



## DNAと同じ構造を持つ革新的 新素材カーボンマイクロコイル/ ナノコイル (CMC)

### 1 はじめに

私達に快適で豊かな生活をもたらしてくれる科学技術の発展には、種々の高度機能を持つ新素材の開発が不可欠である。素材・材料には、粉末、薄膜、ファイバー、バルクなど種々の形態のものがあるが、生命体 (DNA) の基本構造である 3D-ヘリカル/らせん状のものはない。我々の研究室では、1989年、CVD (化学気相合成) による新素材の研究の中で、偶然にもこれまでの材料には全くない 3D-ヘリカル/らせん構造を持つ窒化ケイ素ファイバー ( $\text{Si}_3\text{N}_4$ ) を発見 [Nature, 339, 179 (1989)] し、翌年カーボンマイクロコイル (CMC) の合成にも成功した。現在、CMC を中心としたヘリカル/らせん構造物質の世界拠点として研究開発を進めている。この研究に対してこれまで外部から導入された研究費は約4億円、予算化された金額では12億を超える。

1997年には、CMCの研究発表・情報交換のためにカーボンマイクロコイル (CMC) 研究会を設立した。法人会員は多種多様な企業・団体から60社以上、毎回100名以上の参加者があり、外国からの参加者も含めて活発な研究発表・討論が行われている。このような単一材料に対する研究会は、世界的にも例がなく、非常に注目されている。

1999年には、カーボンマイクロコイル (CMC) の実用化のため、全国8大学教官の共同出資による大学発ベンチャー企業“シーエムシー技術開発 (株)”を設立、岐阜大学発のオリジナル技術・世界オンリーワン技術として、新産業創生を目指して日夜努力している。

### 2 ナノテクノロジーが未来をひらく

ナノテクノロジー (超微細技術) とは、情報通信、環境、ライフサイエンス、材料など、広範な分野にわたる横断的・融合的かつ総合的な科学技術であり、21世紀の新産業革命とも言われている。ナノメートル (10億分の一) スケールで原子・分子を操作したり、物質の構造や配列を創造・制御することにより、これまでの材料では得られなかった全く新しい新規かつ高度の機能を持った材料の創生、システム・技術の構築が可能となり、新しい21世紀をひらくことができる。

### 3 生命体がお手本

ナノテクノロジーの原点・手本は、生命体にあると言われている。私たちの身体は、極めて精巧なマイクロマシン、これはナノテクノロジーの永遠に達し得ない究極の目標でもある。自然の創造主 (神) が創ったこの究極の目標に向かって、研究者は日夜研究に没頭している。一步でも神に近づき、人類に幸せをもたらすために。

### 4 生命体の原点は DNA

DNA (遺伝子) は右巻き二重らせん構造を、また、たんぱく質は右巻き一重らせん構造をとることにより、遺伝情報を後世に伝え、われわれの体を維持している。情報通信の担い手である電磁波、私たちの意識や思い (気) も、ヘリカル構造を持つエネルギー波であり、これがヘリカル構造をしたDNAに作用する。生命体の原点はDNAであり、DNAによりすべてが支配されている。DNAの原点は二重らせん構造である。

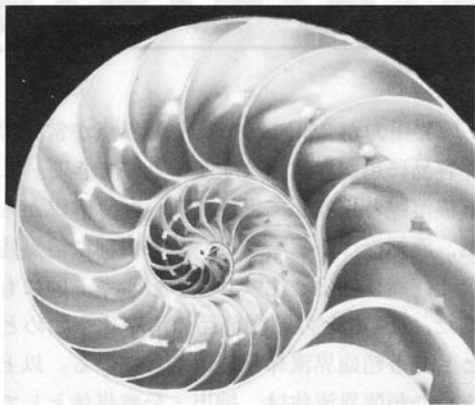
### 5 DNAと同じ構造を持つカーボンマイクロコイル (CMC)

