

# 品質からみた春まき小麦の収穫上限水分と適正乾燥温度\*1

原 圭祐\*2 庵 英俊\*3 原 令幸\*2  
竹中 秀行\*2 関口 建二\*2

収穫期の降雨による穂発芽や低アミロ小麦発生の軽減を目的とし、コンバインで高水分収穫した春まき小麦の乾燥温度および品質の検討を行った。収穫時水分が高い程、乾燥後の原粒は赤みが弱く、明度が高まるなど粒色は劣る傾向にあるが、子実水分35%程度までの高水分収穫であれば製粉性、生地の物性などの内部品質は、慣行の30%以下で収穫した小麦とほぼ同等であった。ただし、35%程度の高水分小麦は、蛋白質の熱変性による内部品質の低下を避けるため、熱風温度45°C以下で乾燥する必要がある。

## 1. 緒 言

春まき小麦の収穫期は降雨に遭遇しやすく、降雨による穂発芽発生やアミログラム粘度の低下が起こり、平成7年から平成12年までの全道平均規格内収量は6年連続して低い結果となった。このことも要因となり、春まき小麦の生産量が減少したため、需給関係に問題が生じている。したがって、春まき小麦の生産量を回復し、安定生産を図るには、穂発芽や低アミロ小麦発生による品質低下の回避が重要である。

穂発芽の発生は収穫期の降雨によって助長されるため、より高い水分で収穫可能であれば、降雨に遭遇する確率は低下し、穂発芽による低アミロ小麦の発生を軽減できる。

生産現場では子実水分30%以下での収穫が励行されている<sup>3),6)</sup>。これはコンバイン収穫による収穫損失や損傷粒発生割合、乾燥施設の運営体制などによる。しかし、近年コンバインの性能は向上し、収穫損失や損傷粒発生の点だけをみると40%近い高水分小麦も収穫可能であることが報告されている<sup>2)</sup>。一方、高水分で収穫した小麦は粒色が劣るといわれており、落等の要因になっている。とくに、春まき小麦はその影響が顕著に現れる。そこで、収穫時水分および乾燥温度が異なる小麦の乾燥後の組成や粒色などの外観品質や製粉性、小麦粉理化学性などの内部品質を調査し、品質を損なわずに収穫できる上限水分および適正な乾燥温度を検討した。

2001年12月12日受理

\*1 本報の一部は2001年度農業機械学会北海道支部大会で発表した。

\*2 北海道立中央農業試験場, 069-1395 夕張郡長沼町  
E-mail: harakei@agri.pref.hokkaido.jp

\*3 ホクレン農業総合研究所, 060-0906 札幌市

## 2. 試験方法

### (1) 収穫および乾燥条件

平成11年はホクレン恵庭研究農場において子実水分27~34%の春まき小麦「ハルユタカ」をコンバイン(CA750)で収穫した。収穫した小麦を循環式乾燥機(SDN-15A, PCS-8, 静岡製機株式会社製)に807~870kg投入し、熱風温度40°C~50°Cで乾燥した。

平成12年はホクレン恵庭研究農場において子実水分21~43%の「春よ恋」および子実水分23~42%の「ハルユタカ」をコンバイン(CA700)で収穫した。収穫した小麦を「春よ恋」は循環式乾燥機(平成11年と同一)に708~760kg投入し、熱風温度40°C~50°Cで乾燥した。「ハルユタカ」は実験用静置式乾燥機に6.5~8.0kgを投入し、熱風温度40°C~50°Cで乾燥した。平成11年, 12年ともに乾燥方法は一次乾燥終了水分17%または18%, 仕上げ水分12.5%の二段乾燥とし、仕上げは一律熱風温度45°Cで乾燥した。なお、実験用静置式乾燥機で常温通風乾燥した小麦を品質対照区とした。

### (2) 乾燥後の品質調査

乾燥後の品質を総合的に評価するため、原粒評価、製粉試験、小麦粉理化学試験、製パン試験および農産物検査と多岐にわたる項目を調査した。原粒評価の灰分は600°C 5時間灰化法、粗蛋白はケルダール法、色相は分光測色計で測定した。製粉試験と小麦粉理化学試験におけるアミログラフ、ファリノグラフおよびエキステンソグラフは「小麦品質検定方法」(農林水産技術会議事務局1968)に準拠して測定した。なお、農産物検査は食糧検査事務所、製パン試験は製粉協会に依頼した。

