

2016 年度名取市海岸林植栽地のモニタリング調査結果

2017 年 1 月

オイスカ 緑化技術参事 清藤城宏

はじめに

2011 年 3 月 11 日の東日本大震災の津波は、太平洋沿岸東北各地の海岸林に甚大な被害を及ぼし、海岸林のマツ林の被害は 3660ha、中でも宮城県は 1753ha、その内壊滅的被害を受けた海岸林は 750ha にもおよんだ。海岸沿岸の復旧は、防災機能を発揮し、暮らしや農地等を守るために早急の実施しなければならない。

当公益財団法人オイスカは、宮城県名取市の壊滅的被害を被ったクロマツ海岸防災林(以下海岸林) 100ha の再生協力を申し出、名取市海岸林再生の会と連携し平成 24 年(2012 年)からクロマツ苗木の生産を自ら開始した。苗木生産は、海岸林再生に大量の苗が必要とされる中で、優良な苗を生産すること、そのためには被災にあった人々を雇用することで少しでも経済的な一助になればという思いから始まった。ちなみに再生の会・オイスカの苗木生産技術は、全国苗木品評会の宮城県代表となるほどに生產品質が高い。

植栽地は、林野庁が被害地に高さ約 3 m、幅 200m の盛土を行って人工的植生基盤造成をまた防風柵等を施した場所である(写真-1)。

平成 26 年(2014 年)には植生基盤の完成した場所から植栽を開始し、平成 26 年度は 15ha を植栽、平成 27 年度(2015 年)は 8ha、今年度平成 28 年度(2016 年)には 14ha に植栽することができ総植栽面積は 37ha となった。

海岸林造成に係る情報が不足している中で、当方は植栽した時点から現時点まで植栽木のモニタリングを実施しているのでその結果を報告する。



写真-1 植栽 37ha 全景 (2016 年 10 月撮影)

方 法

2014 年度植栽地：

植栽は 2014 年 4 月 28 日から 5 月 30 日の間に行われた。苗木は活着を促すため吸水ポリマー並びに 500 倍に溶いた液肥に根を浸水し 5000 本/ha 植栽した。また植栽後 6 月には一本当たり 50g の化成肥料を施した。6 月から 10 月には除草作業をおこなった。尚 No.12 の地点は秋植え 0.7 ha のエリアである。

植栽に用いた苗は、抵抗性マルチキャビティーコンテナ苗(以下抵抗性コンテナ苗)、抵抗性露地苗、精英樹苗第一育苗場苗、精英樹露地第二育苗場苗、抵抗性露地第一育苗場苗である。第一、第二育苗場は名取市海岸林再生の会の圃場、抵抗性コンテナ苗と抵抗性露地苗は宮城県農林種苗農業組合からの購入苗である。精英樹苗、抵抗性苗の植栽した苗は全て宮城県産の苗木（種子は宮城県林業技術総合センタークロマツ精英樹クローン採種園産、抵抗性採種園産）である。植栽地は必要に応じ除草作業を行っている。

2014 年度植栽のモニタリングプロット調査位置図を図-1 に示した。海側、内陸側、土質を比較できるように考慮して、12 か所設けた。調査木は、プロット当たり 50 本を測定対象とした。

調査は 7 月 15 日、11 月 19 日に樹高(主軸長までの長さ)と根元直径を測定した。

2015 年度植栽地：

植栽地 3 カ所を設置している。調査地 NO.13, 14 は春植え、NO.15 は秋植えである。調査地の土壌は、いずれも砂質で堅密であるが、NO.14 は粘土分もあり砂壤土であった。植栽苗木は NO.13 は抵抗性コンテナ第 1 育苗場産、NO.14 は精英樹木実生第一育苗場産、NO.15 の秋植え苗は 13 同様抵抗性コンテナ第一育苗場産を用いた。植栽当初同様苗木は、吸水ポリマー並びに 500 倍に溶いた液肥に根を浸水し、5000 本/ha で植栽した。また植栽後 6 月には一本当たり 50g の化成肥料を施している。必要に応じて除草作業を行っている。

調査は前年度植栽木同様 7 月 15 日、11 月 19 日に樹高(主軸長までの長さ)と根元直径を測定した。

2016 年度植栽地：

植栽地 14ha に調査地 4 カ所を設けた。No.16、18 は精英樹コンテナ苗、No.17、19 は抵抗性コンテナ苗である。植栽はこれまで同様、吸水ポリマー並びに 500 倍に溶いた液肥に根を浸水し 5000 本/ha で植栽した。また植栽後 6 月には一本当たり 50g の化成肥料を施した。

