

背景

- 緊急性の高い急性心筋梗塞や、手術、放射線療法、化学療法といった各分野の専門医による集学的治療を要するがんは、都道府県の地域保健医療計画において、二次医療圏内での地域完結型医療を目指す5疾病5事業として取り上げられている。(但し、外来医療に関しては考慮されていない部分が多い)
- 特にがんは、均てん化⁹⁾を踏まえた「拠点化」を行う政策が取られている。



受診する(できる)病院数が減ることにつながるのではないか？

現在京都府では、虚血性心疾患や乳がんにおけるアクセス時間に地域差が存在している。¹⁰⁾

「病院の拠点化・集中化により、アクセスの平等性をさらに損ねることにはならないのか？」

9) 厚生労働省. 2005.
10) 小林大介ほか. 2011. 2

目的

- 緊急性の高い疾病や、専門的で集学的な治療の必要な疾病において、以下について明らかにする。
 - ① 疾病別にかつ入院外来別のアクセス時間の地域差
 - ② 拠点病院への患者の集中がアクセス時間とその不平等に及ぼす影響とその評価

※本研究における用語

「拠点化」・・・疾病別に拠点病院を決定し、その病院に医療資源を集中させること。

「集中化」・・・患者居住地から最も近い拠点病院へ患者を集中させること。

使用データ等

- 使用データ: 全国健康保険協会(協会けんぽ)京都支部レセプトデータ(H20/9~H21/5審査分で傷病名あり5,854,918件)
- 対象: 虚血性心疾患入院外来、乳がん入院外来、計60,280件を匿名化された被保険者証番号で結合し、後に示す除外基準に当たる者を除いたのべ4,463人

※データに関しては、個人情報保護の観点より、被保険者証番号の匿名化や居住地の削除、郵便番号の下1桁を削除した上6桁のみの提供、などといった個人特定はできない形で提供を受けている。

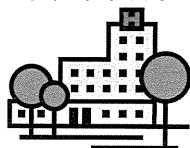
データ提供にあたっては京都府、全国健康保険協会京都支部のご協力をいただき、研究に際しては京都大学大学院医学研究科・医学部および付属病院 医の倫理委員会の承認を得ている。

4

方法

- 患者アクセス時間(運転時間)算出

医療機関所在地



代表点位置座標
東経135.000°
北緯35.000°

患者居住地



代表点位置座標
東経135.×××°
北緯35.×××°

地理情報システム(GIS)にて、
各座標間の運転時間
(高速・有料道路利用)を算出

- アクセス時間の地域差
疾病別入院外来別に市区町村別平均アクセス時間を算出し比較する。

5

67

方法

• 拠点病院への集中化シミュレーション

病院と診療所では医療行為の内容やレベルも違うことが考えられるため、現状において病院にかかっている患者が、各疾病の拠点となる病院のうち、居住地から最も近い病院に集中してかかった場合を想定し、アクセス時間を再計算する。

※診療所にかかっている患者については現状どおりのままとする。

拠点病院の決定

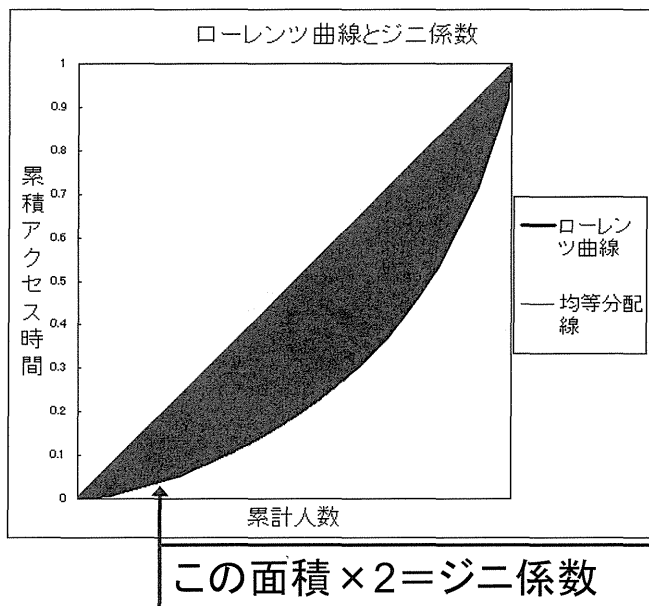
虚血性心疾患 入院	「急性心筋梗塞の急性期医療を担う医療機関の基準」※1に列挙されている病院(29病院)
虚血性心疾患 外来	「急性心筋梗塞の回復期医療を担う医療機関の基準」※1に列挙されている病院(20病院)
乳がん	「府内の拠点病院・連携病院・推進病院の診療情報」※2に列挙されている病院(18病院) 上記以外で乳がん放射線療法を実施している※3病院(2病院)

※1 京都府保健医療計画 資料編(<http://www.pref.kyoto.jp/hofukuki/resources/1255600410987.pdf>)
 ※2 京都府がん診療に関する情報(<http://www.pref.kyoto.jp/gan/shinryou.html>)
 ※3 京都健康医療よろずネット(<http://www.mfis.pref.kyoto.lg.jp/>)

6

方法

• ジニ係数



ジニ係数とは、分布の集中度あるいは不平等度を表す係数である。所得格差を見る際によく使用される。

数値が0に近づくほど平等、1に近づくほど不平等となる。計算式は以下の通りである。

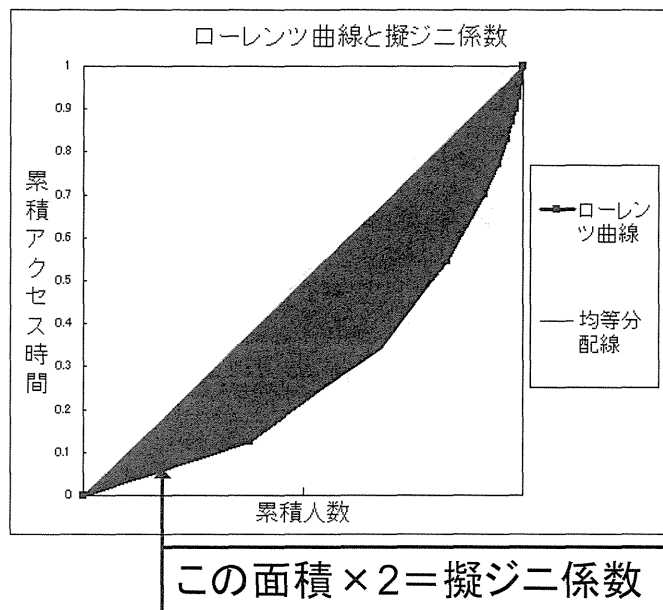
$$G = \frac{1}{2\mu n^2} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n |y_i - y_j|$$

n : 患者総数 y_1, y_2, \dots, y_n : アクセス時間

μ : 平均アクセス時間

方法

- 寄与度分解に必要となる擬ジニ係数(準ジニ係数・擬似ジニ係数)



