

MgO 含量を定量した。③染色体数の確認と生態的特性の比較：富山県，長野県，山梨県，岐阜県の各地の野生株を植木鉢にて育成し，若いシュートを室内にて水栽培して得られた根端を材料にして，フォイルゲン法により染色体数を観察した。また，各個体を雪下から 20℃下，引き続いて 25℃下へ移動し，気温の上昇に対する生育反応を比較した。

C.研究結果

1) ウイキョウの栽培について：①窒素肥料施用方法が生育に及ぼす影響；1株当たり茎葉乾物重は，春期に施したグループで高く，これは主茎の分枝及び分けつ茎の分枝の乾物重の増加によるものであり，無窒素区では著しく劣る結果であった。また，種子の重量は，茎葉乾物重同様に春期に施したグループで高く，有意差が認められ，これは分けつ茎の分枝に着生する種子の重量の増加によるものであった。草丈及び分けつ数は，春期に施したグループがやや高まる結果となったが，無施用区との差は少なく，窒素肥料による草丈や分けつ数の制御は限界があるものと考えられた。②精油含量に及ぼす種子の登熟期間の影響；精油含量は，登熟日数の経過とともにゆるやかに低下する傾向であったが，統計的には相関性が低く，本設定の範囲（41～65日目）では含量に及ぼす登熟日数の影響は少ないと考えられた。すべてのサンプルの含量は，JP14の規定値を十分満たすものであった。また，分果の状態は，44～50日目までは鮮やかな緑色を呈すが，登熟日数の経過とともに順次褐色を帯び，51日から55日目では約50%の分果が褐色となり，60日目以降ほぼ完全に褐色となった。61日目以降では分果は完熟状態となり，軽く触れただけで果柄から落下する状態であった。

2) ヨロイグサの生育及び活性成分に及ぼす肥料

条件の影響：根径，根数，乾物重ともに N:P:K=5:6:5 kg/10a 与えた区に対し，N:P:K=7.5~15:9~18:7.5~15 kg/10a 施用した区が大きくなる結果であったが，統計的な有意差ではなかった。フロクマリン類，希エタノールエキス量は試験区間に差は認められなかった。10a当りの窒素吸収量は11月の収穫期において，根で12.5~15.4kg，地上部で2.4~3.3kgを示した。

3) カキドウシについて：①挿し木繁殖に関する検討；挿し木後16日目の発根状況はいずれの挿し穂でも良好で，3節を付けた太い茎，2節を付けた太い茎，3節を付けた細い茎ではいずれも100%，茎の先端部で98%の発根率であった。

②栽植密度，肥料の種類及び光強度に関する基礎的検討；本種は圃場に定植後地面を覆うように茎が横に伸長し，夏期の生育は極めて旺盛で定植後26日目には平均株張は化成肥料区では38~52cmとなり，47日目では1株当たり占有面積は1.8~2.6㎡に達した。横に伸長した茎は次々と高次の分枝を発達させ，47日目における1株当たり合計分枝長は32~47mに，合計葉数は1000~1100枚に達した。肥料については分枝数や最大1次分枝長で化成肥料の施用効果が顕著に認められた。光強度の効果は乾物重において顕著に現れ，47日目における遮光区の1株当たり全乾物重は無遮光区の約50~75%であった。1年目における地上部の無機成分含有率は，N:1.6~3.0%，P₂O₅:0.5~0.9%，K₂O:3.1~5.6%，CaO:1.8~2.2%，MgO:0.3~0.7%であった。

2年目の生育について，萌芽は雪解け直後の4月下旬より始まり，5月下旬より直立した茎に開花が認められ約1ヶ月後に終了した。直立した茎は開花終了後ほ伏し，横に伸びた茎は対生する葉の腋から2次茎さらに3次，4次茎を伸長させて四方に広がってゆき，また，各茎の節から発根を始める事が観察され，生育は極めて旺盛であった。収量に及ぼす栽植密度の影響は殆ど認められず，

かなり疎植でも密植と同程度の収量が期待できると考えられた。肥料の影響について、化成肥料と油粕の施用区間に顕著な差は認められず、化成肥料区の窒素含有率が高まる傾向がみられたが、いずれの肥料でも良く生育することが判明した。光強度の影響は、遮光区では乾物率がやや低下する傾向が認められたが、顕著ではなかった。各区の0.7m²当たり乾物重は144.2~223.3g、乾物率は18.3~30.0%で、乾物重は疎植・遮光なしの化成肥料区で、乾物率は油粕施用区で高まる傾向がみられた。無機成分吸収率は、N:1.2~1.4%、P₂O₅:0.7~0.8%、K₂O:2.5~3.1%、CaO:1.2~1.4%、MgO:0.5%であり、カリウムの吸収が比較的高く、この傾向は1年生と同様であった。③染色体数の確認と生態的特性の比較：本州産の4系統は25℃下へ移行後、いずれも茎は横へ伸長するのみで直立茎は観察されず50日経ても開花には至らなかったが、名寄産は移行後新しく伸びる茎は直立し、約10日目で開花が認められた。染色体数について、4検体はいずれも2n=36であることを確認した。

D.考察

1) ウイキョウの栽培について：窒素肥料施用方法が生育に及ぼす影響を検討した結果、春期の施用は茎葉の生育及び種子重量の増加に貢献することが判明したが、多量に施した場合、茎葉が過繁茂状態となり、茎の倒伏が発生しやすい状況となり、種子への土砂の付着による品質の低下や収穫作業が困難な状況を招くことが判明した。従って、茎の倒伏が発生しにくい、効率的な栽培には、窒素肥料は春期には控え、夏期に1株当たり5~10g程度施す方法が、適当と考えられた。また、精油含量に及ぼす種子の登熟期間の影響を検討した結果、精油含量や外観からみて、生葉を目的とした分果の収穫は開花後44~50日目程度が好ましく、遅くと

も55日目までには収穫を終了することが望ましいと考えられた。一方、増殖を目的とした果実の採取には、完熟状態となる60日目以降が適当と考えられた。以上の結果は前年度と同様であり、再現性が認められた。

2) カキドオシについて：茎を材料にして6月期における挿し木繁殖に関する検討を行った結果、挿し木後10日目で発根が認められ、16日目には移植が可能な状態となり、短期間に容易に増殖可能であることが判明した。

