

オオバコの花は雌性先熟型で穂状花序の下から順に雌蕊が先に伸び、その後雄蕊が伸びて花粉を放出する風媒花のため、自家受粉がしにくくなっている事を観察によって改めて確認した。また、果実は花穂下部から成熟するため、先端部分の成熟度により収穫を判断できることを確認した。

オオバコ種子は、発芽に際して光を要求する種子であり、覆土は発芽に障害を与えることを確認した。

栽植密度に関して、株間隔 15cm、30cm では 15cm 区で根の生育が悪く、株全体の収穫量も 30cm 区に比べ少なかった。

遮光条件に関しては、白寒冷紗区で収穫量が多くなる傾向が認められ、また、葉数も多い傾向が観察された。黒寒冷紗区では、根の生育が悪く、花穂も少ない傾向が認められた。

成分に関しては、栽植密度の影響はあまり受けないが遮光条件によって影響される傾向が認められた。特に Plantamajoside については、遮光によって含量が低下する傾向が認められた。

D. 考察

路傍など乾燥した日当たりの良い場所に分布しているが、生育量の面では必ずしも適地ではないことが明らかになった。個体の生育量としては、若干の遮光で良好な結

果が得られたが、成分的には遮光なし方が良いことが明らかになった。遮光条件で生育量が増加した原因としては、土壌水分の増加が予測されるので、今後は、土壌水分と生育の関係について検討する必要がある。

E. 結論

オオバコの栽培化は比較的容易であることが明らかになった。ただし、遮光の有無で生育量や成分含量が大きく変化することが明らかになった。

F. 健康危険情報

本研究において健康に危険を及ぼすような情報は無い。

G. 研究発表

1. 論文発表
なし
2. 学会発表
なし

H. 知的所有権の取得状況

1. 取得
なし
2. 実用新案登録
なし
3. その他
なし



Plantago asiatica L.

カキドオシの栽培試験

分担研究者 鈴木正一 石川県農業短期大学助教授

研究要旨

高温による生長点枯死を回避するためのトウモロコシ間作栽培の効果および栽培経過年数と収量性との関係について検討した。栽培2年目の収穫量は夏で生重54.7kg、秋で33.8kgで、夏よりも秋の方が収量が低かった。栽培1年目の収量は、2000年秋に対し2001年秋は約1.3倍（乾物重も同様）となり、日陰用植物（トウモロコシ）の栽植効果が認められた。

栽培年次、移植方法を問わず乾物歩留まり(DW/FW)は、夏の収穫よりも秋の収穫の方が高くなった。これまでの結果を総合し、カキドオシの省力栽培法についてまとめた。

A. 研究目的

カキドオシ(*Glechoma hederacea*)は、生薬「連銭草」の基原植物である。シソ科に属し、路傍草地に生えるややつる性の多年生植物である。

輸入生薬については品質面からの問題点が指摘されており、国内で栽培を開始又は再開する必要のある薬用植物の1つとされている。これまでに以下の諸点について報告した。

- ①栄養繁殖による増殖率とその時期による差異（1998年度）。
- ②栽培方法、とくにマルチの種類および収穫時期と収量との関係（1999年度）。
- ③圃場栽培の簡略化による生育状況と収量性（2000年度）。

今回は、

- ④高温による生長点枯死を回避するためのトウモロコシ間作栽培の効果。
- ⑤栽培経過年数と収量性との関係。について検討した。

B. 研究方法

- 1)圃場を耕起後、90cm×18mの黒色ビニールマルチを30cmの間隔で2本準備し、2000年5月16日にマルチの間（30cmの土の部分）に1～2節に切断したカキドオシの茎を、土壌面が半分隠れる程度の密度で均一に播き、播いた材料が半分隠れる程度に覆土した（2年生区）。
- 2)2001年5月16日に、2000年と同様の方法で新たな区を設けた（1年生区）。
- 3)5月16日に、1年生区、2年生区ともカキドオシ栽培の畝中央部およびその両側の畝に日陰

用のトウモロコシを移植した。トウモロコシは4月29日播種のセル苗を用いた。

3)6月5日、6月26日に油粕と化成肥料(8-8-8)を少量施用した。

4)6月26日に2年生区（2年生1回目）、10月24日に1年生区および2年生区（1年生1回目、2年生2回目）の地上部を刈り取り、生重(FW)を測定後、ガラス室内の遮光ネットの上に広げ乾燥した。それぞれ乾燥後に乾物重(DW)を測定した。

