



館長だより

山形県産業科学館

令和6年12月13日(金)

発行 館長 加藤 智一

鹿児島島の火山灰土壌「シラス」ローマに通ず

毎日新聞 (Web) 2024/12/11 には、以下のような内容の記事が掲載されていました。以下要約抜粋。

『「シラス」は火砕流や空中に舞い上がった軽石、火山灰などが堆積したものを指します。鹿児島県には離島を含め 11 の活火山があり、本土側では約 3 万年前に発生した噴火でシラス台地が形成されたといわれている。保水力が乏しいため土砂災害を引き起こしやすく、農業にも不向きな土壌です。一方で、やせた土地でも育つサツマイモの栽培を通じ、芋焼酎の生産につながった歴史もあり、住民の生活とは切っても切り離せません。そんな「シラス」を伝統工芸や産業で活用できないかと、1953 年から研究がはじまり、これまでに火山灰を釉薬に活用する技術などが開発されてきました。コンクリートへの活用も約 10 年前から本格的に検討が行われ、「シラス」から取れる物質の一つである「火山ガラス」がセメント代わりになり、しかも焼成なしで使えることが判明しました。この「火山ガラス」を粉砕した微粉末 (VGP) でコンクリートを作ったところ、なんと、製造過程の CO₂ 排出量を、従来に比べて 93% カットするという、劇的な削減に成功しました。この技術を開発した鹿児島県工業技術センターは、シラスの成分を比重でえり分けて構成物質から「火山ガラス」を取り出す技術も確立しました。普及にはセンター以外にもコンクリート用の VGP を生産する工場を設ける必要があるなど、壁はまだ多いのですが、物価高騰で建設資材の価格が高止まりする中、量産化できれば、地元「シラス」が大量にあるため輸送コストを抑えられ、建設後の構造物の補修費を低減できる可能性も広がります。現在は、2024 年 10 月には鹿児島市の県道工事で、歩車道の境界ブロックに「シラス」由来のコンクリートを使った他、2025 年度にも別のモデル工事に使用することを検討しているそうです。』

この記事を読んで思い出したのが古代ローマ時代の偉大な発明「ローマン・コンクリート」。この発明には、奇跡の粉と呼ばれる火山灰、「ポッツォナーラ」の発見なくして語れません。イタリアの中部にはウェスウィオ火山と呼ばれる独立峰の火山があります。紀元 79 年、8 月 24 日の噴火で古代ローマ都市ポンペイを滅ぼしたことで有名な火山です。このウェスウ

ィオ火山周辺の地域には、火山灰を含む土が堆積しており、この火山灰が、「ポッツォナーラ」と呼ばれるものです。これと石灰および割石との混合物は、建築工事に強さをもたらすだけでなく、突堤を海中に築く場合にも威力を発揮。なんと水中で固まる性質があるのです。

コンクリートの文明誌 (小林一輔著) によると、古代ローマ以前にも、地中海周辺の地域では、石灰石を焼いてできた石灰の粉に、水と海砂や川砂を混ぜた「モルタル」を使用していました。このモルタルは、乾くと固まる性質があり、もっぱらレンガや石を積み上げる時の目地材に使われていました。しかし古代ローマ人は、石灰石に混ぜるものを、砂ではなくポッツォナーラに変更したのです。配合は、次の通り。

石灰 1 : 火山灰 (ポッツォナーラ) 2 : 水 0.5

これがなんと、奇跡の配合比。石灰だけの場合より固まり方が速く、しかも乾いて固まるのではなく、水と化学反応を起こして固まるため、水に強く耐久性がありました。加えてポッツォナーラは、ウェスウィオ山周辺の広範囲で産出できるため、現地調達が可能で素材でもあったことから、広く利用されるようになりました。ローマ文明恐るべし。

日本にもコンクリートが無かった時代、地面を固めるために、「三和土(たたき)」という、土、石灰、にがりを混ぜ合わせて、塗って固めるという工法がありました。3 つの素材を混ぜることから「三和土」と書き、固めるために叩くことから「たたき」と読みます。

なかなかどうして、人類は身近な材料を駆使して、食欲に土木建築技術を発展継承してきた歴史があるのですな〜。

