

# ドライ・ストアによるばらもみの長期貯蔵に関する研究

布野 精治\*

Studies on the Long Storage of Loosed Rough Rice in Dry-Store

Seiji FUNO

## I 緒 言

ドライ・ストアは近年急速に増加し、全国各所に設置されている。この施設は、もみの一時貯留、乾燥が本来の目的であるため、麦種子に利用している一部の地域を除いて、およそ半年間は移動しないままである。そこで、最近この施設を有効的に利用し、多量のもみを長期貯蔵しようという試みがあり、秋田県八郎潟干拓地、北海道鶴川町<sup>3)</sup>などで試験が行われ、一応の成果が得られている。しかし、これらの試験はいずれも北日本で行われたものであり、しかも、一部には貯留ピンの構造が異なるなどして、これらの結果を直ちに本県に適用することは困難と考えられる。

そこで、筆者は島根県安来市農協に設置されたドライ・ストアを用いて、もみの貯蔵庫としての性能を検討するため、1975年1月10日より同年7月30日までの約7か月間、乾燥もみの貯蔵試験を行ったので、その結果を報告する。

本試験実施にあたり、終始御指導を賜った当地農業機械科高野総十良科長、また御協力を賜った農林省島根食糧事務所検査部、全国農業協同組合連合会建設部、島根県経済連米穀部、安来市農協農産課、佐竹製作所技術部、当地農業機械科、土壌肥料科の諸氏に謹んで感謝の意を表する。

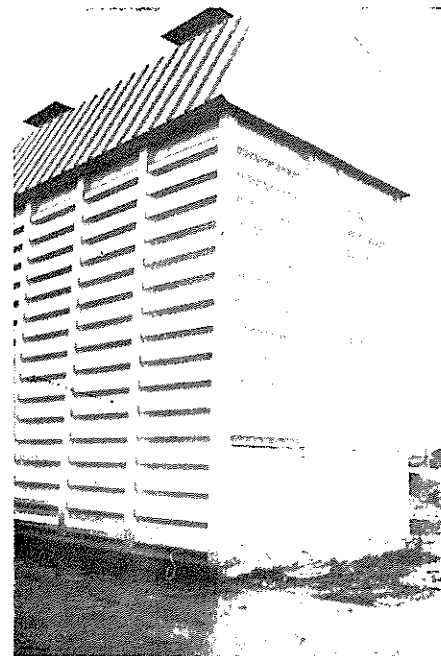
## II 試験方法

### 1 供試貯留ビン

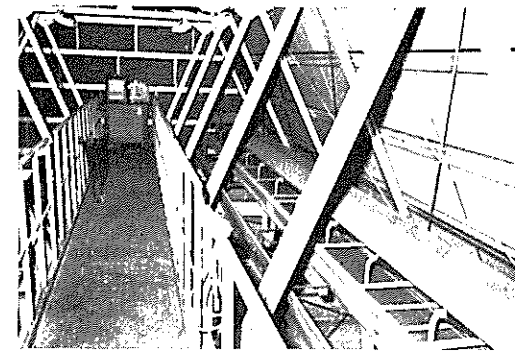
試験に用いたドライ・ストアの外観および屋根裏を第1図および第2図、貯留ビン内部を第3図に示す。このドライ・ストアは24ピンよりなり(第4図)、1貯留ビ

ンの容積が1.8m×1.8m×5.0m(もみ重量10トン相当)、側板の板厚が1.6mmの鉄板でできており、頂部には4個のルーフファン(900φ, 2.2KW)が取り付けられている。

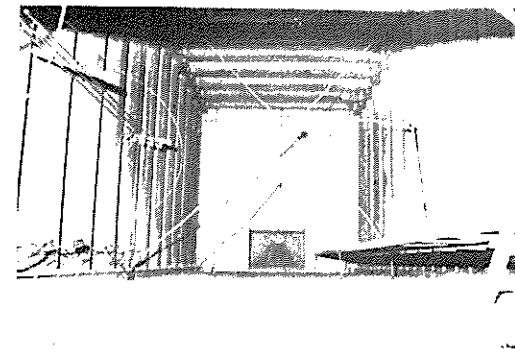
24個の貯留ビンのうち、試験には日照を受ける時間が多くもみを貯蔵した場合、穀温の上昇などもみの変質が生じやすいと考えられる南西の方角に面した1-12ピンを用いた。



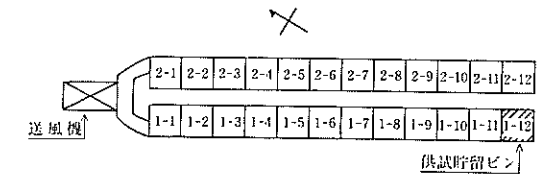
第1図 供試ドライ・ストアの外観



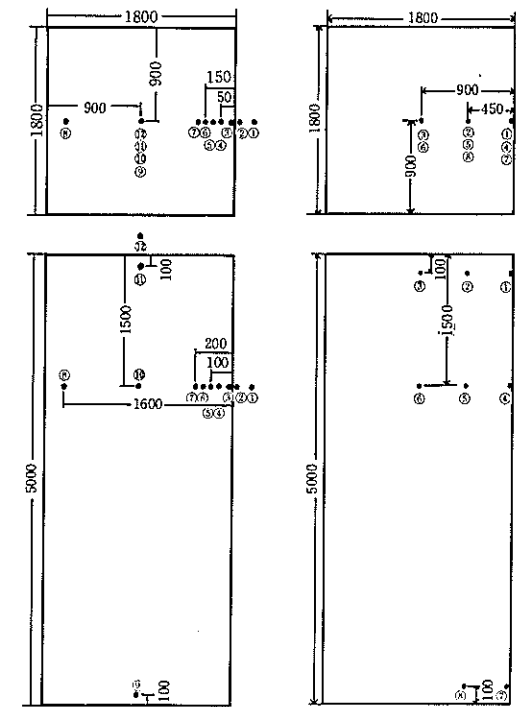
第2図 供試ドライ・ストアの屋根裏



第3図 貯留ビン内部(上方より)



