

# 野菜の低塩度冷蔵に関する研究

小川敏男, 青木睦夫, 清遠光夫

Studies of Cold-Storage of Light Salted Vegetables.

Tosio OGAWA, Mutsuo AOKI, and Mitsuo KIYOTO

野菜を塩蔵する場合、長期間貯蔵するには、食塩分を高濃度に保持しないと、腐敗を防止することは出来ない。しかし、その食塩分の濃度は、貯蔵期間と貯蔵温度に関係して、夏期の高温期には、特に高濃度が必要で、キウリ、ナスのような夏野菜の塩蔵には、15%以上の濃度が必要とされている。

これら塩蔵野菜は1次漬物といわれ、刻み漬、粒漬などの2次漬物に加工されるが、この2次加工には、下漬塩蔵野菜を水さらし塩抜きなどの操作により、余分の塩分を除き、本漬されるため、原料野菜の風味の低下や肉質の軟化の原因となる。下漬が10%以下で塩蔵されるならば、そのままでも浅漬として使用出来るし、又塩抜きなしに直ちに2次加工に仕上げることになり、品質的に著しい改善となる。

Emodi<sup>(3)</sup> らによれば Clostridium での実験で、低温度の培養では、低塩度でも繁殖が阻止され、15.6°C の場合 NaCl 5% で阻止するものが、5°C の低温にすると、NaCl 3% でも阻止することが出来、又低塩度のデールピックルスでも冷蔵による保存が有効<sup>(4)</sup>とされている。これらの観点から塩蔵と冷蔵の両面よりの保存性を併用して、野菜の塩蔵を低塩度にすることが出来るものと考えたので、当研究を実施した。生鮮野菜の鮮度保持として、冷蔵があるが、夏野菜類の中には、5°C以下の低温度に保存すると、低温度障害を来すものがあり、特にキウリ、ナス、ピーマンなどは低温度に弱く、7~10°C が冷蔵の適温とされているため、極めて短期間しか保存することが出来ない。

低温度障害の原因については、低温が呼吸酵素の働きを阻害することによると<sup>(5)</sup>云われるが、塩漬にすれば、野菜の細胞は死滅して、呼吸などの生活作用が消滅するから、塩漬野菜には、低温度の障害は考えられない。

塩蔵する夏期野菜の代表的なものは、キウリとナスであるので、これらのもものについて、漬物原料としての面から、低塩度での冷蔵の保存効果をみた。品種はキウリがさつきみどり、ナスが中生真黒であった。

## 実験方法

### 1. ビタミンC、糖分、酸分の定量

ビタミンCは、野菜の果内部をインドフェノール法<sup>(8)</sup>により還元型を、糖分は漬液につき、ソモギー変法により、酸分は1/10および1/50N NaOH にて適定し乳酸として算出した。

### 2. 菌数、濁度の測定

菌数は、漬液面より約 5 cm の所より、ピベットにて液をとり、Thoma 血球計にて測定し、濁度は、同じ液を、J. MOHARD<sup>(9)</sup> による標準液 No. 10 を 100 とし、水を 0 として、東京光電 KK、高精度定電圧装置を使用して測定した。

### 3. 色沢、硬度の測定

色沢は、日本電色No.4型色差計により、中央果皮部を NBS 単位にて測定し、測定値 L, a, b, より色相  $\tan \frac{b}{a}$ , 色差  $\sqrt{\Delta L^2 + \Delta a^2 + \Delta b^2}$  を算出し、硬度は、三木式硬度計により、中央部を測定 5 回の平均値とした。

## 実験結果

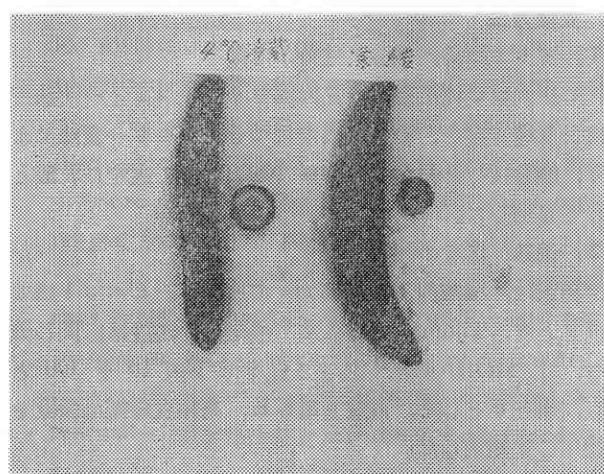
### 1. キウリ塩漬の凍結保存について

野菜類は凍結によりスポンジ化を来す場合があるので塩漬キウリの凍結保存の結果を検討した。5% NaCl にて一夜夜漬け、その 2 本づつを 5% NaCl 塩水と共に小袋詰とし、-20°C の冷凍ボックス内で凍結した。キウリの中心部まで凍結するのに 4 時間を要した。そのまま冷凍ボックス中に保存し、14 日後に取出し、0°~4°C 冷蔵のものと比較した。解凍は、約 15°C 水道水に投じ、徐々に<sup>(10)</sup>解凍した。保存 14 目日の結果は第 1 表で、凍結のものは、冷蔵のものに比して、ビタミンの残存量は多いが、硬度低く肉質が軟化した。凍結障害は解凍時に起きる水分の流出によると云われるが、スポンジ化とドリップを起した。色沢も色差計の測定の L が大きく稍暗色を帯び、写真 1 のように、キウリが全体的に膨大となり、中央空洞を生じ思はしくない。冷蔵区の方は、硬度高く、歯切れもよく、色沢も殆んど原色に近い状態で、一夜漬のような色沢形状、風味を保持することが出来た。

第1表 塩蔵きうりの冷蔵と凍結貯蔵との比較（14日目）

区分	分析測定 硬度 kg/cm <sup>2</sup>	ビタミンC mg/100g	色差計測定値					
			L	a	b	色相	彩度	色差
冷蔵	28.5	4.5	27.8	-8.0	12.0	123.3	14.4	4.47
凍結	8.6	6.7	19.6	-4.2	8.9	116.0	9.8	5.63
生原料	31.3	14.9	24.9	-6.0	9.1	123.6	9.3	0

注 NaCl 5%漬を使用

写真1 キウリ塩漬低温度保存の比較  
(NaCl 5%, 14日目)

