

コスト削減をめざした森林整備への取組 ～コンテナ苗による省力造林に向けて～

1 課題を取り上げた背景

北海道では、平成 21 年度からマルチキャビティコンテナによるコンテナ苗の育苗が本格的に始められ、平成 23 年度より北海道森林管理局管内の国有林においてコンテナ苗の導入が始められた。

しかし、北海道の主要林業樹種であるトドマツ、アカエゾマツ、カラマツ、グイマツ等のコンテナ苗が北海道において有効な造林技術であるのかは検証されていないところである。

このため、森林技術・支援センターは(独)森林総合研究所北海道支所と共同し、平成 23 年度から今後の北海道における省力造林に資することを目的として、植付工期や成長状況を比較調査することにより、北海道において有効な造林技術となりえるかを検証することとした。



写真1 アカエゾコンテナ苗

2 コンテナ苗植栽試験

(1) 試験地の概況

- 場所：上川北部森林管理署 2200 か林小班
- 所在：士別市朝日町二股国有林
- 標高：630～650m
- 斜面：東向き
- 面積：約 0.7ha
- 斜度：25 度未満
- 植生：チシマザサ密生
- 土壌：適潤褐色森林土(BD)



図1 試験地位置

(2) 試験地設定と植栽

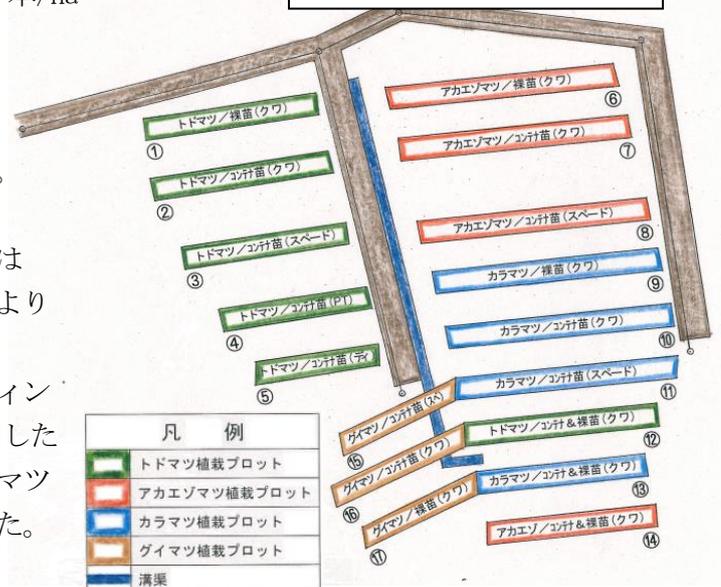
試験に当たり、植栽は2条植え 2000 本/ha とした。

各列に裸苗とコンテナ苗を植栽し、比較のためなるべく条件が一定となるよう樹種毎に隣接する列に設定した。

植栽樹種はトドマツ、アカエゾマツ、カラマツ、グイマツの4樹種を、裸苗はクワ、コンテナ苗はクワ、スペードにより植栽した。

また、トドマツについてはプランティングチューブ(以下PT)、ディプルを使用したほか、トドマツ、アカエゾマツ、カラマツの3樹種は裸苗とコンテナ苗を並植した。

図2 試験列配置図



(3) 植栽に使用した苗木

本試験において使用した苗木は、トドマツ・アカエゾマツの裸苗が5年生、コンテナ苗が4年生。カラマツ・グイマツは裸苗・コンテナ苗ともに3年生。



写真2 使用した裸苗



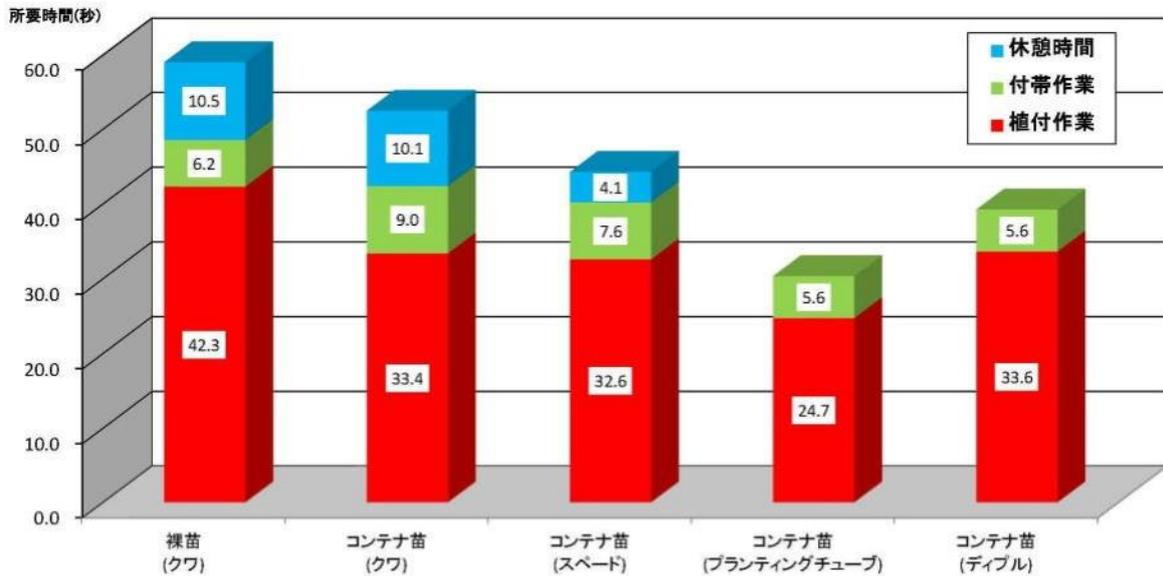
写真3 使用したコンテナ苗

(4) 植栽工程の調査結果

本試験での植栽本数は600本弱と標本数が少なかったものの、コンテナ苗植栽4器具の平均は裸苗植栽に比べ植付作業時間比で74%と効率的であることが明らかとなった。

特に、コンテナ苗PT植えでは裸苗クワ植えに比べ、植付作業時間比58%となり、植付箇所の土質による影響はあるものの、全体としてコンテナ苗植付が効率のよい結果が得られた。

