

3.2 独立行政法人森林総合研究所東北支所（岩手県盛岡市）

1) 取組を実施しようとする地域の森林・林業の概要と特徴

東北地方は、面積の約 70%が森林に覆われ、そのうち約 41%がスギを中心とする戦後造林地である。近年では、人工林面積の半分近くを、45 年生以上の主伐期を迎えた林分が占めるようになっており、間伐作業の着実な実施の他、計画的な主伐の実施も考慮していかなければならない段階に入ってきている。

一方、森林経営状況を俯瞰すると、木材価格の長期間の低迷により、伐採による収益と再造林のコストがほぼ同額となる事態が発生している。その影響で伐採後に再造林をしない森林所有者が増加し、東北各県における伐採地の約 80%が再造林されずに放置され、循環的な林業を営む観点から、非常に問題のある状況となっている。

そこで、低コスト造林技術として、普通苗の 2 倍の速さで植え付けることができ、確実な活着が期待できるコンテナ苗が、九州地方で先行導入されてきた。東北では、宮城県柴田郡柴田町の民有林で平成 21 年 3 月にコンテナ苗が試験導入されたのを皮切りに、主に宮城県及び岩手県の国有林を中心に導入された。しかし、東北他県におけるコンテナ苗の植栽実績は、ほとんどないのが実態である。先進地の九州とは、スギの生育環境が冬季の低温多雪や、苗木生産も挿し木ではなく実生から育てるなど、異なる点があることから、コンテナ苗の正しい知識を類似環境である東北各県が共有することが重要である。



2) 取組により導入した低コスト造林等技術

独立行政法人森林総合研究所東北支所（以下、東北支所と略する）では、後述する『低コスト造林等の技術導入に関する検討会開催』の項目に重点を置く一方、同時に東北地方の代表的気象条件である積雪寒冷下におけるスギコンテナ苗の植栽を試行し、その際の功程調査や今後の成長量を把握するための形質調査等を行った。その際に、導入した低コスト造林等技術をまとめると、表 3.11 のようになる。

表 3.11 導入した低コスト造林等技術（東北支所）

	一貫作業	植栽密度(本/ha)	苗種
従来技術	伐採から地拵えまで期間が開く	スギ:3,000 程度	裸苗
導入技術	伐採後、すぐに地拵え・植栽を実施	スギ:2,200 以下	コンテナ苗

3) 低コスト造林等の技術導入に関する検討会開催

(1) 東北各県持ち回りの協議会の開催

東北支所が主体となり、東北 6 県の研究機関と連携して『東北低コスト造林導入促進協議会』という名称の検討会を開催した。検討会に参加した主な主体を表 3.12 に示す。

表 3.12 東北支所の取組課題に対する検討会参画主体

区分	主体名称
取組実施主体	独立行政法人森林総合研究所東北支所
研究機関	青森県産業技術センター林業研究所
	岩手県林業技術センター
	秋田県森林技術センター
	宮城県林業技術総合センター
	山形県森林研究研修センター
	福島県林業研究センター
行政	各検討会開催県の行政担当部署

検討会開催の目的は、低コスト造林の考え方や技術情報の普及と共有、地域間の情報格差の解消を図ることである。検討会の開催は、福島県を除く東北各県の持ち回りで実施することとした。各開催県では、所属研究機関から、これまでの低コスト造林に関する取組内容や今後の方針等を発表し、取組実施主体や出席者との意見交換を通じ、低コスト造林等技術の正しい理解に努めた。また、開催県から行政担当者も検討会に出席するようにし、研究者の意見交換や議論に、行政の立場からコメントや助言を発したり、討論内容を県内の施策に反映するための参考としたりした。検討会の開催状況は表 3.13 のとおりで、当事業の取組実施期間に 3 回開催されたが、取組前の 8 月と 9 月には、それぞれ宮城県と青森県で開催済みであった(写真 3.4 参照)。なお、備考に示した各技術や成果についての資料は、資料編に掲載した。

