

資料

モクマオウ海岸林の密度管理モデルの構築^{*1}

内村慶彦^{*2} 吉原勝利^{*3}

^{*2} 森林環境部・^{*3} 資源活用部 (現森づくり推進課)

はじめに

奄美群島は冬期に季節風が卓越し、夏期には台風の常襲地であるため、海岸防災林の造成は社会経済上きわめて重要な施策である。

奄美群島においては、海岸防災林の造成手法として、海岸線前部に犠牲林としてモクマオウ (*Casuarina* sp.) を植栽し、後方に永続林として在来広葉樹を植栽する方法が導入されている。犠牲林には永続林が成林するまでの間、保全対象と永続林の樹木を保護する役割があるが、モクマオウについては、枯れ上がりによる防風・防潮機能の低下等が懸念されており、その対策として本数調整伐の有効性がこれまでの研究で明らかにされてきた (赤坂・上床 1995)。しかしながら、本数調整伐の開始時期や実施間隔など、密度管理を計画的かつ適切に実施するための指針は確立されていない。

一方、クロマツ海岸林においては樹高と枝下高の関係および下枝の水平方向への伸長量との関連性が調査され、それらを用いた枯れ上がり抑制のための密度管理モデルが検討されている (紙谷ら 2003, 前迫 2003)。

そこで本研究では、モクマオウ海岸林において、樹高と枝下高の関係および下枝の水平方向への伸長量と樹高成長量の関連性を調査し、それらの結果を基にモクマオウの枯れ上りを抑制するための密度管理モデルを構築することを目的とした。

調査地と方法

1 樹高と枝下高の関係

2010年に大島支庁で調査収集された、大島郡与論町古里出毛地内のモクマオウ (*Casuarina equisetifolia*) 海岸林の毎木調査データを解析に利用した。当地内では2004年

度～2008年度にかけて保安林改良事業を実施しており、犠牲林として植栽したモクマオウの植栽密度は7,200本/haである。調査時の林齢は2～6年生で、各植栽年度に10m×10mの調査プロットを設定し、樹高及び枝下高等を測定している。

2 下枝の水平方向伸長量と樹高成長量の関係

与論町麦屋瀬良地内の2010年度保安林改良事業により改植されたモクマオウ (*Casuarina equisetifolia*) 海岸林 (7,200本/ha) において実施した。隣接木と接していない50個体を選出し (表1)、樹高と樹冠幅の測定を2012年10月、2013年8月、12月に行った。樹冠幅は個体ごとに東西南北の4方向を測定した。4方向の平均樹冠幅を算出し、平均樹冠幅の経時変化量を各個体の水平方向伸長量とした。なお、各測定時に隣接木に接している個体、倒伏及び枯損している個体は解析から除外した。

結果と考察

1 樹高と枝下高の関係

図1にモクマオウの樹高と枝下高の関係を示す。樹高と枝下高の間には有意な正の相関関係が認められ ($P < 0.01$, $r = 0.88$)、その関係は (1) 式に近似できた。

$$Hb = 0.0139H^{1.5377} \quad (1)$$

ここで、Hは樹高 (cm)、Hbは枝下高 (cm) を示す。

2 下枝の水平方向伸長量と樹高成長量の関係

図2にモクマオウの水平方向伸長量と樹高成長量の関係を示す。両者の間には有意な正の相関関係が認められ ($P < 0.01$, $r = 0.75$)、その関係は (2) 式に近似できた。

$$Hg = 11.987X^{0.5758} \quad (2)$$

ここで、Xは水平方向伸長量 (cm)、Hgは樹高成長量 (cm) を示す。

^{*1} Uchimura, Y., Yoshihara, K: Construction of density control model for *Casuarina equisetifolia* coastal forest.

