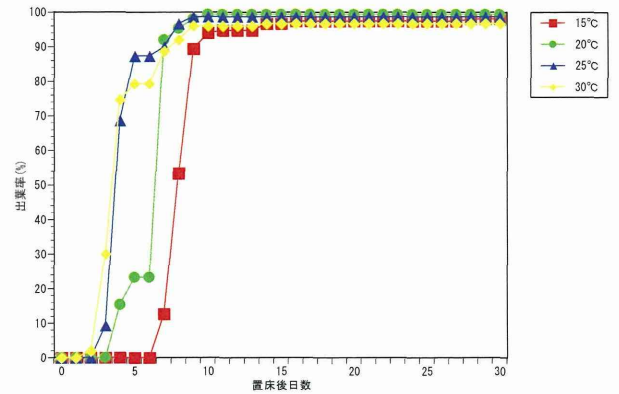
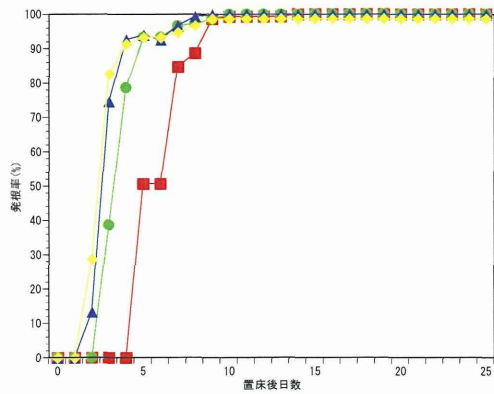
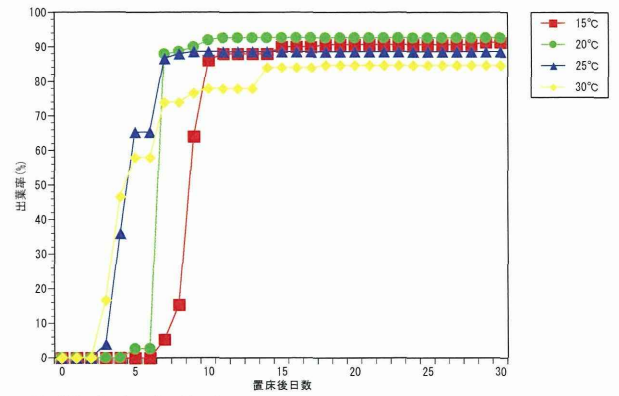
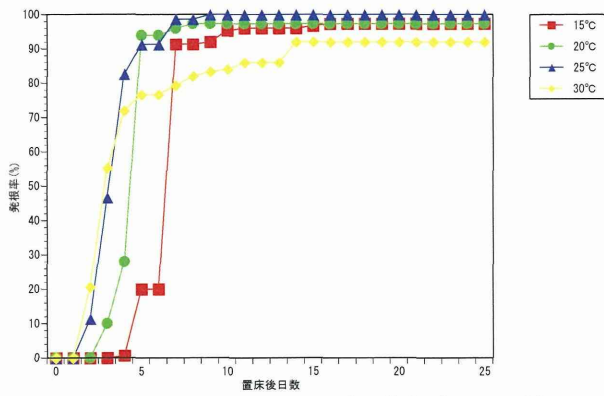


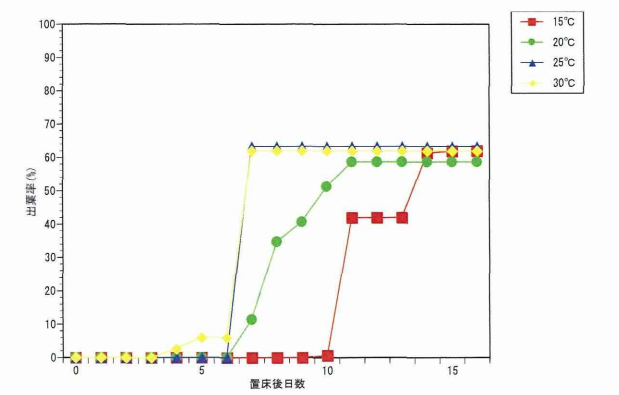
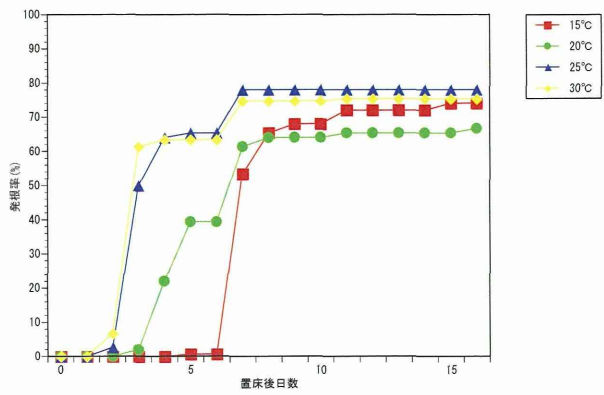
ノリアサの発根率と出葉率



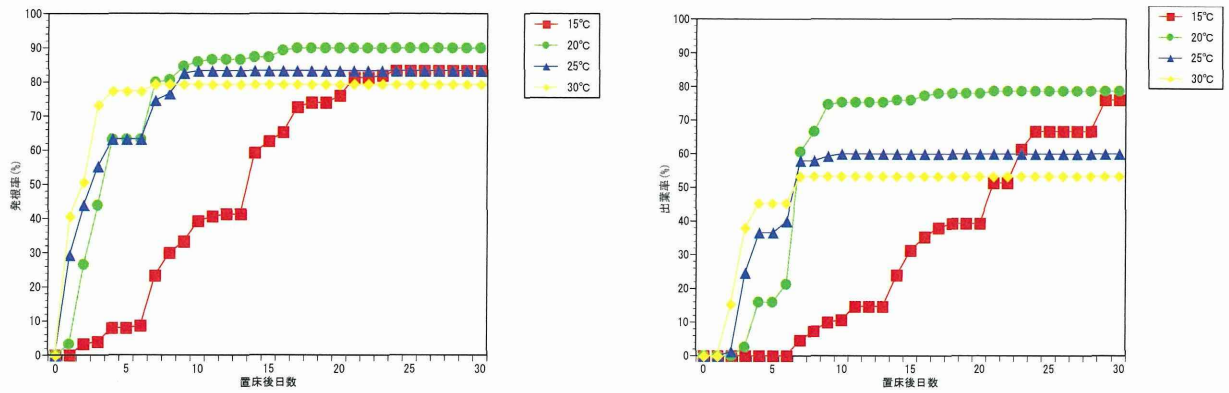
オランダセンニチの発根率と出葉率



キバナオランダセンニチの発根率と出葉率



チョウセンアザミの発根率と出葉率



アサガオの発根率と出葉率

図1 発根率と出葉率の推移

表3 ムラサキの種子発芽に及ぼす低温処理の影響

試験1

ムラサキ(無処理)

