

沖縄県における飛塩垂直分布の測定方法について

沖縄県林業試験場 平田 功・生沢 均

1. はじめに

沖縄県は、海洋に点在する大小さまざまな島しょ群からなり、夏季には台風、冬季には季節風が卓越するため周年潮風害が発生しやすい環境下にある。この環境下で近年農林業における品質向上が強く求められている。このため防風林への期待がかつてなく高まっており、その整備・充実を図るためその効果の定量的評価が重要な課題となっている。

そのなかでも、防風林の減塩効果については数多くの研究が行われているが、ほとんどが地上高10m以下の効果測定であり、それ以上つまり防風林帯より上空での測定例はあまりみあたらない。

そこで今回、防風林帯より上空での減塩効果を知るために、高度10m～100m付近での飛塩の垂直分布の簡易な測定方法の検討を行ったので報告する。

2. 調査方法

1) 塩分捕捉材料の選定と一般法との比較

一般に高度10m以下での塩分の補足は、18番線針金で作った28×28cmの正方枠ガーゼ採塩器によって行われている（以下ガーゼ正方枠法¹⁾）。

しかし今回の測定では高度10m以上の上空に塩分捕捉物を揚空させなければならないため、揚空可能な、軽量でかつ、塩分付着量が多い材料を選定する必要がある。

検討した材料は、リボン、ガーゼ、

毛糸の3種である。塩分捕捉材料の形状について表-1に示す。リボン、ガーゼは短冊型とし、長さは50cm、幅を2.5cm、3.5cm、5cm

表-1 塩分捕捉材料の形状

No	捕捉材料	長さ	幅	重量	切込みの有無
1	短冊型リボン	50cm	2.5cm	0.40g	そのまま
2	短冊リボン	50cm	2.5cm	0.40g	切込みを入れる
3	短冊型リボン	50cm	3.5cm	0.47g	そのまま
4	短冊型リボン	50cm	3.5cm	0.47g	切込みを入れる
5	短冊型リボン	50cm	5.0cm	0.60g	そのまま
6	短冊型リボン	50cm	5.0cm	0.60g	切込みを入れる
7	短冊型ガーゼ	50cm	2.5cm	0.44g	そのまま
8	短冊型ガーゼ	50cm	2.5cm	0.44g	切込みを入れる
9	短冊型ガーゼ	50cm	3.5cm	0.60g	そのまま
10	短冊型ガーゼ	50cm	3.5cm	0.60g	切込みを入れる
11	短冊型ガーゼ	50cm	5.0cm	0.86g	そのまま
12	短冊型ガーゼ	50cm	5.0cm	0.86g	切込みを入れる
13	毛糸	50cm		0.40g	そのまま

の3通りとした。また短冊の両側より4cm毎に交互に切り込みを入れたものと、入れないものの2通りの採塩材を作成した。これらの捕捉材料を野外において2時間露出させ、一般法との比較を行った。また前の測定で塩分付着量の多かった捕捉材料について露出時間をかえ付着塩分量を測定した。露出時間は30分、60分、90分、120分、180分、240分である。

2) プラットフォームの検討

以下の3種について塩分捕捉材料の揚空手段（プラットフォーム）の検討を行った。①軽ガス気球：業務用の黒いちり袋（100cm×60cm）に水素ガスを入れて風船状にした物を2～3個用いる。②ゲイラ風：三角翼の洋風。③あんどん型風：四角柱の立体風。

3) 空中塩分の捕捉試験

前記の試験から選定した捕捉材料およびプラットフォームを用い飛塩の垂直分布を測定した。測定場所は本島北部の名護市で西海岸側に面した21世紀公園である。

塩分の捕捉材料は、プラットフォームと地上部を結ぶたこ糸に約20m間隔で取り付け、上空に2時間露出させた。また同時に地上部において風杯型風速計を設置し風速を測定した。

なお高度の測定はコンパスを2台使用し、3角測量により測定した。また、塩分量の測定は100ccの蒸留水で洗浄後伝導度計で計測した。

3. 結果および考察

1) 塩分捕捉材料

図-1 (μs/cm) に捕捉材料別の塩分付着量を示す。材料別では毛糸<リボン<ガーゼの

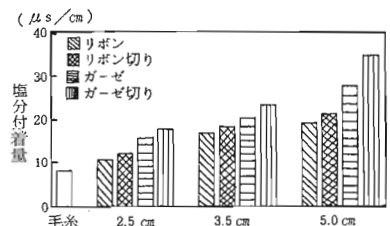


図-1 捕捉材料別塩分付着量

順で、幅では2.5cm < 3.5cm < 5cmの順で塩分付着量が多かった。また、切り込み無よりも切り込み有の方が塩分付着量が多かった。これらの調査の結果から、長

Isao HIRATA and Hitoshi IKUZAWA (Okinawa Pref. Forest Exp., Nago, Okinawa 905)
A study on measurement of the vertical salt spray distribution in Okinawa area

