

衛星リモートセンシングによる庄原豪雨災害調査

広島工業大学大学院 学生会員 ○白間 宏紀
広島工業大学 正会員 島 重章

1. はじめに (背景)

近年の集中豪雨に伴う地盤災害が中国地方において毎年発生している。広島県庄原市では 2010 年 7 月 16 日に大規模な土石流が発生し、死者 1 名・全壊家屋 12 棟・半壊家屋 11 棟という被害に襲われた¹⁾。

災害が発生し、土砂は川北町と西城町とを結ぶ県道中迫川北線(県道 445 号線)から、庄原市の南側を流れる西城川に流れ出た。

2. 研究目的

本研究では、広域に土石流災害が発生した庄原市の地盤情報を広域にとらえるため、人工衛星によるリモートセンシング技術により可視域から赤外域までのデータを用いた特徴抽出し、主題図による分類画像を作成し、災害発生の変因を検討するものである。

対象とした地域は、**Fig.2.1** に示す北緯 $34^{\circ} 54' 27.54''$,東経 $133^{\circ} 4' 15.47''$ を中心とする約 17.5km 四方の範囲とした。また、災害発生直後の写真を **Fig.2.2** に示す²⁾。庄原市大戸観測所の災害時の降水量(15 時~18 時 30 分)を **Fig.2.3** に示す³⁾。

3. 人工衛星データの適用

3.1 衛星リモートセンシングの概要

地上のすべての物体は、太陽光を受け多様な電磁波を反射し、その反射率は物体の種類、状態などに異なる。その物体の反射特性を地球観測衛星に搭載されたセンサで収集し、それらの強弱を対象ごとに比較することにより対象物の識別、または状態の認識を行うことができる。

3.2 使用した衛星データ

ここに使用した衛星データは、陸域観測技術衛星 ALOS であり、搭載センサ AVNIR-II および PRISM である⁴⁾。衛星データ(観測日: 2009 年 6 月 26 日)は、日本が 2006 年 1 月 24 日に打ち上げた陸域観測技術衛星 ALOS 観測データである。搭載された PRISM センサは可視光線・AVNIR-II センサは可視光線から熱赤外まで観測することができる。

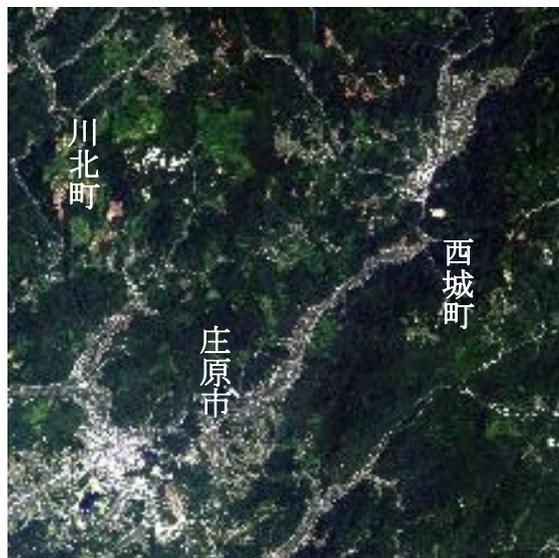


Fig.2.1 調査対象地域



Fig.2.2 災害発生直後の航空写真(篠堂地区)

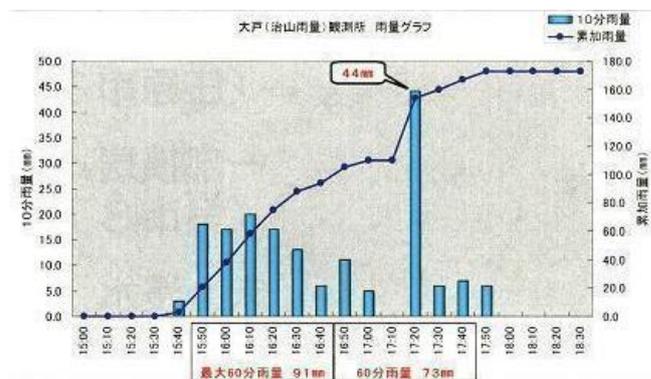


Fig.2.3 大戸観測所 10 間データ (15 時~18 時 30 分)

3. 3 解析方法

衛星データから地盤情報を解明するためには、地表面に存在する多数の事象との相関関係を分析することが必要である。ここでは、このような空間情報の解析に土地基本調査図(庄原)をグラントトゥールースとする重回帰分析を用いた⁵⁾。Fig.3.1 に示すように、既存抽出データとしての地盤主題図および特徴抽出データとしての比演算処理画像を用い、目的変量と説明変量との設定による重回帰分析を適用した。段階的手法のもとに得られた最良回帰式から、重回帰モデルによる新たな地盤主題図を作成するものである⁶⁾。

