

出生地から総合・地域周産期母子医療センターへの 運転時間と周産期死亡率の関係性

—市区町村単位の解析—

イシカワ マサトシ カワノ ユイ
石川 雅俊*1 河野 由*2

目的 出生者の住所地からみた総合・地域周産期母子医療センターへの運転時間について、全国の市区町村単位で地理情報システムを用いて解析し、乳児死亡率、新生児死亡率、周産期死亡率との関係性を生態的に明らかにすることを目的とした。

方法 周産期アウトカムとして、平成22～26年の厚生労働省人口動態統計から乳児死亡数、新生児死亡数、周産期死亡数を集計し、5年間平均の乳児死亡率、新生児死亡率、周産期死亡率を集計した。加えて、地理情報システムを用いて、居住地域の1kmメッシュから最寄りの総合・地域周産期母子医療センターへの運転時間を計算した上で、1kmメッシュの出生数による加重平均を市区町村単位で集計した。運転時間を説明変数とし、乳児死亡率、新生児死亡率、周産期死亡率が第3四分位以上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。

結果 出生地から最寄りの総合周産期母子医療センターまたは地域周産期母子医療センターへの運転時間の中央値は27.3分、平均値は27.8分（標準偏差、以下、SD17.6）、最小値は6.1分（大阪市浪速区、大阪府）、最大値は67.8分（芦北町、熊本県）であった。15分未満の市区町村が448箇所、15分以上30分未満の市区町村が600箇所、30分以上45分未満の市区町村が382箇所、45分以上60分未満の医療圏が264箇所、60分以上の市区町村が32箇所であった。すべての指標において運転時間が長い群ほど死亡率が第3四分位以上となるオッズ比が上昇する傾向がみられた。運転時間15分未満を基準として、乳児死亡率では15分以上30分未満、30分以上45分未満、45分以上60分未満、60分以上のすべての群において有意な上昇を認めた。新生児死亡率は30分以上45分未満の群、周産期死亡率は15分以上30分未満、30分以上45分未満、45分以上60分未満、60分以上のすべての群において有意な上昇を認めた。

結論 安心・安全な周産期医療体制の確保にあたっては、妊産婦や乳児、新生児にとって総合・地域周産期母子医療センターに対する適正アクセスの確保が必要であることが示唆された。

キーワード 地理情報システム、乳児死亡率、新生児死亡率、周産期死亡率、運転時間、市区町村

I 緒 言

平成26年12月「わが国の産婦人科医療再建のための緊急提言」¹⁾によれば、地域の基幹分娩取扱病院は、重点化・大規模化を迅速に推進し、勤務条件の改善が可能な体制とすることとしている。医師等医療資源が有限であることを考慮

すれば、一定の受診アクセスを確保しながら集約化を進める必要があるが、無理な集約化を進めることで診療アクセスが悪化し、結果として周産期医療のアウトカムが悪化してしまえば本末転倒であろう。

近年、地理情報システムを活用して医療機関に対する受診アクセスを分析する取り組みが行

* 1 国際医療福祉大学大学院医療経営管理分野准教授 * 2 慶應義塾大学大学院経営管理研究科修士課程

われている²⁾が、周産期医療における受診アクセスとアウトカムの関係を研究した報告はほとんどなく、特に全国データを用いて、周産期アウトカムの地域差と受診アクセスとの関係を生態的に検証し、適切な受診アクセスを検討する研究はわが国では見当たらない。

本研究は、受診アクセスを運転時間と定義し、出生者の住所地からみた総合周産期医療センターおよび地域周産期医療センターへの運転時間について、全国の市区町村単位で地理情報システムを用いて計算し、周産期医療のアウトカム、すなわち、乳児死亡率、新生児死亡率、周産期死亡率への影響を明らかにすることを目的とした。

Ⅱ 方 法

(1) 研究対象地域

全国の47都道府県、1,897市区町村（平成27年4月1日時点）を本研究の対象地域とした。なお、政令指定都市については、区単位で集計した。また、平成22年～26年の間に合併のあった市区町村については、それを反映した。

