カキ果実の利用に関する研究 (第4報)

富有の冷蔵における包装の効果*

樽 谷 隆 之

(香川大学農学部)

T. TARUTANI: Studies on the utilization of persimmons
(*Diospyros Kaki* LINN. f). IV.Effect of some packing materials in the cold storage
on the fruit quality of Fuyu variety

Summary

In the previous paper, it was reported that the most desirable temperature for the storage of fruits of Fuyu variety was 0°C. The present experiment was made to investigate the practical effects of several packing materials on the weight loss and shriveling, growth of microorganisms and lengthening of storage period by maintaining a proper constitution of atmosphere around the fruit. Post-ripening and deterioration at room temperature after removal from cold storage were also tested. The sample fruits were obtained from the Kagawa University farm on November 13, and 27, 1958. These fruits were kept at room temperature overnight, then packed and stored on the following day at 0°C and 85~90 per cent relative humidity. Seven experimental items were studied: 1. control, 2. packing with excelsior in wooden boxes, 3. packing with rice hull in wooden boxes, 4. packing in sealed desiccators, 5. packing in polyethylene bags of 0.03 mm, 6. packing in polyethylene bags of 0.06 mm, 7. packing in polyethylene bags of 0.08 mm. The dimensions of polyethylene bags were 14×28 cm and three persimmons were packing in each bag. The results are as follows.

1. The fruits both in polyethylene bags and in desiccators lost only 1 per cent or less of weight,

while in control (1), packing with excelsior (2) or with rice hull (3), the loss was 6~7 per cent in weight after 2~3 months. The fruits became visibly shriveled and spongy-like in its texture when it lost 5 per cent of weight.

2. Carbon dioxide content within the polyethylene bags and desiccators rapidly increased during the early storage period, and reached 5 per cent (in 0.03 mm polyethylene bags) to 50 per cent or more (in desiccator) after 1 month. In the polyethylene bags of 0.08 mm and desiccator, the carbon dioxide accumulated to a dangerous level and the fruit showed physiological damage in a longer storage period.

3. The advance of after-ripening and deterioration of Fuyu fruits sealed in the polyethylene bags was slower than that in open bags when moved out to room temperature from the cold storage, and the polyethylene bags of 0.06 mm retarded the after-ripening most effectively.

4. On the basis of these results, a temperature of 0°C, relative humidity of almost 100 per cent and combinations of 5 per cent carbon dioxide and 5~8 per cent oxygen seem to be the optimum conditions for the storage of Fuyu fruits. The most successful method of storing was to pack them in polyethylene bags of 0.06 mm and then to store them at 0°C.

I. 緒 言

第3報でカキの貯蔵適温が0°C附近にあることを報告したが⁽¹⁶⁾, 適温で貯蔵しても他の環境条件たとえば湿度, ガス組成などで貯蔵性が異なつて来る。すでに経済的貯蔵が行なわれているリンゴ, ミカンにおいてさえ貯蔵形態についての改良が進められており, 中でもリンゴの蒸散による品質低下を防止するのに, プラスチック フィルムを利用しようとする研究は相当進んでいる^(1~4, 12)。カキでは罐^(5,10), 瓶, かめ⁽⁹⁾などに密封して貯蔵するこ

とは, 一部では実用的に行なわれているが, 冷蔵と組合わせて行なつた成績はほとんどない。

著者らは前報⁽¹⁶⁾で冷蔵用品種として富有が有望であることを述べたが, 1958年度, 富有ガキの冷蔵においていかなる貯蔵形態が適するかについて試験した。本報はその概要を纏めたものであるが, なお念のため主要な点については1959年度これを追試した。

