

平成22年度厚生労働科学研究費補助金（創薬基盤推進研究事業）
漢方薬に使用される薬用植物の総合情報データベース構築のための
基盤整備に関する研究（H22-創薬総合-一般-013）

分担研究報告書

分担研究課題：植物体栽培及び効率的生産法に関する研究

分担研究者 柴田 敏郎 医薬基盤研究所薬用植物資源研究センター北海道研究リーダー
協力研究者 菱田 敦之 医薬基盤研究所薬用植物資源研究センター北海道研究部室長
協力研究者 大谷 克城 旭川医科大学微生物学講座講師
協力研究者 河野 徳昭 医薬基盤研究所薬用植物資源研究センター筑波研究部研究員
協力研究者 林 茂樹 医薬基盤研究所薬用植物資源研究センター北海道研究部特任研究員

生薬や薬用植物の総合的なデータベースを構築するべく、特に、植物体栽培及び効率的生産法に関する情報整備のための調査および研究、即ち、栽培技術に関連したデータ項目記入用テンプレートの作成とカンゾウ、オタネニンジン及びホソバオケラに関する22項目の詳細なデータ情報ファイルの作成を行なった。本ファイルでは、これまでの栽培指針には記載されていなかった使用可能な農薬の種類や、効率的な生産を可能とする播種、収穫、調製作業等に应用可能な既存農業機械の画像情報、植物体の無機成分吸収量（率）、及び部位別の抗酸化活性情報等を加えた。

ファイルに盛り込む新たな栽培技術情報の検討として、センキュウ種イモの定植機械の検討を行った結果、今回検討した機械によって定植された600個の種イモの約82%が斜上向き又は横向きとなっており、本機による定植ではソロバン根を着生した根茎の多発により収量の著しい低下が予想され、改良が必要との結論となった。

参考情報の一つの生物活性について、抗酸化活性（ORAC値）をとりあげ、寒冷地に生育する17種類の薬用植物について、それぞれ地上部全体、葉、茎、根・根茎等の部位別に合計48サンプルのORAC値を測定した結果、2種のカンゾウ、ホソバオケラ、オケラ、センキュウ、ダイオウ、エゾウコギ、マンシュウウコギ及びケヤマウコギの非薬用部である地上部は、野菜に比べて抗酸化能が比較的高いことが判明し、抗酸化性食素材としての有用性が認められた。

A. 研究目的

生薬は天然物のため、栽培環境や調製方法が有効成分含量など品質を大きく左右する。漢方医療の現場で用いられる生薬の品質は薬効に大きく影響するため、高品質な生薬の安定供給のためには生産、製造及び研究の各

分野において生薬の十分な基礎データが求められるが、薬用植物や生薬に関して、それらのデータが集約された総合的なデータベースは現在存在しない。そこで、薬学、農学、理学の各分野にまたがる総合的なデータベースを構築するべく、生薬や薬用植物の生産

現場で活用可能な各種測定データや画像データを盛り込んだ植物体栽培及び効率的生産法に関する情報整備のための調査および研究を行った。これらの情報は、品質の一定な生薬や薬用植物の安定供給に寄与し、国民の健康や保険・医療の向上に貢献するものである。

B. 研究方法

1) 栽培技術に関連したデータ項目記入用テンプレートの作成と詳細データ情報ファイルの作成：センキュウをモデル植物として、栽培技術、栽培管理関連データ、栽培の機械化情報等に関するデータの調査を行ない、これを基にデータ項目記入用テンプレートの作成を行なった。次に、オタネニンジン、カンゾウ、ホソバオケラについて、「薬用植物、品質と評価」の記載に基づき、データ情報ファイルの作成を行うとともに、栽培の機械化情報についてまとめた。また、オタネニンジン、カンゾウ、ホソバオケラ、ショウガ、コガネバナについて、窒素、リン酸、カリウム、カルシウムおよびマグネシウム等の無機成分吸収量(率)データの作成を行うとともに、オタネニンジン及び「野菜類」に分類されるマイナー作物共通に使用可能な農薬情報のまとめを「農薬インデックス、2011年3月3日現在 (<http://www.agro.jp/>)」に基づいて行った。

2) センキュウ種イモの定植機械の検討：ポット育成野菜苗の圃場への定植用に新しく開発された2条式野菜移植機(MCT-2型、サークル機工製)を用いて、圃場へのセンキュウの種イモ定植を行い、定植された種イモの植付け方向と植付け深度を48mの畝4列、合計600個について調査した。

3) 薬用植物の抗酸化活性について：北海道研究部にて育成しているカンゾウ、ホソバオケラはじめ17種類の薬用植物について、それぞれ地上部全体、葉、茎、根・根茎等の部位別に合計48サンプルの抗酸化活性を測定した。抗酸化活性の評価は、1992年に米国農務省と米国国立老化研究所により開発された抗酸化力の新しい指標で、食品中の抗酸化力を分析する方法として優れ、米国においてデータベースも充実している分析法であるORAC値(親水性画分：H-ORAC)を測定して行った。測定法の概略は以下のとおりである。フードプロセッサーにて新鮮な試料を粉砕し、約50gを正確に量り取り、凍結乾燥を行った試料を、米国のORAC分析法に準じて2段階抽出した。抽出物の蛍光強度の測定を蛍光プレートリーダー

(POWERSCAN HT、37℃設定)により行ない、蛍光強度測定結果より、各サンプルの曲線下面積(AUC)を算出し、計算式によりORAC値を算出した。

C. 研究結果

1) 栽培技術に関連したデータ項目記入用テンプレートの作成と詳細データ情報ファイルの作成：データ項目として、栽培技術に関する品種、繁殖法、適性、繁殖、定植、肥料、管理、病害虫、収穫・調製、収量、特性分類表、栽培暦、参考情報等22項目を設定した(表1)。この22項目の内には、図表や画像での情報を提供するために、「栽培方法関連写真」及び「栽培方法関連データ」という項目を設定し、そこから図表や画像データにスライドしてゆく方法とした。このようにして設定されたテンプレートに、オタネニンジン、カンゾウ、ホソバオケラのデータを入力してファ

イルを作成した(表1, 図1~3)。また、ウラルカンゾウの実生1~3年生、ホソバオケラの3年生株における無機成分吸収量及び、オタネニンジン、ショウガ、コガネバナの無機成分吸収率を明らかにした(表2)。農薬について、ホソバオケラ、オタネニンジン、ショウガ、コガネバナを含めて約20数種類の薬用植物が農薬取締法上の「野菜類」に分類されており、それらに共通して使用可能な農薬として、殺菌剤:20品目、殺虫剤:9品目、除草剤:2品目(表3)、オタネニンジンに使用可能な農薬として、殺菌剤:6品目、殺虫剤:5品目、除草剤:1品目がリストアップされた。

2) センキュウ種イモの定植機械の検討: 本実験における結果、完全に芽が上向きに定植(図4の右上の写真)された種イモの割合は15%程度で、82%が横向きまたは斜め上向き、2~3%が完全に下向き、0.7%が欠株(定植されていない)であった(表4, 図4)。また、植付け深度は平均で4.3 cmであり、畝によっては6 cm以下に定植されている場合も見られ、目標値(3 cm以下)に比べ深く植えられていた(表4)。

3) 薬用植物の抗酸化活性について: ORAC値100 $\mu\text{mol TE/g}$ 以上の高値を示したのは、ホソバオケラ、オケラ、センキュウ、マンシュウウコギ、ケヤマウコギの地上部であり、また、ダイオウ、エゾウコギ、カンゾウ2種では地上部とともに薬用部である地下部でも高い値が得られた。セリバオウレンやダイオウでは、薬用部位の地下部の値が、非薬用部位の地上部に比べ高い値を示したが、他の15種類の植物ではすべて非薬用部位の地上部の方が高い値を示した(表5)。合計17種類・48サンプルの中ではダイオウの地下部(519.53 $\mu\text{mol TE/g}$)が最も高い値を示し、