温度 (°C)	反復	発根開始日 (日目)	開始発根率 (%)	発根終了日 (日目)	最終発根率 (%)	平均発根所要日数	出葉開始日 (日目)	開始出葉率 (%)	出葉終了日 (日目)	最終出葉率 (%)	平均出葉所要日数
10	平均 標準偏差	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —
15	平均 標準偏差	11.0 0	2.0 0	49.5 44.5	8.0 0	23.8 10.6	23.0 2.8	3.0 1.4	25.0 0	5.0 1.4	24.3 0.9
20	平均 標準偏差	6.3 0.6	2.7 1.2	27.7 11.2	22.7 6.1	14.2 0.5	12.0 1.7	2.7 1.2	29.0 9.8	20.0 6.9	18.3 0.9
25	平均 標準偏差	54.3 0.6	2.7 1.2	86.3 28.7	6.7 6.4	56.1 33.0	32.7 23.7	2.0 0.0	72.0 45.0	5.3 4.2	57.3 32.5

ムラサキ(5°C 砂湿润処理 120日)

温度 (°C)	反復	発根開始日 (日目)	開始発根率 (%)	発根終了日 (日目)	最終発根率 (%)	平均発根所要日数	出葉開始日 (日目)	開始出葉率 (%)	出葉終了日 (日目)	最終出葉率 (%)	平均出葉所要日数
10	平均 標準偏差	11.0 0	10.7 5.8	25.3 0.6	37.3 4.2	15.6 0.2	20.3 8.5	2.7 1.2	38.0 10.1	26.7 2.3	24.8 0.9
15	平均 標準偏差	5.7 0.6	4.0 2.0	29.7 10.3	36.0 6.0	13.3 2.9	16.0 2.6	2.7 1.2	38.7 12.7	21.3 5.8	21.5 0.4
20	平均 標準偏差	5.0 0.0	6.0 2.0	23.0 4.4	18.7 3.1	12.6 2.2	11.3 0.6	3.3 2.3	30.7 8.1	10.7 3.1	19.1 3.2
25	平均 標準偏差	13.0 5.6	2.7 1.2	83.3 4.0	7.3 3.1	49.6 1.1	81.0 —	1.3 2.3	95.0 —	2.0 3.5	85.7 —

## 試験 2

### ムラサキ(1) 無処理(5°C保存)

温度 (°C)	反復	発根 開始日 (日目)	開始 発根率 (%)	発根 終了日 (日目)	最終 発根率 (%)	平均 発根所要 日数	出葉 開始日 (日目)	開始 出葉率 (%)	出葉 終了日 (日目)	最終 出葉率 (%)	平均 出葉所要 日数
10	平均	18.5	2.0	18.5	1.3	12.3	31.0	2.0	31.0	1.3	31.0
	標準偏差	0.7	0.0	0.7	1.2	10.7	0.0	0.0	0.0	1.2	0.0
15	平均	9.3	3.3	14.7	10.0	11.3	21.7	4.0	25.0	5.3	22.6
	標準偏差	1.2	2.3	2.1	5.3	0.5	8.1	2.0	6.0	3.1	7.3
20	平均	6.0	2.0	25.7	12.0	10.9	10.0	3.3	22.3	6.7	15.9
	標準偏差	0.0	0.0	14.0	6.9	5.0	0.0	2.3	7.6	4.6	4.0
25	平均	9.0	2.0	36.3	5.3	27.0	12.0	2.0	39.3	4.0	28.1
	標準偏差	1.7	0.0	24.6	3.1	12.6	1.7	0.0	22.8	2.0	13.4

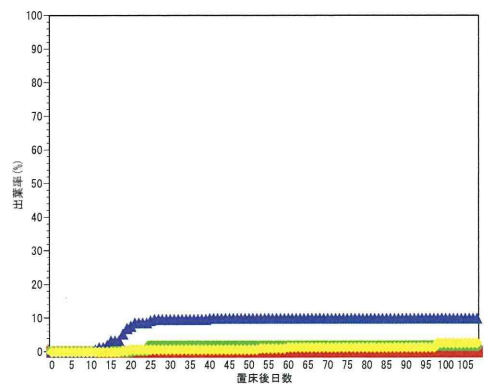
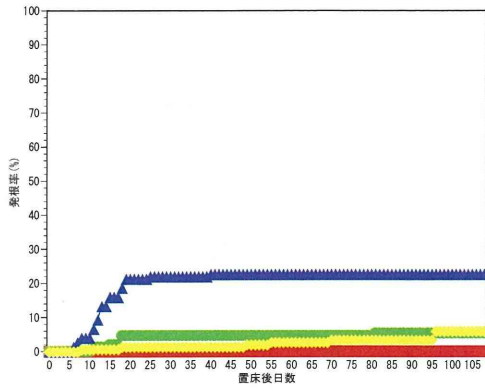
### ムラサキ(2) 5°C湿潤砂処理 246日

温度 (°C)	反復	発根 開始日 (日目)	開始 発根率 (%)	発根 終了日 (日目)	最終 発根率 (%)	平均 発根所要 日数	出葉 開始日 (日目)	開始 出葉率 (%)	出葉 終了日 (日目)	最終 出葉率 (%)	平均 出葉所要 日数
10	平均	5.3	6.7	25.7	68.7	12.9	13.3	2.0	34.3	53.3	20.9
	標準偏差	0.6	1.2	13.3	10.3	1.0	0.6	0.0	8.1	12.9	2.0
15	平均	3.7	4.0	24.7	72.0	7.5	16.0	8.7	24.0	60.0	13.5
	標準偏差	0.6	2.0	11.0	7.2	0.7	2.6	5.8	4.4	8.7	0.9
20	平均	5.0	13.3	23.0	49.3	6.3	7.0	14.0	12.0	31.3	9.5
	標準偏差	0.0	6.4	4.4	7.0	0.4	0.0	5.3	1.7	4.6	0.5
25	平均	1.0	6.7	83.3	17.3	4.7	7.0	9.3	8.0	10.0	7.1
	標準偏差	1.7	5.0	4.0	9.9	1.4	0.0	6.4	1.7	6.9	0.2

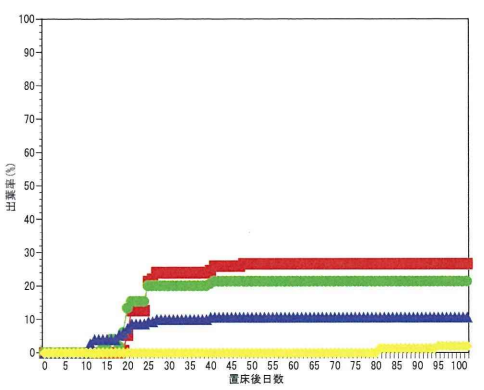
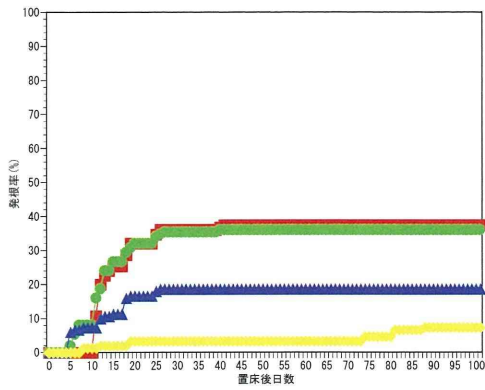
### ムラサキ(3) 無処理 (-1°C保存)