本稿を草するに当り, 絶えず御指導を戴き, また御高聞を戴いた松本熊市博士に対し深く感謝致します。

II. 実験材料および方法

実験材料: 供試した富有は, 香川大学附属農場の慣行栽培下にある平均25年生の樹より, 11月13日およ

* 本研究の要旨は1959年度園芸学会春季大会において発表

1960年3月9日受理

び 11 月 27 日の 2 回に適熟のものを選んで採取した。木毛に詰めて実験室まで運び、更に病虫害果、強度の蒂すき、その他の異常果を除き供試した。採取期ごとの供試量はそれぞれ約 80kg ずつである。

実験方法：貯蔵形態を変えた次の 7 つの試験区を設けた。

1. 開放区（標準区）：幅 35cm、長さ 45cm、深さ 8cm の木製箱に 4kg の果実を、蒂を下にして一列並べとし、箱は互い違いにすかして積重ねる。
2. 木毛詰区：石油半箱に木毛と層々に 2 段詰めとし、すかし蓋をする。
3. もみがら詰区：石油半箱にもみがらと共に 2 段詰めとし、すかし蓋をする。
4. 0.03mm ポリエチレン袋詰区：フィルムの厚さ 0.03mm、幅 14cm、長さ 28cm のポリエチレン袋に 3 果ずつ詰めて密封、それを開放区と同じ木箱に一列並べとし、箱は互にすかして積重ねる。
5. 0.06mm ポリエチレン袋詰区：ポリエチレンの厚さが 0.06mm で他の条件は 4 と同じ。
6. 0.08mm ポリエチレン袋詰区：ポリエチレンの厚さが 0.08mm で他の条件は 4 と同じ。
7. デシケーター密封区：約 11ℓ 容デシケーターの中間に段を設け、容器内に一杯詰める。

本実験に使用したポリエチレンは、普通に用いられている高圧法ポリエチレンで、吉田樹脂化学 K. K.（高松市）で製袋したものである。冷蔵は前報と同じ本学農産製造実習室冷蔵庫の 0℃ 室で行なつた。冷蔵中の関係湿度は 85% を中心として大体一定であつた。

測定の方法は前報に準じて行なつた。

III. 実験結果

1. 採取時期と貯蔵性

香川県における富有の成熟期は年により多少ずれるが、1958 年度は 11 月 13 日頃が最盛期の前半に当り、全体の約 1/3 程度採取された頃で、11 月 27 日は最盛期後半で約 2/3 程度採取の終つた頃であつた。採取時の果実の状態は第 1 表の通りである。

第 1 表 採取時期の相異による富有の品質（1958）

採取月日	1 果 平均重	果肉硬度	水 分	全 糖	還元型 ビタミン C	色 沢
11 月 13 日	186 g	402 g/3mm	84.8 %	14.0 %	67 mg%	橙黄
11 月 27 日	194 g	377 g/3mm	84.6 %	14.3 %	58 mg%	橙黄

採取時期の間に半月のずれがあるが、果実自体の品質では大きな差は認められず、わずかに後期の方が全糖量が高く着色が進んでいると感ぜられる程度であつた。貯蔵性の点からすれば、試験区によりそれぞれ異つた成績を示し一概に論じ得ないが、貯蔵形態として最も悪かつ

た開放区と、最も良かった 0.06mm ポリエチレン袋詰区とにおける、2 月 27 日の成績を 1 例として第 2 表に示す。

第 2 表 採取時期の相異が貯蔵性に及ぼす影響（1959 年 2 月 27 日測定）

採取月日	試験区	全糖	還元型 ビタミン C	果肉 硬度	減量 率	腐敗 率	色 沢	品質
11 月 13 日	標準区	13.8	43	338	6.5	67	橙一部褐斑	紅可
	0.06mm ポリ区	13.5	52	387	0.5	0	橙黄	優
11 月 27 日	標準区	14.5	61	312	6.2	58	橙	紅良
	0.06mm ポリ区	14.2	56	425	0.6	0	橙黄	優

