

بادوام‌ترین بتن ساخته شده به دست رومیان



دو هزار سال قبل، رومیان دیوارهای دریایی و اسکله‌های عظیمی بنا نمودند. بتنی که آن‌ها استفاده نمودند از امپراتوری آن‌ها فراتر رفته و هنوز برای بسیاری از مهندسیین حاوی نکات مهمی است.

سازه‌های نیمه مستغرق ممکن است نسبت به کولوسئوم گلا دیاتورها توجه کمتری را جلب کنند؛ اما شگفتی در مصالح زیر آب است. بتن اسکله متشکل از خاکستر آتشفشانی و آهک خام است. این بتن بیش از دو هزار است که پابرجاست. نکته‌ای که بیشترین اهمیت را دارد، مقاومت بیشتر آن نسبت به زمان اختلاط است.

فیلیپ براون که یک دانشمند محقق است می‌گوید ماده‌ای که رومی‌ها استفاده نموده‌اند به لحاظ علمی فوق‌العاده غنی است. فیلیپ براون تحقیقاتی انجام داده است که نشان می‌دهد این مواد از بادوام‌ترین مصالح در تاریخ بشریت هستند که تاکنون مورد استفاده قرار گرفته‌اند.

در مقابل بتن مدرن قرار دارد که تنها در چند دهه اخیر ارائه شده و می‌تواند در مقابل نفوذ آب شور دریا مقاومت کند.

مسئله راز دوام این مصالح است. ماری جکسون متخصص بتن روم باستان در دانشگاه یوتا می‌گوید، باستان شناسان راز را در طرح اختلاط آن می‌دانند.

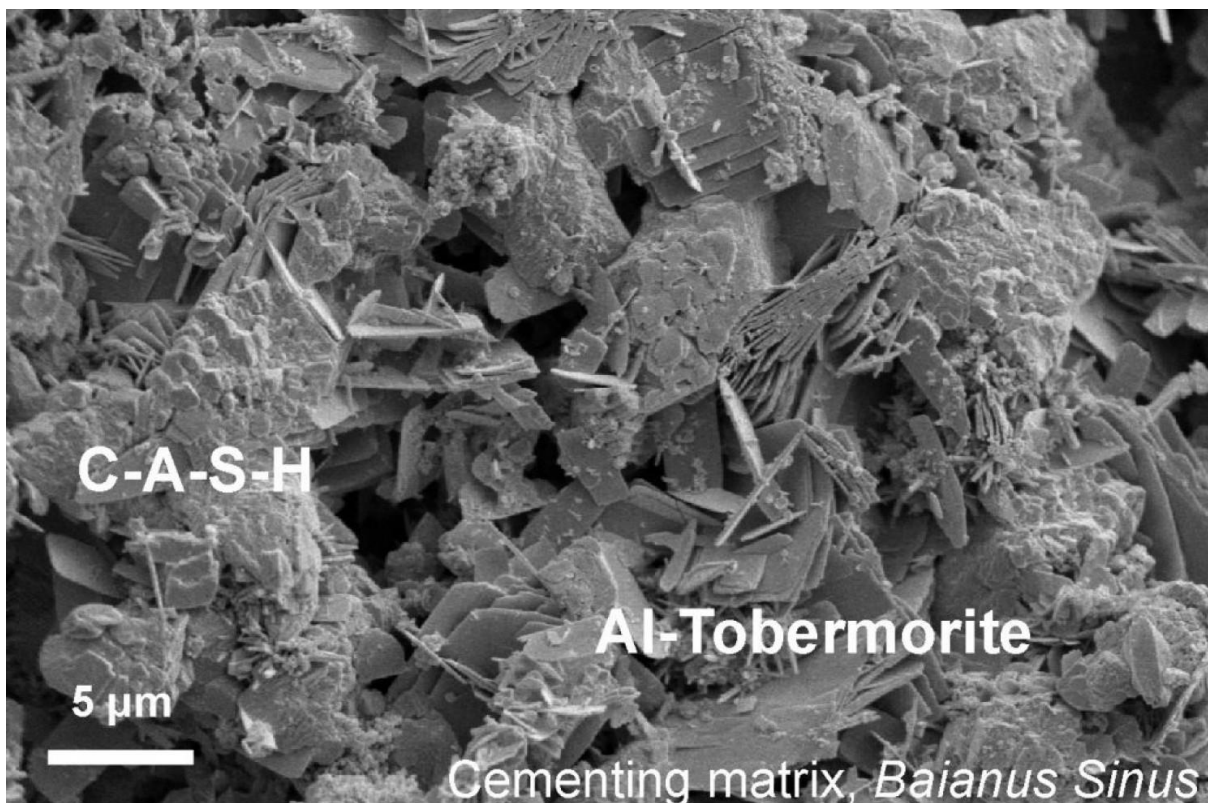
برای این منظور، جکسون و همکارانش در پروژه‌های تحت عنوان مطالعات بتن دریایی روم، به مطالعه ساختار میکروسکوپی نمونه‌های بتنی استخراج شده از دیوارها و پایه‌های بتنی موجود در دریا، پرداختند. جکسون می‌گوید، این نوع بتن به لحاظ جنبه‌های زیادی رفتاری مشابه رسوبات آتشفشانی در محیط زیر آب دارد.

