

クロマツ稚苗の生長に及ぼすショウロと活性炭の効果

能 勢 育 夫

I まえがき

ショウロは、クロマツと共生する菌根菌である。一般に、このような菌根菌は、その寄主である植物から養分を得て生活している代わりに、菌根から広がった菌糸により土壤中の養分を植物に供給し、植物の生長に大きな役割を果たしている(1)。また強風、乾燥、塩害等厳しい環境下で生育する海岸クロマツにとって菌根は、乾燥から根を保護したり、流動しやすい砂丘未熟土の土壌を固定し活着を高めるなど、クロマツの生育を助長する働きがあるといわれている。そこで、本報では、実際にクロマツ稚苗にショウロの子実体を接種し、またその培養土に活性炭を併用することに

より、これらが稚苗の成長及び菌根形成にどのような影響を与えるかについて試験したので報告する。

II 試験方法

1 試験区

幅30cm×長さ50cm×深さ20cmの発砲スチロール製の箱を用い、図-1のように4種類の試験区を設定した。

(1) ショウロ接種・活性炭混入区：海砂に体積比で約10%の活性炭を混合した培養土にクロマツ稚苗を植え付け、ショウロを接種した。

(2) ショウロ接種区：海砂の培養土にクロマツ稚苗を植え付け、ショウロを接種した。

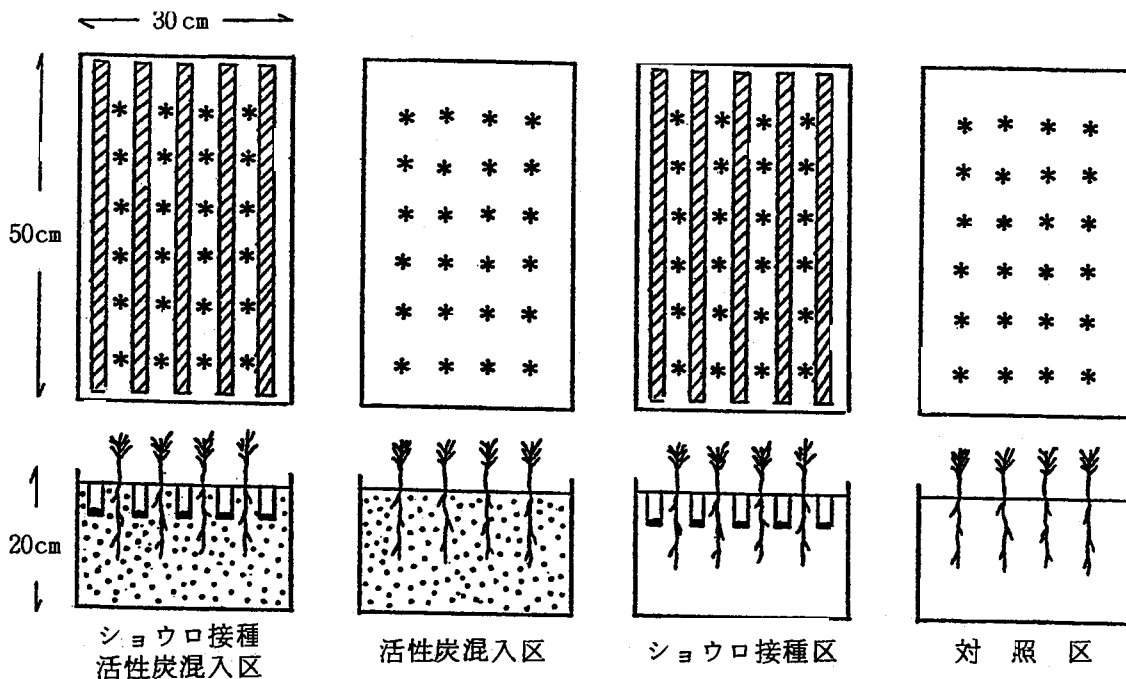


図-1 試験区の配置

(3) 活性炭混入区：海砂に体積比で約10%の活性炭を混合した培養土にクロマツ稚苗を植え付けた。

(4) 対照区：海砂の培養土にクロマツ稚苗を植え付けた。

2 クロマツ稚苗の植え付け

使用したクロマツ稚苗は、石川県林木育種場より譲り受けたクロマツ種子を川砂の播種床に播種し発芽したもので、その大きさは、苗高が平均56mmで、根元径が平均0.9mmである。このクロマツ稚苗を平成3年4月3日に1試験区当たり24本を4列に均等に配列して植え付けた。