裸苗及びコンテナ苗の使用器具別1本当たりの植え付け所要時間



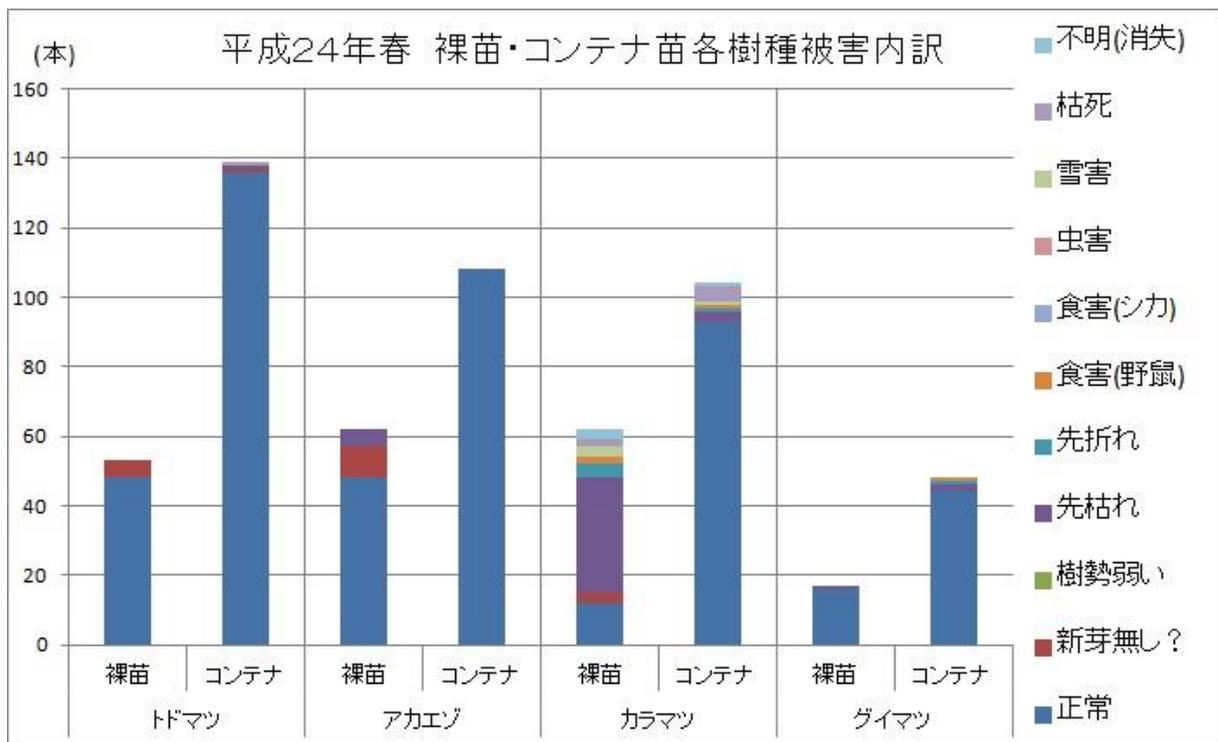
グラフ1 裸苗及びコンテナ苗の使用器具別1本当たりの植付所用時間

3 植栽苗木の生存・被害状況

(1) 平成24年春の裸苗・コンテナ苗生存・被害

トドマツ・アカエゾマツ・グイマツでは裸苗・コンテナ苗の被害の差はほとんどなかった。しかし、カラマツ裸苗はコンテナ苗に比べ種々の被害が多く、75%が何らかの被害を受け、その内、先枯れ・先折れが59%にもなった(コンテナ苗は4%)。

