

がん診療に関わる GIS(地理情報システム)データベースの構築

研究分担者 石川 ベンジャミン 光一

国立がん研究センター がん対策情報センター がん統計研究部 がん医療費調査室長

研究要旨

地域における医療機関の機能と配置に基づいて患者視点からのアクセシビリティについて検討し、がん対策計画の立案に必要な基礎資料を整備することを目的として、がん診療に関わる GIS データベースの構築を行なった。今年度は、平成 23 年度 DPC 調査結果報告および都道府県による独自指定施設を含むがん診療に関わる拠点病院の情報に基づいて医療機関データベースを更新すると共に、平成 22 年国勢調査に基づく医療機関の診療圏人口および 1Km メッシュ単位での運転時間圏域人口のデータベース化を行なった。また、これらのデータベースを利用して都道府県が独自に指定するがん拠点病院等により地域のカバー状況がどのように変化したかについての分析を行った。今後はこのデータベースに将来の人口推計等のデータを統合化して一層の充実を図るとともに、分析結果を活用するための解説等を準備して、地域医療計画に活用するための資料の整備と普及を進めていく必要があると考えられる。

A . 研究目的

がん診療の均てん化を推進する上では、医療機関の機能と地理的配置を勘案した患者視点からのアクセシビリティについて検討し、地域における医療機関の整備状況を把握する必要がある。本研究では、こうした必要性を満たし、がん対策計画の立案に必要な基礎資料を整備することを目的として、がん診療に関わる GIS (Geographic Information System、地理情報システム)データベースの構築およびこれを利用した分析を試みた。

B . 研究方法

1. 医療機関データベースの構築

本研究では、2013 年 8 月 21 日付で公開された平成 23 年度 DPC 調査結果報告(以下、保険局 DPC 調査結果)の参加施設データベース¹²

および平成 24 年 4 月時点の医療施設データベース³を元に医療機関データベースの構築を行なった。

2. 地域人口に関するデータ

地域人口等の集計に当たっては平成 17 年度および平成 22 年度の国勢調査人口を利用し、将来の人口構成の変化に基づく医療需要の推計については、国立社会保障人口問題研究所による『日本の市区町村別将来推計人口』（平成 20 年 12 月推計）⁴を使用した。

3. 医療機関へのアクセス時間の計算

医療機関へのアクセス時間は、基準地域

亜急性期医療、外来医療の評価手法開発に関する研究」(研究分担者:石川ベンジャミン光一、研究代表者:伏見清秀)による成果に本研究独自の集計を追加したものを利用した。

¹ http://www.mhlw.go.jp/stf/shingi/2r9852000_002hs9l.html

² 厚生労働省政策科学推進研究事業(H24-政策-指定-012)「診断群分類を用いた急性期医療、

³ 地方厚生局が公開する保険医療機関指定一覧に基づくデータベース(8,577 病院、株式会社パスコ提供)

⁴ <http://www.ipss.go.jp/pp-shicyoson/j/shicyoson08/t-page.asp>

メッシュ(第3次地域区画、以下1Kmメッシュとする)⁵の中心点から各施設までの運転時間として計算した。この計算にあたっては、過去の研究で開発した独自のプログラムを利用した。このプログラムでは、道路ネットワークデータを利用して始点から終点までの経路を探索し、条件に従って最適な経路を選択して、運転時間および距離等を出力することができる。本研究では、高速道路等の有料道路を利用する場合と利用しない場合の2通りについて、それぞれの条件下で運転時間が最短となる経路のアクセス時間を計算した。なお、道路ネットワークデータについては平成23年9月の調査に基づき、平成24年4月1日時点で供用される高速道路等を含んだものを利用した。また、運転時間については、道路の種別毎に運転速度を設定⁶したうえで、交差点毎に6秒の通過時間を加算することにより算出した。

4. 医療機関の診療圏の計算

医療機関の診療圏については、独自に開発したプログラムを利用して上述のアクセス時間データの集計を行い、各病院から15分以内、30分以内、60分以内、90分以内および90分を超える地域による5段階のアクセス時間カテゴリ別の圏域を計算し、診療圏内の人口、世帯数についての集計を行った。

5. 運転時間圏域人口の計算

患者の所在地における人口の集積度を評価するために、1Kmメッシュから一定の運転時間内の地域内の人口を計算し、運転時間圏域人口の計算を行った。運転時間の計算は医療機関へのアクセス時間の場合と同様の条件により