なおコンテナ苗は早期育苗が可能性と当年生利用も言われているが、当年生では十分な樹高・根元径の育苗は難しく、充実したコンテナ苗を確保するため露地苗同様に 2 年生を用いている。

調査は植栽時の 4 月 27 日、7 月 15 日、11 月 19 日にこれまでと同様、樹高と根元直径を測定した。

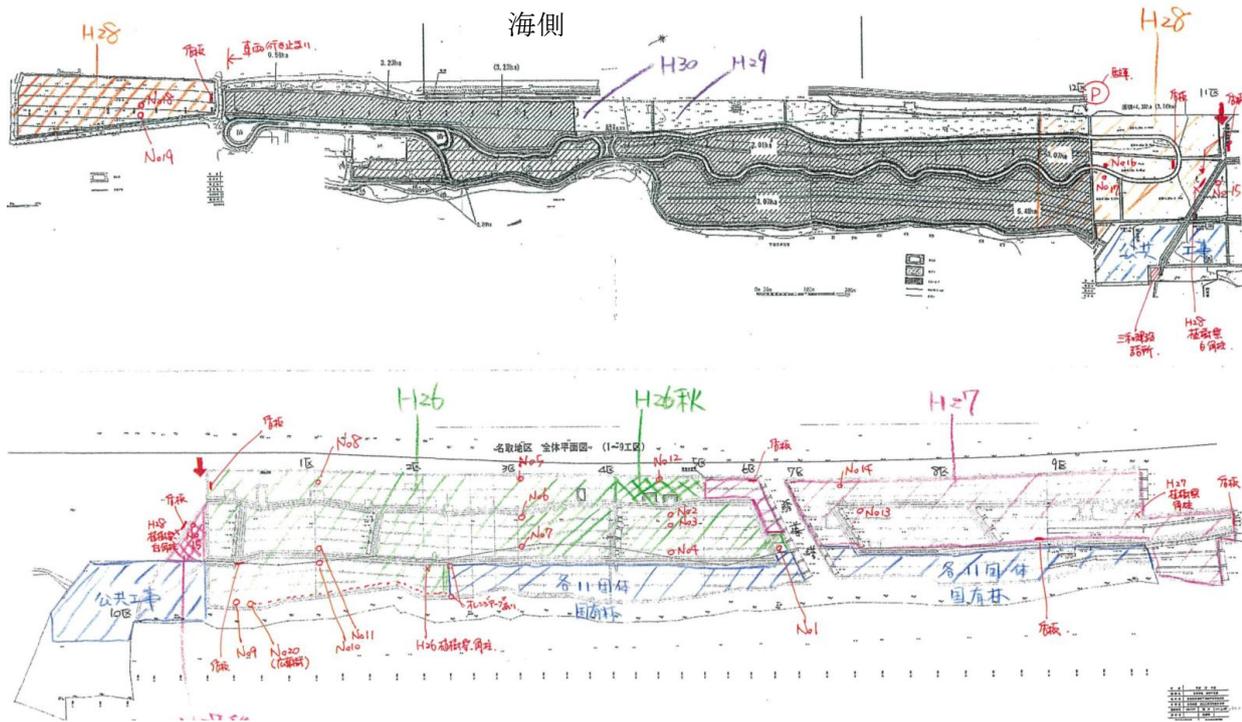


図 - 1 植栽地並びにモニタリング位置

表 - 1 調査地苗木一覧

プロットNO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
植栽年度	2014春	2014春	2014春	2014春	2014春	2014春	2014春	2014春	2014春	2014春
苗木出処	抵抗性コンテナ購入	精英樹露地第二	抵抗性露地購入	抵抗性コンテナ購入	精英樹露地第一	精英樹露地第二	抵抗性コンテナ購入	精英樹露地第一	抵抗性コンテナ購入	抵抗性コンテナ購入
プロットNO	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
植栽年度	2014春	2014秋	2015春	2015春	2015秋	2016春	2016春	2016春	2016春	2016秋
苗木出処	抵抗性露地第一	抵抗性コンテナ購入	抵抗性コンテナ第一	精英樹露地第一	抵抗性コンテナ第1	精英樹コンテナ	抵抗性コンテナ	精英樹コンテナ	抵抗性コンテナ	広葉樹

表 - 2 各プロットにおける土壌の物理性 (2016/12/2)