温度 (°C)	反復	発根 開始日 (日目)	開始 発根率 (%)	発根 終了日 (日目)	最終 発根率 (%)	平均 発根所要 日数	出葉 開始日 (日目)	開始 出葉率 (%)	出葉 終了日 (日目)	最終 出葉率 (%)	平均 出葉所要 日数
10	平均	35.0	2.0	35.0	0.7	11.7	47.0	2.0	47.0	0.7	47.0
	標準偏差	—	—	—	1.2	20.2	—	—	—	1.2	—
15	平均	8.0	4.0	24.0	4.0	10.9	17.0	2.0	31.0	2.0	23.3
	標準偏差	0.0	2.8	22.6	2.8	12.6	0.0	0.0	19.8	2.0	10.3
20	平均	7.0	2.7	19.3	18.0	11.0	11.0	2.7	18.3	11.3	14.2
	標準偏差	1.0	1.2	1.2	3.5	0.6	0.0	1.2	1.5	2.3	1.0
25	平均	8.0	2.0	10.3	4.0	9.3	11.0	2.0	13.0	1.3	12.0
	標準偏差	1.7	0.0	3.1	2.0	2.0	—	—	—	2.3	—

## 試験 1

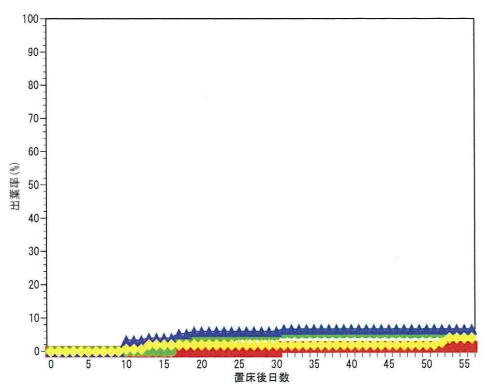
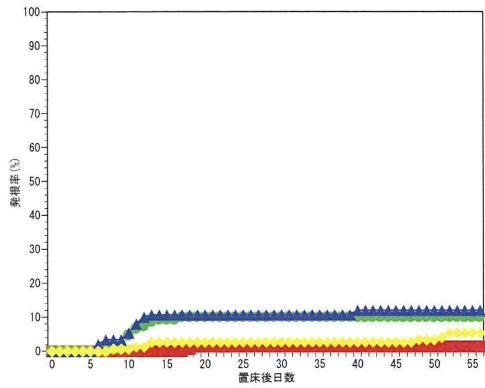


ムラサキ(無処理区)の発根率と出葉率

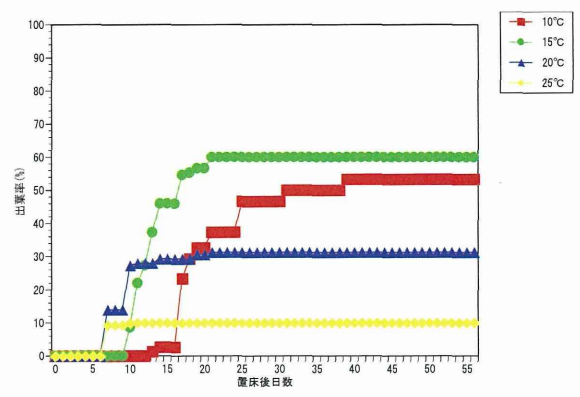
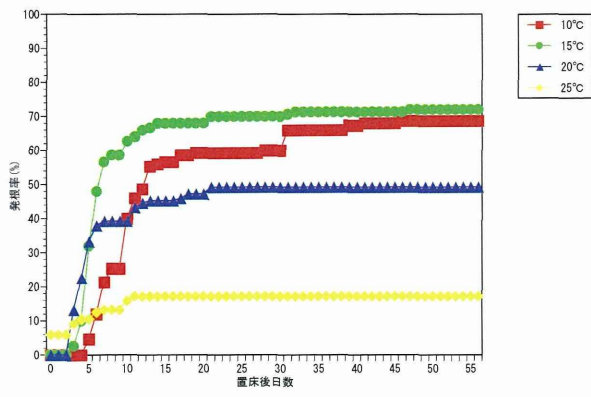


ムラサキ(5°C砂湿润処理区)の発根率と出葉率

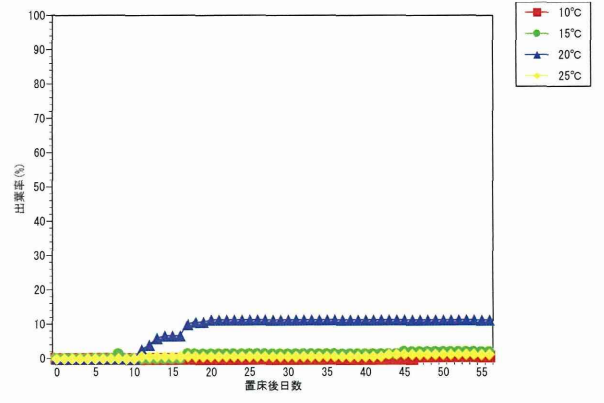
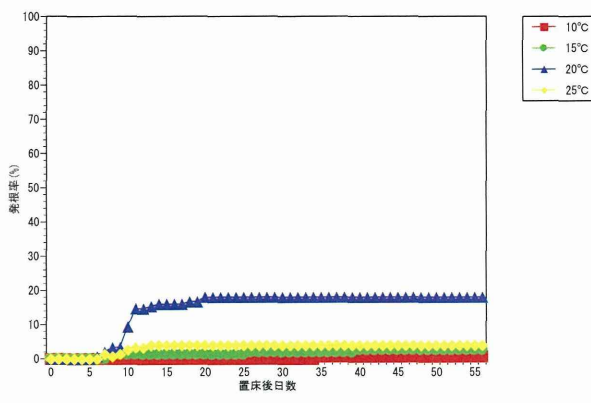
## 試験 2



ムラサキ(1)の発根率と出葉率 5°Cラミジップ保存(296日)

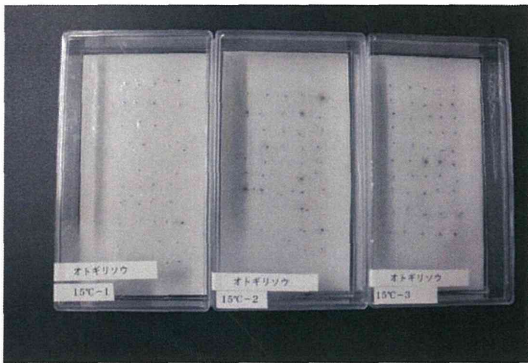


ムラサキ(2)の発根率と出葉率 5°C湿潤砂処理 (246日)

