

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



はじめに

造林コストの低減が言われているなかで、今回は苗木について取り組んでみました。

1. 苗木のコスト・・・1本当たりの苗木のコスト削減を検討する。
2. 普通苗(3年山出し)と比較して、1年～2年の山出しを検討する。
3. コンテナ苗の利点を活かした植付作業の効率化及び下刈作業の省力による低コスト化を検討する。

マルチキャビティーコンテナによる挿し木に取り組みました

取り組みにあたって・・・

1. 1年で山出しをする。その後植付けし、植付作業工程、苗木の初期の成長調査、下刈作業工程の調査を行い、造林コストの低減への可能性をさぐる。
2. 樹種はスギとする。・・・採穂(茨城県林業技術センターより提供)
3. 培地を3種類にし、コンテナ用の培地を検討する。
4. 挿し木苗の生産過程を明らかにする。
5. 植栽は、春植えと秋植えとする。

育苗

育苗施設等概要

場所

●茨城県城里町(七会詰所)

育苗

2009年4月開始

施設

1. ハウス(5.4×9.0m、48.6㎡)
2. 自動散水装置
3. ベンチ(苗棚)
4. 育苗可能本数 1360本
(150ccコンテナ、34トレイ)



培地：3種類使用

- ココピートオールド・・・コンテナ苗で一般的に使用されている
- ピートモス・・・園芸などで使用されている
- 鹿沼土・・・挿し木に使用されている
(ココピートオールドと鹿沼土の混合)

ココピートオールド



ピートモス



鹿沼土 小粒・細粒



■配合割合

- ココピートオールド・75%、もみ殻・25% くん炭・5%
- ピートモス・75% もみ殻・25% くん炭・5%

■生産本数

培地の種類	セル容量	本数	トレイ数	
ココピート オールド	150cc	80	2	コナツツハスク
	300cc	96	4	"
ピートモス	150cc	80	2	市販のものを使用
	300cc	96	4	
鹿沼土・小粒	150cc	80	2	底部に大粒使用
	300cc	96	4	"
鹿沼土・細粒	150cc	80	2	底部に大粒使用
	300cc	96	4	"
計		704		

直さし

535本

育苗

09年4月実施

平成27年度完了報告添付資料(17-5)
「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」

採穂



茨城県林業技術センター採穂園より

運搬



剪定



発根促進剤塗布



オキシベロン 粉剤を使用

培地づくり



培地詰め



マルチキャビティートレイ・
150ccと300ccを使用

挿し付



タイマー付散水設備完備
温度調節用寒冷紗設置



育苗（ハウス内）

育苗の結果

■発根率と生存率・・・1年経過

培地の種類	セル容量	挿付本数	生存率(%)	発根率(%)	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		

●全体的に発根率が低い
が、鹿沼土の方が多少高い傾向にある。

●発根しないで枯死したもの



●生存はしているが発根はしていない



原因は・・・

水管理が不備と思われる。
水のやりすぎ・・・

発根率を高めるための対応策を実施

1. 灌水量を少なくする。
2. 水はけを良くするために鹿沼土を上部(5cm程度:挿し付深さ)に用いて、下部にココピートオールド・ピートモスの培地とした。

上5cm程度残しココピートを充填する。



上部に鹿沼土を入れる



挿し付け



上部が鹿沼土、下部がココピート



対応策の実施結果

		水対策の前 発根率	対策後 発根率
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
	300cc		
鹿沼土細粒/ ピートモス	150cc		89
	300cc		

※全体的に発根率が向上し、培地を検討したものは、約90%となった。

苗木1本当たりの単価

2009年時

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		

挿し木コンテナ苗
2013年熊本県スギ
標準価格

130円

実生コンテナ苗
2013年宮城県スギ
標準価格

195.5円

普通苗
2013年茨城県スギ
標準価格

98円

- ※1. 育苗期間1年とした。
 2. 今回の試験で行っているハウス（苗木可能本数1360本）規模で算出した。
 3. 培地をココピートオールド（150cc）によるもので算出した。

