

孤立して立地する分娩施設の抽出：北海道への適用

Extractions from Institutions in Isolated Locations: Implementation in Hokkaido

中島 孝子*

Takako Nakashima

本論は、異なるレベルの周産期医療を提供する分娩施設が互いにどのような立地関係にあるかを
知るため、「孤立」の概念を導入し、周産期医療における救急搬送体制を考えるにあたり使用可能な
指標を提案する。北海道に適用した結果、50km 孤立・50km 準孤立は17施設、75km 孤立・75km 準
孤立は6施設あった。これらの分娩施設は孤立して立地すると判断され、政策上、救急搬送の安全
性等についてより注視を必要とする。

キーワード：周産期医療、救急搬送、立地、孤立、分娩施設

1. はじめに

大多数の妊娠・分娩は医学的介入をあまり必要としない。しかし、一部はハイリスクと診断さ
れ、より高度な医学的介入を必要とする¹⁾。妊婦健康診査の結果などから、高度な医学的介入の
必要性がある程度予想でき、十分な準備をしたうえで分娩に臨む場合もあれば、事前にはハイリ
スクとなることが予想できない場合もある。たとえば、妊娠中は正常に推移していたにもかかわらず、
分娩時に急変する場合がある。すなわち、学会が定めたガイドライン²⁾にしたがって妊婦
健康診査を行っていたとしても、妊娠・分娩のいずれかの時点で緊急搬送が必要となる可能性は
ゼロとはならない。このため、周産期医療に関する政策を考えるにあたっては、妊婦の自宅ある
いは分娩施設からより高次の周産期医療を提供できる分娩施設への搬送の可能性を考慮に入れて
おく必要がある。

一般に、分娩施設は提供できる医療の内容に応じて3種類に分類できる。1つは、24時間の周
産期救急体制をとり、周産期における高度な3次医療を提供する総合周産期母子医療センターで
ある。医師や助産師数、NICUなどについて、政府が定めた設置基準³⁾をみたすことが要求され
る一方、ハイリスク妊婦・児の診療にあたっては、診療報酬上の加算がなされる。2つめは、総合
周産期母子医療センターに準ずる機能を持ち、周産期医療における2次医療を提供する地域周産
期母子医療センターである。3つめは、主に正常分娩と緊急度の低い帝王切開を扱い、周産期医
療における1次医療を提供する分娩施設である。本論では、3つめのタイプを1次分娩施設とよ

*流通科学大学総合政策学部、〒651-2188 神戸市西区学園西町3-1

ぶことにする⁴⁾。

本論では、都道府県など一定の行政単位で周産期医療⁵⁾における救急搬送体制を考えるにあたって、「孤立」の概念を導入し、新たな指標を提案する。「孤立」の概念は、ある分娩施設の立地場所を中心として、一定の半径の円を描き、この円の内部にどんな医療レベルの分娩施設がいくつあるかによって定義される。すなわち、ある分娩施設が「Akm 孤立」であるとは、その分娩施設から Akm 以内に他の分娩施設がないか、あっても 1 次分娩施設のみの場合を指す。つまり、緊急事態が発生すると、Akm を超える搬送が必要な施設である。また、ある分娩施設が「Akm 準孤立」であるとは、その施設を含めて 1 つ以上の分娩施設があつて、それらの分娩施設の 1 つが地域周産期母子医療センターであるが、総合周産期母子医療センターは存在しない場合を指す。つまり、緊急事態が発生した場合、A km の範囲内で周産期における 2 次医療は提供できるものの、3 次医療は提供できない施設である。以下では、A=50 の場合と A=75 の場合を検討する。距離 50km は救急車が一般道路を走行した場合に⁶⁾、75km は救急車が高速道路を走行した場合について搬送時間がおおよそ 1 時間程度となる距離である^{7, 8)}。

この指標では、地理情報ソフトを用いて、より高次の周産期医療を提供する分娩施設から孤立して立地している分娩施設を抽出する。このことにより、各々の分娩施設が互いにどのような立地関係にあるかを把握し、ある分娩施設が異なるレベルの周産期医療を提供する他の分娩施設と地理的にどのような関係にあるのかを示すことができる。この指標を使うと、一定地域内にある分娩施設の地理的状況を客観的に把握することが可能となるだろう。さらに本論では、新たな指標を北海道内の分娩施設に適用して孤立して立地する分娩施設を抽出する。

北海道に適用した結果、50km 孤立の分娩施設は 4 施設、50km 準孤立の分娩施設は 13 施設、75km 孤立の分娩施設は 1 施設、および 75km 準孤立の分娩施設は 5 施設であった⁹⁾。これらの分娩施設はそれぞれ 50km または 75km の範囲で孤立して立地していると判断できる。すなわち、これらの分娩施設は、緊急時において搬送に時間がかかる。周産期医療提供体制の整備において、政策上、搬送の安全性という側面からより注視を必要とする。

以下では、2 節で分析の方法を、3 節で北海道の周産期医療提供体制における 50km 孤立・50km 準孤立の分娩施設の抽出結果を、4 節で 75km 孤立・75km 準孤立の分娩施設の抽出結果を、5 節で分析の考察とまとめを述べる。

