

た結果、全株が活着していた。

(2) 活着の評価を 2008 年 9 月 25 日に行なった結果、C 株は 4 苗のうち 2 株 (C - 2, 4) が生存し、他の 2 株 (C - 1, 3) が枯れた。D 株は、全 3 株が生存していた。

D. 考察

1. 地下に根茎を引いて繁殖する株では作製した全ての子苗が活着し、好成績であった。一方、根茎を引かない株の根元の株分けによる繁殖に関しては、得られた 7 つの小苗のうち 5 苗 (71.4%) について活着させる事ができた。結果としては十分な成績であるが、発芽後 4 年以上経過した *E. sinica* でも茎はあまり太くならないため、個体数を多く得る事が出来ないこと、播種してから親株として株分けに供することができるまでに時間がかかりすぎる事、得られる小苗が少ないので失敗した場合のリスクが高すぎる事などの短所がある。なお、*E. sinica* は日局収載の他の 2 種 (*E. intermedia*, *E. equisetina*) に比して根茎を引いて増殖する性質が強いので、本研究の結果からは、十分生長して根茎を引いた株を親株として株分けするのが適していると判断される。一方、同じ *E. sinica* でも株によって根茎を延ばす性質が強いものと弱いものがある可能性があり、今後の検討課題である。なお、Ep-13 については、株分け時期は 3 月中旬～4 月中旬頃と 10 月上旬から 11 月中旬頃が適期であると紹介されているが、本研究では少なくとも 6 月中旬までは可能であることが明らかになった。ただし、株分け後の年内の生長を考慮すると、新芽が動き出す前後が適切であると判断される。

E. 結論

株分け法は活着率が高く、クローン株を得る有効な方法であるが、分割する株が限られることが欠点である。

F. 健康危険情報

該当なし

G. 研究発表

1. 論文発表

○野村行宏、佐々木陽平、三宅克典、御影雅幸：
マオウ属植物の栽培研究 (第 3 報) シナマオウの株分け及び木質茎の挿し木による種苗生産の検

討。薬用植物研究, 35 (2), 10—15 (2013・10)

H. 知的財産権の出願・登録状況 (予定も含む)

1. 特許取得

該当なし

2. 実用新案登録

該当なし

3. その他

該当なし

引用文献

藤田早苗之助, 栗原孝吾, 衛生試験所報告, 85, 112-114 (1967)



写真1：根茎を引いて増殖した株



写真2：根茎を引いて増殖した株を切り分けた状態（一部分）。



写真3：2縦割した状態。さらに2縦割して4株とした

厚生労働科学研究費補助金（創薬基盤推進研究事業）
研究報告書

シナマオウの増殖法の検討 ―木質茎の挿し木―

研究代表者 御影 雅幸 金沢大学医薬保健研究域薬学系教授
研究分担者 佐々木陽平 金沢大学医薬保健研究域薬学系准教授
研究分担者 三宅克典 金沢大学医薬保健研究域薬学系助教

先にシナマオウ *Ephedra sinica* Stapf の株分け法による増殖法を報告したが、一株から得られる株数は多くない。そこで、挿し木法について検討した。その結果、根茎を引いて生育している株は根茎部を切り分けることで容易に増殖することができた。挿し穂基部を水平切りして挿し、人工気象器内で保管することにより、5割の苗が活着した。また、一般に挿し木法においては蒸散を防ぐために地上部を一部をカットするが、マオウにおいてはカットすると成績が良くないことが明らかになった。

研究協力者 野村行宏 金沢大学大学院自然科学研究科院生

A.研究目的

これまでにマオウ属植物の挿し木法による繁殖については、藤田らによる『日本薬局方』に記載されていない *Ephedra altissima* Desf. 及び *E. distachya* L. を用いた研究があり、木質茎を挿し穂とした場合の活着率は *E. altissima* で約 40%、*E. distachya* で 15%であったが、草質茎を挿し穂とした場合には、*E. altissima* では活着率が約 10%と低く、*E. distachya* では全く活着しなかったと報告されている。そこで、本研究では金沢大学が保有する *E. sinica* を用いて、木質茎の挿し木による増殖法を検討した。

B.研究方法

園内の雪の下で越冬した *E. sinica* の栽培株を実験材料とした（写真2）。調製条件：木質茎は数カ所の節から多数の草質茎が出た状態で、挿し穂は各節のすぐ上で切断して得た。次いで、木質茎基部の切り口を水平切り（軸に対して垂直）と返し切り（水平切りした部分の約半分に更に斜めに切り込み）の2群に分け、それぞれの群を発根剤（ルートン：石原産業株式会社）塗布と塗布無しの、合計4群に分け、各群5株を準備した（表1）。草質茎は全て残した。