植付

平成27年度完了報告添付資料(17-9)

「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」

植付箇所概要

場所:茨城県常陸太田市
朝日向国有林

面積:春植 0.04ha

秋植 0.14ha

計 0.18ha

植付本数:春植 94本

秋植 305本

計 399本

傾斜:約25度

斜面方向:春植 北向き

秋植 西向き

標高:330m



植付時のコンテナ苗の状況

■ 苗をトレイから取り出した状況(育苗期間1年)



ココピートオールド
150cc



ココピートオールド
300cc



ピートモス
150cc



ピートモス
300cc

- ココピートオールド
- ピートモス

1. 培地が安定している



鹿沼土小粒
150cc



鹿沼土小粒
300cc



鹿沼土細粒
150cc



鹿沼土小粒
300cc

- 鹿沼土小粒
- 鹿沼土細粒

2. 培地が不安定でくずれる

3. 1年の育苗期間では300ccの根鉢に根がまわらないので培地がくずれる

調査結果

平成27年度完了報告添付資料(17-11)

「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」

植付及び下刈作業工程



従来の唐鍬による植付



ディブルによる植付



センターで作成した
ディブル



下刈り作業

●植付作業工程について

ディブル及び唐鍬により工程調査を行う予定であったが、苗の根鉢がしっかりしているものが少く、調査に至らなかった。

●下刈り作業工程について

春植え、秋植え苗ともに樹高成長が悪い個体が多く、年2回実施している。

活着調査結果

平成27年度完了報告添付資料(17-12)

「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」

活着率

春植え

培地の種類	セル容量	植栽本数		活着率(%)	
		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			

培地別では...

セル容量別では..

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

セル容量	活着率(%)
150cc	65
300cc	78

秋植え

培地の種類	セル容量	植栽本数		活着率(%)	
		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	
鹿沼土小粒／ココピートオールドへ移植	150cc	12	92	92	
	300cc	9	89	67	
鹿沼土細粒／ココピートオールドへ移植	150cc	18	83	83	
	300cc	13	92	92	
	計	305			

培地別では...

セル容量別では..

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
鹿沼土小粒／ココピートオールド	81
鹿沼土細粒／ピートモス	87

