

農作業体系と農機具利用に関する研究

第2報 甘藷の培土時期と塊根の発達

大 崎 和 二

Studies on Farm Work System and Utilization of Farm Machinery

II. On the growth of tuberous roots and the period of hilling in sweet potato

KAZUZI OSAKI

農機具利用を主とした栽培体系を組む場合、作物の生育、生態的特性を、手作業時のそれと異なった側面から把握することが、農機具をより効果的に利用することになるものとする。さて、甘藷の管理作業中、重要な位置を占める除草作業において、培土は耕種的防除、化学的防除とともに広く行なわれている^{12)~15)}。

筆者は培土作業に関連の大きい茎葉の屈曲、葡萄伸長経過を明らかにしてきたが¹⁰⁾、ここでは、培土がもたらす収量と掘り取り作業への影響を考慮しながら、植付け後における培土時期と塊根の収量および土中分布状況の変化について述べたい。

実験方法

農林 22 号 (たまゆたか) の長さ 25 cm, 太さのほぼ均

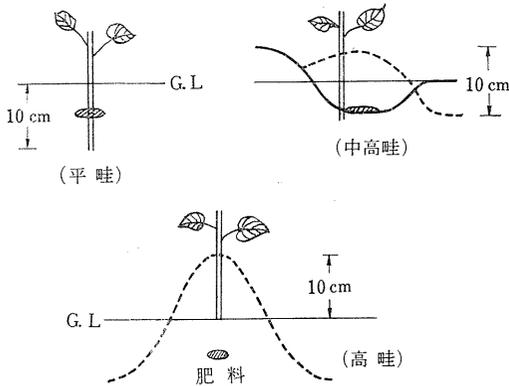
一な苗を用い、第 1 表に掲げる 9 処理区に、5 月 20 日と 6 月 30 日の 2 回に植付けた。施肥はあらかじめ深さ約 5 cm の溝を切り、そのなかに化成肥料 (成分: 3—10—10) を 10 a あたり 80 kg の割合で一様に散布した。また、用いた畦型は第 1 図のとおりであり、挿苗にあたって直立挿しは、深さ 10 cm に植付け、斜め挿しは、約 45° の傾斜で苗元から 10 cm のところまで埋没するように植付けた。培土は、手鋤を用いて定められた時期に 1 回の作業で株元に約 5 cm 土寄せされるようにして行なった。培土以外の管理作業は、区外越境地上部のつる返しと手取り除草のほか、一切行なわなかった。地上部と塊根収量はいずれも 10 月 20 日の掘り取り時に調査し、塊根の着生節位の調査は、掘り取りに先立ち、あらかじめ各処理区別に区の中央部から 5 株を選び、立毛の状態

第 1 表 試験区 の 構成

区 名	略 号	挿 苗 法		培 土	
		直 立	斜 め	挿苗 2 週後	// 4 週後
高 畦 無 培土区	Cont.	○		—	—
平 畦 無 //	F—0	○		—	—
// 早期 //	F—1 ₂	○		○	—
// 晩期 //	F—1 ₄	○		—	○
// 2 回 //	F—2	○		○	○
中高畦 無 //	MH—0	○		—	—
// 早期 //	MH—1 ₂	○		○	—
平 畦 斜め挿し早期培土区	F—1 ₂ —SL		○	○	—
中高畦 // //	MH—1 ₂ —SL		○	○	—

- 注 1. 1 区面積は 6.7 m², 3 反覆制とした。
2. 栽植密度は 70×40 cm とした。

第1図



を保持しつつ丁寧に排土して、その時の地表面から各節位までの距離を測定した。また、塊根の土中分布調査は、前述同様の方法で、垂直的分布については、株毎に着生した節の最浅、最深部までの深さ、水平的分布では畦に対して直角の方向（畦の片側だけ）において、最も離れた塊根端部から株元までの距離を測定した。なお、本実験は1964年度に行なったものである。実験期間中の7月上旬以降8月中旬までの天候は降雨量が少なく、土壌は乾燥した。

実験結果

1. 地上部と塊根の収量

生産量についての秤量結果は第2表のとおりであった。

第2表 地上部および塊根収量

区名	挿苗期 部・別	5月20日		6月20日	
		地上部 生重	塊根 生重	地上部 生重	塊根 生重
Cont.		25.1	23.0	22.6	8.3
F-0		29.8	21.9	24.3	9.4
F-1 ₂		28.6	21.1	26.5	9.1
F-1 ₄		27.9	21.6	24.6	7.8
F-2		26.4	23.2	24.2	7.1
MH-0		26.0	20.7	25.8	7.9
MH-1 ₂		24.8	22.8	28.8	7.3
F-1 ₂ -SL		33.9	22.4	30.5	9.8
MH-1 ₂ -SL		27.6	22.3	25.7	8.7
L.S.D.	5% 1%	N.S	N.S	2.9 3.6	N.S

