

中央放射線科におけるモダリティ別業務状況

山上博文^{1)*}, 村木雅史¹⁾, 久保田光昭¹⁾, 米沼貴之¹⁾, 川村一次¹⁾, 米田竜二¹⁾,
武尾一範¹⁾, 濱田浩平¹⁾, 木村猛¹⁾, 神圭介¹⁾, 木村都¹⁾, 竹林芽依¹⁾, 荒木敬介¹⁾,
二本柳亮太¹⁾, 真里谷靖^{1), 2)}

要旨: むつ総合病院中央放射線科における, モダリティ別の業務状況を検討・報告した。今回の結果をもとに, 今後の業務の効率化と改善を行い, 当科のみならず病院全体のレベルアップと収益向上に寄与すべく努力して行きたいと考えている。

キーワード: モダリティ、業務状況、放射線診断、放射線治療

PERFORMANCE REPORT

Performance Status of Duties According to Modalities in the Center of Radiology/Radiotherapy in Mutsu General Hospital

Hirofumi YAMAGAMI^{1)*}, Masashi MURAKI¹⁾, Mitsuaki KUBOTA¹⁾,
Takayuki YONENUMA¹⁾, Kazutsugu KAWAMURA¹⁾, Ryuji YONETA¹⁾,
Kazunori TAKEO¹⁾, Kohei HAMADA¹⁾, Takeru KIMURA¹⁾,
Keisuke JIN¹⁾, Miyako KIMURA¹⁾, Mei TAKEBAYASHI¹⁾, Keisuke ARAKI¹⁾,
Ryota NIHONYANAGI¹⁾, Yasushi MARIYA^{1),2)}

Abstract: We investigated the performance status of duties in the center of Radiology/Radiotherapy in Mutsu General Hospital according to the radio diagnostic /-therapeutic modalities. Based on the current results, we are trying to improve the performance and efficiency to contribute to the benefit and profit of both our center and the hospital.

Key words: Modality, Business situation, Radio diagnosis, Radiotherapy

¹⁾Center of Radiology/Radiotherapy, Mutsu General Hospital

²⁾Department of Radiology/Radiation Oncology, Mutsu General Hospital
1-2-8 Kogawa-machi, Mutsu, Aomori 035-8601, Japan

*Corresponding Author: H. Yamagami (radio@hospital-mutsu.or.jp)

TEL: 0175-22-2111 FAX: 0175-22-4439

Received for publication, August 4, 2016

Accepted for publication, October 5, 2016

¹⁾ むつ総合病院中央放射線科

²⁾ むつ総合病院放射線科

〒035-8601 青森県むつ市小川町一丁目2番8号

*責任著者: 山上博文

(radio@hospital-mutsu.or.jp)

TEL: 0175-22-2111 FAX: 0175-22-4439

平成28年8月4日受付

平成28年10月5日受理

はじめに

一部事務組合下北医療センターむつ総合病院（当院）は、青森県下北半島むつ市の中心に位置し、下北全域の地域医療を担う2次救急病院である。中央放射線科（当科）では、技師総数20名にて多数の放射線診断・放射線治療モダリティ運用を担っており、夜間・休日においては、当直1名、オンコール1名により、24時間体制に対応している。

今回、当科の業務状況を検討し現在の傾向を把握すると共に、これに基づく今後の業務改善拡大に向けた取り組みについて報告する。

業務実績および考察

(1) 一般撮影業務

一般撮影は撮影室2部屋にて各診療科の外来、病棟に対応している。平成25年～同27年までの3年間の一般撮影の人数、件数をFig.1に示す。1年間の平均人数は34,925人、平均件数は41,414件で、3年間を比較すると年間での人、件数に変化は見られなかった。

平成25年～同27年までの曜日別一般撮影の人数、件数の平均について、6月をサンプル月とした結果をFig.2に示す。1日の平均人数は138人、平均件数は163件で月曜日と水曜日の人数、件数が他の曜日に比べ若干多く見られた。その理由としては、月曜日は休日後、水曜日は幾つかの専門外来の診療日があることが原因と考えられる。

