

# 果樹に対するビニールフィルム地下敷込の効果について

藤田 武夫\*・高橋 国昭\*\*・宮川 照\*\*・角田 重資\*\*\*

Effect of Vinyl Films Set in Soils at Certain Depth on the Growth and Yield of Fruit Trees.

Takeo FUJITA, Kuniaki TAKAHASHI, Atsushi MIYAGAWA and Shigesuke KADOTA

## 目 次

I 緒 言 .....	97	IV 結 論 .....	104
II 試 験 方 法 .....	97	V 摘 要 .....	106
III 試 験 結 果 お よ び 考 察 .....	98	引 用 文 献 .....	107
1 地下ビニール貯水槽に関する試験 .....	98	Summary .....	107
2 地下ビニール水路に関する試験 .....	101		

## I 緒 言

現在果樹に対するかん水法は、スプリンクラーかん水、ホースかん水など地上からの散水法が主体をなしており、これらの効果については、すでに多くの報告がある。

筆者らは地上からの散水法の欠点を補い、果樹に対して効果的と考えられるかん水法として、ビニール水田(ビニール耕地)からヒントをえて、ビニール貯水槽の地下埋設による保水効果および地下ビニール水路によるかん水法を考察した。

1962年より、地下ビニール貯水槽の形状、深さ、栽培効果ならびに地下ビニール水路の適構造、栽培効果などについて検討を行ない、一応の結論をえたので、ここにとりまとめ報告する。

本試験の遂行と報告のとりまとめに際し、終始懇切な御指導をいただいた竹下修浜田分場長をはじめ、調査に御協力いただいた浜田分場倉中得光専門研究員、門脇義行専門研究員、敬川試験地大島寛専門研究員に対し、深甚の謝意を表する。

## II 試 験 方 法

### 1 地下ビニール貯水槽に関する試験

試験は1962年より1968年まで島根県江津市敬川、島

根県農事試験場敬川砂丘試験地20aの圃場で行なった。

試験区は第1図のように植穴下埋設区、側面埋設A区、側面埋設B区、(以下植穴区、側面A区、側面B区と略す)対照無処理区を設けた。ビニールは厚さ0.1mmのもので側面A、B区は幅135cm、植穴下埋設区は180cmのものを使用し、各区ともざんごう式に、長さ25m、幅1.2m、深さ80cmの溝を掘り、敷込んだ。1962年3月ブドウ(デラウエア3309砧)を植付け、施肥および肥培管理は慣行法によった。

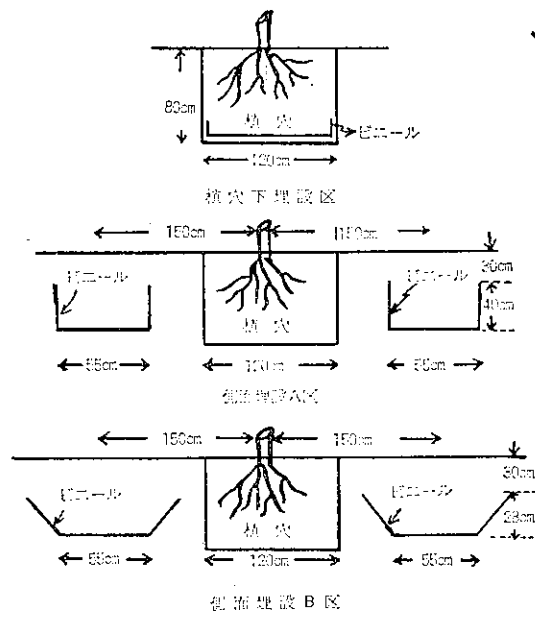
### 2 地下ビニール水路に関する試験

試験は1963年より1968年まで島根県江津市敬川、島根県農事試験場敬川砂丘試験地20aの圃場および島根県浜田市長沢町島根県農事試験場浜田分場の10aの圃場で行なった。

砂丘試験地の場合は地下ビニール水路液肥使用区、地下ビニール水路地上散肥区、有孔パイプ区、ホースかん水区を設け、1区10×50m(500㎡)1区制で試験を行なった。

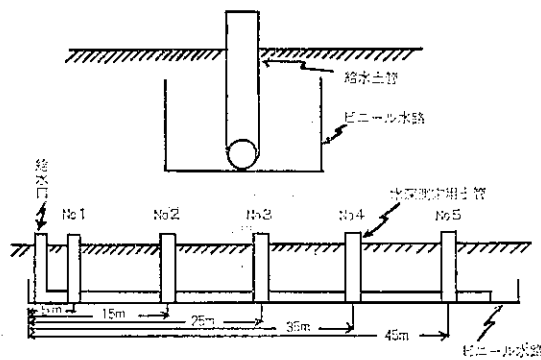
地下ビニール水路区はブドウの両側の地下に底面が50cmになるように厚さ0.1mm、幅135cmのビニールを舟底状に埋設し、その中に給水管として竹管(節を抜き、50cm間隔千鳥に穴をあけたもの)を入れた。液肥(10-8-10)は21.4ℓを5月と8月に1回ずつ地下

\* 敬川試験地  
\*\* 浜田分場  
\*\*\* 前浜田分場



第1図 ビニール貯水槽埋設断面図

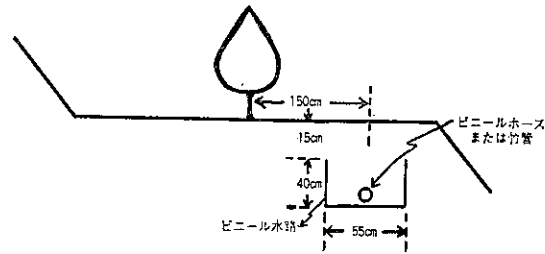
ビニール水路に注入した。有孔パイプ区はブドウの主幹際に30mm 硬質塩ビパイプ(50cm 間隔ノ島に上向き45°に噴射するよう穴をあけたもの)を設置した。かん水は各区とも5月から8月まで、晴天7日で30mm ずつ行なった。



