

各国から希望はあるが、まだ実施されて いない。

D.E 考察、結論

本年度の活動報告は、過去の経過も含めて記載した。WHOでは、第2回配置薬会議を来年、タイで実施したいと私信が来ている。アセアン諸国の伝統薬のプログラムも確実に実施され、多くの成果を得ている。伝統薬に用いる資源植物の保護と利用の長期計画が今後の大きな課題である。2011年に開催されるWHOの富山での会議は各方面から期待されている。

F. 健康危険情報

なし

G. 研究発表

なし

H. 知的財産権の出願・登録状況

なし

動物生薬成分の化学解析

分担研究者 紺野勝弘 富山大学和漢医薬学総合研究所

研究要旨

ミズを基源とする動物生薬「地竜」の熱水抽出物について、LC-MS を用いて成分分析を行った。特に、ペプチド成分に着目し、MS/MS(tandem mass)スペクトルの解析により、そのアミノ酸配列を決定した。得られた10種のペプチドのうち、5種はアクチンの分解産物であることがわかった。

A. 研究目的

「富山のくすり」としてよく知られている熊胆圓と六神丸は、それぞれ動物生薬である「熊胆」(クマの胆嚢)と「蟾酥」(ヒキガエルの毒腺抽出物)が主要な薬効生薬である。しかし、薬効成分が明確で、品質規格の定まった動物生薬は、これら以外にはほとんどない。本研究では、「地竜」をはじめとした動物生薬成分の化学解析を行い、その結果を基礎とした薬効成分の解明、品質規格の設定を目的とする。

B. 研究方法・結果

ミズを基源とする動物生薬「地竜」は、もともと『神農本草経』に記載され、民間薬としてのミズも、特に子供の風邪の熱冷ましとして、昔からよく使われてきた。「地竜」の薬効としては、解熱作用が最も定評があり、各種解熱鎮痛薬や感冒薬にも配合されている。しかし、その薬効成分は未だ不明で、品質規格も定まっていない。

地竜に含まれる解熱作用成分としては、ルンブロフェブリン lumbrofebrin が、1915年田中・額田によって報告されている(東京医学雑誌、29(3)、221-251、1915)。彼らはこの化合物をチロシン誘導体と考えられるとしているが、その後現在に至るまで、構造を確定した学術論文は見当たらない。一方、緒方・森は、地竜の解熱作用成分は、もともと含まれているものではなく、熱水抽出の過程である種のタンパク質から生成してくる低分子水溶性物質と推定している(薬学雑誌、58(10)、859-870、1938; 59(7)、483-494、1939)。そこで、「地竜」の熱水抽出物について、LC-MS を用いて成分分析を行った。特に、ペプチド

成分に着目し、MS/MS(tandem mass)スペクトルの解析により、そのアミノ酸配列を決定した。LC-MS として、ESI プローブ付 LTQ Orbitrap XL (Thermo Scientific)をタンデムにつないだシステムを用いて行った。

Figure 1. 地竜エキスの HPLC クロマトグラム

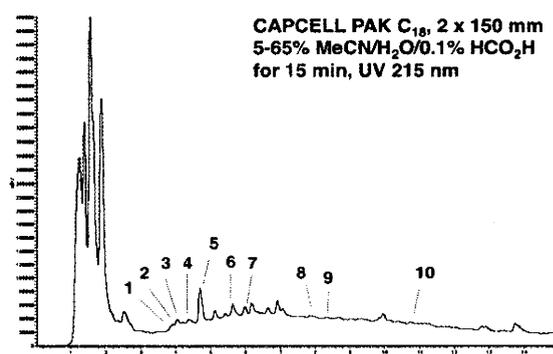
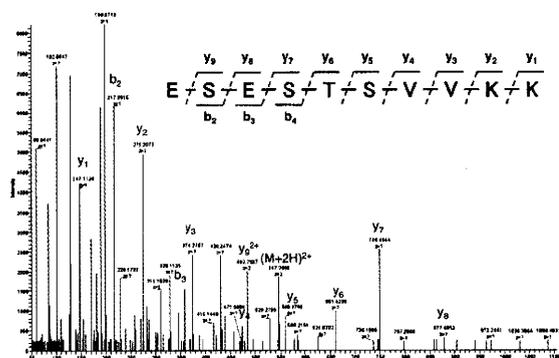


Table 1. 地竜エキス中のペプチド配列

No.	MH ⁺ _{obs}	MH ⁺ _{calc}	sequence
1	1093.572	1093.574	ESESTSVVKK
2	1118.578	1118.580	EGDSQTVVKKR
3	1033.540	1033.543	<u>RV</u> APEEHPV
4	869.473	869.473	<u>TE</u> APLNPK
5	672.336	672.335	YPLEH
6	1388.644	1388.644	<u>EY</u> DESGPSLVHR
7	1146.624	1146.627	<u>RV</u> APEEHPVL
8	1456.658	1456.656	<u>MSG</u> GTTFMFPGLADR
9	1103.611	1103.610	<u>PEE</u> HPVLGLL
10	732.431	732.429	VAFPSLV

Figure 2. ペプチド 1 の MS/MS スペクトル解析



HPLC クロマトグラムを Figure 1 に示す。溶媒先端から約 1 分間の大きなピークには、遊離の糖・アミノ酸・ヌクレオシドが含まれる。ペプチドは、その後 RT 3 min ぐらいから溶出してくる。比較的良好な MS/MS スペクトルを与えたものを選び出し、解析した結果を Table 1 にまとめた。アミノ酸残基数 5-14 個の 10 成分の配列が決定できた。一例として、ペプチド 1 の MS/MS 解析結果を Figure 2. に示す。FASTA で相同性検索したところ、このうちの半数、下線で示した 5 種 (No. 3, 4, 6, 7, 8) は、アカミズ *Lumbricus rubellus* のアクチンの配列と完全に一致した (Stuerzenbaum et al., Biochim. Biophys. Acta, 1393, 294-304, 1998)。すなわち、これらはアクチンの分解産物と考えられる (Figure 2)。ペプチド 9 も、部分的にアクチン配列と一致する。他の 4 種については、既存のタンパク質との明確な一致は見られず、新規ペプチドあるいは、未知タンパク質の一部と考えられる。

Figure 3. アカミズ *Lumbricus rubellus* アクチンのアミノ酸配列 (EBI Y09623) と地竜エキス中のペプチド配列 (下線部)

```

EVTALVVDNG SGMCKAGFAG DDAPRAVFPS IVGRPRHQGV
MVGMGQKDSY VGDEAQSKRG ILTLKYP1EH GIVTNWDDME
KIWHHTFYNE LRVAPEEHPV LLTEAPLNPK ANREKMTQIM
FETFNSPAMY VAIQAVLSLY ASGRITGIVL DSGDGVHTTV
PIYEGYALPH AILRLDLAGR DLTDYLMKIL TERGYSFTTT
AEREIVRDIK EKLCYVALDF DQEMGTAASS SSLEKSYELP
DGQVITIGNE RFRCPEMFMQ PAFLGMESAG IHETTFNSIM
KCDVDIRKDL YANTVMSGGT TMFPGIADRM KQEITSMAPS
GMKIKIIAPP ERKYSVWIGG SILASLSTFQ QMWISKQEYD
ESGPSIVHRK GF
    
```

C. 考察

ここで得られた結果は、緒方・森の報告を考慮合わせると興味深い。すなわち、彼らは、地竜の解熱作用成分は、もともと含まれているものではなく、熱水抽出の過程である種のタンパク質から生成してくると推定している。事実、地竜熱水抽出物のペプチド成分を分析したところ、アカミズで報告されているアクチンの分解物と考えられるペプチドが数種得られた。今後、これらペプチドの解熱作用を調べると共に、他のペプチド成分の化学分析を進める予定である。なお、アカミズには、線溶活性を有するルンブロキナーゼも知られているが、これまでのところ、このタンパク質に由来するペプチドは得られていない。

