

# 罐詰飯の貯藏中に於ける硬化現象 に對する含水量の影響

(罐詰時報 第23卷 第9号 昭和19年発表)

志 賀 岩 雄  
澤 山 善 二 郎

<sup>(1)</sup> 著者等は曩に罐詰飯の硬化現象の過程を追跡してこれを数字的に記録する方法について研究し、これを以て罐詰飯の貯藏中に於ける硬化現象の研究並びに其防止法を得やうとする研究の手段に使用しやうと試みた。又余等は硬化阻止の作用ある化合物について探究し、可成に効果あるものを得ることに成功したが、其詳細なる報告は別にする。茲には罐詰飯の貯藏中に於ける硬化現象に對する飯の含水量の影響について実験した所を報告したい。

## 實 驗 之 部

### (1) 試験罐詰の製造方法

次表に記載する含水量の飯を得るために粳白米を一夜水中に浸漬し置き、適度に水切り後 105°C にて 60 分間蒸煮し冷後一定量の水を加へ、40~50°C. にて加温して計算量の水を悉く吸収せしめ、次で 8 号罐に 110 瓦宛詰め真空巻締機にて蓋付密封し、105°C. 60 分間の加熱殺菌を施し所要の試験罐詰を製造した。

第 1 表

記 号	飯の豫定含水量 (%)	使用白米量 (瓦)	水浸漬、次で蒸煮後の重量(瓦)	吸水処理に於ける加水量 (瓦)	出来上り重量 (瓦)
1	45	218	284	56	340
2	55	178	237	103	340
3	65	138.5	180	106	340
4	75	99	131	209	340

### (2) 貯 藏 方 法

罐詰飯の硬化現象は其置かれた環境の温度の影響を受けることが大であつて 4~5°C の冷温に貯藏すると 4 日間の経過によつて既に可なりに硬化するものであること、及び 37°C の如き恒高温中に於ては数ヶ月間の貯藏後に於ても硬化現象の生起のなかつたことについては既に著者等の報告した所である。従つて結果を迅速に求めるためには、冷温に置くことが適當である。それ故本試験罐詰を 24 日間 4~6°C の温度に保たれた冷蔵庫に貯藏して置いた。

### (3) 冷温貯藏後に於ける罐詰飯の状態

4~6°C に 24 日間貯藏して置いた罐詰を室温に 2 日間存置後に開罐し、罐詰内の飯の状態其他

について検し、又は観察して以下の如き結果を得た。

第 2 表

記号	含水量(%)	抗圧潰力(瓦)	膨潤度(c.c.)	飯の状態
1	46.0	667	1.8	{粘着性なく、乳鉢内にて或程度の軟粉末に破碎出来る。 {粘着性殆どなく、乳鉢内にて或程度の軟粉末に破碎出来る。 {可成柔軟であるが圧潰すると粉を吹く傾向あり。飯粒は發汗状を呈し、指先で圧すると水分滲出する。 ※柔軟であつては中にこの觸感も悪くない。上の如き發汗状態もなく、又潰しても水分が滲出することはない。
2	56.1	463	2.2	
3	66.2	286	2.5	
4	75.8	131	3.7(6.6)	

註・※兩層に出るが上層が甚だ淡いため括弧内に入れ、膨潤度を 3.7c.c. とした。

附 記

- (イ) 本表中の含水量は実際に測定して得た数値である。
- (ロ) 抗壓潰力は 10 回測定<sup>(1)</sup>の平均値である。方法の詳細は著者等の報告によられたし。
- (ハ) 膨潤度はアルコールにて脱水乾燥した飯粉末 0.5 瓦の膨潤量である。方法の詳細は前記と同様著者等の報告によられたし。
- (4) 加熱後間もない罐詰飯の抗壓潰力及膨潤度

貯藏によつて硬化した罐詰飯も再び加熱すれば略元の状態に還元されるものと假定の下に、製造後約 100 日間室温に保存して置いた罐詰飯(前項に記載の罐詰と同一の飯を以て罐詰とした)を沸騰点に於て 60 分間加熱し、2 時間乃至 3 時間(其間室温に迄冷却する)放置後に開罐し、前項に記載と同様抗壓潰力及び膨潤度について測定をなし、また飯の状態について官能的観察をなし、次の第 3 表に記載の如き結果を得た。前項記載の飯と同一の飯を詰めた罐詰であるから、含水量は別に測定しなかつたが第 2 表記載のものと等しいものと認める。

