

## 原料てん菜貯蔵管理の一方式について

誌名	てん菜研究会報 = Proceedings of the Sugar Beet Research Association
ISSN	09121048
巻/号	23
掲載ページ	p. 131-136
発行年月	1981年11月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター  
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council  
Secretariat



## 原料てん菜貯蔵管理の一方式について

菊池要司・相原 武・田中善博

(ホクレン農業協同組合連合会 中斜里製糖工場, 斜里町)

### 1. 緒 言

近年, 中斜里製糖工場において, 原料てん菜作付面積の増加, 並びに生産量の増大に伴い製糖期間が長期にわたるとともに, 原料貯蔵の長期化が余儀なくされている現状にある。

従来, 当工場では, 貯蔵原料の品質保持方法として, コンテナ, 及びネトロンパイプにより簡易的に天場空間処理を実施してきたが, 原料てん菜を野外に長期貯蔵することは, 技術的に非常に困難なものがあり貯蔵原料の品質の劣化は, 製糖歩留りに多大な影響を与えている。

そこで, 当工場としては, 貯蔵条件を施設貯蔵に近づけるべく, 天場, 及び両側面大型ドームによる空間処理を実施した結果, このたびその成果が得られたのでここに報告する。

### 2. 貯蔵内容及び方法

#### (1) 試験目的

大型空間貯蔵方式による, 長期品質保持方法, 並びに貯蔵中の減耗究明の基礎資料とする。

#### (2) 試験場所

中斜里製糖工場 構内貯蔵場

#### (3) 試験設置時期

10月23日

#### (4) 処理内容

ア. 一般慣行区

イ. 試験区

天場ドームの屋根, 側面足場丸太による空間処理, 及び原料推積は, 天場中央箇所を山型にして, 温度対流が天場中央箇所に集中させる事による, 短期間中のパイル内温度安定を図る意味で実施した。

#### (5) パイル規格及び貯蔵数量

図-1 及び表-1 に示す。

#### (6) 使用資材状況

表-2 に示す。

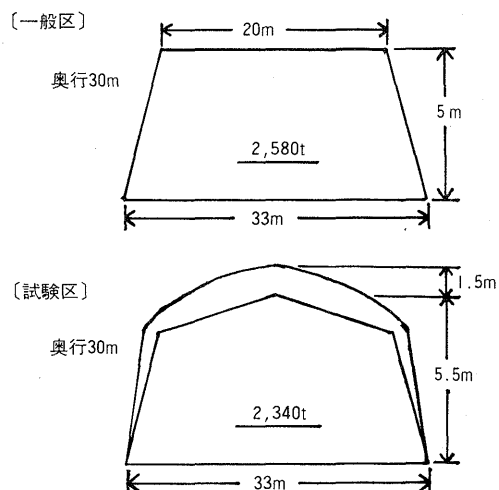


図1 断面对比

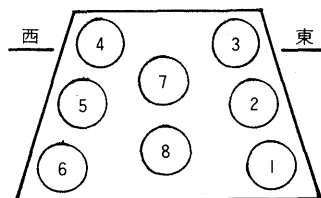


図2 サンプル埋設図

表-1 処理規格 (m) 及び貯蔵数量 (t)

処 理	底 辺	天 場	高 さ	長 さ	空 間	貯蔵数量
一般区	m 33	m 20	m 5	m 30	m —	t 2580
試験区	33	22	中央部 5.5 肩 部 4.0	30	1.5	2340

#### (7) 被覆状況

表-3 に示す。

#### (8) サンプル作成方法及び埋設状況

同一圃場から重量, タップ率共中庸な原料を選

表-2 使用資材状況

処 理	天 場	側 面	設置時期
一般区	-	-	-
試験区	2インチパイプ (アングル補強)	足場丸太	11/3

表-3 被覆状況

処 理	天 場	側 面	一重時期	二重時期
一般区	コルクロス	コルクロス	11/5	11/20
試験区	"	"	"	"