カラマツコンテナ苗の被害は11%であり顕著な差がついた。



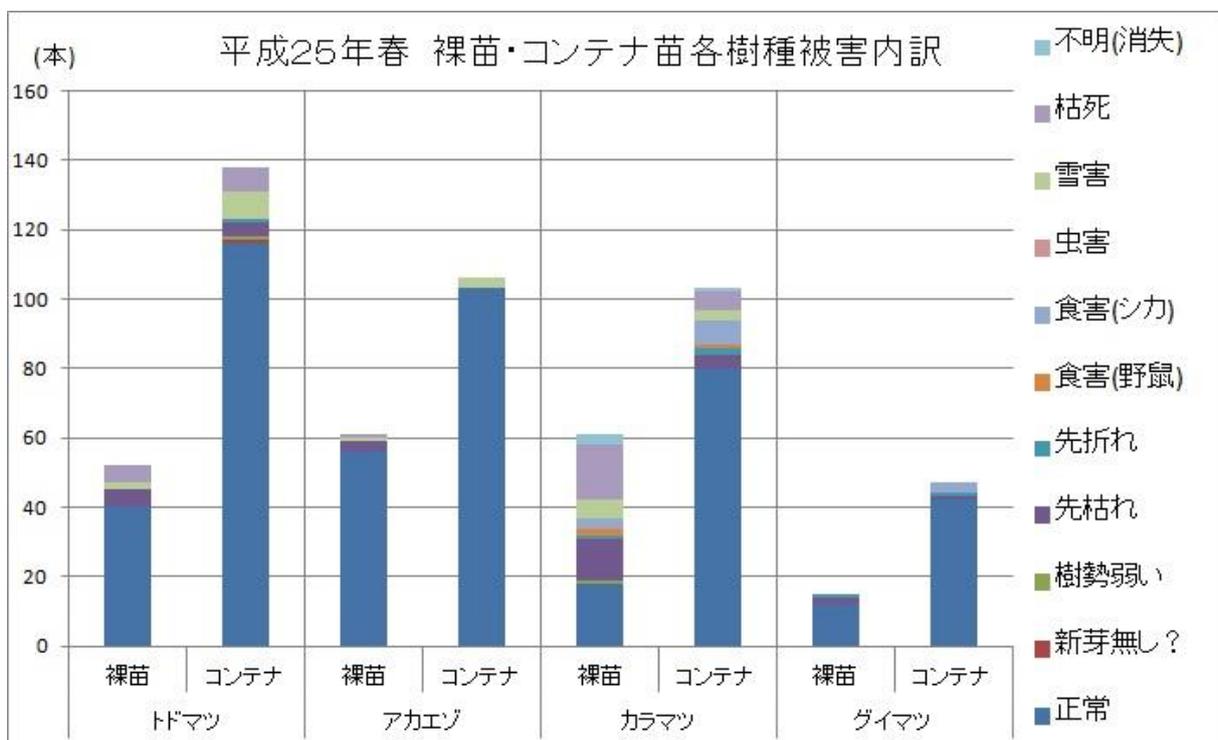
グラフ 2 平成 24 年春 裸苗・コンテナ苗各樹種被害内訳

(2) 平成 25 年春の裸苗・コンテナ苗生存・被害

トドマツの枯死が裸苗 10%に対しコンテナ苗 5%となった。

アカエゾ、グイマツについては、裸苗・コンテナ苗で被害に顕著な差はみられなかった。

カラマツ裸苗で平成 24 年春に先枯れ被害のあった個体はおよそ半数が枯死し、枯死・消失は 31%となった。コンテナ苗の枯死・消失は 6%であり平成 24 年から 1%の増加にとどまる。