この成績からみてもそれほど大きな差はない。ただ数的には現わしにくいけれども、貯蔵中の品質の変化を観察したところでは、大体採取時期の 15 日の相異が貯蔵性の上にも現われ、結局本試験の場合は後期に採取したものの方が平均的に有利なように思われた。ただしこの問題については別に充分検討を行なうつもりである。

2. 貯蔵形態の相異が果肉硬度におよぼす影響

貯蔵中各区の果肉硬度の変化を測定した成績を第 1 図に示す。

第 1 図 包装の差異が果肉硬度に及ぼす影響

前報においてみられるごとく、0℃ に貯蔵したものは追熟軟化が起りにくく、この成績でも貯蔵形態の違いによる果肉硬度の差は非常に小さいものであつた。ただ注意すべきは、ここに示す機械的測定値は一つの目安としての意義はあるが、感覚的な肉質となると相当内容は異なつて来る。第一に開放区など果実から漸次蒸散の起る場合は、貯蔵経過とともに果肉は好ましからざる肉質の弾性化を起し、測定値はあまり変わらないでも商品の価値はそれにつれて低下する。次に密封度の高いデシケーター区および 0.08mm ポリエチレンの両区では、貯蔵 5～6 か月頃から独特の肉質を呈し、肉質は多少弾性を帯びて来るが軟熟しにくく、採取後一年経過しても形態をそのまま保持していた（第 2 図）。これは冠水したサツマ

第2図 高濃度炭酸ガス貯蔵における肉質硬化の状況
イモ⁽¹⁸⁾で知られている生理障害による組織の2次的硬化(ペクチンの不溶性化)と同じ機構によるものではないかと考えている。

3. 貯蔵中の減量歩合

貯蔵中の減量歩合は第3図に示すごとくであった。

第3図 貯蔵中の減量歩合

開放区が最も減量の起るのは当然であるが、木毛詰区もみがら詰区とともに相当の減量を示している。一方ポリエチレン袋詰区およびデシケーター区は、経済的貯蔵限度内に認められるほどの減量は起らない。HARDENBURG⁽⁹⁾ はリンゴ貯蔵の際 3~5% の減量が起れば表面にしわを生じ品質が低下すると述べているが、カキでも大体5%を越えると果面にしわが発現し、肉質は弾性を帯びてカキ本来の好ましい歯切れはなくなってくる。

従来よりカキの生果貯蔵が、多く密閉状態で行なわれているが、本試験でも密閉の効果を再確認するとともに、貯蔵最適湿度は100%を目標にして大きな間違いはないと考えられる。

4. 容器内のガス組成

温度、湿度に次いで生果貯蔵の際品質に影響をおよぼ

第4図 容器内のガス組成の消長

す環境条件としてガス組成がある。密封各区の容器内のガス組成を貯蔵時期的に調べたのが第4図である。

ただし庫内のガス組成は大体室外と同じであつた。カキ果の冷蔵でポリエチレンの袋に密閉しても、フィルムが薄い場合はガスが透過して外気に近い組成を示すことは前報で報告したが、今回はそれより厚手のフィルムを用いたので明らかに外気と異なる組成を示した。勿論厚いものほど O_2 が少なく CO_2 の濃度が高くなっているが、時期的には貯蔵初期にその変化は大きく、その後は割合変化が小さい。ただ CO_2 はポリエチレン袋の場合 10% を越えることはなかつた。それに対しデシケーター区はガスの移動が起らないので、初期に O_2 は消費され反面 CO_2 は 50% 前後まで異常に高まっていた。

5. 貯蔵形態が品質におよぼす影響

11月27日し採取貯蔵した各試験区の、翌年2月27日および4月27日の状態を一例として第3表に纏めた。全糖、ビタミンCともに貯蔵により減少の傾向は認められるが、その量は案外少ないものであつた。ただ開放、

