

## 21. 小型カメラによる低空航空写真測樹

九州大学農学部 末 勝 海

航空写真による林木測定は、相当高空から写真測量用高級大型カメラによって撮影した、小縮尺のものを資料とし標本調査的に行われている場合が小部分である。これは大面積の森林調査には当然のことではあるが、ために1本1本の林木の映像はきわめて小さく、プロットについて毎木調査の精度を高くすることは、写真のみによるのでは至難である。

これに対し低空から各林木の詳細な形状寸法が計測できるような写真が撮れば、精度を上げ、また地上での毎木調査の手間を省けるのではないかと考えて、手に入れることが容易であった35mmフィルムを用いる小型自動カメラによって、その極端な場合について試写してみたので、結果を報告する。

この実験には福岡県警察本部ならびに日本光学工業株式会社の協力をいただき、経費は文部省科学研究費によった。記して謝意を表しておく。

### I 実験方法

1963年3月上旬、福岡県警察本部所属、西川昭平警部操縦のベル型ヘリコプターにより、平坦でかつ疎林をなしている九州大学農学部構内を対地高度約100m飛行速度約65km/hr、で航行しながら撮影した。

**使用カメラ**、ニコンSPモータードライブ、105mm望遠レンズ装置、鉛直撮影のため感度10<sup>7</sup>/2mm程度の球準器を仮にとりつけた。

**撮影諸元** f : 5.6 t : 1/1000 sec. フィルターなし、シャッター間隔約1/3 sec、フィルムはパנקロASA 100のもの。

ヘリコプターにはエンジンおよびローターの回転による、毎分数千回ならびに数百回周期の相当はげしい振動があるので<sup>(1)</sup> シャッター速度は可能な限り速くし、なおカメラを両手で宙に浮かして支え、画像ブレを防ぐにつとめた。またこのカメラはフォーカルプレーンシャッターであるため、映像に大きな誤差を生ずるおそれがある<sup>(2)</sup> ので、シャッター膜の動作方向と飛行方向が平行に近い場合と、直角に近い場合の2通りの撮影を行った。

ネガは普通の引伸機によってキャビネ判に伸ばし、中心示標がなく検定も時間的余裕がなかったので画面中心を一応主点として、アランデル法によって縮尺1/

100の平面図を描き、視差々および樹影長<sup>(3)</sup>によって樹高を、樹影長によって胸高直径を計測した。

一方地上ではこれに対応する地域の平板測量を行い主要点の標高差はレベルによる直接水準測量で、樹高は高低三角測量で、胸高直径は輪尺で計測した。もちろん樹冠直径も計測できるのであるが、測樹手段としては間接的なものになるので除いた。

### II 結果および考察

アランデル法による平面図は平板によるものとよく一致し充分使用に耐える。ただシャッター膜動作方向には、現寸にして10cm内外の位置誤差を生ずる部分があるが、後述の画像の歪みについての影響を除去してみないと、はっきりしたことはいえない。

視差々による樹高や各部の標高差測定の結果は簡単には利用できそうにない。同標高のところでも最大2.5mmも視差々を生じた。屋根瓦の撮れ具合から推定される鉛直点と主点との間には、視角にして2°内外のズレがあり、画面に相当の歪があることが明らかに計測され、写角が小さいのに加えて映像が大きいと、単木の根元と梢の映像の間にすら、それが強く影響する。

樹影長による樹高の測定値は地面の平坦度が強く影響するため、撮影地域は大体平坦な敷地であったにかかわらず±50cm程度の精度に止めるのがやっとならった。

樹影による胸高直径の測定は、光線と直角方向だけのものであるが1cm単位まで容易に行いうる。

なお画面中心附近の実用範囲では、ディストーションによる誤差は、この程度のカメラであれば無視してよいと考える。<sup>(4)</sup>

### III おわりに

このような写真は、画面に長さのわかっているものあるいは容易に測れるものが映ってないと絶対標定ができない。

従って2台のカメラを一定間隔に固定したもので同時撮影する方式や、地上に標式を設ける方式<sup>(5)</sup>が考えられるが、どちらにも種々難点もあるので、この方式についてなお研究を重ねたい。

