

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

周産期搬送に関する研究

平成 28 年度 分担研究報告書

研究代表者 田村 正徳

平成 29 (2017) 年 3 月

－ 周産期搬送に関する研究 －

平成 28 年度 総合・分担研究報告書

A. 総括研究報告書	1
田村 正徳（埼玉医科大学総合医療センター）	
B. 分担研究報告書	
I. 広域搬送の適切なあり方に関する研究	
1. 都道府県境を超える広域搬送に関するアンケート調査	19
加部 一彦（埼玉医科大学総合医療センター総合周産期母子医療センター 新生児部門）	
2. 熊本地震発生時におけるNICUからの避難搬送の状況調査	22
加部 一彦（埼玉医科大学総合医療センター総合周産期母子医療センター 新生児部門）	
3. 熊本地震発生時のNICU避難搬送の状況分析と課題抽出	26
岩田 欧介（久留米大学 小児科学教室）	
4. 大都市圏と関連した広域搬送の適切なあり方に関する研究	28
楠田 聡（東京女子医科大学母子総合医療センター）	
5. 動画通話による一時施設からの情報収集・トリアージ ・搬送システム確立に関する研究	35
岩田 欧介（久留米大学 小児科学教室）	
6. 低体温療法施行児の搬送と治療導入時間の分析	38
岩田 欧介（久留米大学 小児科学教室）	
7. 広域におけるバックトランスファーの問題点と解決作に関する研究	40
長 和俊（北海道大学病院 周産母子センター）	
II. 周産期母子医療センターの施設基準と評価に関する研究	43
楠田 聡（東京女子医科大学母子総合医療センター）	
III. 全国の妊産婦重症搬送事例や妊産婦死亡事例のデータ収集できる体制整備と適切な 母胎究明に必要な知識の魅食う手段の開発に関する研究	45
池田 智明（三重大学病院学系研究科・医学部・産科婦人科）	
〔附録〕	49

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）
平成28年度総合研究報告書

一周産期搬送に関する研究 研究班一

研究代表者総括

- 研究代表者 : 田村 正徳（埼玉医科大学総合医療センター）
- 研究分担者 : 楠田 聡（東京女子医科大学母子総合医療センター）
岩田 欧介（久留米大学病院総合母子周産期センター新生児部門）
長 和俊（北海道大学病院周産母子センター）
池田 智明（三重大学産婦人科学）
大田えりか（聖路加国際大学大学院看護研究科国際看護学）
- 研究協力者 : 岡田純一郎（聖マリア病院 新生児科）
原田英明（久留米大学 小児科学教室）
津田 兼之介（横浜市立大学 小児科学教室）
七種 護（久留米大学 小児科学教室）
木下 正啓（久留米大学 小児科学教室）
側島久典、森脇浩一、奈倉道明、難波文彦、高田栄子、星順、加部一彦
内田 恵美子、吉田達彦、當間未奈世、船瀬大、磯田茜
（埼玉医科大学総合医療センター）

【研究要旨】

I.広域搬送の適切なあり方に関する研究（田村、岩田）

研究 1.都道府県境を越えた広域搬送の適切なあり方に関する研究（加部、田村）

全国の総合周産期医療センターを対象に、都道府県境を越えた広域搬送の実態に関する調査を実施し、都道府県境を越えた広域搬送は多くの場合、施設間相互の連携によって行われており、広域搬送を維持するシステム整備は行われていないことが明らかになった。今後、限られた NICU 病床を有効かつ効率的に活用するために、近隣を含めた広域搬送体制の整備は不可欠であり、特に災害発生時における診療機能の相互補完や患者患者搬送システムの確立が急務である。

研究 2.熊本地震発生時の NICU 避難搬送の状況分析と課題抽出（岩田、田村）

周産期医療を支える医師の不足・偏在が進む中、平時の広域搬送はもとより、災害発生時の NICU 入院児の搬送における安全を担保するのは非常に難しい。本研究では、熊本地震後の新生児避難搬送の状況分析を行い、そこから抽出された問題点について新生児成育医学会災害対策本部の資料に基づいて検証を行い、検証した。初期解析の結果からは、NICU 入院中の重症児搬送が、搬送手段の大半を掌握する DMAT 調整本部ではなく、地域の NICU のネットワークに依存していたことが判明し、とりわけ道路網が寸断された場合の搬送の鍵となるヘリコプターの確保に苦労した実情が明らかになった。今後成人ベースに構築された DMAT 調整本部のアルゴリズムの中に、どのように周産期の搬送を組み込んで行くのか、早急に関連部署との協調が必要であると考えられた。

研究 3. 「大都市圏と関連した広域搬送の適切なあり方」に関する研究（楠田・田村）

全国の NICU 病床数の整備が推進され、全国平均では約 3 床/出生 1 万と、整備すべき NICU 病床数の目標値に到達した。そこで、同様にこの目標値を達成した大都市圏である東京都で、ハイリスク妊婦および新生児の搬送状態がどのように変化したかを検討し、NICU 病床数が目標値となった段階での課題を抽出する。NICU 病床数および搬送形態別の NICU 入院数は、平成 26 年度周産期医療体制調査および東京都周産期医療体制整備計画から算出した。東京都の NICU 病床数が目標値に到達した結果、周産期母子医療センターで新生児搬送の受け入れが困難な例は確実に減少した。一方、母体搬送の受け入れに関しては、到達後も約 50%の例が最初の依頼施設で受け入れが困難な状況であった。すなわち、各周産期母子医療センターでは、NICU 病床数の増加により、ハイリスク新生児の総入院数は増加したが、緊急母体搬送に対応できる NICU 病床数は増加せず一定であると言える。その結果、NICU 病床数が目標値に到達しても、緊急母体搬送の依頼に対して受け入れ不可の例が一定程度発生することは避けられない状況であった。NICU 病床数が整備の目標値となっても、搬送受け入れが不可な例の発生を確実に回避することはできない。そこで、周産期母子医療センターが複数個所存在する大都市圏では、限られた NICU 病床の資源を有効に利用するために、近隣の周産期母子医療センターを含めた広域搬送体制を構築して NICU 病床の効率的な運用を目指す必要がある。また、この周産期医療の広域搬送体制は大規模災害時にも有用であると言える。複数の周産期母子医療センターが存在する大都市圏では、各周産期母子医療センター間での広域搬送を日頃から実施することで、整備した NICU 病床を有効に活用できる。また、このような体制は、大規模災害時にも大変有用である。

研究 4. 動画通話による一次施設からの情報収集・トリアージ・搬送システム確立に関する研究（岩田）

周産期医療を支える医師の不足・偏在は深刻であるが、今後の人口減少や経済規模の縮小を考えると、格差解消のために現在よりも多くのリソースを投入することは現実的ではない。母児の安全を限られた資源で担保するには、既存リソースを有効活用した広域搬送ネットワークの構築が重要である。今回我々はスマートフォンを活用した動画遠隔診察によって、低コストで一次産科施設と高次施設間のネットワークを構築・運用することに成功した。また、遠隔診断のための診断アルゴリズムを考案し、ビデオ画像に基づいた呼吸障害の客観的な評価方法を確立した。スマートフォン診断によって重症例を正確にトリアージし、基幹施設の病床や搬送に必要な医療資源の消費を最低限にとどめ、医師数への依存を軽減できると予想された。今後の検証により、医師不足に悩む全国の地域に導入が可能な機能的集約化策を提案できると考える。

研究 5 低体温療法施行児の搬送と治療導入時間の分析

地方における周産期医療提供体制の偏在化が進む中、低酸素性虚血性脳症に対する低体温療法のように、タイムリミットが存在する治療法を提供するためには、広域診断・搬送システムを現在の形からさらに推し進め、スピーディーな対応が可能なものに改良する必要がある。本研究において我々は、日本周産期新生児学会傘下に運用されている低体温療法全国登録事業のデータベースの解析を行い、低体温療法の適応となる中等症以上の低酸素性虚血性脳症児の出生場所・搬送入院所要

時間・目標体温達成時間の評価を行った。全国データの解析結果からは、ほとんどの症例が 6 時間以内に NICU に収容され、かつ、冷却が開始されていることが判明した。一方で目標とする体温の達成までに要する時間は、過去に西洋諸国から報告されているランダム化試験における所要時間よりも長い傾向にあり、改善策が必要であると考えられた。今後は搬送距離や重症度、搬送方法などの要素を加味しながら、いかに特殊な高度医療の提供を集約化して行うか、そのためにどのようなトリアージ・広域搬送システムが必要となるかを検討する必要がある。

研究 6.広域におけるバックトランスファー（BT）の問題点と解決策に関する研究：患者のアクセスから見た広域搬送に関する研究（長）

広大な面積を持ち既に周産期施設の集約化が進行している北海道をモデルに、広域における BT の問題点を明らかにし、その解決策を提案することである。問題点の抽出方法は、北海道大学病院における入退院情報の検討と患者家族からの聞き取り、搬送費用の調査、札幌医療圏内にある周産期センターを対象とした調査、全国の周産期施設を対象として検討の順に行うこととした。平成 28 年度は、北海道全体からの入院を受け入れている北海道大学病院 NICU の入退院情報の解析と、搬送費用の調査を行い、患者家族からの聞き取り調査を一部実施した。

調査の結果、遠隔地から入院していた児の BT は定着していなかった。BT が行われぬ理由としては、搬送手段が原則自動車であり航空機が使用できないこと、搬送の費用に対する確立した補助がないこと、搬送に人手がかかること、および家族が退院まで高次施設で医療を受けることを希望する傾向があることが考えられた。また、BT が定着していないために、BT を積極的に行うという発想自体が乏しいと考えられた。

II.周産期母子医療センターの施設基準と評価に関する研究

全国の総合および地域周産期母子医療センターの施設機能の評価に使用されている施設評価票の精緻化を行う。「各都道府県の周産期医療体制に係る調査及び周産期母子医療センターの評価について」として現在用いられている施設評価票の新生児医療機能の評価項目について、全国の総合および地域周産期母子医療センターの責任者からの意見を集約する。新生児医療連絡会に所属する総合および地域周産期母子医療センターの施設責任者に意見を依頼した。

現状の評価に対する意見は少ないので、現場の意見を集約するよりむしろ、最新のデータを用いて評価の妥当性を検討する。今後は最新のデータを用いて、評価方法の精緻化を行う予定である。

III. 全国の妊産婦重症搬送事例や妊産褥婦死亡事例のデータ収集できる体制整備と適切な母胎究明に必要な知識の魅食う手段の開発に関する研究（池田）

日本の妊産婦死亡率は近年、低下しているものの、いまだ改善の余地がある。日本母体救命システム普及事業を通して、全国の妊産褥婦重症搬送事例のデータ収集の一元化と母体救命システム確立を目指した。日本母体救命システム普及協議会を中心に、母体救命に必要な知識の普及、母体救命インストラクターの養成を開始し、本年度より全国的な講習会開催の展開をおこなった。ベーシックコースの母体救命講習会及びそのインストラクターを養成するコースを実施し、全国で約25回の講習を開催した。ベーシックコース講習会では、妊産婦・産褥婦の病態の特殊性を考慮した心肺蘇生法等について、書籍『母体急変時の初期対応』に沿った実践的なトレーニング（産後の出血性

ショック、肺塞栓症、脳血管障害などの場面を設定し、各疾患での母体の救命処置の実技等）が行なわれている。今後、全国で多くの医師、助産師、看護師、救命士による更なる受講を進め、妊産婦死亡率の低下と周産期医療の向上を通じて社会の福祉に貢献できるよう準備を進めている。

A. 研究の背景と目的

周産期医療対策整備事業により、早産児および複数診療科を要する病的新生児に対する医療は著しく改善された。ハイリスク妊娠の増加とNICUの慢性的な不足に対しては、平成22年度の周産期医療体制整備指針により総合および地域周産期医療センターが整備され、平成26年4月の時点で、目標とした出生1万に対し25～30床NICU病床がほぼ達成された。一方でNICUの増床は医師の偏在や不足による周産期医療の地域格差を拡大させ（「地域格差是正を通じた周産期医療体制の将来ビジョン実現に向けた先行研究」研究代表者田村正徳）地域振興地区でのハイリスク妊婦および病的新生児の安全が脅かされる結果となっている。

本研究では、周産期医療における都道府県をまたいだ広域搬送の現状解析から前記の地域格差の是正の観点からも望ましい体制のあり方について適切な評価指標の確立と、地域の行政と連携した広域搬送体制のあり方と、熊本地震の検証を基に、災害時の広域搬送の課題についても提言を行う。また、スマートフォン等の既存デバイス活用による動画遠隔診察ネットワークを一次産科施設と地域拠点高次施設の間に低予算で構築し、一次施設からの症例相談時に当番高次施設当直医が呼吸障害・心疾患・脳症などの遠隔診察・トリアージおよび搬送先・方法のコーディネートを行い、児の安全確保と既存二次・三次ベッドの有効利用を実現する。さらに、広大な面積を持ち既に周産期施設の集約化が進行している北海道をモデルに、広域におけるバック

トランスファーの問題点を明らかにし、その解決策を提案する。

我が国の周産期死亡率の低さは世界的にトップである。これに対して妊産婦死亡率は近年、低下しているものの、いまだ改善の余地がある。このような状態で、最も重要なことは、妊産婦重症搬送事例、死亡事例のデータを一元的に収集できる体制の整備である。妊産婦の死亡事例のデータ収集体制は、これまでに述べたように池田らによって構築されている。妊産婦重症搬送事例のデータを一元的に収集するためには、救急医療との連携が必要である。現在進行中の、日本母体救命システム普及事業を通して、全国の妊産婦重症搬送事例のデータ収集の一元化と母体救命システム確立を目指す。

B. 研究課題

1. 広域搬送の適切なあり方に関する研究（田村、楠田、岩田、長）

1.自治体の境界を越えた周産期広域搬送システムに関する全国実態調査を行い、現状の把握と分析を行う（加部、田村）

2.熊本地震発生後の熊本市市民病院NICUからの新生児避難搬送の実態調査と問題点の検証を、聞き取り調査と新生児成育医学会災害対策本部の資料に基づいて行い、将来起こり得る広域災害におけるNICU入院児の搬送システム構築に提言を行う（田村、岩田）

3.大都市圏と関連した広域搬送の適切なあり方に関し、東京を例に現状の把握と分析を行う（田村、楠田）

4.動画専用通信デバイス等の機器とスマートフォン、タブレット、パソコン等を用いたビデオ診察ネットワーク構築のためのシステム設計、利用プロトコールを作成する（岩田）