第2表 各区の漬込み配合

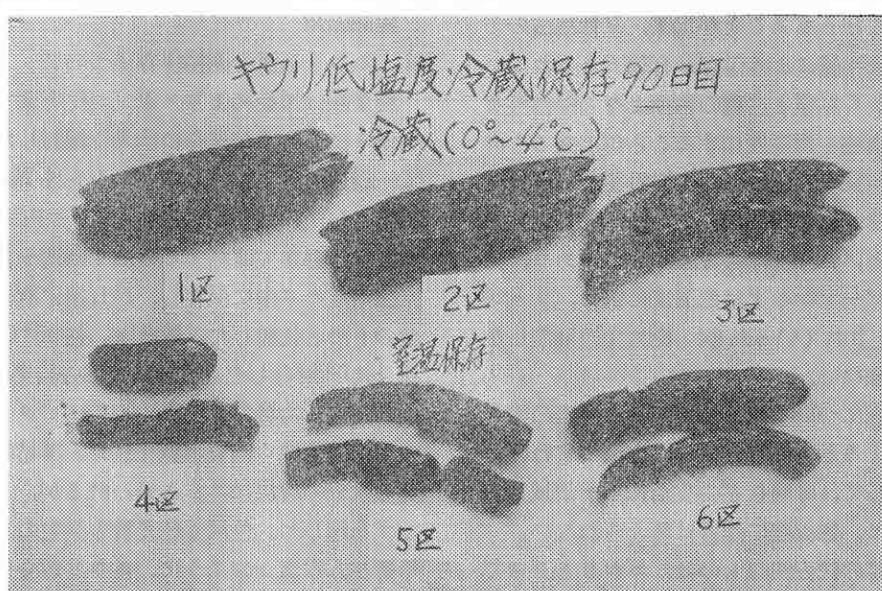
区別	添加食塩(g)
冷蔵	1
	2
	3
室温	4
	5
	6

注 きうり 3 kg, 差水 4 ℥ とした。

## 2. キウリの低塩度冷蔵について

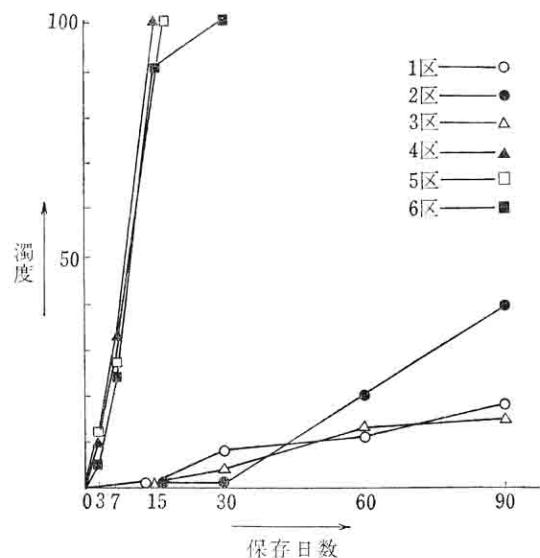
## (1) 食塩濃度別試験

塩漬の食塩濃度を10%以下とし、3段階に濃度を異にして漬込み、第2表のように1~3区は冷蔵区、4~5

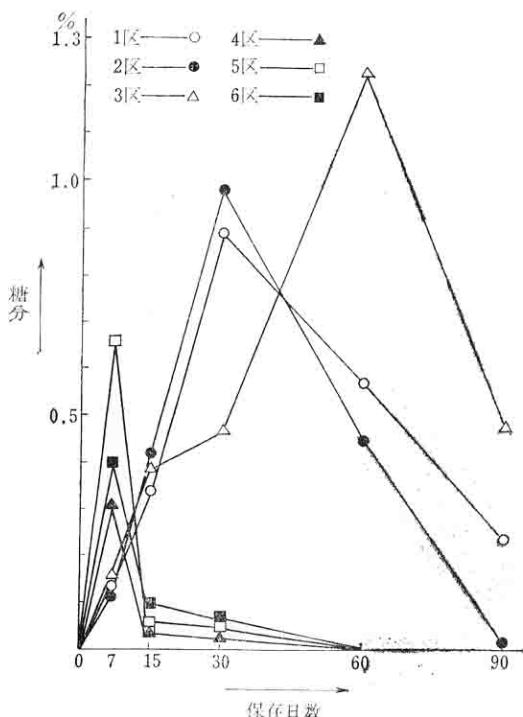
写真2 キウリ低塩度冷蔵（保存90日目）(0~4°C)  
注 NaClの濃度は1.4区約5%, 2.5区約8%, 2.6区約10%である

区は室温保存として、冷蔵と室温保存を比較した。試験開始は6月18日であるから夏期の高温期である。

保存中の漬液面の産膜母の発生、キウリの軟腐の状況は、第3—4表の通りで、冷蔵区(1—3区)は、90日後でも軟腐の発生は全くなく、硬度も22~28kg/cm<sup>2</sup>に保



第1図 保存中の濁度の変化

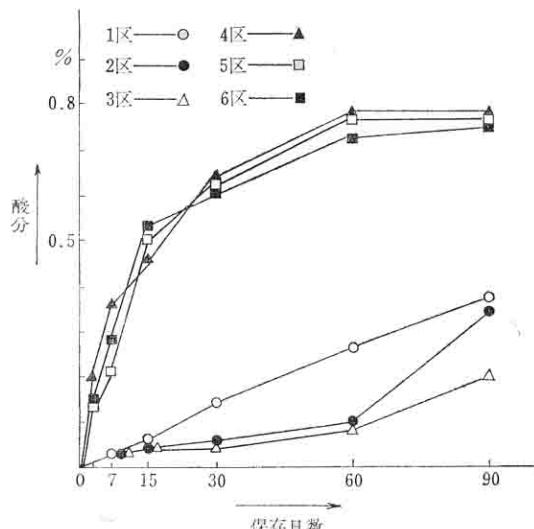


第2図 保存中の糖分の変化

第4表 漬液の細菌数 ( $\times 10^6$ )

区分	保存日数					
	3	7	15	30	60	90
1	1.3	1.7	81.6	410	×	×
2	2.0	3.3	86.2	160	243	×
3	1.2	1.8	189	442	×	×
4	226	317	×	×	×	×
5	256	332	×	×	×	×
6	560	1120	×	×	×	×

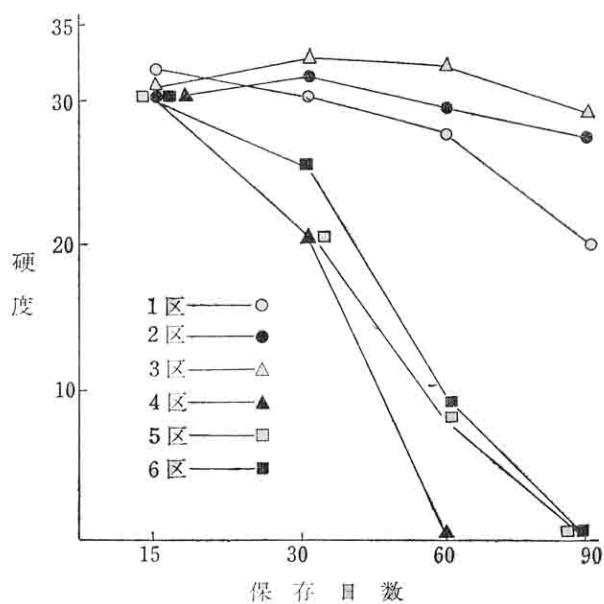
注 ×印は  $10^6$  以上を示す



第3図 保存中の酸分の変化

持されたが、室温区(4—6区)は、1ヶ月目頃より軟腐を始め硬度も8kg/cm<sup>2</sup>以下となり、特に塩分の少いものが早く、90日目には原形を止めぬ程に肉くずれを来た。(写真2参照) 保存中の漬液の細菌数は、第4表のように、保存1ヶ月目までは、冷蔵区が菌数著しく少く1ヶ月を過ぎると室温区との差は認められない、変質をはじめると、微生物の発生やそのせいきょうのため、漬液が混濁するが、濁度は、第1図のとおりで、冷蔵区はいずれも室温保存区に比して著しく少く、15日目で室温区は100以上に達し肉眼的にも白濁がみられた。漬液には、野菜より浸出した、糖分などを含み、これらの成分は漬物の風味ともなるが、変質により、これらの成分が微生物に消費され、又乳酸も減少する。

第2図によれば室温区のものは糖分が7日目をピークとしてたちまち減少するが、冷蔵区は、30~60日目がピークとなり、その後微生物に消費される。第3図によれば、酸は、冷蔵90日目でも0.4以下に保存されているが



第4図 保存中の硬度の変化

第5表 各区の添加の割合

区別	添加割合 (きうり十差水に対し)	
冷蔵	1	クエン酸 0.5%
	2	クロラミンT 0.01%
	3	メタ磷酸ナトリウム 0.1%
	4	無添加
室温	5	無添加

注 きうり3kg, 差水2.4ℓ, 食塩378gとした(7%)

室温区は15目目で0.5%以上に達し酸敗する。

当試験では、漬液の表面を外気に開放にして保存したため、好気的産膜酵母の発生がはやく、保存性を害したので、保存方法において、漬液面を密閉して産膜酵母を防止することが望ましい。保存中のキウリの硬度は第4図で、冷蔵区はいずれも硬度が維持され軟化が防止された。

軟化は、漬液中に繁殖する微生物による酵素ポリガラクチユロナーゼによるものと考えられ、軟化の防止は冷蔵により微生物の阻止と酵素それ自体の不活性化の効果に<sup>(13)</sup> よるものと思われる。

## (2) 各種添加物の添加試験

第5表のように試験区を設定し、各種添加物により、pHの低下、殺菌処理、焼酸塩添加などの効果をみた。前に液面を開放にしたため、産膜酵母の発生が早く、変

第3表 白カビ発生と腐敗の状況

区分	保存日数					
	3	7	15	30	60	90
1	—	—	—	—	+	丰
2	—	—	—	—	卅	丰
3	—	—	—	—	士	丰
4	—	卅	卅	軟腐を始める	軟腐	肉くずれ
5	士	卅	卅	同上	同上	同上
6	士	卅	卅	同上	同上	同上

注 白カビと称するものは産膜酵母が主である。  
—発生せず、士、+、卅などはその程度を示す

第6表 保存中の白カビの発生状況

区分	保存日数				
	10	30	60	90	120
1	—	—	—	—	卅
2	—	—	—	—	卅
3	—	—	—	—	卅
4	—	—	—	—	卅
5	+	卅	卅	卅	卅

