

中国吉林省に産する火山ガラス質堆積物の性質

木村 邦夫

産業技術総合研究所九州センター, 841-0052 佐賀県鳥栖市宿町 807-1

1. はじめに

中国・北朝鮮国境に聳える長白山（朝鮮名：白頭山）周辺には、溶岩や火砕流堆積物が広く分布している¹⁾。現在、中国・吉林省の和龍市近郊では、南九州のシラスと同様な長白山噴出物と思われる堆積物中の軽石を採掘・選別し、ジーンズ洗い用として利用しているが、微粒部は未利用のまま放置されている。また、降下軽石層も天然軽量骨材として採掘利用されている。

昨年9月に、北京から延吉まで空路、延吉から和龍までは陸路を使い、和龍市を基点に調査を行った。（株）ネオマテリアル、中国・吉林省和龍林業局星火林場浮石会社の協力の下、中国科学院化工冶金研究所のメンバーらと共に、その産出状況を調査し、試料を採取した。ここでは、産出状況、採取試料の物性について報告する。

2. 産出状況

軽石を採掘している火山ガラス質堆積物層、降下軽石層を調査し、数種類の試料を採取した。採取地を図1に示す。産出状況を図2、図3に示す。図2は軽石を採掘している星火林場浮石会社の採掘場で、目開き数 cm の手製の篩で篩分け袋詰めしている。篩下は利用されずに、採掘場に放置されている。図3は降下軽石層で、整粒されているため、そのまま袋詰めし、和龍市に陸送している。

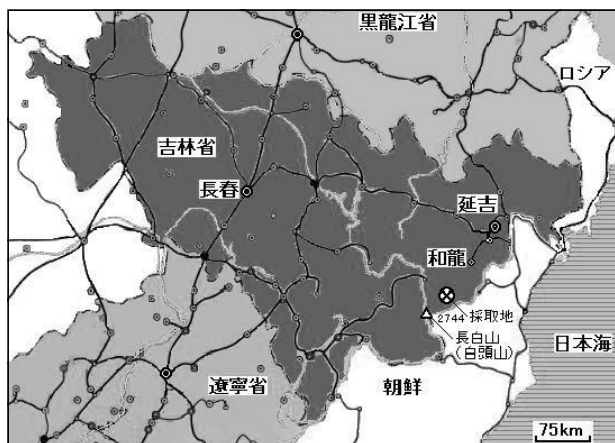


図1 原料の採取地



図2 火山ガラス質堆積物の産状

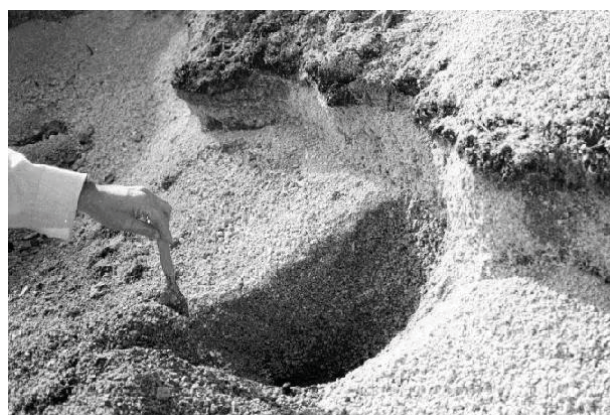


図3 降下軽石層の産状

3. 原料特性

中国・吉林省和龍林業局星火林場浮石会社が、ジーンズ洗い用として篩分け・水洗して回収している軽石、坑内堀を行っている坑内から3種、天然軽量骨材として利用されている降下軽石の計5種類の試料を採取した。

