

玉葱の栽培に関する試験

松原 茂樹・茂沢隆之助

Studies on the Cultivation of Onion

Matsubara, S., and Mozawa, R.

前 が き

玉葱の栽培に関しては近年非常な発達普及を遂げて、その生産も急速に増加して来た。ところが関東地方の洪積層の地帯では秋末から冬季間の乾燥と、甚しい霜柱の害を蒙つて生産が発達しない。そこで是等の気候状態を

考へて対処する様な重要な問題に就いて幾らかの試験を行つたので、ここに報告することにする。此の試験を行つた土質は洪積層火山灰土の輕鬆地であつて、比較的地下水の高い土地である。尚試験を実施した3ヶ年の気象状態は第1表に掲げる通りである。

第1表 気 象 表

	年 度	9 月	10月	11月	12月	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	備 考
最 高 気 温	21年～22年	27.2	19.0	13.2	9.5	9.3	8.5	11.6	19.1	21.0	23.0	東京都立川 市東京都農 業試験場圃 場
	22年～23年	26.7	22.2	16.4	11.5	10.1	10.6	11.1	18.7	22.3	25.2	
	23年～24年	27.7	21.2	17.0	13.0	11.2	11.3	11.7	17.5	23.3	22.8	
	平 年	26.1	20.4	14.8	10.9	8.5	8.5	11.8	17.5	21.5	25.0	
最 低 気 温	21年～22年	18.4	12.2	4.3	-2.6	-4.0	-5.0	-1.9	4.7	10.0	16.0	
	22年～23年	18.5	13.0	7.1	-2.0	-3.8	-2.6	0.3	7.9	11.3	16.9	
	23年～24年	19.2	12.7	5.7	1.3	-2.9	0.3	-0.3	5.0	11.5	15.9	
	平 年	18.1	11.2	4.7	-1.5	-4.6	-3.6	0.3	5.5	10.9	16.2	
最高最低平均気温	21年～22年	22.8	15.6	8.8	3.5	2.7	1.8	4.9	11.9	15.5	19.5	
	22年～23年	22.6	17.6	11.8	4.8	3.2	4.0	5.7	13.3	16.7	21.1	
	23年～24年	23.5	17.0	11.6	7.2	4.2	5.8	5.7	11.3	17.3	19.4	
	平 年	22.1	15.8	9.8	4.7	2.0	2.5	6.1	11.5	16.2	20.6	
降 水 量	21年～22年	83.3	655.2	140.7	52.3	58.3	60.7	64.6	67.3	157.9	119.6	
	22年～23年	243.2	136.0	103.7	52.9	47.1	51.4	63.1	153.0	101.1	294.3	
	23年～24年	274.5	110.4	148.6	96.7	12.5	61.0	54.3	103.8	102.6	326.8	
	平 年	221.5	234.3	90.8	52.1	34.8	71.8	94.5	130.4	120.9	183.9	

A. 普通栽培に関する試験

1. 播種期と定植時期との関係

播種期と定植期が玉葱の生産に及ぼす影響は甚だ大きく、今迄数多い報告があるが、何れも播種期の早晚が抽苔に及ぼす影響の大きい結果を報告し、早く播いて発育の進んだものは低温と共に花芽の分化の促進される事を報告して居る。此のことは早くから殆んど一般の常識となつてゐるといつてもさしつかえない。併し一万亩の大きい場合は冬季の寒害が少なくて発育が良く収量を多くすることは間違いない。従つて此の関係はその地方の気候

状況によつて解決されねばならない。私共は昭和21～22年、22年～23年、及び23年～24年、の3ヶ年に亘つて此の関係を調査した。その結果は次の様である。

第2表 播種期対植付時期(昭22～23)

区 別	定植 時の 苗百 本重	収穫 月日	反当個数	反当 重量	越冬 歩合	抽苔 歩合
播種期	定植期					
月 日	月 日	如 月 日		貫	%	%
8. 25	11. 5	93 6. 15	4,875	150.4	50.16	23.1
"	11. 25	146 "	16,620	655.5	92.33	0

9. 5	11. 5	47	"	13,875	315.1	77.04	0
"	11. 25	93	"	18,000	571.6	100.00	0
"	2. 26	120	"	17,990	720.0	—	0
"	3. 10	240	"	10,000	440.0	—	44.4
9. 15	11. 5	46	"	10,640	258.0	59.11	0
"	11. 25	93	"	15,080	501.7	83.77	0
"	2. 26	173	"	18,000	720.0	—	0
"	3. 10	240	"	16,200	756.0	—	0
9. 25	11. 5	15	"	7,065	86.2	39.25	0
"	11. 25	46	"	13,125	130.2	72.91	0
"	2. 26	120	"	18,000	960.0	—	0
"	3. 10	186	"	18,000	450.0	—	0
10. 5	11. 5	9	"	8,625	92.7	47.94	0
"	11. 25	20	"	9,000	94.6	50.00	0
"	2. 26	93	"	17,820	793.8	—	0
"	3. 10	120	"	18,000	639.0	—	0

註：反当18,000本(2尺×0.3尺) 沖積層

此の表に示す様に8月25日から10日おきに10月5日迄播種したものを11月5日、11月25日、翌春2月26日並に3月10日に定植して発育の相違を見たものであるが、抽苔は8月25日の播種で11月5日に植えたものと、9月5日播きで3月10日に植えたもののみであつた。此の実験だけで判断するのは困難であるが、此の現象は阿部氏⁽²⁾の実験にもあり又今迄江口氏⁽³⁾、門田氏⁽⁷⁾、JONES氏⁽⁸⁾等によつて報告されて居る様に或る程度の発育相の時に低温の影響を受けたものと考えられる。

2. 土壌状況を異にする場合の播種期と定植期の収量に及ぼす影響

前に述べた様に播種期と定植期の収量に及ぼす影響は少ないが、更に昭和23年～24年に亘つて此等の点を明らかにすると共に、洪積層と沖積層との比較を試みたところ、第3表の様な結果を得た。

第3表 播種期対定植時期(昭23～24)

土質	区 別		定植時の苗百本重	反当個数	反当重量	越冬歩合	抽苔率
	播種期	定植時期					
沖	8. 25	10. 25	101	19,152	1,012.8	100.0	18.3
	"	11. 10	174	14,364	877.8	100.0	40.0
	"	11. 25	332	19,152	706.4	97.7	18.2
	9. 5	10. 25	69	21,280	978.8	94.4	8.2
	"	11. 10	125	18,354	885.2	97.7	20.4
	"	11. 25	229	18,886	595.7	94.4	12.9

