ブドウの貯蔵に関する研究

(昭和37年5月4日受理)

小林 徳成^{*1} 鶴田 理^{*2}
 松濤 誠道^{*1} 角田 広^{*2}

Studies on the Storage of Grapes

Tokunari KOBAYASHI^{*1}, Osamu TSURUTA^{*2},
 Yoshimichi MATSUNAMI^{*1}, and Hiroshi TSUNOTA^{*2}

(^{*1} Plantpathology Research Institute of Tokyo Agriculture University :
 4, Setagaya, Setagaya-ku, Tokyo; ^{*2} Food Research Institute Ministry of
 Agriculture and Forestry : 2 Hamazono-cho, Fukagawa, Koto-ku, Tokyo)

About the practical storage method for fruits, there are a few reports for apple and mandarin orange, but for other fruits, we only know some reports which give us a suggestion.

Then we studied to know the best conditions of storage of grapes, which may be more frequently used in our country.

In our experiment, we arranged five stages of humidity : 100%, 94%, 87%, 81%, and 76% ; for temperature : 4°, 10°, and 15°.

The test items in these storage periods were as follows : Apparent alternations of qualities with the naked eye, correlation between hardness and weight of fruit, fluctuation of moisture, acidity, sugar density and transition of pH of fruit juice. Furthermore, we tested the fungi, which cause the fruit rot. The results from these tests are summarized as follows :

1) When humidity is less than 81%, the wiltings appear on the fruit stalk and granules, more than 94%, the fallings of fruit granules are observed, therefore the best degree of humidity is 87%.

2) In the temperature, the result obtained at 4° was the best.

It is recognized that if the storage of grapes are controlled with the best conditions mentioned above, the ingredients of grapes almost do not change, and the storage for longer period is possible.

(Received May 4, 1962)

I. 緒 言

農産物を加工することなく、収穫時の状態を保持させ、商品的な価値を低下させずに保存することによつ

て、そのものが市場性に意義をもたらし、消費者の利用度を高めるならば、需要供給のバランス上、お互いに生産物を高度に利用しうる恩恵をこうむることができる。

これらの理念に基づいて、穀類の保管管理方法に関しては、古くから研究が行なわれてきており、総体的な立場からの研究が行なわれ、その実態が解明されるに及んで、理論的には、貯蔵方法はかくあるべきであるとの

^{*1} 東京農業大学植物病理学研究室：東京都世田谷区世田谷4丁目

^{*2} 農林省食糧研究所：東京都江東区深川浜園町2

結論を誘導し、実際にもこれを応用して貯蔵方法の改善がなされつつある。

しかし、果樹類に関しては、栽培面、あるいは加工に関し、研究が行なわれているが、保存についてはリンゴ、ミカンが実用的な方法によって管理されているとしても、他の多くの品種については、常識的な指示を与える報告しか見受けない。

そこで、ブドウを対象に貯蔵条件の設定を目的として実験に着手した。

ここで果樹類の性状を端的に解析すると、果実は母体から離されることにより *Assimilation* が停止され、果実自体の *Respiration* によって、生命を維持する趨勢をたどる。この場合の *Respiration* が貯蔵に重要な意義をもたらすわけである。すなわち、*Respiration* が大きいほど、これに関係の深い糖分、および有機酸などが消費され、生体も早く衰退し、死滅して行く。そのため、生命力を維持する *Respiration* の度合いが少ないほど貯蔵性に富んでいることになる。このことは、イチゴのごとく *Respiration* の大きいものは保存が短かく、リンゴのごとく、比較的低調なものは保存力が長期にわたっていることによりうなずける。このような本質的な差異は別として *Respiration* の活動の多少を左右する主因子は温度と湿度である。湿度は果実の水分と関連が深く、果実の鮮度の低下を防ぐためには収穫時の状態を保持させなければならない。そのため、これらの減少によって呼吸を抑制することは不可能である。*Respiration* を極度に抑制し、果実の生命を維持しながら、内容物質の変動、消費を防ぐには主として温度条件の調節にたよるほかはない。

かかる観点より、貯蔵期間の長短を決定づける要因は、それぞれの品質に応じた温・湿度条件を設定することにあるので、これを主体に実験計画を組み、ブドウを対象に品質との関係を究明した結果、今後に指針を与える幾つかの知見を得たのでここに報告する。

