

Table 2. Analysis of variance summary across nitrogen and phosphorus fertilizer application and harvest date for plant length and dry matters.

	Df	Mean Squares			
		Plant length	Leaf	Stem	Arial part
Nitrogen	2	759	967	6243	11973
Phosphorus	2	10433 ***	4762 *	32532 ***	60821 ***
Harvest date	1	642994 ***	237816 ***	661359 ***	1692350 ***

* Significant at the 0.05 probability level.

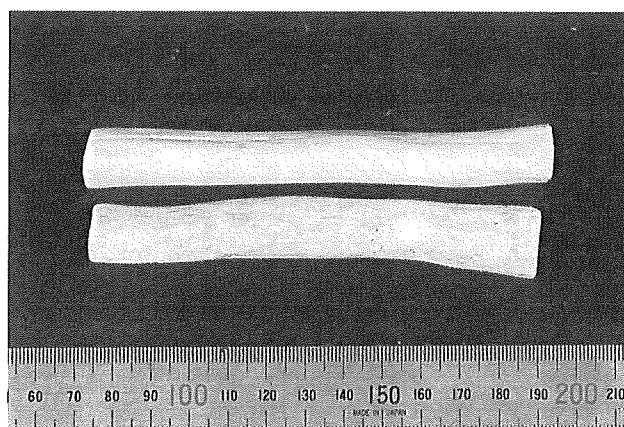
** Significant at the 0.01 probability level.

*** Significant at the 0.001 probability level.

Table 3. Yield, length and weight of rhizome in *Dioscorea* sp.

Species	Line	Yield (wet kg/m ²)	Length (cm)	Weight (wet g/plant)
<i>D. batata</i>	Gankumijika	5.6 a	65.1 b	1128.5 a
	Gankumijika-Futomasa	6.2 a	63.7 b	1243.0 a
	Moriokanojyokairyou	5.6 a	66.7 b	1125.6 a
<i>D. japonica</i>	Shizuokanoushi No.60	2.6 b	126.9 a	524.0 b
	Jinenjyo	2.3 b	133.9 a	566.5 b

Values are means. Numbers within a column followed by the same letter are not significantly different ($P>0.05$) according to Tukey-Kramer's HSD test.



▲ 図1 ヤマノイモを基原種とした山薬試作品

厚生労働科学研究費補助金（ヒトゲノム・再生医療等研究事業）
分担研究報告書

エンゴサクの栽培に関する研究

分担研究者 鈴木幸子 東京都健康安全研究センター薬用植物園
協力研究者 吉澤政夫 同
浜野朋子 東京都健康安全研究センター生薬研究室
安田一郎 同

エンゴサクの特性を明らかにし、国内での栽培化の基礎的な資料を作成する目的で塊茎の形状等の特性調査及び栽培試験を実施した。エンゴサクは、植え付けた塊茎から発生する塊茎（母塊茎）と、茎の鱗片腋に新たに生じる塊茎（子塊茎）があるため、収穫時には発生起源の異なる2種類の塊茎が得られる。両者は肉眼で区別することが可能で、種塊茎には子塊茎を用いるのが最適であることが確かめられた。これらの結果を基に、特性調査表を作成した。

A. 研究目的

エンゴサク *Corydalis turtshaninovii* Besser forma *yunhusuo* Y. H. Chou et C. C. Hsu は、ケシ科キケマン属の多年生草本である。その塊茎は延胡索と称し、安中散などの漢方処方に用いられる。また、鎮痛鎮痙薬として胃腸薬に配合される。

原産地の中国では、浙江、江蘇、湖南、湖北などで栽培され^{5,6)}、日本へも輸入されている。かつて国内産野生植物のジロボウエンゴサクやヤマエンゴサクの塊茎も延胡索として用いられたことはあるが、現在日本薬局方で規定されているのは本種のみである。

エンゴサクの日本における栽培研究は、少数の報告^{3) 4)}があるだけで、国内栽培に当たっての基礎的な資料も十分でない。エンゴサクは植え付けた塊茎から発生した塊茎と、その塊茎から萌芽した茎の途中に形成された鱗片の腋に生育した塊

茎がある（図1）。

中国の栽培技術書等^{2) 5) 6)}には、前者を母元胡、後者を子元胡と称し、種塊茎には子元胡を用いることが記されているが、その理由については特に触れていない。本報では、母元胡（以後母塊茎とする）と子元胡（以後子塊茎とする）の形態的及び生態的な特性を明らかにし、エンゴサクの栽培方法を検討する目的で調査や栽培試験を実施した。

B. 研究方法

1. 特性調査

(1) 塊茎の形状について

中国浙江省から導入され、国内で保存栽培されていたエンゴサクの塊茎を増殖して研究材料とし、東京都健康安全研究センター薬用植物園の圃場にて以下の栽培試験を行った。

1999年5月に掘り上げて冷暗所に保存

しておいた塊茎を2000年9月中旬に母塊茎(M)と子塊茎(J)に分別し、さらに重量でa(0.2-0.4g)、b(0.5-0.8g)、c(0.9-1.3g)、d(1.4-2.0g)の4段階とし、合計8つの試験区(図2)を設定した。さらに各區別に20個の塊茎を選び、芽の出る部分を上にしてその高さ(図3)を測定した。

(2) 母塊茎と子塊茎の生育の比較

2001年5月に掘り上げた塊茎を冷暗所に保存しておき、親塊茎と子塊茎を分け、重さで0.2gから1.5gまで0.5gごとに14個1組を1ヶ月分とし、各5か月分用意した。同年9月26日に径10cmのビニールポットに、塊茎を1個ずつ深さ3cmに植え付けた。培養土は、赤玉土と腐葉土を3:2の割合で混合し、元肥にマグアンプ細粒を各ポットに1g施した。追肥は一切行わなかった。2002年1月から5月まで、毎月中旬に各々1組ずつ掘り上げて、地上部や地下部の生育状況を調査した。

(3) 生産量の比較

あらかじめ測定した塊茎を2000年9月28日に圃場に植え付けた。試験区は元肥として堆肥75Kg/0.2a、過磷酸石灰1.5Kg/0.2a、菜種油粕1.5Kg/0.2aを全層施肥し、植え床は高さ20cm、幅90cmとした。1区の種塊茎は20個で3反復とし、条間15cm×株間10cm、深さ5cmに植え付けた。追肥として、2001年2月14日に有機化成オルガニン2号を1Kg/0.2a施肥した。

地上部が枯れた後の2001年5月30日に全株を掘りあげ、水洗い後生重量0.2

g以上の塊茎を母塊茎と子塊茎に分別し、それぞれ塊茎の重量と数量を測定した。

(4) 開花期の葉及び花の特性

2005年4月に、畑で栽培しているエンゴサクの開花期における地上部各部位の大きさや数量等について調査した。

3. 調製加工と成分について

2001年9月に植えて2002年5月10日に掘り上げた塊茎を2週間後に調製加工したものと、2004年9月に植え付けて2005年5月24日に掘り上げ6月9日に調製加工したものを試料とした。

