産地支援栽培技術研修九州会場

所属　東京生薬協会　栽培指導員
高橋　宏之

生薬-中国の現状と国内の動き

医療用漢方製剤が保険に適応されたのは1967年（S42年）初6処方、1976年 42処方、2000年(H12年)148処方と多数の薬価収載され、国民の関心度は一気に高まり、漢方の良さも体感できる様になってきた。

漢方製剤の増産と共に、安価な中国原料への依存度が高まり、2008年(H20年)には使用量の8割まで増加し依存したが、近年の中国の著しい経済発展は、漢方薬に対する国内の需要拡大の高まりを引き起こし、価格の暴騰や野生品の乱獲（枯渇）・環境破壊が引き起こされている。中国は危機対策として、資源確保規制や重要な甘草・麻黄等輸出規制への動きとなり、日本では安定確保への先行き不安として問題視され、安定供給先の鉾先の検討が図られている。その一つとして、安全で、安心が見える日本産への切替えの動きが顕著になってきた。

国内では休耕田が増える中、生き残りをかけたコメ・タバコに代わる代替え収益として薬用作物に関心度が高まり、収益を期待する農家と、中国から国内へ変更したいメーカと思惑が一致し（薬用作物のマッチングの成立）、行政策として国産原料の増産計画が打ち出され、平成25年(2013年)より補助金も開始され、自治体の関心度も急激に高まっている。そのような中、安全で、安心できるトレサビリティ（追跡可能）が明確な国産の生薬に注目が集まっている。

東京生薬協会の支援事業内容

公益性の高い東京生薬協会では、以前より、優良生薬の安定確保と品質向上に関与してきましたが、H24年度からは、その実績を生かし、薬用作物の産地化支援事業に参入し、支援拡大してきました。

栽培事業支援の受け入れは、薬用植物栽培を希望する自治体等の要請により、要請先の農地や気候などを調査し、協会内で検討を行った上で、了解された自治体等と協定を結んでいる。

支援には本協会が選定した「栽培指導員」が中心となり、栽培指導や助言、種苗の提供、情報提供等を行っていく計画で進められている。

生薬の使用量と生産金額の推移

漢方製剤生産金額の推移　（金額単位億円）

	平成18年	平成19年	平成20年	平成21年	平成22年	平成23年	平成24年	平成25年	平成26年
生産金額	1,169	1,228	1,270	1,385	1,366	1,422	1,410	1,493	1,464

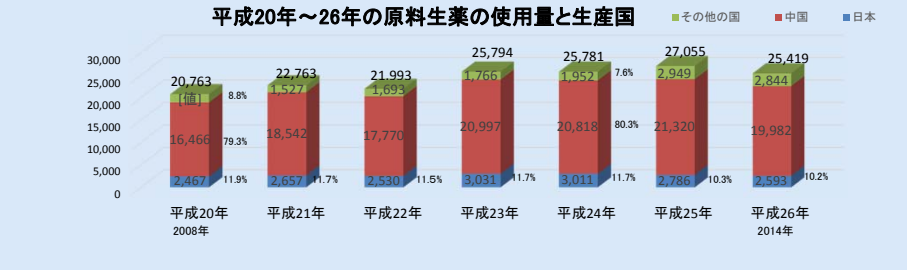
医薬品総生産金額の推移　（金額単位億円）

	平成18年	平成19年	平成20年	平成21年	平成22年	平成23年	平成24年	平成25年	平成26年
生産金額	64,381	64,522	66,201	―	67,791	69,874	69,767	68,940	65,898

漢方製剤生産金額/医薬品総生産金額の占有率

	平成18年	平成19年	平成20年	平成21年	平成22年	平成23年	平成24年	平成25年	平成26年
漢方薬/医薬品%	1.82	1.90	1.92	-	2.02	2.04	2.02	2.17	2.22

