

## 天然更新クロマツ稚樹におけるマツノザイセンチュウ接種試験

池田 虎三・小倉 晃

### I はじめに

石川県加賀市大聖寺上木町の加賀海岸国有林では、大規模なマツ材線虫病によるクロマツの大量枯死後に 60 万本/ha を超える天然更新クロマツ稚樹が発生している。早くに稚樹が発生した箇所では、高密度なために形状比が大きくなり、雪害による倒伏被害があらわれ始めている。健全なマツ林を成林させるためには、適正な密度管理を行っていく必要がある。

そこで、本研究では、天然更新したクロマツ稚樹に線虫を接種することにより、抵抗性の低い個体を枯死させ、抵抗性の高いクロマツ林を成林させることが可能かどうかの検討を行った。

### II 調査地および調査方法

調査地は、石川県南西部の福井県境にある石川県加賀市大聖寺上木町加賀海岸国有林内にて行った。加賀海岸国有林の面積は 331ha であり、飛砂防備保安林、保健保安林に指定されている。2003 年~2007 年頃にかけて大規模なマツ材線虫病の発生により、多くのマツが枯死したが、マツ材線虫病に罹患しなかった一部のマツが、単木的に点在している。

林床では、2008 年頃から 1ha 当たり 60 万本を超えるクロマツ稚樹が発生し (図-1)、現在に至っている (八神, 2013)。



図-1 調査地概況

国有林内 3 箇所 10m×10m の調査地を設定した。調査地 No. 1 は、上層木が調査地内に複数本存在し、調査地周辺にも複数の上層木が存在している。調査地 No. 2 は上層木が調査地内に 1 本だけ存在し、調

査地周辺も単木的に上層木が存在している。調査地 No. 3 は、上層木が調査地内に存在せず、調査地の周囲にも上層木が存在していない。それぞれの調査地 No. 1~3 の稚樹の密度は、24.6 万本/ha、14.2 万本/ha、14.0 万本/ha、平均樹高は、115.6±26.9cm、198.0±28.7cm、220.2±30.0cm、平均胸高直径は、5.9±2.2mm、11.4±4.6mm、14.2±5.2mm、であった。(表-1)。

表-1 線虫接種前の調査木の概要

調査地	上層木	稚樹密度 (万本/ha)	平均樹高 (cm)	平均胸高直径 (mm)
No. 1	複数	24.6	115.6±26.8	5.9±2.1
No. 2	単木	14.2	198.0±28.7	11.4±4.6
No. 3	無し	14.0	220.2±30.0	14.2±5.2

線虫接種を行うために、それぞれの調査地は、南北方向に 1m 間隔に帯状に伐採し、一部のマツ稚樹は枝払いを行った。調査地内のマツ稚樹の当年枝の枝分かれ部位を剥皮し、鋸にてカキ傷をつけ、稚樹 1 本当たり 1 万頭の線虫 Ka4 を接種した。接種作業は、2 人 1 組で行い、1 人は剥皮し、もう 1 人は線虫接種を行った。接種は 2013 年 8 月 8 日に行い、接種後 188 日目に枯死した稚樹の本数を調査した。枯死した稚樹は伐採し、薬剤による燻蒸処理を行った。

### III 結果および考察

調査地 No. 1 から No. 3 の線虫を接種したクロマツ稚樹の本数はそれぞれ、1,192 本、680 本、678 本であった。接種 188 日目に生存していた稚樹 (以下、生存木) の本数は、173 本、115 本、65 本であった。それぞれの線虫接種本数に対する生存木数の割合は、11.3%、12.5%、6.3%であった (表-2)。

表-2 調査木の生存割合

調査地	接種本数 (本)	生存本数 (本)	生存割合 (%)
No. 1	1,192	173	11.3
No. 2	680	115	12.5
No. 3	678	65	6.3

接種 188 日目に生存した稚樹の調査地ごとの生存割合は、上層木が単木的に存在している調査地 No. 2 で最も高く、上層木が存在していない調査地 No. 3 で最も低かった。生存木の平均樹高は、 $121.9 \pm 28.2$ cm、 $195.8 \pm 27.4$ cm、 $217.5 \pm 39.6$ cm、平均胸高直径は、 $7.6 \pm 2.6$ mm、 $12.3 \pm 4.4$ mm、 $16.9 \pm 7.0$ mm であった (表-3)。

表-3 線虫接種後の生存木の概要

調査地	平均樹高 (cm)	平均胸高直径 (mm)
No. 1	$121.9 \pm 28.2$	$8.0 \pm 2.6$
No. 2	$195.8 \pm 27.4$	$12.3 \pm 4.4$
No. 3	$217.5 \pm 39.6$	$16.9 \pm 7.0$

線虫接種による接種前後における、平均樹高は、調査地 No. 1 では、やや増加していたが、調査地 No. 2 及び 3 では減少していた。平均胸高直径変化は、どの調査地においても増加傾向にあった。

抵抗力の高い母樹から採種し、育苗した苗木は、一般的に線虫接種に対して高い生存割合を示す。調査地間における生存割合の違いは、遺伝的に抵抗力の高い種子が、ある区域に、高い密度で散布され、遺伝的に同じ片親を持つ稚樹の集団が発生したことによる違いと考えられる。このことを裏付けるためには、今後、生存木の遺伝的な解析が必要である。

調査地 No. 1~No. 3 それぞれの線虫接種前後の稚樹の密度は、24.6 万本/ha、14.2 万本/ha、14.0 万本/ha から 1.73 万本/ha、1.15 万本/ha、6.5 千本/ha に減少した。県内における海岸クロマツ林の植栽密度は、5 千本/ha~1 万本/ha であり、マツ材線虫病激害地跡に天然更新したクロマツ稚樹への線虫接種によって、人工林植栽密度に近づけることが可能であることが示された。

今回の調査は、3 箇所の調査地による結果である。線虫接種による稚樹の生存割合は、環境の違いにも影響されることが知られている (福原, 2013)。生存割合に対する立地環境の影響をより小さくするために、今後は、調査地を増やし、詳細に調査することが必要である。

## おわりに

厳しい環境条件下である海岸での、線虫接種によるクロマツ稚樹の選抜は、苗畑での線虫接種選抜に比べて、高い選択圧がかかるため、接種後の生存割合が低くなる傾向にある (福原, 2013)。本試験では、厳しい環境条件下にも関わらず、苗畑での線虫接種と同程度の生存割合であった。このことは、遺伝的に抵抗力の高い稚樹の集団が発生していることを示唆している。大面積で線虫接種を行うことにより、マツ材線虫病に抵抗性の高いマツ林を、広範囲に再生できる可能性がある。

## 引用文献

- 福原一成・米道学・遠藤良太 (2013) 千葉県海岸砂地と内陸畑土でのマツノザイセンチュウ接種試験による生存率の関係. 第 124 回日本森林学会大会学術講演集: 161.
- 八神徳彦 (2013) 高密度に天然更新したクロマツ稚樹に対する除伐と地掻きの効果, 中部森林研究: 81-82.