

平成25年度厚生労働科学研究費補助金（創薬基盤推進研究事業）
薬用植物、生薬の持続的生産を目指した新品種育成および新規栽培技術の開発
並びにこれらの技術移転の基盤構築に関する研究（H25-創薬-一般-003）
分担研究報告書

分担研究課題：生薬、薬用植物の品質評価に関する研究
-キバナオウギの加工調製法に関する研究-

研究分担者 淵野 裕之 医薬基盤研薬用植物資源研究センター筑波研究部 室長
研究協力者 竹脇 大気 東京理科大学薬学部
研究協力者 菱田 敦之 医薬基盤研究所薬用植物資源研究センター北海道研究部 研究サブリーダー
研究協力者 林 茂樹 医薬基盤研究所薬用植物資源研究センター北海道研究部 研究員

要旨 生薬は天然品である故に、その栽培環境や調製方法によるときに著しく成分の変化を受ける。このような成分差異というのはその生薬を配合する漢方処方薬の効に影響するため、生薬の品質管理というのは大変重要である。乾燥工程は生薬の加工調製の中では必須の工程であり、その段階で成分が変化してしまうことがあり、その分解過程を知ることは生薬の乾燥温度の設定をする上で重要な基礎データとなる。今年度はキバナオウギの加工調製法の検討として乾燥温度による成分の変化を収穫後のオウギ根の80℃乾燥と凍結乾燥の2つの条件について検討した。

A. 研究目的

生薬は植物、鉱物、動物由来といずれも天然由来であるため、その生育環境により個体差を生じやすい。植物由来の生薬は最も多く、全体の9割を占めるが、植物は栽培方法、例えば野生品、栽培品の違いや、栽培地域の土壌の違いなどで成分が影響を受ける。また植物由来生薬は、多くの場合に生薬にする段階で乾燥などの加工調製を必ず受けることになるが、その段階での成分変化がおこることがあり、そのようなことから生薬の品質管理は重要である。当センターで栽培した植物の収穫直後からの各種乾燥条件などによる成分の違いなどを詳しく検討し、生薬ごとの最適な加工条件（修治条件）を検討することにより、国内流通生薬の品質保持と管理に役立つと考えられる。

今年度は生薬オウギの乾燥温度における成分変化過程を検討した。オウギはその基原植物

をキバナオウギ *Astragalus membranaceus* Bunge 又は *Astragalus mongholicus* Bunge（マメ科）とし、その根である。中国の山西省や黒竜江省などで栽培される。「補中益気湯」「十全大補湯」「防己黄耆湯」など虚証を対象とした多くの重要処方中に高い割合で配合される。強壮、免疫力増強、利尿、血糖降下、抗腎炎、末梢循環改善、冠状動脈拡張、血圧降下、抗ストレス、抗菌作用などの薬理活性が有るとされている。今回はキバナオウギの根を用いて乾燥温度による成分の変化を収穫後のオウギ根の80℃乾燥と凍結乾燥の2つの条件について検討した。

B. 研究方法

使用した試料：キバナオウギ 2012年6月7日播種（北海道研究部にて栽培）

収穫日：2012年10月31日（1年生根）

収穫後の根を5、30、50、80℃にてそれぞれ乾

乾燥後、その太さから大、中、小に分別したものを試料として粉碎後に遠沈管に入れ、メタノールで振りとり抽出して遠心分離後にその上澄み液を試料溶液として TLC を行った。

また成分の分離精製用には、収穫したキバナオウギ生根（生重量 1.2kg）を粗粉碎し、メタノール 3.5 L を加えて -1℃ で約 1 週間冷浸した。その後 30 度以下の水浴で溶媒を留去、残留する水は凍結乾燥にて除去した。それとは別に 80℃ で 3 日間乾燥したキバナオウギ試料を粉碎後（491g）、メタノールで冷漬抽出した。それを 2 回繰り返して過剰のろ液を減圧下濃縮し抽出エキス 23 g を得た。その後 HPLC、TLC で生オウギ抽出エキスとの違いを確認しながら変化成分を各種クロマトグラフィーにて分離精製を行った（図 2、3）。単離した化合物は NMR および LCMS により化学構造を確定した。

（HPLC 条件）流速：0.5 mL/min、温度：30℃、カラム：Waters XBridge C18 5 μm 4.6×250 mm column、溶媒：A: 0.1 %TFA／水混液、B: 0.1 %TFA／アセトニトリル混液 グラジエント条件

（LCMS 条件）Orbitrap Elite (ThermoScientific 社製) 流速：0.5 mL/min、温度：30℃、カラム：Waters XBridge C18 5 μm 4.6×250 mm column、溶媒：A: 0.1 %AcOH／水混液、B: 0.1 %AcOH／アセトニトリル混液 グラジエント条件

C. 結果

TLC による各乾燥温度の比較結果

局方における指標成分として設定されている Astragaloside IV はいずれの試料溶液中にも確認されなかった。これは局方では Astragaloside acetate 類をアルカリ加水分解後に Astragaloside IV に変換して検出しているためで、アルコールで抽出したのみでは変換されていないことを意味している。また Rf 値 0.45 付近

には低温乾燥時にピンク色のスポットが観察されるが、このスポットは 50℃ 以上では検出されないため、温度による変化を受けているものと推測された（図 1）。

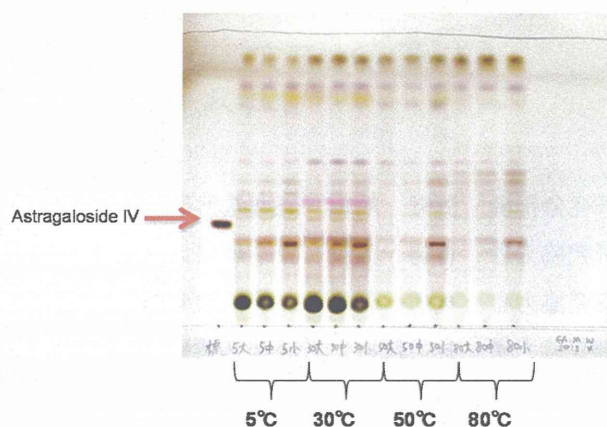


図 1 各乾燥温度条件後のメタノール抽出エキスの TLC 結果

Ethylacetate:Methanol:water (20:5:4) 254nm、
10% H₂SO₄/△/366nm、
10% H₂SO₄/△

今回成分変化の検討をするに当たり、収穫後のキバナオウギを水洗後そのまま凍結乾燥した試料と 80℃ にて 3 日間乾燥した試料の 2 種類についてメタノールによる冷浸抽出を行い得られたエキスについて分離精製を行い、80℃ 乾燥試料からは 9 種類の化合物が、凍結乾燥試料からは 11 種類の化合物を得た (¹³C-NMR: 表 1)。それらの化合物の化学構造は NMR と LCMS を測定し文献値と比較し決定した。その結果、80℃ 乾燥根からは formononetin、acetylnotin、7,3'-dihydroxy 3'-methoxyisoflavone、7-O-glucosyl-7,3'-dihydroxy 3'-methoxyisoflavone、7-O-6"-acetyl glucosyl 7,3'-dihydroxy 3'-methoxyisoflavone の 5 種類のイソフラボンその他、astrapterocarpan が得られた。また生根（凍結乾燥試料）からは、ononin、ispnucronulatol、isonucronulatol 7-O-glucoside、astrapterocarpan-7-O-glucoside の他、新規化合物