本種は圃場に定植後地面を覆うように茎が横に伸長し、横に伸長した茎は次々と高次の分枝を発達させ、1年生の47日目では1株当たり占有面積は1.8~2.6m²に達し、極めて旺盛な生育を示すことから、栽植密度は500株/10a程度が適当と考えられた。本種は化成肥料の施用に対して生育障害は全く認められず、施用効果が顕著に認められ、化成肥料の使用が問題ないことが判明した。本種は野生状態では林縁や半日陰地でも見られるため、光強度が生育に及ぼす影響を検討した結果、遮光状態では生育量が低下することが判明し、日当たり良好な環境に適することが判明した。

以上のように、栽培植物の生育は野生植物の生育に比べて極めて旺盛で、栽植密度、肥料、光強度への適応性も高く、栽培は容易であることが判明し、各試験区の収量結果より、10a当たり換算乾物収量を200~280kgと推定した。無機成分吸収率について、2年生では1年生に比べて全般にやや低い傾向であったが、カリウム吸収が比較的高い傾向は一致した。

本種は春の萌芽後茎は横に伸長し、その後開花(生殖成長期)に移行するが、移行と同時に茎は直立的に伸長し、開花終了後、直立した茎はほ伏すると同時に茎は再び横へ伸長する(栄養成長期)性質をもっている。本州産の個体は雪下から直ちに20℃以上の温度下に移行した

後はすべて栄養成長の状態が続いたが、名寄産は温度上昇に敏感に反応して直ちに生殖成長に移行する（開花に至る）ことが観察され、寒冷地型に分化している可能性が推察された。

富山県産 157 個体の野生株の染色体数の調査の結果、約 60% が $2n=36$ 、30% が $2n=54$ であり、両者の雑種と推定される $2n=45$ の株が 10% 存在することが報告されている。今回 4 検体はいずれも $2n=36$ であることが確認できたが、検体数を増やして現在調査を継続中であり、上述の生態的性質や形態の違いとの関係は検討中である。

E. 結論

ウイキョウの生育に及ぼす窒素肥料施用方法の影響を検討した結果、春期の施用は茎葉の生育及び種子重量の増加に貢献することが判明したが、茎の倒伏による種子への土砂の付着等生薬の品質や収穫の作業性を考慮すると、窒素施用は春期には控え、夏期に 5~10g/株 程度施す方法が適当と考えられた。また、種子の採取時期について、精油含量や外観からみて、開花後 44~50 日目程度が好ましく、遅くとも 55 日目までには収穫を終了することが望ましいと考えられた。

ヨロイグサの生育及び活性成分に及ぼす肥料条件の影響を検討した結果、10a 当たり窒素 7.5~10kg、リン酸 9~12kg、カリ 7.5~10kg を標準として施用するのが適当と考えられた。なお、フロクマリン類、希エタノールエキス量は試験区間に差は認められなかった。

カキドウシについて、繁殖法及び生育特性に関する基礎的調査を行った結果、挿し木により短期間で極めて容易に増殖可能であること、栽培植物の生育は野生植物の生育に比べて極めて旺盛で、1 年目圃場定植 47 日目で 1 株当たり占有面積は 1.8~2.6 m² に達し、栽植密度、肥料、

光強度への適応性も高く、化成肥料が効果的であり、強い光強度下で良好な生育を示すことが判明し、栽植密度は 10a 当たり 500 株程度が適当であり、その時の定植 2 年生植物の 10a 当たり換算乾物収量を 200~280kg と推定した。2 年生株の無機成分吸収率は、N : 1.2~1.4%、P₂O₅ : 0.7~0.8%、K₂O : 2.5~3.1%、CaO : 1.2~1.4%、MgO : 0.5% であり、カリウムの吸収が比較的高く、この傾向は 1 年生株と同様であった。

本種は日本全土に分布しているが、萌芽後の気温の上昇に対する生育反応を比較した結果、北海道名寄産は本州産に比べて温度上昇に敏感に反応して生殖成長に移行することが確認され、寒冷地型に分化している可能性が推察された。日本の野生種の中には染色体数が $2n=36$ 、45、54 の個体の存在が報告されているが、今回調査した 4 検体はいずれも $2n=36$ であることが確認できたが、生態的性質や形態の違いとの関係は明らかにできなかった。

F. 研究発表

1. 論文発表

姉帯正樹、熊谷健夫、柴田敏郎：白止の調製法と化学的品質評価（第 5 報）保存中におけるフロクマリンの減少、Natural Medicines, **58**, 209-213 (2004).

2. 学会発表

1 熊谷健夫、柴田敏郎、姉帯正樹：ヨロイグサの栽培に関する研究（1）1 年生栽培における栽植密度が生育収量及び成分含量に及ぼす影響、日本生薬学会北海道支部第 28 回例会（2004 年 5 月 8 日、札幌）講演要旨集 p.28.

2. 柴田敏郎、中西大樹：セリ科植物分果の形態と分果中にみられる油管の分布について（第 1 報）、日本生薬学会北海道支部第 28 回例会（2004 年 5 月 8 日、札幌）講演要旨集 p.28.

薬用植物(オオツヅラフジ及びエンゴサク)の栽培に関する研究

分担研究者 鈴木幸子 東京都健康安全研究センター薬用植物園
協力研究者 吉澤政夫 同
浜野朋子 東京都健康安全研究センター生薬研究室
安田一郎 同

国内で栽培化されていない薬用植物オオツヅラフジおよびエンゴサクの栽培法を検討するため、基礎的な研究として形態的特性や生育特性を調査し、特性分類表を作成するとともに、それぞれの栽培上の問題点を明らかにした。

オオツヅラフジについて、国内の保存種や野生種の変異を調査したが、形態的には大きな違いがみられず、国内各地の野生種を用いて栽培が可能であると推察された。主アルカロイドのシノメニン含量は、植物の部位や茎の性質により大きなバラツキがあることが明らかになった。収集した系統の中では在来種および山梨野生系統はシノメニン含量が比較的高く、徳島大保存系統はマグノフロリン含量の高い系統であった。

