

Yams, *Dioscorea alata* L. のさし木法による種芋の増殖に関する研究

—インドネシア産Yamのムカゴ不形成5系統について—

石畑清武・福村和則・中崎 明

(1979年10月31日 受理)

Studies on the Production of Seed Tuber by Vine Cutting in Yams, *Dioscorea alata* L.

On the 5 clones of Indonesian Yam lacking the aerial bulblets

Kiyotake ISHIHATA, Kazunori FUKUMURA and Akira NAKAZAKI

緒 言

*Dioscorea*属の繁殖は親芋分割法を主とするが、ムカゴ繁殖も遺伝的変異のない^{1, 7, 8)}ことから *D. batata* L. および *D. japonica* Thunb. では一部で利用されている。

著者らは、1974年インドネシアから導入した *Dioscorea*属16系統を²⁾親芋分割法により継代栽培して系統を保存してきた。それらは、いずれも食用として芋の利用が有望視されているものであるが、16系統のうち *D. alata* L. の5系統では、4世代にわたってムカゴが形成されず、これが増殖の大きな障害となっている。この障害を除去する方法として、Njoku⁶⁾ によってなされたさし木法を応用することが、ムカゴ利用に替る種芋の増産を可能にする有効な手段となりうるものと考えられた。

そこで、さし木の活着率およびその芋の形成について、時期別ならびに穂木採取部位の試験を行った。その結果、さし木法の応用による種芋の増産と芋生産に対して、さし木法の利用の可能性が示唆されたので、ここに報告する。

材料および方法

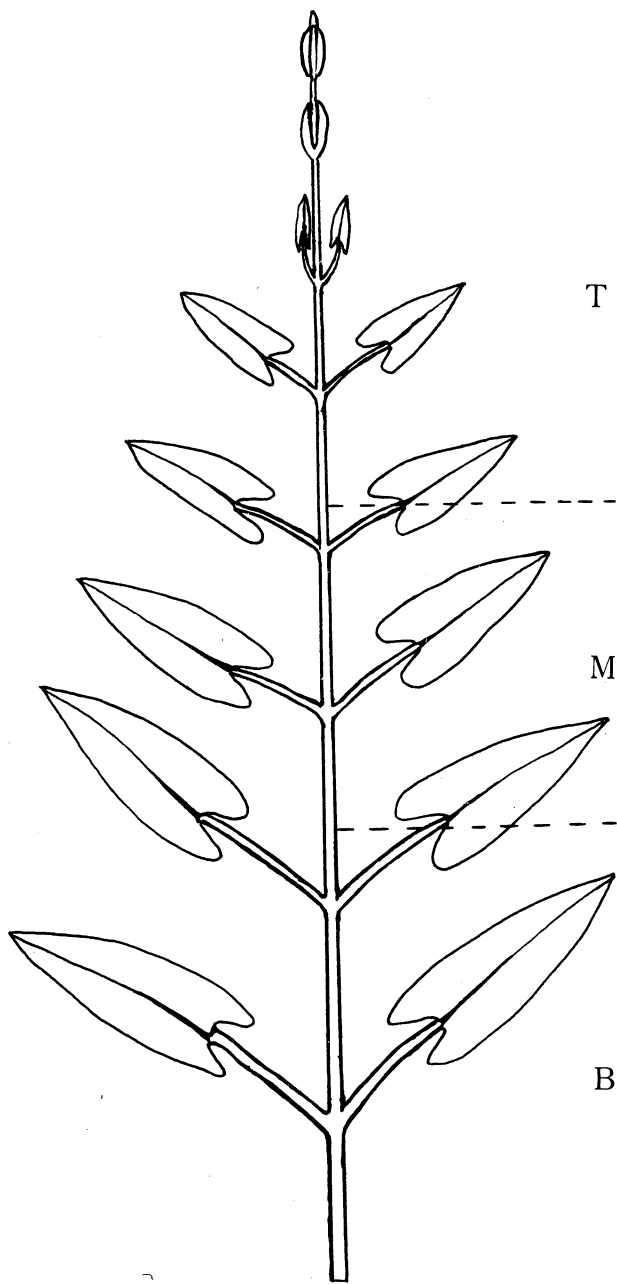
本実験は鹿児島大学農学部附属農場指宿植物試験場の温床および圃場で行われた。実験には前報²⁾の Code No. 83, 85, 86, 89 および 92 の5系統 (以下それぞれを Clone No. 83, 85, 86, 89 および 92 と呼ぶ) を供した。

