

平成22年6月17日現在

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2007～2009

課題番号：19790380

研究課題名(和文) 放射線治療の地域格差に関する基礎的研究

研究課題名(英文) Geographical evaluation analysis of a medical resources for radiation therapy

研究代表者

谷川 琢海 (TANIKAWA TAKUMI)

独立行政法人放射線医学総合研究所・重粒子医科学センター・研究員

研究者番号：40446539

研究成果の概要(和文)：

第3次対がん10カ年総合戦略では、がん医療の「均てん化」を図ることが戦略目標の1つとされている。一方、がん医療水準の地域格差の実態は明らかではなく、全国的ながん医療水準の地域格差の把握は必ずしもなされていない。本研究では放射線治療資源の地域偏在を明らかにすることを目的として分析を行った。その結果、(1) 地理情報システム(GIS)を用いて放射線治療医療資源の分布の可視化し、(2) ジニ係数を利用して放射線治療医療資源の地域偏在の大きさを数値的に評価することができた。

研究成果の概要(英文)：

“Equalization” of medical care for cancer was one of the aims of the Third-term Ten-year Comprehensive Strategy for Cancer control. The purpose of this study was to appear the regional deviation of medical resources for radiation therapy. We analyzed the distribution of medical resources about radiation therapy using Geographic Information System (GIS) and the magnitude of deviation of radiation therapy medical resources using the Gini coefficient index.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2007年度	1,600,000	0	1,600,000
2008年度	1,100,000	330,000	1,430,000
2009年度	500,000	150,000	650,000
年度			
年度			
総計	3,200,000	480,000	3,680,000

研究分野：医療情報学・医療管理学

科研費の分科・細目：境界医学・医療社会学

キーワード：地理情報システム、がん対策、地域偏在、放射線治療

1. 研究開始当初の背景

第3次対がん10か年総合戦略では、がん医療水準の均てん化（全国どこでもがんの標準的な専門医療を受けられるよう、医療技術等の格差を是正すること）を図る施策の充実を求めている。しかし、医療資源の地域偏在を是正し、限られた医療資源を効率性と公平性を満たすように施策を実行するためには、地域における医療提供体制を評価する必要がある。

放射線治療資源に関する統計は国や関連学会によって調査されているものの、医療資源の地域偏在の有無やその程度については明らかではない。現在、がん医療水準の地域格差を測るための評価手法は生存率などに限られており、今後、がん医療を支える社会環境を整備するための評価指標の開発が求められている。選択的・重点的に医療資源の配分を行うための評価を地域ごとに行うためには、特に地理空間的に医療機能を把握することが必要である。本研究では、がん医療の向上とそれを支える社会環境の整備に向けて、放射線治療資源の地域偏在について分析した。

2. 研究の目的

がん治療における放射線治療の役割は治療技術の進歩などによって年々増している。しかし、放射線治療資源の地域偏在の有無やその大きさは明らかではない。放射線治療資源の適正配置、必要人員の把握に向けた分析が必要である。本研究では、都道府県を単位とした放射線治療資源の地域偏在を明らかにすることを目的とした。

3. 研究の方法

(1) 地図情報システム(GIS)による放射線治療医療資源の可視化

一定基準を満たす放射線治療施設への患者アクセシビリティを評価するため、放射線治療を行う施設と、施設から半径50km圏の地域を求めて地図上に表示し、その人口規模を調査した。

一定基準を満たす放射線治療施設について、本研究では日本放射線腫瘍学会が認定する認定施設、準認定施設、認定協力施設と定義した。解析データには、平成17年度国勢調査の人口総数1kmメッシュデータを利用した。ソフトウェアにはArcGIS Desktop 9.3.1(ESRI社)を使用した。

(2) ジニ係数とローレンツ曲線による放射線治療医療資源の地域偏在分析

放射線治療資源の地域偏在の有無やその大きさを評価するため、ジニ係数を用いて都道府県を解析単位とした地域偏在の大きさを測定した。

ジニ係数はCorrado Giniが度数分布の集中を計測する指標として提唱したものである。これまでに「全国消費実態調査」、「所得再分配調査」など経済学分野で所得格差を計測する指標として主に利用されており、近年は医療資源の地域偏在評価にも応用されている。ジニ係数はローレンツ曲線と均等分布直線から求めることができる。ジニ係数は完全平等であれば0であり、完全不平等であればほぼ1となる。

対象データは、日本放射線腫瘍学会が2005年JASTRO構造調査で調査したデータ、および日本放射線治療専門放射線技師認定機構が認定する放射線治療専門放射線技師数(2008年10月1日現在)、平成18年医療施設調査による放射線治療件数を用いた。都道府県を単位として、放射線治療件数によって医療資源を規格化し、ローレンツ曲線を描いてジニ係数を算出した。