セル容量	活着率(%)
150cc	76
300cc	81

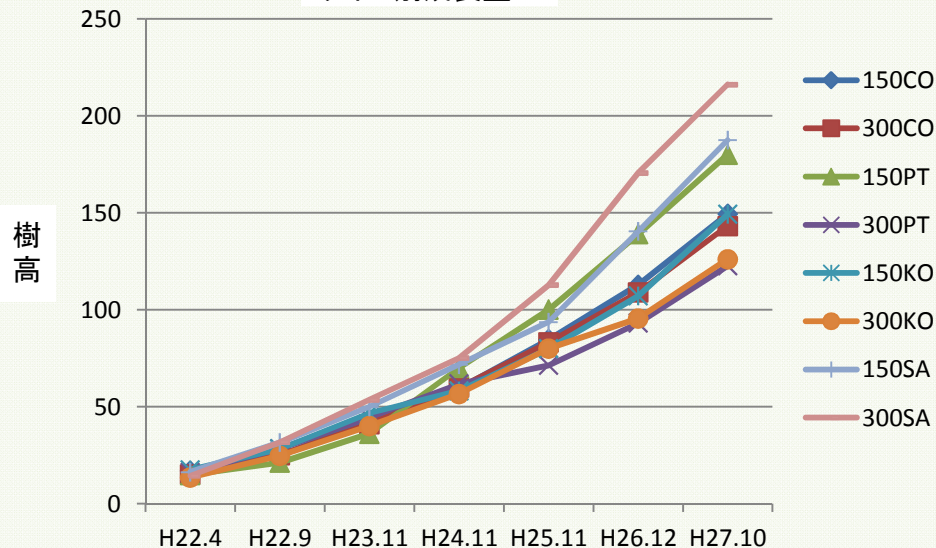
樹高成長調査結果

平成27年度完了報告添付資料(17-13)
「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」

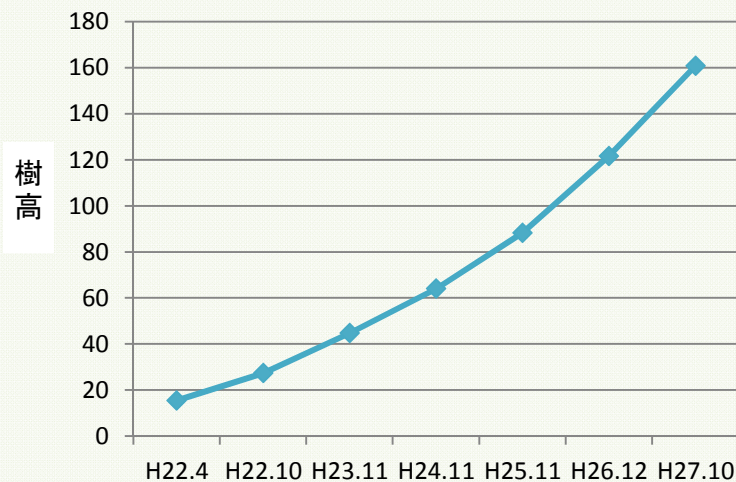
春植え

培地の種類	コンテナの種類等	平成22年4月調査		平成22年9月調査		平成23年11月調査		平成24年11月調査		平成25年11月調査		平成26年12月調査		平成27年11月調査		植付時との樹高差 cm
		本数	平均樹高 c m	本数	平均樹高 c m	本数	平均樹高 c m	本数	平均樹高 c m	本数	平均樹高 c m	本数	平均樹高 c m	本数	平均樹高 c m	
ココナツハスク	150 CO	12	16.9	9	24.9	7	43.1	7	59.4	7	84.7	7	112.8	6	167.3	150.4
"	300 CO	15	15.1	11	25.0	12	41.0	5	59.9	5	83.2	5	108.9	5	143.2	128.1
ビートモス	150 PT	10	14.8	5	21.1	4	36.1	1	70.0	1	100.0	1	139.0	1	180.0	165.2
"	300 PT	12	16.0	11	28.3	11	44.3	7	61.7	6	71.3	5	93.1	5	122.6	106.6
鹿沼土小粒	150 KO	8	17.4	7	28.2	8	46.6	5	58.2	5	79.9	5	107.1	5	149.2	131.8
"	300 KO	14	13.5	13	24.7	13	40.0	10	56.5	9	80.0	7	95.5	6	126.0	112.5
鹿沼土細粒	150 SA	10	16.3	9	31.5	10	49.9	7	71.7	6	93.7	6	140.5	6	187.5	171.2
"	300 SA	13	14.4	13	31.7	10	53.6	10	75.1	9	112.7	8	170.6	8	216.1	201.7
計		94	15.4	78	27.3	75	44.7	52	64.0	48	88.2	44	121.6	42	163.5	148.15

タイプ別成長量



春植え平均成長量



樹高成長調査結果

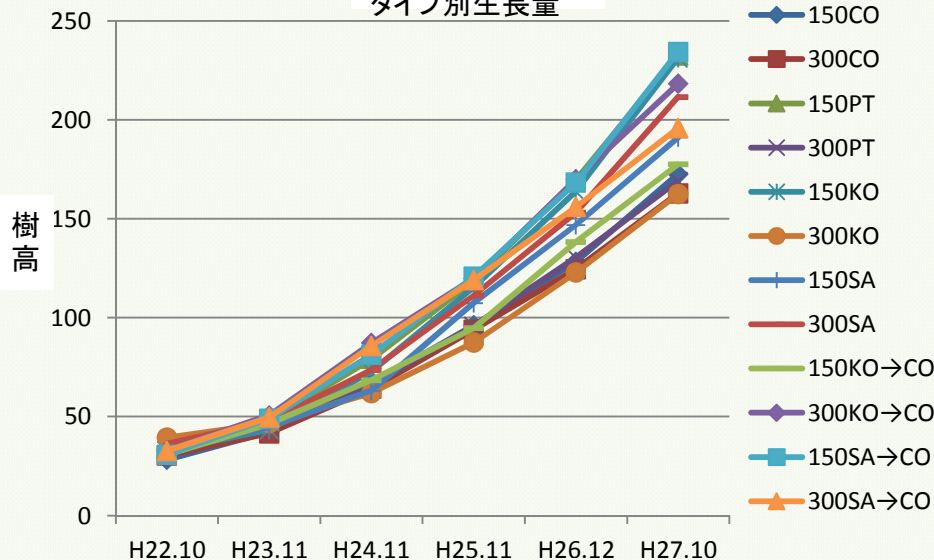
平成27年度完了報告添付資料(17-14)

