

図8 virtual histology (VH) による冠動脈プラークのカラーマップ (上段) と PROSPECT 研究における主要心血管イベントの予測因子 (下段) (文献^{17, 18}) より引用改変)

CaFA: calcified fibroatheroma, CaTCFA: VH-calcified thin cap fibroatheroma, FA: fibroatheroma, MLA: minimal lumen area, PB: plaque burden, TCFA: VH-thin cap fibroatheroma

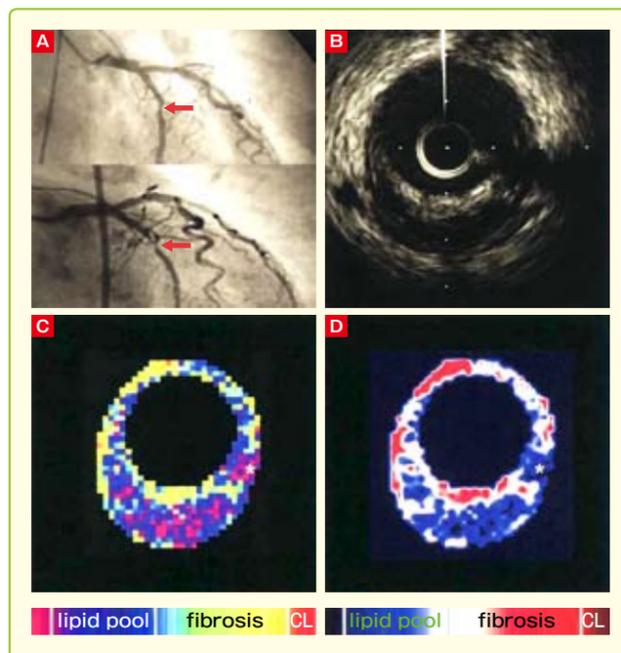


図9 急性冠症候群の責任病変のIB-IVUS画像(文献²⁰)より引用改変)

上段Bのグレースケール画像でのプラーク内の低輝度領域は下段のIB-IVUSではlipid poolに相当すると考えられる。

からのRF信号をデジタル化し、高速フーリエ変換を行い、パワースペクトルを得る。40 MHzを中心とする一定の周波数範囲でのパワーの平均値がintegrated backscatter (IB)と定義される¹⁹。これは、プラークのエコー輝度をさらに精密に定量化したものと解釈してもよい。すなわち、エコー輝度が最も強い石灰化のIBが最も大きく、輝度の低い脂質コアや平滑筋層のIBは低くなる。密な線維組織 (dense fibrous) は石灰化の次にIBが大きく、間質に脂肪成分を含む疎な線維組織 (fibro-fatty) は脂質コアの次にIBが小さい。IB-IVUSではこれらを4段階に色分けして表示する。VHとIBいずれも血栓に関する評価はなされておらず、通常の4種類の分類には当てはまらない。将来のACSの原因となる不安定プラークの検出については、脂質を表わすIB領域のプラーク内面積率65%以上、線維成分を表わすIB領域の面積率25%以下がカットオフ値として用いることができる (図9)²⁰。