5. 低体温療法など出生後限られた時間以内に治療の開始が必要な疾患の実態把握と、これらの疾患がどこで治療されているのか、アクセスの観点からMap化する（岩田）

6. 集約化が極端に進行した広域集約化地域におけるバックトランスファー（BT）システムに関する研究：単一県でありながら広域であり既に過疎化と周産期医療の集約化が極端に進行している北海道をモデル地域として、バックトランスファー（BT）システムに関する2次・3次周産期医療施設を対象にアンケート調査および対面調査を行い、母体・新生児のBTの現状を把握し、問題点を抽出する。広域のBT症例の事例について、疾患、搬送理由、搬送距離、搬送元・先施設、搬送方法、搬送費用、費用の拠出元などの情報を集積する（長）

II. 周産期母子医療センターの施設基準と評価に関する研究（楠田）

III. 全国の妊産婦重症搬送事例や妊産婦死亡事例のデータ収集できる体制整備と適切な母体救命に必要な知識の普及手段の開発に関する研究(池田)

2010年に構築された妊産婦死亡登録評価事業をもとに全国の妊産婦死亡事例と妊産婦重症搬送事例を全数調査して一元的なデータ収集できる体制を維持するとともに、母体救命インストラクターの養成のための講習会を開催して母体救命に必要な知識の普及を推進する。

C. 研究方法

I. 広域搬送の適切なあり方に関する研究

1. 都道府県境を越えた広域搬送の適切なあり方に関する研究

全国の総合周産期母子医療センター（105施設）と地域周産期母子医療センター（279施設）を対象に、「昨年（もしくは昨年度）1年間の新生児搬送」に関する調査を行い、総合周産期センター77施設（73.3%）、地域周産期母子医療センター174施設（62.4%）から回答を得た。その結果を基に、一次調査の結果から、今年度は返答率が高く、広域搬送受け入れ件数の多かった総合周産期医療センターを対象とし、改めて「昨年（もしくは昨年度）1年間に都道府県境を越えた新生児搬送を行った事がある」と回答した総合周産期母子医療

センター77施設を対象に二次アンケートを実施した。

2. 熊本地震発生時のNICU避難搬送の状況分析と課題抽出

被災後、避難指示の出た緊迫状態の中、病院から児を搬送するに際し、現場では「いつ、だれが、だれと、どの様な」議論をして避難、搬送したのかについて熊本市市民病院新生児科川瀬昭彦医師より詳細な聞き取り調査を行った。また、日本新生児成育医学会災害対策本部資料を用い、NICU ネットワークによる搬送とDMAT 調整本部による搬送との間に、搬送手段・距離・タイミングと児の属性・重症度・搬送先・合併症に差異があるかどうかを比較した。重症度の比較には、修正在胎週数・呼吸管理の程度・血管ルートの有無や種類を基にした搬送リスクスコアを作製し、上位 1/4 を重症児とした。

搬送リスクスコア

Items	Scores			
	0	1	2	3
Immaturity Corrected age in weeks	≥37	33–36	28–32	<28
Respiration Requirement for respiratory assistance	None	Supplemental oxygen	Non-invasive positive pressure ventilation or high-flow nasal oxygen therapy	Invasive mechanical ventilation
Vascular catheters Continuous venous/arterial infusions or catheters	None	Peripheral venous catheters or peripherally- inserted central catheters	Arterial catheter and/or multiple venous catheters	

3. 大都市圏と関連した広域搬送の適切なあり方に関する研究

NICU 病床数および搬送形態別の NICU 入院数は、平成 26 年度周産期医療体制調査および東京都周産期医療体制整備計画から算出した。

4. 周産期母子医療センターの施設基準と評価に関する研究

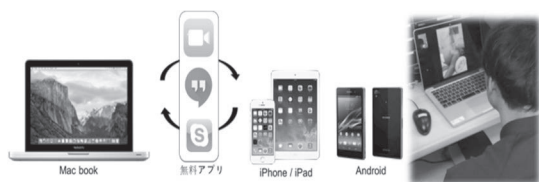
平成 24 年度厚生労働科学研究費補助金「周産期医療体制の推進に関する研究」（研究代表者：池ノ上 克）で作成し、「各都道府県の周産期医療体制に係る調査及び周産期

母子医療センターの評価について」としてすでに用いられている評価票に対して、新生児医療連絡会に所属する総合および地域周産期母子医療センターの NICU 責任者に別紙の依頼書を用いて意見を求めた。

5. 動画通話による一次施設からの情報収集・トリアージ・搬送システム確立に関する研究

研究 1：遠隔診断システムの構築と利用

2015 年 9 月より 2016 年 10 月 30 日までの間、福岡聖マリア病院に入院依頼のあった症例においてビデオ通話を試行し、主に呼吸状態の遠隔診察を行った上で搬送方法（ドクター搬送およびナース搬送）および搬送先を決定。2011 年 4 月から 2015 年 8 月までの、電話情報のみで判断を行っていた期間と比較して、入院後に挿管管理もしくは非侵襲的陽圧呼吸補助を要する児のドクター搬送を適切に判断できたか否かを比較した。



研究 2：遠隔診断アルゴリズムの確立

久留米大学病院 NICU において 2013 年 8 月から 2015 年 8 月の間に呼吸管理を受けた 44 名を対象にした。計画抜管直前に Baby Log 8000 plus もしくは Baby Log VN 500 によって安静時の自発呼吸を伴わない呼吸ダイナミックコンプライアンス (Cdyn) を測定し、抜管後の臨床所見との関係を比較した。なお、久留米大学では、FiO2 が 0.3 未満、Cdyn が 0.6 以上、鼻腔が経鼻式陽圧呼吸補助の装着に耐えられると判断した場合に計画抜管を行っている。臨床評価は 2 分間のビデオ撮影の後、臨床情報をブラインドにして後日 1 名の評価者が行った。

6. 低体温療法施行児の搬送と治療導入時間の分析

日本周産期新生児学会の低体温療法登録制度データから、2012 年-2014 年の 3 年分のデータを分析。搬送方法・生後入院時間・冷却開始時間と短期合併症や予後の関係を検討した。

7. 広域におけるバックトランスファーの問題点と解決策に関する研究：患者のアクセスから見た広域搬送に関する研究

1) バックトランスファーの実態

2014 年 1 月～2016 年 12 月の期間に北海道大学病院 NICU に入院した新生児のうち、住所が札幌医療圏以外にある児を対象として住所の分布を検討した。また、2014 年 1 月～2015 年 12 月の期間に入院した新生児の退院経路について、診療録をもとに検討した。

2) バックトランスファーにかかる費用

民間救急車の運営会社に聞き取り調査を行い、北海道大学病院から遠隔地にある周産期施設への搬送にかかる費用の試算を行った。

II. 全国の妊産婦重症搬送事例や妊産褥婦死亡事例のデータ収集できる体制整備と適切な母体救命に必要な知識の普及手段の開発に関する研究

妊産褥婦死亡事例に関しては、2010 年に構築された妊産婦死亡登録評価事業を中心に、一元的なデータ収集できる体制を維持していく。妊産褥婦重症搬送事例に関しては、周産期医療体制と救急医療体制の整備に関する研究を進める、妊産褥婦重症搬送事例のデータ収集の体制を整備するための協議会を救急医療と連携し発足させ、検討していく予定である。母体救命に必要な知識の普及については、母体救命インストラクターの養成が開始されており、本年度より全国的な講習会開催の展

開を目指す。

D. 研究結果

I. 広域搬送の適切なあり方に関する研究

1. 都道府県境を越えた広域搬送の適切なあり方に関する研究

一次調査

昨年もしくは昨年度一年間に新生児搬送を受け入れた施設は、総合では 78 施設 (74.4%)、地域では 163 施設 (93.6%) で、受入れ件数はそれぞれ 1~279 例 (中央値 52 例)、1 例~227 例 (中央値 29 例) であった。また、都道府県を越える広域搬送を受け入れた施設は、総合で 51 施設 (65.4%)、地域では 74 施設 (42.5%) で、受入れ件数はそれぞれ 1~31 例 (平均 5.2 例)、1~31 例 (平均 4.8 例) であった。

二次調査

1. 都道府県境を越えた搬送を決定する理由

最も多い回答は「都道府県内の NICU が満床」という理由であったが、理由の頻度の高い順にみると、搬送先までの距離や時間に加えて、家族からの希望に配慮している様子が見えかえした。

2. 都道府県境を越えた搬送

広域搬送に関する事前の協議機関の有無では、41 施設が「児湯着機関無し」と回答し、「あり」と回答した 10 施設のうち、4 施設は東京都の施設、残り 6 施設は茨城県、栃木県、埼玉県、神奈川県、大阪府、高知県の施設であった。

3. 昨年 (もしくは昨年度) の広域搬送に関して

「広域搬送とあり」回答したのは、34 施設 96 例で、搬送の手段は救急車が最も多かった。

4. 昨年 (もしくは昨年度) の広域搬送に関して

搬送となった理由は、自院対応困難に次い

で、バックトランスポートが理由となった例が多かった。

5. 県境を越える戻り搬送 (Back Transport)

バックトランスポートを担当するのは、自院と相手方、ケースによつた施設が多かった。

6. 県境を越える戻り搬送 (Back Transport)

バックトランスポートにはドクターカーや自治体の救急車が使われている例が最も多かったが、民間救急車の他、病院の公用車や家族の自家用車が使われている場合もあった。

7. 県境を越える戻り搬送 (Back Transport)

バックトランスポートの費用負は、病院負担で行われている場合が大半で、一部に自治体負担や家族の負担で行われている例があった。

8. 広域搬送に対する地元自治体の評価

搬送受け入れに対する地元自治体の評価では、広域搬送は「例外的対応」とする自治体と、「受入れは当然」とする自治体がある一方で、明言はされていないが、「疾患による：、「早産児は県外には出さない」と受け止めている施設が存在した。

9. 広域搬送に対する事前協定の必要性

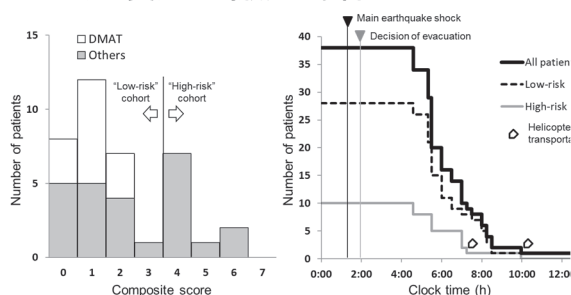
広域搬送に関する事前の協定が必要と回答した施設が多かったが、協定の対象は都道府県とだけではなく、より身近な市町村や、搬送の相手方となる病院を含めた協定が必要との回答も見られた。

2. 熊本地震発生時のNICU避難搬送の状況分析と課題抽出

震災発生時に熊本市市民病院 NICU にて避難搬送の指揮を執った川瀬医師から発災当日の院内での動きと避難搬送の時間経過について聞き取り調査を行ない、緊迫した状況下での避難搬送の実態を検証した。また、搬送リス

クスコア重症児上位 1/4 の全員が九州内の NICU の独自調整によって搬送され、ほとんどすべての公共搬送媒体を調整していた DMAT 調整本部のコーディネートによる搬送は軽症例のみであった。結果として重症児の搬送待機時間 (4.4 時間) は中等症児 (4.5 時間) と比べて同等であったが、重症児の搬送距離 (94km) は軽症児 (33km) よりも長かった。

重症度別の搬送媒体とタイミング



重症児の全てがNICUの自助によって搬送コーディネートされ、結果的に軽症児よりも長距離の搬送を強いられることになった。

3.大都市圏と関連した広域搬送の適切なあり方に関する研究

1) 都道府県別 NICU 病床数

出生数あたりの NICU 病床数は、最多が山口県で、最少が茨城県であった。一方、東京都は、NICU 病床数の絶対数は全国最多であるが、出生 1 万あたりでは、約 27 床と全国平均値とほぼ同等であった。

2) 東京都の NICU 病床数の推移

東京都の NICU 病床数は、平成 19 年に「NICU 必要病床数の算定に関する研究」の報告が行われた翌年に母体搬送困難事例が発生し、その後 NICU 病床数の増加が急速に起こっていた。そして、平成 28 年には、目標値の NICU 病床数となった。

3) 東京都のハイリスク新生児の入院形態別入院数の推移

ハイリスク新生児の院外出生、母体搬送

院内出生、院内出生別の入院数の推移では、依然として全体の入院数は経年的に増加している。新生児または母体搬送での入院数はほぼ一定であるが、院内出生児の入院数は増加している。これは、東京都の周産期母子医療センター施設の整備により、ハイリスク妊婦が予め NICU 病床の存在する施設で管理可能となった結果と言える。

4) 東京都のハイリスク新生児の入院形態別の入院数割合の推移

入院形態別のハイリスク新生児の入院数の割合は、経年的に見ると新生児搬送入院が減少し、院内出生でのハイリスク新生児の入院割合が増加している。周産期母子医療センター施設の整備により、ハイリスク妊婦が予め NICU 病床を整備した施設で管理された結果であることが明確に示されている。一方、このような状況のなかで、母体搬送後のハイリスク新生児の入院の割合は一定であり、予測できないハイリスク妊婦が一定数発生して緊急母体搬送が必要なことを示している。

5) 東京都の搬送依頼受け入れ状態の推移

東京都の搬送依頼の受け入れ状態別の症例数は、東京都の NICU 病床数の増加や院内出生のハイリスク新生児の増加にもかかわらず、経年的に一定の変化を認めなかった。

6) 東京都の搬送依頼受け入れ状態の割合の推移

搬送依頼の受け入れ状態別の症例数の割合の推移では、「新生児受け入れ不可」の割合は経年的に減少しており、ハイリスク新生児の新生児搬送依頼に対しては、NICU 病床数の増加の結果、確実に受け入れができる状態に近づいている一方で、

「母体搬送受け入れ不可」の割合は、NICU 病床数が急激に増加した平成 20 年から 23 年には、一時減少したが、平成 24 年からは再度上昇傾向にある。そして、近年でも、約 50%の例が最初の搬送依頼先で受け入れ不可であったことが示された。これは、NICU 病床数の増加で各周産期母子医療センターの母体搬送の受け入れが一時的に改善したが、院内のハイリスク妊婦からの NICU 病床への入院数も増加したことが背景にあると推測する。すなわち、各周産期母子医療センターでは、NICU 病床数の増加により、ハイリスク新生児の総受け入れ数は増加したが、緊急時に母体搬送に確実に対応できる NICU 病床数は増加せず一定であると言える。その結果、緊急母体搬送の依頼に対しては、大都市圏である東京都では搬送依頼の症例が重なる等の事情で、最初の依頼施設で受け入れることが不可能な例の割合は減少していない。ただし、実際に依頼している施設数については検討できないので、NICU 病床数が増加する前と比べて、特別に搬送先決定が困難な症例は減少していると推測する。

4. 周産期母子医療センターの施設基準と評価に関する研究

調査対象からの意見の提出が少なく、現在も意見の提出を待っている状況である。

5. 動画通話による一次施設からの情報収集・トリアージ・搬送システム確立に関する研究

研究 1：遠隔診断システムの構築と利用

ビデオ導入前には 260 件の呼吸障害による搬送依頼を受け、うち 35%がドクター搬送であった。ドクター搬送を選択した決断の真の重症児に対する感度は 66%、特異度は 51%であった。ビデオ導入後には 23 例の搬送が行わ

