

津波防潮機能に着目した海岸林の樹木形状の現地観測

鹿児島大学工学部海洋土木工学科 学生会員 ○松元千加子
 元・鹿児島大学工学部海洋土木工学科 非会員 北山剛史
 熊本県警 非会員 内園憲仁
 鹿児島大学工学部海洋土木工学科 正会員 浅野敏之

1. はじめに

マングローブやマツなどの海岸林の持つ津波防潮機能が注目されている。海岸林を津波防潮施設として実用化させるためには、津波減衰機能の高い樹木形態や林分構成について明らかにする必要がある。日本のマツ林などの海岸林は、飛砂防止・飛塩防止を目的として設置されている。また、林学の樹木・林分管理に関する知見は、木材資源としての収益の最大化を目的としたものが多い。津波防潮機能の高い海岸林とは、津波流体力に耐える堅固な樹形や、大きな流体抵抗を生み出す立木密度、樹冠密度を必要とするので、林学上の知見をそのままでは適用できない。本研究は、津波に対する流体抵抗として機能する樹木形状の特性量を現地観測し、その特性と海岸線からの距離や立木密度との関係を考察したものである。

2. 現地観測の概要

現地観測は、鹿児島県大崎町「くにの松原」において2007年10月30日～11月2日および2008年12月11日に実施した。このマツ林は志布志湾に面し肝属川と菱田川の間に10kmにわたって生育するもので、主林木はクロマツで、下層木はほとんど無い。測定地点は「くにの松原キャンプ場」地先のマツ林で、立木密度の異なる計33点の標本地（プロット）を選定した。測定項目は、図-1に示すように、個々の単木については胸高幹直径・樹高・（生・枯）枝下高・樹冠直径・幹傾斜角・枝の分岐角であり、林分については立木密度である。胸高直径については直径巻き尺、樹高・枝下高はパーテックス等の測高器や測棒によって計測した。立木密度は10mあるいは5m四方のプロットを設定して樹木本数をカウントするとともに、レラスコープを用いたプロットレスサンプリングも援用した。

3. 樹木形状の汀線からの距離に伴う変化

図-2は汀線からマツ林までの砂丘部の地形を示したものである。横軸xの原点は汀線に相当し、右側端x=240mが海岸林の海側端となる。2007年の観測結果から5m四方のプロット内の平均樹高・枝下高を求め、海岸林海側端からの距離x*による変化を調べたものが図-3である。x*が約50m以下では海からの強風を受けるため、樹高・枝下高ともに小さいが、それより陸側では余り変化しない。樹高はx*=60m地点で最大となるようにも見える。図-4は、平均胸高直径と平均幹傾斜角の海側端からの距離に伴う変化を示したものである。やはりx*が小さい範囲では樹木の胸高直径は小さく、海からの強風により幹も陸側に傾いていることがわかる。

4. 樹木形状と立木密度との関係

林分内の樹木群は林冠が一旦閉鎖され、周辺の樹木との間の日照の争奪競争が開始されると、樹木の生長は立木密度Nに支配されるようになる。以下では、「くにの松原」における2007年、2008年の観測結果と、渡辺ら(1987)がいわき市・富岡町・原町のクロマツ林の観測資料を用いて、樹木形状と