### 3. 試験結果

#### (1) 収穫時水分および乾燥温度が粒色に及ぼす影響

コンバインで収穫し、循環式乾燥機および実験用静置式乾燥機で乾燥した小麦の粒色を調査した結果、高水分で収穫した小麦ほど粒の明度(L\*値)が高い傾向であった。また、粒の赤み(a\*値)は熱風温度で異なり、40~50°Cの熱風で乾燥した小麦は、高水分で収穫するほど粒の赤みが弱くなったが、常温通風乾燥した小麦の赤みは増加した(図1)。農産物検査では、子実水分39%以上で収穫し、熱風温度50°Cで乾燥した「ハルユタカ」が

退色粒と判断された(表1)。

#### (2) 収穫時水分および乾燥温度が製粉性に及ぼす影響

ビューラー式製粉機には、小麦粒を砕く3対のブレーキロールと、破碎された粒から粉をとる3対のミドリングロールがある。ブレーキ工程でとれる粉は、皮に近い胚乳からとれる高灰分の粉や、ふすまの細粉とが混ざっているため、胚乳の部位別に粉がとれるミドリング粉より価値が低い。従ってミドリング粉に対するブレーキ粉の割合(BM率)は小さい方がよい。BM率は収穫時水分が高いほど小さかったが、高水分で収穫した小麦は60%粉の灰分含量が多くなり、粉色(カラーバリュー)は

