

薬用植物研究

The Japanese Journal of Medicinal Resources

44巻2号 (2022年2号)

令和4年12月



リュウガン

Dimocarpus longan Lour. (= *Euphoria longana* Lam.)

薬用植物栽培研究会

Japanese Society of Research for the Cultivation of Medicinal Plants

目 次

ノート

薬用植物としてのコガネバナの挿し木に及ぼすオーキシンの影響

古平 栄一・白畑 辰弥・新井 里奈・石川 寛・小林 義典 …………… 1

ノート

マオウ属植物の栽培研究（第19報）

Ephedra intermedia の挿し木用土の検討（1）

三宅 克典・豊泉佳奈美・御影 雅幸 …………… 12

資料

黎明期日本の薬用植物図譜

姉帯 正樹 …………… 18

資料

特別企画「東北地方における薬用植物栽培と

生薬生産の歴史と現況」の補遺

草野源次郎 …………… 26

薬用植物栽培研究会第4回研究総会プログラム …………… 36

薬用植物栽培研究会第5回研究総会案内（鳥取大学）

編集後記

編 集 委 員

渥美 聡孝	姉帯 正樹	伊藤美千穂	奥山 徹
川原 信夫	高上馬希重	古平 栄一	小松かつ子
佐々木陽平	◎芝野真喜雄	西原 英治	林 宏明
菱田 敦之	松島 賢一	三井 裕樹	三宅 克典
宮本 太	山路 誠一	山野 幸子	吉岡 達文
渡辺 啓一			

◎印は編集委員長

薬用植物としてのコガネバナの挿し木に及ぼすオーキシンの影響

Effect of Auxin on Cutting of *Scutellaria baicalensis* Georgi as a Medicinal Plant

古平 栄一¹⁾, 白畑 辰弥^{2,3)}, 新井 里奈¹⁾, 石川 寛¹⁾, 小林 義典^{1,2,3)}

¹⁾ 北里大学薬学部 附属薬用植物園
〒252-0373 神奈川県相模原市南区1-15-1

²⁾ 北里大学薬学部 生薬学教室
〒108-8641 東京都港区白金5-9-1

³⁾ 北里大学東洋医学総合研究所
〒108-8642 東京都港区白金5-9-1

Eiichi Kodaira¹⁾, Tatsuya Shirahata^{2,3)}, Rina Arai¹⁾, Hiroshi Ishikawa¹⁾, Yoshinori Kobayashi^{1,2,3)}

¹⁾ Medicinal Plant Garden, School of Pharmacy, Kitasato University,
1-15-1 Kitasato, Minami-ku, Sagami-hara-shi, Kanagawa 252-0373, Japan

²⁾ Department of Pharmacognosy, School of Pharmacy, Kitasato University,
5-9-1 Shirokane, Minato-ku, Tokyo 108-8641, Japan

³⁾ Kitasato University Oriental Medicine Research Center,
5-9-1 Shirokane, Minato-ku, Tokyo 108-8642, Japan

(受付日：2022年8月26日／受理日：2022年10月13日)

要 旨

我が国においては生薬・漢方製剤の需要が高まっている。主要な生薬 60 品目のうち 36 品目は多年生の草本植物を基原としている。草本植物においてはもっぱら実生繁殖が行われており、これにより遺伝的なばらつきが生じ生薬の品質低下につながることから、生薬生産に不可欠な均質性を維持できず、国内栽培の停滞につながる可能性がある。多くの草本植物では未だ効率的なクローニング技術が確立されていないことから、本研究では営利的に利用可能なクローニング方法を開発するためコガネバナを用いて、その発根に対するオーキシンの影響を調べた。2021年5月に採取した挿し穂に 5, 10 ppm の 1- ナフタレン酢酸 (NAA) と 5, 10, 20, 30 ppm のインドール -3- 酪酸 (IBA) を 24 時間処理して挿し木したところ 90% 以上の発根率を得たものの、根圏の成長は 10 ppm の IBA 処理で最も優れていた。一方、9月に IBA 10 ppm 処理を行ったところ、発根率は約 60% に留まり、根圏の育成も不十分であったことから、挿し木を行う時期は秋期よりも春期が好ましいことが明らかになった。クローニング方法の確立は、コガネバナを基原とする生薬オウゴン (黄芩) の生産と品質の安定化に寄与すると考えられる。

キーワード：黄芩, *Scutellaria baicalensis* George, 栄養繁殖, 挿し木法, オーキシン

Summary

The demand for crude drugs, specifically, for Kampo products, is increasing in Japan. Of the 60 major crude drugs available, 36 have original herbage sources. Seed propagation among these plants can result in discrepancies in crude drug quality due to genetic heterogeneity and can lead to stagnation of domestic cultivation that is essential for crude drug production. Efficient cloning techniques have not yet been established for most herbage. In this study, we examined the effect of auxin on *Scutellaria baicalensis* rooting to develop an economically viable cloning method. Prior to cutting in May 2021, treatment with 5, 10 ppm of 1-naphthaleneacetic acid (NAA) and 5, 10, 20, 30 ppm of indole-3-butyric acid (IBA) were done for 24 h, which resulted in more than 90% of rooting in all the treatment. Additionally, the rooting zones revealed that the most vigorous growth was observed for 10 ppm IBA treatment. However, cutting with 10 ppm IBA in September resulted in less than 60% rooting and insufficient growth. Evidently, spring was preferable to autumn for efficient production. Therefore, establishment of cloning methods of *Scutellaria baicalensis* can improve knowledge on the manner of propagation of herbage and stabilization of quality on *Scutellaria* root.

Key word : *Scutellaria* root, *Scutellaria baicalensis* George, Vegetative propagation, Cutting method, Auxin

緒言

我が国においては漢方製剤の需要が高まっており、それにとまう生薬の使用量も増加している¹⁾。主要な生薬 60 品目のうち 36 品目は草本植物を基原としているが、草本植物の多くでは種子を用いた実生繁殖により生薬生産が行われていることから、遺伝的なばらつきが生じる。このことは NMR (核磁気共鳴) メタボリックプロファイリングの手法^{2, 3)}により生薬の品質評価を行った場合のばらつきに反映される。それゆえ実生繁殖を行っている草本薬用植物において栄養繁殖によるクローニング技術が確立されていけば生薬の品質を均質化することにつながる可能性がある。

その一環として、本研究では生薬としての使用量が多い生薬オウゴン (黄芩) の基原植物であるコガネバナ (*Scutellaria baicalensis* George) に着目した。コガネバナは、中国北部から東シベリアに分布するシソ科の多年草で 6~9 月ごろに開花期を迎える⁴⁾。本種の周皮を除いた根を乾燥させたものが生薬オウゴンで、漢方では消炎、清熱作用を期待して乙字湯や黄連解毒湯などの医療用・一

般用漢方製剤に用いられる⁵⁾。日本薬局方では指標成分としてバイカリンを 10.0%以上含むことが規定されている⁶⁾。生薬オウゴンは日本で年間 348.7 トンが使用されている重要な生薬であるが、その 100%を中国から輸入している⁷⁾。一方でその観賞価値の高さから薬用植物のみならず花卉として園芸植物でも扱われることがある。薬用植物としてのコガネバナの栽培では慣例的に実生繁殖が行われている⁷⁾のに対し、花卉としてのコガネバナの栽培では挿し木による栄養繁殖も試みられており、その一部では天然型オーキシンであるインドール-3-酪酸 (IBA) が利用される場合もあると考えられる。ただし、この利用はあくまで植物成長調整剤としての適用の有無を意識しなくてもよい「花卉」というジャンルの特例に過ぎない。IBA を主成分とする植物成長調整剤における薬用植物での適用はキクとマグワに留まっている。このことから、コガネバナの挿し木での栄養繁殖時に IBA の適用が加われば、クローンの作出により各種特性のばらつきを無くすことができ、生薬の品質安定にもつながると考えられる。このことか

ら、コガネバナの挿し木に適したオーキシンの種類および濃度を解明するとともに、適切な挿し木時期を解明することを目指した。

1. 材料および方法

1-1. 植物材料

北里大学薬学部附属薬用植物園（神奈川県相模原市南区北里）において維持されてきたコガネバナ (*Scutellaria baicalensis* George) からの挿し穂を実験に用いた。

1-2. オーキシン処理にあたっての共通項目

挿し穂は長さ 8cm に調整し、森⁸⁾の方法を参考に、以下の 1~3 の条件で異なるオーキシンの種類・濃度のオーキシンに 24 時間浸漬した。オーキシンには天然型オーキシンおよび人工型オーキシンの中でそれぞれ一般的であるインドール -3- 酪酸 (IBA) と 1- ナフタレン酢酸 (NAA) を使用し、浸漬には 50ml ビーカーを用いた。浸漬後、赤玉土小粒、鹿沼土小粒、バーミキュライトを等量で配合した用土に挿し木を行い、挿し木をした 6 号浅型駄温鉢を薬用植物園内の温室内に置き、メネデル®(メネデル株式会社) 100 倍水溶液を毎日 3 回灌注または噴霧して管理した。2.5~3 週間後に掘り上げて発根率、根長、根圏幅、茎長、重量を調査した。このうち、発根が確認された挿し穂については赤玉土小粒と Metro-Mix350 (株式会社ハイポネックスジャパン) を等量で配合した用土に植え付け、その後の活着率を調査した。いずれにおいても各区 12 本とし、対象として無処理区を設けた。また、IBA を用いた実験は挿し木に使用する茎葉を採取することができる季節、すなわち春期と秋期に行うものとした。

1-3. 異なる濃度の 1- ナフタレン酢酸 (NAA) が挿し穂の発根および活着に及ぼす影響

2021 年 5 月 7 日から NAA (Sigma-Aldrich 社) の 5ppm および 20ppm 水溶液に 24 時間浸漬してから挿し木を行った。17 日後の 5 月 24 日に掘り上げて各種調査を行った。発根した挿し穂は 3 号ポリポットに植え付け 2022 年 5 月 16 日に活着率

を調査した。

1-4. 異なる濃度のインドール -3- 酪酸 (IBA) が挿し穂の発根および活着に及ぼす影響

5 月 7 日から IBA (オキシベロン液剤: バイエルクロップサイエンス株式会社) の 5ppm, 10ppm, 20ppm および 30ppm 水溶液に 24 時間浸漬してから挿し木を行った。17 日後の 5 月 24 日に掘り上げて各種調査を行った。発根した挿し穂は 3 号ポリポットに植え付け 2022 年 5 月 16 日に活着率を調査した。

1-5. 異なる季節における IBA10ppm 処理が挿し穂の発根および活着に及ぼす影響

IBA10ppm 処理について季節を変えて実験を行った。春期での処理および調査とは別に、9 月 28 日から 10ppm 水溶液に 24 時間浸漬してから挿し木を行った。20 日後の 10 月 18 日に掘り上げて各種調査を行った。なお、5 月に行った 10ppm 処理区および無処理区を春実施、9 月に行った 10ppm 処理区および無処理区を秋実施とし、両者を比較した。発根した挿し穂は 3 号ポリポットに植え付け 2022 年 5 月 16 日に活着率を調査した。

2. 結果

2-1. 異なる濃度の 1- ナフタレン酢酸 (NAA) が挿し穂の発根および活着に及ぼす影響

コガネバナの挿し穂の NAA 処理後の発根状態について図 1 に示した。20ppm 処理区では 5ppm 処理区および無処理区と比較して発根状態がよいことが観察された。各区 12 本中、5ppm 処理区では 11 本、20ppm 処理区で 11 本、無処理区で 11 本が発根し、いずれの区においても 91.7% の発根率にとどまった。根圏内での根の形状は実生による一般的な直根に比べ横へと広がる形状を示した。表 1 に示した通り、発根率、根長、根圏幅、茎長、重量については、異なる濃度の NAA 処理間で各種調査項目について有意差は見られなかった。

NAA で処理後に発根した挿し穂では、5ppm 処理区では 11 本中の 10 本、10ppm 処理区では 11 本中の 9 本、無処理区では 11 本全てを植え付け

に供することができたものの、NAA 処理を行った一部の個体では茎頂の葉が縮れる奇形が認められた (図 2)。その後の最終的な活着率は無処理区の方が NAA 処理区よりも高くなる傾向が見られた (図 3)。

2-2. 異なる濃度のインドール -3- 酪酸 (IBA) が挿し穂の発根および活着に及ぼす影響

コガネバナの挿し穂の IBA 処理後の発根状態について図 4 に示した。各区 12 本を挿し木したところ、5ppm 処理区では 12 本、10ppm 処理区で 12 本、

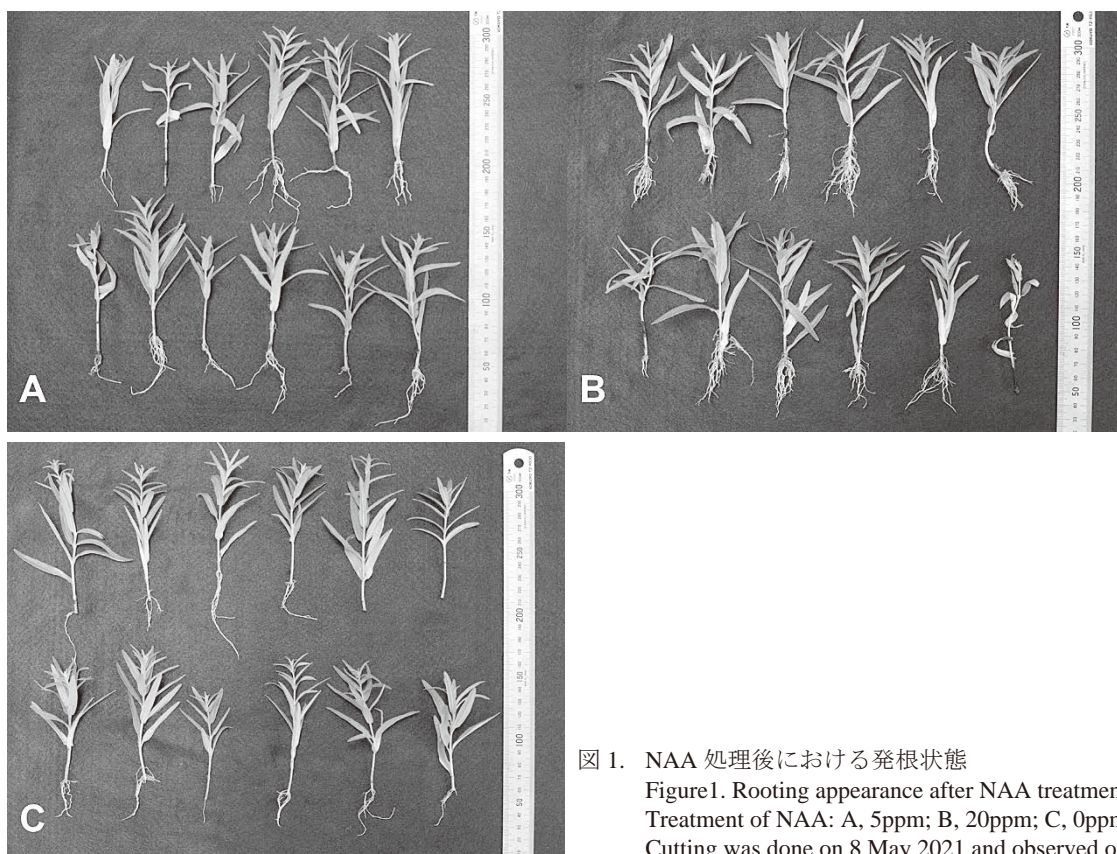


図 1. NAA 処理後における発根状態
Figure1. Rooting appearance after NAA treatment
Treatment of NAA: A, 5ppm; B, 20ppm; C, 0ppm (control).
Cutting was done on 8 May 2021 and observed on 24 May 2021

表 1. 異なる濃度の NAA 処理が挿し穂の発根に及ぼす影響

Table 1. Effect of NAA on rooting of tips of branches

Treatment	Concentration (ppm)	Ratio of rooting (%)	Length of root (cm)	Width of rooting zone (cm)	Length of stem (cm)	Fresh Weight of plant (g)
NAA	5	91.7	4.31±1.75 a	3.29±0.60 a	9.86±0.30 a	0.58±0.24 a
NAA	20	91.7	4.85±0.80 a	2.97±0.10 a	10.29±0.40 a	0.75±0.11 a
Control	0	91.7	3.86±2.25 a	2.16±0.35 a	10.46±0.35 a	0.57±0.15 a

Cutting was performed on 7 May 2021 after NAA treatment for 24 hours.
Twelve shoots were used in each treatment. Observation was done on 24 May 2021.

Mean±S.D. Tukey's multiple comparison test (P<0.05).

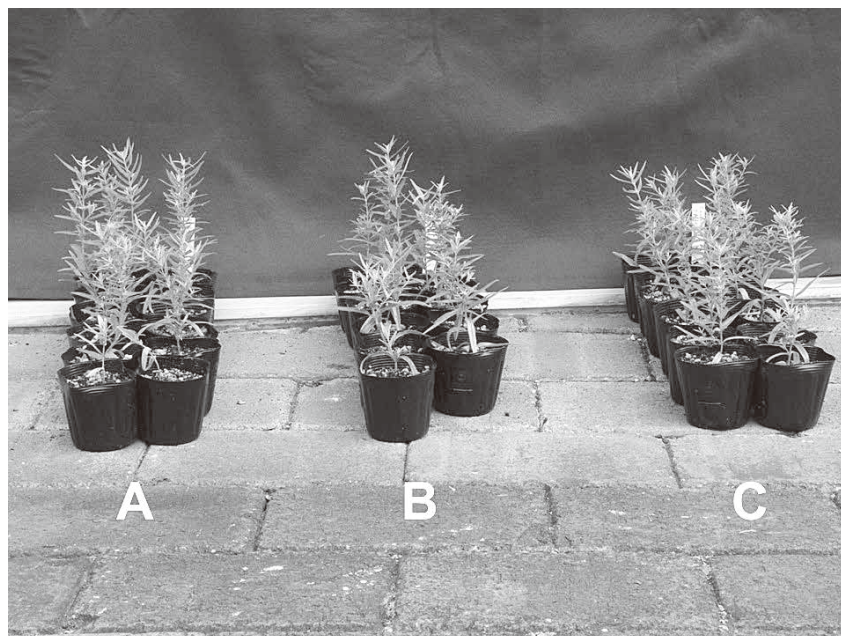


図 2. NAA 処理後に仕立てた成苗（活着前）
 Figure 2. Appearance of good nursery plant after NAA treatment
 Concentration of NAA: A, 5ppm; B, 20ppm; C, 0ppm (control).
 Observation and shooting were done in each concentration on 27 June 2021.

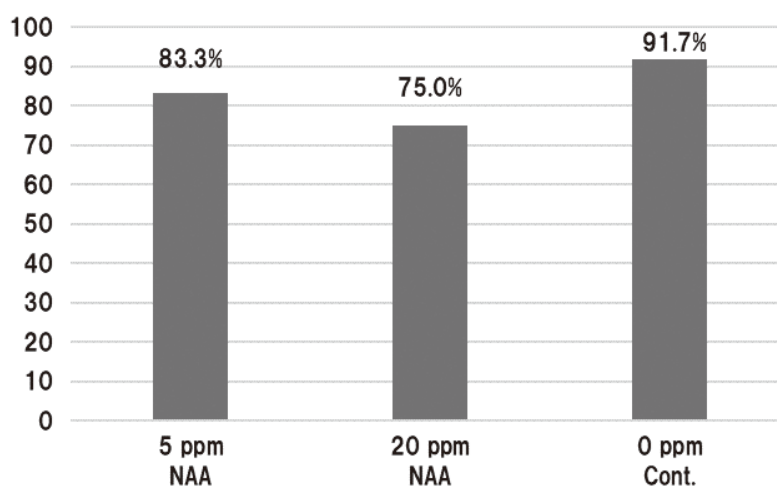


図 3. NAA 処理後における活着率の比較（活着後）
 Figure 3. Ratio of good nursery plant after NAA treatment
 Investigation was done in each concentration on 16 May 2022.

