

# 薬用植物研究

The Japanese Journal of Medicinal Resources

---

39巻1号 (45周年記念特別号)

2017年6月

---



ベニバナ (紅花)

*Carthamus tinctorius*

---

薬用植物栽培研究会

Japanese Society of Research for the Cultivation of Medicinal Plants

# 目 次

薬用植物の筒栽培に関する研究 1 —ムラサキの筒栽培 1— ……未岡昭宣・吉岡達文・野村知史・草野源次郎 …… 1
マオウ属植物の栽培研究（第10報） 草質茎の挿し木法の検討（3）挿し穂の前処理が発根に及ぼす影響 倪斯然・工藤喜福・御影雅幸 …… 13
薬用植物の病害（4） ……佐藤 豊三 …… 22
雑草と雑草防除技術—除草の原理と技術開発— ……小林 浩幸 …… 34
高遠草について ……矢沢 久豊 …… 40
関根雲停の描いた野菜・柿の図について —牧野富太郎の植物画コレクションより— ……田中 純子 …… 46
薬用植物栽培研究会新役員紹介・会計報告
編集後記
薬用植物栽培研究会45周年記念講演要旨
漢方生薬国産化への取り組み ……御影 雅幸
生薬市場と国内栽培の現状 ……姜 東孝
シヤクヤク <i>Paeonia lactiflora</i> の多様性の解析と 「富山ブランド芍薬」の作出に関する研究 ……小松かつ子
ポスター発表

## 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	野村 知史	山野 幸子

# 薬用植物の筒栽培に関する研究 1

## ムラサキの筒栽培 1

Studies on cultivation of Medicinal Plants using Tubes Part1  
Experimental Growing in Tubes of *Lithospermum erythrorhizon* 1

末岡昭宣, 吉岡達文, 野村知史, 草野源次郎

新日本製薬株式会社薬用植物研究所  
〒740-0602 山口県岩国市本郷町本郷275

Akinobu Sueoka\*, Tatsufumi Yoshioka, Tomofumi Nomura, and Genjiro Kusano  
*Research Laboratory for Medicinal Plant Resources, Shinnihonseiyaku Co.,Ltd., Hongo 275,  
Hongo-machi, Iwakuni city, Yamaguchi Pref. 740-0602, Japan*

2017年5月30日受付

### 要 旨

ムラサキ *Lithospermum erythrorhizon* Siebold et Zuccarinii (ムラサキ科) について、筒を使う試験栽培を10年間行い、薬用作物学的な知見を蓄積したので、その経過を報告する。今回報告することは、1. 発芽試験, 2. 試験栽培培土の選抜, 3. 培土充填と安定な筒設置, 4. 定植後の給水管理, 5. 病虫害予防・雑草防除, 6. 太く長い根の本数増加と収穫および保存方法について研究した経過についてである。

### Abstract

We have cultivated experimentally *Lithospermum erythrorhizon* Siebold et Zuccarinii (Boraginaceae) using tubes in greenhouses for 10 years to accumulate many kinds of knowledges on medicinal plant crops. Following contents such as germination test (1), selection of soils for experimental growing in tubes (2), putting soil in tubes and keeping the tubes vertically (3), water management after planting (4), preventing damages against pathogenic microorganisms and insects, and removal of weeds (5), and increasing numbers of long and big roots and yielding the roots and storing cropped (6), are reported.

## 緒言

ムラサキ *Lithospermum erythrorhizon* Siebold et Zuccarinii はムラサキ科の多年生草本で、中国、朝鮮半島、黒龍江流域、日本に分布している<sup>1)</sup>。日本各地の山地草原に自生していたが、自然環境の変化やセイヨウムラサキ *L. officinale* Linné の広がりなどにより、真正ムラサキは激減し<sup>2)</sup>、環境省レッドブック2015では絶滅危惧種IBに指定されている<sup>3)</sup>。

その根はシコン（紫根、硬紫根）と呼ばれ、天然染料、化粧品・医薬品等の原料として利用されている<sup>4)</sup>。日本漢方生薬製剤協会会員会社の平成24年度使用量は約12.4トンで、全量が中国からの輸入品である<sup>5)</sup>。一方、国内産の一部が、染織工房などに納められるが、多くは中国などから輸入される軟紫根（*Arnebia euchroma* Johnst.由来で、日本薬局方記載のシコンとは異なる）で、染色用の国内産硬紫根に関する確かな情報は無い。

そこで、著者らは、約10年前から、培土を充填した塩ビ管や、牛乳パック用原紙から作成した紙筒を用いて栽培する方法（以下筒栽培と呼ぶ。特開2010-29181（P2010-29181A）、名称：薬用植物の栽培方法）によって、ムラサキの試験栽培を行った。その間、多くのことを明らかにし、本誌資料<sup>6)</sup>、第1回ムラサキに関するシンポジウム<sup>7)</sup>、薬用植物フォーラム<sup>8)</sup>、ファインケミカルシリーズ<sup>9)</sup>等で報告した。その結果、実用栽培の段階に入ることができたので、試験栽培を通して明らかにした、1. 発芽試験、2. 試験栽培の培土の選択、3. 培土充填と安定な筒設置、4. 定植後の給水管理、5. 病虫害予防・雑草防除、6. 太く長い根の本数増加と収穫および保存方法等について検討した経過を詳述する。

## 材料および方法

### I-1. 発芽試験

試験に供したムラサキの種子は、長野県の野生種より採取、系統保存されたものを天藤製薬株式会社より分与いただいた<sup>10)</sup>。発芽試験の培土はメトロミックス350（SUN GRO社）を使用し、200穴セルトレーまたはポリポット（2号、φ6cm）に充填した。薬用植物栽培と品質評価 Part 4 のムラサキの記述<sup>2)</sup>を参考にして、保存した種子を4月に種蒔きした場合の発芽率は、20～30%であった。発芽しなかったセルトレーをハウス内で管理し続けると、数ヵ月～1年後に多数が発芽した。そこで、使用した種子は発芽能力を保持していると考え、低温処理による発芽率の改善を試験した。

播種は上記のセルトレーまたはポリポットを用い、培土充填後に土を湿らせ、12月中旬～1月中旬に行った。播種後は種子が隠れる程度に指で押さえ土に埋め込むか、パーミキュライトを薄く被覆（約5mm）した。その後、播種済みのセルトレーまたはポリポットをビニール袋に入れ、5℃前後で2週間～1ヶ月間低温処理を行った。低温処理後はビニールハウス内などの温室へ移動させ、気温が10℃を下がらないよう（適温は20℃前後）、また、種子が乾かないように管理した。温室移動後1週間程度で発芽を始めた。発芽後は培土が乾燥しないよう適宜灌水した。

### I-2. 筒試験栽培の培土の選択

試験栽培の用土は、排水性が良く軽質な土壌を目指し、健康な土（東洋林産）・メトロミックス・ボラ土微粒（緑産業）・パーライト（三井金属）・パーミキュライト（三井金属）・カナダ産ピートモス（王子緑化）を使用し、飼料用混合器もしくはモルタル用ミキ

サーを用いて、表1に示す割合で混合し、10種類の培土を調整した。

塩ビ管（直径10cm×4mV.U）は、業者より購入し、長さ50～80cmに切断して用いた。排水用の穴（径5～8mm）を5～13個開けたキャップを底に付け、混合培土を充填し、初年度は無加温ビニールハウス2棟に、各80cm筒100本（各混合培土毎に10本）を設置し、2年目以降はハウス2棟に合計600本の筒を

設置した。筒間は10cmとし、各筒に1または3本のプラグ苗を移植（2月）した。また、比較のために、種子3粒を直播き（3月）した。移植苗が活着し、本葉が展開するまでは、毎日灌水を行った。その後、灌水間隔を開け、地上茎葉の状態を見ながら適宜灌水を行った。草丈および葉数を測定し、生育の推移を比較した。

表1 試験培土配合表

資材名/試験培土	No.1	No.2	No.3	No.4	No.5	No.6	No.7	No.8	No.9	No.10
健康な土	○	○	○	○	50%	54～56%	75%	80%	75%	
ピートモス					15～20%	12～15%	25%	20%		
パーライト					10～15%	10～15%				
パーミキュライト					10～15%	10～15%				
ボラ土微粒					10～15%	10～15%				33～35%
メロミックス									25%	65～67%
肥料A (N2.2P4.2K0.6)		1～2%	1～2%		1～2%	1～2%	1～2%	1～2%	0.5～1%	0.5～1%
肥料B (N3.0P3.0K0.8)				10%						
有機石灰					適量	適量	適量	適量	適量	適量

※ ○は健康な土単体

### I-3. 培土充填と安定な筒設置

試験栽培開始直後は、筒1本1本に培土を充填し、設置場所まで人力か一輪車で用土充填済みの筒を運び設置した。その後、作業効率化のため、培土充填機（写真1）を工作し使用した。即ち、等間隔に筒6本または12本を立てることのできる小型車輪と浅い枠付きのキャリアA、および筒を固定する6または12個の培土導入口のある容器Bを工作した。トレーAに底を付けた筒を立て、容器Bを上

部に設置し、混合培土を入れ、振動しながら、筒に培土を充填した。充填後、容器Bを外し、キャリアAを設置場所まで運び（写真2）、筒を設置した。筒が倒れないように直管パイプで支柱を組み、7目の切り花用ネット（1目：10cm×10cm）を展張し、ネットのマス目に栽培筒を通して固定した。筒の安定化と保水の目的で、溝を掘り土寄せすることを試みたが、筒下端に水が滞留したため、筒はハウス内地面上に設置した（写真3）。



写真1



写真2



写真3

#### I-4. 定植後の給水管理

試験開始初期には、井戸水を筒上部から手灌水にて給水した。筒の数が増加してからは、給水作業の軽減と含水率の急激な変化を避ける目的で、点滴灌水装置（サンホープ社）を設置し、ムラサキの生育および外気温に合わせて、点滴量を調節した。筒内培土が過湿にならないよう灌水量を把握するため、山口県農林総合技術センターの協力を得て、栽培筒内の土壤水分量および筒当たりの蒸散量を測定した。調査方法は、テナククルチューブを用い、筒上部、あるいは中部から灌水し、水分センサーで筒上部・下部の土壤水分量を測定した。また、蒸散量の測定は、灌水量および栽培筒の重量から算出した。

#### I-5. 病虫害予防・雑草防除

ムラサキに着く害虫は、主にアブラムシ・ハダニ・ノミハムシ・アザミウマ・ハモグリバエ等が挙げられ、病害については疫病・白絹病・灰色かび病等が挙げられる。

しかしながら、現在はムラサキに適用のある薬剤が無いため、野菜類として適用のある薬剤を使用し、防除を行った。

また、筒栽培においても、ムラサキの株元（筒内）や栽培筒設置面に雑草が生える。そのまま放置しておくとも病虫害の発生原因となり、また通気性の悪化など生育に悪影響を及ぼすため、雑草が大きく生長する前に除草した。

#### I-6. 太く長い根の本数増加と収穫および保存方法

栽培研究を始めてから数年後には、根の上部で複数本に分かれ、それぞれの根径が1.0cm以上、長さ75cmに生長することを目標に、試験結果の良好であった培土No.10を充填した筒

にセル苗を定植し栽培を行った。また、収穫時に根の培土が離れやすいように、選定した培土に赤玉土微粒を加え一部改良を行った。収穫は1年目および2年目の10月～12月に行い、筒底のキャップを取り外し、中身を篩にかけ、土および細根を取り除いた後、冷水で短時間水洗し、根頭部を切り取り暗所で風乾した。細断・乾燥後のシコンもカビや虫が発生し易く、また、光や温度の影響を受けやすいため、保存方法が重要となった。

シコン類の定量は、次の条件で行った。

##### ●標準品

shikonin を10mg 精秤し、0.5mg/mLになるように調整し、2倍、5倍、10倍、50倍希釈し標準液とした。検量線は0.5～0.01mg/mLの範囲で良好な直線性（ $R=0.99999$ ）以上が得られた。

##### ●サンプル調整法

5mm刻みで乾燥させた紫根5gを粉碎机（ワンダーブレンダー）にて微粉末化し、100mg 精秤後、MeOH/リン酸混合液（100：1）10mLを添加し、20min超音波抽出を行った。20分静置後、上澄み液1mLを0.45 $\mu$ のフィルターにて濾過し、サンプルとして供試した。

##### ●サンプル調整法（加熱還流抽出）

5mm刻みで乾燥させた紫根5gを粉碎机（ワンダーブレンダー）にて微粉末化し、500mg 精秤後、100% MeOH 30mLを加えて加熱還流し、冷却後ろ過した。残留物について100% MeOH 30mLを用いて加熱還流し、さらにこの操作を2回行った。全抽出液を合わせて100mLにメスアップし、この抽出液1mLを0.45 $\mu$ のフィルターにて濾過し、サンプルとして供試した。

##### ●HPLC条件

カラム：Wakosil-II 5C18HG(4.6×150mm)，  
移動相：MeCN：水=70：(v/v)，

流速：1.0mL/min，カラム温度：40℃，検出：紫外線吸光光度計（515nm）

## 結果および考察（II-1~6）

### II-1. 発芽試験

初年度は分与された種子を用い、翌年度以降は試験栽培で得た種子を用いた。採種については、根の収穫時に帯果した地上部を刈り取り（10月中旬から11月上旬）、種子を採集後、井戸水を加えて半日放置し、水に浮く萼片・葉片・沈下しない種子などを除き、沈下したもののみを集めた。更に沈下した種子を2mm目の篩にかけ、小さい種子を除き使用した。種子の保存は、ガーゼ・ペーパータオル・水苔・砂などを使用し、湿った状態で温度変化の少ない冷暗所（5~10℃）に保存した。この種子を使用し、そのまま播種した場合には、発芽率は僅かに上昇したが、大きな改善には至らなかった。セルトレー等に播種後、湿った状態で、0~10℃の低温処理（約1ヶ月間）により、最高で90%以上の発芽率を達成した。しかし、種子を1cm以上に深く埋めた場合、あるいは覆土が厚過ぎると発芽率は低下した。また、低温処理後の育苗温度によって発芽率は影響を受け（適温は20℃前後）、温度が低いと発芽率は低くなる傾向が見

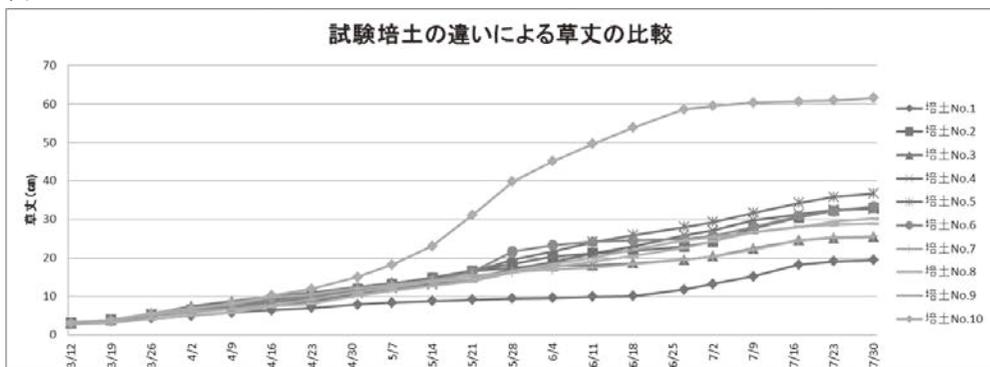
られた。また、製氷皿に水と種子を入れ、氷の中で低温処理した場合には、発芽率は改善せず、処理温度が10℃を超えると低温処理効果は弱まった。採種してからの種子の保管方法は、採種後数ヶ月程度と期間が短ければ、常温（温度変化の少ない場所）で問題はないが、長期（1~3年）の場合は冷蔵庫などに湿った状態もしくは乾燥した状態で保管するのが望ましい。種子は新しいものを使用するほうが発芽率は高く、年数が経過するにつれて低下した。本試験所での簡易な試験では、4年以上経過した種子は発芽しなかった。

東北地方や北海道などの降雪地域では、降雪前に播種を行い、雪の下で管理する<sup>12)</sup>。自然に低温処理が行われ、雪解け後、気温が上昇してくると発芽を開始するため、容易に苗の生産を行うことができる。

### II-2. 試験栽培培土の選抜

試験栽培の初年度は、順調ではなかったが、培土による生育の違いは認められた。草丈測定の結果、No.10の培土だけは非常によく生育し（図1）、他の株を圧倒した。その培土の特徴は、播種や苗・鉢物生産に適した培土であり、土質が軽く通気性・透水性に優れ、バークアッシュ（樹皮薫炭）やバーミ

図1



キュライトが適度に肥効成分を保持することであるように思われた。

試験栽培の2年目は、初年度に生育が良かった3種類の培土 (No.6, No.9, No.10) を選定し、2月～5月にかけ、プラグ苗移植および播種を行った。また、初年度から引き続き栽培した2年生株を育成し、1年生株との比較を行った。

選定した培土にプラグ苗を植え付けたものは、順調かつ均一に生育した。しかし、直播きしたものは、初年度と同様にバラツキが大きく、筒栽培ではプラグ苗を植え付ける方法が適していると判断した。ムラサキ苗の移植は、活着率や労力的負担から直播きに劣ると

言われているが<sup>2)</sup>、プラグ苗の移植では枯死するものはなく、初期生育も良好で、4月下旬には開花を始めた。ただ、この頃から突然枯死する株も少数見られた。施肥は元肥のみで、追肥は基本的に行わなかったが、生育不良等の場合には地上部の生育状況を見ながら液肥を与えた。夏季はハウス内温度が40℃を超えるため、梅雨開け後の7月中旬～9月中旬には、遮光率30～40%の寒冷紗でハウスを覆った。これによりハウス内温度を約35℃に抑えることができた。しかし、遮光しないハウスに比べ、根の収量は減少する傾向が見られた。根が健全な状態の場合、無加温のハウス内では、ムラサキの地上部が年内に枯れる

表2 ムラサキ地下部収穫調査結果

試験年	栽培年数	培土	根本数	根長 cm	根幅径 mm			生根重 g	シコン含量 %	収穫期	
					根頭部	中間部	先端部				
2007	直播2年	No.10	1	62.5	40.52	33.44	35.92	469.4	未計測	1月	
			1	70.0	40.41	25.11	25.41	425.9			
			1	65.5	30.23	26.08	26.48	249.4			
			1	67.0	38.77	27.78	—	318.2			
			2	70.0	27.89	13.52	11.80	190.8			
	セル苗1年	No.10	1	65.0	29.97	18.24	17.32	208.4		未計測	12月
			4	71.0	31.18	10.90	6.09	260.0			
			4	74.5	23.11	6.34	7.10	未計測			
2008	セル苗1年	No.10	多数	未計測			739.5	未計測			
			多数	未計測			217.9				
2009	セル苗2年	No.10	3	67.5	34.03	7.36	0.97	135.2	0.55	8月	
			1	67.0	29.28	6.88	2.99	100.1	1.62		
			6	60.0	26.94	6.20	1.00	73.4	0.54		
			4	61.0	29.35	5.26	0.42	80.2	1.02		
			4	57.0	40.93	13.57	8.76	214.6	0.13	10月	
			5	68.0	36.10	9.64	1.60	133.7	0.26		
			6	60.0	41.87	11.70	1.87	200.3	0.16		
			1	56.0	23.85	10.89	8.01	103.5	0.40		
2010	セル苗1年	No.10	4	69.0	24.38	6.06	0.94	121.6	1.27	9月	
			4	45.0	11.51	—	0.14	23.0	0.88		
			2	57.0	11.53	2.04	0.34	34.4	1.15		
			4	46.0	15.01	—	0.55	62.8	0.67		
	ポット苗1年	No.10	3	82.0	35.43	10.20	0.68	316.5	0.28	11月	
			8	60.0	55.97	7.87	0.99	438.5	0.23		
			7	62.5	27.90	6.66	0.49	113.4	0.33		
			4	69.0	26.36	10.32	1.46	234.4	0.14		
	セル苗1年	No.10 塩ビ筒	3	73.0	25.99	5.74	2.12	165.3	0.85	11月	
			2	69.0	21.56	4.88	0.83	106.1	0.95		
			5	74.0	26.03	4.19	0.70	129.7	0.81		
			4	73.0	24.91	9.55	0.54	123.2	0.96		
		No.10 紙筒	4	69.0	26.92	8.23	1.37	187.0	0.39		
			4	70.0	20.76	6.22	1.02	89.2	0.68		
2			74.0	25.46	11.42	0.91	169.7	0.94			
3			59.0	28.53	11.49	3.73	217.1	0.63			

ことはなかった。

直播きでは、根は直根で肥大化するが、根の上部での分枝が少なかった。セル苗の定植では、根は上部で複数本に分かれ、各根は径0.5~2.0cm、長さ75cmに生長した(表2)。二年生株は、2月下旬~3月上旬に萌芽を始め、その後の生育は気温が高くなると共に速まり、5月下旬には草丈は約70cmに伸長し開花した。その時期の草丈は一年生株と比べ3倍以上であったが、最終的な晩秋期の草丈は一年生株と二年生株に差は認められなかった。

