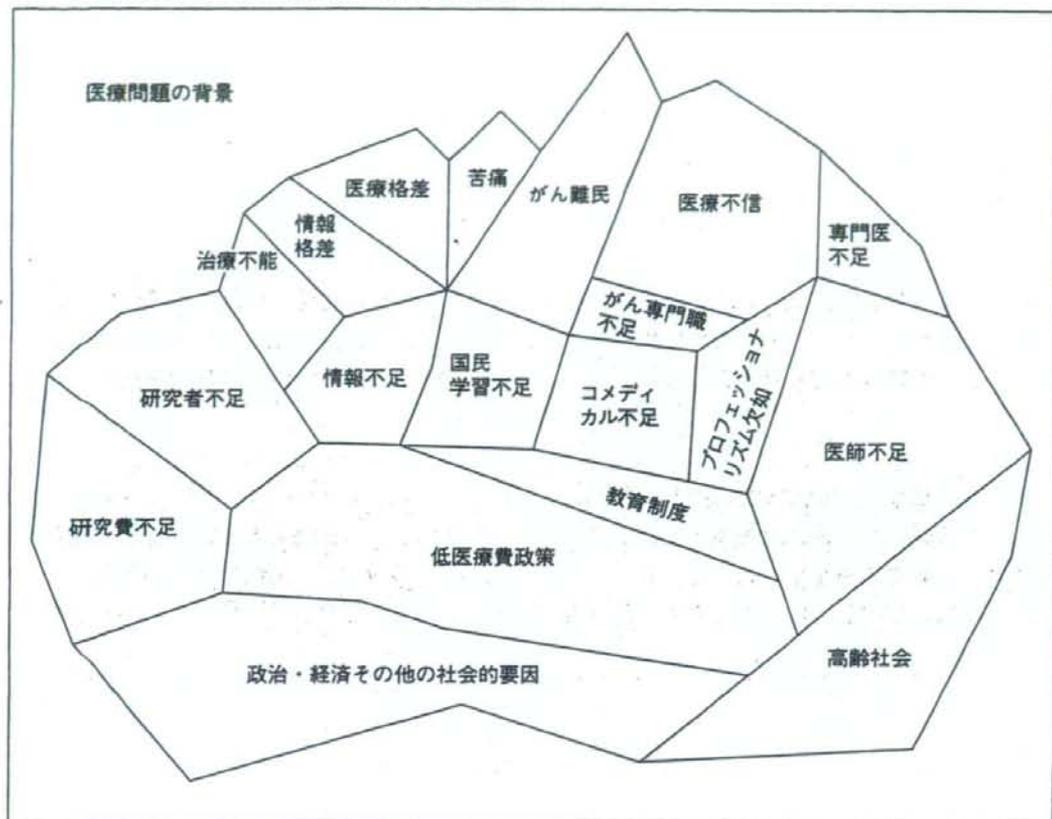


図3 がん対策推進のため氷山全体に対して解決策を



ある場合もあれば、いわゆる医療の不確実性という範疇に入る場合もある。また、患者の無知からくる過大な期待感と現実とのずれが生じている場合も少なくないのである。次に、患者と医療従事者との間の信頼感不足にしても、その背景にいろいろな原因が考えられる。確かに医療従事者の能力、資質あるいは教育不足もあるが、多忙な日常業務のための患者との対話時間の不足、医療内容の説明不足につながる場合、さらに前述の患者自身の知識不足からくる理解のずれが生じる場合などがある。したがってこれらを解決するためには、いま挙げた事柄すべてに対する対応策を検討しておかなければならない。医師、医療従事者の教育制度の充実と言うまでもないことであるが、多忙を極めている現在の医療現場の

対策なしには、がん対策推進計画は決して進まないと言える。すなわち、がん医療現場における専門医、がん専門看護師などの充足の努力は当然であるが、そのためにはまず、その前提として医師ならびに看護師などの医療従事者の増強を図らなければならない。そのような専門職育成と同時に、病院内で十分時間的ゆとりを持って医療を遂行できるだけの医療従事者を増加させることができるよう、病院経営上の支援が必須である。現在のような医療費抑制政策を継続する限り、それは不可能である。