2006年　2008年　2011年　2014年



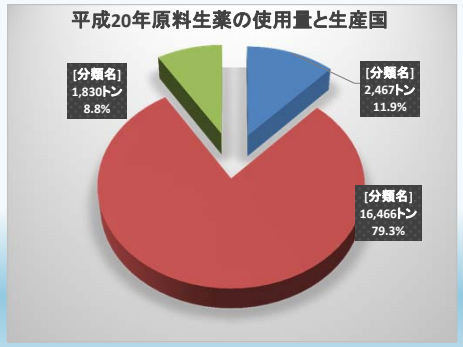
資料：日本漢方生薬製剤協会調査

生薬の使用量と国産化の状況

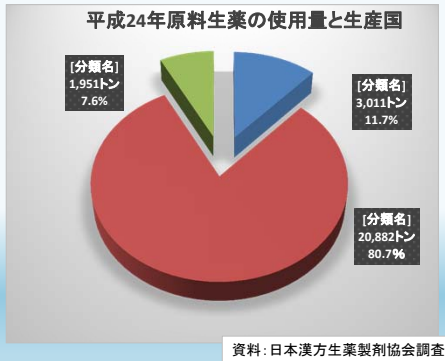
生薬の需要量

2008年平成20年度、漢方製剤に使用される生薬の使用量は年間約2万トン。その内、国産は2.5千トン約11.9%。平成24年度に於いて年間約2.5万トンと増加。国産も年間約3千トンに増加するが、総使用量に対する国産需給率は約11.7%と伸びていない。近年輸入価格の高騰や需要に対する供給の逼迫は不安要因ともなり、安心安全な国産原料の増産が要望され、薬用作物の産地化支援の拡大が図られている。(漢方製剤等に使用される生薬約250品目、国産品目約89品目)

	日本	中国	他の国	
使用量	2,467	16,466	1,830	20,763
比率	11.9%	79.3%	8.8%	



	日本	中国	他の国	
使用量	3,011	20,818	1,952	25,781
比率	11.7%	80.7%	7.6%	



資料:日本漢方生薬製剤協会調査

国内薬用作物の栽培環境

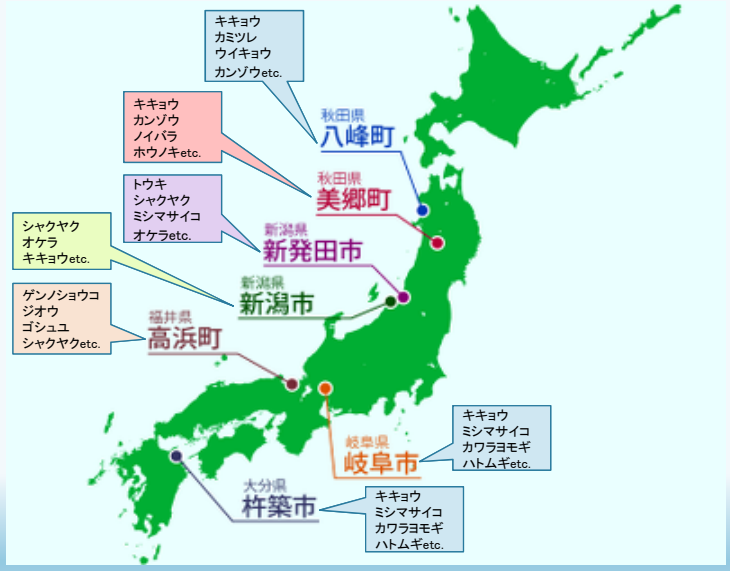
1. 栽培期間が長いものが多く、土地の利用効率が悪い。
2. 種苗の入手が難しい。
3. 品種がほとんどない。
4. 農薬が使えない品目が多い。
5. 各作業工程の機械化が進んでいない。
6. 省力化技術の開発が必要である。
7. 乾燥・調製工程が必要となる。
8. 医薬品としての基準(日本薬局方)をクリアする必要がある。
9. 需要者側の受入基準(自社規格)をクリアーする必要がある。
10. 市場がなく、契約栽培が主流になる。
11. 国が定める薬価の範囲での買い取りとなる。

日本農業新聞　2015.12.17
柴田敏郎氏に一部追加

東京生薬協会薬用作物産地化支援地区の紹介

27年度現在、東京生薬協会の支援地区は秋田県、新潟県、福井県、岐阜県、大分県の5県、7自治体を支援地として、栽培指導員が出向き、産地化支援事業として実施している。

東京生薬協会薬用作物産地化支援地区と品目



東京生薬協会薬用作物産地化支援地区（八峰町）

（秋田県八峰町）

平成24年に基盤研・本協会・八峰町と締結。25年には12品目の実証的試験栽培が実施された。
平成26年、出口が見い出せ収穫・調製加工に問題が多少あるものの、本格的に実証栽培のめどが立ち、27年にカミツレ(48a)・キキョウ(58a)、106aで量産化が始まった。

カミツレ（*Matricaria chamomilla* L.）

耐寒性があるが、越年栽培が可能な温暖地が良く、有機質に富んだ、深耕した土壌で、排水と保水が良好な日当たり良い土地に適する。
収穫:4月下旬～5月中旬～6月中旬に頭花（管状花が黄色で、舌状花が水平になった時）を収穫し、スムーズに陰干しする。
背景:ヨーロッパで古くから家庭薬として賞用されている著名な民間薬で、江戸時代に伝来し、飯沼慾斎の『草木図説』1856年に記載され、医薬品として、局方外規格集に収載される生薬である。
用途:発汗、駆風、消炎、健胃、鎮痛薬に、ハーブティの蒸気は花粉症や鼻づまりの症状を軽くする。

