

降雨データを用いた判別分析による しらす斜面崩壊予知

鹿児島高専 学生員 ○ 海老原 賢次
 " 正 員 内谷 保
 " " 岡林 巧
 " 学生員 伊藤 健作
 " " 渡辺 誠
 宮大工学部 正 員 杉尾 哲

1. まえがき

南九州に広く分布するしらす土壌は、乾燥状態では非常に安定しているが、降雨などにより水分を含むとその安定性が大きく失われる特性を有し、特に傾斜面では崩壊が生じやすくなる。鹿児島県内のほとんどの地域がこのようなしらす土壌であり、毎年梅雨期や台風来襲時には県内の何処かで斜面崩壊が生じ、人的および経済的被害を与えている。特に、平成五年八月豪雨による被害は甚大であった。

このような現状を改善するための努力は各方面で種々なされているが、本報告は過去の降雨データを用いた判別分析を行い、しらす斜面崩壊予知の可能性を検討したものである。対象地区としては本校近辺とし、主として鹿児島県姶良郡内の過去10年間の降雨データおよび斜面崩壊データを用いた。

2. 判別分析の概要

二つ以上のグループがあるとき各グループに関連するいくつかの要因を取り上げそれぞれの要因に関する観測値が得られているものとする。このとき、もしこれらの要因に関する新しい観測値が得られた場合、それがどのグループに属するかを予測する方法を判別分析という。

本報告では、しらす斜面が崩壊するグループと崩壊しないグループの2グループを考えた。それらに関連する要因としては、降雨データの中で降り始めから降り終わりまでの累積雨量、降雨期間内での日最大雨量、時間最大雨量、平均日雨量などをとりあげ、これらの要因を用いてしらす斜面崩壊への影響の度合を調べたが、平均日雨量の影響は他の要因に比して非常に小さく、累積雨量の影響は大きいことがわかった。日最大雨量および時間最大雨量の影響はどちらもほぼ同じであり、観測値収集の面から要因として日最大雨量と累積雨量を考えた。しらす斜面崩壊および降雨データの収集地区としては隼人町、加治木町、溝辺町、福山町などを対象とした。

3. 判別結果と考察

隼人町の過去10年間の6月から9月までの4ヶ月間の降雨データおよび斜面崩壊データを基にして、斜面崩壊につがった降雨の累積雨量とその期間内の日最大雨量の組み合わせデータおよび斜面崩壊にはつながらなかった降雨の同じく累積雨量と日最大雨量の組み合わせデータをそれぞれ作製した。組み合わせデータ数は、斜面崩壊が生じたグループで21組、斜面崩壊が生じなかったグループで37組得られた。表-1にその値を示すと共に、横軸に累積雨量、縦軸に日最大雨量をとって図示すると図-1のようになる。また、これらのデータを用いて行った判別分析により得られた線形判別関数は図中の直線のようにになった。この判別分析による誤判別率は、斜面崩壊が生じたグループでは14%、斜面崩壊が生じなかったグループでは11%程度となり、かなり良い精度で判別できているといえよう。このことから、隼人町では降雨による累積雨量と日最大雨量の観測地を用いて斜面崩壊予知の可能性がうかがえる。

次に、隼人町と同様の組み合わせデータを加治木町と溝辺町において作製し、これらのデータを図-1と同様の座標に図示すると図-2および図-3のようになる。なお、図中の直線は隼人町で得られた線形判別関数である。この線形判別関数による誤判別率は、加治木町では斜面崩壊が生じたグループで0%、斜面崩壊が生じなかったグループで12%程度となり、溝辺町では斜面崩壊が生じたグループで26%、斜面崩壊が生

じなかったグループで10%程度となった。溝辺町における斜面崩壊が生じたグループでは誤判別率が若干大きくなっているが、加治木町では比較的良好な精度で判別できているといえよう。これらの3町は同じ始良郡内で隣っており、距離的にも近くかつ地形的にも似通っている関係から、このような結果が得られたものと思われる。