II. 実験方法

1) 試料の選定、採取および後処理

i) 供試ブドウの品種

比較的貯蔵性に乏しいとされている早生種のものが長期貯蔵に耐えれば、他品種にも十分応用できる要因を多分に包含しているため、Delaware 種（ギペレリン処理を行なっていない有種子）を用いた。

ii) 収穫場所

ブドウの産地である山梨県産のものを対象とし、試料の採取場所は施肥量の度合など、実験データに及ぼす影響が大きいのであるべく一定にするため、山梨市のHブドウ園（H号地）にある15年を経過した生成木より全試料を採取することにした。

iii) 収穫時および熟度と後処理

収穫は果実の比較的活動の不活発な早朝で、しかも晴

天の続いた合間の日（昭和36年8月13日）とし、試料の採取に際しては熟度が問題となるので、一応肉眼的ではあるが経験の深い技術者に鑑別を依頼し、完熟期より2日程度早いと思われる房を採取した。

採取の試料は直ちに暗冷な箇所へ運び、各房の大きさ、重量などが類似し、着粒数の同程度である無傷のものを精選して木箱に入れ、夕刻、運送車で東京の試験地へ運び、直ちに定温室（1〜2°）に搬入した。

2) 温・湿度条件の設定方法

i) 温度条件の設定

1〜2°の定温室内に大型定温器3台を置き、それぞれ15°、10°、4°の3区分に設定した。この温度条件の設定に関しては、種々検討した結果、常温に近い15°を対照区とし、これに実用性の高いと思われる4°とその中間の温度条件として10°を設けた。

ii) 湿度条件の設定

H_2O 、 $NH_4H_2PO_4$ 、 K_2CrO_4 、 $(NH_4)_2SO_4$ 、 $NaCl$ を用いて、100、94、87、81、76%の各関係温度条件を設定した。

この各溶液をそれぞれのデシケーター（内容14000 ml）内に3000 mlずつ入れ、所定の各温・湿度条件を設けた。

3) 貯蔵方法

以上のごとき、各条件のデシケーター内にガラス製の三脚（高さ12 cm）を入れて、ナイロン製の網を置き、この上に供試のブドウをおのおの1.3 kgを秤量静置し、これにすり合せのガラス板を乗せて密閉し貯蔵した。この状態は写真(1)のごとくである。この際に当然有気呼吸

(1)

の阻害されることによって生ずる自個分解（分子間呼吸）の点も考慮すべきであるが、一応、湿度条件を重視したため、この点に関しては特別の考慮を払わなかった。しかし、短時間ではあるが、供試料の抽出の際に、ある程度換気が行なわれている。

このような実験計画に基づいて、各実験項目を検討した結果は次のごとくである。

III. 各貯蔵条件のもとにおける肉眼的な品質の変化

各条件下における果実、および果梗の色調・光沢・鮮度（萎縮の度合など）・果実の離落の状態、さらには、

ガビの発生状態について、肉眼的観察を行なった結果は第1～3表のごとくであった。

貯蔵開始時の試料の状態は、果実の色調は Delaware 種特有のエピ茶系色を呈し、光沢に満ち、鮮度も良く、もちろん、離落も全く認めなかった。また、果梗も淡黄緑系色で光沢、鮮度とも良好であった。

なお、この際に参考のため、アルミ箔で1房ずつ包み、木箱に入れ、箱全体を2枚の新聞紙で包み、さらにビニール（厚さ0.06mm）で包装して、1～2°の定温室に置き、その状態を観察した結果、100日までは外觀的になんら変化を認められなかった。

第1～3表の観察結果より、貯蔵日数の長短に及ぼす

第1表 各環境条件下における外觀的品質の状態（15°の場合）

貯蔵日数 R. H.	25	50	75	100	125
100%	変化を認めない	果粒の一部に変質を認め始めたが、総体は変化を認めない	カビの繁殖とともに変質粒も多くなり、果粒の離落現象を認め始めた	変質粒多い上に離落現象も甚だしく、商品的価値を認めない	—
94	変化を認めない	果粒の一部に変質を認め始めたが、総体は変化を認めない	カビの繁殖にともなう変質粒も多くなり、果梗は枯死して黒変する	変質粒多い上に離落現象も甚だしく、商品的価値を認めない	—
87	カビの繁殖および変質を認め(1粒/1房程度)始めた	供試々料の20%程度が変質してきた	供試々料の50%程度が変質してきた	—	—
81	変化を認めない	果粒にカビの繁殖と萎縮現象を認め始めた	果粒は触感柔く鈍色となり鮮度を欠く果梗は枯死して、黒変している	—	—
76	変質粒を認め始め、果梗が萎縮し始めた	色調・光沢は鈍くなつて鮮度を欠き果粒も萎縮し始めた	多くの果粒は萎縮しているが離落現象を生じない商品の価値はない	—	—