	深さcm	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
土性	10	砂土	砂土	砂質壤土	砂土	粘質壤土	粘質壤土	粘土	砂土	砂質壤土	砂土
	30	砂質壤土	砂土	砂質壤土	砂土	粘土	砂質壤土	粘質壤土	砂土	砂土	砂土
堅密度	10	6	10	17	13	12	15	10	10	12	8
	30	14	17	14	18	15	15	9	11	13	10
石礫	10	含む	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり
	30	あり	あり	あり	あり	チップあり	チップあり	あり	あり	あり	なし
水湿	10	潤	湿	潤	多湿	湿	湿	多湿	湿	乾	湿
	30	潤	潤	多湿	潤	湿	多湿	多湿	湿	潤	多湿
構造	10	単粒	単粒	単粒	単粒	粒状	単粒	単粒	単粒	単粒	単粒
	30	単粒	単粒	単粒	単粒	単粒	単粒	粒状	単粒	単粒	単粒
FH	10	5.0	5.0	5.5	5.0	5.0	5.0	3.5	6.0	6.5	5.0
	30	5.0	6.5	6.0	6.0	5.0	5.0	4.0	5.5	5.5	5.0

	深さcm	11	12	13	14	15	16	17	18	19
土性	10	砂土	砂質壤土	砂土	砂土	砂土	砂土	砂土	砂土	砂土
	30	砂土	砂質壤土	砂土	砂土	砂土	砂土	砂土	砂土	砂土
堅密度	10	15	16	15	7	12	13	14	14	14
	30	12	16	16	10	6	13	21	14	14
石礫	10	あり	あり	石チップ多し	あり	無し	無し	無し	無し	無し
	30	あり	あり	少ない	あり	無し	無し	無し	無し	無し
水湿	10	潤	潤	潤	潤	多湿	湿	湿	潤	湿
	30	湿	潤	湿	湿	多湿	湿	湿	湿	湿
構造	10	単粒	単粒	単粒	単粒	単粒	単粒	単粒	単粒	単粒
	30	単粒	単粒	単粒	単粒	単粒	単粒	単粒	単粒	単粒
FH	10	5.5	6.5	5.0	4.0	5.0	6.5	5.0	5.0	5.0
	30	5.0	6.5	5.0	5.0	5.0	6.5	6.0	6.0	7.0

結果と考察

1) 枯損率

各調査地の結果を図-2 に示す。

枯損率は 0 から 8% で、全体を平均すると 2.5% であり、活着率で表わすと 97.5% と高い生存を示し、

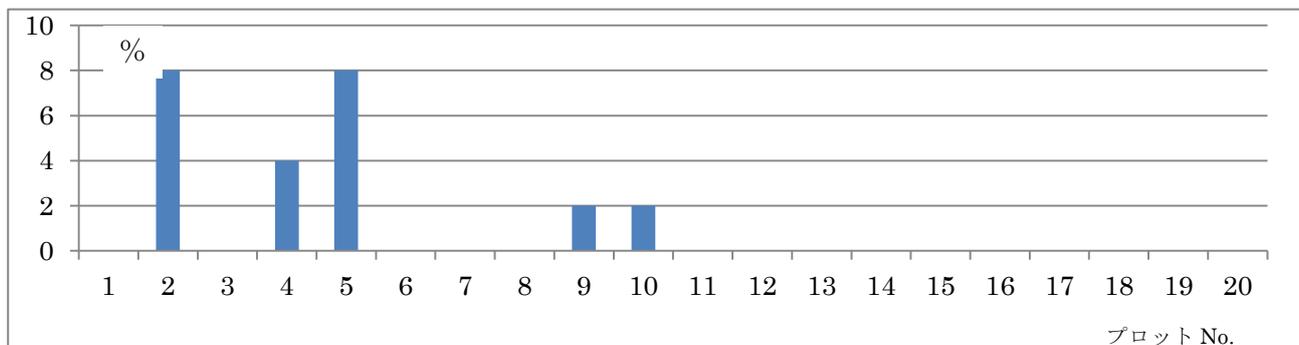


図 - 2 各調査地における枯損率

した。

前年と比較すると1%枯損が増加した。しかも枯損は前年度で枯損が高かった No.2 と No.5 で上がっている。No. 2 の土性は砂土で、今年度は堅密度を山中式土壤硬度計で測っているがプロットの中でも高い数値を示した。この点から考えると No.2 の土壤は詰まって好気性のクロマツとしては立地条件がわるい。No.5 の土壤の物理性をみると、最も植質粘土の土壤であり堅密度も比較的高い数値を示しているの物理性が影響していることが示唆された。今後さらに詳しく土壤の物理性と根の伸長の関係を明らかにしていきたい。