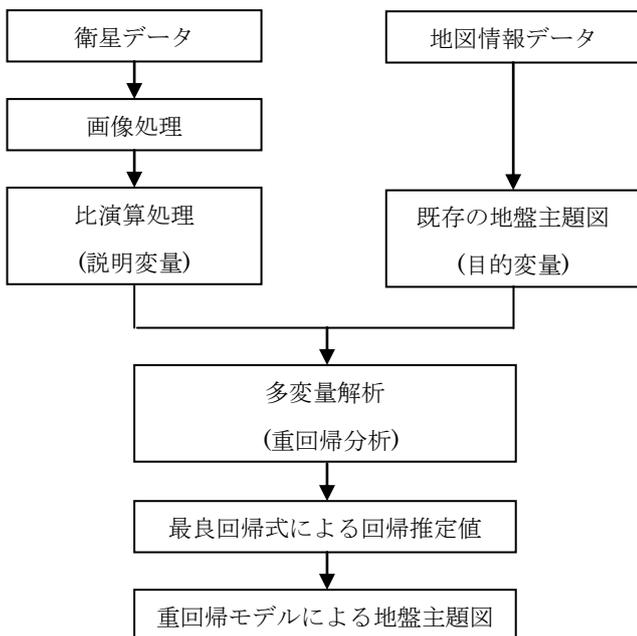


Fig.3.1 重回帰モデル作成の流れ

3. 4 重回帰分析の結果

重回帰モデルを作成するにあたり、ここでは土地分類基本調査図をもとに、傾斜区分の重回帰モデルを作成した。傾斜区分に 5 つの指標を定め、重相関係数は 0.870 を得た。傾斜区分図を Fig.3.2 に示す。

庄原市は山地が大部分を占め、丘陵・低地は小盆地に部分的に見られるにすぎない。このため、傾斜分布も全体として 20~40 度未満の地域が広い面積を占める。

県道中迫川北線の拡大図(Fig.3.3)では、合の峠~篠堂~大戸にかけ、全体的に 20° 以上の傾斜が多く見られる。しかし、山頂付近では所々に急峻な箇所がある。特に、死者 1 名を出した篠堂地区では山頂部に 40° 勾配の部分が固まって見える。篠堂地区の東部には分水嶺があり、水の動きが速く、傾斜はこの地区への影響

が大きいと考えられる。この度の土石流は広範囲で起きており、土石流の源頭部は急傾斜が要因で起きた可能性が考えられるものの、別の要因での検討が必要であり、特に表層地質区分・雨量区分などが重要だと考える。

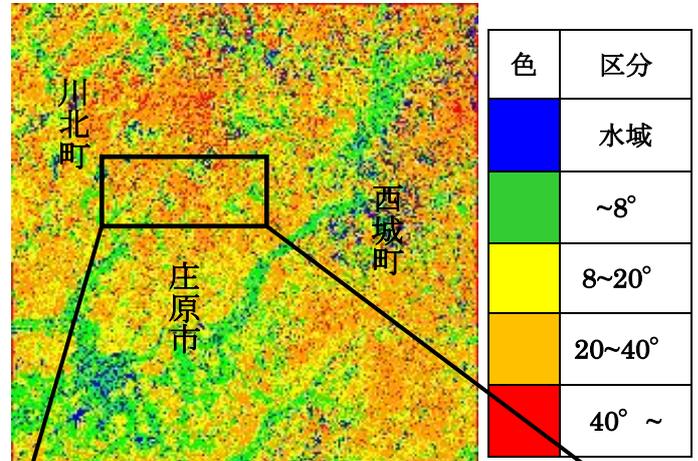


Fig.3.2 傾斜区分図

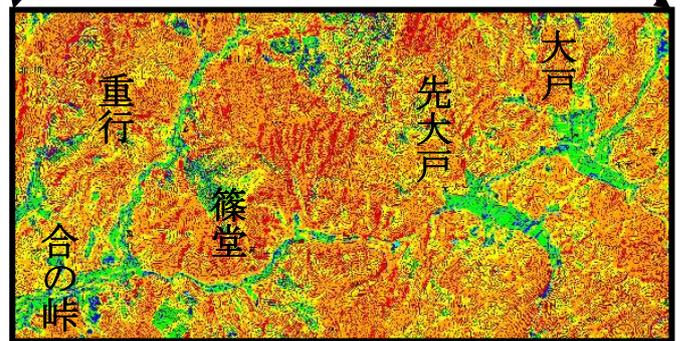


Fig.3.3 拡大図(庄原市県道中迫川北線付近拡大)

4. おわりに

今後の計画として、重回帰分析(地形分類・表層地質・土地利用現状・風化区分・含水区分・雨量区分)を作成し、多変量解析の中でも特に判別分類を目的として行うことのできる数量化分析第Ⅱ類を用い庄原市の危険度評価に繋げていきたいと考える。

5. 参考文献

- 1)2)3)広島県：広島県緊急調査報告，2010.
- 4)財団法人リモートセンシング技術センター(RESTEC)：「宇宙から地球を守るリモートセンシング」，朝倉書店，pp4~5，1998.
- 5)広島県企画部：「土地利用基本調査図」(庄原)，1978.
- 6)島重章，後藤恵之輔：「衛星リモートセンシングを適用した広島豪雨災害の予測と評価」，日本地すべり学会誌，第 40 巻，第 5 号，pp55~57，2004.