実験1：さし木活着におよぼす穂木採取部位およびさし木時期の影響

穂木を3部位に分け、5月から9月にかけて毎月15日計5回のさし木を行った。穂木は各部位とも1回につき20本を供した。さし木後30日目の各部位の活着率を測定した。

穂木の採取：保存されていた無催芽種芋を、各系統25個ずつ、1978年3月20日親芋分割法により圃場に植付け、出芽、伸長した蔓をさし木材料に供した。肥料は10a当り、基肥として、N 30 kg, P₂O₅ 35 kg, K₂O 30 kg, 追肥としてそれぞれ10 kg, 0 kg, 10 kgを施し、栽培管理は慣行法で行った。

穂木の調整およびさし木法：穂木の母材は蔓の先端よりとり、第1区に示されるように、蔓の先



第1図 さし穂の部位 T:先端部, M:中間部, B:基部
Fig. 1. Diagram of scion. T:Tip part, M:Middle part, B:Basal part.

端部(先端より10~12cm), 中間部(先端部につぐ2節) および基部(中間部につぐ2節)を穂木とし, 各穂木とも最下位節の下約2cmの部位から, カミソリ刃で丁寧に直角に切りとった。さし床は塩抜きした海岸の砂を3mm目篩で篩別し, 3号ポリ鉢(直径9cm)に充填して床とした。1鉢1本ずつ直立さしとし, 最下位節まで埋めこんだ。さし木は穂木調整直後に行った。さし木した鉢は温床フレーム内に置き, 竹簀で遮光し, 灌水して適湿を保った。

実験2: さし木株の芋の形成におよぼすさし木時期の影響

実験1の方法に従って, 5系統の蔓から採取した基部の穂木を, 1978年5月から9月にかけて毎月15日に計5回さし木した。各時期ともさし木30日後に活着した株の中から, 各系統20株ずつ, 6月から10月にかけて圃場に移植, 栽培した。12月1日に, 茎長, 茎葉重, 全芋重および最大芋の形状を測定した。なお, 移植圃場は埴壤土で, 肥料は10a当り, N 30kg, P₂O₅ 25kg, K₂O 30kgを元肥として施用し, 管理は慣行法によった。

実験3: さし木法で得られた種芋の大小と新芋の形状との関係

1977年親芋分割法で栽培されたClone No. 85の蔓から10月15日採取された基部穂木(2節)をさし木し, このさし木に形成された芋を種芋として, 1978年

5月2日に圃場に植付け, 11月26日に新芋数, 重量および最大芋の形状を測定した。

さし床は6号素焼鉢(直径18cm)に, 塩抜きした海岸の砂を充填して床土として用いた。1鉢10本宛15鉢を用いた。鉢は温床内に置き, 適湿を保ち, 冬期は温泉熱利用により10~25°Cに加温した。鉢には12月および1月に菜種油粕を1鉢10gずつ施用した。伸長した茎葉は2月より枯死しはじめたが, 芋は床内にそのままおかれた。翌春採取された芋は重量により, 20g~40g, 40g~60gおよび60g~70gの3区に分けて類別を行い, 1区30個ずつ, 栽植距離100×30cmで圃場に植付けた。肥料は10a当り, N 30kg, P₂O₅ 25kg, K₂O 30kgを基肥として施用した。管理は慣行法で行った。

結果および考察

実験 1 : さし木の活着におよぼす穂木採取部位およびさし木時期の影響

部位ならびに時期別さし木活着率を第 1 表, さし木温床の地温ならびに圃場の平均気温および地温を第 2 図に示した。

第 1 表 さし木の穂木採取部位とさし木時期が活着におよぼす影響

Table 1. The influences of cutting season and portion of scion on rooting in *Dioscorea alata* L.

