

特集：稲こうじ病〔3〕

稲こうじ病の発生生態と防除

宮城県農業センター	つじ	ひで	あき
茨城県農業総合センター農業研究所	よこ	英	明
岐阜県農業総合研究センター	横	とも	ゆき
徳島県病害虫防除所	す	知	之
福岡県農業総合試験場生産環境研究所	賀	しょう	こ
	あま	昭	子
	なか	理	こ
	中	幸	子
	まつ		
	松		

はじめに

稲こうじ病は、近年では1988（昭和63）年、1993（平成5）年のような低温年に、特に東北・関東地方で多発し問題となった。

適期に薬剤を散布すれば、防除効果は高いものの、発生量を予測して防除要否の判断を行うことが非常に困難なことから、多発生年には思わぬ被害を被ることになる。

発病穂には黒く、大きく肥大した病粒が見られ、非常に特徴的であるが、発生生態や、伝染環等についてはまだ不明な点が多い。

そこで、本病の発生要因、発生生態のより詳細な解明による予察精度の向上を目的とし、平成3～7年度の5か年にわたり、農水省植物防疫課の発生予察事業で「稲こうじ病の発生予察方法の確立に関する特殊調査」を、宮城県、茨城県、岐阜県、徳島県、福岡県の5県で実施したので、その成果（宮城県ほか、1996）の一部をここに報告する。

なお、特殊調査事業実施期間中の5年間にわたり、懇切なるご指導をいただいた、農業研究センター水田病害研究室長の内藤秀樹博士、並びに東北農業試験場水田病害研究室の園田亮一主任研究官に、心より感謝申し上げます。

I 稲こうじ病の伝染源

稲こうじ病は、病粒上に形成された菌核や厚膜胞子が越冬し、翌年の伝染源になると考えられている。

しかし、菌核はすべての病粒に形成されるわけではなく、一般的に菌核の形成率はむしろ低い。特殊調査事業

における調査結果では、菌核形成病粒率は、福岡県では約10～34%、徳島県で約2～4%、岐阜県で約8～14%であった。また、宮城県農業センター圃場においては、本病の発病株率が90%近くに達した場合もあるが、特殊調査実施期間の5か年を通してみても、菌核の形成が確認できたのは、わずか2粒にすぎず、一般の農家圃場でも菌核が確認されることは極めてまれであり、菌核形成率は西南暖地では北日本に比べて高い傾向にあった。

収穫後の圃場に厚膜胞子を散布すると、翌年、無散布の圃場に比較して発病が多く（藤田ら、1989）、厚膜胞子の伝染源としての重要性が示唆されている。

菌核の形成率が低いのにに対し、厚膜胞子は病粒表面に多数形成され、離脱しやすいため圃場に多数飛散することを考慮すると、厚膜胞子の伝染源としての働きは、重要であり、今後更に明らかにしてゆく必要がある。

ところで、本菌は病粒の中心部に菌糸で存在しており、これらについても田面上に落下し、翌年まで圃場に残存する可能性がある。病粒を野外に条件を変えて所定期間放置し、回収後に病粒中心部からの菌糸の伸長を調査したところ、約2か月放置した後に、菌糸の伸長が認められたのは、軒下のワグネルポット土壌表面に置床した区のみとなり、約4か月放置後では菌糸の伸長が認められた病粒はなかった（表-1）。このことから、病粒自体（菌糸）は野外で長期間生存できず、越冬して伝染源になることは、ほとんどないものと考えられた。

II 発生の特徴

各県による実際の栽培圃場における5年間の発生実態調査の結果から、本病の発生の特徴をまとめると概略次のとおりである。

- ① 移植時期が早い作型や、極早生品種では発病が少なく、出穂期の遅い品種では発病が多くなる傾向がある。
- ② 発生量、程度に地域間差、圃場間差が大きい。

Ecology and Control of False Smut of Rice. By Hideaki TSUJI, Tomoyuki YOKOSUKA, Shoko AMANO, Riko NAKANO and Sachiko MATSUMOTO

表-1 病叢中の菌糸の生存能力に対する設置場所および置床条件の影響(福岡県, 1995)

病叢設置場所	置床条件	病叢中の菌糸の生存能力			
		約1か月	約2か月	約4か月	約7か月
野外水田跡	地表静置	1/5	0/10	0/10	0/10
	地表静置+わら被覆	2/5	0/10	0/10	0/10
軒下のワグネルポット	水中浸漬	0/10	0/10	—	—
	地表静置	3/10	3/10	0/10	0/10
	土壌中埋没	1/10	0/10	0/10	0/10
室内	ガラスシャーレ内保管	3/5	—	—	1/5