エゾウコギ(415.53)及びマンシュウウコギ(308.67)の葉がこれに次いで高い値を示した(表5)。

D. 考察

1) 栽培技術に関連したデータ項目記入用テンプレートの作成と詳細データ情報ファイルの作成: 生薬の品質管理や生薬の生産栽培において、使用可能な農薬情報は極めて重要なものであるが、データベースに盛り込むことで直ちに応用が可能となり、実用性の高い情報を提供できる。また、既存農業機械を活用した栽培法の情報や無機成分吸収量の情報も実用性の高いものである。

2) センキュウ種イモの定植機械の検討: 本機によって定植された600個の種イモの定植状態を調査した結果、植え付けられた種イモの約82%が斜上向き又は横向きとなっており、本移植機による定植ではソロバン根を着生した根茎の多発により収量の著しい低下が予想され、改良が必要との結論となった。今回検討した機械の場合、植付け用円筒部に人為的に投入された種イモは(図4の左上の写真)、向きが変わらず円筒部内を落下し、カラス口により土中へ植付けられるが、カラス口が引上げられ土が種イモを覆うわずかな時間に種イモの向きが変わって横向きや斜上向きになっていると考えられる。これは種イモの底部が平らになっていない(不安定な形状で倒伏しやすい)、ことにも起因していると考えられ、種イモ作成にも改良が必要であると考えられる。

3) 薬用植物の抗酸化活性について: 今回明らかとなった薬用植物のORAC値は、アスパラ、キャベツ等いくつかの野菜のORAC値と比べ、全般に高く、抗酸化力が強いこと

が判明した。特に、カンゾウ 2 種、ホソバオケラ、オケラ、センキュウ、ダイオウ、エゾウコギ、マンシュウウコギ及びケヤマウコギの非薬用部である地上部は、野菜に比べて抗酸化能が比較的高いことが判明した。

E. 結論

栽培技術に関連したデータ項目記入用テンプレートの作成と、カンゾウ、オタネニンジン、ホソバオケラに関する詳細なデータ情報ファイルの作成を行ない、これまでの栽培指針には記載されていなかった、使用可能な農薬や農業機械、無機成分吸収量、及び部位別の抗酸化活性情報を盛り込んだ。

センキュウ種イモの定植機械の検討を行った結果、今回検討した機械によって定植された 600 個の種イモの約 82% が斜上向き又は横向きとなっており、本移植機による定植ではソロバン根を着生した根茎の多発により収量の著しい低下が予想され、改良が必要との結論となった。

寒冷地に生育する薬用植物 17 種類の薬用植物について、それぞれ地上部全体、葉、茎、根・根茎等の部位別に合計 48 サンプルの抗酸化活性 (ORAC 値) を測定した結果、カンゾウ 2 種、ホソバオケラ、オケラ、センキュウ、ダイオウ、エゾウコギ、マンシュウウコギ及びケヤマウコギの非薬用部である地上部は、野菜に比べて抗酸化能が比較的高いことが判明し、抗酸化性食素材としての有用性が認められた。

F. 研究発表

1. 論文発表

a) 査読付

1) Mareshige Kojoma, Shigeki Hayashi,

Toshiro Shibata, Yutaka Yamamoto, Haruo Sekizaki : Variation of glycyrrhizin and liquiritin contents within a population of 5-year-old licorice (*Glycyrrhiza uralensis*) plants cultivated under the same conditions, *Biol. Pharm. Bull.*, (submitted) .

b) 単行本

- 1) 柴田敏郎：“センキュウ、シャクヤク、トウキ、作物学大系 第 7 巻”、朝倉書店 (印刷中)。
- 2) 菱田敦之、柴田敏郎：“オタネニンジン、作物学大系 第 7 巻”、朝倉書店 (印刷中)。
- 3) 林茂樹、柴田敏郎：“カンゾウ、作物学大系 第 7 巻”、朝倉書店 (印刷中)。

2. 学会発表

- 1) Toshiro Shibata, Shigeki Hayashi, Atsuyuki Hishida : Cultivation Studies and Breeding For Sustainable Supply of Crude Drugs with Stable Quality, International Symposium on Standardization of Traditional Medicine , Abstract paper, p 21 (Nov. 17, 2010, Toyama).
- 2) 菱田敦之、柴田敏郎：生薬「半夏」の加工調製法に関する研究、日本生薬学会第 57 回年会、講演要旨集 p292 (2010 年 9 月 24 日、徳島)。
- 3) 柴田敏郎：北海道研究部における薬用植物栽培研究について、薬用植物フォーラム 2010、講演要旨集 pp25-30 (2010 年 7 月 13 日、つくば)。

G. 知的財産権の出願・登録状況

1. 菱田敦之、柴田敏郎：生薬およびその製造法、特願 2010-114052 (2010 年 5 月 18 日)。

表1 情報ファイル、カンゾウの記載例

No	項目名(必須)	H22入力データ
1	植物コード	
2	植物名	Glycyrrhiza uralensis Fisch.(ウラルカンゾウ), Glycyrrhiza glabra L.(スペインカンゾウ)
3	生薬名	甘草
4	栽培情報コード	
5	品種	現在、登録品種は無いが、生育が早く多収性でグリチルリチン酸含量が高い品種が求められる。すなわち、市場品のウラルカンゾウはグリチルリチン酸の含量が4~5%であるのに対し、栽培品は年数を経ても含量が2%程度であり、日本薬局方の規定値2.5%を満たさないことが大きな問題点となっている。近年、含量がWHOの基準値4%をも満たすウラルカンゾウの品種育成が国内で成功しており、今後の実用化が待たれる。
6	繁殖法	種子またはストロン。
7	適性	ウラルカンゾウは中国(東北、華北、西北)、モンゴル、ロシア、中央アジア等に、スペインカンゾウはエジプト、スペイン、イタリア、トルコ、イラン、イラク、中央アジア、中国(西北)等に自生している。半乾燥地の貧栄養、アルカリ性、塩類集積土壌に多く自生するが、砂土や火山灰土壌でも良好な生育を示し、生育適応土壌の範囲は広い。主根が地中深く伸長するため、膨軟で通気性・排水性が良好な土壌に適する。また、高温(約50℃)や土壌凍結(深さ80cm以上)等の環境下でも生育が可能であることから、高いストレス耐性を持つ。一方、4年以
8	繁殖	繁殖には種子もしくはストロンを用いる。種子繁殖は省力的であるが、遺伝的に固定された品種がない現状では変異が大きく、収量や品質が不安定である。一方、ストロン繁殖では、苗の作成や定植に労力を要するが、無性繁殖であることから収量や品質が比較的安定している。
9	定植	種子繁殖ではプランター等を用いて株間10~20cm、畝幅60cmで10a当り400~500gを播種する。なお、種子は乾燥すると硬実性があるが、家庭用精米機等(胚芽米レベル)で硬実打破処理すると破砕処理と同等の高い発芽率(80%以上)が簡易に得られる。ストロン繁殖では、2芽以上入るよう10~20cmに切断し、深さ5cm、株間20~50cm、畝幅60cmで定植する。苗の定植には野菜苗移植機の改良型が用いられる。
10	肥料	基肥として10a当り堆肥500~1000kg、苦土石灰60~100kgを施用。2年目萌芽直後に10a当り窒素6~8kg、燐酸5~7kg、加里8~12kg、苦土石灰60~100kg、3年目萌芽直後に10a当り窒素10~15kg、燐酸12~18kg、加里15~20kg、苦土石灰100kgの追肥を行い中耕する。
11	管理	中耕・除草は乗用管理機等で適宜行なう。
12	病虫害	生育期間中はハダニやアブラムシの発生が認められるが、北海道では顕著な病虫害はない。
13	収穫・調製	播種またはストロン定植後3年目の落葉時に地上部を刈り取る(牧草収穫機の転用が可能)。デガーの改良型等を用いて根とストロンを収穫後、それらを切断・分離し(ゴボウの切断に用いられる連続自動根切機等の転用が可能)、高圧水による野菜洗浄機等で収穫物を洗浄する。その後、温風乾燥機等で乾燥する。
14	収量	ウラルカンゾウ実生3年生における10a当りの乾物収量はストロン 300~500kg、根 300~400kgである。
15	栽培方法関連写真(下層へ)	
16	特性分類表	カンゾウ指針特性分類表
17	栽培層	カンゾウ指針栽培層
18	栽培方法関連データ(下層へ)	
19	参考情報(生物活性)	抗酸化活性について、部位別のORAC値($\mu\text{molTE/g}$ 新鮮重)は、ウラルカンゾウ、葉: 671.6、茎: 125.1、ストロン: 357.0、根: 393.3、スペインカンゾウ、葉: 535.4、茎: 112.1、ストロン: 406.7、根: 263.9。
20	参考情報(生物活性)	
21	備考	
22	備考	

