

厚生労働科学研究費補助金（循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策総合研究事業）

分担研究報告書

循環器病に係る急性期から回復期・慢性期へのシームレスな医療提供体制の構築  
のための研究（21FA1012）

医療・ケアの可視化による医療体制の提言

研究分担者	今中 雄一	京都大学 大学院医学研究科	医療経済学分野	教授
研究協力者	佐々木 典子	京都大学 大学院医学研究科	医療経済学分野	特定准教授
研究協力者	國澤 進	京都大学 大学院医学研究科	医療経済学分野	准教授
研究協力者	愼 重虎	京都大学 大学院医学研究科	医療経済学分野	助教

#### 研究要旨

某県の国保・後期高齢者医療制度レセプトデータ、介護保険レセプトデータを利用し、急性期脳梗塞症例について、一連の入院の終了までを追跡する解析、退院後を含めた一定期間の解析を行った。その結果、ある程度一定の割合で退院すること、介護施設に入所することなどの、医療・介護資源がどのように利用されているのかを長期的に概況することができた。国保・後期高齢者医療制度レセプトデータを用いてネットワーク分析では、脳梗塞治療ネットワークにおけるコミュニティを特定し、各コミュニティ内で機能分担が行われていることが示された。その結果から、医療連携に関する評価や政策の検討にネットワーク分析の活用が有用性が示唆された。

国のレセプト情報・特定健診等情報データベース（NDB）を利用し、急性心筋梗塞に対する経皮的冠動脈インターベンション（PCI）実施割合、脳梗塞に対する t-PA 投与割合を二次医療圏ごとに算出した。NDB はその悉皆的な特徴から、全国的な医療の質指標が算出でき、地域医療の質の維持向上、均てん化の指標として活用が期待される。

#### A. 研究目的

##### 【研究1】

脳梗塞症例は、救急医療後も長期の医療・介護が必要されていることも知られている。急性期病棟から回復期・療養、そして介護の必要性は知られているものの、これらが実際にどのように引き継がれ、またどの時期にどの程度の医療・介護資源の利用があるのかは知られていない。症例報告等により各症例の経過を見ることは可能だが、集団を対象とした場合、長期入院をする症例、転院を繰り返す症例、再入院をす

る症例など、このほかを組み合わせた様々なパターンが存在し、全体から傾向等の知見を得るには、その記述の仕方にも工夫が必要になる。本研究では、急性期脳梗塞症例を、過去起点コホートデータベースにより一定期間追跡することで、発症後にどの時期に、どのような入院、外来、介護が社会資源として求められているのか、記述的探索を行った。

##### 【研究2】

高齢化による医療費の増大や医療資源の偏在

に対処すべく地域医療構想が策定され、医療機関の機能分化と連携強化による医療体制の効率化・医療費の抑制政策が推進されているが、そのような連携が重要となる疾患の一つとして脳梗塞が挙げられる。また医療機関間の連携や患者の転院を分析する手法の一つとしてある対象をノード、ノード間の関係性をエッジとしてデータを表現し人や組織の関係を可視化・定量化する手法であるネットワーク分析が挙げられる。先行研究では、ネットワーク分析により実際のデータに基づいた医療機関間の患者共有を調べることによって、個々の医療機関や患者には把握できない全体的な構造を政策立案者が把握し、政策の形成に寄与し得ることなどが報告されている。

そこで、本研究は脳梗塞の転院実態を可視化および定量化し、医療連携に関する評価や政策の検討に資することを目的とする。そのために医療機関をノード、患者の転院をエッジとする脳梗塞入院患者のネットワークを構築し、ネットワーク分析の手法である可視化、コミュニティ検出、中心性解析と経年比較を行う。

### 【研究3】

医療のストラクチャー、プロセス及びアウトカムの実態には地域格差が存在する。限られた資源を効率的に活用し、どこでも適切な医療が提供されるシステムを構築するためには、全国の実態を可視化し評価していく必要がある。そこで、本研究の目的は、厚生労働省のレセプト情報・特定健診等情報データベース（NDB）を用い、地域医療システムの質指標として急性心筋梗塞（AMI）患者に対する経皮的冠動脈インターベンション（PCI）実施割合、脳梗塞患者に対する t-PA 投与割合などの指標を算出することである。

