

シャクヤクの優良品種の探索に関する研究 (第2報) 一次選抜系統の根の生育と品質

橋爪 崇*^a, 田中敬子^a, 直川和弘^a
山下善樹^b, 野口 衛^c

^a和歌山県薬事指導所, ^b和歌山県立医科大学付属病院薬局,

^c国立医薬品食品衛生研究所和歌山薬用植物栽培試験場

Studies on the Good Varieties of *Paeoniae Radix*. II . Growth and Quality of Roots of Firstly Selected Cultivars

Takashi Hashizume, *^a Keiko Tanaka, ^a Kazuhiro Nogawa, ^a
Yoshiki Yamashita ^b and Mamoru Noguchi ^c

^a Wakayama Prefectural Laboratory of Pharmacology,
571-1, Minato, Wakayama 640-8404, Japan

^b Department of Pharmacy, Wakayama College of Medicine, Hospital
27, Shichibanryo, Wakayama 640-8156, Japan

^c Wakayama Experimental Station of Medicinal Plants,
National Institute of Hygienic Sciences,
1208, Habu, Kawabe, Hidaka, Wakayama 649-1324, Japan

(Received April 1, 1998)

From 41 cultivars of medicinal *Paeonia lactiflora* harvested in 1991, twelve cultivars, which gave higher root yield and more beautiful flowers, were selected, and these cultivars were cultivated for four years from 1992 to 1996. The root yield and the paeoniflorin and tannin contents in these cultivars harvested in 1996 were compared with those parent cultivars harvested in 1991. It becomes clear that the root yield was considerably affected by the weather and other cultivation conditions, whereas the amounts of chemical components were less affected. A significant correlation was observed between the paeoniflorin content and the tannin content in the root. It is possible to obtain a better cultivar by repeating the same procedure.

Key words — *Paeonia lactiflora* ; yield ; paeoniflorin ; tannin ; determination

芍薬は、それだけで用いられることは少ないものの、漢方薬や家庭薬では他の生薬と共に配合され、鎮痛薬、婦人薬等として、利用度の高い重要な生薬である。しかし、芍薬の年間国内生産量は約150tで、主に中国から輸入される約900tに頼っているのが現状であり¹⁾、国内生産の増産が望まれる生薬の一つである。

薬用シャクヤクは、一般に花が一重であり美しいものが多いが、我が国では薬用の他に観賞用として、多くの花の美しい品種が改良され栽培されている。村上ら²⁾は、観賞用シャクヤク等の薬用と

しての使用の可能性について、乾燥歩留まり、成分含量、成分パターン等を指標として調査を行い、多くの品種が薬用に適していると報告している。

著者らは、前報³⁾でシャクヤク栽培に取り組むに際して、栽培に適した系統を探る目的で、国立衛生試験所北海道薬用植物栽培試験場より導入した薬用種41系統について、生根重量、ペオニフロリン含量、タンニン含量等を測定し、園芸用シャクヤクと比較検討し報告した。

今回、前報³⁾の調査で、根の重量、特に根頭を除いた根の重量が大きいもので、花のなるべく美しい

系統を栽培し、生根重量、ペオニフロリン含量、タンニン含量等を測定して、前報³⁾との比較および同時に栽培した大和種、園芸種との比較等を行ったので報告する。

実験の部

1. 実験材料および標品

1) 1987年10月国立衛生試験所北海道薬用植物栽培試験場より導入し、1991年10月に収穫した薬用シャクヤク41系統から12系統を選抜し、1992年12月に植え付け、1996年10月に掘り上げた。根を水洗し、試験に用いた10系統17株については、同一株を根頭及び直径の大小により、太根、中根、細根に分け、室温で風乾した。ペオニフロリン含量等の測定には、太根(径11~28mm)、中根(径7~17mm)、細根(径3~10mm)の3グループを用いた。大和種(ボンテン⁴⁾)2株、園芸種2種(滝の粧、ラテンドール)2株についても、同様に栽培し、処理した。なお、実験の都合で、植え付け時期、根の区分、乾燥条件で、前報³⁾と若干の条件の違いが生じた。