3 ショウロの接種

ショウロ接種・活性炭混入区及びショウロ接種区に用いたショウロは、平成3年3月下旬に加賀市片野町地内の海岸クロマツ林で採取したものである。接種方法は、このショウロを摺り鉢で細かく摺りつぶしたものを、クロマツ稚苗の各列間に幅2～3cm、深さ5cmの溝を掘り、薄く敷き詰めて接種した。接種後は、培養土を埋め戻した。

4 管理

ミストハウス内で各試験区の箱を並列して配置し、灌水は自動により定間隔に行い、施肥は全く行わなかった。

5 測定

上長生長は、植え付け50日目から冬芽が形成されほとんど生長が止まり始めた8月1日までの120日間において10日間毎に苗高を測定した。また肥大生長は、120日目にマイクロメーターで根元径を測定した。さらにすべての苗を掘り採り、菌根形成状況を調査するとともに、各試験区より任意に5本を選び、針葉数、針葉長及び個体重量を測定した。

Ⅲ 結果及び考察

1 クロマツ稚苗の生長

植え付け（4月3日）から8月1日までの120日間の上長生長経過は、図-2に示すように、活性炭混入区と対照区では全体的に非常に緩やかで、生長は悪かった。一方、ショウロ接種・活性炭混入区とショウロ接種区の生長は良好で、植え付け90日目である7月1日頃までにはほとんど生長し、その後冬芽が形成され始め緩やかな生長傾向をた

どった。この期間の生長率は、表-1に示すように、活性炭混入区及び対照区では平均20%前後であったのに比べ、ショウロ接種・活性炭混入区及びショウロ接種区では高く、とくにショウロ接種・活性炭混入区では100%を超える生長率を示した。また、各試験区の平均苗高は、対照区を基準に対比すると、ショウロ接種・活性炭混入区では約1.8倍、ショウロ接種区では約1.4倍となり、活性炭混入区ではほぼ同じであった。

肥大生長は上長生長と異なり、夏から秋にかけても生長するが、植え付け120日目である8月1日時点で根元径を測定し、比較検討した。その結果は、表-2に示すように、対照区を基準に対比すると、ショウロ接種・活性炭混入区が約1.8倍、ショウロ接種区が約1.5倍、活性炭混入区が約1.1倍であった。このように、上長生長、肥大生長とも最も良かったのは、ショウロ接種・活性炭混入区で、次いでショウロ接種であった。その生育状況は、写真-1示したとおりである。

次に、針葉数、針葉長並びに個体重量を測定した結果を、表-3に示す。

1本当たりの針葉数は、活性炭混入区と対照区ではともに8本と少なかったが、ショウロ接種・活性炭混入区とショウロ接種区では、その3～4倍とかなり多かった。また針葉長についても、ショウロ接種・活性炭混入区とショウロ接種区では、活性炭混入区に比べ長かった。

地上部の重量は、上長生長、肥大生長とも最も良好であったショウロ接種区・活性炭混入区が当然重く、対照区の約5倍となっており、ショウロ接種区では約3.9倍、活性炭混入区では約0.9倍と逆にやや少なかった。地下部の重量、すなわち根の量も同様に対照区と対比すると、ショウロ接種・活性炭混入区では約4.4倍、ショウロ接種区では約3.8倍、活性炭混入区では約1.9倍となり、ショウロ接種・活性炭混入区及びショウロ接種区では、根の量もかなり多くなっていることがわかる。また、活性炭混入区においても、上長生長、肥大生長及び地上部の重量が対照区とほぼ同じかやや少なかったにもかかわらず、根の量は2倍近い量となっており、活性炭は細根の発達を促す働きがあると思われる。この活性炭の働きにより、ショウロ接種・活性炭混入区では、ショウロ接種区より

