

高速でき裂が完治する自己治癒セラミックスを開発
— 骨の治癒がヒントに！
フライト中にヒビを治す航空機エンジン用部材の実現へ大きな一歩 —

公表元：国立研究開発法人 物質・材料研究機構 (NIMS)
国立大学法人 横浜国立大学
国立研究開発法人 科学技術振興機構

発表・掲載日：2017年12月21日

TCI のコーディネーターが注目するポイント

発表内容は、NIMS と横浜国大の研究グループは、自己治癒セラミックスが、骨の治癒と同じく炎症・修復・改変期という3つの過程で治癒することを発見。骨の治癒の仕組みをヒントにセラミックスの治癒促進する物質を結晶の境目に配置することで、航空機エンジンが作動する1000℃において最速1分でき裂を完治できる自己治癒セラミックスの開発に成功したというもの。

従来の自己治癒セラミックスは、自己治癒の仕組みが未解明で1200～1300℃の限られた温度範囲でしかき裂を完治できなかった。

注目する1つ目のポイントは、自己治癒の仕組みを明確にしたことで、自己治癒セラミックスにき裂が入ると、き裂から侵入した酸素と、セラミックスに含まれる炭化ケイ素が反応し二酸化ケイ素が形成され（炎症）、セラミックス母体のアルミナと二酸化ケイ素が反応してき裂を充填し（修復）、結晶化して強度が回復する（改変）と、三段階で治癒が進むことを明らかにしたこと。

2つ目のポイントは、骨の治癒を促進する体液ネットワークをヒントに、修復・改変期の反応速度を高速化する新たな物質を計算で探索し、1000℃付近で使用される高温部材を想定して酸化マンガンが有効であることを見出したこと。

3つ目のポイントは、酸化マンガンの配置に関しては、骨細胞とそのネットワーク構造をヒントに、添加場所をアルミナの粒界に極微量配置することで、どこにき裂が入っても必ずき裂面に酸化マンガンが存在することになり、従来材では1000℃で1000時間かかっていたき裂の治癒時間を、最速1分で完治させることに成功したこと。

今回の研究成果は航空機等のエンジン運転環境下で材料・部材に優れた自己治癒機能を付与するための設計手法を提案するもので、骨の治癒だけでなく強靱化構造からも学ぶことで「割れが入っても壊れない」人工材料が期待できることから、今回TCIコーディネーターが注目する技術として紹介した。

ここで紹介した「高速でき裂が完治する自己治癒セラミックス」に興味を持たれ、詳しい内容をご覧になりたい方は下記 URL をクリックすると、公表元の技術情報を直接ご覧いただけます。

<http://www.nims.go.jp/news/press/2017/12/201712210.html>

また、本技術情報について、ご関心・ご質問・ご要望等がございましたら、つくば研究支援センター 産学官連携コーディネーターがフォローいたします。下記メールアドレスにお問合せください。

・連絡・問合せ先 E-mail： tsnet-j@tsukuba-tci.co.jp