5)栽培期間中、除草と散水を適宜行った。

C. 研究結果および考察

2001年6月18日の圃場の様子を図1に示した。前年より栽培されている区では、すでに茎が旺盛に伸長し繁茂状態となっているが、新たに茎を切断散播した区では、新茎の伸長が始まった状態であった。したがって、新たに茎を切断散播した当年夏期の収穫は望めないことが確認された。



図1. 圃場での生育状況(2001.6.18)

各区（畝長18m）の収穫量を、これまでのデータとともに表1に示した。

表1. 圃場栽培におけるカキドオシの収量

栽培年	収穫日	生重 (FW, kg)	乾物重 (DW, kg)	DW/FW (%)
1999 (苗-1-夏)	6/22	13.1	1.8	13.7
1999 (苗-1-秋)	9/10	20.5	3.8	18.5
2000 (茎-1-秋)	10/ 6	47.0	10.5	22.3
2001 (茎-2-夏)	6/26	54.7	8.8	16.1
2001 (茎-1-秋)	10/24	60.8	13.0	21.4
2001 (茎-2-秋)	10/24	33.8	7.2	21.3

栽培年 (移植方法-栽培年数-収穫時期)

苗: ポット苗を移植, 茎: 茎を切断散播し, 覆土

栽培2年目の収穫量は夏で生重54.7kg, 秋で33.8kgであった。夏よりも秋の方が収量が低いのは、夏に1回目の収穫を行った後、再生時期が高温となり新芽の伸長が抑制されたためと考えられる。

栽培1年目については2000年秋の生重が47.0kgであったのに対し、2001年は60.8kgとなり、約1.3倍（乾物重も同様）となった。2001年はトウモロコシの間作としたため、生長点が真夏の高温で枯死することが少なかったためと考えられ、日陰用植物の栽植が推奨される。

栽培年次、移植方法を問わず乾物歩留まり

(DW/FW)は、夏の収穫が14~16%であるのに対し、秋の収穫では19~22%となり、夏よりも秋の方が高くなった。春~夏に形成される葉は夏~秋に形成される葉よりも大きく、全体に占める割合が高い。しかし、乾物歩留まりは葉の方が茎よりも低いと考えられる。

D. 結論

これまでの結果を総合すると、カキドオシの省力栽培は、以下のようにまとめることができる。

①幅30cm程度の畝に1~2節に切断したカキドオシの茎を、土壌面が半分隠れる程度の密度で均一に播き、播いた材料が半分隠れる程度に覆土する。

②トウモロコシなど日陰用植物を栽植し、夏期の葉焼け・新芽の枯死を防ぐ。

③畝間に90~120cmのビニールマルチをし、茎からの発根・活着を抑制する。

④栽培1年目は秋に1回、栽培2年目は夏秋2回収穫・調製する。

⑤栽培期間中の散水・除草は十分に行い、施肥量は葉色を見て加減する。

なお、収穫時期の異なる生薬の品質、収穫年数（同一圃場から何年間収穫できるか）については、さらに検討が必要である。

厚生科学研究補助金（薬用植物の栽培・品質評価指針作成に関する研究事業）
分担研究報告書

薬用植物の栽培に関する研究

分担研究者 米田 該典

大阪大学大学院薬学研究科助教授・同附属薬用植物園長

薬用植物栽培・品質評価指針に既に記載された品目について、国内栽培の定着化及びそれら栽培品の品質向上を目的として、現在、栽培試作中のモッコウの適正な栽培法並びに加工調製法に関する検討を行った。

A. 研究目的

国内で栽培試作中の木香（キク科 *Saussurea lappa*）は輸入生薬との性状の違いが大きく、国内外での栽培株では用途が限られ、適正な拡大が望めないことから適正な栽培（収穫時期の決定）と加工調製法についての解明が必要である。

B. 研究方法

北海道で栽培中のモッコウの根を、分担研究者自らが栽培地に出かけて掘り上げ、調製した。今回は5月初め、6月に採取した根を以前に収穫済みの10、11月に採取した根と成分化学的に比較し時期別に検討した。