もう1つの重要なこととして、国民の医療に関する理解力を高めるための教育制度の新設を提案したい。医療現場で、患者さんと接していて常に感じていることであるが、国民

の平常時の無関心さとがん発見時の過反応のギャップの大きさに驚きを感じている。多くの人たちは、通常検診は受けないにもかかわらず、進行がんが発見された場合、まず前医に対する不平を訴えるのである。そしてしばらく時間を経て、それまでの自分の行動に反省の意を表すようになる。このような人たちのため、前もっての教育の必要性を覚えるのである。そうすることによって、がんの予防、検診も進むであろうし、また医療現場の種々のトラブルも減少するものと思われる。

おわりに

がん対策基本法、がん対策推進基本計画について日頃感じていることを述べた。この法律はすべて非常に重要なことで、1日も早い計画の推進を期待したい。本文中でも述べた

が、そのためには、何よりも国民の意識変化、医療従事者の意識改革、行政の財政問題を含めた意識改革が必要と思う。そして、国民全員が一体となって努力する必要があるのではないかと思う。

最後に、がん対策基本法の成立に尽力され、昨年12月にご逝去された山本孝史参議院議員、がん対策推進協議会委員として基本計画の策定に鎮痛薬を服用しながら努力され、昨年9月にご逝去された三成一琅さんに深甚なる敬意を表すとともに、ご冥福をお祈りしたい。

文 献

- 1) 小林 仁: がん対策基本法の意義とがん医療のあり方—立法過程から見た現状と課題—。立法と調査 265: 55-69, 2007.

Approach

Morito Monden

Department of Surgery, Osaka University, Graduate School of Medicine

睡眠時における体動検出の自動化を目指した差分処理手法の検討

Proposal of the difference image method for automatic body movement detection during sleep

検見崎兼治 大野ゆう子 岡田志麻 清水佐知子 王緩緩 筒井杏奈
 大阪大学大学院医学系研究科

睡眠の検査としては睡眠ポリソムノグラフィ(PSG)が一般的であるが、一晩病院で拘束されるなど簡単には行えない難点があった。本研究では、検査を行うことが難しい被験者に対して、睡眠時の体動を無拘束・非接触に撮影記録した睡眠時の動画像を差分処理することで、自動的に体動を検出する方法を提案する。成人男性1名を被験者とし、体動と心拍の観察に有効な Actiheart™との比較を行い、提案手法の妥当性を検証した。

今回提案した方法は、撮影記録した睡眠時の動画像を差分処理することにより、体動検出で四肢・体幹の動きが目視レベルより精度よく指標化できた。四肢・体幹の動きの判別方法や睡眠障害のある患者と睡眠時の動作量を比較・検討し、睡眠時の体動と睡眠障害との関係性を見ることにより、睡眠障害の診断などへの利用が期待できる。

I. はじめに

先進国では産業・医療事故の半分以上が眠気に関係したミスによるという報告がある。日中の眠気と睡眠、いびきと睡眠など睡眠について関心が高まっている。睡眠不足は日常生活における認知能力、記憶力の低下ももたらすとされており、的確に睡眠状態を把握することが重要である。

睡眠の状態・睡眠関連疾患を診断するための主要な検査として睡眠ポリソムノグラフィ(Polysomnography; PSG)がある。記録される生体現象は脳波、眼球運動、筋電図、呼吸運動、心電図、経皮的動脈血酸素飽和度などであり、睡眠・覚醒の判別の他に睡眠の質(ステージ)をはじめ多岐にわたる項目について判定できる。しかし、睡眠専門の検査である PSG は専門施設での終夜検査であり、実施できる施設も少なく、被験者も多くのセンサを装着して就寝しなければならないため、従来、小児や有職者では PSG は簡単には受けられなかった。

一方、近年、無拘束・非接触に睡眠時の様子を計測するものとして、ビデオソムノグラフィという手法が提案された。これは、検査技師が録画した患者の睡眠時のビデオから目視にて体動の様子を書き出し一晩の睡眠を評価する手法である。しかし、1つのデータは睡眠中の全時間であり、その解析には同じ時間以上かかるため、評価には非常に時間がかかった。また、目視で行うため、判定者が異なる多施設間でのデータ比較が難しいなどの問題があった。

そこで本研究では、無拘束・非接触に撮影記録した睡眠時の動画像を差分処理することで、自動的に体動を検出する方法を提案する。また、本方法により得られた結果と加速度センサにより計測された体動と心拍数とを比較することにより、提案手法の妥当性を検証した。

