

5.5 全体の考察

5.5.1 実証の概況

平成 27 年度は、東北地域（太平洋側）4 箇所、近畿中国地域 1 箇所、九州地域 5 箇所にて実証を行った。

実証は、おおむね 1ha エリアに植栽密度別の試験地を設定しコンテナ苗を植栽した。植栽密度は、1,100 本/ha、1,600 本/ha、2,500 本/ha の 3 種としたが、保安林の指定施業要件や市町村森林整備計画に配慮し、所有者と調整の上、1,600 本/ha と 2,500 本/ha の 2 種とした場所もある。

伐採直後（1～2 箇月以内）に地拵・植栽を実施した場所が 3 箇所（①岩手県紫波町・②岩手県盛岡市・⑦長崎県東彼杵町）、伐採翌年（1 年後）に地拵え・植栽を行った場所が 1 箇所（⑧熊本県美里町）、伐採後 2～10 年後に地拵え・植栽を行った場所が 6 箇所（③岩手県葛巻町・④宮城県登米市・⑤三重県大紀町・⑥長崎県大村市・⑨宮崎県椎葉村・⑩鹿児島県薩摩川内市）であり、⑤三重県大紀町の場合は伐採後 10 年経過し地拵えに 5m 前後の樹木伐採を伴った。

実証場所は、全て民有林であり、所有者とは地拵え及び植栽、その後の下刈り、経費、保険、植栽樹木の所有、管理等に係る項目についての協定を結んだ上で実証を行った。

植栽した苗木は、東北地域（太平洋側）はカラマツ 150cc コンテナ苗 3 箇所にスギ 150cc コンテナ苗 1 箇所、近畿中国地域はヒノキ 150cc コンテナ苗 1 箇所、九州地域はヒノキ 300cc コンテナ苗 2 箇所、スギ 300cc コンテナ苗 3 箇所とした。

また、実証場所の地形や道路等は様々であり、本文に記載した一覧表や地形図等を参照されたい。

以下に、植栽した苗木の特性、植栽に係るコスト、生産性の順に調査結果の概要を示し考察を行う。ただし、今年の実証 1 年目であり、事例が少なく特異な傾向も含まれる可能性があるため、あくまで本年度における事例的な考察とする。

5.5.2 苗木の特性

表 5.5.1 苗木（全てコンテナ苗）の形状

場所	樹種等	根元径 (cm)	樹高 (m)	形状 比	根元径 分散	樹高 分散
①岩手県紫波町	カラマツ 150cc	0.49	0.47	0.96	0.010	0.003
②岩手県盛岡市	カラマツ 150cc	0.55	0.53	0.96	0.010	0.003
③岩手県葛巻町	カラマツ 150cc	0.48	0.45	0.94	0.005	0.003
④宮城県登米市	スギ 150cc	0.51	0.39	0.77	0.010	0.006
⑤三重県大紀町	ヒノキ 150cc	0.46	0.47	1.02	0.003	0.006
⑥長崎県大村市	ヒノキ 300cc	0.49	0.53	1.08	0.010	0.004
⑦長崎県東彼杵町	ヒノキ 300cc	0.41	0.54	1.32	0.003	0.004
⑧熊本県美里町	スギ 300cc	0.70	0.55	0.79	0.010	0.006
⑨宮崎県椎葉村	スギ 300cc	0.67	0.51	0.76	0.020	0.005
⑩鹿児島県薩摩川内市	スギ 300cc	0.59	0.50	0.85	0.010	0.005

- » 根元径の平均は、カラマツ 150cc 苗が 0.5 cm前後、ヒノキが 150cc・300cc 合わせて 0.4~0.5 cm、スギ 150cc が 0.5 cm、300cc が 0.6~0.7 cmであった。
- » 樹高の平均は、カラマツ 150cc 苗が 0.45~0.53m、ヒノキ 150cc 苗が 0.47m、300cc 苗が 0.53~0.54m、スギ 150cc 苗が 0.39 cm、300cc 苗が 0.50~0.55 cmであった。
- » 形状比（樹高／根本径〔値が低い程樹高に対する根元径が太い〕）は、スギが低く、カラマツが中庸で、ヒノキが高い。
- » スギの中では、宮城県産の 150cc 苗（実生苗）の方が、九州産の 300cc 苗（挿し木苗）よりも形状比が低い。これは、容量の違いなのか、実生と挿し木苗の違いなのか、地域性なのか現段階では理由はよくわからない。
- » 苗木の根元径、樹高のバラツキを分散で示した。根元径は、ヒノキの分散が少なく、スギ、カラマツが比較的に高くバラツキていた。樹高の分散は、カラマツが少なく一様な苗木が多かった。

