

### 3. 結果

対象患者数は、1980年の7,785人から漸増し、2001年には13,145人となったが、2002年には11,952人と減少していた。

#### 1) 部位別治療完結割合

経年変化を図1.1、1.2に示す。2002年における完結割合は最も高い部位で大腸がん(80.5%)、次いで胃がん(75.2%)で高く、精巣がん(63.0%)で最も低かった。期間を通して大腸がん、胃がんは完結割合が高く、主要5部位に比較してそれ以外の部位では完結割合が低い傾向が認められた。

経年変化をみると、主要5部位において特に1993年以降の完結割合の上昇が認められた。主要5部位以外の部位では、患者数が少ないため値に大きなばらつきが見られるものの、一定若しくは上昇傾向にあり、特に子宮がん、白血病は1990年代以降、完結割合の大幅な上昇が認められた。

#### 2) 患者居住地別治療完結割合

患者居住地別の完結割合は、1980年から2002年にかけて、大阪市は90%付近で推移し、大きな変動は認められなかったが、豊能は1992年を境にそれまで40%未満であったのが60%以上に上昇していた。中河内は期間を通して完結割合が低かった。その他の地域では完結割合の増加傾向が確認された(図2)。

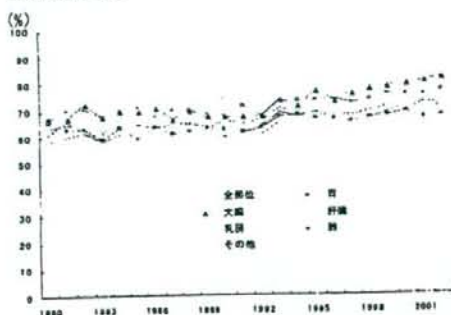


図 1.1 主要5部位の完結割合(%)

#### 3) 二次医療圏間の患者移動

完結割合の経年変化の変曲点と考えられる1993年前後の患者受療動態の変化をみるため、期間を1993年以前と以後に区分し、患者居住地域毎に治療施設所在地内訳を算出した(図3)。

多くの地域は、両期間とも自地域で受療する患者が5割を超えていた(大阪市、三島、北河内、南河内、堺市、泉州)。特に大阪市内では地域内治療完結患者は80%以上であった。また、いずれの地域も大阪市へ多くの患者が流出していた。

これらと対照的に、中河内は両期間とも自地域よりも大阪市の施設で受療する患者が多かった(56.9, 52.6%)。また、豊能は1993年以前では中河内と同様の現象が確認されたが、1993年以降大多数地域と同様、自地域での治療完結患者が50%を超える結果となった。また、三島においては1993年以降で豊能での受療患者が増加していた。

#### 4) 地域別5年相対生存率の比較

主要5部位について、患者居住地別、施設所在地別に相対生存率を算出した(表1)。大阪府全体の相対生存率は、1993年前後で49.5%から54.5%と上昇した(主要5部位)。両期間中、治療施設所在地別で相対生存率が府全体より低い地域が多かった。治療施設

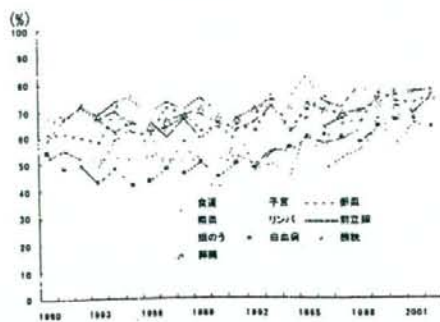


図 1.2 主要5部位以外の完結割合(%)

設所在地別でみると相対生存率が府全体より低い地域が1993年以前で多かったが、1993年以降は減少していた。患者居住地別では、治療施設所在地別に比べて府全体より相対生存率が低い地域は少なかった。

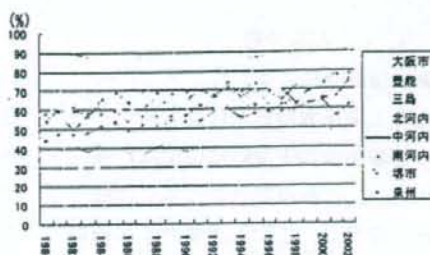


図2 二次医療圏別の完結割合

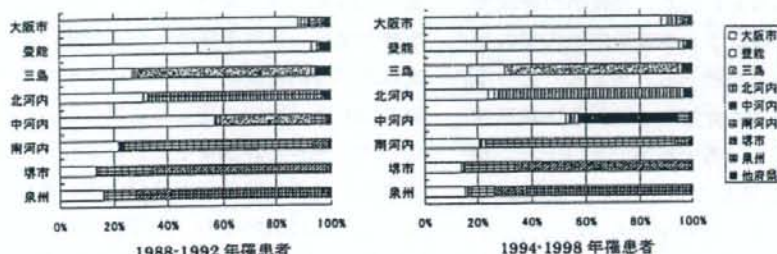


図3 二次医療圏間の患者移動

表1 地域別5年相対生存率(%)

括弧内は標準誤差を示す

	主要9府位		府		大隅	
	1989-92	1994-98	1989-92	1994-98	1989-92	1994-98
大阪府全体	49.5 (0.3)	54.5 (0.3)	53.7 (0.6)	59.7 (0.5)	61.8 (0.7)	64.6 (0.5)
大阪市	- (-)	51.6 (0.4) †	- (-)	57.2 (0.8) †	- (-)	62.5 (0.8)
豊能	53.2 (0.8) *	58.0 (0.8) *	55.5 (1.4)	62.5 (1.4) *	64.1 (1.7)	68.4 (1.5) *
三島	48.4 (1.1)	52.0 (1.0) †	52.7 (1.7)	61.8 (2.0)	60.8 (2.6)	66.0 (2.4)
北河内	50.9 (0.8)	56.0 (0.8)	56.3 (1.4)	61.3 (1.3)	61.2 (1.9)	63.3 (1.8)
中河内	48.4 (0.8)	55.1 (0.8)	52.7 (1.5)	59.9 (1.4)	63.0 (1.9)	64.2 (1.7)
南河内	49.7 (1.0)	57.3 (0.9) *	53.2 (1.7)	61.2 (1.7)	64.0 (2.1)	66.6 (2.0)
堺市	47.8 (0.9)	56.8 (0.8) *	51.8 (1.5)	59.4 (1.6)	58.9 (1.9)	64.3 (1.7)
泉州	46.7 (0.9) †	56.0 (0.9)	52.4 (1.5)	60.1 (1.5)	59.5 (2.0)	67.4 (1.8)
大阪府	56.0 (0.6) *	55.8 (0.4)	60.7 (1.0) *	62.2 (0.7) *	71.1 (1.2) *	65.6 (0.8)
豊能	49.2 (1.2)	58.9 (0.8) *	52.4 (2.1)	62.9 (1.5) *	62.7 (2.7) †	70.5 (1.6) *
三島	40.7 (1.2) †	46.7 (1.2) †	47.1 (1.9) †	57.9 (2.4)	53.7 (3.2) †	61.7 (2.9)
北河内	47.4 (1.0)	53.0 (0.8)	54.4 (1.7)	58.4 (1.4)	56.3 (2.4) †	59.7 (1.7) †
中河内	46.6 (1.4)	50.0 (1.2) †	49.5 (2.2)	48.8 (2.1) †	54.4 (2.9) †	56.4 (2.3) †
南河内	44.9 (0.9) †	53.1 (0.8)	50.2 (1.6) †	56.8 (1.7)	59.0 (2.1)	66.6 (1.8)
堺市	42.8 (0.9) †	51.2 (0.9) †	49.3 (1.7) †	55.8 (1.7) †	55.0 (2.3) †	61.4 (1.9)
泉州	44.4 (1.1) †	55.5 (1.1)	47.2 (1.6) †	56.5 (1.8)	52.1 (2.6) †	65.4 (2.2)
他府県	57.0 (2.3) *	60.9 (2.2) *	66.9 (4.1) *	62.2 (4.8)	65.2 (6.3) *	64.3 (5.2)

