

残効が長い殺菌剤を確認 根雪直前より早期防除が可能に

【道央・道北で多い】雪腐褐色小粒菌核病と褐色雪腐病

道総研中央農業試験場病虫部クリーン病害虫グループ主査 相馬 潤

道総研中央農業試験場病虫部クリーン病害虫グループ主査

相馬 潤

じゅん
北海道大学院博
士課程修了。
1995年北見農業試験場、
2000年から中央農業試験場。47歳。
札幌市出身。



道総研中央農業試験場と上川農業試験場は、道央・道北のいわゆる多雪地帯で発生の多い雪腐褐色小粒菌核病と褐色雪腐病に対し

て、残効の長い薬剤を用いて、残効の長い薬剤を用いることによって、これまでの「根雪直前」ではなく、

より早期の散布による防除が可能であることを明らかにした。本稿では、まず防除の現状と問題点について述べ、薬剤の残効性とその活用方法について概説する。

重要病害の一つ 越冬前の防除が基本

雪腐病は小麦の重要な病害の一つといつてよい。積雪下で加害が起り、激しい

場合には茎を腐らせ、株が枯死するためである。融雪後には健全な小麦がほとんど残らず、その後の栽培を

断念せざるを得ないこともある。本病に対する抵抗性が劣る「チホクコムギ」の栽培が盛んであった1980年代ほどではないが、抵抗性のレベルが向上した近年においてもしばしば被害を受けってきた。

雪腐病の対策として、抵抗性品種の利用および適期播種（越冬前に健全な生育を確保するため）は基本となるが、これらと同様に必要なのが越冬前の薬剤防除であり、北海道では小麦栽培の基本技術として位置付けられている。

根雪始めの変動大きく 直前散布は困難

ところが、越冬前の薬剤散布には大きな問題があつた。散布時期の問題であつた。散布から根雪始めまでの期間が長くなると次第に

効果が低下することから、殺菌剤の散布時期は「根雪直前」が望ましく、そのように指導されてきた。しかしながら、実際に根雪直前に散布することは、主に二つの理由から困難であった。

一つ目は圃場条件である。根雪始めの平年値に合わせて散布しようとしている。根雪始めの平年値に合った。たとえ根雪直前を狙つて防除しようとして

クタで防除には入れない地域や圃場がある。特に、道央・道北の多雪地帯では道東地方と比較してこの傾向が強く、問題として大きい。

二つ目として、根雪始めの時期は年次によつて変動が非常に大きく、予測困難であることが挙げられる。中央農試（長沼町）のケースを例に取ると、98～2012年の15年間の根雪始めの平年値は12月3日であるが、最も早い年は11月18日（1998年）、最も遅い年は12月26日（2008年）であった。たとえ根雪直前を狙つて防除しようとして

農試と上川農試において5年間にわたり殺菌剤の効果の持続性（残効性）の評価を行つた。

雪腐褐色小粒菌核では 2剤で長期残効

雪腐褐色小粒菌核における残効性評価のため、10月下旬からおよそ10日間隔で根雪始めまで薬剤散布を行い、それらの防除効果を翌年の融雪後に調査した。

■フルアジナム水和剤Fとテブコナゾール水和剤Fで降水量多くても効果を維持する。その結果、残効が短く、散布から根雪始めまでの降水量が25ミリメートル程度で防除効果が低下する薬剤（殺菌剤）

A) がある一方で、フルアジナム水和剤F（商品名「フロンサイドSC」）は降水量150ミリメートル程度まで防除価40以上を維持した

（図）。また、テブコナゾール水和剤F（商品名「シリバキュアプロアブル」）も降水量85ミリメートル程度まで防除価40を維持した。これらの2剤は従来の物と比較して残効が長い殺菌剤であると

考えられた。

ここで、残効性の尺度として「散布から根雪始めまでの降水量」を用いたが、これは、効果の持続性に関する要因は日数のみではなく、降水量も重要であることをによる。雨よけ試験などにおいて、同日の散布であつてもより降水量が多い試験区で防除効果が劣る結果が得られている。

