

第 4 篇

船員の栄養に関する調査研究報告

1

船用米の貯蔵方法に関する研究

(第 2 報)

目 次

まえがき	120
1. 試験成績	121
(1) 第2回白米密蔵貯蔵試験	121
(2) 同第3回試験	124
(3) 同第4回試験	126
(4) 同第5回試験	129
(5) 搗精機について	134
2. 総 括	135

ま え が き

我々が船用米の貯蔵法について手をつけた動機は船員の栄養の根本に横たわるものが、長期航海時の船員の食欲であって、その維持のためには船内食糧の質をよくすることも重要ではあるが、主食として日本人が最も好み、また日常かさかず用いる米の味が最も大きく影響するものであることを考えたからである。

それだからといって肉や野菜に問題がないというわけではない。しかしこれらは外地での購入によってもある程度の補いはつくものであるから、ごく特殊な航路、たとえばペルシヤ湾航路においてのビタミンA給源としての緑野菜以外には問題はないのであるし、また肉類については魚肉の使用を減少して獣肉類を多く用いることによって解決するわけである。したがってこの問題は食糧金の問題に解消し得る問題であるわけである。ただしこの場合に日本人は獣肉類の取扱いに慣れていないのであるから司厨部員に対する獣肉の取扱い方法、その調理法などについてより一層の講習が必要になって来るであろう。

したがって蛋白質源としての肉類の問題は研究の段階は過ぎて実施の段階に入っていると思われるし、野菜の問題も一部は外地購入の問題としての実施の段階のものであり、長期航路の場合のビタミンの問題もある程度は強化食品ないしビタミン剤を食糧に強化するなり、薬品として投与するなりの方法で解決し得る。なおビタミンAの問題は船員に不足状態があると考えられるが、この問題の研究は他の水溶性ビタミン(BおよびC)などにくらべて困難なため、漸く研究に着手したのであり、いずれこの問題についても研究を推進したいと思っている。なおこの問題は海難防止の点から夜間視力の問題としても重要なものであると考えている。

しかるに米の味の問題はこれらの根本に横たわる問題で船員の食生活を調査して、はっきりと感じられることは米の味の低下が、食欲の低下を招来し、そのために船員の栄養状態が全般的に低下することが多いように見受けられることである。なお米は良質なカリフォルニア米やイタリヤ米など外地購入

も可能ではあるが、しかし他の食品類に比し外地購入は困難なものである点からも、船内貯蔵の問題の重要性があるのである。

しかし以下述べる数次のテストによっても白米貯蔵の方法としては良好な方法はなく、結論としては玄米またはもみ米として船内に貯蔵し、船内にて搗精することが最もよい方法であると結論されたのである。ただしこの場合、船内にて用い得る最も適した搗精機を選択に問題がある。

船用米に関する試験研究は前に第1回の試験を行い、すでに報告した。この試験においては各地の船用米の品質試験と外航船に貯蔵された米の品質の変化の試験、各種貯蔵方法による実験の3つを含んでいる。今回の報告は第2回試験以下米の密蔽貯蔵の問題を研究しこの方法の問題点の解明につとめた。なお玄米貯蔵試験の実施の結果も含まれるものである。

1. 試 験 成 績

(1) オ2回白米密蔽貯蔵試験

小タンクによる貯蔵白米の温湿度と外気環境変化との関係

1. 容器の形状

約1斗の米を貯蔵し得る鉄製の箱である。上部と下部とに径7cmの口をつけ、ゴムパッキングにより密蔽し得るように作られている。2個を用意し、白米を入れてから一方(No.1)は蓋を開放したまま、他は(No.2)は上部の蓋を密蔽したまま温度室に入れた。

2. 目 的

この試験は外気の温度が上昇したとき、タンク内の米の温度がどの程度の早さでこれに応じて上昇するかをしらべたのであって、いわば第3回試験以後の基礎実験である。

3. 温湿度測定

すべてミニマ温湿度計を用いたが、タンク内には中央部と下部外側部とに装置した。

4. 米

市販の白米で特に水分の多い軟質米を用いた。水分測定の結果16.93%であった。

5. 温湿度の変化

図4-1 a~cに示した如くである。図aは温度室の温湿度の変化を示し、図bは開放したタンク内部の温湿度の変化を示す。ただし残念ながら中央部の温度は測定器破損のため測定不能であった。図cは密蔽タンクの温湿度の変化を示す。

1) 温度の変化

図に示された如く、温度室の温度は17日16.00には35°Cに上昇しているが、米の内部の温度は中央部では19日の8.00になってようやく35°Cに達している。この間40時間かかっているわけである。米の始めの温度は10°Cであったからの25°Cの温度上昇のために40時間を必要とするということになる。米の外側と中央部との距離は約12cmであるから10cmの距離を伝わるのに33.4時