行い、各メッシュから15分以内、30分以内、60分以内、90分以内で到達可能な範囲のメッシュ人口の総和を求めた。

6. データベース分析とGISによる可視化

医療機関データベースおよび医療機関アクセス時間と診療圏、運転時間圏域人口の計算結果は、Microsoft SQL Server上のデータベースに保管し、可視化に必要な集計を行った。

集計の結果については、Stata⁷を利用して各種のグラフによる可視化を行うと共に、ESRI社のArcGIS⁸を地理情報処理エンジンとするPASCO社のMarketPlanner⁹システムを利用した地図による可視化を行った。

(倫理面への配慮)

本研究では病院に関するデータのみを利用しており、個人に関する情報は取り扱っていない。

C. 研究結果

1. 医療機関データベースの構築

平成23年度の保険局DPC調査では、1,634施設、418の傷病分類に関わるデータが公表されている。本研究では、このうち延べ13,629,194項目について地理情報とあわせてのデータベース化を行った。表1はこのうち主要ながん関連疾患についての1月あたりの退院症例数、病床数、施設数を示したものである。

また、がん診療に関わる施設としては、この他に厚生労働大臣指定によるがん診療拠点病院397施設¹⁰、都道府県が独自に指定するがん拠点病院等289施設¹¹、小児がん診療拠点病院15施設¹²がある。本研究では、これらの施設と保険局DPC調査とをあわせて1,734施設についての医療機関データベースを構築した。

⁵ http://www.stat.go.jp/data/mesh/m_tuite.htm

⁶ 道路種別毎の運転速度の設定値

高速道路	(有料)	80Km/時
都市高速	(有料)	60Km/時
有料国道	(有料)	60Km/時
一般国道	(無料)	50Km/時
主要地方道	(有料/無料)	50Km/時
県道/市道	(有料/無料)	40Km/時
一般道	(有料/無料)	30Km/時
細街路	(有料/無料)	20Km/時
フェリー	(有料)	15Km/時

⁷ <http://www.stata.com/>

⁸ <http://www.esri.com/products/arcgis/>

⁹ http://www.pasco.co.jp/products/management_deal/areamarketing/marketplanner/

¹⁰ 平成24年4月時点

¹¹ 平成24年12月時点

¹² 平成25年4月指定予定の施設

2. 医療機関へのアクセス時間の計算

全国に設定されている約 38 万ある 1Km メッシュのうち、平成 17 年度あるいは平成 22 年度の国勢調査で居住者がいたメッシュは合計で 185,026¹³ある。これらのメッシュと 1,734 の DPC 調査参加施設との間の運転時間を計算し、延べ 5,435,410 件のアクセス時間の計算結果を得た。

3. 医療機関の診療圏の計算

医療機関の診療圏内の人口は施設の所在地により大きく異なる。都道府県が独自に指定するがん拠点病院等を含む施設の中で運転時間による診療圏人口(30 分)が最も多かった施設と最も少なかった施設の集計結果および地図を図 1 に示した。

4. 運転時間圏域人口の計算

平成 17 年度あるいは平成 22 年度の国勢調査で居住者がいた 185,026 個のメッシュについて、緯度差 1 度、経度差 45 秒の範囲にある有人メッシュとの運転時間を計算した結果、1,242,501,803 件の結果を得た。この結果を集計し、平成 17 年度および平成 22 年度の国勢調査に基づく運転時間圏域人口データベースを構築した。

5. データの集計と可視化

昨年までの研究で行ってきた集計・可視化に追加して、今年度は新たに都道府県が独自に指定するがん拠点病院等により地域のカバー状況がどのように変化するかについての分析を行った。

表 2 に示した都道府県が独自に指定するがん拠点病院等による人口カバー率の変化では、施設から 15 分ないしは 30 分の範囲の人口カバー率が大幅に改善された府県と、60 分ないしは 90 分の範囲での人口カバー率が大きく改善した県の 2 つのパターンが認められる。

の府県では、人口が集中している地域に独自に施設の指定を追加した効果が現れており、こうした独自拠点の指定は、千葉県、京都府、大

阪府といった大都市圏と、青森県、栃木県、石川県、島根県の地方都市とで行なわれていた。また、の典型的な事例としては図 2 に示したように、宮崎県が北部 2 次医療圏での拠点を独自に指定したことにより、空白地域が解消されている。

