

土性及び土壌管理が早生玉葱の肥大に 及ぼす影響について

佐藤 靖臣・阿部 泰典・藤井 文明

I は し が き

早生玉葱の球の肥大は日長と温度の影響を受けるが、その肥大速度は土性によつて著しく異なる。これの栽培が暖地の砂土地帯を最適地とし、水田裏作にはまず行なわれないのも、このためである。

従つて、早生玉葱栽培の適否を決定づける要因は、むしろ土性による地温の差によるともみるべきであり、土壌管理の方法を改善し、多少とも地温を上昇できれば経済栽培の土壌適応範囲は、さらにある程度広げうとも考えられる。

筆者等は、早生玉葱を暖地帯の水田裏作栽培として実用化する基礎条件を検討するため、土性と地温の関係、およびこれが球の生育肥大に及ぼす影響等について調査中であるが、その結果の一部について概要を報告する。

なお本試験実施については終始、桂園芸科長の御助言を得た。厚く謝意を表する。

II 試験の方法

1, 供試材料, 当場選抜系貝塚早生

	播 種	定 植	定 植 時 の 苗			
			草丈	葉数	根径	苗重
	月 日	月 日	寸	枚	分	匁
1955年度	8.25	10.24	11.7	4.0	2.7	1.5
1956 "	8.20	10.26	11.3	3.4	2.5	1.5

2, 供試面積, 区制 1区0.25坪(3尺×3尺木框)

2区制, 1框20株植。

3, 施肥量 N-6, P-4, K-5, 消石灰20メ

4, 肥培管理 普通栽培に準じ、とくに乾燥時には各区とも同一量を適宜灌水した。

第一試験 土性と地温の関係、及び肥大に及ぼす影響について (1955)

1, 供試土壌

a, 熟畑土, 堆肥500メ加用区

b, 未耕畑土, S M201, 80メ加用区

c, 水田土, 堆肥500メ加用区

d, 水田土, S M201, 80メ加用区

e, 砂土(細砂8割, 畑土2割混合) 堆肥 500メ加用区
供試土壌は框内8寸の深さに入れ、添加材料は全層に混用した。なお未耕畑土とは熟畑に隣接した未耕土, S M201は積水化学製の土壌改良剤である。

2, 供試土壌の組成

区分	土 性	礫	粗砂	細砂	微砂	粘土	水分 含量	孔隙率
		%	%	%	%	%	%	%
a	細砂壤土	1.8	20.0	63.1	7.0	3.3	68.7	50.2
b	"	1.3	10.4	56.1	13.1	14.1	66.8	51.0
c	"	1.4	14.5	67.0	4.7	5.8	63.5	49.4
d	"	1.6	11.0	63.8	10.6	7.9	63.2	50.2
e	粗砂壤土	19.5	56.3	13.0	3.8	1.3	16.6	52.0

3, 試験成績

1) 気温及地温

生育期間中の11月14日～4月16日まで7日毎に、9—12—17時の3回測温した。その積算温度は第1表の通りである。(2区平均)

第1表 土性別積算地温 (1955)

測温 時	積算期間	a b c d e					気温
		畑, 堆肥	畑 S M	水田 堆肥	水田 S M	砂土 堆肥	
	月 日	°C					
9時	11.14—1.16	74.6	75.8	72.4	73.3	77.6	89.9
	" —3.14	96.8	97.0	95.4	94.4	100.3	131.2
	" —4.16	152.6	152.9	153.6	152.0	159.3	188.2
12時	11.14—1.16	121.8	117.5	115.2	116.4	133.1	126.5
	" —3.14	187.0	181.4	179.5	178.8	212.5	195.6
	" —4.16	265.4	262.3	261.6	259.3	299.0	266.6
17時	11.14—1.16	95.4	90.1	92.5	93.9	101.6	98.3
	" —3.14	166.5	160.5	161.4	162.8	182.3	167.3
	" —4.16	242.6	237.3	240.3	241.6	265.2	241.9
積算 平均	11.14—4.16	220.2	217.5	218.5	217.6	241.1	232.2
日 平均		9.3	9.2	9.2	9.2	10.2	9.8

即ち、地温の日平均及び積算は、概して砂土が最も高い、畑土は水田土壌より僅かに高い傾向がみえるが、両者の間には本質的な差がみられず、土壌改良剤の効果も少ない。

2) 玉葱の生育肥大状況

時期別調査の結果は第2表の通りであつた。

第2表 時期別生育調査 (1955)