## B. 研究方法

### 【研究1】

地方自治体から提供を受けた匿名化された国保・後期高齢者医療制度レセプトデータ、介護保険レセプトデータを利用したデータを用いた。対象は2013年度～2019年度に急性期脳梗塞で入院した症例とした。急性期脳梗塞の同定は、当研究室で過去に提案している方法の一つを利用し（医科レセでは主病名での脳梗塞、DPCでは資源病名での脳梗塞 かつ、CT、MRI、t-PA、脳カテ、脳手術、急性期脳卒中加算いずれかが算定されている症例）として同定した。

解析1．入院の終了までの追跡：各症例を最大8か月間データ上で追跡した。2日以内の異なる病院への入院は転院として、入院継続として追跡した。3日以上入院が見られない場合を退院とし、退院先は自宅、介護施設への入所（再入所含む）、死亡退院のいずれかとした。

解析2．同様に、各症例の急性期脳梗塞による入院の前1か月から8か月後までの、入院日数、施設入所日数、外来日数、および死亡を日数として積み上げる形で算出した。1か月のうち、死亡日数、入院日数、施設入所数、外来受診日数をそれぞれ優先して合計日数が各月の日数以下になるまでを各日数として算出した。同様に、入院のうち、入院病棟の内訳、施設入所の内訳を算出した。

### 【研究2】

某県の2013年4月から2020年3月の国民健康保険・後期高齢者医療制度のレセプトデータを対象に病名・処置を組み合わせ急性期脳梗塞入院を同定した。同定された入院に連続する入院を脳梗塞による転院とみなしてネットワークを構築し、可視化を行った。さらにノードを複数のグループに分類する手法であるコミュニティ検出および、ノードの重要性を評価・比較するための手法である次数・媒介・近接中心性による中心性解析を行った。また急性期脳梗

塞入院数・入院数に占める一医療機関で治療が完結する入院数の割合・ネットワークのノード数・エッジ数・総次数中心性の経年変化を記述した。

### 【研究3】

NDBより抽出した2013年度のAMI及び脳梗塞の症例の中、各診療ガイドラインを参考の上、診断のための検査及び早期処置が行われている症例を対象とした。AMIと脳梗塞は、当初の搬送先から即時の転院があり得るため、深夜時間帯の転院を考慮し、入院初日とその翌日の複数の病院での入院を同一の入院とみなし、その件数を各疾患の症例数とした。

この症例数と、入院日または入院翌日にPCIが行われた症例数及びt-PAが投与された症例数を先行研究または学会の報告と比較した。

最後に、被保険者の住所地の把握が可能な国民健康保険・後期高齢者医療制度のレセプトを用い、各疾患の症例数を分母、PCI実施とt-PA投与症例数を分子とした指標を二次医療圏ごとに算出した。

### （倫理面への配慮）

京都大学大学院医学研究科・医学部及び医学部付属病院医の倫理委員会の承認を得て行った（受付番号：R0438[研究1,2]、R2062[研究3]）。

## C. 研究結果

### 【研究1】

解析1では入院の終了までは13,865症例を対象とした（図表1,2）。

解析2の追跡では、4,419,377人日を対象とした（図表3,4）。

入院について、病棟を細分化し集計した（図表5,6）。

介護施設について細分化して集計した（図表7,8）。

### 【研究2】

研究期間のレセプトデータより19,301例の急性期脳梗塞が同定された。77のノード（医療機関）と4,640のエッジ（患者の転院）からなるネットワークを構築し、転院実態を可視化した。コミュニティ検出では6個のコミュニティが特定され、二次医療圏を越えるコミュニティも複数するとともに各コミュニティは急性・回復・療養期の機能を持つ医療機関から構成されていた（図表9,10）。中心性解析では、一つの指標値が高くなる医療機関は別の指標値も高くなる場合が多かった。経年変化では、急性期脳梗塞入院数は増加していない一方で転院数が増加しており医療機関間の連携が促進されていることや、その地域差が示された。

### 【研究3】

対象症例数はAMIが76,457、脳梗塞が229,364例であった。AMIに対し、入院日または入院翌日にPCIが行われた症例は38,575例で、実施割合はDPC病院と非DPC病院で大きく異なり、それぞれ75.1%、17.0%であった（図表11、架空データによるサンプル）。脳梗塞に対し、入院日または入院翌日にt-PA投与が行われた症例は9,476例で、投与割合はDPC病院で5.2%、非DPC病院で2.1%であった。

「循環器疾患診療実態調査結果報告書」（JROAD）によると、2013年のAMI患者数が67,918例（回答施設数：1,535、回答率：60.5%）、AMI患者に対する緊急PCI総件数が50,081件であった。本研究の症例数がJROADより多い理由として、悉皆的であるNDBでの集計であることと、レセプトの登録病名を基準とした症例数が過大推計されている可能性が考えられる。また、JROADのPCI件数は「総件数」で、同一患者に複数回集計されている可能性があり、本研究と直接には比較が難しい。

