熊本高等専門学校

松家武樹准教授に聞く

特徴的技術のコンクリ性能への寄与解明

松家武樹熊本高等専門学校建築社会デザイン工学科准教授は今年度、日本砕石協会の助成を受けて『乾式砕砂を用いたコンクリートの諸特性に及ぼす砕石粉の比表面積の影響』を研究する。16年度の同協会の助成による海砂代替砕砂の研究では砕砂と高炉スラグ微粉末（BS）やフライアッシュ（FA）との相性は良く、それらのコンビネーションによりBSやFAが有するポテンシャルをいっそう引き出せることを明らかにしている。松家准教授に経歴や研究の概況を聞いた。

砕石粉混合砕砂のメカニズム明らかに

――骨材やコンクリートの研究のきっかけは。

「徳島県の阿南高専を卒業したあと香川大学に編入し、工学部の堺孝司教授（現日本サステイナビリティ研究所代表）のコンクリート関連の研究室に6年半在籍して指導を受けた。香川県内の骨材性質の調査を通じ、香川県砕石事業協同組合の吉田幸稔事務局長と知り合った。恩師である堺先生と吉田事務局長からは現在も研究の助言をいただいている」

「日本の一流の研究者と仕事をする夢をかなえようとゼネコンに就職し8年間在籍した。当初研究所に所属し、BSやFAを用いたローカーボン（低炭素）コンクリートの開発等を研究した。その後プレストレストコンクリート（PC）上部工の現場で施工業務に従事したのち、本社で総合評価の技術提案に直結する研究業務等に携わった。PCグラウトの品質向上や施工性の改善で実用化につながる成果をあげた」

「世界の一流の研究者と仕事をする夢をかなえるため『学』に戻る決意をした。15年度に熊本高専の教員の公募に応じて助教に就くことができ、翌年には准教授に昇任した。学校ではPCグラウトの研究を継続するとともに再びローカーボンコンクリートに取り組む第一歩として熊本県の骨材の使用状況を調査した」

――熊本県内で細骨材に海砂が使用されていることに驚いた。

「県内では16年4月から海砂採取が禁止され、山口県産海砂が主に使用されることを知り海砂代替骨材の検討を始めた。県の砕石業協同組合や生コンクリート工業組合の協力により16年度に日本砕石協会の研究助成事業として『海砂代替骨材が各種コンクリートの諸特性に及ぼす影響に関する基礎的研究』を行った」

「粒形を改善する『砕砂の改質』つまり『実積率向上』がコンクリートの性能に寄与するか調べたところ、単位水量は減少せず因果関係は認められなかった。一方で骨材を置換した場合、単位水量が減る。①BSやFAの利用は『特徴的技術』から製造される改質砕砂ではなく、従来の『一般的技術』から製造される砕砂と併用することでコンクリートの品質を確保できる②混和材使用によるセメント量低減でCO2排出量を低減できる③地産地消の骨材の利用は酸性雨に起因するSOxやNOx排出量を低減できる点では新たな展開に取り組む余力がないようだが引き続き関係者の意識を高めていきたい」

――熊本県内で細骨材に海砂が使用されていることに驚いた。

「海砂を使用する他県との交流もある。高知県は四国で唯一海砂が採取されており、県の担当者の代替骨材への関心は高い。16年度に県と高知高専の横井克則教授の要請を受けて熊本県の生コン工組や砕石業協組、香川県砕石事業協組による情報交換会が開かれ、研究内容を発表した」

――昨年10月の神戸で研究内容を発表した。

――今年度の砕砂の研究については。

「関西のある砕石会社から湿式砕砂に砕石粉を混合して微粒分量を調整した砕砂を出荷していること、この砕砂を使用するとワーカビリティが改善するため細骨材中で100%使用するユーザーの生コン工場があることを聞いた。砕石会社に材料を提供していただきモルタルやコンクリートの実験を行い、微形分量の比表面積や粒形がコンクリートの性能に及ぼすメカニズムを明らかにしていく。砕石粉の微粒分量を使うことで細骨材100%使用可能な砕砂ができれば骨材業界にとって画期的な開発。関西と熊本の生コンの配合の違いなどを考慮し、神戸大学の鈴木麻里子特命助教との共同研究として実験を進めていく」

――研究の方向性は。

「16年度、18年度ともに砕砂の『特徴的技術』を研究しており、全国の骨材製造にかかわる特徴的技術がどれだけコンクリートの性能向上に寄与しているか、サステイナビリティ思考で社会、経済、環境の3つの観点から評価していきたい。そのためには骨材の岩種やプラント設備、製造方法の地域性を踏まえ、国内の地区別の一般的技術と特徴的技術を把握していかなければならず、CO2排出量原単位など環境負荷の評価手法も整備する必要がある。骨材資源工学会や日本砕石協会の支援体制を整えたうえで取り組みたいと思う」

「コンクリート材料の大部分を占める骨材分野の一般的・特徴的技術のサステイナビリティに関連する指標を定量化し、建設全体のサステイナビリティ向上に結び付かせることが我々世代のコンクリートセクターの研究者の使命といえる。一方、世界の研究者・技術者と交流する夢を実現しISOや世界の動向を国内の骨材業界に広め、世界をリードする地位を確立し骨材業界の持続可能な発展に貢献したいと夢想している」