D. 結論

地竜熱水抽出物には、ペプチド成分が多数含まれていることが、LC-MS を用いた化学分析によって明らかになった。そのうち 10 成分のアミノ酸配列を MS/MS によって解析したところ、半数の 5 種のペプチドは、アクチンから分解・生成したものと考えられた。今後、これらペプチドの解熱作用を調べると共に、他のペプチド成分も、同様に化学分析・配列解析していく予定である。

E. 健康危険情報

特になし

F. 研究発表

特になし

G. 知的財産権の出願・登録状況

特になし

厚生労働科学研究費補助金

地域医療基盤開発推進研究事業

分担研究報告書

漢方処方配合生薬の安定供給及び持続的品質保持における国際標準化
に関する研究

分担研究課題：漢方処方の薬効薬理解析

研究分担者：富山大学 和漢医薬学総合研究所 門脇 真

研究要旨

これまでに、漢方薬に多く用いられている 80 種類の生薬の抽出物及び 80 種類の生薬含有標準化合物質を用いて、培養リンパ球細胞における熱ショック蛋白質誘導能とマスト細胞の活性化抑制作用についてのスクリーニングを行い、いずれもシコニンに最も強い作用を見出した。そこで、本研究ではシコニンの薬理作用機序を網羅的遺伝子発現解析などにより検討した。その結果、両作用ともこれまで殆ど報告のない作用機序を介して、その薬効を発揮することを明らかにした。今後、さらにシコニンの生体防御作用を分子、細胞および個体レベルで詳細に検討し、最適な適応症を探索する。

A. 研究目的

紫根を主要な薬効成分とする漢方薬紫雲膏は、江戸時代の医師・華岡青洲が創案した外用膏薬であり、ひび・あかざれ・切り傷・火傷・かぶれ・褥瘡など、膿や滲出液の少ない皮膚症状や痔疾の治療にも用いられている。紫根の主成分であるシコニンには、抗炎症作用、肉芽促進作用などの創傷治癒促進作用、抗菌作用、抗腫瘍作用など幅広い薬理作用が近年報告されているが、シコニンの薬理作用の全貌や作用機序等の詳細な検討は未だ十分には行われていない。2005 年から 4 年間に渡り行われた南米ペルーでの臨床試験により、紫雲膏は、全世界に約

1200 万人の患者がいると推測されているリーシュマニア症に非常に有効な薬物であるということが報告された。これは、紫雲膏の肉芽形成促進作用と抗原虫作用によるものと考えられるが、詳しい作用機序は分かっていない。

これまでに、漢方薬に多く用いられている 80 種類の生薬の抽出物及び 80 種類の生薬含有標準化合物質を用いて、ヒト単球系リンパ腫 U937 細胞における熱ショック・タンパク質 HSP70 の誘導能および粘膜型マスト細胞様 RBL 2H3 細胞における抗原刺激脱顆粒に対する抑制作用を評価した。その結果、いずれの評価系においてもシコニンに最も強い作用を見出し

た。本研究では、シコニンの薬理作用を分子および細胞レベルで詳細に検討することを目的とした。

B. 研究方法

本研究ではシコニンの分子薬理作用を網羅的遺伝子発現解析、遺伝子ネットワーク解析および mRNA の発現解析で検討した。

C. 研究結果

・熱ショック・タンパク質 HSP70 誘導活性

ヒト単球系リンパ腫 U937 細胞を用いて、シコニンの作用メカニズムを、DNA マイクロアレイを用いる網羅的遺伝子発現解析で検討した。HSP70 の誘導活性をヒト遺伝子 14,500 の解析用アレイで検討した結果、シコニンは塩基性ロイシンジッパー構造をもつ転写調節因子 NF-E2-related factor 2 (Nrf2) を活性化し、活性化 Nrf2 が核内に移行・蓄積し、標的遺伝子の発現制御領域に存在する親電子物質応答配列 / 抗酸化物質応答配列 (EpRE/ARE) に結合することにより、HSP70 を誘導することを見出した。

・粘膜型骨髓細胞由来マスト細胞に対する抑制作用

14,000 の実証済みマウス遺伝子の発現解析による粘膜型骨髓細胞由来マスト細胞 (mBMMC) に対する抑制作用のメカニズムの検討では、この抑制作用には Nrf2 は関与していなかった。

シコニンの粘膜型マスト細胞脱顆粒抑制作用の作用機序を 14,000 個のマウス遺伝子 DNA マイクロアレイで解析した

この網羅的遺伝子発現解析では、DNP-BSA による抗原刺激およびカルシウム・イオノフォア A23187 による刺激により、特徴的に核内オーファン受容体の NR4A (nuclear receptor, family 4A) サブファミリー Nur77 (NR4A1)、Nurr1 (NR4A2)、NOR-1 (NR4A3) が、非常に強く発現亢進していたが、シコニンはいずれの刺激に対しても、この発現亢進をほぼ完全に抑制した。さらに、現在 NR4A1 の発現を抑制する薬剤が見出されていないので、NR4A1 に対する siRNA (small interfering RNA) の細胞内移入による遺伝子発現抑制を行ったところ、DNP-BSA 抗原刺激による脱顆粒が抑制された。従って、シコニンは核内オーファン受容体の NR4A サブファミリーの発現を抑制することにより、マスト細胞の活性化を抑制することが示唆された。

D. 考察・結論

本研究は漢方薬に多く用いられている 80 種類の生薬の抽出物及び 80 種類の生薬含有標準化合物質から見出した薬理作用を基に研究を展開している。一般的な医薬品シードであるケミカルライブラリーと違い、漢方薬には永年の多種多様な臨床情報という貴重な付加情報が付帯されている。この蓄積された臨床情報と先端的研究技術を駆使した基礎研究という科学的基盤を有機的に融合することにより、臨床予測性の高いトランスレーショナル研究を推進することが可能となると考える。

本研究では、紫根の主要な薬効成分であるシコニンの生体防御作用に関する基礎研究とその科学的エビデンスに基づく新規かつ最適な適応症の開拓は、その研究成果を和漢医薬学関連研究者に還元することにより、漢方薬・和漢薬をベースとした新規治療薬開発に繋がる研究となると考えている。

今後、シコニンの紫外線誘導による表皮アポトーシスおよび色素細胞メラニン産生能に及ぼす抑制効果を検討する。さらに、紫外線防御効果が認められれば軟膏化し、個体レベルでのアポトーシス抑制効果、メラニン産生抑制効果、さらに

安全性を検証し、新しい紫外線防御薬としての有用性を検討する。紫外線防御薬は、高齢化に伴う皮膚癌発症の予防面からみても社会的需要は大きい。

F. 研究発表

Wang X., Ahmed K., Kageyama N., Yamamoto T., Kondo T., Kadowaki M.: Immunomodulating effects of shikonin, a constituent of lithospermi radix on immune cells.

The 9th NRCT-JSPS Joint Seminar, Dec. 9, 2010. Bangkok, Thailand.