本研究においてはアクセス時間を10分単位で10階級に分け、各階級が不平等さに影響する寄与度を算出する。

この際、階級間での格差を測るために擬ジニ係数を使用する。

擬ジニ係数とは、ジニ係数と同じ計算方法を適用し、階級間での格差を測る係数である。

8

方法

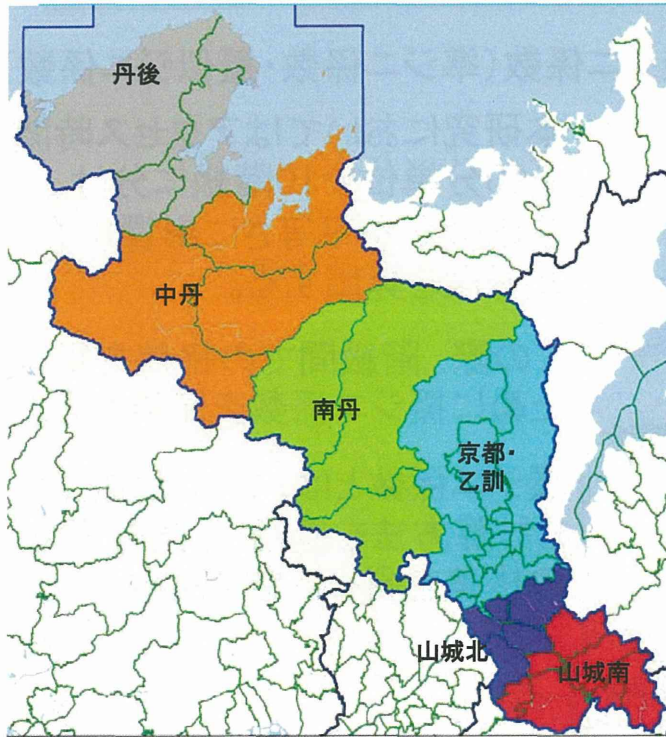
- 除外基準
 - ・居住地(郵便番号)が京都府以外の居住者データ
 - ・診療実日数や医療費(決定点数)が0のもの
 - ・アクセス時間分析の結果、300分(5時間)以上となった者

なお、1市区町村において人数が10人以下となる場合は、その市区町村は市区町村間比較からは除外した。

9

69

京都府二次医療圏



二次医療圏	人口	
	総数	65歳以上割合
丹後	104,850	31.7%
中丹	204,157	27.4%
南丹	143,345	24.4%
京都・乙訓	1,623,308	22.3%
山城北	445,855	21.7%
山城南	114,577	19.3%

平成22年10月1日現在

京都市を中心とした京都・乙訓に人口は集中。丹後と中丹は近年は人口減少と高齢化が進んでいる。

10

結果 データ概要

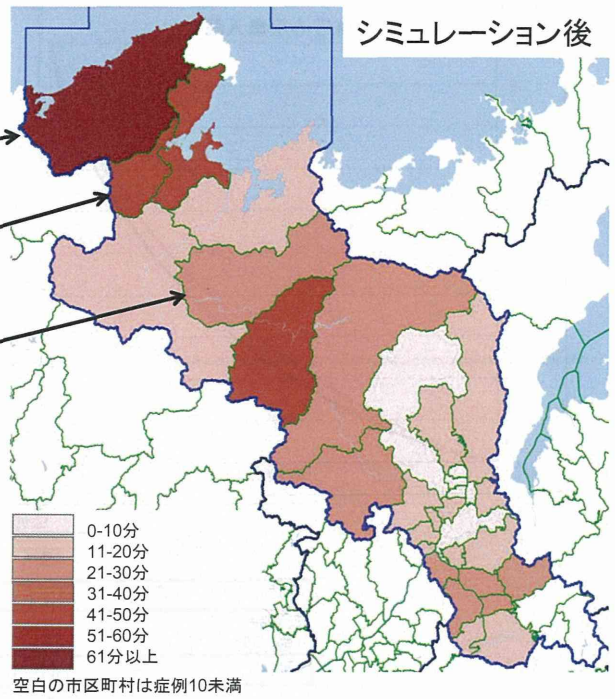
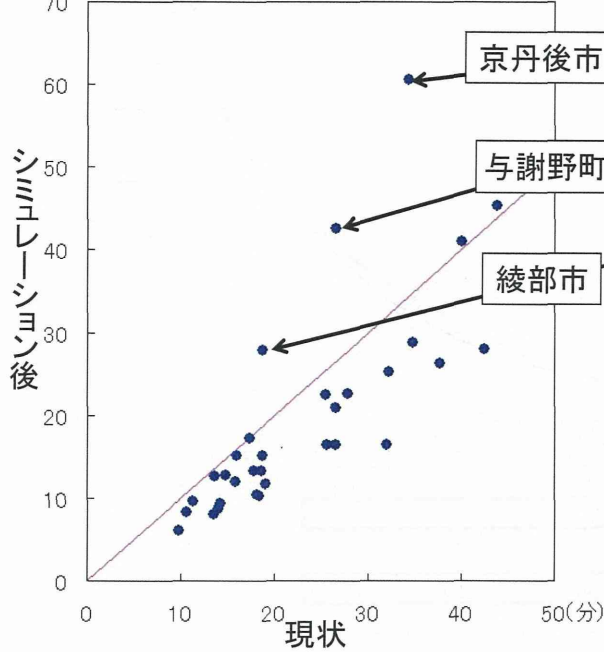
	(人)	虚血性心疾患		乳がん	
		入院	外来	入院	外来
n =	(人)	192	3,069	68	1,134
男性	(人)	145 (75.5%)	2,105 (68.6%)	2 (2.9%)	6 (0.5%)
女性	(人)	47 (24.5%)	964 (31.4%)	66 (97.1%)	1,128 (99.5%)
病院受診者数	(人)	192 (100%)	2,226 (72.5%)	68 (100%)	655 (57.8%)
診療所受診者数	(人)	0 (0%)	843 (27.5%)	0 (0%)	473 (42.2%)
受診病院数 郵便番号単位 (現状)		31	104	21	77
受診病院数 郵便番号単位 (拠点化・集中化後)		22	15	13	18
市区町村数 (患者10人以上あり)		5	32	1	25

※ 乳がん入院では患者10人以上となる市区町村が1つしかなかったため、市区町村間比較は不可能となった。

結果 市区町村別平均アクセス時間

虚血性心疾患 外来

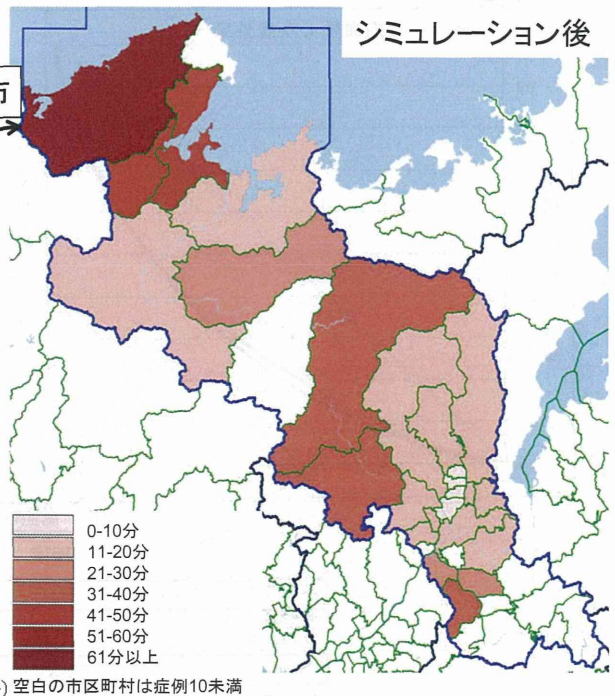
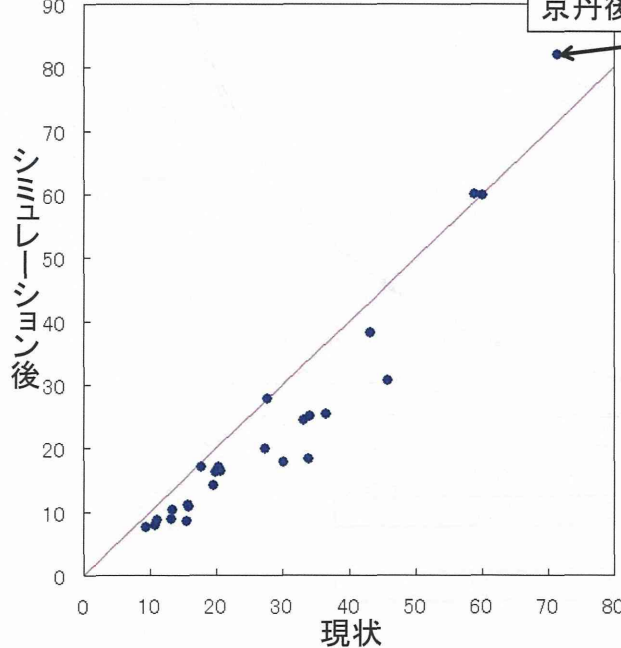
(分) 市区町村別アクセス時間比較



