

# 薬用植物研究

The Japanese Journal of Medicinal Resources

36巻2号 (2014年2号)

2014年12月



マオウ〔新疆ウイグル自治区富蘊近郊〕

*Ephedra equisetina* Bunge

薬用植物栽培研究会

# 目 次

同一環境下で8年間栽培した <i>Ephedra equisetina</i> Bunge と <i>E. sinica</i> Stapf のアルカロイド含量 松本昌士・土田貴志・佐々木陽平・蔡少青・御影雅幸 ……	1
奈良県における『漢方のメッカ推進プロジェクト』の取組について……………	橋本安弘 …… 8
河内長野市におけるジャノヒゲ栽培の調査報告 ……	芝野真喜雄 …… 16
薬用植物トリカブトの育種と栽培の研究 13 ……	川口敷美・石崎昌洋 …… 22
わが国を含む諸国でのアマチャヅルの成分研究……………	吉川和子・在原重信 …… 34
重要薬用作物の来歴に関する資料 1. 甘草の来歴……………	草野源次郎 …… 41
江戸時代末期の薬用植物図譜『俳諧季寄これこれ草』……………	姉帯正樹・外山雅寛 …… 57
食品添加物の安全性に関わる調査研究 天然香料……………	正山征洋 ほか …… 64
<b>薬用植物園紹介リレー①</b>	
高知県立牧野植物園……………	水上 元 …… 70
「第7回甘草に関するシンポジウム」のお知らせ	
編集後記	

## 編 集 委 員

姉帯 正樹	伊藤美千穂	伊藤 徳家	奥山 徹
草野源次郎	高上馬希重	小松かつ子	佐々木陽平
芝野真喜雄	林 宏明	菱田 敦之	村上光太郎
矢原 正治	吉岡 達文		

## 同一環境下で8年間栽培した *Ephedra equisetina* Bunge と *E. sinica* Stapf のアルカロイド含量

A study of alkaloid contents in the herbal stems of *Ephedra equisetina*  
Bunge and *E. sinica* Stapf cultivated in the same field for 8 years.

松本昌士<sup>a,b\*</sup>・土田貴志<sup>a</sup>・佐々木陽平<sup>b</sup>・蔡少青<sup>c</sup>・御影雅幸<sup>d</sup>

<sup>a</sup>クラシエ製薬株式会社・<sup>b</sup>金沢大学・<sup>c</sup>北京大学薬学院・<sup>d</sup>東京農業大学

Masashi Matsumoto<sup>a,b\*</sup>, Takashi Tsuchida<sup>a</sup>, Yohei Sakaki<sup>b</sup>, Shao-Qing Cai<sup>c</sup> and Masayuki Mikage<sup>d</sup>

<sup>a</sup>Kampo Research Labs., Kracie Pharma, Ltd., 3-1, Kanebo-machi, Takaoka, Toyama 933-0856 Japan

<sup>b</sup>Laboratory of Herbal Medicine and Natural Resources, Division of Pharmaceutical Sciences,  
Graduate School of Medical Sciences, Kanazawa University. Kakuma-machi, Kanazawa 920-1192 Japan

<sup>c</sup>School of Pharmaceutical Sciences, Peking University. Beijing 100082 China

<sup>d</sup>Department of Human and Animal-Plant Relationships, Faculty of Agriculture, Tokyo University of  
Agriculture. 1737, Funako, Atsugi, Kanagawa 243-0034 Japan

2014年10月28日受付

### 要 旨

中国の新疆ウイグル自治区博楽市において、同所的に8年間栽培した *Ephedra equisetina* Bunge と *E. sinica* Stapf の草質茎のアルカロイド含量を測定した結果、前者が有意に高かった。すなわちアルカロイド含量に影響する要因として、環境だけではなく、種の違いも影響をしている可能性が示唆された。現在、薬用麻黄の栽培は一般に後者で行なわれているが、自然環境下では多雨多湿に生育する株にはアルカロイド含量が低い傾向にあることが知られている。今後、日本において安定して日局16の含量規格に適合するアルカロイド含量の高い麻黄を供給するためには、これまで栽培が困難であるとされてきた *E. equisetina* の栽培化を検討することも重要である。

### Abstract

We collected the herbal stems of *Ephedra equisetina* Bunge and *E. sinica* Stapf cultivated in the same conditions for 8 years in Pole, Xinjiang autonomous region, China. Comparing the alkaloid contents of them, those of *E. equisetina* were apparently higher than those of *E. sinica*. The result indicated that not only the habitat but also the species affected the alkaloid content of *Ephedra* plants. Generally, *E. sinica* is cultivated in China, but it is said that the alkaloid content of wild

*Ephedra* plants in a rainy or high humidity area is lower. The result of this study suggested that cultivating *E. equisetina* is worth to harvest high quality *Ephedra* in alkaloid content in Japan, though it has been thought to be rather difficult than *E. sinica*.

## 序論

生薬「麻黄」は第16改正日本薬局方において、*Ephedra sinica* Stapf, *E. intermedia* Schrenk et C.A. Meyer, *E. equisetina* Bunge の3種が規定されている<sup>1)</sup>。3種のうちの *E. equisetina* は、総アルカロイド含量 (ephedrine と pseudoephedrine の含量の合計) が他の2種よりも高いという結果が多数報告されている<sup>2),3),4)</sup> が、これらの結果は野生品を比較したもので、アルカロイド含量に影響を及ぼすと考えられる生育地、生育年数、生育環境などの生育条件が一定ではない。本種は根茎を伸長させる性質が弱く、圃場での栽培が困難であることから、栽培品の成分含量についてはほとんど報告されていない。局方収載の *E. sinica* 及び *E. intermedia* と本種を比較した報告例はないが、未収載の *E. distachya*, *E. gerardiana* と比較した報告はあり、6年生実生株における *E. equisetina* の総アルカロイド含量が、株分け後4年生の *E. distachya* 及び7年生実生株の *E. gerardiana* よりも低かった<sup>5)</sup> (*E. equisetina* 1.15%, *E. distachya* 1.85%, *E. gerardiana* 1.59%)。栽培方法、生育年数が一定ではないことに加え、他種の植物体の高さが100 cm以下であったことに対し、*E. equisetina* では350 cmと著しく大型化したものであり、植物体の大きさの違いがアルカロイド含量に影響している可能性も考えられる。また野生の *E. sinica* において、アルカロイド含量は降水量などの生育環境に影響を受け、降水量の少ない自生地ではアルカロイド含量が

高い傾向があることが明らかにされている<sup>6)</sup>。

野生の *E. equisetina* は水分環境が悪い瓦礫地や岩上にもみ自生している<sup>7)</sup>ため、本種のアルカロイド含量が *E. sinica* などよりも高いのは生育環境の違いが原因である可能性があり、種の特徴であるか否かはまだ明確にされていない。

今回、中国新疆ウイグル自治区博楽市において、*E. equisetina* と *E. sinica* が同所的かつ同一期間栽培した株を入手したため、これらのサンプルについてアルカロイド含量を比較した結果について報告する。

## 材料

*Ephedra equisetina* Bunge 6株。標本番号 130625A-1~A-2, 130625A-8~A-11。 *Ephedra sinica* Stapf 7株。標本番号 130625A-3~A-7, 130625A-12~A-13。これらは栽培地調査にて得た情報によると、2005年に播種後8年間栽培した(2005年春に播種、秋に定植)株から得た地上部草質茎である。

採取地：新疆ウイグル自治区 博楽市 (alt.950 m)。採取日：2013年6月25日。試料標本は金沢大学薬学系が所蔵。

また、これらの栽培育成過程について、栽培管理者から得た情報を以下に記す。2005年に公的に栽培が奨励され、政府から配布された種子を4月にセルトレイに播種して育苗し、実生苗を9月に今回検体を採取した圃場に定植した。活着後は灌水、施肥、除草などはほとんど行わずに2012年まで継続して栽培し



Fig.1 *Ephedra equisetina* and *E. sinica* cultivated in the same field in Pole, Xinjiang autonomous region, China. The stocks in this side (left, bigger) are *E. equisetina*, and in the other side are *E. sinica*.

ていたが、栽培生産物を換金できず、2013年春に栽培を放棄し、トウモロコシに転作した。今回得られた試料は耕作機械が入らなかった畑の辺縁部に残存していた株である (Fig. 1)。

種の同定については、主に中国植物志<sup>8)</sup>の記載に従って外部形態により行った。すなわち雌毬果が認められた3個体 (130625A-1, 2; *E. equisetina* 及び130625A-4; *E. sinica*) について、前者は1毬果あたり種子が1個、後者は1毬果あたり種子が2個、また、共に珠孔管が約1mmで湾曲しないことにより同定した。雄株あるいは毬果の認められない株は前述の方法で同定可能であった株と木質茎の発達程度、草質茎の葉の鱗片の形状などを比較して判断した。それでも判定困難であった株については過去の報告<sup>6)</sup>を参考に比較組織学的に検討した。

#### アルカロイドの定量

第16改正日本薬局方の定量法を参考にして以下の条件で測定した。試料溶液の調製：粉

末約0.3gを精密に量り、薄めたメタノール (1→2) 30mLを加え、15分間振り混ぜた後、遠心分離し上澄液をろ過し、試料溶液とした。

標準品：ephedrine-HCL, pseudoephedrine-HCL, methylephedrine-HCL, norephedrine-HCLは和光純薬(株)製のものを使用した。norpseudoephedrine-HCLはnorephedrine-HCLからクラシエ製薬で合成したものをを使用した。

HPLC測定条件：LC-20AD pump, SIL-20AC HT autosampler, CTO-20AC column oven, SPD-20A detector (Shimadzu), YMC-Pack ODS-A column (6.0mm I.D.×150mm), Column temperature:40°C, Flow rate: 1.0 mL/min, Detection wavelength: 210 nm, Mobile phase: 27 mM sodium lauryl sulfate (SDS) solution/MeCN/H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> (640:360:1)

結果はstudent T-testにより統計処理をした。

#### 結果・考察

1. アルカロイド含量測定結果をFig. 2, Table 1に示す。*Ephedra equisetina*の総アルカ

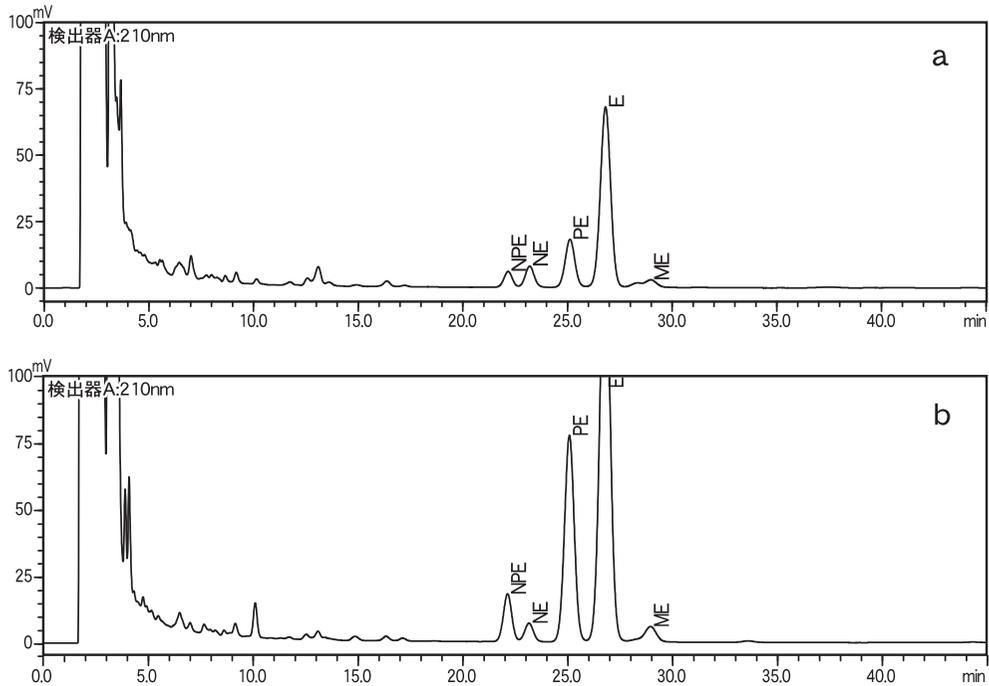


Fig.2 HPLC chromatograms of Ephedra plants samples.  
 a *Ephedra sinica* (130625A-3), b *Ephedra equisetina* (130625A-2)  
 NPE:norpseudoephedrine, NE:norephedrine, PE:pseudoephedrine, E:ephedrine, ME:methylephedrine

ロイド含量は、いずれも日局16の含量規格である0.7%以上で、*E. sinica*は0.7%未満のものが1検体認められ、総アルカロイド含量の平均値は*E. sinica* ( $0.80 \pm 0.24\%$ )よりも*E. equisetina* ( $2.32 \pm 0.39\%$ )の方が有意に高かった。中国での栽培者からの情報では、マオウ属植物は栽培当初はアルカロイド含量が低い、播種後5~6年で安定するとされるため、本研究での実験材料のアルカロイド含量はすでに安定していると判断される。このことから、*E. equisetina*は生育環境によらず、*E. sinica*よりもアルカロイド含量が高い種であると判断された。すなわちアルカロイド含量は、生育環境だけではなく、種の違いにも影響を受けることが示唆され、局方3種のうち、*E. equisetina*の総アルカロイド含量が*E. sinica*

よりも高いとする過去の複数の報告を支持する結果を得た。また、アルカロイド組成については、個体によってばらつきが認められた。*E. sinica*、*E. equisetina*ともにephedrine含量がpseudoephedrine含量より高い検体が多かったが、1検体ずつ比率が逆の検体が認められた。norephedrine及びmethylephedrineはephedrine及びpseudoephedrineと比較して含量が低かった。一方norpseudoephedrine含量については個体差が大きく、*E. sinica*では最高0.37%、*E. equisetina*では同じく0.41%を含有する検体が認められた。前者では5種のアルカロイド総含量の約35%となり、薬効に影響することも考えられる。

2. 栽培株の地上部に関し、*E. equisetina*は基部が木質化し、一方の*E. sinica*は木質化して

Table 1. Alkaloid contents in the herbals tems of *Ephedra* plants cultivated for 8 years from seedlings in Pole, Xinjiang autonomous region, China.

	Voucher No.	sex	contents (%)						E+PE (mean±SD)	TAs	Eph /P-Eph	(Eph+P-Eph) /TAs	NP-Eph /TAs
			Eph	P-Eph	N-Eph	NP-Eph	M-Eph	E+PE					
<i>Ephedra sinica</i>	130625A-3	—	0.83	0.21	0.08	0.05	0.04	1.04	0.80±0.24	1.21	3.95	0.86	0.04
	130625A-4	♀	0.27	0.19	0.01	0.02	0.02	0.47		0.52	1.43	0.89	0.05
	130625A-5	—	0.84	0.08	0.06	0.02	0.05	0.92		1.05	10.78	0.88	0.02
	130625A-6	—	0.64	0.07	0.06	0.02	0.03	0.71		0.81	9.79	0.87	0.02
	130625A-7	—	0.50	0.65	0.02	0.28	0.02	1.15		1.47	0.76	0.78	0.19
	130625A-12	—	0.43	0.31	0.03	0.10	0.02	0.74		0.89	1.39	0.83	0.11
	130625A-13	—	0.36	0.23	0.08	0.37	0.00	0.59		1.04	1.53	0.57	0.35
<i>E. equisetina</i>	130625A-1	♀	1.13	0.68	0.12	0.15	0.02	1.81		2.09	1.65	0.86	0.07
	130625A-2	♀	1.94	0.92	0.07	0.15	0.09	2.86		3.17	2.12	0.90	0.05
	130625A-8	—	1.38	0.85	0.08	0.04	0.06	2.23	2.32±0.39*	2.41	1.62	0.92	0.02
	130625A-9	—	1.25	0.88	0.06	0.41	0.03	2.13		2.64	1.41	0.81	0.16
	130625A-10	—	1.51	1.21	0.07	0.06	0.07	2.72		2.92	1.25	0.93	0.02
	130625A-11	—	0.89	1.28	0.03	0.07	0.05	2.18		2.32	0.70	0.94	0.03

Eph:ephedrine, P-Eph:pseudoephedrine, N-Eph:norephedrine, NP-Eph:norpseudoephedrine, M-Eph:methylephedrine.

E+PE:ephedrine+pseudoephedrine, TAs:total content of Eph, P-Eph, N-Eph, NP-Eph and M-Eph

\*:statistically significant (student T-test, P<0.05).

いなかったため、地上部の大きさについては、*E. equisetina*の方がやや大型であった。調査圃場においては地上部の特徴が同様の個体群は連続して植栽されており、特徴が異なるものとの混植はされていなかった (Fig. 1)。この事実は両種の種子が別の時期あるいは別系統として配布され、播種育苗後に順次定植された結果であると推定される。また政府機関から栽培が奨励されて配布されたマオウ属植物種子に関しては、これまでの複数の調査で情報収集し確認したものはすべて内蒙古で採取された *E. sinica* で、稀に *E. intermedia* と思われるものが混在していた<sup>9)</sup>。*E. equisetina*の種子が配布されたことが確認されたのは今回が最初である。今回評価した *E. equisetina*の中に穂果が黄熟するものが認められたが、筆者らの調査ではこのような形態を示す *E. equisetina*は新疆ウイグル自治区北部において資源が豊富で、他の自生地ではほとんど認められなかったことから、配布された種子は新疆ウイグル自治区産の可能性が高いと考えられる。一方、

*E. sinica*については新疆ウイグル自治区には自生がないため、内蒙古自治区など別の地方から移入された種子であると推測する。

3. 筆者らの寧夏回族自治区におけるこれ迄のマオウ栽培地の調査において、*E. equisetina*の栽培は困難であるとする情報を得ており<sup>9)</sup>、実際、寧夏回族自治区だけではなく、内蒙古自治区や新疆ウイグル自治区の他の栽培地を含めても、*E. equisetina*の栽培は見られなかった。今回調査した栽培地において、定植後は管理のための灌水や除草作業を一度もしなかったとの情報を得たが、目立った欠株は見られず、生育状態も正常であった。このことから、この土地は *E. equisetina*を含めてマオウの栽培に適した環境であると判断された。すなわち降雨量が少なく、他の雑草がマオウの生長を阻害するほどに生長することができず、かつマオウの生育には影響を及ぼさない程度には降雨がある土地であると判断される。当地で栽培された *E. sinica*株についてもアルカロイド含量が日局

16の規定を下回ったのは1株のみであり、降雨量の少ないことがアルカロイド含量を増加させている可能性が考えられる。

4. 現在日本国内で消費される麻黄は、主に中国からの野生品に依存している<sup>10)</sup>が、中国政府は資源保護や砂漠化防止を理由に輸出を制限している。我々はすでに日本での栽培研究に取り組み、地下茎による繁殖能力が高い *E. sinica* を中心に栽培方法の検討を行っているが、日本のような多雨多湿な環境下ではアルカロイド含量が全体的に低い傾向にあり、安定して日局16の含量規格に適合するものを生産するためには、今後種々の対策を検討する必要がある。本研究において、*E. equisetina* はアルカロイド含量が有意に高含量であることが認められたことから、今後日本で本種を栽培した場合のアルカロイド含量に興味を持たれる。しかし本種は根茎を伸長させる性質が弱く、栽培が困難な種であるとされる。根茎を伸長させる能力に優れて繁殖能力が高い *E. sinica* などに比して栽培が困難であり、今後は栽培方法の検討や育てやすい株（系統）の選抜の他、より栽培が容易な *E. sinica* と交配させるといった品種改良の取組みも必要であろう。

**謝辞：**本調査研究は厚生労働科学研究補助金（No. H25 -創薬-一般-002）により行われた。

#### 引用文献

- 1) Society of Japanese Pharmacopoeia (2011). The Japanese Pharmacopoeia, 16th edn. Yakuji Nippo, Tokyo, p.1589.
- 2) Xhang JS, Tian Z, Lou ZC (1989) Quality evaluation of twelve species of Chinese Ephedra (mahuang). *Yao Xue Xue Bao*, **24**(11), 865-871, in Chinese.
- 3) Hao Hong, Hu-Biao Chen, Dong-Hui Yang, Ming-Ying Shang, Xuan Wang, Shao-Qing Cai, Masayuki Mikage (2011). Comparison of contents of five ephedrine alkaloids in three official origins of Ephedra Herb in China by high-performance liquid chromatography. *J. Nat. Med.* **65**, 623-628.
- 4) Yuki Kitani, Shu Zhu, Takayuki Omote, Ken Tanaka, Javzan Batkhuu, Chinbat Sanchir, Hirotohi Fushimi, Masayuki Mikage, Katsuko Komatsu (2009). Molecular Analysis and Chemical Evaluation of *Ephedra* Plants in Mongolia. *Biol. Pharma. Bull.* **32**(7), 1235-1243.
- 5) 川谷豊彦, 藤田早苗之助, 大野忠郎, 久保木憲人, 星崎和子 (1959). 春日部において栽培された若干の麻黄のアルカロイド含有量について. *薬学雑誌*. **79**(3), 392-393.
- 6) Li-Li Wang, Nobuko Kakiuchi, Masayuki Mikage (2010). Studies of *Ephedra* Plants in Asia. Part 6: Geographical changes of anatomical features and alkaloids content of *Ephedra sinica*. *J. Nat. Med.*, **64** (1), 63-69.
- 7) Masayuki Mikage, Akira Takahashi, Hu-Biao Chen, Quan-Song Li (2003). Studies of *Ephedra* Plants in Asia. Part 1. On the Resources of *Ephedra* Plants in China. *Natural Medicines*, **57** (5), 202-208.
- 8) 中国科学院中国植物誌編集委員会編, 『中国植物誌 第7巻』, 科学出版社, 北京 (2000), pp. 468~489.
- 9) Masayuki Mikage, Naoko Kondo, Michiyo Yoshimitsu, Ikumi Nakajima and Shao-qing Cai (2004). Studies of *Ephedra* Plants in Asia. Part 2. On the Current situation of the Cultivation of *Ephedra* Plants in China. *Natural Medicines*, **58** (6), 312-320.
- 10) 日本漢方生薬製剤協会生薬委員会編, 日漢

協資料原料生薬使用量等調査報告書—平成  
20年度の使用量—（平成23年7月15日）.  
[http://www.nikkankyo.org/aboutus/investigation/inves  
tigation03.html](http://www.nikkankyo.org/aboutus/investigation/investigation03.html) (2011).

---

●松本 昌士（まつもと・まさし）●

大阪府出身

2005年 北海道大学大学院農学研究科修了

2013年 薬学博士

金沢大学大学院生命科学専攻

クラシエ製薬株式会社

---

●土田 貴志（つちだ・たかし）●

大阪府出身

1987年 北海道大学大学院農学研究科修了

1997年 富山医科薬科大学大学院薬学研究科

薬学博士

クラシエ製薬株式会社

---

●佐々木 陽平（ささき・ようへい）●

長野県出身

2003年 富山医科薬科大学大学院薬学研究修了

薬学博士

金沢大学医薬保健研究域薬学系

---

●蔡 少青（さい・しゃおちん）●

1982年 北京医学院薬学系薬学専攻卒業

1989年 富山医科薬科大学大学院医療薬科学

1989年 専攻修了

---

●御影 雅幸（みかげ・まさゆき）●

大阪府出身

1975年 富山大学大学院薬学研究科修了

1984年 富山大学大学院薬学研究科

薬学博士

金沢大学医薬保健研究域薬学系

2014年 東京農業大学

---

## 奈良県における『漢方のメッカ推進プロジェクト』の取組について

### Promoting Nara as a mecca for Kampo medicine

橋 本 安 弘

奈良県知事公室

〒630-8501 奈良県奈良市登大路町30

Yasuhiro Hashimoto

Office of the Governor, Nara Prefectural Government

30 Noborioji-cho Nara 630-8501 Japan

2014年11月1日受付

#### はじめに

超高齢社会の到来を受け、医療費削減の観点からも予防医学の意義が再認識されつつある。そのひとつの手段として、“漢方”が世界的に注目を浴びている。

奈良県は、漢方に関して奈良・飛鳥時代まで遡る文化的、歴史的な背景を多く有している。そして、近年は地場産業として、配置薬業が発展してきた他府県にはない特徴がある。本県にゆかりの深い漢方について、原料となる生薬の生産拡大から、関連する商品、サービスの創出等に向けた総合的な取組を紹介する。

#### 奈良とくすりの歴史

奈良県とくすりの関わりは深い。人類は大昔から草や木などの天然物から身体に効くものを模索し、生薬として利用してきた。日本においても、生薬の確保・安定供給は、昔から重要な課題であり、中国等から生薬を輸入する一方、国内で薬用作物の栽培・採取が試みられた。

日本書紀には、推古天皇が611年に菟田野（現宇陀市）において、また、翌年には羽田



薬獵の壁画（星薬科大学所蔵）

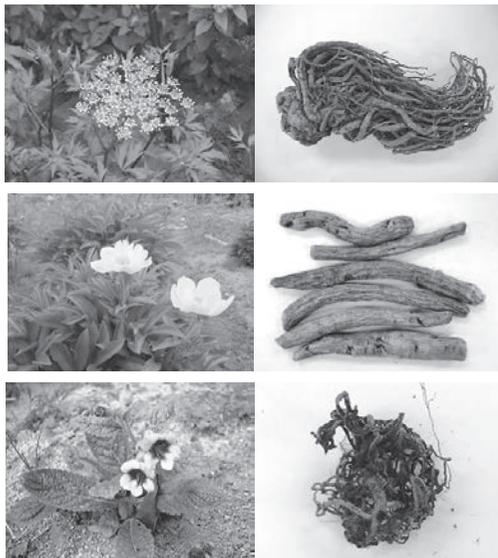
（現高取町）で薬獵くすりがりをされたという記述がある。これは史料で確認できるこの国最初の薬獵の記録であり、当時、宮廷儀礼として、薬獵が行われていたと考えられている。

東大寺の正倉院の御物の中には、21の漆櫃に納められた60種の薬物がある。これは、光明皇后が、聖武天皇しちしちきの七七忌、いわゆる四十九日に際して、756年に様々な宝物とともに東大寺の廬舎那仏（大仏）に奉献されたものである。納められた薬物をみると、唐をはじめ新羅、東南アジアなどからも取り寄せられていたことが分かる。

8代将軍徳川吉宗の時代、宇陀郡松山町（現宇陀市）の森野藤助は、幕府から派遣された採薬使に同行した。のちに薬草6種を拝領して、自宅の背後にある畑にて栽培し、薬草園を始めた。現在もこの場所にある「森野

旧薬園」は日本最古の薬草園として知られている。県内には、当時からいくつかの薬草園が造られ、優良種苗の栽培が盛んであった。それらは「大和物」として、品質が良いことで現在も有名である。

一方、寺院での施薬・頒薬が民間にも伝わり、大和売薬の基礎となった。現在でも医薬品の製造と配置販売（置き薬）が奈良県の重要な地場産業となっている。

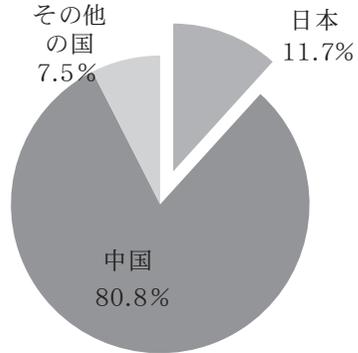


やまともの  
大和物の生薬（上から大和トウキ、シャクヤク、アカジオウの植物体と生薬）

### 薬用作物の生産状況

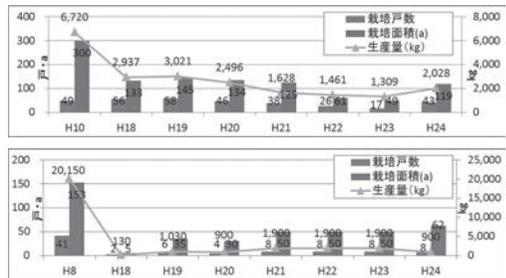
現在、国内で使用量が多い生薬は、カンゾウ、シャクヤク、ケイヒ等となっている。国内で主に使用されている生薬（248品目）の使用量は、その8割以上を中国からの輸入に頼っているのが現状である。

奈良県における薬用作物の生産は、主に南部・東部の中山間地域を中心に、1970年頃まで大変盛んであった。農家の貴重な換金作物として生産され、地元の薬種問屋の指導を受け取引されてきた。しかし、安価な中国産の