れ、52%がドクター搬送となった。重症児のドクター搬送決断の感度は 100%、特異度は 79%であった。

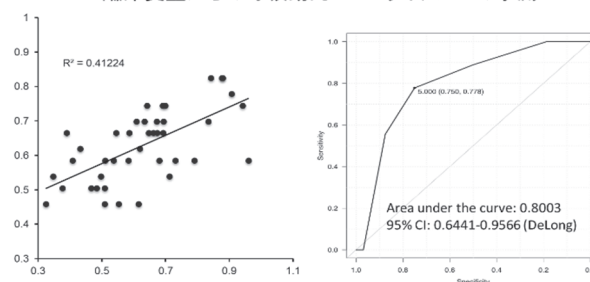
研究 2：遠隔診断アルゴリズムの確立

各所見とCdynの関係(単変量)

parameters	value	coefficient	95% Confidence interval		P
			lower	upper	
respiratory rate (breaths / min)	45.4 ± 11.1	-0.521	-0.708	-0.265	< 0.001
RR rank (interquartile range)	46.5 (37 - 52.25)	-0.558	-0.733	-0.313	< 0.001
movement of upper chest and abdomen	15 / 43 (35%)	-0.157	-0.437	0.150	0.314
nasal flaring	9 / 43 (21%)	-0.313	-0.561	-0.014	0.041
retraction					
suprasternal	19/41 (46%)	-0.306	-0.561	-0.002	0.052
intercostal	24 / 43(56%)	-0.192	-0.466	0.115	0.216
xiphoid	32 / 43 (74%)	0.009	-0.292	0.309	0.956
subcostal	34/41(83%)	-0.044	-0.347	0.267	0.786
any retraction	37/41 (90%)	-0.111	-0.405	0.204	0.489
suprasternal or intercostal	29/41 (71%)	-0.276	-0.538	0.035	0.080
expiratory grunt	0 (0%)				
auscultation					
crackle	3 / 43 (7%)	0.029	-0.274	0.327	0.851
wheeze	3/43 (7%)	-0.088	-0.378	0.218	0.574
any rate	6/43 (14%)	-0.043	-0.378	0.218	0.783

吸数ランク値・陥没呼吸（肋間・胸骨上）・シーソー呼吸による重回帰モデルで、Cdyn の 42%を予測可能であった。また、これらの項目を使用した 10 点満点の簡易合成スコアによって、Cdyn .6 未満を感度 95%・特異度 60%で予測可能であった。

臨床変量からの呼吸動的コンプライアンスの予測



Cdyn <0.6ml/cmH2O/kgを90%以上の感度で予測可能

6. 低体温療法施行児の搬送と治療導入時間の分析

低体温療法の適応を考慮された 511 名の児の冷却施行可能施設 NICU 入院は 107 ± 83 分（平均±SD）で、98%以上の入院が生後 6 時間以内であった。3 年間で冷却開始から目標体温達成までの時間は 104 分から 66 分に

短縮された。これは冷却導入により長い時間を要した選択的頭部冷却が全冷却児の 55% から 18% に減少したことによるもので、それぞれの冷却方法を用いた児の冷却完了時間は不変であった。死亡率は全体に 2.7% と海外のデータに比べて非常に低い水準であった。

低体温療法施行の経年変化

Variables	2012	2013	2014	Entire period
Selective head cooling	101 (54.6)	54 (36.0)	26 (18.4)	181 (38.0)
Whole body cooling	84 (45.4)	96 (64.0)	115 (81.6)*	295 (62.0)
Body temperature at admission (°C)	36.0±1.1	35.9±1.9	35.8±1.4	35.9±1.5
Time of admission after birth (min.)	102±73	114±88	107±90	107±83
Commencement of cooling after admission (min.)	101±80	104±94	113±88	105±87
Commencement of cooling after birth (min.)	215±92	226±93	225±93	222±93
Time to reach the target temperature after the commencement of cooling (min.)	104±141	110±216	66±71**	94±154
Time to reach the target temperature after birth (min.)	316±179	331±234	288±125	312±183

- 全体の死亡率は2.7%と非常に低い
 - 院外出生で死亡率が高い傾向
 - 経年的に全身冷却が増加し、選択的頭部冷却法が減少
 - 低体温療法導入から冷却完了までの時間が短縮
- Tsuda et al. Sci Rep. 2017

7. 広域におけるバックトランスファーの問題点と解決策に関する研究：患者のアクセスから見た広域搬送に関する研究

1) バックトランスファーの実態

2014 年 1 月～2016 年 12 月の期間に北海道大学病院 NICU に入院した新生児は 464 名であった。464 名のうち、271 名は札幌市内に住所があり、193 例は札幌市外に住所があった。札幌市外の児のうち札幌医療圏（札幌市 10 区、江別市、千歳市、恵庭市、北広島市、石狩市、当別町、新篠津村）以外に住所があった児は 142 例であり、そのうち 25 例は道外に住所があった。道外に住所があった 25 例は両親のどちらかの実家が札幌医療圏にあるか旅行中の分娩であった。

2014 年 1 月～2015 年 12 月の期間に札幌医療圏以外から入院した 95 名のうち、新生児の退院経路のうち、4 名が死亡退院、81 名

が自宅退院し、10 名が転院していた。転院した 10 名のうち 3 名は先天性心疾患症例で、次の治療までの待機を目的とした転院であった。地元の周産期施設に転院した 7 名のうち、4 名が自家用車、1 名が民間救急車、1 名が転院先の病院車、1 名が JR を利用した転院であった。

2) バックトランスファーにかかる費用
民間救急車の運営会社への聞き取り調査の結果、北海道大学病院から各周産期施設までの搬送費用（片道）を表 2 に示す。BT に対する医療補助の有無は地方自治体により異なり、医療費として認められるか否かは保険者により異なるとのことであった。

表 2 民間救急車にかかる費用の目安

搬送先	道のり (km)	費用 (円)
釧路	306.0	116,300
函館	314.2	99,700
北見	295.7	97,400
帯広	199.3	64,130
旭川	144.0	45,830
室蘭	135.0	45,680
苫小牧	66.8	25,400

II. 全国の妊産婦重症搬送事例や妊産褥婦死亡例のデータ収集できる体制整備と適切な母体救命に必要な知識の普及手段の開発に関する研究

平成 28 年度 (12 月 31 日現在) における母体救命インストラクターの養成コース（ベーシックコース）の開催は予定通り新着しており、開催状況を下記に示す。

- 4 月 22～24 日 主催講習会・日産婦学会学術講演会
- 5 月 14 日 公認講習会・日本臨床救急医学会総会・学術集会
- 5 月 22 日 公認講習会・北陸産科婦人科学会
- 5 月 22 日 公認講習会・埼玉県産婦人科医会
- 6 月 5 日 主催講習会・近畿産科婦人科学会
- 6 月 11 日 公認講習会・舞鶴
- 6 月 17 日 公認講習会・東北産科婦人科学会
- 6 月 18 日 公認講習会・関東連合産科婦人科学会
- 6 月 26 日 公認講習会・大分県産婦人科医会
- 6 月 26 日 公認講習会・新潟県産婦人科医会
- 7 月 16～17 日 公認講習会・日本周産期・新生児医学会学術集会
- 7 月 23～24 日 公認講習会・茨城県産婦人科医会
- 8 月 20 日 公認講習会・新潟県産婦人科医会
- 8 月 21 日 公認講習会・大阪・りんくう総合医療センター
- 9 月 3 日 公認講習会・茨城県産婦人科医会
- 9 月 11 日 公認講習会・大分県産婦人科医会
- 10 月 2 日 公認講習会・京都・はしい産婦人科
- 10 月 15 日 公認講習会・関東連合産科婦人科学会
- 10 月 16 日 公認講習会・福岡県産婦人科医会
- 10 月 23 日 公認講習会・埼玉県産婦人科医会
- 10 月 30 日 公認講習会・京都産婦人科救急診療研究会
- 12 月 4 日 公認講習会・新潟県産婦人科医会
- 12 月 18 日 公認講習会・大分県産婦人科医会
- 12 月 18 日 公認講習会・東京・東京衛生病院
- 12 月 23 日 主催講習会・京都・はしい産婦人科

現在、日本母体救命システム普及協議会を立ち上げ、先行してベーシックコースの母体救命講習会及びそのインストラクターを養成するコースを実施している。ベーシックコース講習会では、妊産婦・産褥婦の病態の特殊性を考慮した心肺蘇生法等について、書籍『母体急変時の初期対応』に沿った実践的なトレーニング(産後の出血性ショック、肺塞栓症、脳血管障害などの場面を設定し、各疾患での母体の救命処置の実技等)が行なわれている。

一方、本協議会が直接主催(主催講習会)するのではなく、地方自治体や各種学術団体や教育機関等が主催し、独立の会計で開講する講習会の支援も行っている。これらの内、当協議会が示す基準を満たしている講習会を“公認講習会”と位置付け、インストラクターの派遣やシミュレーター手配の援助などのサポートも行っている。公認講習会の受講者には後に、主催講習会受講者と同等の本協議会受講認定証を発行している。

今後、全国で多くの医師、助産師、看護師、救命士による更なる受講を進め、妊産婦死亡

率の低下と周産期医療の向上を通じて社会の福祉に貢献できるよう準備を進めている。

E. 考察

I. 広域搬送の適切なあり方に関する研究 1.都道府県境を越えた広域搬送の適切なあり方に関する研究

総合周産期母子医療センターを対象とした昨年(もしくは昨年度)1年間の広域搬送に関する実態調査を行った結果、都道府県境を越えた広域搬送は、病床不足よりも、診療機能の補完や、家族の利便性を目的として行われている場合が多かった。また、広域搬送に対する自治体の関与は、一部のケースを除きほとんど行われておらず、広域搬送はもっぱら搬送に関与する病院間での協議によって行われている事が明らかとなったほか、広域搬送要する経費負担についても、公的負担はほとんど行われていなかった。

今回の調査では、平時においては、経済負担等の問題はあるものの、現状でも一部の地域を除いて広域搬送が事実上機能している様子が伺えたが、搬送の対象となる地域がより広範囲となる事や、関連する施設が複数にわたることが予想される大規模災害に対応するにも、平時よりも災害発生時を念頭において自治体や病医院などが参加する広域搬送システムを具体的に整備する事が急務であると考えられた。

2.熊本地震発生時のNICU避難搬送の状況分析と課題抽出

熊本地震により、総合周産期医療センターが被災し機能停止に陥るという我が国初の事態に陥ったが、結果的に避難決定から8時間で1名の慢性肺疾患罹患児をのぞく全ての患児が、一件のトラブルもなく避難搬送されている。この様な迅速な避難搬送が実現できた

背景には、熊本市市民病院医療スタッフの迅速な判断と、熊本県内の周産期医療関連施設の迅速な連携が不可欠で、なかでも関連施設同士における平時からの緊密な交流を通じ、それぞれの施設間のスタッフが「顔の見える関係」が構築されていたことが、非常時に際しても、スムーズな相互支援体制の立ち上げに大きく寄与したと考えられる。

今回の研究では、地震による NICU 避難搬送のはじめての記録を発信することができた。結果的には避難決定後 8 時間で大半の入院児が出発できたが、これは偏に九州内の総合周産期センターによる自前の調整・新生児搬送車の運用に依存し、DMAT 調整本部との連携は不調に終わったと言わざるをえない。今後さらに多くの搬送手段が DMAT 傘下で搬送に従事すること、そして、陸路搬送がより強く障害される大規模災害における搬送には新生児搬送車が使用できないこと、地域によっては新生児搬送車がほとんど運用されていないことなどを鑑み、地域の NICU ネットワークと DMAT が連携可能なプロトコルを至急作成する必要がある。

また、有事だけに発動する緊急システムの配備は、経済的に効率が悪いだけでなく、運用においても障害が発生しやすい。平時に構築・利用するビデオ通話システムや広域搬送ネットワークを、有事には速やかに DMAT 調整本部の搬送システムにくみ言えられるようにすることができれば、災害発生時の施設間共闘にも非常に重要な役割を果たすと考えられる。

3.大都市圏と関連した広域搬送の適切なあり方に関する研究

NICU 病床数が 25～30 床/1 万出生の目標値に達した東京都のハイリスク新生児の

入院形態を検討した結果、緊急の新生児搬送に対する受け入れ状態は改善し、NICU 病床数整備の成果が認められた。一方、緊急の母体搬送に対する受け入れ状態は必ずしも改善していない。これは、NICU 病床数の整備により各周産期母子医療センターの受け入れ能力が改善し、ハイリスク妊婦が予め各周産期母子医療センターで管理されるようになった反面、緊急の母体搬送の依頼に対する対応能力は、大きく改善していないためと考える。特に、大都市圏である東京都では出生数の増加とハイリスク妊婦の割合増加も影響している。ただし、NICU 病床数の数値目標は、あくまで全ての NICU 病床が効率良く運営された時を想定して計算されている。したがって、年間を通じて観察すると、ハイリスク妊婦あるいは新生児の絶対数が多い大都市圏である東京都では、搬送受け入れが困難な例が必ず出現すると言える。

一方、東京都では、近隣の県も含めて多くの周産期母子医療センターが存在する。したがって、整備された NICU 病床を少しでも効率的に運用するためには、NICU 病床数を目標値に整備するだけでなく、周産期母子医療センター間の効率運営を促進し、限られた資源を有効利用することも求められている。すなわち、各周産期母子医療センター間の距離が比較的近い大都市圏では、常に各周産期母子医療センター間、各都県間で NICU 病床を効率的に運営する体制を整えておくことが、NICU 病床数の整備とともに必要であり、また有効な資源活用と言える。さらに、大都市圏での大規模災害は、被災者数が膨大となるため、このような緊急時への対応を含めて、日常的

な広域搬送体制が重要である。

4.周産期母子医療センターの施設基準と評価に関する研究

現在用いられている施設評価基準への現場からの意見はあまり多くないので、最新の調査結果を用いて、実際の総合および地域周産期母子医療センターのパフォーマンスと評価点の関係を検討する必要がある。そして、パフォーマンスとの乖離点を検討して、現状の評価基準の精緻化を図る必要がある。

5.動画通話による一次施設からの情報収集・トリアージ・搬送システム確立に関する研究

研究 1：遠隔診断システムの構築と利用

ビデオ通話網のエリアカバー率は導入後 1 年で 90%までに到達した。新たなインフラを導入するわけではないので、一次産科施設にとっても抵抗はほとんどなかったと予想される。電話スクリーニングでは 34%のハイリスク症例を軽症と判断し、実際の重症例の約 2 倍もの症例を重症と判定し、不要な医師搬送を増やしていたが、ビデオ通話スクリーニングの利用により、重症児の見落としを増やすことなく、不要なドクター搬送を半減させることができた。

