

# 低コスト造林技術の開発に向けて

## ～挿し木によるコンテナ苗を用いた低コスト造林技術の開発～

森林技術センター 井上 暢  
持宝 美宣

### I はじめに

造林事業における初期投資の低コスト化を目的とした優良種の選抜、育苗方法・作業システムなどの試験研究が行われています。その中の一つであるマルチキャビティコンテナ（以下コンテナという）での育苗についていくつか研究され、植栽にかかる効率性や初期成長が良いこと、植付け時期を選ばないなどの報告され、低コスト作業への活用が期待されています。

現在、民間において一部実生によるコンテナ苗の生産が行われています。しかし、当地域では遺伝的特質の安定した挿し木による育苗の実績があまりないことから、その育苗技術の開発及び植栽後の成長などについて、取組を行いましたので報告します。



### II 育苗試験に係る取組・結果

#### 1 試験目標

- (1) 1年での山出しを検討する。
- (2) 苗木1本当たりの価格を算出する。
- (3) 挿し木苗の生産過程を明らかにする。

#### 2 試験方法・内容

- (1) マルチキャビティコンテナのセル容量150 cc・300 cc ヘスギを挿し付けし、容量による違いを比較する。
- (2) 培地別（3種類）による活着状況を比較・検討する。
- (3) ビニールハウス内で育苗する。

#### 3 場所・施設等概要

茨城県城里町にある、当センター七会詰所の敷地内にビニールハウス（5.4 m×9 m・48.6 m<sup>2</sup>）を設置し、2009年4月から育苗をはじめました。

ハウス内には、作業効率等を考慮した高さ（60 cm）に単管パイプを組んだベンチ（苗棚）及びタイマー式の自動散水施設を設置しました。



この施設での育苗可能本数は3360本（150cc コンテナで84トレイ）となります。

#### 4 培地及び試験本数等

##### (1) 培地

- ① ココピートオールド・・・コンテナ苗で使用される一般的な培地。
- ② ピートモス・・・園芸用などに主に使用されている培地。
- ③ 鹿沼土（小・細粒）・・・挿し木などに使用される培地。

以上の3種類を培地として試験を行いました。

なお、ココピートオールドとピートモスについては、下表の配合割合の培地としました。

##### ○培地配合

ベース材	割合 (%)	排水材	割合 (%)	調整材	割合 (%)
ココナツピートオールド	75	モミ殻	25	くん炭	5
ピートモス	75	モミ殻	25	くん炭	5

##### (2) コンテナ容量・培地別育苗本数

培地の種類	セル容量	本数	トレイ数
ココナツピートオールド	150cc	80	2
	300cc	96	4
ピートモス	150cc	80	2
	300cc	96	4
鹿沼土(小粒)	150cc	80	2
	300cc	96	4
鹿沼土(細粒)	150cc	80	2
	300cc	96	4
計		704	

その他、直さしで535本を育苗しました。

#### 5 挿し付けまでの手順及び育苗

##### (1) 挿し付けまでの手順



- ① 30cm程度の長さで採穂する。

- ② 樽に水を張り、束ねた穂を入れて運搬する。その後、穂を一晩流水にさらす。
  - ③ 長さを20センチ程度として、ナイフで斜めにカットし、反対側から切り返しを行う。
  - ④ 発根促進剤（オキシベロン）を塗り、コンテナへ挿し付けする。
- 以上のような手順となります。

(2) 育苗方法

- ① 灌水については、成長期に朝夕30分間自動散水を行った。また、休眠中（厳寒期）には、培地の状況及び凍結等のないことを確認して散水をした。
  - ② 温度管理は、夏場については、寒冷紗を掛けたりハウス側面を開けて調節した。
  - ③ 肥料については、液体肥料（メネデル）を1週間に1度散布した。（休眠中は与えない）
- 以上のような方法としました。

6 育苗結果

(1) 挿し付け後の生存率及び発根率

【表-1】生存率と発根率

① ココピートオールド・

ピートモスの培地では、生存率70%、発根率50%台と低い。

② 鹿沼土の培地において

は、発根率75%であった。

③ セル容量別には、特に違いが見られなかった。

以上のような結果【表-1】となり、あまり良い結果ではありませんでした。

培地の種類	セル容量	挿付本数			生存率 (%)	発根率 (%)
		09年4月	10年3月	10年4月		
ココピート オールド	150cc	96	78	55	73	58
	300cc	80	69	61		
ピートモス	150cc	96	57	58	73	54
	300cc	80	88	49		
鹿沼土小粒	150cc	80	93	61	93	75
	300cc	96	95	74		
鹿沼土細粒	150cc	80	91	91		
	300cc	96	94	72		

(2) 発根率の低位な原因

根腐れしているものが見られ、水の与えすぎによるものと推定されます。また、培地別結果から、鹿沼土が比較的良いことから培地によることも考えられます。

7 発根率を高めるための対策の実施状況

(1) 対策

原因を考慮して、以下の対策を取ることとしました。

- ① 朝30分間だけ灌水する。
  - ② セル上部（挿し付け深さ5cm）に鹿沼土を使用し、そのココピートオールド（ピートモス）を詰めた培地とする。（【図-1】）
- 以上のおりとして試験をしました。



