



Title	地下自動給水法液肥施用によるの砂栽培 : I 山東菜に対する肥料濃度の影響(農学科)
Author(s)	友寄, 長重
Citation	琉球大学農学部学術報告 = The Science Bulletin of the Faculty of Agriculture. University of the Ryukyus(14): 151-155
Issue Date	1967-10-01
URL	http://hdl.handle.net/20.500.12000/4576
Rights	

地下自動給水法液肥施用によるの砂栽培 I

山東菜に対する肥料濃度の影響

友 寄 長 重*

Choju TOMOYOSE: Sand culture with automatic irrigation by capillary rise of liquid fertilizer. I.
Effects of concentrations of fertilizer on chinese cabbage.

I 緒 言

近年、九大、大阪農林技術センター、その他の機関でそ菜、花卉の砂栽培が行なわれ**、栽培の省力化が有望視されている。液肥を地上自動灌水する方法が採用されているが、この方法では多雨強風期には温室かビニールハウスが必要であり、病害の発生も多い。筆者は 1966 年 9 月から、毛細管現象により液肥を地下自動給水する方法を取り入れ諸種そ菜、花卉について液肥の濃度試験を行なっているが、ここでは山東菜の試験結果をまとめて報告する。

II 実験材料および方法

A. 砂床設置法

Fig. 1. の通り設置した。内部幅 17.8 cm、高さ 16.6 cm、長さ 188 cm の木箱の内部にポリエチレン（厚さ 0.08 mm）をしき、その上にタキロン（ビニールトタン、70 cm×190 cm）をしいた。タキロンの中央部に 58 cm 間隔に穴を 3 つあけ、内径 1 inch のビニールパイプを挿し込んだ。ビニールパイプの下端は砂がもれないようにスポンジでふさいだ。タキロンの 2cm 上部に床幅の半分の幅のポリエチレンを敷き、液肥が床の両側に上ると共に雨水が液肥中に入らないようにした。砂は屋敷名海岸の黒っぽい細砂と白っぽい粒の大きな砂を 2:1 の割合に混合し、厚さ 10 cm に敷きつめた。排水がよいようにタキロンと床面は幾分傾斜をつけカマボコ型にした。床面の面積は 66 cm×173 cm で約 1.14 m² になった。この床を隣接して 4 つ設置した (Fig. 1.)。

B. 肥料試験法

尿素、過磷酸石灰、塩化加里の固形肥料を窒素、リン酸、加里が 12, 5, 7% になるように調合し、下記の濃度 (Table 1.) にうすめて用いた。12-5-7 は市販されている“くみあい液肥”と同一成分である。

前記砂ベッド 4 つにそれぞれの濃度の液肥を 50 l ずつ入れ、

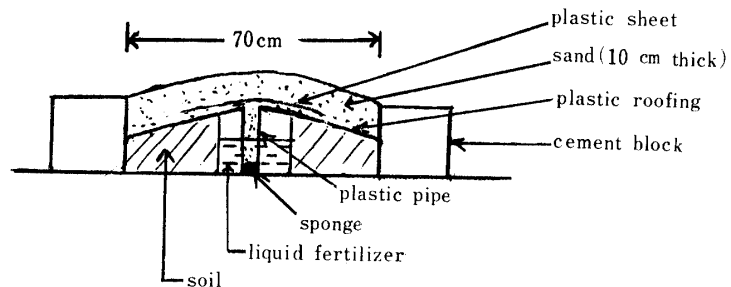


Fig. 1. Diagram of sand bed subirrigated by liquid fertilizer.

* 琉球大学農学部農学科

** 福島栄二、岸本博二 1966 砂栽培の理論と実際

Table 1. Bed material, concentration of fertilizer (12-5-7), and irrigation method.

Bed	Bed material	Concentration of fertilizer	Irrigation method
A	sand	1/200	subirrigation
B	〃	1/400	〃
C	〃	1/800	〃
D	〃	1/1600	〃
E	〃	1/200	overhead i.
F	soil	〃	〃

A, B, C, D 床とした。E 床には面積 0.33 m²、深さ 50 cm のコンクリート框に荒砂を入れ、その上に前記の床と同一の割合に混入した砂を 10 cm の厚さに入れた。F 床は E 床と同面積の土床にした。実験は琉大農学ビルの中庭露地で行なった。地下自動給水床には液肥が蒸散蒸発してなくなった時に再び 50 l 入れた。第 1 回は 12 月 10 日 (14 日目) で、第 2 回は 12 月 21 日 (11 日目) に入れた。E, F 床には週 3 回、月、水、金

に 1 平方メートルあたり 1 l の割に 200 倍液を灌注し、火、木、土曜日には同量の灌水をした。月曜日には薬剤散布を行なった。

1966 年 11 月 26 日に地下自動給水区では横に 10 cm 間隔に条播し、E, F 床でも同様に播種した。間引きは行なわなかった。

III 実験結果

土床の植物は A, E 区のものより生育ははるかに劣っていたが、途中で害虫に犯され殆ど全滅し、測定できなかった。地下自動給水区では、吸水管の近くでポリエチレンの端に近く、液肥が上昇してくる個所だけの植物はよく生長したが床の中央近くや両端近くではよく生育しなかった。1967 年 1 月 20 日に各区から生育のよいのを 5 株ずつ測定して平均した (Table 2.)。

Table 2. Measurements of Chinese cabbage, (santosai), grown in sand beds, sub-or overhead-irrigated, with different concentration of liquid fertilizer.