エンゴサクについては、収穫時に得られる発生源の異なる2種類の塊茎(母塊茎、子塊茎)の形状の違いを明らかにし、種塊茎には子塊茎を用いるのが最適であることを明らかにした。

A. 研究目的

国内で栽培化されていない薬用植物オオツヅラフジおよびエンゴサクの栽培法を検討するため、基礎的な研究として形態的特性や生育特性を調査した。

オオツヅラフジは国内の野生種が採取され、用いられているが、資源の枯渇が懸念されるばかりでなく、生薬の成分のばらつきが大きいことが問題となっているため、国内の保存種や野生種の形態的変異について検討するとともに、登はん

茎の主アルカロイド(シノメニンおよびマグノフロリン)含量について検討した。

一方、エンゴサクは中国では浙江省などで栽培されているが、国内栽培は行われていない。国内栽培化のための基礎的な研究として、収穫時に得られる発生源の異なる2種類の塊茎の外観形状の違いを明らかにし、それらを種塊茎としたときの収量の違いを比較検討した。

B. 研究方法

1. オオツヅラフジの栽培に関する研究
平成 16 年度にはオオツヅラフジの特性を明らかにするために、在来種を用いて、葉の形態、茎の色・毛の形状、萌芽期、開花期、紅葉期、落葉期について調査し、日本各地から収集した 5 系統（東京都あきる野市野生種、徳島大学保存種、富山県上市野生種、山梨県野生種・2 系統）と比較検討した。

また、成分の特性を調査するため、栽培した系統と野生種 6 産地 11 本の登はん茎（直径 1 - 2 cm）のシノメニンおよびマグノフロリンを HPLC 法により定量した。

2. エンゴサクの栽培に関する研究

17 年度にはエンゴサクの特性を明らかにするため、中国浙江省から導入され、国内で保存・栽培されていた系統を用い、開花期の地上部各部位の大きさや数量を調査した。

また、収穫時に得られる発生起源の異なる 2 種類の塊茎（母塊茎、子塊茎）の形状の違いを調査するとともに、母塊茎と子塊茎を重量ごとに 4 階級に分けて栽培して生産量を比較検討した。調製後には母塊茎と子塊茎のデヒドロコリダリンの含量を測定した。

C. 研究結果

1. オオツヅラフジの栽培に関する研究

オオツヅラフジの在来種の形態や生育特性の調査結果を特性分類表（表 1）に示した。これらの特性分類表の項目について、栽培した 6 系統を調査した結果、系統間には大きな違いは見られなかった

が、生育の早晩性については徳島大保存種が萌芽、紅葉も早く特徴的であった。

在来種を挿し木繁殖により栽培した個体の登はん茎のシノメニンの含量は、0～1.00%と大きなバラツキが見られ、親木の匍匐茎を挿し木した個体（匍匐茎由来株）で、高含量であった。

産地別の系統の登はん茎のシノメニン含量は、富山県上市の系統で 0.11%，山梨県の 2 系統で 0.29, 0.39%であったが、他の系統ではシノメニンを含有していなかった。また、野生種の登はん茎ではほとんど、シノメニンを含有していなかった。一方、マグノフロリンはすべての登はん茎に含有しており、徳島大学保存種はマグノフロリン含量の非常に高い系統であった。

2. エンゴサクの栽培に関する研究

エンゴサクの形態や生育特性の調査結果を特性分類表（表 2）に示した。

塊茎の形状調査結果、母塊茎は表面が滑らかで、形状はさまざまであり、子塊茎は表面がざらつき、ほぼ偏球形で放射線状の溝があり、両者は肉眼で区別できた。

また、種塊茎には母塊茎より子塊茎を用いたほうが、特に子塊茎の生産量が増加し、収量も増加する傾向が認められたが、植物園エンゴサクの塊茎のデヒドロコリダリン含量は少なく、日本薬局方の規定値を下回った。

D. 考察

1. オオツヅラフジの栽培に関する研究
日本各地のオオツヅラフジを導入し、

形態や生育の早晚性などを調査した結果、葉の形態や萌芽・紅葉の早晚性に多少の違いが見られたが、大きな違いはみられず、植物の外部形態からは日本各地の野生種を用いて栽培が可能であると思われる。

シノメニン¹⁾は地下部の根茎や根では高含量であることはすでに報告されているが、今回の研究で野生種の登はん茎には、ほとんどシノメニンを含有していないことが明らかになった。一方、挿し木繁殖により栽培した個体の登はん茎では、シノメニンの含量に大きなバラツキが見られ、匍匐茎を挿し木した個体（匍匐茎由来株）で高い含量を示した。このことから、茎の性質や部位によって、シノメニンが偏在する可能性が推定された。第14改正日本薬局方ではボウイのアルカロイドの確認試験が規定されているだけであるが、市場ではシノメニンを含有する生薬を求める傾向がある。シノメニンを含有する生薬を得るためには、匍匐茎を用いて栽培する、地下茎や匍匐茎も収穫するなどの方法が必要であることが推察された。

2. エンゴサクの栽培に関する研究

塊茎の形状から母塊茎と子塊茎を区別することが可能であり、これは母塊茎は塊茎の外皮の中でいくつかに分球しながら肥大成長していくので、形が多様で表面が滑らかな塊茎になり、これに対し、子塊茎は1つ1つが直接土に触れて肥大成長していくので、表面がざらつき比較的形の整った塊茎が形成されると思われる。

収量については、種塊茎に重い塊茎を用いるほど、増加する傾向がみられた。種塊茎が大きい場合は特に子塊茎の生産量が多く、それが収量にも影響したと思われる。安定した収量を上げるには、種塊茎として子塊茎を用いるのが良いと思われた。

植物園エンゴサクの塊茎の分析結果では、デヒドロコリダリンは低含量であったが、子塊茎より母塊茎のほうがデヒドロコリダリン含量は多い傾向がみられ、断面の色とデヒドロコリダリン含量には関連性があると思われた。

今回、植物園エンゴサクの塊茎のデヒドロコリダリン含量が、日本薬局方の規定値を下回るようになった原因については今後検討したい。

E. 結論

日本各地のオオツヅラフジを導入して栽培した結果、葉・茎の形態や生育に大きな違いはみられず、日本各地の野生種を用いて栽培が可能である。

同じ親木から挿し木繁殖した苗を栽培しても、登はん茎のシノメニンの含量は0~1.00%と大きなバラツキが見られた。また、今回分析した野生種の登はん茎には、ほとんどシノメニンを含有せず、茎の性質や部位により、シノメニンが偏在している可能性が認められた。