表 3.13 東北支所の検討会開催状況

開催時期	検討内容等	備考
第 3 回協議会(山形) (平成 25 年 11 月 6 日)	・取組実施主体の研究課題の概要説明 ・山形県における取組状況の説明 ・総合討論等	・ワラビによるカバークロープ効果(再生植生の抑制)
第 4 回協議会(秋田) (平成 25 年 12 月 18 日)	・東北の低コスト造林研究等(東北支所) ・秋田県における取組状況の説明 ・総合討論等	・スギ低密度植栽試験 ・筋残し刈り(誤伐予防、獣害予防)
第 5 回協議会(岩手) (平成 26 年 1 月 28 日)	・岩手県の低コスト造林の取組説明 ・低コスト造林プロジェクトの進捗説明	・カラマツ造林地の下刈り回数低減の可能性



写真 3.4 検討会開催状況(左から第 3 回、第 4 回、第 5 回)

(2) 普及を目指したセミナー等の開催

コンテナ苗を東北各県で普及するに当たり、コンテナ苗に係る正しい知識である必要がある。そこで、コンテナ苗の第一線の研究者や、実際に植栽を行っている担当者等からの講演と、その後、現地においてコンテナ苗の植栽等を通しての現地検討会を開催した。セミナー等の開催状況は、表 3.14 のとおり 2 回実施した。10 月のセミナーには国有林関係者、周辺自治体の担当者、種苗生産組合、森林組合等、総勢 100 名の出席があった。また、11 月の研修会には周辺自治体の担当者や、森林組合、素材生産者等、総勢 71 名の出席があった。

表 3.14 東北支所のセミナー等の開催状況

開催時期	講演内容等
セミナー『コンテナ苗から考える東北の低コスト造林』 (平成25年10月29日) 於：岩手県二戸市	<ul style="list-style-type: none"> ・スリット付コンテナ苗は何故良いか(森林総研) ・水源林造成事業における低コスト造林への取り組み(森林農地整備センター) ・コンテナ苗の成長比較事例と課題(森林総研東北支所) ・大きな苗木を、早く育てる(林木育種センター東北育種場)
低コスト作業システム研修会 (平成25年11月7日) 於：山形県鶴岡市	<ul style="list-style-type: none"> ・多雪環境に適した低コスト再造林システムの開発について(森林総研東北支所) ・山形県における低コスト再造林に向けた現状と課題について(山形県森林研究研修センター)



写真 3.5 セミナー等の開催状況(左からセミナー屋内、セミナー屋外、研修会)

4) 低コスト造林等に取り組んでいる先進地域での調査

低コスト造林等技術の中で、その核となり得るのがコンテナ苗である。東北地方には、先進的にコンテナ苗生産を行う業者がいて、技術的にも業界の中で一歩リードする存在である。特に、これから東北地方にコンテナ苗を普及させるに当たって、冬期間の種苗生産状況は参考になるべき知見と判断される。また、今までコンテナ苗が積極的に導入されていない県については、コンテナ苗の生産現場や、試験のために植付した現場で、ノウハウを聞き取りしたり意見交換を行ったりすることは重要である。従って、その最先端技術を駆使する種苗生産業者を、先進地域調査先に選択し、調査を実施した。先進地域調査の概要は表 3.15 に示すとおりである。

表 3.15 東北支所による先進地域調査の概要

項目	内容等	備考
調査先	①グリーン・プランナー太田苗園(宮城県刈田郡蔵王町) ②吉田樹苗(岩手県気仙郡住田町)	 【グリーン・プランナー太田苗園】  【吉田樹苗】
調査日程	①平成 25 年 11 月 11 日 ②平成 25 年 12 月 6 日	
調査者	①実施主体他、各県協議会メンバー計 17 名 ②実施主体他、各県協議会メンバー計 22 名	
調査項目	<ul style="list-style-type: none"> ・コンテナの特徴等(コンテナの形状選択(容量、スリット付)) ・コンテナ苗の育苗方法(育苗期間、密度管理、根系の発達状況、育苗場所、越冬方法等) ・施肥・培地等 ・植栽地における植栽手法、植栽器具、活着率、成長状況等 	

