

成績概要書（2007年1月作成）

研究課題：デオキシニバレノール（DON）に対応した小麦の調製法と貯蔵中におけるDONの消長  
（調製技術と簡易分析法によるマイコトキシン汚染低減技術の確立）

担当部署：中央農試 生産研究部 機械科、生産環境部 病虫科、  
十勝農試 生産研究部 栽培システム科、病虫科

協力分担：なし

予算区分：受託

研究期間：2004～2006年度（平成16～18年度）

## 1. 目的

DON濃度の暫定基準値および平成15年産より改訂された赤かび粒率の新基準値に対応した、比重選別機による規格内小麦出荷のための調製法と貯蔵中におけるDONの消長を明らかにする。

## 2. 方法

### 1) DON汚染小麦を出さないための調製法

(1) 供試選別機：比重選別機（OLIVER MODEL 50A（呼称能力0.5～1.0t/h））

(2) 試験方法：DON濃度や赤かび粒率等の履歴が異なる小麦「春よ恋」試料を各20kg程度投入し、比重選別機出口を10分割して全量サンプリングし、流量、組成割合、DON濃度を測定して農産物検査規格（整粒割合75%、発芽粒率2.0%、黒かび粒率5.0%、赤かび粒0.049%）、DON濃度（1.1ppm）の基準値を満たすための比重選別機製品口割合を推定した。

### 2) 貯蔵中におけるDONの消長

(1) 場内試験：10～40kgの小麦、「春よ恋」および「ホクシン」を5、15、25、30で1年間貯蔵し、DON濃度、産生菌の保菌粒率、子実水分の推移を調査

(2) 現地調査：道央の常温貯蔵庫（フレコン貯蔵、品種「春よ恋」、「ホクシン」）、道東のサイロ（品種「ホクシン」）でのDON濃度、産生菌の保菌粒率、子実水分の推移を調査

## 3. 成果の概要

1) DON濃度0.34～4.23ppm、赤かび粒率0.07～1.87%、容積重805～860g/lの履歴の異なる小麦を対象にした比重選別結果では、いずれの原料においても赤かび粒の混入割合の基準値が比重選別機の製品口流量割合を決定する制限要因であった（表1）。このことから、赤かび粒が混入している原料の比重選別では、製品口に回収される小麦の赤かび粒率が基準値を満たしていることを目安にして調製を行えば、DON濃度およびその他の基準値を満たすことができる。

2) 赤かび粒のDON濃度は95～160ppmと非常に高く、その他被害粒や未熟粒のDON濃度も比較的高かった。整粒のDON濃度は比重が小さいほど高い傾向にあった（表2）。これらのことから、DON濃度低減には赤かび粒＞その他被害粒＞比重の小さい整粒、の順に原料に応じて選別することが効果的である。赤かび粒の混入がなくても、被害粒や開溝未熟が混入している場合、比重選別によりこれらを選別することで、外観、整粒割合向上とともにDON濃度が低減できる。

3) 歩留を向上させ、製品に基準値を超えた被害粒混入を防ぐには比重選製品口割合が同程度のロットを形成する必要がある。比重選製品口割合が同程度のロットを形成するには整粒割合により仕分けすることが効果的である（図2）。このため、荷受けでは篩いにより未熟粒を除去し、篩上の整粒よりも少量の整粒以外の粒（赤かび粒、白・黒かび粒、発芽粒、開溝未熟やその他の被害粒）を数えて仕分けすることが望ましい。なお、荷受け時のロット形成は施設の調整タンクや乾燥機の数に応じて対応する。

4) 温度条件を変えて1年間貯蔵した場内試験および現地調査では、いずれの条件においても仕上げ乾燥まで行った小麦のDON濃度および産生菌の保菌粒率が増加することは無かった（表3）。DON産生菌である*F.graminearum*は水分活性0.88以下（子実水分で19%前後）、*F.culmorum*は水分活性0.87以下、好乾性菌群においても水分活性0.65（子実水分で13%前後）以下では活動しないとされていることから、仕上げ乾燥まで行った小麦は、結露等の事故が無い限り、通常の貯蔵条件でDON濃度が増加することは無い。

