

Pharmacognostical Investigation of Acori Rhizomes (2): Histological and Chemical Studies of Acori Rhizomes in Asian Markets

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2017-10-04 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/2297/36623

ショウブ根, セキショウ根に関する生薬学的研究 (第2報)¹⁾アジア市場品 *Acorus* 属根茎に対する
組織形態学および化学的考察杉本直樹^a, 大坪弘実^a, 御影雅幸^a, 木内文之^a
劉宏民^b, 津田喜典^{*a}^a金沢大学薬学部, ^b鄭州大学化学系Pharmacognostical Investigation of *Acori* Rhizomes (2)¹⁾
Histological and Chemical Studies of *Acori* Rhizomes
in Asian MarketsNAOKI SUGIMOTO,^a HIROMI OHTSUBO,^a MASAYUKI MIKAGE,^a
FUMIYUKI KIUCHI,^a HONG-MIN LIU^b and YOSHISUKE TSUDA^{*a}^a Faculty of Pharmaceutical Sciences, Kanazawa University,
13-1 Takara-machi, Kanazawa 920, Japan^b Department of Chemistry, Zhengzhou University,
Zhengzhou 450052, R.P. China

(Received October 8, 1996)

Anatomical and chemical (essential oils) investigations of *Acori* rhizomes from various Asian markets showed that rhizomes commercially obtained from south-east Asia under the name "shyobu-kon" or corresponding names were of *Acorus calamus* of chemotype A, and that some samples in Chinese markets were *A. calamus* mixed with rhizomes of *A. gramineus*. Rhizomes called "shi chang pu (石菖蒲)" in Chongqing market (China) were those of *A. calamus*. *A. gramineus* samples in Chinese markets were classified into three chemotypes, A-1, A-2, and A-3, whose major essential oil constituents were asarone (*Z* and/or *E*), elemicine, and methylisoeugenol (*Z* and/or *E*), respectively. The histological characteristics of samples of chemotype A-3 were quite different from those of chemotypes A-1 and A-2, suggesting that *A. gramineus* of chemotype A-3 might be a variant or sub-species of *A. gramineus*.

Keywords—*Acori* rhizome; essential oil; chemotype; histotype; *Acorus calamus*; *Acorus gramineus*

現在, 日本市場に流通しているショウブ根, セキショウ根は, ほとんどが中国および東南アジアからの輸入品で, 根茎部のみを10 cm位に切って乾燥したものや, フレーク状のものであり, 一見して両者の区別はつき難い。

我々は, 前報¹⁾において日本産のショウブ *Acorus calamus* およびセキショウ *A. gramineus* について, 根茎の内部形態と精油成分組成の両面から考察し, 比較組織学的には, 皮層中の繊維束の最大直径と細胞間隙を形成する最大柔細胞数の比を取ると両者が明瞭に区別できることを明らかとした。また, 精油成分については, *A. gramineus* はすべて *Z*-asarone を主成分とするが, *A. calamus* にはフェニルプロパノイドの *Z*-asarone を主成分とするタイプAと, セスキテルペン類を主成分とするタイプBの二つの chemotype があり, 多くはこの二つの混合型 (M) であるが, タイプAのものでも常に epishyobunone, shyobunone, preisocalamendiol などセスキテルペン類が検出される点でこれらを

全く含まないセキショウと区別できることを示した¹⁾。

上記の知見を基に中国および東南アジア諸国の両生薬市場品を鑑定した結果, 中国市場品には日本栽培品とは異なる内部形態の特徴や精油成分パターンを示すものがかなり認められ, *Acorus* 属植物は Fig. 7 に示す化学的系統に分類されることが明らかとなった。本報ではそれらについて報告する。

実験材料および方法

TABLE I~IV, Fig. 2, 3 に今回検討した試料についての各種情報, 精油成分および内部形態の観察結果を示す。切断生薬の多くは同一ロットより数個の試料をとり, 同一試料の一部について精油成分を分析し, 残りについて内部形態を観察した。フレーク状の試料については, 同一ロット内の根茎断片数個を別々に抽出, 分析したが, 内部形態の観察が不能の試料もあった。すべてのロットは金沢大学薬

TABLE I. Data for Samples of Commercial Name "Shyobu-kon"