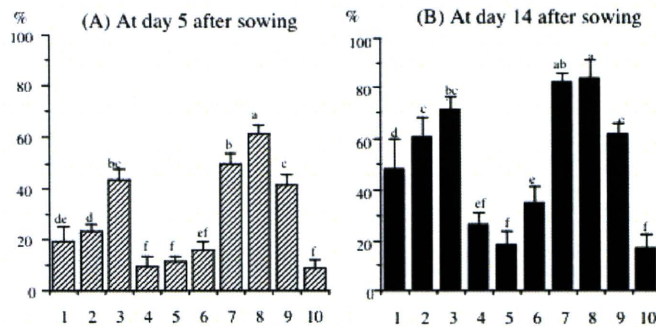
18 栽培方法関連データ(下層)		H22年度入力データ
栽培方法関連データ種別	データ種別一覧	データ
無機成分収量	表題	カンゾウの無機成分収量
無機成分収量	概要	実生栽培によるウラルカンゾウの13年生における窒素、リン酸、カリウム、カルシウムおよびマグネシウムの収量
無機成分収量	画像(PDF, JPG)	カンゾウの無機成分収量
栽培技術		
調製法		
農薬		
機械化情報1 定植、播種	表題	カンゾウの機械播種について
機械化情報1 定植、播種	概要	4乗式プランターを用いたカンゾウの機械播種の作業例
機械化情報1 定植、播種	画像(PDF, JPG)	カンゾウの機械播種について
機械化情報2 収穫	表題	カンゾウの機械収穫について
機械化情報2 収穫	概要	デガーを用いたカンゾウの収穫作業例
機械化情報2 収穫	画像(PDF, JPG)	カンゾウの機械収穫について
機械化情報3 調製	表題	カンゾウの洗浄および根頭部の切断の機械化
機械化情報3 調製	概要	野菜洗浄機を用いたカンゾウの洗浄の作業例
機械化情報3 調製	画像(PDF, JPG)	カンゾウの洗浄および根頭部の切断の機械化-1
機械化情報3 調製	表題	カンゾウの洗浄および根頭部の切断の機械化
機械化情報3 調製	概要	軸切機を用いたカンゾウの根頭部切断の作業例
機械化情報3 調製	画像(PDF, JPG)	カンゾウの洗浄および根頭部の切断の機械化-2
国内栽培情報		
文献情報	表題	参考文献
文献情報	概要	本内容に関する参考文献
文献情報	画像(PDF, JPG)	参考文献
その他情報	表題	種子の収穫と脱殻の機械化
その他情報	概要	バンダーを用いた地上部の刈り取りと種子の脱殻に関する作業例
その他情報	画像(PDF, JPG)	種子の収穫と脱殻の機械化

15 栽培方法関連データ(下層)	
データ種別	データ
表題	カンゾウの形態について
概要	直播栽培による3年生ウラルカンゾウ各部位の名称
画像(PDF, JPG)	カンゾウの形態について
表題	種子の硬実打破処理方法
概要	家庭用精米機による処理により、容易に硬実打破可能
画像(PDF, JPG)	カンゾウ種子の硬実打破処理法

カンゾウの形態について 直播栽培による3年生のウラルカンゾウ



種子の硬実打破処理方法



各種処理が発芽に及ぼす影響

発芽試験は50粒3反復、25℃明条件。

平均値と標準偏差を示す。アルファベットは異符号間で危険率5%で有意差あり。

10mlの*Glycyrrhiza uralensis* Fisch. (ウラルカンゾウ) 種子に対して、

- 1) 紙やすり (#100) 処理 5~10分。
- 2) -20℃凍結48時間—熱湯急速解凍処理。
- 3) -20℃凍結7日間—熱湯急速解凍処理
- 4) 1Lの川砂との擦りあわせ処理30分間。
- 5) 同 45分間。
- 6) 同 60分間
- 7) 家庭用精米機による処理 (胚芽米レベル) 1分間。
- 8) 同 (3分づきレベル) 40秒間
- 9) 硫酸処理10分間+水洗浄30分間
- 10) 無処理

家庭用精米機による処理により、容易に硬実打破できる。

(柴田敏郎：第3回甘草に関するシンポジウム講演要旨集pp3-7 (2005.7.9,名寄))

図1 カンゾウの栽培方法関連データ (1)

種子の収穫と脱穀の機械化



カンゾウの機械播種について

4条式プランター(HKW-4AS, Ku社製)を利用した作業例



図2 カンゾウの栽培方法関連データ(2)

カンゾウの機械収穫について: **デガー**によるウラルカンゾウの収穫例

5年生ウラルカンゾウの圃場



デガー(H社製)



70馬力トラクターによる作業



掘上げられた5年生カンゾウ根

カンゾウの洗浄および根頭部の切断の機械化
野菜洗浄機による洗浄作業例

ジェットウォッシャー (STX-72S, Sa社製): 高圧水による洗浄



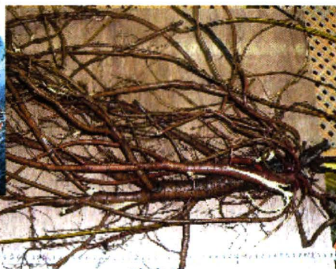
洗浄機の内部の様子
上下のノズルから高圧水が噴射され、このノズルが洗浄中は左右に動くことにより、ムラなく洗浄が可能となる。試料を流すスピードが可変で、それによって時間の短縮もできる。



洗浄前



洗浄中



洗浄後

洗浄効率: 1kg当たり109秒・人

図3 カンゾウの栽培方法関連データ(3)

表2 無機成分含有量 (率)

実生栽培によるウラルカンゾウの各年生における無機成分吸収量

	無機成分吸収量 (g/plant)		
	1年生	2年生	3年生
窒素	0.63 ± 0.15	2.28 ± 1.28	2.99 ± 1.15
リン酸	0.10 ± 0.02	0.35 ± 0.19	0.97 ± 0.38
カリウム	0.26 ± 0.07	0.87 ± 0.48	1.63 ± 0.68
カルシウム	0.31 ± 0.08	1.07 ± 0.61	1.68 ± 0.67
マグネシウム	0.06 ± 0.01	0.26 ± 0.14	0.44 ± 0.15

1年生及び3年生はn=10, 2年生はn=15.