として、7-*O*-(6''-malonylglucosyl)-7,3'-dihydroxy 3'-methoxyisoflavone が得られた。また astragaloside 類としては 80℃乾燥根からは3種類のアセチル化体が、生根からは2種類のアセチル化体が得られた。また TLC 上で低温乾燥時の試料溶液にのみ検出された *R_f* 値 0.45 付近のピンク色のスポットは HPLC においては2つのピークが得られた。その ¹³C-NMR からカテキン骨格と推定され、グルコース1分子分のシグナルが観測されたことから、カテキンのグルコース配糖体と推定された。これら2つの化合物はそのスペクトルデータは近似しており、そのことから異性体の関係にあるものと推定されたが、これらの化合物は非常に不安定であることから長時間における測定ができないため完全なスペクトルデータを取得できていない。現在構造を確定するべくスペクトルデータの再取得を行っている。

HPLC においてこれら確定した化合物とピークを 80℃乾燥試料と凍結乾燥（生）試料の各ピークに当てはめて比較してみると以下のような結果が得られた。

1. 生試料において最も不安定であった Compd.10 は 7-*O*-(6''-malonylglucosyl)-7,3'-dihydroxy 3'-methoxyisoflavone であることが分かったが、本化合物は容易にマロニルが外れ Compd.9 へと変化する。
2. Compd.6 は加熱により Compd.9 から脱アセチル化されて生成してくる。
3. Astrapterocarpan (Compd.1) は生試料中にはほとんど含まれていないが 80℃乾燥試料中に多く出現することからその配糖体 (Compd.14) から生成するものと考えられた。
4. 低温乾燥試料のみで見られる TLC 上でピンク色の呈色をする化合物は、HPLC 上ではうまく検出できなかった。

以上のことより主に加熱により変化が起こる要因は配糖体の糖の開裂とアセチル化によ

るものと考えられた。

D. 考察

植物成分は配糖体として多くは存在し、植物組織中に貯蔵されたりその水溶性の性質を利用して他の部位に移行したりすると考えられているが、それらは生薬としての加工調製を行う際の乾燥工程により糖が開裂して疎水性の成分に変化していることが生薬のオウギの検討結果によりわかった。配糖体成分は時には生体内に取り込まれて酵素による加水分解が行われてから生物活性を示すものが多いが、中にはその状態で強い活性を示すものもある。オウギの薬効は強壮、免疫力増強作用、利尿、降圧、抹消循環改善、血糖降下作用など多岐に渡るが、それらはどのような化合物が寄与しているかは明確ではないが、加熱により活性が減弱あるいは増強する可能性がある。

今後は各乾燥温度条件での抽出エキスと生物活性との比較が必要と思われる。

E. 結論

生試料中で非常に不安定な成分が多く、実際漢方処方にて使用される場合は煎じている間に変化するものと考えられる。しかし散剤のように粉末として服用する剤型の場合、それら不安定成分の人体への影響は無視できないといえる。今回のデータは漢方処方に用いられる重要生薬であるオウギの加工調整法に対して重要な基礎データを与えることになり、今後生試料中に含まれていた成分の生物活性データが収集されることにより漢方処方の薬効と成分の関係が明らかになることが期待される。

F. 健康危険情報

本研究において健康に危険を及ぼすような情報はない。

G. 研究発表

1. 論文発表

1) 湊野裕之：LCMS を用いた生薬の評価について、特産種苗、**16 (9)**、63-69 (2013)

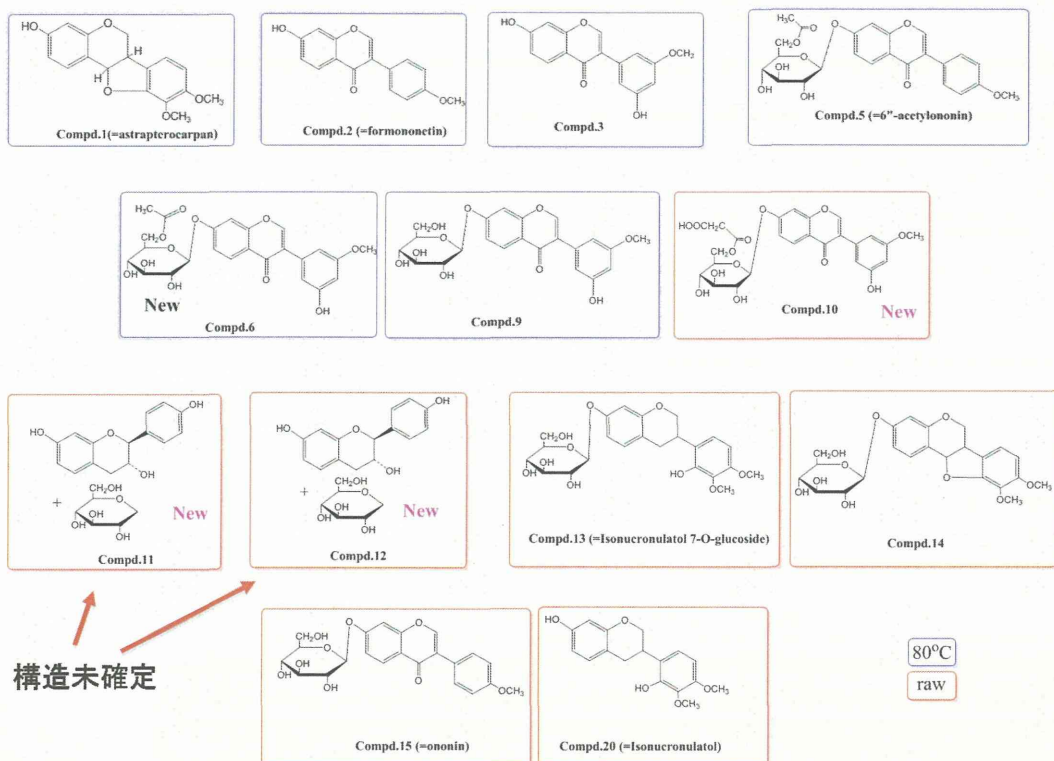
2. 学会発表

1) 湊野裕之、菱田敦之、林 茂樹、川原信夫、竹脇大気、和田浩志生薬の加工調製法に関する

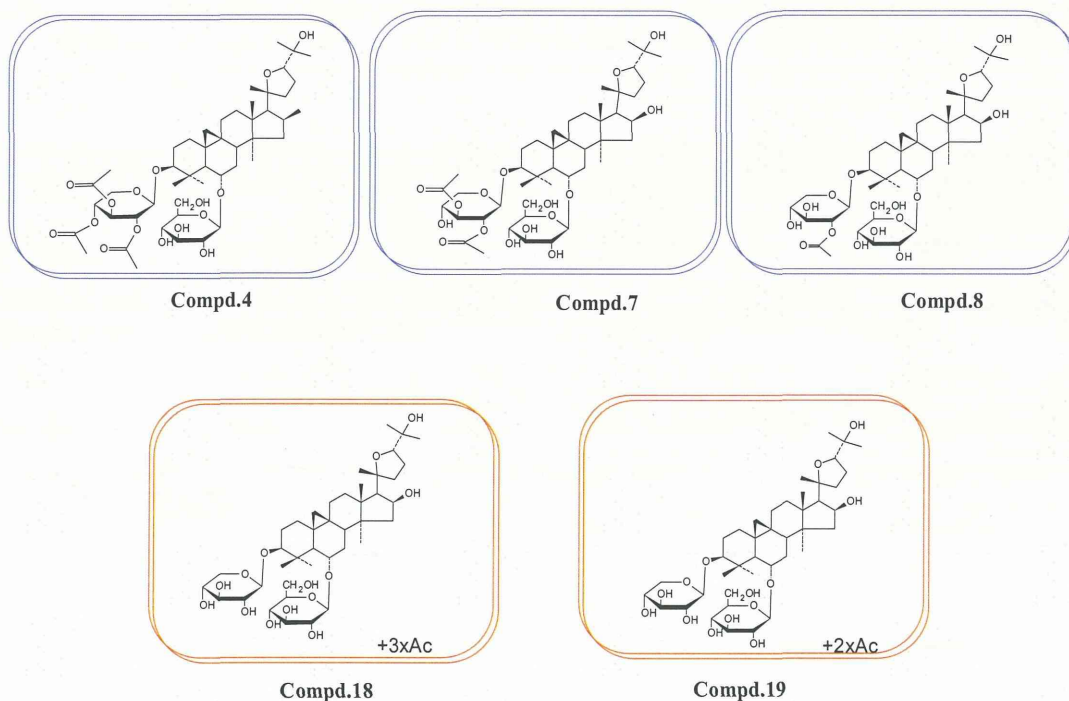
研究—キバナオウギの乾燥温度における成分変化について—日本薬学会第 134 年会