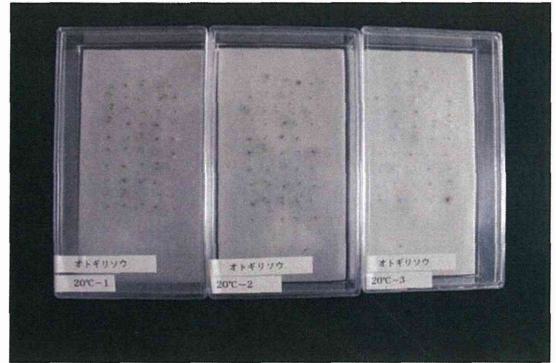


ムラサキ(3)の発根率と出葉率 -1°Cラミジップ保存(296日)

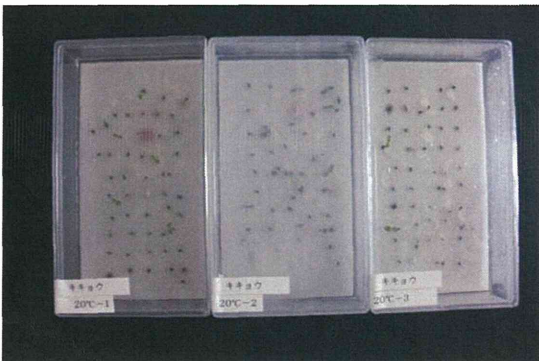
図2 ムラサキの発根率と出葉率の推移



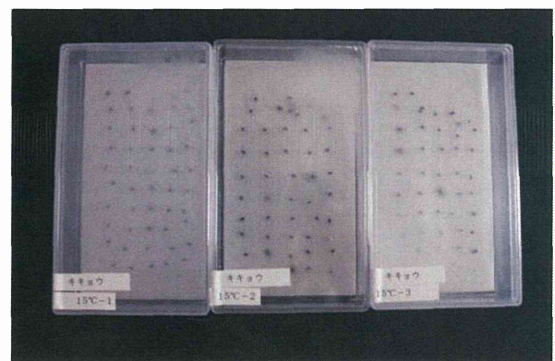
オトギリソウ (15°C播種後 18 日目)



オトギリソウ (20°C播種後 18 日目)



キキョウ (15°C播種後 12 日目)



キキョウ (20°C播種後 12 日目)



カワミドリ (15°C播種後 10 日目)



カワミドリ (20°C播種後 10 日目)



ウイキョウ (15°C播種後 14 日目)



ウイキョウ (20°C播種後 14 日目)



ニラ (20°C 播種後 15 日目)



ニラ (25°C 播種後 15 日目)



カミツレ (15°C播種後 9 日目)



カミツレ (20°C播種後 9 日目)



メボウキ (25°C播種後 11 日目)



メボウキ (30°C播種後 11 日目)



コロシント (25°C播種後 9 日目)



コロシント (30°C播種後 9 日目)



ノリアサ (15°C播種後 9 日目)



ノリアサ (20°C播種後 9 日目)



オランダセンニチ (20°C播種後 11 日目)



オランダセンニチ (25°C播種後 11 日目)



キバナオランダセンニチ (20°C播種後 11 日目)



キバナオランダセンニチ (25°C播種 11 日目)



チョウセンアザミ (20°C播種後 8 日目)



チョウセンアザミ (25°C播種後 8 日目)



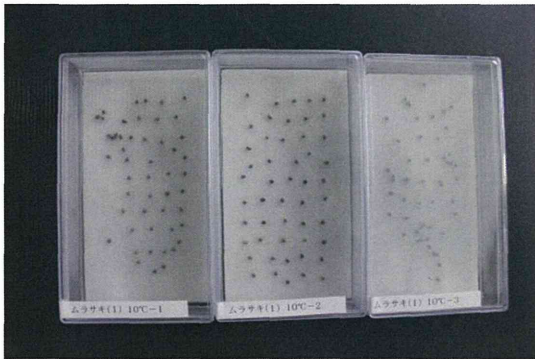


アサガオ (20°C播種後 4 日目)



アサガオ (25°C播種後 4 日目)

ムラサキ試験 1



ムラサキ(1) (10°C播種後 18 日目)



ムラサキ(1) (20°C播種後 18 日目)



ムラサキ(2) (10°C播種後 18 日目)



ムラサキ(2) (20°C播種後 18 日目)

ムラサキ試験 2



ムラサキ(1) (10°C播種後 21 日目)



ムラサキ(1) (20°C播種後 21 日目)



ムラサキ(2) (10°C播種後 21 日目)



ムラサキ(2) (20°C播種後 21 日目)



ムラサキ(3) (10°C播種後 21 日目)



ムラサキ(3) (20°C播種後 21 日目)

図 3 供試植物の発芽

表 4 ハナトリカブトの収穫期の形質

稲わら区

	草丈 (cm)	主茎長 (cm)	茎数	茎径* (mm)	母根径 (mm)	母根長 (cm)	子根径 (mm)	子根長 (cm)	子いも 数
平均値	70.1	66.3	1.0	18.8	27.6	8.4	31.3	12.1	6.5
標準偏	9.8	10.1	0.0	5.0	4.5	2.5	4.0	2.4	2.0

裸地区

	草丈 (cm)	主茎長 (cm)	茎数	茎径* (mm)	母根径 (mm)	母根長 (cm)	子根径 (mm)	子根長 (cm)	子いも 数
平均値	65.8	62.7	1.0	18.7	27.8	8.3	30.1	12.9	6.2
標準偏	6.9	6.8	0.0	5.0	4.1	1.8	1.6	3.4	1.9

\* 地際部

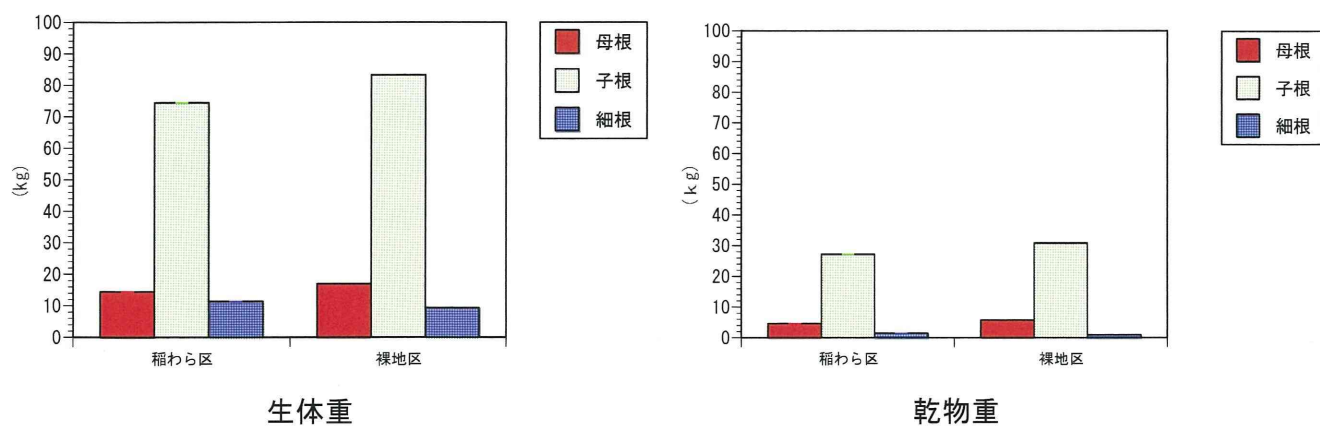


図4 ハナトリカブトの収穫期の1 a 当たり部位別根重



稲わら区 (2012. 8. 31)



