

Title	レーザ光誘起応力波の骨内伝播動態および有限要素法による検証
Author(s)	千田, 真弓
Citation	
Issue Date	2000-03
Type	Thesis or Dissertation
Text version	none
URL	http://hdl.handle.net/10119/2667
Rights	
Description	Supervisor:西坂 剛, 材料科学研究科, 修士

レーザ光誘起応力波の骨内動態および有限要素法による検証

千田 真弓 (西坂研究室)

【はじめに】 本研究室では骨形成を促す力学的刺激因子としてレーザ光誘起応力波 (LISW) に着目し、LISW による骨形成および骨内伝播動態について検討を行ってきた。その結果、骨髄を伝播する LISW は骨形成を促すことが明らかにされたものの、LISW の骨内伝播動態に関する詳細な分析は今後の課題として残されていた。本研究の目的は LISW の骨内伝播動態および分布を有限要素法を用いて検討し、更に実験値との比較を行なうことで、LISW の伝播動態を検討するモデルとしての妥当性を評価することにある。

【解析方法】 解析モデルは実験で使用したブタ大腿骨骨幹部を対象に作成し、幅 3 mm の皮質骨が骨髄を覆った形状とした。骨髄は柔軟性の高い弾性材料 (Poisson's ratio : 0.4999) と仮定した。

境界条件は長軸方向の対称性から骨幹部の対称面を長軸方向に拘束し、骨幹部側面の二点を完全拘束した。荷重は 10 マイクロ秒間、骨表面または皮質骨と骨髄の境界部位 (波長 1064 nm を想定した場合) に与えた。

【結果および考察】 (解析モデルの応力分布) 各荷重条件において高応力は主に骨髄の骨中心部周辺および皮質骨と骨髄の境界面で観察された。この結果は実験値と定性的にほぼ一致した結果であり、本解析モデルが LISW の伝播動態の解析に 対し有効であることが推測された。

(応力波の伝播方向) 骨の矢状断面では水平方向に伝播する応力 (σ_{11}) に比べ、長軸方向に伝播する応力 (σ_{33}) が骨内伝播応力 (主応力) に大きな影響を及ぼすことが明らかになった。また骨髄伝播応力波は骨中心部および皮質骨と骨髄の境界面を伝播すると考えられる。

keywords

有限要素法, レーザ光誘起応力波 (LISW), ブタ大腿骨骨幹部.