

図2 リモデリング

の鑑別が困難となる。

リモデリング

冠動脈は動脈硬化の進展過程においてリモデリングをし、内腔面積を保とうとする。つまり動脈硬化によるプラークの増加に伴い、代償性に血管自身が径を拡大し、血管内腔の減少を最小限にする⁵⁾。しかし、プラーク量が血管径の40%を超えるとこれ以上代償できないため、血管内腔の狭窄が進行する。このような病変部位のリモデリングの

程度は、血管造影では評価することができず、IVUSを用いることが有効である。リモデリングの定義はさまざまであるが、いずれも病変部の血管面積（EEM面積）と参照部位（reference）の血管面積の比によって、リモデリング係数（remodeling index）として計算する^{6, 7)}。得られたリモデリング係数が1以上または1.05以上を陽性リモデリング、1以下または0.95未満を陰性リモデリングと分類する（図2）。いずれにも分類できない場合を中間型と

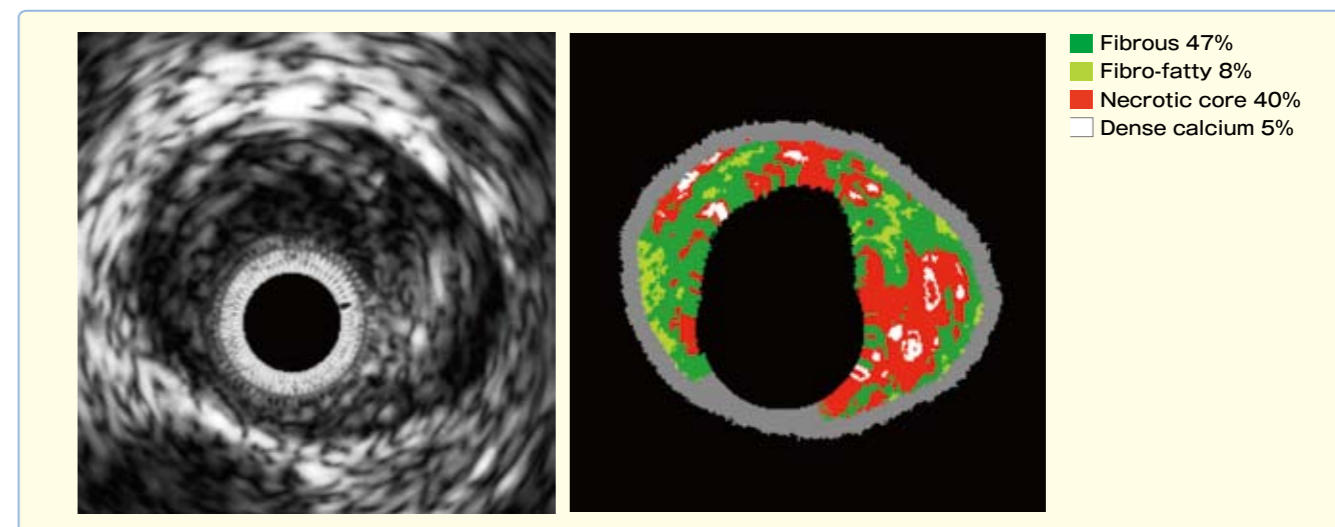


図3 VH IVUS

して分類する定義もある。

急性冠症候群では、陽性リモデリングを呈するケースが多い。またこのように陽性リモデリングを呈する症例にステント留置など血行再建を行った場合、陰性リモデリングを呈する症例に比べ、慢性期のIVUSによる新生内膜増殖をより多く認め、また再血行再建率は高いと報告されている⁸⁻¹⁰⁾。そのため、陽性リモデリングは、急性冠症候群の予後を規定する因子のひとつである¹¹⁾。

カラーコードマップ

近年のIVUSは、グレースケールによるプラークタイプなどの評価に加え、プラークに色をつけ、プラークの質（組織性状）を評価することが可能である。グレースケールによる評価では、比較的低輝度領域内に存在する脂質プールを同定することがしばしば困難である。このような症例に対して、IVUSによる組織性状診断を行うと、グレースケールでは同じような低輝度のプラークを異なった色にコードすることが可能となる。とくに不安定プラークは、プラーク破綻による急性冠症候群の発症やPCI中のslow flow/no reflowに関与するため、不安定プラークを事前に同定することは臨床的意義が高い。さらには動脈硬化の進展過程、ステント留置後のneoatherosclerosisなどの機序の解明に寄与することが期待される。

Virtual Histology IVUS (VH IVUS)

VH-IVUSは超音波反射波の信号情報のうち、8種類の

パラメータを組み合わせることで、組織性状を推定する方法である。診断アルゴリズムは、冠動脈組織切片に基づき開発され、コラーゲン線維に被包された組織を含む線維性（fibrous：緑）、コラーゲン線維と脂質の散在した組織を含む線維性脂質（fibrofatty：黄）、コレステリン結晶、マクロファージ、微少石灰を含む脂質壊死（necrotic core：赤）、周囲に壊死性組織を認めない石灰化（dense calcium：白）の4成分に分類される（図3）。

IB-IVUS

IB-IVUSは、超音波が目的とする構造物に反射した際に生じる後方散乱波のエネルギーを利用する方法（integrated backscatter法）である。高速フーリエ変換による演算により冠動脈プラークの各組織性状のIB値が求められ、それをもとにカラーコードマップとして表示される。組織性状として、lipid pool（青）、fibrosis（緑）、dense fibrosis（黄）、calcification（赤）の4つに分類される（図4）。病理標本において線維成分の色調に染まる領域と、IB-IVUSにて表示される線維成分の領域とを比較すると、良好な相関があることが報告されている¹²⁾。

iMAP

iMAPは組織性状の解析方法が他のカラーコードマップと大きく異なる。iMAPの組織解析は、関心領域の組織スペクトラムをデータベース内の膨大な病理データから得られたデータライブラリーとその類似性を解析して、最も近い組織型に決定している。またその類似性を信頼