

貯藏小麥の水分含量及び貯藏溫度も小麥 の品質に及ぼす影響 第二報

農學博士 近 藤 萬 太 郎

緒 言

小麥の貯藏に際して、その水分含量並に貯藏溫度が、小麥の品質に及ぼす影響の大なるは豫想に難からず。米穀に關しては、予等の研究によつて、是等の事項は既に明かなり。されど小麥に關しては未だ十分なる研究無し。よつて予は中澤敏氏と共に昭和十二年六月に之が研究に着手して、現今その中途にあり。前に貯藏半ヶ年後の報告をなし置きたるが、茲に貯藏一ヶ年後の調査を行ひたる故に、その結果を報告せんとす。

一、貯藏試験の方法

一、試 料

試料として昭和十二年六月に大原農業研究所に於て收穫したる二品種の小麥、新中長及び大原二號を用ひたり。之を次に述ぶるが如く、水分含量並に溫度により分ちて、四二試料になしたり。

二、貯 藏 法

予等の計畫に於ては、小麥の水分含量を一二%、一四%、及び一六%になして貯へんとなしたるも、試料調製意の如くならず、爲めに水分は豫定よりも甚だ多くなりたり。即ちその水分含量は次の如し。

新 中 長Ⅱ一三・六二%、一五・六三%、一六・八七%

大 原 二 號Ⅱ一三・三三%、一四・九二%、一七・〇一%

本報告に於ては、略數を用ふる場合は一三・五%、一五・三%及び一七%となして記述せんとす。

右の水分の試料をトタン罐に入れ、攝氏五、一〇、一五、二〇、二五、三〇度及び自然溫（倉庫溫）の七種の溫度に置いて貯へたり。かくして昭和十二年六月十九日及び廿日に貯藏を開始せり。

三、調 査 事 項

半ケ年、一ケ年、二ケ年及び三ケ年後に外觀、臭、容積重、水分含量、及び千粒重を調べ、製粉の上製粉歩合、粉の色澤、麸量、製麵、製パン等につきて、又毎月發芽歩合を調査することゝなせり。而して三ケ年を以て貯藏を終了し、その時分析をもなして、成分の變化につきても檢査する豫定なり。

二、貯藏の結果

昭和十三年六月廿七日に、各試料に就きて、一ケ年後の調査を行ひたり。只發芽歩合のみは、その間毎月發芽試験に

第一表 小麥の外観並に臭

新	中			大	原		
	水分含量	貯藏温度	性 状		水分含量	貯藏温度	性 状
一三・六%	五	度	色澤可、臭良	一三・三%	五	度	色澤可、臭良
	一〇		" "		一〇		" "
	一五		色澤少し落つ、臭良		一五		" "
	二〇		色澤稍落つ、臭良		二〇		" "
	二五		色澤少し落つ、臭良		二五		色澤少し落つ、少し臭ふか
	三〇		色澤甚だ落つ、臭良		三〇		色澤少し落つ、微臭か
一五・六%	室温		色澤少し落つ、臭良	一四・九%	室温		色澤少し落つ、臭良
	一〇		色澤落つ、臭良		一〇		" "
	一五		" "		一五		" "
	二〇		微を生じ色澤甚悪し、微臭し		二〇		色澤落つ、微臭か
	二五		色澤悪し、臭稍良		二五		色澤落つ、少し微臭し
	三〇		色澤悪し、微臭し		三〇		光澤無く黒づく、微臭し
	室温		色澤悪し、臭良		室温		色澤落つ、臭良

よりて調査し、且つ茲に昭和十四年三月迄の調査を記述せり。各項につきて、調査の結果を述べれば次の如し。
一、小麥の外観並に臭
昭和十三年六月廿七日に、貯藏小麥の外観並に臭につきて、調査したる結果は第一表の如し。

第一表に示すが如く水分含量と温度とは、貯藏小麥の性狀に大なる影響を及ぼすものにして、その大體を總括

新			大		
水分含量	貯蔵温度	性	水分含量	貯蔵温度	性
五		光澤無し、臭稍良	五		色澤稍可、臭良
一〇		" "	一〇		" "
一五		光澤無し、微臭	一五		光澤無く、黒づむ、微臭
一六・九%		微を生じ色澤悪し、微臭し	一七%		光澤無く、黒づみ甚悪し、微臭し
二〇		色澤悪し、微臭	二〇		光澤無く、黒づみ、悪し、微臭
二五		色澤悪し、微臭し	二五		色澤悪しく、特に黒づむ、微臭し
三〇		色澤悪し、微臭	三〇		色澤悪し、微臭
室温			室温		
長			原		
中			二		
新			號		