第2表 各環境条件下における外觀的品質の状態（10°の場合）

貯蔵日数 R. H.	25	50	75	100	125
100%	変化を認めない	変化を認めない	果梗は特有の艶を失ない始めたが、果粒には変化を認めない	果粒にカビの繁殖・変質を認め始めると同時に、離落現象を生じ始めた	総体的には鮮度の低下を認めないが、一部に離落変質の果粒を認める
94	変化を認めない	果粒の一部にカビの繁殖・変質を認め始めたが、総体は変化を認めない	50日目に観察したときとほとんど差を認められない	カビの繁殖変質の状態は遅々としているが、果粒の離落を生じ始めた	総体的には鮮度の低下を認めないが、一部に離落変質の果粒を認める
87	変化を認めない	果粒の一部にカビの繁殖・変質を認め始めたが、総体は変化を認めない	カビの繁殖は遅々としており50日目の状態と同程度果梗は艶を失ない始めた	総体的に新鮮度を失なってきた。果粒・果梗とも僅かながら腐敗萎縮している	一部の果粒に変質を認めるが離落する果粒少なく、総体的には鮮度の低下を認めない
81	変化を認めない	果粒の一部にカビの繁殖・変質を認め始めたが、総体は変化を認めない	カビの繁殖は遅々としており50日目の状態と同程度であるが僅か果粒に萎縮を認む	カビの繁殖・変質は遅々としているが、果実・果梗の萎縮状態が明らかとなってきた	変質・萎縮を呈する果粒が多く存在し、商品的価値を認めない
76	変化を認めない	果粒の一部にカビの繁殖・変質を認め始め、総体的に鮮度を欠いてきた	房全体は鈍色となり鮮度を欠き、萎縮現象を生じ始めた	顆粒の離落現象は認められないが、特に萎縮粒が多く認められる	果粒の離落は認められないが、萎縮粒多く商品の価値を認めない

温・湿度の関係をみれば第1図に示したごとくで、15°では50～60日で変化を生じ始めるが、10°では約80～100日あり、4°では90～125日のごとく低温になるにしたがって、貯蔵期間が長くなることを認めた。

なお、この際における湿度の関係は76%が最も短く、81, 87, 94, 100%と上昇するにしたがって、貯蔵期間が長期に至ることを認めた。特に4°の場合は明らかに76, 81%と87, 94, 100%との間には判然とした差異

が認められた。

要するに湿度が低ければ房全体が萎縮現象を生ずる。この現われを示したものが写真(2)（湿度76%, 温度4°）であるが同一湿度でも高温になるにしたがってこの現象は顕著となる。この例は写真(3)（湿度76%, 温度10°）に示したごとくである。逆に高温になるにしたがって萎縮は生じないが離落現象が生じてくる。この例として写真(4)（湿度94%, 温度4°）を示した。これら

第3表 各環境条件下における外観的品質の状態(4°の場合)

貯蔵日数 R. H.	25	50	75	100	125
100%	変化を認めない	変化を認めない	変化を認めない	総体的に変化はないが、果粒の一部に離落現象を生じ始めた	鮮度はほとんど低下していないが、果粒の離落(80%)を多く見受ける
94	変化を認めない	変化を認めない	果粒の一部(1粒/1房)にカビの繁殖を認めたが、総体的には変化を認めない	カビの繁殖はほとんど進行していないが、果粒の一部に離落現象を生じ始めた	果粒の変質と離落現象を認める
87	変化を認めない	変化を認めない	変化を認めない	変化を認めない	果粒の離落を一部に見受けるが、総体的には変化少なく果梗が鮮度をやや欠いた程度
81	変化を認めない	変化を認めない	変化を認めない	総体的に果粒・果梗が萎縮様状を呈し始めている	果粒・果梗とも萎縮を認めるが、離落現象は見受けるとい
76	変化を認めない	変化を認めない	総体的には変化はないが、果梗の一部が萎縮してきた感がある	総体的に果粒・果梗が萎縮様状を呈し鮮度を欠いている	果粒・果梗とも萎縮が明らかで鮮度も欠き、商品的価値は認められない

