

日本農業気象学会東海支部

会 誌

第 20 号 (昭和44年7月19日刊行)

目 次

農産物の保管ならびに輸送と環境管理に関するシンポジウム

(昭和44年7月19日・名古屋市中区錦2丁目3の4・農協ビルにおいて)

1. 名古屋地区における米穀保管の現況…………… 1
—主として中京倉庫における米穀低温貯蔵について—
日本穀物検定協会 江崎 公 朗
中京倉庫K.K. 高橋 力
2. 茶生葉の貯蔵と環境条件…………… 9
農林省茶業試験場 竹尾 忠 一
3. 温州ミカンの貯蔵・輸送と環境要因について…………… 15
農林省園芸試験場興津支場 伊庭 慶 昭
4. そ菜の品質保持と環境…………… 21
静岡県農業試験場 万豆 剛 一
5. 切花の貯蔵・輸送と環境条件…………… 31
静岡県農業試験場 万豆 剛 一
6. 花卉球根の貯蔵について…………… 37
高知大学農学部 沢 完

日本農業気象学会東海支部

名古屋市千種区不老町

名古屋大学農学部
作物学研究室内

日本農業気象学会東海支部規約

- 1 この会は日本農業気象学会規程中、支部についての規程に基づき日本農業気象学会東海支部と称する。
- 2 この会は農業気象に関する研究をすすめ、その知識の普及をはかり、また地方的問題の解決にも努力し併わせて農業気象学同好者の親睦をはかることを目的とする。
- 3 この会の事務所は名古屋大学農学部作物学研究室におく。
- 4 この会の会員は、三重、愛知、岐阜、静岡の4県における日本農業気象学会会員ならびに、農業気象学同好者をもって組織する。この会への入会を希望するものは、氏名、住所、職業、勤務先を記入の上、本会事務所に申し込むものとする。
- 5 この会はつぎの事業をおこなう。
 - (1) 総会（運営に関する基本的事項、その他重要な会務の審議、および報告）年1回
 - (2) 例会（研究発表、講演、談話会、見学等）年2回
 - (3) 会誌の発行
- 6 前条の事業をおこなうために支部会費として年額400円を徴収する。ただし、見学その他のために要する実費についてはその都度別に徴収する。
- 7 この会の事業および会計年度は毎年4月に始まり、翌年3月に終る。
- 8 この会につぎの役員をおく。

支 部 長 1名 幹 事 若干名

役員は総会で会員中からその互選によって選出し、その任期は2ケ年とする。ただし、重任を妨げない。

本部評議員は支部役員より互選する。
- 9 この会には支部顧問をおくことができる。

支 部 役 員 (昭和43.44年度)

支 部 長 長 戸 一 雄

顧 問 植 田 宰 輔 城 山 桃 夫

本部評議員 内 藤 文 男 山 本 良 三

幹 事 愛 知 岡 秀 樹 佐 藤 治 郎 林 季 夫

山 本 良 三

岐 阜 太 田 勝 一 小 高 真 一 小 林 作 衛 牧 野 高 吉

静 岡 岩 崎 正 男 小 中 原 実 杉 井 四 郎

三 重 池 田 勝 彦 池 田 澄 男 白 井 清 恒

名古屋地区における米穀保管の現況
 一主として中京倉庫における
 米穀低温貯蔵について一

日本穀物検定協会 江 崎 公 朗
 中京倉庫 K.K. 高 橋 力

昭和40年には天明の飢きん以来などと叫ばれたのであったが、わずか数年で米穀の過剰時代が現出して連日のように古米処理の問題や44年産の自主流通米の動きなどが報道されている。

本題は米の需給のアウトラインと名古屋地区における食糧保管、倉庫の現況を紹介し、日本において一早く実用段階に入った中京倉庫の低温貯蔵について説明するのがその目的である。

昭和44年米穀年度の出発点である43年11月1日現在の政府所有米穀は次の通りであった。(かっこ内は愛知県在庫分)

42年産米	3,006千屯	(71千屯)
43年産米	4,358 "	(71 "
計	7,364 "	(142 "

これが本年11月1日になると次のように多量となる見込で、古米は主食配給量の10ヶ月分(愛知県では8ヶ月分)に相当する。

42年産米	1,128千屯	(55千屯)
43年産米	4,472 "	(178 "
44年産米	3,338 "	(50 "

つぎに愛知県における政府指定倉庫の現況は第1表の通りであって、低温倉庫には消費量の2ヶ月分弱貯蔵が可能である。

第 1 表

	普通倉庫		低温倉庫		計	
	千m ³	収容力(千屯)	千m ³	収容力(千屯)	千m ³	収容力(千屯)
政府倉庫	平常	71.2	29.0	18.1	104.1	47.1
	最大		33.2	18.1		51.3
営業倉庫	平常	622.0	165.2	16.5	651.0	181.7
	最大		193.9	16.5		210.4
農業倉庫	平常	459.4	189.0	14.7	487.4	203.7
	最大		221.1	14.7		235.7
商人倉庫	平常	5.5	2.1		5.5	2.1
	最大		2.6			2.6
計	平常	1,158.1	385.3	49.3	1,248.0	434.6
	最大		450.8	49.3		500.1

1 米保管上の一般論

現在行われている玄米の保管は広義に見れば活物貯蔵保管である。この方法では特別の処置を講じない限り、大体1ヶ年を経過すれば普通の米（極度の乾燥をしないもの）の場合、夏季高温期を越すと同時に自然死米となる。米の保管については今日尚研究不十分な面があり、活物保管と死物保管の優劣の判定は困難であるが、栄養学的試験の結果によれば死物保管が優れているとされている。すなわち米を秋の収穫直後にくん蒸殺米して保管すれば、保管中における米の生活現象はなく、ビタミンの消耗が少ないため栄養学的に見て死物保管の方が良いと言われている。しかし、食味の点から見れば死物保管の米は味が悪いと言われている。

食味試験

搗精試験を実施した低温、常温貯蔵米について、東京名古屋において食味試験を実施した結果、次の第2、3表の通りのアンケートを得た。これによると低温米は新米と殆んど変わらないということがいえる。

(1) 東京における低温貯蔵米の試食試験。

開催場所 日時 於みづほ寮 昭33.12.11日12時～13時

出席者 食糧庁、業界、報道機関、地元代表 計44名

第2表 低温貯蔵米試食アンケート集計表（投票者37名）

項目 単位	色 沢				外 観								粘 り				硬 さ				香 り			
	A	B	C	D	白 度				つ や				A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
					A	B	C	D	A	B	C	D												
1	25	11	0	0	29	8	0	1	26	11	0	0	26	13	0	1	15	13	4	4	22	17	0	0
2	12	26	1	0	6	25	2	3	9	24	1	0	11	18	5	1	11	15	8	3	14	17	5	0
3	0	0	32	5	0	3	23	10	0	0	28	7	0	5	23	9	8	6	15	8	1	3	27	7
4	0	0	4	32	1	0	11	22	0	0	6	28	0	1	9	26	2	2	9	21	0	0	5	30
白 票					1	1	1	1	2	2	2	2					1	1	1	1				
計	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37

項目 単位	食 味				総 合 評 価				合 計			
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
1	24	14	0	0	26	12	0	0	193	99	4	6
2	13	21	3	0	11	25	2	0	87	171	27	7
3	0	2	30	6	0	0	31	7	9	19	209	59
4	0	0	4	31	0	0	4	30	3	3	52	220
白 票									4	4	4	4
計	37	37	37	37	37	37	37	37	296	296	296	296

(注)

A・・・新 米(33年産山形)

B・・・低 温 米(32年産福島)

C・・・常 温 米(")

D・・・準内地米(台湾)

炊飯時間

A・・・58分

B・・・58" } 中京倉庫貯蔵米穀

C・・・52" } (約1ヶ年間貯蔵)

D・・・52" }

第3表

(a) 玄米について

項目	低温米			常温米		
	良	否	不変	良	否	不変
色 沢	29	—	—	—	27	2
香 気	22	—	7	—	21	8
水 分	9	1	6	3	6	7
外 観	29	—	—	—	27	2
綜 合	29	—	—	—	27	2

(b) 精米について

項目	低温米			常温米		
	良	否	不変	良	否	不変
色 沢	26	—	2	—	24	4
香 気	25	—	3	—	23	5
水 分	7	2	6	4	4	5
外 観	27	—	1	—	26	2
綜 合	27	—	1	—	26	2

(c) 水加減を一定にした場合の米飯について

項目	低温米			常温米		
	良	否	不変	良	否	不変
色 沢	25	—	1	—	28	1
香 気	22	—	6	—	24	5
ね ば り	20	—	3	—	28	1
味	20	—	3	1	23	5
釜 増 え	5	9	13	14	5	10
綜 合	25	—	3	—	28	1

(d) 低温米、常温米の水分に合せた水加減の場合の米飯について

項目	低温米			常温米		
	良	否	不変	良	否	不変
色 沢	28	1	—	—	27	2
香 気	26	—	3	—	24	5
ね ば り	26	—	2	—	26	2
味	26	—	1	—	26	1
釜 増 え	7	15	7	17	5	6
綜 合	28	—	1	1	28	

例えば、魚等殺して長時間経ったものを食べるより食する直前に殺した方が味が良いのと同じ理屈である。従って食味の点からすれば殺し保管は好ましくないと云われ、現在は活物のまま保管する事が本則のようである。但し、活物保管をしながら保管中の米の活動を停止（呼吸作用等）させておくと言う死物保管の長所をもとり入れた方法が今までなかったわけではない。すでに昭和15年頃からその優れた効果が立証されていた「低温定湿保管」がそれである。現在最も完全且理想的な保管方法と考えられるものに冷ガス保管があるが（炭酸ガスと窒素ガスを空気と混入し低温度にて密封保管する）米のような大量保管物は現実問題として実施不可能である。

これに対し上述の「低温定湿保管」は冷ガス保管と殆んど変らない効果をあげる事が実証され今日大きくクローズアップされて来ている。

2 米の生理現象と保管

米は生物であると言う事を認識している者が少なく、石や鉄の如く無生物のように思い込んでいる故に保管管理に矛盾を来し失敗を起こしている例が非常に多い。玄米はそのままで完全なる一個の生活を営む植物であるが普通の植物のように根とか茎、葉を出して生活していないために応々生活体と思われなことが多い。米は生物であるが故に普通の温度にて保管すればたえず呼吸作用を営み炭酸ガスを呼出する。この呼吸作用は米の含有水分の多少（第4表）、保管中の温湿度並に酸素の濃淡保管年数の長短等により

一様でない。

第4表

昭和43年度農産物検査法規格による（うるち玄米）

	水分	④
1等	14.0%	下記の道県の区域内で生産された玄米に限りその水分の最高限度は各等級の数値に下記数値を加算したものとす。 北海道、青森、岩手、宮城、秋田、山形、福島各県1.0% 新潟、富山、石川、福井、鳥取、島根各県0.5%
2等	14.5	
3等	15.0	
4等	15.0	
5等	15.0	

一般に含有水分量が多く保管温湿度の高いもの程（50℃位まで）呼吸作用は旺盛となる。呼吸作用の大小は保管中に米の品質変化劣変に直接影響し、呼吸作用の大なる程、米自体の自個消耗現象が顕著に現れ品質の劣変が激しくなる。米は養分の吸収がないため全く消耗一方の生活現象を営んでおりこの点が保管上重大な問題となるのである。そこで、この生活現象から考えて低温度（10℃ - 15℃）で保管すれば呼吸作用が停止し、活かしながら殺すと言う生物保管としては理想的な保管体制（低温定湿倉庫による保管）が成り立つ訳である。

3 中京倉庫における米の保管管理の状況

中京倉庫は以上のべた如く米は生物であると言う点に留意し特に温度、湿度、含有水分の相関関係（第5表）に重点をおき低温倉庫を活用して保管管理に当たっている。

第5表 平衡水分表

水分	11.5	11.6	11.7	11.8	11.9	12.0	12.1	12.2	12.3	12.4	12.5	12.6	12.7	12.8	12.9	13.0	13.1	13.2	13.3
関係湿度	53.8	54.4	55.0	55.8	56.2	56.8	57.2	57.6	58.0	58.4	58.8	59.2	59.6	60.0	60.6	61.2	61.4	62.1	62.8
水分	13.4	13.5	13.6	13.7	13.8	13.9	14.0	14.1	14.2	14.3	14.4	14.5	14.6	14.7	14.8	14.9	15.0	15.1	15.2
関係湿度	63.5	64.2	64.9	65.6	66.3	67.1	67.8	68.5	69.3	70.1	70.8	71.6	72.4	73.3	74.0	74.8	75.6	76.3	77.0
水分	15.3	15.4	15.5	15.6	15.7	15.8	15.9	16.0	16.1	16.2	16.3	16.4	16.5	16.6	16.7	16.8	16.9	17.0	
関係湿度	77.7	78.5	79.2	79.9	80.6	81.1	81.4	81.8	82.1	82.5	82.8	83.2	83.5	83.9	84.2	84.6	84.9	85.2	

