

# 琉球大学学術リポジトリ

ハツカダイコンに対する施肥量試験(毛管移動による  
地中給水施肥栽培の研究 II)(農学科)

メタデータ	言語: 出版者: 琉球大学農学部 公開日: 2008-02-14 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 友寄, 長重, 仲間, 操 メールアドレス: 所属:
URL	<a href="http://hdl.handle.net/20.500.12000/4538">http://hdl.handle.net/20.500.12000/4538</a>

# 毛管移動による地中給水施肥栽培の研究 II

ハツカダイコンに対する施肥量試験

友 寄 長 重\* ・ 仲 間 操\*\*

Choju TOMOYOSE, Misao NAKAMA: Studies on water and fertilizer supply by capillary movement II  
Fertilization trial to radish

## I 緒 言

前報ハナヤサイの実験論文のために使用した 16 ベッドの内 6 ベッドを使用してハツカダイコンに対する施肥量試験を行なった。沖縄の砂はほとんど石灰岩質であるため、導水管の中で 1 年間位使用すると固結して水が上昇しなくなる。砂に代る物質として空ピンを粉砕機にかけて得たガラス粉を導水管の中につめて実験することにした。6 ベッドの内 3 ベッドの導水管にガラス粉をつめた。また水と液肥の移動範囲を知るために一つのベッドに 7 条播いた。

## II 材料および方法

前報の図中のポリシートの幅を 20 cm にして中央下 30 cm の所にしいた。供試作物は大赤丸ハツカダイコンを用いた。各ベッドの中央ポリシートの上に 1 条、それから 20 cm 間隔に両側に 3 条ずつ、1 条に 2 g ずつ、1969 年 1 月 28 日に播種した。肥料は住友液肥 2 号 (10-5-8) を週 1 回貯水管の中に入れた。施肥量は第 1 表の通りである。水は播種日に貯水管の容水量 32 l 入れ、2 月 11 日に 1 l、2 月 17、25 日、3 月 4、11 日にそれぞれ 32 l、計 161 l 入れた。2 回間引きした。

Table 1. Weekly and total amounts of fertilizer supplied to radish and pre-crop (cauliflower)

Bed	Amounts of fertilizer to pre-crop (Oct. 9–Nov. 27, 1968)		Material in water-conducting-pipes in radish culture	Amounts of fertilizer to radish (Jan. 28–Mar. 23, 1969)	
	Weekly	Total		Weekly	Total
A	60 cc	480 cc	fine sand	120 cc	720 cc
B	80	640	"	180	1080
C	100	800	"	240	1440
D	120	960	crushed glass	120	720
E	60	480	"	180	1080
F	80	640	"	240	1440

## III 実験結果

3 月 13 日、播種後 42 日目に測定した。導水管の中に砂をつめてある 3 ベッドは総体的に測定した。

\* 琉球大学農学部農学科

\*\* 琉球大学農学部附属農場

Table 2. Results of radish culture in

Bed	No. of plants	Total fresh weight	Average fresh weight	Data on radish plants		
				Number	Percentage	Total weight
A	360	4370 g	10.0 g	146	0.41%	3620 g
B	380	4960	10.6	174	0.45	4010
C	343	6185	18.0	219	0.64	5335
D	369	5804	15.7	214	0.58	4996
E	330	3825	11.6	168	0.51	3135
F	335	4180	12.5	178	0.53	3620

Table 4. Measurements of radish plants with enlarged roots in Beds  
(Size, i.e., diametr, of root: Large, 4.4-3.5;)