始めに、全粉碎した試料の密度測定、蛍光 X 線分析、粉末 X 線回折、熱重量分析を行った。蛍光 X 線分析による化学組成を表1に、粉末 X 線回折図を図4に、熱重量測定結果(DTG)を図5に示す。なお、表1には、比較試料として鹿児島県鹿屋市産の始良大隅軽石流堆積物（二次シラス）の化学組成値も併記した。密度は、篩分軽石:2.30g/cm³、坑内①:2.35g/cm³、坑内②:2.34g/cm³、坑内③:2.28g/cm³、降下軽石:2.18g/cm³で、何れ

表 1 採取試料の蛍光X線分析による化学組成 (wt%)

試料名	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	Na ₂ O	K ₂ O	Ig.loss	Total
篩分軽石	70.26	0.30	11.26	4.83	0.32	0.54	4.91	4.60	1.87	98.90
坑内	68.88	0.37	12.04	4.88	0.49	0.58	4.89	4.74	2.10	98.97
坑内	68.73	0.40	12.47	4.95	0.46	0.64	4.81	4.81	2.19	99.46
坑内	69.10	0.38	12.08	4.99	0.50	0.61	4.88	4.72	1.85	99.11
降下軽石	69.98	0.28	11.75	4.52	0.32	0.52	4.93	4.75	2.08	99.12
比較試料	70.36	0.12	13.16	2.48	2.58	0.62	3.20	2.95	3.49	98.96

の試料も火山ガラスの真密度の 2.35g/cm³ とほぼ同じか若干低い値で、主鉱物組成が火山ガラスであることを示している。表 1 の化学組成によると、シラスに比べ CaO, Ig.loss 成分が少なく、Na₂O, K₂O 成分が多い。このため、含まれる長石はアルカリ長石で、シラスの斜長石とは異なっている。また、Fe₂O₃ 成分も 5wt% 近く含まれるため、色調は灰色を呈している。

図 4 の粉末 X 線回折図によると、何れの試料も火山ガラスが主成分で、長石、石英等の結晶質鉱物を含有している。火山ガラスの含有量は、70

～ 90wt% と推察される。

図 5 に示した熱重量測定結果(DTG)によると、総加熱減量はほぼ水分の含有率を示す。火山ガラス質堆積物は 2.30wt% で、天然ガラス岩の水の含有量による分類では、2 ～ 5wt% の真珠岩に分類され、その DTG 曲線も同様の形状を示している。

4. 篩分試料の特性

採取試料の内、南九州のシラスと同様な火山ガラス質堆積物試料(坑内②)を室温乾燥後、目開き 1200, 600, 300μm は乾式振動、150, 75, 37, 20μm は湿式振動で篩分け、得られた各区分の試料の物性を測定した。粒度分布を図 6 に示す。平均粒径は、66μm である。シラスバルーン原料としては、自然粒で粒径 10 ～ 100μm が望ましい。100μm 以上の粒子は、軽石状の粒子が多く含まれ、ジーンズ洗い用の他、セメントコンクリート用の天然軽量砂、あるいは天然軽量骨材としての利用が可能である。