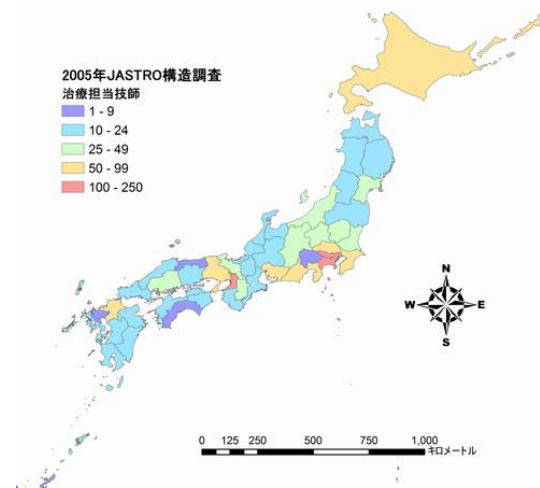


図1. 放射線治療担当放射線技師の分布
(2005年 JASTRO 構造調査)

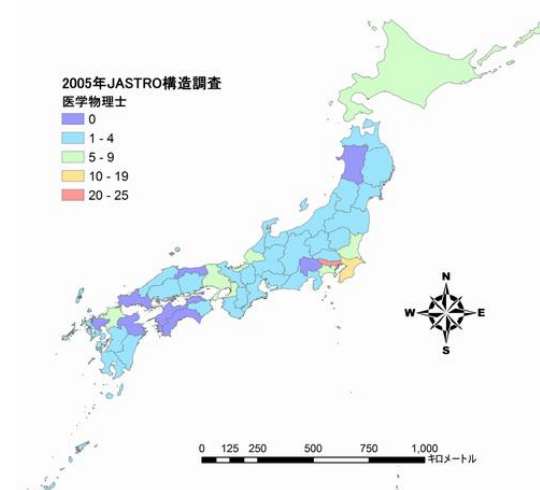


図2. 医学物理士の分布
(2005年 JASTRO 構造調査)

(3) エントロピーモデルによる医療機能評価

放射線治療資源の分布と、医療機関を受診する患者の受療動向の関係を明らかにするため、患者の受療動向調査データから地域ごとの医療機能を評価した。分析には、エントロピーモデルを用いて、依存度エントロピー、診療圏エントロピーの指標から、地域ごとの他の地域への依存傾向と、医療機関の診療圏の分散・集中傾向について分析し、患者の医療機関選択の不確かさを評価した。

本研究では、千葉県の二次医療圏を解析単位として分析を行った。解析データには、平成元年、平成10年、平成16年に実施された千葉県医療実態調査の患者受療行動データを用いた。解析単位は現行の千葉県医療計画で設定されている二次医療圏として、入院診療全体および外来診療全体について、依存度エントロピーと診療圏エントロピーを算出した。その結果より時系列的な変化について評価を行った。

4. 研究成果

(1) GISによる放射線治療医療資源の可視化

医療施設から50km圏域を日常生活において受診できる範囲であると仮定して、各施設から半径50kmの距離を空間的な関連性に基づいて計算した。さらに、人口の1kmメッシュデータとともに重ね合わせて表示させた。北海道・東北地方について、JASTRO認定施設は現在35施設(2009年1月1日現在)あり、施設は道県庁所在地に集中していた。分析の結果、青森県、宮城県は一部の医療圏を除いて概ね50km圏内に含まれていた。一方、北海道の北部、東部、南部の医療圏では、施設からの距離が50km以上あるところが多くあった。東北地方では、人口30万人規模の山形県庄内医療圏、人口15万人弱の岩手県南部の両磐、胆江医療圏など比較的人口が多いにも関わらず、これらの地域では最寄りに施設が存在しないことが明らかとなった。

JASTRO認定施設はすべての都道府県にあるものの、すべての二次医療圏には整備されていない。本研究でGISを用いて空間的な関連性に基づいて分析を行った結果においても、各施設から50km圏内に含まれない地域があることがわかった。がん医療の均てん化は、二次医療圏を基本に行うことが示されているが、放射線治療を行う施設が無い二次医療圏が多く存在するため、放射線治療を行う医療施設が増えることが望まれる。同時に、放射線治療の限られた医療資源を効率的に利用し、かつ、良質な医療を提供するための地域単位についても検討する必要があると考えられる。

