

### Ⅲ オートプシー・イメージング (Ai) の二次的利用への取り組み

## 2. 日本人に適した骨接合材料の開発に Ai を活用 ——骨形態の画像ライブラリ作成に向けて

上杉 雅文 筑波メディカルセンター病院整形外科

筆者は、骨折治療を専門とする整形外科医であり、画像の良否について多くを語る知識を持たないが、オートプシー・イメージング (Ai) の二次利用、特に、骨形態ライブラリ作成への可能性および問題点について、私見を述べさせていただく。

### 日米サイズ比較

筆者は、スキーウエアを米国からインターネットで購入したことがある。「米国のSサイズが、日本のMサイズくらいかな」と考え、価格の安さにつられて、身丈・術丈などを正確に確認しなかったのが間違いであった。胴の長さはぴったりだったが、腕は長すぎ、胴回りは緩すぎ、しかも、首はきつくて最後までジッパーが閉まらない。改めて専門店で仕立て直してもらったら、日本で買うよりずいぶん高い買い物になってしまった。笑い話のような本当の話である。趣味の道具なら自分だけの一品として愛着も湧くが、医療材料でのサイズのミスマッチは深刻な問題である。

### 骨折治療材料開発における骨形態の意義

本稿で述べる骨折治療材料とは、骨折手術で使用する、いわゆるプレートや髓内釘を指している。過去に使用されていたプレートや鋼線は、平面あるいは直線的な形態をしており、これらを術者が手術中に患者の解剖学的形態に合わせて、選択あるいは形態を矯正して使用していた。しかし、骨髄腔に挿入され、骨皮

質と接触して三次元的安定性を得る髓内釘による手術が一般化してからは、骨接合材料開発における骨形態解析の重要性は飛躍的に増加した (図1)。さらに、プレートとスクリューが一体となって固定されるロッキングプレートの登場により、プレート形状と骨形態の一致は、きわめて重要な要件となっている (図2)。髓内釘やロッキングプレートに挿入されるスクリューの設置位置は、骨の構造的安定性を再構築することを目標に決定される必要がある。したがって、開発時に必要とされる骨形態は、単なる表面形態だけでなく、力学的構造も読み取れる内部構造を含む形態画像が必要となっている。

### 骨折治療材料におけるミスマッチ

他の多くの領域同様、市販されている多くの骨折治療材料は、欧米で開発され日本に輸入されている。日本への輸入

開始に際しては、欧米でのスモールサイズを中心に導入するケースが多いが、前述のスキーウエアのような現象がしばしば発生する。日本人の骨は、短く太い場合が多く、欧米でのスモールサイズの髓内釘では、日本人の広い髓腔を充填できず十分な安定性が得られないことも多い。また、長さの割に太い骨端部や、急峻な骨幹部のカーブのため、プレートが浮き上がったり、髓内釘挿入時に医原性の骨折が生じる事例をしばしば経験する。このような問題を解決するには、開発時あるいは日本導入時に、あらかじめ日本人の骨形態と治療材料との形態マッチングを行う必要がある。しかし、日本人の標準的な正常骨形態を表す画像資料を得ることは容易ではない。

### 骨折治療材料開発時のCT利用

三次元的な骨形態の資料として、日



a : 形状調査

b : 適合デザイン

図1 髓内釘の開発 (シンセス社資料より)