C. 研究結果

秋から冬にかけて掘り上げた種根にはイヌリンを初めとする貯蔵物質が多く、通常の乾燥後には当初の形状は維持しているが、重質となり、主薬効成分の含量比率は低減し、薫香領域での使用には耐えない。

それに対し、5、6月の採取の根は通常の陽乾では形状は収縮し、6月の根では顕著である。そこで、採取後生鮮のうちに冷凍し、徐々に解凍し乾燥させたところ、形

状や重質度においては満足する結果を得たが、原産地からの輸入物に較べ褐色が濃い。

なお主化学成分であるコスツノリドやコスツスラクトンなどの芳香成分の含有比率大きく向上し、満足する結果を得た。

D. 考察

秋～冬季に採取することは収穫物の重量は確保できるが、品質的に不十分である。春融雪後直ちに収穫すると同時に、凍結処理をすることは過去の道を開くと思うが、そのための設備投資が求められる。そのため、掘り上げ時期を詳細に検討し、北海道の自然環境の中で実施可能な方法を探る必要がある。実験的には設備による凍結は可能であるが、大量の生産法としては適当でない。

E. 結論

採取時期は冬を越してから採取した方が望ましい。

F. 健康危険情報

収穫時期による変動では健康に危険を及ぼすような情報はない。

G. 研究発表

1. 論文発表

なし

2. 学会発表

なし

H. 知的所有権の取得状況

1. 取得

なし

2. 実用新案登録

なし

3. その他

なし

厚生科学研究補助金（薬用植物の栽培・品質評価指針作成に関する研究事業）
分担研究報告書

薬用植物オウレン (*Coptis spp.*) の遺伝的多様性と系統分類

分担研究者 神田 博史

広島大学医学部附属薬用植物園助教授

今回、セリバオウレン属 (*Coptis spp.*) の DNA レベルでの差異 (種・変種内変異) を RAPD 分析により検討した結果、中国産黄連 *C. chinensis*、キクバオウレン、コセリバオウレン、セリバオウレンは明確に区別された。また、国内主要 3 産地の栽培オウレンの差異(種内変異)を検討した結果、変種間ではセリバオウレンとコセリバオウレンがキクバオウレンよりも近縁であると考えられた。越前黄連は DNA レベルにおいても 1 つの系統として成立しつつあることが明らかとなった。また、各産地における畑栽培と林間栽培については明瞭な差異は認められなかった。

A. 研究目的

今後需要が高まるであろう重要漢薬黄連の生薬品質の均一性や生産性の向上を図る上でも栽培系統のはっきりとした位置付けは必要である。

今回の研究目的は、セリバオウレンを基原とする主要 3 産地の栽培オウレンの DNA レベルでの差異(種内変異) を明らかにする。キクバオウレン *C. japonica* var. *japonica* セリバオウレン *C. japonica* var. *dissecta*、コセリバオウレン *C. japonica* var. *major* 中国産黄連の *C. chinensis* を供試し、*Coptis* 属植物の種変種間差異を DNA レベルで明らかにすることである。

B. 研究方法

1. 植物材料各栽培地からの採取品 28 系

統 (因州 7 系統、丹波 11 系統、越前 7 系統、越前で栽培されている丹波 3 系統) 広島大学医学部附属薬用植物園および富山医科薬科大学薬学部附属薬用植物園で系統保存されているセリバオウレン 6 系統、キクバオウレン 4 系統、コセリバオウレン 1 系統、*C. chinensis* 3 系統の計 42 検体(種・変種・系統)を供試した。Genomic DNA の抽出および濃度調整は各種系統の各々 1 個体より、新鮮な葉 (0.3g FW) を採取し、Rogers らの cetyltrimethylammonium bromide (CTAB) 法を一部改編して genomic DNA の抽出を行った。

PCR 法による DNA の増幅は Williams らの方法を一部改変して行った。Primer として OPERON 社の 10mer kit A と O (40) の 20 種類を用いた。PCR は再現性を確認するために、それぞれの primer につき、2-4 回繰り返した。Agarose gel 電気泳動による増幅

DNA の分離は PCR 後、1.6% agarose gel 電気泳動により分離した。RAPD の解析は供試した 42 検体で共通または特異的かつ明瞭バンドに着目し、その有無を 0-1 形質とし、それぞれの種・系統間の共通バンドの割合に基づいて不一致係数 (距離行列) を算出した。不一致係数により、PHYLP software package (Felsenstein, J.: Phylogeny Inference Package, version 3.5C, University Washington, Seattle) の UPGMA を用いて作成した。