H. 知的財産権の出願・登録状況

なし



オウギの80°C乾燥および生根から得られたフラボノイド類



オウギの 80°C乾燥および生根から得られた Astragaloside 類

図4 キバナオウギ試料から単離された化合物

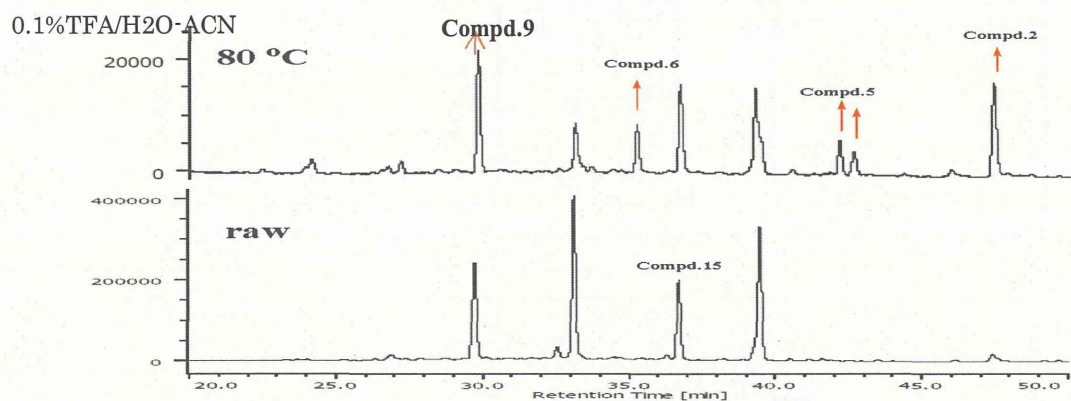
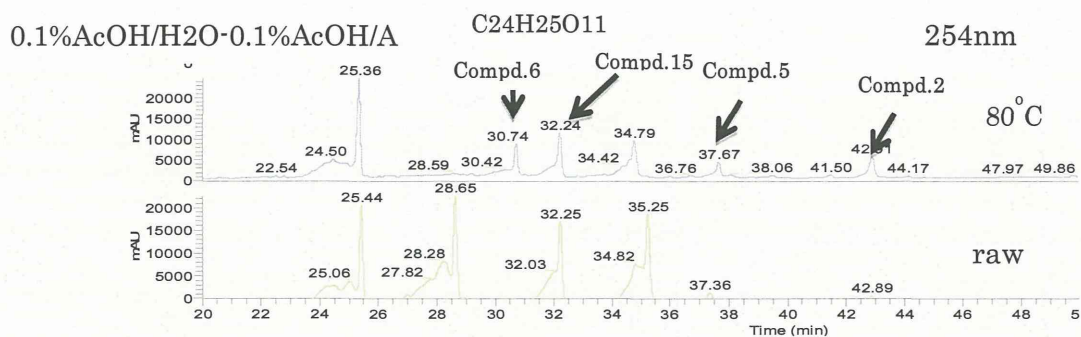