第1図 ブドウ房が肉眼的に明らかに品質の低下を認めた貯蔵日数とその環境条件の関係

ずれの現象も貯蔵期間が長いほど、顕著に現われてくるが4°の場合における87%区は104日目に至っても写真(5)のごとく、写真(6)の貯蔵前の状態とほとんど変化を認められていない。これらのことより87%の湿度状態が萎縮・離落を生じにくいためブドウの貯蔵条件に適しているといえる。

果実の離落現象についてはいろいろな学説があるが、しかし、理論づける定説はまだないようである。いずれにしてもこの場合は、生理的要因に起因するものと思わ

れる。

果粒の離落対策として、合成生長素を主体とした各種離落防止剤が用いられ、その成果も大であるので、ブドウの貯蔵に対しても、この方面について、今後残された研究課題と思う。

果粒の萎縮は15°では25日頃より、10°では65日頃より、また4°では75日頃より認めたが、この際の関係湿度との関連は81%以下のものは顕著であったが、こ

(3)

(2)

(4)

(5)

(6)

れ以上の湿度下では判然とした差異は認められなかった。

また、微生物の繁殖状態は各関係湿度条件下では、ほとんど差異は認められず、15°の場合には貯蔵後15日にしてカビの発生を認め、20日目頃より果実の腐敗現象が現われはじめた。10°では17日目にカビの発生を認めたが、繁殖が遅々としているため、40～45日目頃より腐敗現象が顕著となってきた。この現象は4°の場合には、さらに長期間を要し、本実験では75日を過ぎる頃よりごく一部にカビの発生を認めた程度であった。

これらの実態より、貯蔵中に微生物の繁殖を防ぐには、温・湿度の調節もさることながら、貯蔵物質の生理的性質も考慮して、薬剤散布（塗布）などの積極的な手段を考える必要があると思う。

IV. 各温・湿度条件のもとにおける重量および硬度の変化

1) 重量の変化

各試験対象のもとにおける供試々料を所定日に取り出し、その重量を測定した結果は第2図のごとくであった。

この結果より、貯蔵日数50日目より湿度条件の異なる差が現われはじめ、その状態は温度が高いほど顕著である。

これらの重量変化の傾向は、15°の場合を除いては各温度下での関係湿度94、100%のものでは、貯蔵日数

第2図 各環境条件下における貯蔵日数とブドウ房重量との関係

125日に至っても変化を認めなかった。15°の場合は貯蔵期間を100日で打切っているため、それ以後の状態は判然としないが、100日まででは関係湿度100%のもののみ、ほとんど変化を認められなかったが、それ以下の湿度のものは著しく重量の低下をきたす結果を得た。これらの関係は10°および4°の場合も同様の傾向を見受け、温度が低くなるほどその差は少なくなる現象を認めた。

以上の結果より、重量の変化を起因する因子として温度が関連してくることは無論のことであるが、10°と4°の場合を対比すると関係湿度94、100%区では、ほぼ同様の結果を得ている事実よりブドウ房の重量の低下を誘引する因子としては、かなり湿度の影響力が大であると思われる。

2) 果粒の重量と硬度との関係

果粒の硬度は、ペクチンの変化と関連が深いため、本来ならばこれらの動態について究明していくのが望ましいが、操作の都合上この変化をある程度反映してくる果粒の硬度を測定（木屋式硬度計を使用）し、重量との関係を各温・湿度別に調べた。

実験に際しては、無作為に対象の3房より果粒を果梗の個所から切断して測定した。

その結果、当初は果粒の重量が大なるものほど硬度も高くなる傾向を示しているが、貯蔵日数の経過に従い、この傾向は顕著さを失うとともに、総体的に果粒の硬度が低下することを傾向的に認めた。この現象は実験対象として設定した各温・湿度のもとにおいて大差が認められず、同様な傾向を示したので、ここに4°の場合のみについて図示すれば第3図のごとくである。

