玉葱の直播と移植によつて生ずる 根群の相違に就いて

池 上 隆 雄

(大阪第一師範學校)

T. Ikegami: On the different conditions of root systems of the directly
sowed onions and the transplanted onions

I 緒 言

玉葱栽培上地下部の發育状態を知ることは極めて重要なことであり、定植時の苗の根を綿密に堀取り定植したものは剪根定植したものよりも収量が優ることは熊澤・國井兩氏も認めてゐる。玉葱の根の發育に就ては WEAVER 氏及び熊澤・國井兩氏により詳細に研究されてゐる。然し直播と移植によつて生ずる根群の相異を形態的に比較調査した研究は未だ發表されてゐない。故に定植時に於ける苗の根の状態が特にその後の根群の形成に及ぼす影響に就て直播した玉葱の根群と比較調査しその関係を一層究明せんとしたものである。

本研究に當り菊池秋雄博士に懇篤なる御指導を賜り謹んで感謝と敬意を表する次第である。

II 實驗材料及び方法

玉葱品種泉州黃玉葱を用ひ 9 月 24 日圃場に播種した。根群調査は根箱を用ひ調査區を A, B, C の 3 區とし A 區は根箱に 9 月 24 日直播したもの、B 區は 9 月 24 日苗床に播種したものを完全に根を堀取り 11 月 22 日に根箱に定植したもの、C 區は B 區と同様の苗の根を 2cm に剪根 11 月 22 日に根箱に定植したもので定植苗は B, C 區共球徑 0.52cm, 葉數 3 枚 (各葉長 14.1cm, 10cm, 2.3cm), 根數 14 本で同條件の苗を用ひた。各箱は石油箱で根箱の形式をとり A 區の箱は内法長さ 36cm, 巾 24cm, 深さ 48cm, B, C 區は内法長さ 48cm, 巾 24cm, 深さ 36cm で各箱の一方を硝子張とし硝子面に 10cm 間隔の方眼目盛を施し、乾燥を防止する爲箱全體を地中に埋めた。土壤は粘質壤土で畑地の耕土を篩選したものを用ひた。肥料は追肥として 12 月 7 日, 1 月 19 日に各區 2 匁づゝ過石及び硫酸を施した。

調査は 1 週間毎に地上部と共に硝子面に表はれた根群の分布及び根の枯死する程度を 3 區比較調査し、スケッチしつゝ 6 月 19 日に各箱を即ち A 區は箱の深さを 4 分し、B, C 區は 3 分して夫々の根群を堀取り篩にかけ纖維根及び枝根に區別し水洗後乾燥を待つて 1000gr 單位の皿天秤で秤量した。

III 實驗結果並に考察

(1) 初期の根群の發育 直播 A 區は 9 月 24 日に根箱に播種し、11 月 15 日には硝子面に地表下 3cm の所に垂直に長さ 6cm の根を表しこの根は硝子面に添ひ 11 月 22 日には 11cm となり他に 3.5cm の根を表し 11 月 29 日に各長さ 14cm 及び 5.5cm に伸長し 1 月 25 日には長さ 1cm 及び 0.5cm の 2 本の枝根を生じた。

移植 B, C 區は 11 月 22 日に根箱に定植し以後各苗は生育良好であつた。定植後 B 區は 67 日目 (1 月 18 日) 地表下 5cm の所より 4cm の根を, C 區は 95 日目 (2 月 15 日) 地表下 8cm の所より 2cm の根を硝子面に表した。これは C 區の根群の發育不良なることを示すものである。C 區が硝子面に根群を表はした 2 月 15 日の A, B, C 3 區の根群分布は A 區は最も根群の發育よく總長 48cm で最初に硝子面に表はれた根からは局部的に枝根を生じ水平的分布は 15cm, 垂直的分布は 21cm で B, C 區に比し深根性を示すが B 區はこの時期に初めて硝子面に 3cm の枝根を表し總長 18.5cm で水平的分布 8cm, 垂直的分布 13cm, C 區は 2cm の根を 1 本表し垂直的分布 10cm であり B, C 區共淺根性を示してゐる。

2 月 15 日の地上部の發育は A 區が最良で葉數 4 枚, 草丈 23cm, B 區 4 枚, 14cm, C 區 3 枚, 5.5cm で C 區の葉は先端が黃變して居りこれは剪根した爲と低温の障害である。

