

風洞実験による防風ネットの減風効果について

沖縄県林業試験場 平田 功
森林総合研究所 山野井克巳・河合 英二

1. はじめに

沖縄県は、夏期には台風が常襲し、冬期には強い季節風が卓越する気象環境の厳しい地域である。このため、海岸防災林の造成には、防風ネットが不可欠である。

しかし、現在使用されている防風ネット(1mm目)は、近年の台風(による風圧)により機械的被害を大きく受けているのが現状であり、このため、防風ネット(以後、ネット)自体の耐風性の向上には、網目の大きさについての検討が必要である。

そこで今回、防災林造成のための基礎資料を得ることを目的として、風洞実験により、各種ネットの減風特性について検討を行ったので報告する。

なお、実験を実施するにあたり、琉球大学農学部幸善善福教授にご指導を賜った。記して感謝申し上げる。

2. 実験方法

実験に用いた風洞実験装置は、森林総合研究所のエッフェル型吸入式風洞である。測定洞の大きさは、幅1.2m、高さ1.6m、長さ10.0mで、風速検出部を気流方向(x)、水平方向(y)、垂直方向(z)の3軸方向に移動し、連続的に風速を測定できる。

実験は、測定洞内にネットの編み目や設置間隔を変えた8通りの模型を設置して行った。ネットの模型は、現地で使用されているネットと、0.5cm角の角棒を用い作成した。ネットは、ポリエチレンラッセル編みで、1mm目、2mm目、3mm目、4mm目、6mm目、の5種類を用いた。模型の大きさは、ネットの高さを野外でのネット高4mを想定して、その1/20のスケールで20cmとし、幅は、測定洞の幅の長さとした。

風速の測定は、測定洞の中心に沿って行い、水平方向へは、ネット高倍数H(この場合20cm)単位にネットの風上側-6H(-120cm)~26H(520cm)まで、鉛直方向へは、高さ0~3.5H(70cm)間とし、1モデル350箇所以上の定点において測定を行った。

測定洞内における基準風速は、野外での風速20m/s

を想定し、野外と風洞内の相似比の関係式¹⁾より7.4m/sとした。

3. 結果および考察

1) 編み目の異なるネットの減風効果

図-1に、ネット1~6mm目をういた場合の風速比イソプレットを示す。各種ネットの減風効果を、風速比40%の区域で比較すると、1mm目では、ネット上方から風下25Hまで効果が及び、また、10~16Hには、最低値風速比10%域が見られた。2mm目では、ネット下方から出現して17Hまでの範囲でみられ、1mm目に比較して効果範囲が狭くなっている。最低値も30%と大きくなる。3mm目では、1~8Hとかなり狭くなり最低値域も40%となる。さらに、4mm目、6mm目では効果範囲がさらに狭くなる結果となった。

次に、ネットの上部では、ネット直上から風下側にかけて風速が増大する区域が見られ、1mm目では、120%域が出現し、110%域が斜後方に大きく広がっている。2mm目では120%域はなく、110%域も1mm目に比較し大きく減少する。この強風域の出現は、編み目が大きくなるに従い低減する傾向がみられる。この結果からすると、強風地域でみられるネット高を越えた植栽樹木の梢短部が枯損し、それより上部へ伸びきれない原因が、ネット上部の強風域の発生に起因しているものと考えられる。

次に、ネットの密閉度と、効果範囲の関係を検討するため、図-2に、ネットの密閉度と風速比40~80%の各効果面積の関係を示す。各ネットの密閉度は、画像解析(投影面積より算出)によって測定した結果、それぞれ1mm目:64%、2mm目:48%、3mm目:37%、4mm目:31%、6mm目:25%であった。また、効果面積は、イソプレット図上の、ネット高H×水平距離26Hの面積に対する、各風速比域の面積比(%)で表した。

その結果、1mm目(密閉度64%)が各風速域とも、最も効果面積が広く、密閉度が小さくなるに従い減少

Isao HIRATA (Okinawa Pref. Forest Exp stn., Nago, Okinawa 905), Katsumi YAMANOI and Eiji KAWAI (For. and Forest Prod. Res. Inst., Ibaraki 305)

A study on the reduction of wind effect of windbreak nets by the wind tunnel tests

する傾向がみられる。また、この傾向は、それぞれ良好な関係式(図中に記載)が得られ、風速比が低いほど、減少の割合が大きくなる。特に、風速比の低い40%域は、2mm目で1mm目の13%、6mm目で0.2%となり、急激に減少する。