2) ペオニフロリンは米山薬品工業(株)製、タンニン酸は日本薬局方品を用いた。

2. 栽培概要

栽培は和歌山県日高郡川辺町の国立医薬品食品衛生研究所和歌山薬用植物栽培試験場圃場で行った。圃場の土壌は埴壤土(第4紀沖積世、灰色低地土)で、畝幅90cm、株間50cmのジグザグ植えにした。肥料は、植え付け前に10a当たり鶏糞200kg、IB化成(604)(N:P:K=16:10:14)70kg、2年目以降はその半量を年2回に分けて施した。摘花は一切行わず、中耕、除草は適宜行った。

和歌山薬用植物栽培試験場の年間降水量と平均気温を図1に示した。前回栽培した期間(1987年から1991年)に比べて、今回の栽培期間(1992年から1996年)は1994年のように例年に比べて高温少雨の年も含まれ、降水量、気温共に変化に富んだ期間であった。

3. 試験法

1) ペオニフロリン含量

前報³⁾と同様に、高速液体クロマトグラフ法により定量した。

2) タンニン含量

前報³⁾と同様に、村上⁵⁾の方法に準じて比色法により定量した。

3) 乾燥減量、灰分、酸不溶性灰分

第十三改正日本薬局方生薬試験法^{6a)}を用いた。

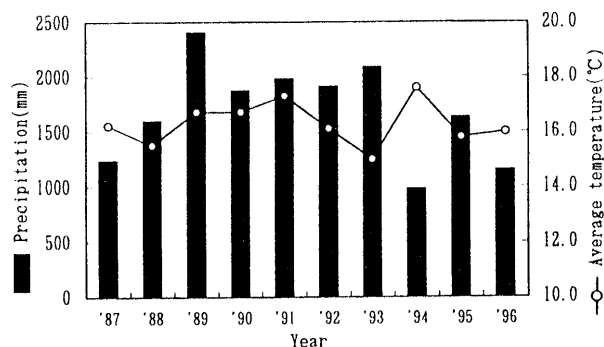


Fig. 1. Yearly Transition of Precipitation and Average Temperature at the Wakayama Experimental Station of Medicinal Plants

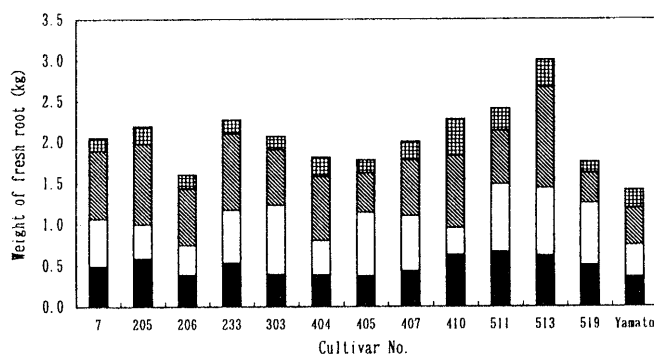


Fig. 2. Weight of Fresh Root in *Paoniae Radix* Harvested in 1996

■, Root head; □, Thick root;
▨, Middle root; ▩, Thin root.

結果と考察

1. 生根重量

薬用種12系統及び大和種1種の根頭、太根、中根、細根別の1株あたりの重量の平均値を図2に示した。いずれも大和種の1.41kgより多い生根重量が得られ、最も生根重量の多かった513番は3.00kgと大和種の約2倍であった。根頭、太根、中根、細根の生根重量に対する重量比は系統により異なるが、平均すると、太根、中根の占める割合が大きく、両者で65.5%であった。一方、最も割合の小さい細根は10.8%であった。

1991年度と1996年度に収穫した薬用種12系統について、生根重量の比較を行った結果を図3に示した。1991年度が各系統2検体だったのに対し、1996年度は10検体だったため生根重量のばらつきが大きくなっているが、それぞれの平均値で比べると、系統番号404が約1.5kg減量したのを最高にその他4系統が1kg近くの減量、4系統が0.4kg以下の減量、3系統が約0.4~0.7kgの増量であった。減量の大きかった5系統は、前回は約2.7~3.3kgの生根重量が得ら