第2図 地下ビニール水路の構造(砂丘地)

実際の試験に先立ち、水路の適構造、勾配、通水管の種類などについて実証的試験を行なうとともに、水の浸透、拡散についても試験を行なった。

浜田分場の山地階段畑の場合は、地下ビニール水路A区、地下ビニール水路B区、ホースかん水区、有孔



第3図 階段畑におけるビニール水路埋設図

パイプ区、無かん水区を設け、1区7×24m(168㎡)1区制で試験を行なった。ビニール水路区は厚さ0.1mm、幅135cmのビニールを第3図のように敷込み、水路A区は適当に穴をあけたビニールホースを通水管として埋設し、水および液肥の注入に供した。水路B区は通水管として節を抜いた狐宗竹を使用し、液肥は使用しなかった。有孔パイプ区は敬川試験地のものと同様で階段畑の主幹際に1本配置した。ホースかん水区は内径25mmのビニールホースで全面散水した。

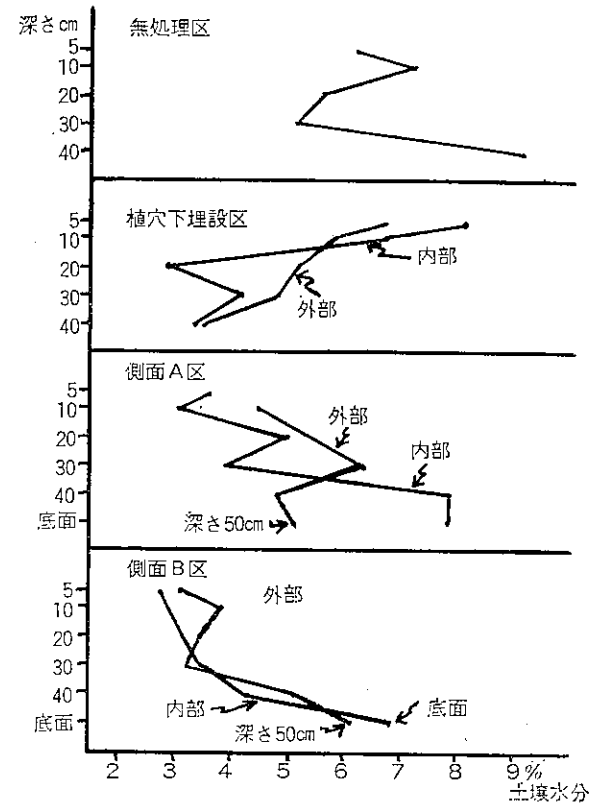
II 試験結果および考察

1 地下ビニール貯水槽に関する試験

(1) 土壌水分

夏期乾燥時における土壌水分の垂直分布を知るため、貯水槽内および貯水槽より5cm外側の位置で地表下5、10、20、30、40、50cmの深さからそれぞれ土壌を3点ずつ採取し、乾土法によって測定した。結果は第4図のとおりである。

ビニール貯水槽内部の底面に近いところはかいて水分含量が高い傾向が認められた。この点については月森ら<sup>4)</sup>、斉藤ら<sup>5)</sup>もビニール耕地およびビニールの部分敷込みににおいて同様な傾向を認めている。本試験の場合は貯水槽施設後5カ年を経過していること、ほ場を雑草草生にしたこと、および後に述べる根群分布が貯水槽内部に集中していることから、1年生作物における場合よりも乱れは大きい。植穴区では夏期乾燥時において、一時的に無処理区よりも水分含量の低下する傾向が認められた。これは前述の根群分布の状況に加えてビニールフィルムの悪影響の現われと思われ。このことは斉藤ら<sup>2)</sup>、藤田<sup>1)</sup>もそさい畑におけるビニールの部分敷込について同様な傾向を認



第4図 ビニール貯水槽内・外における層別別土壌水分(1967・8・10)

めている。

全体に20~30cm層の水分含量の低いのが認められるが、これは後述の根群分布の状況とよくマッチしており、ブドウや雑草の吸水作用が大きいためと考えられる。

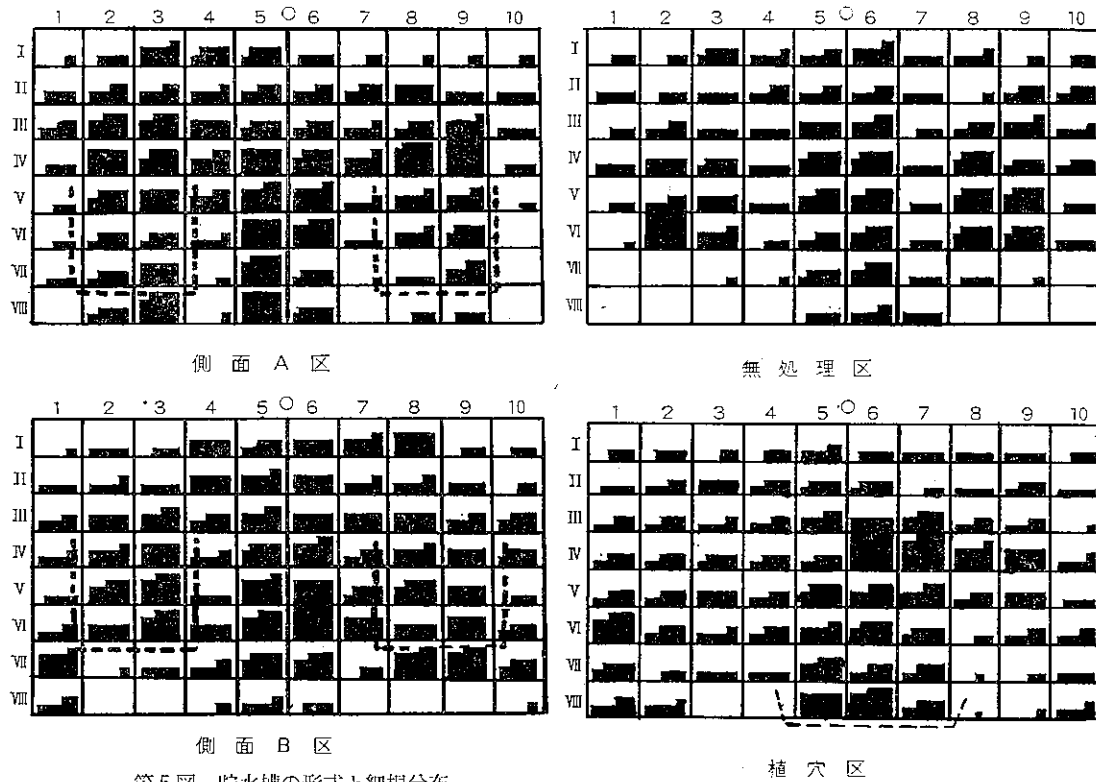
(2) 生育、収量について(第1表)

