

小麥粉の貯藏試験

農學博士

近藤萬太郎

農學士

岡彦一

一、緒言

大原農業研究所に於ては多年小麥の貯藏研究をなし來たりたるが、先年本庄氏⁽⁴⁾はガラス瓶、防濕紙袋、紙袋及び木棉袋に二ヶ年貯藏したる小麥粉の品質につき研究して、粉にて貯藏する時は、粒にて貯藏する場合に比して變質し易く、貯藏條件良好なる場合と雖も、粒貯藏に比して幾分遜色あるを免れず。水分含量一二%の小麥粉は、水分一四%の試料に比して、貯藏結果良好にして粉の變質程度輕微なり。又貯藏容器による貯藏結果の差異を見たるに、ガラス瓶貯藏が最良にして、他の容器との差顯著なり。防濕紙袋貯藏之に次ぎて稍良好、紙袋貯藏、木棉袋貯藏は更に劣り、兩者の差異殆んど無きも、僅かに麵性に於て紙袋貯藏優れり。一般に貯藏に依る變化はパン性に於て著しく現はれ、麵性に於て小なり。而して、粉の貯藏條件は、水分含量一二%以下にて、防濕容器に密封貯藏するを要す。かくせば、貯藏二ヶ年後と雖も變質程度極めて輕微にして、粒貯藏に比して大なる遜色なく、品質の保全を完うし得べしと述べたり。

右によつて、小麥粉の貯藏試験は既に十分なるも、本庄氏は更に之を繰返して試験を行はんと計畫して、昭和一四年産の小麥粉を用ひて、三ヶ年の豫定にて貯藏試験を開始したり。然るに本庄氏は昭和一六年九月に貯藏試験の中途に於

て不幸死去したり。依つて著者等（特に岡）がその試験を引き受けて、繼續施行せり。茲にその結果を報告せんとす。

二、貯蔵試験の方法

（一）試料

供試小麦粉は、昭和一四年當研究所産の小麥畠田の製粉なり。貯蔵當時の水分含量は本庄氏死去の爲め不明なるも、今日罐に密封せる小麦粉の水分含量は一二・一％なるが故に、當初の水分も一二・二％と見るも差支なかるべし。對照として、粒のまゝ罐に密封貯蔵したるものを設けたるが、その水分は一〇％なり。而して生産より貯蔵終了迄滿三ヶ年を経過したり。

（二）貯蔵法

昭和一四年一〇月に、小麦粉を次の四種の容器に貯蔵せり。

（イ）トタン板製罐

（ロ）日本塗紙工業株式會社製防濕紙袋

（ハ）日本製袋工業株式會社製紙袋

（ニ）メリケン袋

各A、Bとして二容器宛に貯へたり。

右の對照として、小麦粒を罐に貯蔵せること前述の如し。

前記試料をば、當所の簡易なる倉庫内に、昭和一四年一〇月より同一七年七月迄三ヶ年貯藏せり。

三、貯藏の結果

昭和一七年七月に各試料を取り出して、貯藏三ヶ年後の品質調査を行へり。對照小麥粒は製粉の上比較に供せり。而して調査の項目は小麥粉の色、觸感、臭、水分、pH、鉄量、麵麩性及び麵條性なり。

貯藏の結果は第一、二表に掲ぐるが如し。

(イ) 罐 貯 藏

罐に貯藏せし小麥粉は色、觸感、臭に於て異狀なく、水分に變化無く、pHは五・四、鉄量は稍減少、麵麩になしたる時、又は餛飩に作りたる時に、稍可なりの狀態にあり。此罐に貯へたる小麥粉は、粒のまゝ、罐に貯へたるものに比すれば、その品質は稍劣れりと雖も、他の何れの容器の小麥粉よりも貯藏の結果は良好にして、小麥粉の三ヶ年貯藏としては成功なりと云ふべし。