3 密度管理モデルの構築

農林水産技術会議事務局(1987)では、海岸林においてはできるだけ適時に密度調整を実施し、樹高の50%を目安に林冠層の厚さを維持するよう推奨している。また、赤坂ら(1995)は将来の適正密度を1,000本/haとして密度調整を実施することを提唱している。そこで、本研究では、樹高と枝下高の関係式(1式)と水平方向伸長量と樹高成長量の関係式(2式)を用いて枝下高を樹高の50%以下に管理しながら、密度を1,000本/ha程度に誘導する密度管理モデルを作成した。なお、本数調整伐時における伐採率は保安林の指定施業要件における上限間伐率35%(材積率)を考慮して、35%(本数率)以下とした。本モデルでは本数調整伐によって下枝の枯れ上がりは止まり、水平方向に成長し、隣接木の樹冠に接した時に再び枯れ上がりが始まると仮定した(図3)。再び枯れ上がりが始まるときの樹高は(2式)によって推定した。

(1)式から上限とする枝下率50%のときの樹高を求めたところ、783cmであった。つまり、樹高が7.8mに達すると枝下率が50%を超えることになる。そこで、枝下率が50%に達したところで最初の本数調整伐を行うこととした。下枝の水平方向への伸長は、最近接個体までの距離が本数調

整伐前の1.18m(7,200本/ha)から本数調整伐後の1.46m(4,680本/ha)になることから本数調整伐後は、0.28m(1.46m-1.18m)新たな空間が生じる。隣接する個体の樹冠も同時に水平方向へ成長するため、各個体はこの距離の半分(0.14m)まで水平方向への成長可能であると仮定した。そして(2)式によって、0.14m下枝が水平方向へ伸長する間の樹高成長量を求めた。この、樹高成長量をモデル上でX軸方向へ移行させた点から再び下枝は枯れ始める。その際の樹高と枝下高の関係式は(1)式をこの点に平行移動して求めた。

上記の操作を繰り返すことで、樹高に対する枝下高の比率を50%以下に維持するための、樹高一枝下高管理図(図4)を作成した。なお、本モデルでは自然淘汰や塩害等による枯損を考慮していない。実際にはそれらの要因により密度が減少している場合があるので、目標密度になるように伐採率を決定するよう留意する必要がある。今回は限られたデータで密度管理モデルを構築したが、今後は、本数調整伐後のモニタリングを行うとともに、新たな知見が加わればそれらに基づいてモデルを改善する必要があると考える。

表1 調査対象木の概要 (平均値±標準偏差)

調査地	植栽年度	植栽本数	調査対象木	樹高(m)	胸高直径(mm)
与論町麦屋瀬良地内	2010年度	7,200本/ha	50本	2.24±0.53	16.74±8.01