Bed	Fresh weight	Top weight	Length of longest leaf	No. of leaves	Root weight	Length of longest root	T/R ratio
A	43.0 g	41.0 g	23.2 cm	9.2	2.0 g	15.8 cm	19.9
B	18.6	15.5	20.8	7.6	3.1	21.4	5.0
C	14.0	12.3	15.4	7.4	1.7	21.4	7.3
D	4.2	3.6	10.8	4.6	0.6	20.2	6.2
E	11.9	11.0	19.1	6.0	0.9	27.6	11.9

試験期間中降雨が多く、地上灌水区ではよい成績をあげることはできなかった。地下自動給水区では生育の途中までは 400 倍区がよかったが、その後 200 倍区の成長が早くなった。D 区は殆ど生育しなかった。肥料濃度が高いほど生態重、地上部重は大きい、根重は 400 倍区が最も大きく、根長では 800 倍区が大きい。T/R 率は 200 倍区は極めて大きく、400 倍区は最も小さい。地上灌水区では根は株下に様に分布していたが、地下自動給水区では根の多くはポリエチレンの下で吸水管の周辺で液肥が上昇してくる個所に幾重にも網の目のように分布していた。

IV 考察

地下自動給水区で 400 倍区が初期の生育がよかったのは生育初期にはやや濃度の低い液肥でよく生育するものと思われる。生育が進むにつれて、肥料を多く要すると思われる。200 倍区の T/R 率が

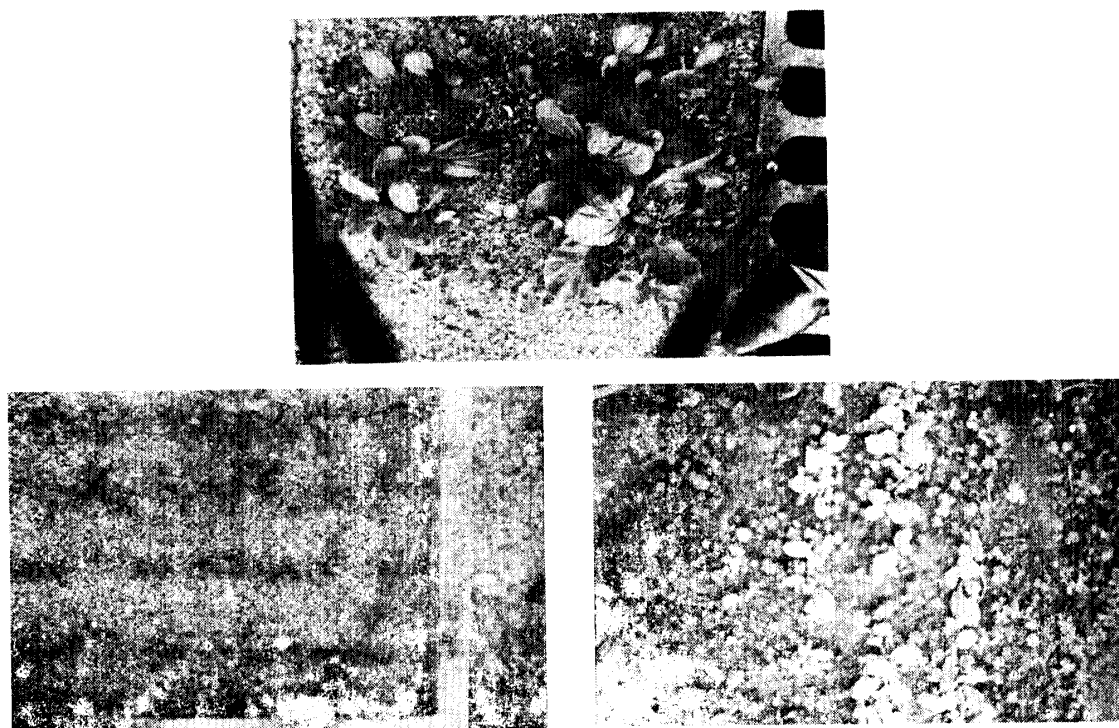


Fig. 2. Growth of Chinese cabbage sown on November 26, 1966.

Pictures were taken on December 26. Sand culture with subirrigation with 1/400 time of 12-5-7 liquid fertilizer (upper). Sand culture with overhead irrigation with 1/200 time of 12-5-7 (bottom left). Soil culture with overhead irrigation with 1/200 time of 12-5-7 (bottom right).

