

東北 3 県（岩手、宮城、福島）における 周産期医療提供体制

Delivery Institutions and Travel Distance in Tohoku (Iwate, Miyagi, Fukushima)

中島 孝子*

Takako Nakashima

本論では東北 3 県の周産期医療提供体制の把握を目的として分娩施設の現状を調査し、3 種類の移動距離を計測し分娩施設の集約化の可能性を検討した。分娩施設までの移動距離という観点から弱いと分類されるのは、岩手県の釜石、宮古、宮城県の大崎・栗原、石巻・登米・気仙沼、福島県の県南、南会津、相双医療圏である。分娩施設は主に県庁所在地を含む 2 次医療圏に多く立地し、それらの医療圏では分娩施設の集約化が可能である。

キーワード：周産期医療、2 次医療圏、移動距離、1 出生当たり移動の機会距離、集約化

I. はじめに

日本の出生数は長期的にみて減少傾向にあり、今後も続くと予測されている¹⁾。出生数の減少は産科に対する需要の減少を意味するため、供給者である産婦人科医師や分娩施設も減少していくと予想される²⁾。一方、医療の高度化は、一施設当たりの医師数増加の必要性を生じさせる。加えて、医師の労働環境の整備・改善は、政府による働き方改革の一環としても注目されている³⁾。産婦人科では他科に比較して当直回数が多いなど、医療従事者の労働が厳しいものとなりがちである^{4) 5)}。これらのことから、産婦人科における集約化は重要な課題のひとつである^{6) 7)}。

高度な周産期医療を提供する総合・地域周産期母子医療センターなどの集約化は、石川⁸⁾も指摘しているように、周産期医療の安全性や質の向上を目的として行われ、利用者にとっても望ましいものである。先行研究によると、周産期医療の安全性は、1) 高度な周産期医療を提供する総合・地域周産期母子医療センターの医師など医療従事者の労働環境を悪化させないことや、2) 地域の分娩施設間のネットワーク形成^{9) 10)}などにより保たれる¹¹⁾。

一方で、集約化によって生じうるデメリットの 1 つは、通院距離（または時間）の延長であると考えられる^{12) 13) 14) 15) 16)}。Aoshima et al.¹⁷⁾と石川¹⁸⁾はそれぞれ、センターへの移動時間が減る（増える）と新生児死亡率などの指標が下落する（上昇する）ことを示し、移動時間が周産期

医療の安全性に関わることを示唆している。しかし、高度な周産期医療を提供する総合・地域周産期母子医療センターなどが一定の地域に複数以上立地している場合、その集約化は利用者の移動距離をあまり延長させないだろう。

他方、医療サービスの割当てにおいて、日本の公的医療保険制度では、価格はあまり機能していない¹⁹⁾。かわりに、待ち時間や医療機関までの移動距離が、医療需要を割当てる方法の1つとなっていると考えられる²⁰⁾。医療機関の混雑に伴う待ち時間や居住場所から医療機関までの移動距離は利用者にとって機会費用である。移動距離の計測は、医療サービスにおける利用者側の機会費用を明示化するものであると考えられる。

本論の目的は、東北3県（岩手、宮城、福島）を対象に、(1) 分娩施設の立地場所とその機能を調査し、各県の周産期医療提供体制の状況を把握するとともに、(2) 妊婦の居住地から最寄りの分娩施設までの距離を3種類計測して移動距離がどの程度かを把握し、(3) 2次医療圏を単位とする分娩施設の集約化を検討することである。なお、分娩取扱病院を総合・地域周産期母子医療センターに集約化すると仮定した石川⁸⁾とは異なり、本論ではセンターおよび公的・公立・大学病院間での集約化を考える。

本論では以下のような方法をとる。(1) 各県の分娩施設の住所と機能を調査する。調査はすべてインターネットを通じて得られた情報をもとにする。調査時点は2018年3~4月である。(2) 妊婦の居住地として市町村役場を代表点とし、各市町村役場から分娩施設への移動距離を3種類計測する。(3) 計測した移動距離の単純な集計結果の比較とともに、出生数の規模を考慮して集計した移動距離の比較を行う。(4) (1)~(3)の結果に基づき、2次医療圏を基本的な単位として集約化の可能性を検討する。

以下では、分娩施設が提供できる周産期医療のレベルに応じて、分娩施設を3種類に分類する²¹⁾。1つは24時間の周産期救急体制を取り、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（以下、総合センター）である。2つめは、総合センターの設置基準を満たしていないが、それ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（以下、地域センター）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（以下、1次分娩施設）。

調査の結果、次の3点が明らかとなった。第1に、周産期医療提供体制について、東北3県の分娩施設は主として県庁所在地を含む2次医療圏に多く立地している。

第2に、市町村役場と最寄りの分娩施設との間で計測した3種類の移動距離から、1出生当たり移動の機会距離を計算した。移動距離の観点から、岩手県における「弱い医療圏」は釜石、宮古医療圏であり、「弱い医療圏（ハイリスク）」は岩手中部、胆江、両磐、気仙、釜石、宮古、久慈、二戸医療圏である。宮城県で「弱い医療圏」は大崎・栗原、石巻・登米・気仙沼医療圏であり、「弱い医療圏（ハイリスク）」は仙南、大崎・栗原、石巻・登米・気仙沼医療圏である。福島

県における「弱い医療圏」は県南、南会津、相双医療圏であり、「弱い医療圏（ハイリスク）」は県南、会津、南会津、相双、いわき医療圏である。

2次医療圏の1出生当たり移動の機会距離を比較すると、最長で、最寄りの分娩施設までの1出生当たり移動の機会距離は34.3km、最寄りの総合・地域センター（以下、センター）までの1出生当たり移動の機会距離は38.1km、最寄りの総合センターまでの1出生当たり移動の機会距離は83.9kmである。分娩施設が高度化するにつれ、最長の1出生当たり移動の機会距離は長くなる。また、3次医療圏間でみると東北3県の1出生当たり移動の機会距離は、3種類とも福島県、岩手県、宮城県の順に長い。

第3に、東北3県について分娩施設の集約化の可能性を検討した。東北3県において医師数が「ある望ましいレベル」（以下、目標値）に足りない2次医療圏のうち、各県内で出生数の多い2次医療圏では、各2次医療圏内での集約化が可能である。それは、岩手県盛岡、岩手中部医療圏、宮城県仙台医療圏、福島県県北医療圏である。他方、いくつかの2次医療圏においては、センターの集約化が難しい場合や、集約化したとしても医師数が目標値に届かない場合がある。

以下では、II章で東北3県の周産期医療提供体制の概略を、III章で移動距離の計測結果を、IV章で集約化の可能性の検討結果を、V章でまとめと考察を述べる。

II. 周産期医療提供体制

1. 人口分布

表1は東北3県の2次医療圏ごとの人口、女性の出産可能人口（15-49歳）と出生数の一覧である。

岩手県の人口は133万人で、そのうち最も人口が多いのは、盛岡医療圏の48万人である。次に岩手中部医療圏（23万人）が続く。人口が最も少ないのは釜石医療圏（5万人）である。残りの2次医療圏（胆江、両磐、気仙、宮古、久慈、二戸）の人口は6万～14万人の範囲にある。女性の出産可能人口は県全体で25万人、2次医療圏レベルで0.9万～10万人の範囲にある。出生数は県全体で10,000人であり、そのうち出生数が最も多いのは、盛岡医療圏（3,900人、40.3%）、ついで岩手中部医療圏（1,700人、17.8%）である。釜石医療圏の出生数が最も少ない（300人、3.0%）。残りの2次医療圏の出生数は360～1,100人の範囲にある（3.7～10.9%）。

宮城県の人口は235万人で、そのうち最も人口が多いのは、仙台医療圏の149万人である。次に石巻・登米・気仙沼医療圏（39万人）、大崎・栗原医療圏（29万人）が続く。人口が最も少ないのは仙南医療圏（18万人）である。女性の出産可能人口は県全体で50万人、2次医療圏レベルで3.4万～35万人の範囲にある。出生数は県全体で19,000人であり、そのうち出生数が最も多いのは、仙台医療圏（13,000人、68.5%）、ついで石巻・登米・気仙沼医療圏（2,700人、14.0%）、大崎・栗原医療圏（2,100人、10.8%）である。仙南医療圏の出生数が最も少ない（1,300人、6.8%）。