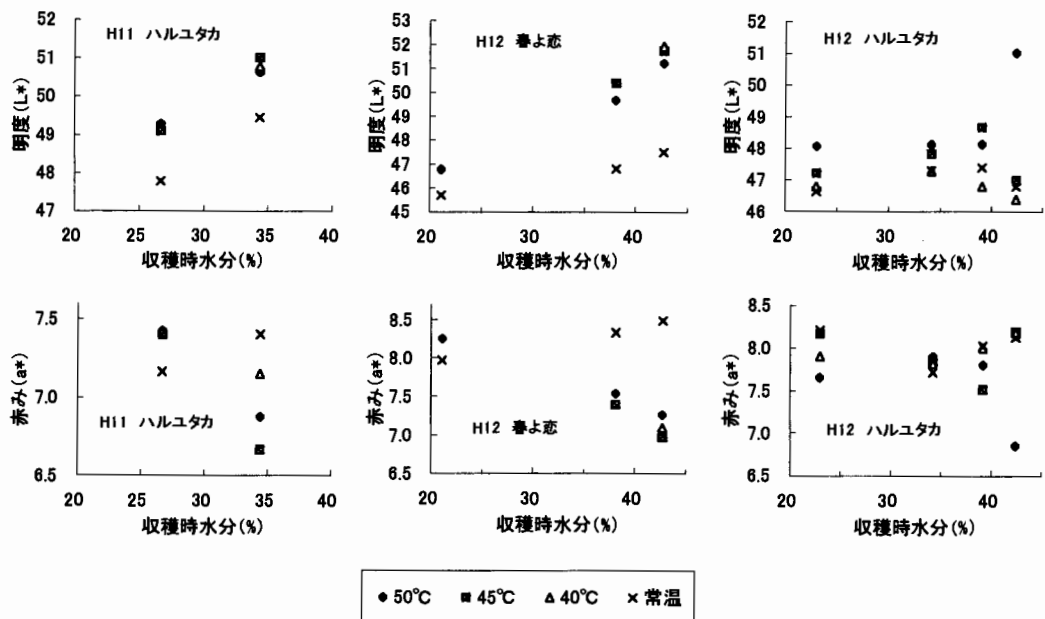


図1 収穫時水分および乾燥温度と粒色の関係

表1 収穫時水分および乾燥温度と検査等級

年 品種	収穫時水分 (%)	熱風温度 (°C)	発芽率 (%)	検査 等級	格付 理由	年 品種	収穫時水分 (%)	熱風温度 (°C)	発芽率 (%)	検査 等級	格付 理由
H11 ハルユタカ	34.4	50	73	2下	a, b, c	H12 ハルユタカ	42.4	50	15	外	a, b, c
		45	77	2中	a			45	22	2上	a, b
		40	81	2中~下	a, c			40	29	〃	a, b
		常温	80	2下	a, b			常温	31	1	
H12 春よ恋	26.7	50	87	2下	a, b	H12 ハルユタカ	39.1	50	32	2中	a, b, e
		45	89	2中~下	a, b			45	54	2中	a, b, d
		常温	94	2中	a			40	38	〃	a, b
		50	27	2中~下	c, b			常温	56	2上	a, b
H12 春よ恋	42.7	45	34	2中~下	c, b	H12 ハルユタカ	34.2	50	57	2下	a, b, f
		40	25	2中	c, b			45	57	2中	a, b
		常温	63	1				40	69	2上	a, b
		50	59	1~2上	c, b			常温	64	2中	a, b
H12 春よ恋	38.1	45	50	1~2上	c, b	H12 ハルユタカ	23.0	50	84	2上	a, b
		常温	85	1				45	99	1	
		50	93	1				40	92	2上	a, b
		常温	94	1				常温	91	1	

注) 格付理由 (a: 充実度不足, b: 未熟粒多, c: 光沢不足, d: 発芽粒あり, e: 退色, f: 赤カビあり)

表2 収穫時水分および乾燥温度と製粉性

年 品種	収穫時水分 (%)	熱風温度 (°C)	製粉 歩留 (%)	BM率 (%)	ミリング スコア	60%粉 水分 (%)	灰分 <sup>1)</sup> (%)	蛋白 <sup>1)</sup> (%)	CV	アミログラム MV (BU)	
H11 ハルユタカ	34.4	50	72.5	20.9	79.9	13.7	0.50	13.0	0.8	230	
		45	72.5	23.0	78.8	13.4	0.51	13.6	0.7	235	
		40	72.8	22.4	80.3	14.0	0.50	12.8	0.3	248	
		常温	71.0	22.1	79.8	13.2	0.48	12.4	-0.2	205	
	26.7	50	71.5	22.3	81.4	13.5	0.46	12.4	-0.1	233	
		45	71.6	22.7	80.9	13.2	0.46	12.4	-0.1	238	
常温		70.1	22.5	80.2	13.9	0.45	12.3	1.0	190		
H12 春よ恋	42.7	50	71.8	16.0	75.7	14.2	0.60	11.1	0.7	713	
		45	73.5	16.7	79.7	13.9	0.56	11.2	0.6	702	
		40	73.5	16.1	79.5	14.0	0.57	11.0	0.3	730	
		常温	73.8	17.7	79.3	13.1	0.57	10.9	0.4	1015	
	38.1	50	73.3	18.3	82.8	13.9	0.49	10.9	-0.3	755	
		45	72.9	18.5	83.4	14.6	0.48	11.1	-0.4	762	
		常温	74.3	21.6	84.8	13.9	0.46	11.3	-0.2	1030	
	21.1	50	72.3	22.6	86.0	14.4	0.40	10.8	-1.4	877	
		常温	72.8	22.6	86.7	13.7	0.39	10.7	-0.7	1015	
	H12 ハルユタカ	42.4	50	74.0	16.4	80.8	14.5	0.55	11.3	0.6	630
			45	73.1	16.9	80.4	14.3	0.53	11.3	1.5	625
			40	72.7	18.5	81.8	13.9	0.50	11.3	1.1	640
常温			74.4	17.8	81.5	14.4	0.54	11.3	1.3	740	
39.1		50	73.2	18.8	82.9	14.3	0.49	11.5	0.9	450	
		45	72.8	19.4	83.0	14.3	0.48	11.6	0.6	605	
		40	72.2	18.9	83.1	14.0	0.46	11.5	1.5	345	
21.1		50	73.8	21.1	84.1	14.6	0.48	11.5	1.3	645	
		常温	73.8	21.1	84.1	14.6	0.48	11.5	1.3	645	
34.2		50	73.7	24.8	86.6	14.3	0.42	11.9	0.3	605	
		45	73.2	23.4	86.2	14.4	0.42	12.0	0.2	565	
		40	73.2	22.7	86.5	14.2	0.41	11.7	0.2	620	
	常温	74.2	23.4	86.9	14.4	0.42	11.7	0.1	665		
23.0	50	73.7	23.5	87.3	13.7	0.42	11.4	-0.1	555		
	45	73.9	24.0	86.2	13.5	0.41	11.2	-0.6	655		
	40	73.7	24.0	86.4	13.1	0.41	11.2	-0.5	595		
	常温	74.3	24.3	87.3	14.3	0.40	11.3	-0.3	660		