この様に、一般撮影部門は最も多くの患者を対象とする部署であるが、各担当者は、接遇に十分な配慮を行うと共に、患者撮り間違え、撮影部位の間違

い、左右の撮影間違い等のヒューマンエラーを無くし、X線標準撮影法を十分に理解したうえで患者毎に適切な画像を提供するように努め、さらに装置の保守管理を行うことで撮影の質的安全面での担保を得ている。

(2) ポータブル業務

ポータブル撮影は装置2台にて病棟や救急外来に対応している。平成25年～同27年までの3年間のポータブル撮影の人数、件数をFig.3に示す。1年間の平均人数は10,852人、平均件数は12,530件で3年間を比較したところ年間での人数、件数に変化は見られなかった。

平成25年～同27年6月の曜日別ポータブル撮影の人数、件数の平均をFig.4に示す。1日の平均人数は33人、平均件数は39件で休日後の月曜日には、他の曜日に比べ若干患者数、件数の増加が見られた。この場合、ほとんどの診療科が至急または時間指定となっているが、各診療科の要望にできるだけ応え、急変時の患者さんにも対応するためには、移動可能な患者さんや複数の撮影指示（胸部2R、腹部坐位臥位など）がある場合には、出来るだけ一般撮影室での撮影をお願いしたいと考える。

ポータブル撮影において最も撮影部位の多い胸部撮影は、散乱線を除去し鮮鋭度の良い画質を得るためグリットを使用している。最近では、坐位での指示やエアマットを使用している場合が多く、グリットが斜めになることにより左右のX線透過率が変わり、診断に支障をきたす画像になる場合もあり得るが、出来るだけ左右対称で適切な画像を得るように技術面でのレベル向上を図っている。