原料生薬の生産国別使用量割合（平成22年度）、日本漢方生薬製剤協会調べ

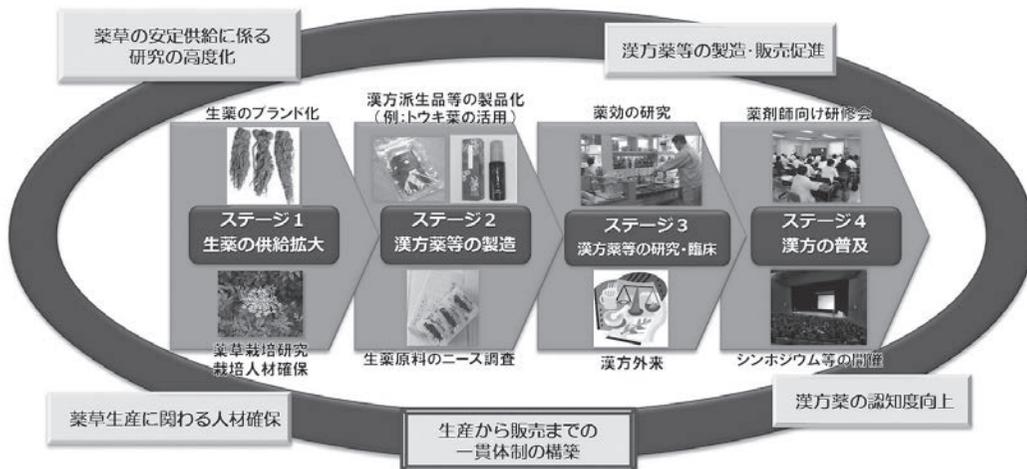
流入で価格低迷などによる採算の悪化のため、生産者、栽培面積、生産量ともに減少している。現在では、中山間地域の高齢農家の副業として細々と栽培されているものの、それも失われつつある。栽培品目としては、大和物であるトウキ、シャクヤク、ジオウの他、ミシマサイコや木本性であるキハダ、ナンテン、サンショウなどがある。



大和トウキ（上図）、シャクヤク（下図）の栽培量推移〔(公財)日本特産農産物協会による〕

### 漢方薬市場の規模

全国状況では、医薬品全体の生産金額（約7兆円）に占める漢方製剤等の割合は2.1%（1,519億円）で、うち「医療用」が82.6%（1,255億円）。「その他医薬品」が17.4%（264億円）を占める。最近10年間の経年変化を見ると、医療用は増加傾向にあるが、一般用、配置用は、横ばいあるいは漸減



「漢方のメッカ推進プロジェクト」の取組について

傾向にある。奈良県の医薬品全体の生産金額（約520億円）に占める、漢方製剤の割合は7.9%であり、うち「医療用」と「その他医薬品」が半数ずつを占めるのが特徴である。

### 「漢方のメッカ推進プロジェクト」の取組

漢方は農業から医療、食品、化粧品などにも深く関係する裾野の広い産業分野である。奈良県ならではの漢方分野の蓄積を活かし、生薬の供給拡大から関連する商品・サービスの創出等に向けて、漢方の産業化を進めることで、県全体の産業の活性化を図ることができる。

このため、奈良県では、2012年12月に、産業・雇用振興部、医療政策部、農林部、地域振興部、奈良県立医科大学などからなる部局横断的な「漢方のメッカ推進プロジェクト」を立ち上げた。

本プロジェクトの推進に際して、慶應義塾大学教授の渡辺賢治先生を奈良県漢方推進顧問及び奈良県立医科大学客員教授（現在は特任教授）として迎え、また、本プロジェクトを統括する知事公室審議官が設置された。

本プロジェクトにおける取組の構成を

- ステージ1 「生薬の供給拡大」
- ステージ2 「漢方薬等の製造」
- ステージ3 「漢方薬等の研究・臨床」
- ステージ4 「漢方の普及」

の4ステージに分け、以降に示すような各課題に対し、取組を展開している。

### ステージ1 「生薬の供給拡大」

薬用作物の慣行栽培法は、労力がかかる上に生産が不安定で、収益性が低いいため、薬用作物だけでは農業経営として成り立たない状況である。また近年、耕作放棄地の解消や地域活性化等を目指して、県内各地で新しく薬用作物を栽培したい希望が寄せられるが、従来からある種苗の入手ルートが限られているため、入手が難しい状況となっている。

県としては、これらの課題を解決するため、次の取組を進めている。

- 1 薬用作物の安定供給に係る研究の高度化
  - 2014年4月、農業研究の高度化を積極的に進め、オンリーワンの研究開発を目指すため

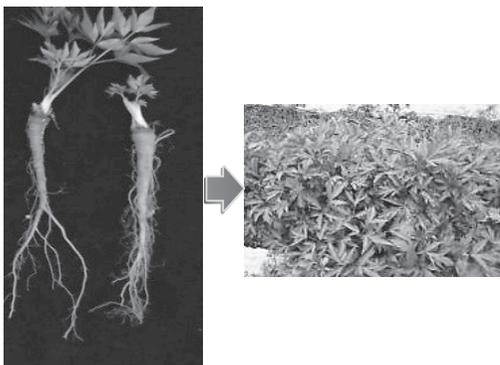
漢方の研究拠点として、農業研究開発センターに果樹・薬草研究センターを設置し、薬草科を新設した。現在、トウキを中心として、ゲノム育種等による優良品種の育成や省力・安定生産多収技術の開発に取り組んでいる。

具体的な研究としては、次のとおりである。

### I ゲノム育種等による優良品種の育成

これまで、トウキについて県内の在来系統の中で抽苔しにくい系統を選抜してきた。

今年度からは大苗で抽苔しにくい優良品種を育成するため、抽苔に関するDNAマーカーを開発し、これを用いた優良品種の選抜に向けた研究を開始している。



大苗でも抽苔しにくい優良品種の育成

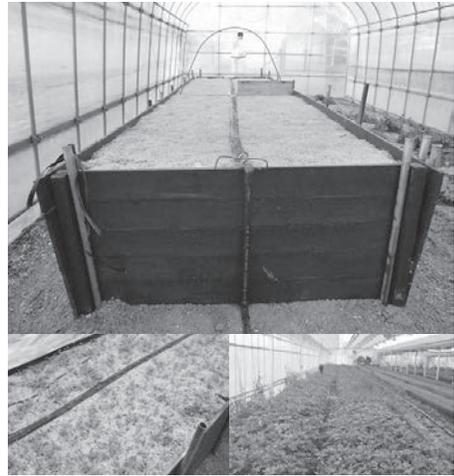
### II 安全・安心で安定多収技術の開発

#### ①ベッド育苗の検証

トウキについて山土利用のベッド育苗方法を開発し、育苗面積を従来の10分の1にすることが可能となった。

また、トウキは、育苗期間が通常一年であるが、加温ハウスで育苗すれば、育苗期間を3～4ヶ月程度に短縮でき、秋に採種した種子をすぐに播種すれば、来春に苗ができるようになった。

今年度は、ベッド育苗技術を生産現場で実証するとともに、トウキ以外の品目にも適用できるか研究している。



ベッド育苗技術の開発及び加温ハウスにおける育苗

#### ②効率的な採種・増殖・保存技術の開発

2013年は、夏期の高温乾燥の影響からか、トウキの種子が充実せず、採種がうまくいかなかった。また、採種時期や採種・保存方法により発芽率に差があることがわかってきた。

そこで、種苗供給の原点である採種の効率化を図るとともに、発芽率の高い種子を確保し、適切に保存するための技術を開発している。



ヤマトトウキの採種法の検討

また、トウキ以外に、県内生産があるサイコ、ジオウ、センブリ、シヤクヤク、カノコソウ等の品目について研究を開始しているところである。

#### ③ICTを活用した科学的分析による栽培方法の標準化

2013年度は、県内3箇所のトウキ栽培圃場において、気候や土壌等の環境条件や栽培管

理、発育等を記録し、分析した。

2014年度は、農業研究開発センターにおいて、トウキを対象に栽培条件等の異なる処理区を設置し、ICTを活用した記録、分析を行い、防除等の条件の違いによる栽培への影響を調査している。



圃場に設置した計測機器  
気象(温湿度, 日照量, 風向, 風量, 雨量),  
土壌(地温, 水分量, EC)及び画像データを  
取得, クラウド上へ送信。

#### ④農薬登録試験の実施

薬用作物は、登録農薬が少ないため、除草や病虫害防除が課題となっており、これを解決するため、農薬の適用拡大登録を進めている。たとえば、トウキにとって害虫のキアゲハの幼虫に効果のある殺虫剤について、他県と協力して、農薬登録に必要なデータを収集している。



マルチ資材による除草作業の低減

#### ⑤省力化技術の開発

薬用作物生産では、除草作業や収穫調整作業が手作業であることが多く、規模拡大する上での障壁となっている。そこで、雑草の抑制効果があり、薬用作物の生育に適したマルチ資材の検討を行っている。また、収穫機、湯もみ機の開発を実施する計画である。

#### ⑥トウキ葉生産の研究

トウキの根は医薬品であるが、葉は「非医」となるため、食用での利用を検討している。近年、レストラン等からのニーズがあり、また、農業生産法人においてもトウキ葉の加工を行う動きがある。トウキ葉を、粉末にしてトウキ茶としたり、麺等に混ぜてトウキ葉入り麺としたりなど、食用として加工し、販売することができれば、新たに需要が広がり、経営的にもプラスになると考えられる。しかし、葉を多く収穫すると根が太らなくなるため、葉と根との収穫のバランスが重要である。そこで、トウキ葉を効率的に収穫できる栽培方法を研究している。

## 2 農業法人等における薬用作物栽培の検証

### ①薬用作物の生産振興を図る市町村の取組に対する支援

2011年度から、市町村が取り組む、現地実証圃の設置や栽培講習会、加工品の試作等に対して助成するとともに、普及指導員による栽培技術等の指導を行っている。

2013年度までに、五條市、明日香村、黒滝村(以上トウキ)、下北山村(ジオウ)、十津川村(トウキ、サイコ)、下市町(シャクヤク)の6市町村が栽培に取り組んだ。

引き続き2014年度は、葛城市(トウキ、シャクヤク)、明日香村(サイコ、シャクヤク)、高取町(トウキ)、下市町(シャクヤク)の4市町村が、農業研究開発センターで開

発された技術の導入や高品質安定生産に取り組んでいる。

## ②栽培技術指導及び経営分析によるビジネスモデルの現地検証

農業研究開発センターの研究成果を踏まえ、薬用作物栽培に熱心に取り組む農業生産法人等を対象に経営分析を行い、この結果にもとづき、2017年度を目途に、トウキ栽培において経営的に継続できるビジネスモデルについて検証していく予定である。

### 3 種苗供給バリューチェーンの構築

薬用作物を生産する上で最大の課題である、優良種苗の生産・供給体制の構築に向け、薬用作物の種苗生産に関心の高い民間企業とともに、その実現に向け検討を行っているところである。

### 4 薬用作物生産に関わる人材確保

良質な薬用作物を栽培する技術を習得するとともに、栽培指導ができる人材を育成することで、薬用作物栽培者の後継者育成を目指し、薬用作物栽培技術を持つ県内業者3名を講師として、2013年度は、各講師の3圃場（桜井市、宇陀市、下市町）において、大和物を中心に、栽培法の実地研修を計10回開催し、延べ80名が参加した。



圃場での栽培技術研修



2014年度は、各受講生の圃場（6ヵ所）に講師が出向き、実際に栽培する薬用植物について栽培指導をし、また、次世代への継承という面から農業系の高等学校と連携し、授業でも薬用植物を取り上げて栽培研修を行っている。

### ステージ2 「漢方薬等の製造」

薬草を軸として産業振興を目指す場合、製造企業が求める薬草や生薬ニーズがわからないことや、薬草の栽培者を把握できていないこと、医薬品だけでなく付加価値の高い商品を開発する必要があることといった課題があり、これらに対し、次の取組を進めている。

#### 1 生薬原料ニーズ調査とマッチング

市場がない薬用作物の流通や使用の安定化を図るため、製造企業の生薬原料のニーズ調査を実施し、農業者と製造企業とのマッチングを進めている。製造企業からは高品質のものを安定的に供給することが求められており、農業者においては、種苗の確保や栽培技術の確立が課題となっている。

#### 2 県産薬用作物を使用した製品開発の支援

県産生薬の使用量を伸ばすため、地産地消の観点から薬事研究センターと県内企業との共同により新たな製品開発を行っている。これまでに、化粧品である「ならこすめ」が製品化され発売されており、更に黄柏石けん（化粧品）や橘美容液（医薬部外品）なども



ならこすめ（美容液、保湿クリーム）

開発中である。医薬品の開発も検討されているが、認可に時間がかかることや販売先の問題等から製品化には至っていない。

### 3 漢方関連食品の加工技術の研究

トウキ葉のように食として利用できる薬用作物に関して、食品への加工技術の向上や消費者に受け入れられる味を目指す研究も進めている。

産業振興総合センターでは、トウキ葉を食として利用するために、味などのマスキング評価や食品への加工、保存技術の研究を行っている。また、漢方関連食品のレシピの作成及び試作を行い、県民やレストラン等へのメニューの提案など薬用作物の需要を拡大する。今後、トウキ葉だけでなく、他の薬用作物についても、食材としての可能性を探りながら進めていく。



トウキ葉を活用した食品  
左上：トウキ葉，右上：つくね  
左下：フロランタン，右下：肉まん

### ステージ3 「漢方薬等の研究・臨床」

漢方専門医は、医師全体の約1%に過ぎないが、医師の約9割が何らかの目的で漢方製剤を処方しているといわれている。また一方で、漢方薬は、多くの成分を含むが、個々の成分の体内挙動が明らかにされておらず、効

果のエビデンスが必ずしも確立されていない状況にあることから、次の取組を進めている。

#### 1 大和トウキ（根、葉）の含有成分調査

大和トウキの優位性を確立しブランド化を図ることで、使用拡大につなげるため、薬事研究センターで成分研究や薬効研究を始めている。今後、大学等の共同研究者との連携のもとで進めていく予定である。



薬事研究センター導入機器

左：GC-MS 右：LC-MS/MS

〔 GC-MS（ガスクロマトグラフ質量分析計）  
LC-MS/MS（液体クロマトグラフ質量分析計） 〕

#### 2 漢方医学薬学に関する教育・研究・診療

今年3月、奈良県立医科大学に大和漢方医学薬学センターを設置し、新たに京都府立医科大学の三谷和男先生を特任教授として迎え、漢方外来（当面は院内紹介）を開設した。学生に対する漢方講座の実施、医療人の育成等についても取り組んでおり、漢方に詳しい医師を養成していく。西洋医学と東洋医学との統合医療により、日本の医療の向上を図りたいと考えている。



奈良県立医科大学

## ステージ4 「漢方の普及」

漢方薬についてアンケートをとった際に、「知っているけど解りにくい」という回答が多く寄せられた。そのため、漢方薬を提供する側も使用する側も漢方薬をよく学び・知る機会を設けることが、適正な使用拡大に繋がると考えられることから、次の取組を進めている。

### 1 薬剤師等向けの漢方研修会

医師の約9割が漢方製剤を処方している反面、漢方専門医は1%程度と言われている。薬剤師についても漢方に詳しい方は1%とされていることから、薬剤師等に向けて研修会を年6回開催している。近畿大学東洋医学研究所の森山健三准教授を講師として、毎回約100名の薬剤師が研修に参加している。

### 2 漢方薬シンポジウムの開催

漢方について広く周知することで、適正使用や使用拡大を図るため、県民を対象としたシンポジウムを、奈良県立医科大学との共催で毎年開催している。今年は要望の多かった糖尿病を取り上げ、「糖尿病と漢方」というテーマで、2014年11月1日（土）に奈良県文化会館で開催した。糖尿病治療の権威である石井均教授（奈良県立医科大学）の基調講演



漢方薬シンポジウム 2014 の様子

と、パネルディスカッションでは、予防や合併症の軽減などに漢方がどう関わられるのか議論を展開することで、県民の皆様へ統合医療の必要性を知っていただく機会となった。

### 3 漢方薬や生薬に関する広報・周知

更に多くの方々に漢方を知る機会を提供するため、県ホームページに「ナラティブ漢方ページ」を開設する準備を進めている。会話形式で漢方に関係する内容をわかりやすく解説しながら、日常生活のヒントになるようなコンテンツにしていきたい。

### 最後に

奈良県としては、引き続き、薬用作物の生産拡大から関連する商品・サービスの創出など、川上から川下までを見渡して、検討を重ねていくと共に、県内産業の活性化につなげ、奈良が世界の「漢方のメッカ」になることを目指していきたい。

---

#### ●奈良県漢方のメッカ推進プロジェクト●

奈良県では、2012年12月に慶應義塾大学の渡辺賢治教授を県漢方推進顧問として迎え、医療政策部、産業、雇用振興部、農林部、地域振興部、県立医科大学等からなる「漢方のメッカ推進プロジェクトチーム」を設置  
リーダー 橋本 安弘（はしもと やすひろ）知事  
公室審議官（漢方のメッカ推進プロジェクト担当）兼産業・雇用振興部次長

#### ●本稿執筆担当部署●

医療政策部薬務課、産業・雇用振興部産業政策課、農林部農業水産振興課

---

## 河内長野市におけるジャノヒゲ栽培の調査報告

A Research Report on the Cultivation of *Ophiopogon japonicus* in Kawachinagano City

芝野 真喜雄

大阪薬科大学生薬科学研究室

〒569-1094 高槻市奈佐原4-20-1

屋納 安治

河内長野市加賀田 元麦門冬組合会長

Makio Shibano

*Osaka University of Pharmaceutical Sciences*

*4-20-1 Nasahara, Takatsuki, Osaka 569-1094 Japan*

Yasuji Yanou

*Kagata, Kawachinagano, Osaka 586-0071 Japan*

2014年11月5日受付

### 要 旨

昭和30年代まで、国内での麦門冬の主産地であった大阪府河内長野市で、元生産者から当時の栽培法や生薬調製法についての聞き取り調査を行った。さらに、地元資料館などに残されていた資料などの調査も行った。その栽培面積は、昭和37年では300畝で、生産可能な量は年間10000貫であった。また、野生株のジャノヒゲから当時の調製法により製した生薬・麦門冬は、大きさが小さめであったこと以外は、色や味、生薬の質感は、現市場品（中国からの輸入品）と同等と感じた。

キーワード：麦門冬，河内長野市，栽培法，生薬調製法，*Ophiopogon japonicus*

### Abstract

Kawachinagano city was one of the producing districts of the *Ophiopogon* Tuber until the 1960's in Japan. The author investigated the cultivation and processing methods of *Ophiopogon japonicus* from former farmers in addition to researching the literature at Kawachinagano city museum. In 1962, the growing area was about 30,000 m<sup>2</sup> and capacity of production was 37,500 kg a year. The *Ophiopogon* Tuber was replicated in the same method as the 1960's from wild plants growing at Kawachinagano city. This herbal medicine had properties similar to commercial one imported from PR China.

## はじめに

大阪府河内長野市は、大阪府の南部に位置し、和歌山県、奈良県と隣接している。南側には岩湧山（標高897.7 m）があり、大阪府では最高峰の金剛山（標高1125 m）の登山口としても有名である。また、市の面積の約70%は森林である。この河内長野市は、生薬・麦門冬の産地として昭和40年代まで生産があったとされている。この地での生産の始まりは、江戸時代中期であるとされるが、それを裏付ける明確な資料は残っていない。また、刈米達夫著の薬用植物栽培採収法（1949年、南條書店）や日本公定書協会編の新しい薬用植物栽培法—採収・生薬調製—（1970年、東京廣川書店）、田中らの報告<sup>1)</sup>などには河内長野市が麦門冬の主産地であるということが記されている他、その栽培法なども記載されている。しかしながら、その詳細な報告や記録は無い。そこで、河内長野市は著者の地元で、土地勘もあることから、かつての栽培地であった加賀田（かがた）および小塩（おしお）地区を中心に、ジャノヒゲを栽培・生産されていた方々から聞き取り調査をすることにより、その栽培法や修治法、当時の生薬の流れなどについてまとめることを計画した。さらに、地元の図書館、資料館に残されていた情報も加え、今後の麦門冬国内生産のための資料として報告する。一方、この地で栽培されていたジャノヒゲの系統保存も目的の一つとした。

## バクモンドウとその基原植物

日本薬局方収載品のバクモンドウ（麦門冬）OPHIPOGONIS TUBER はユリ科（*Liliaceae*）のジャノヒゲ *Ophiopogon japonicus* Ker-Gawler の根の膨大部である。漢方薬には滋陰薬として、麦門冬湯、清肺湯、辛夷清肺湯、清心蓮

子飲、滋陰降火湯、温経湯、清暑益気湯、釣藤散、竹茹温胆湯などの重要な処方に配合されている。また、平成20年の日本漢方生薬製剤協会（日漢協）の調査結果によれば、その年間使用量は、211,785 kgで、現在そのすべてを中国からの輸入に頼っている<sup>2)</sup>。

ジャノヒゲ（*Ophiopogon*:*ophis*-ヘビ、*pōgōn*-ヒゲの合成語）属の植物は、ジャノヒゲ *O. japonicus*（通常、走出枝を出す。葉の幅2-3 mm、長さ10-20 cm）の他に、その変種のナガバジャノヒゲ *O. japonicus* var. *umbrosus*（密に叢生、走出枝がない。葉の幅1.5-2.5 mm、長さ30-40 cm）、オオバジャノヒゲ *O. planiscapus*（走出枝を出す。葉の幅4-6 mm、長さ30-50 cm）、ノシラン *O. jaburan*（叢生、走出枝がない。葉の幅10-15 mm、長さ30-80 cm）が国内に自生している<sup>3)</sup>。一方、ジャノヒゲは造園用に「リュウノヒゲ」の名で使用されているが、これらは、ジャノヒゲよりも葉の短い園芸品種「チャボリュウノヒゲ（玉竜）」などである。

また、生薬・麦門冬には、その調製法の違いにより、丸麦（まるばく）と長麦（ちょうばく）と呼ばれるものがあつた。長麦は水洗し三日ほど乾燥した後、むしろの上で揉んで鬚根を除き、さらに乾燥したもの。一方、丸麦は長麦を再び水に半日ほど浸し、根芯（中心柱）を一つずつ抜き去り乾燥したものである。丸麦が良品とされていた。昭和30年ぐらいに生産の全盛期を向かえるが、その時で長麦7、丸麦3の割合で生産された。しかし、現在の市場品では、このような手間のかかる調製は成されていないと思われる。

## 聞き取り調査（加賀田地区、小塩地区）

加賀田地区を自転車で行きながら、この地区の多くの方々に麦門冬についての聞き取り

調査をした結果、屋納安治氏および西端 茂氏に辿り着いた。この屋納氏は、加賀田地区で昭和38年までジャノヒゲを栽培されており、年間の収穫量は乾燥物で最大約90貫目（乾燥重量、約300 kg）、作付面積は1反（約10アール）であった。これは、この地区で最も広い作付面積であったとのことである。1反という面積は、一農家とその家族全員と2、3人の女性の手伝いで出来る最大面積であり、これ以上の作付面積になってくると、かなりの人手を雇わなければならなかった。

### 収穫から植付けまで

収穫は5月末で、収穫時には畑で、根の膨大部（現地では「タマ、玉（球）」と呼ばれていた）を稲や麦などの脱穀にも使用されたカナゴキ（金ごき、千歯こき、稲こき、写真1）でしごき、ジャノヒゲから「タマ」を分ける。また、この時に、田植え前にジャノヒゲを植え付けるための苗も確保する。写真2に示したが、タマは新根だけに付くので、既存の根はその基部から鎌（かま）で切り落とした後、一つの束にして畑に仮植えて置く。雨が降り、畑の土が柔らかくなった時にジャノヒゲ3株ぐらいを段差が出ないように根の部分で揃えて、田植えの要領と同じように畝に深く挿し込むようにして植え付けて行く。図1に示したように、畝（畝幅は70~80 cm）の両側から2人で苗を定植していく。株間は約10 cmで、行・列ともに揃える。また、畝の傾斜部にも植え付ける。この間隔が一株当たりのタマの数を増やすのに最適であり、20個程度のタマが付くとよく出来ていることになる。植え付け直後は灌水するが、その後は特に必要としない。しかし、雨不足の時には畝間に水を入れるなどして枯れるのを防ぐ。日差しの強い夏には、切断した藁などを被せ日

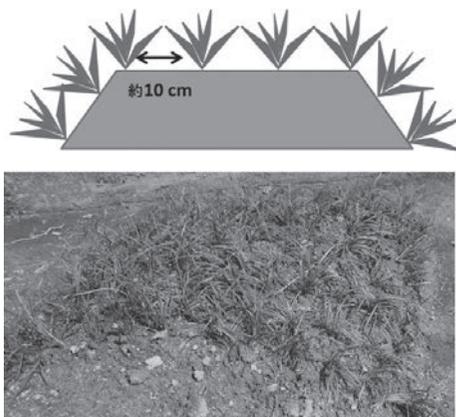


図1 植付けた畝の様子



写真1 金ごきにより根の膨大部をとる



写真2 植え付ける苗の束

焼けを防ぐことも重要である。

### 生長と施肥

植付けた苗は1年間の栽培で約3倍の大きさに生長する。植付け時の基肥が重要で、鶏糞や油粕、綿実粕（まこ）などの有機肥料が使用された。また、化学肥料は肥料負けするので適さないとされる。（新しい薬用植物栽培

法（東京廣川書店）では、通常基肥を用いず、追肥により栽培と記載されている。）ひげ根を長くすると大きな膨大部ができることから、それぞれの農家により施肥法などが工夫されていた。さらに、カンピョウ、カボチャ、ナス、トマト、キュウリなどが共作（混作）されるため、その施肥がジャノヒゲにも効く。また、これらの混作は夏の厳しい日光を遮り、適度な日陰をつくり日焼けなどを防ぐ。ナスについては、10アールのジャノヒゲ畑（麦門冬田）に約1400本植えられていたと記載されている<sup>4)</sup>。このように他の作物の邪魔にならず、邪魔もせず、ジャノヒゲ栽培には、必ず何かの混作がされていたようである。9～10月には混作物を取り除き、除草と追肥をする。肥料が効いてくると葉の幅が広くなっていく。さらに、植付けてからの翌年2月頃は、根に小さな膨大部が付き始める。この頃には、草木灰などのカリウム肥料が与えられた（玉肥と呼ばれた）。また、年間に用いる肥料は10アール当たり、堆肥500kg、油粕80kg、草木灰300kg、下肥（人糞尿）20荷と記されている<sup>5)</sup>。一方、排水の良い砂質を帯びた土壌で、日当たりの良い田はジャノヒゲ栽培に適しており、「麦門冬田、バクモンドウタ」とも言われた。さらに連作障害が認められることから、稲や麦作後の田を使用していた。

### 収穫と調製

収穫は5月中旬から下旬にかけて行われた。方法は、大部分が手作業で4～5株ずつ引き抜く。収穫したジャノヒゲは、先にも述べたが、カナゴキでしごき、ジャノヒゲから「タマ」を分ける。こうして得られたタマは、「たいこ」と呼ばれる洗浄器（図2）で、水の流れを利用してよく洗浄する。さらに、白く仕上がった方が良品とされるため、手で丁寧に

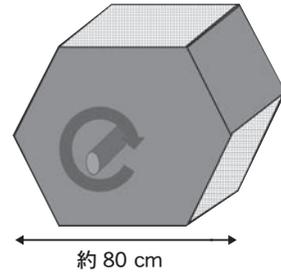


図2 洗浄器（たいこ）



← 著者が洗浄、乾燥中のもの色が悪く、洗浄不足、揉み不足

← 西納氏の奥様が洗浄、揉み洗い後乾燥。色もきれい

写真3 洗浄の比較

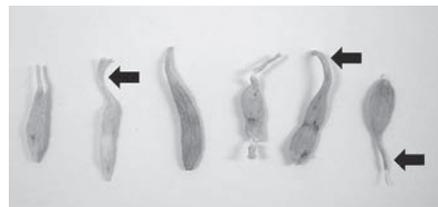


写真4 乾燥後、「ツノ」と呼ばれる部位を揉んで、除去する。

揉み洗いをして泥や夾雑物を除く。写真3は、著者が自己流で洗浄したタマの付いた根部と屋納氏の夫人が、揉み洗いした根部を比較したものであるが、明らかに著者のものは、完全に泥が落ち切っておらず、洗浄不足で色が悪い。ここまで美しく洗浄するには、大変な労力が必要である。このように念りに揉み洗いが終わったものは蓆（むしろ）の上に広げて、天日で3日間乾燥させる。半乾きの状態で、「ツノ、角」と呼ばれる部分（写真4）を取り去るために蓆の上で揉む。そして、十分乾燥した状態で、もう一度、揉み、篩などを