生育、収量ともにビニール貯水槽を埋設した区が優れ、無処理区は劣った。ビニール貯水槽埋設の影響は最初の1~2年間は少なく、3年目より現われ始め、4~5年目にもっともよく現われ、試験終了時点ではその差はやや縮小する傾向がみられた。植穴区がもっとも良く、次いで側面B区、側面A区はやや劣り、無処理区はさらに劣った。これらの効果は主にビニール貯水槽に対する根群の適応によるものと考えられる。すなわち、植穴区はもっとも早くからビニール貯水槽の影響を受け条件に合ったと考えられ、根群の伸長も深さ80cmの貯水槽内に十分伸長しており、貯水槽の利点を生かしたためと考えられる。側面A、B区の比較については、養水分の受容面積の広い側面B区が側面A区よりまさっているようであった。これは貯水槽内への根群の伸長も、ビニールフィルムにさえぎられることが少なく容易に伸長したものと考えられ、生育、収量とも側面B区がまさる結果になったものと考えられる。

第1表 生育および収量

項目	年次							63~68 増加量	同左 100分比	
	1963	'64	'65	'66	'67	'68				
幹	砧木	無処理	6.1	6.6	8.3	10.7	13.0	14.0	7.9	100
		側面A	6.0	6.8	9.4	10.1	13.0	14.6	8.6	10.9
		側面B	6.2	7.4	8.9	11.6	13.5	15.1	8.9	113
	周木	無処理	5.9	7.5	9.2	11.7	13.5	15.6	9.7	12.3
		側面A	3.9	6.1	8.1	11.5	13.6	14.6	10.7	100
		側面B	3.9	6.0	8.8	11.4	14.6	15.2	11.3	106
主枝	第一主枝	無処理	3.9	6.6	8.5	11.8	14.0	16.4	12.5	117
		側面A	3.9	6.3	9.1	12.4	12.9	15.0	11.1	104
		側面B	3.9	6.3	9.1	12.4	12.9	15.0	11.1	104
	第二主枝	無処理	2.85	2.83	3.67	5.18	5.57	5.88	3.03	100
		側面A	3.04	2.34	4.05	5.52	5.49	6.10	3.06	101
		側面B	3.07	2.67	3.39	5.18	5.57	5.67	2.60	86
長	第一主枝	無処理	2.82	2.59	4.04	5.29	5.82	6.34	3.52	116
		側面A	0.93	1.30	1.64	3.26	4.06	4.27	3.34	100
		側面B	0.95	1.16	1.92	3.33	4.23	4.49	3.54	106
	第二主枝	無処理	0.98	1.81	1.88	3.11	3.99	4.07	3.09	92
		側面A	1.08	1.84	2.09	3.34	4.10	4.53	3.45	103
		側面B	1.08	1.84	2.09	3.34	4.10	4.53	3.45	103

項目	年次							63~68 増加量	同 左 100分比
	1963	'64	'65	'66	'67	'68			
剪定量 <sup>g</sup>	無処理	65	118	373	1,293	2,270	—	2,205	100
	側面A	71	128	545	1,664	3,145	—	3,074	139
	側面B	65	188	411	1,379	2,275	—	2,210	100
	側面C	65	192	572	1,737	2,245	—	2,180	99
上物収量 <sup>g</sup>	無処理	—	141	2,486	2,497	5,028	14,424	14,283	100
	側面A	—	395	3,761	2,850	6,977	17,748	17,353	122
	側面B	—	377	2,584	2,653	5,831	11,396	11,019	77
	側面C	—	319	2,643	2,820	6,177	12,860	12,541	88



第5図 貯水槽の形式と細根分布  
注) 図中の点線はビニール貯水槽の位置を示す

第2表 貯水槽形式と根量

試験区	太根 <sup>g</sup>	中根 <sup>g</sup>	細根 <sup>g</sup>
無処理区	700.3	542.1	1,109.3
植穴区	1,593.1	711.2	1,377.9
側面A区	943.6	368.7	1,338.8
側面B区	1,197.3	529.6	1,171.6

註) 幹に接し、水路に直角の長さ5m、幅50cm、深さ80cmの範囲の根量

(3) 根群分布

各区より生育中庸な1樹を選び、幅50cm、長さ50cm、深さ10cmの土層を1ブロックとして、樹幹を中心に左右5ブロックあり、深さ80cmまでの土層内の根群分布を調査した結果は第5図および第2表のとおりである。根の区別は、直径2mm以下を細根、2~5mmを中根、5mm以上を太根として、各ブロック内の根重を測定したものである。

細根はビニール貯水槽内、深耕した場所および有機

物の多い所に多く分布し、深耕不十分な所には少なかった。無処理区は平均に分布しているが、細根の総量は少なかった。

前述の土壌水分調査によっても明らかなように貯水槽内の水分含量は高く、これらの水分は地上散水または降雨によってもたらされたものであり、当然肥料養分もたまり砂丘地としてはよりよい条件にあるものと考えられる。