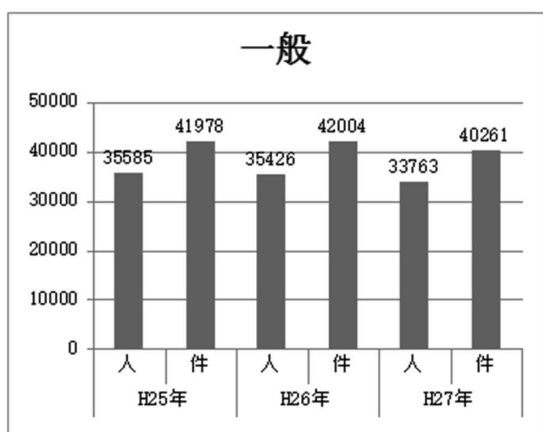


Fig.1 一般撮影での推移

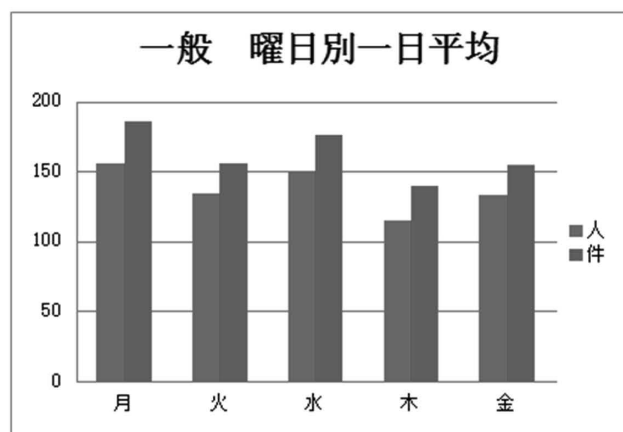


Fig.2 一般撮影曜日別推移

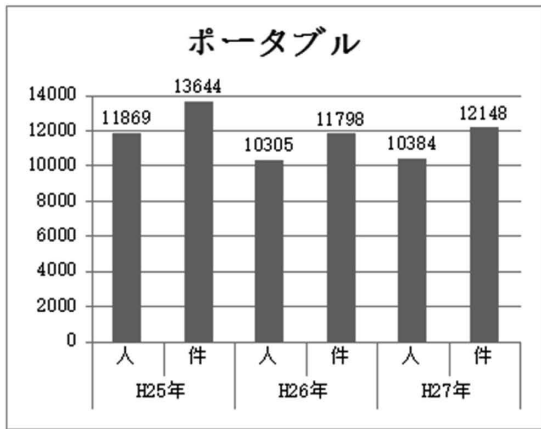


Fig. 3 ポータブル年度別推移

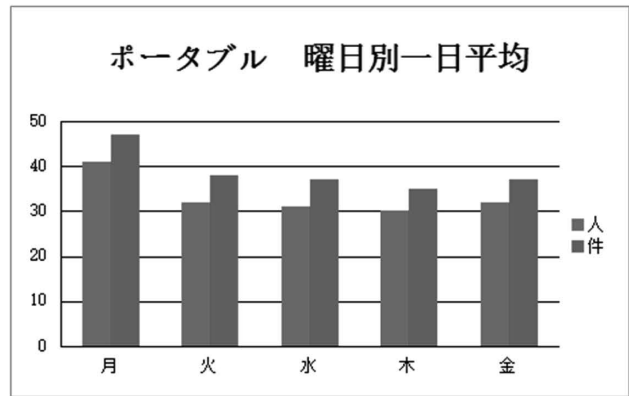


Fig. 4 ポータブル曜日別推移

(3) 透視業務

透視検査は、透視室3部屋にて各診療科の検査、治療に対応している。平成25年～同27年までの3年間の透視検査の人数、件数をFig.5に示す。1年間の平均人数は6,016人、平均件数は6,273件で3年間を比較したところ年間での人数、件数に変化は見られなかった。各診療科の透視室週間利用枠をTable 1に示す。診療科別にみると、内科の使用枠は、通常第2透視室のみであるが、大腸内視鏡検査や胆道内視鏡検査の増加に伴い平成

23年頃より泌尿器科枠の火曜日を除き第1透視室も使用し検査や治療を行っており、時間帯によっては3台の透視室が同時にフル稼働する事が多くなったのが目立つ。

現在、担当技師は、装置の使用方法や各診療科の検査、治療内容を理解し装置の操作や保守管理を行うのみならず、健診科の胃透視検査も行っており、これらに対応すべく撮影技術はもちろん、自らの読影力向上にも努めている。

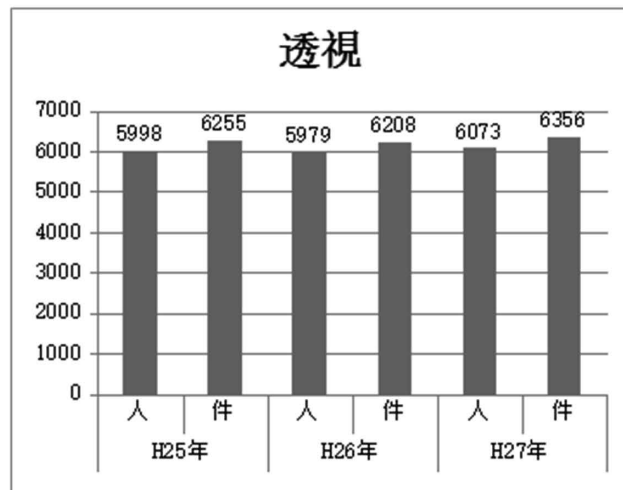


Fig. 5 透視件数の推移

Table 1 透視室週間利用枠表

	月		火		水		木		金	
第1透視室	AM ドッグ 小児科 泌尿器科	PM ドッグ 泌尿器科 (ドッグ後)	AM ドッグ 泌尿器科	PM 泌尿器科	AM ドッグ 小児科 泌尿器科	PM	AM ドッグ 小児科	PM 小児科	AM ドッグ	PM 小児科 耳鼻科
第2透視室	内科		内科		内科		内科		内科	
第3透視室	外科 泌尿器科	泌尿器科 外科	外科 泌尿器科	整形外科 泌尿器科	外科		外科 泌尿器科 循環器科	泌尿器科	外科 泌尿器科	整形外科 泌尿器科