II. 方法

1. ビデオソムノグラフィ

本システムは、画像撮影用ビデオカメラと画像処理システムから成る。

ビデオカメラは、暗いところでの撮影が可能である夜間撮影機能(ナイトショット機能)を搭載した DCR-PC300NTSC (SONY 社)を使用した。ナイトショットは赤外線を使った夜間撮影機能で、赤外光を用いることで、暗闇でもビデオ計測することが可能である。

画像処理は、撮影した動画像をビデオカメラから IEEE1394 接続を用いてパーソナルコンピュータのハードディスクに直接取り込み、差分処理して行う。

1) 差分処理の概要

動画像を静止画に変換し、被験者の動きを連続的に捉え、体動を検出するためのアプリケーションプログラムを作成した。作成環境は、OS は WindowsXP で、Microsoft Visual C++ の version 6.0 上で作成した。

まずビデオカメラから入力された動画像を、BMP 形式の静止画に変換する。この時、処理の高速化のため動画像のフレームレートを 30[fps]から1[fps]フレームリサンプリングする。

Actiheart™のデータと同期させるため、画像データを15秒おきにリサンプリングし、比較を行う。次に、画像のグレースケール化を行い、差分処理によりフレーム間の濃淡値の変化を検出し、その値から被験者の画像内における移動相当量の推定を行う。

2) 濃度値変化の検出

動画は、物体の動作に伴って各点の濃度値が変化する。この濃度値の変化を隣り合う2枚のフレームの差分をとることによって検出を行う。静止画像の1つのフレームに対して、全ピクセルの濃度値の時間微分を計算し、各ピクセルの濃度値の変化を検出する。静止画像のサイズは、x方向へ $n(1, \dots, n)$ 個、y方向へ $m(1, \dots, m)$ 個の合計 $n \times m$ 個のピクセルで構成される。本研究では静止画のサイズを320(幅)×240(高さ)に設定しているため、 $n=320$ 、 $m=240$ となる。

時刻 t におけるフレームの濃度値行列を $D(t)$ とすると行列 $D(t)$ と行列 $D(t)$ の時間微分行列 $\dot{D}(t)$ は下式のように表現できる。

$$D(t) = \begin{pmatrix} d(t)_{11} & \dots & d(t)_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ d(t)_{m1} & \dots & d(t)_{mn} \end{pmatrix}$$

$$\dot{D}(t) = \begin{pmatrix} \dot{d}(t)_{11} & \dots & \dot{d}(t)_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \dot{d}(t)_{m1} & \dots & \dot{d}(t)_{mn} \end{pmatrix}$$

次に、各点における濃度値の時間微分と定数 ϵ を用いて次の3つに分類する。ある座標位置 (x, y) にあるピクセルの濃度値の変化は $\dot{d}_{xy}(t)$ で表現することができる。 $\dot{d}_{xy}(t)$ 下記の条件で3つの状態に場合分けをする。なお、条件式における定数 ϵ は誤差の閾値である。

(i) 濃度値が増加

$$|\dot{d}_{xy}(t)| > \epsilon \quad \text{かつ} \quad \dot{d}_{xy}(t) < 0$$

(ii) 濃度値が減少

$$|\dot{d}_{xy}(t)| > \epsilon \quad \text{かつ} \quad \dot{d}_{xy}(t) > 0$$

(iii) 濃度値に変化なし

$$|\dot{d}_{xy}(t)| \leq \epsilon$$

3) 座標処理

濃度値の変化から被験者の移動の中心を表す座標を求める方法を述べる。

差分画像において、対象物が移動すれば、移動前の座標では濃度値が減少し、移動後の座標では濃度値が増加するという現象が考えられる。そこで、まず2)において場合分けした濃度値変化をもとに、濃度値が増加(i)した全てのピクセルの座標位置の平均座標 (px, py) と、濃度値が減少(ii)した全てのピクセルの平均座標 (nx, ny) を算出し、それぞれを濃度値が変化したピクセルの中心座標とする。

被験者の移動の中心を表す座標、すなわち移動の中心位置座標は (px, py) と (nx, ny) の中心座標として求められる。下記の式に従い x 方向、 y 方向それぞれの被験者の移動の中心位置座標 (x, y) を下式に従って算出する。

$$x = \frac{px + nx}{2}$$

$$y = \frac{py + ny}{2}$$

4) 画像内での移動相当量の推定

処理に用いる画像は2次元であり、被験者が動作する3次元空間の数値である距離や速度、運動量に対して歪みが生じる。そのため、本研究では、被験者が2次元空間内で移動した量を実際の体動量に相当する量と見做し“移動相当量”と表す。

