



# 岐阜大学機関リポジトリ

## Gifu University Institutional Repository

Title	Feasibility of tissue characterization of coronary plaques using 320 detector row computed tomography: comparison with integrated backscatter intravascular ultrasound( 要約版(Digest) )
Author(s)	高橋, 茂清
Report No.(Doctoral Degree)	博士(医学) 甲第966号
Issue Date	2015-02-18
Type	博士論文
Version	none
URL	<a href="http://hdl.handle.net/20.500.12099/50899">http://hdl.handle.net/20.500.12099/50899</a>

この資料の著作権は、各資料の著者・学協会・出版社等に帰属します。

学位論文要約  
Extended Summary in Lieu of the Full Text of a Doctoral Thesis

甲第 966 号

氏名： 高橋 茂 清  
Full Name Shigekiyo Takahashi

学位論文題目： 320 列 CT を用いた冠動脈プラークの組織性状診断：IB-IVUS との比較  
Thesis Title Feasibility of tissue characterization of coronary plaques using 320-detector row computed tomography: comparison with integrated backscatter intravascular ultrasound

学位論文要約：  
Summary of Thesis

冠動脈の狭窄が中等度であっても、血管内腔でのプラーク破綻により血栓が形成され急性冠症候群の発症につながることは、病理学的検討や血管内視鏡による研究により明らかにされている。動脈硬化性プラークの安定性は組織性状に関連しており、急性冠症候群の発症様式を明確にして予防をするためには、冠動脈プラークの組織性状診断は重要な位置を占める。

多列化検出器を搭載している Multi detector computed tomography (MDCT) の登場により、非侵襲的冠動脈狭窄診断が可能となり、最近では 320 列の検出器を搭載した新世代の MDCT が臨床で使用されている。冠動脈狭窄を評価する際の MDCT の精度は、血管造影や血管内超音波検査 (IVUS) との比較がなされているが、MDCT による冠動脈プラークの組織性状診断が可能であるとの報告がある反面、不十分であるとの報告もある。それは、これまで臨床において冠動脈の組織性状を比較するゴールドスタンダードがなかったことに起因する。

我々は、血管内超音波検査に超音波後方散乱波 (インテグレートドバックスキャター: IB) の解析を組み合わせて、IB 値を計算することにより冠動脈 2 次元カラーコードマップを作成し、冠動脈プラークの組織性状診断を可能とする IB-IVUS 装置を開発した。しかし、この方法はカテーテルを用いており侵襲的であるために、非侵襲的な方法の開発が望まれていた。MDCT により非侵襲的に不安定プラークの診断が可能となれば、急性冠症候群のリスク層別化が可能になると考えられる。

本研究の目的は、組織性状を示す IB 値をゴールドスタンダードとして、最新式 320 列 CT により計測された CT 値 (HU: Hounsfield unit) を比較検討して、冠動脈プラークの成分を識別することと、それらを用いて求めた脂質プールと線維性組織の体積の測定において 320 列 CT の有用性を検証することである。

【対象と方法】

患者から同意を取得して経皮的冠動脈形成術を施行された安定狭心症連続 100 症例の、中等度狭窄病変を対象とした。石灰化組織による音響陰影はプラークの厳密な計測の妨げになるため石灰化組織が 60 度の角度より広く認められるプラークは対象から除外し、慢性心房細動の患者と 3 か月以内に急性冠症候群の既往がある患者を除外した。合計 77 患者・77 病変を 35 患者・35 病変のテストグループと、42 患者・42 病変の検証グループに分け解析を行った。

テストグループで同一部位の IB 値と CT の HU 値を比較し、プラーク成分を識別する閾値を決定した。次に、Receiver operating characteristic (ROC) カーブを描いて、異なる組織成分を区別する最適な HU 値のカットオフ値を決定した。次に、テストグループで求めた閾値を用い、検証グループでは CT で求めた脂質プールと線維性組織の体積を、IB-IVUS で求めた値と比較した。

【結果】

CT から算出された各組織性状の HU 値は、脂質プール ( $n = 115$ )、線維組織 ( $n = 93$ )、石灰化組織 ( $n = 73$ )

において、それぞれ $28 \pm 19$  HU (range -18 - 69 HU) ,  $98 \pm 31$  HU (44 - 195 HU) ,  $998 \pm 236$  HU (366 - 1,489 HU)であった。また、血管内腔( $n = 70$ )は、 $357 \pm 65$  HU (227-534 HU)であった。ROCカーブを用いると、線維性組織と脂質プールを区別するカットオフ値は56HUであった。感度93%・特異度90%と共に高く、陽性的中率92%・陰性的中率91%であった。また、石灰化組織と血管内腔を分けるカットオフ値は490 HUであり、感度・特異度共に97%と高く、陽性的中率・陰性的中率もそれぞれ97%と高値であった。

テストグループのROCカーブ解析により決定されたカットオフ値を用いると、検証グループにおいて320列CTにより計測された脂質プールの体積は、検証グループにおいてIB-IVUSにより計測された体積と強い相関を認めた( $r = 0.73$ ,  $p < 0.001$ )。しかし、線維性組織においては、相関は認めなかった( $r = 0.18$ ,  $p = 0.25$ )。

### 【考察】

MDCTは冠動脈狭窄度を評価する非侵襲的な方法として位置付けられてきたが、320列CTを用いた冠動脈プラーク成分の比較検討は十分に行われていなかった。これまで、急性冠症候群を起こす不安定プラークと急性冠症候群を起こさない安定プラークとの明確な非侵襲的判別は困難であった。本研究で導き出されたカットオフ値の56HUより低いCT値の組織は、不安定プラークの成分の一つである脂質プールであり、最新式320列CTを用いた不安定プラークの診断の有用性が示された。

それぞれの組織成分のHU値は、血管内腔の造影剤や心膜の脂肪など周囲の物質の影響を受ける。脂質プールは、通常線維性組織のみに囲まれているため影響を受けにくい。線維性組織は多くの異なる組織に取り囲まれているため影響を受けやすく、さらに外膜を手動でトレースして血管外組織を区分するため、320列CTから得た線維性組織の体積が不正確となったと考えられた。

### 【結論】

IB値をゴールドスタンダードとして用いて、最新式320列CTにより計測されたHU値との比較検討を行った。線維性組織と脂質プールを区別するカットオフ値は56HUであった。320列CTにより計測された脂質プールの体積は、IB-IVUSにより算出された脂質の体積と相関したが、線維性組織の体積では相関がなかった。これは、線維性組織から血管外組織を除外する作業を手作業で行うことにより、厳密な測定が困難になるためと考えられた。

Heart and Vessels 31, 29-37 (2016).