研究 2：遠隔診断アルゴリズムの確立

高度なスキルを要することのない項目を組み合わせることで、誰にでも客観的な呼吸障害のスクリーニングが可能であることが示唆された。一方で生直後の症例における Validation も必要であり、今後のビデオ診断における運用で検証して行く必要がある。

6.低体温療法施行児の搬送と治療導入時間の分析

低体温療法適応児の大半が 6 時間以内に冷却開始可能な状態にあることが推測された。

一方で登録事業から漏れた症例や、生後 6 時間以内に冷却施設への搬送が困難であるために冷却が断念された症例についての調査も今後必要になると考えられる。現状では冷却開始・目標達成は海外の研究報告よりもかなり遅く、今後の冷却方法の啓発と、早期トリアージ・搬送が可能な体制を構築する必要がある。

7.広域におけるバックトランスファーの問題点と解決策に関する研究：患者のアクセスから見た広域搬送に関する研究

今回の調査の結果から、遠隔地から北海道大学病院 NICU に入院している新生児の BT は定着してないことが明らかとなった。自家用車や JR を利用した転院は、それらの移動方法が利用可能な程度に安定してからの転院を意味していると考えられる。積極的に BT が行われない理由としては、搬送手段が原則自動車であり航空機が使用できないこと、搬送の費用に対する確立した補助がないこと、搬送に人手がかかること、および家族が退院まで高次施設で医療を受けることを希望する傾向があることが考えられた。また、BT が定着していないために、BT を積極的に行うという発想自体が乏しいと考えられた。

II. 全国の妊産婦重症搬送事例や妊産褥婦死亡事例のデータ収集できる体制整備と適切な母体救命に必要な知識の普及手段の開発に関する研究

本邦では産科関連学会の不断の努力により、年間周産期死亡者数が数十人にまで減少している。その数は世界に誇れる数字であるが、一方で救命された症例にとって、そののちの後遺症なく育児や次の出産ができることが、本人のみならず家族にとっても重大な事項となる。死亡例を減らす努力とともに、そのよ

うな症例を増やすためにも、救命救急スタッフと産科スタッフ、麻酔科医が協働して、一次産科医療施設から搬送される妊産婦急変症例の初期診療にあたることは大きな意味を持つと考えられる。

F. 結論

I. 広域搬送の適切なあり方に関する研究

1. 都道府県境を越えた広域搬送の適切なあり方に関する研究

大規模災害発生時には、平時に見られる施設同士の自主発生的な連携では対応困難である。大規模災害が発生する可能性が高まっている中、災害発生を想定し、都道府県境を越えた広域搬送システムの構築と運用訓練が急がれる。

2. 熊本地震発生時のNICU避難搬送の状況分析と課題抽出

熊本地震では、地域のNICUネットワークによる搬送が成功裏に終わったが、DMAT調整本部との協調は不調に終わった。今回の避難搬送を教訓に、非常時を想定した広域送システムを構築するに止まらず、そのネットワークに参加する医療機関のスタッフが平時から定期的に交流する具体的な企画の立案や、周産期リエゾンを中心に、広域防災訓練を実施して行くとともに、DMAT調整本部と周産期リエゾンを機能的に協調させるシステム作りが急務である。

3. 大都市圏と関連した広域搬送の適切なあり方に関する研究

NICU病床数の整備が目標値となっても、搬送受け入れが不可となる事態を完全に回避することは困難なので、複数の周産期母子医療センターが存在する大都市圏では、各周産期母子医療センター間での広域搬送

を日頃から実施することで、整備したNICU病床を有効に活用することが重要である。また、このような体制は、大規模災害時にも大変有用である。

4. 周産期母子医療センターの施設基準と評価に関する研究

「各都道府県の周産期医療体制に係る調査及び周産期母子医療センターの評価について」の最新のデータを用いて、評価方法の精緻化を今後行う予定である。

5. 動画通話による一次施設からの情報収集・トリアージ・搬送システム確立に関する研究

既存通信手段の活用で、県をまたいだ遠隔診断システムが構築された。このような遠隔診断で欠かせない客観的診断アルゴリズムのプロトタイプが完成し、今後福岡県南部を中心とする広域診断・搬送システムへの導入で検証する必要がある。このようなネットワークは、熊本地震後に見られたように、災害発生時の施設間共闘にも非常に重要な役割を果たすと考えられる。データベースから抽出される新たな予後操作因子の中には、広域搬送やトリアージの改善によって改善可能なものも少なくなく、有効なデータ活用により、児の予後をさらに改善させる戦略を提案することが可能と考える。

6. 低体温療法施行児の搬送と治療導入時間の分析

低体温療法の適応となる児の大半が生後 6 時間以内に冷却可能施設に収容されていることが推察された。今後は本レジストリに登録されていないが、低体温療法の適応が検討されであろう症例についての調査も必要であると考えられる。

現在の広域搬送システムは、大多数の軽症・

中等症と少数の重症例のデータに基づいて設計されているが、低体温療法の全国データベースでは、超重症児の搬送状況に関する情報が多く含まれており、このような研究データは、今後の行政プランへのフィードバックのカギを握る情報を提供できる可能性がある。データベースから抽出される新たな予後操作因子の中には、広域搬送やトリアージの改善によって改善可能なものも少なくなく、有効なデータ活用により、児の予後をさらに改善させる戦略を提案することが可能と考える。

7.広域におけるバックトランスファー（BT）の問題点と解決策に関する研究：患者のアクセスから見た広域搬送に関する研究

BT の必要性に反して、BT は定着していない可能性が高いと考えられた。今後、家族からの聞き取り調査を進め、北海道大学病院以外の札幌医療圏の周産期施設を対象とした調査を行うことで課題を明らかにした上で全国調査を行う予定である。

II. 全国の妊産婦重症搬送事例や妊産褥婦死亡事例のデータ収集できる体制整備と適切な母体救命に必要な知識の普及手段の開発に関する研究

1 年間の活動により、日本母体救命システム普及協議会を主体とした母体救命講習会が順調に開催され、産科医療に携わる医療者全体の全身管理とともに、母体急変の原因検索とその蘇生のために、局所観察や手慣れた超音波を用いて産科特有の疾患の鑑別と対処に加え、急性冠動脈症候群、脳卒中、肺塞栓など命に係わる病態の検索に関する技能の向上が進んだと考えられる。

平成 29 年度は、全国での更なる講習会の開催を計画している。

G. 研究発表

1. 論文発表

1. 川瀬昭彦、岩田欧介、近藤裕一、岩井正憲、三淵浩、高橋大二郎、前出喜信、平川英司、落合正行、高柳俊光、久野正、七種護、大木茂、田村正徳、楠田聡、和田和子。熊本地震からの教訓：大規模総合周産期母子医療センターの機能喪失と入院児の緊急避難。日本小児科学会雑誌（掲載予定）

2. 岩田欧介。熊本地震～隣県の受け入れ態勢とその課題：NICU 避難に残された教訓。周産期医学 47 巻 3 号（掲載予定）

3. 田村正徳。熊本地震～過去の大規模災害から学ぶこと。周産期医学 47 巻 3 号（掲載予定）

4. Tsuda K、Mukai T、Iwata S、Shibasaki J、Tokuhisa T、Iroi T、Sano H、Yutaka N、Takahashi A、Takeuchi A、Takenouchi T、Araki Y、Sobajima H、Tamura M、Hosono S、Nabetani M、and Iwata O: Therapeutic hypothermia for neonatal encephalopathy: a report from the first 3 years of the Baby Cooling Registry of Japan. Sci Rep. 2016 in press.

5. Tanaka S、Iwata S、Kinoshita M、Tsuda K、Sakai S、Saikusa M、Shindo R、Harada E、Okada J、Hisano T、Kanda H、Maeno Y、Araki Y、Ushijima K、Sakamoto T、Yamashita Y、Iwata O. Use of normothermic default humidifier settings causes excessive humidification of respiratory gases during therapeutic hypothermia. Ther Hypothermia Temp Manag. 2016。

6. 田村正徳（監修）、岩田欧介（編集）等。CoSTR 2015 に基づいた新生児低体温療法実践マニュアル 東京医学社 2016

7. 1) Hayasaka I、Cho K、Uzuki Y、Morioka K、Akimoto T、Ishikawa S、Takei K、Yamada T、Morikawa M、Yamada T、Ariga T、Minakami H。Frequency of malformed infants in a tertiary center in Hokkaido、Japan over a period of 10 years。

J Obstet Gynaecol Res. 2016 Dec 17。 [Epub ahead of print]

8. Tanaka H、Katsuragi S、Ikeda T、et al. • Application of the perfusion index in obstetric bleeding. • J Matern Fetal Neonatal Med. • 2016 • 29(7) (1117-1119)

9.2. Tanaka H、Katsuragi S、Tanaka K、Iwanaga N、Yoshimatsu J、Takahashi JC、Ikeda T. • Impact of pregnancy on the size of small cerebral aneurysm. • J Matern Fetal Neonatal Med. • 2016 • 16 (1-13)

10. Tanaka H、Katsuragi S、Osato K、Hasegawa J、Nakata M、Murakoshi T、Yoshimatsu J、Sekizawa A、Kanayama N、Ishiwata I、Ikeda T. • Efficacy of transfusion with fresh-frozen plasma:red blood cell concentrate ratio of 1 or more for amniotic fluid embolism with coagulopathy: a case-control study. • Transfusion. • 2016 • 56(12) (3042-3046)

11. Ikejiri M、Wada H、Yamada N、Nakamura M、Fujimoto N、Nakatani K、Matsuda A、Ogihara Y、Matsumoto T、Kamimoto Y、Ikeda T、Katayama N、Ito M. • High prevalence of congenital thrombophilia in patients with pregnancy-related or idiopathic venous thromboembolism / pulmonary embolism. • Int J Hematol. 2016 Oct 20. • 2016

12. Hasegawa J、Ikeda T、Sekizawa A、Tanaka H、Nakamura M、Katsuragi S、Osato K、Tanaka K、Murakoshi T、Nakata M、Ishiwata I •

- Maternal Death Exploratory Committee in Japan and the Japan Association of Obstetricians and Gynecologists. Recommendations for saving mothers' lives in Japan: Report from the Maternal Death Exploratory Committee (2010-2014). • J Obstet Gynaecol Res • 2016
- 13.Hasegawa J, Sekizawa A, Ikeda T, Koresawa M, Ishiwata I, Kawabata M, Kinoshita K; Group: Japan Association of Obstetricians and Gynecologists. • Erratum to: The use of balloons for uterine cervical ripening is associated with an increased risk of umbilical cord prolapse: population based questionnaire survey in Japan. • BMC Pregnancy Childbirth • 2016 16(1) (155)
- 14.Ikejiri M, Wada H, Kamimoto Y, Nakatani K, Ikeda T. • Protection From Pregnancy Loss in Women With Hereditary Thrombophilia When Associated With Fibrinogen Polymorphism Thr331Ala. • Clin Appl Thromb Hemost. • 2016 • 2016 Apr
- 15.Hasegawa J, Sekizawa A, Tanaka H, Katsuragi S, Osato K, Murakoshi T, Nakata M, Nakamura M, Yoshimatsu J, Sadahiro T, Kanayama N, Ishiwata I, Kinoshita K, Ikeda T • Maternal Death Exploratory Committee in Japan.; Japan Association of Obstetricians and Gynecologists. Current status of pregnancy - related maternal mortality in Japan: a report from the Maternal Death Exploratory Committee in Japan. • BMJ Open. • 2016 • 21 6(3)
- 16.K, Hasegawa J, Nakata M, Murakoshi T, Yoshimatsu J, Sekizawa A, Kanayama N, Ishiwata I, Ikeda T. • The increase in the rate of maternal deaths related to cardiovascular disease in Japan from 1991-1992 to 2010-2012. • J Cardiol • 2016 • 2016.Feb
- 17.Hasegawa J, Toyokawa S, Ikenoue T, Asano Y, Satoh S, Ikeda T, Ichizuka K, Tamiya N, Nakai A, Fujimori K, Maeda T, Masuzaki H, Suzuki H, Ueda S, Prevention Recurrence Committee, Japan Obstetric Compensation System for Cerebral Palsy. • Relevant Obstetric Factors for Cerebral Palsy: From the Nationwide Obstetric Compensation System in Japan. • 2016
- 18.Tanaka H, Katsuragi S, Tanaka K, Kawamura T, Nii M, Kubo M, Osato K, Sasaki Y, Ikeda T. • Application of the perfusion index in obstetric bleeding. • J Matern Fetal Neonatal Med • 2016 • 29(23) (Apr-12)
- 19.Kamiya CA, Yoshimatsu J, Ikeda T. • Peripartum Cardiomyopathy From a Genetic Perspective. Circ J. 2016 Jul • 2016 • 25;80(8) (1684-8)
- 20.妊産婦死亡症例検討評価委員会 日本産婦人科医会 • 母体安全への提言 2015 Vol.6 • 2016.8
- 1.学会・研究会・厚生労働省関連公聴会での発表
1. 田中佳世、田中博明、村林奈緒、大里和弘、神元有紀、池田智明 : 自殺が最大の妊産婦死亡原因である可能性についての検討、第 68 回日本産科婦人科学会学術講演会 (東京)、2016/4/22~25
- 2.大里和弘、桂木真司、田中博明、吉松淳、関沢明彦、長谷川潤一、中村将光、村越毅、金山尚裕、池田智明、石渡勇 : 産褥尿閉から死亡に至ったと考えられる 2 症例-妊産婦死亡調査研究班より-、第 68 回日本産科婦人科学会

学術講演会（東京）、2016/4/22～25

3.田中博明、田中佳世、中村将光、長谷川潤一、大里和弘、桂木真司、中田雅彦、村越毅、吉松淳、関沢明彦、金山尚裕、石渡勇、池田智明 : 羊水塞栓症におけるフィブリノゲンの急速な減少-妊産婦死亡登録データ-、第 52 回日本周産期・新生児医学会学術集会（富山）、2016/7/16～18

4.田中佳世、田中博明、長谷川潤一、大里和弘、桂木真司、中村将光、中田雅彦、村越毅、吉松淳、関沢明彦、金山尚裕、石渡勇、池田智明 : てんかん患者の予期せぬ突然死（SUDEP）に関連した妊産婦死亡、第 52 回日本周産期・新生児医学会学術集会（富山）、2016/7/16～18

5.大里和弘、桂木真司、田中博明、仲村将光、長谷川潤一、中田雅彦、村越毅、吉松淳、関沢明彦、石渡勇、池田智明 : 動脈解離による妊産婦死亡の特徴--妊産婦死亡症例検討評価委員会調査より、第 52 回日本周産期・新生児医学会学術集会（富山）、2016/7/16～18