植え付け用土として鹿沼土を用い、硬質ポリポット（直径9cm）に2～3cmの深さに挿した。

培養環境条件：人工気象器（日本医化器械製作所：LPH-200RDSMP）。温度25℃、湿度70%、光照射：15時間（25,000～30,000ルクス）実験期間は、2006年11月28日、29日に挿し木し、2007年9月26日（10ヶ月後）に評価した。

評価は、生存しているものは土壌表面からの地上部の長さ、茎の数、根の長さを測定し、根の量は目視的に観察した。枯死したものについては、切り口のカルス形成の有無、根があれば長さを測定し、根の量を目視的に観察した。

（倫理面への配慮）

該当なし

C.研究結果

切り込みを入れた条件1、2では、発根剤の有無にかかわらず、10検体すべてが枯死したが、発根剤を塗布した群はカルスの形成並びに根の伸長がよかった。水平切りの条件3、4については、条件3（発根剤無し）で5検体中3検体が活着し、条件4（発根剤有り）で5検体中2検体が活着し、発根率や活着率については発根剤の顕著な効果は認められなかった（表2）（写真1）。なお、予備

実験として草質茎の大半をカットして挿した結果、全て枯死した（写真3～5）。

D. 考察

1. 木質茎の挿し木による繁殖実験に関しては、水平切り苗、返し切り苗ともに約半数が発根したが、活着率は水平切り苗では50%、返し切り苗では0%であった。活着率から判断すると水平切りが適しているが、返し切り苗でも発根後早期に植え替えるなど適切な管理により活着する可能性がある。また、すべての条件（苗）において、カルス形成が認められたが、その後枯死したものが多く、その原因に不適切な灌水（給水不足）が考えられ、適切な灌水量についても検討する余地がある。また、発根剤の塗布に関しては、発根促進効果は認められなかったが、発根後の根の生長に関しては有効であると判断された。以上、日局収載種の *E. sinica* において挿し穂の基部を水平切りし人工気象器内で管理することにより、藤田らが *E. altissima* で報告した活着率をやや上回る成績が得られた。なお、ここにはデータを示さなかったが、予備的実験として蒸散を押さえるために草質茎を半分以下に切り詰めた株ではすべて枯死したことから、挿し穂には十分な草質茎を残す必要がある。

2. *Ephedra* 属植物は灌木であるが、*E. sinica* については、冬に氷点下をかなり下回る自生地では地上部が根頭部を残して全て枯れるので、挿し穂として利用できるような木質茎が得られない。一方、比較的暖かい地域ではわずかに地上茎が残り、次年度以降に木質化する。金沢では冬期にかなりの積雪があり、その下では *E. sinica* の地上部の大半は枯死せず、一部が木質化する。今回の研究で利用した木質茎はそうしたものである。なお、いずれにせよ大量の木質茎を得ることはできないので、今後は現時点では活着率が悪いとされているが挿し穂が多量に得られる草質茎による挿し木法を検討する必要がある。

E. 結論

シナマオウ *Ephedra sinica* Stapf の木質茎の挿し木において、水平切りの成績が良かった。すべての挿し穂でカルスが形成されたが、発根に至ら

ずに枯死したものが多かった。また、市販の発根剤の有効性は認められなかった。今後は、ホルモン剤や他の条件を考える等、発根率を上げる研究が必要である。

F. 健康危険情報

該当なし

G. 研究発表

1. 論文発表

○野村行宏，佐々木陽平，三宅克典，御影雅幸：マオウ属植物の栽培研究（第3報）シナマオウの株分け及び木質茎の挿し木による種苗生産の検討。薬用植物研究，35（2），10–15（2013・10）