枯死する株数は試験培土によって異なり、地上部の生育・根の収量・生存率を考慮した結果、最終的に試験培土No.10を栽培用培土とした。

### II-3. 培土充填と安定な筒設置

試験栽培開始直後は、筒1本1本に培土を充填し、設置場所に人力か一輪車で培土充填筒運び設置した。筒の固定には、切り花ネットだけを使うことから始まり、紐で支柱に括り付けるなど試行錯誤を繰り返した。現在の方法(支柱+切り花ネット)に定着した。

直径25mmの直管パイプとパイプクロスを用い、写真4のように支柱を組み、7目の切り花ネット(1目:10×10cm)を張った。切り花ネットの両側1マス目に直管パイプを通して、支柱で固定化した。この工夫により、筒を設置した場合に横方向に緩みがなく張った

状態となり筒が安定した(写真5)。

栽培筒は塩ビ管を利用したが、長さ80cmの場合、選抜した軽質培土を充填しても、培土が湿っていると1筒は10kgを超えた。そのため、作業性の改善を目標に、栽培筒の重量を抑制するため、塩ビ管に代わる筒の検討を行った。その中の1つの方法が紙筒を利用することであった。当初、耐水紙を用い組み立てタイプの四角柱の筒を制作し、その後円柱状の筒へと改良した。問題点は耐水性と強度で、最長2年間の栽培に耐えうるものでなければならず、試作を繰り返した。耐水紙を使用した場合、表面は水をはじくが、断面は耐水処理が難しく、浸水するので紙が軟化し数日で破損した。

この問題を解決するため、牛乳パック用の原紙(ミルクカートン)を素材として用いた。写真6のように短い塩ビ管と組み合わせることで、培土を充填しても底が抜けず、2年間の栽培に耐えうる円柱状の紙筒が完成した。紙筒を使用することで、大幅な軽量化に繋がり、また、塩ビ管よりも重心が低くなることから筒の安定化に繋がった。その他の利点としては、排水性が良くなり筒内が過湿になり難いため、栽培途中の枯死株が減少した。また、根が肥大し易く安定した収量を確保できるようになった。さらに、紙筒の使用は筒の洗浄と保管を省くことができたので、利点のある方法であった。しかし、成分含量の



写真4



写真5



写真6

若干の減少が見られ、コスト面において塩ビ管に劣るため、実際に塩ビ管を紙筒に切り替えるまでには至らなかった。今後、一層の検索を進める計画である。

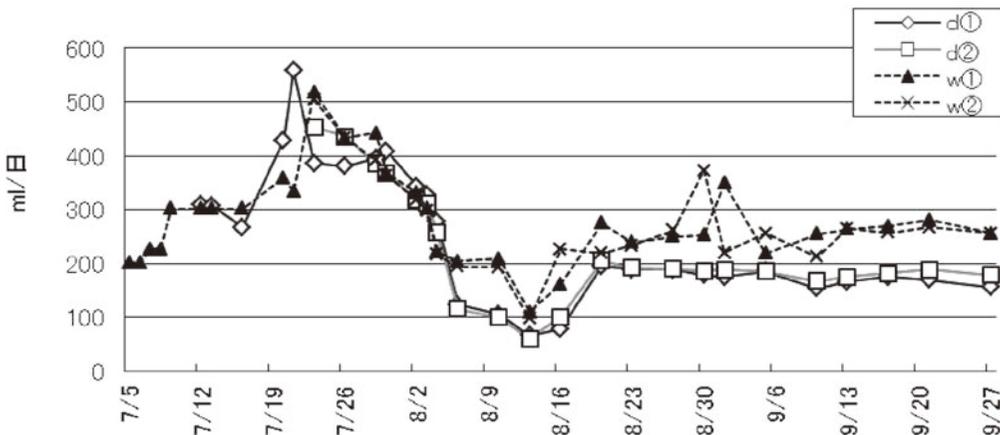
#### II-4. 定植後の給水管理

定植後の1ヶ月間、苗が活着するまでの間は、培土が乾かないよう毎日あるいは1日おきに、筒上部から手灌水により給水した。その後は徐々に間隔を開けていき、地上部の様子や土壌の乾き具合を観ながら、過湿にならないよう注意しながら適宜灌水を行った。手灌水の利点として、状況の異なる筒に合わせた灌水が出来たが、反面植物の状態を適切に判断しなければならず、熟練した経験が必要であった。さらに、長い灌水時間と多くの労力が必要になることから、栽培数の増加に対応し難くなった。

現在は、灌水作業の簡素化を図るため点滴灌水装置（サンホープ社）を取り入れているが、栽培期間中は、外気温や生育量等により灌水量は変化する。点滴灌水を行うにあたり、1日当たりの給水量、特に夏期の給水量

を把握する必要があったことから、山口県農林総合技術センターの協力を得て、栽培筒内の土壌水分量および1日当たりの蒸散量と流出量の推移を調査した。その結果、乾燥気味に栽培した dry 区・湿潤気味に栽培した wet 区とも7月中旬までは1日当たりの蒸散量と流出量は200~300mlであったが、7月下旬には500~600mlと急激に増加した。その後、高温による障害が残り、8月中旬には約100mlに減少し、その後は200~300mlで推移した（図2）。これらの結果を基に、時期や天候から灌水量を判断し、灌水時間により給水量をコントロールした。栽培筒内の水分量を均一にすることは非常に困難であることから、まずは過湿にならないことを大前提とした。ムラサキの枯死しやすい時期は、梅雨時期と暑さが落ち着いてくる9月であるが、この時期に栽培筒内が過湿になると、根が腐り枯死し易くなった。ムラサキの根は9月以降に肥大化が進むが、この時点で根が傷んでいると肥大化が起こらないため、収穫量や成分量等の品質に影響を及ぼした。

図2 ムラサキ筒栽培蒸散量+流出量推移



## II-5. 病虫害予防・雑草防除

アブラムシは主に生育初期に、アザミウマなどのスリップス類は生育中期に、ハダニは生育中期から生育後期に発生した。

アブラムシの防除には野菜類に適用のあるデンブン剤（商品名：粘着くん）やBT剤（商品名：バータレック水和剤）、オレイン酸ナトリウム（商品名：オレート剤）、脂肪酸グリセリド（商品名：サンクリスタル液剤）を散布した。

ハダニについてはイオウ（商品名：イオウフロアブル）やプロピレングリコールモノ脂肪酸エステル（商品名：アカリタッチ乳剤）を使用した。

最も被害の大きいノミハムシについては、定植後30分も経過しないうちにムラサキによじ登り、葉を食べ始める状況であったが、使用可能な農薬がないことから、粘着テープや網を使用し、人力で捕獲した。

病害によると思われる枯死は、6月下旬～7月、さらに暑さが落ち着く9月中旬に多く見られ、その症状は根元あるいは根の先端から枯れ始めた。高温多湿になるにつれて、2年生株は地上部の状態が悪化し、枯死する株が見られた。収穫した根を見ると、根頭部または根の先端が腐っていた。2年生株は1年生株に比べ茎本数が多く地上部のボリュームが増し、株元の通気性が悪化する。気温が高くなるにつれて、蒸散量が増加し、葉の萎れが1年生株に比べ激しくなるため灌水量が増え、筒内が過湿になり、根の肥大に伴い筒内土壌の通気性や透水性が悪化することが原因として考えられた。また、土壌中の菌の分離を行ったが、フザリウム菌等を確認したものの特異的な菌は確認できなかった。

ムラサキは、一旦根が傷むと回復が難しく枯れる可能性が高い。しかしながら、食料原

料と同様のレベルで栽培を行う場合、使用可能な農薬がほぼ無いため、現状では、生育に適した環境・条件を作ることが栽培を安定化させる唯一の方法であると思われる。

雑草防除については、定植前であれば、数種の除草剤が一度散布可能であるが、生育途中に使用できる除草剤はない。このことから、栽培筒内および筒設置面については、定期的な除草が必要である。大きく成長した雑草は、引き抜くのではなく、ムラサキの根を傷めないよう、根元で切り取ることが望ましい。

その他、十数羽のカワラヒワと思われる野鳥の群れが、ムラサキの種子を狙って、早朝から夕方に飛来することから、防鳥ネットを設置し、翌年栽培用の種子を確保した。

## II-6. 太く長い根の本数増加と収穫および保存方法

選抜・改良済み培土を充填した筒を、ビニールハウス内の切り花ネットを張った支柱組みに設置し固定する。準備したムラサキセル苗（200～128穴）を2月下旬～3月中旬に定植する。定植後は栽培筒内が過湿にならないよう給水管理を行い、必要な場合に病虫害防除・除草を行う。夏期については、筒内温度を40℃以下に抑えるため、梅雨明け後から8月末もしくは9月上旬まで、遮光率30～40%の寒冷紗を展張する。特に重要なのが定植時期と定植苗であるが、低温期に小さなセル苗を定植することで、上方向の伸長を抑制し、根張りさせ株を充実させる。その後、気温の上昇とともに茎が伸長するが、脇芽を多く出すことから、茎葉が茂り、地上部が大きく生育し根が肥大する。一方、気温が高い時期に定植を行うと、直ぐに茎が伸び始め地上部にボリュームが出ず収量が低下する。このような場合には、種子を多粒蒔きし、複数本

の苗に仕立てることで、ある程度収量を増加させることができる。岩国での筒栽培では、順調に生育した場合、1年栽培品生重量で1株200~400g(写真7)、2年栽培品で200~500g(写真8)となり、根が大きく肥大することから、1筒1本の苗で十分であるが、定植時期が遅れる場合には、複数本の苗に仕立て、栽培期間が短縮しても収量を確保する方法を用いた。

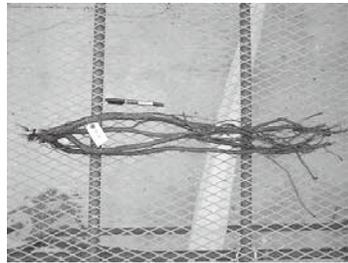


写真7

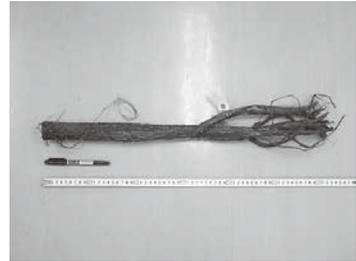


写真8

収穫は、10月~12月に行い、栽培筒から取り出した根を篩に掛け、土と細根を落とす。篩で落とせなかった細根については手で取り除くが、乾燥・細断により取り除くことが出来るため大まかで良い。その後、タンク等に貯めた水で濯ぎ洗浄し、根に残存する細かな土砂などを洗い落とす。この時に濯ぎ過ぎると色素が流れてしまうため注意が必要であるが、試験により、簡単な濯ぎ洗浄では、成分含量に影響が出ないことを確認している(表3)。洗浄後の根は、根頭部を切り落とし、遮光したハウス内にて風乾する。その後、加工メーカーへ送り、細断・乾燥する。筒栽培品に関しては、試験的に収穫を9月中旬~12月下旬に行ったが、早い時期の収穫では収量が少なく、遅い時期の収穫では、根は肥大する

ものの、根色が薄くなり成分含量が低下した(表4)。また、1年栽培品と2年栽培品を比較した結果、生育面においては2年目に枯死する株が多く見られ、筒栽培よりも露地栽培において顕著となった。収穫量については、1株当たりの平均収量は高くなるものの、成分含量については両者に大きな差は見られなかった。以上より、岩国で筒栽培を行う場合、栽培期間は1年、収穫時期は10月までが適していると考えられた。

表3 濯ぎ洗浄の有無によるシコニン含量への影響

栽培方法	ハウス紙筒 65 cm			露地塩ビ筒 50 cm		露地			
	株 No.	1	2	3	1	2	1	2	3
洗浄 有		1.45	0.96	0.68	0.71	0.98	0.70	0.65	0.32
洗浄 無		1.27	1.08	0.63	0.61	0.85	0.41	0.38	0.77

表4 収穫時期による収量・シコニン含量の変化

収穫日	8月25日		9月21日		10月21日		11月16日	
	生重量(g)	シコニン(%)	生重量(g)	シコニン(%)	生重量(g)	シコニン(%)	生重量(g)	シコニン(%)
紙筒1年栽培品			46.0	0.77	85.2	0.25	280.6	0.21
塩ビ筒2年栽培品	94.8	0.72	127.8	0.43	148.6	0.25	349.5	0.17

細断・乾燥後の原料シコンは、カビや虫が発生し易いため保存方法が重要となる。通常、水洗・乾燥した根をビニール袋に入れ、室温で保存すると、シコニン類が昇華し、袋の内外が紫色に着色する。また、シコニン類は光照射で変化するため遮光が必要となる。そのため、現在はアルミ製袋に入れ、減圧下にて窒素充填し低温下（5～15℃）で保存している。1ヶ月後、半年後でほとんど変化は認められていない。

### 結論

薬用植物には、地下部（根、根茎）を利用するものが多くある。ムラサキもその一例であるが、地下部の生長を適切に観察するのが難しく、栽培法の改良などに役立つような、より適切な方法が求められる。培土を充填した筒を用いる方法は、一部「根学」の領域などで採用されているが<sup>12)</sup>、栽培研究での方法としては一般化していない。著者らは、筒栽培での、培土組成の保持、含水率や地温の管理の容易さ、垂直圧力の増強と水平圧力の減弱などに着目し、ムラサキの筒栽培を試験した。

筒栽培では、筒や培土の費用、筒の設置や筒から根を取り出す作業等による圃場栽培にはないコストが嵩むので、薬用植物の実用的な栽培には、現状適しているとは言えないが、植物の特性を深く理解するには、貴重な方法であると考え、一連の試験栽培を行ってきた。以下、ムラサキの筒栽培を試験して明らかにしたことをまとめる。

- ① 紫根収穫時（10月中旬）に採集した種子（蒸留水で沈下）を、培土を充填したセルトレーまたはポリポットに播種し、湿った状態で約30日間低温処理した場合、90%を超える発芽率となった。
- ② 直播きすると、1本の主根だけが伸長・肥

大化し、分枝の数は少なかった。セル苗を定植すると、根頭部付近で複数本の根に分かれ、それぞれが径0.5cm～2.0cm、長さ約75cmに生長した。

- ③ 圃場での栽培と比較し、筒栽培では根の伸長や肥大化が速い。
- ④ ムラサキは含水率の急激な変化には弱いが、栽培後半には低い含水率に耐える。
- ⑤ 根の先端部の排水が悪いと、根腐れを起こし色素を失う。
- ⑥ 長期には高温多湿と給水不足が根に損傷を与える。野外での筒栽培や圃場での栽培では、地上部の生長、根の伸長と肥大化、シコニン類含量は、ビニールハウス内での筒栽培に大きく及ばなかった。
- ⑦ これまでの試験結果より、シコニン類含量は、一年生根で0.1～1.3%、二年生根で0.1～1.6%となり、栽培年やハウス、定植時期などの差によって大きく異なる結果となった。2年栽培の場合、病害によると思われる枯死株が多くなり、また、1年栽培品と比べて、根の収量や含有成分量に大きな優位性が見られず、ムラサキを2年間栽培する利点は認められなかった。
- ⑧ 筒栽培した一年生の根の表面は滑らかで柔らかい。培土の川砂の量が多くなると、柔らかい層が脱落し、表皮はコルク細胞層になる。医薬品や化粧品などの原料として溶媒抽出するには、前者が適しており、天然染料として利用するには、後者が適しているように思われる。

今回、第1報では、これまで取り組んできたムラサキ栽培の一連の流れについて報告をした。次回、第2報では、様々な試験による収穫量および成分含量の比較、また栽培に関するコストについて報告を行う予定である。

謝辞

本研究で利用したムラサキ種子は、長野県の野生種より採取，系統保存されたものを天藤製薬株式会社の京極春樹氏より恵与された。シコニン類の定量分析は、大阪医科薬科大学の芝野真喜雄准教授の指導で行った。灌水量の調査には、山口県農林総合技術センター渡辺卓弘研究員・山口県周南農林事務所熊谷恵氏にご協力頂いた。これらの方々に深謝申し上げる。

引用文献および注釈

- 1) 大井次三郎，北川政夫改訂，「新日本植物誌 顕花篇」，至文堂，東京，1992，p. 1265.
- 2) 厚生省薬務局監修：薬用植物 栽培と品質評価，Part 4，薬事日報社，1995，pp. 51-64.
- 3) 環境省レッドリスト2015，別添資料4，絶滅危惧種IB類，植物I（維管束植物）519種のうちの一つ。〈<http://www.env.go.jp/press/files/jp/28075.pdf>〉（2017年3月25日アクセス）
- 4) 一般財団法人 医薬品医療機器レギュラトリーサイエンス財団 編集：第十七改正日本薬局方，じほう，2016，pp. 1815-1816.
- 5) 薬用作物産地化支援会議2016 [日漢協配布資料2-1]，日本漢方生薬製剤協会会員会社が使用した植物性生薬一覧表（平成24年度使用量）.
- 6) 末岡昭宣，酒井美保，吉岡達文，草野源次郎，薬用植物研究，**31(1)**，2009，pp. 36-44.
- 7) 末岡昭宣，酒井美保，吉岡達文，岩永篤文，藤田浩基，草野源次郎，第1回ムラサキに関するシンポジウム講演要旨集，2013，pp. 11-15，（名古屋市立大学 宮田専治記念ホール）
- 8) 末岡昭宣，NIBIO薬用植物フォーラム2012，講演要旨集，2012，pp. 23-31，（つくば国際会議場）.

- 9) 川原信夫監修，ファインケミカルシリーズ，薬用植物・生薬の最前線～国内栽培技術から品質評価，製品開発まで～，末岡昭宣，吉岡達文，2014，pp. 32-44. シーエムシー出版.
- 10) 末岡昭宣，吉岡達文，特産種苗No.16，2013，pp. 44-45
- 11) 小山田智彰，平塚明，薬用植物研究，**30(1)**，2008，pp. 14-20.
- 12) 巽二郎，第1回ムラサキに関するシンポジウム講演要旨集，2013，pp. 6-10.

---

●末岡 昭宣（すえおか・あきのぶ）●

1971年 山口県生まれ  
 1995年 佐賀大学農学部生物生産学科卒業  
 1995年 (有精興園)  
 1997年 山陽コカ・コーラボトリング(株)  
 山口研究所  
 2006年 新日本製薬(株)薬用植物研究所

---

●吉岡 達文（よしおか・たつふみ）●

1956年 山口県生まれ  
 1980年 岡山理科大学大学院理学研究科修了  
 2006年 新日本製薬(株)薬用植物研究所

---

●野村 知史（のむら・ともふみ）●

1973年 山口県生まれ  
 1998年 宮崎大学農学部動物生産学科卒業  
 2007年 新日本製薬(株)薬用植物研究所

---

●草野源次郎（くさの・げんじろう）●

1935年 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  
 1972年 東北大学薬学部  
 1990年 大阪薬科大学  
 2005年 新日本製薬(株)

---

マオウ属植物の栽培研究（第10報）<sup>1)</sup>  
草質茎の挿し木法の検討（3）挿し穂の前処理が発根に及ぼす影響

Studies of Cultivation of Ephedra Plants (Part 10)  
Multiplication of Ephedra plants from herbal stem cuttings (3)  
Effect of pretreatment to the cuttings on rooting

倪斯然, 工藤喜福, 御影雅幸

東京農業大学農学部バイオセラピー学科植物共生学研究室  
〒243-0034 神奈川県厚木市船子1737

Si-ran Ni, Yoshitomi Kudo, Masayuki Mikage  
*Laboratory of Plant Conservation, Department of Human and Animal-Plant Relationships,  
Faculty of Agriculture, Tokyo University of Agriculture,  
1737, Funako, Atsugi, Kanagawa, 243-0034 Japan*

2017年6月6日受付

**要 旨**

著者らはこれまでにマオウ属植物の草質茎による挿し木繁殖において、発根率を上げるためには挿し穂を茎の基部から採取し、節あるいは節直下で切断し、25℃で管理すべきであると報告した。本報では、一般的に挿し木時に発根率を上げるために行われる挿し穂に対する種々の前処理として、オーキシシン処理、殺菌処理、酸素供給処理、低温処理、超音波処理、温湯処理、エタノール処理、水揚げ時間などの効果を検討した。その結果、オキシベロンによるホルモン処理及びベンレートによる殺菌処理に比較的有意な発根率の上昇が認められたが、実験に供した交雑種を含む9系統全てに有効な方法は見いだせなかった。また、水揚げ時間は6～25時間程度が適していた。

**Summary**

We previously reported that the cuttings of herbal stem of ephedra should be taken from the base of stem and cut at the node, and being kept them at 25℃, as suitable conditions of multiplication. In this report, we studied effects of some auxin, fungicide, oxygen supplying, low temperature treatment, ultrasonic treatment, hot water treatment, water drawing time, etc. to obtain higher rooting ratio. Though IAA (indole-3-acetic acid) and fungicide showed relatively higher rooting ratios, there was no effective treatment to all 9 ephedra varieties examined. Beside, effective water drawing time was 6～25 hrs.