	肝臓		肺		乳房	
	1989-92	1994-98	1989-92	1994-98	1989-92	1994-98
大阪府全体	18.1 (0.7)	25.8 (0.6)	15.9 (0.6)	23.0 (0.5)	86.0 (0.7)	85.5 (0.5)
大阪市	- (-)	23.2 (0.9) †	- (-)	21.7 (0.8)	- (-)	85.9 (0.9)
豊能	18.2 (1.6)	26.2 (1.9)	16.3 (1.5)	23.1 (1.5)	89.2 (1.4) *	85.8 (1.4)
三島	20.3 (2.1)	22.3 (2.0)	17.2 (2.0)	20.0 (1.8)	85.5 (2.5)	83.2 (2.1)
北河内	19.4 (1.7)	29.4 (1.7) *	16.8 (1.5)	23.9 (1.6)	87.1 (1.7)	85.0 (1.5)
中河内	18.0 (1.5)	30.2 (1.8)	14.8 (1.5)	22.7 (1.6)	88.5 (1.8)	85.3 (1.8)
南河内	18.1 (1.8)	27.2 (2.3)	11.2 (1.5) †	21.5 (1.7)	87.1 (2.0)	87.2 (1.6)
堺市	18.1 (1.7)	29.5 (2.2)	17.3 (1.4)	26.2 (1.7)	82.2 (1.8) †	86.1 (1.4)
泉州	15.4 (1.6)	24.0 (2.0)	19.3 (1.5)	27.4 (1.9) *	83.2 (2.1)	83.5 (1.8)
大阪府	22.6 (1.2) *	27.1 (0.9)	21.8 (1.4) *	24.6 (0.8)	88.3 (1.0) *	85.8 (0.7)
豊能	15.5 (2.6)	23.1 (1.8)	14.3 (1.8)	24.2 (1.6)	86.0 (2.6)	87.1 (1.3)
三島	16.0 (2.1)	23.1 (2.3)	13.8 (2.0)	17.5 (1.8) †	79.2 (4.1)	81.1 (3.0)
北河内	17.0 (1.9)	28.3 (1.7)	13.9 (1.6)	23.2 (1.9)	86.1 (2.2)	82.8 (1.8)
中河内	8.4 (1.8) †	17.9 (2.3) †	8.4 (2.4) †	8.2 (2.2) †	88.5 (3.8)	84.4 (2.7)
南河内	16.6 (1.5)	26.1 (2.0)	8.5 (1.1) †	13.6 (1.3) †	86.1 (1.8)	86.3 (1.5)
堺市	13.8 (1.9) †	29.5 (2.8)	18.7 (1.3)	26.1 (1.4) *	79.5 (2.2) †	86.1 (1.8)
泉州	9.3 (1.6) †	17.7 (2.3) †	12.2 (1.9)	23.3 (2.9)	81.5 (2.7)	82.3 (2.5)
他府県	30.8 (3.6) *	23.4 (3.9)	26.4 (6.0) *	24.6 (6.0)	95.3 (4.3) *	88.0 (3.1)

\* : 大阪府全体より有意に高い † : 大阪府全体より有意に低い (5%有意水準, 2検定)

#### 4. 考察

完結割合は部位によって異なり、胃がん、大腸がんなど罹患数の多い部位で高く、精巣がんなど罹患数の少ない部位で低い傾向が認められた。これは罹患数の多い部位では治療法が普及し、二次医療圏内で治療が完結しやすいためと推察できる。対照的に罹患数の少ない部位で完結割合は低いものの、近年上昇傾向にあり、治療法の普及や施設の機能分担により患者居住地内での治療が可能になりつつあると言えるであろう。

二次医療圏別の完結割合は、急性期医療機関の集中している大阪市で高い一方、中河内は期間を通して低かった。患者調査(2002年)による一般病床を対象にした入院患者の完結割合(63.6%)と本研究での完結割合を比較しても中河内は顕著に低い。交通網などの影響で、中河内では他地域でがん治療を受けている状況がある可能性が示された。

完結割合の経年変化をみると、1993年以降に豊能で完結割合が上昇していた。これは、1993年に大規模病院が大阪市から豊能に移転しており、それに併せて患者も移動し、また地域医療機関として通院するようになったためと考えられる。1993年を境にした受療動態の変化は豊能に隣接する三島にも現れており、病院の移転など医療環境の変化が周辺地域の完結割合に影響することが示唆された。

部位別地域別の相対生存率をみると、特に治療施設所在地別で相対生存率の地域間差が認められた。二次医療圏毎で施設の診療成績に違いがある可能性が示唆された。但し、1993年以降では相対生存率が低い地域が減少しており、相対生存率は平均化さ

れつつあると考えられる。また患者居住地別では相対生存率に差がなくても、施設所在地別では相対生存率が低い地域がみられたことは、患者が他地域に移動し治療を受けることによって大阪府全体としては相対生存率の地域間差が緩和されているものと考えられる。

がん医療の均てん化の指標として、相対生存率は広くコンセンサスが得られている。本検討では、相対生存率を患者居住地別、施設所在地別に検討することによりがん医療の地域差が検討できることが示唆された。また完結割合を評価することにより、大阪府のように医療機関が多く交通網が発達している地域においても、居住地域内で治療が完結し、相対生存率が高い地域がある一方、他地域で受療して相対生存率が高い地域もあるということが示された。患者居住地別の相対生存率の検討のみではがん医療提供体制の評価に至らず、完結割合と生存率を併せて検討することが重要と考える。

本研究の限界として、大阪府がん登録に登録された患者を対象としているため、届出漏れ患者のために完結割合が変動する可能性はあるが、二次医療圏別の完結割合は部位ごとの治療特性や地域の医療提供体制を示しており、相対生存率と併せてみることで、医療均てん化を評価する指標の一つとなりうると考えられる。

(参考)



● : がん診療連携拠点病院  
大阪府の二次医療圏

# 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<sup>1)</sup> 大野ゆう子<sup>1)</sup>, 沼崎穂高<sup>1)</sup>, 手島昭樹<sup>1)</sup>, JASTRO データベース委員会<sup>2)</sup>,  
伊藤ゆり<sup>3)</sup>, 津熊秀明<sup>3)</sup>

- 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を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設備、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系の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	
<b>クラスタ1</b>			
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	
<b>クラスタ2</b>			
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	
<b>クラスタ3</b>			
看護師数	0.824	0.014	2.03
ガンマ刀台数	0.690	0.021	
常・技師数	0.498	0.314	
非・医学物理士数	0.023	0.033	
<b>クラスタ4</b>			
非・医師数	0.770	0.083	1.54
非・医師専任度	0.770	0.003	
<b>クラスタ5</b>			
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行っ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ためと考えられた。

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。

## がん患者の受療動態－地域がん登録による協同調査結果より－

Trends for cancer patients to take medical care in Japan: from a collaborative study by the research group for population-based cancer registries

