

小麦「びわほなみ」の DON 濃度低減に向けた収穫調製の有効性

【要約】「びわほなみ」収穫後の調製時に、かび毒（DON）濃度が一定以下であれば、調製時の粒厚選別時に粒厚を厚くすることで、DON 濃度を基準値以下にすることが可能である。赤かび病被害粒の混入が高い場合、DON 濃度が基準値を超過するリスクが高まる。

農業技術振興センター・環境研究部・病害虫管理係

【実施期間】 令和4年度～令和6年度

【部会】 農産

【分野】 環境保全・リスク対応

【予算区分】 県単

【成果分類】 指導

【背景・ねらい】

ムギ類赤かび病は、人畜毒性のあるかび毒を産生し、その一種であるデオキシニバレノール（DON）は、国の食品衛生法で基準値（1.0 mg/kg（1.0 ppm））が定められており、超過すると流通不可となる。本県の主要小麦品種「びわほなみ」は他品種よりも赤かび病耐病性が弱く、赤かび病発病に適した気候になると、かび毒濃度が上昇する可能性があるため、「びわほなみ」の DON 濃度低減に向けた収穫調製の有効性について検証する。

【成果の内容・特徴】

- ①「びわほなみ」の調製時、DON 濃度（2.0 mm 調製）が 1.7 ppm 以下であれば、ふるい目を広げ、粒を厚くすることで、DON 汚染程度の高い粒の混入率を下げ、基準値以下に調製することが可能である（表）。
- ②「びわほなみ」の粒厚別の DON 濃度と赤かび病被害粒（「脱色して白くなるか、表面にしわがある粒」（中島ら, 2004 に準拠、写真））率は、DON 汚染程度に関わらず、粒厚が薄くなるほど高くなる傾向にある（図1、一部データ略）。
- ③「びわほなみ」で調査した赤かび病被害粒率と DON 濃度には高い正の相関が認められ、赤かび病被害粒の混入程度が高い場合は、DON 濃度が高くなる傾向にある（図2）。

【成果の活用面・留意点】

- ①本成果の「赤かび病被害粒」は、農産物検査規格に規定する「赤かび粒」（粒の赤色を帯びた部分が粒平面の4分の1以上のもの）とは異なるものである。「赤かび粒」は DON 汚染との関係性は低いことから混同しないよう注意が必要である。
- ②赤かび病被害粒率から DON 濃度を推定できることにより、「びわほなみ」調製時の目安として活用可能である。なお、DON 濃度が高い場合、粒厚選別のみでは基準値以下にすることが困難であることから、「麦類のデオキシニバレノール、ニバレノール汚染の予防及び低減のための指針」（農林水産省, 2023 年）等に基づいて、他の調製法を検討する必要がある。
- ③赤かび病は複数のかび毒を産出し、また、菌株ごとにかび毒産生程度が異なることから、赤かび病被害粒率が高くても DON 濃度が低い場合がある。
- ④「びわほなみ」の赤かび病発病状況によっては、見かけが健全粒であっても DON が検出される場合があることから、調製時に、簡易分析キット（ELISA 法）や公定分析機関により DON 濃度を事前確認することが必要である。
- ⑤「農林 61 号」（赤かび病耐病性「中」）の試験結果では、粒厚 2.4 mm 以上の調製により、かび毒が検出限界以下となった（2006 年、データ略）。このことから、「びわほなみ」のような赤かび耐病性が弱い品種は、調製のみならず、防除対策や適期収穫を組み合わせた総合的な防除対策（県麦・大豆指針, 2022 年）が重要である。

[具体的データ]

表 粒厚別の推定 DON 濃度と重量比率（歩留まり率）

2.0mm調整後の DON濃度 注1)	調査項目	粒厚選別時のふるい目（mm）					
		調製前	2.0	2.2	2.4	2.6	2.8
0.60ppm※	推定DON濃度（ppm）注2)	0.56	0.51	0.43	0.39	0.29	0.18
	重量比率（%）注3)	100	98.9	95.2	88.7	66.8	29.4
0.86ppm	推定DON濃度（ppm）	0.83	0.81	0.76	0.63	0.42	0.17
	重量比率（%）	100	99.4	97.2	91.1	75.9	36.7
0.97ppm※	推定DON濃度（ppm）	1.09	1.01	0.98	0.84	0.49	0.57
	重量比率（%）	100	98.6	92.8	80.0	45.0	8.3
1.17ppm	推定DON濃度（ppm）	1.32	1.32	1.19	0.90	0.58	0.29
	重量比率（%）	100	99.1	95.2	88.0	68.5	30.1
1.71ppm	推定DON濃度（ppm）	1.69	1.65	1.56	1.23	0.85	0.49
	重量比率（%）	100	98.8	94.6	85.8	67.1	32.5
2.40ppm※	推定DON濃度（ppm）	2.25	2.20	2.14	1.91	1.62	1.27
	重量比率（%）	100	99.7	99.0	95.7	86.7	56.6
3.80ppm※	推定DON濃度（ppm）	4.62	4.56	4.30	3.58	2.66	1.79
	重量比率（%）	100	99.0	94.3	80.8	56.1	23.4

