

クロマツに対するSOMRE化合物の適用試験

石田洋二、八神徳彦、染井正徳*

I はじめに

クロマツ林は海岸防災林として、また海岸の景観保全上重要な役割を果たしており、長年、公共事業によるクロマツ林造成事業が続けられている。しかし、海岸砂丘地は、春先のフェーン、夏期の高温・乾燥、また冬期の猛烈な海風に晒される過酷な環境のため、植栽直後の苗の活着不良や枯損などの被害がしばしば起こる。

SOMRE 化合物群は、インドール化合物の一種で、金沢大学名誉教授染井正徳氏が開発した、植物根の成長促進物質である(染井、2008a)。一部の植物の種子や根に対して浸漬処理を行うだけで、根系の著しい成長促進効果を発揮する。これまで開発者によって、様々な果樹や野菜に対して適用試験が行われ、作物の収量増大効果が示されている。またこの化合物群を活用した砂漠緑化活動も進められており、大きな成果を取めている(染井、2006)。

海岸砂丘地に植栽したクロマツに対しても、根系の成長促進を図ることができれば、活着不良や枯損などの被害を軽減できると期待できる。そこで、今回は当化合物のクロマツへの適用試験を行った。

II 材料と方法

1 SOMRE 化合物

40種ある SOMRE 化合物群のうち、広範囲の植物種で効果があるとされる SOMRE 化合物 1号を使用した(染井、2008b; Somei, 2008)。化合物溶液の濃度は、20ppm、1 ppm、0.05ppm の3種を設定した。

2 苗畑における適用試験

苗畑における適用試験は、石川県羽咋郡志賀町火打谷地内の石川県緑化センター敷地内にて耕うん機械で畝立て整備した苗畑で行った。苗畑には灌水施設があり、高温・乾燥期には適宜灌水できる環境であった。

1) 種子への適用

試験に供した種子は、県内の海岸クロマツ林から採種した球果より脱粒、精選したクロマツ種子である。

播種は 2008 年 4 月 22 日に行った。処理区として SOMRE 化合物 20ppm 区、1 ppm 区、0.05ppm 区及び対

照区として水のみ区を設定し、それぞれに種子 100 粒ずつを 1 時間浸漬し、播種床に播種した。通常の苗畑での播種法に合わせ、播種後は 1 cm 程度覆土し燻炭をまぶした。更に播種床には野ネズミ等の食害防止と遮光のため寒冷紗を覆った。夏期を過ぎた時期に寒冷紗を除いた。また育苗中は適宜灌水した。

播種後 1 年の成長が終了した 2009 年 1 月 7 日に、苗を掘り取り、処理区毎に苗の樹高、根元径及び根長を測定した。

2) 苗への適用

試験に供した苗は、緑化センターにて育苗し、播種後満 1 年経過した苗である。

植栽は 2008 年 5 月 1 日に行った。植栽時点での苗の樹高及び根元径を測定したのち、通常の苗畑での床替え法に合わせ、苗の根切りをした。処理区として SOMRE 化合物 20ppm 区、1 ppm 区、0.05ppm 区及び対照区として水のみ区を設定して、それぞれに苗 15 本ずつを 1 時間浸漬し、苗床に植栽した。

育苗中は適宜灌水した。

植栽後 1 年の成長が終了した 2009 年 1 月 7 日に、処理区毎に苗の樹高及び根元径を測定した。

3 海岸砂地における適用試験

1) 現地播種試験

海岸砂地での現地播種試験は、白山市湊町小舞子海岸と加賀市新保海岸で行った。両地とも治山事業施工地で、海岸砂地を重機で整地地拵えをした造成裸地である。また、両試験地ともに汀線からの距離は 100m 以上あり、海側前方にはマツ林帯あるいは人工砂丘が整備されていた。播種直前には、播種区画を鉄でよく耕うんし、砂中に残存する草本の根や礫などを取り除いた。

試験に供した種子は、県内の海岸クロマツ林から採種した球果より脱粒、精選したクロマツ種子である。

播種は、小舞子及び新保において、それぞれ 2008 年 4 月 7 日及び 4 月 21 日に行った。処理区として SOMRE 化合物 20ppm 区、1 ppm 区、0.05ppm 区及び対照区として水のみ区を設定し、それぞれに種子をを 1 時間浸漬した後、播種区画内に 2 cm 深さに押し込み播種した。両試験地ともに、25~49 粒の種子を播