2) 3年間のクロマツの生長

樹高生長並びに根元直径の植栽初年度 2014 年植栽木全プロットの3年間の全体平均値を図-3, 4に示す。

2016年度の伸びは平均17cm、根元直径は9mmで、ほぼ順調とみてよい。

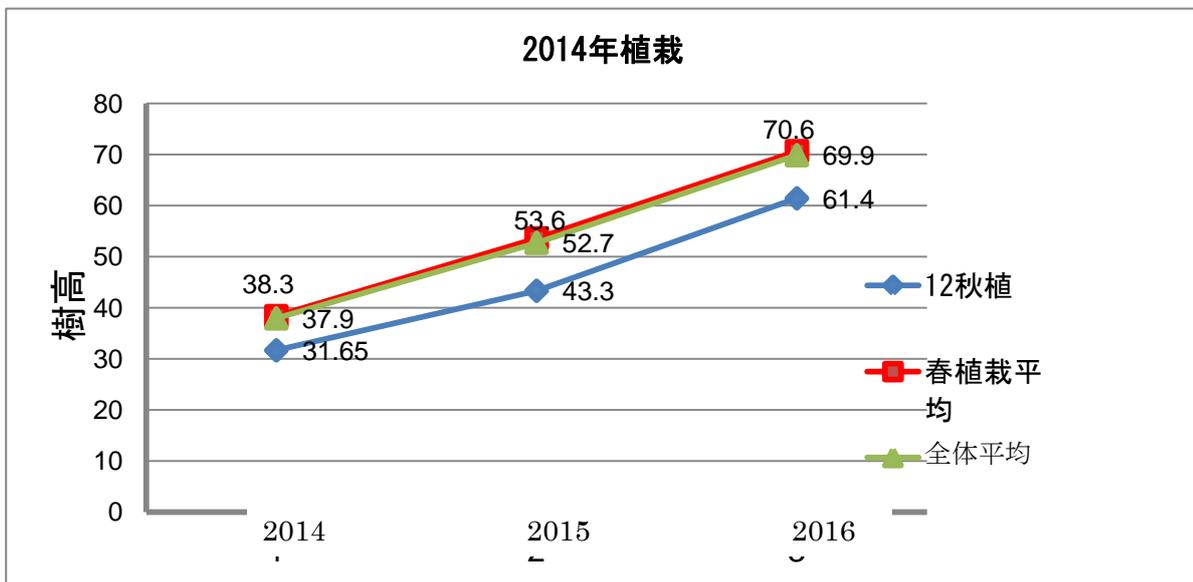


図-3 3年間の樹高生長

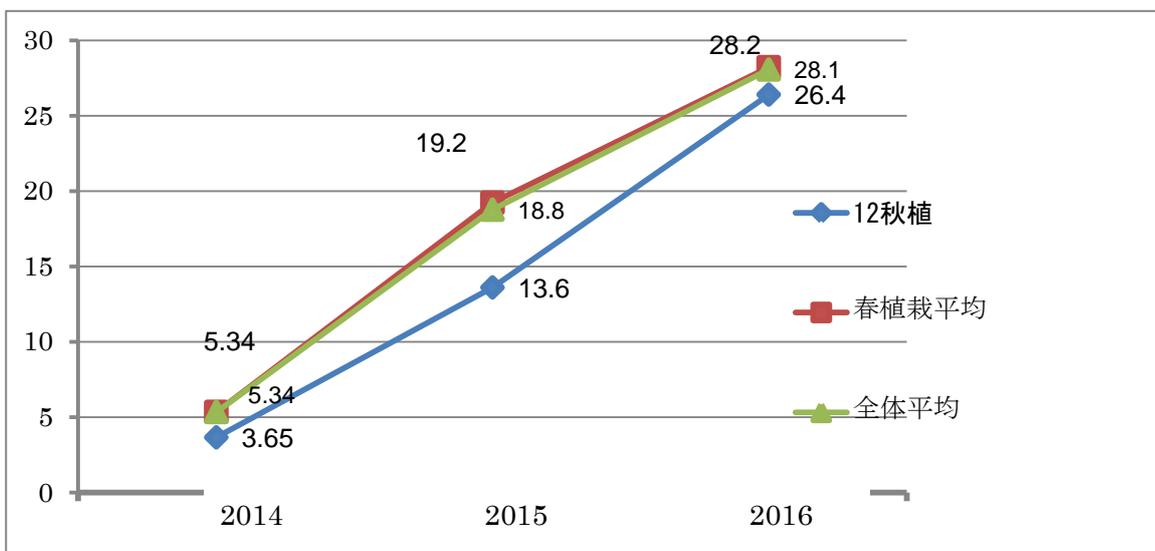


図-4 3年間の根元直径生長

そこで3年間の生長は今後どのように進むのか。一般に針葉樹の生育は成熟期に向かってほぼ直線的な生長カーブを描くので、ここではこのまま直線的に成長すると仮定した場合の10年後の生長予測として直線回帰を当てはめ樹高生長を計算してみると1.9mであった。

