

北海道の周産期医療における病院アクセスと周産期アウトカム

サイジョウ ヤスアキ ナカギ ヨシヒコ イトウ トシヒロ スギオカ ヨシヒコ ヨシダ タカヒコ
西條 泰明*1 中木 良彦*3 伊藤 俊弘*2 杉岡 良彦*2 吉田 貴彦*4

目的 北海道内の各市町村から産婦人科・小児科救急拠点病院へのアクセス時間について地理情報システム（Geographic Information System, 以下, GIS）ソフトウェアを用いて推定し, それらの周産期アウトカムの影響を検討することを目的としている。

方法 各市町村ごとの平成15～19年の乳児死亡率, 新生児死亡率, 周産期死亡率から, 5年間平均の乳児死亡率, 新生児死亡率（出生千対）, 周産期死亡率（出産千対）を計算した。産婦人科医と小児科医の常勤医がそれぞれ2名以上勤務する28施設を今回の産婦人科・小児科拠点病院とした。各市町村から28産婦人科・小児科拠点病院のうち直近の施設への乗用車でのアクセス時間を推定するためArcGIS9.3（ESRI, NYC）のNetwork analyst解析を用いた。各市町村からのアクセス時間を説明変数として乳児死亡率の第4四分位, 新生児死亡率の第3三分位, 周産期死亡率の第4四分位となるオッズ比についてロジスティック回帰分析を用いて算出した（新生児死亡率のみ分布が低値に偏っているため四分位に適さず, 三分位とした）。

結果 対象医療機関への到達時間の中央値は48.4分, 平均値57.3分（標準偏差39.0）, 最小値, 0.3分, 最大値は181.0分で, 90分以上の市町村は40（22.7%）に認め, そのうち13市町村（7.4%）が120分以上となっていた。ロジスティック回帰分析では, 乳児死亡率ではアクセス時間による有意な差を認めなかった。新生児死亡率については, アクセス時間が60分以上90分未満の群が30分未満の群に比べて有意に減少していた（オッズ比（OR）=0.22, 95%信頼区間（CI）: 0.07-0.73, P=0.013）。また, 90分以上の群では上昇する傾向を認めた（OR=4.33, 95%CI: 0.17-1.09, P=0.076）。また, 周産期死亡率はアクセス時間が30分以上60分未満の群において有意の上昇を認めた（OR=2.61, 95%CI: 1.04-6.58, P=0.041）。

結論 新生児死亡率では60分以上90分未満で有意にオッズ比の低下を認めたが, 90分以上でオッズ比の上昇傾向を認めた。しかし, 周産期死亡率では, 30分以上60分未満でオッズ比の上昇を認めた。都市部の未受診妊婦の増加などの影響も考えられ, アクセス時間は単純にはアウトカムに関係しなかったと考えられるが, 90分以上のアクセス時間は問題である可能性もあり, 今後とも検討を重ね, 道路やドクターヘリの整備, 医療機関の効率的な配置などを考えていく必要がある。

キーワード 乳児死亡率, 新生児死亡率, 周産期死亡率, 拠点病院, 地理情報システム（Geographic Information System: GIS）, 到達時間

I 緒 言

北海道の面積は日本の総面積の約2割と広大

なため, 救急医療においては特に地方の場合はアクセスに時間がかかることが多い。さらに, 近年では医療崩壊により, 小児科医の不足や産

* 1 旭川医科大学医学部健康科学講座地域保健疫学分野教授 * 2 同講座人間環境保健疫学分野講師 * 3 同助教
* 4 同教授

婦人科医の引き上げなどの問題も生じている¹⁾²⁾。小児科医不足、産婦人科医不足が考えられる中で、著者らは北海道内の産婦人科医師や小児科医師の経年的な減少が周産期アウトカムの悪化に係わる可能性について生態学的研究方法を用いて報告してきた³⁾。

一方、近年、地理情報システム (Geographic Information System, 以下、GIS) 用ソフトウェアの利用が医療分野でも行われてきている⁴⁾。Miwaらは、全国の市町村から三次救急病院への乗用車によるアクセス時間を検討し、都道府県間での格差の存在、また北海道で平均アクセス時間が最も長くかかることを報告している⁵⁾。しかし、日本国内では、医療機関へのアクセスと医療アウトカムを比較した報告はまれである。