*金沢大学名誉教授

種する 0.5m～1m 四方の区画を、各処理区につき 9箇所ずつ設定した。

2008年6月20日までの発芽個体数を計数し、処理区毎の発芽率を算出した。その後、播種後1年の成長が終了した2009年3月30日に生育本数を計数し、処理区毎に生存率を算出した。また、この時点での成長量として苗の樹高及び根元径を測定した。

2) 現地植栽試験

海岸砂地での現地植栽試験は、加賀市新保海岸で行った。当地は治山事業施工地で、海岸砂地を重機で整地地拵えをした造成裸地である。また汀線からの距離は100m以上あり、海側前方にはマツ林帯あるいは人工砂丘が整備されていた。植栽直前には、播種区画を鍬でよく耕うんし、砂中に残存する草本の根や礫などを取り除いた。

試験に供した苗は、緑化センターにて育苗し、播種後満2年経過した苗である。

植栽は2008年3月26日に行った。苗の根切りをした後、この時点での苗の樹高、根元径及び根長を測定しておいた。処理区として SOMRE 化合物 20ppm 区、1ppm 区、0.05ppm 区及び対照区として水のみ区を設定して、それぞれに苗 30本ずつを1時間浸漬した後、植栽した。

植栽後1年の成長が終了した2008年12月12日に、処理区毎に15本ずつ掘り取り、苗の樹高、根元径、根長及びT/R率（地上部と地下部の重量比）を測定した。

植栽後2年の成長が終了した2010年1月19日に、処理区毎に15本ずつの苗の樹高及び根元径を現地計測した後、各処理区を代表する苗を2本ずつ掘り取り、根長及びT/R率を測定した。

Ⅲ 結果と考察

1 苗畑における適用試験

1) 種子への適用

播種後1年の生育期間を終了した苗の樹高、根元径及び根長を図-1に示す。樹高は、処理区間で有意差は見られなかった。しかし、根元径及び根長は、常に1ppmが最も高い数値を示し、次いで20ppm、0.05ppm、水の順で大きい値であった。また双方とも、少なくとも1ppmと水の処理間で、有意な差が認められた（一元分散分析、シェフェの多重比較、 $p < 0.05$ ）。このことから、種子の SOMRE 化合物溶液への浸漬処理は、根系の成長を促し、苗サイズの増大に一定の効果が認められると考えられた。また、苗畑

での溶液の最適処理濃度は、1ppm程度であると推察された。

2) 苗への適用

苗の1年間の成長量を、植栽後1年の生育期間が終了した時点の樹高及び根元径の測定結果から植栽時点のそれらを差し引き算出した（図-2）。樹高及び根元径の双方について、処理区間による差は見られなかった。

2 海岸砂地における適用試験

1) 現地播種試験

2008年6月20日に測定した各試験地における処理区毎の発芽率を表-1に示す。小舞子においては、0.05ppmが有意に発芽率が高く、その他の処理区は同等であった（一元分散分析、シェフェの多重比較、 $p < 0.05$ ）。一方、新保においては、すべての処理区が同等の発芽率であった。

播種後1年の生育期間を終了した2009年3月30日における生存率を表-1に示す。各試験地における処理区間に有意差は認められなかった。ところで、小舞子の生存率が新保のそれより低い水準であったが、これは小舞子の播種区画がやや盛り上がった地形にあり、水分が滞留しにくく乾燥しやすい土壌であったことが考えられる。しかし、その悪条件下において、少数であるが SOMRE 処理区に生存個体が見られたことは、幼根をいち早く水分の豊富な地下深くに伸長させる SOMRE 化合物の効果が現れた可能性も考えられた。

3月30日における苗の樹高及び根元径を図-3に示す。小舞子においては、樹高及び根元径ともに差はなかった。新保においては、樹高に差はなかったが、根元径について1ppmの処理区が水区と比較して有意に大きく（一元分散分析、シェフェの多重比較、 $p < 0.01$ ）、苗畑での種子への適用試験における根元径の調査結果と同じ傾向であった。