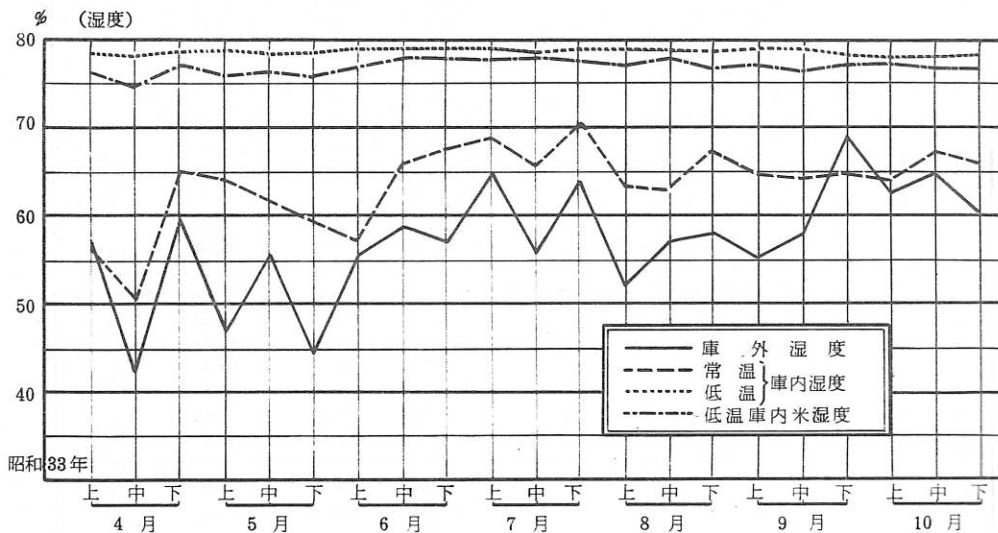
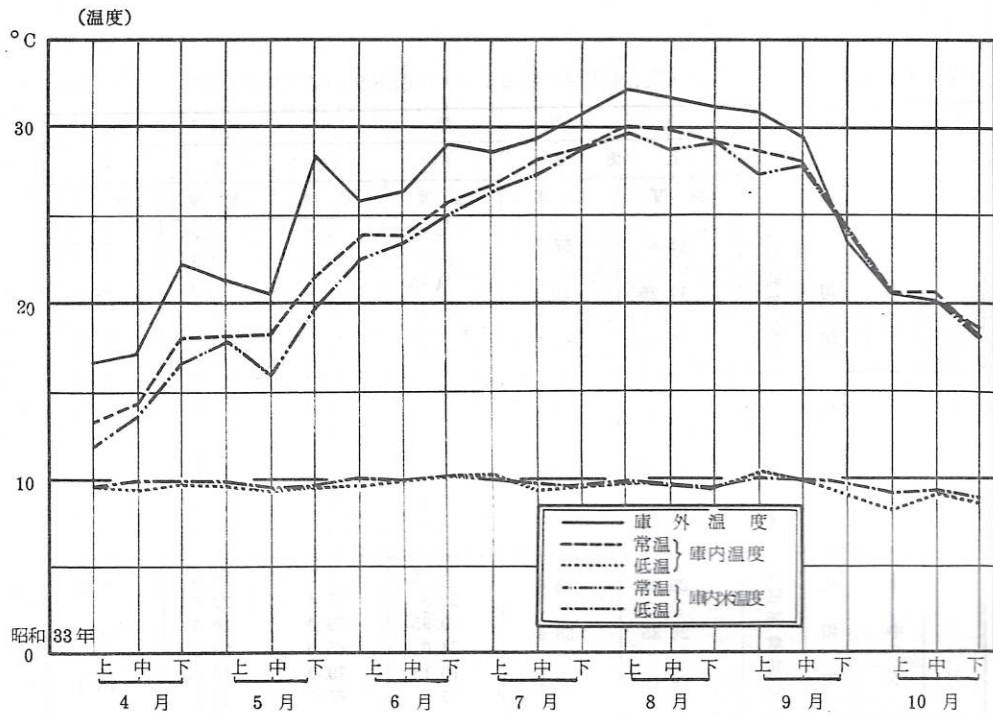
「温度」 外温は4月上旬で15℃、5月中下旬で20℃となり米の保管に危険な温度となる為、4月上旬から10月下旬にわたる7ヶ月間低温定湿倉庫の冷凍機を稼働し保管に万全を期している。この場合の庫内温度は10℃±2℃で一定に保たれている。

「湿度」 庫外湿度は4月～10月間は50%～70%程度となり調所、乾燥状態となる為、低温定湿倉庫では湿

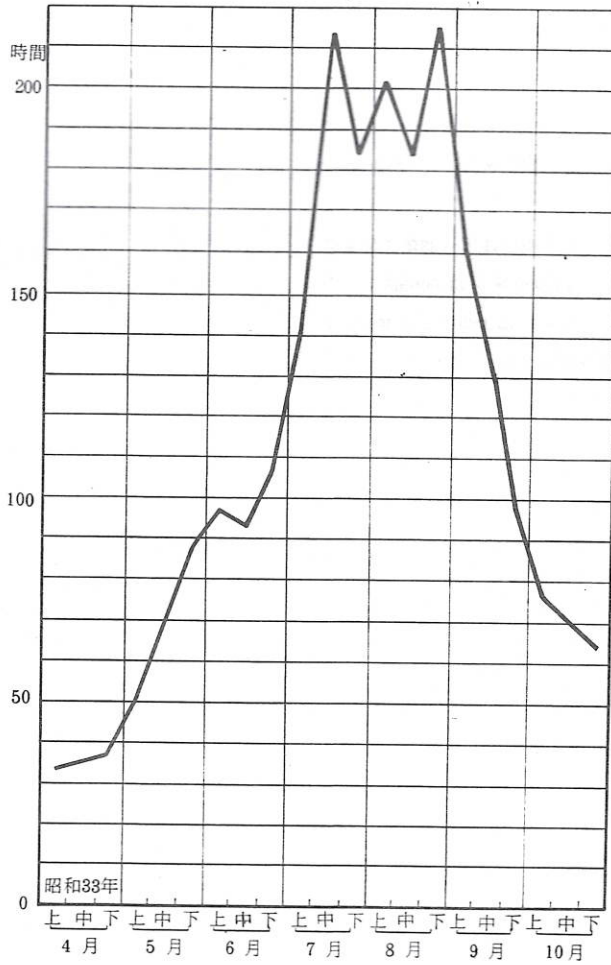
度調整をはかり庫内湿度をこの間（4月～10月）77%～78%の一定の水準に保ち米の目減り防止等保管管理に万全を期している。

第6表 中京倉庫に於ける庫外温湿度、庫内温湿度および米の温湿度(常温低温)の調査（午後2時測定）

			庫 外		庫 内		米温(ミニマ測定)	
			百 葉 箱		中 段		中 段	
			温 度	湿 度	温 度	湿 度	温 度	湿 度
4 月	上旬	低常	16.8	57.5	9.55	78.7	9.65	76.2
	中旬	低常			13.3	56.6	11.9	
	下旬	低常			14.4	50.7	13.7	
5 月	上旬	低常	21.35	46.5	9.7	79.0	10.0	76.2
	中旬	低常			18.3	64.4	17.9	
	下旬	低常			18.3	62.1	16.2	
6 月	上旬	低常	25.85	55.6	9.75	79.0	10.0	77.0
	中旬	低常			23.8	57.4	22.5	
	下旬	低常			24.0	65.9	23.5	
7 月	上旬	低常	28.6	64.7	10.4	79.0	10.5	77.8
	中旬	低常			26.8	68.9	26.5	
	下旬	低常			28.1	65.7	27.3	
8 月	上旬	低常	32.4	52.5	9.7	78.9	9.9	77.2
	中旬	低常			30.0	63.5	29.6	
	下旬	低常			29.9	63.1	28.8	
9 月	上旬	低常	30.8	55.2	10.4	79.0	10.15	77.2
	中旬	低常			28.7	64.8	27.4	
	下旬	低常			28.2	64.3	27.8	
10 月	上旬	低常	20.5	62.8	8.35	78.0	9.3	77.5
	中旬	低常			20.7	67.2	20.1	
	下旬	低常			18.6	60.5	18.0	



第1図 常温、低温、倉庫内外および米穀の温度の変化状況



第2図 中京倉庫の冷凍機稼動時間図

4 結 論

以上のべた如く米の保管には温度と湿度が最も重要な点となるので、これを人工的にコントロール出来る低温倉庫こそ米の保管に最良な倉庫と言える。この様に米は低温保管する事が理想的ではあるが、しかし、この場合施設および管理費等に相当の資金を要するため全量をこの方法で保管することは困難であり一部については普通倉庫を利用して拵の取り方（米の積み方）窓の開閉等により低温倉庫に近い保管管理を実施しているのが現状である。

註① 全国における定温保管と常温保管の割合は約 100 : 4.4 であり、

中京倉庫においては約 50 : 50 である。

註② 中京倉庫の低温倉庫施設

倉庫名 中京倉庫株式会社

所在地 名古屋市熱田区六ツ野町一

低温倉庫

設置月日 昭和32年11月～33年3月完了

坪数 14,000坪（43,600m²）

収容力 玄米 15,000トン（実トン）

自動温湿度調節機設置

茶生葉の貯蔵と環境条件

農林省茶業試験場 竹尾 忠一

1 緒 言

近年製茶機械が大型化し、その連結化が進むことによって、製茶工場の規模も拡大し、1日に20~30tの生葉を処理する工場が多くなってきた。このため多量の生葉を工場に保管貯蔵する必要が生じ、この面での技術革新が急速に進められている。

われわれは、生葉貯蔵時における品質変化の実態を把握することにより、貯蔵時の変質を防ぐため必要な貯蔵条件を解明するとともに、現在の生葉貯蔵庫をより完全なものに改良することを目標として研究を進めてきた。

今回は茶生葉貯蔵に際し、生葉品質維持上に環境条件がどのような影響を持っているかと云うことを、われわれの試験成績をもとにして報告するとともに、現在茶業界で進められている、工場での生葉貯蔵方式改良の実態を述べてみたい。

2 茶生葉貯蔵と温度

生葉貯蔵と、生葉の呼吸作用との間に密接な関係のあることは、他の園芸疎菜の貯蔵の場合と同じである。

温度と呼吸量：貯蔵温度を5°Cから20°Cに変えて温度と呼吸量の関係を調べると、温度係数 Q_{10} は5~15°Cの間で2.9、10~20°Cで2.0となっていた。この結果から5°Cでの生葉の呼吸数量は、常温(20°C)の1/4位となる。

貯蔵時における呼吸作用の変化：茶生葉は発芽後間もない若葉であるから、その呼吸作用は活発であり、一方呼吸物質の体内蓄積が少ないため、貯蔵中における呼吸量の減衰速度が速い。この呼吸量の減少は、葉内成分の消費と平行して起こるから、これが生葉の変質となってあらわれてくることとなる。

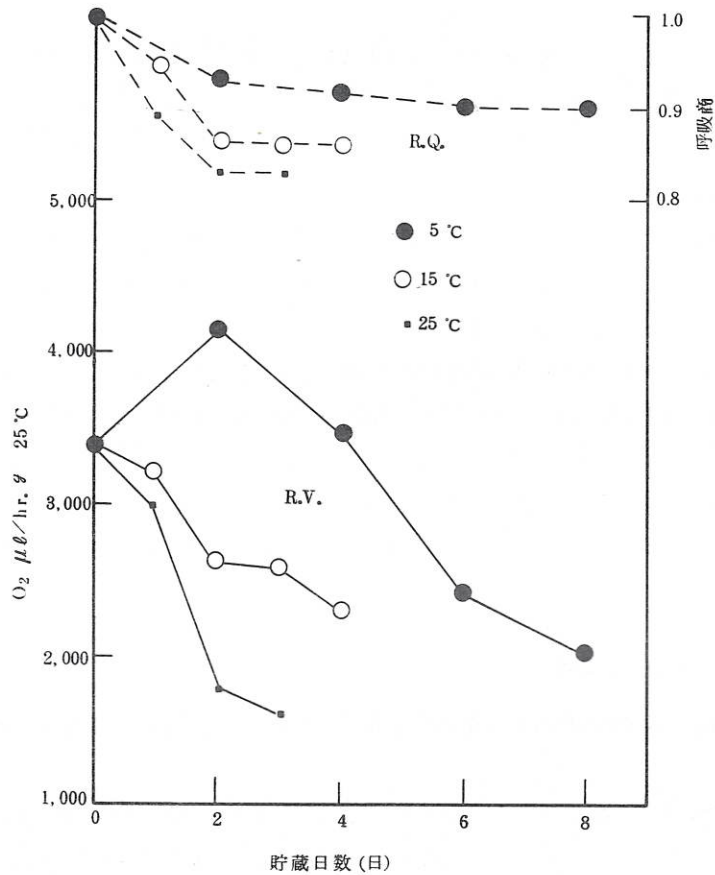
第1図は貯蔵温度を変えて貯蔵した生葉の、常温下に取り出して測定した呼吸商の変化を示したものである。

5°C貯蔵葉の呼吸量は、貯蔵4日後まで摘採直後のものに近い値であったが、15°C区は貯蔵4日目、25°C区は2日目に、貯蔵前の呼吸量の60~70%に減少していた。

呼吸商も貯蔵前1.0に近い値を示すが、15°、25°C貯蔵区では貯蔵2日後には0.84以下となり、5°C区の8日後の0.9よりも低くなっていて、呼吸物質が貯蔵時間の経過とともに糖からその他の物質へと変わってきていることを示していた。