6. 池田智明 : 妊産婦死亡事例の検討と予防策について、第 28 回きたの産婦人科セミナー

7.池田智明 : 妊産婦死亡原因と母体安全への提言 : 日本麻酔科学会 第 14 回東海・北陸支部学術集会（三重）、2016/9/10

7. マスコミ・新聞報道

なし

H. 知的財産権の出願・登録状況(予定を含む)

1. 特許取得：なし

2. 実用新案登録：なし

3. その他：なし

一（大阪）2016/8/27

: 日本麻酔科学会 第 14 回東海・北陸支部学術集会（三重）、2016/9/10

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）

分担研究報告書 平成 28 年度

一周産期搬送に関する研究

I 広域搬送に適切なあり方に関する研究

分担研究課題（1）：「都道府県境を超える広域搬送に関するアンケート調査」

研究協力員：加部 一彦（埼玉医科大学総合医療センター総合周産期母子医療センター新生児部門）

研究分担者：田村 正徳（埼玉医科大学総合医療センター総合周産期母子医療センター新生児部門）

A. 研究目的

都道府県境を越えた広域搬送の実態把握を目的に、総合周産期母子医療センター（105 施設）と地域周産期母子医療センター（279 施設）を対象とした「昨年（もしくは昨年度）1 年間の新生児搬送」に関する調査（一次調査）を実施し、その結果を基に、総合周産期医療センターを中心とする広域搬送の実態調査（二次調査）を実施した。

B. 研究方法

一次調査

全国の総合周産期母子医療センター（105 施設）と地域周産期母子医療センター（279 施設）を対象に、「昨年（もしくは昨年度）1 年間の新生児搬送」に関する調査を行い、総合周産期センター77 施設（73.3%）、地域周産期母子医療センター174 施設（62.4%）から回答を得た。

二次調査

一次調査の結果から、今年度は返答率が高く、広域搬送受け入れ件数の多かった総合周産期医療センターを対象とし、改めて「昨年（もしくは昨年度）1 年間に都道府県境を越えた新生児搬送を行った事がある」と回答した総合周産期母子医療センター77 施設を対象に二次アンケートを実施、55 施設（71.4%）から回答を得た。

C. 研究結果

一次調査

昨年もしくは昨年度一年間に新生児搬送を受け入れた施設は、総合では 78 施設（74.4%）、地域では 163 施設（93.6%）で、受入れ件数はそれぞ

れ 1～279 例（中央値 52 例）、1 例～227 例（中央値 29 例）であった。

都道府県を越える広域搬送を受け入れた施設は、総合で 51 施設（65.4%）、地域では 74 施設（42.5%）で、受入れ件数はそれぞれ 1～31 例（平均 5.2 例）、1～31 例（平均 4.8 例）であった。

二次調査

1. 都道府県境を越えた搬送を決定する理由

1. 都道府県境を越えた搬送を決定する理由

（頻度の高い順）

- | | |
|------------------|------|
| 1. 都道府県内のNICUが満床 | : 21 |
| 2. 距離が近いから | : 5 |
| 3. 時間が短いから | : 1 |
| 4. 搬送依頼施設の希望 | : 6 |
| 5. 家族の希望 | : 7 |
| 6. 搬送先が固定 | : 3 |
- * 頻度の高い組み合わせ
- | | | |
|---------------|---------------|---------------|
| ・ 1, 2, 5 : 9 | ・ 1, 2, 3 : 6 | ・ 1, 5, 4 : 3 |
| ・ 1, 3, 2 : 3 | ・ 2, 3, 4 : 2 | |

最も多い回答は「都道府県内の NICU が満床」という理由であったが、理由の頻度の高い順にみると、搬送先までの距離や時間に加えて、家族からの希望に配慮している様子がうかがえた。

2. 都道府県境を越えた搬送

2. 都道府県境を越えた搬送



- 1 : 広域搬送に関する協議機関の有無：
あり（青）：10、なし（赤）：41
- 2 : 都道府県境を超える広域搬送に関する協定の有無：
あり：10、なし：41
- ・ 「あり」と回答の10施設のうち4施設は東京都の施設。
協議の相手方は都（周産期協議会、福祉担当部局、災害担当部局）
- ・ 残り6施設は「県周産期担当部局」2（茨城県、埼玉県）、「県急病対策委員会」1（神奈川県）、相手方記入無（大阪、高知、栃木）
- 3 : 広域搬送受け入れに関する自治体からの補助の有無：
あり：1、なし：49、不明：1

広域搬送に関する事前の協議機関の有無では、41 施設が「児湯着機関無し」と回答し、「あり」と回答した 10 施設のうち、4 施設は東京都の施設、

残り 6 施設は茨城県、栃木県、埼玉県、神奈川県、大阪府、高知県の施設であった。

3. 昨年（もしくは昨年度）の広域搬送に関して

3. 昨年（昨年一年間もしくは昨年度）の県境を越えた搬送

広域搬送「あり」：34施設、96例

搬送先

→総合：47例

→地域：30例

→小児病院：9例

→その他：9例（重心施設、PICU）

搬送の手段

救急車：自院：58例、自治体：10例、相手方：12例

ヘリ（防災ヘリを含む）：9例

その他：8例（新幹線：2例、タクシー2例、民間航空機：4例）

「広域搬送とあり」回答したのは、34 施設 96 例

で、搬送の手段は救急車が最も多かった。

4. 昨年（もしくは昨年度）の広域搬送に関して

3. 昨年（昨年一年間もしくは昨年度）の県境を越えた搬送

搬送の理由

自院満床のため：1例

自院で対応困難：41例

その他：54例

バックトランスポート：20例

急性期管理のみ依頼し迎え搬送：7

他県施設からの逆搬送：2

家族が遠方のため通院困難：4

手術及び術後管理のため：8

専門的診療が必要なため：6

在宅目的：4

里帰り：3

ン搬送となった理由は、自院対応困難に次いで、バックトランスポートが理由となった例が多かった。

5. 県境を越える戻り搬送（Back Transport）

4. 県境を越える戻り搬送（Back transport）



1) 戻り搬送（Back transport）を受ける場合搬送を担当するのは

自院（青）：20施設（12地域）

相手方（児を受け入れた）病院

（赤）：20施設（16地域）

その他：6施設

ケースバイケース：4

両方の場合があり得る：2

バックトランスポートを担当するのは、自院と相手方、ケースによつた施設が多かった。

6. 県境を越える戻り搬送（Back Transport）

4. 戻り搬送（Back transport）を受ける場合搬送を担当するのは

2) 戻り搬送の手段

自院ドクターカー：16

相手方ドクターカー：9

自治体救急車：11

自院側：3、相手側：8

民間救急車：0

その他：7

ケースバイケース（ケースによっては民間救急車もあり）

病院公用車

家族の自家用車

バックトランスポートにはドクターカーや自治体の救急車が使われている例が最も多かったが、民間救急車の他、病院の公用車や家族の自家用車が使われている場合もあった。

7. 県境を越える戻り搬送（Back Transport）

4. 戻り搬送（Back transport）を受ける場合搬送を担当するのは

3) 費用負担

自治体：3（青森、東京、愛知）

病院：31

自院側：15、相手側：16

家族：4

ケースによって様々（自治体、病院、家族）：6

回答なし：8

バックトランスポートの費用負は、病院負担で行われている場合が大半で、一部に自治体負担や家族の負担で行われている例があった。

8. 広域搬送に対する地元自治体の評価

5. 都道府県境を越えた広域搬送に関する評価



広域搬送を受け入れることに対して行政側の姿勢

原則として地元の都道府県で完結すべき事で、広域搬送は例外的対応：18施設（13地域：青）

必要に応じた広域搬送受け入れは当然：15施設（12地域：赤）

その他：14施設（12地域：黄）

「態度不明」：13

「疾患による」、「早産は県外には出さない」と言う姿勢はある：1（鳥担）

話題になったことがない、事例がない、ケースバイケース記載なし：6施設

広域搬送受け入れに対する地元自治体の評価では、広域搬送は「例外的対応」とする自治体と、「受け入れは当然」とする自治体がある一方で、明言はされていないが、「疾患による」、「早産児は県外には出さない」と受け止めている施設が存在した。

9. 広域搬送に対する事前協定の必要性

6. 都道府県境を越えた搬送について

事前の「協定」の必要性

- 1： 必要：36、 不要：13
- 2：「必要」とする場合、協定の当事者：
 - 都道府県の部局間（例、消防部局）：21
 - 病院と都道府県間：8
 - 病院と病院間：5
 - その他：4
 - 都道府県・市区町村・病院、病院・市区町村

広域搬送に関する事前の協定が必要と回答した施設が多かったが、協定の対象は都道府県とだけではなく、より身近な市町村や、搬送の相手方となる病院を含めた協定が必要との回答も見られた。

D. 考察

総合周産期母子医療センターを対象とした昨年（もしくは昨年度）1年間の広域搬送に関する実態調査を行った結果、都道府県境を越えた広域搬送は、病床不足よりも、診療機能の補完や、家族の利便性を目的として行われている場合が多かった。また、広域搬送に対する自治体の関与は、一部のケースを除きほとんど行われておらず、広域搬送はもっぱら搬送に関与する病院間での協議によって行われている事が明らかとなったほか、広域搬送要する経費負担についても、公的負担はほとんど行われていなかった。

今回の調査では、平時においては、経済負担等の問題はあっても、現状でも一部の地域を除いて広域搬送が事実上機能している様子が伺えたが、搬送の対象となる地域がより広範囲となる事や、関連する施設が複数にわたることが予想される大規模災害に対応するにも、平時よりも災害発生時を念頭において自治体や病医院などが参加する広域搬送システムを具体的に整備する事が急務であると考えられた。

E. 結論

大規模災害発生時には、平時に見られる施設同士の自主発生的な連携では対応困難である。大規模災害が発生する可能性が高まっている中、災害発生を想定し、都道府県境を越えた広域搬送システムの構築と運用訓練が急がれる。

F. 健康危険情報

発生していない。

G. 研究発表

なし

H. 知的財産権の出願・登録状況（予定を含む）

該当するものなし

I 広域搬送に適切なあり方に関する研究

分担研究課題 (2) : 「熊本地震発生時における NICU からの避難搬送の状況調査」

研究協力員：加部 一彦（埼玉医科大学総合医療センター総合周産期母子医療センター新生児部門）

研究分担者：田村 正徳（埼玉医科大学総合医療センター総合周産期母子医療センター新生児部門）

A. 研究目的

平成 28 年 4 月 14 日から 16 日にかけて発生した熊本地震により、熊本県の周産期医療の中核を担う熊本市民病院が被災し、病院建物倒壊の危険から NICU に入院する全 38 名の患児を緊急に避難搬送する必要が生じた。我が国において、災害発生に伴い周産期センターが機能停止に陥った例は過去になく、今回の熊本震災発生後に実施された、被災病院からのスムーズな避難と搬送の事例分析は、災害発生時のみならず、本研究班の研究課題である広域搬送システムを具体的に提案するに際しても有用と考えられる。

B. 研究方法

被災後、避難指示の出た緊迫状態の中、病院から児を搬送するに際し、現場では「いつ、だれが、だれと、どの様な」議論をして避難、搬送したのかについて熊本市民病院新生児科 川瀬昭彦医師より詳細な聞き取り調査を行う。

C. 研究結果

1. 川瀬医師に対する質問と回答

	質問項目	回答
院内の搬送		
1	なぜ NICU 病棟からの移動が必要となったのでしょうか？	「病棟が崩壊の恐れ有り」との連絡があったためです。

2	NICU の被害状況はどの様でしたか？	前震で窒素ボンベが倒れた程度です。本震では柱や壁には損傷はほとんどありませんでしたが、呼吸器などが結構移動しました。
3	NICU からの移動は「いつ」「だれ」の決断によるものですか？	本震の約 20 分後に大きい余震があり、その時にたまたま院内にいた「小児循環器内科医」と看護師で決めたようです。
院外への搬送		
A	発災後、搬送決定までの話し合いは、「だれ」が「だれ」と「どの様な」内容で行ったのでしょうか？	私が病院に着いた時には、院内のインフラがダウンし、患児全員が 1 階に避難していましたので、「もう搬送しかない」と私が判断しました。エレベーターが止まっていたこ

		とから、移動に人手と時間が必要だったこと、移動中の児の低体温対策に苦慮しました。
B	搬送の対象となる児について、振り分け先の決定は「いつ」、「だれ」が「だれと」、「どの様に」相談して決定されたのでしょうか？	新生児内科の患者さんは全員私が決めました。小児循環器内科の患者さん7名は小児循環器内科医と相談して決めました。
C	今回の搬送で、児のトリアージの方法に何か問題はあったと思われませんか？	トリアージ対象者はいませんでした。
D	DMAT と NICU 間でトリアージ等をめぐって問題はありませんでしたか？	久留米にヘリで行く予定の患者さんを陸路に変更されたのと、最後の1名のヘリの手配で問題がありました。
E	搬送先の候補となった施設との連絡は「いつ」、「だれ」が、「どの様に」行ったのでしょうか？	主に県外の施設については、市民病院→災害時連絡網→各病院→市民病院と連絡が来ました。県内の施設へはこちらから連絡しました。
F	搬送依頼に先立って、搬送先候補となった施設と、児の状態や受け入れ可能状況などに関して搬送	主に人工呼吸管理、18トリソミー、心疾患などの児について、

	先決定前に打ち合わせは行われましたか？	打ち合わせを行いました。
G	搬送依頼先施設との連絡はどのような方法で行われましたか？（電話、FAX、メール、コーディネーターを介してなど）	すべて電話です。
H	限られた時間の中で、搬送先施設との申し送り事項は、どのような内容でしたか？	患者さんを搬送した時点では、ミルク量など簡単な申し送りを看護師がしたのみで、その後医師が退院サマリーを書き、持参やメールしました。
I	事前打合せの結果、搬送先が変更となった児はいましたか？	いなかったように思います。
J	搬送先の決定に際して、看護スタッフはどのように関与したのでしょうか？	看護スタッフの関与はありませんでした。
K	転院する児の家族へは、「いつ」「だれ」が、「どの様な説明をおこなったのでしょうか？	同時進行で各主治医が電話しました。事後報告となったケースもありましたが、トラブルは生じませんでした。
L	今回の震災以前に、災害時の児の受け入れ・依頼等に関する	ありませんでした。

	病院間の事前協定などはあったのでしょうか？	
M	搬送の前後で、連絡の行き違い等のトラブルはありましたか？	大きなトラブルはありませんでした。
N	周産期リエゾン（もしくは、それに変わる仕組み）は機能しましたか？	関与はありませんでした。
O	今回、発災後の転院搬送がスムーズに行われた事の要因はどこにあると思われましますか？	看護師などのスムーズな対応と、県内外各施設の多大な協力です。
P	発災以前に、災害対策マニュアルや、災害を想定した避難訓練などは行われていましたか？	病院全体の火災訓練程度しか行っていませんでした。
Q	訓練が行われていたようであれば、その内容、回数等を教えてください。	年に 1,2 回です。