H. 知的財産権の出願・登録状況（予定も含む）

1. 特許取得

該当なし

2. 実用新案登録

該当なし

3. その他

該当なし

引用文献

藤田早苗之助，栗原孝吾，衛生試験所報告，85，112–114（1967）

表 1 : 挿し木の条件

検体No	①挿し木 10/06/08		②挿し木 10/07/14		③挿し木 10/10/20		④挿し木 10/11/21	
	長さ(cm)	発根	長さ(cm)	発根	長さ(cm)	発根	長さ(cm)	発根
1	17.9	×	29.7	×	21	×	27.3	○
2	20.8	×	26.9	×	12.5	○	22.5	○
3	15.9	○	20.5	○	16.6	○	19.6	○
4	23.5	○	15	○	22.4	×	17.6	○
5	18	×	19.7	○	28.5	○	25.7	○
6	19.2	○	13	○	13.8	×	18.4	○
7	16.6	○	20.1	○	21.6	○	20.1	×
8	17.9	×	12.3	○	17	×	22.2	○
9	14.8	×	35.8	○	19.3	×	23.5	○
10	20.9	×	28.1	○	23.5	○	19.6	○
11	15.7	×	27.1	○	23.8	×	22.8	○
12	18.1	○	17.5	○	17.8	○	26	○
13	20.2	×	30	○	24.2	×	23.5	○
14	16.1	○	20.5	×	12.1	×	17.3	○
15	20.5	×	20.2	○	17.9	○	24.1	○
16	14.3	×	28.3	×	19.7	○	14.8	×
17	17.5	×	30.7	○	14.2	×	13.8	○
18	22.1	×	30.2	×	23.3	○	13	○
19	25.1	×	17.1	○	22.3	○	13.2	×
20	21.9	×	17.4	×	16.4	×	13.5	○
平均	18.7 ± 2.8		23.0 ± 6.6		19.4 ± 4.3		19.9 ± 4.5	
発根数	6		14		10		17	
発根率	30%		70%		50%		85%	
定植日	2010/10/19		2010/11/21		2011/3/27		2011/3/27	
活着数	5		12		10		16	
活着率	25%		60.00%		50%		80.00%	

(挿し木の時期)

E. sinica の草質茎

① 2010/06/08～2010/10/19 (4 ヶ月間)

② 2010/07/14～2010/11/21 (4 ヶ月間)

③ 2010/10/20～2011/3/27 (5 ヶ月間)

④ 2010/11/21～2011/3/27 (4 ヶ月間)

活着確認日 : 2011/6/8

表 1 : 挿し木の結果

条件・試料番号	生存※				枯死		
	地上部長 (cm)	茎数 (本)	根長 (cm)	根の量	カルス形成	根長 (cm) ※※	根の量
条件 1—1	—	—	—	—	無し	—	—
2	—	—	—	—	無し	—	—
3	—	—	—	—	有り	0	—
4	—	—	—	—	有り	8	少
5	—	—	—	—	有り	5	少
条件 2—1	—	—	—	—	無し	—	—
2	—	—	—	—	有り	0	—
3	—	—	—	—	有り	3	少
4	—	—	—	—	有り	10	多
5	—	—	—	—	有り	13	多
条件 3—1	—	—	—	—	無し	—	—
2	—	—	—	—	有り	3	少
3	7.0	1	9	少	—		
4	6.5	1	16	中	—		
5	13.0, 7.0	2	15	多	—	—	—
条件 4—1	—	—	—	—	無し	—	—
2	—	—	—	—	有り	0	—
3	—	—	—	—	有り	0.8	少
4	8.5, 5.5	2	9	多	—	—	—
5	15.7	1	21	多	—	—	—

