

様式2

平成29年度 生体医歯工学共同研究実施報告書

受理年月日	
受理番号	2038

平成 30 年 3 月 20 日

生体医歯工学共同研究拠点 研究所長会議 議長 殿

共同研究代表者

所属機関 東北大学大学院歯学研究科

職 名 講師

氏 名 飯久保 正弘 印

勤務先所在地 〒980-8575

宮城県仙台市青葉区星陵町4-1

東北大学大学院歯学研究科

口腔病態外科学講座口腔診断学分野

電話番号 022-717-8390

FAX番号 022-717-8393

E-mailアドレス : machapy@dent.tohoku.ac.jp

下記により、共同研究の実施報告を致します。

記

研究題目	(和) CdTe 受光検出器を用いた低被曝・高分解能型歯科用X線撮影装置の開発 (英) Development of dental CT machine with a high-resolution and low-dose by using CdTe semiconductor detector		
研究領域	1. 生体材料に関する基礎・応用研究 2. 生体工学に関する基礎・応用研究 3. 生体機能分子に関する基礎・応用研究 4. 化学・電気・機械・材料工学の生体応用研究		
研究期間	平成 29 年 6 月 1 日 ~ 平成 30 年 3 月 31 日		
研究組織			
氏名	所属機関・部局等	職名	役割分担
飯久保 正弘	東北大学・大学院歯学研究科	講師	研究総括・X線透視画像の画質性能評価
石幡 浩志	東北大学・大学院歯学研究科	助教	ヒト由来硬組織試料の調製
青木 徹	静岡大学・電子工学研究所	教授	X線透視画像生成システムの構築および調整
小池 昭史	株式会社 ANSeeN	代表取締役社長	CdTe 受線センサーの開発

<b>生体医歯工学共同研究拠点内対応教員</b>	(共同研究をした教員名を記載) 青木 徹(静岡大学・電子工学研究所・教授)
--------------------------	--

**研究成果**

歯科用コーンビームCT (歯科用CT) は、連続収集したX線透視画像をボリューム化することにより、歯および歯周組織の3次元的画像診断を可能とした。現在の歯科用CTの検出器は、シンチレータと CCD/CMOS イメージャーの組合せが主流である。X線は光とは異なり、CCDで直接検知できないため、X線をシンチレータで受け、光に変換した後にCCDに検知される、いわゆる間接式検出器が用いられている。X線を捕らえるためのシンチレータは、その入射方向に厚みが必要であることから、最小ピクセルサイズには限界が生じ、高い空間分解能を得ることはできない。近年、X線を直接信号化する素子として、CdTe (テルル化カドミウム) 半導体が注目されている。CdTe半導体は直接 X線を感知することが出来るため、光の拡散や散乱、減衰に伴う検出感度の低下やエネルギー分解能の劣化、原理的「ボケ」が発生しないという特徴がある。しかしながらこれまで、CdTe 半導体を検出器として用いた歯科用CT装置はない。そこで今回我々は、CdTe半導体を検出器として用いた歯科用CTを開発し、顎骨、空間分解能に関する画像評価を行なった。

{実験方法および結果}

歯科用 CT 装置 (アクシオン・ジャパン社製) に CdTe 半導体検出器を設置し、管電圧 110kV、管電流 5mA でファントムを撮影した。空間分解能については2ラインペアの識別が可能であった。さらに、口内法撮影教育用の顎骨ファントムを直径 16cm のアクリル水槽に浸漬し撮影を行ったところ、歯根、根管、歯根膜、皮質骨および骨梁のいずれの構造も明瞭に映し出されていた。

{研究成果}

以上の結果より、CdTe 半導体を検出器として用いた新たな歯科用 CT 装置は、鮮明な画質描出が可能であることが明らかとなった。

<b>使用した設備・資料・試料等</b>	マイクロX線 CT 装置 (島津製作所社製) 歯科用 CT の試作機 (アクシオン・ジャパン社製) Human skull DXTTR ( Densply Rinn Co.)
----------------------	---

**本研究成果に関連する論文発表状況**

特になし

<b>次年度の共同研究継続の有無</b>	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無	拠点内対応教員とご相談の上ご記入ください。 継続の場合には次年度の研究計画をご記入願います。
----------------------	--	---

**次年度の研究計画(継続の場合)**

これまでの共同研究により、我々が開発してきた「CdTe 半導体を検出器として用いた新たな歯科用 CT 装置」は、他社の歯科用 CT 装置に比較して、高い空間分解能の画像生成が可能であることが明らかとなった。しかしながら、現在の歯科用 CT がかかえている「組織分解能が低い」という欠点ははまだ解決できていない。そこで次年度は、本装置の1) コントラストの幅および濃度の安定性、2) アーチファクトの出現様式、について検討し開発を進める。

1) 顎骨ファントムを撮影し、様々な硬さの組織 (空気から歯や歯科用金属まで) に対応可能なダイナミックレンジを検討する。さらにコントラストの安定性は、アパタイト含有量を段階的に増加させた濃度評価用ファントム (東北大学が試作) を撮影し、アパタイト濃度と直線関係の画像濃度が得られるアルゴリズムを検討する。

2) アーチファクトを評価するための Sedentex CT ファントム (静岡大学保有) を撮影し、アーチファクト軽減に適した撮影条件およびアルゴリズムを検討する。さらに顎骨ファントムに歯科材料を装着し、実際のアーチファクトの出現様式を検討する。

これらの研究を行うことによって、より高い組織分解能を有する新しい歯科用 CT 装置の開発が実現化される。