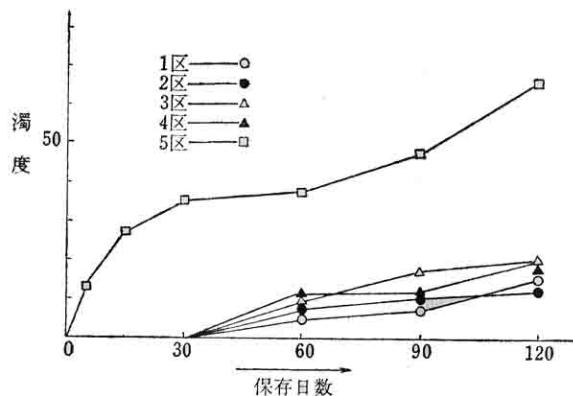
注 —は発生せず、+、卅、卅は発生の程度を示す

質が早められたので、今度は、ポリエチレンの二重袋詰とし、表面を密封し、液面の空気を追出して、産膜酵母の発生を出来るだけ防止するようにした。

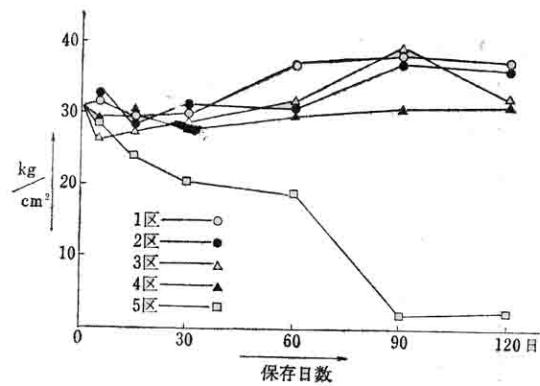
食塩濃度は、浅漬や下漬原料に適當と考えられる7%漬上りとした。

保存中の産膜酵母の発生は、第6表で、ポリ袋二重で空気を追出したため、発生がおそく、冷蔵区は90日目より、室温の5区は、5日目より発生をみた。従って5区は変質が早く、保存2ヶ月目に軟腐をはじめ、4ヶ月目には、指間で圧すると容易に肉くずれする状態であった。濁度、糖分、酸分の変化は、第5~7図で、濁度は室温の5区が変質が早いため高く、冷蔵区の中では特にクエン酸添加の1区が最も低い。糖分は保持されることが望ましいが、5区は微生物に消費されて、1ヶ月以内に急速に減少し、又酸分は、数日にして0.5%以上に達し酸敗が早い。クエン酸添加の1区は、添加した酸のため当初から0.5%含有するが、その後の増加は、他の冷蔵のもの同様に少い。

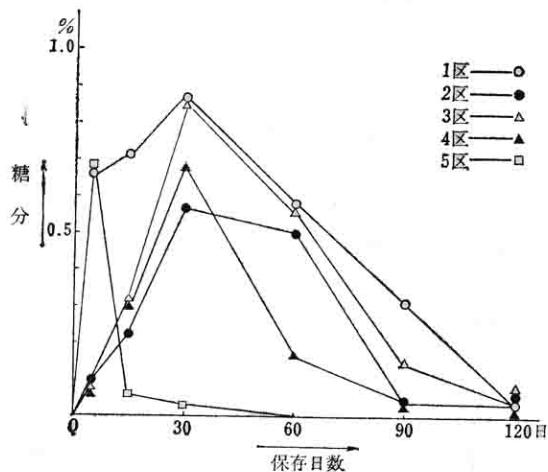
保存中の硬度の変化は、第8図で、室温の5区のものが軟化が著しく、従って硬度が低く、冷蔵区のものは、各区とも4ヶ月後でも30kg/cm<sup>2</sup>以上に維持された。



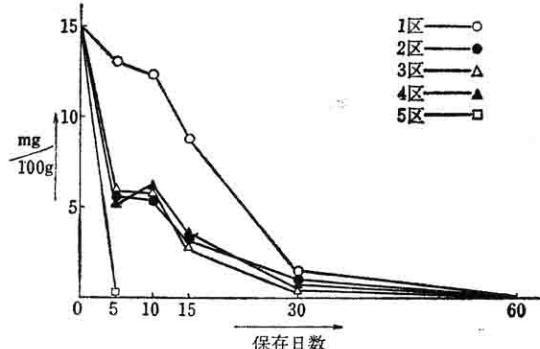
第5図 保存中の濁度の変化



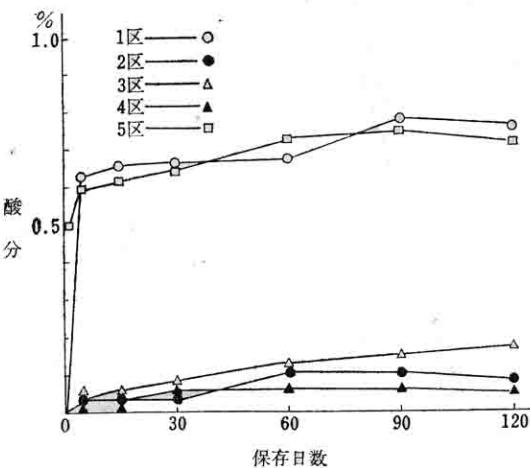
第8図 保存中の硬度の変化



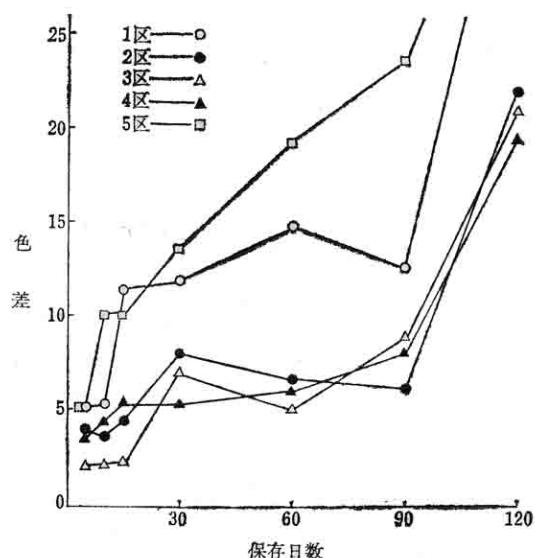
第6図 保存中の糖分の変化



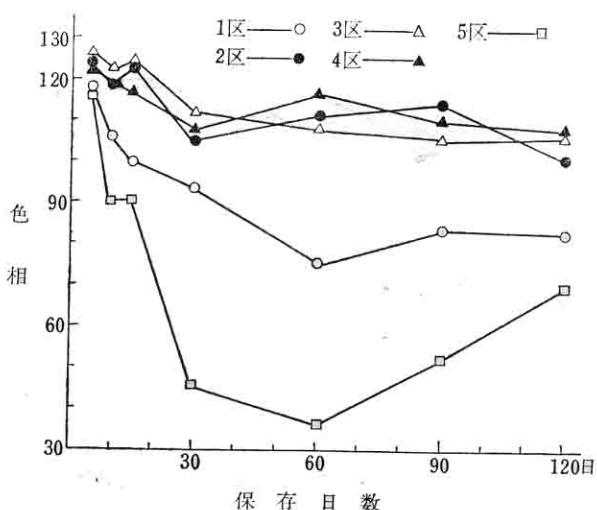
第9図 保存中のビタミンCの変化



第7図 保存中の酸分の変化



第10図 保存中の色差の変化



第11図 保存中の色相の変化

ビタミンCは第9図で、室温保存のものは、5日目には全く残存が認められないが、冷蔵のものは、残存率が高く、特にケン酸添加のものが高く、15日目で60%，30日目で約15%残存していた。一夜漬や浅漬類は、ビタミンC給源としての食品価値をもつものであるから、これらの品質保持の面からは、冷蔵保存は最も有効な方法と云えよう。

次に色沢の変化を色差計で測定した結果は、第10、11図で、室温保存のものが10日目で色差10以上となり、色相も90°以下で褐変が著しかったが、冷蔵のケン酸添加を除く2~4区は、変色も少く、4ヶ月後でも原色が保持された。ケン酸添加の1区は、変色が早かったがクロロフィルの褐変の原因に、漬液のPHの低下がありケン酸添加は、保存性は高いが、緑色野菜の褐変を早める点から思わしくない。

### 3. ナスの低塩度冷蔵について

ナスはキウリと異り、塩漬中に変退色が早く、その原因として、ポリフェノールオキシダーゼによる酸化分解<sup>(15)</sup>と、漬液に色素が溶出することがあげられている。色素の溶出では、漬液に酸が生成され、PHが低下することにより、ナスの表皮に含まれる色素(ナスニン)が液に溶出して、ナス自体は退色するため、原色保持には、アルミニューム又は、鉄化合物の添加が効果があることを筆者らは先に報告<sup>(15)(16)</sup>した。これらの原色保持と変質防止とを主眼として以下ナスについて試験した。

