

発根数は、A区では42/105本(40%)、B区では35/105本(33.3%)、C区では30/105本(28.6%)、D区では15/105本(14.2%)であった。発根には親株の違いによる違いが大きく、*E.sinica*(1・1株)では59.4%、(6・1株)では2.5%、(9・1株)では10%であった。

保管温度を評価した結果、腰水区、かけ流し区ともに25°Cで発根率が高く、根長や枝根の発達が優れていた。カルス形成は35°Cで多く、枯死した挿し穂が少なかった。

灌水方法を評価した結果、25°C区、35°C区ともに、かけ流し区の方が発根率や根の生育が優れていた。カルス形成は腰水区で大きくて団子状のものが観察された。また35°C区ではカルスの色が白いものが多く観察された。

用土の違いによる有意な差は認められなかった。

D. 考察

親株の栄養条件は挿し木の発根に大きく関わる。本実験では、株によって発根率が大幅に変わる結果になった。したがって、挿し木では同種でもその個体間で発根能力が大きく異なると考えられる。さらに親株から採穂する部位や熟度が、発根に必要な穂木の内的条件に関与する要因として、発根に大きく影響すると考えられる。また本研究では予備実験として*E. sinica*(1・1株)、*E. pachyclada*(2・1株)を5月に採集し、腰水管理下で挿し木研究を行ったが、発根したものは1本もなく、すべて枯死した。この結果から挿し穂を挿す時期によっても挿し穂内の発根誘因物質の量的な相違があると考えられる。

適度なカルス形成は切り口の切傷面を癒合し、挿し穂を腐敗から防ぎ、土壌からの水分吸収を促進させる。しかし過度のカルス形成は発根が遅延し、全く発根しないこともあるとされる(町田1974)。またカルスは温度が高くなるにつれ、その形成率は高くなる(土井1981)。本試験では発根の確認された挿

し穂には全てカルスの形成が確認された。35°C区ではカルス形成率は高いが発根率が悪かったことから、カルスの形成と発根はそれぞれ独立した現象であるといえる。また35°Cでは挿し穂の発根能力が抑制されると考えられる。しかし一方で35°C区に枯死した挿し穂が少なかったのは、カルスが土壌との接触面を拡大し、水分吸収力を促進させた結果であると推察される。これらの観点から、カルスが形成されるまで温度を高く保ち、その後発根適温に温度を下げることで挿し木の発根成績が良くなる可能性がある。

E. 結論

マオウ属植物の草質茎を挿し木した後の管理は、35°Cではカルス形成が促進され、25°Cでは発根が促進されることが明らかになった。結果は植物種や株によっても異なることが予測されることから、さらに詳細に検討する必要があるが、挿し木時における温度管理により発根が促進される可能性が示唆された。