栽培方法はいずれも、2000年の栽培に準じた方法で行い、2g以上の塊茎を選んでアルマイトの鍋で沸騰させた湯中で6分湯通し、十分日干しした後、10℃の保冷庫に保存しておいた。

これらの植物園産の調製加工した塊茎(以後植物園延胡索という)と市場品の生薬(以後市場品延胡索という)と各々5~10gを2005年12月に粉碎機で粉末にし、第14改正日本薬局方の成分含量測定法に基づき、デヒドロコリダリンの含量を測定した。

C. 研究結果

(1) 塊茎の形状について

各区塊茎の重さ、高さ、幅(長径・短径)及びを表1、図5、図6に示した。各区とも母塊茎は高さが高く、ばらつきも多い傾向がみられた。たとえば、Maは高さ 12.0 ± 1.8 mm、短径 6.9 ± 0.7 mm、長径 7.9 ± 0.8 mmで、高さが最も大きく標準偏差の割合も高かった。したがって球形、偏球形、円錐形などさまざまな形が混在した。また、母塊茎の表面は比較的滑ら

かであった。

これに対し J a は、高さ $6.6 \pm 0.9\text{mm}$ 、短径 $8.5 \pm 0.8\text{mm}$ 、長径 $10.1 \pm 1.0\text{mm}$ で高さより横幅が広く、形も偏球形で統一されていた。また、子塊茎の表面はざらざら感があり、下面には放射線状の溝があった (図 4)。

(2) 母塊茎と子塊茎の生育の比較

1 月から 5 月まで各月 1 回調査した結果を表 2、表 3 に示した。1 月中旬には地中では芽が伸び始めており、根も 10cm ほどに伸びていた。葉は 2 月中旬にはすでに地上に現れ、3 月中旬には 1 株当たり 1~6 枚付いて成育し、5 月中旬にはすっかり枯れてなくなった。

元の塊茎は 3 月中旬までやや減少する傾向がみられるが、その後そこに新しい塊茎が形成され、肥大した。また、3 月中旬には茎の鱗片腋に新しい塊茎 (子塊茎) が形成され、4 月にはその数や重さが増加した。

母塊茎・子塊茎とも 3 月中旬には一部に花序が現れ、4 月中旬では 50% の株が開花中もしくは開花終了していた。半数は開花せず、大きい塊茎ほど開花する傾向がみられたが、親塊茎は 0.2g、子塊茎は 0.3g でも開花するものがあつた。

植え付けた塊茎を親塊茎にした場合と子塊茎にした場合を比較してみると、両者の生育パターンはほとんど同じであり、どの部位においても特に大きな差はみられなかった。

(3) 生産量の比較

各区の塊茎重、個数を調査した結果を表 4、図 7、図 8 に示した。母塊茎を種塊茎とした M1~M4 と、子塊茎を種塊茎とした J1~J4 の母塊茎生重と子塊茎生重

を比較してみると、いずれの区も母塊茎生重より子塊茎生重の比率が高かつた。

また、植えつけた塊茎が重い区ほど総塊茎生重に占める子塊茎生重の比率は高くなる傾向がみられ、最も重い M4 と J4 比較すると、J4 は子塊茎の比率がすこぶる高かつた。たとえば、最も軽い M1 と J1 の母塊茎生重と子塊茎生重を比較すると、M1 は 3.4g と 4.5g で子塊茎生重が 1.1g 多く、総塊茎生重に占める子塊茎の比率は 57% であり、J1 は 3.9g と 4.7g で子塊茎生重が 0.8g 多く、同比率は 55% であつた。

最も重い M4 と J4 の母塊茎生重と子塊茎生重を比較すると、M4 は 25.9g と 45.9g で子塊茎生重が 20g 多く、同比率は 64% であり、J4 は 29.8g と 97.1g で子塊茎生重が 67.3g も多く、同比率は 77% であつた。

10 a 当りに換算した収量をみると、最も少ない M1 と最も多い J4 では 21.9Kg : 352.5Kg で約 16 倍の差があつた。

総塊茎生重における多重比較検定 (Fisher's PLSD) の結果をみると、M1 と J1、M1 と M2、M1 と M3、J1 と M2、J1 と J2、M2 と J2、M3 と J3、J3 と M4 の間には有意差は認められなかった。M1 と M3、M1 と J3、M1 と M4、M1 と J4、J1 と M3、J1 と J3、J1 と M4、J1 と J4、M2 と M3、M2 と J3、M2 と M4、M2 と J4、J2 と M3、J2 と J3、J2 と M4、J2 と J4、M3 と M4、J3 と J4、そして M4 と J4 で 5% の危険率で有意差が認められた。同じ階級で比較した場合は M4 と J4 で有意差が認められた。

以上のことから、種塊茎には母塊茎より子塊茎を用いたほうが、特に子塊茎の

生産量が増加し、収量も増加する傾向が認められた。

(4) 開花期の葉及び花の特性

草丈、茎生葉の数・長さ・小葉長、根生葉数・長さ・小葉長、苞葉の長さ、花序の数・長さ、総花数、花の長さ、花柄の長さを測定し、表5に示した。

草丈は開花株の花序の先端から地表までの垂直に測定した。茎生葉は茎から出た葉、根生葉は子塊茎から直接出た葉である。開花株の根生葉と茎生葉はいずれも2回3出複葉で、根生葉の長さがやや長かったほかは、特に違いはみられなかった。

花は総状花序で、下から上へと咲きあがっていった。花の咲かない株もあるが、多いものでは1株から3本の花序を伸ばし、総数で約30個の花をつける株もみられた。

3. 調製加工と成分について

植物園産延胡索と市場品延胡索の比較を表6に示した。植物園延胡索(図9)のデヒドロコリダリン含量は少なく、日本薬局方の規定値0.08%を下回った。

なお、市場品延胡索の断面は黄色系のほか、小豆色など色の濃い部分も多く存在し、汚く思えるほど濃い色が目立った。これに対し、植物園延胡索の断面は黄色系の色が目立ち、濃色のものは少なかった。

2005年の植物園産延胡索は市場品には及ばないものの、母塊茎の断面は濃い部分が多少存在し、全体では断面の色が濃いほどデヒドロコリダリンの含量が多い傾向がみられた。

D. 考察

エンゴサクの特性を明らかにするため、塊茎の形状等の特性調査及び栽培試験を実施した。

塊茎は掘り上げた後でもその形状から母塊茎と子塊茎を区別することが可能であった。母塊茎は塊茎の外皮の中でいくつかに分球しながら肥大成長していくので、形が多様で表面が滑らかな塊茎になると思われた。

