

2.1 空中写真による治山計画法

1 試験担当者

防災部、治山第1研究室：秋谷孝一、河野良治、難波宣士

経営部航測研究室：樋渡幸男、中島敏

2 試験目的

治山計画立案に当っては、崩壊地、溪流荒廃地等の実態をつかみ、それに対処する治山ダムあるいは山腹工事等の数量を決める必要がある。従来、治山事業計画は主として現地調査により、崩壊地、溪流荒廃地の現況を把握し、同じく現地調査により、ダムサイトやダムの規模の決定、山腹工の要、不要、工事の難易等の判断がなされていた。しかし、今後、奥地林の開発や下流の人口増加に伴い、治山事業の計画対象も奥地へひろがると同時に、精密な計画の樹立が望まれる情勢にある。奥地での現地調査は地形的地形的条件による困難さのほかに、季節的制約により調査期間が限られ、空中写真を併用して調査が行われることは必然である。また、突発的な災害発生に伴う、計画改訂のための治山調査に於ては、悪条件の下で早急な調査完了が望まれるため空中写真の利用が不可欠のものとなる。

空中写真利用の利点としては、調査期間の短縮だけでなく、距離や地形に影響されずに精度一様な結果が得られることがあげられる。しかし一方、空中写真は、撮影に相当な経費の支出を覚悟しなければならないので、治山調査のためだけに大面積の範囲の空中写真を撮影することは、災害など特殊な場合以外には考えられない。幸い全国国有林のほとんど全域にわたって森林資源調査のために撮影済の空中写真があり、今後も5年に1度は新規撮影が行われるのでこれを利用することが可能である。

そこで撮影済の空中写真を用いることを前提に、荒廃地の現況ならびに推移の状況など各種の写真判読を行いその結果を現地調査の結果と対比させるなどして、既存の空中写真の利用法の基準および利用し得る限度を明らかにしようとする。

3 昭和42年度の経過とえられた結果

(1) 41年度調査結果の検討

41年度に長野営林局直轄中川治山事業所管内（伊那谷）で行った調査結果の検討を前年に引きつづいて行なった。検討項目及びえられた結果は第1表のとおりである

第1表 主な検討結果（長野県伊那谷）

番号	検討対象	検討項目	数値の求め方	対比した崩壊地数	結果	
①	崩壊地面積	崩壊地面積航測値と実測値の比較	航測値 P 1/2,500 図化 100 点/40年 100 点/ドット板にて計測 実測値 S コンパス測量 1/1,000 図化を 1/2,500 に縮小 100 点/ドット板にて計測	160 個 実測面積 約 1.9 ha	P > S 44 (+) 0.92 ha P = S 35 0 P < S 81 (-) 2.41 ha 計 160 - 1.49	1 箇所 当り 0.093 ha 実測値が大きい
②	"	図面縮尺の差による崩壊地面積の誤差	航測値 P 1/2,500 図化 (36年, 40年) 100 点/ドット板にて計測 航測値 P' 1/1,000 図化 (36年, 40年) "	468 個	P > P' 216 (+) 5.09 P = P' 138 0 P < P' 114 (-) 3.56 計 468 + 1.53	1 箇所 当り 0.033 ha 1/2,500 図化計測値が大きい
③	崩壊地の状況	崩壊地の位置	36年の写真と40年の写真から崩壊の発生位置を山腹斜面の上中下に分けて比較	173 個	同位置 (上上, 中中, 下下) 124 個 中上, 及中下 (上中, 中上, 中下, 下中) 59 個 上中下 (上上 下上) 10 個 計 173 個	72 個 22 個 6 個 100 個
④	崩壊地の状況	崩壊地の傾斜	36年の写真と40年の写真から崩壊地の傾斜を (高低差/水平距離) で算出して比較	171 個	36年 > 40年 71 個 (+) 325 36 = 40 31 個 0 36 < 40 69 個 (-) 33 計 171 個 - 208	平均 1 箇所 当り 1.21 40 年 平均 が大きい
⑤	"	山腹崩壊地溪流崩壊地の判別	36年の写真と40年の写真から判読した崩壊地の種別を山腹溪流別に分けて比較した	172 個	同種 157 異種 35	(80 個) (20 個)
⑥	崩壊地の状況	崩壊地の方位	36年の写真と40年の写真から判読した崩壊地の方位の比較	172 個	同方位 差 128 45 差 34 90 差 3 135 差 5 180 差 2	(74 個) (20 個) (2 個) (3 個) (1 個)
⑦	溪床勾配	溪床勾配の航測と実測の差	測点間隔 50 m 縮延長 2,050 m 航測勾配 (40年) P 実測勾配 S	41 区間	P > S 23 区間 (+) 10.22 P = S P < S 18 区間 (-) 70.2 計 41 区間 + 32.0	平均 1 区間 当り 0.78 個 航測が大きい
⑧	崩壊地面積	濃度測定機による崩壊地面積の計測	航測値 P' 1/1,000 図化 36年, 40年 100 点/ドット板にて計測 航測値 P' 1/1,000 図化 濃度測定機で計測	467 個	P' > P 383 (+) 11.12 P' = P P' < P 84 (-) 4.09 計 467 + 7.03	1 箇所 当り 0.0151 ha ドット板計測の方が大きい
⑨	崩壊地の状況	縦断面形	36年の写真と40年の写真から判読した縦断面形と凹凸平滑の3種類の符合により比較した	173 個	同符合 (VV, --, ^) 117 平滑と他符合 (V-, ^-, -V, -^) 51 異符合 (V^, ^V) 5 計 173	(68 個) (29 個) (3 個)