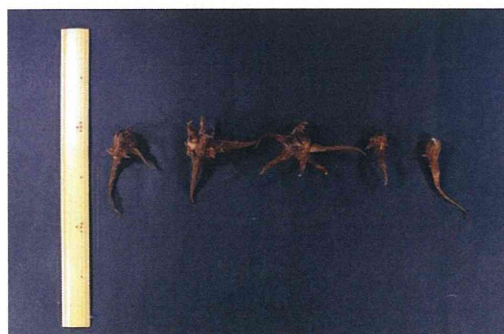
裸地区 (2012. 8. 31)



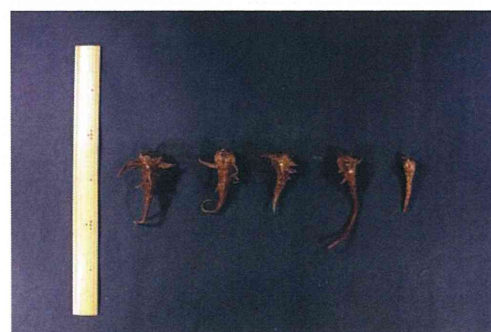
母根 (稲わら区)



母根 (裸地区)



子根 (稲わら区)



子根 (裸地区)

図5 ハナトリカブトの栽培と収穫物

平成24年度厚生労働科学研究費補助金（創薬基盤推進研究事業）  
優良形質を持った薬用植物新品種の育成およびそれら種苗の安定供給体制構築のため  
の保存、増殖に関する基盤的研究（H22-創薬総合-指定-015）  
分担研究報告書

分担研究課題：薬用植物の発芽試験法に関する研究 -種子の発芽力簡易検定の検討-

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研究リーダー

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

要旨 採取年が異なるインドジャボクの種子を用いて、テトラゾリウム塩（TTC：  
2,3,5-Triphenyl-2H-tetrazolium Chloride）による発芽力の簡易検定法について検討  
した。その結果、2011年、2009年、2007年、2006年産種子のTTC法により濃赤色に染色  
した胚の割合はそれぞれ35%、25%、13%、14%であったが、実際の発芽率はそれぞ  
れ14%、40%、0%、0%であり、染色率と実際の発芽率に関連性は見られなかった。  
今後、発芽率と胚の染色の程度との関係についてさらに検討する必要がある。

#### A. 研究目的

植物資源の保存は、種子を用いるのが最も簡便で効率的である。種子の最適保存条件は植物種により異なり、種子の寿命も種によって異なる。そのため、保存種子の発芽率を定期的に観察し、適宜種子の更新を行う必要がある。種子の発芽条件もまた種により異なり、樹木類は一般に発芽に要する時間が長い。種子の発芽力を確認するための簡易検定法を見出すため、本研究では、テトラゾリウム塩（TTC）法について、インドジャボク種子を用い検討を行った。

インドジャボクの根は血圧降下剤として用いられ、繁殖は専ら種子による。インドジャボクの種子の発芽はやや長く、好条件下でも播種から発芽まで1ヶ月を要す。今年度は採取年が異なる種子を用い、TTC法による染色程度と発芽率の関係について検討した。

#### B. 研究方法

インドジャボク種子は種子島研究部で保存している植物から採取し、5℃で保存して

いる種子を用いた。染色は

2,3,5-Triphenyl-2H-tetrazolium Chloride（TTC）（和光純薬工業KK）1%濃度溶液を用いた。

（1）染色処理温度の検討：2011年産種子を用い、種子から胚を取り出し、TTC液に20℃、25℃、30℃条件下で24時間浸漬処理し、胚の染色程度を観察した。各温度25個の胚を供試した。

（2）異なる採取年種子の検討：2006年、2007年、2009年および2011年産種子を用い、種子を被う固い殻を半分に分け、そのままの状態  
で25℃下、1%TTC液に48時間浸漬し、その後胚を取り出し染色程度を観察した。各年産種子100粒を供試した。同じ種子を用い、土を入れた育苗箱に播種し、加温温室内で発芽させた。播種は2012年2月22日に行い、各年産種子50粒を供試した。採取年毎の発芽率を調査し、TTC液による胚の染色程度との関係について検討した。

#### C. 研究結果

(1) TTC液に浸漬前および20℃、25℃、30℃条件下、24時間後の染色した胚の写真を図1、2に示した。処理温度が高い程、濃赤色に染色した。この段階での発芽力の有無の判定は困難であった。

(2) 種子の状態における染色による赤色程度を図3に示した。この状態でも染色の赤色の濃淡が見られたが、必ずしも胚の濃淡との関連性は見られず、胚の染色程度を直接観察する必要があった。

胚の染色の程度を濃赤色、淡赤色、微一無色の3段階に分け、各年産の胚を区分した(図4、5)。淡赤色群には、全体的に淡赤色のものや、部分的に濃淡があるものなどがあり、多様であった。

(3) 胚が濃赤色に染色したもののイコール発芽力があるものと想定した。濃赤色に染色した胚の割合は2011年、2009年、2007年、2006年産種子ではそれぞれ35%、25%、13%、14%であった。一方、実際の発芽率はそれぞれ14%、40%、0%、0%であり、染色率と実際の発芽率に関連性は見られなかった。

#### D. 考察

インドジャボクの果実及び種皮は固く、胚を損傷無く取り出すのは、容易ではなかった。そのため、種子の染色の程度による発芽力の判定の有用性を確認するため、種子と胚の染色の程度を比較したが、両者間に赤色の濃淡の関連性は見られず、種子の染色の程度による判定は困難であった。

採取年が異なる種子のTTC法による染色の程度と実際の発芽率の関係を検討したが、両者間に関連性は見られなかった。TTC法による胚の発色の状況は、全体的に濃赤色、部

分的に濃赤色、全体的に淡赤色、部分的に淡赤色等多様であり、発芽力との関係が見出せなかった。今後、発芽率の異なる多種類の種子を用い、TTC溶液の濃度、染色時間等を変え、発芽と染色の程度の関連性をさらに検討する必要がある。