## 緒言

著者らは漢方生薬「麻黄」の国内生産を目指し、種苗生産の一手法として原植物であるマオウ科マオウ属植物 *Ephedra* spp. の挿し木繁殖法を検討してきた。前報では、これまで挿し木が困難であるとされてきたマオウ属植物の草質茎を用いた挿し木において、挿し穂を草質茎の基部から採取し、切断部位を節あるいは節直下とし、25℃で管理することで発根率が上昇することを報告した。しかし、発根率には種間差や同一種内でも個体差が大きく、安定した挿し木方法は確立されていない。挿し木は他の植物種においては一般的な増殖方法で、これまで多くの手法が研究報告されてきたが、マオウ属植物に関する詳細な検討はなされていない。そこで、本研究では一般的に発根率を高める目的で挿し穂に前処理として行われている発根剤処理、殺菌剤処理、挿し床のpH調整、酸素供給、糖液処理、低温処理、超音波処理を始めとする発根阻害物質除去処理、水揚げ時間などについて検討したので、結果を報告する。

**実験植物：**東京農業大学厚木キャンパス内にて栽培されている *Ephedra likiangensis* Florin (株番号：4-1)、*E. sinica* Stapf (US-1, CB4, CH4, CH6, CH7)、Ep-13 (*E. gerardiana* Wall. と *E. likiangensis* の交雑種)、*Ephedra* sp. (TK-1株, 1-1株、これらはDNA配列により交雑種であることを確認しているが遺伝的背景の詳細は不明) のそれぞれ草質茎。

**実験方法：**実験植物の草質茎を採取し、倪ら<sup>2)</sup>の報告に基づいて下方を2~3節(約10cm)の長さになるように調整し、最下の節を斜め切りして挿し穂とした。その後、各条件にて処理し、用土(川砂：バーミキュライト=1：

1)を入れた硬質ポリポット(直径9cm、深さ8cm)に2cmの深さで直挿した。一定期間(2~4か月間)実験室内(温度25℃、湿度50%、照明：2500ルクス24時間照射)にて管理した後、ポットから取り出して発根率を調査した。水の管理は深さ1~2cmの腰水とした。無処理(ブランク)との比較は二項検定により有意差の有無を評価した。

## 実験方法及び結果

### 1. 発根剤(オーキシシン処理)

園芸植物の挿し木の際に発根剤の塗布や溶液への浸漬が一般的に行われている。本実験では最も一般的な発根剤として、植物ホルモンであるオキシベロン(IBA、インドール-3-酪酸)及びルートン(1-ナフチルアセトアミド)の効果について検討した。

#### (1) オキシベロン

挿し穂基部を以下の濃度で薄めたオキシベロン(バイオクロップサイエンス株式会社)に15時間浸漬した：①40倍希釈液、②50倍希釈液、③2.5倍希釈液。無処理区は同様に15時間水揚げした。その結果、Ep-13株など一部の株で発根率が有意に上昇した(表1)。

#### (2) ルートン

以下の条件でルートン(石原産業株式会社)処理した：①挿し穂を15時間水揚げ後、粉末状のルートンを挿し穂基部に塗布、②挿し穂を15時間水揚げ後、ペースト状のルートンを挿し穂基部に塗布、③1%溶液に挿し穂基部を15時間浸漬。無処理区は同様に15時間水揚げした。その結果、いずれの条件においても、全実験植物、全時期で発根率の上昇を確認することができず、却って発根率が下がる株も認められた(表2)。

表1 発根剤（オキシベロン）処理がマオウ属植物の草質茎挿し穂の発根率に及ぼす影響

種	採取日	評価日	処理条件	挿し木数	発根数	発根率(%)
<i>E. likiangensis</i> (4-1)	151019	160219	(40倍希釈)	40	20	50
			無処理	40	19	47.5
	160804	161202	(40倍希釈)	40	34	85*
			無処理	40	28	70
<i>E. sinica</i> (US-1)	160414	160804	(40倍希釈)	40	2	5
			無処理	40	0	0
	160703	161003	(40倍希釈)	40	8	20
			無処理	40	4	10
	160804	161202	(40倍希釈)	40	22	55
			(2.5倍希釈)	40	0	0
無処理	40	23	57.5			
Ep-13	151019	160219	(40倍希釈)	40	23	57.5**
			無処理	40	12	30
	160414	160804	(40倍希釈)	40	20	50**
			無処理	40	6	15
	160804	161202	(40倍希釈)	40	16	40
			無処理	40	15	37.5
	160806	161003	(40倍希釈)	20	8	40*
			(50倍希釈)	40	30	75**
			(2.5倍希釈)	40	0	0
			無処理	40	10	25
<i>Ephedra</i> sp. (TK-1)	151019	160219	(40倍希釈)	40	31	77.5
			無処理	40	25	62.5
	160414	161003	(40倍希釈)	40	5	12.5
			無処理	40	2	5
	160616	161003	(40倍希釈)	40	5	12.5
			無処理	40	3	7.5
	160703	161003	(40倍希釈)	40	14	35
			無処理	40	10	25
	160804	161202	(40倍希釈)	40	37	92.5
			(2.5倍希釈)	40	0	0
無処理			40	29	72.5	
<i>Ephedra</i> sp. (1-1)	151019	160219	(40倍希釈)	40	37	92.5
			無処理	40	29	72.5
	160804	161202	(40倍希釈)	40	36	90
			(2.5倍希釈)	40	0	0
無処理	40	35	87.5			

\*: 5% レベルで有意差あり, \*\*: 1% レベルで有意差あり (二項検定)

表2 発根剤（ルートン：粉末塗布）処理がマオウ属植物の草質茎挿し穂の発根率に及ぼす影響

種	採取日	評価日	条件	挿し木数	発根数	発根率(%)
<i>E. likiangensis</i>	151019	160219	(粉末塗布)	40	5	12.5
			無処理	40	20	50
<i>E. sinica</i> (US-1)	160616	161003	(粉末塗布)	40	1	2.5
			無処理	40	18	45
Ep-13	151019	160219	(粉末塗布)	40	4	10
			無処理	40	12	30
	160616	161003	(ペースト塗布)	40	19	47.5
			(1%水溶液に 15hr 浸漬)	40	10	25
			(0.5%水溶液に 15hr 浸漬)	40	20	50
無処理	40	23	57.5			
<i>Ephedra</i> sp. (TK-1)	151019	160219	(粉末塗布)	40	2	5
			無処理	40	25	62.5
<i>Ephedra</i> sp. (1-1)	151019	160219	(粉末塗布)	40	11	27.5
			無処理	40	29	72.5
	160616	161003	(ペースト塗布)	40	9	22.5
無処理	40	22	55			

表3 殺菌剤（ベンレート）処理がマオウ属植物の草質茎挿し穂の発根率に及ぼす影響

実験株	採取日	評価日	条件	挿し木数	発根数	発根率(%)
<i>E. likiangensis</i> (4-1)	150817	161218	ベンレート処理	40	15	37.5
			無処理	40	14	35
<i>E. sinica</i> (US-1)	150817	161218	ベンレート処理	40	22	55**
			無処理	40	14	35
	160703	161003	ベンレート処理	40	20	50**
			無処理	40	8	20
EP-13	150817	161218	ベンレート処理	40	17	42.5
			無処理	40	12	32.5
<i>Ephedra</i> sp. (TK-1)	160703	161003	ベンレート処理	40	24	60**
			無処理	40	9	22.5

15 時間水揚げ後、挿す直前にベンレート（2000 倍希釈）に挿し穂全体を 5 分間浸漬

\*\*：1%レベルで有意差あり（二項検定）

## 2. 殺菌剤

挿し木において清潔な用土の使用が基本とされるのは挿し木病原菌を避けるためである。挿し穂も清潔であることが望ましいことから、本実験では挿し穂の殺菌を目的に、挿

し穂を15時間水揚げした後、挿す直前にベンレート（住友化学株式会社、2000倍希釈）に挿し穂全体を5分間浸漬した。その結果、US-1株とTK-1株に有意な発根率の上昇が認められた（表3）。

### 3. 挿し床のpHの調整

町田<sup>3)</sup>は床土のpHが発根に影響することを述べ、ツツジ科植物など酸性土を好む植物では酸性の用土が好んで用いられるとしている。マオウ属植物は一般にアルカリ土壌に生育していることから、以下の条件で挿し床のpHを調整して実験を行った：①15時間水揚げした後、消石灰（駒形石灰工業株式会社）を混合（1g/L）した用土に挿した。上部から灌水し、流れ出た水をB-211 HORIBA コンパクトpHメータ（堀場製作所）を用いて計測したところpH8.4であった。②15時間水揚げ後、ネオカルオキシ（保土谷化学工業株式会社）を混合（3g/L）した用土に挿した。上部から灌水し、流れ出た水のpHは8.8であった。実験の結果、発根率に有意差は認められなかった（データ省略）。

### 4. 床土への酸素供給

挿し木の際の床土の条件として通気性が重要視されるのは発根部への酸素の供給であるとされる。そこで、以下の条件で挿し木実験を行った：①100倍希釈したMOX（日本カルオキサイド株式会社）を毎週500mlずつ、2ヶ月間灌水した。毎回、MOXを灌水する前に水道水を灌水して床土内のMOXを洗い流した。その後の2ヶ月間は100倍希釈したMOXを隔週で500ml灌水した。MOXを施用しない週は500mlの水を上部からかけ流し、挿し床のMOX濃度が高くなることを防止した。また、腰水の水位が一定になるように、適宜水を追加した。②100倍希釈したMOXを隔週で500mlずつ灌水した。MOXを施用しない週は500mlの水を上部からかけ流して挿し床のMOX濃度が高くなることを防止した。また、腰水の量が一定になるように適宜水を追加した。実験の結果、条件②でMOXを使用した場

合のEp-13においてのみ有意な発根率の上昇（160414挿し木，160804発根率評価：プランク15%，条件②50%）が確認された（詳細データ省略）。

### 5. 糖液処理

挿し穂が発根する迄のエネルギー供給源として以下に示す糖液処理を検討した：①5%のショ糖（三井製糖株式会社）水溶液に基部を20時間浸漬後、基部を流水で洗浄。②5%のブドウ糖（株式会社大塚製薬工場）水溶液に基部を20時間浸漬後、基部を流水で洗浄。その結果、ショ糖、ブドウ糖ともに有意な発根率の上昇が認められなかった（データ省略）。

### 6. 低温処理

松野ら<sup>4)</sup>はヒペリカム（オトギリソウ属園芸品種）の挿し木において低温処理により発根数が多くなったと述べている。本研究では、採取した草質茎をチャック付きポリ袋に入れ、冷蔵庫内（6℃）に6日間保存した後挿し穂を作成し、15時間水揚げした後に挿し木を行った。その結果、CH-4及びTK-1株で発根率の上昇が観察された（表4）。

### 7. 成長抑制物質の除去

町田<sup>3)</sup>は、発根が困難な植物には発根阻害物質が多く存在しており、挿し穂中の発根阻害物質を除去する目的で水揚げや様々な化学物質による処理が行われると述べ、森下ら<sup>5)</sup>は、発根が困難であることで知られているクリの発根阻害物質は褐色のタンニン様の物質であり、導管の閉鎖や細胞間隙への侵入が認められること、水溶性で酸化し易く、除去方法としては煮沸、温湯、流水、アルコール、石灰水などの処理が有効であり、特に煮沸、

表4 冷蔵処理がマオウ属植物の草質茎挿し穂の発根率に及ぼす影響

実験株	採取日	評価日	条件	挿し木数	発根数	発根率(%)
<i>E. sinica</i> (US)	160915	170111	6°C、6日間保存	41	18	44
			室温保存	41	28	68.3
<i>E. sinica</i> (CB-4)	160915	170111	6°C、6日間保存	48	8	16.7
			室温保存	40	7	17.5
<i>E. sinica</i> (CH-4)	160915	170111	6°C、6日間保存	43	21	48.8*
			室温保存	60	9	15
EP-13	160915	170111	6°C、6日間保存	52	16	30.8
			室温保存	59	29	49.2
<i>Ephedra</i> sp. (TK-1)	160915	170111	6°C、6日間保存	79	46	58.2*
			室温保存	53	19	35.9

\*: 5% レベルで有意差あり (二項検定)

表5 超音波処理がマオウ属植物の草質茎挿し穂の発根率に及ぼす影響

実験種	採取日	評価日	条件	挿し木数	発根数	発根率(%)
<i>E. likiangensis</i>	161018	170113	超音波処理	49	27	55.1
			無処理	50	29	58
<i>E. sinica</i> (US-1)	161018	170113	超音波処理	49	15	30.6*
			無処理	50	9	18
<i>E. sinica</i> (CB-4)	161018	170113	超音波処理	29	1	3.4
			無処理	48	4	8.3
<i>E. sinica</i> (CH-6)	161018	170113	超音波処理	46	33	71.7
			無処理	44	31	70.5
EP-13	161018	170113	超音波処理	45	18	40
			無処理	50	15	30
<i>Ephedra</i> sp. (KT-1)	161018	170113	超音波処理	53	20	37.7
			無処理	50	34	68

条件: 挿し穂基部を超音波洗浄機にて5分浸漬後, 15時間水揚げし, 挿し木を行った.

\*: 5% レベルで有意差あり (二項検定)

温湯の効果が大きいと述べている. マオウ属植物は多量のタンニン様物質を含有することから, 本実験では超音波処理, 石灰水処理, 温湯処理, 及びエタノール処理による効果を検討した.

(1) 超音波処理

挿し木における超音波の活用について, 稲

葉<sup>6)</sup>はサツマイモでは45 kHz, 100 kHzの波長の超音波処理で発根数, 根長, 乾物重, 苗の吸水のいずれも増加し, キク, トマト, キュウリ, マリーゴールド, サルビア等でも同様に発根促進が確認されたと報告している. 本実験では, マオウ草質茎の挿し穂基部を超音波洗浄機 (アイワ医科工業株式会社)

にて5分間浸漬後、15時間水揚げし、挿し木を行った。その結果、US-1株で発根率が有意に上昇した(表5)。

(2) 温湯, エタノール, 消石灰処理

挿し穂を温湯(30~35℃), エタノール(50倍希釈), 消石灰水(1%)にそれぞれ15時間浸漬した後に挿し木した。その結果、温湯処理ではCH-4及びEp-13に、エタノール処理ではCH-4に有意な発根率の上昇が観察

された(表6)。

### 8. 水揚げ時間の変化

木本性植物の挿し木や草本性植物の挿し芽を行う際、挿し木直前に挿し穂を水につける水揚げ処理が一般的に行われる。この処理は、挿し穂苗の発根とその後の初期生育に有効に働くことが知られている。本実験では浸漬時間が発根率に及ぼす影響を検討した。そ

表6 温湯, エタノール, 消石灰処理がマオウ属植物の草質茎挿し穂の発根率に及ぼす影響

実験株	株番号	採取日	調査日	対照区	条件			
					温湯 <sup>1)</sup>	EtOH <sup>2)</sup>	消石灰 <sup>3)</sup>	
<i>E. likiangensis</i>	4-1	161018	170113	挿し木数	50	53	54	54
				発根苗数	29	31	37	9
				発根率(%)	58	58.5	68.5	16.7
US-1	161018	170113	挿し木数	50	69			
			発根苗数	9	3			
			発根率(%)	18	4.3			
<i>E. sinica</i>	CH-4	161018	170113	挿し木数	46	46	48	
				発根苗数	4	12	11	
				発根率(%)	8.7	26.1**	22.9**	
CH-6	161018	170113	挿し木数	44			45	
			発根苗数	31			11	
			発根率(%)	70.5			24.4	
Ep-13	161018	170113	挿し木数	50	50	50	45	
			発根苗数	15	35	19	1	
			発根率(%)	30	70.0**	38.0	2.2	
<i>Ephedra</i> sp.	TK-1	161018	170113	挿し木数	50		55	61
				発根苗数	34		42	6
				発根率(%)	68		76.4	9.8
1-1	161018	170113	挿し木数	50	51			
			発根苗数	43	43			
			発根率(%)	86	84.3			

1) パラフィン伸展器を用い30~35℃に温度を維持した温湯にて基部を15時間浸漬した。

2) 50倍希釈したエタノール(和光純薬工業株式会社)で基部を15時間浸漬した。

3) 1%濃度の消石灰水で基部を15時間浸漬した。

\*\* : 1%レベルで有意差あり(二項検定)

表7 水揚げ時間の違いがマオウ属植物の草質茎挿し穂の発根率に及ぼす影響

実験株	採取日	調査日		条件 (水揚げ時間)				
				0	6	20	25	50 <sup>1)</sup>
<i>E. sinica</i> (CH-7)	161018	170113	挿し木数	50	53	54	54	56
			発根苗数	6	13	11	11	5
			発根率(%)	12.0	24.5	20.4	20.4	8.9

1) 50 時間水揚げは、25 時間経過時点で水を交換した。

の結果、20～25時間程度が適していることが明らかになった(表7)。

### 結論及び考察

1. 本研究ではマオウ属植物の草質茎による挿し木の発根率を上昇させるための前処理として、従来他の植物種において一般に有効であるとされてきた種々の方法を検討した。その結果、いくつかの処理法に有効性が認められたが、実験に供した全9系統の植物に共通した処理法を見いだすことはできなかった。検討した手法の中では植物ホルモンのオキシベロン(インドール-3-酪酸)処理と殺菌剤のベンレート処理が比較的良好な成績を示したが、これらは現時点ではマオウ属植物の栽培時における使用は許可されていない。マオウ属植物は発根に時間を要するため、発根まで良好な衛生状態を維持することが重要であると判断され、ベンレート処理が有効であった理由と考えられる。

2. 今回用いた実験植物のうち、Ep-13、TK-1株、1-1株などはDNA解析により交雑種であることを確認している(Ep-13以外は未発表)。これらの株はおそらく雑種強勢により生長が早く、通常の*Ephedra sinica*に比して大型の株に生長し、茎は太くて長く、数も多い。今回の実験で明らかになったように、草質茎の挿し木では*E. sinica*に比して発根が

容易である。これらの交雑種は日局「マオウ」としては利用できないが、同一株から通年に渡って多くの挿し穂が採取できることや、多数得られるクローン株は、種々の実験植物としてきわめて有用である。

3. 水揚げ時間に関しては、6～25時間程度の水揚げ処理は有効であるが、50時間といった長時間の水揚げは逆に発根を阻害することが明らかになった。その理由として、長時間の処理により成長阻害物質のみならず、成長促進物質やエネルギーとしての可溶性炭水化物等が流出したことが考えられる。

4. マオウ属植物の草質茎の挿し木法について、本報で記載した挿し穂に対する前処理のほか、挿し穂の切断方法、灌水方法、水揚げ時の管理環境などについても検討したが、いずれも実験に供した全植物に共通する一定した結果は得られなかった。今後は複数の処理の複合効果、さし木時期、親株への処理などをも検討する予定である。

5. マオウ属植物の草質茎の挿し木において、本報では発根率のみの結果を記載したが、発根しないが切断部にカルスが形成されて長期間生存する挿し穂も多く認められた。カルス形成と発根とは別の現象であるとされており、<sup>3)</sup> これらをさらに継続観察しても発根しないことが多い。また、発根株を栽培用土に移植して1年経過しても萌芽しない株もあ

る。今後はこれらの問題点をも解決する必要がある。

## 謝辞

本研究は国立研究開発法人日本医療研究開発機構の創薬基盤推進研究事業（16 ak 01010 45 h 0001）により行われた。

## 引用文献

- 1) 前報：安藤広和・草場大作・御影雅幸・佐々木陽平．マオウ属植物の栽培研究（第9報）マオウ属植物 Ep-13 草質茎のアルカロイド含量の局在性について：薬用植物研究，**38**（2），10-16（2016）
- 2) 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（2）．薬用植物研究，**37**（2），1-8（2015）
- 3) 町田英夫：さし木のすべて．誠文堂新光社．東京．1974．
- 4) 松野孝敏，國武利浩，谷川孝弘，山田明日香，巢山拓郎：ヒペリカム挿し木苗の低温処理が生長と開花に及ぼす影響．園芸学研究，**8**（4），483-487（2009）
- 5) 森下義郎，大山浪雄：発根に有害な挿し穂内の物質（第II報）鋸屑中の発根阻害物質と除去法．日本林学会誌，**34**，382-386（1952）
- 6) 稲葉健吾：超音波がサツマイモとキクの挿し芽苗の発根に及ぼす影響．茨城大学教育学部紀要．自然科学，**61**，27-33（2012）

---

### ●倪斯然（にー・すーらん）●

北京市出身  
 北京大学薬学院卒業  
 金沢大学大学院自然科学研究科修士  
 薬学博士  
 2014年から東京農業大学博士研究員

---

### ●工藤 喜福（くどう・よしとみ）●

長野県出身  
 東京農業大学卒業  
 2017年から金沢大学大学院医薬保健学総合研究科  
 修士課程学生

---

### ●御影 雅幸（みかげ・まさゆき）●

大阪府出身  
 富山大学大学院薬学研究科修士  
 薬学博士  
 富山医科薬科大学和漢薬研究所，金沢大学薬学部を  
 経て2014年から東京農業大学

---

## 薬用植物の病害 (4)

### Diseases of medicinal plants (4)

佐藤 豊三

国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構 遺伝資源センター  
〒305-8602 茨城県つくば市観音台2-1-2

Toyozo Sato

*Genetic Resources Center, National Agriculture and Food Research Organization  
2-1-2 Kannondai, Tsukuba, Ibaraki 305-8602 Japan*