برخلاف بتن امروزی که در طراحی آن محیط اطراف نادیده گرفته می‌شود، در ساخت بتن رومی کاملاً محیط اطراف در نظر گرفته می‌شد. همانطور که محققین در گزارشی که در مجله مواد معدنی آمریکا منتشر شده اشاره می‌نمایند، بتن رومیان با کریستال‌های کوچکی پر شده است. این کریستال‌ها، مشابه صفحات کوچک زره ای، بتن را از شکستگی حفظ می‌نمایند.

محققین نمونه‌های بتنی را تحت آزمایش‌های تصویربرداری پیشرفته و اسپکترو سکویی قرار دادند. نتایج نشان دهنده واکنش‌های شیمیایی بسیار نادر میان کریستال‌های آلومینیوم توبرموریت بود که از ماده معدنی دیگری به نام فیلیپسیت استخراج شده‌اند. برون، کسی است که در این مطالعه نقشی نداشته، این مطالعات را دستاوردی بسیار مهمی می‌داند.

عنصر کلیدی آب دریا است. جکسون می‌گوید: با نفوذ آب دریا در ترک‌های بتن رومیان، خاکستر آتشفشانی به طور طبیعی با کریستال‌های توبرموریت معدن فیلیپسیت واکنش می‌دهند.

تولید آلومینیوم توبرموریت بسیار دشوار بوده و برای تولید آن نیاز به دمای بسیار بالایی است و شاید با بازگشت به گذشته بتوانیم به نتایج بهتری برای تولید این ماده دست پیدا کنیم.



رومی‌ها نوع خاصی از خاکستر آتشفشانی را از یک معدن در ایتالیا استخراج نمودند. جکسون در حال بازسازی این بتن بادوام با استفاده از آب دریای سانفرانسیسکو و سنگ‌های آتشفشانی است. او چندین نمونه را در کوره و شیشه آزمایشگاهی برای رسیدن به واکنش‌های شیمیایی مشابه قرار داده است.

اگر تلاش های او موفقیت آمیز باشد، بتن هنوز هم می تواند نقش مهمی در تاریخ بشری داشته باشد. دیوارهای دریایی مدرن نیازمند میلگردهای فولادی می باشند. رومی ها از فولاد استفاده نمی کردند چون بتن واکنش پذیر آنها به اندازه کافی قوی بود.

مترجم: مسعود غیاث الدین

منبع:

https://www.washingtonpost.com/news/speaking-of-science/wp/2017/07/04/ancient-romans-made-worlds-most-durable-concrete-we-might-use-it-to-stop-rising-seas/?utm_term=.b743073c1d85&wpisrc=nl_sb_smartbrief