図5 上段：LCMS での UV, 下段：HPLC

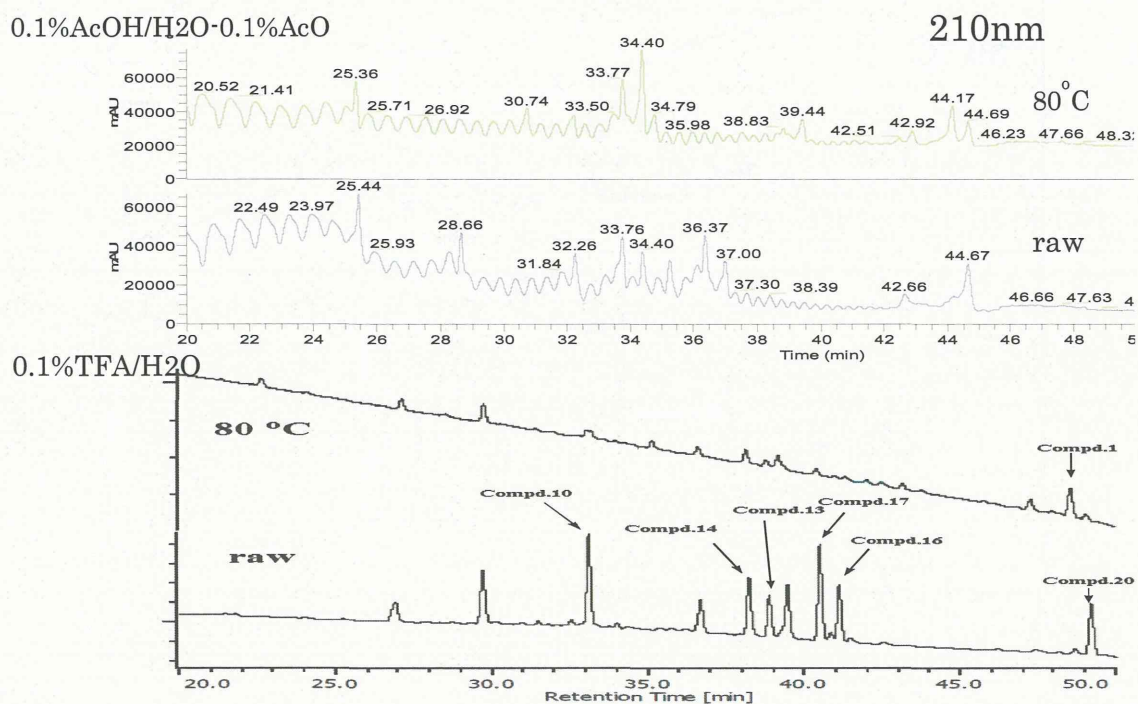


図6 上段：LCMS での UV, 下段：HPLC

HPLCの検討

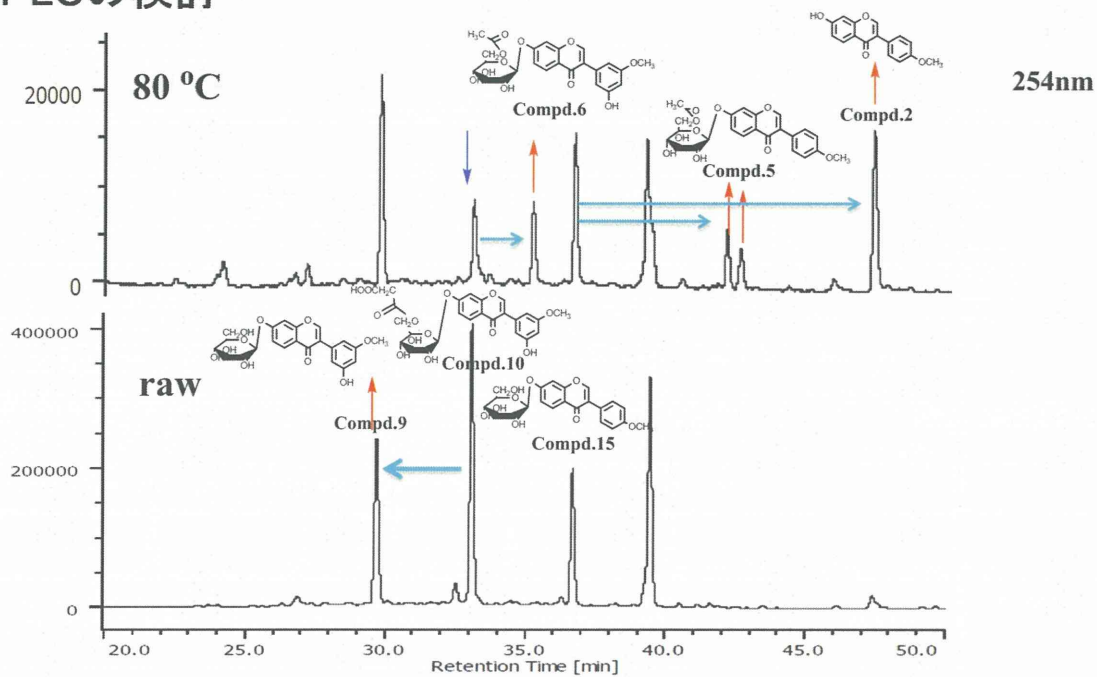


Fig.1 HPLC UV(254nm) Chart for methanol extracts of *Astragalus membranaceus*

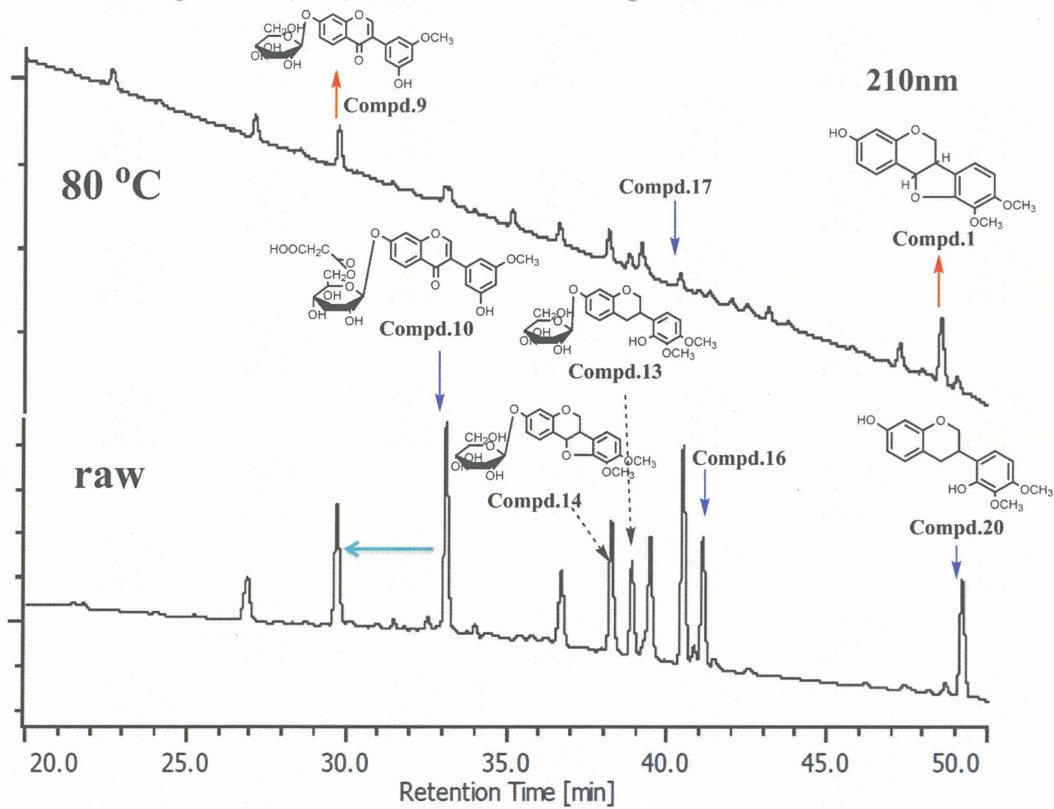
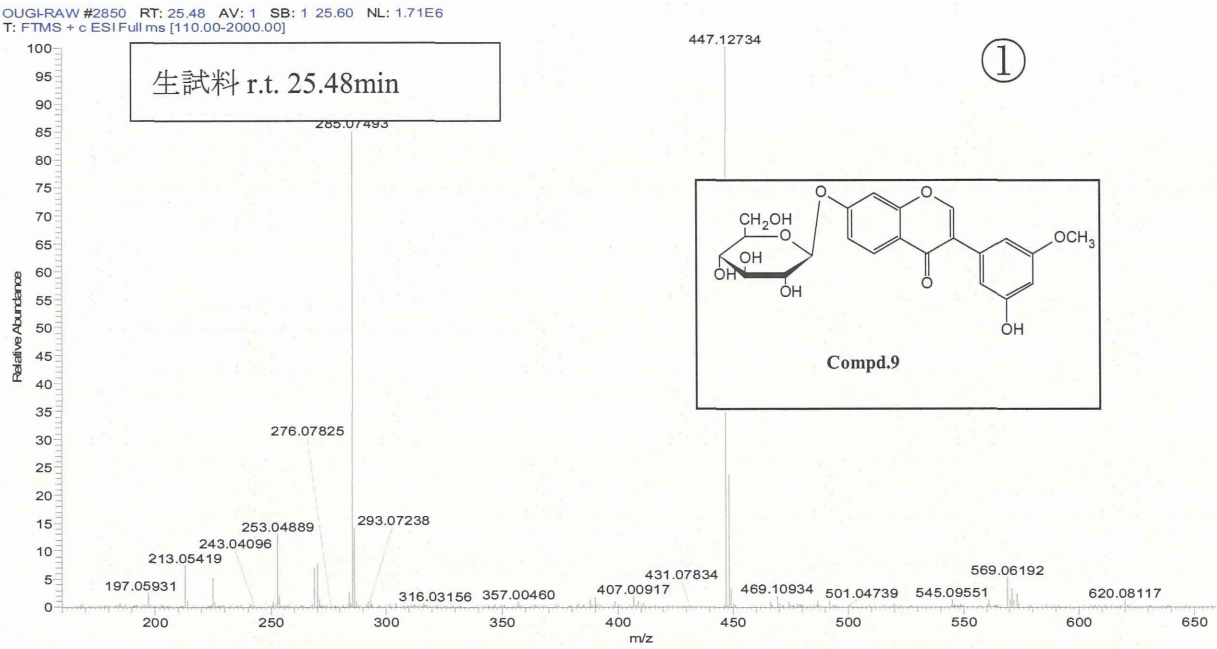