脳梗塞は、本研究の症例数がTakashima（2017）の研究で集計された193,773例（2011

年)より多かったが、t-PAの投与割合は4.0%で本研究の4.1%とほぼ一致した。

二次医療圏ごとのAMIに対するPCI実施割合は、平均45.9(DPC病院:71.5)、四分位数35.4, 46.5, 58.1(65.7, 73.7, 80.0)%, 脳梗塞に対するt-PA投与割合は、平均3.7(5.0)、四分位数2.3, 3.6, 4.9(3.1, 4.7, 6.6)%であった。

## D. 考察

### 【研究1】

解析1では急性期脳梗塞症例を、転院を一連の入院と考え、その「入院の終了」までを追跡したユニークな解析である。転院を含めて一連の入院の終了までを追跡し、一連の入院の終了時を自宅・介護施設・死亡で同定し、これらを累積で示したものであるため、自宅退院後に介護施設に入所する症例、死亡する症例、あるいは介護施設に入所したがその後自宅へ戻った症例などの経過はこの集計には反映されないことには注意が必要である。本解析の結果からは、長期的にみると一連の入院の終了がある程度一定の割合で発生しているように見える。また、診療報酬制度の影響と思われる1か月から3か月の間に転院がやや多いが、その後も一定数転院が発生する。長期的には多くの転院が発生する症例も見られた。

解析2では、退院後も含めた追跡であり、こちらもユニークな解析になる。急性期脳梗塞で入院前から介護施設にいた症例や、前月入院していた症例なども本解析では含めている。入院当月の集計とは、その当月の集計のため、例えば30日に入院した場合は残りのほとんどは「在宅・外来」などとして集計されることに留意いただきたい。平均在院日数はおよそ20から30日程度と考えられ、このため入院月、入院翌月さらに2か月後まであたりの入院を脳梗塞の急性期の入院と解釈できる。実際、図表5,6では、入院当月から翌月頃までのICUやSCUが比較

的によくみられている。介護施設については、全体でみると割合は多くはなかった。この自治体ではまた解析期間の影響もあり、介護医療院は施設自体が少なく、施設の内訳としては参考に留めたい。

本研究で示したように、一連の入院終了後に着目したものの、その後の経過に着目したものは、やや結果が異なる。例えば解析1では入院終了時の死亡のみを集計しており、6か月後は約13%での死亡が見られた結果を示している。解析2ではそのほか、脳梗塞とは無関係の経過も含めているため、6か月後では約17%の死亡と計算されている。例えば後遺症による肺炎が原因での死亡、無関係な事故での死亡など、様々なものが後者には含まれ得る。このような差が大きいのか小さいのかは、今後の様々な研究解析の内容に依存するが、本研究では、あえてこれらの異なる解析方法を提示することで、急性期脳梗塞症例の経過の概観を得ることができ、今後の詳細な研究を行う上での足掛かりとなると考えられる。

### 【研究2】

本研究では医療機関をノード、患者の転院をエッジとする某県の脳梗塞入院患者の患者共有ネットワークを構築し、ネットワーク分析の手法である可視化・コミュニティ検出・中心性解析と経年比較を行った。転院数とその方向性を考慮してコミュニティを検出可能な手法であるInfomap法を用いたコミュニティ検出では6個のコミュニティが検出され、二次医療圏を越えるコミュニティも複数存在しており、コミュニティ内で一定の機能分担が行われている状況が示された。

コミュニティ検出に関し、コミュニティAは二次医療圏①に立地するのすべての機関と、二次医療圏②に立地する4機関および二次医療圏③に立地する13機関から構成されており、コミュニティBは二次医療圏⑤に立地するすべての

