

マツ枯れ後の海岸林の保全対策 一植栽広葉樹の活着・生育に対する植栽位置の影響一

宮崎大学農学部森林緑地環境科学科 平田 令子

1. はじめに

北海道を除く日本全国でマツ枯れ（マツ材線虫病）が進行し、海岸マツ林に大きな被害が発生している。被害対策として、保全すべきマツ林に対しては薬剤散布による予防と、被害木を伐倒し燻蒸・焼却等による駆除の徹底が必要とされる。一方で、保全すべきマツ林の周辺に位置するマツ林に対してはマツから広葉樹への樹種転換も対策の一つとして実施されている。

マツから広葉樹への樹種転換にあたっては耐塩性樹種など海岸での生育に耐性のある樹種が選択されるが、植栽時の気象条件や林冠木の有無などの植栽環境により、植栽後に苗が全て枯死したり、活着しても先端枯れにより樹高成長が著しく悪くなるという報告もある。

宮崎県宮崎市に位置する蟻原地区海岸林では、マツ枯れ跡地の整備としてクロマツの植栽だけではなく広葉樹の植栽も行われてきた。この場所は比較的広葉樹の活着状況が良い場所ではあるが、樹勢衰退や枯死が見られている。特にタブノキの健全率はヤマモモやトベラと比較して著しく低く、初期成長もよくないことが示された（令和1年度調査研究事業成果報告書）。そこで本研究では、特にタブノキの植栽初期における樹勢衰退や枯死に影響を与える要因を明らかにするために、植栽位置と樹勢の関係を分析した結果を報告する。

2. 調査地

調査は宮崎市内を流れる清武川の河口から北に約 1 km の蟻原地区海岸林で行った（東経 $131^{\circ} 27'$ 、北緯 $31^{\circ} 50'$ 、標高 8 m）（図-1）。最近 10 年間の年平均気温は 17.9°C 、年平均降水量は 2737 mm、年平均風速は 4.17 m/s である（宮崎市赤江観測所）。調査地は 2010 年まではクロマツ林が成立していたが、その後マツ材線虫病の被害が増加したため多くのクロマツが枯死し伐倒された。2014 年以降、その跡地に広葉樹が植栽されていった（図-1）。



図-1. 調査地の位置（左）と広葉樹植栽状況（右、2018年撮影）

調査地の前線には林帯幅約 10 m のクロマツ林があるが、部分的に本数密度が低くまばらになっている。クロマツ林の裏には防風垣が設置され、その後ろにはクロマツと広葉樹が混植された幼齢林がある（図-2）。調査対象としたのは、クロマツ - 広葉樹混生林に隣接した、植栽時期の異なる 2 カ所の林分である（図-2）。林分 A（植栽 1 年目）は 2018 年 4 月に植栽され、植栽密度は 5000 本/ha である。林分 B（植栽 2 年目）は 2017 年 3 月、密度 5000/ha で植栽された。これらの林分は汀線から約 180m に位置している。林分 A と B は周辺に静砂垣が設置されている。各林分における植栽樹種と植栽本数を表-1 に示す。