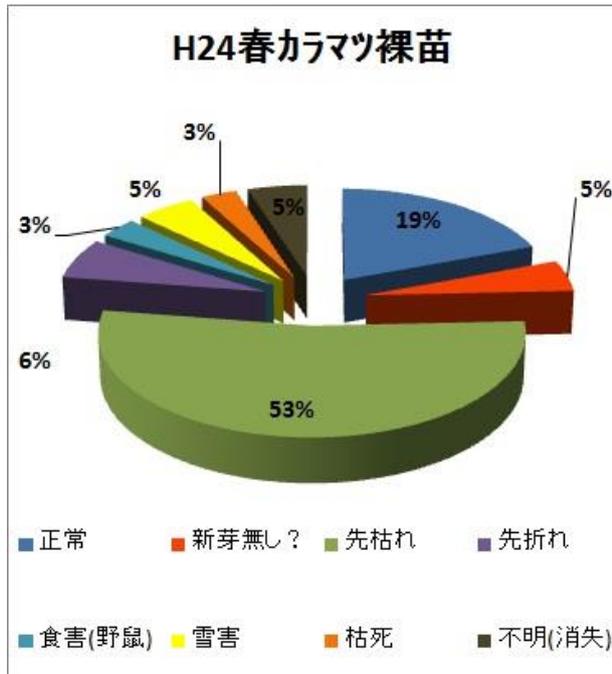
グラフ 3 平成 25 年春 裸苗・コンテナ苗各樹種被害内訳

(3) カラマツ裸苗の平成24年春～平成25年春の被害状況推移

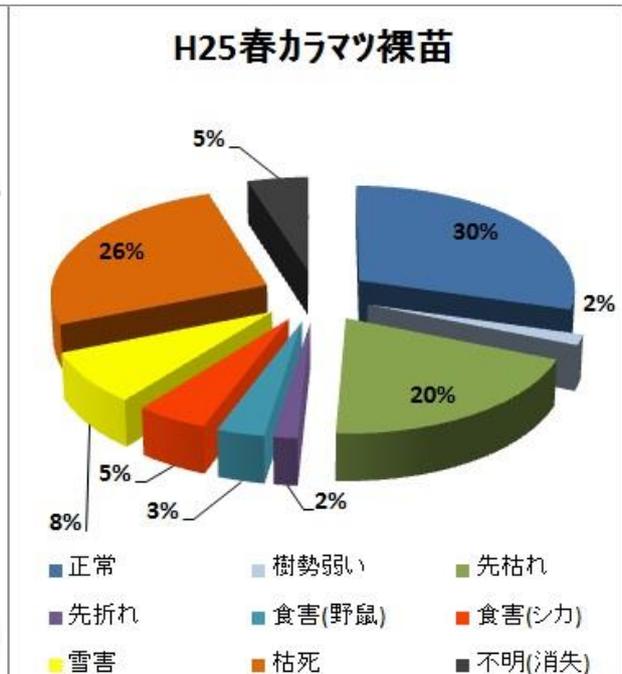
平成24年春・平成25年春ともに植栽した4樹種のうち、カラマツ裸苗の被害が他の樹種と比べ突出して被害が多く、特にカラマツコンテナ苗とも被害に差が付いている。

平成24年春のカラマツ裸苗の正常木は24%枯死・消失は8%、最も被害割合が高かったのは先枯れで53%に達した。その他先折れ雪害・食害等外因による被害は14%で、カラマツ裸苗の被害は76%にもなっている。(グラフ4)