D. 考察

がん診療に関わる拠点施設の指定については、すでに全国の人口カバー率が 60 分で 9 割を超える状況となっており、今後は都道府県が独自に施設の指定を行なったとしても、大きな効果は得られなくなってきていることが確認された。今後は各がん診療施設が実際に提供しているサービスの内容と量についての分析を行ない、将来の人口の変化を視野に入れて予想される需要とのバランスについての検討を行なうと共に、圏域内の人口に応じて地域として完結すべき診療機能を明らかにしていくことが望まれる。また、こうした情報を医療機関および自治体が効果的に活用するための資料としてとりまとめていくと共に、データに基づいた地域医療計画の立案の方法論を普及していく必要があるものと考えられる。

E. 結論

がん診療に関わる医療機関データベースを構築し、自動車によるアクセス時間や圏域人口の情報を追加することでがん診療に関わる包括的な GIS データベースの構築を行った。その結果、ほとんどの都道府県において 9 割の人口が 60 分以内でカバーされる状況となることが確認された。今後はがん診療に関わる医療提供体制と地域の人口などの特性との間の関連性についての分析を行ない、地域医療計画で活用可能な資料を整備し、こうした方法論の普及を進めていく必要があると考えられる。

F. 健康危険情報

なし

G. 研究発表

1. 論文発表

なし

¹³ 平成 22 年度国勢調査で居住者のいたメッシュの数は 180,220。

2. 学会発表

なし

H. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得

なし

2. 実用新案登録

なし

3. その他

なし

主要な16種類のがん

seq DPC6	分類名	症例/月	←%	累積	病床数	←%	累積	ALOS	施設数
1 010010	脳腫瘍	3,188	0.42	0.4	2,168	0.58	0.6	20.7	660
2 03001x	頭頸部悪性腫瘍	3,356	0.45	0.9	2,799	0.74	1.3	25.4	475
3 040040	肺の悪性腫瘍	21,538	2.86	3.7	11,398	3.03	4.3	16.1	1,190
4 060010	食道の悪性腫瘍（頸部を含む。）	4,196	0.56	4.3	2,815	0.75	5.1	20.4	718
5 060020	胃の悪性腫瘍	14,604	1.94	6.2	7,661	2.03	7.1	16.0	1,313
6 060035	大腸（上行結腸からS状結腸）の悪性腫瘍	13,135	1.75	8.0	5,528	1.47	8.6	12.8	1,361
7 060040	直腸肛門（直腸・S状結腸から肛門）の悪性腫瘍	8,586	1.14	9.1	3,874	1.03	9.6	13.7	1,198
8 060050	肝・肝内胆管の悪性腫瘍（続発性を含む。）	12,588	1.67	10.8	6,091	1.62	11.2	14.7	1,199
9 06007x	膵臓、脾臓の腫瘍	4,393	0.58	11.4	2,904	0.77	12.0	20.1	989
10 090010	乳房の悪性腫瘍	8,244	1.10	12.5	2,638	0.70	12.7	9.7	1,010
11 110070	膀胱腫瘍	6,605	0.88	13.4	2,605	0.69	13.4	12.0	993
12 110080	前立腺の悪性腫瘍	11,810	1.57	14.9	2,539	0.67	14.1	6.5	1,061
13 120010	卵巣・子宮付属器の悪性腫瘍	4,971	0.66	15.6	1,540	0.41	14.5	9.4	614
14 120020	子宮頸・体部の悪性腫瘍	7,741	1.03	16.6	2,571	0.68	15.2	10.1	732
15 130010	急性白血病	1,355	0.18	16.8	1,684	0.45	15.6	37.8	384
16 130030	非ホジキンリンパ腫	4,754	0.63	17.4	3,874	1.03	16.7	24.8	662