5.5.3 植栽に係るコスト

表 5.5.2 植栽に係るコスト

項目	①岩手県紫波町(カマツ 150cc)		②岩手県盛岡市(カマツ 150cc)		③岩手県葛巻町(カマツ 150cc)		④宮城県登米市(スギ 150cc)		⑤三重県大紀町(ヒノキ 150cc)	
	コンテナ苗	裸苗	コンテナ苗	裸苗	コンテナ苗	裸苗	コンテナ苗	裸苗	コンテナ苗	裸苗
地拵え(円/ha)	114,950		268,877		370,000		429,825		576,000	
苗木(円/本)	225	83	225	83	206	83	230	145	184	109
植栽(円/本)	85	127	77	115	60	89	67	100	77	115
鹿柵(円/m)	0		0		0		0		1,933	
その他(円/ha)	121,128		123,806		133,678		315,375		638,730	
項目	⑥長崎県大村市(ヒノキ 300cc)		⑦長崎県東彼杵町(ヒノキ 300cc)		⑧熊本県美里町(スギ 300cc)		⑨宮崎県椎葉村(スギ 300cc)		⑩鹿児島県薩摩川内市(スギ 300cc)	
	コンテナ苗	裸苗	コンテナ苗	裸苗	コンテナ苗	裸苗	コンテナ苗	裸苗	コンテナ苗	裸苗
地拵え(円/ha)	286,650		224,691		325,946		324,000		253,763	
苗木(円/本)	146	109	146	109	144	109	153	109	153	109
植栽(円/本)	67	101	67	101	112	168	69	73	97	117
鹿柵(円/m)	0		0		0		1,224		1,933	
その他(円/ha)	168,852		154,535		283,810		242,234		750,570	

(注) 苗木代には、植栽場所(林道や山土場)までの運搬費用を含む。植栽費用には、林内における苗木の運搬代を含む。その他は、保険や鹿柵等のメンテナンス経費、現場までの作業道の改良費、諸経費等が含まれる。

【地拵え】

- ≫ 地拵えコストは、前生樹を伐採してからの経過年数が多いほど高い傾向にある(④⑤)。
- ≫ 地拵えにグラップル等の林業機械を使用するとコストが安くなる(①⑥⑦⑩)。
- ≫ 手動による巻落し地拵えを行う場所では、急傾斜地ほど地拵えコストが高くなる(⑤)。

【苗木】

- ≫ 全てコンテナ苗を使用した。値段は、「カマツコンテナ苗 > スギ・ヒノキコンテナ苗」の順に高かった。
- ≫ コンテナ苗は、九州地域では安く東北地域では高い。コンテナ苗の値段は、九州地域ではスギ・ヒノキに関係なく裸苗の 1.4 倍程度であるが、東北地域ではスギが 1.5 倍、カマツが 2.5 倍であった。
- ≫ 九州地域のスギコンテナ苗は挿し木苗だが、それ以外は全て実生苗であった。

【植栽】

- ≫ コンテナ苗の植栽経費は、裸苗の植栽ほど掛からず、おおむね 6.5～8 割程度であった。

【鹿柵・その他】

- » 鹿柵を設置すると ha 当たり 50～75 万円程度（材料込）経費が掛かる。これは、民有林における一般的な柵の設置費用であり、杭やその基礎、網を強固にする場合はこの倍程度のコストが掛かる。
- » 特にイノシシの被害（網の潜り込み等）が多い場所では、鹿柵が破損しやすく、見回りを頻繁にする必要があり、メンテナンス経費（その他に計上）がより多く掛かる（⑤⑩が該当）。