福島県の人口は203万人で、そのうち最も人口が多いのは、県中医療圏の55万人である。次に県北医療圏（50万人）が続く。人口が最も少ないのは南会津医療圏（3万人）である。残りの2次医療圏（県南、会津、相双、いわき）の人口は15万～34万人の範囲にある。女性の出産可能人口は県全体で39万人、2次医療圏レベルで0.4万～11万人の範囲にある。出生数は県全体で16,000人であり、そのうち出生数が最も多いのは、県中医療圏（4,700人、29.0%）、ついで県北医療圏（3,800人、23.6%）である。南会津医療圏の出生数が最も少ない（200人、1.2%）。残りの2次医療圏の出生数は1,300～2,700人の範囲にある（7.9～16.6%）。

表1. 2次医療圏別人口、女性の出産可能人口（15-49歳）、出生数とその割合（2010年）

都道府県	2次医療圏	市町村数	人口総数（人）	女性の出産可能人口（人）	出生数（人）	都道府県全体の出生数に占める割合（%）
岩手	盛岡	8	481,699	102,673	3,932	40.3
	岩手中部	4	230,509	42,253	1,738	17.8
	胆江	2	141,071	24,717	1,059	10.9
	両磐	2	135,987	22,757	967	9.9
	気仙	3	70,227	11,529	407	4.2
	釜石	2	54,850	8,592	297	3.0
	宮古	4	92,694	14,824	562	5.8
	久慈	4	62,505	11,262	423	4.3
	二戸	4	60,605	9,774	360	3.7
	合計	33	1,330,147	248,381	9,745	100.0
宮城	仙南	9	183,679	33,852	1,293	6.8
	仙台	14	1,490,098	347,113	13,101	68.5
	大崎・栗原	6	285,721	50,143	2,063	10.8
	石巻・登米・気仙沼	6	388,667	69,499	2,669	14.0
	合計	35	2,348,165	500,607	19,126	100.0
福島	県北	8	497,059	97,508	3,798	23.6
	県中	12	551,745	111,945	4,669	29.0
	県南	9	150,117	28,097	1,276	7.9
	会津	13	262,051	45,480	1,953	12.1
	南会津	4	29,893	4,146	199	1.2
	相双	12	195,950	34,895	1,560	9.7
	いわき	1	342,249	65,660	2,671	16.6
	合計	59	2,029,064	387,731	16,126	100.0

出典：総務省統計局「統計で見る市区町村のすがた2010」²²⁾、総務省統計局「平成22年国勢調査人口等基本集計」²³⁾。

注：現時点における最新のデータではなく2010年のデータを使用したのは、すでに調査した他の都道府県のデータと年次をあわせるためである。

2. 岩手県

表2-1、表2-2は、岩手県において周産期医療体制を担う病院の一覧および診療所数である。岩手県では総合センターとして1病院、地域センターとして9病院が指定されている。総合センターは、盛岡医療圏に1病院が配置され、地域センターは盛岡、岩手中部医療圏にそれぞれ2病院ずつ配置され、両磐、気仙、宮古、久慈、二戸医療圏にそれぞれ1病院ずつ配置されている。岩手

県におけるセンター配置の特徴は、釜石医療圏を除く2次医療圏のすべてに1つ以上のセンターが配置されていること、および県内で人口の多い医療圏（盛岡と岩手中部）に複数以上のセンターが配置されていることである。釜石医療圏にはセンターがなく、当該医療圏にある県立病院の産婦人科については、隣接する気仙医療圏のセンターの医師が交代で担当している²⁴⁾。岩手県において分娩を取り扱う診療所は合計19施設あり、気仙、釜石、久慈、二戸医療圏を除く2次医療圏に2か所以上ある。

表 2-1. 岩手県の周産期医療提供体制（病院）

2次医療圏	分娩施設名	機能	医師数	助産師数	分娩数	備考
盛岡	岩手医科大学附属病院	総合	26*	49*	411	NICU21、MFICU9
盛岡	岩手県立中央病院	地域	5	25*	568	
盛岡	盛岡赤十字病院	地域	6*	50*	913	
岩手中部	岩手県立中部病院	地域	6	37*	624	NICU4
岩手中部	社会福祉法人恩賜財団 済生会北上済生会病院	地域	3	14*	559	NICU4
両磐	岩手県立磐井病院	地域	4	27*	520	
気仙	岩手県立大船渡病院	地域	5	18.8*	500	釜石病院に医師派遣
釜石	岩手県立釜石病院		0*	12.9*	177	医師による診療は、岩手県立大船渡病院の医師が交替制で担当
宮古	岩手県立宮古病院	地域	2	15.8*	368	
久慈	岩手県立久慈病院	地域	1*	13.5*	92	
二戸	岩手県立二戸病院	地域	4	19.7*	530	

出典：「周産期医療の広場・施設検索」²⁵⁾、「岩手県保健医療計画」²⁶⁾、「いわて医療ネット」²⁷⁾、および各医療機関のホームページ。

凡例1：「機能」欄における「総合」は総合周産期母子医療センター、「地域」は地域周産期母子医療センターの略であり、空欄はそれ以外を示す。「医師数」、「助産師数」、「分娩数」欄における「*」は「いわて医療ネット」より転載したことを示し、「**」は「いわて医療ネット」に記載がなかったことを示す。

凡例2：「備考」欄におけるNICU、GCU、MFICUはそれぞれ Neonatal Intensive Care Unit（新生児集中治療室）、Growing Care Unit（新生児治療回復室）、Maternal-Fetal Intensive Care Unit（母体胎児集中治療室）の略である²⁸⁾²⁹⁾。

表 2-2. 岩手県の周産期医療提供体制（診療所）

2次医療圏	診療所数	医師数	助産師数	診療所の所在地
盛岡	8	9*	36.1*	盛岡市（7）、矢巾町（1）
岩手中部	3	2*	10.3*	花巻市（2）、北上市（1）
胆江	3	3*	4*	奥州市（3）
両磐	3	4*	2.5*	一関市（3）
気仙	0			
釜石	0			
宮古	2	2*	2*	宮古市（2）
久慈	0			
二戸	0			

出典：「周産期医療の広場・施設検索」²⁵⁾、「岩手県保健医療計画」²⁶⁾、「いわて医療ネット」²⁷⁾、および各医療機関のホームページ。

凡例：「医師数」、「助産師数」欄における「*」は「いわて医療ネット」より転載したことを示す。

3. 宮城県

表 3-1、表 3-2 は、宮城県において周産期医療体制を担う病院の一覧および診療所数である。宮城県では、総合センターとして2病院、地域センターとして8病院が指定されている。総合セン

ターは仙台医療圏に2病院が配置され、地域センターは仙台医療圏に4病院、仙南、大崎・栗原医療圏にそれぞれ1病院、石巻・登米・気仙沼医療圏に2病院が配置されている。宮城県のセンター配置の特徴は、4つあるすべての2次医療圏に1以上のセンターが配置されていること、および、人口や出生数が最も多い仙台医療圏に合計6病院が配置されていることである。宮城県において分娩を取り扱う診療所は合計14施設あり、診療所数は仙台医療圏で最も多い。

表 3-1. 宮城県の周産期医療提供体制（病院）

2次医療圏	分娩施設名	機能	医師数	助産師数	分娩数	備考
仙南	みやぎ県南中核病院	地域	4*	22*	336*	NICU
仙台	仙台赤十字病院	総合	10	58*	904*	NICU12、GCU13、MFICU6
仙台	東北大学病院	総合	24	52.5*	1169*	NICU、MFICU
仙台	独立行政法人国立病院機構仙台医療センター	地域	10	52.6*	716*	NICU
仙台	仙台市立病院	地域	12	62.6*	1199*	NICU
仙台	国家公務員共済組合連合会東北公済病院	地域	11	59.4*	1335*	
仙台	宮城県立こども病院	地域	5	31*	386*	NICU12、GCU・HCU（新生児中等症治療室）15、MFICU6
仙台	財団法人宮城厚生協会坂総合病院		4*	22*	407*	
仙台	医療法人社団スズキ病院 スズキ記念病院		4.2*	40.1*	776*	
仙台	財団法人光ヶ丘スペルマン病院		3	17.8*	188*	
仙台	医療法人友仁会松島病院		1*	2.1*	99*	
大崎・栗原	大崎市民病院	地域	7	28*	620*	NICU6
石巻・登米・気仙沼	石巻赤十字病院	地域	7	31.9*	810*	NICU6
石巻・登米・気仙沼	気仙沼市立病院	地域	4	13*	486*	