エンゴサクの母塊茎と子塊茎は形状から肉眼で区別ができた。安定した収量を上げるには、種塊茎として子塊茎を用いるのが良いと思われた。種塊茎は重いほど収量が増加する傾向があり、径15mm~18mm程度、重量では1g~2g程度の子

塊茎を用いるのが最適と思われた。

以上のことから、オオツツラフジおよびエンゴサクの特性を特性分類表に纏めるとともに、それぞれの栽培上の問題点を明らかにすることができた。

F. 健康危険情報

本研究において健康に危害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

鈴木幸子, 荒金眞佐子, 福田達男, 吉澤政夫, 森本陽治, 浜野朋子他, オオツツラフジの栽培について (2) 栽培品と野生品のアルカロイド含量, 日本生薬学会第 52 年回 (2005 年 9 月, 金沢)

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

表1 オオツブラフジの特性分類表

	特 性	植物の品種名または系統名
区 分	形 質	在来種*
草 状	草姿	つる性
登はん茎の葉の形状	葉の長さ(3年生株, 生育盛期の丸い葉の長さ)	中 (9.3~11.3cm)
	葉の幅(3年生株, 生育盛期の丸い葉の長さ)	中 (7.7~9.9cm)
	葉の基部の心形部分の長さ(3年生株, 生育盛期の丸い葉の心長部分の長さ)	中 (0~0.5mm)
	葉柄の長さ(3年生株, 生育盛期中庸の葉の葉柄の長さ)	中 (7.6~11.0cm)
登はん茎の形状	1年生の若い茎の色	深緑色
	1年生の若い茎の毛の形状	淡黄褐色の開出毛
	茎の太さ(3年生地際の茎の直径)	中 (15~21mm)
ほふく茎の形状	1年生の茎の色	総状花序
	1年生の茎の毛の形状	中 (3~7cm)
早 晩 性	萌芽の時期	中 (4月下旬)
	開花の時期	中 (7月下旬)
	落葉の時期	中 (11月下旬)
環境耐性	耐寒性	中
	耐暑性	中
	耐湿性	中

* 東京都健康安全研究センター薬用植物園で保存・栽培されていた系統

表2 エンゴサクの特性分類表

特 性		植物の品種名または系統名
区 分	形 質	在来種*
草 状	草姿(開花期の草型)	開張
	草丈(開花期の地表から花序の先端までの長さ)	中 (5~15cm)
茎の形状	塊茎から出る茎数(開花期)	中 (1~10本)
葉の形状	茎生葉数(花茎につく葉数)	中 (2~3枚)
	根生葉数(開花期の球芽から出る葉数)	中 (1~3枚)
	複葉の形(開花期の成葉)	2回3出複葉
	葉長(開花期の根生葉・茎生葉の長さ)	中 (4~10cm)
	小葉の長さ(開花期の成葉)	中 (15~20mm)
	小葉の形(開花期の成葉)	2~3深裂, 全裂
鱗 片	1茎の鱗片数(開花期)	中 (2~4個)
苞葉の形状	苞葉の形(開花期)	全縁, 3~5裂
	苞葉の長さ(開花期)	中 (6~18mm)
花の形状	花序の種類	総状花序
	花序の長さ	中 (3~7cm)
	1つの花序につく花数	中 (3~15個)
	花色	紅紫色
	花の長さ	中 (20~25mm)
	花柄の長さ	中 (7~12mm)
地下部の形状	母塊茎の形(植えつけた塊茎・成熟期)	球形, 偏球形, 円錐形
	子塊茎の形(鱗片の腋に形成された塊茎・成熟期)	偏球形
	母塊茎の分球数(植えつけた塊茎・成熟期)	中 (1~5個)
	子塊茎の数(鱗片の腋に形成された塊茎・成熟期)	中 (1~15個)

* 中国浙江省から導入され, 国内で保存・栽培されていた系統

遺伝子組み換え薬用植物の環境に与える影響に関する研究

協力研究者 後藤勝実 京都薬科大学附属薬用植物園 講師

上記研究課題を考える上で、遺伝子組み換え植物から種子の確保、栽培管理の問題点、薬用として栽培される植物で、その有用部位の収量が少なく栽培年数をかけても収穫の問題がある植物についての研究を試みた。種子の確保ではルリジシャを課題に研究し、栽培管理の問題点では数種の逸出種について、栽培方法の改良に関してはアカネの栽培研究を行った。

1. ヨーロッパの薬用植物種の導入と栽培法の研究

A) 研究目的

昨今、西洋生薬が我が国においては、本来の医薬品としてよりも、むしろ健康食品として用いられている風潮が高まり、市場でもその需要は増しており高い地位を占めており、その重要性、話題性が高まっている。昨年に引き続き、薬用植物園などの展示圃場、栽培実験圃場での栽培植物の種子の確保に関して、今までの栽培経験から難採種性の種についてその種子の確保に関して報告する。

難採種性の種はルリジシャを選んだ。

ルリジシャ (*Borago officinalis* ムラサキ科)

ルリジシャはムラサキ科の一年草で、北アフリカ原産であるが、古くよりヨーロッパに導入され現在は広くヨーロッパに分布している。薬用としての利用は多岐にわたり茎、葉、あるいは乾燥させた花は浸剤として、発汗剤・鎮静剤として用いられ、同様の部位を煎剤として鎮痛剤に、その他、手浴・足浴用剤に新鮮な地上部を用い、細かく刻んだ新鮮な地上部をハップ剤として火傷の治療に、そのしぼり液は利尿剤に用いられる。

栽培は困難ではないが、根が非常に細く直

根であり移植が困難であるため、ベッドに直播し発芽後間引きによって管理するか、育種用のポットに数粒播種し発芽後本葉が展開した後に間引き、一株にして根鉢を崩さぬようにベッドに移植し栽培管理する。

採種は他の植物と同様に完熟を待つて行うと非常に困難である。その理由に種子の構造があげられる。ルリジシャの種子は下向きの萼筒から落下する。完熟すれば黒く熟す場合と、未熟な時は緑色を呈するが落下すれば十分熟していると考えられる。