先進地域調査でコンテナ苗について得られた知見は、表 3.16 にまとめた。

表 3.16 東北支所の先進地域調査で得られた主な知見

取得先	主な内容
太田苗園・吉田樹苗	運搬効率の点から、今後は 150cc のコンテナ苗が主な生産になる
吉田苗園	スリット付コンテナは、これからうまくいく(太田氏は懐疑的)
太田苗園・吉田樹苗	培地はココピート(太田苗園では鹿沼土も混ぜる)
太田苗園・吉田樹苗	配管・タイマーによる自動灌水を実施。肥料は液肥を使用
吉田樹苗	冬期の寒風害対策として、雪中越冬が有効
太田苗園・吉田樹苗	スギの当年苗出荷は困難(吉田苗園ではカラマツは可能)
太田苗園・吉田樹苗	コンテナで 2 年間育成すると、過密で徒長気味になる。コンテナ苗の根茎の発達は良いので、空気根切りにより同じ状態で長期間おける
吉田樹苗	カラマツは下部の葉枯れや、蒸れによる発病懸念から隔列植栽が有効であるが、間のセルが無駄となってしまう

5) 低コスト造林等技術を地域に導入した際のデータ収集・分析

低温多雪地におけるコンテナ苗の植栽工期やコストのデータを取得するために、また従来技術と比較検討するために、試験的にコンテナ苗と普通苗を通常より低密度で植栽した。植栽地の立地条件は表 3.17 と図 3.6、伐採時の作業システム等については表 3.18、植栽した内容は表 3.19 にそれぞれ示す(写真 3.6 参照)。

表 3.17 植栽地の立地条件

項目	単位等	内容
対象地名	—	山形県鶴岡市山五十川
対象面積	ha	0.33
主な標高	m	0-200
斜度	°	緩やか(6-10°)
主な土壌状況	—	森林土壌
局所地形	—	平坦地

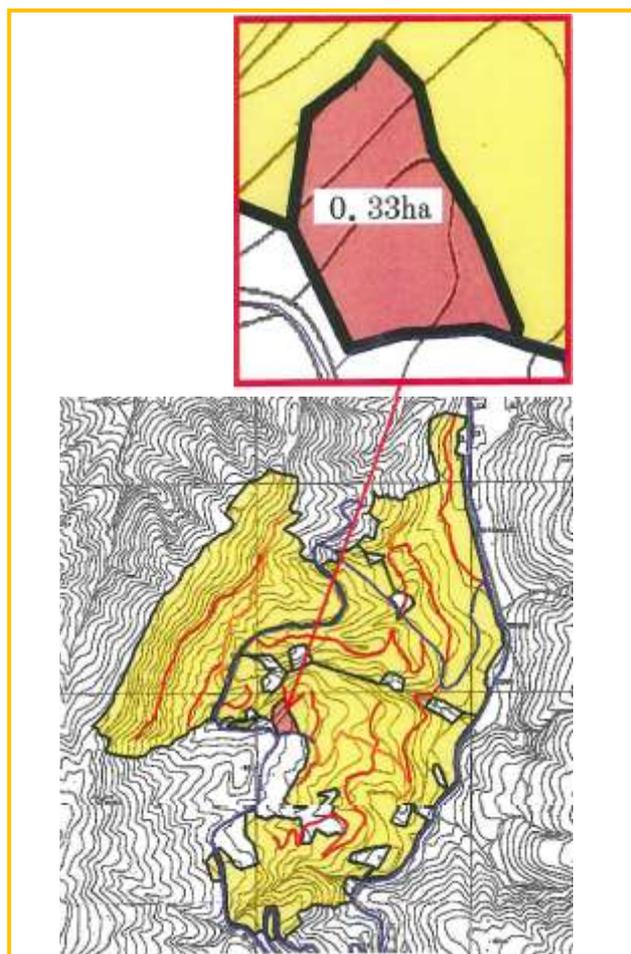


図 3.6 植栽地の地形状況

表 3.18 伐採時の作業システム等の状況

項目	単位等	内 容
前生樹種	—	スギ
伐採年月日	—	平成 25 年 10 月 23、24、25、28 日
主な作業システム	伐倒	チェーンソー
	集材	グラップル（全幹）
	造材	プロセッサ
	搬出	フォワーダ
地拵え年月日	—	平成 25 年 10 月 29-31 日、11 月 2 日
地拵え方法	—	人力 12%と機械 88%が混在
地拵え生産性	人/ha	機械:13.77、人力 12.63、計 26.40