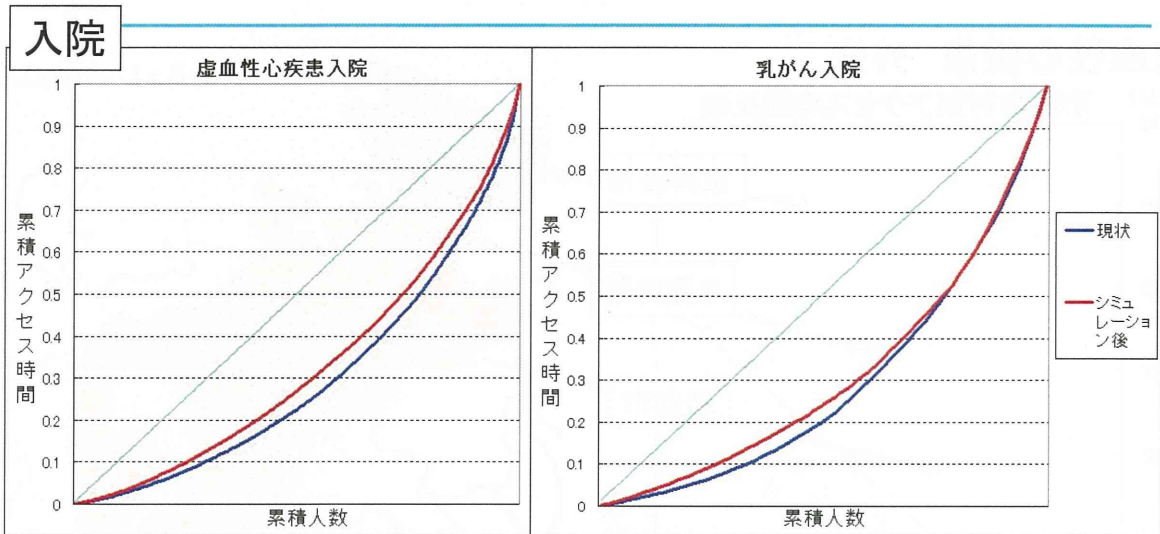
結果 市区町村別平均アクセス時間

乳がん 外来

(分) 市区町村別アクセス時間比較



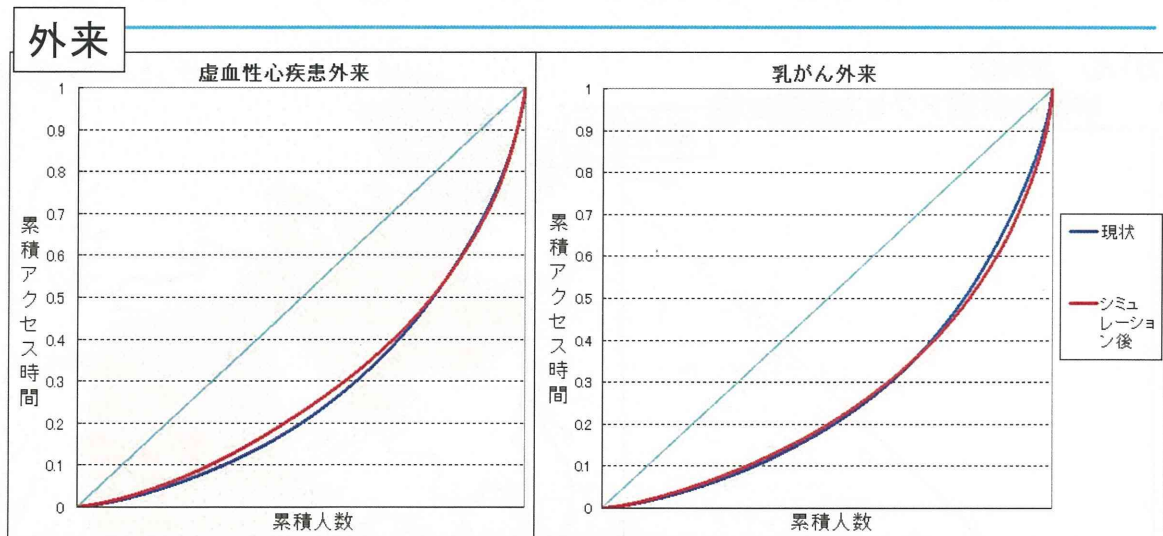
結果 アクセス時間の平等性の変化



入院	虚血性心疾患		乳がん	
	現状	拠点化・集中化後	現状	拠点化・集中化後
平均アクセス時間(分)	19.1	12.3	21.7	13.5
受診病院数 (郵便番号単位)	31	22	21	13
ジニ係数	0.4109	0.3486	0.4286	0.3885
擬ジニ係数	0.3870	0.2997	0.4096	0.3512

14

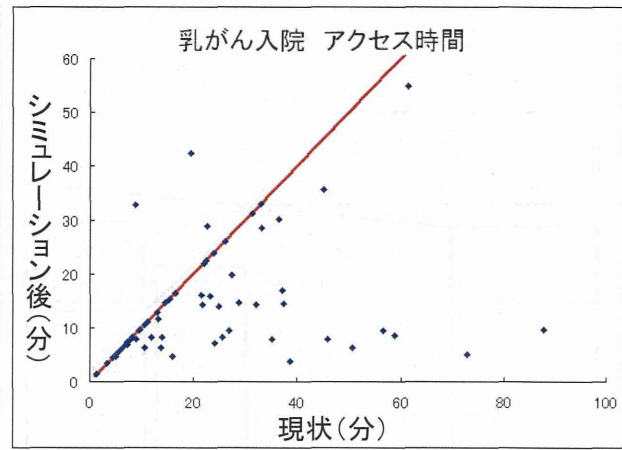
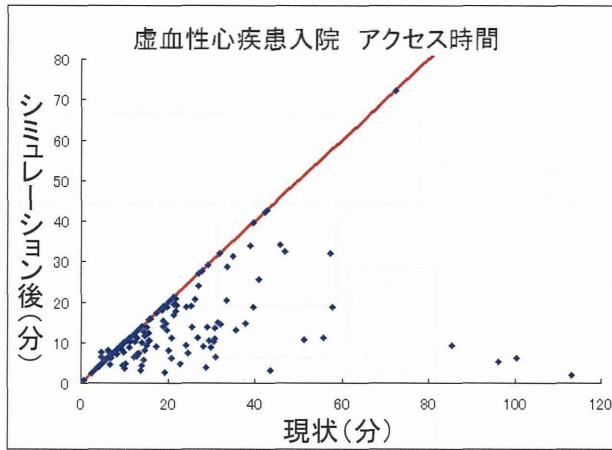
結果 アクセス時間の平等性の変化



