

シラスの全量活用技術の開発

地域資源部シラス研究開発室 ○袖山研一, 吉村幸雄, 増永卓朗

1. はじめに

鹿児島県は、シラスと呼ばれる膨大な火砕流堆積物で覆われている。このシラスの工業資源化を目指し、地元企業等と取り組んできた研究を紹介する。淘汰されたシラスから、粉碎と急速焼成により化粧品用の微粒シラスバルーン等を、普通シラスから、加圧成形によりシラス瓦と舗装ブロックを開発した。降下軽石からは、加圧成形により緑化基盤を開発した。また、普通シラスを乾式比重選別により結晶質、軽石質、火山ガラス質、粘土質に選別して全量活用を図る最新技術について紹介する。

2. シラスの分類

シラスは、堆積状況や工業的利用の観点から“淘汰されたシラス”，約3万年前に噴出した入戸火砕流起源の最も賦存量の多い“普通シラス”及び軽石を多く含む“降下軽石”の大きく3種類に分類(図1)される。

2.1 淘汰されたシラス

高純度の火山ガラス質を特徴とする吉田シラス等を粉碎したものを、開発したバルーン製造装置¹⁾(図2)により急速焼成して微粒シラスバルーンを製造した。この炉にサイクロンを複数連結²⁾することにより、粒径の異なるシラスバルーンを同時回収できる。微粒シラスバルーンや微粒粉碎シラスは、洗顔料(図3)やスカルブ(頭皮)シャンプーに利用されている。

2.2 普通シラス

普通シラスとセメントと水を混合したモルタルを加圧脱水成形した屋根瓦や建築壁板を開発した³⁾。このシラス瓦(図4, 5)は、断熱性に優れ、軽量で大判化が可能である。松陽台団地、与論団地などの公営住宅や個人住宅で4.3万m²の施工実績がある。

普通シラスとセメントと必要最小限の水をゼロランプ状態で加圧成形した単層のシラスブロックを開発した⁴⁾。また、シラスブロックの表層に桜島溶岩や天然石の砕砂又は色粉(黄)を配合して一体成形した2層構造のカラーブロック、点字ブロック(図6)も開発した⁵⁾。天文館の舗道ほか2.3万m²の施工実績がある。

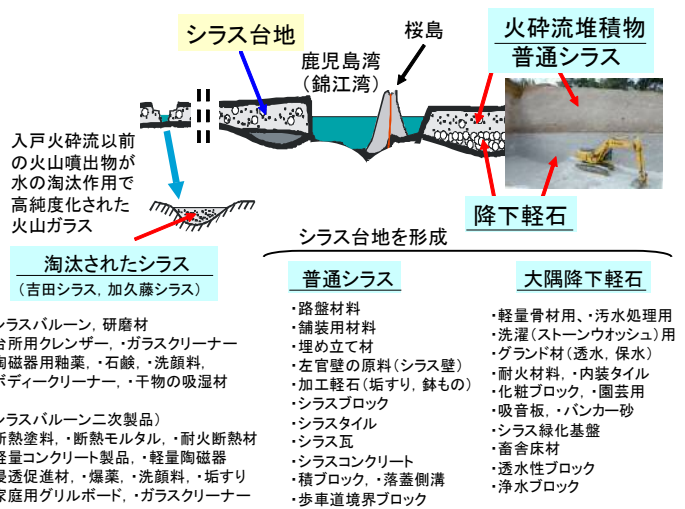


図1 シラスの工業的利用の分類



図2 バルーン製造装置



図3 シラス素材配合洗顔料



図4 シラス瓦

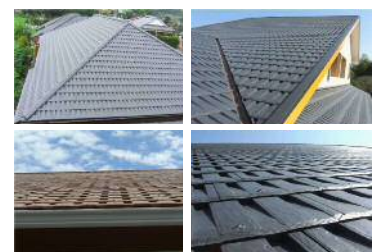


図5 シラス瓦屋根

2. 3 降下軽石

降下軽石とセメントをゼロスランプ状態で加圧成形し、緑化基盤を開発した⁶⁾。軽量性、透水性、保水性、断熱性に優れ、芝生植生も良好で、鹿児島市の路面電車軌道敷(図7)ほか6.9万m²の施工実績がある。



