

広島大学 工学部 正員 網干 寿夫
呉工業高等専門学校 正員 〇 川 堀 慈 久

§ 1 はじめに

瀬戸内海沿岸に広がる風化花崗岩のゆるい土における斜面災害は毎年のように多数発生している。広島県呉市休山周辺は昭和42年7月及び昭和47年7月にかなり大規模な集中豪雨に見舞われ、各所で地すべり、ガけくずれが発生し多大な被害を被った。今回は各種の調査に利用が見られる一連のRemote Sensing法を用い、航空機MSSデータより得られる分類図等を検討し、崩壊要因の分類を試みるものである。ここで述べる調査対象地域はFig.1のように休山(標高502m)を含む半島部で、過去の災害頻度の高かった大入地区を選んだ。資料として文部省科研より得た空中写真撮影高度1400m、縮尺1:6000、S55年3月11日撮影、使用カメラRMK-A・15/23を6枚。一方MSSデータは日本国土海洋総合学術診断委員会発行で、使用スキャナーはMSS-BG-1A(ニルコ)、使用高度10000m、S55年9月16日計測、チャンネル数6(4、5、6、7、9、11ch)である。現地踏査は翌日の17日に行った。

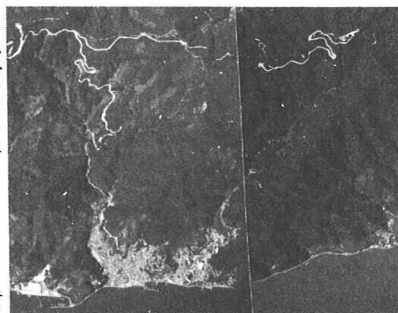


Fig.2 Aerial Photographs (Dainiyu Area)

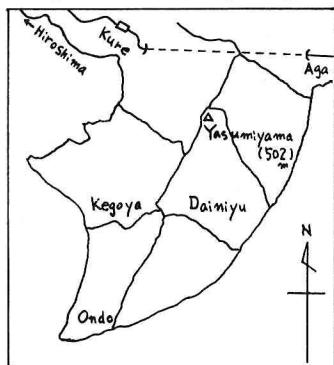


Fig.1 Yasumiyama, Hiroshima Pref.

1A(ニルコ)、使用高度10000m、S55年9月16日計測、チャンネル数6(4、5、6、7、9、11ch)である。現地踏査は翌日の17日に行った。

§ 2 グレーマップによる要因分類

航空機MSSにより得られた磁気テープのアナログデータは磁気テープ-CCCTのデジタルデータに変換され、データの点検を行う。その後ディスクパッケージ作成により、MT、LPあるいはディスクに格納する。直接グレーマップとして書き出す場合もある。このようにして得たものがFig.3とFig.4である。Fig.3は9チャンネルのグレーマップで赤外域の分布を示すもので、主として植生の分類として見る事が出来る。高濃度域は高木常緑樹林帯、一部混合樹林帯で、左斜面から中央下、右谷川の右斜面に分布が見られ、樹種は赤マツである。中濃度域は低木、草類、混合樹林帯で、中・低濃度域は背日斜面の陰影、無木草地、荒地を示している。低濃度域は枯木、腐食林、畑地、耕地等である。

Fig.4は11チャンネルの熱赤外(温度)分布にあたるもので、高温域は山頂部、山道、住居地域で、中温域は特に山岳道で明確で、河床の露岩域で岩類の分類も可能である。平野部にも分布が見られ、

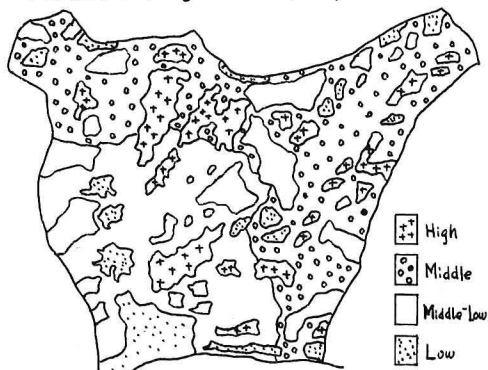


Fig.3 Infrared Distribution, 9th ch. (0.8-0.8μ)

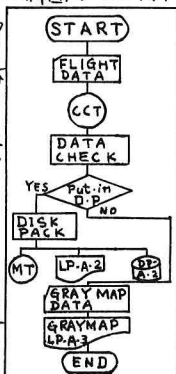


Fig.4-1 Flow Chart

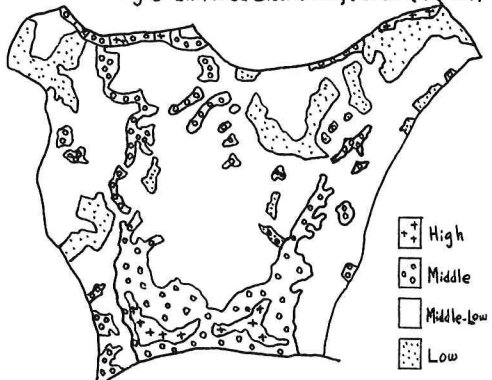


Fig.4 Thermal Distribution, 11th ch. (8.0-12.5μ)

