

高取吉雄助教授，川口浩助教授，東京大学大学院工学系研究科マテリアル工学専攻の石原一彦教授，金野智浩氏，財団法人ファインセラミックスセンターの高玉博朗氏，日本メディカルマテリアル株式会社の山脇昇氏，京本政之氏を，はじめ，研究室の諸先生方との共同研究の成果です．この場を借りて感謝の意を表します．

References

1. Charnley J. Arthroplasty of the hip. A new operation. *Lancet* 1961;1(7187):1129-32.
2. Wroblewski BM, Fleming PA, Siney PD. Charnley low-frictional torque arthroplasty of the hip. 20-to-30 year results. *J Bone Joint Surg Br* 1999;81(3):427-30.
3. Harris WH. Wear and periprosthetic osteolysis: the problem. *Clin Orthop* 2001;393:66-70.
4. Jacobs JJ, Roebuck KA, Archibeck M, Hallab NJ, Glant TT. Osteolysis: basic science. *Clin Orthop Relat Res* 2001(393):71-7.
5. 茂呂徹. 高潤滑人工関節インターフェイス. *バイオマテリアル* 2005;4:296-302.
6. Hills BA, Butler BD. Surfactants identified in synovial fluid and their ability to act as boundary lubricants. *Ann Rheum Dis* 1984;43(4):641-8.
7. Kirk TB, Wilson AS, Stachowiak GW. The morphology and composition of the superficial zone of mammalian articular cartilage. *J Orthop Rheumatol* 1993;6(21):21-28.
8. Ishihara K, Ueda T, Nakabayashi N. Preparation of phospholipid polymers and their properties as polymer hydrogel membrane. *Polym J* 1990;22:355-360.
9. Ishihara K, Nomura H, Mihara T, Kurita K, Iwasaki Y, Nakabayashi N. Why do phospholipid polymers reduce protein adsorption? *J Biomed Mater Res* 1998;39(2):323-30.
10. Lewis AL, Tolhurst LA, Stratford PW. Analysis of a phosphorylcholine-based polymer coating on a coronary stent pre- and post-implantation. *Biomaterials* 2002;23(7):1697-706.
11. Ishihara K, Iwasaki Y, Ebihara S, Shindo Y, Nakabayashi N. Photoinduced graft polymerization of 2-methacryloyloxyethyl phosphorylcholine on polyethylene membrane surface for obtaining blood cell adhesion resistance. *Colloids Surf B Biointerfaces* 2000;18(3-4):325-335.
12. Moro T, Takatori Y, Ishihara K, Konno T, Takigawa Y, Matsushita T, Chung UI, Nakamura K, Kawaguchi H. Surface grafting of artificial joints with a biocompatible polymer for preventing periprosthetic osteolysis. *Nat Mater* 2004;3(11):829-36.
13. 茂呂徹. 新素材による人工股関節の開発. *整・災外* 2005;48:245-250.
14. 茂呂徹, 高取吉雄, 中村耕三, 川口浩, 石原一彦. ポリエチレンライナー表面

の MPC 処理は人工股関節の弛みを抑制する. Hip Joint 2004;31:469-474.

15. Moro T, Takatori Y, Ishihara K, Takadama H, Nakamura K, Kawaguchi H. New biocompatible and wear-resistant articulating surface of artificial joints for preventing aseptic loosening. Proceedings of 51st Annual Meeting of the Orthopaedic Research Society 2005:408.
16. Moro T, Takatori Y, Ishihara K, Konno T, Nakamura K, Kawaguchi H. Biocompatible polymer grafting inhibits loosening of artificial joint based on macrophage activation. Proceedings of 72nd Annual Meeting of the American Academy of Orthopaedic Surgeons 2005:318.



手術直後
手術後9年

図1 人工股関節の弛み
:インプラント周囲の骨吸収により固定性を失った人工股関節が体内を上方へ移動している。

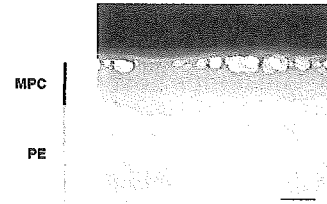


図2 ポリエチレンライナー表面のFE-TEM像
(Moro T et al., 2004¹²⁾ より一部改変)
:ポリエチレンの表層に厚さ100~200 nmのMPCポリマー層が形成される。
表層の空隙は標本作製時のもので、実際のライナー表面には存在しない。(Scale bar 100 nm)

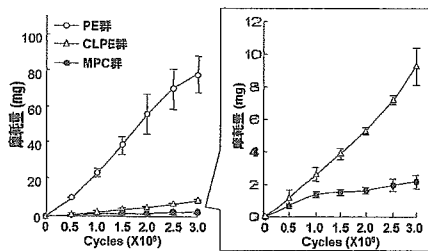


図3 ポリエチレンライナーの摩耗量
(Moro T et al., 2004¹²⁾ より一部改変)
:MPC群の摩耗量はPE群の1/40,CLPE群の1/4と著明に抑制された。

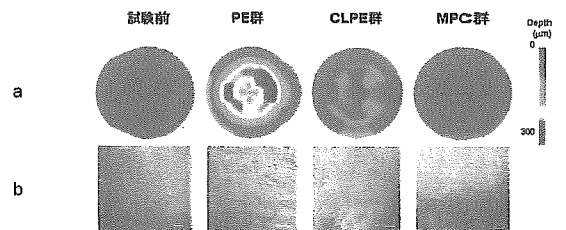
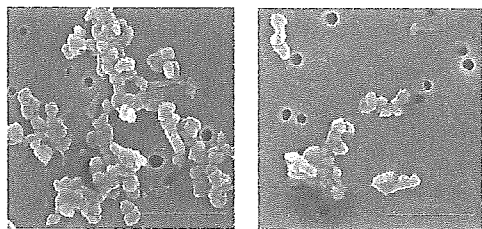


図4 シミュレーター試験後のポリエチレンライナー表面の解析
(Moro T et al., 2004¹²⁾ より一部改変)
a. 三次元解析の結果:MPC群ではほとんど摩耗がみられない。
b. SEM観察の結果:MPC群では同心円状の研磨痕が残存している。
(Scale bars 500 μ m)



CLPE群

MPC群

図5 摩耗粉のSEM像
(茂呂徹 et al., 2004¹⁴⁾ より一部改変)
:摩耗粉の95%以上はサブミクロンのサイズであり、
摩耗粉の粒径分布・形状に明らかな差は見られなかった。
(Scale bars 1 μm)

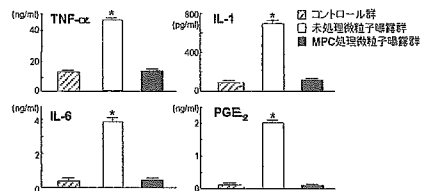


図6 *in vitro*マウス骨吸収モデルの結果
(Moro T et al., 2004¹²⁾ より一部改変)
:MPC処理微粒子を曝露した群では骨吸収を誘導する
液性因子の分泌が抑制された。



コントロール群

未処理群

MPC処理群

図7 *in vivo*マウス骨吸収モデルの結果
(Moro T et al., 2004¹²⁾ より一部改変)
:MPC処理微粒子を移植した群では破骨細胞形成、骨吸収が
誘導されなかった。
(Scale bars 100 μm)