かけて仕上げる。

やはり、大変な労力である。また、この過程で出て来た麦門冬の粉末をタマにまぶしておくとし色が変化せずに長期保存できるという。この状態（長麦）で仲買（加賀田、小塩地区では4人おられた様である）から業者（福田商店など）へ出荷された。次に、大きな麦門冬については、芯抜き作業の依頼が業者から農家にあり、少し水でもどし、芯を一つずつ、歯などで抜いて丸麦へ仕上げて行く。当然、この作業にも業者から代金が支払われていた。

**生産量**

河内長野市史<sup>5,6)</sup>によれば、江戸時代中期から小塩地区の井谷、新谷の両家で栽培が始まり、明治初期までに加賀田地区にも広まったと書かれている。また、その生産量は、文久2年（1862年）に加賀田村だけで約7000斤（4200kg）で、その他周辺の村でも生産されていたとされている。一方、大正10年頃には、麦門冬に高値がつき、「あの家は麦門冬で

千円儲けた」などの儲け話があちこちで聞かれたようである。昭和初期には、加賀田、三日市（小塩、上田）両地区の麦門冬生産は全国的に知られるようになった。また、昭和36年の加賀田地区の栽培戸数は60戸、276畝で、昭和37年では100戸、300畝と記録されている。一方、小塩地区では全農家の40戸中、30戸がジャノヒゲを栽培していた。西端氏によると、その当時では、両地区合わせて、豊作時には10000貫目の生産が可能であったという。価格も1貫目（3.75kg）当たり600円（昭和32年）、1600円（昭和34年）、2400円（昭和35年）、3100円（昭和36年）、3200円（昭和37年）であり、稲作のおよそ5倍の利益があった。さらに、4000～5000円という高値もあったようである。しかし、中国の麦門冬の豊凶によってわが国の価格が左右されると言われ、価格の変動が激しかったのも事実であり、麦門冬をもじって「バケモンドウ」などと言われたそうである。農家では、この危険性も考えあわせて、全耕地をジャノヒゲ栽培に当てることはな

**ジャノヒゲ栽培表**

月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
栽培作業		↔ 収穫	→	→	乾燥を見て灌水随時除草							
		植付け(雨天時に行う)灌水	→	→	→	→	→	→				
調製,修治		→	→	→	→	→	→	→				
		→	→	→	→	→	→	→				



根切り作業：  
収穫と同時に進行。



苗の調製：  
束ねて畑に仮植え。



根付け：約3株を根の部分をつまみ、雨天時に田植えの様に差し込む。株間は縦・横約10cm

かった。

尚, 昭和40年には, 取引価格が非常に安くなり, これ以降, 当地から麦門冬生産は姿を消していくことになる。



写真5 再現した生薬(芯抜きも施した)

### 生薬の比較

屋納ご夫妻に, 当時の麦門冬を野生株より再現して頂いた(写真5)。大きさは, 野生株を用いたことから, 当時生産していた生薬より小さめである。しかし, 色(淡黄色)や味(甘い), 生薬の質感(やや半透明で粘着性)などは現市場品と同等と感じた。ひとつの違いは, 新鮮であることから生薬に植物の香りがしっかりと感じられた点である。

### 最後に

この地区を自転車で周ると, 田の脇にはジャノヒゲが群生しているところも見かけられ, かつてはジャノヒゲ畑であったことが想像できた。著者はこれらの株を採集し, 栽培研究に供している。当地での最初の植付けた苗は周辺に自生していたジャノヒゲを増殖させて使用していた。すなわち, 栽培品種や系統選抜したものではないが, 長い年月を掛け, 収量をあげてきたのも事実である。当時は, 収穫時に出た余分な株は外へ持ち出されないように堆肥として利用された。著者は, これ

らの河内長野市のジャノヒゲの系統および栽培技術の保存を計画し, 評価を進めている。麦門冬が河内長野で生産されていた同時期には, 国内で多くの生薬が生産されていた。これらの貴重な栽培経験を参考にすることは, 今後の薬用植物栽培の推進に大変重要であると考えられる。今後, これらのかつての生薬生産に関する調査・情報公開に期待したい。

### 謝辞

この調査にあたり, 高向公民館をはじめ河内長野市歴史資料館, 小塩地区, 加賀田地区の方々に多くの情報を提供して頂いた。また, ジャノヒゲ栽培の再現, 生薬の調製など多くの試作にご協力を頂いた屋納氏の夫人(屋納文子さん)に深謝致します。

### 引用文献

- 1) 田中俊弘, 水野瑞夫, 野呂征男, 麦門冬基原植物の比較栽培研究, 生薬学雑誌, 33(3), 130-139, (1979)
- 2) 日漢協ホームページ  
<http://www.nikkankyo.org/>
- 3) 植物の世界, Vol. 10, p124 - 125, 朝日新聞社, (1996)
- 4) 河内長野市歴史資料館「加賀田のバクモンドウ栽培」資料
- 5) 河内長野市史 第9巻 別編1 (自然地理, 民族) p.170 - 175
- 6) 河内長野市史 第2巻 本文編 (近世) p.332 - 335

---

●芝野 真喜雄(しばの・まさお)●

1991年 大阪薬科大学卒業

1994年 大阪薬科大学

2006年 ノースカロライナ大学客員研究員

2007年 大阪薬科大学

---

## 薬用植物トリカブトの育種と栽培の研究

### 13 収量と成分含有量に及ぼす施肥量の影響及び それら特性間の相関関係

#### Breeding and Cultivation Studies for Medicinal Plant Torikabuto (Aconite)

#### 13 The effect of fertilizer application on yield and aconitine alkaloid contents and correlation between their characteristics

川口 數美・石崎 昌洋

三和生薬株式会社 薬用植物・医薬品開発研究所  
〒321-0905 宇都宮市平出工業団地6-1

Kazumi Kawaguchi and Masahiro Ishizaki  
*Laboratory of Medicinal Plant Breeding Sanwa Shoyaku Co.Ltd.  
Hiraidekogyodanchi 6-1, Utsunomiya, Tochigi 321-0905 Japan*

2014年11月1日受付

#### 要 旨

トリカブトの子根収量及びその成分含有量などに対する施肥量の影響を検討した。一般農家の施肥量を施した標準区 (S区), その倍量区 (D区) と化学肥料を施用しない無化学肥料区 (O区) で試験した。O区の地上部の生育量はS区とD区に比べてかなり劣り, 子根の生育量は地上部の生育量と同調していた。S区とD区とでは地上部及び子根の生育量に多少の差はあるが大きな差はなかった。施肥量と成分含有量との関係は2品種系統ともS区とD区に比べてO区では総アルカロイド (TA), mesaconitine (M), hyaconitine (H) 及び aconitine (A) が増加しているのに対し, サンワおくかぶと1号 (サンワ1号, 1号) の jesaconitine (J) は減少して, 相対成分比率型がS区及びD区では1:1:1:2型に対してO区では1:1:2:1型となった。また, 系統1714の相対成分比率型は2:1:2:1型であるが2:1:1:1型に変わったものもあった。成分間関係はM-A間にサンワ1号及び系統1714に正相関, サンワ1号のJと他の3成分との間に負の相関が認められ, 施肥量によって相対成分比率が変わることが判った。

#### はじめに

肥料の施用量が地上部生育量, 子根の生育量及び成分含有量にどのような影響があるか, また, それらの特性間に相関関係があるかなどを検討した。

施肥量は一般農家が施用している量を標準として, 化学肥料の窒素(N), リン酸( $P_2O_5$ , P)及びカリ( $K_2O$ , K)を倍量にしたD区と化学肥料を施肥しないO区で試験した。3試験区とも堆肥は施用している。

材料及び方法

1) 供試材料の栽培地

北海道虻田郡豊浦町の農場(火山灰土)

2) 栽植日及び収穫日

各年次とも9月上旬に植付け、翌年の9月中旬に収穫した。

3) 栽植様式及び施肥量

畦幅は72 cm, 株間は20 cmで栽植した。表1に示されるように、3試験区とも元肥として豚糞堆肥を300 kg/a施用した後、化学肥料を施用しないO区、前述したように一般農家がトリカブト栽培に施用する量と同じ量を施用したS区及び2倍量を施用したD区に定植し、S区及びD区には追肥として表1に示す硫安、ダブリン特17号及び硝安を5月上旬に施用した。なお、表1に示す豚糞堆肥の成分率は北海道西胆振普及センターによるものである<sup>1)</sup>。

4) 試験年次、供試品種系統及び試験区の構成：1994年～1997年の間に、表2に示す試験をした。なお、試験年次は収穫年としている。

(1) 供試材料：各年次によって異なるが、表2に示すような試験年次に、サンワ1号及び系統1714を本試験に供試した。

(2) 植付け子根の大きさ、1区当たり調査個体数及び分析個体数など：表2に示すように、子根の「大」、「中」、「小」を1区当たり20～30個体を植え付け2反復した。また、地上部調

査及び子根調査をそれぞれ10～20個体で行った。子根調査を行った個体の最大子根を分析材料として採取した。分析個体数は原則として採取個体の全てで行ったが、「混」と記した試験区では採取個体の全てを混合して粉碎したのから分析回数に示す3検体を採取して分析した。

5) 調査項目

表3及び表4に示すつぎの各項目について調査した。

(1) 地上部に関わる調査項目：草丈、茎の太さ、節数及び開花日について調査した。草丈は立毛で地際から頂端までの長さを、茎の太さは地際から5 cm～10 cmの間の最も太いところを測定した。節数は地際から頂花序までの節の数を、また、株内で最も早く開花した日を開花日とした。

(2) 子根に関わる調査項目：植付け前及び収穫期に肉眼により子根を「大」(93±14 g)、「中」(55±8 g)、「小」(30±7 g)、「種」(9±4 g)及び「屑」(2±1.3 g)の5段階に仕分けた。それらを表2のように植え付け、収穫期に仕分けたものの子根数及び子根重を測定した。「大」、「中」、「小」が整品、これに「種」、「屑」を加えた全量が全品である。なお、1995年産については「種」及び「屑」の重量を測定しなかった。

(3) 分析項目と分析法：TA、アコニチン系アルカロイドのM、H、A及びJについて岡田・川口<sup>2)</sup>が確立した分析法で行った。4成分の合計を総量(SA)とした。なお、1994年産についてはTAの測定を行わなかった。

表1 肥料の施用量

区分	施用別	種類	施用量 (kg/a)	成分 (%)			成分量 (kg/a)		
				N	P	K	N	P	K
O区	元肥	堆肥	300	1.59	2.47	1.09	4.77	7.41	3.27
		堆肥	300	1.59	2.47	1.09	4.77	7.41	3.27
		化成	4	7.00	8.00	6.00	0.28	0.32	0.24
S区	追肥	硫安	5	21.00			1.05		
		ダブ	4		35.00			1.40	
		硝安	2	34.40			0.69		
		計					6.79	9.13	3.51
		堆肥	300	1.59	2.47	1.09	4.77	7.41	3.27
D区	追肥	化成	8	7.00	8.00	6.00	0.56	0.64	0.48
		硫安	10	21.00			2.10		
		ダブ	8		35.00			2.80	
		硝安	4	34.40			1.38		
		計					8.81	10.85	3.75

注：堆肥は豚糞堆肥，化成は化成肥料，ダブはダブリン特17号

表2 年次、供試品種系統及び試験区の構成

年産	供試品種系統	植付子根の大小	反復	1区当り調査数		子根分析個体数		1検体当り分析回数
				地上部	地下部	採取個体数	個体数	
1994	サンワ1号	大	2	20	20	20	20	1
	1714	中	2	20	20	20	20	1
1995	1号・1714	大	2	20	12	12	12	1
1996	1714	大中小	2	30	20	20	20	混 3
1997	1714	大中小	2	30	10	10	10	1

注：1号はサンワ1号，20混は20個体を混ぜて1検体としたことを示す。

結果及び考察

表3に地上部及び子根の調査結果を示す。

1) 施肥量が地上部の生育量に及ぼす影響  
 施肥量による草丈、茎の太さ、節数及び開花日などへの影響はつぎのようであった。

(1) 草丈：サンワ1号の子根「大」ではO区の草丈はS区より1994年産と1995年産ともかなり劣り両年の平均値のt検定では1%以下の有意差が認められる。これに対して、1995年産の1714の子根「大」のO区の草丈はS区より劣っているが、両者間に有意差は認められない。サンワ1号の1995年産でも両者間にかなりの差があるが有意差が認められないことから、1714で有意差が認められないのは単年度あるいは反復数が少なかったためと考えられる。

つぎに、1714の子根「中」のO区の草丈はS区の1994年産と同程度であるが他の2ヶ年ではS区より劣り、3ヶ年の平均値ではt検定によりサンワ1号と同様、両者の間(ab)に1%以下の有意差が認められた。

S区とD区の草丈はサンワ1号の子根「大」、1714の子根「大」、「中」及び「小」ともD区の方が草丈が劣っているが、両者間(bc)でt検定により草丈について5%以下の水準で有意差が認められるのは1714の子根「中」だけである。

品種特性としてのサンワ1号の草丈は188cm程度、1714は159cm程度でその差は29cmであり<sup>3)</sup>、サンワ1号の子根「大」のS区に対するO区の草丈比率は77%(143/186)、1995年産のその率は75%(137/183)である。他方、1714の子根「大」の1995年産の草丈比率は93%(153/165)、子根「中」のそれは93%(134/144)である。このようなことから、施肥量による草丈の生長は草丈が長いほど施肥量が少ない影響を受けやすいようである。また1714は子根の大きさに

よって肥料の多施肥の影響が異なるようで子根が小さいほど多施肥の影響は少ないようである。すなわち、1714の「大」の1995年ではO区にくらべてS区及びD区ではそれぞれ

表3 地上部及び子根の生育量

品種系統名	子根の大小	施肥量	年産	地上部生育量			子根生育量					
				草丈(cm)	茎太(mm)	節数	開花日(月日)	子根数		子根量(g)		
								整品	全品	整品	全品	
サンワ1号	O区	(a)	1994	150	16	39	8.08	3.3	5.5	140	159	
			1995	137	14	36	8.25	2.8	5.8	113		
			平均	143	15	37	8.17	3.1	5.6	127	159	
	S区	(b)	1994	188	16	47	8.06	4.8	9.9	265	328	
			1995	183	16	50	8.20	5.0	8.9	284		
			平均	186	16	48	8.13	4.9	9.4	274	328	
	D区	(c)	1994	181	16	45	8.03	7.8	11.2	372	399	
			1995	182	17	49	8.21	4.9	8.8	299		
			平均	182	16	47	8.12	6.3	10.0	335	399	
	F	t	2ヶ年	ns	ns	**	ns	**	**	**	*	-
				ab	ac	ab	ac	ab, bc	ab	ab, bc		
	F	t	1995	ns	**	*	ns	*	ns	*	*	-
ab, bc				ac	ab	ac	ab	ab	ab			
大	O区	(b)	1995	153	18	43	8.20	2.5	4.2	153		
			1996	165	20	47	8.14	3.9	5.2	341		
			平均	172	21	49	8.16	3.6	4.6	283	258	
	D区	(c)	1995	161	20	45	8.20	3.8	5.5	305		
			1996	177	23	50	8.21	4.9	5.4	338	345	
			平均	174	19	49	8.16	3.5	4.4	276	282	
	F	t	3ヶ年	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	-	
				ns	ns	ns	ns	*	ns	*	*	-
	F	t	1995					ac		ac		
	1714	O区	(a)	1994	116	9	27	8.13	1.9	3.0	123	133
				1996	147	16	41	8.23	2.6	3.4	109	112
平均				140	11	38	8.19	1.8	2.7	95	100	
S区		(b)	1994	118	9	29	8.11	2.5	4.5	210	227	
			1996	165	17	43	8.22	4.4	4.9	243	248	
			平均	144	12	36	8.17	3.2	4.7	208	219	
D区		(c)	1994	112	9	27	8.13	2.7	4.5	211	222	
			1996	159	17	43	8.22	3.7	5.5	286	295	
			平均	137	12	35	8.19	3.0	4.9	218	227	
F		t	3ヶ年	**	ns	ns	ns	**	**	**	**	**
				ab, bc				ab	ab	ab	ab	
F		t	2ヶ年	ns	ns	ns	ns	ns	*	ns	ns	
	ab, bc						bc					
小	S区	(b)	1996	144	12	35	8.22	2.8	4.1	192	199	
			1997	119	8	30	8.23	1.8	3.0	118	123	
			平均	131	10	32	8.23	2.3	3.5	155	161	
	D区	(c)	1996	143	13	36	8.23	2.9	4.4	190	197	
			1997	101	7	27	8.27	1.7	3.1	101	109	
			平均	122	10	31	8.25	2.3	3.8	145	153	
F	t	2ヶ年	ns	ns	ns	ns	ns	*	ns	ns		

注：FはF検定による、\*は5%、\*\*は1%水準以下で有意差あり、-は検定せず、tはt検定、直立ab, ac, bcは5%、斜ab, acは1%水準以下で有意差あり

12 cm 及び 8 cm 高いが、「中」の 3 ヶ年の平均では O 区にくらべてそれぞれ 10 m 及び 3 cm である。

(2) 茎の太さ：サンワ 1 号の子根「大」の 1995 年産を除いて、サンワ 1 号及び 1714 とともに施肥量の多少によって多少の細太はあるが、両品種系統とも同一年次内の施肥量の影響はほとんど認められない。

1714 についてみれば茎の太さは子根の大きさによる影響が大きく、子根が小さくなるほど細くなる。このことから、茎の太さは肥料の多少による影響は少なく、子根の大きさあるいは品種系統の特性によって決まるものと考えられる。しかしながら、1995 年産のサンワ 1 号で施肥量が増えるほど茎の太さが 1% 水準で有意に増しており、茎の太さを決める要因は必ずしも子根の大きさのみによるのではなく、施肥量がより大きく影響する場合もあることが示された。

(3) 節数：両品種系統の O 区の節数は S 区及び D 区に比べて少なかった。とくにサンワ 1 号では顕著で 1994 年産及び 1995 年産の 2 か年では O 区と S 区及び D 区の間の後 2 者の方が前者より 1% 有意水準で多い。また、1995 年産単独でも O 区と S 区及び D 区の間で 5% 水準で後 2 者の方が多く、S 区に対する O 区の割合は 77% (37/48) である。1995 年産のサンワ 1 号では 72% (36/50)、1714 では 91% (43/47) であり、1714 の子根「中」では 97% (35/36) である。サンワ 1 号及び 1714 とともに子根「大」の S 区では 48~49 節であるが O 区の S 区に対する節数の割合の減少傾向はサンワ 1 号の方が大きい。

なお、1714 の子根「大」、「中」及び「小」の S 区の平均節数はそれぞれ 49、36 及び 32 節で子根が小さいほど節数も少ない。

つぎに、D 区と S 区との節数であるが、サン

ワ 1 号の子根「大」及び 1714 の子根「大」、「中」及び「小」のいずれも D 区の方が節数が少ないが有意な差は認められない。

(4) 開花日：サンワ 1 号及び 1714 の両品種系統とも O 区の開花日は S 区に比べて年次によって多少の差はあるが遅い。すなわち、サンワ 1 号の 1994 年産及び 1995 年産の 2 ヶ年の平均で O 区は 8 月 17 日、S 区は 8 月 13 日、1714 の 1995 年産の子根「大」の O 区は 8 月 20 日、S 区は 8 月 14 日、子根「中」の 1994 年産、1996 年産及び 1997 年産の 3 ヶ年の平均で O 区は 8 月 18 日、S 区は 8 月 17 日である。S 区と D 区の開花日はサンワ 1 号の 1994 年産の S 区は 8 月 6 日、D 区は 8 月 3 日で D 区の方が早く、1714 は D 区の方が 3 日も早いものは見あたらず、逆に 1714 の子根「大」の 1995 年産の S 区と D 区の差は 6 日、子根「中」の 1997 年産の S 区と D 区の差は 4 日、子根「小」の 1997 年産の S 区と D 区の差は 4 日であり遅い。肥料の量を増せば栄養成長が促され開花日は遅れるか同程度と考えていたが早まる施肥区も認められたのは意外であり、その理由はわからない。このようであったが開花日には有意な差は認められない。

## 2) 施肥量が子根の生育量に及ぼす影響

施肥量による整品数、全品数、整品重及び全品重などへの影響はつぎのようであった。

(1) 整品数：子根「大」、「中」及び「小」の子根数の合計の整品数はサンワ 1 号及び 1714 の両品種系統ともいずれの年産及び子根の大きさ別でも S 区に比べて O 区の方が少なく、サンワ 1 号の子根「大」では 1994 年産及び 1995 年産の 2 ヶ年あるいは 1995 年産でそれぞれの整品数に 1% 水準以下及び 5% 水準以下で、1714 の子根「大」の 1995 年産及び子根「中」の 1994 年産、1996 年産及び 1997 年産の整品数の 3 ヶ年の平均にそれぞれ 5% 水

準及び1%水準以下の有意な差が認められる。S区とD区を比較するとサンワ1号の子根「大」でD区の方が整品数が1%水準で有意に多いことが認められるが1714では両者間に有意差は認められない。

(2) 全品数：整品数に「種」及び「屑」の子根数を加えた全品数はサンワ1号の子根「大」、1714の子根「大」及び子根「中」ともS区に比べて、O区的全品数は減少しているが、サンワ1号の全品数の減少程度はかなり大きく1%水準で有意に減少している。1714のその程度はやや小さく、「中」では1%水準で有意に減少しているが1995年産の単年度の1714の「大」では有意差は認められなかった。その減少率はサンワ1号の1994年産及び1995年産の2ヶ年の平均で60% (5.6/9.4), 1714の1995年産の子根「大」で81% (4.2/5.2) 及び子根「中」の1994年、1996年及び1997年産の3ヶ年の平均で64% (3.0/4.7) の減少率である。これは先に報告<sup>4)</sup>した子根数型と子根重型に関係していて、1714のような子根重型は施肥量によって子根数の変動は小さく、サンワ1号のような子根数型は影響が大きいものと考えられる。

全品数についてD区とS区とを比較するとS区よりD区ではサンワ1号の子根「大」、1714の子根「大」、「中」及び「小」で全品数が多いが5%水準で有意差が認められたのは1714の子根「小」だけで他は有意差は認められない。

(3) 整品重：サンワ1号の子根「大」及び1714の子根「大」及び「中」ともO区はS区に比べて整品重はサンワ1号では1994年産及び1995年産の2カ年平均で1%水準で、1995年産単年度では5%水準で、1714の「大」の1995年産単年度では5%水準で、「中」の1994年産、1996年産及び1997年産の3カ年の平均では1%水準で有意に低く、S区のお

よそ1/2以下である。

整品重についてS区とD区を比較すると、サンワ1号の子根「大」ではD区の方が多く、両者間に有意な差が認められるが、1714の子根「大」及び「中」でもD区の方が多いが有意な差ではない。1714の子根「小」ではD区の方がやや低い整品重であるが有意な差ではない。

(4) 全品重：1995年産の全品重は欠落しているが全品重についてS区とO区及びD区で比較すると、両品種系統、年次及び子根の大きさに関わらず全品重の増減の方向は整品重と全く同じである。すなわち、O区ではS区に比べてかなり減少している。1714の「中」では1%水準でS区及びD区よりO区の方が有意に減少している。

S区とD区ではサンワ1号、1714の子根「大」及び「中」ではD区の方が増加しているが1714の「小」ではD区の方が減少している。

3) TA, SA, M, H, A 及び J 含有量に及ぼす影響

TA, SA, M, H, A 及び J 含有量は表4に示される通りである。なお、1994年産のTA分析は欠落している。

(1) TA : TA についてS区とO区を比較すると、S区に比べてO区のTAはサンワ1号の子根「大」、1714の子根「大」及び「中」とも高含有量である。これら3者で1995年産の1714の子根「大」では有意差は認められないが、サンワ1号の子根「大」及び1714の子根「中」ではS区とO区の間それぞれ1%水準以下及び5%水準以下の有意差が認められる。

TA含有量をD区とS区で比較するとサンワ1号、1714の子根「大」、「中」及び「小」ともD区の方が低含有量であるが、5%水準で有意差が認められたものは1714の子根「小」だけである。O区及びD区間では1714の子根「大」で有意差は認められなかったが、サンワ1

号の子根「大」では1%水準で、1714の子根「中」では5%水準で有意差が認められる。

(2) SA : SA含有量をS区とO区で比較すると、S区に比べてO区のSAはサンワ1号の子根「大」、1714の1995年産の子根「大」及び1714の3ヶ年の平均値の子根「中」ともに高含有量であり、1995年産の1714の子根「大」を除いて、サンワ1号及び1714の子根「中」ではS区とO区間にそれぞれ1%水準以下及び5%水準以下の有意差が認められる。

SAについてD区とS区で比較すると、サンワ1号の2ヶ年の平均値、1714の子根「大」の3ヶ年の平均値及び「小」2カ年の平均値ともにD区の方が低含有量であるが、1714の子根「中」ではD区の方が高含有量である。しかし、5%水準で有意差が認められたものはサンワ1号の1995年産でD区の方が低含有量である他は有意差は認められない。

(3) M : M含有量についてS区とO区を比較すると、S区に比べてO区のM含有量はサンワ1号の子根「大」、1714の1995年産の子根「大」及び1714の子根「中」ともに高含有量であり1995年産の1714の子根「大」を除いて、サンワ1号及び1714の子根「中」ではS区及びO区間にそれぞれ1%水準以下及び5%水準以下の有意差が認められる。

M含有量についてD区とS区を比較すると、サンワ1号、1714の子根「大」及び「小」ともにD区の方が低含有量であるが、1714の子根「中」では3ヶ年の平均でD区の方が高含有量である。しかし、有意差が認められたものはサンワ1号の1995年産でD区の方が低含有量である他は有意差は認められない。

(4) H : H含有量についてS区とO区を比較すると、サンワ1号及び1714ともH含有量は300µg/g以下で大きな差はないが、サンワ1号のS区に比べてサンワ1号のO区で100

表4 TA, SA, M, H, A, J含有量

品種系統名	子根の大小	施肥量	年産	TA (%)	アコニチン系アルカロイド (µg/g)					
					SA	M	H	A	J	
サンワ1号	大	O区(a)	1994		4535	1451	248	1699	1136	
			1995	1.24	5412	1705	216	2041	1450	
			平均	1.24	4974	1578	232	1870	1293	
	大	S区(b)	1994		4069	1058	142	1180	1689	
			1995	0.82	4249	1087	122	1247	1793	
			平均	0.82	4159	1073	132	1214	1741	
	大	D区(c)	1994		4201	1177	146	1197	1680	
			1995	0.78	3979	916	97	1085	1882	
			平均	0.78	4090	1047	122	1141	1781	
	大	F	t	2ヶ年		**	**	**	**	**
					ab	ab	ab	ab	ab	
					ac	ac	ac	ac	ac	
1995				**	**	**	**	**		
大	F	t	1995		ab	ab, bc	ab, bc	ab	ab	
				ac	ac	ac	ac	ac		
				**	**	**	**	**		
			1995	ac	ac	ac	ac	ac		
大	O区	S区	1995	0.94	4354	2711	3	1641	0	
			1996	0.73	3670	2414	0	1256	0	
			1997	0.84	2778	1632	0	1147	0	
	大	(b)	1997	0.91	3111	1678	121	1312	0	
			平均	0.82	3186	1908	40	1238	0	
			D区	1995	0.77	3620	2309	12	1299	0
	大	(c)	1996	0.76	2403	1441	0	962	0	
			1997	0.86	2802	1511	56	1236	0	
			平均	0.79	2942	1753	23	1166	0	
	大	F	t	3ヶ年		ns	ns	ns	ns	
				1995	ns	ns	ns	ns	ns	
	1714	中	O区	1994		3342	1991	172	1179	0
1996				0.98	2949	1612	0	1337	0	
1997				1.10	3273	1662	112	1499	0	
中		(a)	平均	1.04	3188	1755	95	1338	0	
			S区	1994		2785	1727	153	904	0
			1996	0.82	2045	1147	0	898	0	
中		(b)	1997	0.94	2689	1405	73	1211	0	
			平均	0.88	2506	1426	75	1004	0	
			D区	1994		2908	1817	131	959	0
中		(c)	1996	0.88	2188	1229	0	960	0	
			1997	0.91	2646	1366	99	1181	0	
			平均	0.86	2580	1470	77	1033	0	
中	F	t	3ヶ年		(*)	*	*	*	*	
				(ab)	ab	ab	ab	ab		
				(ac)	ac	ac	ac	ac		
			1995	bc	bc	bc	bc	bc		
小	S区	(b)	1996	0.85	2489	1378	0	1096	0	
			1997	0.89	2868	1511	105	1253	0	
			平均	0.87	2678	1444	53	1174	0	
	小	(c)	1996	0.81	2509	1377	0	1132	0	
			1997	0.83	2114	1025	101	989	0	
			平均	0.82	2312	1201	50	1060	0	
小	F	t	2ヶ年		**	ns	ns	ns		
			bc	bc	bc	bc	bc			