2. 方法

本節では以下のような方法で孤立して立地する分娩施設を抽出する。すなわち、地図上の各分娩施設（点データ）に対し、「地理情報分析支援システム MANDARA（無料版）¹⁰⁾」によって半径 A km のバッファを発生させ、A km の範囲内にある分娩施設数をカウントする。

北海道の分娩施設は 99 施設ある¹¹⁾。これら全ての分娩施設の住所を調べ、「CSV アドレスマッ

チングサービス¹²⁾」を利用して各分娩施設の緯度経度情報を取得した¹³⁾。北海道の分娩施設の分布を図示すると、図1のようになる¹⁴⁾。北海道においては、複数の分娩施設が密に集積して立地している箇所と、少数の分娩施設が互いに距離をおいて立地している箇所とがある。

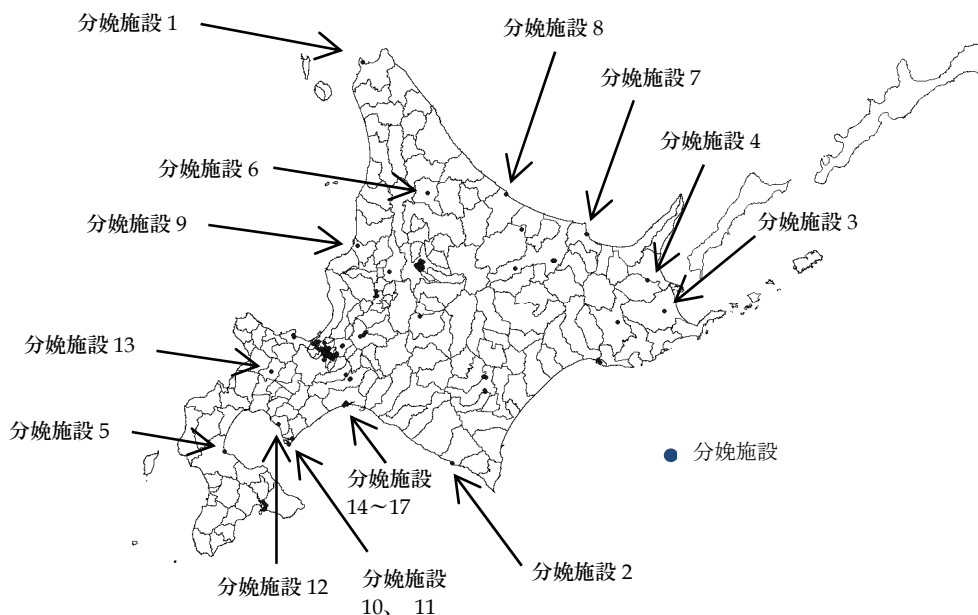


図1. 北海道の分娩施設の分布 (MANDARA (無料版)¹⁴⁾)

「北海道医療計画」¹⁵⁾によると、北海道に総合周産期母子医療センターは6施設、地域周産期母子医療センターは25施設、1次分娩施設は68施設ある¹⁶⁾。地域周産期母子医療センター25施設のうち、常勤医師が1人であるなど、地域周産期母子医療センターに期待されるレベルの周産期医療を提供できないと推測される分娩施設が5施設ある。本論ではこれらの5施設を1次分娩施設とみなす。したがって、以下では、地域周産期母子医療センターを20施設、1次分娩施設を73施設として分析をおこなう。

図2は北海道の市町村ごとの出生数の分布と総合周産期母子医療センターが存在する市町村を図示している。出生数は各市町村の分娩需要の代理変数とみなすことができる。また、一般に出生数の多い市町村は人口規模も大きい。北海道では、より高度な周産期医療を提供する総合周産期母子医療センターは、人口規模が相対的に大きく、したがって分娩需要(出生数)が大きい都市に設置されている。

狭い範囲に複数の分娩施設が立地している場合、各分娩施設は需要の獲得を巡って競争しながらも、提供できる医療サービスに応じて互いに補完しあうと考えられる。主として正常分娩のみ

を扱う1次分娩施設は、自施設だけでは周産期医療を完結できない¹⁷⁾。総合または地域周産期母子医療センターにハイリスクと判断された妊婦を紹介したり、緊急事態の際には搬送をおこなわなければならない。なお、一定の地域にそれぞれ異なるレベルの周産期医療を提供する分娩施設が複数立地しているとき、本論では「集積」とよぶことにする。