第一表 貯藏小麥粉の品質

貯 藏 容 器	粉 の 外 観			水分	粉の pH	鉄 量	
	色	觸 感	臭			乾鉄	濕鉄
罐	微灰白 色	良	良	12.2	5.38	7.1	16.7
紙 袋	日本塗紙會社製A	稍不良	〃	13.4	5.43	6.2	14.7
	日本塗紙會社製B	〃	〃	13.6	5.26	5.6	14.1
	日本製袋會社製A	〃	〃	14.4	5.12	5.5	13.6
	日本製袋會社製B	〃	〃	14.2	5.09	5.4	13.4
メ リ ケ ン 袋 A	〃	〃	惡 臭	14.3	4.71	4.8	12.8
メ リ ケ ン 袋 B	〃	〃	〃	14.0	4.60	5.1	13.8
粒 (罐 貯 藏)	〃	良	良	10.0*	—	9.0	27.4

備考 1. 水分は秤量管を用ひ乾燥器にて測定し、3回反覆の平均

2. pH はキンヒドロソ電極により2回の平均

3. 鉄量は3回の平均 *...粒の水分

第二表 貯藏小麥の食品品質

貯藏容器	パ					ク				
	形	状	色	組	織	臭	食	味	容	積
罐	良	表面凸凹	微褐色	良	良	良	中	中	227	227
塗紙會社製A	良	表面凸凹	微褐色	良	良	良	中	中	222	222
塗紙會社製B	良	表面凸凹	微褐色	良	良	良	中	中	213	213
製袋會社製A	良	表面凸凹	微褐色	良	良	良	中	中	219	219
製袋會社製B	良	表面凸凹	微褐色	良	良	良	中	中	225	225
メリケン袋A	良	表面凸凹	微褐色	良	良	良	中	中	205	205
メリケン袋B	良	表面凸凹	微褐色	良	良	良	中	中	204	204
粒	良	表面凸凹	微褐色	良	良	良	中	中	336	336

備考 1) パンの容積は小麥粉100gにつきてなり

2) 伸度は20cmのうどんを引き伸ばしたる時の伸長の比率

(ロ) 日本塗紙工業株式会社製防濕紙袋

小麥粉の色、臭は良、觸感は稍不良、水分を一・三%増加し、pH五・三、駄量も減少、麵麴性は稍不可、麵條性は稍可なる程度にして、罐貯藏に比すれば多少劣れども、三ヶ年貯藏としては、かなりの成功と云ふべく、罐に次ぎて良好の結果を得たり。

(ハ) 日本製袋工業會社製紙袋

之によれば、粉の外観は前者に同じ。防濕性は弱くして、貯藏中二・二%の水分を増加したり。pHも五・一になり、駄

量も減じ、麵麴性も稍不良、餛飩となすも微惡臭を發して劣れり。されば此袋に貯へし結果は、前の袋に比すれば惡しくして、劣り、その貯藏は成功にあらずと云ふべし。

(ニ) メリケン袋

此木棉袋に貯へし小麥粉は惡臭を放ち、觸感稍不良、水分を貯藏中に二%吸收し、pHは四・七にして、極めて酸性を帶び、麴量も亦粒貯藏に比し半分なり、麵麴性、麵條性共に不良にして、惡臭を放てり。此貯藏は失敗と云ふべし。以上の四種の貯藏法中、此メリケン袋貯藏が最惡の結果を呈したり。

(ホ) 粒の罐貯藏(對照)

對照に供せし粒の罐貯藏に於ては、その粉は良好にして、麴量は前記何れの小麥粉よりも斷然著しく多く、麵麴性並に麵條性は極めて良好なり。

以上の結果を綜合するに、小麥粒のまゝ貯藏し得らるゝならば、粒をよく乾燥して、粒のまゝ罐に密封して貯藏するを最良の方法となす。されど若し小麥粉になして貯藏せんとする必要あらば、よく乾かしたる小麥粉を罐に密封して貯藏すべし。その水分は此試験の如く一二%にて可なり。かくすれば比較的良好的狀態にて、三ヶ年貯藏し得べし。罐の代用として、他のものを用ふる場合には、日本塗紙工業會社製の防濕紙袋は稍良好にして、罐に次ぎて有効なり。されど日本製袋會社の紙袋は著しく効果劣り、又メリケン木棉袋にては最も貯藏効果少なく、後二者は三ヶ年貯藏には不當と云ふべし。