5) 以上の結果から、小麦共同乾燥調製施設における荷受けから貯蔵までの流れを図3に示した。

表 1 比重選製品口割合と各基準値との関係 (品種:「春よ恋」)

産地	比重選投入原料				基準値を満たすための 比重選製品口割合			
	DON 濃度 (ppm)	整粒 割合 (%)	赤かび 粒率 (%)	容積重 (g/l)	DON濃度 (%)	赤かび粒 率(%)	整粒割合 (%)	
H16	道央産	1.07	88.3	0.35	860	95	61	100
	道央産	1.53	88.5	0.46	860	87	70	100
	道央産	3.72	72.9	1.20	842	44	32	77
	道央産	3.74	71.8	1.87	840	50	38	100
	中央農試	1.39	80.9	0.26	835	57	51	100
H17	中央農試	1.58	82.2	0.22	835	54	49	100
	中央農試	0.34	80.8	0.33	821	100	47	96
	中央農試	0.34	72.9	0.44	805	100	35	51
	中央農試	0.42	82.6	0.21	825	100	67	100
	中央農試	0.53	77.1	0.50	822	100	41	74
H18	道央産屑	1.66	62.7	0.46	833	50	37	0
	道央産屑	4.23	46.3	1.26	817	16	15	0
	中央農試	1.39	73.6	0.70	835	58	55	100
	中央農試	1.34	76.0	0.39	830	56	41	92
	中央農試	0.74	83.3	0.16	833	100	77	100
H18	中央農試	0.76	73.0	0.13	816	100	50	100
	の戻し	1.06	79.3	0.18	838	90	37	100
	の戻し	0.53	88.5	0.08	837	100	93	100
	の戻し	0.41	74.4	0.07	822	100	95	99

注) 比重選製品口割合はDON濃度0.7ppm、赤かび粒率0.049%、整粒割合75%を基準とした  
 注) 戻しは1回掛けの製品、屑品を除いた中間品を供試。  
 注) 製品口割合は全流量に対する製品口の流量割合。

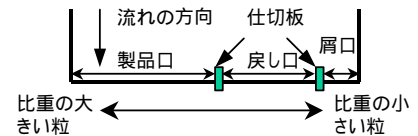


図 1 比重選別機出口の模式図

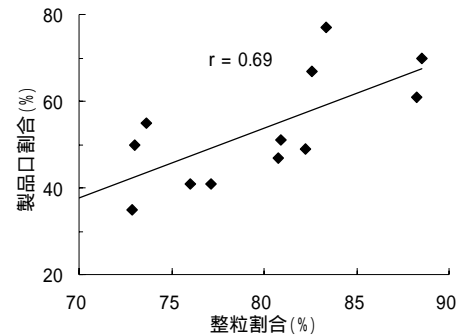


図 2 比重選製品口割合と整粒割合の関係

表 2 比重選別した小麦の組成毎のDON濃度(品種:「春よ恋」)

原料	原料DON濃度 (ppm)	道央産			道央産			中央農試産		
		1	9	10	1	7	10	1	9	10
出口位置										
整粒	(%)	99.6	87.8	73.8	96.2	82.8	18.6	93.9	67.1	64.0
組赤かび粒	(%)	0.0	0.3	2.6	0.0	0.8	10.8	0.0	0.8	2.9
そ開溝未熟粒	(%)	0.4	8.5	15.8	2.3	13.0	53.5	5.1	25.7	25.3
の白・黒かび粒	(%)	0.0	1.7	3.2	0.5	1.2	8.5	0.8	4.6	4.6
成他発芽粒	(%)	0.0	0.2	1.1	0.0	0.5	0.9	0.0	0.2	0.4
変質粒	(%)	0.0	1.5	3.4	1.0	1.8	7.4	0.3	1.8	2.8
容積重	(g/l)	872	855	839	864	848	777	840	826	810
D 整粒	(ppm)	0.2	0.3	0.4	0.2	0.3	4.0	0.4	0.7	1.0
O 濃その他	(ppm)			4.5		3.8	4.9		0.8	4.0
N 濃赤かび粒	(ppm)			150.6		159.4	147.7		95.0	99.4
出口total	(ppm)	0.2	1.0	5.4	0.3	2.2	18.9	0.5	1.5	5.9