茶生葉成分の変化と温度：貯蔵中に生葉の炭水化物が消費されて、タンパク質の分解が起こることは、他の植物の場合と同じで、これとともにクロロフィルの減少が起こり、葉色の褪色化がみられた。

次に茶生葉はビタミンC含量が高く、貯蔵時に急速に酸化分解することが、生葉貯蔵中の特色としてあ



第1図 貯蔵葉の呼吸作用 (みよし: 春茶)

第1表 クロロフィルの変化

べにほまれ

貯蔵日数	貯蔵直前	2日	4日	6日
クロロフィル mg/g 生葉	6.0	6.0	5.6	5.4

5°C貯蔵区

げられよう。第2表に示されているように、ビタミンCは15°、25°Cで貯蔵すると、貯蔵1から2日後に貯蔵前の半分以下に減少したが、5°Cでは貯蔵6日目でも始めの65%のビタミンCが残っていた。この結果から、生葉の鮮度表示にビタミンCの残存率を用いることは、極めて有効な指標になるものと考えている。

ビタミンCの酸化に関連のあると考えられる、ポリフェノールオキシダーゼ、パーオキシダーゼの活性も

第2表 ビタミンCの残存率

貯蔵温度	貯蔵日数 (日)	貯蔵直前	1	2	3	6	9
	5° C	100	—	—	96.0	64.0	35.3
15° C	100	—	48.3	41.2			
25° C	100	45.1	16.5				

注 ビタミンC濃度 5° C区：405mg%、15°、25° C区：728 mg %

貯蔵温度の高い区程はやく活性の上昇がみられた。

貯蔵温度と茶の品質： 貯蔵温度を変えて貯蔵した場合、それから造った緑茶の品質を比較してみると、第3表に示されるように、5°Cで6日間貯蔵したものは、25°Cで2日間貯蔵したものよりもすぐれていた。

第3表 順位法による茶の品質

(緑茶)

項目	貯蔵温度 審査員 貯蔵日数	5° C					25° C
		直前	2日	4日	6日	8日	2日
香気	5人	2.3	1.9	2.5	3.2	3.4	5.4*
水色	5	2.6	3.9	2.0	2.2	4.3*	6.0*
滋味	5	2.3	3.6	2.5	2.3	4.3*	5.6*

*：5%の有意差で悪い

3 茶生葉貯蔵とガス組成

生葉の呼吸量は、貯蔵室のガス組成によって影響をうける。したがって、貯蔵室のガス組成を変えることによって、生葉の貯蔵性がのびることが考えられたので、その影響について現在検討中である。

ガス組成と呼吸作用： 酸素濃度を低くした場合の呼吸量と呼吸商の変化をみると、O₂濃度が空気中の半分では、呼吸量は空気中の75%に、O₂：5%では41%に減少してくる。この場合呼吸商は、O₂濃度の低下とともに次第に高くなっていった。次に炭酸ガス濃度を、2.5.8%と高くした場合、CO₂：5%で呼吸量は空気中の70%、CO₂：8%で60%と減少していた。

ガス貯蔵と品質： 低温下でガス組成を変えて貯蔵した場合、果実・野菜のなかには、貯蔵効果のあがるものも多い。茶生葉についてもガス貯蔵の効果について検討しているが、今までの結果から3～5%のO₂濃度で、3～5%のCO₂濃度で貯蔵した場合、生葉の鮮度維持の上に効果のあることが予想される結果が得られている。

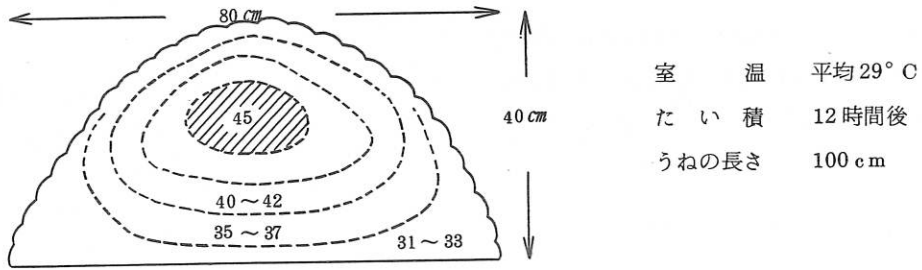
4 生葉貯蔵の現状

現在の茶生産工場では、生葉を1日間貯蔵できれば、工場は円滑に操業できる。

したがって、生葉は常温下の貯蔵庫に保管されていて、温度を下げることのできる倉庫は、静岡県下でも一工場に過ぎない。

常温下での生葉貯蔵に際しては、生葉中に蓄積する呼吸熱の放散が、生葉品質を維持する上に重要な問題となってくる。

たい積層内の温度変化と分布： 生葉を40 cmの高さのうね状にたい積した場合、第2図に示されるような温度分布を示す。たい積内部の温度は、たい積後15時間つづき、中心部の葉温は室温より10~17°C上昇して、このため葉は褐変してくる。

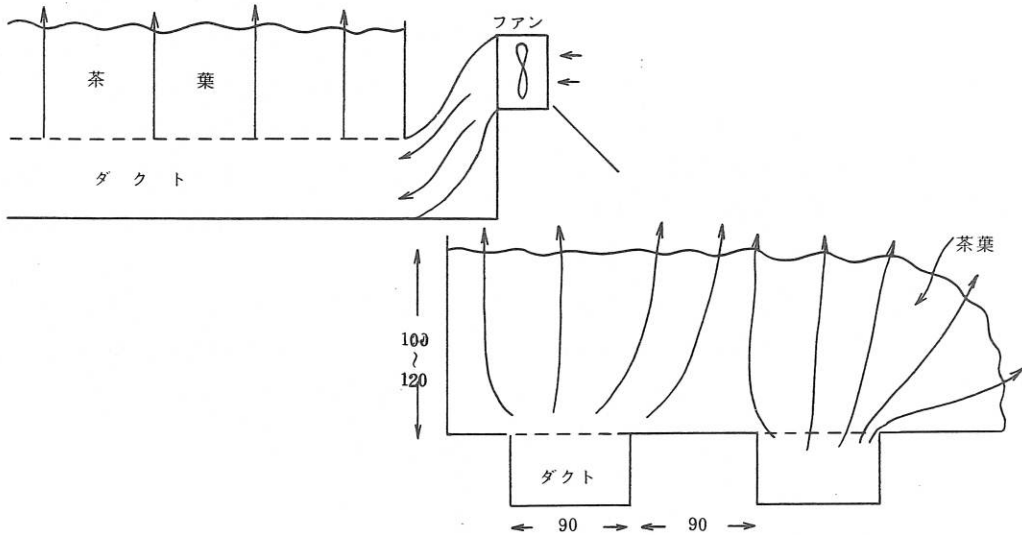


第2図 たい積層内部の温度分布

従来は、生葉たい積後、2~3時間おきに、生葉のうねを人手によって切りくずして放熱していた。

通気法による放熱： 工場での生葉処理量が増大するとともに、人手による放熱作業は不可能となり、この問題解決のために、生葉たい積層の底面から風を透気させる方法が実用化された。

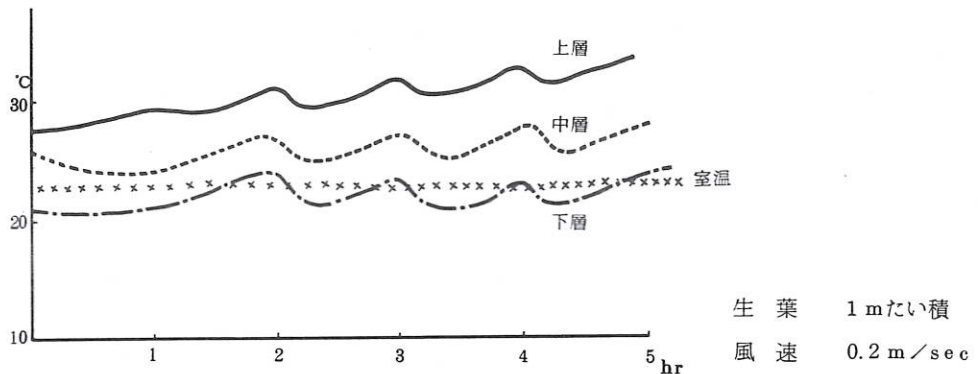
第3図は現在工場で実施されている生葉の貯蔵装置である。この装置によると生葉を1 mの厚さに一様



第3図 床面通風式貯蔵装置

につみ上げ、 $0.2 \sim 0.3 \text{ m/sec}$ の風速で風を透気させることによって、生葉温度を空気温度にまで上げて貯蔵することができる。このため今までたい積内部の放熱に要した人手は不要となったばかりか、生葉貯蔵庫の貯蔵能力は従来の10倍に上昇した。

第4図は生葉貯蔵中のたい積層内の温度分布と経時的变化である。現在貯蔵中における生葉の水分減を



第4図 たい積層内の温度変化

防ぐため、断続的に通風しているが、たい積層内の温度分布は上層に行くほど高くなっている。この上下層間の温度差が大きくなることは、通風量のたりないことを示しているわけで、この状態では次第に層全体の温度も上昇してくる。

現在、生葉の熟成度の差によって、通風量を若干変えることが必要であると云ったこともわかりつつある。

5 結 論

以上現在まで行なわれてきた試験の結果と、生葉貯蔵方法の実際について述べてきた。

われわれは、今後生葉貯蔵庫の能力の向上と、生葉管理方式の完全化に努力するとともに、より長期間品質をさげずけに貯蔵できる貯蔵庫の実用化について試験研究を推進して行くつもりである。

温州ミカンの貯蔵輸送と環境要因について

農林省園芸試験場興津支場 伊藤慶昭

(1) ミカンの貯蔵方法と貯蔵中の変化

温州ミカンは11~12月に収穫し、産地によっては4月まで貯蔵する。貯蔵期間によって使用する貯蔵庫が異なるが、貯蔵庫と貯蔵容器によって貯蔵方法を分類すると第1表のようになる。

第1表 貯蔵方法

貯蔵庫による分類	}	短期貯蔵 (仮貯蔵) . . . 屋外貯蔵、簡易貯蔵、納屋貯蔵
		中期貯蔵 (本格貯蔵) . . . 普通貯蔵、送風貯蔵
		長期貯蔵 (特殊貯蔵) . . . 低温貯蔵、CA貯蔵
貯蔵容器による分類	}	つみあげ貯蔵 (床などに果実をつみかさねる)
		箱貯蔵 {
		深箱 (リンゴ箱、コンテナ)
		浅箱 (貯蔵箱、とろ箱)
		平ダナ貯蔵
		引き出し式タナ貯蔵 (貯蔵箱による)

貯蔵中も果実は生活作用を営んでおり、水分の蒸散や呼吸作用によって果実の重量が減少し、さらに各種の病菌に侵されて腐敗し貯蔵量が減って行く。果重の減量は採取時期、予措の程度、貯蔵庫内の湿度によって異なる。腐敗果も貯蔵前の栽培管理とともに貯蔵中の温湿度によって増減する。このように果重の減量と腐敗果の発生歩合は多くの要因によって左右されるが、ほぼ標準とみなされる貯蔵量の減少歩合を示すと第2表のようである。

貯蔵中に酸が分解して減少するが、酸の多い果実を貯蔵すると適度に酸が消失して果実の品質が向上する。しかし、貯蔵が長期にわたると酸が消失しすぎて淡白になり、スアガリなども加わって商品

第2表 各月の貯蔵量の減少歩合 (%) (累計)

区 別	1月中旬	2月中旬	3月中旬	4月中旬
果重の減量歩合	5.0	9.0	12.0	15.0
腐敗果の発生歩合	0.2	1.0	4.0	12.0

価値が低下する。酸の減少歩合は第3表のように貯蔵温度が低くなるほど抑制できる。

(2) 貯蔵中の温湿度と腐敗歩合

貯蔵中の温度が低いほど腐敗果の減少する傾向があるが、絶対的なものではなく、低温で腐敗菌の繁殖

速度が低下するだけで腐敗果がなくなるわけではない（第4表参照）。

貯蔵庫の湿度が高くなると、たとえ3°Cの低温でも青かび、緑かび、灰色かび病などの腐敗果が増加する（第1図）。また、湿度が低下しすぎると黒斑病による腐敗果が増加する。

（3）貯蔵中の温湿度と果重の減量歩合

水分の蒸散と呼吸作用による養分の分解のため果重が減少するが、前者の割合が高く、養分の分解による減量は無視してさしつかえないほどわずかである。果実からの水分の蒸散は貯蔵中の温湿度と密接な関係があり、第5表のように100%の湿度ではほとんど減量しないが、湿度が低くなるほど減量歩合が増加し、また同一湿度が高いほど減量は多くなる。

第5表 温湿度による減量歩合

貯蔵湿度 貯蔵温度	減量歩合（%/日）		
	3度	6度	12度
100	0.01	0.03	0
95	0.01	0.04	0.04
90	0.03	0.07	0.08
85	0.04	0.09	0.11
80	0.06	0.11	0.15
70	0.08	0.15	0.21
50	0.14	0.23	0.35