20ppm 処理区で 11 本，30ppm 処理区で 12 本，無処理区で 11 本が発根した。特に 10ppm 処理区ではすべての個体において充実した発根が認められた。根圏内での根の形状は実生による一般的な直根に比べ横へと広がる形状を示した。発根率，根長，根圏幅，茎長，重量を表 2 に示した。茎長と重量においては異なる IBA 濃度間で有意差は認められなかったが，根長と根圏幅では 10ppm 処理区

が他の処理区よりも優れていた。

IBA 処理をして発根した挿し穂では，5ppm 処理区では 12 本中の 10 本，10ppm 処理区では 12 本全て，20ppm 処理区では 11 本中の 10 本，30ppm 処理区では 12 本全て，無処理区では 11 本全てを植え付けに供することができた（図 5）。最終的な活着率は 10ppm 処理区および 30ppm 処理区で 100%を示した（図 6）。

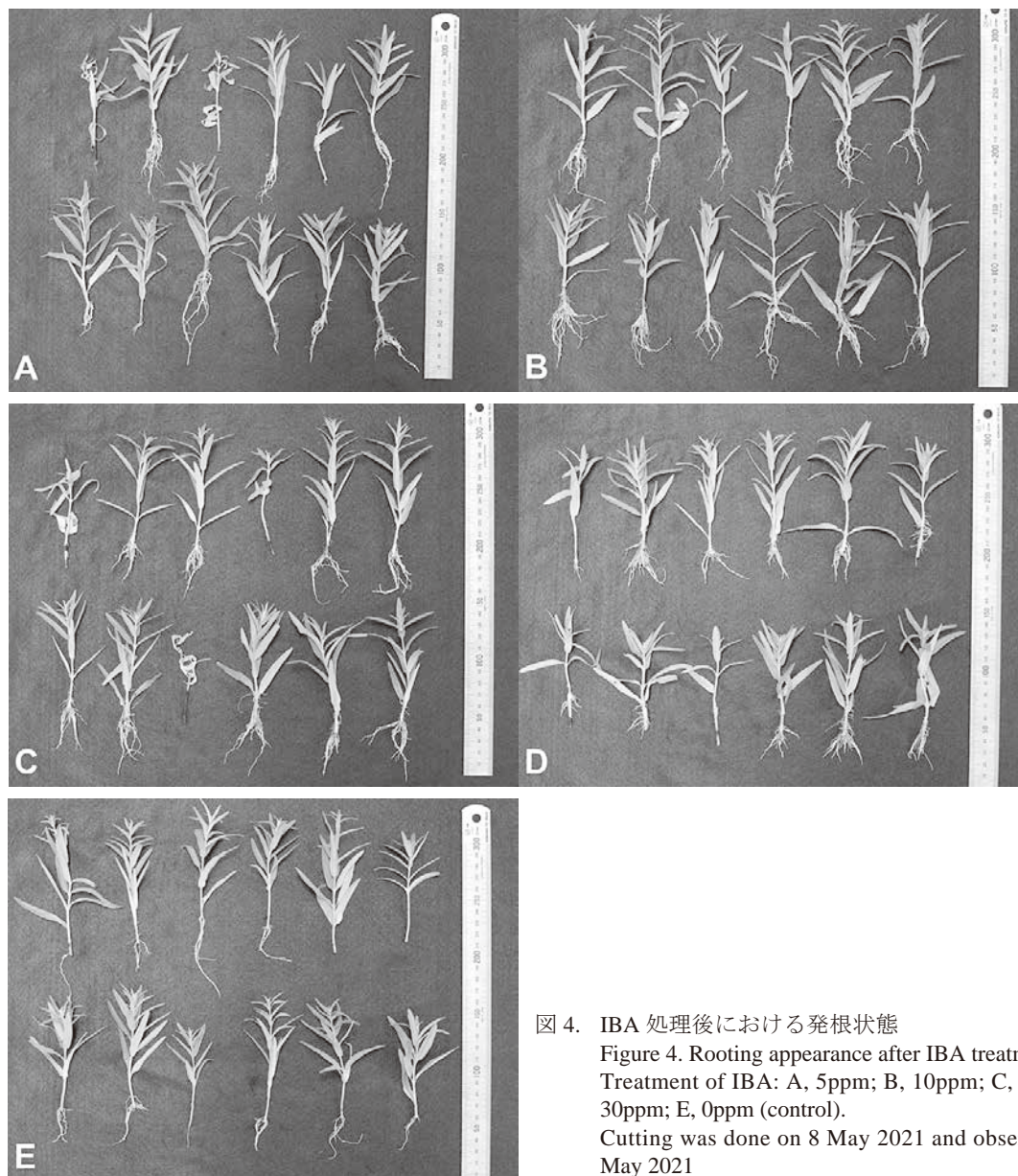


図 4. IBA 処理後における発根状態
 Figure 4. Rooting appearance after IBA treatment
 Treatment of IBA: A, 5ppm; B, 10ppm; C, 20ppm; D, 30ppm; E, 0ppm (control).
 Cutting was done on 8 May 2021 and observed on 24 May 2021

表 2. 異なる濃度の IBA 処理が挿し穂の発根に及ぼす影響

Table 2. Effect of IBA on rooting of tips of branches.

Treatment	Concentration (ppm)	Ratio of rooting (%)	Length of root (cm)	Width of rooting zone (cm)	Length of stem (cm)	Fresh Weight of plant (g)
IBA	5	100	4.98±0.95 ab	2.08±0.15 b	10.82±0.90 a	0.76±0.08 a
IBA	10	100	6.68±0.05 a	4.26±0.3 a	10.84±0.15 a	0.80±0.08 a
IBA	20	91.7	5.67±3.00 ab	3.30±1.8 ab	10.45±1.3 a	0.69±0.30 a
IBA	30	100	4.48±0.55 ab	2.68±0.75 b	10.39±0.4 a	0.71±0.19 a
Control	0	91.7	3.86±2.25 b	2.16±0.35 b	10.46±0.35 a	0.57±0.15 a

Cutting was performed on 7 May 2021 after IBA treatment for 24 hours.
 Twelve shoots were used in each treatment. Observation was done on 24 May 2021.
 Mean±S.D. Tukey's multiple comparison test (P<0.05).

2-3. 異なる季節における IBA10ppm 処理が挿し穂の発根および活着に及ぼす影響

春実施での IBA10ppm 処理区および無処理区、秋実施での IBA10ppm 処理区および無処理区の発根状態を比較した。各区12本を挿し木したところ、春実施の 5ppm 処理区では 12 本、無処理区で 11 本が発根したのに対し、秋実施においては 10ppm

処理区で 7 本、無処理区で 7 本が発根するにとどまった。図 7 で示したように、秋実施では春実施と比較して発根が著しく劣っていた。また、春実施および秋実施の発根率、根長、根圏幅、莖長、重量についてみると、根長と根圏幅において春実施の 10ppm 処理区が優れていた（表 3）。

秋期に IBA10ppm 処理をして発根した挿し穂に

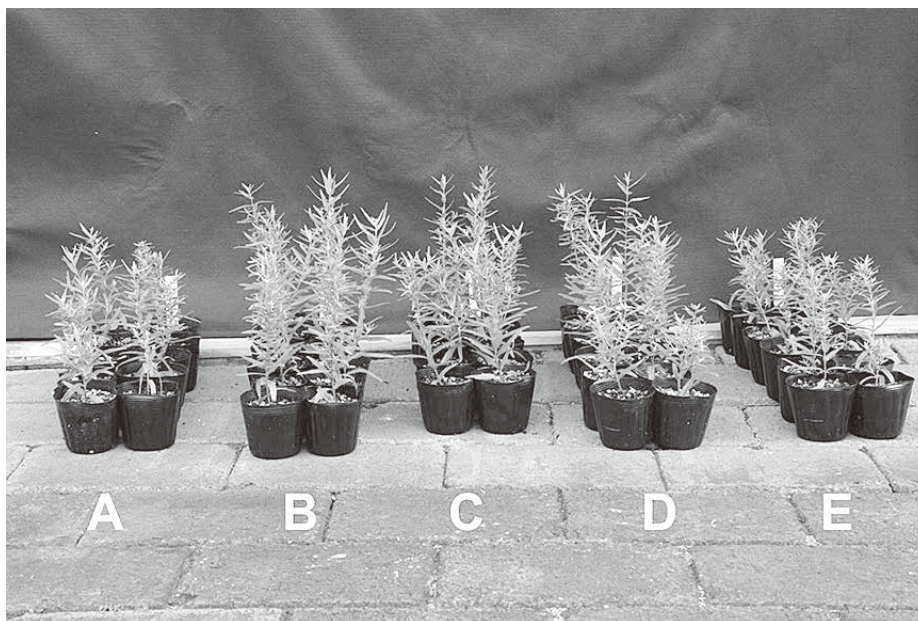


図 5. IBA 処理後に仕立てた成苗（活着前）
 Figure 5. Appearance of good nursery plant after IBA treatment
 Concentration of IBA: A, 5ppm; B, 10ppm; C, 20ppm; D, 30ppm; E, 0ppm (control).
 Observation and shooting were done in each concentration on 27 June 2021.

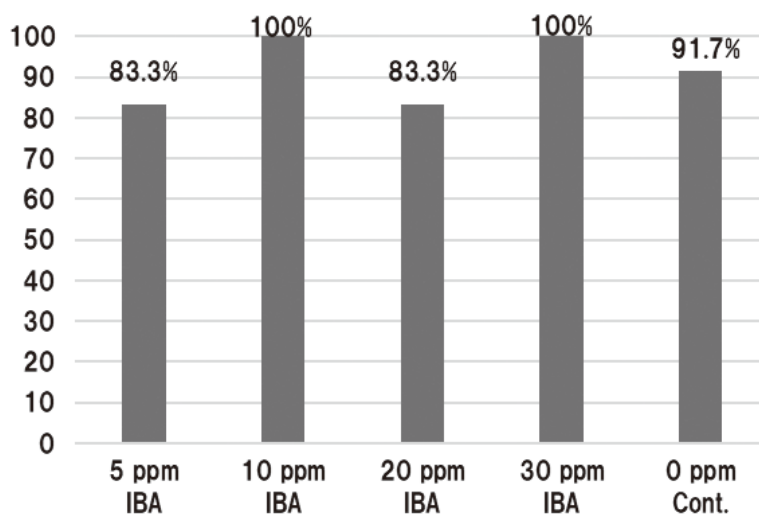


図 6. IBA 処理後における活着率の比較（活着後）
 Figure 6. Ratio of good nursery plant after IBA treatment
 Investigation was done in each concentration on 16 May 2022.

については、10ppm 処理区では7本中の5本、無処理区では7本の6本を植え付けに供することができた(図8)。春実施での最終的な活着率と秋実施での最終的な活着率を比較すると図9の通りとな

り、発根した苗を植え付けた場合の活着率については秋実施よりも春実施が優れていることが分かった。

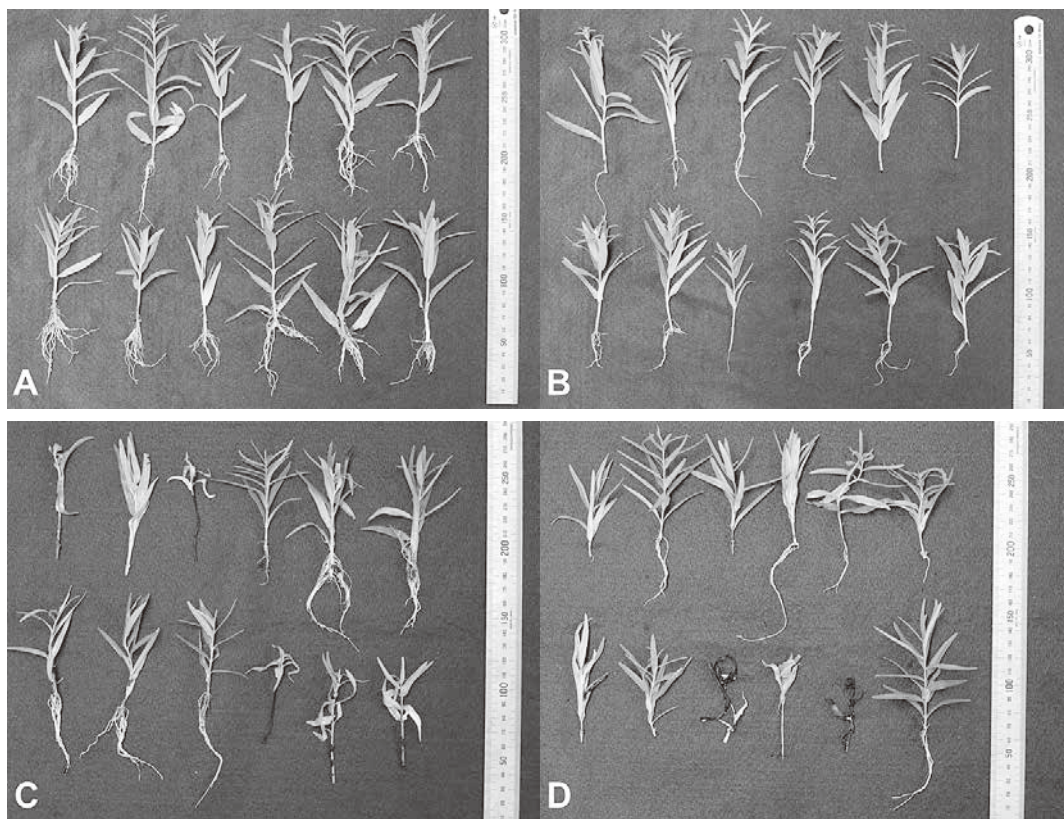


図7. 異なる季節における IBA 処理後の発根状態

Figure 7. Rooting appearance after IBA treatment in different seasons

Treatment of IBA: A, 10ppm in spring; B, 0ppm in spring; C, 10ppm in autumn; D, 0ppm in autumn. Cutting was done on 8 May or 29 Sept. 2021 and observed on 24 May or 18 Oct. 2021 respectively.

表3. 異なる季節における IBA10ppm 処理が挿し穂の発根に及ぼす影響

Table 3. Effect of IBA on rooting of tips of branches in difference seasons.

Treatment and date	Ratio of rooting (%)	Length of root (cm)	Width of rooting zone (cm)	Length of stem (cm)	Fresh Weight of plant (g)
10 ppm IBA 7 May	100	6.68±0.05 a	4.26±0.30 a	10.84±0.15 a	0.80±0.08 a
0 ppm Cont. 7 May	91.7	3.86±2.25 b	2.15±0.35 b	10.46±0.35 a	0.57±0.15 a
10 ppm IBA 28 Sept.	58.3	5.60±4.00 ab	2.53±1.30 b	8.58±0.10 b	0.84±0.41 a
0 ppm Cont. 28 Sept.	58.3	3.83±2.15 b	1.30±0.85 b	8.34±1.65 b	0.76±0.07 a

Cutting was performed on 7 May or 28 September 2021 after IBA treatment for 24 hours.

Twelve shoots were used in each treatment. Observation was done on 24 May or 18 October 2021.

Mean.±S.D. Tukey's multiple comparison test (P<0.05).

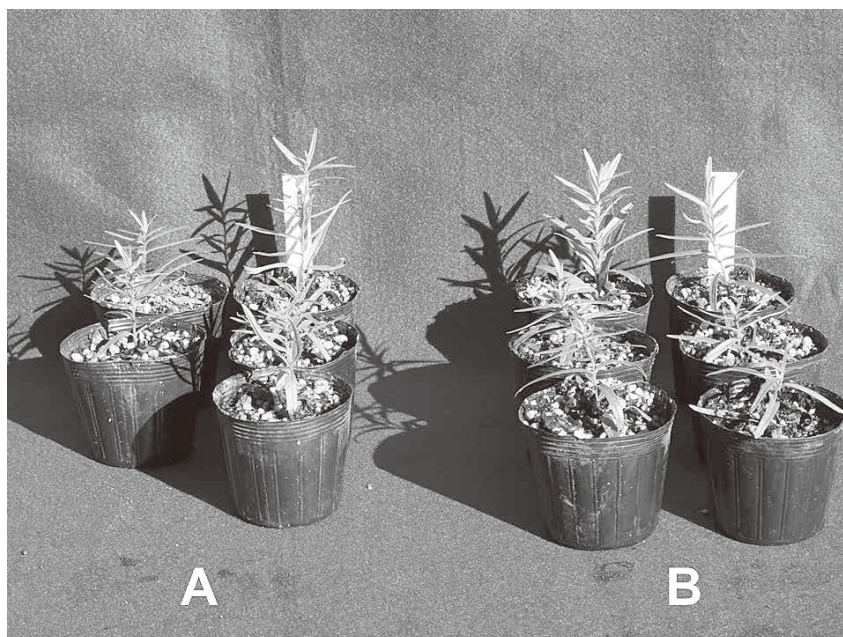


図 8. 秋処理での IBA10ppm 処理後に仕立てた成苗 (活着前)
 Figure 8. Appearance of good nursery plant after IBA treatment in autumn
 Concentration of IBA: A, 10ppm in autumn; B, 0ppm in autumn.
 Observation and shooting were done in both concentration on 11 November 2021.

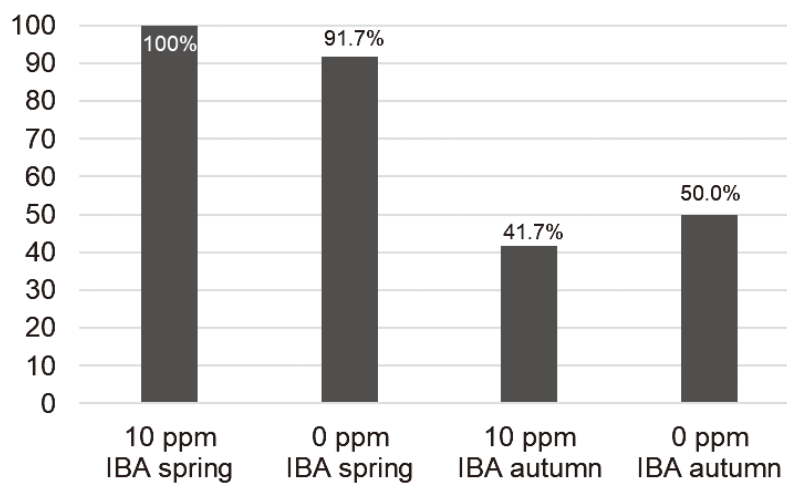


図 9. 異なる季節における IBA 処理後の活着率 (活着後)
 Figure 9. Ratio of good nursery plant after IBA treatment compare with spring and autumn.
 Investigation was done in each concentration on 16 May 2022.