表 3.19 植栽したスギ苗の状況（植栽日:平成 25 年 11 月 7 日）

苗種	容量 (cc)	苗齢 (年生)	本数 (本)	植栽面積 (ha)	植栽密度 (本/ha)	植栽器具
裸苗 (140 円)	—	—	120	0.06	2,000	唐鋏
コンテナ苗 (190 円)	150	2	260	0.12	2,167	ディブル
	300	2	60	0.03	2,000	ディブル
	300	3	60	0.03	2,000	ディブル



写真 3.6 伐採時の作業システム（左上:伐倒、右上:全幹集材、左下:造材、右下:搬出）

以上から、スギのコンテナ苗と普通苗の低密度植栽を行った。植栽は、コンテナ苗はディブル、普通苗は唐鍬を用いて行った。その際、地拵えから植栽までのコストデータを収集した。植栽時のコストは、作業の時間計測から人工数を求めて計算した。なお、ポールを用いての植栽位置を決める時間も含めている。また、苗の税抜価格はコンテナ苗が 190 円、普通苗が 140 円とした。参考として、運搬と地拵えを人力で行う山形県の歩掛からのコストも計算した。植栽密度を 2,100 本/ha とした際のコスト比較は表 3.20 のとおりである。

表 3.20 低コスト造林と従来型造林のコスト比較 (ha 当たり)

苗種	植栽本数 (本)	苗木代 (円)	労務費			合計
			運搬(円)	地拵え(円)	植付(円)	
コンテナ苗 300cc	2,100	399,000	4,830	84,400	49,980	538,210
			(0.46 人)	(2.90 人)	(4.76 人)	
普通苗(実測)	2,100	294,000	4,830	84,400	61,110	444,340
			(0.46 人)	(2.90 人)	(5.82 人)	
普通苗(山形 県歩掛)	2,100	294,000	12,180	273,000	123,480	702,660
	3,000	420,000	17,400	273,000	175,971	886,371

注) 賃金単価は 10,500 円/日として試算

コンテナ苗と普通苗(実測)での比較では、コンテナ苗がスムーズな植付が可能である点で、植付コストが抑制され 1 万円程有利となる。しかし、苗木代が約 10 万円高価なため有利点も相殺され、合計はコンテナ苗が約 9 万円高価となった。

普通苗(山形県歩掛)の地拵えは人力で行うため、機械地拵えで行ったコンテナ苗や普通苗

(実測) より 20 万円近く高額となった。また、山形県歩掛において、植栽本数を従来の 3,000 本/ha とすると、苗木代が 42 万円となり、運搬と植付の労務費も本数に比例すると仮定すれば、運搬が 6,929 円、植付が 87,300 円となり、合計が 88 万円を超え、一層高額となった。

コンテナ苗と普通苗の植栽時のサイズは、表 3.21 のとおりである。

表 3.21 コンテナ苗と普通苗の植栽直後の苗高と根元径

苗種	本数 (本)	植栽面 積(ha)	植栽密度 (本/ha)	苗高 (cm)	根元径 (cm)
普通苗	120	0.06	2,000	38.78	8.79
コンテナ苗 2 年生 150cc	260	0.12	2,167	37.07	4.10
コンテナ苗 2 年生 300cc	60	0.03	2,000	34.52	5.67
コンテナ苗 3 年生 300cc	60	0.03	2,000	38.78	8.79

低温多雪地におけるコンテナ苗の成長と、雪に対する応答は、今後の継続調査による結果が待たれるところである。

6) 取組の評価点・課題点等

今回の取組内容について、東北地方に低コスト造林等技術を導入、あるいは普及させていくに当たって、評価できる点やまだ課題として残っている点などが改めて把握できた。表 3.22 にその内容を整理し、今後東北全域や周辺の低温多雪地域、もしくは気象条件の類似した箇所での導入に向けた課題や、地域への普及の可能性について考察を加える。