殺菌剤Aは降水量25mm程度で低下しているが、フルアジナム水和剤Fは降水量150mm程度まで目標の防除価40を維持している

また、防除価40を効果判定の目安とした。ここで、防除価とは薬剤の効果を示す値であり、無防除と比べて発病をゼロに抑えると防除価100、反対に全く抑制効果の見られない場合は無防除の場合の発生程度を4割軽減する効果を表す。本病の最大の発生は発病度70程度と想定できるところ、このような激発条件においても収量・品質に影響の出ないレベルである発病度40まで下げるのに必要な防除価は40となり、これが防除成功の指標とした。なお、発病度40とは、融雪直後において葉の8割が枯死するものの茎の枯死には至っていない程度の発病状況である。また、収量・品質に影響が見られるのは発病度50を超えた場合であることが明らかとなっている。

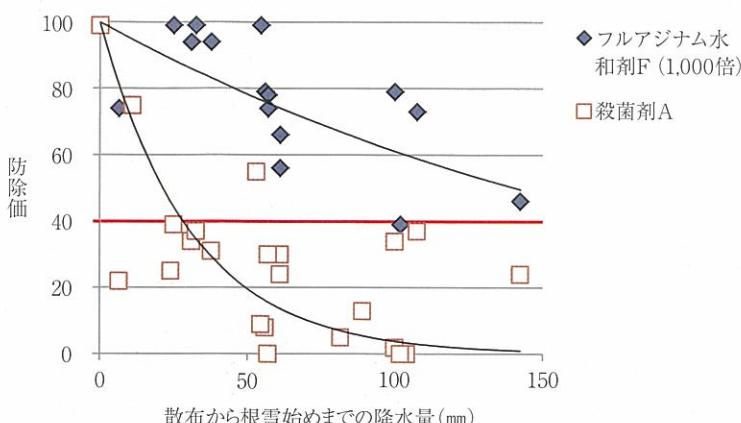
■シアゾフアミド水和剤Fは150ミリメートル程度まで効果

本病に対して現在登録のある殺菌剤はシアゾフアミド水和剤F（商品名「ランマンプロアブル」）のみである。散布から根雪始めまでの降水量と防除価の関係を見ると、150ミリメートル程度まで目標値の防除価60を大きく下回ることはなく、残効の長い殺菌剤であること

が明らかとなつた。

一方で、雪腐病防除の問題点は「根雪直前」には圃場に入ることができず、無防除に終わってしまうことであった。残効性の長い殺菌剤を利用すれば、より早期に防除しても従来の薬剤に比較して効果を期待できることとなる。そこで、新しい散布時期の考え方として、圃場条件など散布可否に関わる条件を優先して時期を決定するのが良いと考えられる。

図 散布から根雪始めまでの降水量と雪腐褐色小粒菌核病に対する殺菌剤の防除価の関係



殺菌剤Aは降水量25mm程度で低下しているが、フルアジナム水和剤Fは降水量150mm程度まで目標の防除価40を維持している

褐色雪腐病も既存薬剤が有効

褐色雪腐病に対しても、既存薬剤が有効であることが明らかとなつた。

散布から根雪始めの平均降水量で効果予測

残効の長い殺菌剤が明らかになり、その効果が持続する目安としての降水量も明らかになつたが、この情報をどのように使つて防除時期を決めるかが問題であ

る方法で殺菌剤の残効性を評価した。本病は往々にして圃場の全面が茎も含めて完全枯死することがある（発病度100）。発病度100を、実質的に被害の出ない発病度40以下に抑制することを防除の目標とする

と、60以上の防除価が求められる。

一方で、雪腐病防除の問題点は「根雪直前」には圃場に入ることができず、無防除に終わってしまうことであった。残効性の長い殺菌剤を利用すれば、より早期に防除しても従来の薬剤に比較して効果を期待できることとなる。そこで、新しい散布時期の考え方として、圃場条件など散布可否に関わる条件を優先して時期を決定するのが良いと考えられる。

例えば、中央農試の場合、1998～2012年の各年において、圃場条件が厳しくなる前の10月31日に散布したと仮定すると、根雪始めまでの降水量の平均は82・8ミリメートルであり、フルアジナム水和剤Fやテブコナゾール水和剤Fの目安