2017年5月26日受付

#### はじめに

この解説シリーズではこれまで、植物病害の科学的な命名手順と新病名提案時の留意点をはじめ、薬用植物の国内発生病害およびその初報告数の推移、各病原微生物と現在登録のある病害防除薬剤などについて紹介し（佐藤, 2015, 2016a）、薬用植物の国内生産振興には病害の基礎研究が重要であることを述べた。また、病害の発生要因とそれに基づく防除の基本を概説するとともに、具体例としてシャクヤクの主要な糸状菌病害の病徴、診断、防除について解説した（佐藤, 2016b）。今回はトウキ、ミシマサイコ、カノコソウ、ボタンボウフウ、ハトムギおよびセンブリの病害について説明し、合わせて薬用植物の病害診断・防除に関するインターネット情報の活用に関して紹介する。

#### 薬用植物の主要病害

以下では植物ごとに病害を解説するが、病名の後ろに付けた†は、次項で紹介するように、日本植物病名データベース（病名データ

ベース）の詳細ページから外部情報サイトにリンクがあることを示しており、また、‡の付いているものは外部サイトでカラーの病徴写真が閲覧できることを意味している。ぜひ参考にして頂きたい。

#### トウキ (*Angelica acutiloba*)

漢方薬の当帰にはトウキとホッカイトウキ (*A. acutiloba* var. *sugiyamae*) が含まれるが、病名データベースにはトウキに糸状菌による3病害とキュウリモザイクウイルス *Cucumber mosaic virus* (CMV) によるウイルス病‡が収録されている（表；農研機構遺伝資源センター, 2017）。なお、CMVはモモアカアブラムシやワタアブラムシにより媒介されるので（佐藤, 2016a）、それらのアブラムシを駆除することが防除につながる。

**根腐病**： *Phoma* sp. により主に地下部に起きる。苗の定植3週間後ごろから、すなわち、北海道では6月上旬、本州ではそれより1～2か月早い時期から発生し約1か月間最盛期

が続く。主として根頸部、時には根の先端部や中間部および葉柄基部が侵される。はじめ根の表皮の一部が淡褐色に変色し、のち髄を含めて上下に拡大し、赤褐色ないし暗赤褐色の大型病斑になる。特に、根頸部の症状が進むと根くびれ症状となり、株全体が萎凋・枯死する（図1）。病原菌は人工接種によりセンキュウの根茎とニンジンの根にも病原性を示す。本病は土壤伝染性病害であり、苗床の圃場衛生のほか本圃の**土壤還元消毒\***（下記参照）などが防除に有効と思われる。

**\*土壤還元消毒**：ハウス土壌や露地畑土壌に有機物を投入、攪拌し微生物を活性化した後、十分な水分を与えビニールで被覆することにより酸欠状態を保つと植物病原微生物の活動が抑制される。引き続き酸欠状態の下で土壌の還元化が進み抑制に有効な成分が蓄積し病原密度が低下する。その後被覆を除去すると有効成分は消失して土壌中には残留しない（農業環境技術研究所，2012）。一般に投入する有機物には低濃度アルコール、ふすまや米糠など安価な廃棄物が用いられる。いわゆる化学農業を使用しないため、環境や人体に対する悪影響が少ない。また、同じく化学農業を用いない太陽熱消毒より高温を要しないため処理時期に幅があり、処理期間が短く効果が高いといった利点がある。その反面、処理前後にトラクターによる耕耘が必要であり、処理土壌表面のビニール被覆に労力がかかるほか、大量の水（水利の悪い場所ではポンプアップなど）を要するといった、労力・コスト面の負担が大きい。しかし、使用できる土壤消毒剤が減り、しかも使用制限が厳しくなった現在、有望な土壤消毒技術として注目、奨励されるようになってきている。詳細は以下を参照されたい。

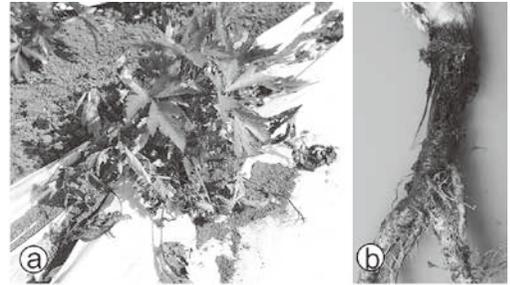


図1 トウキ根腐病，a 下位葉の萎凋・枯死，  
b 地際根の腐敗，根くびれ

<http://www.niaes.affrc.go.jp/techdoc/ethanol/>  
（旧農業環境技術研究所）

<http://lotus.uzusionet.com/pdf/107.pdf>

<http://www.jpnpn.ne.jp/tochigi/file/gijutu/point/No08.pdf>

**「斑点症」**：*Phoma* sp.による斑点・葉枯性の病害で、夏以降、全国的に発生している。はじめ下位葉に灰褐色の小斑点が現れ、次第に拡大し灰黒色の中央部と灰褐色ないし淡褐色の周縁部から成る枯死斑点となり、周囲が黄化する。細い葉裂片に斑点が生じると先端側が淡褐色に枯死し、葉枯状を呈することもある（図2 a）。多湿条件で古い病斑内に小黒点状の分生子殻が形成される。ホッカイトウキにも色の濃い病斑ながら類似の症状が認められている（図2 b）。この症状にまだ病名「斑点病」が与えられていないのは、本病原菌の根腐病菌 *Phoma* sp.との異同が明瞭になっていないためであり（川部ら，2016）、同じ菌である場合は地下・地上部両方を侵す同一病害となる。根腐病菌がこの斑点症を起こすのであれば、地上部残渣のすき込みは土壌中の伝染源密度を高めるので、罹病葉の除去と焼却が望ましい。

**雪腐病**：*Sclerotinia nivalis*により積雪下で地上

部が腐敗・枯死する。雪解け後、葉と葉柄が茹ったように腐敗し灰色ないし灰褐色を呈し、乾くと地表に押し付けられたようにつぶれる。腐敗・枯死部表面や内部に直径1～2 cmで黒い粒状の菌核が生じる。通常地下部にも乾腐状の病斑が広がり、罹病組織の繊維の間に白色の菌糸塊や不整形の菌核が形成される(図3 a)。菌核は地上部に生じるものより地下部に生じるものの方が大きく、互いに合体して不整形で長さ3 cm以上の平たい塊になることが多い。春から夏にかけて、この菌核から小さなきのこ(子のう盤)が生じ(図3 b)、その上面から胞子を放出し、健全植物に第一次感染を起こす(Saito, 1997)。北海道では本病原菌はトウキの他にゴボウ、ニンジン、アジュガ、フランスギク、ブタクサおよびヘラバオオバコを侵すことが知られている。雪解け後、菌核から子のう盤が生じる前に発病株を除去・焼却することが有効な防除となる。

**苗立枯病** † : *Rhizoctonia solani*により苗の地際と地下部が腐敗し枯死する。葉柄や茎の基部から上部にかけて黒褐変してややくびれ、萎凋・倒伏し、葉は退緑後淡褐色となり、やがて地上部全体が枯死する(図4)。一方、地下部は細根が脱落しまばらになる。病原菌は菌糸、厚壁菌糸および菌核を形成し、菌糸融合群はAG-4、培養型ⅢAと報告されているが(前川ら, 2004)、別の菌糸融合群もこの病害を起こす可能性が指摘されている(佐藤ら, 2017)。本病は土壤伝染性病害であり、苗床の圃場衛生のほか本圃の土壤還元消毒\*などが防除に有効と思われる。

**幻の「べと病」の登録薬剤** : トウキには「べと病」の防除剤としてエムダイファー水和剤

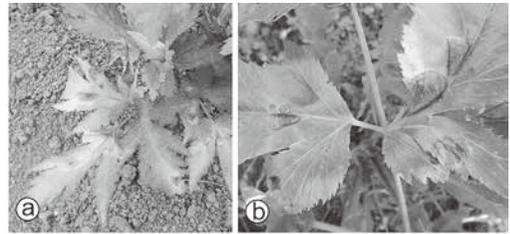


図2 トウキ「斑点症」, a 小葉上の斑点と葉先の黄化, b ホッカイトウキ「斑点症」, 小葉上の斑点と周縁部の黄化

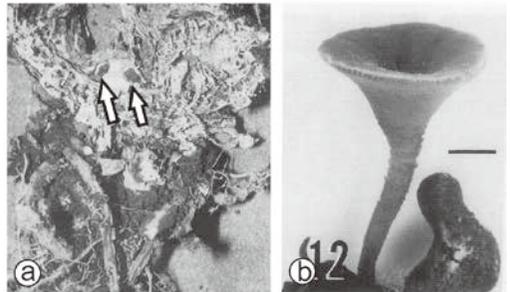


図3 トウキ雪腐病, a 切開した罹病地下茎内部の成熟菌核(矢印), b 病原菌 (*Sclerotinia nivalis*) の菌核から発生した子のう盤(バー: 1 mm, 斎藤 泉氏原図 [Saito (1997)より転載])

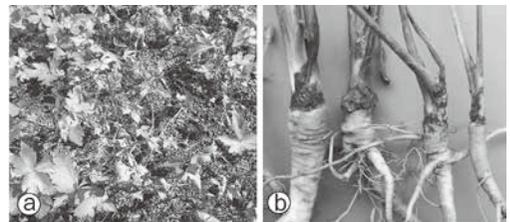


図4 トウキ苗立枯病, a 坪状に枯れ込んだ苗(岩手農業研究センター 高橋好範氏原図), b 罹病苗の腐敗地際部

が登録されている(クミアイ化学工業株式会社製品情報: [https://www.kumiai-chem.co.jp/products/document/emdifer\\_wp.html](https://www.kumiai-chem.co.jp/products/document/emdifer_wp.html))しかし、国内ではトウキと同属のエゾノヨロイグサ (*Angelica anomala*), エゾニユウ (*A. ursina*), オオバセンキュウ (*A. genuflexa*) などにべと病菌の1種 *Plasmopara nivea* が寄生するという報告はあるが(伊藤, 1936)、トウキべと病の

学術的報告は見当たらず、病名データベースにも採録されていない。なぜ未確認の病害に殺菌剤が登録されたのかは別として、エムダイファー水和剤の有効成分マンネブはべと病だけでなく、広範囲の植物病原糸状菌に殺菌力を発揮するため、「べと病」に対する使用基準により上記の病害が同時防除できるか試験する価値はあると思われる。

**ミシマサイコ (*Bupleurum falcatum*)**

ミシマサイコにはCMVによるウイルス病†のほか、ファイトプラズマによる萎黄病が病名データベースに収録されている(表)。このほか、数種糸状菌により主根が腐敗する「乾

腐病」が報告されている(倉田・藤田, 1963)。

**萎黄病 ‡** : ファイトプラズマ (Phytoplasma) により新葉の退色・黄化・株の萎縮・下葉の赤褐色化が起きる(塩見ら, 1983; 佐藤, 2016a)。ヒメフタテンヨコバイが媒介し、シュンギク、レタス、タマネギ、ネギ、セルリー、パセリ、ニンジン等の作物のほか、野生のタネツケバナにも感染する。媒介昆虫の駆除と付近のタネツケバナの除草が予防につながる。なお、「ファイトプラズマユニバーサル検出キット」が株式会社ニッポンジーンから市販されており、本病も容易に検出・診断

表 6 種薬用植物の病害とその病原および初報告年

宿主	病名	病原	発病部位	初報告年
トウキ	ウイルス病	<i>Cucumber mosaic virus</i> (CMV)*	茎葉	1981
	根腐病	<i>Phoma</i> sp.	根, 地際葉柄	1980
	雪腐病	<i>Sclerotinia nivalis</i>	茎葉, 根	1997
	苗立枯病 (斑点症)	<i>Rhizoctonia solani</i> <i>Phoma</i> sp.	根 葉	1999 <b>2016</b>
	ウイルス病	<i>Cucumber mosaic virus</i> (CMV)*	茎葉	1981
ミシマサイコ	萎黄病	Phytoplasma**	茎葉	1981
	(乾腐病)	<i>Setophoma terrestris</i> <i>Diaporthe (Phomopsis) sp.</i> <i>Fusarium oxysporum</i>	主根	1963
	半身萎凋病	<i>Gibellulopsis nigrescens</i> <i>Verticillium dahliae</i>	茎葉, 根	<b>2014</b>
カノコソウ	白絹病	<i>Sclerotium rolfsii</i>	地際茎, 根	<b>2015</b>
	うどんこ病	<i>Erysiphe heraclei</i>	茎葉, 葉柄	2000
ボタンボウフウ	菌核病	<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>	地際茎, 葉柄	<b>2012</b>
	さび病	<i>Puccinia jogashimensis</i>	葉, 葉柄	<b>2013</b>
	斑点病	<i>Septoria</i> sp.	葉	<b>2013</b>
ハトムギ	葉枯病	<i>Curvularia tomato</i>	葉, 葉鞘, 種子	1934
		<i>Curvularia senegalensis</i>		1935
		<i>Curvularia ovoidea</i>		1928
		<i>Curvularia coicis</i>		1928
	いもち病	<i>Pyricularia grisea</i>	葉, 種子	1982
センブリ	黒穂病	<i>Ustilago coicis</i>	葉, 子房	1926
	さび病	<i>Uredo</i> sp.	茎葉, がく	1999

\*植物ウイルス, \*\*ファイトプラズマ, その他はすべて糸状菌

できる。 <http://www.nippongene.com/kensa/products/lamp-kit/phytoplasma/phytoplasma-universal.html>

「乾腐病」: *Setophoma terrestris* (*Phoma terrestris*), *Diaporthe* (*Phomopsis*) sp., *Fusarium* sp. [the *F. oxysporum* species complex] (*Fusarium oxysporum*) などにより主根が地際部から暗褐色ないし黒色に腐敗する。はじめ主根地際の片側が暗褐色に変色し、次第に褐変が根の全周を覆い、下に向かって腐敗が進行し、腐敗部が粗面になったり亀裂が入る。病勢が進むと腐敗部が黒くなり、支根にも腐敗が広がる(図5)。無菌針で穿孔傷を付けた健全な根の地際部に上記3種の糸状菌の培養菌叢を接種した結果、同様の腐敗が再現されたが、接種菌の再分離が行われていないため、新病害としての立証が完了していない(倉田・藤田, 1963)。現在、同様の症状を示す根から糸状菌が分離され(佐藤ら, 2017)、接種による病徴再現などが試みられている。健全苗を用いるのはもちろん、連作畑では土壤消毒が有効である。

### カノコソウ (*Valeriana fauriei*)

数年前まで国内でカノコソウの病害は知られていなかったが、最近、糸状菌による3病害が相次いで報告された(表; 小松, 2014; 森田ら, 2015; 利根川ら, 2017)。このうち、すでに印刷・公表されている2病害について紹介する。

半身萎凋病 †: *Verticillium dahliae* および *Gibellulopsis nigrescens* により株の黄化の後褐変し枯れ上がる。発病初～中期は、一部の葉が症状を示さない場合がある(図6)。罹病株の地際部を切断すると維管束の褐変がみられ



図5 ミシマサイコ「乾腐病」、暗褐色ないし黒色に腐敗した地際部(薬用植物資源研究センター 飯田 修氏原図)



図6 カノコソウ半身萎凋病、大半の葉の萎凋・枯死(北海道総研機構農業研究本部 小松 勉氏原図)

る。両病原菌は互いに近縁で培地上の生育は遅く、*V. dahliae* は微小菌核を形成するが、*G. nigrescens* は微小菌核を形成せず厚壁胞子を形成する。この微小菌核や厚壁胞子が土壤中で長期間生存し、次作の伝染源となる。また、*V. dahliae* は国内で約60種の植物に、*G. nigrescens* は7種の植物に同様の病害を起こす土壤伝染性病原菌であり(農研機構遺伝資源センター, 2017)、圃場衛生はもちろんのこと本圃の土壤還元消毒\*などが防除に有効と思

われる。

**白絹病** : *Athelia rolfsii* (*Sclerotium rolfsii*) により茎基部、下位葉と根が腐敗・枯死する。はじめ地際部に水浸状の軟化腐敗が広がり、地上部は急速に萎れて倒伏や枯死に至る(図7)。発病茎の地際部やその周辺表土上に白い菌糸の束が広がり、はじめ白く後に褐色ないし暗褐色に成熟する菜種状の菌核が多数形成される(佐藤, 2016a)。この菌核は土壤中で5年以上生存し、25℃前後で発芽し翌年の伝染源となる。本病原菌の生育適温は約30℃で、雨が多く地温の上がる6月以降発病が多くなる。胞子を形成せず菌糸が隣の茎や株に伸長して感染するため、発病した茎や菌核を見つけ次第、表土とともに株ごと圃場外に持ち出し焼却する。また、本病原菌は多犯性であり、国内では230種以上の植物を侵すことが報告されているところから(農研機構遺伝資源センター, 2017)、本病の発生前歴のある畑での栽培を避けることが望ましい。



図7 カノコソウ白絹病, 地際部の腐敗・倒伏

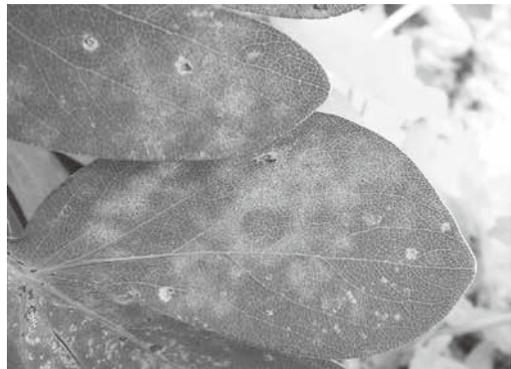


図8 ボタンボウフウうどんこ病, 葉の表側の白粉状菌糸

#### ボタンボウフウ (*Peucedanum japonicum*)

薬用植物としてはハマボウフウ (*Glehnia littoralis*) の方が一般的であるが、ボタンボウフウは「長命草」とも呼ばれ、近年、健康サプリメントの原料として盛んに栽培されるようになった(荒崎ら, 2013)。それに伴い、4~5年前に糸状菌による3病害が相次いで報告された。その中にはハマボウフウでも報告のあるさび病が含まれている。

**うどんこ病** † : 絶対寄生菌 *Erysiphe heraclei* により茎葉に発生する。葉の両面に発生し、はじめ周縁が不明瞭な灰白色でうすいくもの巣状のかびが生じ、しだいに隣接する病斑が次々とつながり、小葉の全面が白粉状になる

(図8)。病勢が進むと、葉が退色・黄化する。沖縄などの暖地では病原菌は無性世代で越冬しているものと思われるが、他の20種近いセリ科植物の宿主上(月星ら, 2002)では秋に閉子のう殻がよく形成されることから、翌春飛散する子のう胞子も第一次伝染源になっていると推測される。ボタンボウフウのみならず付近のセリ科雑草が発病した場合は直ちに除去し、埋めるか焼却する。

**さび病** : 絶対寄生菌 *Puccinia jogashimensis* により葉や葉柄に発生する。初めは葉表に微小な黄斑点が生じ(図9a)、次第に葉裏で病斑が裂開して夏胞子堆が露出し、内部から淡褐色

～橙色で粉状の夏胞子を多数噴出する。病勢の著しい場合は、葉表や葉柄上にも同様の夏胞子堆が形成され、葉柄上では長軸に沿って夏胞子堆が細長くなる傾向がある。また、黄斑は互いに融合して不整形の大型病斑となる。その後、夏胞子堆の多い部分から先端に向かって葉が淡褐色に乾枯する。本州では晩秋から初冬にかけて夏胞子堆の下から黒色の冬胞子堆が現れる(図9b; 荒崎ら, 2013)。精子世代とさび胞子世代は知られておらず、中間宿主は不明である。発病葉の速やかな除去と焼却が病原密度の低下につながる。

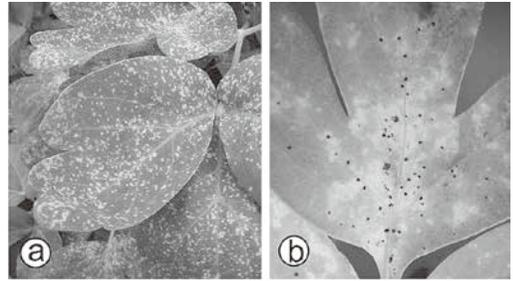


図9 ボタンボウフウさび病, a 葉の表側の小斑点, b 葉の表側の冬胞子堆

**菌核病** : *Sclerotinia sclerotiorum* により株の倒伏や株枯が起きる。はじめ、葉柄基部が褐変腐敗して表面にネズミ糞状の黒色菌核が数個生じる。次第に地上部が萎れ最終的に枯死する(図10; 荒崎ら, 2012)。菌核は低温下で越冬した後、子のう盤、子のう、子のう胞子を形成し(佐藤, 2016a)、新たな健全植物に感染する。本菌は国内で約120種の植物に菌核病を起こすことが知られており、本病の発生歴のある圃場にはなるべく作付けを避ける。また、土壌消毒、密植回避、イネ科作物との輪作、湛水、発病株の抜き取りと焼却が防除に有効である。