津熊 秀明\*

### 1. はじめに

がん患者の受療動態の把握は、地域がん登録資料の活用分野の1つである。なぜなら、がんの診断・治療・生死に関する情報が、患者居住地、診断・治療医療機関と共に、コード化され、登録されていること、また、登録患者における死亡情報から、死亡診断書を発行した医療機関、死亡場所、原因因に関する情報も蓄積しているからである。これらの情報を活用することで、がん患者の診断から治療、さらには終末期の動向を把握できる。また、がん医療の均てん化（現在最も優れた治療施設が示す生存率が、地域全体に遍く行き渡る）が達成された場合のがん患者の生存率向上や死亡率減少の試算も可能となる。地域がん診療連携拠点病院の必要数に関する基礎資料を準備することも可能である。

本稿では、厚生労働科学研究費（がん臨床研究事業）による「受療動態」研究班（参加登録はH18年度には大阪、福井、山形、H19年度には、さらに宮城、千葉、神奈川、新潟、愛知、広島、鳥取、長崎を加えた11登録）が実施した協同調査の主な結果を紹介し、地域がん登録資料が、がん患者の受療の実態を把握する上で、また、がん医療の均てん化に向けての課題を検討する上で、極めて有用であることを示したい。

### 2. 患者居住地と診療医療機関・所在地との関連

患者居住地と診療医療機関・所在地との関連についての集計結果（2000～2002年もしくは2001～2003年診断の新発届出患者、全部位）を表1に示した。

診断医療機関との関連は4府県で解析できた。医療圏を単位とした府県全体での完結割合は、大阪で最小（65%）、鳥取で最大（92%）であった。しかし医療圏によっては40%以下のところもあった。

治療医療機関との関連は6府県で解析できた。府県全体での完結割合は、大阪で最小（63%）、宮城で最大（95%）であった。しかし完結割合が2%、15%以下と極端に小さい医療圏も存在した。

表1. 患者居住地と診療医療機関・所在地との関連 2000(01)～02(03)年診断、全部位

	医療圏 の数	診断医療機関と 医療圏が一致	主治療医療機関と 医療圏が一致
大阪	7+4	64.6	63.4
神奈川	11	71.0	71.1
千葉	8	77.7	78.1
宮城	10	—	66.3
山形	4	—	94.9
新潟	7	—	83.6
鳥取	3	92.0	—

\*1 40%以下の医療圏あり

\*2 極端に小さい(2%、15%以下)医療圏あり

\*大阪府立成人病センター調査部

〒537-0025 大阪市東成区中道 1-3-3



### 3. がん診療連携拠点病院での治療割合

主治療をがん診療連携拠点病院で受けた患者割合は 9 府県において分析できた。全部位・全病期についての割合(表 2)は、大阪で最小(25%)、福井で最大(70%)となった。病期別には、愛知と宮城を除けば、がんの拡がりか早期の者ほど高い傾向を認めた。なお 5 大がんの部位別には、大阪府では、乳がんが最も高く(30%)、肺がんが最も低かった(22%)。

### 4. 居住地と死亡診断医療機関、死亡場所との関連

登録患者の新発時の居住地と死亡診断医療機関、死亡場所との関連については、5 府県で集計可能であった(表 3)。

医療圏を単位として死亡診断医療機関の所在地と一致する割合は、宮城で最も小さく(67%)、鳥取で最大(88%)となった。

病院死亡の割合は大阪で最大(96%)、鳥取で最小(86%)であった。なお( )内の数値は、人口動態死亡情報から集計した 2003~2005 年の悪性新生物死亡での数値で、前者と若干異なった。例えば、在宅死亡の割合は、前者では 3.6%であったが、後者では 5.9%であった。通常はこの数値を見ることが多い。

大阪府においては、在宅死亡の割合を、市区別にも解析したが、比較的大きな差を認めた。差の要因は、現在分析中であるが、人口あたりの在宅療養支援診療所の数との単純な相関は無く、在宅療養支援診療所の診療内容や、同居家族の有無などの社会経済指標についても分析が必要と考えている。

### 5. 拠点病院で治療を受けた患者の生存率と地域全体との比較

拠点病院で治療を受けた患者の進行度別及び全病期の 5 年相対生存率を、地域全体と比較した。6 府県で主要 5 部位の解析が可能であった。図 1 では胃がんの結果を例示した(対のバーの左が拠点、右が地域全体の値)。

表 2. がん診療連携拠点病院での治療割合、2000(01)~02(03)年診断、全部位

府県	二次医療圏数	拠点病院数 調査時(現在)	全病期	進行度		
				限局	領域	遠隔
大阪	8	11	24.8	28.2	24.5	18.4
千葉	8	7 (13)	33.2	38.9	33.0	23.5
愛知	11	11 (14)	30.0	29.5	30.6	30.7
宮城*	10	7	43.0	41.1	44.9	47.5
山形	4	6	52.4	57.4	52.6	41.0
新潟	7	6 (8)	54.4	58.1	54.4	45.4
福井	4	5	69.5	73.0	62.0	63.3
鳥取	3	5	57.3	—	—	—
長崎	8	6	43.9 **	51.7	57.3	53.1

\*手術例のみ、\*\*全病期に上皮内、進行度不明を含む

表 3. 登録患者居住地と死亡診断医療機関、死亡場所、新発届出患者で 2000~02 年に悪性新生物死した例

府県	死亡診断医療機関との一致状況(医療圏)		登録患者の死亡場所			
	対象数	一致割合%	病院	自宅	その他	不明
大阪	41,793	73.5	95.6 (92.8)	3.6 (5.9)	0.6 (1.3)	0.2
神奈川	49,292	76.7	94.2	5.2	0.6	
千葉*	11,995	84.5				
宮城	15,888	66.5	88.9	7.6	3.5	
鳥取**	3,021	87.8	85.6	8.3	2.5	0.1
長崎			91.3	5.5	3.2	

( ) 死亡年 2003~2005 年、対象は原死因が悪性新生物

\* 2002 年値

\*\* 2000~03 年値

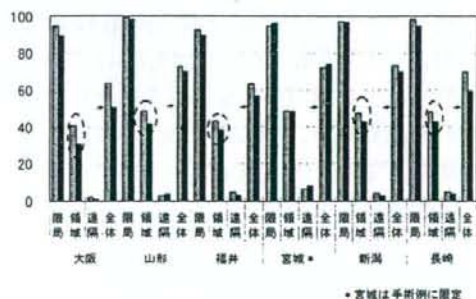


図 1. 拠点病院で治療を実施した例と地域全体の患者の 5 年相対生存率 1994(95)~98(99)年診断の新発届出患者、胃

表4. 大阪府の主要5部位についての比較、1995～99年診断・新発届出患者

部位	進行度	拠点病院11施設		大阪府 <sup>*1</sup>		生存率 数差
		対象数 (割合)	生存率%	対象数	生存率%	
胃	限局	2,151	97.8	8,538	91.4	6.4
	領域	1,409	39.6	6,317	30.6	9.0
	遠隔	577	2.7	3,878	1.2	1.5
	全体 <sup>*2</sup>	4,215 (20.6%)	64.5	20,461	50.6	
大腸	限局	1,546	95.6	5,932	90.0	5.6
	領域	1,023	62.2	4,622	51.8	10.4
	遠隔	498	9.6	2,851	5.7	3.9
	全体 <sup>*2</sup>	3,128 (21.4%)	70.2	14,593	57.6	
肝臓	限局	1,307	39.2	6,028	27.9	11.3
	領域	271	18.7	1,535	7.8	10.9
	遠隔	127	1.7	1,287	1.9	-0.2
	全体 <sup>*2</sup>	1,957 (16.7%)	31.0	11,693	17.8	
肺	限局	806	76.0	2,626	56.4	19.6
	領域	1,086	22.8	5,135	12.4	10.4
	遠隔	826	3.9	4,929	1.7	2.2
	全体 <sup>*2</sup>	2,767 (19.8%)	32.5	13,977	16.4	
乳房	限局	1,364	97.2	4,701	96.8	0.4
	領域	973	78.9	3,202	76.0	2.9
	遠隔	100	29.0	512	20.5	8.5
	全体 <sup>*2</sup>	2,498 (28.4%)	87.2	8,808	84.1	