List of genes selected by microarray analysis

Genesymbol	DNP-IgE/Normal	Shikonin/DNP-IgE	A23187/Normal	Shikonin/A23187
Nr4a1	74.02	0.01	54.72	0.01
Nr4a3	74.48	0.01	39.20	0.03
Nr4a2	63.30	0.05	17.32	0.05
Egr2	40.01	0.01	23.44	0.03
Ptgs2	30.29	0.07	14.52	0.05
Il13	27.61	0.07	21.26	0.09
Egr3	25.41	0.04	16.30	0.08
Fos	20.97	0.08	38.57	0.07
Nfkbid	20.81	0.05	27.22	0.05
Fosb	19.06	0.03	13.55	0.05
Ccl7	18.58	0.10	18.55	0.04
Ccl4	16.64	0.04	11.50	0.07
Tagap	13.94	0.04	10.65	0.06
Map3k8	13.91	0.07	6.56	0.17
Axud1	10.96	0.11	8.66	0.16
Tnf	10.11	0.12	12.24	0.08
Dusp1	9.57	0.07	10.30	0.12
Plk3	9.05	0.17	8.28	0.11
Nfkbiz	6.51	0.11	6.21	0.13
Zfp36	6.35	0.15	6.85	0.20

厚生労働科学研究費補助金（地域医療基盤開発推進研究事業）

漢方処方配合生薬の安定供給及び持続的品質保持における国際標準化に関する研究

分担研究報告

分担研究課題 *Ephedra* 属植物の分子生物学的研究

研究分担者 富山大学 和漢医薬学総合研究所 教授 小松かつ子

研究要旨 植物分類が難しい *Ephedra* 属植物を分子生物学的に検討し、モンゴル国における同属植物の実態を明らかにした。葉緑体 *trnK* 遺伝子と核 18S rRNA 遺伝子の塩基配列は同属植物の同定に、また核 ITS 領域の配列は種間の交雑について有益な知見を与えた。モンゴル国では純系の *E. sinica* (Si-I) が東部の草原地帯に分布し、中部では遺伝子型 Si-II に変わり、南西部では *E. dahurica*、*E. przewalskii*、*E. glauca*、*E. regeliana* の各種間で広く交雑が起こっている可能性が示唆された。

A. 研究目的

漢方処方に配合される麻黄は、そのほとんどを中国産で賄ってきたが、現在中国では砂漠化防止政策の一環として、輸出制限を行うようになった。そこで、麻黄の新たな資源を開発する目的で、モンゴル国産 *Ephedra* 属植物の基原と品質に関する研究を行った。今年度は *Ephedra* 属 7 種と不明種 (*Ephedra* sp.) の核 ITS 領域の遺伝子解析を行い、局方適合種の分布域を明らかにするとともにモンゴル国南西部における同属植物の交雑の実態を明らかにした。

B. 研究方法

1. 実験材料

モンゴル国野生品 *Ephedra sinica*、*E. equisetina*、*E. monosperma*、*E. glauca*、*E. regeliana*、*E. przewalskii*、*E. lomatolepis* 及び *Ephedra* sp.、栽培品 *E. sinica* の計 108 検体 (Table 1)。

2. 実験方法

各試料を細切し、約 90 mg を steel beads と共に 2 mL チューブに入れ、 -80°C で 2 時間冷凍した。TissueLyser (Qiagen) で 30/sec、2 分間振動させ、試料を粉末にした。Steel beads を取り除き、DNeasy Plant Mini Kit (Qiagen, Germany) を用いて全 DNA を抽出した。その後、抽出液 4 μL を取り、1%アガロースゲルで電気泳動を行い、得られた全 DNA の状態を確認した。

得られた全 DNA を鋳型とし、PCR 法で核 rDNA の internal transcribed spacer 1 (ITS1) 領域の 3'末端側約 330 bp を増幅した。18S rRNA 遺伝子及び葉緑体 *trnK* 遺伝子の解析方法については文献参照¹⁾。使用したプライマーは、Eph-ITS 704F (5'-GAC CGG CGC TAT TTC CTT TCC TAC-3') 及び Eph-ITS 1100R (5'-CCG TTG CCA GAT TGC TTC CTT G-3') の 2 種類で、*E. sinica* の ITS 領域の塩基配列 (GenBank

Accession No. AY394071) に基づいて設計した。PCR 反応には KOD-plus DNA polymerase (TOYOBO, Japan) を使用した。反応条件は、ホットスタート 94°C2 分、続いて熱変性 94°C 15 秒、アニーリングと伸長反応 68°C1 分の条件を 30 サイクル行い、最後に 68°C5 分で終了した。得られた PCR 産物を精製後、ABI PRISM Bigdye Terminator v3.1 cycle sequencing kit (Applied Biosystems, U.S.A.) で、PCR 法と同じプライマーを用いてシーケンシング反応を行い、ABI Prism 3100-Avant Genetic Analyzer (Applied Biosystems, U.S.A.) で塩基配列を決定した。

ヘテロ塩基 (エレクトロフェログラムにおける 2 重ピーク) の検出・判定には、Rhauscher の報告²⁾を参考にした。実験的に、*E. przewalskii* の 18S rRNA 遺伝子の PCR 産物と *E. intermedia* の同 PCR 産物の混合サンプル (5, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 95%) を作製し、これらを鋳型にしてプライマー FZ1308 (5'-TTT GTC TGG TTA ATT CCG TT-3') を用いてシーケンシング反応を行い、上記と同様に塩基配列を決定した。エレクトロフェログラムにおいて、1709 番目の cytosine と thymine の強度から S 値を求め、またその下流と上流各 5 箇所におけるノイズの強度の平均から N 値を求めた。

C. 研究結果、考察

ヘテロ塩基の判定では、S 値が 20%以上の時ヘテロ塩基と判定、10~20%の時、S 値と N 値の間で有意差検定を行って判定、10%以下の時ホモ塩基と判定することに決定した。ITS1 領域の 3'末端側の領域は長さ 323-337 bp であり、全 ITS1 領域の 737~1071 番目の領域に相当した。エレクトロフェログラム上で多

数の 2 重ピークが検出されたが、部分領域の上流から 40 番目、151 番目、178 番目及び 272 番目の塩基の配列に着目することで、モンゴル産 *Ephedra* 属 8 種は、5 タイプ (I-V) に分類され、各種の検体は以下のタイプを示した。*E. sinica*: type I, II; *Ephedra* sp.: type I, II; *E. glauca*: type II, III; *E. regeliana*: type II, IV; *E. przewalskii*: type III; *E. lomatolepis*: type III; *E. equisetina*: type V; *E. monosperma*: type V。4 種に共通して認められた type II にはヘテロ塩基が多数確認された。

一方、18S rRNA 遺伝子に 5 タイプ (i-v)、*trnK* 遺伝子に 5 タイプ (1-5) の塩基配列を見出した。これらの結果を合わせて、*Ephedra* 属植物 8 種の遺伝子型を決定した (Table 2)。*E. sinica* (遺伝子型: Si-I と Si-II)、*E. lomatolepis* (Lo) 及び *E. regeliana* (Rg-I と Rg-II) では *trnK* 遺伝子に固有の塩基配列が見出された。*E. equisetina* (Eq) と *E. monosperma* (Mo) は 3 領域ともにほぼ相同の配列を示したが、他種とは明らかに区別された。遺伝子型 Esp-I を示した *Ephedra* sp. は、GenBank に登録されている配列との比較から *E. dahurica* と推定された。ITS1 領域の配列から、遺伝子型 Si-I、Eq、Mo 及び Esp-I を示した植物は純系と考えられた。一方、*Ephedra* sp. (Esp-II) と *E. glauca* (Gl-II) は、*E. sinica* (Si-I) または *E. dahurica* (Esp-I) と *E. glauca* (Gl-I) または *E. przewalskii* (Pr) との交雑の結果生じた可能性が考えられた。