機関と、二次医療圏④に立地する 7 機関から構成されていた。したがって某県の脳梗塞治療ネットワークにおいては二次医療圏①と③、④と⑤間の関係性が強いと考えられる。二次医療圏⑤は人口や医療資源が少ないため隣接している二次医療圏④との関係性が強いと考察される。また二次医療圏①と二次医療圏③については二次医療圏とコミュニティの境界が一致しなかった。二次医療圏は地理的条件や人口社会的条件をもとに市区町村を合わせて構成された行政上の区分だが、疾患ごとに医療機関間の連携の度合いや傾向は異なると考えられるため、某県の脳梗塞治療におけるコミュニティを特定することは重要である。アメリカにおいては患者の受診パターンを元に構成された HSA (Hospital Service Areas) と、主要な心臓血管外科手術・脳神経外科手術における病院紹介パターンを元に構成された HSA よりも広域の HRR (Hospital Referral Regions) が定められており、多くの研究で分析単位として用いられている。HSA・HRR については 1992 年と 1993 年のメディケアのデータを利用したものであるため更新の必要性が主張されており、本研究と同じく Infomap 法によるコミュニティ検出を用いたネットワークベースの医療圏の検討に関する研究も行われていることから、本邦においても医療圏を検討する際にコミュニティ検出を用いることは新たな選択肢の一つとなり得る。

#### 【研究 3】

本研究では、NDB より特別したデータを用い、二次医療圏単位の AMI、脳梗塞の地域医療システムの質指標を算出した。二次医療圏ごとの AMI に対する PCI 実施割合、脳梗塞に対す tPA 投与割合は大きくばらついており、DPC 算定病院と非算定病院における差も大きく存在した。

NDB データはレセプトデータであり、レセプトに入力されている傷病名は診断名と一致しな

いため、レセプトの傷病名だけでは疾患の同定が難しいことが知られている。本研究では、レセプトの傷病名に加え、診療ガイドラインなどで推奨されている各疾患の診断のための検査、初期処置の診療行為の算定有無も疾患の同定に用いた。その結果、同定された各疾患の症例数が関連学会の調査報告、レジストリ研究の結果などの症例数と矛盾していなかった。

NDB は悉皆的で、継続的に収集・格納されるデータであり、NDB を用いて算出した地域医療システムの質指標は地域医療の実態を可視化、モニタリングに有用であることが示唆された。

## E. 結論

### 【研究 1】

急性期脳梗塞症例について、一連の入院の終了までの解析、退院後を含めた解析を併せて示し、医療・介護資源がどのように利用されているのかを長期的に概況することができた。

### 【研究 2】

本研究ではネットワーク分析を用いて某県の脳梗塞入院医療連携の実態を可視化・定量化した。さらに脳梗塞治療ネットワークにおけるコミュニティを特定し、各コミュニティ内で機能分担が行われていることを示した。また入院数とネットワーク指標の経年変化より、地域医療計画で目指される医療機関間の連携は促進されてきたことが示唆された。利用環境が整備されつつある診療報酬データに対してネットワーク分析を応用することにより、医療連携に関する評価や政策の検討に資する可能性がある。

### 【研究 3】

NDB はその悉皆的な特徴から、全国的な医療の質指標が算出でき、地域医療の質の維持向上、均てん化の指標として活用が期待されるが、レセプトに登録されている傷病名の信頼性の問題があり、精度高く疾患を同定できるアルゴリズムの開発が今後の課題である。

## F. 研究発表

### 1. 論文発表

Terada I, Shin J, Kunisawa S, and Imanaka Y.  
 Visualization and Quantification of Medical  
 Cooperation in Admissions for Cerebral  
 Infarction: A Network Analysis Using Claims  
 Data. (投稿中)