平成25年春のカラマツ裸苗の正常木は32%に回復しているが、枯死・消失も31%に増加している。これは、先枯れ被害のうち11%が正常木に、18%が枯死となったもので、根系の活着の影響と考えられる。(グラフ5)



グラフ4 平成24年春 カマツ裸苗被害内訳



グラフ5 平成25年春 カマツ裸苗被害内訳



写真4 カラマツ裸苗枯死木根系

ない様子で直根、側根が発達していないほか、この個体では6cmもの深植えになっていた。(写真6)



写真6 カマツ裸苗枯死木根系(深植え部拡大)

枯死したカラマツ裸苗の根系を調査した。植栽時に根をあまり広げず、斜めに入れたため鳥賊足状になっている。(写真4.5) また、あまり根が伸長してい



写真5 カラマツ裸苗枯死木根系(拡大)

4 植栽後2年間の成長状況

(1) 平成23年秋～平成25年秋 各樹種裸苗・コンテナ苗成長状況

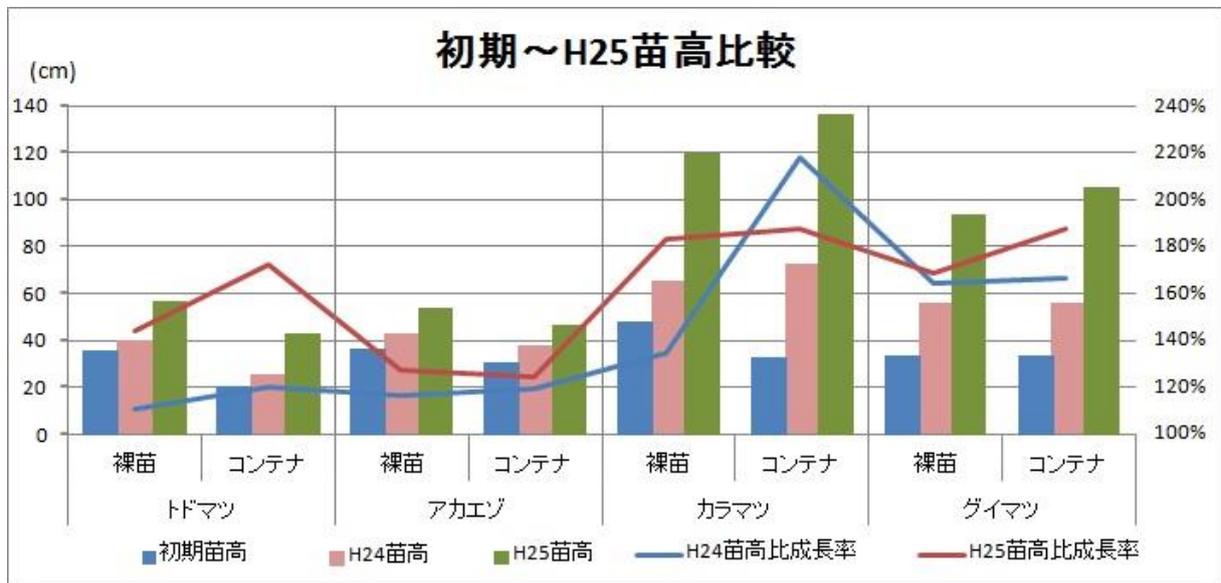
平成24年秋の調査結果では、トドマツの成長率が裸苗110%に対しコンテナ苗119%でコンテナ苗がわずかに良いが、アカエゾマツ、グイマツでは裸苗とコンテナ苗で差は殆ど無い。