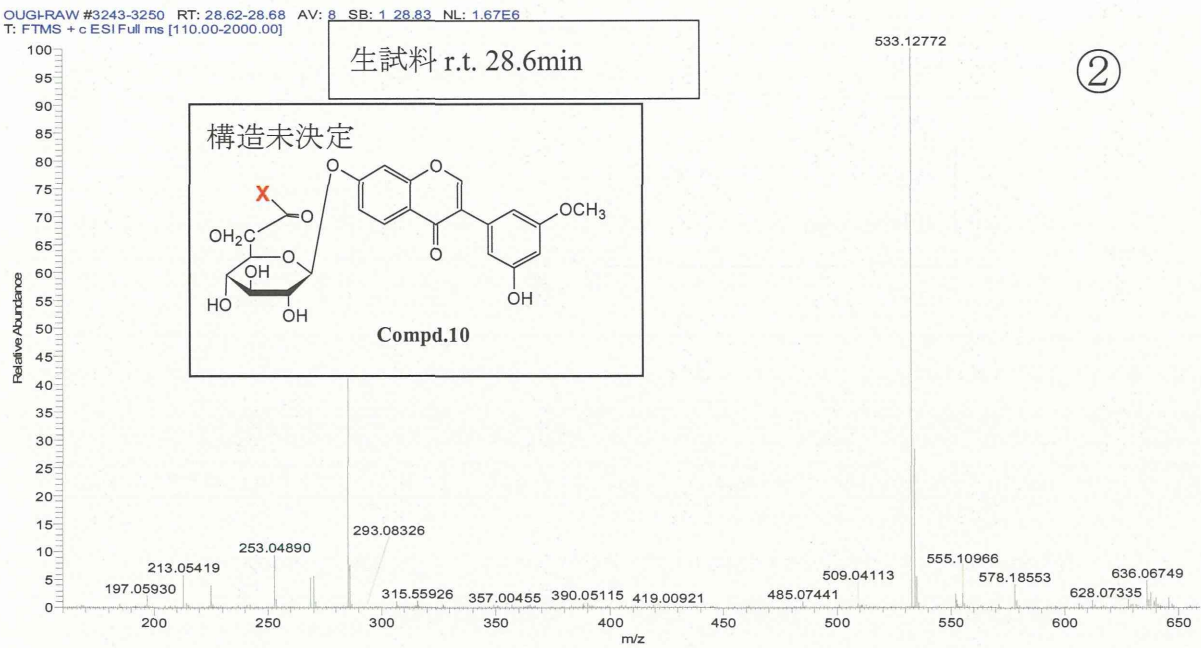
Fig.2 HPLC UV(210nm) Chart for methanol extracts of *Astragalus membranaceus*

図 7 HPLC での 80℃乾燥試料と凍結乾燥（生）試料との比較と化合物の特定

図 8 LCMS 主要ピークの高分解能 MS スペクトル結果

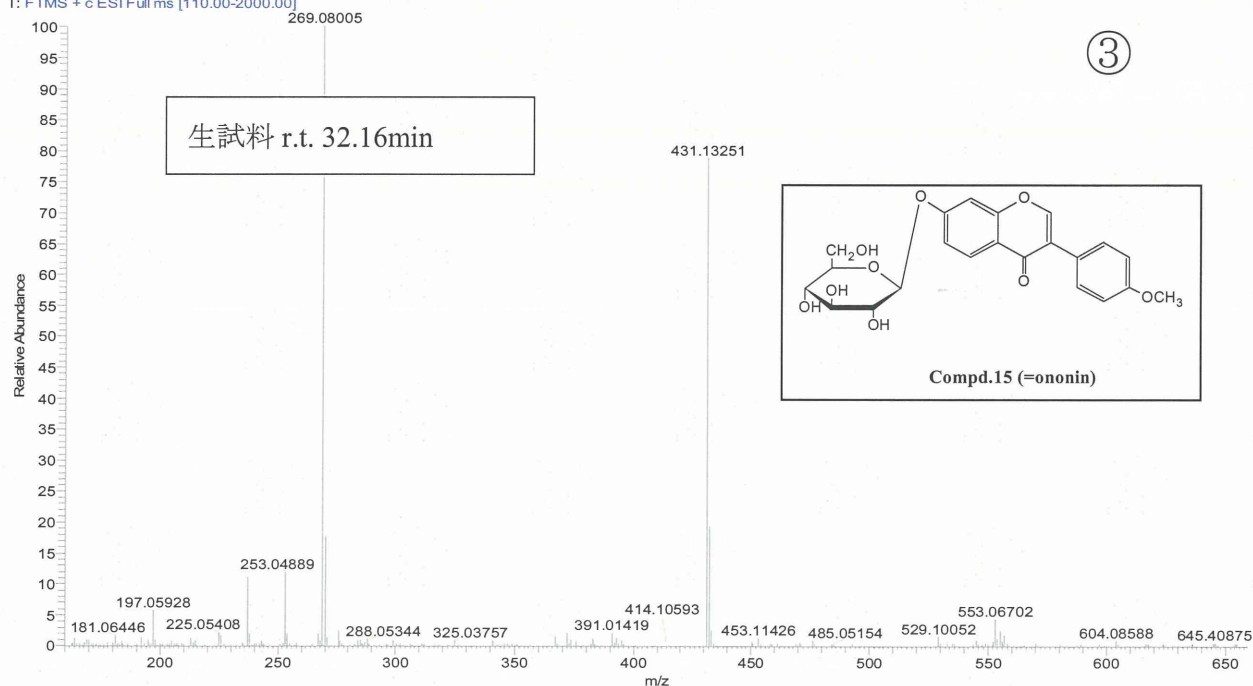


①m/z	Theo. Mass	Delta (mmu)	RDB equiv.	Composition
447.12759	447.12857	-0.98	11.5	C22 H23 O10



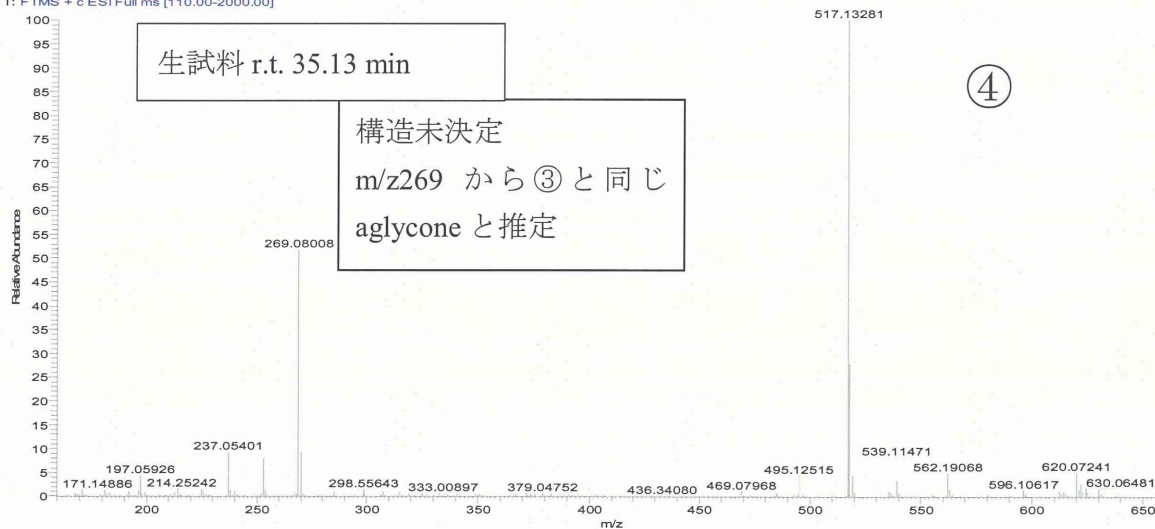
②m/z	Theo. Mass	Delta (mmu)	RDB equiv.	Composition
533.12772	533.12897	-1.41	13.5	C25 H25 O13

OUGI-RAW #3693 RT: 32.16 AV: 1 SB: 1 32.59 NL: 1.12E6
 T: FTMS + c ESI Full ms [110.00-2000.00]



③m/z	Theo. Mass	Delta (mmu)	RDB equiv.	Composition
431.13251	431.13366	-1.15	11.5	C22 H23 O9

OUGI-RAW #4073 RT: 35.13 AV: 1 SB: 1 35.62 NL: 1.03E6
 T: FTMS + c ESI Full ms [110.00-2000.00]



