

動脈硬化症の早期診断および病変の組織性状診断のための超音波による可視化技術

# 動脈の生体マイクロスコープ



動脈硬化病変の脂質の破裂は、血管内に血栓を作り急性の心筋梗塞・脳梗塞の発症を招きます。そこで体表から送信した超音波の位相を巧みに用い、1心拍内で生じる動脈壁の僅かな厚み変化(数ミクロン)を高精度に計測して動脈壁の弾性特性を可視化し、さらに動脈壁内の組織(脂質・線維組織)の分類を世界に先駆けて実現しました。本成果は、動脈硬化の病変部位の内部組成を体表から電子的に染色する生体マイクロスコープの実現し、形態学的には病変の認められない極めて早期段階での動脈壁の硬さの計測による生活習慣病の診断にも道を開き、国民の医療の適正化に寄与する可能性をもっています。



金井 浩

東北大学大学院工学研究科  
/ 医工学研究科・教授

松本市出身、昭和61年3月東北大学大学院工学研究科電気及通信工学専攻博士課程修了(工学博士)、同年東北大学助手、工学部講師、助教授を経て平成13年教授、現在に至る。平成20年新設の医工学研究科兼任。この間、医用超音波工学の研究開発に従事。

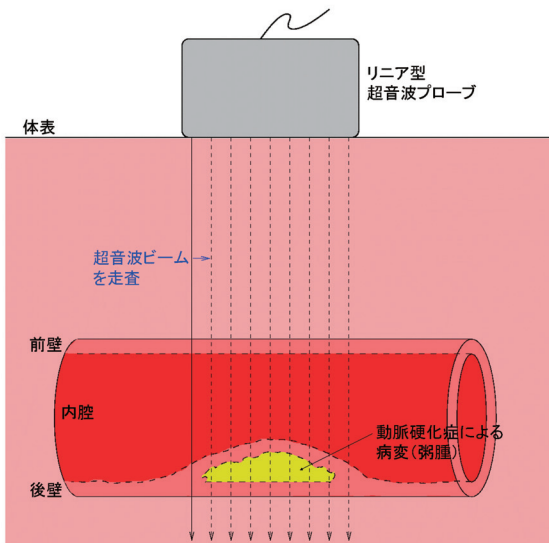


図1. 超音波によって、動脈壁に1拍内で生じる僅かな厚み変化を皮膚表面から計測し、血圧も用いて、壁の硬さを算出する。

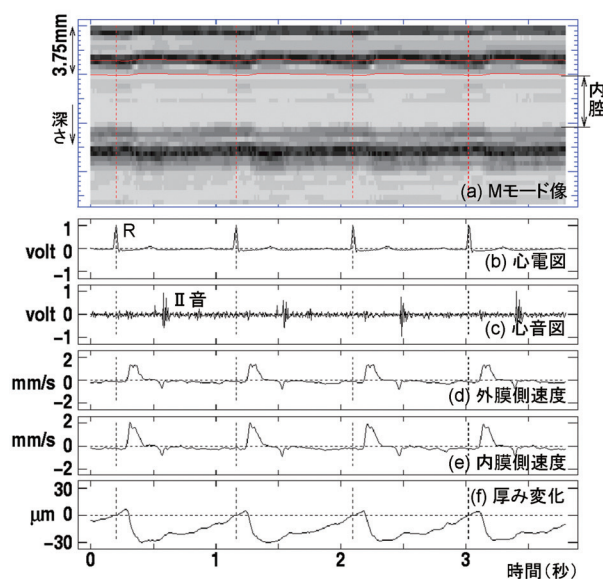


図2. 頸動脈壁の厚み変化の計測例

(a)血管壁の前壁と後壁から戻ってきた超音波の反射波の振幅を濃淡で表示。さらに、前壁の表側と裏側に設定した2点の変位の追跡結果を赤線で重ね表示。(b)心電図。(c)心音波形。(d)前壁の外側の点の速度波形。(e)前壁の内側の点の速度波形。(f)算出した前壁の厚み変化波形。1拍内で約30ミクロン薄くなっていることが計測されている。

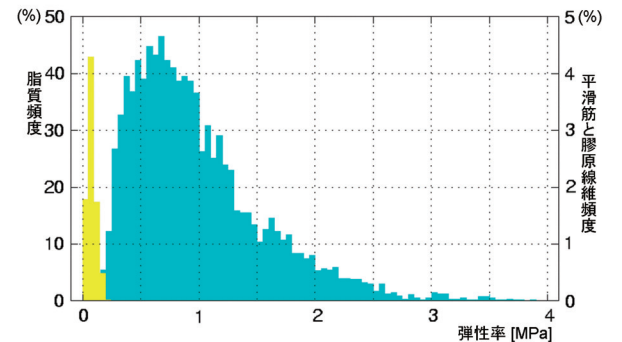


図3. 摘出血管9例の硬さの計測によって作成した「脂質」の分布(黄色)と「線維組織」の分布(水色).

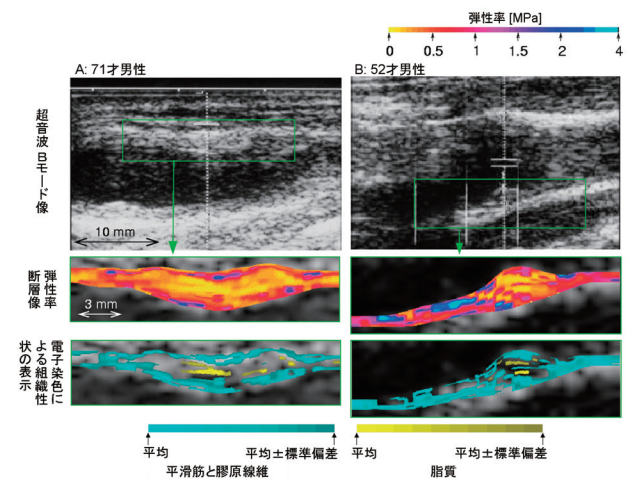


図4. 頸動脈(2名高脂血症患者)を計測した例。

上段: 病変部の市販の医用超音波装置による断層像。中段: 弾性率の断層像。下段: 超音波による組織同定の結果

参考文献 H. Kanai, H. Hasegawa, M. Ichiki, F. Tezuka, Y. Koiwa: *Circulation* **107**, 3018 (2003).