\*1 無治療割合含む

\*2 進行度不詳含む

拠点病院群での生存率が概して良好で、その差は、胃・大腸では「領域」、肝・肺では「限局」「領域」、乳房では「遠隔」で大きい傾向を認めた。しかし地域差があり、宮城では差が小さく、大阪では、拠点病院と府県全体の格差が目立った。ただし宮城では手術例に限定した解析であることに留意が必要である。

大阪府の胃がん生存率は6府県で最も低く、拠点病院と府県全体の格差の大きいことが地域全体の低い生存率の1つの要因になっていると考えられた。

主要5部位について大阪府の拠点病院と地域全体での5年相対生存率を比較した。胃と大腸では、やや進行した領域での差が大きく、肝臓や肺では、むしろ限局・領域と言った成績に顕著な差が見られた。しかし、遠隔転移のある例ではいずれも差がなかった。一方、乳房では、限局・領域では殆ど差がなく、遠隔で比較的大きな差があった。

## 6. 施設別治療件数と地域でのカバー割合

次に、施設別治療件数と主要がん診療施設による地域でのがん治療カバー割合との関連

を分析した。

まず、各地域（大阪、千葉、愛知、宮城、山形、新潟、福井）、部位毎に、主治療件数が多い施設の順に症例数を累積していき、累積治療数が地域のがん患者の25%・50%・75%をカバーする施設を、それぞれ多・中・少・極少件数病院として区別した。次に、50%・75%をカバーする施設数を数えるとともに、拠点病院及び大学病院の位置づけをみた。また、治療件数の月平均を算出した（表5の上段に胃がん、下段に肺がんの結果を例示）。

胃がんについて、大阪府では50%の患者をカバーするのに施設数が17となり、その中には拠点病院でも大学病院でもないのが6施設あった。75%をカバーするには、41施設が必要であった。上位17番目までの月間治療件数は8.1、18番目から41番目で2.9件と、余り多い数ではなかった。府県によって、50%ないし75%をカバーする施設数は異なり、千葉や愛知などの大人口県で大きく、宮城、山形、新潟は中程度、福井では少ない、という傾向があったが、各群の月平均治療件数は、地域に抛らず、概ね似た値であった。

表 5. 施設数と累積治療件数（カバー割合）、1999（2000）～2001（02）年診断新発届出患者

胃	大阪				千葉				愛知				
	カバー割合	上位	月平均	拠点・大学以外病院数	上位	月平均	拠点・大学以外病院数	上位	月平均	拠点・大学以外病院数	上位	月平均	拠点・大学以外病院数
	50%	1-17	8.1	6	1-9	12.2	3	1-13	7.1	5			
	75%	18-41	2.9	20	10-25	3.1	11	14-25	3.8	10			
		宮城				山形				新潟			
	50%	1-6	10.0	2	1-5	10.4	2	1-6	14.6	1			
	75%	7-12	5.3	4	6-10	5.1	2	7-15	5.7	8			
		福井											
	50%	1-3	12.9	0									
	75%	4-7	3.4	2									
肺	大阪				千葉				愛知				
	カバー割合	上位	月平均	拠点・大学以外病院数	上位	月平均	拠点・大学以外病院数	上位	月平均	拠点・大学以外病院数	上位	月平均	拠点・大学以外病院数
	50%	1-6	15.6	2	1-6	12.9	2	1-7	6.5	2			
	75%	7-18	4.2	6	7-17	3.2	6	8-15	3.2	5			
		宮城				山形				新潟			
	50%	1-2	7.8	1	1-3	6.2	0	1-3	14.6	2			
	75%	3-4	4.4	0	4-6	3.4	1	4-8	5.1	1			
		福井											
	50%	1-2	8.1	0									
	75%	3-6	2.5	3									

肺がんは、胃がんの罹患数に比べ小さい分、50%ないし75%をカバーする施設数は少なくなつたが、それでも患者の75%をカバーするには、拠点病院や大学病院以外の施設の寄与が必要であった。ただし、各群の月平均治療件数は、胃と同様、地域に抛らず、概ね似た値で、余り多い数ではなかった。

米国では、外科学会が認証するがん診療認定施設による治療割合が80%に上るとされているが、わが国では、とりわけ大阪、千葉、愛知など大人口県で割合が小さいこと、また、施設あたりの平均治療件数がそれほど多くないことが示唆された。

#### 7. 施設別治療件数と5年相対生存率との関連

表6では、施設の治療件数の多寡（前項と

同じ考えで主治療施設を多・中・少・極少の4群に分類）と5年相対生存率との関連を示した。調査対象は、1994（95）～98（99）年診断の新発届出患者で、胃がんと肺がんの結果を例示した。この解析は、2006年度には大阪でのみ実施したが、生存確認調査を実施している山形、福井でも行い、結果を比較した。多件数施設を基準に、性・年齢・進行度調整のハザード比（背景因子を揃えた死亡比）を算出した。

部位・地域により程度に差があるが、概して治療件数の少ない施設で治療を実施した患者の死亡率が高い傾向にあった。主要5部位でも治療件数が少ない施設で治療受けている患者が相当数存在し、均てん化を達成する上で、集中化と連携を一層推進することが重要と思われた。

表 6. 施設別治療件数と 5 年生存率、1994 (95) ~ 98 (99) 年診断、新発届出患者  
胃

治療件数	大阪				山形				福井			
	病院数	治療数/月・施設	調整 HR	95% CI	病院数	治療数/月・施設	調整 HR	95% CI	病院数	治療数/月・施設	調整 HR	95% CI
多	8	9.5	1.0	-	2	11.2	1.0	-	2	12.1	1.0	-
中	12	5.4	1.1	1.0-1.2	4	6.1	1.0	0.9-1.2	1	10.0	1.2	1.0-1.4
少	26	2.8	1.1	1.0-1.1	5	4.8	1.0	0.9-1.1	5	3.4	1.1	1.0-1.3
極少	242	0.3	1.6	1.5-1.7	55	0.5	1.2	1.1-1.3	110	0.2	1.9	1.6-2.1

肺

治療件数	大阪				山形				福井			
	病院数	治療数/月・施設	調整 HR	95% CI	病院数	治療数/月・施設	調整 HR	95% CI	病院数	治療数/月・施設	調整 HR	95% CI
多	3	13.5	1.0	-	3	13.5	1.0	-	2	5.1	1.0	-
中	4	8.4	1.3	1.2-1.4	4	8.4	1.6	1.4-1.9	1	3.5	1.3	1.1-1.5
少	13	3.2	1.3	1.3-1.4	13	3.2	1.4	1.2-1.7	5	0.9	1.1	0.9-1.3
極少	196	0.2	1.8	1.6-1.9	196	0.2	1.6	1.3-1.9	95	0.0	1.5	1.3-1.8