iMAP

40 MHzのメカニカルスキャンタイプのIVUSカテ

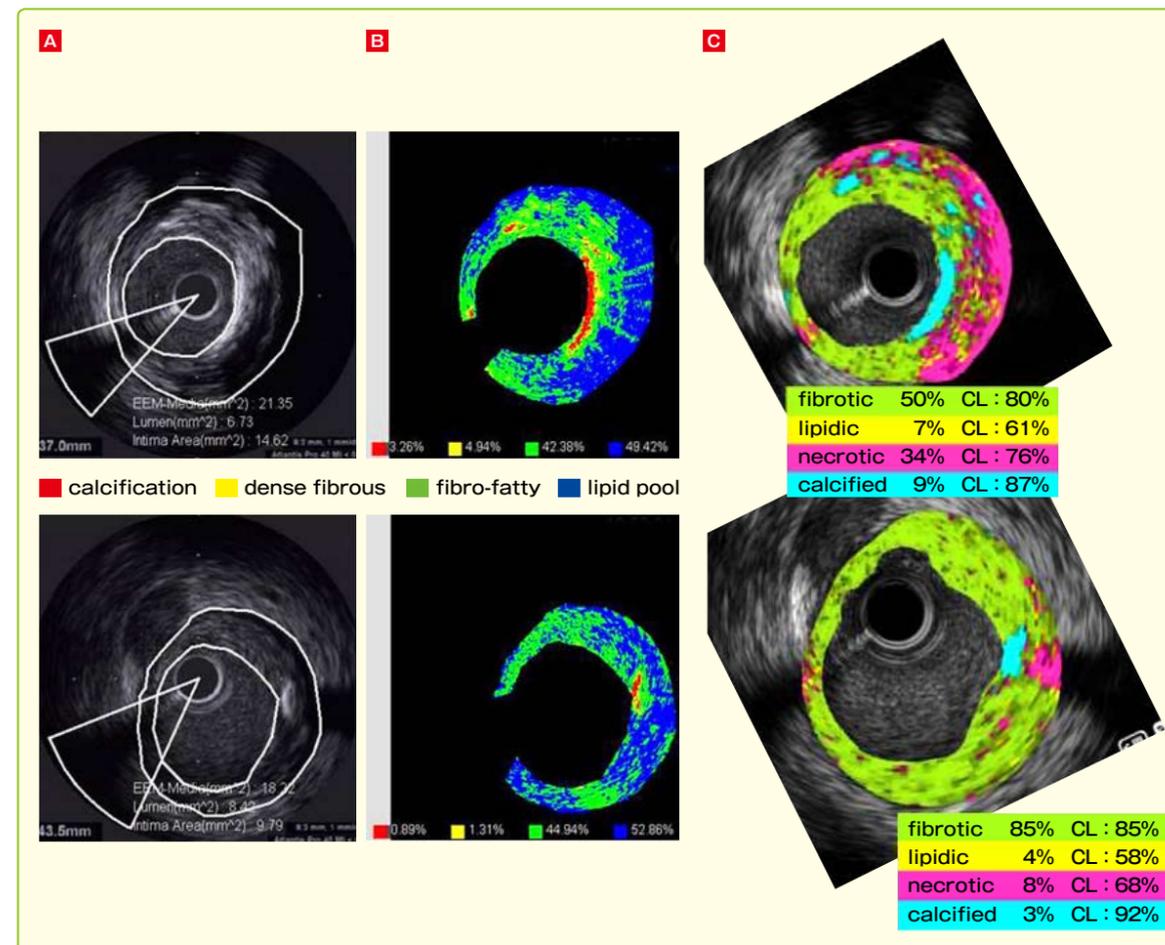


図10 IVUSのグレースケール画像 (A), IB-IVUS (B) とiMap (C) との画像比較

テルを用いる。デジタル化したRF信号からパワースペクトルを得る。ex-vivoのデータからnecrotic, lipidic, fibrotic, calcifiedの4つの組織型に対応するスペクトルを設定する。評価対象のプラークからのRF信号のパワースペクトルを基準となるスペクトルと比較し、パターンマッチングの原理で組織型を推測し、同時に信頼度を表示する²¹。VHやIB-IVUSと同様に、4つの組織型に色分けして表示されるが、他社とは必ずしも一致しない (図10)。iMAP画像による不安定プラーク検出に関する前向き臨床研究は行われていない。

palpography

20 MHzのphased array方式のIVUSカテ

ストレインを評価し、画像化したものである (図11)。ACS症例では安定狭心症症例よりもストレインが高い部位が有意に多かった²²。また、冠動脈局所のストレイン高値はマクロファージの集簇やTCFAと関係するといわれている。

不安定プラーク安定化の評価

IVUSでプラーク安定化を評価する指標として、プラークの退縮と質の変化がある。

プラーク退縮の評価

10数年前からスタチンにより血清LDLコレステ