

厚生労働科学研究費補助金（政策科学総合研究事業(統計情報総合研究事業)）

複数の厚生労働統計をリンケージしたデータによる

医療提供体制の現状把握と実証分析

分担研究報告書

高額医療機器の地理的分布に関する研究

MRI の事例

研究分担者 別所俊一郎 慶應義塾大学経済学部 准教授

研究要旨

日本には、他の先進各国と比べて、MRI スキャナをはじめとする高額医療機器が人口あたり数多く保有されている。所得水準の高さ、高齢化の進展、出来高払いを中心とする公的医療保険制度、患者のもつ医療機関選択の自由、医療機関の自由開業制等、日本には高額医療機器が普及する要因は揃っていると考えられるものの、その分布・利用状況については十分に検討されているとは言いがたい状況にある。本研究では「医療施設調査」をはじめとした全数調査・代表性の高い大規模データを用いて、高額医療機器の地理的分布を確認し、この投資決定に影響する要因を検討した。その結果、MRI スキャナの全国での総台数は増加傾向にある一方、地理的な偏在は縮小傾向にあることが確認され、これは、MRI スキャナの少なかった地域ほど台数が増加していることによって説明される。また、高齢者の多い地域・人口当たりベッド数が多い地域でも増加している。2002年と2011年を比較するとMRI スキャナを持ちながらあまり使用していない医療機関と、保有するスキャナを十分に使っている医療機関に二極化している可能性がある。また、10万人当たり台数の多い地域ほど保有するMRI スキャナを十分に使っている医療機関の比率が少なくなっており、これはMRI スキャナが過剰にある地域があることを反映しているのかもしれない。

A. 研究目的

日本には、他の先進各国と比べて、MRI スキャナをはじめとする高額医療機器が人口あたり数多く保有されている。日本では多くの医療機関が民間部門によって運営されており、MRI スキャナのような高額医療機器の導入にはそれほど規制がかかっていないことから、機器の多さは医療機関の意思決定の結果と考えられる。必要な投資額の大きさを考えると、高額医療機器の導入は医療機関にとっても重大な投資決定であろう。国際的に見た高額医療機器の多さの原因を検討することは医療機関の行動原理を解明するという点で学術的に意義がある

のみならず、高額医療機器や技術は医療費増加の有力な要因のひとつとされていることを考慮すると、政策的な意義も小さくないと考えられる。

MRI スキャナのような高額医療機器の普及要因については、国際データや、医療機関の個票を用いた分析が海外では進められてきた。医療機器は患者の検査や治療に使われるから、機器の利用が適切であり、その対価を支払うことのできる患者が多ければ、医療機関は医療機器を導入しようとするだろう。すなわち、高齢者が多い地域、所得が高い地域のほうが高額医療機器は早く導入されやすい。先進国では医療サービ

スはなんらかの医療保険の対象になるから、保険の償還方式も医療機関の投資行動に影響する。医療機関の経営主体や財務状況も機器導入の決定要因になりうる。患者が医療機関を選択することができる状況では、患者を獲得するために医療機関間に戦略的な依存関係が発生し、医療機器を導入して患者を惹き付けようとするかもしれない。

これらの先行研究を踏まえると、日本にはMRIスキャナの導入が促進されやすい環境が揃っているとも考えられる。所得水準は高く、高齢化は進展している。中心となる公的医療保険制度の償還方式はほぼ出来高払いといってよい。患者は基本的に医療機関選択の自由（フリーアクセス）をもっている。医療機関は、届出により原則どこでも自由に開業でき、法的には非営利団体とはいえ、多くの民間医療機関の経営者は営利企業の経営者とほぼ同様の経営責任を負っていると考えられる。さらに、資本投資に対する規制は病床のみに対して行われているため、医療機器など他の生産要素への代替投資を招く可能性もある。このように、MRIスキャナが導入されやすい条件が整っている一方で、日本においてはこれらの機器が必ずしも十分に活用されていない可能性も指摘されてきた。

本研究の目的は、これらの先行研究を踏まえて、「医療施設調査」をはじめとした全数調査・代表性の高い大規模データを用いて、高額医療機器の地理的分布を確認し、この投資決定に影響する要因を検討することにある。