2 月 15 日以後 3 區共地表下 5cm 附近に多く根群を分布發生した。A 區は特に根群の發育よく C 區が最も發育不良であつた。

根群の急速の發育開始時期を硝子面に表はれた根群により觀察すれば各區共 3 月 20 日であるが他の根群調査によればこの時期は 2 月 28 日でありこれは根箱内部で旺盛な發育をして後硝子面に表はれることゝ箱の一面に硝子が入つて居る爲に酸素の供給少いので根の増殖を妨げるからである。

3 月 20 日に於ける A, B, C 3 區の根群は A 區は發育旺盛で纖維根總長 72cm, 枝根 41cm に伸長し, 垂直的分布 23cm, 水平的分布 25cm の根群の發育を示し, 前期に比し特に根群は水平に分布する傾向を示してゐる。B 區は纖維根の總長 31cm, 枝根 14cm で垂直的分布 12cm, 水平的分布 13cm, C 區は纖維根總長 19cm, 垂直的分布 12cm, 水平的分布 7cm を示す。A, B 區共この時期になり根は地表面近くに 10~50° の角度で分布する。C 區の根は略々垂直に分布し, A, B 區の 2 月 15 日の根群分布状態に似て居りこれは C 區の根の發育が遅れてゐることを示すものである。3 月 20 日の地上部の發育は A 區葉數 4 枚, 草丈 31.6cm, B 區 4 枚, 29cm, C 區 4 枚, 17.1cm で A 區の發育は旺盛である。C 區の根群の發育は上述の如く遅れ枝根は 4 月 11 日に最初硝子面に表はれた纖維根に生じた。

4 月 11 日に於ける 3 區の根群分布は第 1 表に示す如くに A 區の根群は發育旺盛であり深根性を示し, B, C 區に比し枝根の分布も多い。A 區は垂直的分布 0~20cm 間に B, C 區は 0

第 1 表 4 月 11 日に於ける深度と硝子面に表はれた根の總長

區 別 深 度	A		B		C	
	纖 維 根	枝 根	纖 維 根	枝 根	纖 維 根	枝 根
(cm)	(cm)					
0~10	82.0	102.0	52.0	53.0	23.0	15.0
10~20	51.0	58.0	9.0	13.0	12.0	1.0
20~30	5.0	20.3	0	0	0	0
垂 直 の 深 さ	30cm		16		15	
横 の 廣 が り	32		24		17	

~10cm 間に根群分布最も多い。B, C 區は A 區に比し淺根性を示す。A, B, C 3 區共垂直的分布より水平的分布の方が廣いが特に B, C 區はこの傾向顯著である。然し B, C 區を比較すると B 區が遙かに多くの根群を分布してゐる。

(2) 4月11日以後の根群の發育 第2表に示す如く4月25日から5月9日迄の時期がA, B, C 3區共根の發育最も旺盛であり、各區共5月14日には根群最大分布を示す。5月9日迄

第2表 1週間毎に伸長した根の總長と土壤深度との關係

調月 査日	區別 深度	A		B		C	
		纖維根	枝根	纖維根	枝根	纖維根	枝根
4月 18日	0~10cm	0	33.0	8.0	36.0	16.0	10.0
	10~20	15.0	20.0	5.0	15.0	12.0	0
	20~30	0	2.0	0	0	0	0
	30~45	0	0	—	—	—	—
同 25日	0~10	7.0	60.5	18.0	38.0	8.0	37.0
	10~20	19.0	53.0	11.0	13.0	5.0	13.0
	20~30	4.0	34.0	0	0	0	0
	30~45	1.0	0	—	—	—	—
5月 2日	0~10	10.0	29.0	7.0	35.0	10.0	28.0
	10~20	8.0	22.0	5.0	14.0	10.0	12.0
	20~30	5.0	21.0	0	0	0	0
	30~45	0	1.0	—	—	—	—
同 9日	0~10	11.0	11.0	17.0	26.0	19.0	35.0
	10~20	30.0	27.0	7.0	19.0	7.0	12.0
	20~30	5.0	4.0	0	0	0	0
	30~45	4.0	2.0	—	—	—	—
同 14日	0~10	0	0	0	5.0	0	10.0
	10~20	3.0	12.0	10.0	6.0	2.5	10.0
	20~30	4.0	8.0	0	0	0	0
	30~45	3.5	2	—	—	—	—
同 23日	0~10	0	0	0.5	0	1.5	2.5
	10~20	9.0	0	6.0	1.0	4.0	2.5
	20~30	5.5	6.0	0	0	0	0
	30~45	4.0	0	—	—	—	—
同 30日	0~10	0	0	0	0	0	0
	10~20	0	0	5.0	0	2.0	6.0
	20~30	0	5.5	0	0	2.0	0
	30~45	0	14.0	—	—	—	—
6月 6日	0~10	0	0	0	0	0	0
	10~20	0	0	1.0	1.5	0	0
	20~30	0	2.0	0	0	8.0	0
	30~45	1.5	3.0	—	—	—	—
同 13日	0~10	0	0	0	0	0	0
	10~20	0	0	1.0	0	0	0
	20~30	0	3.5	0	0	0	0
	30~45	2.0	1.0	—	—	—	—
同 19日	0~10	1.0	0	0	0	0	0
	10~20	0.5	0	0	0	0	0
	20~30	0	0	0	0	0	0
	30~45	1.0	0	—	—	—	—
合 計		156.0	366.5	103.5	209.5	107.0	178.0