注: FはF検定による、\*は5%、\*\*は1%水準以下で有意差あり、-は検定せず、tはt検定、直立ab, ac, bcは5%斜、ab, acは1%水準以下で有意差がある。TAの検定欄の( )は2ヶ年の成績である

µg/g 程度高含有量で有意な差である。他のO区及びD区の全ては多少の高低はあるが、それらの差は100µg/g以下でほぼ同じである。HはSA及びM同様、サンワ1号の子根「大」で2ヶ

年及び 1995 年産ともに O 区の方が有意に高含有量である。他では有意差は認められない。

H 含有量の D 区と S 区を比較すると、5 %水準以下の有意差が認められたものはサンワ 1号の 1995 年産だけで D 区の方が 10µg/g 低い。

(5) A : A 含有量について S 区と O 区を比較すると、S 区に比べて O 区の A 含有量はサンワ 1号及び 1714 とともに高含有量で、とくにサンワ 1号及び 1714 の子根「大」及び「中」で顕著であるが有意差が認められたものはサンワ 1号及び 1714 の子根「中」である。

A 含有量について D 区と S 区を比較すると、有意差は 2 品種系統とも認められない。

(6) J : サンワ 1号だけであるが J 含有量について S 区と O 区を比較すると、先の M, H 及び A とは逆で O 区の含有量は S 区に比べてかなり低含有量で、1 %水準以下の有意差が認められる。

J 含有量について D 区と S 区を比較すると、D 区と S 区はほぼ同程度で有意差は認められない。

つぎに相対成分比率であるが、表 5 に示される通りである。

4) 相対成分比率及び相対成分比率型に及ぼす影響

(1) 相対成分比率 : 相対成分比率について O 区と S 区を比較すると、サンワ 1号については、O 区と S 区の M/SA, H/SA 及び A/SA は年次内あるいは年次間でも 10 %以内の変動であるが、O 区の方が 3 者とも高いのに対して、J/SA は 15 %程度 O 区の方が低い。1714 の子根「大」及び「中」の M/SA では O 区で S 区より高いものは見あたらず、H/SA はいずれも 5 %以下であり、A/SA では O 区は S 区より低いものは見あたらぬ。

相対成分比率について S 区と D 区を比較すると、サンワ 1号及び 1714 の両者とも相対成分比率はほぼ同じである。

表5 相対成分比率及び相対成分比率型

品種系統名	子根の大小	施肥量	年産	相対成分比率 (%)				相対成分比率型	
				M/SA	H/SA	A/SA	J/SA		
サンワ 1号	大	O 区	1994	32	5	37	25	1121	
			1995	32	4	38	27	1121	
			平均	32	5	38	26	1121	
	S 区	1994	26	3	29	42	1112		
		1995	26	3	29	42	1112		
		平均	26	3	29	42	1112		
	D 区	1994	28	3	28	40	1112		
		1995	23	2	27	47	1112		
		平均	26	3	28	44	1112		
	1714	大	O 区	1995	62	0	38	0	2121
				1995	66	0	34	0	2121
				平均	59	2	39	0	2121
S 区			1996	59	0	41	0	2121	
			1997	54	5	42	0	2121	
			平均	59	2	39	0	2121	
D 区		1995	64	0	36	0	2121		
		1996	60	0	40	0	2121		
		平均	59	1	40	0	2121		
中		O 区	1994	60	5	35	0	2121	
			1996	55	0	45	0	2121	
			平均	55	3	42	0	2121	
	S 区	1994	62	5	32	0	2111		
		1996	56	0	44	0	2121		
		平均	57	3	40	0	2121		
D 区	1994	62	5	33	0	2111			
	1996	56	0	44	0	2121			
	平均	57	3	40	0	2121			
小	S 区	1996	56	0	44	0	2121		
		1997	52	4	44	0	2121		
		平均	54	2	44	0	2121		
	D 区	1996	55	0	45	0	2121		
		1997	48	5	47	0	2121		
		平均	51	3	46	0	2121		

(2) 相対成分比率型 : 相対成分比率型は相対成分比率を便宜上、0~33 %に記号 1 を、34~66 %に記号 2 を、67~100 %に記号 3 を与え 3 群に分類し、その記号を M, H, A 及び J の順に並べたもので、15 種類の相対成分比率型が考えられる<sup>5)</sup>。

サンワ 1号は成分型IV型の相対成分比率型は 1 : 1 : 1 : 2 型<sup>5)</sup>であり、S 区及び D 区では全てIV型の 1 : 1 : 1 : 2 型であるが、O 区では J が減り M 及び A が増加してIV型の M/SA が 32 %, H/SA が 5 %, A/SA が 38 %, J/SA が 26 %の 1 : 1 : 2 : 1 型となった。

1714 は成分型IIIj 型で相対成分比率は 2 :

1 : 2 : 1 型であるが、子根「中」の1994年のS区及びD区のA/SAが2%以内の違いでIIIj型の2 : 1 : 1 : 1型となった他は、IIIj型の2 : 1 : 2 : 1型である。

5) 地上部特性、子根の整品重及び子根の成分含有量間の相関関係

(1) 草丈と茎の太さ、節数、整品重、TA及びSAとの相関関係：サンワ1号の試験年次2ヶ年のO区、S区及びD区の各2反復の草丈と茎の太さ、節数、整品重、TA及びSAとの相関関係は表6及び図1に示される通りである。

3施肥量区全体の草丈と5形質間の相関関係

は1%以下で有意であった。草丈と地上部の形質間の関係は正相関であり、地上部と子根の整品重との関係は地上部の生育が旺盛なものは子根の生育も旺盛であるとの報告<sup>6, 7)</sup>通り、草丈が高いものの整品重は重く両者に正相関が認められる。なお、相関の有意性は1%有意水準以下を有意としている。

3施肥量区全体の草丈とTA及びSAとの関係は負の相関関係が認められ、いずれも0.1%以下の水準で有意であった。草丈と正相関が認められた整品重とTA及びSAにも1%以下の負の相関が認められた。TA及びSAはO区で

表6 草丈と他の地上部形質、TA、SA及び整品重とTA、SAとの相関関係

品種系統名	番号	区	データ数		草 丈					整品重	
			TA	他	茎の太さ	節数	整品重	TA	SA	TA	SA
サンワ1号	1	全体	6	12	<b>0.730</b>	<b>0.942</b>	<b>0.861</b>	<b>-0.980</b>	<b>-0.823</b>	<b>-0.987</b>	<b>-0.727</b>
	2	O区		4	0.862	0.855	0.488		-0.924		-0.236
	3	S区		4	0.471	-0.363	0.295		0.047		0.911
	4	D区		4	0.778	0.635	0.230		0.327		0.844
1714	5	全体	34	40	<b>0.921</b>	<b>0.972</b>	<b>0.684</b>	-0.249	0.101	<b>-0.720</b>	-0.056
	6	O区	6	8	0.884	<b>0.987</b>	0.072	-0.819	0.413	-0.752	0.442
	7	S区	14	16	<b>0.912</b>	<b>0.971</b>	<b>0.669</b>	-0.251	0.138	<b>-0.702</b>	0.313
	8	D区	14	16	<b>0.955</b>	<b>0.983</b>	<b>0.847</b>	-0.225	0.208	-0.512	0.294

注：直立太数字は1%水準、斜太数字は0.1%水準で有意差あり、データ数の他はTA以外の形質のデータ

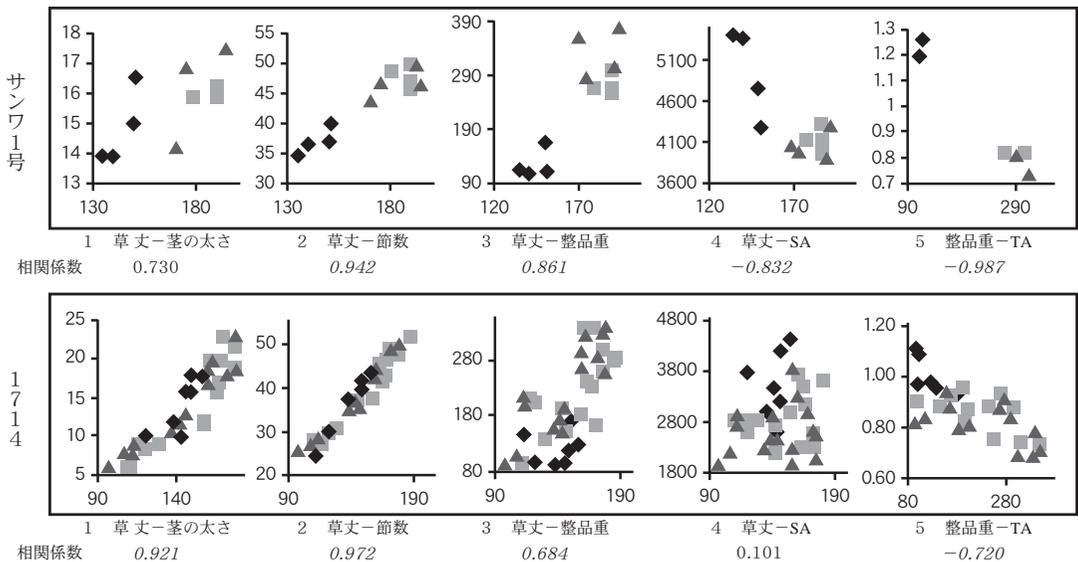


図1 地上部特性、子根の特性及びTAあるいはSA間の相関関係図

注：◆はO区、■はS区、▲はD区、相関係数は直立太数字は1%、斜太数字は0.1%水準で有意差あり

は高含有量で、S区及びD区で低含有量であることは、1子根重が小さいほど成分含有量の高い子根が含まれることが知られているので<sup>7)</sup> O区の子根が小さいためと考えられる。このことは表3より換算されるO区の整品の1子根重は40(113/2.8)~42(140/3.3)g, S区では55(265/4.8)~57(284/5.0)g, D区では48(372/7.8)~61(299/4.9)gからもうかがえる。3施肥量区別の相関はサンワ1号では有意な相関は認められなかった。

つぎに、1714の草丈と地上部及び整品重間の相関はO区の整品重間を除いて、全体及び3施肥量区における相関関係は1%以下の水準

で正相関が認められた。サンワ1号で認められた草丈とTA及びSAとの有意な負の相関関係は1714では認められなかった。

これは表3及び表4から換算して、サンワ1号の草丈とTA及びSAの3施肥量区間の平均の最大差がそれぞれ43(186-143)cm, 0.46(1.24-0.78)%, 884(4974-4090)µg/gであるのに対して、1714の1995年産の子根「大」では最大差が草丈で12(165-153)cm, TAで0.21(0.94-0.73)%, SAで734(4354-3620)µg/g及び子根「中」の平均の最大差はそれぞれ草丈で10(144-134)cm, 0.18(1.04-0.86)%, 682(3188-2506)µg/gである。こ

表7 成分含有量間の相関関係

品種系統名	番号	区	SA				M			H		A-J	
			TA	M	H	A	J	H	A	J			
サンワ1号	1	全	<i>0.987</i>	<i>0.948</i>	0.647	<i>0.948</i>	-0.491	<i>0.830</i>	<i>0.970</i>	-0.716	<i>0.832</i>	-0.969	-0.725
	2	O区		<i>0.999</i>	-0.938	0.971	0.957	-0.929	0.972	0.952	-0.833	-0.997	0.861
	3	S区		0.895	-0.711	0.972	0.959	-0.417	0.767	0.750	-0.788	-0.875	0.963
	4	D区		0.973	0.504	0.862	-0.615	0.690	0.938	-0.777	0.809	-0.981	-0.902
1714	5	全	0.289	<i>0.953</i>	0.044	<i>0.836</i>		-0.058	<i>0.650</i>		-0.042		
	6	O区	-0.434	<i>0.950</i>	-0.100	0.779		-0.182	0.574		-0.244		
	7	S区	-0.090	<i>0.943</i>	0.013	<i>0.794</i>		-0.106	0.570		-0.067		
	8	D区	0.121	<i>0.954</i>	0.008	<i>0.760</i>		-0.081	0.550		-0.096		

注：直立太数字は1%水準，斜太数字は0.1%水準で有意差あり，データ数は表6と同じ

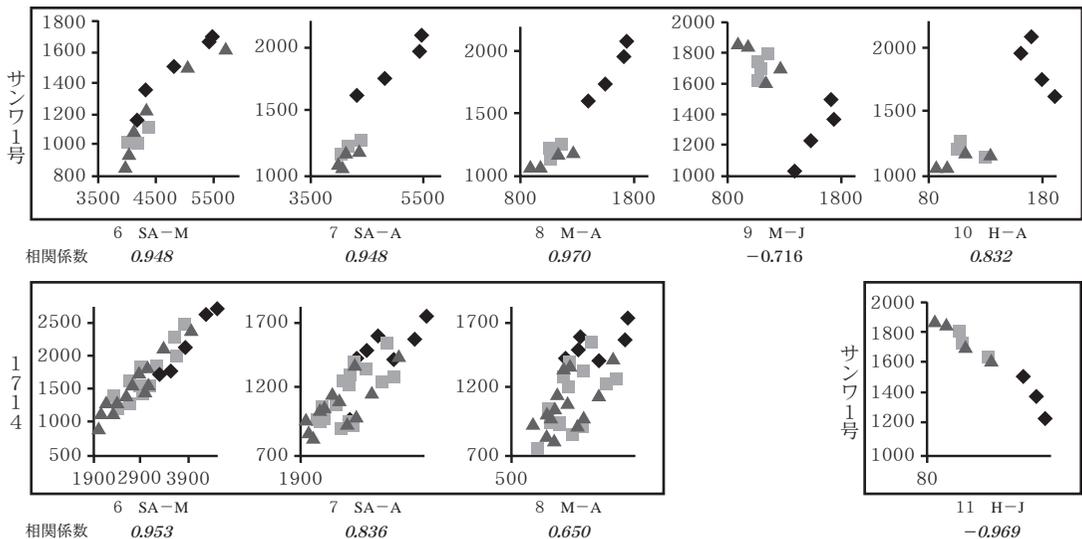


図2 成分含量間の相関関係図

注：◆はO区，■はS区，▲はD区，相関係数は直立太数字は1%水準，斜太数字は0.1%水準で有意差あり

のようにサンワ1号に比べて施肥量に対する影響が1714では小さいことによるものと考えられる。表6に示される整品重とTA及びSAとの関係は前述したようにサンワ1号の全体では草丈と同様に1%以下の水準で有意な負の相関が認められ、1714ではTAで1%以下の水準で負の相関関係が認められたが、SAでは認められなかった。これらサンワ1号の7つの正負相関係数及び1714の13の正負相関係数は、1714の2相関係数を除き、他は0.7以上であることから強い相関<sup>8)</sup>があるものと考えられる。

## (2) 子根の成分含有量間の相関関係

TA, SA, M, H, A及びJの各含有量間の相関関係は表7及び図2に示す通りである。

3施肥量区全体のSAと5形質との関係はサンワ1号ではTA, M及びAとの間で0.1%以下の水準で正相関が認められたが、H及びJでは相関関係は認められなかった。1714のSAと5形質との関係はMとAに0.1%以下の水準で正相関が認められたが、TA及びHでは有意な関係は認められなかった。1714のTAとSA間に相関関係が認められないのはサンワ1号ではSA/TAが49%(3測定値の平均)であるのに対して、1714のそれは33%(17測定値の平均)と低いことに関係があるものと考えられる。すなわち、前者ではTAに占めるアコニチン系アルカロイドの割合が大きいのにに対して後者はその割合が小さいことによるものと考えられる。

つぎに、3施肥量区全体のMとH, A及びJとの関係であるが、サンワ1号ではMと他の3成分間との関係でMと3者間に1%以下の水準で有意な相関関係が認められ、A及びHでは正相関、Jでは負相関でMの増減の方向とA及びHでは同方向であるのに対して、JではMが増せばJは減る関係であった。1714ではMと

H間の関係は有意でなく、MとA間に0.1%以下の水準で有意な正相関が認められた。3施肥量区全体のHとA及びJとの関係であるがサンワ1号ではA及びJ間ともに0.1%水準で有意な関係が認められ、前者が正相関、後者が負相関であった。1714ではHとA間に有意な関係は認められない。サンワ1号のAとJ間の関係は1%水準以下の負の相関が認められる。

つぎに、3施肥量区別の相関はサンワ1号ではO区のSAとM間に0.1%、HとJ間に1%以下の有意な相関が認められ、前者は正相関、後者は負相関であった。

1714の3施肥量区別の相関はSAとM間で3施肥量区とも1%以下の有意な正相関が、また、SAとA間ではS区とD区に0.1%以下の相関が認められている。

以上のように、施肥量間で各形質に有意差が認められたものは表8に示される通りである。なお、表8に示した関係は1995年産にだけ認められた施肥量間の差が非常に小さいもので有意差が認められたものを除いている。例えば、サンワ1号のS区(16mm)とD区(17mm)間の茎の太さは1mm、節数は50節と49節の1節及び複数年ではあるが1714の子根「小」の全品数のS区(3.5個)とD区(3.8個)の差が0.3個などである。また、TA及びアコニチン系アルカロイド含有量が0.05%(例えば、1714子根「小」の0.87%と0.82%)及び200 $\mu\text{g/g}$ (例えばサンワ1号のMの1073 $\mu\text{g/g}$ と1047 $\mu\text{g/g}$ )以下の有意差が認められたものなどは実用的には差はないとみなした。

表8に示した有意差が認められた各形質の施肥量間の関係はつぎのようである。表3にみられたように両品種系統とも草丈は無化学肥料によってかなり低くなり、節数も10節程度少なくなるが、茎の太さはあまり変わらない。

整品数及び全品数は O 区では子根数は減少するが、その程度は子根数型のサンワ 1 号で大きく、子根重型の 1714 では少ない。

両品種系統とも整品重は O 区では S 区の 1/2 程度である。D 区と S 区では年次あるいは品種系統によって整品重に差がみられることもあるが、殆どは同程度である。

表 4 にみられる成分含有量であるが TA 及び SA は O 区で高含有量であり、D 区は多少の高低があり S 区とほぼ同程度である。

M 及び A も S 区に比べて O 区では高含有量で、D 区ではほぼ同程度である。なお、H についてはサンワ 1 号で O 区と S 区間に有意差が認められるが、100µg/g 以下であるので 3 施肥量間に実用的には差はないものと考えられる。

J についてはサンワ 1 号だけであるが、O 区で TA, SA, M 及び A の含有量が増加したのに、J ではかなり減少している。

表 5 にみられる相対成分比率は S 区と D 区ではほとんど変わらず、相対成分比率型も変わらなかったが O 区で相対成分比率が変わり、相対成分比率型が変わった。

各特性間の関係であるが、地上部の生育が劣る O 区は子根の生育も劣っている。地上部及び子根の生育と TA は両品種系統で負の相関関係が認められ、SA とではサンワ 1 号に負の関係が認められている。

成分含有量間の関係は両品種系統で認められた有意な相関は SA-M, SA-A 及び M-A である。サンワ 1 号だけに認められたものは SA-TA, M-H 及び H-A に正相関が、M-J, H-J 及び A-J に有意な負の相関が認められている。先の報告<sup>9)</sup>で M-A 間の相関はかなりの品種あるいは組合せで認められたが、施肥量を変えた場合でも M の増減の方向と A の増減の方向が一致している。極端に肥料を少なくすると収量は減り、成分含有量も変化するが、標準の倍量

表8 施肥量間で有意差が認められた形質

品種系統名 (子根の大小)	施肥量間	草 丈 cm	茎 太	節 数 個	整品数 個	全品数 個	整品重 g	
								サンワ1号 (大)
	S区 b - D区 c				b < c		b < c	4.9<6.3 274<335
系統 1714 (中)	O区 a - S区 b 134<144	a > b			a < b	a < b	a < b	2.1<3.2 3.0<4.7 115<219
	S区 b - D区 c 144>137	b > c						
品種系統名 (子根の大小)	施肥量間	TA	(µg/g)					
			SA	M	H	A	J	
サンワ1号 (大)	O区 a - S区 b	a > b	a > b	a > b	a > b	a < b		
	S区 b - D区 c							
系統 1714 (中)	O区 a - S区 b	a > b	a > b		a > b			
	S区 b - D区 c							

注：a<bはO区の方がS区より有意に小さい。b<cはS区の方がD区より有意に小さい。空欄は有意差なし

程度の肥料の増量では多少の変化はあるが、標準とほぼ同程度であることが確認された。単年次の分析では品種系統の特性である成分型が変わる場合が認められている。成分型は質的形質で年次によって変わるものではない特性<sup>10)</sup>であるが、著者らの分析検出限界が各アコニチン系アルカロイドで 10~15µg/g 以上であるので、1714 のように H の含有量が少ないものは年次によって検出されないことがあり、成分型 IIIj 型が II AJ 型とみなされることがある。このような品種系統は複数年の分析が必要である。以上のように、農家の一般的な施肥量を標準として試験したが、無化学肥料では全ての点で劣り、D 区と S 区ではいわゆる収量は D 区の方が多収であることも認められたので、収量の面からだけ考えれば、従来より施肥量を増量することも考えられるが、そのことにより成分含有量も変わることも考えられるので、収量よりも成分含有量を重視して、従来から行っている標準施肥量、すなわち農家の施肥基準が妥当であるものと考えられる。

謝 辞

調査などは岡田浩明博士をはじめ、当所に勤務した多くの研究員の業績であり感謝致します。

引用文献

- 1) 北海道西胆振普及センター, 西胆振普及センター資料 88, (2000)
- 2) 岡田浩明, 川口數美, 生薬学雑誌, 58(2), 49-54, (2004)
- 3) 岡田浩明, 川口數美, 生薬学雑誌, 58(4), 145-149, (2004)
- 4) 川口數美, 石崎昌洋, 薬用植物研究, 36(1), 13-27, (2014)
- 5) 川口數美, 石崎昌洋, 薬用植物研究, 33(2), 14-20, (2011)
- 6) Kawasaki R, Motoya W, Atsumi T, Mouri C, Kakiuchi N, Mikage M, J. Nat. Med. 65(1), 111-115, (2011)
- 7) 御影雅幸, 松山和寛, 河崎亮一, 薬用植物研究, 33(1), 1-6, (2011)
- 8) 石村貞夫, 統計学解析の話 (第6刷, 東京図書(株), 東京, (1991)
- 9) 川口數美, 石崎昌洋, 薬用植物研究, 35(2), 16-27, (2013)
- 10) 川口數美, 石崎昌洋, 薬用植物研究, 35(1) 19-31, (2013)

---

●川口 數美 (かわぐち・かずみ) ●

1932年 神奈川県小田原市生まれ  
 1958年 東北大学大学院農学研究科修士課程修了  
 1959年 農林省二条オオムギ育種栃木試験地勤務  
 1964年 農林省ビールムギ育種栃木試験地  
 1976年 農林省農事試験場 麦類育種法研究室  
 農学博士  
 1988年 富山県農業技術センター  
 1990年 農林水産省 農業生物資源研究所  
 遺伝資源調整官 (遺伝資源センター)  
 1992年 三和生薬株式会社 薬用植物 医薬品開発  
 研究所

---

●石崎 昌洋 (いしざき・まさひろ) ●

1972年 栃木県宇都宮市生まれ  
 1997年 宇都宮大学大学院農学研究科修士課程修了  
 三和生薬株式会社 薬用植物・医薬品開発  
 研究所

---

## わが国を含む諸国でのアマチャヅルの成分研究

Studies on the constituents of *Gynostemma pentaphyllum*  
in the countries including Japan

吉川和子・在原重信

徳島文理大学薬学部生薬学教室

〒770-8514 徳島市山城町西浜傍示180

Kazuko Yoshikawa・Shigenobu Arihara

Faculty of Pharmaceutical Sciences, Tokushima Bunri University

180, Nishihamabouji, Yamashiro-Cho, Tokushima 770-8514 Japan

2014年11月3日受付

### 要旨

アマチャヅル (*Gynostemma pentaphyllum* MAKINO) はウリ科 (Cucurbitaceae) に属する多年生のつる性植物である。我々は日本各地のアマチャヅルの地上部より約80種の新規ダンマラン系サポニン, gypenoside I-LXXIXを単離した。さらに薬用ニンジンのサポニン, ginsenoside-Rb1, -Rb3, -Rdおよび-F2の4種が含まれることを明らかにした。我々の研究後, 中国などの諸国の研究者から約60種の新規ダンマラン系サポニンが報告された。しかし, その大部分は側鎖が環化されているモノデスモシド型サポニンであった。生理活性は主に中国から報告されている。最近アクアポリン産生促進や肥満予防効果などが報告されている。今後, さらに十分な科学的根拠 (エビデンス) が数多く報告され, アマチャヅルが生薬として再び脚光を浴びることを期待する。

### Abstract

*Gynostemma pentaphyllum* is a perennial creeper belonging to Cucurbitaceae family. We isolated new dammarane saponins, gypenosides I-LXXIX from the aerial parts of this plant of all parts of Japan. In addition, we clarified that ginseng saponins, ginsenosides-Rb1, -Rb3, -Rd, and -F2 were included. After our study, over 60 saponins were reported by researchers such as China, Vietnam, and Korea. However, the most saponins are the monodesmoside type in that the side chain is cyclized. Biological activities were reported mainly from China. Recently, aquaporin-producing promotion effect, and antiadiposis effect were reported. We expect that *G. pentaphyllum* comes into the limelight as herbal medicine again with more adequate scientific grounds (evidences).