ビニール地下貯水槽の埋設は本試験のような単純な試験でも効果あるものと判定しうる。その埋設様式については植穴下の埋設がよく側面埋設の効果で明らかなように受承面積を広くする埋設が望ましいものと考えられる。

最近のようにビニール園芸の普及している状況の中では、廃棄すべきビニールも数多くあり、これらを深耕の際に土層内に貯水槽として、また養水分の流亡防止対策として埋設すれば、相当な効果が期待できるものと考えられる。

貯水槽の埋設本数は多い方がより有効と考えられるが、さらに検討しなければならない。

2 地下ビニール水路に関する試験

(1) 地下ビニール水路の構造について

地下ビニール水路かん水法は通水管を内蔵したビニール水路を貯水槽として土中に埋設し、一時水路で貯水したのち、その上端より水を水路外に浸透させる方法である。

この目的に適した構造を決めるため2~3の試験を行なった。

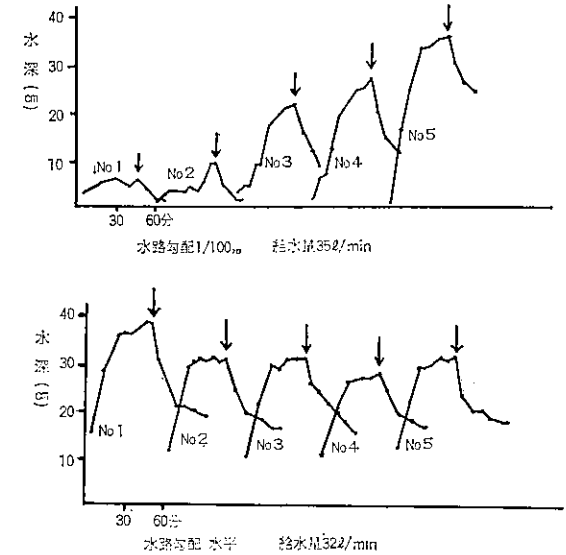
(a) かん水法予備試験

竹(元径12~13cm)を二つ割にし、節を抜き、合せたもののみを埋設した区、ビニール水路内に土管を併設した区、同じく竹管を併設した区、ビニール水路のみ埋設した区などについて通水試験を行なった結果、水路中には給水管を併設しないと積極的にかん水することはできないことが認められた。また通水管のみの埋設では水の浸透範囲が限られ、能率が悪いことが認められた。ビニール水路内に土管を埋設した場合土砂の流入を防ぐため継目をシュロまたは寒冷沙で被覆する必要があることも明らかになった。

(b) 水路の勾配とかん水効果について

長さ50mの地下ビニール水路の勾配を100分の1にすると、水路内の水の分布が給水口より遠く低い部分に片寄るのでなるべく水平かまたはそれに近いのが望

ましいが、50m程度の水路では300分の1の勾配までは実用上さしつかえないことが認められた(第6図)。

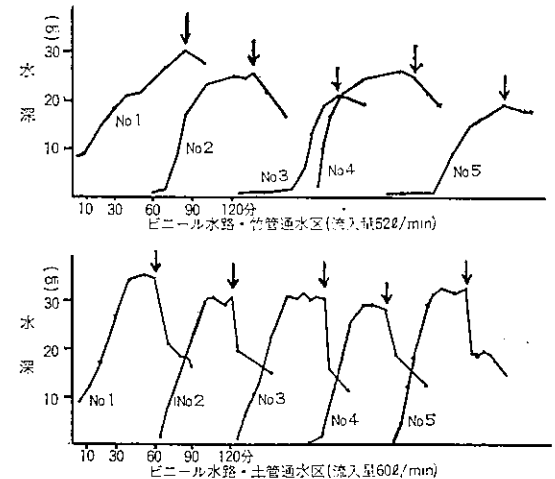


第6図 水路勾配と水の分布

注) 図中↓印は給水停止を示す  
No. 1~No. 5は第2図参照

(c) ビニール水路内給水管について

おおむね水平なビニール水路を作り、土管と竹管を通水管とした場合の優劣について調査した。水の分布の差は第7図のとおりである。土管は内径8.5cmのものを利用した。竹管は根元径12cm程度、有効長7.5m

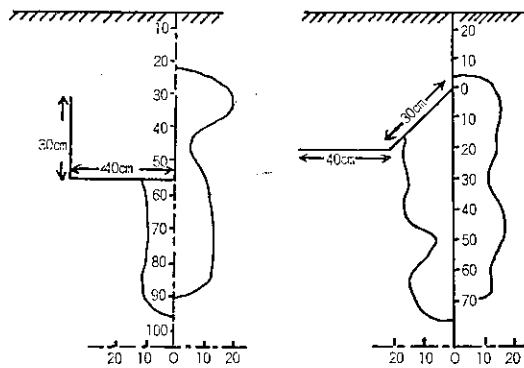


第7図 通水管の差による水の分布のちが

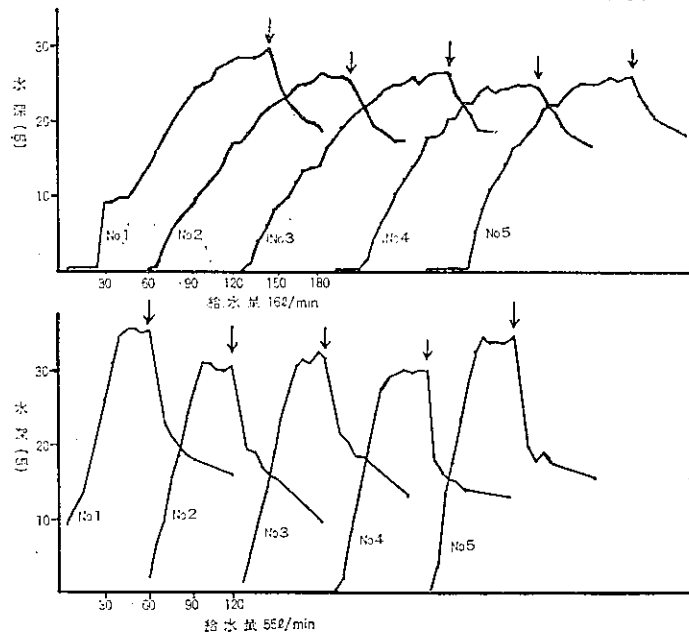
ものを節を抜き、連結して利用した。No.1~No.5の地点における水位は土管の場合は順調であるが、竹管の場合は少し乱れている。しかし水の分散状況からみて、竹管に適当に穴をあけるなどの改善を行えば、水の分散もより平均化することが明らかとなった。