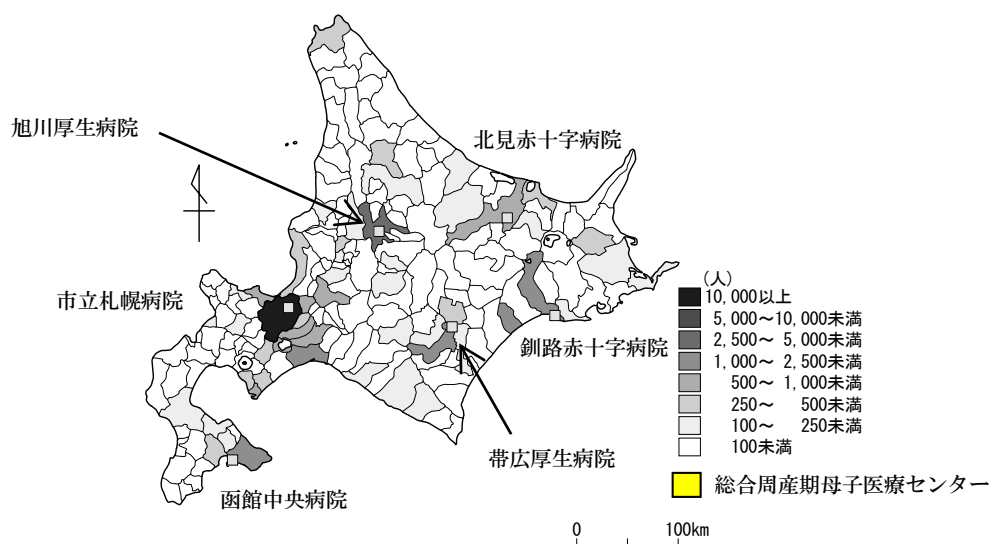


図2. 北海道における出生数の分布と総合周産期母子医療センターの位置

(MANDARA (無料版)¹⁰⁾、「統計で見る市区町村のすがた (2010年)」³⁰⁾

3. 50km 孤立・50km 準孤立

北海道の99分娩施設について、50km 孤立・50km 準孤立である分娩施設を抽出した結果を表1にまとめた。表1では「北海道医療計画」に従い¹⁸⁾、分娩施設をA~Dの4種類に分類している。「北海道医療計画」における施設分類CおよびDは、本論ではまとめて1次分娩施設として取り扱う。また、表1で*マークのついている分娩施設は、北海道により地域周産期母子医療センターに指定されているが、1次分娩施設として取り扱う。表1における分娩施設1、8および9の3施設が該当する。特に、分娩施設1は地域周産期母子医療センターに指定されており、NICU等も備えている。しかし、同施設の産婦人科ホームページにおいて、ハイリスク妊婦は他施設を紹介する旨を明記しているため、本論では1次分娩施設とした¹⁹⁾。

自施設から50kmの範囲内に総合周産期母子医療センターを含まない分娩施設は全部で17施設ある(表1)。うち、50km 孤立の分娩施設は4施設(施設番号1~4)、50km 準孤立の分娩施設は13施設(施設番号5~17)である。

分娩施設1および2は、1次分娩施設である。1次分娩施設では、妊娠期間中14回程度実施さ

れる妊婦健康診査でハイリスク妊婦が発見されると、対応できる別の分娩施設に紹介する。妊婦健康診査時にスクリーニングがおこなわれることにより、1次分娩施設で緊急搬送が必要な事態になる頻度は低くなるだろう。しかし、その可能性はゼロではない。これらの分娩施設では、仮に緊急搬送が必要な事態になった場合、他施設への搬送に時間がかかると推測される。

表 1. 各分娩施設から 50km の範囲内にある分娩施設の数

施設番号	分娩施設の種類	孤立・準孤立の別	分娩施設名	含まれる分娩施設数			
				合計	内訳		
				総合周産期 母子医療セ ンター数	地域周産期 母子医療セ ンター数	1次分娩 施設	
1	B	50km 孤立	市立稚内病院*	1	0	0	1
2	C	50km 孤立	浦河赤十字病院	1	0	0	1
3	D	50km 孤立	町立別海病院	3	0	0	3
4	D	50km 孤立	町立中標津病院	3	0	0	3
5	B	50km 準孤立	八雲総合病院	1	0	1	0
6	B	50km 準孤立	名寄市立総合病院	1	0	1	0
7	B	50km 準孤立	網走厚生病院	3	0	1	2
8	B	50km 準孤立	広域紋別病院*	2	0	1	1
9	B	50km 準孤立	留萌市立病院*	4	0	1	2
10	B	50km 準孤立	日鋼記念病院	3	0	1	2
11	D	50km 準孤立	製鉄記念室蘭病院	3	0	1	2
12	C	50km 準孤立	伊達赤十字病院	4	0	1	3
13	C	50km 準孤立	倶知安厚生病院	14	0	4	10
14	B	50km 準孤立	苫小牧市立病院	26	0	3	23
15	B	50km 準孤立	王子総合病院	23	0	3	20
16	D	50km 準孤立	クリニックα	23	0	3	20
17	D	50km 準孤立	クリニックβ	23	0	3	20

分娩施設の種類：A－総合周産期母子医療センター、B－地域周産期母子医療センター、C－地域において産科医療を確保する必要のある病院、D－1次分娩施設（「北海道医療計画 第8章（平成23年10月1日）」¹⁸⁾）。

*：地域周産期母子医療センターであるが、本論では1次分娩施設として取り扱った。

分娩施設3および4は互いに50kmの範囲内に位置する。しかし、2つの分娩施設から50kmの範囲内には、いずれも総合周産期母子医療センターと地域周産期母子医療センターの両方がない。高次の周産期医療を提供する分娩施設はこれらの分娩施設から50km以上離れている。したがって、これら2つの分娩施設は50km孤立である²⁰⁾。