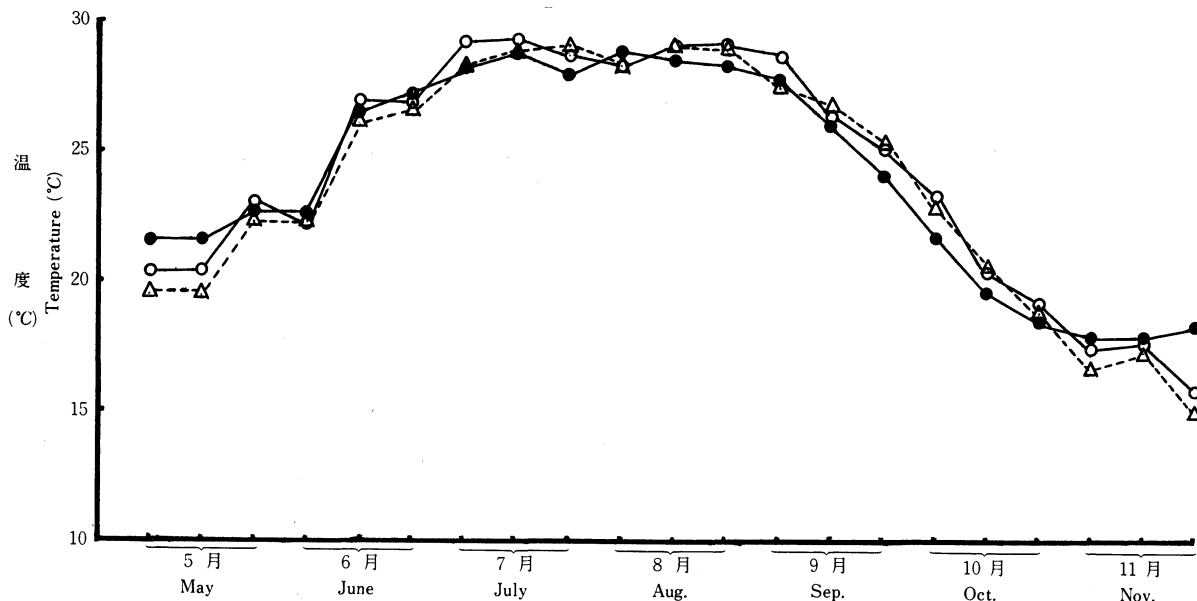
系 統 Clone number	さし穂の部位 Scion-portion	さし木の時期 Cutting-date					平 均 Average value
		5月15日 May 15	6月15日 June 15	7月15日 July 15	8月15日 Aug. 15	9月15日 Sep. 15	
		%	%	%	%	%	
83	先端 Tip	0	0	10	20	20	10
	中間 Medium	20	20	25	40	80	37
	基部 Base	100	50	50	50	100	70
	平均 Average value	40	23	28	37	67	38
85	先端 Tip	45	80	10	0	0	27
	中間 Medium	100	80	20	25	60	57
	基部 Base	100	100	60	60	65	77
	平均 Average value	82	87	30	28	42	54
86	先端 Tip	25	30	70	0	0	25
	中間 Medium	25	30	50	40	40	37
	基部 Base	70	60	100	25	60	63
	平均 Average value	40	40	73	22	33	42
89	先端 Tip	0	0	0	0	0	0
	中間 Medium	50	0	0	45	60	31
	基部 Base	100	10	50	70	65	59
	平均 Average value	53	3	17	38	42	30
92	先端 Tip	40	0	0	0	65	21
	中間 Medium	35	0	0	40	100	35
	基部 Base	100	40	80	45	100	73
	平均 Average value	58	13	27	28	88	43

Yamの場合, さし木の地上部は生長せず, 土中に埋められた対生葉腋部位に芋が形成され, その芋から出芽した新茎(蔓)が伸長し, 発根した(第 3 図)。

全系統, 全期間の部位別活着率をみると, 先端部では 16.6 ± 11.4 , 中間部 39.6 ± 28.6 および 68.4 ± 26.1 であり, 穂木の採取部位によって活着率が大きく異なることが認められ, とくに基部における活着率の高いことが注目された。

全系統の 3 部位の月別活着率をみると, 5 系統のうち 4 系統は, 6 月~8 月の盛夏の候に明らかに劣り, 初夏および初秋に良好であることが認められた。ただ, Clone No. 86 のみは上述 4 系統とは逆の傾向がみられたのは注目される。

