

## ムギ褐色雪腐病および雪腐褐色小粒菌核病の発生と播種期との関係

高松 進・宮越 盈・間脇正博・山田 充

Susumu TAKAMATSU, Mitsuru MIYAGOSHI, Masahiro MAWAKI and Mitsuru YAMADA :  
Relationships between seeding dates of wheat and barley, and occurrence of snow molds

### Summary

The relationships were examined between seeding dates of wheat and barley, and occurrence of snow molds caused by *Pythium* spp. and *Typhulā incarnata*. All of the plants seeded in late September survived. The percentage of surviving plants decreased as the seeding dates was later. Isolation frequency of *T. incarnata* from the early seeded plants was higher than that from the later seeded ones. On the other hand, *Pythium* spp. were found more abundant on the later seeded plants.

現在、わが国では5種類のムギ雪腐病が発生し、それらは気象、圃場環境および病原菌の性質などの諸要因によって発生する地域が異なり、年によっても各雪腐病の発生比率が変化することが知られている(1,6,7,8,10), 福井県では、褐色雪腐病、雪腐褐色小粒菌核病(以下、小粒菌核病と略す)および紅色雪腐病の3種類が発生している(6,9,11)。このうち、褐色雪腐病と小粒菌核病は同一圃場あるいは同一個体においても混合発生することが多く、両者の発生比率は圃場や年次によって様々に異なっている。筆者らは、現地圃場での観察から、両雪腐病の発生比率の変化には、上記の諸要因に加えて、播種期の早晚による越冬前のムギの生育状況の違いも大きく関与しているものと考えた。播種期と雪腐病発生との関係については被害の面から数多くの報告があり(2,3,5,6,9,10), 特に小粒菌核病では富山<sup>10)</sup>によって詳細な研究がなされている。しかし、褐色雪腐病と小粒菌核病が混発した場合のこれらの発生割合の変化については研究例が少なく、2菌間の相互関係の面から単独発生の場合とは異なる発生様相を呈する可能性がある。1984年の春、筆者らは福井農試の両雪腐病混発圃場においてムギの播種期別に発病状況を調査し、若干の知見を得たのでここに報告する。

本稿を草するに当たり、種々の有益なご助言と本稿のご校閲を賜った大阪府立大学助教授一谷多喜郎博士、ならびに試験遂行に当たって多大の便宜を与えていただいた福井農試病理昆虫課今村和夫課長、川久保幸雄研究員に深謝の意を表する。

### 材料および方法

#### 1 耕種概要

オオムギ品種ミノリムギ、べんけいむぎ、東山皮68号および東山皮77号とコムギ品種ナンブコムギ、東山10号、東山16号、東山17号および東山18号の計9品種を用い、条間30cmで1品種3列ずつ、200粒/m<sup>2</sup>の割合で条播した。播種期は、早播区1983年9月26日、中期播種区10月18日、遅播区11月4日とし、4連制で試験を行った。12月22日に、各播種期3区ずつ、1区1品種10株について草丈と茎数を調査した。

#### 2 発病調査

栽培品種のうち雪腐病の被害が最も大きかったコムギ東山10号について、融雪2日後の1984年3月30日に各区75~100株について雪腐病による枯死株率を調査した。なお、早播区はネズミの食害のため2区が調査不能になったため、残り2区だけについて調査を行った。

#### 3 菌の分離

融雪直後の3月28日に、供試9品種から1区1品種あたり1株ずつを採取し、各株4か所から腐敗部を5mm平方に切り取り調査試料とした。なお、試料採取に当たっては、上位葉と下位葉から均等にとるように注意した。調査試料を滅菌水で3回水洗したのち、滅菌ろ紙で水を吸い取り、1.5%棄棄天培地上に置いて2~3°Cの冷蔵庫内に静置し、培地上に伸長した菌糸の形態によって病原雪腐病菌を推定した。伸長菌糸のうち、かすがい連結を有する菌糸を小粒菌核病菌と推定し、その中から数菌株を無作為に分離してPDA培地に移植し、同菌であることを確認した。褐色雪腐病菌については、培地上に伸長した無隔膜菌糸を単菌糸分離してCMA培地に移植し、

Table 1. Plant size of wheat and barley just before snowfall.

	Seeding date					
	Sept. 26		Oct. 18		Nov. 4	
	Plant height (cm)	No. of tillers	Plant height (cm)	No. of tillers	Plant height (cm)	No. of tillers
Barley	35.4	7.5	17.2	7.3	9.1	2.4
Wheat	28.7	10.8	15.1	7.9	10.1	2.3

Ten plants were examined per variety per plot with 3 replicates, December 22, 1983. The numerals were means of 4 barley varieties and 5 wheat varieties, respectively.

