

資 料

薬用植物栽培の動向

国立衛生試験所
筑波薬用植物栽培試験場
佐竹元吉

はじめに

日本における薬用植物・生薬は大きく3つのグループに分けられる。第一は日本古来の民間での経験に基づいて発達したもので、民間薬又は和薬であり、第二は五世紀に朝鮮半島から伝わり、その後、七~九世紀に中国の隋や唐から盛んに導入され、発展した漢方にもちいたもの(漢方薬)そして第三は明治以後、ヨーロッパから導入された西洋医学に用いるもの(洋薬)である。江戸時代に漢方薬の原料が鎖国のため輸入困難となり、国内の野生植物の漢方薬への応用が検討され、広く使われるようになってきた。第一と第二のグループを和漢薬とよぶことがある。

明治以後は西洋医学中心のため、国の公定書では薬用植物・生薬は明治20年(1887年)の日本薬局方に洋薬中心に95品目が掲載されたが、一部を除いて日本では繁用されなかった。1950年代後半の化学医薬品による副作用の問題解決策として、漢方が注目されるようになり、1961年の第七改正で漢方薬が多数掲載されるようになり、今日の第11改正(1986年)に至っている。

薬用植物の栽培は江戸時代に各大名が持っていた御薬園で行なわれていたが、明治維新(1868年)で、廃止されてしまい栽培はほとんどなくなった。

1918年、国内栽培の研究所として国が栽培試験を設置した(春日部薬用植物栽培試験場、現在の筑波の前進)。ここでは洋薬の栽培試験(ジギタリス、カミツレなど)が行なわれた。

1980年、漢方薬の普及により、本格的な栽培試験研究機関として、筑波薬用植物栽培試験場を春日部から移転して、強化した。

漢方薬原料植物の栽培は一部の篤農家中心から、全国規模へと変化しようとしてきている。

1 日本における薬用植物・生薬の需要について

1972年に漢方処方薬が健康保険薬にしていされ、広く医療機関で使用されるようになって来て以来、薬用植物・生薬の使用量は増大の傾向が見られる。生薬製剤を例にとってみると、1969年の消費した生薬の総量は7,094トンであったが、1978年になると17,448トンと2.4倍になり、1987年には31,261トンと約4倍と急増している。現在、日本国内で流通している生薬は390品目で、その中で植物関係のものは361品目(92.6%)である。これらの中で第十一改正日本薬局方(1986年)に掲載されているものは124品目、日本薬局方外生薬規格集(1989年)に掲載されているものは83品目である。

漢方原料植物の消費量の急増したものは柴胡製剤(表1)に用いるミシマサイコである。

ミシマサイコの1969年の消費量は4トン、1978年は約10倍の43トン、1987年は400倍の1,256トンと漢方製剤の消費量と比例して急増している。

第1表

柴胡製剤の重要性
 (1987年における漢方製剤上位10位の金額)

(○印：柴胡製剤 単位：千円)

順位	品名	1986年	1987年
1位	○ 小柴胡湯	10,661,037	26,526,737
2位	八味地黄丸	1,798,019	3,601,741
3位	○ 補中益気湯	1,879,683	2,987,113
4位	○ 加味逍遙散	1,098,610	2,471,142
5位	小青龙湯	1,260,783	2,131,075
6位	○ 大柴胡湯	1,075,807	1,948,951
7位	桂枝茯苓丸	918,307	1,847,795
8位	当归芍药散	912,200	1,783,394
9位	○ 柴胡桂枝湯	709,049	1,637,181
10位	猪苓茶	836,955	1,529,073
上記10位以外 柴胡含有製剤	加味帰脾湯	301,014	232,014
	荆芥運翹湯	229,823	389,742
	柴陥湯	60,172	125,956
	柴胡加竜骨牡蠣湯	2,579,737	1,435,635
	柴胡桂枝乾姜湯	191,642	359,819
	柴胡清肝湯	82,413	176,327
	十味敗毒湯	437,418	633,852
漢方製剤総生産金額		34,340,456	66,983,785
柴胡製剤総生産金額		19,309,405	38,924,469
漢方製剤に対する 柴胡製剤の割合		56.2%	58.1%

