

○伊藤聡一郎*, 四宮謙一*, 高久田和夫**, 小山富久**, 菊池正紀***, 田中順三***

* 東京医科歯科大学整形外科

** 東京医科歯科大学生体材料工学研究所・システム部門・機械分野

***物質・材料研究機構物質研究所・生体材料グループ

目的:

新規開発素材 hydroxyapatite/type I collagen (HAp/Col) 複合体を用いて骨接合型人工椎体を作製し、in vivo でその有効性を評価した。

方法:

HAp/Col 複合体を $5 \times 5 \times 10 \text{mm}^3$ のインプラントに採型した。rhBMP-2 ($400 \mu\text{g/ml}$) を陰圧下に吸着させたインプラントでビーグル犬 4 匹に (BMP (+) 群)、また rhBMP-2 の溶剤のみを吸着させたインプラントで 8 匹に (BMP (-) 群) 頸椎前方固定 (1 椎間 2 椎体固定) を行った。インプラントの脱転予防に BMP (+) 群 2 匹、BMP (-) 群 5 匹に PLLA プレート ($7 \times 15 \times 2 \text{mm}^3$) 固定を行った (plate (+) 群)。

術後 2 週毎にレントゲン撮影を行った。13 週後 BMP (+):plate (-) 群 2 匹、24 週後 BMP (+):plate (+) 群 2 匹より試料を採取した。同様に BMP (-):plate (+) 群より 13 週後 (2 匹) と 24 週後 (3 匹) に、また BMP (-):plate (-) 群 3 匹より 13 週後に試料を採取して、組織学的観察を行った。

結果:

BMP (-) 群は移植後 10-12 週で X-P 上インプラント・椎体境界部の陰影は不鮮明になり、骨性架橋様陰影が観察された。プレート固定の有無によらず、インプラントの脱転は生じなかった。BMP 群では術後 2 週よりインプラント前方に仮骨が出現し、移植後 10-12 週以降では椎体前方に厚い骨性架橋が形成された。図 1 に椎間高の減少率を示す。

BMP (-) 群は 12 週でインプラントがほぼ吸収され、24 週後も未石灰化領域が多く残存した。また、椎体側の新生骨に向かって軟骨細胞柱の形成が観察された。BMP 群では新生骨が上下の椎体から伸び、24 週後にはインプラント前縁に厚い新生骨の架橋が完成していた。より広範囲に軟骨細胞柱の形成が観察された。図 2 に上下椎体から架橋様伸びる新生骨間距離を示す。

考察:

組織所見は (1) HAp/Col が内軟骨性骨化により骨と直接結合すること、(2) 骨原性細胞を誘導して骨形態調整系を形成することを示唆する。また、rhBMP-2 を吸着させた HAp/Col インプラントを PLLA プレートで固定する当システムは、臨床応用可能な頸椎前方固定用システムであると期待される。