本植物の種子はエライオソーム*を有しているため、落下した種子はアリ（本園ではクロヤマアリ）にその巣穴に運ばれほとんど採種が不可能であった。

B) 研究方法

アリによる運搬を防ぐために、種子が形成されまだ完熟していない未熟な時期で萼筒内の花盤に着床している状態の時に採種し、室内で後熟させそれを保存した。

C) 研究結果

種子の生育時期の違いによる発芽能力は、完熟後に採種し播種したものとその発芽率

には大きな差異はみられなかった。この採種方法で毎年採種することができ、所定の栽培箇所での展示栽培が可能になった。

D) 考察

日本におけるアリ散布植物としては、スミレ属、イチリンソウ属、フクジュソウ属、ミスミソウ属、キケマン属、クサノオウ属、エンレイソウ属、カタクリ属などに200種類くらいはあると考えられている。以上の属に分類される薬用植物は少なくなく、その採種にはルリジシャに順ずる採種の方法が有効であると考えられる。

*エライオソーム (elaiosome) アリを誘引する物質 (オレイン酸などの脂肪酸、グルタミン酸などのアミノ酸、ショ糖などの糖) を含んだ種子の付属体で形態的には珠皮に由来し、種子が発生時に胎座 (たいざ) に付着していたへそと呼ばれる部分にできる。

2. 植物園が管理する局方生薬基原植物の逸出に関する諸問題 (第一報)

A) 研究目的

京都薬科大学附属薬用植物園は、京都市南部にある醍醐山に連なる山系の裾野に位置している。園の北側は水田、西側と南側は住宅地に隣接し、東側は竹林 (モウソウチク) とアラカシが優先する典型的な京都府南部の植生である。

数年前に、東側に隣接する竹林内で、日本で自生が確認されていない *Zanthoxylum bungeanum* (Rutaceae) を発見し、本園からの逸出であると結論付けた。この事実を踏まえて、他にも本園栽培種の逸出した植物がないかを調査した。

近年、ブラックバス、ブルーギルのように外来の生物種の問題が取り上げられてい

このエライオソームの付いた種子をアリが見つけて巣へ運ぶ。運ばれた種子は、巣の中でエライオソームの部分だけが食べられ、そのあとの種子は、巣の中のゴミ捨て場に捨てられたり、巣の外へ土と一緒に捨てられたりする。いずれにしても種子は発芽能力を失うことなく、運ばれたことになり、アリにとっても、栄養に富むエライオソームを獲得できるので、双方が利益を得ることになり、アリと植物は双利共生の関係にあるといえる。このような方法で、種子を散布する植物をアリ散布植物と呼ぶ。

<別紙参照>

写真1 ルリジシャ

写真2 クロヤマアリに運ばれる黒熟した種子 (白い部分がエライオソーム)

写真3 クロヤマアリに運ばれる緑熟した種子 (白い部分がエライオソーム)

る状況下で、植物も決して問題外ではない。帰化植物という植物群ではなく、明らかに人為的に導入し、人が介在しない種子の伝播によって、本来の植生に何らかの影響を及ぼす可能性が判明している。植物園からの逸出もその一因と考え、本園周辺の逸出植物の調査を行った。

B) 研究方法

京都薬科大学附属薬用植物園 (京都市伏見区日野林39番地) を中心に、隣接する地域 (本園を中心に直径150mの区域) を調査する。生育が確認された場所の位置確認には、GPS (EMPEX ポケナビ65EX) を用いた。なお、本園の東側は竹林 (モウソウチク) とアラカシが優先する山林で、北側は水田、

西側と南側は住宅地に隣接する。

C) 研究結果

本園東側に隣接する竹林(モウソウチク)内で、本園内で以前栽培していた(園内で栽培していた親株はすでに枯死している)場所から、距離にして約78 mの位置に、花椒 *Zanthoxylum bungeanum* (Rutaceae) を確認した(写真1、図1)。同じく、本園東側の竹林内で、テンダイウヤク *Lindera strychnifolia* (Lauraceae) を確認した。本園内での栽培地から確認した場所までは約60 mで、そこからさらに南東に約60 mの山林内でも確認した(写真2、図2)。本園東側の竹林及び、竹林に隣接する山林内で、クチナシ *Gardenia jasminoides* (Rubiaceae) を確認した(写真3、図3)。各植物の生育状況として、写真1～3を添付する。また、図1～3では、調査対象となった植物3種の本園内で展示植栽場所と、今回の調査で確認された位置を示した。図4は、図1～3をまとめたものである。(別紙参照)

D) 考察

Zanthoxylum bungeanum (Rutaceae) は、中国原産の灌木あるいは、小高木で、日本では自生が知られていない種であり、本園で栽培していたものが逸出したものと考えられる。テンダイウヤク *Lindera strychnifolia* (Lauraceae) は、中国南部原産の常緑小高木であり、日本では和歌山県に自生または栽

培され、刈り込みに強いことから、本園では生垣に利用しているが、近隣では自生の報告はない種である。クチナシ *Gardenia jasminoides* (Rubiaceae) は、京都府には自生が知られているが、本園近隣にはその自生を見ないことから、薬用植物標本区に多数植栽しているものの逸出と考えられる。

また、*Zanthoxylum bungeanum* は、秋季から初冬にかけて、赤褐色の果実を結ぶ。テンダイウヤク *Lindera strychnifolia* の楕円形の果実は、秋期に黒熟し、鳥(ムクドリ)の格好の餌となっている。さらに、クチナシ *Gardenia jasminoides* は、鳥の餌が少ない冬期の格好の餌となっていることから、鳥による伝播で園外に逸出したと考えられる。

E) 結論

本園近隣を調査した結果、本園で過去に栽培していたことのある植物、或いは現在栽培中の植物で、尚且つ本園近隣に自生が報告されていない植物3種が生育していることが確認された。これらは、園内の元の展示植栽位置から直径約150 mの枠内で逸出しており、それぞれの果実は鳥の餌となる植物であることから、本園から鳥による伝播で逸出した可能性が高い。今回の調査結果は、今後展開されるであろう、遺伝子組み換え薬用植物の管理などの問題を考えるに当たって、検討を要する事実であると考えられる。

