

薬用植物の栽培体系および栽培の状況と今後

(株)ツムラ 生薬本部生薬研究所 武田修己・藤原直樹

はじめに

(株)ツムラは主に医療用漢方エキス製剤(漢方薬)を製造・販売しており、その原料として生薬(しょうやく)を使用している。日本漢方生薬製剤協会の2010年度調査において、漢方・生薬製剤等に使用される原料生薬は、当該年度において264品目に及び、植物に由来するものが最も多いことが分かる(日本漢方生薬製剤協会 2013)。これら植物由来の生薬を植物の段階において、薬用植物と称している。生薬となるには、薬用部位の乾燥や一部の品目では湯通しや蒸す等の独特な加工を経る場合があり、このようにして加工された生薬の品質は、厚生労働省が薬事法に基づいて定める日本薬局方、日本薬局方外生薬規格等で規定されている。

近年、日本の伝統医学である漢方医学の科学的根拠の解明を背景として、漢方への関心が高まり、漢方生薬製剤の需要は増加している。厚生労働省による薬事工業生産動態統計調査によれば、生薬及び漢方製剤等の国内生産金額は、2012年度は1,519億円となり、5年前と比べて約20%増加している(厚生労働省 2008, 2012)。

当社が使用する原料生薬は、日本で約15%、中国で約80%、その他の国から約5%の割合で調達しているが、中国の著しい経済発展に伴い、中国国内での生薬需要も高まっている。各調達先(日本、中国、その他の国)で調達量を増やす一方で、天候異常や災害等による生薬調達リスクを考え、日本で調達する生薬の品目数・生産数量の拡大について検討している。また、厚生労働省、農林水産省、関係業界が連携し、薬用植物の国内栽培化の推進が図られており、2013年度には全国各地で説明会が開催され、生産者と実需者との情

報共有・交換がなされたところである(農林水産省 2013; 厚生労働省 2013)。

一方、医療費抑制策のもとで医療用漢方製剤の公定価格である薬価は、定期的な薬価基準の改定により下落が続く現状にあり、原料生薬の品質と数量のみならず価格の安定化が課題となっている。このような状況を踏まえ、本稿では、薬用植物の栽培体系の事例と除草剤等の農薬登録、栽培の機械化等、栽培拡大・普及における今後の課題についてご紹介する。

1. 薬用植物の栽培と課題

日本国内では、現在も柴胡^{さいこ}、芍薬^{しゃくやく}、川芎^{せんきゅう}、当归^{とうり}、人參^{にんじん}などの生薬が生産されている。多くの薬用植物は、生産現場において試行錯誤を経て伝統的な栽培や加工技術が確立されている。薬用植物の栽培に縁のある奈良県や富山県等の地域では、その地域における栽培法や生薬への加工調製法がまとめられ、地方自治体等のHPに公開されている。薬用植物の栽培方法の一般書籍には、「薬用植物栽培全科」(藤田 1972)、「新しい薬用植物栽培法—採収・生薬調製—」(佐竹ら 2002)があげられる。また、(独)医薬基盤研究所 薬用植物資源研究センターでは、原料生薬の品質を確保するため、伝統的な栽培方法の知見や試験研究成果をもとに標準的な栽培指針として、「薬用植物栽培と品質評価」を作成、刊行している。現在、part1~12まで計63生薬が収載されている(薬事日報社、1992, 1993, 1994, 1995, 1996, 1998, 2000, 2002, 2005, 2011)。薬用植物の栽培が難しい面として、日本薬局方に定める規格や各社の上乗せ自社規格に適合しなければ漢方薬の原料生薬として使用できない点がある。このため、薬用植物の栽培は一般作物よりも品質を重んじ、品質を第一

とし、収量は第二と考えることが一般的である。

薬用植物は、年間3万t以下の生産量であり、地域特産農産物としてマイナー作物の位置付けにあり、穀類や蔬菜類といったメジャー作物と比較して、栽培導入と面積拡大に多くの課題があげられる。以下に薬用植物の特徴をまとめた。

1)栽培期間が長い。

- ・一年栽培でも、栽培期間が3~12月と長い品目が多い(寒冷地では5~10月)。
- ・植付けから収穫までに4~6年を要する品目もある。
- ・特に多年草は、既存の輪作体系に組み込めない。

