

3 科研費からの成果展開事例

製鉄副産物である高炉スラグを用いた 高耐久性コンクリート部材の開発

岡山大学 大学院環境生命科学研究所 教授 **綾野 克紀**



科学研究費助成事業(科研費)

コンクリートの非線形クリープ予測式の確立に関する研究(1993 奨励研究(A))

再生骨材を用いたコンクリートの品質管理および耐久性に関する研究(2004-2006 基盤研究(C))

鉄鋼スラグ水和固化体の高性能化に関する研究(2007-2009 基盤研究(C))

科学技術振興機構 A-STEP探索タイプ「高炉スラグを活用した耐硫酸性コンクリートの生コンクリートへの適用性の検証調査」(2010)
鉄鋼業環境保全技術開発基金「高炉スラグを活用した耐硫酸性コンクリートの製造技術に関する研究」(2010-2012)
戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)「インフラ維持管理・更新・マネジメント技術」(2014-2018)

多くの下水道施設が、バクテリアの作り出す硫酸によって、想定された耐用期間よりも早期に劣化している。その補修に要する費用が年々増大していることは社会的に問題となっていた。

コンクリートの原料であるセメントは硫酸に対して自己治癒能力を持っているが、一般の砂や砂利が含まれると、硫酸に対する抵抗性は低くなる。また、一般的なコンクリートは強度の高いものほど、硫酸に対する抵抗性は低くなる傾向がある。

セメントに砂状にした製鉄副産物である高炉スラグを細骨材としてコンクリートを作成したところ、セメントの自己治癒能力が阻害されることなく、一般的なコンクリートと比べて6倍以上、硫酸に対する抵抗性を有していた。

また、高炉スラグを用いたコンクリートは乾燥時に収縮するひずみも小さく、塩分の侵入を防ぐ効果も高く、さらに高い耐凍害性を有していることを明らかとした。

凍結融解作用と車荷重の繰返しによって土砂化が生じた供用中の高速道路等で床版を取替えるときも、交通規制の短縮や改修後の高耐久性を実現できる。

主原料である高炉スラグは、天然物であるために環境調和性にも優れ、副産物であるために経済性にも富む特徴を有する。そのため、資源循環と構造物の長寿命化を両立させることが可能な本技術の更なる研究・開発を進めている。



図1 道路橋床版の土砂化



図2 供用中の高速道路等において、交通規制の短縮および高耐久性を実現するプレキャスト製品の開発

カニ殻由来の新素材「キチンナノファイバー」の 製造と実用化を見据えた機能の探索

鳥取大学 大学院工学研究科 准教授 **伊福 伸介**



科学研究費助成事業(科研費)

海洋生物からのバイオナノファイバーの製造および透明な高機能性ナノ複合材料の創製(2008-2010 特別研究促進費→基盤研究(C))

ポリマープラスチック型キチンナノファイバーを足場とした金属ナノ粒子の調製とその利用開発(2011-2012 若手研究(B))

高強度キチンナノファイバー多孔体を用いた骨再生用足場材料の開発(2014-2016 若手研究(A))

科学技術振興機構 A-STEPシーズ顕在化タイプ「キチンナノファイバー配合の強くて肌に優しい機能性繊維の開発」(2011)
鳥取県 美容・健康商品創出支援事業(2011-2012)
科学技術振興機構 大学発新産業創出拠点プロジェクト(STAR)
「カニ殻を用いたキチンナノファイバーの製造技術、およびその展開」(2013-2015)

鳥取県の境港は国内有数のカニの水揚げ基地であるため、漁港の周辺ではカニを加工する水産業者が多数ある。よって、大量の廃カニ殻を安定に確保し易い環境にある。

「キチン」は地球上に豊富に存在するバイオマスである。カニ殻の主成分であり、他にエビや昆虫の外皮、キノコの細胞壁などに含まれ、骨格を形成する構造材として利用されている。

天然のキチンはナノファイバーの形状で製造される。カニ殻より抽出したキチンを粉砕することで、ナノファイバーに微細化することに成功した。キチンナノファイバーは幅が約10nmの極細繊維であり、水中に均一に分散することから、従来のキチンと比較して加工性が格段に向上した。

キチンナノファイバーの強度は鋼鉄並みと言われていた。よって、素材を強化する補強材として利用できる。また、様々な生理機能を備え、肌への塗布や服用により美容と健康を増進できる。昨年、この新素材を配合した化粧品が全国で販売されている。

現在、ベンチャー企業を創出する準備をしている。キチンナノファイバーの供給体制を整えて、その特徴を活かした新製品を世に送り出し、廃カニ殻を有効活用していきたい。

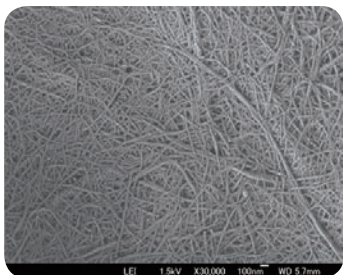


図1 カニ殻より抽出される極細繊維「キチンナノファイバー」



図2 キチンナノファイバーを配合した敏感肌用化粧品