

## トピックス

## ナノテクノロジーと歯科材料

1974年に提唱されたナノテクノロジーという用語は、一般的に普及しつつある。しかし、1 nm というと  $1 \times 10^{-9}$  m である。一般社会においてはどの程度のものか、明確に認識している人は少ないと思われる。歯科業界においては、MFR型コンポジットレジンや修復用レジンに用いられている超微粒子フィラーが、10nmオーダーであることを考慮すれば、身近な技術であることが感じられる筈である。

著者が所属する日本歯科理工学会の学術講演会において、04~06年の演題タイトルに「ナノ」という用語が用いられているものは20題程度であった。そのほとんどはナノコンポジット化によって強化された材料やナノカーボンの応用に関する研究であった。

ジルコニアとアルミナのナノコンポジット材料は口腔内をシミュレートした環境下でも従来のジルコニア系セラミックより強度が格段に向上しているようである<sup>1)</sup>。機械的性質が大きなこの材料が実用化されれば、ネガティブなファクターが揃っている口腔内での使用は大変有用である。しかし、機械的強度が大きい材料は加工しづらくすることも事実であり、CAD/CAMでの加工を想定すると、切削工具の耐用回数が減少する事は基より、工具自体の形態も見直す必要があると考えられる。さらに、硬さや弾性率の大きい修復物を装着した際には、対合の摩耗に注意を喚起する必要があり、とくにブラキシズムに対するナイトガード装着など、アフターケアまで十分に対処する必要があると考えられた。

ナノカーボンといえば、サッカーボール状の構造をしたC60に代表されるフラーレンやカーボンナノチューブがあり、歯科に限らず様々な業界で研究が盛んに進められている分野である。ナノカーボンに関する各演題を見てみると、細胞培養への応用<sup>2-4)</sup>やアパタイトコラーゲンに関する研

究<sup>5,6)</sup>などが行われている。ナノカーボン自体が開発途上であり、多種にわたって製品化されれば、歯科材料への応用範囲も広くなることから、今後

も様々な研究が行われると予想される。

材料を開発・研究するにあたり、注意を払わなければならない事の一つに生体への親和性が挙げられる。中皮腫の要因とされている石綿の径は20nm程度というデータがある。石綿は耐熱性、電気絶縁性などに優れることから、様々な分野で応用された素材である。実際に歯科分野でもキャストイングライナーや鑄造器などに用いられていた。本来、石綿自体は安定した鉱物であるが、ナノレベルまで加工されたものが人体に影響を与えたと考えられている。実際に物質をナノ化すると生体への取り込みが生じやすくなるとされている。このことから、ドラッグデリバリーシステムへの応用など、直接生体内に應用する研究が行われている。この先、歯科分野でもナノテクノロジーを應用した研究が行われていくと考えられる。しかし、実際に切削された歯科材料の微粒子にはナノオーダーのものが含まれており、それが細胞の生存率などに影響を与えることも報告されている<sup>7)</sup>。これらのことから、ナノレベルでの材料の研究・開発、そして実用化は石綿での前例も踏まえ、より慎重に行うべきと考えられた。

## 文 献

- 1) 歯材器 24巻 2号70.
- 2) 歯材器 24巻 5号281.
- 3) 歯材器 26巻 2号111.
- 4) 歯材器 26巻 2号195.
- 5) 歯材器 23巻 5号339.
- 6) 歯材器 24巻 2号104.
- 7) 歯材器 23巻 2号129.