東京生薬協会薬用作物産地化支援地区（八峰町）

カミツレ

1). 28年は、H27年と同様の規模で行い、乾燥品約50kgを生産。
2). 収穫の際は、自家製農具の使用等により、効率化を図る。

自家製農具

結果

前年に比べ、総収穫作業時間約12%削減できた。
前年に比べ、自家製農具により1時間当たりの収穫量は1.5倍以上となった。

東京生薬協会薬用作物産地化支援地区（八峰町）

キキョウ（秋田県八峰町）
調製加工
本品は皮付きもあるが、市場は、皮を去り、乾燥した「晒桔梗」が大半を占める。八峰町でも、皮去りを念頭に、乾燥し易く、白く仕上げる方法で検討されている。
商品的見栄えは、真直ぐな根が好まれる。作業からも皮を去る時、曲がったり、枝分かれ品は皮去りが困難となるため、枝根はその部分から切り離し（バラシ作業）、直根にし、皮を去り、乾燥仕上げる。

栽培の目標
上記内容から、栽培品の形状は、直根に伸ばした太く充実したものを栽培する必要がある。

東京生薬協会薬用作物産地化支援地区（八峰町）

キキョウ（秋田県八峰町）

畑、2年目、マルチ無し

2年生キキョウの掘取と根の形状

休耕田黒マルチ2年生水はけ不良

2年生キキョウの掘取と根の形状

休耕田マルチ無し1年生水はけ不良

2年生キキョウの掘取と根の形状

東京生薬協会薬用作物産地化支援地区（八峰町）

キキョウ皮去り

1）収穫の際は、堀上、洗浄、バラシまでを行い、町で計量し、皮去り
2）収量算出のため、皮去り後および乾燥後の計量を行なう
3）皮去りは、町が高橋水機㈱（埼玉県草加市）に運び検討実施する
4）地方創生の補助金を利用し、高橋水機㈱の皮去り装置を第3セクターが購入し、現場に設置予定である

キキョウの調製加工工程

H29 年掘取り洗浄キキョウ

処理能力は約100kg／時間皮去り装置（高橋水機）

皮去品根頭部と先端カット

根頭部先端カットした乾燥品

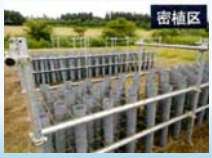
東京生薬協会薬用作物産地化支援地区（美郷町）

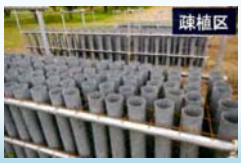
秋田県美郷町

平成24年度に締結して以来、改めて27年度の協定に基づき、キキョウ･カンゾウ･エイジツ･コウボクの4品目を実証的栽培試験を実施中である。

1．カンゾウ

5年目に入るが、27年度定植した甘草を収穫し、地上部の生育状況･グリチルリチン含量（2.0%以上）等の結果を基に優良株入れ替えを実施局方含量以上のものを栽培集荷予定で、実証的栽培を実施中





東京生薬協会薬用作物産地化支援地区（美郷町）

2．キキョウ（秋田県美郷町）

チエンポット栽培
深さ3cm、株間15cmのチエンポットを用いて育苗し、管理機で定植。

長所
播種作業の省力化ができ、定植に管理機が使える為、作業の効率化が図れる。

短所
チエンポットの深さが3cmしかなく、定植による分枝根リスクが高い。

管理機によるチエンポット

チエンポット定植土寄せ

東京生薬協会薬用作物産地化支援地区（美郷町）

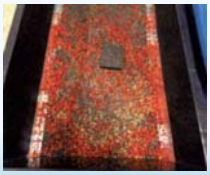
エイジツ（秋田県美郷町）

本品は実証的試験栽培3年目となる。町内に自生していたトゲが少ないノイバラ（果実をエイジツ）の系統を栽培化。本品は日本の民間薬として古くから便秘薬等に利用され、今でも家庭薬の下剤に配合されている生薬である。基原や成分面が確認され、出口のある薬用作物として、生産拡大中である。

H27年に定植ノイバラ

ノイバラの花

H27年定植から収穫


ノイバラ果柄の選別

東京生薬協会薬用作物産地化支援地区（新発田市）

新潟県新発田市

平成26年連携協定を結び、13品目種苗提供の中、実証的試験栽培が開始され、以下の品目に絞込が行われた。特に漢方製剤の使用量の多い品目やメーカーの要望が組み入れられた出口のある実証的試験栽培が進められている。