このように水分の蒸散による減量は低温で高温にすると防止できる。しかし、湿度が高いと病菌の繁殖に好適な環境となり、腐敗果が増加する。したがって、両者を勘案して最適貯蔵湿度をきめなければならないが、常温貯蔵庫では80~85%、低温貯蔵庫では85~90%が最適湿度とされている。

（4）ミカンの貯蔵予措

温州ミカンは寛皮性のため果皮と果肉が分離しやすく、生理作用もおおのずから異なる。貯蔵初期に湿度を低くして果皮を萎凋させると果皮の機能が低下し、貯蔵中、糖・酸の減少が抑制され、スアガリ現象も

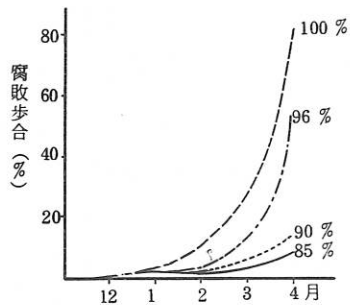
第3表 貯蔵温度とクエン酸含量（%）

区別	12月	1月	3月	5月
常温貯蔵	1.12	1.00	0.75	0.56
5°C "	1.12	1.09	0.82	0.67
3°C "	1.12	1.04	0.88	0.73
1°C "	1.12	1.17	1.00	0.76

第4表 緑かび菌接種後発病までの期間

接種月	常温	5°C	3°C	1°C
12月...	13日	26日	41日	77日
1月...	21	26	33	40
2月...	20	15	23	27
3月...	14	17	21	28
4月...	10	17	25	37

（注）50%の果実に菌糸が発生するのを指標とした



第1図 貯蔵湿度と腐敗歩合
（貯蔵温度全期間3°C）

防止できる。この果皮をしおれさせる
る操作を予措と称しているが、湿度
が高いと果皮が萎凋しない。予措の
可能な限界湿度など不明な点も多い
が、予措の程度は1週間に3~5%
の減量がよいといわれ、果皮の緊張
がゆるみ、しなやかになるのを目安
に行なっている。

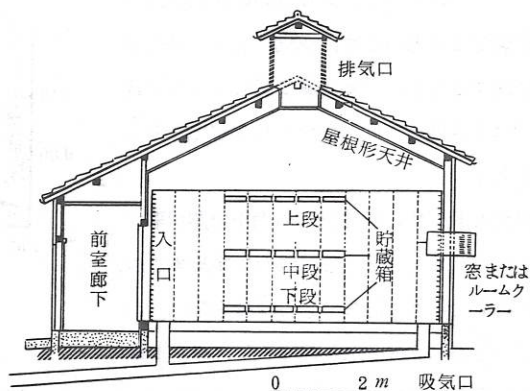
(5) 貯蔵庫の温湿度の変化

常温貯蔵庫は第2図のような吸排
気口をもち、土壁か壁の間にオガクズ
などを入れて断熱しており、第3図
のように外気の影響が少なくなっ
ている。

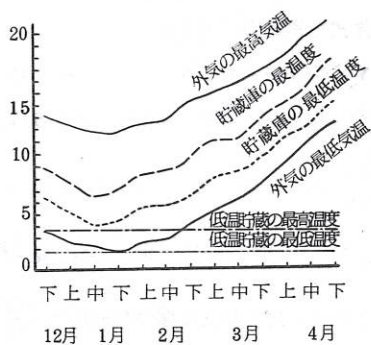
低温貯蔵庫は第4図のように冷凍機をつけ断熱を完
全にしているので1~5°Cの恒温を保つことができる。
しかし、一般の冷蔵庫を代用すると好結果が得られず、
換気装置のある専用のものを必要とする。

(6) 庫内湿度の調節と換気

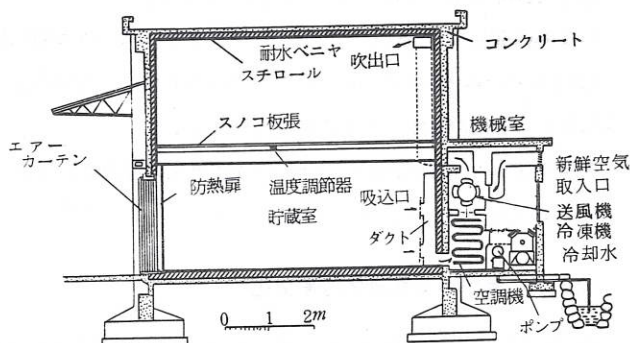
温州ミカンの果実は水分が85%を
占めているため、貯蔵庫を密閉する
と果実から蒸散した水分が庫内の湿
度が100%になる。貯蔵を成功させ
るにはこの水分を除去して庫内の湿
度を80~90%まで低下させる必要が
ある。80%まで湿度を上げると第5
図のように0.05g/kg hrの水分を除
湿しなければならない(5°C)。これ
は60m³(5坪)の貯蔵室に5,000kg
のミカンを収容した場合1日に6ℓ
の水分を除かねばならないことにな
る。この水分を常温貯蔵庫では換気



第2図 木造貯蔵庫断面図(興津支場)



第3図 旬別温度の変化



第4図 共同低温貯蔵庫断面図(藤枝市葉梨)
村松工業建設

によって除いている。ミカンの貯蔵期間は外気の湿度が低いために換気によって目的をほぼ達することができ、第2図のような貯蔵庫では1時間に1回の割合で換気ができるようである。

低温貯蔵庫では断熱材で庫内を密閉状態にするため、前記の水分を機械的に除湿するか、強制換気で庫外に持ち出さねばならない。前者より後者による方法が経済的なため、新鮮空気の導入も兼ねて送風機を用いて強制換気を行なっている。そこで貯蔵庫の必要換気量を試算したところ次のようになった。

果重の減量を水分の蒸散とみなすと第5表は第5図のようになり蒸発量(Yg/hr)と貯蔵湿度(f%)の関係式が実験的に求まる。

$Y = k(100 - f)$ (1) ただし、Bは貯蔵量(kg)、kは温度によって変る係数
換気している貯蔵庫の水蒸気の出入りは、

$\frac{da}{dt} = Y - (a_i - a_o) \dots \dots \dots Q$ (2) ただし、Q:換気量(m³/hr) a_i:庫内の絶対湿度、
a_o:外気の絶対湿度 (a_i - a_o)Q:換気で庫外に失われる水蒸気量(g/hr)

庫内を一定の湿度に保つためには $\frac{da}{dt} = 0$ とする必要がある。したがって貯蔵庫の換気量は

$$Q = \frac{K(100 - f)B}{a_i - a_o} \dots \dots \dots (3)$$

また、庫内温度 t°C に対する飽和絶対湿度を a_s とすると(3)は次の式になる。

$$Q = 100k \cdot B(100 - f) / (a_{sf} - 100 a_o)$$

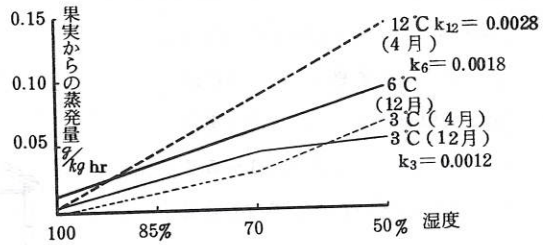
ちなみに60m³の貯蔵庫で外気5°C 相対湿度50%のとき庫内の湿度5°Cとして85%の湿度を保つためには貯蔵庫5,000kgのとき56.7m³/hr(毎時1回)、3,000kgで34.0m³/hr(毎時0.6回)の換気量が必要になり、常温貯蔵庫での測定結果と一致する。

低温貯蔵庫や送風貯蔵庫での換気は夜間外気の温湿度の低下した時に限定されるため、計算で求めたものより換気量をふやす必要がある。

(7) 庫内の微気象的湿度変化

庫内の湿度分布のこまかい測定は3°C 90%という低温高湿条件のため困難であるが、果実の重量変化あるいは果皮のしおれなどより類推することはできる。

庫内の下段および上段の果重の減量が多く、送風貯蔵庫では外気の侵入面と通路のところ、コンテナーにつみかさねて貯蔵するより浅箱に一段に並べて貯蔵したものが減量が多く、これらは果実の周囲の空気



第5図 貯蔵湿度と果実からの蒸発量との関係

の湿度が低下しているものと思われ腐敗果の発生歩合も少ない。

(8) 庫内温度の調節

湿度でとくに問題になるのは簡易貯蔵庫と送風貯蔵庫である。簡易貯蔵庫はプレハブ式で種々の特長をもっているが、断熱材を用いているにもかかわらず、日の当たるところに設置したものは庫内温度が異常に上昇する。これは放射熱と貯蔵庫自体の熱容量を考慮しなかったためと思われる。

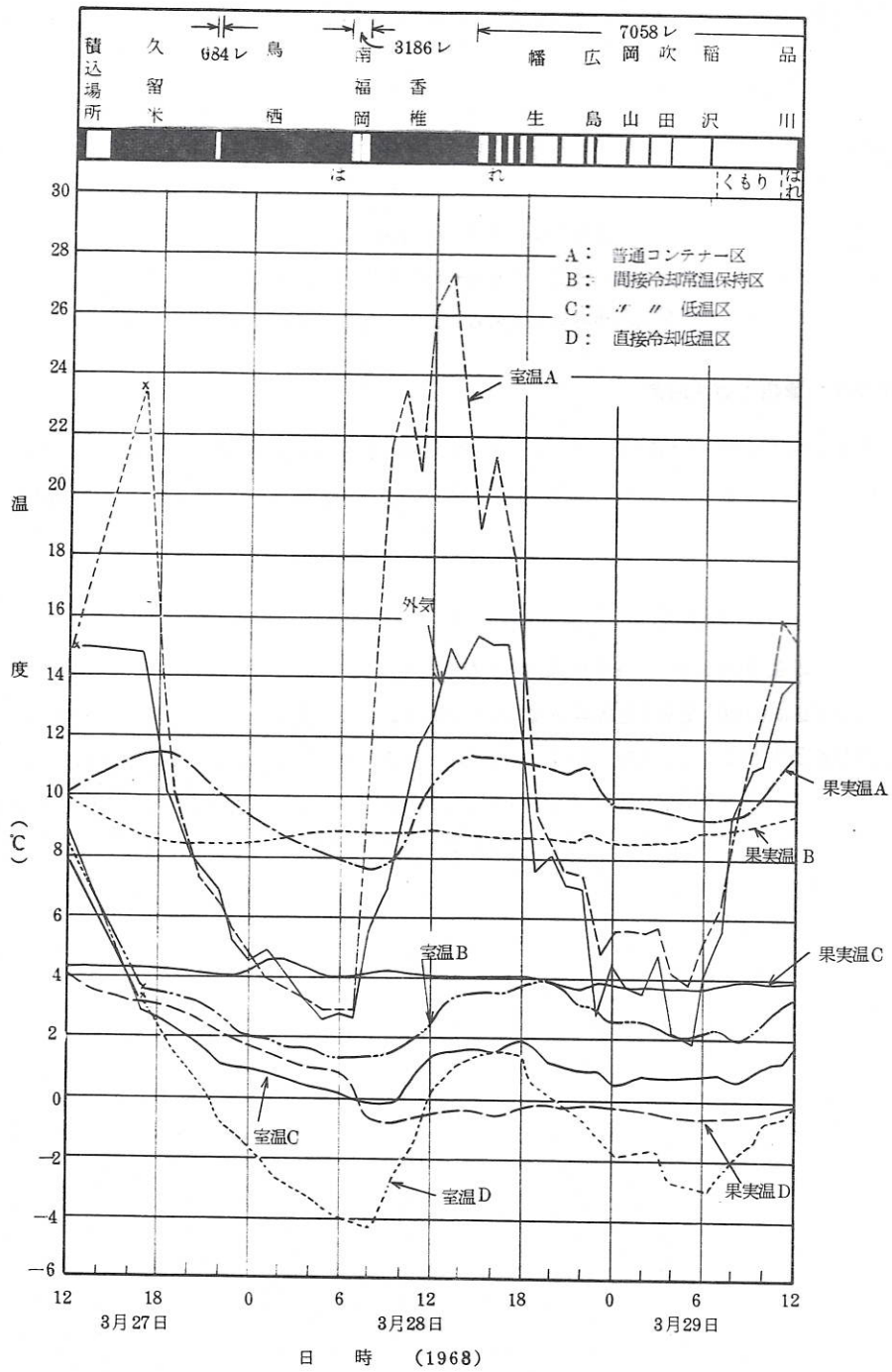
送風貯蔵庫は庫内の予措の利点とともに春先きの気温上昇時、早朝の低温時に空気を取り入れ庫内温を上げる意図があったが、空気の熱容量を考えると、今のままでは温度の低下はあまり期待できない。

(9) 庫内のガス濃度

呼吸によって果実から炭酸ガスが発生する。5,000 kg のミカンから発生する炭酸ガスは 5°C で $0.08\text{m}^3/\text{hr}$ となり、1日密閉すると2%に上昇し換気する必要がある。最近リンゴCA貯蔵が実用化され、ミカンでも最適ガス濃度究明とCA貯蔵の研究が行なわれている。