注1) 表左の数値は2.0mmで調製後に分析したDON濃度を示す(2022~2024年産)、※は赤かび病菌を接種したサンプルを示す

注2) 推定DON濃度は、2.0~2.8mmごとに篩分けした各粒厚ごとのDON濃度を重量で割り戻し、DONの量を算出し、ふるい目ごとに再度算出したものであり、推定値であるため、あらかじめ2.0mmで調整したDON濃度とは一致しない

注3) 重量比率は調整前の重量に対しての各ふるい目ごとの重量割合を示す(歩留まり率)

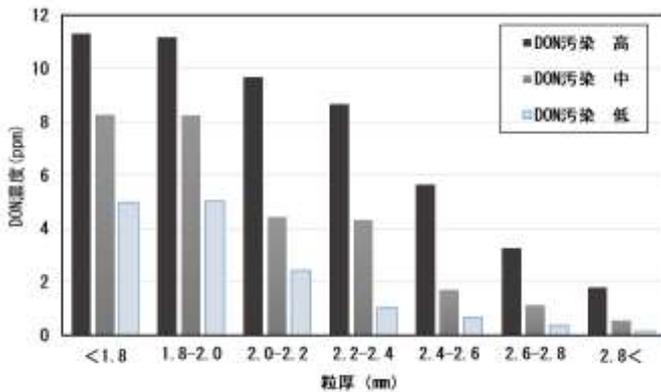


図1 DON 汚染程度の違いが粒厚別 DON 濃度に与える影響

供試サンプルは立毛中に赤かび病菌を接種し作成（2023年産）。供試サンプルは、収穫後、2.0mm調整しDON濃度を測定した上で、汚染程度別に選定した。DON汚染程度は、DON汚染高（3.80ppm）、中（1.13ppm）、低（0.60ppm）の3段階とした。汚染程度別に、対象の未調整サンプルを0.2mmごとに粒厚選別し、粒厚ごとにDON濃度を測定した。DON濃度はELISA法(r-Biopharm社製RIDAスクリーン・FASTDON)により分析した。

[その他]

・研究課題名

大課題名：琵琶湖を中心とする環境を守り、リスクに対応する研究

中課題名：気候変動による自然災害等のリスクへの対応

小課題名：「びわほなみ」赤かび病のDON濃度軽減対策の検証

・研究担当者名：金子 誠（R4~6）、小幡 善也（R4~6）

・その他特記事項：技術的要請課題 東近江農業農村振興事務所（R4）、大津・南部農業農村振興事務所（R5）。関西病虫害研究会第106回大会（R6）で成果の一部を発表。

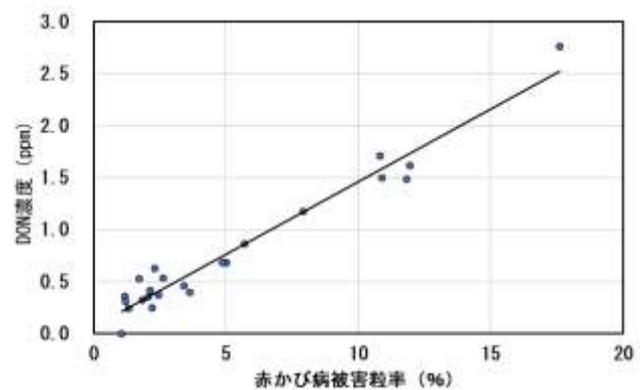


図2 赤かび病被害粒率とDON濃度の関係

($n=23$ 、相関係数 0.906、 p 値 < 0.001 (Spearmanの順位相関係数)) 2024年産サンプル分(H地域、17ほ場分)



写真 健全粒と赤かび病被害粒