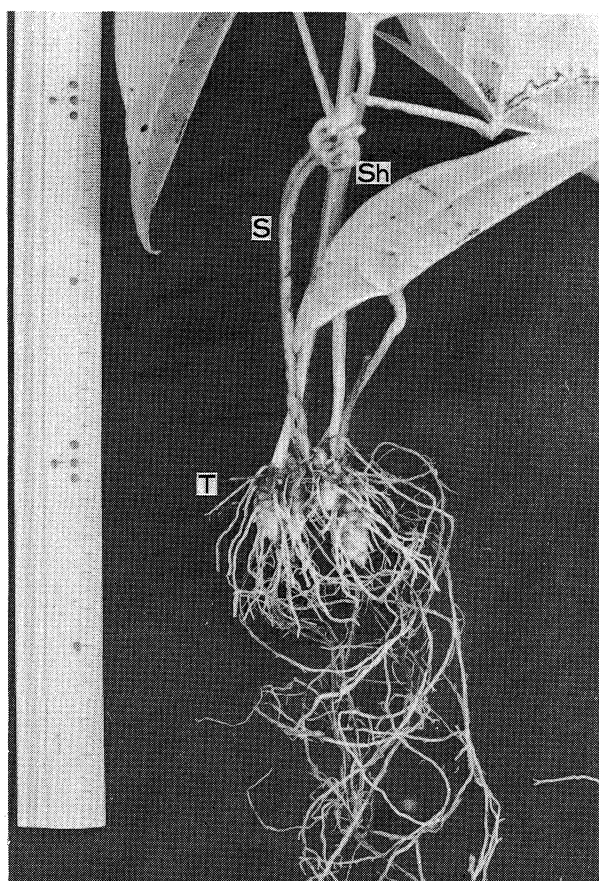
月別, 部位別の系統間差異をみると, 全体的に No. 85 に活着率の高い傾向がみられたが, 系統



第2図 さし床および圃場の温度

Fig. 2. Temperature in bed for cutting and field for tuber products.

○—○ 外気温 Air temperature in field, △-----△ 圃場地温 Earth temperature in field,
●—● さし床地温 Earth temperature in bed.



第3図 芋を形成したさし木 S:穂木, Sh:蔓, T:芋

Fig. 3. Cutting of *Dioscorea alata* L., showing tuber formation with shoot growth.
S:Scion, Sh:Shoot, T:Tuber.

間の特徴的な差異は見出せなかった。従って、さし木の時期は盛夏期をさけ、穂木には基部を用いることが、高い活着率をもたらすということが出来よう。

沢田ら¹⁰⁾は *D. batata* の器管培養で、充実した組織は若い組織よりも早く芋を形成し、発根することを認めている。その原因は茎葉未発達先端部は穂木の同化物質含量が少なく^{5, 9, 10)}、芋の形成が遅れ、引いては発根が遅れたものと解釈している。本実験においても上述の如き原因が部位別の活着率とくに先端部の活着率に影響しているものと推察されるが、この点に関しては澱粉の定量その他を通じて今後究明したい。一方盛夏時に全体的な活着率の低下がみられたことは第2図にみるように明らかに高い気温および地温が影響したと思われる。

実験2: さし木株の芋形成におよぼすさし木時期の影響

さし木活着株を圃場栽培し、12月1日に測定した茎長および茎葉重を第2

表に、芋数および芋の形状を第3表に示した。

第2表 茎葉の生長におよぼすさし木時期の影響

Table 2. The influences of cutting season on growth in *Dioscorea alata* L.

系 統	茎 長 (cm) * ¹					茎 葉 重 (g) * ¹				
	Vine-length (cm)					Vine and leaves weight (g)				
	さし木の時期 * ²					さし木の時期 * ²				
Clone number	5月15日 May 15	6月15日 June 15	7月15日 July 15	8月15日 Aug. 15	9月15日 Sep. 15	5月15日 May 15	6月15日 June 15	7月15日 July 15	8月15日 Aug. 15	9月15日 Sep. 15
83	51.1	21.3	21.9	24.5	8.9	23.2	4.0	5.3	10.0	2.1
85	181.9	45.4	19.8	20.1	19.4	171.4	17.6	6.5	5.4	3.1
86	30.3	15.3	19.7	14.0	10.5	19.7	3.0	1.4	1.5	2.0
89	71.6	50.5	38.4	29.7	11.3	31.7	20.1	15.0	8.3	2.0
92	68.6	34.0	45.7	7.0	7.8	26.4	16.0	14.7	1.4	1.3
平均 Average value	80.7	33.3	26.7	24.1	11.6	54.5	12.1	8.6	5.3	2.1

*¹ 1978年12月1日測定
Measured on Dec. 1, 1978.

*² 苗の期間は1ヶ月
Period of nursery, covering one month.

第3表 さし木時期と芋の形成

Table 3. The influences of cutting season on the tuber formation in *Dioscorea alata* L.