Bed	Row Size	Total fresh weight (g)			No. of plants			Top weight (g)		
		D	E	F	D	E	F	D	E	F
1	Large	211			7			70		
	Medium	240	185	510	9	8	18	80	80	335
	Small	270	100	120	24	10	12	130	70	90
	Total	750	285	630	40	18	30	280	150	425
2	Large	220			7			70		
	Medium	340	265	500	17	13	22	140	111	215
	Small	160	115	70	15	11	0	80	80	50
	Total	720	380	570	39	24	31	290	190	265
3	Large	675	37	400	15	1	10	235	15	155
	Medium	470	528	740	15	20	29	215	265	365
	Small	180	275	60	18	19	7	85	190	50
	Total	1325	840	1200	43	40	46	535	470	570
4	Large	280		45	7		1	100		15
	Medium	290	210	305	10	10	14	195	120	150
	Small	190	65	90	8	6	8	175	55	75
	Total	760	275	440	25	16	23	470	175	240
5	Large	465	235	150	13	6	4	175	105	15
	Medium	355	510	395	12	20	18	170	270	220
	Small	185	155	165	10	12	13	120	115	160
	Total	1005	900	710	35	38	35	466	490	395
6	Medium	136	190		7	12		81	120	
	Small	65	30	50	7	4	8	50	25	35
	Total	201	220	50	14	16	8	131	145	35
7	Medium	110	205		5	12		60	100	
	Small	125	30	20	13	4	5	90	26	15
	Total	235	235	20	18	16	5	150	125	15

## subirrigated beds with different fertilizer levels

with enlarged roots					
Total top weight	Total root weight	Average fresh weight	Average top weight	Average root weight	T/R ratio
1920 g	1700 g	24.8 g	13.2 g	11.6 g	9.4
2170	1840	23.0	12.5	10.6	1.13
2435	2900	24.4	11.1	10.6	0.84
2321	2675	23.3	10.8	13.2	0.87
1745	1390	18.7	10.4	12.5	1.26
1945	1675	20.3	10.9	8.3	1.16

## D, E and F in accordance with size of roots in rows

Medium 3.4-2.0; Small, 1.9-1.0 cm)

Root weight(g)			Average fresh weight (g)			Average top weight (g)			Average root weight (g)			T/R ratio		
D	E	F	D	E	F	D	E	F	D	E	F	D	E	F
170			34.3			10.0			24.3			0.41		
160	105	175	26.7	23.1	28.3	8.9	10.0	18.6	17.8	13.1	9.7	0.50	0.76	1.91
140	30	30	11.2	10.0	10.0	5.4	7.0	7.5	5.8	3.0	2.5	0.93	2.33	3.00
470	135	205	18.8	15.8	21.0	7.0	8.3	14.2	11.8	7.5	6.8	0.60	1.11	2.07
150			31.4			10.0			21.4			0.47		
200	155	285	20.0	20.4	22.7	8.2	8.5	9.8	11.8	11.9	13.0	0.70	0.71	0.75
80	35	20	10.7	10.5	7.8	5.3	7.2	5.6	5.3	3.2	2.2	1.00	2.29	2.50
430	190	305	18.5	15.8	18.4	7.4	7.9	8.5	11.0	7.9	9.8	0.67	1.00	0.87
440	22	245	45.0	37.0	40.0	15.6	15.0	15.5	29.3	22.0	24.5	0.56	0.70	0.63
255	263	375	31.3	26.4	25.5	14.3	13.3	12.6	17.0	13.2	12.9	0.84	1.01	0.98
95	85	10	13.8	14.5	8.5	6.5	10.0	7.1	7.3	4.5	1.4	0.89	2.24	5.00
790	370	630	30.7	21.0	26.1	12.4	11.8	12.4	18.4	9.3	13.7	0.68	1.27	0.90
180		30	40.0		45.0	14.3		15.0	25.7		30.0	0.56		0.50
95	90	115	29.0	21.0	21.8	19.5	12.0	10.7	9.5	9.0	11.1	2.05	1.33	0.98
15	10	15	23.8	10.8	10.8	21.9	9.2	9.4	1.9	1.7	1.9	11.67	5.50	5.00
290	100	200	30.4	17.2	19.1	18.8	10.9	10.4	11.6	6.3	8.7	1.62	1.75	1.20
290	130	90	35.8	39.2	37.5	13.5	17.5	15.0	22.2	21.6	22.5	0.60	0.81	0.67
185	240	180	29.6	25.5	21.9	14.2	13.5	11.9	15.4	12.0	10.0	0.92	1.13	1.19
65	40	45	18.5	12.9	12.7	12.0	9.6	9.2	6.5	3.3	3.5	1.85	2.88	2.67
540	410	315	28.7	23.7	20.3	13.3	12.9	11.2	15.4	10.8	9.0	0.86	1.20	1.25
55	70		19.4	15.8		11.6	10.0		7.9	5.8		1.47	1.71	
15	5	15	9.3	7.5	6.3	7.1	6.3	4.4	2.1	1.3	1.9	3.33	5.00	2.33
70	75	15	14.4	13.8	6.3	9.4	9.1	4.5	5.0	4.7	1.9	1.87	1.93	2.33
50	105		22.0	17.1		12.0	6.9		10.0	8.8		1.20	0.95	
35	5	5	9.6	7.5	4.0		8.3	3.0	2.7	1.3	1.0	2.57	5.00	3.00
85	110	5	13.1	14.6	4.0	8.3	7.8	3.0	4.7	6.9	1.0	1.76	2.14	3.00

