

御岳山周辺の地形特性と降下堆積物の影響について

京大防災研 柏岩健二・吉岡龍馬・諏訪若・奥田節夫

I はじめに 火山の噴火活動がその周辺にもたらす作用は火山灰流や降灰等の直接的な作用の他に、一たん山腹や溪床に堆積した火山灰や礫がその後の豪雨や融雪等の影響を受け泥流や土石流となって下流に流出する二次的な作用も多く認められる。この二次的な作用も多くの災害をもたらしていることは、1978年10月の有珠山における泥流の例をあげるまでもなく、我々ではしばしば経験してきたことである。本稿では1979年10月28日に噴火した御岳山をとりあげ、その周辺の地形特性や泥流の発生の有無等について現地調査や地形解析を行い、更に降灰が周辺の河川の水質にどの程度影響を及ぼしているかを検討するために、いくつかの溪流水を採取し、無機主成分を分析した。以下にその結果から得られた若干の知見について報告する。

II 地形特性と活動指数 一般に山地流域の地形的特徴を表現するものとしては種々の因子が考えられるが、ここでは泥流の発生の可能性に着目し降下物の溪床上からの流下しやすさの目安として水系密度を、斜面上からの移動しやすさの目安として傾斜角をとりあげてみた。調査対象地域は図1で示される部分で、降下堆積物が比較的多かった地域を中心としている(小林, 1979参照)。

岩頭密度や水系密度と崩壊の関係等についてはこれまでも多く言及されてきており、また有珠山における泥流の発生と水系密度にも密接な関係が認められている(図-2参照)。御岳山の水系密度は2万5千分の1の地形図を用い、500×500 m²の方眼を基準として求め、流域別にまとめてみたが、有珠山の諸流域のそれに比べ比較的小さい値となっている(表-1参照)。而地域においては降水量もかなり異なるので確定的なことは言えないが、他の条件が一樣ならば水系分布という点からは、御岳山周辺の地域には比較的泥流の発生しにくい流域が多いと言えよう。

豪雨等によってもたらされる泥流の要因というまでもなく山腹斜面や溪床上に堆積している降下物であるが、この堆積物の堆積状態や堆積量が泥流の発生の有無や小に密接に関係しているものと考えられる。もちろん、これらの堆積物すべてが雨水流等によって移動し得るものかどうかは別問題であるが、ここでは降下堆積物のすべてを可動体と考えて議論をすすめる。斜面上の堆積物に作用する重力の斜面方向の分力はその自重に傾斜角の sine を乗じたものであるから、その分力の相対的な大小を検討する目安として、広域で計測可能な量を用いて表現するために、降下物の密度を均一と考え単位面積当たりの活動指数(A.I.)を

$$A.I. = h \times g \times \sin \theta$$

(但し、 h ; 降灰厚 cm, g ; 重力の加速度 980 cm/sec², θ ; ホートン法による方眼内の平均傾斜角)で定義する。この定義に基づいて御岳山の活動指数の分布を調べると図-3b のようになる。図3aは有珠山における分布であるが、これと比較すれば御岳山の場合はA.I.が40以下の領域が圧倒的に多く、いわば非活動的な地域であることを示している。表-1のA.I.は以上の結果を有珠山の場合を含めて流域別にまとめたものであるが、泥流の発生の有無とA.I.を比較検討してみれば、降水強度等他の条件を考えなければ、A.I.が約200以上であれば必ず泥流が発生していることがわかり、A.I.

の大小が泥流の発生の可能性を表現する一つの目安として有効な量であることがうかがえる。

Ⅲ 水質特性 次に御岳山周辺遡流の水質を分析した結果を表-2に示そう(採水地点は図-1参照)。これらの各地点の水質の区分を見たのが図-4である。これらら N_2 , N_3 およびO地点のグループと他のグループに分けることができる。前者のグループは火山灰浸出液の組成と極めてよく似ている。このことから、採水した時点では濁川水系の水(N_2 , N_3)が御岳湖の水質を規制している可能性は高く、また今回の火山灰が湖水の水質に影響を及ぼしている可能性があるといえよう。たゞ N_3 集水域での灰降下量が少ないにもかかわらず、その地点の水は浸出液の化学組成付近に分布することは、元来この流域の水質はこのように点にプロットされるものであったとも考えられる。現在のところ、爆発前の水質資料が手許にないので、その判定はできない。なお、降灰、爆裂口からの噴出物、温泉地下水等のそれぞれの影響を検討し、かつ長期にわたる水質の変動を追跡するためには継続的な調査が今後必要であろう。

