自己硬化型リン酸カルシウムペーストにおける結晶生成

名城大学理工学部材料機能工学科 服部 友一

Fig. 1 自己硬化型リン酸カルシウムペースト.

Fig. 2 硬化後、疑似体液に浸漬せず粒状の結晶が観察される.

人工骨として各種のリン酸カルシウム系セラミックスが骨欠損部の充填などに利用されている. 生体の骨は蛋白質であるコラーゲン繊維のネットワークに無機質であるリン酸カルシウムが沈着した複合構造であり, リン酸カルシウムは主にヒドロキシアパタイト $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$ である. また骨は新陳代謝として, 細胞活動により吸収と形成が繰り返されている. したがってリン酸カルシウム系セラミックスは, 生体親和性に優れ, 骨形成の足場となり, さらに骨組織と直接的に結合する. 近年, 建築用セメントのように水との混合により流動体となり, 次第に硬化する自己硬化型リン酸カルシウムペースト (Biopex-R: 三菱マテリアル)⁽¹⁾⁽²⁾ が開発された (Fig. 1). リン酸カルシウムの粉剤に専用液剤を加え搅拌すると, 水和反応によりヒドロキシアパタイトの粒状結晶が生成され, 10~15分で硬化し, 72時間で完全に硬化する (Fig. 2). さらに疑似体液や生理食塩水に浸漬すると, 微細な針状, または花卉状の結晶が成長し, 機械的強度が大幅に増大する (Fig. 3). この結晶生成は, 各種の電解質を含む疑似体液のみならず, 純水や生理食塩水においても生じることから, リン酸カルシウムの溶解と再結晶によるものと考えられる. また, 動物実験によっても, 家兎の骨内で同様の結晶生成が確認されている.

Fig. 3 疑似体液に浸漬 (310 K, 14日間). 微細な針状と花卉状の結晶が観察される.

文 献

- (1) 平野昌弘: セラミックス, 38(2003), 47-50.
- (2) バイオペックス—製品添付書, 三菱ウェルファーマ㈱, (2002).

(2004年8月25日受理)

Crystal Formation of Self-hardening Calcium Phosphate Paste; Tomokazu Hattori (Faculty of Science & Technology, Meijo University, Nagoya)
 Keywords: bioceramics, calcium phosphate paste, hydroxyapatite, crystallization
 SEM-utilized: Hitachi S-4700