

気球空中撮影による森林保全および防災に関する研究(Ⅲ)

一低高度下での撮影位置の精度向上について一

九州大学農学部 中 北 理

1. はじめに

荒廃溪流などの調査には、航空写真よりも低高度(100m前後)からの大縮尺写真の方が詳細な判読・計測が可能である^{1,2)}。しかし低高度写真の場合は必然的に撮影範囲が狭くなるため、比較的狭い範囲の撮影地でも何枚かの写真でモザイク写真(厳密には略モザイク写真)を作成しなければならないことが多い。また実体視や計測のためには各写真の縮尺・方向・オーバーラップなどが一様であることが要求される。そこで本研究では主にモザイク作成時の重要な因子である縮尺、即ち撮影高度の誤差について、火山泥流の堆積地である桜島東部の黒神川扇状地と、山岳地である本学宮崎演習林第2林班にあるイワヤ谷土石流跡地の2ヶ所で撮影した写真をもとに報告する。

2. 実験方法

撮影方法は図-1に示すことで、気球に吊した撮影機について次の3通りの方法で実験した。(a)目測で一定間隔を移動し、その鉛直下で位置を確認し撮影する方法、(b)一定間隔でポールマンが移動し、その移動方向および撮影機の位置をポケットコンパスと、少し離れて平行移動する人間の目視との2方向から確認していく方法、(c)撮影機から目標とする撮影高度長のロープを懸垂し、それが撮影ポイント上に来るように操作し撮影していく方法で、この場合の係留索は2本

となる。(a)(b)を黒神川扇状地で、(c)をイワヤ谷にて実施した。なお使用した気球は16m³球形ビニール製気球で、水素ガスを充てんした。撮影機にはカメラとしてペンタックスMEsuper 2台を使用し、基線長2mのステレオ撮影を無線遠隔操作により行なった。撮影基線方向は溪流に対し横位置とした。係留にはφ3mmのクレモナ索を用い、(a)では電動ウインチ、(b)(c)では手巻きによって伸縮させた。撮影高度はネガに写し込まれた2mポールの長さをニコン万能投影機で50倍に拡大し、マイクロメーターによって0.01mm単位まで計測し三角計算で求めた。レンズには焦点距離40mmと記されているが、検定の結果41.2mmとなったのでこの値を使用した。

3. 結果および考察

モザイク写真は(a)では撮影ラインがクロスしたり、未撮影範囲が生じたためモザイクが完成しなかった。これは撮影機の位置確認方法が不十分なのと、高度が100mあたりを越えると微妙な気球操作は困難になるためと考えられる。(b)の場合は広大な扇状地で1撮影ラインが600mにも及ぶにもかかわらず、写-1に示すように上下の撮影ラインとのオーバーラップも含めて良好なモザイク写真が作成できた。これは定点に据えつけたポケットコンパスの効果によるものである。ただし現在のポケットコンパスでは仰角55°以上が見