### 始めにアマチャヅルとは

アマチャヅル (*Gynostemma pentaphyllum* MAKINO) はウリ科 (Cucurbitaceae) の多年生のつる植物で, 雌雄異株であり, 日本, 朝

鮮半島, 中国, 台湾, マレーシア, インドなどに分布している。葉は互生し, 5ときに3または7小葉からなり, 夏に黄緑色の小花を開く。液果は径6-8ミリで球形, 熟すると



上：アマチャヅル  
下左：花  
下右：果実

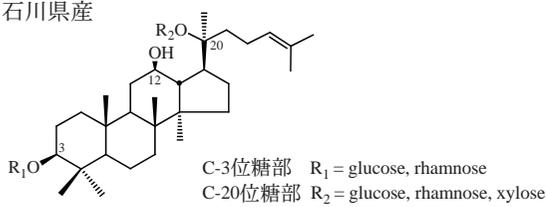
黒緑色となる。牧野富太郎著『牧野新日本植物図鑑』（北隆館，1982年）には生薬名を七葉胆として、葉に甘味があるのでアマチャヅルというが、とくに利用価値はないと記載されている。

#### わが国のアマチャヅルの成分研究

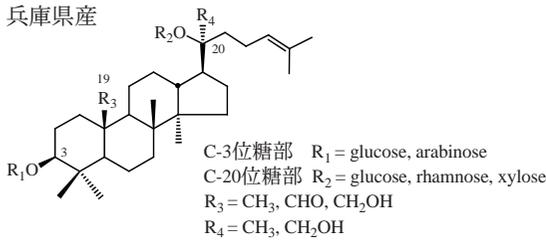
徳島文理大学薬学部竹本常松教授のグループが中国のウリ科植物の羅漢果 (*Siraitia grosvenorii*) の果実よりモグロシド (Mogroside) と命名したククルビタシン系サポニンである甘味物質を単離、報告した<sup>1)</sup>。羅漢果は味覚的にも、薬用としてもすぐれているために、現在では、中国国内だけでなく海外の需要も急増し、甘味料、健康食品などに広く使用されている。次に日本のウリ科植物から甘味物質の単離を目的に、葉に甘みがあるアマチャヅルに注目し、研究をスタートさせた。日本生薬学会第24回年会（東京，1977年）において、石川県産（金沢市）のアマチャヅルの粗サポニンを酵素加水分解すると、compound Kと呼ばれる薬用ニンジン（朝鮮ニンジン）の粗サポニンを酵素加水分解したものとまったく同じ化合物が得られることを報告した<sup>2)</sup>。この報告は薬用ニンジンと同じダマンラン系サポニンの (20S)-protopanaxadiolの存

在を示唆させるものであった。そして、日本生薬学会第27回年会（名古屋，1980年）までに、石川県産アマチャヅルからギベノサイド (gypenoside) と命名した21種の新規ダマンラン系サポニンであるgypenoside I-XXIを単離、それらの化学構造を決定した<sup>2)</sup>。石川県産の構造の特徴は (20S)-protopanaxadiol系サポニンの3位と20位に糖結合を有し、それらの構成糖はグルコース、ラムノース、キシロースである (図1)。また、3位の糖鎖が枝分かれしているサポニンを含んでいる。さらに、薬用ニンジンのサポニンの (20S)-protopanaxadiol系の主成分であるginsenoside-Rb1の他、ginsenoside-Rb3、ginsenoside-Rdおよびginsenoside-F2の4種が含まれることを明らかにした (図2)。これらのニンジンサポニンはいずれも中枢神経に対して抑制作用（鎮静作用）が明らかにされている。薬用ニジンはウコギ科 (Araliaceae) のオタネニンジン (*Panax ginseng*) の根で“朝鮮人参”と呼ばれ、古くから万病に効用があり、不老長寿の霊薬として珍重されてきた。高価な薬用ニンジンに対して、アマチャヅルは日本全国に広く分布しており、野山に生息する多年生植物のアマチャヅルに薬用ニンジンと同じ薬効が期待できることから一大ブームを起こした。つまり、アマチャヅルの薬効が高価な薬用ニンジンの薬効に匹敵するものであるならば、経済的にも、薬理的に非常に価値ある生薬ということができる。その甘味度は採取地により異なり、中には苦みを呈する物もある。アマチャヅルの成分探索を進めるうちに、その配糖体成分中の各サポニンの構造もまた甘味と同様にその採取地ごとにそれぞれ異なるという知見を得た。石川に引き続き、兵庫<sup>2)</sup>、徳島<sup>4,5)</sup>、宮城<sup>6,7)</sup>、和歌山<sup>8)</sup>、愛媛<sup>9)</sup>、千葉<sup>9)</sup>の各県産のアマチャヅルの

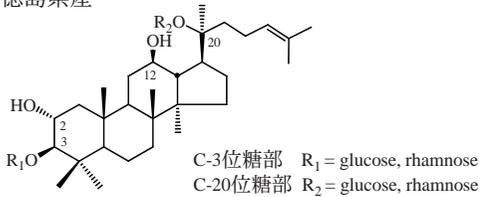
石川県産



兵庫県産



徳島県産



宮城県産

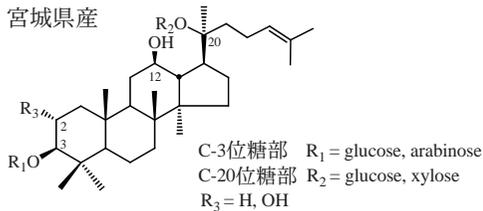
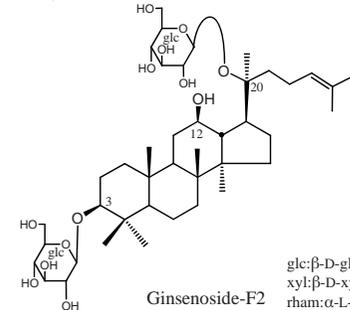
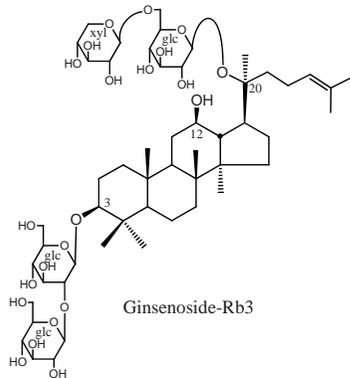
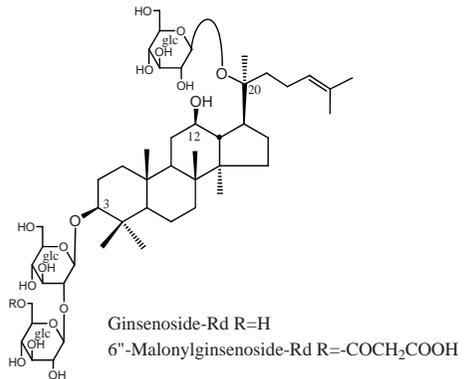
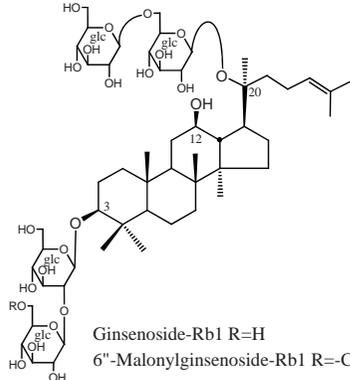


図 1

サポニン成分探索を行い、約80種の新規ダマラン系サポニンを単離、それらの化学構造を明らかにした。(図1)

兵庫県産(淡路島市沼島)アマチャヅルからgypenoside XXII-XLI並びにLIII-LVと命名した23種を単離、化学構造を決定した。沼島産のサポニンの構造の特徴は12位の水酸基が消失し、19位と21位のメチル基がアルデヒド基あるいはヒドロキシメチル基に酸化されていることである。3位と20位に糖結合を有し、それらの構成糖はアラビノースを含む



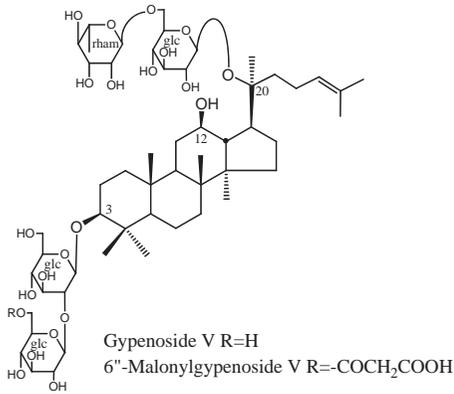


図 2

ルコース, ラムノース, キシロースである。しかし, 3位にのみ糖結合を有するサポニンが主成分であり, 苦味が強いのが特徴である。

徳島県産(徳島市渋野町)アマチャヅルから10種のgypenoside XLII-LIを単離, 化学構造を決定した。徳島県産のサポニンの構造の特徴は2位に水酸基を有し, 3位と20位の糖結合の構成糖はグルコース, ラムノースである。さらに, 石川県産より得たgypenoside I, II, V, VIIの4種が含まれていることが明らかになった。

宮城県産(加美郡)アマチャヅルから14種のgypenoside LVI-LXIV, LXVII-LXXIを単離, 化学構造を決定した。さらに, 宮城県産アマチャヅルには薬用ニンジンのginsenoside-Rb3の他, 石川県産のgypenoside V, IX並びに徳島県産のgypenoside XLIII, XLVの5種が含まれることを明らかにした。宮城県産のサポニンの構造の特徴は2位に水酸基と水酸基を持たないものが半々で, 3位と20位の糖結合の構成糖はグルコース, アラビノース, キシロースである。サポニンの化学構造は糖鎖を含め, 石川県産と宮城県産は類似しており, さらに2位が水酸化されたのが徳島県産である。

和歌山, 千葉(袖ヶ浦市)および愛媛県(大洲市)産アマチャヅルから, gypenoside LXV, LXVI, LXXII-LXXIXの10種を単離, 化学構造を決定した。以上を1983年~1987年に薬学雑誌13報に発表した。

その後, 1989年に, (株)武田薬品工業の川原らによりアマチャヅルからアシル基としてマロニル基を有するmalonylginsenoside-Rb1, malonylginsenoside-Rdおよびmalonylgypenoside Vの単離, 報告がされた(図2)<sup>10)</sup> このことは迅速な抽出および単離操作を緩和な条件で行うことにより上記のようなアシル化された真正サポニンが得られ, gypenoside類のいくつかはマロニル基を有するアシル化サポニンとしてアマチャヅルに存在する可能性を示唆するものである。

#### 諸外国のアマチャヅルの成分研究

1990年代に入り, 天然物, 特に極性の高い化合物, サポニンの単離技術が発達し, 諸外国でもアマチャヅルのサポニンの成分研究が報告された。中国ではアマチャヅルは絞股藍(コウコラン)と呼ばれ, 古くから消炎解毒, 止咳去痰や慢性気管支炎の民間療法に使われていた。このことはサポニン成分の存在を示唆するものである。中国の成分探索の報告はそれらの化学構造からいずれもダンマラン系サポニンであるものの側鎖部(C20~C27)に相違が見られ, 1~7に分類できる(図3)。

1. (20S)-protopanaxadiol<sup>11,15)</sup>
2. 21-nordammarane<sup>16)</sup>
3. Ocotillone<sup>12,17)</sup>
4. 20,25-epoxydammarane<sup>13)</sup>
5. 21,23-lactone<sup>11,15,18)</sup>
6. 21,23-epoxydammarane<sup>15,19)</sup>
7. 21,24-cyclodammarane<sup>19)</sup>

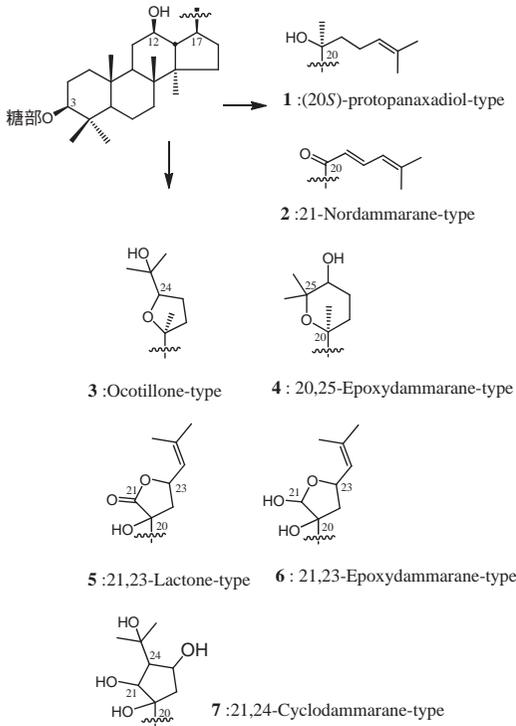


図 3

さらにベトナム産アマチャヅルからは (20*S*)-protopanaxadiol, 21,23-epoxydammarane, 21,24-cyclodammarane系が報告されている<sup>20)</sup>。そして、韓国産アマチャヅルからは (20*S*)-protopanaxadiol系のみが報告されている<sup>21)</sup>。諸外国と我々のgypenoside類との化学構造の相違点は (20*S*)-protopanaxadiol系以外のグループ2~7に分類されるサポニンが約30種単離され、それらはグループ2以外、側鎖部が環化しており、20位には糖結合を有しておらず、糖結合は3位のみである。また、薬用ニンジンに含まれるginsenoside類の単離は報告されていない。このことはginsenoside類が含有されていないのか単離操作で消失したのかは不確かではあるが、薬理活性には相違があると思われる。また、単離操作過程における分離条件などにより側鎖が環化する可能性も残る。

## アマチャヅルの生理活性

次に生理活性について述べる。それらの多くは中国からのものである。

### 脂質代謝に対する効果<sup>22,23)</sup>

サポニン画分は肥満ラット、高脂血症マウスに対して中性脂肪、総コレステロールを低下させ、また臨床試験においても効果が認められた。

### 心血管系に対する効果<sup>22)</sup>

アマチャヅルエキスはモルモットの冠動脈攣縮、不整脈、昇圧に対して保護作用を示し、gypenoside IIIとVIIIに保護作用があった。また、サポニン画分は一酸化窒素(NO)の放出により血管緊張低下効果を示した。

### 高血糖症に対する効果<sup>22,23)</sup>

サポニン画分はラット膵島からインスリン放出を刺激して血漿ブドウ糖濃度低下、糖耐性改善、血漿インスリン濃度の上昇が認められた。

### 中枢神経系に対する効果<sup>22,24)</sup>

サポニン画分はウサギの脳虚血に保護作用があり、虚血後の脳組織に形態的な改善もみられた。アマチャヅルエキスはマウスの自発活動の抑制作用、鎮痛作用が認められた。また、薬剤誘発性記憶障害を緩和し、血管性痴呆ラットで大脳皮質と海馬でDNAとRNAの損傷を有意に改善した。

### 免疫機能<sup>22)</sup>

サポニン画分は血清IgG含有量を増加させ、免疫機能増強効果を示した。

癌に対する効果<sup>22,25-27)</sup>

アマチャヅルエキスはヒト肺腫瘍、ラットの食道癌、非小細胞肺癌 (NSCLC) A549細胞, サポニン画分はヒト子宮頸癌, ヒト肝細胞腫, 白血病およびヒト口腔癌の浸潤に対してそれぞれ抑制効果を示した。

他の作用<sup>22,28,29)</sup>

アマチャヅルエキスは血小板からの血栓誘発物質であるトロンボキサンA-2生成を抑制する。サポニン画分は肝保護作用, 遊離ラジカルスカベンジャーとして抗酸化および抗炎症作用を示した。

最近の研究<sup>30,31)</sup>

アクアポリンとは細胞膜に存在する細孔をもったタンパク質で, 水分子を選択的に透過させる水チャネルである。アマチャヅルエキスはアクアポリンの産生を促し, 細胞の内部に水をめぐらせ肌の機能を回復させる。傷の治癒や皮膚の老化に効果があり, 化粧品やサプリメントとしての効用が期待されている。また, リパーゼを阻害することで, 腸管からの脂肪吸収を抑制し, 体重を減少させる効果もある。

以上, アマチャヅルの成分研究および生理活性について述べた。我々が研究に着手し約30年が過ぎた。この間, アマチャヅルほどダンマラン系サポニンを多く含有する植物の報告は見当たらない。薬用ニンジンと同じ成分が含まれているにも関わらず, 十分に生理活性および薬理活性が解明されているとは言えない。今後, 十分な科学的根拠 (エビデンス) が数多く報告され, アマチャヅルが生薬として再び脚光を浴びることを期待する。

## 謝辞

この寄稿は草野源次郎先生の推薦により執筆させて頂きました。心よりお礼申し上げます。

## 引用文献

- 1) 竹本常松, 在原重信, 中島 正, 奥平 恵, 薬学雑誌, **103**, 1151-1154 (1983); idem, ibid., **103**, 1155-1166 (1983); idem, ibid., **103**, 1167-1173 (1983).
- 2) 竹本常松, 在原重信, 中島 正, 奥平 恵, 薬学雑誌, **103**, 173-185 (1983); idem, ibid., **103**, 1015-1023 (1983).
- 3) 竹本常松, 在原重信, 吉川和子, 中島 正, 奥平 恵, 薬学雑誌, **104**, 325-331 (1984); idem, ibid., **104**, 332-339 (1984); idem, ibid., **104**, 724-730 (1984); idem, ibid., **104**, 939-945 (1984).
- 4) 竹本常松, 在原重信, 吉川和子, 川崎 潤, 中島 正, 奥平 恵, 薬学雑誌, **104**, 1043-1049 (1984).
- 5) 竹本常松, 在原重信, 吉川和子, 日野琴代, 薬学雑誌, **104**, 1115-1162 (1984).
- 6) 竹本常松, 在原重信, 吉川和子, 薬学雑誌, **106**, 664-670 (1986).
- 7) 吉川和子, 竹本常松, 在原重信, 薬学雑誌, **106**, 758-763 (1986); idem, ibid., **107**, 263-267 (1987).
- 8) 吉川和子, 三岳麻美, 竹本常松, 在原重信, 薬学雑誌, **107**, 355-360 (1987).
- 9) 吉川和子, 有光正裕, 岸 久紀, 竹本常松, 在原重信, 薬学雑誌, **107**, 361-366 (1987).
- 10) M. Kuwahara, F. Kawanishi, T. Komiya, H. Oshio, Chem. Pharm. Bull., **37**, 135-139 (1989).
- 11) S. Placente, C. Pizza, J. Nat. Prod., **58**, 512-519 (1995).
- 12) F. Yin, L. Hu, R. Pan. Chem. Pharm. Bull., **52**, 1440-1444 (2004).

- 13) F. Yin, L. Hu, F. Lou, R. Pan, J. Nat. Prod., **67**, 942-952 (2004).
- 14) X. Liu, W. Ye, Z. Mo, B. Yu, H. Wu, S. Zhao, C. Che, W. L. W. Hsiao, Plant Med., **71**, 880-884 (2005).
- 15) L. Shi, J.-Q. Cao, W. Li, Y.-Q. Zhao, Helv. Chim. Acta, **93**, 1785-1794 (2010).
- 16) F. Yang, H. Shi, X. Zhang, L. Yu, J. Agric. Food Chem., **61**, 12646-12652 (2013).
- 17) X. Liu, W. Ye, Z. Mo, B. Yu, S. Zhao, H. Wu, C. Che, R. Jiang, T. C. W. Mak, W. L. W. Hsiao, J. Nat. Prod., **67**, 1147-1151(2004).
- 18) F. Yin, L.-H. Hu, Helv. Chem. Acta, **88**, 1126-1134 (2005).
- 19) F. Yin, Y.-N. Zhang, Z.-Y. Yang, L.-H. Hu, Chem. Biodiversity, **3**, 771-782 (2006).
- 20) P. T. Ky, P. T. Huong, T. K. My, P. T. Anh, P. V. Kiem, C. V. Minh, N. X. Cuong, N. P. Thao, N. X. Nhiem, J.-H. Hyun, H.-K. Kang, Y. H. Kim, Phytochemistry, **71**, 994-1001 (2010).
- 21) J. H. Kim, Y. N. Han, Phytochemistry, **72**, 1453-1459 (2011).
- V. Razmovski-Naumovski, T. H.-W. Huang, V.
- 22) H. Tran, G. Q. Li, C. C. D. & B. D. Roufoglis, Phytochem. Rev. **4**, 197-219 (2005).
- 23) S. Megall, N. M. Davies, B. D. Roufogalis, Journal of pharmacy & pharmaceutical sciences, **9**, 281-291 (2006)
- 24) H. S. Choi, T. T. Zhao, K. S. Shin, H. S. Kim, B. Y. Hwang, C. K. Lee, M. K. Lee, Molecules, **18**, 4342-4356 (2013).
- 25) K.-W. Lu, J.-C. Chen, T.-Y. Lai, J.-S. Yang, S.-W. Weng Y.-S. Ma, P.-J. Lu, J.-R. Weng, F.-S. Chueh, Human & Experimental Toxicology, **30**, 406-415 (2011).
- 26) H.-Y. Hsu, J.-S. Yang, K.-W. Lu, C.-S. Lu, S.-T. Chou, J.-J. Lin, Y.-Y. Chen, M.-L. Lin, F.-S. Chueh, S.-S. Chen, Integrative Cancer Therapies, **10**, 101-112 (2011).
- 27) D.-J. Chen, X.-L. Piao, Shipin Anquan Zhiliang Jiance Xuebao, **4**, 333-338 (2013).
- 28) M. Huang, Faming Zhuanli Shenqing Gongkai Shuomingshu (2007), CN 101085344 A 20071212.
- 29) H. Shi, F. Yang, Y. Niu, Faming Zhuanli Shenqing (2013), CN 103304618 A 20130918.
- 30) ICHIMARU PHARCOS Co., Ltd., Jpn. Kokai Tokkyo Koho, 特 願 2010-241777 (P2010-241777A).
- 31) S. Morishita, K. Umehara, H. Noguchi, T. Manabe, T. Miyase, T. Yoshioka, G. Kusano, The 59th Annual meeting of the Japanese Society of Pharmacognosy (Chiba, 2012) Abstract p188.
- 
- 吉川 和子 (よしかわ・かずこ) ●
- 1956年 徳島県阿南市生まれ  
 1979年 徳島文理大学薬学部薬学科卒業  
 1979年 徳島文理大学薬学部  
 1992年 徳島文理大学学位授与  
 薬学博士
- 
- 在原 重信 (ありはら・しげのぶ) ●
- 1940年 千葉県袖ヶ浦市生まれ  
 1970年 東北大学大学院薬学研究科博士課程修了  
 薬学博士  
 1971年 東北大学医学部  
 1972年 東北大学薬学部  
 1976年 徳島文理大学薬学部  
 2005年 徳島文理大学薬学部退官
-

# 重要薬用作物の来歴に関する資料 1. 甘草の来歴

## Studies on the origin and the history of medicinal plant resources

### 1. licorice

草 野 源次郎

新日本製薬株式会社

〒740-0602 山口県岩国市本郷町本郷275

Genjiro Kusano

*Shinnihonsei-yaku Co., Ltd*

*Research Institute of Medicinal Plant Resources*

*Hongou 275 Hongoumachi, Iwakuni, Yamaguchi 740-0602 Japan*

2014年10月1日受付

#### 要 旨

甘草の来歴については、多くの記録が伝えられている。長い間、世界的に、野生の甘草植物が採集され、生薬等として利用されてきた。わが国では、漢方医学導入以来、甘草が他の生薬と共に輸入され、医薬品原料として利用されてきた。

甘草植物の種苗が導入されたのは、武田信虎の家臣による例が最初であると思われる。江戸時代後期には、秋田藩にも導入され、昭和初期まで栽培され、医薬として利用されたことが伝えられている。

昭和 50(1975)年には、幾つかの薬用植物園や栽培試験場が造成され、ウラルカンゾウとスペインカンゾウが、他の薬用植物と共に植栽された。それらの系統と新たに導入された種苗が、平成 20 年代初期(2010 年～)に、国内栽培を目指して、試験されるようになった。それらの試みの中で、ウラルカンゾウについては、都 1 号(武田薬品工業京都薬用植物園)が種苗登録され、優良品種(G1u-0010: 医薬基盤研究所薬用植物資源センター北海道研究部)が登録作業中である。甘草屋敷由来の系統や関連系統、新たに導入された種苗に由来する系統などが、試験栽培されている。

スペインカンゾウの種苗が、最初に導入されたのは、いつ、どこからかについては検索中である。薬用植物園などに、昭和 50 年代に数種の系統が植栽されており、それらの中から、優良品種を選別し、栽培することが試みられている。

#### Abstract

There are many records about the history of licorice (*Glycyrrhizae Radix*). The underground parts of wild licorice plants for many years have been collected and used worldwide as crude drugs and other medicinal purposes. Licorice was introduced to Japan with other crude drugs and

used as raw materials of pharmaceutical products since the introduction of Kampo medicines.

There are records that seeds/seedlings of a licorice plant were brought by Takeda Nobutora's retainers from China to Japan for the first time, and licorice plants were cultivated in the area of the Takeda domain. In the late stage of the Edo period, licorice plants were brought to the garden of the Akita domain for medicinal herbs, and cultivated to use for medicinal purposes until the early stage of Shōwa period.

In the 50th year of Shwōa, many gardens for medicinal plants and stations for medicinal plant resources were built, and strains of *Glycyrrhiza uralensis* and *G. glabra* were planted along with other medicinal plants. Seedlings of the above strains and those of newly introduced strains of *G. genus* have been studied for cultivation in Japan since the early stage of the (2010s) of Heisei period. In these examinations, Miyako 1st due to Takeda Garden for Medicinal Plant Conservation Kyoto of Takeda Pharmaceutical Company Ltd have been registered with the Patent Office. Another strain (GI-u-0010) of Hokkaido Division, Research Center for Medicinal Resources, National Institute of Biomedical Innovation is on the way of the registration, and the strain due to Kanzouyasiki, the related strains, and newly introduced strains are examined for cultivation in Japan.

Studies about the persons, the dates and the areas that seeds/seedlings of *G. glabra* were first introduced to Japan are now being researched. Strains planted in the gardens for medicinal plants, and newly produced strains are now being examined for cultivation in Japan.

## はじめに

薬用作物は種苗によって、区分①～③に分けられる。

① もともと、わが国に自生種はなく、種苗が外国から導入されたもの。

② 外国の情報を基に、国内で探索され、関連種が発見され、利用されてきたもの、あるいは自生種が民間薬などとして利用され、医薬学的な調査研究がなされ、重要薬用作物に格上げされたもの。

③ 外国でのみ生産され、生産物が輸入されているものである。

生物多様性条約の名古屋議定書（2010年、名古屋市で開催された第10回締約国会議COP10で採択）は平成26（2014）年10月12日に発効したが、そこでは遺伝資源へのアクセスと公正かつ衡平な利益の配分（Access and Benefit Sharing：ABS）がうたわれ、新たに設

置されるABSクリアリングハウスを中心に種々な作業が進められる。ある遺伝資源がABSの対象になる可能性がある場合、わが国では1993年その条約に加盟した年度以前に種苗が導入され、系統が保存されている場合と、それ以降に導入された系統では、異なる対応が求められると考えられるが、交渉の相手国によっては、違った考え方を持つことも予想される。

そこで、各薬用作物の種苗系統について、参考資料を探ってみることにした。植物名はカナ書き、日本局方収載生薬名はカナ書き、生薬名は漢字書きを原則とする。

## 1. カンゾウ（甘草）

### 1-1 概要

カンゾウ属（マメ科）植物は約10種（変種は含まず）知られている。<sup>1)</sup> 薬効成分グリチル

リチン酸を含む種は4種（スペインカンゾウ *Glycyrrhiza glabra*, ウラルカンゾウ *G. uralensis*, シンキョウカンゾウ *G. inflata*, アスペラ種 *G. aspera*）である。<sup>2)</sup>「第十六改正日本薬局方」では、生薬「カンゾウはスペインカンゾウ *G. glabra*とウラルカンゾウ *G. uralensis*の根茎および根と規定している。<sup>3)</sup>シンキョウカンゾウ *G. inflata*については、中国薬局方に記載され、わが国でも一時期、局方カンゾウの基原植物として認めたが、漢方薬原料として利用した歴史が認められないことから規定外となった。しかし、それはグリチルリチン酸抽出原料にされ、そのエキスは医薬品原料にされてきたことから、局方には記載されないが、医薬品原料にすることは認可されている。それにはグリチルリチン酸と共に、リコカルコンA, B, Cなどのカルコン類を含むのが特徴的である。最近になって、そのカルコン類が重要な薬理作用を示すことが明らかにされ、シンキョウカンゾウの価値が見直される可能性を残している。<sup>4)</sup>それは新疆ウイグル自治区の乾燥地帯に分布し、わが国での育成は困難である。アスペラ種は、中国北部から中東に分布し、中東地域のカンゾウ属植物について調査している林宏明（岩手医科大学薬学部）により、その附属薬用植物園で系統保存されている。<sup>5)</sup>小型の植物であり、薬用作物としての価値はこれから検討されると思われる。

## 1-2 生薬「甘草」の来歴

わが国における生薬甘草に関する情報の来歴を辿ると、日本薬局方解説書に次のように要約されている：洋の東西を通じて古代から広く薬用に供され、外国（ヨーロッパ）では Theophrast（紀元前287～372年）によってその著書に紹介された。中国では神農本草経上品

に記載され、その薬能は「五臓や六腑の病、寒熱、邪気を主どる。筋骨を堅くし、筋肉を長じ、力を倍し、金瘡や腫を治し、毒を解く。」と記載されている。現在でも漢方の要薬である。わが国へは奈良時代に唐朝の文化と共に渡来し、大量の重質で優良な剥皮品がほかの漢薬類と共に今なお奈良正倉院の宝庫に保存されている。中国から渡来した生植物が16世紀には甲州（現在の山梨県）で栽培されていた。<sup>3)</sup>

その要約を参考にしながら、国内での来歴を辿ってみると

① 正倉院御物（756年）の薬物に甘草（214.08 kg）が含まれており、甘草の価値や有用性に関する情報は、奈良時代、平安時代には広がっていたと思われる。<sup>6)</sup>

② 延喜式（927年）の諸国進年料雑薬には常陸国（5.67 kg）、陸奥国（2.23 kg）、出羽国（1.12 kg）から甘草が献上されたと記載されている。<sup>7)</sup>しかし、それらの地域の植物分類地理学的見地から、真正の薬用作物カンゾウが生えていた確かな根拠はなく、輸入甘草が当時甘草とされていた産物を献上したと考えるのが適当である。<sup>8)</sup>