出典：「周産期医療の広場・施設検索」²⁵⁾、「第6次宮城県地域医療計画」³⁰⁾、「みやぎのお医者さんガイド」³¹⁾、および各医療機関のホームページ。

凡例1：「機能」欄における「総合」は総合周産期母子医療センター、「地域」は地域周産期母子医療センターの略であり、空欄はそれ以外を示す。「医師数」、「助産師数」、「分娩数」欄における「*」は「みやぎのお医者さんガイド」より転載したことを示す。

凡例2：「備考」欄におけるNICU、GCU、MFICUはそれぞれNeonatal Intensive Care Unit（新生児集中治療室）、Growing Care Unit（新生児治療回復室）、Maternal-Fetal Intensive Care Unit（母体胎児集中治療室）の略である²⁸⁾²⁹⁾。

表 3-2. 宮城県の周産期医療提供体制（診療所）

2次医療圏	診療所数	医師数	助産師数	診療所の所在地
仙南	3	3*	5*	角田市（1）、柴田町（2）
仙台	14	17.6*	96.5*	塩釜市（1）、仙台市（9）、多賀城市（1）、富谷町（1）、名取市（1）、利府町（1）
大崎・栗原	3	6*	13.7*	栗原市（1）、大崎市（2）
石巻・登米・気仙沼	3	4*	9*	石巻市（2）、登米市（1）

出典：「周産期医療の広場・施設検索」²⁵⁾、「第6次宮城県地域医療計画」³⁰⁾、「みやぎのお医者さんガイド」³¹⁾、および各医療機関のホームページ。

凡例：「医師数」、「助産師数」欄における「*」は「みやぎのお医者さんガイド」より転載したことを示す。

表 4-1. 福島県の周産期医療提供体制（病院）

2次医療圏	分娩施設名	機能	医師数	助産師数	分娩数	備考
県北	福島県立医科大学附属病院	総合	26	37*	474*	NICU9、GCU8、MFICU6
県北	財団法人大原総合病院	地域	3*	12.6*	168*	NICU
県北	医療法人明治病院		3.4*	13.6*	510*	
県中	一般財団法人太田総合病院 太田西ノ内病院	地域	5	29*	611*	NICU9、GCU、MFICU6
県中	財団法人湯浅報恩会寿泉堂総合病院		5	18*	904*	
県中	財団法人脳神経疾患研究所附属総合南東北病院		2	13*	407*	
県中	財団法人星総合病院		4	14*	339*	NICU
県中	公立岩瀬病院		2	10*	**	NICU3、GCU6
県南	福島県厚生農業協同組合連合会白河厚生総合病院		4*	19.5*	768*	NICU
県南	福島県厚生農業協同組合連合会塙厚生病院		1	12*	185*	
会津	財団法人竹田総合病院	地域	5	37*	922*	NICU
会津	財団法人温知会会津中央病院		4	10*	411*	
相双	南相馬市立総合病院		1*	10*	258*	
いわき	いわき市立総合磐城共立病院	地域	5*	**	**	NICU

出典：「周産期医療の広場 施設検索」²⁵⁾、「第六次福島県医療計画」³²⁾、「ふくしま医療情報ネット」³³⁾、各医療機関のホームページ。
 凡例1：「機能」欄における「総合」は総合周産期母子医療センター、「地域」は地域周産期母子医療センターの略であり、空欄はそれ以外を示す。「医師数」、「助産師数」、「分娩数」欄における「*」は「ふくしま医療情報ネット」より転載したことを示し、「**」は「ふくしま医療情報ネット」に記載がなかったことを示す。
 凡例2：「備考」欄におけるNICU、GCU、MFICUはそれぞれ Neonatal Intensive Care Unit（新生児集中治療室）、Growing Care Unit（新生児治療回復室）、Maternal-Fetal Intensive Care Unit（母体胎児集中治療室）の略である²⁸⁾²⁹⁾。

表 4-2. 福島県の周産期医療提供体制（診療所）

2次医療圏	診療所数	医師数	助産師数	診療所の所在地
県北	6	9*	38*	伊達市（1）、福島市（5）
県中	6	10.1*	40*	郡山市（5）、須賀川市（1）
県南	1	1*	0*	白河市（1）
会津	2	2*	4.2*	会津若松市（1）、喜多方市（1）
南会津	0			
相双	2	2*	2*	相馬市（1）、南相馬市（1）
いわき	5	7*	19*	いわき市（5）

出典：「周産期医療の広場 施設検索」²⁵⁾、「第六次福島県医療計画」³²⁾、「ふくしま医療情報ネット」³³⁾、各医療機関のホームページ。
 凡例：「医師数」、「助産師数」欄における「*」は「ふくしま医療情報ネット」より転載した値であることを示す。

4. 福島県

表 4-1、表 4-2 は、福島県において周産期医療体制を担う病院の一覧および診療所数である。福島県では、総合センターとして1病院、地域センターとして4病院が指定されている。総合センターは県北医療圏に1病院、地域センターは県北、県中、会津、およびいわき医療圏にそれぞれ1病院が配置されている。県南医療圏と相双医療圏にセンターの配置はなく、南会津医療圏には分娩施設がない。福島県におけるセンター配置の特徴は、人口あるいは出生数の多い2次医療圏に配置されていることである。福島県において分娩を取り扱う診療所は全部で22施設あり、南会

津医療圏を除く 2 次医療圏にそれぞれ 1 施設以上ある。診療所の立地が多いのは、県北、県中、およびいわき医療圏である。

Ⅲ. 移動距離、1 出生あたり移動の機会距離、出生数

1. 移動距離と 1 出生あたり移動の機会距離

Ⅱ章で示した東北 3 県の周産期医療提供体制に基づき、妊婦の居住地から分娩施設までの移動距離を 3 種類計測する。ここでは各市町村役場を妊婦の居住地の代表点とする。移動距離の 1 種類目は、最寄りの分娩施設までの移動距離である。分娩施設の種類を問わず、各市町村役場から最も近い分娩施設までの距離を計測する。2 種類目は、最寄りのセンターまでの距離、3 種類目は、最寄りの総合センターまでの距離である。計測においては、2 地点の緯度・経度情報³⁴⁾を用い、以下の式にもとづいて算出した^{35) 36) 37)}。

$$d_{12} = 2R \arcsin \left(\sqrt{\left(\cos \left(\frac{b_1 + b_2}{2} \right) \sin \left(\frac{a_1 - a_2}{2} \right) \right)^2 + \left(\sin \left(\frac{b_1 - b_2}{2} \right) \cos \left(\frac{a_1 - a_2}{2} \right) \right)^2} \right)$$

ここで d_{12} は地点 1 と地点 2 の間の距離、 a_i は地点 i の経度、 b_i は地点 i の緯度、 R は地球の半径である ($i=1, 2$)。

3 種類の移動距離を市町村よりも大きな地域単位である 2 次医療圏および都道府県間で比較するため、本論では中島³⁸⁾にしたがい、1 出生あたり移動の機会距離を以下のように定義して移動距離の比較に使用する。

ある都道府県の 2 次医療圏 j ($j = 1, \dots, m$) に属する市町村 k ($k = 1, \dots, n_j$) の最寄りの分娩施設までの移動距離を x_{jk} 、出生数を b_{jk} とする。 m はその都道府県の 2 次医療圏数、 n_j は 2 次医療圏 j に属する市町村数である。市町村 k の最寄りの分娩施設までの移動距離と出生数の積 ($x_{jk}b_{jk}$) は、市町村 j の妊婦が被る通院費用の大きさの合計を表していると解釈できる。 $x_{jk}b_{jk}$ を「移動の機会距離」とよぶ。このとき、2 次医療圏 j の 1 出生あたり移動の機会距離 T_j を以下のように定義する。

$$T_j = \frac{\sum_{k=1}^{n_j} x_{jk} b_{jk}}{\sum_{k=1}^{n_j} b_{jk}}$$

1 出生あたり移動の機会距離 T_j は、2 次医療圏 j に属する各市町村の移動距離にその出生数が占める割合で重みづけして求めた平均値である。そのため、得られる距離は、市町村役場を代表点として計測した分娩施設までの移動距離の平均に比べると、出生数でみた分娩需要の相対的な大