注) CV: カラーバリュー, MV: 最高粘度, <sup>1)</sup>: 13.5%水分ベース

劣り、製粉性を総合的に示すミリングスコアも低い値を示すなど、製粉性は劣る傾向にあった(表2)。

品質調査項目の測定値は、品種や年次、測定器機によっても異なる。そこで収穫時水分および乾燥温度が製粉性に及ぼす影響を評価するため、慣行水分で収穫し、常温通風乾燥した小麦のミリングスコアを標準とした比率で各試験区のミリングスコアを表すことにより年次、品種の異なる小麦の製粉性を評価した。その結果、子実水分35%以下で収穫した小麦のミリングスコアは、慣行水分で収穫した小麦とほぼ同じであるが、38%以上で収穫した小麦のミリングスコアは大きく低下した(図2)。乾燥温度が製粉性に及ぼす影響は明確でなかったが、子実水分43%程度で収穫し、50°Cの熱風で乾燥した「春よ恋」の製粉性は著しく劣った。

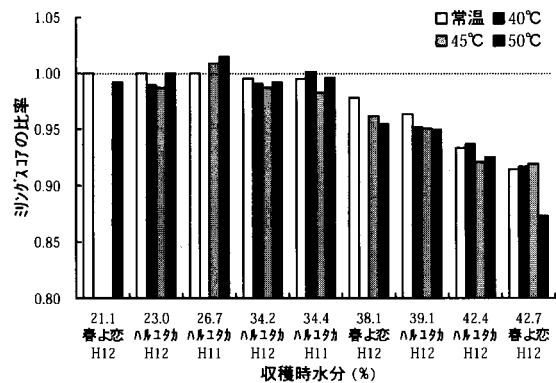


図2 収穫時水分および乾燥温度と製粉性の関係  
注) 各年の通常水分収穫・常温通風乾燥区のミリングスコアを1とした相対値

表3 収穫時水分および乾燥温度と生地物性

年 品種	収穫時水分 (%)	熱風温度 (°C)	ファリノグラム特性値					エクステンソグラム特性値			
			Abs (%)	DT (min)	Stab (min)	WK (BU)	VV	135A (cm <sup>2</sup> )	R (BU)	E (mm)	R/E
H11 ハルユタカ	34.4	50	65.3	4.8	4.8	71	58	150	583	206	2.9
		45	65.1	5.5	5.0	64	62	142	542	211	2.6
		40	64.4	5.0	4.9	64	60	155	610	205	3.0
		常温	63.3	4.5	4.7	78	55	148	568	209	2.7
	26.7	50	61.9	5.3	6.5	62	61	151	591	204	2.9
		45	62.8	4.9	6.4	63	61	139	560	198	2.9
		40	61.6	4.2	5.1	85	54	146	573	203	2.8
		常温	61.6	4.2	5.1	85	54	146	573	203	2.8
H12 春よ恋	42.7	50	70.1	4.6	3.7	46	64	145	764	158	4.8
		45	64.9	5.0	3.7	51	63	151	719	173	4.2
		40	67.0	5.0	3.7	50	63	136	650	169	3.8
		常温	63.7	5.3	3.2	74	60	134	591	182	3.2
	38.1	50	66.2	8.1	13.1	26	77	153	770	166	4.6
		45	63.3	7.5	7.3	37	73	146	723	167	4.3
		40	61.7	8.1	9.0	30	77	171	709	198	3.6
		常温	61.7	8.1	9.0	30	77	171	709	198	3.6
21.1	50	61.5	11.2	21.0	17	87	163	697	192	3.6	
	45	62.0	13.3	23.2	18	89	145	656	186	3.5	
	40	61.5	11.2	21.0	17	87	163	697	192	3.6	
	常温	62.0	13.3	23.2	18	89	145	656	186	3.5	
H12 ハルユタカ	42.4	50	58.6	4.8	3.6	71	60	131	645	171	3.8
		45	60.3	5.2	2.7	71	61	115	511	177	2.9
		40	58.9	4.8	3.1	65	61	128	570	177	3.2
		常温	58.7	4.5	2.7	74	57	111	446	194	2.3
	39.1	50	59.2	5.7	3.9	60	65	130	581	181	3.2
		45	60.6	5.5	3.7	57	63	140	637	178	3.6
		40	61.6	5.3	4.2	83	60	119	503	189	2.7
		常温	57.8	5.5	4.2	61	62	130	523	197	2.7
34.2	50	57.9	7.1	6.9	47	70	146	578	205	2.8	
	45	59.5	6.7	6.4	48	69	126	514	198	2.6	
	40	58.7	6.9	7.5	43	70	131	518	207	2.5	
	常温	58.0	5.5	5.8	54	64	128	500	210	2.4	
23.0	50	57.9	5.2	9.1	41	65	124	482	208	2.3	
	45	59.4	6.7	9.5	51	69	125	501	202	2.5	
	40	59.6	7.2	9.0	38	72	136	524	205	2.6	
	常温	57.9	5.7	8.5	44	66	126	467	215	2.2	

