

# I CTのストラテジー&アウトカム

## ●臨床施設からの報告—心臓CTの臨床的有用性と技術進歩

# 4. デュアルエネルギーイメージング (DECT)による心臓CTの有用性

太田 靖利

鳥取大学医学部病態解析医学講座画像診断治療学分野

近年、CT撮影において、これまでのシングルエネルギー撮影(以下、SECT)に加えてデュアルエネルギー撮影(DECT)が可能な装置が発売され、日常診療に取り入れられつつある。DECTは、物質の性状を弁別できる点がSECTにない特長である。心電図同期を用いた撮影においてもDECTが可能となり、心臓領域でも今後の活用が期待される。本稿では、DECTの概説および当院での心臓CTでの活用方法について述べたい。

## DECTについて

一般的に、CTは1つの管電圧にて撮影を行った画像を用いて診断を行うが、これに対して近年、2つのエネルギーを用いて撮影、画像再構成を行うDECTが普及しつつある。この第一の利点は、物質の情報が得られる点である。一般に、CT画像は水を基準とした線減弱係数とCT値から再構成されているが、この線減弱係数は物質固有の質量減弱係数とその物質の密度で決定される。例えば、カルシウムと造影剤では質量減弱係数は異なるが(図1)、おのおのの密度によっては同じCT値を取ることがあり、CT値から同物質の弁別を行うことは困難である。DECTでは、2つのエネルギーで同じ物質の撮影を行い、その減弱の差異から物質の推定が可能となる。撮影方式は数種類あり、1管球高速スイッチング方式、2管球方式、1管球2層検出器方式が現在、国内外で使用されている。それぞれ特徴があるが、本稿では、当院

にて使用している高速エネルギースイッチング方式を用いたGE社製DECT「Discovery CT750 HD FREEdom Edition」による心臓イメージングについて、使用経験から展望を述べたい。

## DECTで得られる画像

DECTでは、CT値で表現する仮想単色X線画像のほか、実効原子番号画像、物質密度画像、物質抑制画像などが作成可能である。この計算を行う際には、エネルギー間において位置ズレのないプロジェクションデータを得ることがきわめて重要である。詳細に関しては成書に譲るが、高速エネルギースイッチング方式のDECTでは、2つのエネルギーをミリ秒以下で切り替えながらデュアルエネルギー撮影を行うため、エネルギーごとの位置ズレがほぼなく、心電図同期併用でも撮影可能である。撮影後、データは水とヨードの密度にいったん分離され、ビームハードニングなどの補正を行った後、仮想単色X線画像として、40~140keVの単色X線で撮影して得られるのと同じ画像を計算により仮想的に得ることができ(図2)。当院では通常、SECTで用いられる100~120kVpの画像に相当する画像として、CT値、画質などを考慮して70keV前後のエネルギーの画像で評価しているが、SECT画像と比較して違和感はない。

エネルギーレベルを下げると、図3のようにヨードや軟部組織のCT値は上昇するが、ヨードの上昇幅が大きく、造影効果がより明瞭に描出可能となる。

## 冠動脈石灰化病変評価への有用性

心臓CTによる冠動脈評価は、その感度の高さ、陰性適中率の高さから、いまや循環器診療における標準的なモダリティとなった。ただし、現状においてもいくつかの課題があり、その一つが石灰化プラークにおける狭窄診断能低下で、主に狭窄率を過大評価することが知られている。この原因としては、空間分解能不足、部分容積効果などが言われている。一方、DECTでは任意のエネルギーレベルの画像を作成可能であり、図2のとおり、エネルギーレベルを変更することによって石灰化の部分容積効果の少ない画像が得られる。また、物質密度画像を用いて

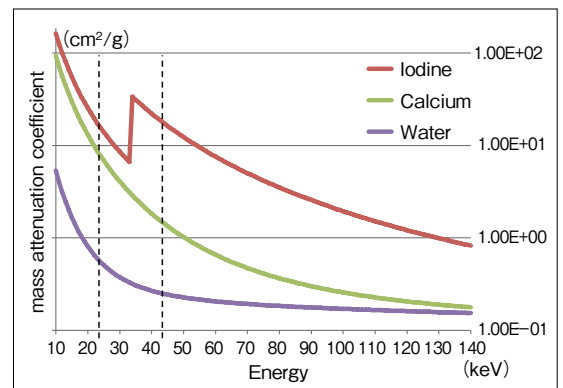


図1 ヨード、カルシウム、水の質量減弱係数曲線 (mass attenuation coefficient)