

## 4. 研究の方法

### 平成6年度

予備実験でアパタイトの焼結の際水分を共存させて圧力を加えることにより、焼結をより低い温度で進行させるというセラミックスの焼結成型の常識(通常は1200° C で焼結する)では考えられない画期的成果を得ているので、この焼結法を用いて次の実験を行った。

- I. ① collagen および hyaluronic acid をアパタイトと複合させた。あらかじめアパタイトとこれらの有機物を複合させておいてから、水の共存下で圧力を加えた。
- ② 焼結温度を 40° C 設定とした。また圧力を 100MP と設定した。コーラゲン等は市販の物を使い、設備は科学技術庁のものを使用した。
- II. 焼結で得られたアパタイトの破壊強度試験を行った。
- III. 焼結したアパタイト 3 種類を従来的高温焼結アパタイトをコントロールとして 2 頭の成犬の以下に示す各部に埋入し、組織反応の観察を行った。2 週間経過時および 3 ヶ月経過時に各 2 個ずつ摘出し、病理標本と SEM の標本作製し観察した。
  - ① 広背筋肉内に各 4 個
  - ② 骨髄腔内 (肋骨) に各 4 個
  - ③ 皮質骨内 (下顎骨) に各 4 個
- IV. 病理組織標本の作製と光学顕微鏡による観察および SEM 像の観察を行った。

### 平成7年度

- I. collagen および hyaluronic acid を複合したアパタイトの組織反応の評価を行った。
  - ① collagen-apatite 複合体  
骨構造に近似させるため 200  $\mu$  m の多孔体の骨を成型した。これにより脈管系の誘導をはかり、remodeling しやすい人工骨を開発した。
  - ② hyaluronic acid-apatite 複合体  
方法は①に準じた。
- II. 成犬 2 頭を用いて埋入実験を行った。三種類の異なる骨を各部に埋入し、高温焼結アパタイトをコントロールとして 2 頭の成犬の以下に示す各部に埋入し、組織反応の観察を行った。2 週間経過時および 3 ヶ月経過時に各 2 個ずつ摘出し病理標本と SEM の標本作製した。
  - ① 広背筋肉内に各 4 個

②関筋内に各4個

Ⅲ. 病理組織学的な評価とSEM像の観察を行った.

平成8年度

進化のステージの異なる動物に，合成した人工骨を移植した．原始脊椎動物の無顎類と軟骨魚類は内骨格に骨を持たないから，これらの動物に人工骨を移植して，系統発生における内骨格の進化の機序の解明を試みた．

実験進化学手法を応用し，原始脊椎動物に(ドチザメ，ヌタウナギ，ゼノプス)の筋肉に移植した．また，鳥類(ウズラ)と哺乳類(成犬)への埋入実験を行った．移植部の組織標本を作製し，病理組織学的な観察を行った．これらの観察結果をまとめて，軟骨の形成と内骨格の進化について考察を加えた．