これに対し、子塊茎は1つ1つが直接土に触れて肥大成長していくので、表面がざらつき比較的形の整った塊茎が形成されると思われた。

植え付けた塊茎が3月まで減少する傾向が見られたのは、初期の根及び芽の生育に、塊茎中の栄養分が消費されるためと思われた。また、4月よりも5月の生産量が減少したことについては、追肥を一度も実施しなかったことが特に塊茎の生育に大きく影響したと思われた。したがって、地上部の生育初期(2月)及び最盛期(3~4月)に栄養分を補給(追肥)することは、重要であると思われた。

種塊茎が重い塊茎ほど収量が増す傾向がみられ、種塊茎が大きい場合は特に子塊茎の生産量が多く、それが収量にも影響したと思われた。種塊茎に母塊茎と子塊茎の両者を用い、鉢植栽培して比較したとき、母塊茎は生育中に塊茎が根ぐされを起こし枯死しやすい傾向がみられることを著者らはすでに報告している³⁾。したがって、子塊茎が種塊茎に適しているのは、子塊茎は母塊茎に比べて生産量が多く、腐りにくいことで収量が増すためと推察された。

塊茎は形も大きさも多様で一定の大きさや重さを揃えるのは難しい。実際の栽培では重さよりも、2～3種類の篩いを使って大きさで選別するのがよいと思われた。

植物園延胡索の分析結果では、デヒドロコリダリンの含量が極端に低かった。その低い値の中で、若干ではあるが子塊茎より母塊茎のほうがデヒドロコリダリン含量は多い傾向がみられた。仮にそのような傾向があったとしても、刻みの状態では両者は均一化されるため、実用上の問題はないと思われた。断面の色と品質（デヒドロコリダリン含量）には強い関連性があると思われた。

今回、植物園延胡索のデヒドロコリダリン含量が、日本薬局方の規定値を大きく下回るようになった原因は、系統の違いによるものなのか、栽培方法の違いによるものなのか、調製加工の違いによるものなのか、あるいはそれらの複合的なものなのか明らかにできなかった。今後、明白な原因の検討が必要と考えている。

E. 結論

母塊茎は表面が滑らかで、球形、偏球形、円錐形などさまざまな形状をしている。子塊茎の表面はざらつき、ほぼ偏球形で放射線状の溝がある。両者は肉眼で区別できる。

安定した収量を上げるには、生育特性に合わせた栽培技術が必要であり、特に種塊茎の選択や追肥は重要である。種塊茎に用いる塊茎は、子塊茎が適している。種塊茎は、重いほど収量が増す傾向があるが、大きな塊茎は生薬としての利用価値が高いことを考慮すると、大きさでは

径 15mm～18mm 程度、重量では 1g～2g 程度の子塊茎を用いるのが最適と思われた。

また、外観で生薬の良否を確認するとき、断面の色（赤銅色や小豆色等色の濃いものが多く混じるのが良品）も重要な点である。

F. 健康危険情報

本研究において健康に危害を及ぼすような情報はない。

G. 研究発表

1. 論文発表

なし

2. 学会発表

なし

H. 知的所有権の取得状況

1. 取得

なし

2. 実用新案登録

なし

3. その他

なし

引用文献

- 1) 日本公定書協会：第14改正日本薬局方 解説書，廣川書店
- 2) 中国医学科学院薬物研究所：薬用植物栽培技術，農業出版社 1985
- 3) 吉澤政夫他：東京都薬用植物園研究年報（1999～2001）
- 4) 辰尾良秋他：エンゴサク *Corydalis turtschaninovii* Besser forma *yanhusuo* の栽培試験，日本生薬学会第48回年会（2001）

5) 山本豊：エンゴサク（延胡策），生薬の選品と評価[Ⅱ]大阪生薬協会生薬談話会

6) 山本豊：エンゴサク（延胡策）の栽培・加工について，生薬の選品と評価[Ⅲ]大阪生薬協会生薬談話会

7) 俣野豊他：生薬品質集談会報告第29報－エンゴサクについて－

8) 福田邦夫：色の名前事典，主婦の友社

図1 母塊茎と子塊茎

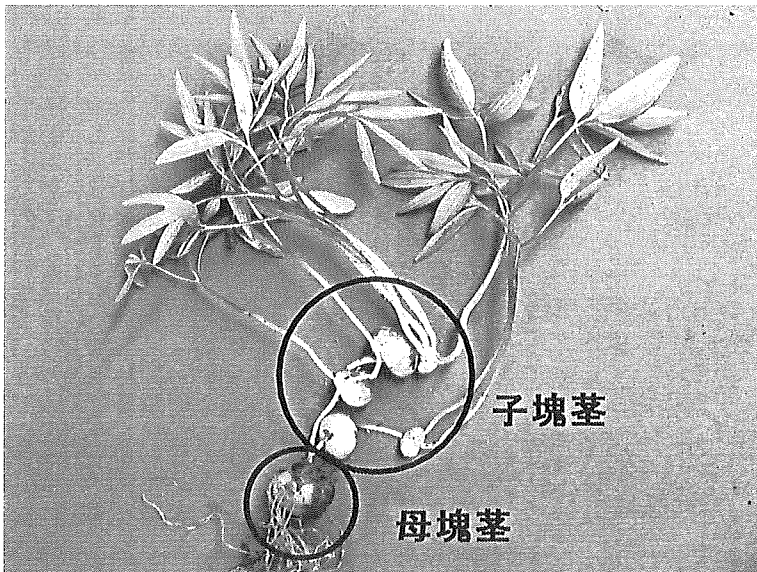


図4 子塊茎

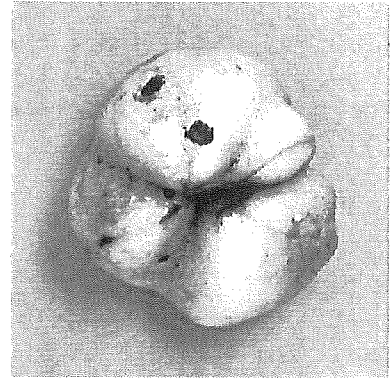
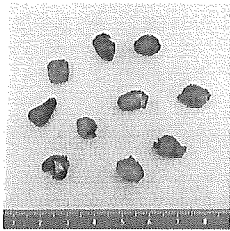
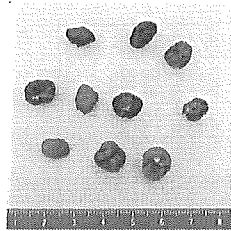


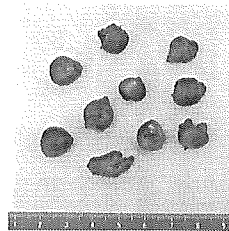
図2 各試験区



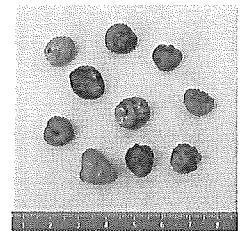
Ma(母塊茎 0.2-0.4g)