系 統	芋 数 * ¹					平 均 芋 重 (g) * ¹				
	Tuber-number					Average value of tuber weight (g)				
	さし木の時期 * ²					さし木の時期 * ²				
Clone number	5月15日 May 15	6月15日 June 15	7月15日 July 15	8月15日 Aug. 15	9月15日 Sep. 15	5月15日 May 15	6月15日 June 15	7月15日 July 15	8月15日 Aug. 15	9月15日 Sep. 15
83	3.1	3.1	1.3	1.9	1.6	8.2	8.2	7.0	4.9	1.6
85	2.3	1.6	1.5	1.0	0.5	55.0	7.0	2.1	1.2	1.4
86	1.7	2.0	1.0	2.0	2.5	7.2	6.0	6.6	2.4	1.6
89	2.7	2.0	2.2	1.3	1.7	17.7	18.0	4.5	5.4	1.6
92	1.6	4.0	1.7	1.0	1.6	22.5	6.0	6.5	2.0	1.0
平均 Average value	2.3	2.5	1.5	1.4	1.6	21.6	8.7	5.3	3.5	1.4

*¹ 1978年12月1日測定
Measured on Dec. 1, 1978.

*² 苗の期間は1ヶ月
Period of nursery, covering one month.

茎長および茎葉重については、茎長と茎葉重の間には高い相関 ($r=0.95$, d.f.=25, 1%有意) がみられ、全系統とも5月さし木して6月移植した区においてもっとも大で、6月さし木、7月移植区以降の区においては急激に減少した。それには高温障害の存在が推定された。また、最小を示した9月さし木、10月移植は明らかに短い生育期間と低温が影響したものと思われた。

さし木により形成された芋数には、全系統、全期間にわたって0.5~4.0個の幅があり、芋数は5月、6月に比して、7月、8月および9月が少ない傾向が認められた。

芋重についても、ほぼ茎長および茎葉重と同様の傾向がみられたが、全系統を通じて、とくに5月さし木において大であった。5月さし木では茎葉重一芋重との間に高い相関 ($r=0.96$, d.f.=100, 1%水準で有意) が認められ、茎葉重が大であるほど芋重が重いと云う関係が存在した。以

上のように、ムカゴ不形成の系統では種芋分割法により栽培した種芋から、数本の蔓が伸長し、5月までに伸長した蔓から更に数本の基部穂木が得られるので、さし木法によって、1種芋から数十個の種芋の確保が可能であるといえる。

上述の実験結果から、さし木を盛夏以前に行うことが特に重要であると考えられた。

実験3：さし木法で得られた種芋の大小と新芋の形状との関係

Clone No.85を用い、さし木株に形成された芋を大きさから3段階に分け、それを種芋として栽培し、生産された新芋の形状を第4表に示した。

第4表 さし木で形成された種芋からの新芋生産 (Clone No. 85)

Table 4. Effect of seed tuber on the production of new tuber (Clone No. 85).

種 芋 Seed tubers		収 穫 芋 Harvested tubers					
大きさの区分 Grade of tuber weight	平均重 Average value	芋 数 Tuber -number	芋全重 Tuber -weight	最 大 芋 The largest tuber			厚 さ Thickness
				重 さ Weight	縦 径 Length	横 径 Width	
	<i>g</i>		<i>g</i>	<i>g</i>	<i>cm</i>	<i>cm</i>	<i>cm</i>
20~40	26±5	3.6±3.3	592±359	285±97	11.4±1.7	9.7±2.7	5.6±1.6
40~60	47±4	4.3±2.4	431±292	308±214	10.7±4.3	8.6±2.5	6.2±1.8
60~70	63±5	3.5±1.5	867±263	518±117	11.7±1.8	11.5±7.4	6.7±2.5

種芋重と新芋数および生産量との間には、比例的な関係は認められなかったが、種芋重60g~70g区の新芋重量は867gで、他の区より2倍近くの値を示したことから、種芋重が大であることが、新芋の生産性を高める重要な要素と考える。

株中の最大芋の平均重は60g~70g区が518gでもっとも大きく、20g~40g区は285gでもっとも小さく、種芋重の大きいほど大きい新芋生産がなされる傾向が認められ、前述の全芋重の場合と同様さし木法により種芋を生産する場合、いかにして大きな芋を形成させるかが今後の問題となる。穂木として充実した蔓を用いて、出来るだけ早い時期のさし木が肝要であることが示されたが、他に肥培管理に関する試験が今後必要であろう。