貯蔵当初は果粒（果皮・果肉）は弾力に富み、強じんであるが、次第に内部成分の変化に伴って、このようなすう勢を示すものと思う。

第 3 図 各環境条件下における果粒の粒重と硬度との関係 (4° の場合)

第4図 ブドウ房各部分の含有水分の変動(4°の場合)

V. 貯蔵期間中における果粒中の成分変化

1) 果粒(果皮・果肉・種子)および果梗の含有水分の変化

各対象検体のブドウ房を果皮, 果肉, 種子果梗の各部分に分けて, 所定日に取り出し, 水分の測定を行なった。

測定にはガラスの秤量管を用い, 105°の電気乾燥器内で5時間の乾燥を行なった値をもって水分含有量とした。

この結果, 各条件下ともに種子については貯蔵期間中の変化は認められず, 果皮, 果肉, 果梗では, 多少異なる含水量の変遷をたどるとはいえ, 各温度とも傾向的にはほぼ同様の傾向を示している, 貯蔵温度として実用性の高い4°の場合を示せば第4図のごとくである。

各温度とともに, 温度87%以上においては, 果肉, 果皮, 果梗のいずれも変化を認められないが, 81%以下においては, 各温度ともに果肉, 果梗について低下を認め, 特に果梗の場合はその傾向が顕著であった。果皮においては, 4°の各温度下では変化を認められないが, 10°の76%と15°の81, 76%においては極くわずかの低下を認めるようであった。

これは温度が高く, 湿度が下がり果肉中の水分が著しく減少した場合に関連して, 果皮の水分も低下してくるものと思われる。

2) 果粒中の糖濃度の変化

貯蔵中における各対象検体のブドウ房を果梗より切離し, 果粒をジューサーにかけて得た果汁を用いて, レーマンシュール法により測定し, これを全糖とした場合, 第5図の結果(実験値のみでは糖濃度の増加を認めるものもあるが, これは貯蔵中に水分の減少をきたした濃縮

果汁のかたちとなっているためであるから, 果粒の含水量の変動値を加味して算出した値を図示した)を得た。

この結果より, 関係湿度94, 100%区のもの各温度ともに貯蔵日数が経過するにつれて, 糖濃度の減少する傾向があらわれ, この傾向は15°の場合には特に顕著であった。87, 81, 76%区のものにおいては, 各温度の場合とも著しい動きは認められなかった。

3) 総酸量の変化

V. 2)の方法で得た果汁を自動滴定装置(AT型)を用いて, 常法により滴定し酸量を求めた。総酸量は酒石酸として算出し, 第6図(図示した数値は糖の場合同様, 含水量の変動を加味した補正值である)に示した。ブドウ果汁に含まれる酸としては大部分が酒石酸であり, これにリンゴ酸がついているが, このほか酢酸・乳酸(コハク酸を含む)なども存在することが大塚¹⁰⁾によって報告されている。またブドウの乾燥中における酸の消長についても究明しており, この際に酸の減少を見たとしているが, これは酒石酸でなく主としてリンゴ酸が分解したためであると報告している。しかしながら, われわれは含有される個々の酸の消長について検討を行っていないので, 総酸量としての動きのみを図示するとどめるが, これらの状態は図のごとく貯蔵日数の経過に伴い各温度ともに, 含水量は減少し, 特に湿度94, 100%については, その結果が判然としている。しかしながら87, 81, 76%は各温度ともに貯蔵日数を経過してもほとんど変化を認めなかった。

4) pHの変化

V. 2)の方法で得た果汁を用いて, そのpH変遷をガラス電極pH測定器により測定した。その結果は第

第5図 果汁中の糖濃度の消長

第6図 果汁中の総酸濃度の消長

7図のごとくで貯蔵日数の経過に伴って果汁中の pH は各温・湿度区とも酸性からややアルカリの方向へ傾く現象を示している。

VI. 腐敗の原因となった糸状菌

各貯蔵条件のものとブドウ房にカビの発生を見たことは第Ⅲ項で述べたが、この際に出現した菌株を分離し、さらに健全な果粒に再接種して病原菌の確認を行なった。

それらは次の11種でそれぞれ、次のごとき病徴を示した。

a) *Glomerella cingulata* (発病部位：果粒・果梗)