ども、一五度迄は尙可なりに良し。二〇度以上に於ては特に悪し。

水分一六・九%の試料は光澤無けれども、一〇度迄は可なり良し。一五度より悪しくなり、二〇度及び以上にては特に悪し。

乙、大原二號の場合

水分一三・三%の試料は全體に可なり。二〇度迄は特に可にして、二五度より少しく色澤を損せり。

水分一四・九%の試料は約一五度迄は可なり。二〇度以上にては悪し。

水分一七%の試料は全體に光澤無けれども、一〇度迄は可なりに良好なり。一五度以上は悪し。特に二〇度、三〇度

して述べれば、次の關係あり。

甲、新中長の場合

水分一三・六%の試

料は、全體に良好なれ

ども、特に一五度迄は

殆ど色澤に變り無し。

水分一五・六%の試

料は全體に光澤無けれ

に於ては小麦は黒色化して甚だ悪しくなれり。

二、容 積 重

昭和十三年六月に容積重として一ヘクトリツトル重を測定したり。その

第二表 貯藏小麦の容積重
(1hl の重量 kg)

水 分 (略数)	品 種 温度	新中長	大原二號
		kg	kg
13.5%	貯藏前	746.0	785.4
	攝 5 度	746.4	783.2
	10	745.6	786.8
	15	745.2	786.0
	20	745.6	776.8
	25	744.0	778.8
	30	736.3	775.6
	倉庫温	746.0	782.0
15.3%	貯藏前	725.7	777.7
	5	729.5	777.2
	10	727.1	778.4
	15	719.1	776.0
	20	677.8	751.2
	25	700.3	752.8
	30	684.6	746.4
	倉庫温	714.7	763.2
17.0%	貯藏前	705.0	754.2
	5	707.5	756.8
	10	697.5	757.2
	15	682.2	719.9
	20	652.2	698.3
	25	665.4	700.7
	30	662.2	683.0
	倉庫温	669.0	715.9

第二表によれば、多少の例外あれども、貯藏温度が高くなるに従ひ、又小麦の水分含量が大となるに従ひて、容積重は遞減するを認む。水分含量の多き小麦を温度高き所に貯へたる時に、容積重は小にして、水分の少き小麦を低温に貯へたる時に、容積重は大になること當然なり。第二表はその關係をよく示せり。

容積重より判定するに、水分一三・五%の小麦は、之を攝氏二〇度又はそれ以下の温度に、水分一五・三%の小麦は攝氏一五度又はそれ以下、一七%の小麦は一〇度、又はそれ以下に貯ふる時は、一ヶ年の貯藏にては特に劣變すること無

正 誤 表
五七頁
三行目、一ヘクトリツトルは
一リツトルの誤
第二表の1hlは1l、kgはgの誤

きを見るなり。又倉庫溫に於て放置する時は、水分一三・五%の小麥は貯藏中に容積重の變化甚だ少くして、一五・三%又は一七%の小麥は、貯藏中に容積重は減少するを認むるなり。よりて水分一三・五%の小麥は、之を自然溫に於て貯

ふるも、貯藏に

差支無しと云ふ

べし。されど一

五・三%、或は

一七%の水分に

ては、變質を來

たすものと見る

べし。

第三表 貯藏小麥の水分含量

水分 (略數)	貯藏溫度	新中長	大原二號
13.5%	攝 5度	13.49	13.92
	10	13.59	13.93
	15	13.89	13.26
	20	13.71	13.55
	25	13.62	13.03
	30	13.78	13.17
	倉庫溫	13.24	13.44
15.3%	5	15.21	14.77
	10	15.41	14.85
	15	15.64	15.08
	20	16.16	15.02
	25	15.53	14.96
	30	15.73	15.22
	倉庫溫	15.71	14.54
17%	5	16.47	16.98
	10	16.35	16.63
	15	16.61	16.91
	20	17.59	17.29
	25	16.72	17.12
	30	16.64	17.34
	倉庫溫	17.69	16.80