1. ヤマトトウキ：秋に収穫・乾燥し、翌年2月に湯もみを行い匂いを改善し、土砂を落とす
2. シャクヤク：2015年移植し、2018年株分けする（3000株）
3. ハッカ：ハッカ油を取り製品化
4. クロモジ：野生品で杉林下に生育するため、枝打ちし、成長を促す

以上、量産化を目指している

東京生薬協会薬用作物産地化支援地区（新発田市）

ヤマトトウキ（新潟県新発田市）

基原：本品はトウキ*Angelica acutiloba* Kitagawa 又はホッカイトウキ*Angelica acutiloba* Kitagawa var. *sugiyamae* Hikino（*Umbelliferae*）の根を，通例，湯通ししたものである。

収穫：播種して2年目の秋掘り取り、翌年3月までハサ掛け乾燥し、湯もみ洗いし、風乾する。

用途：漢方で冷え性、血行障害等の補血強壮・鎮痛・鎮静薬として婦人疾患の処方当帰芍薬散に配合される。

東京生薬協会薬用作物産地化支援地区（新発田市）

富山県産2015年10月移植ペオニフロリン2.0%以上

乾燥減量：15 %以下　精油：0.4ml以上/50g
灰分：11%以下　酸不溶性灰分：2.5%以下

鳥樟：安神作用、鎮咳・去痰作用

東京生薬協会薬用作物産地化支援地区（新潟市）

新潟県新潟市

新潟市は新発田市と同年度の平成26年連携協定を結び、種苗センターとして、28年度22品目30種類、実証的試験栽培が継続的に行われ、その中で、以下の品目に関し、実証的栽培が進められている。

1. シャクヤク・オケラの量産化
2. キキョウの砂地栽培化

東京生薬協会薬用作物産地化支援地区（新潟市）

シャクヤク(新潟県新潟市)

基原：本品はシャクヤク*Paeonia lactiflora*(*Paeoniaceae*)の根である。
収穫：株分けで4年目の10月頃、収穫となる。
用途：使用量は甘草に次ぎ多く、使用量は約1,500t程とされる。
漢方で古くから筋肉（腹直筋のこりや諸症状）の緩和・鎮痙・鎮痛薬として腹痛・月経痛・リュウマチ・神経痛等の身体疼痛に繁用される。芍薬甘草湯・当帰芍薬散・桂枝湯・四物湯等に配合される。

東京生薬協会薬用作物産地化支援地区（新潟市）

ホソバオケラ

基原：本品はホソバオケラ*Atractylodes lancea* De Candolle、*Atractylodes chinensis* Koidzumi 又はそれらの雑種（*Compositae*）の根茎である。精油成分を多く含み、アトラクチロンを認めないとする確認試験に適合する系統を栽培する必要がある。
収穫：地上部が枯れる時期から萌芽時期を収穫時期とし、3年から4年目に収穫する。
用途：健胃整腸・利尿・止汗の薬効があるので、胃内停水・利尿不全を治すとされ、漢方処方に配合される。漢方薬原料の使用量は日漢協調べで約800トン程とされる。

局方　灰分：7.0%以下　酸不溶性灰分：1.5%以下　精油：0.7ml以上/50g、

東京生薬協会薬用作物産地化支援地区（福井県高浜町）

福井県高浜町

高浜町は岐阜市と同年度の平成27年連携協定を結び、12品目の実証的試験栽培が開始された。

その中で、以下の品目に関し、実証的栽培が進められている。

1. ゲンノショウコ：出口がある品目として実証栽培化されている。
2. ゴシュユ：耕作放棄地解消と農業取得の代替えとして、生産コストが低く、手間がかからない品目として栽培に取り組込まれている。（臨床的に適合成分が確保可能となれば出口が見える生薬に成長する）

東京生薬協会薬用作物産地化支援地区（福井県高浜町）

ゲンノショウコ

基原：本品はゲンノショウコ*Geranium thunbergii* Siebold et Zuccariniの地上部と規定されている。

収穫：7月～8月頃の開花初期の地上部を収穫し、1-2日陽乾する（タンニン含量は6-8月に採取されたものが最も多いとされる）。

用途：江戸時代には痢疾に非常によく効くことから『現の証拠』と名付けられた。現在でも、収れん止瀉薬として煎じ薬に、粉末を家庭薬原料に用いられる。

東京生薬協会薬用作物産地化支援地区（高浜町）

ゴシュユ（福井県高浜町）

基原：ゴシュユ*Evidia rutaecarpa* Bentham又はホンゴシュユ*Evodia officinalis* Dodeの果実であると規定され、いずれも中国産である。前者は日本にも古くから植栽され、日本産ゴシュユとして市場性がある。中国市場には大小2種あり、小粒は後者を基原とする。
収穫：秋の土用頃10月20日、成熟前に取り、熱湯にさっと浸した後、天日乾燥する。
用途：漢方では去寒薬として、温性の健胃、利尿、鎮痛の目的で水毒による頭痛、嘔吐、胸満、腹満、腹痛に他剤と配合し用いる。民間では殺虫剤、浴湯に用いられる。