積	9. 15	2. 25	205	19,424	663.9	—	5.1
	"	3. 25	426	21,280	627.7	—	8.8
	9. 25	2. 25	170	21,812	727.6	—	5.1
	"	3. 25	416	22,344	577.5	—	11.6
層	9. 5 (直播)	—	—	12,180	524.0	—	30.0
	9. 15 (")	—	—	17,940	629.2	—	24.5
	9. 25 (")	—	—	26,940	985.2	—	18.8
	10. 5 (")	—	—	26,400	717.5	—	1.3
洪	8. 25	10. 25	101	17,702	1,000.2	100.0	15.5
	"	11. 10	174	13,300	579.5	86.6	28.2
	"	11. 25	332	16,493	669.4	75.5	2.9
	9. 5	10. 25	69	12,670	938.3	95.5	5.8
積	"	11. 5	125	19,676	670.2	97.7	3.4
	"	11. 25	229	9,576	395.8	91.1	2.4
	9. 15	2. 25	205	22,258	702.1	—	2.2
	"	3. 25	424	22,798	900.1	—	1.1
層	9. 25	2. 25	170	23,416	878.3	—	2.2
	"	3. 25	416	20,200	674.4	—	15.0
	9. 5 (直播)	—	—	11,580	264.9	—	7.2
	9. 15 (")	—	—	25,920	563.9	—	0.9
積	9. 25 (")	—	—	33,120	839.0	—	1.9
	10. 5 (")	—	—	33,780	607.1	—	0.3

註：反当24,000本(1.5尺×0.3尺)

此の成績を比較すれば概ね次の様である。

(イ) 沖積層砂質壤土、此の場合にあつては反当の収量は大体に於て、早く播いて、早く植付けたもの程多く、8月25日播きで10月25日植のものが1,012貫8で最も収量多く、次いで9月5日播で10月25日植のものが多かつた。9月15日播以後のものは前年度の結果から見て年内に植え付けることは見込めないものと考えて、2月25日以後に植付けたが何れも早播、早植のものに及ばない。(Pl. 1)

次に越冬歩合を見ると、早播で、早植え程越冬歩合がよいが、大体に於て大差はなかつた。抽苔歩合は8月25日播きの11月10日植が40%の多きに達し、次いで9月5日播の11月10日植えが20.4%であつた。次に直播の場合は越冬歩合はよいが、抽苔歩合は9月5日播きでは比較的少かつた。直播の場合は9月25日播きが最も収量が多く、次いで10月5日播きであつた。此等の結果は第4図に示す様であつて又抽苔率が20%以上の時は収量に相当著しい影響を及ぼす様であるが20%以下では抽苔の影響

が大してない。

結局以上の結果を綜合すれば移植の方が収量も多いし抽苔率も少くて安全であるが、その場合、播種期なり、移植期を撰ぶことが肝要であるが、此れは冬季の低温の来る時期とも関連があることをよく知ることが必要であると思う。なお之等の結果を一層明かにするために、23年～24年の板橋分場の結果を示すと第4表の様である。

第4表 播種期対植付時期(昭23～24, 板橋分場)

沖積層

区 別	反当個数	反当重量	一球平均重量	越冬歩合	抽苔歩合
播種期 定植期					
月 日 月 日		貫	々	%	%
8. 25 10. 10	7,500	603.0	80.4	27.7	54.2
" 10. 20	21,000	1,105.5	52.6	77.8	30.0
" 11. 1	26,400	1,170.0	44.3	97.8	8.2
9. 1 10. 20	16,050	847.5	52.8	59.4	23.1
" 11. 1	27,150	1,090.5	40.1	100.0	1.0
" 11. 10	26,550	972.0	37.3	97.2	2.0
9. 5 11. 1	23,850	1,020.0	42.8	88.3	1.0
" 11. 10	23,850	850.0	35.6	88.3	0
" 11. 20	22,350	573.0	25.6	82.8	0
9. 1 (直播)	10,050	634.0	63.1	—	30.0
9. 5 (")	9,900	459.0	46.3	—	60.0
9. 10 (")	11,770	571.5	49.8	—	23.1
9. 20 (")	19,950	865.5	43.4	—	14.0
10. 1 (")	21,150	904.5	42.8	—	1.1

註: 反当27,000本(2尺×4寸2条)

此の結果を見れば早播き程抽苔多く、又早植程抽苔が多い。併し9月5日播種の場合は、差はない。

次に直播では大体早い程抽苔が多いが9月1日より9月5日が多く60%の抽苔である。しかも9月20日～10月1日が最も収量の多いのは、前表と同様であつて東京地方では9月20日～10月1日が最も適当であることを示すものである。又抽苔率が20%以上の場合は収量が減少する傾向が明かで、20%以下の場合では寧ろ球の發育のよい方が収量が多く、今迄度々報告された様に20%以下の抽苔ならばむしろ多少抽苔のある時の方が収量が多い。

次に抽苔の原因は今迄阿部⁽²⁾、江口⁽³⁾氏等の説の様に或程度發育のよい場合冬季の寒さが影響して花芽の分化を誘起するものであることは早期播種のもの、又は早期

移植のもの、又は直播の時期の早いものに非常に多いことによつても明かである。なお3月植のものに非常に抽苔の多いのは、阿部氏の報告にもある様に、恐らく育苗中良好のものが此の年の気候によつてBAILLYの説の様な具合で花芽の分化を來たし、3月定植後の天候の影響によつて急激に抽苔したものと考えられる。

(四) 洪積層 洪積層の場合は霜柱の害も甚しく從來余り栽培されない状況であつた。それで之等の問題を解決したいのが此の試験の主なる目的であつた。(前掲第3表の内洪積層の欄に示す通りである。)

此の結果をみると、全体を通じて沖積層より収量が減少するが播種期より植付期の遅れた場合が収量が非常に減少する。これは第5図に示す様に植付期がおくれることによつて根の張りが充分でない内に霜柱の害を蒙るが、早く植付けると根が凍結層の下にのびて居るので被害を蒙らないためである。又抽苔率が少いのは生育がおくれたために花芽分化の形成が行われなかつたためであると考えられる。直播の収量は大体沖積層と同様の傾向であるが適期を去るに従つて減収の率は一層甚しい。結局抽苔率20%を越えるときは減収するも、それ以下は収量に殆ど影響を見ないが、むしろ越冬歩合は相当深く関係のあるところを見ると、洪積層地では凍害そのものが非常に収量に影響して居り、しかもその凍害を免れるのには、播種期と植付期との関係が極めて深い様に思われる。ところが此の成績に見る様に11月10日の第2回植付のものが、第1回及第3回の植付より抽苔率の多いのは恐らく植付時期が好適であり従つて苗の生育が最も順調に行われた為花芽の分化する個体多く抽苔率が多かつたものと考えられる。

(ハ) 洪積層土壤に於ける播種時期の相違による草勢と抽苔率との関係。

8月25日播種したものと9月5日播種したものを10月25日、11月10日、11月25日の3回に定植したものの抽苔率と、草丈と球の發育との関係を調査した。その結果は次表の通りである。

