



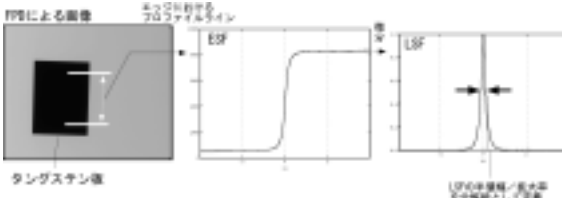
## 2005年度 成果報告

### 装置開発

#### “みらくる”の拡大撮影における優位性の定量評価

大阪大学医学部保健学科・松本政雄先生のご指導により、みらくるで撮影した画像の画質をデジタル特性評価法<sup>\*1</sup>に基づき定量評価した。滋賀医科大学放射線科・村田、新田両先生にご協力頂き、通常X線管と画像との比較も行った。(佐々木他)  
みらくる-6Xで使用したターゲットはCu25µmロッドのとき優れた結果を出した。一般診断用X線管球 (Philips Digital Diagnost SR0250 ROT) で使用されているターゲットは1×1mm<sup>2</sup>である。デジタル検出器にはフラットパネル (Varian, PAXSCAN2520: CsI間接型、画素サイズ127µm、1920×1536Pixel) を使用した。エッジ法により、タングステン板のエッジプロフィールから線広がりに関数 (LSF: Line Spread Function) を算出し、その半値幅/拡大率から分解能を評価した。密着撮影においては、みらくるの方が、一般管球より高エネルギー成分を含む為、若干ボケが大きい。拡大撮影では、一般管球が拡大すると分解能が下がるのに対して、みらくるでは向上することが分かった。より小さなターゲットを使用することで、分解能を更に向上できることが明らかとなった。

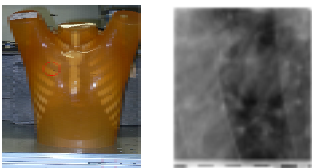
\*1 特性曲線測定・鮮鋭度測定・粒状性測定



光源	ターゲット	方向	拡大率	分解能: 密着	分解能: 拡大
みらくる-6X	Cu25µm ロッド	横	5	337µm	123µm
		縦	5	326µm	133µm
診断用X線管球	1mm×1mm	横	3	242µm	512µm
		縦	3	230µm	519µm

#### 10倍拡大撮影・最新結果

滋賀医科大学放射線科・村田先生、新田先生のご協力のもと、みらくる-6Xによる胸部ファントムの再撮影を行った。ターゲット (光源点サイズ) が前回撮影に使用した Pb1mm球よりも小さく、線量率も向上したため、前回の画像よりもさらに鮮明な画像がとれた。(平井他) 光源点・被写体、および光源点・検出器 (イメージングプレート, Fujifilm, IMAGING PLATE ST-IV, 画素サイズ 150µm) の間の距離はそれぞれ0.5mおよび5.4mであり、拡大率10.8倍に相当する。撮影の結果は、屈折コントラストによって輪郭が際立つ結果となった。



胸部ファントムの拡大撮影:  
左のファントム写真の赤丸の部分を10.8倍拡大撮影したものが右の写真

挿入した結節 (ウレタン製, 8ミリ球) の回りに細かな血管が網羅している様子がよく分かる画像が得られた。肋骨の境界も屈折コントラストによって強調された。肋骨の裏側に有る結節の輪郭までが屈折コントラストで強調されていることはみらくる-6Xからの高輝度X線の指向性の高さを表している。

#### 1Gy/min以上の線量率達成

一般の放射線治療装置の線量率は1Gy/min以上であり、これ以上出なければ治療効果は現れないとされている。みらくる-6Xにおいて、板状ターゲット (Pb 100µm厚, 10mm×10mm) を使用することによって1.3Gy/minを達成できた (森田他)。

### みらくる医療装置研究会

#### 第1回開催

2005年7月19日、立命館大学びわこ・くさつキャンパスコアステーション3F・第4会議室において「みらくる医療装置研究会」が開かれた。本研究会はみらくるが治療装置としてどれだけの可能性を持つかを評価検討するために、サイバーナイフの権威である井上武宏先生 (大阪大学) と動物体追尾放射線治療を研究されている白土博樹先生 (北海道大学) のお二人を招待講演者としてお招きし、最新の治療技術に関するご講演をしていただき、みらくるの今後の展開についての議論が行われた。参加者は招待講演者他、みらくる医療利用技術コンソーシアムの会員24名 (法人会員14名, 学会会員10名) であった。

#### どのような医療装置を目指すべきか

みらくるにおける治療のスペックが同じであるならば、通常のライナックと同じ土俵ではコマーシャルベースには乗れないという指摘があり、みらくるでしかできないオリジナルの治療が検討された。一つはビームの指向性が高いこととターゲットを容易に駆動できることからビームスキャニング治療の可能性が指摘された。またターゲットを容易に変更できることから、マルチエネルギー治療も挙げられた。更に診断関係では画像解像度が高いことから、マイクロカプラー造影剤を利用した肝臓の撮影も挙げられた。