(2) 水の移動、分散について

二種類の水路模型を作り、酸性染料スカーレットを2,000倍に溶解した水(着色水)を注入し、1時間、2時間経過したのち、穴を掘り、スカーレットを吸着して着色した土層の範囲をスケッチした。注水量は水



第8図 水路外への水の浸透状態



第9図 給水量の多少と水路内の水の分布

路に土を埋めもどしたのちの推定孔隙率を30%とし、孔隙量の倍量を注入した。

ビニール水路に給水された水は一時水路内に貯水され、ある程度の量に達すると、溢出して水路外に浸透する。水路外への浸透は第8図のように水平移動は少なく、垂直移動が著しかった。垂直方向では主に水路の上端から下方であって、上方へはきわめて浸透しにくいことが認められた。水平移動は水路の両側端より内外に40cmの範囲内に浸透するので水路の幅に関係なく1水路あたり80cmの範囲にかん水されることになる。

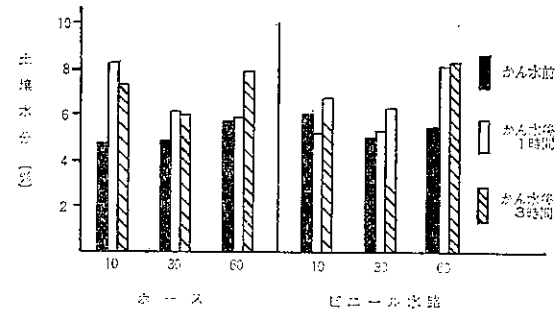
毎分あたりの給水量のちがいによる水の分散の差を調査したのが第9図である。

毎分あたりの給水量がちがっても水路内の水の分布は給水口からの遠近にかかわらず、均等に行なわれる。しかし、いったん給水を打ち切ると10~20分で水路内の水の約半分が水路外に溢出してしまう。給水停止した直後の溢出現象は毛管現象では説明できないほど急激であった。その後の溢出はきわめてゆるやかで毛管現象によるものと考えられる。したがって水を有効に利用するためには1回あたりのかん水量を水路容積と同じにするか、または、3分の2程度とするのが適当と考えられる。

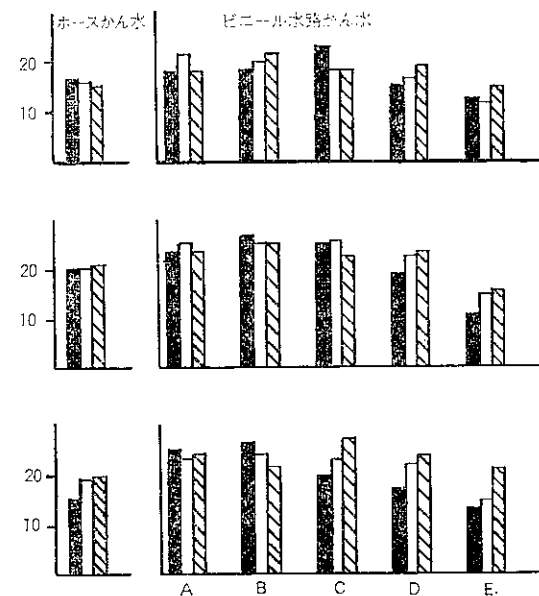
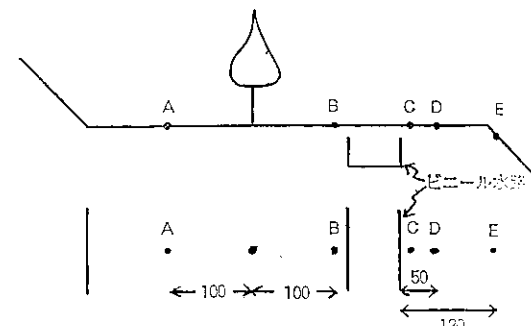
(3) 土壌水分

砂丘地および山地階級畑にビニール水路を設置して、かん水を行ない水の浸透状態を乾土法により調査したのが第10図、第11図である。

砂丘地では1本の水路で水の浸透する水平方向の幅が水路の両側で40cmずつ計80cmであることは前述したが、山地階級畑では土壌構造が均一性を欠くためか、水の浸透が一方に片寄り、その範囲は砂丘地より広いように思われた。水路から法面基部側の深耕部分がかん水後1日位ではあまり水分の増加が認められないのに対し、法面側の埋土部分では水分増加が著しい。このことは、砂丘地では水路の数を多くしなければかん水の効果が期待できないのに対し、傾



第10図 砂丘地における水分保持と浸透状態



第11図 山地階級畑における水分保持と浸透状態

すると、山地階級畑では地下ビニール水路かん水法が水持ちがやや良いようであるが、砂丘地ではホースかん水法とあまり差が認められなかった。このことから砂丘地でのかん水間隔は地上からの散水法と同程度、山地階級畑ではやや広げられるものと考えられる。