その他のがん関連疾患

seq DPC6	分類名	症例/月	←%	累積	病床数	←%	累積	ALOS	施設数
1 060100	小腸大腸の良性疾病（良性腫瘍を含む。）	21,591	2.87	2.9	3,067	0.81	0.8	4.3	1,478
2 060335	胆嚢水腫、胆嚢炎等	5,822	0.77	3.6	2,518	0.67	1.5	13.2	1,305
3 11012x	上部尿路疾患	4,868	0.65	4.3	770	0.20	1.7	4.8	848
4 120060	子宮の良性疾病	4,274	0.57	4.9	1,298	0.34	2.0	9.2	779
5 120070	卵巣の良性疾病	3,251	0.43	5.3	935	0.25	2.3	8.7	753
6 060060	胆嚢、肝外胆管の悪性腫瘍	2,305	0.31	5.6	1,742	0.46	2.7	23.0	735
7 110200	前立腺肥大症等	1,876	0.25	5.8	589	0.16	2.9	9.6	725
8 070010	骨軟部の良性疾病（脊椎脊髄を除く。）	1,375	0.18	6.0	295	0.08	3.0	6.5	576
9 100020	甲状腺の悪性腫瘍	1,344	0.18	6.2	449	0.12	3.1	10.2	403
10 070040	骨の悪性腫瘍（脊椎を除く。）	1,197	0.16	6.4	923	0.25	3.3	23.5	512
11 11001x	腎腫瘍	1,180	0.16	6.5	651	0.17	3.5	16.8	450
12 110060	腎盂・尿管の悪性腫瘍	1,150	0.15	6.7	615	0.16	3.7	16.3	463
13 080007	皮膚の良性新生物	880	0.12	6.8	152	0.04	3.7	5.3	391
14 060090	胃の良性疾病	820	0.11	6.9	227	0.06	3.8	8.4	514
15 110050	後腹膜疾患	681	0.09	7.0	398	0.11	3.9	17.8	384
16 060030	小腸の悪性腫瘍	647	0.09	7.1	281	0.07	4.0	13.2	291
17 11022x	男性生殖器疾患	630	0.08	7.2	150	0.04	4.0	7.2	372
18 030150	耳・鼻・口腔・咽頭の腫瘍	623	0.08	7.2	170	0.05	4.0	8.3	343
19 100180	副腎皮質機能亢進症、非機能性副腎皮質腫瘍	570	0.08	7.3	199	0.05	4.1	10.6	204
20 180060	その他の新生物	492	0.07	7.4	125	0.03	4.1	7.8	229

表1. 所要ながん関連疾患の症例数、病床数、施設数

国家公務員共済組合連合会大手前病院 (1074) : 運転時間による診療圏

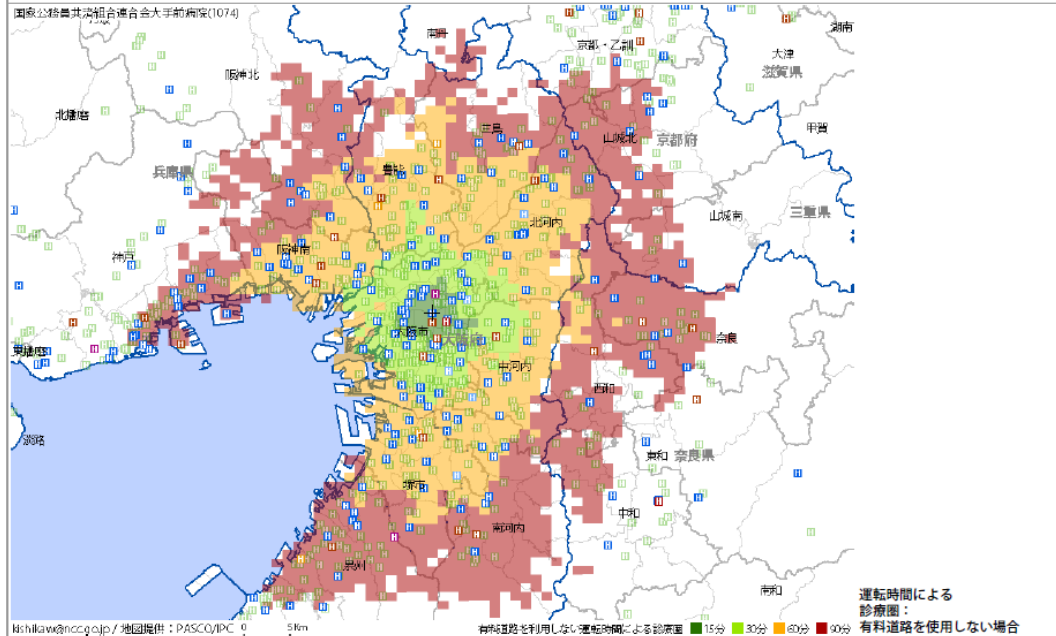
大阪府 (27)