#### E. 結論

採種年が異なるインドジャボクの種子を用いて、テトラゾリウム塩 (TTC : 2,3,5-Triphenyl-2H-tetrazolium Chloride による発芽力の簡易検定法について検討した。2011年、2009年、2007年、2006年産種子のTTC法により濃赤色に染色した胚の割合はそれぞれ35%、25%、13%、14%であった。一方、実際の発芽率はそれぞれ14%、40%、0%、0%であり、染色率と実際の発芽率に関連性は見られなかった。今後、発芽率と胚の染色の程度との関係についてさらに検討する必要がある。

#### F. 研究発表

1. 論文発表  
該当なし
2. 学会発表  
該当なし

#### G. 知的財産権の出願・登録状況

該当なし



図1 TTC染色前の胚の状況

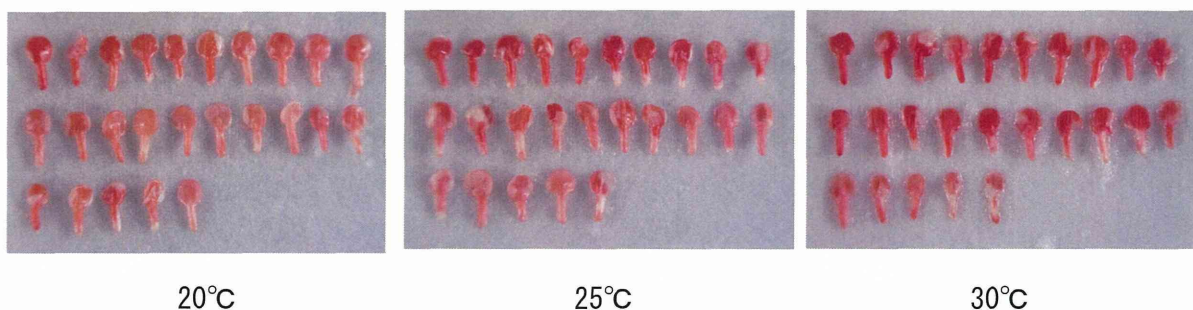


図2 異なる温度条件下におけるTTC染色後の胚の染色状況（24時間後）



図3 種子の染色



図4 胚の染色程度

左：濃赤色、中：淡赤色、右：微～無色



図5 採種年度別種子の胚の染色程度

表1 テトラゾリウム塩(TTC)による胚の染色程度と種子の発芽状況

採種年	供試数	テトラゾリウム染色			発芽	
		濃赤色	淡赤色	微～無色	供試数	発芽数
2011年	100	35 (35%)	55 (55%)	10 (10%)	50	7 (14%)
2009年	100	25 (25%)	57 (57%)	18 (18%)	50	20 (40%)
2007年	100	13 (13%)	50 (50%)	37 (37%)	50	0 (0%)
2006年	100	14 (14%)	64 (64%)	22 (22%)	50	0 (0%)

分担研究報告書

分担研究課題：保存種子の形質変異に関する実証試験研究

－ハトムギ保存種子の形質変異に関する栽培研究－

研究分担者 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 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 研究リーダー

研究協力者 香月 茂樹 (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 客員研究員

要旨：本研究では、2009年から保存を開始したハトムギ種子を用いて、形質変異がおこるかどうかの栽培比較試験を2010年から3年間継続して行った。その結果、以下のことが明らかになった。

- 1) 2009年から保存を開始した種子島在来種の種子は、2010年と2012年の栽培比較試験の結果、発芽、出穂、開花、収穫に関する時期などの生育相に大きな変化がないことが明らかになった。
- 2) 保存から3年目の種子島在来種の種子は、草丈、稈径、分枝数などの外部形態に加えて、1株当たりの稔実果実の粒数、乾燥重量、100粒重にも大きな変化は認められず、果実を問題なく収穫可能な特性を維持していることが明らかになった。

A. 研究目的

種子は植物体よりも小型であるため、省スペースで多くの種類や多くの個体数を保存することが可能である。さらに、種子による薬用植物の提供は、植物体に比べて簡便で取扱がしやすい利点がある。そのため、薬用植物の種苗を必要に応じて安定供給するためには、種子を長期保存しておくことが最も効率的で重要な方法であると考えられる。しかし、長期保存した種子が生産栽培可能な特性をどの程度期間にわたって維持できるのか、保存年数によってどの程度形質が変化するかについては、ほとんど明らかになっていない。

そこで、本研究では、種子島在来のハトムギの2009年産保存種子を用いた栽培試験を2010年から3年間継続して、形質の変化が起こるのかどうかを確認した。

B. 研究方法

材料：種子島で2009年に採取した種子島在来種の種子を用いた。

栽培圃場と面積：種子島研究部第9圃場，18 m<sup>2</sup>。

栽培方法：畝幅60cm，株間20cmに統一し，2粒ずつ点播した。播種は，2010年と2012年共に3月17日と4月19日に固定した。間引きは，草丈が10cm程度になった時に1本仕立てになるよう行った。

肥料：基肥として，10a当たり堆肥1000kg，苦土石灰100kg，窒素5kg，リン酸10kg，加里15kgを施肥した。追肥として各系統の出穂期に10a当たり窒素5kg，加里5kgを施肥した。

生育相調査：発芽開始日，発芽揃い日，出穂開始日，出穂期，開花開始日，開花盛期に加えて，収穫日，発芽率を記録し，2010年と2012年の調査結果を比較した。

特性調査：3月播種は8月上中旬，4月播種は8月中下旬に実施した．調査は，草丈，最上位果の高さ，茎数，稈径，主稈節数，分枝数，稈実果実数，稈実率，稈実果実の乾燥重量，稈実果実の100粒重について行い，2010年と2012年の調査結果を比較した．

#### C. 研究結果

1) 発芽開始日，発芽揃い日，出穂開始日，出穂期，開花開始日，開花盛期，収穫期は，2010年に比べて2012年の方が全体的にやや早くなっているものの，大きな変化はなく，発芽率も高い値を維持していた（表 1）．

2) 種子島在来種ハトムギの植物体，果実，種子の写真を図1に示す．2010年と2012年に栽培試験を行った植物体，果実，種子の形状に大きな違いは見られなかった．

3) 3月播種の草丈，最上位果の高さ，稈径，分枝数，稈実果実数，稈実率，稈実果実の乾燥重量，稈実果実の100粒重は，2010年と2012年で大きな違いはなかった．一方，4月播種も3月播種と同様に大きな違いは見られないものの，2012年の稈実果実数と稈実果実の乾燥重は，2010年に比べて少し減少していた

（表 2）．また，茎数と主稈節数は，3月と4月の播種時期の違いにかかわらず，2010年と2012年で少し変動が見られた．

#### D. 考察

1) 2009年に貯蔵を開始した種子島在来種ハトムギの種子は，貯蔵3年目をむかえても生育特性，外部形態特性，果実の収量性に大きな変化がなく，生産栽培可能な特性を十分に維持していると考えられる．

2) 2012年4月に播種したハトムギにおける1株当たりの稈実果実の粒数と乾燥重の低下は，生育相と外部形態に加えて稈実果実の100粒重に大きな違いが見られないことから，種子の劣化ではなく，果実の成長時期の天候不良，長雨と日照不足の影響を受けたものと考えられる．また，茎数と主幹節数についても分けつ時期における気候の影響を受けた