#### (1) 各種添加物の効果

第7表のように、色止め剤添加(1区)と高PH(2区)との原色保持効果と、冷蔵の変質防止効果について

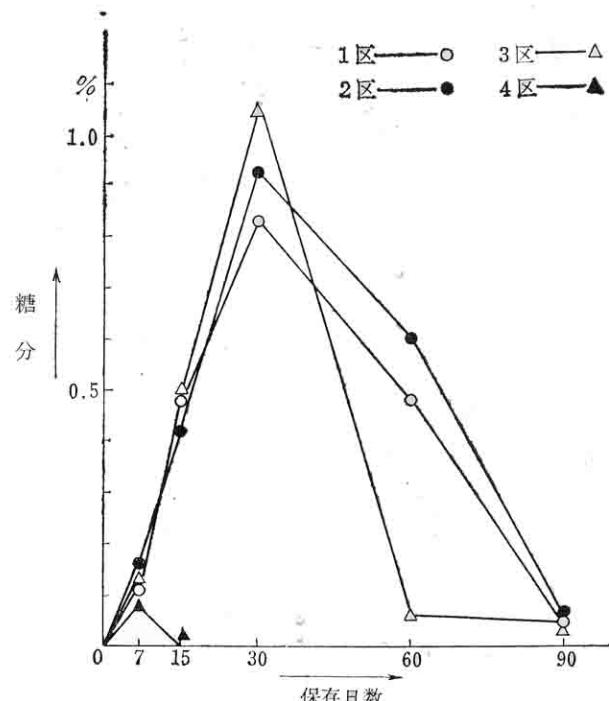
第7表 なす添加物による漬込配合

区別	添 加 配 合
1	$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3, \text{K}_2\text{SO}_4 0.2\%$ $\text{FeSO}_4 0.05\%$
2	$\text{CaCO}_3 1\%$
3	無添加
4	ク

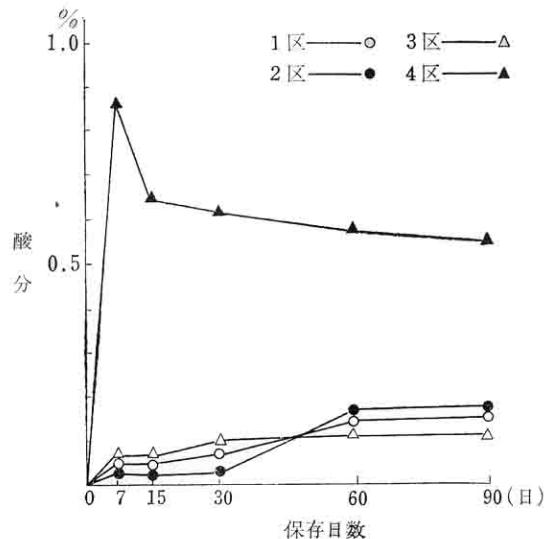
(1) 1~3区冷蔵 4区室温

(2) 添加量はなすの重量に対する%

比較した。各区の漬込の配合は、生原料ナス2kg、食塩225g(総量に対し5%)差水2.5ℓとし、ポリ袋二重包装とし、0°~4°Cに保存した。保存中の食塩濃度の分析では、2日目7.03% 7日目5.12%となり、約5%程度に保存された。ポリ二重袋詰としたため、産膜酵母の発生が遅く、室温保存のものが5日目より発生したが、冷蔵のものは、約40日後まで防止出来た。保存中の漬液の糖分は第12図で室温のものは、15日目には微生物に消費され全くみられないが冷蔵のものは1ヶ月後が最高に達し、その後産膜酵母の発生により、漸次減少する。酸も第3図のように、室温保存のものは、7日後で0.86%に達し、その後微生物に消費されて減少するが、冷蔵区は酸敗がみられない。

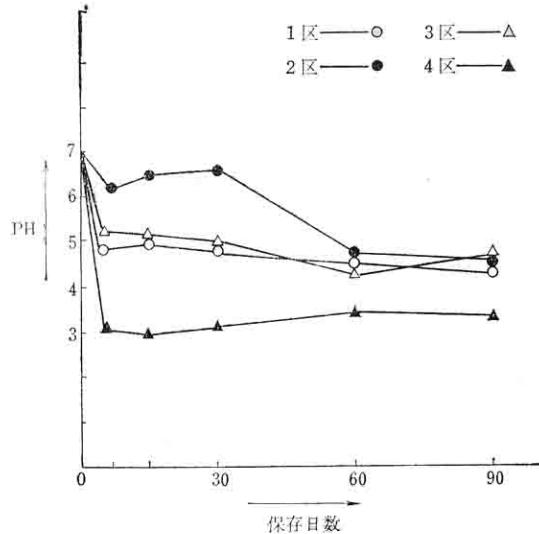


第12図 保存中の糖分の変化

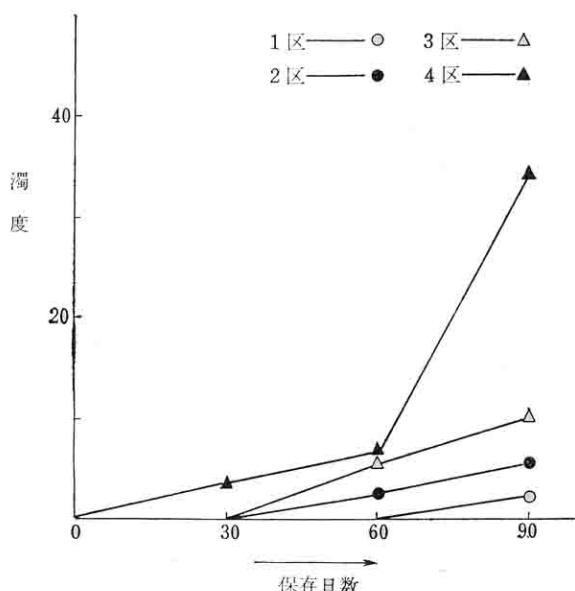


(注) 酸は乳酸として算出

第13図 保存中の酸分の変化



第14図 保存中のPHの変化



第13図 保存中の濁度の変化

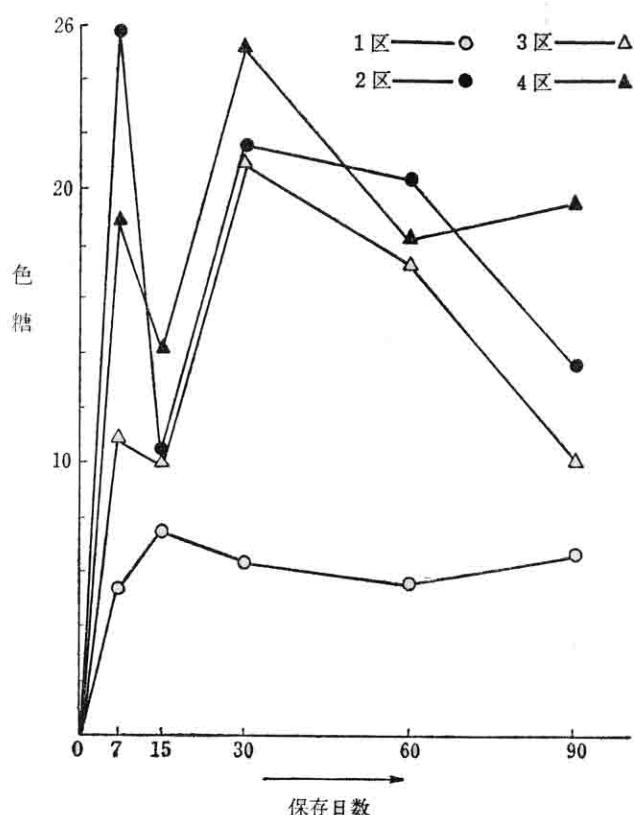
濁度は第14図で冷蔵のものは、室温のものに比して極めて低く、特に1区のものは、焼みようばんを添加したため、微生物の繁殖も抑制されくなっている。

漬液のPHは、酸敗により低下するが、退色にえいきょうし、PHの低下により、ナスの色素が漬液に浸出してなす自体は退色する。第15図によれば室温のものがP

Hが低く Ca 添加区は他の区に比して高い。色差計の測定結果の色差は第16図で、色止剤を添加しない2~4区は色差が大きく変色が多い。1区の色止剤添加のものは色差が少く、その効果があったが、色差5以上に達しいまだ不十分で、色止めには、色差が5以下に保存する必要がある。当試験では、Ca 添加の2区でも漬液のPHが5以下となり、漬液中に酸の生成がみられ、更に色沢の向上をはかるには、色止剤添加と共に、漬液のPHを5以上に保持することが必要と考えられる。色相の算出は第8表で、15日頃までは1区の色止剤添加区が100°以上で原色に近いが、それ以後は各区共変りがない。1区が変色(色差)が少いのは、明暗度Lが他の区に比して少く、従って、暗色に保持されたためである。