第4図 供試ドライ・ストア



第5図 温度測定位置

第6図 試料採取位置

- |               |           |
|---------------|-----------|
| ① 外気温         | ① 10-壁    |
| ② 外壁          | ② 10-1/4  |
| ③ 内壁          | ③ 10-中央   |
| ④ 側壁から5cm     | ④ 150-壁   |
| ⑤ 側壁から10cm    | ⑤ 150-1/4 |
| ⑥ 側壁から15cm    | ⑥ 150-中央  |
| ⑦ 側壁から20cm    | ⑦ 490-壁   |
| ⑧ 側壁から160cm   | ⑧ 490-1/4 |
| ⑨ 底面から10cm    |           |
| ⑩ 中央          |           |
| ⑪ もみ層表面から10cm |           |
| ⑫ 屋根裏         |           |

### 2 供試もみ

試験には、島根県斐川町で生産され、同町農協のカントリーエレベータで乾燥調整された「日本晴」を用いた。充てん量は10トン、その時の平均もみ水分は14.7%、品位は水稲うるちもみ2等であった。

なお、対照として、ドライ・ストアに用いたもみと同一のものを、常温倉庫にはそのまま30kg、低温倉庫には玄米にして30kgを保管した。これらは、そ害などの被害を防止するために金網で囲い、ドライ・ストアで貯蔵した期間と同一期間保管した。保管中には、クローリックリン、ホストキシンなどによる倉庫のくん蒸は行わなかった。

### 3 試験項目と方法

#### 1) 温度の測定

温度の測定は、千野製作所製ET 812型自記温度計(12点測定)を用いて、第5図に示すような場所で行った。また、それ以外に、屋根裏の温湿度を自記温湿度計中型巻巻を用いて測定した。なお、温湿度標準用

\* 農業機械科

第1表 気 象 概 況

項目	月	1			2			3			4		
		上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下
平均気温 (°C)	本年	4.6	2.0	3.5	5.7	2.4	2.2	5.6	6.1	6.9	10.0	12.1	14.5
	平年	4.5	4.4	3.9	3.5	5.8	4.6	4.6	5.4	8.3	10.2	12.3	13.9
最高気温 (°C)	本年	7.9	5.4	7.9	9.3	6.1	6.2	10.3	12.1	12.2	16.2	16.1	18.9
	平年	8.6	8.6	8.0	7.0	10.6	8.3	8.7	10.3	13.9	15.5	18.1	19.9
最低気温 (°C)	本年	1.3	-1.4	-1.0	2.1	-1.4	-1.8	1.0	0.1	1.6	3.8	8.0	10.0
	平年	0.5	0.2	-0.1	0.0	1.0	0.9	0.9	0.4	2.6	4.9	6.5	8.1
日照時間 (時)	本年	21.5	34.2	44.4	33.8	43.1	34.0	42.5	68.0	72.2	55.7	56.5	59.3
	平年	29.9	36.2	38.4	35.0	51.3	28.5	46.5	57.6	65.9	62.6	69.6	75.2
降水量 (mm)	本年	57	77	49	57	101	57	46	14	42	42	47	40
	平年	41	44	50	60	26	61	36	37	29	37	61	22
外気平均温度 (°C)		-	2.4	3.9	5.7	2.8	2.5	5.8	6.7	6.8	10.4	12.9	14.8
屋根裏平均温度 (°C)		-	3.2	4.5	6.4	4.2	3.8	6.2	9.3	10.8	13.2	16.8	19.7
屋根裏最小湿度 (%)		-	58.1	56.2	59.3	59.2	58.8	57.5	41.7	46.2	44.6	48.5	52.2

項目	月	5			6			7			8		
		上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下
平均気温 (°C)	本年	14.9	15.9	17.8	19.6	21.0	21.7	23.9	26.5	27.4	26.0	26.8	25.4
	平年	14.9	16.9	18.3	19.3	20.3	21.8	25.1	25.0	26.6	27.1	26.1	25.3
最高気温 (°C)	本年	19.4	19.5	24.8	24.3	25.5	25.2	29.0	30.7	33.2	31.6	31.9	30.7
	平年	20.1	22.6	24.1	24.4	24.4	26.3	29.3	28.9	31.3	32.5	31.1	29.7
最低気温 (°C)	本年	10.4	12.2	10.8	14.8	16.6	18.3	18.9	22.3	21.5	20.4	21.7	20.2
	平年	9.8	11.2	12.5	14.3	16.2	17.3	20.8	21.1	21.9	21.7	21.6	20.9
日照時間 (時)	本年	42.1	59.8	97.5	73.7	81.0	54.3	83.0	78.0	107.0	86.9	81.2	93.5
	平年	62.7	75.3	91.2	77.1	63.2	70.0	68.5	65.4	88.3	92.3	77.7	74.0
降水量 (mm)	本年	32	24	31	35	22	41	31	103	26	161	21	87
	平年	52	17	26	46	83	68	111	129	55	22	27	72
外気平均温度 (°C)		15.4	16.3	19.4	20.9	22.8	22.4	25.1	27.5	28.1	-	-	-
屋根裏平均温度 (°C)		18.5	20.6	23.5	25.1	27.3	25.3	27.1	29.9	29.6	-	-	-
屋根裏最小湿度 (%)		57.1	43.8	39.9	55.0	51.4	71.7	60.8	57.2	51.7	-	-	-