④m/z	Theo. Mass	Delta (mmu)	RDB equiv.	Composition
517.13281	517.13405	-1.24	13.5	C25 H25 O12

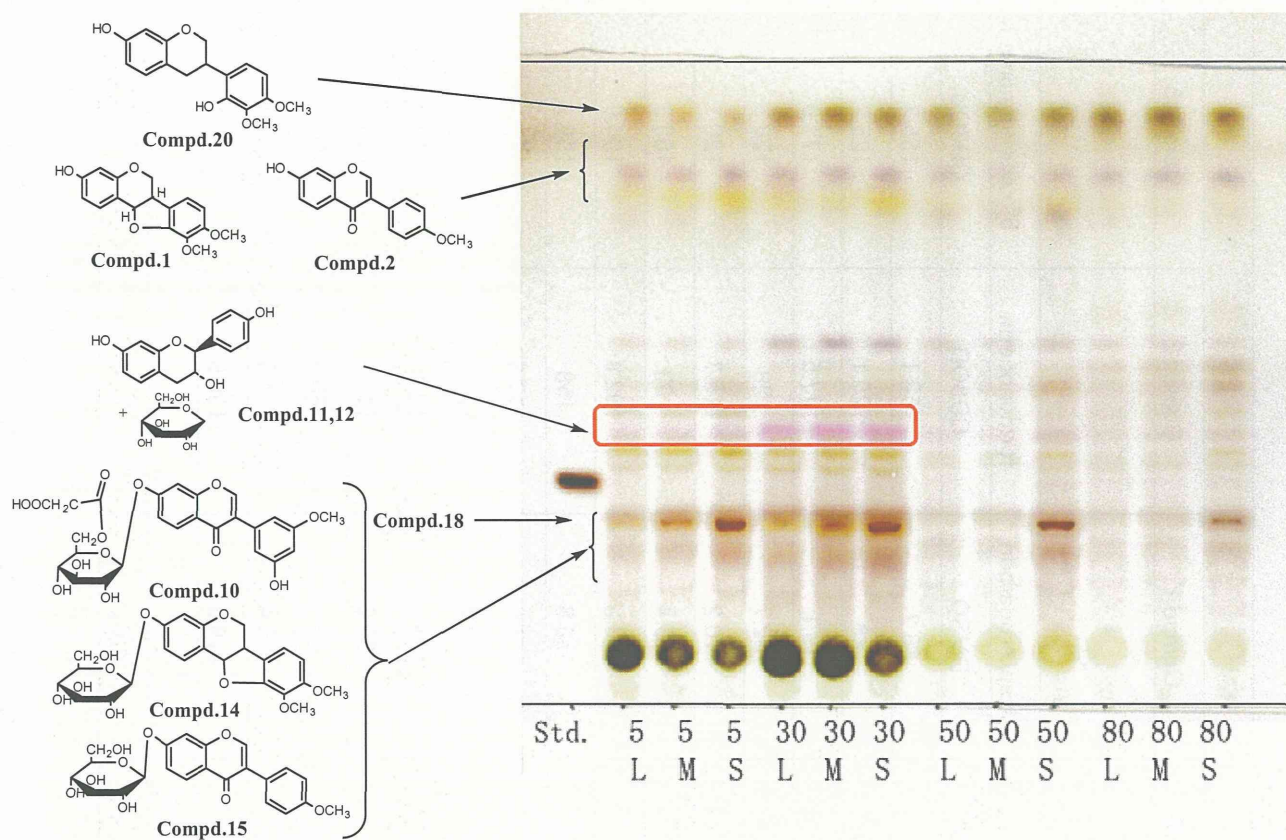
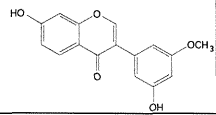
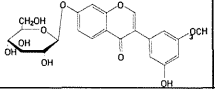
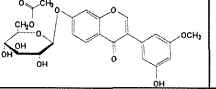
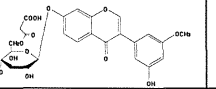
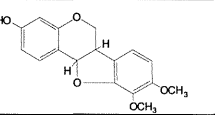
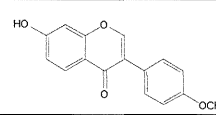
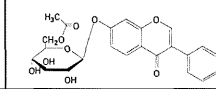


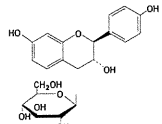
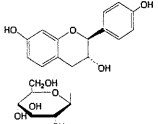
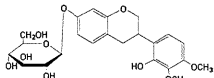
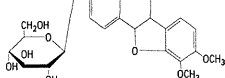
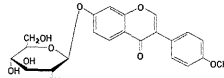
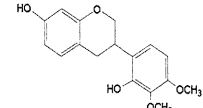
図9 キバナオウギから単離された化合物と TLC 上でのスポット相関

表 1 キバナオウギ根から単離された化合物と ^{13}C -NMR ケミカルシフト

isoflavonoid							
	Compd.3	Compd.9	Compd.6	Compd.10	Compd.1	Compd.2	Compd.5
							
Compd. name					Astrapterocarpan	formononetin	6''-acetylononin
C.No.	CD3OD	CD3OD	CD3OD	CD3OD	DMSO	CD3OD	CD3OD
2	154.8	155.2	155.2	155.2	66.2	153.1	155.2
3	126.2	125.8	126.1	125.85	**	125.1	125.2
4	178	177.7	177.9	177.9	79.1	177.5	177.9
5	128.4	128.2	128.3	128.3	132.7	128	128.3
6	116.8	120	120.3	120.2	110.2	115.7	120.3
7	165.4	163.2	163.3	163.2	159.4	163	163.3
8	103.3	104.8	104.9	105	103.3	102.8	104.9
9	159.8	158.9	159.1	158.98	156.8	158	159.1
10	117.9	116.9	117	117.3	111.6	117.5	117.1
1'	125.7	125.7	125.9	125.9	122.3	124.8	126
2'	112.5	112.5	112.6	112.5	151.6	130.6	131.4
3'	147.4	147.2	147.4	147.3	133.8	114.3	114.9
4'	117.4	117.2	117.3	116.97	153.2	160.2	161.2
5'	149.1	149.1	149.2	149.2	105.4	114.3	114.9
6'	121.6	121.5	121.6	121.6	119.3	130.6	131.4
5'-OCH3	56.4	56.3	56.4	56.4			
3'-OCH3					60.4		

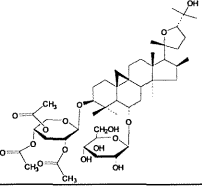
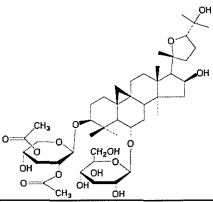
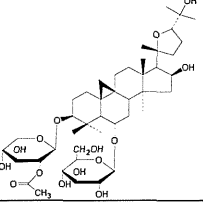
4'-OCH ₃					56.5	55.6	55.7
Glc-1		101.7	101.6	101.6			101.6
Glc-2		74.7	74.7	74.6			74.7
Glc-3		77.7	77.7	77.7			77.7
Glc-4		71.2	71.5	71.4			71.5
Glc-5		78.3	75.6	75.6			75.6
Glc-6		62.4	64.7	65.4			64.7
CH ₃ CO			172.6				172.6
CH ₃ CO			20.7				20.7
CO				168.5			

isoflavonoid

	Compd.11	Compd.12	Compd.13	Compd.14	Compd.15	Compd.20
						
Compd. name			Isonucronulatol 7-O-Glc		ononin	Isomucronulatol
C.No.	CD3OD	CD3OD	DMSO	DMSO	DMSO	CD3OD
2	72.1	74.96	69.2	65.7	153.7	71
3	76.6	77.1	31.3	39*	127	33.5
4	38.3	38.5	29.7	78.2	174.7	31.3
5	132	131.7	130.1	132	123.4	131.2
6	110.5	108.5	108.8	110.5	115.7	109