四、考

察

小麥粉はその小麥の種類により、或は貯藏方法によつて、貯藏後の食品の價値に大なる差異を來たすことは、一般穀物の場合に同じかるべし。フィツシャー等⁽²⁾の述べし小麥粉貯藏の例を見るに、小麥粉を二ケ年鑑に貯藏したるに、一は一等品の麵麩となりたるにも拘はらず、他の小麥粉よりは、辛じて麵麩の形をなしたるものを得たるに過ぎざりしと。

サウダース (Sauders, C. E.)⁽⁵⁾等によれば、小麥粉は貯藏によつて始め一時麵麩性は高まりたる後に、漸次に劣變するものにして、貯藏後二―三ケ年にて最良の極に達すべく、よき條件にて貯ふれば、一〇ケ年貯藏は安全なりと云へり。されど一般に必ずしもかく多年安全に貯へ得らるゝものにあらすして、貯藏六、七ケ月にて小麥粉は使用に堪へずと云ふ報告⁽¹⁾も見る所なり。又北米産硬強の小麥と西歐産軟弱の小麥とは、その貯藏力に於て異ると云ふ。以上の例の如くに、貯藏結果に差異を來たせるは、元來小麥の種類によるべく、又その貯藏條件の差異によること明かなり。本邦に於ては將來小麥粉の需要の増加につれて、小麥粒の貯藏のみならず、小麥粉の貯藏が必要となるべし。而して本邦産小麥は我國獨特の品種にして、しかも自然の環境は貯藏に良好ならず。されば從來の貯藏法にてはサウダースの例の如く二、三ケ年の間は品質は却つて良化し、一〇ケ年に亘りて安全なりと云ふこと能はず。寧ろ前述の著者等の實驗によるも、その貯藏中に粉質は漸次劣變するを認むるなり。故に、本邦に於ける小麥粉の貯藏につきては本邦の事情に於て別に研究を要するなり。

小麥粉の貯藏條件として最も重要なものは、その乾燥なりとす。本庄氏の試験に於て、水分含量一二%の時に二ケ年間

貯藏の安全なるを認め、著者等の試験に於ては一二・二%の水分なるが、三ヶ年の貯藏に堪へたり。フィツシャー⁽²⁾⁽³⁾の試験によるも、水分一二%に於て、小麥粉の貯藏結果は可なるのみならず、熱帶地方へ輸出するも可なり。而して安全貯藏の爲には水分を一二%以下になす必要なしと。

製粉する時は小麥に若干の水分を加へて水分を一四—一五%となすが故に、その製粉は普通に水分一二%の如く乾燥したるものにあらず。されば貯藏小麥粉は特別に火力にて乾燥せざるべからず。その時の溫度は攝氏六〇度となすべし。此溫度に熱すれば微生物及び小動物も死して消毒せらるべし⁽³⁾。

次に一度乾燥するも小麥粉は空中より濕氣を吸収してその水分は増加す。例へば本庄氏の小麥粉貯藏例によれば、小麥粉の元一二%の水分が貯藏中一三・七%に迄増加し、又著者等小麥粉貯藏の例によれば、元一二・二%の水分が一四・三%に迄増加したるが如し。されば小麥粉を貯藏せんとせば、之をして吸濕せざらしむべく、密封する必要あり。之れ一般穀物の場合に同じけれど、小麥粉に於ては特に然りとす。茲に於て罐密封が最も理想的なること自から明かなり。本庄氏の試験に於ても、又著者等の試験に於ても、瓶又は罐貯藏に於て小麥粉がそれ〳〵二年、三年間安全に貯へられしは當然のことなり。されば小麥粉を貯藏し、且つ運搬に便なる程度の罐を作りて、之に小麥粉を密封貯藏するを最も理想的となす。罐と袋との比較試験をなしたるものあるが、フィツシャー⁽²⁾等は水分一二%の小麥粉を罐と袋とに一八ヶ月間貯へたるに、化學的變化は兩者間近似して著しき差異なかりしも、概して罐に於て變化小なりと述べたるが、著者等及び本庄氏の試験に於ては、罐又は瓶密封と他の袋との間には相當の差異を認めたるなり。