婦人科・脳外科・その他 午前・午後の空いている部屋を使用（各科とのコンタクトを取り調整）

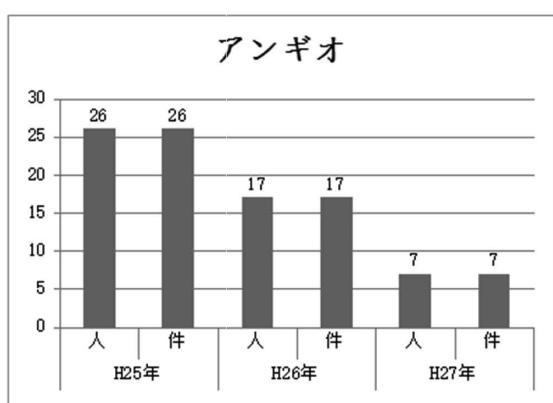


Fig. 6 アンギオ件数の推移

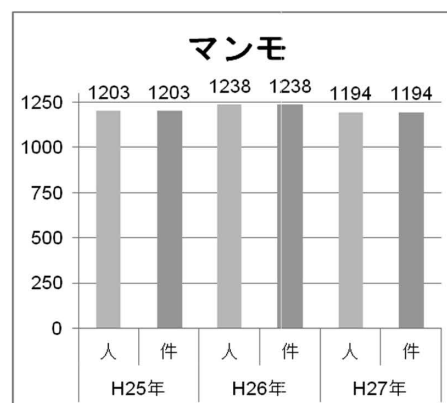


Fig. 7 マンモグラフィ件数推移

(4) 血管撮影

血管撮影装置1台にて検査、治療に対応している。平成25年～同27年までの3年間の血管撮影（アンギオ）の人数、件数をFig. 6に示す。3年間を比較してみると年々検査数が減少している。装置導入前には、放射線科診断専門医、心臓血管外科医が常勤しており年間300件以上の検査や治療が行われていたが、現在、これら専門医が不在のため血管造影検査は日常的に行われていない。

担当技師は、同装置をシミュレーションにて稼働させ、知識、技術レベルの低下を回避しているが、実際の検査がほとんどない事から緊急時の対応に不安を感じていることは否めない。

(5) マンモグラフィ

マンモグラフィ（マンモ）装置1台にて外科、健診科の撮影に対応している。平成25年～同27年3年間のマンモ撮影の人数、件数をFig. 7に示す。1年間の平均人数1,211人、平均件数は1,211件で3年間を比較してみて年間での人数、件数に変化は見られなかった。著名人が乳がんになった事が原因なのか一時的に検診人数が増加した時期もあったように思えるが、全体としては大きな変化は見られなかった。

担当技師は、基本的に精度管理中央委員会の検診マンモグラフィ撮影技術認定を取得することになっている。撮影に関しては、常に乳腺組織を

十分に描出しブラインドエリアがなく左右対称な画像を得るよう努めている。また、外科の‘写真診せ’に参加し、日々読影力向上に努めている。

(6) CT業務

Fig. 8に平成27年～同28年のCT検査の推移を示す。CTは、平成27年に装置の更新があり、同じスペックの64列CTが2台導入された。同年8月と9月から逐次稼働している。

平成28年1月からは、冠動脈CTが開始され、現在は月曜日と水曜日の午前のみ検査を行っているが、同年7月までに約80件の冠動脈CT施行の実績がある。また、同スペックのCTが2台ある事で、通常の予約患者以外に、臨時や救急外来の患者もほぼ待たせることなく検査を行う事が可能となっている。

検査件数も徐々に増加しており、平成27年と同28年の4月～6月の件数を比較すると、前者で2,444件、後者で2,765件と1年で321件増えている。即ち、月平均にすると約100件多く検査を行なうことが可能と考えられ、年間では1,000件ほど検査増加が可能になったものと推測される。この事より、徐々にではあるが、予約患者の検査までの待ち日数が短縮されている。

ただし、検査件数増加の一方で専門技師の人員不足、さらに造影CTでは検査業務担当の看護師にルート確保を依頼するために看護師の人員不足の影響を直接に受け、現状では造影CT増加は容易

ではないといえる。また、外来患者と入院患者の撮影予定が、時間帯の区別なく行われているためワークフローが効率的でなく、患者予約の体制見直しなどが今後のCT検査をよりスムーズかつ迅速に行うための課題になると考えている。

(7) RI (核医学) 業務

Fig. 9にRI検査の平成27年～同28年の推移を示す。検査件数に関しては過去数年間ほぼ横ばいに推移してきたが、治療薬として平成27年2月より残存甲状腺破壊(アブレーション)を目的としたI-131による外来治療を開始し、現在まで4件の実績がある。さらに同年5月にはメタストロンによる骨転移の疼痛緩和治療を開始、現在まで2件の実績がある。