所定時間後に回収し、厚膜胞子を除去した病叢の中心部を2~4分割し、PDA平板上で培養(25°C, 3~4週間)し、菌糸の伸長が認められたものを生存とした。

表中の数字は、菌糸が伸長した病叢数/調査病叢数

表-2 発病に及ぼす施肥量の影響(徳島県, 1993)

品種	N成分量(kg/10a)		発病株率 (%)	発病穂率 (%)	1株当たり発病粒数
	基肥	穂肥			
ハナエチゼン	6.4	9	10.0	0.63	0.14
〃	6.4	6	5.0	0.34	0.07
〃	6.4	3	3.0	0.17	0.03
〃	6.4	0	0.0	0.00	0.00
ホシユタカ	6.4	9	88.0	13.6	8.43
〃	6.4	6	78.0	11.5	5.52
〃	6.4	3	66.0	11.6	6.13
〃	6.4	0	18.0	1.4	0.43

基肥：NPK 48号，穂肥，実肥(各区3.2kg/10a)にはNK2号を使用

穂肥施用日：ハナエチゼン 6月28日(出穂19日前)

ホシユタカ 7月31日(出穂20日前)

表-3 植付本数の違いと稲こうじ病の発生(福岡県, 1993)

植付本数(本/株)	発病株率 (%)	発病穂率 (%)	発病穂当たり病叢数(個)	菌核形成病叢率 (%)	感染期の茎数(本/株)	
					出穂27日前(8/6)	出穂14日前(8/19)
1	5.6	0.50	1.17	12.4	13.8	12.2
2	5.4	0.49	1.11	11.9	14.1	12.8
4	4.5	0.34	1.12	10.2	18.1	15.6
8	2.3	0.16	1.05	8.9	17.7	16.8

③ 年次や作型にかかわらず、同じ地域、圃場に発生が偏る傾向が見られ、いわゆる常発地が存在する。

④ 高冷地、中山間地域で多く、平坦地では少ない傾向にある。

⑤ 穂ばらみ期に低温多雨の年は発生が多く、高温少雨の年は発生が少ない。

⑥ 気象条件が発病に抑制的な場合でも、多発年の翌年は発生がやや多くなる。

⑦ その他、窒素肥料を多く施用すると発病が助長さ

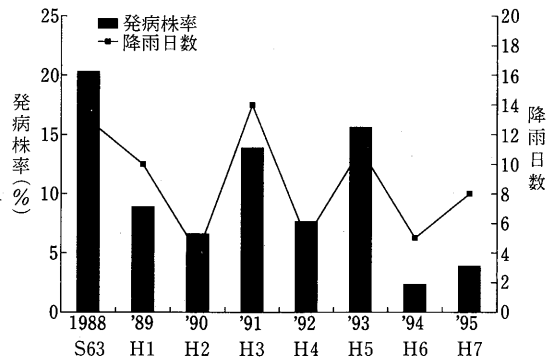


図-1 出穂前20日間の降雨日数と稲こうじ病発病株率との関係(宮城県)

れ(表-2)、また、植え付け本数が少ないほど発病が多くなる(表-3)など、施肥条件や、栽培様式等も発病に影響があった。

III 多発生を引き起こす気象条件

宮城県における病害虫防除所の巡回調査(県内約110地点)における、平均発病株率と出穂期前20日間の降雨日数の年次推移はほぼ一致しており(図-1)、穂ばらみ期の降雨と発生量は密接な関係があるものと考えられた。

また各県の発生実態調査においても、穂ばらみ期に降雨が多い年は、本病の発生も多い傾向が認められている。

茨城県の調査では、本病の発生面積率と、出穂前11~20日間の平均気温(x1)には負の相関(r=-0.773)および、出穂前11~20日間の総降水量(x2)には正の相関(r=0.801)が認められ、これらを説明変数とし、発生面積率(y)を目的変数として重回帰式を求めた結果、 $y = -1.52x1 + 0.23x2 + 52.27$ (r=0.820) が得られ、高

