日刊工業新聞
年月日 22 03 24
ページ 23
NO.

技術で未来拓く ㉖㊻

―産総研の挑戦―

バイオミネラルで表面改質

高機能な医用デバイス

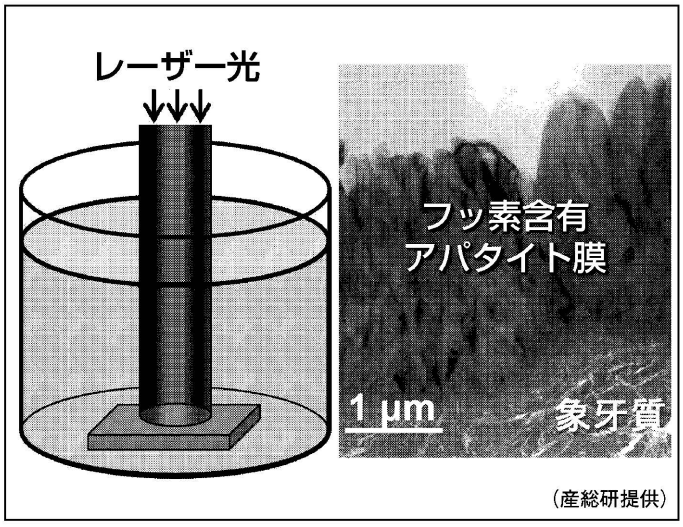
骨組織と結合

ヒトの歯や骨の主要無機成分で、リン酸カルシウム結晶の一種のアパタイトは、一般的な人工材料と異なり、異物反応を起こさずに骨組織と直接結合できる。このためアパタイトは、人工骨や、インプラントの表面改質膜として臨床応用されている。インプラントへのアパタイト成膜法としては、溶射法などの熱的プロセスが主流である。一方、温和な非熱的プロセスとして、体液に近い無機イオン濃度を有するリン酸カルシウム過飽和溶液を反応場とする成膜法、過飽和溶液法が知られている。過飽和溶液法は耐熱性に劣る基材にも適用できる一方、複雑な前処理を含む数日以上の成膜工程を必要とした。

産業技術総合研究所（産総研）では、体液環境下でのアパタイト析出反応、すなわちバイオミネラリゼーションの初期過程を模倣することで、前処理工程を簡便にした。また、細胞の増殖や分化を制御するたんぱく質や核酸、抗菌剤などの薬物を担持したアパタイト膜を過飽和溶液中での共沈析出反応を利用して成膜し、安全で高効率な遺伝子導入用基材、組織再生を促進する人工骨・足場材、抗感染性経皮デバイスなどの高機能な医用デバイスを開発してきた。

成膜工程 簡便に

近年、産総研では、過飽和溶液法にレーザー光照射工程を導入して、成膜工程をさらに簡便にした。この過飽和液中レーザー照射法では、過飽和溶液中に置いた基材の表面にレーザー光を数十分照射するだけで、照射域にアパタイトを成膜でき、ミリメートル単位の大きさの標的領域を迅速に改質できる。これは、レーザー光による基材の表面処理と加熱効果で、照射域でアパタイト析出反応が誘起・加速されるためと考えている。本法は、有機高分子、金属、セラミックスのいずれの基材にも適用できる。



（産総研提供）

▲過飽和液中レーザー照射法㊧によるヒト歯基材へのフッ素含有アパタイト成膜㊨

歯面を抗菌化

過飽和液中レーザー照射法の歯科への応用研究を北海道大学歯学部と共同で進めている。患者の同意を得て抜去歯牙より作製された歯基材に本法を使い、直径5ミリメートルの標的領域にフッ素含有アパタイト（アパタイトより高い耐酸性と抗菌性）を迅速に成膜し、歯面の抗菌化を実証した。虫歯や歯周病の予防・治療のための新たな歯面改質技術としての活用を望みたい。

（木曜日に掲載）

産総研 ナノ材料研究部門
ナノバイオ材料応用
グループ 研究グループ長
大矢根 綾子

プロフィル

東京都出身。研究と家庭（0、1、4歳のワンオペ育児を経験）の両立に腐心しながらも、所内外の支援制度や周囲の方々に支えられてきた。身体に優しく高機能な生体材料・医用デバイスを創製して医療現場に届けることを目指し、大学医学部・歯学部、企業などとの共同研究を推進中。

無断転載・複写禁止 ㈱日刊工業新聞社