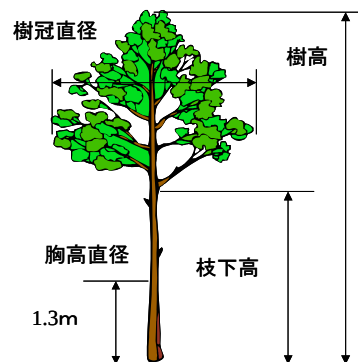


図-1 樹木形状の測定項目

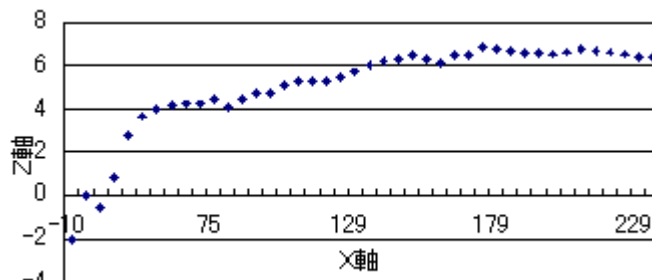


図-2

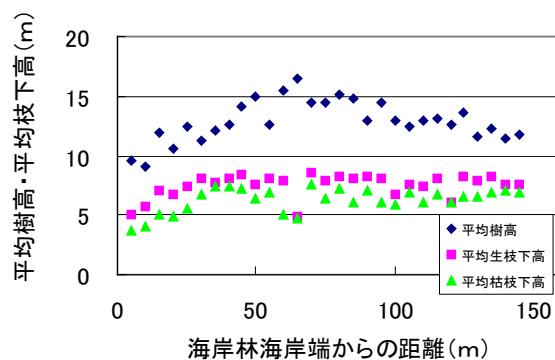


図-3

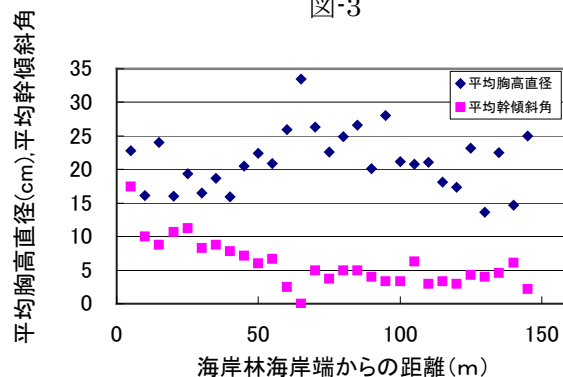


図-4

立木密度の関係を考察した結果を示す。

図-5は立木密度 N と胸高直径 DBH の関係を示したものである。 N と DBH は逆相関の関係にあることがわかる。幹の太い樹木は樹木間競争に勝ち残った樹であり、その場合の立木密度は小さくなる。図-6は樹高 H と立木密度 N の、図-7は樹冠幅 W と立木密度 N の関係を示したものである。立木密度が小さいほど、樹高・樹冠幅が大きくなる。ここには示していないが樹冠高さ ($H_c = H - H_B$) と N の関係も同様となる。図-8は形状比 (樹高-胸高直径の比) と N の関係を示したもので、この場合は N に係わらずほぼ一定となる。こうした指標は、津波に対する海岸林の流体抵抗を評価する上で有用なものであり、今後は両者の関係を回帰式などで表現し、海岸林の防潮性能の評価に繋げていきたい。

5. 枝の分岐角と立木密度の関係

津波に対する海岸林の流体抵抗には、幹のみならず枝や葉も大きな寄与を果たすであろう。葉の量は枝の構造と密接に関わっている。疎な林分では、枝を水平方向に伸ばす方が同一個体の葉同士の重なりが少なく、光合成生産に有利であるが、密な林分では隣接個体との競争を考えれば枝を鉛直方向に伸ばす必要がある(隅田、2003)。また幹の下側にある枝ほど高齢であり長く太いため、多くの葉を保持している。よって低い位置まで生枝下高がある方が、葉が多く津波に対する流体抵抗としては有利と思われる。こうした観点から、葉の全体量と密接に関連すると思われる枝の分岐角を調べた。図-9、図-10はそれぞれ疎と密状態の林分内の単木の枝構造を示したものである。測定はレーザー測距機付きトータルステーションで各枝の付け根と先端ならびに途中の分岐点の3次元座標を読み取ることによって行った。現時点では解析例が少なく、立木密度と枝の分岐角に関する上述の関係が認められるか判断できないが、講演時には結果を示したい。