きを反映した値をとる。

2. 移動距離別出生割合

表5は東北3県の127市町村について、2次医療圏および3次医療圏（都道府県）ごとに3種類の移動距離の平均および1出生あたり移動の機会距離を計算した結果である。

表5. 2次および3次医療圏：移動距離の平均と1出生あたり移動の機会距離

都道府県	2次医療圏	市町村数	移動距離の平均 (km)			1出生あたり移動の機会距離 (km)		
			最寄りの分娩施設	最寄りのセンター	最寄りの総合センター	最寄りの分娩施設	最寄りのセンター	最寄りの総合センター
岩手	盛岡	8	13.6	15.3	20.0	4.0	4.7	5.6
	岩手中部	4	11.0	14.8	47.2	3.6	7.1	42.9
	胆江	2	3.7	14.3	60.7	2.5	17.2	63.6
	両磐	2	3.0	5.8	78.8	0.5	4.5	77.5
	気仙	3	7.8	7.8	80.8	4.1	4.1	83.9
	釜石	2	10.1	30.8	77.0	9.1	29.7	77.7
	宮古	4	18.6	19.7	66.9	8.0	9.8	69.2
	久慈	4	13.2	13.2	75.7	6.6	6.6	77.9
	二戸	4	10.1	10.1	64.0	7.3	7.3	63.9
3次医療圏	33	11.4	14.5	56.1	4.0	7.7	40.1	
宮城	仙南	9	7.9	11.1	26.0	4.8	8.0	25.8
	仙台	14	4.2	12.1	16.7	1.3	3.7	4.9
	大崎・栗原	6	6.9	10.8	37.0	3.1	7.5	38.7
	石巻・登米・気仙沼	6	7.3	12.8	58.3	2.6	9.8	54.0
	3次医療圏	35	6.1	11.7	29.7	1.9	5.3	16.8
福島	県北	8	7.7	11.2	16.1	3.7	5.2	10.9
	県中	12	10.6	18.4	45.0	3.3	6.5	37.0
	県南	9	7.3	30.9	63.3	4.6	30.6	64.8
	会津	13	14.3	17.9	56.8	3.7	7.7	52.9
	南会津	4	36.9	36.9	67.0	34.3	34.3	73.7
	相双	12	18.4	32.5	50.1	10.3	38.1	47.5
	いわき	1	1.9	1.9	80.1	1.9	1.9	80.1
	3次医療圏	59	13.7	23.0	49.6	4.4	10.9	43.6

調査対象となる東北3県は、2011年に発生した東日本大震災の影響を直接受け、多くの被害者や避難者が発生した。また、福島県相双医療圏を中心にいくつかの市町村は、福島原子力発電所の事故に伴う避難勧告の対象となった³⁹⁾。現時点においても、市町村役場の機能が当該市町村外にあるなど、住民の帰還や医療機関の再建は不完全な状態にある^{40) 41) 42) 43) 44)}。しかし、本論では、調査時点における対象都道府県の周産期医療提供体制を2010年の出生数で評価するという観点から、震災の被害や避難勧告を受けた地域も含めて移動距離を計測した。

測定した移動距離に市町村の出生数を対応させることにより、分娩施設までの移動距離の長短と出生数の割合の関連について、都道府県および2次医療圏ごとのデータを使用して検討する。

具体的には、東北3県それぞれについて、市町村から分娩施設までの移動距離のカテゴリーを

10km ごとに設定し、カテゴリーごとに市町村の出生数を合計して、県全体の出生数に占める割合をグラフ化した（図1～3）。3県とも分娩施設が高度化するにつれ、移動距離は延長し、その影響を受ける出生割合も増加する。

岩手県についてみると、最寄りの分娩施設については、移動距離 0-10km に岩手県の出生数の 87.8%が含まれ、移動距離 10-20km に 6.4%が含まれ、移動距離 30-40km で 100%に達する（図1）。最寄りのセンターについては、移動距離 0-10km に岩手県の出生数の 72.6%、移動距離 10-20km に 17.2%が含まれ、移動距離 30-40km で 100%に達する。最寄りの総合センターについては、移動距離 0-10km に 31.6%、移動距離 10-20km に 5.8%、移動距離 20-30km に 2.5%が含まれ、移動距離 80-90km で 100%に達する。岩手県で移動距離の最大値は、最寄りの分娩施設までは 30.5km、最寄りのセンターまでは 34.2km、最寄りの総合センターまでは 86.9km である。

移動距離別出生数の割合（岩手県）

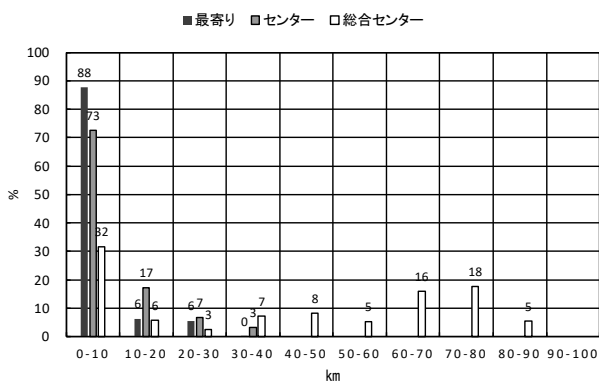


図1. 最寄りの分娩施設までの移動距離別出生数の割合（岩手県）

移動距離別出生数の割合（宮城県）

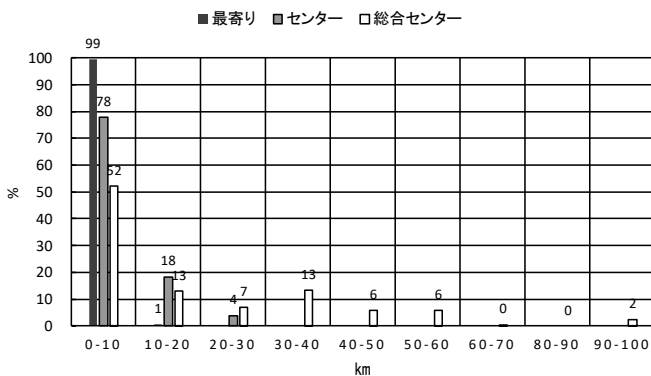


図2. 最寄りの分娩施設までの移動距離別出生数の割合（宮城県）

移動距離別出生数の割合（福島県）

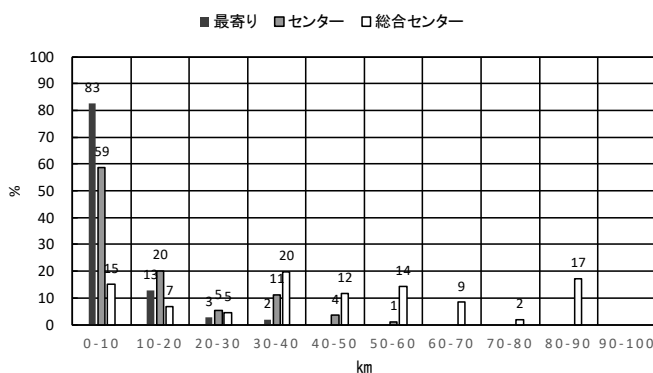


図3. 最寄りの分娩施設までの移動距離別出生数の割合（福島県）

宮城県についてみると、最寄りの分娩施設については、移動距離 0-10km に宮城県の出生数の 99.5%が含まれ、移動距離 10-20km で 100%に達する（図 2）。最寄りのセンターについては、移動距離 0-10km に出生数の 77.9%が含まれ、移動距離 10-20km に 18.3%が含まれ、移動距離 20-30km で 100%に達する。最寄りの総合センターについては、移動距離 0-10km に 52.2%、移動距離 10-20km に 13.0%、移動距離 20-30km に 6.9%が含まれ、移動距離 90-100km で 100%に達する。宮城県で移動距離の最大値は、最寄りの分娩施設までは 23.1km、最寄りのセンターまでは 26.6km、最寄りの総合センターまでは 93.9km である。

福島県についてみると、最寄りの分娩施設については、移動距離 0-10km に福島県の出生数の 83.1%、移動距離 10-20km に 13.0%が含まれ、移動距離 30-40km で 100%に達する（図 3）。最寄りのセンターについては、移動距離 0-10km に福島県の出生数 59.2%、移動距離 10-20km に 20.1%、移動距離 20-30km に 5.5%が含まれ、移動距離 50-60km で 100%に達する。最寄りの総合センターについては、移動距離 0-10km に 15.4%、移動距離 10-20km に 6.7%、移動距離 20-30km に 4.6%が含まれ、移動距離 80-90km で 100%に達する。福島県で移動距離の最大値は、最寄りの分娩施設までは 44.4km、最寄りのセンターまでは 51.4km、最寄りの総合センターまでは 81.5km である。