注) 平均気温, 最高気温, 最低気温, 日照時間および降水量は島根県農業気象月報 (安来) による。安来観測所は試験地より約5.3 kmはなれている。なお, 平年値は1970~'74年までの過去5か年の平均値である。

としてアスマン通風乾湿計により温湿度の補正を行った。

2) もみ水分, 品質に関する調査

(1) 試料の採取

試料は, 南西側壁部分および南西側壁から45 cm離れた部分では, もみ層表面から10 cm, 150 cmおよび490 cm, 中央部分ではもみ層表面から10 cmと150 cmの計8か所で採取した(第6図)。以下, もみの採取位置は10—壁, 150—壁, 490—壁, 10—¼, 150—¼, 490—¼, 10—央, 150—央と略す。

(2) 調査方法

もみ水分; もみ100 gを105°Cの乾燥器で24時間乾燥後, 秤量して求めた。

脂肪酸度; AACC法に基づいて求めた。脂肪酸度の表示は, 乾物100 g中の遊離脂肪酸を中和するに要する水酸化カリウムのmg数で表わす。

発芽率; もみ200粒を用い, 20°Cの恒温器内で7日間に発芽した粒数より求めた。

胴割れ率; 試験用視摺器で脱ふした玄米500粒について, 農産物検査規格上, 被害粒となる胴割れを強度な胴割れ粒とし, その他を軽微な胴割れ粒として求めた。なお, 調査は2回反復とした。

3) 食味評価

農林省食糧研究所の官能検査法<sup>5)</sup>に準じて試験終了

後実施した。試料は, 側壁部分および中央部分でもみ層表面より約50 cmの深さより採取した。

II 試験結果

1 穀温の推移

1) 貯蔵期間中の気象概況

貯蔵期間中の気象概況を過去5か年平均と対比して第1表に示す。

貯蔵期間を通じて, 平均気温は, 1月~3月は時期により寒暖の差が多少みられたが, 4月以降は概ね平年並みに経過した。日照時間は, 4月上旬~5月中旬は平年よりやや少なく, 7月は逆にやや多く, それ以外の時期は概ね平年並みであった。降水量は, 2月中旬に平年よりかなり多く, 6月中旬~7月上旬はやや少なく, それ以外の時期は概ね平年並みであった。全体としては, 平年とほとんどかわりなく, 異常気象の年ではなかったと考えられる。

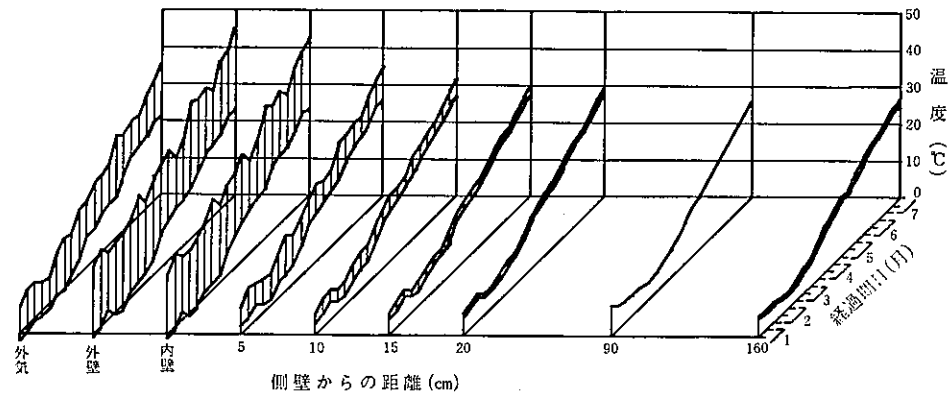
なお, 参考のため貯蔵期間中の最高温度と最低温度およびその月日を第2表に示す。

2) 貯留ビン内水平方向の温度変化

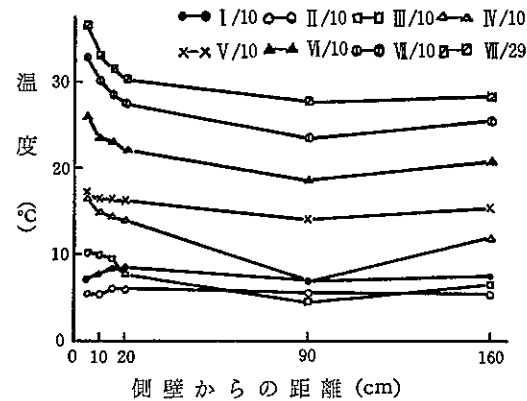
垂直方向からの外部影響が少ないと考えられるもみ層表面から深さ150 cm (底面から350 cm) の平面上における穀温の変化は, 第7, 8および9図のとおりである。第7図に南西側壁からの水平方向の旬別最高お