③ 湯薬種田寄付状（1525年）には、甲斐にカンゾウが植栽されていたと記載されている。武田信虎が僧侶を中国に派遣し、種苗を持ち込まれたと推定されている。<sup>9)</sup>

④ 大和本草（1708年：貝原益軒）には、甲斐国から多量の甘草が出荷され、中国から輸入される甘草に比べて性状は変わらない。奥州にもある。それはネズミが好んで食べ、根が無くなりやすい。種子から育てて3年で収穫する。根は竹の根のように繁茂すると記載されている。<sup>10)</sup>

⑤ 甘草文書（1720～1794年）には、1720年、幕府採薬使丹羽正伯が山梨県甲州市

塩山上於曾の高野家を訪ね、屋敷内の茶畑の中で10本のカンゾウが生えているのを見つけた。そのカンゾウは先々代が60~70年前に同区小石和筋東新居村から分株されたもので、1720年以降、幕府の指示により栽培（小規模）を続けた。明治初期（1794年）までの記録が残っている。<sup>11)</sup>

⑥ 物類品隲（1763年：平賀源内）には、甲斐産の甘草は、苗の長さ2、3尺、葉は紫藤葉に似て小さく微毛がある。根は紫赤色から肉黄色で、味は甘い。江戸の薬園にあるのはこれである。スケッチが記載されており、ウラルカンゾウの特徴がよく描かれている。<sup>12)</sup>

⑦ 本草綱目啓蒙（1805年：小野蘭山）では、東北甘草と南京甘草について記載され、それらは、わが国に自生種はなく、一部薬園で植栽されているが、開花結実しないと述べられている。<sup>13)</sup>

⑧ 日本薬園史の研究（1930年：上田三平）で、<sup>14)</sup> 著者は昭和初年に高野家を訪問し、ぶどう畑の中に数本のカンゾウを確認した。甘草文書を検分し、白井光太郎と共に、甘草文書を薬用植物栽培史上、重要な文献であると評価した。さらに、秋田藩の薬園（秋田城の西北濠外の台所町に文政3年に造成、江戸や大阪から多くの種苗を取り寄せ植栽した）に関する調査資料を紹介している。さらに、秋田藩は角館大塚・上野・天王野留に分園を造成し、その周辺には個人経営の薬園もあった。秋田藩の薬園は他藩の薬園と異なり、見本植物を植栽したというよりは、実用栽培し、医療に用いていたと記載されている。

それによると、文政7年（1724年）に伊川清四郎からカンゾウの苗2本を秋田藩薬草園（御薬園御用係：上原案左衛門久信）に取り寄せ、数年後に3000本に増えた。その後、清四郎から400本を取り寄せ、3万本に増殖し、

毎年医師や薬商に千貫文余（約3.75トン）を払い下げたこと、春に苗を植え付け、4年目の春に掘り起こすこと、垂直な根と横に伸びる根茎を共に薬種（味が甘い）にすること、4年目には芽の数が多く、たくさんの苗ができること、昭和初年度まで、県内数箇所まで栽培されたことが記載されている。<sup>14)</sup>

⑨ 三橋博（北海道大学薬学部）らはカンゾウの栽培研究を行った。ウラルカンゾウ（*G. uralensis*）と共に、スペインカンゾウ（*G. glabra*）およびシナカンゾウ（*G. echinata*）について、4年目の萌芽前まで育成し、生長観察、地下部の収量、エキス量、グリチルリチン酸含量を求めた。*G. echinata*が順調に育ったとしているが、それにはグリチルリチン酸が含まれず、254mmでの比色法で求めたのは、マケドノシドCなどの含量であったと思われる。<sup>15)</sup>

### 1-3 ウラルカンゾウとスペインカンゾウの種苗来歴

生薬甘草の来歴については、多くの情報があるが、ウラルカンゾウとスペインカンゾウの種苗がいつ、どこから導入されたかに関する情報は劣しい。

著者は昭和50年頃に、大学薬学部や薬学系大学、製薬会社の附属薬用植物園、薬用植物栽培試験場、植物園薬用植物コーナーなどを訪問し、カンゾウ属植物が植栽されていることを学んだ。草野らは、平成2年から、それらの形態を観察し、地上茎葉のメタノールエキスと地下部の酢酸エチルエキスをHPLC分析し、国内に植栽されていた主な種（ウラルカンゾウ *G. uralensis*、スペインカンゾウ *G. glabra*、イヌカンゾウ *G. pallidiflora*、シナカンゾウ *G. echinata*、マケドニアカンゾウ *G. macedonica*）を同定し、種内変異の存在を明

表1. 国内にある主な甘草属植物の検索表

- 
1. 地下部にglycyrrhizinを含有
    2. 小葉の葉裏に凹凸. さや果は有刺鎌形. 葉に腺毛, 有刺.
      3. 茎丈は80~100cm. 茎は直立. ウラルカンゾウ-2, ウラルカンゾウ-6
      3. 茎丈は50~70cm. 茎は直立. ウラルカンゾウ-1
      3. 茎丈は50~60cm. 茎はほふく性. ウラルカンゾウ-3
      3. 茎丈は30~40cm. 茎はほふく性. ウラルカンゾウ-4, ウラルカンゾウ-5
    2. 茎に短毛. 小葉の裏面は平滑. または, わずかにしわ
      3. 豆果の表面は無毛.
        4. 茎丈は1.8~2.0m. 茎葉に粘液. スペインカンゾウ-1
        4. 茎丈は約1.0m. 茎葉は弱粘液性. スペインカンゾウ-2
      3. 豆果の表面に腺毛.
        4. 茎丈は約60cm. 茎葉は粘液性. スペインカンゾウ-3
        4. 茎丈は80~100cm. 茎葉は弱粘液性. スペインカンゾウ-4
  1. 地下部にglycyrrhizinでなく, macedonoside Cを含有. 果実に多数の刺. 葉に異臭.
    2. 成熟果実は茎の中位につく. シナカンゾウ
    2. 成熟果実は茎枝の先端部につく.
      3. 茎丈は約2.5m. 果実の刺ははじめから赤褐色. マケドニアカンゾウ
      3. 茎丈は約2.0m. 花は白色. 花穂は数cm. 果実の鋭い刺は, はじめから淡色. 後に褐色. イヌカンゾウ-1
      3. 茎丈は約2.0m. 花は淡紫色. 花穂は約3cm. 果実の鋭い刺は, はじめから淡色. 後に褐色. イヌカンゾウ-2
- 

らかにした.<sup>16)</sup> 茎丈は, 植栽条件などにより変化するが, そのとき調査した範囲内で認められることをまとめて, 検索表(表1)を作成した. これらのカンゾウ属植物の種苗は平成元年(1989年)以前には導入され, 各薬用植物園で植栽されていたものである. 生物多様性条約で, 種苗の出処や期日が審議の対象になるとときには, 参考資料になると思われる.<sup>17)</sup>

これらのカンゾウ属植物のうち, 日本薬局方で生薬「カンゾウ」の基原植物に規定されているウラルカンゾウ *G. uralensis* とスペインカンゾウ *G. glabra* の系統保存株について, ストロン苗を作成し, 1996年から2年間, 大阪

薬科大学(高槻市奈佐原)の附属薬用植物園で試験栽培した. 用いたのは北海道医療大学附属薬用植物園, 国立医薬品食品衛生研究所北海道部(現独立行政法人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)(2系統), 北海道大学薬学部附属薬用植物園, 東京都薬用植物園, 国立医薬品食品衛生研究所伊豆部(現在中止, 植栽植物は(独)医薬基盤研究所薬用植物資源研究センター(つくば)に移植)由来のウラルカンゾウ *G. uralensis* 6系統, および武田薬品工業福知山薬用植物園, 第一薬科大学附属薬用植物園, 近畿大学薬学部附属薬用植物園, 大阪薬科大学附属薬

用植物園，京都大学薬学部附属薬用植物園由来のスペインカンゾウ *G. glabra* 各1系統計5系統であった。

2年後の観察では，太いストロン苗（径0.7～1.2 cm）が良好な増加（増加率：5.9～9倍）を示し，径0.4～0.6 cmのストロン苗は小さな増加（増加率：2.0～2.7倍）を示した。

3年後に，1平方メートル（深さ0.5 m）の枠内で生育した地下部（ほとんどがストロンであった）を収穫し，水洗・風乾後，重量を測定した。また，乾燥ストロンに含まれるグリチルリチン酸含量（%）を測定した。

北海道医療大学と薬用植物資源センター北海道研究部（1系統）由来のウラルカンゾウおよび第一薬科大学，近畿大学薬学部，京都大学薬学部由来のスペインカンゾウがよく生長し，乾燥ストロンの収量は約2 kgであった。グリチルリチン酸含量は，ウラルカンゾウの系統が高く，特に上記2系統と北海道大学由来の系統が3～4%の含率を示した。<sup>18)</sup>

一方，草野は平成2（1990）年に甘草屋敷（山梨県甲州市塩山）を訪問し，キウイ棚の下に数株の甘草が生えているのを確認した。案内してくれた家主に依頼し，地上茎葉を分与いただき，そのメタノールエキスをHPLC分析し，それがウラルカンゾウであると鑑定した。その後，武田薬品工業京都薬用植物園はその茎頂培養でパイオ苗を作成し，順化苗を育成し，開花結実した。また，分与された萌芽株は薬用植物研究センター（つくば）で増殖した。キウイ棚を撤去した区画では，ウラルカンゾウは復活した。ストロン苗を移植し，2年間育成した。その地下部のグリチルリチン酸含量は，2.81%で，優良品種である可能性を示した。<sup>19)</sup>

なお，これらの試験に供した系統は大阪薬科大学附属薬用植物園に保存されている。

#### 1-4 系統選抜と系統保存

平成23年（2011）年2月18—19日に「第5回甘草に関するシンポジウム」が武田薬品工業株式会社京都薬用植物園で開催された。<sup>20)</sup> その頃から，国内でのカンゾウ栽培の機運が盛り上がり，いろいろな試みが目立つようになった。

その過程で，改めて認識されたことは，

① ウラルカンゾウ *G. uralensis* もスペインカンゾウ *G. glabra* も試験栽培してみると，同一由来の種苗で，地上茎葉，地下部のストロンおよび根の伸長や肥大化などに固体差があり，含有成分の質と量にも差異が認められた。

② 同じ地域から導入された種子を用いて，試験栽培すると，薬効成分のグリチルリチン酸は，0.46～4.67%の幅があることも報告された。<sup>21)</sup>

③ 甘草の市場品にもバラツキがあり，日本薬局方ではグリチルリチン酸含量が2.5%以上，径0.5～3.0 cmの規格を設けてバラツキを小さくしてきた。<sup>3)</sup>

④ カンゾウ属植物は雄蕊先熟性で，自家受精よりは他家受精が優先されることによって，性状の幅が大きくなったと思われる。

結論として，長い間，甘草は野生のウラルカンゾウ *G. uralensis* とスペインカンゾウ *G. glabra* などの地下部を採集・利用してきた。しかし，地域開発や乱獲による自生地の破壊が進み，あるいはアフガニスタンなどに見られるように，カンゾウ自生地が戦場になり荒廃した。また，自生地が大陵奥地にあり，収穫物の搬出が困難な例も見聞きする。ここにきて，野生種の採集に依存し続けることはできなくなることがはっきりして，栽培が始まった。しかし，他の農作物でもそうであるように，カンゾウ属植物を薬用作物に格上げするには，優良品種の選抜，栽培法の確立，生

産物の農薬・重金属・微生物汚染や品質劣化の抑制などを行い、ロット管理を徹底することが求められる。

わが国では、北海道の一部を除き、カンゾウの開花期が梅雨期に当たり、結実することが困難である。これまで、各地の薬用植物園などで植栽されたウラルカンゾウ *G. uralensis* とスペインカンゾウ *G. glabra* の多くは、株分けで継体されてきた。系統選抜されないまま、系統保存されてきた。見学目的の標本として植栽されたが、形質は親株と類似し、植栽地や植栽条件の違いによる形態の変異が認められた。その観点から、国内各地の薬用植物園や薬用植物コーナーに植栽されているカンゾウ属植物は系統保存されていると見なし、日本植物園協会第4部会メンバーおよび国公立薬学系大学附属薬用植物園などに、付録1「カンゾウ属植物の系統保存に関するアンケートの趣意書」を送り、アンケートを行った。回収率は高くなかったが、国内薬園などが保有しているウラルカンゾウ *G. uralensis* とスペインカンゾウ *G. glabra* について、いつ、どこから導入されたかを知ることができた。現在、試験研究の途上になり、非公開にしているものも多いことが推測された。今後、系統保存の内容がさらに充実し、優良種苗が作出されることを期待している。

薬用植物が野生品を採集していた時代から、栽培する時代に移行し、薬用作物と呼ばれるようになった。武田薬品工業株式会社京都薬用植物園が開発した「都1号」は、ウラルカンゾウ *G. uralensis* としてははじめて種苗登録された。大きなニュースである。(独)医薬基盤研究所薬用植物資源センター北海道部のGI-1-0010は種苗登録中と聞く。近い将来、それに続くものが見られると思われる。これまでは、薬用植物園や関連施設はどのような

植物が薬用に供されるかを学ぶところであったが、これからは、それらが、どのように選抜・栽培され、どのような特徴を備えた系統であるかを学ぶところになる。

## 謝辞

アンケートにご協力いただいた付録2の薬用植物園・関連施設に深謝申し上げる。

## 引用文献

- 1) 堀田満 (代表編集委員), “世界有用植物事典”, 平凡社, 1989.
- 2) 水野瑞夫 (監修), “薬用植物学”, 南江堂, 2013.
- 3) 第十六改正日本薬局方解説書, 廣川書店, 2012.
- 4) Han Na Lee *et al.*, 14(6), 1026(2013).
- 5) 林宏明, 藤井勲, 薬用植物研究, 36(1), 46(2014).
- 6) 柴田承二 (監修), 宮内庁正倉院事務所編, “図説正倉院薬物”, 中央公論社, 2000.
- 7) 清水藤太郎, 日本薬学史, 南山堂, 1949.
- 8) 難波恒雄, “漢方・生薬の謎を探る”, NHKライブラリー, NHK出版, 1998.
- 9) 藤田元春, “甘草屋敷と其の文書”, 山梨大学学藝学部研究報告, 4号, 1953.
- 10) 貝原益軒, “大和本草”, 巻6, 春陽堂, 1910.
- 11) 製本された甘草文書3巻が甘草屋敷に保存されている。その全文は文献9に収載されている。
- 12) 平賀源内, “物類品鑑”, 巻之三, 草部, 1763, 大阪大学薬学部図書館所蔵。
- 13) 小野蘭山, “本草綱目啓蒙” 巻8, 1805, 東北大学図書館所蔵。
- 14) 上田三平, “日本薬園史の研究”, 1930.
- 15) 三橋博他, 薬学雑誌, 79(10), 1959.

- 16) 芝野真喜雄, 松本吉広, 草野源次郎, 柴田哲郎, *Natural Medicines*, 50(4), 273(1996).
- 17) 草野源次郎, 芝野真喜雄, 渡辺斉, 尾崎和夫, *薬学雑誌*, 123(8), 618(2003).
- 18) 芝野真喜雄, 川瀬さおり, 村上理恵, 喜多俊二, 草野源次郎, 柴田哲郎, 畠山好雄, 縣功, *Natural Medicines*, 54(2), 70(2000).
- 19) 草野源次郎, 芝野真喜雄, 鈴木直樹, 渡辺斉, 尾崎和夫, 柴田哲郎, 畠山好雄, 飯島泉, *Natural Medicines*, 54(4), 199(2000).
- 20) 第5回甘草に関するシンポジウム実行委員会, 講演要旨集, 平成23年(2011).
- 21) Kojoma, M., Hayashi, S., Shibata, T., Yamamoto, Y., Sekizaki, H., *Chem. Pharm. Bull.*, 34, 1334-1337(2011).

---

●草野 源次郎 (くさの・げんじろう) ●

1935年 7月福島県生まれ  
1966年 東北大学大学院薬学研究科修了  
東北大学薬学部  
1969年 アメリカ合衆国NIHに留学  
1985年 東北大学薬学部  
1990年 大阪薬科大学  
2005年 新日本製薬株式会社顧問

---

付録 1

平成26年10月吉日

各 位

カンゾウ属植物の系統保存に関するアンケート趣意書

薬用植物栽培研究会会長 御影 雅幸

同上 事務局長 草野源次郎

秋の深まりが感じられる頃、皆様にはますますご健勝のことお慶び申し上げます。

さて、生物多様性条約名古屋議定書が本年10月12日に発効します。遺伝資源は国に属し、外国産の遺伝資源を利用するには、提供国と利用国の間で、生物多様性の保全、持続可能な有効利用、その利用から生じる利益の公正かつ衡平な配分について交渉することになります。

そこで、薬用植物栽培研究会（以下本会と略記）は、国内の重要薬用作物（栽培される薬用植物）の遺伝資源に関し、概要、来歴、系統保存について資料を作成し、本会機関誌「薬用植物研究」の「資料」として掲載することにしました。担当者（著者）は、各薬用作物について、調査研究したことがある者とし、その第1回目は草野源次郎がウラルカンゾウとスペインカンゾウを取り上げました。それらの保全、調査研究、有効利用などを目的とする機関（多くの本会会員の所属先）ができるだけ多くの情報を共有することは意義深く思われます。

その末尾に、「カンゾウ属植物の系統保存に関するアンケート」の集計結果を掲載したいと考えます。その内容は、国内で現在植栽されているカンゾウ属植物について、導入先、導入時期、参考事項（生育状況、性状観察の有無、含有成分分析・遺伝子解析などの有無など）の概要です。

なお、本アンケートに協力をお願いする機関は、日本植物園協会第4部会メンバー、国公立薬学系大学附属薬用植物園、薬用植物栽培機関、製薬会社附属薬用植物園等で、掲載内容は、協力頂いた機関の正式名称の一覧表と、番号で表記する各園の回答内容を纏めたものです。なお、各園の情報に関する問合せについて本会事務局は応じないことにします。また、協力頂いた機関には、掲載誌（薬用植物研究36巻2号、平成26年12月号）をお送りします。

敬 具

付録 2

アンケートに回答いただいた施設一覧

熊本大学薬学部附属薬用資源エコフロンティアセンター  
城西大学薬学部附属薬用植物園  
重要文化財旧高野家住宅・甘草屋敷  
高知県立牧野植物園  
東京都薬用植物園  
徳島大学薬学部附属薬用植物園  
岩手医科大学薬学部附属薬用植物園  
大阪薬科大学附属薬用植物園  
武田薬品工業株式会社京都薬用植物園  
東北大学大学院薬学研究科附属薬用植物園  
大阪大学大学院薬学研究科附属薬用植物園  
宮城県薬用植物園  
会津若松市御薬園  
昭和大学薬学部薬用植物園  
国際医療福祉大学薬用植物園  
東北薬科大学薬用植物園  
安田女子大学薬用植物園  
北海道薬科大学薬用植物園  
大阪大谷大学薬学部附属薬用植物園  
広島大学大学院 医歯薬保険学研究院 統合健康科学部門 薬学部附属薬用植物園  
里山薬草栽培協議会 蔵王圃場  
新日本製薬（株）グループ 薬用植物研究所

※なお、施設によっては研究・開発中のため、非公開の系統があるかと察します。

今回は、短期間での調査・集計でした。

今後も追加（一部でも構いません）ご協力いただきたくお願い致します。

## 付録 3

## アンケート集計結果

植物種 (系統, 番号) 導入先	導入年 (導入形態)	参 考 事 項
No. 1		
ウラルカンゾウ <i>Glycyrrhiza uralensis</i>		
系統 1 USSR (Vilar)	1986 年 種子	成分分析済 外部形態調査
系統 2 USSR (Moscow)	1987 年 種子	成分分析済 外部形態調査
系統 3 東京大学	1988 年 ストロン	成分分析済 外部形態調査
系統 4 中国 (北京)	1989 年 種子	外部形態調査
系統 5 北海道名寄試験場	1996 年 ストロン	成分分析済 外部形態調査
系統 6 北海道医療大学	1996 年 ストロン	成分分析済 外部形態調査
系統 7 山梨県甘草屋敷	1997 年 ストロン	成分分析済 外部形態調査
系統 8 中国 (瀋陽)	1997 年 種子	外部形態調査
系統 9 中国 (新疆)	1999 年 種子	
系統 10 福島県会津市御薬園	2001 年 ストロン	
系統 11 モンゴル	2002 年 種子	
系統 12 都 1 号	(2014 年 9 月 11 日品種登録公示)	
<i>G. glabra</i>		
系統 1 Italy (Trieste)	1964 年 種子	
系統 2 DDR (旧東ドイツ)	1983 年 種子	
<i>G. glabra</i> var. <i>glandulifera</i>		
系統 1 DDR (旧東ドイツ)	1981 年 種子	
系統 2 DDR (旧東ドイツ)	1983 年 種子	
系統 3 Germany (Gatersleben)	1991 年 種子	
No. 2		
ウラルカンゾウ <i>G. uralensis</i>		
系統 1 (IMU-GU01) カザフスタン	種子	01A26-6
系統 2 (IMU-GU02) 常磐植物化学研究所	種子	T628 (glycyrrhizin 高生産選抜株)
系統 3 (IMU-GU03) カザフスタン	種子	(2001) H-01A07-1 (glycyrrhizin 高生産選抜株)
系統 4 (IMU-GU04) 千葉大学	種子	95-230-1 京大由来系統の子孫

植物種 (系統, 番号) 導入先	導入年 (導入形態)	参 考 事 項
系統 5 (IMU-GU05) 新潟薬科大学	種子	
系統 6 (33-001) 武田薬品京都	地下茎	
系統 7 (91-232) 武田薬品京都	地下茎	
系統 8 (83-555) 武田薬品京都	地下茎	glucoglycyrrhizin (GGL) 生産株
系統 9 (83-555-2) 武田薬品京都	種子	GGL + glycyrrhizin 生産株 雑種
系統 10 (83-555-3) 武田薬品京都	種子	GGL + glycyrrhizin 生産株
系統 11 (83-555-4) 武田薬品京都	種子	glucoglycyrrhizin(GGL) 生産株
系統 12 (83-555-5) 武田薬品京都	種子	glucoglycyrrhizin(GGL) 生産株
系統 13 (83-555-7) 武田薬品京都	種子	glucoglycyrrhizin(GGL) 生産株
系統 14 (83-555-3-12)	種子	glucoglycyrrhizin(GGL) 生産株
スペインカンゾウ <i>G. glabra</i>		
系統 1 (IMU-GG01) スペイン	1996 年 種子	
系統 2 (IMU-GG02) トルコ東部	1986 年 種子	
系統 3 (IMU-GG03) トルコ西部	2002 年 種子	
系統 4 (IMU-GG04) ウズベキスタン	2001 年 種子	
<i>G. inflata</i>		
系統 1 (IMU-GI01) 丸善製薬	地下茎	室内保存, 薬草園に植えたものは枯死
系統 2 (IMU-GI02) ツムラ	種子	
No. 3		
ウラルカンゾウ <i>G. uralensis</i>		
系統 1 (OUPS-14) 衛生試験所伊豆	1995 年ストロン	
系統 2 (OUPS-13) 医薬基盤研北海道	1994 年ストロン	
系統 3 (OUPS-12) 北海道医療大学	1995 年ストロン	
系統 4 (OUPS-27) 甘草屋敷	1995 年バイオ苗	
系統 5 (OUPS-28) 会津若松市御薬園	1993 年ストロン	
系統 6 (OUPS-29) モンゴル	種子	
系統 7 (OUPS-50) モンゴル	種子	選抜系統
系統 8 (OUPS-51) 中国	種子	選抜系統
系統 9 (OUPS-52) 中国	種子	選抜系統

植物種 (系統, 番号) 導入先	導入年 (導入形態)	参 考 事 項
スペインカンゾウ <i>G. glabra</i>		
系統 1 (OUPS-22) 武田薬品工業福知山	ストロン	
系統 2 (OUPS-31) 池田糖化 (株)	種子	ロシアからの輸入甘草に付着
系統 3 (OUPS-23) エジプトアシュウト大学	ストロン	
系統 4 (OUPS-11) 近畿大学薬学部	ストロン	
系統 5 (OUPS-24) 第一薬大	ストロン	
系統 6 (OUPS-9) 京都大学薬学部	ストロン	
系統 7 (OUPS-5) サラヤ株式会社	ストロン	医薬基盤研究所つくば試験場
系統 8 (OUPS-4) 大阪薬科大学旧キャンパス	ストロン	旧キャンパスに植栽
アスペラ種 <i>G. aspera</i>		
系統 1 (OUPS-32) 岩手医科大学薬学部	ストロン	(株) ツムラ由来
No. 4		
ウラルカンゾウ		
系統 1 由来不明 1 系統		
スペインカンゾウ		
系統 1 東大薬用植物園 (苗)	2013 年 5 月	
系統 2 富山大学薬用植物園 (苗)	2008 年	
系統 3 種子島薬用植物試験場 (苗)	2010 年頃	
系統 4 不明 1 系統		
イヌカンゾウ (紫花) 大阪薬科大学 (苗)	2007 年 2 月	
イヌカンゾウ (白花) 大阪薬科大学 (苗)	2007 年 2 月	
No. 5		
ウラルカンゾウ <i>Glycyrrhiza uralensis</i>		
系統 1 大阪薬科大学 (分株)	2010 年 12 月 1 日	(花は付くが少ない, グリチルリチン高含量の一種)
系統 2 大阪薬科大学 (分株)	2010 年 12 月 1 日	(花は多く付く, グリチルリチンの含量は少ない)
スペインカンゾウ <i>Glycyrrhiza glabra</i>		
系統 1 大阪薬科大学 (分株)	2010 年 12 月 1 日	(武田薬品工業京都薬用植物園にあるものと同じ)
No. 6		
ウラルカンゾウ		
系統 1 在来のもの	1998(平成10)年頃ストロン苗	(草野先生より)

植物種 (系統, 番号) 導入先	導入年 (導入形態)	参 考 事 項
系統 2 北海道医療大学	2013(平成25)年5月ストロン苗	
系統 3 新日本製薬		
スペインカンゾウ		
系統 1		
No.7		
ウラルカンゾウ		
系統 1 実験系統 HI-1	2014年9月	北海道医療大学 (苗)
スペインカンゾウ		
系統 1	2010年頃	小川生薬 (種子)
No.8		
ウラルカンゾウ		
系統 1 星薬科大学薬用植物園	2010年2月18日	分株
系統 2 武田薬品工業京都薬用植物園	2010年12月23日	分株
系統 3 日本生薬株式会社	2002年5月26日	中国市場品として滝戸道夫先生より種子を導入
系統 4 北京植物園	1988年5月10日	1988.5.10 種子交換 No.2095 により種子を導入
スペインカンゾウ		
系統 1 導入先 星薬科大学薬用植物園	2011年5月18日	苗で導入
現在, 上記の5系統を, 園内漢方原料植物区内に, 筒栽培で保存しています.		
No.9		
ウラルカンゾウ		
系統 1 中国医学科学院薬用植物研究所	1999年 種子	
現在, 上記の5系統を, 園内漢方原料植物区内に, 筒栽培で保存しています.		
No.10		
ウラルカンゾウ		
系統 1 モンゴル	2005年4月 種子	
系統 2 会津若松市御薬園	2014年10月 分株	
スペインカンゾウ		
系統 1 富山医科薬科大学	2005年4月 分株	
系統 2 衛生試験場筑波薬用植物栽培試験場	2005年5月 分株	

植物種 (系統, 番号) 導入先	導入年 (導入形態)	参 考 事 項
No.11		
ウラルカンゾウ		
系統 1 蔵王圃場	2010年4月 実生苗	モンゴル由来
系統 2 新日本医薬	2014年6月 ストロシ苗	甘草屋敷由来
スペインカンゾウ		
系統 1 武田薬品京都薬用植物園		
系統 2 医薬基盤研究所薬用植物資源研究センター北海道部		
No.12		
ウラルカンゾウ		
系統 1 HI-1	2010(平成22)年 分株	北海道医療大学
No.13		
ウラルカンゾウ		
系統 1 東北大学薬学部	分株	系統保存予定
スペインカンゾウ		
系統 1 東北大学薬学部	分株	系統保存予定
No.14		
ウラルカンゾウ		
系統 1 富山医科薬科大学	2005(平成17)年 分株	
スペインカンゾウ		
系統 1 富山医科薬科大学	2005(平成17)年 分株	
No.15		
スペインカンゾウ		
系統 1 北海道大学薬学部	分株	
No.16		
ウラルカンゾウ		
系統 1 (独) 医薬基盤研北海道部	2005(平成17)年 分株	
No.17		
ウラルカンゾウ		
系統 1	2010(平成22)年 分株	

