生鮮蔬菜の貯藏に關する研究

(第3報) 果菜類の貯藏に關する研究

小河原 公 司

(岡山師範學校)

K. OGAWARA: Studies on the storage of fresh vegetables.

3. Studies on the storage of fruit vegetables

1. 緒 言

果實及び蔬菜の貯藏に就ては從來多くの研究があり、炭酸瓦斯貯藏の如き優良なる貯藏方法も發見されてゐる。C. A. EAVES 氏に依れば、第1次大戰以來急激に發達した瓦斯貯藏は、英國に於ても相當の實用化を見てゐると言ふ。然し本邦の現状は之を許さない。

本研究の目的は簡易な貯藏方法の發見と、貯藏に關する種々な生理學的な問題の解決にある。未だ研究途上にあるが、茲に二三報告する。

2. 貯藏方法に關する研究

貯藏方法に就ては多くの研究が爲されてゐる。C. P. HARLEY 及び D. F. FISHER⁽⁹⁾ 兩氏は發病した洋梨を分析して、生理病發生の程度に應じて Acetaldehyde 含有量多く、同一被害果でも果皮部及び果心部は特に多いと述べてゐる。又 C. BROOKS, J. S. COOLVY, 及び D. F. FISHER⁽⁴⁾ 氏は苹果及び桃の包紙に油又は蠟を塗布して揮發性油を吸収させた結果、大體良結果を得たと報告し、KOCHS 氏も礦物性油を塗布した包紙を使用して好成績を得てゐる。彌富氏も亦柑果貯藏に新聞紙包裝を應用して腐敗果發生を防止し得たと述べてゐる。次に C. BROOKS, J. S. COOLEY 及び D. F. FISHER⁽⁵⁾ 氏等は各種の揮發性油を苹果に作用させた結果、Ethyl alcohol 90% と Ethylacetate 10% の混合瓦斯は殆どヤケと同様の斑紋を生じたと稱してゐる。尙栗崎氏は茄子貯藏に際して木炭末を使用する事を賞揚し、本多氏はマスカット葡萄の貯藏に砂貯藏の影響を研究してゐる。H. R. FULTON 及び F. F. BOWMAN 兩氏、W. R. BAGER 及び L. A. HOWKINS 兩氏及び高橋氏は柑果の貯藏に對して硼砂が顯著な効果のある事を報告してゐる。從つて茲では包裝紙の問題、填充材料の影響及び硼酸撒布の影響等を調査した。

(1) 温度及び包装の有無との關係 蕃茄(ボンデローザ)・茄子(中長)及び胡瓜(青大胡瓜)を夫々次の要領に依つて貯藏した。供試個數は各 7~8 個で、熟度及び大いさは出来る限り同様な個體を選んだ。

- 第 1 區 室内無包裝。温度 23°~32°C
- 第 2 區 室内パラフィン紙包裝 //
- 第 3 區 室内新聞紙包裝。 //
- 第 4 區 井戸内無包裝。温度 21°C 前後
- 第 5 區 井戸内パラフィン紙包裝。 //

- 第 6 區 井戸内新聞紙包裝。温度 21°C 前後
- 第 7 區 冷蔵庫内無包裝。温度 5°~12°C
- 第 8 區 冷蔵庫内パラフィン紙包裝。 //
- 第 9 區 冷蔵庫内新聞紙包裝。 //

結果は第 1 表に示す通りである。

第1表 温度及び包装の有無との関係

項目	種類	場所 包装の種類	1區 貯藏 個數	貯藏 日數	室内 23~32°C			井戸内 21°C前後			冷蔵庫内 5~12°C		
					無包装	パラフィン紙包装	新聞紙包装	無包装	パラフィン紙包装	新聞紙包装	無包装	パラフィン紙包装	新聞紙包装
					%								
重量減少歩合	蕃茄	茄子	8	8日	6.06	3.73	6.00	2.80	1.99	5.04	3.09	2.50	3.31
	蕃茄	胡瓜	7	8日	13.39	6.30	11.73	5.68	2.86	4.87	13.92	6.04	8.95
	胡瓜	胡瓜	7	8日	17.04	5.10	6.67	5.75	3.21	4.75	8.65	4.06	4.79
腐敗顆數	蕃茄	茄子	8	16日	7	5	5	8	4	6	0	0	3
	蕃茄	胡瓜	7	28日	2	0	3	5	5	5	3	0	2
	胡瓜	胡瓜	7	13日	7	0	0	7	7	7	0	0	0