**Table 3. Number and total weight according to size of radish roots in subirrigated beds with different fertilizer levels**

Bed	Large (4.4–3.5 cm)		Medium (3.4–2.0 cm)		Small (1.9–1.0 cm)	
	Number	Weight	Number	Weight	Number	Weight
A	11	400	38	650	98	650
B	17	400	62	890	95	550
C	35	910	98	1400	87	590
D	49	1230	75	1000	90	445
E	7	152	95	1028	66	210
F	15	365	101	1170	62	140

ガラス粉をつめてある区は総体的に測定すると共に各条ごとに測定した。結果は第2, 3および表4に示した。成績はC区が最もよく, D, B, A, F, Eの順であった。施肥量の多い区ほど総生体重, 総根重, 平均根重も高く, 肥大根率も高い傾向にある。

導水管にガラス粉をつめた3ベッドでは各ベッドの播条は西から第1, 2, 3, 4, 5, 6, 7条としたが, 成績はD区では3, 5, 1, 2, 4, 7, 6の順, E区では5, 3, 2, 1, 4, 7, 6の順, F区では3, 5, 2, 1, 4, 6, 7の順によかった。3, 5条は導水管に最も近く, 次に2, 6条であり, 1, 7条は最も遠い所にあり, 4条はポリシートの上であり培地は厚さ3cmの砂だけである。ベッドの西側, 3, 2, 1条は総じて東側, 5, 6, 7条より成績はよかった。

#### IV 考 察

D区の成績がC区に次いで最もよいのは前作に対する肥料が有効に利用されたためと思われる。毛管水は高温時には早く広く移動するが, 低温時には移動速度おそく, 範囲も小さい。量的にはC, F, B区が多肥であるにもかかわらず, D区の成績がよいのはその現象を裏付けるものであると同時に, 10, 11, 12, 1, 2月の降水量はそれぞれ37.5, 86.5, 95.5, 111.7, 111.0mmであったにもかかわらず液肥の流亡は極めて少ないものと思われる。なお同期間の月平均気温はそれぞれ23.8, 21.4, 19.5, 18.3, 17.8°Cであった。

E, F区の成績がA, B区に劣っていることは理解できない。さらに研究を要するが, それらの区の貯水管中の液肥の減少速度はほとんど同じであったから導水管中の砂はガラス粉に取り替えて差支えないと思われる。

T/R率はC, D, A, F, B, Eの順に大きくなっており, A区を除いて施肥量とはほぼ一致する。すなわち施肥量を多くすればする程, 葉重は小さくなり根重は増大する。このことは施肥量が多ければ多い程, 光合成の効率が増大することを意味する。A区のT/R率が割合に小さいのは肥大根数が少ないためと思われる。

