

ディビジョン番号	14
ディビジョン名	ナノテク・材料化学

大項目	1. ナノ物質
中項目	1-1. 有機材料
小項目	1-1-3. フラーレン

#### 概要（200字以内）

フルーレンは有機化学的手法が直接適用できるため、フルーレンを試薬のひとつとして用いることに依る機能性物質の創製はますます広がりをみせるであろう。フルーレンの低価格化がこれに拍車をかけられると思われる。しかし、フルーレンが「数ある試薬の中のひとつ」ではなく、特別な存在であり続けるためには、バイオ応用など、フルーレン特有の機能を開発する必要がある。



#### 現状と最前線

フルーレンは対称性が高く非常に美しい構造を持つことから、発見当初その研究の中心は分子構造の決定や、その構造に由来する特徴的な電子構造にあった。特に、1991年に発見されたフルーレン固体の超伝導現象はフルーレン最大のトピックスのひとつであり、現在でも有機超伝導体としては最高転移温度の33Kを誇っている。しかしながら、それ以上転移温度が上がらなかったことや、大気中では不安定なことなどから現在ではそのブームも過ぎ去っている。

現在のフルーレン研究の主力のひとつは有機化学的手法を適用した機能性分子の構築であろう。フルーレンは「超芳香族」ともいべき特性をもち、容易に化学的手法によって修飾することができる。例えば、フルーレンは電子受容体として優れた性質を持つことを利用し、人工光合成分子の一部としてもちいる研究が進んでおり、ミリ秒という長寿命の電荷分離状態を達成している。また、有機化学的にフルーレンに穴を開け、水素分子などを封入し、また閉じるということも可能である。フルーレンを「タイヤ」としてもちいた「ナノカー」も最近合成された。光励起することにより、基盤上を走ることもできる。

燃焼法の開発により、現在のフルーレン価格は、混合物であれば1グラム500円程度である。このことから今後フルーレンを用いた上記のような研究はますます広がりをみせるだろう。しかし、フルーレンが「たくさんある試薬のひとつ」に甘んじるか、これまでのように特別な存在として君臨し続けるかは、フルーレンに有用な機能があるか（見つけ出されるか）に

かかっている。そういった意味で、フラーレンのバイオ応用は可能性を秘めたもののひとつであらう。例えば、フラーレンをもちいた抗ガン剤や抗エイズ薬の開発などの研究が着手されている。また、細胞などに有害な活性酸素の発生および除去を、フラーレンをもちいておこなうこともできる。これらのうち真に有用な応用が出てくるかどうか、これからのフラーレン研究の生命線といえる。

#### 参考文献

化学フロンティア<sup>⑮</sup> ナノカーボンの新展開 篠原久典（編） 化学同人 （2005）.

#### 将来予測と方向性

- ・ 5年後までに解決・実現が望まれる課題  
フラーレンをもちいた医薬品など高付加価値商品の開発
- ・ 10年後までに解決・実現が望まれる課題

#### キーワード

フラーレン、超伝導、人工光合成、バイオ応用

（執筆者：岡崎俊也）