分娩施設5および6は、50kmの範囲内に自施設以外の分娩施設がなく、地理的にはそれぞれ孤立して立地している。ただし、2つの分娩施設とも、それぞれ地域周産期母子医療センターである。このため、ある程度のレベルの周産期医療を自ら供給可能であると考えられる。自施設が提供できる医療サービスの範囲を超えた場合に、搬送先となる総合周産期母子医療センターが50km以内に存在しない。このことは、救急車の旅行速度が時速50kmであると仮定した場合に、搬送に1時間以上かかることを意味する。

同様に分娩施設 7、10、14、15 もまた地域周産期母子医療センターである。やはり、50km の範囲内に総合周産期母子医療センターがない。一方で、分娩施設 10～12 および分娩施設 14～17 はそれぞれ同じ市内またはすぐ隣の市との間に分娩施設の「集積」を形成しており、完全に孤立した立地とはなっていない。

分娩施設 8、9、13 においても 50km の範囲内に複数の医療機関があり、地理的に完全に孤立しているとはいえない。しかし、50km の範囲内の他の分娩施設と、「集積」といえるほど近接しているとはいえない。

4. 75km 孤立・75km 準孤立

距離 A km を 50km から 75km に伸ばして孤立して立地する分娩施設を抽出した結果を表 2 にまとめた。なお、表 2 の分娩施設番号は表 1 と同じ分娩施設を表している。自施設から 75km の範囲内に総合周産期母子医療センターを含まない分娩施設は全部で 6 施設ある（表 2）。うち、75km 孤立の分娩施設は 1 施設（施設番号 1）、75km 準孤立の分娩施設は 5 施設（施設番号 2、4、および 10～12）である。これらの分娩施設では緊急時の搬送先が 75km よりも遠方に位置する。特に、分娩施設 1 は 75km の範囲内に自院以外の分娩施設がない。

表 2. 各分娩施設から 75km の範囲内にある分娩施設の数

施設番号	分娩施設の種類	孤立・準孤立の別	分娩施設名	含まれる分娩施設数			
				合計	内訳		
					総合周産期母子医療センター	地域周産期母子医療センター	1次分娩施設
1	B	75km 孤立	市立稚内病院*	1	0	0	1
2	C	75km 準孤立	浦河赤十字病院	3	0	1	2
3	D		町立別海病院	5	1	1	3
4	D	75km 準孤立	町立中標津病院	4	0	1	3
5	B		八雲総合病院	10	1	2	7
6	B		名寄市立総合病院	15	1	3	11
7	B		網走厚生病院	6	1	2	3
8	B		広域紋別病院*	6	1	2	3
9	B		留萌市立病院*	17	1	3	13
10	B	75km 準孤立	日鋼記念病院	9	0	5	4
11	D	75km 準孤立	製鉄記念室蘭病院	12	0	3	9
12	C	75km 準孤立	伊達赤十字病院	21	0	7	14
13	C		倶知安厚生病院	53	1	10	42
14	B		苫小牧市立病院	54	1	9	44
15	B		王子総合病院	54	1	9	44
16	D		クリニックα	54	1	9	44
17	D		クリニックβ	54	1	9	44

分娩施設の種類：A—総合周産期母子医療センター、B—地域周産期母子医療センター、C—地域において産科医療を確保する必要がある病院、D—1次分娩施設（「北海道医療計画 第8章（平成23年10月1日）」¹⁸⁾）。

*：地域周産期母子医療センターであるが、本論では1次分娩施設として取り扱った。

分娩施設 3、5～9 および 13～17 は、距離 A が 75km に伸びたことにより、総合周産期母子医療センターを半径 75km の円の範囲内に含む。したがって、75km 孤立、75km 準孤立のいずれにも該当しない。分娩施設 3 は釧路市、分娩施設 5 および 10～12 では函館市、分娩施設 6 および 9 では旭川市、分娩施設 7 および 8 では北見市、分娩施設 13～17 では札幌市の総合周産期母子医療センターが 75km の範囲に含まれる。

5. 考察とまとめ

本論では、「地理情報ソフト MANDARA（無料版）」を用い、北海道において孤立して立地する分娩施設を抽出した。50km 孤立・50km 準孤立の定義を満足する分娩施設は、直線距離 50km の範囲で、75km 孤立・75km 準孤立の定義を満足する分娩施設は、直線距離 75km の範囲で地理的に孤立しているとみなすことができる。

分娩施設が互いに遠くにある場合、周産期医療における施設間の補完関係をとることが難しくなる。また、提供できる周産期医療のレベルが低次であるほど、緊急時の安全性確保が課題となる²¹⁾。北海道において、50km 孤立の分娩施設は 4 施設、50km 準孤立の分娩施設は 13 施設であった。これらの分娩施設では、緊急時において搬送に時間がかかるため、緊急時の安全性確保により注力する必要がある。他分娩施設や消防との連携・協力や行政による関与がより重要となるだろう。