三、水分含量

貯藏一ヶ年後に、水分含量を秤量管によりて測定したる結果は第三表の如し。

四、千粒重

貯藏小麥の千粒重は第四表の如し。

貯藏溫度と千粒重との間には一ヶ年貯藏にては何等の差異を認むることなし。

五、發芽歩合

第四表 貯藏小麥の千粒重

水分 (略數)	貯藏溫度	新中長	大原二號
13.5%	攝 5度	30.81 ^g	33.95 ^g
	10	30.97	33.74
	15	31.23	33.94
	20	30.67	33.91
	25	31.05	33.85
	30	31.51	34.21
	倉庫溫	31.31	34.04
15.3%	5	31.66	34.59
	10	31.64	34.45
	15	31.61	34.58
	20	31.21	34.50
	25	31.42	34.41
	30	31.89	34.59
	倉庫溫	31.94	34.23
17.0%	5	32.31	34.83
	10	32.14	34.89
	15	32.24	34.88
	20	32.15	34.80
	25	32.23	34.77
	30	32.21	34.89
	倉庫溫	32.32	34.98

昭和十二年六月貯藏以來、毎月その發芽歩合を檢定したり。昭和十四年三月迄の結果は第五表の如し。

第五表 貯藏小麥の發芽歩合 (貯藏前新中長95.5%、大原二號98.0%)

品 種	水分含量	貯藏溫度	昭和13年1月 (7ヶ月後)	2月	3月	4月	5月	6月 (1ヶ月後)	7月	8月	9月	10月	11月	12月	昭和14年1月	2月	3月
新	13.6%	攝 5度	95.5%	95.5%	95.5%	95.5%	95.5%	95.5%	95.5%	91.0%	95.3%	96.5%	97.5%	97.8%	96.3%	96.8%	96.5%
中		10	95.5	95.5	95.5	95.5	95.5	95.5	95.5	94.0	96.8	96.5	95.8	97.8	97.3	97.5	97.3
		15	95.5	95.5	95.5	95.5	95.5	95.5	95.5	95.0	96.8	97.0	95.8	98.0	94.3	97.3	95.5
		20	95.0	95.5	95.0	95.5	95.5	93.8	81.5	74.0	66.0	67.8	75.0	46.6	30.3	19.8	11.3
		25	95.3	95.3	96.0	93.8	95.0	90.0	89.5	82.5	78.8	79.5	77.5	80.3	76.5	64.5	59.0
		30	77.8	75.0	42.5	12.8	7.3	1.0	0	0							
長		倉庫溫	95.0	95.5	95.5	95.5	96.0	96.7	89.5	86.5	73.8	73.3	78.0	74.3	73.5	68.8	75.0

小麥の水分含量及び貯藏溫度が小麥の品質に及ぼす影響 第二報

[illegible]

第五表によれば水分一三・五%の小麥は、溫度一五—二〇度にては一ヶ年半は完全に發芽力を保持することを得、一五・三%の小麥は一五度ならば完全に、一七%の小麥は五—一〇度にて完全に發芽力を保持し得るなり。

發芽力を必ずしも完全に保持せざるも、穀物として差支なき範圍を考察すれば、貯藏一ヶ年半の間にては、水分含量と貯藏溫度との間に次の如き關係あるべし。

水分一三・五%の小麥……攝二五度又は自然倉庫溫

" 一五・三%" " ……攝一五度

" 一七%" " ……攝一〇—一五度

六、製粉歩合並に粉の品質

昭和十三年六月に、貯藏小麥を製粉したる上その製粉歩合、粉の色澤、麩量等を調査したる結果は、第六表の如し。

第六表によれば、水分大約一三・五%の小麥は、一ヶ年貯藏に於ては、その粉の品質に於て顯著なる差異は無くして何れも良好なり。水分大約一五・三%及び一七%の小麥は、五度及び一〇度にては粉質良好なるも、他の溫度に於ては惡變を免れず。特に溫度三〇度にては惡變甚しくして、粉は茶褐色を帯びたり。