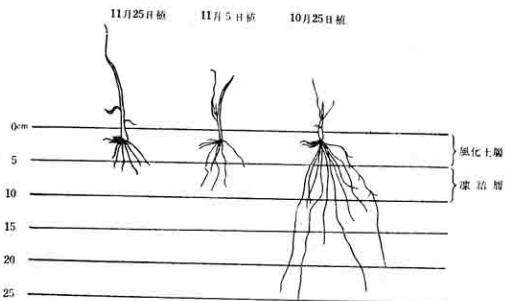
第5表 玉葱の発育程度 (昭23~24)

土質	播種期 月 日	調査時期 植付期 月 日	草 丈 (匁)						球 径 (匁)					
			I	II	III	IV	V	VI	I	II	III	IV	V	VI
			12月15日	1月15日	2月15日	3月15日	4月15日	5月15日	12月15日	1月15日	2月15日	3月15日	5月15日	5月15日
洪積層	8.25	10.25	17.47	16.70	12.06	22.80	36.30	71.50	0.80	0.63	0.79	1.00	1.53	4.46
		11.10	17.90	15.73	11.93	14.00	20.80	54.10	0.87	0.61	0.92	0.99	1.21	2.86
		11.25	13.57	11.13	10.47	14.60	23.86	55.70	0.84	0.66	0.92	0.84	1.27	3.73
	9.5	10.25	11.87	11.73	11.06	18.00	31.00	66.30	0.64	0.61	0.86	0.82	1.15	3.80
		11.10	14.20	12.67	9.73	14.26	28.26	64.00	0.87	0.71	0.85	0.92	1.33	3.64
		11.25	17.13	9.60	9.13	13.46	22.66	52.90	0.82	0.65	0.81	0.85	1.18	3.04
沖積層	8.25	10.25	18.83	18.80	15.60	25.06			0.82	1.09	1.06	1.38		
		11.10	20.77	20.80	16.06	23.20			0.77	0.81	1.07	1.37		
		11.25	13.58	14.53	12.73	18.26			0.91	0.83	1.02	1.11		
	9.5	10.25	16.67	16.10	15.46	20.26			0.77	0.97	0.80	1.25		
		11.10	18.20	18.20	13.80	21.06			0.79	1.80	1.03	1.24		
		11.25	14.83	13.83	11.26	16.46			0.80	0.79	0.94	1.14		

此の表で見ると、早植のものの種初期の生育はおくれて居るが、此れは早植のものは苗が若いために初期の生育がおくれたもので、遅い程よいのは当然である。ところが12月からは急に生育が反対になって早植程生育が促進されている。ところが抽苔率が多かつた11月10日植は丁度玉葱の花芽の分化期に相当する2月になつてから発育がおくれて居るのは花芽分化のために草丈並に球の太いのが悪くなつたものと考えられる。

第1図 植付時期と根の発育 (昭22~23)

昭和22年9月10日播種、昭和23年1月9日調査



(二) 沖積層土壤に於ける播種期の相違による草勢と抽苔率との関係

沖積層土壤における結果は初期の生育の状況は大体に洪積層の場合と同様の傾向であるが、その生育も中間に植えた11月10日のものが12月以後も生育がよいが花芽の分化期である2月から後多少10月25日植より劣つて居る。これは抽苔率から見て多少他の区より花芽の分化数

が多かつたため、此の時期からの生育のおくれるものと考えられる。しかしながら全体を通じて生育の具合は洪積層の時程大差はないのは霜柱の被害の少いのによるものである。

以上洪積層と沖積層と比較するに一般に洪積層軽鬆土より、沖積土の方が玉葱の栽培環境はよく、且霜柱の障礙も少いが、しかしながら播種期、定植期を充分に考慮し、良好な育苗を行なうならば、その結果は大差なく、充分経済的に遜色ない栽培を行なうことが出来る。

3. 土壤の相違による植付の深度と生育との関係

玉葱の植付の深さと生育については今迄度々論ぜられて居るが、ここでは沖積土と、洪積層軽鬆土を用いて植付の深度を主として越冬歩合を検討し、それによる収量の関係を試験した。これに使つた玉葱は二宮丸であつて、神奈川県鎌倉市大船町神奈川農事試験場で9月10日播きで育苗したものを、11月5日に植付けた。その結果は第6表の通りである。

第6表 植付深さ試験 (昭22~23)

土質	苗の 大小	植付の 深さ cm	反 個 数	反 当 重 量	一 株 平均重	越冬 歩合 %	抽苔 歩合 %
沖積層	大苗 (57匁)	1.5	14,940	553.9	37.1	83.0	0
		3.0	15,660	534.9	34.1	86.6	0
		4.5	16,020	450.0	28.1	89.0	0
	小苗 (47匁)	1.5	15,120	365.0	24.1	84.0	0
		3.0	16,260	384.5	23.6	90.3	0
		4.5	16,020	450.0	28.1	89.0	0

洪積層	大苗 (67匁)	1.5	16,191	136.2	8.4	89.9	0
		3.0	17,990	150.3	8.4	99.0	0
		4.5	17,219	142.9	8.3	95.2	0
	小苗 (47匁)	1.5	17,733	134.9	7.5	98.5	0
		3.0	17,990	133.3	7.4	99.0	0
		4.5	13,107	70.7	5.4	72.8	0

註：反当18,000本(2尺×0.3尺)，9月10日播種(大船)

11月5日定植，二宮丸

此の結果によつて沖積土壌の場合を見るに，大苗，小苗共に大体に於て浅植より深植の方が越冬歩合が多いが，収量をみるに大苗は浅植程多く，小苗はその反対である。これは大苗は浅植の場合に抽苔が多く収穫個数が少いが平均重量が多いが大きいから収量が多いのであつて，之に対して小苗は浅植しても発育が悪いので結局比較的越冬歩合の多い浅植が収量が多いのであるが，しかしそれは何れにしても問題にならない程悪い。(Pl. 2)

次に洪積層の状態を見るに，越冬歩合は大苗は前と同様に深植程よいが，小苗は寧ろ深植はよくない。これは

大苗の場合は深植すれば霜柱の害を蒙ることが少くて越冬歩合が多くなるが小苗の場合は深植するときは生育が余りに悪いので冬季の土壤のエロージョンのために土をかぶつて一層生育が害されるためである。何れにしても洪積層軽鬆土の場合は風によつて，土が運ばれるために根元に土が堆積し非常に深植同様の結果となつて発育を害する。それであるから収穫個数は沖積層の場合大差がないのかかわらず収量は極端に悪い。

以上によつて植付の深さは3匁位が適當であつて軽鬆土の場合は，これにエロージョンの防止を考える必要がある。

4. 花芽分化と発育との関係

玉葱の発育と花芽の分化とは密接な関係があつて，これについては，江口，加藤両氏⁽³⁾の報告もあるが，次に播種期と定植期を異にする場合昭和24年4月13日発育の終期にある玉葱の球径を測定し，その中の花芽に分化している球の花芽の長さを測定した。その結果は第7表の様である。