Sample No.	Lot.	KANP No.	Name	Form	Market (date)	Judgement ^{b)}	Anatomical data	
							Parenchyma cells (number)	Fiber bundle (μm)
84	<i>A. calamus</i>	[4230]			Chongqing, cultivated (1996, 5)	C	11	76
1-7	Sri Lanka	[S108]	Wadakaha	cut	Colombo (1992)	C	10-15	85-95
8-13	Nepal	[N74]	Bojho	cut	Kathmandu (1983)	C	10-13	75-90
14-20	Bangladesh	[B41]	Gourbach	cut	Dakha (1988)	C	11-14	55-95
21	Thailand	[2485]	Van Nam	flakes	Chiang Mai (1994, 2)	C	—	—
22	Vietnam	[4236]	Shyobu-kon	cut	Supplied by Fukuda Ryu Co. (1995, 10)	C	13	90
23-27	Swiss	[2299]	Sweet Frag	flakes	Swiss (1993)	C	12-15	74-93
28-33	Tokyo-1 (Vietnam) ^{a)}	[942]	Shyobu-kon	cut	Supplied by Uchida Wakanyaku Co. (1995, 11)	C	12-14	85-95
34-39	Osaka (Human) ^{a)}	[940]	Shyobu-kon	cut	Supplied by Tochimoto Tenkaido Co. (1990, 11)	C	12-17	85-100
52	Human 湖南	[4234]	Shyobu-kon	cut	Supplied by Fukuda Ryu Co. (1995, 11)	C	13	55
61	Henan 河南-2	[4225]	Shui chang pu	flakes	Henan, Zhengzhou (1996, 5)	C	12	103
62	Henan 河南-3	[4226]	Shui chang pu	flakes	Henan, Zhengzhou (1996, 5)	C	12	92
57	Guanxi 广西-1	[4238]	Shyobu-kon	cut	Supplied by Fukuda Ryu Co. (1995, 10)	C	11	111
58	Guanxi 广西-1	"	"	"	"	C	13	90
55	Jilin 吉林	[4237]	Shyobu-kon	cut	Supplied by Fukuda Ryu Co. (1995, 10)	C	16	95
56	Jilin 吉林	"	"	"	"	?	13	80
59	Henan 河南-1	[2705]	Shui chang pu	flakes	Henan, Zhengzhou (1995, 4)	G	8	140
60	Henan 河南-1	"	"	"	"	G	9	150
53	Hubei 湖北	[4233]	Shyobu-kon	cut	Supplied by Fukuda Ryu Co. (1995, 10)	G	7	130
54	Hubei 湖北	"	"	"	"	C	8	140

^{a)} Parentheses indicate the original market.

^{b)} C: *A. calamus*, G: *A. gramineus*, See text.

TABLE II. Data for Samples of Commercial Name "Sekisyo-kon"

Sample No.	Lot.	KANP No.	Name	Form	Market (date)	Judgement ^{b)}	Anatomical data	
							Parenchyma cells (number)	Fiber bundle (μm)
85	<i>A. gramineus</i>	[4231]			Chongqing, cultivated (1996, 5)	G	7	105
40-51	Tokyo-2 (Hunan) ^{a)}	[943]	Sekisyo-kon	cut	Supplied by Uchida Wakanyaku Co. (1990, 11)	Gv	7-9	160-255
63	Guizhou 貴州	[4235]	Sekisyo-kon	cut	Supplied by Fukuda Ryu Co. (1995, 10)	G	8	125
64	Guizhou 貴州	"	"	"	"	G	9	120
65	Guangxi 廣西-2	[4239]	Sekisyo-kon	cut	Supplied by Fukuda Ryu Co. (1995, 10)	G	8	190
66	Guangxi 廣西-2	"	"	"	"	G	9	145
67	Henan 河南-4	[4232]	Sekisyo-kon	cut	Supplied by Fukuda Ryu Co. (1995, 10)	Gv	9	190
68	Henan 河南-4	"	"	"	"	Gv	8	165
69-76	Henan 河南-5	[2683]	Shi chang pu	flakes	Henan, Zhengzhou (1995, 4)	G	7-8	110-140
77	Henan 河南-6	[4223]	Shi chang pu	flakes	Henan, Zhengzhou (1996, 5)	G	7	120
78	Henan 河南-7	[2689]	Shi chang pu	flakes	Henan, Zhengzhou (1995, 4)	G	—	—
79	Henan 河南-7	"	"	"	"	G	—	—
80	Henan 河南-8	[4224]	Shi chang pu	cut	Henan, Zhengzhou (1996, 5)	G	9	140
81	Henan 河南-9	[4228]	Shi chang pu	flakes	Henan, Zhengzhou (1996, 5)	G	8	120
82	Henan 河南-10	[4227]	Shi chang pu	flakes	Henan, Zhengzhou (1996, 5)	G	8	115
83	Sichuan 四川	[4229]	Shi chang pu	cut	Sichuan, Chongqing (1996, 5)	C	10	100

^{a)} Parentheses indicate the original market.

^{b)} C : *A. calamus*, G : *A. gramineus*, Gv : *A. gramineus* var. ? . See text.