注 1. 1区面積 6.7 m² の3区平均収量を示した。
2. 収穫は10月20日に行った。

地上部収量は、挿苗期により、大きな差を認め、5月植付けの各区は総じて、6月植付けの各区に比較して2倍以上の収量を記録した。また、5月植付けの各処理区間の収量については明らかに差を認めなかったが、6月植付けの各区では、高畦区および培土した平畦各区に比較して、平畦無培土区並びに中高畦、斜め挿しの各区の収量が多いことを認めた。

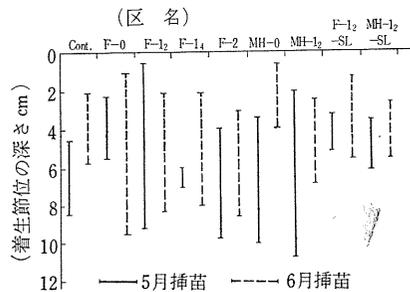
塊根部収量でも、地上部収量同様、挿苗期によって大きな差を認め、6月植付けの各区は5月植付け各区の約1/3の収量に過ぎなかった。なお、掘り取りにあたり、6月植付けの各区塊根は、小型のもの、所謂エンピツ根が多かったことを観察した。また、各挿苗期の処理区間収量についてみると、両者とも明らかな差を認めなかった。

2. 塊根の着生節位と土中分布

a. 塊根の着生節位について

前述の方法で塊根着生節位の深さを株毎に測定し、その最上節と最下節についての平均を求めて図示したのは、第2図である。

第2図



まず、全体的にみると、地表近くの浅いものから、挿苗時の苗切口と思われる深さ10cm内外の節位までの範囲に塊根の着生を認めた。

また、第2図を挿苗期別にみれば、5月植付けの場合は、処理区間に顕著なる差を有し、相当の深い節位まで幅広く着生を認めたが、6月植付けの各区は、5月植付けの各区に比較して、総じて浅い節位に着生したにとどまり、また、各処理区間の差も余り大きくなかった。

次いで、5月植付けの各区について詳しくみれば、標準の高畦直立挿し無培土区においては、地表下約4.5cm~8.5cmの範囲の節に塊根の着生を認めた。これに対して、平畦直挿しの各区をみると、無培土区では、地表下約2.5cm~5cmのやや浅い範囲に、挿苗2週後の培土1回区では、地表近くから約9cmの大きな範囲の節位に着生した。また、挿苗4週後培土1回区では、地表下

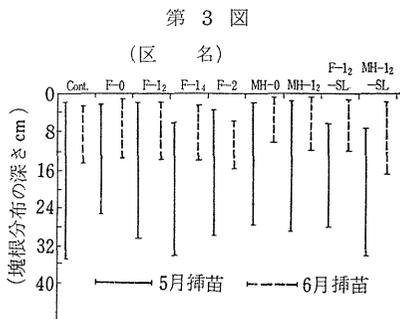
7 cm 内外のやや深い節位に集中して着生し、同じく2、4週後の培土2回区では約4 cm~10 cmの比較的深い層の節位に、しかも無培土よりは大きな範囲に塊根の着生を認めた。平畦におけるこれらの成績をとおして注目されるのは、植付2週後培土区の塊根着生節位の範囲が、培土前に挿されていた茎と培土後に埋没せしめられた茎にまたがる相当長いものに対して、4週後の培土区では、挿苗時から土中にあった茎の部分にのみ着生し、培土によって、あらためて埋没せしめられた茎の部分からは着生を認め得なかった。そして、挿苗2、4週後2回培土区の着生は、前2者のほぼ中間的な形をとったことが認められたことであった。

続いて、中高畦直立挿し区をみると、前述の平畦直立挿しの場合と同様の傾向を示し、2週目1回培土では、無培土よりも長い範囲の節位に着生していた。また、斜め挿し区では、直立挿しの同様の処理に比べて、やや深いまとまった範囲に着生した。しかし、平畦と中高畦を比較すれば、直立挿しにみられた傾向に類似し、中高畦は平畦よりもやや深い節位に着生させているのが認められる。