#### 今後の方針

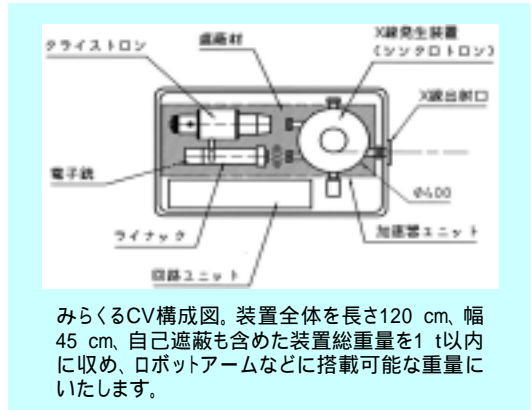
ヘッド (シンクロトロン) を如何にコンパクトにできるかが課題である。みらくるの医学実験に使用できるマシンタイムを確保し、基礎的データを取って3、4年ほどかけて積み上げ、医学系や生物系の学会等でみらくるでしかできないという診断法・治療法が認識されるようになる必要が有るという結論に至った。放射線治療はこれから右肩上がりの業界であるので、画期的な装置として登場すれば、大きな市場になる可能性が高い。

# “みらくるCV”開発

高精度非破壊検査装置

新着情報

株式会社光子発生技術研究所では、みらくる6Xをさらに小型化し、移動使用が可能な高精度非破壊検査装置 **みらくるCV**を開発中です(右図)。みらくる6Xを開発した経験を生かし、シンクロトロンを外径を35cm以下に納め、装置の小型化・簡素化・軽量化を図り低価格化を実現します。装置全体の大きさは長さ120cm、幅45cm、自己遮蔽も含めた装置総重量を1t以内に収め、ロボットアームなどに搭載可能な重量にします。みらくるCVの基本スペックを表に示します。構造物の非破壊検査のみならず、医療にも十分利用可能なスペックです。電離放射線障害防止規則の改正により4MeVまでの直線加速器ライナックの移動使用が可能となりました。そこで、電子エネルギーを4MeVとし、ライナックを入射器として使用します。医療診断専用装置としては、入射電子エネルギーが1MeVのバージョンを開発中です。第2回研究会にて発表します。



みらくるCV構成図。装置全体を長さ120 cm、幅45 cm、自己遮蔽も含めた装置総重量を1 t以内に収め、ロボットアームなどに搭載可能な重量にいたします。

みらくるCVスペック表

電子エネルギー	4MeV	1MeV
磁石外径・高さ	外径：35cm以下・高さ：25cm	
装置サイズ	長さ：120cm・幅：45cm・高さ：25cm	長さ：80cm・幅：45cm・高さ：25cm
装置総重量	1t (自己遮蔽を含む)	0.5t以下 (自己遮蔽を含む)
照射線量 (Φ1m)	1Gy/min/cm <sup>2</sup>	0.5Gy/min/cm <sup>2</sup>

## お知らせ

### 第2回みらくる医療利用技術研究会開催

開催のご案内及び詳細につきましては、別途改めてご連絡申し上げます。

開催日時：平成18年4月21日(金)13:30～  
場所：立命館大学びわこ・さつキャンパス

参加条件：研究会参加に際して、NDA(機密保持契約)の締結をお願いしております。未締結の会員様におかれましては、締結の上、ご参加頂きますようお願い申し上げます。

## 2005年度会計監査報告

### 会員各位

第1期の会計監査におきまして、監査役の承認を受け、会員の皆様へ以下の通りご報告致します。

会長 村田 喜代史

自：2005.1.1 至：2005.1.31

科目	金額	科目	金額
＜ 運営費外収支 ＞			
1. 事務局事務費	28,000	1. 役員報酬	998,000
○印刷費	3,000	○法人会費(加入費)	
○印刷用紙費	17,000		
○事務用品	1,000	2. 年会費(加入費)	0
2. 会議費	6,000	○資料代	
3. 謝礼金	98,000		
4. 福利厚生費	8,000		
5. 雑費	3,000		
6. 設備費	4,000		
運営費外合計	297,000	運営費外合計	998,000
＜ 運営費内収支 ＞			
○日当金	33,000		
○会費	780,000		
合計	998,000	合計	998,000

コンソーシアム会則第13条3項の定めるところにより、2005年度の決算会計監査を致しました結果、収支とも正当であることを認めます。

2006年3月10日 監査役 松本政雄  
監査役 藤野昇三

お願い

### 生体サンプル提供

みらくる-6Xによる画像は、屈折コントラスト・高解像度・拡大画像という点でこれまでのX線画像とは異なっています。従って、造影剤を必要としない消化器系や循環器系の診断が期待されます。現在、滋賀医大・村田教授と胸部に関する共同研究を継続中ですが、今後は胃、肝臓等、様々な臓器の試料・ファントムについて撮影し、検証を行う予定です。生体サンプルをお持ちの方、またはお心あたりのある方はお知らせ頂きます様、宜しくご協力の程お願い申し上げます。

連絡先：事務局 (077)561-2680  
Email slls@se.ritsume.ac.jp

### 編集後記

ニュースレター第2号をお届けいたします。創刊号からすでに1年経過しようとしています。会員の方には深くお詫び申し上げます。ところで、大学のキャンパスの木々の小さな芽が、段々とふくらんでいく風情に早春を感じながらも、このところの三寒四温で、一気に芽吹くとはいえないようです。桜開花予想も聞かれるようになり、まちがいない春はすぐそこまで来ているようですね。今回は、春色のニュースレターをお届けします。(三好裕子記)