

いもち病高度汚染籾に対する種子消毒剤 および温湯消毒の消毒効果

兵庫県立農林水産技術総合センター 病害虫部 ^{うちほし}内橋 ^{かいち}嘉一・^{かんとく}神頭 ^{たけし}武嗣・^{まえかわ}前川 ^{かずまさ}和正・^{あいの}相野 ^{まさたか}公孝

はじめに

イネいもち病は *Pyricularia oryzae* (異名: *Magnaporthe oryzae*) による病害で、水稻栽培において最も警戒すべき重要病害である。兵庫県においては、近年県南部で9月中旬収穫の早期作型から10月中旬収穫の普通期作型への切り替えが進み、播種時や移植時に施薬した薬剤の効果が減退した後に県内水稻作付面積約38,000 haのうち約10,000 haで発生が見られる。

また、6月上旬の定植時に施薬した箱施薬剤の効果が減退する7月下旬の梅雨明け以降、出穂前後の8～9月にかけて比較的高い頻度で降雨がある中山間地では、葉いもちや穂いもちの多発生が見られる。いもち病の防除においては長期残効性を有する苗箱施薬剤として、1971年にトリシクラゾール粒剤、1974年にプロベナゾール粒剤、1997年にカルプロバミド粒剤、2003年にチアジニル粒剤、2006年にオリサストロビン粒剤および2010年にイソチアニル粒剤が農薬登録され、いもち病防除の基幹となり、効果を上げた。しかし、本県では2003年にはカルプロバミド粒剤に(岩本ら, 2007)、2013年にはオリサストロビン粒剤に(内橋ら, 2014)、薬剤耐性菌が発生し、上市後期間をおかず使用が自粛された(図-1)。

QoI 剤は、いもち病に効果が強く県内で広く使われていたが、2013年に県内広域で耐性菌が発生したためその後の箱施薬剤は、プロベナゾール粒剤およびイソチアニル粒剤が主力となった。また、使用できる剤数が限られている分、より効率的・効果的に防除する必要性が増した。

I いもち病の伝染の特徴

いもち病は種子伝染することが知られており、その一次伝染源は、*Poryzae* による罹病籾である(原澤,



図-1 2013年6月にQoI剤施用圃場で多発したいもち病

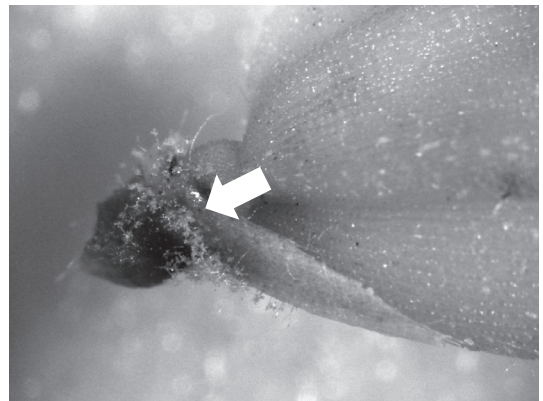


図-2 無処理の籾の護穎に形成されたいもち病菌分生子

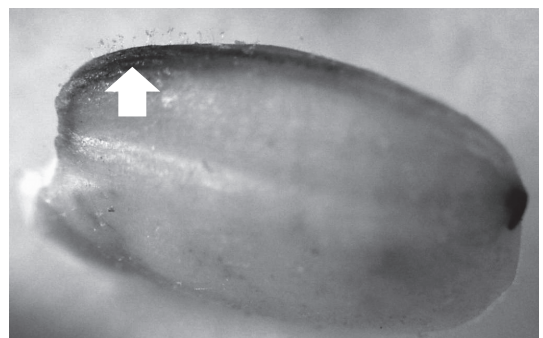


図-3 無処理の玄米の背縦溝部分に形成されたいもち病菌分生子

The Effect of Disinfection to Seed Which is Severely Damaged by *Pyricularia oryzae*. By Kaichi UCHIHASHI, Takeshi KANTO, Kazumasa MAEKAWA and Masataka AINO

(キーワード: イネいもち病, 種子消毒, DMI 剤, ペノミル剤, 温湯消毒, 玄米被害度)