6. 謝辞

研究を進めるにあたって、鹿児島大学農学部森林管理学講座の寺岡行雄准教授、博士前期課程学生大村康秋氏にご指導・ご協力を頂いたことを付記し、謝意を表する。

参考文献：渡辺次郎ほか(1987)：海岸防災林に関する研究，福島県林試研報，第20号，pp.105-122。

村井宏編(1992)：日本の海岸林，ソフトサイエンス社，513p。

大隅眞一(2001)：森林計測学講義，養賢堂，287p。

隅田明洋(2003)：木を見て森も見る，生物科学，第54巻，pp.181-187。

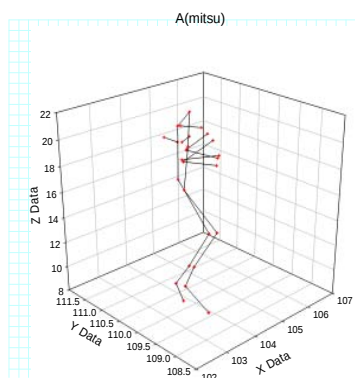


図-9

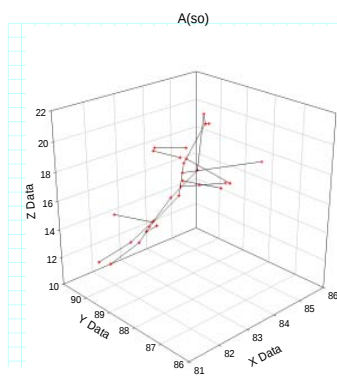


図-10

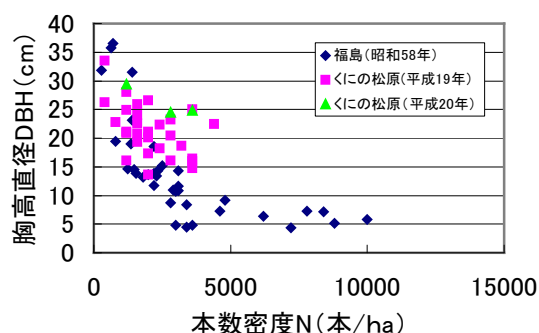


図-5

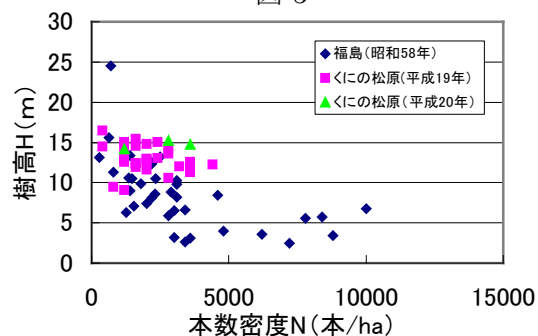


図-6

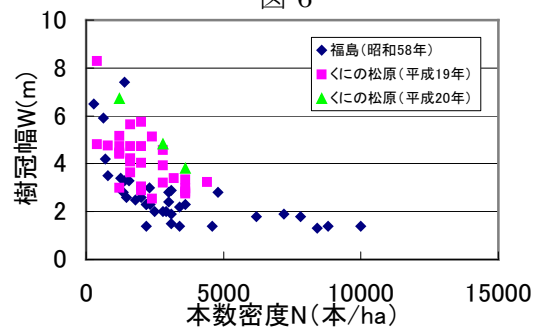


図-7

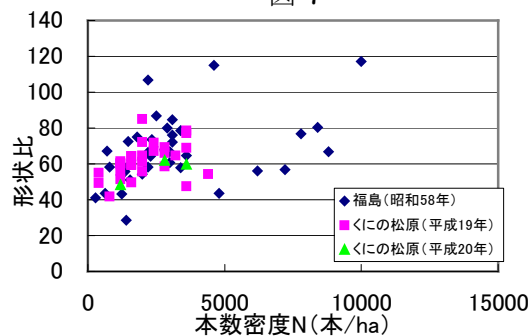


図-8