

火山ガラス質堆積物の分布と性状

九州工業技術試験所 木 村 邦 夫

火山噴出物は、火山ガス、溶岩、火山碎屑物の3種に大別される¹⁾。火山ガラス質堆積物とは、上記火山碎屑物に分類される主に第四紀に噴出した軽石流の堆積物、あるいはガラス質凝灰岩と呼ばれるものである。種々の火山活動の中に、マグマが高熱のままで火口から放出され多量のガスと混じって高速度で斜面を流下する様式があり、熱雲と呼ばれている¹⁾。熱雲に相当する物質の流れは、火山碎屑流と総称され、構成物質が主に軽石である場合には、軽石流と呼ばれている¹⁾²⁾。一般に軽石流はカルデラ形成に伴って放出されるため、軽石流堆積物は阿蘇、始良、支笏、十和田、洞爺、その他の大規模なカルデラ周辺に厚く堆積している。また、大型の軽石流堆積物は、しばしば強く熔結して熔結凝灰岩になる²⁾。ガラス質凝灰岩は、各種の放出物が集合膠結してできた火山碎屑岩のうち、破片の大きさが4mm以下のいわゆる凝灰岩に分類されるもので、主としてガラスの破片より成るものであり¹⁾、軽石流に比べ堆積量は少ないが各地に堆積している。我が国の火山ガラス質堆積物の賦存量は、約2,000億トンと推定

されている。図1に北海道及び東北地方、図2に九州地方の分布を示す。表1に我が国の主な熔結凝灰岩、軽石流及び降下軽石の分布面積、厚さ及び体積を示す。なお、南九州地方の火山ガラス質堆積物は、一般にシラスと呼ばれている。



図1 北海道及び東北地方の分布

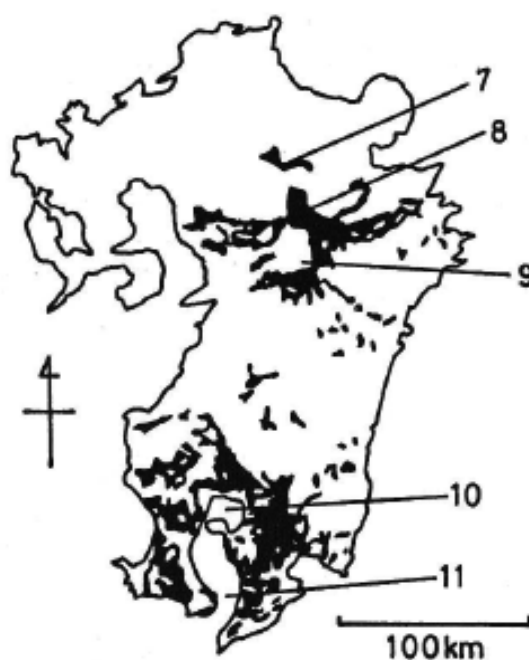


図2 九州地方の分布

表1³⁾ 我が国の体積10km³以上の熔結凝灰岩、軽石流及び降下軽石の分布面積、厚さ及び体積

図中 番号	名 称	面 積 km ²	最大厚 m	平均厚 m	体 積 km ³
1	摩 周	—	70	50	25—30
2	北 見	268	—	50	13
3	十 勝	1250	250	50	60+
4	支 笏	1200	300	50	60
5	洞 爺	370	200	50	19+
6	十和田	900	—	50	45
—	箱 根	300	—	50	15
—	飛 騨	>200	—	100	>20
7	耶馬溪	350	—	100	35
8	九 重	139	—	80	11
9	阿 蘇	3504	—	50	175
10	始 良	3870	—	40	155
11	阿 多	668	—	40	27

前記したように火山ガラス質堆積物の賦存量は無尽蔵とも言えるが、国立公園、国定公園内の所が多く、採掘条件等を考えると、工業原料として利用できるものは限定されると思われる。

