

## 海岸クロマツ林の播種による更新に関する研究(Ⅱ) —草本の繁茂状態が直播きされたクロマツ実生の生存に与える影響—

石田洋二(石川県林試)

従来より専ら植栽により行われてきた海岸クロマツ林の造成を、種子の直播きにより行うことで省力化を図ることを目的に、直播き試験を行った。2008年4月に、造成直後で草本が未回復である造成裸地(小舞子)と造成1年後で草本が回復し始めている造成裸地(新保)にクロマツ種子を直播きした。種子の発芽率は、各試験地ともに同程度であった。春期から秋期にわたる実生の生存調査から、各試験地で生存率の減少パターンに違いが見られた。小舞子では夏期、新保では春期に生存率の減少スピードが最大となった。実生の死亡要因の精査から、春期に草本の繁茂が間近にあると実生は食害に晒されやすくなるが、夏期は草本の繁茂が被陰環境をもたらし実生の枯死を抑制することがわかった。

キーワード: クロマツ, 播種, 直播き, 発芽, 生存, 草本

### I はじめに

海岸クロマツ林は防災林として重要であり、公共事業で苗木植栽による造成、維持が進められている。しかし、より省力的な造成、維持を図るためには種子の直播きが有効と考えられる。

これまでの海岸砂丘地に見られる数種の環境(クロマツ疎林内、草地、ニセアカシア林、自然裸地、造成裸地)での直播き試験から、造成裸地において最も発芽、生存が良好であった(2)。今回は、同じ造成裸地でも周囲の草本回復状態の異なる試験地で直播き試験を行い、発芽、生存を増減させる影響因子について検討した。

### II 材料と方法

#### 1. 試験地

石川県白山市湊町地内の小舞子海岸と、加賀市新保町地内の新保海岸における海岸林造成裸地を試験地とした。両地は、施工前に繁茂していた植生を刈り払い、地表の有機物層を重機で剥ぎ取った上で平地に慣らすという工程で造成されており、施工直後はほとんど有機物を含まない砂地が露出した状態であった。しかし、両造成地は施工年度が1年異なり2008年4月時点で、小舞子は造成直後、新保は造成後1年経過していた。そのため、この時点で小舞子の試験地ではまだほとんど草本が侵入していなかったが、新保の試験地では、周辺部から草本の回復が始まっていた。また両施工地とも、海岸線から100m以上離れており、前線部にはマツ林帯もあるため、海風の影響は軽微であると考えられた。

#### 2. 播種

2008年4月7日に小舞子、同年4月21日に新保にて播種を行った。試験地は、予め播種前に鋤で耕うんし、砂中に残った木本や草本の根および石礫類をよく除去し、平地に慣らした。50cm×50cmの方形の播種区画内に、7行×7列、5cm間隔の配置でクロマツ種子を播種した。播種深は2cmとした。各試験地につき、播種区画を3反復ずつ設置した。

#### 3. 発芽・生存調査

2008年5月30日の小舞子、同年6月13日の新保の調査時点で新たな発芽個体が確認されなくなったので、各試験地での発芽が完了したと見なした。各試験地の播種区画3反復毎の播種数に対する発芽個体数の割合を求め、発芽率を算出した。

発芽率調査以後においては、10月20日まで約1週間隔で全発芽個体に対して生存状況を観測した。各観測日において、生存個体を「生存」、食害以外で枯死したものを「枯死」、虫類による食害で死亡していたものを「食害死」として記録した。なお、前回の観測で生存が確認されていたが次回に消失していたものは、実生の根元より食害を受けたと考えられるため「食害死」に含めた。

#### 4. 草本被度調査

2008年8月13日に各試験地における草本の平均被度、平均草丈を調査した。調査は、各試験地の3つの播種区画に加え近傍に6つ同面積の区画を設け、合計9区画の被度、草丈を測定し平均値を求めた。また、草本量と砂地の温湿度の関係を把握するため各試験地の地表温度および深さ0~3cm、3~8cmおよび8~13cmの土壤含水率(水分重/土壤湿重)を測定した。

### III 結果と考察

小舞子および新保におけるクロマツ種子の平均発芽率は、それぞれ55.8%、61.9%であった。一元配置の分散分析の結果、有意差は検出されなかった。

発芽個体に対する生存率の推移を図-1に示す。小舞子と新保を比較すると、前者の生存率は、春期は緩やかに推移し、夏期に急激に減少するが、後者のそれは、春期に急激に減少し、夏期は緩やかに推移するという減少パターンとなった。新保の春期の急激な生存率の減少が終息した6月20日の実生の状態構成では(表-1)、死亡要因として「枯死」および「食害死」が小舞子ではそれぞれ14.8%および1.2%、新保ではそれぞれ7.7%および36.3%を占めていた。新保では小舞子と比べ「食害死」の割合が大きく、春期の新保における急激な生存率の減少は、虫類の食害が主要な原因だった。次に、小舞

Yoji ISHIDA(Ishikawa Forest Exp.Stn.,Hakusan 920-2114)

Studies on regeneration by seeding in coastal forest of Japanese black pine(Ⅱ)—Effect of vegetation of herbaceous plants on current seedlings of Japanese black pine sown directly on the sands—

子の夏期の急激な生存率の減少が終息した10月20日の実生の状態構成では(表-1), 死亡要因として「枯死」および「食害死」が小舞子ではそれぞれ61.0%および2.4%, 新保ではそれぞれ26.4%および37.4%を占めていた。6月20日からこの時期にまでに、両試験地とも「食害死」による減少は殆ど無く、「枯死」により減少していたが、小舞子においてその割合が高く、夏期の小舞子における急激な生存率の減少は、枯死が主要な原因であった。