さらに将来的には骨転移を有する去勢抵抗性前立腺癌におけるα線放出放射性医薬品(ゾーフィゴ[®])を用いた内用療法も開始出来る様、医師、診療放射線技師の2名が必須の安全取扱講習会を受講するなど着実に準備を進めている。

一方、新しい検査としてパーキンソン症候群やレビー小体型認知症の診断に用いられるダットスキャン静注を使用するためのファントムスキャン等の準備がすでに完了し、撮影開始を行う段階にある。現在、オーダー待ちの状況が長く続いていることから、当該科医師の積極的な利用を期待している。

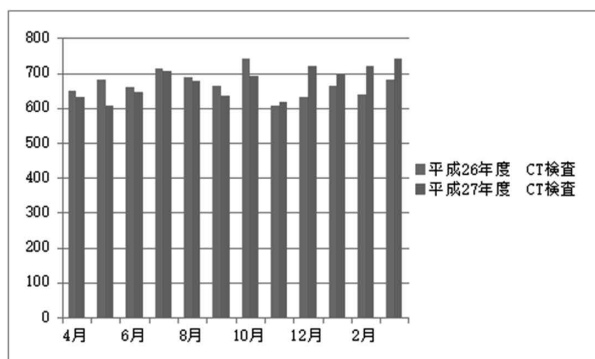


Fig. 8 CT検査数の推移

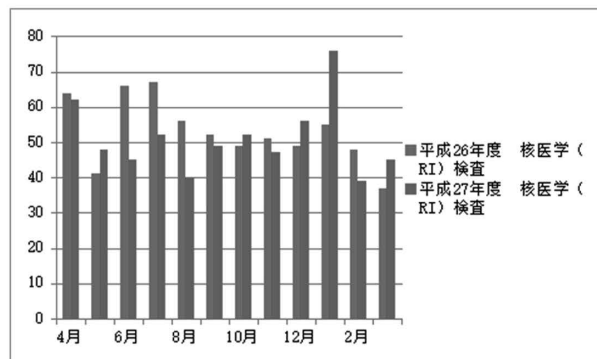


Fig. 9 RI検査数の推移

(8) MRI業務

Fig. 10にMRI検査の平成27年～同28年における推移を示す。MRI検査での件数データを比較すると、放射線診断専門医が在籍していた平成26

年と在籍していない平成27年の間で件数の差異が認められない。

今後、装置更新等ハード的な変化がない場合には、このまま件数が横ばいで推移するとも予想さ

れる。このため最近、新たな取り組みとして、プロトコルの見直しや短時間で検査終了することを心がけており、患者さんの負担軽減と予定外の急患撮影に対応できるよう努めている。さらに今後は、県内でも未だ数名しか取得していないMRI専門認定技師を取得すべく、鋭意取り組みがなされているところでもある。

(9) 放射線治療（直線加速器）業務

当院では、昭和46年より放射線治療を実施している。当初はコバルト-60を用いた治療であった。

平成4年には、念願の直線加速器（ライナック、三菱社製）が導入され、同21年にはさらにVARIAN社製CL-iXに更新された（Fig. 11）

放射線治療は、現在4人の放射線技師スタッフによるローテーションで業務を担当している。担当技師の中には、放射線治療専門放射線技師の資格を持つ技師が3人、放射線品質管理士の資格を持つ技師が2人おり（重複あり）、資格、診療レベル両面での充実が図られている。

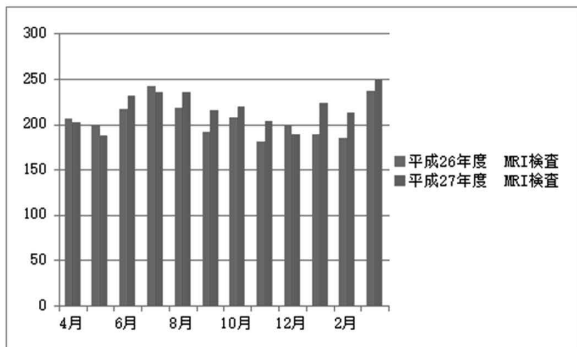


Fig. 10 MRI検査数の推移



Fig. 11 ライナック装置の外観全体像

Table 2 放射線治療患者の推移

年	患者数
平成21年	52
平成22年	71
平成23年	76
平成24年	93
平成25年	103
平成26年	111
平成27年	117
平成28年 (1月~6月)	70