図6 シラスブロック舗装

図7 軌道敷緑化と基盤

3. 乾式比重選別による全量活用

鹿屋市串良町産の普通シラスの基礎物性と重液分離による鉱物組成を図8に示す。図9に乾式比重選別の原理を示す。鋸刃状の多孔板に偏心クランクによる回転振動を与え、シラスを上から定量供給し、下から空気を通し選別する。サイクロンで火山ガラス質を、バグフィルタで粘土質を回収する。乾式比重選別の結果、結晶質の回収率は、1mm以上と以下を合わせて32.8%であり、JIS A 5308附属書Aの砂の粒度分布、密度、吸水率の規定に適合した。軽石質の回収率は19.2%であり、JIS A 5002の天然軽量細骨材の規格に区分された。粘土質は、陶器原料や釉薬に利用できる。火山ガラス質は、媒体流動層で急速焼成すると、市販品相当のシラスバルーンやJISパーライトが製造できることを確認した。東京大学、地元企業との共同研究の結果、火山ガラス質を1μm程度に粉碎した火山ガラス微粉末が、JIS規格シリカフェームと同等の強度を発現することを確認した⁸⁾。

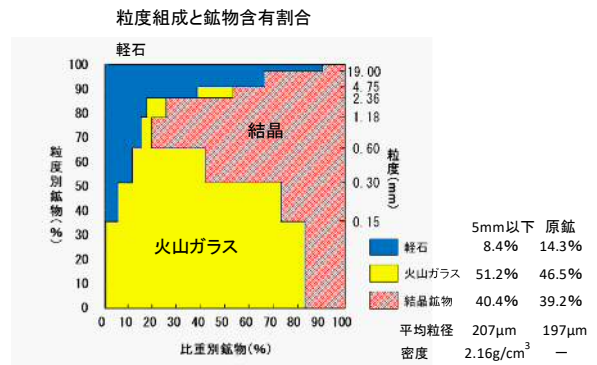


図8 普通シラスの鉱物組成と基本物性

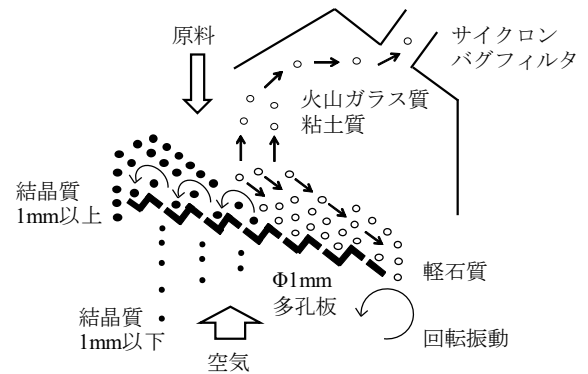


図9 乾式比重選別の原理

4. おわりに

火山ガラス微粉末は、国の新市場創造型標準化制度に採択され、近くJIS登録の予定である。今後、地元企業とシラス全量活用技術(図10)の実用化を目指す。

引用文献

- 1) 特許第3028474号 鹿児島県, 山武産業システム(株)他
- 2) 特許第3876296号 鹿児島県
- 3) 特許第3787595号 鹿児島県, (有)瀬戸口瓦工場
- 4) 特許第4217807号 鹿児島県
- 5) 特許第4521497号 鹿児島県, (株)ストーンワークス
- 6) 特許第3858079号 鹿児島県, (株)ストーンワークス
- 7) 特開2016-209868 鹿児島県, (株)プリンシプル
- 8) 袖山研一, 友寄 篤, 野口貴文, 東 和朗, *J. Soc. Mater. Sci. Jpn.*, **66**, No.8, 574-581 (2017).

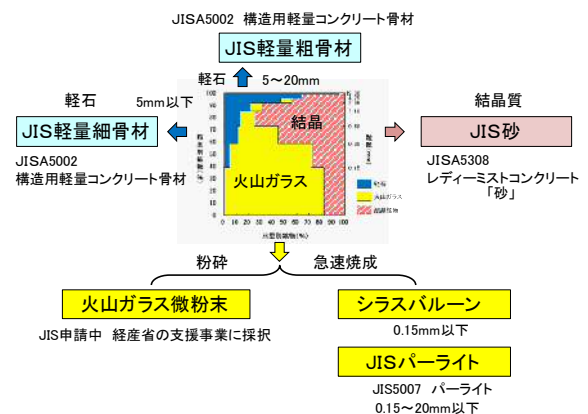


図10 普通シラスの全量活用技術