第3表 包装形態が貯蔵富有カキの品質に及ぼす影響

測定日	試験区	水分	新鮮物中				性 状			
			全糖	還元型ビタミンC	アセトアルデヒド	mg%	色	沢	肉質	食味
1958年 11月27日	採 収 直 後	84.6	14.3	58	0	mg%	橙	黄	硬い	優
1959年 2月27日	標 準 区	84.3	14.5	61	0		橙	紅	弾性化	良
	木 毛 詰 区	84.0	14.3	49	0		橙	紅	弾性化	良
	もみから詰区	84.7	14.8	55	0		橙	紅	弾性化	良
	0.03mm ポリ	85.2	13.7	53	0.05		橙	黄	硬い	優
	0.06mm ポリ	84.8	14.2	56	0.06		橙	黄	硬い	優
1959年 4月27日	0.08mm ポリ	84.6	14.0	61	0.06		橙	黄	硬い	優
	デンケーター	85.0	15.1	53	0.08		橙	黄	硬い	優
	標 準 区	84.4	14.3	29	0.04		紅褐, 黒斑	弾性化	可	可
	木 毛 詰 区	84.2	13.8	33	0.04		紅褐, 黒斑	弾性化	可	可
	もみから詰区	83.4	13.5	48	0.03		紅褐, 黒斑	弾性化	可	可
1959年 4月27日	0.03mm ポリ	85.5	13.6	42	0.05		紅	弾性化	可	可
	0.06mm ポリ	85.0	13.5	55	0.04		橙	黄	硬い	優
	0.08mm ポリ	84.8	13.8	52	0.06		橙	黄	硬い	優
	デンケーター	85.2	13.5	48	0.09		暗	褐	硬い	可

木毛詰、もみから詰の各区は蒸散により水分が減少しているため糖分の減少が目立たない。アセトアルデヒドは貯蔵後期に検出され、それも密封度の高いものに多い傾向が認められた。以上は成分上の変化を主としてみたのであるが、これを外観、肉質、食味など商品的な面から判定すると、各区の間で相当顕著な差が認められた。まず開放、木毛、もみからの各区は、すでに減量歩合のところで述べたように、貯蔵が60～90日にいたると蒸散により果面にしわが生じ、肉質は弾性化して、2月下旬にはほとんど商品としての価値は失なわれていた。その点ポリエチレン袋およびデンケーターで密封したものはいずれも採取時と変らぬ品質であつた。4月27日には密封各区も品質上にそれぞれ特有な差を生じていた。0.03mm ポリエチレン区は外気に近いガス組成のためか追熟

の様相を呈し、果肉は軟化したものがみられ、また果色も褐色化気味で中には黒点が多く発現したものもあつた。0.06mm ポリエチレン区は非常に良い品質で、このような長期の貯蔵でもほとんど採取時に近い品質を保つていた。0.08mm ポリエチレン区とデンケーター区は、果肉の硬度の項で触れたごとく、特有な肉質を呈し、色は暗褐色となり、窒息による生理障害と考えられる様相を呈していた。

さて経済的貯蔵限界であるが、腐敗果、極度の軟熟果、生理的障害果などを除き、充分商品の価値を保持しているものを健全果率として表わしたのが第5図である。

ここに表われた成績は、さきに述べて来た諸条件の相乗の結果であり、本試験を通じてみた貯蔵限界としては、開放、木毛、

もみからの各々は2～3か月、0.03mm ポリエチレン、0.08mm ポリエチレンおよびデンケーター区は4か月位が限度であろう。その点0.06mm ポリエチレン区はカキ果の貯蔵条件に最も良く適したためか、貯蔵が5か月を越えてもなお品質的に優れたものであつた。なお参考のために5月22日の写真を示す。

第5図 貯蔵中の健全果率

第6図 包装の違いによる富有の貯蔵状態

6. 出庫後の日持ちについて

良品で貯蔵できても、出庫後の日持ちが悪ければ経済的な意義が薄くなる。貯蔵期間を通じ1か月ごとに一部を出庫して、室温における日持ちの状況を調査した。ただポリエチレン袋区以外は実用的にあまり意味を持たなかつたので、日持ちに対するポリエチレンの効果についてのみ考察する。