第2表 貯蔵期間中の最高および最低温度

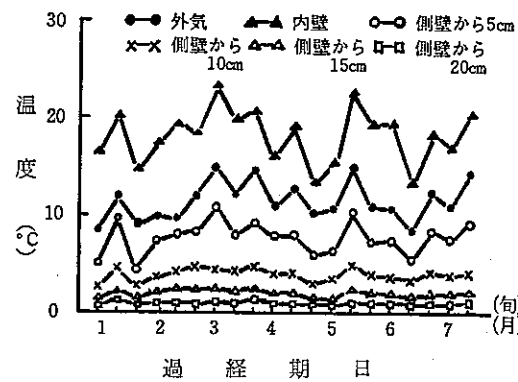
測定部位	最高温度		最低温度		
	温度	月日	温度	月日	
外 気 温	37.0°C	7月29日	-7.6°C	2月24日	
外 壁 温	47.5	7月20日	-5.6	2月24日	
内 壁 温	46.0	7月19日	-5.1	2月24日	
穀	側壁から5 cm	37.3	7月20日	-12.0	2月24日
	側壁から10 cm	33.4	7月20日	0.9	1月19日
	側壁から15 cm	31.6	7月24日	2.0	2月23日
	側壁から20 cm	30.5	7月24日	2.7	2月23日
	中 央	27.7	7月29日	4.4	3月7~9日
	側壁から160 cm	28.3	7月24日	2.1	2月23日
温	もみ層表面から10 cm	31.8	7月18日	3.0	2月23日
	もみ層表面から490 cm	31.8	7月12日	3.0	2月23日
屋 根 裏	41.5	7月18日	-4.5	1月24日	



第7図 水平方向の旬別最高および最低温度変化



第8図 水平方向の1か月ごとの最高穀温の変化



第9図 旬別日較差の変化

および最低温度の変化，第8図に1か月ごとの最高穀温の変化，第9図に旬別平均日較差の変化を示す。

これによると，穀温は，外気温の推移にしたがって変化しているが，そのうち日変化は，中央部分までは，南西側壁からの距離が増すにしたがって減少した。しかし，中央部分では，その変化が全くみられず季節的な外気温の変化にしたがっているにすぎなかった。南西側壁から160cm部分(反対側の側壁から20cm部分)は，南西側壁から20cm部分とほぼ同様な穀温の変化を示したが，これは，供試貯留ビンが1ピンであり，隣接貯留ビンにはもみが貯蔵されていないため，わずかではあるが外気温の日変化に影響されたためであり，隣接貯留ビンにももみが貯蔵されている場合は，異なる穀温の変化を示すものと考えられる。

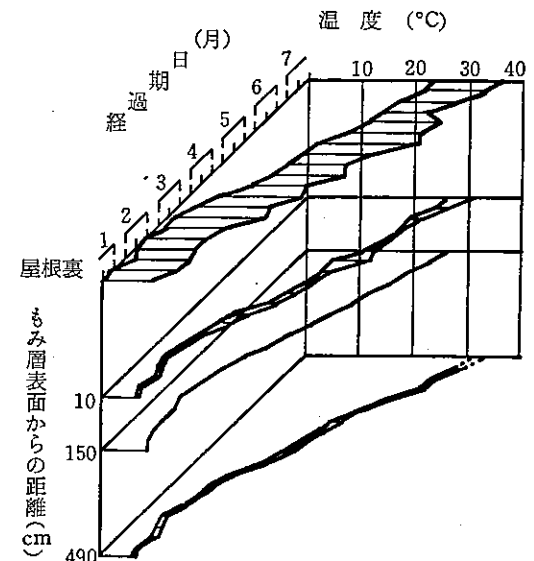
次に，水平方向における1か月ごとの最高穀温変化についてみると，中央部分における最高穀温は，貯蔵開始の1月から漸次低下し，3月で最低を示した。その後4月には，穀温が上昇してほぼ1月と同様となったが，5月以降は，貯蔵日数の経過にともなって穀温が急激に高くなった。一方，側壁部分における最高穀温の推移をみると，最高穀温は2月に最低を示し，それ以降は日数の経過にともなって急激に上昇した。これを中央部分と対比してみると，1～2月はほぼ同じかやや低めであったが，3月以降はいずれも高くなった。特に4月における温度差がもっとも大きかった。

次に，穀温の日較差についてみると，前述のように側壁部分が大きく，5cm部分では5～11°C，10cm部分では3～5°C，15cm部分では1.5～2.5°C，20cm

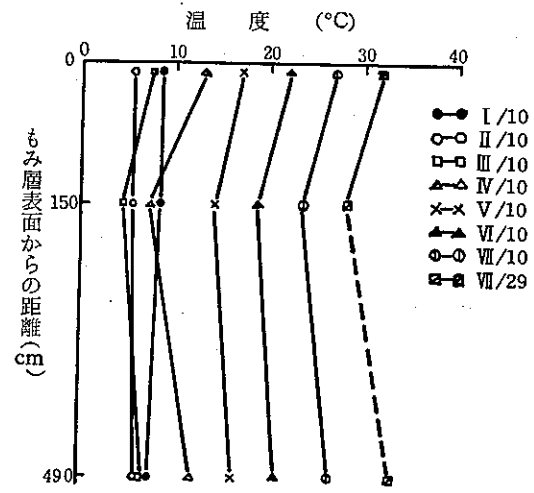
部分では1°C内外であった。すなわち，外気に近い5cm部分での日較差がもっとも大きく，中央部分に近づくことにしたがって漸次小さくなり，中央部分では全くみとめられなかった。