(2) 使用データ

出生数データについては、市区町村単位のデータは平成26年の人口動態統計³⁾が最新のデータであるが、1kmメッシュ単位の出生数は開示されていないため、当該単位で公開されている国勢調査（平成22年）⁴⁾の0～4歳人口を5で割って推計した。

医療機関データは、平成27年4月1日時点の総合周産期母子医療センター（104施設）、地域周産期母子医療センター（292施設）、計396施設を対象として、その住所地データを取りまとめた⁵⁾。

本研究では、道路ネットワークデータとして、国土交通省が公開している交通センサス（平成22年）を活用した。高速道路・国道・都道府県道については旅行速度を使い、その他の道路は一律20km/hで走行すると設定した。背景地図としてPAREAシリーズを使用した。地理情報

システムとして技研商事インターナショナル(株)のMarket Analyzerを用いた。利用する道路の設定は、母胎搬送を考慮し、高速道路の利用を優先した。

周産期アウトカムとして、厚生労働省人口動態統計³⁾全国市区町村の平成22年～26年の乳児死亡率、新生児死亡率、周産期死亡率を集計し、5年間平均の乳児死亡率（出生千対）、新生児死亡率（出生千対）、周産期死亡率（出産千対）を集計した。

(3) 総合・地域周産期母子医療センターへのアクセス時間

総合・地域周産期母子医療センターの住所情報および地理情報システムを用いて、居住地域の各1kmメッシュから最寄りの総合・地域周産期母子医療センターへの運転時間を計算した上で、1kmメッシュの出生数（推計値）による加重平均を市区町村単位で集計した。

(4) 統計解析

市区町村単位の総合・地域周産期母子医療センターへの運転時間を説明変数とし、乳児死亡率、新生児死亡率、周産期死亡率が第3四分位以上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。

統計ソフトは、SPSS Ver.22を用いた。

(5) 倫理上の配慮

疫学研究の倫理指針にのっとり研究を行った。なお、個人情報是用いていない。

Ⅲ 結 果

全国1,897市区町村のうち、離島かつ島内に総合・地域周産期母子医療センターが所在しない市区町村が171箇所存在していた。このような市区町村では、運転時間が計算できないため、171の市区町村を除く1,726市区町村の基本統計量を示す。出生地から最寄りの総合周産期母子医療センターまたは地域周産期母子医療センターへの運転時間の中央値は27.3分、平均値は

27.8分（標準偏差，以下，SD17.6），最小値は6.1分（大阪市浪速区，大阪府），最大値は67.8分（芦北町，熊本県）であった。

運転時間を横軸とし，該当する市区町村の数を縦軸とするヒストグラムを図1に示す。15分未満の市区町村が448箇所，15分以上30分未満の市区町村が600箇所，30分以上45分未満の市区町村が382箇所，45分以上60分未満の市区町村が264箇所，60分以上の市区町村が32箇所

図1 平均運転時間の分布

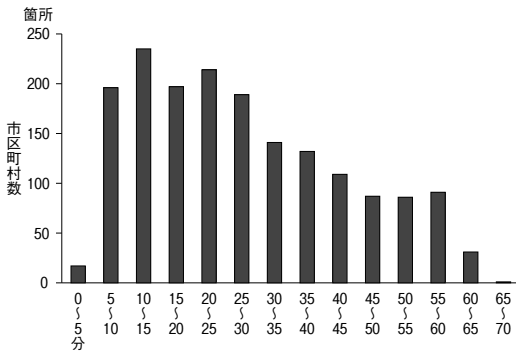


表1 乳児死亡率・新生児死亡率・周産期死亡率

	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)	2.2	2.6	2.0	0.0	50.0
新生児死亡率(出生千対)	1.0	1.8	0.7	0.0	28.6
周産期死亡率(出産千対)	3.9	6.7	3.7	0.0	250.0