B. 研究方法

「医療施設静態調査」を1999年から2011

年まで5回分を入手し、すべての診療所・病院におけるMRI検査の有無・件数・MRI台数のほか、各医療施設の属性を読みこんだ。ただし、1999年の静態調査では診療所に対してMRI検査に関して質問していないので、以下ではおもに2002年以降のデータを用いる。静態調査では医療施設の識別番号を都道府県ごとに割り当てているものの、異なる年の調査での識別番号との同一性が確認できていないため、MRI検査の状況を地域的に集約した。

2002年から2011年にかけてはいわゆる平成の大合併が進行していることから、医療施設の属する市町村名が年によって変化している。また、MRI検査を行う医療施設は都心部に集中していると考えられることから、全国的な分布を検討するために2次医療圏単位で集計することとした。2次医療圏は一般的な医療サービスを提供する医療圏とされており、都道府県が設定するものであるが、医療計画の見直し等に伴って設定が変化することがある。そこで本研究では2005年時点での2次医療圏の区分けに従って集計することとした。ただし、横浜市と川崎市は一つの市のなかに複数の2次医療圏が設定されているが、両市については1つの医療圏とみなしている。

MRIスキャナがどれほど活用されているかの指標として、医療施設ごとにMRIスキャナ1台当たりの検査件数を求め、2次医療圏内で1台当たりの検査件数が一定数以上となっている施設の比率を求めた。これは、医療圏全体での1台当たり検査件数を用いてしまうと、医療圏内での検査件数の偏在・十分に活用されていないMRIスキャナの台数の情報が消えてしまうと考えられ

るからである。検査件数の閾値としては、先行研究から採算がとれると考えられる1か月あたり300件を用いた。

各2次医療圏の社会経済的状況として、所得水準と年齢構成を考慮した。所得水準としては総務省「市町村課税状況等の調」から課税対象所得のデータを得た。年齢構成の情報は、総務省「住民基本台帳に基づく人口、人口動態及び世帯数調査」から得た。これらのデータは市町村ごとに集計されているため、2次医療圏ごとに集計しなおし、一人当たり課税対象所得、15歳以下人口比率、65歳以上人口比率を算出した。また、2次医療圏内にある医療機関数、一人当たりベッド数も用いた。

このようにして集計した2次医療圏ごとのMRIスキヤナの台数・利用状況と社会経済的状況の関係を検討するため、台数・利用状況を被説明変数、それらの過去値・社会経済的状況・2次医療圏内にある医療機関数・一人当たりベッド数を説明変数とする回帰分析を行った。推定方法は固定効果モデルを用いた。

C. 研究成果

まず、全国に存在するMRIスキヤナ台数を病院・診療所別に集計した。2008年の調査からは磁場強度によって1.5テスラ以上と1.5テスラ未満に分けて調査が行われているため、2008年以降についてはそれぞれについても集計した。表1は集計結果を示している。2002年には病院と診療所を合わせて4,405台あったMRIスキヤナは順調に台数を増加させ、2011年には5,990台存在している。磁場強度によって分けてみると、2008年では病院と診療所を合わせて1.5テ

スラ以上が2,823台、1.5テスラ未満が2,680台であったのに対し、2011年には1.5テスラ以上が3,461台、1.5テスラ未満が2,529台となっており、1.5テスラ以上の機器が増加する一方で1.5テスラ未満のスキヤナの台数は減少している。

磁場強度によって増減の違いはあるものの総数を増やしているMRIスキヤナの地理的偏在を確認するため、2次医療圏を単位として、総台数について不平等度を算出した。結果は表2に示されている。算出した指標はGini係数・Theil尺度・対数分散の3種類であるが、いずれの指標も2002年から2011年にかけて単調に減少している。

