

桑白皮の品質に関する研究 (1)

—成分組成に基づく桑白皮の基原—

布 目 慎 勇^a, 岡 田 稔^a, 羽 野 芳 生^b, 深 井 俊 夫^b,
野 村 太 郎^b, 三 橋 博^a

^a(株)ツムラ 生物・化学研究所, ^b東邦大学薬学部

Studies on the Quality of Mulberry Bark (1)
Botanical Source of Mulberry Bark on Basis of Chemical Components

SHINYU NUNOME,^a MINORU OKADA,^a YOSHIO HANO,^b TOSHIO FUKAI,^b
TARO NOMURA^b and HIROSHI MITSUHASHI^a

^aResearch Institute for Biology & Chemistry, Tsumura & Co., 3586 Yoshiwara, Ami-machi,
Inashiki-gun, Ibaraki 300-11, Japan

^bPharmaceutical Department of Toho University, 2-2-1, Miyama, Funabashi, Chiba 274, Japan

(Received July 1, 1993)

The main botanical source of Mulberry Bark in China has been described as *Morus alba* LINNE, but no definite scientific basis has been given. To clarify the botanical source of Chinese Mulberry Bark, we studied the chemical components of the cork layers of Mulberry Barks in Chinese markets and of root barks of the following plants: *M. alba* from China and Japan, *M. mongolica* (BUREAU) SCHNEIDER from China, *M. cathayana* HEMSL. from Indonesia, *M. australis* POIRET from Taiwan, and *M. bombycis* KOIDZUMI from Japan. Commercial Mulberry Barks were found to contain kuwanons and/or sanggenons, and on the basis of the patterns of these chemical components, they were roughly divided into four types. The root barks of the five *Morus* species examined were found to be distinguished from each other by their characteristic patterns of these chemical components. By comparing the chemical component profiles of the four types of commercial Mulberry Barks with those of the five *Morus* species, the botanical sources of the commercial Chinese barks of three of the four types were identified: the main source of Mulberry Barks in Chinese markets was not *M. alba* but *M. mongolica*.

Keywords—*Morus alba*; *Morus mongolica*; Mulberry Bark; sanggenon; kuwanon; morusin

桑白皮は『神農本草経』¹⁾に「桑根白皮」の名称で収載され、鎮咳・去痰などを目的とした漢方処方に用いられる。その基原として「第12改正日本薬局方」²⁾にはクワ科のマグワ *Morus alba* LINNE 又はその他同属植物の根皮が挙げられている。現在日本では主として中国産桑白皮が出回っており、その基原植物として『中華人民共和国薬典』³⁾には *M. alba* が挙げられているが、『中薬大辞典』⁴⁾には他に *M. mongolica*, *M. australis*, *M. cathayana* も記載されている。

桑白皮の基原に関する形態学的な証明がなされておらず、野村⁵⁾ はかつて成分組成の点から中国産桑白皮は *M. mongolica* の根皮であることを推測しているが、十分確証はなされていない。そこで桑白皮の基原を明確にする目的で、中国各地の市場品及び日本、中国、台湾、インドネシアに産する *Morus* 属植物5種の根皮を収集し、コルク層に含まれる主な成分を高速液体クロマトグラフ (HPLC) にて分析した。本報では桑白皮の成分組成と基原の関係につい

て報告する。

実 験 の 部

実験に用いた試薬および試液として、HPLCには和光純薬製液体クロマトグラフ用溶媒、抽出その他は国産化学製特級試薬を用いた。

1. 実験材料

1) 中国市場品桑白皮 (1984~1991年入手): 河南省 (6検体), 河北省 (2検体), 安徽省 (1検体), 湖北省 (4検体), 湖南省 (1検体), 浙江省 (1検体), 貴州省 (1検体), 江西省 (1検体), 四川省 (2検体), 雲南省 (1検体)

2) 比較材料

a) マグワ *Morus alba* LINNE: 中国産: 江蘇省 (1988.12, 1989.11), 安徽省 (1990.7), 浙江省 (1989.11), 四川省 (1990.6), 雲南省 (1987.11). 日本産: 山梨県 (1987.5), 群馬県 (1987.10, 1988.4, 1988.5), 茨城県 (1987.5,