粒度分布測定で得られた各粒度区分の粒子密度を図 7 に粉末 X 線回折図を図 8 に、熱重量測定結果を図 9 に示す。

図 7 によると、粒子密度は全て 2.4g/cm³ 以下で火山ガラスを主成分としている。150μm まで

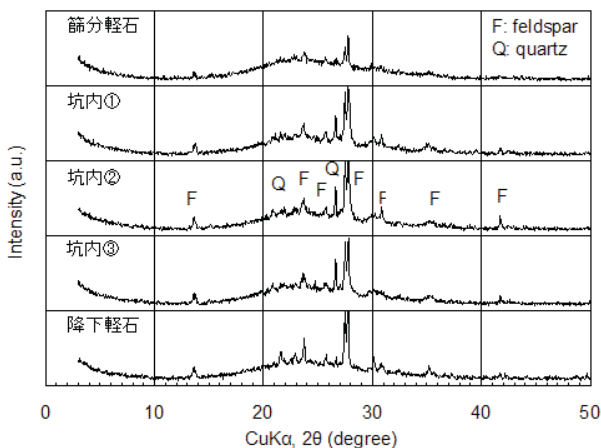


図 4 原料の粉末 X 線回折図

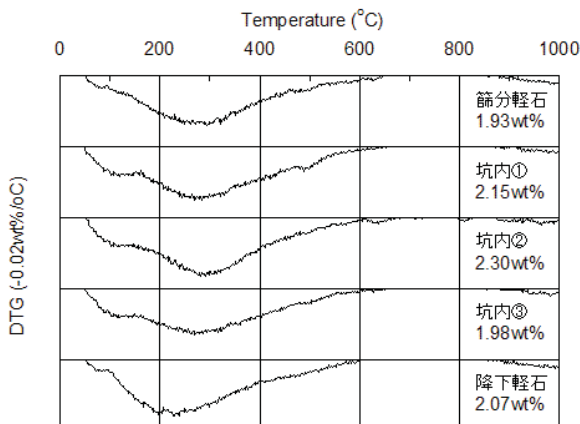


図 5 原料の DTG 曲線(記入数値は総加熱減量)

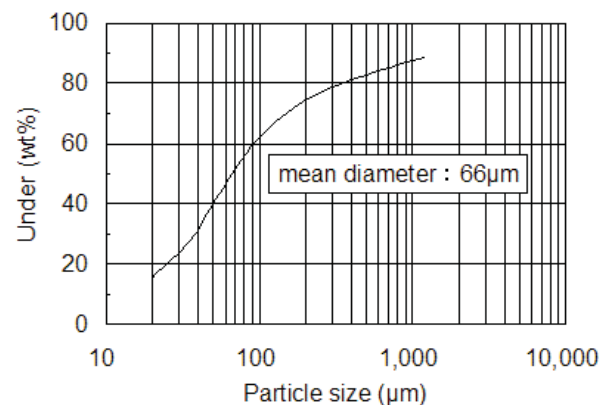


図 6 火山ガラス質堆積物の粒度分布

は徐々に減少し、それ以上で急激に減少している。これは、各区分に含まれる閉鎖型の気泡を含む軽石の含有割合に比例していると思われる。600 μm 以上の区分は 粒子密度が 2.0g/cm³ 以下であるため、天然軽量骨材として利用可能性を有している。

図 8 によると、1200 μm 以上の軽石は火山ガラスを主成分とし、僅かに長石が認められる。600 ~ 1200 μm の区分では、1200 μm 以上の区分に比べ結晶質鉱物が多く含まれ、僅かに石英も認められる。600 μm 以下では微粒になるほど、結晶質鉱物の含有割合が減少する傾向が認められ、20 μm 以下の区分はそのほとんどが非晶質の火山ガラスである。