C. 研究結果

RAPD 分析の結果、使用した 20 種の primer のうち、18 種において解析可能で再現性のある DNA バンドが認められた。バンドのうち primer 30 の 700bp、または primer 20 の 3540bp は *C.chinensis* 3 系統についてのみ認められた。また、変種レベルでは primer 37 の 250bp のバンドはキクバオウレンに、primer 20 の 1420bp のバンドはコセリバオウレンにのみ特異的に認められた。栽培品レベルでは primer 37 の 530bp のバンドが越前黄連に特異的なバンドであると思われる。このような種・変種・栽培品特異的バンドは別種の *C.chinensis* に多く認められ、変種レベルではキクバオウレン、セリバオウレン、コセリバオウレンの順で少なくとも 1 本は認められた。しかしながら、栽培品レベルでは 3 産地のうち越前黄連だけにしか認められなかった。キクバオウレンのクラスターの中に富山医科薬科大学薬学部附属薬用植物園の標本園で長年系統保存している富山県寺町のセリバオウレンが混入していた。このセリバオウレンはキクバオウレンと隣り合わせて栽培してい

るため、種子の混入が疑われる。広島県比和町の林間で採取したセリバオウレンが丹波黄連のクラスターの中に組み込まれた原因としては、栽培品と思われ栽培地間での種子のやり取りが考えられた。また、国内 3 産地の栽培品はすべてセリバオウレンのクラスターに含まれ、キクバオウレンのクラスターへの混入は見られなかった。このことより、変種間での交雑の可能性はないと思われた。越前黄連の大部分は他の産地の栽培品や野生採取品のセリバオウレンとは別に 1 つのクラスターを作り、丹波より導入して越前で栽培されているものは、越前黄連と異なるクラスターを形成し、導入元の丹波黄連のクラスターに属した。越前では、オウレンの栽培が日本で最も古くから行われており、長期に渡り標高の高い場所での栽培に向く系統が選抜されてきたと考えられる。また、因州黄連や丹波黄連の種子が導入された形跡もない。このような経緯で、越前黄連は山地適応型であるなどの独自の栽培特性を持ち、成分特性の面でも berberine と coptisine 含量が低いなど、特異性を示す系統となったと考えられる。一方、因州と丹波では地理的に近い事もあって、種子の相互利用が行なわれていたと考えられる。事実、因州では栽培を拡大するために時に丹波黄連の種子を大量導入した実績があり、2 産地のオウレンは系統的に区別し難いと考えられる。今回の RAPD 分析の結果は歴史的事実と合致していた。

D. 考察

以上、*C.chinensis*、キクバオウレン、コセリバオウレン、セリバオウレンは明確に区別された。また、変種間ではセリバオウレ

ンとコセリバオウレンがキクバオウレンよりも近縁であると考えられた。越前黄連は DNA レベルにおいても 1 つの系統として成立しつつあることが明らかとなった。また、各産地における畑栽培と林間栽培については明瞭な差異は認められなかった。

E. 結論

セリバオウレン属の DNA レベルでの差異を RAPD 分析により検討した結果、中国産黄連 *C.chinensis*、キクバオウレン、コセリバオウレン、セリバオウレンは明確に区別された。また、国内主要 3 産地の栽培オウレンの差異を検討した結果、変種間ではセリバオウレンとコセリバオウレンがキクバオウレンよりも近縁であると考えられた。

F. 健康危険情報

本研究において健康に危険を及ぼすような情報はない。

G. 研究発表

1. 論文発表

なし

2. 学会発表

なし

H. 知的所有権の取得状況

1. 取得

なし

2. 実用新案登録

なし

3. その他

なし

厚生科学研究補助金（薬用植物の栽培・品質評価指針作成に関する研究事業）
分担研究報告書

カンゾウの品質評価法に関する研究

分担研究者 正山 征洋
九州大学薬学部教授

我々は生薬の品質評価法として種々の生薬成分に対するモノクローナル抗体 (MAb) を作製している。本研究では甘草のグリチルリチンに対する MAb を用いて、イースタンブロットィングと命名した新しい免疫染色法を確立した。

