

はしがき

基盤研究(B)(1)で進めてきた「コラーゲンを複合した天然型のヒドロキシアパタイト焼結体の人工骨の開発」と題する研究の概要，目的，方法などを述べるとともに，その成果と評価をまとめ，関連発表論文等を成果として添付し報告書とする。

研究代表者の西原と研究分担者の広田は，上記の研究目的を達成するために研究計画に従い，1994年から1996年の3月まで3年間にわたる共同研究を実施した。

脊椎動物の定義は「骨性の脊柱を持つ脊索動物」であるから，本研究の主題のヒドロキシアパタイト（以下アパタイト）がこの宗族の定義物質ということになる。本研究は，従来 1200℃で焼結されていた合成アパタイトをコラーゲンと複合して天然骨に近い生体材を低温で sintering する手法を開発することを目的とし，世界にさきがけてこれに成功した。この研究により，脊椎動物の3つの謎が現在解明されつつある。この3つの謎とは，脊椎動物の進化様式すなわち進化の法則性と免疫系成立の謎および骨髓造血系成立の謎のことである。

この宗族を定義する物質を人工的に合成することが可能となれば，この合成された物質を用いてこれらの謎の解明に挑戦することができる。研究代表の西原は合成アパタイトを用いて人工骨髓造血バイオチャンバーの開発に世界に先駆けて成功し，第32回日本人工臓器学会において，オリジナル賞1位を受賞した(1994)。この研究に基づいて，西原は系統発生学を応用して実験進化学手法を開発した。本研究で開発に成功した高圧下(600 MPa)の低温(40℃)で水の存在下に sintering した牛由来コラーゲン複合アパタイト緻密体を，実験進化学手法により，進化の各ステージを代表する動物に移植した。その結果，組織免疫学を完全にリストラクションする大発見をすることができた(1996)。哺乳類の成犬に移植すると，著明な細胞レベルの消化現象が観察され，その組織像は消化管の粘膜上皮構造に近似していたが，一方円口類や軟骨魚類の原始脊椎動物の筋肉内にこれを移植しても，高等脊椎動物に近似した人工骨髓造血巣が誘導される事が明らかとなった。これが端緒となって，原始脊椎動物は主要組織適合抗原を持っていないことが明らかとなった。つまり骨髓造血の成立と同時に重力の作用で主要組織適合抗原の，分化誘導が自動的に起こることが明らかとなった。このことは，原始脊椎動物の器官や組織が哺乳類に移植可能であることを示唆するものである。生体材の新素材としてこれらが応用可能となれば，人工臓器移植の医学は今後飛躍的に発展する可能性がでてきた。

平成10年3月
研究代表者 西原 克成