(10) 輸送中の温湿度、ガス濃度の変化

輸送中も貯蔵中とはほぼ同じ概念を適応できるものと思う。最近コールドチェーンの一環として行なわれたミカン輸送試験中の温度変化は第6図の通りである。一般の貨車ではガス濃度および湿度は低く保てるが、簡易貯蔵庫と同じで、室温が外温より高くなり、それにもなって果実温も上昇する。また、冷蔵コンテナにドライアイスを入れた直接冷却区は温度は低下するが、炭酸ガス濃度は50%以上に達する。ドライアイスから出たガスを車内に入れない間接冷却区はガス濃度が低く、常温保持区は25%、低温区は7%程度を保つようである。



第6図 外気および室温比較 (相川ら、1968)

そ 菜 の 品 質 保 持 と 環 境

静岡県農業試験場 万 豆 剛 一

そ菜は柔軟多汁で、鮮度が商品価値を最も大きく支配する反面、鮮度が低下しやすく、荷傷みを生じやすいという商品特性を有する。

青果物は収穫後も種々の生理作用を営んでおり、外観的にも生理的にもたえず変化しているため、それらの諸変化のうち、好ましくない変化を合理的な方法で、総合的に抑制するのが品質保持技術となる。ここでは、そ菜の包装、輸送、貯蔵をもふくめた一般的意味での品質保持と環境要因との関連について、原理的なことがらに限り概括的に述べてみたい。

1 栽培環境と品質保持

栽培中の環境条件によって、収穫後の輸送性、貯蔵性に大差のあることはよく知られており、たとえば、ハウスの換気不良による多湿、高温、病原菌密度の上昇などは果菜類の貯蔵性を低下させ、イチゴの荷いたみの増大をもたらす（第1表）。

第1表 栽培条件が抑制ピーマンの貯蔵性におよぼす影響（貯蔵後40日調査）

貯蔵温度	果 重	試 験 区	原因別販売不能果率			
			腐敗※	着色	しおれ	計
10℃	10～20g	① 管理不良	78%	0%	0%	78%
		② // 良好	1	3	0	4
	20～30	① // 不良	30	6	0	36
		② // 良好	0	10	0	10
	30～40	① // 不良	16	10	0	26
		② // 良好	1	12	0	13
15℃	20～30	① // 不良	49	50	0	99
		② // 良好	3	62	0	69

(注)※ ほとんど灰色カビ病による。

2 収穫後の生理作用におよぼす環境条件の影響

(1) 呼吸作用 環境要因のうち、温度の影響が最も大きく、温度係数 (Q_{10}) はそ菜の種類によって異なるが、多くは2～4の値を示す（第2表）。この温度と呼吸との関連が、品質保持の基礎として最も重要なことは、第1図に示すデータからも明らかである。湿度の影響は温度の場合のような法則性はみられないが概して低湿度で呼吸が抑制される（緒方ら、1952）。しかし、サツマイモのように逆のものもある（今泉、1949）。一方、低 O_2 、高 CO_2 は顕著に呼吸を抑制するが、その様相は第3表に示すようにそ菜

第2表 そ菜の呼吸量の温度係数 Q_{10}
(Platenius, 1943)

種 類	0.5~10°C	10~24°C
アスパラガス	3.5	2.5
エンドウ	3.9	2.0
サヤインゲン	5.1	2.5
ホウレンソウ	3.2	2.6
トウガラシ	2.8	3.2
ニンジン	3.3	1.9
レタス	1.6	2.0
トマト	2.0	2.3
キュウリ	4.2	1.9
ジャガイモ	2.1	2.2

第3表 環境ガス組成の変化に対する野菜の呼吸反応
(本多ら、1966)

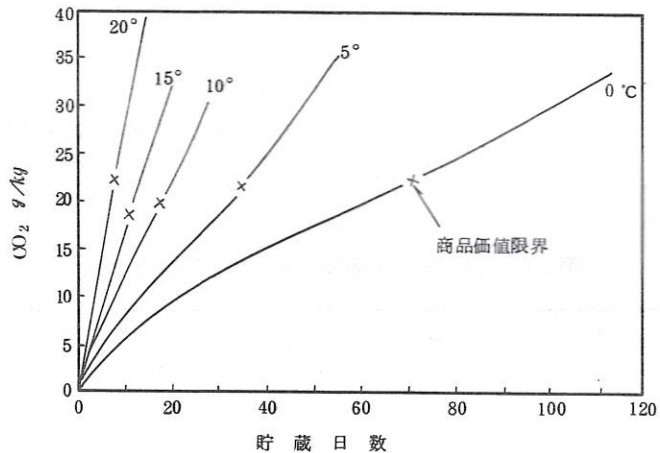
区 別 野菜の種類	CO ₂ の増加 (O ₂ 20%)	O ₂ の減少 (CO ₂ 0.03%)
ホウレンソウ	—	++
サヤエンドウ	—	++
サヤインゲン	—	++
ナス	—	++
レタス	—	++
イチゴ	+	+
セルリー	+	+
ハナヤサイ	++	—

(注) ++ 非常に敏感、+ 敏感、— 無反応

の種類によって異なる。正常の呼吸を行なう低O₂の限界は、ホウレンソウとサヤインゲンはほぼ1%、アスパラガスは2.5%、エンドウとニンジンは4%とされている (PLATENIUS 1943)

(2) 蒸散作用 外因としては湿度が最もよく影響し、一般に高湿下ほど蒸散量が少ないことはよく知られている。また、外温が上昇す

ると平衡水蒸気圧差 (V. P. D.) が大きくなり、蒸散量が増大する。しかし、そ菜の種類によって温度に対する蒸散特性に差異がある (第4表)。



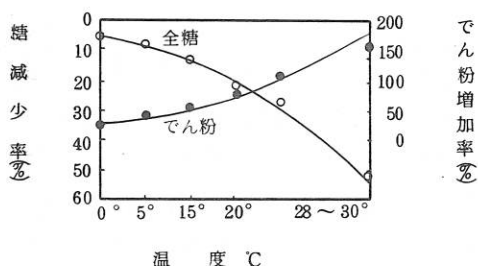
第1図 異なる温度下での貯蔵中におけるメキャベツのCO₂排出積算量
(Lyons ら、1959)

第4表 温度に対するそ菜の蒸散特性 (樽谷、1963)

- A型：温度が低くなるにつれて蒸散量が極度に低下するもの・・・ジャガイモ、サツマイモ、タマネギ、カボチャ、スイカ、キャベツ、ニンジンなど。
- B型：温度が低くなるにつれて蒸散量も低下するもの・・・カブ、ハツカダイコン、ハナヤサイ、レタス、トマト、メロン、エンドウなど。
- C型：温度にあまりかわりなく、どのような温度でも蒸散がはげしく起こるもの・・・セルリー、アスパラガス、ナス、キュウリ、イチゴ、ホウレンソウなど。

(3) 追熟および成分変化 トマト、メロン、イチゴなどにみられる追熟現象は果肉の軟化、香り・色・成分組成の変化など種々の過程からなる総合的な変化としてとらえられるが、多くの非追熟性野菜の肉質変化や成分変化も呼吸によるエネルギーがもとになるから、呼吸における vant Hoff の法則は生化学反応全般に通用するとされている。

第2図に低温下ほど成分変化の少ない例として、スイート・コーンの成分変化と温度との関係を示すが、特殊なものとしては、ジャガイモやサツマイモを低温貯蔵すると、でん粉が分解されて糖が増加する (ARREGNIN-LOZANOら、1949)。また、トマトの着色 (リコピンの生成) には19~24°Cが適温で、それより高温でも低温でも不良となる。



第2図 スイート・コーンを異なる温度下に24時間おいたときの糖減少率およびでん粉増加率 (万豆ら、1966)

3 品質保持の一般的方法

第5表に示すように、一般に青果物は①酵素作用 (主として呼吸) による成分の消耗、軟化、変色、変質 ②蒸散作用によるしおれ ③微生物による腐敗 ④外力による損傷などによって品質が低下する。

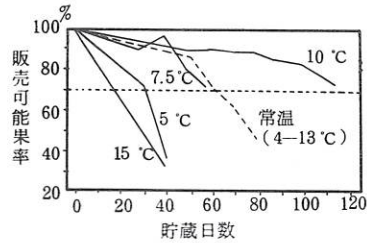
第5表 そ菜の品質低下とその抑制法

原因		品質低下の状態	抑制の一般的方法
自体の生理作用	酵素作用 (主として呼吸)	成分の分解損耗、軟化、変色、発芽発根、抽台、生理障害による変質	温度調節 (主として低品温保持) 湿度調節 環境ガス調整 包装、被膜形成 薬剤処理 (殺菌、酵素抑制など) 放射線照射など
	蒸散作用	水分の損失 (萎れ)、肉質の劣変、変色その他	
微生物		外観の汚れ、変質、腐敗	
微生物以外の外的原因		組織の破壊、外観の汚れ	

品質保持法のうち、冷却 (低品温保持) は呼吸と微生物の活動、さらにある場合には蒸散作用をも同時に抑制するので、最も重要であり、これが cold chain および低温貯蔵の理由である。低品温といっても、そ菜の種類によって適温があり (後掲第9表参照)、たとえば、レタス、セルリー、キャベツ、スイートコーンなどは0~2°Cがよいが、熱帯・亜熱帯原産のトマト、キュウリ、ピーマン、メロンなどは8~10°Cがよく、5°C以下だと低温障害をうける (第3図)。低温障害の発生原因としては、低品温の場合には体内の生理機能に関する生化学的な諸反応系間のバランスが乱れて変調を来し、ある分解生産物が体内に集積して害作用を呈すると考えられている (EAKS ら、1957) が、そのしくみはまだ不明である。

第二に大切なことは湿度調節で、関係湿度が高いと蒸散によるしおれと Weight loss が抑えられる。

品目によって異なるが、多くの野菜は収穫後5~10%の水分を失なうと、しおれて商品性が低下する。タマネギのように70~75%が適当なものもあるが、多くの野菜は85~90%の相対湿度が鮮度保持上好適とされている。しかし、高温は同時に微生物の繁殖と活動にも好適条件となるので、結局、低温高湿が最適条件となるが、そのへんが実際上むずかしいところである。



第3図 貯蔵温度と販売可能果率の変化

一方、環境ガス組成を適当なO₂およびCO₂濃度に調節すると、適度に呼吸が抑えられ、品質保持が向上するものがある。これが、CA貯蔵の原理で、冷蔵と併用の形をとって、リンゴなどで、すでに実用化されている。野菜ではまだそこまでは行っていないが、輸送上の応用は実用段階に到達しつつある。

フィルム包装の品質保持効果は、第一に湿度を高く保持して蒸散を簡易に防ぐことにあり、同時に微生物からのしゃ断にも役立つし、フィルムのガス透過性を利用してガス組成を調節することにより、CA貯蔵の効果も期待できる。その一例としてフィルム包装によるトマトの追熟抑制があり、遠距離輸送上きわめて効果がある(第6表)。青果物包装用フィルムには、高圧ポリエチレン、ポリプロピレン、無可ぞ塩

第6表 トマトの包装用フィルムの種類と7日後の袋内ガス組成および熟度

フィルムの種類	収穫熟度A (RC=3)			熟度B (RC=4)		
	CO ₂	O ₂	RC	CO ₂	O ₂	RC
① 30μ PE (有孔)	—	—	7.9	—	—	8.1
② 20μ " (無孔)	4.5	5.6	3.8	4.8	5.0	5.9
③ 30μ " (")	4.8	4.4	3.8	5.4	4.9	5.2
④ 70μ " (")	9.6	3.5	3.6	10.4	2.7	5.0
⑤ 20μ PP (")	13.0	1.9	3.8	14.3	1.6	5.4
⑥ 20μ PVC (")	45.8	0.8	4.0※	49.2	0.5	5.8※

(注) RC: ripeness score

0 (緑熟) ~ 5 (51~70%着色) ~ 10 (過熟)

温度: 20°C ※ 異臭あり

化ビニール、ポリスチレン、普通および防湿セロファン、酢酸セルローズなどがあり、coldchain 用としては前3種のような低透湿性フィルムが鮮度保持上よいが、高温期(20°C以上)の常温流通用にはポリスチレンのようにある程度(50~100g/m²/24hr/atm)の水蒸気透過性をもったフィルムが好適である(第7表)。ガス透過性は *perforation* によってカバーできる。低透湿性フィルムで包装した場合には、外温の低下によるフィルム内側への水滴付着がしばしば問題となる。

第7表 包装用フィルムの種類とレタスの品質保持

温度と湿度	フィルムの種類	包装2日後(市場段階)			4日後(小売段階)		
		Weight loss	品質※ 平均評点 (1~5)	腐敗による 敗売不 能球	Weight loss	品質※ 平均評点 (1~5)	腐敗による 敗売不 良球
25°C (RH71~73%)	無可塑塩ビ	0.8%	4.5	4%	2.0%	2.2	69%
	ポリプロピレン	0.0	4.4	4	0.8	2.5	50
	ポリスチレン	0.9	4.9	0	3.1	3.4	16
4月下旬常温 (16.5~19°C) (RH42~62%)	無可塑塩ビ	0.2	4.7	8	1.0	3.6	15
	ポリプロピレン	0.1	4.8	0	0.6	3.4	27
	ポリスチレン	0.6	4.9	0	2.2	3.9	8