2001)。罹病籾は苗いもちの発生原因となり、その持ち込みが本田での伝染源となるため、種子消毒の段階でその伝染環を断つことが効果的な防除につながる(鈴木・藤田, 1981; 早坂ら, 2002)。

罹病した籾の表面では護穎付近に、汚染度が高い籾では玄米の背縦溝付近に孢子形成しているものが観察され(図-2, 図-3), これらが苗いもちの原因になる(早坂ら, 2002)。

兵庫県内では、DeMethylation Inhibitor (以下, DMI) 剤の種子吹き付け処理により種子消毒が行われているが、育苗施設で苗いもちが発生するケースがある。一方で、玄米まで感染した汚染度が高い籾に対する各薬剤の効果は明確ではない。そこで、いもち病が玄米まで感染した高度汚染籾に対する既存薬剤の消毒効果を調べるため、孢子形成玄米率が異なる籾に対する種子消毒の効果および被害度の影響を検討した。

II いもち病高度汚染籾の種子消毒剤および温湯消毒の防除効果

試験は2013年に、兵庫県内の穂いもち多発生圃場から採種したいもち病罹病種子(サンプルA, B いずれも品種は‘ヒノヒカリ’)を用いて実施した。種子消毒剤はDMI剤であるペフラゾエート乳剤(以下, P剤), イブコナゾール・銅水和剤(以下, I剤), およびフルジオ

キソニル・ペフラゾエート・銅水和剤(以下, F剤)と、ベンゾイミダゾール系薬剤のペノミル水和剤(以下, Be剤)とした。参考に温湯消毒も実施した。水選した前述の2種の罹病種子を供試し、上述の薬剤による種子消毒処理は、24時間浸漬を行い、温湯消毒処理は60℃の温湯による10分間の処理を行った。籾は浸漬後直ちに、玄米については浸漬後4日間室内(25℃)で乾燥させた籾を脱ぶして孢子形成率をプロッター法(君島, 1999)に基づき25℃で孢子形成させた。籾は3日後に、玄米は2日後に実体顕微鏡および生物顕微鏡により検鏡し、孢子形成が見られた籾の割合(以下, 孢子形成籾率)および玄米の割合(以下, 孢子形成玄米率および被害度)を調査した。

育苗試験は、前述の各種子消毒法で処理した後、15℃で4日間浸漬し、30℃で1日間催芽した後にプラスチック製容器(11.0 cm × 17.5 cm × 5.0 cm)に2 cmの厚さで宇部培土2号(育苗箱1枚分3 kg 当たりN0.8 g, P0.8 g, K0.8 g)をいれ、乾燥種子換算で育苗箱1枚当たり120 g相当で播種し、同培土で種子が隠れるように3 mm覆土した。播種後、湿室条件とした人工気象器内で29℃で2日間出芽処理を行い、明期13時間、昼温20~30℃、夜温20℃で管理した(藤・茂木, 1997)。試験は3反復行った。播種31日後に鞘葉、第1葉(不完全葉)、第2葉に病斑を形成した苗を苗いもちとして調査した

表-1 種子消毒剤および温湯消毒の苗いもち等への防除効果

処理法	供試薬剤・ 処理程度	サンプル A ^{a)}		苗いもち ^{c)} 発病株率(%) ^{d)}	サンプル B ^{a)}		苗いもち 発病株率(%)
		孢子形成率(%) ^{b)}			孢子形成率(%)		
		籾	玄米		籾	玄米	
24時間浸漬	P剤 ^{e)}	0 a ^{f)}	3.3 b	1.9 a	0 a	1.3 b	1.0 a
	I剤	0 a	3.7 b **g)	2.4 a *	0 a	0.3 a	1.3 a
	F剤	0 a	2.0 a	1.2 a	0 a	2.0 b	0.4 a
	Be剤	0 a	0 a	1.2 a *	0 a	0 a	0.5 a
温湯浸漬	60℃ 10分間	0 a	0.7 a	2.8 a	0 a	0.7 a	1.0 a
	無処理	21.0 b	7.0 b *	6.5 b	21.7 b	3.3 b	7.7 b