極めて大きいのは、肥料が十分供給されれば、根長、根重は小さくてもよく養分を吸収し、地上部重を増すことができることを証明する。

地下自動給水法により液肥を砂床に供給してそ菜、花卉を栽培することは筆者が始めたばかりであり、満足のゆくような施設と研究はできなかつた。床の設置法でもいろいろの問題点がある。まづ液肥を貯める長い木箱をビニールパイプ（内径 10~15cm）に変えること、適宜な吸水管の間隔、砂床の幅、水位と床面の距離、砂の種類、株間、ビニールマルチングの方法などを見出すことである。これらを解決すれば、小額の施設費で省力と増収に有望なものと期待することができる。

V 要 約

毛細管現象により液肥を砂床に地下自動供給する方法により山東菜に対する液肥の濃度試験を行なった。対象区として砂床と土床に地上灌水（液肥）する区を設けた。液肥は尿素、過磷酸石灰、塩化加里を窒素、リン酸、加里が 12-5-7 になるように配合したものを稀しやくして用いた。地下自動給水区は 4 区設け、液肥の濃度は 200 倍、400 倍、800 倍、1600 倍区にした。地上灌水区は砂区、土区とも 200 倍液を月、水、金曜日に 1 平方メートルあたり 1*l* の割合で灌注し、火、木、土曜日には同量の水をかけた。

1966 年 11 月 26 日に播種し、1967 年 1 月 20 日に測定した。地下自動給水区の液肥がなくなった 12 月 10 日と 21 日に 50*l* づつ液肥を入れた。

土区では生育の途中で害虫が多く発生し測定できなかった。砂床地上灌水区は、試験期間中降雨が

多かったため、地下自動給水の200, 400, 800倍区に劣っていた。地下自動給水区では生育の中途までは400倍区がよかったが、結果は200倍区が成績は最もよかった。200倍区のT/R率が極めて高く、十分の水と肥料が供給されれば、根長、根重は小さくても、地上部に十分の養分を供給するものと考えられる。

地下自動給水により液肥を砂床に供給し、そ菜、花卉を栽培することは筆者が1966年9月から始めたものであり、満足のゆくような施設と研究はできなかった。液肥を貯めるのに内径10~15cmのビニールパイプを用い、その他いろいろ改良を加えれば、多額を要さない施設費で栽培の省力化と増収にかなり設立つものと考えられる。

Summary

Extensive research have been made by Hukushima and Kishimoto on sand culture of horticultural crops. They proved that no minor elements and organic matter are necessary in sand culture, since air movement in sand is so good that roots actively absorb minor elements which are ingredients of sand. Therefore, blackish and small textural sand containing essential minor elements have to be used. The author devised to subirrigate sand beds by capillary rise of liquid fertilizer.

Research was made on the effects of concentrations of liquid fertilizer on the growth responses of Chinese cabbage, variety santosai, cultivated in sand beds subirrigated by capillary rise of liquid fertilizer (Fig. 1). For control, one sand bed and one soil bed were made for overhead irrigation. The depth of the sand beds were 10 cm. The liquid fertilizer was made by mixing urea, superphosphate, and potassium chloride so that nitrogen, phosphorus, and potash were in proportion of 12 : 5 : 7, and dissolving the mixture in water. Four beds with subirrigation were treated with 1/200, 1/400, 1/800, and 1/1600 time of 12-5-7, fifty liters having been put into vessels laid underneath the beds. The control sand bed and soil bed were overhead-irrigated with 1/200 time of 12-5-7 liquid fertilizer, 1 liter per square meter on Monday, Wednesday, and Friday having been used, and the same amount of water was applied on Tuesday, Thursday, and Saturday.

Seeds were sown on November 26, 1966 and test crops were measured on January 20, 1967. On December 10th and 21st, when the liquid fertilizer under the subirrigated beds had evapotranspired, 50 liters were replaced.

In the soil bed, the plants were damaged by insects and could not be measured for the results of growth. As the precipitation during the research period was high, the growth of plants in the sand bed with overhead irrigation was inferior to those with subirrigation except those with the lowest fertilizer concentration. Among the beds with subirrigation, one with 1/400 time of liquid fertilizer performed better than the others by the growing period, but the final result showed the superiority of 1/200 time of 12-5-7 liquid fertilizer. The plants in the bed with subirrigation with 1/200 time of 12-5-7 liquid fertilizer had very high T/R ratio, which can be considered that plants with sufficient water and nutrients grow well without extensive root system.

The utilization of the device was started in October 1966, and therefore, satisfactory device and research were not made. Improvement of the device can be made by replacing vessels for liquid fertilizer with plastic pipes, plastic roofing with plastic sheets, and adjusting sizes of beds, pipes, sheets and others. It is considered that the device is useful for saving labor and improving harvest without expensive construction funds.