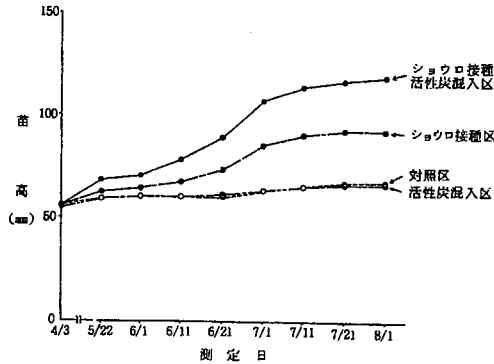


図-2 クロマツ稚苗の上長生長経過

表-1 植え付け120日目のクロマツ稚苗の上長生長

| 試験区 | 本数 | 苗高 (mm) | | | | 平均生長量 (mm) | 平均生長率 (%) |
|---------------|----|----------------|------|----------------|------|------------|-----------|
| | | 植え付け時 (H3.4.3) | | 120日目 (H3.8.1) | | | |
| | | 平均 | 標準偏差 | 平均 | 標準偏差 | | |
| ショウロ接種+活性炭混入区 | 24 | 56 | 7.5 | 119 | 20.8 | 63 | 113.2 |
| ショウロ接種区 | 24 | 56 | 6.9 | 92 | 12.9 | 36 | 65.0 |
| 活性炭混入区 | 24 | 55 | 8.0 | 66 | 8.4 | 11 | 19.4 |
| 対 照 区 | 24 | 56 | 8.7 | 67 | 10.2 | 11 | 20.5 |

表-2 植え付け120日目のクロマツ稚苗の根元径

| 試験区 | 本数 | 根元径 (mm) | |
|---------------|----|----------|-------|
| | | 平均 | 標準偏差 |
| ショウロ接種+活性炭混入区 | 24 | 2.12 | 0.277 |
| ショウロ接種区 | 24 | 1.72 | 0.185 |
| 活性炭混入区 | 24 | 1.22 | 0.149 |
| 対 照 区 | 24 | 1.16 | 0.129 |

表-3 植え付け120日目のクロマツ稚苗の堀り取り調査

| 試験区 | 調査本数 | 針葉数 (%) | 針葉長 (mm) | 地上部生重量 | | | 地下部生重量 |
|---------------|------|---------|----------|--------|-------|-------|--------|
| | | | | 葉 (g) | 幹 (g) | 計 (g) | 根 (g) |
| ショウロ接種+活性炭混入区 | 5 | 33 | 72 | 2.50 | 0.67 | 3.17 | 2.00 |
| ショウロ接種区 | 5 | 22 | 68 | 1.96 | 0.51 | 2.47 | 1.70 |
| 活性炭混入区 | 5 | 8 | 43 | 0.39 | 0.15 | 0.54 | 0.87 |
| 対 照 区 | 5 | 8 | 46 | 0.48 | 0.15 | 0.63 | 0.45 |

注) 1 針葉数は二葉の数
2 針葉長は各個体の中で最も長い針葉の平均

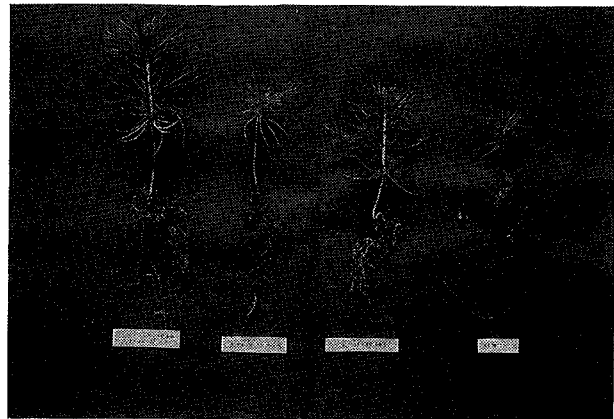


写真-1 植え付け120日目のクロマツ稚苗の生長
(左より、ショウロ接種・活性炭混入区、活性炭混入区、
ショウロ接種区、対照区)