ものと考えられる．

3) 種子島在来種ハトムギの生産栽培が可能な種子の保存期間を明らかにするためには，実証試験を長期間にわたって継続していくことが必要と考えられる．

#### E. 結論

2009年に保存を開始した種子島在来種ハトムギの種子は，貯蔵3年目をむかえても生育特性，外部形態特性，果実の収量性に大きな変化がなく，生産栽培可能な特性を十分に維持していると考えられる．

#### F. 研究発表

##### 1. 論文発表

特になし

##### 2. 学会発表

特になし

#### G. 知的財産権の出願・登録状況

特になし



表1 ハトムギ種子島在来種の2010年と2012年の栽培概要(生育相など)の比較

系統名	調査年	播種日	発芽率	発芽開始日	発芽揃い日	出穂開始日	出穂期	開花開始日	開花盛期	収穫日
種子島在来 3月播種	2010	3/17	84%	3/31	4/12	5/31	6/4	6/9	6/15	8/10
	2012	3/17	82%	3/29	4/10	5/28	6/3	6/10	6/17	8/6
種子島在来 4月播種	2010	4/19	83%	4/27	5/13	6/16	6/20	6/25	6/29	8/26
	2012	4/19	90%	4/27	5/8	6/10	6/17	6/23	6/28	8/23

栽培地:種子島研究部第9圃場. 使用種子:2009年種子島研究部産.

表2 ハトムギ種子島在来種の2010年と2012年の生育特性の比較(1株当たり)

系統名	調査年	草丈 (cm)	最上位果 高さ(cm)	茎数	稈径 (mm)	主稈 節数	分枝数	稈実 果実数	稈実率 (%)	稈実果実 乾燥重量 (g)	稈実果実 100粒重 (g)
種子島在来 3月播種	2010	133.7 ±9.8	125.3 ±10.9	8.8 ±1.9	9.7 ±0.6	6.5 ±0.8	5.0 ±0.7	404.9 ±134.4	82.9 ±8.2	40.9 ±14.0	10.82 ±1.00
	2012	135.8 ±5.4	132.1 ±8.2	10.4 ±3.4	8.9 ±0.8	7.8 ±0.7	6.4 ±2.4	400.6 ±177.7	80.3 ±5.3	43.4 ±19.6	11.55 ±0.58
種子島在来 4月播種	2010	134.4 ±8.3	128.3 ±8.0	6.5 ±1.5	9.1 ±0.8	6.4 ±0.9	5.3 ±0.7	580.1 ±201.6	85.0 ±6.0	63.9 ±23.0	11.02 ±0.80
	2012	135.9 ±7.1	128.1 ±8.9	8.8 ±2.0	8.6 ±0.9	8.0 ±0.7	6.2 ±2.0	435.3 ±145.7	83.4 ±3.8	44.4 ±14.6	11.73 ±0.72

平均値±標準偏差. 各系統 : n=20, 栽培面積=18m<sup>2</sup>.

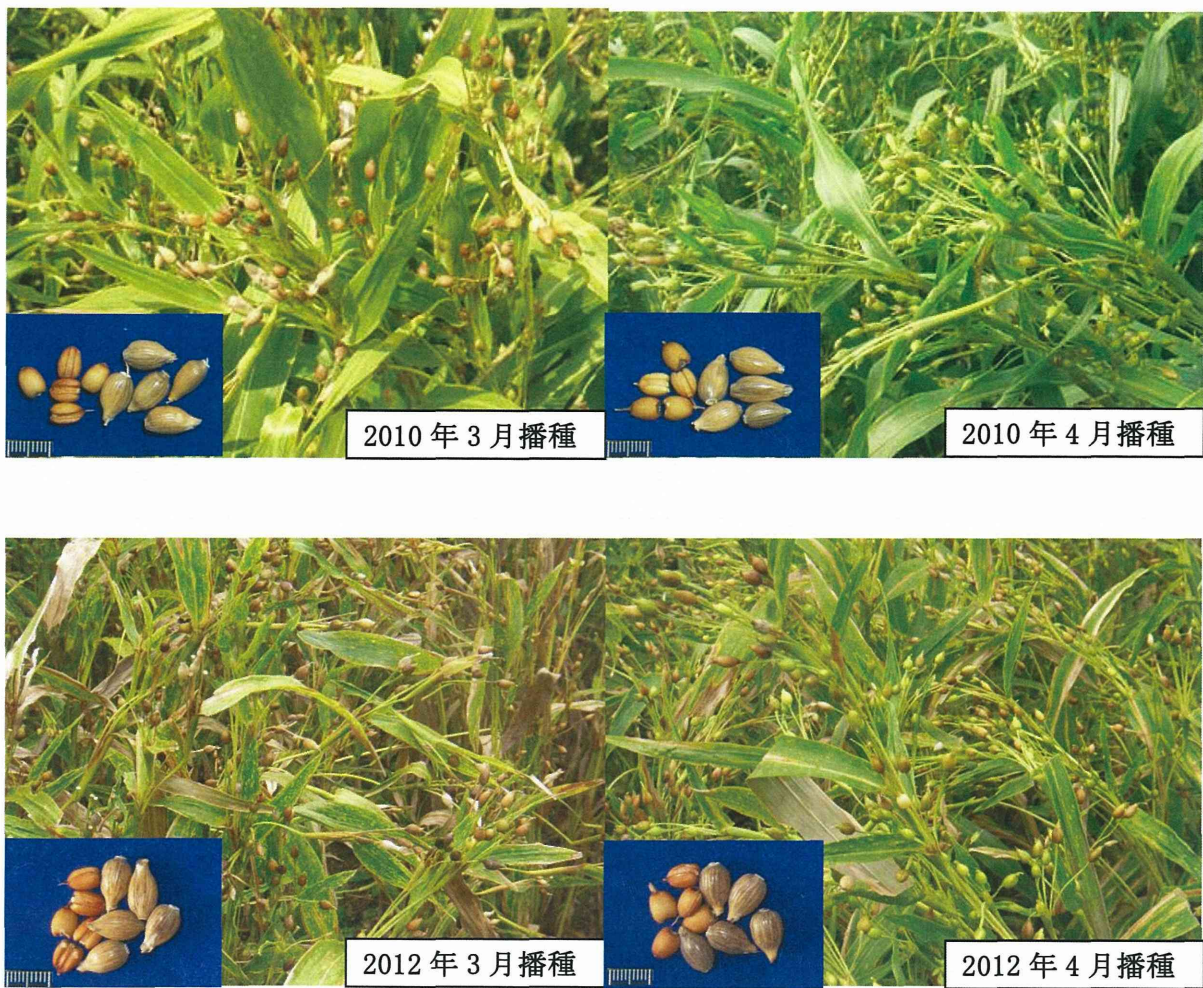


図 1 種子島在来種ハトムギの2010年産と2012年産の植物体，種子，果実の比較写真(上段:2010年8月撮影，下段:2012年8月撮影，スケールバーは1cm)