3. 移動距離と1出生当たり移動の機会距離

表5に基づき、移動距離と1出生当たり移動の機会距離に関する比較を2次医療圏・3次医療圏間でおこなう。

まず、都道府県ごとに移動距離の観点から弱い医療圏を2種類考える：(1)1種類目は「弱い医療圏」である。表5では2次医療圏および3次医療圏（都道府県）ごとに、移動距離の平均と

1 出生当たり移動の機会距離、あわせて6種類の移動距離を集計している。そのうち、5種類以上が3次医療圏の移動距離の平均よりも大きい場合、移動距離の観点からみた「弱い医療圏」と呼ぶことにする。(2) 2種類目は「弱い医療圏(ハイリスク)」である。総合センターまでの移動距離は、妊産婦が「ハイリスク」であると判断された場合に、通院や入院のために移動する距離を近似する。この距離が長いほど、妊婦とその家族にとって移動距離が長くなり負担が増すだろう。そこで、表5において最寄りの総合センターまでの移動距離の平均または最寄りの総合センターまでの1出生当たり移動の機会距離のいずれかがその3次医療圏(都道府県)の移動距離の平均よりも大きい場合、「弱い医療圏(ハイリスク)」と呼ぶことにする。

岩手県における「弱い医療圏」は、釜石、宮古医療圏であり、「弱い医療圏(ハイリスク)」は、岩手中部、胆江、両磐、気仙、釜石、宮古、久慈、二戸医療圏である。宮城県で「弱い医療圏」は、大崎・栗原、石巻・登米・気仙沼医療圏であり、「弱い医療圏(ハイリスク)」は仙南、大崎・栗原、石巻・登米・気仙沼医療圏である。福島県における「弱い医療圏」は、県南、南会津、相双医療圏であり、「弱い医療圏(ハイリスク)」は、県南、会津、南会津、相双、いわき医療圏である。岩手県では盛岡医療圏以外、宮城県では仙台医療圏以外、福島県では県北、県中医療圏以外が、「弱い医療圏(ハイリスク)」に分類される。

2番目に、東北3県の2次医療圏の1出生当たり移動の機会距離を比較する。最寄りの分娩施設までの1出生当たり移動の機会距離は南会津医療圏(福島県、34.3km)が最も長く、以下、相双医療圏(福島県、10.3km)、釜石医療圏(岩手県、9.1km)、宮古医療圏(岩手県、8.0km)、二戸医療圏(岩手県、7.3km)、久慈医療圏(岩手県、6.6km)と続く。

同様に最寄りのセンターまでの1出生当たり移動の機会距離は長いほうから相双医療圏(福島県、38.1km)、南会津医療圏(福島県、34.3km)、県南医療圏(福島県、30.6km)、釜石医療圏(岩手県、29.7km)、胆江医療圏(岩手県、17.2km)である。最寄りの総合センターまでの1出生当たり移動の機会距離では、気仙医療圏(岩手県、83.9km)、いわき医療圏(福島県、80.1km)、久慈医療圏(岩手県、77.9km)、釜石医療圏(岩手県、77.7km)、両磐医療圏(岩手県、77.5km)、南会津医療圏(福島県、73.7km)、宮古医療圏(岩手県、69.2km)が上位を占める。

最寄りの分娩施設までの1出生当たり移動の機会距離は、最長の2次医療圏と最短の2次医療圏で32.8kmの差がある。同様に、最寄りのセンターでは36.2km、最寄りの総合センターでは79.0kmと差は大きくなる。つまり、分娩施設が高度化すると、1出生当たり移動の機会距離の2次医療圏間の差は拡大する。

3番目に、東北3県の1出生当たり移動の機会距離を3次医療圏(都道府県)間で比較すると、3種類とも福島県、岩手県、宮城県の順に長い。3次医療圏でも、1出生当たり移動の機会距離は分娩施設が高度化するにつれて長くなる。

移動距離の平均と1出生当たりの移動距離では、通常、前者のほうが大きい。これは、出生数

が多い市町村ほど最寄りの施設への移動距離が短く、1 出生当たりの移動距離を計算するとき、より短い移動距離に与えられる重みがより大きくなるためである。しかし、表5を見ると、一部に移動距離の平均が1 出生当たりの移動の機会距離を下回る2次医療圏がある。最寄りのセンターまでについては胆江医療圏（岩手県）、相双医療圏（福島県）、総合センターまでについては胆江、気仙、釜石、宮古、久慈医療圏（岩手県）、大崎・栗原医療圏（宮城県）、県南、南会津医療圏（福島県）が該当する。これらの2次医療圏では、各2次医療圏のなかで該当する分娩施設まで距離のある市町村の出生数が同じ医療圏内の他の市町村に比較して多いと考えられる。つまり、分娩施設の立地が必ずしも人口や出生数の大小に対応していない場合があると考えられる。

4. 総合センターまでの移動距離と出生数・出生割合

出生数・出生割合と総合センターまでの移動距離の間に、南関東4都県においては負の相関関係がみられた⁴⁵⁾。東北3県について同様の関係がみられるか、散布図と相関係数によって確認する。

図4は、東北3県の2次医療圏について、最寄りの総合センターまでの移動距離の平均（以下、総合センターまでの平均距離）と出生数の散布図を描いたものである。これをみると、両者は右下がりの関係にあり、相関係数は-0.635である。

図5は、同様に、東北3県の2次医療圏の総合センターまでの平均距離と出生割合（各都道府県の出生総数に占める2次医療圏の出生数の割合）の散布図を描いたものである。これをみると、両者は右下がりの関係にあり、相関係数は-0.679である。

2種類の相関係数が負であることは、総合センターまでの平均距離と出生数（または出生割合）は負の関係にあり、総合センターまでの平均距離が短いほど出生数が多い（出生割合が高い）ことを意味する。つまり、出生数が多い（出生割合が高い）2次医療圏に総合センターの立地が多い、または、総合センターが近いことを示す⁴⁶⁾。

IV. 集約化の可能性

本章では、都市部における、高次の周産期医療を提供するセンターを中心とする集約化を検討する。本論で「都市部」とは、「各県において相対的に人口が多く医療資源の豊富な県庁所在地や2次医療圏」をさすことにする。集約化の検討が必要な理由として、(1)産婦人科医師数の長期的な減少傾向、および(2)周産期医療の高度化がある。海野⁴⁷⁾は、周産期医療提供体制における今後の目標として、「総合周産期母子医療センターの産婦人科常勤医20名以上、地域周産期母子医療センター・地域基幹分娩取扱病院の産婦人科常勤医10名以上」（以下、目標Aとする）を掲げている。医師数の減少に対応し、さらに高次の周産期医療を提供するためには、分娩施設間での集約化が必要になると考えられる。

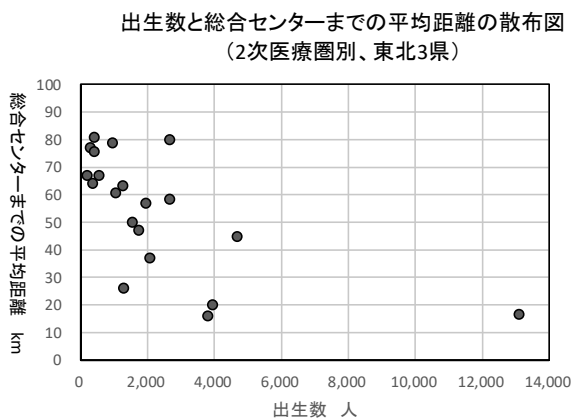


図 4. 2次医療圏別：出生数と総合センターまでの平均距離の散布図

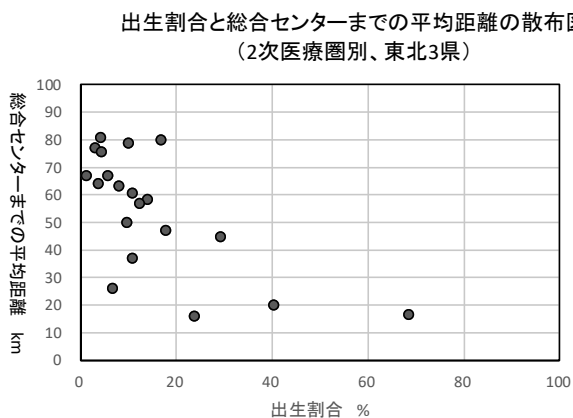


図 5. 2次医療圏別：出生割合と総合センターまでの平均距離の散布図

集約化は、各県において人口の多い都市部で行うほうが、実現可能性が高いと考えられる。実際、表 1、表 2-1、表 3-1、および表 4-1 をみると、各県において相対的に人口の多い 2 次医療圏にはセンターや分娩を取り扱う公立・公的病院が複数ある⁴⁸⁾。また、一般に、都市部には分娩を扱う診療所も複数以上ある。地理的に近い病院を集約化したとしても、妊婦の通院距離はあまり延長しない。つまり、都市部の集約化には、妊婦の利便性をあまり下げずに医師の負担を減らし、かつ、周産期医療における安全性を向上させ医療水準を高度化できる可能性がある⁴⁹⁾。