[←戻る](#) | [↑都道府県リスト](#) | [↑全国リスト](#)

病院住所	大阪市中央区大手前一丁目5番34号		
がん拠点	都道府県による独自指定施設	施設区分	平成21年度DPC参加病院

時間	メッシュ数	人口	15歳未満	15~64歳	65歳以上 ←%	0~2歳
15分	36	549,428	56,523	382,099	103,557 18.8	13,067
30分	222	2,929,528	338,789	1,901,759	648,113 22.1	69,228
60分	888	8,255,524	1,069,032	5,286,891	1,812,189 22.0	207,472
90分	1,994	11,953,128	1,580,967	7,619,010	2,637,338 22.1	298,798

注1) アクセス時間の計算: 高速道路・有料道路を使用しない運転時間
注2) 人口データ: 平成22年国勢調査



隠岐広域連立隠岐島前病院 (C052) : 運転時間による診療圏

島根県 (32)

[←戻る](#) | [↑都道府県リスト](#) | [↑全国リスト](#)

病院住所	隠岐郡西ノ島町大字美田2071番地1		
がん拠点	都道府県による独自指定施設	施設区分	

時間	メッシュ数	人口	15歳未満	15~64歳	65歳以上 ←%	0~2歳
15分	14	2,610	276	1,368	966 37.0	49
30分	33	4,607	487	2,387	1,741 37.8	83
60分	59	6,106	611	3,062	2,423 39.7	100
90分	61	6,167	613	3,085	2,469 40.0	100