3. 考察

植物の挿し木にオーキシシンが用いられてきた歴史は長く既に 80 年以上を経過している⁹⁾。世界的には果樹類や花卉類で挿し木による栄養繁殖に利用されてきたが、わが国では木材供給に向けたスギやヒノキなどの挿し木において古くからオーキ

シンが用いられてきた^{10,11)}。獣害の被害が拡大している山林において樹木の補植に用いるための挿し木苗の育成にもオーキシシンの活用が進んでいる¹²⁾。近年では、難発根性であるため接ぎ木によって繁殖されてきたカキノキの繁殖においてオーキシシンを用いた挿し木による栄養繁殖の研究が進ん

でいる^{13,14)}。

漢方や生薬に対する需要の高まりに応えるため、薬用植物においても繁殖にオーキシシンを用いた挿し木繁殖の利用が期待される。特に主要な生薬 60 品目のうち 36 品目は多年生の草本植物が基原であることから¹⁾、現在、実生繁殖に頼っている品目においてオーキシシンを用いた挿し木法が確立されれば、クローン増殖による生薬品質の安定化や生薬国産化の推進が期待できる。一方で、一般的に用いられているインドール酪酸液剤の適用作物には生薬キクカ（菊花）の基原植物であるキクと生薬ソウハクヒ（桑白皮）の基原植物であるマグワ以外の薬用植物が登録されていないことから分かるように、様々なオーキシシンでの適用拡大も課題である。

本研究では栄養繁殖におけるオーキシシンの適用拡大を意識して、コガネバナを用いた挿し木時におけるオーキシシンの効果を調べた。異なる濃度の 1- ナフタレン酪酸 (NAA) 処理での挿し穂の発根について調査したところ、その発根率はいずれの区でも 91.7%にとどまった。発根後の全ての調査項目において有意差は見られなかったこと、最終的な活着率では NAA 処理区が無処理区よりも劣り奇形も発生したことから、NAA はコガネバナの挿し木には向かないものと考えられる。次に、異なる濃度のインドール-3-酪酸 (IBA) 処理での挿し穂の発根について調査したところ、発根率において 5ppm, 10ppm, 30ppm において 100%の発根率が得られた。さらに、根長と根圏幅の生育が優れていたこと、最終的な活着率が 100%であったことから、コガネバナの挿し木に IBA を用いる場合には 10ppm 処理が適していると判断できる。もちろん、他の処理区においても 80%以上の活着率を示しているものもあるが、生産現場では 10~20%のロス著しいコスト増加につながるため、コガネバナに限らず実際の種苗生産においては限りなく 100%に近い収率が求められていることも最適なオーキシシンの種類と濃度を選定するにあたり留意せねばならない。

一般に挿し木は生殖成長に転換するまでの栄養成長期に行うことで挿し穂での良好な発根が認め

られるとされている。コガネバナの生育期は 4~10 月と長期間にわたるものの、7~8 月には生殖成長に転換し花芽が分化する。そのため、花芽が形成される春期が挿し木に好適であると考えられるが、開花後の秋にも栄養成長による新たな茎葉の伸長が認められることから、秋期にも同様の栄養繁殖が可能となれば挿し木苗を得る機会が 2 倍に増えるのではないかと考え、春期に加えて秋期にも挿し木の検討を行った。しかし、2-3 の結果より、秋での挿し木では春での挿し木と比較して発根率、根長、根圏幅、茎長、活着率において劣ることが明らかになった。このことより、本研究の方法では秋期に春期と同量・同質の挿し木苗生産は期待できないと考える。これらのことから、コガネバナの挿し木による栄養繁殖では、春期の挿し穂にインドール-3-酪酸 (IBA) 10ppm で 24 時間浸漬後に挿し木を行うことで安定的な種苗供給につながると考えられる。

この研究で見いだされた挿し木法は、バイカリンなどを高含量で含む個体に用いることで実用化に結び付けることができると考えられる。生薬の品質を網羅的に分析して良品を選別する手法としては NMR (核磁気共鳴) を用いたメタボリックプロファイリングが²³⁾知られており、冬期のロゼット期および休眠期においてコガネバナの根の一部を採取してメタボリックプロファイリングを行い高含量個体の選別を実施しておけば、次の春期には本研究で明らかにした方法でクローン苗を量産することが可能となる。

コガネバナ以外の基原植物でも様々な栄養繁殖法を確立することで、品質の安定した生薬そして漢方製剤を患者に届けることが可能になるとともに、わが国での生産拡大につなげることができれば 89.6%の生薬を海外からの輸入に依存している現状¹⁾を改善することができるかもしれない。

引用文献

- 1) 山本豊, 笠原良二, 平雅代, 武田修己, 樋口剛央, 山口能宏, 白鳥誠, 佐々木博. 日本における原料生薬の使用量に関する調査報告 (2). 生薬学雑誌. **75** (2) : 89-105. 2021
- 2) 松本輝樹, 安食菜穂子, 有福和紀, 川原信夫, 合田幸広. 雪茶製品の ¹H NMR メタボローム解析. 日本食品化学学会誌. **18** (1) : 43-47. 2011
- 3) Hye Kyong Kim, Young Hae Choi and Robert Verpoorte. NMR-based metabolomic analysis of plants. Nature Protocols. **5** : 536-549. 2010
- 4) 米倉浩司. シソ科タツナミソウ属. 日本の野生植物 (平凡社:大橋広好, 門田裕一, 邑田仁, 米倉浩司編). **5** : 115-119. 2017
- 5) 原島広至. コガネバナ. 生薬単改訂第3版 (丸善雄松堂:伊藤美千穂, 北山隆監). 268-269. 2017
- 6) 厚生労働省. 第十八改正日本薬局方. <https://www.mhlw.go.jp/content/11120000/000788459.pdf> <2022年7月31日閲覧>2021
- 7) 厚生省健康政策局創薬・新医療技術研究会. コガネバナ. 薬用植物栽培と品質評価. **6** : 38-48. 1997
- 8) 森源治郎. 挿し木繁殖. 応用植物科学栽培実習マニュアル (養賢堂). 8-9. 2000
- 9) Eugene K. Blythe, Jeff L. Sibley, Ken M. Tilt and John M. Ruter. Methods of Auxin Application in Cutting Propagation: A Review of 70 Years of Scientific Discovery and Commercial Practice. J. Environ. Hort. **25**(3):166-185. 2007
- 10) 大山浪雄. さし木困難樹種の発根能力増進に関する研究. 林業試験場研究報告. 145 : 3-141. 1962
- 11) 中村義司. ホルモン処理したヒノキサシ穂の呼吸量の経時的変化. 日本林学雑誌. **56**(4) : 117-121. 1974
- 12) 高橋幸弘, 西尾恵介, 菅原泉, 上原巖, 佐藤明. オオバアサガラ (*Pterostyrax hispidus*) の挿し木に及ぼす挿し穂の長さで発根促進法に関する研究. 東京農大農学集報. **54** (1) : 51-58. 2009
- 13) 鉄村琢哉. 難発根性果樹カキのさし木. 森林遺伝育種. **5** : 187-192. 2016
- 14) Ziaurrahman Hejazi, Shuji Ishimura, Chitose Honsho and Takuya Tetsumura. Effects of Planting Time, Irrigation System, Rooting Medium, and IBA Concentration on Cutting Propagation of the Persimmon Dwarfing Rootstock 'MKR1'. The Horticulture Journal. **87** (2): 184-192. 2018

マオウ属植物の栽培研究（第19報）¹⁾
Ephedra intermedia の挿し木用土の検討（1）

Studies of Cultivation of *Ephedra* Plants (part 19)
Consideration of a suitable soil for *Ephedra intermedia* cuttings (1)

三宅 克典¹⁾，豊泉佳奈美²⁾，御影 雅幸²⁾

1) 東京薬科大学薬学部薬用植物園

〒192-0392 東京都八王子市堀之内1432-1

2) 東京農業大学農学部生物資源開発学科薬用資源学研究室

〒243-0034 神奈川県厚木市船子1737

Katsunori Miyake¹⁾, Kanami Toyozumi²⁾, Masayuki Mikage²⁾

1) *Medicinal Plant Garden, Department of Clinical Applied Pharmacy, School of Pharmacy, Tokyo University of Pharmacy and Life Sciences, 1432-1, Horinouchi, Hachioji, Tokyo, 192-0392 Japan*

2) *Laboratory of Medicinal Plant Resources, Department of Bioresource Development, Faculty of Agriculture, Tokyo University of Agriculture 1737, Funako, Atsugi, Kanagawa, 243-0034 Japan*

(受付日：2022年10月18日／受理日：2022年12月1日)

要 旨

Ephedra intermedia Schrenk et C.A.Meyer の挿し木による種苗生産を行うに際し、発根率向上を目的に市販の種々の用土を用いて毎月検討を行った。その結果、年間の平均値ではバーミキュライトが良い発根率（14.0%）ならびに活着率（10.0%）を示した。月別では、5月に矢作砂を用いて行った群が最も良い発根率（48.1%）ならびに活着率（38.9%）を示し、他の用土でも5月に最も良い活着率が得られた。また、2月、3月、7月に行った挿し木では活着した株を得られなかった。

キーワード： *Ephedra intermedia*, 麻黄, 挿し木, 用土

Summary

For seedling production from cuttings of *Ephedra intermedia* Schrenk et C.A.Meyer, a monthly study was conducted using various commercially available soils to improve rooting rate. The results showed that vermiculite gave the best rooting rate (14.0%) and establishment rate (10.0%) on average during the year. The best rooting rate (48.1%) and the best

establishment rate (38.9%) were obtained in May using Yahagi sand, and the best establishment rates using other soils were also obtained in May. Cuttings taken in February, March, and July did not produce viable plants.

Key word : *Ephedra intermedia*, cutting, soil

緒言

第十八改正日本薬局方にはマオウ（麻黄）の原植物として *Ephedra sinica* Stapf, *E. intermedia* Schrenk et C.A.Meyer 及び *E. equisetina* Bunge の3種が規定されている²⁾。その中で、現在中国で主として生産に栽培利用されている種は *E. sinica* である³⁾。*E. sinica* は低木であるが、生育時は草本に近い挙動を示し、他の2種に比して栽培が容易である。ただし、栽培品は野生品に比してアルカロイド含量が低くなる傾向があり、日本における栽培においても日本薬局方規定の総アルカロイド含量（ephedrine 含量と pseudoephedrine 含量の和）である0.7%を安定的に満たすのが難しいため、含量向上のための検討が多くなされてきた⁴⁾。一方で、我々は新たな取り組みとして *E. sinica* 以外の2種の日局収載種についても栽培研究をおこなっている。一般に、*E. sinica* は総アルカロイドの中で ephedrine を優位に含む系統が多く、対して *E. intermedia* は pseudoephedrine をより多く含有することが報告されている⁵⁾。2種のアルカロイドはそれぞれ薬理効果が異なることが知られ、ephedrine は鎮咳、発汗、血圧上昇作用が強く、pseudoephedrine は抗炎症作用が強いとされる⁶⁻⁸⁾。このように薬理効果が異なるアルカロイド組成が異なる麻黄が入手できれば、服薬者の病態に応じて麻黄の使い分けが可能となり、より優れた漢方医療が可能になる。本稿では、pseudoephedrine 高含量マオウの継続的な供給を目指して *E. intermedia* の栽培を試み、基礎的研究として挿し木増殖に適した用土を検討した結果を報告する。

実験材料及び方法

保有する *E. intermedia* 株のうち、栽培下でプソイドエフェドリン含量が約1.0%を示した EI-69 株

から挿し木で得られた株を実験に供した。なお、予備実験での *E. intermedia* 株の平均的な挿し木発根率は10%以下である（未発表）。

実験に供した用土は、硬質赤玉土細粒（茨城県産）、矢作砂（小粒）、川砂（黒色）、パーミキュライト（Sサイズ、エス・ケー・アグリ）、パーミキュライト／川砂（1:1）の5種とした。なお、鹿沼土については、2017年に実施した予備試験での赤玉土との比較において、発根率が赤玉土の11.1%に対し4.1%にとどまったことから、今回の検討には用いなかった。挿し穂は、節間を2つ以上含むように節の直下で切断し調製した。東京薬科大学薬用植物園で栽培している EI-69 の挿し木由来株22個体から採穂し、調製後、各個体由来のものについて太さの分布が均一になるように5群に分けて用いた。挿し木は2019年9月から毎月1回、2020年8月まで計12回実施した。9.0cm径硬質ポリポットに各用土を充填し、下穴をあけた後、1ポットあたり12~29本の挿し穂を2節が地中におさまるように挿した。灌水後、24時間全点灯・20℃に設定した人工気象器（日本医化器械製作所）に収め、腰水で管理した。約2か月間、人工気象器内で保管した後、発根確認を行い、発根率（発根した挿し穂数／挿し穂数×100）を算出した。その後、市販の培養土（タキイ育苗培土）へ植え替え、ビニルハウス内で2か月以上保管後、生存確認を行い、活着率（生存数／挿し穂数×100）を算出した。なお、生存していた株数を活着数と表記する。

得られた発根数ならびに活着数は、JMP15を用いて、Holm法の補正によるフィッシャーの正確確率検定により多重検定を行った。

結果・考察

用土と発根数・活着数の月次推移を表 1 に、発根率の推移を図 1, 活着率の推移を図 2 に示した。

3 月の挿し木では発根が認められず、2 月、3 月、7 月の挿し木では活着した株が得られなかった。また、8 月、12 月の挿し木は発根・活着ともに低調であった。一方で 5 月の挿し木は、パーミキュライト/川砂を除き最も良い発根・活着を示した。一般に梅雨時の挿し木は発根率が高いとされるが、その一因として温度変化が少なく多湿という

梅雨の気候によってもたらされる挿し木後の安定な状態での管理が寄与していると考えられる。今回は人工気象器内において均一条件で保管しているため、上記要因というよりは挿し穂の状態の影響が支配的だと考えられる。EI-69 系統採穂株の保管場所における地上部の季節変動は以下の通りである。早春に新芽が伸長しはじめ、7 月ころまでは地上部を伸ばすが、その後伸長は緩やかになり、9 月から 10 月ころ停止する。秋以降、主に先端部分で黄変や赤変が認められ、冬期間には少量

表 1. 用土ごとの発根数と活着数の月次推移

挿し木日	系統名 EI-69-		赤玉土細粒		矢作砂			川砂			パーミキュライト			パーミキュライト/川砂		
	挿し穂	発根	活着	挿し穂	発根	活着	挿し穂	発根	活着	挿し穂	発根	活着	挿し穂	発根	活着	
9月19日	7	19	0	0	19	0	0	19	2	2	19	7	7	19	2	2
	11	23	3	3	23	1	1	23	2	1	23	0	0	23	0	0
	15	21	0	0	22	4	4	21	0	0	22	1	1	21	1	1
	19	23	3	3	23	1	1	23	2	1	23	3	2	23	1	1
	24	22	0	0	22	4	3	21	1	1	22	9	7	21	5	5
	25	20	5	3	21	1	1	21	5	5	21	3	2	21	5	4
	30	22	0	0	22	0	0	23	0	0	23	0	0	23	0	0
	41	19	2	2	19	1	1	19	3	1	20	1	1	20	3	2
	42	25	2	2	25	3	3	25	1	1	25	8	8	25	6	6
45	24	0	0	24	4	4	24	1	1	24	0	0	24	1	1	
小計	218	15	13	220	19	18	219	17	13	222	32	28	220	24	22	
10月26日	32	26	1	1	26	3	3	26	2	2	26	3	3	26	2	1
	43	24	2	2	24	3	2	24	6	4	24	5	4	24	6	6
	小計	50	3	3	50	6	5	50	8	6	50	8	7	50	8	7
11月21日	44	25	3	1	25	2	1	25	0	0	25	5	5	25	8	5
	54	23	4	3	23	0	0	23	1	1	23	5	2	23	3	1
	小計	48	7	4	48	2	1	48	1	1	48	10	7	48	11	6
12月18日	26	26	0	0	26	0	0	26	0	0	26	1	0	26	0	0
	35	21	1	1	21	0	0	21	0	0	21	2	2	21	0	0
	小計	47	1	1	47	0	0	47	0	0	47	3	2	47	0	0
1月29日	36	20	0	0	20	1	0	20	3	2	20	1	0	20	1	1
	58	22	3	2	22	3	1	22	2	1	22	7	4	22	1	0
	小計	42	3	2	42	4	1	42	5	3	42	8	4	42	2	1
2月27日	18	19	0	0	19	1	0	19	0	0	19	0	0	19	1	0
	40	19	0	0	19	0	0	19	0	0	19	0	0	19	0	0
	小計	38	0	0	38	1	0	38	0	0	38	0	0	38	1	0
3月28日	22	19	0	0	19	0	0	19	0	0	19	0	0	19	0	0
	38	12	0	0	12	0	0	12	0	0	12	0	0	12	0	0
	小計	31	0	0	31	0	0	31	0	0	31	0	0	31	0	0
4月28日	25	20	0	0	20	4	4	20	6	4	20	6	4	20	3	2
	26	20	4	2	20	0	0	20	2	0	20	4	1	20	2	1
	小計	40	4	2	40	4	4	40	8	4	40	10	5	40	5	3
5月27日	35	25	5	0	25	10	9	25	8	4	25	11	9	25	4	4
	43	29	10	6	29	16	12	29	14	12	29	11	7	29	7	4
	小計	54	15	6	54	26	21	54	22	16	54	22	16	54	11	8
6月30日	7	25	4	0	25	7	0	25	1	0	25	2	1	25	0	0
	15	25	8	2	25	4	2	25	2	2	25	5	1	25	1	0
	小計	50	12	2	50	11	2	50	3	2	50	7	2	50	1	0
7月28日	32	25	1	0	25	1	0	25	0	0	25	0	0	25	0	0
	42	25	0	0	25	0	0	25	0	0	25	0	0	25	0	0
	小計	50	1	0	50	1	0	50	0	0	50	0	0	50	0	0
8月25日	54	20	0	0	20	1	0	20	1	1	20	0	0	20	0	0
	58	20	1	0	20	2	0	20	2	2	20	0	0	20	0	0
	小計	40	1	0	40	3	0	40	3	3	40	0	0	40	0	0
合計	708	62	33	710	77	52	709	67	48	712	100	71	710	63	47	

の茎が脱落する。今回の場合は、5月終盤で春に芽吹いた新梢が固まってきたものが挿し木に適していたと考えるのが妥当であろう。また、今までの傾向として6月は良い発根率・活着率を示していたが、本実験では発根率に対する活着率の低下が目立った。6月に挿し木を行うと、8月か9月の猛暑下で発根後の植替えを行う必要があること

に由来すると考えられ、この環境要因を低減させる方法の検討が必要である。

赤玉土細粒は、通年の平均値で最も低い発根率・活着率であった。軽く扱いが楽な点や入手が比較的容易であることが利点であるが、本系統の挿し木にはあまり向いていないと考えられる。

矢作砂は矢作川で採取された白色～灰色の砂で

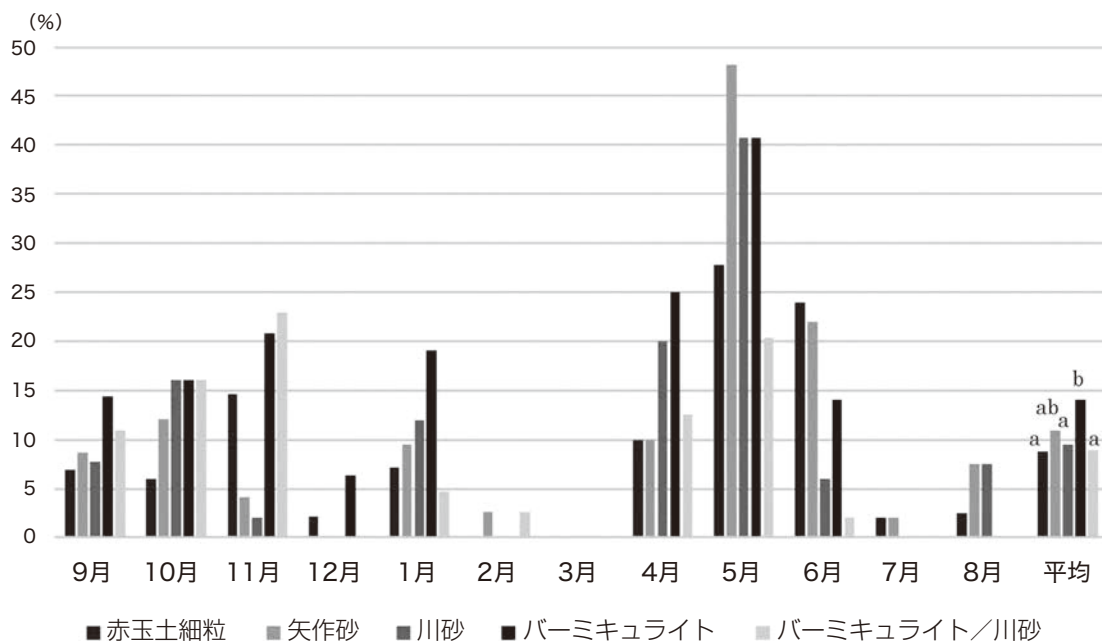


図1. 用土ごとの発根率の月次推移 (平均の異なる文字間で有意差あり p<0.05)

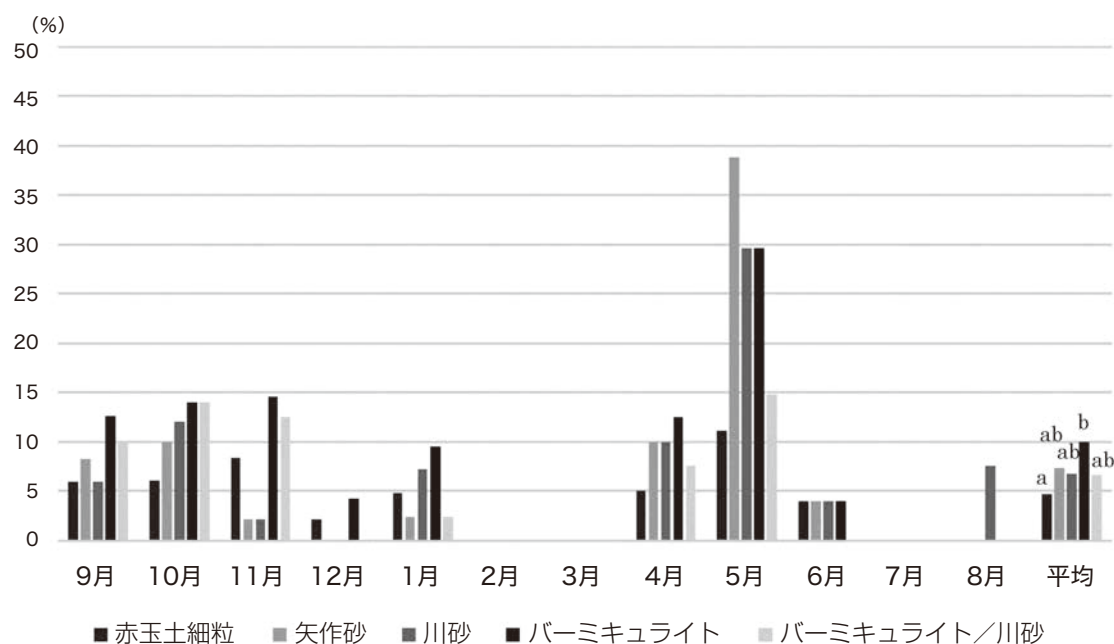


図2. 用土ごとの活着率の月次推移 (平均の異なる文字間で有意差あり p<0.05)