2 日本国内で栽培されている薬用植物

日本国内で栽培されている薬用植物はアカヤシオウ（地黄）、アマチャ（甘茶）、アミガサユリ（貝母）、アロエ、ウイキョウ（茴香）、ウコン（鬱金）、エビスクサ（決明子）、オウギ（黄耆）、オウレン（黄連）、オタネニンジン（人参）、ガジュツ（莪朮）、カミツレ、カラスビシャク（半夏）、カワラケツメイ（山扁豆）、カワラヨモギ（茵陳蒿）、キキョウ（呉茱萸）、サフラン、サンシユユ（山茱萸）、サンショウ（山椒）、シシウド（独活）、シン（紫蘇葉）、シャクヤク（芍薬）、センキユウ（川芎）、センブリ（当薬）、ダイオウ（大黄）、タマザキツツラフジ、トウキ（当帰）、ドクダミ（重薬）、トリカブト（附子）、トロロアオイ、ナンテン（南天実）、ニワトコ（接骨木花）、ハシリドコロ、ハトムギ（意苡仁）、ハマボウフウ（浜防風）、ヒロハセネガ（セネガ根）、ベニバナ（紅花）、ホンバオケラ（蒼朮）、ポタン（牡丹皮）、ミシマサイコ（柴胡）、メハジキ（益母草）、ヤマノイモ（山薬）、リンドウ（竜胆）の43種類である。

これらの中で1987年の栽培面積の広いものはオウレン（黄連）で657 ha、次いで、オタネニンジン（人参）の612 ha、ミシマサイコ（柴胡）の522 ha、トウキ（当帰）の107 ha、ガジュツ（莪朮）の88 ha、センキユウ（川芎）の54 ha、シャクヤク（芍薬）の42 ha等が栽培面積の広いものである。

オウレン、アミガサユリ、シャクヤク、ポタンなどは江戸時代より栽培されていたもので、1900年代のはじめにはカミツレ、サフラン、カノコソウ、ジギタリスが栽培され、1970年頃から、ミシマサイコ、センブリ、ダイオウなどが栽培化されるようになってきた。

しかし、漢方製剤に用いる生薬のほとんどは輸入に頼っている現状である。

3 薬用植物の育種研究

薬用植物は野生植物を採取して来るものが多かったために、栽培の研究が遅れている分野である。栽培されていても育種されて品種になった種類がほとんどないといえる。

オウレンを例にとて見ると、全国32府県で栽培されているもので品種の特性が明確になっているかと言うとそうではなく、1986年に筆者が調査したところ、栽培されているオウレン (*Coptis japonica* Makino var. *dessecta* Nakai) は2つのグループに分けられる系統があることが解かった。一つは兵庫県丹波地方の畑地栽培に適する系統で、もう一つは福井県大野市の山間部のブナ林下で栽培されている系統である。これらに種類には成分含量の違いがいに生育特性に差が見られた(表2)。前者を丹波オウレン、後者を越前山オウレンと名称を付けた。これらの混合または交配した種子が各地で栽培されていると考えられる。この他に、野生のオウレンよしてキクバオウレンやコセリバオウレンが薬用にされることがある。

表2 越前山オウレンと丹波オウレンの比較

	越前山オウレン	丹波オウレン
根 茎 の 節	1年に1節	節は明らかでない
夏 葉	無	有(キクバ型)
がく片の形状	袋笠形	楕円状袋笠形
袋 果 数	9	9~15
山地栽培 耐寒性	有	無
耐湿性	有	無
畑地栽培 1年生	株立ちしない	株立ちする
本葉数	2, 3枚	本葉数が5枚以上
種 子	後実性あり	後実性なし
果 柄	3枚	3~5枚
根茎のベルベリン含有(3年生株)	4.83%	6.86%

ミシマサイコ (柴胡) (*Bupleurum falcatum* L.) は30年位前までは野生植物を採取して薬用に使っていたが、需要量の増加と環境の変化で、栽培して供給しなければならなくなってきた。野生植物の種子を集めて播種したところ、均一の系統にならず多くの形質が発現した。これらの中から優良の系統を選抜するための研究を行なっている。