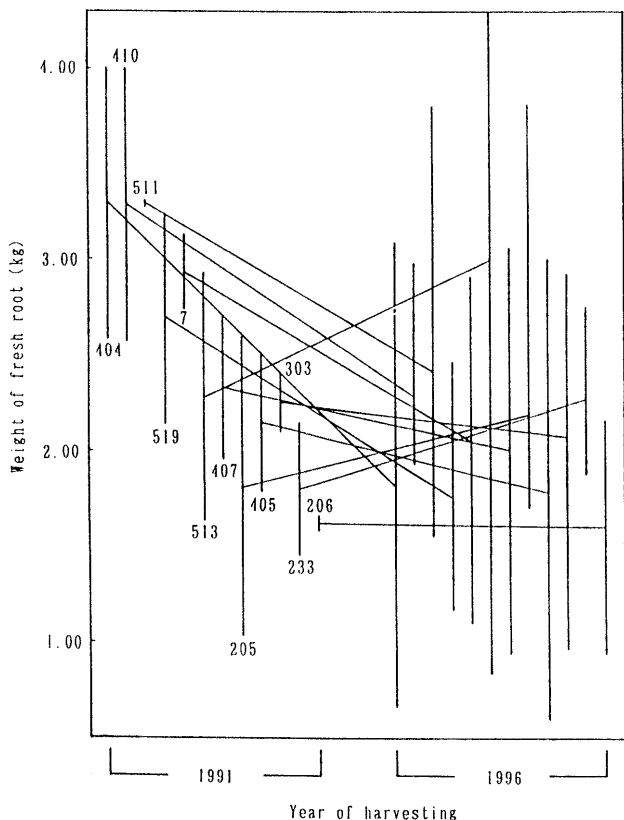


Fig. 3. Comparison of the Weight of Fresh Root between *Paeoniae Radix* Harvested in 1991 and That Harvested in 1996
Two and ten samples of each cultivar were harvested in 1991 and 1996, respectively. Figures under or over the vertical line indicate the cultivar number.

れたが、今回はそのいずれもが2.5kg以下であり、天候不順による影響が収穫年度により大きな差が出ることがわかった。

2. 乾燥減量

芍薬の乾燥減量については、第十三改正日本薬局方より14.0%以下(6時間)と規定された^{6b)}。乾燥減量に関しては、平成2年から7年にかけて、十数社が自主的に日本産および中国産の原型生薬を対象に測定した結果が示されている⁷⁾が、それによると、149検体の14.8%にあたる22検体が14.0%を越えていた。今回定量に用いた薬用種10系統17株、大和種2株、園芸種2株のそれぞれ3グループ、計63検体の乾燥減量は、図4に示したように、薬用種太根の1検体を除いてすべて14.0%以下であり、乾燥は良好であったと思われる。