2008年8月13日に行った草本被度調査結果を表-2に示す。新保で明らかに草本量が多い結果であった。これは夏期の最盛期におけるデータであるが、それ以前も常に新保の方が草本量が多いという傾向に変わりはなく、春期において小舞子が依然裸地状態であったのに対し、新保では草本が播種区画に侵入開始しているのを筆者は確認している。そのため、新保で春期に多くの食害死が見られたのは虫類の生息地となる草本植生が播種区画の間近に迫っていたことが一因と考えられる。一方夏期において食害死が殆ど無くなったのは、春期の終了までに実生の木質化が進み、虫類の食害の対象とならなくなったためと考えられる。表-2に示すように、夏期において、新保では実生は生い茂った草本の被陰下にあった。これに対し小舞子では被陰環境を実生にもたらすほど草本が繁茂していなかった。この日調査した土壌含水率を図-2に示す。両試験地ともに地表部では0.2%程度と非常に乾燥していたが、地下3~13cmの深さでは小舞子の含水率は著しく高まっていた。また地表温度を図-3に示す。最低温度は両試験地とも約26℃と同等であった

が、最高温度は小舞子が66.3℃という高温に達し、新保より10℃以上の差があった。よって夏期の小舞子は、日中の地表温度は激しく高温で昼夜の温度差も大きく、さらに地表付近では土壌の乾燥と加湿が激しく繰り返される環境であったと考えられる。地表付近のこのような環境は実生の根系に障害を与え、水ストレスを招いたり病原菌に感染する誘因となり(1), 多数の枯死が生じたと考えられる。一方、夏期に草本量の多かった新保では、地表温度や土壌含水率の激しい変動が低減され、実生の枯死が比較的少なかったと考えられる。

以上から、造成裸地に草本が回復しつつある状態は、春期には虫類を招き実生の食害死の一因となるが、夏期には逆に適度な被陰環境をもたらす実生の枯死を食い止める効果があると考えられた。春期に草本の繁茂が無く、夏期に適度な草本の繁茂状態に誘導する何らかの方法が確立されれば、播種によるマツ林造成の有用な技術となると期待された。

最後に、(独)森林総合研究所、水谷完治氏には、複数にわたり当試験地を視察して頂き、また貴重なご意見を賜った。ここに感謝の意を表したい。

引用文献

- (1) 小林享夫(1988)庭木・花木・林木の病害. 175, 養賢堂, 東京.
- (2) 八神徳彦(2009)海岸クロマツ林の播種による更新に関する研究(Ⅰ)ー地表処理と播種方法が発芽と生存に与える影響ー. 中森研57, 27~28

表-1. 6月20日および10月20日における実生の状態構成比(%)

調査日	試験地	生存	枯死	食害死
6月20日	小舞子	84.0	14.8	1.2
	新保	56.0	7.7	36.3
10月20日	小舞子	36.6	61.0	2.4
	新保	36.3	26.4	37.4

表中、構成比の合計が100とならないものは四捨五入による。

表-2. 8月13日における各試験地の草本植生量

試験地	平均被度(%)	平均草丈(cm)	平均実生丈(cm)
小舞子	11.9	2.4	3.3
新保	71.7	17.4	3.5

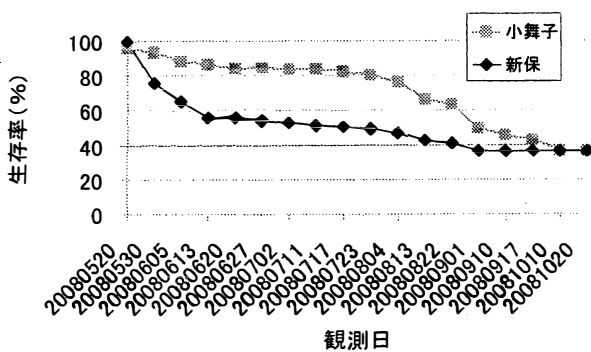


図-1. クロマツ実生の生存率の推移

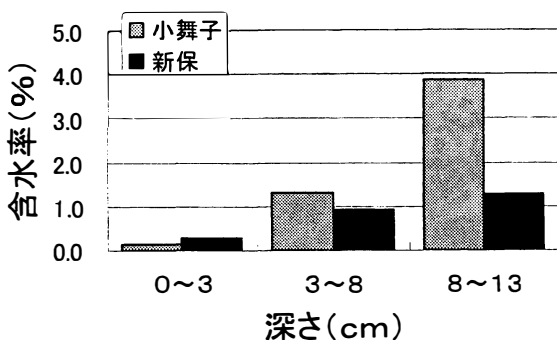


図-2. 8月13日における各試験地の土壌含水率

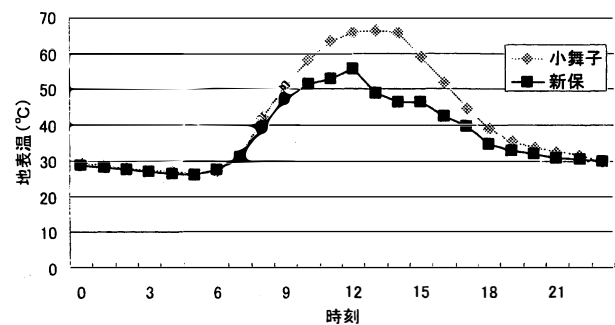


図-3. 8月13日における各試験地の地表温度