2)初期生育が遅い。

3)多くの品目で品種改良がなされていない。

- ・発芽期間が長い、発芽勢が揃わない、生長、開花、結実のバラツキが大きい。

4)一般作物のような取引市場が存在せず、漢方薬メーカー等との契約栽培が多い。

5)使用種苗は、専ら契約元が維持管理し、栽培に供する。

6)求める品質によって栽培方法が異なることがある。

- ・多年草の栽培年数の違いや、収穫時期の違い等。
- ・生薬の基原(原料生薬として規定される植物種)が複数ある場合、同じ生薬名でも2種以上の植物が栽培されることがある。

7)栽培、収穫後の工程の機械化が進んでいない。

- ・開発コスト等の問題から、専用機械の開発は難しい。
- ・栽培地域の農業体系、所有機械等が異なり、地域ごとに取り組む必要がある。
- ・収穫物の形状が一様ではないことが多い。

8)使用できる農薬の種類が少ない。

- ・過去、地方自治体が主体となって登録を進めることが少なかった。
- ・薬用植物そのものが除草剤の効果対象となる雑草と近縁な場合があり、有効な除草剤がない品目がある。
- ・薬用植物に関する病原菌の同定研究と病名登録が進んでいない。
- ・雑草害、病虫害による被害程度が数値化されていない。

9)薬用部位の採取・選別、加工・乾燥、保管に厳

格な管理が求められる。

10)上述の理由から、栽培研究課題として敬遠される傾向にある。

2. 薬用植物の栽培体系の事例紹介

当社では、生産者や生産団体、国内の試験研究機関等の協力の下、生薬の生産性向上と品質の安定化を目指して栽培技術の改良に取り組んでおり、以下に国内栽培の事例についてご紹介する。

(1) センキュウ(写真-1, 写真-2)

センキュウ*Cnidium officinale* Makinoは、セリ科の多年草である。根茎を通常、湯通ししたものを生薬の川芎とする。中国産の基原は日本薬局方に合致しないため、国内産のみを使用している。茎葉、特に根茎には独特な香りがあり、セルリーに近い香りがする。川芎は、婦人特有の症状、冷え症、貧血などを伴う症状に適応される当帰芍薬散等に配合される生薬である。

1903年(明治36年)に山形県から北海道道南に原種が導入され、試作されたのが始まりであると



写真-1 センキュウと生薬「川芎」



写真-2 センキュウの生育期 (7月~8月)

の報告が残っている。日本における栽培はこの頃から始まったと考えられ、以後、北海道が主産地として発展していった。これは、センキュウの栽培条件として、土性はあまり選ばないが、夏季の冷涼な気候を好み、排水性の良い畑が最適となるためである。北海道が主産地として発展した経緯もあり、(地独)北海道立総合研究機構農業研究本部北見農業試験場において、1973年から1985年にかけて栽培試験が行われており、その研究成果がまとめられている。

センキュウは、8~9月頃、枝先に多数の小さな花をつけることがあるものの、成熟した種子ができないため、繁殖は根茎の株分けによる栄養繁殖法で行う(写真-3)。約25gの種球を10月下旬頃より植付ける。植付けはポテトプランターを改良した機械を用い、10a当たり約6,000株植付ける(写真-4)。4月の融雪後、間もなく萌芽に至り、萌芽前後に冬季の雪の影響による固化した表土の破壊と追肥を兼ねて中耕し、その後も中耕培土を生育期間中に約3回行う。施肥は、10a当たりN:8~12kg, P₂O₅:6kg, K₂O:6~10kgが適量とされ、Nは基肥と追肥に半量ずつ分施することが望ましいとの報告がある(北見農試, 1988; 柴田ら 1993)。

センキュウは、通常、湯通しした根茎を乾燥したものであるが、ときに「そろばん根」と呼ばれる軽質で成分含量の低いものができる。これは、植付けた種球が深いときや、中耕培土の際に株元



写真-4 センキュウへのポテトプランターの適用

へ土がかぶりすぎることが主な原因である。この「そろばん根」は、生薬としての品質が劣るため、栽培指導上の大きなポイントである。

比較的古くから栽培されているものの、センキュウに登録がある農薬は少なく、近年、除草作業の負荷軽減が重要な課題であった。2012年度、北海道マイナー作物等農業登録推進協議会、(公財)日本植物調節剤研究協会及び農薬メーカーの協力をいただき、土壌処理型除草剤の登録試験が実施され、登録に至った。今後、作業性及び生産性向上が見込まれる明るい話題である。センキュウに発生する代表的な病害には、黒色根腐病やべと病がある(北見農 1988)。特に、べと病は、北海道では夏季の長雨がある年に多発傾向にあり、早期に地上部が枯死するため大幅な減収をもたらしている。また虫害は、種球につくタネバ