#### 8. 大阪府におけるがん医療均てん化へのヒント

大阪府では他府県に比べ、がん医療の均てん化、集中化の問題が大きいことが示唆された。そこで、大阪府のがん医療の課題とその解決に向けた方策を、大阪府がん登録資料に基づき提示する。

図 2 には、施設の治療件数と 5 年生存率の関連を分析した井岡らの分析結果（代表例）を示した。各施設群の 5 年相対生存率を%表示し、折れ線で、多件数施設群を基準にした中・少・極少件数病院での性・年齢・進行度調整ハザード比を示した。

肺（左上）や卵巣（左下）では、治療件数が少ないほど生存率が低く、ハザード比が大きい傾向が見られた。子宮（右上）では、多件数と中件数では差がなく、胃（右下）では、多・中・少件数間では殆ど差が無く、極少でハザード比が大きくなった。こうした解析を、13 部位について実施したが、結果は、図 3 の

ように凡そ 3 タイプに分かれた。すなわち、生存率と治療件数との間に正の相関関係が認められるもの（Type 1）、多と中で差が無いもの（Type 2）、多中少で変わらず、極少で生存率の低いもの（Type 3）、とに分類できた。Type 1 には、食道、肝、肺、卵巣、前立腺、リンパ組織が、Type 2 には、子宮、Type 3 には、胃、大腸、乳房のように、外科切除が治療の主体で、治療に伴うリスクの比較的小さいものと、胆嚢・胆管、膵のように、そもそも 5 年生存が困難な難治部位とが混在していた。

以上より、治療件数のカテゴリーにより「受療が望ましい医療機関」を Type 1 と 2 では該当の全部位、Type 3 の内、胆嚢・胆管、膵、膀胱については中まで、胃、大腸、乳房については少まで、と設定し、患者や第一線医家に情報提供したとすれば、受療や紹介パターンが変わり、多くの患者が生存率の高い医療機関で主治療を受けるようになると考えた。

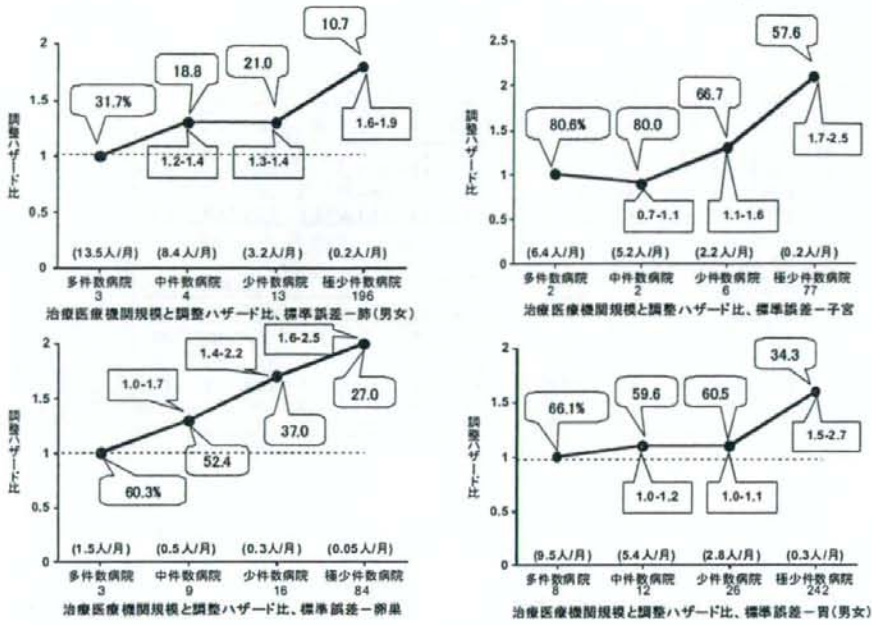


図 2. 5年相対生存率、及び、性・年齢・進行度調整ハザード比、大阪府

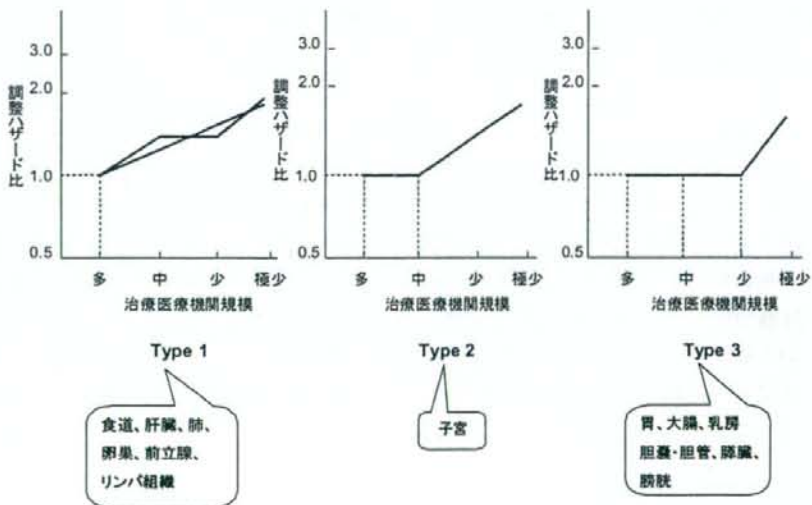


図 3. 治療件数とハザード比の関連、凡そ3タイプ識別、大阪府

## 9. がん医療の均てん化による死亡率減少の試算

上述の戦略・仮説、すなわち、大阪府のがん患者の主治療が、全て「望ましい医療機関」で行われるようになったと仮定し、生存率がどの程度向上するかを13部位について試算した(表7)。表の右カラムに示すように、卵巣やリンパ組織では5年相対生存率の伸びが大きく、10ポイント以上と推計された。

次に、こうしたがん患者の生存率向上が、実際に死亡率の減少にどの程度寄与するかを試算した。すなわち、井岡らは、1) 生存率の上昇が必ずしも致命率の減少に結びつくわけではないことを考慮しつつ(調整係数として致命率減少に0.6を乗じる)、2) 均てん化と死亡の間にタイムラグが5年あり、均てん化および集中化を10年で達成と仮定した場合(タイムラグ係数として0.5を乗じる)の13部位合計の10年後の死亡率減少効果は2.9%と推計した。こうした分析には、一定の限界はあるが、がん医療水準の均てん化推進の方向性とそれを実現した場合の成果を提示していると考えられる。

## Summary

To clarify the circumstances for cancer patients to take medical care in Japan, a collaborative study was conducted based on data from population-based cancer registries. Despite some limitations in the registry data, the study results showed that these data were essential to clarify the trends for cancer patients to take medical care, and useful to design effective cancer control programs in Japan.