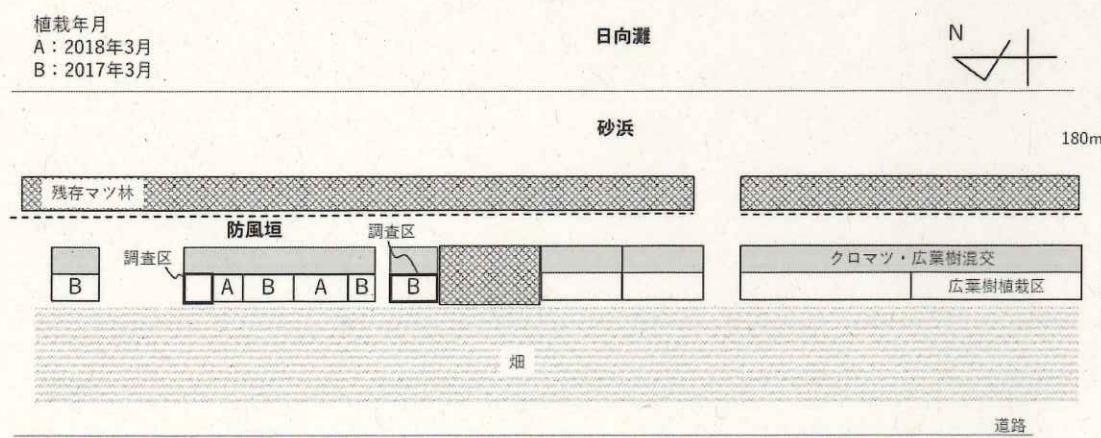


図-2. 調査林分の配置

黒枠で囲まれた範囲を調査した。

表-1. 各林分における植栽樹種と植栽本数

植栽林分	植栽日	面積(ha)	タブノキ	マテバシイ	ウバメガシ	ヤマモモ	トベラ
A	2018/3/29	0.07	210	-	-	105	35
B	2017/3/23	0.24	690	-	-	345	115

3. 調査方法と解析

2018年11月～12月に調査したデータを解析に使用した。各樹種の樹勢は広葉樹の枝葉の状態から健全、葉先枯れ、先端枯れ、萌芽再生、変色、枯死の6段階に区分した(図-3)。解析にあたり、本研究では葉先枯れ、先端枯れ、萌芽再生、変色を「樹勢衰退」とし、「健全」、「樹勢衰退」、「枯死」の3区分にまとめた。なお、一部の葉にのみ変色がみられた個体があり、ほとんどの葉が変色した個体(「変色」と区分)とは区別して令和1年度の報告書ではそれらの個体は「健全」と区分していたが、本研究では樹勢の衰退を示すものとして「樹勢衰退」に区分した。



図-3. 樹勢区分

樹勢と植栽位置の関係については順序ロジットモデルにより統計解析を行った。目的変数は樹勢、説明変数は西側からの植栽位置と北側からの植栽位置とした(図-4)。トベラは植栽本数が少ないので統計解析からは除外した。

4. 結果

調査区AとBにおけるタブノキおよびトベラ、ヤマモモの植栽位置と樹勢を図-4に、西側および北側からの位置と各樹勢の割合を図-5に示す。植栽1年目にあたる調査区Aでは、タブノキの健全率が西側から離れるにしたがって上昇し、樹勢衰退率が減少する傾向があった($p<0.05$) (図-5)。ヤマモモでは西側からの位置と樹勢との関係はみられなかった。西側から最も離れた位置5では樹勢衰退も枯死もなかった。トベラは枯死個体は0本、樹勢衰退個体は1本と非常に少なく、いずれの位置においても健全個体がほとんどを占めていた。

北側からの位置と樹勢については明瞭な関係はみられなかった（図-6）。タブノキでは局所的に健全率が高い場所があった（位置 5~11、20~24、31~36）。ヤマモモでは比較的北側（位置 1~6）で樹勢衰退率が高い傾向があったが、より南側でも局所的に枯死や樹勢衰退が確認された。