3 圖に示すとくA區の根群は垂直的分布 0~30cm 間に最も多く分布し、纖維根の總長 216 cm, 枝根の總長 437cm であり地表下 40cm まで伸長してゐる根もあり移植區に比し深根性

は垂直的分布 0~10cm 間の上層部の根群の發育はよく5月9日にはA, C 2區共發育量最大となり、B區は4月25日に發育量最大となるが5月9日に於ても第2表に示す如く相當量の發育を示してゐる。5月14日には垂直的分布 0~10cm 間はA區では纖維根及び枝根共に、B C 區は纖維根のみが硝子面に表はれなく各區共發育が次第に低下して行くことを示し、5月14日を轉換期としてこの時期以後は次第に上層部の根の發育が不良となり5月30日以後は特に上層部の根の發育低下し、下層部の發育のみが行はれ根の發育が上層部より下層部に移行して來たことを示す。B, C 區に於ては6月6日以後特に根群の發育が衰へ、C 區は6月6日以後、B區は6月13日以後根群の發育は硝子面には認められなかつた。これに比しA區は6月19日迄根群の發育を認めB, C 區に比し生育旺盛なることを示す。次に根群と土壤の深度につき3區を比較すると第1, 2,

第1圖 4月11日より5月23日迄2週間毎の根群の伸長 (A區)

第2圖 4月11日より5月23日迄2週間毎の根群の伸長 (B區)

第3圖 4月11日より5月23日迄2週間毎の根群の伸長 (C区)

を示し、これに對してB區は0~16cm間に根群多く分布し、纖維根總長137cm、枝根總長291cmで垂直的分布21cmであり、C區は垂直的分布0~15cm間に根群多く纖維根總長110cm、枝根總長197cm、垂直的分布18cmであり、その深度以下には根群は認められなかつた。B、C區共A區に比し成熟期迄淺根性を示して居り、又第3表に示す如く土壤の深度と全生育期間に硝子面に表はれた總根長との關係はA區は30~45cm間に纖維根總長8cm、枝根總長

第3表 全生育期間に硝子面に表はれた總根長と土壤深度との關係

區 別 深 度	A		B		C	
	纖 維 根	枝 根	纖 維 根	枝 根	纖 維 根	枝 根
0~10	112	216	103	204	63	131
10~20	118	112	34	87	46	66
20~30	26	109	1.0	0	9.0	2.0
30~45	8.0	33	—	—	—	—
合 計	264	470	138	291	118	199

33cmを認めたがB、C區は土壤深度20~30cm以下には全く認められず、20~30cm間に表はれた根群もB、C區はA區に比し根数は少い。A、B、C3區の全生育期間に表はれた根群の總長を比較するにA區はC區の2.3倍であり、C區は最も劣る。故にA區は深根性であり、移植區に比し根數も遙に多く、又B、C區に於ては剪根せぬB區はC區よりも根群の發育が良好であることは栽培管理上特に乾燥地に於て留意せねばならない。

(3) 根群の枯死 第2表に示し、又上述の如く4月25日から5月9日迄の根群發育最盛期を過ぎ、5月14日以後3區共根群の發育は急減し特に上層部の發育は5月14日を轉換期として低下する。5月23日に最初枯死した根を認め、A區では總長4cm、B區8cm、C區29cmで第4、5、6圖に示す如く鱗莖部に近い上層部が大部分を占めて居り、5月23日に於ける枯死率はA區では纖維根0.37%、枝根0.63%、B區は纖維根0.74%、枝根2.4%、C區は纖維根1.69%、枝根13.5%となりC區が根群の枯死する割合が最も多い。