灌水方法に関しては上からの掛け流しと腰水では、前者の方が成績が良かった。

F. 健康危険情報

なし

G. 研究発表

1. 論文発表
なし。

2. 学会発表
なし。

H. 知的財産の出願・登録状況 (予定を含む)

1. 特許取得
なし。
2. 実用新案登録
なし。
3. その他
なし。

表 1 : 挿し穂の保管温度ならびに灌水方法の違いが発根に及ぼす影響

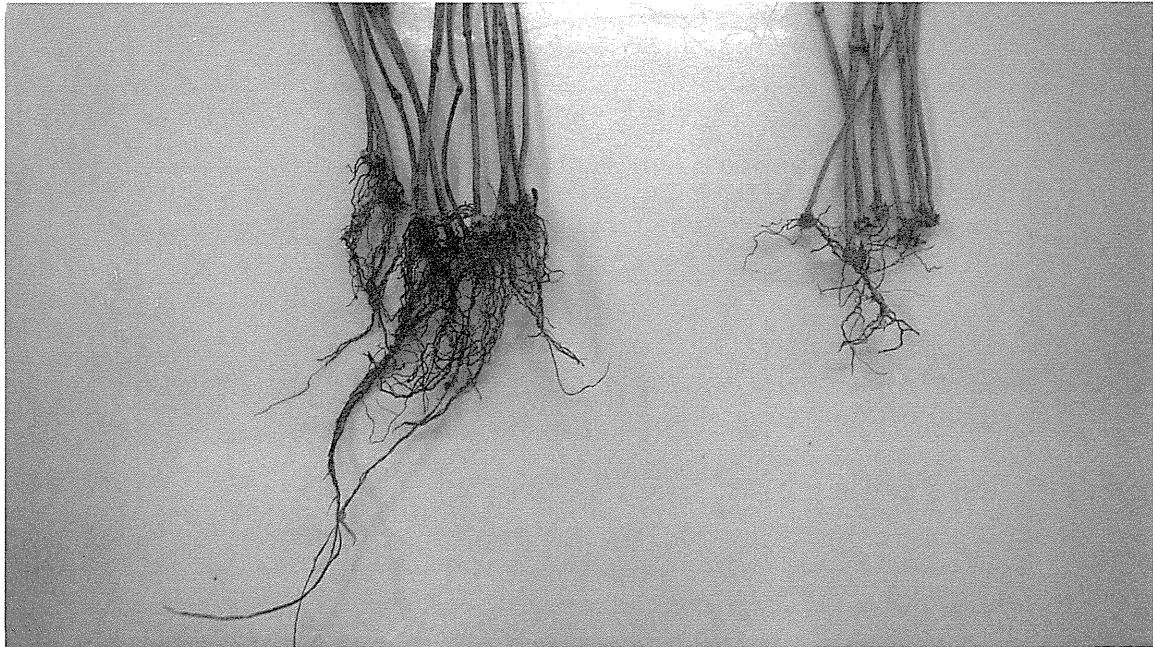
		A区		B区		C区		D区	
		発根	カルス	発根	カルス	発根	カルス	発根	カルス
1-1株	赤玉	12	1	11	0	10	2	6	7
	鹿沼	12	2	13	1	7	7	5	10
	バーミキュライト	11	1	8	3	10	5	2	5
6-1株	鹿沼	0	0	0	0	0	2	0	2
	バーミキュライト	0	0	1	0	1	0	1	2
9-1株	鹿沼	5	1	0	0	1	5	1	11
	バーミキュライト	2	0	2	0	1	3	0	2
発根数合計		42		35		30		15	
発根率 (%)		40.0		33.3		28.6		14.2	