2) 現地植栽試験

苗の1年間の成長量を、植栽後1年の生育期間が終了した時点の樹高、根元径及び根長の測定結果から植栽時点のそれらを差し引き算出し、また苗の地上重と地下重からT/R率を算出した（図-4）。全ての要素において、差は認められなかった。

植栽後2年の生育期間が終了した苗の樹高、根元径、根長の測定結果から植栽時点のそれらを差し引き算出した苗の2年間の根長の成長量、及びT/R率を図-5に示す。現地で計測した樹高及び根元径について、処理区間で差は見られなかった。また、

根長成長量とT/R率についても、サンプル数が2と少なく参考データであるが、差は認められなかった。

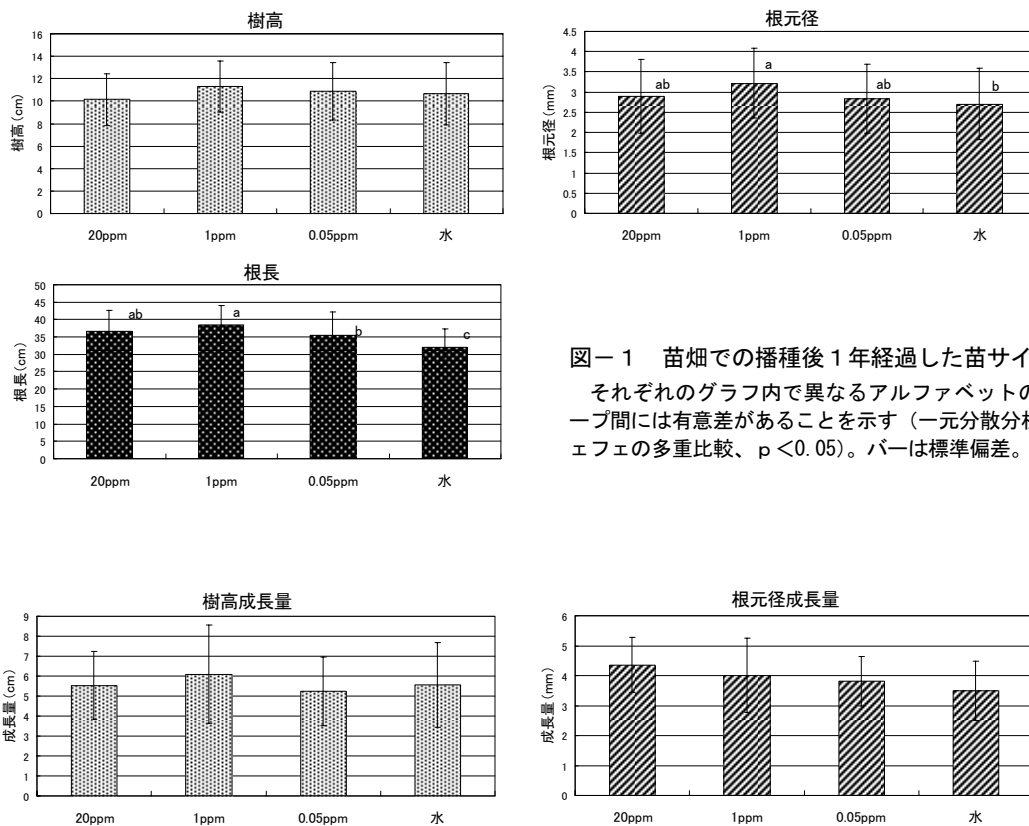
IV まとめ

植物根の成長促進作用があるとされる SOMRE 化合物のクロマツへの適用試験を行った。生育環境が均一で理想的と言える苗畑と、様々な生育阻害要因が介入し得る海岸砂地現地において、クロマツの種子及び苗の2つの生育段階に対して効果を検証した。その結果、苗畑及び現地の違いを問わず、苗に対しては、SOMRE 化合物の効果は認められなかった。一方、種子に対しては、一部 SOMRE 化合物の効果が認められた。苗畑における播種試験では、播種時に種子を 1 ppm の SOMRE 化合物溶液に 1 時間浸漬することで、生育した苗の根長及び根元径の成長促進効果が見られた。また、現地播種試験においても、一部の試験地のみであるが根元径の成長促進効果が認められた。また、現地播種の発芽率の調査から、0.05ppm 溶液に浸漬した種子の発芽率が高かった試験地も見