国内の産地別特性 (表3) と選抜系統のサイコサポニン含有量 (表4) を検討し、第五世代の選抜が行なわれている。

第3表 ミシマサイコの産地別特性

系 統	項 目	草 丈 cm	葉 長 cm	葉 幅 cm	風 乾 主根重 g	サイコサポニン			
						a	c	d	Total
えびの高原	高	79.0	11.0	1.0	0.6	0.551	0.167	0.491	1.209
	知	75.6	14.9	0.8	0.4	0.576	0.144	0.544	1.264
高平尾台	高	72.3	10.2	1.8	1.0	1.535	0.434	0.928	2.897
	尾	63.3	16.4	1.2	1.0	0.708	0.130	0.678	1.596
茨城栽培品	高	89.0	15.1	1.6	0.7	0.309	0.099	0.269	0.677
	尾	72.9	17.7	2.0	1.9	0.441	0.113	0.444	0.998
茨波栽培品	No. 3	未抽	18.2	2.1	2.2	0.230	0.031	0.363	0.724
	No. 11	未抽	17.7	2.0	1.9	0.441	0.113	0.444	0.998
組 織 培 養 株	No. 32	79.3	15.9	1.5	1.9	0.507	0.261	0.630	1.398
	未抽	61.9	18.6	1.1	1.3	0.535	0.239	0.727	1.551
ホンバミシマサイコ (中国産)		94.0	12.6	1.4	1.5	0.365	0.199	0.575	1.139

第4表 選抜系統のサイコサポニンおよび希エタノールエキス含有量

No.	抽 出 液					希 埃 塔 ノ ー ル エ キ ス				
	サイコサポニン				希エタノールエキス	サイコサポニン				希エタノールエキス
	Total	a	c	d		Total	a	c	d	
57	2.021%	0.853%	0.237%	0.931%	32.12%	1.733%	0.803%	0.190%	0.760%	38.83%
74	1.465	0.558	0.291	0.616	35.38	2.825	1.092	0.552	1.181	40.68
32	1.398	0.507	0.261	0.630	35.16	—	—	—	—	—
66	1.397	0.573	0.201	0.623	30.34	—	—	—	—	—
26	1.346	0.637	0.143	0.566	30.49	—	—	—	—	—
30	1.334	0.590	0.172	0.572	35.65	1.708	0.758	0.176	0.774	38.16
40	1.311	0.523	0.166	0.622	34.33	1.217	0.574	0.170	0.472	40.73
63	1.311	0.629	0.133	0.549	32.92	1.668	0.751	0.201	0.716	37.59
25	1.234	0.621	0.115	0.548	32.03	—	—	—	—	—
56	1.254	0.508	0.211	0.536	33.59	1.439	0.564	0.277	0.648	42.56
7	1.246	0.550	0.161	0.536	32.00	1.437	0.695	0.175	0.567	38.55
16	1.242	0.516	0.196	0.530	35.04	1.022	0.425	0.154	0.433	41.92
21	1.164	0.494	0.155	0.515	34.37	—	—	—	—	—
36	1.050	0.465	0.155	0.430	36.95	1.175	0.501	0.195	0.479	37.93
1	1.002	0.430	0.093	0.479	35.39	1.945	0.395	0.116	0.434	37.43
11	0.999	0.441	0.113	0.444	34.84	1.157	0.494	0.120	0.543	37.36
12	0.970	0.421	0.165	0.281	30.73	—	—	—	—	—
45	0.959	0.399	0.172	0.338	38.77	0.816	0.325	0.153	0.338	41.32
33	0.958	0.439	0.159	0.360	34.42	—	—	—	—	—
37	0.898	0.374	0.117	0.407	36.16	1.294	0.599	0.131	0.553	40.55
6	0.836	0.370	0.105	0.411	32.66	1.772	0.762	0.205	0.825	39.93
18	0.809	0.380	0.094	0.335	29.22	1.431	0.667	0.210	0.604	40.34
10	0.799	0.387	0.070	0.342	33.78	0.640	0.285	0.064	0.291	36.23
3	0.724	0.280	0.081	0.363	34.24	1.049	0.429	0.120	0.500	37.52
AV	1.159	0.498	0.157	0.505	33.78	1.379	0.594	0.192	0.595	39.30

