

一方で、偏差値が40を切る、アクセス時間の増加が大きかった都道府県は、埼玉県、千葉県、東京と、大阪府、兵庫県、奈良県、広島県であった。特に大都市である東京都とその周辺にある千葉県及び埼玉県、大阪府での悪化が顕著であった。

図表6 平均搬送時間の2006年から2010年までの短縮時間(分)

	短縮時間	偏差値		短縮時間	偏差値
北海道	-4.0	51.8	滋賀	-3.8	53.0
青森	-2.0	63.1	京都	-4.7	47.9
岩手	-5.3	44.5	大阪	-7.3	33.3
宮城	-4.4	49.6	兵庫	-6.7	36.6
秋田	-1.8	64.2	奈良	-7.4	32.7
山形	-3.1	56.9	和歌山	-3.7	53.5
福島	-4.5	49.0	鳥取	-3.8	53.0
茨城	-4.5	49.0	島根	-1.9	63.7
栃木	-4.0	51.8	岡山	-4.8	47.3
群馬	-5.3	44.5	広島	-6.5	37.8
埼玉	-7.5	32.1	山口	-5.6	42.8
千葉	-7.8	30.4	徳島	-5.8	41.7
東京	-9.1	23.1	香川	-4.0	51.8
神奈川	-5.9	41.1	愛媛	-2.6	59.7
新潟	-5.6	42.8	高知	-5.3	44.5
富山	-3.0	57.5	福岡	-2.5	60.3
石川	-4.6	48.5	佐賀	-2.8	58.6
福井	-3.5	54.7	長崎	-3.0	57.5
山梨	-3.7	53.5	熊本	-3.1	56.9
長野	-3.3	55.8	大分	-4.0	51.8
岐阜	-2.3	61.4	宮崎	-3.4	55.2
静岡	-3.3	55.8	鹿児島	-3.4	55.2
愛知	-2.4	60.9	沖縄	-0.9	69.3
三重	-5.5	43.4	平均値		50.0

出所) 消防庁(2007)及び消防庁(2011)より筆者作成

4. 「C. 医療計画の内容が必要な事項を満たしているか」の定性的結果

(1) 現状の医療システム評価が悪い都道府県

第一に、A. 現状の医療システムの評価において指標が劣っていることを指摘した、岩手県、宮城県、福島県、茨城県、栃木県、千葉県、東京都、新潟県であった。特に東京都は平均搬送時間が45分と全国平均値である32分に比して特に長く、偏差値換算でも9.8と飛びぬけて悪い結果であった。これらが改善されているかは、4年後の2010年のデータで再度検証した。

これに対して、策定された東京都の医療計画では救急事業に数値目標の策定は行われていなかった。これは、医療計画が東京都の現状の医療システムの評価を反映していないという点で問題であると考えられる。

(2) 医療ニーズの多い都道府県

第二に、B. 医療ニーズ・問題点等の適切な現状把握における医療ニーズが顕著に多い都道府県は、東京都、神奈川県、京都府、大阪府、和歌山県、高知県であった。特に東京都と大阪府は相対的に見て異常に多い値になっており、特別な対策が必要であることが伺われた。

これに対して、策定された東京都の医療計画では、救急事業に数値目標の策定は行われていなかった。これは、医療計画が東京都の現状の医療ニーズが特に大きいことを反映していないという点で問題であると考えられる。大阪府の場合には、プレホスピタルケアである心肺蘇生法での蘇生率を数値目標として設定し、その目標水準も十分に高いと認識され、適切な対応を実施しているとの評価が可能である。

(3) 三次救急機能に問題点等のある都道府県

第三に、3次救急のアクセスが特に悪い県としては、秋田県、三重県、長崎県、鹿児島県が挙げられる。これらの県については特に3次救急の改善に関する指標を期待するところである。

これに対して、策定された秋田県の医療計画では、救急事業に数値目標の策定は行われていなかった。これは、医療計画が秋田県の3次救急アクセスが特に悪いことを反映していないという点で問題であると考えられる。鹿児島県は、3次救急に関連する数値目標として厚生労働省の救命救急センターの評価を現状A評価を維持することを目標として掲げている。しかし、この目標はほとんどの救命救急センターがA評価を取得している状態では、河原（2008）も指摘するように、実効性のある目標設定とは認められない。

これに対して、三重県では3次救急事業における救命救急センターの設置数を現状の2箇所から倍増する数値目標を設定しており、3次救急の問題点に対応した医療計画が策定されていると評価できる。長崎県については調査データを取得できなかった。

(4) 2007年～2010年の間にアクセス時間の悪化が著しい都道府県

第六に、アクセス時間の増加が大きかった都道府県は、東京都とその周辺にある千葉県及び埼玉県、大阪府での悪化が顕著であった。東京都は、2006年時点でも平均搬送時間が長いことが判明しており、2006年から2010年の間に更に悪化していることが判明した。そもそも、策定された東京都の医療計画では、救急事業に数値目標の策定は行われていなかった。このため、現状が悪化してもPDCAサイクルが働かず、どの点を改善すべきかの検証もできない状態である。一方で、大阪府の場合には、プレホスピタルケアである心肺蘇生法での蘇生率を数値目標として設定した。この数値がどの程度改善されているかを検証し、不十分な場合には実効性のある追加政策を検討するなどのPDCAサイクルを活用する余地が残されている。但し、大阪府の場合には、数値目標が構造・過程・結果にわたっておらず、数値目標の2種類の蘇生率に限定されているため、指標の追加も必要と考えられる。また、千葉県の場合は2006年度の平均搬送時間が首都圏では比較的長かつ

たことから、10種類の指標を設定し、その中には結果指標である心肺停止患者の一ヵ月後生存率も含まれている。これらについて、次回改定で網羅的に数値の達成状況を検証し、どこを更に改善すべきかのPDCAサイクルをまわすことができる。従って、千葉県の場合には、今次医療計画の成果は上がらないことが予想されるものの、次期医療計画の策定において改善ができる可能性があると考えられる。