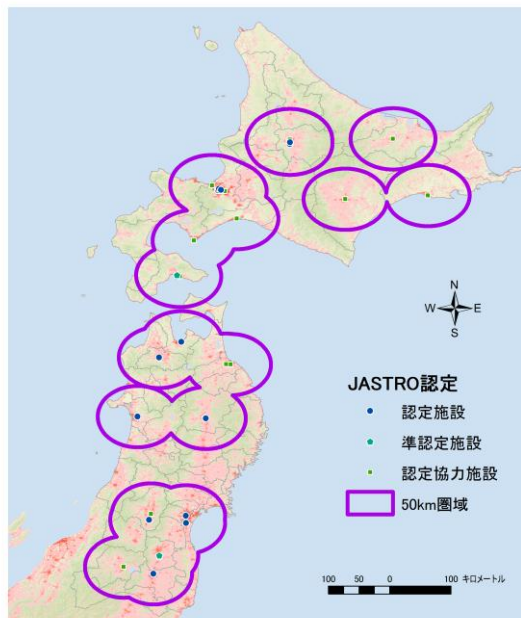


図3 JASTRO認定施設と50km圏域
(北海道・東北地方)

(2) ジニ係数による放射線治療医療資源の地域偏在

都道府県を単位とした放射線治療専門技師、放射線治療担当放射線技師、放射線治療装置の分布についてのジニ係数を計算した結果、それぞれ0.258、0.079、0.168であった。都道府県単位で見た診療放射線技師、放射線治療機器は放射線治療件数に対して概ね均等に存在することが示唆された。一方、医学物理士の分布についてのジニ係数は0.346であり、医学物理士は放射線技師に比べて偏在があった。特に東京都や千葉県に多く存在しており、医学物理士が少ない地域を中心に人材育成が必要であると考えられる。

これまでがん医療水準の地域格差を測るための評価手法は生存率などに限られていた。本研究の結果、社会医学的な視点での評価指標により、都道府県を単位とする放射線治療医療資源の地域偏在は概ね小さいことを示すことができた。

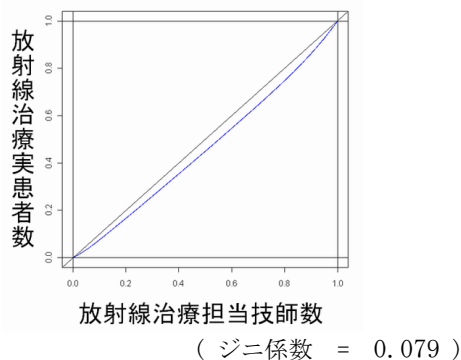


図4 放射線治療専門技師のローレンツ曲線

(3) 情報エントロピーモデルによる医療機能評価

入院診療全体の受療行動を解析した結果、平成元年以降、依存度エントロピーは千葉、東葛北部、香取海匝、安房でやや小さくなり、これらの医療圏に居住する患者の受療は自圏域に集中する傾向が増していた。診療圏エントロピーは千葉、東葛南部、印旛、市原医療圏でやや小さくなり、これらの医療圏では他圏域からの医療機関への受診が少なくなる傾向が見られた。一方で、山武夷隅長生、君津医療圏では、診療圏エントロピーがやや大きくなっており、これらの医療圏では他圏域からの医療機関への受診が増えている傾向にあった。

外来診療全体の受療行動を解析した結果、平成元年以降、千葉、印旛、市原医療圏での診療圏エントロピーがやや大きくなった。香取海匝医療圏では依存度エントロピーがやや小さくなり、反対に山武夷隅長生、君津医療圏ではやや大きくなった。山武夷隅長生医療圏では特に、医療資源が他の医療圏に比べて不足していることが指摘されていたが、外来機能での他圏域への依存傾向が経年的に増大していることが示唆された。

エントロピーモデルによる患者受療行動の把握は、患者の医療機関選択の不確かさの程度、医療依存度および診療圏の広がり状況を総合的に評価する手法として、医療計画策定のための基礎データになると考えられる。