東京生薬協会薬用作物産地化支援地区（大分県杵築市）

大分県杵築市

杵築市は、平成27年連携協定を結び、28品目の種苗と52aの耕作地で、実証的試験栽培が開始された。種苗供給センターとしての役割を主目的とスタートしたが、以下の2品目の実証的栽培が進められている。

1．キキョウ

直播及びペーパーポットでの発芽試験及び根の性状適合性試験を目的に実証的栽培試験を実施中。

2．カワラヨモギ

上記同様、直播及びペーパーポットでの発芽試験を実証的栽培試験を実施すると伴に、出口のある品目として、実証栽培を実施。

東京生薬協会薬用作物産地化支援地区（杵築市）

キキョウ
ボランティアの協力による皮むき作業を実施すると伴に、直播とペーパーポットの実証試験の適合性を確認し、生産拡大を実施。

カワラヨモギ
出口のある品目として実証栽培を実施。秋口、収穫調製乾燥加工を実施。

ペーパーポット播種発芽

2年生圃場

掘り取り収穫

キキョウ圃場

キキョウ皮去り作業

カワラヨモギ圃場と収穫作業

キキョウ乾燥状況

東京生薬協会薬用作物産地化支援地区（岐阜市）

岐阜県岐阜市

岐阜市は、平成27年4月連携協定を結び、１２品目の種苗と20aの耕作地で、実証的試験栽培が開始された。協定は5年間、その土地に適応できる薬用作物を育成させ、実証的栽培ができる栽培技術と栽培マニュアルを構築させ、産地担当者が自主的に栽培出来る様、支援する。同時に出口が成立する支援策も行っている。

平成27・28・29年の３年間の中で、薬事日報社発行「薬用植物栽培と品質評価」を参考にしながら、栽培地に合った栽培方法を組込、実証的試験栽培を実施して来た結果、岐阜に適応した品目を上記12品目から4品目（ハトムギ・カワラヨモギ・ミシマサイコ・キキョウ）に絞込み、重点品目として、更なる栽培マニュアルのレベルUPを図り、薬用作物の産地化に向けた改良を加え、育成中である。

生薬－柴胡

基原：ミシマサイコ*Bupleurum falcatum* Linné（*Umbelliferae* セリ科）の根で、総サイコサポニン（サポニンa及びサポニンd）0.35%以上とされる。

収穫：播種して1-2年の秋期から萌芽する時期まで収穫時期となるが、根を掘り取り、水洗し、半乾きの時、ひげ根を除き、更に乾燥仕上げる。
用途：漢方では往来寒熱の風邪、両脇痛に小柴胡湯を、精神ストレスによる気の高揚に抑肝散を、内臓下垂（胃、子宮、直腸など）に補中益気湯を用いる処方に配合される。

生薬－柴胡

局方規定に適合するものを医薬品として使用しなければならない

1．純度試験

1）茎及び葉茎及び葉10.0%以上を含まない

2）重金属鉛10ppm以下

3）ヒ素：5ppm以下

4）異物：茎及び葉以外の異物1.0%以上を含まない

乾燥減量：12.5%以下

灰分：6.5%以下

酸不溶性灰分：2.0%以下.

エキス含量：希エタノールエキス11.0%以上

貯法容器密閉容器

生薬ー桔梗

・キキョウ
基原：キキョウ*Platycodon grandiflorum* A. De Candolle の根
収穫：播種して2-3年の秋期から萌芽する時期まで収穫時期となるが、根を掘り取り、水洗して、皮を去り、乾燥する。
用途： 漢方には去痰、排膿の目的で粘性の痰を伴う咳嗽に桔梗湯を用い、蓄膿症・肺膿瘍に敗膿散を用いる漢方処方に配合される。

・品質局方規格
1. 純度試験
1）重金属：10ppm以下
2)ヒ　　素：5ppm以下
2. 灰　　分：4.0%以下
3. エキス含量：希エタノールエキス　25%以上