以上のことから，ドライ・ストアを用いてもみを長期間貯蔵する場合，外気温の日変化の影響を受けやすい側壁から10cm部分までのもみ層は，品質劣化を生じやすいと考えられる。

3) 貯留ビン内垂直方向(中央部分)の温度変化



第10図 垂直方向の旬別最高および最低温度変化



第11図 垂直方向の1か月ごとの最高穀温の変化

貯留ビンの垂直中心線上のもみ層表面から10cm，150cmおよび490cm(底面より10cm)部分の穀温の変化を第10，11図に示す。第10図に旬別最高および最低温度の変化，第11図に1か月ごとの最高穀温の変化を示す。

これによれば，垂直方向の穀温変化は，もみ層表面より10cm部分および490cm部分の穀温が中心部に近い150cm部分よりも変化がやや大きかった。これは，もみ層表面から10cm部分については，もみ層表面が屋根裏の気温の影響を受けているためであり，もみ層表面から490cm部分においては，貯留ビン下部のエアダクトのダンパーが完全に密封できなかったためと考えられる。

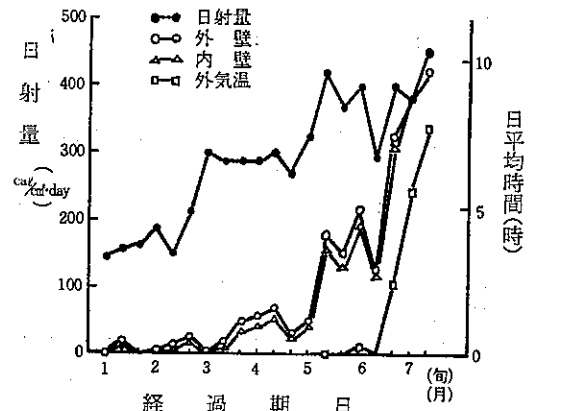
次に，垂直方向における1か月ごとの最高穀温変化についてみると，前述の水平方向の場合と同様の傾向を示したが，垂直方向における中央部分と，もみ層表面および底面との温度差は，水平方向より小さかった。

したがって，品質劣化が生じやすいもみ層は，垂直方向が水平方向よりも少ないと思われる。

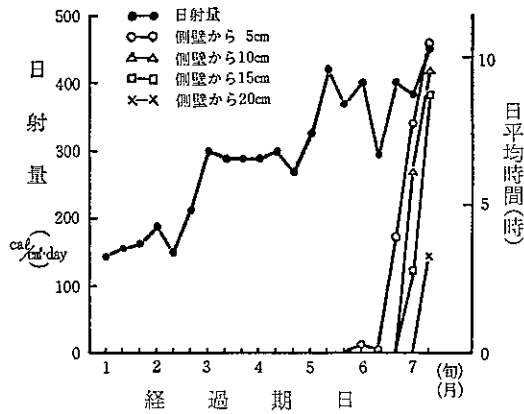
4) 日射と穀温

日射量と30°Cを越える温度の日平均時間の変化を第12，13図に示す。

棟方ら<sup>4)</sup>は，日照時間と日射量との間に強い相関があるとし，中国地方の各地域における日照時間より日射量を求めている。本試験においても，日射によりドライ・ストアの側壁が暖められ，穀温に影響すると考えられるので，上記同様の方法で日射量を算出した。



第12図 旬別日射量および30°Cを越えた外気，側壁の温度の旬別日平均時間の変化



第13図 旬別日射量および30°Cを越えた殺温の旬別日平均時の間変化

すなわち、試験地における日射量は、松江気象台で観測された日照時間と日射量から両者の回帰式を求め(第3表)、その回帰式を用いて安来観測所で観測された日射時間より算出した。

第3表 日照時間と日射量の関係

月	相関係数	回 帰 式
1	0.8459	$y = 23.47x + 61.34$
2	0.9179	$y = 27.98x + 70.03$
3	0.9581	$y = 39.26x + 32.12$
4	0.9429	$y = 39.31x + 66.31$
5	0.8015	$y = 32.08x + 13.51$
6	0.9720	$y = 40.26x + 72.01$
7	0.8864	$y = 38.92x + 77.41$

注) 1. x:日照時間 y:日射量

2. 島根県農業気象月報(松江の観測値)より作成

更に、石倉ら<sup>2)</sup>によれば、貯蔵中におけるもみの品質に温度が関与し、温度が高ければ高いほど変質が生じやすいと述べている。そこで、本試験においては一応30°Cを危険な温度として設定し、温度が30°Cを越えた時間を自記記録紙より読みとり、日平均時間を算出した。

これによれば、外気温では、30°Cを越える日が5月下旬からであるが、南西面の外壁および内壁では、貯蔵開始直後から30°Cを越える日があり、特に5月下旬以降その時間が多くなった。一方、殺温は、南西側壁から5cm部分ではこれより遅れて6月中旬、20

