

資源の枯渇が懸念される漢方薬原料植物 (オオツツラフジ)の国内栽培に関する研究

鈴木幸子*, 岩崎由美子*, 荒金真佐子*, 福田達男*,
吉澤政夫*, 森本陽治*, 安田一郎*, 磯田進**

Studies on Cultivation in Our Country of *Sinomenium acutum*, Resources of Kampo Medicine

Yukiko SUZUKI*, Yumiko IWASAKI*, Masako ARAGANE*, Tatsuo FUKUDA*,
Masao YOSHIZAWA*, Youji MORIMOTO*, Ichiro YASUDA* and Susumu ISODA**

Keywords : オオツツラフジ *Sinomenium acutum*, 栽培 cultivation, 登攀茎 climbing vine, 匍匐茎 stolon, シノメニン sinomenine, マグノフロリン magnoflorine

緒言

ツツラフジ科のオオツツラフジ *Sinomenium acutum* Rehder et Wilson は中国, 日本に分布し, 国内では本州の関東以西, 四国, 九州の山地の林内または林縁に自生している。オオツツラフジは写真に示すように, 他物に巻きついて登攀する蔓性の茎(以下登攀茎という)と地面を匍匐している蔓性の茎(以下匍匐茎という)があり, 葉型も様々なものがあることが知られている。この林内に自生する蔓性植物という特殊な形態, 生態のため, 生産栽培は難しいといわれている。

第14改正日本薬局方¹⁾ではオオツツラフジの蔓性の茎及び根茎をボウイ(防己)と規定しており, ボウイは消炎, 鎮痛などの目的で疎経活血湯などの漢方処方に配剤される重要な生薬である。

ボウイは日本と中国で基原植物が異なっているため, 中国産生薬は流通せず, 国内産に頼らざるをえない。国内特に四国九州の野生品が採取され, 市場に出回っているが, 資源の枯渇が懸念され, 日本東洋医学学会の「漢薬原料調査委員会」から早急に保護や増殖を必要とするものとして提言されており²⁾, 国内栽培化を図ることが求められている。

また, 市場生薬が野生品の採取に依存しているため有効成分とされるシノメニンの含量にかなりのばらつきがあり, 漢方製剤の品質面からも含量規格幅が大きい³⁾という問題点が指摘され, 栽培化を図ることにより品質が一定したボウイを生産することが必要となっている。

著者らは圃場におけるオオツツラフジの生育特性を調査し, 生育に大きな影響を与える光条件や収穫物の有効成分について検討し, 栽培化の可能性について考察したので報告する。

材料及び方法

1. 供試材料及び栽培方法: 1974年以前に導入され, 東京都薬用植物園内に栽培されていたオオツツラフジ(雄株)の登攀茎及び匍匐茎を挿し木し, 約6ヶ月間ビニールハウス内で育成した苗(茎の長さ20~50cm)を供試した。圃内圃場に適量の石灰, 腐葉土, 化成肥料を施用し, 2000年4月18日に苗を1m間隔で20本定植し, 支柱をたて茎(蔓)を誘引した。

2. 生育特性調査: 同年9月19日に活着した18本について葉型と茎の性状を調査した。11月15~16日に1本おきに9本を掘り上げ, 匍匐茎数, 茎の太さ及び部位別乾燥重量を測定した。2001, 2002年の同時期にはそれぞれ5または4本を掘り上げ, 同様の調査を行い, 生薬として使用する部分として直径0.5cm以上の茎⁴⁾及び根茎の重量を測定した。

3. 光条件の検討: 圃場の高さ1.8m, 幅1.2m, 長さ2mのトンネル状の遮光区画に, 50%, 70%の遮光材(ダイオネット)を用いて, 無遮光(遮光率0%)区, 遮光率50%区, 同70%区, 同95%区(50%と70%の2重掛け)を設け, 2001年4月13日に, 生育特性調査で使用したのと同様の苗を各区6本定植した。2001年11月21日に1年生の地上部を採取し, 部位別乾燥重量を測定し, 2002年11月13~14日には, 2年生の株全体を掘り上げ, 同様に部位別乾燥重量を測定した。

4. シノメニン, マグノフロリンの定量: 生育特性調査で3年目に収穫した茎, 根茎, 根と親株の茎を採取し, 日干し乾燥後, 茎は3段階(0.5~1cm, 1~2cm, 2cm以上)の太さ別に分け検討した。市場品3検体(丸切, 刻, 全形生薬)はそれぞれ300gからそれぞれ10g程度を取り, 必要なものは刻んだ後, 粉砕機で粉砕し, 500µm以下の粉末とし, シノメニン, マグノフロリンの分析試料とした。

