

# 生体骨における力学的刺激と骨形成の関係,及びその理論モデルに関する研究

|       |   |
|-------|---|
| メタデータ | 言語: jpn<br>出版者:<br>公開日: 2022-06-27<br>キーワード (Ja):<br>キーワード (En):<br>作成者: Tomita, Katsuro<br>メールアドレス:<br>所属: |
| URL   | <a href="https://doi.org/10.24517/00066368">https://doi.org/10.24517/00066368</a>                           |

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 International License.



# 生体骨における力学的刺激と骨形成の関係,及びその理論モデルに関する研究

Research Project

All

## Project/Area Number

06213217

## Research Category

Grant-in-Aid for Scientific Research on Priority Areas

## Allocation Type

Single-year Grants

## Research Institution

Kanazawa University

## Principal Investigator

富田 勝郎 金沢大学, 医学部, 教授 (00092792)

## Co-Investigator(Kenkyū-buntansha)

坂本 二郎 金沢大学, 工学部, 助手 (20205769)

末吉 泰信 金沢大学, 送学部・附属病院, 助手 (10206386)

## Project Period (FY)

1994

## Project Status

Completed (Fiscal Year 1994)

## Budget Amount \*help

¥1,600,000 (Direct Cost: ¥1,600,000)

Fiscal Year 1994: ¥1,600,000 (Direct Cost: ¥1,600,000)

## Keywords

骨形成 / 力学的刺激 / 圧縮応力 / 引張応力 / 三次元有限要素法 / コンピュータ・シミュレーション

## Research Abstract

力学的刺激が骨の形成や吸収に関与していることは、これまでの研究で明らかにされているが力学的刺激の大きさ及び種類との関係については、未だ不明な点が多い。これを明らかにすることが本研究の目的である。

動物実験には日本白色ウサギを用い、右脛骨の近位端、遠位端に70mmの間隔をあけて1本ずつピンを刺入し、2本のピンの中点に径3mmの円孔を作成した。平成4年度に作製した荷重刺激装置を用い、ピンを介して圧縮または引張荷重を1日1時間、荷重量49N、周期0.5Hzで間欠的に与えた。圧縮刺激群、引張刺激群、対照群の3群につき、それぞれ1週、2週、4週群を設定し、各群とも5羽とした。骨形成量の定量化は画像解析処理ソフトウェアで行った。円孔周囲に作用する力学的刺激量として有効応力を3D-FEMにより求めた。

前年度までに圧縮刺激群、引張刺激群のいずれにおいても0~4.1(MPa)の有効応力が生じた部位よりも2.7~10.8(MPa)の有効応力が生じた部位に有意に多くの未熟骨の形成を認めており、圧縮ひずみ、引張ひずみはともに骨形成を促進し、骨形成量はひずみの大きさに依存することが確認されている。本年度は実験動物にテトラサイクリンを投与し、円孔周囲の骨研磨標本を作成した。新生骨に一致してテトラサイクリンによる標識を認めた。第2次骨単位には対照群ではテトラサイクリンによるリングを認めたが圧縮刺激群、引張刺激群ではリングは認められなかった。力学的刺激を与えない骨ではturn-overの促進を伴った骨粗鬆化が生じており、圧縮刺激、引張刺激により骨粗鬆化が防止されると考えられた。また今回Beaupreらの骨再構築理論を本実験に適用し、円孔における骨形成をコンピュータによりシミュレーションを行った。シミュレーションの結果は実験結果とほぼ一致しており、この理論の有効性が確認された。

## Report (1 results)

1994 Annual Research Report

## Research Products (6 results)

All Other

All Publications (6 results)

- [Publications] 富田勝郎,末吉泰信 他: "骨形成に及ぼす力学的刺激の影響.(組織学的検討)" 日本臨床バイオメカニクス学会論文集. 15. 79-84 (1994) ▼
- [Publications] 富田勝郎,坂本二郎 他: "骨形成に及ぼす力学的刺激の影響.(理論モデルによる検討)" 日本臨床バイオメカニクス学会論文集. 15. 73-78 (1994) ▼
- [Publications] 富田勝郎,末吉泰信 他: "骨形成に及ぼす力学的刺激の影響." The BoNe.8(3). 93-99 (1994) ▼
- [Publications] 富田勝郎,坂本二郎 他: "生体骨の骨形成に及ぼす力学的刺激の影響とその考察" 日本機械学会論文集(A編)バイオエンジニアリング特集号.60(578). (1994) ▼
- [Publications] Tomita,K.,Sueyoshi,Y. et al.: "Clinical Biomechanics and Related Research" Springer-Verlag,Tokyo, 34-43 (1994) ▼
- [Publications] Tomita,K.,Sakamoto,J. et al.: "Clinical Biomechanics and Related Research" Springer-Verlag,Tokyo, 25-33 (1994) ▼

URL: <https://kaken.nii.ac.jp/grant/KAKENHI-PROJECT-06213217/>

Published: 1994-03-31 Modified: 2018-06-07