## (2) 原色保持試験

前試験でアルミニウム、鉄化合物の併用により色止めの効果があったが、色差が5以上で原色保持には色差を5以下にする必要があり、それには、漬液のPHを5以上に保持することが必要であると考えられたので、第9表のように、各区何れも、焼みようばんと流酸第1鉄の色止め剤を併用添加し、1~2区は  $\text{CaCO}_3$  によるPHの低下防止区とし、3区はジエチル炭酸エステル(DEPC)を、1ヶ月毎に0.1%添加して、殺菌により酸の生成を防止しPHを高く維持しようとするものである。DEPCは、食品に添加後、数時間で分解して、アルコールと炭酸ガスとなり、無害な物質と云われ、しかも強力な殺菌作用を呈し<sup>18, 19, 20</sup>、外國では各種食品



第16図 保存中のナスの色差

第8表 保存中のナスの色相

保存日数	7	15	30	60	90
1	343°25'	106°18'	43°08'	43°54'	54°57'
2	78°87'	21°00'	69°22'	79°89'	52°83'
3	30°32'	29°10'	58°75'	61°00'	35°78'
4	48°58'	28°52'	58°62'	56°39'	57°44'

第9表 ナスの色止め試験漬込み配合

区別	添 加 配 合
1	CaCO <sub>3</sub> 1%添加
2	CaCO <sub>3</sub> PH調整
3	DEPC殺菌(1ヶ月毎に0.1%添加)
4	Control(無添加)

- (1) 各区共Al<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, FeSO<sub>4</sub>色止め剤添加
- (2) 添加量はナスの重量に対する%
- (3) DEPCはジエチルピロ炭酸エステル
- (4) 各区共0~4°C冷蔵

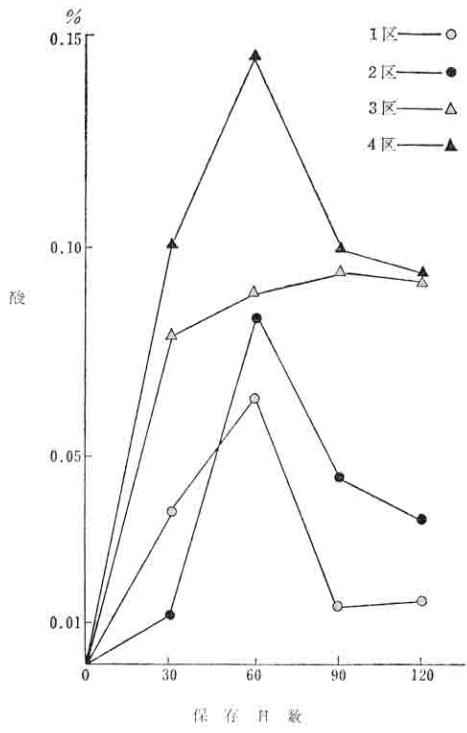
の殺菌剤として使用されている。2区はCaCO<sub>3</sub>を15日毎に0.05%を添加して、漬液のPHを6以上に保持するのが目的であったが、結果においては、2ヶ月目に、0.05%を添加しただけで、PHを6以上に保持することが出来た。又1区も漬込当初のCaCO<sub>3</sub>0.1%の添加で保存中PH6.0以上に保持することが出来た。

保存中の漬液の微生物類の測定値は第10表で、各区共に冷蔵のため繁殖が少い、3区のDEPC殺菌区は、特に菌数が少く殺菌効果がみられた。1, 2区の菌数が多いが、これは、中和により、PHが高くなり、雑菌の繁殖が容易であったものと考えられる。酵母は、液面に繁殖する産膜酵母が主体となるが、1ヶ月目では各区共繁殖がみられないが、2ヶ月目には発生がみられ、各区間の差は余りなかった。糖分、酸分は第17, 18図で、糖分は野菜より漬液に浸出したもので、保存中に微生物により消費され減少するものと思われるが、3区のDEPC殺菌区が糖分が保持され、明かに、微生物の防止効果がみられた。又、CaCO<sub>3</sub>中和区が減少著しいが、これは、PHが高く、そのため雑菌の繁殖多く、そのための消費によるものと考えられる。酸は、無添加の区が多く、CaCO<sub>3</sub>中和区が少い、CaCO<sub>3</sub>添加区は、中和により高PHとなり、そのため菌が繁殖し、菌の消費によるものと考えられる。

PHの変化は第19図で、CaCO<sub>3</sub>添加の1, 2区は、保存中PH6~7の間に維持することが出来た。色差は第20図で、保存中に著しい変化がみられ、1区のCaCO<sub>3</sub>0.1%添加区は色差が少なく最も色良好をであるが、他の区は保存2~3ヶ月目頃に最も色差が大となり変色が著しい。色澤は漬液のPHにもえいきょうされるが、変

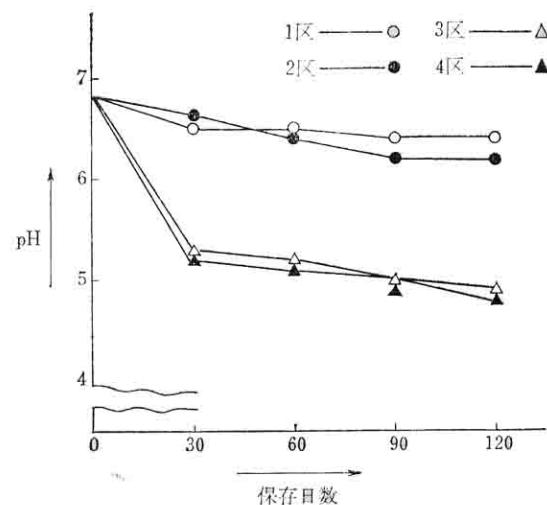
第10表 保存中の細菌数と酵母数の変化 ( $\times 10^6$ )

区別	保存日数	30	60	90	120
		細菌数	116	128	$10 \times 10^8$ 以上
1	酵母数	0	21	50	26
	細菌数	119	122	$10 \times 10^8$ 以上	$10 \times 10^8$ 以上
2	酵母数	0	3	10	15.6
	細菌数	3.6	8	0.12	0
3	酵母数	0	16	5.6	51.2
	細菌数	4.8	20	28	35
4	酵母数	0	31	42	50
	細菌数				

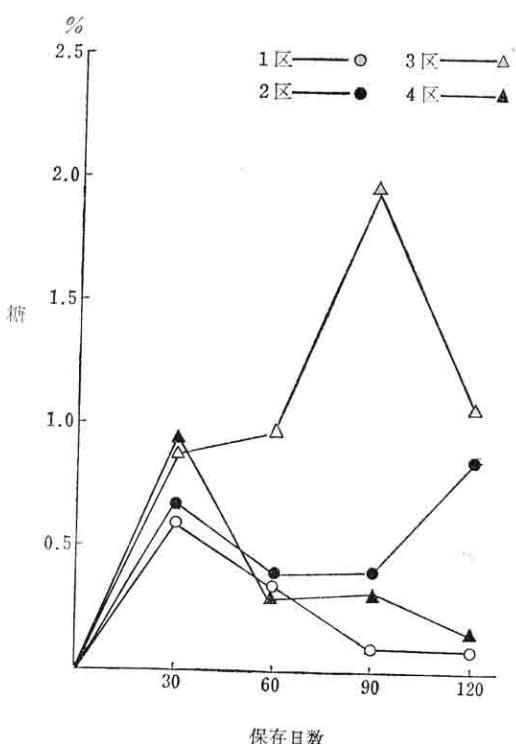


第17図 保存中の酸分の変化

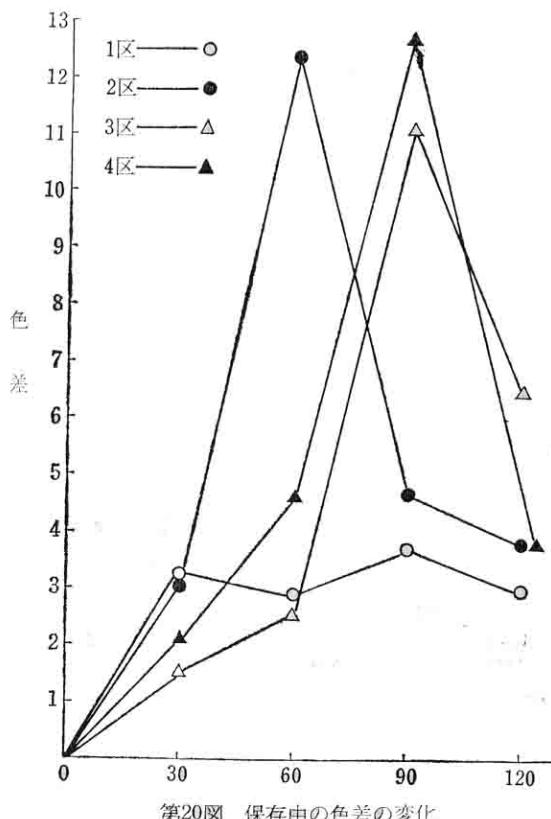
退色の原因については、PH以外の不明の要因が考えられ、今後の検討が必要である。色相は第11表で、原料の色相が305°であるから、300°前後がナス紺色で、表によれば、1区が最も良好で、4区は3ヶ月目頃に一旦色合