図-2

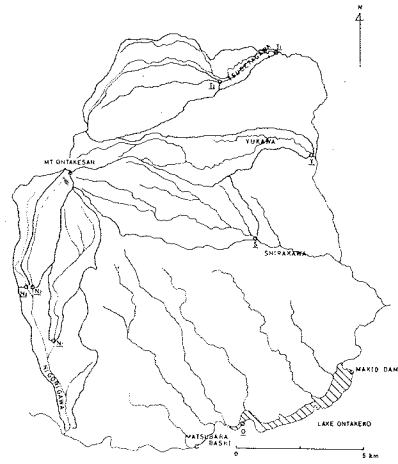
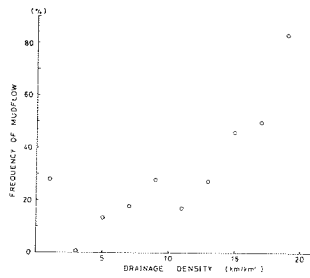


図-1

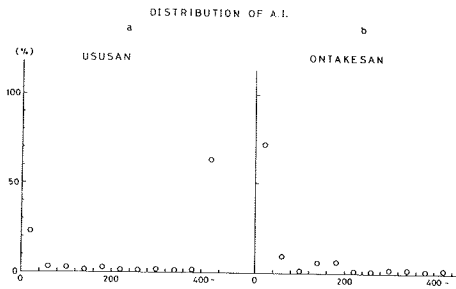


図-3

RIVER BASIN	AREA (km ²)	DRAINAGE DENSITY (km/km ²)	AVERAGE SLOPE ANGLE	AVERAGE A. I. (cm ² /sec ²)	MUDFLOW	
USUSAN	U - To	4.25	10.55	17.8°	13710	○
	U - So	5.25	10.96	16.5°	2344	○
	U - Ro	5.25	16.13	18.6°	7133	○
	U - Ie	7.25	8.92	11.7°	1627	○
	U - It	6.00	8.86	12.1°	289	○
ONTAKESAN	O - T ₁	16.63	9.51	18.3°	0.1	×
	O - T ₂	9.38	10.02	18.3°	0.2	×
	O - Y	11.75	7.93	25.0°	18.4	×
	O - S	16.53	8.65	30.0°	36.2	×
	O - N ₁	6.18	5.22	27.7°	5.9	×
	O - N ₂	4.50	5.68	32.7°	206.5	○
	O - N ₃	2.73	6.93	33.3°	0.3	×

表-1

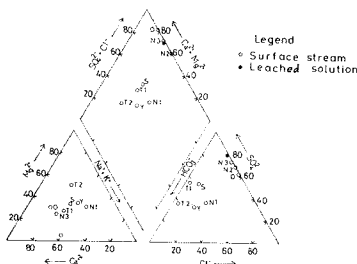


図-4

Sampling Station	Na	K	Mg	Ca	Cl	HCO ₃	SO ₄	Soluble Silic.	pH	Sampling Date
T ₁	2.5	0.83	1.5	3.8	0.5	2.1	8.9	23.2	7.25	'79 Dec. 3
T ₂	2.7	0.87	1.9	2.6	0.4	10.2	3.1	15.0	7.63	'79 Dec. 5
Y	31.9	1.95	4.1	2.9	8.7	42.2	21.1	29.2	7.30	..
S	10.4	2.03	6.2	10.7	5.6	11.6	36.5	30.7	6.98	'79 Dec. 3
N ₁	12.6	2.12	4.8	5.1	11.1	29.7	21.5	36.8	7.11	..
N ₂	15.0	5.50	1.4	41.3	127.0	0	411.0	49.3	3.08	..
N ₃	16.1	2.93	8.9	38.9	27.7	0	104.5	23.0	4.72	..
O	4.6	1.09	4.1	12.6	14.8	0	34.0	12.1	5.38	'79 Dec. 4

表-2