以下では、東北 3 県を対象として、主として各県の県庁所在地を含む 2 次医療圏での集約化を、仮想的に検討する。

表 6. 医師数が目標 A に足りないセンターの一覧

都道府県	2次医療圏	機能	分娩施設名（医師数、再掲）
岩手	盛岡	地域	岩手県立中央病院（5）
	盛岡	地域	盛岡赤十字病院（6）
	岩手中部	地域	岩手県立中部病院（6）
	岩手中部	地域	社会福祉法人恩賜財団済生会北上済生会病院（3）
	両磐	地域	岩手県立磐井病院（4）
	気仙	地域	岩手県立大船渡病院（5）
	宮古	地域	岩手県立宮古病院（2）
	久慈	地域	岩手県立久慈病院（1）
宮城	二戸	地域	岩手県立二戸病院（4）
	仙南	地域	みやぎ県南中核病院（4）
	仙台	総合	仙台赤十字病院（10）
	仙台	地域	宮城県立こども病院（5）
	大崎・栗原	地域	大崎市民病院（7）
	石巻・登米・気仙沼	地域	石巻赤十字病院（7）
福島	石巻・登米・気仙沼	地域	気仙沼市立病院（4）
	県北	地域	財団法人大原総合病院（3）
	県中	地域	一般財団法人太田総合病院 太田西ノ内病院（5）
	会津	地域	財団法人竹田総合病院（5）
	いわき	地域	いわき市立総合磐城共立病院（5）

出典：本論の表 2-1、表 3-1、表 4-1 より作成。

1. 医師数が目標 A に足りないセンター

表 6 は東北 3 県において、医師数が目標 A に足りないセンターの一覧である。岩手県で医師数が目標 A に足りないセンターは 9 病院である。2 次医療圏レベルでは 7 医療圏にわたり、9 病院とも地域センターである。宮城県で医師数が目標 A に足りないセンターは 6 病院である。2 次医療圏レベルでは全ての医療圏にわたり、内訳は総合センター 1、地域センター 5 である。福島県で医師数が目標 A に足りないセンターは 4 病院である。2 次医療圏レベルでは 4 医療圏にわたり、4 病院とも地域センターである。

2. 集約化の可能性

a. 岩手県

盛岡医療圏の岩手県立中央病院と盛岡赤十字病院は地域センターにおける医師数の目標 A に不足している。盛岡医療圏の公立・公的・大学病院として、これらの地域センターのほか、岩手医科大学附属病院がある。3 病院の医師数の合計は 37 人である。この医師数は、総合センター 1、地域センター 1 という配置に十分である。

岩手中部医療圏の岩手県立中部病院と社会福祉法人恩賜財団済生会北上済生会病院は地域センターにおける医師数の目標 A に不足している。2 病院の医師数の合計は 9 人であり、地域センター 1 を配置できる人数に 1 人不足している。これら 2 つのセンターは同じ市内にあって、集約化したとしても利用者の利便性はほとんど低下しないと推測される。

両磐、気仙、宮古、久慈、二戸医療圏の地域センターはいずれも目標 A に不足しているが、各 2 次医療圏にはほかに公立・公的・大学病院はない。そのため、もし集約化するならば、集約化されたほうの病院が属する 2 次医療圏において妊婦の利便性が低下すると考えられる。

b. 宮城県

仙台医療圏の仙台赤十字病院と宮城県立こども病院は、それぞれ総合センターと地域センターにおける医師数の目標 A に不足している。仙台医療圏に属する仙台市の公立・公的・大学病院として、上記の総合・地域センターのほか、公立・公的・大学病院として東北大学病院、独立行政法人国立病院機構仙台医療センター、仙台市立病院、国家公務員共済組合連合会東北公済病院がある。これらの分娩施設の医師数の合計は 72 であり、総合センター3 および地域センター1 や、総合センター2 および地域センター3 などを配置できる人数である。

石巻・登米・気仙沼医療圏の石巻赤十字病院と気仙沼市立病院は地域センターにおける医師数の目標 A に不足している。石巻・登米・気仙沼医療圏の公立・公的病院としては、上記の地域センターしかない。2 つの地域センターは 2 つの異なる市町村（石巻市と気仙沼市）に立地している。このような場合、集約化には困難が伴うだろう。どちらに集約したとしても、センターがなくなるほうで移動距離が伸び、妊婦の利便性が下がると予想される⁵⁰⁾。

仙南医療圏のみやぎ県南中核病院、および大崎・栗原医療圏の大崎市民病院は地域センターにおける医師数の目標 A に不足している。これらの 2 次医療圏ではほかに分娩を取り扱う病院はなく、2 次医療圏内での集約化は難しい。ただし、どちらの 2 次医療圏についても隣接する仙台医療圏の分娩施設との連携が可能と考えられる。

c. 福島県

福島県のセンターは県北医療圏の福島県立医科大学附属病院をのぞき、いずれも医師数は目標 A に足りない。それらは、県北医療圏の財団法人大原総合病院、県中医療圏の一般財団法人太田総合病院太田西ノ内病院、会津医療圏の財団法人竹田総合病院、いわき医療圏のいわき市立総合磐城共立病院である。

県北医療圏の地域センターは、総合センターである福島県立附属病院の医師数を合計すると 29 となる。この医師数のもとでは総合センター1 または地域センター2 の配置が可能である。一方、県中、会津、いわき医療圏については、他に公立・公的・大学病院がなく、集約化は難しいと考えられる。福島県では全体として公立・公的・大学病院が少なく、今後、民間病院との協力体制の構築や集約化も必要になると考えられる。

V. まとめと考察

本論では、東北3県（岩手、宮城、福島）の周産期医療提供体制の把握を目的として、分娩施設の調査および、各市町村役場から最寄りの分娩施設までの3種類の距離の計測とその比較をおこなった。加えて、2次医療圏ごとにセンターの集約化の可能性を検討した。

第1に、周産期医療提供体制について、岩手県には合計10のセンターがあり、盛岡医療圏3、岩手中部医療圏2、両磐、気仙、宮古、久慈、二戸医療圏に各1の配置となっている。宮城県には合計10のセンターがあり、仙台医療圏6、石巻・登米・気仙沼医療圏2、仙南、大崎・栗原医療圏に各1の配置となっている。福島県には合計5のセンターがあり、県北医療圏2、県中、会津、いわき医療圏に各1の配置となっている。

第2に、各市町村役場から最寄りの分娩施設までの移動距離を計測した。2次医療圏ごとに移動距離の平均と1出生当たりの移動の機会距離を計算し、「弱い医療圏」と「弱い医療圏（ハイリスク）」を抽出し、移動距離の比較を行った。「弱い医療圏」または「弱い医療圏（ハイリスク）」に分類される2次医療圏は、各県内において分娩施設までの移動距離が比較的長い。特に「弱い医療圏（ハイリスク）」に分類される場合、緊急時などの搬送距離がそうでない医療圏に比較して長くなると考えられる。

東北3県において、最寄りの分娩施設までの1出生当たり移動の機会距離は、長い2次医療圏と短い2次医療圏で33.7kmの差がある。最寄りのセンターで36.9km、最寄りの総合センターでは87.8kmである。分娩施設が高度化するにつれ、1出生当たり移動の機会距離の2次または3次医療圏間の差は拡大する。

東北3県の2次医療圏レベルで、出生数・出生割合と総合センターまでの平均距離の間に右下がりおよび負の相関関係がみられる。

通常、医療資源は、人口が相対的に多い「都市」⁵¹⁾に多く存在する⁵²⁾。東北3県についても、各県の県庁所在地を含む2次医療圏には周産期の医療資源が多い。県庁所在地以外の2次医療圏では、少ない医療資源を用いながら、中心的な2次医療圏と連携し、周産期医療の安全性を確保する必要がある。