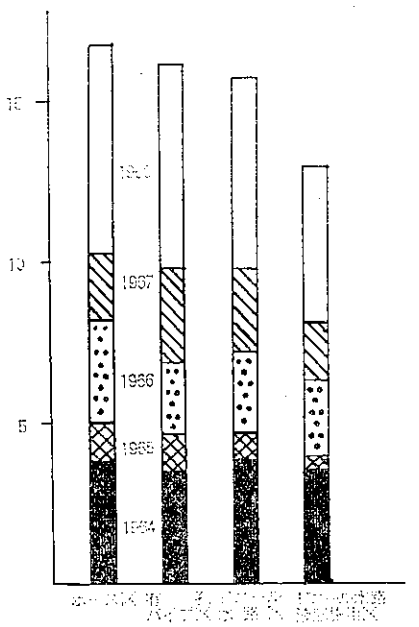
(4) 生育、収量

1964年~1968年に砂丘地ブドウ(デラウェア)と山地階級畑モモ(大久保)を用いて試験を行なった。砂丘地ブドウに対しては幹の両側に50mの水路を2本、山地階級畑モモは幹から法面側に25mの水路を1本設置し、他のかん水法と比較したが、その結果は第12図、第13図、第14図および第3表のとおりである。

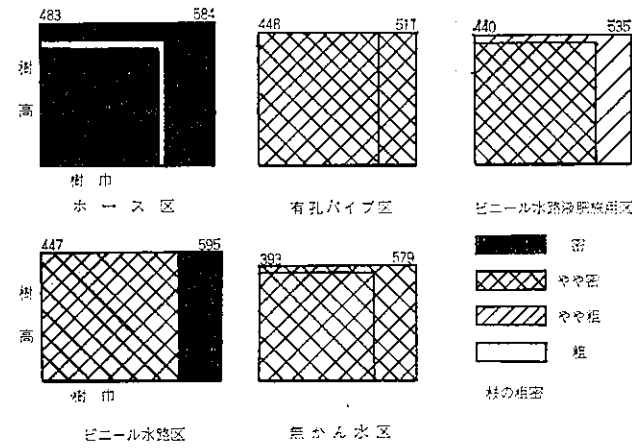
砂丘地ブドウの場合、1本の水路でかん水される範囲がせまいため幹の両側に2本の水路を設置した程度ではホースかん水に勝るという結果はえられなかった。また追肥の全量を液肥で施用したビニール水路区も好結果はえられなかった。

山地階級畑モモの場合にはかん水だけの効果からみれば砂丘地ブドウと同様にホースかん水に劣るようである。

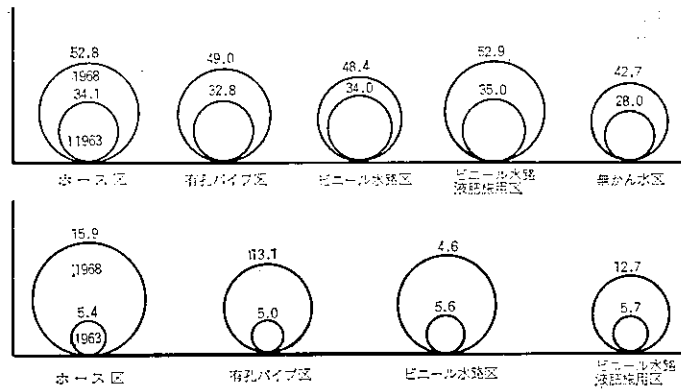
斜地では適当な位置に水路を設置すれば、少ない水路でも効果的なかん水が期待されることを示している。ホースかん水とビニール水路によるかん水とを比較



第12図 かん水法と主枝伸長量(砂丘地ブドウ) 年次別主枝総伸長量



第13図 かん水法と樹冠の大きさ (山地階段畑モモ)  
注) 内側1963年外側1968年 図中数字は左樹高、右樹幅



第14図 かん水法と幹の大きさ

第3表 かん水と1樹あたり収量

かん水法	ブドウ			モモ		
	1966	1967	1968	1966	1967	1968
ホース	1.4 <sup>kg</sup>	2.9 <sup>kg</sup>	15.3 <sup>kg</sup>	45.1 <sup>kg</sup>	57.1 <sup>kg</sup>	83.6 <sup>kg</sup>
有孔パイプ	2.0	5.8	10.9	39.3	56.0	67.5
ビニール水路液肥	2.2	5.9	10.4	52.2	65.0	76.2
ビニール水路	2.4	7.5	12.7	39.2	46.9	65.0
無かん水				28.8	47.8	61.3