外来	虚血性心疾患		乳がん	
	現状	拠点化・集中化後	現状	拠点化・集中化後
平均アクセス時間(分)	19.0	15.1	24.0	18.3
受診病院数 (郵便番号単位)	104	15	77	18
ジニ係数	0.4432	0.4222	0.4574	0.4612
擬ジニ係数	0.4228	0.3890	0.4433	0.4374

15

結果 アクセス時間の変化(入院)



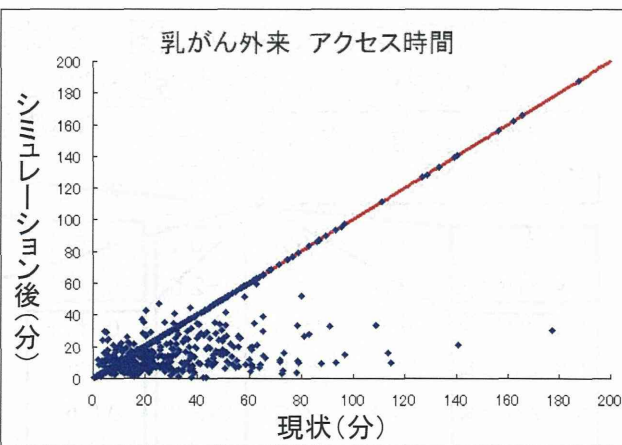
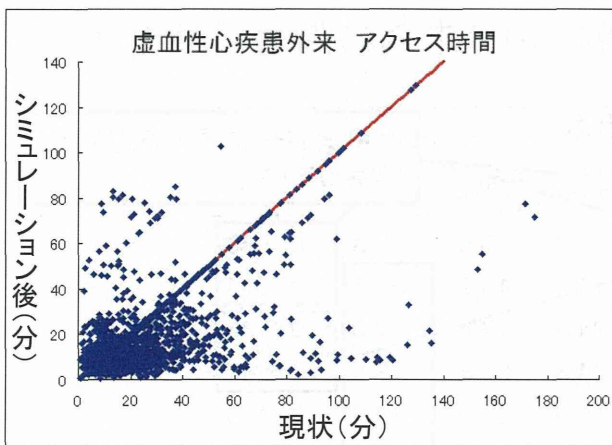
入院	虚血性心疾患	乳がん
短くなった	100 (52.1)	33 (48.5)
変化なし	88 (45.8)	31 (45.6)
長くなった	4 (2.1)	4 (5.9)

単位: 人(%)

※現状において病院にかかっている患者のみで算出

16

結果 アクセス時間の変化(外来)



外来	虚血性心疾患	乳がん
短くなった	1192 (53.5)	401 (61.2)
変化なし	534 (24.0)	179 (27.3)
長くなった	500 (22.5)	75 (11.5)

単位: 人(%)

※現状において病院にかかっている患者のみで算出

17

73

結果 アクセスの平等性の変化 ～寄与度分解～

- 平均アクセス時間に関しては現状10分未満の階級以外では全て短くなる傾向が見られた。

アクセス時間	入院		乳がん		外傷		差	寄与度	現状	視点化・集中化後	差	寄与度	
	差	寄与度	差	寄与度	差	寄与度							
10未満	6.4	7.4	1.0	-0.3128	6.5	7.4	0.9	-0.1316					
10以上20未満	13.6	12.9	-0.7	-0.1527	14.4	12.5	-1.9	-0.0699					
20以上30未満	24.3	17.3	-7.0	0.1479	24.6	18.3	-6.3	0.0197					
30以上40未満	35.2	20.7	-14.5	0.0635	34.4	24.4	-10.0	0.0367					
40以上50未満	41.0	19.2	-21.7	0.0523	45.6	32.5	-13.1	0.0432					
50以上60未満	55.3	8.1	-47.3	0.0557	54.0	33.0	-21.1	0.0346					
60以上70未満	61.3	54.8	-6.5	0.0290	63.4	41.0	-22.4	0.0266					
70以上80未満	72.8	5.0	-67.8	0.0293	75.5	37.4	-38.2	0.0147					
80以上90未満	87.8	9.5	-78.3	0.0294	85.6	63.9	-21.7	0.0065					
90以上	-	-	-	0.0000	123.5	91.5	-32.0	0.0136					
擬シニ係数の差												-0.0583	-0.0059

18

結果 アクセスの平等性の変化 ～寄与度分解～

- 平均アクセス時間に関しては現状10分未満の階級以外では全て短くなる傾向が見られた。

アクセス時間	入院		虚血性心疾患		外傷		差	寄与度	現状	視点化・集中化後	差	寄与度	
	差	寄与度	差	寄与度	差	寄与度							
10未満	6.6	6.5	-0.1	-0.2643	6.3	8.6	2.3	-0.1099					
10以上20未満	14.3	11.7	-2.6	-0.1828	14.4	13.7	-0.7	-0.1244					
20以上30未満	24.2	15.1	-9.0	0.1602	24.5	17.5	-7.0	0.0726					
30以上40未満	34.3	20.6	-13.7	0.0793	34.3	23.8	-10.5	0.0743					
40以上50未満	43.6	30.0	-13.6	0.0386	44.6	27.0	-17.6	0.0173					
50以上60未満	55.4	18.1	-37.3	0.0403	54.0	30.1	-23.9	0.0140					
60以上70未満	-	-	-	0.0000	64.9	37.8	-27.0	0.0071					
70以上80未満	72.2	72.2	0.0	-0.0003	75.1	46.2	-28.8	-0.0067					
80以上90未満	85.2	9.3	-75.9	0.0103	84.7	46.9	-37.8	0.0051					
90以上	103.2	4.5	-98.7	0.0313	113.9	47.0	-66.9	0.0169					
擬シニ係数の差												-0.0873	-0.0338

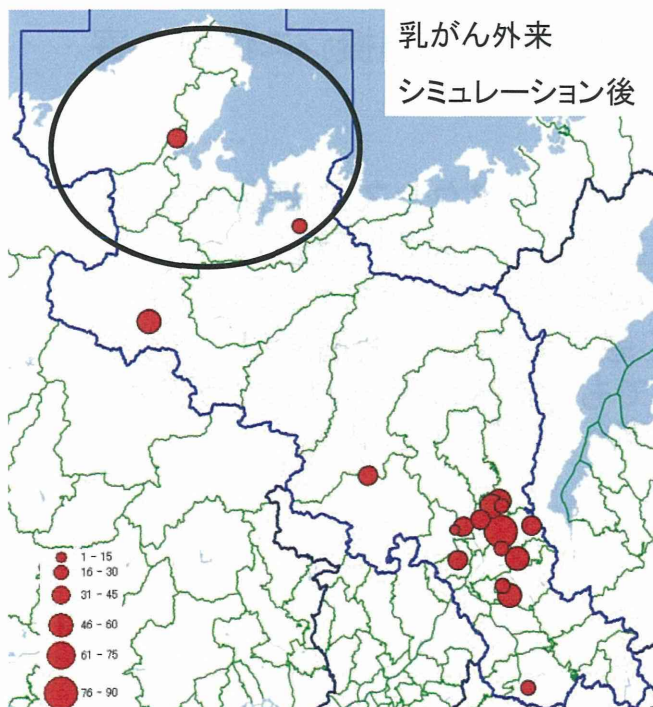
19

考察

- 本研究における拠点病院への集中化シミュレーションは、現状の政策を進めていく場合の最終的に行き着く極限と見ることができる。(患者や医師の「個人の選好」は無いと仮定)
- 本研究では協会けんぽのレセプトデータのみを使用しており、同一疾病であれば加入する保険によって受療行動に大きな差は出ないと仮定している。
- これまでの感覚的な意見とは逆に、拠点病院への集中化シミュレーションを行うと、全体的に平均アクセス時間の減少が見られ、しかも全体としてのアクセスの平等性はほとんど損なわれることがなく、むしろ不平等さは改善された。