図 9 に示した各区分の熱重量測定における総加熱減量と、図 8 に示した各粒度区分の粉末 X 線

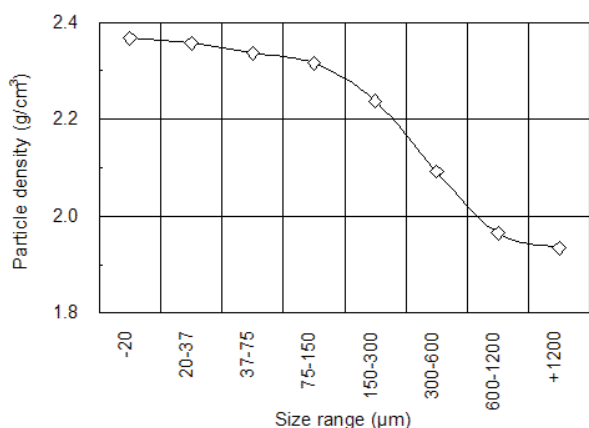


図 7 各粒度区分の粒子密度

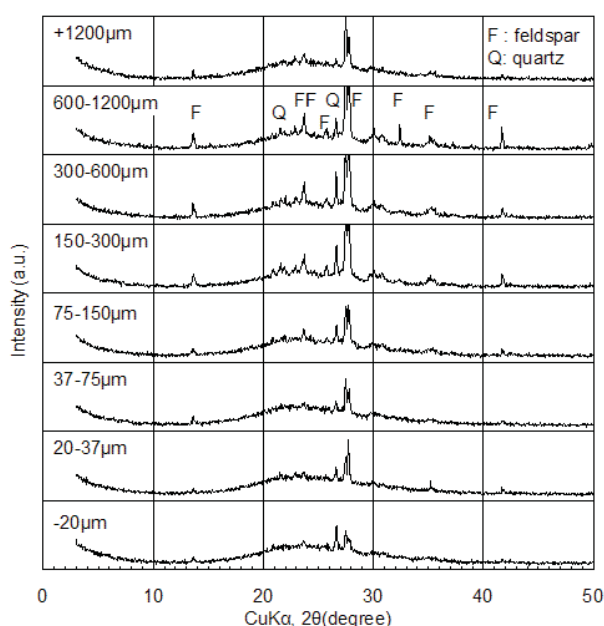


図 8 各粒度区分の粉末 X 線回折図

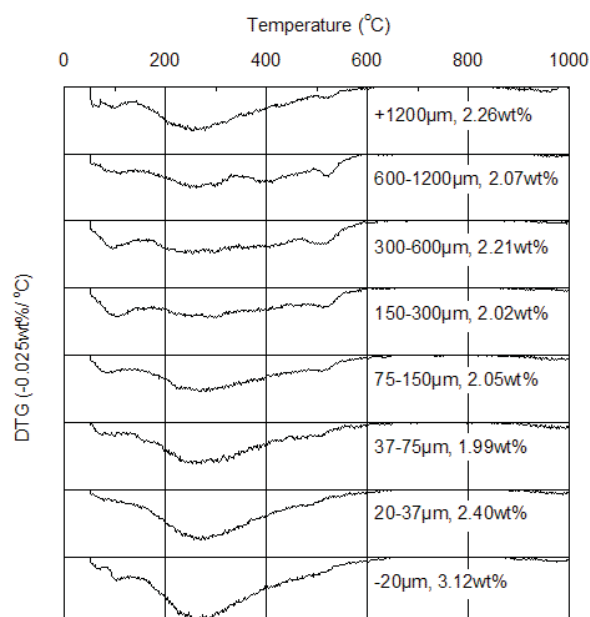


図 9 各粒度区分の DTG 曲線(数値は総加熱減量)

回折図から推定される火山ガラスの含有率は、20 μm 以下>20 ~ 37 μm >37 ~ 75 μm ≥ 1200 μm 以上 ≥ 75 ~ 150 μm >150 ~ 300 μm ≥ 300 ~ 600 μm ≥ 600 ~ 1200 μm と思われる。また、これらの結果から、シラスバルーン原料としては、75 μm 以下で、微粒ほど適していることが示唆された。

5. まとめ

- 1) シラスに比べ CaO, Ig.loss 成分が少なく, Na₂O, K₂O 成分が多い。このため、含まれる長石はアルカリ長石で、シラスの斜長石とは異なる。
- 2) 何れの試料も火山ガラスが主成分で、長石、石英等の結晶質鉱物を含有している。火山ガラスの含有量は、70 ~ 90wt%と推察される。
- 3) シラス類似の堆積物の総加熱減量は 2.30wt%で、天然ガラス岩の水の含有量による分類では、の真珠岩に分類され、その DTG 曲線も同様の形状を示している。
- 4) 上記堆積物の 600 μm 以下では微粒になるほど、結晶質鉱物の含有割合が減少する傾向が認められ、20 μm 以下の区分はそのほとんどが非晶質の火山ガラスである。シラスバルーン原料としては、75 μm 以下で、微粒ほど適していることが示唆された。

文 献

- 1) 町田 洋：科学, 56 [11] 712-716(1986)。