病徴：病果は初め紫かっ色円形の病はんを生じ、ときに輪紋状となる。病はん上には針頭大黒色のはん点を生じ、これは鮭肉色の粘質粒を生じ、果粒は軟化腐敗してミイラ状となり、容易に果梗より離落する。本菌の寄生

初期は、果粒、果梗ともに白色の菌糸を生ずるが次第に繁殖するに従って灰白色となり、罹病部は病はんを生じて枯死していく。被害は非常に多いようである。

b) *Aspergillus niger* (発病部位：果粒・果梗)

病徴：果粒上では病原菌の寄生初期は白色の菌糸を生じ、次第に茶かっ色粉状の *conidia* を形成する。果皮は淡かっ色に変色し、萎縮しながら腐敗していく経過をたどる。被害は少ない。

c) *Aspergillus candidus* LINK (発病部位：果粒)

病徴：果粒上に白色の菌糸を生ずる。その周囲は黒色に変色し、次第に果粒全体が腐敗していく。

d) *Aspergillus Oryzae* (発病部位：果粒)

病徴：被害部に黄緑色の *conidia* の形成を認めるが、被害程度はあまり進行せず、次第に果粒全体が変色し、腐敗していく。被害は少ない。

第7図 果汁の pH の変動

e) *Aspergillus wentii* (発病部位: 果粒)

病徴: 果粒の表面に白色斑点状の菌糸層の発育を認めるが、次第に白色糸状の集落を形成し、白黄かっ色に変じ、黄かっ色粉状の *conidia* を形成する。果実の病はん部はアバタ状に腐敗する。被害は少ない。

f) *Penicillium notatum* (発病部位: 果粒)

病徴: 果粒上に灰白青緑色の粉状の *conidia* を生ずる。これは非常に飛散しやすい。被害部はあまり進行せず。被害は少ない。

g) *Penicillium citreo-viride* (発病部位: 果粒)

病徴: 病原菌の寄生初期は果皮の色が茶かっ色に変色しているが、次第に発病部より淡白灰色の菌糸を生じ、白青色の *conidia* の形成を認めるほど被害が進むと果粒全体は淡かっ色に変色していく。被害はきわめて少ない。

h) *Penicillium lilacinum* (発病部位: 果粒)

病徴: 病原菌の寄生初期はあまり菌糸の伸長がおう盛でないが、果粒は黒色に変色し、次第にはん点状を呈し、腐敗していく。同時に病はん上に白かっ色粉状の *conidia* を形成する。被害は少ない。

i) *Alternaria* sp. (発病部位: 果粒・果梗)

病徴: 果粒上の白色の菌糸を生じ、次第に果粒が軟くなるに従って、黒色の *conidia* を形成するようになり腐敗の速度も早まっていく。被害は比較的多い。

j) *Curvularia* sp. (発病部位: 果粒・果梗)

病徴: 果粒上にはん点状白色の集落を生じ、果粒は次第に淡白赤かっ色に変色していく。この頃になると集落は綿状を呈するようになる。果粒全体が綿状の菌糸に包まされると果粒は黒色を呈し、腐敗していく。被害は中程度である。

k) *Trichoderma viride* (発病部位: 果粒・果梗)

病徴: 病原菌の寄生初期は白緑色の *conidia* の形成を認めるが次第に深緑色となる。菌糸の発育状態はほとんど見当らず、直接 *conidia* が群をなして果粒に着生する。被害が進むにつれて、果粒は黒色に腐敗していく。被害は少ない。

この外に二、三菌種を検出しているが被害度少なく、分類学位置の確認を行なっていないので省略した。

VII. 要 約

ブドウの貯蔵条件の設定を目的として幾つかの要因を対象に分析を行なった結果、次のような知見を得た。

1) 温度は 15°, 10°, 4° と湿度は 100, 94, 87, 81, 76 % の各区分を設けて実験を行なった結果、一部にカビの発生を認めたが、この状態は当然のことながら貯蔵温度が高いほどその発生も早く、15° では 15 日、10° では 17 日、4° では 75 日であった。これによって腐敗現象が顕著に現われはじめたのは、15° で 20 日、10° では 40~45 日、4° では極く一部の区分において 125 日頃よりその現象を認めた程度であった。