1987.10, 1988.5, 1988.10, 1989.1)

b) クワ *M. bombycis* KOIDZUMI: 日本産: 群馬県 (1971.10)

c) モウコグワ *M. mongolica* (BUREAU) SCHNEID.: 中国産: 遼寧省 (1987.9), 北京 (1988.9), 山東省 (1989.10)

d) *M. australis* POIRET: 台湾産 (1987.11)

e) *M. cathayana* HEMSLEY: インドネシア産 (1987.10)

2. HPLC による定量 材料をロッドミルにて粉末とし, その 500 mg を取って水-エタノール (1:1, v/v, 50 ml) で 1 時間超音波抽出し, ろ過して HPLC の試料溶液とした. 標品として kuwanon C, E, G, H, L, morusin, sanggenon C, D を用い⁶⁾, メタノールに溶かして標準溶液とした. 試料溶液中の各成分のピークは標品の保持時間と UV スペクトルによって同定した (Fig. 1, 2). 試料溶液中の成分の定量は, 各標品とのピーク面積比による絶対検量線法により行った. なお定量値は 1 検体につき 3 回分析を行って平均値を算出し, また一か所の産地で 2 検体以上ある試料については変動幅を示した.

3. HPLC の装置及び条件 高速液体クロマトグラフ, Shimadzu LC-4A; 検出器, HP-1040M (Hewlett-Packard); 分析カラム, TSKgel ODS-120T (4.6×250 mm);

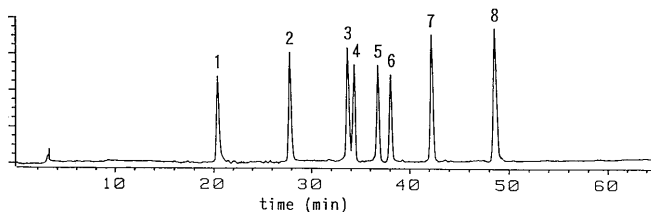


Fig. 1. HPLC Chromatogram of Authentic Samples from Mulberry Barks

1, kuwanon L; 2, kuwanon G; 3, kuwanon C; 4, sanggenon D; 5, kuwanon H; 6, sanggenon C; 7, kuwanon E; 8, morusin.

HPLC conditions: column, TSKgel ODS-120T (4.6×250 mm); mobile phase, 10 mM phosphoric acid-CH₃CN (linear gradient, 60:40→15:85 for 1 h); flow rate, 1 ml/min; oven temperature, 40°C; detector, UV 234 nm.

移動層, 10 mM リン酸-アセトニトリル (リニアグラジエント, 60 min, 60:40→15:85); 流速, 1 ml/min; カラム温度, 40°C; 検出波長, 235 nm; 注入量, 10 μl.