注) Abs: 吸水率, DT: 生地形成時間, Stab: 安定度, WK: 弱化度, VV: パロリメーターバリュー  
A: 生地面積, R: 伸長抵抗, E: 伸長度, R/E: 形状係数

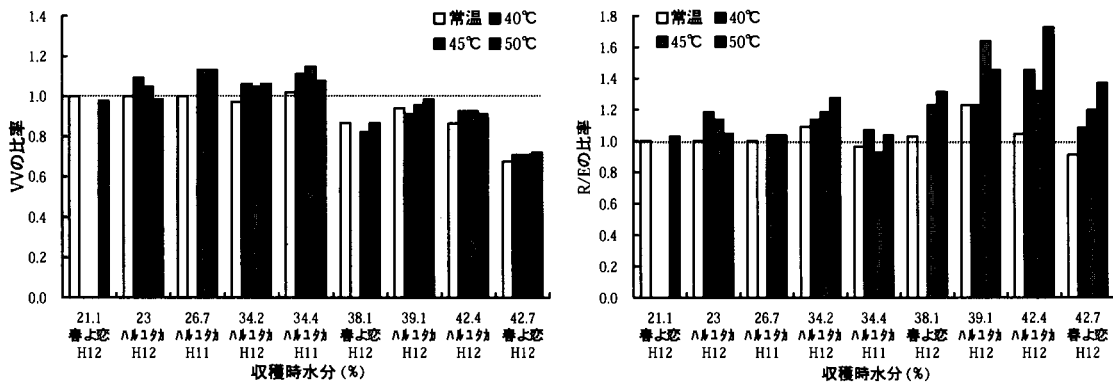


図3 収穫時水分および乾燥温度と生地物性の関係

注) 各年の通常水分収穫・常温通風乾燥区のバロリメーターバリュー (VV), 形状係数 (R/E) を1とした相対値

## (3) 収穫時水分および乾燥温度が生地の物性に及ぼす影響

60%粉の生地物性に関して、高水分で収穫した小麦ほどファリノグラムの吸水率 (Abs) が高まる傾向であった。また、高水分で収穫した小麦の生地の弱化度 (WK) は大きくなり、生地形成時間 (DT)、安定度 (Stab) および生地形成状態の総合評価値であるバリロメーターバリュー (VV) は小さくなり、生地物性の劣化傾向が認められた (表3)。

慣行水分で収穫し、常温通風乾燥した小麦のバリロメーターバリューを標準とした比率を見ると、38%以上の高水分で収穫した場合にその劣化程度が大きかった (図3左)。形状係数 (R/E) は生地の伸長抵抗と伸長度のバランスを示す。慣行水分で収穫し、常温通風乾燥した小麦の形状係数を標準とした比率を見ると、38%以上の高水分で収穫した小麦は、慣行水分で収穫した小麦と比較して生地の伸展性が劣り、乾燥温度が高くなるにつれ比率が大きくなる傾向が認められた (図3右)。

## (4) 収穫時水分および乾燥温度が製パン性に及ぼす影響

製パン評価項目のうち、吸水性は慣行水分よりも高水分で収穫した小麦の方が良かったが、作業性は収穫時水分および熱風温度による差はみられなかった。パンの外観評価では、焼色、形・均整、皮質は収穫時水分および乾燥温度による差はなかったが、体積は慣行水分で収穫した小麦よりもむしろ高水分で収穫した小麦の方が優れ