Ja(子塊茎 0.2-0.4g)



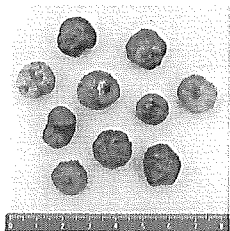
Mb(母塊茎 0.5-0.8g)



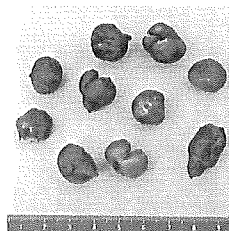
Jb(子塊茎 0.5-0.8g)



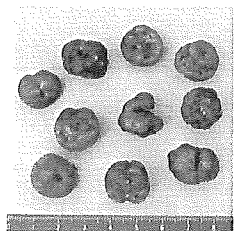
Mc(母塊茎 0.9-1.3g)



Jc(子塊茎 0.9-1.3g)

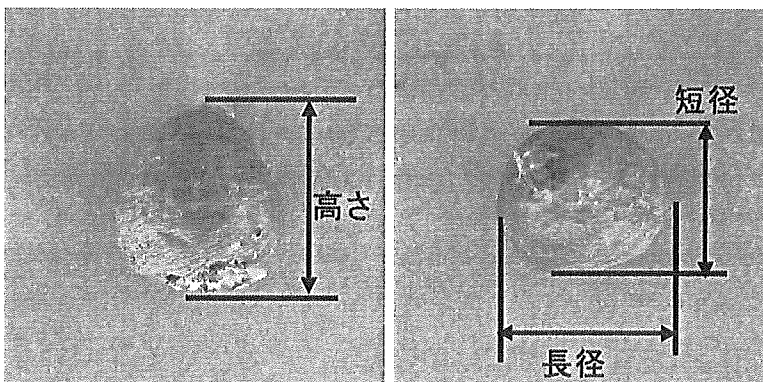


Md(母塊茎 1.4-2.0g)



Jd(子塊茎 1.4-2.0g)

図3 塊茎の測定部位(母塊茎)



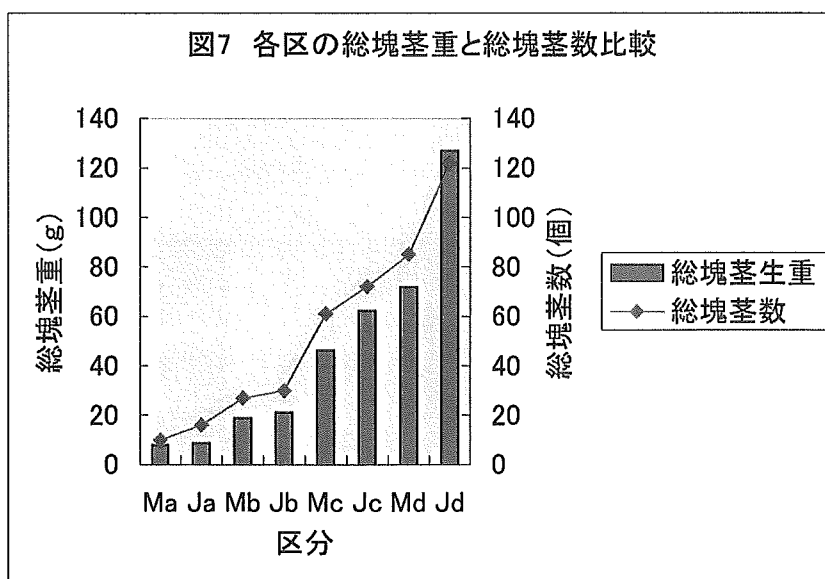
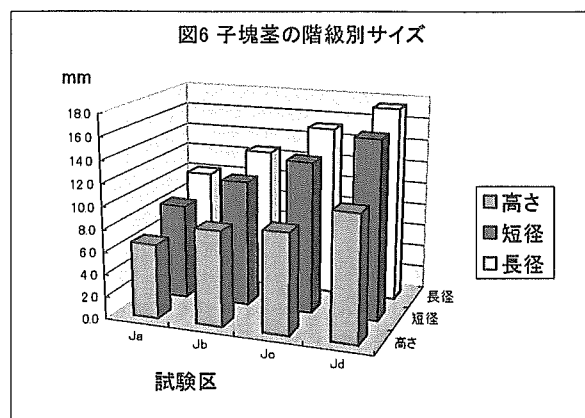
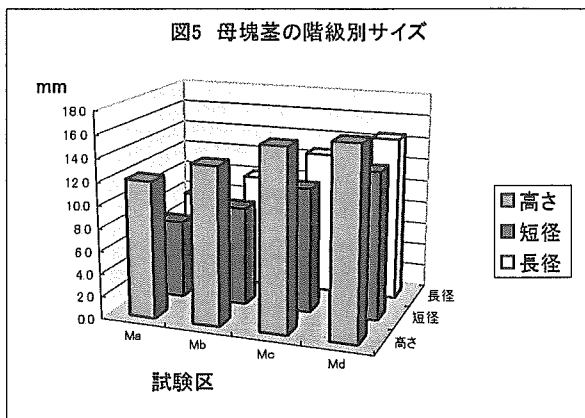


図9 植物園産延胡索
上母塊茎・下子塊茎
(2005年産大粒)

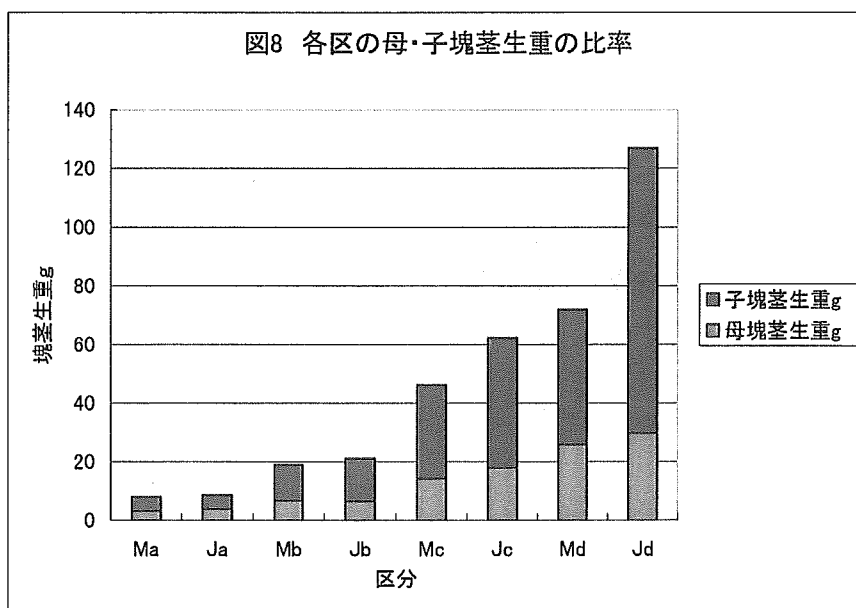
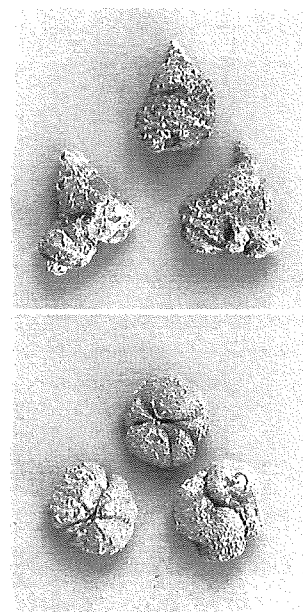


