

1枚の写真 vol.4

炭化ケイ素（SiC）繊維

黒い繊維、空を飛ぶ

ボビン糸のように幾重にも巻かれた黒い糸。炭化ケイ素（SiC）繊維と呼ばれるこの材料が今、世界の注目を浴びている。きっかけは2017年、米国企業が次世代航空機エンジンの部材に、日本企業の製造するSiC繊維を採用したことに端を発する。そしてこのSiC繊維を世界に先駆けて開発したのは、ほかならぬ金研であった。

空のゲームチェンジャー

航空機エンジンの部材に必要とされるのは、2000℃近い燃焼ガスが噴射される過酷な環境下でも、変形・劣化しない高い耐熱性だ。現在多くのエンジン部材に使用されている合金の耐熱温度は、1000℃前後にとどまる。その部材を、金属よりも軽く、かつ1400℃の高温に耐えうる「セラミックス基複合材料（CMC）」に代替する動きがある^[1]。このCMCに使用されているのがSiC繊維だ。繊維を幾重にも織り込み、タービン翼などの複雑な部材の骨格に形成する。代替

が本格化すれば、航空機の耐久性と燃費は飛躍的に向上する一、今や「空のゲームチェンジャー」とも呼ばれるCMC。その要となるSiC繊維の発明は今から40年以上前にさかのぼる。

独創的発想が生んだ材料

SiCはセラミックスの一種で、熱には強いが脆く、構造材料には向かないとされていた。その概念は独創的発想で生み出されたSiC繊維の登場で一変する^[2]。SiC繊維の原型は繊維状に加工した有機ケイ素ポリマーで、触ると粉々に砕けてしまう^[3,4]。しかしこれを熱処理すると、髪の毛の1/10ほど細く、丈夫なSiC繊維へと変化する。この劇的な変化には、開発者の矢島聖使博士自身も驚いている^[4,5]。矢島法と呼ばれる本手法は、世界の無機・有機化学者から注目されるセラミックス材料合成法のひとつとなった^[6]。

分野の“バリヤー”超えて

SiC繊維開発にあたり、矢島

博士は有機合成専門の研究者の協力を得た。その際の研究をこう記している。「有機合成科学者は（中略）、苦勞して創り上げた材料を熱によって破壊することを本能的に嫌がる。このバリヤーを乗り越えなければならぬ」^[4]

分野の障壁を超え誕生したSiC繊維は1976年に特許を取得。日本カーボン（株）と宇部興産（株）により改良が重ねられ、日本を代表とする新構造材料へと成長した。約半世紀の時を経て、今世界へ飛び立とうとしている。



One Photo by KINKEN

「炭化ケイ素（SiC）繊維」は金研の資料展示室に展示されています。

本多記念館 資料展示室

金研がこれまでに携わった50点以上の発明品をご覧ください。ぜひお気軽にお立ち寄りください。



資料展示室の詳細および「一枚の写真」デジタルデータはこちら



参照資料：[1] 「空のゲームチェンジャー-CMC」 Focus NEDO 第67号 p04 (2018)

[2] 加藤雄大「核融合・先進原子力システム用SiC 系セラミックス複合材料の現状と展望」 J. Plasma Fusion Res. Vol.80 p18 (2004)

[3] GE REPORTS JAPAN「セラミックスが空を飛ぶ」<https://gereports.jp/ngs-advanced-fibers/> (2018年6月22日)

[4] 矢島聖使「高抗張力炭化ケイ素連続繊維を合成するまで」 科学と工業第28巻 p743 (1975)

[5] 矢島聖使「耐熱材料の展望」 エレクトロニクス・セラミックス 春号 p16 (1976)

[6] 岡村清人「天才的な異能の研究者 矢島聖使先生」 IMRニュースvol.50 (2006)