A. 研究目的

グリチルリチンの定量は HPLC を用いて行われるが、より簡便で高感度の分析を行うために抗グリチルリチン MAb を作成し、ELISA を確立した。そこで本研究では漢方製剤や生薬エキス中のグリチルリチンを TLC により検出することは大変難しいので、グリチルリチンを特異的に検出できる方法の開発を行うことを主目的とする。

B. 研究方法

甘草配合漢方薬や甘草エキスを TLC にて展開し、乾燥後ブロットィング液を添加し、熱により PVDF 膜へ転写する。膜を NaIO_4 液で反応し、糖部を開環する。次に BSA 液を加えシッフベースを形成させて膜へ吸着させる。膜へ抗グリチルリチン MAb を添加し、ペルオキシダーゼ標識抗マウス IgG を添加する。これに基質を加えて発色させる。

一方、甘草切片についても同様な操作により膜上で発色させる。

C. 研究結果

イースタンブロットした結果、グリチルリチンとグリチルヘチン酸モノグルクロナイドの両者が特異的に発色した。甘草エキスや甘草配合漢方エキスの TLC によるグリチルリチンの検出はほとんど不可能であるが、本法により簡便に、かつ特異的に検出できる道を拓いた。また、甘草切片についてイースタンブロットしたところグリチルリチンの分布が明らかとなった。

D. 考察

生薬エキス等のグリチルリチンは TLC では検出されなかったが、イースタンブロットィングにより、特異的な検出が可能となった。本法は血中のグリチルリチン検出にも応用できることを明らかにした。また、甘草中のグリチルリチンの分布が如実に示されたことから本法の応用面が広がるものと考えている。

E. 結論

生薬の新規品質評価法の開発研究の一環として、カンゾウのグリチルリチン

に対する MAb を用いて、イースタンブロットティングと命名した新しい免疫染色法を確立した。

F. 健康危険情報

本研究において健康に危険を及ぼすような情報はない。

G. 研究発表

1. 論文発表

- (1) S.J.Shan, H.Tanaka, J.Hayashi, Y.Shoyama: Western blotting of glycyrrhetic acid glucuronides using anti-glycyrrhizin monoclonal antibody, *L.Liq. Chrom. Rel. Technol.*, **24** (10), 1491-1499 (2001)
- (2) S.J.Shan, H.Tanaka, Y.Shoyama:

Enzyme-linked immunosorbent assay for glycyrrhizin using anti-glycyrrhizin monoclonal antibody and a new eastern blotting for glucuronides of glycyrrhetic acid, *Anal.Chem.*, **7** (24), 5784-5790 (2001)

2. 学会発表

なし

H. 知的所有権の取得状況

1. 取得

なし

2. 実用新案登録

なし

3. その他

なし

厚生科学研究補助金（薬用植物の栽培・品質評価指針作成に関する研究事業）
分担研究報告書

ウスバサイシンの栽培に関する研究

分担研究者 鈴木幸子 東京都薬用植物園栽培担当係長
協力研究者 岩崎由美子 東京都薬用植物園主任
中嶋順一 東京都衛生研究所主任

ウスバサイシンの特性を明らかにするために、葉、果実、冬芽、根の形状等の形態的特徴を調査し、特性分類表を作成した。
肥料適応性を調べるため、ワグネルポット及び圃場での肥料試験を実施した結果、本種の肥料反応性は弱く、栽培に際して化学肥料は施用せず、元肥に緩行性肥料または有機質肥料を少量施用する程度が良いことがわかった。また、地下部の乾燥方法を検討した結果、作業効率と理化学的品質を考慮すると、40～60℃の範囲で、加温による乾燥を3～7日間程度行うことが適当であった。これらの研究成果を基に、ウスバサイシンの栽培指針原案を作成した。

A. 研究目的

サイシン（細辛）は鎮咳・去痰などの目的で、小青竜湯などの漢方処方に配剤されている漢方の要薬である。サイシンは中国や朝鮮半島から輸入され、国内において栽培されていないため、将来的には資源の枯渇が心配されるばかりでなく、生薬の成分や品質にばらつきがみられるなどの問題がある生薬である。著者らは、サイシンの基原植物で、わが国の野生種であるウスバサイシンの栽培化の研究に取り組み、生産栽培の可能性について報告してきた。