図表7 医療計画が現状に対応しているかの評価項目（案）

チェック項目	評価基準と点数
①数値目標を設定している	間隔尺度以上で、実質的に意味のある数値であること。但し、救命救急センターのA評価は数値目標と認めない（該当の場合に10点）
②医療ニーズに対応した目標を策定している	医療ニーズの大きい場合に、対応した目標（初期救急体制の整備等）を策定している（策定している場合に10点、策定していない場合に0点、医療ニーズが大きくない場合には5点）
③アクセス時間に対応した目標を策定している	アクセス時間が長い場合に、対応した目標（二次救急体制の拡充等）を策定している（策定している場合に10点、策定していない場合に0点、アクセス時間が長くない場合には5点）
④数値目標に構造指標を用いている	（以下のいずれかの指標を採用している場合には10点） （救命救急センター数、初期救急体制の整備、二次救急体制の整備）
⑤数値目標に過程指標を用いている	（以下のいずれかの指標を採用している場合には10点） （心肺蘇生率、3次救急の軽症者割合、平均収容所要時間、アクセス時間が特定時間内の救急患者割合）
⑥数値目標に結果指標を用いている	（以下のいずれかの指標を採用している場合には10点） （心肺停止傷病者の1ヶ月後の生存率）
⑦3次救急機能の問題点に対応している	3次救急の問題点に対応した目標（救命救急センターの拡充等）を策定している（策定している場合に10点、策定していない場合に0点、問題がない場合には5点） ^{注1)}
⑧数値目標の目標水準が十分に高いか	数値目標が設定されていても、抽象的（現状維持・増加等）表現の場合や、過去のトレンドからみて容易に達成できる数値の場合には0点、十分に説明された数値を用いている場合には10点 ^{注1)}

出所) 筆者作成

注1) そもそも数値目標を設定していない場合には0点とした

5. 「C. 医療計画の内容が必要な事項を満たしているか」の定量的結果

(1) 医療計画の適切さに評価項目と点数

各都道府県の目標が、これまで検討してきた救急事業の現状評価や医療ニーズの大きさ及び現行システムの問題点に対応しているかを数値化して評価を行う。この評価は特に数値化が困難な対象であるが、医療計画（救急事業）が以下の10項目が満たされているか否かにより評価を実施する（図表7）。

これらの項目について詳細な調査を実施した河原（2008）をベースにして、筆者が条件を

満たしていると判断した場合に10点として80点満点で集計を行い、合計値を偏差値化した。その結果は次項の通りである。

(2) 評価結果と偏差値化による数値化の試み

筆者が設定した8項目に従って、医療計画の対応状況を数値化した結果が図表8である。現状の問題点等に対する対応が高く評価された都道府県としては、青森県、茨城県、千葉県、石川県がそれぞれ偏差値で60を超える得点であった。これは青森県については、ニーズ・アクセス時間・3次救急の現状に対応した評価指標が、構造・過程・結果のそれぞれの指標を用いて設定されていたためである。次に、石川県については現状のニーズ・アクセス時間に対応した評価指標を設定したためである。千葉県については構造・過程・結果の評価指標が網羅的に用いられていたためである。茨城県については、3次救急の問題点に対応し、結果指標はないものの構造・過程指標の両方が設定されていたためである。

図表8 医療計画の評価結果の数値化の試算

	数値 目標	ニ ー ズ 対 応	時 間 対 応	構 造 指 標	課 程 指 標	結 果 指 標	3 次 対 応	目 標 水 準	合 計 値	偏 差 値
北海道	10	5.0	10.0	0	10	0	5.0	10.0	50	54.3
青森	10	10.0	10.0	10	10	10	10.0	10	80	71.6
岩手	10	0.0	0.0	10	0	0	10.0	0	30	42.8
宮城	10	5.0	5.0	10	10	0	5.0	10	55	57.2
秋田	0	5.0	5.0	0	0	0	0.0	0	10	31.3
山形	10	10.0	0.0	10	0	0	5.0	10	45	51.4
福島	10	5.0	5.0	10	10	0	5.0	10	55	57.2
茨城	10	5.0	5.0	10	10	0	10.0	10	60	60.1
栃木	10	5.0	5.0	10	10	0	5.0	10	55	57.2
群馬	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
埼玉	10	5.0	5.0	10	0	0	5.0	10	45	51.4
千葉	10	5.0	5.0	10	10	10	5.0	10	65	62.9
東京	0	5.0	5.0	0	0	0	0.0	0	10	31.3
神奈川	10	5.0	5.0	10	0	0	5.0	10	45	51.4
新潟	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
富山	10	10.0	0.0	10	0	10	5.0	10	55	57.2
石川	10	10.0	10.0	10	10	10	5.0	0	65	62.9
福井	10	10.0	10.0	10	10	0	5.0	0	55	57.2
山梨	10	5.0	5.0	10	0	0	5.0	10	45	51.4
長野	10	5.0	5.0	10	10	0	5.0	10	55	57.2
岐阜	10	5.0	5.0	10	0	0	5.0	10	45	51.4
静岡	0	5.0	5.0	0	0	0	0.0	0	10	31.3
愛知	10	5.0	5.0	10	0	0	5.0	10	45	51.4
三重	10	5.0	5.0	10	0	0	10.0	10	50	54.3
滋賀	0	5.0	5.0	0	0	0	0.0	0	10	31.3

京都	10	5.0	5.0	10	0	0	5.0	10	45	51.4
大阪	10	5.0	5.0	0	10	0	5.0	10	45	51.4
兵庫	10	5.0	5.0	10	0	0	5.0	10	45	51.4
奈良	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
和歌山	10	5.0	5.0	10	0	0	5.0	10	45	51.4
鳥取	10	5.0	5.0	10	0	0	5.0	10	45	51.4
島根	10	5.0	5.0	10	0	0	5.0	10	45	51.4
岡山	0	5.0	5.0	0	0	0	0.0	0	10	31.3
広島	10	5.0	5.0	0	10	0	5.0	0	35	45.7
山口	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
徳島	10	5.0	5.0	10	0	0	5.0	10	45	51.4
香川	0	5.0	5.0	0	0	0	0.0	0	10	31.3
愛媛	0	5.0	5.0	0	0	0	0.0	0	10	31.3
高知	10	5.0	5.0	10	10	0	5.0	10	55	57.2
福岡	10	5.0	5.0	10	0	0	5.0	0	35	45.7
佐賀	10	5.0	5.0	10	0	0	5.0	10	45	51.4
長崎	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
熊本	10	5.0	5.0	10	0	0	5.0	10	45	51.4
大分	10	5.0	5.0	10	0	0	10.0	10	50	54.3
宮崎	10	10.0	5.0	10	0	0	5.0	10	50	54.3
鹿児島	10	5.0	5.0	10	0	0	0.0	10	40	48.6
沖縄	10	5.0	5.0	10	10	0	5.0	10	55	57.2

