

第3章 生体力学的実験手法

本研究を、造血を誘導しやすいアパタイト人工骨焼結体の開発に関する研究、人工骨髄チャンバーの開発に関する研究、および移植部位による造血の場に関する研究の三部に分けた。従来開発されていたヒドロキシアパタイト焼結体は、1200°Cで焼結するために生体のものと著しく異なり、結晶水と炭酸根が無く化学量論的 stoichiometric hydroxyapatite となつている。一方、生体硬組織を構成するアパタイトは、結晶水と炭酸根を含み、カルシウム欠損型の non-stoichiometric hydroxyapatite である。

そこで造血反応を比較するために従来型のヒドロキシアパタイト焼結体 (St-Ap) と科学技術庁無機材研で試作したカルシウム欠損型と化学量論型の高圧低温による緻密焼結体 (HPG-Ap) を成犬の背筋に移植して比較した。その結果 HPG-Ap には両者ともに著明な造血巣の形成が認められた。一方従来型の周囲には、全く反応が認められなかった。そこで常温・高圧のもとで水の存在下でヒドロキシアパタイトの微小結晶と pure collagen (牛の胎児より抽出：ジョージア大学 Ohno 助教授より提供を受ける) を用いて sintering を行い、試作に成功した。現在これを移植した動物実験を実施中である。

一方人工骨髄チャンバーの開発を次のように行った。

- (1) 円筒状のヒドロキシアパタイト多孔体チャンバーの作製 (図4)
- (2) 中空三角柱状のヒドロキシアパタイト多孔体チャンバーの作製 (図15右)
- (3) 動脈接続用ヒドロキシアパタイトチャンバーの作製 (図27)

これらのチャンバーを次の部位に植入了た。

- (1) 円筒状の人工骨を成犬の大腿骨の骨髄腔部に移植し外副子により固定し、歩行時に荷重を負荷した (図5-8)。
- (2) 円筒状および中空三角柱状のヒドロキシアパタイト多孔体の中空部に stoichiometric アパタイト顆粒、non-stoichiometric アパタイト顆粒、高圧 stoichiometric アパタイト顆粒を填入し静脈血に浸してから、成犬の背筋および成猿の大腿筋肉に移植した (図15-20)。
- (3) アパタイトとチタンより成る図のようなチャンバーを作製し、成犬の大腿動脈に接続した (図21-32)。