ある。5月の挿し木で本研究中最も高い発根率(48.1%)・活着率(38.9%)を示した。一方で、11月から1月にかけての活着率は他用土に比べて低調であった。年平均では発根率(10.8%)・活着率(7.3%)ともに検討した用土の中で2番目に高い値を示した。重いことや単価が高いことから年間を通じて使用するには不向きだと考えられるが、再生して繰り返し使用可能なため、実施環境次第では有用である。

今回用いた川砂は黒色で矢作砂とほぼ同等の粒子径であったが、発根・活着についても比較的類似した傾向を示した。年平均では3番目の値であったが、重く作業性が悪いため、本系統の挿し木に関しては実用性が乏しいといえる。

バーミキュライトは挿し木に良く用いられる用土であり、本研究においても年平均で最も良い発根率(14.0%)・活着率(10.0%)を示し、11月から1月にかけても他の用土に比べて良い値を示した。年間を通じて比較的良い発根率・活着率を示していることから、本系統の挿し木に適していると考えられる。ただし、今回用いたバーミキュライトは、通常流通しているものよりも粒子径が細かく、そのまま用いるとポットの底から流亡してしまうため、底の形状に合わせた鉢底ネットを内側に入れるなど何らかの加工が必要であることに留意すべきである。

バーミキュライトと川砂の等量混合用土は、9月から11月にかけての挿し木で比較的良い発根率・活着率を示したが、全体としては低調であった。用土の調製に手間がかかり、また、比重が異なる2種の用土を混和するため偏りも生じやすく組成が一定になりにくいいため、期待した結果が安定して得られない可能性がある。そのため、本系統の挿し木に用いるには利点が乏しいと考えられる。

*E. sinica*の挿し木に関する先行研究において、川砂/バーミキュライト(1:1)、赤玉土/バーミキュライト(1:1)、バーミキュライト、ベルムライト、バーミキュライト/ベルムライト(1:1)の5種の用土では、赤玉土/バーミキュライトならびに川砂/バーミキュライトが良い成績を示

し、作業性から川砂/バーミキュライトが適していると結論付けていたが⁹⁾、別の3種の用土(赤玉土、鹿沼土、バーミキュライト)の検討では、用土の違いよりも系統の違いによる発根率・活着率の差が顕著であった¹⁰⁾。今回はEI-69の1系統に由来する採穂株で検討を行い、5月に挿し木をする場合は矢作砂、年間を通して実施する場合はバーミキュライトが良いとの結果が得られたが、*E. intermedia*についても同様に系統間で適した用土が異なることが想定されるため、栽培化にあたり良い形質を示す系統の高効率の挿し木のためには、個別に挿し木用土の検討を行う必要があることが想定される。

謝 辞

本研究は国立研究開発法人日本医療研究開発機構(AMED)の課題番号JP20ak0101045, JP21ak0101159hの支援を受けて実施された。

引用文献

- 1) 前報: 御影雅幸, 倪斯然, 石井玲, 田野岡桃子, 野村行宏, マオウ属植物の栽培研究(第18報) *Ephedra sinica*の親株と子株のアルカロイド含量及び海水散布の効果, 薬用植物研究, **44**(1), 23-30(2022).
- 2) 独立行政法人医薬品医療機器総合機構, 第十八改正日本薬局方, pp.2060-2061(2021).
- 3) NI Si - Ran, 佐々木陽平, 三宅克典, CAI Shao - Qing, 御影雅幸, マオウ属植物の栽培研究(第6報) 中国内蒙古自治区の大規模マオウ栽培地における現地調査報告, 薬用植物研究, **37**(2), 9 - 17(2015).
- 4) 大富規弘, 野村幸宏, 井出達也, 大野剛史, 毛利千香, 御影雅幸, マオウ属植物の栽培研究(第2報) 海水がシナマオウの生長およびアルカロイド含量に及ぼす影響, 薬用植物研究, **35**(1), 1-8(2013).
- 5) Y.-M. Liu, S.-J. Sheu, S.-H. Chiou, H.-C. Chang, Y.-P. Chen: A comparative study on commercial samples of Ephedrae Herba, *Planta Medica*, **59**(4), 376-378(1993).
- 6) Z. Liu, Q. Shi, Y. Yang, R.-J. Li, Y.-Y. Zhu, G.

- Bai, A comparative study of effect to asthma and mechanism in ephedrine and pseudoephedrine, *Zhong Cao Yao*, **40**(5), 771–774 (2009).
- 7) L.A. Laitinen, D.W. Empey, C. Bye, M.G. Britton, K. McDonnell, D.T.D. Hughes, A comparison of the bronchodilator action of pseudoephedrine and ephedrine in patients with reversible airway obstruction, *European Journal of Clinical Pharmacology*, **23**(2), 107–109 (1982).
- 8) H. Hikino, C. Konno, H. Takata, M. Tamada, Anti-inflammatory principle of Ephedra herbs. *Chemical and Pharmaceutical Bulletin*, **28**(10), 2900–2904 (1980).
- 9) 野村行宏, マオウ属植物の種苗生産研究, 金沢大学博士論文 13301 甲第 4194 号 <http://hdl.handle.net/2297/42320> (2022年8月22日閲覧)
- 10) 倪斯然, 佐々木陽平, 野村行宏, 月元洋輔, 金田あい, 安藤広和, 三宅克典, 御影雅幸, マオウ属植物の栽培研究 (第5報) 草質茎の挿し木法の検討, *薬用植物研究*, **37**(2), 1-8 (2015).

黎明期日本の薬用植物図譜

Some illustrated medicinal plant books in old Japan

姉帯 正樹

北海道大学薬学部附属薬用植物園
〒060-0812 札幌市北区北12条西6丁目

Masaki Anetai

*Experimental Station for Medicinal Plant Studies
Faculty of Pharmaceutical Sciences, Hokkaido University
Kita12, Nishi 6, Kita-ku, Sapporo 060-0812 Japan*

(受付日：2022年10月27日／受理日：2022年11月7日)

要 旨

図と解説を対比させる薬用植物図譜として、古くは平安時代後期の『薬種抄』、江戸時代前期の『図解本草』、元禄時代の百科事典『頭書増補訓蒙図彙』などが挙げられる。我が国最初の植物図譜とされる鎌倉時代中期の絵巻『馬医草紙』、初の図入百科事典『訓蒙図彙』も取り上げ、今日の図鑑レイアウト形式の源流を探った。

「植物図鑑の元祖は牧野富太郎」という一般的な考えが歴史的事実と異なっていることは既に指摘されており、今回の調査でその乖離度は更に大きくなった。

はじめに

現在、カラー写真や図を掲載する薬用植物の図鑑類が多数発刊されている。しかし、時代を遡ると図は見られず、我が国最古の本草辞典『本草和名』（深根輔仁、延喜18年：918頃）、最古の部類別漢和辞典『倭名類聚抄』（源順、承平元年：931頃）はもとより、本草書の多くは文字情報のみであった^{1,2)}。

命に係わる薬用植物を類似植物と区別することは極めて重要であり、図は難しい術語を用いずともその違いを知ることが出来る。多種多様の植物に接してきた日本人はその特徴をとらえて描く能力に優れており、古くから描いていたと思われるが、現存するのは鎌倉時代以降のものと言われている³⁾。

先に筆者は、幕末に発刊された加藤良左衛門正得著『俳諧季寄これこれ草』を薬用植物図譜の一つとして紹介した。本書は図と解説を対比させる今日の図鑑レイアウト形式を有していた⁴⁾。その後、更に時代を遡って薬用植物に関する図譜を模索した結果、平安時代後期の卷子本『薬種抄』、江戸時代前期の刊本『図解本草』、元禄時代の百科事典『頭書増補訓蒙図彙』などが上記のレイアウト形式を有していた。

そこで今回は、我が国における黎明期の薬用植物図譜について、鎌倉時代中期の絵巻『馬医草紙』、初の図入百科事典として知られる『訓蒙図彙』や当時の社会情勢などと共に紹介する。更には、牧野富太郎の発明品と称される植物図鑑についても言及する。

『薬種抄』

平安時代後期の薬物書である卷子本『薬種抄』1巻は重要文化財に指定されており、天理図書館に所蔵されている。人参、茯苓、黄精、甘草、遠志、枸杞、天門冬の7種とその解説が記され、各々の基原植物の図も付されているが、後半部を欠く。別に杏雨書屋が所蔵する本巻末巻から、後半部は訶梨勒、地黄、烏頭、附子、菖蒲、鬼臼、赤箭、射干、巴豆、相思子の10種が収載されていたことが分かる(写真1)^{5,6)}。

著者は藤原定兼の三男、高野山の亮阿闍梨兼意(1072-1145以降)で、中国の本草書『重広補注本草』(1092)から文を抜き書き図を転写、『修文殿御覧』(572)等も引用抄録している。平安中期以降に盛んになった密教における修法に用いる五薬の知識を得るためのもので、五薬によって一切の薬物を代表させ、五宝、五香、五穀と共に宝瓶に収めた。修法の違いによって五薬の内容は異なっていたが、上記の17種で大体事足りたようである。他に『香要抄』『穀類抄』『宝要抄』があり、寛治6年(1092)から久安2年(1146)までの間に書かれたとされる^{5,10)}。古代中世においては、密教僧が医師の役割の大きな部分を演じ、薬物に詳しくあったという¹⁰⁾。

本卷子本の図は中国本草書の模写のためか白井

の博物学年表¹¹⁾に収載されず、上野及び磯野の年表^{6,7)}でも植物図譜として扱われてはいない。しかし、各々に梵名、漢名、和名、基原植物の図及び解説(植物形態、薬効、適用)と筆者が求める条件すべてが備えられている⁸⁾ため、薬用植物図譜の嚆矢としてここに取り上げておく。

『馬医草紙』

白井が「・・・等十七種の薬草を図す。是、本邦植物図譜の嚆矢なり。其図は土佐隆兼の作る所と伝へらる」と記したのが絵巻『馬医草紙』(馬医絵巻とも)1巻である¹¹⁾。そこには和漢の伝説的な名医10名の肖像と名馬の姿、馬の病を治療する秘伝の薬草17種の彩色図が描かれている。奥書に七郎兵衛尉忠泰が相伝し、文永4年(1267)丁卯正月26日甲寅に、西阿なる者が書写したことが記されている^{6,8)}。大場は西阿を鎌倉幕府左近衛将監となり蔵人となった大江秀光の法名、作画者を土佐隆兼の次男である高階隆景としている³⁾。武家の時代となった鎌倉時代は兵力として重要な馬の健康にも注意が払われ、このような絵巻が作られたのである^{6,8)}。

図は美術的価値が高いばかりでなく、科学的に描かれ博物学上注目し値するもので、東京国立博物館が所蔵するこの1巻は重要文化財に指定され



写真1. 『薬種抄』の末巻目次と訶梨勒の項
(亮阿闍梨兼意著/平安時代後期/武田科学振興財団 杏雨書屋所蔵)

ている⁸⁾。これに先行し、よりしっかりと写された残欠を文化庁が所蔵し、こちらも重要文化財に指定されている¹²⁾。写真2は大和絵同好会から影印刊行された河杉家蔵本の一部である。

描かれた薬草 17 種に付せられた名称と方言は以下のとおりである。カッコ内には白井が同定した和名（一部は現在名に変更）を付記した^{7,11)}。田村山法薬という処方に用いる薬草らしい⁷⁾が、使用法は見当たらない。

薬師草^{ヤクシサウ} 船裏ナリ^{フナウラ} (フナバラソウ), 法薬草^{ホウヤクサウ}
 完炙草^{シヤキクサ} 朽トモ云^{クツシ} (オトギリソウ), 車前草^{クルマゼ} 於々
 波古^{ナミコ} (オオバコ), 本草伝^{モクサウテン} 茯苓^{フクリヤウ} (ブクリョウ),
 阿度者崎^{アトハサキ} 梅寄生^{ウメノホヤ} (ヤドリギ), 草王^{クサノウ} 狼芽^{コマツナキ} (キン
 ミズヒキ), 衣草^{コロモクサ} 唐芋^{カラヲ} (カラムシ), 仏前^{ホツノマヘ} 青
 木香^{モクカウ} (オオグルマ), 色々^{イロイロ} 毒敢味^{トクタミ} (ハコベ), 長
 小草^{セウサウ} 芭蕉綴毛^{ハセウノツツリケ} (バショウ), 狸尻巾^{イタチノシリノイ} 犬尻^{イヌノシリ} (ヤ
 ブタバコ), 馬頭草^{メツサウ} 牛膝^{キウシツ} 井ノクツチ^{イノクツチ} (ヒナタ
 イノゴズチ), 甘草伝^{カンサウテン} 唐蓬^{カラヨモギ} (カワラヨモギ), 阿古^{アコ}
 免草^{メクサ} 蛭蕈^{ヒルムシロ} (ヒルムシロ), 伝地草^{テンチサウ} 大犬蓼^{オオイヌタデ} (オ
 オイヌタデ), 天衣草^{テンユサウ} 蛇大鉢^{ヘビノダイハチ} (マムシグサ), 仏
 座^{ノサ} 仙没香^{センモツカウ} 一名喜蘭草^{キランソウ} (キランソウ)。

白井は法薬草をオトギリソウ (オトギリソウ科) としたが、木村はオドリコソウ (シソ科), 前川は鋸歯の大きさからヒキオコシ (シソ科) と同定した。その他、前川は以下のように同定し直している。色々はコナスビかミヤマコナスビ (共にサクラソウ科), 狸尻巾は不明, 甘草伝はクソニンジンかニガヨモギ (共にキク科)¹³⁾。

図入百科事典『訓蒙図彙』

我が国において出版が産業として成立するようになったのは江戸時代前期, 寛永 (1624~44) 頃とされている。まずは京都を中心に活性化し, 承応 (1652~55) 頃には江戸でも増加し始め, 寛文 (1661~73) 末年頃には大坂にも本格的な書肆が現れるようになった¹⁴⁾。一般読者向けに編集された書が出版されるに伴い, 江戸時代初期の啓蒙思想とも相まって, 庶民に百科事典的知識の要求が沸き上がり, 「絵図」を添えた書が企画編集されていった¹⁵⁾。

このような時代背景の下, 白井が「是我邦動植庶物の写生図刊行の始なり」と評した『^{きんもうざい}訓蒙図彙』が京都で出版された¹⁶⁾。著者は中村惕斎, 寛文6年 (1666) の序文を持つため同年の出版と考えられている。

「訓蒙」は「子供や初心者に教え諭すこと。また, その目的で作った書物」の意で「くんもう」と読むが, 本書は「きんもう」と呼びならわされている¹⁵⁾。本書は20巻14冊から成り, 天文, 地理, 居処, 人物, 身体, 衣服, 宝貨, 器用, 畜獣, 禽鳥, 龍魚, 虫介, 米穀, 菜蔬, 果蓏, 樹竹, 花草の17部門に分類してその形状, 名称を絵図と子供でも分かる簡単な説明によって図解している。半葉 (1頁) 上下に2図を載せ, 漢字・ひらがなで名称を記し, 形状を絵図で表している。特に巻12~15の動物 (312図), 16~20の植物 (356図) の部は最も歓迎され, 我が国最初の刊行動植物図譜とされている。

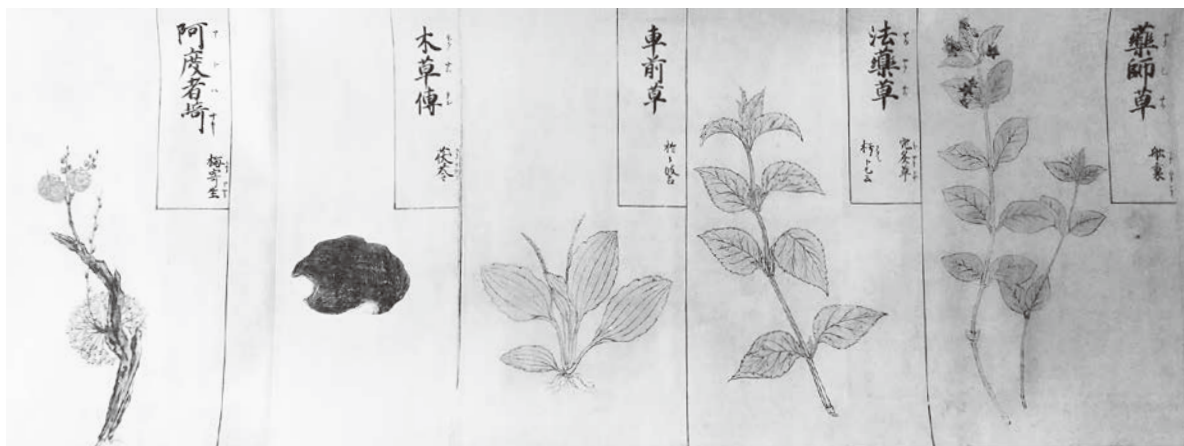


写真2. 絵巻『馬医草紙』(河杉家蔵本複製品)の植物画5種
 (文永4年(1267)書写/大和絵同好会, 昭和6年(1931)刊/筆者蔵)

る。挿画者は諸説あって未詳^{15,17)}。

中村楊齋は寛永6年(1629)2月、京都室町二条の呉服屋の第七子として生まれた。名は之欽、号は楊齋。字は敬甫。幼少より聡明で、8歳の時には道流で儒書を読む近所の者に『四書』の読みを習った。20歳で兄を、25歳で父を亡くして後を継いだ。家業は傾いた。その後、27歳で家を離れ、学問に専心した。貝原益軒(1630-1714)と共に独立朱子学派と呼ばれる。元禄15年(1702)7月没、享年74¹⁴⁻¹⁷⁾。

『図解本草』

『訓蒙図彙』の発刊から19年後の貞享2年(1685)、『図解本草』10巻が刊行された。薬用動植物257品をイロハ順に配列し、生産、採取、効能、製法を漢文で述べ、毎品に図を加えたもので、各品の下に中国の本草書である『本草綱目』(1596刊)『本草原始』(1612刊)及び『本草洞笈』(1661刊)の巻丁を加え、検索の便が図られている^{6,7,9,18)}。

しかし、序文に「毎品図画ニ潤色シテ加フルニ山野採摘ノ時候、倭漢制剂ノ同異ヲ以テ」とある⁹⁾

ように、中国の本草書をそのまま引用したものではない。我が国に産する薬物を実際に採取して中国産と性味を体験比較、その異同を述べ、更には採取の最適時期なども検討している点で従来の本草書とは異なっている。植物図は『本草綱目』などに描かれた摩訶不思議な図に類似しているが、歴代の諸図経を考証し、潤色が認められる。威霊仙に「唐、倭」とあるように、和漢の植物の違いを比較できるように描かれた図も存在する(写真3)。

卷之一は威霊仙から白丁香まで31品、二は芒消から杜仲まで20品、三は知母から黄丹まで32品、四は甘草から薏苡仁まで16品、五は当帰から烏梅まで26品、六は藿香から伏龍肝まで31品、七は巨勝子から阿膠まで21品、八は蒼朮から熊膽まで27品、九は蜜から煙艸まで25品、十は白朮から水銀まで28品の全288丁¹⁸⁾。

著者は京都の下津元知であるが、生没年不明で、どのような人物であったかはよくわからない。本書は京都と江戸の書林が共同で出版しており、江戸でも本草書の需要が高まり、本草学の中心が江戸に移りつつあったことを示している点で重要視



写真3. 『図解本草』の威霊仙の項
 (下津元知著/卷之一 一丁オ、ウ/貞享2年(1685)刊/国立国会図書館
 デジタルコレクション特1-1623イ)

されている^{6,7,18)}。図入りのため相当流布したようで、31年後の享保元年(1716)に再版が出されている¹⁸⁾。

本書の内容は中国本草書からの引用が多いが、わが国独自の内容も加えられている。更には、生薬名(漢名)、異名(別名)、方言名(和名)、形態、適用、効能、項目ごとに配された基原植物図と筆者が求める薬用植物図譜の条件すべてが備えられていた。好評を博した『訓蒙図彙』のスタイルに倣い、今日みられる説明文と図(写真)が一体となった図譜が誕生したものと推察する。

