

骨刺激を活用した新たな運動プログラム開発の基盤形成 －骨から分泌する活性化物質の組織細胞間クロストーク－

○田巻 弘之 鹿屋体育大学 スポーツ生命科学系
陳 怡禎, 大賀亮也, 古見飛博 鹿屋体育大学大学院

事業概要: 本プロジェクトでは、骨へのひずみ刺激で骨の細胞から自他の各種細胞を活性化するホルモン様物質(筋萎縮や神経機能低下、糖尿病などの改善に働くオステオカイン)の分泌が促進されるか(図1)、実験動物を用いて明らかにした。電気刺激誘発性筋収縮レベルでの力学的刺激介入の有効性を検証した。

研究成果・実績: 一過性の電気刺激誘発性の筋収縮張力(ESMC)レベルでオステオカルシンの分泌促進が可能であること、介入によるESMCでも有効であること、血中インスリン濃度とオステオカルシン濃度と相関すること(図2)、また骨格筋や骨組織に正の影響を及ぼし(図3-4)、介入時に筋損傷が生じにくいESMC条件を明らかにした。総じて、運動代替介入メリットとして、骨をひずませることの生理学的な意義を明らかにできた。

- 研究成果の達成目標(国際論文の公表)を十分達成でき、各論文のFunding欄に「鹿屋体育大学のgrant(重点研究プロジェクト)で実施した旨」を記載した。(•Chen, Tamaki, Biology, 13(11), 882-, 2024, •Oga, Tamaki, Int J Mol Sci, 25(16), 8978-, 2024.)
- 教育の達成目標であった大学院生3名に国際学会での研究発表の機会提供を達成できた。(29th Annual Congress of European College of Sport Science, Glasgow, 7/2-5, 2024.)

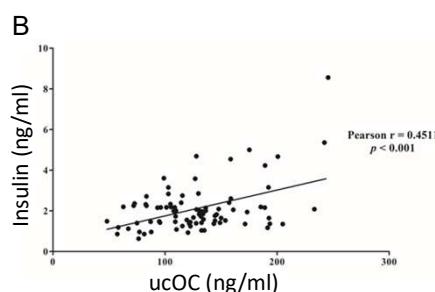
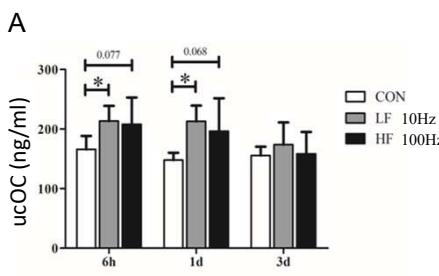


図2. 電気刺激誘発性筋収縮刺激による血中オステオカルシン濃度の経時的变化(A) 及びインスリン濃度との関係(B). (Chen et al, 2024)

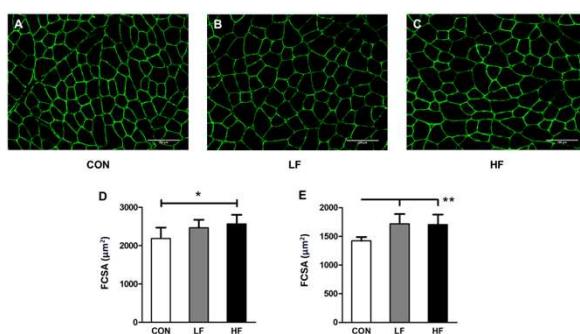


図3. 電気刺激誘発性筋収縮刺激による筋組織への影響. (Chen et al, 2024)

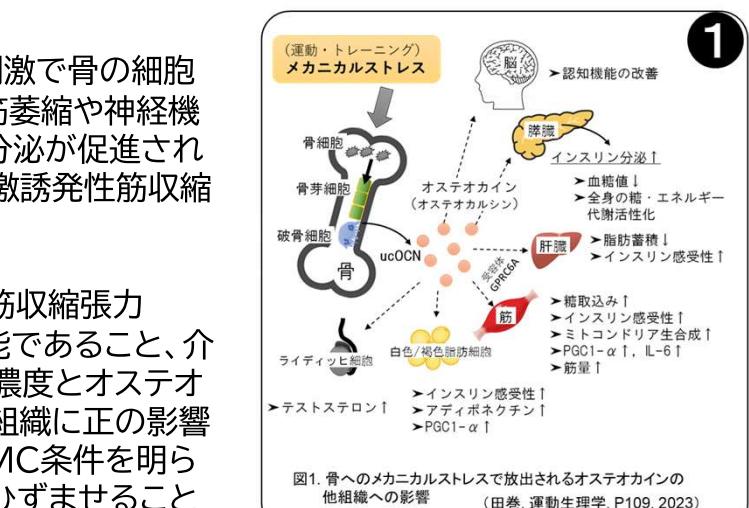
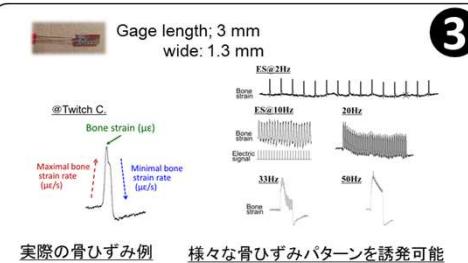
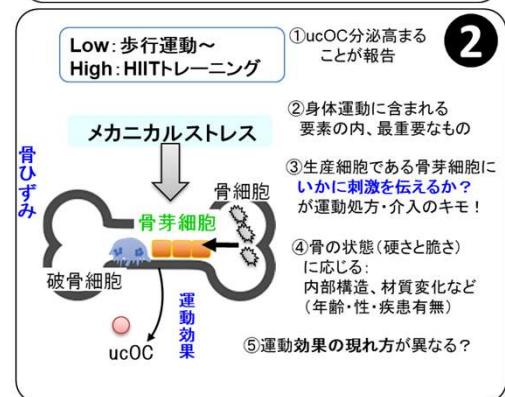


図1. 骨へのメカニカルストレスで放出されるオステオカインの他組織への影響 (田巻, 運動生理学, P109, 2023)



実際の骨ひずみ例 様々な骨ひずみパターンを誘発可能

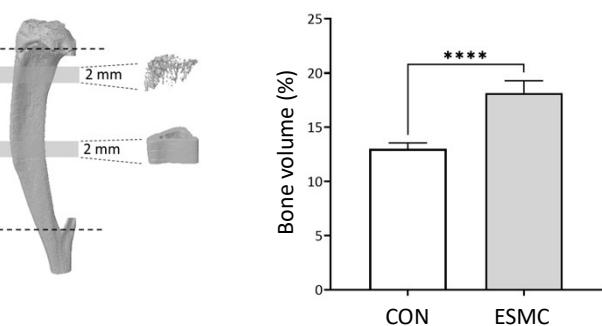
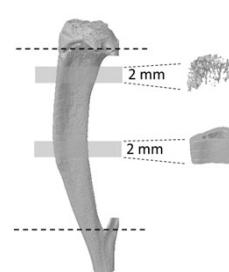


図4. 電気刺激誘発性筋収縮刺激による骨組織への影響. (3次元マイクロCTによる解析)

今後の事業の展望: 当初の事業計画と達成目標は成果・実績として十分達成され、今後は得られた知見をベースに、かつシーズマネーとして、トレーニング・スポーツ科学分野、運動療法プログラム開発、医療工学分野など分野横断的に活用される可能性とともに、外部資金獲得への貢献が期待される。