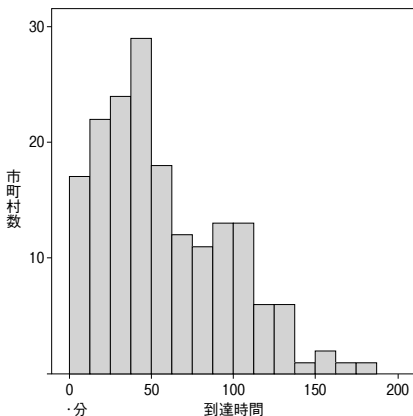
本研究では、北海道内の各市町村から産婦人科・小児科救急拠点病院へのアクセス時間についてGISソフトウェアを用いて計算し、それらの周産期アウトカムの影響を明らかにすることを目的としている。

Ⅱ 方 法

(1) 周産期アウトカム

北海道庁の北海道保健年報による市町村ごとの平成15～19年の乳児死亡率、新生児死亡率、周産期死亡率から、5年間平均の乳児死亡率、新生児死亡率 (出生千対)、周産期死亡率 (出産千対) を計算した。

図1 到達時間の分布



(2) 産婦人科・小児科救急拠点病院へのアクセス時間

2009年4月現在に登録されている北海道内の総合周産期母子医療センター3施設、地域周産期母子医療センター25施設 (計28施設)、さらに平成21年12月に、北海道庁の北海道医療情報システムでNICUと産婦人科で検索したところ26施設が抽出され、前述センター28施設と重ならない病院が7施設存在した。それらを合計した35施設中、医療の安全性を考え、産婦人科医と小児科医の常勤医がそれぞれ2名以上勤務することを2009年12月現在の各病院ホームページ上で確認できた28施設を今回の産婦人科・小児科拠点病院とした。

各市町村から前出28産婦人科・小児科拠点病院のうち直近の施設への乗用車でのアクセス時間を推定するためArcGIS9.3 (ESRI, NYC) のNetwork analyst解析を用いた。各市町村はその市町村役場所在地を起点として代表した (札幌市は10区の平均値を使用)。道路地図のデータはAlpsMAPナビゲーション道路地図 (2009.1.6版, アルプス社)、平均道路速度については平成17年度道路交通センサス ((社) 交通工学研究会) を用いた。

(3) 統計解析

市町村は平成21年10月3日の上湧別町と湧別町合併前 (合併後湧別町) の北海道内全180市町村のうち、離島でのみで町が構成される利尻町、利尻富士町、礼文町、奥尻町は車によるアクセス時間が計算できないため、176市町村が解析対象となった。各市町村からのアクセス時間を説明変数として乳児死亡率の第4四分位、新生児死亡率の第3三分位、周産期死亡率の第4四分位となるオッズ比についてロジスティック回帰分析を用いて算出した (新生児死亡率のみ分布が低値に偏っているため四分位に適さず、三分位とした)。統計ソフトはSPSS statistics Version 18.0 (SPSS, Inc, Chicago) を用いた。

Ⅲ 結 果

各市町村の役場から、最もアクセス時間の短い拠点病院への乗用車による到達時間のヒストグラムを図1に示す。また、到達時間と対象医

療機関（▲で示される：28施設）を図2に示す。中央値は48.4分、平均値57.3分（標準偏差, 以下, SD39.0）、最小値、0.3分、最大値は181.0分で、90分以上の市町村は40（22.7%）に認められ、そのうち13市町村（7.4%）が120分以上となっていた。