20

考察



- 拠点化による医療の質への影響を考える。京都市以外の拠点病院にて、受診者数の増加が大きく見られた。これより、医療資源の集中の効果が上がり、医療の質の向上も期待される。
ただし、拠点病院が、集中する患者に対応できるように、医療資源を配置するという政策を行う必要性がある。

21

75

考察

- 拠点となる病院の選択やその数を変動させることにより、この結果は変動すると思われる。
⇒ 拠点となる病院を増やせば、アクセス時間は全体的により短くなることが考えられ、不平等さは減少する可能性が高い。
逆に拠点となる病院を減らせば、アクセス時間は全体的に今回の結果より長くなる地域も増えると考えられる。その際、現実的問題として、医療資源集中のためのコストと絶対量においても考える必要がある。
- 疾病や入院・外来により拠点化・集中化の影響の大きさや向きに違いが出てくるとと思われる。
⇒ 地域別患者数、地域の年齢階層別人口などが影響の可能性

これらの点での結果の頑健性や特性は今後の検討課題である。

22

考察

- 拠点病院への集中化シミュレーションによる擬ジニ係数の寄与度分解

例えば乳がん外来において、現状のアクセス時間が20分以上60分未満の市町村は、平均アクセス時間が短くなっているにもかかわらず、不平等さが増す方向に影響している。

元々アクセス時間が短めで、患者数も多い階層では、アクセス時間が少し短くなっただけでも、全体の平等性という面から見ると、不平等さを増す方向へ影響してしまう。

本研究の限界

- 本研究で使用したレセプトデータでは社会保険章用121項目疾病分類に基づく疾病コードが登録されているため、虚血性心疾患という括りでデータを抽出した。このため、急性心筋梗塞以外の疾病も含まれているため、緊急性という面が薄れている可能性を踏まえて結果を解釈する必要がある。
- 居住地や医療機関の所在地を、下1桁を削除した上6桁の郵便番号から導かれる代表点の位置座標と見なした。これにより個人情報保護できる反面、本来の所在地からの乖離は考えられ、アクセス時間の解釈の際にはこれを念頭に置く必要がある。
- 地域によっては、県境を越えて他府県の拠点病院へアクセスしたほうが時間が短くなる可能性もある。この点の考慮については今後の検討課題である。

24

まとめ

- 今回取り上げた疾病において、拠点病院への集中化シミュレーションでは、診療所への受診はそのままにし、病院への受診を拠点病院に集中させた場合、平均アクセス時間はかえって短くなっており、ジニ係数に見る平等性も損なわれない結果となった。
- これより、地域や疾病によっては、病院の拠点化・集中化はアクセスの平等性を必ずしも損なうものではないと言える。
- 患者アクセス時間分析に基づく、拠点と設定した病院への集中化シミュレーションにより、アクセスにおける時間延長や不平等拡大に及ぼす影響を事前に評価することができ、疾病別の拠点づくりと連携の推進に貢献するひとつの有効な手段になると考えられる。

25

77

ご清聴ありがとうございました

データ提供等にご協力いただきました、京都府ならびに
全国健康保険協会京都支部に厚く御礼申し上げます。

なお、本研究に関連し、利益相反はありません。

26

参考 擬ジニ係数の差の寄与度分解

• 擬ジニ係数の差の寄与度分解(乳がん)

階級	現状		シミュレーション後		Δy_i	w_i	Δx_i	v_i	寄与度		
	人数割合 x_i	時間割合 y_i	人数割合 x_i	時間割合 y_i					$-\Delta y_i w_i$	$-\Delta x_i v_i$	計
1	0.3235	0.0947	0.5441	0.2688	0.1741	1.5662	0.2206	0.1818	-0.2727	-0.0401	-0.3128
2	0.2206	0.1385	0.2647	0.2817	0.1431	0.8897	0.0441	0.5736	-0.1274	-0.0258	-0.1532
3	0.2059	0.2303	0.0882	0.1656	-0.0648	0.5000	-0.1176	0.9817	0.0324	0.1155	0.1479
4	0.1176	0.1906	0.0735	0.1777	-0.0129	0.2574	-0.0441	1.3638	0.0033	0.0602	0.0635
5	0.0441	0.0832	0.0147	0.0463	-0.0363	0.1324	-0.0294	1.6127	0.0049	0.0474	0.0523
6	0.0441	0.1124	0.0147	0.0599	-0.0525	0.0735	-0.0294	1.7636	0.0039	0.0519	0.0557
7	0.0147	0.0415	0.0000	0.0000	-0.0415	0.0368	-0.0147	1.8705	0.0015	0.0275	0.0290
8	0.0147	0.0493	0.0000	0.0000	-0.0433	0.0221	-0.0147	1.9159	0.0011	0.0282	0.0293
9	0.0147	0.0584	0.0000	0.0000	-0.0534	0.0074	-0.0147	1.9703	0.0004	0.0230	0.0234
10	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2.0000	0.0000	0.0000	0.0000
合計	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.0000		0.0000		-0.3526	0.2942	-0.0583

ジニ係数	0.4096	0.3512	-0.0583
------	--------	--------	---------

アクセス時間階級ごとの
人数割合の変化の寄与

$$\Delta G = -\sum_{i=1}^k (\Delta y_i \cdot w_i + \Delta x_i \cdot v_i)$$

但し $w_i = 2 - (2\bar{X}_i - \bar{x}_i)$, $v_i = 2\bar{Y}_i - \bar{y}_i$

アクセス時間階級ごとの
アクセス時間割合の変化の寄与

n : 患者総数 y_1, y_2, \dots, y_n : アクセス時間

μ : 平均アクセス時間

x_i : アクセス時間階級ごとの人数割合

y_i : アクセス時間割合

X_i, x_i の累積和, Y_i, y_i の累積時間割合

w_i : Δy_i のウェイト v_i : Δx_i のウェイト

参考 ジニ係数の目安(所得格差)

• ジニ係数の目安(所得格差)

ジニ係数	状況
~0.1	平準化が仕組まれる人為的な背景がある
0.1~0.2	相当平等だが、向上への努力を阻害する懸念がある
0.2~0.3	社会で一般にある通常の配分型
0.3~0.4	少し格差があるが、競争の中での向上には好ましい面もある
0.4~0.5	格差がきつい
0.5~	特段の事情がない限り是正を要する