「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」

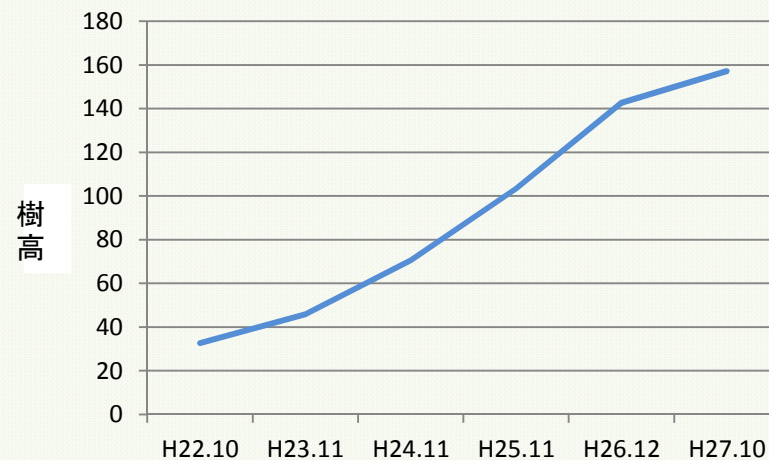
秋植え

培地の種類	コンテナの種類	平成22年 10月 植付		平成23年 11月 調査		平成24年 11月 調査		平成25年 11月 調査		平成26年 12月 調査		平成27年 12月 調査		植付時との樹高差 cm
		本数	平均樹高cm	本数	平均樹高cm	本数	平均樹高cm	本数	平均樹高cm	本数	平均樹高cm	本数	平均樹高cm	
ココナツハスク	150cc	44	28.3	34	42.3	29	66.8	29	96.2	29	128.3	29	172.6	144.3
"	300cc	40	30.4	30	41.6	29	64.2	28	93.9	26	124.6	25	162.9	132.5
ビートモス	150cc	39	33.7	34	47.8	29	79.2	29	118.5	29	169.9	27	232.5	198.8
"	300cc	48	32.9	40	46.5	37	66.1	33	95.7	32	130.4	31	169	136.1
鹿沼土小粒	150cc	16	31.9	14	43.3	11	72.8	10	115.4	9	163.9	9	231.2	199.3
"	300cc	30	39.4	25	46.7	23	62	23	87.5	21	122.9	21	162.5	123.1
鹿沼土細粒	150cc	14	33.1	10	44.8	8	63.1	8	107.4	7	146.9	7	191.1	158.0
"	300cc	22	36.3	19	47.6	15	73.6	13	111.2	11	153.2	11	211.6	175.3
鹿沼土小粒～ココナツハスク	150cc	12	30.8	11	46.3	11	68.5	11	94.7	11	138.3	11	177.5	146.7
"	300cc	9	32.9	8	50.7	6	87.3	5	119.8	5	170	4	218.3	185.4
鹿沼土細粒～ココナツハスク	150cc	18	30.8	15	49	14	81.3	13	120.8	13	168.3	13	234.4	203.6
"	300cc	13	32.7	12	49.6	12	85.8	12	119	12	156	11	195.8	163.1
計		305	32.6	252	45.8	224	70.6	214	103.4	205	142.7	199	189.8	157.2