表 3.22 低コスト造林等技術の導入に関する取組実施における主な評価点及び課題点の整理

【評価できる点】	
① コンテナ苗に関する知識、特に九州地方とは異なる低温多雪地における知識について、東北内格差の解消に努めた	
② 低コスト造林等技術の導入に関し、各県の行政担当者が実情把握と具体性のある導入手法等の知見を得たこと	
③ 東北地方でコンテナ苗生産を行っている最先端の種苗生産業者から聞き取り調査等を行い、生産者サイドの視点で育苗技術や技術動向を発信できたこと	
④ 実績の少ない山形県でコンテナ苗の植栽を行い、広く普及できたこと	
【課題となる点】	
⑤ 工期やコストに係る調査が小面積でしか実施されていないため、多様な条件下で更なるデータの積み重ねが必要なこと	
⑥ 形質調査が植栽時 1 回しか実施されていないこと	今後検証予定
⑦ 国有林を含めての技術交流や意見交換が部分的であったこと	
⑧ 技術的な有効性と行政的な実効性の両立が今後の課題であり、迅速さが求められるため、継続的に県内での協議が必要となること	

本取組は、東北地方における「コンテナ苗に関する正しい知見の共有」という意味では、各県の担当者レベルで大きく貢献したと考えられる。特に、各県持ち回りで開催した協議会では、各県の行政担当者も出席し、知見を共有するのみならず、行政に迅速に反映できるようにした点が期待される場所である。しかし、課題となる点⑧に記述したように、低コスト造林等技術の有効性が認識されても、行政側の導入体制や支援システムが整備されていない場合は調整

が必要となることも考えられ、即座に新技術の導入とはいかない状況も考えられる。林業の現場では、日々生産活動が行われているため、一刻でも早く行政側のベストな支援体制を整えて、低コスト造林等技術が現場に導入できるようになることが望ましい。

今回は、山形県内でスギのコンテナ苗が試行的に植栽され、旧温海町を中心に周辺部から約 70 名の出席者があり、コンテナ苗そのものや植栽の簡便さ等の理解が進んだと思われる。しかし、山形県内のごく一部における普及活動であったため、今後は全県的な拡がりが必要と思われる。同様な状況は青森県にも見られ、コンテナ苗そのものに触れる機会が少なかったようで、普及活動の活発化が期待される。特に青森県上北郡六戸町には飯田グループホールディングス株式会社が進出し、平成 27 年 3 月に年間 12 万³m³の原木消費をする LVL (Laminated Veneer Lumber：単板積層材) 工場が完成予定となっている³。青森県内では、LVL 工場進出により、安定的に原木消費が見込まれるようになるため、再造林を確実に実施し、低コスト造林等技術で循環可能な林業の実施が必須となる。

試行的に植栽されたコンテナ苗については、今回の調査では植栽工期と初期サイズの把握が行われた。植栽工期では、コンテナ苗の植栽労賃が普通苗より安上がりである一方、高価な苗木代のためトータルコストは依然コンテナ苗の方が高いという結果となった。今後は低密度植栽の導入・普及と共に、コンテナ苗の生産・流通量の拡大により単価の抑制が進むことを期待したい。さらには、今回の試行では確認されていない、多雪地におけるコンテナ苗の応答についての調査結果が望まれ、結果次第では更なる技術開発が必要になるかもしれない。コンテナ苗の成長についても、調査を継続し成長量等のデータを取得していくとしているので、こちらも今後が期待される。

今後、コンテナ苗の成長量や雪への応答である形質に関する調査を継続するが、やはり特に期待したいのは『下刈りの軽減』である。下草や他の雑木等に対する競争力が、どの段階で安定的に発揮されるのか、または形質に影響がない程度の成長が見込めるようになるのか、これらの点が明らかにならない限り、下刈りに関する森林所有者の不安は払拭されないであろう。コンテナ苗の導入に加え、下刈りの軽減に関する研究成果の公表や、下刈り軽減技術の現場への導入が早急に望まれるところである。

³ (株)日本林業調査会(2014)林政ニュース第 481 号. 7-10