平成24年度厚生労働科学研究費補助金（創薬基盤推進研究事業）  
優良形質を持った薬用植物新品種の育成及びそれら種苗の安定供給体制構築のため  
の保存，増殖に関する基盤的研究（H22-創薬総合-指定-015）

分担研究報告書

分担研究課題：セリバオウレンおよびウラルカンゾウの培養苗由来の再生植物体  
形質変異に関する実証試験

研究分担者 林 茂樹 独) 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研究員  
研究協力者 菱田敦之 独) 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サブリーダー  
研究協力者 吉松嘉代 独) 医薬基盤研究所薬用植物資源研究センター筑波育種生理研究室室長  
研究協力者 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研究リーダー

種子繁殖が困難な植物，または生産性や品質を考慮して栄養繁殖が望まれる植物については，効率的な種苗の増産方法の一つとして組織培養が挙げられる．しかし，実用化を考慮すると培養苗由来の再生植物体が形質へどのような変異を及ぼすかを検討する必要がある．そこで本研究では，セリバオウレン（生薬黄連，*Coptis japonica* (Thunb.) Makino var. *major* (Miq.) Satake，キンボウゲ科，多年草）およびウラルカンゾウ（生薬甘草，*Glycyrrhiza uralensis* Fisch.，マメ科，多年草）について，培養苗由来植物と圃場で生産された苗（圃場苗）由来植物の生育関連形質を調査し，培養苗由来の再生植物体が形質へ及ぼす影響を検討した．

その結果，セリバオウレンについて，培養苗ではウイルスフリーとなったことにより，茎葉の枯れ上がりが遅くなり，地下部での腐敗が観察されなかったことから，根茎増殖率および根重が圃場苗を上回ることが明らかとなった．ウラルカンゾウについては，培養苗では生育が旺盛になる一方で，根部の肥大が顕著となり GL 含量が低下することが判明した．

#### A. 研究目的

種子繁殖が困難な植物，または生産性や品質を考慮して栄養繁殖が望まれる植物については，効率的な種苗の増産方法の一つとして組織培養が挙げられる．しかし，実用化を考慮すると培養苗由来の再生植物体が形質へどのような変異を及ぼすかを検討する必要がある．

そこで本研究では，セリバオウレン（生薬黄連，*Coptis japonica* (Thunb.) Makino var. *major* (Miq.) Satake，キンボウゲ科，多年草）およびウラルカンゾウ（生薬甘草，*Glycyrrhiza uralensis* Fisch.，マメ科，多年草）について，培養苗由来植物と圃場で生産され

た苗（圃場苗）由来植物の生育関連形質を調査し，培養苗由来の再生植物体が形質へ及ぼす影響を検討した．

#### B. 研究方法

##### 1) セリバオウレンについて

材料：

培養苗：筑波育種生理研究室において，WPG 固形培地，20℃，14 時間照明（100 lux）の条件で培養した丹波オウレンを苗とした．2010 年 5 月 13 日に赤玉が充填されたポリポットにおいて室内で順化し，5 月 27 日に温室へ，また 7 月 1 日に野外へ移動．

圃場苗：基盤研植物番号 5415-69HK（丹波オ

ウレン)を2012年4月23日に圃場より堀上げて苗を作成。

栽培方法：

1/5000a ワグネルポットにポットエース，ピートモス，バーミキュライトをそれぞれ体積比2:1:1で混合した配合土を1.6kg充填し，2012年5月1日に各7ポットへ重量を測定した苗を定植した。寒冷紗を被覆した屋外において，灌水は1日2回，肥料はハイポネックスを適宜施用した。

調査：

2012年5月2日に花茎数，10月29日に草丈，茎数，頂小葉の色（分光測色計， $L^*a^*b^*$ 表色系），新鮮重（根茎），乾物重（茎葉重，根茎重および根重，50℃乾燥）を各区7個体測定した。また，種根茎重と収穫した根茎重（新鮮重）から根茎の増加率を算出した。

## 2) ウラルカンゾウについて

材料：

培養苗：筑波育種生理研究室において組織培養されたウラルカンゾウ苗（医療大系，Gu2-5-2）を2012年4月16日にビニルポットへ植え替え，温室内で育苗した。

圃場苗：基盤研植物番号 13905-96HK（医療大系）を2012年5月18日に堀上げストロン苗を作成した。

栽培方法：

基肥として炭酸カルシウム100kg/10aが施用された北海道研究部圃場（褐色低地土，北海道名寄市）へ，2012年5月28日に株間50cm，畝間80cmで各苗を定植した。追肥として，6月26日に化成肥料N8kg，P8kg，K8kg/10a（IBS180kg/10a）を施用。

調査：

2012年8月6日に草丈，茎数を，10月29日に根頭径，根数（>2mm），ストロンおよび根の新鮮重および乾物重（50℃乾燥）を測定した。また，苗の重量と収穫時の地下部（ストロン+根）の重量から地下部増殖率を算出した。さらに，乾燥根を微粉碎し，グリチルリチン酸（GL）含量を日本薬局方に準じて測定した。

## C. 研究結果

### 1) セリバオウレンについて

花茎数，草丈，茎数および茎葉重については培養苗と圃場苗の間に顕著な差が認められなかった（表1）。一方，圃場苗では収穫時の茎葉の枯れ上がり（紅葉）が顕著であり（図1）， $L^*a^*b^*$ 表色系による頂小葉の評価では $L^*$ ， $a^*$ および $b^*$ 値において両者で有意差が認められた（表1）。

根茎重は培養苗が圃場苗より有意に低く，種根茎重と根茎重の間には0.1%水準で有意な正の相関関係が認められた（ $r=0.885$ ， $n=14$ ）。一方，根重については培養苗が圃場苗よりも有意に高かった（表1）。また根茎増加率についてみると，培養苗が205%であるのに対し，圃場苗では66%と両者に有意差が認められた。さらに，圃場苗では収穫時に根茎と根に腐敗が観察された（図1）。

### 2) ウラルカンゾウについて

草丈については両者に顕著な差が認められなかったのに対し，茎数は培養苗が圃場苗よりも有意に高くなった（表2）。根重については顕著な差が認められなかったが，根のGL含量については培養苗が0.99%となり，圃場苗の1.84%に対して有意に低い値となった（表2）。また，根頭径については，培養苗が圃場苗よりも有意に大きかった（表2，図2）。地下部増殖率については両者で有意差が認められなかった。

## D. 考察

### 1) セリバオウレンについて

培養苗では圃場苗と比較して茎葉の枯れ上がりが遅く，地下部の腐敗も認められなかったことから，生育後期も地下部の増殖が旺盛となり，根茎増殖率および根重が圃場苗を上回ることが判明した。また，種根茎重と根茎重の間には強い相関が認められ，両者における根茎重の差は苗の重量の差に起因すると考えられた。

圃場苗は株分けによる栄養繁殖であるため，生育を律速する病原菌の蓄積が生じるのに対し，培養苗ではウイルスフリーとなつて