条件 1 : 返し切り, 発根剤 (ルートン) 塗布なし

条件 2 : 返し切り, 発根剤 (ルートン) 塗布あり

条件 3 : 水平切り, 発根剤 (ルートン) 塗布なし

条件 4 : 水平切り, 発根剤 (ルートン) 塗布あり

※ : — は枯死したことを意味する。

※※ : 0 (cm) はカルスの形成が認められたが, 根が伸長しなかったものを示す。

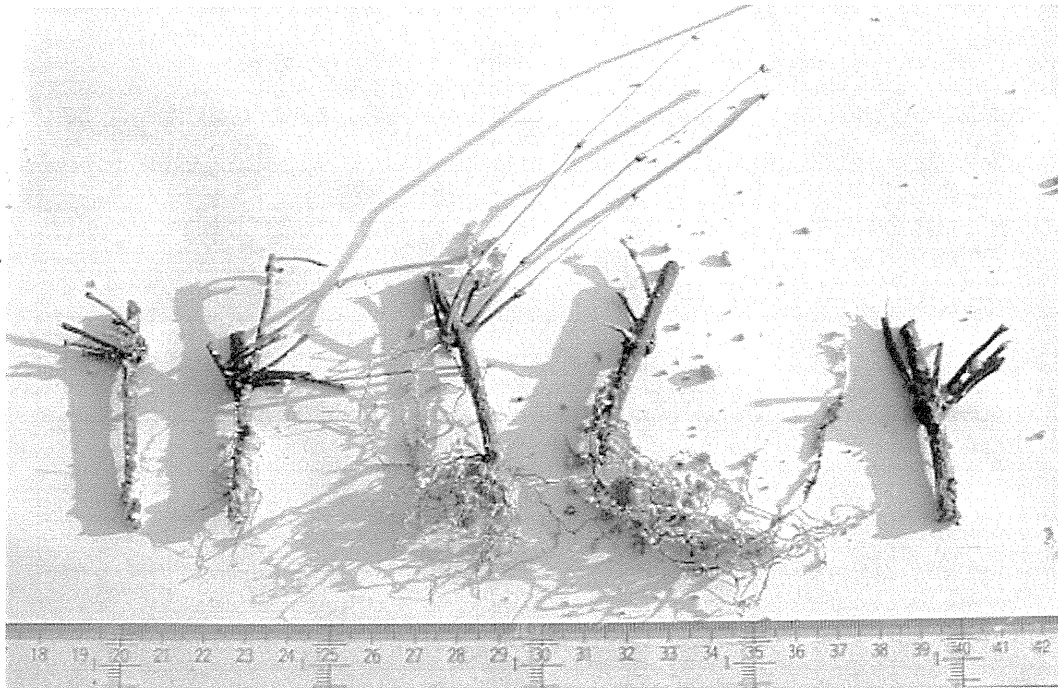


写真1：木質茎の挿し木後 10 ヶ月後の状態（条件2）
（左から，条件 2-2，2-3，2-4，2-5，2-1。草質茎の多くはすでに枯死脱落している）