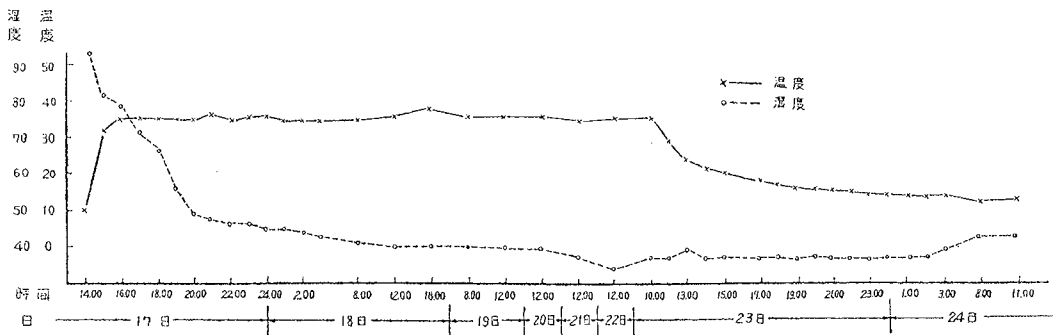


図 4-1a 温度室内の温湿度の変化

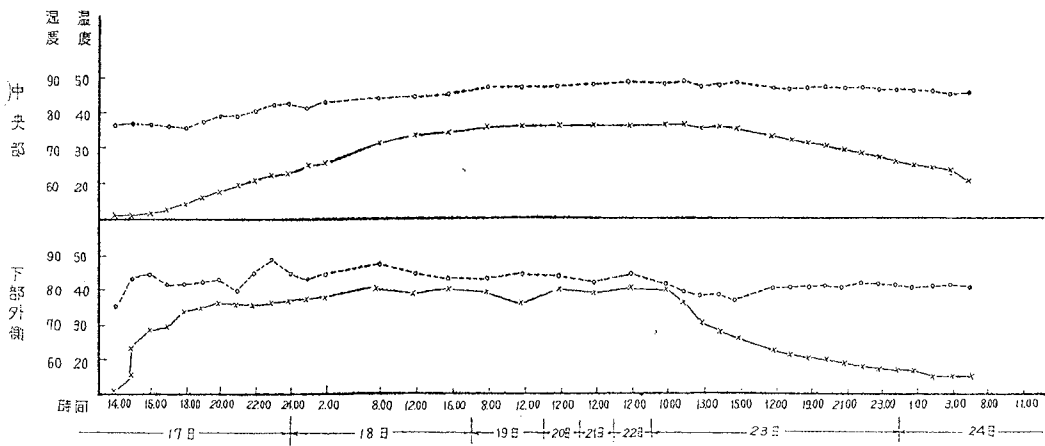


図 4-1b No. 1 タンク内部の温湿度の変化

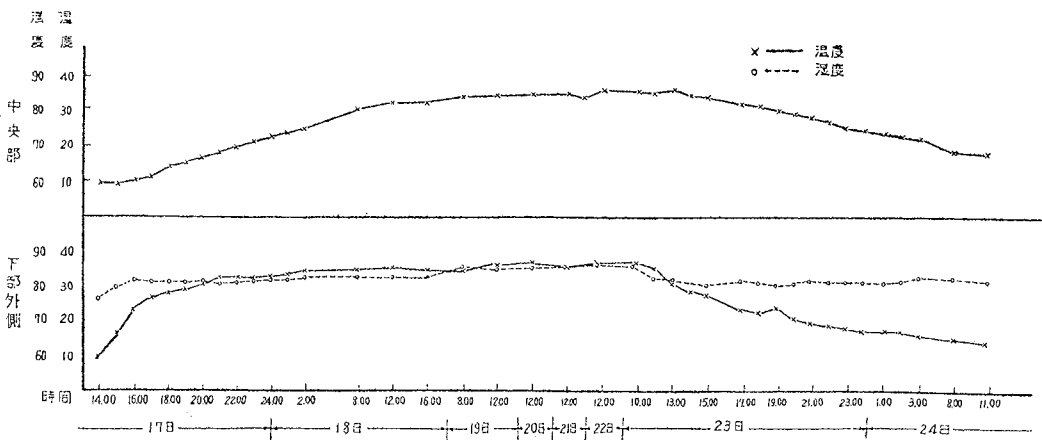


図 4-1c No. 2 タンク内部の温湿度の変化

間必要であったわけである。この時間は上部を開放したのも、密蔽したのも等しかった。

外部側の温度は両タンクで差が見られるが、これはタンクの温度室内での位置に関係したものである。No.1 のタンクの例が標準のものと思われるが、約5時間後には30°Cに達し10時間後には35°Cに達している。

なお5日後の23日10.00から温度室の温度を低下させてその影響をしらべた。この場合米の内部の温度変化は上昇時間より早い、それでも24時間かかっている。

2) 湿度の変化

温度室の湿度は湿度上昇とともに急速に低下している。しかし、ここで注意しなければならぬことは、ここでいう湿度も一般にいわれている湿度という言葉も、正確に言えば関係湿度のことであって、空気中に含有される水分そのものの量ではないことに注意しなければならない。したがってこの場合湿度は低下したが温度室内の水分量が減少したことではないのである。タンク内の水分の動きを見るときのことは常に念頭におかねばならない。

No.1 タンクの中央部の湿度が測れなかったことは残念であったが、No.2 タンクの中央部の湿度は温度上昇とともに僅かずつ上昇している点に注意せねばならない。タンク内空気の含有水分量は密蔽されているゆえ変るはずはないのであるから、温度上昇とともに湿度は低下するはずである。それゆえこのような湿度上昇の原因は米の内部よりの水分の蒸発を考えるべきである。したがって、米そのものの水分含有量は減少し、それを取り巻く空気中の水分量は増加したと考えねばならない。

外側部の測定は米の底部で行われたからタンクの開放の有無と余り関係がないわけであるが、ここでも温度上昇とともに湿度の上昇を来している。

23日10.00に温度室の温度を低下させたが、温度室内の湿度は上昇しなかった。これは温度室をこの間しばしば開閉したため（測定の関係で）空気中の水分の減少を来したものである。