各都道府県は、病床の整備を図るにあたり、「医療計画」を 5 年ごとに作成する。その際、地域の単位として複数の市町村を含む 2 次医療圏（必要ならばさらに広い 3 次医療圏）を設定する²²⁾。北海道で 3 次医療圏は 6、2 次医療圏は 21 設定されている。50km 孤立・50km 準孤立の分娩施設が存在する地域は、2 次医療圏別にみると、日高、宗谷、根室、北渡島檜山、上川北部、北網、遠紋、留萌、西胆振、後志および東胆振医療圏である（図 3）。これらの 2 次医療圏では、分娩施設は存在するものの、それらの施設から高次の分娩施設への搬送距離が 50km 以上であるという意味で、周産期医療の安全性により留意する必要がある。

同様に、北海道において、75km 孤立の分娩施設は 1 施設、75km 準孤立の分娩施設は 5 施設あった。75km 孤立・75km 準孤立の分娩施設が存在する地域は、2 次医療圏でみると、日高、宗谷、根室および西胆振医療圏である（図 3）。これらの医療圏では、より高次の分娩施設への搬送距離が 75km 以上あるという意味で、安全性に留意する必要がある。50km 孤立の場合よりもさらに搬送距離が長くなるため、高速道路が整備されていない場合、ヘリコプターによる救急搬送も考慮の対象となる。

ここで、分娩施設 2 は 75km の範囲内に帯広市の地域周産期母子医療センターを含むことから、75km 準孤立とした。しかし、実際には分娩施設 2 から 120～150km ほど離れた苫小牧市にある分娩施設（地域周産期母子医療センター）から、産婦人科医師の派遣が行われている²³⁾。したがっ

て、分娩施設 2 は帯広市よりも苫小牧市との関係が強いと推測される。したがって分娩施設 2 は機械的に定義を適用すると 75km 準孤立となるが、実際には 75km 孤立と同等とみなすことができる。

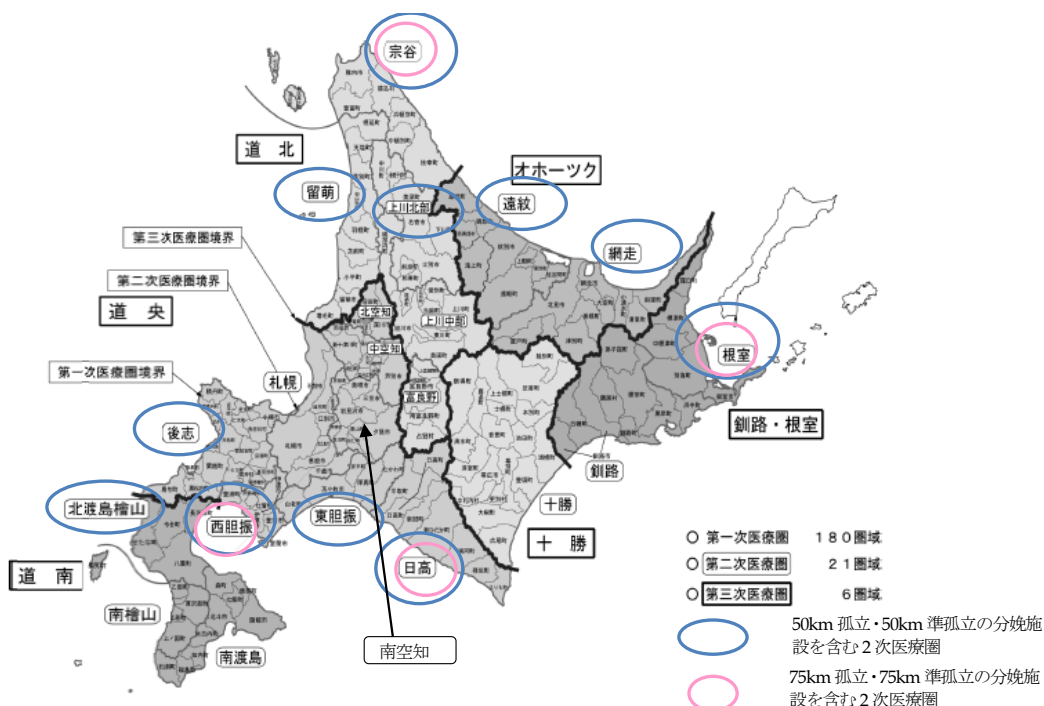


図 3. 北海道の医療圏

出典：「北海道医療計画 第 9 章（平成 20 年 3 月）」³¹⁾より転載し、著者による加筆を行っている。
 注：網走医療圏は、「北海道医療計画」本文では、北網医療圏とされている。

75km 孤立の分娩施設（表 2 の分娩施設 1、道北・宗谷医療圏）から他の高次の周産期医療を提供する分娩施設への経路においては、高速道路は原則として存在せず、札幌市に設置されているドクターヘリの運航圏内（半径 100km）からも外れている²⁴⁾。すなわち、分娩施設 1 は地理的に孤立して立地している。このため、分娩施設 1 では、妊婦健康診査でハイリスク妊婦のスクリーニングを行い、自施設における緊急事態の発生の可能性をできる限り小さくしていると考えられる。同時に、搬送が間に合わない場合に備えて、NICU を設置するなど、自施設である程度のレベルの周産期医療を提供できるようにしていると推測される。