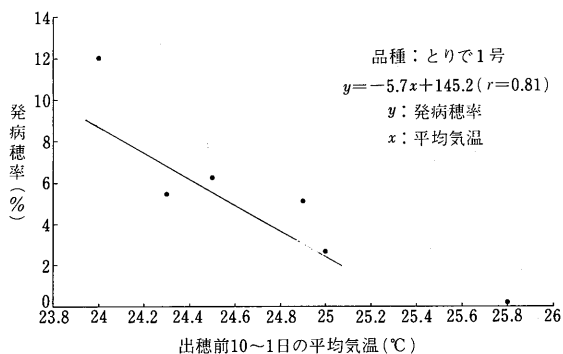


図-2 出穂前の気温と稲こうじ病の発生との関係 (宮城県, 1990, 1992, 1994)

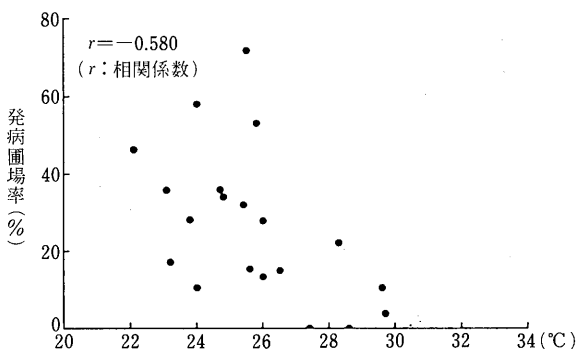


図-3 出穂期から出穂後3半旬までの平均気温と発病圃場率との関係 (福岡県, 1991~95)

い相関が認められた。

宮城県において、1991年や1993年のように極端に低温、降雨が連続した年を除いて検討した場合、出穂期前10日間の日平均気温が低いほど発病総率が高まる傾向が見られ、 $y = -5.7x + 145.2$ 、相関係数 $r = 0.81$ (y : 発病総率, x : 平均気温) が得られた (図-2)。

福岡県の調査では出穂期前後、特に出穂期～出穂後3半旬に平均気温28°C以上の高温となった場合、発病は抑制された (図-3)。

岐阜県の調査においても、穂ばらみ期の降水量および出穂期の平均気温と、発生圃場率について重回帰分析を行ったところ、高い相関 ($r = 0.7913$) が認められたが、高温による発病抑制を考慮して、出穂期の最高気温を説明変数に加え、発生圃場率との関係について再度、重回帰分析を行った結果、重相関係数は $r = 0.913$ となり、より高い相関が認められた。

圃場における接種試験では、出穂前4~40日前に分生孢子懸濁液を噴霧接種することにより、発病が認められ

たが、接種日とその後の数日間が低温で降雨が多い場合に程度が高かった (辻ら, 1996)。

総括すると、以前からいわれていたように、稲こうじ病の発生は気象条件との相関が高く、穂ばらみ期に降雨が多く、低温の場合に発病が多くなり、出穂期およびそれ以降の高温では発病は抑制される。

IV 発病の地域間差と伝染環

菌核形成率は、西南暖地では北日本に比較して高い傾向が見られ、菌核の伝染源としての重要性が地域によって異なる可能性がある。

また、宮城県や茨城県において平均気温で28°Cに達する日は、暑い年でも数日程度しかなく、北日本では高温による発病抑制は起こりにくいと考えられる。

このように、稲こうじ病は、地域の環境に応じて発生様相が異なってくるものと見られ、予察の精度を高めるためには、このような、発生要因、発生生態の地域差についても検討が必要と考えられる。

厚膜胞子を幼芽期に噴霧接種、または浸漬接種すると発病することが知られており (池上, 1960)、また、前述の分生孢子接種においても出穂前4~40日の接種で発病が認められている。このことから稲こうじ病菌は、イネの生育中のかなり幅広い期間において、イネに接触する機会さえあれば、感染、発病が可能と見られる。しかし、自然状態における、圃場、あるいは稲体での生活史や、感染経路はほとんど解明されておらず、接種試験の結果が病原菌の発生生態を、正確に再現しているとはいえない。防除要否を判断するためには、発生量を的確に予測することが必要である。そのためには、本病の発生生態、生活環を解明し、さらに栽培圃場において防除適期となる穂ばらみ期以前に、伝染源量を把握する手法の確立が強く望まれる。

V 稲こうじ病の防除

稲こうじ病に対するカスガマイシン・銅 (カスミンボルドー) 剤の防除効果は、出穂前20日前から10日前の散布で高く (表-4)、このためカスガマイシン・銅剤を用いる場合の散布適期は出穂前20~10日と考えられる。

また、イミノクタジン酢酸塩・フサライド (ラブサイドベフラン) 粉剤については、ササニシキでは出穂前8日、みやこがねもちでは出穂前12日の散布で防除効果が高いが、その他の時期の散布での効果は認められず (本蔵, 1989)、イミノクタジン酢酸塩・フサライド剤の防除適期は出穂前10日前後であり、カスガマイシン・銅剤に比較して適期幅が狭いものと見られる。