2. 発災以降の動き（熊本市市民病院を中心に）

4月14日

21:26 最大震度7の前震発生

市民病院NICU：避難経路とトリアージの確認

4月16日

1:26 最大震度7の本震発生

1:28 準夜勤務者と合わせて看護スタッフ20名と2名の医師がNICUに在棟

初期対応：建物にヒビが入り、安全のためコットを床に下ろす。停電の状況、医療ガスのチェックを行う

1:45 最大震度6弱の余震発生

市民病院院長が全員避難を決断。

NICU：トリアージ順に避難（外階段を使い、新棟リハ室へ）

2:30以降 順次、近隣病院へ支援と搬送を要請

4:30過ぎ 熊大病院へのピストン輸送開始

(熊本大学Dr.カー)

5時～7時 福田病院(DMAT調整本部指揮下の自治体救急車)、慈恵病院(迎え搬送)、熊大第二陣(熊本大学Dr.カー)、福岡子ども病院(熊本市市民病院Dr.カー)、国立佐賀病院(国立佐賀病院Dr.カー)、聖マリア病院(聖マリア病院Dr.カー)へ搬送

7:15 防災ヘリで福岡子ども病院へ1名搬送

7:30ごろ タクシーで福田病院へ1名搬送

8時ごろ 熊大病院へ搬送(DMAT調整本部指揮下の自治体救急車)、自宅退院1名

8:15 鹿児島市立病院へ2名搬送

(鹿児島市立病院のDr.カー)

8:30ころ 聖マリア病院へ搬送

(DMAT調整本部指揮下の自治体救急車) 2名

9時～15時 鹿児島市立病院 1名搬送(鹿児島県のDr.へり)

13:30ごろ 国立都城病院へ1名搬送

(長崎医療センターのヘリ)

以上で熊本市市民病院NICUの入院患児の搬送は完了

◎二次搬送

4月17日

11時～17時 福田病院より鹿児島市立病院へ

5名搬送(鹿児島市立病院のDr.へり)

13時ごろ 久留米大のDrカーが福田病院に救援物資を配達。帰路2名を搬送

15時ごろ 熊大病院から聖マリア病院へ2名搬送(熊本大学Dr.カー)

D. 考察

熊本地震により、総合周産期医療センターが被災し機能停止に陥るといふ我が国初の事態に陥ったが、結果的に避難決定から 8 時間で 1 名の慢性

肺疾患罹患児をのぞく全ての患児が、一件のトラブルもなく避難搬送されている。このような迅速な避難搬送が実現できた背景には、熊本市民病院医療スタッフの迅速な判断と、熊本県内の周産期医療関連施設の迅速な連携が不可欠で、なかでも関連施設同士における平時からの緊密な交流を通じ、それぞれの施設間のスタッフが「顔の見える関係」が構築されていたことが、非常時に際しても、スムーズな相互支援体制の立ち上げに大きく寄与したと考えられる。

大規模災害発生時には、速やかに DMAT 調整本部が設置され、救急車や Dr.ヘリなどの運用は調整本部の指揮の下に行われる事となっているが、今回の震災では、熊本県 DMAT 調整本部が立ち上がり、機能する以前より、県内 NICU 施設間独自の連携による避難搬送が開始されており、今後の災害発生時にも、他領域に比べ日頃から周辺施設との連携関係が比較的確立できている新生児医療施設間では、今回同様に全体を指揮統括する DMAT 調整本部機能が動き始める以前に独自の連携の元に迅速な支援活動が開始されることが予測されるが、その事により結果的に混乱を生じることがないように、今後活躍が期待される周産期リエゾンが果たす役割は重要であると言える。また、今回得られた教訓として、平時からの交流を通じた「人と人」のネットワークの存在が非常時においては極めて重要で、周産期リエゾンには、単に災害発生時に DMAT 調整本部との連絡調整を担うだけに止まらず、平時に置いても、非常時を見越し連携関係の整備や、机上シミュレーション訓練など実践的な活動を行って行く事が求められる。

E. 結論

熊本震災における NICU からの避難搬送を教訓に、非常時を想定した広域送システムを構築するに止まらず、そのネットワークに参加する医療機関のスタッフが平時から定期的に交流する具体的な企画の立案や、周産期リエゾンを中心に、広域防災訓練を実施して行く事が必要と考えられる。

F. 健康危険情報

発生していない

G. 研究発表

なし

H. 知的財産権の出願・登録状況（予定を含む。）

該当するものない

平成 28 年度 周産期搬送に関する研究（研究代表者田村正徳）
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）
平成 28 年土分担研究報告書
－周産期搬送に関する研究－

I 広域搬送に適切なあり方に関する研究

分担研究課題（3）：「熊本地震発生時の NICU 避難搬送の課題抽出」

研究分担者：岩田 欧介（久留米大学 小児科学教室）

研究協力者：七種 護（久留米大学 小児科学教室）

木下 正啓（久留米大学 小児科学教室）

【研究要旨】

周産期医療を支える医師の不足・偏在が進む中、平時の広域搬送はもとより、災害発生時の NICU 入院児の搬送における安全を担保するのは非常に難しい。本研究では、熊本地震後の新生児避難搬送の問題点を、新生児成育医学会災害対策本部の資料に基づいて検証を行い、将来起こり得るより大規模な災害における NICU 入院児の搬送にフィードバックを行うことを目的としている。初期解析の結果からは、NICU 入院中の重症児搬送が、搬送手段の大半を掌握する DMAT 調整本部ではなく、地域の NICU のネットワークに依存していたことが判明し、とりわけ道路網が寸断された場合の搬送の鍵となるヘリコプターの確保に苦労した実情が明らかになった。今後成人ベースに構築された DMAT 調整本部のアルゴリズムの中に、どのように周産期の搬送を組み込んで行くのか、早急に関連部署との協調が必要であると考えられた。

A. 研究目的

周産期医療を支える医師は、地方医療圏においてその不足・偏在が深刻な問題となってきた。このような状況で、平時の広域搬送が極限の対応を常時強いられているだけでなく、災害発生時の入院児の搬送において、脆弱な病児の安全を担保する手段を見出すことができない現状がある。本研究の目的は、熊本地震発生後の熊本市民病院 NICU からの新生児避難搬送の問題点の検証を、新生児成育医学会災害対策本部の資料に基づいて行い、将来起こり得る広域災害における NICU 入院児の搬送システム構築に提言を行うことである。

B. 研究方法

研究 3：熊本地震発生時の NICU 避難搬送の課題抽出

日本新生児成育医学会災害対策本部資料を用い、

NICU ネットワークによる搬送と DMAT 調整本部による搬送との間に、搬送手段・距離・タイミングと児の属性・重症度・搬送先・合併症に差異があるかどうかを比較した。重症度の比較には、修正在胎週数・呼吸管理の程度・血管ルートの有無や種類を基にした搬送リスクスコアを作製し、上位 1/4 を重症児とした。

搬送リスクスコア

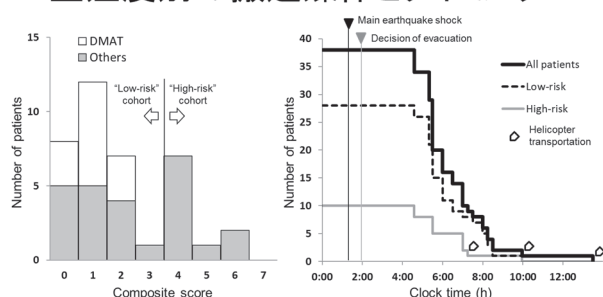
Items	Scores			
	0	1	2	3
Immaturity Corrected age in weeks	≥37	33–36	28–32	<28
Respiration Requirement for respiratory assistance	None	Supplemental oxygen	Non-invasive positive pressure ventilation or high-flow nasal oxygen therapy	Invasive mechanical ventilation
Vascular catheters Continuous venous/arterial infusions or catheters	None	Peripheral venous catheters or peripherally- inserted central catheters	Arterial catheter and/or multiple venous catheters	

C. 研究結果

熊本地震発生時の NICU 避難搬送の課題抽出

搬送リスクスコア重症児上位 1/4 の全員が九州内の NICU の独自調整によって搬送され、ほとんどすべての公共搬送媒体を調整していた DMAT 調整本部のコーディネートによる搬送は軽症例のみであった。結果として重症児の搬送待機時間（4.4 時間）は中等症児（4.5 時間）と比べて同等であったが、重症児の搬送距離（94km）は軽症児（33km）よりも長かった。

重症度別の搬送媒体とタイミング



重症児の全てがNICUの自助によって搬送コーディネートされ、結果的に軽症児よりも長距離の搬送を強いられることになった。

D. 考察

地震による NICU 避難搬送のはじめての記録を発信することができた。避難決定後 8 時間で大半の入院児が出発できたが、九州内の総合周産期センターによる自前の調整・新生児搬送車の運用に依存し、DMAT 調整本部との連携は不調に終わった。今後さらに多くの搬送手段が DMAT 傘下で搬送に従事すること、そして、陸路搬送がより強く障害される大規模災害における搬送には新生児搬送車が使用できないこと、地域によっては新生児搬送車がほとんど運用されていないことなどを鑑み、地域の NICU ネットワークと DMAT が連携可能なプロトコルを至急作成する必要がある。

また、有事だけに発動する緊急システムの配備は、経済的に効率が悪いだけでなく、運用においても障害が発生しやすい。平時に構築・利用するビデオ通話システムや広域搬送ネットワークを、有事には速やかに DMAT 調整本部の搬送システ

ムにくみ言えられるようにすることができれば、災害発生時の施設間共闘にも非常に重要な役割を果たすと考えられる。

E. 結論

熊本地震では、地域の NICU ネットワークによる搬送が成功裏に終わったが、DMAT 調整本部との協調が不調に終わった。今後の災害対策として、両者を強調させるシステム作りが急務である。

F. 健康危険情報

発生していない。

G. 研究発表

- 川瀬昭彦、岩田欧介、近藤裕一、岩井正憲、三淵浩、高橋大二郎、前出喜信、平川英司、落合正行、高柳俊光、久野正、七種護、大木茂、田村正徳、楠田聡、和田和子. 熊本地震からの教訓：大規模総合周産期母子医療センターの機能喪失と入院児の緊急避難。日本小児科学会雑誌（掲載予定）
- 岩田欧介. 熊本地震～隣県の受け入れ態勢とその課題：NICU 避難に残された教訓。周産期医学 47 巻 3 号（掲載予定）
- 田村正徳. 熊本地震～過去の大規模災害から学ぶこと。周産期医学 47 巻 3 号（掲載予定）

H. 知的財産権の出願・登録状況（予定を含む。）

該当するものなし。

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）

平成28年度分担研究報告書

周産期搬送に関する研究

I 広域搬送に適切なあり方に関する研究

分担研究課題（4）「大都市圏と関連した広域搬送の適切なあり方」に関する研究

研究分担者：楠田 聡 東京女子医科大学母子総合医療センター

【研究要旨】

<目的>全国の NICU 病床数の整備が推進され、全国平均では約 3 床/出生 1 万と、整備すべき NICU 病床数の目標値に到達した。そこで、同様にこの目標値を達成した大都市圏である東京都で、ハイリスク妊婦および新生児の搬送状態がどのように変化したかを検討し、NICU 病床数が目標値となった段階での課題を抽出する。

<対象と方法>NICU 病床数および搬送形態別の NICU 入院数は、平成 26 年度周産期医療体制調査および東京都周産期医療体制整備計画から算出した。

<研究結果>東京都の NICU 病床数が目標値に到達した結果、周産期母子医療センターで新生児搬送の受け入れが困難な例は確実に減少した。一方、母体搬送の受け入れに関しては、到達後も約 50%の例が最初の依頼施設で受け入れが困難な状況であった。すなわち、各周産期母子医療センターでは、NICU 病床数の増加により、ハイリスク新生児の総入院数は増加したが、緊急母体搬送に対応できる NICU 病床数は増加せず一定であると言える。その結果、NICU 病床数が目標値に到達しても、緊急母体搬送の依頼に対して受け入れ不可の例が一定程度発生することは避けられない状況であった。

<考察>NICU 病床数が整備の目標値となっても、搬送受け入れが不可な例の発生を確実に回避することはできない。そこで、周産期母子医療センターが複数個所存在する大都市圏では、限られた NICU 病床の資源を有効に利用するために、近隣の周産期母子医療センターを含めた広域搬送体制を構築して NICU 病床の効率的な運用を目指す必要がある。また、この周産期医療の広域搬送体制は大規模災害時にも有用であると言える。

<結論>複数の周産期母子医療センターが存在する大都市圏では、各周産期母子医療センター間での広域搬送を日頃から実施することで、整備した NICU 病床を有効に活用できる。また、このような体制は、大規模災害時にも大変有用である。

A. 研究目的

厚生科学研究費補助金（子ども家庭総合研究事業）「周産期母子医療センターネットワークによる医療の質の評価と、フォローアップ・介入による改善・向上に関する研究」の分担研究「NICU 必要病床数の算定に関する研究」（主任研究者：藤村正哲、分担研究者：楠田 聡）（平成 19 年度報告書）では、全国の NICU の必要病床数は、25

～30 床/出生 1 万と報告された。そしてその後、平成 20 年の 9 月には、東京都では NICU の病床不足のため、母体搬送受け入れ困難事例が発生した。その後、全国的に NICU 病床の整備が加速度的に進み、平成 26 年には全国平均では約 2.8 床/出生 1 万と、整備すべき NICU 病床数の目標値に到達した。一方、東京都でも、母体搬送受け入れ困難事例の発生後 NICU 病床の整備が進み、平成

28 年には全国平均と同様に、NICU 病床数の目標値に到達した。そこで、この目標値を達成した大都市圏である東京都で、NICU 病床が現状としてどのように運営されているかを調査し、NICU 病床数の目標値が達成された地域での NICU 病床の効率的な運用方法を検証する。

B. 研究方法

NICU 病床数および搬送形態別の NICU 入院数は、平成 26 年度周産期医療体制調査および東京都周産期医療体制整備計画から算出した。

C. 研究結果

1. 都道府県別 NICU 病床数

図 1 に、平成 26 年の都道府県別の NICU 病床数を示す。NICU 病床数が一番多いのは、東京都で、一番少ないのは秋田県である。ただし、各都道府県の出生数が異なるので、出生 1 万あたりの NICU 病床数を図 2 に示す。出生数あたりでは、最多が山口県で、最少が茨城県であった。一方、東京都は、NICU 病床数の絶対数は全国最多であるが、出生 1 万あたりでは、約 27 床と全国平均値とほぼ同等であった。

2. 東京都の NICU 病床数の推移

次に、東京都の NICU 病床数の年次推移を示す(図 3)。平成 19 年に「NICU 必要病床数の算定に関する研究」の報告が行われた翌年に母体搬送困難事例が発生し、その後 NICU 病床数の増加が急速に起こっていた。そして、平成 28 年には、目標値の NICU 病床数となった。