第7表 球の横径と花芽の発育程度

	9月1日 直 播		9月5日 直 播		9月10日 直 播		9月20日 直 播		10月1日 直 播		8月28日 蒔 10月 11日植		8月28日 蒔 10月 20日植		8月28日 蒔 11月 1日植		9月1日蒔 10月20日 植		9月1日蒔 11月1日 植		9月5日蒔 11月1日 植	
	球径	花芽長	球径	花芽長	球径	花芽長	球径	花芽長	球径	花芽長	球径	花芽長	球径	花芽長	球径	花芽長	球径	花芽長	球径	花芽長	球径	花芽長
1	2.90	0	2.60	0	2.10	2.0	2.20	0	1.60	0	2.80	0	2.75	0	2.10	0	2.30	0	1.40	0	1.95	0
2	2.40	0	2.20	0	1.90	0	2.10	0	1.50	0	2.80	2.5	2.70	0	1.70	0	2.20	0	1.40	0	1.50	0
3	2.20	10.0	2.10	0	1.75	2.0	2.00	0	1.50	0	2.60	12.0	2.00	0	1.50	0	2.20	0	1.30	0	1.50	0
4	2.20	0	2.00	1.5	1.80	0	1.70	0	1.55	0	2.40	0	1.80	0	1.60	0	2.15	3.0	1.30	0	1.50	0
5	2.30	13.0	2.00	0	1.70	0	1.60	0	1.45	0	2.20	0	1.90	0	1.45	0	1.95	0	1.15	0	1.40	0
6	2.00	3.0	2.10	2.0	1.80	5.0	1.70	0	1.30	0	2.30	2.5	1.80	0	1.50	0	1.70	0	1.30	0	1.35	0
7	1.80	0	2.00	0	1.80	1.0	1.75	0	1.25	0	2.30	0	1.60	0	1.40	0	1.60	0	1.20	0	1.35	0
8	1.90	3.0	1.70	3.0	1.60	0	1.60	0	1.40	0	2.10	3.0	1.70	0	1.40	0	1.90	0	1.20	0	1.30	0
9	1.90	0	2.05	0	1.70	0	1.50	0	1.20	0	2.10	0	1.80	12.0	1.40	0	1.70	5.0	1.10	0	1.10	0
10	1.80	0	1.90	0	1.50	0	1.50	0			1.95	0	1.85	0	1.30	0	1.60	0	1.05	0	1.20	0
11	1.80	0	1.85	0	1.60	0	1.60	0			2.00	0	1.70	0	1.30	0	1.80	0	1.10	0	1.20	0
12	1.70	0	1.80	0	1.60	0	1.40	0			2.05	0	1.70	0	1.35	0	1.80	0	1.20	0	1.10	0
13	1.75	3.0	1.65	0	1.70	0	1.30	0			2.00	0	1.50	8.0	1.25	0	1.50	0	1.00	0	1.10	0
14	1.65	0	1.85	3.0	1.50	0	1.30	0			1.70	0	1.70	0	1.20	0	1.50	0	0.90	0	1.10	0
15	1.70	0	1.70	0	1.60	2.5	1.40	0			1.75	0	1.70	5.0	1.15	0	1.20	0	0.90	0	0.90	0
16	1.65	0	1.70	0	1.65	4.0	1.35	0			2.80	0	1.50	0	1.10	0	1.15	0	0.95	0	1.05	0
17	1.70	0	1.75	0	1.60	0	1.50	0			2.40	0	1.65	0	1.05	0	1.10	0	0.95	0	1.00	0
18	1.55	0	1.70	0	1.50	0	1.40	0			1.40	0	1.50	0	1.00	0	1.00	0	0.90	0	1.00	0
19	1.50	3.0	1.65	0	1.50	0	1.40	0			1.00	0	1.40	0	0.95	0	1.20	0	0.95	0	1.00	0
20	1.60	0	1.70	2.5	1.40	0	1.50	0					1.45	0	0.95	0	1.00	0	0.95	0	0.85	0

21	1.65	0	1.70	6.0	1.40	2.0	1.40	0				1.50	0	0.95	0			0.95	0	0.85	0
22	1.50	0	1.50	2.0	1.50	0	1.40	0				1.40	0	0.90	0			0.85	0	0.80	0
23	1.60	0	1.50	0	1.40	0	1.50	0				1.20	0	1.00	0			0.85	0	0.90	0
24	1.50	0	1.42	0	1.30	0	1.20	0				1.20	0	1.00	0						
25	1.50	0	1.65	0	1.40	0	1.20	0				1.05	0	1.10	0						
調個	25		25		25		25		9	19		25		25		20		23		23	
分個	6		7		7		0		0	4		3		0		2		0		0	

註：板橋分場，1949.4.13調査

此れを各區別に見るに、花芽の分化した球は比較的早く、しかも分化した球は必ずしも大きいとは云えないのは阿部氏の場合と同様であるが、発育のよくないものは絶対に分化して居ない。直播の場合などは9月20日以後ならば分化しないし、床播きして後定植するものにあつても大体に於て早いものが多くおそいものはない。従つて花芽の分化する程度は矢張り生育の状況と低温とにあるが、その同一のものに対する花芽の分化に影響する温度の感応度は個々の生理上の状態によるものと解さねばならない。

5. 冬季防寒に対する試験

冬の間に玉葱が凍害を蒙ると収量や抽苔率に影響する所が大きい。そこで如何にすれば防寒しうるかと言うことについて試験して見たのであるが、比較的容易に行われ相な事柄について実施した結果は次の様である。

第8表 防寒試験 (昭21~22)

区名	反当個数	反当重量	平均重	越冬歩合	抽苔歩合
1 標準無処理区	14,670	291.217	26.7	67.9	0
2 堆肥撒布区 (200貫)	20,340	679.344	33.4	94.1	0
3 堆肥撒布区 (400貫)	20,070	628.728	31.3	92.9	0
4 堆肥麦稈併用区	19,620	705.840	36.9	90.8	0
5 麦稈風除	17,910	585.120	26.1	82.9	0

註：12月20日施行，反21,600本(2尺×5寸テドリ)9月5日播種，11月12日定植，苗1本重1-2gr，径4-6mm

此の結果で見ると地上面に堆肥を撒布したり或は麦稈で風除けとしたのが良好である。いづれにしても地温の発散を防止したり寒風を防いだりすることによって越冬歩合を増加する。これは地上面を保温する様な手段を講ずることによつて、霜柱の出方を少くし障碍をなくして枯死を免れしむるによると考えられる。

何れにしても防寒対策を行うことによつて収量の増大を図ることが出来る。

6. 結 論

以上都内に多い洪積層軽礫土の畑地は冬季霜柱が甚しい上に寒風の害のために従来玉葱栽培が非常に困難であつた。そこで此の軽礫土に於ては如何なる栽培方法を行へばよいかについて Green sets を利用して栽培上の立場から色々の試験を行つたのであるが、それによると霜柱や寒風によつて害されることのない様に対策を講ずることが出来るならば経済的な栽培方法を行なうことが出来ることを確めた。