注) 出口位置は比重選出口を10分割したときの番号(製品口側 1~10 屑品口側)

表 3 貯蔵中のDON濃度、産生菌の推移

品種	貯蔵条件	DON濃度(ppm)				
		貯蔵前	1ヶ月	3ヶ月	6ヶ月	12ヶ月
春よ恋	5	0.61	0.31	0.63(12)	0.30(7)	0.39(0)
	15	0.55	0.42	0.67(8)	0.32(3)	0.36(0)
	25	0.52	0.43	0.43(0)	0.38(2)	0.36(1)
	30	0.64	0.66	0.55(4)	0.40(1)	0.37(0)
	常温	0.64	0.56	0.46(4)	0.30(2)	0.33(2)
ホクシン	常温	2.66	2.24	3.12(8)	1.76(6)	1.89(2)
	5	0.34(6)	0.46(10)	0.40(9)	0.39(9)	0.24(8)
	15	0.34(6)	0.38(10)	0.35(8)	0.27(4)	0.27(2)
	25	0.34(6)	0.44(7)	0.53(3)	0.44(0)	0.28(0)
	30	0.34(6)	0.47(1)	0.28(0)	0.45(0)	0.33(0)
室温	0.34(6)	0.48(8)	0.30(9)	0.57(4)	0.22(0)	

注) 括弧内の数字はF. graminearumの保菌粒率(%)

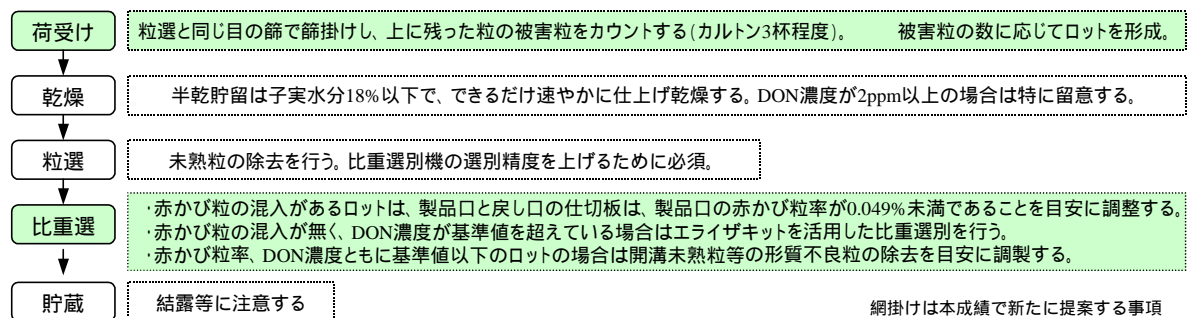


図 3 共同乾燥調製施設における荷受けから貯蔵までの流れ

#### 4. 成果の活用面と留意点

- 1) 麦類共同乾燥調製施設で活用できる。
- 2) DON濃度 4.23ppm、赤かび粒率 1.87%以上の小麦については検討していない。また、赤かび粒の混入割合が大きいと調製歩留が低下するため、防除対策の徹底を原則とする。
- 3) 赤かび粒、整粒割合等の基準値がクリアされていても光沢不足、退色粒等の外観不良で格下げになる場合があることに留意する。

#### 5. 残された問題とその対応

- 1) 赤かび粒の効率的な調製法(調製歩留の向上)や、光学式選別機を導入する新たな調製体系については「小麦の新調製体系による歩留の向上」で検討中である。