カラマツの成長率は裸苗が134%、コンテナ苗が217%でコンテナ苗の成長が極めて良く、植栽時裸苗のほうが高かった平均苗高は1年の成長で逆転している。

平成25年秋の調査結果では、トドマツの成長率は裸苗144%、コンテナ苗172%でどちらも前年より成績がよく、コンテナ苗が良い結果となった。

アカエゾマツは昨年と同じく裸苗とコンテナ苗で差は殆ど無い。

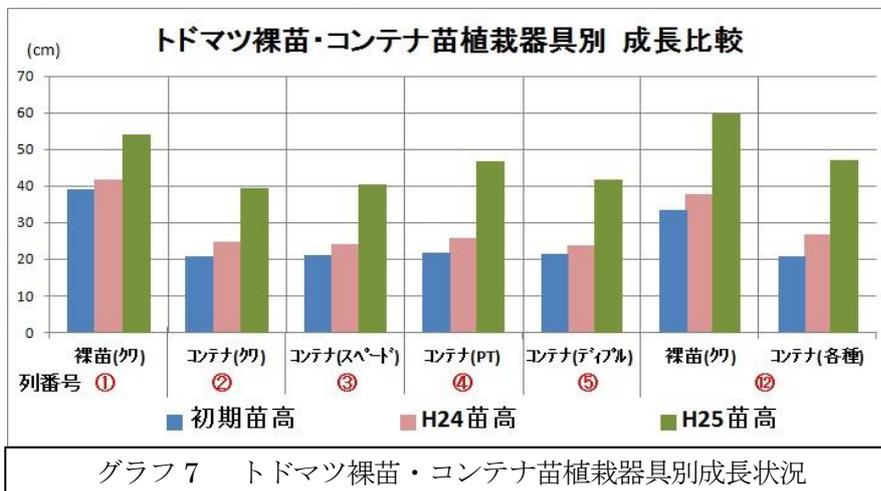
グイマツは裸苗で昨年とほぼ同じ成長率であるが、コンテナ苗は裸苗より20%ほど良い結果となった。カラマツは裸苗が183%コンテナ苗が187%で成長率は昨年ほどの大きな差とならなかったが、成長量は裸苗54cmに対しコンテナ苗63cmで平均苗高は16cmほどコンテナ苗が高い結果となっている。



グラフ6 平成23年(初期)～平成25年 各樹種裸苗・コンテナ苗成長状況

(2) 各樹種裸苗・コンテナ苗植栽器具別 成長状況

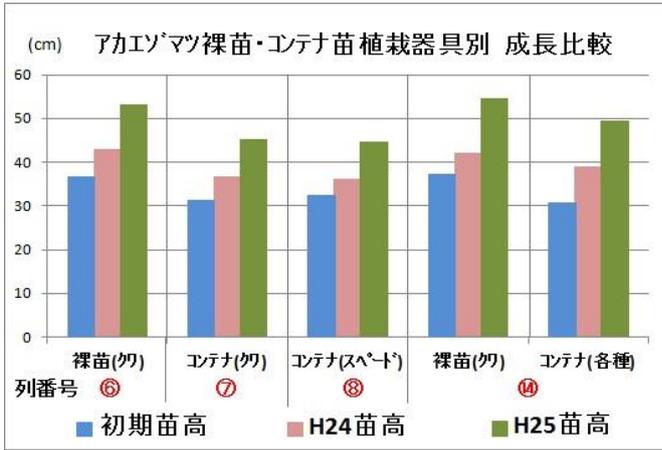
植栽器具毎の苗高成長を比較すると、トドマツコンテナ苗ではクワ、スペード、ディプルの3種類でほとんど差がないが、プランティングチューブの成長が若干良い結果となっている。(グラフ7)



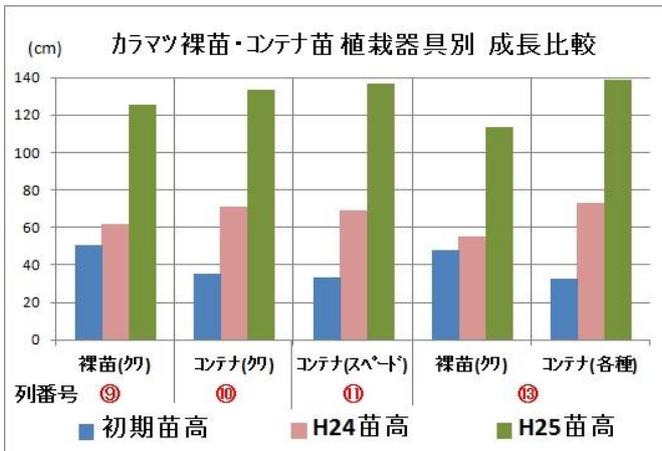
グラフ7 トドマツ裸苗・コンテナ苗植栽器具別成長状況

ラフ7)

アカエゾマツのコンテナ苗もトドマツ同様クワとスペードでは差がないが、各種(器具)はクワ、スペードのほかプランティングチューブ等を使用しており、こちらは若干良い結果となっている。(グ