表-4 稲こうじ病に対する薬剤の散布時期と防除効果(長田, 1991, 未発表)

供試薬剤	散布時期	発病株率 (%)	発病穂率 (%)	100株当たり病粒数(個)	株当たり病粒数(個)
フェリムゾン・フサライド水和剤	7.24 (出穂 20 日前)	39.7	4.1	8.53	1.45
1,000 倍液	7.29 (出穂 15 日前)	39.6	3.1	5.36	0.92
150 l/10 a	8.3 (出穂 10 日前)	40.7	4.4	7.18	1.18
	8.13 (出穂直前)	44.7	4.1	7.54	1.36
カスガマイシン・銅剤	7.19 (出穂 25 日前)	38.5	3.8	7.43	1.30
2,000 倍液	7.24 (出穂 20 日前)	14.3	1.1	1.66	0.28
150 l/10 a	7.29 (出穂 15 日前)	12.9	1.0	1.46	0.23
	8.3 (出穂 10 日前)	6.9	0.5	0.58	0.10
	8.13 (出穂直前)	16.6	1.5	2.50	0.33
無散布		47.7	5.9	11.55	1.93

品種：みやこがねもち，出穂期：8月14日

表-5 各薬剤の稲こうじ病に対する防除効果(徳島県, 1993)

	発病株率 (%)			発病穂率 (%)			発病粒数(個/株)		
	早期		普通期	早期		普通期	早期		普通期
	圃場 1	圃場 2		圃場 1	圃場 2	圃場 1	圃場 2		
銅粉剤 (Z ボルドー粉剤)	15.0	17.0	0.3	1.28	2.15	0.01	0.36	0.69	0.3
〃 (散粉ボルドー粉剤)	18.0	30.0	—	1.28	2.44	—	0.42	0.67	—
カスガマイシン・銅(カスミンボルドー)粉剤	23.0	40.0	0.2	1.69	4.48	0.01	0.56	1.29	0.3
フェリムゾン・フサライド(ブラシン)粉剤	32.0	41.0	1.9	3.66	4.24	0.10	1.15	1.06	2.7
イミノクタジン酢酸塩・フサライド (ラプサイドベフラン) 粉剤	34.0	49.0	—	3.20	5.64	—	1.02	1.82	—
無散布	33.0	50.0	1.5	3.66	5.12	0.07	1.07	1.62	1.7

出穂期 早期：7月17日，普通期：8月27日

処理月日 早期：7月1日，普通期：8月18日

各薬剤とも 4 kg/10 a 散布

表-6 各薬剤の稲こうじ病に対する防除効果(宮城県, 1995)

供試薬剤	散布月日	発病株率 (%)	発病穂率 (%)	穂当り病粒数
フェリムゾン・フサライド(ブラシン)粉剤	7/28, 8/4	2.00	0.17	0.0025
イミノクタジンアルベシル酸塩(バルクート)ゾル	8/3	1.75	0.14	0.0020
銅(Z ボルドー)粉剤	7/28	1.00	0.07	0.0007
無散布	—	16.00	1.60	0.0227

品種：みやこがねもち，出穂期：8月9日

ブラシン粉剤，Z ボルドー粉剤：4 kg/10 a 散布

バルクートゾル：1,000 倍液・150 l/10 a 散布

このことから，宮城県では，銅剤については出穂前20～10日，イミノクタジン酢酸塩・フサライド剤については出穂前12～8日前に散布して防除するよう指導している。

薬剤別では，銅剤の効果が他の薬剤より高い傾向がみ

られた(表-5)。

また，フェリムゾン・フサライド(ブラシン)剤は1回の散布では防除効果は低かった(表-4)が，2回散布では高い効果が得られた(表-6)。

宮城県における稲こうじ病の発生面積と防除面積を

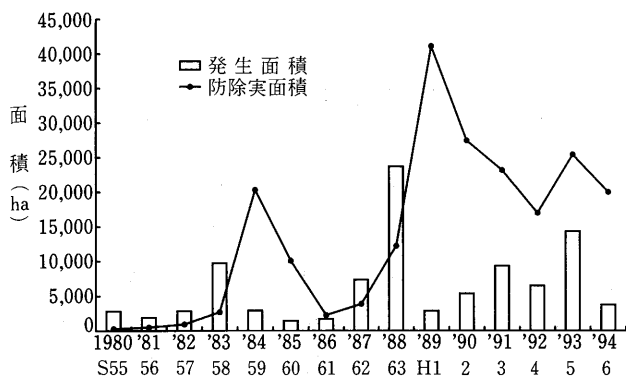


図-4 宮城県における稲こうじ病の発生面積と防除面積推移

図-4 に示した。

1983 (昭和 58) 年, 1988 (昭和 63) 年等, 多発年における防除面積はそれほど多くないが, 翌年に急に防除面積が多くなり, その後また減少する傾向がある。