写真-3 センキュウの種球調製と種球

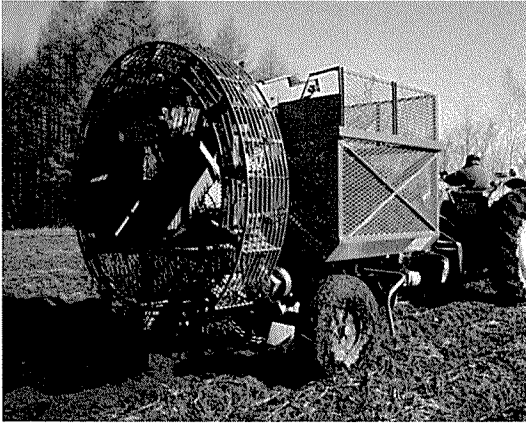


写真-5 センキュウへのビートハーベスターの適用

工、莖葉を食害するアゲハ類、乾燥時に発生し易いハダニ類の影響を受ける。

収穫は、チョッパーにより莖葉を除去し、その後ビートハーベスターを改良した機械で掘り上げる(写真-5)。また、収穫時期には、収穫と生薬への加工と並行して、植付け用の種球の調製を手作業で行っている(写真-3)。根茎収量と品質面から収穫時期が10月中旬頃と遅いため、植付けまでの期間が短く、生産者の負担が大きい作業となっている。簡易的な種球分離機を導入して作業を行っているが、より効率的な機械の開発と導入を急ぐ必要がある課題となっている。今後の課題はあるものの、植付け、施肥、除草管理、収穫作業について、生産栽培を通じて栽培の効率化や大規模機械化に取り組んでおり、現地の主要農作物で使用される既存機械を応用することにより、安定的な生産と普及が可能となっている生薬と言える。

(2) ミシマサイコ(写真-6)

ミシマサイコ *Bupleurum falcatum* Linnéは、セリ科の多年草であり、根が生薬のさいこ柴胡となる。伊豆の草原で採集されたミシマサイコが、三島地方に多く集荷され、品質が良いことで知られたことから三島柴胡と呼ばれるようになったようである。近縁種は中国や韓国にも分布するが、当社では品質的に優れるミシマサイコから選抜した根収量の高い(生産性が高い)系統を「黄太静」として品種登録し、契約栽培により安定的に生産してい

る。柴胡は、解熱、鎮痛、消炎作用があり、代表的な処方として小柴胡湯や抑肝散などの漢方の要薬に配合される生薬である。

ミシマサイコの栽培は、1955年頃から始められたようであり、現在では関東以西で広く栽培されている(佐竹ら 2002)。播種後出芽までには40日以上を要することが特徴であり、過去、発芽勢を揃えることや生育初期の除草剤使用に関する様々な取り組みが行われ、いくつかの報告がある(大橋裕ら 1965; 豊富ら, 1984; 藤田ら 1968; 堀越ら 1977)。また、生薬学に関する学術の進歩及び普及をはかることを目的として1947年に設立された日本生薬学会の創刊号に栽培に向けた取り組みが掲載される(八田 1947)など、その後においても、農学関係者のみならず薬学関係者による栽培研究が多い生薬と言える。

ミシマサイコは、8~10月頃黄色い5弁花を开花し、果実は楕円形で長さは約3mm、11月頃に採種、増殖する。ミシマサイコは、寒冷地域よりは温暖地域に適しており、排水の良い土壌を好む。排水が悪い土壌では、根腐れを引き起こす。

栽培は直播法により、3月頃に10a当たり約800gを野菜播種機で条播し、良く鎮圧する。畦幅は、栽培地域によって差はあるものの、70~80cmが一般的であり、条間は10~15cmとなっている。種子が小さいため、覆土が6mm以上となった場合、出芽率が低下することが報告されている(藤田・栗原 1966)。このような研究報告と