あった。なお，離島に所在し，運転時間が計算できない171の市区町村は，運転時間を60分以上とみなして解析した。

全市区町村（N=1,897）を対象とした乳児死亡率（出生千対），新生児死亡率（出生千対），周産期死亡率（出産千対）の基本統計量を表1に示す。

表2に乳児死亡率，新生児死亡率，周産期死亡率が第3四分位以上となるオッズ比をロジスティック回帰分析で求めた結果を示す。すべての指標において，運転時間15分未満を基準として，15分以上30分未満，30分以上45分未満と，運転時間が長い群ほどオッズ比が上昇する傾向が見られた。乳児死亡率では15分以上30分未満，30分以上45分未満，45分以上60分未満，60分以上のすべての群において有意（ $P < 0.05$ ，30分以上45分未満，45分以上60分未満，60分以上の群では $P < 0.01$ ）であった。新生児死亡率では30分以上45分未満の群（ $P < 0.01$ ），周産期死亡率では15分以上30分未満，30分以上45分未満，45分以上60分未満，60分以上のすべての群において有意（ $P < 0.01$ ）であった。

IV 考 察

運転時間が長い群ほど，死亡率が第3四分位

表2 各指標に対する運転時間のオッズ比

	高位		それ以外		高位となるオッズ比			P 値
	N	%	N	%	オッズ比	95%信頼区間		
						下限	上限	
乳児死亡率								
15分未満	76	17.0	372	83.0	基準			
15分以上30分未満	136	22.7	464	77.3	1.435	1.05	1.96	0.023
30分以上45分未満	129	33.8	253	66.2	2.496	1.80	3.46	0.000
45分以上60分未満	75	28.4	189	71.6	1.942	1.35	2.80	0.000
60分以上	59	29.1	144	70.9	2.005	1.36	2.96	0.000
新生児死亡率								
15分未満	99	22.1	349	77.9	基準			
15分以上30分未満	149	24.8	451	75.2	1.165	0.87	1.56	0.303
30分以上45分未満	117	30.6	265	69.4	1.556	1.14	2.13	0.005
45分以上60分未満	66	25.0	198	75.0	1.175	0.82	1.68	0.376
60分以上	44	21.7	159	78.3	0.976	0.65	1.46	0.904
周産期死亡率								
15分未満	67	15.0	381	85.0	基準			
15分以上30分未満	160	26.7	440	73.3	2.068	1.51	2.84	0.000
30分以上45分未満	120	31.4	262	68.6	2.605	1.86	3.65	0.000
45分以上60分未満	73	27.7	191	72.3	2.173	1.50	3.16	0.000
60分以上	55	27.1	148	72.9	2.113	1.41	3.17	0.000

以上となるオッズ比が上昇する傾向がみられた。乳児死亡率、周産期死亡率では、すべての群において有意な上昇を認めたのに対して、新生児死亡率は一部の群でのみ有意な上昇を認め、60分以上のオッズ比は0.976と、1を下回った。死亡率の大小には、運転時間以外にも、先天奇形や染色体異常の有無といった患者属性や医師等の診療体制等、様々な因子が影響していると思われるため、その解釈は難しいが、新生児死亡率の場合、院内での死亡が多いことから、他の死亡率に比べて運転時間の影響が小さい可能性がある。一方で、乳児死亡率については、死因として多い乳児突然死症候群や不慮の事故、誤えんや窒息等は主として自宅で発生することから、運転時間の影響が相対的に大きく、新生児の死亡率に比べて有意な上昇を認めた可能性がある。

以上より、妊産婦や乳児、新生児にとって総合・地域周産期母子医療センターに対する適正な受診アクセスの確保が必要であることが示唆された。

次に、過去の文献を踏まえた本研究の意義について述べる。

Aoshimaらは、周産期医療に関するアクセスと死亡率について、2002年から2006年までの期間内での周産期母子医療センター設置数の増加に伴うアクセスの改善と死亡率の改善との間に一定の関連があることを明らかにした⁶⁾。当該研究では市区町村の役場を起点に運転時間を分析しているが、本研究は出生者の住所地（1kmメッシュ単位）を起点とすることで、より実際の受診アクセスに近い分析を行った点が特徴である。

地理情報システムを用いて医療機関へのアクセスを検討する方法として、患者の住所地と医療機関との直線距離、道路ネットワーク上での移動距離および時間距離等があるが、その中で最も実際の移動時間を反映する時間距離を基準とした研究は少なく、特に全国の周産期医療を対象とした論文は、現時点では存在していない。