グラフ 8 アカエゾマツ裸苗・コンテナ苗植栽器具別成長状況

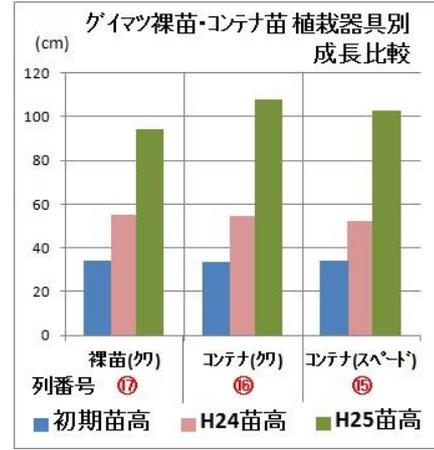


グラフ 9 カラマツ裸苗・コンテナ苗植栽器具別成長状況

ラフ 8)

カラマツコンテナ苗は植栽器具による差はほとんどなかった。(グラフ 9)

グイマツコンテナ苗ではクワがスベードに対し誤差程度に良い、裸苗と比較するとコンテナ苗の成長が若干良い結果となった。(グイマツはプランティングチューブによる植栽はしてない) (グラフ 10)



グラフ 10 グイマツ裸苗・コンテナ苗植栽器具別成長状況

(3) カラマツ裸苗・コンテナ苗 成長状況比較

植栽から2年間でのカラマツ裸苗の苗高成長量は244%、平均苗高は119.5 cm。対してカラマツコンテナ苗は2年間で406%の苗高成長量、平均苗高も136.1 cmに達している。

カラマツコンテナ苗は1年目で平均39 cm、2年目で平均63 cm伸長しており、現地の比較的高いササの植生状況でも下刈は3年で完了できる見込みで、カラマツコンテナ苗の初期成長の良さは下刈の省略、保育の低コスト化に期待できる。



写真 7 カラマツ裸苗・コンテナ苗 並列植栽箇所の成長状況比較

5 コンテナ苗の根系の状況

平成 24 年秋と平成 25 年秋に掘り取ったカラマツコンテナ苗の根系の状況から、コンテナ苗の根系の発達状況と(おそらく育苗に関係すると思われる)問題点を考察した。



写真 8 H24 秋 カラマツコンテナ苗根系状況



写真 9 H25 秋 カラマツコンテナ苗根系状況



写真 10 H25 秋 カラマツコンテナ苗根系拡大



写真 11 写真 10 の根系反対側

平成 24 年秋に掘り取ったカラマツコンテナ苗の根系(写真 8)と、平成 25 年秋に掘り取ったカラマツコンテナ苗の根系(写真 9)を比較すると、直根、側根ともに良く伸長していることが分かった。

しかし、根系の根元付近が複雑に屈曲しており、平成 24 年の調査では「植栽時に崩れた根鉢を植え穴に押し込んだため」と考えていたが、他の個体でもこのような根系の状態であることと、コンテナ苗の育苗段階で、露地にて発芽、育成したものをコンテナトレイに移植して養苗していることから、この段階で根の変形が発生したのではないかと推察している。

これらの、コンテナ苗育苗の段階で発生したと考えられる根系の変形(原因については植栽時の要因もありうる)が、将来的に根系異常による衰退・枯死の原因とならないか危惧するところである。(写真 10・11)

6 各樹種裸苗・コンテナ苗の植栽・保育コストの比較

平成 23 年秋の地拵え、植付から各樹種の下刈完了までにかかるコストを試算し、普通苗(裸苗)・コンテナ苗で比較した。(グラフ 11)