今回、ウスバサイシンの形態的特徴を調査して特性を明らかにすると共に、肥料適応性や生薬の調製方法として効率的な乾燥温度や乾燥期間について検討したので報告する。これらの研究成果を基に、栽培・品質評価指針を作成することにより、国内における栽培法を確立し、生産の活性化に寄与することが期待できると思われる。

B. 研究方法

1) 特性調査

東京都薬用植物園の圃場で栽培した5年生のウスバサイシンを用い、生育盛期の2001.7.4.に葉数、葉の長さ、葉の幅、葉柄の長さを計測した。また、果期の2001.5.24には、果実の重量、種子の数、種子の100粒重（生重）を測定し、収穫時に地下部を掘上げ、冬芽の数、根の長さを測定し、その他の形状については観察により記載した。精油含量については、これまでに収穫した5年生の地下部を日本薬局方の精油定量法により定量した。

2) 肥料試験（ワグネルポット）

1/5000 のワグネルポットに肥料分のない市販の用土（さし木・種まき用土）を充填し、2001.3.23 に大きさを揃えた3年生のウスバサイシンの苗（生重 1.2g～1.5gのもの）を1本ずつ定植した。無施肥区、化成肥料施肥区（以下化成区）及び緩行性肥料施肥区（以下緩行区）を設け、1区は12ポ

ットとした。化成区では1ポット当たり硫安0.48g 塩化カリ0.17g 過リン酸石灰1.18g、緩行区ではマグアンプ K1.66g を元肥として施用した(いずれも10a換算のNPK成分量で各5kgを施用)。ポットは70%遮光下に置き、適宜除草等の管理を行った。地上部が枯死した2001.12.21に堀上げ、芽数、根長、地上部乾重、地下部乾重を測定した。

また、既報¹⁾に従い、高速液体クロマトグラフィー(以下HPLC)による分析を実施し、各区5株の地下部の精油成分であるメチルオイゲノール(以下Me)とサフロール(以下Sa)を定量した。

3) 肥料試験(圃場)

1999.3.24、東京都薬用植物園の圃場に生重1.2g~2.0gの3年生苗を既報²⁾と同様に定植し、70%の遮光下で栽培した。無施肥区と化成肥料施肥区各3.8aを設け、化成区には葉が展開した4.20に硫安9.1g 塩化カリ3.2g 過リン酸石灰11.2g(10a換算でNPK成分量で各5kg)を追肥として施用した。適宜除草、消毒等の管理をして3年間栽培し、毎年同時期に同様の追肥を行った。2001.11.27に各区15株を堀上げ、芽数、根長、地上部乾燥重、地下部乾燥重を測定した。

4) 乾燥方法と成分含量の相関性について

東京都薬用植物園圃場栽培4年生のウスバサイシンの地下部と比較のため、同様に栽培したウスゲサイシンの地下部を堀上げ、洗浄後根茎を取り除いた。十分に根を混和した後、生重量約40gをシャーレに移し、10、20、40、50、60℃の各温度条件下及び日陰、ひなたの場所で乾燥させた。乾燥期間はそれぞれの条件で3、7、14、28日間とした。

分析方法²⁾と同様にMeとSaを分析し、含量は乾燥物(105℃、5時間)に換算して

生葉1gあたりの含量として算出した。

C. 研究結果

1) 特性調査の結果は、特性分類として表1に示した。

2) 肥料試験(ワグネルポット)の区画別生長量は表2に示した。無施肥区と化成区では地上部乾燥重、地下部乾燥重に統計的に有意の差はなかったが、緩行区では、芽数、地上部乾燥重が無施肥区より有意に高く、地下部乾燥重も化成区より有意に高かったことから、緩行性肥料の効果が認められた。芽数が多いことは翌年の生長量が多いことが予測され、複数年で見ればより大きな差が現れると思われた。化成区は地下部乾燥重が最も低かったばかりでなく、根が黒変する生理障害が現れた株が多かった。

地下部の精油成分の分析結果は表3に示した。無施肥区はMe4.85mg/g、Sa2.03mg/gと最も高含量であり、生長量が最も良かった緩行区で低含量であった。

3) 試験(圃場)の区画別生長量は表4に示した。無施肥区は芽数、根長、地上部乾燥重、地下部乾燥重のすべてで化成区より高く、化成肥料は施用しない方が良かったことがわかった。