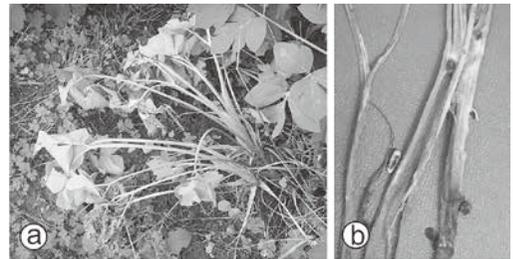


図10 ボタンボウフウ菌核病, a 葉柄基部の腐敗による葉の倒伏, b 腐敗葉柄上の菌核

**斑点病** : *Septoria sp.* により葉に斑点が発生する。周囲が暗褐色で内部が淡褐色の小斑点が葉に散生し、斑点数の多い葉縁部は退色・黄化する(図11a)。多湿条件で病斑内には小黑点状の分生子殻が形成される(図11b)。病原菌の分生子殻は小型で垂球形、無色3～5隔壁、針形～細い円筒形の親水性分生子を形成する(佐藤ら, 2013a)。さび病やうどんこ病と混発することも多いが、さび病に比べて被害は軽い。発病葉を速やかに除去し地中に埋

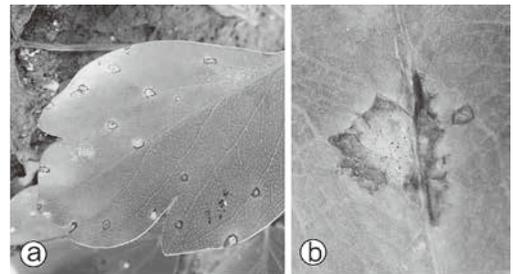


図11 ボタンボウフウ斑点病, a 葉の表側の小斑点, b 病斑上の小黑点(分生子殻)

めるか、焼却する。

#### ハトムギ (*Coix lacryma-jobi var. ma-yuen*)

国内でハトムギには糸状菌による3病害が知られている(表)。

**葉枯病** † : *Curvularia coicis* (*Pseudocochliobolus nisikadoi*), *Curvularia tomato*, *Curvularia senegalensis* あるいは *Curvularia ovoidea* により葉、葉鞘、種子などに斑点や枯死が発生す

る。はじめ葉に褐色ないし黄褐色の小斑点が生じ、しだいに拡大するとともに病斑中央部が淡色となり、しばしば互いに融合して葉枯に至る(図12)。多湿条件で病斑上に黒い分生子が大量に形成される。種子では灰白色になり、未熟なうちに感染すると不稔になる。種子が保菌していると苗の立ち枯れが起きることもある。罹病残渣を圃場から持ち出して焼却することはもちろんであるが、本病は種子伝染することが知られており、ベンレートT水和剤20による種子消毒が有効である。



図12 ハトムギ葉枯病，葉の表側の大型斑点と葉先の枯死

**いもち病†**：*Pyricularia oryzae*により苗の葉に白斑が生じる。幼苗の葉身に白色ないし灰白色のちに淡褐色となり、ほぼ円形でときに紡錘形を呈する病斑が現れる。イネいもち病菌により本病が引き起こされ、逆に本病原菌がイネいもち病を引き起こすことから、互いに伝染源となっていると考えられる。穂にも発病することから種子伝染の可能性がある。圃場衛生とともに、葉枯病の登録薬剤による同時防除が可能と考えられる。



図13 センブリさび病，葉とがくの裏側の夏孢子堆

**黒穂病‡**：*Ustilago coicis*により葉に浮腫が生じ、子実粒が褐変する。葉でははじめ虫こぶ状の不規則なふくらみが生じ、後に表皮が破れて黒褐色粉状の黒穂胞子が飛散する。出穂期には、葉に病徴の認められた株の子房が発育不良で不整形となり褐変する。内部には黒色粉状の黒穂胞子が充満している。種子に付着した、あるいは土壌表面に落下した黒穂胞子が越冬して幼芽に感染する。病原菌の密度を下げるために発病株の抜き取りと焼却を励行する。また、黒穂胞子は湿熱54℃10分間で死滅し、ハトムギ種子は湿熱62℃1時間でも発芽力を失わないことから、54℃の温湯に10分間種子を浸漬することにより、低コストで

防除できることが報告されている(桑田ら, 1982)。なお、本病にはベンレートT水和剤の登録があり、葉枯病と同時防除も可能である。

### センブリ (*Swertia japonica*)

これまで、国内ではさび病のみが知られている。

**さび病**：絶対寄生菌 *Uredo* sp.により地上部全体に発生する。はじめ株の中位葉の表面に直径1～2mmの褐色斑が現れ、その後裏面にやや盛り上がった褐色粉状の夏孢子堆が形成される。夏孢子堆は葉の両面、特に裏面に多く、茎やがくにも散生、あるいは同心円状に

群生し、小円形ないし不整形、はじめ表皮に被われ、後に破れて褐色粉状に裸出する(図13)。本病は多雨年の開花直前、すなわち晩夏から初秋に多くみられ、秋雨期に病勢は進行し多発圃場では畦が全滅するほどの被害をもたらす。冬胞子は確認されておらず、越冬する植物体上で夏胞子堆の形で越冬すると考えられる。センブリは2年生作物で1・2年生株が同一圃場で栽培されているところから、本病は各年生株の罹病葉などが相互に伝染源となっていると推測される。播種後被覆していた寒冷紗を除去して初めて、生育初期の発病まん延に気付くことが多い。特に播種後、隣接する2年生株の畑で発病株を速やかに除去し、埋めるか焼却する。

### 薬用植物の病害診断・防除に関するインターネット情報の活用

国内では、植物病害の診断・防除に役立つウェブサイトのうち、薬用植物に関するペー

ジが最も多いのは「病害虫・雑草の情報基地／日本植物病害大事典・病害新情報(全国農村教育協会, <http://www.boujo.net/>)」であり、道府県のサイトでは「新たに発生した病害虫(北海道防除所, <http://www.agri.hro.or.jp/boujoshou/sinhassei/index.htm>)」および「病害虫データベース(島根県農業技術センター, [http://www.pref.shimane.lg.jp/industry/norin/gijutsu/nougyo\\_tech/byougaityuu/byougaityuu-index/](http://www.pref.shimane.lg.jp/industry/norin/gijutsu/nougyo_tech/byougaityuu/byougaityuu-index/))」がある。全国農村教育協会のサイトは最初会員登録が必要であるが、これらはすべて無料で閲覧できるほか、病名データベースを利用すると、各サイトで目的の病害を探して閲覧するより効率的である([http://www.gene.affrc.go.jp/databases-micro\\_pl\\_diseases.php](http://www.gene.affrc.go.jp/databases-micro_pl_diseases.php))。というのも、同データベースの各病害の詳細ページには、初報告の文献ばかりではなく、当該病害の上記情報サイトにもほとんどリンクが張ってあるからである(佐藤ら, 2013b)。まず、植物名により病名

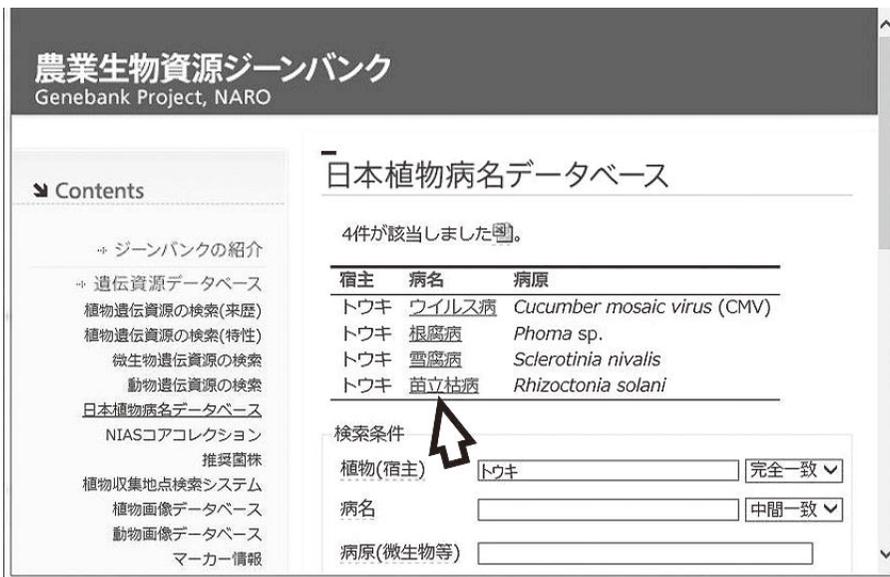


図14 日本植物病名データベースによるトウキの検索結果、「苗立枯病」を選択(矢印)して詳細ページ(図15)に移行



図15 日本植物病名データベースのトウキ苗立枯病の詳細ページ，外部サイト「日本植物病害大事典 (BOUJO.net)」を選択 (矢印) して外部診断・防除情報サイト (図16) を閲覧



図16 トウキ苗立枯病の詳細ページのリンクから開いた「インターネット版 植物病害大事典 病害新情報」(病害虫・雑草の情報基地/日本植物病害大事典 病害新情報より転載)

データベースを検索し (図14)，ヒットした各病害の詳細ページを開き (図15)，表示された「外部サイト」をクリックすればリンク先の情報が閲覧できる (図16)。この解説と合わせて利用されたい。

**おわりに**

今回取り上げた6品目のうちトウキ，ミシマサイコ，ハトムギおよびセンブリでは，かなり以前から散発的に新病害の報告がなされてきた。一方，カノコソウとポタンボウフウ

ではここ5年間に3病害ずつ報告され、研究が盛んになりつつある（表；利根川ら，2017）。しかし，すでに20~30件もの病害が知られるシャクヤクやオタネニンジンに比べると，明らかにそれらの病害数は少ない．筆者らが薬用植物資源研究センターや関係道府県等の協力を得て，3年間トウキ，ミシマサイコなど様々な薬用植物の病原糸状菌を調べた結果，未報告のものがいくつも見つかった（佐藤ら，2017）．その一部はすでに接種試験による病原性の確認が済んでおり，診断・防除や農業登録の基礎知見として順次公表していく予定である．このような病害調査の遅れなどから，薬用植物には登録農業が極めて少なく，労力のかかる圃場衛生などの防除手段しかないのが現状である．各品目の重要病害に優先順位をつけ，種子消毒剤や土壌消毒剤などの登録を急ぐ必要がある．なお，今回紹介した病害診断・防除に関するインターネット情報はもちろんのこと，つい最近刊行された『植物医科学の世界』（<http://taiseisha.jp/pg111.html>）は病害のみならず，虫害，生理障害，農業など作物や有用植物の障害全般について平易に解説しており，薬用植物の栽培管理においても大いに役立つと思われる．

前回もお知らせしたとおり，農林水産省委託プロジェクト研究「薬用作物の国内生産の拡大に向けた技術の開発」の中で，糸状菌病およびウイルス病の調査を担当している（一木（植原）ら，2017；佐藤ら，2017）．病害と思われる薬用植物が見つかったときは，ぜひ当方にご連絡頂きたい．特にウイルス病の研究蓄積が乏しいため，その疑いのある試料や情報をお寄せ頂けると幸甚である．連絡先メールアドレスは以下の通り．

一木珠樹：tuehara@affrc.go.jp（ウイルス担当，微生物分類評価チーム）

佐藤豊三：s1043@affrc.go.jp（糸状菌担当，遺伝資源センター）

本解説をまとめるに当たり，カノコソウの病害については北海道害虫防除所による「新たに発生した病虫害」を，その他は全国農村教育協会による「日本植物病害大事典」・「病虫害・雑草の情報基地」などを参考にさせて頂いた．また，掲載した写真は，ご提供者の注書きのあるものを除き，主に薬用植物資源研究センター，富山県薬用植物指導センター，富山大学附属薬用植物園および沖縄県農業研究センターとの共同調査の際撮影したものである．以上の関係各位に厚くお礼申し上げる．

#### 参考文献

- 新崎千江美・大城 篤・比嘉明美・仲村伸次・宮里政朗．2012．ボタンボウフウ菌核病（新称）の発生．日植病報 **78(1)**：77．
- 新崎千江美・佐藤豊三・白玉敬子・大城 篤・金子 繁．2013．ボタンボウフウ（長命草，サクナ）のさび病（新称）．九病虫研究会報 **59**：22-24．
- 一木（植原）珠樹・大橋美保・田村隆幸・辰尾良秋・村上芳哉・高尾泰昌・黒崎文也・佐藤豊三・花田 薫・青木孝之．2017．薬用植物ミシマサイコとカノコソウから見いだされた植物ウイルス．日植病報 **83(3)**印刷中
- 伊藤誠哉．1936．大日本菌類誌，第1巻藻菌類．p. 159，養賢堂，東京．
- 川部眞澄・窪田昌春・築尾嘉章・桃井千巳・守川俊幸．2016．富山県における *Phoma* sp. によるトウキ斑点症状の発生．日植病報 **82**：231-232．
- 小松 勉．2014．カノコソウ半身萎凋病（新称）の発生について．日植病報 **80**：251．
- 倉田 浩・藤田早苗之助，1963．ミシマサイコ

- の病害について(第1報)根および葉からの病原菌の分離,(第2報)分離糸状菌の病原性. 衛生試験所報告(81):182-186.
- 桑田博隆・島田慶世・佐藤伸男・大坂伸彦. 1982. ハトムギ黒穂病菌の胞子発芽一とくに発芽に及ぼす湿熱及び乾熱の影響. 北日本病虫研報 33: 60-62.
- 前川和正・相野公孝・神頭武嗣. 2004. トウキに発生した苗立枯病(新称)関西病虫研報 46: 43-44.
- 森田琴子・市之瀬玲美・柴田 葵・吉澤祐太郎・荒金眞佐子・鍵和田 聡・石川成寿・堀江博道. 2015. セイヨウオトギリソウ, カノコソウ, クマツヅラ, チゴユリおよびチャイブに発生した白絹病(新称). 関東病虫研報 62: 93-96.
- 農業環境技術研究所. 2012. 低濃度エタノールを利用した土壌還元作用による土壌消毒技術. 調査・試験法マニュアル <http://www.niaes.affrc.go.jp/techdoc/ethanol/>
- 農研機構遺伝資源センター. 2017. 日本植物病名データベース. [http://www.gene.affrc.go.jp/databases-micro\\_pl\\_diseases.php](http://www.gene.affrc.go.jp/databases-micro_pl_diseases.php) (2017年2月8日版)
- Saito, I. 1997. *Sclerotinia nivalis*, sp. nov., the pathogen of snow mold of herbaceous dicots in Northern Japan. *Mycoscience* 38: 227-236.
- 佐藤豊三. 2015. 薬用植物の病害と病原微生物(1). 薬用植物研究 **37(2)**: 49-58.
- 佐藤豊三. 2016a. 薬用植物の病害と病原微生物(2). 薬用植物研究 **38(1)**: 28-38.
- 佐藤豊三. 2016b. 薬用植物の病害(3). 薬用植物研究 **38(2)**: 30-40.
- 佐藤豊三・白玉敬子・大城 篤・新崎千江美・金子 繁. 2013a. ボタンボウフウ(長命草)の *Puccinia jogashimensis* によるさび病および *Septoria* sp. による斑点病(新称)日植病報 **79(1)**: 69.
- 佐藤豊三・山崎福容・竹谷 勝. 2013b. 進化を続ける日本植物病名データベース. 植物防疫 **67(1)**: 39-43.
- 佐藤豊三・廣岡裕吏・菱田敦之・林 茂樹・安食菜穂子・川原信夫・田村隆幸・辰尾良秋・村上芳哉・高尾泰昌・黒崎文也・一木(植原)珠樹・根本 博. 2017. トウキとミシマサイコから分離された植物病原糸状菌. 日植病報 **83(3)** 印刷中.
- 塩見敏樹・崔 容文・杉浦巳代治. 1983. ミシマサイコ萎黄病(新称)の発生とその寄主範囲. 日植病報 49: 228-238.
- 利根川千枝・佐藤豊三・飯田 修・菱田敦之・川原信夫・廣岡裕吏. 2017. カノコソウに発生した *Phoma* spp. の病原性と種の同定. 日植病報 **83(3)** 印刷中.
- 月星隆雄・吉田重信・篠原弘亮・對馬誠也. 2002. 日本野生植物寄生・共生菌類目録. 農業環境技術研究所資料(26): 1-169.

---

●佐藤 豊三(さとう・とよぞう)●

東京都出身

1982年 筑波大学大学院農学研究科修了  
農学博士

1982年 日本学術振興会奨励研究員

1982年 東京都小笠原亜熱帯農業センター

1987年 農業環境技術研究所

1993年 四国農業試験場

1999年 農業生物資源研究所

2001年 同研究所 微生物資源研究チーム

2015年 同研究所 遺伝資源センター

2016年 農業・食品産業技術総合研究機構遺伝資源センター

---

# 雑草と雑草防除技術 —除草の原理と技術開発—

Weed biology and management: Principle and development of management technology

小 林 浩 幸

国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構中央農業研究センター

〒305-8666 茨城県つくば市観音台2-1-18

Hiroyuki Kobayashi

*Central Region Agricultural Research Center, National Agricultural*

*Research Organization, Kannondai, Tsukuba 305-8666, Japan*

2017年6月2日受付

## 要 約

雑草防除技術では、作物と雑草の間の「選択性」が本質的に重要である。例えば、水稲用除草剤は現在、極めて安全で効果的な除草手段になっているが、これは長年をかけて洗練された生理的・生化学的選択性を獲得したことによる。一方、日本の畑作物栽培では除草剤の種類はほんのわずかしかない。そこで非選択性除草剤の畦間処理がしばしば行われるが、これは位置による選択性を利用した技術である。機械除草も同様に非選択的な除草技術であり、位置による選択性が不可欠である。

難防除雑草の増加に加えて、消費者の農業に対する漠然とした不安も根強いので、優れた除草剤を利用できる作目でも、機械除草を始めとした除草剤以外の技術に対する要請は根強い。今後も除草剤は最も有効な手段であり続けるだろうが、難防除雑草の増加に対応して、除草技術の有効性を持続的させるためには、新たな作用機構を有する除草剤の開発、登録だけでなく、除草剤以外の様々な技術の開発努力が必要である。除草手段に限られる薬用植物の場合、除草剤の開発、普及がさしあたっての課題であり、機械除草などの代替技術の開発を同時に進める必要がある。

## Abstract

Selectivity between crops and weeds is essentially important for weed management technologies. For example, herbicides for paddy rice have become very safe and efficient weed management resources because they have acquired advanced physiological and/or biochemical selectivities over the years. Meanwhile, we have very small kinds of herbicide for upland crops in

Japan. Consequently, farmers sometimes employ band application of non-selective herbicides targeting just furrows. We can consider this as a technology based on a spacial selectivity. Mechanical weeding also requires some spacial selectivity because it is also non-selective weeding technology.

Even in crops for which we can use excellent herbicides, there are many famers with strong demand for alternative technologies including mechanical weeding because of prevalence of difficult-to-control weeds, e.g., herbicide-resistant biotypes, invasive alien species, and consumers' vague anxiety over pesticides. Although herbicide will continue to be the most effective resource for weed management, further efforts for development and registration enhancement of new herbicides of new action mechanisms, and preparation of various alternative weed control technologies are also strongly desired in response to prevalence of difficult-to-control-weeds. Immediate challenges of weed management in medicinal plants, for which management measure is restricted at this time, are development and extension of herbicides. Besides, development of alternative technologies such as mechanical weeding should be concurrently promoted.