特に数値が低い都道府県としては、そもそも数値目標を設定していない、秋田県、東京都、静岡県、滋賀県岡山県、香川県、愛媛県、が偏差値 31.3 と特に低い結果であった。これらの件は、早急に救急事業の現状把握と数値目標の設定を実施するべきと考えられる。但し、東京都など救急事業の改善に取り組んでいる自治体があるが、医療計画に反映されないことは、PDCAサイクルの利用や住民への説明義務と言う点からも問題であると考えられる。また、数値目標を設定した都道府県においても、岩手県（偏差値 42.8）が見られた。これは、ニーズ・アクセス時間・3次救急にそれぞれ問題がありながら、実際に設定された評価指標は「救命救急センターの救命者数」という単一指標で、かつ数値目標の水準も現状の 2070 人と同じであったためである。

その他に、ニーズ・アクセス時間・3次救急の問題に十分対応していない都道府県としては、山形県（アクセス時間）、富山県（アクセス時間）、鹿児島県（3次救急）が挙げられる。また、構造・過程・結果指標が網羅的に採用されていない都道府県としては、構造指標のみが 21 都道府県、過程指標のみが 3 都道府県であった。尚、今回は河原（2008）に掲載されていない 5 都道府県は評価対象としていない。

IV. まとめ

本研究では、河口（2011）で設定した 4 つの視点に基づいて、検討を行ってきた。河口（2011）を基盤にして、救急事業を事例として数値化の試行を行った。その結果、ニーズ

の大きさ、現状のアクセス時間、3次救急の問題点などについて医療計画に反映されている都道府県と、その対応状況が低いと考えられる都道府県に識別することができた。また、ほとんどの都道府県は、現状の医療システムと設定された評価指標に強い関係が見出せず、今後改善されることが期待される。さらに、数値目標を設定さえしない都道府県も存在し、医療計画に対する真剣な取り組みが求められるところである。

このような、数値化による評価により医療計画の策定における必要な要素が十分に把握され、さらに自治体間の競争により、より優れた計画を策定する誘因になることが望まれる。尚、本研究の試算結果は、医療専門家・自治体関係者による十分な検証を受ける必要があり、その結果は暫定的なものであることに注意が必要である。

○参考文献

医療経済研究機構「地域医療サービス提供マップ作成支援研究」(平成19年度厚生労働科学費補助金研究)

尾形裕也(2008)「医療計画におけるPDCAサイクルによるマネジメントに関する研究」(平成20年度厚生労働科学費補助金研究)

小川光・久保力三「二次医療圏の技術的効率性」医療と社会 Vol.15 No.2 pp39-50 2005

河原和夫(2006~2008)「都道府県における医療計画の現状把握と分析に関する研究」(平成18年度~20年度厚生労働科学研究費補助金 地域医療基盤開発推進研究事業)

河口洋行(2008)「医療の効率性測定」勁草書房

厚生労働省(2002)「患者調査」

田中哲郎(2001)「二次医療圏の小児救急医療体制の現状等の評価に関する基礎的研究」(平成13年度厚生科学研究費補助金子ども家庭総合研究事業)

伏見清秀編著(2008)「DPCデータ活用ブック」(じほう)

World Health Organization(2000)“World Health Report 2000”

○論文発表・学会発表・特許等

特になし

平成22-23年度 厚生労働科学研究費補助金

(地域医療基盤開発推進研究事業)

総合研究分担報告書

高齢症候群患者の在宅医療・歯科医療に関する需給状況の 地理的分析のための予備的研究

研究分担者

山脇 正永 東京医科歯科大学医学部附属病院 神経内科学 准教授

研究要旨

本研究は在宅医療における誤嚥及び嚥下障害について、そのリスク回避システムを日常診療に組込むことを目標とした。在宅においても現在の医療システムは複雑化しており、患者安全に対するリスクは高くなっている。このようなリスクの克服が困難である理由として、特に他職種の間で関与する場面では各医療職の問題点へのアプローチ方法、検知システム、解決方法が職種によっても、個人によっても異なっていることがあげられる。嚥下障害の治療・リハビリテーション・ケアもその例外ではなく、多くの職種が関わるなかで誤嚥、誤嚥性肺炎へのリスク管理システムを作成するのは容易ではない。

本研究では Hazard and Operability Study (HAZOP)法という、本来化学プラントなどで用いられてきた管理工学的手法を、誤嚥・嚥下障害のリスク管理に応用した。誤嚥性肺炎のリスクファクターとしては、人工呼吸・多発性病変・椎骨脳底動脈系の病変・嚥下障害・入院時胸部X線の異常陰影、が報告されている。また、意識レベル・経管栄養の有無にも左右される。今回の検討は急性期を過ぎ経口摂取が可能であると「判断されている」症例を対象としたものであるが、誤嚥を含め依然として嚥下障害が残存している症例が多いことが確認された。

本研究の結果は、今後の高齢化社会において嚥下障害のリスク評価をいかに正確に行うか、そのリスクマネジメントをいかに適切に行うか、が今後の重要な課題であることを示唆している。この研究成果を地理的観点から分析していく予定である。

A. 目的

わが国の人口の年齢構成は次第に高齢化し、65歳以上の人口が総人口に占める割合は2000年の17.2%を経て、2020年には26.9%、2050年には32.3%に達すると予想されている。高齢化に伴い介護を必要とする疾患の有病率も増加している。特に寝たきりの原因として脳卒中は高齢者の「寝たきり」の原因の約40%を占めており、QOL（生活の質）を低下させる原因となっている。脳卒中は同時に摂食嚥下障害をきたすことが多く、医療者・

介護者にとって誤嚥・肺炎の予防は喫緊の問題となっている。実際に我々の調査によれば、嚥下障害をきたしている患者は、長期療養施設 28.5 % > 訪問 17.7 % > 医療機関 14.7 % の順であり、嚥下性肺炎急性期の頻度は 1.15 ~ 1.60 % と見積もられる。嚥下障害患者のうちで経口摂取をしている患者は過半数であり、経口摂取できない患者には PEG による栄養ルートが最も使用されていた。