び、洗浄の上10本を1点としてネットに入れて、図-2のとおり一般慣行区、試験区共両側面2点ずつ、天場2点、中央2点の計8点を埋設した。

(9) パイル内温度の検温状況

パイル断面の定点温度調査を、一般慣行区、試験区共熱電対温度計を23ヶ所埋設して、毎日午前9時に検温を実施した。

(10) 空間ドームの作成方法及び作成日数

写真-1, 2, 3に示す。

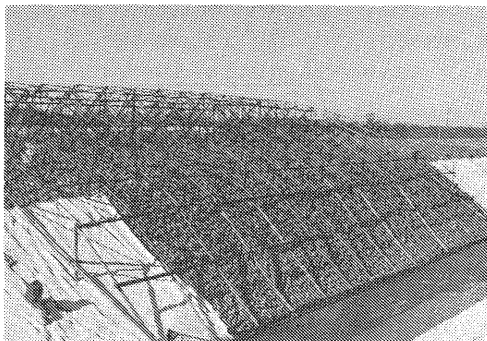


写真-1 空間ドーム作成状況

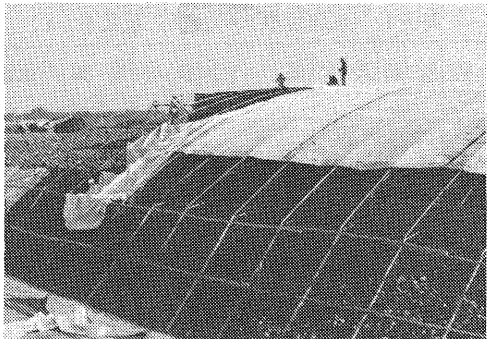


写真-2 空間ドーム被覆作業状況

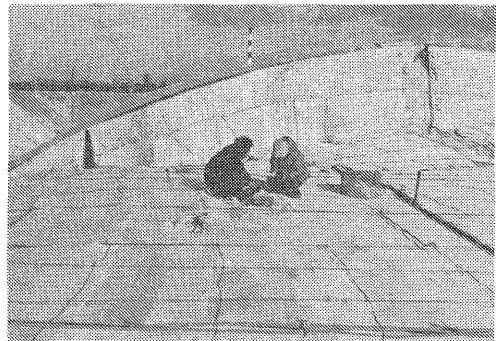


写真-3 後方空間ドーム完成状況

ドームの骨組は、2インチパイプを使用し、アングルにて補強を行い(片側重要190kg)、組立作業はクレーン車で積み上げ、側面空間と同時に大人4人の1日で完成した。

3. 結果及び考察

(1) 気象状況

図-3に示す。

貯蔵期間中におけるこの地帯の平均温度を図-3に示したが、平年対比でみると、10月上旬から11月上旬にかけては、やや低めに経過したが、11月中旬から1月中旬にかけては高目に経過し貯蔵条件としては好ましくなかった。

貯蔵後半の1月下旬から3月下旬にかけては気温の変動がみられ、2月下旬は冷え込みが厳しかった。

(2) 温度推移

図-4に示す。

パイル内温度を平均温度で対比すると、試験区が全般に1~2℃低く経過し、一重被覆実施時期(11月5日)には1℃、二重被覆実施時期(11月20日)には2℃低目となり早期に温度安定が見られた。

外気温が上昇する2月中旬から徐々に差が広がり、3月上旬には5℃の差が見られ、比較的外気温の影響が少なく低目に安定した状態で推移した。

(3) パイル内温度の分布状況

貯蔵前半の11月下旬の対比では、慣行区は天場への温度対流が中心部と東西の両側面寄りの天場箇所に分散し流れているのに対し、試験区は天場中央箇所に集中していた。

貯蔵後半の2月下旬対比では、慣行区は中央部から天場にかけてと、両側面の肩、及び西側面の温度が高く品質の劣化が多い状況にあるが、試験区はパイル内中心部にやや高目の箇所が見られる他は、マ