2 菌根形成

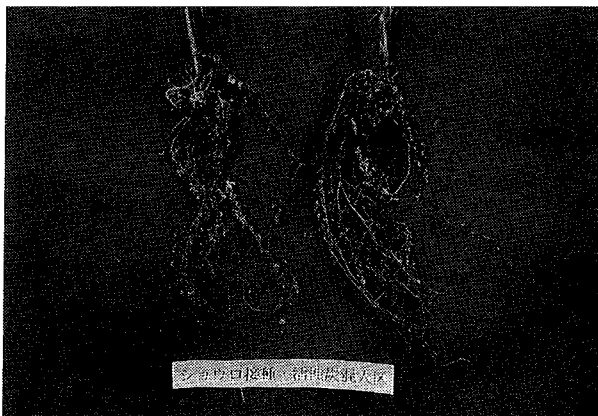
ショウロの菌根形成には、木炭が効果的であることが実証されている(2, 3)。今回は無造作にショウロをすりつぶし接種したが、写真-2に示すように、ショウロ接種・活性炭混入区及びショウロ接種区のすべてのクロマツ稚苗の根に白色のフォーク状あるいはそれらが寄り集まったサンゴ状を呈したショウロの菌根が形成されていた。菌根量については測定しなかったため、ショウロ接種・活性炭混入区とショウロ接種区の正確な量的比較は出来ないが、肉眼的観察によると、ショウロ接種・活性炭混入区ではサンゴ状に固まった菌根が多くみられ、ショウロ接種区よりも菌根量はやや多い傾向にあった。一方、ショウロを接種しなかった活性炭混入区及び対照区においても、褐色の菌根が形成されていたが、菌の種類は不明であった。

いずれにしても、ショウロの子実体をすりつぶして接種すれば容易に菌根が形成されることがわかったが、培養土に活性炭を混合して用いることは、中性からややアルカリ性を好むと言われていたショウロの菌の生育にとって好条件となり、また前述したように、クロマツの細根が増え、ショウロの菌根形成がより促進されるものと思われる。

IV まとめ

ショウロはクロマツの生長を促進することがわかり、ショウロが植え付けて間もない2~3年生の若いクロマツ林から発生し始めることを考える

も細根量が多くなり、その結果、後述するショウロの菌根形成及び養分吸収が良くなり、より優れた生長を示したものと考えられる。



写真一 2 植え付け120日目のクロマツ稚苗の根に形成されたシヨウロの菌根

(上：シヨウロ接種・活性炭混入区、下：シヨウロ接種区)
ともに白色のシヨウロの菌根が形成されている

と、海岸クロマツ林の造成初期の生長に重要な役割を担っていると考えられる。また、木炭の施用がシヨウロの発生やクロマツの生長に効果があり、海岸防災林の育成技術として応用されているが(4、5、6)、今回の試験においても活性炭を併用することにより、クロマツの細根の発達を促し、その生長に与える効果がより高まることが明らかになった。このようなことから、木炭あるいは活性炭を用い、シヨウロの発生及び菌根が形成されやすい条件を整備することは、海岸クロマツ林を造成するうえで有効な技術と考えられる。しかし、同時にシヨウロは、裸地状態の土壤を好んで発生することから、地表面に落葉腐植層が厚く堆積したり、草類等が繁茂しないよう林内環境を維持管理することもシヨウロの菌根形成を促すためには必要と思われる。また、今回の試験からシヨウロ

の菌根は比較的容易に形成されることもわかり、菌根苗を利用した海岸クロマツ林の育成技術の応用も可能と思われる。

参考文献

- 1) 石沢修一：微生物と植物生育—植物をめぐる微生物環境—、博友社、218～249、1977
- 2) 小川真：炭とシヨウロ、林業試験場場報、No. 223、1～3、1983
- 3) 杉浦銀治、雲林院源治、遠藤正男、小川真、山家義人、宮崎信：農林業用木炭の利用開発—木炭施用がクロマツの生長と菌根形成に与える効果—、第3回日本木材学会大会研究発表要旨、176、1983
- 4) 杉浦銀治、遠藤正男、雲林院源治、山路木曾男：農林業用木炭の利用開発—木炭施用による苗木の生長—、林業技術、396、28～31、1975
- 5) 杉浦銀治、遠藤正男、雲林院源治、：農林業用木炭の利用開発—クロマツ海岸砂防林の木炭施用試験—、第29回日本木材学会大会研究発表要旨、327、1979
- 6) 農林水産省農林水産技術会議事務局編：新しい技術(第21集)、267～272、1984