図-4. 調査区 A と B におけるトベラ、ヤマモモ、タブノキの生残状況と樹勢

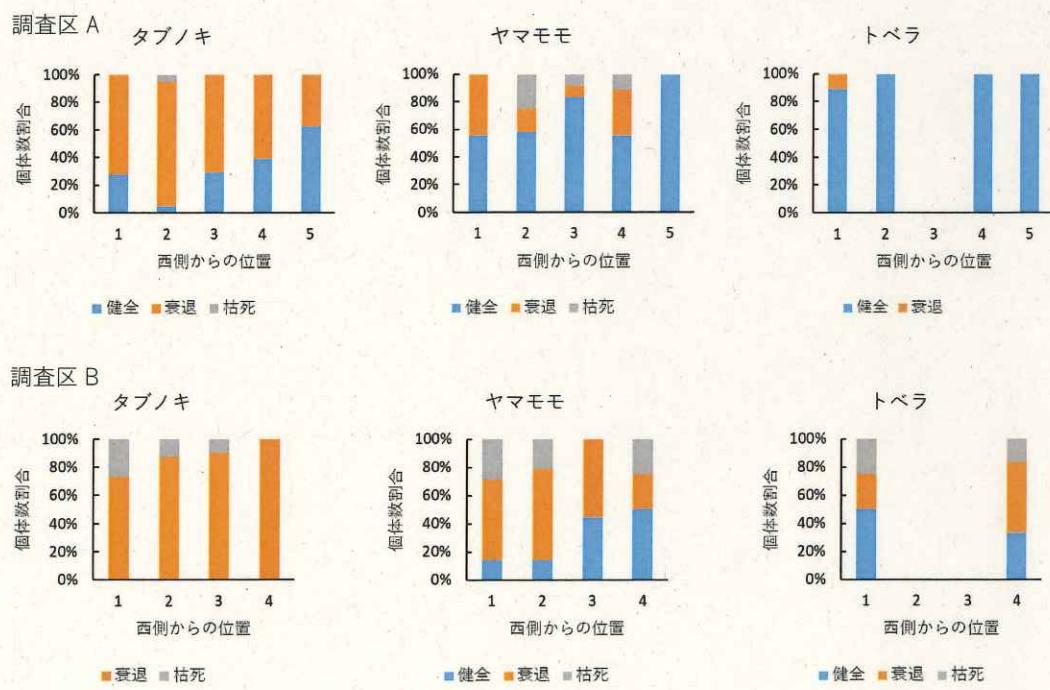


図-5. 調査区 A（植栽1年目）と B（植栽2年目）におけるタブノキ、ヤマモモ、トベラの樹勢と西側からの位置との関係

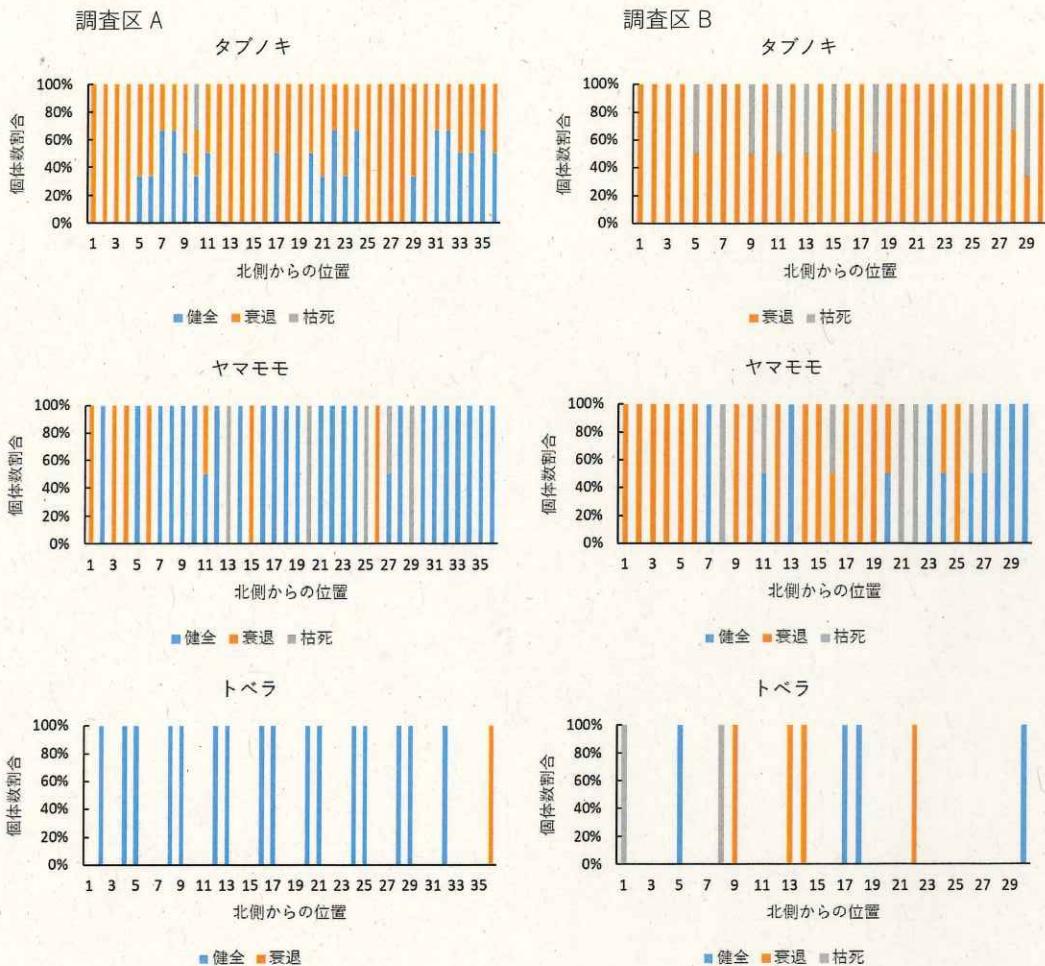


図-6. 調査区 A（植栽 1 年目）と B（植栽 2 年目）におけるタブノキ、ヤマモモ、トペラの樹勢と北側からの位置との関係

植栽 2 年目にあたる調査区 B では、タブノキは健全率が 0% となり、西側から離れるにしたがって枯死率が下がる傾向があった ($p < 0.05$) (図-5)。ヤマモモでも健全率は西側から離れた位置 3 と 4 で高くなる傾向はあったが、枯死率は位置 4 でも 20% を示していた。北側からの位置と樹勢については、いずれの樹種でも明瞭な傾向はみられなかった (図-6)。ヤマモモでは南側 (位置 26~30) で比較的健全個体が多い傾向があった。

5. 考察

今回、タブノキでは 1 年目の調査区では空間配置的に東側で健全率が高く、2 年目では枯

死率が低くなることが示された（図-5）。本調査地では海からの強風は東から吹くが、調査区の東側はマツ林が一部残っており、さらにクロマツと広葉樹の植栽区もあった（図-2）。そのため海風はそれらによって少なからず遮断されたのではないかと考えられる。一方、西側からの強風は本調査地では冬季に多い。西側は広く畠が続き遮るもののが少ないため、強風の影響を受けたことで樹勢衰退や枯死率が高くなつた可能性がある。

