

地形要因データを考慮した崩壊土砂量の予測について

広島工業大学大学院 学生会員 ○石原慎一郎
広島工業大学 正会員 島 重章
広島工業大学 正会員 吉国 洋

1. はじめに

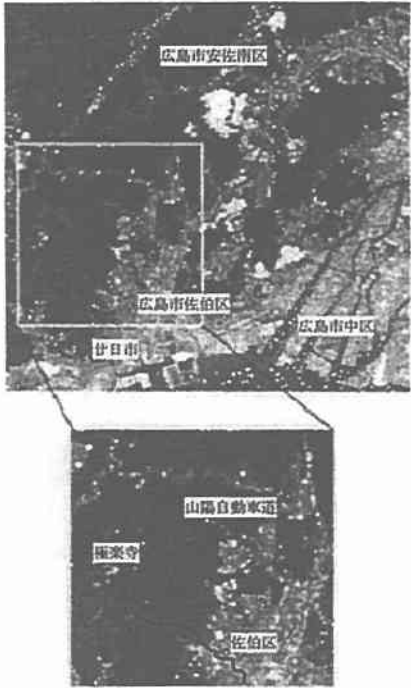
平成 11 年 6 月末に発生した広島豪雨災害は、土石流を発生させて広島市街地に多くの被害をもたらした。この土石流発生の要因は風化花崗岩土による山間部の堆積土砂量が大きく関係していたと考えられる。そこでここでは地球観測衛星を用いてリモートセンシングの適用を行い、災害発生時の流出土砂量（崩壊土砂量）を予測することを試みたものである。

まず災害が発生した調査地域の地盤分類図を作成するにあたり、衛星データを用いて地盤工学的なデータとして利用可能な地形要因情報データを作成し、同地域の地盤データベース化を試みた。

その中から災害関連情報データとして表層地質データのうちの風化区分データを用い、同地域の流路縦横断面図に適用することによって、災害発生時の自然斜面における崩壊土砂量を予測することを試みた。

2. 調査地域

平成 11 年 6 月 29 日未明から降り続いた雨は、午後 3 時以降に集中豪雨となり、広島市西部から北部にかけて 30 mm/hr～80 mm/hr の降雨量をもたらした。この集中豪雨により同地域山腹の崩壊を各所に発生させた。特に風化花崗岩土を主として構成された山体は、風化の進行した急斜面から山腹の崩壊を促進させ、土石流となって数キロの溪流を流下して下流の住宅地域を直撃した。ここでは、広島市佐伯区内において、土石流が発生した屋代地区を調査地域とした。図－1 に調査地域を示す。また、表－1 に使用した地球観測衛星のデータを示す。



図－1 調査地域

表－1 地球観測衛星「みどり」

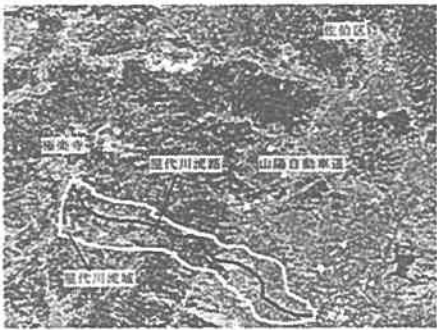
AVNIR	マルチバンド (Mu)
観測バンド (μm)	Mu1:0.42～0.50 Mu2:0.52～0.60 Mu3:0.61～0.69 Mu4:0.76～0.89
瞬時視野角	20 μ rad(地表換算距離：約16m)
観測日：	1997年5月17日
パスNo.1325	、ロウNo.345 (広島地域)

3. 解析方法

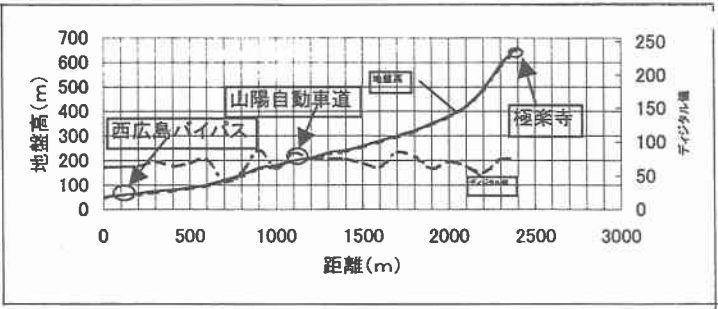
ここでは地球観測衛星「みどり」の AVNIR（高性能可視近赤外線放射計）データを用いた。このデータ解析は、比演算処理データを説明変数および各地盤区分図を目的変数とする多変量解析のうちの重回帰分析を適用し、地形要因データとして最良回帰式から得られた回帰処理画像を作成した¹⁾。得られた風化区分図において、流水路周辺の風化崩積土の位置を判読し、風化の深さを示す風化度指標をもとに堆積土砂量へ換算するものである。このデータが示す土砂量は、調査地域の放射量を反映した風化区分の違いを定量化したもので、風化度と風化深度の関係をもとに溪流に堆積した土砂量を推定するものである。