全国各地から採取した58試料の平均中位径は、大略200 μm であった。採取試料の化学分析値及びガラス含有率の最大値、最小値、平均値を表2に示す。表によると、採取試料は中性～酸性火山岩に属している。ガラス含有率は、軽石流堆積物の31～75wt%に比べガラス質凝灰岩では78～98wt%と多くなる結果が得られた。これは、その成因の違いによると思われる。また、ガラス含有率が多い試料ほど、SiO₂の含有割合が多くなった。

含まれる鉱物は、上記のようにガラスが主である。粉末X線回折によると、いずれの試料にもガラスの他に長石、石英が含まれ、また、微量ではあるが、しそ輝石、磁鉄鉱が含まれていた。分離したガラスでは、ガラス特有のブロードなピークとなり、一部の試料では粘土鉱物特有の4.5Å付近の(hk)バンドがわずかに認められた。

分離したガラスの化学分析値の最大値、最小値、平均値を表3に示す。同表には、比較のため黒曜岩、真珠岩、松脂岩の分析値も併記した。分離したガラスは、ほぼ真珠岩に近い値を示している。一般に天然ガラス岩はガラス中の水の含有量によ

って、2wt%以下：黒曜岩、2～5wt%：真珠岩、5wt%以上：松脂岩と分類されている。これに従うと、真珠岩に分類される。赤外線吸収スペクトル測定から、この水はH₂O分子及びOH基からなることがわかった。また、熱天秤を用いたDTG測定から、H₂O分子の含有割合は、松脂岩>真珠岩 $\geq$ 分離したガラス>黒曜岩となり、OH基のそれは上記とは逆の順序になっていると推察された。なお、表3に示した各試料は、Ig. lossを除いて計算すると、ほとんど差がない値となる。

火山ガラス質堆積物の粗粒部は、そのほとんどが軽石であり、その主鉱物成分はガラスである。一方、微粒部のガラスは、顕微鏡下で表面が粗面で不透明な海綿状及び針束状、表面が平滑で透明な中空球状、平板状及び塊状のガラスの大略5種類に分類できる。その含有割合は、産地によって異なるが、微粒部では平板状が最も多く(50～100wt%)、次に針束状と海綿状が多い。これらのガラスは比重及び磁力選別により分離回収できる。

[参考文献] 1) 久野久, 「火山及び火山岩」岩波書店(1976) 1～43, 2) 荒牧重雄, 火山第2集 1[1]47～51(1957), 3) T. Ishikawa et al. Cong. Geol. Intern., Mexico, 1956, sec. 1, (1957)137～150, 4) 浜野健也, 窯業協会誌 73[1]64～68(1965)。

表2 化学分析値及びガラス含有率の最大値、最小値、平均値(wt%)

	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	Ig. loss	合 計	ガラス含有率
最 大 値	74.51	0.72	18.60	4.76	1.72	4.04	4.26	4.72	4.61	—	98.42
最 小 値	62.07	0.05	12.72	1.08	0.08	0.56	2.79	1.08	2.31	—	31.61
平 均 値	69.50	0.32	14.69	2.69	0.77	2.06	3.64	2.86	3.32	98.85	66.23

表3 火山ガラスの化学分析値の最大値、最小値、平均値と黒曜岩、真珠岩、松脂岩の分析値(wt%)

	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	Ig. loss	合 計
最 大 値	74.41	0.45	15.94	2.24	0.77	2.20	4.37	4.73	4.65	—
最 小 値	67.73	0.04	12.45	0.93	0.06	0.34	2.77	1.19	2.95	—
平 均 値	73.34	0.16	13.19	1.45	0.29	1.08	3.61	3.39	3.41	99.92
黒 曜 岩	76.67	0.07	13.42	0.79	0.13	0.57	3.31	3.94	0.84	99.74
真 珠 岩	73.16	—	12.36	1.00	0.06	0.59	3.50	4.20	3.86	98.73
松 脂 岩	69.84	—	14.80	2.28	—	2.39	3.87	1.08	7.95	102.21