

シラス（火山噴出物）資源開発の歩み

地域資源部 シラス研究開発室 ○袖山研一，吉村幸雄

1. はじめに

南九州でシラス台地を形成し、農業生産性が低く、土砂災害を引き起こすシラスは、県民の産業・生活に多大な影響を及ぼしている。この無尽蔵とも言える火山噴出物のシラスを工業資源化できれば、地域に計り知れない恩恵をもたらす。鹿児島県では、昭和20年代からシラスの有効利用の研究を行い、微粉碎シラス、微粒シラスバルーン、シラス緑化基盤、シラス瓦などの開発を行ってきた。半世紀以上に渡って県内外で行われてきたシラス資源開発の歩みについて述べる。

2. シラスの工業的利用

シラスは、錦江湾奥部の始良カルデラから噴出した約3万年前の入戸火砕流堆積物である。シラスは、一般に灰白色で半固結状を呈し、多孔質であり、大部分を構成するのは2mm以下の火山灰で軽石を含む。鉱物組成は、火山ガラスを主成分とし、斜長石、輝石、石英、磁鉄鉱などを副成分としている。化学組成は、ケイ酸分が約70%と最も多く、次いでアルミナ分約14%、アルカリ酸化物約8%と続く。シラスはその堆積形態から大きく3種類に分類され、シラスを用いた工業製品を図1に示す。これらのシラスを利用した主な工業製品については、以下のとおりである。