分娩施設 10～12（西胆振医療圏）に対して機械的に距離 $A=75$ を適用すると、その範囲内に函館市の総合周産期母子医療センターが含まれる。しかし、函館市が半島の先に位置するため、分娩施設 10 および 11 がある室蘭市と函館市間で、自動車の使用を仮定するとその移動距離はおよそ 200km となる。また、室蘭市は、総合周産期母子医療センターのある札幌市からも遠い。室蘭

市から札幌市まで自動車を使用した場合の走行距離は 100km を超える²⁵⁾。函館市と札幌市の間には室蘭市を経由する高速道路があるものの、高速道路を使っても搬送には時間がかかると推測される。他方、函館市・室蘭市間は、直線距離では 75km 以内におさまる。そこで、函館市にドクターヘリを設置することによって、室蘭市周辺の周産期医療における救急搬送をより迅速におこなえようと考えられる²⁶⁾。

分娩施設 13（後志医療圏）は 1 次分娩施設である。分娩施設 13 がある市町村と、一番近くの総合周産期母子医療センターがある札幌市との間に高速道路は存在するが、途中でとぎれている。また、分娩施設 13 の周囲では、道路が山（羊蹄山）を迂回する形になっており、直線距離と道路距離とが異なる。したがって、後述の東胆振医療圏の苫小牧市内の分娩施設に比較すると、分娩施設間の補完関係は期待できず、さらには、緊急事態における安全性に欠ける。ただし、札幌市に設置されているドクターヘリの運航圏内には含まれる²⁷⁾。

分娩施設 14~17（東胆振医療圏）は 2 つの地域周産期母子医療センターを含んでいる。これらは苫小牧市内で分娩施設の「集積」を形成している。さらに、苫小牧市と札幌市は高速道路で結ばれているため、救急車が時速 80km で走行するならば、苫小牧・札幌間の時間距離はおよそ 1 時間である。この意味で、分娩施設間の補完関係が期待できるとともに、緊急事態における安全性がある程度確保されている。すなわち、分娩施設 14~17 が立地する苫小牧市は、総合周産期母子医療センターまでの搬送距離が長いものの、高速道路が整備されていることを背景として分娩施設間の補完関係を享受できる地域であるといえる。

さらに、分娩施設 7、10、14、15 は 50km 準孤立または 75km 準孤立であるが、地域周産期母子医療センターである。これらの分娩施設の機能を総合周産期母子医療センターに近づけることができれば、地域内で周産期医療を完結することも可能である。ただし、分娩施設を高度化するためには医療機器や NICU などの特別な病室、あるいは人的資源などを追加する必要があり、短期的・長期的に費用がかかる。実際に分娩施設を高度化するにあたっては、高度化を実施すべきかどうか、高度化するならばどの施設がふさわしいかなど様々な観点からの検討が必要である²⁸⁾。

周産期医療においては分娩・妊娠の一定割合をしめるハイリスク群にそなえて、高度な周産期医療や救急搬送体制を整えておく必要がある。高次の周産期医療を提供する分娩施設（通常は総合周産期母子医療センター）を一定地域内で相対的に人口の多い都市におくとしても、それらの高次の分娩施設と 1 次分娩施設や地域周産期母子医療センターとの間でどのようにして紹介や搬送をおこなうかといった周産期の救急搬送体制を、消防署や行政とも連携して考慮する必要がある。「A km 孤立」の指標は周産期の救急搬送の仕組みを考える際に、政策上、特に注意すべき分娩施設を明らかにする。もちろん、現実の救急搬送においては、分娩施設の立地状況の把握だけでなく、分娩施設間での空床状況や患者のデータといった情報の授受、妊婦健康診査の内容に関する標準化といった問題を解決し、異なる施設に属するスタッフ間のコミュニケーションをス

ムーズにおこなうといった、他の様々な事項が重要である²⁹⁾。

今後は、北海道だけではなく、他都府県にも分娩施設の立地において「孤立」の問題があるかを検討することが課題である。また、いくつかの都道府県では、県境を越えた連携が検討・実施されつつある。本論で提案した「孤立」の指標をそうした県境をこえた広域連携にどのように役立てるのかについて検討することも今後の課題である。