第4圖 5月14日より6月9日迄2週間毎の根群の枯死 (A区)

第4表に示す如く、根群の枯死と土壤深度との関係は5月23日には3区共上層部が枯死多く、次第に下層部に移行して行く様に推察される。この事は第2表で示す如く、5月14日を轉換期として特に5月23日以後は上層部の根群の發育は極度に減少し、根群の發育は下層部に移行して行くこと、同一傾向を表はしてゐる。WEAVER氏は温室に於ける實驗で播種後3ヶ月(6月23日)に玉葱1個體に鱗莖の中心部に着生し、6~8本の根に圍まれた1~3本の根の枯死してゐるのを認めて居り、古い根より枯死することを述べてゐるが1本の纖維根が枯死する場合も上層部の古い枝根より次第に下層部の枝根に枯死が移行して行くものと推察され根が成熟期迄新陳代謝を行つてゐることを明示してゐる。

A, B, C 3区の根群の枯死につき比較するに、根は成熟が進むにつれて次第に地上部に吸収され特に枝根は著しく減少し、C区はA, B区に比し枝根の減少の傾向顯著である。

これは各區共根が地上部に吸収される際枝根より吸収されることを意味する。

第5圖 5月14日より6月9日迄2週間毎の根群の枯死 (B区)

第6圖 5月14日より6月9日迄2週間毎の根群の枯死 (C区)

枯死率は第4表に示す如く、A区が最も少く、C区が最も多い即A区は根群の命数が長く剪根したC区が最も命数が短いことを明示してゐる。

(4) 6月19日に於ける地上部、地下部の比較 6月19日にA、B、C3区を掘上げ地上部と地下部とを調査し、第5表に示す如く鱗莖部の横径はA区が最も大きく10.8cmで、B区は10.1cm、C区は9.4cmで最も劣る。

第4表 枯死した根の總長と土壤深度との關係

調 月 查 日	區別 深度	A		B		C	
		纖 維 根	枝 根	纖 維 根	枝 根	纖 維 根	枝 根
5 月 23日	0~10 ^{cm}	0	2.0	0	7.0	2.0	18.0
	10~20	1.0	0	0	0	0	9.0
	20~30	0	1.0	1.0	0	0	0
	30~45	0	0	—	—	—	—
同 30日	0~10	0	15.0	8.0	21.0	6.0	11.0
	10~20	3.0	7.0	0	1.0	3.0	0
	20~30	0	6.0	0	0	0	0
	30~45	0	0	—	—	—	—
6 月 6 日	0~10	2.0	5.0	1.0	31.0	10.0	20.0
	10~20	0	16.0	2.0	10.0	1.0	4.0
	20~30	2.0	1.5	0	0	0	0
	30~45	0	0	—	—	—	—
同 13日	0~10	3.0	30.0	0	20.0	3.0	27.0
	10~20	0	14.0	0	6.0	3.5	5.0
	20~30	7.0	10.0	0	0	0	0
	30~45	0	0	—	—	—	—
同 19日	0~10	43.0	87.0	43.0	82.0	10.0	55.0
	10~20	47.0	98.0	9.0	44.0	10.0	37.0
	20~30	6.0	64.0	0	0	0	0
	30~45	4.0	8.0	—	—	—	—
合 計		118.0	364.5	64	222	80	182
枯 死 率		44.69 [%]	77.55	45.65	76.63	67.79	81.45

但、枯死率は第3表に示す根群の總長に對する率

第5表 6月19日に於ける地上部と地下部の發育

調査項目	根 群 深 度						合 計	根 數	鱗・莖 部			葉 數	草 丈	葉 重
		0 ^{cm} 10	10 20	20 30	30 45	箱 外			直 徑	高 さ	重 量			
調査區														
直 播 區 A	纖維根重	10.4	3.25	2.0	1.7	0.15	(gr)(本)	(cm)	(cm)	(gr)	(枚)	(cm)	(gr)	
	枝 根 重	0.5	0.45	0.35	1.1	0.05	19.95	54	10.8	6.6	456	6	38.0	34.2
移 植 區 B	纖維根重	3.9	1.45	0.2	—	0	6.33	31	10.1	5.9	330	5	53.5	24.5
	枝 根 重	0.38	0.3	0.08	—	0.02								
移 植 區 C	纖維根重	2.8	1.2	0.1	—	0	4.62	26	9.4	6.2	300	7	52.0	20.0
	枝 根 重	0.25	0.2	0.07	—	0								