【図-1】

(2) 結果（【表-2】）

- ① 灌水を半分程度に抑えたことで、ココピートオールド・ピートモスの培地において、発根率が50%台から約70%になった。
  - ② 培地の上部を鹿沼土に変えたものでは、約90%になった。
- 以上のように対策を行ったことにより、発根率が向上しました。

【表－2】 対策前後の発根率

		水対策の前	対策後
ココピート オールド	150cc	58	69
	300cc		
ピートモス	150cc	54	69
	300cc		
鹿沼土小粒	150cc	75	
	300cc		
鹿沼土細粒	150cc		
	300cc		
鹿沼土小粒／ココピートオールド	150cc	91	91
	300cc		
鹿沼土細粒／ピートモス	150cc	89	89
	300cc		

## 8 苗木1本当たり価格

試験で行った価格算定的前提条件として、①育苗期間を1年 ②育苗本数を1360本 ③培地をココピートオールドとして算定しました。

【表－3】 苗木1本あたり価格

試験苗については、【表－3】のとおり、1本あたり281円となりました。

《参考》民間苗木価格

①コンテナ挿し木苗（熊本県産、育苗期間1年）

1本あたり130円

②コンテナ播種苗（宮城県産、育苗期間2年）

1本あたり195.5円

③普通苗（茨城県産、育苗期間3年）

1本あたり98円

※価格については、育苗本数・育苗期間等の違いにより、比較することは難しい。

## II 植付試験に係る取組・結果

### 1 試験目標

- (1) 造林コストの低減について、植付け試験を行い可能性を探る。
- (2) 植栽時期の違いによる活着について検証する。

### 2 試験方法・内容

春・秋植えを実行し、それぞれ容量・培地別の苗の活着・樹高成長調査を行い、造林コストの低減の可能性を検討する。

培地の種類	セル容量	単価・円/ℓ	積算根拠	苗木1本当たりの単価(円)
ココピート オールド	150cc	2.1	コンテナトレイ、発根剤、液肥、くん炭、もみ殻、散水設備、水、電気代、培地配合・採穂等の労賃などを加味して積算	281
	300cc	4.2		
ピートモス	150cc	2.6		
	300cc	5.2		
鹿沼土小粒	150cc	4.4		
	300cc	8.8		
鹿沼土細粒	150cc	3.3		
	300cc	6.6		



### 3 試験地概要

(1) 試験場所：茨城県常陸太田市 朝日向国有林

(2) 面積：春植 0.04 ha

秋植 0.14 ha

計 0.18 ha

(3) 植付本数：春植 94本

秋植 305本

計 399本

(4) 傾斜： 約25度

(5) 傾斜方向：春植 北向き

秋植 西向き

(6) 標高： 330m



### 3 植付時の苗（根鉢）の状況【図-2】

#### ■ 苗をトレイから取り出した状況（育苗期間1年）



【図-2】 根鉢の状況

培地別での根鉢の状況は、ココピートオールドとピートモスが比較的安定しているが、鹿沼土においては、すぐに崩れてしまいました。

また、容量別では、150ccのものの方が300ccよりも安定しています。これは、1年間の育苗期間においては、根鉢全体へ根が張り渡らなかつたことによります。

なお、鹿沼土は少しの衝撃でも崩れてしまうため、持ち運ぶことはできませんでした。

#### 4 活着調査結果

春及び秋植え毎に培地・容量別の活着調査を行いました。

その結果（【表－4】）、

- ① 春植えについては、培地別に鹿沼土が比較的に高い傾向がみられた。また、容量別では300ccが比較的に高い。
- ② 秋植えについて、培地別には大きな差はなく、容量別において300ccが比較的に高い傾向にある。
- ③ 春植えよりも秋植えの方が活着率が良い傾向がみられるが、これについては春植えが育苗期間が1年で根系が未発達だったためと推定される。

以上のような結果となりました。

【表－4】 培地・容量別活着率

春植活着率		植栽本数	活着率(%)		
培地の種類	セル容量	10年4月	11年5月	12年4月	
ココピート オールド	150cc	12	67	58	
	300cc	15	73	67	
ピートモス	150cc	10	50	30	
	300cc	12	92	75	
鹿沼土小粒	150cc	8	88	88	
	300cc	14	93	93	
鹿沼土細粒	150cc	10	90	90	
	300cc	13	92	77	
計		94			

秋植活着率		植栽本数	活着率(%)		
培地の種類	セル容量	10年10月	11年11月	12年11月	
ココピート オールド	150cc	44	77	73	
	300cc	40	75	73	
ピートモス	150cc	39	90	74	
	300cc	48	85	77	
鹿沼土小粒	150cc	16	94	81	
	300cc	30	93	90	
鹿沼土細粒	150cc	14	71	57	
	300cc	22	95	91	
計		253			