ていた。パンの内相では高水分で収穫した小麦は慣行水分で収穫した小麦よりも触感が良い傾向にあり、香りは劣った。すだち、色相、食味・食感と同程度であった。

## 4. 考 察

収穫時水分および乾燥温度が異なる小麦の粒色を調査した結果、高水分で収穫し熱風乾燥することにより、粒の明度が高くなり、赤みが弱くなった。このことから、粒色は色つきが弱くなり、農産物検査では光沢不足や退色粒と判断されやすいと考えられる。ただし、高水分で収穫し、常温通風乾燥した小麦の粒の赤みは弱くないことから、高水分で収穫した小麦の色つきの弱さを軽減するためには、より低い熱風温度で乾燥することが必要である。

製粉性を総合的に示すミリングスコアは、子実水分38%以上で収穫した小麦は大きく低下するものの、35%程度で収穫した小麦は、慣行水分で収穫した場合とほぼ同じであった。BM率は小麦粒の硬さを示す指標の一つとされるが<sup>9)</sup>、38%以上の高水分で収穫した小麦は特にBM率が低くなり、高水分収穫・乾燥によって小麦粒が硬くなることが推察される。平野ら<sup>9)</sup>が指摘するように、粒が硬くなることで皮離れが悪くなり、灰分量の多い皮部の粉への切込みが多くなる。そのためミリングスコアが低下したものと考えられる。

表4 収穫時水分および乾燥温度と製パン性

年 品種	収穫時 水分 (%)	熱風温度 (°C)	吸水性 評価(20) A	作業性 評価(20) B	パンの官能評価										総合評価 A+B+C A×0.6 (100)
					外 観				内 相					合計 (100) C	
					焼色 (10)	形・均整 (5)	皮質 (5)	体積 (10)	すだち (10)	色相 (10)	触感 (15)	香り (10)	食味・食感 (25)		
H11 ハルユタカ	34.4	50°	17.0	16.0	8.0	4.0	4.5	9.0	8.0	8.5	13.0	7.5	19.0	81.5	81.9
		45°	16.8	16.0	8.0	4.0	4.5	9.0	8.0	8.5	13.3	7.5	19.3	82.0	82.0
	26.7	40°	17.0	15.5	8.3	4.3	4.3	8.8	8.0	8.3	12.8	7.8	19.8	82.0	81.7
		50°	16.5	16.3	8.0	4.0	4.3	8.0	7.8	8.0	12.3	8.0	19.8	80.0	80.8
		45°	16.0	16.0	8.0	4.0	4.0	8.0	8.0	8.0	12.0	8.0	20.0	80.0	80.0
H12 春よ恋	42.7	50°	16.5	16.0	7.6	4.2	4.1	8.9	8.7	7.8	13.2	7.4	21.0	82.9	82.2
		45°	15.8	15.8	8.3	4.2	4.2	8.3	7.7	7.8	13.2	7.1	20.0	80.8	80.1
	38.1	40°	16.3	16.3	7.8	3.9	4.3	8.2	7.5	7.7	13.2	7.4	20.0	80.0	80.6
		50°	16.3	16.5	8.1	3.9	4.1	8.6	7.4	7.7	11.7	7.4	20.0	78.9	80.0
		45°	16.0	16.0	8.5	4.2	4.3	9.4	8.7	7.7	13.4	7.4	21.2	84.8	82.9
21.1	50°	16.0	16.0	8.0	4.0	4.0	8.0	8.0	8.0	12.0	8.0	20.0	80.0	80.0	
H12 ハルユタカ	39.1	50°	16.3	16.0	8.3	4.5	4.2	8.9	7.8	7.7	12.7	7.6	20.2	81.9	81.4
		45°	17.0	16.3	8.3	4.3	4.2	8.8	8.3	7.7	12.9	7.8	20.2	82.5	82.8
	34.2	40°	16.5	15.5	8.3	4.8	4.2	9.5	8.7	8.0	13.2	7.8	21.7	86.2	83.7
		50°	16.5	16.0	8.0	4.4	4.2	8.3	8.1	7.8	12.7	7.8	20.2	81.2	81.2
		45°	16.3	15.8	8.1	4.3	3.8	9.2	8.3	8.2	12.7	7.7	20.7	83.0	81.9
		40°	16.5	16.8	8.1	4.5	4.2	9.2	8.7	8.0	12.9	7.8	21.7	85.1	84.4
23.0	50°	16.0	16.0	8.0	4.0	4.0	8.0	8.0	8.0	12.0	8.0	20.0	80.0	80.0	

注) 製粉協会調べ。標準品：H11「ハルユタカ」は26.7%–45°C区、H12「春よ恋」は21.1%–50°C区、H12「ハルユタカ」は23.0%–50°C区、( )内の数字は各項目の満点