3. 灰分、酸不溶性灰分

前報³⁾では、薬用種4系統の灰分は同一株中では

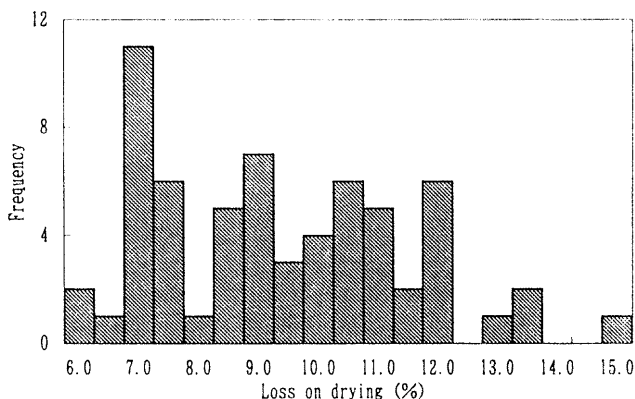


Fig. 4. Frequency Distribution for Loss on Drying of *Paeoniae Radix*

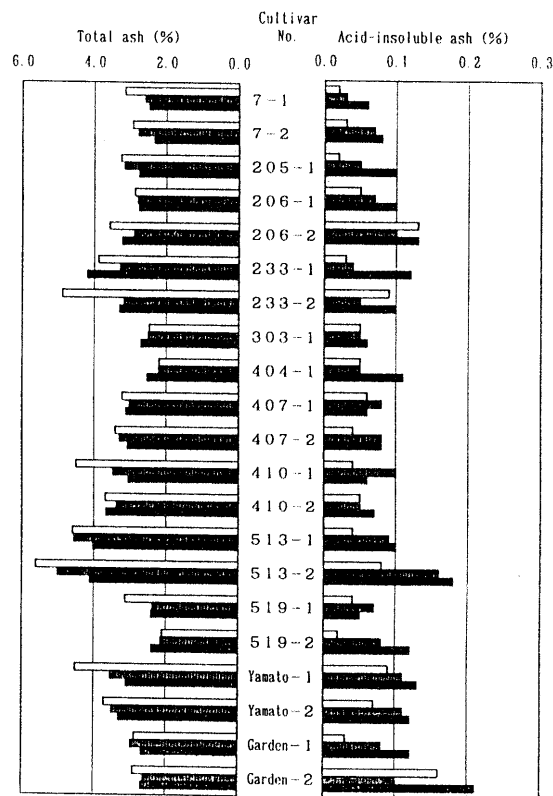


Fig. 5. Total Ash and Acid-insoluble Ash in *Paeoniae Radix*

□, Thick root ; ▨, Middle root ; ■, Thin root.

太根が最も低い値を示したが、今回は、必ずしもその傾向は見られなかった。図5に示したように、むしろ太根が中根、細根より高い値を示した株が、21株中16株と多かった。また、大和種の3.10~4.52%、園芸種の2.60~2.97%に対して、薬用種は2.10~5.62%と低い株と高い株で2.5倍以上の差が認められたが、いずれも第十三局日本薬局方^{6b)}規格値の6.5%以下であった。

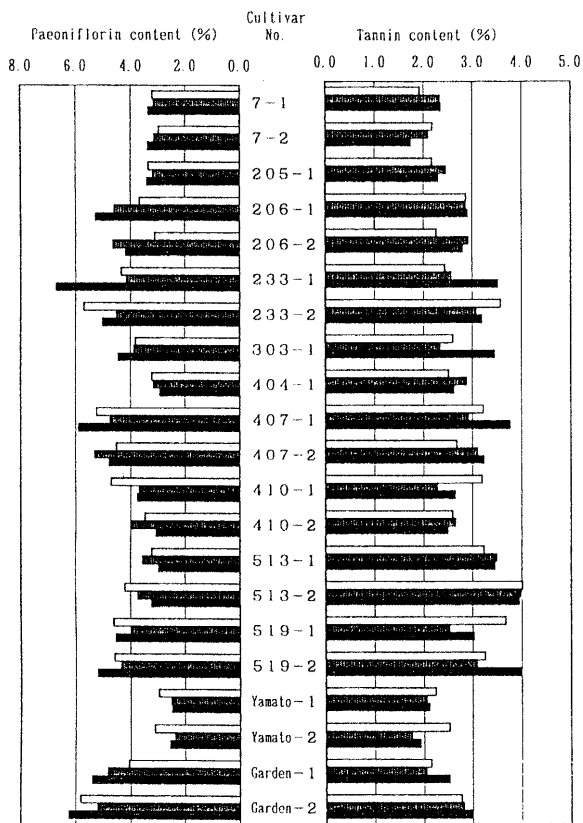


Fig. 6. Paeoniflorin Content and Tannin Content in *Paoniae Radix*
 □, Thick root; ▨, Middle root; ■, Thin root.

