

う蝕の画像診断に向けたフォトンカウンティングエネルギー弁別撮像

Study on photon counting energy discrimination imaging for caries diagnostic imaging

静岡大電子研¹, 静岡大 FSS², 東北大院歯³, ○加瀬 裕貴¹, 佐野 日莉², 藤澤 純也³,
飯久保 正弘³, 青木 徹¹

RIE., Shizuoka Univ.¹, FSS., Shizuoka Univ.², GSD, Tohoku Univ³

Hiroki Kase, Himari Sano, Junya Fujisawa, Masahiro Ikubo, Toru Aoki,

E-mail: kase.hiroki@shizuoka.ac.jp

はじめに

現在、歯科分野での画像診断は広く普及し、歯科医でよく見かけるパノラマ X 線撮像に加えて X 線 CT も普及が始まっている。CT は三次元構造を撮像するのが本来の目的であるが、加えて、その原理から得られる画像が減弱係数マッピングであるため二色 X 線 CT 法などを用いて材質の識別能を持たせた機能性イメージングの可能性ももたらす。実際に、う蝕（いわゆる虫歯）の詳細把握のため機能性画像診断の可能性が検討されている。本研究ではこれまで本研究グループが開発および提案報告してきたフォトンカウンティング型の CdTe イメージングデバイスを用いて二色 X 線 CT 法を拡張し、う蝕の画像診断に向けたエネルギー識別による材料差の抽出を行い、エナメル質、象牙質、う蝕部位の画像弁別を試みた。

実験

二色 X 線 CT 法は二つの異なったエネルギー帯の CT 再構成画像を用いて演算を行い、減弱係数マッピングから材質に直接依存するパラメータである実効原子番号および電子密度マッピングに分離する方法である。すぐれた方法であるが複雑な CT 画像再構成操作が計算に入るため、本研究ではより原理的な検証を進めるために減弱係数マッピングを得る方法として、健全歯およびう蝕歯（一部は根管充填）を 3mm 厚にスライスした試料を各 10 本（合計 20 本）作製し、CdTe フォトンカウンティング型のイメージングデバイスを用いて透過像撮像した。最大加速電圧 150kV、管電流 0.5mA のマイクロフォーカス X 線管を用いて 1.5mmAl 相当のフィルターを使用した。X 線管の加速電圧、管電流、イメージングデバイスのエネルギー閾値、エネルギー帯幅等は必要に応じて変化させた。実効原子番号の予測では、エナメル質は 15.5 となるが健全歯、う蝕歯とも 13.5 と計算される。しかし、う蝕は徐々に象牙質を脱灰廃していくためにその変化を抽出できる可能性がある。

結果

Fig.1 にう蝕歯の代表的な透過イメージング例を示す。う蝕を判別しているもののその差は小さい。ノイズが小さく実用的な測定時間でう蝕部位の識別能を高くするために、エネルギー帯の設定、演算および係数を変化させた結果は当日報告する。

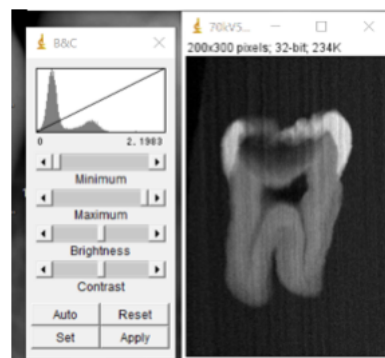


Fig.1 Penetrate image of a caries