ホソバオケラの10a当たり3年間の無機成分吸収量

	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO
	kg	kg	kg	kg	kg
地上部	5.9 ± 0.83	4.1 ± 1.17	4.7 ± 0.39	16.6 ± 2.67	1.2 ± 0.11
地下部	15.7 ± 1.94	8.9 ± 1.33	14.8 ± 2.17	10.4 ± 0.94	1.4 ± 0.11
合計	21.7 ± 2.8	13.0 ± 2.5	19.5 ± 2.6	26.9 ± 3.6	2.7 ± 0.2

10a当たり5,555本 (60cm×30cm) 植栽として算出した。

オタネニンジンの部位別無機成分含有率

	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO
	%	%	%	%	%
地上部	1.51 ± 0.02	0.75 ± 0.12	2.09 ± 0.23	2.48 ± 0.47	0.42 ± 0.04
地下部	2.49 ± 0.26	1.78 ± 0.05	1.87 ± 0.03	1.42 ± 0.29	0.37 ± 0.04

4年生オタネニンジン (2010. 9. 21採取) 3個体の平均値と標準偏差

シヨウガの部位別無機成分含有率

	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO
	%	%	%	%	%
地上部	1.60 ± 0.05	1.97 ± 0.49	7.20 ± 0.04	1.36 ± 0.30	0.71 ± 0.11
地下部	0.72 ± 0.05	1.56 ± 0.47	6.58 ± 0.32	0.40 ± 0.02	0.63 ± 0.06

2010. 10. 15採取した3個体の平均値と標準偏差。

コガネバナの部位別無機成分含有率

	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO
	%	%	%	%	%
地上部	0.87 ± 0.35	1.15 ± 0.40	1.55 ± 0.22	1.50 ± 0.14	0.29 ± 0.07
地下部	0.60 ± 0.05	0.74 ± 0.10	1.25 ± 0.19	1.04 ± 0.14	0.91 ± 0.08

2年生コガネバナ (2010. 9. 21採取) 3個体の平均値と標準偏差

表3 「野菜類」の登録農薬の一例

作物名	分類	農薬の種類	代表的な製品名	有効成分	適用病害名 適用雑草名	希釈倍数(倍) 施用量	使用時期	本剤の 回数	使用方法	本剤を含む同じ 有効成分を含む 農薬のソウしよ う回数
野菜類(トマト、ミニトマト、食用ゆりを除く)	殺菌剤	バチルスズブチリス水和剤	アグロケア水和剤	バチルスズブチリス HAI-0404の生芽胞	灰色かび病 うどんこ病	1000~2000倍 使用液量100~300L/10a	収穫前日まで	—	散布	—
野菜類(施設栽培)	殺虫剤	ミヤコカブリダニ剤	スパイカルEX	ミヤコカブリダニ(200頭/10ml)	ハダニ類	100~300mL (約)2000~8000頭	発生初期	—	放飼	—
野菜類(いちご、トマトを除く)	殺虫剤	還元澱粉糖化物液剤	エコピタ液剤	還元澱粉糖化物(80.0%)	アブラムシ類 コナジラミ類 うどんこ病	100倍 使用液量100~300L/10a	収穫前日まで	—	散布	—
野菜類(なす、トマト、ミニトマトを除く)	殺虫剤		サンクリスタル乳剤	脂肪酸グリセリド(80.0%)	アブラムシ類 コナジラミ類	300倍 150~500L/10a	収穫前日まで	—	散布	—
野菜類(なす、トマト、ミニトマトを除く)	殺虫剤		サンクリスタル乳剤	脂肪酸グリセリド(80.0%)	ハダニ類 うどんこ病	300~600倍 150~500L/10a	収穫前日まで	—	散布	—
野菜類(いちごを除く)	殺虫剤	オレイン酸ナトリウム液剤	オレート液剤	オレイン酸ナトリウム(20.0%)	コナジラミ類 アブラムシ類	100倍	発生初期~収穫前日まで	—	散布	—
野菜類(施設栽培)	殺虫剤		プリファード水和剤	糸状菌(不完全菌類)ベキロマイセス フモツロセス(20%)	コナジラミ類 ワタアブラムシ	1000倍 200~300L/10a	発生初期	—	散布	—
野菜類(イチゴ、シソを除く)	殺虫剤	還元澱粉糖化物液剤	あめんこ100	還元澱粉糖化物(80.0%)	アブラムシ類 コナジラミ類 うどんこ病	100倍 100~300L/10a	収穫日前まで	—	散布	—
野菜類	殺虫剤		アカリタッチ乳剤	フロピレングリコールモノ脂肪酸エーテル	ハダニ類	1000~2000倍 100~400L/10a	収穫日前まで	—	散布	—
野菜類	殺菌剤		アカリタッチ乳剤	フロピレングリコールモノ脂肪酸エーテル	うどんこ病	1000~2000倍 100~400L/10a	収穫日前まで	—	散布	—
野菜類	殺虫剤	デンペン液剤	粘着くん液剤	ヒドロキシプロピルデンペン(5%)	アブラムシ類 ハダニ類	100倍 150~300L/10a	収穫日前まで	—	散布	—
野菜類	殺菌剤	フルタニル水和剤	モンカット水和剤	フルタニル(PRTR-1種41)(25.0%)	リゾクニア菌による病害(苗立枯病等)	種子重量の0.5~1.0%	は種前	1回	種子処理機による種子粉衣	1回
野菜類		メプロニル水和剤	バシタック水和剤75	メプロニル(75.0%)	リゾクニア菌による病害(苗立枯病等)	乾燥種子重量の0.4%	は種前	1回	種子処理機による種子粉衣	1回
野菜類	殺菌剤	キャプタン水和剤	オースサイド水和剤80	キャプタン(80.0%)	ピシウム・リゾクニア菌による病害(苗立枯病等)	種子重量の0.2~0.4%	は種前	1回	種子処理機による種子粉衣	1回
野菜類(トマト、ミニトマトを除く)	殺菌剤	炭酸水素カリウム水溶液	カグリーン	炭酸水素カリウム(80.0%)	うどんこ病	800~1000倍 100~300L/10a	収穫前日まで	—	散布	—