表-1 隼人町の降雨データ

斜面崩壊			非斜面崩壊		
No	累積雨量	日最大雨量	No	累積雨量	日最大雨量
1	221.5	102	1	6.5	4.5
2	207	138.5	2	62.1	25.5
3	229.5	149	3	64	56.5
4	128.5	95.5	4	36.5	23.5
5	186	95.5	5	44.5	38
6	202	155	6	60	50.5
7	303.5	155.5	7	86.5	49
8	224	155	8	122.5	53.5
9	98	97.5	9	91	42.5
10	164	78	10	53	44.5
11	418.5	145	11	6.5	6
12	122	58	12	28.5	20
13	295.5	101	13	79	57.5
14	139	92.5	14	42.5	23.5
15	305	290	15	64	63.5
16	280.5	90	16	25.5	14
17	88.5	44	17	326.5	107.5
18	137.5	110	18	59.5	53
19	117.5	104	19	24.5	13.5
20	121.5	121	20	32	24
21	85	84	21	118	42
			22	44	24.5
			23	125	37
			24	21	10.5
			25	163	96
			26	60.5	38
			27	99	70
			28	54	37.5
			29	56.5	14
			30	107.5	36
			31	35	15
			32	117.5	101
			33	142	73.5
			34	130.5	44
			35	204.5	61
			36	79	77
			37	144	92

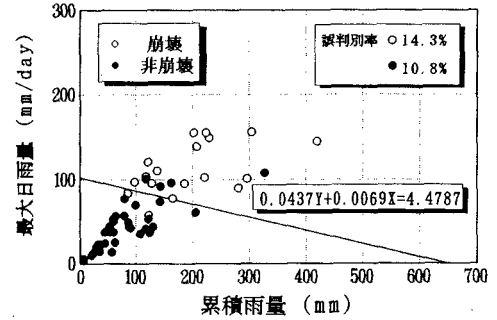


図-1 隼人町

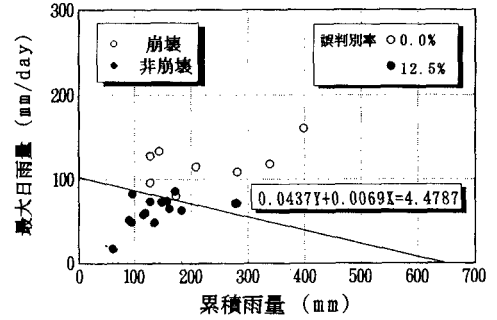


図-2 加治木町

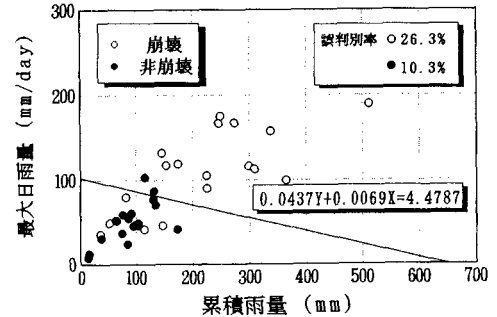


図-3 溝辺町

4. あとがき

始良郡内の3町における過去の降雨データおよび斜面崩壊データを基にして、斜面崩壊につながった降雨および斜面崩壊にいたらなかった降雨の累積降雨量と日最大雨量の組み合わせデータを用いて、斜面崩壊に関する判別分析を行ってみたが、隼人町においては比較的良好な精度の判別結果が得られ、斜面崩壊予知の可能性がみられた。しかし、この結果は限られたデータによるものであり、累積降雨量を考える際の降雨期間の取り方などによって結果も大きく変わるかもしれない。特に、降雨による貯留水が斜面崩壊に大きく影響するので、降雨期間の取り方は重要であろう。今後は、降雨期間の取り方を種々変えてその影響を検討すると共に、降雨パターンや斜面の傾斜角などの導入、データ数の増加などを計り、さらに精度の良い判別ができるよう工夫していく必要がある。最後に、本研究を遂行する当たり宮崎大学工学部出口助教授に貴重な御助言を頂いた。ここに感謝の意を表する。

〔参考文献〕1) 田中・垂水・脇本：パソコン統計解析ハンドブックⅡ多変量解析編、p71~94、共立出版