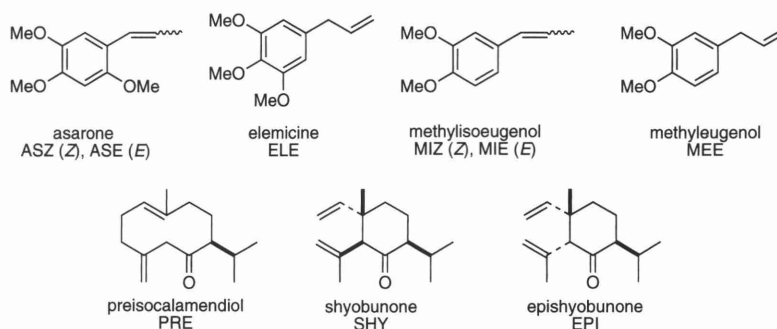


Fig. 1. Major Constituents in Acori Rhizomes

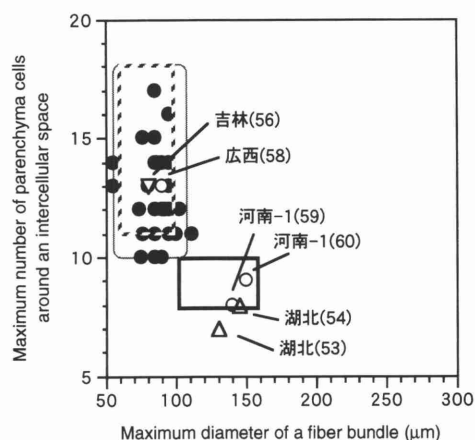


Fig. 2. Relationship between Histological Characteristics and Major Constituents of Commercial “Shyobu-kon”
 ○: asarone, ●: asarone+sesquiterpenoid, △: elemicine, ▽: methylisoeugenol (see also Materials and Methods).

⋯: Distribution area of *A. calamus* in Japan,
 □: distribution area of *A. gramineus* in Japan,
 ○: distribution area of *A. calamus* in Asian markets.

学部生薬学教室および薬用植物園資料室 [KANP] に保管されている。[]内の番号はロット番号(標本番号)を示す。

1. 精油成分の分析

分析試料の調製 試料を粉砕し、その0.5~1.0gをhexaneで加熱還流抽出(2時間×2回)。抽出液を合して溶媒を留去。残渣を-30℃で冷凍保存。これを用時1.0mg/mlになるようにacetoneに溶解し、1μlを分析試料とした。

分析機器および条件 GC: Hewlett Packard 5890 II, column: HP-5 (crosslinked 5% PH ME Silicone), 30m×0.32mmφ, column temp.: 90℃→220℃, 5℃/min, inj. temp.: 250℃, sep. temp.: 230℃, carrier gas: He 1.2 ml/min, MS: JMS-AX5.

ピークの同定と各成分の定量 前報¹⁾に準じてGC/MS分析を行い、キャピラリーGCにおける保持時間とマススペクトルにより同定。ピーク面積百分率よりFig. 1の9種

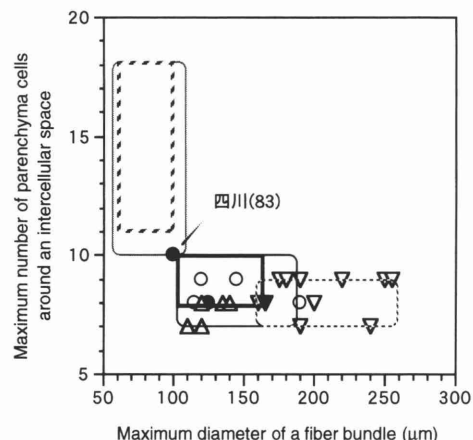


Fig. 3. Relationship between Histological Characteristics and Major Constituents of Commercial “Sekishyo-kon”

○: asarone, ●: asarone+sesquiterpenoid, △: elemicine, ▽: methylisoeugenol, ▼: methylisoeugenol+sesquiterpenoid (see also Materials and Methods).

⋯: Distribution area of *A. calamus* in Japan,
 □: distribution area of *A. gramineus* in Japan,
 ○: distribution area of *A. calamus* in Asian markets,
 □: distribution area of *A. gramineus* in Chinese markets, ⋯: distribution area of *A. gramineus* var. ? in Chinese markets.