3. 東京都のハイリスク新生児の入院形態別入院数の推移

図 4 に、ハイリスク新生児の院外出生、母体搬送院内出生、院内出生別の入院数の推移を示す。全体の入院数は経年的に増加している。新生児または母体搬送での入院数はほぼ一定であるが、院内出生児の入院数は増加している。これは、東京都の周産期母子医療センター施設の整備により、ハイリスク妊婦が予め NICU 病床の存在する施設で管理可能となった結果と言える。

4. 東京都のハイリスク新生児の入院形態別の入院数割合の推移

図 5 に、同様に入院形態別のハイリスク新生児の入院数の割合を示す。経年的に、新生児搬送入院が減少し、院内出生でのハイリスク新生児の入院割合が増加している。図 4 の周産期母子医療センター施設の整備により、ハイリスク妊婦が予め NICU 病床を整備した施設で管理された結果であることが明確に示されている。一方、このような状況のなかで、母体搬送後のハイリスク新生児の入院の割合は一定であり、予測できないハイリスク妊婦が一定数発生して緊急母体搬送が必要なことを示している。

5. 東京都の搬送依頼受け入れ状態の推移

図 6 は、東京都の搬送依頼の受け入れ状態別の症例数の推移である。「新生児受け入れ」は、新生児搬送の依頼に対して、最初の依頼施設に入院が決定した例数、「新生児受け入れ不可」は、初回の搬送依頼施設では受け入れが不可で、2 番目以降の依頼施設に入院が決定した例数、「母体受け入れ」は、最初の依頼施設に母体入院が決定した例数、「母体受け入れ不可」は 2 番目以降の依頼施設に母体入院が決定した例数である。ただし、複数の施設に搬送依頼が実施された例では、依頼数に応じて複数回登録されている場合も存在するので、ここに示す例数と実際の症例数は必ずしも一致しないが、全体の傾向を確実に知ることができる。図 3 で示した東京都の NICU 病床数の増加、図 5 で示した院内出生のハイリスク新生児の増加にもかかわらず、図 6 に示すように経年的に一定の変化を認めない。

6. 東京都の搬送依頼受け入れ状態の割合の推移

図 7 に、搬送依頼の受け入れ状態別の症例数の割合の推移を示す。「新生児受け入れ不可」の割合は経年的に減少しており、ハイリスク新生児の新生児搬送依頼に対しては、NICU 病床数の増加の結果、確実に受け入れができる状態に近づいている。一方、「母体搬送受け入れ不可」の割合は、NICU 病床数が急激に増加した平成 20 年から 23 年には、一時減少したが、平成 24 年からは再度

上昇傾向にある。そして、近年でも、約 50%の例が最初の搬送依頼先で受け入れ不可であったことが示された。これは、NICU 病床数の増加で各周産期母子医療センターの母体搬送の受け入れが一時的に改善したが、院内のハイリスク妊婦からの NICU 病床への入院数も増加したことが背景にあると推測する。すなわち、各周産期母子医療センターでは、NICU 病床数の増加により、ハイリスク新生児の総受け入れ数は増加したが、緊急時に母体搬送に確実に対応できる NICU 病床数は増加せず一定であると言える。その結果、緊急母体搬送の依頼に対しては、大都市圏である東京都では搬送依頼の症例が重なる等の事情で、最初の依頼施設で受け入れることが不可能な例の割合は減少していない。ただし、実際に依頼している施設数については検討できないので、NICU 病床数が増加する前と比べて、特別に搬送先決定が困難な症例は減少していると推測する。

D. 考察

NICU 病床数が 25～30 床/1 万出生の目標値に達した東京都のハイリスク新生児の入院形態を検討した結果、緊急の新生児搬送に対する受け入れ状態は改善し、NICU 病床数整備の成果が認められた。一方、緊急の母体搬送に対する受け入れ状態は必ずしも改善していない。これは、NICU 病床数の整備により各周産期母子医療センターの受け入れ能力が改善し、ハイリスク妊婦が予め各周産期母子医療センターで管理されるようになった反面、緊急の母体搬送の依頼に対する対応能力は、大きく改善していないためと考える。特に、大都市圏である東京都では出生数の増加とハイリスク妊婦の割合増加も影響している。ただし、NICU 病床数の数値目標は、あくまで全ての NICU 病床が効率良く運営された時を想定して計算されている。したがって、年間を通じて観察すると、ハイリスク妊婦あるいは新生児の絶対数が多い大都市圏である東京都では、搬送受け入れが困難な例が必ず出現すると言える。

一方、東京都では、近隣の県も含めて多くの周産期母子医療センターが存在する。したがって、整備された NICU 病床を少しでも効率的に運用するためには、NICU 病床数を目標値に整備するだ

けでなく、周産期母子医療センター間の効率運営を促進し、限られた資源を有効利用することも求められている。すなわち、各周産期母子医療センター間の距離が比較的近い大都市圏では、常に各周産期母子医療センター間、各都県間で NICU 病床を効率的に運営する体制を整えておくことが、NICU 病床数の整備とともに必要であり、また有効な資源活用と言える。さらに、大都市圏での大規模災害は、被災者数が膨大となるため、このような緊急時への対応を含めて、日常的な広域搬送体制が重要である。

E. 結論

NICU 病床数の整備が目標値となっても、搬送受け入れが不可となる事態を完全に回避することは困難なので、複数の周産期母子医療センターが存在する大都市圏では、各周産期母子医療センター間での広域搬送を日頃から実施することで、整備した NICU 病床を有効に活用することが重要である。また、このような体制は、大規模災害時にも大変有用である。