6月挿苗の各区は、前述のような着生状況の中で、小型の塊根又は所謂エンピツ根が数多く着生していたのを観察した。

b. 塊根の土中分布

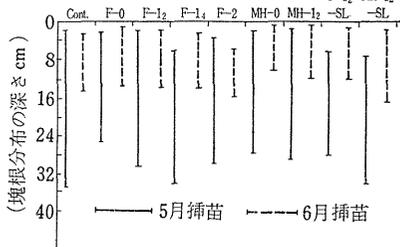
掘り取りにあたりて塊根が畦のどの部分に結ばれるかということは、作業の能率と精度に関連するところである。このことを考慮しながら、前述の方法によって、塊根の垂直的又は水平的土中分布を調査した結果は第3図、第3表であった。



第3図

(区名)

F-1₂ MH-1₂



まず、第3図から塊根の土中垂直分布をみると、6月挿苗の各区は、5月挿苗に比べて浅い層にのみ分布した。このことは、前述の着生節位と肥大不十分に起因するようであった。

5月挿苗区については、標準の高畦直立挿しで、地表下約2~35 cmの層に分布しているのを認め、その他の処理区でも、地表近くから約30 cmの深さまでの相当厚

い層に分布していた。しかし、各区間の差は、着生節位にみられたように顕著ではなかった。また、調査にあたりて、比較的深い節位に着生し、肥大の相当に進んだ塊根の落梗の多くは上向きの状態にあったことを観察した。つまり、全区的に収量差少なく、揃って肥大した状況にあり、この肥大経過の中で着生節位深淺の差が相当解消された状態で分布したことを認めた。

次いで、水平的分布であるが、第3表は、株元から10 cm毎に欄を設け、前述の方法により測定した株について、その範囲内にあった株数を記入したものである。

なお、6月挿苗区については、エンピツ根等のために明らかな調査結果を得なかったもので、省略した。

第3表 塊根の水平分布 (畦の片側について)

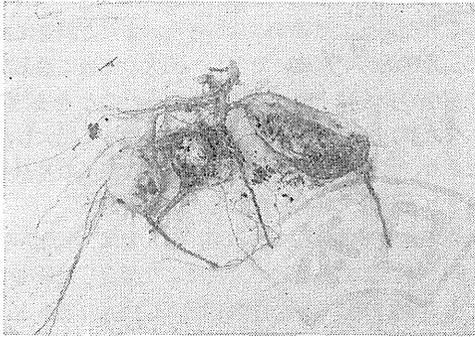
区名	距離 cm				
	~10	11~20	21~30	31~40	40~
Cont.		••••			
F-0	•	•	••	•	
F-1 ₂	•	••	•	•	
F-1 ₄	••••	•			
F-2	••••	••			
MH-0	•	•	••		•
MH-1 ₂	••	••••			
F-1 ₂ -SL	••••	•		•	
MH-1 ₂ -SL	••••	••			

注 1. 挿苗期—5月20日

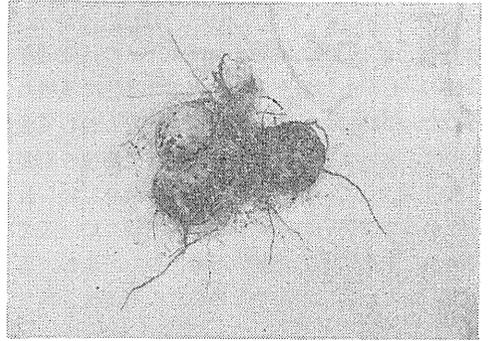
2. 距離は畦に直角の方向において、株元から塊根の端までの距離を表示した。

第3表の分布は、全区的には、多くの株が株元から約20 cmの範囲内に分布したが、最もはなれて分布した株においては、隣の畦の領分である株元から約40 cm以上離れた部分におよんだ。これを各処理区別にみると、調査株の全部又は大部分が株元から20 cm以内の範囲に分布したのは、Cont., F-1₄, F-2, MH-1₂ および斜め挿しの各区であった。これに対して、F-0, F-1₂ および MH-0 の各区では株元から20 cm以上離れた遠い部分に分布する株が多かった。この状況は第4図(写真)からも観察できる。このことは、第2図における着生節位のばらつき範囲が大きかった区において、飛びなり落が多かったことを示し、水平分布と培土時期の関連は、第2図の結果とほぼ同様の傾向で大きいことが認められた。