貯藏溫度並に小麥の水分と製粉歩合との間には何等確實なる關係を認めず。只小麥の惡變が甚くなれば、自ら數の碎破混入が多くなりて、爲めに製粉の歩合が大となる傾向を認め得るなり。

麩質の量は貯藏溫度によりて大なる影響を受け、溫度の高き程麩量は減少す。小麥の水分多くして、その貯藏溫度高き場合に、特に麩量は減少す。殊に小麥の水分一六%、貯藏溫度二五—三〇度の時には麩量を測ること能はざりし。此麩量の減少は小麥品質の惡變によく伴ふを認む。此實驗に供せし小麥は、溫度一五度又はそれ以下に貯へし場合に、そ

第 六 表 貯藏小麦の製粉歩合、粉質及び駄量

小麦の水分 (略数)	貯藏温度	新 中 長				大 原 二 號					
		製粉歩合	粉の色澤及 順 位	湿駄量	乾駄量	製粉歩合	粉の色澤	湿駄量	乾駄量		
13.5%	攝 5度	64.1	良好 順位無し	24.7	8.2	53.4	良好	1	28.7	10.1	
	10	59.3		23.0	7.8	57.8		1	29.9	10.0	
	15	59.1		22.9	7.8	58.1		1	28.3	10.0	
	20	58.3		21.8	7.6	58.2		2	27.9	9.8	
	25	61.0		22.2	7.9	60.6		3	25.4	9.5	
	30	62.2		22.0	7.7	61.8		3	26.7	9.8	
	倉庫温	57.9		23.4	7.7	58.0		2	26.9	9.7	
15.3%	5	67.1	良好、 三者間に差異 無し	1	23.8	8.2	54.3	特に良好	1	28.6	10.2
	10	68.2		1	24.2	8.2	53.9		1	28.4	10.3
	15	66.4		2	23.9	8.1	52.3		2	28.3	10.1
	20	71.3	悪變	5	20.9	7.6	57.8	變 黒味を帯ぶ	5	23.0	8.3
	25	70.4		4	19.8	7.3	58.3		3	27.5	9.8
	30	70.6		6	12.8	4.9	57.9		6	24.1	9.1
	倉庫温	68.7	特に悪し 茶褐色を 帯ぶ 良好	3	22.9	8.1	59.5	4	27.1	9.0	
17.0%	5	67.0	良好	1	24.4	8.4	55.6	變 少しく黒 色を帯ぶ	1	27.8	9.6
	10	67.2		2	23.8	8.3	51.5		1	29.3	10.2
	15	69.8		4	23.1	8.1	54.0		3	26.1	9.2
	20	70.7	悪變	5	16.2	6.1	55.2	變 茶褐色	4	23.0	8.4
	25	69.4		6	定得 定得	定得	56.3		5	定得 定得	定得
	30	71.0		7	定得 定得	定得	59.3		6	定得 定得	定得
	倉庫温	68.8	特に悪變 茶褐色を 帯ぶ 稍悪變	3	20.7	7.3	60.3	2	24.3	8.8	

の駄量が多き
を認めたり。
七、麵 麩
前記の小麦
粉を用ひて麵
麩を燒きて、
その成績を見
たるに、第七
表の如き結果
を得たり。
麵 麩燒の結
果、水分大約
一三・五%の
小麦は何れも
良き麵麩を生
じたり。水分

第七表 貯蔵小麥の製麵結果

小麦の水分(略数)	貯蔵温度	新					中					大					原					二		號
		パンの大きさ	形	状	色	組織	織	食味	パンの大きさ	形	状	色	組織	織	食味	パンの大きさ	形	状	色	組織	織	食味	食味	
13.5%	攝 5度	361	上		上	上、割目あり		上	364	上		上	上		上	上		上	364	上		上	上	上
	10	392	"		"	" 少し割目あり		"	324	"		"	"		"	"		"	324	"		"	"	"
	15	303	"		"	" 割目あり		"	304	"		"	"		"	"		"	371	"		"	"	"
	20	312	"		"	"		"	371	"		"	"		"	"		"	368	"		"	"	"
	25	320	"		"	"		"	368	"		"	"		"	"		"	345	"		"	"	"
	30	340	"		"	" 割目無し		"	402	"		"	"		"	"		"		"		"	"	"
15.3%	室 温	351	"		"	"		"				"			"			"				"		"
	5	323	上		上	上、割目無し		上	316	上		上	上		上	上		上	324	上		上	上	上
	10	302	"		"	上の中、"		"	324	"		"	"		"	"		"	325	"		"	"	"
	15	324	"		"	上の中、割目あり		"	276	"		"	"		"	"		"	318	"		"	"	"
	20	312	"		"	上の中、目あり		中	377	"		"	"		"	"		"	377	"		"	"	"
	25	298	"		"	中の上、"		"	377	"		"	"		"	"		"	377	"		"	"	"
室 温	30	355	膨れず凹面	褐色	中の下、少し褐色大なる割目あり	中の下、少し褐色大なる割目あり	下	377	"		"	"		"	"		"	上の下				上の下	上	上
		353	上		上	上の中、目あり		上	377	"		"	"		"	"		"						

