

水稻種子に混入する稲こうじ病粒の除去技術

千葉県農林総合研究センター育種研究所 水稻育種研究室 成東育成地 ^{ふる}古 ^{かわ}川 ^{まさ}雅 ^{ぶみ}文

はじめに

イネ稲こうじ病は、病原菌 *Ustilaginoidea virens* (完全世代 *Villosiclava virens*) によって起こる病害である。発病すると、籾に厚壁胞子の固まりが付着して病粒となる。病粒は発生初期には黄色味を帯びているが、やがて緑色から黒色となり、健全な籾に比べて横径(籾の最大幅)が大きくなる。生産物(玄米)に病粒が混入すると、農産物検査法に基づく検査により規格外となるため、経済的影響が大きい。近年では2008年と2009年に、全国的に稲こうじ病が多発生して問題になった。

採種栽培では、種子に稲こうじ病の病粒が混入すると外観を損ねたり、厚壁胞子が種子に付着するなど問題となる。本病は土壌伝染性病害とされているが、厚壁胞子が種子に混入して伝染する可能性もあることから(芦澤, 2013)、良質な種子生産のために稲こうじ病の防除対策は重要である。千葉県では2006年に現地の種子生産圃場において稲こうじ病が多発したのを契機に、本田での薬剤防除とあわせて、種子中への病粒混入の防止に関する試験を実施した(古川ら, 2013)。種子センターでは種子調製機械の整備が進み、選別能力の向上が図られている。特に色彩選別機の性能が向上しており(福森ら, 2004)、本機を組み込んだ選別技術の開発と普及が進んでいる(竹倉ら, 2004; 山崎, 2011)。千葉県内5か所の種子センターにも2011年までに色彩選別機が導入され、県が行っている原種生産と同じ種子調製工程が整った。そこで、種子調製工程における除去方法についての概要を紹介する。

I 圃場における稲こうじ病の発生状況

‘コシヒカリ’を作付けした複数の圃場(A~F圃場、千葉県山武市)で、2009年と2010年に稲こうじ病の発生調査を行った。両年ともに各圃場をそれぞれ6分割し、1か所当たり1,000株(20条×50株)、合計6,000株について、稲こうじ病粒(以下、病粒とする)および稲こうじ病の発病株数を調査した。

病粒数は10a(おむね籾2,000万粒)当たり0~

187粒であり、発病程度は極めて低かったが、圃場によって発生程度に違いが見られた(表-1)。B圃場およびC圃場は2か年とも発生程度が低かったのに対して、F圃場は2か年とも高く、前年の発病程度が翌年の発病程度に大きく影響していた。本病は、収穫時に圃場に落ちた厚壁胞子が地表面で越冬して、翌年の主要な伝染源になると考えられており(芦澤, 2013)、本圃場においても同様の傾向が認められた。

そこで、収穫、乾燥および調製工程における病粒数の調査を行うにあたり、調査圃場を10a当たりの病粒数が100粒未満の少発生圃場(A, B, C)と、100粒以上の多発生圃場(D, E, F)の2グループに分けた。その後の収穫、乾燥、種子調製を2グループごとに一つのロットとして行った。

II 乾燥過程における稲こうじ病粒の減少

収穫直後に、少発生圃場および多発生圃場の乾燥前の籾の一部を採取し、病粒の混入数を調査した。その後、籾を循環型乾燥機で乾燥し、種子調製前の籾(以下、粗籾という)の一部を採取して、同様に病粒の混入数を調査した。

2009年には、少発生圃場区、多発生圃場区とも乾燥後に病粒が著しく減少した(図-1)。2010年には、少発生圃場区では病粒が乾燥後に著しく減少したが、多発生圃場区では2009年と異なり、ほとんど減少しなかった(図-2)。

乾燥中の病粒数の減少は、病粒の一部が粉碎されたためと推察されるが、病粒の状態によっては粉碎の程度に差があるものと考えられる。このように、乾燥過程を経ても、一部の病粒は残存することが確認された。そこで、種子調製工程における病粒の除去を調査した。