表 1 種塊茎の階級別の重量と大きさ

	重さ g	高さ mm	短径 mm	長径 mm
Ma	0.3±0.1 (0.2-0.4)	12.0±1.8 (9.4-15.0)	6.9±0.7 (5.8-7.9)	7.9±0.8 (6.7-9.4)
Ja	0.3±0.1 (0.2-0.4)	6.6±0.9 (5.2-8.5)	8.5±0.8 (7.2-9.6)	10.1±1.0 (8.5-12.1)
Mb	0.6±0.1 0.5-0.8	13.8±2.0 (9.9-17.6)	8.7±0.8 (7.1-9.8)	10.0±1.1 (7.9-11.6)
Jb	0.7±0.1 (0.5-0.8)	8.4±0.8 (6.6-9.8)	11.2±0.8 (9.7-12.8)	12.6±1.0 (11.2-14.4)
Mc	1.1±0.9 (0.9-1.3)	15.9±1.8 (12.4-19.1)	11.0±0.9 (9.0-12.5)	12.6±1.1 (10.5-14.5)
Jc	1.0±0.1 (0.9-1.3)	8.9±1.1 (7.0-11.5)	13.5±0.8 (11.6-14.8)	15.2±1.1 (13.8-17.4)
Md	1.6±0.2 (1.4-2.0)	16.6±1.9 (13.4-22.1)	13.0±0.7 (11.5-14.2)	14.5±0.9 (13.1-16.2)
Jd	1.7±0.2 (1.4-2.0)	11.1±0.9 (9.2-13.0)	15.9±1.0 (14.4-18.0)	17.4±1.2 (15.5-20.9)

※20 個の平均値±標準偏差, ()内の数値は最小-最大

表 2 母塊茎の生育推移

項目	1月中旬	2月中旬	3月中旬	4月中旬	5月中旬
主根長 (mm)	111(0-168)	144(82-235)	174(92-265)		
母塊茎数 (個)				3(1-5)	3(1-5)
総母塊茎生重 (g)	1.1(0.2-2.3)	0.9(0.2-1.6)	0.6(0.2-1)	1.1(0.5-1.9)	1.8(0.5-3.8)
葉数 (枚)		2(0-5)	3(1-6)	3(1-7)	
子塊茎数 (個)			3(1-6)	4(1-10)	6(1-13)
総子塊茎重 (g)				2.6(0.9-4.2)	4.2(0.1-7.3)
開花株 (%)				50	

※ 平均値(最小-最大)

表 3 子塊茎の生育推移

項目	1月中旬	2月中旬	3月中旬	4月中旬	5月中旬
主根長 (mm)	125(23-210)	188(105-242)	217(163-280)		
母塊茎数 (個)				2(1-3)	2(1-4)
総母塊茎生重 (g)	0.8(0.2-1.6)	0.8(0.2-1.3)	0.6(0.2-1.2)	1.3(0.5-3.5)	1.2(0.4-2.0)
葉数 (枚)		2(1-4)	3(1-6)	3(1-10)	
子塊茎数 (個)			3(1-7)	4(1-6)	6(2-12)
総子塊茎重 (g)				2.9(0.6-5.1)	3.8(1.1-6.1)
開花株 (%)				50	

※ 平均値(最小-最大)

表 4 塊茎重と塊茎数

区分	母塊茎生重	子塊茎生重	総塊茎生重	母塊茎数	子塊茎数	総塊茎数	10a 当り収量(Kg)
Ma	3.4g	4.5g	7.9g	3 個	7 個	10 個	21.9Kg
Ja	3.9g	4.7g	8.6g	6 個	10 個	16 個	23.9Kg
Mb	6.9g	12.0g	18.9g	10 個	17 個	27 個	52.5Kg
Jb	6.7g	14.5g	21.2g	10 個	20 個	30 個	58.9Kg
Mc	14.4g	31.8g	46.2g	18 個	43 個	61 個	128.3Kg
Jc	18.0g	44.2g	62.2g	23 個	49 個	72 個	172.8Kg
Md	25.9g	45.9g	71.8g	28 個	57 個	85 個	199.5Kg
Jd	29.8g	97.1g	126.9g	26 個	96 個	122 個	352.5Kg

※ 塊茎生重 0.2 以上

多重比較検定の結果

Fisher's PLSD 危険率 5%

Ma,Ja		Ja,Mb		Mb,Mc	S	Jb,Jd	S
Ma,Mb		Ja,Jb		Mb,Jc	S	Mc,Jc	
Ma,Jb		Ja,Mc	S	Mb,Md	S	Mc,Md	S
Ma,Mc	S	Ja,Jc	S	Mb,Jd	S	Mc,Jd	S
Ma,Jc	S	Ja,Md	S	Jb,Mc	S	Jc,Md	
Ma,Md	S	Ja,Jd	S	Jb,Jc	S	Jc,Jd	S
Ma,Jd	S	Mb,Jb		Jb,Md	S	Md,Jd	S

※ S印は有意

表 5 開花期の葉及び花の特性

項 目	調査値
草丈 (cm)	7.1(4-12)
茎生葉数 (枚)	3(2-3)
茎生葉の長さ (mm)	64.6(36-100)
茎生葉の小葉長 (mm)	21.8(12-31)
根生葉数 (枚)	2(1-3)
根生葉の長さ (mm)	70.0(44-113)
根生葉の小葉長 (mm)	20.4(13-31)
苞葉の長さ (mm)	11.6(5-20)
花序数 (本)	1(0-3)
花序の長さ (mm)	50.3(30-70)
総花数 (個)	6(0-27)
花の長さ (mm)	22.4(19-26)
花柄の長さ (mm)	9.2(6-13)

※ 調査数 30 但し茎生葉数・根生葉数は 10

表 6 デヒドロコリダリン含量(乾燥減量換算値)

試料	デヒドロコリダリン(%)	20 個の重量	備考
Y-1 母塊茎(大粒)	0.026	24g	植物園産(2002年5月10日収穫)
Y-2 母塊茎(中粒)	0.032	17g	
Y-3 子塊茎(大粒)	0.024	27g	
Y-4 子塊茎(中粒)	0.033	18g	
Y-5 母塊茎(大粒)	0.039	24g	植物園産(2005年5月24日収穫)
Y-6 子塊茎(大粒)	0.031	25g	
S-1 刻み	0.121	—	市場品 A(平成 11 年購入)
S-2 刻み	0.120	—	市場品 B(平成 17 年購入)
N —	0.08%以上	—	日本薬局方規定値