作物名	分類	農薬の種類	代表的な製品名	有効成分	適用病害名 適用雑草名	希釈倍数(倍) 施用量	使用時期	本剤の 回数	使用方法	本剤を含む同じ 有効成分を含む 農薬のソウしよ う回数
野菜類(なすを除く)	殺菌剤		ジーファイン水和剤	炭酸水素ナトリウム(48.0%) 無水硫酸銅(30.0%) (銅として... 12.0%)	白さび病 軟腐病	1000倍 150~500L/10a	収穫前日まで	—	散布	—
野菜類(なすを除く)	殺菌剤		ジーファイン水和剤	炭酸水素ナトリウム(48.0%) 無水硫酸銅(30.0%) (銅として... 12.0%)	うどんこ病	800~1000倍 150~500L/10a	収穫前日まで	—	散布	—
野菜類	殺菌剤		ハーモメイト水溶液	炭酸水素ナトリウム(80%)	灰色かび病	800倍 150~300L/10a	収穫前日まで	—	散布	—
野菜類	殺菌剤		ハーモメイト水溶液	炭酸水素ナトリウム(80%)	うどんこ病	750~1000倍 150~300L/10a	収穫前日まで	—	散布	—
野菜類	殺菌剤	バチルスズブチリス水和剤	ボトキラー水和剤	バチルスズブチリス芽胞(1×10 ¹¹ cfu/g)	灰色かび病 うどんこ病	1000倍 150~300L/10a	発病前~発病初期	—	散布	—
野菜類	殺菌剤	銅水和剤	コサイドボルドー	水酸化第二銅78.8%(銅として50.0%)	斑点細菌病 軟腐病 褐斑細菌病 黒腐病	1000倍	摘採14日前まで	—	散布	—
野菜類	殺菌剤	銅水和剤	コサイドDF	水酸化第二銅61.4%(銅として40.0%)	軟腐病 褐斑細菌病 黒腐病	1000倍		—	散布	—
野菜類	殺菌剤	銅水和剤	Zボルドー	塩基性硫酸銅・58.0%(銅32.0%) 塩基性硫酸亜鉛15.0% 塩基性炭酸マグネシウム6.0%	斑点細菌病 褐斑細菌病 黒腐病 軟腐病 べと病	500倍		—	散布	—
野菜類	殺菌剤	銅水和剤	野菜種子消毒用ドインボルドーA	塩基性塩化銅84.1%(銅として50.0%)	黒腐病等の種子伝染性細菌病害	500~1000倍	播種前	—	散布	—
野菜類	殺菌剤	銅水和剤	ドイツボルドーA	塩基性塩化銅84.1%(銅として50.0%)	軟腐病 べと病	500~1000倍		—	散布	—
野菜類	殺菌剤	銅水和剤	コサイド3000	水酸化第二銅46.1%(銅として30.0%)	軟腐病 黒腐病 斑点細菌病	2000倍		—	散布	—
野菜類	殺菌剤	非病原性エルビニア水和剤	バイオキーパー水和剤	非病原性エルビニア・カロトポール	軟腐病	500倍~2000倍 150~300L/10a	発病前~発病初期(収穫直前まで)	—	散布	—

表4 野菜移植機 (MCT-2型) によるセンキュウ種イモ定植結果

畝番号	定植数 (%)	上向き (%)	横向き* (%)	下向き (%)	欠株 (%)	定植深度 (cm)
北-1	159	17	137	5	0	3.9 ± 1.0
	100	10.7	86.2	3.1	0.0	
北-2	145	17	124	2	2	3.2 ± 1.0
	100	11.7	85.5	1.4	1.4	
南-3	144	22	117	4	1	6.2 ± 1.5
	100	15.3	81.3	2.8	0.7	
南-1	152	36	113	2	1	4.0 ± 1.4
	100	23.7	74.3	1.3	0.7	
合計	600	92	491	13	4	4.3 ± 1.2
	100	15.3	81.8	2.2	0.7	
目標値		95%以上	5%以下	0~1%	0~1%	3.0cm以下

2010. 9. 24定植, 2010. 10. 13~14調査。*斜上向きを含む。
畝長48m, 8列定植した中から任意に4列を選んで調査した。

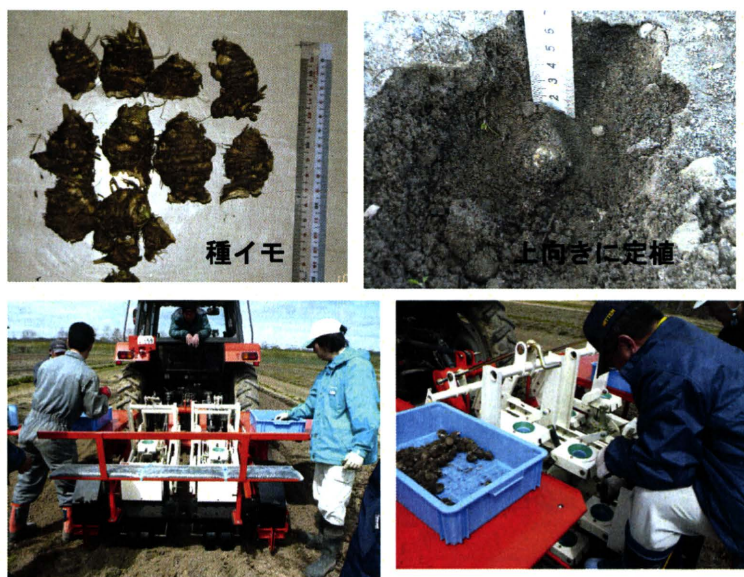


図4 2条式野菜移植機 (MCT-2型, Sa社製) による
センキュウ種イモの定植

表5 寒冷地に生育する薬用植物17種の抗酸化活性

植物部位別のORAC値 ($\mu\text{molTE/g}$)				
植物名	部位	凍結乾燥品重量当たり	新鮮重当たり	
1	ホソバオケラ	地上部全体	897.80	151.73
2	ホソバオケラ	葉	678.85	118.12
3	ホソバオケラ	茎	441.78	61.41
4	ホソバオケラ	根, 根茎	74.07	16.37
5	オタネニンジン	地上部全体	394.67	54.46
6	オタネニンジン	根, 根茎	102.43	17.62
7	オケラ	地上部全体	881.23	117.20
8	オケラ	葉	1228.82	221.19
9	オケラ	茎	247.03	34.34
10	オケラ	根, 根茎	84.46	22.38
11	ポウフウ (中国産)	地上部全体	109.00	34.77
12	ポウフウ (中国産)	根, 根茎	58.84	9.41
13	センキュウ	地上部全体	897.94	132.00
14	センキュウ	根, 根茎	92.27	19.28
15	トウキ	地上部全体	224.45	33.44
16	トウキ	根, 根茎	125.95	20.91
17	ホッカイトウキ	地上部全体	197.51	33.18
18	ホッカイトウキ	根, 根茎	83.20	13.81
19	セリバオウレン	地上部全体	323.30	73.71
20	セリバオウレン	根, 根茎	662.33	179.49
21	ダイオウ	葉芽	1046.45	174.76
22	ダイオウ	花芽	632.35	75.25
23	ダイオウ	葉	1461.62	214.86
24	ダイオウ	根・根茎	2427.73	519.53
25	ハマボウフウ	地上部全体	470.85	72.51
26	ハマボウフウ	根, 根茎	58.21	10.42
27	ウイキョウ	地上部全体	430.08	52.47
28	ウイキョウ	根, 根茎	72.24	10.91
29	エゾウコギ	葉	1617.23	415.63
30	エゾウコギ	茎	188.09	81.25
31	エゾウコギ	根, 根茎	440.64	136.60
32	マンシュウウコギ	葉	1220.05	308.67
33	マンシュウウコギ	茎	166.76	38.52
34	マンシュウウコギ	根, 根茎	385.43	92.12
35	ケヤマウコギ	葉	1039.91	214.22
36	ケヤマウコギ	茎	195.46	33.23
37	ケヤマウコギ	根, 根茎	306.86	86.23
38	ウラルカンゾウ	葉	671.62	198.80
39	ウラルカンゾウ	茎	125.06	40.64
40	ウラルカンゾウ	ストロン	356.98	114.23
41	ウラルカンゾウ	根, 根茎	393.25	135.28
42	スペインカンゾウ	葉	535.41	138.67
43	スペインカンゾウ	茎	112.12	31.28
44	スペインカンゾウ	ストロン	406.74	144.80
45	スペインカンゾウ	根, 根茎	263.86	88.39
46	キバナオウギ	葉	407.91	82.81
47	キバナオウギ	茎	91.56	23.35
48	キバナオウギ	根	74.99	21.67

平成22年度厚生労働科学研究費補助金（創薬基盤推進研究事業）
漢方薬に使用される薬用植物の総合情報データベース構築のための
基盤整備に関する研究（H22-創薬総合-一般-013）
分担研究報告書