被験者の移動の中心位置座標 (x, y) の位置変化から、時刻 t における移動相当量 $L(t)$ を次式により算出する。

$$L(t) = \sqrt{\{(x(t+1) - x(t))^2 + \{y(t+1) - y(t)\}^2\}}$$

2. Actiheart™

Actiheart™ は内蔵型リチャージャブルバッテリーによって稼動し、心拍数と体動量を測定記録する(図1)。

体動量は内蔵された加速度センサにより加速度に基づいたアクティビティカウントとして記録される。心拍数は、ECG 電極から 15 秒間の心電位 R 波の値を検出し1分値を推定し、平均心拍数を得る。



図1 Actiheart™ (Mini Mitter 社)

3. 実験方法

被験者自宅において、ほぼ寝具全体が画面フレームに入る角度・位置にビデオカメラを三脚にて固定設置した。被験者は、就寝前に加速度センサ(Actiheart™; Mini Mitter 社)を胸部に装着し、Actiheart™ の測定開始時間に合わせてビデオカメラによる測定を開始し、起床後測定を終了する。

さらに睡眠時間や眠りの主観的評価について起床時に睡眠感調査票に記録する。

被験者は不眠の訴え、その他の疾患のない健康な成人男性1名で、実験は6日間行った(図2)。

なお、被験者は実験内容を理解した上で参加同意し、機器の扱いについても十分に訓練を受けた後、測定を行った。



図2 ナイトショットによるビデオカメラ画像

III. 結果

被験者自宅における就寝状況のビデオカメラによる測定は6回とも成功しており、いずれも画面フレーム内で全身の就寝状況が記録されていた。

Actiheart™ 装着は被験者が行ったが、就寝中外れるなどの事故はなく、6回とも起床時までセンサは装着されていた。

また、睡眠感調査票でも、就寝中に特に異常は感じず、睡眠において通常とは相違はなかったとの回答であった。

ビデオソムノグラフィと Actiheart™ の記録とを同期させて、移動相当量と体動(図3)、および移動相当量と心拍(図4)の記録を比較し、就寝状況を検討した。

移動相当量と Actiheart™ による体動測定結果との関係を見ると、この例のビデオソムノグラフィの結果では、体動が就寝後2時間程度まではほぼ 15 分おきに観察されている。その後、あまり大きな体動はなく、就寝後5時間ごろから大きな体動がみられている。6時間ごろの大きな体動は起床動作と考えられる。一方、Actiheart™ の結果では、就寝後定期的な体動が観察されているが、起床に近づくにつれての変動はほとんど記録されていなかった。

心拍に注目すると、心拍数が急激に上昇しているところが体動と考えられる。本結果では、就寝後2時間程度までの移動相当量や就寝中、起床前の移動相当量に関しても、心拍変動とほぼ同期しており、精度よく検出されていた。

6回の測定においてもこの傾向はほぼ同様であり、体動に関しては Actiheart™ の計測結果よりもビデオソムノグラフィの方が感度良く把握され、心拍とほぼ同期した移動相当量が把握できていた。