『頭書増補訓蒙図彙』

『訓蒙図彙』は図を縮小して構成を変えた寛文8年版(再版, 写真4)、同様に図を縮小し配列を若干変更した寛文9年版が刊行された。更には、元禄8年(1695)に『頭書増補訓蒙図彙』(元禄版)、寛政元年(1789)に『頭書増補訓蒙図彙大成』(大成版)と二度にわたって増補改訂版が作られた。ただし、惕斎自身の編纂によるものは寛文6年版

(初版)のみである。『訓蒙図彙』は編纂者を変え、版元を変えながら、時代の要求に応じて多くの読者を啓蒙し続けた¹⁴⁾。

元禄版, 大成版は本草学, 博物学が発展したことにより配列の基準や情報量が大幅に変わっていた。元禄版は半葉に上下3図ずつ6図を配し, 図は小さく貧弱になって初版の趣を失っている¹⁴⁾(写真5)。しかし, 図の上段には用途, 即ち動植物では薬用, 食用としての用い方が述べられており, 本草書の役割を果たしている¹⁷⁾。10年前に刊行された『図解本草』が影響しているとも考えても良いであろう。

元禄版の巻20「花草の部」には蘭から秋海棠までの128種の植物が収載されている。そのうち以下の27種に薬草としての使用法や薬効が記されていた。カッコ内に和名を示す。

艾 よもぎ(ヨモギ), 菊 きく(キク), 蓼 たで(タデ), 葛 くず(クズ), 薺 ところ(トコロ), 萱 わすれぐさ(カンゾウ), 茅 つばな(チガヤ), 薏苡 ずゝたま(ハトムギ), 茴香 うい

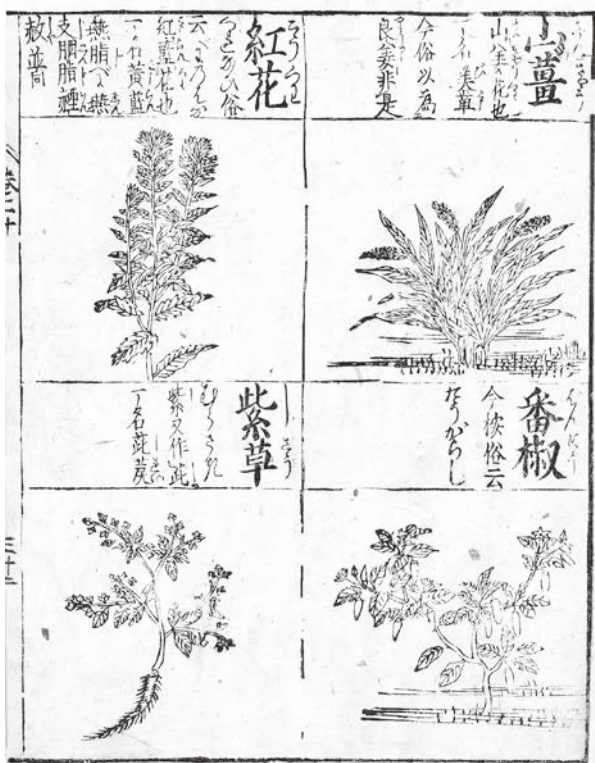


写真4. 『訓蒙図彙』(再版)の紅花, 紫草等掲載頁
(巻二十 三十二丁オ/寛文8年(1668)刊/筆者蔵)



写真5. 『頭書増補訓蒙図彙』(元禄版)の紫草等掲載頁
(巻廿 十七丁オ/元禄8年(1695)刊/筆者蔵)

きやう (ウイキョウ), 南星 おほそみ (マムシグサ), 牛膝 ゐのこづち (ヒナタイノコズチ), 紫草 むらさき (ムラサキ), 虎杖 いたとり (イタドリ), 番椒 たうからし (トウガラシ), 豨薟 めなもみ (メナモミ), 蒼耳 をなもみ (オナモミ), 蛇床 やぶじらみ (ヤブジラミ), 蒼朮 をけら (ホソバオケラ), 木賊 とくさ (トクサ), 紅花 くれなひ (ベニバナ), 篋麻 たうごま (トウゴマ), 蒴藿 そくづ (ソクズ), 防己 つつらふぢ (ツヅラフジ), 卷柏 いはひは (イワヒバ), 石韋 ひとつは (ヒトツバ), 馬勃 をにふすべ (ホコリタケ), 石斛 いはくすり (セッコク).

紅花 (ベニバナ, キク科) と紫草 (ムラサキ, ムラサキ科) について, 薬効, 使用法の部分を示す. 漢文で記された『図解本草』と異なり, 読みやすくなっている.

紅花 くれなひ

紅花ハ血をやぶり瘀血のいたみをとめ大べんをつうす

紫草 むらさき

紫草ハ九竅をつうじ水を利しはれを消すうさうによし

『薬草略譜』

江戸時代後半には植物図への関心が高まり, 数多くの植物図譜が出版された^{19,20)}. しかし, 明治前, 表題に「薬草」を冠する刊本は本書のみであった^{6,7)}.

尾張城南の鏡島正英 (却蟹窩) 著. 寛政5年 (1793) 乾坤2冊刊. 旧友横井時敏の草類中心の植物書『嘉卉園随筆』8巻 (宝暦元年: 1751頃. 草木約660種) に図がないのを惜しみ, 所収の薬草113種に要略した写生図 (線画) を描き, 簡単な説明を付している^{6,7)}.

一例としてオオバコの解説文を示す.

車前 和名ヲバコ大小二種アリ大車前穂ノ高二尺許小ハ四五寸小車前街道ニ多ク生ス車前ノ名ニ叶ヘリ穂四月中旬ヨリ出実ハ秋ニ至リ熟ス

このように, 薬草と銘打ちながら全ての種においてその使用法が見当たらないため, 筆者の蔵書では旧所有者が上部に「気寒溺澁眼赤小便能通大便能実」と手書きしていた (写真6). この使用



写真6. 『薬草略譜』の車前の項
(鏡島正英 (却蟹窩) 著/乾 十三丁オ/寛政5年 (1793) 刊/筆者蔵)

法の手書きは43種について認められた.

植物図鑑と牧野富太郎

昭和15年 (1940), 牧野富太郎 (1862-1957) は種ごとに1枚の図, その学名及び和名, 説明文を付した『牧野日本植物図鑑』 (北隆館) を出版した. 本書は名著の誉れ高く, 復刻もされている. 中尾は「この植物図鑑という形式の植物分類学の本は, 牧野博士の発明品で, 外国には先進国にもない形式である. ただ朝鮮, 中国では, 日本の例に真似て, ほとんど同形式のものが出版されている」と称え, 北隆館は復刻に際して「旧版『牧野日本植物図鑑』は図鑑と言う言葉を生んだ語源であり, 原典なのである. 明治40年初版が発行されて以来・・・」と前書きしている²¹⁻²³⁾. このような植物図鑑の元祖は牧野富太郎とする考え方は一般に広まっている²³⁾.

しかし, 俵は以下の点で歴史的事実と全く符合

しないことを指摘している²³⁾。

①「図鑑」については明治24年(1891)発行の『工芸図鑑』(谷口香崎)があり、江戸時代末期に既に存在した可能性がある。②図鑑形式レイアウトは明治40年(1907)4月発行の『内外実用植物図説』(斎田功太郎、佐藤礼介)にそっくりである。③初版とされる『植物図鑑』の発行は明治41年(1908)10月が正しく、実際の著者は村越三千男及び高柳悦三郎である。

更に筆者は、江戸時代中期の享保元年(1716)に和刻本として出版された中国明時代の『救荒本草』及び『救荒野譜』は、既に図と解説が一体となっていることを付記しておく²⁴⁾(写真7)。また、江戸時代末頃には「日本で最初の植物図鑑」と称される『本草図譜』(岩崎灌園、文政13年:1830)、「日本初の科学的植物図鑑」と称される『草木図説』(飯沼慾齋、安政3年:1856)も刊行されている¹⁹⁾。共に著名な書であり、図と解説が一体となっていることは改めて言及する必要もなからう。因みに、『草木図説』は牧野の独学に大きな役割を果たした本草書の1冊であり、明治40年(1907)10月

には『増訂草木図説』(草部)を著している^{19,25)}。

村越三千男についても一言触れておきたい。現在ではすっかり忘れ去られているが、各種植物図鑑を牧野と前後して発行し、大きな足跡を残している。特に『大植物図鑑』は薬用、食用、工業用など活用法に関する記載が充実しており、実用面でも優れている²⁶⁾。

おわりに

伊藤圭介が『泰西本草名疏』でラテン語の学名を紹介したのは、江戸時代後期の文政12年(1829)のことである²⁷⁾。本稿で紹介した各種薬用植物図譜に学名はないものの種ごとに図と説明文が付されており、今日の図鑑形式レイアウトの先駆けと見做してもよいであろう。筆者のこの考えが妥当であるならば、図鑑形式レイアウトの始まりは牧野の生きた時代よりはるか昔に遡ることになる。

本稿書き始めの表題は「我が国最初の薬用植物図譜『頭書増補訓蒙図彙』」であったが、関連文献を読み進めるうちに数度の書き直しを余儀なく

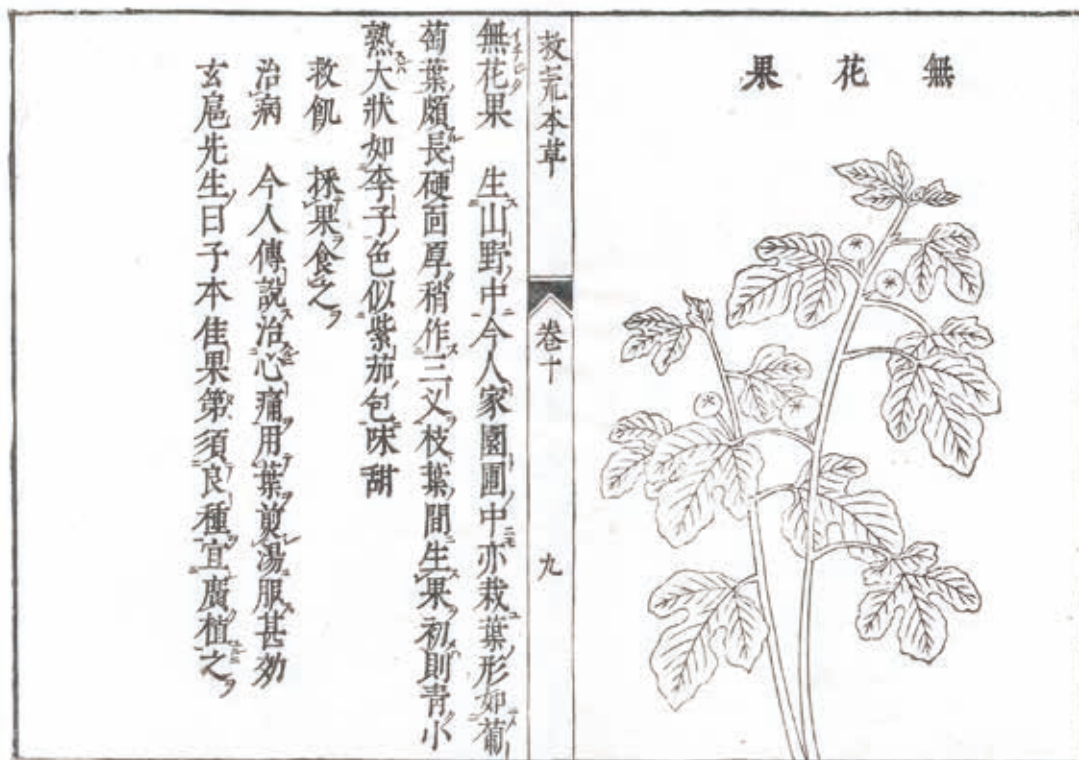


写真7. 『救荒本草』(和刻版)の無花果の項
 (朱橚著、松岡玄達校訂/卷十 九丁オ、ウ/享保元年(1716)刊/筆者蔵)

された。更には上述の『牧野日本植物図鑑』のように過大評価されて史実が捻じ曲げられている例もあり、そのまま引用すると誤りを拡散することになる。「“初出”や“最初の”という単語は安易に使用すべからず、既存の説を疑うべし」を筆者自身の教訓としたい。

最後に、『薬種抄』の画像を提供された公益財団法人武田科学振興財団杏雨書屋に感謝の意を表したい。

引用文献

- 1) 深根輔仁撰，正宗敦夫編纂校訂：復刻日本古典全集 本草和名，現代思想社，東京，1978.
- 2) 正宗敦夫編纂校訂：倭名類聚鈔，風間書房，東京，1974.
- 3) 大場秀章：大場秀章著作選 I 植物学史・植物文化史，八坂書房，東京，2006，pp. 269-296.
- 4) 姉帯正樹，外山雅寛：薬用植物研究，**36**(2)，57 (2014).
- 5) 森 鹿三：本草學研究，杏雨書屋，大阪，1999，pp. 244-260, 323-339.
- 6) 上野益三：年表日本博物学史，八坂書房，東京，1989，pp. 28, 31, 79, 181, 220.
- 7) 磯野直秀：日本博物誌総合年表，平凡社，東京，2012，pp. 55, 67, 164, 285, 383.
- 8) 木原 均，盛永俊太郎，篠遠喜人，筑波常治，内田 亨，上野益三：黎明期日本の生物史，養賢堂，東京，1972，pp. 199, 200, 203, 204.
- 9) 岡西為人：本草概説，創元社，大阪，1977，pp. 349-355, 402.
- 10) 正木 晃：薬・自然・文化 第一巻，昭和薬科大学，町田，1996，pp. 371-389.
- 11) 白井光太郎：改訂増補日本博物学年表，大岡山書店，東京，1934，p. 29.
- 12) 秋山光和：原色日本の美術 第8巻 絵巻物，小学館，東京，1990，pp. 95, 116.
- 13) 前川文夫：植物研究雑誌，**50**(3)，88 (1975).
- 14) 石上阿希：江戸のことば絵事典 『訓蒙図彙』の世界，KADOKAWA，東京，2021，pp. 13, 21, 238.
- 15) 杉本つとむ解説：訓蒙図彙，早稲田大学出版部，東京，1975，pp. 257, 270, 271.
- 16) 白井光太郎：岩波講座生物学 支那及日本本草学の沿革及本草家の伝記，岩波書店，東京，1933，pp. 42, 43.
- 17) 木村陽二郎：シーボルトと日本の植物，恒和出版，東京，1981，pp. 55-91.
- 18) 下津元知原著，難波恒雄編集：図解本草，大阪漢方医学研究所，箕面，1981，pp. 1, 2.
- 19) 佐野由佳，高橋京子，水上 元，金原宏行：薬草の博物誌，LIXIL 出版，東京，2015，pp. 33-76.
- 20) 下中 弘編：彩色江戸博物学集成，平凡社，東京，1994.
- 21) 中尾佐助：分類の発想，朝日新聞社，東京，1990，p. 36.
- 22) 牧野富太郎：復刻版牧野日本植物圖鑑，北隆館，東京，1999，p. 14.
- 23) 俵 浩三：牧野植物図鑑の謎，平凡社，東京，1999，pp. 98-115.
- 24) 浅見 恵，安田 健：救荒 1，科学書院，東京，2006.
- 25) 飯沼愆斎原著，牧野富太郎増訂：増訂草木図説 草部 I，国書刊行会，東京，1988.
- 26) 村越三千男：大植物圖鑑，梧桐書院，東京，1941.
- 27) 伊藤圭介著，木村陽二郎解説：泰西本草名疏影印，井上書店，東京，1976.

特別企画「東北地方における薬用植物栽培と 生薬生産の歴史と現況」の補遺

草野 源次郎

薬用植物栽培研究会 顧問

〒989-0701 宮城県刈田郡蔵王町宮字高畑

Genjiro Kusano

Japanese Society of Research for Cultivation of Medicinal Plants, Executive Adviser

Aza Takahata, Miya, Katta-gun Zao-machi, Miyagi, 989-0701, Japan

(受付日：2022年6月6日／受理日：2022年12月13日)

要 旨

日本東洋医学会学術総会（第71回，2021年8月，仙台）に於いて，生薬関連展示実行委員会は「東北地方での薬用植物栽培と生薬生産の歴史と現況」の動画発信と日本東洋医学雑誌にワード版報告をした．著者はその委員の一人として，資料収集，現地見学会等に参加した．この補遺では，動画とワード版の報告に追加する形で，A. 甘草に関する私的考察，B. 東京電力原発事故10年後の自然環境の一コマ，C. オタネニンジン種子と苗の国際規格，D. 薬用植物の栽培法改良の試み，E. 里山の自然環境とそこでの薬用植物栽培の追加関連情報を寄稿する．

1 はじめに

第71回日本東洋医学会学術総会が東北支部実行委員会の主幹で，昨年（令和3年，2021年）8月13日～15日にオンライン形式で開催された．著者は「生薬関連展示実行委員会」の委員として，情報収集調査などの一部を分担し，特別企画「東北地方での薬用植物栽培と生薬生産の歴史と現況」の動画製作¹⁾・論文作成²⁾に微力を尽くした．ここでは，その活動を通して収集した情報から，東北6県での試験・実用栽培されている植物（オタネニンジン，カンゾウ，キキョウ，ノイバラ，ムラサキ，ホオノキ，シャクヤク，サジオモダカ，オケラ，ホソバオケラ，ベニバナ，トウキ）についての情報がまとめられている．

著者は薬学の生薬学領域を専攻し，生薬の質と

量の保証の重要性を痛感し，日頃から薬用植物の国内栽培の振興に寄与したいと願っている．今回の特別企画に，自ら希望して参加した．著者は高齢，健康不安，関連領域に関する知識・情報収集・解析力の不足などで，委員会メンバーに負担をかけながらの活動になった．

動画の編集製作¹⁾と日本東洋医学雑誌掲載報告²⁾は有田龍太郎委員が担当し，IT技術や編集企画に精通した若い漢方専門医の特性が発揮された．東北地方の生薬事情の歴史や現況を調査し，まとめ上げたことは，今後の重要生薬の国内生産振興の活性化に寄与すると考えられる．著者はその調査に参加して覚醒し，追加関連情報を寄稿する．

2 追加関連情報

A. 甘草に関する私的考察

日本薬局方では、生薬甘草はウラルカンゾウ *Glycyrrhiza uralensis* Fischer とスペインカンゾウ *G. glabra* L. (マメ科) の根及びストロンに由来することが規定されている。ウラルカンゾウは中国及び近隣諸国に分布しているのに対し、スペインカンゾウはヨーロッパ、近東、中東、中央アジア、中国西部などに分布している。わが国では、ウラルカンゾウ由来の生薬甘草が漢方薬の約 70% に配合されている。スペインカンゾウ由来の生薬甘草は医薬品原料、グリチルリチン酸の抽出原料、化粧品、機能性食品などに利用されている。

スペインカンゾウ由来の生薬甘草が漢方薬に配合されないのは、歴史的な使用実績がないことに由来する。中国から輸入される甘草がウラルカンゾウのストロンであることが多く、中医医療の導入以来、漢方医がそれに慣らされたことが背景にあり、昭和 51 年 (1976 年) の漢方医療復活以降も漢方薬やエキス製剤には、ウラルカンゾウ由来の甘草が配合されている。

ウラルカンゾウとスペインカンゾウを国内で試験栽培すると、スペインカンゾウが環境順応性、成長速度、耐病性などが優れていると感じられる。現在では、わが国の自然環境に適合する優良品種が選抜され、栽培法も進歩しているが、実際には薬価の高いウラルカンゾウが栽培の中心である。(写真 1,2)

東京生薬協会から栽培指導員として秋田県美郷町に派遣されている芝野真喜雄氏 (大阪医科薬科

大学教授) は、長年カンゾウ属植物の研究を行ってきた。その地に持ち込んだウラルカンゾウの種子は、東京生薬協会の会員金井藤吉商店がロシアから導入したものであった。試験栽培を行ない、有望な 3 系統の種苗を確保し、実用栽培を始めている。ストロンを一芽毎に切り、低温処理して催芽し、プラグプレートで育成する。苗をポットに移し成長させ、除草シートに孔をあけて定植し、ウラルカンゾウの地下部をシートの下に集め、肥大化させる。3 年間栽培し、振動式の根掘り機を使って効率よく収穫する。日本薬局方の規格をクリアする生薬甘草になるストロンと根に成長している。³⁾