10月31日散布

無散布



12月12日散布

写真 2013年10月6半旬散布による雪腐褐色小粒菌核病の防除効果

試験場所：中央農試（長沼町）

供試薬剤：フルアジナム水和剤F (1,000倍)

根雪始め：12月13日

無散布では枯死葉が多いが、10月31日散布では12月12日
(根雪前日)と同様に少ない

表 残効の長い殺菌剤を利用した雪腐褐色小粒菌核病および褐色雪腐病に対する防除の考え方

	雪腐褐色小粒菌核病	褐色雪腐病
防除時期の考え方	下記の薬剤は残効が長いことから、根雪直前散布の必要はなく、より早期に防除を行うことができる	
残効の長い殺菌剤希釈倍数	フルアジナム水和剤F 1,000倍	テブコナゾール水和剤F ¹⁾ 2,000倍
残効の目安 ²⁾ ：散布から根雪始までの降水量	150mm ³⁾	85mm ³⁾
防除時期の例	長沼町（中央農試）：10月6半旬～11月1半旬（根雪始めの平年値12月1半旬） 比布町（上川農試）：10月5半旬～6半旬（根雪始めの平年値11月5半旬）	

1) テブコナゾール水和剤F (2,000倍) を散布する場合には褐色雪腐病が多発することがあるので、シアゾファミド水和剤F (1,000倍) による防除を行う

2) 各病害で想定される最大の発生条件下で減収被害を回避できる防除効果が得られる目安

3) 通常より感染圧の高い接種条件下での評価による

「根雪直前」によらない新しい防除の考え方と留意点をまとめた。今後の小麦栽培に活用されれば幸いである。

◇ 繰り返しになるが、雪腐病防除の問題は散布時期を逸してしまうことがある。殺菌剤の残効性の目安を参考に、地域・圃場ごとの気象条件や圃場条件などを考慮して散布可能な時期に確実に防除することが今後の雪腐病防除にとって重要なこととなる。

写真に13年秋にフルアジナム水和剤F (1,000倍) を散布した結果の例を示した。10月31日散布においても根雪前日（12月12日）散布と同様の防除効果が得られている。

長期残効確認で早期防除可能に 目安超す降水量の場合は再散布

【道東が多い】雪腐黒色小粒菌核病と雪腐大粒菌核病

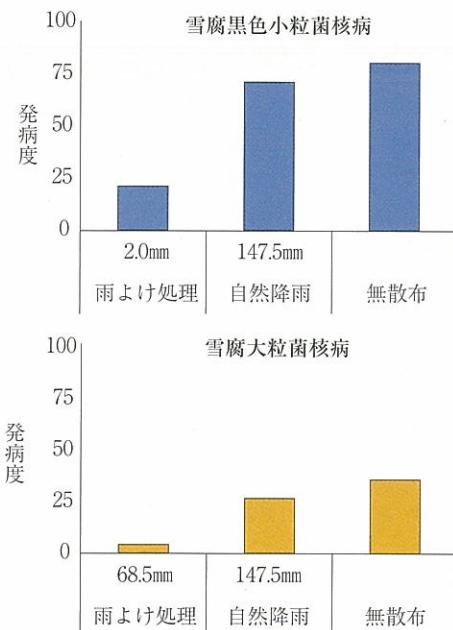
道総研十勝農業試験場研究部生産環境グループ研究主任

小澤 徹



写真 雪腐黒色小粒菌核病の発生圃場。手前が無散布、奥が根雪直前散布

図1 降雨が殺菌剤の防除効果に及ぼす影響



注) 雪腐黒色小粒菌核病はテブコナゾール水和剤F(2,000倍)を、雪腐大粒菌核病はチオファネートメチル水和剤(2,000倍)を10月27日(根雪45日前)に散布した

注) 数値は散布から根雪始めまでの期間の積算降水量を示し、雨よけ処理区の積算降水量は被覆期間を除いた降水量

根雪始めの予想難しく
再散布の目安もなし

雪腐黒色小粒菌核病および雪腐大粒菌核病は病原性が強く、多発すると被害が大きく廃耕となる危険性も

始めるかを予想するこ

ある(写真)。このため、これらの病害に対する防除は秋まき小麦の安定生産のために極めて重要である。

雪腐病は積雪下で蔓延するため、茎葉散布の最も効果的な散布時期は根雪始

直前である。

しかしながら、いつ根雪

始めになるかを予想するこ

するために、散布から根雪始までの期間が長くなつた場合に防除効果が低下する要因を明らかにするとともに、雪腐黒色小粒菌核病および雪腐大粒菌核病の防除薬剤について残効性の評価を行い、根雪始め直前に