タンク中央部の湿度は温度低下による影響が少く、24時間後にも低下は僅かであり、ことに外側部でも温度が急速に低下しているのにその湿度の低下はごく僅かである。これは温度上昇時にそれとともに米の内部から蒸発した水分が、温度が低下した速度に応じて米に再び吸収されることが少いことを示す。この実験では温度上昇時間が短かったため、この点の観察は十分にできなかったのであるが、恐らく米タンク外壁部に露がたまり外側部の米がかびる原因はこのようなところ、すなわち室内の温度が低下し、タンク外側部の温度がそれにつれて急速に下った時に、なおその湿度が低下せずついに露点に達するためと考えられる。

3) 米の水分の変化

表4—1 貯蔵米水分の変化（第2回試験）

	中 央 部	下部外側部
No.1 タンク（開放）	16.85%	17.00%
No.2 タンク（密蔽）	17.42	16.88

なお試験終了後米の水分を測定したところ、次の如き結果がでた。試験前の水分は16.93%であったのであるから、開放されたタンクの米では中央部の水分

はそのまま蒸発し去るが、外側部では蒸発し去ることができないため水分はほとんど差なく、密蔽されたタンクではかえって周囲から加熱されるため中央部に水分が集りかえって中央部の水分が多くなるのであろう。

4) 次の試験の問題

以上の試験に示された水分のタンク内での移動についてさらに研究し、水から蒸発した水分をどう処理するかという問題を解決しようとして第3,4回の実験を行った。

(2) 第3回試験

第3回は前記第2回試験と同じ容器を用い No.1 は温度室に入れてから 40 日間は上部の蓋を開放したまま放置し、40 日後から密蔽して 10 日間おいた。No.2 のタンクは始めから上部を密蔽した。

1. 容器, 第2回試験のもの, No.2 は始めから密蔽, No.1 は始め開放, 40 日後密蔽
2. 米 市販白米 産地は青森県南部, 品種藤坂5号等級は3等である。
3. 温湿度の変化, 図4-2 a, b, c に示した如くである。図 a は温度室内の温湿度の変化, 図 b は No.1 タンクの2点における温湿度の変化, 図 c は No.2 タンクについての同様のものを表して

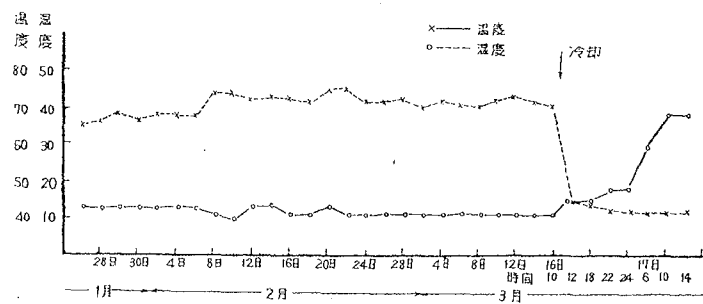


図 4-2 a 室内温湿度の変化

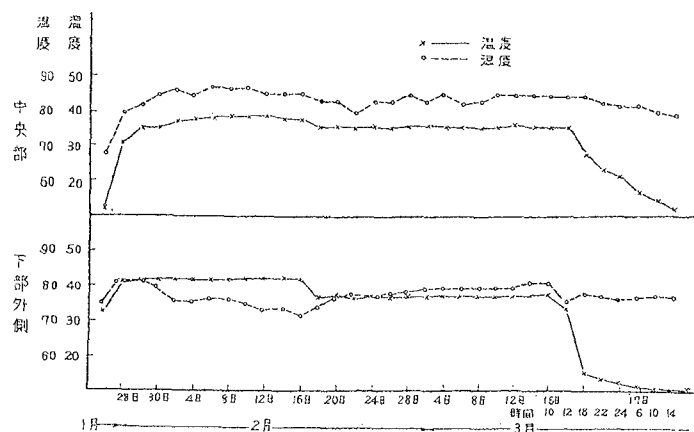


図 4-2 b No.1 タンク内部の温湿度の変化

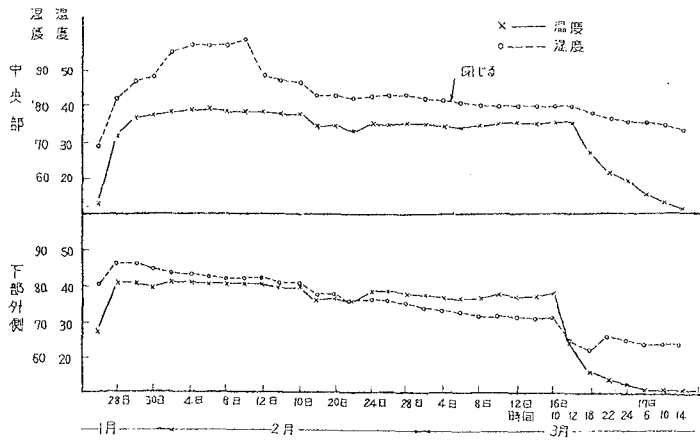


図 4—2 c No. 2 タンク内部の温湿度の変化

いる。測定した2点は第2回試験と同様、米の中央部と外側底部とである。

1) 温度の変化

室温は始め約10日間は $37\sim 8^{\circ}\text{C}$ を示したが、その後上昇し、 $41\sim 3^{\circ}\text{C}$ を示して、3月16日まで、すなわち48日間高い温度に保たれた。No.1タンクの中央部では2日後に至って、外気の温度と同程度に上昇したが、外側底部の温度の上昇は第2回の試験と同様に高かった。室温が低下した後は約2日遅れて、温度の低下が始まった。この場合も外側部は早く低下している。No.2タンクでも温度の変化はほぼNo.1タンクと同じである。