III 種子調製工程における稲こうじ病粒の除去

1 種子調製の工程

水稻の種子調製工程では、粗籾が厚さ、長さ、比重、着色程度等によって各機械で選別されている(図-3)。

本試験で使用した種子調製機械は、粗選機(LCK-7DSP, 渡辺農機株式会社)、粒厚選別機(No.245, 日本ニューホランド株式会社)、粒長選別機(CZH2, Carter-Day社)、比重選別機(50A, Oliver社)、色彩選

Techniques for Removing False Smut Balls in Harvested Rice Grains. By Masabumi FURUKAWA

(キーワード: 水稻, 稲こうじ病, 種子調製, 色彩選別機)

表-1 調査圃場における稲こうじ病の年度別発生状況

稲こうじ病の発生程度	圃場番号	2009年		2010年	
		稲こうじ病粒 (粒/10 a)	発病株率 (%)	稲こうじ病粒 (粒/10 a)	発病株率 (%)
少発生圃場	A	—	—	0.0	0.000
	B	5.7	0.016	10.1	0.053
	C	40.3	0.144	58.8	0.285
多発生圃場	D	—	—	169.6	0.575
	E	108.1	0.465	—	—
	F	187.1	0.639	166.8	0.925

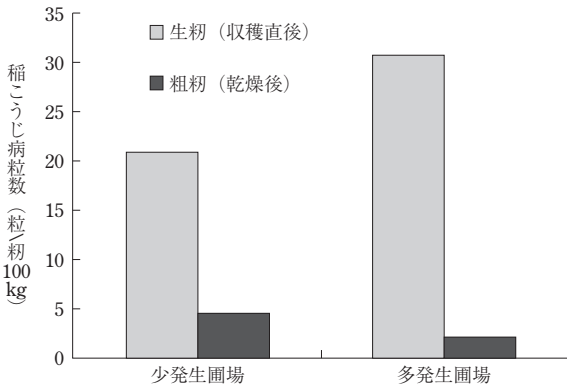


図-1 収穫直後および循環型乾燥機で乾燥後の稲こうじ病粒数の変化 (2009年)

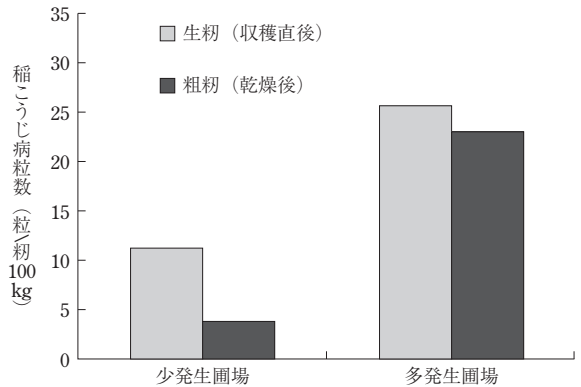


図-2 収穫直後および循環型乾燥機で乾燥後の稲こうじ病粒数の変化 (2010年)

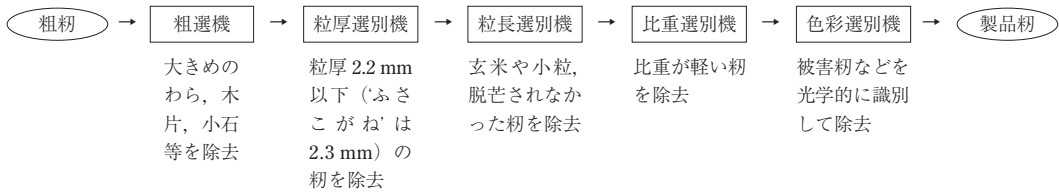


図-3 種子調製工程

別機 (ALSOMAC AG-20D, 20チャンネル, 株式会社安西製作所) である。

2 稲こうじ病粒の除去効果

2010年の多発生圃場区の粗粉を調製し、各種子調製機械で除去された病粒数を調査した。

病粒は、いずれの種子調製機械においても、除去されていた。種子調製機械ごとの病粒除去割合は、色彩選別機が32%で最も高く、次いで比重選別機 (25.2%)、粒長選別機 (18.7%)、粒厚選別機 (14.7%)、粗選機 (9.2%) の順であった。