その多様な応用—CMCが新しい未来をひらく—

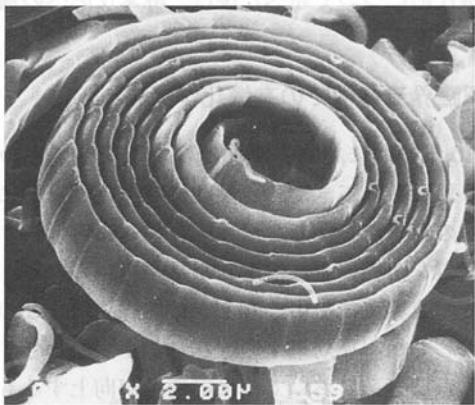
アセチレンを触媒存在下、750-800℃で熱分解することにより得られるカーボンマイクロコイル (CMC) は、DNAと同じ二重巻きらせん構造を持つ新炭素繊維である。カーボンコイルに電磁波があたると、ファラデーの法則に従い電磁波を吸収し、誘導起電力・誘導電流を発生し、最終的に電磁波のエネルギーを熱エネルギーに変えてしまう。特にGHz領域のマイクロ波をほぼ100%吸収できる。また、人工皮膚感覚センサー、マイクロセンサー・アクチュエータ、マイクロデバイス、エネルギー変換材、水素吸蔵材、キラル触媒など、多様な応用が可能な革新的新素材である。

### 6 “うずまき・らせん” 構造のもたらす輝かしい未来

渦巻き銀河、太陽や地球の動き、テレビ・ラジオ・携帯電話・電子レンジなどに使われる電磁波、つる性植物性や巻貝、あるいは私たち生命体を構成しているDNA (遺伝子) やたんぱく質など、多くのものが渦巻き・らせん構造をしている。自然の創造主 (神) は様々な渦巻き・らせん構造をつくりあげた。しかし人類はこれまで、科学技術が高度に進歩した20世紀にも、このような構造物 (材料) を作ることが出来なかった。21世紀に入り、我々はようやく

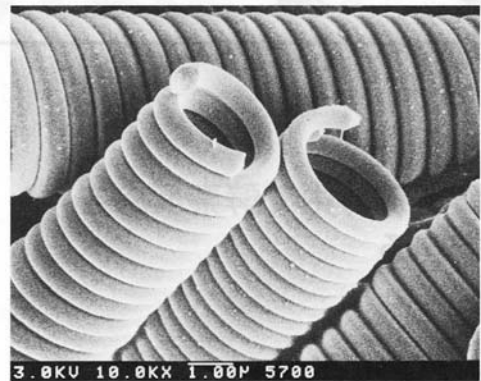


美しいらせん形の巻貝



同心円状に巻いたカーボンコイル

渦巻き・らせん構造をした革新的新材料“カーボンマイクロコイル (CMC)”を作ること成功した。人類は、ようやく神の領域に踏み込むことができ、輝かしい未来が開けようとしている。科学技術の高度の進歩をもたらした多くの偉大な発明・発見は、“偶然”見出されたものが多い。また“失敗”の中から偉大な発見をし、ノーベル賞に輝いた



代表的なカーボンマイクロコイル  
(コイル径は約5ミクロン)

人もある。誰にでも偉大な発明・発見のチャンスは十分ある。

#### 用語解説

3D-ヘリカル…3Dは三次元を示す。「ヘリカル」は、「らせん」あるいは「コイル」と同義語で、主として生命科学や生体高分子化学の分野で用いられる。一方、「らせん」や「コイル」は主として材料関係で用いられる。

#### 参考文献

- 1) 元島栖二, 未来材料, 2001年9月号, 1~8.
- 2) 元島栖二, 菱川幸雄, 次世代電磁波吸収体の技術と応用展開, シーエムシー出版, 166~188 (2003).
- 3) 岩永 浩, 元島栖二, マイクロマシン技術総覧, 産業技術サービスセンター, 426~435 (2003).
- 4) 元島栖二, 化学便覧応用化学編, 丸善, 942~945 (2003).
- 5) 元島栖二, 岩永 浩, カーボンナノチューブの合成・評価, 実用化とナノ分散・配合制御技術, 技術情報協会, 214~222 (2003).

元島栖二 MOTOJIMA Seiji  
(岐阜大学工学部応用化学科 教授)

[連絡先] 501-1193 岐阜市柳戸1-1 (勤務先)。