D. 結論

植物分類が難しい *Ephedra* 属植物を分子生物学的に検討し、モンゴル国における同属植物の実態を明らかにした。葉緑体 *trnK* 遺伝子と核 18S rRNA 遺伝子の塩基配列は同属植物

の同定に、また核 ITS 領域の配列は種間の交 雑について有益な知見を与えた。

モンゴル国では純系の *E. sinica* (Si-I) が東部の草原地帯に分布し、中部では遺伝子型 Si-II に変わり、南西部では *E. dahurica*、*E. przewalskii*、*E. glauca*、*E. regeliana* の各種間で広く交雑が起こっている可能性が示唆された。*E. equisetina* は中南部と南西部の山岳地帯に確認された。

E. 参考文献

- 1) Kitani Y., Zhu S., Omote T., Tanaka K., Batkhoo J., Sanchir C., Fushimi H., Mikage M., Komatsu K.: Molecular analysis and chemical evaluation of *Ephedra* plants in Mongolia. *Biol. Pharm. Bull.*, **7**, 1235-1243 (2009)
- 2) Rauscher J. T., Doyle J. J., Brown A. H.: Internal transcribed spacer repeat-specific primers and the analysis of hybridization in the *Glycine tomentella* (Leguminosae) polyploid complex. *Mol. Ecol.*, **11**, 2691-2702 (2002)

F. 研究発表

1. 発表論文

- 1) Kitani Y., Zhu S., Batkhoo J., Sanchir C., Komatsu K.: Genetic diversity of *Ephedra* plants in Mongolia inferred from nrDNA ITS sequence. *Biol. Pharm. Bull.*, 2011 (in press).

2. 学会発表

- 1) 木谷 友紀, 朱 姝, Batkhoo J., Sanchir C., 小松かつ子: モンゴル産 *Ephedra* 属植物の核 ITS1 領域の配列解析. 日本薬学会北陸支部会第 122 回例会, 2010, 11/21, 金沢.

G. 知的財産権の出願・登録状況

Table 1 Plant material collected in Mongolia during 2006's investigation

Species	Voucher No. ^{a)}	Point ^{b)}	Locality	Altitude(m)	Date of collection
<i>Ephedra sinica</i>	M1454	E66	Guulin, Govi-Altay Prov. (Cultivated; Seeds from Inner Mongolia)	1871	Aug. 3, 2006
<i>E. sinica</i>	M1455	E66	Guulin, Govi-Altay Prov. (Cultivated; Seeds from Mongolia)	1871	Aug. 3, 2006
<i>E. equisetina</i>	M1339-1	E39	Bogd - Bayangovi, Bayanhongor Prov.	1785	Jul. 24, 2006
<i>E. equisetina</i>	M1344	E41	Shinejinst - Ehiyn gol, Bayabhongor Prov	2061	Jul. 25, 2006
<i>E. equisetina</i>	M1345	E41	Shinejinst - Ehiyn gol, Bayabhongor Prov	2061	Jul. 25, 2006
<i>E. equisetina</i>	M1375-1	E53	Eej Khayrkhan uul, Govi-Altay Prov.	1248	Jul. 28, 2006
<i>E. equisetina</i>	M1375-2	E53	Eej Khayrkhan uul, Govi-Altay Prov.	1248	Jul. 28, 2006
<i>E. monosperma</i>	M1311	E36	Erdensant - Arvayheer, Ovorkhangay Prov.	1511	Jul. 21, 2006
<i>E. monosperma</i>	M1408	E63	Altay - Most, Hovd Prov.	2010	Aug. 1, 2006
<i>E. monosperma</i>	M1441-1	E64	Altay - Most, Hovd Prov.	2675	Aug. 1, 2006
<i>E. monosperma</i>	M1441-5	E64	Altay - Most, Hovd Prov.	2675	Aug. 1, 2006
<i>E. monosperma</i>	M1460	E68	Bayanhongor - Arvayheer, Ovorkhangay Prov.	1976	Aug. 5, 2006
<i>E. glauca</i>	M1355-1	E44	SegsTsagaan Bogd uul, Bayanhongor Prov.	1689	Jul. 26, 2006
<i>E. glauca</i>	M1355-2	E44	SegsTsagaan Bogd uul, Bayanhongor Prov.	1689	Jul. 26, 2006
<i>E. glauca</i>	M1355-4	E44	SegsTsagaan Bogd uul, Bayanhongor Prov.	1689	Jul. 26, 2006
<i>E. glauca</i>	M1355-5	E44	SegsTsagaan Bogd uul, Bayanhongor Prov.	1689	Jul. 26, 2006
<i>E. glauca</i>	M1357	E44	SegsTsagaan Bogd uul, Bayanhongor Prov.	1689	Jul. 26, 2006
<i>E. glauca</i>	M1358	E45	SegsTsagaan Bogd uul, Bayanhongor Prov.	1844	Jul. 26, 2006
<i>E. glauca</i>	M1359	E45	SegsTsagaan Bogd uul, Bayanhongor Prov.	1844	Jul. 26, 2006
<i>E. glauca</i>	M1368-1	E48	SegsTsagaan Bogd uul, Bayanhongor Prov.	1694	Jul. 26, 2006
<i>E. glauca</i>	M1368-2	E48	SegsTsagaan Bogd uul, Bayanhongor Prov.	1694	Jul. 26, 2006
<i>E. glauca</i>	M1368-3	E48	SegsTsagaan Bogd uul, Bayanhongor Prov.	1694	Jul. 26, 2006
<i>E. glauca</i>	M1369-1	E49	Shinejinst - Bayan-Ondor, Bayanhongor Prov.	2158	Jul. 27, 2006
<i>E. glauca</i>	M1377-1	E54	Bayan Tooroy - Altay, Govi-Altay Prov.	1733	Jul. 29, 2006
<i>E. glauca</i>	M1377-3	E54	Bayan Tooroy - Altay, Govi-Altay Prov.	1733	Jul. 29, 2006
<i>E. glauca</i>	M1377-4	E54	Bayan Tooroy - Altay, Govi-Altay Prov.	1733	Jul. 29, 2006
<i>E. glauca</i>	M1380-3	E55	Bayan Tooroy - Altay, Govi-Altay Prov.	1866	Jul. 29, 2006
<i>E. glauca</i>	M1380-5	E55	Bayan Tooroy - Altay, Govi-Altay Prov.	1866	Jul. 29, 2006
<i>E. glauca</i>	M-381-1	E55	Bayan Tooroy - Altay, Govi-Altay Prov.	1866	Jul. 29, 2006
<i>E. glauca</i>	M1402-1	E61	Bugat - Altay, Hovd Prov.	1806	Jul. 31, 2006
<i>E. regeliana</i>	M1393	E58	Altay - Bugat, Govi-Altay Prov.	2182	Jul. 30, 2006
<i>E. regeliana</i>	M1401	E60	Bugat - Altay, Hovd Prov.	1873	Jul. 31, 2006
<i>E. regeliana</i>	M1452-1	E65	Darvi - Sharga, Govi-Altay Prov.	1519	Aug. 3, 2006
<i>E. regeliana</i>	M1452-3	E65	Darvi - Sharga, Govi-Altay Prov.	1519	Aug. 3, 2006
<i>E. regeliana</i>	M1370-1	E50	Bayan-Ondor - Bayan Tooroy, Govi-Altay Prov.	2147	Jul. 28, 2006
<i>E. regeliana</i>	M1370-3	E50	Bayan-Ondor - Bayan Tooroy, Govi-Altay Prov.	2147	Jul. 28, 2006
<i>E. regeliana</i>	M1371-1	E50	Bayan-Ondor - Bayan Tooroy, Govi-Altay Prov.	2147	Jul. 28, 2006
<i>E. regeliana</i>	M1371-2	E50	Bayan-Ondor - Bayan Tooroy, Govi-Altay Prov.	2147	Jul. 28, 2006
<i>E. przewalskii</i>	M1350-1	E42	Shinejinst - Ehiyn gol, Bayabhongor Prov	1460	Jul. 25, 2006
<i>E. przewalskii</i>	M1350-3	E42	Shinejinst - Ehiyn gol, Bayabhongor Prov	1460	Jul. 25, 2006
<i>E. przewalskii</i>	M1354-1	E43	Shinejinst - Ehiyn gol, Bayabhongor Prov	1005	Jul. 25, 2006
<i>E. przewalskii</i>	M1356-1	E44	SegsTsagaan Bogd uul, Bayanhongor Prov.	1689	Jul. 26, 2006
<i>E. przewalskii</i>	M1356-3	E44	SegsTsagaan Bogd uul, Bayanhongor Prov.	1689	Jul. 26, 2006
<i>E. przewalskii</i>	M1360	E46	SegsTsagaan Bogd uul, Bayanhongor Prov.	1901	Jul. 26, 2006
<i>E. przewalskii</i>	M1367	E47	SegsTsagaan Bogd uul, Bayanhongor Prov.	1776	Jul. 26, 2006
<i>E. przewalskii</i>	M1372	E51	Bayan-Ondor - Bayan Tooroy, Govi-Altay Prov.	1574	Jul. 28, 2006
<i>E. przewalskii</i>	M1373	E52	Bayan-Ondor - Bayan Tooroy, Govi-Altay Prov.	1223	Jul. 28, 2006
<i>E. przewalskii</i>	M1374-1	E53	Eej Khayrkhan uul, Govi-Altay Prov.	1248	Jul. 28, 2006
<i>E. przewalskii</i>	M1374-2	E53	Eej Khayrkhan uul, Govi-Altay Prov.	1248	Jul. 28, 2006
<i>E. przewalskii</i>	M1382-1	E56	Altay - Bugat, Govi-Altay Prov.	1444	Jul. 30, 2006
<i>E. przewalskii</i>	M1392-1	E57	Altay - Bugat, Govi-Altay Prov.	1277	Jul. 30, 2006
<i>E. przewalskii</i>	M1453-2	E65	Darvi - Sharga, Govi-Altay Prov.	1519	Aug. 3, 2006
<i>E. lomatolepis</i>	M1397	E59	Bugat - Altay, Hovd Prov.	1747	Jul. 31, 2006
<i>E. lomatolepis</i>	M1403	E62	Altay - Most, Hovd Prov.	1381	Jul. 31, 2006
<i>Ephedra</i> sp.	M1333-1	E37	Arvayheer - Bogd, Ovorkhangay Prov.	1630	Jul. 22, 2006
<i>Ephedra</i> sp.	M1333-2	E37	Arvayheer - Bogd, Ovorkhangay Prov.	1630	Jul. 22, 2006
<i>Ephedra</i> sp.	M1338	E38	Bogd - Bayangovi, Bayanhongor Prov.	1651	Jul. 23, 2006
<i>Ephedra</i> sp.	M1340-1	E39	Bogd - Bayangovi, Bayanhongor Prov.	1758	Jul. 24, 2006
<i>Ephedra</i> sp.	M1340-3	E39	Bogd - Bayangovi, Bayanhongor Prov.	1758	Jul. 24, 2006
<i>Ephedra</i> sp.	M1343-1	E41	Shinejinst - Ehiyn gol, Bayabhongor Prov	2061	Jul. 24, 2006
<i>Ephedra</i> sp.	M1349	E42	Shinejinst - Ehiyn gol, Bayabhongor Prov	1460	Jul. 25, 2006
<i>Ephedra</i> sp.	M1378	E54	Bayan Tooroy - Altay, Govi-Altay Prov.	1733	Jul. 29, 2006
<i>Ephedra</i> sp.	M1459	E67	Delger - Buutsagaan, Bayanhongor Prov.	1860	Aug. 4, 2006