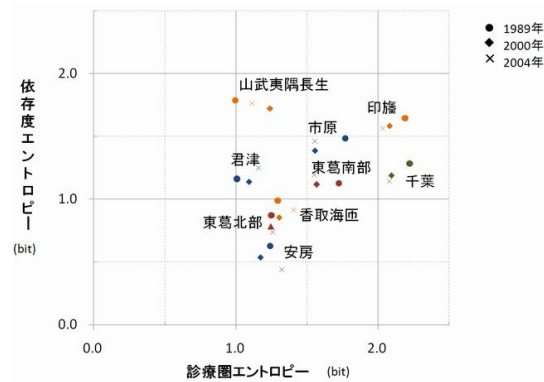


図5 入院診療の医療機能の変化

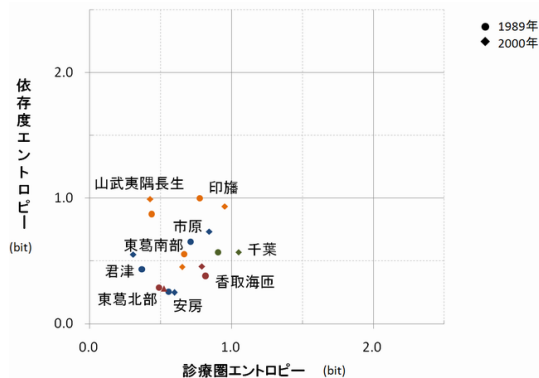


図6 外来診療の医療機能の変化

(4) 放射線治療医療資源の地域偏在

放射線治療について、医療資源への地理的なアクセシビリティを評価した研究は、海外でも少なく、国内ではほとんどないのが現状である。本研究において医療施設の位置に対して、その他の統計データと合わせて空間的に分析評価を行い、医療資源の不足している地域を視覚的に表現できた。GISは地域医療計画の立案・分析・評価に有用なツールであり、医療資源の配置を効率的かつ効果的に行うことを可能にすると考えられる。

がん医療の均てん化は、二次医療圏を基本に行うことが示されている一方で、GISによる放射線治療資源の可視化の分析結果では、放射線治療を行う施設が乏しい二次医療圏が多く存在していた。本研究の結果は、がん診療体制の構築において、放射線治療の体制整備、医療資源の配分を検討するための基礎データとなると考えられる。

医療資源の分布は患者の受療行動と密接に関連するものと考えられる。本研究によって得られた患者受療動向の時系列的な変化は、地域ごとに必要とされる医療資源や情報を明らかにするための基礎資料となると考えられる。本研究の結果は今後、疾患分類別の医療機能として評価する予定である。がんについて医療機能の経年的変化を解析することにより、患者の受療動向に対応した医療提供体制の構築が可能になると考えられる。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計4件)

- ① 谷川琢海、大場久照、小笠原克彦、櫻井恒太郎、一対比較法を用いた保護者の小児救急医療機関の選好度分析. 日本医療・病院管理学会誌、46(4)、231-239、2009、査読有
- ② 谷川琢海、小児二次救急医療施設の適正配置に向けた Min-Sum 型施設配置モデルと Min-Max 型施設配置モデルの比較. 北海道医学雑誌、84(3)、183-190、2009、査読有
- ③ 大場久照、谷川琢海、小笠原克彦、移動選好指数を用いた受療動向の評価に関する基礎的研究. 日本医療・病院管理学会誌、45(4)、299-310、2008、査読有
- ④ 石塚和也、寺下貴美、大場久照、谷川琢海、小笠原克彦、重力モデルによる患者受療動向の分析 北海道二次医療圏を対象とした5年間推移. 日本医療・病院管理学会誌、45(4)、289-298、2008、査読有

[学会発表] (計4件)

- ① 谷川琢海、大場久照、笈田将皇、小笠原克彦、安藤裕、放射線治療医療資源の都道府県を単位とした地域偏在分析、第65回日本放射線技術学会総会学術大会、2008年4月17日、パシフィコ横浜(横浜市)
- ② 谷川琢海、大場久照、小笠原克彦、櫻井恒太郎、ジニ係数による小児科医師の地域偏在分析、第27回日本医療情報学連合大会、2007年11月24日、神戸国際会議場(神戸市)
- ③ 小笠原克彦、谷川琢海、大場久照、寺下貴美、遠藤晃、櫻井恒太郎、公立病院の放射線診療の効率性分析、第27回医療情報学連合大会、2007年11月24日、神戸国際会議場(神戸市)
- ④ 大場久照、谷川琢海、小笠原克彦、櫻井恒太郎、青森県における医療サービスのアクセシビリティ評価、第45回日本病院管理学会学術総会、2007年10月25日、横浜ロイヤルパークホテル(横浜市)

6. 研究組織

(1) 研究代表者

谷川 琢海 (TANIKAWA TAKUMI)

独立行政法人放射線医学総合研究所・重粒子医科学センター・研究員

研究者番号：40446539

(2) 研究協力者

大場 久照 (OHBA HISATERU)

国立大学法人弘前大学・大学院保健学研究科・助教

研究者番号：50419222

笈田 将皇 (OITA MASATAKA)

国立大学法人岡山大学・大学院保健学研究科・准教授

研究者番号：10380023

小笠原 克彦

(OGASAWARA KATSUHIKO)

国立大学法人北海道大学・大学院保健科学研究院・教授

研究者番号：90322859

安藤 裕 (ANDO YUTAKA)

独立行政法人放射線医学総合研究所・重粒子医科学センター・医療情報課長

研究者番号：20118904