生地の物性試験項目のなかで、高水分で収穫した小麦ほどファリノグラムの吸水率が高まる傾向であった。パン用途では吸水率の高い小麦粉が求められる。また、吸水率は粗蛋白含量や損傷でん粉量との相関が認められている<sup>9)</sup>。しかし、損傷でん粉が過度に存在する場合、吸水率は高くなるが生地の発酵途中で離水が起り、生地のべたつきの要因となり作業性を低下させるため注意が必要とされている<sup>9)</sup>。また、損傷でん粉は製粉時に生成し、小麦粒の硬いものほど生成量は増加する<sup>10)</sup>。平成12年度収穫の「春よ恋」では、粗蛋白含量がほぼ一定で、BM率はより高水分で収穫した小麦ほど低下していることから、高水分収穫による吸水率の増加は、損傷でん粉量の増大が要因と推察される。また、38%以上で収穫した小麦は生地の伸展性にかけ、乾燥温度が高くなるにつれ生地が硬直化する傾向が見られた。これは熱風温度が高くなることにより、小麦粉中の蛋白質が熱変性したためと考えられ、熱風温度50°Cの乾燥でその程度が大きかった。

春まき小麦では単粒子実水分の分布が広く、平均子実水分が30%前後でも40%近い子実水分の粒が多く存在する。一粒ずつの水分測定の結果、平均子実水分30%未満の原料では平均子実水分よりも低い粒の割合が大きい、平均子実水分30%以上の原料では平均子実水分よりも高い粒の割合が大きいことが分った(図4)。また、平均子実水分が35%程度の原料では単粒水分の最頻度値が40%近く、これを越えるような高水分の原料では未成熟粒の割合が非常に大きくなると考えられる。これが前述した高水分収穫による品質低下要因の一つと考えられる。

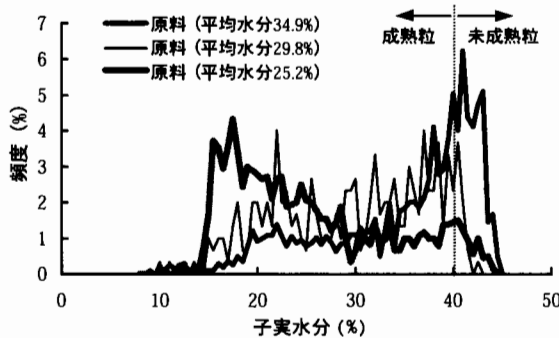


図4 乾燥前原料の単粒水分分布

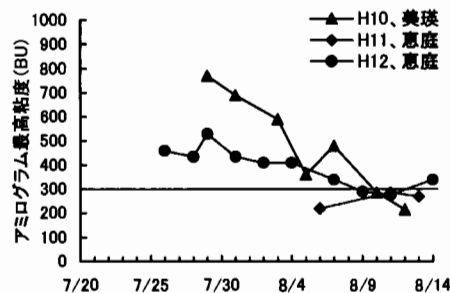
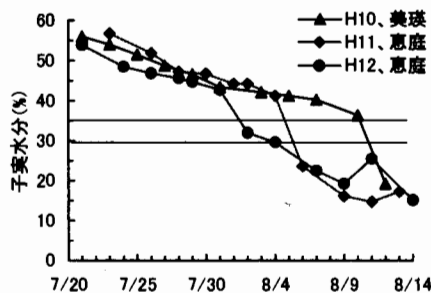


図5 成熟期前後の子実水分、アミログラム最高粘度の推移(ハルユタカ)

これらのことから、より高水分で収穫することにより穂発芽発生の軽減が推測されるが、内部品質を低下させずに収穫する子実水分には上限があり、子実水分35%程度を上限に収穫すれば、慣行水分で収穫した場合と比べ製粉性、生地の物性の低下は少ないと考えられる。収穫した小麦は、熱風温度が高い程乾燥時間を短くできるが品質を損なうので上限がある。35%程度で収穫した小麦の乾燥温度と内部品質の関係は明確でなかったが、40%近い水分で収穫し、50°Cで乾燥した小麦は製粉性や生地物性の劣化、および退色粒と判断されることが多かったため、現状の検査基準を考慮し、安全な範囲内で乾燥することを目標とすれば、35%程度で収穫した小麦においても45°C以下の熱風温度で乾燥する必要があると判断される。製パン性は40%近い水分で収穫・乾燥した小麦でも悪化する傾向は認められなかったが、製粉性や生地物性、工場での取り扱い性を総合的に判断すると前述の範囲での収穫・乾燥が適切であろう。この結果は品種などは異なるが尾関ら<sup>9)</sup>、佐々木<sup>9)</sup>の結果とほぼ一致する。なお、高水分で収穫した小麦の乾燥で問題となる、乾燥機壁面への子実の付着や異臭の発生は無かった<sup>4)</sup>。