調査日	Ⅲ, 15		Ⅳ, 3		Ⅳ, 21		Ⅴ, 2			
	葉 長	球 径	葉 長	球 径	葉 長	球 径	葉 数	葉 重	球 径	球 重
土性別	寸	寸	寸	寸	寸	寸	枚	匁	寸	匁
a	42.6	0.69	91.3	0.82	125.6	1.76	7.9	43.7	2.50	44.6
b	34.3	0.64	83.5	0.79	106.9	1.65	7.7	33.9	2.30	32.7
c	21.5	0.54	59.7	0.61	98.1	1.32	7.7	29.4	2.01	27.4
d	22.1	0.59	67.7	0.66	99.0	1.42	7.8	30.7	2.23	27.8
e	35.3	0.64	84.6	0.84	112.4	1.65	7.6	33.4	2.34	36.3
F検定						**			**	**

註、葉長は一株の全葉長の合計 15株平均

地上部及び球径ともに、畑土、堆肥区が最も順調に進み、砂土がこれに次ぎ、水田土、堆肥区は最も劣った。

球径は4月中旬以降に、また収穫時の球重も、それぞれ1%の有意差がみられた。なお、砂土区の生育が、4月上旬以降に鈍つたのは、乾燥によるものと考えられ、肥大と水分関係の大きいことは位田氏の報告⁽⁸⁾にも述べられた通りである。

第二試験 土性及び被覆処理と地温、並びに球の肥大との関係について (1956)

1. 供試土壤

- a, 熟畑土 (砂壤土)
- b, 水田土 (")
- c, 砂土 (砂土, 砂壤土等量混合)

2. 土壤処理区分

イ、堆肥500メ加用—a, b, c

ロ、土壤改良剤 (SM-201) 80メ加用—a, b

ハ、敷藁—c

ニ、ビニールマルチ (条間0.05mmビニール被覆)

—a, b, c

各土壤処理区の水分、孔隙量の平均は次の通であつた。

	砂 土		水 田 土		畑 土	
	堆肥	敷藁	堆肥	SM	堆肥	SM
孔隙量	49%	47	55	58	59	49
水分含量	10.4	9.3	8.9	32.7	32.3	38.7
					20.9	19.7
						20.4

註、水分含量は赤外線水分検定器による。

3. 試験成績

1) 気温及地温

前年同様の方法による11月28日～5月7日迄の7日毎の測温結果の積算は第3表の通りである。(2区平均)

第3表 土性別積算地温 (1956)

測温時	積算期間	砂 土			水 田 土			畑 土			気 温
		堆 肥	敷 藁	ビニール	堆 肥	SM	ビニール	堆 肥	SM	ビニール	
9時	11.28—1.28	28.1	28.5	33.9	25.3	29.3	36.2	20.9	26.8	35.5	45.5
	" —2.25	39.8	40.2	49.2	36.5	41.2	51.8	31.4	37.8	51.0	59.0
	" —5. 7	116.5	104.4	129.0	101.7	105.9	122.2	100.2	106.4	123.9	122.9
12	11.28—1.28	70.4	55.7	77.9	48.8	52.6	58.2	48.6	55.1	67.4	
	" —2.25	98.2	76.0	118.8	67.4	72.7	84.5	68.3	78.0	95.9	
	" —5. 7	202.1	158.9	219.7	159.7	164.1	180.4	143.2	174.3	195.8	
17	11.28—1.28	73.6	61.9	81.7	57.4	61.3	69.8	57.2	63.6	77.1	
	" —2.25	101.2	75.9	115.2	80.6	94.9	101.6	80.8	88.9	110.2	
	" —5. 7	201.6	181.4	220.2	173.8	181.5	199.4	176.8	187.5	214.2	
積算平均	11.28—5. 7	173.4	148.2	189.6	145.1	150.5	167.3	146.7	156.1	177.9	
日平均		8.7	7.4	9.5	7.3	7.5	8.4	7.3	7.8	8.9	

即ち、前年同様、地温は砂土がとくに高く、畑、水田土壤間の差は著しくない。ビニールマルチは、地温上昇にかなりの効果があり、畑、水田土は、これによつて、略裸地の砂土に近い温度となつた。敷藁は地温を下げるので適当でない。

2) 玉葱の生育肥大状況

時期別の調査結果は第4表の通り。(15株2区平均)

これによれば、球の肥大差は4月中旬以降に有意差が認められ、砂土のビニールマルチ区が最も促進され、肥大速度も早く球も重い。これに続く畑、水田土のビニール区は殆んど差がなく、ともにビニール被覆によつて、裸地の砂土区と略同様の成績となつた。堆肥加用

区は、砂土、畑土、水田土の順となり、砂土区の肥大が最も早く球重も大である。土壤改良剤加用区は、畑、水田土壤の差異をなくしてはいるが、全体として堆肥区には及ばない。砂土の敷藁は、肥大をかなり遅延させた。