第 3 表

記号	含水量(%)	抗圧潰力(瓦)	膨潤度(c.c.)	飯の状态
1	46.0	427	2.8	{弾力性あり。又潰し難いが潰して白粉を吹くことなく半透明層となる。粘着性。 {柔軟であるが咀嚼の際に齒ごたへを感じる。粘着性を有し、潰して半透明層となる。 ※粘着性を有し、潰して白粉を吹くことなく柔軟半透明の粘塊となる。 {飯粒は著しく膨大し、軟弱である。
2	56.1	244	3.0	
3	66.2	169	3.0(6.0)	
4	75.8	134	6.4	

※濃密な 3c.c. 層上に極めて淡い層が存在し、略 6c.c. に達するが、其の餘りに淡い層であるため膨潤度を 3c.c. とするが、併し其上の 3c.c. とは等しきものは考へるべきではない。

第 3 表の膨潤度を一見すれば、含水量の少ない飯の膨潤度は 100°C、60 分間の加熱(罐は 8 号罐)にも拘はらず普通飯(含水量 61% 程度)の炊飯後間もないものの示す膨潤度(志賀、沢山の報告を参照)<sup>(1)</sup>に上昇してゐない。即ち含水量の少ないものに於ては 100°C、60 分間の再加熱では充

分な澱粉の糊化の行はれなかつたことを示すものであるから、別に又 105°C、60 分間の再加熱を加へ、3 乃至 4 時間の間に室温に迄冷却し上と同様の試験を繰返し第 4 表の結果を得た。

第 4 表

記号	含水量 (%)	抗压潰力 (瓦)	膨潤度 (c.c.)
1	46.0	426	2.9 (5.7) ※
2	56.1	238	3.0 (6.2) ※
3	66.2	163	6.4 (3.5) ①
4	75.8	131	7.0 (4.8) ②

註・※上層の現はれ方は甚だ淡い故、上層の量を括弧内に入れた。下層は濃く堺線も鮮明である。  
①上層はこれも亦比較的薄い。  
②略二層をなしているが上下兩層の堺線はボヤケて甚だ曖昧である。

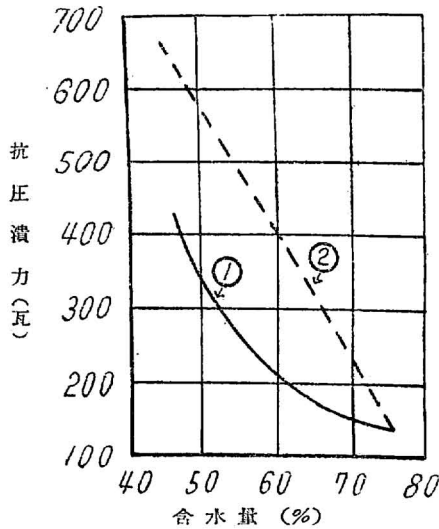
抗压潰力は前表記載の結果と殆んど相違がない。強いて云へば極く僅かに低下した様である。膨潤度は上昇したが尚含水量の少ない飯に於て完全な糊化が行はれていない。

### 試験結果の要約と考察

(1) 著者等は蒸煮した粳白米を一定所要量の水の中に入れ湯煎上にて 40~50°C に加温して悉く所要の水を吸収膨潤させて得た含水量を異にする 4 種類の飯を以て罐詰となし、含水量が罐詰飯の貯藏中に於ける硬化若くは物理化学的变化に如何に作用するものであるかを試験した。

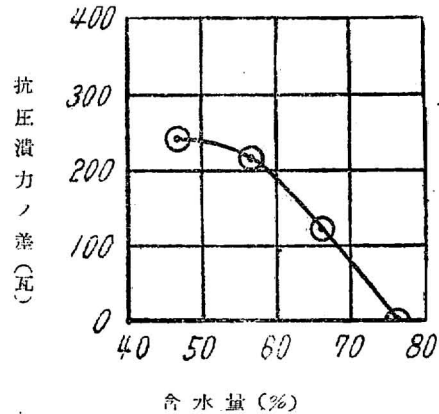
(2) 再加熱罐詰飯の膨潤度から判断すると含水量の少ない飯は多いものに比較して加熱による糊化が困難である。この事は櫻田氏等が「米粒に加へる水量に依つても、米澱粉の轉移に要す時間は大いに異なる。水量の多い程速かである」と云つてゐるのと一致する。而して本試験に供試の