出庫と同時に袋より取出しておいたものと、袋に詰めたまま置いた両区の、果肉硬度の変化および品質の状態について調査した結果の一例を示せば第4表および第7図のごとくであった。

第7図 出庫後の果肉硬度におよぼすポリエチレン袋の影響

この成績より、袋から出しておいたものは各区とも蒸散による減量が目立ち、また追熟が進み肉質の軟化がみられる。袋のままのものは日持ちの点も優れ、特に0.06mmポリエチレン区はこの場合も良い成績を示した。この他に種々の面から検討した結果、入庫時に多少手間を要しても、最初から適当な大きさの小袋に詰め、貯蔵—

第4表 出庫後の品質におよぼすポリエチレン袋の影響

出庫 1959年2月27日

試験区	出庫10日後				出庫20日後				出庫30日後			
	減量率	果実の状態	品位		減量率	果実の状態	品位		減量率	果実の状態	品位	
0.03mm ポリ袋入	0.6	変化認めず	優		0.8	軟化	良		1.0	軟	熟	良
" 出	2.8	変化認めず	優		5.5	軟化	可		12.3	腐	敗	不可
0.06mm ポリ袋入	0.5	変化認めず	優		0.7	変化認めず	優		0.7	変化認めず	優	
" 出	2.3	変化認めず	優		6.7	軟化	良		13.5	軟	熟	不可
0.08mm ポリ袋入	0.7	変化認めず	優		0.7	変化認めず	優		0.7	果頂部褐変	良	
" 出	2.4	変化認めず	優		8.2	軟化	可		16.1	腐	敗	不可

註 1. 出とあるのは出庫時に袋より取出して置いたもの。

2. 出庫後は10℃に調節した暗室に置いた。

第8図 出庫後におけるポリエチレン包装の効果

輸送—販売—消費まで袋詰めのまま行なわれるのが最も良いと考えられた。

IV. 考察

今までに得た成績を基にして、富有ガキの貯蔵条件について考察を試みる。

1. 温度・前報⁽¹⁶⁾でカキ果の貯蔵適温が0℃附近にあることを指摘した。その場合温度許容限界について充分の検討を行なっていないが、0℃以下になることは冷蔵

の常道として危険なことは言うまでもない。0℃より高い温度では5℃位までであればあまり大きな差は起らない。ただ温度がそれより高いか温度変化の激しい場合は好ましくない。なおカキ果はもともと呼吸の低い果物で、それが冷蔵されると一層ゆるやかとなるので、大量に積載しても局部的昇温の害は比較的に出にくいものと考えられる。

2. 湿度・カキ果を0℃附近

に貯蔵すると、追熟による肉質の軟化および微生物の被害は極度に抑えられ、ほとんど問題にならないが、蒸散による品質の低下は相当目立ち、まず果面光沢の消失、ついで減量が5%を越える頃よりしわを生じ、肉質は弾性化して外観品質ともに著しく低下する。近年リンゴで貯蔵中の蒸散防止にプラスチック フィルムの使用が実用化されつつあるが、カキ果は特にその点の注意が大切であると考えられる。もともとカキ果は密封貯蔵で相当の成果を挙げており、その場合主としてガス組成に焦点をしばつて論じられたものが多いが、密封によりカキ果の蒸散が抑制されたための効果もみのがしてはならない。果実は種類によつてそれぞれ貯蔵に好適な湿度が調べられているが⁽⁶⁾カキ果は耐湿性が強く⁽⁵⁾、本試験でも貯蔵中の減量が認められぬ密封各区が成績が非常に良かった点よりして、貯蔵最適湿度を一応100%とみて大きな間違いはないであろう。