れる。低温域は常緑樹林等の植生の分布である。

§ 3 線形判別分類による要因分類

3.1 教師なし分類図 MSSデータのうち分析領域を指定しディスプレイ格納し新カタログを設定するこ
では大入地区を分析領域としライン271~750, カラム
171~683をとった。この領域全体から256(標準値)の
サンプルを抽出しクラスター分析にかけたのち全領域
を20クラス(標準値)に分類し、クラスター分析の手法は
ワード法を用いた。分類結果としてFig. 5を得た。

3.2 教師付き分類図 上記の教師なし分類図より
教師となるトレーニングエリアを16箇所を抽出し書
き出を行った。分類結果の識別効率は81.85%が
評価されるが分類図の利用が困難であったため8ク
ラスに整理統合した。8クラスの分類図がFig. 6にある。

3.3 分類手法 母集団 G_1, G_2 が各々正規母集団
であり標本空間を分割する共通部分のない2つの領域 R_1
 R_2 とする時

$$R_1 = \{x | x^T(\mu_1 - \mu_2) - \frac{1}{2}(\mu_1 - \mu_2)^T(\mu_1 - \mu_2) \geq \log k\}$$

$$R_2 = \{x | x^T(\mu_1 - \mu_2) - \frac{1}{2}(\mu_1 - \mu_2)^T(\mu_1 - \mu_2) < \log k\} \text{ となり}$$

上式の右に於いての線形判別関数

$$Z = x^T(\mu_1 - \mu_2) - \frac{1}{2}(\mu_1 - \mu_2)^T(\mu_1 - \mu_2) \text{ を得る。}$$

誤判別の確率を求めたためZの確率分布を計算し各母集団に
ズが属するものとしてZが正規分布となる。 D^2 (マハラビスの
距離) $= (\mu_1 - \mu_2)^T(\mu_1 - \mu_2)$ を判別の良さの尺度とした。

3.4 分類結果 線形判別分類図をFig. 7に示

す。★8クラスは山岳道路、住居地域の表示をしている
★6クラスは植生の中で落葉樹・低木類で★5クラスは混合樹
林・低木類である事が空中写真等より判断できる。★3クラスは針
葉樹等常緑樹種を表わしている。★7クラスは土地利用上の耕
地・裸地・崩壊地を示している。

§ 4 まとめ

MSSデータの分析より斜面災害要因の分類を試みたがグ
レーマップの温度分布より土地利用・岩類分布の可能性、赤外分
布・線形判別分類より植生要因等一応の評価を得た。斜面勾
配等については今後の課題となる。尚本研究費の一部は55年
度文部省科学研究費(代表綱井寿夫)(既)熊本大学研究助成費を得
た事を記して感謝する。解析には京都大学大型計算機センター FACOM-M-190 を使用し解析した。

《参考文献》 1) R.L. Schuster: Landslides in ; Field Reconnaissance Techniques, Transportation Research Bo-
-ard, Special Report 176, 1978. (2) T. Maruyasu; Statistical Analysis of Landslides and Related Phenomena
on Aerial Photographs, Aerial Photographs Survey, 1968 (3) 綱井 小坂; 空中写真による山腹斜面崩壊と地形
地質・植生の関係 - 大塚 休山の場合 -, 自然災害資料解析 7, 1980. (4) 井岡 高井 他; PARSの概要(5) 京都大
学大型計算機センター広報 Vol. 13, No. 3, 1980。

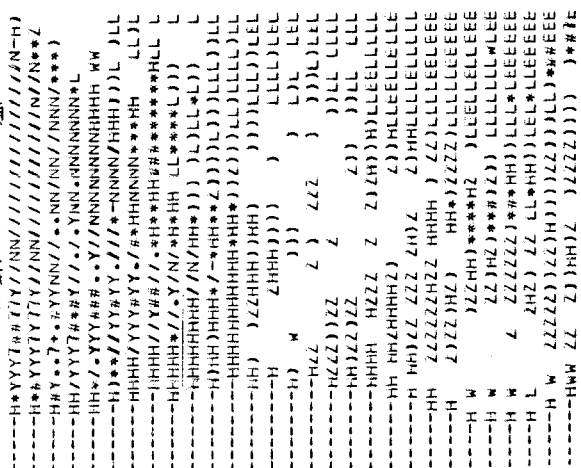


Fig. 5 Cluster Analysis (20 Classified)

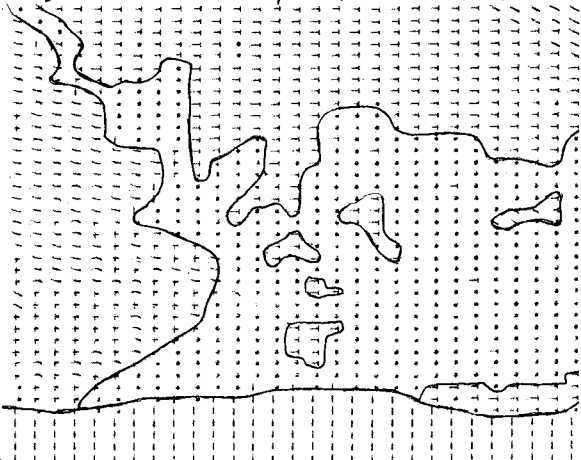


Fig. 6 Classification Map By The Linear Discriminant Function (I)



Fig. 7 Classification Map By The Linear Discriminant Function (II)