a) Voucher No. cited here is the abbreviation of Komatsu et al. M-No., b) Locality is shown in Fig. 1 with point number.

厚生労働省科学研究費補助金（地域医療基盤開発推進研究事業）
「漢方処方配合生薬の安定供給及び持続的品質保持における国際標準化に関する研究」
分担研究報告書

鉱物生薬の科学的解析

分担研究者 伏見裕利 富山大学和漢医薬学総合研究所

研究要旨

生薬の品質を保持するためには、本質を明確にすることが必須である。より精密な解析技術としてX線粉末回折法を用いて鉱物性生薬の解析を行い、過去に保有の試料と現在の市場品との相違を明らかにした。

A. 研究目的

漢方処方に配合される鉱物性生薬には、カッセキ、セッコウ、リュウコツなどがあり、それらのほとんどは中国等の海外から輸入されているのが現状である。鉱物性生薬は有限資源であるため、今後安定供給していくためには、現在の輸入先以外の入手先を検討しておく必要がある。そこで今回、世界各地の伝統医学で用いられている鉱物性生薬を実験材料とし、構成する鉱物種を明らかにする目的で、X線粉末回折法を用いて検討を行った。

B. 研究方法

【実験材料】

富山大学和漢医薬学総合研究所附属民族薬物研究センター民族薬物資料館で所蔵している鉱物性生薬の中で、日本市場品 3 点、中国市場品 12 点、台湾市場品 3 点、ベトナム市場品 1 点、インドネシア市場品 3 点、インド市場品 19 点、ネパール市場品 51 点、エジプト市場品 7 点、不明 1 点の合計 100 点を実験材料とした。

【実験方法】

X線粉末回折法は以下の測定条件で分析を行った。

i) 装置：島津製作所製 X線粉末回折装置 XRD-6000。

ii) 測定条件：X線管球 Cu を使用。管電圧 40 kV、管電流 30 mA、走査範囲 3-70 度、ステップ幅 0.02 度、計数時間 0.6 秒、スリット DS:1 度、SS:1 度、RS:0.30 mm。

iii) 試料条件：試料はアルミナ乳鉢で粉末にし、試料の量と性質を考慮して、シリコンホルダー及びガラスホルダーを使用して測定した。

C. 研究結果及び考察

X線粉末回折法を用いた結果、明らかとなった鉱物種について、20 検体の実験結果を示す (Figure 1)。同様に 100 検体の鉱物性生薬について検討し、含有される鉱物種を明らかにしている。これまで世界各地の伝統医学で使用されている鉱物性生薬の基原を明らかにする研究はほとんど行われていないのが現状であることから、今回

の結果から各伝統医学で使用される
鉱物性生薬の基原が明らかとなった。
しかし、今回の実験材料の中には、日
本市場に流通するカッセキ、セッコウ、
リュウコツなどを基原とする鉱物種
は認められなかった。

来年度は、実験材料として中国、韓

国、日本市場に流通する鉱物性生薬
の割合を増やして一連の研究を行う
予定である。さらに各地における鉱物
性生薬の使用状況の全体像を把握す
るとともに、鉱物性生薬の安定供給や
持続的品質保持の方法について検討
する予定である。