B. オニオンセツトに関する試験

オニオンセツト(仔球)の問題についてはアメリカでは早くから研究されて、利用されるし、我が国でも江口博士が提唱されて以来度々報告された成績があるが、比較的發展しない。それには色々の原因があるが、私は此の試験によつてオニオンセツトを利用することの効果について試験した。その方法は次の方法によつたものである。

1. 試験の方法

(1) 試験地 東京都立川市農業試験場圃場洪積層火山灰土

(2) 試験年度 昭和23年度 (1948年10月1日~1949年6月)

(3) 仔球は長野県東筑摩郡地方の標高600米内外の産と比較して秋蒔の仔球(平塚産)此れに当場産の普通苗を利用した。仔球は次の三階級とした。(Pl.5)

大仔球	2.5匁以上	16.0匁
中仔球	2.0匁~2.4匁	7.8匁
小仔球	1.0匁~1.5匁	1.6匁

(4) 区制 1区 1.5坪 100球

(5) 耕種概要 植付距離 45匁×9匁 深さ 6匁
肥料

肥料	元肥	追肥				総量	成分		
		1	2	3	4		N	P ₂ O ₅	K ₂ O
堆肥	300	—	—	—	—	300	1.50	0.60	1.20
鶏糞	50	—	—	—	—	50	1.40	1.60	0.55

下肥	—	100	100	150	150	500	2.50	0.50	1.00
硫安	2	—	1	2		5	1.00	—	—
過石	—	5	—	5		10	—	1.60	—
塩加	1	—	—	2		3	—	—	1.80
合計							6.40	4.30	4.55
施肥期	植付前	植付後10日	2月20日	3月20日	4月20日				

第9表 オニオンセツトの貯蔵中の発芽歩合(%)
(昭23~24)

球の大きさ (横径及重量)	10月1日	10月10日	10月20日	10月30日
大 (2.5cm 16gr)	0 (00/500)	1.21 (5/410)	3.07 (10/325)	17.5 (42/240)
中 (2.0-2.4 7.8)	0 (00/500)	0.73 (3/410)	0.92 (3/323)	11.1 (36/233)
小 (1.0-1.5 1.6)	0 (00/500)	0.24 (1/45)	1.24 (4/321)	6.4 (11/234)

2. 仔球の貯蔵中の発芽歩合(%)

仔球を9月30日に平塚より持帰り、立川にて普通の室内に網箱中に1並べに拵けて保存したのものについてその後の発芽状況を調査したものによると第9表の様である。

此の表を見れば判る様に大球程発芽率多く、中・小球になる程減少する。10月30日には大球は17.5%となるが、小球は6.4%にすぎない。これによつて10月20日頃までは大して発芽の心配はないものと考えてよい。

3. 生育中の伸長成長

生育中の草丈の調査を示せば第10表の様である。

第10表 オニオンセツト生育調査 (昭23~24)……(イ)

区番号	項目		草 丈 (㎝)						葉 数 (枚)					
			調査期日											
	区名	調査期日	I 12月15日	II 1月15日	III 2月15日	IV 3月15日	V 4月15日	VI 5月15日	I 12月15日	II 1月15日	III 2月15日	IV 3月15日	V 4月15日	VI 5月15日
1	大 球	10. 1 植	23.5	20.0	19.1	33.4	46.5	— ⁽¹⁾	8.5	8.6	8.9	10.6	12.4	— ⁽¹⁾
2	"	10. 10 "	22.2	18.6	19.4	30.4	45.3	45.0 ⁽³⁾	7.2	7.1	9.0	9.9	11.2	11.0 ⁽³⁾
3	"	10. 20 "	18.4	16.5	17.9	24.5	38.2	57.0 ⁽⁴⁾	7.1	6.7	8.5	7.6	10.9	15.0 ⁽⁴⁾
4	"	10. 30 "	17.3	19.3	17.5	21.5	31.1	55.8	5.8	6.1	6.9	7.4	9.3	16.5 ⁽⁴⁾
5	"	11. 10 "	9.3	14.8	16.2	20.9	28.9	56.2	3.9	6.0	7.5	6.8	7.8	11.6
6	中 球	10. 1 "	23.4	9.7	33.6	34.4	47.0	— ⁽³⁾	5.9	6.1	6.5	7.9	9.2	— ⁽³⁾
7	"	10. 10 "	23.9	20.8	22.5	33.9	50.2	61.3 ⁽⁵⁾	5.8	5.7	6.7	7.1	8.4	8.0 ⁽⁵⁾
8	"	10. 20 "	17.7	17.8	17.7	28.5	42.8	60.0	5.9	4.9	5.9	6.4	8.4	8.4
9	"	10. 30 "	15.3	17.4	19.1	24.1	31.5	58.8	3.9	3.9	5.3	4.8	6.4	8.7
10	"	11. 10 "	10.9	17.0	17.6	21.8	28.2	56.7	3.0	3.8	4.8	4.6	5.8	9.6
11	小 球	10. 1 "	15.7	17.4	20.8	29.6	42.9	73.5	2.3	2.8	3.3	3.2	4.8	6.5
12	"	10. 10 "	14.3	17.4	17.6	26.3	39.4	59.5	2.4	3.1	3.3	3.5	5.2	6.5
13	"	10. 20 "	12.7	16.0	15.3	21.9	32.7	58.4	1.9	2.3	2.6	2.6	3.8	6.8
14	"	10. 30 "	10.9	11.9	12.5	19.0	24.5	52.8	1.9	2.1	2.4	2.0	2.9	6.4
15	"	11. 10 "	8.1	12.0	12.1	16.5	27.0	54.3	1.5	2.0	2.4	2.2	3.3	6.3
16	大球(剪葉)	10. 1 "	(本日剪葉)	23.0	19.0	29.0	45.7	—	(本日剪葉)	7.0	8.3	9.7	11.7	—
17	"	10. 10 "		7.8	15.0	24.6	41.4	— ⁽⁴⁾		5.9	7.9	9.3	11.9	— ⁽⁴⁾
18	"	10. 20 "		7.6	13.5	23.7	34.2	61.0 ⁽⁵⁾		4.3	6.7	7.7	9.1	12.0 ⁽⁵⁾
19	"	10. 30 "		6.9	12.7	18.5	31.5	52.4 ⁽⁸⁾		4.4	6.5	6.7	8.7	12.6 ⁽⁸⁾
20	"	11. 10 "		9.6	14.9	23.7	32.0	27.9		5.2	7.2	7.7	9.2	15.1
21	1匁 グリーンセツト	(8月25日~10月25日)	12.1	12.1	10.9	10.3	15.4	51.5	2.0	2.1	3.0	2.4	3.2	6.3
22	3匁 グリーンセツト	(8月25日~11月10日)	18.4	15.2	13.5	14.8	20.4	52.9	2.1	3.0	3.4	3.5	4.1	8.4
23	秋蒔仔球	10. 20 植	14.6	15.9	16.2	23.0	39.3	54.9	4.6	4.8	6.5	6.1	7.1	10.3
参 考	2匁 グリーンセツト	(9月25日~2月25日)	—	—	—	16.7	23.2	33.9	—	—	—	2.4	4.0	5.9
	3匁 "	(9月25日~3月25日)	—	—	—	—	20.2	37.5	—	—	—	—	2.8	6.4