嚥下障害のリスクを考える上で重要な点は、気管に食物が落ちてしまい生命にかかわる可能性のある‘誤嚥‘という現象である。気管は呼吸の通路であるので、誤嚥によって窒息・肺炎がおこる。特にこのタイプの肺炎は誤嚥性肺炎といわれ、一般的な肺炎と異なり慢性化・重症化しやすい特徴がある。嚥下障害をきたす疾患では寿命（生命予後）を決めるのは誤嚥性肺炎であることが多い。自分では気づかないうちに少量の誤嚥が慢性的に起こるものが不顕性誤嚥といわれるもので、ある程度高齢になると健常人でも発症することが知られている。誤嚥のリスクを回避するためには、嚥下運動の際に空気と食物の通路を正確に交通整理する必要がある。嚥下障害はこの精緻な制御メカニズムの破綻によって惹起される。

本研究では従来化学プラントのリスク評価に使用されてきた HAZOP 分析を用いて誤嚥性肺炎のリスク評価を行うことを目的とした。

B. 方法

正常の嚥下運動を要素に応じてノード、サブノードに分割し、HAZOP 表を作成した。HAZOP 表作成に当たっては、あらゆる可能性を網羅的に場合分けし (Guide Word と Deviation)、各々について対策 (Layers of Protection) を明らかにした。さらに、この対策を誰が行うかを一覧とし、医療資源の適正配分について検討した。

C. 結果

HAZOP 分析が誤嚥性肺炎のリスク管理に有用であることが明らかになった。嚥下 HAZOP 表から得られたこととして、口腔期、食道期は、すべてのシナリオの評価結果が A 又は B ランクに分布しているが、咽頭期では、C ランク以上の分布が認められ、さらに喉頭挙上・気道閉鎖のサブノードで、D・E ランクの分布も認められた。従来から、嚥下機能を支配しているのは咽頭期であることは知られていたが、その中でも喉頭挙上・気道閉鎖のサブノードのリスクが高いことが確認された (A、B 軽微なリスク、C 回復可能なリスク、D 中等度、E 重度のリスク)。

ノード別にみたCランク以上のリスク分布

Node No.	主要ノード	ノードの内容及びサブノード	リスクランク分布			
			A & B	C	D	E
SW3	口腔期	舌の運動により食塊は口腔内の前方から舌奥へと移動する。舌奥に移送された食塊は嚥下反射誘発部位（Wassilief の嚥下反射誘発部位－軟口蓋部，舌根部，咽頭後壁部など）に接触すると、一連の動きとしてすぐに咽頭へ送り込まれる。	100%	0	0	0
SW4	咽頭期	SW4.1：食塊が舌奥にさしかかり喉頭が挙上しはじめると、軟口蓋は後咽頭壁と接触し鼻咽腔を閉鎖し食物の鼻腔への進入を防ぐ。	65%	35%	0	0
		SW4.2：食物が通過すると、舌根と軟口蓋さらに舌背と硬口蓋がぴったりついて口腔内への逆流を防止する。	92%	8%	0	0
		SW4.3：喉頭が挙上することで気道閉鎖される。	55%	31%	7%	7%
		SW4.4：喉頭蓋が倒れる。	79%	21%	0	0
		SW4.5：声門が閉じる	100%	0	0	0
		SW4.6：UESが開く	100%	0	0	0
SW5	食道期	SW5.1：食道に食物が送り込まれると、上部食道括約筋（UES）はぴったりと閉鎖する。	100%	0	0	0
		SW5.2：蠕動運動で胃へと運ばれていく。	100%	0	0	0
		SW5.3：下部食道括約筋（LES）が開き、胃に流れ込む	100%	0	0	0

さらに、HAZOP 表から、各リスクの対策部分が明らかになり、どの職種が何を行うかについて明らかにでき、実際の在宅医療現場に応じた multidisciplinary の多職種連携の効率化に寄与した。

D. 考察

嚥下運動は複雑なプロセスにより制御されており、嚥下障害におけるリスクマネジメントは容易ではない。本研究では、嚥下障害のリスク分析手法として HAZOP 分析は多職種連携にとり有用な方法と考えられた。HAZOP 分析は解剖学・生理学的側面から実地臨床・介護まで、広い視野で施行することにより、より詳細なリスクの洗い出しと、細かいマネジメントが可能となる。

特に在宅医療などの多くのステークホルダーが複雑に存在する場面では、各職種のやるべき業務とクライアント（患者・家族）のニーズとの間にかい離が生まれがちである。こ

の点からも HAZOP 分析は医療資源の最適配分に応用できることが期待される。

E. まとめ

1. HAZOP 分析によるリスク分析法は、今後の在宅患者における嚥下障害、栄養管理について有用な分析方法であった。
2. 本方法は多職種連携の効率化に資すると考えられた。
3. 今後は、これら研究成果を用いて在宅医療の安全性向上に資する医療機関の所在や人材の配置に関して地理的観点から考えていく。

参考文献及び論文発表

1. Yamawaki M. Risk management in swallowing movement. In Risk Management for Dysphagia: Application of Hazard & Operability Study (HAZOP), ed by Yamawaki M. University Education Press, Okayama, 2010, pp. 6-22.
2. Yamawaki M. HAZOP for swallowing disorders. In Risk Management for Dysphagia: Application of Hazard & Operability Study (HAZOP), ed by Yamawaki M. University Education Press, Okayama, 2010, pp. 49-56.
3. Yamawaki M. Application to basic research for dysphagia. In Risk Management for Dysphagia: Application of Hazard & Operability Study (HAZOP), ed by Yamawaki M. University Education Press, Okayama, 2010, pp. 110-120.
4. 山脇正永. 誤嚥性肺炎について. 新田國夫編. “口から食べる”を支える -在宅でみる摂食・嚥下障害、口腔ケア-. 南山堂、東京: pp 61-70, 2010.
5. 山脇正永、新田國夫. 摂食・嚥下障害を疑ったら. 新田國夫編. “口から食べる”を支える -在宅でみる摂食・嚥下障害、口腔ケア-. 南山堂、東京: pp 9-14, 2010.