番号	TMPW No.*	市場名	市場国名	鉱物名	和名	化学構造式
1	6733	TAWAS	インドネシア	Tschermigite	ツエルミツヒ石	$(\text{NH}_4)_2\text{Al}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$
2	6734	BELERANG	インドネシア	Sulfur	硫黄	S
3	6735	TRUSI	インドネシア	Chalcanthite	胆礬	$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$
4	26905	Camel Sulphur	エジプト	Sulfur, Quartz, Clinocllore	硫黄、石英、緑泥石類	$\text{S}, \text{SiO}_2, (\text{Mg}, \text{Al})_6(\text{Si}, \text{Al})_4\text{O}_{10}(\text{OH})_8$
5	26906	Sea Float	エジプト	Aragonite	霏石	CaCO_3
6	26907	Kohl	エジプト	Galena	方鉛鉱	PbS
7	26908	Jawa	エジプト	Calcite	方解石	CaCO_3
8	26909	Alum	エジプト	Tschermigite	ツエルミツヒ石	$(\text{NH}_4)_2\text{Al}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$
9	26910	Israel olives	エジプト	Calcite	方解石	CaCO_3
10	26911	Natron salt	エジプト	Halite, Quartz	岩塩、石英	$\text{NaCl}, \text{SiO}_2$
11	8486	大青塩	中国	Halite	岩塩	NaCl
12	10495	朴硝	ベトナム	Thenardite	テルナド石	Na_2SO_4
13	18278	芒硝	中国	Thenardite	テルナド石	Na_2SO_4
14	2833	白石英	日本	Calcite	方解石	CaCO_3
15	2947	滴乳石	中国	Calcite	方解石	CaCO_3
16	2949	花蕊石	中国	Calcite, Talc, Vermiculite	方解石、滑石、苦土蛭石	$\text{CaCO}_3, \text{Mg}_3\text{Si}_4\text{O}_{10}(\text{OH})_2,$ $\text{Mg}_x(\text{Mg}, \text{Fe})_3(\text{Si}, \text{Al})_4\text{O}_{10}(\text{OH})_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$
17	6899	石燕	中国	Calcite	方解石	CaCO_3
18	2816	浮海石	日本	Anorthite, Quartz	斜長石、石英	$(\text{Ca}, \text{Na})(\text{Si}, \text{Al})_4\text{O}_8, \text{SiO}_2$
19	11841	赤石脂	中国	Illite, Quartz, Halloysite 7 Å, Kaolinite	イライト、石英、ハロイサイト イトまたはカオリナイト	$(\text{K}, \text{H}_3\text{O})\text{Al}_2\text{Si}_2\text{AlO}_{10}(\text{OH})_2, \text{SiO}_2,$ $\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4$
20	13594	鵝管石	中国	Aragonite	霏石	CaCO_3

Figure 1. 実験に使用した鉱物性生薬とX線粉末回折法によって明らかとなった含有される鉱物名

*TMPW No.: 富山大学和漢医薬学総合研究所附属民族薬物研究センター 民族薬物資料館の標本番号

厚生労働科学研究費補助金（地域医療基盤開発推進研究事業）
漢方処方配合生薬の安定供給及び持続的品質保持における国際標準化に関する研究
分担研究報告書

分担研究課題 LC/MS によるラン科植物 5 属における含有分子種の検出
- dendrobine および nobilonine の探索 -

分担研究者 徳島文理大学香川薬学部 准教授 代田 修

薬用植物資源の乱獲などによる枯渇への対策として、生薬基原植物の栽培を行うにあたり最適種を選択するためには、基原植物および生薬の同定が確実にできることが重要である。形態からの同定の難しい植物については遺伝子による同定は一定の成果があるが、修治過程を経た生薬セッコクになると、遺伝子の保存状態が悪く種の同定が難しいため万能とはいえず、形態による同定が必要になるため熟練者の存在が必須である。そこで成分による生薬セッコク基原植物の同定の可能性を検討するにあたり、基原植物である *Dendrobium* 属植物（セッコク）以外の 5 つの属のラン科植物野生株を試料とし、指標として nobilonine および dendrobine を用い、LC-MS を用いてその含有の有無を分析した。その結果、いずれの属にもこれらの成分は検出されなかった。

研究協力者

朝比奈はるか お茶の水女子大学人間文化
創成科学研究科研究院研究員

A. 研究目的

セッコクは中国文化圏を中心に 1000 年以上にわたり使われてきた生薬であり、日本薬局方では、新 210 処方 (2008) に漢方生薬セッコクを含む処方である甘露飲が記載された。セッコクの基原植物の *Dendrobium* 属植物は成長が遅いこと、大量栽培には設備や技術が必要なことから、薬用には現在まで野生資源が利用されてきた。そのため、最大の利用国であり、自生地を広く保有していた中国においても、今や資源が枯渇し、近隣諸国のベトナム、ラオス、カンボジア、ミャンマー、タイからの大量密輸が絶えず、これらの国でも近い将来枯渇するおそれがある。資源枯渇対策として生薬基原植物の栽培を行うにあたり、最適種を選択するためには、基原植物および生薬の同定が確実にできることが重要である。

伝統的に中国で流通しているセッコクの基原植物種は中国薬典にある数種 (2010 年版における、*D. fimbriatum*、*D. nobile*、*D. officinale*、*D. chrisotoxum*) を含めて 50 数種あり (Bao, Shun et al. 2001)、栽培化するにあたっては植物種の選出のために、類縁種の同定や分類を正しく行う事がまず重要である。しかし、伝統的な検鏡などの形態による同定には、熟練者が必要である。また形態からの同定の難しい植物に

ついて、遺伝子による同定は一定の成果があるが、修治過程を経たセッコク生薬の形になると、遺伝子の保存状態が悪く、遺伝子は万能とはいえない。同定に決め手がないため、販売表示種に対して偽物も多く、流通現場ではより信頼性をもたせるため、他の情報が期待されている。

中国では伝統的に人気の高いセッコク生薬の基原植物である、中国名鉄皮石斛 (*D. officinale*) を中心にセッコクをとりあげ精力的に栽培推進を行い、また成分と薬効の解明に取り組んできたが、dendrobine とその類縁物質、およびいくつかの成分を除き、成分には未知な点が多く、さらに薬効については植物に普遍的に存在する bioflavonoid の抗酸化物質としての効果などを除き、いまだ不明な点が多い。*Dendrobium* 属以外にも中国文化圏でセッコクとして売られているラン科の別属の植物もあり、成分と属の関係も必ずしも解明されていない。一方、*Dendrobium* 属に広く分布すると考えられてきた dendrobine が、必ずしも当属植物において広域にみいだされるわけではないことがわかってきた (日本薬学会第 57 回年会発表)。このような背景を踏まえ、系統学的に *Dendrobium* 属から離れた他の属のランでは dendrobine や類似物質はどう分布しているのか、それらの有無が種の同定に利用でき得るデータなのかについて検討する目的で、dendrobine と nobilonine が *Dendrobium* 属以外のラン科植物 5 属においてどのように分布しているか明らかにすることにした。

B. 研究方法

1. 材料

Dendrobium 属から系統的に離れた5属の植物を選び、LC-MSによる分子種の解析を行い、*D. nobile*など*Dendrobium*属植物に比較的良く含まれている dendrobine と nobilenine が見出されるか調べた。

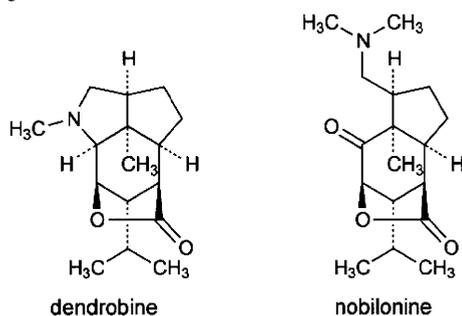
試料には、以下の5種を用いた。

- (1) *Laelia lobata* (中南米原産)
- (2) *Dendrochilum filiforme* (東南アジア原産)
- (3) *Maxilaria* sp. (中南米原産)
- (4) *Bulbophyllum carunculatum* (パプアニューギニアを起源とし世界の熱帯、亜熱帯に分布)
- (5) *Epidendrum prismatocarpum* (中南米原産)

上記サンプルについて、沖縄海洋博記念公園植物研究部唐澤耕司博士に同定を依頼した。

(3)の *Maxilaria* sp.については、種名までは開花後でなければ分からないとのことで報告書提出時点では不明である。

以上の5属植物につき、植物全体を5 mm幅に刻み風乾後、YASUI KIKAI Multi-Beads Shockerにて2500 rpm, 10 secにて粉末を作製した。



Chemical Formula: $C_{16}H_{25}NO_2$
Molecular Weight: 263.38

Chemical Formula: $C_{17}H_{27}NO_3$
Molecular Weight: 293.40

2. 分析サンプル調製

サンプル：乾燥粉末サンプル 400 mg
抽出：80% MeOH, 8 mL; 超音波処理 15 min x 2, 40°Cにて減圧乾固後、5倍濃縮 MeOH 溶液とした。

3. 定性分析条件

LC部分：Acquity UPLC system (Waters Co. Ltd.)

