

タイトル：炭酸アパタイト骨補填材「サイトランス グラニュール」の開発における一連のバイオマテリアル研究

所属：九州大学大学院歯学研究院生体材料学分野

名前：石川邦夫

生体は、体液が存在する生体環境で炭酸アパタイトを無機組成とする骨を形成している。一方、炭酸アパタイトは、一般的なセラミックス製造法である焼結操作によって熱分解されるため、骨組成とは異なる水酸アパタイト焼結体が 1970 年代から人工骨として臨床応用されてきた。水酸アパタイト焼結体は骨形成能を示す画期的な人工骨であったが、自家骨と比較すると限定的であり、新しい骨に置換されることもない。そのため、口腔インプラント治療を前提とした骨再建術への適用は禁忌とされ、骨再建術の第一選択は健全部位からの骨採取が必須である自家骨移植が第一選択であった。筆者は、進化に学び、無

脊椎動物の骨格組成である炭酸カルシウムブロックを前駆体とし、水溶液中における溶解析出法で炭酸アパタイトブロックが製造できること、炭酸アパタイトブロックは骨リモデリングに調和して新しい骨に置換されること、他の骨補填材に比較して圧倒的に高い骨形成能を示すこと（図 1）を見出した。さらに多施設治験を実施し、世界で初めての骨組成骨補填材の薬事承認を得た。また、炭酸アパタイト骨補填材は、我が国で初めてインプラントを前提とした骨再建、荷重部への骨再建が承認された骨補填材でもある。

また、人工骨補填材の骨に対する優位性が自在構造制御であることに着目し、炭酸アパタイトにハニカム構造を付与した。炭酸アパタイトハニカム人工骨を用いると、自家骨でも治療が困難な垂直的骨造成が極めて容易に施術できることを明らかにした（図 2）。

【国際比較やその意義の説明に必要な根拠】

Ishikawa K: Bone substitute fabrication based on dissolution-precipitation reactions. Materials 3(2), pp. 1138-1155(引用回数 123 回)

炭酸アパタイト人工骨：薬事承認番号：22900BZX00406000

日本オープンイノベーション大賞選考委員会特別賞 骨置換型人工骨「サイトランス グラニュール」の開発と実用化

文部科学大臣賞：炭酸アパタイト骨補填材の開発

井上春成賞：骨組成（炭酸アパタイト）人工骨

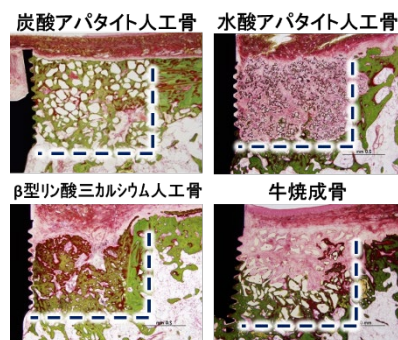


図1 ビーグル犬顎骨欠損インプラントモデルによる人工骨の使用模擬実験。(埋入4週後のビュエーブル染色、緑が成熟骨)

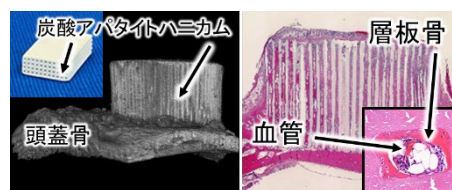


図2 ウサギ頭蓋骨における垂直的骨造成。(埋入4週後の HE 染色、赤が成熟骨)