東京生薬協会支援地区岐阜市（種苗提供品目）

平成27年度岐阜市・薬用作物種苗提供一覧表

	薬用植物名	来歴	種苗形態	数量	圃場1	圃場2	提供先
					植付日（数量）		
1	ハトムギ	岡山在来種	種	4kg	2015/5/27（2kg）	2015/5/28（2kg）	医薬基盤研　筑波研究部
2	キキョウ	日本	種	10g	2015/5/27（5g）	2015/5/28（5g）	医薬基盤研　筑波研究部
3	ミシマサイコ	日本	種	40g	2015/5/27（20g）	2015/5/28（20g）	医薬基盤研　筑波研究部
4	カワラヨモギ	長良川	株	50本	2015/5/27（25本）	2015/5/28（25本）	現地手配（同定済）
5	トウキ	ヤマトトウキ	苗	60本	2015/5/27（30本）	2015/5/28（30本）	医薬基盤研　北海道研究部
6	バクモンドウ		株	40本	2015/5/27（20本）	2015/5/28（20本）	医薬基盤研　筑波研究部
7	ジオウ	カイケイジオウ	根茎	40本	2015/5/27（20本）	2015/5/28（20本）	医薬基盤研　筑波研究部
8	ジオウ	アカヤジオウ	根茎	40本	2015/5/27（20本）	2015/5/28（20本）	医薬基盤研　筑波研究部
9	シャクヤク	梵天種	苗	45本	2015/10/22（17本）	2015/10/21（18本）	医薬基盤研究所
10	オケラ	水谷系	株	20株	2015/10/22（10本）	2015/10/21（10本）	医薬基盤研究所
11	ホソバオケラ		苗	20本	2015/10/22（10本）	2015/10/21（10本）	医薬基盤研　北海道研究部
12	アミガサユリ		球根	25個	2015/10/22（12個）	2015/10/21（13個）	医薬基盤研　北海道研究部

種苗の確保
系統が確認された基原種を提供頂いた。上記品目は、キキョウ10g・ミシマサイコ40gと種子数量が少ないため、27年度は手始めとして、キキョウ・ミシマサイコ等の種子増産を目標にマルチ栽培で実施した。

東京生薬協会支援地区岐阜市（マルチ栽培）

【マルチ栽培】

利点 1). 保温効果があり、播種時期や定植時期を早められる
2). 日照りが続いても土壌水分を維持し、生育ダメージが少ない
3). 黒マルチの使用は、雑草防除ができる
4). 土中の水分の蒸散を防ぎ、土が固くならず、根がよく伸びる
5). 土の跳ね返りが少なく、病気が出にくい

欠点 1). 分枝根が多数出やすく、根が細くなる
2). 多数発生した分枝根は、充実した根とならず、
キキョウ等は皮去り作業の手間が増える
3). 管理機等の機械化導入が出来ず、中耕ができない
4). 追肥が困難
5). 灌水が困難

以上、マルチの利点を生かして、実証的試験栽培をスタートさせた。機械による畝立や初期生育を促す中耕ができない。培土は手作業となる等欠点もある為、量産化する場合は、28年度は露地栽培も視野に入れ、実施。

東京生薬協会支援地区岐阜市（マルチ栽培）

27年度は雑草対策を兼ねて、マルチ栽培による種苗増産計画を実施し、実証的試験栽培を実施した。

5/27播種

5/27 播種

6/25キキョウ発芽状況

6/25 ミシマサイコ発芽状況

東京生薬協会支援地区岐阜市（ミシマサイコ栽培）

「マルチ栽培」

休耕田を活用した水田土壌を確認した結果、非常に硬い土壌とみられた為、基肥に堆肥を入れ、改良し、種苗確保を目的に、マルチ栽培で実証的試験栽培を実施した。以下の内容が確認された。

「結果」

1．種子の確保

マルチ栽培は問題ない栽培と判断された。（数キロの数量が確保できた）

2．根の生育を確認

主根の成長が止まり、側根や分枝根が、多発したが、成長は悪くないが、充実した根とはならなかった。

白マルチ栽培2年生ミシマサイコ

分枝根の多い2年生ミシマサイコ

分枝根の多い2年生ミシマサイコ

東京生薬協会支援地区岐阜市（ミシマサイコ栽培）

1．選品

香気が強く、緻密で、柔軟性があり、潤いのあるひげ根のないものが良い。

2．栽培の方向性

根を薬用部位とするため、長く、太い、充実した主根に生育させる。

3．マルチ栽培の利点

マルチは保温効果・土壌水分維持・土中の水分の蒸散を防ぎ、発芽が安定する。
除草効果があり、除草の手間が軽減できる。

4．マルチ栽培の欠点

主根が発達せず、側根や分枝根が発達し、充実性に欠ける。

5．水田の留意点

主根の成長が止まり、土壌が、まだ硬いと判断された。

6．改良点

主根を伸ばし、充実させ、分枝根を抑え、見栄えある生薬にするため、堆肥を入れ、深耕し、排水と保水ある団粒構造にし、土壌を改良し、根の生育層を確保すると同時に停滞水の排除を目的に高畝栽培を選択。