結果および考察

中国各地で入手した市場品桑白皮のコルク層について,

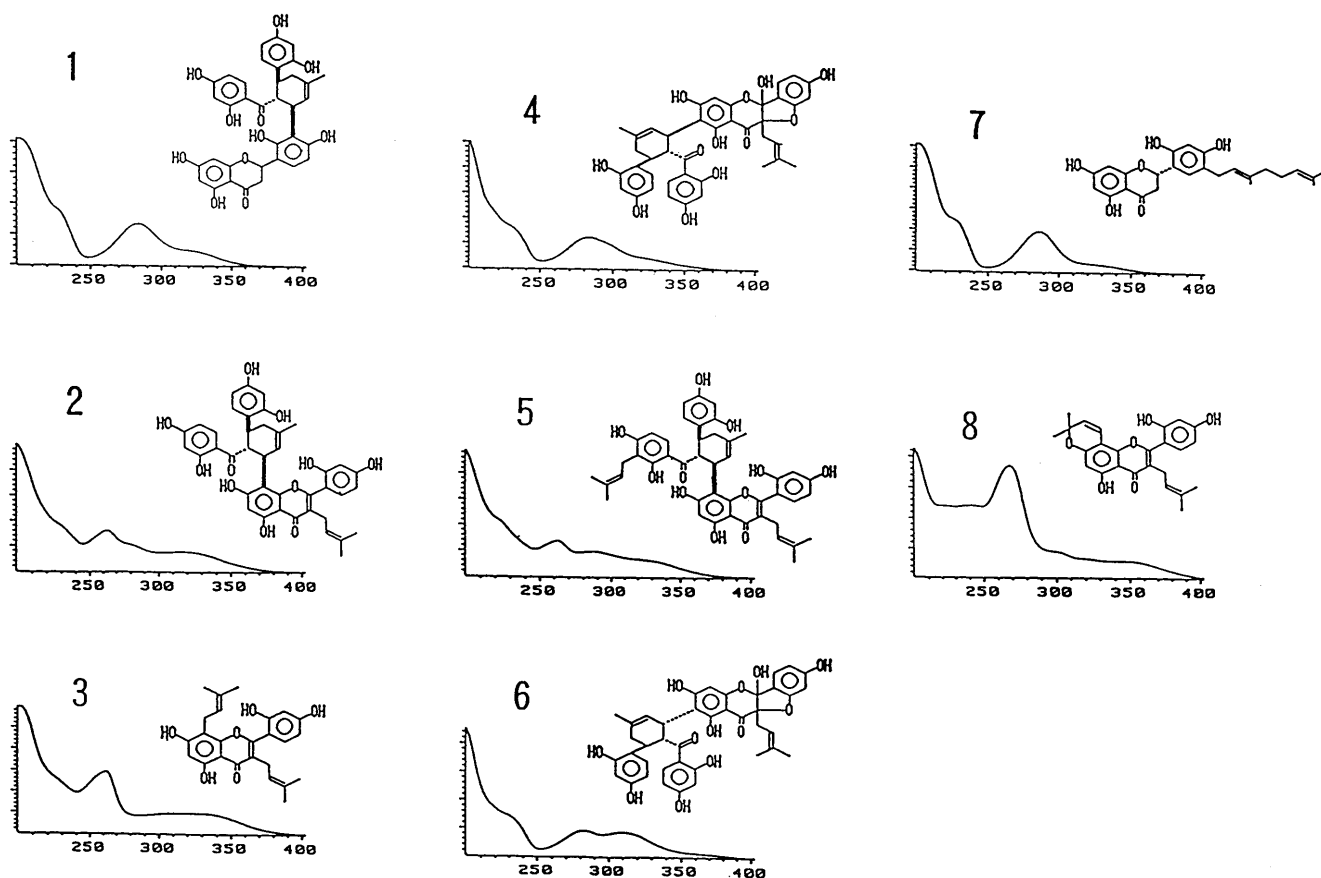


Fig. 2. UV Spectra of Authentic Samples

1, kuwanon L; 2, kuwanon G; 3, kuwanon C; 4, sanggenon D; 5, kuwanon H; 6, sanggenon C; 7, kuwanon E; 8, morusin.

TABLE I. Contents(%) in Cork Layer of Mulberry Barks and Root Barks of *Morus* spp.