### 2. 学会発表

寺田伊織, 慎重虎, 今中雄一. ネットワーク分  
 析を用いた急性期脳梗塞患者の転院に関する経  
 路の可視化と経年変化. 第59回日本医療・病院

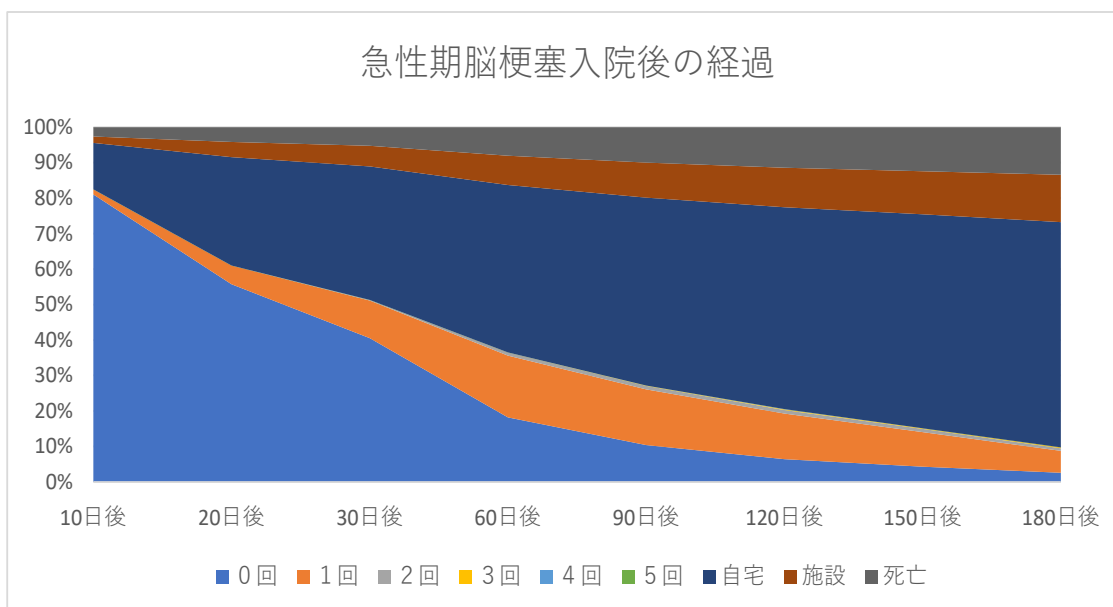
管理学会学術総会: 東京, オンライン開催 2021  
 年10月29日-31日.

## G. 知的財産権の取得状況

1. 特許取得 なし
2. 実用新案登録 なし
3. その他 なし

図表1 急性期脳梗塞入院後の経過 (180日後まで。転院を含めて一連の入院の終了ま  
 でを追跡し、一連の入院の終了時を自宅・介護施設・死亡で同定した症例数の累積)

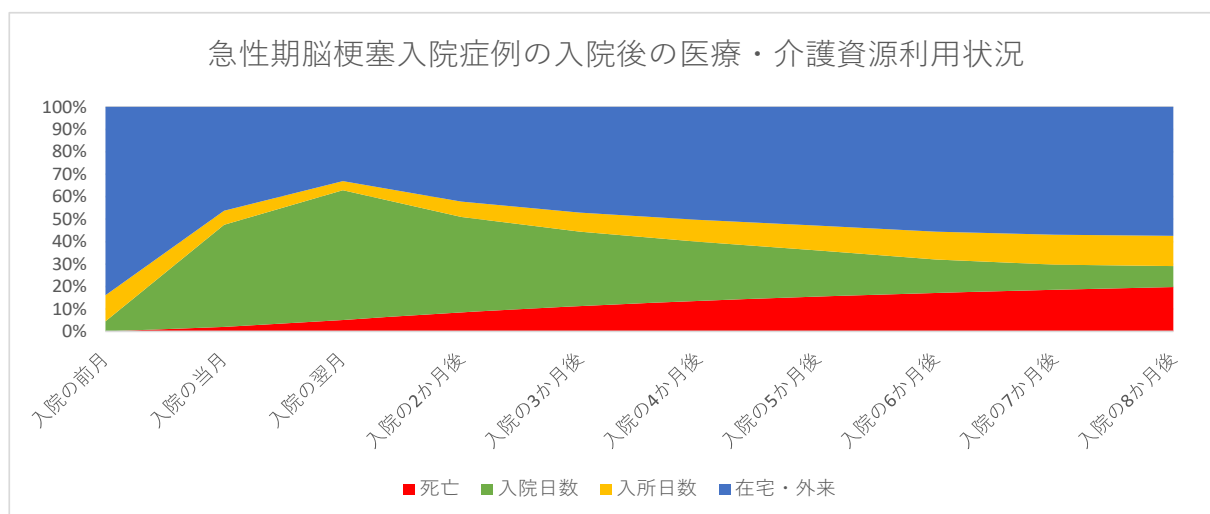
		10日後	20日後	30日後	60日後	90日後	120日後	150日後	180日後
入院中 転院回数	0回	11233	7729	5626	2522	1436	886	589	355
	1回	200	724	1459	2416	2182	1781	1356	859
	2回	1	8	26	118	132	141	122	95
	3回	0	0	1	6	19	27	31	36
	4回	0	0	0	1	2	4	6	3
	5回	0	0	0	0	0	0	0	2
退院済 (退院先)	自宅	1823	4234	5222	6546	7337	7902	8355	8804
	施設	248	594	805	1139	1375	1539	1686	1857
	死亡	360	576	726	1117	1382	1585	1720	1854



図表2 急性期脳梗塞入院後の経過 (図表1の割合)