タイプ別生長量



秋植え平均成長量



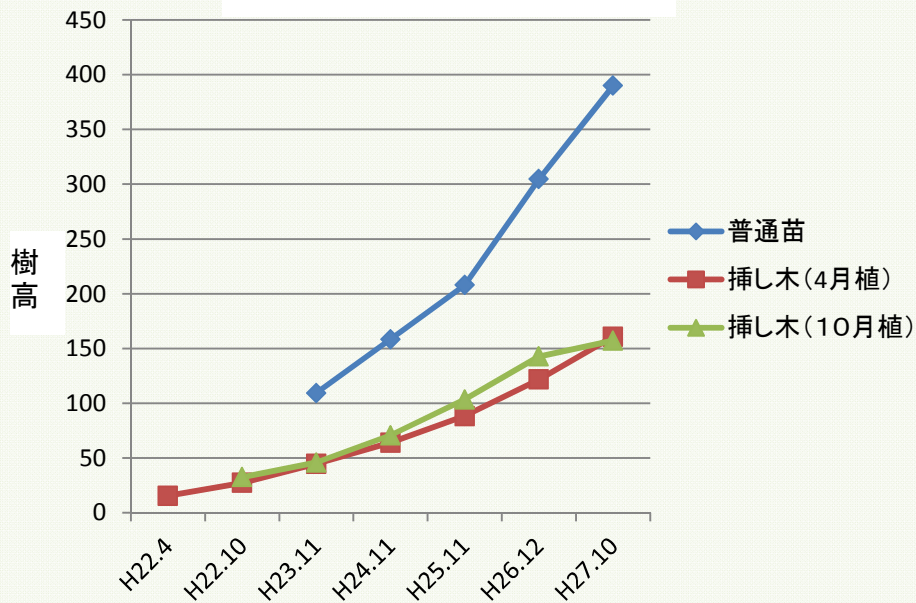
隣接普通苗との比較結果

平成27年度完了報告添付資料(17-15)
「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」

■ 平均樹高比較

平成22年4月植(普通苗)		平成22年4月植		平成22年10月植	
調査年月	普通苗	挿し木(4月植)	挿し木(10月植)	挿し木(4月植)	挿し木(10月植)
H22.4	—	15.4	—	—	—
H22.10	—	27.3	32.6	—	—
H23.11	109.2	44.7	45.8	—	—
H24.11	158.3	64	70.6	—	—
H25.11	207.8	88.2	103.4	—	—
H26.12	304.5	121.6	142.7	—	—
H27.10	389.9	160.7	157.2	—	—