A区 : 25℃、かけ流し。

B区 : 25℃、腰水。

C区 : 35℃、かけ流し。

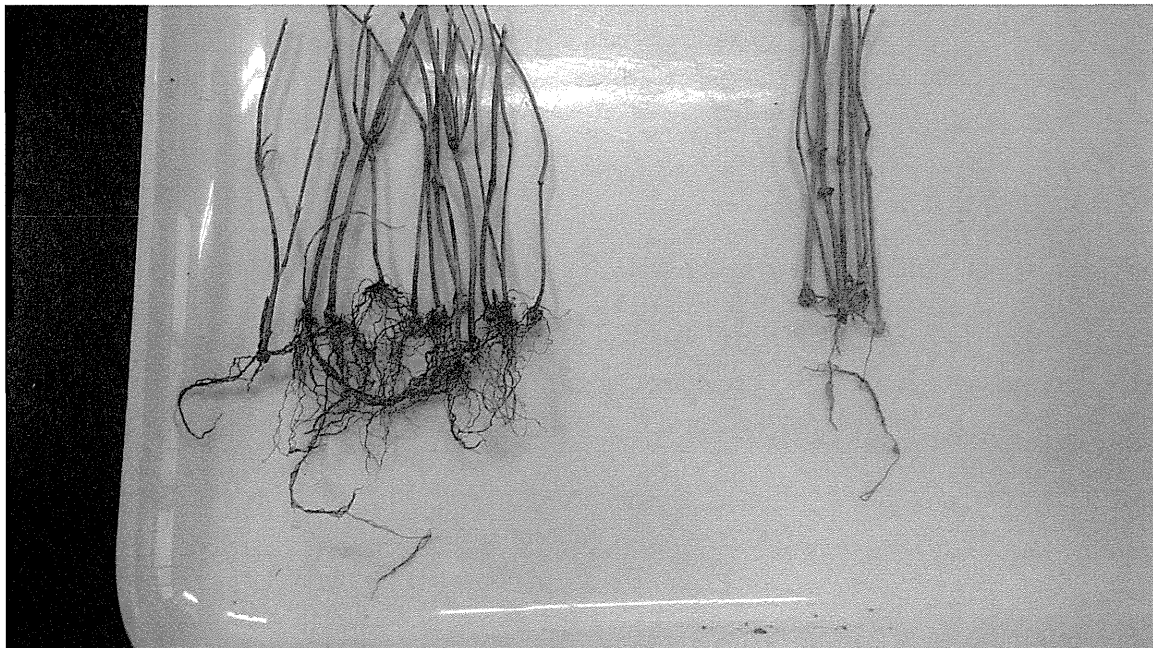
D区 : 35℃、腰水。



保管温度の違いによる発根の様子

左 : *E. sinica* 1-1株 25℃鹿沼細粒土 かけ流し区

右 : *E. sinica* 1-1株 35℃鹿沼細粒土 かけ流し区



灌水方法の違いによる発根の様子

左 : *E. sinica* 1-1株 25℃鹿沼細粒土 かけ流し区

右 : *E. sinica* 1-1株 25℃鹿沼細粒土 腰水区

ペーパーポットへの挿し木

研究代表者 御影 雅幸 東京農業大学農学部バイオセラピー学科 教授

研究要旨 マオウ苗を圃場に植え付ける際には、通常のポット苗やロングポット苗よりもペーパーポットで発芽育成した苗の方が著しく活着率が優れていることが明らかになった。そこで、挿し木法で苗を増殖する際に、直接ペーパーポットに挿し木して苗を得る方法を検討した。その結果、ミスト法環境下で、植え付け可能なペーパーポット苗が得られることが明らかになった。また、1ポットに2本を挿して検討した結果、約半数のポットで2本とも活着した。一方、植物種や個体によって適切な挿し木用土が異なることが明らかになった。ペーパーポットを利用する本法は、挿し木後の管理方法に関してさらなる検討が必要である。

研究協力者 倪 斯然 東京農業大学農学部バイオセラピー学科 博士研究員
嶋 美里 東京農業大学農学部バイオセラピー学科事務職員
金子 純基 東京農業大学農学部生

A. 研究目的

中国におけるマオウ栽培地では、通常苗床で育てた発芽苗を圃場に本植している。我々は発芽苗をポリポットに植え替えて圃場に本植したところ、活着率がかなり悪かった。一方、ペーパーポットで発芽育成した苗を圃場に植え付けたところ、活着率が著しく優れていた。そこで、挿し木苗についてもペーパーポットで作成して直接圃場に植え付けることを目的に、挿し穂をペーパーポットに直接挿す方法を検討した。

B. 研究計画

東京農業大学において、6月17日に実験を開始し、金沢大学が保有する *E. sinica* (8-1株)、*E. pachyclada* (2-1株)、*E. gerardiana* (10-2株) を実験材料とした。用土はバーミキュライト（細粒および中粒）、赤玉土（細粒）、鹿沼土（細粒）を用いた。ペーパーポットは口径が3cmで高さ10cmのもの（日本甜菜製糖株式会社製：No. 2-264）と、口径が1

ランク細い径1.9cmで高さ13cmのもの（同：ソ-1）を試用した。また、これまでの実験で発根率が概ね50%であった一部の実験株については、ポットを有効に利用して苗数を増やす目的で、1ポットに2本挿すことも検討した。挿し穂の管理は45分に1回噴霧するミスト環境下とした。

翌年の2月14日に発根率を評価し、発根した苗についてはロングポットに植え替えた。

C. 結果

E. sinica (8-1株) は、鹿沼土では140本中67本、バーミキュライトでは136本中5本が発根した。

E. pachyclada (2-1株) はバーミキュライトに挿した30本はすべて枯死した。バーミキュライトで1ポットに2本ずつ挿し木した *E. gerardiana* (10-2株) では、全140ポットから98ポット（70%）の苗が得られた。その中で、2本とも発根したポットは28ポットであった。

ペーパーポットの太さ（口径）の違い

による発根率には差が認められなかった。

D. 考察

実験株により、同一種であっても用土による発根率が大きく異なった。ミスト環境下で管理したために、保水性が優れたバーミキュライトでは過水状態となる悪影響も考えられたが、現時点ではそれよりも個体（株）による相違の方が大きく影響しているように考えられる。ペーパーポットを使用する本法については更なる改善のための検討が必要である。

一方、発根した苗では、種子発芽苗と同様にペーパーポットの側壁からの多数の発根が認められたことから、ペーパーポットのまま圃場に植え付けることが可能であると考えられ、本法はマオウの圃場栽培に向けての種苗生産に有効な手段であると判断される。

加えて、1ポットに2本挿すことにより、1本挿しよりも多くのペーパーポット苗を得ることができた。挿し穂の数が十分ある場合には、ポットやスペースの有効利用が可能となる。また、2本挿しして2本とも活着した場合でも、親株が同じであればクローン株であるので、遺伝形質としての個体識別をする必要はない。

また、口径が異なるペーパーポットで試験した結果、発根率に有意な差が認められなかったことから、スペース、ポット、用土を有効利用するためには細かいポット（本研究では、ソ-1）を利用するのが効率的である。

なお、ペーパーポット苗を機械植えする方法も開発されているが、発芽率や挿し穂の発根率が100%に近くない現時点では、欠株が多くなるため応用が困難である。

E. 結論

挿し木の際に直接ペーパーポットに挿すことにより、ペーパーポット苗が得られることが明らかになった。また、1ポットに2本挿すことにより、得られるポット苗数が増え、スペースやポットの有