第3に、2次医療圏ごとに集約化の可能性を検討した。東北3県の周産期医療提供体制の特徴は、(1)大学病院を除くほとんどのセンターにおいて医師数が目標Aに足りないこと、および(2)各県で出生数が最も多い中心的な2次医療圏に複数以上のセンターが配置されていることである。

特徴(2)より、少なくとも各県の中心的な2次医療圏では、妊婦の利便性を下げることなく分娩を取り扱う医療機関を集約化することが可能と考えられる。また、集約化が可能な2次医療圏での集約化が、別の2次医療圏での医師数不足を補完しうる可能性がある。

本論では、周産期医療提供制度の実態把握や移動距離の計測のほか、2次医療圏レベルでの周産期医療の集約化を考えた。しかし、医療資源の集約化にあたっては、広く日本全体で考えるべ

きと考えられる。今後、他の都道府県についての調査を継続し、最終的には日本全体で問題を考える必要がある⁵³⁾。その際、施設のキャパシティを考慮し、基準となる指標を用いて産婦人科の医療資源の偏在の有無について検討するとともに⁵⁴⁾、よりよい周産期医療提供体制とは何かを考察することが今後の課題である。

引用文献、注

- 1) 内閣府「平成 24 年版高齢社会白書」<http://www8.cao.go.jp/kourei/whitepaper/w-2012/zenbun/index.html>, 2017 年 4 月 5 日取得
- 2) ただし、近年、産婦人科医師数は増加傾向にあり、1998 年 11,269 人から 2006 年 10,074 人に減少した後、2016 年には 11,349 人まで増加している（厚生労働省「平成 28 年（2016）医師・歯科医師・薬剤師調査の概況」(<https://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/ishi/16/index.html>, 2018 年 8 月 26 日)）。他方、中井は、「2009 年以降、産婦人科医師数は増加傾向であったが、（中略）本年（2016 年）1 月には、昨年比で減少に転じている」と指摘している。その理由は、2004 年に始まった研修医制度において、2009 年の産婦人科が必修から選択科目になったことに伴う「専攻医数の減少」を背景に、新規の専攻医数より退職者数が多くなったためである（中井彰人（日本産婦人科医会勤務医部会、日本医科大学）「一産婦人科医師減少に転じる一産婦人科医師の動向」(http://www.jaog.or.jp/wp/wp-content/uploads/2017/01/102_161012.pdf, 2018 年 8 月 26 日)）。
- 3) 厚生労働省「働き方改革の実現に向けて」<http://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/0000148322.html>, 2018 年 4 月 2 日取得
- 4) 森剛志・後藤励:『日本のお医者さん研究』（東洋経済新報社, 2012）第 2 章。
- 5) 2000 年代における産婦人科医師の労働環境悪化の要因として、吉村は 1) 産婦人科を希望する医師の減少や 2) 産婦人科における女性医師の割合の増加を挙げている（吉村泰典:『産科が危ない—医療崩壊の現場から』（角川書店, 2013）第 2 章）。そのほか、3) 医師の偏在も要因のひとつとされる（森剛志・後藤励:『日本のお医者さん研究』（東洋経済新報社, 2012）第 2 章）。
- 6) 日本産科婦人科学会「声明：日本産科婦人科学会・日本産婦人科医会は分娩取り扱い病院における産婦人科勤務医の一層の勤務環境改善を求めます。」<http://www.jsog.or.jp/statement/index.html>, 2017 年 8 月 17 日取得
- 7) 石川（2015）は周産期医療提供体制について、2 次医療圏を単位とする分娩施設の再配置と集約化の実施を示唆した（石川雅俊:「我が国の周産期医療提供体制の課題~ 医療圏格差と医療資源の集約度の視点を中心に~」『日本医療経営学会誌』9（1）（2015）39-45）。また、石川（2017）は、集約化の影響を考えるために、分娩取扱病院を総合・地域周産期母子医療センターに集約化したと仮定して、出生者の住所地から最寄りの病院への運転時間の平等性についてシミュレーションをおこなった。その結果、平等度を表す Gini 係数は集約化前後であまりかわらず、やや低下した（石川雅俊:「地域分娩取扱病院の集約化による運転時間とその平等性への影響」『日本医療経営学会誌』11（1）（2017）11-16）。石川（2016）は全国の分娩施設から総合・地域周産期母子医療センターまでの搬送時間を地理情報システムによって計測し、搬送の所要時間に地域間格差があることを確認した（石川雅俊:「地理情報システムを用いた全国分娩取扱医療機関から総合・地域周産期母子医療センターまでの搬送時間の検討（二次医療圏単位の解析）」『日本医療経営学会誌』10, No. 1（2016）5-11）。

- 8) 石川雅俊:「地域分娩取扱病院の集約化による運転時間とその平等性への影響」『日本医療経営学会誌』11 (1) (2017) 11-16.
- 9) 前田津紀夫:「8. 母体搬送のタイミングと対応」『臨床婦人科産科』67 (9) (2013) 937-942.
- 10) 石川雅俊:「地理情報システムを用いた全国分娩取扱医療機関から総合・地域周産期母子医療センターまでの搬送時間の検討（二次医療圏単位の解析）」『日本医療経営学会誌』10 (1) (2016) 5-11.
- 11) 日本の妊産婦死亡率や周産期死亡率は他国に比べて低い（厚生労働省「周産期医療体制の現状について資料」 <http://www.mhlw.go.jp/file/05-Shingikai-10801000-Iseikyoku-Soumuka/0000096037.pdf>, 2017年8月25日取得)。この意味で日本における妊娠・分娩は「安全」であるといえる。なお、周産期死亡率とは、妊娠22週以降の死産数と早期新生児死亡数の合計を22週以降の年間全出産数で割ったものである（出産1000対）。
- 12) 中島孝子:「北海道における周産期医療提供体制」『流通科学大学論集—人間・社会・自然編』27 (1) (2014) 15-31.
- 13) H. Hoang, Q. Le and D. Terry: “Women's access needs in maternity care in rural Tasmania, Australia: A mixed methods study,” *Women and Birth*, 27 (2014) 9-14.
- 14) S. Grzybowski, K. Stoll and J. Kornelsen: “Distance matters: a population based study examining access to maternity services for rural women,” *BMC health services research*, 11 (2011) 147.
- 15) E. Combiere, H. Charreire, M. Le Vaillant, F. Michaut, C. Ferdynus, J. M. Amat-Roze and J. Zeitlin: “Perinatal health inequalities and accessibility of maternity services in a rural French region: closing maternity units in Burgundy,” *Health & Place*, 24 (2013) 225-233.
- 16) 実際、いくつかの研究は、医療機関までの移動距離が長いほど患者の効用を下げることを示唆している（D. Dranove, W. D. White and L. Wu: “Segmentation in local hospital markets,” *Medical care*, (1993) 52-64, W. D. White, and M. A. Morrissey: “Are patients traveling further?,” *International Journal of the Economics of Business*, 5 (1998) 203-221, 中島孝子・森重健一郎・瀧俊毅・古井辰郎・西條辰義:「産科医不足のため分娩維持が困難な地域公立病院における費用便益分析」『国民経済雑誌』212 (5) (2015) 31-46)。
- 17) K. Aoshima, H. Kawaguchi, K. Kawahara: “Neonatal mortality rate reduction by improving geographic accessibility to perinatal care centers in Japan”, *Journal of medical and dental sciences*, 58 (2) (2011) 29-40.
- 18) 石川雅俊:「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アウトカムの関係性及びそれを踏まえた拠点病院の配置に関する検討（二次医療圏単位の解析）」『日本医療経営学会誌』11 (1) (2017) 5-10.
- 19) 日本では保険医療における医療サービスの価格は公定されている。また、受診時の自己負担割合を低くし、高額療養費制度を設けることにより、人々の支払能力にかかわらず医療を受けられる制度となっている。
- 20) 人口が多い地域では、医療機関が多く立地し移動距離が短く利便性が高い。しかし、供給より需要が多く混雑が発生するとき、需要は待ち時間によって調整されることがある。予約制度をとったとしても、供給の容量を超える需要が発生すれば待ち時間は長くなる。そこで、院内での待ち時間を減少させようとすると、利用者が希望する日時に予約がとりにくくなり、診察までの待機期間が長くなる。一方、人口が少ない地域では、混雑はあまりみられない。しかし、通常、医療機関の立地はその地域の人口が多い場所（県庁所在地など）に集中するため、居住地によっては受診のための移動距離が長くなる。医療機関までの距離の長短は、利用者にとっての移動距離の観点からみた医療サービスへのアクセスのよさ