形成された器官の形態によって種を同定した。分離された *Pythium* 属菌は、*P. paddicum* と *P. iwayamai* の2種であった。なお、葉片内に *Pythium* 属菌の卵胞が多数形成されていても同菌が分離されないことがしばしばあったので、分離に供した葉片を鏡し、卵胞子が形成されていた場合には *Pythium* 属菌が分離されなくても分離率に加えた。本試験で分離された褐色雪腐病菌の割合は、*P. paddicum* が94%、*P. iwayamai* が6%であり、各播種期とも同様な傾向であった。

## 試験結果

### 1 越冬前のムギの生育と積雪状況

12月22日に行った生育調査結果を Table 1 に示した。オオムギ、コムギ別の供試品種平均の草丈と茎数はそれぞれ、早播区（9月26日播種）で草丈 35.4と28.7cm、茎数 7.5と10.8本であり、下葉の黄化、枯死が目立った。中期播種区（10月18日播種）では草丈 17.2と15.1 cm、茎数 7.3と7.9本で、下葉の枯死は早播に比べてはるかに少なかった。遅播区（11月4日播種）では草丈 9.1と10.1 cm、茎数 2.4と2.3本で、下葉の黄化はほとんど認められなかった。

試験期間中の根雪日数は101日であり、12月17日根雪始め、1月3日に一度無積雪になったが、4日から再び降雪があり、以後3月28日まで積雪が継続した。

### 2 枯死株率

Fig. 1 に示したように、早播区では雪腐病による枯死

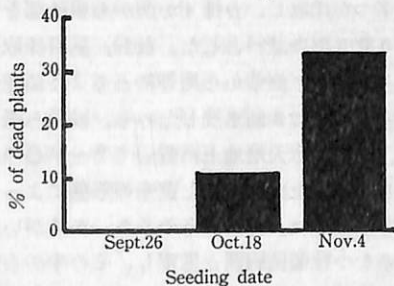


Fig. 1 Influence of seeding dates on the death of wheat (Tōsan 10) naturally infested with *Pythium* spp. and *Typhula incarnata*.

株が全く認められなかったのに対して、播種期が遅くなるにつれて枯死株率が増加した。調査した東山10号以外のコムギ品種およびオオムギでもすべて同様な傾向であった。

### 3 雪腐病の発病状況および病原菌別発生割合

供試したオオムギ4品種およびコムギ5品種はいずれも同様な雪腐病発病状態を示した。すなわち、早播区では、融雪時に下葉が白色となっており、しばしば菌核が形成されていた。また、上位葉は、地面に接していた部分が葉先の方から枯死し、緑色の水浸状となっていた。中期播種区および遅播区では株全体が濃緑色水浸状になり、菌核が形成されているものも認められたが、早播に比べて形成数は少なかった。

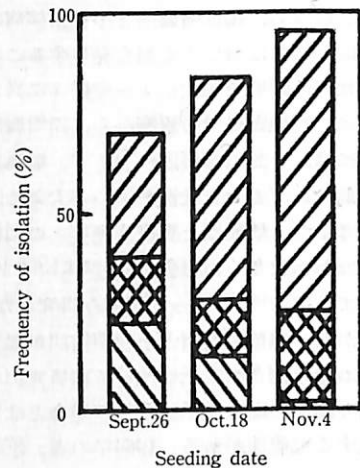


Fig. 2 Isolation of pathogen from the rotted leaves of wheat and barley with three seeding dates.

*Pythium* spp.  
*Typhula incarnata*

The crossing parts of oblique lines indicate that both fungi were isolated from the same leaf pieces.

病原菌の分離率を Fig. 2 に示した。雪腐病菌が検出されなかった葉片は早播で多く、播種期が遅くなるにつれて少なくなった。このことは、早播のムギほど雪腐病

以外の生理的な原因による枯死葉が多かったことを示している。小粒菌核病菌の分離率は早播で最も高く、播種期が遅くなるにつれて低下する傾向にあったが、統計的な有意差は認められなかった。一方、褐色雪腐病菌の分離率は早播で低く、播種期が遅れるにつれて高くなった（各播種時期間に5%水準で有意差が認められた）。特に、遅播区では大部分の葉片から褐色雪腐病菌が分離され、小粒菌核病菌が分離された葉片からも褐色雪腐病菌が同時分離されることが多かった。

上記の両菌分離率をそのまま病害発生比率と考えると、各播種期毎の小粒菌核病と褐色雪腐病の発生比率は、早播区で5:5、中期播種区で3:7、遅播区で2:8となり、早播ほど小粒菌核病の発生割合が高く、播種期が遅れるにつれて褐色雪腐病の発生割合が高まった。