図2 各市町村からの拠点病院へのアクセス時間

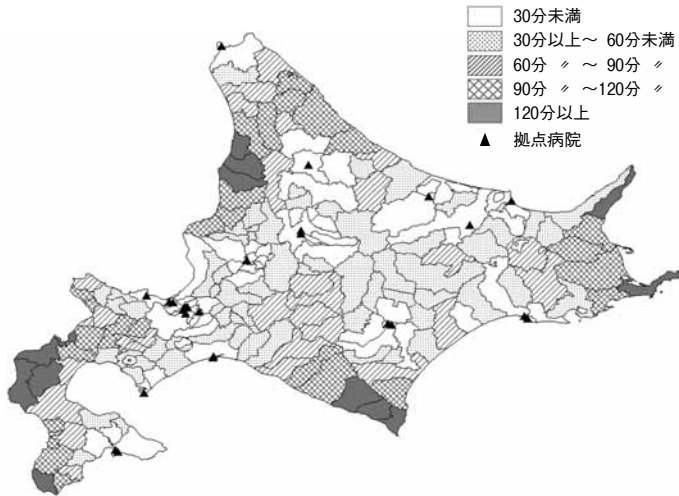
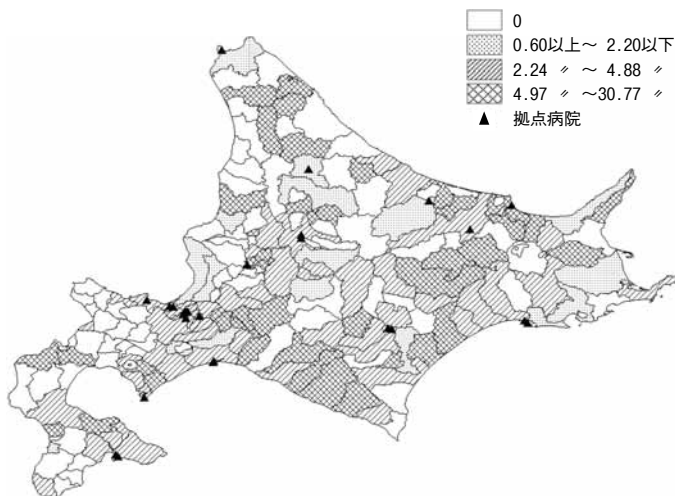


表1 乳児死亡率・新生児死亡率・周産期死亡率

	平均値	標準偏差	中央値	最小値	最大値
乳児死亡率（出生千対）	3.4	4.7	2.2	0.0	30.8
新生児死亡率（〃）	1.6	2.5	0.0	0.0	11.1
周産期死亡率（出産千対）	4.7	4.7	4.4	0.0	21.0

注 平成15～19年の5年間の平均による。

図3 各市町村の乳児死亡率（出生千対）



乳児死亡率、新生児死亡率（出生千対）、周産期死亡率（出産千対）の分布を表1に示す。また、図3に乳児死亡率を4分位、図4に新生児死亡率を3分位、図5に周産期死亡率を4分位とした北海道地図を示す。乳児死亡率の中央値は2.2、平均値3.4（SD4.7）、最小値、0.0、最大値は30.8、新生児死亡率の中央値は0.0、平均値1.6（SD2.5）、最小値、0.0、最大値は11.1、新生児死亡率の中央値は0.0、平均値1.5（SD2.5）、最小値、0.0、最大値は11.1、周産期死亡率の中央値は4.4、平均値4.7（SD 4.6）、最小値、0.0、最大値は21.0であった。

表2に乳児死亡率、周産期死亡率は第4四分位、新生児死亡率は第3三分位となるオッズ比をロジスティック回帰分析で求めた。乳児死亡率ではアクセス時間による有意な差を認めなかった。新生児死亡率については、アクセス時間が60分以上90分未満の群が30分未満の群に比べて有意に低下していた（オッズ比（OR）=0.22, 95%信頼区間（CI）:0.07-0.73, P=0.013）。また、90分以上の群では上昇する傾向を認めた（OR=4.33, 95%CI:0.17-1.09, P=0.076）。また、周産期死亡率はアクセス時間が30分以上60分未満の群において有意の上昇を認めた（OR=2.61, 95%CI:1.04-6.58, P=0.041）。

Ⅳ 考 察

本研究ではまず、GISソフトウェアを用いて、各市町村の中心を役場所在地とし、そこから常勤産婦人科医・小児科医がそれぞれ2名以上勤務している28の拠点病院への乗用車によるアクセス時間を推定した。それによると、90分以上の市町村は40（22.7%）に認められた。Moriらは、新生児の死亡率を検討し、医療施設間の搬送時間が90分以上であると予後不良であることを報告している⁶⁾。本研究では、各自治体の役場所在地からのアクセス時間なので直接比較することはできないが、90分以内のアクセス確保が1つの指標になる可能性もあると考える。