しかし追肥の半量を液肥として水路内に施用した場合はホースでかん水した場合とほとんど同じ効果が認められた。

(5) 根群分布

地下ビニール水路に関する試験(1-3))と同じ方法で根群分布の調査を行なった。結果は第4表、第15図、第16図のとおりである。

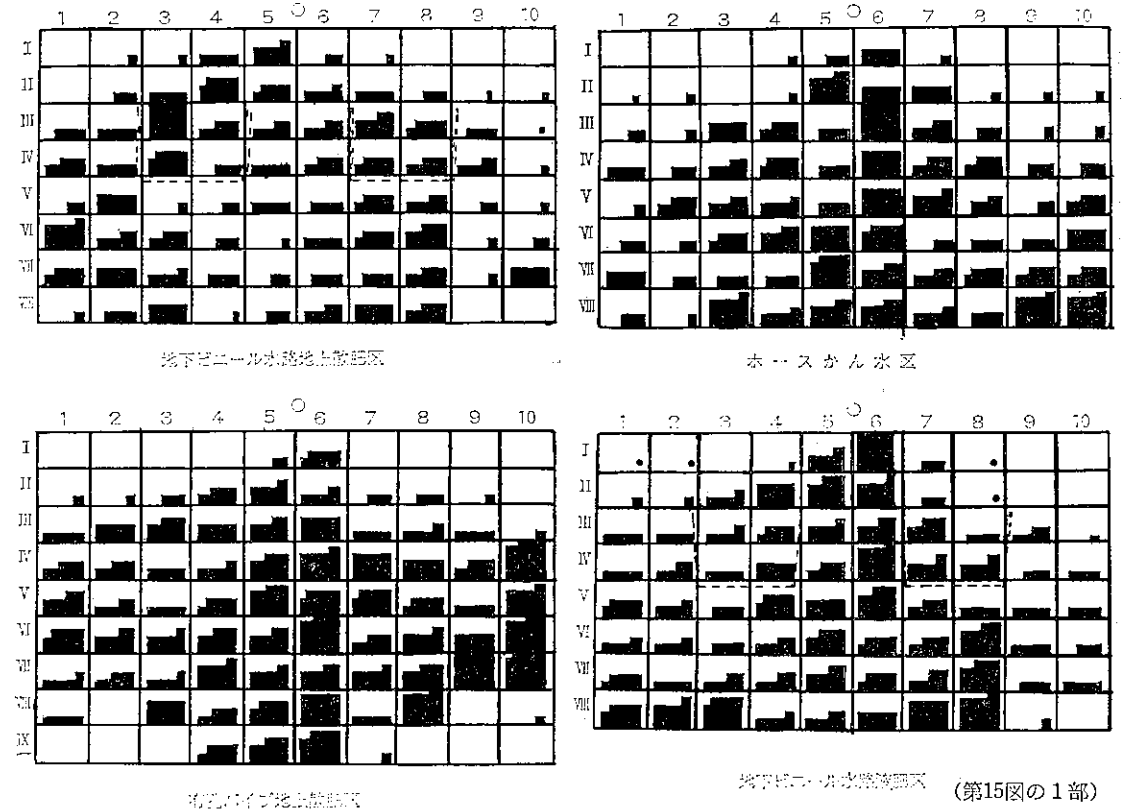
かん水と施肥の影響をもっとも強く受けると考えられる細根についてみると、砂丘地ブドウの場合、同一容積内の根量は地下ビニール水路区でも液肥を使用したものが多く、かん水のみのは少なかった。また分布は液肥施用の有無にかかわらず、水路内におよびその周辺に多く集中していた。

山地階段畑モモの場合、細根量は液肥を施用したものが多く、使用しないものは少なかった。細根が表面基部側の深耕部分に多く、砂丘地ブドウのような均等な分布はみられず、水路内の細根量も砂丘地ブドウに比べて少ない。根の酸素要求度の大きいモモの場合、粘質土では水路内が過湿になるため、かえって細根の発達が阻害されるようである。

しかし、水の浸透範囲が広く、特に液肥を施用すると、ホースかん水では細根が全然みられないような法鼻部でも細根の発達を促進するようである。このように地下ビニール水路の場合、細根の分布および増加は土壌水分の条件よりも液肥による肥料養分に負うところが大きいものと考えられる。

IV 結論

以上のように地下ビニール水路によるかん水法は、蒸散や表面流亡などの養水分のロスが少なく、根群位置に直接かん水するため、速効かつ

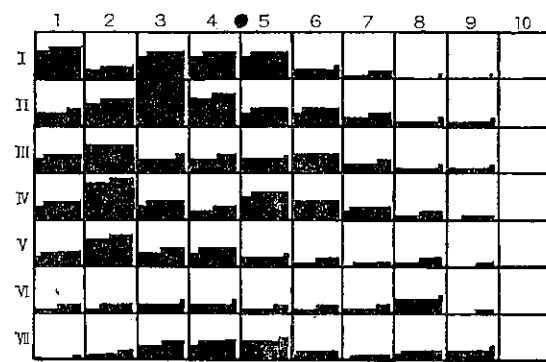


第15図 かん水施肥法を異にする砂丘地ブドウの細根分布  
注) 図中の点線はビニール水路の位置を示す

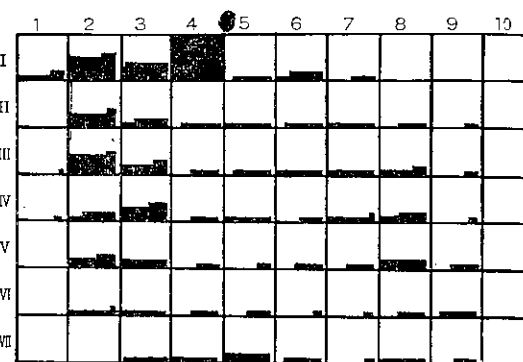
第4表 かん水法と根量

かん水法	ブドウ			モモ		
	太根	中根	細根	太根	中根	細根
ホース	2,512 <sup>g</sup>	549 <sup>g</sup>	342 <sup>g</sup>	10,607 <sup>g</sup>	1,386 <sup>g</sup>	903
有孔パイプ	1,721	577	722	11,680	1,126	1,099
ビニール水路液肥	1,401	545	838	8,533	1,169	1,776
ビニール水路	1,761	634	460	5,168	642	709
無かん水	—	—	—	9,168	583	479

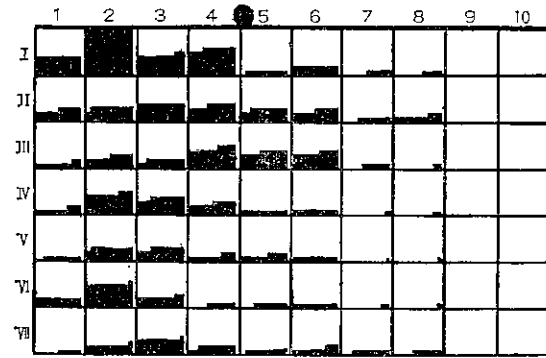
注) (1) 輪に接し、水路に直角の長さ5m、幅50cm、深さ80cm(砂丘地)、70cm(山地階段畑)の範囲の根量