分担研究課題：薬用植物総合情報データベースに使用される
薬用植物の資源管理に関する研究

研究分担者 飯田 修 （独） 医薬基盤研究所薬用植物資源研究センター種子島研究部リーダー
研究協力者 杉村康司 （独） 医薬基盤研究所薬用植物資源研究センター種子島研究部研究員
研究協力者 荻野裕之 （独） 医薬基盤研究所薬用植物資源研究センター筑波研究部室長
研究協力者 熊谷健夫 （独） 医薬基盤研究所薬用植物資源研究センター筑波研究部主任研究員

漢方薬に使用される薬用植物の総合情報データベース構築のための資源管理情報として、特に種子の発芽と貯蔵条件について、データベース情報のための項目を選定し、各項目におけるデータ情報を収集した。今年度はコガネバナ、ダイオウ、オウレン、ヒナタイノコズチ、オケラ、チリメンアカジソ、ホッカイトウキ、ヤマトトウキ、ミシマサイコ、ムラサキ及びキバナオウギの11種類について、種子100粒重を測定し、それらにオタネニンジンを加えた12種類の種子の画像を収集した。

A. 研究目的

国内で利用されている生薬の約9割が、中国を主とする諸外国からの輸入に依存している。生薬の原料となる野生植物の枯渇や生産国における生薬需要の増加により、良質な生薬の安定的な確保が困難となってきている中、国内でも良質な生薬を生産するための基盤体制の整備が求められている。遺伝資源の確保及び維持、種苗の効率的増殖法及び低コストで安全な生薬生産のための新たな栽培技術体系を確立し、それらの生薬を原料とする漢方薬の品質、有効性及び安全性の確保を図る必要がある。

最重要漢方処方44処方に配合される生薬約75種を中心に、国内で初めての総合的薬用植物データベースを構築するため、本研究では資源管理情報として、特に種子の発芽と貯蔵条件等について、データベース情報の項目

を検討するとともに、対象植物種子の選定と収集を行い、入力データ情報を収集した。

B. 研究方法

資源の発芽・貯蔵に関する項目名として、植物名及び生薬名、種子100粒重、発芽温度、発芽・保存条件、貯蔵時・貯蔵5年後の発芽率、種子写真等を選定し、各入力データを収集した。

供試した植物（種子）は、平成22年度及び23年度の対象生薬から種子が得られた12種類を対象とした。

種子100粒重は5回測定し、最小値と最大値を除外し、3回の測定値の平均値を用いた。

発芽温度は既知及び文献情報から入手し、不明なものについては、15～30℃の温度条件下で発芽試験を行い、最適発芽温度を確認する。

種子の写真は、デジタルカメラ Canon EOS40Dで撮影した。

C. 研究結果

1. データベース情報項目の検討

コガネバナ種子におけるデータベース情報を表1に示した。種子の大きさや重量は、採取地や採取条件で異なると思われるため、それらの情報を記録した。種子の寿命に関する情報について、貯蔵時と貯蔵5年後の発芽率を確認するため、新規に採種した種子を用い、今後順次行っていく予定である。

2. 入力データ情報の収集

コガネバナ、ダイオウ、オウレン、ヒナタイノコズチ、オケラ、チリメンアカジソ、ホッカイトウキ、ヤマトトウキ、ミシマサイコ、ムラサキ及びキバナオウギの11種類の種子100粒重を表2に示した。発芽温度や条件、貯蔵条件については、これまでの成績及び文献情報から入手した。

上記にオタネニンジンを加えた12種類の種子の画像を収集した。(図1、2)

D. 考察

資源管理情報で最も重要な情報のひとつは、資源の導入や履歴に関することである。現在、種苗・種子の導入・保管は、薬用植物資源研究センターの各研究部で独自に行っ

ているが、今後、導入記録を一元化し、情報の共有化を図る必要がある。

種子の寿命に関する情報は、保管種子の更新を図る上で極めて重要であるが、長期にわたる調査記録は少なく、継続した調査が必要である。

E. 結論

資源管理情報として、特に種子の発芽と貯蔵条件について、データベース情報のための項目を選定し、各項目におけるデータ情報を収集した。今年度はコガネバナ、ダイオウ、オウレン、ヒナタイノコズチ、オケラ、チリメンアカジソ、ホッカイトウキ、ヤマトトウキ、ミシマサイコ、ムラサキ及びキバナオウギの11種類について、種子100粒重を測定し、それらにオタネニンジンを加えた12種類の種子の画像を収集した。

F. 研究発表

1. 論文発表

なし

2. 学会発表

なし

G. 知的財産権の出願・登録状況

なし

表1 コガネバナ種子の発芽・貯蔵条件における資源管理情報

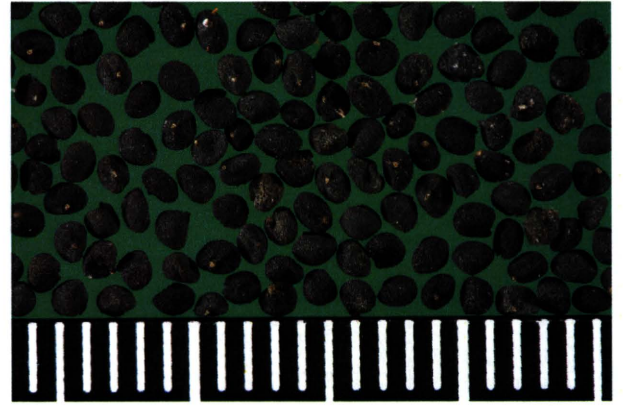
No	項目名(必須)	入力データ	データ型(必須)	データ型備考(必須)	データ最大値	必須有無	関連データ	備考
1	資源管理コード		文字列	10文字	最大10文字	有		
2	植物コード		文字列	10文字	最大10文字	有		
3	植物名	コガネバナ	文字列	10文字	最大20文字程度	有		
4	学名	<i>Scutellaria baicalensis</i> Georgi	文字列	アルファベット, 30文字	最大50文字程度	有		
5	科名	Labiatae	文字列	アルファベット, 10文字	最大20文字程度			
6	和科名	シソ	文字列	10文字程度	最大20文字程度			
7	生薬名	オウゴン, 黄芩	文字列	10文字程度	最大20文字程度		生薬情報	
8	種子100粒重	0.0891 g	数値	XX.XXXX	最大10文字	有		
9	発芽温度	15-30 °C	数値	XX	最大10文字	有		15,20,25,30°C
10	発芽条件		文字列	30文字程度	最大50文字程度	有		特記事項
11	保存条件	乾燥, 低温	文字列	30文字程度	最大50文字程度	有		乾燥, 湿砂埋蔵等特記事項
12	貯蔵時発芽率		数値	XXX	最大10文字			
13	貯蔵5年後発芽率		数値	XXX	最大10文字			
14	種子写真		画像	2MB程度	最大10M程度	有		種子の写真
15	写真説明		文字列	10文字程度	最大20文字程度	有		
16	採種地	和歌山研究部	文字列	20文字程度	最大50文字程度			採種地の地名, 住所
17	採種年月日	2009年	文字列	10文字程度	最大20文字程度			
18	採種条件	栽培	文字列	10文字程度	最大20文字程度			栽培, 野生
19								
20								
21								
22								