3) 各調査プロットにおける生長

各プロットの平均生長、平均根元直径生長を図一5、図一6に示す。特にNo.2、5、8は著しい生長を示した。この3プロットの苗木に共通していることは、「精英樹」・「露地栽培」である。「精英樹」は、周囲木と比較して生長がずば抜けて良く、その他の形質も良い個体を選び(エリート)、それを接ぎ木してその精英樹クローン個体群で採種園(タネ取り園)を作り、優秀な親から生まれたものである。地元の精英樹の子供集団であるので、生長の遺伝的寄与にあずかっていることが考えられる。また露地栽培の苗が良いということは、苗木の作り方に起因していると思われる。すなわちコンテナ苗は、狭い空間での伸長であり、どちらかというと根元径が細く地上部は枝葉が少なく、貧弱である。苗木の比較苗高(苗長÷根元直径)は針葉樹では50以下とされているが、No.8の第一育苗産の苗は30以下で、他の苗木より比較苗高が低い。苗の形状からすると、苗高の割に幹が太いずんぐり型の形状を示していた。すなわち山出し時に必要以上には苗長が伸びていないことが、重要なポイントであることがわかった。現在はすべてコンテナ苗に切り替えているので、出来るだけ比較苗高の低い苗木生産、苗高を抑え根元直径の太い苗木づくりを心がけている。

