



コンピュータモデルによる筋骨格系 変形・変性疾患の発症メカニズムの解明

桐山 善守 工学部 機械システム工学科 教授

キーワード：有限要素法(FEM), 剛体ばねモデル, 粒子法, 応力解析, 術後予測, 骨折・変性シミュレーション

概要

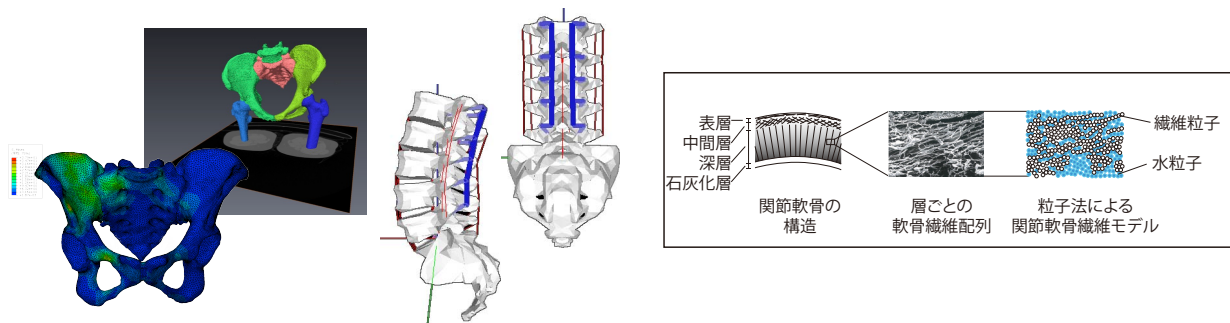
破壊・変形・変性により生じる筋骨格系の疾患については、必ずしもその発症メカニズムが明らかではない。しかしながらその多くが、形態学的な骨形状、筋・腱・靭帯などの周囲軟部組織、そして外部荷重と筋張力などの内部負荷を力学的な病因として内在している。こうした様々な力学因子の変化をパラメータにしながら、疾患の発症メカニズムを明らかにするには、コンピュータ内に作成した解剖学的に精密なモデルを利用し、力学解析を行うことが適している。当研究室では、有限要素法による骨折のシミュレーションや人工関節の負荷推定、剛体ばねモデルによる術後経過の予測、水-弾性繊維により構成された軟骨組織の精密な変形再現、関節動態から軟骨組織まで統一的に解析を行うマルチスケールシミュレーションなどを研究手法として有している。これらの手法を用い、筋骨格系組織の破壊・変形・変性疾患に対して力学的なアプローチを行い、その発症メカニズムの解明に取り組んでいる。

アピール ポイント

コンピュータシミュレーションによる解析では、コンピュータモデルの構築、解析プログラムの開発・計算、結果の力学的解釈において、専門的な知識と技術を要する。当研究室では、代表的なコンピュータシミュレーション手法である有限要素法や剛体ばねモデル、粒子法を取り扱っており、骨折、変性、術後予測などの研究に取り組んできた。実際の整形外科的疾患を対象としており、医用画像から疾患部の対象を抽出し、患部を対象にした解析実績を有している。このように実際の臨床問題に対して、計算工学的に適切な手法を用いてアプローチを行い、力学的に正確な評価を行うことで、臨床的に有用な情報を提供することが可能である。

利用・用途 応用分野

- 有限要素法(骨盤脆弱性骨折, オスグッド・シュラッター病, 投球骨折, マレットフィンガーなど),
- 剛体ばねモデル(脊椎固定術の予測, 足部変形など) ● 粒子法(関節軟骨の変形・変性など)



(左) 骨盤脆弱性骨折の典型的パターン再現(DICOMからの形状抽出と応力集中)
(中) 脊椎固定術におけるスクリュー刺入位置と矯正姿勢の評価
(右) 関節軟骨のマルチフィジクスシミュレーション

関連情報 ● 関連論文 = 桐山善守, 吉峰史博他, "三次元有限要素モデルによる骨盤脆弱性骨折の典型的骨折パターンの再現", 臨床バイオメカニクス, 35, 43-47, 2014

Kiriyama, Yamazaki, et al., "Prediction of deformity correction by pedicle screw instrumentation in thoracolumbar scoliosis surgery (computer simulation study)", *JSME Int J, C*, 48 (4), 577-585, 2005

● 関連 URL = 生体計測制御研究室
http://www.mech.kogakuin.ac.jp/ms/research/detail_kiriyamalab.html

工学院大学 研究推進室

〒163-8677 東京都新宿区西新宿一丁目24番2号 〒192-0015 東京都八王子市中野町2665-1
TEL:03-3340-3440 FAX:03-3342-5304 TEL:042-628-4940 FAX:042-626-6726
E-Mail:sangaku@sc.kogakuin.ac.jp URL:<http://www.kogakuin.ac.jp>

 工学院大学
KOGAKUIN UNIVERSITY