のフェニルプロパノイドおよびセスキテルペンについて相対含量を算出した。

2. 組織形態学的観察

前報¹⁾に準じ、根茎部横切面における繊維束の最大直径(横軸)、および細胞間隙形成する最大柔細胞数(縦軸)の比を測定(TABLE I, II)し、グラフ上にプロットした(Fig. 2, 3)。その際、精油成分との関係として、asarone (Z and/or E)を主成分とするものを○、elemicineを主成分とするものを△、methylisoeugenol (Z and/or E)を主成分とするものを▽で示し、うち、epishyobunone (EPI), shyobunone (SHY), preisocalamendiol (PRE)の3種のセスキテルペンのうちいずれかが検出されるものをclosed symbolで、それらが検出されないものをopen symbolで示した。

TABLE III. Compositions of the Essential Oils of Commercial "Shyobu-kon" from Various Markets

Sample No.	Lot.	Principal components (%) ^{c)}											Yield of essential oils (%)	Chemotype
		MEE	MIZ	EPI	MIE	SHY	ELE	PRE	ASZ	ASE	Others			
	<i>A. calamus</i> ^{a)} Osaka, cultivated		1.2	1.8			2.2	1.7	3.0	85.7	2.6	1.8	3.3	A
	<i>A. calamus</i> ^{a)} Hokkaido, cultivated		1.6	0.7			14.3	2.2	34.9	8.1	4.1	24.1	4.8	B
84	<i>A. calamus</i> Chongqing, cultivated			3.4			4.5	0.6	1.4	20.9	3.5	65.7	1.2	M ^{d)}
1	Sri Lanka						0.7	0.7	0.7	96.3	2.3		2.0	A
8	Nepal		0.9	0.3			0.5	0.9	0.8	94.4	1.8	0.5	2.3	A
14	Bangladesh		0.6				0.4	1.1	0.9	81.7	10.3	5.0	2.3	A
21	Thailand		3.9	1.1			1.3	1.6	1.0	86.4	3.4	1.3	2.8	A
22	Vietnam		2.2	1.0			1.2	1.2	1.1	73.8	5.9	13.6	2.8	A
23	Swiss		0.4	1.2			1.0	1.6	7.4	10.5		78.0	2.2	M ^{d)}
28	Tokyo-1 (Vietnam) ^{b)}		1.0	0.8			1.1	1.3	1.3	82.4	8.4	3.7	1.7	A
34	Osaka (Hunan 湖南) ^{b)}		0.7	3.5			5.3	0.7	11.3	17.9	4.6	55.9	2.7	M ^{d)}
52	Hunan 湖南								12.0	15.4	6.0	66.5	2.3	M ^{d)}
57	Guangxi 广西-1								5.0	10.2		85.1	2.6	M ^{d)}
58	Guangxi 广西-1									79.7	15.0	5.3	5.9	A
61	Henan 河南-2			3.0			4.0	2.3	7.7	43.6	3.9	35.5	0.9	A
62	Henan 河南-3		2.9	2.2			2.8	0.5	4.4	53.7	4.5	29.0	1.8	A
55	Jilin 吉林							1.6	4.5	84.7	4.8	4.4	3.2	A
56	Jilin 吉林		87.3							12.7			3.9	?
59	Henan 河南-1						14.1			78.9	6.9		1.0	(A-1)
60	Henan 河南-1						13.2			75.9	10.9		1.0	(A-1)
53	Hubei 湖北						72.7			25.7	1.6		2.2	(A-2)
54	Hubei 湖北	1.6	1.3		1.6		42.7			37.3	2.4	13.0	2.2	(A-2)

^{a)} See Ref. 1.

^{b)} Parentheses indicate the original market.

^{c)} MEE : methyl Eugenol, MIZ : *Z*-methylisoeugenol, EPI : epishyobunone, MIE : *E*-methylisoeugenol, SHY : shyobunone, ELE : elemicine, PRE : preisocalamendiol, ASZ : *Z*-asarone, ASE : *E*-asarone.

^{d)} A hybrid of type A and type B. See text.

TABLE IV. Compositions of the Essential Oils of Commercial "Sekishyo-kon" from Various Markets

Sample No.	Lot.	Principal components (%) ^{c)}													Yield of essential oils (%)	Chemotype		
		MEE	MIZ	EPI	MIE	SHY	ELE	PRE	ASZ	ASE	Others	Others						
85	<i>A. gramineus</i> ^{a)} Nagoya, cultivated						1.3					96.0	2.7				2.8	A-1
	<i>A. gramineus</i> Chongqing, cultivated						1.3					68.6	23.0		7.1		2.1	A-1
40	Tokyo-2 (Hunan 湖南) ^{b)}	34.6			6.8										58.5		2.1	A-3
41	Tokyo-2 (Hunan 湖南) ^{b)}	33.7			3.4										62.8		1.4	A-3
42	Tokyo-2 (Hunan 湖南) ^{b)}	1.4			1.4							26.9	17.7		52.4		2.1	A-1
63	Guizhou 貴州	1.7					10.5					77.1	6.4		4.3		1.7	A-1
64	Guizhou 貴州											88.9	11.1				1.1	A-1
65	Guangxi 广西-2				2.4							43.1	54.5				3.0	A-1
66	Guangxi 广西-2				2.2							62.7	35.1				4.4	A-1
78	Henan 河南-7						34.0					55.7	10.3				0.4	A-1
79	Henan 河南-7						22.9					57.9	9.3	10.0			0.3	A-1
80	Henan 河南-7	2.3		1.5			19.4					67.4	4.3	5.1			0.6	A-1
82	Henan 河南-10						11.4					70.8	5.3	12.5			0.7	A-1
69	Henan 河南-5						51.0					46.3	2.7				2.0	A-2
70	Henan 河南-5	5.5		1.2			51.1					35.6	3.2	3.4			1.4	A-2
71	Henan 河南-5						57.1					41.5	1.4				2.0	A-2
72	Henan 河南-5						50.8					45.0	4.2				1.9	A-2
77	Henan 河南-6	3.3					44.4					36.8	3.4	12.1			0.7	A-2
81	Henan 河南-9	3.3		1.5			44.6					44.2	4.7	1.7			0.6	A-2
67	Henan 河南-4				12.4												5.1	A-3
68	Henan 河南-4				10.7												1.8	A-3
83	Sichuan 四川	0.5	2.0	6.5		8.6	0.8	14.8	9.7	1.2	55.9						7.6	(M) ^{d)}