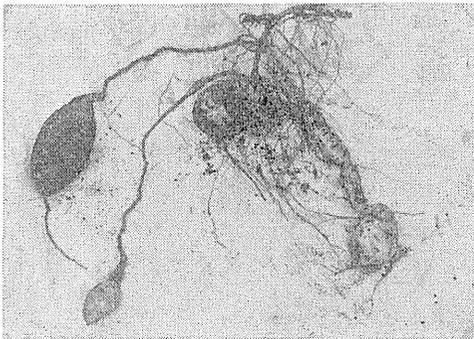
第4図 5月挿苗区における塊根の着生状況



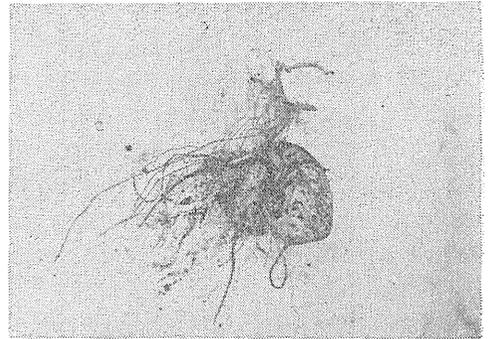
高畦直立挿し無培土(標準)区



平畦斜み挿し、挿苗2週後培土区

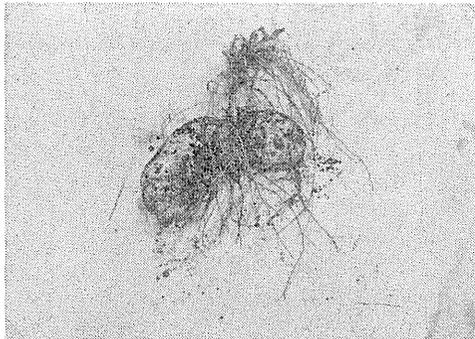


平畦直立挿し、挿苗2週後培土区

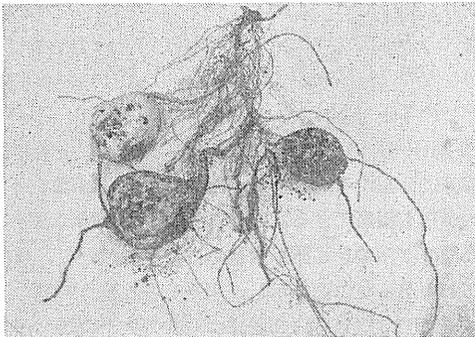


中高畦斜め挿し無培土区

注 10月22日の掘り取り時に撮影した。



平畦直立挿し、挿苗4週後培土区



平畦直立挿し挿苗2, 4週後2回培土区

考 察

塊根収量について、処理区間に明らかな差を認めなかったことは、本実験と同年時に東京大学農場で行なわれた春原の実験結果とほぼ合致するところである¹⁶⁾。このことは5月中下旬に植付けられた甘藷において、活着後4週間内外に1~2回、5~10cmの厚さで培土しても、慣行栽培の場合と同程度の収量が得られることを意味し、この時期に植付けられる甘藷について、除草効果の大きい時期⁹⁾に、この程度の培土の採用可能な収量的実証をしたものと考えられる。

5月植付けの甘藷において、栽培条件、特に培土の時期と回数によって、塊根の着生節位と土中分布(主として水平分布)に差を認めた。さて、塊根の発達と土壌環境条件との関係については、すでに多くの報告がある。すなわち、野口・菅原¹⁾、鎌田²⁾、伊東・土屋³⁾、伊藤⁴⁾および位田⁷⁾等は土壌通気、水分と塊根形成との関連の大きいことについて報告し、熊野・藤瀬¹¹⁾は挿苗後23日と26日における塊根形成および根重増加のために通気が重要であると述べている。また、土中温度と塊根形成の関係については、西内⁵⁾、山崎⁶⁾等が報告し、土壌環境変化の影響については、児玉他⁸⁾が、直播栽培におい

ては、生理的に発芽後1カ月位までの期間、影響をうけ易いと報告している。本実験では、土壤環境条件について詳細な調査をしていないので推定の域を脱しないが、上述の諸報告をもとにして考えれば、培土時期による塊根着生節位の変化については、春原¹⁶⁾の報告するように挿苗後一定期間は、すでに塊根が形成されているが、あらためて土寄せによって埋没された節位にも塊根が形成され、云わば2段的に塊根の肥大が行なわれる。一方、その一定期間を経過して、ある程度塊根の肥大が開始された（形成された塊根に対する同化養分の移行がある程度活発化した）時期になってから、土寄せ埋没された節位にはあらためて塊根形成がみられず、すでに形成された塊根が肥大を続行するにすぎない。つまり、甘藷の生育相によって塊根の発達に対する通気性、水分、温度等の土壤条件の変化の影響が異なってくる傾向を有するものとする。このような培土時期に起因する着生節位の深さは、掘り取り時の塊根の深さ（垂直分布）に関係してくるが、本実験の結果からすれば、その程度は塊根肥大の進行中に相当解消されるように思われる。