培地別活着率

培地の種類	活着率(%)
ココピート オールド	63
ピートモス	55
鹿沼土小粒	91
鹿沼土細粒	83

容量別活着率

セル容量	活着率(%)
150cc	65
300cc	78

培地別活着率

培地の種類	活着率(%)
ココピート オールド	73
ピートモス	76
鹿沼土小粒	87
鹿沼土細粒	78

容量別活着率

セル容量	活着率(%)
150cc	73
300cc	81

#### 5 樹高成長調査結果

春及び秋植え毎に培地・容量別の樹高成長調査を行った結果（【表－5】）、

- ① 1年目の春及び秋植えの樹高成長は変わらず、2年目において秋植えが高い傾向にあった。
- ② 春植えの鹿沼土の細粒が比較的成長が高い傾向がみられた。

【表－5】 春及び秋植え樹高成長

春植え		植栽本数	植栽時	樹高 cm		植栽時
培地の種類	セル容量	10年4月	の樹高	11年5月	12年4月	との差cm
ココピート オールド	150cc	12	16.9	26.9	43.5	26.6
	300cc	15	15.1	27.1	42.4	27.3
ピートモス	150cc	10	14.8	21.6	38.8	24.0
	300cc	12	16.0	29.1	46.6	30.6
鹿沼土小粒	150cc	8	17.4	29.0	45.7	28.3
	300cc	14	13.5	25.5	40.4	26.9
鹿沼土細粒	150cc	10	16.3	32.3	50.2	33.9
	300cc	13	14.4	35.1	54.2	39.8
平均			15.4	28.8	45.6	30.2

③容量別には春及び秋植えともに差はみられなかった。

このような結果となりました。

これら差が生じた主な要因としては、苗の根の生育度の違いによるものと推測されます。

秋植え 培地の種類		セル容量	植栽本数 10年10月	植栽時 の樹高	樹 高 cm		植栽時 との差cm
					11年11月	12年11月	
ココピート オールド	150cc	44	28.3	42.3	66.8	38.5	
	300cc	40	30.4	41.6	64.2	33.8	
ピートモス	150cc	39	33.7	47.8	79.2	45.5	
	300cc	48	32.9	46.5	66.1	33.2	
鹿沼土小粒	150cc	16	31.9	44.9	72.8	40.9	
	300cc	30	39.4	46.7	62.0	22.6	
鹿沼土細粒	150cc	14	33.1	44.8	63.1	30.0	
	300cc	22	36.3	47.6	73.6	37.3	
平均			32.8	45.2	67.3	34.5	

## 6 春植えコンテナ苗と普通苗の樹高成長比較

【表-6】 普通苗との樹高成長比較

### 平均樹高

育苗別	平均樹高 (cm)			育苗時からの年間平均成長量 (cm)
	10年4月	11年11月	12年11月	
	植付け時	1年半後	2年半後	
春植えコンテナ苗	15.4	45.0	64.0	16.2
普通苗(隣接)	50.0	109.0	159.0	31.8

### 最大樹高

育苗別	平均樹高 (cm)			育苗時からの年間平均成長量 (cm)
	10年4月	11年11月	12年11月	
	植付け時	1年半後	2年半後	
春植えコンテナ苗	15.0	101.0	153.0	46.0
普通苗(隣接)	50.0	155.0	218.0	31.8

普通苗と平均樹高成長及び一番成長が良かった個体（最大樹高）を比較した結果（【表-6】）、

- ① 平均樹高については、2年後普通苗はコンテナ苗の2.5倍となった。
- ② 最大樹高については、普通苗との差が少ない。
- ③ 育苗時からの年間平均成長量については、平均樹高ではコンテナ苗が劣るが、最大樹高においては普通苗を大きく上回っている。

以上のとおりとなりました。

また、肥大成長は最大樹高の個体について根元の直径を測ったものが、図-3の通り、コンテナ苗2cm、普通苗4cmでした。



【図-3】 肥大成長

## III まとめ

### 1 育苗試験について

- (1) 鹿沼土は、比較的高い発根率の傾向にあるが、根鉢が崩れ培地に向かない。
- (2) 育苗期間1年では、優良な山出し苗を作ることは困難。
- (3) 灌水量の調節及び培地を変えたことにより発根率が上がった。

(4) 育苗コストは、普通苗に比べ高い。

## 2 育苗試験について

(1) 春及び秋植えによる活着率・樹高成長の違いは苗の根系の発達が大きくかかわっている。

(2) 普通苗に比べ、平均的には植付後の樹高・肥大成長等は悪かった。しかし、最大樹高の育苗時からの年間平均成長量については、コンテナ苗が普通苗を大きく上回った。

(3) 樹高が低いことから、年2回の下刈りが必要となった。

## 3 試験共通について

- ・ コンテナ苗の個体差が大きいため、比較することは難しい。

## IV 考察

茨城県では、実生から苗木が生産されてきていることから、挿し木用品種の開発が行われてこなかったことなどの理由により、今回の試験では期待する結果が得られなかったと考えられます。しかし、遺伝的特質の安定した挿し木による苗の生産は重要であることから、今後さらに技術開発を進め、予定されている森林総研究所育種センターとの共同開発であるエリートツリー候補木からの挿し木苗の植栽試験を実施していきたいと考えています。