厚生労働科学研究費補助金（ヒトゲノム・再生医療等研究事業）
協力研究報告書

有用植物アカネの生産に関する基礎研究

協力研究者 後藤勝実 京都薬科大学附属薬用植物園 講師

アカネ *Rubia argyi* (Rubiaceae) はその地下部を、近縁な中国産茜草は止血、強壯剤に利用し、古くは「神農本草経」の上品に「茜根（せんこん）」の原名で記載されている。又、根には、プルプリンなどの赤色色素が含まれていて、奈良時代から染色に用いられたが、現在では、野生のアカネはまとまった収穫量がないため、薬用、染料としてほとんど用いられていない。京都薬科大学附属薬用植物園近隣で野生のアカネの自生を確認しており、江戸時代の書物¹⁾に「茜は山科のものなり」という記載も見られ、将来は京都自生株の保全を目的とするための果実の採取も可能と思われることから、在園で管理しているアカネ（大分県産）の果実から発芽状況ならびに栽培基礎研究を試みた結果、若干の知見を得たので報告する。

A. 研究目的

染料として利用されているアカネ属植物には、本州～九州、朝鮮・中国（中部、台湾）に分布するアカネ *R. argyi*、中国東北部から華北、西北と四川（北部）、チベットに分布する茜草 *R. cordifolia*、チベットからインド北部、ヒマラヤ東部から西部、ブータン、ミャンマーに分布するインドアカネ *R. manjith*、中国新疆から小アジア、ヨーロッパ南部にかけて分布するセイヨウアカネ *R. tinctorum* などが知られている。アカネに関して近年の栽培に関する報告では関等²⁾によるものが知られている。

染料として使用するさい、アカネ・茜草とインドアカネ・セイヨウアカネではその色調に差異があり、アカネの地下部の入手は染色関係者などからの要望が強い。また、野生株はその生育環境の変化なども相まって近年減少の一途をたどっており、資源の

保全からも栽培研究を試みた。アカネを薬用、染料として使用する場合、根が太いものが扱いやすく、色素なども豊富に含有される。しかしながら、2004年に当園で行った栽培実験で採集できたのは細いひげ根ばかりであった。さらに、洗浄、乾燥の過程でロスが多かった。

B. 研究方法

アカネは山野の林縁や向陽地に生育する多年生である。根はひげ状で、黄赤色を帯び、茎は蔓性で4稜があり、稜上に下向きの刺がある。茎はよく分枝し互いにあるいは他の植物に絡み付く。葉は心形で4枚が輪生し、そのうち2枚は托葉の変化したものである。花期は8-9月頃で花冠は黄緑色、球形果実は2個の核からなり、2個の果実が合着したような形であり、黒熟する（別紙写真1）。

参考としてクズ *Pueraria lobata* の生育環境を考えた。クズは根が太くなり、良質のデンプンを含む有用な植物として知られているが、蔓が樹木などを這い上がり茎の他の部位から出根せずに生育すると根はより太くなり、地を這って蔓性の茎の複数の部位から出根するとひげ根状になるとの報告がある。アカネについても生育環境の違いすなわち、林縁部などで他の植物に絡み付いて生育しているものと、向陽地等絡み付く対象物（植物等）が無い条件のものとの地下部の違いに注目し、栽培年の違いはあるものの、簡単な地下部の比較を行った。

前回の栽培結果から、向陽地で生育しているアカネのような栽培方法では細根が多く、目的にそぐわぬと考えた。我々は、クズの例をアカネにも適用できるのではないかという仮説を立て、この仮説の検証をすべく実験を行った。アカネを這い登らせるために、目の細かいネットを使用することにした。方法として、目の細かいネットに、地上部をできるだけ誘引し、蔓性の茎を地表面に接しないようにした。

同時に、簡単な発芽率を調査した。種子は在園種（大分県産）を使用した。

1) 発芽実験

アカネの果実は本来 2 個の核からなり、2 個の果実が合着したような形であり、時には 1 個のみが成熟している場合もある。このことを考慮して、種子を核 1 個のタイプ(A)と核 2 個のタイプ(B)に分けて発芽を調査した。

2004 年 11 月に園内栽培株より採種した種子を使用した（大分県産）。

核 1 個タイプの種子 (A) を 500 個、核 2 個が合着したタイプの種子 (B) を 500 セット（種子 1,000 個）用意した。

育苗箱に赤玉土（赤玉土（小粒）単用）を、深さ約 6.5cm 入れ、種子を互いに約 1 cm の間隔で播種し、種子の大きさ分の覆土を施した（別紙 写真 2）。播種後は屋外で管理した。播種日は自然の状態に近付けるため秋播き（2004 年 11 月）とした。双葉が展開した日を発芽確認日とした。

2) 地下部の比較

発芽した幼苗（本葉 2 葉展開時）は 3 号ポリポットに鉢あげし（用土は赤玉（小粒）60%、腐葉土 20%、発酵畜肥 20%の配合土を使用）、約 1 ヶ月後（2005 年 5 月）、圃場に定植した。圃場の元肥として 1 アールあたり、腐葉土 240L、発酵畜肥 120L、苦土石灰 14.5 kg などの施肥をした。原土は粘土混じりの赤土である。畝の中央に別紙（図 1、写真 3）のようにネットを張り、ネットから両側 5cm のところに株間 20cm で定植した。

定植から約 9 ヶ月後、地下部を収穫して、比較を行った。

C. 研究結果

1) 発芽実験結果:

(A)核 1 個タイプ(A) : 500 個中 329 個
発芽（発芽率 65.8%）

(B)核 2 個タイプ(B) : 1000 個中 512 個
発芽（発芽率 51.2%）

2) 地下部の比較結果:

定植から約 9 ヶ月後に試験的に収穫したアカネの地下部は、別紙 写真 4 に示すよ

うに根の張りも良好であり、根長は約 30cm であった。ネット無し栽培で栽培年数 2 年株の根長は約 20cm であった。

D. 考察

E. 結論

アカネは、多胚種子のように、一種子から複数の発芽を認めることもあり、正確な発芽率を求めることは困難なように思える。

宮崎³⁾が著わしているように、アカネの栽培にあたっては、その栽培年数は 1 年または 2 年で利用が可能であるとしている。今回、試験的に収穫した株が支持物（ネット）無しの株と比べて勝っているように考えられるように、今後は、引き続き栽培を行い、数値的なデータの追跡と、成分含量の分析を進める予定である。