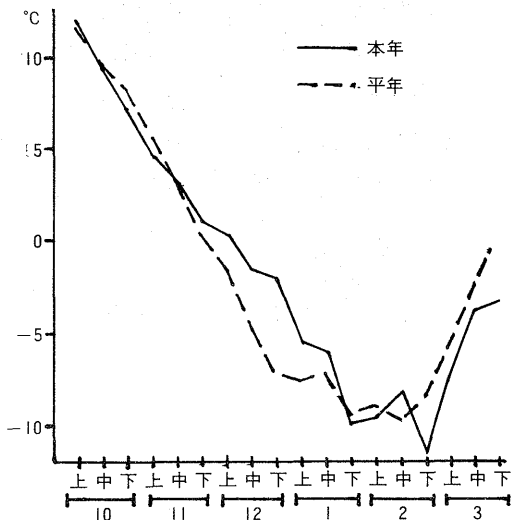


図3 平均気温 (以久科観測所)

図-3

イナス温度で低目に安定しており、側面肩は被覆シートの子き間から融雪水が入り凍結した箇所もあった。

(4) 払出し時のパイル断面状況は図-5 に示したが、一般慣行区は試験区に対して、貯蔵原料品質状況が異なり、腐敗(指数4~5)が多く見られ払出しを17日早める結果となった。

萌芽の状況は、両区共根頸部より4~5cm平均に伸びており、試験区の発生が若干多くなり一部にカビの発生も見られた。

凍結の状況は、試験区の両側面に凍結が見られ、凍結指数も3~4と高い状態であった。

(5) サンプル観察結果対比状況

表-4・写真4・5に示す。

表-4 サンプル観察結果対比表

処 理	萌 芽		凍 結		腐 敗	
	指数	本数	指数	本数	指数	本数
一般区	2.0	3.8%	4.0	51.3%	4.8	15.0%
試験区	1.5	13.8	4.0	56.3	0.0	0.0