地理的なMRIスキヤナの分布を検討するため、10万人当たりのMRIスキヤナの台数の3年間の変化を被説明変数として行った回帰分析の結果は表4に示されている。説明変数はすべて3年前の値を用いている。第1列と第2列は2005年から2011年までの3回分をプールした推定結果、第3列から第5列はそれぞれの年ごとの推定結果である。いずれのケースにおいても3年前の10万人当たりMRIスキヤナの台数は、その後3年間のMRIスキヤナの台数の増加とマイナスの相関を示しており、とくに3回分をプールして固定効果モデルを用いた場合にはいずれも統計的に有意な結果となっている。また、3回分をプールして固定効果モデルを用いた場合には65歳以上人口比率が統計的に有意に正の相関を示している。他方で、一人当たり課税対象所得や15歳以下人口比率の係数はどのケースについても統計的に有意にはゼロと異なる。

次に、MRIスキヤナの活用状況の指標として、医療施設ごとにMRIスキヤナ1台当

たりの検査件数を求めた。表4は2002年と2011年、およびこの2時点間の差の集計結果を示している。2002年から2011年にかけてMRIスキャナの総台数は増加しているが、1台当たりの検査件数の分布は変化しており、その変化のありようは病院と診療所で異なる。1台当たりの検査件数が50件以下の医療機関は病院でも診療所でも増えているが、その増え方は診療所のほうが多い。また、1台当たり検査件数が50件から250件のあいだに入る医療機関は、病院については減少している一方で、診療所については増加している。同時に、1台当たり350件以上の検査を行っている医療機関の比率も増加している。

MRIスキャナ1台当たりの検査件数がどのような医療施設で変化しているかをみるため、2次医療圏を単位とし、被説明変数に1台当たり検査数が300件を超える医療機関の比率を取って行なった回帰分析の結果は表5に示されている。説明変数の組合せの異なる2つの定式化のいずれにおいても、10万人当たりMRI台数の係数は統計的に有意に負に推定され、また、65歳以上人口比率の係数は統計的に有意に正の値をとるという結果が得られた。

D. 考察

以上の研究成果から、MRIスキャナの台数や利用状況は、以下のように推移していると考えられよう。

MRIスキャナの全国での総台数は増加しており、これにともなって地理的な偏在は縮小傾向にある。この縮小傾向は、MRIスキャナの少なかった地域ほど、その後の3年間で台数が増加していることによって説

明される。同時に、高齢者の多い地域では、おそらくは医療提供の必要性のために、MRIスキャナの台数は増加している。台数の増加と人口当たりベッド数との相関関係は、固定効果を制御した推定では観測されないものの、横断面データを用いた推定では正に推定されることから、人口当たりベッド数と相関を持つ各地域特有の事情が、MRIスキャナの導入に相関している可能性が考えられる。

MRIスキャナの総台数は増加しているなかで、その利用状況も変化している。2002年と2011年を比較すると、1台当たり50件以下の検査しか行っていない医療機関とともに、1台当たり300件以上の検査を行っている医療機関の比率が増加している。他方で、1台当たり50件から300件の検査を行っている医療機関の比率は減少している。すなわち、MRIスキャナを持ちながらあまり使用していない医療機関と、保有するスキャナを十分に使っている医療機関に二極化しているのかもしれない。回帰分析の結果からは、10万人当たり台数の多い地域ほど、保有するMRIスキャナを十分に使っている医療機関の比率が少なくなることが示唆される。このことは、MRIスキャナが過剰にある地域があることを反映しているのかもしれない。他方で、高齢者の多い地域では保有するMRIスキャナを十分に使っている医療機関の比率は高くなり、医療需要に対応して利用されていることが看取される。

E. 結論

本分析の分析結果は確定したものではなく、変数の設定・推定方法の選択等の点に

において今後さらに検討を深める余地は大きいと思われる。MRI スキャナをはじめとする高額医療機器の分布・利用状況の分析は日本においてはいまだ緒に就いたばかりであり、高額医療機器の保有量が国際的に見て例外的に多いという現状にかんがみれば、このような分析を進めることの学術的・政策的意義は極めて大きいといえよう。医療施設の機器の導入・利用状況の分析では、個票を用いて医療施設の属性を制御することが不可欠であるから、この点で本研究班が作成しているデータは貴重なものと考えられる。