表2 種子100粒重及び発芽・貯蔵条件

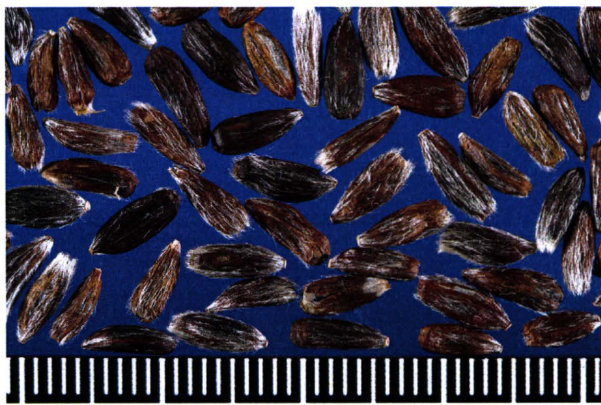
生薬名	植物名	種子100粒重 g	採種地	栽培・野生	発芽・貯蔵条件	
					発芽温度 °C	その他
ニンジン	オタネニンジン		筑波	栽培	20	湿砂混合による催芽処理
オウゴン	コガネバナ	0.0891	和歌山	栽培	15-30	
ダイオウ	ダイオウ	1.0770	北海道	栽培	15-25	
オウレン	オウレン	0.1551	筑波	栽培		湿砂混合による催芽処理
ゴシツ	イノコズチ	0.2635 (ヒナタイノコズチ)	筑波	栽培	20-25	
ビャクジュツ	オケラ	1.5874	北海道	栽培		
ソヨウ	シソ	0.0735 (チリメンアカジソ)	筑波	栽培	20-30	予冷
トウキ	ホッカイトウキ	0.2455	北海道	栽培	20	
	ヤマトウキ	0.1942	北海道	栽培	20	
サイコ	ミシマサイコ	0.2119	和歌山	栽培	20-25	
シコン	ムラサキ	0.6855	北海道	栽培		取り播き, 又は湿砂混合による催芽処理
オウギ	キバナオウギ	0.6941	北海道	栽培		



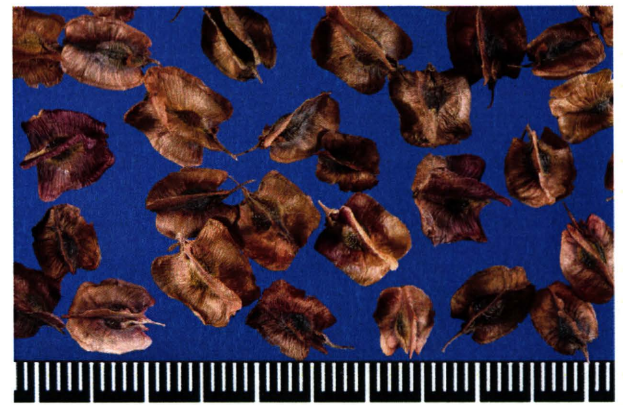
オタネニンジン



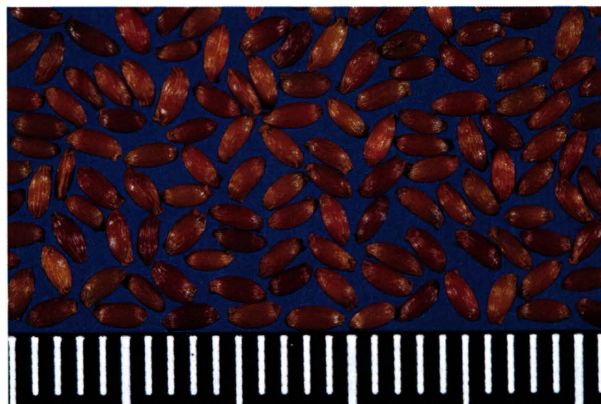
コガネバナ



オケラ



ダイオウ

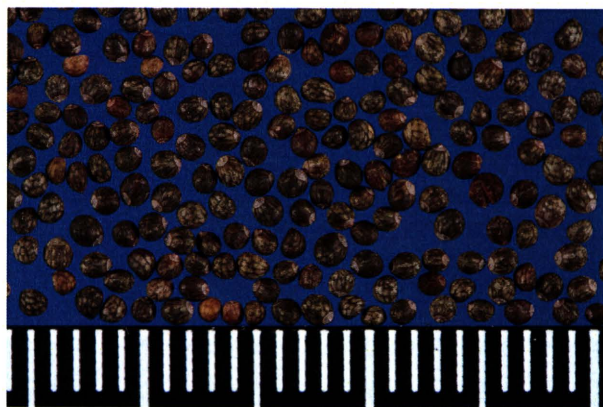


オウレン



ヒナタイノコズチ

図1 オタネニンジン，コガネバナ，オケラ，ダイオウ，オウレン及びヒナタイノコズチの種子
スケール1目盛り：1mm



チリメンアカジソ



ミシマサイコ



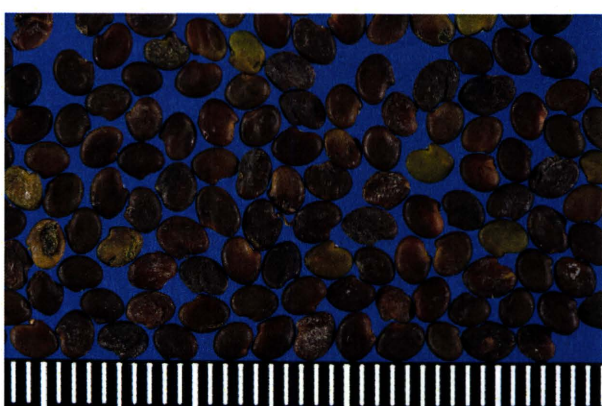
ホッカイトウキ



ヤマトトウキ



ムラサキ



キバナオウギ

図2 チリメンアカジソ, ミシマサイコ, トウキ (ホッカイトウキ, ヤマトトウキ), ムラサキ及びキバナオウギの種子
スケール1目盛り: 1mm

平成 22 年度厚生労働科学研究補助金（創薬基盤研究推進事業）
漢方薬に使用される薬用植物の総合情報データベース構築のための
基盤整備に関する研究（H22-創薬総合-一般-013）
分担研究報告書

分担研究課題 漢方薬に用いられる薬用植物の内部及び外部形態情報に関する研究

内部形態及び外部形態情報に関する研究

研究分担者 酒井英二 岐阜薬科大学 薬草園研究室

漢方薬に配合される生薬の多くは、中国など諸外国に供給を依存している状況である。そのため、その基原などについて従来より混乱が生じていた。中国国内での生薬生産の実情などが明らかになるとともに、日本薬局方に収載される生薬の基原についても明らかになり、『その他同属植物』の記載などが削除されている。また、『性状』の項目は『生薬の性状』として、新たに見直しがされ、充実が図られている。

今回、データベースとしての公開を目指して、日本薬局方収載生薬の形態的に関する情報を収集した。特に今回は、カンゾウ、ニンジン、ソウジュツ、ショウキョウ、オウゴンの市場流通品を中心に形態観察を行った。

A. 研究目的

日本薬局方に収載される生薬の基原が明らかになり、『その他同属植物』の記載などが削除されている。また、西太平洋地区の5カ国6地域（日本、中国、韓国、ベトナム、シンガポール、香港）において『生薬・薬用植物に関する国際調和のための西太平洋地区討論会

（FHH：Western Pacific Regional Forum for the Harmonization of Herbal Medicine）』が発足し、日本薬局方、中華人民共和国薬典、韓国薬局方、ベトナム薬局方の4ヶ国の局方に収載される植物生薬に関して名称および基原植物の比較が行われ、基原植物が3ヶ国以上で記載されている品目については共通生薬と定め、共通に使用するためにその相違点が明らかにされている。

中国では、局方収載生薬について粉末形態の

図集や写真集が、参考資料として既に発刊されており、日本においても、これらに相当する資料の作成が望まれている。今回の研究事業「漢方薬に使用される総合情報データベース構築のための基盤整備に関する研究（H22-創薬総合）」の成果は、その一部を補うものと考えている。