ア. 萌 芽

サンプルの観察状況において、萌芽は本数割合で試験区が10%多く、特に天場箇所が多く

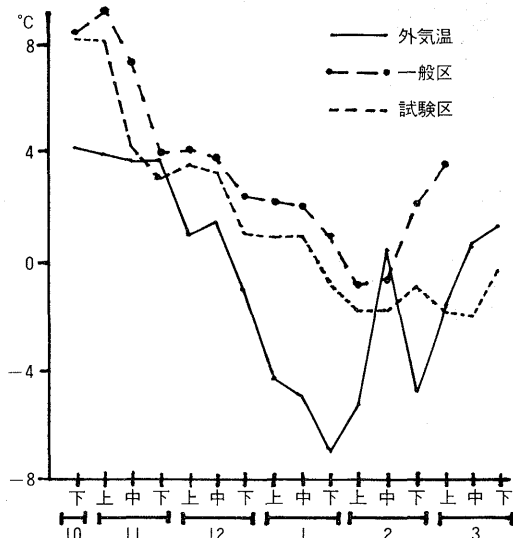


図4 熱電対(平均)と外気温

図-4

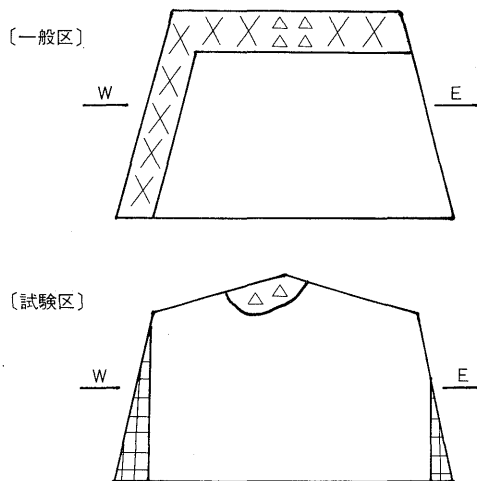


図5 貯蔵試験パイル断面状況

処 理	払い出し月日	萌芽-△	凍結-田	腐敗-X
一般区	3月11日	3.0%	0.0%	10.0%
試験区	3月25日	3.5	7.0	0.0

なっており、指数は両区共根頸部より部分的に1~2cm伸びているのが見られた。

イ. 凍 結

本数割合で試験区が若干多くなっており、指

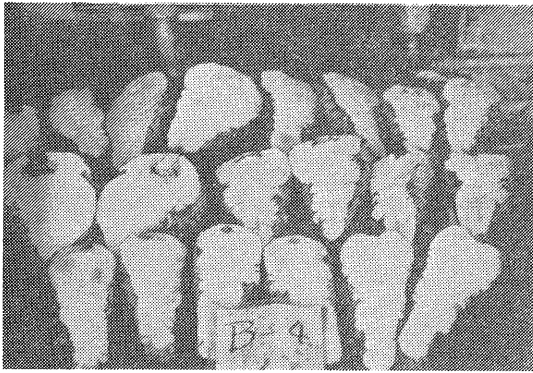


写真 - 4 試験区のサンプル状態



写真 - 5 一般慣行区のサンプル状態

数は両区共同傾向で大根の全体が濃黄色に変化しているが、硬い状態にあった。

ウ. 腐 敗

試験区は0であったが、一般慣行区では根部の大半に暗褐色ないし黒色を呈し腐敗しているものが、天場箇所のみられ本数割合では15%であった。

(6) 貯蔵前後の品質対比状況

表-5に示す。

ア. 重量変化

両区共減少していたが、試験区の減少率が5%と高く、両側面箇所の比較的凍結の多かったサンプルに減少率が高い傾向となったが、乾物量換算の重量変化で対比すると同様の傾向となった。

表-5 貯蔵前後の品質変化表

		貯 蔵 前	貯 蔵 後	減 少 率
根 重	一般区	100%	97.7%	2.3%
	試験区	100	95.0	5.0
糖 分	一般区	100	102.5	△ 2.5
	試験区	100	106.2	△ 6.2
糖 量	一般区	100	100.1	△ 0.1
	試験区	100	100.9	△ 0.9
乾 物 量 換 算 重 量	一般区	100	102.7	△ 2.7
	試験区	100	100.9	△ 0.9
乾 物 量 重 量 換 算 糖 量	一般区	100	97.5	2.5
	試験区	100	100.1	△ 0.1
Bx. (on Beet)	一般区	100	102.6	△ 2.6
	試験区	100	105.3	△ 5.3
Pty. (on Beet)	一般区	100	99.6	0.4
	試験区	100	99.3	0.7
Moist (on Beet)	一般区	100	100.1	△ 0.1
	試験区	100	98.2	1.8
Raffinose (on Beet)	一般区	100	228.3	△ 128.3
	試験区	100	246.7	△ 146.7
M W 係 数	一般区	100	103.4	△ 3.4
	試験区	100	104.2	△ 4.2

#### イ。糖分変化

両区共増加したが、試験区の増加率が高く両側面箇所凍結の多かったサンプルに増加率が高い傾向が見られ、重量変化に伴い見かけ上高い結果になったと考えられる。

#### ウ。糖量変化

両区共変化は少なかったが、乾物量換算の糖量変化で対比すると、試験区の変化はなく、一般慣行区は2.5%の減少が見られた。

#### エ。Bx (On Beet)

両区共増加したが、試験区の増加率が高く、両側面箇所の比較的凍結の多かったサンプルに増加傾向が見られた。

#### オ。Pty (On Beet)

両区共減少したが、変化は少なく、根中糖分の減耗が少ないほど純糖率減耗も少ない傾向が見られた。

#### カ。Moist (On Beet)

水分減耗は、一般慣行区では変化が少ないが、試験区は1.8%減少しており、パイル内温度の対流による変化、及び凍結等による影響が考えられる。

#### キ。Raffinose (On Beet)

てん菜のラフィノーズ含量は、収穫時において存在する蔗糖の約0.3~0.5%で、この割合は長期貯蔵によって約2倍に増加するといわれ、製糖工程上分解されず廃糖密が多くなるが、試験区は一般慣行区より20%近く増加した。

