

II 計算解剖学基礎：計画班からの報告

## 2. 計算解剖学の基盤技術

佐藤嘉伸\*<sup>1</sup>/岡田俊之\*<sup>2</sup>/横田 太\*<sup>3</sup>/堀 雅敏\*<sup>4</sup>  
高尾正樹\*<sup>4</sup>/富山憲幸\*<sup>4</sup>/菅野伸彦\*<sup>4</sup>

\* 1 奈良先端科学技術大学院大学情報科学研究科 (前・大阪大学大学院医学系研究科)

\* 2 筑波大学医学医療系

\* 3 奈良先端科学技術大学院大学情報科学研究科

\* 4 大阪大学大学院医学系研究科

本稿では、文部科学省科学研究費補助金新学術領域研究「医用画像に基づく計算解剖学の創成と診断・治療支援の高度化」の研究項目「計算解剖学基礎」の計画研究の一つである「計算解剖学の基盤技術」における5年間の成果を概説する。腹部と筋骨格について、複数の解剖構造の位置・形状と相互関係について、個体差を含めてモデル化した「計算解剖モデル (computational anatomy models)」を構築し、それを用いて、CT画像からこれら解剖構造の領域認識 (セグメンテーション) を自動的に行う方法論を追究した。複数の臓器・組織の階層関係・相互関係を効果的に用いることにより、精度良く自動領域抽出が行えることが示された。

### はじめに

解剖学は、基礎医学と臨床医学の両面において、古くから、かつ今日でも重要な学問分野である。人体解剖アトラスのテキストブックは、網羅的な解剖情報がイラストで示されており、依然として、有用な情報源である。この膨大な解剖情報をコンピュータ内に表現する試みは、電子アトラスと呼ばれ、その代表的な研究として「VOXEL MAN」<sup>1)</sup>がある。1990年代に米国国立衛生研究所 (NIH) で作成された凍結遺体の物理的な thin slice の高精細組織像の系列である visible human (VH) データから、詳細な三次元解剖モデルが復元された。VOXEL MANは、一個体について、特殊な方法で獲得したデータを多くの人手

による労力をかけて復元されたものであり、当然ながら、一般の患者データに同様の方法をとることはできない。

近年のCT装置は、VHデータが作成されたころに比べて、はるかに高解像度化・高速化され、VHデータと同等スライス厚 (1 mm) での広範囲撮影が可能になっている。SNR, コントラスト, スライス面内解像度などは、VHデータと同等とは言えないものの、それに近い高解像度・広範囲のCT画像が日常診療で撮影されている。よって、CT画像からVOXEL MANに近い詳細さの三次元解剖モデルを復元することは不可能とは言えない。本研究では、図1に示すように、認識対象となる解剖構造とそれらの相互関係を個体差も含めてモデル化した「計算解剖モデル」を構築し、それ

を新しい患者CTデータに最適に当てはめることにより、患者固有の三次元解剖モデルを得ることを目標とした。本稿では、以下で、具体的な方法や結果について述べる。

### 基本方針

解剖構造のモデル化に関しては、体の部位や解剖構造の種類別に、異なる特徴がある。また、入力となる画像データは撮影モダリティ・撮影条件により異なる特徴を持つ。理想的には、①体の部位や解剖構造の種類に依存しない、②あらゆる部位や種類を包含する汎用解剖構造モデル化手法を確立し、さらには、撮影モダリティに依存しない、③あらゆるモダリティを包含する汎用画像理解

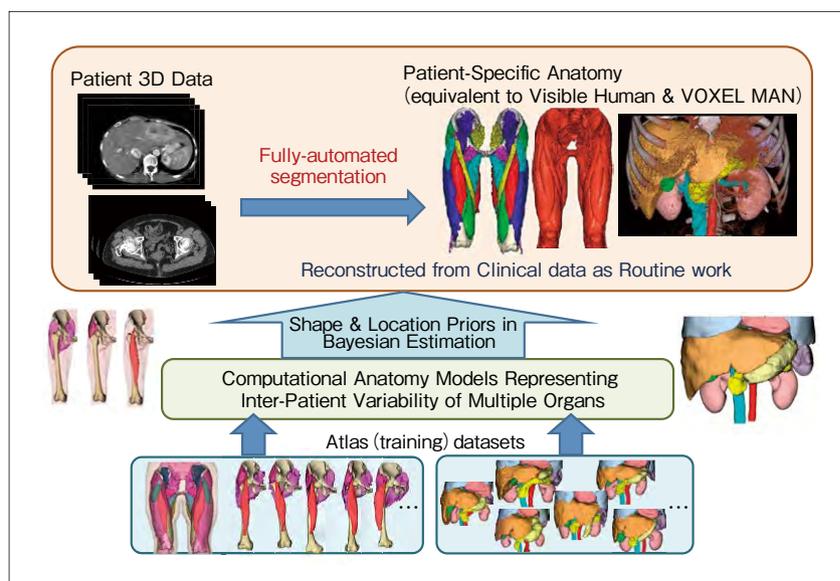


図1 計画研究「計算解剖学の基盤技術」における研究目標