註: VI欄中()内の数字は調査個体数, 特に示さぬものは10個体。

草丈は大球、中球共に大差はないのみか却つて中球の方が大球より発育がよい。小球は初期は非常に生育はよくないが、4月後は多少劣る程度で大差はない。尙大球

の剪葉したもの4月以後は草丈は却つてよい。尙此等と普通苗との間の差は大してない。

地際の太さ及分球数は第11表の様である。

第11表 オニオンセット生育調査 (昭23~24)……(c)

区 番 号	項		地 際 の 太 さ (㎜)						分 球 数					
	区 名	調査期日	I	II	III	IV	V	VI	I	II	III	IV	V	VI
			12月 15日	1月 15日	2月 15日	3月 15日	4月 15日	5月 15日	12月 15日	1月 15日	2月 15日	3月 15日	4月 15日	5月 15日
1	大 球	10. 1 植	1.05	1.04	1.01	1.26	1.63	—	2.2	2.4	2.3	2.1	2.1	—
2	"	10. 10 "	0.94	0.87	1.01	1.04	1.32	1.00 ⁽¹⁾	2.2	2.2	2.2	2.5	2.4	1.0 ⁽¹⁾
3	"	10. 20 "	0.73	0.70	0.78	0.84	1.28	1.38 ⁽³⁾	2.0	2.3	2.3	2.1	2.1	2.7 ⁽³⁾
4	"	10. 30 "	0.61	0.57	0.74	0.75	1.10	1.57 ⁽⁴⁾	1.9	2.1	1.9	2.1	2.0	3.0 ⁽⁴⁾
5	"	11. 10 "	0.49	0.51	0.75	0.73	1.02	1.53	1.9	1.3	2.1	1.8	1.8	1.9
6	中 球	10. 1 "	1.03	0.96	1.02	1.15	1.55	—	1.7	1.9	1.7	1.8	1.8	—
7	"	10. 10 "	0.85	0.87	0.96	1.15	1.49	1.83 ⁽³⁾	1.5	1.6	1.6	1.6	1.6	1.7 ⁽³⁾
8	"	10. 20 "	0.65	0.63	0.85	0.85	1.15	1.78 ⁽⁵⁾	1.7	1.7	1.6	1.5	1.6	1.4 ⁽⁵⁾
9	"	10. 30 "	0.46	0.51	0.68	0.74	1.01	1.59	1.4	1.5	1.5	1.4	1.5	1.6
10	"	11. 10 "	0.41	0.49	0.56	0.64	0.86	1.41	1.5	1.5	1.4	1.5	1.6	1.6
11	小 球	10. 1 "	0.63	0.64	0.81	0.91	1.36	1.64	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
12	"	10. 10 "	0.50	0.52	0.67	0.76	1.05	1.59	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.0
13	"	10. 20 "	2.38	0.42	0.63	0.57	0.82	1.51	1.0	1.1	1.0	1.0	1.0	1.0
14	"	10. 30 "	0.30	0.32	0.42	0.43	0.64	1.43	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
15	"	11. 10 "	0.28	0.29	0.41	0.42	0.66	1.38	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
16	大球(剪葉)	10. 1 "	(剪)	1.60	1.13	1.19	1.48	—	(剪)	2.1	2.1	2.1	2.1	—
17	"	10. 10 "	(剪)	0.77	0.78	0.94	1.34	—	(剪)	2.1	2.2	2.1	2.2	—
18	"	10. 20 "	(剪)	0.64	0.69	0.89	1.08	1.57	(剪)	2.0	2.1	2.1	2.1	1.8 ⁽⁴⁾
19	"	10. 30 "	(剪)	0.50	0.60	0.61	0.80	1.27	(剪)	2.1	2.1	2.1	2.1	2.4 ⁽⁵⁾
20	"	11. 10 "	(剪)	0.49	0.67	0.69	0.95	1.62	(剪)	1.9	2.1	2.1	2.1	2.4 ⁽⁸⁾
21	1匁 グリーンセット	(8月25日~10月25日)	2.00	0.49	0.64	0.50	0.65	1.12	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
22	3匁 グリーンセット	(8月25日~11月10日)	2.10	0.67	0.71	0.78	0.90	1.51	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.1
23	秋蒔仔球	10. 20 植	4.60	0.61	0.72	0.80	1.31	1.76	1.6	1.7	1.7	1.7	1.4	1.6
参	2匁 グリーンセット	(9月25日~2月25日)	—	—	—	0.70	0.81	1.23	—	—	—	1.0	1.0	1.0
考	3匁 グリーンセット	(9月25日~3月25日)	—	—	—	—	0.73	1.15	—	—	—	—	1.0	1.0

註：VI欄中()内の数字は調査個体数、特に示さぬものは10個体

此際の太さも草丈の成長と同様であつて、初期にあつては大球の発育はよいが、小球との間には非常な相違はあるが後期にあつてはその差は殆ど認められない。

次に分球することはオニオンセットの大きな欠点であるが、大球は殆ど平均2つ以上に分れその内でも早く植えたもの程分球は甚しい。中球は1.5位の割に分球して居り矢張り早植程多く、晩植程少ない。小球は植付の如

何にかかわらず何れも分球は絶対にない。此れは普通苗の場合と同一である。

次に大球のもので初期に剪葉したものも分球に於ては剪葉しない大球と何等の変化もなかつた。

4. 発芽、越冬抽苔並に倒覆に関する調査

オニオンセットを用いた場合に栽培上関係の深い事柄について調査した結果は第12表の様である。

第12表 オニオンセット発芽・越冬・抽苔・倒覆調査 (昭23~24)