酸不溶性灰分は、細根の方が太根より多くなる傾向を示したが、0.02から0.21%と第十三局日本薬局方^{6b)}の規格値0.5%以下より低く、土砂の付着による灰分等への影響は少ないものと考えられる。

4. ペオニフロリン含量

前報³⁾の薬用種4系統の試験では、ペオニフロリンは同一株中で太根、中根、細根の順に含量が増大したが、今回は図6に示したように、その傾向は認められなかった。ペオニフロリン含量は、大和種の2.36~3.11%に対して、薬用種は2.92~6.71%、園芸種は4.06~6.24%と共に高い値を示した。

1991年度に収穫し、含量を求めた4系統(7, 206, 233, 519番)については、今回定量した各系統2株の太根、中根、細根の含量を生根の重量比で換算した1株あたりの含量と比較し、図6に示した。その結果、ペオニフロリン含量は、519番を除いて、0.68~1.28%減少したが、両年度とも4系統中一番多いのは233番、少ないのは7番と変化がなかった。

5. タンニン含量

前報³⁾の薬用種4系統の試験では、タンニン含量

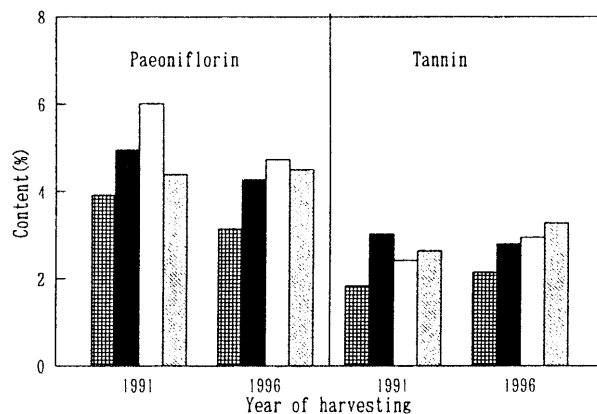


Fig. 7. Paeoniflorin and Tannin Content in *Paoniae Radix* Harvested in 1991 and 1996
 ▨, Cultivar No.7; ■, Cultivar No.206; □, Cultivar No.233; ▩, Cultivar No.519.

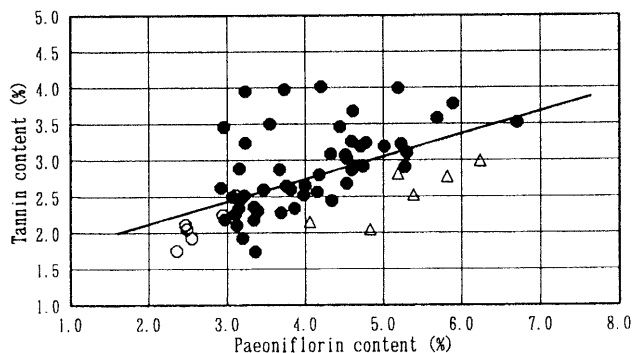


Fig. 8. Relationship between Paeoniflorin Content and Tannin Content in *Paoniae Radix*
 ●, Medicinal; △, Garden; ○, Yamato.

は同一株中では、太根が細根より低くなる傾向を示したが、今回は図6に示したように、太根が細根より低かったのが13株、高かったのが8株であった。薬用種のタンニン含量は、大和種の1.75~2.52%と比較して、1.74~4.01%と同等以上の値を示した。園芸種の含量は、2.04~2.99%であった。

ペオニフロリンと同様に、4系統について、今回の1株あたりのタンニン含量を1991年度と比較したところ、1991年度最も多かった206番が0.23%減少した以外は、0.31~0.63%増加したため、1996年度には206番が4系統中3番目の含量になった。他の3系統のタンニン含量の順位には変化がなかった(図7)。

6. ペオニフロリン含量とタンニン含量の関係

芍薬の成分としては、モノテルペン配糖体のペオニフロリン、アルビフロリン、オキシペオニフロリン、ベンゾイルペオニフロリンの他に、安息香酸、タンニンなどが知られている。ペオニフロリンには、

TABLE I. Comparison of Paeoniflorin Content among the Cultivars of *Paeoniae Radix*