調製後の種子中に病粒の残存は全く認められず、種子調製工程を経ることですべて除去されることが確認された。

3 種子調製機械別の除去病粒の形状

2010年の少発生圃場区の粗粉を調製し、各種子調製機械で除去された病粒の縦径と横径および粒重を比較した。

粗選機では大きく、重い病粒が除去され、比重選別機では比較的大きく、形が整っている病粒が除去された。比重選別機までで除去された病粒は全病粒の68%であり、残る32%の病粒は色彩選別機で光学的に除去された (図-4, 5, 6, 7)。

IV 色彩選別機の選別能力

種子調製工程において色彩選別機の重要性が確認されたことから、病粒の混入率が極めて高い場合の、色彩選

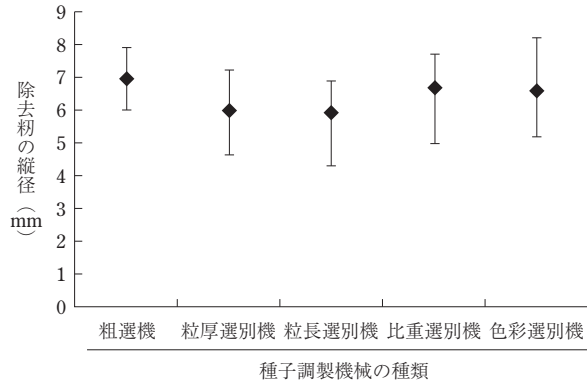


図-4 種子調製機械の種類と除去された稲こじ病粒の縦径
 注1) 縦径は病粒の縦方向(籾と同じく先端から基部までの最大の長さ)。
 2) グラフの線は稲こじ病粒および種籾の最大値と最小値の範囲, マークは平均値。

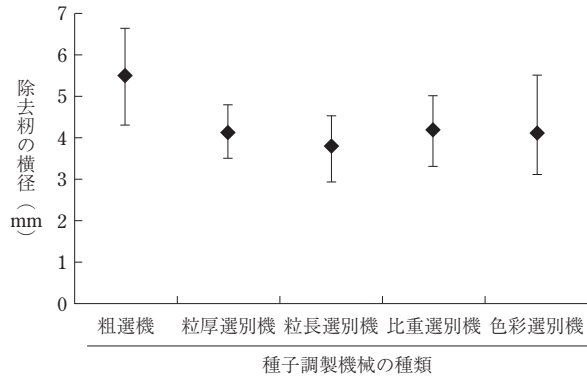


図-5 種子調製機械の種類と除去された稲こじ病粒の横径
 注1) 横径は病粒の横方向(縦方向と垂直な関係)の最大の幅。
 2) グラフの線は稲こじ病粒および種籾の最大値と最小値の範囲, マークは平均値。