謝辞

本論作成に先立ち、2012年度「地域情報処理」の受講をご快諾くださった三谷哲雄教授に感謝します。本論に誤りが残っていれば、それはすべて著者のものです。

参考文献、注

- 1) メルクマニユアル医学百科家庭版によると、ハイリスク妊娠の定義については、正式なものや普遍的に受け入れられたものはないが、以下の条件を1つでもみたす場合、ハイリスク妊娠とされる：①母親または胎児が病気になったり死亡したりする可能性が通常時よりも高い。②分娩の前後に合併症が発生する可能性が通常時よりも高い（メルクマニユアル医学百科家庭版「ハイリスク妊娠の定義」（URL: <http://merckmanuals.jp/home/index.html>, 2014年4月1日））。
- 2) ガイドラインの例－日本産科婦人科学会：「産婦人科診療ガイドライン－産科編2011」（URL: http://www.jsog.or.jp/activity/pdf/gl_sanka_2011.pdf, 2014年4月2日）
- 3) 厚生労働省が1996年に都道府県知事にあてて出した「周産期医療センター設置基準」に基づく。また、設置基準の根拠は母子保健法にある（光田信明：「総合周産期施設」『産婦人科の実際』61, No. 13 (2012), 2051-2060.）。
- 4) 1次分娩施設では、自院で周産期医療を完結することはできない。そのため、妊婦の状態について、健診を通じて把握し、リスクの有無を見極めて早期に高次の他分娩施設へ紹介・搬送を行う必要がある。その意味で、他の高次の分娩施設との連携が不可欠である。
- 5) 周産期とは、妊娠22週から生後7日をさす（愛育病院「周産期とは」（URL: <http://www.aiiku.net/shusanki-network.html>, 2012年7月16日））。
- 6) 搬送時間1時間は緊急事態に対応できるぎりぎりの時間とのことである（産婦人科医師との個人的会話による）。
- 7) 木村・濱野・塩飽（2011）は先行研究にもとづいて、救急車の旅行速度を仮定した。それによると、道路幅員5.5m以上の一般道では時速48.6km、幅員5.5～3mの一般道では時速30km、幅員3m以下の一般道では時速10km等としている。また、道路幅員5.5m以上の高速道路では時速80km、幅員5.5～3mの高速道路では時速60kmとしている。そこで本論では、おおまかに救急車の旅行速度を一般道では時速50km、高速道路では80kmと考える（木村義成・濱野強・塩飽邦憲：「地理情報システム（Geographic Information System; GIS）を用いた島根県における救急搬送カバー率に関する検討」『日本農村医学会雑誌』60, No.2 (2011), 66-75.）。
- 8) 言い換えれば、搬送距離75kmの場合は、高速道路が利用できないと、救急搬送の効果が望めない。また、「孤立」の概念では距離を直線で考えている。現実には救急車を使って搬送する場合、搬送距離や時間

はさらに長いものとなる。

- 9) 50km 孤立または 50km 準孤立である 17 の分娩施設のうち、11 施設は 75km 孤立でも 75km 準孤立でもない。これらの分娩施設は、自施設から 50km の範囲内には含まれていなかった総合周産期母子医療センターを自施設から 75km の範囲内に含む。
- 10) 「地理情報分析支援システム MANDARA」(URL: <http://ktgis.net/mandara/>, 2014 年 4 月 2 日)
- 11) 2012 年 4 月時点の分娩施設数 (中島孝子: 「北海道の周産期医療提供体制」『流通科学大学論集 (人間・社会・自然編)』2014 年 7 月掲載予定)。
- 12) 東京大学空間情報科学研究センター提供 (東京大学空間情報科学研究センター (URL: <http://newspat.csis.u-tokyo.ac.jp/geocode/>, 2012 年 7 月 8 日))。
- 13) 各分娩施設の住所は、各分娩施設のホームページ、「北海道医療機能情報システム」および「周産期医療の広場」の施設検索機能を用いて調べた。
- 14) MANDARA (無料版) を利用して作成した (「地理情報分析支援システム MANDARA」(URL: <http://ktgis.net/mandara/>, 2014 年 4 月 2 日))。図中の施設番号は後述の表 1、2 と対応している。
- 15) 「北海道医療計画 第 8 章別表 10 産科医療体制の再構築に向けて産科医療機能の整備を図る病院一覧 (平成 23 年 10 月 1 日)」(URL: <http://www.pref.hokkaido.lg.jp/hf/cis/grp/8.pdf>, 2012 年 4 月 9 日)
- 16) 中島孝子: 「北海道の周産期医療提供体制」『流通科学大学論集 (人間・社会・自然編)』2014 年 7 月掲載予定。
- 17) 一方、総合周産期母子医療センターは、基本的には自施設で周産期医療を完結することができる。しかし、例えば、分娩施設が不足気味の地域では、分娩施設間で連携し、経過が正常な妊婦については 1 次分娩施設で分娩や妊婦健康診査をするよう妊婦の流れを制御し、総合 (または地域) 周産期母子医療センターが診察能力の限界を超えないようにすることがある (参考: 中井章人: 「オープン・セミオープンシステムを用いたネットワーク診療」『産婦人科の実際』61, No.13 (2012), 2095-2099.)。また、限界を超えると県外などより遠方への広域搬送が必要となる (丸山憲一・小泉武宣: 「長距離母体・新生児搬送された家族の負担に関する検討」*Kitakanto Med Journal*, 58 (2008), 371-376)。
- 18) 「北海道医療計画 第 8 章別表 10 産科医療体制の再構築に向けて産科医療機能の整備を図る病院一覧 (平成 23 年 10 月 1 日)」(URL: <http://www.pref.hokkaido.lg.jp/hf/cis/grp/8.pdf>, 2012 年 4 月 9 日)。
- 19) 市立稚内病院産婦人科 (URL: <http://www.wakkanai-city-hospital.jp/new2005/gynehomepage/index.html>, 2012 年 7 月 8 日)。
- 20) なお、最寄りの総合周産期母子医療センターはいずれも釧路市にある分娩施設であり、分娩施設 3 は 92.6km、分娩施設 4 は 92.2km の距離にある (グーグルマップにより、自動車を使用し、高速道路と有料道路を使用しないという設定で計測を行った)。
- 21) 加えて、ハイリスク妊婦にとって、高次の医療サービスを提供する医療機関へ通院するための通院コストは高いものとなる。
- 22) 医療計画は 1985 年に医療法改正により導入され、1989 年から実施された。当初は必要病床数 (現在、基準病床数) による病床規制が主たる内容であった (河口洋行『医療の経済学第 2 版』2012、第 4 章)。
- 23) 王子総合病院産婦人科 (URL: <http://www.ojihosp.or.jp/shinryoubu/main.htm/> 2012 年 7 月 9 日)。
- 24) 栗木麻衣・寺下貴美・小笠原克彦: 「北海道におけるドクターヘリの費用効果分析の試みー外傷患者における救急車搬送された場合に仮定される死亡者定数を用いたシミュレーション」『日本医療・病院管理学会誌』241 (2009), 27-36。