上6桁郵便番号位置座標決定方法

例: 本来の郵便番号が606-8315(京都市左京区吉田近衛町)の場合

データには「606-831」までが登録されている。

候補は最大10個 北緯 東経

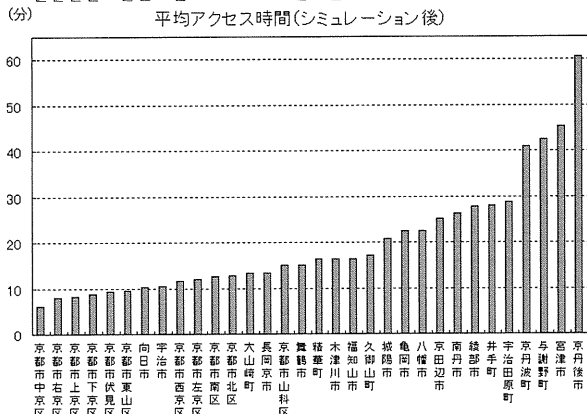
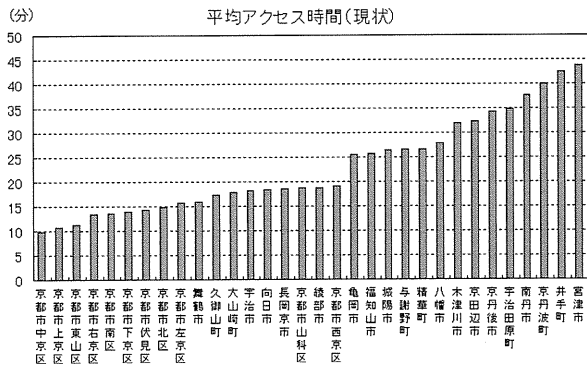
606-8310	...		対象なし
606-8311	...	35.024752	135.78908
606-8312	...	35.024581	135.782953
606-8313	...	35.022959	135.783477
606-8314	...	35.021606	135.783287
606-8315	...	35.021158	135.781298
606-8316	...	35.022974	135.781661
606-8317	...	35.027335	135.784531
606-8318	...		対象なし
606-8319	...		対象なし

これらの平均から算出する

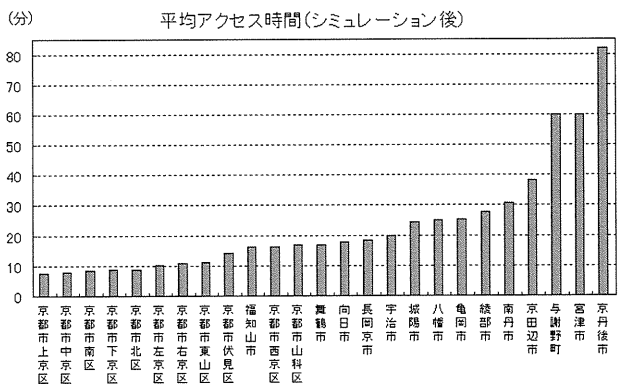
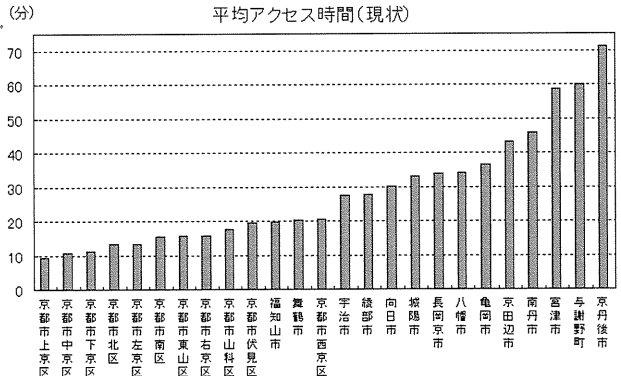
6桁郵便番号「606-831」の位置座標は、北緯35.023624 東経135.783755とする