* 東京都健康安全研究センター医薬品部医薬品研究科 薬用植物園 187-0033 東京都小平市中島町 21-1

* Medicinal Plant Garden, Tokyo Metropolitan Institute of Public Health

21-1, Nakajima-cho, Kodaira-shi, Tokyo 187-0033, Japan

** 昭和大学薬学部

1) 標準品: シノメニン 和光純薬生薬試験用標準品, マグノフロリン医薬品研究科生薬研究室保存標準品を使用した。
 2) 分析条件: 試料粉末 0.2 g を 50mL の遠沈管に正確に計り取り, HPLC 移動相 45mL を加えて 1 時間浸とう抽出し, 15 分間遠沈して上澄みを取り, 移動相を用いて 50mL にメスアップした。この液の一部を 0.45 μ m メンブランフィルターに通し, その 20 μ L を HPLC に注入した。
 HPLC の装置: 日本分光製(ポンプ 880-PU, 検出器 870-UV)
 カラム: TSKgelODS-80T_M 4.6 mm(ID) \times 15.0 cm(L),
 移動相: 10 mmol/L リン酸 - アセトニトリル-SDS (680:320:0.6g)
 流速: 1.0 mL/min
 検出波長: 260 nm Range:0.32auF.S.
 レコーダー Att:8 mV F.S. Chart Speed:2 mm/min

結果及び考察

1. 生育特性調査

1) 生育年次による部位別乾燥重量 定植 1 年目の株 (以下 1 年生) から 3 年生までの部位別の乾燥重量は表 1 及び図 1 に示した。1 年生株全体の重量は 163g と少ないものであったが, 2 年生では 1 年生の 6.8 倍に, 3 年生では約 40 倍の重量 6.5 Kg となり, 著しい成長を示した。また, 部位別乾燥重量をみると, 各生育年次とも葉重と地下部重はほぼ同じ重量であるが, 植物体の中では茎重が最も重く, 2 年生以上では植物全体の 50% 以上を占めた。

表 1. オオツツラフジの部位別乾燥重量

調査本数	葉重(g)	茎重(g)	根重(g)	根茎重(g)	全重(g)	
1年生	9	44 \pm 16	75 \pm 35	-	44 \pm 19	163 \pm 69
2年生	5	285 \pm 155	580 \pm 340	25 \pm 12	225 \pm 128	1,120 \pm 619
3年生	4	1,530 \pm 360	3,610 \pm 1,350	110 \pm 60	1,250 \pm 259	6,500 \pm 1,980

数値は平均値 \pm SD

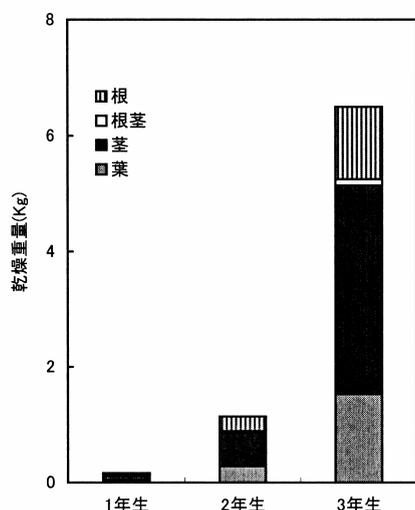


図 1. 年次別の部位別乾燥重量

2) 葉型の特徴 今回観察された葉型を図 2 に示した。型は全縁の (切れ込みのない) 葉または一部浅裂の葉で, 1 年生の登攀茎のみで観察され, 型は浅裂の葉で, 2 年生の登攀茎から新梢が伸び始める時期に観察された。型は楓のような深裂の葉で, 登攀茎及び匍匐茎の両方で観察され, 型は小さく不整形で, 匍匐茎のみで観察された。また, 型の葉型を持つ匍匐茎が, 支柱に巻きつき登攀を始めた後, 型の葉型が出るため, 登攀している茎の上部では, 型の葉のみが観察された。

