type A 及び B 型のシラハガレ病菌菌株を指示菌とし、常法によつて検出を行なつたところ第 2 表に示す結果が得られた。

第 2 表 発生田における田面水中のファージ量

検出指示菌株	高田市下富川		高志村飯田		三和村錦		下の野
	発生田	無発生田	発生田	無発生田	発生田	無発生田	発生田
新庄 A 型菌	12,000	10,000	150	10,000	560	20,000	480
庄 A 型菌	1,100	1,500	0	700	18	5,000	0
紅坊屋 B 型菌							7
山陰 52 号							0

第 2 表に示す通り、発生田における田面水中のファージ量は隣接無発生田のそれに比し極めて多く、本症状はシラハガレ病によるものと判定できる反応が認められた。

3) 萎凋葉の磨砕液接種試験 発生数地点の被害株より萎凋葉を採集し、これを細切して磨砕し、適当量の殺菌水で稀釈して作った菌の粗浮游液を別にポットに栽培した水稻品種金南風（分蘖中期）に噴霧接種したところ 9 日後にいずれも典型的な急性萎凋型の病徴を呈するシラハガレ病が発生した。

4) 菌の分離 第 1 表に示す発生地より被害株を採取しその萎凋葉より常法に従つて細菌分離を行なつたところ、いずれも典型的な淡黄色湿光性のシラハガレ病菌を

分離し得、本菌の種に対する病原性も確実に認められた。

以上行なつた一連の試験結果から、本症状はシラハガレ病菌の寄生によつて生じた稲の異常生育であることが総合的に断定された。

発生までの経過 第 1 表に示した発生地の内、特に下記の地点において、発生までの耕種状況並びに環境調査を行なつた結果を参考までに記録すれば次の通りである。

- 1) 調査場所 新潟県中頸城郡高志村飯田
- 2) 発見月日 1959年6月11日
- 3) 品種 こがねもち
- 4) 耕地の概要 排水不良の冬季休閑田
- 5) 耕起 湿田のため耕耘機の作業困難 (一部三本鍬で耕起)
- 6) 種籾の予措 川水(澄水)に4月4日~5日(午後6時より翌日午前9時まで)浸漬, 当日晴天, 水温 5°C 漬物桶使用, 浸漬後ルベロン錠にて6時間消毒(36 l のぬるま湯に18錠)した。消毒後水洗し, 日蔭で水を切つたまま桶の中で催芽させ播種
- 7) 播種月日 4月15日
- 8) 苗代様式 保温折衷苗代(床作りの時 a 当り 10kg の割で石灰散布) 個人苗代
- 9) 田植月日 5月24日
- 10) 施肥 (元肥) N……尿素 7.7kg, P……ネオ燐酸 2.3kg, K……塩化 10kg (追肥) 6月7日 塩安 3kg
- 11) 除草 6月7日: 1番除草(縦), 6月11日…2番除草(横) いずれも田押車

〔発生までの稲の状態〕 苗取り時、肥切れの状態にあつたが、やや徒長気味であつた。しかし、特に気にとまることはなく普通であつた。田植後の活着は特に悪いようには見えず6月7日の1番除草時は順調に生育するものと思われた。しかし、6月11日の2番除草時(田植後18日目)には点々と葉枯れ症状を呈する株のあることを発見した。これは6月5~6日の2日間連続して終日風速 5~7 m 内外の風が吹いたために起きた風害ではないかとも思われたが、隣接水田など他の水田では異常を認めないので別な原因に基づくものと考えられた。その後2日を経過した6月13日にはこれが圃場全体に及ぶ傾勢を示し極端なものは株が枯死した。しかし、全般的には葉は枯れても生長点は枯死せず、新しく葉を伸長して展開するものが多いが、株自体は軟弱で生気がなく、分蘖も一時停滞した。(担当農家の談話)

発生現場の巡回調査 筆者らは第 1 表に示した各発生地点におもむき、発生状況調査を行なつたが、各地とも前記と同様の発生経過並びに症状を呈し、全く同一の原因、すなわち、シラハガレ病菌の早期感染による異常生育と判断された。本調査の結果、各地に共通していると思われる事項を列挙すれば 1) 発生の時期及び症状が全く同時かつ同様であること 2) 発生をみた稲の品種はいずれもシラハガレ病に弱い農林 29 号、越後ねばり、山

陰52号, 金南風, こがねもち, 越栄に限られていること
 ③ 発生田の稲は個人苗代または2~3人の小共同苗代において育苗されたものであり, 集団苗代で育苗されたものには発生がなかつたこと
 ④ 1枚の圃場全体に発生をみること
 ⑤ 発生地の苗代または本田, 用水路, 畦畔にはサヤマカグサの自生と自然発病が認められることなどがあり逆に共通しない点としては ① 湿田, 乾田の区別なく発生していること ② 根腐れとの関係が判然としないこと ③ 苗の出所との関係が明瞭であるものとそうでないものがあることなどがあげられた。

II 1961年における発生

発生場所・品種・面積及び発見月日 1960年は発生をみなかつたが, 1961年には再び第3表に示す場所において, シラハガレ病による稲の異常生育が認められた。

第3表 発生場所, 品種, 面積及び発見月日 (1961年)