今後、本分析のようなデータの利活用を通して、政策課題に対して基礎的なエビデンスを提供できるものと期待される。

F. 健康危険情報

特に記載すべき点はありません。

G. 研究発表

1. 論文発表

なし

2. 学会発表

平成 28 年中の発表を予定

H. 知的財産権の出願・登録状況

なし

表 1. 台数推移

年	総数		1.5 テスラ以上		1.5 テスラ未満	
	病院	診療所	病院	診療所	病院	診療所
1999 年	2938	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
2002 年	3505	900	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
2005 年	3878	1250	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
2008 年	3936	1567	2413	410	1523	1157
2011 年	4239	1751	2946	515	1293	1236

表 2. 地理的分布の不平等度

年	Gini 係数	Theil 尺度	対数分散
2002 年	0.207	0.074	0.148
2005 年	0.195	0.066	0.131
2008 年	0.190	0.066	0.121
2011 年	0.187	0.064	0.117

表 3. 推定結果：10 万人当たり MRI 台数の変化

推定方法	2005 ~ 2011 年		2005 ~ 2011 年		2005 年		2008 年		2011 年	
	FE	***	FE	***	OLS	***	OLS	**	OLS	
10 万人当たり MRI 台数 (台/10 万人)	-0.876 (0.046)	***	-0.877 (0.047)	***	-0.142 (0.033)	***	-0.068 (0.032)	**	-0.010 (0.043)	
一人当たり課税対象所得 (100 万円/人)	0.034 (0.056)		0.034 (0.058)		0.014 (0.030)		-0.010 (0.031)		0.010 (0.038)	
15 歳以下人口比率	-13.564 (11.526)		-13.459 (11.542)		7.726 (4.731)		2.432 (5.589)		0.352 (8.934)	
65 歳以上人口比率	13.656 (3.826)	***	13.489 (3.860)	***	4.905 (1.842)	***	-0.289 (2.160)		1.134 (3.425)	
医育機関数			-0.081 (0.214)		0.128 (0.053)	**	0.044 (0.061)		-0.010 (0.090)	
人口当たり総ベッド数			-16.207 (56.235)		36.774 (9.831)	***	30.186 (10.728)	***	39.588 (16.085)	**
定数項	2.454 (2.289)		2.766 (2.533)		-1.833 (1.300)		-0.045 (1.484)		-0.555 (2.273)	
修正済み決定係数	0.000		-0.003		0.086		0.013		0.011	
サンプルサイズ	1095		1095		365		365		365	

(注) カッコ内は標準偏差。被説明変数は 3 年前と比較したときの 10 万人当たり MRI 台数の変化。説明変数はすべて 3 年前の値。

表 4.1 台当たりの検査件数変化

	総数			病院			診療所		
	2002年	2011年	2002 2011	2002年	2011年	2002 2011	2002年	2011年	2002 2011
～50	612	1,023	411	396	562	166	216	461	245
～100	813	906	93	619	586	-33	194	320	126
～150	683	676	-7	532	445	-87	151	231	80
～200	556	600	44	457	427	-30	99	173	74
～250	467	540	73	410	398	-12	57	142	85
～300	323	414	91	281	309	28	42	105	63
～350	161	320	159	141	254	113	20	66	46
～400	98	230	132	78	185	107	20	45	25
～450	70	127	57	60	103	43	10	24	14
～500	35	85	50	28	57	29	7	28	21
500超	59	116	57	51	91	40	8	25	17
全体	3877	5037	1160	3053	3417	364	824	1620	796

表 5. 推定結果：1 台当たり 300 件以上検査をしている医療機関の比率

	2005～2011年	2005～2011年
10万人当たりMRI台数	-0.876 *** (0.046)	-0.877 *** (0.047)
一人当たり課税対象所得	0.034 (0.056)	0.034 (0.058)
15歳以下人口比率	-13.564 (11.526)	-13.459 (11.542)
65歳以上人口比率	13.656 *** (3.826)	13.489 *** (3.860)
医育機関数		-0.081 (0.214)
人口当たり総ベッド数		-16.207 (56.235)
定数項	2.454 (2.289)	2.766 (2.533)
修正済み決定係数	0.000	-0.003
サンプルサイズ	1095	1095

(注) カッコ内は標準偏差。推定方法は固定効果モデル。