よらない散布時期の考え方をまとめた。

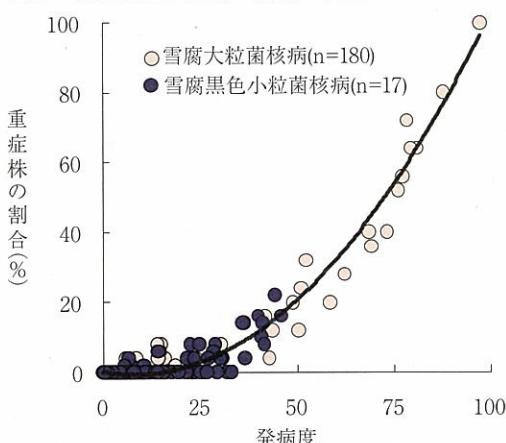
防除効果低下の要因は
日数ではなく降水量

図1は、小麦圃場内に雨よけハウスを設置し、散布から根雪始めまでの期間の降水量の少ない試験区と多い試験区の発病程度を比較した結果である。雨よけ処理をしていない自然降雨条

こざわ とおる
帯広畜産大学大学院修了。2002年から十勝農業試験場勤務。
43歳。札幌市出身。

とは非常に難しい。このため平年より大幅に早く根雪始めとなつた場合には防除することができず、逆に根雪始めが遅い場合は散布から期間が長くなり防除効果の低下が懸念される。圃場条件が比較的良好な地域では再散布することも可能であるが、再散布の要否を判断する目安がない。

図2 発病度と重症株の割合の関係



注) 株ごとの指数を以下の基準で調査し、発病度を算出した
指標 0：健全、1：葉の半数枯死、2：全葉または茎の一部が枯死、3：全葉および茎の半数枯死、4：完全枯死
発病度 = Σ 指標 / (4 × 調査個体数) × 100
なお、2010年は各区50株、2011年および2012年は各区25株調査した

件では、発病が多く十分な防除効果が得られなかつたのにに対し、雨よけ処理区では発病が低く、高い防除効果を示した。この結果から防除効果の低下は、殺菌剤散布から根雪始めまでの経過日数より、その間の降水の影響が大きいと考えられる。従つて殺菌剤の残効性の評価は、降水量を尺度とすることが適当と考えられた。

雪腐大粒菌核病および雪腐黒色小粒菌核病のいずれの病害とも発病程度が中発生（発病度26～50）を超えると茎の半数以上が枯死する重症株が10%以上発生する。重症株は健全株に比べると生育が遅れるため、融雪後の生育にばらつきが生じる要因となる。そこで、防除目標を少発生以下（発病度25以下）に設定するの

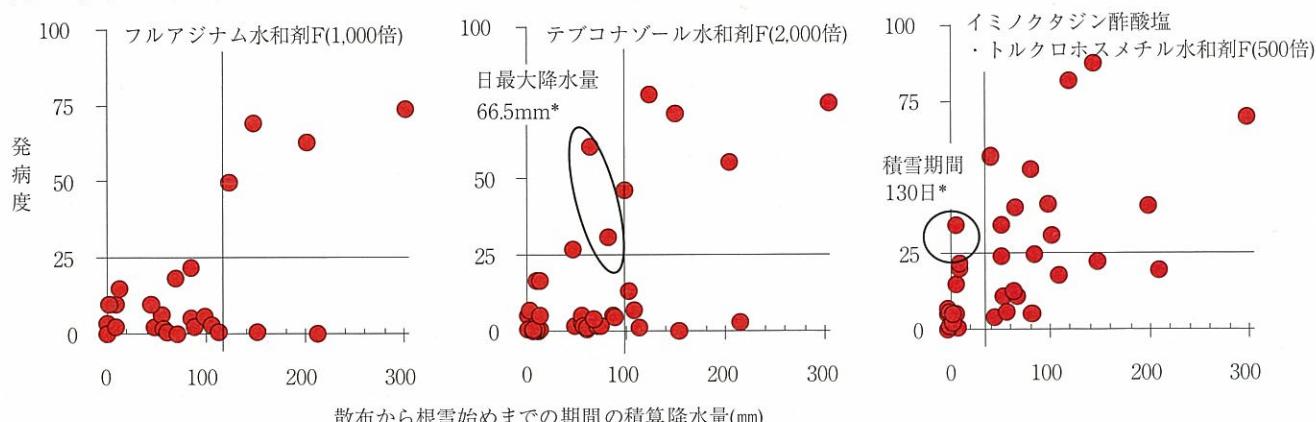
ために防除の目標を設定した。発病程度と半数以上の茎が枯死する重症株の割合の関係を調査した結果を図2に示した。