注1) アクセス時間の計算: 高速道路・有料道路を使用しない運転時間
注2) 人口データ: 平成22年国勢調査

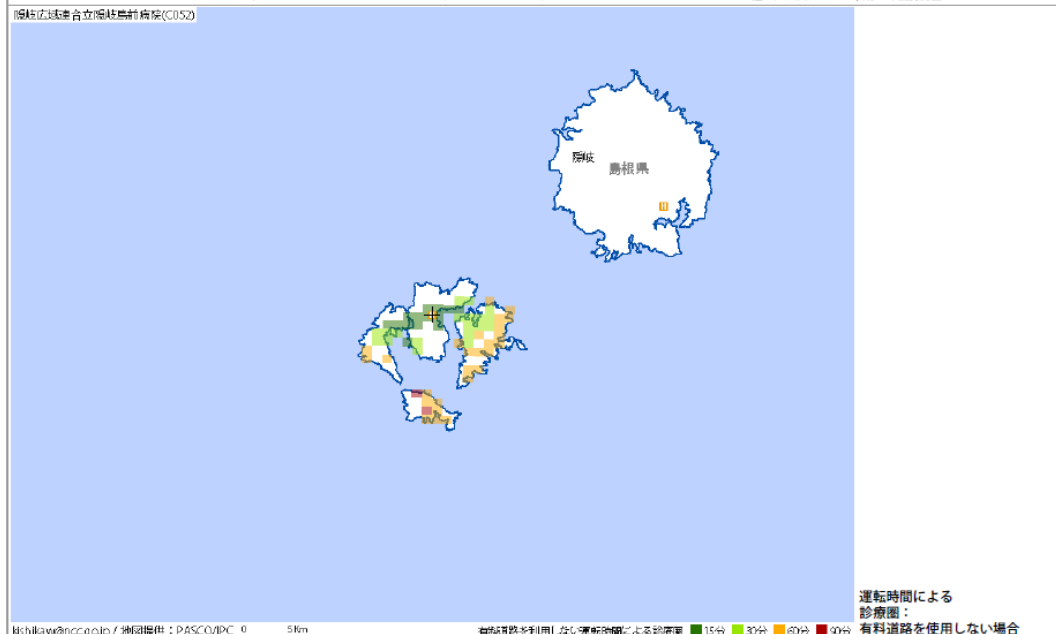


図1. 運転時間による診療圏人口(30分)が最も多い施設と最も少ない施設

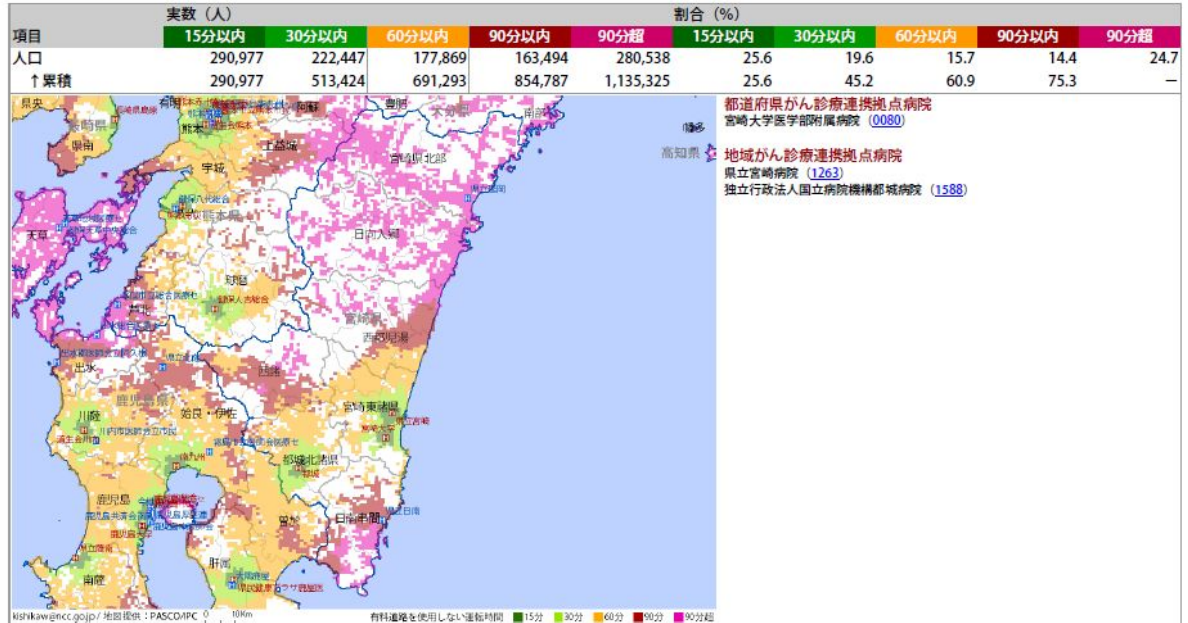
都道府県の人口カバー率

都道府県	独自指定除く				独自指定含む				変化				施設数*		
	15分	30分	60分	90分	15分	30分	60分	90分	15分	30分	60分	90分	県等	地域	独自
01 北海道	35.8	62.6	76.9	86.9	37.1	63.4	77.4	86.9	1.3	0.8	0.5	0.0	1	20	3
02 青森県	29.8	62.7	91.3	97.8	57.3	82.0	96.0	99.5	27.5	19.3	4.7	1.7	1	5	10
03 岩手県	25.5	55.5	87.5	98.6	26.6	57.6	92.4	99.6	1.2	2.2	4.9	1.0	1	8	1
04 宮城県	29.5	67.4	90.6	99.2	29.5	67.4	90.6	99.2	0.0	0.0	0.0	0.0	2	5	0
05 秋田県	31.0	59.0	89.7	99.4	38.6	63.8	92.7	99.6	7.6	4.8	2.9	0.1	1	7	3
06 山形県	27.2	53.9	96.5	99.9	33.0	63.4	98.2	100.0	5.8	9.4	1.7	0.1	1	5	1
07 福島県	22.3	53.6	82.6	91.2	22.3	54.5	82.6	91.3	0.0	0.9	0.0	0.1	1	7	1
08 茨城県	13.1	37.2	82.7	97.0	23.6	59.2	94.1	99.9	10.4	22.0	11.4	2.9	1	8	7
09 栃木県	21.3	46.2	82.9	97.7	45.2	83.4	98.4	99.9	23.9	37.2	15.5	2.2	1	5	11
10 群馬県	32.3	77.8	98.1	99.3	44.5	86.2	99.3	100.0	12.2	8.4	1.2	0.7	1	9	7
11 埼玉県	25.8	67.9	98.3	99.9	41.7	83.7	98.7	99.9	16.0	15.9	0.4	0.0	1	10	11
12 千葉県	28.2	70.0	94.1	99.5	48.2	85.3	96.5	99.5	20.0	15.2	2.4	0.0	1	12	15
13 東京都	39.2	91.6	99.8	99.8	51.2	96.8	99.8	99.8	12.0	5.2	0.0	0.0	2	22	10
14 神奈川県	31.4	88.7	100.0	100.0	38.8	94.0	100.0	100.0	7.4	5.3	0.0	0.0	1	14	4
15 新潟県	22.1	47.5	76.1	92.9	22.1	47.5	76.1	93.1	0.0	0.0	0.0	0.2	1	8	0
16 富山県	37.0	83.4	99.8	99.9	41.1	84.0	99.8	99.9	4.1	0.6	0.0	0.0	1	7	2
17 石川県	29.6	62.7	82.2	89.6	56.5	76.6	91.5	95.8	26.9	13.9	9.3	6.1	1	4	9
18 福井県	26.8	52.0	90.9	99.8	26.8	52.0	90.9	99.8	0.0	0.0	0.0	0.0	1	4	0
19 山梨県	31.3	62.3	87.1	99.4	31.3	62.3	88.2	99.7	0.0	0.0	1.1	0.3	1	3	0
20 長野県	19.2	49.3	83.4	99.1	23.9	61.4	96.7	99.9	4.7	12.1	13.3	0.7	1	7	4
21 岐阜県	25.9	64.8	87.3	94.5	25.9	64.8	87.3	95.7	0.0	0.0	0.0	1.2	1	6	0
22 静岡県	22.5	60.3	91.1	97.2	37.4	76.2	95.4	99.8	14.9	15.9	4.3	2.6	1	10	10