^{a)} See Ref. 1.

^{b)} Parentheses indicate the original market.

^{c)} MFE: methyl Eugenol, MIZ: Z-methylisoeugenol, EPI: epishyobunone, MIE: E-methylisoeugenol, SHY: shyobunone, ELE: elemicine, PRE: preisocalamendiol, ASZ: Z-asarone, ASE: E-asarone.

^{d)} A hybrid of type A and type B. See text.

実験結果

1. ショウブ根および水菖蒲と称する市場品

TABLE III にショウブ根市場品各試料の精油成分組成を示す。比較のため、*A. calamus* として代表的な日本栽培品の二つの chemotype (A, B) および四川省重慶中薬研究所栽培品 (試料 84) の精油成分組成を示した。重慶中薬研究所栽培品は、*Z*-asarone を主成分とし、繊維束の最大直径が $76 \mu\text{m}$ 、細胞間隙を形成する最大柔細胞数が 11 個で、日本産ショウブのそれに一致するが *Z*-asarone 含量は 21% にすぎず、おそらくテルペン類と思われる未同定成分を 66% 近く含み、タイプ B に近い A, B の混合型 (M) と考えられる。

今回試料とした東南アジア市場品 (試料 1~22) は、すべて *Z*-asarone を主成分としており、成分パターンは日本産のタイプ A によく一致し (Fig. 4a), また内部形態も細胞間隙を形成する最大柔細胞数が 10 個のものがいくつか見られたが、日本産 *A. calamus* とほぼ一致した (Fig. 2)。

試料 53, 54, 59, 60 以外の中国市場品 (水菖蒲) は、内部形態が日本栽培品の範囲とほぼ一致し、全体として、繊維束の最大直径 $55\sim 111 \mu\text{m}$ 、細胞間隙を形成する最大柔細胞数 11~17 個の範囲に分布した。これらは成分的にも *Z*-asarone を主成分とすると同時に EPI, SHY, PRE のいずれかのセスキテルペンを伴っているのでタイプ A の *A. calamus* であると判断してよいと思う。すなわち、一般の市場品を論ずる場合には、中国産のものを考慮して日本栽培品に対するよりもその形態学的範囲をやや拡大し、繊維束の最大直径 $55\sim 111 \mu\text{m}$ 、細胞間隙を形成する最大柔細胞数 10~18 個をショウブの範囲に当てるべきであろう (Histotype I, see Fig. 2, Fig. 6)。

吉林省市場品 (試料 55, 56) には、同一ロット内に *Z*-asarone を主成分とするタイプ A のもの (55) とともに、組織形態的には *A. calamus* であるにもかかわらず、セスキテルペン類を含まず *Z*-methylisoeugenol を主成分とするもの (56) が混在しており、本市場品が異なった起源のショウブを混じていることを示唆していた。

広西省市場品 (試料 57, 58) のうち 1 試料 (58) は、組織形態的には典型的 *A. calamus* であり、*Z*-asarone を主成分とするタイプ A のショウブとみられるがセスキテルペン類を全く含んでいなかった。

これらに対し、湖北省市場品 (試料 53, 54) と河南省市場品の一部 (試料 59, 60) は、組織形態的にも成分の面からも *A. calamus* ではなく、*A. gramineus* と考えた方がよいと思われた。湖北省市場品 (試料 53, 54) は繊維束の最大直径 $130\sim 140 \mu\text{m}$ 、細胞間隙を形成する最大柔細胞数 7~8 個の範囲にあり、またその精油成分は *Z*-asarone ではなく、同じくフェニルプロパノイドの elemicine を主成