#### 除草の原理：選択性

作物保護の観点からは、雑草は病害虫と同様、作物に害を及ぼさないように適切に取り除かれるべきものである。したがって、防除対象に対して十分な効果があることが必要であることは病害虫と変わりがない。しかし、実際に行われる防除手段の考え方には病害虫と大きく異なる点がある。それは雑草が作物と同じ植物であることに起因する。つまり、作物が栽培される圃場での雑草防除では、作物と雑草の間の「選択性」の確保が本質的に重要になる。時間的・空間的であれ、あるいは生理的・生化学的であれ、作物と雑草の間に、人間が為す管理作業に対する反応に相違の違があれば、雑草防除技術が成立する可能性がある。除草の原理は選択性にある、ということができる。

水稲用除草剤、特に移植栽培に用いる除草剤は長年の開発・改良の結果、洗練された生理的・生化学的選択性を具備するに至り、ノ

ビエ類など水稲との近縁種に対しても安全で極めて効果的な除草手段になった。移植、代かきなどの耕種的手段との組合せに基づく総合的な防除体系という意味では、日本が世界に誇る技術の一つと言えるかも知れない。ラウンドアップレディ、クリアフィールドシステムなど、特定の除草剤と除草剤耐性品種の組合せによって幅広い雑草種に対応する防除技術も、選択性という観点からは一つの究極だろう。なぜなら、作物にはピンポイントで無害で、雑草には作物との類縁度に関わらず防除効果が高い技術だからである。

今でこそ私たちは生理的・生化学的に洗練された除草剤を便利に利用することができるが、そのような優秀な除草剤が世に出る前は、雑草をいかに効率化に取り除くかが栽培上の主要な課題の一つであり続けた。同じ植物のうち、作物だけを生かして他は故殺する、つまり選択性を有する耕種的な手段がいろいろと考案され、実装されてきた歴史は、

作物栽培技術の発展の歴史でもあっただろう。例えば、播種前の耕起、作物の株元に寄せる中耕・培土はいろいろな効果を期待して行われるものだが、雑草防除の意味も大きな作業である。この中耕・培土は後述するように位置的な選択性、それから作物と雑草の生育差に基づく選択性を利用した技術である。多くの栽培管理は雑草防除のために行われるとも言われるゆえんである。そこで、明確な選択性をねらって開発された技術だけでなく、上述のように農作業の基盤とも言える農業技術を雑草防除技術として見た場合も含めて、選択性の種類をいくつかに分類し、主に除草剤以外の技術に着眼して、概説しようと思う。使用可能な除草剤が極めて少ない薬用植物への応用を考慮してのことである。選択性の考え方は古くからあるもので、主に除草剤の作用機構を解説するなかで用いられてきたが(植木・松中 1985)、本項では様々な技術に対象を広げて整理してみた。

### 時間的な選択性

時間的な選択性に基づく雑草防除は、農業の基盤技術にすでに内包されていて、雑草防除の手段と意識されないことも多い。たとえば収穫後や作付前に行われる耕起である。これを雑草防除技術と認識する人はあまりいないだろうが、時間的な選択性に基づく雑草防除とも考える。このように作物と雑草の生育時期に重なりがなければ、雑草の生育期に行われる除草作業は、作物への直接的な影響を気にする必要はなく、徹底的な防除が可能である。

実際には、作物と雑草が同時に生育しているときにこそ、防除の必要性を感じる人が多いだろう。例えば、難防除雑草が蔓延して手に負えなくなったときにはしばらく休閑し

て徹底防除を行うことが推奨される。また、作期・品目を変えることで徹底防除の機会が得られることがある。大豆栽培で、春から初夏にかけて発生する1年生雑草の防除が困難なとき、秋ソバに切り替えて、播種前の盛夏に徹底防除するのも、時間的な選択性の活用例と言える。土地利用型作物では、作目を変更しなくても、晩播で雑草の発生を減らすことができることが多い。南東北における慣行的な播種晩限は6月中旬とされているが、半月ほど播種を遅らせるだけで雑草の発生量を大幅に減らすことができる場合がある。これは、東北で優占しがちな重要雑草がシロザやタデ類といった低温発芽性の広葉雑草であり、晩播によって播種期の気温が上昇することで、それらの発生が抑制されることによると考えられる(Kobayashi & Oyanagi 2006)。この程度の晩播なら、大豆の生産性低下の心配もない。麦類栽培でも、東北では11月以降の播種で越冬する雑草をほとんど皆無にすることができる。

### 空間的な選択性

作物を条に植える最も大きな理由は栽培期間中の管理をやすくすることにある。雑草防除でも、作物を条に集中させれば、条と条の間は徹底的な除草作業がしやすい。中耕による土壌攪拌や機械除草は非選択的な除草技術であり、位置による選択性が不可欠である。作物を条に植えることで、そうした防除技術がはじめて可能になる。中耕と同時に進行される培土は作物の株元に土を寄せる作業であり、培土によって作物よりも小さな雑草の植物体は土中に埋められて枯死に至る。しかし、雑草が作物と同じ程度のサイズにまで生育していれば、防除効果は全く期待できない。中耕・培土は両者の生育差も同時に利用

した技術ということができる。

畑作物では、除草剤耐性品種の選択は世界の趨勢になっているが、主には消費者の安全性に対する懸念から日本では技術が普及せず、また、畑作物栽培が盛んな欧米に比べれば農業登録のある除草剤の種類も限られるので、比較的遠縁の雑草でさえも防除に困ることがある。そこで、日本では非選択性または選択性の弱い除草剤を畦間だけに処理することが行われている。畦間処理と呼ばれる技術だが、これも位置による選択性を利用した技術である。畦間・株間処理と称して、作物体の地際付近の茎に薬液がかかることを許容する技術もあるが、これは作物体の葉が雑草の植物体よりも上方に分布することに着眼した技術であり、垂直方向の空間的选择性に基いている。

### 物理的な選択性

主に北海道の畑作では、カルチとレーキからなる除草機が普及しつつある。作物は条に植えるのが前提条件で、カルチは条間の雑草を非選択的に枯殺し、レーキは株間の雑草を選択的に防除する(図1)。レーキはスチール製の針金状の器具で、土壌の浅い層をトラクタなどの走行方向に水平に移動しながら根張りが弱くて引き抜かれ安い雑草を引き抜き、あるいは茎を切断する。作物の引き抜きに対する抵抗性が雑草よりも強ければ、レーキの強度をうまく調整することで雑草だけを故殺できることになる(図2)。これは、植物体の引き抜き抵抗性という物理的な選択性を利用した技術ということができる。現在この除草機を適用できる品目は限られているが、適用範囲を各種の薬用植物に拡大する試みが進められている(小林 2016)。

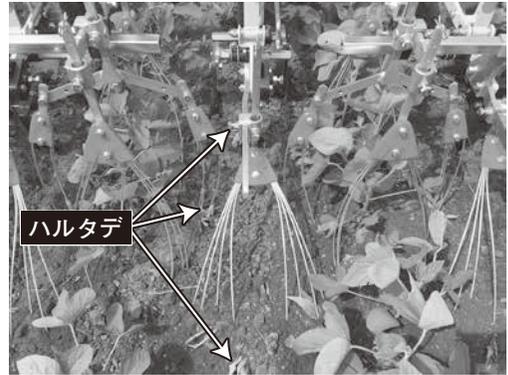


図1 レーキ、カルチからなる除草機による大豆畑の除草。条間ではカルチ、株元近くではレーキに引っかかり、ハルタデが除かれているが、大豆に損傷は見られない。

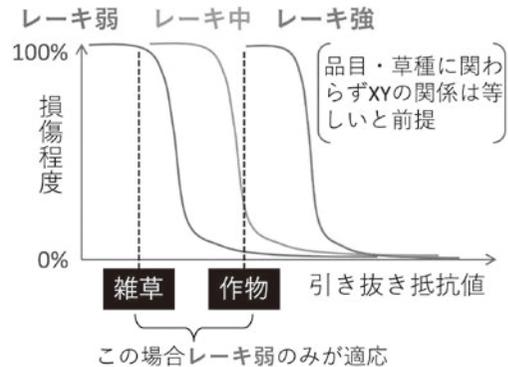


図2 引き抜き抵抗値に基づく選択性を活用したレーキによる除草原理。雑草や作物の引き抜き抵抗値が大きくなると、レーキを作用させたときの植物体の損傷程度が小さくなる。雑草は大きく損傷するが、作物はほとんど損傷しない範囲があれば、そこで物理的な選択性が成立し、除草が可能になる。図では、強度の強い3つのレーキが存在すると仮定している。

### 選択性の強化

選択性が不完全なため作物に害が生じ、あるいは除草効果が不十分な場合、中核となる技術に別の技術や何かの工夫を組み合わせることで選択性を強化して技術として成り立たせることができることがある。上述の畦間処理では、薬液の散布ノズルがブームスプレー

ヤなどから地際付近に吊り下げられた「吊り下げノズル」が使用されるのが普通で、これによって作物体にかかる危険を回避している。これは、散布ノズルの位置を低くすることで空間的な選択性を強化する技術とみることができる。作物と雑草の生育ステージに差をつけることも選択性確保の一手段である。移植栽培はその端的な例である。直播では、前稿で説明したように一年生雑草の発生が作物の出芽とほぼ同時に始まるので雑草防除は困難だが、土壌処理除草剤の併用や移植によって生育ステージに差をつけ、中耕・培土などによる生育期間中の防除を有利にすることができる。上述のレーキによる株間除草技術に関しても、引き抜き抵抗値は生育ステージが進展すると高まる傾向があるので（岩手農研私信）、土壌処理除草剤を併用することでいくらかでも雑草の生育ステージの進展を遅延されることができれば、除草を有利に行うことができる可能性がある。

#### おわりに（雑草防除技術開発の課題）

選択性に優れた優秀な除草剤を利用できる作目でも、機械除草を始めとした除草剤以外の技術に対する要請は根強い。これはヒトの健康や生態系への悪影響に対する心配がことの始まりで、農業業界は長年にわたって低毒性除草剤の開発や投下農薬量の低減などで応えてきたが（竹下 2004）、現在も漠然とした不安を抱く消費者は多い。国立の研究機関で働く私たち自身は、メーカーにおける研究との役割分担という意味もあって、除草剤以外による技術の開発を主要なテーマと考えているが、それは消費者の不安に応えるためでは必ずしもない。

第一に、除草剤抵抗性雑草の出現への対応がある。農業メーカーは対策剤の開発を進め

るが、多剤抵抗性の出現が報告されるなど、イタチごっこの様相を呈している。医療や病害虫防除の分野で従来から大きな問題とされてきた現象が、雑草でも顕在化しつつあるということである。

第二に、登録のある除草剤で防除しきれない難防除雑草の増加への対応がある。飼料作・畑作では輸入飼料などに混入して持ち込まれる外来雑草の増加が著しい（黒川ら 2015）。日本では農業登録がなくても、海外を含めれば有効な除草剤が存在することが多いが、マーケットが小さい日本の畑作を対象とした商売にはメーカーも二の足を踏まざるを得ず、日本の農家はわずかの種類の除草剤でなんとか防除を続けているのが現状である。外来雑草が日本の畑で難防除化しやすいのは、海外で日本に較べて豊富にある除草剤による強い防除圧を生き残った個体の子孫であることも要因の一つである可能性がある。

水稻栽培では、雑草イネも大問題になる危険性をはらんでいる。これまでは、防除手段のない直播栽培が雑草イネの発生を増加させていると一般に思われてきたが、実際に調べてみると直播栽培を行ったことのない圃場であっても、雑草イネが繁茂する例が多数見つかると（農研機構 2017）。水稻栽培の省力化、コスト削減に対する要請は大きく、直播栽培への移行は不可避な情勢になっているが、雑草イネの発生が認められれば直播栽培への切り替えは不可能で、結果として直播栽培拡大に急ブレーキをかけざるを得ない状況におちいる可能性も否定できない。

結局、除草剤は今後も最も有効な手段であり続けるだろうが、抵抗性の出現や難防除雑草の増加に対応して、除草技術の有効性を持続的に担保していくには、新たな作用機構を有する除草剤の開発、登録を進めると同時

に、除草剤以外の様々な技術を用意して、それらを有効に組合せていくしかない。

現時点で雑草防除手段に限られる薬用植物の場合、除草剤の開発、普及がさしあたっての課題であり、その補完として機械除草などの代替技術の開発を同時に進めていく必要がある。幸い、薬用植物栽培の現場では、除草剤抵抗性雑草や外来難防除雑草の問題はいまのところ顕在化していないようである。しかし、そう遠くない将来に、同じような問題に直面する可能性は小さくない。私たちが水稲などの土地利用型畑作物の除草技術開発の過程で経験してきたことが、今後の薬用植物の除草技術の開発、普及の過程でも参考になるかもしれない。

## 引用文献

Kobayashi H. and Oyanagi A. 2006. Soybean sowing date effects on weed communities in untilled and tilled fields in north - eastern Japan. *Weed biology and management* 6, 177-181.

小林浩幸 2016. 農水委託プロジェクト「多収阻害要因解明」の雑草関連課題. 雑草と作物の制御 12, 7-8.

黒川俊二・中谷敬子・澁谷知子・渡邊寛明・浅井元朗・今泉智通・小林浩幸. 2015. 農耕地における外来雑草早期警戒システム. 雑草研究 60, 101-106.

農研機構 2017. 移植水稲栽培での「雑草イネ」の発生を多数確認- 直播栽培に限らず、全ての水田で雑草イネへの警戒が必要 - (プレスリリース資料、2017年4月26日).

[http://www.naro.affrc.go.jp/publicity\\_report/press/laboratory/narc/075218.html](http://www.naro.affrc.go.jp/publicity_report/press/laboratory/narc/075218.html) (2017年6月2日に確認)

竹下孝史 2004. わが国における除草剤使用の推移 1.水稲用除草剤について. 雑草研究 49,

220-230.

植木邦和・松中昭一. 1985.「雑草防除大要 第11版」(養賢堂, 東京), pp.111-139.

---

### ●小林 浩幸 (こばやし・ひろゆき) ●

1965年 新潟市生まれ  
 1990年 京都大学大学院農学研究科修士課程修了  
 1990年 農林水産省入省 農蚕園芸局  
 1998年 農林水産省東北農業試験場 (現農研機構東北農業研究センター)  
 2005年 京都大学博士 (農学)  
 2014年 農研機構中央農業総合研究センター (現中央農業研究センター)

---

## 高遠草について

### On the origin and history of Takatogusa

矢 沢 久 豊

〒396-0003 長野県伊那市手良野口

Hisatoyo Yazawa

Teranoguchi Ina-city, Nagano 396-0003 Japan

2017年5月10日受付

#### はじめに

長野県には他県ではあまり知られていない独特の民間薬がある。それは腹痛薬として用いられてきたタカトウグサと、扁桃炎の妙薬センニンソウといわれる。<sup>1)</sup>

タカトウグサ（高遠草）は、キンポウゲ科のアキカラマツ *Thalictrum minus* L.var. *hypoleucum* miq の別名であり、伊那市高遠町の周辺で昔から腹痛薬として使われてきたので、この名で呼ばれている。

薬草の多くは中国の本草書によって見出されたものであるが、タカトウグサは本草書によらない高遠地方で発見されたものとされている。一般に、薬草の起源や名称は、その形状や薬効、味覚などに基づくものが多いが、薬草名と生薬名に地名が付けられた例は少ない。当地方に住んでいる高年配の人であれば、アキカラマツは知らなくてもタカトウグサを知らない人はいない。それほど古くから重宝されていた民間薬である。

タカトウグサが世に知られるようになるのは、太平洋戦争中に医薬品が不足した頃、苦味健胃薬であるゲンチアナやセンブリの代用

として話題になった時からである。

その後、薬草特産物として出荷されたこともあったが、医療施設や医薬品の充実により、民間薬を使う機会が少なくなり、地元の人さえもタカトウグサの存在を知らない世代が増えてきている。

タカトウグサが知られるようになるのは江戸時代といわれるが、それを説明する記録の所在は明らかではない。最近、古族研究資料や諸国産物帳の中にタカトウグサに関する記述を散見する機会があった。

他県の方には馴染みのない民間薬と思われるが、もしアキカラマツに関する知見をお持ちであれば御教示を仰ぎたく紹介させていただくことにした。

#### アキカラマツ

アキカラマツ *Thalictrum minus* L.var. *hypoleucum* miq は、キンポウゲ科カラマツソウ属の多年草である。日当たりのよい山野や土手に自生し、地下にはやや太い根茎と沢山の根がある。草丈は1m以上にもなり、茎の上部で多く枝分かれしている。

秋になると茎の先に小さな淡黄色の花をつける。全草に苦味があり、薬用には地上部を乾燥したものをを用いる。当地では植物名も薬草名も「高遠草」と呼んでおり、食べ過ぎ、腹痛、下痢気味の時に煎剤として用いられていた。

### 諏訪薬に見るタカトウグサ

諏訪湖周辺に諏訪神社（現在の諏訪大社）がある。祭神は建御名方神の末裔である諏訪氏であり、神事を取り締まるのが洩矢神の末裔守矢氏であった。守矢氏は代々にわたって筆頭神宮である“神長官”を継承しており、古薬「諏訪薬」は守矢家の秘薬であって、それを一子相伝の口伝により伝えられてきたといわれる。<sup>2)</sup>

古代の神社・豪族は、一族の領地良民を守るために医薬を求め大切にし、それを一族の秘薬として保持し良民に与え一族の発展を図ってきた。「諏訪薬」は大同3年（808）に編集された勅撰医方書『大同類聚方』にも記載されている。

守矢家の諏訪神社祈祷に関する資料「神長家の秘伝」に呪詛に使われた「諏訪薬」が記載されており、その中に“タカトウグサ”についての記述が見られる。<sup>3)</sup>

呪詛とは、恨みに思う相手に災いが起きるように神仏に祈願することであり、さらに、こめられた呪いを倍加するために品物を用いた類似呪術が行われていた。

3世紀前半の大和王権が成立するまで倭国には多くの倭族が存在し対立していた。大和王権は倭族の復活を防ぎ自分等の安泰を得るために、倭族を暗喩する材料を用いて呪詛を行ったという。諏訪神社は大和王権の傘下にあり、諏訪薬が倭族の滅亡を祈願する呪詛に有効な材料であると信じられ使用されていた

ものである。

呪詛材料に使われた「諏訪薬」には“高遠草”のほか、“独用將軍”“鹿・猿・蛇の黒焼き”“風露草”“桔梗”などが含まれている。

独用將軍はツキヌキソウ、風露草はゲンノショウコをさすものと思われる。

ここで呪詛に用いられた“高遠草”の暗喩の真意は「倭王の苑を憎む」とある。苑とは倭王の祭事を司る場所という意味であろうか。

研究論文『古族研究』には“高遠草”の和名が使われているが、高遠という地名が出てくるのは文明14年（1482）の『守矢満実書留』といわれ、それ以前には高遠という地名はなかったのではないかと云われている。<sup>4)</sup> 「諏訪薬」についての記述も守矢家の代々の口伝によるもので、文字化されたのは明治に入ってからである。

“タカトウグサ”に如何なる呼称が充てられていたか、また、呪詛以外にも薬用として何の治療に使われていたかは定かではない。

### 近世になってのタカトウグサ

タカトウグサは一般に知られている本草書などには見当たらず、筆者の知り得る資料としては、「諏訪薬」のほか享保年間に幕府が作成した『諸国産物帳』である。

八代將軍徳川吉宗は幕府財政の立て直しのために、海外からの薬種を制限し自国での国産化を勧め、薬草の調査や採集、栽培を奨励している。その政策の一つが享保20年（1735）の「諸国産物帳」作成である。各藩で産出する動植物産物を实地調査し提出させたもので、高遠藩からは『信濃国伊那郡筑摩郡高遠領産物帳』が提出されている。<sup>5)</sup> その産物帳の中の草類の項に“たかとうぐさ”の名で記載されている。止瀉薬として知られるゲンノショウコの記載はない。

止瀉薬としてゲンノショウコが初見されるのは『大和本草』（1709年）であるが、それ以前に既にタカトウグサが腹痛・止瀉薬として使われていたものと考えられる。

御嶽信仰によって生まれた御神薬に胃腸に良く効く「百草」がある。キハダを主成分としたもので、御嶽五夢草といわれるコマクサやトウヤク、オウレンを加え、さらにタカトウグサやゲンノショウコ等も利用していたといわれている。<sup>6)</sup>

御嶽山の登山道が開かれるのは天明5年（1785）といわれるので、タカトウグサはその頃には既に知られていたものと思われる。

文化7年（1810）には尾張藩の本草学者・水谷豊文が木曾地方の動植物の調査を行っている。その記録書『木曾採薬記』<sup>7)</sup>の中にカラマツ草の記載があり、その方言として“タカトウ”という記述が見られる。カラマツソウ属には類似したものが多く、タカトウグサをカラマツソウと記載した書籍が多くみられるが、タカトウグサの花は淡黄色に対してカラマツソウの花は白色である。

タカトウグサが世に知られるようになるのは、太平洋戦争が始まってからである。戦争の激化にともない政府は医薬品不足に対応するため有用資源の調査を命じている。その中

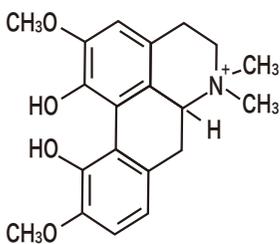
で、苦味健医薬であるゲンチアナ根やセンブリの代用生薬としてヒキオコシとアキカラマツが取り上げられている。ヒキオコシはシソ科の多年草で茎葉を乾燥させたものが生薬の「延命草」であり、腹痛や苦味健医薬として用いられていた民間薬である。「延命草」は日本薬局方5版（1932）に追補され収載されたが、「高遠草」は収載されることはなかった。その理油は苦味が強く味が悪いなどの理由もあるが、同様の成分を含む和薬に「黄蓮」や「黄柏」があるので収載が見送られたという。<sup>8)</sup>

### タカトウグサの成分と効能

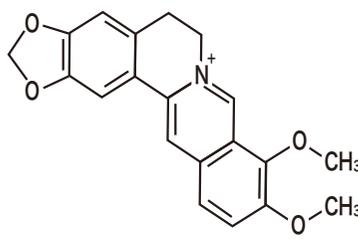
センブリのように苦み成分のある薬草は研究の興味ある対象となっていたが、タカトウグサのように地方特有の民間薬であり、日本薬局方にも収載されていなかったのか、その研究も昭和30年代になってからである。

最初の報告は、藤田ら（1956年）による magnoflorine の発見であり、続いて takatonine, berberine も見出され合成もされている。<sup>9)</sup>

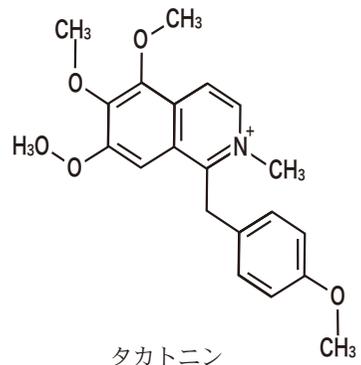
いずれもイソキノリンアルカロイドであり、マグノフロリンやベルベリンはオウレンやキハダに含まれおり、タカトニン、パバベリンによく類似した化学構造を有するベンジリイソキノリン型アルカロイドである。