2) 湿度の変化

温度室内の湿度は低く、ことに 40°C をこえてからは低くなっている。しかし温度が低下してからは、約4日遅れて湿度が上昇し始めている。

No.1タンクの中央部では温度上昇とともに急に湿度が上昇している。これはタンクが周囲から暖められるため、米から蒸発した水分が中央部に集るためと考えられる。この状態が約2週間続いて後に急に低下し、ことに3週間後からは85%以下になってくる。40日後に上部の蓋を密蔽して後も湿度の低下は続き、室温が冷却しはじめて後もなお湿度の低下はつづいている。外側部では室温の上昇とともに湿度は僅かに上り1週間以内に82%に低下し、そのまま続く、しかし密蔽後は幾分上昇するが温度低下とともに湿度も低下しており、その程度は中央部よりもはげしく65%程度に達している。

No.2タンクすなわち始めから密蔽したままのものでは、中央部ではNo.1に見られた初期の湿度上昇はおさえられ、僅かに上昇が見られるに過ぎないが、その後はNo.1の如く低下せずほぼ85%をとり、室温低下後も80%を維持している。外側部ではNo.1との差はさほど明かでないが、室温低下後の湿度は77%以下には下らなかった。

4. 米の水分の変化 試験開始時の米の水分は 16.58% であったが、試験終了時には次の如くであった。

表 4—2 米の水分の変化 (含有量 %) (第 3 回試験)

タンク	開始前	終 3 時			
		中央部	外側上部	外側中部	外側下部
No. 1	16.58	15.97	15.89	15.33	12.97
No. 2	16.58	18.21	17.04	16.46	15.94

外側下部では、この温度室が下部から温められているためか No. 1, No. 2 とともに始めより水分が少なくなっているが、No. 1 のタンクでは各個所とも開始前より水分が少くなりすべて 16% 以下になっているにきかえ、No. 2 では、中央部、外側上部は始めより水分が多くなっている。外側中部でもほとんど始めとかわらない。なお米の外観は No. 1 では変化がなかったが、No. 2 の米は周壁に近い部分には固まったところとところどころにみられ変質していることを示した。

5. 結 論

以上のことから、米は温度が上昇した場合、その含有する水分が蒸発し、それが外周部から次第に中央部、上部へと集ることがわかる。密閉されているときは、この水分が逃げ場がなく、もし温度が低下することがあれば、これが温度が早く低下するタンクの周壁に露をむすぶようになるのであろう。このことは図 4—2 c および表 4—2 により推察される。このようなことが何回も繰返されるときに周壁の湿度はいよいよ高くなり、米の水分は多くなって、ついにかびを生ずるようになるのであろう。

6. 継続試験

No. 1 に貯蔵された米は良好に保存されたと思われるのでさらに試験を長期間継続することにした。しかしその間の温湿度の測定は行わなかったが、大体タンク内中央部の温度 35.0°C、湿度 75% に保たれていた。このまま 7 月まで保存し開缶したのであるが、そのときの米の水分は 14.75% であり、幾分かびのきざしが見え部分的に米がかたまるところがみられた。ただしこの場合、全保存期間は 5 カ月である。

(3) 第 4 回試験

前回までの試験によって、密蔵貯蔵された米の湿度が増すことの原因を追究し得たと思われる。それでさらに大きな規模での試験をする必要を認め 140 kg の米を貯蔵し得る鉄板製タンクを作りこれに白米を貯蔵する試験を行った。

1. 米タンクの形状

直径 590 mm、高さ 910 mm の円筒状のもので鉄板製である。上部に直径 25 cm の開口を有し、密蔵のためにはこれにゴムのパッキングを用いて蓋をするように作った。蓋は試験の初期、すなわち温度室に入れた後 20 日間は開放されその後密蔵された。

2. 白 米

昭和 33 年度の福島県湯川村産の 3 等米で、品種は藤坂 5 号である。貯蔵した米は 120 kg である。

この米は水分 16.89% を含有していた。またビタミン B は 100 γ % 含有されていた。

3. 温湿度の変化

貯蔵温度室の室温湿度及び米の各部の温湿度の変化を図 4-3 に示す。

1) 温度の変化

室が広いためその調節が容易でなくかなりの波がみられるが、約 40°C を上下している。4月 17 日より試験を開始し、7月 6 日から温度を下げ 7月 7 日に試験を終っている。タンク内の温度測定は次の図に示すような位

から米層内にミニマ温湿度計を埋めこんで行った。③を除いてはすべて中央線上に配置し、①は底か置に当初ら 60 cm で上部に最も近く、米層の上面より約 20 cm のところにある。②④⑤は各底から 50 cm、5 cm 2 cm の位置にある。③は外側面より約 7 cm の位置で底面から 40 cm の位置にある。

上部の温度は 3 日後にはほぼ室温に達するが底に近い部分は 4~5 日後によく室温に達した。また室温低下後の温度低下は前回の場合ほどはっきりしない。これは外気温度がすでにかなり高く、室温を思うように低下せしめることができなかつたためである。