第19図 保存中のPHの変化



第18図 保存中の糖分の変化



第20図 保存中の色差の変化

第11表 保存中の色相

目数 区分	30	60	90	120
1	359°59'	322°39'	351°78'	306°21'
2	322°39'	316°66'	350°10'	287°34'
3	351°78'	303°02'	53°55'	70°06'
4	306°29'	168°62'	70°06'	310°55'

注 原料の色相は 305°64'

いが悪くなり、4ヶ月目にまたもどっている。肉眼的にもこの傾向がみられたが、ナスの色沢は、PH以外の酸化還元等によっても変化があり、これらが塩蔵中の色沢の変化に関係するものと思われた。硬度は第21図で、3ヶ月目までは大差がないが無添加の4区が稍低い。各区共冷蔵のため3ヶ月目までは原料の硬度が維持されるが、1, 2区のCa添加区が稍高い。Ca化合物は、野菜類の肉質の軟化防止に効果があることが<sup>(2)(21)</sup>知られ、当試験でも、CaCO<sub>3</sub>添加は、漬液のPH調節による変色防止と共に、肉質の軟化防止の効果もみられた。

#### 考 察

元来野菜の長期塩蔵には、食塩の浸透圧による保存性のみによっていたため、15%以上の濃度が必要とされ、漬物の風味や品質には不適当な高塩分であった。本研究は低温度と塩蔵の両面よりの併用の保存性を利用したもので、夫々の欠点を相補い、漬物の塩蔵として、極めて合理的方法と思われた。冷蔵のみをみた場合、生野菜では、低温障害があり、キウリ、ナスなどの野菜では、0°C近くの低温の保存は低温障害のため不適当であるが、一旦、塩漬として、野菜の生活作用を阻止し、生理上より起る低温障害を除去することによって0°C以下でも貯蔵出来るようになる。野菜の細胞の浸透圧は5~10気圧<sup>(22)</sup>であるが、食塩の浸透圧は、蔗糖<sup>(23)</sup>などの他の調味料に比しても極めて高く、2%で14気圧<sup>(24)</sup>となり、低濃度の添加でも野菜の細胞の原形質分離を起し、野菜の生活作用を阻止することになる。これらの低塩度では野菜の形状も余り害することなく、新鮮な生野菜に近い風味と肉質のままであり、しかも低温度障害を防止し、0°C以下の低温に保存することが可能となる。

食塩水は、冰点が降下するから、塩漬野菜の凍結点も降下し、NaCl 7%の場合、冰点が-4.6°Cであるから、7%塩漬野菜は、約-4.6°Cまで凍結なしに冷蔵することが出来る。当研究では、0~4°Cの冷蔵につき行な

ったが、0°~-4°Cと更に温度を低下させれば更に保存性を増すことは必定である。又食塩濃度であるが、キウリの試験の場合では5~10%の濃度別で行なったが、その結果では、5%では長期保存中に、硬度の低下がみられるので長期塩蔵には、7%程度が適当と思われる。冷蔵温度は前に述べたように、低い程良いことにはなるが、キウリなどの場合は、凍結によりスポンジ化を起すので凍結点以下の低温は思わしくない。漬物の冷蔵には実用上の施設面よりみた場合0°C±2程度に保持出来る冷蔵庫が適当と考えられる。併し菜類などの纖維の多い野菜の場合は、凍結によって纖維が軟化し、却って、品質上有利となる場合もあるので、凍結貯蔵については今後の課題であろう。

当研究で、変質を早め、風味を害する要因として、産膜酵母の発生があったが、0°C附近の低温でもこれら酵母の発生がみられるので、漬液面を空気より遮断するなどにより、嫌気的に保存することが必要である。野菜には、緑色の原色保持が望まれるが、低温度保存は色止め効果があり、その理由は低温による酵素作用の阻害によるものと思われる。又漬液のPHの低下は葉緑素の分解を早め、褐変の原因となるので、高PHの保持が必要であり、酸の添加は、変質防止面からはよいが、緑色保持上からは思はしくない。

一夜漬や浅漬の場合は、2~5%程度の食塩分のものが多いが、これら漬物についても冷蔵は適当な保存法であると思われるが、食塩分が5%以下の場合は、長期保存中には変質の恐れがあるので、これら5%以下の塩漬のものは、短期保存としての冷蔵となろう。

#### 要 約

キウリ、ナスの低塩度冷蔵について試験して次の結果を得た。

(1) 5%塩漬キウリを凍結貯蔵し、2週間後に冷蔵のものと比較したが、凍結のものは、ビタミンCの残存率は高いが、スポンジ化とドリップのため冷蔵の方が適当であった。

(2) キウリを低塩度冷蔵したものは、室温保存のものに比して、原色が保持され、ビタミンCの残存率が高く、変質防止の効果があった。産膜酵母の発生は、変質を早めるから防止する必要がある。NaCl 7% 0~4°Cに貯蔵したものは、4ヶ月後でも変色少く新鮮さが保持され、漬物や野菜サラダの原料として適当なものであった。

(3) ナスの低塩度冷蔵でも、キウリと同様変質防止の効果があった。変色防止には、焼みようばんと硫酸第鉄

の併用が効果があるが、炭酸石灰添加により PH を高く保持する必要がある。ピロ炭酸ジエチルエステルの添加は、細菌の繁殖防止には効果があったが変色するため不適当であった。