4. 解析結果

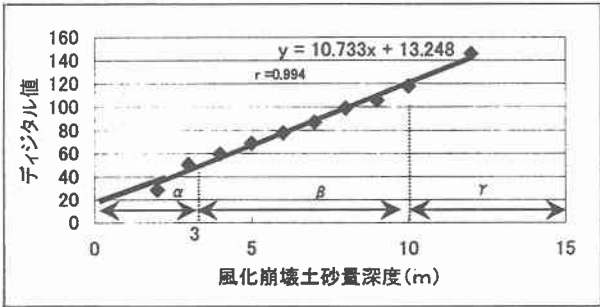
得られた画像（風化度区分図）は、土地分類基本調査図をもとに地形要因情報データとして重回帰分析により作成し、図－2として示す。対象とする屋代地区の縦断面図および横断面図を図－3、図－4に示す。また、風化深度とデジタル値の関係を図－5に示す。堆積土砂量の表を表－2に示す。



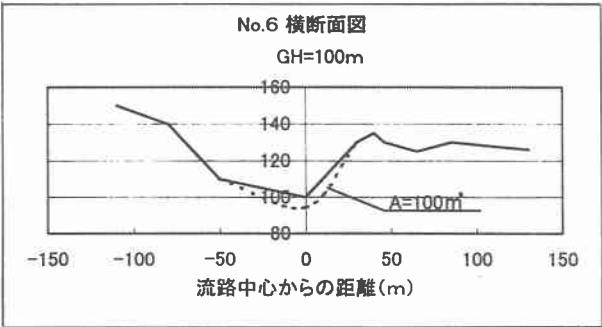
図－2 風化度区分図



図－3 縦断面図



図－5 風化深度とデジタル値の関係



図－4 横断面図

今回解析した屋代地区における災害流域面積の堆積土砂量は約 134,500m³ と予測される。流出した生産土砂量は 35,816 m³ ¹⁾ であり、約 27%の土砂が流出した。したがって、流出土砂量は図－5においてデジタル値64以上で流出している。しかし、残存土砂量が風化崩壊土として存在しているので、今後も注意する必要があると考えられる。

5. まとめ

今回の堆積土砂量においては、区間距離を 100m 間隔で換算したものであり、今後は 20～40m間隔で換算すれば、良い結果が得られると思う。また、現地調査データなどで得られる情報を数多く適用することが今後の課題となり、作成精度の向上につながるものといえる。

表－2 堆積土砂量

測点	区間距離(m)	断面積(m ²)	平均断面積(m ²)	体積(m ³)
No.0	0	110	110	—
No.1	100	70	90	9000
No.2	100	110	90	9000
No.3	100	70	90	9000
No.4	100	80	75	7500
No.5	100	50	65	6500
No.6	100	100	75	7500
No.7	100	0	50	5000
No.8	100	50	25	2500
No.9	100	20	35	3500
No.10	100	40	30	3000
No.11	100	30	35	3500
No.12	100	50	40	4000
No.13	100	50	50	5000
No.14	100	70	60	6000
No.15	100	70	70	7000
No.16	100	90	80	8000
No.17	100	60	75	7500
No.18	100	30	45	4500
No.19	100	40	35	3500
No.20	100	20	30	3000
No.21	100	10	15	1500
No.22	100	50	30	3000
No.23	100	100	75	7500
No.24	100	60	80	8000
合計	2400	1430	1455	134500

(弱風化は除く)

参考文献

- 1) 平成 11 年広島県豪雨災害緊急調査委員会；平成 11 年の広島県豪雨災害調査報告書、(社)地盤工学会・調査部、pp.4～pp.32、2000
- 2) 島重章・石原慎一郎 他；広域地盤データベースを用いた危険度評価、平成 11 年 6 月末豪雨災害調査報告書、広島工業大学調査研究委員会 pp.Ⅱ・1～pp.Ⅱ・10、2000