2) 湿度の変化

高温室内の湿度はうまく調節できず著しく上下している。温度低下の後にはまた著しく高くなっている。

米タンク内の湿度は、上部は急に低下しはじめるが、低下の度合は上部程著しい。しかし蓋を閉じてからは低下は止まり、むしろ上昇の気配がみえる。最下部すなわち底から 2 cm のところでは湿度の低下はみられず、蓋を閉じてからはむしろ上昇して、80% を越えるようになっている。このことが後にのべるように下部にカビを生じた原因であって、もっと長期間蓋を開放したままにしておくことが、さらによかつたわけである。室温を低下させて後は最下部の湿度はいよいよ高くなり飽和状態に近くなって来ていることを示す。この状態でもしさらに強く室温の低下を行い得たならば露点に達するまでに下部の水蒸気を飽和せしめ得たであろう。

外側部では温度や湿度の変化は比較的少かつたことは不思議な位である。このことから、底部の湿度を除く方法さえ考えれば米のタンク貯蔵は決して不可能ではないようにみられる。

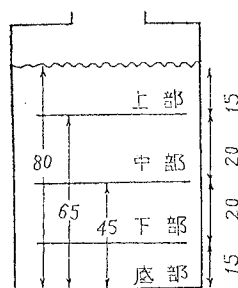
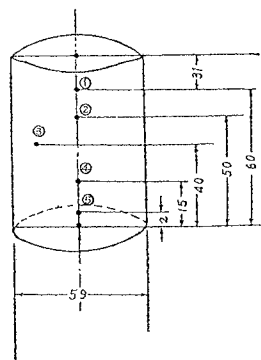


表 4-3. 米の水分の変化 (含有量 %) (第 4 回試験)

開 始 時		16.98 %	
		中 央 部	外 側 部
終 了 時	上 部	13.45 %	13.77 %
	中 部	14.88	15.44
	下 部	15.40	15.94
	底 部	18.18	

4. 貯蔵米の性状

1) 水分含有量

この表の如く、図に示す下部までは試験開始より水分が減少しているが底部はかえって上昇している。このことはミニ

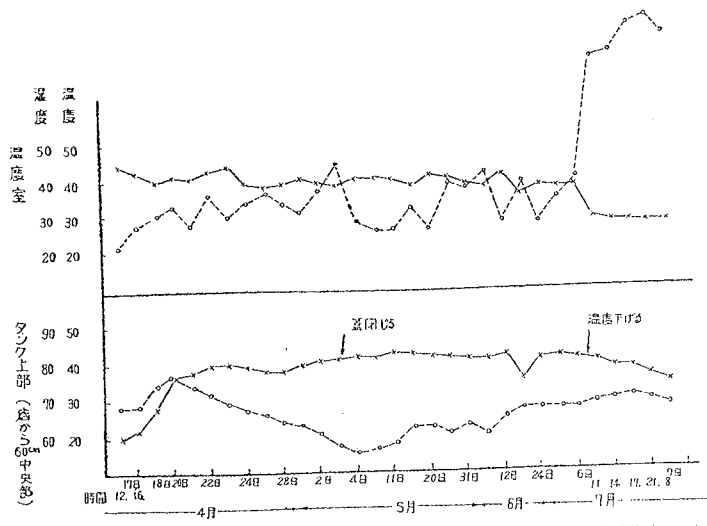


図 4-4a 温室およびタンク上部 (底から 60 cm 中央部) の温湿度の変化

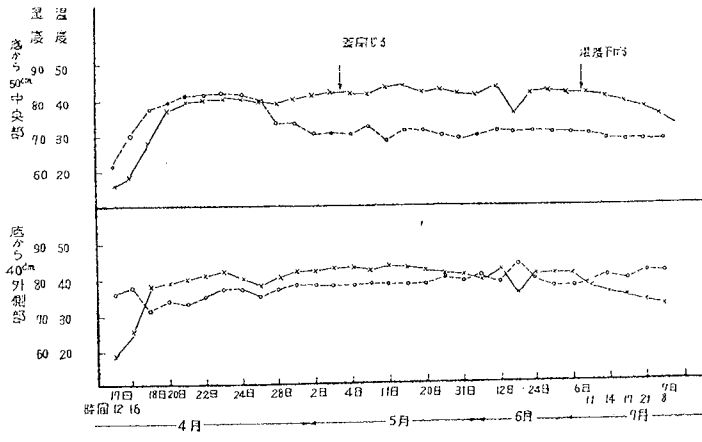


図 4-4 b

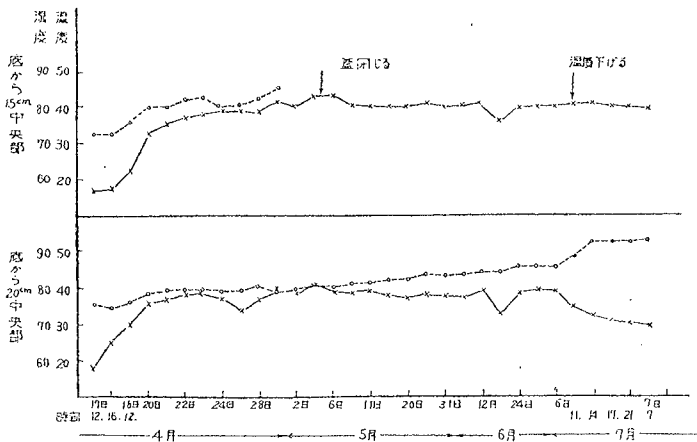


図 4-4 c

マ湿度計に示された曲線と完全に一致している。

2) ビタミン B₁ の含有量

表 4-4 ビタミン B₁ の含有量

開 始 時		100	
終 3 時	上 部	中 央 部	外 側 部
		75.7	61.7
	中 部	72.2	77.2
	下 部	67.5	82.3
時	底 部	64.2	