3. 有用植物アカネの生産に関する基礎研究

A) 研究目的

アカネ *Rubia argyi* (Rubiaceae) はその地下部を、近縁な中国産茜草は止血、強壯剤

に利用し、古くは「神農本草経」の上品に「茜根(せんこん)」の原形で記載されている。又、根には、プルプリンなどの赤色色

素が含まれていて、奈良時代から染色に用いられたが、現在では、野生のアカネはまとまった収穫量がないため、薬用、染料としてほとんど用いられていない。京都薬科大学附属薬用植物園近隣で野生のアカネの自生を確認しており、江戸時代の書物¹⁾に「茜は山科のものなり」という記載も見られ、将来は京都自生株の保全を目的とするための果実の採取も可能と思われることから、在園で管理しているアカネ（大分県産）の果実から発芽状況ならびに栽培基礎研究を試みた。

染料として利用されているアカネ属植物には、本州～九州、朝鮮・中国（中部、台湾）に分布するアカネ *R. argyi*、中国東北部から華北、西北と四川（北部）、チベットに分布する茜草 *R. cordifolia*、チベットからインド北部、ヒマラヤ東部から西部、ブータン、ミャンマーに分布するインドアカネ *R. manjith*、中国新疆から小アジア、ヨーロッパ南部にかけて分布するセイヨウアカネ *R. tinctorum* などが知られている。アカネに関して近年の栽培に関する報告では関等²⁾によるものが知られている。

染料として使用するさい、アカネ・茜草とインドアカネ・セイヨウアカネではその色調に差異があり、アカネの地下部の入手は染色関係者などからの要望が強い。また、野生株はその生育環境の変化なども相まって近年減少の一途をたどっており、資源の保全からも栽培研究を試みた。アカネを薬用、染料として使用する場合、根が太いものが扱いやすく、色素なども豊富に含有される。しかしながら、2004年に当園で行った栽培実験で採集できたのは細いひげ根ばかりであった。さ

らに、洗浄、乾燥の過程でロスが多かった。

B) 研究方法

アカネは山野の林縁や向陽地に生育する多年生である。根はひげ状で、黄赤色を帯び、茎は蔓性で4稜があり、稜上に下向きの刺がある。茎はよく分枝し互いにあるいは他の植物に絡み付く。葉は心形で4枚が輪生し、そのうち2枚は托葉の変化したものである。花期は8-9月頃で花冠は黄緑色、球形果実は2個の核からなり、2個の果実が合着したような形であり、黒熟する（別紙 写真1）。

参考としてクズ *Pueraria lobata* の生育環境を考えた。クズは根が太くなり、良質のデンプンを含む有用な植物として知られているが、蔓が樹木などを這い上がり茎の他の部位から出根せずに生育すると根はより太くなり、地を這って蔓性の茎の複数の部位から出根するとひげ根状になるとの報告がある。アカネについても生育環境の違いすなわち、林縁部などで他の植物に絡み付いて生育しているものと、向陽地等絡み付く対象物（植物等）が無い条件のものとの地下部の違いに注目し、栽培年の違いはあるものの、簡単な地下部の比較を行った。

前回の栽培結果から、向陽地で生育しているアカネのような栽培方法では細根が多く、目的にそぐわぬと考えた。我々は、クズの例をアカネにも適用できるのではないかという仮説を立て、この仮説の検証をすべく実験を行った。アカネを這い登らせるために、目の細かいネットを使用することにした。方法として、目の細かいネットに、地上部をできるだけ誘引し、蔓性の茎を地表面に接しないようにした。

同時に、簡単な発芽率を調査した。

種子は在園種（大分県産）を使用した。

（発芽率 65.8%）

1) 発芽実験

アカネの果実は本来 2 個の核からなり、2 個の果実が合着したような形であり、時には 1 個のみが成熟している場合もある。このことを考慮して、種子を核 1 個のタイプ(A)と核 2 個のタイプ(B)に分けて発芽を調査した。

2004 年 11 月に園内栽培株より採種した種子を使用した（大分県産）。

核 1 個タイプの種子 (A) を 500 個、核 2 個が合着したタイプの種子 (B) を 500 セット（種子 1,000 個）用意した。

育苗箱に赤玉土（赤玉土（小粒）単用）を、深さ約 6.5cm 入れ、種子を互いに約 1 cm の間隔で播種し、種子の大きさ分の覆土を施した（別紙 写真 2）。播種後は屋外で管理した。播種日は自然の状態に近付けるため秋播き（2004 年 11 月）とした。

双葉が展開した日を発芽確認日とした。

2) 地下部の比較

発芽した幼苗（本葉 2 葉展開時）は 3 号ポリポットに鉢あげし（用土は赤玉（小粒）60%、腐葉土 20%、発酵畜肥 20%の配合土を使用）、約 1 ヶ月後（2005 年 5 月）、圃場に定植した。

圃場の元肥として 1 アールあたり、腐葉土 240L、発酵畜肥 120L、苦土石灰 14.5 kg などの施肥をした。原土は粘土混じりの赤土である。畝の中央に別紙（図 1、写真 3）のようにネットを張り、ネットから両側 5cm のところに株間 20cm で定植した。

定植から約 9 ヶ月後、地下部を収穫して、比較を行った。

C) 研究結果

1) 発芽実験結果：

(A)核 1 個タイプ：500 個中 329 個発芽

(B)核 2 個タイプ：1000 個中 512 個発芽（発芽率 51.2%）

2) 地下部の比較結果：

定植から約 9 ヶ月後に試験的に収穫したアカネの地下部は、別紙 写真 4 に示すように根の張りも良好であり、根長は約 30cm であった。ネット無し栽培で栽培年数 2 年株の根長は約 20cm であった。

D) 結論

アカネは、多胚種子のように、一種子から複数の発芽を認めることもあり、正確な発芽率を求めることは困難なように思える。

宮崎³⁾が著わしているように、アカネの栽培にあたっては、その栽培年数は 1 年または 2 年で利用が可能であるとしている。今回、試験的に収穫した株が支持物（ネット）無しの株と比べて勝っているように考えられるように、今後は、引き続き栽培を行い、数値的なデータの追跡と、成分含量の分析を進める予定である。