図表3 急性期脳梗塞入院前1か月から後8か月までの経過（死亡症例は、死亡状態の日数を集計した。月によって日数が異なるため、各か月目合計数は多少ずれる。）

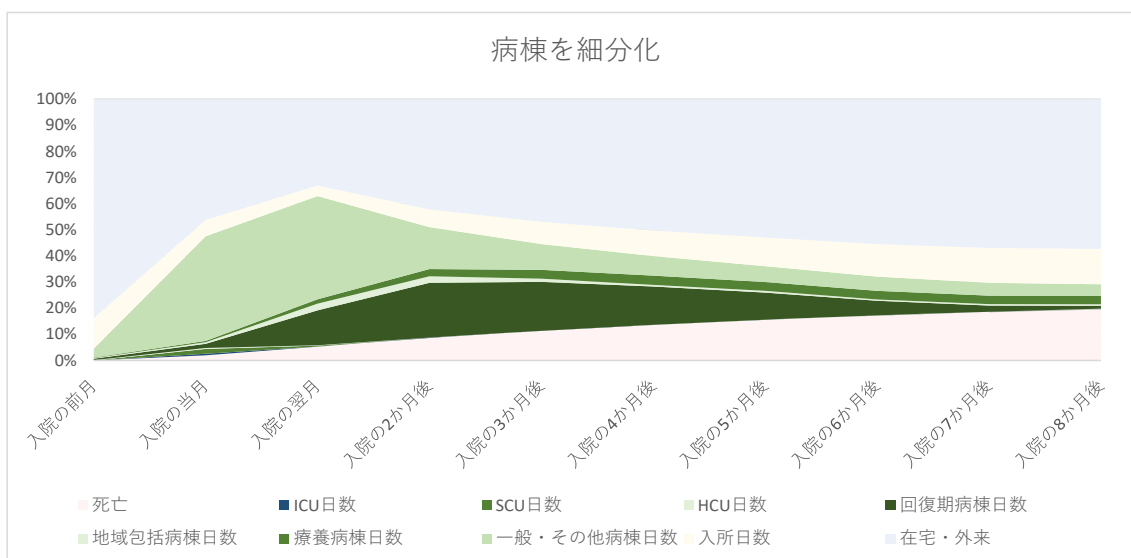
M	経過	死亡	入院日数	入所日数	在宅・外来
-1	入院の前月	0	20007	51253	370642
0	入院の当月	8610	201590	27473	204560
1	入院の翌月	22860	255032	17687	146082
2	入院の2か月後	38096	187172	29969	186624
3	入院の3か月後	49770	146812	37542	207747
4	入院の4か月後	59857	116526	43415	222115
5	入院の5か月後	68812	90546	48736	233805
6	入院の6か月後	75804	65908	55076	245261
7	入院の7か月後	82241	49063	59020	251728
8	入院の8か月後	87223	41572	59516	253625



図表4 急性期脳梗塞入院後の経過（図表3の割合）

図表5 急性期脳梗塞入院前1か月から後8か月までの経過（図表3のうち、入院の内訳を病棟ごとに細分化）

M	経過	死亡	ICU日数	SCU日数	HCU日数	回復期病棟日数	地域包括病棟日数	療養病棟日数	一般・その他病棟日数
-1	入院の前月	0	112	42	58	2566	1330	863	15036
0	入院の当月	8610	2902	7869	1512	7244	2511	2068	177484
1	入院の翌月	22860	771	1320	407	59461	11260	7379	174434
2	入院の2か月後	38096	223	75	117	92961	10784	12340	70672
3	入院の3か月後	49770	189	37	134	82665	5557	14907	43323
4	入院の4か月後	59857	134	36	62	64635	3035	15671	32953
5	入院の5か月後	68812	94	28	88	45868	2490	15009	26969
6	入院の6か月後	75804	73	69	62	24829	2309	14426	24140
7	入院の7か月後	82241	53	28	68	10498	2385	14197	21834
8	入院の8か月後	87223	72	25	61	5022	2492	14049	19851