ビ B₁ 含有量を見ると、中央部では底部はかなり下り、上部になるほど残存が多いような傾向がみられるが、外側部では下部の方が多く中央部と反対の傾向がみられる。

3) 米の外観

上部の米はやや黄色を帯びたがさらさらし、少し乾きすぎの傾向がみられ、中部の米では外側部のものに少しかたまる傾向がみられた。底の部分は全面にかたまりとなり緑色のカビがみられた。水分含有量と比較すると 15.5% を越えると著しく状態が悪化するようみられる。虫の発生はどの部分にも全然なかった。

4) 味の試蔵

味覚テストとして普通行われている方法によって、10 人のテスターにより試験したのであるが、この結果は外観のそれと一致し、上部が最もよく、下部が最も悪かった。底部は食用にならなかったため味覚のテストはしない。なおこのとき外国航路の船でクラフト紙袋に入れて 1 航海した米があったのでこれを一緒にテストしたが、このものの味が最もよかった。ただし、この米の貯蔵期間など不明である。

5. 結 び

この試験の結果は、小規模の貯蔵試験ではよかったものが、少し規模を大きくするとよくない結果を示すことがわかった。実はこの結果は私の予期に著しく反したのであるが、これらの結果から大きな容器の場合には上部の蓋をさらに長期にわたって開放しておくことが必要であることは明かである。底部の湿度が蓋を密蔽後直ちに上昇しはじめたことからこのことが伺える。カビはおそらくこの頃から生じ始めたものであろう。

タンクによる貯蔵は虫の発生を防止する上に最もよいことは明かであるから、タンクの上部の開放をさらに長期にわたってつづける方法をとれば、タンク貯蔵も用い得る方法ではないかと思われる。このことについてはさらにもう一度試験を行いたいと思っている。

(4) 第 5 回試験

白米貯蔵と並行に、白米による貯蔵が困難ならば玄米のまま船内に貯蔵し、使用の都度搗精する方法がよいではないかという意見もあって、大洋漁業の船で試験を行うことができた。次にこの結果を述べる。

試験を実施した船舶は第 3 大洋丸であって Figi 島近海のマグロ母船として出航したものである。航程約 120 日、乗組 55 名、作業員 150 名である。米は全部で 370 俵積みこんだが、これは本船用の

もので独航船用 800 俵は別である。このうち一部を玄米として積みこみ約 10 日毎に玄米を精白してこれを試食し、その前日に食した貯蔵白米と比較した。また米についてはビタミン B₁ 含有量の測定を行い、また司厨長に依頼して搗精機の運転についての意見を記録してもらった。搗精機は川口須長商会で製作している宝号循環式精米機で 2 斗ばりと称するものである。2 斗の米を約 40 分～60 分で精白するが、この機械は簡単ではあるが、能率はよくないようである。

試食のたびに約 35 名の人から食味外観その他についての意見を集めたが、その結果は表 4—5a～f の如くである。なお 9 月 6 日の試食のときの貯蔵白米は沖取りの船によって補給された米であって貯蔵期間はしたがって前よりも少い。

表 4—5 に示された数値はその項目に該当すると評価したものの % であるが、色調については 8 月 7、6 日のときの比較試験以外はすべて搗精白米の方が白いと感じた人が多く、また貯蔵白米には灰色、黒いと感じた人が多かった。すなわち、白い米の方が好まれるとするならば、船内搗精白米の方が貯蔵白米より好評であったわけである。次に粘りについてであるが、米飯の粘りは米の品質にもよ

表 4—5 船内貯蔵白米、搗精米の比較評価 (%)

a. 色 調

日 附		灰 色	白 い	茶 色	赤 い	黒 い	青 い
6月 8日	貯 搗	36.1	30.6	13.9		19.4	
6 7		15.2	72.7	9.1		3.0	
6 18	貯 搗	13.9	66.7	8.3	2.8	8.3	
6 17		8.1	81.0	10.8			
6 27	貯 搗	9.1	87.9	3.0			
6 28			100.0				
7 8	貯 搗	44.5	55.5				
7 7		9.1	81.8	9.1			
7 17	貯 搗	70.0	20.0			10.0	
7 18		27.3	63.6			9.1	
7 27	貯 搗	29.1	54.2			16.7	
7 28			96.0			4.0	
8 7	貯 搗		100.0				
8 6			100.0				
8 18	貯 搗	26.9	53.8	3.8		15.4	5.0
8 17		15.0	70.0			5.0	
8 27	貯 搗	20.8	75.0	4.2			
8 28		7.7	92.3				
9 6*	貯 搗	4.2	95.8				
9 7			100.0				