(注) フィルムの厚さはすべて15μ、※評点2以下は商品価値なし。

4 予 冷

品質保持のためには、品温をできるだけ早く下げ、しかもそれを保持しなければならない。普通の冷蔵庫では、室温が0°Cに調節されていても、品温の高いそ菜を大量に入庫した場合には、完全冷却までに1~2昼夜を要するので、収穫後品質が急速に低下するものでは、その間に商品性が低下してしまう。このようなときに起る品質低下を防ぎ、低温貯蔵または低温輸送の効果を完全なものにするために予冷が行なわれ、高温期ほど、また高温下で品質低下の早い種類ほど効果が大きい(第8表)。冷蔵庫や冷凍庫は品温の上昇を防

第8表 予冷の有無および包装法がレタスの品質保持におよぼす影響

包 装	※ 予冷の有無	※※ 品質平均評点(0~5)		※※※ 販売可能球		調 製 ロ ス	
		冷蔵20日	30日	20日	30日	20日	30日
PVC各球包装	予 冷	4.2	3.3	87%	83%	3%	4%
	無 予 冷	3.0	2.1	63	49	17	40
PS //	予 冷	4.7	3.6	93	90	1	4
PE ライナー	予 冷	3.1	2.4	70	50	14	22
	無 予 冷	2.6	1.3	46	36	24	55

(注) ※ 予冷: Vacuum cooling(5mmHg、12分)

※※ 評点: 5(収穫時のまま)~3(市場性限界)~0(調製しても販売不能)

※※※ 品質評点3以上

品質低下はすべて腐敗による。

ぐだけの保冷的能力しかもたないので、予冷は cold chain のスタートであり、その良否が品質保持を大きく支配する。

冷却速度はそ菜と冷媒との温度差、熱伝導の大小、水分蒸発の大小、そ菜の形質、包装などによって異なる。急速予冷(rapid precooling)の方法には、冷媒をそ菜にふれさせて、そ菜から冷媒へ熱を移す方式として hydrocooling、そ菜の水の一部を強制的に蒸発させて、その時の蒸発潜熱(約600 cal)

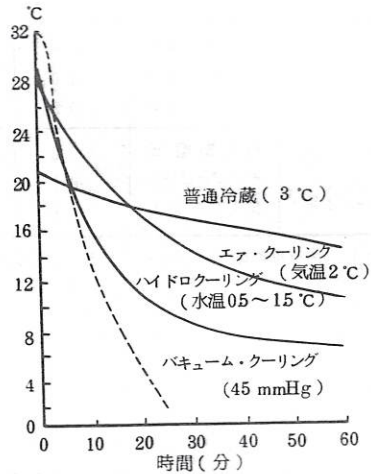
の奪取による方式として vacuum cooling また両者の業用方式として air-cooling がある。Air-cooling はイチゴ、サヤインゲン、トマト、キュウリなどに適用され、hydrocooling はメロン、トマト、キュウリ、セルリー、アスパラガスなどに適するが、濡れるという点に問題がある。

Vacuum cooling は表面積の大きい葉菜類、スイート・コーン、サヤエンドウなどに好適で、冷却が早く（第4図）、包装後処理できる利点がある。処理時の水分ロスを防ぎ、かつ冷却効果をあげるために pre-wetting（または pre-moisten）されることがある。

5 輸 送

短時日の輸送の場合は長期貯蔵の場合ほど厳密ではなく、かなりの幅をもってはいるが、やはり適温がある。国際冷凍協会が推奨している各種そ菜の輸送温度を第9表に掲げるが、わが国は輸送距離が欧米よりはるかに短いので、常温輸送で間にあうことが多いが、スイート・コーン、エダマメ、イチゴ、レタスなど品質低下の早いそ菜を高温期に輸送する場合や、冷蔵物を輸送する場合には低温輸送が必要である。現在、予冷して低温輸送を行なっているそ菜には、福岡のイチゴ、熊本のプリンス・メロン、小玉スイカ、高知のキュウリ、ピーマン、ナス、福島のキヌサヤエンドウなどがあり、さらに長野のレタス、山梨のトマトなども今後実施が計画されている。東海地方から東西市場に出荷する場合には、予冷したものを断熱構造をもったトラックで輸送するだけで十分効果があがるようである（第5、6図）。

近年、イチゴを収穫後3～5°Cに予冷してガスショック（CO₂:O₂=10:3



第4図 予冷の方法とスイート・コーンの冷却速度

第9表 野菜の推奨輸送温度（国際冷凍協会勧告、1963年改訂）
（長谷川、1966）

野菜の種類	推奨輸送温度	
	2～3日の輸送	5～6日の輸送
サヤインゲン	0～8°C	3～6°C
メキャベツ	0～12	0～8
キャベツ	0～15	0～10
ニンジン	葉付 0～8	0～5
	葉切 0～20	0～20
ハナヤサイ	0～8	0～4
キュウリ	5～10	7～10
レタス	0～6	0～4
メロン	4～10	4～10
タマネギ	-1～20	-1～15
サヤエンドウ	0～5	5日以上輸送は推奨できない
ジャガイモ	5～20	5～20
ホウレンソウ	0～5	3日以上輸送は推奨できない
イチゴ	-1～2	〃
トマト	未熟 8～15	10～15
	完熟 4～8	5日以上輸送は推奨できない
カブ	0～20	0～20

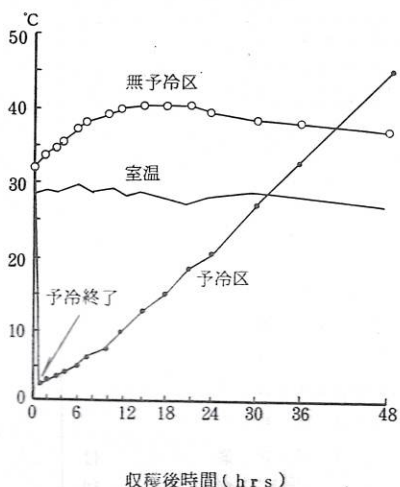
or 20:3) を与えながら低温輸送すると、市場到着時およびその後の品質保持が向上することが認められ、一部の産地で実用試験が始まっている。

6 貯 蔵

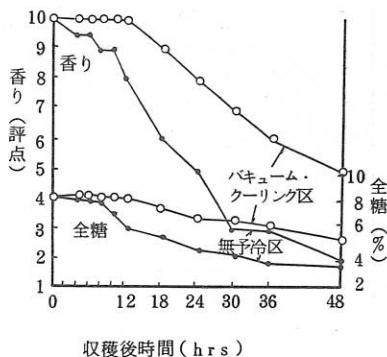
各種そ菜の最適貯蔵条件と貯蔵可能期間などを第10表に示す。これはアメリカで標準となっているものであるが、貯蔵性は品種、栽培時期・条件、包装などによっても異なるから、わが国での材料についての同表の日本版が必要である。この点については現在各機関で研究が進められつつあるが、なお、多くのデータの集積を要する。

冷蔵設備のうえで基礎的な問題となるものに呼吸熱の発生がある。この熱を十分吸収できるだけの冷却能力が必要であり、第11表に各種そ菜の呼吸量をもとに算出された単位重量あたりの呼吸熱の概数を掲げておく。

出庫後の問題点としては温度に注意する必要がある、急激に高温下にさらすとそ菜に水滴が付着して品質低下を早めるし、メロンやレタスは出庫後15°C以上の常温で輸送すると、急激に代謝機能と微生物の活動が高まり、品質が急速に低下するので、一貫した cold chain が必要である。(第12表)



第5図 盛夏の常温下におけるスイート・コーンの品質変化



第6図 盛夏の常温下におけるスイート・コーンの品質保持におよぼすバキューム・クーリングの効果

第10表 各種野菜の最適貯蔵条件と貯蔵期間

(ASHRAE, 1966)

そ 菜 の 種 類	最 適 温 度	最 適 相 対 湿 度	貯 蔵 期 間
アスパラガス	0 °C	90~95%	2~3週間
ブロッコリー	0	90~95	7~10日
メキヤベツ	0	90~95	3~4週間
キヤベツ 晩 生	0	90~95	3~4カ月
ハナヤサイ	0	90~95	2~3週間
セルリー	-0.6~0	90~95	2~4カ月
エンダイブ	0	90~95	2~3週間
ケール	0	90~95	2~3週間
コールラビー	0	90~95	2~4週間
リーキ	0	90~95	1~3カ月
レタス	0	90~95	3~4週間
マツシユルム	0~1.7	85~90	3~5日
タマネギ	0	90~95	10~14日
ニンジン 葉付	0	80~90	3~4週間
ニンジン 葉切	0	90~95	4~5カ月
タマネギ	0	70~75	6~8カ月
ジャガイモ 早 生	10~12.8	85~90	—
ジャガイモ 晩 生	3.3~10	85~90	—
ダイコン 春ダイコン(葉付)	0	90~95	10日
ダイコン 冬ダイコン	0	90~95	2~4カ月
サツマイモ	12.8~15.6	90~95	4~6カ月
カブ 葉切	0	90~95	4~5カ月
サヤインゲン	7.2	85~90	8~10日
スイート・コーン	-0.6~0	85~90	4~8日
キュウリ	7.2~10	90~95	10~14日
ナス	7.2~10	85~90	10日
メロン キヤンタローブ	0~4.4	85~90	5~15日
メロン ベルシアン	7.2~10	85~90	1~2週間
メロン ハネデュー	7.2~10	85~90	2~4週間
メロン キヤツサバ	7.2~10	85~90	4~6週間
スイカ	2.2~4.4	85~90	2~3週間
オクラ	10	85~95	7~10日
グリーン・ピース	0	85~90	1~2週間
ピーマン	7.2~10	85~90	8~10日
カボチャ モスカータ	7.2~10	75~85	5~8週間
カボチャ マキシマ	10~12.8	70~75	4~6カ月
カボチャ ペポ	0~4.4	85~95	10~14日
イチゴ	-0.6~0	85~90	7~10日
トマト 緑熟果	13.9~21.1	85~90	2~4週間
かたい完熟果	0	85~90	2~7日

第11表 各種野菜の冷蔵中における発生熱量

(Hardenburg ら、1958)

野菜の種類	kcal/ton/24 hrs		
	0 °C	4.4 °C	
ブロッコリー	1,880	2,770 ~ 4,440	
キャベツ	300	440	
セルリー	410	610	
レタス	2,850	4,030	
ホウレンソウ	1,070 ~ 1,220	1,980 ~ 2,830	
カブ	490	540	
サツマイモ	300 ~ 610	430 ~ 840	
ジャガイモ	110 ~ 220	280 ~ 440	
タマネギ	170 ~ 280	—	
ニンジン (葉切)	540	870	
サイインゲン	1,390 ~ 1,550	2,310 ~ 2,870	
スイート・コーン	1,650	2,370	
キュウリ	430	680	
メロン(キャンタロープ)	300	490	
グリーン・ピース	2,060 ~ 2,110	3,340 ~ 4,040	
ピーマン	690	1,180	
イチゴ	690 ~ 960	910 ~ 1,700	
トマト	{ 緑熟果 完熟果	150	270
		260	320

第12表 出庫後の温度と冷蔵レタスの品質保持 (冷蔵30日)

出庫後の温・湿度	出庫時の品質	出庫3日後の品質		
		平均評点	販売可能球	調製ロス
5 ± 1 °C (RH82%)	5.0	4.4	100%	0%
10 ± 1.5 °C (RH87%)	5.0	3.8	89	2
15 ± 0 °C (RH46%)	5.0	3.3	76	6

(注) 冷蔵 2 ± 1 °C (RH72%)

包装: 冷蔵中PEライナー(出庫時調製)、出庫後PS

表 1 某地区 1980 年 10 月 1 日 0 时 00 分至 24 时 00 分
 各时段的降水量 (mm)

时段	降水量 (mm)	时段	降水量 (mm)
00-01	0.0	12-13	0.0
01-02	0.0	13-14	0.0
02-03	0.0	14-15	0.0
03-04	0.0	15-16	0.0
04-05	0.0	16-17	0.0
05-06	0.0	17-18	0.0
06-07	0.0	18-19	0.0
07-08	0.0	19-20	0.0
08-09	0.0	20-21	0.0
09-10	0.0	21-22	0.0
10-11	0.0	22-23	0.0
11-12	0.0	23-24	0.0

切花の貯蔵・輸送と環境条件

静岡県農業試験場 万豆 剛一

切花の保存に関する研究は、欧米では古くから行なわれているが、わが国では報告がきわめて少なく、個々のものについては不明の点が多い。

ここでは環境条件と切花貯蔵について概括的に述べたのち、当场で実施した花木の輸送中の“むれ”防止試験の成績について報告したい。

切花貯蔵の条件

切花の貯蔵性は種類、品種、切花ステージによって異なるほか、栽培中の気温、光線、CO₂濃度、水分、養分、病害防除程度などの条件の影響も大きい。

保存には、そ菜の場合と同様に、呼吸を最少限に止め、水分の蒸散を抑え、生活作用を最低に維持させる必要があり、このために温度と湿度の制御がとくに重要である。

切花の貯蔵方式には、大別して湿式と乾式とがあり、生産者が大量に貯蔵するには乾式が実用的と考えられるが、花持ちは湿式よりやや劣るようである。

(1) 温度

各種切花の最適貯蔵温度と貯蔵可能日数はUSDAのハンドブック（1966年版）によると第1表のとおりであり、比較的低温期に開花するアイリス、フリージア、グラジオラス、ユリ、スイセン、チューリップ、カーネーション、キクなどは1~2°C、バラ、キンギョソウ、ストックなど4~5°C、さらに高温期に開花する洋ラン、ダリアなどは10~13°Cくらいが適温となっている。それにしても、貯蔵中の花色の