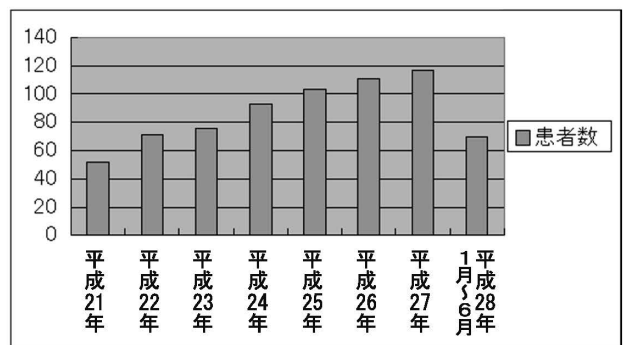


Fig. 12 放射線治療患者数の推移

Table 2 および Fig. 12 は平成21年から同28年（1月~6月）までの患者数を示す。毎年、患者

数は着実に増加しており、平成25年に100人を越えたことを機に、平成26年からはライナック照射

による治療費を満額請求できるようになった（100人未満の場合はその7割となっていた）。

Table 3は、平成27年前期の依頼科別患者数である。外科が全体の半数、泌尿器科が1/4を占め、それに続いて内科、婦人科となっている。ま

Table 3 依頼科別の放射線治療患者数
(平成27年)

依頼科	人数
外科	55
泌尿器科	27
内科	8
婦人科	8
循環器(呼吸器含む)科	7
脳外科	2
耳鼻科	2
整形外科	1
放射線科	1
耳鼻科呼吸器科	1
合計	112

上述の期間、放射線治療専門医が、青森県立中央病院、青森労災病院ないし弘前大学から、週に1回非常勤医師として診療に当たってきた。しかし、平成28年4月から、それまで弘前大学から週に1回来院していた真里谷医師(現放射線科部長)が常勤として勤務することとなった。その後、治療医およびスタッフは常時治療計画を実施できる状態となり、現在は患者数が急増している。さらに本年6月から、放射線治療医が常勤で、かつ放射線治療専門放射線技師、放射線品質管理士の資格を有する技師、放射線治療専従の看護師が配置

た、Table 4は、平成27年前期の治療部位別の患者数である。乳房(温存・鎖骨上下リンパ節を含む)36人、前立腺(術後を含む)19人、骨転移16人、頭部(転移を含む)9人となっていた。

Table 4 照射部位別人数(平成27年)

治療部位	人数
乳房(温存・SC含む)	36
前立腺(術後含む)	19
骨転移	16
頭部(転移含む)	9
骨盤(婦人科の術後含む)	8
食道	4
肺(転移含む)	3
縦隔(転移含む)	3
膀胱(止血目的含む)	3
肝胆膵	3
中咽頭	2
傍大動脈LN	1
腹部LN・そけい部LN	1
頸部LN	1
腋窩軟部腫瘍	1
気管支	1

されることによって、①医療機器安全管理料、②放射線治療専任加算、③外来放射線治療加算、④画像誘導放射線治療加算、⑤体外照射呼吸移動対策加算、⑥1回線量増加加算が保険請求できるようになった。これは、部門、病院全体の収支に多大な影響を及ぼし、三大がん治療の一角としての放射線治療の院内におけるポジションを顕著に変化させようとしている。