23 愛知県	28.8	75.2	96.8	99.3	39.6	83.6	98.3	99.7	10.8	8.4	1.4	0.4	1	14	8
24 三重県	21.7	60.1	82.3	94.7	31.9	73.5	93.3	95.3	10.3	13.5	11.0	0.5	1	5	5
25 滋賀県	32.8	68.3	96.7	99.9	49.8	82.6	96.7	99.9	17.0	14.4	0.1	0.0	1	5	8
26 京都府	39.4	76.1	94.7	99.4	67.6	92.8	99.4	100.0	28.2	16.7	4.7	0.6	2	7	12
27 大阪府	43.8	95.5	100.0	100.0	80.8	99.2	100.0	100.0	37.0	3.7	0.0	0.0	1	13	46
28 兵庫県	27.5	68.9	94.8	99.5	46.3	81.5	95.3	99.6	18.9	12.6	0.5	0.1	1	13	10
29 奈良県	34.2	83.8	98.5	99.5	40.5	89.8	98.6	99.6	6.4	6.1	0.0	0.0	1	4	1
30 和歌山県	29.8	63.8	79.9	87.5	32.8	69.1	89.0	92.4	3.0	5.3	9.2	4.9	1	5	1
31 鳥取県	44.5	73.8	98.3	100.0	52.7	76.9	98.9	100.0	8.2	3.1	0.6	0.0	1	4	5
32 島根県	28.3	52.1	75.4	91.8	56.4	88.8	99.9	100.0	28.1	36.7	24.5	8.2	1	4	23
33 岡山県	25.8	53.5	90.0	97.4	30.3	59.5	93.4	99.5	4.5	6.0	3.5	2.1	1	6	5
34 広島県	29.4	71.4	94.8	99.3	39.1	75.5	95.8	99.7	9.7	4.1	1.0	0.4	1	10	5
35 山口県	26.0	66.9	88.5	95.9	30.9	74.5	97.3	99.8	4.9	7.5	8.8	3.9	1	6	3
36 徳島県	26.2	57.8	81.3	95.8	26.2	57.8	82.2	96.2	0.0	0.1	0.8	0.4	1	3	0
37 香川県	25.8	72.1	94.5	96.8	25.8	72.1	94.5	96.8	0.0	0.0	0.0	0.0	1	4	0
38 愛媛県	31.3	67.0	89.5	98.8	43.2	73.1	89.8	98.9	11.9	6.1	0.3	0.0	1	6	6
39 高知県	23.1	52.8	75.8	89.8	31.1	57.8	78.6	91.8	8.0	5.0	2.8	2.0	1	3	1
40 福岡県	36.5	76.1	99.3	100.0	38.8	76.2	99.3	100.0	2.3	0.0	0.0	0.0	2	13	3
41 佐賀県	26.8	59.2	97.5	100.0	26.8	59.2	98.1	100.0	0.0	0.0	0.6	0.0	1	3	0
42 長崎県	20.7	57.5	83.3	89.3	31.3	70.9	92.4	97.9	10.6	13.4	9.2	8.6	1	5	6
43 熊本県	34.5	58.9	82.5	91.4	42.5	66.8	92.4	99.6	8.0	7.9	9.9	8.2	1	7	9
44 大分県	31.5	61.6	80.5	92.5	39.2	72.2	93.8	98.9	7.7	10.6	13.3	6.4	1	6	3
45 宮崎県	25.6	45.2	60.9	75.3	33.7	59.9	84.9	97.5	8.1	14.7	24.0	22.2	1	2	2
46 鹿児島県	29.5	52.7	80.8	90.8	38.3	69.7	93.1	96.0	8.7	17.0	12.3	5.2	1	8	15
47 沖縄県	35.4	69.3	83.3	84.7	43.1	80.6	97.8	98.3	7.7	11.4	14.5	13.6	1	2	3
全国	30.7	71.0	92.2	97.3	42.8	79.5	95.2	98.5	12.1	8.5	3.0	1.2	51	344	289