裸苗及び挿し木苗平均成長量



春植えMAX:300SA 389cm



秋植えMAX:150CC 374cm

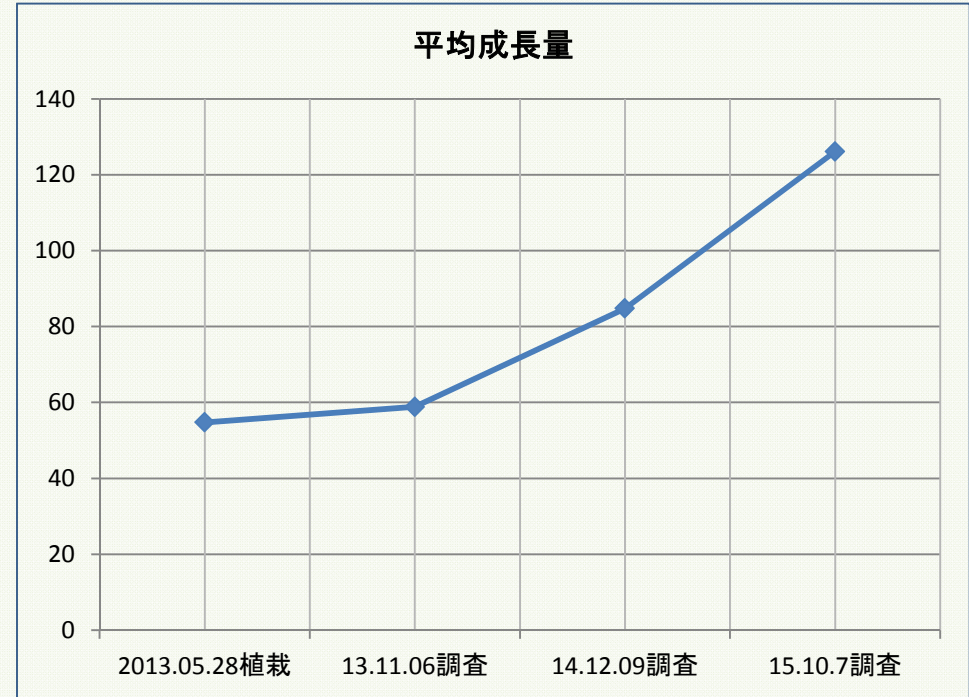


普通苗MAX: 578cm

H27.10.7 撮影

九州スギコンテナ苗(挿し木)成長量

識別番号	2013.05.28 植栽(cm)	13.11.06 調査(cm)	14.12.09 調査(cm)	15.10.07 調査(cm)
Q- 1	48.0	49.0	97.5	122.0
Q- 2	59.0	59.0	-	-
Q- 3	49.5	53.0	89.5	130.0
Q- 4	60.5	65.0	77.5	122.0
Q- 5	55.5	59.0	74.0	117.0
Q- 6	54.0	56.0	82.5	127.0
Q- 7	58.0	59.0	74.5	133.0
Q- 8	48.0	50.0	77.0	116.0
Q- 9	50.5	58.0	83.0	123.0
Q-10	50.5	57.0	-	-
Q-11	60.0	62.0	90.0	133.0
Q-12	56.0	60.0	79.0	122.0
Q-13	51.0	52.0	87.0	130.0
Q-14	57.5	60.0	93.0	129.0
Q-15	52.0	73.0	97.5	146.0
Q-16	53.5	63.0	95.0	147.0
Q-17	54.0	61.0	78.5	122.0
Q-18	53.5	55.0	-	-
Q-19	56.5	58.0	-	-
Q-20	57.0	65.0	101.5	152.0
Q-21	59.0	62.0	88.5	143.0
Q-22	55.5	59.0	75.0	118.0
Q-23	59.5	62.0	78.0	94.0
Q-24	57.0	58.0	76.5	96.0
Q-25	53.5	56.0	-	-
平均樹高	54.8	58.8	84.8	126.1
本数	25.0	25.0	20.0	20.0
MAX	60.5	73.0	101.5	152.0



九州MAX: 152cm

育苗

1. 鹿沼土は、他の培地と比べると発根率が高い傾向がみられた。
2. 鹿沼土によるものは、根鉢が崩れやすく、培地には不向きである。
3. 育苗期間1年では、山出し苗を作ることは難しい。
4. 灌水の調整及び培地を検討して育苗した結果、発根率が上がった。
5. 市販されているコンテナ苗や普通苗に比べ、コスト的に高くなってしまった。

植付

1. 春・秋植えによる活着率は、秋植えの方が高い傾向にあった。(推定:育苗期間の差による。)
2. 培地・容量別の樹高成長は、全体的には差が見られない。
3. 普通苗と比べて樹高成長は、個体により大きく変わるが全体的に良くなく、初期成長が良いとの結果は得られなかった。
4. 肥大成長に関しては、調査を行わなかったが見た目にも悪いことが分かる。
5. 造林コストについては、樹高成長が悪いことから下刈り作業が年2回必要となり、かかり増しになってしまった。また、植付工期については、調査までに至らなかった。

共通

挿し木品種ではなく、個体差が大きく培地・容量別などで比較することは難しい。

茨城県においては、実生から苗木が生産されていることから、挿し木用品種の開発がされてい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。

今後さらに技術開発をすすめ、予定されている森林総合研究所育種センターとの共同開発として、挿し木によるエリートツリーの植栽試験を実施していきたいと思えます。