第4表では1, 2条の成績が6, 7条の成績よりはるかに優っているのは, ベッドの西側は午後の日光を強く受け地温が高いために蒸発散量が多いために液肥の毛管移動がよいためと思われる。1, 7条の成績が2, 6条に比べてあまり差がないのは1, 7条の近くが“濡れた前線”(wetting front)になっているものと思われる。1, 2条が3条に劣るのは3条の作物が肥料を相当吸収した後の残りが移動するためと思われる。

このような毛管移動による地中給水施肥栽培では貯水管をはさんで2条植が理想的であるが, 施設の有効利用を考慮してベッドの改善, 施肥量を増加しての実験も行なう必要がある。

## V 要 約

前記論文のために使用した 16 ベッドの内 6 ベッドを使用してハツカダイコンに対する施肥量試験を行なった。6 ベッドの内 3 ベッドの導水管にガラス粉をつめた。前記論文の図中のポリシートの幅を 20cm にして中央下 30cm の所にしいた。各ベッドの中央ポリシートの上に 1 条、それから 20cm 間隔に両側に 3 条ずつ、1 条に 2g ずつ播種した。住友液肥 2 号週 1 回第 1 表に示されている通り貯水管の中に入れた。水は試験期間中の 42 日間に 161l ずつ入れた。

結果は第 2, 3, 4 表に示した。石灰岩質の砂は導水管中では 1 年位で固結するのでガラス粉に取替えてよいと思われる。肥料は多い程成績はよかった。前作に与えた肥料の残効性も相当あると思われる。ベッドの西側は東側より午後の日光を強く受けるため、蒸発量が多く、毛管水の移動がよいため、成績がよかったと思われる。

このような毛管移動による地中給水施肥栽培では貯水管をはさんで 2 条植えが最もよいが、施設の有効利用のため、ベッドの構造の改善、施肥量の増加が考えられる。

## 参 考 文 献

- 1) 福島栄二・岸本博二 1966. 砂栽培の理論と実際. 富民協会出版部.
- 2) Tomoyose, C. and Sakamoto, N. 1968. Exploratory studies on subirrigation by capillary movement of liquid fertilizer in containers, plastic pipes, and a ditch underlaid by plastic film. The Science Bulletin of the College of Agriculture, University of the Ryukyus. 15 : 165-192.
- 3) 友寄長重・坂本信一 1969. 貯水管からの毛管移動による地下給水栽培の研究. ベッドの構造がプロッコリーの生育と水消費量に及ぼす影響 (英文) 園学雑 38 (1) : 17-22.

### Summary

Of the 16 beds used for the preceding paper, 6 beds were used for this experiment. Sand in the water-conducting pipes of 3 beds were changed to crashed glass. In all beds, the sheets of plastic film in the center of beds were removed. And a size of 20 cm × 4 m was placed in the center of bed in sand 3 cm below the surface of each bed. In the center of each bed above the plastic sheet, one row was made, and 20, 40, and 60 cm apart from the central row, 3 rows were made on both sides. In each row 2 grams of radish (variety: O-akamaru) seeds were sown on January 28, 1969. As shown in Table 1, Sumitomo Liquid Fertilizer No. 2 (10-5-8) was poured in the water-storage pipe once in a week. It was also supplied with 161 liters of water for the period of 42 days.

The results are shown in Tables 2, 3, and 4. Since the calcareous sand in the water-conducting pipes is concreted within a year or two, it is considered that it is better to change to crashed glass. The greater was the amount of fertilizer, the greater was the harvest. It is considered that the residual effect of fertilizer applied to the preceded crop was great.

The radish plants in the west side of the bed were much better grown than those in the east side due to stronger sunlight in the afternoon and greater movement of water and fertilizer by capillarity.

In this method of water and fertilizer application, it is best to plant in two rows between which the water-storage pipe is lying. But for effective utilization of the bed, an improvement of the structure of bed and increase of the amount of fertilizer may be considered.