即ち、貯藏8日後の重量減少歩合を見ると、室内貯藏のものでは包装の効果は相當顯著で、特にパラフィン紙包装の効果は著しい。但し新聞紙包装の効果は蕃茄では殆ど認められない。それより稍々低温多湿な井戸内では、パラフィン紙包装は効果的であるが、新聞紙包装は効果少く、蕃茄では却つて無包装區に劣つてゐる。冷蔵庫内のものでもパラフィン紙包装區が最も優れてゐる。新聞紙包装は茄子、胡瓜では相當効果的であるが、蕃茄では殆ど効果が認められない。即ち、パラフィン紙包装は如何なる場合にも効果的であるが、新聞紙包装は井戸内に於て、及び蕃茄に對して使用する事は無効果である。室内、井戸内及び冷蔵庫内のものを比較すると、蒸散作用に依る重量減少歩合は井戸内區に於て最少である。次に貯藏中に於ける腐敗顆歩合を見ると、冷蔵庫内貯藏區が最も優良で、特にパラフィン紙包装區は腐敗顆數0である。包装の腐敗防止に於ける効果は蕃茄では左程顯著でないが、茄子及び胡瓜では相當効果がある。然し井戸内の如き濕潤な場所では包装の効果は認められなかつた。貯藏中の茄子及び胡瓜を侵すものに *Phytophthora* 菌及び *Fusarium* 菌等があるが、パラフィン紙包装或ひは新聞紙包装は、之等菌類の發生を或る程度防止し得る様に思はれる。尙胡瓜では冷蔵庫内貯藏は相當優良であるが、貯藏日數 20 日を超えると、相當新鮮度を保持してゐるに拘らず、顆面に皺縮を生ずる。

次に附加的に Alcohol 塗布の影響を胡瓜(青大胡瓜)に就て調査した。收穫當日無處理區及び Alcohol 塗布區の2區を設け、共に室内(23~32°C)でデシケーター中に貯藏した。12日後の重量減少歩合は無處理區 5.12%、Alcohol 塗布區 8.95% で、Alcohol 塗布區は無處理に比して重量の減少歩合が大である。又無處理區は貯藏後 12 日に至るも、顆面が稍々黄變を見事に過ぎなかつたが、Alcohol 塗布區では貯藏3日目に、既に刺毛の周圍が僅かに凹落し、凹落部は褪色し、この褪色部は漸次擴大し、貯藏 12 日目には顆全體軟化して *Fusarium* 菌の白色の菌絲で覆はれた。

(2) 各種填充材料の貯藏に及ぼす影響 實驗1: 蕃茄及び茄子を夫々次の要領に依つて貯藏した。供試顆數は各區 18 個である。

第1區 室内貯藏

第2區 室内燐炭中に貯藏

尙調査當日に於ける腐敗顆數に、前回調査日に於ける貯藏日數を乗じたものの總和を、供試顆數で除したものを平均貯藏期間とし、又貯藏 12 日目に 2,6-dichlorophenol-indophenol 法で Vitamin C を測定した。其の結果は第2表に示す通りである。

第2表 燐炭の貯蔵に及ぼす影響

種 類	項 目 区 別	平均貯蔵期間		5日後重量減少歩合		ビタミンC含量	
		室内無填充	室内燐炭中	室内無填充	室内燐炭中	室内無填充	室内燐炭中
蕃 茄	茄 子	17.6日	14.1日	3.75%	1.26日	21.95mg%	15.62日
	茄 子	11.5日	5.0日	10.13日	6.61	—	—

即ち、蕃茄、茄子共に、燐炭中に貯蔵したものは重量の減少歩合は小であるが、平均貯蔵期間は短く、腐敗の早い事を示してゐる。又蕃茄で燐炭中のものは Vitamin C 含量も少い。

