

課題名：骨微細構造から学ぶ骨生体材料学の構築と骨配向化制御

氏名：中野貴由

機関名：大阪大学

## 1. 研究の背景

超高齢化社会の日本では、骨疾患の解明や骨再生・治療法の確立が急務となっている。ただし、従来型の骨密度を中心とした診断・治療だけでは、骨医療の限界を迎えていることが世界的にも問題視されている。

## 2. 研究の目標

骨微細構造の配向性（骨を構成するアパタイトの配列度合い）が、骨の強さを支配することに着目し、骨配向性の立場から骨生体材料学の構築やそれに基づく骨配向性制御に挑戦する。具体的には、生物生体組織と人工生体組織の異なる側面からの研究開発により、生物の本来的な治癒能力を人為的に引き出すことを可能とする新規材料を創製することを目標とする。

## 3. 研究の特色

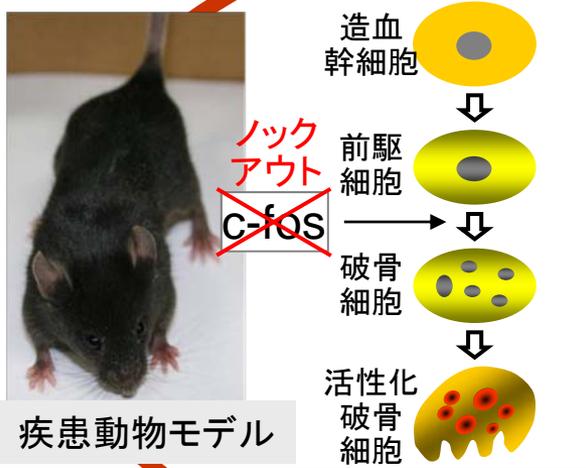
骨密度からは、診断・治療が困難であった骨疾患を、全く異なる概念としての骨配向性の立場から研究する。特に微小領域X線回折法に代表される材料学的手法を骨医療に適用することで、未来型骨医療の実現に貢献する。

## 4. 将来的に期待される効果や応用分野

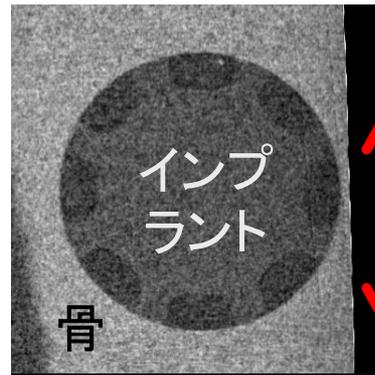
骨配向性制御メカニズムの解明は、新たな骨再生・治療法の実現につながり、骨粗鬆症薬開発への応用や新規人工関節の実用化などが期待される。さらに骨疾患の発生機構の解明や患者さんへの負担の少ない低侵襲骨診断が実現され、最終的には骨生体材料の設計指針を根底から覆す新学問の構築につながる。

# 生体メカニズムを理解し、骨系細胞を制御し、骨配向化を促す

## 骨発生学



## 骨再生材料学



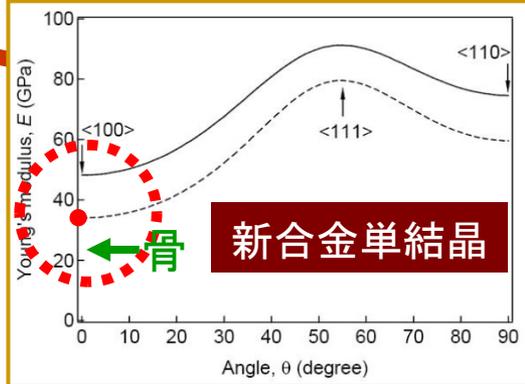
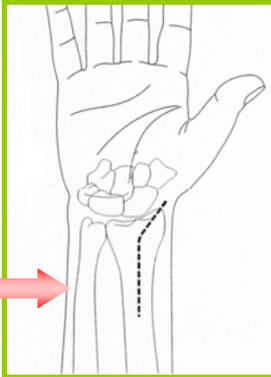
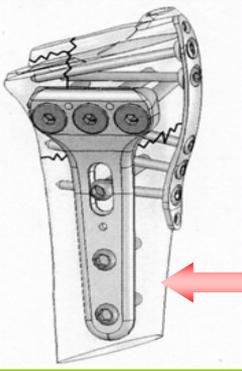
骨長手方向

Type A  
Width : 0.50mm  
Depth : 0.50mm

Type B  
Width : 0.50mm  
Depth : 0.75mm

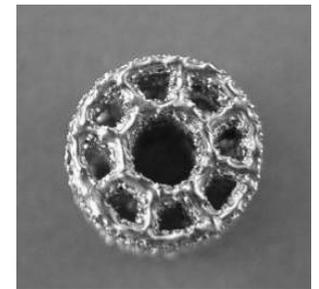
骨配向化のための異方性溝・孔の最適化

## 骨インプラント設計・材料学



骨類似の弾性率を示す新規インプラント材料の開発

## ヒューマノイド・ロボット骨格材料学



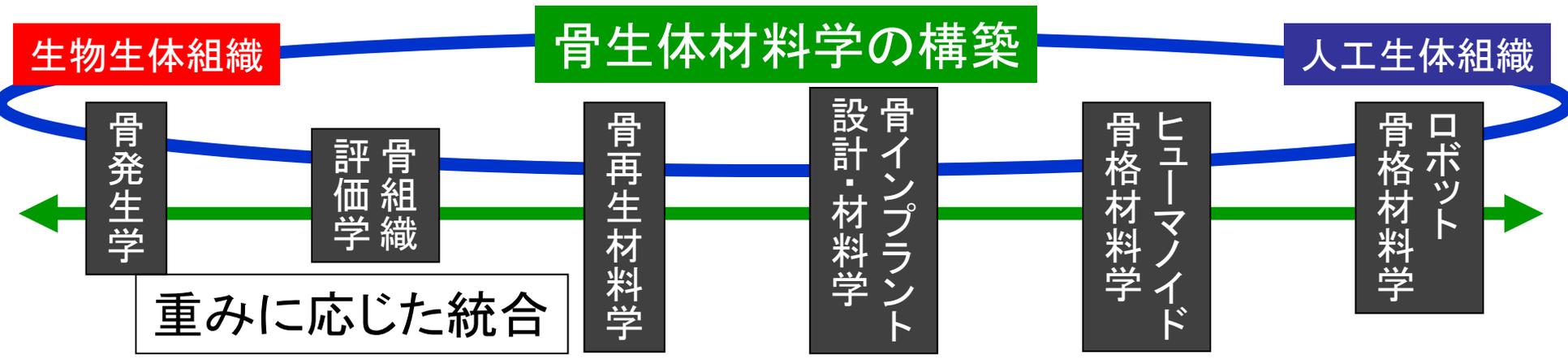
円柱状軽量Ti合金の開発  
(電子ビーム造形法による)

●これまでの骨医療の概念を変革し、「骨密度(スカラー)」

医療から「配向性(骨質)(ベクトル)」医療への転換

- ・骨配向化機構の解明
  - ・骨配向化デバイスの開発・非侵襲骨質評価法の実現
  - ・生体組織の異方性を模倣した生体以外でも適用可能な材料の開発(必要な方向に必要な機能を発揮する異方性材料の創成)
- 「異方性の材料科学」

○新学理構築(医歯工連携型の学理の創出)



異方性の材料科学に基づく「骨ライフ・イノベーション」の実現