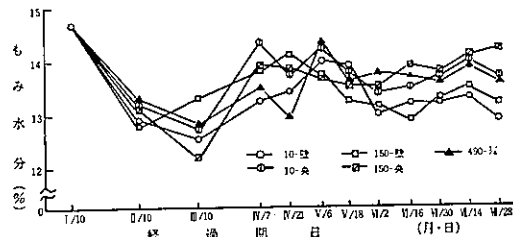
cmおよび15cm部分では7月中旬、15cm部分では貯蔵終了前の7月下旬であった。

日射量と30°Cを越える日平均時間との関係を見ると、30°Cを越える日平均時間は、南西面の外壁および内壁とも6月下旬までは日射量とほぼ同様の変化を示したが、7月上旬以降は両者の関係がかなり乱れた。しかし、外気温および殺温は、これらの関係が全くみられなかった。このように、日射量と外壁、内壁の温度とが密接な関係にあるのは、側壁の鉄板が1.6mmの厚さであるため、直射日光の影響を受けて温度が上昇し、暖められたことによると考えられる。また7月上旬以降については、側壁の温度が、夜間殺温の影響を受けて十分に低下せず、少量の日射でも30°Cを越える温度となるため、日射量の増減にかかわらず30°Cを越える時間が急激に増加したと思われる。

次に、側壁の温度が、貯蔵中のもみにどのように影響するかをみると、日射により暖められた熱が伝達されやすい隣接のもみ層の殺温は上昇したと思われるが、側壁から5cm以上離れた部分ではその影響がほとんどなく、むしろ外気温の影響が強いものと考えられる。

### 2 もみ水分の推移

もみ水分の推移を第14図に示す。もみ水分は、貯蔵

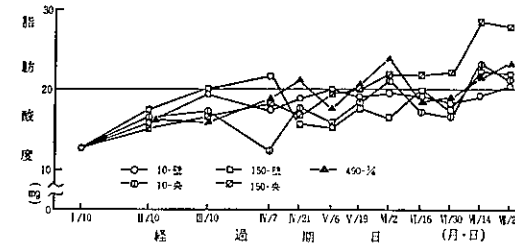


第14図 もみ水分の変化

開始時に14.7%と高かったが、1~2か月後には最低12.2%(150一中央)まで低下し、それ以降は貯蔵終了までほぼ13~14%の水分であり、あまり大きな変動はみられなかった。また、試料採取位置別の水分変化は、5月ごろまでは一定の傾向がみとめられなかったが、6月以降では側壁部分のもみ水分が、他の部分よりわずかに低い傾向を示した。なお、本試験においては、結露が全く生じなかった。

### 3 脂肪酸度の推移

脂肪酸度の推移を第15図に示す。脂肪酸度は、貯蔵開始時に12.6mgであったが、貯蔵1か月後には15~



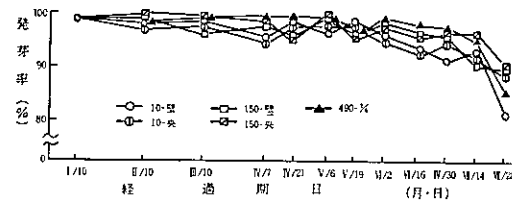
第15図 脂肪酸度の変化

注) 1/10の脂肪酸度は農林省食品総合研究所の測定による。

16mgとなった。その後6月下旬までは日数の経過とともに各部位とも漸増傾向を示していたが、7月中旬に至って急激に増加し、最終調査時には各部位の平均で23.6mgとなった。試料採取位置別の脂肪酸度の推移は、非常にばらつきが大きく一定の傾向がみとめられなかった。

### 4 発芽率の推移

発芽率の推移を第16図に示す。貯蔵開始時に99%であった発芽率は、その後6月上旬までは95%から100%の間で推移し、6月中旬ごろからやや低下し、貯蔵終了時には各部位の平均で85.6%となった。試料採取位置別の発芽率の推移をみると、6月上旬まで各部位ともほぼ同じ程度の発芽率を示したが、6月中旬になると、発芽率にやや差が生じてきた。しかし、試料採取位置別間には、一定の傾向がみとめられなかった。



第16図 発芽率の変化

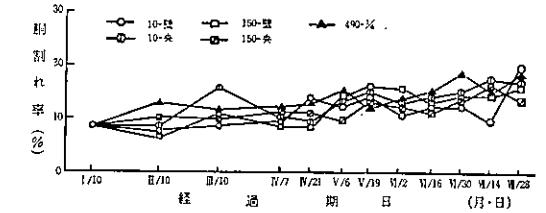
第4表 食 味 評 価

種 類	検 定 員 構 成	項 目	総合評価	外 観	香 り	う ま 味	粘 り	硬 さ
ドライ・ストア貯蔵もみ(側壁部分)	全 体	平均値 標準偏差	-0.50 1.06	-0.46 0.83	-0.69 0.97	-0.62 1.16	+0.31 0.85	-0.69 0.85

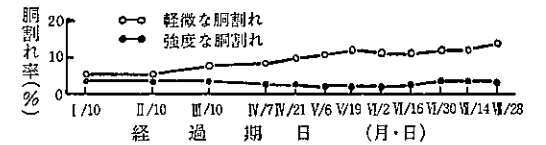
注) 標準は低温玄米貯蔵である。

### 5 胴割れ率の推移

胴割れ率の推移を第17, 18図に示す。第17図に試料採取位置別の胴割れ率の変化、第18図に被害程度別平均胴割れ率の変化を示す。



第17図 胴割れ率の変化



第18図 平均胴割れ率の変化

第17図によれば、胴割れ率は、貯蔵開始時に約9%であったのが、貯蔵日数の経過とともに漸増し、貯蔵終了時には平均で約17%となった。しかし、試料採取位置別の胴割れ率の推移は一定の傾向がみとめられなかった。