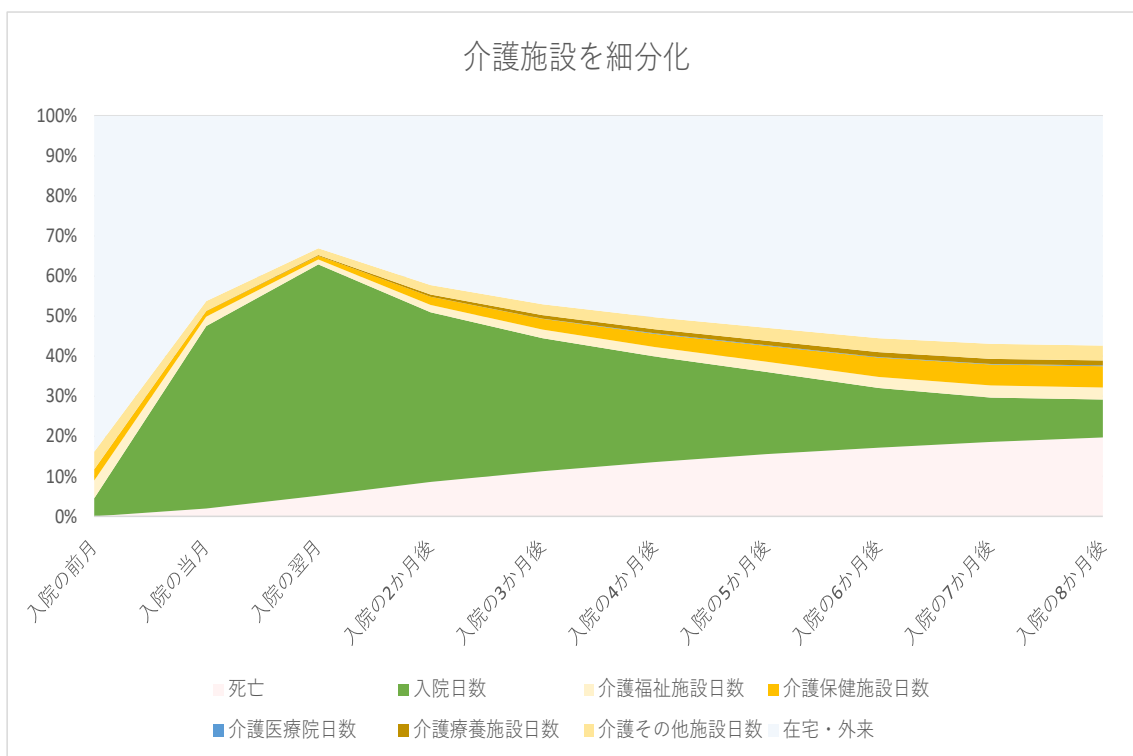


図表6 急性期脳梗塞入院前1か月から後8か月までの経過（図表5の割合）

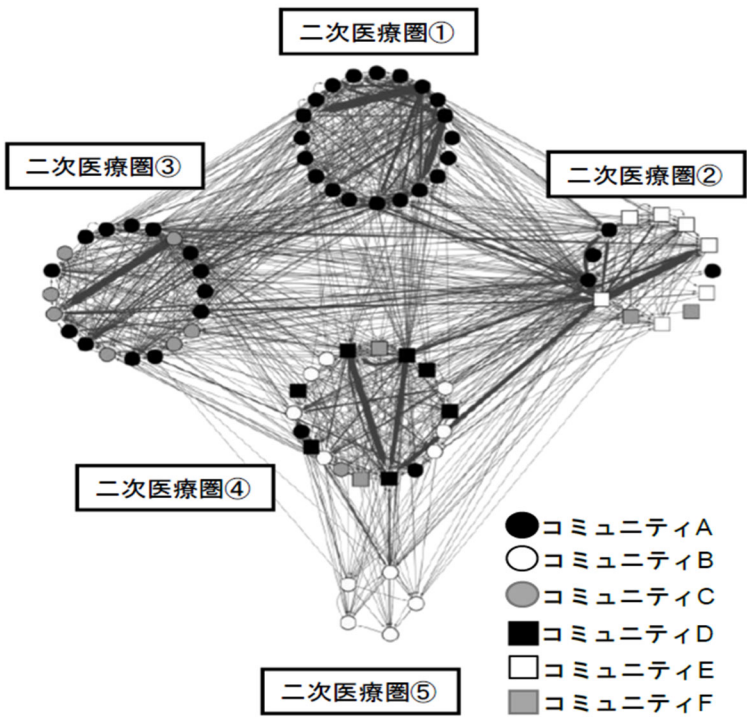


図表7 急性期脳梗塞入院前1か月から後8か月までの経過（図表3のうち、介護施設の内訳を施設ごとに細分化）

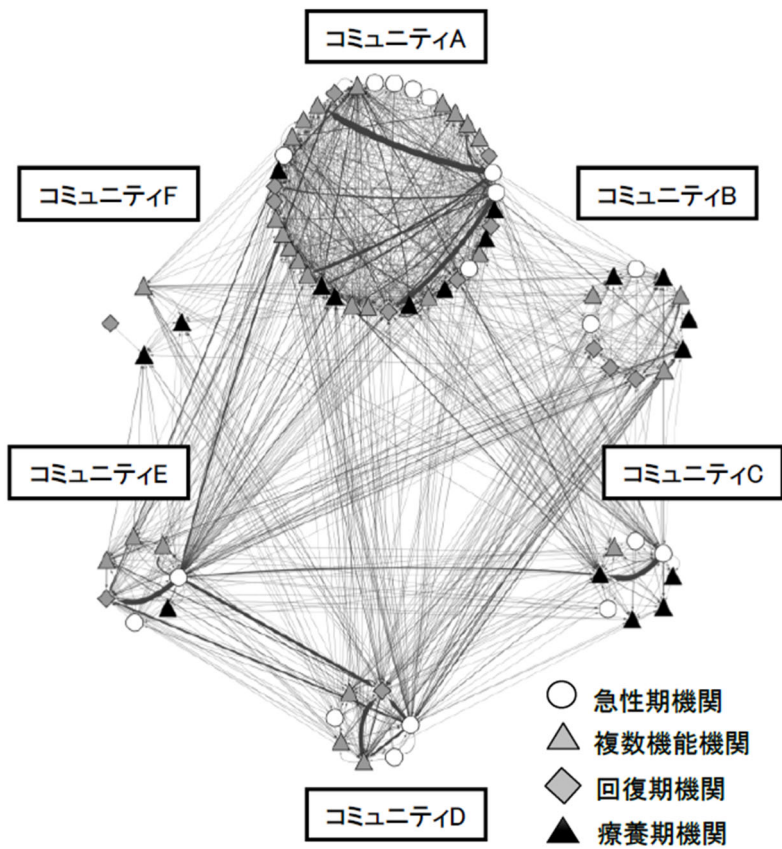
M	経過	死亡	入院日数	介護福祉施設日数	介護保健施設日数	介護医療院日数	介護療養施設日数	介護その他施設日数	在宅・外来
-1	入院の前月	0	20007	19533	12193	30	173	19324	370642
0	入院の当月	8610	201590	10351	6071	31	137	10883	204560
1	入院の翌月	22860	255032	5230	4237	123	882	7215	146082
2	入院の2か月後	38096	187172	8049	8768	251	2553	10348	186624
3	入院の3か月後	49770	146812	9428	11886	434	3559	12235	207747
4	入院の4か月後	59857	116526	10473	14564	616	4530	13232	222115
5	入院の5か月後	68812	90546	11367	17460	651	4964	14294	233805