第 1 圖



第 1 圖 ①...100°C. 60 分間再加熱後間もない罐詰飯の抗压潰力曲線。  
②...4~6°C. にて 24 日間貯藏後の罐詰飯の抗压潰力曲線。

第 2 圖



第 2 圖 100°C. 60 分間の再加熱罐詰飯の抗压潰力と、4~6°C. にて 24 日間貯藏後の罐詰飯の抗压潰力との差の各含水量に対する關係を示す。

罐詰飯は製造の最初から膨潤度、換言すれば米澱粉の糊化の程度に、多少共、含水量によつて相違のあつたものと推断する。

(3) 飯粒の抗壓潰力は再熟罐詰飯の示す結果からして、罐詰に製造の当初からして含水量によつて相違し、含水量の少ないもの程、抗壓潰力が大であつたことを推定することが出来る。この事は常識的な経験から判断しても同様な事が云へる。これは單に含水量其物の多少から結果せられる抗壓潰力の相違に、含水量の多寡による米澱粉の加熱糊化の難易から結果せられる影響が附加せられて生ずる結果によるものであらう。

(4) 罐詰飯の抗壓潰力は最初から上の様に含水量によつて相違あるものであるが、貯藏中に於ける変化、換言すれば硬度の上昇量は含水量の少ないものに於て大であつて、含水量の多いものに於ては少ない。そして76%の如き高い含水量のものに於ては、再加熟品の示す抗壓潰力と比較して相違のない所から見て、本試験の冷温貯藏期間中に殆んど変化しなかつたと考へられる。

尙又66%の含水量の罐詰飯だけが冷温貯藏後に於て発汗状態を呈していたことは、物理化学的に見て興味ある点である。

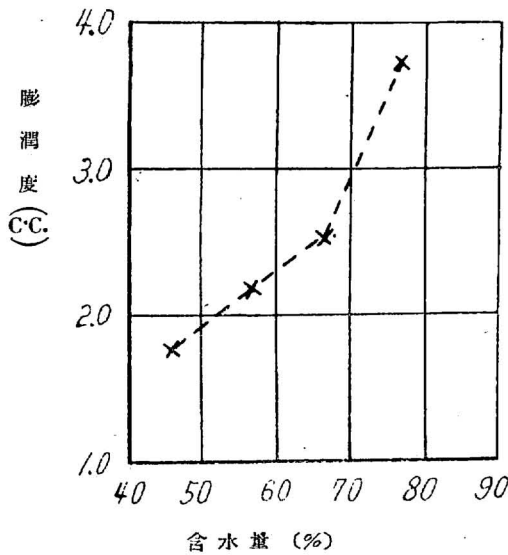
(5) 冷温貯藏期間中に於ける膨潤度の低下の程度も含水量の極めて高い即ち76%の如きものに於ては甚だ少ないことが本試験結果から認められる。従つて76%の高含水量の罐詰飯は、本冷温貯藏試験期間中に於て抗壓潰力には変化を示さないものの如くに見られたが、膨潤度の変化よりして76%の如き高含水量の罐詰飯に於ても尙米澱粉の逆戻現象が進行するものであることが認められる。唯其進行が極めて徐々であるらしい点が注目し値する。

(6) 以上の実験結果により、或限界以上に水分を含有させることによつて、或程度罐詰飯の硬化並びに物理化学的变化を抑制し又は遲滞させ得るらしいことを知つた。而して其限界含水量は粳白米にては76%附近であるらしいことも知つた。

本試験に着手するに當つて種々御配慮を賜はりし日本罐詰統制会社取締役池田技術部長並びに沢田技術課長の兩氏に深謝申上げる。又安田喜美子氏の助力に対して感謝する。

本試験に着手するに當つて種々御配慮を賜はりし日本罐詰統制会社取締役池田技術部長並びに沢田技術課長の兩氏に深謝申上げる。又安田喜美子氏の助力に対して感謝する。

第 3 圖



第3圖 冷温貯藏後に於ける罐詰飯の膨潤度と含水量との關係。

引 用 文 獻

- ① 志賀岩雄、沢山善二郎 昭和19年・糧食研究・第215号、1—8。
- ② 櫻田一郎、北野登志雄、淵野桂六 昭和10年・理研彙報・14. 5. 「361—373」