F. 健康危険情報

特になし

G. 研究発表

1. 論文発表

予定あり

2. 学会発表

山脇正永. HAZOP 法を用いたリスクコミュニケーション. ワークショップ「嚥下のリスクマネジメントと Hazard analysis」第 16 回日本摂食嚥下リハビリテーション学会, 2010, 新潟. (座長・演者)

H. 知的財産権の出願・登録状況

(予定を含む)

1. 特許取得

特になし

2. 実用新案登録

特になし

3. その他

特になし

平成22-23年度 厚生労働科学研究費補助金

(地域医療基盤開発推進研究事業)

総合研究分担報告書

地理情報システム(GIS)を用いた在宅医療・療養についての
実態把握と新たな地域医療システム化への提言に関する研究

研究分担者 山脇正永 京都府立医科大学大学院 総合医療・医学教育学 教授

研究要旨

我が国では平均寿命の伸びと出生率の低下等によって高齢化率は急速に高まっており、疾病構造は従来の感染症中心から生活習慣病及び老年症候群中心へと変化している。平成18年度の医療保険制度の改正により、在宅医療の中心を担うために「在宅療養支援診療所」の制度が制定され、その医療システム（診療ネットワーク・人材及び診療所等の医療資源・医療内容）に関する実態及び地域による比較検討は明らかでない。

本研究は、今後の更なる高齢社会に対応できる在宅医療システムを構築するために、在宅医療施設について都道府県別のみならず医療圏別に調査を実施し、①地域的な在宅医療施設の配置状況、②歯科を含めた標榜診療科目からの医療提供状況、③地域的特性からみた在宅医療資源の配置状況について、地理空間情報システムを用い比較分析しようというものである。

研究方法は、在宅医療施設の各種情報について地理情報システム（GIS）を用い、在宅医療施設の配置状況及び地域的偏りを検討する。併せて、診療ネットワーク、医療資源、医療内容の実態を把握し、GISによる分析結果との検証を行い、効果的な地域連携体制の構築手法を検討する。本年度はパイロットブロックを設定し、在宅医療施設についてのGIS分析を実施し、在宅医療に関する実態を浮き彫りとした。

その結果1) 医科、歯科の在宅医療におけるリスクコミュニケーションの分析とチーム医療モデルの提唱、2) 地域住民にわかりやすい高齢症候群の支援マップの作成、3) 地域医療における都市部と僻地部の医療資源分析手法の見直し、について実施検討した。

A. 背景と目的

我が国では平均寿命の伸びと出生率の低

下等によって高齢化率は急速に高まっており、疾病構造は従来の感染症中心から生活習慣病及び老年症候群中心へと変化してい

る。高齢者の疾病は、発症により著しい生活機能の低下が見られ、慢性期と急性期の繰り返しや緩和ケア・継続ケアが必要になるなど、高コストの医療措置をとらざるを得ない。一方各種調査では、在宅療養を希望する割合が高くなっており、在宅医療の重要性が増しつつある。

平成18年度の医療保険制度の改正により、在宅医療の中心を担うために「在宅療養支援診療所」の制度が制定され、24時間体制での医療を提供するために医療機関の緊密な連携が求められているが、その医療システム（診療ネットワーク・人材及び診療所等の医療資源・医療内容）に関する実態及び地域による比較検討は明らかでない。

本研究は、今後の更なる高齢社会に対応できる在宅医療システムを構築するために、在宅医療施設について都道府県別のみならず医療圏別に調査を実施し、①地域的な在宅医療施設の配置状況、②歯科を含めた標榜診療科目からの医療提供状況、③地域的特性からみた在宅医療資源の配置状況について、地理空間情報システムを用い比較分析することを目的とした。

研究方法は、在宅医療施設の各種情報について地理情報システム（GIS）を用い、在宅医療施設の配置状況及び地域的偏りを検討した。併せて、在宅医療施設に対するアンケート等を実施し、診療ネットワーク、医療資源、医療内容の実態を把握し、GISによる分析結果との検証を行い、効果的な地域連携体制の構築手法を検討した。この作業を通じて、各地域における在宅医療に関する行政施策の改善に資することができることから、本研究は我々のチームにしかできない独創性のあるものと考えられた。

B. 方法

本年度は在宅医療施設についてのGIS分析やアンケート調査等を実施し、在宅医療・在宅療養に関する実態についてパイロットブロックを設定して調査した。

本研究は以下の3段階で研究を計画した。

- ① 現状分析（在宅医療・在宅歯科医療）と地理空間情報とのマッチング解析
- ② ①を基にした、在宅医療システム評価指標の策定とブラッシュアップ作業
- ③ ②による新たな在宅医療システム提言及び総括と、パイロット研究の準備（実施）

本年度は②、③を主に行った。疾病構造、受療行動、地図情報等を活用し、医療計画で示されている医療の連携体制構築状況、医療圏内での医療資源の確保・充足状況等の評価を分担課題に応じて行う。現状の在宅医療状況については、医療機関、在宅医療機関、訪問看護ステーション等について、歯科医療機関、訪問歯科診療等については研究分担者山脇が担当する。主任研究者河原は、GISと社会経済指標ならびに医療指標を組み合わせる在宅医療資源の配分状況や立地している医療機関や医療機能の特性、アクセス性・公平性などを分析した。

本研究は、地域、疾患や病期により様々である在宅診療ネットワーク・人材及び診療所等の医療資源・医療内容に関する在宅医療の実状・背景等を比較分析するものである。保健医療および社会経済指標をもとにしてGIS（地図情報システム）による在宅医療の需給の実態と課題を解明し、より良い在宅医療・在宅歯科体制の構築を図るための基礎資料の提供を目指すものである。

C. 結果

1) 医科、歯科の在宅医療におけるリスクコミュニケーションの分析とチーム医療モデルの提唱

HAZOP 分析が誤嚥性肺炎のリスク管理に有用であることが明らかになった。嚥下 HAZOP 表から得られたこととして、口腔期、食道期は、すべてのシナリオの評価結果が A 又は B ランクに分布しているが、咽頭期では、C ランク以上の分布が認められ、さらに喉頭挙上・気道閉鎖のサブノードで、D・E ランクの分布も認められた。従来から、嚥下機能を支配しているのは咽頭期であることは知られていたが、その中でも喉頭挙上・気道閉鎖のサブノードのリスクが高いことが確認された (A、B 軽微なリスク、C 回復可能なリスク、D 中等度、E 重度のリスク)。

さらに、HAZOP 表から、各リスクの対策部分が明らかになり、どの職種が何を行うかについて明らかにでき、実際の在宅医療現場に応じた multidisciplinary の多職種連携の効率化に寄与した。

