

【2011年 1月11日】

ラケット、ゴルフクラブの性能を高めるナノサイエンスの新素材を開発！

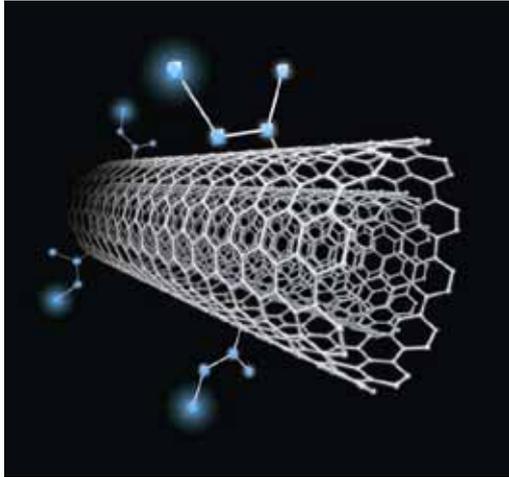


ナノ プ リ ー ム

NANOPREME™

2011年新製品に続々投入

ナノプリームの分子モデル



ヨネックス株式会社（社長：米山勉、本社：東京都文京区）では、スポーツギアの性能を高めるナノサイエンス新素材、NANOPREME（ナノプリーム）※¹を、アメリカのナノサイエンスの研究開発会社※²と共同開発いたしました。ナノプリームは、カーボンナノチューブ（CNT）をベースとして、多層になったCNTの最も外側に腕のような官能基をつけています。これがカーボン繊維を束ねるエポキシ樹脂と分子結合することで結合力が強まり、カーボン素材を強固にするのです。

カーบอนは高弾性で軽量であるという物性によりスポーツギアの原材料に多く用いられています。しかし一方で、スポーツギアに重要な反発性と強度の関係が相反する点もありました。弊社ではこれを解消すべく、ナノサイエンスを駆使しフラーレンやカップスタック型カーボンナノチューブなどを使って物性の向上を図りましたが、曲げ強度（曲げて壊れるまでの力）、曲げ弾性率（硬さ）、耐衝撃強度（外的衝撃に対する壊れにくさ）など各々の特性に効果は見られたものの、相反する特性を両立させるには至りませんでした。

そこで弊社は、高反発と高強度を両立したCNT素材の開発に、専門開発会社と共同で着手しました。スポーツメーカーとして培ったギアに関する知識と素材への要求を共同開発先に伝達。改良されたCNT素材をカーボン繊維に含浸し、成型、試作のうえ評価を行う。このような研究を5年間続け、ついに完成したのがナノプリームです。ナノプリームを複合したカーボン素材は、曲げ強度、曲げ弾性率、耐衝撃強度に優れ、ラケットやゴルフクラブのシャフトに用いることで、製品性能においても高反発、高強度の特徴を得ることができました。ナノプリームは本年より発売される、弊社のバドミントンラケット、ゴルフクラブなどの新製品に搭載して参ります。

●物性特性の比較

ナノレベルの素材は製品性能に多大な効果をもたらすものの、その研究は始まったばかりです。弊社は今後もさらにナノ素材の研究・開発を続け、スポーツギアに最適な素材を究めてまいりたいと考えております。

	〈曲げ強度〉 曲げて 壊れるまでの力	〈曲げ弾性率〉 硬さ	〈耐衝撃強度〉 外的衝撃に対する 壊れにくさ
通常カーボン	100	100	100
ナノプリーム	114	121	124

※1 日本国内で発売されるラケット・ゴルフクラブ用途へのナノプリームの使用は、弊社がその権利を有しています。『ナノプリーム』はヨネックスのトレードマークです。
 ※2 カーボンナノチューブやナノレベルの材料研究を得意とし、電子部品、プラスチック等、多岐にわたる請負研究を行うテキサス州の Applied Nanotech, Inc.

○参考資料

約 40 年の歴史を持つ、ヨネックスのカーボンテクノロジー

弊社は、1970 年代よりカーボン素材を、ラケット、ゴルフクラブなどに用いるための研究を続けてきました。新潟の自社工場で生産を行い、製品の進化とともにカーボンの加工技術も高めてまいりました。現在では、カーボン繊維にエポキシ樹脂を含浸させシート状にしたカーボン素材を、バドミントン、テニスなどの各種ラケット、ゴルフクラブ、スノーボードなどに用いています。カーボンをスポーツギアに採用する際、課題となったのがカーボンの硬さ・弾性と強度の両立です。これを実現するため、カーボンナノサイエンス素材の研究に取り組むことになりました。

カーボンの特徴である弾性の高さや軽さはそのままに、強度を高めるため、我々はエポキシ樹脂に注目しました。樹脂を強くすれば、素材そのものの強度も高めることができます。しかも強度を変えずに軽量化できる可能性も広がりました。

構想から 5 年。Applied Nanotech, Inc. と弊社との独自の開発と実験の繰り返しにより、ナノプリームが完成しました。ナノプリームから伸びる官能基はエポキシ樹脂と分子結合することができるので、カーボン素材そのものの強度を高めます。その特性はシャフト状に成型した際に強く現れ、ナノプリーム採用のカーボン素材を使うことで、強靱にしたり、反発性の高いシャフトが完成しました。

ナノプリーム搭載シャフトは、2 月下旬発売予定のゴルフクラブ、3 月上旬発売予定のバドミントンラケットに採用されています。弊社では、今後もナノサイエンス、カーボンテクノロジーの研究・開発を進め、ナノプリームの用途拡大をはじめ、新素材・新製品の開発に取り組んでまいります。