区 番 号	区 名	項 目	発 芽 時 期		越 冬 率			抽 苔 時 期			抽 苔 率			倒覆 初期
			始 期	揃 期	植付 数	越冬 数	同 比	抽苔始	抽苔盛	抽苔終	越冬 数	抽苔数 (分球株数)	抽苔率	
1	大 球	10. 1 植	月 日	月 日	54	52	95.2	月 日	月 日	月 日	52	50(46)	96.1	月 日
2	"	10. 10 "	10. 13	11. 1	54	54	100.0	4.21	5. 6	5.21	54	52(44)	96.2	—
3	"	10. 20 "	10. 25	11. 2	54	52	95.2	4.27	5. 6	5.24	52	52(45)	100.0	—
4	"	10. 30 "		11. 20	54	54	100.0	4.27	5.12	5.18	54	51(44)	94.4	6. 2
5	"	11. 10 "			54	53	98.1	5. 3	5.12	5.24	53	51(42)	96.2	6. 8
6	中 球	10. 1 "		10. 16	90	89	98.8	4.21	4.27	5.12	89	78(49)	87.6	—
7	"	10. 10 "	11. 1	11. 22	90	89	98.8	4.18	4.27	5.30	89	87(50)	97.7	—
8	"	10. 20 "	10. 25	11. 13	90	86	95.5	4.27	5. 6	5.15	86	81(44)	94.1	6. 2
9	"	10. 30 "		11. 23	90	89	93.8	5. 3	5. 9	5.24	89	80(37)	89.8	—
10	"	11. 10 "			90	89	93.8	5. 3	5.12	5.30	89	74(39)	83.2	5.30
11	小 球	10. 1 "		10. 19	90	79	97.7	5. 3	5.12	5.30	79	61(3)	77.2	5.30
12	"	10. 10 "			90	85	94.4	5. 3	5.18	5.24	85	45(5)	52.9	5.30
13	"	10. 20 "	10. 25	11. 23	90	72	80.0	5. 6	5.12	5.18	72	15(1)	20.8	5.30
14	"	10. 30 "	11. 9	11. 30	90	62	72.2	5.12	5.18	5.21	62	7(1)	11.2	6. 2
15	"	11. 10 "			90	72	80.0	5. 9	5.24	5.24	72	9(3)	12.5	6. 2
16	大球(剪葉)	10. 1 "			36	36	100.0	4.18	4.27	5.12	36	36(33)	100.0	—
17	"	10. 10 "			36	35	97.2	4.27	5. 6	5.12	35	35(31)	100.0	—
18	"	10. 20 "			36	35	97.2	4.27	5. 6	5.18	35	33(29)	94.2	6. 5
19	"	10. 30 "			36	36	100.0	4.30	5.12	5.24	36	36(33)	97.2	—
20	"	11. 10 "			36	35	97.2	5. 3	5.12	5.21	35	35(29)	100.0	—
21	1匁 グリーンセット	(8月25日~10月25日)			90	88	97.7	5.15	5.18	5.24	88	4(1)	4.0	5.30
22	3匁 グリーンセット	(8月25日~11月10日)			36	36	100.0	5. 9	5.18	5.24	36	20(6)	55.0	5.30
23	秋蒔仔球	10. 20 "	10. 25	10. 29	52	51	98.8	5. 3	5. 9	5.18	51	49(24)	96.0	5.30
参	2匁 グリーンセット	(9月25日~2月25日)			90	—	—							
考	3匁 グリーンセット	(9月25日~3月25日)			90	—	—							

(イ) 発芽について球の大小から比較すると、発芽並に発芽揃い共に球の大きい程早く、小球はおそいが大球と中小球との間には相違があり、発芽揃いも同様である。又植付時期の早い程発芽の早いのも同様である。

(ロ) 越冬率 越冬の如何はセットの利用上で重要な点であるが、大球、中球では95.5%以上の越冬率であつて殆ど完全であるが、小球は72.2%から94.4%の間であるが大部分80%前後で大中球に比較すると悪い。

(ハ) 抽苔率 抽苔率について調査したところによれば、大中球は非常に抽苔率が多く大球で94.4%~100.0%、中球で83.2%~97.7%であつて植付期の早晚による差は余りない。

小球は植付期によつて相当の相違があり、10月1日植と10月10日植は夫々52%及び97%で相当多いが、10月20日から11月10日の間では20%以下で、大体おそい程抽苔

率が少ない。普通苗は1匁苗の方は僅か4%にすぎないが、3匁苗は55%の多きに達している。

抽苔の生理問題については前にも述べたので、ここではさけるが何れにしても球の1.5匁以上のものは抽苔率が多いし、又早植すれば多い。

以上を綜合するにオニオンセットを利用する場合2匁以上の球は確かに越冬する力は強くなるが、抽苔率が多くて葉玉葱ならともかく普通の玉葱作りは価値がなく、必らず1.5匁以下でなければならない。

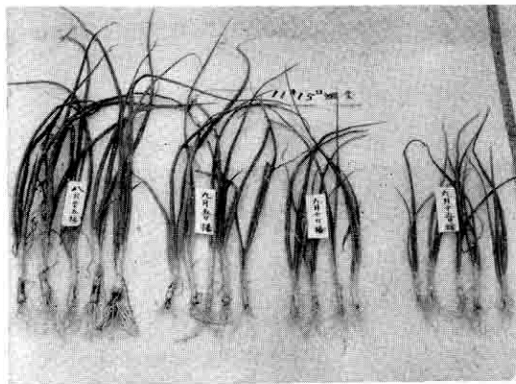
次に抽苔率が普通の場合甚だ多いので、仔球の大きさは1.5匁以下のものが適当であつてしかも10月20日以後の植付が必要である。

5. 仔球の大きさと植付時期と収量との関係

仔球の発育の状況を述べたのであるが、次に収量との関係について述べれば第13表の通りである。

- Pl.1 苗の発育状態 播種期により苗の発育に差のあることを示す。8月25日播が最も収量が多かった。
- Pl.2 植付時期と苗の大小が玉葱の収量に及ぼす影響 大苗はいづれも収量が大である。
- Pl.3 播種期と植付時期の関係 早播早植(8月25日播10月25日植)が最も収量が多い。
- Pl.4 玉葱の植付深度と玉葱の収量との関係大苗では深植の際個数が多くなるが1個重は減少している。

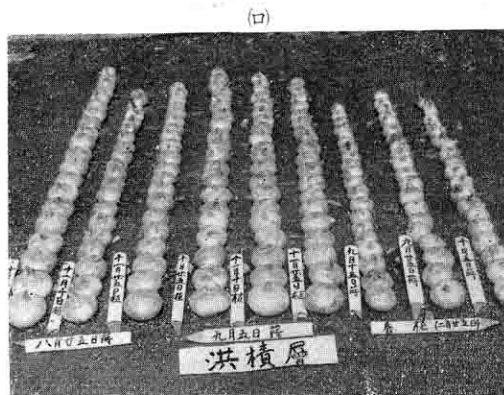
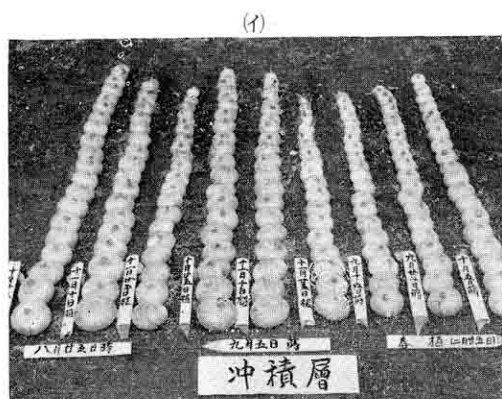
Pl.1