表7. がん医療の均てん化を推進した場合の死亡率減少割合の試算

ICD-10	死亡数 (2005年)	罹患数 (2003年)	5年相対生存率(%)			部位別 改善
			大阪府 (1994-98年)	均てん化		
	D	I	S0	S1	S1-S0	
食道	C15	797	1,068	20.0	24.7	4.7
胃	C16	3,472	5,427	50.1	55.4	5.3
大腸	C18-C21	2,534	4,881	50.0	54.0	6.0
肝臓	C22	3,129	3,575	16.8	24.8	8.0
胆のう	C23-C24	910	936	12.8	20.2	7.4
膵臓	C25	1,448	1,411	4.7	7.7	3.0
肺	C33-C34	4,504	5,077	15.6	22.9	7.3
乳房	C50	786	2,269	82.9	84.9	2.0
子宮	C53-55	389	791	67.7	77.2	9.5
卵巣	C56	279	349	40.5	51.0	10.5
前立腺	C61	509	1,206	66.6	75.8	9.2
膀胱	C67	351	715	70.5	75.1	4.6
リンパ組織	C81-C90, C95	766	1,050	37.7	50.5	12.8
その他		2,605	3,923			0.0
合計	C00-C87 <sup>a)</sup>	22,579	32,780			

## 10. おわりに

診断・治療施設に関する情報の持ち方、予後調査の精度などに違いがあり、統一的な解析・解釈が必ずしも容易ではないが、地域がん登録資料が、がん患者の受療の実態を把握する上で、また、がん医療の均てん化に向けての課題を検討する上で、有用であることを示した。

## 11. 謝辞

本研究は下記の方々との協同研究である。

松田 徹、柴田 亜希子(山形)、藤田 学(福井)、西野 善一(宮城)、三上 春夫(千葉)、岡本 直幸(神奈川)、内藤 みち子(新潟)、松尾 恵太郎(愛知)、井岡 亜希子(大阪)、西 信雄(広島)、岸本 拓治(鳥取)、早田 みどり(長崎)

Original

## The trend of the effect of surgical volume for stomach and lung cancer patients

Saika Kumiko<sup>1)</sup>, Ohno Yuko<sup>1)</sup>, Tanaka Hideo<sup>2)</sup>, Hasegawa Toshihiko<sup>3)</sup>,  
Tsukuma Hideaki<sup>2)</sup>, Oshima Akira<sup>2)</sup>

1) Department of Mathematical Health Science, Course of Health Science, Graduate School of Medicine, Osaka University

2) Osaka Medical Center for Cancer and Cardiovascular Diseases

3) National Institute of Public Health

To assess the influence of the number of surgical procedures performed at a hospital on cancer survival, we used data on the surgical patients with stomach cancer (n=31,545) and lung cancer (n=5,534) diagnosed between 1986-95 in the Osaka Cancer Registry. We calculated the average annual number of surgical operations for each hospital to obtain the surgical volume index. In the logistic regression model, odds ratio for survival for every 30th day after surgery up to the 1,830th day (5-year period) was calculated. The independent variables that were studied were the volume index (continuous variable), patient's sex and age, clinical stage, additional treatment such as chemotherapy and/or radiation, and hospital category. We selected the complete data set of 18,582 stomach cancer and 2,819 non-small cell lung cancer patients. For both diseases, the surgical volume index was significantly positively associated with the patient survival at every point during 5 years after surgery. For stomach cancer, the volume effect was highest on the 60th day (OR=0.990) after surgery between 1986-95. For lung cancer, the volume effect was highest on the 90th day (OR=0.974) after surgery between 1986-95. Our data indicates that a surgical volume influence on stomach and lung cancer survival over 5 years and appears more prominently between 60th-120th days after surgery.

### Key Words

surgical volume, volume index, stomach cancer, lung cancer, Osaka cancer registry

### Introduction:

According to former population-based studies in Japan, there is considerable interhospital differences in terms of survival for stomach<sup>1,2)</sup>, lung<sup>1)</sup>, breast<sup>1)</sup>, ovarian<sup>3)</sup> and uterine<sup>4)</sup> cancer. These interhospital differences in cancer survival and its related factors are great concern to the public. Recent

studies conducted in Western countries have shown that a positive association exists between the number of resections for cancer performed at a hospital (surgical volume) and the survival of patients for resections of lung<sup>5) 6) 7) 8)</sup>, liver<sup>7)</sup>, esophagus<sup>7) 8) 9)</sup>, pancreas<sup>7) 8) 10)</sup>, bladder<sup>8)</sup>, breast<sup>11) 12)</sup>, colon<sup>13)</sup> and prostate<sup>4)</sup> cancer. These studies, which were performed to examine the relationship between surgical volume and survival, the effect of the surgical volume was evaluated using the operative mortality<sup>8) 10)</sup>, 30ty-day mortality<sup>7) 8) 13) 14)</sup> and 2-year<sup>5)</sup> or 5-year<sup>2) 3) 4) 11) 15)</sup> survival. In some studies, Cox's proportional hazard analysis<sup>11) 2) 3) 4) 12) 13)</sup>

10.6.2005 Received. 11.29.2006 Accepted

1-7 Yamadaoka Suita city Osaka Pref.

Department of Mathematical Health Science, Course of Health Science,  
Graduate School of Medicine, Osaka University

Kumiko Saika

was used to assess the effect of surgical volume on survival under the assumption that the hazard ratio for the survival volume is consistent throughout the observed period. In this study, a logistic regression model was adopted to investigate the critical influence of surgical volume on a certain-defined-day survival. The reason for using the logistic regression model was that there found no such precious evidence on the consistency of hazard ratio. We aim to assess the influence of surgical volume on survival for stomach cancer and lung cancer, which are common malignant tumors that are widely be treated in various categories of hospitals in Japan, and paid special attention to the effect with regard to duration after surgery.

## Materials and methods:

We obtained data on stomach and lung cancer patients who underwent surgery and were diagnosed between 1986 and 1995 in the Osaka Cancer Registry (stomach: n=31,545, lung: n=5,534). From those data, patients whose information about hospital is unknown or patients who undertake surgery in the institution except for the hospital (stomach: n=767, lung: n=122) were excluded and we calculated the surgical volume index. The surgical volume index was the average annual number of operations for site-specific cancer that was carried out by each hospital, was calculated from the number of operations that were carried out during the 10 years from 1986 to 1995 in each hospital.

In the Registry, the hospitals were classified into the following categories: 1)university hospital or cancer center, 2)large hospital with more than 400 beds, 3)medium hospital with 150-399 beds, 4)small hospital with less than 149 beds. The extent of disease was classified into four categories: 1)localized, 2)regional lymph node metastasis, 3)neighboring

organ invasion, and 4)distant metastasis. Also, the treatment status was classified into one of the following categories: 1)curatively resected, 2)non-curatively resected, 3)details unknown and 4) palliative or exploratory operation.

To calculate the survival, patients were excluded in the following order; 1)those who lived in Osaka city between 1986-1992, because they were not followed up actively (stomach: n=7,632, lung: n=1,335), 2)those whose prognosis for 5 years after surgery was unknown (stomach: n=228, lung: n=93), 3)patients whose cancer was a second primary cancer (stomach: n=772, lung: n=300), 4) patients whose age was unknown (stomach: n=2, lung: n=0), 5)patients whose clinical stage was unknown or was of distant metastasis (stomach: n=3,267, lung: n=623) and 6)those whose treatment status was classified into details unknown and inoperable (stomach: n=1,062, lung: n=145). Furthermore, lung cancer patients who had small cell carcinoma were also excluded (lung: n=97). A total of 18,582 stomach cancer and 2,819 lung cancer cases were included from this analysis.

First, we investigated the relationship between the factors which may affect prognosis and the 1-, 3- and 5-year survival. In the Osaka Cancer Registry, the following three steps are taken to obtain information on the prognosis of registered cases: 1) collation with the cancer death file, 2) collation with the death certificate file in Osaka Prefecture, and 3) confirmation of the case's living status by referring to registers of inhabitants in local municipality offices<sup>16)</sup>. Confirmation of vital status by referring to the residential registries of the municipalities was conducted 5 years after diagnosis.