第18図によれば、強度の胴割れ率は、貯蔵期間を通じて約3%であり、ほとんど変動しなかつたが、軽微な胴割れ率は、貯蔵日数の経過とともに漸増し、貯蔵終了時には約14%となった。

### 6 食味評価

食味試験の結果の一例を第4表に示す。

これによれば、ドライ・ストアで貯蔵したもみの食味は、低温玄米貯蔵に比べてわずかに劣った。しかし、標準偏差がいずれも平均値より大きく、非常にばらつきがあるので、低温玄米貯蔵と有意な差があると

は考えられない。なお、農林省食品総合研究所<sup>1)</sup>によれば、本試験と同じ材料を用いての貯蔵終了時の食味評価は、普通程度であったと報告している。

以上の結果より、ドライ・ストアで貯蔵したもみの食味は、対照よりわずかに劣るようであるが、その差は大きくなく、ほとんど同じ程度の食味であると考えられる。

#### 7 対照の品質について

常温もみ貯蔵では、試験終了時に、もみ水分が15.7%、脂肪酸度が21.1mg、発芽率が90.5%であり、低温玄米貯蔵では、玄米水分が16.1%、脂肪酸度が19.6mg、発芽率（この場合、TTC試薬によるTZ値である）が97.0%であった。

これらをドライ・ストアで貯蔵したもみと対比してみると、水分はいずれも高く、脂肪酸度は低く、発芽率は高い値を示した。したがって、水分の点からはドライ・ストアで貯蔵したもみより変質しやすいと思われるが、貯蔵温度が低いので脂肪酸度と発芽率はともに良好で、ドライ・ストアで貯蔵したもみより品質劣化は小さいと考えられる。

### IV 考 察

もみを貯蔵する場合、品質劣化を如何に防ぐかが貯蔵庫としての性能を決定する重要な要素となっている。一方、もみの品質劣化には、温度、水分、湿度など外的諸条件が関与するといわれているが、品質の良否を判定するには、脂肪酸度、水抽出酸度、発芽率、胴割れ率などがあり、最終的には食味評価によって行われている。

そこで、まず、穀温についてみると、ドライ・ストアで多量のもみの貯蔵を行った戸次<sup>1)</sup>によると、貯留ビンの中央部分の穀温は、6月中旬までは約11°C、8月6日で23~24°Cになり、また内壁より10cm程度までは温度の高低差が見られたと述べている。また、松田<sup>3)</sup>は、同様の調査を行い、貯蔵したもみが全体に低温に保たれたと報告しているが、この試験では貯留ビンが50mmの断熱材で被われているので、試験条件が異なる筆者の場合と比較することは困難である。本試験においては、穀温は、側壁および中央部分ともに外気温の推移にしたがって変化した。側壁部分は外

気温の日変化の影響を強く受けたが、このうち側壁から10cmまでのもみ層は、この影響が特に大きかった。

さらに、側壁に隣接したもみは直射日射による影響もあるようであった。一方、中央部分は外気温の影響をあまり受けず、季節的な推移にしたがって変化した。5月中旬では約15°C、貯蔵終了時の7月下旬では約27°Cであった。また、もみ層上部および底部は中央部分よりも外気温の影響を受けたが、側壁部分ほどではなかった。これらを北日本で行なわれた試験結果と対比してみると、側壁部分の温度変化は、両者その傾向が一致したが、穀温全体では北日本よりいずれも高く推移した。このことは、ドライ・ストアでもみを貯蔵する場合、貯留ビンの大きさが異なることもあるが、島根県など西日本が北日本に比較して貯蔵条件がよくないことを示唆していると思われる。次に、貯蔵中のもみ水分は、ほぼ13~14%で推移し、あまり大きな変化は見られず、戸次<sup>1)</sup>の結果と一致した。柳瀬<sup>7)</sup>によると、もみ水分が15%程度以下であればもみの品質劣化はかなり抑制されると報告しているが、筆者の場合、もみ水分はいずれも15%以下であり、この面からの品質劣化はかなり抑制されたと考えられる。

次に、貯蔵中の品質についてみると、戸次<sup>1)</sup>は、脂肪酸度が貯蔵期間を通じて11~12mgのほぼ一定の値で推移したと報告しているが、本試験の場合、これが7月上旬までは貯蔵日数の経過に伴い漸増し、7月中旬以降は急激に増加して、最終調査の7月下旬には23.6mgとなって両者かなりの違いが見られた。一方、貯蔵したもみの品質維持の安全限界は20mgであるといわれており<sup>6)</sup>、その安全限界を越えたのは6月上旬であり、6月上旬以降は、もみの品質劣化が生じやすく、特に7月中旬以降はその可能性が大きいと考えられる。次に、もみの発芽への影響をみると、戸次<sup>1)</sup>はもみの発芽率が貯蔵期間中いずれも95%以上と高い数値を示したのに対し、本試験の場合、6月上旬までは戸次<sup>1)</sup>と同様に95~100%を保っていたが、6月中旬以降は若干その数値が低下し、最終調査時の7月下旬には85.6%となった。しかし、竹生<sup>6)</sup>によれば、TZ値で80%以上が品質維持の安全限界であるとしているので、この点からすれば筆者の場合すべて安全限界以上であったと思われる。次に、強度の胴割