2年目の調査区Bでは、健全なタブノキは確認できず、ほとんどの個体で樹勢の衰退が見られた。樹勢衰退はどの場所でも見られたことから（図-5、6）、強風による生理的ストレスだけではなく、調査区全体に生理的ストレスを与える環境要因もあったのではないかと示唆された。調査区では上空に遮るもの何もなく、強光が直接当たる場所である。タブノキの植栽後の生残に負の影響を与える要因として地温と光量が大きく、タブノキが高温障害を受けやすいことが知られている（米山・神谷 2015）。そのため、タブノキの植栽方法としては樹下植栽が適していると考えられている（武田・金子 2007）。本調査区でも強光により地温や葉の温度が上昇して高温障害により樹勢が衰退したのではないかと考えられた。

ただし、本調査区ではタブノキの樹勢衰退はあったが、生残率は高かった。これは、2年目の調査区において生残個体の約40%が萌芽個体であり、なおかつ樹高が2年目においても静砂垣を越えていない（令和1年度成果報告書参照）ことが関わっていると推察される。ヤマモモでは健全個体がタブノキよりも多く、樹高成長も大きい（令和1年度成果報告書参照）。そのため、2年目にはヤマモモがタブノキよりも樹高が高くなり、それにより適度な被陰効果が生じた可能性がある。したがって、他樹種との混交と成長差によりタブノキの枯死率が低下したと推察された。今後は地温や光量などを計測して高温障害が発生するかどうか調査する必要がある。

以上のことから、タブノキを植栽する場合は、第一に残存マツを残すなどして可能な限り樹冠下に植栽することが望ましいだろう。マツ枯れで残存マツが無いような場合は、ヤマモモのように強光下でも比較的耐えることができる他樹種の苗と成長差を付けて混植するという工夫ができるとよいかもしれない。例えば、他樹種については大苗を植栽するといった方法や、他樹種を先に植栽して、時間を空けてタブノキを植栽するといった時間差による成長差をつける方法もあるかもしれない。これらの方法については、今後試行し、検証する必要がある。