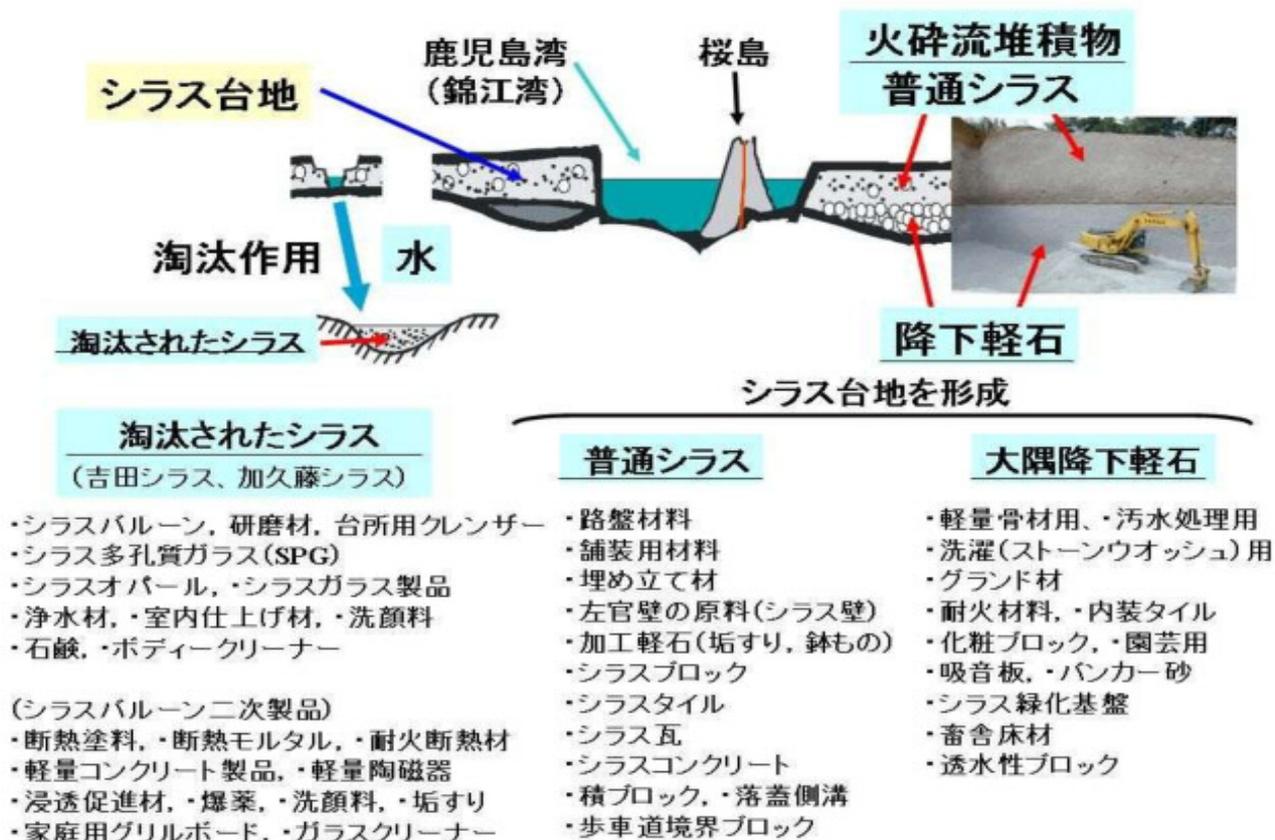


図1 シラスの工業的利用の分類

3. シラス資源開発

昭和20年代から当センター前身の県工業試験場や鹿児島大学で普通シラスの利用研究が始まって以来、産官学で広く研究され、図1に示す数々のシラス製品の実用化に発展した。

鹿児島県工業試験場では、昭和26年の赤煉瓦以来、シラス資源調査、焼き物の釉薬、シラススタイル、吸音板、耐アルカリ性シラスガラス繊維、微粉碎シラスなど、薩摩焼など地場産業の発展や10億円規模の市場に成長している火山灰洗顔料の礎となる研究が行われた。

鹿児島大学では、故福島正人教授により昭和26年から大隅降下軽石のコンクリート粗骨材への利用研究が行われ、その後、豊橋技術科学大学の角徹三教授によりシラス細骨材と伊豆大島の火山礫(粗骨材)とを組み合わせた火山灰コンクリートが研究された。昭和60年からは、鹿児島大学の武若耕司教授が細骨材にシラスを用いたシラスコンクリートの研究を開始し、普通コンクリートと同等の強度を有し、長期強度を発現すること、過酷環境下で優れた耐久性を示すことを明らかにしている。県土木部では、シラスコンクリートを用いた36のモデル工事を行い、平成14年からは温泉環境下での橋梁基礎工事を行っており、後者で計5,000m³のシラスコンクリートを使用している。さらに、県土木部の事業においては、積ブロック、歩車道境界ブロック、落蓋側溝の3製品では、原則シラスコンクリートを使用することとしている。

昭和46年には、九州工業技術試験場(現在の産業技術総合研究所九州センター)において、シラスを焼成発泡させたシラスバルーンが開発された。シラスに含まれる火山ガラス粒子は、焼成すると内部に含まれる水分が蒸発して発泡する。この粒径20 μ m~1.4mm程度のガラス質中空体発泡体が、シラスバルーンと呼ばれており、低かさ比重、不燃性、高融点、低熱伝導率、無色、無害、低価格という特徴をもつ。販売価格は、kg当たり100~200円台で、製造各社合わせて50種類以上の品種がある。二次製品としては、軽量モルタルなどセメント成形品等の軽量建材用、ポリエステル系パテ材などの樹脂系部材、建築用外装、機械塗装、下地処理用等の塗料用、紙粘土、接着材、磁器がある。

昭和57年に国立都城高専の国府俊則教授が、シラス、石灰、ホウ酸からなる基礎ガラスを熱処理により相分離させて貫通細孔からなるAl₂O₃・SiO₂系ガラスのシラス多孔質ガラス(SPG)を開発した。その後、宮崎県工業試験場(現:宮崎県工業技術センター)が孔径制御技術を高精度化して、SPGを利用した膜乳化技術により、マイクロ/ナノサイズのエマルジョンや粒子、カプセルなど食品、医療、化粧品分野への展開のほか、ナノバブル生成機やマイクロハンダボールの実用化に展開している。

当センターでは、昭和62年からシラス関連での22件の登録特許を活用して、微粒シラスバルーン、シラスバルーン製造装置、軽量陶磁器、軽量ファインセラミックス、シラスバルーンを芯材としたマイクロメタルバルーン、シラス瓦、シラスブロック、シラス緑化基盤の開発を行い、地場企業への技術移転により実用化に成功している。シラス緑化基盤は、軽量且つ透水性、保水性、断熱性に優れ、芝生植生に適するので、鹿児島市の市電軌道敷の基盤(図2)に採用された。本年度に約8.9kmに及ぶ軌道敷緑化が完成予定で、景観向上やヒートアイランド現象の緩和や路面電車の騒音低減も実証され、広域の環境改善にも貢献している。



図2 緑化基盤(右上)と軌道敷緑化

4. おわりに

今後、自動車産業など幅広い分野からの高度なニーズに対応したシラス新製品の開発に取り組み、産学官での連携を強化することによって、夢のシラス産業化を実現していきたい。