東京生薬協会支援地区岐阜市（キキョウ栽培）

「マルチ栽培」

休耕田を活用した水田土壌を確認した結果、非常に硬い土壌とみられた為、基肥に堆肥を入れ、改良し、種苗確保を目的に、マルチ栽培で実証的試験栽培を実施した。以下の内容が確認された。

「結果」

1．種子の確保

マルチ栽培は問題ない栽培と判断された。（数キロの数量が確保できた）

2．根の生育を確認

本種も主根の伸びが抑制され、土壌がまだ固いと判断された。同様、マルチシート栽培上で、分枝根や側根が表土近くで助長されていると判断された。

2年生キキョウ11/27掘り取り

1年生キキョウ6/28掘り取り

2年生キキョウ11/27の根

2年生キキョウ11/27の根

東京生薬協会支援地区岐阜市（キキョウ栽培）

1．キキョウの選品

質は堅硬で、肥大充実した白く、味は苦く、えぐ味の強いものが良い。軽質でうつろのものや砕けているものは劣等品である。

2．栽培の方向性

直根で長く伸びた、充実した太い根を栽培し、側根が多いものや痩せて、小さく、枝分れしたものを抑えた栽培に育成する。

3．マルチ栽培の利点

マルチは保温効果・土壌水分維持・土中の水分の蒸散を防ぎ、発芽は安定している。除草効果がある。

4．マルチ栽培の欠点

側根や分枝根が多発し、大きさが、分散し、場合によっては太い根が得られにくい。

5．調製加工

直根に成長させ、皮去り作業の効率を上げる。（分枝根や側根は、分枝部分から切り離し、直根にし皮去作業を行う為、バラシの手作業が増える）

6．改良点

主根を伸ばし、充実させ、分枝根を抑え、見栄えある生薬にする為、堆肥を入れ、深耕し、排水と保水あるに土壌に改良し、根の生育層を確保すると同時に停滞水の排除を目的に高畝栽培が良いと判断された。

東京生薬協会支援地区岐阜市（種子選別）

ミシマサイコの種子選別（キキョウも同様な作業を実施する）

27年度、マルチ栽培のミシマサイコから、28年度、数キロの種子が収穫された。栽培に欠かせない種子の選別(夾雑物・未成熟種子・土砂等を除去)作業は重要な作業である（系統明確な種子や選別品は販売されてない為、自主的に実施する）。

ミシマサイコの種子選別作業

東京生薬協会支援地区岐阜市（高畝栽培）

高畝栽培

ミシマサイコやキキョウで確認された水田の特徴やマルチ栽培での欠点を改善する栽培として、高畝栽培を導入し、基肥に堆肥と肥料(栽培指針参照)を投入し、深耕した上で、畝幅60～80cm×高さ約30cmの高畝を耕作した。その上に条播きし、軽く覆土し、乾燥防止に、もみ殻を充分播き、鎮圧（人の重さ）し、仕上げた。

現場の意見

高畝30cmに対し、管理機は25cmが限度であり、中耕も60cm畝幅であるとやりにくいとの意見もあったが、畦数を確保し、30cm近くの高畝を要望し実施した 。

高畝の選定

堆肥を入れ深耕した高畝は堆肥等で、団粒構造となり、排水・保水が良くなり、根の生育層を広げ、停滞水を避けられ、根の生育が活性化すると判断し、選定した。

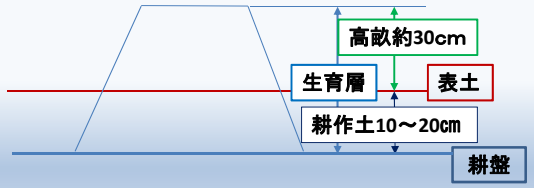
東京生薬協会支援地区岐阜市（高畝栽培）

高畝栽培ミシマサイコとキキョウ

畝幅60～80cm×高さ約30cmに条播きし、軽く覆土し、籾殻を多めに播き鎮圧し、乾燥防止する。

高畝栽培ミシマサイコ左3列

高畝栽培キキョウ右2列



東京生薬協会支援地区岐阜市（ミシマサイコ栽培）

高畝栽培によるミシマサイコの実証試験栽培

マルチ栽培は分枝根が多く発根し、主根が充実しない。高畝栽培は主根を真直ぐに成長させ、充実させる方法として、効果があると判断された。下記写真の根を確認した結果1年生では素直に生育した。2年生は分枝根も多少発生するが主根も充実する。