6	入院の6か月後	75804	65908	12437	21068	658	5292	15621	245261
7	入院の7か月後	82241	49063	13075	23187	826	5578	16354	251728
8	入院の8か月後	87223	41572	13562	23416	737	5545	16256	253625



図表8 急性期脳梗塞入院前1か月から後8か月までの経過（図表7の介護施設の割合）



図表9 二次医療圏とコミュニティに関するネットワークの可視化

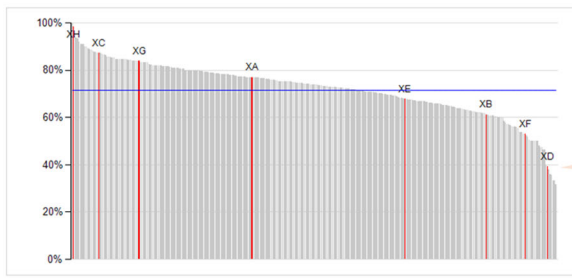


図表10 コミュニティと医療機関の機能に関するネットワークの可視化

急性心筋梗塞PCI実施割合 (DPC病院版)

トップへ戻る

2013年度



※ 平均値より低い場合は赤字で表示しています。 — 青線：全症例の平均値(71.5%)

医療圏	2012年度	2013年度	経年変化
XA	84.4%	76.9%	→
XB	64.7%	61.2%	→
XC	93.1%	87.1%	→
XD	28.9%	39.2%	→
XE	85.1%	67.8%	→
XF	54.0%	52.9%	→
XG	83.0%	83.8%	→
XH	94.0%	98.2%	→

自都道府県の医療圏の指標値のみが表示され、他の都道府県の医療圏の値は、個別に特定できない形で、全国での比較が可能

各医療圏の指標値の推移

図表 1 1 地域医療システムの質指標のイメージ (架空データによるサンプル。実際の算出値は関連規定により開示できない)