実験2、胡瓜（青大胡瓜）に就て夫々ビヤクシン葉、粃殻及び濕粃殻を填充材料として室内でボット中に貯蔵した。各區7個を供試した。結果は第3表に示す通りである。

第3表 各種填充材料の影響

區 別	無 填 充	ビヤクシン葉填充	粃 殻 填 充	濕 粃 殻 填 充
平均貯蔵期間	7.3日	5.3日	12.7日	5.4日

即ち、ビヤクシン葉填充區及び濕粃殻填充區は無填充區に比して稍々腐敗早く、粃殻填充區は腐敗が遅い。然し粃殻填充區では、貯蔵10日目に既に瓢顆の黄變を認めた。

実験3：蕃茄未熟顆を用ひ、次の要領で貯蔵した。尚熟度は未熟期の末期と思はれるもので各區10個宛供試した。

第1區 室内貯蔵 第2區 35°C の恒温器中に貯蔵 第3區 室内で粃殻中に貯蔵
結果は第4表に示す通りである。

第4表 未熟蕃茄の追熟と貯蔵方法との關係

區 別	項 目	4日後の重量減少歩合	10日目の状態
室内無填充 35°C 恒温器中 室内粃殻填充	室内無填充	2.44%	全顆未だ赤熟せず。
	35°C 恒温器中	8.69日	未だ綠色、全顆軟化し惡臭あり、種子褐色。
	室内粃殻填充	3.07日	全顆赤熟す。

即ち、粃殻中に貯蔵したものは貯蔵10日後に全顆赤熟し、未熟蕃茄の追熟に、粃殻填充の有効な事を示してゐる。單に温度を上げるのみでは効果がない。

(3) 硼酸撒布の貯蔵に及ぼす影響 未熟蕃茄を用ひて、5% 及び 10% の硼酸液撒布の貯蔵に及ぼす影響を調査した。各區7個宛供試した。平均貯蔵期間は無處理區 10.3日、5% 硼酸撒布區 10.6日、10% 硼酸撒布區 12.9日で、硼酸撒布の効果は明らかでなかつた。

(4) 炭酸瓦斯の貯蔵に及ぼす影響 蕃茄及び茄子をウスブルン中に15分間浸漬し、乾燥を待つて10%のCO₂中に貯蔵した。尚容器内の空氣は清水¹⁵氏の間歇的換氣法に依り隔日に換氣した。尚各々5個宛供試し、室内の温度は25°~33°Cであつた。

蕃茄では貯蔵12日後に異常を認めなかつた。茄子では貯蔵3日目に淡褐色の斑紋を生じ、この斑紋は漸次擴大して中心部は褐色となつた。又蕃茄は貯蔵5日目に青色に變じた。茄子は蕃茄よりも炭酸瓦斯に弱く、従つて炭酸瓦斯貯蔵に對する適應性が低い様に思はれる。

3. 果菜類貯蔵に関する生理學的問題

(1) 果菜類の發育中並に收穫後の生理學的變化 先ず蕃茄(ブリツチャード)、茄子(中長)及

び胡瓜（刈羽節成）に於て、發育中の呼吸作用、蒸散作用及び catalase activity に就て調査した。調査方法は次の通りである。

呼吸作用： 2N の KOH 溶液 25cc をビーカーに取り、デシケーターの底部に入れ、次に材料を入れて容器を密閉し、黒布で覆ひ、20 時間の後 250cc メスフラスコに移し、25% BaCl₂ 10cc を加へて振盪し、水を加へて定容とし再び充分振盪する。暫時放置後上澄液 50cc を取り、phenolphthalein を指示薬とし、0.1N の HCl で滴定した。外圍の温度は 25°~30°C であつた。

蒸散作用： 重量の減少を以て比較した。

catalase activity： 酵素液 5cc, pH 7.2 の緩衝液 10cc 及び蒸溜水 10cc の混合液から 5cc を三角壺に分注し、之を豫め氷水中で冷却し、之に冷却した 0.1% H₂O₂ 5cc を加へて 0°C で 10 分間作用させ、直ちに (1:4) H₂SO₄ 10cc を加へて反應を停止させ、5% KI 5cc を加へ 5 分間の後遊離した沃度を 0.025N の Na₂S₂O₃ で滴定し、對照として H₂O₂ を加へる前に H₂SO₄ を加へて不活性とし、同様滴定を行ひ、兩滴定値の差を以て catalase activity を比較した。