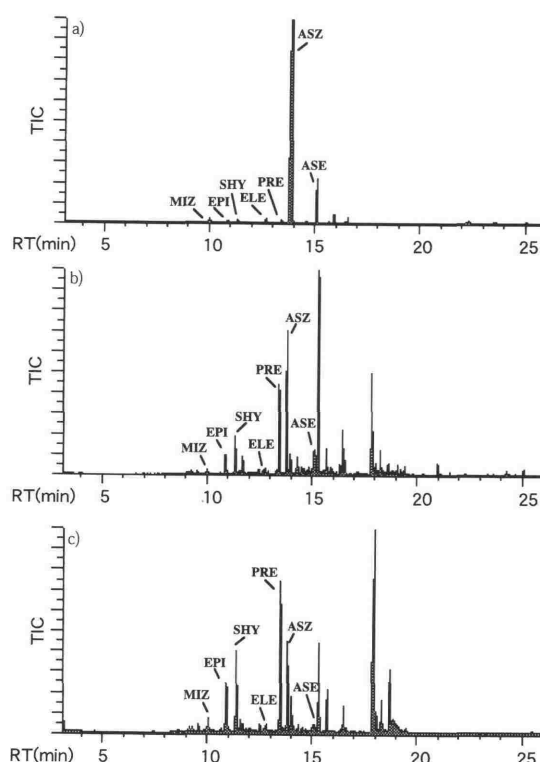


Fig. 4. Typical Gas Chromatograms of Hexane Extracts of *A. calamus*

a) Nepal (8), b) Osaka (Hunan) (34), c) Sichuan (83) (shi chang pu).

ASE: *E*-asarone, ASZ: *Z*-asarone, ELE: elemicine, MIE: *E*-methylisoeugenol, MIZ: *Z*-methylisoeugenol, PRE: preisocalamendiol, SHY: shyobunone, EPI: epishyobunone.

分とし、上記セスキテルペン類を全く含んでいなかった。河南省鄭州市場品の試料 59, 60 も、繊維束の最大直径 $140\sim 150 \mu\text{m}$ 、細胞間隙を形成する最大柔細胞数 8~9 個で、*Z*-asarone を主成分とはしているが elemicine を含み (13~14%), 上記のセスキテルペン類を含まず、その精油成分パターンは湖北省市場品と比較的よく似ている。これらはいずれも、内部形態からは日本栽培品の *A. gramineus* の範囲に入り、特に、試料 59, 60 は、内部形態、精油成分の両面とも典型的な *A. gramineus* であると考えられる。

スイス市場品 (試料 23), 湖南省市場品 (試料 52), 広西省市場品 (試料 57) は、いずれもおそらくテルペン類と思われる未同定成分をかなりの量 (56~85%) 含んでおり、*A. calamus* のタイプ A, B の混合型 (M) と見ることができよう。

今回我々が入手した東京市場品 (試料 28), 大阪市場品 (試料 34) は、それぞれベトナム, 湖南省より輸入されたものであり、両者ともに輸入先市場品 (試料 22, 52) の精油成分組成をよく反映していた (TABLE III, Fig. 4b)。

2. セキショウ根および石菖蒲と称する市場品

セキショウ根の市場品はいずれも中国産のものである。

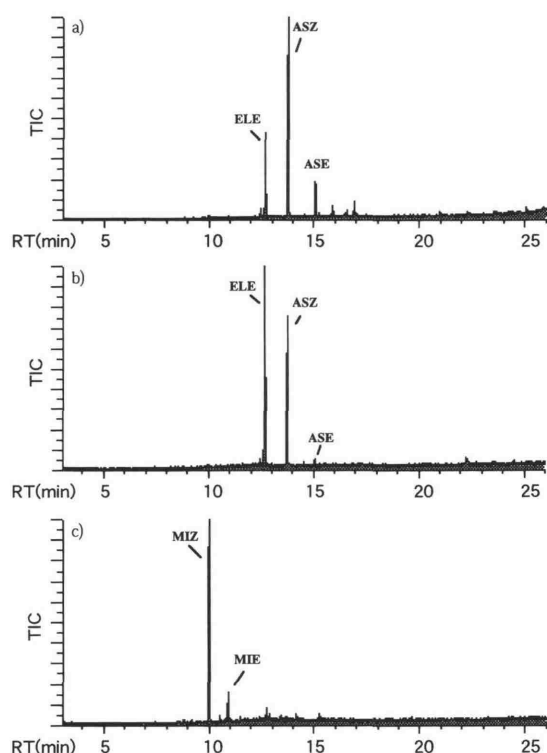


Fig. 5. Typical Gas Chromatograms of Hexane Extracts of *A. gramineus*
 a) Henan-7 (79), b) Henan-5 (71), c) Henan-4 (67).
 ASE: *E*-asarone, ASZ: *Z*-asarone, ELE: elemicine,
 MIE: *E*-methylisoeugenol, MIZ: *Z*-methylisoeugenol.