質量分析計：Q-ToF micro (Micromass Co. Ltd.)

測定・解析ソフト：MassLynx 4.0 (Micromass

Co. Ltd.)

カラム：Acquity UPLC BEH C18; 1.7 μ m;
2.1 x 100 mm (Waters)

注入量：10 μ L/injection;

移動相：0.1% TFA/ACN (90:10 - 60:40, v/v)

流速：0.35 mL/min

C. 研究結果

図1に測定したサンプルのトータルイオンクロマトグラムを示す。また、図2に5~8 minの領域を積算したマススペクトルを示す。今回分析した5種のサンプルでは、いずれにも dendrobine (5.6 min; m/z 264) および nobilenine (6.5 min; m/z 294) は検出されなかった。

D. 考察

今回成分を検討した5属(5種)の植物のなかから、DNAデータベース(DNA Data Bank of Japan)に登録済みである三属と同じ属の *matK* 遺伝子、すなわち、*Laelia (gouldiana)*、*Dendrochilum (scriptum)*、*Epidendrum (rigidum)* について、dendrobine あるいは/それに加え nobilenine を含有する *Dendrobium* 属植物と合わせて Neighbor-joining (NJ) method (Saitou and Nei 1987) を用いて MEGA 4 で系統樹を構築したところ、これら三属は明らかに *Dendrobium* 属グループとは離れたところに位置することが確認された(図3 accession No. をそれぞれに示した)。

今回の LC/MS 分析結果と、図3だけからは、成分と遺伝的距離に関係があるとはいえないが、少なくとも *Dendrobium* 属との遺伝的距離が認められる図3の3属の中には、dendrobine と nobilenine は検出されなかったと言えよう。しかしながらセッコクの基原植物 *Dendrobium* 属植物が必ずしも dendrobine や nobilenine をどちらか、あるいは両方もっているわけではないため(日本薬学会第57回年会発表)、これらの物質あるいは dendrobine 派生/類縁物質が *Dendrobium* 属の特性とは言えない。これらの物質は、属より狭い範囲の特長を示す成分かもしれず、種を規定できるほどの物質ではないが、*Dendrobium* 属の中のいくつかのグループのうち、なにかを特長づけるものである可能性がある。したがって、成分単独で種の同定は難しいが、種の同定の補助手段として有効である可能性は高いことが示された。

Dendrobium 属も、他の属も、LC/MS の結果は他にもアルカロイド、非アルカロイド物質が存在していることを示している。そのため、これらの成分をさらに分離・精製して同定し、さらに多くの指標に加えることが、遺伝的距離と成分の関係、すなわち種の同定における成分の役割を解明する上で不可欠であると考えられた。

E. 参考文献

1) Bao, X., Shun, Q. and Chen, L., Eds. (2001). *The Medicinal Plants of Dendrobium (Shi-hu) in China*. Shang Hai, Shanghai Medical University Press,

Fudanpress.

2) 朝比奈 はるか、森光 康次郎、佐竹 元吉、代田 修、関田 節子 (2010) 漢方生薬セッコクの基源植物に関する科学的研究 (2) ケモタキソノミー的手法による類縁関係解明の検討、日本薬学会第 130 年会、岡山。

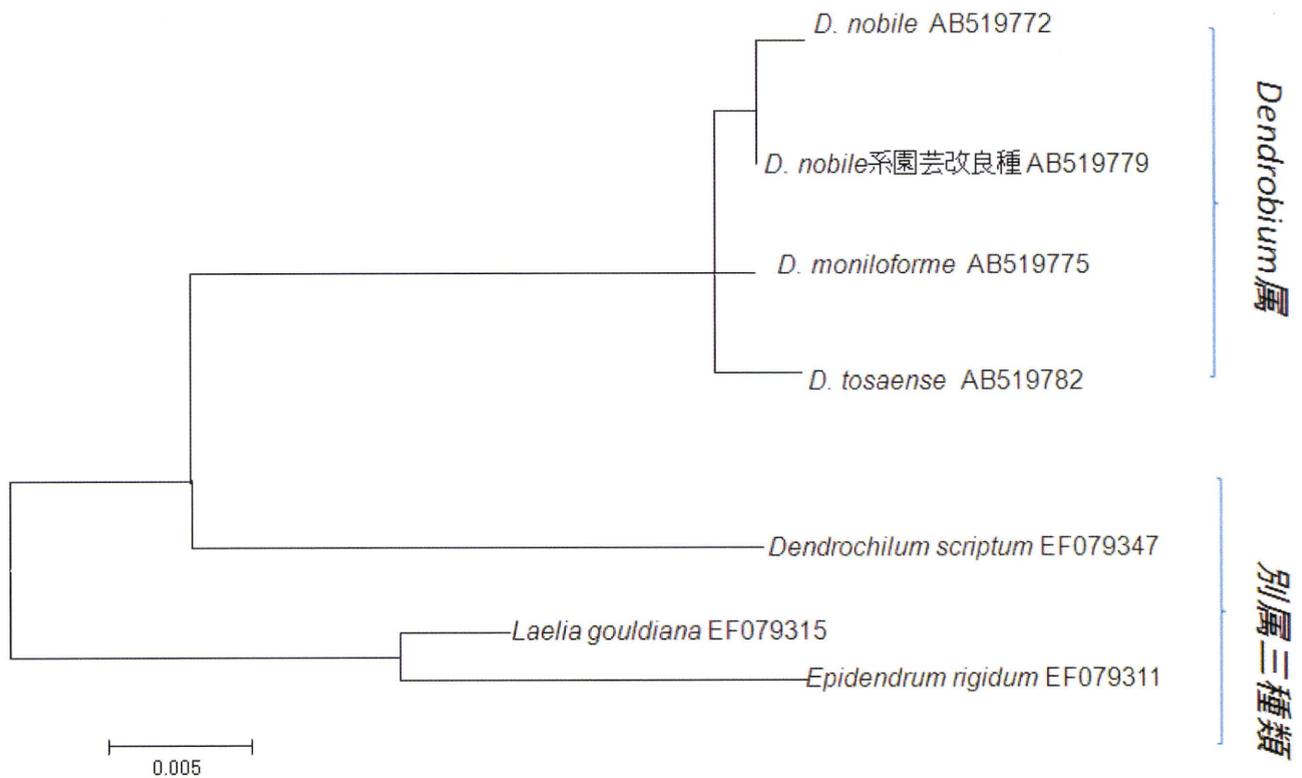
F. 研究発表

論文発表等

なし

学会発表

なし



The indicated scale represents 0.005 nucleotide substitution per site.