発生場所	品 種	発生面積	田植月日	発見月日
新潟県中頸城郡高志村油田	越栄, 山陰52号	150a	5月20日	6月12日
〃	〃	100	5月21日	6月20日
新潟県南蒲原郡大面村帯織	不明	不明	5月25日	6月22日
長岡市高瀬町上除木島	こがねもち 越後ネバリ	20	5月27日	6月19日
富山県高岡市園詰内島	マンリコウ ノリクラ	320	5月19日	6月14日
計		約5.5ha	平均5月22日	平均6月19日

これら各場所における発生状況及び症状は前述の1959年のそれと全く同様のものであり, 主因がシラハガレ病であることについても全く疑問の余地がなかつた。また発生をみたものの品種はいずれもシラハガレ病に弱く, 発生の時期も1959年と全く同一時期(分蘖初期, 6月12~15日)である。

発生までの経過 第3表の中, 下記の場所は1959年に発生し筆者らが調査した場所(前記, 同村字飯田)に近接しており, 比較参考上好都合と思われるので, 発生までの実態調査を行なつた。

- 1) 調査場所 新潟県中頸城郡高志村字油田
- 2) 発見月日 1961年6月12日(1959年と同じ時期)
- 3) 品 種 山陰52号, 越栄, 日本海(いずれも白菜枯病抵抗性弱)
- 4) 耕地の概要 比較的排水良好の水田
- 5) 耕 起 耕耘機により耕起
- 6) 種籾の予措 農協採種圃の種籾(前年のシラハガレ病発生少発) 4月4日川水に浸漬, 4月5日ルベロンで種子消毒(1,000倍液, 10~13°C水温, 6時間浸漬)水洗後再び川水に浸種, 4月8日水切り催芽
- 7) 播種月日 4月10日
- 8) 苗代様式 保温折衷苗代 4月7日に苗床作り 個

- 人苗代 除紙 4月22日
- 9) 田植月日 5月19日~21日
- 10) 除 草 6月5日…1番除草(縦), 6月12日…2番除草(横) いずれも田押車

〔苗代期間の水管理状況〕 1959年においては, 第1次感染に最も関係が深いと思われる苗代の水管理についての調査が十分にできなかったため, 本調査では特にこの点についての聞き取り調査を実施した。その結果, 本調査場所では耕作者が兼業農家であったため, 後記するように苗代の水管理に適切を欠いた点が指摘された。以下はその概要である。

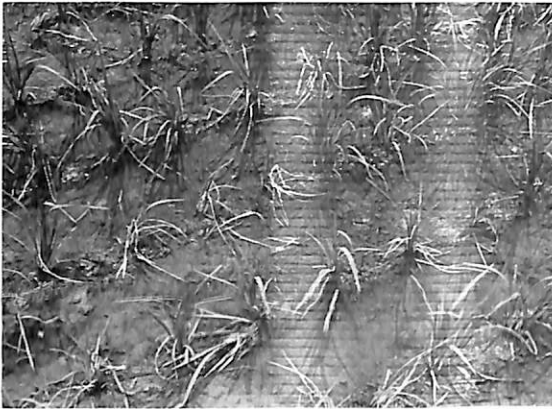
4月22日 保温ビニール除去後直ちに寒害防止のため約7日間苗が^{4/5}程度冠水するまで深水灌漑した。その後4月29日より5月16日まで幹線用水路補修工事が行なわれたため, 用水が度々断水するので, その間2~3日おきに苗が完全に水没するまで深水灌漑した。以上のようにビニール除去後苗代末期まで, 連続~間歇的に溜おき深水灌漑をしており, この間及びその後の苗代期間における気温が高かつたこと(5月最高気温の平均22.6°C)及び附近畦畔, 用水路にはサヤマカグサが自生していることなど他の要因と思われるものもあるが, 苗の第1感染には好適な条件下にあつたことが判明した。(なお, 他の調査地点でも類似のケースがあり, また苗代除草作業の時に丸1日間深水灌漑を行なつたことが聴取され, これなども苗の第1次感染と関係があるように思われた。)

III 発生原因についての考察

何故このような重症のシラハガレ病が発生したかについては, 今後解析的に検討して行く必要があり, 本調査の範囲では推察の域を出てないが, 発生の時期が田植え後僅か3週間を経た分蘖初期であつたことから, これは田上らが行なつた稲体上における菌量の消長調査結果を参考にして考察すれば, おそらく苗代末期あるいは田植え直後の濃厚なる菌の感染に基づくものと推定される。このことはサヤマカグサの自生と発病, 感受性品種に多かつたこと及び不適当な水管理を指摘し得た本実態調査の結果からも首肯される。本症状については今後詳細検討の予定である。

引用文献

1 鍛塚(1933) 農業 9:14 2 鐔方(1949) 食用作物病害 上巻:4~9 3 石山(1922) 農事試験場報告 45:232~261 4 関谷・久原(1958) 日植病(講要) 23(1):8 5 田上・吉村・関谷(1957) 農園 32(10):97~99 6 田上他(1956~1958) 九州農試病理第1研究室試験成績 7 高石(1909) 大日本農会報 340:53~58 8 吉村・田原他(1960) 日植病(講要) 25(1):43 9 吉村・斉藤・森橋他(1960) 北陸病虫研会報 8:15~20



1



2



3



4



5



6

図版説明

- 1 白葉枯病による稲の異常生育（ズリコミ症状）
- 2 同上
- 3 同上（巻葉・萎凋・下垂に注意）
- 4 同上（極端なものは株全体が枯死する）
- 5 軽症株（右）に比し重症株（左）は明らかに分蘖が少ない
- 6 傾穂期における重症株の分蘖状況（穂数が少なく、株当りの減収は明らかである）