れないのが難点である。(c)の場合は荒廃溪流で灌木や石礫が多いにもかかわらず、非常に良いモ

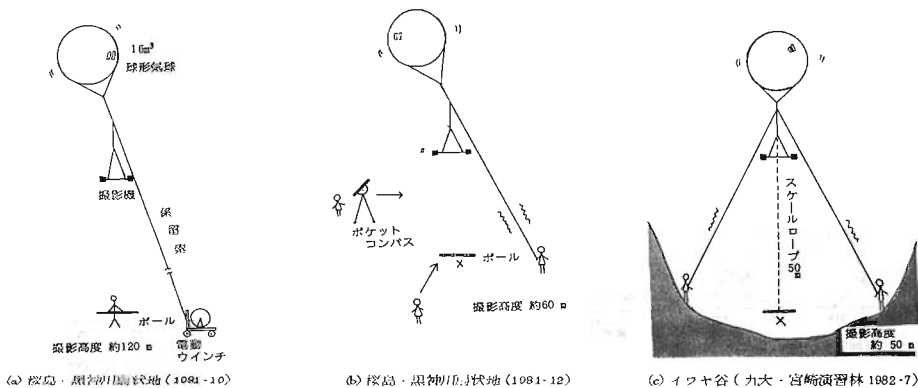


図-1 各撮影方法

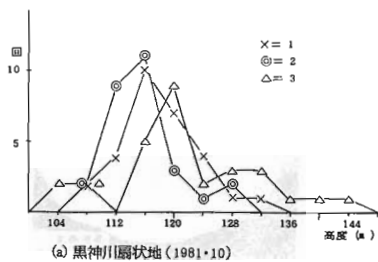
ザイク写真ができた(図-2)。各写真の撮影高度の度数分布を図-3に示すが、いずれもフィルム分解能の限界から(a)で3m以内、(b)(c)で1m以内の誤差を含んでいるので、(a)を4m、(b)(c)を2mの階級で級別した。特に(a)でのバラツキは約40mの範囲に激しく動いているが、これは撮影日の気象条件により上空で強風の影響を受け、気球が流されて高度が大きく変化した結果と考えられる。ただ今回の場合、高度50,60mの方が安定しているような結果であるが、100m以下の低高度になると地上付近の乱流の影響を受けやすく、強風時には気球、撮影機の破損につながることもあるので注意を要する。次に各撮影ごとの平均撮影高度、標準偏差(SD)、変動係数(CV)を表-1に示す。表中、7月イワヤ谷でのCV値が3.38、2.41と少し高くなっているが、これはスケールロープの端に懸垂したポールが灌木や石礫に触れて斜めに写し込まれ、実際より高い高度に計算された値が含まれ



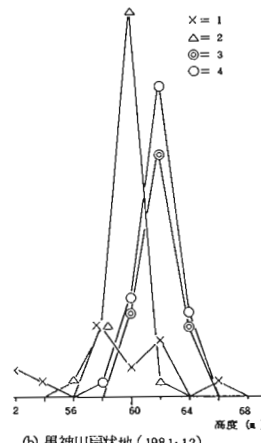
写-1 (b)による略モザイク写真
表-1 撮影高度の変化

PLACE	TIME	N	MEAN(m)	SD	CV(%)
10カマツ ワカサ	1	29	119.6	5.66	4.73
	2	35	126.1	7.91	6.27
	3	32	116.2	5.59	4.81
12カマツ ワカサ	1	15	59.8	3.76	6.30
	2	34	60.6	1.04	1.72
	3	28	62.9	1.21	1.93
	4	36	62.7	1.29	2.06
7カマツ イフト	1	33	50.5	1.71	3.38
	2	20	49.7	1.19	2.41

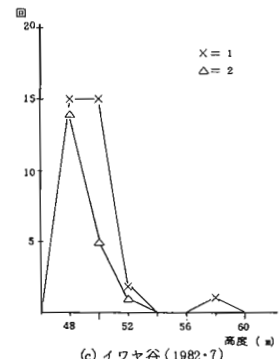
comment: ワカサ-1981, イフト-1982 フェイ



(a) 黒神川扇状地(1981・10)



(b) 黒神川扇状地(1981・12)



(c) イワヤ谷(1982・7)

図-3 撮影高度の度数分布

ているためと考えられる。SD値から、撮影高度は低い方が変動の割合が小さく、また撮影方向も一定になりやすいと言えるであろう。

4. おわりに

低高度にすると撮影範囲が狭くなり撮影枚数も増えるが(b)(c)などの撮影方法により、広大な扇状地や深谷などにおいても良好なモザイク写真が得られ、精度向上もできることがわかった。

5. 引用文献

- (1) 中北ら：30回日林東北支講，129～130，1979
- (2) 中北・丸谷：57年砂防学会講，82～83，1982

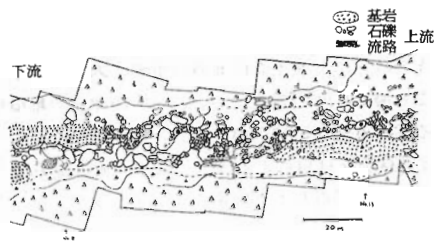


図-2 (c)による略モザイク写真からのトレース図