材料は種々の生理學的年齡の顆實を用いた。

種々の發育段階に於ける呼吸量を示すと第 1 圖の通りである。

第 1 圖

ぎ、蕃茄は最も少い。

尚各發育段階に於ける catalase activity の相違を見る前に、先ず茄子顆に就て部位による catalase activity の相違を調査した。調査部位並に結果は第 3 圖に示す通りである。

即ち、茄子では部位に依つて catalase activity に相當の相違が見られる。中央部は一般に活力が高く、周縁部では低くなつてゐる。従つて catalase activity の測定に當つては部位を一定する必要があり、茄子では 1 の部位、蕃茄及び

即ち、茄子では呼吸量は最初 200mg 以上であるが、その後急速に低下して、顆が大體 20g 程度になると、呼吸量は約 100mg に低下し、以後は緩慢に低下してゐる。蕃茄、胡瓜に就ても同様な傾向が見られる。尚蕃茄では赤熟に至ると呼吸量は僅かに増加して来る。次に蕃茄、茄子及び胡瓜の呼吸量を比較すると、蕃茄は著しく呼吸量が低い。次に各發育段階に於ける蒸散作用を比較したものが第 2 圖である。蒸散作用も又顆の發育の進むに従つて低下してゐる。3 者を比較すると、胡瓜が最も蒸散作用旺盛で、茄子が之に次

第 2 圖

第3圖

第4圖

胡瓜では肩部の顆肉を用いた。各發育段階に於ける catalase activity は第4圖に示す通りである。

即ち, catalase activity は開花後漸次増加するが, 間もなく急速に低下し, 以後は判然とした傾向を認め難い。蕃茄では赤熟に至ると catalase activity も上昇する。發育初期に於ける活力の強さを比較すると, 呼吸作用及び蒸散作用の場合と同様に, catalase activity も亦蕃茄に於て最も低くなつてゐる。次に收穫後の呼吸作用及び catalase activity の變化は第5表に示す通りである。

第5表 收穫後の呼吸作用及び catalase activity の變化

種 類	項 目	收穫後の日数						
		當 日	1日後	2日後	3日後	4日後	5日後	8日後
胡 瓜	呼 吸 量	87.43mg	77.74	75.40	70.95	63.52	—	—
	カタラーゼ活力	—	—	—	—	—	—	—
茄 子	呼 吸 量	96.52mg	92.83	93.76	85.37	84.67	—	—
	カタラーゼ活力	4.25	3.83	2.98	12.33	11.06	10.21	14.88

即ち, 呼吸作用は收穫後時日の経過と共に漸次低下し, 茄子に於ける catalase activity は收穫後4日目當りから急激に増加してゐる。次に蕃茄に就て, 收穫後の還元型 Vitamin C 含量の變化を調査した。測定には 2,6-dichlorophenol-indophenol 色素液に依る滴定法を用いた。結果は第5圖に示す通りである。

第5圖

即ち, 蕃茄の Vitamin C 含量は熟果, 未熟果共に, 收穫後3日間は漸減し, それより再び漸増してゐる。蕃茄では收穫後の急激な Vitamin C の減少は見られなかつた。次に熟果と未熟果を比較すると, Vitamin C 含量は熟果に於て大である。尚 chlor-phenol-red で pH を測定したが, 未熟果の pH 5.2 に對して熟果では pH 5.0 で完熟すれで却つて酸度が大となつてゐる。

る。次に貯藏中に於ける南瓜の成分の變化に就て簡単な調査を行つた。供試材料は白皮菊座で8月7日に收穫し適時分析に供した。3顆の平均を求めた。

還元糖、全糖及び澱粉は常法に依り micro-BERTRAND 氏法に依つて定量し、amylase activity は 37°C、6 時間前後の還元糖量の差を micro-BERTRAND 氏法に依つて求めた。

結果は第6表に示す通りである。

第6表 貯藏中の南瓜の成分の變化

項 目	月 日 8. 7	8.19	9. 2	9.13	9.25	10. 7
重 量 の 變 化	100%	87.7 //	85.9 //	82.8 //	79.4 //	77.8 //
固 形 物	8.78%	6.98 //	6.58 //	6.52 //	6.05 //	5.65 //
全 糖 分	9.40%	15.56 //	30.86 //	14.93 //	5.56 //	6.45 //
還 元 糖	6.01%	6.13 //	7.06 //	5.42 //	2.77 //	2.38 //
非 還 元 糖	3.39%	9.43 //	23.80 //	9.51 //	2.79 //	4.07 //
アミラーゼ活力	5.90mg	5.30 //	3.85 //	1.35 //	1.30 //	0.42 //
澱 粉	21.35%	9.05 //	3.65 //	1.92 //	1.67 //	2.25 //
澱 粉 / 全 糖	2.27	0.58	0.12	0.13	0.30	0.35