備考：国立がん研究センター中央病院(東京都)および東病院(千葉県)については、カバー率の計算に含めているが、都道府県別の拠点病院の数には含んでいない。

表2. 都道府県が独自に指定するがん拠点病院等による人口カバー率の変化

都道府県がん診療連携拠点病院および地域がん診療連携拠点病院のみによるカバーエリア



都道府県による独自指定の拠点を含むカバーエリア

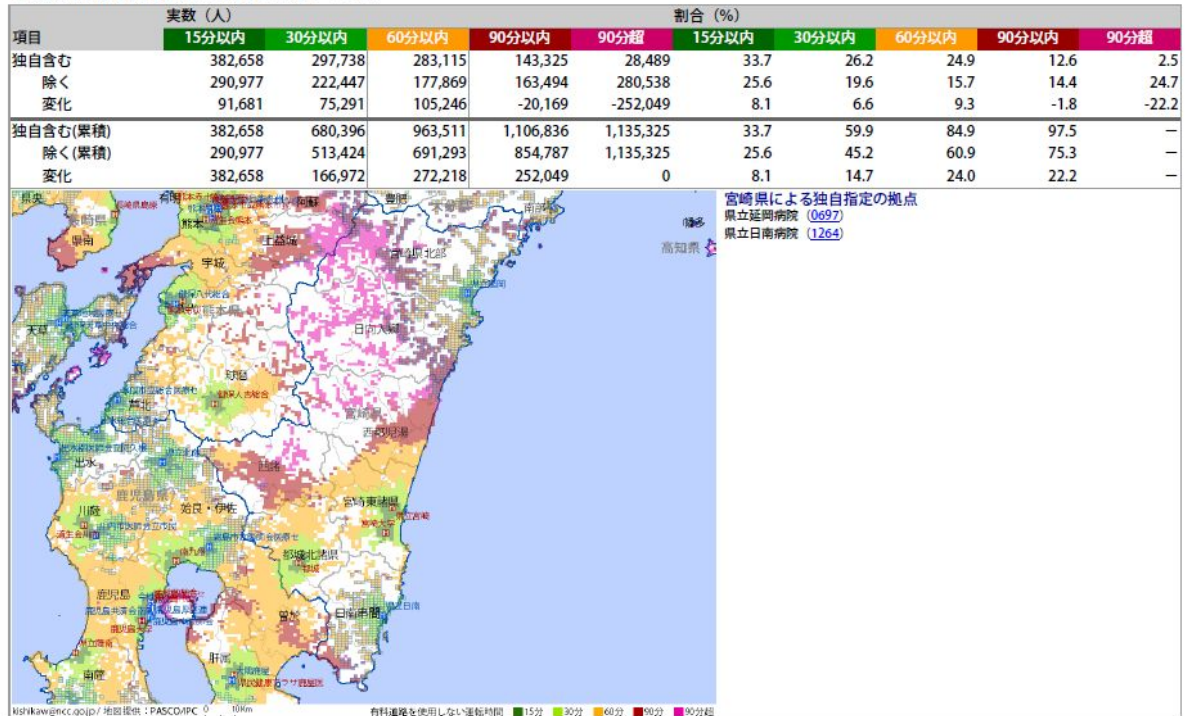


図2. 都道府県が独自に指定するがん拠点病院等による人口カバー率の変化(宮崎県の例)