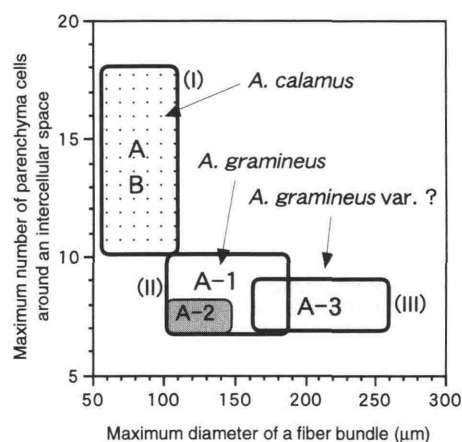


Fig. 6. Relationship between Histological Characteristics and Chemotypes in Acori Rhizome
 I, II, III: Histotypes. A, B: Chemotypes of *A. calamus*. A-1, A-2, A-3: Chemotypes of *A. gramineus*.

TABLE IV に四川省重慶中薬研究所栽培および日本栽培品の *A. gramineus*, およびセキショウの名称で売られている市場品の精油成分組成を示す。四川省重慶中薬研究所栽培品 (試料 85) は日本栽培品と同様 *Z*-asarone を主成分とし、セスキテルペン類を含まないが、未同定成分を 7% 含む。

これに対して市場品にはかなり異なった組成のものが見

られた。貴州市場品 (試料 64), 広西省市場品 (試料 65, 66), 河南省鄭州市場品 (試料 78, 79, 80, 82) は日本栽培品と同様 asarone (*Z*および *E*) を主成分とし、組織形態からも *A. gramineus* と一致する (Histotype II, see Fig. 3, Fig. 6) が、日本栽培品に比べて同じトリメトキシフェニルプロパノイドの elemicine の含量が多い (Chemotype A-1, see TABLE IV, Fig. 5a)。また、河南省鄭州市場品 (試料 69~72, 77, 81) は asarone とほぼ同量か、もしくはそれ以上の量の elemicine を含む (Chemotype A-2, see Fig. 5b), これらは最大柔細胞数がやや少なく 7~8 個であるが、それ以外はほぼ同じ形態学的範囲に分布した (Histotype II, see Fig. 3, Fig. 6)。

河南省市場品の一部 (試料 67, 68) と東京市場品 (湖南省産) 中の同一ロット 3 検体中の 2 検体 (試料 40, 41) は日本産 *A. gramineus* と異なり、ジメトキシフェニルプロパノイドの *Z*-methylisoeugenol を主成分とするものであった (Chemotype A-3, see TABLE IV, Fig. 5c)。これら市場品 (試料 40~51, 67, 68) の内部形態は、細胞間隙を形成する最大柔細胞数が日本産の *A. gramineus* とほぼ同じ範囲 (7~9 個) であるのに対し、皮層中の繊維束の最大直径が非常に大きく (160~255 μm), 日本産 *A. gramineus* とは明らかに異なった範囲に分布した (Histotype III, see Fig. 3, Fig. 6)。

また、貴州市場品、河南省市場品のうちには試料 63, 試料 68 のように形態学的には *A. gramineus* (Histotype II) であるが、セスキテルペンの preisocalamendiol (PRE) をかなりの量 (10~14%) 含んでいるものも見られた。

四川省重慶市場品 (試料 83) は、他の市場品と全く異なったパターンを示し、フェニルプロパノイドよりも PRE, SHY, EPI などのセスキテルペンを主成分とし *A. calamus* のタイプ B あるいは M に近い (see Fig. 4c)。内部形態学的にも先に拡大した *A. calamus* の範囲 (Histotype I) に入り、これらのことから *A. calamus* と判定するのが適当であろうと考えた。本試料はまた多量 (56%) の未同定成分を含んでいた。

考察および結論

以上から明らかのように、中国生薬市場においては「水菖蒲」, 「石菖蒲」の名で成分的にも形態的にもかなり異なったものが混同して流通していることが窺える。特に、今回の調査試料中以下のものは次のごとく帰属されるべきものとする。

「菖蒲根」あるいは「水菖蒲」と称するもののうち、河南省鄭州市場品 (試料 59, 60) は *A. gramineus* (タイプ A-1), 湖北省市場品 (試料 53, 54) は *A. gramineus* (タイプ A-2) である。また、「石菖根」と称するもののうち四