福島県郡山市では、奥羽大学薬学部と園芸振興センターは連携協定を結び、大学の薬草園で標本として植栽してきたウラルカンゾウを箱栽培している。木製プランター (0.9×0.9×2m³) に畑地を充填し、発芽処理したストロン苗を植え、3 年間栽培する。3 年目の晩秋に、外枠を外し、用土を崩しながら、根とストロンを収穫する。日局規格をクリアする根とストロンが得られる。ストロンの一部は、翌年からの栽培の種苗にする、筒栽培法で課題になったストロンの肥大化も改良された。圃場栽培では収穫機械を使うのが一般的であるが、箱栽培ではその必要がない。箱栽培は過疎地の耕作放棄地での栽培法として、普及が始まっている。⁴⁾ (写真 3,4)

拙宅屋敷内 (宮城県刈田郡蔵王町) のビニールハウス内には、スペインカンゾウの選抜種 (GG01)⁵⁾ が繁茂している。ストロンを伸ばし、



写真 1. 結実期のウラルカンゾウ



写真 2. 開花期のスペインカンゾウ

発芽を繰り返し、株を増やしている。ストロンはハウス外にも伸び、畑のあちこちに新株が生えている（写真 5）。カンゾウの新芽は雑草に覆われて枯死する。ハウス内は乾燥しており、雑草が生えにくい。そのような環境で、カンゾウが繁茂する。小形のビニールハウスを設置し、カンゾウを繁茂し、周辺の畑地にストロンを伸ばす栽培法を一般化する試みを計画している。

カンゾウ属植物は、おしべが先に成熟し、遅れてめしべが成熟するタイプの植物で、自家受粉することが少なく、他家受粉して種子ができる。野外では地中でストロンの先端幼芽が発芽し、クローン苗が成長して（頂芽優勢）新株になるが、種子から発芽成長する株もあり、種内変異も認められる。異種間の交雑も起こり、自生地では、ウラルカンゾウとスペインカンゾウのハイブリットも認められると聞く。現在では、日本薬局方で生薬「甘草」の規格が決められており、そのような規格が無かった時代の甘草とはかなり品質が違っている。

漢方薬（中薬、韓方薬）は、中国で発達したもので、漢方薬に配合される甘草はウラルカンゾウ由来の生薬である。2千5百年以上前に使われた甘草と現在の甘草は、上述の理由から品質等に違いがあると思われる。疑問が広がることもなく、現在の漢方薬に配合される甘草もウラルカンゾウ由来に限られる。

昭和初期に、「日本薬園史の研究」という著書が出された。⁵⁾ その中に、カンゾウが、江戸時代に山梨県塩山市の甘草屋敷と秋田藩の薬園等で栽培されたことが記載されている。著者らは平成初期に甘草屋敷に生えていたカンゾウ（江戸時代のものとは直接関係があるという証拠はない）がウラルカンゾウであることを確認した。⁶⁾ 秋田藩関連のカンゾウについては、半田和彦氏著の「秋田藩の武士社会」という冊子に記載がある。⁷⁾ 美郷町の一部になっている六郷地区の酒屋の父子が、カンゾウ栽培を行い、その一部を秋田藩薬園や周辺地域に分譲した資料が収載されている。カンゾウ苗が4月と9月（旧暦と思われる）に分譲されたことと詳細に記録されている。ウラルカンゾウもスペインカンゾウも、挿し木での栽培が可能で、

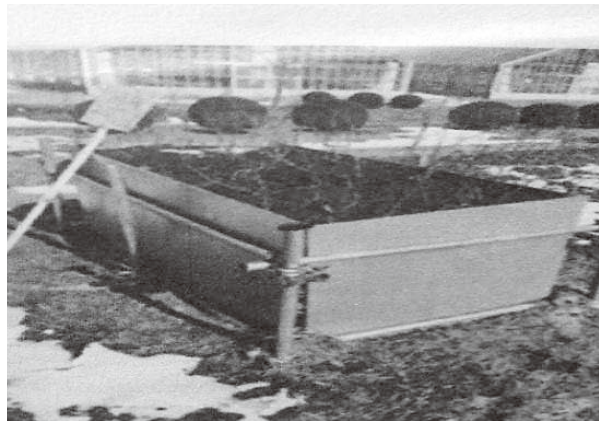


写真3. 箱栽培の様子

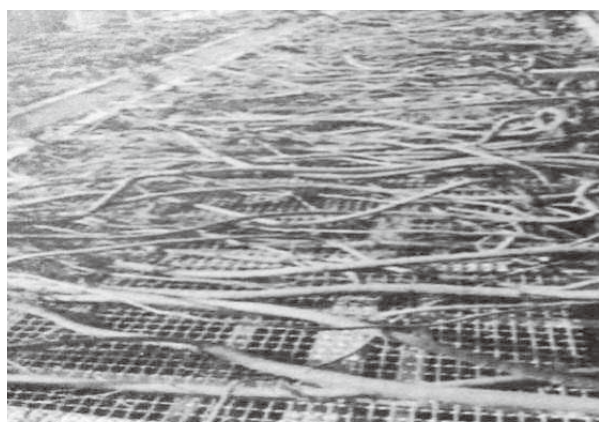


写真4. 収穫した根とストロンの乾燥

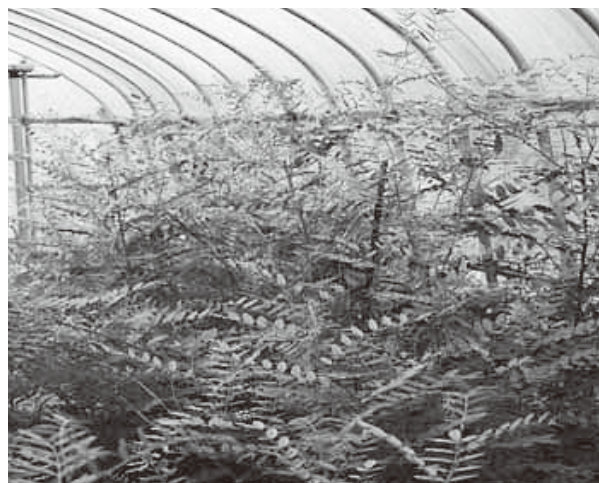


写真5. ビニールハウス内で繁茂する GG01

特殊な養生法が行われていたと思われる。一方、秋田藩のカンゾウはマメ科カンゾウ属植物とは違う植物がカンゾウ（ユリ科のノカンゾウなど）と考えられていたようにも思われる。

難波恒雄富山医科薬科大学名誉教授は、漢方、生薬の謎を探る（NHK ライブラリー）で、延喜

式(927) 諸国進年料雑葉には、甘草が常陸、陸奥、で出羽国から産出したと記載されているが、今日の植物分類地理学的見地からしますと、甘草が日本に自生することは考えられないことと述べている。⁸⁾ 江戸時代には種々議論されたところで、200年以前のことを確認することは困難である。

スペインカンゾウ由来の生薬甘草の含有成分の多くは、ウラルカンゾウ由来の生薬甘草の含有成分と共通である。代表的な薬効成分グリチルリチン酸、リクイリチン、イソリクイリチン、ホルモネチン等は、両種に含有される。

ウラルカンゾウ由来の甘草とスペインカンゾウ由来の甘草の臨床学的薬理作用が比較検討されないままであるように思われる。スペインカンゾウ由来の甘草が漢方処方に配合され、臨床試験が行われることを期待している。

正山征洋、田中宏光氏ら(長崎国際大学薬学部)は、甘草エキスがマウスの人工授精率を向上させることを発見し、その活性本体がホルモネチンとイソリクイリチンであることを確認した。それらが精子内に取り込まれ、精子の運動を活性化することも示した。⁹⁾ 一連の研究は甘草が不妊治療や畜産領域での受胎率改善などに利用される可能性を示すもので、今後の展開が待たれる。

甘草の副作用の偽アルドステロン症は、甘草配合の漢方薬の利用者に、ある確率で起こる。そのメカニズムが最近解明され、主成分のグリチルリチンの非糖体グリチルレチン酸の硫酸エステルが関与していることが解明された。¹⁰⁾ 日本薬局方には、甘草の品質評価にグリチルリチン酸の含量が2%以上であることが規定されている。その非糖体グリチルレチン酸やその硫酸エステルの含量は問題にされないが、副作用のメカニズムが解明されてみると、グリチルレチン酸の関連化合物の含量を知ることが重要であると思われる。

B. 東京電力原発事故から10年経過の自然環境の一コマ

ホオノキ *Magnolia obovata* Thunberg (モクレン科)の樹皮が生薬厚朴であるが、国内の生産量が多く、その自給率は70%超であった。¹¹⁾ しかし、

東日本大震災時の東京電力の原発事故で放射能汚染され、東北地方産の厚朴は出荷できなくなった。昨年(令和3年2021年)、10年ぶりに福島県裏磐梯や秋田県羽後町の厚朴が放射能汚染から解放され、部分的ではあるが、利用可能になった。昭和50年代から、国産厚朴の主産地であった裏磐梯からの出荷が再開されたことは、大きな喜びである。

一方、秋田県美郷町では、スキー場跡地にホオノキ苗木を植栽した。この数年間で約650本を植栽したと聞く。町民有志が参加しての一大事業で、小学生も参加した。美郷町には、薬用植物栽培事業に欠かせない設備が充実しており、国家的事業への参画意欲と実績が一体化していると感じた。生産地促進事業が始まって、10年経過するが、美郷町のように着実に進歩している実例があるのは喜びである。

木野康志氏(東北大学教授、理学部・放射化学)の研究室は仙台キノコ同好会員らの協力を得て、キノコの放射能の動向を調査し、年1回発行される会誌に測定結果と解説を収載している。昨年(令和3年3月)と今年(令和4年3月)の会誌46号の解説の一部を紹介すると、「事故が起きた2011年から2021年末までの推計で、3,751検体、596種の野生キノコ採集されました。昨年(2021年)で、事故から10年経過し、半減期2年のセシウム134 (¹³⁴Cs)は、当初の約3%(1/32)に減少した。一方、半減期30年のセシウム137 (¹³⁷Cs)は、減少はしたが、依然として初めの80%は残っている。¹³⁷Csは、大気圏内核実験の名残として福島原発事故以前から存在し、今でも検出させている。¹³⁴Csは核爆弾では発生せず、原子力発電所の中だけで発生するため、¹³⁴Csと一緒に測定すれば、福島事故以前からあった¹³⁷Csの量を求めることが出来る。自生キノコの放射能セシウム測定の結果わかったこととして、¹³⁴Csの寄与が小さくなった2015年頃からは、キノコの生える環境中の放射性セシウムは減少していない。山の中で放射性セシウムは循環しているが、山の外には出ていかない。強固に土壤に吸着しているようで、現在の放射能測定濃度はこのまま暫く続くと予想される。このことを確認するため、キノコの放射性セシウム濃

度の測定は必要です。」¹²⁾

厚朴は漢方処方用薬で、胃苓湯、半夏厚朴湯、麻子仁丸など、比較的繁用される漢方薬に配合される。ホオノキは薬用以外にも木工材や朴葉味噌などとして利用価値があり、わが国の自然環境に適合している。

C. オタネニンジンの種子と苗の国際規格

国際標準化機構 (ISO) の中に、中国伝統医学の国際規格を作成するための専門委員会 (TC) が 2009 年に設立され、「オタネニンジンの種子と苗の国際規格」が 2014 年 4 月 15 日に発効した。¹³⁾

わが国には、今のところオタネニンジンの種子と苗が国際規格に適合するか否かを審査する認証機関 (資格者認定も必要) がないので、成り行きを見ることになる。近日中に国際規格をクリアした種子や苗を使用して中国、韓国等で栽培された生産物や製品が、格上げされた形で日本に上陸すると思われる。薬用人参製品を日本から外国に輸出する場合、国際規格品かそうでないかで、差別される可能性も考えられる。

薬用植物栽培と品質評価 Part 5 (1996 年) には、オタネニンジン *Panax ginseng* C. A. Meyer (ウコギ科) の栽培法や品質評価が収載されている。¹⁴⁾

主な国内栽培地は長野県、福島県、島根県で、連作を嫌い他作物との輪作、土作り 1 年、種蒔きから収穫まで 4~6 年間、遮光しながらの特異な栽培法が記載されている。今回の調査では、青森県八戸市、山形県山形市、福島県会津若松市での試験栽培や実用栽培について、現地見学や関係者による解説を受けた。薬用人参は特別視されている生薬であり、特徴のある生産方法や有効利用法の拡充が求められている。

最近の新型コロナウイルス感染症のパンデミック、香港の激変、ウクライナへのロシア侵攻の世界的影響などで、中国社会も変質している。その中国や韓国からの薬用人参や製品等がどのような影響を受けるのかが気になる。

アメリカニンジン *P. quinquefolius* L. は、北アメリカ東部や中国などで栽培され、根を広東人参と呼び利用される。サンシチニンジン *P. notoginseng*

(Burkill) F.H.Chen ex C.Chow et W.G.Huang は中国の雲南省などで栽培され、根を三七や田七などとして薬用人参同様に利用される。¹⁵⁾

(株) 朝日生薬では、トチバニンジン (生薬竹節人参) *P. japonicus* C. A. Meyer の栽培化にも挑戦していた。秋田県美郷町には、薬用植物に造詣の深い高齢の女性薬剤師がおり、奥羽山脈山麓に出かけて竹節人参を採集すると聞いた。竹節人参は江戸時代には高く評価されていた。¹⁶⁾ 薬用人参 (白参、紅参、高麗人参など) の評価は高いのに対し、竹節人参の評価は低い。栽培法を確立し、確かな量を確保し、科学的な再評価を行なうのが課題である。

D. 薬用植物栽培・生薬生産法の改良

ムラサキ *Lithospermum erythrorhizon* Siebold et Zuccarini (ムラサキ科) の栽培法は確立されておらず、国内各地で工夫改良が試みられている。その根が生薬紫根で、紫雲膏、口内炎治療パッチ、痔治療薬などに用いられているが、新薬原料になる可能性を残している。化粧品や天然染料の原料にもされるが、シコニン類は吸着力が強く、乾燥し過ぎると紫根から離れ難くなる。国内産の良質紫根が求められ理由にもなっている。

宮城県加美町では、平成 27 年に薬用植物研究会が発足し、翌年からムラサキの実用栽培を行い、紫根を生産した。収穫物の有効利用にも努力しており、令和 3 年 3 月には、6 次産業化協議会を発足させ、天然染料・化粧品原料などの機能性開発事業を行っている。佐々木健郎氏 (東北医科薬科大学教授、あおり藍産業共同組合 (青森市) の「あおり藍エキス抗菌・消臭剤」開発に関与) が相談役となり、県立加美農業高校の教諭・生徒のグループも加わり、ムラサキを中心にする新しい試みが始まっている。

蔵王町の蔵王薬農園は、加美町の実践を見学・研修し、ムラサキ栽培を始めた。苗育成の時期を早め、立派な苗を確保し、初年度に約 20 アールで栽培した。蔵王薬農園は薬草好きの母親と働き盛りの息子夫婦の 3 人が中心になり、忙しい時期は周辺の人達が助ける形をとっている。蔵王町の

自然環境もムラサキ栽培に適しているのか、良質の紫根が生産され、自信を得て、今年（令和4年）は50アールに拡大が図られた。製薬・化粧品・染色等企業との契約が紫根の生産を助けている。

種子を採取した後に、大量の地上部が残る。未利用部位の利用法として、シコニン類は以外の、カロテン類やリトスペルム酸類などの有用成分や未知の含有成分の抽出原料にする研究開発が求められる。

著者は蔵王町に17年前に転居し、ムラサキの試験栽培等をしている。催芽処理した種子をプラグプレートで育成し、ビート栽培用のペーパーポットに移植し、根が糸状、茎が丈夫で直立、葉が斜め上向きの苗を得ることができた。定植時に傷めることもなく、活着率も向上した。11月下旬の収穫時まで、地上部が枯れる株も少なく、収穫時にペーパーポット内の地下部の色素沈着が良好であった。種子を直播して育成すると、直根形の太い根になる。（写真6）ペーパーポットでの苗育成がムラサキ栽培に役立つと確信し、さらに改良を加える。生薬紫根に仕上げるのには、ある太さと長さが求められる。支根が多すぎると絡み合い、肥大化も難しい。色素含量を上げるためには、別の要因が求められるが、来年の目標は、「数本の長く肥大した支根」を育てることにした。（写真7）

宮城県内で栽培しているムラサキは、仙台市郊外に自生していた野生種の系統保存株から、大形小葉・大形茎葉・少ない花と果実・耐病性・良好な根張り・色素含有率の向上など、一般化するための栽培法の開発に努めている。

山形県天童市には、風穴のある地域にムラサキが自生し、地元同好者達が系統保存している。有名な岩手県の南部紫は、セイヨウムラサキとの交雑が広がり、純系の保存が難しくなっている。ムラサキの栽培法を確立し、仙台市と天童市、岩手県のムラサキの類縁関係を調査し、優良ムラサキを確保することを願っている。

サジオモダカ *Alisma orientale* Juzepczuk（オモタカ科）の塊茎は生薬沢瀉である。江戸時代には、宮城県を中心に陸前沢瀉が生産され、その生産量（取引量）は多い年で年間117トンに達していた



写真6. 筒栽培直播, 右手 ウラルカンゾウ
左手 ムラサキ



写真7 ムラサキ収穫の一コマ（蔵王薬農園）
〔12/12, 2022〕



写真8. サジオモダカ 左 葉柄
中 塊茎周皮・根
右 塊茎中身

と記録されている。¹⁷⁾ 北里大学薬学部附属薬用植物園では、福田達男研究員が中心に、サジオモダカの国内栽培の研究を行い、園内で育成した苗を晩秋に西表島の水田に定植して、翌年春に収穫し、生薬沢瀉を生産する栽培法を確立した。¹⁸⁾

著者は、17年前に大阪府高槻市から宮城県蔵王町に転入したが、陸前沢瀉のことは気になり、機会ある毎に、水田雑草としてのサジオモダカを探したが、見つけることはできなかった。2011年の東日本大震災の後に、宮城県亘理町荒浜地区の湿地帯でサジオモダカが見付かったとの知らせを受けて、当地を案内いただき、数株を県薬用植物園の池に移植した。その増殖と試験栽培を行い、生薬沢瀉の調整を試みたが、塊根は大小多型で、生薬に仕上げるのには困難であった。

その後、釣り鐘状の大形塊根になる可能性のある数株が含まれることに気付き、選別して植栽し、均一な大形沢瀉ができようになった。(写真 8) 若い花茎を取り除く作業が欠かせないことや、塊茎の周りに数個の種芋ができ、収穫時に種苗として役立つことも知った。隣接の町立温泉の排湯を熱交換し、ビニールハウス内を加温する提案も頂き、寒さを凌ぐこともでき、年 2 回の収穫に向かって、試験栽培をしている。生薬沢瀉の生産法の確立と共に、除去する幼花茎や塊茎周皮の含有成分の調査を調査し、未利用部位の有効利用法も探っている。

オケラ *Atractylodes japonica* Koizumi ex Kitamura とオオバナオケラ *A. macrocephala* Koizumi (*A. ovata* De Candolle) (キク科) の根茎は生薬白朮(前者は和朮、後者は唐朮として区別することがある)に、ホソバオケラ *A. lancea* De Candolle とシナオケラ *A. chinensis* Koizumi の根茎は蒼朮になる。一部の漢方薬は、どちらかを配合するが、多くの漢方薬では、どちらかが朮として使われ、使用量の多い生薬である。日本漢方生薬製剤協会(日漢協)の生薬委員会が加盟全 65 社(調査時点)を対象に行った原料使用量の検査では、2017 年度と 2018 年度には、白朮も蒼朮も全量中国産が使用されている。¹⁹⁾ 以前の調査では、白朮の一部は韓国産も使用されていた。²⁰⁾

宮城県薬用植物園での植栽作業中に、オケラとホソバオケラで小さな気付きがあった。オケラでは実生苗が育ち、ホソバオケラでは小さな根茎切片から、実生苗様の苗が育っていた。オケラもホソバオケラも、根茎を分割して種芋にしてきたが、できる根茎は不整形で、生薬に仕上げるのが困難であった。蔵王町のグループは、オケラの実生苗からの増殖とホソバオケラの小形根茎片からの小形苗で増殖する試験栽培を始めている。1年生の小形植物が雑草に弱いので、除草管理に注意すると、歩留まりのいい栽培法になることがわかった。