IV. 考察

本研究では、就寝中の体動について、ビデオソムノグラフィにより把握された移動相当量との関連を中心に検討した。

本ビデオソムノグラフィの特徴は、被験者自宅でも測定可能であること、非接触であるため通常の睡眠習慣のまま計測が可能であることがあげられる。

A-6

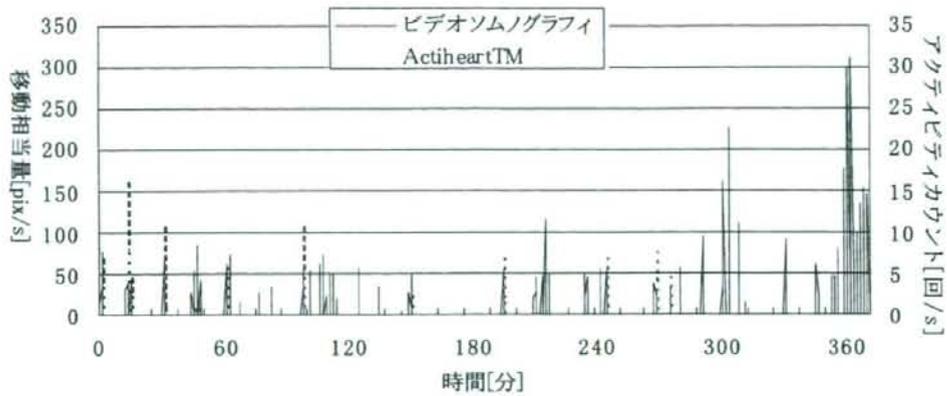


図3 ビデオソムノグラフィと Actiheart™による体動測定と比較

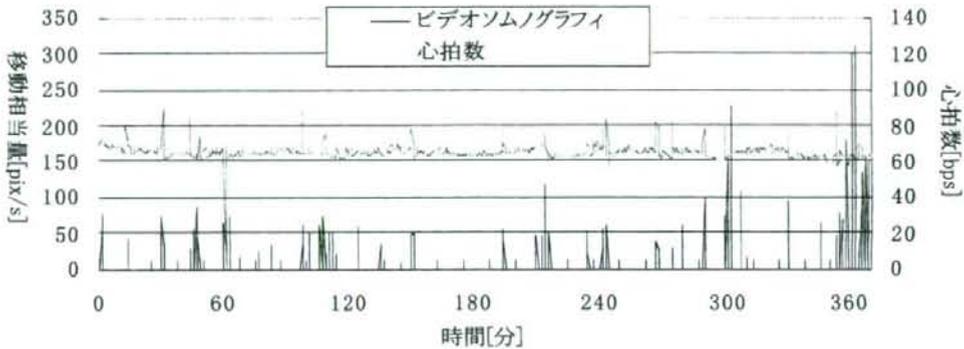


図4 ビデオソムノグラフィと Actiheart™による心拍測定と比較

へ

本研究においても被験者は初日から、データ測定が可能であり、1週間の測定結果はほぼ同様であった。終身において、アンケート結果からも違和感なく実験が行えたことが伺えた。心拍数との関係を見ると、ビデオソムノグラフィはよく同期しており、移動相当量を体動と見做しても妥当であるとの感触を得た。体動について Actiheart™ の結果とビデオソムノグラフィの測定結果にはかなり乖離が見られたが、Actiheart™ は体幹の2軸の加速度を検出することを考えると、基本的には体全体の動きを検出できるビデオソムノグラフィの結果が、より多くの情報をもつものと考えられる。

本ビデオソムノグラフィでは、ビデオの元画像ではなく差分画像をもとに移動相当量を算出しており、グレースケール化処理した差分画像を記録すれば解析可能である。したがって、記録画像から個人を特定することはできず、プライバシーを守ることができる。

今後は、四肢・体幹の動きの判別方法、睡眠障害のある患者における移動相当量の検討方法、小児における睡眠状況の把握に関する検討等が必要と考える。

がん拠点病院が備えるべき集学的治療環境指標の研究

A study on the ability index of multidisciplinary therapy for the designated cancer care hospitals

持丸祐子¹⁾大野ゆう子¹⁾, 沼崎徳高¹⁾, 手島昭樹¹⁾, JASTRO データベース委員会²⁾, 伊藤ゆり³⁾, 津熊秀明³⁾

- 1) 大阪大学大学院医学系研究科
- 2) 日本放射線腫瘍学会
- 3) 大阪府立成人病センター 調査部

質の高いがん医療の均てん化施策の一つとしてがん診療連携拠点病院の指定があり、その指定要件には主要5部位のがんについて集学的治療を行う体制を有するか、連携により対応できる体制を有するべきであることが明記されている。しかし、がん拠点病院としてのがん診断・治療能力を保証するために、具体的にどのような診断・治療体制、治療環境体制を有するべきかについては明示されていない。

本研究では2003年度の日本放射線腫瘍学会の全国放射線治療施設構造調査データ(JASTRO データ)を用い、標準治療として外科手術と放射線照射の併用療法が行われている乳がん患者を対象に、大阪府において放射線治療を行っている医療機関の人的資源も含む治療資源について特性指標の検討を行った。