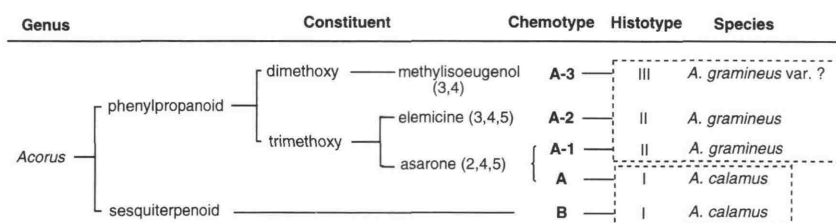


Fig. 7. Classification of Chemo- and Histo-types of Acori Plant

川省重慶市場品（試料 83）は *A. calamus* である（TABLE I, II, Judgement 参照）。

以上の結果に基づいて、改めて次のように考察する。

アジア各地のショウブ根市販品はすべて *Z*-asarone を主成分とするタイプ A あるいはタイプ A, B の混合型 (M) のもので、日本産 *A. calamus* で見られた EPI, SHY, PRE のセスキテルペン類を主成分とするタイプ B のものはなかった。東南アジア産のものは *Z*-asarone 含量が非常に高く典型的なタイプ A であるが、中国市場品にはタイプ A とともに混合型 (M) のものも見られる。しかしいずれも総じて EPI, SHY, PRE の含量が低く、多数の未同定ピークを含む複雑な混合物であった。EPI, SHY, PRE が全く検出されなかった広西省市場品の 1 試料（試料 58）も未同定ピークを 5.3% 含んでいた。これら市場品では保存中に上記のセスキテルペンが酸化を受けて未同定ピークに変化したとも考えられる。しかし、新鮮試料の重慶中薬研究所栽培品（試料 84）においても 65.7% の未同定ピークが見られるので、むしろ中国産ショウブの特徴と考えた方がよいであろう。

吉林省市場品中の、セスキテルペン類を含まず *Z*-methylisoeugenol を主成分とする試料 56 は、組織形態的には *A. calamus* であるが、本品の位置付けについては今後の課題である。

一方、セキショウ根は、日本産のものとは大きく異なり、主成分とするフェニルプロパノイドの種類によって次の三つの chemotype があった (Fig. 6)。

タイプ A-1: 日本産 *A. gramineus* と同様 *Z*-または *E*-asarone を主成分とするもので、貴州省市場品（試料 64）をはじめ多くのものがこれに属する。なかには *Z*-asarone と同程度に *E*-asarone を含む試料（65, 66）があった。

タイプ A-2: 同じくトリメトキシ体の elemicine を主成分とするもので、柔細胞数 7~8 個、皮層中の維管束の最大直径 110~140 μm と組織形態的にタイプ A-1 と重なる。河南省鄭州市場品に多い。

タイプ A-3: ジメトキシフェニルプロパノイドの *Z*-methylisoeugenol を主成分とするもので、湖南省産東京市場品（試料 40, 41）、河南省市場品の一部（試料 67, 68）

に見られる。

タイプ A-1 とタイプ A-2 は、内部形態もほぼ一致し (Histotype II)、ともにトリメトキシフェニルプロパノイドの asarone もしくは elemicine を主成分とする点で *A. gramineus* と考えてよいであろう。これに対してタイプ A-3 のものは形態学的にも皮層中の維管束の最大直径が 160~255 μm と非常に大きく、タイプ A-1, タイプ A-2 とはほとんどが異なった範囲に入り (Histotype III)、*A. gramineus* の変種もしくは亜種である可能性が高い。最近中国では、「石菖蒲」の原植物を *A. tatarinowii* SCHOTT (*A. gramineus* SOLAND) (石菖蒲) と *A. gramineus* SOLAND var. *pussillus* LEVL. (金錢蒲) に分ける説があり²⁾、その記載から推定するとタイプ A-1 のものが *A. tatarinowii*、タイプ A-3 のものが *A. gramineus* var. *pussillus* ではないかとも考えられる。しかし、現在のところそれらの標準品が入手できないので、これ以上の検討はできなかった。

これらセキショウ根の多くはセスキテルペンを含まないが、タイプ A-1, A-3 のいくつかには PRE を含むもの（試料 63, 68）があり、セスキテルペンの有無が必ずしもショウブ根との化学的判別の厳密な指標とはなり得ないことが判明した。

フェニルプロパノイドとセスキテルペンは生合成経路が全く異なるので、それを考慮すれば *Acorus* 属植物の chemotype は Fig. 7 のような系統になるであろう。

これら *Acorus* 属植物の各種 chemotype 間の遺伝的關係については今後の課題である。

謝 辞 本研究に当たり、実験材料を提供していただいた福田龍株式会社、ウチダ和漢薬株式会社、栃本天海堂株式会社に深謝する。

引用文献

- 1) 第 1 報: 杉本直樹, 御影雅幸, 大坪弘実, 木内文之, 津田喜典, *Nat. Med.*, **51**, 259 (1997).
- 2) 邬家林, 楊禎祿, 宋良科, 余明志, “菖蒲類專題研究”, 徐国鈞, 徐珞珊主編, “常用中藥材品種整理和質量研究”, 第一冊, 福建省科学技術出版社, 1994, pp. 558-586.