られた。以上から、SOMRE 化合物は、クロマツの種子に対して 0.05ppm～1 ppm の浸漬処理で発芽率向上及び根系の成長促進効果を発揮する可能性が認められ、生育環境によっては、クロマツの成立本数や成長量の増大効果が期待できる。

引用文献

- 染井正徳 (2006) 1-ヒドロキシインドール化学を応用した植物成長促進剤開発によるゴビ砂漠の緑地化への挑戦. 第36回複素環化学討論会講演要旨集: 109-110.
- 染井正徳 (2008a) 想像と創造: 1-ヒドロキシインドール化学と夢への挑戦. 葉学雑誌128(4): 527-563
- 染井正徳 (2008b) 黄砂を防ぎ、地球温暖化を止める砂漠の緑地化への挑戦. 広領域教育70: 4-11.
- Somei M (2008) Synthetic philosophy: a study directed toward creation of an ideal synthetic method and its application for preventing global warming by combating desertification. Heterocycles. 75: 1021-1053.



図一 苗畑での播種後1年経過した苗サイズ
それぞれのグラフ内で異なるアルファベットのグループ間には有意差があることを示す(一元分散分析、シェフェの多重比較、 $p < 0.05$)。バーは標準偏差。

図二 苗畑での植栽後1年経過した苗成長量

すべての処理区間で有意差は見られなかった。バーは標準偏差。

表-1 現地播種した各試験地における処理区毎の発芽率及び生存率

試験地	処理区	発芽率(2008年6月20日)				生存率(2009年3月30日)			
		平均(%)	最大(%)	～	最小(%)	平均(%)	最大(%)	～	最小(%)
小舞子	20ppm	30.0	44.4	～	16.0	2.3	11.1	～	0
	1ppm	29.7	53.1	～	13.9	4.3	16.7	～	0
	0.05ppm	56.8	83.7	～	26.5	3.7	20.0	～	0
	水	35.4	64.0	～	0	0	0	～	0
新保	20ppm	71.5	88.9	～	48.0	21.6	43.8	～	7.1
	1ppm	73.9	88.0	～	50.0	30.1	63.6	～	0
	0.05ppm	68.8	85.7	～	58.3	22.7	74.3	～	0
	水	69.3	86.1	～	51.0	24.3	40.0	～	0