植物種 (系統, 番号) 導入先	導入年 (導入形態)	参 考 事 項
系統 2	2010(平成 22)年 分株	
スペインカンゾウ		
系統 1 (独) 医薬基盤研北海道部	2010(平成 22)年	
系統 2 九州大学大学院薬学研究科	2010(平成 22)年	
No.18		
ウラルカンゾウ		
系統 1 (独) 医薬基盤研つくば	1984(昭和 59)年	
スペインカンゾウ		
系統 1 (独) 医薬基盤研つくば	1984(昭和 59)年	
No.19		
ウラルカンゾウ		
系統 1 武田薬品京都薬用植物園	2006(平成 18)年 バイオ苗	
系統 2 大阪薬科大学薬用植物園	2005(平成 17)年 分株	
系統 3 会津若松市御薬園	2014(平成 26)年 分株	
スペインカンゾウ		
系統 1 東北大学薬学部薬用植物園	2006 (平成18) 年	
系統 2 医薬基盤研北海道部	2008(平成 20)年 種子	
系統 3 会津若松市御薬園	2006 (平成18) 年	
No.20		
ウラルカンゾウ		
系統 1 里山薬草栽培協議会蔵王圃場	2007(平成 19)年 分株	
系統 2 大阪薬科大学薬用植物園	2007(平成 19)年 分株	
系統 3 武田薬品京都薬用植物園	2010(平成 22)年 バイオ苗	
系統 4 モンゴル	2010(平成 22)年 種子	
スペインカンゾウ		
系統 1 大阪薬科大学薬用植物園	2007(平成 19)年 分株	
系統 2 同上	2007(平成 19)年 分株	
系統 3 里山薬草栽培協議会蔵王圃場	2008(平成 20)年 分株	
系統 4 東北大学薬学部薬用植物園	2008(平成 20)年 分株	
系統 5 東京大学薬学部薬用植物園	2013(平成 25)年 分株	

# 江戸時代末期の薬用植物図譜『俳諧季寄これこれ草』

Illustrated Medicinal Plants Book “Haikai Kiyose Korekoregusa”  
Published in the End of the Edo Period

姉 帯 正 樹

北海道大学大学院先端生命科学研究院  
〒001-0021 札幌市北区北21条西11丁目

外 山 雅 寛

〒067-0075 江別市向ヶ丘50-1

Masaki Anetai

*Faculty of Advanced Life Science, Hokkaido University  
Kita-21, Nishi-11, Kita-ku, Sapporo, Hokkaido 001-0021 Japan*

Masahiro Toyama

*Mukogaoka 50-1, Ebetsu, Hokkaido 067-0075 Japan*

2014年10月15日受付

## はじめに

幕末に発刊された『俳諧季寄これこれ草』上下2冊（写真1）は、その題名から俳句の本とされることがある。しかし、俳句の季語に使用される植物62種の毛筆画に漢名、地方名、形状、特徴、更には薬効を加えており、博物誌年表にも掲載されていることから薬用植物図譜と見做すこともできる。

本誌読者には馴染みのない和本と思われるため、この場を借りて紹介したい。

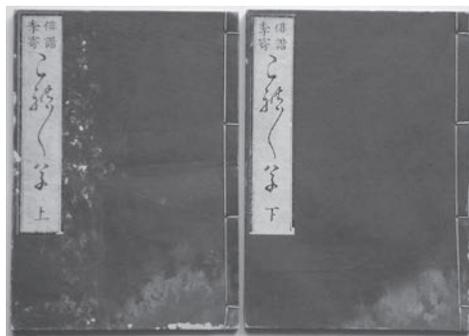


写真1 『俳諧季寄これこれ草』上下2冊（姉帯蔵書）

## 解題

著者：加藤良左衛門正得（備中岡田藩）

刊行：嘉永3年（1850）

愛知書肆 梶田文光堂

版元：書林聖華房 山田茂助

皇都寺町通六角南式部町

製本：縦22.5 cm，横15.8 cm

表紙：青地

題簽：子持 縦15.6 cm，横3.2 cm

匡郭：単辺 縦18.0 cm，横13.3 cm

行数：12行 23字

巻次：上，下

丁数：本文30，32

## 掲載植物

以下に取り上げられた植物62種の名前を原表記のまま、括弧内に現在の標準和名と季語としての月（旧暦）を記す。

上巻：ナツナ（ナズナ．正月，花2月），セ

リ(正月), ハコベ(正月), ゴギヤウ(ハハコグサ. 正月, 母子草3月), ダイコン(正月, 花2月他), カハチサ(カワヂシャ. 正月), フキ(春3月, 花正月), スギナ(2月, ツクシ正月), ケシ(正月, 花4月, 蒔8月), ノビル(2月), タンポコ(タンポポ. 2月), ツバナ(チガヤ. 2月他), スミレ(3月), アザミ(3月), センダイハギ(3月), シュンキク(シュンギク. 3月), バリン(ネジアヤメ. 3月), ケマンソウ(ケマンソウ. 3月), テウジサウ(チョウジソウ. 3月), キンセンクハ(キンセンカ. 3月), ケババナ(ゲンゲ. 3月), ムギ(3月他), シラン(4月), クサシモツケ(シモツケソウ. 4月), コアフヒ(ゼニアオイ. 4月), イワフジ(ニワフジ. 4月), シヤクヤク(シヤクヤク. 4月), セキコク(セッコク. 4月), チャヒキグサ(カラスムギ. 4月)及びイチハツ(4月)の30種.

下巻: ミル(夏3月), センニチコウ(4月), ウツボグサ(4月), ユキノシタ(4月, 花5月), ヲドリサウ(オドリコソウ. 4月), 井(イ. 花4月, 刈5月), ハナセウブ(ハナショウブ. 5月), ソラマメ(5月), ジウヤク(ドクダミ. 5月), ハナアヤメ(アヤメ. 5月), カヤツリグサ(5月), スイカヅラ(スイカズラ. 花5月), エンドウ(5月), ヒエ(ヒエ. 蒔5月, 刈8月), キビ(蒔5月, 刈8月), キリンサウ(キリンソウ. 6月), ホウヅキ(ホオズキ. 6月他), ヒルガホ(ヒルガオ. 6月), ギボウシ(6月), ノウゼン(ノウゼンカズラ. 6月), ヒアフギ(ヒオウギ. 6月), ガンピ(6月), センヲウゲ(センノウ. 7月), キヤウ(キキョウ. 7月), ヲミナメシ(オミナエシ. 7月), ヲグルマ(オグルマ. 7月), アハ(アワ. 穂7月, 刈8月), ツユクサ(8月), オ

ホバコ(オオバコ. 実8月), ナンバンキビ(トウモロコシ. 8月), トウヤク(センブリ. 8月)及びイヌタデ(花8月)の32種.

#### 博物学年表上の扱い

1. 白井光太郎『改訂増補日本博物学年表』(1934)

嘉永三 庚戌 一八五〇

備中, 加藤正得「俳諧季寄是是草」上下两巻を著し, 植物六十二品を圖説す.<sup>1)</sup>

2. 上野益三『年表日本博物学史』(1989)

一八五〇 嘉永三 庚戌

\*八月, 備中岡田藩の加藤良左衛門正得著, 『俳諧季寄これこれ草』, 巻, 上, 下刊. 京都寺町山田茂助梓. 半紙本, 絵入, 五八丁. 和文. 植物図六二, 季節に従って排列.<sup>2)</sup>

3. 磯野直秀『日本博物誌総合年表』

(2012)

一八五〇 嘉永三 庚戌

●加藤正得著『[俳諧季寄]これこれ草』二巻, 刊(序, 十二月). 俳句の季語に用いられる草類・農作物六二品を季語の月順に配列, それぞれ和名・漢名・方言・形状・花期・薬効などを記し, 図を示す. ただし, 「俳諧」を冠するのに俳句は一つも無く, 草類図譜と呼ぶ方が当たっている. 方言と形状などの説明は小野蘭山の『本草綱目啓蒙』の丸写しに近いが, 自画という図はなかなかの出来である. 嘉永六年本もある. ★二編の草稿(六一品)も国会図書館に現存するが, 出版されなかった. 凡例の署名によれば, 作者は備中岡田藩の加藤良左衛門正得. 薬効を挙げるところを見ると, 藩医だろうか.<sup>3)</sup>

#### 著者加藤良左衛門正得について

倉敷市立中央図書館の渡邊隆男氏により詳しく調べられている<sup>4)</sup>ので, 以下に要約する.

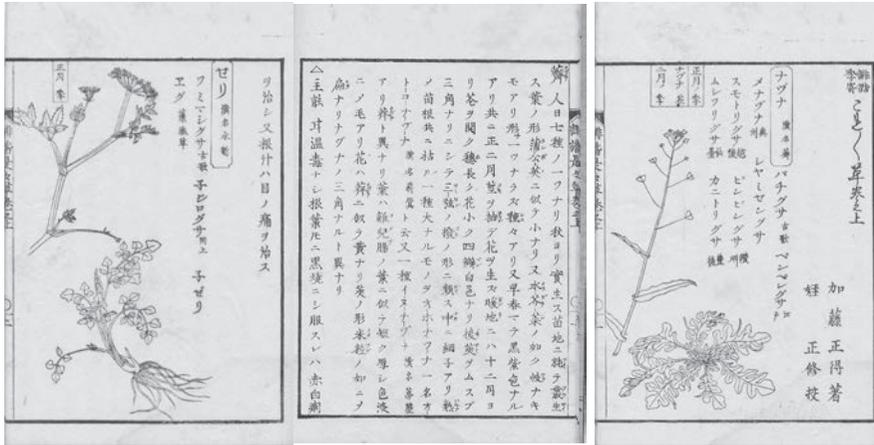


写真2 ナツナ (ナズナ) の全頁とセリの最初の頁 (上一丁オ～二丁オ)

墓所は岡山県倉敷市真備町川辺の中町北裏「西光寺跡」にあり、戒名は理貫良全居士。加藤家第4代当主民政治政俊の子として文化8年(1811)に生まれた。備中岡田藩の勘定奉行を務めた第5代條太郎政比(侍庵)の弟で、分家して藩に出仕している。天保12年(1841)の『分限侍帳』(吉備郡史)では、「中小姓並、二十二俵二人扶持」とある。嘉永3年(1850)、この著書が出た時には勘定元方(勘定奉行の下役)という要職にあった。しかし、それから僅か3年後の嘉永6年(1853)8月20日に43歳という若さで亡くなった。子に画家として知られる塚村暁谷(五左衛門, 1838-1900)と3女がいる。

『本草綱目啓蒙』との比較

本書の方言と形状などの説明は『本草綱目啓蒙』<sup>5,6)</sup>(享和3~文化3年, 1803~1806. 以下啓蒙と略記)の丸写しに近いとされているので、写真2に示すナツナ(ナズナ)を例に細部の比較をしてみたい。両者が一致またはほぼ一致する箇所を網掛けで示す。

ナツナ 漢名薺

バチグサ 古歌 ペンペングサ 江戸

メナツナ 奥州 シヤミセングサ

スモトリグサ 越後 ピンピングサ 讃州

ムシツリグサ 仙臺 カニトリグサ 豊後

正月ノ季

ナツナ花

(図)

二月ノ季

薺 人曰七種ノーツナリ秋ヨリ實生ス苗地ニ就テ叢生ス葉ノ形蒲公英ニ似テ小ナリ又水芥菜ノ如ク岐ナキモアリ形一ツナラズ種々アリ又早春マテ黒紫色ナルアリ共ニ正二月莖ヲ抽デ花ヲ生ズ暖地ニ八十二月ヨリ苅ヲ開ク穂長ク花小ク四瓣白色ナリ後莢ヲムスブ三角ナリニシテ三弦ノ撥ノ形ニ類ス中ニ細子アリ熟ノ苗根共ニ枯ル一種大ナルモノヲオホナツナー名オトコナツナ漢名薺莫ト云又一種イヌナツナ漢名葶藶アリ薺ト異ナリ葉ハ雞兒腸ノ葉ニ似テ短ク厚シ色淡ニノ毛アリ花ハ薺ニ似テ黄ナリ莢ノ形米粒ノ如ニノ扁ナリナツナノ三角ナルト異ナリ

△主能 甘温毒ナシ根葉トモニ黒焼ニシ服スレハ赤白痢ヲ治シ又根汁八目ノ痛ヲ治ス

筆者註:「ノ」は仮名書きに用いる国字で「シテ」と読む。

『啓蒙』では「薺」が植物名として立項されており、別名の最初に「ナツナ」が記されているが、本書では逆にしている。別名と方言は『啓蒙』と同一の8語であったが、掲載の順番は異なっていた。

本文は薺(本文130字)、萩蕒(オホナツナ, 29字)及び葶藶(イヌナツナ, 579字)の3種から引用していた。本書約250字のうち約130字が一致しており、それらは表現を変えることが困難な形状の説明であった。それ以外の箇所は言い換えまたは組み合わせて簡略化したと判断された。

『啓蒙』には薬効に関する記載が見当たらない。しかし、『頭註國譯本草綱目』の「気味」及び「主治」に一致する箇所が多い<sup>7)</sup>ため、『本草綱目』(李時珍, 1596年上梓, 1604年以前渡来, 1637年最初の和刻本刊)原本あるいはその和刻本から引用したことは間違いないであろう。なお、原文(縦書き)は以下の通りである。

〔気味〕甘温無毒〔主治〕利肝和中(別録)利五臟根治目痛(大明)明目益胃(時珍)根葉焼灰治赤白痢極效(甄權)

(括弧内の2文字は横書き。筆者所蔵の寛文十二年和刻本草部第二十七卷四丁から訓点を削除して転載)

### 別名と方言

セリの別名として『啓蒙』に記されていないエグが、『藻塩草』(宗碩, 寛文9年, 1669)から引用されている。また、シヤクヤクには『啓蒙』にはない「カホヨバナ 花ノ宰相」という追加が見られる。

ゴキヤウの方言転載に当たり、『啓蒙』では後半にあった紀州方言を頭にある尾州方言の直ぐ後に移動、セキコクでも紀州方言を別名の直ぐ後に移動している。御三家に対して敬

意を表した幕府役人らしい配慮である。

本書には『啓蒙』に記されていない備中(現在の岡山県西部)方言が書き加えられているため、方言研究に果たす役割は大きいと言える。『日本植物方言集成』(2001)には方言約4万語が収録されているが、本書は引用されなかったため備中方言の一部が未収録となっている。<sup>8)</sup>それらはホウコリ(ハハコグサ)、ノニラ、エツタニラ(ノビル)、カケダイサウ(ケマンソウ)、ゲンゴロバナ、ゲンゲロバナ、ギョングョロハナ(ゲンゲ)及びカザグルマ(オドリコソウ)の8方言である。日本最多の方言15万7千語を収録した『全国草本地方名検索辞典』及び18万語を収録した『全国有用植物地方名検索辞典』(共に2008)でも本書を引用していないため、岡山県方言としてホウコリ、ノニラ、エツタニラ、カケダイソウ、ゲンゴロバナ、ギョングョロハナ及びカザグルマを見出すことはできなかった。<sup>9,10)</sup>

食虫植物研究会会員である外山は「新日本食虫植物方言語源考~第2報:コモウセンゴケ・イシモチソウ」作成の際に本書を参考にし、「エツタ」の語源を解いて報告した。<sup>11)</sup>本書を方言研究のために使用した論文はこれが最初と思われる。

### 漢名、生薬名及び薬効

各植物名の直ぐ下には漢名が付され、本文の頭には和名が漢字またはカタカナで示されていた。生薬名と一致するものが多いが、薬用部位の記載は本文中にも見当たらなかった。本文が終わった後、「主能」の文字があり、改行して△の下に気味と薬効が記載されていた。行数に余裕がない場合は、ナツナのように△主能の順で1行に纏められていた。

各植物を詳細に検討すると、△の前後に

「主能」の文字が見当たらず、薬効の記載がない8種があった。ゲムバナ（紫雲英）は「△苦平毒ナシ食用ニヨロシ」とあり、センダイハギ（野決明）、テウジサウ、クサシモツケ、イワフジ、センニチコウ（千日紅）、ハナセウブ及びキリンサウ（費菜）の7種については気味、即ち毒の有無で終わっていた。また、テウジサウ、クサシモツケ、イワフジ、ハナセウブ及びトウヤクの5種については「漢名詳ナラズ」とあった。これらの9種については、『啓蒙』及び『頭註國譯本草綱目』の索引にその名を見つけることはできず、また、本文及び気味の出典を明らかにできなかった。

例として7種について、漢名、本文頭の和名及び気味・主能を原文のまま以下に記す。

イワフジ 詳ナラズ／岩藤／△苦寒毒ナシ  
シヤクヤク 芍薬／芍薬／主能／△苦平毒  
ナシ邪氣ヲ去リ氣ヲ益シ胃ノ氣ヲ収メ腹  
痛ヲ治ス

ウツボグサ 夏枯草／ウツボグサ／△主能  
苦辛寒毒ナシ脚腫ヲ治シ淋病ヲ治ス

ヲドリサウ 續断／ヲドリサウ／主能／△  
苦微温毒ナシ腫毒ヲ消シ氣カヲ益ス婦人  
産前産後二服シテ効アリ

ジウヤク 葎菜／十薬／主能／△辛温小毒  
アリ脱肛ヲ治シ煎ジ服スレハ淋ヲ治ス

オホバコ 車前<sup>オホハコ</sup>／車前／△主能 甘寒毒ナ  
シ血ヲ止メ小便ヲ利シ目ヲ明ニシ五臟ヲ  
補フ

トウヤク 詳ナラズ／當薬／主能／△苦平  
毒ナシ腹痛ヲ治ス

かつて我が国では續断としてオドリコソウ（シソ科）を用いるのが通説とされたが、本来はマツムシソウ科 *Dipsacus asper* の根を乾燥したものである。<sup>12)</sup> 『啓蒙』でも續断の和名としてヲドリコサウ、ヲドリサウ他が見られ、

『用薬須知』（松岡玄達，享保11年，1726）に「真ノ續断ハ今ノヲドリ草ノ根ナリ」とある<sup>13)</sup> ことから、基原植物に関する当時の見解を伺い知ることができる。

## 特記事項

### 1. 入手の経緯

外山が昭和63年頃に京都の古書店で購入した。袋付きで虫損が全く無く保存状態も極めて良好、極上本または極良本に位置づけられる和本で、非常に高価であった。

本年3月、姉帯の蔵書となった。

### 2. 袋及び見返し

写真3は本を入れて売った販売当時の袋（無色，22.4×17.3 cm）である。和本の袋が残ることは少なく、書物収集家に珍重されている。そこに描かれている絵は、最上部にある説明から松尾芭蕉が使用した「奚囊<sup>けいのう</sup>」であることが分かる。弟子の河合曾良が持ち歩き、「閑さや岩にしみ入る蟬の声」など詠みたての俳句を入れたのであろう。

見返しは橙色で袋と同じく奚囊の絵、中央に書名、右側に著者名、左側には刊行所名が書かれている。全体に白雲母の微細粉が散りばめられた手の込んだ作りで、キラキラ光つ

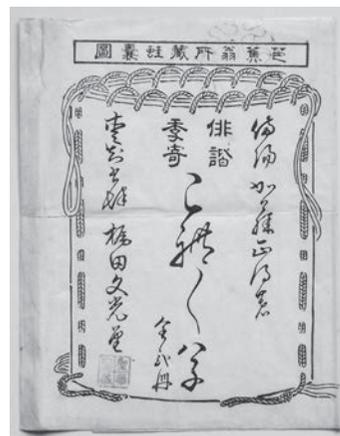


写真3 『俳諧季寄これこれ草』販売用袋

ている。

### 3. 凡 例

「此書ハ我友片岡香雨ノ乞ニ從テ俳諧季寄中ノ植物ヲ寫生シ圖ニアラワスモノナリ・・・」とある。片岡香雨（文化8－明治12年）は鳴鳴庵香雨と号する俳人で、家は岡田村の豪商で交遊が広く、家産が傾いても自若として俳句を詠み続けたという。<sup>4)</sup>

「・・・余ガ編輯スル動植漢名集二出シス」とある。本書の他に編集中の『動植漢名集』もあったようだが、現在その書名は見当たらない。本書刊行の3年後に死亡したため、未完に終わったのであろう。

### 4. 著者の非凡さ

本書は植物の性状についての記載が極めて正確で古さを感じさせない。著者の博物学的な知識は相当なものであったことがよく分かる。

画力の秀逸さは衆目の一致するところであり、その才の非凡さは実子塚村暘谷が画家として著名であった事からも伺い知ることができる。シヤクヤク（上二七丁オ）及びエンドウ（下十三丁オ）各々の図を写真4及び5に示す。

### 5. 大阪刊行本

嘉永6年（1853）に本文は全く同一で、版元（浪華書房 心斎橋筋博労町角 河内屋茂兵衛）と刊行所（浪華書肆 岡田群玉堂）が異なる上下巻が発行されている。国立国会図書館白井文庫所蔵本が同館デジタルコレクションで閲覧可能であるが、虫損で判読できない箇所がある。

### おわりに

我が国の近世本草学は『本草綱目』を規範として物と名前との考証に多くの力を注ぎ、この過程で方言にも注意が払われた。俳諧師



写真4 シヤクヤク（シヤクヤク）の最初の頁（上二七丁オ）



写真5 エンドウの最初の頁（下十三丁オ）

にとって方言は必要な語彙であったと思われる。江戸時代の代表的な方言書として知られる安原貞室『嘉多言（片言）』、小林一茶『方言雑集』及び越谷吾山『物類称呼』はいずれも俳諧師の手によるものであった。別名と方言を多数収載した『啓蒙』はその到達点を示す傑作と見做されている。<sup>14)</sup> 本書はその『啓蒙』に備中方言を加えており、植物数は少ないものの各々の方言数の多さは当時の最高峰であったと推察される。今後、この点はより評価されるべきであろう。

江戸時代後期に本草学は最盛期を迎え、おびただしい数の薬書や本草書が刊行されるようになった。彩色画で著名な岩崎常正の『本草図譜』は文政11年(1828)に完成し、『質問本草』(天保8年刊, 1837)や『古方薬品考』(天保13年刊, 1842)には『本草綱目』とは比較にならない写実的な植物画が付されている。<sup>15)</sup>このような時代背景の下、著者の博識と画才、更には交遊がユニークな本書を生み出すに至ったのであろう。

本書には薬草として利用されていない8種も収載されていることを厳密に踏まえると、江戸時代末期に版本として刊行された「方言や漢名(生薬名)、薬効も付された季寄せ植物図鑑」として扱うのが妥当かもしれない。しかし、掲載スタイルは今日の薬草図鑑類と類似しており、また、本誌で紹介する関係上、薬用植物図譜として扱うことにした。読者の忌憚のないご意見をお寄せ頂けるなら幸いである。

最後に新年の一句引用。<sup>16)</sup>

よくみれば薺花さく垣ねかな 芭蕉

## 引用文献

- 1) 白井光太郎:改訂増補日本博物学年表, 大岡山書店, 1934, p.270.
- 2) 上野益三:年表日本博物学史, 八坂書房, 1989, p.359.
- 3) 磯野直秀:日本博物誌総合年表, 平凡社, 2012, p.639.
- 4) 渡邊隆男:高梁川, 65, 44-60 (2007).
- 5) 杉本つとむ編著:小野蘭山 本草綱目啓蒙 本文・研究・索引, 早稲田大学出版部, 1974, pp.207, 356, 357.
- 6) 三枝博音編:復刻日本科学古典全書9 本草上 重訂本草綱目啓蒙(上) 小野蘭山, 朝日新聞社, 1978, pp.255, 436, 437.
- 7) 鈴木真海譯:頭註國譯本草綱目 第八冊, 春陽堂, 1932, p.9.
- 8) 八坂書房編:日本植物方言集成, 八坂書房, 2001.
- 9) 太平洋資源開発研究所編:全国草本地方名検索辞典【南日本編】, 生物情報社, 2008.
- 10) 太平洋資源開発研究所編:全国有用植物地方名検索辞典【南日本編】, 生物情報社, 2008.
- 11) 外山雅寛:食虫植物研究会々誌, 65(3), 51-52 (2014).
- 12) 三橋 博監修:原色牧野和漢薬草大圖鑑, 北隆館, 1988, p.449.
- 13) 松岡玄達原著, 難波恒雄編集:用薬須知, 漢方文献刊行会, 1972, p.101.
- 14) 越谷吾山著, 杉本つとむ解説:物類称呼, 八坂書房, 1976, pp.192-194.
- 15) 岡西為人:本草概説, 創元社, 1977, pp.431-457.
- 16) 木村陽二郎監修:花と樹の事典, 柏書房, 2005, p.317.