註: 1. 全糖、還元糖、非還元糖、澱粉は風乾試料に對する割合

2. アミラーゼ活力は 37°C で試料 1g、6 時間に生ずる glucose 量

即ち、重量及び固形物は收穫後最初の 10 日間に急激に減少し、以後漸減してゐる。全糖は收穫後急激に増加し、收穫後約 1 ヶ月で最大に達し、以後急激に減少してゐる。還元糖に就ては著しい變化は見られないが、收穫後僅かに増加して、收穫後約 1 ヶ月に最大になり、以後漸減してゐる。非還元糖は最初急激に増加して、收穫後約 1 ヶ月で最大に達し、以後は又急激に減少してゐる。全糖の貯藏中に於ける著しい變化は主として非還元糖の變化に基くものである。澱粉は收穫後最初の 10 日間に急激に減少し、以後の減少は比較的緩慢である。amylase activity も收穫後漸減してゐる。尙澱粉/全糖分も收穫後最初の 10 日間に急激に減少し、以後漸減してゐる。

(2) 貯藏中に於ける茄子類の皺縮に就て 貯藏中に於ける茄子類の皺縮に就て簡単な調査を行つた。先ず皺縮の生成と茄子類の部位との關係を知る爲に、蒂部、胴部及び頂部の貯藏中に於ける周圍長の變化を測定した。結果は第7表に示す通りである。

第7表 貯藏中の茄子類の周圍長及び水分含量の變化

項 目 部 位	10日後の周圍長	收穫當日の水分含量	10日後の水分含量	10日間の水分減少歩合
蒂 部	61.63%	94.25%	90.45%	3.80%
胴 部	76.24	93.63	91.66	1.97
頂 部	85.42	93.00	92.01	0.99

即ち、周圍長の減少は蒂部に於て最大であり、従つて皺縮の生成は蒂部に於て最も著しい事を示してゐる。尙收穫當日の水分含量は蒂部に於て最大であり、水分含量の減少歩合も蒂部に於て最も大である。氣孔の分布に就ては、顆皮を沃度沃度加里で染色して檢鏡したが、氣孔は認められなかつた。

(3) 果菜類の顆溫に就て 蕃茄、茄子及び胡瓜の顆溫を測定した。測定には水銀棒狀寒暖計

を用ひ、大體 2cm の深さに挿入した。

植物體上に於ける顆溫の變化は第6圖に示す通りである。測定日は7月 22-3 日で、共に快晴であつた。

第 6 圖

夜間は顆溫と氣溫とは殆ど差を認めないが、顆溫は氣溫よりも僅かに低くなつてゐる。蕃茄

第 7 圖

及び茄子の顆溫は午前 8 時頃から、胡瓜の顆溫は少々遅れて午前 10 時頃から急激に上昇して、以後日中は顆溫は氣溫より著しく高く、午後 5 時頃より顆溫は急激に低下してゐる。日中の顆溫を比較すると蕃茄が最も高く、胡瓜が低く、又 1 日中の温度の差は蕃茄に於て最も大である。次に 7 月 30 日収穫後の蕃茄の顆溫を測定した。新聞紙包装區と無包装區の 2 區を設けた。結果を第 7 圖に示す。収穫後の蕃茄の顆溫は室温よりも低く、又包装顆は無包装顆よりも可成り低い。無包装顆は午前中は室温と相當の開きがあるが、午後よりは殆んど差が認められない。