4 クローン増殖のための組織培養技術

均一の個体が育種されても種子繁殖では交配してしまい純系を保つのはなかなか困難であり、増殖の遅い植物を短期間に多量の種苗を作り出すにはクローン増殖の技術が有効である。現在、成功している植物は、ハシリドコロ、オケラ、ジオウ、オウギ、トウキ、ミシマシコ、トコン等であるが、実用化されたものはまだない。

組織培養の分野は不定胚を用いた人工種子の開発が今後の課題である。また、遺伝子工学の導入による成分の高含有の細胞や織の作出も可能になると思われる。現在行なっているのは形質転換体を作りこれからトランスゲニック植物を作成することである。

5 薬用植物と植物工場

薬用植物を人工環境のもとで栽培すれば均一な生薬が生産されるのではないかと考えた下、高度に環境制御が可能な施設で研究を開始した。薬用植物についてはオーストリアのルスナー社のジギタリス工場の例があるだけである。数種類の薬用植物を栽培してみたところ、圃場では九ヶ月かかる植物が二ヶ月で収穫が可能になった。しかし、地下部を薬用とする植物では根や根茎の形態が医薬品の性状と異なるなどの問題点はある。

この施設は遺伝子組み換え植物の隔離栽培にも有用と思われる。

6 薬用資源の確保及び保存

薬用植物は世界の植物の約一割といわれているが、世界的な開発と乱獲によって、薬用植物も減少してきている。現在持っている薬用植物をなくさないように保存することが切望されている。

国立衛生試験所では197科2858種、4977系統の薬用植物を保存している。これらの代表的なものはケン *Papaver somniferum* L. の73系統、マオウ属 (*Ephedra*) 16種42系統、をはじめ、ダイオウ属 (*Rheum*)、カノコソウ属 (*Valeriana*)、ハシリドコロ属 (*Scopolia*)、ゲンチアンア属 (*Gentiana*)、コカノキ属 (*Erythroxylon*)、ミシマサイコ属 (*Bupleurum*)、等である。

これらの植物の保存方法は植物体で標本園に保存する方法と種子貯蔵庫に保存する二つの方法で行なっている。

種子貯蔵庫は短期貯蔵室 (10℃)、長期貯蔵室 (-1℃)、極長期貯蔵室 (-20℃) の3室と発芽試験室 (20-25℃、湿度30%以下)、栄養体貯蔵室 (0℃-10℃) の5室で構成されている。

ここで保存されているケンの種子について発芽試験をおこなった結果興味ある知見を得た (Fig. 1, Fig. 2)。採種後、6ヶ月間20℃で保存した種子を、-1℃で1年間保存したものの発芽試験を行なったところ、系統間に明らかな差が見られた。

発芽率のよい系統のものでは-20℃で1年間保存しても50%の発芽率は保持されたが、さらに数年保存すると率は低下するのか今後の検討課題である。

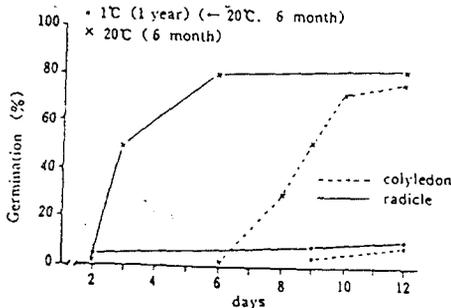


Fig. 1. Germination ability of seeds of *Papaver somniferum* L. II-60 after storage

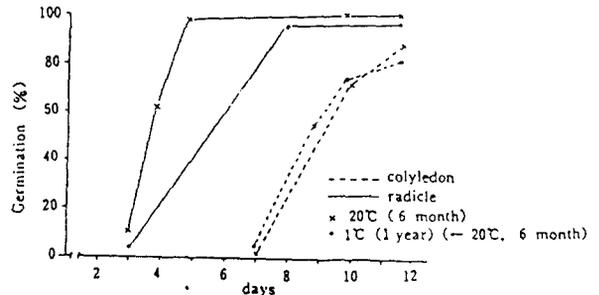


Fig. 2. Germination ability of seeds of *Papaver somniferum* L. II-23 after storage.