マグノフロリン



ベルベリン



タカトニン

そのほか、thalicberine<sup>10)</sup> や thalictiin<sup>11)</sup> の存在が報告されている。

一方、カラマツソウ属植物には類似したものが多く、市販されている「高遠草」がアキカラマツである生薬学的な確証はなかった。難波ら（1986年）は、一般的に日本に分布するカラマツソウ属植物7種を選び葉や茎の内部構造の比較剖見を行った。<sup>12)</sup> その結果、市販薬「高遠草」はキンボウゲ科のアキカラマツの地上部全草を基源とするもので、カラマツソウよりオオカラマツに近似したものであることを確認している。

キンボウゲ科には毒草と称する生薬が多い。アキカラマツも有毒植物として記載されている書物も多いが、当地では有毒であると聞いたことがない。昔からの経験によって煎剤とする濃度では副作用は起きなかったであろう。

マグノフロリンには血管老化防止作用があることが知られており、バルペリンには抗菌・抗炎症・止瀉作用がある。タカトニンはパバペリンに化学構造が類似している。パバペリンは消化管平滑筋の弛緩・鎮痙作用により腹痛を緩解させる作用があり胃炎などの治療に用いられる。タカトウグサはこれらの成分の総合的作用による苦味整腸薬といえるであろう。腹痛や下痢止めのほか、濃い煎液は捻挫や打撲などの消炎に用いられていた。

### タカトウグサの雑学

アキカラマツの別名“高遠草”は、伊那市高遠町の周辺で腹痛薬として用いられていたことに由来するというのが一般説である。

高遠という地名の初見は文明14年（1482）の「守矢満実書留」といわれ、調度その頃に諏訪氏の一族が当地に土着して「高遠氏」になっている。したがって、それ以前には“高

遠草”という植物名が存在していたとは考えられない。

では、それ以前のタカトウグサの呼称やその利用法はいつ頃から知られるようになったのであろうか。気になり推考してみることにした。

諏訪と高遠の境には、諏訪神社の神体山である守屋山や杖突峠がある。古い時代、峠のことを「山偏に弱い」と書いて「嶮」と呼んだという。杖突峠は諏訪盆地から見ると高い峠であり、その一帯を「高嶮」と呼んでも不自然ではなく、それが転訛して「高遠」になったという説がある。<sup>13)</sup>

また、この周辺では薬草が豊富に自生していたといわれ、タカトウグサをはじめ多くの諏訪薬が採取され利用されている。政治、経済、文化的にも諏訪の影響を受けることが多かった高遠に諏訪から「諏訪薬」が伝授されたといっても不思議ではない。

これらを考え合わせてみると、タカトウグサは、“高い峠の草（高嶮草）”が転じて“高遠草”になったと推考するのは飛躍すぎであろうか。

腹痛薬としての利用法であるが、寛永13年（1636）に当時藩主であった保科正之が山形藩を経て会津藩に移封している。“高遠ソバ”はその際に伝わったといわれているが、移封先で“高遠草”が腹痛薬として使われたという事は聞いたことがない。

その後（元禄時代以降か）になって腹痛薬として利用されるようになったと思われる。

太平洋戦争の頃からタカトウグサは、苦味健胃薬として一般にも知られるようになるが、薬草特産物として出荷されるなど、昭和30年頃までは盛んに利用されていた。

その後、医療や医薬、健康保険制度の発展によって民間薬を使う機会がなくなりタカト

ウグサを見たことも聞いたこともない世代が増えてきている。

アキカラマツは朝鮮半島，中国地方にも産生している．中国ではその根を「煙鍋草」といい，解熱，解毒，または皮膚炎に用いるとあるが“腹痛”にはふれていない。

また，アイヌの人たちはアキカラマツの果実を「アリッコ」といい，子供の夜泣きや，痲癩，ひきつけ等の“かんの虫”という症状に用いたという。<sup>14)</sup>

タカトウグサを煎じて飲むと，気分がそう快，体が軽くなるといい，気分のすぐれない時や夫婦喧嘩をした後に飲むと気分が落ち着くという．戦時中，満州に出征した長野県出身の人が，満州は悪疫が多いのでその為に乾燥葉を持参したという話もある。<sup>15)</sup>

当地では，腹痛，下痢止めのほか，煎液が打撲や捻挫の時などの痛み止めに効くといわれ使われてきた．筆者の体感であるが，ここ数年坐骨神経痛で悩まされていたがタカトウグサを浴剤として使用したところ，痛みがとれ気分そう快で過ごしている。

### おわりに

長野県独特の民間薬である「高遠草」について紹介した．古い時代から多くの人に使われてきた民間薬は，医薬未開発の時代は病気を治す重要な治療法として伝承されてきた医療文化の一つである。

かつて里山や里地の至る所で見られたタカトウグサやセンブリ，ワレモコウ等は激減してしまい，ゲンノショウコさえも少なくなってきた。

その大きな要因は，里山の荒廃や水田の基盤整理，土手や畦畔の頻繁な草刈り等により，多くの野草の植生が失われ薬草も激減の危機にあるといってもよい．それが消滅して



開花時のタカトウグサ（約1m）



タカトウグサの地上部乾燥品

しまうことは非常に残念なことである。

特に、タカトウグサは当地で見出された特有な民間薬であり、民俗学的にも貴重な遺産である。苦い葉を煎じて飲めとはいわないが、古い時代から先人たちがこれ等の薬草と暮らしを共にしてきたことを次世代にも伝えていきたいと思っている。

そのために、遊休地を利用しタカトウグサを増やすことを試みている。

高遠草のカナ植物名は、タカトウグサやタカトオグサなどの呼称がある。江戸時代に著された『高遠領産物帳』や『木曾採薬記』には、いずれも“タカトウ”と記述されており、それに準じてタカトウグサというカナ名で記載することにした。

#### 注及び参考文献

- 1) 丸山利雄『しなの植物夜話』(1985年信濃教育会出版部発行) p150
- 2) 守矢史料館刊行物「神長官・守矢資料館のしおり」
- 3) 電子頁「古族研究」神長秘伝; 3巻, 1133(2003)  
[http://www.geocities.jp/jp\\_kozoku\\_ken/jinnchoh-hidenn.html](http://www.geocities.jp/jp_kozoku_ken/jinnchoh-hidenn.html)
- 4) 『高遠町誌』上巻 歴史(昭和54年高遠誌刊行会発行) p228
- 5) 『長野県史近世資料篇第4巻 南信地方』p384
- 6) 『信濃の民間薬 くすりのルーツを探る』(信濃生薬研究会編集 医療タイムス社 1990年発行) p52
- 7) 『木曾採薬記』国立国会図書館デジタルコレクション  
[dl.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/2536083](http://dl.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/2536083)
- 8) 木下武司『歴代薬局方収載生薬大辞典』(カリアブックス 2015年発行) p316
- 9) E.Fujita, T.Tomimatu, 「Chem. Pharm. Bull」  
4, 489(1956)  
藤田栄一, 富松利明, 「薬学雑誌」79, 1082(1959) 82, 1560(1962)
- 10) 富松利明「薬学雑誌」79, 1386(1959)
- 11) 関口久義「薬学雑誌」79, 759(1959)
- 12) 難波恒雄, 御影雅幸ら「生薬学雑誌」40, 306(1986)
- 13) 郷土誌「高遠」第37号, (平成19年) p36
- 14) <http://www.pharm.or.jp/herd/1fx-index-YM-201109.htm>
- 15) 佐藤潤平『家庭で使える薬になる植物』(創元社 昭和36年発行) p51

---

#### ●矢沢 久豊(やざわ・ひさとよ)●

1937年 長野県生まれ  
1962年 東北大学医学部薬学科卒業  
藤沢薬品(現アステラス)研究所入社  
1972年 名古屋大学理学部(理学博士)  
1974年 ハーバード大学博士研究員  
1997年 藤沢薬品退職  
現在 医薬技術コンサルタント・農業

---

# 関根雲停の描いた野菜・柿の図について — 牧野富太郎の植物画コレクションより —

The drawings of vegetables and persimmons by Untei Sekine  
in Tomitaro Makino's collection of plant drawings

田 中 純 子

練馬区立牧野記念庭園記念館  
〒178-0063 東京都練馬区東大泉6-34-4

Junko Tanaka  
Makino Memorial Garden & Museum  
Higashioizumi 6-34-4, Nerima-ku, Tokyo 178-0063 Japan

2017年5月8日受付

## はじめに

牧野富太郎(1862-1957)は、若い頃に植物学をこころざして以来、植物の採集及び記載発表を通じて、植物分類学の基礎を固め日本の植物相の解明に貢献した人物である。牧野が遺した業績のなかでも、詳細な解剖図(部分図)を多数付した、種の特徴を示す正確な植物図についての評価は殊に高い(図1)。植物を描き始めたころ、牧野は、江戸時代に発展した本草学の書物などを参考に平面的な図を墨線で丁寧に描いていたが、西洋から入ってきた植物学の本や雑誌などを勉強するようになってからは、今述べたような図を独自に編み出し段々に完成度を高めていった。その際に影響を受けたのが、幕末に来日し植物調査を行ったロシアの植物学者マキシモヴィッチ(1827-1891)やイギリスの植物画家フィッチ(1817-1892)であることはすでに指摘されている。<sup>1)</sup>しかしながら、牧野が書き残したものを細かく調べると、長年収集した植物画コレクションの重要な部分を

占める関根雲停(1803-1877)の植物画に、牧野は深い感銘を受けていたことが分かった。すなわち牧野は、植物写生の達人として雲停を絶賛し、その褒め様は雲停の技量がフィッチに匹敵し二人が植物写生の世界では東西の双璧をなすとまで述べるほどであった。<sup>2)</sup>今回は、その雲停の描いた野菜や柿の図を話題とする。



図1 チャルメルソウ  
『大日本植物志』第2集第4図版 1902年

## 関根雲停の植物画

関根雲停は、江戸後期に大名や旗本らの命を受けて動植物を描いた絵師である。殊に富山藩主前田利保（1800-1859）に重く用いられ、利保が中心メンバーの一人であったしゃ蒨しん鞭べん会かい<sup>3)</sup>とも関係が深かった。刊本では、斑入りなど特異な形態の植物を集めた『草木奇品そうもくきひんかかががみみ』（1827年刊）や『草木錦葉集きんようしゅう』（1829年刊）に掲載される図を制作した。雲停が描く動物の図は、描画の対象をすばやく捉え一気呵成に仕上げたような動的な筆遣いに特徴が見られ、他に見られない個性的な絵として、1990年代に江戸の博物学に関心が高まったときに注目された一人であった。しかしながら、雲停の植物画については、2000年前後にそれらが展覧会で展示されるまでほとんど世に出ることはなく、それらは牧野の旧蔵品であった。

牧野旧蔵の雲停の植物画は、現在、高知県立牧野植物園牧野文庫（以下、牧野文庫）と練馬区立牧野記念庭園記念館（以下、記念館）とで保管されている。後者の記念館には、年月を経て傷んだことにより保存のためと思われるが、牧野が1942（昭和17）年から1944（昭和19）年にかけて制作させた敷き写しも含まれる（図2）。こうしたかなりの数に上る雲停の植物画を1点1点精査した結果、



図2 サユリ（写し）

牧野が所持していたこれらの植物画は、利保が雲停に命じて制作させたものであり、富山に帰藩する折に利保が大部分を持ち帰り、その一部は利保編纂の『本草通串証図』に利用され、明治になってから偶然が重なって若き牧野の所有に至ったことが判明した。<sup>4)</sup> 雲停の植物画は、上記の二館以外に、東京国立博物館（以下、東博）で十数点所蔵され、武田科学振興財団杏雨書屋（以下、杏雨書屋）所蔵の利保の著書に雲停が描いた図が見られる。<sup>5)</sup>

雲停の植物画には、対象をスケッチし必要な情報をこまごまと書き込み、写生の年月日を記した写生図と、そうした写生図をもとに清書したと考えられる図がある。数にしては後者の方が圧倒的に多い。前者の写生図は雲停がどのような点に着目して写生したのか、を知ることができ興味深いだけでなく、制作年がわかることから雲停の活動時期をたどることが可能である。また、後者の図では、植物名や産地名など、制作を命じた側による書き入れのあるものが多く、例えば地名では富山やその近隣地域が目立ち、こうした情報も制作状況の解明に役立つ。

## 雲停の描いた野菜

さて、雲停の植物画には、野菜を描画したものがある。野菜の種類と図数は、カブ13図・ニンジン9図・サツマイモ9図・レンコン1図である。このうち、カブとニンジンとレンコンには、まとまった量の文章が記されたものが多く、サツマイモには産地など簡単な記載があるのみである。また、カブとニンジンについては、下描きにあたる写生図が現存する。カブの写生図は記念館保管が6図、東博所蔵が3図で計9図、ニンジンのそれは記念館保管の1図がある。カブの写生図には、写生の年月日を記したものがあ

制作時期や当時の活動を知る上で貴重な手掛かりになる。

まずカブの図から見てみよう。一例として、「ムラサキカブ」<sup>6)</sup>の図(図3)と写生図(図4)を掲げる。どちらも文字の情報として、向かって右側にカブの名称が記され、左側にそのカブについて記述がある。すなわち、「此種花戸乙吉携、近郊作ルモノ。葉ノ形常ノカブノ如ク、色ハ葉根トモニ深紫ナリ、根ノ形小円、チリメンカブノ形ニ彷彿タリ。鋭尾ノ両辺ニ髭根ノ如ク小根五、七本アリ。見事ナルモノ。味イハ美トスルニ不足」とある。花戸(植木屋)が携えてきたもので、近郊で作られたカブであること、形状については、葉は普通のカブのようであるが葉や根が紫色であり、根の形はチリメンカブを思わせる小円、ひげ根が細く尖る先に生えていること、味は物足りないことが記される。カブの形状は実物を観察した結果の記録であり、他のカブと比較したことも分かる。味への言及も含む。また、写生図には、雲停が作者であることを示す「雲停」印が押され、「弘化4年11月5日ノ写」という年記がある。「写」は、写しの意味ではなく、写生した年月日を示す。したがって、写生図をもとに清書された図は、この年月日の直後に作られたと推測できる。

カブの図を見ると、「小カブ」、「天王寺カブ」(図5)などは丸い形であるが、当時各地でつくられていたとされる「カブ」の図(図6)は、細長く先がやや丸くふくらんだ形状である。現在、普通に見られるカブとは形を異にする。説明では、大きいものでは、「尺余」つまり30cmほどの長さであると記される。さらに、「長蕪菁」の図(図7)では、名の示す通りかなり長い形をしたカブが描かれ、その説明によれば長いものでは約45cmも

あると言う。他に、変わった形では「トックリカブ」(図8)や「異形カブ」(図9)の図があり、色では白のものに加えて上述のような紫色をしたカブもあった。

カブの図に記された説明は、栽培地ないし入手経路、大きさや形状などの情報であり、和名や漢名などの由来が記述される図もある。その例として「チリメンカブ」を挙げる。最初に栽培地として「萬香園裡へ花戸乙吉蒔キテ培養シテ生スルモノ」と書かれ、萬香園(前田利保の草木園の名称)で栽培されたカブであると分かる。続いてカブの形態が記され、葉が深く切れ込んでぎざぎざである特徴から「チリメン」と名付けられたであろうことや、『本草綱目』の著者李自珍の説による「花葉」という名称は、葉を花に見たてて名を付けたのであろうことが述べられる。

図の説明中には、カブを携えたあるいは育てた「花戸乙吉」以外に、利保や緒鞭会のメンバーなどが登場する。「異形カブ」の「四季園菜店ヨリ得タルモノ」、「長蕪菁」の「雑司ヶ谷池袋村二作ルモノ、寒泉得テ出品トス」において、前者「四季園」は佐橋兵三郎、後者「寒泉」は田丸六蔵で、どちらも会のメンバー。また、「芥屋カブ」(図10)は、「筑前志摩郡芥屋村ノ産」で「元宝満カブノ祖ナリ、楽善侯ヨリ示サル」と書かれる。「楽善侯」は福岡藩主黒田斉清(1795-1851)で、緒鞭会とつながりがあり、蘭学を利保とともに学んだ人物である。

次に、ニンジンの図を見ると、こちらも形状が現在のニンジンより細長いものであることに気が付く。一例として、通常のものと思われる「ニンジン」の図(図11)に書かれた説明を以下に記す。「此モノ寒泉菜店ニ得ルモノ、元ト雑司ヶ谷長崎村二作ル。則チ尋常ノニンジンニテ、肥瘠ノ地ニヨリテ大小ノ差別



図3 ムラサキカブ



図4 ムラサキカブ



図5 天王寺カブ



図6 カブ



図7 長蕪菁



図8 トックリカブ



図9 形カブ



図10 芥屋カブ

アリ、コノモノ形長大ノモノ也。丈二尺弱、蘆頭ノ辺経リ一寸二三分、中ヨリ鋭尾ニ至次第二細シ、色皮肉トモニ赤シ、味イ甘シ。遵生八牋ニ謂エル紅蘿蔔ナルベシ。このニンジン<sup>ニ</sup>は、寒泉こと田丸が八百屋から手に入れたもので、産地は雑司ヶ谷長崎村。現在の東京都豊島区の辺りで行われたのであろう。形状は普通のニンジンであるが長く、「二尺弱」つまり60cm近い長さであった。先にいくにつれて細くなり、色は赤く、味は甘い、とある。『遵生八牋』<sup>じゆんせいはっせん</sup>は、中国の養生書名である。その著書に載る「紅蘿蔔」と同じであろう、と判断したことが分かる。この図には、下描きにあたる単色の図（図12）が記念館にあるが、制作年の記載はない。

他に、形状の変わったものとして、根が途中から二つに分かれて交差する「フタマタニンジン」（図13）や、「里ニンジン」（図14）と八百屋の主人が言う、表面にボツボツとしたものを生じたニンジンの図がある。産地名があるものとしては上記の他に、下落合荒井村（現在の、東京都新宿区から中野区の辺り）で行われた、白みを帯びたニンジン「白ニンジン」（図15）、産地の名前が付いた「大井ニンジン」や「川崎ニンジン」がある。9点のうち5点が「花戸乙吉」が手に入れて持参したもので、寒泉が2点、四季園が1点それぞれ「菜店」で得ている。このようにニンジンとカブの図には、緒鞭会に関わる人名がしばしば登場する。

サツマイモの図は、府中人見村（現東京都府中市 図16）や川越など東京都とその近県産のものが多いが、泉州泉南郡尾生村（現大阪府岸和田市）産の図（図17）もある。レンコン（図18）は、不忍池（現東京都台東区）に生育するもので、1847（弘化4）年10月9日に到来した、とある。普通のものより長く

太いレンコンで、長さは270cm近くあり、太さは5cm強、図に収まらないので縮図にした旨が記される。

先に述べた「長蕪菁」では寒泉が「出品」と文中にあることから、なにか会合があつて品物を提供したことが推測される。では、こうした会合はいつごろ開かれたのであろうか。手掛かりは、写生図に書かれた年月日である。「ムラサキカブ」の写生図に「弘化4年11月5日ノ写」、<sup>ニ</sup>「宝満カブ」の写生図に「弘化4年11月12日写」、<sup>ニ</sup>「紫チリメンカブ」の写生図に「弘化4年11月20日ノ写」とある。いずれも1847（弘化4）年11月に集中している。ところで、レンコンの図は、出品されたものかどうかはわからないが、「武州不忍池」にできたものが「弘化4丁未年10月9日到来」とあり、やはり同年のことである。カブやニンジン、及びレンコンの図については、伊藤圭介の「植物図説雑纂」（国立国会図書館蔵）にそれらの写しがあり、そのうちレンコンの図には、牧野文庫所蔵の原図にはない、次のような一文が書き込まれてある、「万香君侯ヨリ恩借シテ写ス」と。ここから、原図は「万香君侯」すなわち利保の所持であったことが分かる。

以上の手掛かりから、1847（弘化4）年11月に、利保と緒鞭会のメンバーたちが集まって野菜を対象とした研究会を開いたであろうことが考えられる。次に、雲停の描いた柿の図を取り上げる。こちらも緒鞭会のメンバーが登場する。

#### 雲停の描いた柿

先に述べた牧野がつくらせた雲停の写しは、おそらく戦争中のことで用紙の不足、描き手や牧野自身の疎開により、中断されたと思われる。そのため牧野文庫にあるものすべ



図11 ニンジン



図12 ニンジン



図13 フタマタニンジン



図14 里ニンジン



図15 白ニンジン

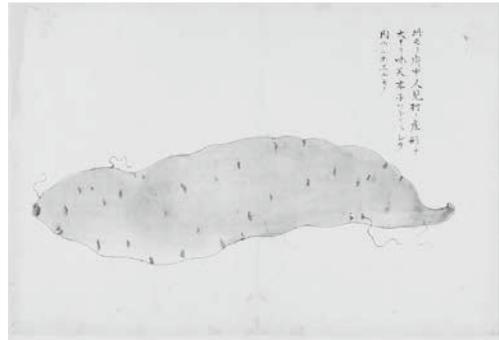


図16 サツマイモ (府中人見村)