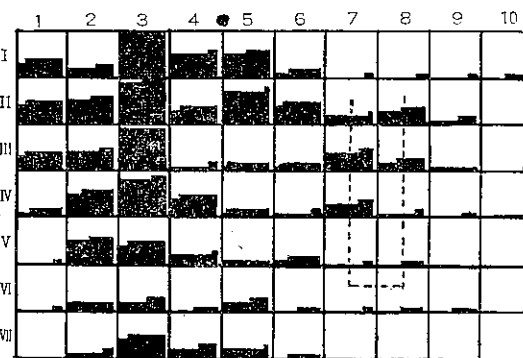
ホースかん水区



無かん水区



有孔パイプかん水区



地下ビニール水路 B区

第16図 かん水施肥法を異にする山地階段畑モモの細根分布

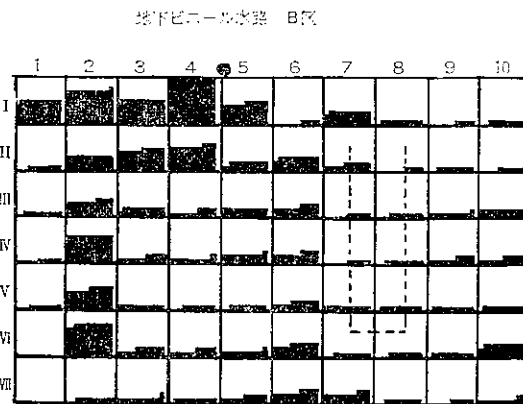
注) 図中の点線はビニール水路の位置を示す

効率が低い。そして、水の加圧が不要でコック操作だけで水の調節が出来るので省力的であり、地表面に器械がないため、作業しやすく、砂丘地では保水力を高めるなど、有利な点が多い。

しかし、ビニールの耐用年数、経済的な水路の埋設方法、果樹の種類、土質などに適した、水路間隔、施肥、かん水方法など未解決な点が多く残されている。これらの問題についてはさらに、研究されなければならない。

### V 摘要

島根県農事試験場敬川砂丘試験地および浜田分場において、1962年より1968年まで、地下ビニール貯水槽の形状、深さ、設置方法、栽培効果ならびに地下ビニ



地下ビニール水路 A区

(第16図の1部)

ール水路の構造、水の浸透、栽培効果などについて試験を行なった。

#### 1 地下ビニール貯水槽に関する試験

(1) 地下ビニール貯水槽の埋設は明らかに砂丘地ブドウの生育、収量に効果がみとめられた。

(2) 埋設様式では植穴下埋設の方が有効で、側面埋設の場合は受承面積の広い、逆台形の埋設が有効と考えられた。

(3) ビニール貯水槽内外の土壌水分はかん水4日後で差は認められなかった。貯水槽内部の土壌水分は底面に近い所が高かった。

(4) 根群分布はビニール貯水槽内および深耕して有機物を施用したところに細根分布が多く、深耕不十分などには少なかった。ビニール貯水槽内に細根が多いのは特徴的であった。

#### 2 地下ビニール水路に関する試験

(1) ビニール水路は幅50cm内外とし、その内底に給水管を設置しなければならない。また、水路勾配は1/300以下にすることが望ましい。

(2) 水の移動分散については、水平移動最高21cm程度で少なく、垂直下向移動が著しい。

(3) ビニール水路を利用した場合のかん水効果は砂丘地では1本の水路で水の浸透する水平方向の幅は水路の片側で40cmずつ計80cmの範囲にかん水される。山地階段畑では法鼻側の埋土部分によく浸透する。

(4) 細根の分布は砂丘地ブドウの場合、水路内およ

びその周辺に多く、特に液肥を使用したものが根量はもっとも多かった。山地階段畑モモの場合、水路内の分布を少なく、法面基部側の深耕部分に多く、砂丘地ブドウの場合と同じく液肥を使用したものが根量は多かった。

(5) 生育、収量におよぼす影響については、本試験ではホースかん水にまさる結果はえられなかった。

### 引用文献

- 1) 藤田武夫 (1969) : 砂丘地における地下ビニール貯水埋設畑の造成について. 砂丘研究 13, 1; 57~66.
- 2) 齊藤齊・中川善紀・梶野利雄 (1966) : ビニール地下敷込利用に関する試験 (第2報). 島根農試研報 7; 67~74.
- 3) 齊藤齊・上野良一・梶野利雄 (1962) : ビニール地下敷込利用に関する試験 (第1報). 砂丘研究 9, 1; 21~26.
- 4) 月森善一・木村俊博・入沢周作 (1966) : ビニール耕地の造成法と各種作物の栽培法に関する研究. 島根農試研報 7; 1~34.

### Summary

This experiment was conducted to clarify the effect of vinyl films set in soils, such as method of setting and the effect of bottom irrigation making use of vinyl film on the growth and yield of fruit trees.

The vinyl films were spreaded partially at the certain depth in sand dune soils (at Uyagawa Branch) and in hillside terrace soils (at Hamada Branch), and grape vines and peaches were planted in 1962.

The effect of treatment on the growth and yield of these trees were observed from 1962 to 1968.

The results obtained are the following

1. It was found that the setting of vinyl films in soils was plainly effective on the growth and yield of grape vines in sand dune.

The water tunks underneath plants were superior to the tunks, that were setting in side of planting hole.

2. In four days after irrigation, no difference of the soil moisture were found between inside and outside of water tunks, for it was supposed that the fibrous roots were plainly more inside than outside.

The soil moisture in water tanks were generally more in near part of bottom than the others.

3. The water translation was observed within limit of 80 cm to level by one waterway, but a few observed in the upper part of its.
4. In the case of bottom irrigation by waterways, it needed having the water-pipes, and the slope between level and  $\frac{1}{300}$
5. The fibrous roots of grape vines in sand dune were especially found inside and near outside of waterways, but that of peaches in hillside terrace had no certain tendency.

When the part of whole fertilizer was given with irrigation water, the fibrous roots were more found than habitual methods.

6. Bottom irrigation show no effective results on the growth and yield in comparison with irrigation using of hose.

#### 図 版 説 明

- A : ビニール水路の設置状況    B : 通水管 (土管) 内への砂の流入状況    C : 液肥の注入  
 D : ビニール貯水槽 (砂丘地ブドウ)    E : ビニール水路 (砂丘地ブドウ)  
 F : 地下ビニール水路A区 (山地テラスモモ)    G : 地下ビニール水路B区 (山地テラスモモ)

#### 図 版