さ50cm, 幅5cmの短冊型ガーゼの切り込み有(以下ガーゼ短冊型法)が塩分付着量が一番多く, 上空で塩分を捕捉させる材料として適当である。

図-2にガーゼ短冊型法の露出時間と塩分付着量の関係を示す。塩分付着量は露出時間

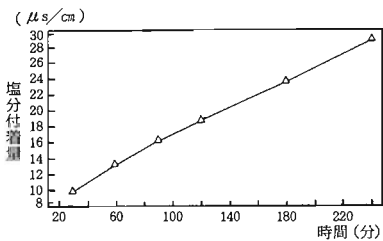


図-2 露出時間と塩分付着量の関係

と直線的な関係がみられ, 240分まで増加する傾向にある。これは幸喜³⁾の, ガーゼ正方法による塩分付着量の測定結果(露出時間が120分までは直線的に増加し, その後は増加の仕方がゆるやかになるため, 露出時間は120分が良い)と異なる。露出時間240分でもガーゼ短冊型法による付着塩分量がいわゆる飽和状態に達しないのは, ガーゼ短冊が風でたなびくため, ガーゼ正方法に比べ塩分捕捉効率が低いことによるものと考えられる。

今回の場合の露出時間は, 測定値をガーゼ正方法と対比させるため, ガーゼ正方法と同じく120分とした。

図-3は露出時間が120分におけるガーゼ短冊型法による塩分付着量(Y)と,

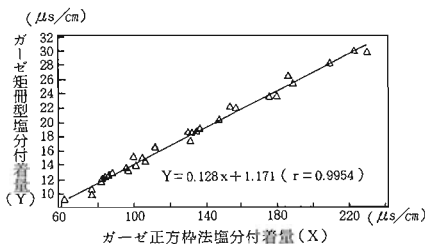


図-3 ガーゼ短冊型法とガーゼ正方法による塩分付着量の関係

図-3に示す。両者の間には良好な相関関係が認められ, 回帰式 $Y = 0.128x + 1.171$ ($r = 0.9954$) が得られた。

2) プラットフォームの比較

ガス気球, ゲイラ凧, 立体型凧の3種をプラットフォームとして検討した結果次のようであった。①ガス気球: ちり袋程度の容積では浮力が小さく, 高く揚空せず微風でも横になびき易い。②ゲイラ凧: 100m以上高く揚空することが可能であるが, 横移動, 縦移動が激しくて安定感がない。③あんどん型凧: 100m以上の高度をとることが可能で横移動, 縦移動が少なく安定感がある。以上の結果より100m以上の高度がとれ安定感のあるあんどん型凧がプラットフォームとして適当であると考えられ, ここではあんどん型凧を用いることとした。

3) 空中塩分の垂直分布

図-4に測定地の略図を示す。本測定点は海岸から約

50mの距離にあり, 測定点と海岸線の間には樹高約15m, 林帯幅約10mのモクマオウの防潮林帯がある。

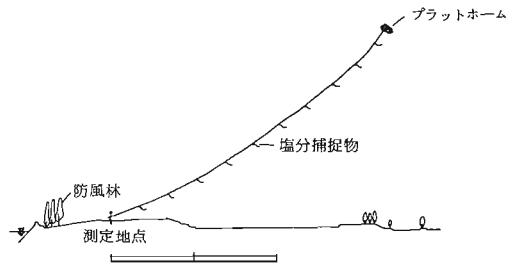


図-4 名護市21世紀公園における測定場所の略図

図-5にガーゼ短冊型法による垂直分布を示す。この時の風速は4.5~5.0m

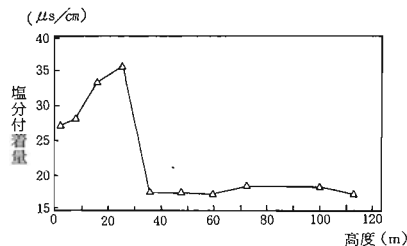


図-5 塩分付着量の垂直分布

／s, 風向きは南南西で海からの風であった。3角測量の結果, あんどん型凧の高度は115m, 水平距離176m, たこ糸に取りつけた塩分捕捉材料の高度はそれぞれ2m, 8m, 16m, 25m, 36m, 47m, 60m, 73m, 100m, 113m(合計10測点)であった。図によると2mから25mまでは塩分付着量が増加しており25mで最大値となっている。薄井³⁾によると0.3m~9mまでの測定では, 高度が高くなるに従って塩分量が低くなるとしている。今回の測定で, 25m付近に最大値がみられるのは, 前方の防潮林帯の影響と考えられる。次に36m以上をみると, 塩分付着量低く安定した値となっている。田中³⁾らによると40m~1500mまでの測定では200m~500m付近に塩分濃度の最大値がみられ, それより下方に行くに従って濃度の減少が著しいとされている。今回の場合は113m以下の測定値であるため, それ以上高度の値が同じ傾向を示すかどうか明らかでない。

4. おわりに

以上飛塩垂直分布の測定方法と一部の測定結果について述べた。プラットフォームとしてあんどん型凧を使い, ガーゼ短冊型法のより垂直分布の測定が可能のように考えられる。今後測定回数を増やしさらに検討する必要がある。

参考文献

(1) 幸喜善福: 琉球大学農学報, 25, 431~554, 1978
 (2) 薄井五郎ほか: 96回日林論, 571~574, 1985
 (3) 田中正昭ほか: 京都防災研究所年報第12号B, 201~212, 1969