高畝栽培2年生地上部

高畝栽培1年生地上部

高畝栽培2年生根

高畝栽培1年生根

高畝栽培1年生根

東京生薬協会支援地区岐阜市（雑草の様子）

6月中旬初期生育、雑草をまめに除草する必要がある

東京生薬協会支援地区岐阜市（キキョウ栽培）

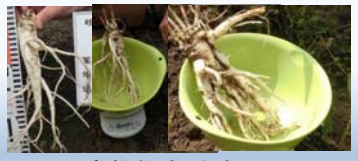
高畝栽培のキキョウ

マルチ栽培は分枝根が多く発根し、直根とならない。高畝栽培は主根を真直ぐに成長させ、充実させる方法として、効果があると判断された。下記写真の根を確認した結果1年生では素直に直根に生育した。2年生は分枝根も多少発生するが主根も充実した。

高畝栽培2年地上部

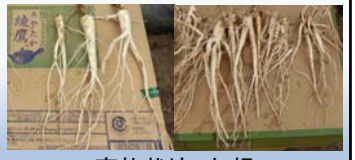
高畝栽培1年地上部

高畝栽培1年地上部



高畝栽培2年根

高畝栽培1年根



高畝栽培1年根

東京生薬協会支援地区岐阜市（キキョウ栽培）

高畝栽培の欠点が見えてきた？
キキョウの発芽がマルチ栽培の時の様に発芽しないことが判明した。(実証試験の継続のために、欠株部分にマルチ発芽苗(本葉4-5枚)を移植し、株数を確保した）

○高畝圃場の欠株状況

黒マルチで発芽した苗

発芽した移植苗

移植と除草が完了

欠株の原因
マルチは日照りが続いても土中の水分の蒸散を防ぎ、土壌水分維持されるが、高畝栽培は乾燥し易いと判断された。発芽や初期生育に水分不足すると生育障害も出やすいと判断された。

対策
発芽を安定させるために、高畝に播種した年のみ黒マルチを張るか、堆肥を2-3倍量入れ、深耕し、高畝にし、条播きした後、もみ殻を多く播き、鎮圧して乾燥に対応する方法を実証試験で検討予定である。

東京生薬協会支援地区岐阜（その1）

薬用作物に適した水田の環境作り

水稲の休耕田は水田として改良されているため、深く耕作されていない。水を張り稲作し、又、干された水田は、生育層が浅く、10-20cmで耕盤にぶつかると判断される。水を切られた水田の土は硬いため、堆肥を入れ、耕耘し、土壌を柔らかくし、畦を作り、圃場とした。

1．キキョウ・ミシマサイコの栽培

両者伴に、主根の成長が止まり、側根や分枝根が発生し、本来の主根が成長していない。

2．原　因

生育層となる土が硬く、しかも耕作層が10～20cm程で、畝が10～15cm程とすると、耕作層と畝を含めて生育層が25cm前後で、生育層が浅く、土が堅い事が原因と判断された。

3．薬用根の生育層

ミシマサイコ・キキョウの根は20-30cm程で、ゴシツの根は50－60cm、オオギ70－80cm、カンゾウ1m以上となるため水田での栽培は土壌を改良し、栽培方法を改良する必要がある。それと水の停滞は薬用植物にとって生育障害となるため、土を盛り上げ、停滞水を回避し、高畝としたが良いと判断された。

（根を張る深さは測定したものではなく、生薬の性状から判断しての見解）

東京生薬協会支援地区岐阜（その2）

4．水田の環境作りに関して

以上、根を薬用とするものは土壌を柔らかくし、根の生育層を確保し、根が伸びやすく、初期生育と栄養分を吸収し易い土壌の改良が必要になる。燻炭（通気性・保水性・土壌菌繁殖等促す）と堆肥と苦土石灰を投入し、排水・保水性を良くし、深耕した土壌に改良する必要があると判断される。地上部を薬用とするものも根を張り、栄養分を吸収するため、やはり根の生育を考えた土壌改良が必要と判断される。今回、堆肥を入れ、高畝圃場に改良したのもその一つである。燻炭を入れ土壌微生物を活性化させた環境作りも進めて行く上で、必要な内容と判断される。特に水田は改良した耕作土に仕上げた上で活用することが必要と改めて、認識した次第である。

マルチシートや畝間の防草シートの導入を極力控えていたが、雑草対策には欠かせない方法と改めて認識し、人手不足も考える中では導入せざるを得ない方法と判断された。

但し、量産化する場合、初期生育の中耕、培土は機械化した方が良いし、肥料効果も狙える。収穫も機械堀する方向で検討したが良いと判断された。

以上、ご清聴ありがとうございました。