既に、香港政庁により香港中薬標準香港スタンダードとして資料がHP（http://www.dh.gov.hk/english/main/main_cm/main_cm_hkcmms.html）に公開されている。図1

本研究事業では、日本薬局方の『生薬の性状』として充実が図られた項目と情報をリンクしながら活用できるデータベース構築を目指して、日本薬局方収載生薬の形態的に関する情報を収集した。

また、平成22年度はカンゾウ、ニンジン、

ソウジュツ、ショウキョウ、オウゴンを重点生薬として、市場流通品の『生薬の性状』を明らかにするため形態の観察を行った。

B. 研究方法

カンゾウ、ニンジン、ソウジュツ、ショウキョウ、オウゴンの5品目について、市場流通している生薬（原形生薬およびカット生薬）を数点入手した。まず、原形生薬について糸鋸を用いて幅1cm程度を切断し、その切断面をデジタルマイクロスコープVHX1000により、観察、撮影を行った。その後、切断した塊を1昼夜蒸留水に浸した後、再び断面の撮影を行った。今回は細胞内容物の確認を行うことを目的としたので、蒸留水に浸した塊を凍結マイクロームを用いて厚さ約20~30 μm の切片とし、脱色、染色を行わずにそのままプレパラートを作成した。また、カンゾウ、オウゴンについては横切と縦切の切片プレパラートを作成した。

日本薬局方一般試験法生薬試験法(5.01)の鏡検にしたがって光学顕微鏡にて観察を行い、写真撮影にはデジタルマイクロスコープVHX1000を用いた。

今回は、カット生薬については、外形を観察するのみとした。カット生薬および全形生薬を粉末にしたもの、および脱色、染色した切片については、次年度の課題とした。

なお、元名城大学生薬学教室久田陽一先生のご協力により、参考資料として生薬切片の顕微鏡写真を使用させて頂いた。図2

C. 研究結果

入手した5品目の検体を表1に示した。

カンゾウ：日本薬局方の生薬の性状では、『本品はほぼ円柱形を呈し、径0.5~3.0cm、長さ1m以上に及ぶ。外面は暗褐色~赤褐色で縦じわが

あり、しばしば皮目、小芽及びりん片葉を付ける。周皮を除いたものは外面が淡黄色で繊維性である。横切面では、皮部と木部の境界がほぼ明らかで、放射状の構造を現し、しばしば放射状に裂け目がある。ストロンに基づくものでは髓を認めるが、根に基づくものではこれを認めない。本品は弱いにおいがあり、味は甘い』と記載されている。

今回入手した16検体のうち10検体が原形生薬であり、径は4.2~14.9mm、外面は赤褐色を呈していた。周皮を除いた物はなかった。横切面では放射構造が明らかで、裂け目が観察される場合もあった。生薬の断面については、糸鋸での横切断面および1昼夜蒸留水に浸した後、撮影した。図3

また横切片の鏡検(5.01)するとき『黄褐色の多層の Cork 層とその内層に1~3細胞層の Cork 皮層がある。皮部には放射組織が退廃師部と交互に放射状に配列し、師部には結晶細胞列で屈まれた厚膜で木化不十分な師部繊維群がある。周皮を除いたものでは師部の一部を欠くものがある。木部には黄色で巨大な道管の列と3~10細胞列の放射組織が交互に放射状に配列する。道管は結晶細胞列で固まれた木部繊維及び木部柔細胞を伴う。ストロンに基づくものでは柔細胞性の随がある。柔細胞はでんぷん粒を含み、また、しばしばシュウ酸カルシウムの単品を含む。』と記載されている。

褐色の Cork 層、放射組織が共通して観察された。NIB-038, NIB-168 では明瞭な柔細胞による随が確認された。

横切面では不明瞭であったが、縦切面の観察で、結晶細胞列が確認された。図4

ニンジン：日本薬局方には、オタネニンジンを基原とする生薬として『ニンジン』と『コウジ

ン』が記載されている。『ニンジン』は根又はこれを軽く湯通ししたもの、『コウジン』は蒸したものと加工方法が異なっている。外面の色も、淡黄褐色～淡灰褐色と、淡黄褐色～赤褐色と異なり、『コウジン』では半透明となっている。『ニンジン』の生薬の性状では、『本品は細長い円柱形～紡錘形を呈し、しばしば中ほどから2～5本の側根を分枝し、長さ5～20 cm、主根は径0.5～3 cm、外面は淡黄褐色～淡灰褐色を呈し、縦じわ及び細根の跡がある。根頭部はややくびれて短い根茎を付けることがある。折面はほぼ平らで、淡黄褐色を呈し、形成層の付近は褐色である。本品は特異なおいがあり、味は初めわずかに甘く、後にやや苦い。』と記載されている。

今回入手した16検体のうち12検体が原形生薬であった。原形生薬のうちNIB-113には紅参の記載があり、飴色で半透明を呈していた。NIB-012、NIB-112とNIB-184には湯通しの記載があり、外面は淡黄褐色を呈していたが、切面は飴色で半透明を呈しており形成層は不明瞭だった。他は外面、切面ともに淡黄褐色で、形成層付近が褐色を呈していた。図5

横切片の鏡検では、シュウ酸カルシウムの大きな集晶が観察された。図6

なお、局方には内部形態の記載はないが、別項目で粉末の記載がある。

ソウジュツ：日本薬局の生薬の性状では、『本品は不規則に屈曲した円柱形を呈し、長さ3～10 cm、径1～2.5 cm、外面は暗灰褐色～暗黄褐色である。横切面はほぼ円形で、淡褐色～赤褐色の分泌物による細点を認める。本品はしばしば白色綿状の結晶を析出する。本品は特異なおいがあり、味はわずかに苦い。』と記載されている。

今回、原形生薬を8検体入手した。

1 昼夜蒸留水につけた物では、黄色の分泌物を確認できた。図7

また、横切片の鏡検するとき『周皮には石細胞を伴い、皮部の柔組織中には、通例、繊維束を欠き、放射組織の末端部には淡褐色～黄褐色の内容物を含む油室がある。木部は形成層に接して道管を囲んだ繊維束が放射状に配列し、髄及び放射組織中には皮部と同様な油室がある。柔細胞中にはイヌリンの球晶及びシュウ酸カルシウムの小針晶を含む』と記載されている。

最外層にはコルク層があり石細胞が確認できた。また皮部には大きな油室が確認され、内部に黄色の内容物が確認された。木部には発達した繊維束が観察された。図8

ショウキョウ：ニンジン同様に基原植物が同じで加工方法が異なる物として、『ショウキョウ』と『カンキョウ』が日本薬局方に記載されている。『カンキョウ』は、湯通し又は蒸したものであり、折面が褐色～暗褐色で透明感があることで区別できる。『ショウキョウ』の生薬の性状では、『本品は編圧した不規則な塊状でしばしば分枝する。分枝した各部はやや湾曲した卵形又は長卵形を呈し、長さ2～4 cm、径1～2 cmである。外面は灰白色～淡灰褐色で、しばしば白粉を付けている。折面はやや繊維性、粉性で、淡黄褐色を呈する。横切面をルーペ視するとき、皮層と中心柱は明瞭に区別され、その全面に維管束及び分泌物が暗褐色の細点として散在する。本品は特異なおいがあり、味は極めて辛い。』と記載されている。

今回入手した10検体のうち6検体が原形生薬であり、灰白色～淡灰褐色で白く粉をふいたような物もあった。図9

切片の鏡検では、全てではないが最外層にコ