結果 市区町村別平均アクセス時間

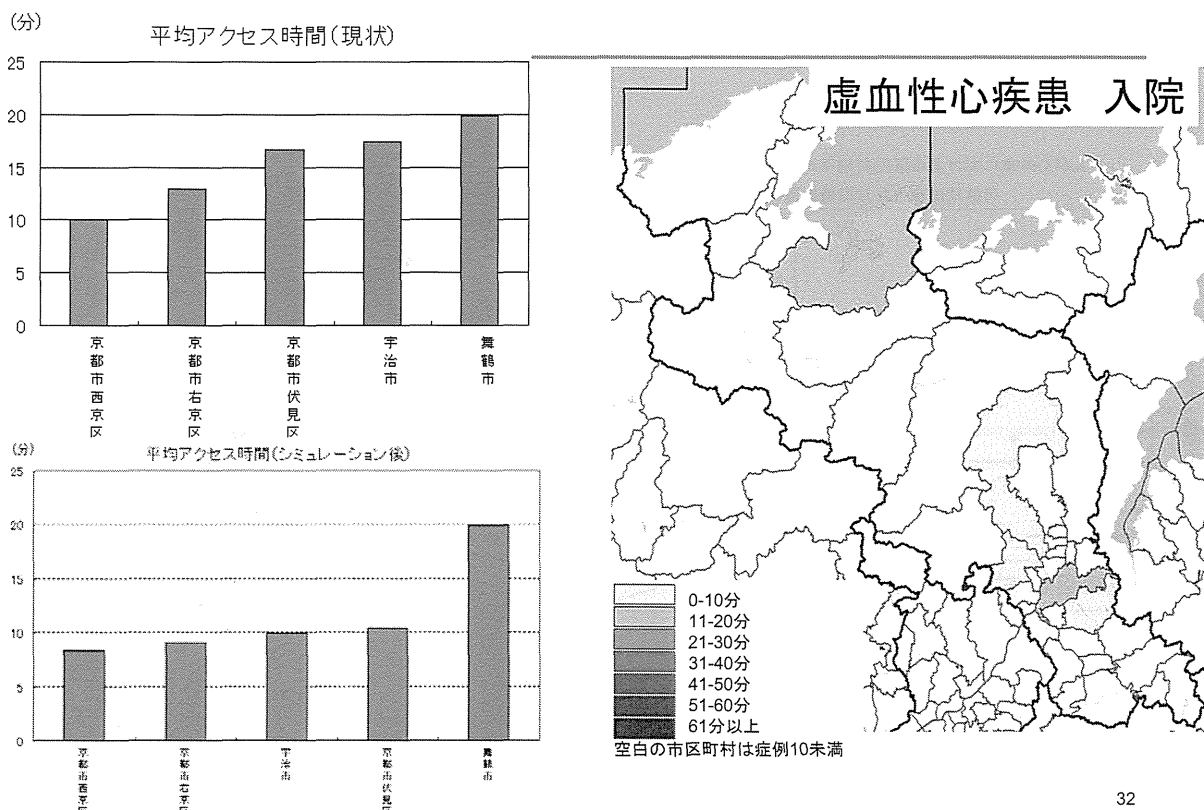
虚血性心疾患 外来



乳がん 外来

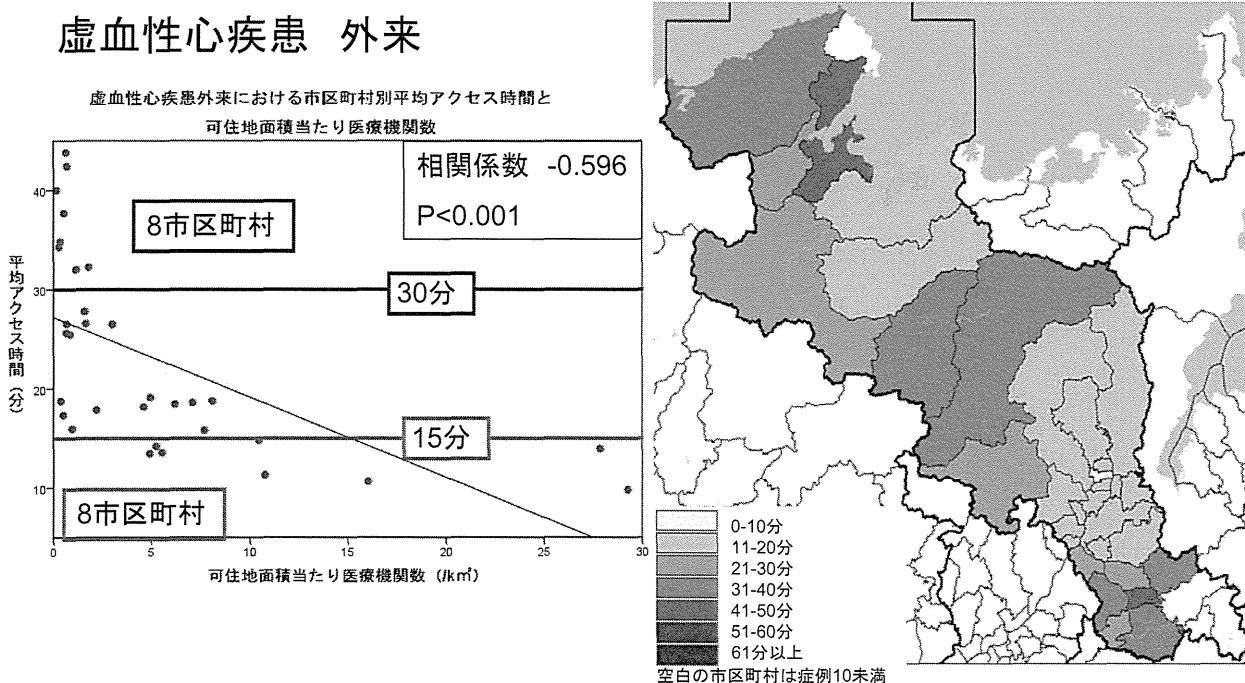


結果 市区町村別平均アクセス時間



32

結果 市区町村別平均アクセス時間

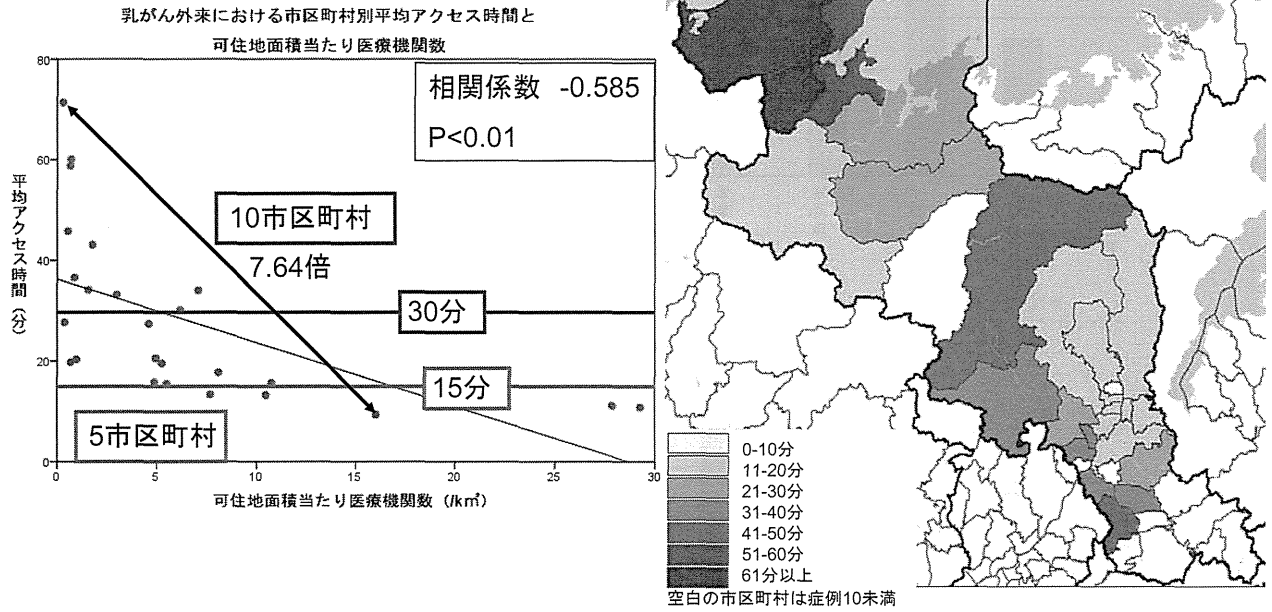


33

81

結果 市区町村別平均アクセス時間

乳がん 外来



拠点病院への患者の集中がアクセス時間とその不平等に及ぼす影響の評価

京都大学大学院 医学研究科 社会健康医学系専攻 医療経済学分野

○小林大介・大坪徹也・今中雄一

【背景】

わが国の医療問題の一つである医療提供体制の地域差について、例えば医師の偏在や不足¹、医療機関の所在や患者受療行動²、生存率や死亡率³等の側面から議論され、海外においても同様の研究⁴がなされている。医療制度等の違いもあり国内研究と単純比較は難しいが、海外においては外傷⁵や急性心筋梗塞⁶など緊急性の高い疾病や、がん⁷において、医療機関までのアクセスに要する時間（以下、アクセス時間とする）を用いた研究もいくつかあり、国内でも、救急搬送のアクセス時間を検討し、救急医療の集約化による変化を見た研究⁸等がある。しかし、アクセス頻度の高い外来医療を取り扱った研究や、アクセス時間そのものの平等性を客観的に明確化する研究はほとんどない。

アクセス時間の観点から見ると、急性心筋梗塞のような緊急性の高い疾病は一刻も早い処置が必要であるため、病院までの搬送時間は短いに越したことはない。逆にそれほど緊急性が高くないものでも、がんの外来など受診頻度が高い場合は、アクセス時間の長さが患者の負担を左右すると思われる。急性心筋梗塞やがんは都道府県における地域保健医療計画にも二次医療圏内での地域完結型医療を目指す⁵疾病⁵事業として取り上げられている。しかし、外来医療に関しては考慮されていない部分が多い。そこで今後、救急外来に加えてがんにおける放射線療法や化学療法などの外来における治療に関しても、医療計画策定等の政策面で注目されるのではないかと考える。がん医療に関しては厚生労働省「がん医療水準均てん化の推進に関する検討会」⁹においても議論され、全国どこにおいても標準的な専門治療が受けられるように、医療技術等の地域格差の是正について触れられている。これに基づき都道府県内では、質と効率の向上のために拠点病院の整備を行い、医療資源の集中等を行う政策がとられている。しかしこの政策を進めるにあたっては、拠点化により受診できる病院数が減り、アクティブの不平等の拡大につながりかねない。現在京都府において、虚血性心疾患や乳がんの入院外来別患者居住地市区町村別の平均アクセス時間には地域差がすでに存在している¹⁰。これらより病院の拠点化・集中化によって受診医療機関を減らすことは、アクセスの平等性をさらに損ねる可能性も出てくる。そのため、アクセスの観点からも病院の拠点化・集中化による影響を見る必要があると考える。

【目的】

緊急性の高い疾病や専門的で集学的な治療の必要な疾病において、疾病別にかつ入院外来別にアクセス時間の地域差を把握し、病院の拠点化・集中化がアクセス時間とその平等性に及ぼす影響を明らかにする。