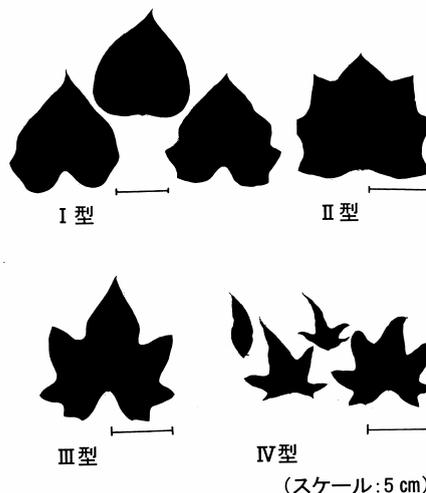


図 2. オオツツラフジの葉型のパターン

3) 登攀茎由来株 (登攀茎特有の型の葉を持つ茎を挿し木し育成した株) と匍匐茎由来株 (匍匐茎特有の型の葉を持つ茎を挿し木し育成した株) の比較 苗の由来が匍匐茎の発生に与える影響は図 3 に示した。圃場に定植し活着した 18 本のうち, 登攀茎由来株では, 1 年生から 3 年生まで匍匐茎がほとんど発生しなかったが, 匍匐茎由来株では 2 年生で 20 本, 3 年生では 86 本匍匐茎が発生し, 3 年生株では全体の重量の 26.2% を占めた。

3 年生 1 株当りの生薬部分の重量は表 2 に示した。直径 0.5 cm 以上の生薬となる部分は 4 株の平均では 637g であったが, 匍匐茎はすべて直径 0.5 cm 以下のため生薬となる部分はなく, 匍匐茎由来株の 315g に対して, 登攀茎由来株では 958g で, 約 3 倍であった。

以上のことから, 生産栽培は難しいと考えられていたが, 比較的短期間での栽培も可能であり, その条件を整えることによって生産性も向上するものと考えられる。

表 2. 1 株当りの茎及び根茎の乾燥重量(g)の比較¹⁾²⁾

区画	茎の太さ (直径) (cm)			根茎の太さ (直径) (cm)			計
	2 以上	1~2	0.5~1	2 以上	1~2	0.5~1	
登攀茎由来株	17	84	801	49	7	1	958
匍匐茎由来株	-	12	152	86	29	36	315
平均		48	477	68	18	19	637

1) 定植 3 年目, 各 2 株を調査

2) 生薬として茎と根茎を用いる

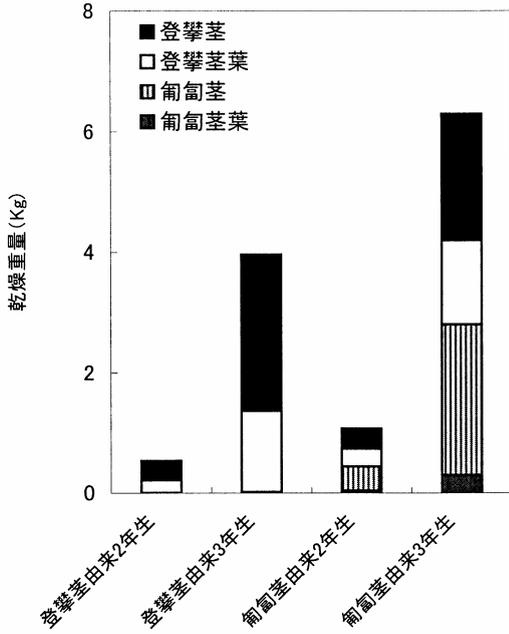


図3. 茎の由来が葡萄茎の発生に与える影響

2. 光条件の検討

異なる光条件下での成長量の比較を表3に示した。1年生、2年生ともすべての部位で、無遮光（遮光率0%）が最も高い乾燥重量を示し、遮光率50%では各部位の乾燥重量は約1/2に減少し、70%ではさらに50%の約1/2に減少した。95%では1年目からほとんど成長しなかった。また、園内の雑木林の照度は1,100Lx(日陰)~17,000Lx(木漏れ

日の当る場所)で、70%~95%遮光の照度と同等であり、栽培には全く暗すぎるのが分かった。無遮光区で最も成長が良かったことから、自生地では林縁または林内に生育しているが、早い時期に他の樹木に巻きついて光の当る場所に葉を広げたものだけが生き残っていると考えられた。栽培に際しては特に林内、林縁にこだわることなく、普通の畑地で栽培でき、陽地性を高めることによって生産量も増加することが明らかになった。

3. シノメニンとマグノフロリンの定量

栽培3年生の茎、在来の親株から採取した茎、市場品のボウイ（根茎を含む）のシノメニンとマグノフロリンの含量は表4に、シノメニンとマグノフロリンの構造式は図4に、HPLCクロマトグラム及びそのスペクトルは図5に示した。この保持時間はそれぞれ16.5分、21.1分であった。栽培3年生の茎のシノメニンの含量は、平均0.06~0.59%(Min 0.02%, Max 1.16%)で、長年栽培されていた親株の含量0.01、0.12%と比較しても高めであり、栽培期間が3年であっても問題はないことが分かった。