E. 里山の自然環境とそこでの薬用植物栽培

宮城県加美町の薬用植物の栽培を始めた地域は、奥羽山脈の山麓に隣接する里山地域である。住民の高齢化と過疎化が進み、大形機器が稼働できる地形では稲作などが行われているが、一部には耕作放棄地や休耕地が見られる。カラス、クマ、シカ、カモシカ、サル、イノシシ、ハクビシンなどの鳥獣類の駆除対策無しでは、農作物の生産は成り立たない。

宮城県蔵王町でも、里山地域が薬用植物栽培地になっている。水田に適しない畑地が果樹栽培や野菜栽培などが行われてきたが、高齢化・過疎化が進み耕作休止されている畑地が散見される。著者は蔵王町の里山地区に移住し、18 年目になる。屋敷内にはウメ、モモ、サクランボ、イチジク、カキノキ、ユズ、などの果樹と共に、ニッケイ、コブシ、キハダ、ナツメ、ゲッケイジュ、スダチ、トチュウ、クチナシなどの薬木が育っている。斜面にはウドが根付き、毎年立派に育ち、春には山菜として楽しんでいる。屋敷内の狭い畑と隣地の耕作休止畑(借地)で、年間約 30 種の野菜・園芸植物と共に、薬用植物を栽培している。

ムラサキ栽培では、鳥獣被害はない。しかし、ネキリムシ、アブラムシ、ノミハムシ、病原性カビなどによる、茎葉の変色や枯死などが見られる。一部、ネコブセンチュウの寄生が認められた。

ムラサキ栽培では、連作障害も心配される。近隣のキュウリ栽培者がエンバク緑肥を施し、連作をしていることに習い、ムラサキ収穫後の圃場に

はエンバクの種子を蒔く。ネコブセンチュウ汚染畑地の土手には、マリーゴールドを植栽し、花を觀賞後、汚染畑地に漉き込み、駆除を試みている。

休耕地には、サツマイモ、ヤーコン、ラッカセイなどの野菜と共に、センキュウ、オケラ、ホソバオケラ、シャクヤク、キバナオウギ、コガネバナ、ジャノヒゲ、ホッカイトウキなどを栽培し、数種の薬用植物栽培を輪作にする試みを始めている。

シャクヤク *Paeonia lactiflora* Pallas (ボタン科) の根が生薬芍薬で、一般的に採用される栽培法は、収穫時に根を除いた根頭部を2芽のブロックに切断し、翌年の苗とし、4~5年間栽培して収穫する。岩手県夕張ツムラ東北事業部では、約40年間、ヤマトシャクヤクの選抜種の栽培を継続し実績を挙げてきた。福島県只見町のグループも、この栽培法を採用し生産地として認められるようになった。実生苗で約10年間栽培して収穫する試験もしている。

宮城県の県議会は各種事業の評価の結果、県立薬用植物園の廃止を決議した。その結果を受けて、高槻市から宮城県蔵王町に転居した著者は、その廃止事業に関与した。植栽植物を各所に移植し、栽培化も試みた。シャクヤクもその一種で、根頭部を2芽ブロックに分けると、翌年の生育が遅い。4~5芽のブロックに分けて、翌年の生長を加速し3年間栽培で収穫することを試みた。約50年間系統保存してきたヤマトシャクヤク系のシャクヤクで、実用栽培に供することができると思い、蔵王薬農園を含む仲間達と、栽培拡大を図っている。著者チームの主役夫妻は、大企業工場の機器類の維持管理部の工学技士で、退職後故郷の蔵王町に帰り、高齢化・過疎化・荒廃が進む里山地区の美化に献身している。夫人は調理・染色などのプロ級で、仲間達と味噌作りや染色作業等をする。著者らが宮城県薬用植物園廃止事業で、植物の一部を拙宅周辺耕作休止地に移植したのを契機にチームになった。中古の農機具を修理し、夫妻で薬用植物園場の耕耘や栽培・収穫・収穫物利用の実務に多能を発揮している。

トウキ *Angelica acutiloba* Kitagawa またはホッカイトウキ *A. acutiloba* Kitagawa var. *sugiyamae* Hikino

(セリ科) の根を湯通して乾燥したものが生薬当帰である。栽培では雑草除去と抽苔防止、収穫後の修治も苦勞が多く、栽培者の高齢化に伴って、止めることが多い原因になっている。

宮城県南三陸町では、新しい苗作り法を導入し、1年間栽培で収穫する栽培法が工夫されたが、雑草管理と修治等の困難に対し価格は安いので、長続きできなかつた。²¹⁾

伝統的に、当帰生産では湯洗いが、川芎生産では湯通しが行われ、格上げされた生薬になる。しかし、作業には苦勞が伴い、エキス量の低下も起こる。当帰も川芎もアデノシンなどのヌクレオチド類が含まれる。修治の過程で、水溶性の薬効成分が失われている可能性もある。生薬学領域では生薬に含まれる核酸関連成分の効能等に関する研究がほとんどない。乾燥機器や保管施設の改良が進み、高い湿度でも、生薬の劣化を防止できるようになった。当帰や川芎は、収穫後、水洗・細断・低温乾燥で、仕上げることを提案する。

3 考察

今回、特別企画「東北地方での薬用植物栽培と生薬生産の歴史と現況」を仕上げることに参画し、思うことがあった。

1. 秋田県美郷町と岩手県の夕張ツムラ東北事業部には、薬用植物栽培や生薬生産保管の設備があり、栽培法も周知徹底され、栽培事業が継続発展する準備ができていることを知った。新たに栽培を始めるところでは、その設備や栽培法習得等を用意しながら事業を進めることになるので、工夫が必要である。宮城県加美町の栽培圃場はサル、クマ、イノシシなどが出没する地域で、獣害を避けるためには、栽培できる農作物に制限があり、薬用植物栽培事業に取り組む覚悟が感じられた。農林課管理の既存の作業場の一部を有効に利用している。福島県会津若松市付近では、(有)清水薬草や福島県立医科大学会津医療センターなどが、山形県山形市では、最上ベニバナ展示館や(株)朝日生薬などが、宮城県では、加美町農林課や加美農業高等学校などが、地域の人達と交流・協議し、事業を継続する助けになっている。

2. 栽培事業の継続には、若い人達の参加が欠かせない。秋田県美郷町のホオノキ植林に小学生・中学生が参加していた。岩手県では岩手農業高校のクラブ活動で、ムラサキ種子の催芽に「雪ん子法」を開発した。福島県郡山市にある奥羽大学薬学部は地域の高校生達とウラルカンゾウの試験栽培を行っている。このような試みを事業継続に役立てたい。

3. 植物には栽培法によって形態が変わるものが多い。修治の困難な植物では、栽培法を工夫し、修治に苦勞の少ない形態にする試みが必要である。ムラサキ、シャクヤク、オケラ、ホソバオケラ、サジオモダカ、トウキなどである。

4. 甘草の基原植物では、ウラルカンゾウは重要である。ウラルカンゾウ由来の甘草の価格とスペインカンゾウ由来の甘草の価格は大きな差がある。両者共に、種内変異があり、選抜された種を適切に栽培すれば、特徴のある甘草になる。価格の差は歴史的な経過によるところで、科学的評価検証が行われ、納得のいく価格になることを願っている。

5. 山形県の(株)朝日生薬は催芽処理したオタネニンジン種子や1,2年生のポット苗を通販していた。希望者が多いと聞く。会員制などにし、栽培情報を交流・蓄積し、今後のオタネニンジン栽培法の改良・進歩に役立てる事業展開は新しい試みになる。

6. オタネニンジンとは重要薬用植物であるが、トチバニンジンも高い機能性を有する可能性が期待される。中国では薬用人参の代用品として、党参(ヒカゲノツルニンジンの同属植物 *Codonopsis tangshen* Oliver (キキョウ科)の根)も使われている。オタネニンジンだけにこだわりたくない。

7. 蔵王薬農園は他業種で鍛えられた人達が新たに薬用植物栽培事業のムラサキ栽培を始め、事業展開の素早い判断や高い情報処理能力などを発揮している。栽培途中で、枯死する株を除去しながら、収穫期の11月下旬まで青々と残る株が収穫される。町の教育委員長だった父の志を継承した母子息、子供の頃に果樹栽培で鍛えられた伴侶が、積極的に学び実践している。近在の人達も好意的

に助力している。最近の起業家達が、自ら学び、同志を巻き込んで展開している様子が、蔵王薬農園には伺われる。

6. 薬用植物を育てていると、小さな気付きがよくある。このような経験を増やし、日々の暮らしを張りのあるものになりたい。

7. 生産生薬を買い上げ、有効利用する道が狭過ぎることを痛感している。昭和51年に漢方医療を制度化した頃に、原料を中国などから輸入して、事業拡大したことが背景にあると痛感している。狭い道を拡張する賢明な方法を探し続けることになる。著者は本誌に、「特産物の産地化促進事業」2015のブロック会議に参加してという寄稿をした。²²⁾ その末尾に、その支援事業での成功例の報告を求めた。成功例から学ぶことは多い。本誌の役割発揮を祈る。

4 謝辞

今回の調査研修に当たり、生薬関連展示委員会委員(神久和医師、有田龍太郎医師、秋葉秀一郎薬剤師)、松田知己(秋田県美郷町)町長、猪股洋文(宮城県加美町)町長、生澤俊朗(株)朝日生薬社長、清水智(有)清水薬草社長、近藤健児(株)ツムラ生薬生産管理部長、芝野真喜雄大阪医科薬科大学教授、佐々木健郎東北医科薬科大学教授、村田清志奥羽大学薬学部准教授、その他の方々にお世話頂いた。深謝申し上げます。

5. 引用文献と脚注

- 1) 第 71 回日本東洋医学会総会 生薬関連展示実行委員会委員：神 久和（委員長・坂総合病院）、有田龍太郎（編集担当・東北大学病院漢方内科）、草野源次郎（大阪医科薬科大学名誉教授）、秋葉 秀一郎（福島医科大学会津医療センター）。
- 2) 有田龍太郎, 神久和, 草野源次郎, 秋葉秀一郎, 渡辺均, 高山真, 三谷和男, 三瀧忠道, 日本東洋医学雑誌, **73**(4), 463-474(2022).
- 3) 照井正樹・照井和幸・和田浩志・飯田修・加賀亮司・柏木翔和・尾崎和男・芝野真喜雄：秋田県美郷町におけるウラルカンゾウ (*Glycyrrhiza uralensis* Fisher) 実生株からの個体選抜, 薬用植物研究, **43**(1), 10-20(2021).
- 4) 村田清志（奥羽大学薬学部）からの私信。写真の提供も頂いた。
- 5) 上田三平, “日本薬園史の研究”, 出版所, 上田三平, 高田町（東京府）, (1930).
- 6) 草野源次郎, 芝野真喜雄, 鈴木直樹, 渡辺斉, 尾崎和男, 柴田敏郎, 畠山好雄, 飯島泉, 甘草屋敷のウラルカンゾウ復活. *J. Nat. Med.*, **54**, 199-203(2000).
- 7) 半田和彦, “秋田藩の武士社会”, (有) 無明舎出版, 秋田, (2006).
- 8) 難波恒雄, NHK ライブラリー “漢方, 生薬の謎を探る”, P.88(1999), 日本放送出版協会, 東京.
- 9) 正山征洋, 田中宏光, 精子を活性化する甘草, 薬用植物研究, **39**(2), 1-6(2017).
- 10) Toshiaki Makino, “Exploration for the real causative agents of licorice-induced pseudoaldosteronism”, *J. Nat. Med.*, **75**(2), 275-283(2021). 石内勘一郎, 森永紀, 吉野鉄大, 甘草の副作用, 偽アルドステロン症真の原因物質探索, *ファルマシア*, **58**(12), 1130-1134(2022).
- 11) 福田眞三, 白井嘉数：重要薬用植物に関する誌上討論その 7 - 薬用植物の国内栽培と将来展望一, 薬用植物研究, **30**(2), 21-29(2008).
- 12) 木野康志, 会誌第 **46** 号, “2021 年に採取された自生キノコの放射能の同好”, pp.22-29 (仙台キノコ同好会, 令和 4 年 3 月発行).
- 13) 柴田敏郎, 川原信夫, “国際規格「オテネンジンの種子と苗」”, 薬用植物研究, **32**(2), 23-29(2015).
- 14) 監修 厚生省薬務局研究開発振興課, “薬用植物 栽培と品質評価 Part 5”, pp. 27 - 38 (1996), 薬事日報社, 東京.
- 15) 木村孟淳, 読みもの漢方生薬学, pp.64-67 (2001), 不知火書房, 福岡.
- 16) 大塚恭男：漢方における人参, 大浦彦吉・熊谷朗・柴田承二・高木啓次郎 編集, “薬用人参—その研究と進歩—”, pp. 283-291 (1971), 共立出版株式会社, 東京
- 17) 徐寤：近世日本における地方株仲間の一考察—仙台薬種仲間を例として—, *TERG Discussion Papers* 377 号, pp. 1-41(2017).
- 18) 福田達男, 渡辺信, 河野徳空昭, 白畑辰弥, 石川寛, 熊谷健夫, 菱田敦之, 小林義典, 川原信夫：サジオモダカ *Alisma orientale* の栽培に関する研究 (3) 西表島における水田栽培について, 生薬学雑誌, **72**(1), 8 - 14 (2018).
- 19) 山本豊・黄秀文・佐々木博・武田修己・樋口剛己・向田有希・森祐悟・山口能宏・白鳥誠, 日本における原料生薬の使用量に関する調査報告, 生薬学雑誌 **73**(1), 16-35 (2019)
- 20) 山本豊・笠原良二・平雅代・武田修己・樋口剛央・山口能宏・白鳥誠・佐々木博：日本における原料生薬の使用量に関する調査報告 (2), 生薬学雑誌, **75**(2), 89-105 (2021).
- 21) 南三陸入谷地区の当帰 (トウキ) 栽培 by 南三陸なう：
<https://m-now.net/2016/03/blog-pos.html>, 2016 年 3 月.
- 22) 草野源次郎：「特産物の産地化促進事業」2015 のブロック会議に参加して思う, 薬用植物研究, **37**(2), 64-66(2015).

薬用植物栽培研究会第4回研究総会（大阪）プログラム

□ 2022（令和4）年11月26日（土） 大阪医科薬科大学薬学部

会長講演

座長 川原信夫（高知県立牧野植物園）

海外学術調査のすすめ ―ポストコロナにむけて―

御影雅幸（金沢大学名誉教授）

一般講演＜口頭発表＞

座長 佐々木陽平（金沢大院医薬保）

O1. ドイツの修道院における薬用植物の栽培と利用

○五十嵐元子¹, Reingard Memmel², Katharina Mantel³

(¹ 医薬健栄研・薬植セ, ² Kloster Oberzell, ³ Forschergruppe Klostermedizin)

O2. 森野旧薬園の環境植物学的意義：生息植物の時系列的解析による生態評価

○高橋京子^{1,2}, 高浦（島田）佳代子^{2,3}, 森野燾子² (¹ 大阪大・博, ² 森野旧薬園, ³ 近畿大・薬)

O3. 宮城県蔵王町における紫根安定生産への挑戦と実情

○我妻典子, 我妻研司（蔵王薬農園）

特別講演

座長 芝野真喜雄（大阪医薬大・薬）

1. 最近の生薬原料の流通状況について

○栃本久美子（株式会社栃本天海堂）

2. 甘草資源供給の現状と今後の展望

○竹内博司（宏輝株式会社）

一般講演＜口頭発表＞

座長 古平栄一（北里大・薬）

O4. 栽培マオウのアルカロイド含有率を高めるための収穫・調製法に関する研究

○小林愛実¹, 松嶋賢一¹, 倪斯然¹, 御影雅幸² (¹ 東京農業大学大学院, ² 元東京農業大学農学部)

O5. 生薬の修治・炮製の科学的解明 ―麻黄加熱処理時の煙による健康被害の解明―

○松田昂樹¹, 岩渕久克², 伊藤友彦², 芝野真喜雄¹ (¹ 大阪医薬大・薬, ² 三栄源エフ・エフ・アイ(株))

一般講演＜ポスター発表＞

P 1. ミシマサイコの種子選別方法の違いによる種子重量と発芽との関係

○横川貴美^{1,2}, 渥美聡孝¹, 井原進貴¹, 福田浩三³, 大塚功¹

(¹ 九州保福大・薬, ² 城西大・薬, ³ 福田商店)

P 2. ジャノヒゲにおける根の膨大部形成過程の解明

○古平栄一¹, 飯塚恵美¹, 尾崎和男², 芝野真喜雄² (¹ 北里大・薬, ² 大阪医薬大・薬)

- P 3. 積雪寒冷地における肥効調節型肥料を用いたトウキのマルチ栽培技術の開発
○横井直人¹, 林茂樹², 五十嵐元子², 菱田敦之³ (¹ 秋田農試, ² 医薬健栄研・薬植セ, ³ 東京農大・農)
- P 4. 牛尾山法嚴寺に自生するトウキの研究
○深田祐輔 (京都薬科大学薬用植物園)
- P 5. サンシュユの種子発芽に及ぼす偽果の採取時期の影響について
○野島佳帆, 北田明日香, 西森菜織鹿, 月岡淳子 (京都薬科大学薬用植物園)
- P 6. 湯もみが当帰の成分に及ぼす影響 (1) 成分変化率の部位間差異について
○工藤喜福, 橋本里菜, 安藤広和, 佐々木陽平 (金沢大院医薬保)
- P 7. 寒・高冷地および暖地における肥効調節型被覆尿素を用いたトウキの生育推移と窒素吸収量
○林茂樹¹, 五十嵐元子¹, 安食菜穂子¹, 横井直人², 由井秀紀³, 白石豊⁴, 永井賢治⁴,
川原信夫^{1,5}, 菱田敦之^{1,6}
(¹ 医薬健栄研・薬植セ, ² 秋田農試, ³ 長野野菜花き試佐久, ⁴ 愛媛農林水産研, ⁵ 牧野植物園,
⁶ 東京農大農)
- P 8. 吉野地方に自生する吉野人参の組織培養技術による増殖
○角谷晃司¹, 尾垣光治², 福田浩三³, 南基泰⁴, 吉川正人⁵, 西原正和⁵, 伊藤仁久⁶
(¹ 近畿大・薬学総合研, ² 元近畿大・薬, ³ 福田商店, ⁴ 中部大・応用生物, ⁵ 奈良県薬事研セ,
⁶ 近畿大・附属農場)
- P 9. エチレン発生資材を用いた国産つる性薬用樹木“カギカズラ”の収穫後調製作業の省力化
○服部 侑, 小林泰子, 三井友宏 (三重県農業研究所)
- P10. 高知県でのコガネバナ栽培の収量および主要成分の時期的変動と栽培期間短縮の可能性について
○西村佳明¹, 宮本拓², 岩本直久¹, 西村政輝², 上地里佳枝², 富田雅紀², 末岡昭宣¹,
土田貴志², 小森園正彦², 矢野博子², 川原信夫¹ (¹ 高知県立牧野植物園, ² 小林製薬株式会社)
- P11. 高知県におけるトウキの調製加工に関する検討 ～大豊町東豊永地区での薬用植物の試験栽培～
○宮本拓¹, 岩本直久², 末岡昭宣², 西村佳明², 田中伶央¹, 西村政輝¹, 土田貴志¹,
小森園正彦¹, 氏原学³, 矢野博子¹, 川原信夫²
(¹ 小林製薬株式会社, ² 高知県立牧野植物園, ³ 東豊永集落活動センター)
- P12. 収穫時期および施肥濃度の違いがシナマオウ (*Ephedra sinica* Stapf) の地上茎の成育に及ぼす影響
○酒井悠太¹, 山野幸子², 野崎香樹¹ (¹ 武田薬品・京都薬用植物園, ² 広島大・薬)
- P13. シードコンディショニング時の温度がミシマサイコの発芽勢に与える影響
○渥美聡孝¹, 芝原一樹², 南基泰³, 塚本創士¹, 横川貴美⁴, 福田浩三⁵, 山本成郎², 大塚功¹
(¹ 九州保福大・薬, ² 九州保福大・生命, ³ 中部大学・応用生物, ⁴ 城西大学・薬, ⁵ 福田商店)

P14. 高槻市北部に自生する野生モモの調査並びに薬用資源としての可能性について
○平田佳之, 忍穂陽介, 谷口雅彦 (大阪医薬大・薬)

P15. 栽培 *Ephedra sinica* Stapf の不安定な性表現
○金田あい, 安藤広和, 佐々木陽平, 御影雅幸 (金沢大院・薬)

カンゾウに関するポスターシンポジウム

KP1. グリチルリチン酸生合成変異 83-555-2 系統の子系統の比較解析
○西川楓恋, 馬場まり子, 堀江あゆみ, 林宏明 (立命館大・薬)