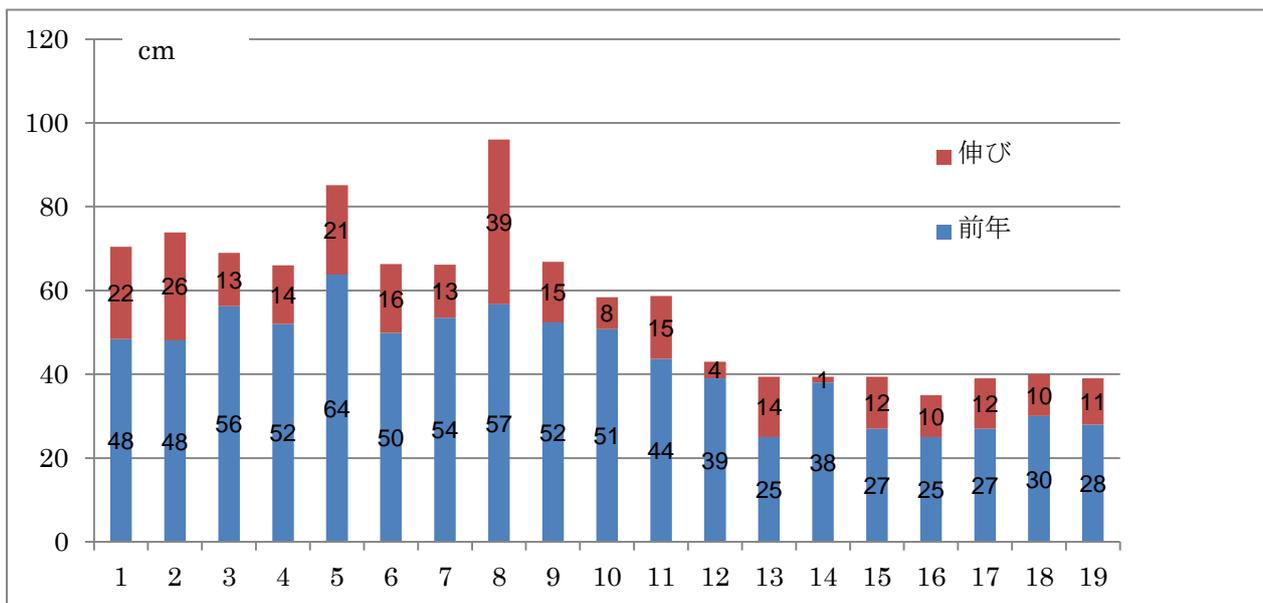


図-5 各調査地での樹高生長

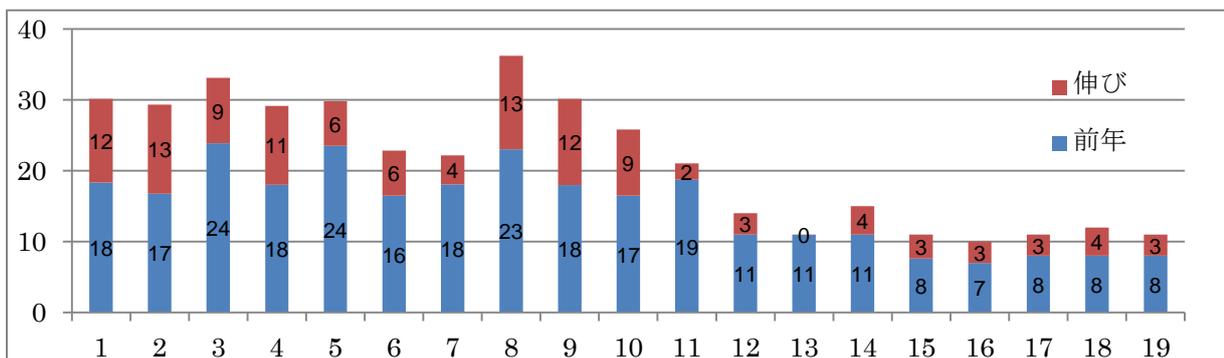


図-6 各調査地での根元直径生長



写真 - 1 最高樹高を示した個体 (H=2.2m)

今回生長の良かった No.8 の苗木と同じ苗木 (精英樹露地第一育苗場産) で、立地条件の近似の場所において樹高生長が 1 m の静砂垣を軒並み超える場所もあった。最高の樹高を示しているものは年間の伸びが 1m 近いものも見られ最高樹高では 2.2m 根元径 6.5 cm を示した個体も見られた (写真-1)。

4) 抵抗性コンテナ苗と精英樹露地苗との樹高生長

同一第一育苗場で育てた抵抗性コンテナ苗と精英樹露地苗を 2015 年に植栽した場所で比較した。樹高生長では露地とコンテナでは、統計的に 5%水準で有意な差が認められた。しかし根元直径においては差が見られなかった。

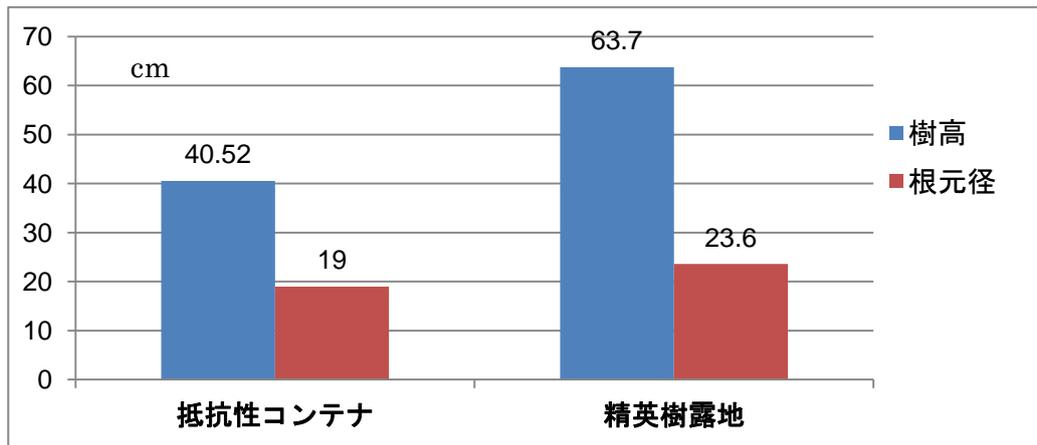


図 - 7 抵抗性コンテナ苗と精英樹露地苗との樹高生長(2015年植栽)

7) コンテナ苗の生育に及ぼす植栽時期の影響

第一育苗場で生産された同一抵抗性コンテナ苗による 2015 年の春と、秋植栽の生育を比較して図 - 8 に示した。春植栽の平均樹高は 40.5 cm、平均根元直径は 19mm、秋植栽の平均樹高は 38 cm、平均根元直径 12mm であった。平均値の差の t 検定の結果、樹高では有意な差は無く、根元直径では 5%水準で有意な差が認められた。春植栽により、時間の経過と共にコンテナの狭い空間で育てられた環境から解放されたため、根の生育を促しそれが幹の太りに繋がったと考えられる。コンテナ苗の有用性は、生長が良い事、時期を選ばず植栽できる、植栽が省力、などが言われていた。しかしこれまで実際に植栽した結果の報告をみると、成長が良い・早い、言えなくなり、むしろ生育時期が広がった点が強調されてきている。一般にこれまで針葉樹の秋植栽は常識外と考えられてきたが、今回のように秋植栽 10 月植栽のように、寒風害の起きやすい厳寒期を除けば十分コンテナ苗