図3 *Dendrobium* 属(*D. nobile*, *D. moniliforme*, *D. tosaense*)と *Dendrochilum* 属、*Laelia* 属、*Epidendrum* 属の matK による遺伝的位置関係

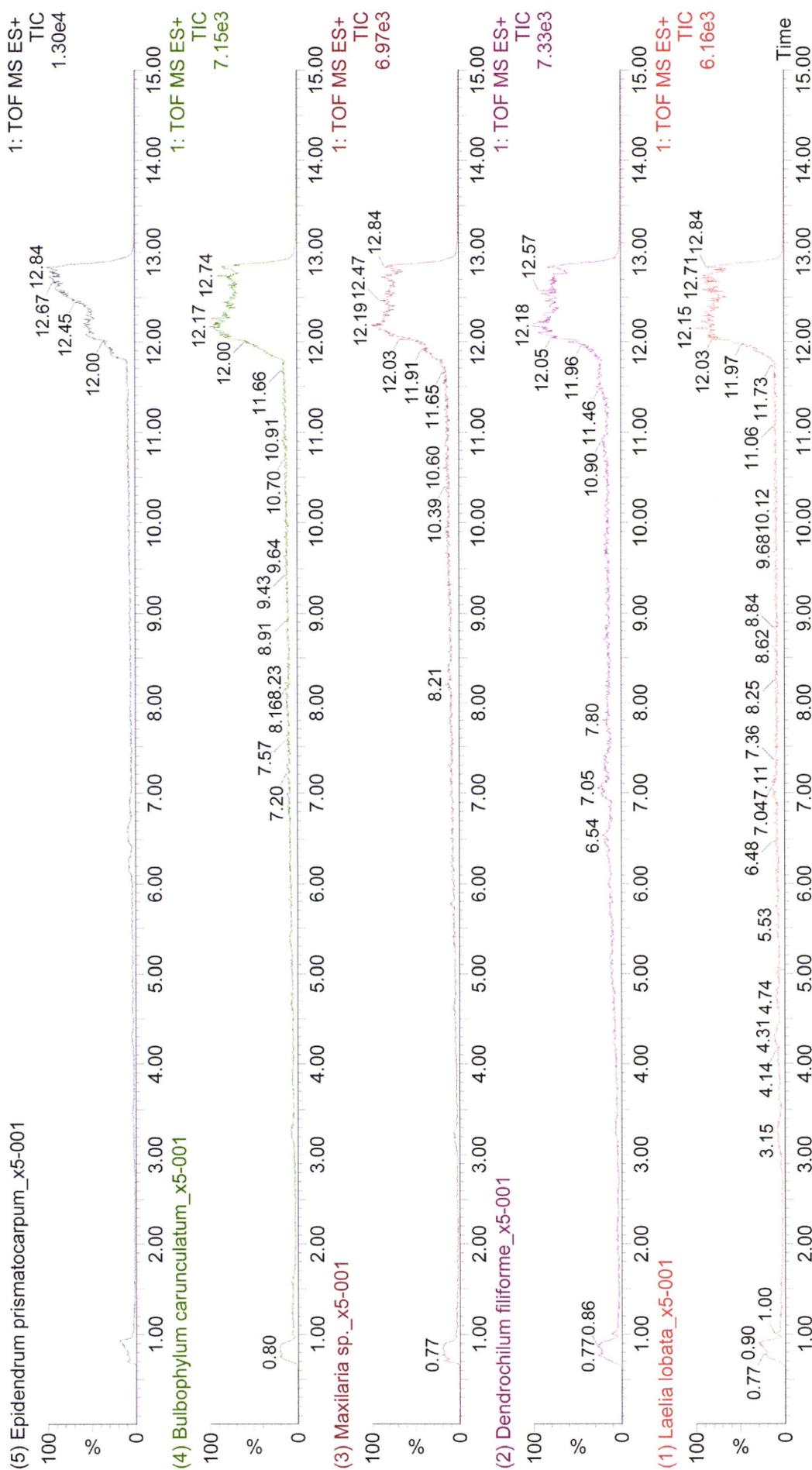


図1 5種サンプルのトータルイオンクロマトグラム (TIC)

- (1) *Laelia lobata* (中南米原産)
- (2) *Dendrochilum filiforme* (東南アジア原産)
- (3) *Maxilaria* sp. (中南米原産)
- (4) *Bulbophyllum carunculatum* (パプアニューギニアを起源とし世界の熱帯、亜熱帯に分布)
- (5) *Epidendrum prismatocarpum* (中南米原産)



図2 5~8 min 領域の積算したマススペクトル

- (1) *Laelia lobata* (中南米原産) (2) *Dendrochilum filiforme* (東南アジア原産) (3) *Maxilaria* sp. (中南米原産) (4) *Bulbophyllum carunculatum* (パプアニューギニアを起源とし世界の熱帯、亜熱帯に分布) (5) *Epidendrum prismatocarpum* (中南米原産)

平成22年度厚生労働科学研究費補助金（地域医療基盤開発推進研究事業）
漢方処方配合生薬の安定供給及び持続的品質保持における国際標準化に関する研究

生薬の種子収集及び関係機関との種子交換状況について

分担研究者 瀧野 裕之（独）医薬基盤研薬用植物資源研究センター栽培研究室長
協力研究者 熊谷 健夫（独）医薬基盤研薬用植物資源研究センター主任研究員
（独）医薬基盤研究所薬用植物資源研究センター 各研究部

要旨 （独）医薬基盤研究所薬用植物資源研究センターにおいては国立衛生試験所時代より外国植物園機関と国際学术交流としての種子交換業務を行ってきた。例年当センターの各研究部が各地域の野生種子を採取し、それを海外の研究機関の請求に応じて送付している。2010年度は外国からの種子請求では、種子請求総数1184点、種子送付総数1147点、種子請求機関数81機関であった。また種子リスト交換国数は62カ国、種子リスト交換機関数397機関であった。また当センターから請求し導入した種子は請求機関数124機関、種子等導入数1573点であった。導入した種子類の内訳は、オトギリソウ(Hypericum)属315点、ケシ(Papaver)属199点、ゲンゲ(Astragalus)属87点、ミシマサイコ(Bupleurum)属65点などを含む合計1573を導入した。そのうち種子は1534点、種子以外(栄養体など)は37点であった。さらに21年度に採取した野生種子55点を研究・保存用として資源保存棟の-1℃(長期保存室)に貯蔵した。

A. 研究目的

近年の世界的な環境の変化に伴い、生物資源の急激な減少は大きな問題となっており、とりわけ植物資源は乱獲や環境破壊などが原因となり指数関数的に減少していると推測されている。薬用植物資源研究センターは、その長い歴史の中で、いち早く植物遺伝資源である種子の交換業務を全世界の植物園と行ってきた。

種子交換はこのような状況下、減少しつづける植物種の保護や危険分散などを目的とする側面があり、営利目的ではない国際的な学術協力である。薬用植物資源研究センター(旧 薬用植物栽培試験場)

においては全国にある研究部(場)で野生種や栽培種の種子を極力採取し、毎年 Index Seminum を作成しそれを海外の植物園などと交換し、外国からの請求に対し日本産の植物種子を送付している。また外国機関から送付されてきた Index Seminum においては同様に当センターで請求し、積極的に多くの外国産植物種子を導入し、栽培あるいは保存してきた。このような種子交換業務は近年の生物多様性条約などの進展のいかんにより、より一層の事務的な障壁が生じることも考えられるが、絶滅危惧種の種子を各機関が分散して持ち合い保存することにより危険分散し、将来的にそれらの植物種を再生させたり、あるいは