種芋重の変動係数は20g~40g, 40g~60g, 60g~70gの区がそれぞれ19.23, 8.51, 7.94と比較的小であったが、生産された新芋全重の変動係数はそれぞれ60.64, 67.64, 30.34と大きく、新芋の重量および形状に大きなばらつきが認められた。しかし60g~70gの新芋全重の変動係数は他の区に比して小であったことから新芋の生産には、この点からも種芋の大きいことが肝要と考えられた。

川上³⁾および木村⁴⁾の行った実験でも *D. batata* の種芋重と新芋生産量との間には相関は認められていないが、大和芋は21gのムカゴ利用で、食用として利用可能な新芋生産が出来ると云う報告がある⁴⁾。本実験のさし木法による種芋の生産は他のYamのムカゴに替わるものと理解され、さし木に形成された大きい種芋の利用は新芋生産にもっとも効果的であった。しかし、20g~60gの種芋利用でも食用に利用可能な形状の新芋を相当量形成したので、実際には *D. alata* L. の場合20g以上の芋は種芋として十分に利用できるものである。以上のように、さし木法による種芋の生産、ならびにその種芋を使つての新芋の生産は、ムカゴ不形成系統の生産拡大に対して全く新しい技法を確立したものと云えよう。

摘 要

1974年インドネシアから*Dioscorea*属16系統を導入した。これらのうち鹿児島地方でムカゴを形成しない*D. alata* L.の5系統についてさし木を行い、芋の形成とその芋の種芋としての利用性を検討した。その結果はつぎの通りである。

1) *D. alata* L. のさし木の生長は、地中に埋められた葉腋に形成された芋から新茎(蔓)が伸長し、発根することにより行われた。

2) さし木の活着率は先端部ほど低く、さし木時期は夏が劣り、初夏および初秋がもっとも良好であった。

3) さし木活着株を圃場栽培して得られた茎長、茎葉重および芋重は、5月さし木がもっとも大で、夏期以降のさし木は明らかに生産量が減退することが認められた。

4) さし木法で得られた芋を種芋として用いたとき、大きい種芋ほど大きい新芋を生産することが認められた。種芋重は20g以上あれば充分実際的に利用できることを知った。

5) 以上の結果から、ムカゴ不形成系統のYamの増殖にはさし木法が極めて有効な一方法であると思われた。

文 献

- 1) 青葉 高・梅木俊成 1964 農及園 39:1885-1886.
- 2) Ishihata, K., M. Hayashi and A. Nakagama 1977 Bull. Exp. Farm Fac. Agr. Kagoshima Univ. 2:1-36
- 3) 川上幸治郎 1959 農及園 35:489-494.
- 4) 木村光雄 1938 農及園 13:1803-1812.
- 5) Nakano, H. and S. Kinoshita 1942 Japan. Jour. Bot. 12:238-249.
- 6) Njoku, E. 1963 J. W. Afr. Sci. Assoc. 8:29-32.
- 7) 大熊光雄 1954 農及園 29:1412-1414.
- 8) 酒井 保・垂井昌明 1961 長野園試報告 3:11-16.
- 9) 沢田英吉・八鍬八郎 1955 園学雑 24:85-93.
- 10) _____・_____・今河 茂 1958 園学雑 27:241-255.

Summary

In 1974, 16 clones of the genus *Dioscorea* were introduced from Indonesia. Among them, 5 clones of *D. alata* L., not forming aerial bulblets in Kagoshima district, were planted by cutting method, and the formation of new tubers as well as their usability as seed tuber, were investigated. The results obtained are as follows;

1. The cutting caused the tubers to be formed at the axillary part of the scion inserted in soil, the new shoots and roots being developed out of them.

2. In comparison with the percentage of the rooting by the cutting, the scion obtained from the tip part of vine was less excellent than that obtained from the opposite part. The percentage of the rooting was of the low rate in the mid-summer and of the high rate both in the early summer and the early autumn.

3. Referring to the yields, *i.e.*, length of the vine, weight of the leaves and vine, and weight of the tubers, observable on the field condition, it was ascertained that the largest amount was to be obtained on the plants rooted by the cutting in May, declining obviously from June onward.

4. Yams were cultivated in the field, with the use of seed tuber produced by the cutting. It was noted in the result obtained that the larger was the seed tuber, the larger were the new tubers, with the additional observation that the seed tuber over 20 g in weight were of great utility for the production of the new tuber in the cultivation of yams.

5. From the results mentioned above, it was assumed that 'cutting' was the most effective method for the propagation of yams not forming the aerial bulblets.