4. 考 察

本實驗に於ては簡単な貯藏方法を發見せんとする總ての試は悉く失敗してゐる。唯新聞紙及びパラフィン紙包装は多少見る可き効果がある様に思はれる。包装に依つて蒸散作用に依る重量の減少と、菌の發生に依る腐敗を或る程度防止する事が出来る。Kochs¹³⁾氏に依れば苹果の scald は果實自身の生成する Ester が蓄積し、原形質が侵され、細胞組織が死滅する爲であり、又 Alcohol, Benzol 等で果實を塗布すると、その下の組織は原形質分離を起す。蕃茄、茄子及び胡瓜の腐敗と揮發性油との關係は不明であるが、本實驗でも Alcohol を塗布した胡瓜は非常に早く腐敗した。本實驗で包装に依つて腐敗を遅延し得た理由に就ては速斷を許されないが、普通貯藏中に Alcohol 様物質が蓄積され、その結果軟化腐敗が促進されるのであれば、Alcohol, Acetaldehyde 等揮發性油の吸收能の高い包装紙を使用する事に依つて貯藏期間を延長する事が可能であらう。

Kochs¹³⁾氏は尚種々な包装油紙を用ひて試験して、礦物油 16.76% を含む包装紙が良好であつたと報じてゐる。新聞紙とパラフィン紙とでは相當効果を異にして居り、又果菜の種類に依り、貯藏場所に依つて異つてゐる。重量減少防止と言ふ意味では、井戸内の様な多湿で相々低温の場所に貯藏する事は有利であるが、腐敗防止の面からはあまり有利でない。茄子及び胡瓜では包装の効果も減殺されてゐる。Rose, Wright 及び Whiteman¹⁷⁾氏等の示してゐる貯藏最適の關係湿度は茄子 85~90%, 蕃茄 80~85%, 胡瓜 80~85% で、蕃茄及び胡瓜は茄子

に比して少々乾燥下で貯蔵する事が望ましい。井戸内に貯蔵する事は、茄子を短期間貯蔵する場合に有利である。

冷蔵庫内は最も優良であるが、蕃茄では包装の効果は認められず、新聞紙包装も効果が少い。茄子をパラフィン紙で包装した場合効果最大である。尙胡瓜を冷蔵庫内に長期間貯蔵すると顆面に Chilling を生ずる。ROSE, WRIGHT 及び WHITEMAN¹⁷⁾ 氏等に依れば胡瓜貯蔵の最適温度は 10°~15°C で、10°C 以下で長期間貯へると暗黒の水浸状部を生ずると稱してゐる。

包装の効果の最も顯著に現はれるのは室内貯蔵の場合であり、室内貯蔵で新聞紙とパラフィン紙との相違の最も顯著なのは茄子である。

填充材料としては優良なものは発見されなかつた。栗崎¹⁴⁾氏は茄子貯蔵に木炭末を使用する事を提唱し、その理由として木炭末の殺菌力を擧げてゐる。然し燐炭では之と同様の効果は得られなかつた。穀穀中に貯蔵する事は熟期を促進する。成熟前に收穫した蕃茄は穀穀中に貯蔵するのが有利であらう。

尙柑果貯蔵に硼砂が顯著な効果のある事は諸氏^{2,7,20)}によつて述べられてゐるが、硼酸撒布は蕃茄貯蔵に効果を示さない。柑果の場合は主として *Penicillium* 菌の死滅が目的であつて、蕃茄では菌の種類も異つてゐる。蕃茄の場合効果のないのはこの爲であらう。