2) 地域住民にわかりやすい高齢症候群の支援マップの作成

分析した医療資源別の分布の特徴として、かかりつけ医は他の医療資源に比べて市街中心部に分布していることが明らかになった。Voronoi 分析の結果では、認知症かかりつけ医については母点から 100 m ~ 1000 m の広がりがあり、市街中心部から離れるに従い医療機関までの距離が増加する傾向があった。

もっとも広域の分布となったのが訪問看護ステーションであったが、その分布は市内をほぼ均等にカバーするものであった。居宅支援事業所、訪問介護施設、短期入所

施設についても市内での分布はほぼ均一であった。

3) 地域医療における都市部と僻地部の医療資源分析手法の見直し

地域総合病院の分布としては 2 次医療圏別に検討した場合、京都・乙訓医療圏、山城北医療圏については多数が集中していた。一方で府北部の丹後医療圏、中丹医療圏、南丹医療圏及び山城南医療圏については病院数が極端に少なくなっていた。

基幹病院を母点とした、Voronoi 分析の結果では、上記総合病院が密になる地域 (いわゆる urban area) と疎になる地域 (いわゆる rural area) で Voronoi 領域の極端な差が見られた。

D. 考察

本研究は、在宅医療の実情を具体的に把握し問題点を同定することにより、その改善方策を提示するものである。その研究成果は、医療資源の適正配分や在宅医療の連携体制の構築・発展などに寄与し、在宅医療の推進に資するとともに医療資源の適正配分にも役立ち、医療の質および患者満足度の向上にも貢献する。さらに学術的な成果としては、正確な地理情報システムと医療情報のマッチングによる新たな医療分析手法の開発に資するものである。

本研究により医療消費者である住民にわかりやすい根拠に基づいた行政を展開するための手法を提供することができるとともに、今後の在宅医療政策の推進のための科学的方向性を提示するものである。特に在宅医療を念頭に置いた医療資源の再配分や医療連携の在り方を正確に反映した、いわ

ば現実に即した在宅医療提供体制の構築に果たす役割は大きい。

これにより地域の体系的な医療水準の向上や患者の利便性ならびに患者の視点に立った医療供給が期待でき、行政サービスの質の向上や効率性アップが図られ、その成果は住民の福祉の向上となって現れるもと考えられた。

また、次期医療法改正に向けた医療計画の見直しに関する検討会が予定されていることを受け、今後の在宅医療が果たすべき機能・医療連携体制・在宅医療の目標および評価指標等について検討する際の基礎資料となることが期待される。

現在、地域に密着した在宅医療の推進にあたっての診療ネットワーク、医療資源、医療内容のあり方についての評価手法の開発を行い、地域連携体制の構築への提言を行うとともに研究のまとめを実施し、パイロット研究へと発展させる予定である。

E. 結論

1. HAZOP 分析によるリスク分析法は、今後の在宅患者における嚥下障害、栄養管理について有用な分析方法であり、多職種連携の効率化に資すると考えられた。

2. 地図情報分析による医療資源と地理情報のマッチング手法は、今後の在宅患者における高齢症候群（認知症、嚥下障害など）について有用な分析方法であった。

3. 特に Voronoi 法は rural area における在宅医療体制構築に資すると考えられた。一方で urban area については医療連携体制を階層的に分析する新たな手法が必要と考えられた。

F. 研究発表

1. 論文発表

1. Shibano S, Yamawaki M, Nakane A, Uematsu H. Palatal augmentation prosthesis (PAP) influences both the pharyngeal and oral phases of swallowing. *Deglutition* 1:204-209, 2011.
2. 高橋誠, 大川淳, 山脇正永, 桃原祥人, 大岡真也, 田中雄二郎. 患者役として医学科1年生, 医師役として医学科5年生が参加したインフォームドコンセント体験合同実習の試み. *医学教育* 42:19-23, 2011.
3. 山脇正永. 認知症総論. 野原幹司編. 認知症患者の摂食・嚥下リハビリテーション. 南山堂. 東京. Pp 6-27, 2011.
4. Yamawaki M. Risk management in swallowing movement. In *Risk Management for Dysphagia: Application of Hazard & Operability Study (HAZOP)*, ed by Yamawaki M. University Education Press, Okayama, pp. 6-22, 2010.
5. Yamawaki M. HAZOP for swallowing disorders. In *Risk Management for Dysphagia: Application of Hazard & Operability Study (HAZOP)*, ed by Yamawaki M. University Education Press, Okayama, pp. 49-56, 2010.
6. Yamawaki M. Application to basic research for dysphagia. In *Risk Management for Dysphagia: Application of Hazard & Operability Study (HAZOP)*, ed by Yamawaki M. University Education Press, Okayama, pp. 110-120, 2010.

7. 山脇正永. 誤嚥性肺炎について. 新田國夫編. “口から食べる”を支える -在宅でみる摂食・嚥下障害、口腔ケア-. 南山堂、東京: pp 61-70, 2010.
8. 山脇正永、新田國夫. 摂食・嚥下障害を疑ったら. 新田國夫編. “口から食べる”を支える -在宅でみる摂食・嚥下障害、口腔ケア-. 南山堂、東京: pp 9-14, 2010.
9. 山脇正永, 錦織宏, 前沢浩子. 資料 Maastricht 模擬患者評価票 (MaSP) 日本語版. 医学教育 41: 309-310, 2010.
10. 山脇正永. 構音障害の病巣と経過: 嚥下障害との比較. 高次脳機能研究 30: 413-417, 2010.