3. ガス組成：果実類の貯蔵で、環境ガス組成を変えて代謝を抑制し貯蔵期間の延長を図ることは、古くよりガス貯蔵として知られている。カキ果も従来より専らこの貯蔵法が採用され、時に容器内のガス組成を人為的に調節することもあるが、多くはカキ果を密封し、あとは自身の呼吸作用で O_2 を減じ CO_2 の増加を図つてその目的を達している。その際 CO_2 の濃度が相当高まることが知られており、最高 67%⁽¹⁰⁾あるいは 70.1%⁽⁸⁾にも達することがある。そこで一般にカキ果は高濃度の CO_2 に耐える力が強いと考えられており、好適ガス条件についてあまり検討されて来なかつた。筆者は、ポリエチレンのガス透過性が厚さにより異なることに着目し、冷蔵試験を行なつた結果、本試験では 0.06 mm ポリエチレン区が最も良い成績であつた。この場合温度、湿度は大体同じと考えられるので、ガス条件が他の密封区に比べカキ果の貯蔵に最も適していたと思われる。そうするとカキ果の好適ガス組成についていえば、 CO_2 濃度はあまり高いことは好ましくなく、 CO_2 、 O_2 ともに5%前後位が良いのではなからうか。なお、ガス条件については現在試験を行なつているので、やがて明らかにし得るものと考えている。

結局今回の試験から、富有ガキは条件さえ適当であればリンゴ、ミカンに劣らぬ貯蔵性を有し、長期間ほとんど品質の低下なしに保存できることを知つた。なおそれには、従来の密封容器にみられない性質、即ち水分はほとんど透さないが、ガスはフィルムの厚さにより適度に交換するというポリエチレンの優れた特性が大きな原因となつている。

V. 摘 要

富有ガキの貯蔵適温が0°C附近にあることを前報で指摘した。本実験は、その適温に貯蔵するに際しての各種包装材料の実用性について調べたものである。

1. ポリエチレン区およびデシケーター区は2~3か月貯蔵しても重量減は1%以内に留まるが、標準区、木毛区、もみがら区では6~7%にも達した。通常減量が5%位に至ると目にみえてしわが生じ、肉質は弾性を帯びて品質は非常に低下する。

2. ポリエチレン袋およびデシケーター中の炭酸ガスの増加は貯蔵初期に速やかに起り、1か月後で5%(0.03 mm ポリエチレン袋)から50%あるいはそれ以上(デシケーター)にも達する。中でも0.08 mm ポリエチレン区およびデシケーター区では、炭酸ガスの濃度が高すぎるためか、長期間には生理的障害が現われて来る。

3. 冷蔵庫より室温に取出した後の追熟および腐敗の進行は、ポリエチレン袋に詰めた区の方が開放区よりゆるやかで、中でも0.06 mm ポリエチレン区が最も良かった。

4. 以上の結果から、温度は0°C、関係湿度は大体100%、果実の環境ガス条件は酸素5%、炭酸ガス5~8%位が富有の貯蔵に最適の条件のようであつた。このためには、0.06 mm のポリエチレン袋に柿果を詰め、0°C に貯蔵する方法が最も良いと考えられた。

参 考 文 献

1. BAGHDAL, H.A. and R.M. SMOCK. 1943. The comparative value of certain plastic materials and waxes in checking moisture loss from apples. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 42 : 238-246.
2. BAKER, C.E. 1935. Wrapping Golden Delicious apples in moistureproof cellulose sheet to prevent shriveling in cold storage. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 33 : 213.
3. HARDENBURG, R.E. 1956. Polyethylene film box liners for reducing weight losses and shriveling of Golden Delicious apples in storage. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 67 : 82-90.
4. ——— and R.E. ANDERSON. 1959. Evaluation of polyethylene box liners and diphenylamine for storage of apples. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 73 : 57-70.
5. 本多 昇・安井公一・岡崎光良. 1952. 柿の密封貯蔵. 農及園. 27 : 1042.
6. JACOBS, M.B. 1951. The chemistry and technology of food and food products. Interscience publishers (New York). III 1828-1836.
7. KAUFMAN, J., R.E., HARDENBURG, and J.M.