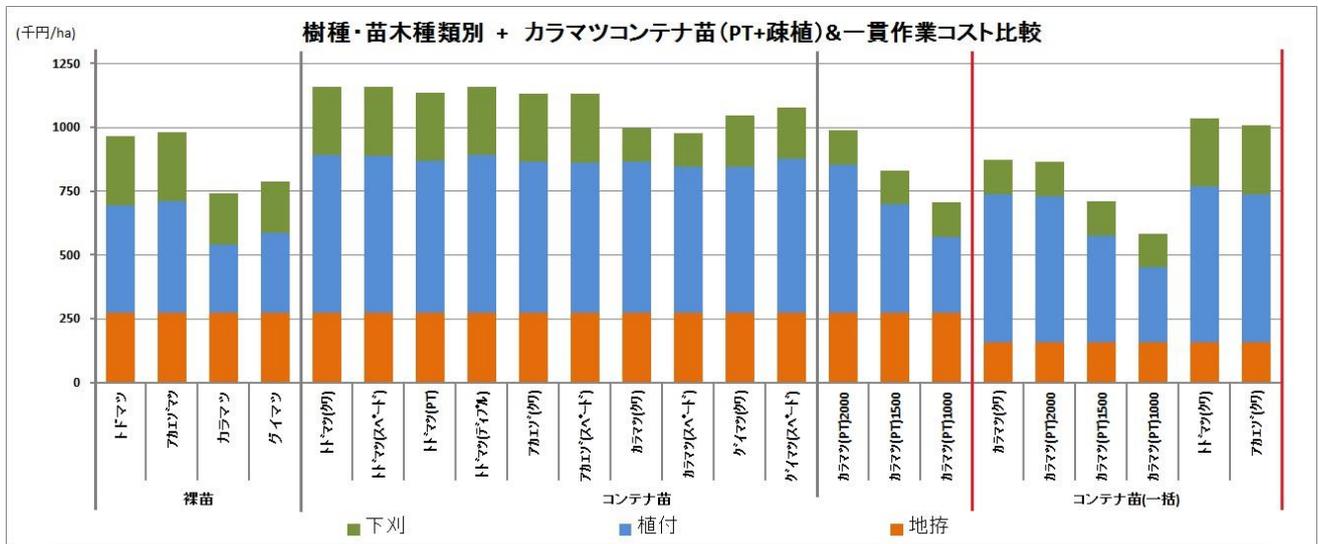
ただし、カラマツコンテナ苗については下刈が 3 年で完了する見込みであることから、3 年 5 回(2 回刈り 2 年 1 回刈り 1 年)として試算している。

また、カラマツプランティングチューブ植栽・疎植(1500-1000 本/ha)及びトドマツ・アカエゾマツ、カラマツ(疎植)コンテナ苗の伐採との一貫作業(宗谷署の実績から※平成 24 年度北の国・森林づくり技術交流発表会)についても比較した。

各樹種ともコンテナ苗は苗木単価の高上がりにより裸苗植栽よりコストがかかっている。

カラマツコンテナ苗についても、下刈の省略によるコスト低減が裸苗の 3 倍を超えるコンテナ苗の価格により 1000 本/ha の疎植でようやく同程度になる見込みである。

しかしながら、伐採と植付の一貫作業による地拵えコストの低減を見込んで試算したところ、トドマツコンテナ苗で 107%、アカエゾコンテナ苗で 103%のコスト差に収まり、カラマツコンテナ苗でも 1500 本/ha 以下の疎植で裸苗コストを下回った。(2000 本/ha(PT 植栽)は 117%)



グラフ 11 各樹種裸苗・コンテナ苗コスト試算 及び疎植・一貫作業によるコスト試算

7 まとめ

当センターでの植栽の功程調査結果からはコンテナ苗が効率的であることが分かった。

植栽後 2 年間の成長調査からは、特にカラマツコンテナ苗が著しい成果を上げ、下刈コスト低減に期待を持てる結果となり、コンテナ苗は北海道においても有効なものとして考えられる。

カラマツ裸苗の枯死・被害については植栽に原因があることが考えられるが、根鉢が付いているコンテナ苗は植栽時の根系の維持、深植えの防止に利点があり、良好な活着に結びついているものと考えられる。

コスト低減については裸苗とコンテナ苗の価格差から厳しい状況にあるが、活着性の良さから来る生存性の高さによる疎植の実施や、伐採と植付の一貫作業等のコスト低減方法を組み合わせることで実用に至れるものと考えている。

今後コンテナ苗の普及に当たり、コンテナトレイへの直接播種や植えかえ方法等の工夫により正常な根系の苗木の供給と、効率的な生産による苗木価格の低下を生産者をお願いしたい。

また、本課題は北海道でのコンテナ苗導入初期より始められたものであり、いまだ植栽初期の段階であることから、各樹種の成長経過や上記根系の問題も鑑み今後も継続して調査に取り組んでいきたいと考えている。