試験期間中3年間の立毛子実水分の経過を見ると、収穫上限水分を慣行の30%から35%にすることにより、0.6~2.6日早く収穫することが可能であり、降雨による穂発芽をもたらすアミログラム最高粘度の低下を軽減できる(図5)。ただし、高水分で収穫した小麦の発芽率は低下するので種子用には適用できない。

謝辞 本試験を遂行するにあたり、ホクレン恵庭研究所、ホクレン麦類課、ならびにJA美瑛町には多大なご協力を頂いた。また、中央農業試験場長下野勝昭博士、生産システム部長山本毅氏には懇切なご校閲を頂いた。以上の各位に謝意を表す。

引用文献

- 1) 平野寿助, 吉田博哉, 江口久夫: 暖地における小麦の良質化栽培に関する研究(第3報) 収穫時期・乾燥剤散布および乾燥方法と品質との関係, 中国農試場報

- 告, A17, 113-125 (1969).
- 2) 北海道農政部：高水分小麦の乾燥技術開発, 平成4年普及奨励ならびに指導参考事例, 359-361 (1992).
  - 3) 北海道農政部：平成13年営農改善指導基本方針, p. 27-28 (2000).
  - 4) 北海道立中央農業試験場：内部品質からみた高水分春まき小麦の収穫・乾燥条件, 北海道農業試験会議(成績会議)資料, 2001, p.49.
  - 5) 長尾精一：小麦とその加工, 健帛社, 1984, p.156-157.
  - 6) 日本麦類研究会編：小麦粉-その原料と加工品(改訂第3版), 日本麦類研究会, 1994, p.892.
  - 7) 農山漁村文化協会：農業技術体系, 作物編4, 1976, 技 p.131-136, 基 p.390-409.
  - 8) 尾関幸男, 山内富士雄, 入来規雄, 桑原達雄, 高田寛之, 田端聖司：コムギの乾燥調製と小麦粉品質要因, 北海道農試研究資料, 37, 143-160 (1988).
  - 9) 佐々木泰弘：小麦の熱風乾燥と品質, 農業機械学会誌, 47(1), 95-98 (1985).
  - 10) 柴田茂久, 中江利昭：小麦粉製品の知識, 幸書房, 71-72 (1990).

# Upper Limit of Harvesting Grain Moisture Content and Proper Drying Temperature for Spring Wheat from the Viewpoint of Quality

Keisuke HARA\*<sup>1</sup>, Hidetoshi IHORI\*<sup>2</sup>, Yoshiyuki HARA\*<sup>1</sup>,  
Hideyuki TAKENAKA\*<sup>1</sup>, and Kenji SEKIGUCHI\*<sup>1</sup>

## Summary

Pre-harvest sprouting is induced and amylogram viscosity is dropped under cool and rainy conditions from maturity to harvest of the spring wheat. In farm sites, they start harvesting wheat by combined harvester in grain moisture content below 30%, but it is possible to reduce pre-harvest sprouting by harvesting higher grain moisture content. Then we harvested spring wheat in variable grain moisture content by combined harvester, and examined drying temperatures and qualities after drying. As a result, we concluded upper limit of grain moisture content and proper drying temperature as far as do not damage flour qualities.

The grain color "redness" became lower and "brightness" became higher as results of high moisture harvesting, but when we harvested grain in moisture content below 35%, the qualities of flour milling and dough were almost the same as grain which were harvested in traditional moisture content. The wheat which are harvested in higher grain moisture content as 35% must be dried below 45°C to prevent heat spoilage of protein.

\*<sup>1</sup> Hokkaido Central Agricultural Experiment Station, Naganuma, Hokkaido, 069-1395 Japan  
E-mail: harakei@agri.pref.hokkaido.jp

\*<sup>2</sup> Hokuren Agricultural Research Institute, Sapporo, Hokkaido, 060-0906 Japan