- 25) いずれもグーグルマップによる計測（自動車を使用し、高速道路・有料道路は使用しない）。
- 26) 報道によると、函館においてドクターヘリの設置が検討されている（「ドクターヘリ 道南に計画 道、来月にも「研究会」設置」函館新聞 2011 年 7 月 17 日
(URL: http://www.ehako.com/news/news2010a/3138_index_msg.shtml, 2012 年 7 月 8 日))。
なお、対象となりうる出生数は室蘭市、登別市、伊達市の合計でおよそ 1300 程度である。
- 27) 手稲溪仁会病院「ドクターヘリ」(URL: http://www.keijinkai.com/teine/shinryou/doctor_heli/, 2012 年 7 月 17 日)。
- 28) 朝倉啓文・深見武彦・矢代健太郎・松村好克・土居大祐:「地域周産期母子医療センター 当院の現状と問題点」『産婦人科の実際』61, No.13 (2012), 2061-2067.
- 29) 分娩施設間連携については多数の文献があるが、ここでは以下のような文献をあげる：
石川薫:「地域における母体救命搬送体制と問題点 2. 愛知県／名古屋市」『臨床婦人科産科』64, No.1 (2010), 63-70.
岡井崇:「地域における母体救命搬送体制と問題点 1. 東京都」『臨床婦人科産科』64, No. 1 (2010), 57-62.
岡村州博・上原茂樹:「C:新しい周産期医療システム 産科セミオープンシステムとハイリスク妊婦の搬送システム」『母子保健情報』61 (2010), 74-79.
小川晴幾:「特集 これからの産科医療を考える—その現状特に問題点からみた将来像— 産科オープンシステム・セミオープンシステムの現状と今後の課題」『産婦人科治療』100, No. 1 (2010), 77-81.
小笠原敏浩:「IT を用いた病診連携」『産婦人科の実際』61, No. 13 (2012), 2087-2093.
佐藤秀平:「地域における母体救命搬送体制と問題点 3. 青森県」『臨床婦人科産科』64, No. 1 (2010), 71-75.
鈴木真・秋本奈津子・羽成恭子:「地域における母体救命搬送体制と問題点 4. 千葉県周産期ネットワーク事業の現状」『臨床婦人科産科』64, No. 1 (2010), 77-81.
田島敏秀・田島敏樹・田島恵・岡村恵子・田島富美子・篠塚正一・田島敏久・仁志田博:「一次医療機関としての開業の現状と問題点」『産婦人科の実際』61, No. 13 (2012), 2069-2072.
中井章人:「オープン・セミオープン・システムを用いたネットワーク診療」『産婦人科の実際』61, No. 13 (2012), 2095-2099.
中山大介・三浦清徳・増崎英明:「地域における母体救命搬送体制と問題点 5. 長崎県」『臨床婦人科産科』64, No. 1 (2010), 82-87.
原量宏:「遠隔医療と産婦人科医療の将来」『産婦人科の実際』61, No. 10 (2012), 1417-1428.
松浦真彦・小林祐介・中村晃和・東裕福・佐々木重胤・山本樹生:「スーパー周産期施設」『産婦人科の実際』61, No.13 (2012), 2043-2050.
山口辰美・米原利栄:「遠隔地における周産期医療」『産婦人科の実際』61, No.13 (2012), 2079-2086.
- 30) 総務省統計局「統計で見る市区町村のすがた (2010 年)」
(URL: <http://www.e-stat.go.jp/SGL/estat/eStatTopPortal.do>, 2014 年 7 月 15 日)
- 31) 「北海道医療計画 第 9 章 資料編 (平成 20 年)」(URL: <http://www.pref.hokkaido.lg.jp/hf/cis/grp/9.pdf>, 2012 年 7 月 17 日)