## 文 献

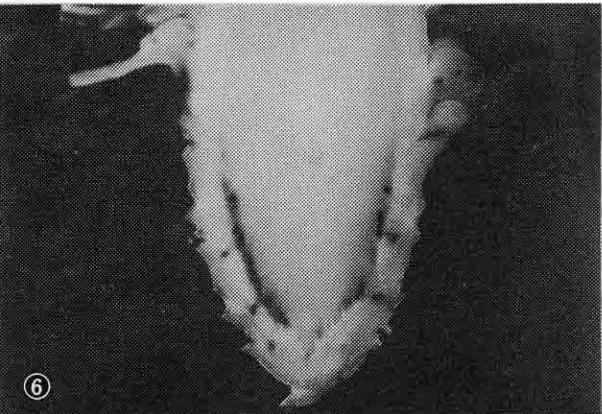
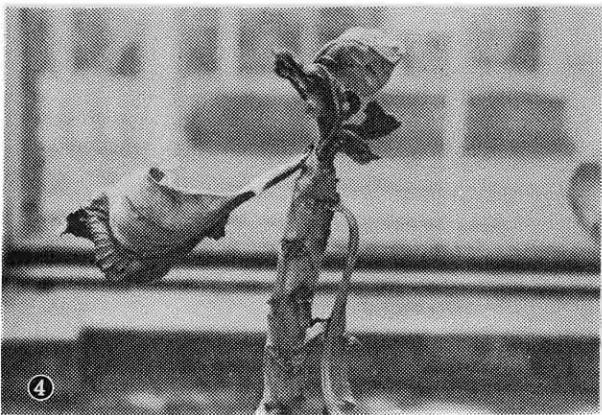
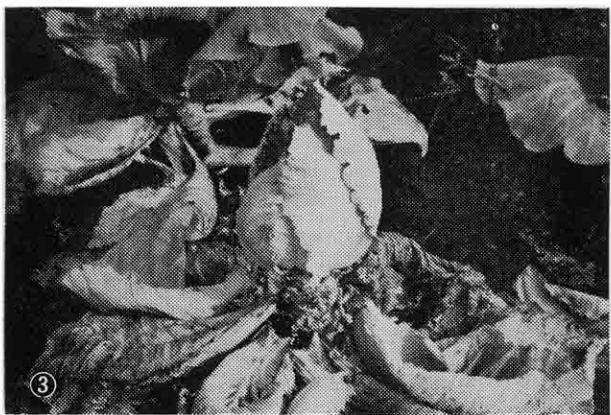
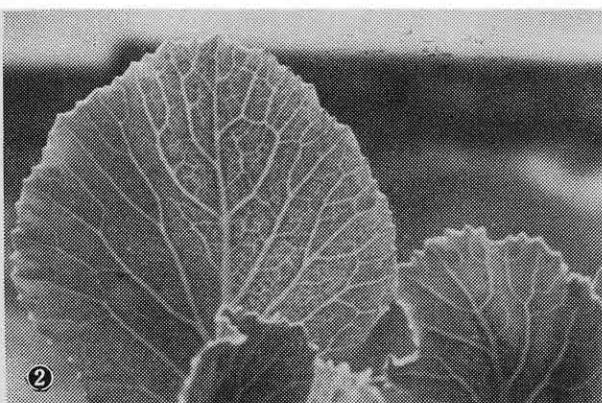
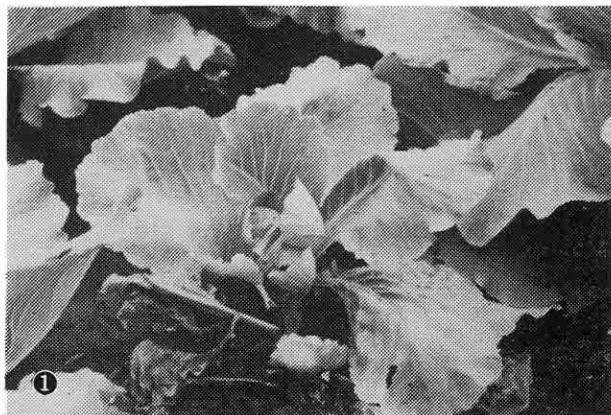
- (1) 小川敏男：最新漬物製造技術 P51 (1971)
- (2) 小川敏男：日本海水学会誌19.2.87 (1965)
- (3) EMODI, A. S. and LECHWICH, R V.  
Food scince 34. 1. 78. (1969)
- (4) BINSTED, R., DEVEY, J., DAKIN, J.,  
Pickles and Sauce Making P199 (1962)
- (5) 加藤舜郎：食品冷凍の理論と実際 P479 (1966)
- (6) 松本熊市：果実蔬菜貯藏の研究 P23 (1947)
- (7) 瓜谷郁三：食品工業学会誌12.11.487 (1965)
- (8) 藤田秋治：ビタミン定量法 P542 (1965)
- (9) 東大農芸化学編：実験農芸化学上巻 P364
- (10) 田中武夫：ジャパン・フードサイエンス 1.12.23  
(1968)

- (11) 桜井芳人：食品保蔵 P78 (1965)
- (12) KISEB, J. S., Food Resarch. 8, 323 (1943)
- (13) 加藤舜郎, 石渡憲治, 食品冷凍法 P 8 (1965)
- (14) 久武陸夫, 佐竹秀雄, 郷花雄, 食品工業学会誌  
17.5.187 (1970)
- (15) 坂村貞雄他, 昭和40年農芸化学大会発表要旨
- (16) 小川敏男, 他, 東京農試特別報告18.163 (1961)
- (17) MOLIN, N., SATMARK, L., and THORELL, M.,  
Food Technol 17.5.797 (1963)
- (18) 横塚, 後藤, 日本農芸化学, 昭40年大会発表要旨  
(1965)
- (19) 原, 大塚他: 発酵工誌44(8)490 (1966)
- (20) 原, 大塚: 食衛誌 1 (6)497 (1966)
- (21) 缶詰時報20.4.85 (1940)
- (22) MARGARET, B., Scince 7, (4), 1924 (1931)
- (23) FRAZER, J. C., and MYRICK, R. T.,  
J. am. chem. Soc. 38. 1907 (1916)
- (24) MIYAKE, YASUO., Chemical society of Japan.  
14.58 (1939)

## Summary

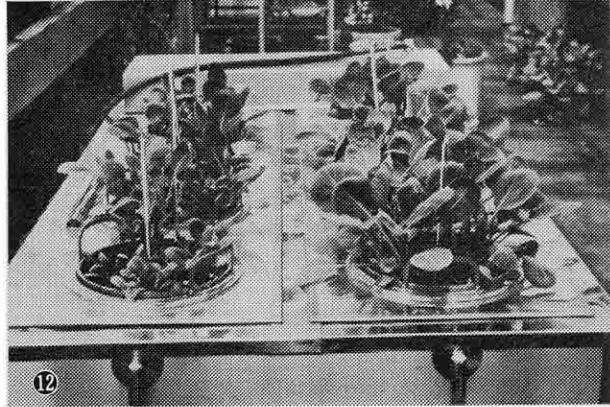
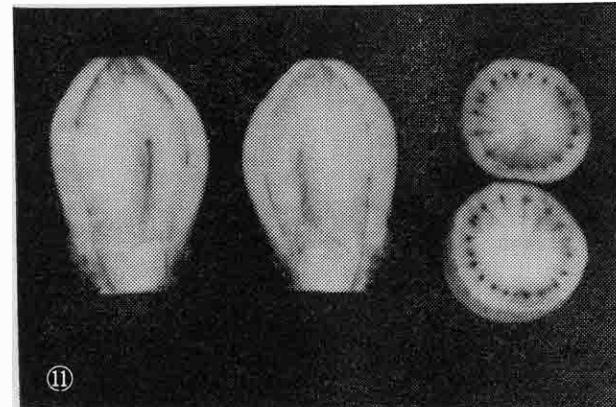
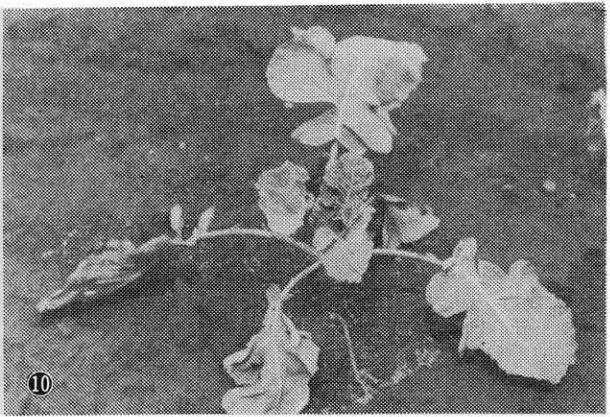
The following results were gained from cold-storage test of light salted cucumbers and eggplants.

- (1) 5% salted cucumbers were frozen-stored for 2 weeks and compared with cold-stored cucumbers. Vitamin C remained more in frozen-stored cucumbers but quality was going on more spongy and dripping than the one of cold-storage. Consequently, cold-storage deemed better for cucumbers than frozen-storage.
- (2) Cold-stored (at 0°~4°C), light salted cucumbers kept better original color and cold storage was effective to deterioration-proof Keeping more vitamin C than storage at room temperature. It is necessary to prevent growth of filmyeasts that hasten deterioration of stored cucumbers. 7% salted cucumbers stored at 0°~4°C didn't change color so much for 4months and were suitable to use for pickles and vegetable salad.
- (3) Keeping color effect was observed on Cold-storage of light salted eggplants as well. It is effective on anti-discoloration jointly to use both of AlK ( $\text{SO}_4$ )<sub>2</sub> and FeSO<sub>4</sub> keepigh PH value with CaCO<sub>3</sub>. Diethyl-pyro-Carbonate was improper to anti-discoloration although it was effective to prevent bacteria.