5.5.4 生産性

表 5.5.3 植栽に係る生産性

場所	地拵え				植栽				
	地拵え人工	使用機械	面積 (ha)	生産性 (人日/ha)	植栽人工	植栽苗	植栽器具	植栽本数	生産性 (本/人日)
①岩手県紫波町	12	グラップル・刈払い機	1.00	12.00	7	カラマツ 150cc	ディフル	2,050	293
②岩手県盛岡市	16	チェンソー・刈払い機	1.00	16.00	8	カラマツ 150cc	ディフル	1,695	212
③岩手県葛巻町	30	チェンソー・刈払い機	1.07	28.04	17	カラマツ 150cc	ディフル	2,189	129
④宮城県登米市	17	チェンソー・刈払い機	1.14	14.91	8	スキ 150cc	ディフル	1,976	247
⑤三重県大紀町	30	チェンソー・刈払い機	0.90	33.33	12	ヒノキ 150cc	ディフル	1,800	150
⑥長崎県大村市	15	グラップル・チェンソー・刈払い機	0.72	20.83	13	ヒノキ 300cc	鍬	1,476	114
⑦長崎県東彼杵町	12	グラップル・チェンソー・刈払い機	1.05	11.43	24 (注)	ヒノキ 300cc	鍬	1,780	74
⑧熊本県美里町	22	チェンソー・刈払い機	1.11	19.82	16	スキ 300cc	鍬	2,327	145
⑨宮崎県椎葉村	19	チェンソー・刈払い機	1.00	19.00	17	スキ 300cc	鍬	1,695	100
⑩鹿児島県薩摩川内市	6	グラップル・刈払い機	0.93	6.45	9	スキ 300cc	鍬	1,902	211

(注) ⑦長崎県東彼杵町は、植栽時に緻密な植栽穴の位置決めを行ったため植栽人工が多くなり、結果的に植栽の生産性が低くなった。

【地拵え】

- » 伐採直後（伐採後 1～2 箇月以内）に地拵えを実施した場所（①②⑧）では、比較的地拵えの生産性が高い。すなわち、伐採後数年を経て地拵えを行うと生産性が劣る（⑤）
- » 地拵えに林業機械を用いた場所（①⑥⑦⑩）では、比較的地拵えの生産性が高い。
- » 手動による巻落し地拵えを行う場所では、急傾斜地ほど地拵えの生産性が低くなる（⑤）。
- » 地拵えコストと生産性とは、ほぼ傾向が似ているが、必ずしも同一の傾向を示さない場所

もある。

【植栽】

- ≫ 150cc コンテナ苗の方が 300cc コンテナ苗よりも植栽の生産性が高い傾向にある。
- ≫ 同容量のコンテナ苗を使用した場合、初めてコンテナ苗を植栽した場所では生産性が低い。
- ≫ また、急傾斜地だと植栽の生産性が低い傾向にある。

5.5.5 全体的な考察

今年は実証 1 年目であり、事例が少ないので、気づいた点を事例的に考察する。

実証地は、全て民有林だったので、所有者との交渉に時間が掛かってしまった。植栽苗木の種類については地域性があり、比較的すんなりと決定した。しかし植栽密度については、低密度植栽ほど難色を示す所有者が多かった。特にヒノキについては、低密度植栽を行うと柱材としての価値が下がるのではないかと危惧する所有者が多く、短伐期の並材生産を目標とすることに対する理解を得るのに時間を要した。

また、地域によってコンテナ苗の供給が追いつかず、比較的形質の良いコンテナ苗を入手するのに時間が掛かってしまった。

近年、民有林、特に個人有林における伐採後の再生林が実施されず放置された場所が多い。このことはどの地域においても大きな課題になっていた。今回の実証に提供して頂いた場所の一部には、放置林分も該当し、そのような場所では、コストが掛かり生産性が良くなかった。

一方、伐採時に林業機械にて地拵えを行い直後に植栽した場所では、コストも生産性も良い傾向が見られた。このことは、低密度植栽を伴う一貫作業システムの導入が、結果的に低コスト造林に繋がることを証明している。

特に、一貫作業におけるコンテナ苗の導入は、裸苗より苗木代が嵩むものの、比較的植栽季節を選ばず、誰でも容易に短時間で植栽可能なので、植え付けに係るコストが軽減でき生産性が向上していた。

今後は、これらの場所における密度別の活着率や成長量の把握、侵入草木・つる植物との競合の状態、下刈りの効果、病虫獣気象害の状況、コスト・生産性の検討等をモニタリングを通じて分析していく必要がある。そして、地域別にさらなる実証箇所を加え、データの補充と分析に努める必要性が高い。

さらに、植栽後の下刈りの省力化を視野に、大型コンテナ苗を低密度に植栽する実証が要望される。理由は、どの地域においても夏場の下刈りが非常に重労働でコストが掛かるとともに、実施者が年々高齢化していて、地域の再生林化が進まない大きな理由のひとつになっているからである。すなわち、大苗の低密度植栽が下刈りの省力化に繋がり、その解決策になりうるのかどうかの検証が強く望まれている。

最後に、シカによる食害の著しい地域では、その対策が大きな課題になっていて、鹿柵を設置してもその後のメンテナンス（見回り管理）に対する出費が嵩み、大きな課題になっていることを、多くの所有者から要望されたことを付記しておく。