a) 供試種子: 2013年産罹病種子(品種: ‘ヒノヒカリ’)を用いた。

b) プロッター法により、各区50粒の6反復を調査した。

c) 育苗方法: 11.0 cm × 17.5 cm × 5.0 cmのプラスチックトレイに14.3 gを播種し、グロースチャンパー内で育苗、播種31日後に調査した。

d) 発病株: 鞘葉、第1葉(不完全葉)および第2葉に病斑を形成した苗を示す。

e) P剤: ペフラゾエート乳剤, I剤: イブコナゾール・銅水和剤, F剤: フルジオキソニル・ペフラゾエート・銅水和剤, Be剤: ペノミル水和剤。

f) 同列内の同一英文字を付した数値間にはTukeyの多重比較法による有意差($p < 0.05$)がないことを示す。

g) 同行内の同じ調査項目にt検定より有意差が5% ($p < 0.05$)の場合*を, 1% ($p < 0.01$)の場合**を数値が高いほうにのみ付した。

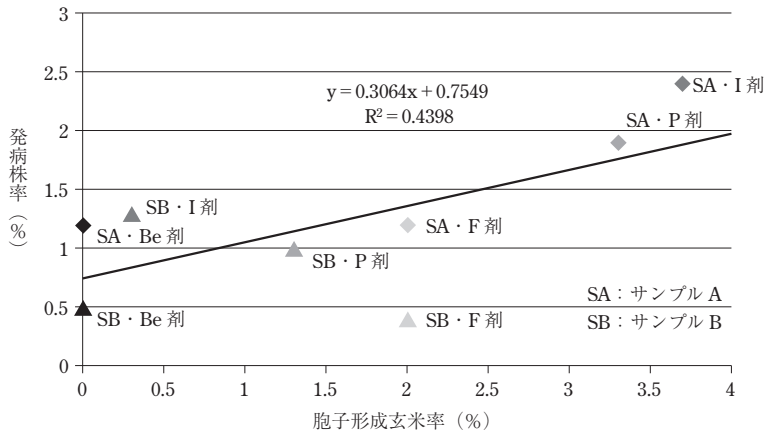


図-4 薬剤処理区の孢子形成玄米率が苗いもちの発病株率に及ぼす影響

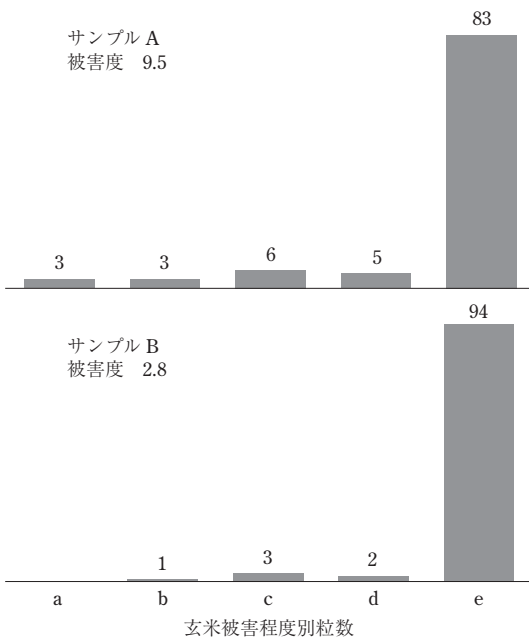


図-5 玄米被害程度別粒数

玄米被害程度：各サンプルの玄米 100 粒をプロッター法に基づき、25℃で 2 日間培養後、玄米の背面の背縦溝の孢子形成を調査し、次式に基づき被害度を算出した。

a 玄米背面の背縦溝の 3/4 以上に孢子形成、b 同 1/2 以上 3/4 未満、c 同 1/4 以上 1/2 未満、d 同 1/4 未満、e 孢子形成なし。

被害度 = $(4 \times a + 3 \times b + 2 \times c + 1 \times d) / (4 \times \text{調査玄米数}) \times 100$ 。