の植栽は可能であることが示唆された。

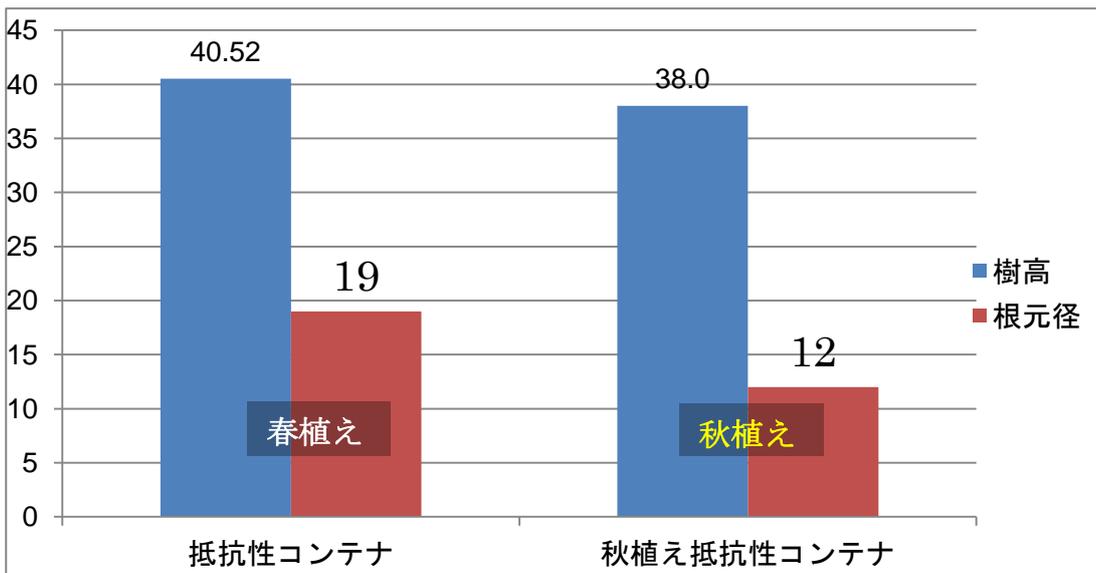


図 - 8 抵抗性コンテナ苗の植栽時期の違い

5) 精英樹コンテナ苗と抵抗性苗の生長比較

2016 年度植栽の苗はすべてコンテナ苗であり、しかも精英樹苗と抵抗性苗を植栽することができたので一周期の生長比較を行った。

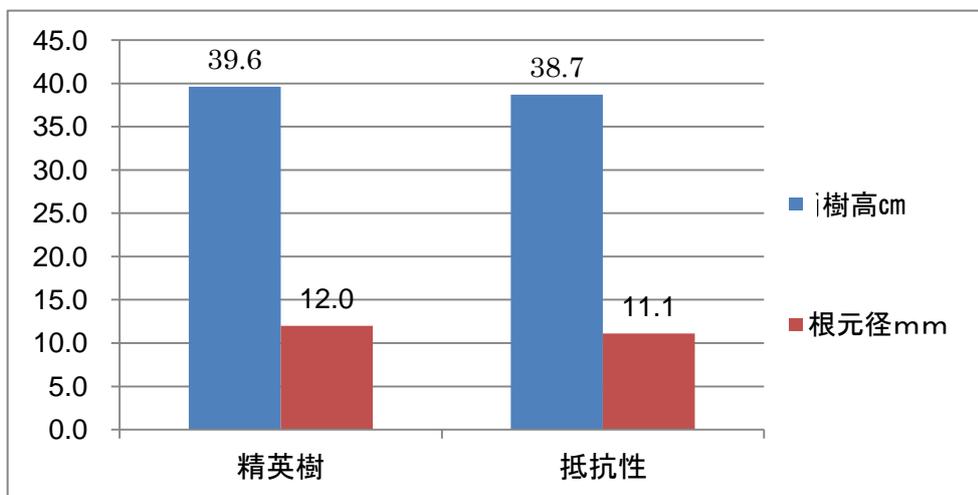


図 - 9 精英樹コンテナ苗と抵抗性抵抗苗の生長比較

結果を図-9 に示す。精英樹苗とコンテナ苗には、樹高、根元直径と共に統計的にも有意な差は認められなかった。3) の項で精英樹の優位性について触れたが、1 周期ではこの点は言えなかった。海岸林の植栽苗は原則的には抵抗性コンテナ苗ということであろうが、抵抗性種子生産がひっ迫している現状では精英樹コンテナ苗を用いざるをえないので、今後とも精英樹コンテナ苗と抵抗性苗のモニタリングを継続し、生育特性を明らかにしていく必要がある。