4) 乾燥方法と成分含量の相関性について試料の均一性について検討するために、生根をシャーレにサンプリングし、1シャーレごとの成分含量のばらつき(変動係数、c.v.単位%)を求めたところ、表5のようになった。この結果、Meの変動係数は、ウスバサイシン、ウスゲサイシンとも約4%と安定していたが、Saは約8~9%と多少のばらつきが見られた。

また、乾燥方法と試料の状態を検討したところ、ウスバサイシン、ウスゲサイシンのいずれも10、20℃、ひかげ、ひなたの

各試験区では 28 日間の乾燥処理によっても湿気が残っており、十分な乾燥ができなかった。40、60 °Cの温風乾燥では3日間という短期間の乾燥でも湿気は十分除去され、根の状態で見ると市場品と同程度の乾燥がなされた。

さらに、HPLCにより Me と Sa の含量を定量し、乾燥方法と成分について検討した結果を図 1、図 2 に示した。ウスバサイシンでは 60°C7 日間の乾燥時に、Me 14.25mg/g、Sa 3.96mg/g と最も高い含量となり、次いでひなた 28 日間、40°C3 日間が高い含量となった。ウスゲサイシンでは 40°C14 日間の乾燥で Me 21.89mg/g、Sa 2.14mg/g となり、最も高い含量を示した。

D. 考察

ワグネルポット及び圃場での肥料試験の結果、ウスバサイシンでは施肥区と無施肥区の生育量に大きな差はなく、本種の肥料への反応性は低いことがわかった。今回の施肥量は一般的な薬用植物の施肥量（10a 当たり窒素成分量 4~5 ）としたが、化成肥料の施用は無施肥より生長量、精油成分含量が低いばかりでなく、根が黒変する生理障害が現れ、生薬の品質を低下させることが明らかとなった。したがって、ウスバサイシンでは、緩行性肥料や有機質肥料を少量元肥として与えるだけで十分であることが推察された。

また、ワグネルポットの肥料試験では、地下部の生長量の多い緩行性肥料施肥区で、Me と Sa の含量が低い傾向がみられたが、ウスバサイシンの根では、0.3 前後の細い部分の Me と Sa の含量が少ない³⁾ので、この細根部分が増えたことによって地下部重量が増加したことも考えられる。今後、施肥によりどの部分が増加するのか検討した

い。

サイシンの生薬としての調製法を考える上で、地下部の乾燥方法と乾燥期間を検討したが、作業効率と理化学的品質を考慮した場合、40~60°Cの範囲で、加温による乾燥を 3~7 日間程度行うことが適当であると推察された。なお、栽培地等で乾燥機を使用できない場合には、ひなた干しで長期間の乾燥が必要であることもわかった。

E. 結論

ワグネルポットと圃場における肥料試験の結果、ウスバサイシンの肥料への反応性は弱く、栽培に際して化学肥料は施用せず、元肥に緩行性肥料ないし有機質肥料を少量施用する程度が良いことがわかった。

また、地下部の乾燥方法を検討した結果、作業効率と理化学的品質を考慮した場合、40~60°Cの範囲で、加温による乾燥を 3~7 日間程度行うことが適当であることがわかった。

以上の研究成果とすでに著者らが発表してきたウスバサイシンの栽培に関する研究成果をふまえ、ウスバサイシンの栽培・品質評価指針原案を作成した。

F. 健康危険情報

本研究において健康に危険を及ぼすような情報は無い。

G. 研究発表

1. 論文発表
なし
2. 学会発表
なし

H. 知的所有権の取得状況

1. 取得

なし

2. 実用新案登録

なし

3. その他

なし

引用文献

- 1) 中嶋順一他：細辛の品質評価に関する研究，東洋医学事業報告書第2期，東

京都衛生局，196-199，1994

- 2) 鈴木幸子他：ウスバサイシンの栽培について，東洋医学事業報告書第2期，東京都衛生局，200-201，1994
- 3) 中嶋順一他：細辛の研究(第2報) 栽培に伴う評価法の検討，日本生薬学会第40年会講演要旨集，109，1993