布目ら⁴⁾が12月~3月に伊豆産の野生品の葡萄茎で調べたシノメニンの含量では0.6%(Min 0.3%, Max 1.3%)であるが、栽培品では下限値は低いものの、ほぼ同様の含量であった。また、今回分析した市場品は平均で0.14%(Min 0.01, Max 0.39)で、低めであった。栽培品の茎の太さの違いによる含量の差は特に認められなかった。

表3. 異なる光条件下での成長量の比較

遮光率	照度 (Lx)	1年生部位別乾燥重量 (g)			2年生部位別乾燥重量 (g)				
		葉	蔓	地上部	葉	蔓	根茎	根	全株重
0%	75,000	46±28	64±33	110±60	287±174	427±238	18±9	279±166	1,011±578
50%	24,500	25±8	35±19	59±27	93±35	159±35	11±3	95±31	358±97
70%	14,400	12±4	17±11	29±15	38±9	71±5	5±2	31±13	144±20
95%	3,800	5±1	6±1	11±2	9±3	13±5	2±1	7±3	31±10

1年生は地上部のみ調査
照度は8月の晴天時に計測

表4. 生薬及びオオツツラフジの部位別アルカロイド含量

部位 (直径)	シノメニン (%)			マグノフロリン (%)		
	栽培3年生 (n=4)	親株 (n=1)	市場品 ¹⁾ (n=3)	栽培3年生 (n=4)	親株 (n=1)	市場品 ¹⁾ (n=3)
茎 (0.5~1 cm)	0.02, 1.16 ²⁾	-	-	0.70, 2.26 ²⁾	-	-
茎 (1~2 cm)	0.4±0.51	0.01	0.14±0.22	2.76±1.47	0.81	0.68±0.52
茎 (2 cm以上)	0.06 ³⁾	0.12	-	3.02 ³⁾	1.21	-
根茎	2.28±1.22	-	-	2.33±1.95	-	-
根	3.73±0.81	-	-	0.44±0.21	-	-

1) 市場品は根茎を含む

2) n=2, 3) n=1

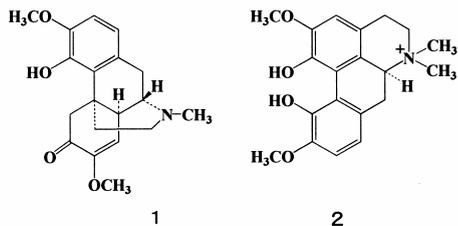


図4．シノメニン（1）及び
マグノフロリン（2）の構造式

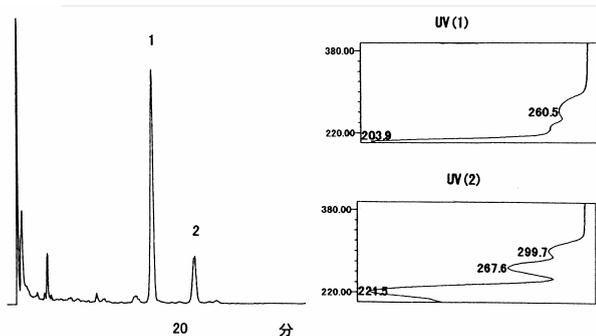


図5．オオツツラフジの茎のHPLCクロマトグラム
及びUVスペクトル
1：シノメニン 2：マグノフロリン

地下部をみると、根茎では2.28%、根では3.73%と高い含量を示した。布目ら⁴⁾は、根は細くて貧弱で生薬としての用途はないと述べているが、栽培品では太いところで直径2 cm（平均8.75 cm）、1株当りの根の乾燥重量は1,250 ± 259 gと膨大なものとなり、シノメニンの抽出原料として利用は十分考えられる。

シノメニンとマグノフロリン含量の部位による相関については図6に示した。マグノフロリンはシノメニンと反対に茎で高く、根茎、根で低い傾向がみられた。

まとめ

1．オオツツラフジの野生種は林内、林縁に生育しているが、栽培には陰地にこだわることなく畑地で栽培でき、定植3年目から収穫可能であることが明らかになった。栽培化により資源の枯渇を防ぎ、成分が一定した良質な生薬の供給が可能となると思われる。

2．生薬となる直径0.5 cm以上の茎と根茎の乾燥重量は登攀茎由来株958 gと匍匐茎由来株315 gの3倍であり、栽培には登攀茎由来株が有利であることが示唆された。