6) 生長予測

今後どのような成長を示すであろうか？2)の項で今回の得られたデータをもとに当域の10年後の海岸林の平均樹高は1.9mと予測した。海岸林のクロマツ収穫表のデータはほとんどないが、千葉県を参考にさらに予測を試みた。千葉県の海岸林の樹高データと千葉県の林分収穫表から得られたデータを比較し、その結果から、林分収穫表で示してある樹高数値の70%が海岸林の数値になることが予測できた。そこで東北地方、福島県、岩手県そして宮城県の林分収穫表（アカマツ）の樹高データの70%が海岸林の樹高生長になると仮定し、あてはめて計算してみた。図示すると図-10のとおりである。また予測値をまとめると表1のようになった。あくまでも予測は予測。現に3年で2mに伸びている現状から、この予測値を上回って生長してくれることを期待したいものである。

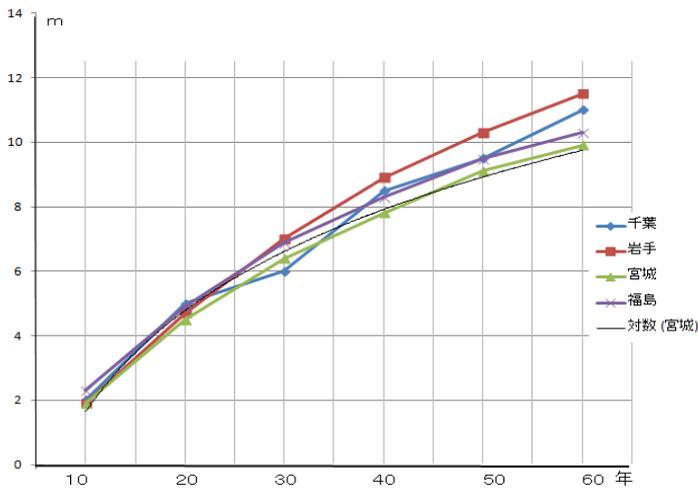


図 - 10 予測樹高曲線

表 - 3 宮城県の海岸林予測値

	予測平均樹高
10年	1.8m
20年	4.4m
30年	6.5m
40年	7.9m
50年	9.0m
60年	9.8m

7) 広葉樹植栽

広葉樹についてはこれまで触れてこなかったが、2013年から第一育苗場で広葉樹苗クリ、コナラ、ヤマザクラ、ケヤキ、オオシマザクラ、ウワミズザクラ、エノキ、アカガシ、スダジイ、タブノキ、オオシマザクラの育苗を行い、現地にも試植してきた。

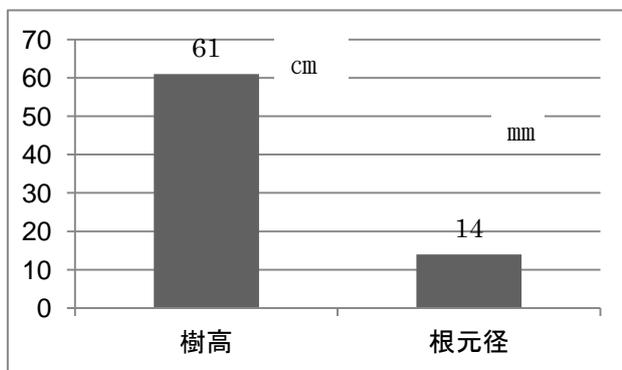


図 - 11 広葉樹の生長

大まかに結論を述べると、2016年9月現在の広葉樹の生育は34%と海岸林の環境・未熟土壌条件下では広葉樹植栽の成績は良くない。現在10種・671本が生存している。今年度新たにモニタリング対象木として50サンプルを測定している。なお植栽時には生存を促すために芯どめを行っている。結果は図-11の通りである。今後継続して調査結果を報告していきたい。

まとめ

好気性であるクロマツは、植栽地が粘質な堅密度の高い植栽基盤では枯損を生じやすい。苗木の育苗方法では、苗高の割に幹の太りのある比較苗高 30 以下がよい。露地苗の有利性があるものの、育苗をすべてコンテナ苗に切り替えた現在、コンテナ苗の育苗は、苗高を抑え、出来るだけ太らせるようにしなければならない。コンテナ苗の春植えと秋植えでは差がない傾向にあるので、春植えから解放されるのであれば海岸林の再生も早められる。コンテナ育苗は苗木生産、植栽の効率性、生育状況からみて、植栽の有意性が明らかになった。