註 貯は船内貯蔵白米

搗は船内搗精白米

* 印は沖取船によって補給された米

b. 粘 り

日 附		ボロボロし ている	粘りが少い	普 通	粘りがある
6月8日 6 7	貯搦	11.1 12.1	47.2 18.2	33.4 57.6	8.3 12.1
6 18 6 17	貯搦	2.8	47.2 21.6	47.2 59.6	2.8 18.9
6 27 6 28	貯搦	9.1	30.3 3.1	54.5 43.8	6.1 53.1
7 8 7 8	貯搦		33.3 9.1	66.7 27.3	63.6
7 17 7 18	貯搦		60.0 27.3	40.0 45.4	27.3
7 27 7 28	貯搦		33.3 4.0	61.7 60.0	36.0
8 7 8 6	貯搦	10.0	30.0 12.0	60.0 64.0	20.0
8 18 8 17	貯搦	7.7	57.7 15.0	34.6 55.0	25.0
8 27 8 28	貯搦	20.8	54.2	25.0 42.3	57.7
9 6* 9 7	貯搦	4.2	33.3 17.4	62.5 60.8	17.4

c. 固 さ

日 附		しんがある	固 い	少し固い	普 通	少し軟い	軟 い
6月8日 6 7	貯搦	3.0	5.6 6.1	22.2 27.2	63.9 57.5	8.3 6.1	
6 18 6 17	貯搦	2.7 2.7		27.9 13.5	66.7 78.4	2.8 5.4	
6 27 6 28	貯搦		3.0	18.2	78.8 62.5	28.1	9.4
7 8 7 7	貯搦				100.0 90.9	9.1	
7 17 7 18	貯搦			20.0	80.0 72.7	27.3	
7 27 7 28	貯搦			8.3	79.2 80.0	8.3 12.0	8.0
8 7 8 6	貯搦	12.0	10.0	10.0 4.0	80.0 72.0	8.0	
8 18 8 17	貯搦		3.8	50.0 15.0	46.2 85.0		
8 27 8 28	貯搦	4.2		41.7	54.2 76.9	7.7	15.4
9 6* 9 7	貯搦		4.2	25.0 8.7	70.8 82.6	8.7	

d. におい

日 附		なにかくさ みがある	ぬかくさい	かびくさい	すえたにお い	普 通	よい香り
6月 8日 6 7	貯 搦	5.6	8.3	2.8		80.5 100.0	
6 18 6 17	貯 搦	2.8	2.8 2.7	2.8	89.2	91.7 5.4	
6 27 6 28	貯 搦			3.0		84.9 81.2	3.0 15.6
7 8 7 7	貯 搦					77.8 90.9	9.1
7 17 7 18	貯 搦					100.0 100.0	
7 27 7 28	貯 搦	8.3				83.3 80.0	20.0
8 7 8 6	貯 搦					90.0 72.0	20.0
8 18 8 17	貯 搦	7.7				84.6 85.0	10.0
8 27 8 28	貯 搦	4.2		4.2		83.3 73.1	19.4
9 6 * 9 7	貯 搦	4.2				83.3 82.6	4.2 13.0

e. 味

日 附		酸味がある	ま ず い	味がある	普 通	味がよい	とてもうま い
6月 8日 6 7	貯 搦		5.6	41.7 9.1	47.2 54.5	2.8 30.3	
6 16 6 17	貯 搦		5.6 2.7	19.4 5.4	61.1 64.9	11.1 21.6	2.8 2.7
6 27 6 28	貯 搦		3.0	18.2 3.1	60.6 12.5	12.1 65.6	3.0 15.6
7 8 7 7	貯 搦		9.1	22.2	77.8 9.1	81.8	
7 17 7 18	貯 搦			60.0	40.0 72.7	18.2	
7 27 7 28	貯 搦		4.2	33.3	62.5 44.0	40.0	16.0
8 7 8 6	貯 搦		4.0	10.0 8.0	60.0 28.0	20.0 52.0	8.0
8 18 8 17	貯 搦		11.5	46.2 10.0	42.3 50.0	40.0	
8 27 8 28	貯 搦		8.3	41.7	45.8 30.8	38.5	26.9
9 6 * 9 7	貯 搦		8.3	16.7	58.0 43.5	8.3 47.8	4.2 4.3

f. まざりもの

日 附		砂がまじる	ぬかがまじる	虫がいる
6月8日 6 7	貯搗	11.1		
6 18 6 17	貯搗			5.6
6 27 6 28	貯搗	6.1		
7 8 7 7	貯搗			
7 17 7 18	貯搗			
7 27 7 28	貯搗			12.5
8 7 8 6	貯搗			
8 18 8 17	貯搗		4.2	
8 27 8 28	貯搗			
9 6 9 7	貯搗			

るが、炊き方のごく少しのちがいで異ってくるものであるからこの評価のみで直ちに兩種の米の比較をすることはできないが、炊き方が等しいとした場合という仮定のものとの比較をみなければならぬ。しかしこの点も粘りがあると感じたものは、7月8日以後は、搗精白米についてのみであり、貯蔵白米については全然みられなかった。反対に粘りが少しいったものは毎回貯蔵白米に多かったし、ポロポロしているというものも貯蔵白米に多かった。次に固さの点も炊き方に影響するところが多いが、この場合には航海の後期には、少し固い、固いというものが、貯蔵白米のとき多いようである。水分の減少からする水加減の不足があるのではないか、または浸水時の吸水の不足があるのではないかと思

われる。次に「におい」については普通のものがいずれも圧倒的に多く、他の項目は著しく少なかったから、これは何かの異例と考えてよいであろう。したがって両者に差はみられない。味の点では、味がよい、とてもうまいと感じた人は、搗精白米に多かったが、反対に、まずい、味が劣ると評価した人は貯蔵白米に多かった。まざりものを訴えた人は少く比較はできない。以上の結果から、色調、粘り、固さ、味の項目について、船内貯蔵白米は船内搗精白米より劣っていることがわかる。米の含有するビタミンB₁量はよく米の食味と一致するといわれているが、これについての分析結果は第6表の如くである。

表 4-6 船内搗精白米と船内貯蔵白米のビタミンB₁含有量 (γ%)