Next, we used a multivariate logistic regression model to clarify the period-specific impact of the surgical volume. Using this model, the odds ratio for death for every 30th day was calculated up to the 1,830th day (5-year period)



after surgery. We adjusted the patient's sex, age, clinical stage, additional treatment such as chemotherapy and/or radiation and hospital category including university or cancer center, large, medium, or small. Selection methods included stepwise selection with significance levels alpha of 0.05. The statistical package the SAS System for Windows V8 was used to analyze the data.

## Results:

### Stomach cancer

The number of study subjects was 18,582. The volume index ranged from 1 to 132.8. The 1-, 3- and 5-year survival were 83.6, 67.7 and 60.8%.

1, 3 and 5-year survival for male was 1-3% lower than that for female (Table 1). The patients aged 60-79 represented about half the all and the survival rate was lower with age (Table 1). For clinical stage, the survival rate was lower as stage was worse (Table 1). The patients who had undergone both chemotherapy and radiation had a lower survival than

those who had chemotherapy only or radiation only (Table 1). Furthermore the patients in university hospital or cancer center had a higher survival for 1, 3 and 5 years than did those in other hospitals (Table 1).

In the logistic regression analysis, the surgical volume index was positively associated with the patients survival at every point during 5 years after surgery ( $p < 0.05$ ). The volume effect was the highest on the 60th day ( $OR = 0.990$ ) after surgery (Fig.1).

### Lung cancer

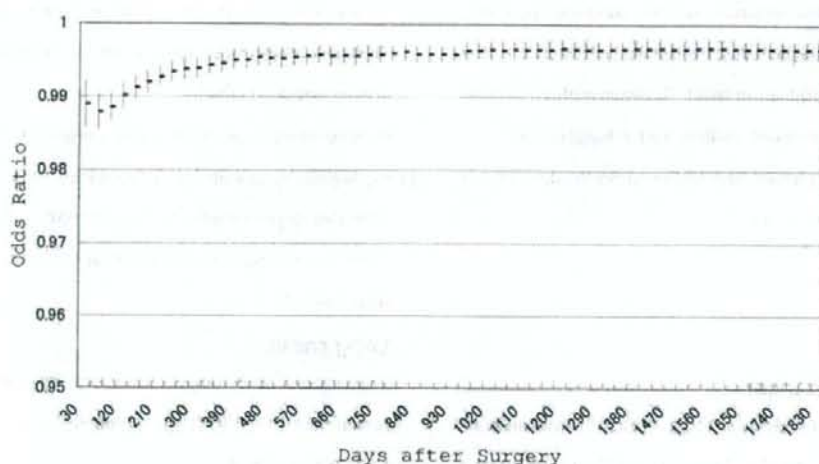
The number of study subjects was 2,819. The volume index ranged from 1 to 76.9. The 1-, 3- and 5-year survivals were 81.7, 58.0, and 45.2%.

1, 3 and 5-year survival for male was about 10% lower than that for female (Table 2). The patients aged 60-79 were the largest in number (65.9%) and the survival rate was lower with age (Table 2). For clinical stage, the survival rate was lower as stage was worse (Table 2). The patients who had undergone both chemotherapy and radiation had a lower survival than those who had chemotherapy only or radiation

Table 1

characteristics	the number of patients (%)	survival rate (95% confidence interval)			
		1-year	3-year	5-year	
sex	male	12520 (67.44)	83.3 (82.6-83.9)	67.0 (66.2-67.8)	59.8 (59.0-60.7)
	female	6062 (32.64)	84.4 (83.5-85.4)	69.1 (68.0-70.3)	62.8 (61.6-64.0)
age	< 20	4 (0.024)	100	75.0 (32.6-100)	75.0 (32.6-101)
	20-39	662 (3.64)	90.2 (87.9-92.4)	78.9 (75.7-82.0)	74.0 (70.7-77.4)
	40-59	7149 (38.54)	88.1 (87.3-88.8)	75.4 (74.4-76.4)	70.3 (69.2-71.3)
	60-79	9776 (52.64)	81.6 (80.9-82.4)	63.6 (62.7-64.6)	55.8 (54.8-56.8)
	80+	991 (5.34)	67.2 (64.3-70.1)	44.9 (41.8-48.0)	32.6 (29.7-35.5)
clinical stage	localized	10620 (57.24)	93.7 (93.3-94.2)	86.9 (86.3-87.6)	80.8 (80.0-81.5)
	regional lymph node metastasis	5870 (31.64)	76.4 (75.3-77.4)	48.6 (47.3-49.9)	40.2 (38.9-41.4)
	neighboring organ invasion	2092 (11.34)	52.7 (50.6-54.9)	23.5 (21.7-25.3)	17.2 (15.5-18.8)
	additional treatment	9739 (52.44)	81.5 (80.6-82.3)	59.7 (58.7-60.7)	52.2 (51.2-53.2)
additional treatment	chemotherapy	49 (0.34)	87.8 (78.6-96.9)	81.6 (70.8-92.5)	77.6 (65.9-89.2)
	chemotherapy & radiotherapy	122 (0.74)	78.7 (71.4-86.0)	50.8 (41.9-59.7)	41.0 (32.3-49.7)
	none	8672 (46.74)	86.0 (85.3-86.8)	76.8 (76.0-77.7)	70.6 (69.6-71.6)
hospital size (the number of beds)	university				
	hospital or cancer center	3723 (20.04)	87.5 (86.4-88.5)	75.1 (73.7-76.5)	67.9 (66.4-69.4)
	large(400-)	7483 (40.34)	84.3 (83.4-85.1)	68.7 (67.6-69.7)	62.1 (61.0-63.2)
	medium(150-399)	5672 (30.54)	81.1 (80.1-82.1)	62.6 (61.3-63.8)	55.4 (54.1-56.7)
	small(20-149)	1704 (9.24)	80.9 (79.0-82.7)	64.3 (62.0-66.5)	57.2 (54.8-59.5)

Fig 1



The influence of hospital, surgical volume on survival at every 30th day up to the 1,830th day (5-year period) after surgery for stomach cancer based on the Osaka Cancer Registry in Japan. This figure showed the odds ratio and their 95% confidence interval of the volume index as an effect of the hospital volume on stomach cancer survival for patients who underwent surgery during 5 years after surgery. The volume effect was high at around the 60th day after surgery.