Materials			1	2	3	4	5	6	7	8
Mulberry Barks	Type I	Hebei (河北)	3.1±2.6	0.3±0.2	nd	2.1±1.9	nd	1.9±0.9	0.5±0.4	0.2±0.1
		Henan (河南)	6.1±5.2	1.1±0.9	nd	2.4±2.0	nd	2.1±1.0	0.4±0.3	0.4±0.3
		Hubei (湖北)	4.5±4.1	1.1±0.8	nd	5.1±1.4	nd	nd	0.8±0.5	0.4±0.1
	Type II	Anhui (安徽)	2.1	2.1	0.3	nd	1.4	nd	0.7	1.1
		Suchuan (四川)	1.3	1.7	0.2	nd	0.5	nd	0.4	0.8
		Jiangxi (江西)	0.7	2.3	nd	nd	0.7	nd	0.8	0.4
	Type III	Yunnan (雲南)	nd	3.5	0.3	1.5	3.2	nd	0.6	2.0
	Type IV	Hunan (湖南)	nd	nd	nd	nd	nd	7.4	nd	nd
		Zhejiang (浙江)	nd	nd	nd	0.4	nd	3.9	nd	0.4
		Guizhou (貴州)	nd	nd	nd	nd	nd	4.0	nd	nd
<i>M. alba</i>	China	1.0±0.5	1.4±0.2	0.5±0.1	nd	1.0±0.3	nd	0.8±0.3	1.3±0.7	
"	Japan	nd	3.2±2.8	nd	nd	2.2±2.1	nd	0.4±0.3	0.9±0.6	
<i>M. mongolica</i>	China	4.9±3.2	2.3±0.9	nd	3.1±1.6	nd	nd	0.4±0.3	0.7±0.2	
<i>M. australis</i>	Taiwan	nd	2.6	0.6	1.0	3.0	nd	0.7	1.3	
<i>M. bombycis</i>	Japan	0.8	3.0	nd	nd	1.0	nd	0.4	0.8	
<i>M. cathayana</i>	Indonesia	nd	3.2	nd	nd	2.3	nd	nd	0.8	

1, kuwanon L; 2, kuwanon G; 3, kuwanon C; 4, sanggenon D; 5, kuwanon H; 6, sanggenon C; 7, kuwanon E; 8, morusin.
(nd<0.1%)

sanggenon C, D, kuwanon C, E, G, H の分析定量を行ったところ、成分組成に差異がみられ、市場品は4タイプ (Type I~IV) に分けることが可能であった (TABLE I)。一方基原の明確な *Morus* 属植物5種の根皮について同様に分析を行ったところ、種の違いによりそれぞれ成分組成に差異が見出され、互いに区別が可能であった。そこで各タイプと *Morus* 属植物5種の成分組成を比較し、市場品桑白皮の基原の考察を行った。

Type Iは sanggenon C, D, kuwanon Lを比較的多く含み、kuwanon C, Hが検出されないタイプである。Type Iには河南、河北、湖北に産する桑白皮が含まれるが、*Morus* 属植物5種の根皮の成分組成とを比較したところ、Type Iは *M. mongolica* に類似の組成であった。Type Iには桑白皮の主産地である河南⁷⁾のものが含まれ、従って主たる桑白皮の基原は従来いわれてきた^{2,3)} *M. alba* とは異なり、*M. mongolica* であることが明らかとなった (Fig. 3)。

Type IIは kuwanon G, Lを主成分とし、他のタイプと異なり sanggenon C, Dが確認されないことが特徴である。Type IIには安徽、四川、江西に産する桑白皮が含まれるが、その成分組成は *M. alba* の根皮に類似しており、従って本タイプに属する桑白皮の基原は *M. alba* と推測される。

日本産 *M. alba* の根皮の成分組成は中国産 *M. alba* と異なり、kuwanon C, Lが確認されなかった。その理由として、中国と日本の育成している環境的差異が考えられる

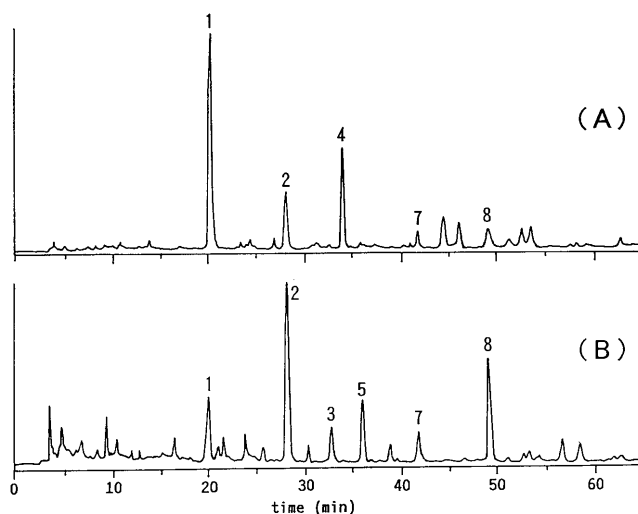


Fig. 3. HPLC Chromatograms of 50% Ethanol Extracts from the Root Barks of *Morus* spp. (A), *M. mongolica*; (B), *M. alba* from China

1, kuwanon L; 2, kuwanon G; 3, kuwanon C; 4, sanggenon D; 5, kuwanon H; 7, kuwanon E; 8, morusin.