雪腐黒色小粒菌核・フルアジナム水和剤Fとテブコナゾール水和剤Fで優れる薬剤では、残効性が認められた。その結果、薬剤に基に各薬剤の残効性を評価した。その結果、薬剤によって残効性に優れる薬剤と、残効性の劣る薬剤が認められた。

■ 雪腐大粒菌核・フルアジナム水和剤Fとチオファナム水和剤F

（図3）。

図3 散布から根雪始めまでの積算降水量が雪腐黒色小粒菌核病に対する殺菌剤の防除効果に与える影響



* 積雪期間が長い、または1日に多量の降雨があったため、積算降水量の残効性の評価から除外した

が妥当である。

発病度25で残効性評価

2007～12年に実施した薬剤防除試験のデータを

用い、防除の目標である発

病度25を超える試験事例を

基に各薬剤の残効性を評価

した。その結果、薬剤に

よって残効性に優れる薬剤

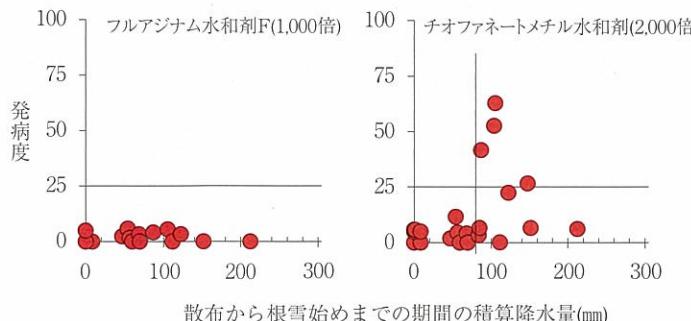
と、残効性の劣る薬剤が認

められた。

ネートメチル水和剤で良好

フルアジナム水和剤Fはいずれの試験でも発病度が25を上回る事例はなく、雪腐黒色小粒菌核病と同程度の残効性が期待できる。一方、チオファネートメチル水和剤は積算降水量程度、日最大降水量程度で発病度25を上回る事が認められた(図4)。

図4 散布から根雪始めまでの積算降水量が雪腐黒色小粒菌核病に対する殺菌剤の防除効果に与える影響



圃場条件良好な道東は根雪直前の防除も可能

表1は、十勝農試および

2に示した。

雪腐黒色小粒菌核病および雪腐大粒菌核病が優占して発生する道東地域を中心とした圃場条件が比較的良好な地域

とした圃場条件がくまで防除することができ可能な場合もある。このようないくまで防除することができる。このようないくまで防除するこ

北見農試で残効性の目安を超える頻度を示している。

避することができます。

耕種的対策で総合的に

雪腐病の防除は、薬剤散布だけでなく、適正な輪作、適期播種、融雪材散布

による融雪促進など耕種的な対策を組み合わせることで総合的にリスクを低減することが重要である。



表1 残効性の目安を超える条件となる頻度

薬剤	残効性の目安		過去30年間で目安を超える頻度*								茅室町			
	積算降水量	日最大降水量	(散布月日)			(散布月日)			(11/1)			(11/10)		
			(11/1)	(11/10)	(11/20)	(11/1)	(11/10)	(11/20)	(11/1)	(11/10)	(11/20)	(11/1)	(11/10)	(11/20)
雪腐黒色小粒菌核病														
イミノクタジン酢酸塩	40mm	15mm	16	12	6	14	12	9						
・トルクロホスメチル水和剤F														
テブコナゾール水和剤F	100mm	40mm	5	4	2	6	4	3						
フルアジナム水和剤F	120mm	65mm	3	2	2	2	0	0						
雪腐大粒菌核病														
チオファネートメチル水和剤	80mm	40mm	9	4	2	6	4	3						
フルアジナム水和剤F	120mm	65mm	3	2	2	2	0	0						