効利用が図れる。一方、植物種や用土によって成績が著しく異なったため、本法を活用するためには、用土や挿し木後の管理方法などに関して更なる検討が必要である。

F. 健康危険情報

なし

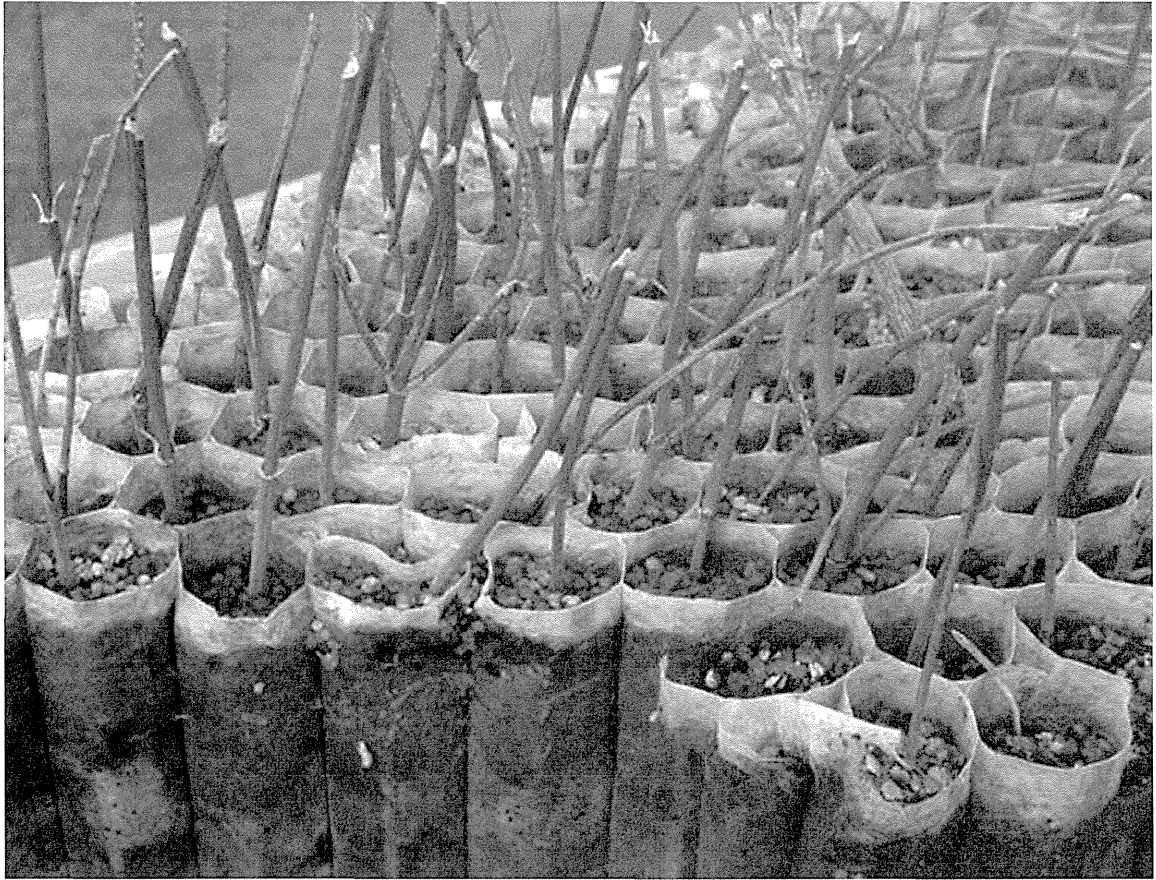
G. 研究発表

1. 論文発表
なし。
2. 学会発表
なし。

H. 知的財産の出願・登録状況

（予定を含む）

1. 特許取得
なし。
2. 実用新案登録
なし。
3. その他
なし。



鹿沼土（細粒）を詰めたペーパーポット（日本甜菜製糖株式会社製：No. 2-264）に挿し木した結果



1 ランク細いペーパーポット（ソ-1）を使用しても、同様の結果が得られた。

（ポットの下から根が出ているのが観察できる。用土は鹿沼土細粒）



バーミキュライトを詰めたペーパーポット (No. 2-264) に2本ずつ挿し木した結果 (概ね2ポットに一つが2本とも活着した。ポットの横から発根している様子が見える)



2本とも発根したペーパーポット苗をそのままロングポットに植え付けた状態。
(用土は市販園芸用土)