7	158.9	159.4	159.5	158.5	161.5	157.5
8	104.4	105.2	103.2	104	103.4	103.8
9	157.4	157.2	156.7	156.2	157.1	156.4
10	123.5	122.7	115.8	114	118.5	114.8
1'	129.6	130.5	121.5	121.6	124	122.4
2'	131.4	131.3	148.2	151	130.1	149.5
3'	115.9	115.9	136.1	133.3	113.7	137.5
4'	156.4	156.5	154.5	152.7	159	153.1
5'	115.9	115.9	103.8	105.1	113.7	104.3
6'	131.4	131.3	120.8	118.8	130.1	122.8
5'-OCH3			60.3	59.9		
3'-OCH3			55.6	56.1		61
4'-OCH3					55.2	56.2
Glc-1	103.5	102.2	100.7	100.3	99.96	
Glc-2	74.9	74.9	73.2	73.2	73.1	
Glc-3	78	77.99	76.6	76.5	76.5	
Glc-4	71.3	71.3	69.7	69.6	69.6	
Glc-5	78.2	78.1	77	77.1	77.2	
Glc-6	62.5	62.5	60.7	60.6	60.6	
CH3CO			151.7?			

Astragaloside

	Compd.4	Compd.7	Compd.8	Compd.18	Compd.19
					
Compd.Name			Astragaloside II		
C.No.	C5D5N	C5D5N	C5D5N	C5D5N	C5D5N
1	31.7	31.8	31.9	32.4	31.95
2	29.5	29.6	29.8	30.1	30.1
3	89.1	89	88.7	89.7	89.1
4	42	42	42.1	42.6	42.2
5	52.2	52.2	52.3	52.2	52.4
6	78	77.8	78.9	78.6	78.2
7	33.1	33.2	34.6	35.3	34.8
8	44.8	44.8	44.9	44.9	44.97
9	21.1	21.1	21.2	21.2	21.2
10	28.7	28.7	28.5	28.6	28.9
11	25.9	26.9	26	26.5	27
12	34.7	34.7	33.2	33.8	33.3
13	45.8	45.7	45.97	45.4	45.9
14	46	46	46.05	46.6	46.2

15	45.9	45.9	45.7	46.4	46.2
16	73.2	73.2	73.3	73.8	73.2
17	58	58	58.1	58.6	58.2
18	20.4	20.7	21.1	21.6	21.1
19	28	26	26.3	26.9	26.4
20	87	87	87.1	87.6	87.2
21	29	28.9	28.8	28.7	29.1
22	34.7	34.6	34.7	35.3	34.8
23	26.3	26.3	28.2	29.7	28.2
24	81.4	81.4	81.5	82.1	81.7
25	71.6	71.5	71.1	71.7	71.2
26	28.4	28.5	28.1	29	28.3
27	26.9	28	27	27.5	27.5
28	28.1	28.02	28.76	29.3	28.5
29	16.3	16.4	16.5	16.9	16.5
30	19.7	19.7	19.7	20.3	19.8
Xyl-1	103.3	103.8	104.6	<u>105.6</u>	103.98
Xyl-2	72.4	72.8	75.4	<u>75.9</u>	73
Xyl-3	72.1	76.5	76	<u>79.5</u>	76.7
Xyl-4	69.6	68.5	71.2	<u>71.7</u>	67.7
Xyl-5	62.3	66.5	66.9	<u>62.97</u>	66.7
Glc-1	105	105	105.1	<u>104</u>	105.2
Glc-2	75.3	75.3	75.4	<u>52.8</u>	75.6
Glc-3	79	79.1	79.2	<u>79.8</u>	79.1

Glc-4	71.1	71.2	71.6	<u>72.9</u>	71.8
Glc-5	79.1	78.8	78	<u>50.1</u>	79.3
Glc-6	62.8	62.7	62.8	<u>63.4</u>	62.99
			HMBC 確認済み	<u>46.7</u>	
CH3 <u>CO</u>	170.1	170.4	170	171.9	170.5
CH3 <u>CO</u>	169.9	169.7		171.1	169.9
CH3 <u>CO</u>	169.5			170.1	
<u>CH3</u> CO	21	21	21	169.9	20.8
<u>CH3</u> CO	20.5	20.7		21.16	20.8
<u>CH3</u> CO	20.37			21.7	

平成25年度厚生労働科学研究費補助金（創薬基盤推進研究事業）
薬用植物、生薬の持続的生産を目指した新品種育成および新規栽培技術の開発
並びにこれらの技術移転の基盤構築に関する研究（H25-創薬-一般-003）
分担研究報告書

分担研究課題：薬用植物の国内栽培推進に向けた基盤構築に関する研究
-薬用植物の国内栽培とその課題に関する検討-

研究分担者 川原 信夫 医薬基盤研究所 薬用植物資源研究センター センター長
研究協力者 中島 和彦 北海道農政部 食の安全推進局食品政策課 主幹
研究協力者 池田 信 北海道農政部 生産振興局技術普及課 総括普及指導員
研究協力者 佐藤 元紀 北海道農政部オホーツク総合振興局網走農業改良普及センター網走支所 主査
研究協力者 佐藤 孝夫 秋田県農業試験場 野菜・花き部 花き担当 上席研究員
研究協力者 袖山 栄次 長野県野菜花き試験場佐久支場 支場長
研究協力者 小牧 正子 石川県農林総合研究センター農業試験場 研究主幹
研究協力者 田村 隆幸 富山県薬用植物指導センター 主任研究員
研究協力者 白石 豊 愛媛県農林水産研究所企画環境部環境安全室 主任研究員
研究協力者 飯田 修 医薬基盤研究所 薬用植物資源研究センター筑波研究部 研究員
研究協力者 菱田 敦之 医薬基盤研究所 薬用植物資源研究センター北海道研究部 研究サブリーダー
研究協力者 林 茂樹 医薬基盤研究所 薬用植物資源研究センター北海道研究部 研究員
研究協力者 山口 真輝 医薬基盤研究所 薬用植物資源研究センター北海道研究部 特任研究員
研究協力者 菊池健太郎 医薬基盤研究所 薬用植物資源研究センター北海道研究部 技術補助員

要旨 薬用植物の国内栽培の普及を促進するため、都道府県の行政および公的研究機関と連携するための基盤構築を目的として検討会を開催した。検討会は、北海道、秋田県、長野県、富山県、石川県および愛媛県の行政、公的研究機関の担当者が出席し、薬用植物の栽培に関する各地域の取り組みや課題等の意見交換を行うとともに、日本における薬用植物の普及課題を検討した。トウキとシャクヤクは、共通課題として栽培技術の開発等検討が必要であり、さらに薬用植物における登録農薬の適用拡大は、試験地の確保が難しいことから都道府県で協力、分担して行う方がよいとの認識に至った。今後、共通の課題となる薬用植物数種を選定し、各機関で連携しながら互いのデータを比較しやすいような仕組みの構築ができることが望まれ、薬用植物栽培に関する情報交換を継続したいとの考えで一致した。

A. 研究目的

近年、漢方製剤の販売は堅調に伸び、薬事工業生産動態統計年報によると平成23年度の漢方製剤の生産金額は前年度比3.7%増の1,320億円であった。漢方製剤の原料である生薬の国内供給量の83%が中国からの輸入に依存している。生薬原料の価格は中国の経済