の程度を測る一つの尺度となりうる。

- 21) 河口は医療機関が提供する医療を3つに分類した: 1次医療は「一般的な外来診療で対応可能な軽症の患者を治療する医療」、2次医療は「入院を要する患者を病床を持つ医療機関で治療する医療」、3次医療は「高度で特殊な医療」である(河口洋行:『医療の経済学(第2版)』(日本評論社,2012)序章)。
- 22) 総務省統計局「統計で見る市区町村のすがた 2010」<http://www.stat.go.jp/data/ssds/5b.htm>, 2015年11月25日取得
- 23) 総務省統計局「平成22年国勢調査人口等基本集計」
<http://www.e-stat.go.jp/SG1/estat/List.do?bid=000001034991>, 2015年11月25日取得
- 24) 岩手県立釜石病院産婦人科 <http://www.kamaishi-hp.com/sanfuujinka.php>, 2018年8月18日取得
- 25) 「周産期医療の広場・施設検索」<http://shusanki.org/area.html>, 2018年3月11日取得
- 26) 岩手県「岩手県保健医療計画」<http://www.pref.iwate.jp/iryous/seido/keikaku/002229.html>, 2016年5月20日取得
- 27) 岩手県「いわて医療ネット」<http://www.med-info.pref.iwate.jp/>, 2018年3月11日取得
- 28) 山形県立中央病院「周産期病棟のご案内<病棟ガイド>」<http://www.ypch.gr.jp/aboutus/ward/nicu.html>, 2016年6月8日取得
- 29) 福井大学医学部附属病院看護部「GCU(新生児治療回復室)」
<http://www.hosp.u-fukui.ac.jp/05kangobu/aboutus/unit/gcu.html>, 2017年4月5日取得
- 30) 宮城県「第6次宮城県地域医療計画」<http://www.pref.miyagi.jp/soshiki/iryourmpindex.html>, 2016年5月20日取得
- 31) 宮城県「みやぎのお医者さんガイド」<http://medinf.mmic.or.jp/>, 2018年3月15日取得
- 32) 福島県「第六次福島県医療計画」<https://www.pref.fukushima.lg.jp/sec/21045c/iryous-keikaku6.html>, 2016年5月18日取得
- 33) 福島県「ふくしま医療情報ネット」<https://www.ftmis.pref.fukushima.lg.jp/ap/qq/men/pwtpmenult01.aspx>, 2017年9月19日取得
- 34) 東京大学空間情報科学研究センター・CSVアドレスマッチングサービス
<http://www.csis.u-tokyo.ac.jp/japanese/index.html>, 2017年4月5日取得
- 35) 伊藤正夫監修・腰塚武志編:『計算機科学と地理情報処理(第2版)』(共立出版,1993)p.47.
- 36) 宮里尚三:「救急医療体制と幼児死亡率に関する一考察」『経済集志』83(3)(2013).
- 37) ここでの距離は北極点を頂点の一つとする球面三角形の一辺の長さを求めたものである。また、本論では直線に近い距離を求めているため、一部の市町村については、水を通る移動距離を計測している場合がある。つまり、暗黙のうちに、ヘリコプターなど空路の使用を認めている。
- 38) 中島孝子:「北海道における周産期医療提供体制」『流通科学大学論集—人間・社会・自然編』27(1)(2014)15-31.
- 39) 福島県「避難区域の変遷について」<http://www.pref.fukushima.lg.jp/site/portal/cat01-more.html>, 2018年7月18日取得
- 40) 福島県双葉郡双葉町「庁舎案内」<http://www.town.fukushima-futaba.lg.jp/4030.htm>, 2018年8月19日取得
- 41) 福島県双葉郡大熊町「連絡先一覧」<http://www.town.okuma.fukushima.jp/soshiki/somu/1011.html#genchi>, 2018年8月19日取得
- 42) 前原和平:「東日本大震災から今日まで」『日本農村医学会雑誌』62(6)(2014)853-858.

- 43) 松村耕平・高橋泰:「ハフモデルを用いた原発被災病院の復帰患者数のシミュレーション」『日本医療経営学会誌』9(1)(2015)29-37.
- 44) 谷川攻一:「福島県浜通りの原発事故後の地域医療体制の変遷と残された課題」『公衆衛生』81(4)(2017)308-314.
- 45) 中島孝子:「南関東2県（埼玉、千葉）における周産期医療提供体制」『流通科学大学論集—人間・社会・自然編』30(2)(2018)125-148.
- 46) 「出生数が多い（出生割合が高い）2次医療圏に総合センターの立地が多い、または、総合センターが近い」（Bとする）ことは、前節の「分娩施設の立地が必ずしも出生数の大小に対応していない場合がありうる」（Cとする）ことと矛盾する。センターの配置状況によって、属する県内での各市町村の出生数の大小とセンターまでの距離が必ずしも比例的にならず、Cが起きると考えられる。しかし、これらの2次医療圏内のどの市町村にセンターがおかれることになるかは、現在の出生数だけではなく、周囲の状況やそれまでの歴史的経緯にも依存するだろう。なお、総合センターまでの距離に関して、Cが起きているのは各県の中で出生割合がたかだか11%までの2次医療圏であるため、全体としてはBが生じていると推測される。
- 47) 海野信也:「講演 産婦人科医療改革のグランドデザイン」『第30回日本助産学会シンポジウム「近未来の母子保健の発展のために」』http://shusanki.org/theme_page.html?id=303, 2016年4月3日取得.
- 48) 厚生労働省「主要公的医療機関の状況」
<http://www.mhlw.go.jp/topics/bukyoku/isei/igyoku/igyokeiei/kouteki.html>, 2017年4月5日取得
- 49) 都市部で分娩施設の集約化を行った例として、大阪府泉南地域がある。この地域では、2008年に2つの市民病院が産婦人科を集約化した（J. Shen, O. Fukui, H. Hashimoto, T. Nakashima, T. Kimura, K. Morishige and T. Saijo: “A cost-benefit analysis on the specialization in departments of obstetrics and gynecology in Japan”, *Health Economics Review* 2:2 (2012)）。
- 50) 石巻市と気仙沼市の状況をみると、石巻市のほうが人口や出生数が多く、地理的には仙台市に近い。通常は、出生数の低下にともなって、気仙沼市の分娩施設を石巻市に集約化していくことになるだろう。一方、宮城県では、仙台市に周産期医療の資源が集中している。そこで、石巻市の高度周産期医療を仙台市に任せ、石巻・登米・気仙沼医療圏の2つの地域センターを気仙沼市に集約するという選択肢もありえる。
- 51) 「都市」は「多くの人々と多数の企業が活動している空間」とごく簡単に定義される（佐々木公明・文世一『都市経済学の基礎』（有斐閣、2000）p.2）。集積の経済が存在すると、都市にはよりいっそう人や企業が集まり、成長していくとされる（佐々木公明・文世一『都市経済学の基礎』（有斐閣、2000）p.13）。
- 52) 医療計画による病床規制が行われる以前は、立地場所の選択は自由であったので、医療機関の分布は他のサービス産業と同様の分布をしている。ただし、県庁所在地でない市町村に立地させた医科大学などの例外はある。
- 53) 周産期医療提供体制に関する一連の研究は全数調査に基づくため、数県ずつにわけて報告を行ってきた。これまでに北海道、関東、甲信、東海、北陸などが終了している。今後、近畿以西を対象として調査研究を実施する。
- 54) Matsumoto et al. や鶴飼は、施設のキャパシティ（定員）も考慮に入れて患者の通院時間に与える施設閉鎖の影響を論じている。また、松村・高橋は、ハフモデルを用いて背景人口を推計し、被災地域における病院再建の可能性について論じた（Matsumoto, M., Ogawa, T., Kashima, S., and Takeuchi, K.: "The impact

of rural hospital closures on equity of commuting time for haemodialysis patients: simulation analysis using the capacity-distance model", *International journal of health geographics* 11.1 (2012) 1-10, 鶴飼孝盛:「施設容量を考慮した救急医療施設の最適配置 (<特集> 医療の効率化)」『オペレーションズ・リサーチ: 経営の科学』54 (7) (2009) 414-418, 松村耕平・高橋泰:「ハブモデルを用いた原発被災病院の復帰患者数のシミュレーション」『日本医療経営学会誌』9 (1) (2015) 29-37.。