JASTRO データの項目についてクラスタ分析した結果、大きく5つのクラスタが見出され、特に医療機関特性を表す放射線治療資源指標として新規放射線治療患者数、X線CT台数、放射線治療医師専任度など13変量が抽出された。これらは放射線治療を積極的に行っている医療機関で高くなる指標であった。これらの変量を用いて48医療機関をクラスタ分析した結果、大学附属病院を主とした7施設からなる大学病院系群と他の病院群の大きく二つのクラスタに分かれた。両群間では放射線科病床数、X線CT台数で違いがみられた。本研究で得られた指標を用いることにより放射線治療体制についてモニタリングしていくことが可能と考える。

1. はじめに

わが国のがん対策は、がん対策基本法に基づき「がん対策推進基本計画」によって推進されている。その中で、がん診療連携拠点病院(以下、がん拠点病院と略す)が指定され、全国どこでも質の高いがん医療が受療できるよう、がん医療の均てん化が図られている。

がん拠点病院の指定要件のひとつとして、特に我が国に多い主要5部位のがん(胃、大腸、肺、肝、乳房)については、集学的治療及び各学会の診療ガイドラインに準ずる標準的治療並びに応用治療を行う体制を有するか、連携により対応できる体制を有するべきであることが明記されている。しかしながら、がん拠点病院としてのがん診断・治療能力を保証するために、具体的にどのような放射線診断・治療体制、治療環境体制を有するべ

きかについては明示されていない。

本研究では、標準治療として外科手術と放射線照射の併用療法が行われている乳がん患者を対象に、日本放射線腫瘍学会(Japanese Society for Therapeutic Radiology and Oncology:以下、JASTROと略す)が定期的に行っている全国放射線治療施設構造調査データ(以下JASTRO データと略す)を用いて、がん拠点病院が備えるべき集学的治療環境として特に放射線治療資源の特性指標の検討を行った。

2. 使用データと研究方法

JASTROでは、日本における放射線治療のおかれている状況を装備、人員、患者数などを中心に正確に把握し、国や自治体レベルでの施策提言や個々の医療機関における構造改善に資するために全国

放射線治療施設構造調査を行っている。1990年に最初の調査が実施され、1993年からは2年ごとに調査報告がされている。調査対象は放射線治療装置があると想定される全国700あまりの医療施設で、2005年では712施設（回答率96.9%）が調査対象となった。調査項目は、年間放射線治療患者数、放射線診断・治療設備、放射線治療関連人員、治療部位など50以上に亘る。本研究では、全項目中、環境設備及び人的資源を示し、回答に欠損が少なかった23項目を放射線治療資源として用いた（表1）。解析対象年度は2003年度とした。この年にJASTRO調査に参加した大阪府下の放射線治療施設は48施設であった。なお、表1において専任度とは、週40時間の業務を1としたときの、放射線治療専任業務が占める割合である。

解析は、まず表1の23変量を用いて変量のクラスタ分析を行い、クラスタの説明能力とそれを構成する治療資源変量について検討した。さらに医療機関のクラスタ分析を23変量と特に説明率の高

いクラスタ構成変量とで行い両者の結果を比較し治療資源指標としての有効性を検討した。

さらに医療機関のクラスタ分析結果をもとにJASTROデータの治療資源項目について比較、検討した。

なおJASTROデータの利用についてはJASTROデータベース委員会に利用申請し承認を得た。

3. 結果

JASTROデータに基づき変量のクラスタ分析を行った結果、23変量は5つのクラスタに分類された（表2）。表2における所属クラスタとの相関は、各変量と所属クラスタの主成分との相関係数の二乗値を示し、最近隣クラスタとの相関は当該変量と最近隣クラスタの主成分との相関を示している。

それぞれのクラスタは7変量、4変量、4変量、2変量、6変量で構成され、固有値が最も高かったのはクラスタ1の4.79で、次いでクラスタ5の4.27であった。

表1 治療資源の基本統計量

	平均	中央値	標準偏差	最大値	最小値
全病床数	557.7	510.0	259.8	1100	40
放射線科病床数	2.5	0.0	5.5	24	0
常勤医師数	1.4	1.0	1.6	7	0
常勤医師専任度	0.9	0.6	1.4	4.9	0
非常勤医師数	0.6	0.0	0.8	3	0
非常勤医師専任度	0.2	0.0	0.4	2	0
常勤診断医師数	4.4	3.0	6.9	46	0
非常勤診断医師数	1.2	1.0	1.4	4	0
常勤医学物理士数	0.0	0.0	0.2	1	0
非常勤医学物理士数	0.0	0.0	0.1	1	0
常勤線量測定士数	0.1	0.0	0.6	4	0
常勤工作担当者数	0.1	0.0	0.6	4	0
常勤技師数	2.5	2.0	1.5	6	0
放射線科看護師数	1.4	1.0	2.0	13	0
助手・事務員数	0.6	0.0	0.8	4	0
リニアック台数	1.0	1.0	0.5	2	0
ガンマナイフ台数	0.1	0.0	0.2	1	0
その他加速器台数	0.0	0.0	0.2	1	0
X線CT台数	2.6	2.0	1.4	7	1
MRI台数	1.8	2.0	0.8	4	0
放射線治療新規患者数	229.8	165.0	207.9	868	32
治療件数	283.0	176.5	267.3	1143	33
乳がん治療件数	43.4	31.5	44.2	222	0