2. 学会発表

1. 山脇正永. HAZOP 法を用いたリスクコミュニケーション. ワークショップ「嚥下のリスクマネジメントと Hazard analysis」第 16 回日本摂食嚥下リハビリテーション学会, 2010, 新潟. (座長・演者)

G. 知的所有権の取得状況

該当なし。

平成22－23年度 厚生労働科学研究費補助金
(地域医療基盤開発推進研究事業)
総合研究分担報告書

医療機能データと年齢別人口とのボロノイ分析(1)

研究分担者

杉浦 伸一 名古屋大学大学院医学系研究科
医療システム管理学寄附講座 准教授

本課題における本研究の目的

本研究は、医療計画で示されている医療提供体制の実情と計画の運用状況を評価するとともに、各地域において実用可能な評価指標や評価方法の開発を行うために、保健医療および社会経済指標をもとにして地図情報システム(以下GIS)による患者の年齢別人口という潜在的側面と地理的移動の実態と原因を解明し、地域連携体制の構築という医療計画の命題の実現を阻害している問題点を同定するものである。本年度は愛知県知多地区において市立病院の合併が予定されている地域の現状を明確化する。

1. Introduction

自治体立病院は、地域住民にとって身近な病院であり、その地域の特性を勘案し、民間で果たせない医療を提供することを目的としている。しかし、社会経済環境の悪化、医師不足に加え、自治体間の連携が不十分であることに起因する、隣接地域との診療科の重複や、民間病院との患者の奪い合いが発生し、医療サービスの低下が危惧されている。特に医療施設の過密地域では上記の要因に加えて、他医療施設との競合により患者を奪い合う状況が発生し、急速に経営方針を転換できない自治体立病院は生き残りが困難になっている。

このような状況下で、医療施設の過密地域における現状を分析することは、病院の経営悪化の要因を探索するために不可欠であり、一定地域内での医療施設数や、地域内にどのような診療科がどの程度の割合で存在するのか等を調査することは現状把握のみならず、新たなサービスを考慮する上でも重要な課題となっている。

昨今、ハードウェア、ソフトウェアの低価格化が進み、空間上の特定の地点又は区域の位置を示す情報(位置情報)とそれに関連付けられた様々な事象に関する情報を含んだ簡易なGeographic Information System(GIS)の導入が可能となってきた。空間情報は、その位置情報をキーにして異なるデータを重ね合わせることで、データを分析、活用することが可能となっている。そのため、GISに新たに情報を付加すること

で、医療分野における分析システムとして応用することも可能である。

本研究では、医療分析用に新たにGISとボロノイ分析を統合したシステムを利用し、愛知県東海市と知多市を含む直径9kmの円から作成した調査領域に分布する医療施設を地域の年齢別人口別に分析することで、統合予定である東海市民病院および知多両市民病院の現状の把握とバランスのとれた医療体制を明らかにすることを試みた。

2. Methods

名古屋大学医療システム管理学寄付講座が提供する病院検索システムであるホスピタルナビ (<http://www.hospitalnavi.jp/>) を用いて、東海市、知多市に登録された医療施設を検索した。調査対象の診療科は一般外科、皮膚科・泌尿器科、小児科・小児外科および産科・婦人科・産婦人科の7関連診療科とした。

東海市、知多市地域の地図上に直径9kmの円を設定し、円内に、東海市と知多市が完全に含まれるように調査領域を作成した(図1)。ホスピタルナビを用いて円内に存在する医療施設の位置情報をプロットした。プロットされた医療施設の位置情報を基に、MATLAB & SIMULINK (The MathWorksTM)を用いて各医療施設・各診療科におけるボロノイ領域を作成した。

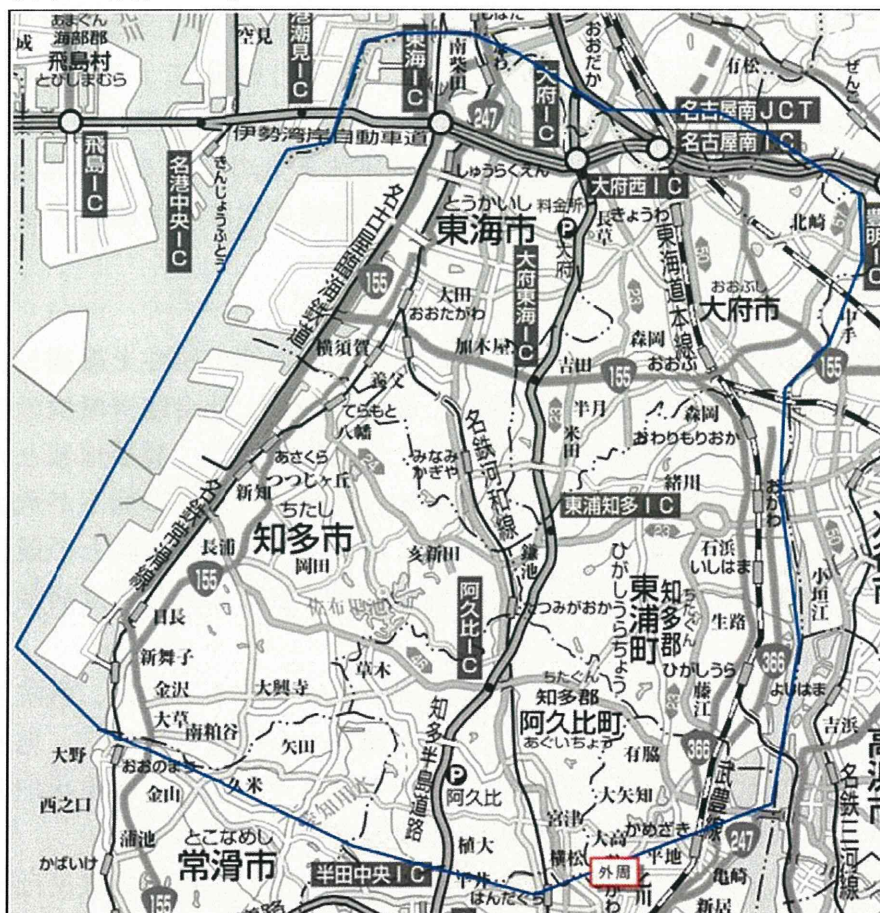


図1 東海市と知多市が完全に含まれるように設定した調査領域

各ボロノイ領域内の人口は、総務省統計局国勢調査およびその補正データ (<http://www.stat.go.jp/index.htm>) を用いた。これらの人口情報に緯度経度を付加してGISに組み込むことで、各ボロノイ領域内の年齢階層別人口を算出した。分析のために、年齢を15歳未満、15～19歳、20～39歳、40～64歳、65～74歳、75歳以上の6つの階層に分けた。ボロノイ領域からの情報と年齢階層別人口情報を基に、東海市民病院と知多市民病院の診療情報についてボロノイ分析を行った。得られたデータは、CSV形式に変換し、サーバー上にアップロードした後にPostgre SQL のデータベースとして格納した。