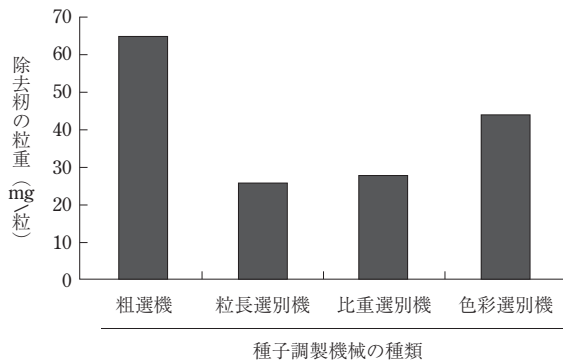


図-6 種子調製機械の種類と除去された稲こじ病粒の粒重
 注) 粒厚選別機から除去された病粒は粒数が少なく径が小さかったため, 測定できなかった。

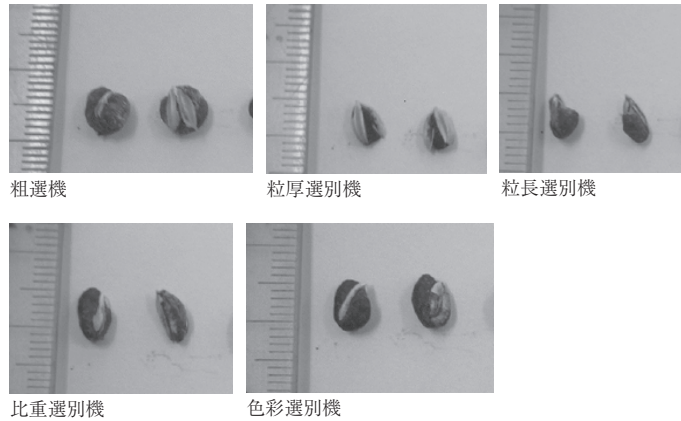


図-7 各種子調製機械により除去された稲こうじ病粒

表-2 稲こうじ病粒混入率の違いによる色彩選別機の除去効果

稲こうじ 病粒の 混入率 (%)	色彩選別機の 感度と流量		選別後粉重 (g)		選別粉に混入した 稲こうじ病粒数	
	感度	流量*	選別粉	屑粉	1回目	2回目
0.10	200	12.0	—	—	0	0
	180	12.0	2,971	29	0	0
0.35	200	12.0	2,972	28	0	0
	200	21.5	2,976	24	0	0
	220	12.0	2,974	26	1	1
0.50	150	12.0	2,955	45	0	0
	180	12.0	2,967	33	0	2
	200	12.0	2,986	14	2	0

*流量は kg/hr/ch で表した。

別機の選別能力を調査した。

2010年の‘コシヒカリ’多発生圃場の粗粉(約3kg)中の病粒が0.9粒、病粒割合約0.001%、以下同じ)であったことから、これよりもさらに多い100粒(0.10%区)、320粒(0.35%区)および450粒(0.50%区)の粉を作成した。色彩選別機の選別感度(以下、感度という)と材料粉を流す速さを変えて、除去されなかった病粒数を調査した。各区とも2回の試験を行った。色彩選別機の感度の範囲は0～254で、数値が小さいほど選別感度が高い。本試験で使用した色彩選別機は、原種調製においては通常150前後に設定し、選別状況を確認しながら微調整している。

0.10%区では、感度が200と低い場合でも選別粉中に病粒の残留は確認されなかった(表-2)。

0.35%区では、感度200で、流量を1チャンネルで1時間当たり12.0kgから21.5kgに増加しても病粒の残留は確認されなかった。しかし、感度をさらに低い220

に設定すると2回の試験でそれぞれ1粒の病粒が確認された。

0.50%区では、感度180または200に設定した場合、それぞれ2回試験したうちの1回で病粒が2粒確認されたが、通常の調製時の感度150では、2回の試験ともに病粒は確認されなくなった。

色彩選別機のすべての設定で検討してはいないが、病粒の混入率が高いと想定される場合には、感度を原種調製で通常設定している150に設定し、流量を1チャンネルで1時間当たり12kg程度とすることが病粒を除去するために妥当と判断された。

おわりに

稲こうじ病は、本田防除を行って発生を予防しても、一部の病粒が収穫物中に混入する可能性がある。収穫された粉を循環型乾燥機で乾燥することにより、病粒数は減少するものの、なお一部の病粒が残存するため、種子

調製工程での除去が重要である。

千葉県にある5か所の種子センターには、本試験に用いた種子調製機械とほぼ同じ機械が設置されていることから、種子中に混入した病粒が同様の設定で除去できると考えられる。

各種子調製機械がそれぞれの選別機能を発揮して、形状の異なる病粒を除去することにより、種子中への病粒の混入を防ぐことができる。その中でも、色彩選別機の

重要性が認識されたが、感度が選別能力に大きく影響するので、病粒の混入数の違いにより、設定に留意する必要がある。

引用文献

- 1) 芦澤武人 (2013): 植物防疫 **67**: 133 ~ 136.
- 2) 福森 武ら (2004): 研究ジャーナル **27**(2): 8 ~ 12.
- 3) 古川雅文ら (2013): 千葉農林総研研報 **5**: 131 ~ 135.
- 4) 竹倉憲弘ら (2004): 農業機械学会誌 **66**: 135 ~ 141.
- 5) 山崎祐一 (2011): 生産と技術 **63**(2): 83 ~ 86.