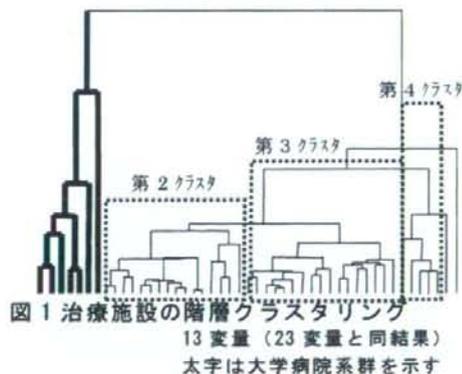
クラスタ1を構成する変量は、新規放射線治療患者数、放射線治療件数、X線CT台数、MRI台数などであった。

クラスタ5を構成する変量は、常勤放射線治療医師専任度、常勤放射線治療医師数、放射線科病床数、常勤放射線診断医師数、リニアック台数などであった。

投入した23変量のうち、クラスタ1と5を構成する13変量で放射線治療における医療機関特性を表現することが出来るか検討するため、医療機関のクラスタ分析を両者で行い比較した(図1)。その結果、両者は違うクラスタに分類された1施設を除いて同じ結果を示した。

医療機関は、大きく2つのクラスタで構成されることが示された。第1クラスタを構成したのは7つの医療機関で、大学附属病院および都道府県がん拠点病院であった(以下、大学病院系群と略す)。第1クラスタに分類されなかった大学附属病院は1施設であった。地方がん拠点病院はすべてその他の病院のクラスタ(以下、その他病院群と略す)に含まれた。また、頑健性の検討として、1変量を除いた残りの変量で医療機関クラスタを行った結果、どの変量を除いた場合においても、大学病院系群とその他病院群の2つに分類された。

医療機関のクラスタリング結果から、大阪府の医療機関を大きく大学病院系群とその他病院群に、さらにその他病院群を3つに分類し、クラスタ1と5を構成した13変量について比較した。その他病院群についてはクラスタ分割に基づき



3群に分類し、各群別に変量の平均値を比較した(表3)。なお、クラスタとして群を構成しなかった2施設およびクラスタ分類されなかった1施設は除外して考えた。

その結果、おおきな違いがみられた変量は放射線病床数で、大学病院系群(7施設)で14.6床、その他病院群第2クラスタ(16施設)で0.3床、その他病院群第3クラスタ(17施設)で0.6床、その他病院群(5施設)で0.2床であった。次いで差がみられたのはX線CT台数で、それぞれ4.9台、1.7台、2.5台、3.2台であった。

表2 変数クラスタリング

	相関係数(二乗値)		固有値
	所属 クラス	最近隣 クラス	
クラスタ1			
新規患者数	0.908	0.561	4.79
治療件数	0.906	0.545	
乳がん治療件数	0.745	0.400	
X線CT台数	0.769	0.505	
MRI台数	0.571	0.318	
病床数	0.649	0.387	
助手・事務員数	0.237	0.129	
クラスタ2			
常・工作担当者数	0.929	0.045	2.76
常・線量測定士数	0.929	0.045	
常・医学物理士数	0.683	0.030	
非・診断医師数	0.214	0.007	
クラスタ3			
看護師数	0.824	0.014	2.03
ガンナイフ台数	0.690	0.021	
常・技師数	0.498	0.314	
非・医学物理士数	0.023	0.033	
クラスタ4			
非・医師数	0.770	0.083	1.54
非・医師専任度	0.770	0.003	
クラスタ5			
常・医師専任度	0.868	0.531	4.27
常・医師数	0.868	0.531	
放射線科病床数	0.775	0.622	
その他加速機器数	0.604	0.233	
常・診断医師数	0.561	0.222	
リニアック台数	0.551	0.418	

