

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

4. 法医学領域における 死後画像の高次元画像解析

服部 麻木 / 鈴木 直樹 東京慈恵会医科大学高次元医用画像工学研究所
高津 光洋 東京慈恵会総合医学研究センター

近年、医用画像技術やバーチャルリアリティ (VR) 技術は、急速な発展を遂げてきた。われわれの研究グループでは、これらの技術を用いた“Digital Morgue”，および“Virtual Autopsy”のコンセプトを1990年代後半から提案してきた^{1)~7)}。本コンセプトを実現する過程では、死体の全身の三次元データをデータベース化して、過去にさかのぼって死体の解析を可能とするだけでなく、三次元再構築した内部構造を持つ死体モデルを用いることで、刺創や銃創などの定量的な解析を可能とする手法の開発を行った。そして、三次元および四次元 (高次元) 画像解析技術のさらなる発展により、法医学の分野におけるわれわれのコンセプトの適用範囲は広がってきている。

法医学における高次元画像解析の最大の利点は、検視において、身体のだの部位においても非破壊的で定量性を持った計測が可能なことである。本稿では、上

記のコンセプトについて述べるとともに、同コンセプトに基づいて開発したシステムを用いた法医学における高次元画像解析の実例を紹介する。

Digital Morgue と Virtual Autopsy

われわれは、Digital Morgue と Virtual Autopsy のコンセプト (図1) を1998年に提案した³⁾。

本コンセプトでは、物理的に保存された死体を扱うのではなく、死体をX線CTやMRIで計測して得られる断層画像の三次元データとして扱う。事件の死体は三次元データとして保存されているため、時間や場所を選ばずにデータベースから取り出し、定量的な解析や死体の三次元構造をVR環境下に再現することが可能である。

図2に、三次元画像を用いた心臓の解析例を示す。同図は、摘出後の心臓 (図2 a) のX線CTデータから三次元再構築した心臓をボリュームレンダリング法により示している。図2 b は gradient shading 法、図2 c は maximum intensity projection (MIP) 法を用いて再構築した。本データを用いることで、元の形状をVR空間内に再現するだけでなく、図3のように、物理的な破壊なしに内部形状の計測を行うことが可能になる。同図では、心臓を割断し、左心室の壁の厚さを計測した結果を示している。

図4に、銃創の解析例を示す。通常の検視では銃創から銃弾の体内での軌跡を解析することは困難な場合が多いが、本手法を用いることで、銃弾による体内の損傷の状況を把握しやすくなり、銃弾の軌跡解析を支援するツールとなりうる。同図は、頭に銃弾を受けた被害者のX線CTデータにおいて、銃弾により破壊された頭蓋骨の破片が、脳内でどのように分布しているのかを gradient shading 法 (図4 a)、MIP法 (図4 b)、wire-



図1 Digital Morgue, Virtual Autopsy コンセプト図
デジタルデータで保存された全身の死体データは、非破壊的な解析が可能であり、時間と場所を選ばずに解析できる。(With kind permission from Springer Science+Business Media: Rechtsmedizin, High-dimensional medical imaging and virtual reality techniques, 17, 2007, 13, Takatsu A, Suzuki N, Hattori A, Shigeta A, Abe S., figure number 1, copyright notice displayed with material.)

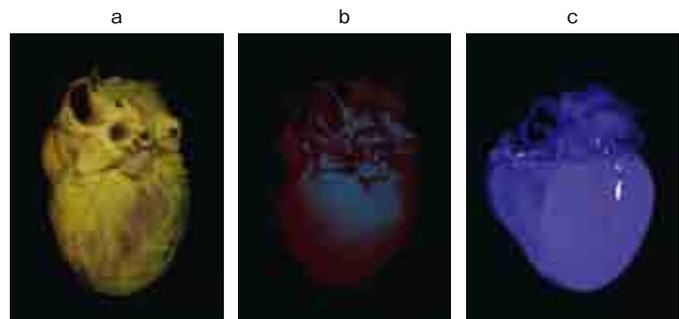


図2 摘出後の心臓のX線CTデータから再構築した三次元画像
a: 摘出後の心臓
b: gradient shading法により表示した三次元画像
c: MIP法により表示した三次元画像