なお地上部の生育は4月中旬頃までは水田土、砂土、畑土の順となり、全般に土壤水分の多い水田土壌区の伸長が目立つたが、収穫期に近づくに従つて畑地が旺盛となり、球径もこれに伴つたが、球重は必ずしもこれに一致しなかつた。これについては、本年度の極端な冬の乾燥気象の影響を考慮する必要がある。

第4表 時期別生育調査 (1956)

土性別	調査日		Ⅲ, 7		Ⅲ, 22		Ⅳ, 9		Ⅳ, 23		Ⅴ, 8			
	葉長	球径	葉長	球径	葉長	球径	葉長	球径	葉長	球径	葉長	葉数	球径	球重
砂土 堆肥	18.3	0.33	29.8	0.45	48.3	0.77	81.2	1.46	99.4	8.2	2.31	32.9		
敷藁	16.5	0.33	24.1	0.40	41.4	0.67	66.9	1.21	81.1	7.1	2.09	25.6		
ビニル	22.5	0.41	36.3	0.56	59.0	1.02	95.0	1.62	103.9	8.1	2.47	38.8		
水田 堆肥	17.9	0.30	27.3	0.42	48.4	0.61	82.2	1.22	102.0	8.1	2.22	30.5		
S M	18.8	0.36	28.7	0.41	48.7	0.64	78.9	1.17	107.5	8.2	2.14	29.5		
ビニル	28.5	0.39	41.9	0.44	64.4	0.85	93.0	1.55	107.5	8.3	2.36	36.6		
畑土 堆肥	12.6	0.30	23.3	0.42	40.3	0.54	65.8	1.10	88.3	7.4	1.98	27.0		
S M	13.9	0.31	23.8	0.44	41.5	0.62	65.6	1.27	75.6	7.0	2.19	26.8		
ビニル	22.5	0.32	32.5	0.45	55.9	0.79	79.0	1.38	97.0	8.9	2.31	30.9		
F 検 定	**		**				*				**	**		

Ⅲ 考 察

貝塚早生は日長12~12.5時間で肥大が始まる⁽²⁾といわれるが、肥大開始の所要温度については論議の余地が多い。

上岡氏⁽³⁾は、但馬において気温 11.9°C で肥大に入るがその時期の日長は13.5時間であり、日長より温度条件が肥大を決定づけると論じている。

徳島県での日長12.5時間は、4月1日頃であり、その平均気温は、11.5—11.9°C である。本成績によれば、球の肥大は全般に、両年共3月下旬~4月上旬から急激に進み、上岡氏⁽³⁾の肥大温度と略一致し、日長は12.5時間型となり、阿部氏⁽²⁾のいう暖地の生態型となる。

しかしその肥大率は土性によつてかなりの差があり、肥大初期の4月上旬迄は各種土性の間に有意差の認められないものが、中下旬には、1%の有意差を生ずるまでに大きく開いてくる。

1956年度の成績について、3月7日の水田土堆肥区の球径を100とし各区の球径を比較した肥大率は第5表の通りとなる。

第5表 土性別による時期別球径肥大率 (1956)

(3月7日、水田、堆肥区基準)

調査日	砂 土			水 田 土			畑 土		
	堆肥	敷藁	ビニル	堆肥	S M	ビニル	堆肥	S M	ビニル
月日	%	%	%	%	%	%	%	%	%
3. 7	110	110	136	100	120	130	100	103	106
3. 22	150	134	186	140	136	146	140	146	150
4. 9	257	233	340	204	213	283	180	206	263
4. 23	486	405	540	406	390	518	366	424	460
5. 8	770	685	820	740	710	790	740	730	780

即ち同一日長、気温下にあつても、土壌型あるいは土壌管理によつて、肥大時期、肥大率に相違がある。一般に地温の高い土壌では1, 2月頃すでに球径の緩徐な肥大が認められるが、4月以降はとくにそれが促進され、成熟完了も早い。地温の低い場合は終始肥大率は鈍い。

土壌型によつて肥大差のでるのは土壌の構造、地温、含水量、空気組成、肥効等の相違によるものと考えられ

るが、管理上からすれば、肥大にはとくに地温と水分が関係深いものとみななければならない。⁽¹⁾⁽⁴⁾⁽⁵⁾⁽⁶⁾⁽⁷⁾⁽⁸⁾

土壌温度は比熱、熱伝導度によるところが大きく、堆土は砂土の倍以上の熱量を必要とし、畑地の年平均地温 5.5°C に対し、水田は1—2°C、砂土は含水量が少く、比熱の小さいため、地温の上昇は早い筈である⁽⁵⁾。本試験での土性別の地温差を知るため、積算及び日平均の最低値を基準として比較すれば、第6表のようである。