5	329	上	上	中、少し顆目あり	上	291	上	上	上
10	260	"	"	上の中、"	"	269	"	"	"
15	288	"	"	上、顆目無し	"	290	"	"	"
20	310	膨れず少し凹 凸面	少しく 網	下の上、粗、顆目 あり	中	291	"	"	上の中、顆目 あり、酸味
25	295	膨れず凹凸面	"	下、緑色、顆目あり	下、酸味	338	表面粗	中の下、顆目	中の上、酸味 あり
30	313	膨れず凹凸面	"	下、"	下"	355	表面粗、膨れ せず、形小	中の下、粗	中の上、酸味 あり
35	335	上	上	中の下、 顆目あり	中の下	375	上	上	上

一五・三%の小麥は溫度三〇度に貯へしものを除けば、皆良好なり。水分一七%の小麥は、溫度二〇又はそれ以上の溫度に貯へし場合には、麵麩の膨脹悪しく、表面凹凸あり。褐色をなし、組織悪く、味も不可なれど、一五度又はそれ以下の溫度に於て貯へし小麥に於ては、製麵麩の結果は良好なりし。

八、製 麵

小麥の貯藏一ヶ年後に於けるウドン製造の結果は、第八表の如し。

第八表によりて、饅飩になしたる結果を見れば、水分大約一三・五%の小麥は、何れの溫度に於ても良き饅飩になりたり。水分一五・三%の小麥は、溫度一五度又は以下の場合に良好の饅飩を生じたり。二〇度又は以上の場合に灰色又は褐色になり、微臭又は明かに微の臭を放ちたり。而して三〇度に貯へし時に食用にならず。水分一七%の小麥は、溫度五度の時に良好の饅飩を生じ、一〇度及び一五度の時に中位の饅飩になり、二〇度又は以上の時には灰色又は褐色に

第八表 貯蔵小麦の製粉の結果

小麦の水分	貯蔵温度	新			大			食味
		類の色澤	臭	伸度	類の色澤	臭	伸度	
13.5%	5度	上	良	1.74	上	良	1.83	上
	10	"	"	1.77	"	"	1.81	"
	15	"	"	1.65	"	"	1.77	"
	20	"	"	1.73	上、少しく灰色	"	1.77	"
	25	"	"	1.72	"	"	1.76	上の中
	30	"	"	1.73	"	"	1.74	"
15.3%	室温	"	"	1.79	上	"	1.68	上
	5	上	良	1.68	上	良	1.77	上
	10	"	"	1.74	"	"	1.78	"
	15	"	"	1.62	"	"	1.68	"
	20	中、灰色	微臭	1.62	上の中、少しく灰白色	微臭	1.62	上の中
	25	"	"	1.57	"	"	1.61	"
室温	30	下、褐色を帯ぶ	微臭	1.52	中、灰褐色	"	1.67	上の中、微臭
		上	良	1.75	上、少しく灰白色	良	1.79	上

5	中、灰色	良	1.53	上	上	良	1.92	上
10	" "	" "	1.63	" "	中、灰白色	" "	1.82	上の中、粘質多し
15	" "	" "	1.62	上の中	中、灰褐色	" "	1.75	上
20	下、濃灰色	微臭	1.60	中の中、微臭	下、灰色強し	微臭	1.57	上の中、微臭
25	下、淡褐色	" "	1.34	" "	下、灰褐色	微臭	1.41	上の中、粘質強し
30	下、茶褐色	甚微臭	1.26	下、微臭、食用に不ならす	下、茶褐色	微臭強し	1.24	食用に不ならす、微臭、褐色なり
室温	中、灰色	良	1.62	上の中	中、灰色	微臭	1.48	上の中