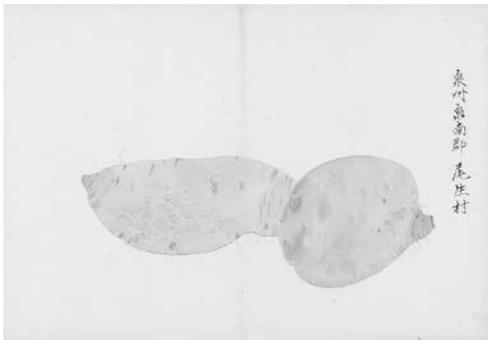


図17 サツマイモ (泉州泉南郡尾生村)

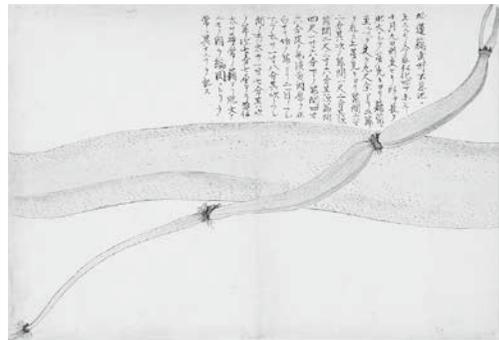


図18 レンコン

てが写されたわけではないが、半分以上が出来上がり現在記念館で保管されている。記念館保管の雲停の写し約300枚を牧野文庫の原画と比較したところ、原画はすでになく写ししか現存しないものが58枚あることが明らかになった。このなかに柿を描いた図11枚が含まれる。1枚の用紙に2点の柿を描いたものが多く、全部で23点となる。図は、各種についてヘタから見た図・ヘソから見た図・横から見た図・横に切った切口の図などからなり、枝や葉付きの場合もある。いずれにも文章が伴う。内容は、栽培地や入手経路、形や味などの柿の特徴である。登場人物は、寫仙・楽圃・四季園・寒泉の4人である。<sup>7)</sup>

これら柿の図は、上記の4人が、自分の花園で栽培したものや柿店で得たものを持ち寄って、各々について品評した記録と考えられる。一例を示すと、「ツルノコ」(図19)について「此種、四季園武州多摩郡和泉村ヨリ得ルモノ。方言ツルノコト唱ウ。形フデガキニ似テ細長、ウヅマキ更ニナシ、頭尾細クシテ中フクレテ大ナリ、蒂八大也。味渋ク食ウベカラス、アマホシニテ食エバ味イ美甘。目方大中小ノ形ニヨリ軽重アレドモ、コノモノ四十五目アリ」という記述が載る。このツルノコは、四季園つまり佐橋が「和泉村」(現東京都杉並区)から得たもので、形はフデガキのように細長く、頭頂部にウヅマキのような紋様はなく、真ん中がふくれ先の方が細くなっている。渋柿のため甘干しをするとおいしくなり、重さが約170g、とある。他に、「キザハシ」(図20)、「ハチヤ」(図21)、「エモン」(図21)、「ゼンジ」(図22)、「甲州ゴショガキ」(図22)、「シモマルノ一種」(図23)といった名称が見られ、現在知られる柿の品種名もある。また、「水寫ガキ」の図(図24)では、「此種越中婦負郡倉垣庄ノ産ニテ寒泉一類

ヲ富山君ヨリ恵ニテ得ルモノ」という一文が載る。この文より、寒泉が富山侯つまり利保より恵まれた柿を持参したことがわかる。

この会合が開かれた年代を知る手がかりは、上述の「シモマルノ一種」について「今茲弘化四丁未ノ年始テ実七八顆附」、及び「ゼンシ中ノ大形ノモノ中ニ微小ノモノ交リ附」という柿の説明中にある「此種寒泉園裡栽テ三五年当弘化四丁未年始テ十一二顆ヲ附ク大ゼンジ也」である。文章中の「今茲」(今年の意)や「当」という語句から、どちらの柿も初めて実がついたのが本年つまり1847(弘化4)年で、おそらく同年に会合が開かれたと推測される。

これらの柿の図及び文章とほぼ同一のものが、国立国会図書館蔵の写本「柿品」に見出せる。「柿品」には、各説明の最後に「右5種 寫仙出品」といった具合に、5種ごとに柿の出品者4名が記されてある。これらは、雲停の柿の図には記載のない情報である。この情報から、先に述べた4人が5種の柿を持ち寄って、各々の柿について品評した会合があったことが明確になる。さらに、「柿品」には、雲停と同じ柿の図の他に、「伊丹氏園中奇柿写真」と「仙手接之柿」の図と説明がある。前者には「丁未古重陽 花隠老人記」、後者には「今茲丁未始結子」及び「花隠老人自識」と記されることから、どちらも「丁未」つまり1847(弘化4)年に花隠老人こと寫仙が、珍しい柿や初めて結実した柿を記録したものと分かる。そして、どちらの図も、それより前に掲載された柿の図とは趣を異にするので、描き手が違うことを示している。寫仙が追加した情報と考えられる。

ここで、雲停の柿の図と、「柿品」に載る柿の図を比較すると、確かに同一の柿を描いたものであるが、絵の出来具合にかなり差が見



図19 ダイダイ丸ノ類・ツルノコ



図20 キザハシ・渋柿

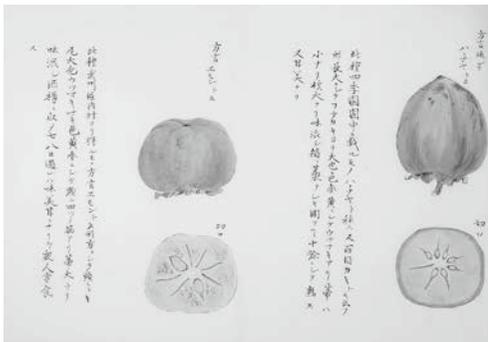


図21 ハチヤ・エモン

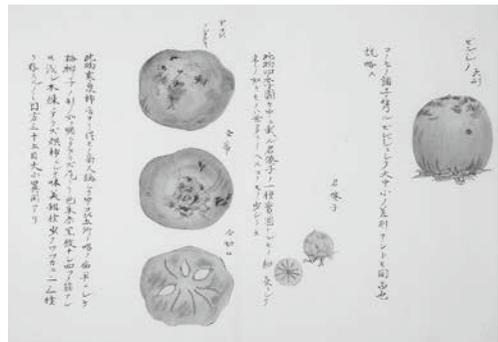


図22 ゼンジノ大形・君僊子・甲州ゴシヨガキ

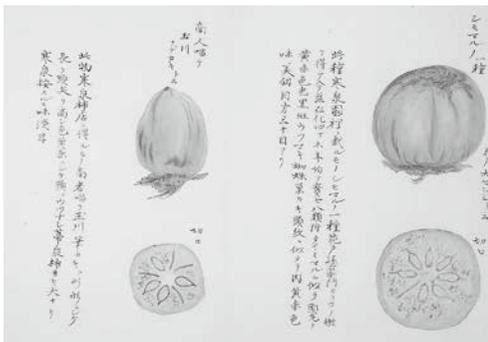


図23 シモマルノ一種・玉川フデガキ

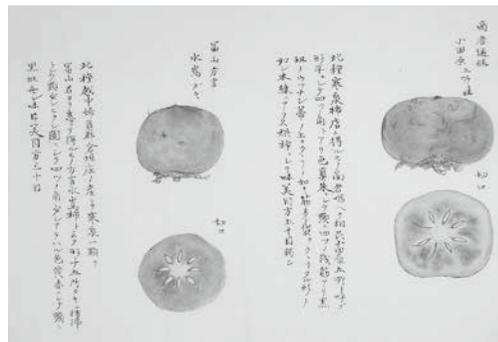


図24 小田原五所・水蔦ガキ

所蔵先

- ・図1・2・4・12・19~24：練馬区立牧野記念庭園記念館
- ・図3・5~11・13~18：高知県立牧野植物園

られる。つまり、雲停の柿の図は筆遣いが巧みで、色などについてもきれいな仕上がりにある。したがって「柿品」の図を雲停が写したとは考えにくく、雲停が描いた柿の図を「柿品」が写したと判断される。また、杏雨書屋蔵の「珍品草木写真」(外題「楽善堂珍品草木写真」)の8冊目には「柿子譜」というタイトルで「柿品」と同一内容のものがある。この「柿子譜」も写しであり、鳶仙が最後に追加したと考えられる柿の図や説明はない。

さて、雲停の柿の図は、牧野がつくらせた写しであるが、下から光を当てて敷き写したものであるから、細部まで忠実に写し取ったものと判断される。したがって、以前は雲停直筆の柿の図が存在したことになり、雲停が4人の持ち寄った柿についての会合に参加して写生を担当したことになる。それらの図を写して「柿品」や「柿子譜」が出来たということになる。柿の会合が開かれた時期は、野菜についての研究会と同じ1847(弘化4)年のことである。この時期は、利保が藩主の座を退き隠居した時期で、以前より本草学の研究に専念できる状況であったと考えられる。雲停が利保の命を受けて制作した植物画は、この時期のものが圧倒的に多い。したがって、原画にあたるものが現存しないので断定はできないが、雲停が柿の研究会で写生を行なったのは利保の命によるもので、その結果出来上がった柿の図を利保が他の植物画とともに所持していたと推測できよう。

以上の検討により、隠居した利保や緒鞭会のメンバーたちが、1847(弘化4)年の秋に野菜や果物について研究会をもったということは、当時の本草学の関心や実態を知る上で注目になる。野菜や果物という身近な食料、つまり非常に実用的なものを対象としたところが特筆される。

## 終わりに

本稿では雲停の野菜や柿の図について紹介したが、これらの図の検討から、1847(弘化4)年に緒鞭会のメンバー及びつながりのある人々が、実用的な植物を持ち寄って考究する会合をもったことが判明した。

最後に、牧野が自ら所蔵する雲停の植物画を、絶賛だけでなく自分の植物研究においても活用したことについて触れて結びとしたい。「はじめに」で述べた雲停についての牧野の賛辞は、1911(明治44)年刊行の『大日本植物志』第4集第16図版ホテイランの解説に記されるが(注2参照)、ホテイランを牧野が『大日本植物志』に発表するにいたったのは、雲停の図を見たのがきっかけであったと思われる。そもそも牧野は、若い頃に雲停の植物画を郷里の知人から譲り受け、1882(明治15)年にそれらの植物について学名などを朱書して勉強したのであった。それから時を隔てて、1907(明治40)年6月に協力者から多数のホテイランの生本を寄贈されて牧野はそれを精査し詳細な写生図を作成した。その頃、絵でしか見たことのないホテイランの実物ないし標本を手にしたと願っていた牧野は、雑誌などで読者に見つけてくれるよう呼び掛けた。その結果、前述の寄贈に続き1910(明治43)年には果実のついた生本を入手し、牧野はそれにより果実の図を作ることができ『大日本植物志』に載せる図説を完成、翌年発表となった。

また、昭和10年代に牧野は、石井勇義(1892-1953)主宰の『実際園芸』に、9回にわたり渡来植物についての論考を、続いて35回にわたり「園芸植物瑣談」と称した論考を寄稿した。前者ではヒヤシンス・ハナカタバミ・スイトピー・パンジーなど、後者ではベニバナインゲンやトマトなど、いずれも

雲停が描いた植物画を掲載している。例えば「スイートピーの渡来」（『実際園芸』20-5 1936年5月）では、「1862（文久2）年4月29日」に写生した雲停の図が示される。スイートピーの渡来については、幕末にリンネの分類法に従って植物を記載した『草木図説』の著者飯沼慾斎（1783-1865）による図が最初期の例としてすでに紹介され<sup>8)</sup>、それは1860（万延元）年にアメリカに派遣された幕府の使節によって日本にもたらされた種子の一つとみなされた。雲停が描いたスイートピーの図は、開花した年月日を明記しているので、すでに渡来していたことを証明するという点で、重要な記録と考えられる。

こうしたスイートピーやペニバナインゲンなどの図は、もはや牧野文庫にも記念館にも見当たらず現存しない図で、印刷の過程で牧野の手元に戻ってこなかったようである。

『実際園芸』に載る図だけが植物の由来を示す証拠である。雲停が幕末に描いた渡来植物の図は、今では一般的になった栽培植物について、幕末の開国を機に西洋からそれまで目にしたことのない植物がより多く導入されるようになった時代に日本にきた、おそらく最初期の姿を伝える点で、慾斎の図とともに貴重である。牧野は、江戸時代に海外からもたらされた植物について詳しい知識を持っていたと見受けられるが、その情報源の一つとして雲停の植物画があったのである。

最後に、練馬区立牧野記念庭園記念館では、高知県立牧野植物園との共催で、企画展「牧野式植物図への道」（Ⅰ種の全体像を描くために：6月3日～7月30日、Ⅱ妥協なき観察図・印刷図：8月11日～10月9日）を開催しています。

## 注及び参考文献

- 1) 荒俣宏：精密の植物世界—牧野富太郎とボタニカルアート、高知県立牧野植物園編『ボタニカルワールドへのいざない 牧野富太郎と植物画展』図録、2001、pp.10-14. 大場秀章：分類，**9**（1），3-10（2009）.
- 2) 牧野富太郎著『大日本植物志』第4集第16図版（1911年）「ほていらん」の解説に、雲停について記した文が載る。すなわち、「植物写生ノ達人ニシテ前ヲ空クシテ、其技同人ニ及ブモノアルヲ見ズ、其輕妙ニシテ神ニ入ルノ筆、覽ル者ヲシテ真ニ感歎措ク能ワザラシム、彼ノ英国ノ有名ナルW.H.Fitch氏ニ匹敵シ、実ニ植物写生界東西ノ双璧ト称スベシ」。本稿に載せる引用文では、字体や仮名遣いを現在のものに改め、句読点を適宜補った。
- 3) 緒鞭会は、天保年間（1830～1844）に活動した、博物学的な傾向を持つ本草研究会。中心となるメンバーは、富山藩主前田利保、旗本馬場克昌（資生）・佐橋兵三郎（四季園）・武蔵孫左衛門（石寿）、田丸六蔵（寒泉）らであり、薬種商も参加していた。会の活動は、定期的に開催し研究課題を決めて意見を交換し、論が定まると記録を取った。国立国会図書館や杏雨書屋所蔵の「緒鞭会業論定品物纂」や、研究対象となった品名を付した「升麻図説」などがその記録である。緒鞭会の活動などに関する詳細は、平野満：駿台史学，**98**，1-45（1996）.
- 4) 牧野と雲停のつながりについては、田中純子：佐川史談会発行『霧生閑』，**50**，1-10（2014）.
- 5) 田中純子：杏雨，**20**，213-258（2017年6月刊行予定）.
- 6) 雲停の描いた野菜・柿の図は、漢名・和名

など複数の名称が記されているものが多い。実物について正しい呼称を定めることは、当時の研究における課題の一つであった。「ムラサキカブ」では、「紫蕪菁」・「蔓菁」という名称が併記される。本稿では、図に記された和名に「」を付けた形で各図の呼び名とする。

- 7) 鳶仙は島織部で、『柿品』の他に著書として『随地所生草品図説』が杏雨書屋に伝わる。楽圃は飯室庄左衛門で、著書『虫譜図説』・『草花説』などが国立国会図書館に所蔵される。楮鞭会のメンバーないし関連のある人物については、注3の文献を参照。
- 8) 遠藤正治：慾斎研究会だより，**90**，1-8 (2000)。

## 謝 辞

本研究は、2014年度武田科学振興財団杏雨書屋研究奨励の交付の一部により行われたものです。画像の掲載につきましては、高知県立牧野植物園にお世話になりました。また、本誌編集委員姉帯正樹氏及び編集委員長草野源次郎氏のご配慮により三回にわたり本誌に寄稿させていただきました。末筆ながら心より感謝申し上げます。

---

●田中 純子（たなか・じゅんこ）●

1989年 上智大学大学院文学研究科史学専攻  
修士課程修了

私立白百合学園中高等学校勤務

1993年 東京国立博物館資料館非常勤職員

2010年 練馬区立牧野記念庭園記念館学芸員

---

# 薬用植物栽培研究会新役員

(平成29年～平成31年)

会長	御影 雅幸	東京農業大学
副会長	折原 裕	東京大学
	柴田 敏郎	国立研究開発法人医薬基盤・健康・栄養研究所 薬植物資源研究センター
顧問	正山 征洋	長崎国際大学
	本多 義昭	姫路獨協大学
	水上 元	高知県立牧野植物園
会計監事	金子 哲夫	広島国際大学
	塘口 一光	新日本製薬株式会社

\*編集委員の紹介は、目次の下欄にあります。

## 表紙の写真

ベニバナ（紅花）  
*Carthamus tinctorius*  
キク科ベニバナ属

**産地**：中国（浙江・四川・河南省）・インド・メキシコ・アメリカ・日本（山形県）

エジプト原産といわれるアザミに似た花を咲かせるキク科の草本。

古代より、口紅や染料として珍重されてきた。呉の国から渡来した染料で、呉の藍（呉藍くれあい）と呼ばれていた。種子から得た油は、リノール酸等の必須脂肪酸を多く含むサフラワー油である。（別名、末摘花）

**生薬和名**：コウカ（紅花・ベニバナ）は、ベニバナの管状花をそのまま又は黄色色素の大部分を除き、圧縮して板状にしたものである。

**生薬の性状**：赤色～赤褐色の花冠，黄色の花柱および雄しべ。特異臭。やや苦い。6月頃に採集，遮光して密閉容器に保存。大きく，鮮やかな紅色で黄色が少なく，香りのよい，しっとりとしたものが良品とされる。

**主な薬効**：通経・駆瘀血

# 平成28年度(2016) 薬用植物栽培研究会会計報告

2016. 2. 1~2017. 1. 31

収 入	現 金	繰越金	28,300	
		会費会費	2,000	
			<u>現金収入計</u>	30,300
口 座 通 帳	繰越金	繰越金	394,182	
		会費会費	388,000	
		協賛・賛助金	180,000	
			30,000	
		通帳利子	35	
			<u>口座収入計</u>	992,217
			<u>総収入合計</u>	<u>1,022,517</u>

支 出	現 金	事務通信費	15,680	
		会議費	12,500	
			<u>現金支出計</u>	28,180
振込口座 通帳	会議費	会議費	31,099	
		振込手数料(協賛・賛助)	890	
		印刷代金(38-1)	265,680	
		印刷代金(38-2)	313,100	
		事務通信費	59,818	
			<u>振込口座通帳支出計</u>	670,587
			<u>総支出合計</u>	<u>698,767</u>

残 高	現金	0		
	当座(振込口座)	0		
	通帳(普通預金口座)	323,750		
			<u>差引残高</u>	<u>323,750</u>

## 監 査 報 告

平成28年度(2016)「薬用植物栽培研究会」収支決算について監査致しましたところ、収支は正確であり、適切に処理されたことを認めます。

2017年2月 2 日 岩永篤文 

2017年2月 22 日 金子哲夫 

## 編集後記

薬用植物の国内栽培振興に関心が集まっている折に、本会（薬用植物栽培研究会）は設立45周年を迎えました。日本薬学会第134年会仙台大会の折に開催した薬用植物研究の編集委員会（薬用植物栽培研究会幹事会）で、「第8回甘草に関するシンポジウム」と同時の7月15、16日に甲州市市民文化会館で、「薬用植物栽培研究会45周年記念講演会とポスター発表会」を開催することを議決しました。その実行委員会で協議し、プログラム等を決めると共に、本誌39巻1号の後半に、記念講演とポスター発表の要旨集を掲載することを決め、今回の特別号を仕上げました。

本誌前半には、原報1題、解説2題、資料3題を掲載しました。今回の原報は、「薬用植物の筒栽培に関する研究」が掲載され、今後も継続されそうなので、原報を増やす方針が定着してきたと喜んでいきます。解説2題は、栽培を志す人達の視野を深化させると期待しています。資料ではマオウ属植物の栽培研究（第10報）の査読時間がなかったもので、資料に回りました。高遠草関連の調査報告と牧野富太郎先生関連の東京版が掲載されました。今回も幅広い薬用植物関係情報が掲載され、皆様に楽しんで頂けると感じています。また、薬用植物栽培研究会45周年記念講演会要旨集と合わせて、本号は45周年記念特別号となりました。本会発展の新たな一歩になることを祈ります。

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10万円以上）  
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 39巻1号（45周年記念特別号） 2017年6月21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  
新日本製薬株式会社 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。



フタマタニンジン



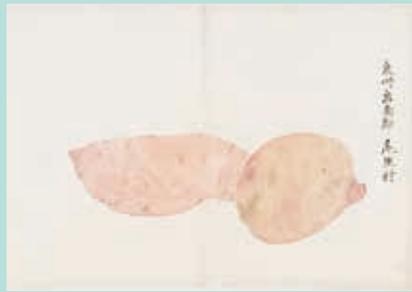
里ニンジン



白ニンジン



サツマイモ (府中人見村)



サツマイモ (泉州泉南郡尾生村)



レンコン



ダイダイ丸ノ類・ツルノコ



キザハシ・渋柿



ハチヤ・エモン



センジノ大形・君僊子・甲州ゴショガキ



シモマルノ一種・玉川フデカキ



小田原五所・水島ガキ

牧野富太郎の植物画コレクション

チャルメルソウ『大日本植物志』



サユリ 関根雲停筆



ムラサキカブ



ムラサキカブ



天王寺カブ



カブ



長蕪菁



トックリカブ



異形カブ



芥屋カブ



ニンジン



ニンジン