アクセス時間のオッズ比について、周産期死亡率については有意な結果が得られなかった。近年、出産間近になって産科を受診するような妊婦（無受診妊婦）についても報告されており⁷⁾、逆に都市部でもハイリスク者が増えている可能性もある。30分以上60分未満では、オッズ比が有意な上昇を認めた（OR=2.61, P=0.041）。このことは、都市部周辺の無受診妊婦の増加を示しているのかもしれない。

新生児死亡率については、60分以上90分未満で有意なオッズ比の低下を認め（OR=0.22, P=0.013）、90分以上では、有意ではないがオッズ比が上昇する傾向を認めた（OR=4.33, P=0.076）。地方では、都市部より無受診妊婦の割合は少なくなることも考えられ、そのことが60分以上90分未満のオッズ比の低下に関連するのかもしれない、一方90分以上は、アクセス不良としてのオッズ比上昇傾向とも考えられる。

また、乳児死亡率は1歳未満の死亡

図4 各市町村の新生児死亡率（出生千対）

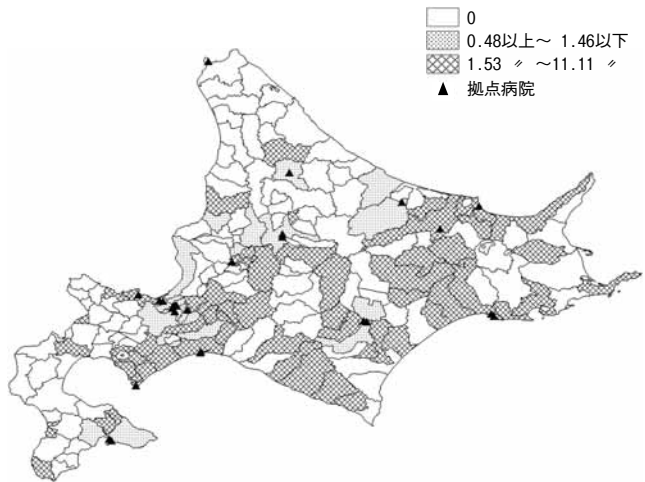


図5 各市町村の周産期死亡率（出産千対）

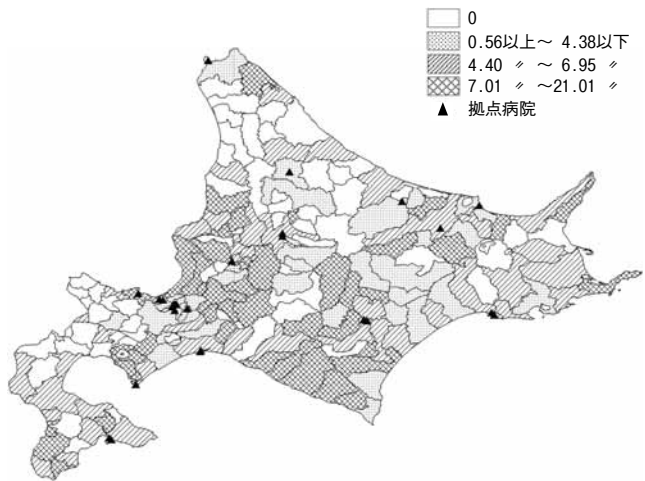


表2 各指標に対するアクセス時間のオッズ比

	高位		それ以外		高位となるオッズ比		
	N	%	N	%	オッズ比	95%信頼区間	P値
乳児死亡率							
30分未満	9	20.5	37	28.0	基準		
30分以上60分未満	18	40.9	44	33.3	1.68	0.68-4.19	0.264
60分以上90分未満	5	11.4	23	17.4	0.89	0.27-3.00	0.856
90分以上	12	27.3	28	21.2	1.76	0.65-4.76	0.264
新生児死亡率							
30分未満	20	33.9	26	21.2	基準		
30分以上60分未満	25	42.4	37	31.6	0.88	0.41-1.90	0.742
60分以上90分未満	4	6.8	24	20.5	0.22	0.07-0.73	0.013
90分以上	10	16.9	30	25.6	4.33	0.17-1.09	0.076
周産期死亡率							
30分未満	8	18.2	38	28.8	基準		
30分以上60分未満	22	50.0	40	30.3	2.61	1.04-6.58	0.041
60分以上90分未満	4	9.1	24	18.2	0.79	0.22-2.92	0.726
90分以上	10	22.7	30	22.7	1.58	0.56-4.51	0.389

注 乳児死亡率、周産期死亡率は第4四分位、新生児死亡率は第3三分位を高位とした。高位となるオッズ比をロジスティック回帰分析で求めた。

であり、その原因の1位が先天奇形、変形及び染色体異常、2位が出生時仮死及び周産期に特異的な呼吸障害等、3位が乳幼児突然死症候群となっており、産科・小児科への緊急アクセスのしやすさの影響は、より少なくなるのかもしれない。それでも、点推定のオッズ比は90分以上が最も高くなっており、さらなる検討が必要である。