備考 中は食用に不ならす。

なり、微臭、微臭を生じ、麵の品質が悪しく、温度三〇度の場合には食用に不ならす。

製麵の結果より判定すれば、水分一三・五%の小麥は出来得べくんば二〇度、一五・三%の小麥は一五度、一七%の小麥は一〇度又はそれ以下に保てば、一ケ年貯蔵によつて、何等の害を蒙ることなく、良質の麵を作り得べし。

三、 考 察

以上に述べしが如く、一ケ年間の貯蔵に於ても、小麥の水分含量並に貯蔵温度が、小麥の品質に及ぼす影響の大なること明確なり。而して水分少くして温度の低き場合に於て、その貯蔵の結果は良好なるが、貯蔵に差支無き温度の限界を考察するに、前述の實驗によりて、第九表の關係あるを認めたり。

第九表 小麥の水分含量と貯藏溫度との關係

品 種	水分含量	小麥の外臭	容積重	澱芽歩合	製粉の澤色	麸 量	麵 麴	麵
新 中 長	13.62	10度	25度	25度	30度	15度	30度	20度
	15.03	5	10	15	15	15	25	15
	16.87	5以下	5	15	10	10	15	5
大原二號	13.33	20	15	25	30	15	30	30
	14.92	15	15	15	10	15	25	15
	17.01	5以下	10	15	10	10	15	10

小麥の水分含量及び貯藏溫度が小麥の品質に及ぼす影響 第二報

第九表に示すが如く、調査事項によりて、その許し得べき最高溫度は異れども、綜合して考ふれば次の如し。

水分含量大約 一三・五%の小麥は溫度二〇度

" " 一五・三% " " 一五度

" " 一七・〇% " " 一〇度

前回報告せし如く半ヶ年の貯藏にては、小麥の水分によりて許し得べき貯藏溫度は次の如し。

水分大約一三・五%の小麥は溫度二五度

" " 一五・三% " " 二〇度

" " 一七・〇% " " 一〇度

一ヶ年後には、半ヶ年後よりも變質は進行するが故に、溫度を一段に低下すべきこと勿論にして、右兩度の結果はよく一致せりと云ふべし。

又實驗の結果を綜合すれば、一ヶ年貯藏の場合、貯藏溫度より許し得べき水分含量を見れば、次の如し。

溫度二五度の場合には小麥の水分は一三%以下

" 二〇度 " " " 一三%

溫度一五度の場合には小麥の水分は一五%

" 一〇度 " " " 一六%

" 五度 " " " 一七%

右の結果は半ヶ年貯藏の結果ともよく一致するなり。

米穀の貯藏に於ても、米の水分含量と貯藏溫度との間に、前述小麥に就きての如き關係あるなり。

摘 要

一、昭和十二年六月に、二品種の小麥、新中長及び大原二號を用ひて、之を水分約一三・五%、一五・三%及び一七%になして、攝氏五、一〇、一五、二〇、二五、三〇度及び自然溫の七種の溫度に置きて貯へたり。かくして一ヶ年貯藏後の結果を茲に報告したり。

二、調査事項は外觀、臭、容積重、水分含量、千粒重、製粉歩合、粉の色澤、麩質、製麩性、麵麩性なり。

三、右調査の結果を綜合すれば、水分含量の異なる場合、一ヶ年貯藏にて許し得べき最高溫度は次の如し。

水分含量大約一三・五%の小麥の溫度は攝氏二〇度

" " 一五・三% " " 一五度

" " 一七・〇% " " 一〇度

四、又同前の如く、貯藏溫度が異なる場合、許し得べき小麥の最大水分含量は大約次の如し。

温度攝氏二五度の場合には、小麦の水分は一三%以下

"	二〇度	"	"	"	一三%
"	一五度	"	"	"	一五%
"	一〇度	"	"	"	一六%
"	五度	"	"	"	一七%

(昭和十四年五月、大原農業研究所)