又茄子は炭酸瓦斯貯蔵に對する適應性が低いが、その理由に就ては詳らかでない。

次に貯蔵に關する生理學的問題に就て論議しよう。先ず發育中の呼吸作用、蒸散作用及び catalase activity に就て調査した。呼吸作用に就ては松本博士¹⁶⁾及び F. GUSTAFSON 氏⁸⁾の詳細な研究がある。GUSTAFSON 氏は蕃茄に就て chronological な年齢と、生理學的な年齢の一致しない事を指摘してゐるが、茲では主として生理學的な年齢に重きを置いて材料を取つた。蕃茄、茄子及び胡瓜は何れも幼顆に於て呼吸量が大きく、その後急減、以後漸減し、蕃茄では成熟時に再び増加してゐる。この點 GUSTAFSON 氏⁸⁾の結果と一致してゐる。氏は顆實が最も旺盛に生長してゐる際に呼吸量は最も大であり、生長の停止した際呼吸量も最少となり、成熟の際に再び増加すると述べ、松本博士¹⁶⁾も桃果に就て同様な事を見てゐる。EZELL 及び GERHARDT⁹⁾ 兩氏も苹果に就て發育の初期に呼吸量の大きな事を述べてゐる。成熟時の呼吸量の増加に就ては、松本博士は果實の成熟に基く含有成分の分解作用に之を歸し、GUSTAFSON 氏は水素イオン濃度の低下にその原因を求めてゐる。C. O. APPLEMAN¹⁾氏は馬鈴薯で呼吸作用と catalase activity との間の強い相關關係を認めてゐるが、本實驗の範圍ではこの關係は明らかでない。然し呼吸作用の旺盛な幼顆で catalase activity も又大であり、蕃茄では成熟中に呼吸量、catalase activity 共に上昇する事は何等かの關係を示してゐる様に思はれる。但し、catalase activity に就ては、苹果では發育の後期に増加してゐる⁶⁾。この點、果菜に於ける場合と趣を異にしてゐる。蒸散作用も幼顆に於て大である。蕃茄は成熟顆、茄子及び胡瓜は生理學的な未熟顆を收穫するが、之を貯蔵面から考へると、發育度の進んだものの貯蔵容易である。尙茄子、胡瓜は蕃茄に比して呼吸作用、蒸散作用共に旺盛であり、之は貯蔵に對しては不利な條件である。茄子は貯蔵中に容易に皺縮を生ずるが、この皺縮は特に蒂部に多い。

收穫後の變化に就ても調査した。呼吸量は收穫後漸減するが、catalase activity は茄子では却つて收穫後4日目當りから急増してゐる。蕃茄では貯蔵中の Vitamin C 含量の低下は少い。この點は蕃茄の特徴である。南瓜は貯蔵最も容易なものと考へられてゐるが、貯蔵中の成分の變化は相當著しい。澱粉含量は急減し、非還元糖は漸増し、約1ヶ月で最大に達し、再び漸減してゐる。還元糖では著しい變化は見られない。尙筆者は貯蔵中澱粉が amylase の作用に依

つて分解すると、還元糖の増加が見られるものと想像したが、結果は全く異つてゐた。高橋及び横山¹⁹兩氏は日本南瓜の生化學的研究に於て、澱粉／全糖分の大なるものに於て食味優れ、少きものに於て劣ると述べてゐる。本調査の結果も、收穫後時日の経過と共に、食味は急速に低下してゐる。

尙1日中に於ける收穫時が問題になるが、之は成る可く早朝が良い。午前8時頃より顆溫は急に上昇して氣溫よりも高くなる。尙日中の顆溫は蕃茄が最高であるが、之は蕃茄の多漿な事に依るものと思はれる。又室内貯藏の場合包裝顆は顆溫が低い。包裝の効果のある1因であらう。

要するに之等果菜類の貯藏は非常に困難な問題であつて、種々の角度から考究されなければならない。

5. 摘 要

1. 室内 (23°~32°C)、井戸内 (21°C 前後) 及び冷蔵庫内 (5°~12°C) で新聞紙及びパラフィン紙包裝の効果を比較した。包裝の効果は室内貯藏の場合に最も顯著で、蒸散作用に依る重量の減少、菌の發生に依る腐敗を或る程度抑制した。井戸内では包裝の効果は認められない。井戸内貯藏は茄子を短期間貯藏する場合有利である。蕃茄では包裝の効果は少い。又パラフィン紙は新聞紙よりも効果的である。
2. alcohol を塗布した胡瓜は腐敗が早い。揮發性油の吸収能の高い包裝油紙を使用する事に依つて、貯藏期間を延長する事が可能であらう。
3. 填充材料としては優良なものは發見されなかつた。但し籾殻は未熟蕃茄追熟に効果がある。硼酸撒布も無効果である。
4. 茄子は蕃茄に比して炭酸瓦斯貯藏に對する適應性が低い。
5. 蕃茄、茄子及び胡瓜では呼吸作用は開花後間もない幼顆では非常に高いが、總て急速に低下し、以後漸次低下してゐる。蕃茄では成熟時に少々呼吸量が増加する。尙蕃茄は茄子、胡瓜に比して著しく呼吸量が低い。