3. Results

東海市と知多市を中心として約9kmの円を設定した。設定した9kmの円から調査領域を作成し、ホスピタルナビを用いて検索した病院、診療所の総数は160であった（図1および図2）。一般内科、循環器内科、消化器内科、一般外科、皮膚科・泌尿器科、小児科・小児外科、産婦人科の診療科数はそれぞれ124、37、28、34、43、94、12であった（表1）。

図1 東海市と知多市を含む直径9kmの円から作成した調査領域東海市、知多市地域の地図上に直径9kmの円を設定した。円内に、東海市と知多市が含まれるように調査領域を作成した。

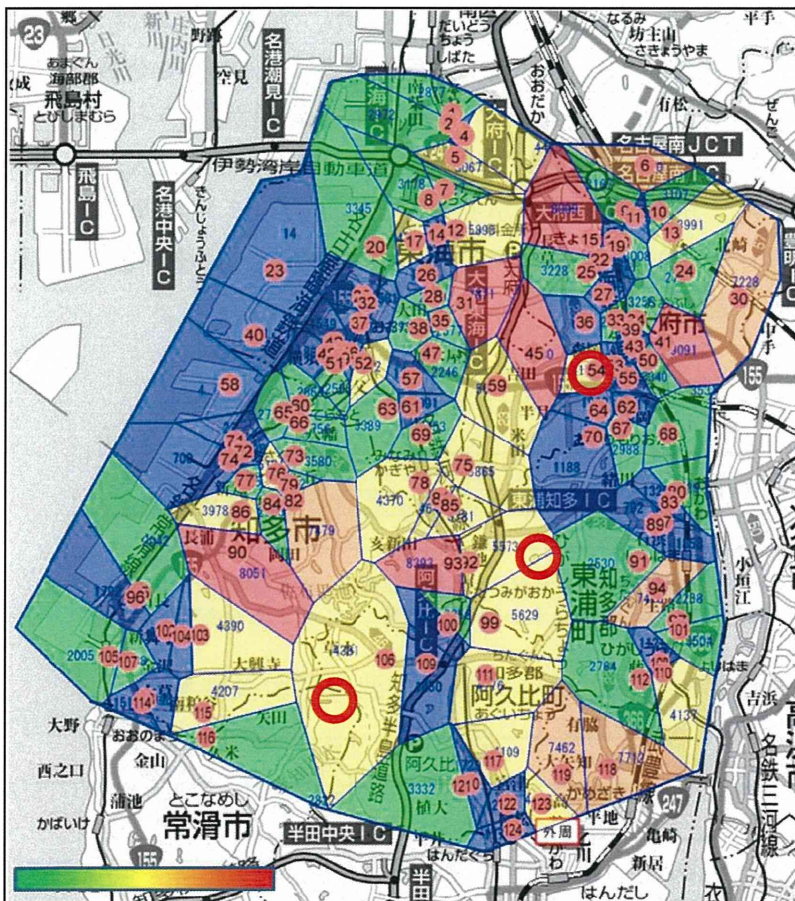


図2 ボロノイ領域の作成（図2 一般内科の例）

ホスピタスナビから得た医療施設の情報に基づき医療施設の位置を地図上に表示させ、診療科毎のボロノイ領域を描画した。図2における東海市民病院および東海市民病院分院、知多市民病院の位置番号はそれぞれ㊸、㊹、㊺である。各ボロノイ領域の人口は、寒色（青い）ほど人口が少なく、暖色（赤い）ほど人口が多いことを示している。東海市民病院と知多市民病院を比較すると、一般内科は、分院を含めた東海市民病院の対象者数は4,856人であり、知多市民病院の対象者数は3,962人であった（以下、東海市民病院の対象者数は分院の対象者数も含む）。同様に循環器内科、消化器内科、一般外科、皮膚科・泌尿器科、小児科・小児外科、産科・婦人科・産婦人科においては、それぞれ10,031人と15,188人、20,246人と29,800人、17,939人と18,577人、22,049人と12,854人、3,573人と4,217人、58,662人と28,906人であった（表2）。また15歳未満、15～19歳、20～39歳、40～64歳、65～74歳、75歳以上の6つの階層に分けた年齢別人口における一般内科、循環器内科、消化器内科、一般外科、皮膚科・泌尿器科、小児科・小児外科、産科・婦人科・産婦人科の結果を表3に示した。循環器内科においては、東海市民病院が15歳未満、15～19歳、20～39歳、40～64歳、65～74歳、75歳以上の年齢層別にそれぞれ158人、541人、2,880人、3,507人、919人、604人であり、知多市民病院ではそれぞれ2,513人、735人、4,518人、1,389人、1,148人であった。また消化器内科において、東海市民病院ではそれぞれ3,566人、1,151人、6,488人、6,374人、1,720人、947人であり、知多市民病院ではそれぞれ4,625人、1,518人、8,638人、10,480人、2,678人、1,861人であった。これら2診療科においては、いずれの年齢層も知多市民病院で対象者が多かった。一方で、産科・婦人科・産婦人科では、東海市民病院がそれぞれ9,925人、3,422人、19,480人、15,859人、6,387人、3,589人、知多市民病院がそれぞれ4,550人、1,507人、8,388人、10,128人、2,528人、1,805人であり、全ての年齢層で、対象者数は東海市民病院に多いことが示された（表3）。

表1 作成したボロノイ領域内における各診療科の総数

	一般内科	循環器内科	消化器内科	一般外科	皮膚科 泌尿器科	小児科 小児外科	産科・婦人科 産婦人科
総数	124	37	28	34	43	94	12

* 東海市と知多市を含む直径9kmの円から作成した調査領域内の一般内科、循環器内科、消化器内科、一般外科、皮膚科・泌尿器科、小児科・小児外科、産科・婦人科・産婦人科の7関連診療科について、各診療科の総数を

表2 東海市民病院と知多市民病院の各診療科における対象者数

	一般内科	循環器内科	消化器内科	一般外科	皮膚科 泌尿器科	小児科 小児外科	産科・婦人科 産婦人科
東海市民病院	4859	10031	20246	17939	22049	3573	58662
知多市民病院	3962	15188	29800	18577	12854	4217	28906

* 東海市民病院と知多市民病院の一般内科、循環器内科、消化器内科、一般外科、皮膚科・泌尿器科、小児科・小児外科、産科・婦人科・産婦人科の7関連診療科について、対象者を調査した。