また、平畦の場合、培土時期によって飛びなり藨の出現に差があったことは、節位における塊根形成のみならず、塊根の肥大生長過程においても、土壤環境変化の影響は、その生育段階によって異なるもののように考えられた。

齧って、現行の掘り取り作業機についてみると、リフター型、ブルディーパー型、スピナー型およびエレベーター型等が使用され、一行程で一定の幅と深さにある塊根を掘り上げるものが多いようである¹⁷⁾。このような作業機による掘り取り能率と精度は、土壤条件と共に塊根の土中分布条件によって右左されることが大きいと思われる。従って、前述のような、培土時期によって塊根の着生、分布状況が異なることに留意して、甘藷の管理作業にあたらなければならないと考える。

要 約

1. 5月20日と6月30日に挿苗した甘藷について、
- 2, 3の挿苗法、畦型および培土時期を採用して栽培した結果、塊根収量は挿苗期によって異なったほか、他の条件による差異はほとんど認められなかった。
2. 5月20日挿苗の甘藷についての塊根着生節位と

土中分布は、畦型、挿苗法および培土時期によって異なった。特に、平畦に直立挿しの場合の着生節位と土中分布状況は、培土の時期により明らかに異なる傾向を認めた。すなわち、挿苗後2週目の培土では着生節位は浅い部分から相当深い範囲にあり、かつ、塊根の土中分布は広い範囲に及んだ。一方、4週後の培土では着生節位と土中分布は、比較的深く、狭い部分にあった。そしてまた、2, 4週後の2回培土では着生節位について前両者の中間的位置にあった。

3. 本実験に関しては、培土の時期が塊根の着生節位と土中分布に影響することを認めるが、その作用の説明は、目下のところ推論の域を脱しない。

4. 本実験結果は、培土の時期によっては、掘り取り作業を困難にすることがある点を指摘したが、このことは甘藷の管理作業上、留意されるべきものとする。

本報告を撰筆するにあたり、実験遂行上、種々御指導くださった東京大学川廷教授、本学部川原教授に謝意を表します。（本報告の要旨は、日本作物学会第139回講演会で発表した）

文 献

- 1) 野口・菅原：農及園 15, 8 (1940)
- 2) 鎌谷：同上 20, 459 (1945)
- 3) 伊東・土屋：園学雑誌 16, 1 (1947)
- 4) 伊藤：同上 16, 33 (1947)
- 5) 西内：農及園 23, 179 (1948)
- 6) 山崎：園学雑誌 19, 29 (1950)
- 7) 位田：同上 19, 49 (1950)
- 8) 児玉他：日作記 25, 196 (1957)
- 9) 川廷他：同上（講要）32, 378 (1964)
- 10) 大崎：茨大農学術報告 No.12, 11 (1964)
- 11) 熊野・藤瀬：日作紀 34, 35 (1665)
- 12) 黒沢他：農業技術 20, 119 (1965)
- 13) 中園木：鹿農試鹿屋支場甘しょの大型機械化栽培に関する試験成績書 P2 (1965)
- 14) 千葉農試：作業技術研究室資料 1, 19 (1965)
- 15) 前田他：鹿農試農機部 39年度成績 P4 (1965)
- 16) 春原：関東、甲信越地区大学農場研究資料 2, 22 (1965)
- 17) 中馬・安部：機械化農業 9月号 P15 (1965)

Summary

The hilling work is an important weeding method in the power cultivation of sweet potato.

There, the effect of hilling work, especially of its period, was investigated on the growth of tuberous roots (var. Norin 22), which included different planting dates, transplanting methods and row profiles.

The results obtained were summarized as follows :

1) The yield of tuberous roots, in all the cultural conditions, planted on the twentieth May increased more than that planted on the thirtieth June.

2) The attached nodes and the distribution in soil of tuberous roots, planted on the twentieth May, were effected by some conditions, that is, transplanting methods, hilling periods and row profiles.

Especially, it was remarkable that the tuberous roots, with the hilling two weeks after transplanted vertically on flat row, were distributed in the shallow and broad space in soil, but, the ones, with the hilling four weeks after transplanting, were observed in deeper and narrower space.

On the stand point of the digging work of sweet potato, therefore, the periods of hilling must be considered carefully.