F. 研究発表

1. 論文発表

なし

2. 学会発表

なし

G. 知的財産権の出願・登録状況

なし

<参考文献>

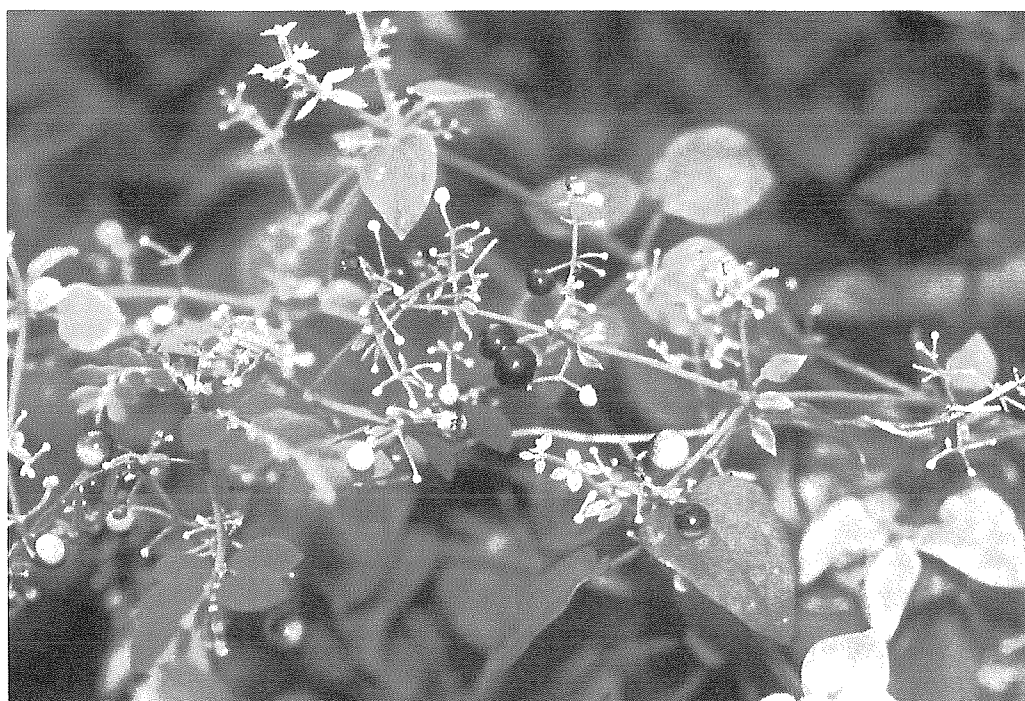
- 1) 黒川道祐 「雍州府志」 2002 年 岩波文庫
- 2) 関宏夫など アカネの繁殖法と組織培養による色素の生産「山梨県総合農業試験場研究報告第 7 号 1966 (35-43)
- 3) 宮崎安貞・他 茜根 「日本農業全書第十三巻 農業全書巻六」昭和 59 年 農山漁村文化協会

別紙資料

写真1 : アカネ *Rubia argyi*



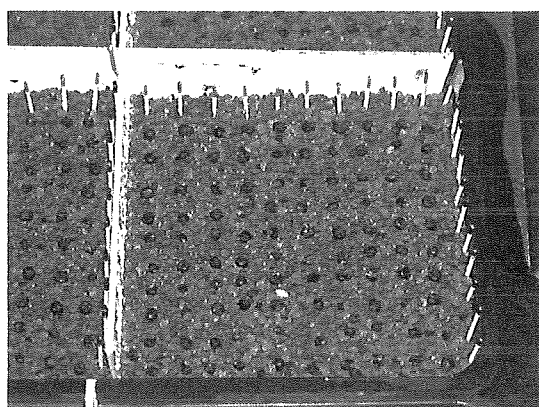
花



果実

写真 2：発芽実験

タイプ A



タイプ B

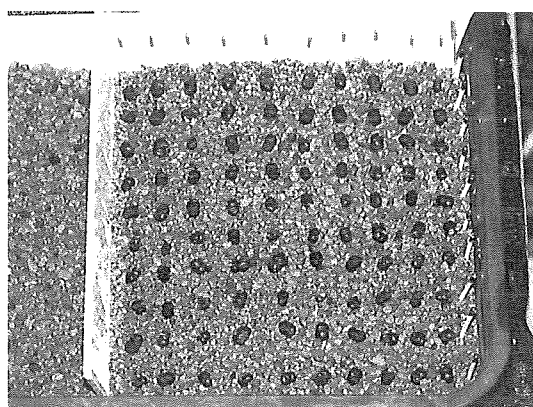


表 1：発芽実験結果

アカネ発芽実験記録(2004年11月24日播種)

播種後日数	発芽数		播種後日数	発芽数	
	A(個)	B(個)		A(個)	B(個)
1日目	0	0	144	0	0
＼			145	0	0
128	46	0	146	0	0
129	37	3	147	6	97
130	0	0	148	0	0
131	0	0	149	0	0
132	81	22	150	0	0
133	9	15	151	0	0
134	36	22	152	0	0
135	0	0	153	0	0
136	48	84	154	0	0
137	16	25	155	0	0
138	0	0	156	0	0
139	21	63	157	4	80
140	0	0	158	0	0
141	14	42	159～	8	41
142	3	26		329	521
143	0	1		/500個	/1000個