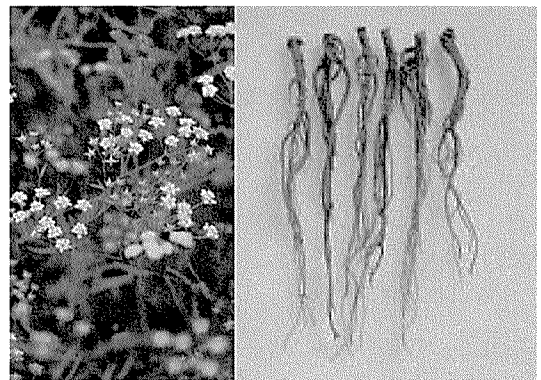


写真-6 ミシマサイコと生薬「柴胡」

生産現場での長年の経験から、5mm内の覆土とすることが苗立ちを良くすることにつながり、栽培指導上の大きなポイントとなっている。施肥条件は、いくつかの報告があるものの、効果の詳細な報告がないのが現状である。栽培者による検証結果から得られた施用量を基本として、基肥と追肥が行われている。

出芽後、間引きは行わない。収穫時の10a当りの株数は、6~12万本となる。株間を約10cmに間引きをする栽培(10a当たり約3万本)は、過去には実施されていたようであるが、間引きによる根の肥大効果はあるものの、面積当りの収量が上がらず手間がかかるため、現在ではほとんど行われていない(霜川ら 1980; 吉田 1998)。近年、野菜播種機の性能の向上やアタッチメントが豊富なことから、苗立て数を考慮して播種量の調整が可能となったことにより、間引きの必要性が薄れてきたとも受け止められる。

出芽後の除草作業以外の栽培管理には、根の肥大を促す目的の摘芯作業がある(吉田1998)。摘芯作業には草丈を低く抑え、側枝の展開を促し個体同士で絡まり合わせて台風等の強風による倒伏防止の意味がある。摘芯は専用の機械を用いる(写真-7)。草丈約15cmの頃から摘芯し始め、最終草丈を60~80cmとする。

播種後、出芽までの期間が約40日と長く、初期生育も緩慢である(写真-8)。播種後出芽前に使用できる除草剤があるものの、現在でも生育初

期の除草管理対策が重要な課題となっている。2013年度より、(公財)日本植物調節剤研究協会及び農薬メーカーの協力をいただき、茎葉処理型除草剤の登録試験を進めている。

ミシマサイコに発生する代表的な病害は、栽培現地では「炭そ病」と呼ばれる葉に黒褐色の斑点を形成する病気である。また、ネコブセンチュウ類による被害も多く、ミシマサイコは根を利用部位とするため、防除の重要性が高くなっている。虫害は、出芽後生育初期のネキリムシ類や、生育後期~開花期に発生するヨトウムシ類による被害が見られる。

収穫は、12月頃に行なわれ、小型の振動掘取機を用いて根を浮かせてから掘り上げる(写真-9)。土砂と細根を落としたものを専用の洗浄機で水洗し、地上部を取り除いて乾燥させる(写真



写真-7 ミシマサイコの摘芯作業



写真-8 ミシマサイコの生育初期(左:5月末)と生育期(右:7月末)



写真-9 ミシマサイコへの掘取機の適用

-10)。地上部切除は人手で行われており、本数も多いことから負担が大きい作業となっている。ミシマサイコは根が細く、変色部位の除去などを必要とするため、機械化の目処は立っていない。ミシマサイコは、北海道のような大規模機械化栽培には見劣りするかもしれないが、中山間地域で栽培や収穫、加工調製技術が確立されてきた。

3. 薬用植物栽培の今後

漢方薬の安定供給において、薬用植物の国内生産は重要な課題である。農林水産省では、産地化、加工の高度化に対する支援策を実行しており、最近では地方自治体等から栽培に取り組み

たいとの要望もいただいております。国産生薬の自給率向上に向けて、取り組みやすい環境になってきている。当社では、国内6ヶ所(北海道・岩手県・群馬県・高知県・和歌山県・熊本県)に生産拠点を設けて、約30年にわたり生薬の契約栽培に取り組んでいる。それ以外の地域でも、生薬栽培説明会を開催して新規産地を作り上げている。栽培・収穫・品質に係る作業が発生する時期には実演説明会を行い、多くの生産者や団体等と協力しながら進め、徐々にではあるが技術の改良を図っている。

基幹作物の補完として栽培されることが多い薬用植物の場合、農薬使用による除草の効率化は、安定した品質・収量が期待でき、低コスト・機械化を含めた省力栽培が可能になると考えている。今後は、地域にあわせた栽培体系や防除体系の確立に関する研究を進め、それらの情報をもとに異なる地域でも利用可能な薬剤、使用方法、使用時期による農薬登録を行い、薬用植物の栽培が普及できる体制を整える必要がある。当社は医薬品メーカーであるが、生薬栽培という1次産業である農業と深く関わり、生薬の栽培に携わっていただくすべての方々の支えに感謝し、漢方薬の持続的な供給を通じて社会のお役に立てるよう取り組んでいきたい。