---

### ●姉帯 正樹(あねたい・まさき)●

- 1949年 北海道後志管内喜茂別町生まれ  
 1977年 北海道大学大学院理学研究科化学専攻博士課程修了 理学博士  
 1978年 アルバータ大学化学科博士研究員  
 1980年 日本学術振興会奨励研究員  
 1982年 北海道立衛生研究所  
 2010年 定年退職, 再任用  
 2012年 北海道大学大学院先端生命科学研究院 次世代ポストゲノム研究センター  
 2014年 北海道立衛生研究所退職
- 

### ●外山 雅寛(とやま・まさひろ)●

- 1936年 北海道旭川市生まれ(本名秀夫)  
 1960年 北海道学芸大学札幌分校修了  
 札幌郡広島村立東部中学校勤務  
 以後, 石狩管内小学校に勤務  
 1997年 定年退職
-

# 食品添加物の安全性に関わる調査研究 天然香料

Safety assessment of natural additives, natural flavoring substances

秋田徹<sup>1</sup> 黒柳正典<sup>2</sup> 小林公子<sup>3</sup> 佐竹元吉<sup>4</sup> 関田節子<sup>5</sup>  
中村玲子<sup>4</sup> 森本隆司<sup>6</sup> 義平邦利<sup>7</sup> 和仁皓明<sup>8</sup> 正山征洋<sup>9\*</sup>

(<sup>1</sup>日本新薬(株)機能食品カンパニー, <sup>2</sup>静岡県立大学薬学部, <sup>3</sup>小林病院, <sup>4</sup>お茶の水女子大学, <sup>5</sup>徳島文理大学香川薬学部, <sup>6</sup>三栄源エフ・エフ・アイ(株), <sup>7</sup>東亜大学大学院, <sup>8</sup>西日本食文化研究会 <sup>9</sup>長崎国際大学薬学部薬学科)

Toru AKITA<sup>1</sup>, Masanori KUROYANAGI<sup>2</sup>, Kimiko KOBAYASHI<sup>3</sup>,  
Motoyoshi SATAKE<sup>4</sup>, Setsuko SEKITA<sup>5</sup>, Reiko NAKAMURA<sup>4</sup>  
Takashi MORIMOTO<sup>6</sup>, Kunitoshi YOSHIHIRA<sup>7</sup>, Kohmei WANI<sup>8</sup>  
Yukihiro SHOYAMA<sup>9\*</sup>

2014年11月14日受付

## 1. はじめに

2005年から天然香料基原物質は厚生労働大臣により許可されたもの以外は使用することが出来なくなった。なお、1995年までに使用されてきた天然香料基原物質は天然香料基原物質名簿に記載され、引き続き添加物として使用が認められている。2006年厚生労働省は上記の513品目を天然香料基原物質としてリストアップした。本研究では、天然香料基原物質について安全性評価のための基礎的調査研究を行うことにした。天然香料基原物質の安全性を評価するためには、原材料の植物が確かであること、食経験の歴史的なバックグラウンドがあること、原材料の植物は有害性のエビデンスが認められないこと、有害成分を含有しないこと、等が必要であるのでこれらの課題について調査研究を行った。

## 2. 目的

- 1) 上述の2006年にリストアップされた天然香料基原物質には、「基原物質」、「別名」、「備考」が記載されているものの基原植物の学名の記述はなく、また、規格は設定されておらず、他の植物の誤用のおそれら危惧される。また、安全性試験をおこなうためには基原の明らかな試料であることが必須条件である。よって天然香料基原物質の品質と安全性を確保するために、本研究ではまず、基原植物の学名を確定した後に規格案を作成することとし、あわせて、基原植物に由来する天然香料基原物質の規格案の作成を主研究目的とした。
- 2) 基原植物の食経験や用途等は、天然香料基原物質の安全性の確保と規格案の確定には重要な資料であるので、これらにつ

いても調査研究した。

- 3) 天然香料基原物質は安全性が確認されているものは少ない。そこで、天然香料基原物質の基原植物に含まれる成分を明らかにし、各含有成分の安全性を確認することが必要である。また、規格・基準作成にも含有成分が明らかであることが必要である。そこで、含有成分を調査し、物理化学的性質を確認するとともに、それぞれの成分、抽出エキス等について、化学物質毒性データ総覧 (RTECS) を用いて安全性に関するデータを調査し、天然香料基原物質の安全性評価のための基礎的調査研究をすることとした。

### 3. 方法

- 1) 本研究では植物を基原とするものを主体に調査研究を行うこととした。従って以下の品目は本調査研究の対象から除外した。
- ①動物、集合体(穀類、海藻など)、③加工品(バター、発酵品、ソースなど)、④成分(動物油脂類など)、⑤菌子体(キノコ、コケ類)、⑥藻類(コンブなど)、⑦薬事法など関連法規に抵触するもの、⑧その他(樹脂、分泌物など)。
- 2) 各班員の得意分野を生かして分担して調査研究を行うこととした。

正山：調査研究の統括、規格案作成、佐竹：学名の決定、規格案作成、関田：規格案作成、黒柳：規格案作成、和仁：食経験、小林：食経験、中村：食経験、義平：成分および抽出物の安全性、森本：統括補佐、秋田：写真の収集。

- 3) 他の公定書との整合性は以下とした。

- ①天然香料基原物質の本質をそこなうおそれのない範囲で、他の公定書等と整合性をはかることとする。

- ②複数公定書等の優先順位は、添加物、香料、食品、医薬品、化粧品、その他の順位とする。

- ③国内外で同等の公定書等がある場合は、国内の公定書等を優先することとする。

- ④公定書等には、自主規格(例 日本添加物協会自主規格)も含むこととする。

- 4) 成書によって学名が異なることがあるが、本調査研究では基本的には Tanaka's *Cyclopedia of Edible Plants of the World* で示されている学名を用いることとする。しかし学名の妥当性を検証するために 10-20 種にのぼる図鑑等を参照した。

なお、企画案の具体的な記載項目については以下のとおりである。

- ①天然香料基原物質は厚生労働省のリスト名を記述した。

- ②別名や英語名も併記した。

- ③学名の決定に関しては、学名の妥当性の項を設けて多くの成書をリストアップし調査し、正確を期し和名と学名を確定した。なお、科名についても和名とラテン語表記を併記した。

- ④基原植物の形態については、当該植物の特徴を捉えて、かつ最低限度必要な記述に留めた。

- ⑤学名の由来については、属名、種名に分けてそれぞれのラテン語の意味を調査し記載した。

- ⑥産地には可能な限り原産地を記載し、現在の自生・栽培状況を記載した。

- ⑦天然香料として使用する主な部位についても記述した。

- ⑧主要成分は後述の通り詳細な調査を行っているが、主成分についてのみ言及した。

- ⑨天然香料をつくる方法は限られているが、当該天然香料基原植物に適切な手法を添えた。

#### 4. 結果

方法の項で触れた通り、かなりの除外品目が出たが本処置により 450 品目の基原植物のみに集中して調査研究を進めることが出来て効率的かつ正確を期すことが出来たと自負している。しかし本研究を遂行するに当たり、調査研究が困難な品目も出てきた。特に食経験については調査不可能な品目も出てきた。また、写真も入手困難な品目が少なくなかった。

##### 1) 規格案の作成

基原植物名の学名は安全性を評価する上で最も重要な項目の一つであるので、多くの成書（主に植物図鑑）を比較検討して、最も適切と考えられる学名を選び確定した。この作業により以降の各項目についてのスムーズな調査研究が遂行出来た。

基原植物の形態は、調査研究対象数が多いためなるべく簡潔な表現として植物の全体像がイメージ出来るような記述に努めた。例えば植物の形態を表現するのに必要な記載として、草本か木本か、草丈や樹高、葉は対生か互生か、花序は、花の形や色、果実の形態等を簡潔かつ的確に記述した。

学名の由来は基原植物の妥当性を議論する場合重要である。その植物が生育している周辺の環境把握や形態を類推するのに役立つ事も少なくない。

##### 2) 食経験の調査

日本に留まらず世界における食経験を調査した。参考にした論文や著書は広く世界に求めた。食の安全性を考える場合、食のバランスが最も重要とのコンセンサスはあるものの、やはり食経験が安全性を担保するバロメーターであることにはかわりない。食品や天然添加物の安全性を論じる場合食経験の有無が最も重要で食経験の豊かさが安全性に最も強く関わっているとの認識を深めた。換言する

と食経験のない基原植物は天然香料添加物としては耐えられないリスク要因を含むことを暗示していると言っても過言ではないであろう。

##### 3) エキス、含有成分の安全性調査

可能な限り含有成分を調査し RTECS 等によりそれら化学成分の安全性を調査することにより、基原植物の化学的安全性を評価することになる。食経験と相まって安全性の確証が得られる重要な調査項目であることを認識した。なお、本調査において、発がん性や催奇性等に匹敵する成分が見られるものもあるが、基原植物における含有成分の濃度が低い場合は何ら問題無いので成分の濃度も出来る限り併記した。

含有成分数については研究に関わっている研究者の数によるものと考えられる。多いケースとしてカンゾウ（甘草）についてみると 500 種弱の成分が含まれているので、それら成分の安全性確認には多大の労力を要する。

以上の調査研究より一例として取り上げた下記のフトモモの果実は天然香料の基原植物としては安全性が確認され、厚生労働省のリストに掲載されることは適格であると評価した。

#### 5. 考察

一般の食品と健康食品との区別が無い現状の中で、唯一天然添加物として天然香料基原物質、既存添加物が規定されリストアップされているが、不明な部分が多く、安全性を担保することは困難と思われる品目も少なくない。そこで本調査研究では天然香料基原物質を取り上げた。しかし厚生労働省により許可された天然添加物に関わる情報は余りにも少なく、「基原物質名」、「別名」、「備考」の記載に留まっており、実際にはどのような原料が用いられているのか不明なものも多い、このため安全性を確認することも困難な場合も

少なくない。よって本研究ではまず基原植物を確定した。このことにより食の安全性には欠かせない食経験についても調査研究を進めることが出来た。さらに基原植物名から含有成分を検索し、それぞれの成分について安全性を明確にした。

本稿では調査した中のフトモモ 1 種を取り上げた。発がん性や催奇性は認められず、食経験のバックグラウンドもあることから安全性の高い天然香料基原植物と判断出来る。

### 謝辞

本調査研究は公益財団法人日本食品化学研究振興財団の助成金によりなされたものである。また、一般財団法人医療経済研究・社会保険福祉協会のプロジェクトの一環として推進したものである。合わせて深謝致します。



### フトモモ

Rose apple

**基原植物** フトモモ *Syzygium jambos* Alston (フトモモ科: Myrtaceae)

**形態** 高さ 10 m の常緑性高木。葉は長さ 10-20 cm のひ針形で先が尖り互生。枝に数個の蕾がつき直径 3 cm の白色 4 弁花を開く。多数の白色の雄蕊が散形状につく。果実は径 4 cm の卵形で淡紅色に熟す。

---

● 正山 征洋 (しょうやま・ゆきひろ) ●

1943年 生まれ  
 1968年 九州大学大学院薬学研究科修士  
 1975年 マサチューセッツゼネラルホスピタル博士  
 76年 研究員  
 1978年 九州大学薬学部  
 2007年 長崎国際大学薬学部  
 現在に至る

---

## 解説

### 学名の妥当性

§ フトモモ *Syzygium jambos*

園芸植物大事典 小学館 1994年 [シジギウム・ヤンボス] 2060頁.

樹に咲く花 1~3巻 山と溪谷社 2001~2003年 2巻 620頁.

原色園芸植物大図鑑 北陸館 1984年 289頁.

原色樹木大国鑑 北陸館 1987年 526頁.

原色牧野植物大図鑑 合弁花・離弁花編 北陸館 1996年 481頁.

樹木大図鑑 北陸館 1991年 288頁.

図説熱帯植物集成 広川書店 1969年 544頁.

大百科辞典 1~15巻 平凡社 1984~1985年 12頁. 1290頁.

日本植物種子図鑑 東北大学出版会 2000年 415頁, 117頁.

日本大百科全書 1~24巻 小学館 1984.11~1988.11 20(440頁).

日本の野生植物 木本 1~2巻 平凡社 1999年 2巻 97頁, 105頁.

牧野新日本植物図鑑 新訂 北陸館 2000年 479頁.

世界食用植物事典 啓学出版 1976年 712頁.

フローラ 産調出版 2005年 CD版 [一般名: フトモモ 英名: ROSE APPLE 異名: *Eugenia jambos*].

Tanaka's Cyclopeda of Edible Plants of the World, keigaku Publishing Co., 1976年 712頁.

World Dictionary of Plant Names I-IV CRC Press 2000年 IV 2619頁.

**学名の来歴** *Syzygium*; ギリシャ語の「結合した」に由来. *jambos*; インドの地名に由来.

**産地** ハワイ諸島, オーストラリアと中米に野生化.

**使用部分** 果実

**主要成分** ヘキサノール, 3-ペンテン-2-オン, ヘキサノール, (Z)-3-ヘキセン-1-オール, リナロール, イソバレイン酸, ベンジルアルコール, 2-フェニルエチルアルコール, シンナムアルデヒド.

**製法** 水蒸気蒸留, 溶媒抽出.

### 食経験

果実を食用とする. 味は甘いだが淡泊. リンゴの様な風味と食感. 生食するほか, プリザーブ, 砂糖漬け,ゼリー, レモンやライムを加えてジャムに加工. バラに似た芳香があり, ラム酒, 他の果物のジャムの香り付けに使用. ワインの原料ともする. 東南アジアでは醤油, 魚油を付けて食べる<sup>1,2,3,4</sup>. 花も砂糖漬けにして食用とする<sup>1</sup>. 葉は解熱剤として使用<sup>5</sup>.

### 文献

- 1) T. Tanaka "Tanaka's Cyclopeda of Edible Plants of the World" Keigaku Pub.Co. (1976) p.712.
- 2) 河野友美「新・食品事典 6果物・種実」真珠書院 (1991) p.258.
- 3) 「食用植物図説」女子栄養大学出版部 (1979) p.288.
- 4) バーバラ・サンテイッチ「世界の食用植物文化図鑑」終風舎 (2010) p.114.
- 5) 堀田満「世界有用植物事典」平凡社 (2002) p.1022.

### 含有成分の安全性

#### 1 含有成分

本調査研究では, 報告(データ)は得られなかった.

#### 2 RTECSによる化学物質毒性データ

##### 2-1 抽出物に関するデータ

(1) データ：あり.

*Syzygium jambos*(l.)alston, Leaf, 50 % ethanol extract

\*\*\* 健康障害に関するデータ \*\*\*

\*\*\* 急性毒性に関するデータ \*\*\*

【試験方法】 認知されている最小毒性量試験 (TD<sub>10</sub>).

【曝露経路】 腹腔内投与.

【被験動物】 齧歯類, ラット.

【投与量・期間】 100 mg/kg

【毒性影響】 [ 行動 ] 鎮痛.

文献

Joetd 7 Journal of Ethnopharmacology (Elsevier Scientific pub . Ireland Ltd ., Pob 85, Limerick, Ireland)v. 1-1979-volume(issue)/page/year: 112,380,2007

*Syzygium jambos*(linn.)alston, extract excluding roots

\*\*\* 急性毒性に関するデータ \*\*\*

【試験方法】 ld50-lethal dose, 50 Percent kill

【曝露経路】 腹腔内投与.

【被験動物】 齧歯類, マウス.

【投与量・期間】 825 mg/kg

【毒性影響】 kidney/ureter/bladder- 尿量増加.

文献

Ijeba 6 Indian Journal of Experimental Biology (Publications & Information Directorate , Csic, Hillside Rd., New delhi 110012, India)v.1-1963-volume(issue)/page/year:24,48,1986

\*\*\* 生殖に関するデータ \*\*\*

【試験方法】 認知されている最小毒性量試験 (TD<sub>10</sub>).

【曝露経路】 経口投与.

【被験動物】 齧歯類, ラット.

【投与量・期間】 700 mg/kg

【雌雄・投与期間】 受胎後 1-7 日の雌.

【毒性影響】 [ 生殖 ] <受精能への影響> 着床

前死亡率 (例えば, 雌一匹あたりの着床数の減少, 一黄体あたりの総着床数).

文献

Ijeba 6 Indian Journal of Experimental Biology (Publications & Information Directorate , Csic, Hillside Rd., New Delhi 110012, India)v .1-1963 -volume(issue)/page/year:24,48,1986

## 2-2 成分に関するデータ

### 2-2-1 RTECS に報告されている成分

本調査研究では, 報告 (データ) は得られなかった.

### 2-2-2 生理活性

本調査研究では, 報告 (データ) は得られなかった.

### 2-2-2-1 変異原性物質

本調査研究では, 報告 (データ) は得られなかった.

### 2-2-2-2 催腫瘍性物質

本調査研究では, 報告 (データ) は得られなかった.

### 2-2-3 生殖影響物質

本調査研究では, 報告 (データ) は得られなかった.

### 2-2-2-4 一次刺激物

本調査研究では, 報告 (データ) は得られなかった.

### 2-2-2-5 医薬品

本調査研究では, 報告 (データ) は得られなかった.

## 3 発がん性物質

### 3-1 RTECS 基準による発がん性物質

本調査研究では, 報告 (データ) は得られなかった.

### 3-2 RTECS 基準による曖昧な催腫瘍性物質

本調査研究では, 報告 (データ) は得られなかった.

## 薬用植物園紹介リレー①

### 高知県立牧野植物園

The Kochi Prefectural Makino Botanical Garden

水 上 元

高知県立牧野植物園

〒781-8125 高知市五台山4200-6

Hajime Mizukami

*The Kochi Prefectural Makino Botanical Garden*

*4200-6 Godaisan, Kochi-shi 781-8125 Japan*

2014年11月4日受付

高知県立牧野植物園は薬用植物園ではありませんが、薬用植物を中心とした有用植物に関する研究を主要なミッションの一つとしていますので、ここで紹介させていただきます。

#### 沿革と現況

高知県立牧野植物園（図1）は、日本における植物分類学の父ともいべき牧野富太郎博士（高知県佐川町出身）を顕彰するために1958年に設立されました。植物園のある高知市五台山は少年時代の牧野博士が植物採集にいそしんだ場所で、「五台山に植物園を」という強い希望を持たれていたようです。五台山は、高知中心部からやや東よりにある標高150mの小高い丘で、高知市内を一望できます。また、高知市内のどこからでも眺めることができ、高知市の住民にとっては西の高知城と並ぶ道標となっています。設立15年後から再整備が始まり、本館と展示館からなる牧野富太郎記念館の建設、大型温室の改築、薬用植物区（図2）を含む北園の整備、土佐寒蘭センターや有用植物資源研究センターの開



図1：高知県立牧野植物園正門



図2：植物園北園にある薬用植物区  
斜面を利用して150種程度の薬用植物を植栽



図3：植物園南園にある50周年記念庭園  
春のフラワーショーを開催中の写真



図4：牧野記念館本館にある腊葉標本庫  
(ハーバリウム)

設、南園の50周年記念庭園（図3）の設置などの諸事業が次々に行われて今日に至っています。

敷地の総面積は18haありますが、現在のところは約6haを園地として使用しているに過ぎません。未利用園地の活用について、バックヤードの移設を含めた新しい整備計画を策定中です。植物園の管理は、高知県が100%出資して設置した公益財団法人である高知県牧野記念財団が県から受託して行っており、植物園の職員は身分上は財団職員という形になっています。職員数は約60名、年間入園者数は15万人前後です（4割弱は高知県外からの来園者）。

### 植物園としての特徴

牧野植物園は、「植物の研究および知識の普及を目的として設けられ、種々の植物を収集・栽培し、展示する施設」（広辞苑 第6版）であるという本来の植物園の姿をめざした総合型植物園であるという点に最大の特徴があります。研究課と教育普及課がおかれ、博士号を有した職員や博物館の学芸員資格を

有した職員が活動しています。また、そのような活動のための施設として、約50万点の腊葉標本が収蔵可能なハーバリウム（現在のところ約25万点の腊葉標本を整理・配架済み、図4）、形態学・化学・分子生物学実験室・図書室（4万冊を超える牧野富太郎博士の蔵書を収蔵した牧野文庫を併設）、展示館を設置しています。牧野文庫は特に本草書が充実しており、ハーバリウムとともに研究者は利用していただけるようになっていきます。

牧野植物園は「花と緑のあふれる学びと憩いの場」をキャッチフレーズとし、人と植物をつなぐ場としての活動にも力を入れています。「パラタキソノミスト<sup>1)</sup> 養成講座」から「植物画教室」、「子供自然体験教室」にいたる様々なレベルの教室を一年をとおして開催しているほか、春の（年度によっては秋も）フラワーショー、夜の植物園、企画展（「人と植物をつなぐ」という観点からのテーマ設定を行っています。現在は「植物からの贈物—天然ゴムができるまで」を開催中）など多彩なイベントを開催し、高知県民にとっては非常になじみの深い植物園となっています。これ



図5：資源植物研究センター

らの活動につきましては、ぜひ牧野植物園のホームページおよびフェイスブックをご覧ください。

### 有用資源植物研究事業

牧野植物園の有用植資源植物研究事業は、ニューヨーク植物園でアジア部長として活躍されてきた小山鐵夫博士が1999年に園長として就任されてから始まりました。高知県の全面的なバックアップのもとに2004年には資源植物研究センター（図5）が設置され、研究事業の拠点となっています。

植物園としての最初の研究プロジェクトは高知県のフローラに関するもので、ボランティアの協力を得て高知県内の植物の分布調査を行い、2009年に「高知県植物誌」を刊行

しました。この調査の過程で収集した腊葉標本は同定が完了し、ハーバリウムに整理收藏されています。このプロジェクトを発展させた四国植物誌計画が現在進行中で、これまでに収集・同定済みの標本はFOS（Flora of Shikoku）標本として6000点に達しています。また、高知県に分布する絶滅危惧植物の調査と保全、シカによる食害防止に関する研究にも取り組んでいます。

海外の有用資源植物のインベントリー研究<sup>2)</sup>も継続して実施していて、ポリビア、ソロモン諸島、ミャンマーがこれまで主要なフィールドになってきました。これらの地域から植物標本を導入し、その分類学的研究を行うとともに、企業等との共同で生理活性評価を行って有用な資源植物の開発をめざしてきました。この調査研究過程で3000点の生薬標本を導入しています。これらの生薬標本は、対応する植物について腊葉標本が作製されており、植物分類学者による同定が済んでいるか又は同定が可能であること、標本には採集位置情報（一部はGPS情報）が付帯情報として記載され、必要に応じて再採集が可能であること、当該国の政府機関との間のMoA<sup>3)</sup>の下に合法的に持ち出されていること、など探索ライブラリーとして優れた品質のものです。この標本の活用を一層促進すべく、標本から調製したエキスを大学等の研究者に活性スクリーニング用試料としてとして無償で提供する（MTA<sup>4)</sup>は締結していただきますが）という事業を開始しました。関心のある方は筆者までご連絡ください。また、インベントリー研究から派生する研究事業として、シンガポール植物園、タイ・クィーンシリキット植物園、米国・スミソニアン学術協会などとコンソーシアムを結成し、ミャンマーの植物相の全容を解明することをめざしたミャンマー

フローラプロジェクトにも着手しています。

研究事業のもう一つのテーマは、高知県の中山間地域における農業振興に貢献することを目的とした薬用植物の栽培生産に関する研究です。2007年にツムラの常務取締役（研究本部担当）をされていた岡田稔博士を研究部長として迎えて研究が開始され、現在までにホソバオケラやシャクヤクの栽培研究を行っています。

### 最後に

高知県民をはじめとする来園者に植物に囲まれた憩いの場を提供すること、植物と人間のかかわりを基本テーマに特に若い世代の植物に対する興味・関心をはぐくむこと、植物の研究機関としてグローバルにもローカルにも貢献できるような研究成果を発信すること、これが牧野植物園の基本的なミッションです。高知県という日本の周縁地域で、人的にも経済的にもリソースが限られた中で、このような事業を推進することは容易ではありませんが、日本の公立植物園の代表選手として頑張りたいと思っています。皆様のご支援をお願いします。

### 注 釈

- 1) 分類学の専門研究者と協力して植物などの学術標本を正しく同定し、分類できる能力を持った一般の方々。当園では、このような方々の協力のもとに高知県植物誌を完成している。
- 2) ある地域の生息している特定の生物群（当園の場合は有用資源植物）を網羅的に探索し、リスト化する研究。生物資源の導入のための基礎となる。
- 3) Memorandum of Agreement. 当該国の（特定地域の）生物の探索、収集、持ち出しにあたっての二国間の同意書。高知県立牧野植物園では、例えばミャンマーの場合は同国の森林省（Ministry of Foresatry）とMoAを締結している。生物多様性条約のもとで合法的にインベントリー研究を行うためには必須である。
- 4) Material Transfer Agreement. 研究用試料の提供にあたっての研究機関の間での同意書。

---

#### ●水上 元（みずかみ・はじめ）●

- 1977年 京都大学大学院薬学研究科博士課程修了  
薬学博士  
1977年 テキサスA&M大学化学科博士研究員  
1979年 長崎大学薬学部附属薬用植物園  
1983年 名古屋市立大学薬学部薬用植物研究施設  
2002年 名古屋市立大学大学院薬学研究科  
生薬学分野  
2014年 高知県立牧野植物園園長
-

## 「第7回甘草に関するシンポジウム」のお知らせ

本シンポジウムは、「貴重な薬用資源である甘草に関して、多方面から様々な研究や業務に携わっておられる方々に話題を提供して頂き、それらの情報を共有することで、今後の研究展開や良質甘草の確保のための施策の方向を探る。また、それらの記録をまとめることで、甘草に関する研究や対策の新たな発展を期す」という趣意のもとで開催されて来ました。

これまでのシンポジウムの成果を踏まえ、今回は、「甘草栽培による地域振興と危機管理」をテーマとして開催することと致しました。生薬学、農学、工学等様々な分野の話題を提供していただき、最前線の甘草研究に関する討議を行う予定です。これにより、甘草の供給難回避・国内自給達成の端緒となる研究、事業のさらなる深化に繋がることを期待しています。

つきましては、本シンポジウムへのご参加および発表を賜りますよう宜しくお願い申し上げます。

**日 時**：2015年7月4日（土）午前9時00分～午後5時00分

**場 所**：九州大学伊都キャンパス総合学習プラザ 大会議室  
（福岡県福岡市西区元岡744）

**参加費**：2,000円（懇親会、見学会の参加費用は含みません）

\*7月4日（土）夜には九州大学伊都キャンパス周辺にて懇親会を予定しています。

\*7月5日（日）は午前に佐賀県玄海町薬用植物栽培研究所の見学会等を予定しています。

\*詳細な情報は追ってHPにて公開致します。なお、HPは1月を目処に公開予定です。

**発表申し込み締め切り**：2015年3月31日（火）

**講演要旨締め切り**：2015年5月8日（金）

下記のメール宛にお申込み・問い合わせ下さい。

申込み・問合せ先：Tel.092-802-3383/3381

e-mail: z.furukawa@civil.kyushu-u.ac.jp

yasufuku@civil.kyushu-u.ac.jp

第7回甘草に関するシンポジウム事務局

九州大学大学院工学研究院 安福規之

九州大学大学院薬学研究院 田中宏幸

九州大学大学院農学研究院 清水邦義

九州大学大学院工学研究院 古川全太郎

# 編集後記

薬用植物研究36巻2号（2014年2号）2014年12月を発行いたしました。

薬用植物の栽培に関する興味深い報告が増え、薬用植物栽培研究会としては喜ばしく思われます。新しい時代の到来を感じています。動き始めたプロジェクトや、実績を積み重ねた事業などの報告に感激しています。

生物多様性条約名古屋議定書が本年（平成26年）10月12日に発効しました。遺伝資源に深い関心が求められます。薬用植物は野生種の採集の時代から選抜された優良品種の栽培の時代に移行し、薬用作物という言葉が使われはじめています。

本誌の連載シリーズとして、「重要薬用作物の来歴に関する資料」の収集を企画しました。「第1回甘草」については、準備期間が短く、不完全のものになりましたが、今後、調査を積み重ねて行きながら、内容のレベルアップを図りたいと思います。会員各位から、貴重な資料などの追加・提案をお願いします。

..... 事務局からのお知らせ .....

URL <http://www.e-nae.com/> 会誌「薬用植物研究」(29巻1号～36巻2号)をホームページでご覧になれます。

薬用植物研究 年2回（6月・12月）刊行予定  
個人会員（年会費2,000円）、協賛・賛助会員（年会費1口1万円以上）  
入会・原稿の投稿・その他のお問合せは下記研究会宛

薬用植物研究 36巻2号（2014年2号） 2014年12月20日発行

発行・編集責任者	草野 源次郎
発行者	薬用植物栽培研究会 〒740-0602 山口県岩国市本郷町本郷275 新日本製薬グループ 薬用植物研究所内 薬用植物栽培研究会事務局 TEL 0827-78-0025 FAX 0827-78-0026 E-mail: yakusou@shinnihonseiyaku.co.jp 振替口座 00130-3-127755
印刷所	(有) 広瀬印刷 〒740-0724 山口県岩国市錦町広瀬2-4 TEL 0827-72-2600 FAX 0827-71-0003

本誌へ記載された画像・文章を無断で使用することは著作権法上での例外を除き禁じられています。必要な場合は、必ず薬用植物栽培研究会の承諾を得るようお願い致します。

## 表紙の写真

### マオウ

*Ephedra equisetina* Bunge

グネツム目 マオウ科 マオウ属

産地：中国北部，インド，モンゴル，パキスタン等のアジア・ヨーロッパ・北アフリカ・南北アメリカの乾燥地に広く分布

雌雄異株，初夏，黄緑色の小穂花をつけ，多くは球形の果実（偽果）をつける。茎の直径は0.1～0.2 cm，高さ30～70 cm。全体の形状はイヌドクサに似る。

マオウ科は，マオウ属（約50種）のみからなる。

日本には自生しない。成分のエフェドリンは咳止め薬として多くのかぜ薬に含まれるが，交感神経興奮作用を併せもつゆえにスポーツ競技のドーピング検査で禁止薬とされている。

エフェドリンは覚醒剤メタンフェタミン（日本ではヒロポンとして知られる）の前駆物質である。

**薬用部位** 地上部草質茎

**生薬の性状** やや渋く苦い・やや舌を麻痺させる。

**主要成分** エフェドリン  
（総アルカロイド含量（エフェドリンとプソイドエフェドリンの総和）0.7%以上。）

**主な薬効** 鎮咳・去痰・抗炎症・発汗・解熱作用

エフェドリンには中枢神経興奮作用（覚醒・鎮痛作用）に加え，交感神経興奮作用（心拍数増加・発汗・気管支拡張作用）がある。漢方では代表的な発汗解表薬とされる。



大和物の生薬

ジャノヒゲ

アマチャヅル

大和トウキ  
シャクヤク  
アカヤジオウ



生薬麦門冬



アマチャヅルの花

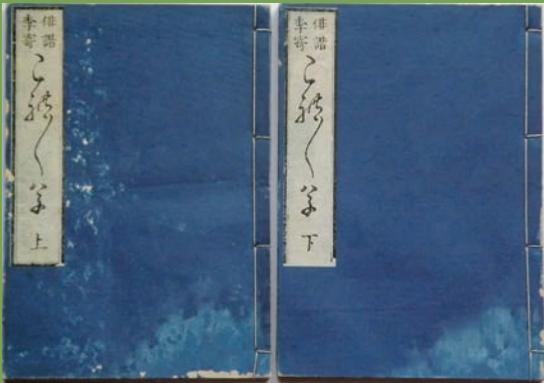


フトモモ



アマチャヅルの実

俳諧季寄これこれ草表紙



高知県立牧野植物園正門

50周年記念庭園

資源植物研究センター