*1983~2012年(過去30年)のアメダス茅室およびアメダス境野の降水量から算出した

表2 各薬剤の残効性の評価と防除時期の考え方

対象病害	雪腐黒色小粒菌核病		雪腐大粒菌核病	
	フルアジナム水和剤F	テブコナゾール水和剤F	フルアジナム水和剤F	チオファネートメチル水和剤
残効性に優れる殺菌剤	1,000倍	2,000倍	1,000倍	2,000倍
希釈倍数				
残効の目安(散布から根雪始めまでの降水量)	120mm	100mm	120mm	80mm
日最大降水量	65mm	40mm	65mm	40mm
防除時期の考え方	上記の薬剤は残効性に優れることから、根雪直前散布の必要はなく、より早期に防除を行うことができる 散布から根雪始めまでの期間が長いと防除効果が低減する降水量に遭遇する確率が高くなるので、気象条件や圃場条件、散布機械の運用面などを考慮して無理のない範囲でより根雪始めに近い時期に散布する なお、上記の残効性の目安は、再散布の要否を判断する際にも活用できる			
防除時期の例	茅室町:11月2~3半旬、訓子府町:11月2~3半旬 *過去30年間で最も早い根雪始め(茅室町11月16日、訓子府町11月17日)			

小麦雪腐病総合防除剤

フロンサイド[®]水和剤



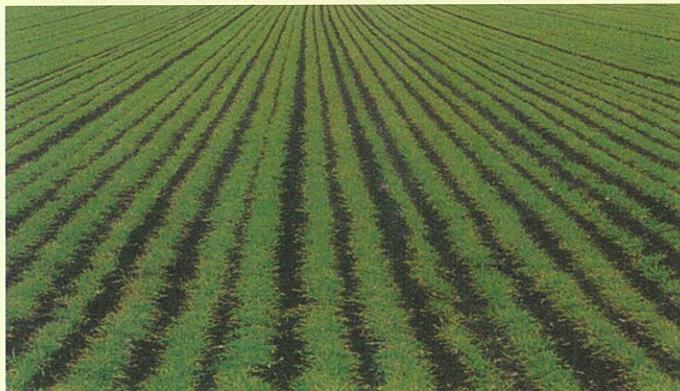
特 長

小麦雪腐病に安定した効果!

- 各種雪腐病に対して1成分で優れた効果の小麦雪腐病総合防除剤
- 残効性・耐雨性に優れ、高い防除効果

現地試験 各種雪腐病への効果

～H16年 社内自主試験事例：北海道～



フロンサイド^(フルアジナム)処理圃場



A剤処理圃場

登録内容

小麦登録抜粋

平成24年2月28日付の登録内容に基づく

作物名	適用病害虫名	希釀倍数 (倍)	10アール当たり 使用液量(L)	使用時期	本剤の 使用回数	使用 方法	フルアジナム を含む農薬の 総使用回数
小麦	紅色雪腐病 雪腐大粒菌核病	1,000	60～150	根雪前	2回以内	散布	3回以内(は種前は 1回以内、は種後は 2回以内)
	雪腐小粒菌核病	250	25				

- 使用前にはラベルをよく読んで下さい。●ラベルの記載以外には使用しないで下さい。●本剤は小児の手に届くところには置かないで下さい。
- 本剤には皮膚感作性があり、カブレやすいので取扱に際してはご注意ください。



石原バイオサイエンス株式会社

札幌支店/〒060-0003 札幌市中央区北3条西1丁目1番

HP <http://ibj.iskweb.co.jp/> TEL 011-261-0211 FAX 011-271-3376