第1表 各種切花の最適貯蔵温度と貯蔵可能日数

(USDA, 1966)

種 類	貯蔵温度	貯蔵可能日数	種 類	貯蔵温度	貯蔵可能日数
アスタール	4.5°C	7日	ラツバスイセン	1.0°C	14日
アネモネ	7.2	1~2	スイセン(ペーパーホワイト)	4.5	2~4
アンズリウム	12.8	2~3	カトレア	12.8	2~3
カラ	4.5	7	シンビジウム	12.8	2~3
ツバキ	7.2	3~6	シプリベジウム	12.8	2~3
カーネーション	1.0	7	シャクヤク { 固い蕾	1.6	6
キク	1.6	14	{ 軟かい蕾	1.6	3~4
ダリア	10.0	2	バラ { 固い蕾	4.5	4~5
ラークスパー	4.5	1~2	{ 軟かい蕾	4.5	2~3
フリージア	1.0	14	キンギョソウ	4.5	3
グラジオラス	1.6	7	ストック	4.5	7
アイリス	1.0	7	スイトピー	10.0	1~2
ユリ(リーガル・イースター)	1.6	14	チューリップ	1.6	7

劣変、開花の進行、出庫後の落蕾、水揚不良などのため、そ菜にくらべて貯蔵可能日数がきわめて短かく、多くは数日以内で、わずかにキク、フリージア、ユリなどは2週間となっている。船越(1968)の実験結果もほぼ同様であるが、カーネーションは1.5~2°Cで3週間の貯蔵が可能としている(第2表)。

第2表 切花の貯蔵試験成績(船越 1968)

種 類	貯蔵適温	貯蔵が可能な日数	見 と お し と 問 題 点
夏 ぎ く	1.5~2°C	14日	貯蔵はできる。出庫後に水滴ができるため、一度箱の入れかえをする。
秋 寒 ぎ く	〃	14	貯蔵は十分でき、2週間以内なら大丈夫、品種を選ぶ必要あり。
カーネーション	〃	21	水分ロスほとんどなく、やりやすい。
バ ラ	4	3	花卉の傷ついた部分が変色しやすい。貯蔵中に少し色があせる。
グラジオラス	1.5~2	7~10	長期間貯蔵すると、がく片が少し黄化する。
ス イ セ ン (キング)	2~3	5	花の熟度がすすんでから切花するので、出庫後の萎凋がはやい。
フ リ ー ジ ア	〃	5	貯蔵期間中に開花程度がすすみ、花の萎凋が早くなる。
キンギョソウ	〃	1~2	貯蔵中に花すすみ、色あせる。出庫後水あげすると花おちる。実用性なし。
ス ト ツ ク	〃	7	貯蔵中のいたみは少ない方で、実用性ある。

(2) 湿 度

冷蔵庫内の湿度は高いほどよく、古く HITCHCOCK ら (1929) のカーネーションでの実験結果もこのことを明示している(第3表)。

乾式貯蔵の場合には、包装によって湿度をある程度コントロールできるので、普通段ボールなど吸湿しやすい容器を使用する場合には、厚さ30μくらいの高圧ポリエチレンで内装する。そ菜と同様に、切花時の10%以上の水分が失なわれると、下葉がしおれ、商品価値が低下する。

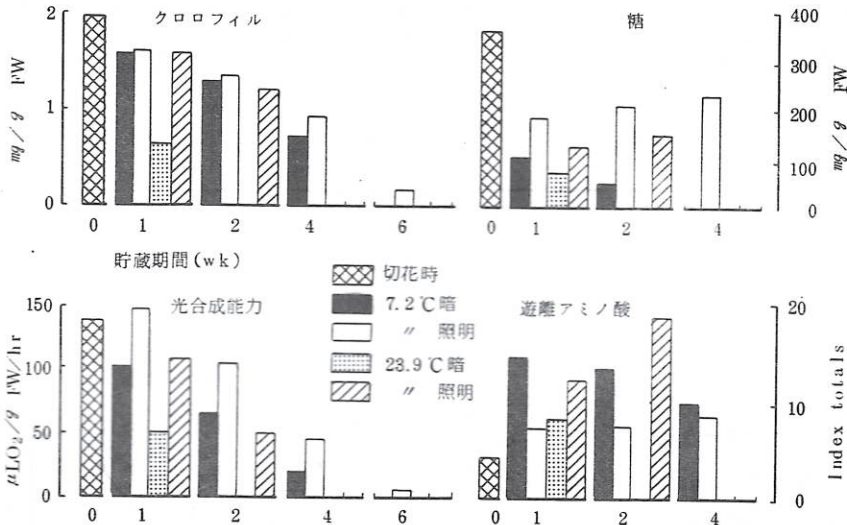
第3表 カーネーションの切花保存に及ぼす湿度の影響
(HITCHCOCK, ZIMMERMAN 1929)

関係湿度	花 持 日 数									
	室温(22~34°C)				15°C			10°C		
	Ⅱ				Ⅱ			Ⅱ		
普通	I	II	III	IV	I	II	I	II	III	IV
15%	3	1	1	2	5	3	5	3	2	3
55	2	1	1	2	4	2	6	3	2	2
80	5	2	1	4	4	2	8	4	2	3
98	5	2	1	4	6	5	11	5	8	11
	5	4	2	5	12	9	12	9	12	12

第4表 キクの葉および花の貯蔵日数におよぼす光、温度の影響
(WOLTZ ら 1967)

貯 蔵 温 度	平 均 貯 蔵 日 数			
	葉		花	
	暗 黒	照 明	暗 黒	照 明
7.2°C	27.8	37.2	33.1	37.0
23.9°C	7.6	25.9	12.7	20.0

(3) 光 線
貯蔵中の成分消費を補う意味で、照明して湿式貯蔵すると花持ちが向上する(第4表、第1図)。



第1図 キク切花の貯蔵中における温度と光に対する葉の反応 (WOLTZ ら、1967) (120-ft-c)

(4) ガス組成

低温・高湿に高濃度のCO₂をプラスすると切花保存が向上することは、古く THORNTON (1930) 以来多くの報告がある。バラを3~10°Cで貯蔵する場合、ガス調整をしないと最高3日しかもたないが、CO₂濃度を5~15%または5~30% (品種によって適濃度に差がある) に調節すると、1週間もつという。そのほか、カーネーション、グラジオラス、キンギョソウ、スイート・ピーでも同様な成績が得られている。しかし、種類によっては花色が変わったりしてかえってマイナスのものもあり、いまだ実用の域に達していない。

そのほか、カーネーションを冷蔵する場合、果実やそ菜と一緒にだと、それから発生するエチレンのために、“Sleepiness” と呼ばれる障害が発生することが知られている (POST, 1955)。

花木の“むれ”防止試験から

(1) “むれ”の発生要因

秋、春出荷の薄葉系ユーカリ、銀葉アカシア、イボタなどの切枝、エニシダ、銀葉アカシア、コデマリなどの促成切花は輸送中にむれて、しばしば販売不能におちいっているので、最も“むれ”を生じやすい薄葉系丸葉ユーカリを供試して、“むれ”の発生要因について室内実験を行なった。

品温 段シート包装で外温を変え、品温と“むれ”発生程度との関係をみた結果は第5表のとおりで、品温が約35°C以上に上昇すると“むれ”を生じ、40°Cをこすと約5時間でほとんど商品価値を失なう。

第5表 枝の状態別にみたユーカリの品温と“むれ”発生程度

枝の状態	品温 (°C)		20~25	25~30	30~35	35~40	40~45	45~50
	Soft	Dry						
Soft	—	Dry	0	0	0	0.2	2.8	2.9
Hard	—	Dry	0	0	0	0	—	1.8
Soft	—	Wet	0	0	0	0.5	2.1	3.6
Hard	—	Wet	0	0	0	0	2.0	2.8

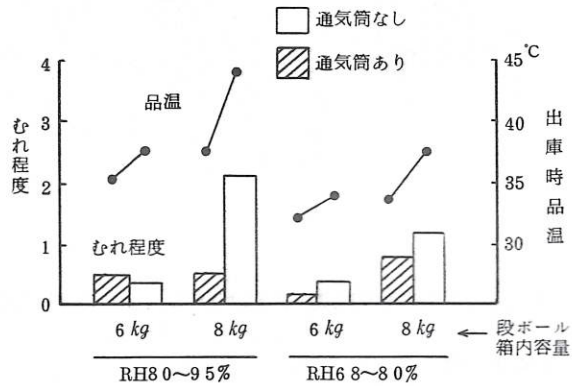
(注) “むれ”程度 0(なし)~5(甚)、3以上は商品価値なし

湿度 雨天や曇天で空気湿度が高いときに出荷すると“むれ”が多いといわれている。その点を実験的に確かめた成績を第2図に示す。水揚げ後の水切りが不十分な場合や濡れた枝をそのまま荷造りした場合も、“むれ”を起しやすい(第5表)。

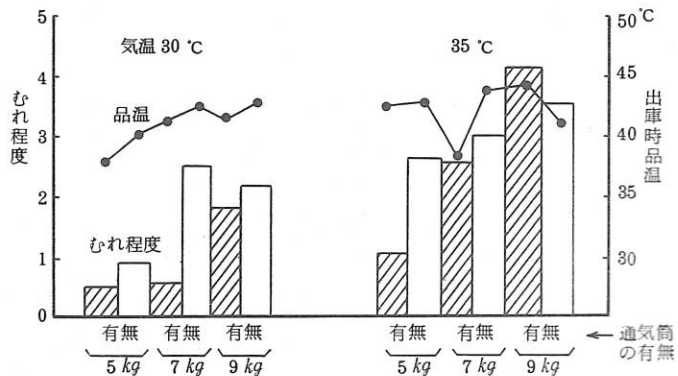
枝の熟度 若切りは適期切りよりも“むれ”を生じやすい(第5表)。

包装 包装内容気量の多い段ボール箱詰の方が段シート包装よりも“むれ”を起しにくく(第7表) 内容量は少ない方がよい(第1、2図)。段ボール箱、段シート包装とも、通気筒使用の効果が大きい(第2、3図)。

ガス組成 段ボール箱、段シート包装とも換気が十分に行なわれ高温下でひどい“むれ”を生じたものでも、包装内のガス組成はとくに異常値を示さなかった。



第2図 段ボール箱詰の内容量、通気筒の有無、室内湿度とユーカリの品温ならびに“むれ”程度との関係 (保蔵温度 30°C)



第3図 段ボール箱詰の内容量、通気筒の有無および室温とユーカリの品温ならびに“むれ”程度との関係

(2) 東京市場への輸送試験

丸葉ユーカーを10月上旬に静岡県引佐町から東京市場へ輸送したときの品温と品質は第6表のとおりである。このときの総積載量は約7トン(7段積)で、供試品は後から2列目の下から3~5段目に積載した。段シート包装で内容量は同一でも、中束結束をせず、小束のまま包装した方が、さらに、太い通気

第6表 ユーカーの包装法と品温ならびにセリ直前の品質(引佐→東京輸送試験)

試験区	最高品温 (荷おろし時)	正常小束率	"むれ"程度 (0~5)	総合的商品 価値 (0~10)
① 竹かご・通気筒なし・5把1束・4束1梱	47.7℃	33%	1.7	4.7
② 段シート・通気筒大・小束20把1梱	39.8	87	0.1	8.0
③ " " 中 "	46.0	58	0.8	7.0
④ " " 大・5把1束・4束1梱	42.5	87	0.1	7.3
⑤ " " 中 "	48.1	55	1.0	5.0

(注) 試験月日: 10月6~7日、外気温12.5~21℃、ホロ内気温 15.5~17℃

筒を使用した方が、それぞれ品温が低く経過し、"むれ"の程度も軽かった。

さらに段ボール箱と段シート包装との比較でも、前者の方が明らかに品質が優れた状態でセリにかけられた(第7表)

切花輸送上の問題点

上述の試験は高温期の常温輸送を前提として実施したものであるが、単価の安い枝物に段ボール箱を使用して内容量を少なくし、さらに通気筒を使用するとコスト・アップを招くことになる。また、通風を計るため、荷台のワクを金

網にした専用トラックがすでに使用されており、さらに荷の圧迫を軽減するため、2段式に改造することも計画されているが、こうなると積載量の減少による運賃アップが予想される。

以上のような対策を講じて、高温期の"むれ"を完全に防止することは困難と思われ、やはり予令→低温輸送への転換を真剣に考えるべきとききているといえよう。

第7表 包装とユーカーの品質

(9月6日、東京大森市場、セリ直前)

包装	押傷の程度 (0~5)	"むれ"を主体にみた品質 (0~5)	総合的商品 価値 (0~10)
段シート巻き	1.9	9.3	7.9
段ボール箱詰	0.0	9.8	9.7