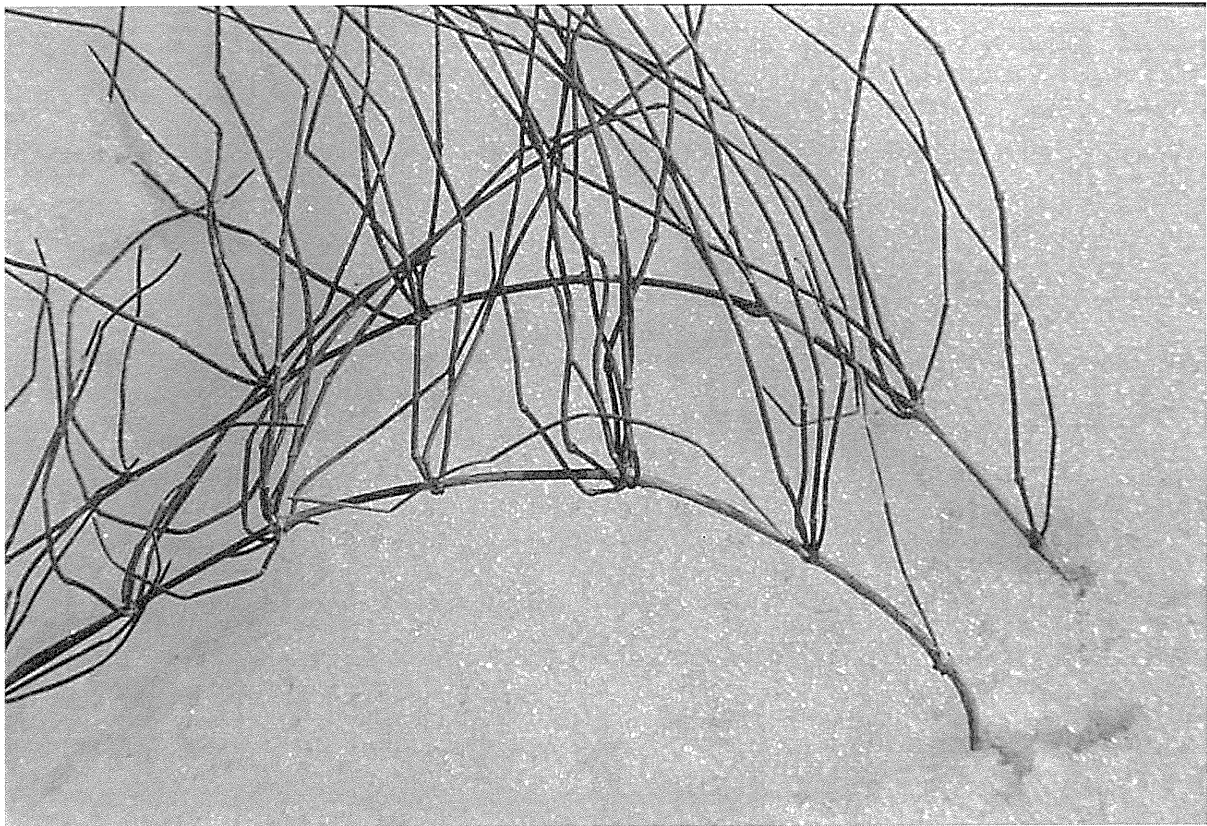


写真2：金沢大学内で，冬期に雪の下で越冬した結果枯死せず二年目に木質化した茎



写真3：蒸散を押さえるために地上部の多くを除去した株（右側）では全て枯死した。

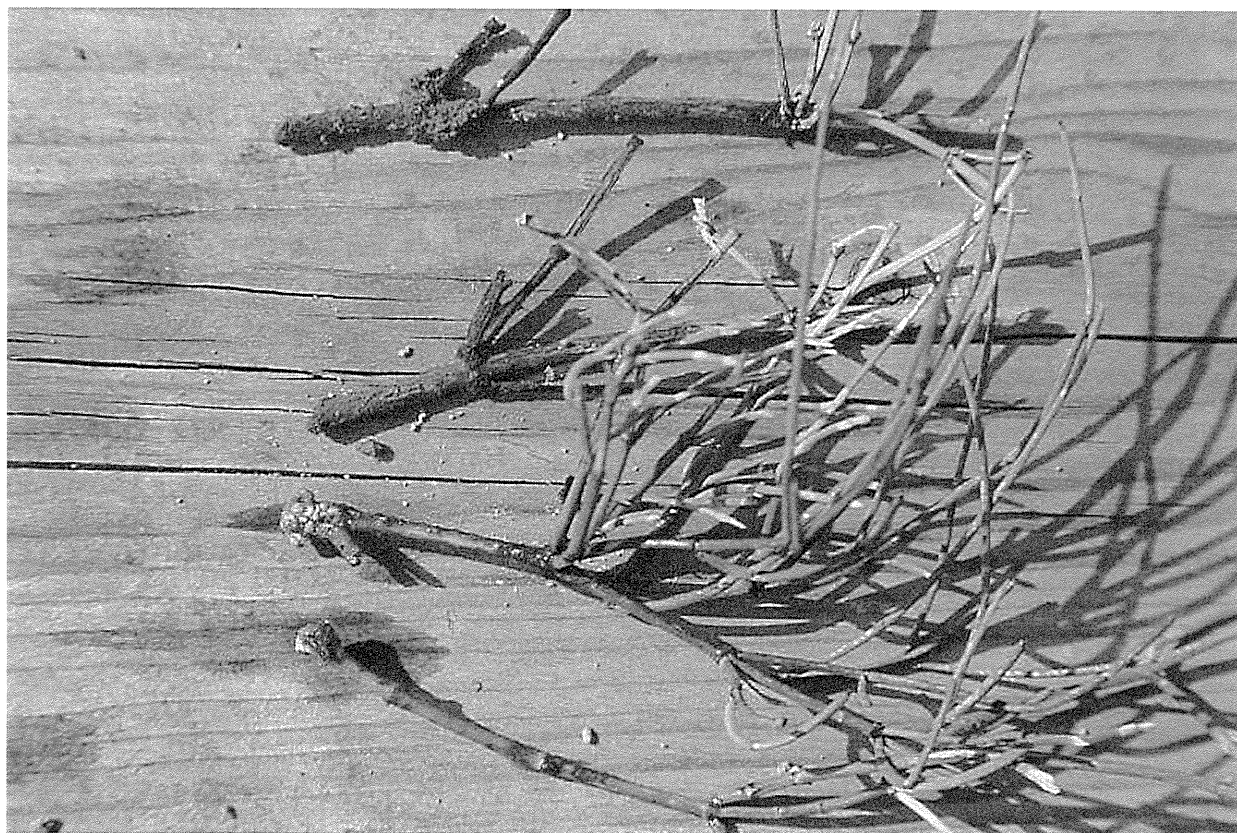


写真4：カルスを形成した挿し穂（下2本）。蒸散を押さえるために地上部の多くを除去した株（上2本）は全て枯死した



写真4：発根し，定着させることができた木質茎（下側）。上側の2本は緑質茎を短くカットして挿した穂。