図 1 : 畝の形状

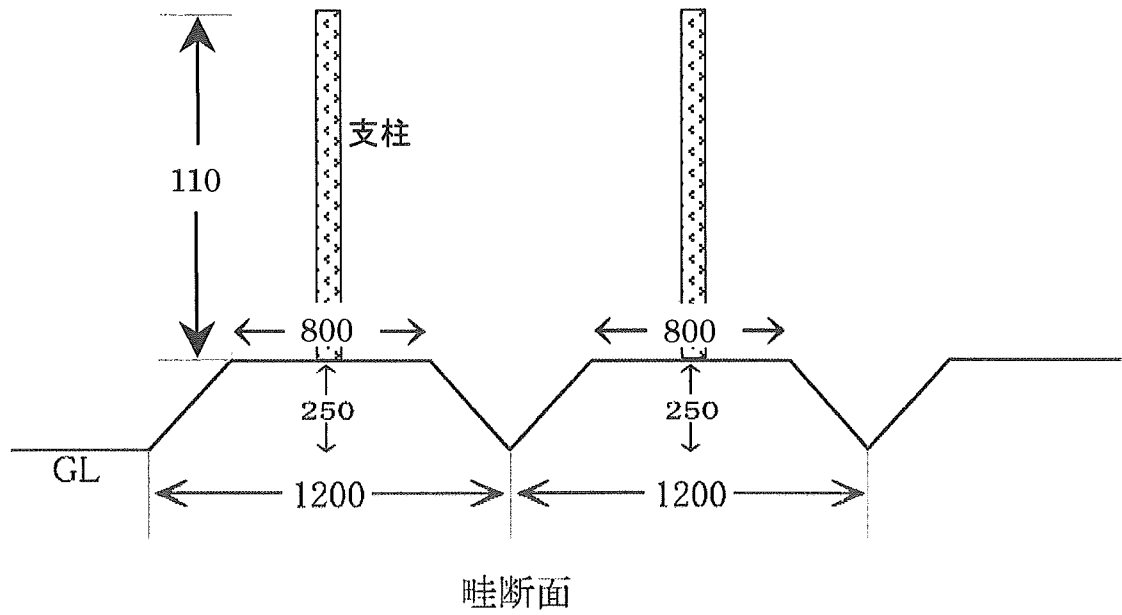


写真 3 : 園内の栽培場所

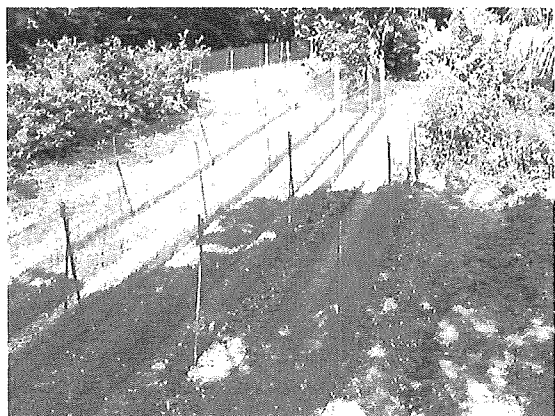
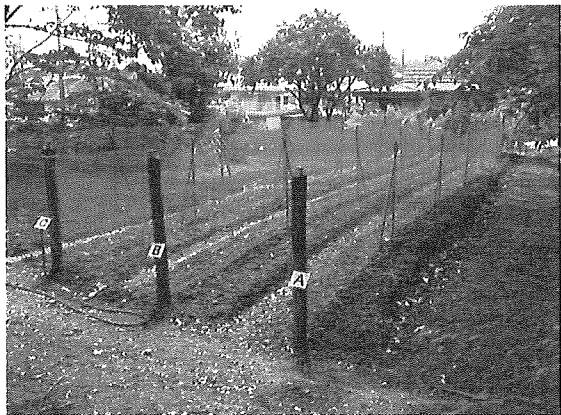


写真 4 : 茜根の比較

2 年栽培

1 年栽培



薬用ランの自然環境下での増殖方法の検討

分担研究者 佐竹元吉 お茶の水女子大学生生活環境研究センター 教授

遺伝組換え植物の増殖に関して、生殖様式による増殖方法を初年度で検討し、昨年は、桃の雄性器官が退化した品種の交配を野生の桃との交配について検討を行った。本年度は絶滅危惧が問題になっているランの内、薬用の種類の増殖方法を検討した。ミャンマーの山間部で集めてラン園で保存栽培を開始した。集めたランは約 85 種類である。目標はミャンマーの野生ラン 200 種である。これらの中で、薬用の目的で乱獲され、中国へ売り渡されているものは、*Dendrobium* (セッコク属) 植物である。*Dendrobium* (セッコク属) 植物は樹上に着生しているものが多く、これらの性質を用いて、樹上で栽培することを検討した。開花結実した種子をフラスコ中に無菌的に発芽させ、発芽苗をフラスコで増殖し、苗条を生育させ、これらを椰子の果皮の繊維と水苔でくるみ、自然林の樹上にホチキスで留める方法を行ったところ、着生が観察された。

A. 研究目的

本年度は絶滅危惧が問題になっているランの内、薬用の種類の増殖方法を検討した。ミャンマーの山間部で集めてラン園で保存栽培を開始した。集めたランは約 85 種類である。目標はミャンマーの野生ラン 200 種である。これらの中で、薬用の目的で乱獲され、中国へ売り渡されているものは、*Dendrobium* (セッコク属) 植物である。*Dendrobium* (セッコク属) 植物は樹上に着生しているものが多く、これらの性質を用いて、樹上で栽培することを検討した。開花結実した種子をフラスコ中に無菌的に発芽させ、発芽苗をフラスコで増殖し、苗条を生育させ、これらを椰子の果皮の繊維と水苔でくるみ、自然林の樹上にホチキスで留める方法を行ったところ、着生が観察された。自然保護と薬用資源の有用活用方法を開発することを目的とした。

B. 研究方法

ミャンマー国内で乱獲により絶滅危惧種を、

ミャンマーの高原にラン園を作りそこで養生し、結実させて、フラスコ又シャーレの無菌培地上で発芽させ、増殖苗とする。増殖苗は長さ3-5cmに生育しものを、水苔と椰子の果皮の繊維でくるみ、直接樹の幹や枝に打ち付ける。

材料は*Dendrobium*属植物とそのたの野生ランを収集する。

保存は中部ミャンマーのメイヨウ地区にラン園を作り保存する。

C. 研究結果

各地から収集されたラン科植物は中部ミャンマーのメイヨウのラン園で保存栽培を開始した。ミャンマー北部の山間部から採集してきたランは一旦、ミチーナに集められ、生育の良いものはメイヨウに運んでいる。



Photo 1 北部ミャンマーで集められた*Dendrobium*属植物



Photo 2. 開花した*Dendrobium*属植物

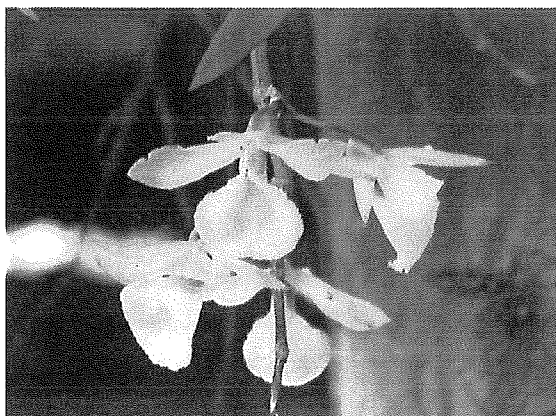


Photo 3. 開花した*Dendrobium*属植物



Photo 4. 野生の*Dendrobium* sp. 北部

カチン州北部の山林では野生のラン類が多数着生している。(Photo 4.)このような状態に環境を保護すると共に、樹上での栽培も可能になってきた。

樹上での栽培は、樹皮の粗い木を選び、ランの苗を椰子の実の繊維でくるんで樹上に打ち付ける方法をとった。

生木が着生が良く生育を開始した。(Photo 5)



Photo 5. 生木に植え付けられた*Dendrobium*属植物



Photo6. 椰子の実の繊維で巻かれた*Dendrobium*属植物の株

その他保存されているラン科植物は、地生ランとしてはカクチョウラン類の *Phaius tankervilleae* (Photo 7.) や *Thunia marshalliana* (Photo8.)がある。広く園芸栽培されている *Cymbidium* 属植物の栽培も開始した。種名が不明な *Orsera* 属植物はミッチイナ大学の植物学教授が採集したものもメイミョウに運んだ。