表3 クラスタ分類された医療機関の各変量平均(標準偏差)

	大学病院系群		その他病院群	
	第1クラス	第2クラス	第3クラス	第4クラス
全病床数	975.4 (213.3)	324.4 (58.3)	560.4 (64.6)	748.8 (33.4)
放射線科病床数	14.6 (5.2)	0.3 (1.0)	0.6 (2.0)	0.2 (0.4)
常勤医師数	4.6 (1.7)	0.7 (0.5)	0.8 (0.8)	1.6 (0.9)
常勤医師専任度	3.6 (1.1)	0.4 (0.4)	0.4 (0.4)	1.0 (0.2)
常勤診断医師数	13.4 (15.1)	2.3 (1.1)	2.4 (2.0)	4.2 (2.7)
助手・事務員数	1.4 (0.8)	0.2 (0.4)	0.7 (1.0)	0.5 (0.6)
リニアック台数	1.9 (0.4)	0.8 (0.4)	0.9 (0.3)	1.4 (0.59)
その他加速器台数	0.3 (0.5)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
X線CT台数	4.9 (1.6)	1.7 (0.7)	2.5 (0.8)	3.2 (1.1)
MRI台数	2.9 (0.7)	1.3 (0.4)	1.6 (0.8)	2.2 (0.4)
放射線治療新規患者数	668.1 (149.1)	110.9 (74.8)	152.9 (63.2)	298.4 (62.3)
治療件数	851.1 (203.7)	136.0 (85.9)	177.4 (72.9)	357.4 (74.4)
乳がん治療件数	126.3 (46.2)	19.1 (12.7)	31.8 (26.5)	53.2 (27.7)

4. 考察

本研究では、がん診療能力を保証するためにがん拠点病院が備えるべき指標となる治療資源について、放射線治療に着目し大阪府のデータをもとに検討した。

クラスタ分析の結果では、放射線治療施設の特徴が大きく5グループから成ることが示され、特に説明力の高い2つのクラスタが見出された。この2つのクラスタを構成する13の治療資源指標を用いて医療機関のクラスタを行った場合、23変量でクラスタ分析した結果と同じ結果が得られたことから、放射線治療施設特性についてはこの13変量で検討可能なことが示唆されたと考える。

13の指標は、いずれも集学的治療を積極的に進めている医療機関では高くなる指標であった。クラスタ1を構成していた指標は新規放射線治療患者数、X線CT台数、MRI台数などであり、特に治療設備環境を表現していると考えられた。同じく説明力が高かったクラスタ5を構成する指標は、常勤放射線治療医師数、専任度などであり、治療技術提供力を表現していると考えられる。

なおクラスタ5にはリニアック台数が含まれていたが、高い寄与がみられなかった。その理由としては、リニアックは放射線治療施設では通常装備されている機器であるため、施設特性としては差が出ず、クラスタ構成への影響力が低いと考えられた。

一方、X線CTやMRI台数の寄与が大きかった理由は、通常の施設にも診断の

ために1台は設置されているが、複数台設置されているところは放射線治療用に設置されている場合が多く、放射線治療を重視している施設特性を示唆したためと考えられる。

医療機関のクラスタリングでは大学病院系群とそれ以外に大きく分類された。

これは、放射線治療資源からみて積極的な放射線治療が主として大学病院系群で行われていることを示唆している。

がん拠点病院の指定要件として、連携により対応できる治療体制も認めているが、集学的治療が放射線治療医、主治医、化学療法専門医の連携で行われるべきものと考えれば、がん拠点病院においては自施設内での放射線治療が望ましいと考える。今回の結果では、大学病院系群のクラスタには都道府県がん拠点病院のみが含まれ、2次医療圏の一つを目安に指定される地域がん拠点病院はいずれも含まれてはいなかった。

大阪府では大学病院はがん拠点病院には指定されておらず、今後、集学的治療の観点からすれば地域がん拠点病院の実質的整備に伴い、医療機関クラスタリングでそれらの施設が大学病院系群に含まれていくことが望ましいと考える。

今回得られた13の変量を用いることにより、今後放射線治療資源整備状況のモニタリングが可能と考える。また、放射線治療資源と治療成果との関係についても検討が必要であり、地域がん登録情報との照合などにより検討を進める予定である。