花卉球根の貯蔵について

高知大学農学部 沢 完

花キ栽培において、いろいろな花をその種として正常な開花期に咲かせる場合には球根の貯蔵（一年以内）はそれほど問題とはされなかった。しかし、近年各種花キの不時開花が要求されるようになり、特定の時期にあるまとまった量の切花を出荷するとなるとただ貯蔵していたのではいけなくなった。そこで、多くの花キについてそれぞれの開花機構が究明されるようになり、キクなど一部の花キでは周年出荷も可能となった。しかし、球根花キでは休眠期のあるものが多く、いまだ周年開花は困難なものが多い。とはいえ、球根の貯蔵温度を調節することにより、かなり長期間に渡って開花させられるようになってきた。それらの貯蔵条件についてはすでに多くの球根類について詳しく研究され、促成花キ園芸関係の本に記載されているので、ここでは最近研究が盛んになってきた種球用の球根の貯蔵について述べてみたい。

球根栽培では収穫した球根のうち、商品とはならない小球を次年度の種球として貯蔵する。その際の貯蔵条件（温度・湿度・光）が貯蔵中の球根の消耗や、花芽の発育・分球相への影響、あるいは発病率などに大きな影響を及ぼすことは当然考えられることである。以下それらの観点から探ってみよう。

1 チューリップ

(1) 温度： チューリップ球根の貯蔵温度については古く19世紀後半よりオランダで研究されはじめ、17～20°Cで花芽分化が促進されることが明らかになり一般に20°C附近が最適とされていた。しかし、最近になり豊田氏ら（1968）は8、9月の2カ月間を20°、23°、25°Cおよび室温で球根を貯蔵したところ、品種により多少差はあるが一般的に云って、合計収量では25～23°Cでよく、主球の肥大では23～20°Cが、また、子球の収量は25°Cでよかったと述べ、花芽分化のみでなく次代の収量をも加味した貯蔵温度が考えられるようになって来た。

(2) 湿度： 球根は多量の水分を含んでいるため貯蔵庫内の湿度はかなり高くなっている。一般に高温で花芽の発育は阻害されるが（第1表参照）その際湿度が高い場合にはブラインド発生率が増加し、腐敗率も高くなる。しかし、豊田氏ら（1968）は貯蔵温度を23°Cとした場合には球根の腐敗率には影響なかったと述べている。ただこの場合

第1表 貯蔵中のチューリップ球根の高温による障害
(1967, Rees, A. R.)

処理開始日	処 理 期 間 (週)					
	1	2	4	1	2	4
	花の枯死した株数			葉の傷害を受けた株数		
7月22日	1	1	2	0	0	0
8月19日	0	3	17	0	2	0
9月16日	16	38	36	0	37	35

供試品種：ローズ・コーブランド

1区：40球；処理温度：33°C

7月5日 → 9月2日：20°C

貯蔵温度 9月3日 → 10月15日：17°C

最終的な生育や収量では貯蔵前期あるいは後期に高湿（90～98%）下におかれたものは中湿（70～80%）、低湿（55～63%）下のそれより明らかに劣ったと云っている。

- (3) 光： 球根の貯蔵中の光の影響については従来それ程問題とされていなかった。筆者は1965年チューリップのドロッパーの発生原因が生育中に球根部に光が照射されることであることをみいだした。その後貯蔵中の球根でも光の影響を受けて植込み後にドロッパーを発生させることを認めた。すなわち、第2表にみられるように貯蔵中多湿で18～30°Cの温度条件で光が照射された場合には、植込み後光の照

第2表 チューリップのドロッパー形成に及ぼす貯蔵中の光の影響
(1968. 沢)

貯 蔵 条 件			ドロッパー形成率(%)		
植え付け前後の光条件		湿 度	温 度 (°C)	主 球	子 球
前	後				
明	明	湿	18	100	100
			25	100	100
			30	100	100
		乾	18	100	100
			25	100	100
			30	100	100
	暗	湿	18	17	73
			25	10	70
		乾	18	33	83
			25	10	63
暗	明	湿	18	57	100
			25	63	100
			30	53	100
		乾	18	86	100
			25	86	100
			30	100	100
	暗	湿	18	0	0
			25	0	0
		乾	18	0	0
			25	0	0
			30	0	3

(品種：ウィリアム・ビット)

射を受けなくてもかなりのドロッパー形成がみられた。この結果より、逆にドロッパーの発生を防ぐためには明所での球根貯蔵は絶対にさげなければならないことが解かる。

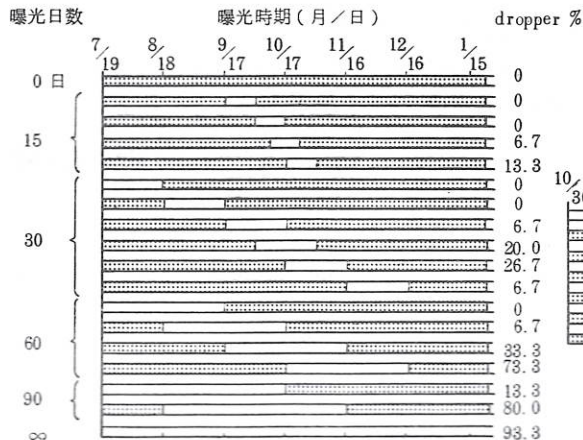
最近、富山農試では実用的には25°C貯蔵によりドロッパーの発生を防止させている。(第3表参照)これは25°Cの暗黒下で1カ月以上も貯蔵することにより、球根内の代謝系がドロッパーとはならないような代謝系にさせられるためであろうと考えられる。これは第1・2図にもみられるように、1カ月

暗黒下に保てばドロッパーの発生は著しく抑制されるものである。

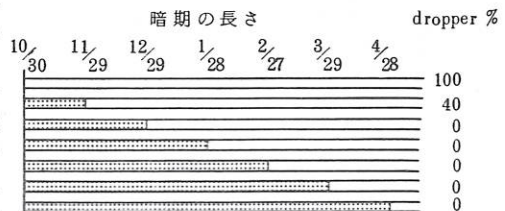
第3表 種球根の後期貯蔵温度および植付時期がドロッパー発生におよぼす影響 (1967, 筒井・豊田)

貯蔵条件		ドロッパー発生率(%)		
温度	植付時期	未開花株 肩を除く	未開花株 肩	開花株
25 °C	10月20日	59	88	10
	11・ 1	24	59	15
	11・ 20	6	17	3
23 °C	10・ 20	75	99	27
	11・ 1	64	90	58
	11・ 20	36	48	25
20 °C	10・ 20	91	97	64
	11・ 1	78	95	52
	11・ 20	77	94	80
自然温度	10・ 20	97	98	85
	11・ 1	100	98	81
	11・ 20	98	100	100

(品種: アペルドルン)



第1図 曝光時間とドロッパー形成率(沢, 1967)



第2図 植え付け後の暗期の長さ
とドロッパー形成率(沢, 1967)

2 ユリ類

ユリ類は貯蔵中の乾燥を極度にきらう(冷蔵効果や生育が劣る)ため、たえず湿度を保つようにせねばならない。そのパッキングの材料としては普通ミズゴケあるいはオガクグを用いている。その他、川砂、パーライト、バミキュライトなども詰込み材料として使われている。また、赤土も使われるが、穂坂氏(1961)はヤマユリでの実験で赤土のものはウィルス病の発生が多くなると報告している。貯蔵温度については穂坂氏は3~8°C、14°Cおよび25°Cの範囲では25°C貯蔵で植え付け後の生育が悪かったと述べている。

3 ヒヤシンス

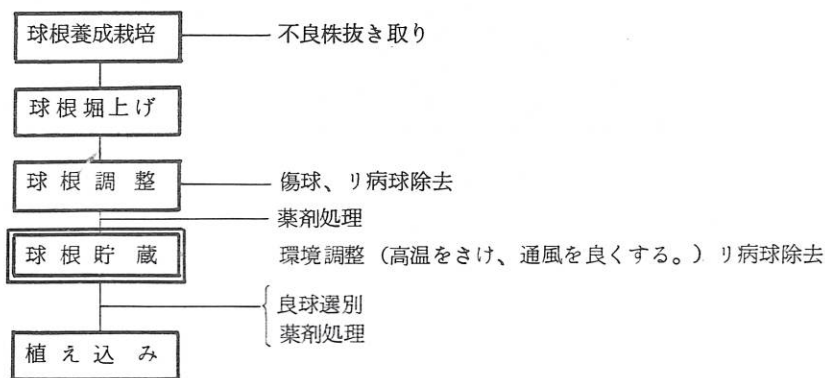
オランダでは普通は終始 30°C の高温貯蔵を行っているが特に 9 月の 1 カ月間を 37~38°C の高温処理をする場合もある。これはヒヤシンスの大敵である黄腐れ病菌を防除するために行なわれるものである。ヒヤシンスは停滞した空気中では 34°C が生存限界であるとされている。このため高温処理中は多量の風を送ってやらねばならない。一方国内では、豊田ら (1966) は 15、20、25、30°C でそれぞれ貯蔵したところ、25°C および 30°C 貯蔵で球根の収量がよかったと述べているが、萩屋氏ら (1962) は 15°C で収量がよかったとしており一致しない。

4 アイリス

アイリスでは開花株からえられる球根はやゝ扁平となるので商品価値が低くなり歓迎されない。塚本氏 (1957) は貯蔵温度を 12、20、30、35°C として開花率をみたところ 20°C 貯蔵が最も開花率が低く球根収量がよかったと述べている。そこでアイリスの球根貯蔵温度は開花率の低い 20°C がよいとされている。さらに塚本氏 (1961) は、高温では開花数を増し、25~30°C では分球数を増加させることを報告している。

5 グラジオラス

グラジオラスの球根は普通 3 カ月ぐらいで強い休眠が破れるが、休眠の破れた球根は低温下でも湿度があると萌芽するので乾燥状態に保つように注意することが大切である。貯蔵温度は 10°C 前後に貯蔵した場合にその後の生育がよく、10°C 以上では貯蔵中に発芽してしまうので注意を要する。グラジオラスでは収穫した球根を直ちに 30°C で湿度 80% に 5 日間保ち、キュアリングすることにより腐敗防止効果が著しくあがるということが認められている。



第 3 図 球根貯蔵の作業模式図

第4表 球根養成でのチューリップ球根腐敗病の薬剤処理効果

(1963, 茨城園試)

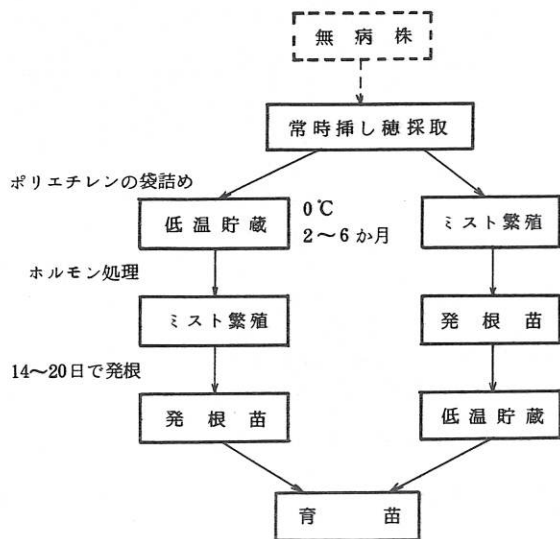
植え付け前 の薬剤処理	球根収穫直後		発病率(%)	
	発病率	薬剤処理	到着直後	冷蔵後
ルベロン錠剤 (1,000倍液) (30分浸漬)	2.1%	ルベロン	4.2	4.2
		ミカサベル	2.1	2.1
		無処理	9.0	27.6
無処理	12.2%	ルベロン	23.8	32.9
		ミカサベル	22.7	24.6
		無処理	18.8	39.1

以上貯蔵中の環境条件について述べたが、球根の貯蔵に対し今一つ重要な問題がある。すなわち、貯蔵中は湿度・温度など病害中の繁殖に好適条件となる場合が多い。そこで貯蔵に先きだち球根の薬剤処理はぜひとも行わなければならない。チューリップやスイセンなどの腐敗病の防止には、掘り上げた球根をルベロン1,000倍液あるいはそれにキャプタン500倍液との混合液30~60分浸漬処理をするとよいと云われている(第4表参照)。また、球根類に広くつく、ネダニの防除には改良メタシストックスの500~800倍液に30分浸漬させるか、メチルプロマイド(100f³に500cc)。あるいは、ホストキシン(150~200ℓに1錠)で24時間くん蒸するとよい。ただくん蒸では卵で生き残るものがあるため10日ぐらい後にもう1度くん蒸するのが望ましい。さらに、貯蔵中のネダニの移動を防ぐために球根にアルドリン粉剤で1球あたり0.1~0.2g貯蔵前に粉衣しておくことも効果的であると云われている。

「附」 苗 の 貯 蔵

カーネーション栽培では植付け時期がほぼ一定しているために挿し芽苗に用いる挿し穂が一時に大量に必要となる。そのために挿し芽の適期には挿し穂が不足になりがちとなる。そこで挿し穂がえられる時に常に採取してそれを挿し芽の適期まで冷蔵庫で低温貯蔵しておき、必要な時期に冷蔵庫より取り出して挿木することにより、栽培体系にあわせた優良苗の大量確保が可能となった。その貯蔵方法は第4図に示されるようにして行われている。

キクにおいてもこの挿し穂の低温貯蔵が行われているが、キクの場合には冷蔵期間が最高20日ぐらいであり、それ以上は現在のところ困難とされている。



第4図 カーネーションの挿し穂貯蔵過程