これは, 防除時期に当たる出穂前 20~10 日ごろまでに, 発生量を的確に把握できる予察法が確立しておらず, 気象予報を根拠としてある程度の予測は可能なものの, 現地での防除要否の判定は困難なため, 多発年となる場合でも防除が実施されることが少なく, また, 多発の翌年は被害を目の当たりにした農家が再度の発生を懸念して, 予防的に薬剤を散布する例が多いためと考えられる。

稲こうじ病による減収は, 障害不稔やいもち病によるものと比較すればあまり明瞭ではないのに, 多発年の翌年に防除意欲が著しく高まるのは, 本病が多発した圃場は, 遠くからでも黒っぽく, 非常に目立つため, 農家の精神的ダメージも大きいと思われる。

1991 (平成 3) 年は冷害年で, 夏期に低温, 降雨の日が多く, 稲こうじ病の発生には好適な気象であったが, 1988 (昭和 63) 年の多発以降, 防除面積は多めに推移しており, 防除圧による発病抑制は大きかったと考えられる。

1993 (平成 5) 年は低温降雨が連続した著しい冷害年であり, 気象予報や過去の多発年の状況を参考に防除を実施する農家が多かったと見られる。

稲こうじ病の少発年に必要以上の防除を避け, 多発年に的確に防除を行い被害を回避するためには, 精度の高い発生予察に基づく防除要否の判断が必要になる。

稲こうじ病の発生要因および, いまだ不明な点が多い発生生態を解明し, 精度の高い予察法確立への努力が今後とも重要であろう。

引用文献

- 1) 本蔵良三 (1989): 北日本病虫研報 40: 26~27.
- 2) 藤田佳克ら (1989): 日植病報 55: 493.
- 3) 池上八郎 (1960): 同上 25: 8~9.
- 4) 宮城県ほか (1996): 農作物有害動植物発生予察特別報告 第 39 号.
- 5) 辻 英明ら (1996): 北日本病虫研報 47 (印刷中).

人事消息

(8月1日付)
 天野正之氏 (野菜茶試花き部長) は野菜・茶業試験場長に
 前野休明氏 (国際農林水産業研究センター企画調整部長) は国際農林水産業研究センター所長に
 施山紀男氏 (野菜茶試企画連絡室長) は農業研究センター総合研究官に
 葭原敏夫氏 (野菜・茶業試験場長) は退職
 貝沼圭二氏 (国際農林水産業研究センター所長) は退職 (8月1日付) (省際基礎研究関連の併任)
 榑原充隆氏 (国際農林水産業研究センター沖縄支所主研) は蚕糸・昆虫研機能開発部・併任に
 神崎亮平氏 (筑波大学生物科学系講師) は蚕糸・昆虫研機能開発部・併任に
 (8月1日付) (平成8年度新規採用者配属先)
 浅井元朗氏は農研センター耕地利用部除草剤研究室へ
 中山尊登氏は農研センター病害虫防除部土壤病害研究室へ
 吉田保志子氏は農研センター病害虫防除部鳥害研究室へ

篠原弘亮氏は農環研環境生物部微生物管理科微生物特性・分類研究室へ
 辻本雅子氏は北陸農試水田利用部病害研究室へ
 奥田 充氏は中国農試生産環境部病害研究室へ
 濱田しおり氏は中国農試生産環境部虫害研究室へ

奈良県植物防疫協会は, 県農林部の新分庁舎への移転に伴い7月22日より下記へ移転した。
 〒630 奈良市登大路町30 県農産普及課内
 電話番号は, 0742-22-1101 内線3856 (従来通り)
 三井東圧農業株式会社は, 本社ならびに東京営業所を下記へ移転した。
 業務開始日 平成8年7月22日
 新住所 〒103 東京都中央区日本橋1丁目12番8号 第2柳屋ビル 7階
 電話番号 (ダイヤルイン) 事務部 03-3231-0604, 営業本部-0662, 東京営業所-0665, 技術部-0667, 市場開発部-0666
 FAX 03-3231-0699