マオウ属植物の挿し木法における腰水による管理

研究代表者 御影 雅幸 東京農業大学農学部バイオセラピー学科 教授

研究要旨 挿し木法においては種々の条件が発根率に影響を及ぼすことが知られている。本研究ではEp-13株、*E. pachyclada* Boiss.、*E. gerardiana*の3分類群計4株について挿し穂を作成し、3種の土壌に挿し、腰水法にて管理した。その結果、腰水法において、赤玉土、鹿沼土、バーミキュライトのいずれも挿し木用土として使用可能であった。一方、実験に供した*E. gerardiana*の異なる2株は互いに大きく生存率が異なり、同一種であっても株間で大きな差が認められた。腰水法は灌水の手間が大幅に軽減される点で価値がある。

研究協力者 倪 斯然 東京農業大学農学部バイオセラピー学科 博士研究員
岡 凌平 東京農業大学農学部バイオセラピー学科 学生

A. 研究目的

挿し木法においては種々の条件が発根率に影響を及ぼすことが知られている。マオウ属植物の挿し木による種苗生産において、ここでは挿し木を腰水で管理する方法を検討した。通常行われる上部からの灌水では灌水とともに土壌中に空気が流れ、酸素の供給が良くなる。一方、腰水では灌水の手間が省けることから、管理が楽である。大量の挿し穂を管理する場合、定期的な灌水はかなりの労力を強いられる。そこで、腰水による管理でもマオウ属植物の挿し木が行えるか否かを検討した。

B. 研究計画

実験植物として、金沢大学の薬用植物園が管理する以下の3分類群4株を使用した。

①Ep-13株（旧国立衛生試験所がワシントン州から*E. distachya* L.として導入した株で、代表者らのこれ迄の挿し木実験で他の植物種や株に比して発根が容易であることが確認されている）

②*E. gerardiana* Wall. 3-1株、7-1株（共にブータン産の株。3-1株はこれ迄の実

験で発根が容易であることが確認されている株、7-1株は初めての試供）

③*E. pachyclada* Boiss. 2-1株（西ネパール産の株で、これ迄の実験で発根が容易であることが確認されている。なお、ネパール産の本分類群は、代表者らの分子生物学的な研究により、*E. gerardiana* Wall. と *E. inermia* Schrenk et C.A.Meyer との交雑種であることが明らかにされている。*The Journal of Japanese Botany*, **86**, 303-313 (2011))

挿し穂の長さを10~15cmとし、節部を斜めに切断したものを各株135本ずつ計540本作成した。直径9cmの硬質ポリポットに赤玉細粒、鹿沼細粒、バーミキュライトの3種の用土を入れたものを各用土12ポットずつ準備し、それぞれに挿し穂を3~4cmの深さで各ポットに15本ずつ挿した。10月28日から、腰水の深さをポットの底から約3cmとして温度調節をしないガラス温室内に保管し、翌年の1月13日に生存株（緑色株）と枯死株の数を計測した。

C. 結果

Ep-13株、*E. gerardiana* 7-1株の挿し穂はおおむね全株が生存しており、一方

E. gerardiana 3-1株、*E. pachyclada* 2-1株の挿し穂はほとんどが枯死していた。生存株で評価した場合、用土による有意な差は認められなかった。

- なし。
- 2. 実用新案登録
なし。
- 3. その他
なし。

D. 考察

腰水法でもマオウ属植物の挿し木が可能であることが明らかになった。本法で挿し木を行なうことにより、灌水の労力が大幅に軽減される。また、挿し木用土を選ばないことも明らかになった。これまでの *Ephedra sinica* を用いた挿し木実験で、同一種内でも株の違いにより発根率が異なる結果が得られていたが、本研究により *E. gerardiana* においても同様に個体差のあることが明らかになった。また、発根した時点で腰水に肥料を添加することで新苗の発育が促進される可能性もあり、今後検討する価値があると考ええる。

また、挿し木用土を選ばないことから、柔らかくて挿し穂を挿しやすいバーミキュライトを使用することで、挿し木時の労力や時間の節約ができる。

E. 結論

マオウ属植物の草質茎の挿し木において、腰水法で管理することで、灌水の労力が大幅に軽減されることが明らかになった。今後、大量の挿し木を行うに際して、挿し木用土としてバーミキュライトを使用し、腰水により管理することで大幅に労力や時間の節約ができる。

F. 健康危険情報

なし

G. 研究発表

- 1. 論文発表
なし。
- 2. 学会発表
なし。

H. 知的財産の出願・登録状況

(予定を含む)

- 1. 特許取得



腰水管理による挿し木実験