3．栽培品のシノメニンの含量は、茎では平均0.06～0.59%（Min 0.02%、Max 1.16%）であったが、根茎2.28%、根3.73%と地下部で高い含量を示した。マグノフロリンでは、シノメニンと反対に茎で高く、根茎、根で低い傾向がみられた。野生品では根は細くて貧弱であり、収穫し難いが、栽培品の根は太く、シノメニン含量も高く、パワーシヨベル等を利用することにより、収穫も容易となることから、地下部全体を使用部位とするよう提言していきたい。

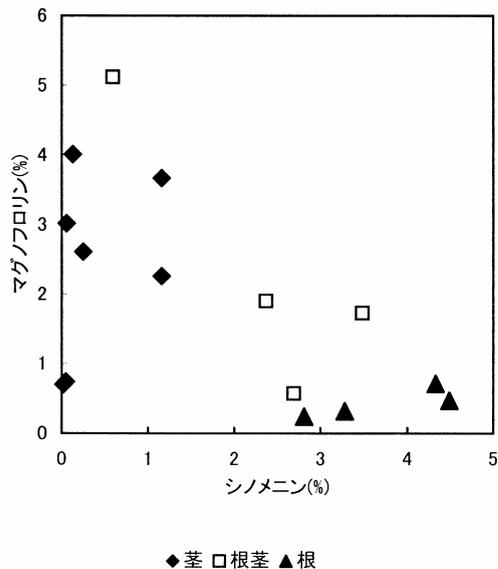


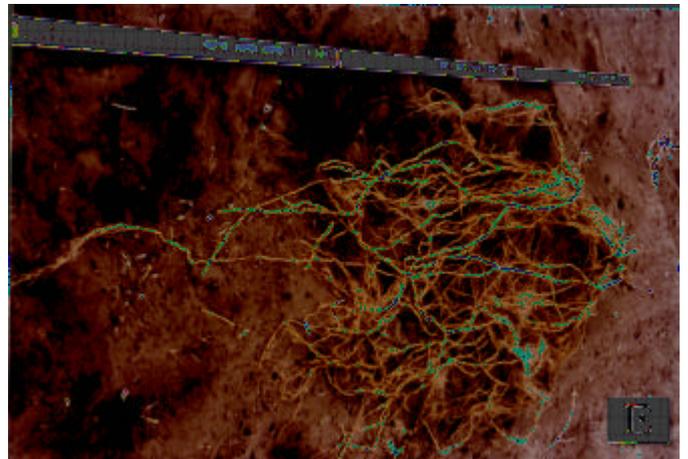
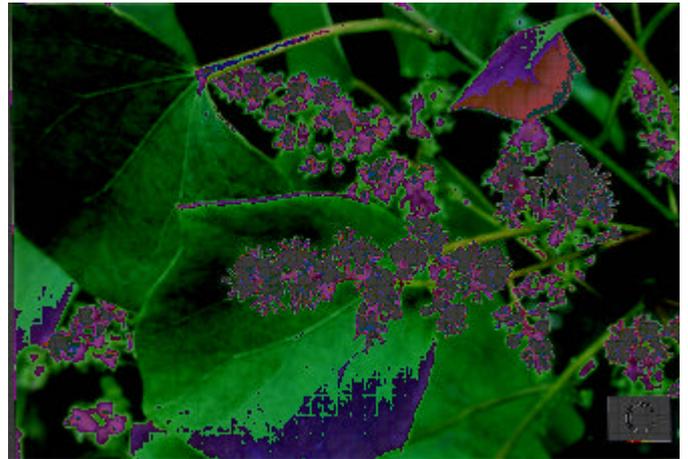
図6．シノメニンとマグノフロリン含量の
部位による相関

謝辞 マグノフロリンの標準品を提供された当センターの瀬戸隆子主任研究員、実際の栽培にあたりお世話になった当園の嘱託員の皆様に深謝します。

（本研究の概要は日本生薬学会第50回年会2003年9月で発表した。）

文 献

- 1) 第14改正日本薬局方解説書, D1047-1049, 2001, 廣川書店, 東京
- 2) 滝戸道夫: 日東医誌, **53**, 316-320, 2002
- 3) 坂本藤夫, 山岸喜信: 石川保環年報, **34**, 164-168 (1997)
- 4) 布目慎勇, 岡田 稔, 三橋 博: 生薬学雑誌, **45**, 40-45, 1991



写真．オオツジラフジの形態

A : 1年生植え付け後 2000年6月

B : 3年生収穫前 2002年11月

C : 花序(雄花)

D : 匍匐茎の出た株

E : 根及び根茎(スケールは3m)

F : 生薬となる茎と根茎