しかし、貯蔵期間が異なるために1日当りの変化率で比較すると、試験区の変化は少なく(一般慣行区100%, 試験区93.3%)良い品質状態にあったと推定される。

#### (7) MW係数

てん菜の品質を比較するために、貯蔵前後のMW係数で対比すると試験区が一般慣行区より1.2%多く増加しより品質変化が多い傾向にあったが、1日当り変化率で比較すると、試験区の品質変化は少なく(一般慣行区100%, 試験区89.8%)品質保持状況は良好であったと推定される。

## 4. 要 約

原料てん菜の長期貯蔵による品質保持方法として、天場及び両側面大型ドームによる空間処理を実施し、一般慣行貯蔵との比較検討を行った。

その結果、試験区のパイル温度は全期間を通じて安定しており、外気温の上昇する3月になっても一般慣行区に比較して影響が少なく良好な温度推移となった。

試験区の貯蔵期間は157日と長くなり、原料品質状況(サンプル観察含む)は一般慣行区の140日と対比すると品質変化は少なく品質状況は良好に推移した。

サンプル観察対比結果では、凍結は同様の傾向で指数4が約50%となり、腐敗は試験区が0であったが一般慣行区は本数割合では15%と多かった。

又、萌芽は試験区が10%多くなり、特に天場箇所が根頸部より1~2cm伸びていた。

乾物量換算の重量変化では同様の傾向であり、糖量変化では試験区の変化はなかったが一般慣行区は2.5%減少した。

Raffinose(% On Beet)の変化は、1日当り変化率で対比すると、一般慣行区100%の変化率に対比して試験区は93.3%となり品質変化が少なかった。

以上のように、長期貯蔵であったにもかかわらず、大型空間ドーム処理による貯蔵原料の品質保持に成果が得られた。

## 参 考 文 献

- 1) ドイツ製糖工業会(1955): 製糖技術。
- 2) 精糖技術研究会(1962): 製糖便覧。
- 3) PETERSON, G.L., TRAVELLER, D.J. and HALL, M.G.(1980 April): Journal of the AMERICAN SOCIETY of SUGAR BEET TECHNOLOGISTS Vol. 20. No.5 April 1980: 517-530.

# Improving Storage Conditions for Sugar Beets with Domes

Yoji KIKUCHI , Takeshi AIHARA and Yoshihiro TANAKA

*Hokuren Union of Hokkaido Farmers' Assn.*

## Summary

Investigation was made as to whether the quality of the stored sugar beets can be better protected from deterioration by piling them in a space covered by a big dome, rather than by piling in the conventional way. The results were as follows. The temperature in the test pile (covered with a dome) was fairly stable throughout the term of storage, and even in March when the outside air temperature went up, the inside temperature was less influenced by the outside temperature than it was the case for the conventional pile. It is evident that the temperature in the test pile underwent a fairly good transition. The quality of the sugar beets, stored for 157 days in the test pile, changed less than those stored in the conventional pile for the shorter period of 140 days. The rates of the frozen beets at the outer part of the piles were about the same for the test and the conventional piles; about 55% of the samples were graded at 3 - 4. There was a difference, however, in the rate of the rotten beets between the two piling methods: the rate for the test pile was 0%, whereas the same for the conventional pile was 15%. The sample beets sprouted 3.5% in the test pile, as compared with 3% for the conventional pile. The sprouts at the top parts of both piles had grown as long as 1 - 2 cm. The loss in beet weight on dry basis was a little larger for the test pile than for the conventional one. The loss in sugar in the test pile during the storage was indicated at 0%, while the same for the conventional pile was 2.5%. Although raffinose increased in the beets stored in both systems, the rate of its increase per day of storage was lower for the test pile, being only 93.3% of that for the conventional one. Based on the results as above mentioned, it was confirmed that the new storing method, covering beets with a big dome, was quite successful.

Proc. Sugar Beet Res. Asso., Japan 23:131-136 (1981)