Table 2

characteristics	the number of patients (%)	survival rate (95% confidence interval)		
		1-year	3-year	5-year
<b>sex</b>				
male	2037 (72.3%)	78.7 (77.0-80.5)	54.5 (52.4-56.7)	42.3 (40.2-44.5)
female	782 (27.7%)	89.3 (87.1-91.4)	67.1 (63.8-70.4)	52.8 (49.3-56.3)
<b>age</b>				
< 20	2 (0.10%)		100	100
20-39	39 (1.4%)	82.1 (70.0-94.1)	61.5 (46.3-76.8)	43.6 (28.0-59.2)
40-59	863 (30.6%)	86.9 (84.7-89.2)	64.7 (61.5-67.8)	53.3 (50.0-56.6)
60-79	1857 (65.9%)	79.5 (77.7-81.4)	54.9 (52.7-57.2)	41.7 (39.5-44.0)
80 +	58 (2.1%)	70.7 (59.0-82.4)	55.2 (42.4-68.0)	36.2 (23.8-48.6)
<b>clinical stage</b>				
localized	1430 (50.7%)	90.5 (89.0-92.0)	75.4 (73.2-77.6)	61.7 (59.2-64.2)
regional lymph node metastasis	864 (30.6%)	78.2 (75.5-81.0)	44.2 (40.9-47.5)	29.9 (26.8-32.9)
neighboring organ invasion	525 (18.6%)	63.2 (59.1-67.4)	33.5 (29.5-37.6)	25.7 (22.0-29.5)
<b>additional treatment</b>				
chemotherapy	909 (32.2%)	84.2 (81.8-86.5)	57.5 (54.3-60.7)	43.6 (40.3-46.8)
radiotherapy	190 (6.7%)	75.8 (69.7-81.9)	50.5 (43.4-57.6)	33.7 (27.0-40.4)
chemotherapy & radiotherapy	316 (11.2%)	75.0 (70.2-79.8)	35.4 <sup>a</sup> (30.2-40.7)	24.7 (19.9-29.4)
none	1404 (49.8%)	82.3 (80.3-84.3)	64.5 (62.0-67.0)	52.5 (49.9-55.1)
<b>hospital size (the number of beds)</b>				
university hospital or cancer center	833 (29.5%)	82.7 (80.1-85.3)	61.6 (58.3-64.9)	48.7 (45.3-52.1)
large (400-)	910 (32.3%)	78.0 (75.6-80.9)	53.1 (49.8-56.3)	42.3 (38.1-44.5)
medium (150-399)	1053 (37.4%)	84.2 (82.0-86.4)	59.6 (56.7-62.6)	46.0 (43.0-49.0)
small (20-149)	23 (0.8%)	60.9 (40.9-80.8)	52.2 (31.8-72.6)	39.1 (19.2-59.1)

Patients with small cell carcinoma were excluded.

only (Table 2). Furthermore the patients in small hospital with 20-149 beds had a lower survival for 1, 3 and 5 years than did those in other hospitals however the patients were not large in number (Table 2).

In the logistic regression analysis, the surgical volume index was positively associated with the survival of patients at every point during 5 years after surgery. The volume effect was highest on the 90th day (OR=0.974) (Fig.2).

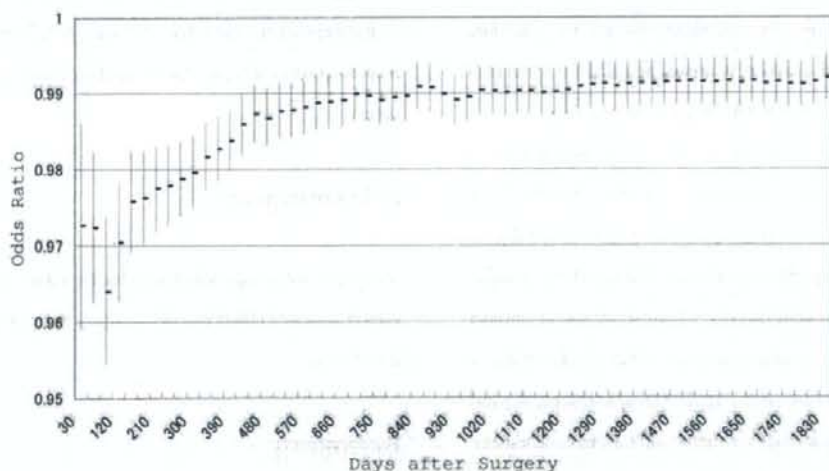
## Discussion:

To improve quality of medical care and to enable people undertake the best medical care everywhere in Japan, evaluating how much the interhospital difference and revealing what the cause of the difference are so important.

Some examples<sup>11) 2) 3) 4) 10)</sup> about the difference have been reported in Japan.

Our results showed that a positive relationship exists between the number of surgeries that are performed at a hospital and the survival rate for stomach and lung cancer patients who were operated on between 1986-90 and 1991-95 in Osaka over 5 years after resection. Moreover, we found that the impact of volume index was largest for the 60th - 90th day after surgery for stomach cancer, and was largest for the 30th - 90th day after surgery for lung cancer. In previous studies, a higher surgical volume was linked to a lower operative or 30-day mortality for pancreas<sup>7) 8) 10)</sup>, liver<sup>7)</sup>, esophagus<sup>7)</sup>, colon<sup>13)</sup>, prostate<sup>14)</sup>, lung<sup>8)</sup> and bladder<sup>8)</sup> cancer. Some previous studies showed that the relationship exists between the surgical volume and 30-day mortality is negative for

Fig 2



The influence of hospitals, surgical volume for survival at every 30th day up to the 1,830th day (5-year period) after surgery for lung cancer based on the Osaka Cancer Registry in Japan. This figure showed the odds ratio and their 95% confidence interval of the volume index as an effect of the hospital volume on lung cancer survival for patients who underwent surgery during 5 years after surgery. The volume effect was high at around 90th day after surgery

lung<sup>7)</sup> cancer. However, no previous studies showed this for stomach cancer because the incidence of cancer is too small in Western countries.

In our study, why a stressed effect of the surgical volume within the 90-day after the surgery was noted in both stomach and lung cancer was discussed. The occurrence and severity of postoperative complications that resulted in early death was possibly influenced by the performance of resection and reconstruction<sup>15)</sup>, which might have been linked to the number of procedures. Subsequently, the prognosis of severe postoperative complications was considered to be attributable to the management skill of postoperative intensive care. In recent studies, Brickmeyer showed that in the case of lung resection, the surgical volume is more important than surgeon volume, which is the number of surgery a doctor has in a year, in determining the operative mortality<sup>8)</sup>. In general, lung cancer patients rarely die because of direct technical complications of the procedure itself; they die from cardiac events, pneumonia, and respiratory failure. Therefore hospital-based treatment is important and effect of surgical volume may appear at 30th-90th day after surgery.

Our study has several limitations. First, we analyzed the data using a logistic regression model and made adjustments for sex, age and clinical stage but not for complications and post-surgery follow-up treatment, those seems to have an effect on the prognosis of patients. Second, we had to consider the possibility of stage migration. Since the high volume hospital would provide higher diagnostic technique, they had the possibility to find more minute infiltrations or metastases. In this case, survival according to the same clinical stage should be higher in the high volume hospital group than in the small volume hospital group. Third, for the quality of data of the Osaka Cancer Registry, the proportion of death certificate-only cases was 19.3% in 1987-89, 21.7%

in 1990-92 and 19.3% in 1993-1995 for stomach cancer and 25.5% in 1987-89, 30.5% in 1990-92 and 25.6% in 1993-95 for lung cancer. It was not small and showed the poor completeness of the registry so survival might be underestimated<sup>17)</sup>.

Finally, regarding how to interpret this study's findings. The survival might improve by moving toward the centralization of surgeries for stomach and lung cancer to high volume hospitals. Another approach for improving the survivals for surgically resectable cancer patients is to improve medical performance on surgery and the management of postoperative complications in the smaller volume hospitals. One meaning of this study is investigation into the cause of interhospital difference and another is taking a clue on developing the quality of medical care. The authors believe that we should study the effect of surgical volume by clinical stage based on the impact of interhospital differences, of a cause of the interhospital difference or of the number of cancer incidence in the population. To obtain this data, it is important to prepare a high quality population-based cancer registry in our country.

#### Acknowledgment:

This work was supported in part by the Grant-in-Aid for Cancer Research (14-2) from the Ministry of Health, Labour and Welfare.

#### References:

- 1) Tanaka H, Hiyama T, Hanai A, Fujimoto I. Interhospital differences in cancer survival: magnitude and trend in 1975-1987 in Osaka, Japan. *Jpn. J. Cancer Res.* 85, 680-5, 1994.