成長に伴い上昇し、安価で良質な生薬の入手が難しくなっている。漢方製剤メーカーは、新たな生薬生産地を第三国に求める気運もあり、日本の国内栽培も再評価されている。一方、薬用植物の国内栽培は、1988年に栽培面積が3,916haと最大になったが、90年代に始まった日本経済の悪化（いわゆるバブ

ル崩壊)とともに急速に栽培面積は縮小して2001年に1,061haに著しく減少した。この過程で国内の多くの生産地は消失し、さらに各地の在来種苗の保存、技術の継承および人材の育成が途絶えた。

現在、薬用植物の国内栽培は1,839ha(2009年)に回復したが、農作物と比べ品目毎の生産量は少なくマイナー作物に分類されることから、多くの薬用植物では、機械化、省力化栽培技術の開発が遅れている。さらに、病虫害の防除や除草用の登録農薬はほとんどない等、上述の資源、技術および人的資源の消失もあり、日本における薬用植物の栽培普及を阻む要因は多い。

これらの課題の克服は、研究や技術開発のみでは対応できず、医薬基盤研究所薬用植物資源研究センターと地方自治体および都道府県が連携し、種苗や栽培技術の速やかな技術移転、行政による地域や産業支援を複合的に行う必要がある。

本研究では、薬用植物の国内栽培の普及を促進するため、都道府県の行政および公的研究機関と連携するための基盤構築を目的とした。平成25年度の研究では、北海道、秋田県、長野県、富山県、石川県および愛媛県の担当者と検討会を開催して、日本における薬用植物の普及課題を検討した。

B. 研究方法

日本における薬用植物の普及課題についての検討会を開催した。

日時:平成25年9月10日 午後1時30分～5時50分

場所:(独) 医薬基盤研究所 薬用植物資源研究センター 北海道研究部

参加者:池田 信(北海道農政部生産振興局技術普及課)、中島 和彦(北海道農政部食の安全推進局 食品政策課)、佐藤 元紀(北海道オホーツク総合振興局 網走農業改良普及センター網走支所)、佐藤 孝夫(秋田県農業試験場野菜・花き部)、袖山 栄次(長野県野菜花き試験場 佐久支場)、田村 隆幸(富山県薬事研究所薬用植物指導センター)、小牧

正子(石川県農林総合研究センター農業試験場) 白石 豊(愛媛県農林水産研究所 企画環境部)、川原 信夫(医薬基盤研究所薬用植物資源研究センター)、飯田 修(同 筑波研究部)、菱田 敦之(同 北海道研究部)、林 茂樹(同 北海道研究部)、山口 真輝(同 北海道研究部)、菊池 健太郎(同 北海道研究部)。

C. 研究結果

1) 薬用植物、生薬の持続的生産を目指した新品種育成および新規栽培技術の開発ならびにこれらの技術移転の基盤構築に関する研究について(医薬基盤研究所 菱田)

品種育成に関して、医薬基盤研究所薬用植物資源センターではハトムギ2品種の品種登録がなされた。現在、シャクヤクおよびカンゾウの品種登録を目指している。品種登録することで、品種登録後に、企業などと協力してこうした品種を速やかに普及して、作業の効率化や、生薬原料の安定化を図ることを目的にしている。さらに、植物遺伝子資源を全国から収集し、DNAの配列を調べて効率的な品種育成の基礎研究を行っている。

医薬基盤研究所薬用植物資源センターでは機械化栽培の研究を長く行っており、既存の農業機械の改良点を検討している。また、必要であろう新規に開発しなければならない機械を考案している。現在、カンゾウの収穫機械を北海道農業研究センターと共同で研究している。他に、薬用植物の栽培適地の生育状況の調査を行っている。カンゾウをモデルケースとして、薬用植物栽培を指針化する作業を行っている。また、農薬を連用した時の残留量に関する基礎データ、種苗の増殖法、種子や生薬の品質評価などの基礎研究を行っている。

現在、医薬基盤研究所薬用植物資源センターでは栽培技術支援のネットワークの構築を目指している。また、生薬関係の民間企業と登録農薬を進めるために残留基準の検討を行っている。さらに、京都大学と奈良県と連携し、全国各地に奈良県から種苗を供給することを目的に、基盤の構築を目指す基礎研究を行っている。

薬用植物資源研究センターでは、これから3年間は、カンゾウをモデルに、品種登録、機械開発、種苗の改良などの技術確立する。さらに、種苗の供給体制を検討する。今後、各々が持っている技術を交換・共有し、少しでも多くの問題・課題を皆で解決したいと考えている。

2) 北海道における薬用作物生産の現状と課題について（北海道農政部 中島）

薬用作物の生産において北海道は、212haの作付面積を有し、センキュウ、ダイオウ、トリカブト類、キバナオウギ類、トウキ類が主に作付されている。道内では、十勝、オホーツク、石狩、空知および上川地方が主要な生産地域となっている。

近年、生薬原料の輸入先である中国の抱えるカントリーリスクが懸念され、国内生産の拡大などによりリスクを分散させる動きがある。特に北海道では、北方系の薬用植物の栽培適地、大規模栽培の可能性が高いことから、薬用植物生産の拡大が期待されている。

これらのことから、国は、業界団体や地方自治体による情報交換会等を開催し、国内での生産振興に向けて検討している。北海道では、関係部による研究会を開催し、道内における栽培振興の考え方、産地化の推進について検討している。

3) 網走市におけるセンキュウの栽培事例について（北海道網走農業改良普及センター 佐藤）

網走市でのセンキュウ導入の経過、センキュウの栽培面積、栽培上の問題点に関する説明、および網走市でのセンキュウの栽培技術についての紹介がされた。現在、網走農業改良普及センターではセンキュウの栽培マニュアルを作成しており、栽培技術指導書として活用する。センキュウの現行品での農薬使用については、現在、大量発生の確認をしておらず現状維持である。センキュウ栽培の経済性については、生産者に問い合わせても具体的な数値の回答は得られないものの、赤字報告はないとのこと。栽培は大手メーカーと

共同で行っており、作付面積を決められており生産希望者は多いものの新規参入は困難と予想される。

4) 秋田県内における薬用植物の栽培現状について（秋田県農業試験場 佐藤）

秋田県は、薬用植物の栽培は少なく、県内では3箇所（八峰町、美郷町、横手市）で栽培が行われている。県北に位置する八峰町では、休耕農地の解消や農家の経営安定を図る新たな分野への取り組みを目的とし、町単独事業としてふれあい農園を運営し、栽培方法を検討している。試験内容は、異なる土質の圃場でカンゾウの栽培試験を行い、その生育状況を調べている。美郷町では、遊休農地や山林の活用による特色ある作物を栽培することを目的とし、平成24年度から平成33年度の10か年で「生薬の里 美郷」にするという構想を検討している。導入予定の作物は、カンゾウを中心とした品目を農業試験場と共同で栽培試験を行い、試験は多岐にわたり、マルチ、株間、防虫などに関する試験を行っている。横手市では、マオウ、オウレンなどを用いて、薬草の植物工場での栽培に関する事業を平成23年度から平成25年度に行っている。

秋田県農業試験場の取り組みについては、カンゾウの生育特性把握を目的とし、薬用植物資源研究センターと共同試験を行っている。さらに、平成25年度より市町村の共同による新ビジネス事業におけるカンゾウ採取技術の確立を目的とした県単事業に携わっている。

5) 長野県における薬用作物生産体制整備について（長野県野菜花き試験場 袖山）

長野県の薬用作物の栽培戸数ならびに栽培面積の推移について、現在は減少傾向にある。また、品目として薬用人参、センブリ、トチュウなどについての生産現状は約99%減である。現在、長野県では薬草および生薬原料の国内産需要の高まりを踏まえて、遊休地の解消や中山間地域の活性化に向けた対策のひとつとして、薬用作物の生産の検討と対