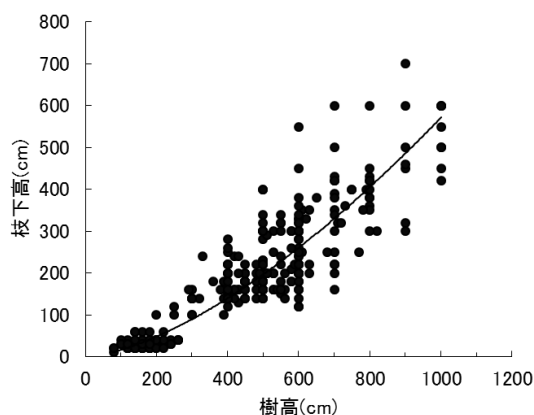


図1 樹高(cm)と枝下高(cm)の関係

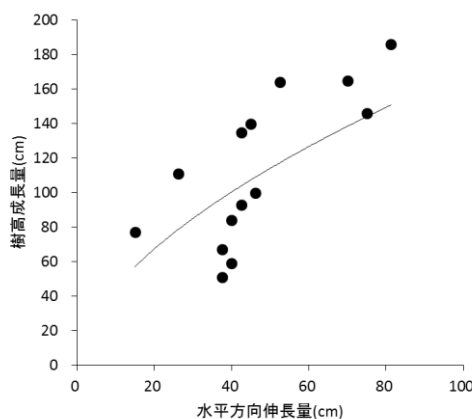


図2 下枝の水平方向伸長量(cm)と樹高成長量(cm)の関係

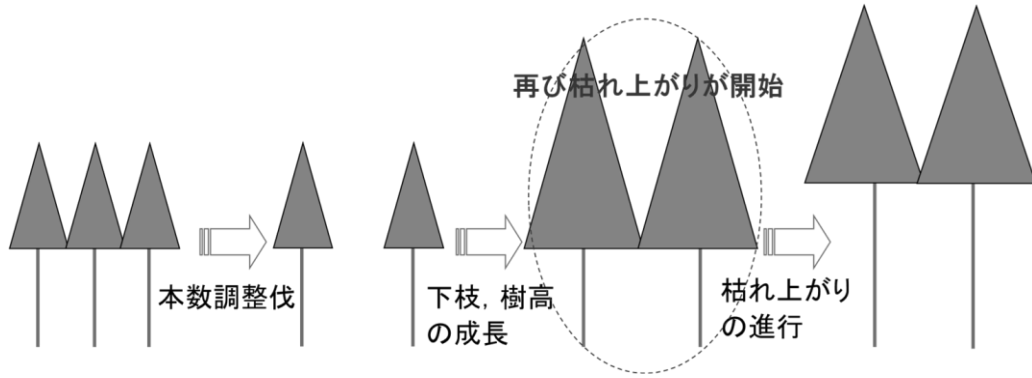


図3 密度管理モデルの概念図

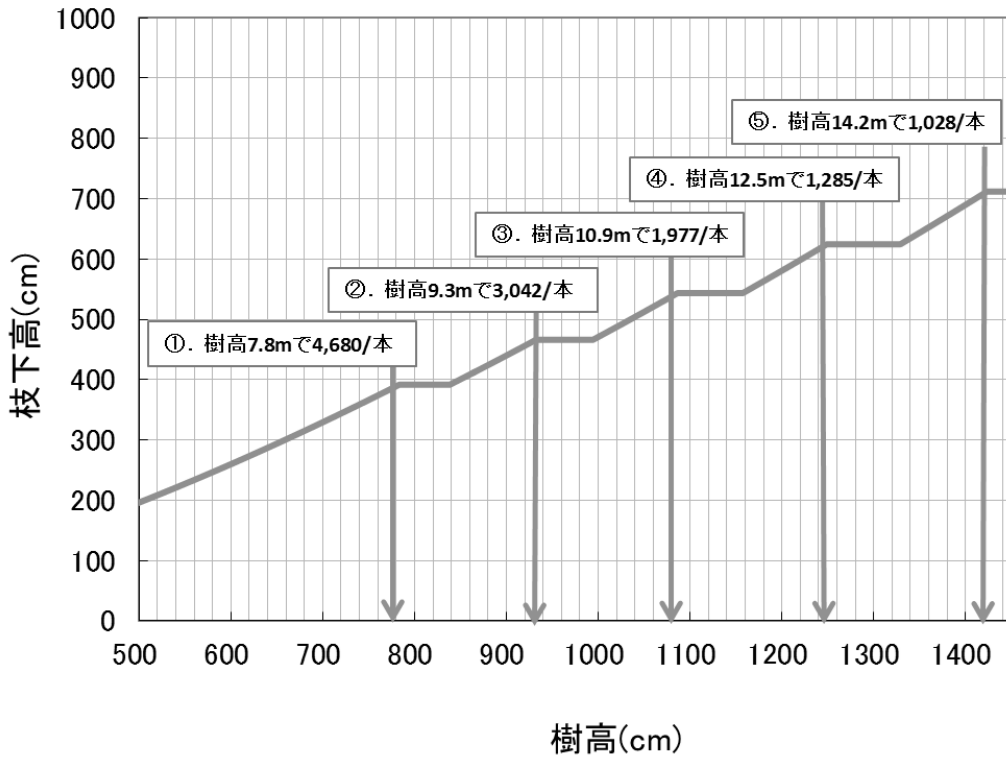


図4 樹高—枝下高管理図

第1回目から4回目までの伐採率は35% (本数率) , 第5回目は20% (本数率) に設定した。

謝辞

調査の実施にあたっては、与論町役場及び大島支庁林務水産課の関係者の皆様に多大なご協力をいただいた。心よりお礼申し上げます。

引用文献

- 赤坂康雄・上床眞哉（1995）海岸防風林の造成技術に関する研究 鹿児島県林業試験場業務報告 43 : 116-118
- 紙谷智彦・高橋佳菜子・山田精二（2003）樹高一枝下高曲線による若齢クロマツ林の密度管理 第114回日本森林学会大会発表論文集
- 前迫俊一（2003）海岸防災林の現況と密度管理法の検討 平成15年度鹿児島県林業試験場研究発表会資料
- 農林水産省技術会議事務局（1987）環境変化に対応した海岸林の環境保全機能の維持強化技術の確立に関する研究, pp144, (財)農林弘済会, 東京