罐以外には袋を用ふるが、カスカルト (CARTON, W. H.)⁽¹⁾等が四種の袋即ち Paper-lined = Jute = Grain = Cotton

Bagを用ひて小麥粉を貯蔵したるに、大體に於て袋の間に差異なかりしも、後に紙袋及び木棉袋に於て多少有利なるを認めたりとて、右四種の袋により貯蔵効果には大差なく、吸濕も放濕も差異なくして、一試料は四ヶ月後に、他の試料は六ヶ月後に共に劣變し始めたりと述ぶ。

著者等が紙袋二種及び木棉袋にて試験したる結果、日本塗紙工業會社製の防濕紙袋は他の二種よりも吸濕すること少く、pHの變化も少く、鉄量の減少も稍比較的に少く、麵麩及び餌餌となしたる時も著しく良好なるが故に、此袋は他の二者に比して優良なりと云ふべし。勿論罐貯蔵に比すれば及ばざれど、罐を用ひ得ざる場合には、此防濕紙袋の使用は可なりと云ふべし。

日本製袋會社の紙袋及びメリケン袋は共に小麥粉の貯蔵には適當せず。只運搬及び一時的入れ物の袋として用ふ可きものなり。前記アメリカのカスカルトの用ひし袋は、蓋し茲に用ひし紙袋及びメリケン袋と同程度のものならん。

以上を要するに、小麥粉を貯蔵するには、その水分含量を一二%になして罐に密封すべし。かくすれば三ヶ年貯蔵に於ても安全なり。罐を使用すること能はざれば、強靱なる防濕紙袋を用ふべし。これ罐に次ぎて貯蔵上効果ありて、罐の代用になし得べし。他の紙袋又木棉袋の如きは、小麥粉の貯蔵に適せずと云ふべし。而して粒にて貯蔵するは、小麥粉にて貯蔵するよりも安全なる故に、成可粒にて貯蔵すべし。以上の事柄は曩に本庄氏の發表せし處に一致するなり。

五、摘

要

一、昭和一四年當研究所産の小麥畠田の製粉を用ひ、その水分を一二・二%になして、罐、防濕紙袋二種及びメリケン

袋に入れて、昭和一七年七月迄三ヶ年貯藏し、以て貯藏の結果を試験せり。對照として粒のまゝ罐に貯藏したるものを設けたり。

二、昭和一七年七月に試験せし項目は、小麥粉の色、觸感、臭、水分、pH、秬量、麵麴性及麵條性なり。

三、種々の項目を綜合するに、小麥粉を罐に貯ふる時、この水分含量が一・二%なれば、三ヶ年を経るも、良好の状態にあり。

四、日本塗紙工業會社製クラフト防濕紙袋に貯へし小麥粉は、罐貯藏の小麥粉に比すれば、品質劣れども、三ヶ年貯藏後も可なりの状態にありて、食用として差支なく、可なりの成功と云ふべし。よつて罐を使用すること能はざる場合の代用となし得べし。

五、他の紙袋及びメリケン袋に貯へし小麥粉は、三ヶ年後には品質惡しくして、その貯藏は成功にあらざるを認めたり。殊にメリケン袋の結果は不良なり。

六、粒の罐貯藏は小麥粉貯藏よりも結果極めて良好なり。故に可成粒のまゝ貯藏すべし。

文 獻

- (1) CATHOART, W. H. and KILLEN, E. J. 'Changes in flour on storage with special reference to the effect of different types of bags. *Cer. Chem.* 16: 798—817, 1939.
- (2) FISHER E. A., HALTON, P., and CARTER, R. H. Studies on the storage of wheaten flour: I. The influence of storage on the chemical composition and baking quality of flour. *Cer. chem.* 14: 135—161, 1937.

- (6) HALTON, P. and FISHER E. A. Studies on the storage of wheaton flour: II. The absorption of oxygen by flour when stored under various conditions. *Cer. Chem.* 14: 267-232. 1937.

- (4) 本庄 益雄 ニ十年貯蔵したる小麦粉の品質に就て 農學研究 第三三卷 二六七-二八二頁 昭和一六年三月

- (5) SAUNDERS, C. E. NICHOLS, R. W., and COWEN, P. R. Research in regard to wheat, flour and bread. *Dom. Canad. Dept. Agr., Cereal Div., Bull.* 97: 28-38, 1921; (1) Fisher 65用24号。

(昭和一七年九月二三日 大原農業研究所)