本研究は生態学的研究であるため、以下の点については考慮できていない。まず、社会経済的要因は一般には、都市部より地方の方が低く、その影響も考えられる。また、先に述べた、未受診妊婦の影響も考えられる。実際、ヘルスケア施設のアクセス距離については、本人の利用する意思の影響についても考えられている⁸⁾。また、近年、医師不足の影響もあり、平成21年12月に把握した、拠点施設が平成15～19年の間に機能的に十分であったかは不明である。しかし、特に救急に係わる医療機関のアクセス時間は重要な問題と考えられ、このような研究をさらに続ける必要がある。

本研究では、北海道内の産科・小児科へのアクセス時間を推定し、乳児死亡率・新生児死亡率・周産期死亡率との関連を検討した。新生児死亡率では60分以上90分未満で有意にオッズ比の低下を認めたが、90分以上でオッズ比の上昇傾向を認めた。しかし、周産期死亡率では、30分以上60分未満でオッズ比の上昇を認め、都市部の未受診妊婦の増加などの影響も考えられ、アクセス時間は単純にはアウトカムに関係しなかったが90分以上のアクセス時間は問題である可能性もあり、今後も検討を重ね、道路やドクターヘリの整備、医療機関の効率的な配置などを考えていく必要がある。

謝辞

本研究は日本学術振興会科学研究補助金基盤研究(C)(課題番号21590549)の助成を受けた。

文 献

- 1) 山田至康. 病院医療崩壊と救急医療小児救急医療の崩壊と再構築. 日本病院会雑誌 2009; 56 (6): 640-9.
- 2) 生水真紀夫. 医師不足と地域医療の崩壊 現状と展望 診療科の問題 産婦人科医師不足と医療崩壊. 医学のあゆみ 2008; 224 (12): 942-5.
- 3) 中木良彦, 西條泰明, 伊藤俊弘, 他. 北海道内の産婦人科および小児科医師数の減少が死亡率に及ぼす影響. 厚生指標 2010; 57 (2): 24-30.
- 4) Graves BA. Integrative literature review: a review of literature related to geographical information systems, healthcare access, and health outcomes. *Perspect Health Inf Manag* 2008; 5: 11.
- 5) Miwa M, Kawaguchi H, Arima H, et al. The effect of the development of an emergency transfer system on the travel time to tertiary care centres in Japan. *Int J Health Geogr* 2006; 5: 25.
- 6) Mori R, Fujimura M, Shiraiishi J, et al. Duration of inter-facility neonatal transport and neonatal mortality: systematic review and cohort study. *Pediatr Int* 2007; 49 (4): 452-8.
- 7) 吉田昭三, 伊東史学, 重光愛子, 他. 当科で診療した未受診妊婦の分娩症例に関する検討. 産婦人科の実際 2009; 58 (8): 1215-9.
- 8) Brown T, McLaferty S, Moon G. A companion to health and medical geography. West Sussex: WILEY-BLACKWELL, 2010; 321-539.