KP2. 国内での甘草生産の試み ウラルカンゾウの系統間交配種の評価
○尾崎和男¹, 松田昂樹¹, 藤田浩基², 草野源次郎¹, 芝野真喜雄¹
(¹大阪医薬大・薬, ²新日本製薬(株))

KP3. スペインカンゾウ「新日本製薬 GG01」の品種登録
○藤田浩基¹, 芝野真喜雄², 尾崎和男² (¹新日本製薬(株), ²大阪医薬大・薬)

KP4. ウラルカンゾウの竹筒栽培法
○三宅克典¹, 石川真裕¹, 大場深蒼¹, 矢作忠弘², 野崎香樹³
(¹東京薬大・薬, ²日本大・薬, ³武田薬品・京都薬用植物園)

KP5. 秋田県美郷町における甘草生産の試み
ウラルカンゾウ (*Glycyrrhiza uralensis* Fischer) 実生株からの個体選抜
照井正樹¹, 熊谷和幸², ○佐藤博昭², 和田浩志³, 飯田修³, 加賀亮司³, 尾崎和男⁴,
芝野真喜雄^{3,4}
(¹(株)美郷の大地, ²美郷町役場 農政課, ³(公社)東京生薬協会, ⁴大阪医薬大・薬)

KP6. 福島県におけるカンゾウの実践的栽培研究
○伊藤徳家¹, 村田清志¹, 島田徹² (¹奥羽大・薬, ²郡山市園芸振興センター)

KP7. 北海道でのカンゾウ大規模栽培
○佐藤茂, 波多江幸裕, 錦織義治, 八田嘉久 (王子薬用植物研究所株式会社)

KP8. 種間雑種 (*G. uralensis* × *G. glabra*) C-18 系統の特性と化学的品質評価に関する研究
○芝野真喜雄, 松田昂樹, 尾崎和男 (大阪医薬大・薬)

□ 2022 (令和4) 年 11 月 27 日 (日)

エクスカーション 武田薬品工業(株) 京都薬用植物園

海外学術調査のすすめ - ポストコロナにむけて -

金沢大学名誉教授

御影 雅幸

2019年に確認された新型コロナウイルス感染症 COVID-19 はその後のパンデミックにより現在に至るまで海外渡航に大きな影響を及ぼしている。演者もこの3年間に予定していた海外調査を、すでにチケットを準備していたものも含めて、ことごとく中止せざるを得なくなった。研究者にとって国際的な感覚を培う上で分野を問わず海外学術調査は重要である。演者が携わる自然科学の分野においては野外調査が不可欠で、広く自然を理解する上で海外学術調査は欠かせない。いずれ終息するであろうパンデミック後に向けて、この機会に演者の経験を振り返り、海外学術調査に関して次世代を担う若手研究者の皆様の参考に資することができればと考え、話題提供することにした。

生薬栽培は食用農産物とは異なり、如何に野生品に近いものが生産できるかが問われる。そのためには当該生薬の自生地環境調査が不可欠であり、漢方生薬であれば必然的に中国大陸がその対象地となる。異国の地で、限られた調査日程の中で確実に目的地を訪問することは容易ではなく、現地の事情に詳しい人の協力が必要である。そのためには普段からの国際交流が欠かせない。種々の方法があるが、演者は大学間交流を心掛け多くの留学生を受け入れた。

学術調査に限ったことではないが、研究を行う上で気をつけなければならないのは先入観である。特に、広く深く知識を持たないうちは失敗しやすい。演者の経験では、マオウの自生地を調査していて、案内を依頼した村人に連れて行かれた場所がイヌドクサの自生地であった。マオウと良く似ているのでつきり村人が誤認しているのだと思って無視したことが2度あった。その後、清代の植物図鑑である『植物名実図考』にマオウにイヌドクサの絵が描かれていることを知り、中国では今でも地方的にイヌドクサが利用されている可能性に気づき、村人から状況を詳細に聞いておかなかったことを後悔した。謙虚に調査しておくべきであった。

本格的な調査でそれなりの成果を期待する場合は、経費的な後ろ盾が必要である。経費の準備には種々の方法があるが、最近では文部科学省を始めとする科学研究費補助金(科研費)制度があるので、それを獲得するのが望ましい。そのためには普段の研究発表が重要である。専門分野である程度業績が認められないと採択は難しい。また、当然のことであるが、助成金を得て行った研究成果は順次公表する義務があるが、その蓄積が次の調査につながる。同じ研究者ばかりが科研費を獲得する傾向が指摘されるが、それなりの理由がある筈である。

海外学術調査ではしばしば言語の壁がある。英語が通じる地域であればあまり問題はないが、そうでない地域では現地語の通訳が必要で、それも僻地では間に現地語と英語を介してのことが多い。言葉が通じれば友人関係を築くことも容易で、真に信頼関係が結ばれば何にも増して調査内容の信頼性が向上する。ただし、いい加減な勉強では役に立たない。インドのダラムサラでドライマ猯下からいきなり「チベット医学を勉強したいのならまずはチベット語を勉強しなさい」と言われたことは、今でも忘れられない。いずれにせよ、少しでも現地語を勉強することは大切である。

科学というのは得てして一つ扉を開く（解決する）とその向こうに 10 の扉（新しい研究テーマ）が見つかるという。独創的な研究テーマを見出すには、物事の上辺ではなく常に本質を見極める心算が必要である。

最近では、生物多様性条約の ABS ルールを理解して調査研究を行う必要もある。また、ワシントン条約や各国で異なる通関上の規制などもある。許可なしに他国で蒐集し持ち帰った資料を用いた研究発表を行なうことは良識的ではない。調査国のルールに従うことは当然のことで、現地研究者との共同研究が望ましい。そのためにも普段の国際交流が欠かせない。

最後に、病気や怪我の予防にも気をつけたい。日本での常識は海外では通用しない。例えば、ロシア沿海州や中国の東北地方では初夏の頃はダニが多く、ダニ媒介脳炎（ロシア春秋脳炎）をはじめとする感染症に注意する必要がある。狂犬病、マラリア、コレラなどに注意すべき地域も多い。ワクチンが開発されている疾患では事前のワクチン接種が推奨される。飲食物に注意することはいずれの地域にも共通することである。交通事故以外にも予期せぬ事故がある。しっかりした海外旅行保険に加入しておくことは言うまでもない。いずれにせよ、準備や注意はいくらしても十分過ぎることはない。出国前は忙しくて余裕がないことが多いが、経験上、心身の休養と整えは何にも増して重要であると会得した。時間が許す限り、これまでに見てきた薬用植物の自生地の状況なども紹介したい。

最近の生薬原料の流通状況について

株式会社栃本天海堂

栃本 久美子

1. はじめに

生薬は、植物、動物または鉱物など自然界に存在するものから調製され、その多くは植物に由来します。植物の生育状況は、気候、土壌、病虫害などの外的要因（環境）で大きく左右されるため、植物から調製される生薬の多くは、産地や採取した年度により、品質や生産量、流通量に差が認められます。また、野生資源の枯渇から一部では栽培化が進んでおり、同じ植物から調製された生薬でも、野生品と栽培品では品質に差が認められることが多く、さらに同じ栽培品でも栽培年数により品質に差が認められます。これらは天産物に由来するために生じたものです。これらの背景において、生薬の品質評価は難しく、基原植物、成分組成、生育年数など多くの情報から品質を測る必要があります。

生薬の多くは輸入に依存しており、その多くは中国からの輸入で賄われています。近年、中国産生薬の価格高騰や為替変動が大きく円安に振れている事、世界情勢の不安定などから、輸入原料の供給不安が日本の市場に影響を与えています。また、中国産、日本産及びその他の国に産するものを問わず、野生資源の減少やこれに伴う保護活動による産地の変化、栽培品への移行などの変遷が認められています。

今回、生薬の手配と流通について、コロナウィルス (COVID-19) の影響を交え、現状を紹介いたします。

2. 生薬原料の手配と流通について

生薬は、医薬品としてだけでなく、食品としても多く使用されています。ここでは、医薬品としての生薬の流通について紹介いたします。

使用用途を医薬品に限定した生薬の使用量は、日本漢方生薬製剤協会（以下、日漢協という）の「日本における原料生薬の使用量に関する調査報告 (2)」¹⁾によると、2018 年度の生薬全体の使用量は 26,391 t であり、そのうち、日本産は 2,751 t で全使用量の 10.4%、中国産は 22,052 t で 83.6%とされています。また、同年度に使用された生薬は 264 品目で、そのうち、日本産のみが使用された生薬が 25 品目 (9.5%)、中国産やその他の国を産地とするものとともに日本産も使用された生薬を合わせると 86 品目 (32.6%)、全体の 1/3 の生薬は日本産が使用されていることとなります。しかし、中国産しか使用されていなかった生薬が 129 品目 (48.8%) であり、数量だけでなく、品目としても中国への依存度が大きいことが報告されています。

3. 世界情勢による日本の貿易への影響

2019 年 12 月に中国武漢市で原因不明の肺炎の集団感染事例が世界保健機構 (WHO) に報告され、2020 年 3 月に新型コロナウイルス感染症 (COVID-19) のパンデミックが宣言されました。この宣言より約 2 年 9 か月が経過し、その期間、世界中の各都市でロックダウン、行動制限などにより物流が停止、コンテナ不足や船舶運航の遅延などが生じました。2022 年 2 月のロシアによるウクライナ侵略では、

直接的な影響としてはロシア産生薬（ウワウルシ）の原料手配の困難，間接的な影響としては，燃料費の高騰や為替変動が円安に大きく振れる結果を招いています。その結果，日本国内では，燃料費の高騰や光熱費の値上げ，物価上昇につながり，輸入だけでなく流通を取り巻く状況が悪化しています。

4. 国産生薬の生産の現状

昭和 13 年の「標準卸売価格申合表」には，和漢薬品と和薬品が記載されています。和漢薬品とは輸入品をさし，和薬品は国内栽培品（または野生品）を示しています。これに記載されている品目の中で，現在も日本国内で栽培されているのは 9 品目であり，各地域性に合った和薬品の栽培が継続されていると言えます。代表的な国産生薬としては，「当帰」「センキュウ」「芍薬」「柴胡」「黄連」「人參」が挙げられます。これら 6 品目について，日本特産農産物協会の資料²⁾，中国の輸出統計及び「日本における原料生薬の使用量に関する調査報告 (2)」から，1977 年～2020 年間の生産量と薬価の推移と変化を確認することで，問題点や課題が見え，国産生薬栽培への取り組みが不可欠であると言えます。

5. 国産生薬栽培の問題点と今後の課題について

国産生薬の需要はありますが取り組みが難しいのはなぜでしょうか？栽培者や採取者の高齢化による後継者不足，上限価格（薬価）があるため流通価格が上がりにくい，販売先（漢方製薬会社など）を確保してからの栽培開始となる（医薬品の場合，販売先が制限されている），漢方薬に使用されている生薬に国産品とは明記されておらず付加価値を見出すことが難しい，などの問題が挙げられます。しかし，これらの問題を解決することは難しく，国内自給率を上げるのは容易ではありません。

国内薬用植物の栽培については，農林水産省の休耕地や耕作放棄農地を活用した取り組み，厚生労働省の漢方薬原料の安定的な国内生産体制の構築を図る取り組み，製薬企業として供給や価格の安定を考えた取り組みにより，生薬の国内生産振興を検討・推進する活動が行われています。しかし，最終的には薬用植物を原料とする国産生薬の流通価格を上げなければ生産者の収益が上がらず，薬用植物の栽培や自給率の拡大には繋がらないと考えます。

6. おわり

生薬資源の最大供給国である中国は，「環境保護」や「食料や国内優先」の方針が掲げられており，今後の生薬資源の確保は以前のように中国だけに依存することはできない状況となっています。また，生薬資源の安定確保なしに漢方・生薬業界の継続はないと考えます。そのためにも，生薬資源の国内生産を拡大し，生薬自給率を向上させることが必要不可欠です。

参考資料

- 1) Yamamoto Y., Kasahara R., Taira M., Takeda O., Higuchi Y., Yamaguchi Y., Shiratori M., Sasaki H., *Syoyakugaku Zasshi*, 75,89-105 (2021).
- 2) 公益財団法人日本特産農産物協会，“薬用作物及び和紙原料等に関する資料”。
http://www.jsapa.or.jp/Acrop_Jpaper/index.html

甘草資源供給の現状と今後の展望

宏輝株式会社

竹内 博司

【目的】

甘草（カンゾウ）には漢方薬で用いられる種と抽出用の種があり、用途によって資源確保から市場供給までの事象が異なる。今回は主に抽出用に用いられるカンゾウの市場・事業状況をお話しさせて頂く。

【会社紹介】

弊社は 1964 年からカンゾウ由来の有効成分である「グリチルリチン酸一アンモニウム」の先発原薬を開発・供給させて頂いている。原料枯渇や国際状況の変化で幾度となく原料確保に窮した経験がある。その対応策として、日本では民間進出が希少な、カンゾウの生育域である中央アジア諸国に製造所を進出し、原料から一貫した製品作りを確立した。

【カンゾウの用途と種】

カンゾウには主に漢方薬に供される *uralensis* 種と抽出用に供される *glabra* 種、*inflata* 種がある。漢方用のカンゾウ根は今でも毎年 1,300 ton 前後が主に中国から日本に輸入されている。一方、弊社の取り扱うカンゾウ根は年間 2,000 ton～3,000 ton で、単価は *uralensis* 種の 1/10 以下である。よって資源確保を目指しゼロから栽培する方法ではコストに見合わない。従ってカンゾウの生育域で計画的あるいは管理採掘により資源を保護しながら事業を継続している。

【カンゾウ資源の変遷と抽出精製事業】

2000 年代初まではカンゾウの主な産地は中国だった。しかし乱獲により資源は高騰し急速に枯渇した。この為豊富な資源を求めて各国が中央アジアに進出した。その間に中国で多数営んでいた一次抽出の製造所はそのほとんどがウズベキスタンに移った。現在の世界の抽出用カンゾウの 3/4 はウズベキスタン一国に頼っていて、一次抽出物の一大生産国となっている。その年間数量は根相当で 2～4 万 ton にも及んでいて供給の継続性に懸念がある。

【今後の展望】

中国においても国が補助しながらカンゾウの栽培が行われている。弊社も現地製造所で天然のカンゾウ群生域を拡大する方法で栽培に取り組んでいるが、今後も効率的な資源の保護活動は重要な課題である。一方で、中央アジアでは抽出・精製の技術向上に意欲的で、今後資源国が精製品まで一貫した製造体制を構築する日も到来するだろう。いずれにしても事業の継続の為には、常に時代の変化に機敏に対応する事が求められる。

薬用植物栽培研究会第5回研究総会（鳥取）のお知らせ

2023年度の第5回研究総会は、鳥取（鳥取大学農学部主幹）で開催されることが決定しました。薬学研究者と農学研究者の意見交換の場となるように努力する一方、研究者と生薬関連企業、さらには生産者との情報交換の場となるような大会にしていきたいと思っています。詳細は、薬用植物研究 45-1号（2023年）およびホームページでご案内致します。 <https://www.e-nae.com>

多くの皆様のご発表とご参加をお願い致します。

「薬用植物研究」発行につきまして、下記の企業から協賛ならびに賛助会員によるご支援を賜りました。厚くお礼申し上げます。

協賛寄付

株式会社常盤植物化学研究所

株式会社前川総合研究所

宏輝株式会社

小林製薬株式会社

協賛広告

株式会社栃本天海堂

賛助会員

株式会社ツムラ

「薬用植物研究」では協賛・賛助会員を常時募集しています。

（アイウエオ順）



トウキの種取用の畑

栃本天海堂 京都福知山圃場

(とちもとてんかいどう きょうとふくちやまほじょう)

薬用植物の国内生産を推進する目的で、栃本天海堂が2010年に、京都府福知山市に創設した福知山圃場では、現在トウキ（当帰）、ミシマサイコ（柴胡）、シャクヤク（芍薬）をはじめ、約30種類の種苗生産と、植物特性調査、栽培技術の確立、品種改良などの研究を行っています。



トウキ



シャクヤク



ミシマサイコ

漢方専門総合卸

株式会社 **栃本天海堂**

生薬・漢方薬のお問い合わせは「(株)栃本天海堂」のHPからお願いします。

<http://www.tochimoto.co.jp/>

編集後記

会員の先生方のご協力により、本誌への投稿数も徐々に増えて参りました。編集委員の先生方には、常に丁寧な査読をしていただき、掲載論文の質向上へつながっていると感じております。薬用植物に関する様々な研究成果、資料のご投稿をお待ちしております。

一方、2022年11月26日、27日に薬用植物栽培研究会第4回研究総会が開催されました。130名の方々にご参加いただき、28演題の下、対面での活発な議論が交わされ盛会となりました。会長講演、特別講演の講演要旨および当日の発表演題を本誌に掲載いたしました。

…………… 事務局からのお知らせ ……………

投稿原稿は、随時お待ちしております。

総説・解説・資料・随筆・書評・紹介につきましては、各巻1号は5月10日までに、2号は11月1日までにご連絡お願いいたします。

薬用植物研究 年2回（6月・12月）刊行予定

個人会員（年会費4,000円、学生の方は2,000円〔自己申告でお願いいたします。〕）、

協賛・賛助会員（年会費1口2万円以上）

入会・原稿の投稿・その他のお問合せは下記研究会事務局宛

薬用植物研究 44巻2号	2022年12月20日発行
発行責任者	御影 雅幸
発行	薬用植物栽培研究会 〒243-0034 神奈川県厚木市船子1737 東京農業大学農学部 生物資源開発学科 薬用資源学研究室内

	薬用植物栽培研究会事務局 〒740-1231 山口県岩国市美和町生見12609-1 TEL 0827-72-2077 E-mail: yakusou@sea.icn-tv.ne.jp https://www.e-nae.com ゆうちょ銀行 振替口座 00130-3-127755
編集責任者	芝野真喜雄
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

リュウガン

Dimocarpus longan Lour. (= *Euphoria longana* Lam.)

東南アジア旅行の楽しみの一つに果物がある。今でこそ種々の熱帯果実が日本でも手に入るようになったが、それでもまだ種類や味は本場に遠く及ばない。

リュウガンはムクロジ科 (*Sapindaceae*) の小高木で、東南アジア諸国では果樹として普通に植えられている。品種改良が進み、薄茶色で丸い果実は直径2~3 cm ほどになり、外側の固めの殻を剥くと白い透明感のある仮種皮に包まれて丸くて大きな黒い種子がある。その姿は正に龍眼の名に相応しい。可食部の仮種皮は独特の香りがあり、甘くて美味である。これを干すと黒変し、養心・養血の効果があり、竜眼肉の名称で現行の『日本薬局方』に収載されている。日局収載品の中で最も美味な生薬だと思う。写真は7月下旬にタイ北部の私設植物園で撮影したもので、果実が小型で花軸が垂れないことから原種に近い品種ではないかと考えている。

ところで、科を代表するムクロジ *Sapindus mukurossi* Gaertn. の種子は無患子と呼ばれ、お正月の羽根つきの玉にされる。その名前から子供の健康を願う謂れがあるとされるが、一方で木の羽子板で玉を打つ時のカン高い音に悪霊を追い払う意味があるのではないかとと思われる。除夜の鐘や爆竹と同義である。

ムクロジ科の果実としては他に楊貴妃が愛したレイシ *Litchi chinensis* Sonn. や太い毛髪のような毛が生えるランブータン *Nephelium lappaceum* L. があり、それぞれ成熟時期がやや異なるが、独特の香りと味を食べ比べるのも楽しい。

第4回 研究総会 会長講演 (大阪)



Ephedra intermedia の群落 (青海省)



Ephedra intermedia の雌株 (青海省)



伏流水の上に生える *Ephedra przewalskii* (青海省)



地方的に麻黄として利用されるイヌドクサ



シナマオと共に生える *Clematis hexapetala*



イトヒメハギ (遠志) の生育環境



Rheum alexandrae Batalin (四川省稻城)



ベニバナ (紅花) の栽培 (甘肅省)



ナガバクコ (枸杞子) の栽培 (甘肅省)



サジオモダカ (沢瀉) の栽培 (台湾)



ウラルカンゾウの野生 (モンゴル)



サラソウジュの林 (ネパール・タライ平野)



センナポッドの展示 (カイロ大学)



Ephedra distachya L. subsp. *helvetica* (スイスにて)



Ephedra chilensis の穂果は白熟する (ウェールズ国立植物園にて)