湿度との関連はほとんど認められないが、これはいずれの菌種も発育に必要な関係湿度があったからと思われる。

2) 関係湿度は高いほど長期保存に耐えるが 94% 以上のものは果粒の離落現象を認めた。これに反し、81% 以下では離落を認めないが果粒の萎縮を認めた。この現象よりブドウを貯蔵する関係湿度は 87% が最もよいと思われる。

3) 温度および関係湿度の点より、総合判断すれば 4° で 87% が外観的観察より最もよい結果を得、120 日程度貯蔵可能であることを認めた。

4) 貯蔵中における果粒の硬度について検討を行なった結果、当初は果粒の重量と硬度との間に顕著な相関々係を認めたが、日数の経過に伴い総体的に硬度の低下をきたし、硬度と重量との関係も薄れていく傾向を認めた。

5) 供試々料のブドウの房を各部分、すなわち、果粒(果皮・果肉・種子)と果梗に分けて、水分含有量の変化する状態を調べた結果、果肉・果梗とも関係湿度が低く、温度が高いほど水分の低下を顕著に示した。この状態は肉眼的にも萎縮の現象として顕著に観察されている。

他の部分では各対照検体間での測定値に差を認めなかった。

6) 糖濃度の消長について検討を行なった結果では関係湿度が 94~100% および 87% のものは糖濃度値は減少し、反対に 81, 76% のごとく、関係湿度が低下するものはその数値は増加する。しかし、その検体の水分含有量の変遷との相互関係から見れば水分が減少するため、その数値は増加するが、含糖濃度(全糖)は各検体ともに日数の経過するにつれて減少する結果となった。

7) 総酸量についての検討を行なった結果、前項、糖濃度の消長と同じような傾向のあることを知った。すなわち、貯蔵日数が経過するにつれて各関係湿度区ともに総酸量は減少する傾向が認められた。

8) 貯蔵過程における果粒の pH の変化を調べた結果、貯蔵開始時は 3.2 を示したものが温度・湿度にほとんど関係なく、ややアルカリ側 (4.0) に傾くことを認めた。

9) 貯蔵中において腐敗を誘引する原因としてカビの発生を認めたのでこれを分離し、さらに再接種を行なって病原菌であることの確認を行なった。それらの菌種名は次のごとくである。

a) <i>Glomerella cingulato</i>	b) <i>Aspergillus niger</i>
c) <i>Aspergillus candidus</i>	d) <i>Aspergillus Oryzae</i>
e) <i>Aspergillus wentii</i>	f) <i>Penicillium citreo-viride</i>
g) <i>Penicillium notatum</i>	h) <i>Penicillium lilacinum</i>
i) <i>Alternaria</i> sp.	j) <i>Curvularia</i> sp.
k) <i>Trichoderma viride</i>	

稿を終るに当り、本研究に際して種々のご協力を戴いた農林省食糧研究所萩沼博士に深く謝意を表するとともに、試料・器具などについてご配慮賜った千住青果株式会社、内田課長ならびに山梨市果実農業協同組合、東京青果冷蔵株式会社に深く謝意を表します。

本研究は日本食品衛生学会第3回学術講演会で発表（昭和37年5月，厚生年金会館において）

文 献

- 1) 富樫：“果樹病学”（1950）。
- 2) 静岡県柑橘試験場報告（1959）。
- 3) 角田：植物防疫 7, 15（1961）。
- 4) 鶴田：“食糧保管叢書” 17（1960）。
- 5) 坂村：“植物生理学”（下）（1956）。
- 6) Gilman：“Manual of Soil Fungi”（1956）。
- 7) Blanck：“Handbook of Food And Agriculture”（1955）。
- 8) Anderson：“Disease of Friut Crops”（1953）。
- 9) R. M. Smock, A. M. Neubert：“Apple and Products”（1950）。
- 10) Westcott：“Plant Disease Handbook”（1958）。
- 11) Thom：Manual of Penicillia.
- 12) Thom：Manual of Aspergillia.
- 13) S. Hirayama, Udagawa：I Penicillia group 三重大農. No. 14（1957）。
- 14) S. Hirayama, Udagawa：II Aspergillus group 三重大農. No. 16（1958）。
- 15) S. Udagawa：III Penicillium group (Penicillium and related Genera). 東京農大. No. 5 (1)（1959）。
- 16) 大塚：農化. 35, (6)（1961）。