### 考 察

本報の結果から、小粒菌核病は早播で多く発生し、播種期が遅くなるにつれて少なくなったのに対して、褐色雪腐病は早播で少なく、播種期が遅くなるにつれて発生が増加した。

早播で小粒菌核病の発生が多くなることは、富山<sup>10)</sup>、Bruehl and Cunfer<sup>2)</sup>も報告している。この理由について、富山<sup>10)</sup>は、小粒菌核病菌(*Typhula incarnata*)は若葉への病原力が弱いので、下葉の枯死葉あるいは衰弱葉に足場を得て、葉の衰弱に伴って順次若葉へと緩慢に侵害を進めるためであると述べている。現地圃場における観察でも、筆者らは、播種が早すぎたり播種量が多すぎたりして越冬前に下葉が枯死したような圃場では、小粒菌核病の発生が特に多いことをしばしば経験しており、このような枯死葉あるいは老衰弱葉の存在が小粒菌核病の発生を助長しているものと考えられる。

一方、褐色雪腐病について、遅播で枯死株率が高くなるという報告はあるが<sup>5,9)</sup>、富山<sup>10)</sup>が小粒菌核病で行ったような発生生態面からの詳細な報告は少ない。平根<sup>5)</sup>は、褐色雪腐病菌も小粒菌核病菌と同様、若葉より老葉において菌の感染、進展が急速であることを報告した。この報告から考えると、褐色雪腐病の場合も老衰弱葉の多い早播で発生が多くなるものと想定されるが、今回の調査では全く逆の結果であった。その原因の一つとして、草型の小さい遅播の方が草型の大きい早播よりも全葉面積に対する接地葉面積率が大きいため、相対的な菌の感染率が高くなるのではないかと考えられる。しかし、小粒菌核病の伝染源が土壌中の菌核であるとするれば、小粒菌核病についても同様のことが言えるわけであり、このことだけで両菌の発生傾向の違いを十分説明することはできない。したがって、その他の原因として、ムギ体の

栄養状態の違いや、両菌間の何らかの拮抗的作用が関与しているものと考えられ、これらの点について今後さらに検討したい。

富山<sup>10)</sup>は、小粒菌核病の発生は早播で多いが、完全枯死株は遅播の方が多いいことを報告した。Bruehlら<sup>3)</sup>も同様のことを報告し、雪腐病の被害を防ぐために早播することが必要であると述べた。褐色雪腐病と小粒菌核病の混発条件下の本試験でも遅播区で枯死株率が高く、褐色雪腐病菌が関与した場合にも遅播ほど被害が大きく現われた。原<sup>4)</sup>は褐色雪腐病菌の方が小粒菌核病菌よりムギに対する病原力が強いと報告しており、筆者もしばしば同様の観察をしている。このことは、褐色雪腐病の発生が多い北陸地方では、小粒菌核病が主因となっている地方よりも、遅播による不利が更に大きくなることを示している。したがって、北陸地方では遅播とならないよう播種適期を守ることが雪腐病被害を防ぐ上で肝要であると考えられる。

### 摘 要

褐色雪腐病と雪腐褐色小粒菌核病の混発する圃場で、播種期別にムギの雪腐病発生状況を調査した。

- 1 早播では枯死株が全く認められず、播種期が遅くなるにつれて枯死株率が増加した。
- 2 小粒菌核病は早播で多く発生し、播種期が遅くなるにつれて少なくなったのに対し、褐色雪腐病は早播で少なく、播種期が遅くなるにつれて発生が増加した。

### 引用文献

- 1) 荒木隆男(1975)北海道における牧草雪腐病の多発。植物防疫 29:484~488.
- 2) Bruehl, G. W. and Cunfer, B. (1971) Physiologic and environmental factors that affect the severity of snow mold of wheat. Phytopathology 61:792~799.
- 3) Bruehl, G. W., Sprague, R., Fischer, W. R., Nagamitsu, M., Nelson, W. L. and Vogel, O. A. (1967) Snow molds of winter wheat in Washington. Wash. Agr. Exp. Sta. Bull. 677:1~21.
- 4) 原 政司(1940)小麦の雪害と *Typhula* 及 *Pythium* 菌の関係について。農園 15:2379~2386.
- 5) 平根誠一(1955)麦類褐色雪腐病の防除に関する研究。農業改良技術資料 60:1~86.
- 6) 岩切 鱗(1949)北陸地方に於ける麦類雪腐病の分布について。北陸農業研究 1:84~91.
- 7) Matsumoto, N., Sato, T. and Araki, T. (1982) Biotype differentiation in the *Typhula ishikariensis* complex and their allopatry in Hokkaido. Ann. Phytopath.

- Soc. Japan 48 : 275~280. 8) Matsumoto, N. and Sato, T. (1983) Niche separation in the pathogenic species of *Typhula*. Ann. Phytopath. Soc. Japan 49 : 293~298. 9) 松尾孝嶺・野村 正・岩切 麟 (1944) 農作物の雪害防除に関する試験成績. 農商省農政局, 108pp. 10) 富山宏平 (1955) 麦類雪腐病に関する研究. 北海道農試報 47 : 1~234. 11) 山元 剛 (1982) 北陸地域におけるムギ雪腐病の種類と分布. 今月の農業 26 : 96~103.

(1985年7月25日受領)

---