根群に就てはA區では生體重 19.95gr, B區は 6.33gr, C區は 4.62gr であつてA區とB, C區との間には著しい差が認められC區は最も劣る。

根数はA區 54 本, B區 31 本, C區 26 本である。これ等は根群の發育狀態と収量との間に重要な關係が有ることを示すものである。

深 度 cm	直 播 A	移 植 B	移 植 C
0 10			
10 20			
20 30			
30 45			
箱 外			0

第 7 圖

土壤深度と根群との關係は第7圖に示す如く, B, C 區はA區に比し, 深度 0~10cm 間に多く根が分布し, B區 67.6%, C區 66.0% 存在するに反し, A區は 57.0% である。深度 10~20cm 間は矢張り B, C 區はA區より多く B區 27.7%, C區 30.4% 存在し, A區は18.5% である。B, C 區では結局深度 0~20cm 間に 95% 以上の根群が存在するに反し, A區では 73% であるが深度 30~45cm 間にA區は 15.8% の根群が存在してゐることはA區は深根性であることを示し, 直播區は移植區に比し耐旱性の強いことを意味するものである。

IV 摘 要

本調査は硝子面に表はれた根を観察調査したのであるから根箱は硝子張りである爲酸素の供給

が少ないので根の増殖が他の個體の根より劣る爲硝子面に表はれた根は少いものと推察されるのでこれは3區の比較に供するだけで絶對的の根の數とは異なる。

1. 3月20日より根群は急速な發育を開始した。
2. 4月11日に於ける根群はA區では深度 0~20cm 間に, B, C區は 0~10cm 間に多く分布し, A區の深根性を示す。
3. 4月25日より5月9日迄が全生育期間を通じて根群が最も旺盛に發育する。
4. 5月14日を轉換期として, それより以前は上層部の根群がよく發育し, それ以後は根群の發育は次第に下層部に移行する。
5. A區は6月19日迄下層部の根の發育を認めたが, B區は6月13日以後, C區は6月6日以後根の發育は硝子面には認められなかつた。
6. 根群の分布と土壤深度との關係はA區は 0~30cm, B區は 0~16cm, C區は 0~15cm 間に多く分布する。A區は地表下 45cm 迄侵入し深根性を示す。
7. 根の枯死は5月23日に初めて認めた。
8. 根の枯死は上層部より下層部に次第に移行する。これは根の發育が5月14日を轉換期として, それ以後の根の發育が次第に上層部より下層部に移行するのと同じ傾向を示し, 根群は收穫期迄新陳代謝を行つてゐることを示す。
9. 根の枯死は古い纖維根から, 又1本の根に於ても上層部の古い枝根から地上部に吸収され枯死するものと推察される。
10. A區は根群の命數最も長く, C區が最も短い。
11. 鱗莖部の肥大はA區最もよく, C區最も劣る。これは根群の發育狀態と重要な關係があ

るものと推察される。

12. 6月19日の根群の分布状態は B, C 區は 0~20cm 間に 95% 以上の根群が分布するが, A 區は 73% で深度 30~45cm 間に 15.8% の根群が存在し深根性を示す。

V 引用及び参考文献

- 1) JONES, H. A. & ROSA, J. T.: Truck crop plants. 37~38, 1928.
- 2) KNOTT, J. E.: The effects of certain salts on the growth of onions. Proc. Amer. Soc Hort. Sci., 32, 1934.
- 3) LLOYD, J. W.: Experiments in onion culture. Ill. A. E. S. Bull. 319, 1929.
- 4) WEAVER, J. E.: Root development of field crops. 253~261, 1926.
- 5) WEAVER, J. E.: The ecological relation of root. 81~91, 1919.
- 6) WEAVER, J. E. & BRUNNER, W. E.: Root development of vegetable crops. 37~51, 1927.
- 7) 菊池秋雄, 井口透: 生體重及化學的成分を主體とせる果樹の T-R 率に就いて, 京大農學部, 園藝學研究集録, I: 1~37, 1934.
- 8) 菊池秋雄, 井口透, 井東敬三: 葡萄の根群と T-R 率. 京大農學部, 園藝學研究集録, 2: 53~76. 1937.
- 9) 熊澤三郎, 國井靖夫: 玉葱の根の發育及施肥期試驗. 農業及園藝, 7. 2469~2487, 1932.
- 10) 東海林繁治: 葱頭の收穫期が收量及貯藏に及ぼす影響. 農業及園藝, 15~3, 736~740, 1940.