<参考文献>

1) 黒川道祐 「雍州府志」 2002 年 岩波文庫

2) 関宏夫など アカネの繁殖法と組織培養による色素の生産「山梨県総合農業試験場研究報告第 7 号 1966 (35-43)

3) 宮崎安貞・他 茜根 「日本農業全書第十三巻 農業全書巻六」昭和 59 年 農山漁村文化協会

<別紙>

1) ヨーロッパの薬用植物種の導入と栽培法の研究



写真1 ルリジシャ



写真2 ロヤマアリに運ばれる黒熟した種子（白い部分がエライオソーム）



写真3 クロヤマアリに運ばれる緑熟した種子（白い部分がエライオソーム）

2) 植物園が管理する局方生薬基原植物の逸出に関する諸問題 (第一報)

今回の調査で、京都薬科大学附属薬用植物園の東側に隣接する竹林内で確認された植物 3 種の代表株の生育状況を写真 1 ~ 3 に、各植物の園内展示植栽場所と園外で確認された位置を図 1 ~ 3 に示す。

写真 1: 花椒 *Zanthoxyrum bungeanum* (Rutaceae)

図 1: 園内展示植栽場所
及び
園外での確認位置



写真 2: テンダイウヤク *Lindera strychnifolia* (Lauraceae)

図 2: 園内展示植栽場所
及び園外での確認位置

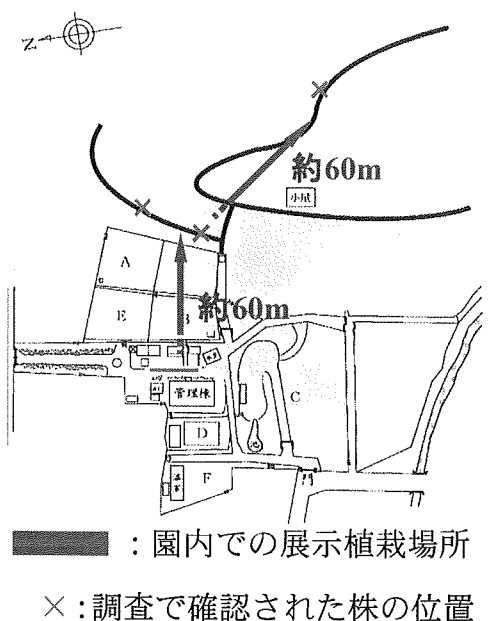
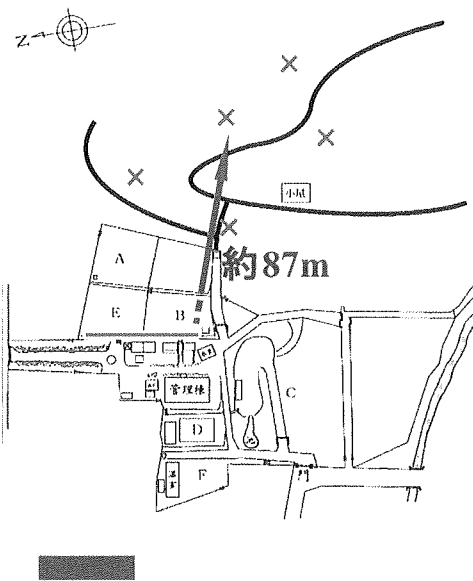


写真 3 : クチナシ *Gardenia jasminoides* (Rubiaceae)