Paeoniflorin content (%)	Cultivar No.	
5.0 <	407	Garden-2
4.5 ~ 5.0	233	Garden-1
4.0 ~ 4.5	206	519
3.5 ~ 4.0	303	410 513
3.0 ~ 3.5	7	205 404
< 3.0	Yamato-1	Yamato-2

鎮静、鎮痛、鎮痙、抗炎症、抗ストレス潰瘍、血圧降下、血管拡張、平滑筋弛緩などの諸作用が報告⁸⁾されているが、芍薬の薬理効果が、ペオニフロリンとその類似成分によるのか、タンニンあるいはその他の成分によるのかは意見の分かれるところである。薬効に影響を及ぼすと考えられるペオニフロリン含量とタンニン含量の関係を知る目的で、定量を行った63検体について、両者の相関性をみたところ、図8に示したように、危険率1%で有意な相関 ($r=0.5268$) が得られた。

7. まとめ

薬用シャクヤクを反復して栽培し、生根重量及び成分含量の比較を行ったところ、生根重量は気候条件の変化等により、大きく影響を受けると考えられたのに対し、それぞれの系統の成分含量は生根重量に比較して変動を受けにくい傾向が伺えた。

表1、表2に、今回収穫したシャクヤクの太根、中根、細根の含量を生根の重量比で換算して求めたペオニフロリン含量、タンニン含量の系統別比較を示した。なお、生根重量を求めている園芸種については、薬用種、大和種の平均重量比で換算した。今回試験した薬用種および園芸種は、いずれも良品とされる大和種より、ペオニフロリン含量、タンニン含量共に高いレベルであった。また、ペオニフロリン含量とタンニン含量の間には有意な相関が認められたが、これらの表より、ペオニフロリン、タンニン共に比較的高い含量を示すシャクヤクとして、系統番号407が得られた。

以上、前報³⁾に続いて、生根重量、ペオニフロリ

TABLE II. Comparison of Tannin Content among the Cultivars of *Paeoniae Radix*

Tannin content (%)	Cultivar No.		
3.5 <	513		
3.0 ~ 3.5	407	519	
2.5 ~ 3.0	206	233	303
	404	410	Garden-2
< 2.5	7	205	Yamato-1
	Yamato-2		Garden-1

ン含量、タンニン含量等について検討を加えたが、さらに栽培、定量を繰り返すことにより、より優良な系統の選抜が可能になると思われる。

引用文献

- 1) 大阪生薬協会生薬懇話会, "生薬の選品と評価 [Ⅲ]", 大阪生薬協会, 大阪, 1997, p. 45.
- 2) 村上守一, 寺西雅弘, 吉田幸雄, 富山薬研年報, No. 15, 112(1988); 村上守一, 寺西雅弘, 吉田幸雄, *ibid.*, No. 17, 101(1990); 村上守一, 吉田幸雄, *ibid.*, No. 19, 116(1992); 村上守一, 吉田幸雄, *ibid.*, No. 21, 90(1994); 村上守一, 吉田幸雄, *ibid.*, No. 22, 108(1995); 村上守一, 吉田幸雄, *ibid.*, No. 23, 98(1996).
- 3) 山下善樹, 田中敬子, 玉置修身, 細田勝子, 野口 衛, 生薬, 47, 434(1993).
- 4) 福田真三, 現代東洋医学, 12, 77(1991).
- 5) 村上守一, 吉田幸雄, 寺西雅弘, 牧野正雄, 富山薬研所報, 昭和56・57年度合併号, 169(1983).
- 6) a) 日本薬局方解説書編集委員会編, "第十三改正日本薬局方解説書", 廣川書店, 東京, 1996, p. B-221; b) p. D-468.
- 7) 大阪生薬協会技術部会編, "大阪生薬協会技術部会資料(1995年度)", 大阪生薬協会, 大阪, 1996, p. 75.
- 8) 高木敬次郎, 原田正敏, 薬誌, 89, 879; 887; 893(1969).