写真-10 ミシマサイコの収穫と洗浄・地上部切除後のミシマサイコ根

引用文献

- 藤田早苗之助・栗原孝吾 1966, ミシマサイコの発芽に関する試験 第1報 覆土の厚さと土性比較, 衛生試験所報告 84, 152-153.
- 藤田早苗之助・川谷豊彦・栗原孝吾 1968, 若干の除草剤処理がミシマサイコの発芽および初期生育におよぼす影響について, 衛生試験所報告 86, 109-114.
- 藤田早苗之助 1972, 薬用植物栽培全科, 農山漁村文化協会, 東京.
- 八田亮三 1947, ミシマサイコの栽培に関する研究 第一報 根の發育と抽臺との關係, 生薬 1(1), 16-19.
- 堀越司・高城政勝・本間尚治郎・鎗木紘一・三浦忠一 1977, 薬用植物の栽培試験 第8報 除草剤処理がミシマサイコの生育・収量におよぼす影響について, 衛生試験所報告 95, 129-134.
- 北見農試 1988, 薬用植物(センキュウ・トウキ)の試験研究成果, 北見農試資料第4号pp5-36.
- 厚生労働省 2008, 「平成20年薬事工業生産動態統計年報」(<http://www.mhlw.go.jp/topics/yakuji/2008/nenpo/dl/insathu.pdf>) p.50.
- 厚生労働省 2012, 「平成24年薬事工業生産動態統計年報」(http://www.mhlw.go.jp/topics/yakuji/2012/nenpo/dl/h24_yakuji_toukei.pdf) p.57.
- 厚生労働省 2013, 「薬用植物の国内生産拡大に向けた厚生労働省の取組」(http://www.maff.go.jp/j/keikaku/pdf/yakuyou_sesaku2.pdf)
- 日本漢方生薬製剤協会 2013, 「原料生薬使用量等調査報告書(2)―平成21年度および22年度の使用量―」(<http://www.nikkankyo.org/aboutus/investigation/pdf/shiyouryouchousa02.pdf>)
- 農林水産省 2013, 「薬用植物に関する農林水産省の取組み」(http://www.maff.go.jp/j/keikaku/pdf/yakuyou_sesaku1.pdf)
- 大橋裕・相川茂 1965, ミシマサイコの栽培に関する二, 三の問題点, 生薬学雑誌 19(1), 32-35.
- 佐竹元吉・飯田修・川原信夫 編 2002, 新しい薬用植物栽培法 採取・生薬調製 第2版, 廣川書店, 東京.
- 柴田敏郎・熊谷健夫・沢井清道・畠山好雄 1993, センキュウの栽培に関する研究 第2報 生育, 収量に及ぼす施肥時期の影響, 生薬学雑誌 47(1), 5-11.
- 霜川由志子・奥田生世・桑野美都子・牛尾直美・宇野典子・大橋裕 1980, ミシマサイコの栽培と育種 第2報 栽植密度の検討, 生薬学雑誌 34(3), 215-220.
- 豊富康弘・田中一久 1984, ミシマサイコ(薬用植物)の発芽に関する研究, 三重県農業技術センター研究報告 12, 29-35.
- 薬事日報社 1992, 薬用植物 栽培と品質評価 Part1.
- 薬事日報社 1993, 薬用植物 栽培と品質評価 Part2
- 薬事日報社 1994, 薬用植物 栽培と品質評価 Part3.
- 薬事日報社 1995, 薬用植物 栽培と品質評価 Part4.
- 薬事日報社 1996, 薬用植物 栽培と品質評価 Part5.
- 薬事日報社 1997, 薬用植物 栽培と品質評価 Part6.
- 薬事日報社 1998, 薬用植物 栽培と品質評価 Part7.
- 薬事日報社 1999, 薬用植物 栽培と品質評価 Part8.
- 薬事日報社 2000, 薬用植物 栽培と品質評価 Part9.
- 薬事日報社 2002, 薬用植物 栽培と品質評価 Part10.
- 薬事日報社 2005, 薬用植物 栽培と品質評価 Part11.
- 薬事日報社 2011, 薬用植物 栽培と品質評価 Part12.
- 吉田茂敏 1998, ミシマサイコの安定多収栽培法, 日本作物学会九州支部会報 64, 62-64.