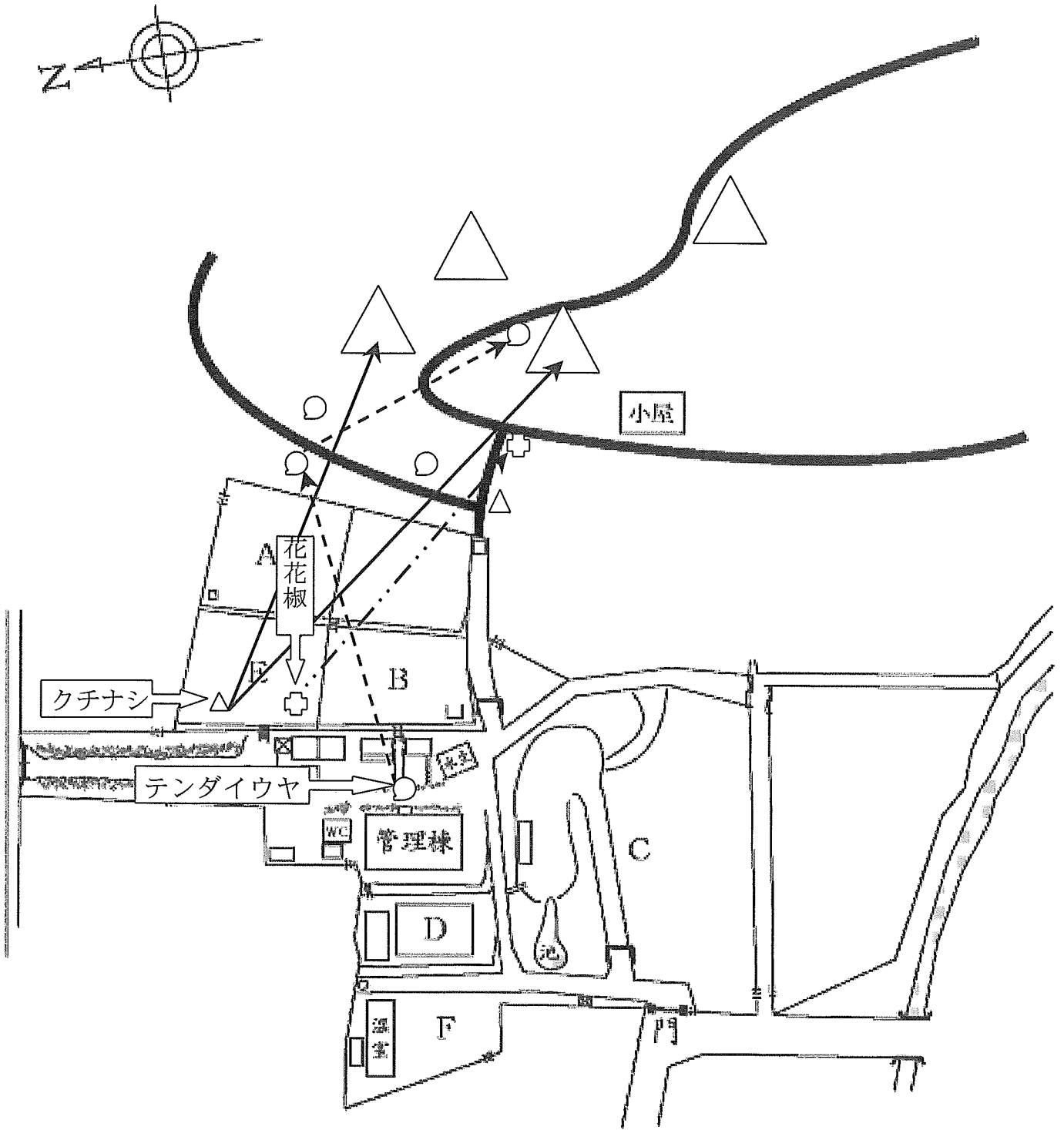


: 園内での展示植栽場所

図 3 : 園内展示植栽場所
及び園外での確認位置



× : 調査で確認された株の位置



- ⊕ . . . 花椒 *Zanthoxylum bungeanum* (Rutaceae)
- . . . テンダイウヤク *Lindera strychnifolia* (Lauraceae)
- △ . . . クチナシ *Gardenia jasminoides* (Rubiaceae)
- → . . . 元の展示植栽位置

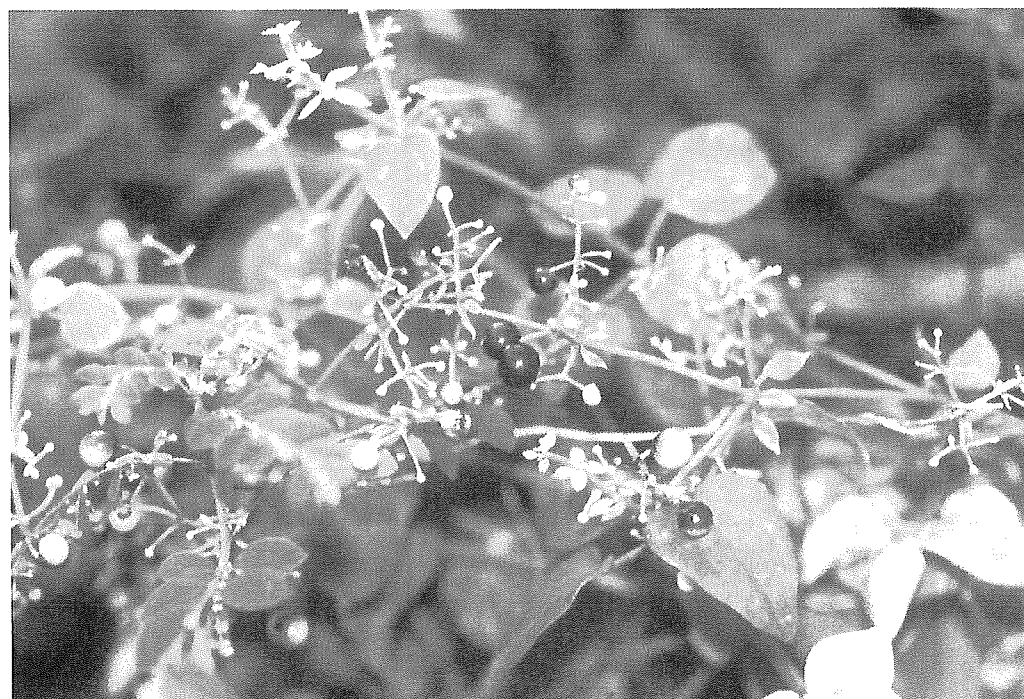
図4 逸出図

3) 有用植物アカネの生産に関する基礎研究

写真1 : アカネ *Rubia argyi*



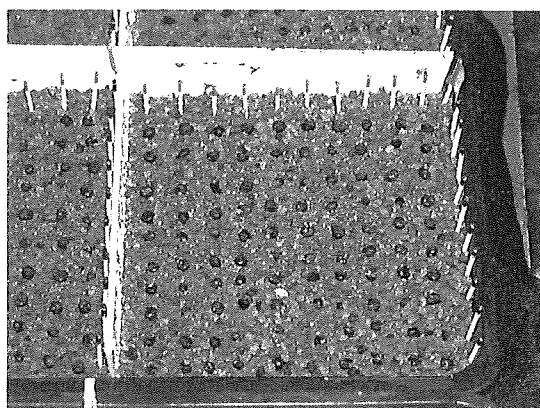
花



果実

写真 2：発芽実験

タイプ A



タイプ B

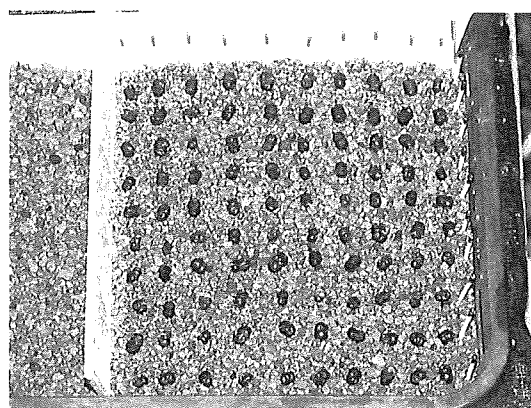


表 1：発芽実験結果

アカネ発芽実験記録(2004年11月24日播種)

播種後日数	発芽数		播種後日数	発芽数	
	A(個)	B(個)		A(個)	B(個)
1日目	0	0	144	0	0
↳			145	0	0
128	46	0	146	0	0
129	37	3	147	6	97
130	0	0	148	0	0
131	0	0	149	0	0
132	81	22	150	0	0
133	9	15	151	0	0
134	36	22	152	0	0
135	0	0	153	0	0
136	48	84	154	0	0
137	16	25	155	0	0
138	0	0	156	0	0
139	21	63	157	4	80
140	0	0	158	0	0
141	14	42	159~	8	41
142	3	26		329	521
143	0	1		/500個	/1000個

図 1：畝の形状