第6表 土性別、地温差

年次	砂 土	水 田 土	畑 土	年次	砂 土	水 田 土	畑 土
	堆肥	敷藁	ビニル		堆肥	S M	ビニル
積算地温差	°C			°C			
1955	27.6	—	—	1.0	0.1	—	2.7
1956	28.3	3.1	44.5	0	5.1	22.2	1.6
日平均地温差	°C			°C			
1955	1.0	—	—	0	0	—	0.1
1956	1.4	0.1	2.2	0	0.2	1.1	0.5

これによつても、球径の肥大と、地温との関係がある程度うかがえる。概して肥大の早晚を決定づける地温差は割合に低く、肥大の遅い畑土、水田土の堆肥区、及び砂土の敷藁区と、肥大の最も進んだ砂土のビニルマルチ区との日平均地温差は 2.2度、畑土、水田のマルチ区とは 1.1—1.6 度程度の差であつた。つまり、地温の1—2度の差が肥大の速速を決定づけるのもいえよう。

従つて概略の結論として、早生玉葱栽培では、地温上昇のため、ある程度の肥培管理を工夫することによつて各種土壌についてもかなりの肥大促進を期待しうるものであり、ビニルマルチ等は、その効果ある一手段と認め得るものといえよう。

たとこの場合、地温が球の肥大にもつとも影響する時期を明らかにできれば、地温上昇に必要な管理をその時期に能率的に集中できることにもなる。したがつて肥大の促進効果もさらに的確となるであろう。

第2, 第4表についてみれば、球径は4月上旬の日長期と共に、急激に肥大している。

これをさらに第7表について、この時期の土性及び土

第7表 肥大開始期の土性別地、気温

年次	月日	気温 °C	砂 土			水 田 土			畑 土		
			堆肥	敷葉	ビニール	堆肥	S M	ビニール	堆肥	S M	ビニール
1955	4.2	7.5	8.9	—	—	8.7	8.6	—	8.5	8.5	—
	4.9	10.1	—	—	—	10.7	10.9	—	10.6	10.5	—
1956	4.1	6.7	8.9	7.4	9.3	7.0	7.3	8.0	7.3	7.5	8.5
	4.8	14.5	16.6	12.6	17.5	14.5	14.1	15.5	14.8	14.7	16.0

壤処理別の地温と気温の関係をみれば、外気温の上昇に伴い、ビニールマルチ等処理間の地温差は著しく増大することが知られる。

したがって、この肥大開始前後からの適切な土壤管理が、球の肥大促進に、短期間に相当の効果をあげうるものとも考えるが、これについては後報する予定である。

Ⅲ 摘 要

1. 貝塚早生玉葱の肥大と地温との関係を知るため、各種土性及び土壤改良剤、ビニールマルチ等土壤の管理法による地温差を検知すると共に、球径の肥大に及ぼす影響を調査した。

2. 当場での貝塚早生の肥大始期は日長12.5時間、気温11—12度前後の4月初旬であるが、土性及びその管理法等の地温差によつて肥大速度には差があつた。

3. 肥大の最も促進されるのは砂土のビニールマルチ区であり、畑土、水田土のビニールマルチ区がこれに次ぎ、砂土の露地区と変りがなかつた。

堆肥加用土では、砂土が早く、畑土、水田土の順となり、土壤改良剤の促進効果は低く、また砂土の敷葉区は著しく遅延された。

4. 肥大は1—2度の日平均地温差によつてもその速度に差が生じた。肥大の遅い畑地、水田地温と、これらのマルチ区との日平均地温差は1.1—1.6度であり、最も促進された砂土のマルチ区との差は2.2度であつた。

5. 従つて、ある程度の地温上昇のための土壤管理法の工夫によつて、各種土壤について従来よりも著しく肥大の促進が期待しうるものの如くである。

参 考 文 献

1. 熊沢・国井 玉葱の根の發育及施肥試験 農及園7—13。
2. 阿部定夫 貝塚早生 “ 24—9
3. 上岡・西田 玉葱生育の品種間差異 “ 26—9。
4. 青木茂一 土壤構造と植生 “ 27—6。
5. ——— 土壤温度と植生 “ 28—9。
6. ——— 土壤通気と植生 “ 28—4—5—7。
7. 位田徳久太郎 そ菜園の土壤空気組織 “ 27—9。
8. ——— 土壤乾燥が玉葱の生育とくに根に及ぼす影響について 育種と農芸 5—2。