西條らは、北海道の病院データを用いて周産期の拠点病院に対するアクセス時間が90分以上

になると死亡率が上昇する可能性を示した⁷⁾。本研究では、さらに、全国データを用いてすべての市区町村を対象として分析を行った点が特徴である。

なお、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、妊産婦や乳児、新生児の実際の受診ニーズや社会経済的要因については考慮していない。また、実際の受診行動や救急搬送の状況、総合・地域周産期母子医療センターの診療体制、受け入れ状況といった点も考慮できていない。例えば、里帰り分娩による患者の流出入は考慮できていない。

本研究では、県境を超えることを前提として運転時間を集計したが、実際には県境を越えた広域での搬送が十分に行われていない地域もあるものと推察される。

算出された運転時間はあくまでソフトウェア上のものであり、個人の運転技術の相違や道路状況に影響を受ける。ドクターヘリも導入されているが、その運転時間改善の効果は考慮していない。加えて、各種死亡率はリスク調整を行っていない点にも留意を要する。

V 結 語

本研究は、居住地域の1kmメッシュから最寄りの総合・地域周産期母子医療センターへの運転時間を計算した上で、出生数による加重平均を市区町村単位で集計し、乳児死亡率、新生児死亡率、周産期死亡率との関係性を検討した。すべての指標において、運転時間15分未満を基準として、運転時間が長い群ほど、死亡率が第3四分位以上となるオッズ比が上昇する傾向がみられた。特に、乳児死亡率、周産期死亡率において、運転時間が長いほどオッズ比が有意に高かった。

安心・安全な周産期医療体制の確保にあたっては、妊産婦や乳児、新生児等にとって、総合・地域周産期母子医療センターに対する適正なアクセスの確保が必要である可能性が示唆された。

謝辞

本研究は、医療経済研究機構2015年度（第19回）研究助成の一環として実施した。

文 献

- 1) 日本産科婦人科学会・日本産婦人科医会. わが国の産婦人科医療再建のための緊急提言平成26年12月. (http://www.jsog.or.jp/statement/pdf/kinkyu_teigen_20141213.pdf) 2015.5.1.
- 2) 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.
- 3) 厚生労働省. 人口動態統計. 平成25年.
- 4) 総務省. 国勢調査. 平成22年.
- 5) 日本産婦人科医会. 総合・地域 周産期母子医療センター一覽. 平成27年4月1日. (<http://www.jaog.or.jp/sep2012/JAPANESE/jigyo/JYOSEL/center.html>) 2015.5.1.
- 6) Aoshima K, Kawaguchi H, Kawahara K. Neonatal Mortality Rate Reduction by Improving Geographic Accessibility to Perinatal Care Centers in Japan. *J Med Dent Sci* 2011 ; 58 : 29-40.
- 7) 西條泰明, 中木良彦, 伊藤俊弘, 他. 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, 厚生指標 2011 ; 58(7) : 1-5.

医師・歯科医師・薬剤師の皆さまに届出のお願い

我が国に居住する医師・歯科医師・薬剤師の方は、2年に1度12月31日現在における住所地、従業地、従事している業務の種別等、医師法、歯科医師法、薬剤師法で規定されている事項について、当該年の翌年1月15日までに届け出ることが義務付けられています。

本年はその届出年に当たりますので、所定の届出票に記入の上、原則として住所地の保健所まで提出してください。複数の従事先がある場合は、1枚の届出票に主たる従事先及び従たる従事先を記載して提出願います。また、12月31日現在就労していない場合であっても、届出票の提出漏れのないようお願いいたします。

この届出を基に、「医師・歯科医師・薬剤師調査」が実施され、その集計結果は今後の厚生労働行政の大切な基礎資料となります。

また、届出を行わないと「医師等資格確認検索システム」及び「薬剤師資格確認検索システム」に氏名等が掲載されません。

医師・歯科医師 (<https://licenseif.mhlw.go.jp/search/>)

薬剤師 (<http://yakuzaisi.mhlw.go.jp/search/>)

なお、届出票の用紙につきましては最寄りの保健所までお問い合わせいただくか、厚生労働省のホームページ (<http://www.mhlw.go.jp/seisakunitsuite/soshiki/toukei/tp161019-01.html>) からダウンロードしてください。

厚生労働省