表1 ウ斯巴サイシンの特性分類表

	特 性	植物の品種名または系統名
区 分	形 質	東京都薬用植物園保存種
草 状	草姿	やや開張
葉の形状	葉数（5年生株）	中 (3~9枚)
	葉先の形	鋭尖頭
	葉の長さ（5年生株, 生育盛期の中庸の葉の長さ）	中 (10~12cm)
	葉の幅（5年生株, 生育盛期の中庸の葉の幅）	中 (9~11cm)
	葉柄の長さ（5年生株, 生育盛期の中庸の葉の葉柄の長さ）	中 (14~17cm)
花の形状	がく筒の形	偏球形
	がく裂片の形状	3角形で反り返らない
	がく裂片の色	濃紅紫色
果実の形状	果実の重量	中 (0.6~1.0g)
種子の形状	種子の色	淡褐色
	種子の数（重さが中庸以上の1果中の種子数）	中 (5~19個)
	種子の重さ（100粒の新鮮重）	中 (1.6~1.8g)
冬芽の形状	冬芽の色	緑紫色
	冬芽の先端の形	鋭頭
	冬芽の数（5年生株, 収穫時の冬芽の数）	中 (4~12個)
	冬芽の形成位置	地表付近
地下部の形状	根の色	淡黄褐色
	根の長さ（5年生株, 収穫時の根の長さ）	中 (37~44cm)
早 晩 性	萌芽の時期	中 (3月下旬)
	開花の時期	中 (4月上旬)
環境耐性	耐寒性	中
	耐暑性	中
成 分	精油含量	中 (0.7~1.0mL/30.0g)

(栽培地：東京都薬用植物園)

表2 ウスバサイシンの肥料試験(ワグネルポット)の区画別の生長量

	芽数	根長(cm)	地上部乾燥重(g)	地下部乾燥重(g)
無施肥区	1.7±0.7 ^{a)}	25.9±3.0	0.06±0.01 ^{a)}	0.96±0.20 ^{a)b)}
化成肥料区	2.5±0.8 ^{b)}	24.89±3.31	0.07±0.03 ^{a)b)}	0.83±0.19 ^{a)}
緩行性肥料区	3.0±0.6 ^{b)}	25.93±1.51	0.08±0.03 ^{b)}	1.01±0.19 ^{b)}

数値は12株の平均値±標準偏差
a)b)は異なる符号間危険率5%で有意

表3 肥料試験株(ワグネルポット)の精油成分分析結果

	メチルオイゲノール(Me)	サフロール(Sa)	Me+Sa
	mg/g	mg/g	mg/g
無施肥区	4.85±0.74 ^{a)}	2.03±0.33 ^{a)}	6.88±0.97 ^{a)}
化成肥料区	3.98±0.90 ^{a)b)}	1.39±0.33 ^{b)}	5.36±0.79 ^{b)}
緩行性肥料区	3.51±1.00 ^{b)}	0.93±0.22 ^{c)}	4.44±0.91 ^{b)}

数値は5株の平均値±標準偏差
a)b)c)は異なる符号間危険率5%で有意

表4 ウスバサイシンの肥料試験(圃場)の区画別の生長量

	芽数	根長(cm)	地上部乾燥重(g)	地下部乾燥重(g)
無施肥区	8.9±2.9 ^{b)}	39.7±3.7	0.6±0.2 ^{b)}	11.9±4.9
施肥区	6.5±2.6 ^{a)}	37.9±2.8	0.4±0.2 ^{a)}	10.3±3.5

数値は15株の平均値±標準偏差
a)b)は異なる符号間危険率5%で有意

表5 ウスバサイシンおよびウスゲサイシンのサンプリング時の成分的なばらつき^{1), 2)}

分析材料 (測定回数) 変動係数	化合物名 ³⁾	
	Me	Sa
ウスバサイシン (n=4) ⁴⁾ c. v. (%) ⁵⁾	19.07± 0.77 (18.25~19.78) 4.05	5.03± 0.42 (4.48~ 5.50) 8.33
ウスゲサイシン (n=5) c. v. (%)	25.19± 1.04 (26.66~24.00) 4.12	3.69± 0.35 (3.12~ 4.00) 9.39

1) 含量の単位はmg/gとし乾燥物(105°C、5時間)に換算して算出した。

2) 平均±標準偏差
(最小~最大)

3) Me:メチルオイゲノール, Sa:サフロール。

4) 1シャーレごとに含量を求めた。

5) 変動係数