異なるアルファベットのグループ間には有意差があることを示す（一元分散分析、シェフェの多重比較、 $p < 0.05$ ）。

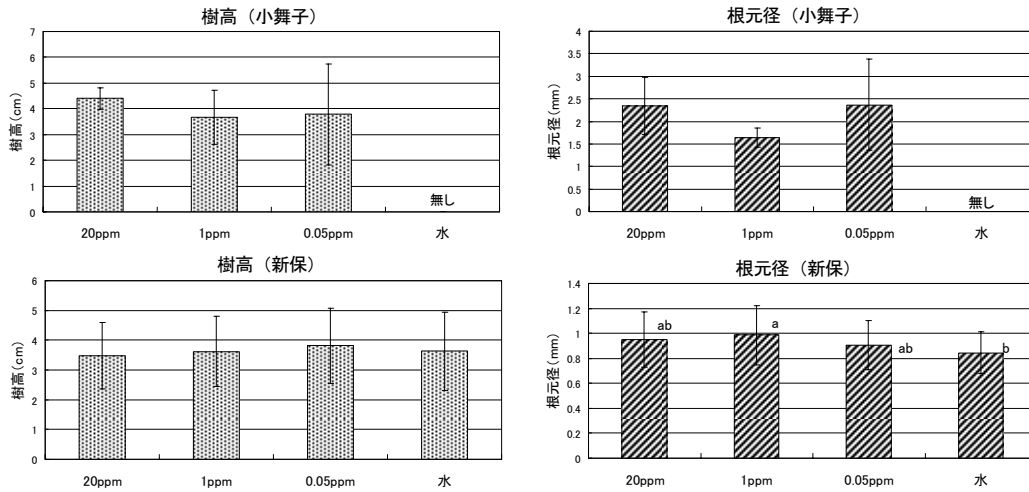


図-3 現地での播種後1年経過した苗サイズ

それぞれのグラフ内で異なるアルファベットのグループ間には有意差があることを示す（一元分散分析、シェフェの多重比較、 $p < 0.01$ ）。バーは標準偏差。

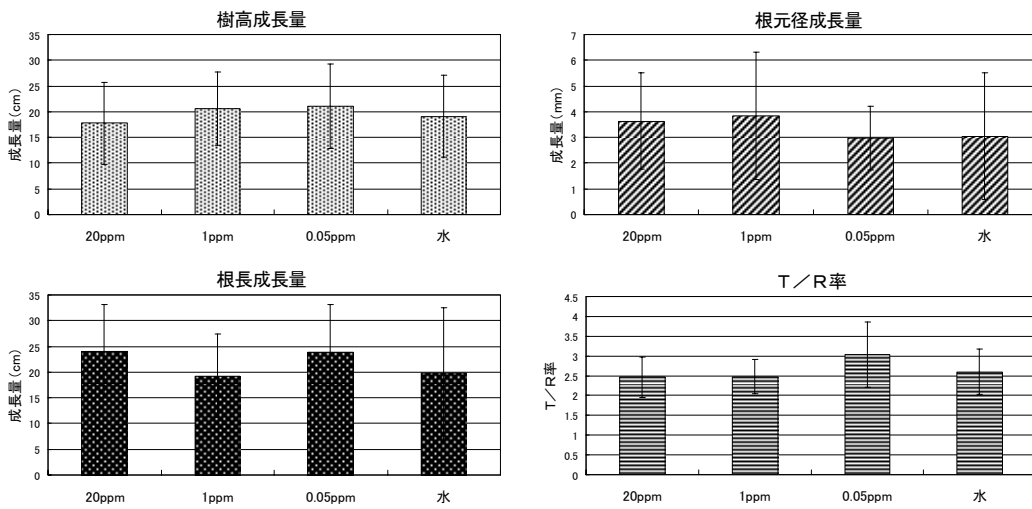


図-4 現地での植栽1年経過後の苗成長量

すべての処理区間で有意差は見られなかった。バーは標準偏差。

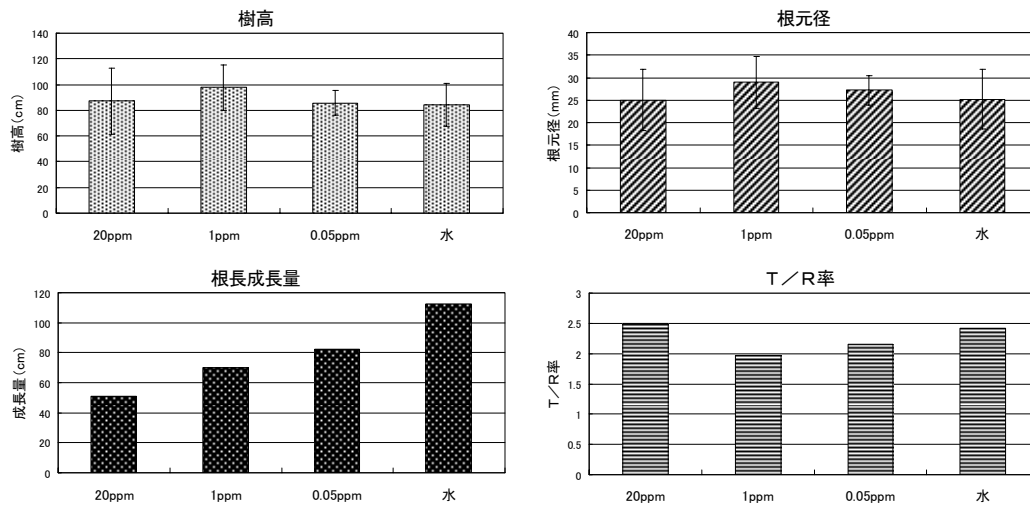


図-5 現地での植栽2年経過後の樹高、根元径、根長成長量及びT/R率
すべての処理区間で有意差は見られなかった。バーは標準偏差。