HPLC conditions: see Fig. 1.

が、詳細は不明である。

Type IIIは sanggenon D, kuwanon G, Hを多く含み、kuwanon Lが検出されないことで Type I, IIと区別される。このタイプの桑白皮は雲南市場品のみであるが、*M. australis* に類似の組成であることから、その基原は *M. australis* であろう。

Type IV は sanggenon C を主成分とし、kuwanon 類がほとんど検出されないタイプであり、湖南、浙江、貴州に産する桑白皮がこれに含まれる。Type IV と基原の明確なものと比較したが、組成の類似するものは見当たらなかった。sanggenon C, D は *Morus* 属植物以外には見出されていないところから、Type IV は *Morus* 属由来の桑白皮と考えられるが、その基原は不明である。

以上市場品桑白皮の基原の考察には、成分組成の分析が有用な方法であることを確認するとともに、基原に関して新たな知見を得ることができた。なお中国の桑白皮の産地は主として河南で、ほかに河北、湖南、安徽、四川、広東などからも産するが⁷⁾、今回実験に供した桑白皮はそれらの産地の大部分を含むものである。しかし中国に生育する *Morus* 属の植物学的分類は十分研究がなされておらず、今後形態学的な面からの基原の検討および成分組成との関係についてさらに詳細な研究を要する。

謝 辞：本研究を行うにあたり、*M. alba*, *M. mongolica* の材料収集に協力していただいた中国中医研究院中薬研究所の謝宗万先生、江蘇省植物研究所南京中山植物園の袁 昌齊先生、上海医科大学の秦 万章先生、農林水産省蚕糸試験場の坪井優氏に深く感謝致します。

引用文献および注

- 1) 森 立之編, “神農本草經”, 近世漢方医学書集成, 53, 名著出版, 東京, 1981, p. 71.
- 2) 「第十二改正日本薬局方」, 廣川書店, 東京, 1991, pp. 1840-1841.
- 3) 中華人民共和国衛生部薬典委員会編, “中華人民共和国薬典”, 一部, 人民衛生出版社, 北京, 1990, pp. 267-268.
- 4) 江蘇新医学院編, “中薬大辞典”, 下冊, 上海科学技術出版社, 上海, 1978, pp. 1968-1970.
- 5) T. Nomura, “Progress in the Chemistry of Organic Natural Products,” 53, New York, 1988, pp. 87-201.
- 6) 標品は以下の論文に記載したものを使用した。sanggenon C: T. Nomura, T. Fukai, Y. Hano, T. Urano, *Heterocycles*, **16**, 2141 (1981); sanggenon D: T. Nomura, T. Fukai, Y. Hano, T. Urano, *Heterocycles*, **17**, 381 (1982); morusin: T. Nomura, T. Fukai, S. Yamada, N. Katayanagi, *Chem. Pharm. Bull.*, **26**, 1394 (1978); kuwanon C: T. Nomura, T. Fukai, S. Yamada, N. Katayanagi, *Chem. Pharm. Bull.*, **26**, 1431 (1978); kuwanon E: T. Nomura, T. Fukai, *Planta Medica*, **42**, 79 (1981); kuwanon G: T. Nomura, T. Fukai, *Chem. Pharm. Bull.*, **28**, 2548 (1980); kuwanon H: T. Nomura, T. Fukai, T. Narita, *Heterocycles*, **14**, 1943 (1980); kuwanon L: T. Nomura, T. Fukai, Y. Hano, K. Nemoto, S. Terada, T. Kuramochi, *Planta Medica*, **42**, 79 (1981) .
- 7) 朱 聖和主編, “中国薬材商品学”, 人民衛生出版社, 北京, 1990, pp. 362-363.