- LUTZ. 1956. Weight losses and decay of Florida and California oranges in mesh and perforated polyethylene consumer bags. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.* 67 : 244-250.
8. 北尾次郎・松田好裕・藤牧 進・近藤陽子・伊藤行雄. 1957. プラスティックフィルムによる柿の貯蔵について (予報). *農産技研誌*. 4 : 87-91.
9. 前田 知. 1952. 柿果の妻抜脱渋と貯蔵の実際. *農及園*. 27 : 1028-1030.
10. 森 正義. 1952. 晩生渋柿の密封貯蔵に関する研究. *園芸学会春季大会発表要旨*.
11. 岡崎光良 小池正澄. 1957. 富有柿のガス貯蔵に関する研究 (第2報). *岡山大学農学報*. 10 : 69-76.
12. RYALL, A.L. and M., UOTA. 1955. Effects of sealed polyethylene box liners on the storage life of Watsonville Yellow Newtown apples. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.* 65 : 203-210.
13. 白水 光. 1953. 柿の密封貯蔵に関する研究. *農及園*. 10 : 995.
14. SMOCK, R.M. and G.D. BLANPIED. 1958. A comparison of controlled atmosphere storage and film liners for the storage of apples. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.* 71 : 36-44.
15. 鈴木繁男. 1946. 冠水落の硬化機作. *農及園*. 21 : 555.
16. 梅谷隆之・真部正敏. 1960. カキ果実の利用に関する研究 (第3報) カキ果の貯蔵温度について. *園学雑誌*. 29 : 114-120.

抄 録

³²P の吸収および分布と植物の突然変異率との関係

リンゴ、ナン、ジギタリス(foxglove)、スイートピー、トマトを用いて、放射性磷を混入した NaH_2PO_4 の水溶液を施用し、その吸収や分布の状態などを調査した。

その結果、根からの吸収は非常に緩慢で、組織への³²P蓄積が少なすぎるために、高い放射線量を検出することができなかった。

木本植物の樹幹や草本植物の葉柄へ³²Pを注入すると、分裂組織中における³²Pの蓄積は致死量以上にも達した。このような注入法によると、³²Pの移行はきわめて急速で、その注入部位のいかにかわらず、最終的な分布状態は材料植物によつてほぼ一定した。

その施用限界は、芽の数によつて直接影響され、たとえば、12芽の個体と96芽の個体に対して、³²Pの施用量比をそれぞれ1:2とした場合、分裂組織中の乾物重1g当りの放射能はほぼ同じであつた。

分裂組織中の放射能は、根からの滲出や、生長に伴なう稀薄化によつて減少した。

リンゴの葉芽とジギタリスの花芽の放射能の最大許容量は、乾物重1g当りそれぞれ50 μc 、12 μc とされているので、これを概算で放射線量に換算すると、44,500, 10,600 r. e. p. の順になる。しかし、吸収量を50%とみなし、生物的半減期を物理的半減期の半分として計算すると、許容量はそれぞれ11,000, 2,500 r. e. p. に減ずる。

³²Pの施用量が相当に大であつても、この元素は葉芽や花芽などの分裂組織に急速に移行蓄積し、放射能障害も比較的軽微であるため、³²Pの使用はX線や中性子によるのと違つて、大規模な設備を必要とせず実験できるので、植物の突然変異率を増加するのに有効である。

(湯田英二)

WILLIAMS, W. and G. J. DOWRICK. 1958.

The uptake and distribution of radioactive phosphorus(³²P) in relation to mutation rate in plants. *Jour. Hort. Sci.* 33 : 80-95.