日 附	5.20	6.7	6.17	6.27	7.6	7.17	7.26	8.6	8.27	9.6
船内貯蔵白米	75.0	75.0	51.0	66.0	36.0	75.0	54.0	54.0	33.0	93.0*
船内搗精白米	81.0	31.5	42.0	55.5	81.0	45.0	69.0	60.0	36.0	27.0

* 沖取船によって補給された米

ビタミンB₁含有量は貯蔵白米では次第に減少しているが搗精白米ではいろいろであり貯蔵白米よりも少いことすらある。これは搗精の程度が毎回異ったためと考えられる。すなわち、玄米は表皮の部分にビタミンB₁が多量に含有されており、白米の場合にもその中心部に至る程B₁は少く、した

がってよく搗精した米ほど B₁ の含有量が少いものなのである。したがってこの場合にも、搗精白米のビタミン B₁ の浮動は、玄米のビタミン B₁ の含有量による影響ではなく、搗精度による影響と考えられる。それゆえこの数値のみでは精白米の良否を判断することは誤りであるから、むしろ前述の食味その他の評価の方を重くみて判断すべきものである。

なお搗精のための労働時間、司厨長に日記に記録してもらったが、正確なタイムスタデーを頼むこともできなかったのも、ごく概括的なものである。なおこの搗精機は自動式でないのも、たえず、20~30 分毎に気をつけていなければならず、ために労働力は多かったと考えてよい。

搗精作業は出航と同時に試験的に行っているが、この頃のものは機械の操作にもなれないと考えられるので参考にならないので除く、他の作業時間は

		時	間	時	間
6 月	6 日	am 7.00	~ pm 5.00	10	時間
	10 日	5.00	~ 3.00	10	
	18 日	8.00	~ 2.00	6	
	27 日	9.00	~ 2.00	5	
7 月	6 日	9.00	~ 2.00	5	
	17 日	9.00	~ am 11.00	2	
	26 日	10.00	~ pm 4.00	6	
8 月	27 日	pm 1.00	~ 5.00	4	

この表から見ると、搗精キロ数の不明なものもあるが終りになるに従って、搗精時間が減少していることが見られる。機械操作になれてきたものであろう。ここで特に申添えたいことは、この船に用いた搗精機は非常に特殊な機械で、農村出身者も見たことも、扱ったこともない種類のものであることである。そのため、機械操作の習熟に時間がかかったわけである。搗精数量が不明であるがこの機械を用いた場合、5~6 時間は必要であったようである。

したがって、全員に給食するという場合には、能率のよい機械を選定することが、あらゆる面で経済的であることがわかるし、またそれが玄米の船内貯蔵の最も必要な条件である。

(5) 搗精機について

船用米を玄米として貯蔵することは、常識的にも白米として貯蔵するよりも優さると判断できるが、玄米貯蔵の場合に最も重要なことはその搗精機である。搗精機が、船の各種の事情に適合するものでなければ、おそらくよいと思われても、その実行は反対の多いものになるであろう。そしてその反対の主たるものは搗精に要する労力の多寡の問題である。精米に要する労力が少く、機械の大きさが船の実状に適し、価格がそれ程にかさまないものならば、玄米貯蔵は普及するであろう。このような見地から市販の 2~3 の搗精機について検討を加えてみた。ただし関西方面や東京以外の地方の製品までもしらべる余裕がなかったので、東京都内のもののみを掲げることになった。

1) 青木式 特徴としてうたっているところは、搗精機の円筒内部に通風が行われ、除糠が完全に行われるため、精米が早く出来上ることである。方式はエレベーターを用いる循環式である。1 HP

で1俵を30分必要とすると称している。主として農家用と米穀商用を目標に作られ、農家用としては移動簡易なことを自慢している。これは移動型全自働と称し、所要馬力は単相1/2HPである。2人で移動できる。エレベーター付きで、高さは11尺である。

2) 清水式 米穀商むぎと農家用とがでているが、農家用の小型のものはPC-3型と称し、所要馬力1~1/2, 1俵張、高さ6尺、重さ17貫である。

3) 佐竹式 これも各種の精米機を売り出しているが、ここではワンパス式と称するものが売り出されているが、これは新しい搗精方式で米を搗精器内を何回も循環させる必要なく、しかも小型であり、船舶用としても最も適当であると考えられる。極く少量の精白米でも取り出すことのできる機械であることが特徴である。名称が示すように他の精米機と異り精米を自由に取り出せることを特徴とする。1馬力用で60kgの玄米の精白に40~60分を要し、機械の大きさは600×515×1145mmである。回転数600~800RPMのモーターを必要とする。

結論として、この試験の結果を要約し、この方法の可否についての意見を述べるならば、

1. 玄米のまま船舶に貯蔵し、使用の都度または少くとも3日~7日毎にこれを精白して用いるよ法をとることは船用米の貯蔵法としては最もよい方法であろう。
2. しかしこの場合、搗精に要する労力についての考慮が払われなければならない。
3. 各船舶がその乗組員に応じて、最も能率のよい搗精機を設備する必要がある。

2. 総 括

船用米のタンク貯蔵はさらに検討の余地がある。タンクの上部を開放しておくときは、湿度が多くなるために起る不都合な点は少いようである。このようにした場合虫は発生しない。

船用米を玄米のまま貯蔵し、その使用の都度搗精して用いることが最もよい。しかしこの場合搗精の労力を節約するために、合理的な能率のよい搗精機を用いる必要がある。