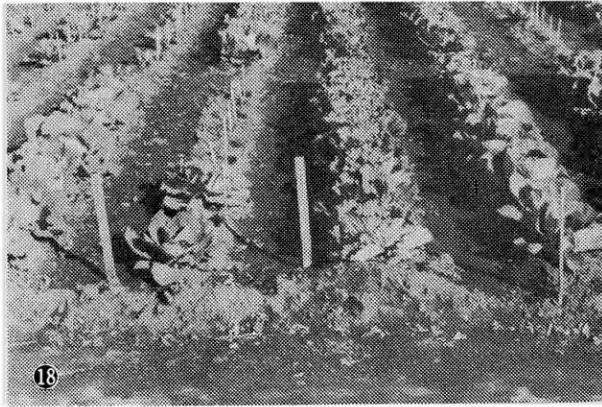
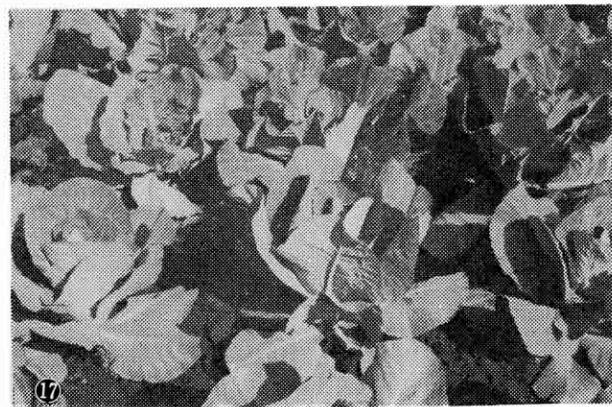
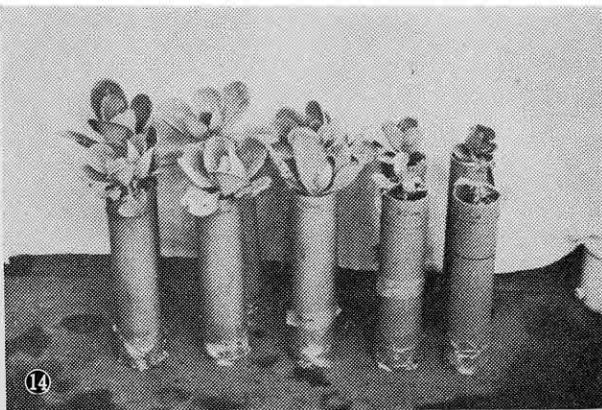
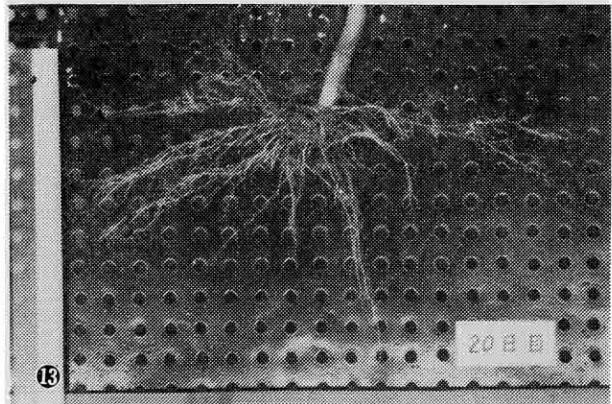
#### 図版 I の説明

- 1 初期病徵 株の片側から発病する。
- 2 葉の病徵 主脈を境にして葉の片側が黄変する。
- 3 中期病徵 発病葉は次々と落葉する。
- 4 末期病徵 茎だけとなり、枯死する。
- 5 後期感染株 一応結球するが、球が奇形で売物にならない。
- 6 発病株の茎の断面(斜) 発病部側の導管が褐変している。



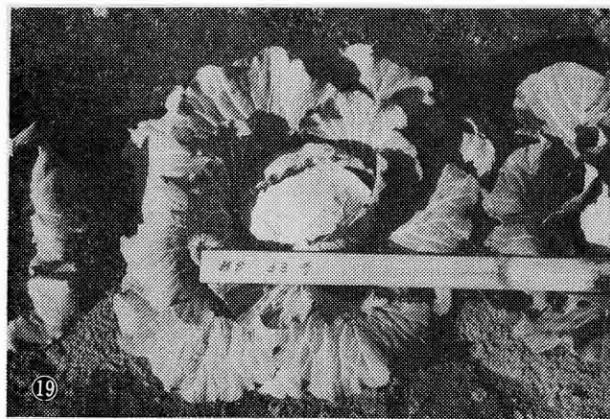
## 図版Ⅱの説明

- 7 発生状況 坪枯れ状にまとまって発生することが多い。昭和42年9月、練馬区。
- 8 発生状況 昭和44年10月、練馬区西大泉。
- 9 病原菌の寄生性 カンランの発病株の跡にダイコンを植えると、ダイコンは正常に生育する。病原菌はダイコンにも寄生性を有するが、病原性は弱い。
- 10 同上 ブロッコリーも品種によって発病する。
- 11 同上 金町小カブの根部の導管褐変。カブナは一般に弱い。
- 12 地温と発病 右側は20°C、左側が25°C。20°C区の発病指数20に対し、25°C区では75。本病の発病は地温と特に関係が深い。

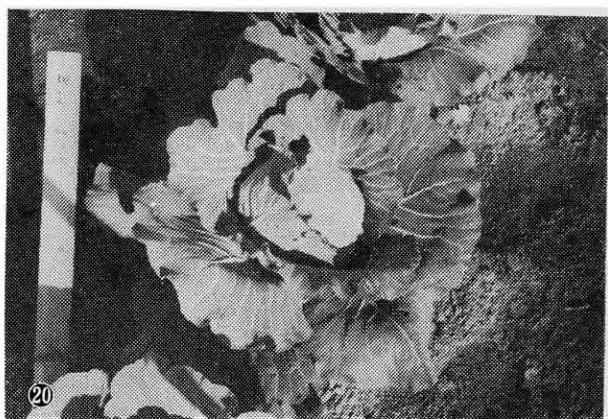


### 図版Ⅲの説明

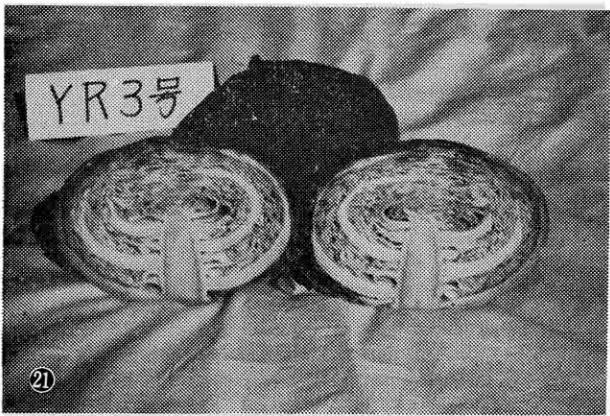
- 13 カンランの根群 定植20日目で地下20cm以下に達する。
- 14 病原菌の接種位置と発病 右から深さ10, 20, 30, 40cm接種区, 無接種区。深さ40cmの部分に接種しても発病が認められる。
- 15 土壤消毒による防除 昭和43年現地試験。手前から無処理区, クロルピクリン夏処理無被覆区, 同被覆区。
- 16 同 上 昭和44年現地試験。手前の全株が発病枯死し, 裸地のようにみえる部分が無処理区, 奥がクロルピクリン被覆区。クロルピクリンによる土壤消毒は杉並区の一部で実用され, 好結果をあげた。
- 17 アメリカで育成された抵抗性品種 Jersey Queen。日本の病原菌に対しても高度抵抗性であるが, 形状や品質などが日本の品種と異なるため, そのまま栽培するわけにはいかない。
- 18 中度抵抗性の品種 左から2列目が初夏蒔エース。地温が低いときには抵抗性を発揮するが, 地温が高いと感受性品種同等に発病してしまい, 都下の11月どりでは使えない。左右の3列は育成中の抵抗性品種。



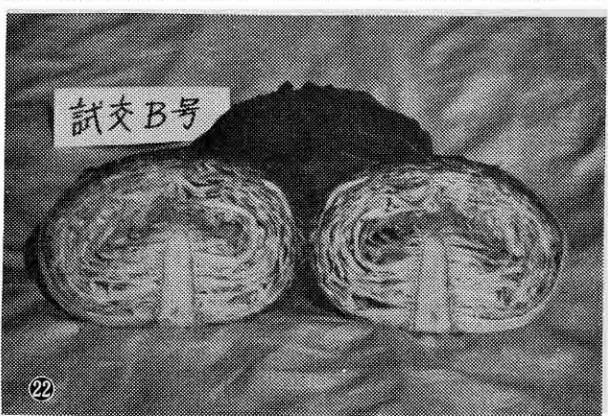
⑯



⑰



⑱



⑲



⑳



㉑

#### 図版IVの説明

- 19 国内で育成された抵抗性品種 長岡交配試交YR-33号(タキイ)。
- 20 同 上 長岡交配試交YR-50号(タキイ)。
- 21 同 上 YR-3号(坂田)の結球内部。
- 22 同 上 試交YR-33号(タキイ)の結球内部。
- 23 抵抗性品種の栽培によってよみがえった生産地 試交YR-33号の栽培状況。
- 24 同 上 YR-3号の栽培状況。