

気球空中撮影による森林の被害木調査法に関する研究 (1)

— 気球の形状について —

九州大学農学部 中 北 理

I. はじめに

空中写真は、森林の環境、材積、生態、諸被害ならびに荒廃地などの調査・研究にしばしば利用されるようになり、林業技術上ないし林学研究上に有力な資料を提供してきた。しかしこれまでの航空機による撮影方法では、縮尺を任意に選択し、経時変化判読のため任意時点で繰返し撮影し、各地に散在する調査・研究対象を的確に捕捉するなどの面においては難点が多く、経費的にも高価になり、まだ改善の余地が多い。そこで筆者は各種の撮影法を比較検討し、最善のものとして気球による簡易空中写真撮影法¹⁾を採用し、20数回の試写を実施してきた。この方法は前記の難点を解消できるのみならず、適切な解析方法と組み合わせれば精度が向上し、より広い調査・研究分野に利用される可能性もある。

この気球としては、筆者は広告用として市販されている球形のものを利用してきたが、それは他の形状のものより球皮重が小さくて浮揚力がそれだけ大になる、張力が均等にかかって破損し難い、取扱いが容易であるなどの利点がある反面、回転を起こしやすく、流線形のものより抗力が大で、風下に流されて高度をとり難い場合があるなどの欠点がある。他方、流線形係留気球(カイツーン型とも呼ぶ)は抗力が小で、風の乱れに対しても安定を得やすいことから各方面で使用されているが、最低20m³以上の容積を有する比較的大型のものに限られている。これはより小型のものでは舵の効きが悪くて風の乱れによって著るしく動揺したり、球皮重がかさむために浮揚力が小さくなってしまふことによると言われている。そこで筆者は、簡易空中撮影用として容積14m³(ボンベ2本分)前後で、十分な浮揚力が得られ、しかも風に対し安定性のある気球を開発することを当面の目的として、本研究を行なった。本報では容積13m³程度の小型係留気球について、その空気力学的特性を調べた結果を示す。

II. 実験方法

使用した小型係留気球は卵形をなし、膜材はビニールで大野商会製の全長4.28m、最大直径2.50m 容積12.86m³ 球皮重5.10kgで船尾に袋状の舵を3枚有し

ている。係留索は片側7箇所、両側計14箇所から径4mmのロープが出て気球下約2mで一点に結束されている。実験は図-1に示すように風速測定用の6mポールを設置し、高さ5mに滑車を取付け、抗力測定用の船首ロープを通し、その端をスプリングバランスに結びつけた。また高さ3.5mには熱線風速計を設置した。浮揚力測定は係留索と地面との間にスプリングバランスを入れて行なった。なお実験は本学柏屋演羽林内の風の乱れの少ない、平坦な埋立て地で行なった。

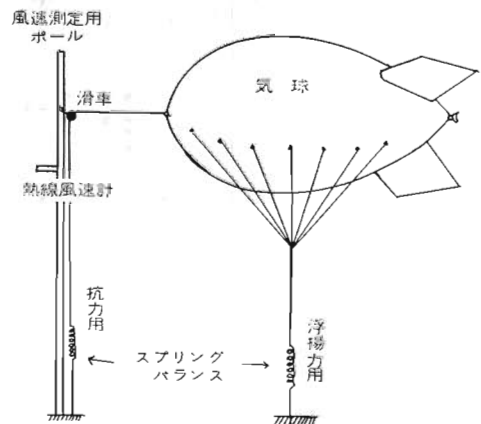


図-1 測定方法

III. 実験の結果

卵形係留気球の抗力・浮揚力測定は、気球をポールに対して風下側に設置したが、風向の変化に伴ない横揺れや尻ふりを生じて計測値は著るしく散らばった。図-2にその測定結果を示す。無風時の気球の自由浮力は約7.3kgである。図-2中実線は風速の自乗に比例すると考えた抗力: Dと浮揚力: Lの回帰式で、破線は横揺れや尻ふり時における抗力と浮揚力の回帰式である。抗力の実験の傾きは浮揚力の傾きよりも小さく、しかも切辺の値が1.6296となっているが、これはむしろ切辺を0近くにとる左下がりの回帰式になるものと考えられる²⁾。この気球の最大直径と同直径を有

する場合と、同浮揚力を持つ場合の球形気球の計算上の抗力を鎖線で示すが、これで見ると限り卵形の抗力は横風でもほぼ1/2、横揺れのない場合は1/3~1/2にとどまる。浮揚力線がわずかに増大しているがこれは常に気球の鉛直下で測定した値ではないため、側面で受けた抗力や揚力が加わっているものと思える。

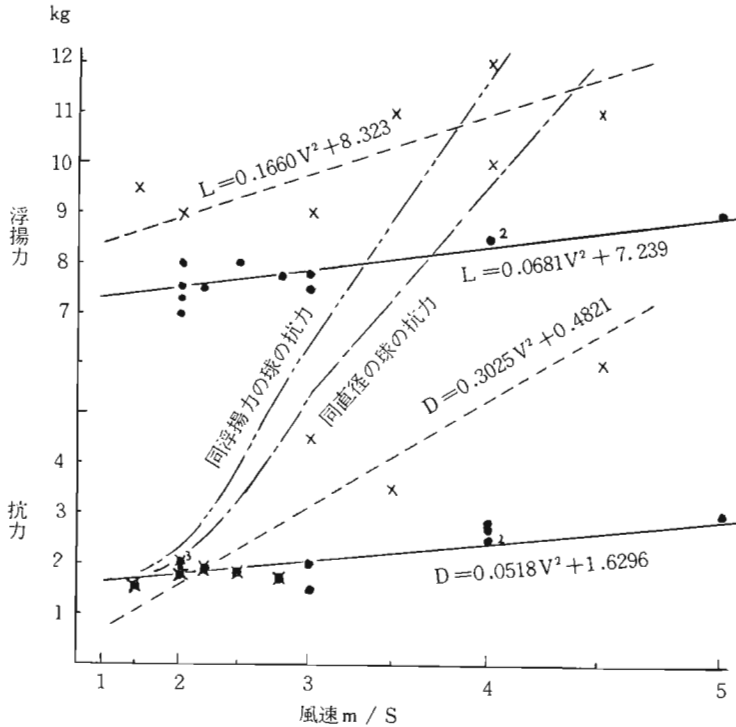
IV. おわりに

気球を高さ 150m 上空に浮揚させたところ、前後左右に大きく 8 字状に移動する現象が認められた。この現象を『泳ぎ』と呼ぶことにすると、球形のものでも多少の泳ぎは認められるが、今回実験に使用したものでは、この泳ぎがはげしく広範囲にわたった。これは主として風の乱れが原因ではあるものの、風に対して

横向きになるなどの点から判断すると、舵の風切りも十分ではないものと言える。大型のものではこのような泳ぎはほとんど見られない。小型係留気球の不安定さは予想以上であり、特に風に対して横向きになることは避けなければならない。今後腹びれ、その他による安定性の向上、その場合、迎角をつけたときの抗力、浮揚力測定を、それらに関する風洞模型実験の結果に基づいて実施検討する予定である。

引用文献

- (1) 遠藤治郎・泉谷英幸・中北 理・灘 和男：89回日林論，415～416，1978
- (2) 森岡 昇・北川勝弘・市原恒一・青木隆典：86回日林論，494，1975



図一 2 抗力、浮揚力測定結果