2) ネットの連続設置効果

ネットの連続設置の効果について検討するため、2mm目のネットを用い、設置間隔を変えて、実験を行った。

図-3に、設置間隔が20H, 15H, 10Hの場合のイソプレットを示す。連続設置20H間隔の場合、図-1(2mm目)に比較し、2基目のネット前後で効果範囲が広がっており、15H, 10Hと間隔を狭めることにより、さらに拡大する。また、10H間隔では、3基目設置の風下側に、風速比20%域が出現しており、設置を重ねることによって、効果が高まることが認められる。このことは、1基目ネットの風下側効果に、2基目以降のネットの風上側効果が相乗効果を与えたためと考えられる。

次に、連続設置による効果範囲の変化を調べるため、図-4に、各風速比の効果面積(高さH×26Hの面積比(%))の変化を示した。その結果、連続設置することにより、効果範囲(等風速線上の数値は風上側基準風速に対する相対風速を示す。)が拡大されることが

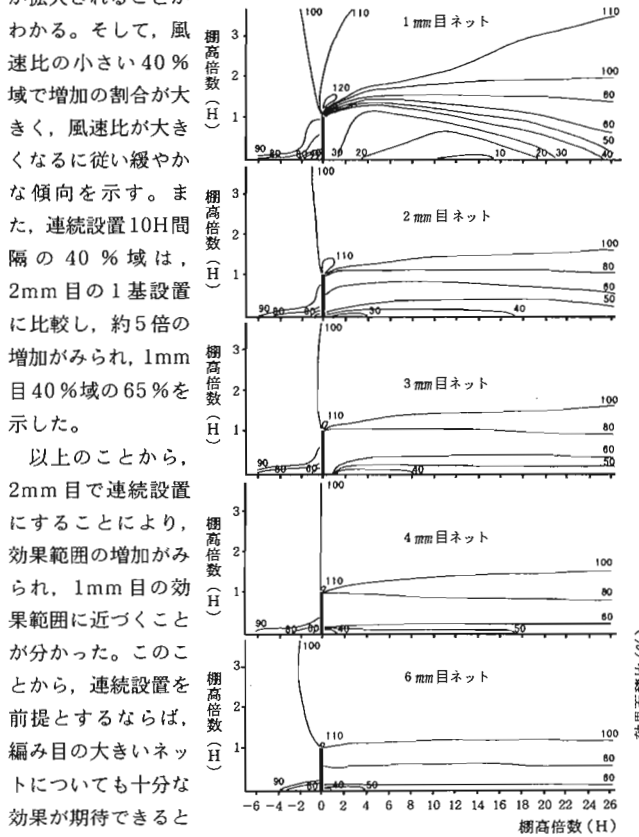


図-1 編み目が異なる場合の等風速比分布図

4. おわりに

以上、風洞実験装置を用い、各種防風ネットの減風効果についての実験を行った。しかし、今回行った実験は、風洞による結果で、現地でのさまざまな条件をかならずしも反映していない。従って、今後現地での、減風効果の実証試験が必要であろう。

引用文献

- 1) 井上栄一：農技研報告, A-2, 1~93, 1952

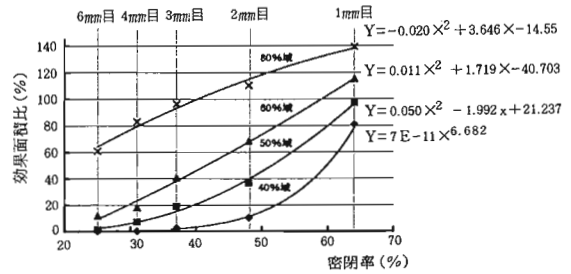


図-2 密閉率と効果面積の関係

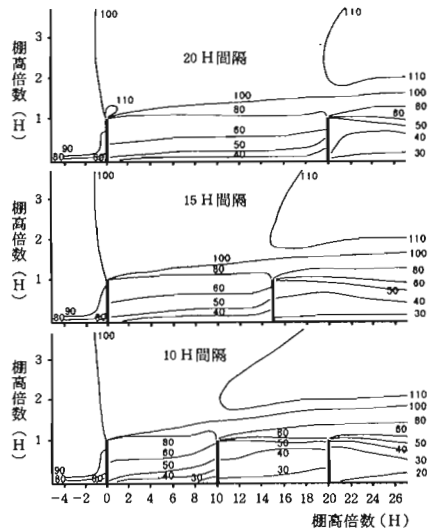


図-3 連続設置した場合の等風速比分布図

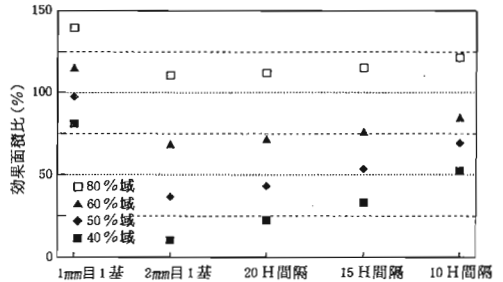


図-4 連続設置による効果範囲の変化