

Title	有限要素法によるレーザ光誘起応力波の骨内伝播動態解析
Author(s)	山川, 功
Citation	
Issue Date	2001-03
Type	Thesis or Dissertation
Text version	none
URL	http://hdl.handle.net/10119/2754
Rights	
Description	Supervisor:西坂 剛, 材料科学研究科, 修士

有限要素法によるレーザ光誘起応力波の骨内伝播動態解析

山川 功（西坂研究室）

[緒言]

本研究室ではこれまでに、レーザ光誘起応力波（Laser-Induced Stress Wave : LISW）がラット大腿骨（*in vivo*）の骨形成を促進すること、および、摘出ブタ大腿骨（*in vitro*）における LISW の骨内伝播動態を検討し、レーザ光の照射光軸上および骨中心部に強い応力の集中がみられることを明らかにした。さらに、大腿骨骨幹部の応力分布を有限要素法（Finite Element Method : FEM）を用いたシミュレーションにより検討した。その結果、*in vitro* 実験で得られた結果と同様な傾向がみられ、LISW の骨内伝播動態解析において FEM によるシミュレーションが有用であることを示した。本研究では、生体における骨内での LISW 発生状態をより正確に解析するための新たなシミュレーションの条件を考案し、骨内応力波伝播動態をより詳細に検討することを目的とした。

[解析]

解析モデルは、大腿骨骨幹部を対象に作製し、皮質骨および骨髄からなる二重構造モデルとした。荷重条件は、荷重負荷時間を 10 μ s、解析時間を 100 μ s と設定した。境界条件は、荷重負荷位置をモデル底面部とし、荷重負荷位置対側の上端および下端の二点およびモデル底面部全面を拘束した。

解析条件として、LISW が骨中を均等に拡がっていく状態を考慮した隣接要素荷重負荷法、および、*in vitro* 実験に用いたレーザ光（波長：1064 nm）の組織深達性および減衰を考慮した容積吸収型モデルを新たに考案し、解析を行った。

[結果および考察]

隣接要素荷重負荷法および容積吸収型モデルを用いて解析を行った結果、解析モデルの中心部および荷重負荷位置対側部に強い応力の集中が観察された。これは、*in vitro* における実験結果と一致した。これらの結果より、隣接要素荷重負荷法および容積吸収型モデルは、一面荷重負荷および表面吸収型モデルよりも LISW の骨内伝播動態解析に有用な方法であると考えられた。

Key words	有限要素法（FEM）、レーザ光誘起応力波（LISW）、解析モデル、大腿骨
------------------	--------------------------------------