(2) 42年度の調査と調査結果の検討

42年度は東京営林局直轄梅ヶ島治山事業所管内に約1000haの調査地をとり、治山計画に必要な諸項目の空中写真による調査の可能性を実用的な見地から検討した。判読に用いた空中写真は39年撮影山354縮尺約1/25,000及び41年10月中部地建撮影縮尺約1/20,000の2種である。検討項目及びえられた結果は第2表のとおりである。

第2表 主な検討結果(静岡県梅ヶ島)

番号	検討の対象	検討項目	数値の求め方	対比した崩壊地の数	結 果	
①	崩壊地の状況	崩壊地の位置	39年の写真と41年の写真から崩壊の発生位置を山腹斜面の上中下に分けて比較	117	同位階(上上, 中中, 下下) 103 中上及び下(上中, 中上, 中下, 下中) 13 上と下(上下, 下上) 1 計 117	88% 11% 1% 100%
②	"	崩壊地の傾斜	39年の写真と41年の写真から崩壊地の傾斜を(高低差/水平距離)算出して比較	123	39年>41年 42個 30.1° 39年=41年 9個 39年<41年 72個 -39.2° 計 123 -91°	平均1個当たり 0.74° 41年が大きい。
③	"	崩壊地の形状	39年の写真と41年の写真で崩壊地を山腹、溪岸別に對比	117	同種 111 異種 6 計 117	95% 5%
④	"	崩壊地の方位	39年の写真と41年の写真から崩壊地の斜面方向を8方位に分けて比較	123	同方位 99 45°差 17 90°差 6 135°差 1 計 123	80% 14% 5% 1% 100%

伊那谷及び梅ヶ島の結果を総合すると

- (1) 崩壊地の面積、斜面上の位置、傾斜、山腹崩壊、溪岸崩壊の別、方位、周辺林相、などは空中写真によって判読することができる。
- (2) 崩壊地表面の侵蝕又は堆積状況のような微細な高低差は空中写真(現在一般に用いられている縮尺1/20,000~1/25,000)から判読することは困難である。

(1) 崩壊地内の植生や地質などはその判読方法や実用性の点で問題が多い。

(2) 溪床荒廃地の面積や河床勾配、ダムサイトの溪床横断については不十分な点もあるがおおむね判読が可能である。

(3) 溪床面の堆積や侵蝕の状況、溪床の不安定土砂量などは一般の空中写真(縮尺1/20,000~1/25,000)から判読することは困難である。

(4) 溪床面の植生の判読は崩壊地の植生と同様に問題が多い。

などのことが明らかになった。

4 昭和43年度の試験計画

1) カラー写真と1/10,000のパンクロ写真が撮影済の新潟県の国有林内に約1,000haの調査地をとる

2) 上記調査地をパンクロで撮影縮尺1/5,000、赤外フィルムで撮影縮尺1/10,000の撮影を行ない次の検討をする。

① 1/10,000 および 1/5,000 のパンクロ写真について崩壊地、溪流荒廃地の石礫構成の判読。

② 1/10,000 と 1/5,000 のパンクロカラーおよび赤外写真の各々について崩壊地の区別、侵入植生などの判読。

なおこんどの問題点として

- (1) 崩壊地の表面の状況、即ち、堆積、侵蝕、露岩等の判読をするにはどんな写真が必要であるか、撮影縮尺、フィルムの種類、撮影方法等についての検討。
- (2) 崩壊地内の侵入植生の種類、量などの判読方法についての検討。
- (3) 従来の研究の結果を併せて、治山調査に最適な空中写真の撮影仕様の決定。