蒸散作用も幼顆に於て大である。種類別では蕃茄に於て最低である。

catalase activity も幼顆に於て大で、總て急速に低下し、以後は一定の傾向は認められない。

6. 胡瓜及び茄子では呼吸量は收穫後漸減する。又茄子では catalase activity は收穫後4日目當りより急増してゐる。
7. 蕃茄は收穫後の Vitamin C の損失が少い。
8. 茄子の貯藏中の皺縮は落部に多い。
9. 南瓜では貯藏中澱粉が急激に減少し、糖分は漸次増加し、貯藏1ヶ月で最大となり、以後漸減する。この糖分の變化は主として非還元糖の變化に基くものである。amylase activity は收穫後漸減してゐる。
10. 顆溫は午前8時頃より急激に上昇して日中氣溫よりも高い。成る可く早朝に收穫するのが良い。又包裝顆の顆溫は日中無包裝顆の顆溫よりも低い。

6. 文 献

- 1) APPLEMAN, C. O.: Relation of catalase and oxidases to respiration in plants. Maryland Agr. Exp. Sta. Bull. 191, 1915

- 2) BARGER, W. R. and HOWKING, L. A.: Borax as a disinfectant for citrus fruits. Jour. Agr. Res. Vol. 30, 1925
 - 3) BROOKS, C., J. S. COOLEY and D. F. FISHER: Nature and control of apple scald. Jour. Agr. Res. Vol. 18, 1920
 - 4) BROOKS, C., J. S. COOLEY and D. F. FISHER: Oil wrappers, oil and waxes in the control of apple scald. Jour. Agr. Res. Vol. 26, 1923
 - 5) EAVES, C. A.: The present status of gas storage research with particular reference to studies conducted in Great Britain and preliminary trials undertaken at the Central Experimental Farm, Canada. Scient. Agr. Vol. 15, 1935
 - 6) EZELL, B. D. and F. GERHARDT: Respiration and oxidase and catalase activity of apples in relation to maturity and storage. Jour. Agr. Res. Vol. 65, 1942
 - 7) FULTON, H. R. and J. J. BOWMAN: Preliminary results with the borax treatment of citrus fruits for the prevention of blue mold rot. Jour. Agr. Res. Vol. 28, 1924
 - 8) GUSTAFFSON, F.: Growth studies on fruits. Respiration of tomato fruits. Plant Phy. Vol. 4, 1929
 - 9) HARLEY, C. P. and D. F. FISHER: The occurrence of acetaldehyde in Bartlett pears and its relation to pear scald and breakdown. Jour. Agr. Res. Vol. 35, 1927
 - 10) 晁田榮, 千石正乃夫: 洋種南瓜 (*Cucurbita maxima*, DUCH.) の成分に関する研究, 園藝學會雜誌, 14卷3號, 1943
 - 11) 本多昇: マスカット葡萄の貯藏に関する研究, 園藝學研究集録, 第3輯, 1946
 - 12) 井上長治: 貯藏苹果のビタミン含有量に関する研究, 園藝學會雜誌, 14卷, 4號, 1943
 - 13) KOCH, J.: Versuche mit ölhaltigen Einwickelpapier zur Verhütung von Kaltlagerungskrankheiten bei Äpfeln. Angew. Bot. Bd. 15, 1933
 - 14) 栗崎眞澄: 茄子の栽培並に貯藏法, 日本園藝雜誌, 28卷3號, 1916
 - 15) 松本熊市, 荒木光雄: 收穫期前後に於ける果實温の變化に就て, 園藝學研究集録, 第1輯, 1934
 - 16) 松本熊市: 桃果の呼吸作用と果實の成長並に化學的組成成分の變化との關係, 園藝學研究集録, 第2輯, 1937
 - 17) ROSE, D. H., WRIGHT, H. C. and T. M. WHITEMAN: The commercial storage of fruits, vegetables and florists' stocks. U. S. Dept. Agr. Circ. 278, 1933
 - 18) 清水正雄: 「人工空氣」換氣に依る植物性生食品の貯藏, 第1報, 日本農藝化學會誌, 5卷, 1929
 - 19) 高橋偵造, 横山甫直: 南瓜 (*Cucurbita moschata*, DUCH.) の生化學的研究, 各務研究報告, 40, 1936
 - 20) 高橋郁郎: 柑橘の腐敗防止に関する二, 三の實驗, 園藝の研究, 22號, 1927
 - 21) 彌富忠夫: 柑橘貯藏に就ての二三の調査, 熱帯園藝, 9卷1號, 1939
- 御教示を賜つた松本博士に深謝する次第である。