一方設備や技術的な面に目を向けると、最新の照射技術を駆使できる環境が次第に整ってきた。



Fig. 13 ライナック装置外観正面像

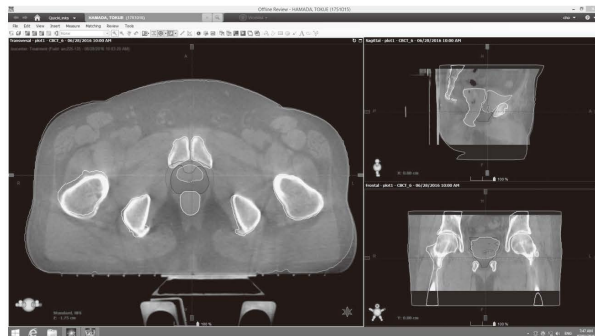


Fig. 14 Cone Beam CT (CBCT) を用いた放射線治療のリアルタイム位置照合

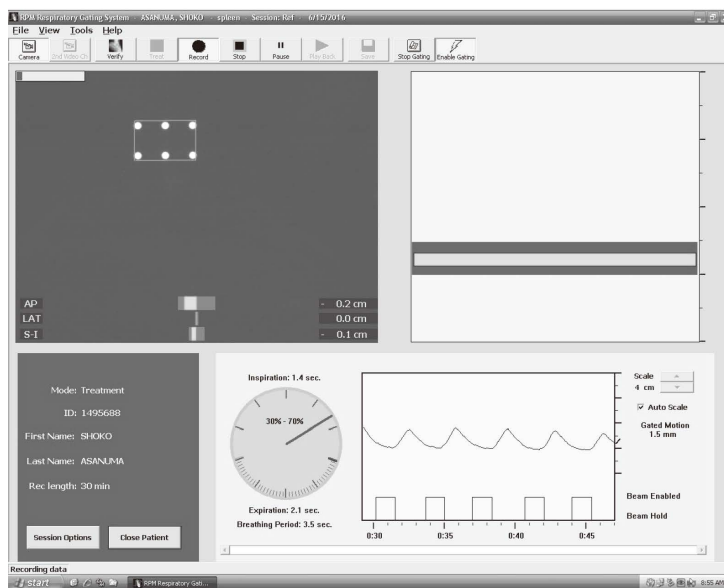


Fig. 15 呼吸同期計測時のモニター画面

このシステムを照射時リアルタイムに用いることにより、呼吸同期下での体幹部定位放射線治療が可能となる。

Fig. 13 は、Image Guided Radiotherapy (IGRT) で用いる On Board Imager (OBI) 装置であるが、これには X 線管球とフラットパネルが装着されており、ライナックの寝台上で X 線による撮影と透視が可能になる。さらに OBI を回転することによってライナックの寝台上で簡便に CT (Cone Beam CT, CBCT) の画像を得ることができ、精密な放射線治療を行う上で必須のツールとなっている。

Fig. 14 は、CBCT 画像と治療計画で用いた CT の画像の重ね合わせによる位置照合を示す。これにより 5mm 以内という高レベルの位置精度保証が可能となる。

Fig. 15 は、呼吸同期で照射するときのモニタリング画面を示すが、このシステムは赤外線カメラを用いた追跡装置で患者の呼吸運動を把握し、治療計画通りに肺・縦隔や上腹部の悪性腫瘍を対象とする呼吸同期下照射を行うためには必須のものである。

また本年 11 月以降、放射線治療計画装置 RayStation が運用開始される予定である。同装置の最大のメリットは、強度変調回転照射 Volumetric Modulated Arc Therapy (VMAT) が可能になるということであり、前立腺や頭頸部の腫瘍に対して治療可能比を高める (標的に線量を集中

し危険臓器の線量を低減させる) 非常に有効なツールとなる。

最後に、放射線治療担当技師は、資格の維持と新たな資格の取得のために常に努力しており、各自が現状に満足することなく、医学物理士などさらに高いレベルの取得を目指している。

まとめ

当科における最近の患者数および件数を、モダリティ別に分けて検討してみたが、放射線診断においては、血管撮影以外では大きな変化は無いように思われる。現状のままで推移した場合には、今後も診断部門の業務量において顕著な進展はできない可能性があり、部門、スタッフ個々の努力、さらには他職種との協力が必要と考えられる。

部門内における新たな取組みについては、各自が責任を持って、導入に伴う利便性とリスクを十分に理解した上で実施していくよう心掛け、漸次業務の進歩と安定化に取り組んでいかなければならない。

以上、当科での近年における業務の推移を検討、報告した。今後は、現有のモダリティの特徴を生かしつつ、さらに新規の技術・機器導入を含めた改善・改革に取り組んでいきたい。