の孢子形成率および苗いもちの発病株率は、表-1 に示す通りである。いずれの消毒法でも籾における孢子形成は認められなかった。このため籾表面に感染したいもち病菌に対しては、いずれの消毒法も高い殺菌効果を有すると考えられる。

一方、玄米に感染したいもち病菌に対しては、種子浸漬後、浸種を行う前に効果確認したため防除効果を実際よりも低めに出た実験であることを考慮する必要があるものの、Be 剤を除くすべての薬剤の効果が低かった。特にサンプル A の処理後の孢子形成玄米率はそれぞれ、P 剤 3.3%、I 剤 3.7% および F 剤 2.0% と高かった。なお、I 剤では、サンプル B の 0.3% と大きな効果の違いが認められた。Be 剤ではサンプル A、B いずれにおいても処理後の孢子形成玄米率が 0% となり、玄米に感染したいもち病菌に高い殺菌効果を示した。これは、Be 剤が籾殻組織を経て玄米にまで到達する浸透移行性において優れているためと考えられる (木村・小川, 2005)。

また、温湯消毒はサンプル A および B のいずれにおいても、玄米の孢子形成率を 0.7% に低下させるなど、比較的高い効果を示した。このため、温湯消毒も玄米まで熱が到達し、不十分ながら消毒効果を示すと考えられる。

苗いもちの発生株率は、籾表面に感染したいもち病菌の影響を受けやすい無処理では、サンプル A および B でそれぞれ 6.5% および 7.7% と同程度であった。これに対して、籾表面に感染したいもち病菌を防除した処理区ではサンプル A の苗いもち発生株率は B の発生株率より高くなった。このように、籾表面を消毒した場合には、玄米の孢子形成率と苗いもち発病株率に一定の相関関係が認められた (図-4)。

そこで玄米への感染と苗の発病率との関係をさらに詳

(伊藤, 1943)。

薬剤による消毒や温湯消毒した籾と玄米のいもち病菌

細に検討するために、玄米背縦溝の胞子形成程度を5段階に分類することによってサンプルAとBの玄米に対する被害度を算出した(図-5)。その結果、サンプルAおよびBの被害度はそれぞれ9.5と2.8であり、苗いもちの発病株率との相関関係が示唆され、玄米の被害度が種子消毒の防除効果に影響を及ぼしていると推察された。今後、例数を増やし、玄米被害度と苗いもち発病株率の関係を検証する必要がある。

以上の結果より、今回供試した種子消毒剤4剤および温湯消毒は、粃に感染したいもち病菌に対して高い消毒効果を有するが、玄米まで感染が進んだ粃に対して安定した効果が期待できるのはBe剤のみであることが明らかになった。

おわりに

今回の研究結果から、高度汚染粃に対する種子消毒試

験では、粃殻表面や粃内部に感染したいもち病にベノミル剤が卓効があっても、育苗時に苗いもちが発生することがわかった。いもち病の粃内部への感染メカニズムやそれに対する薬剤等の防除メカニズムには不明な点が多くあり、今後解明をすすめる必要がある。また、卓効があるベノミル剤は耐性菌が発生しやすいベンゾイミダゾール系薬剤であるため、同剤をシーズン1回の使用にとどめ、さらに使用場面を限定することで耐性菌の発生防止に注意を払う必要がある。

引用文献

- 1) 藤 晋一・茂木貴恵 (1997): 植物防疫 61: 475 ~ 480.
- 2) 原澤良栄 (2001): 日植病報 67: 87 ~ 96.
- 3) 早坂 剛ら (2002): 同上 68: 297 ~ 304.
- 4) 伊藤誠哉 (1943): 稲いもち病, 養賢堂, 東京, p.10.
- 5) 岩本 豊ら (2007): 関西病虫研報 49: 17 ~ 18.
- 6) 君島悦夫 (1999): 種子伝染病の生態と防除, 日本植物防疫協会, 東京, p.101 ~ 102.
- 7) 木村教男・小川正臣 (2005): 日植病報 71: 111 ~ 118.
- 8) 鈴木穂積・藤田佳克 (1981): 北日本病虫研報 32: 98 ~ 99.
- 9) 内橋嘉一ら (2014): 日植病報 80: 266 (講要).