れ率は貯蔵期間中ほぼ一定であったが、軽微な胴割れ率は日数の経過とともに漸増した。その傾向は、側壁部分、中央部分とも同じような傾向を示し、部位間には差が認められなかった。なお、軽微な胴割れ率が何故に増加したかについては全く不明であり、今後の研究を待たねばならない。

次に、食味評価については、低温玄米貯蔵よりわずかに劣るようであったが、有意な差があるとは考えられない。

以上の結果、ドライ・ストア利用によるもみの長期貯蔵の可能性を種々の要因から判断すると、5月下旬までは各要因とも品質劣化への影響はほとんど見られず、貯蔵庫として十分利用し得るものと思われる。しかし、6月に入ると、脂肪酸度が安全限界といわれている20mgを若干越え、品質劣化を生ずる可能性があるので注意が必要であり、更に、7月中旬以降は外気温、穀温がかなり高くなり、脂肪酸度が急激に上昇するので、この時期まで貯蔵庫として利用する場合は、これらの動向を常に監視し、急激な変化を認めたら直ちに貯蔵を中止する必要があると考えられる。

### V 摘 要

ドライ・ストアによるもみの長期貯蔵の可能性について検討するために、1975年1月10日より同年7月30日までの約7か月間、最も貯蔵条件の悪いと考えられる貯留ビンに10トンのもみを貯蔵した。調査は、貯留ビン内のもみの温度、水分、品質および食味について実施し、以下述べるような結果を得た。

1 もみの温度は、季節の推移とともに変化した。このうち側壁から10cmまでのもみ層の温度は、外気温の日変化に強く影響された。

2 もみ水分は、貯蔵開始時14.7%であったが、貯蔵開始後2か月以降はほぼ13~14%で推移し、大きな変動はなかった。

3 脂肪酸度は、貯蔵日数の経過に伴い漸増し、品質維持の安全限界といわれる20mgを越えたのは6月上旬以降であった。

4 発芽率は、6月下旬から若干低下したが、大きな低下はなかった。

5 胴割れ率は、強度のものはほぼ一定であったが、軽微なものは貯蔵日数の経過に伴い漸増した。

6 食味評価は、対照に比べわずかに劣るようであった。

7 以上の結果から、ドライ・ストアは、もみの貯蔵庫として、5月下旬まで十分に利用し得るものと考えられる。

### 引用文献

- 1) 戸次 英二・武田 太一・高橋 照夫・小峰 卓一(1974)：一重剛板貯留ビンにおける乾燥もみの貯蔵性について。農機誌 36：426~432。
- 2) 石倉教光・升尾洋一郎(1969)：生籾の一時貯留に関する研究(第1報) 籾水分ならびに貯留温度が籾の変質に及ぼす影響。日作記 38：137~142。
- 3) 松田 従三・伊藤 和彦・池内 義則・吉田 富穂(1975)：カントリーエレベータに附設されたドライストアに関する研究(第2報) 貯留ビンによるもみのバラ貯蔵。農機誌 37：217~221。
- 4) 棟方研・川崎勇・坂谷桂(196)：気象および稲体要因からみた水稻生産力の定量的研究。中国農試報 A14；84~88。
- 5) 農林省食糧研究所(1961)：米の食味試験。食糧 4；29~38。
- 6) 竹生新治郎・柳瀬肇・遠藤勲・菊地三千雄・谷達雄(1966)：一時貯留における生もみの乾燥程度と貯蔵性。日作記 34：472~477。
- 7) 柳瀬肇・遠藤勲・菊地三千雄・竹生新治郎・吉川誠次・早川康子・谷達雄(1973)：ばらもみの貯蔵条件設定に関する研究(第1報) コンバイン収穫もみの貯蔵条件と品質保持。食研報 28；1~9。

注) 食品総合研究所(1975)：ドライストアによるばら籾の長期貯蔵試験に関する報告書Ⅲ米の品質に関する測定。全農建設部；1~15。

### Summary

In dry-store, 10 tons of rough rice was stored in steel bin, the condition of which was the worst among 24 bins, for about 7 months from January 10 to July 30, 1975.

Investigations were made into variation of temperature, moisture content and qualities of rough rice in this period, and were made into palatability evaluations of cooked rice. The results obtained are summarized as follows;

- 1) The grain temperature varied with seasonal changes of climate. Further, the grain temperature, to the distance 10 cm from the inside wall of storage bin was influenced by daily change of temperature.
- 2) At beginning of storage, wet basis moisture content of rough rice was 14.7%, and on and after one month, it remained with 13 ~ 14% until the expiration of storage.
- 3) The fat acidity values increased as passage of storage, and it exceeded 20 mg KOH/100g dry matter, safety limits of storage, from June.
- 4) The rate of germination decreased slightly from the last ten days of June, but did not decreased steeply.
- 5) During the storage of rough rice, heavy cracked rice was constant until the expiration of storage, but light cracked rice increased slightly through period of storage.
- 6) The palatability evaluations of cooked rice was slightly inferior to comparison.
- 7) From these results, rough rice may be stored in dry-store until May.