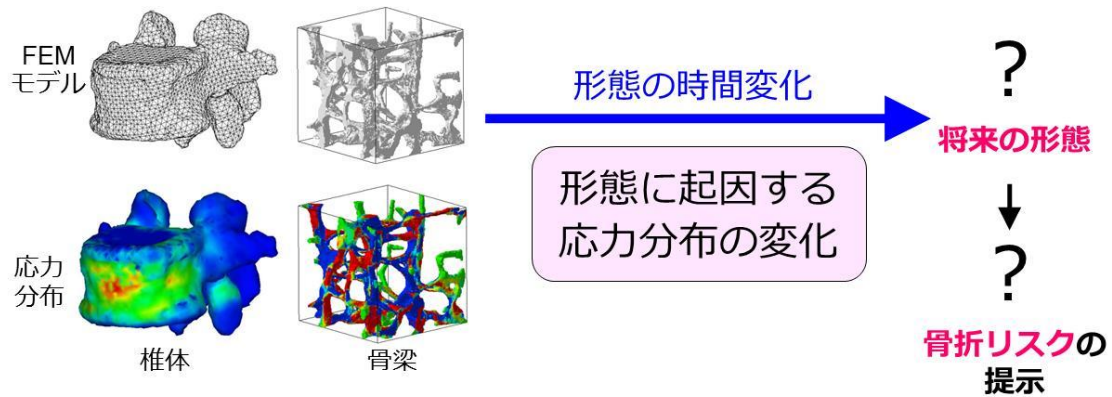


## No. 8 骨折リスク評価のためのコンピュータの作動方法

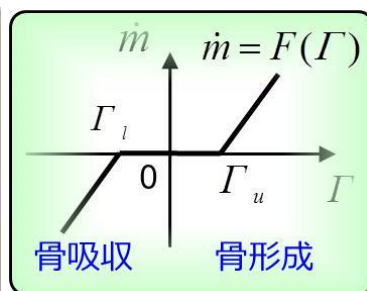
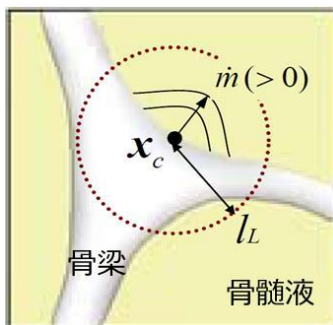
### (1) 開放特許（シーズ）の概要

骨粗鬆症の骨折リスク評価は、現状、骨密度測定に頼っている。しかし、骨が力を受けて破壊する骨折は力学的現象であり、骨折リスクを骨密度のみで評価するのは難しい。そこで、骨の X 線 CT 画像を基に、患者別の骨の形状と材料特性を反映するイメージベース有限要素解析手法（FEA）により、応力・ひずみ解析を可能にした。これに加えて、3次元骨梁デジタルイメージモデルを構築し、例えば体軸（重力）方向のストレス負荷をかけたときの骨梁の再構築（リモデリング）シミュレーションを展開し、ストレス負荷に直交する方向に負荷をかけたときの骨折リスクを評価する手法を確立した。



### (2) 特徴（写真、または図面）

骨は常に、破骨細胞による骨吸収と骨芽細胞による骨形成を繰り返して再構築（リモデリング）している。そのリモデリングは、骨梁の応力分布が均一化するようにバランスしている。通常、重力によって、ヒトには主に体軸方向の負荷が加わっている。したがって、体軸方向のストレス負荷を想定してリモデリングシミュレーションを行って、骨梁の3次元デジタルモデルを構築できる。一方、骨折は、転倒時や重い荷物を持ち上げようとした時などの非日常的な力が加わった時に起こりやすい。そこで、上記の骨梁モデルに対して、ストレス負荷と直交する方向に負荷をかけた時の応力分布を評価することにより、現実的な骨折リスクを評価することができる。



#### リモデリングの駆動力

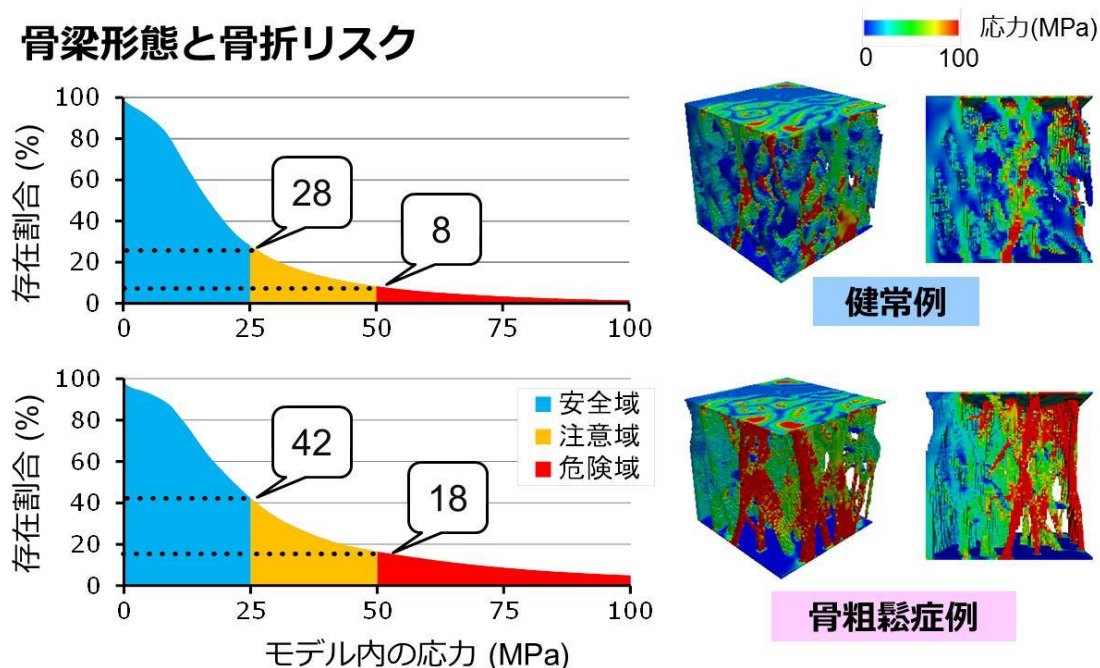
= 局所応力の不均一性

$$\Gamma = \ln(\sigma_c / \sigma_d)$$

### (3) 活用例（写真、または図面）

骨粗鬆症患者の骨密度に基づいて、骨吸収が進行する応力の閾値レベル、骨形成が進行する応力の閾値レベルを調整して、リモデリングシミュレーションを展開することにより、患者別の骨折リスクを数値化して評価できるほか、患者の治療経過を反映して各閾値レベルの調整を行うことにより、将来的な骨粗鬆症の進行を予測した骨折リスク評価も可能になる。すなわち、本特許に基づく骨折リスク評価ソフトによって、より高度な骨粗鬆症の診断・治療が可能になるとともに、その治療データをフィードバックすることにより、リモデリングシミュレーションの精度を高め、将来的な骨折リスク評価の精度を高めることが可能になる。

#### 骨梁形態と骨折リスク



### (4) 提供条件等

通常実施権の許諾を原則とします。なお、上記知的財産権が、第三者の権利を侵害しないことを保証するものではありません。

### (5) 特許情報

権利者：学校法人龍谷大学  
登録番号：第 5829921 号  
登録日：平成 27 年（2015 年）10 月 30 日  
出願日：平成 24 年（2012 年）1 月 6 日  
名称：骨折リスク評価のためのコンピュータの作動方法