【方法】

使用データ：

全国健康保険協会（以下、協会けんぽとする）京都支部の匿名化された診療報酬請求データ（以下、レセプトデータとする）のうち2008年9月から2009年5月審査分5,854,918件、このうち緊急性の高い疾病として虚血性心疾患の入院外来、集学的な治療の必要な疾病として乳がんの入院外来を対象とし、これらに対応するコードが登録されている60,280

件を抽出した。

また上述のデータのうち、診療実日数や医療費（合計点数）に0が登録されていたもの456件を除外した上で、匿名化された被保険者証番号で結合を行ったところ、のべ5,416人となった。さらに、患者郵便番号が京都府以外のもの（京都府以外の居住者）や、後述のアクセス時間分析の結果300分（5時間）以上となった者のべ953人も除外し、対象者数はのべ4,463人となった。なお、このデータは1医療機関に1人が期間内に何度受診しても1レコードとしたデータであり、受診回数による重み付けはしていない。また、アクセス時間分析のカットラインを300分としたことについては、京都府内から隣接県をさらに越える地域までの移動時間を計算した結果を参考に決定した。

患者アクセス時間の算出：

まずは日本郵政から公開されている住所の郵便番号一覧¹¹と、国土交通省から公開されている街区レベル位置参照情報¹²を使用して、郵便番号と位置座標の対応表を作成した。しかし、個人情報保護の観点より、患者郵便番号、医療機関郵便番号とも本来の7桁郵便番号のうち、下1桁を削除した上6桁郵便番号として提供を受けた。そのため、これらの上6桁郵便番号から考えうる最大10個の7桁郵便番号の位置座標を、上述の対応表から取得し、それらの中心点をこの上6桁郵便番号の位置座標と仮定した。

このようにして算出した位置座標を患者居住地、医療機関所在地とそれぞれみなして、地理情報システム（GIS：Geographic Information System）にて疾病別入院外来別に医療機関レイヤと患者レイヤを作成し、これらの位置間の運転時間を「高速・有料道路利用」条件で算出し、これを患者アクセス時間とした。なお、海外では広大な地形のため、一部ヘリコプターを想定した直線距離を用いる場合はあるものの⁵、患者アクセス時間を扱う国内外の研究の多くで運転時間が用いられている^{6,8,14}。また厚生労働省における調査専門組織の会議資料¹³でも患者アクセス時間として運転時間が用いられている。これらに基づき本研究においても患者アクセス時間の算出には運転時間を用いることとした。

アクセス時間の地域差：

疾病別入院外来別に、市区町村別患者平均アクセス時間を算出し比較する。なお、症例数が10人以下となる市区町村に関してはこの比較対象から除外した。

拠点病院への集中化シミュレーション：

病院と診療所では医療行為の内容やレベルも違うことが考えられるため、現状において病院にかかっている患者のみをシミュレーションの対象とする。各疾病の拠点病院を決定し（拠点化）、そのうち居住地から最も近い拠点病院に集中してかかった場合を想定し（集中化）、アクセス時間を再計算する。この際、現状において診療所にかかっている患者については現状どおりとする。拠点病院の決定においては、虚血性心疾患入院に関しては、京都府が公開している「急性心筋梗塞の急性期医療を担う医療機関の基準」に列挙されている病院¹⁵、虚血性心疾患外来に関しては同様に「急性心筋梗塞の回復期医療を担う医療機関の基準」に列挙されている病院¹⁵、乳がん入院外来に関しては同様に「府内の拠点病院・連携病院・推進病院の診療情報」に列挙されている病院¹⁶と京都健康医療よろずネット¹⁷にて乳がん放射線療法を実施していると公開されている病院の所在地郵便番号を6桁郵便番号に変換し患者アクセス時間計算に用いる。

また、不平等さを示す指数としてジニ係数と、アクセス時間階級別に算出する擬ジニ係

数を用いる。ジニ係数とは不平等さを表す係数である。ジニ係数は所得分配の不平等さを測る際によく用いられるものであるが、これまでの研究では、医療費の集中度¹⁸や医師の偏在¹⁹、労働時間の個人間不平等²⁰を測る際などにも用いられている。また擬ジニ係数(準ジニ係数とも言われる)とはジニ係数と同じ計算方法を適用し、階級間格差を測る係数である。これらを今回、患者アクセス時間の不平等さを表す係数として使用することとした。なお、ジニ係数 G とは、患者総数を n 、そのアクセス時間を y_1, y_2, \dots, y_n 、平均アクセス時間を μ とし、その差の絶対値 $|y_i - y_j|$ の平均である平均差を、 μ で除して相対化したものの $1/2$ である。

$$G = \frac{1}{2\mu n^2} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n |y_i - y_j|$$

また、アクセス時間階級を 10 分毎に 10 階級に分けて擬ジニ係数を算出した。その上で現状とシミュレーション後の差をとり、階級ごとの寄与度分解を行い、どのアクセス時間階級が不平等さの変化にどれだけ寄与しているかを算出した。この擬ジニ係数の差は以下の式で表される。なお X_i は x_i の累積和、 Y_i は y_i の累積時間割合である。 k を最大 10 とし、それぞれ計算した。

$$\Delta G = - \sum_{i=1}^k (\Delta y_i \cdot w_i + \Delta x_i \cdot v_i)$$

$$\text{但し, } w_i = 2 - (2\bar{X}_i - \bar{x}_i), \quad v_i = 2\bar{Y}_i - \bar{y}_i$$

倫理的配慮：

本研究は、京都大学大学院医学研究科・医学部及び医学部附属病院医の倫理委員会の承認のもとに行った。

【結果】

アクセス時間の地域差：

虚血性心疾患症例データ入院 192 人、外来 3,069 人、乳がん症例データ入院 68 人、外来 1,134 人において、居住地から受診医療機関までのアクセス時間について患者居住地市区町村ごとの平均を算出し比較を行った。ただし、乳がん入院においては 10 人以上のデータが存在した市区町村が 1 市区町村しかなかったため比較が不可能であった。表 1 に見られるとおり、乳がん外来においては市区町村間での平均アクセス時間の差は最大で約 7.64 倍となっており、疾病内での時間幅も広い状況が見られた。

表 1：疾病別入院外来別アクセス時間の地域差

	虚血性心疾患		乳がん	
	入院	外来	入院	外来
市区町村数 (10件以上あり)	5	32	1	25
平均アクセス時間 15分以内	4	8	1	5
平均アクセス時間 30分以上	0	8	0	10
市区町村間 最大差	1.87	4.48	-	7.64

病院の拠点化・集中化によるアクセスの平等性の変化：

表 2 より、疾病別入院外来別の平均アクセス時間とジニ係数の現状とシミュレーション後の変化を見る。虚血性心疾患の入院においては現状の平均アクセス時間は 19.1 分、ジニ係数は 0.4109 であったが、シミュレーション後では 12.3 分、0.3486 となり、外

表 2：疾病別入院外来別シミュレーション比較

	虚血性心疾患				乳がん			
	入院		外来		入院		外来	
	現状	拠点化・集中化後	現状	拠点化・集中化後	現状	拠点化・集中化後	現状	拠点化・集中化後
平均移動時間(分)	19.1	12.3	19.0	15.1	21.7	13.5	24.0	18.3
受診病院数 (郵便番号単位)	31	22	104	15	21	13	77	18
ジニ係数	0.4109	0.3486	0.4432	0.4222	0.4286	0.3885	0.4574	0.4612
擬ジニ係数	0.3870	0.2987	0.4228	0.3890	0.4086	0.3512	0.4433	0.4374

来においては現状の平均アクセス時間は 19.0 分、ジニ係数は 0.4432 であったが、シミュ