Pl.2



Pl.3



Pl.4



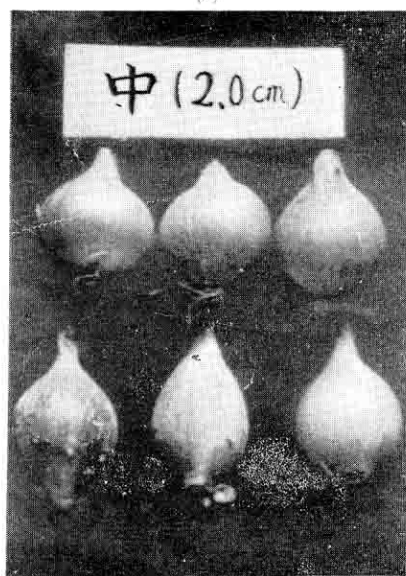
Pl.5 玉葱のセット栽培のセットの大きさ (イ)及(ロ)は抽苔多きため普通玉葱用には適しないが葉玉葱として適当である。(ハ)普通玉葱用として適した大きさである。

Pl.5

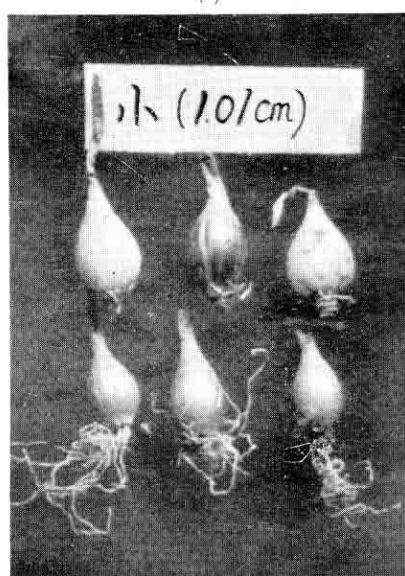
(イ)



(ロ)



(ハ)



第13表 オニオンセット収量調査(昭23~24)

区 番 号	区 名	項 目	葉玉葱 (抽苔物) 反当換 算重量	普 通 玉 葱		
				反当 換算 個数	反当 換算 重量	1個 平均 重量
1	大	球 10. 1 植	888.0	0	0	—
2	"	" 10. 10 "	612.7	0	0	—
3	"	" 10. 20 "	548.3	0	0	—
4	"	" 10. 30 "	725.9	2,220	62.1	27.9
5	"	" 11. 10 "	537.2	880	39.9	44.9
6	中	球 10. 1 "	1,218.2	0	0	—
7	"	" 10. 10 "	992.1	0	0	—
8	"	" 10. 20 "	771.4	1,596	109.7	68.7
9	"	" 10. 30 "	638.4	798	40.5	50.7
10	"	" 11. 10 "	582.5	5,320	164.9	30.9
11	小	球 10. 1 "	553.2	4,256	210.1	49.3
12	"	" 10. 10 "	348.4	11,172	468.0	41.8
13	"	" 10. 20 "	90.4	15,162	539.9	35.6
14	"	" 10. 30 "	34.5	15,694	417.5	26.6
15	"	" 11. 10 "	34.5	14,098	335.0	23.7
16	大球(萌葉)	10. 1 "	1,258.7	0	0	—
17	"	" 10. 10 "	919.0	0	0	—
18	"	" 10. 20 "	812.5	1,332	26.6	19.9
19	"	" 10. 30 "	632.7	0	0	—
20	"	" 11. 10 "	825.8	0	0	—
21	1匁	グリーンセット (8月25日~10月25日)	21.2	21,014	590.5	28.1
22	3匁	グリーンセット (8月25日~11月15日)	256.2	7,980	244.6	30.6
23	秋蒔	仔球 10. 20 "	950.2	4,261	116.5	27.3
参	2匁	グリーンセット (9月25日~2月25日)	13.3	10,108	172.9	17.1
考	3匁	グリーンセット (9月25日~3月25日)	6.6	21,280	436.2	20.4

収量の内抽苔物(葉玉葱)の収量は相当多量であつて全体を通じて殊に中球が多く、1200匁に達したものもあつたが、完全球は小球の10月20日以後に植えたものと普通苗とが多かつた。

以上を見るに仔球の大きさが大きいと抽苔数が多いために普通玉葱の量は少なくて、此の結果から見れば必ずしも仔球の利用は有利とは云えない。しかしながら仔球は確かに越冬率は高いし、有利な点もあるので仔球の大きさと植付時期を考慮するならば必ずしも悪いものではないことを知ることが出来る。

6. 結 果

仔球を利用することを提唱されて既に永いことであるが最近でも藤井氏⁽⁴⁾、門田氏⁽⁷⁾、田野氏⁽¹¹⁾等が成績を発表されているが、未だに一般的に普及しない。しかし関東地方の様に洪積層の軽鬆土で、霜柱のつよいしかも寒風の甚しい所では普通の苗では越冬が多少困難であ

り、不安定である。そこで此等の障害を防ぐ方法として此の仔球を使用することによつて安全に越冬することが出来る。しかも生育が早かいから3月頃から5月初旬迄抽苔前に葉玉葱としての生産を揚げる事が出来る。

此の試験の結果としては1匁から1.5匁迄の仔球であつて、10月10日から10月30日までに植付けたものが相当よくて、就中10月20日植が最もよい結果であつた。

今一つの問題は仔球生産の方法である。若し仔球の生産が容易でないか又は仔球そのものを購入することが高価である場合は余り有利でない。

しかし都市近郊で葉玉葱を生産する場合とか又は家庭園などで随時仔球を購入して栽培する場合などには極めて有利な事業であるのには疑はない。

参 考 文 献

- (1) 阿部定夫：タマネギの種子の輸出と場違い採種の問題，農園，Vol. 24, No. 5
- (2) 阿部定夫，勝又広太郎：玉葱の春植栽培，農園，Vol. 22, No. 8
- (3) 江口庸雄：花芽分化の研究，農園，Vol. 29, No. 9 (p.855~880)
- (4) 藤井健雄：新園芸，Vol. 1, No. 1
- (5) 井浦久彌：農園，Vol. 23, No. 2
- (6) Garner and Allard: Further studies in photoperiodism. Jour. Agr. Res. 23 (1923)
- (7) 門田寅太郎，伊藤清：泉州玉葱の苗及仔球に就いての調査，農園，Vol. 24, No. 7, Vol. 24, No. 8 (p.5419)
- (8) Jones, H. A. and Dool, C. E. and Emsweller, S. L.: Bolting habit in Onion. Pro. Amer. Soc. Hort. Sa'. 33 (1936)
- (9) Magruder Allard: Bulb formation in Some American and European Varieties of onion as affected by length of day. Jour. Agr. Res. 54. (1937)
- (10) Su Scully, N. J., Parker, M. W. and Borthwick, H. A.: Interrelation of nitrogen and photoperiod as expressed in building and flower development of onion. Botanical Gazette 107 (1) 52~61
- (11) 田野寛一，余吾卓也：玉葱の仔球の栽培，農園，Vol. 23, No. 8
- (12) Tompson and Smith: Temperature and photoperiod on seedling and bulbing in the Onion. Corn. Univ. Agr. Exp. Sta. Bull. 708 (1939)
- (13) Walker and Johnres: Factors on onion-smut infection relation of soil temperature. Jour. Agr. Res. 22 (1922)