F. 健康危険情報

特に無し。

G. 研究発表

無し。

H. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得

無し。

2. 実用新案登録

無し。

3. その他

無し。

図1 都道府県別NICU病床数

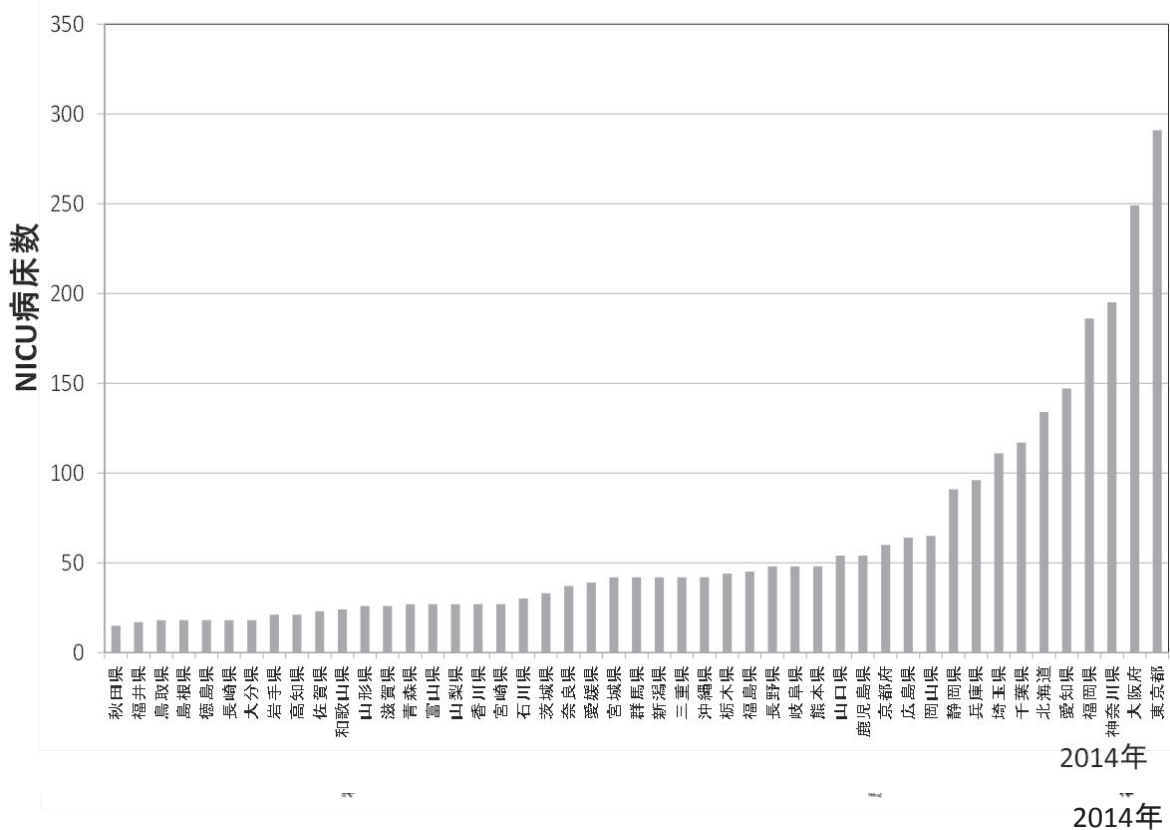


図2 出生1万あたり都道府県別NICU病床数

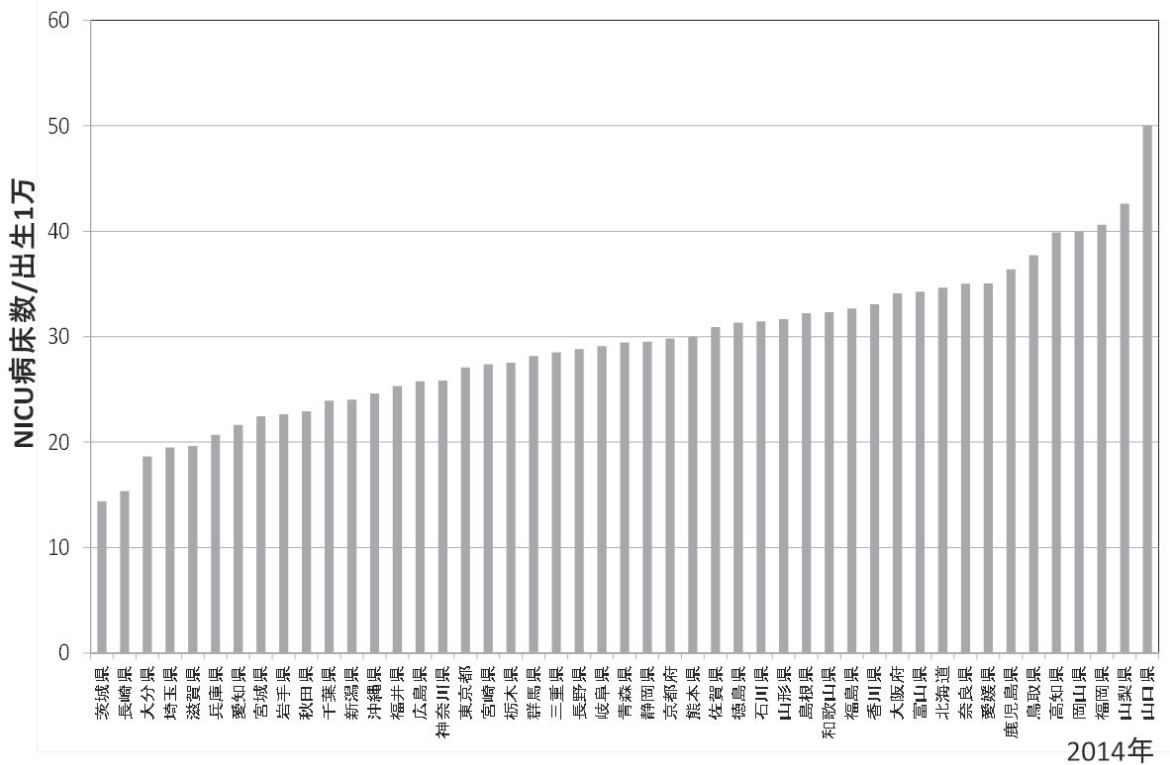


図3 東京都のNICU病床数の推移

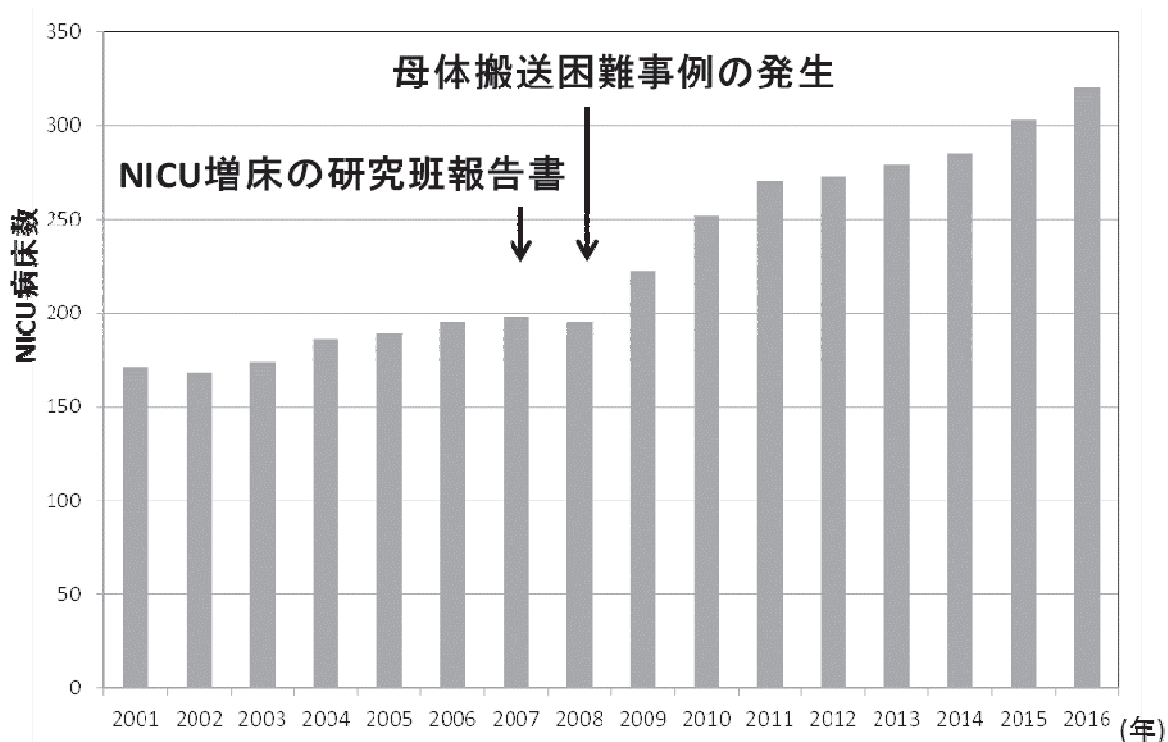


図4 東京都のハイリスク新生児の入院形態別入院数の推移

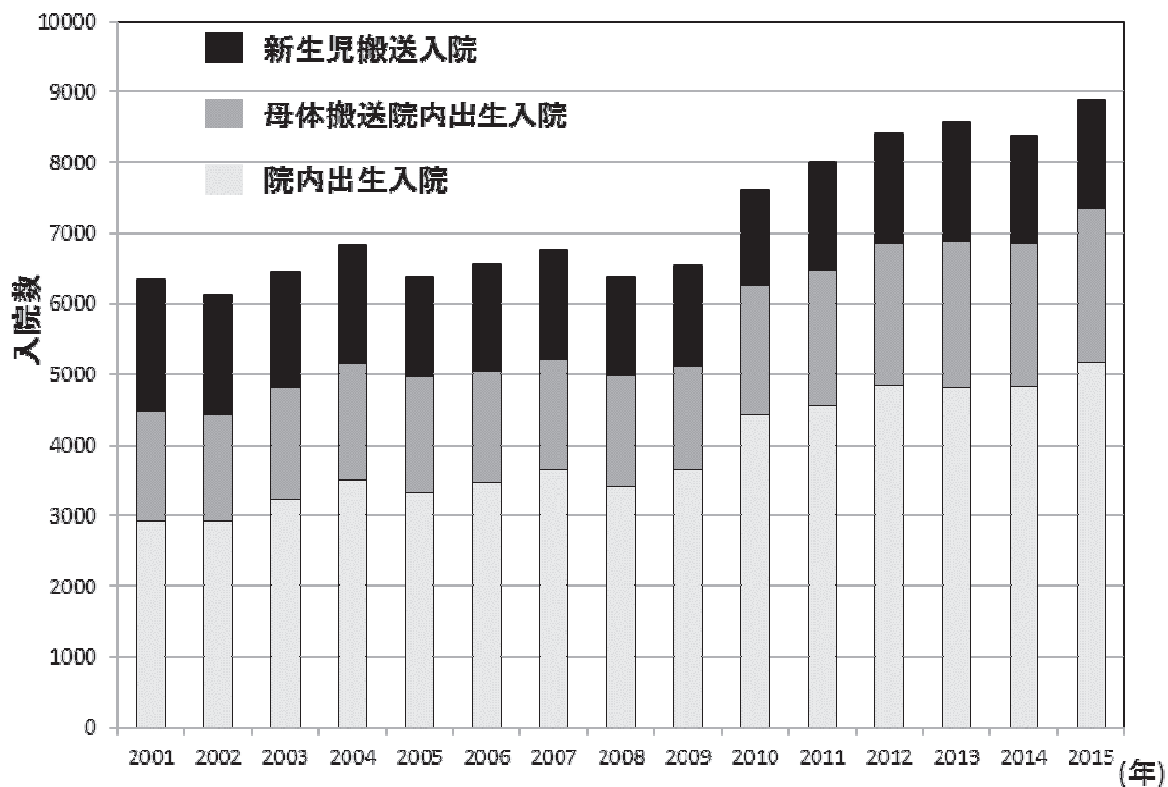


図 5 東京都のハイリスク新生児の入院形態別入院数割合の推移

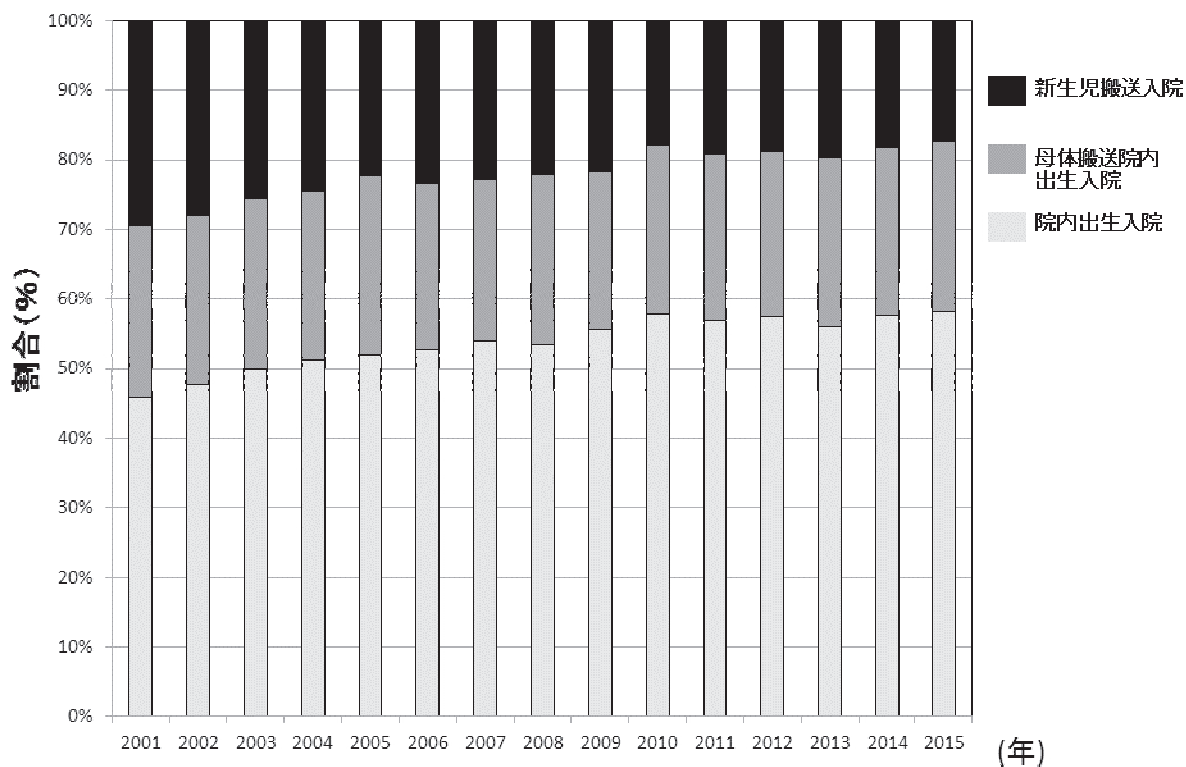


図 6 東京都の搬送依頼受け入れ状態の推移

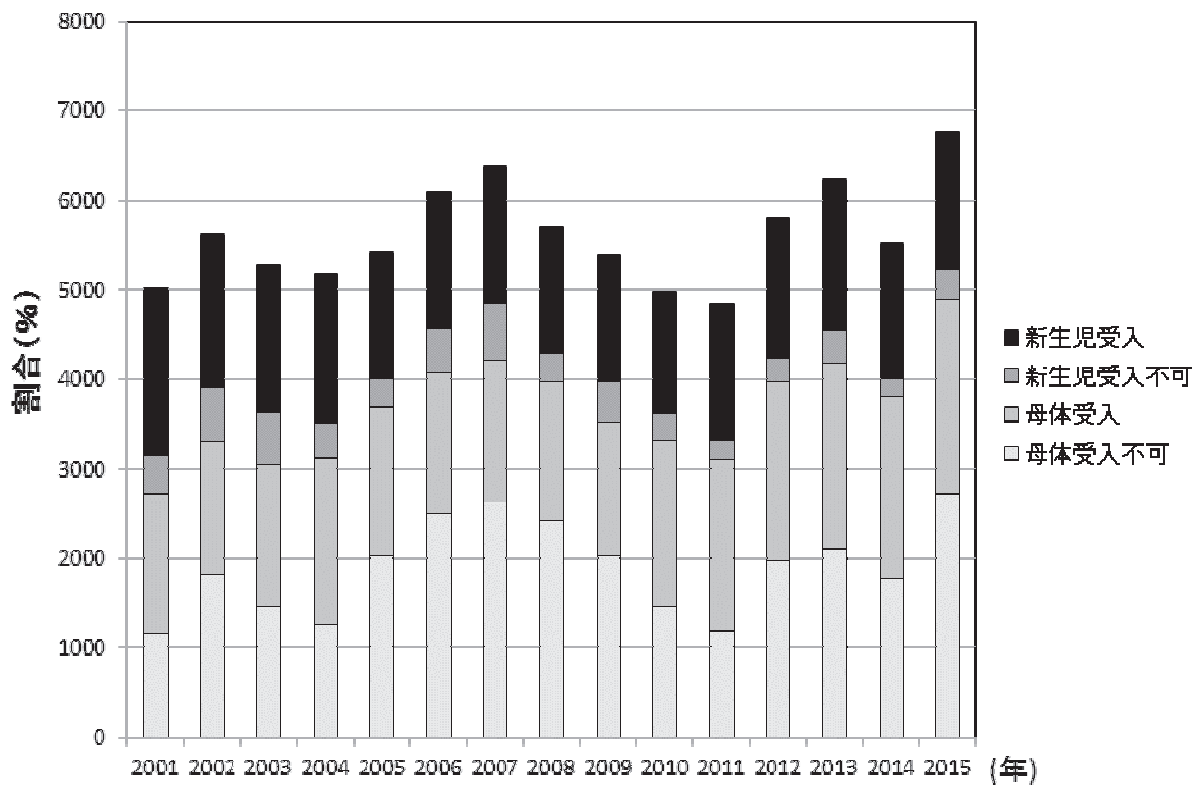
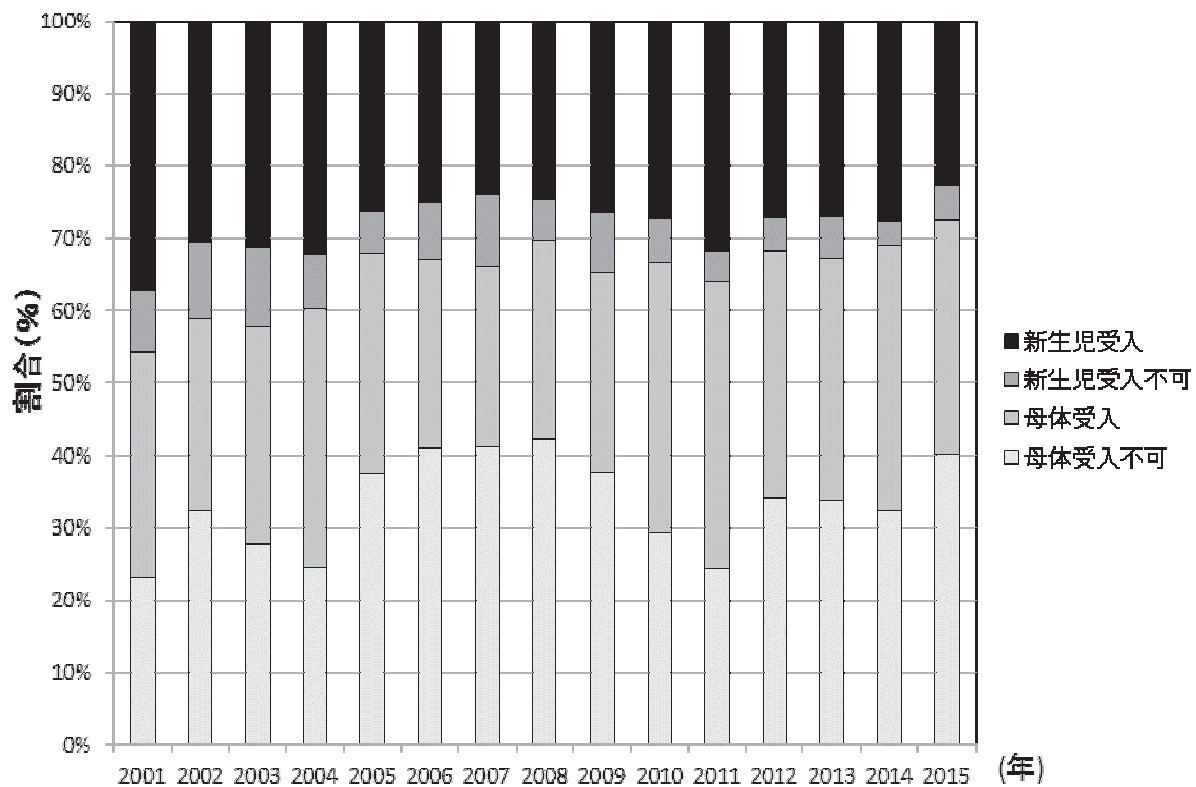


図 7 東京都の搬送依頼受け入れ状態の割合の推移



I 広域搬送に適切なあり方に関する研究

分担研究課題（5）：「動画通話による一次施設からの情報収集・トリアージ・搬送システム確立に関する研究」

研究分担者：岩田 欧介（久留米大学 小児科学教室）

研究協力者：岡田純一郎（聖マリア病院 新生児科）

原田 英明（久留米大学 小児科学教室）

【研究要旨】

周産期医療を支える医師の不足・偏在は深刻であるが、今後の人口減少や経済規模の縮小を考えると、格差解消のために現在よりも多くのリソースを投入することは現実的ではない。母児の安全を限られた資源で担保するには、既存リソースを有効活用した広域搬送ネットワークの構築が重要である。今回我々はスマートフォンを活用した動画遠隔診察によって、低コストで一次産科施設と高次施設間のネットワークを構築・運用することに成功した。また、隔診断のための診断アルゴリズムを考案し、ビデオ画像に基づいた呼吸障害の客観的な評価方法を確立した。スマートフォン診断によって重症例を正確にトリアージし、基幹施設の病床や搬送に必要な医療資源の浪費を最低限にとどめ、医師数への依存を軽減することができると予想された。今後の検証により、医師不足に悩む全国の地域に導入が可能な機能的集約化策

A. 研究目的

NICU 病床の慢性的な不足は近年改善傾向にあるが、近年は逆に医師の不足・偏在が深刻になってきている。地域振興地区の母児の安全を担保するためには、十分な医師を確保したうえで地域の拠点病院を強化するのが理想であるが、医師数を短時間で増やすことは困難であり、出生数の減少する地域の周産期拠点にリソースを投入するのは無駄が多い。本研究の目的は、既存のリソースの再編および有効活用による県境を越えた医療診断・搬送ネットワークを構築・運用可能であることを実証し、限られた資源で地域格差を是正する処方箋を提案することである。具体的には、1. スマートフォンによる低コスト動画遠隔診察ネットワークを一次産科施設と周産期拠点病院の間に構築すること、2. 遠隔診断のための客観診断指標を確立すること、である。

B. 研究方法

研究 1：遠隔診断システムの構築と利用

2015年9月より2016年10月30日までの間、

福岡聖マリア病院に入院依頼のあった症例においてビデオ通話を試行し、主に呼吸状態の遠隔診察を行った上で搬送方法（ドクター搬送およびナーース搬送）および搬送先を決定。2011年4月から2015年8月までの、電話情報のみで判断を行っていた期間と比較して、入院後に挿管管理もしくは非侵襲的陽圧呼吸補助を要する児のドクター搬送を適切に判断できたか否かを比較した。



研究 2：遠隔診断アルゴリズムの確立

久留米大学病院 NICU において 2013 年 8 月から 2015 年 8 月の間に呼吸管理を受けた 44 名を対象にした。計画抜管直前に Baby Log 8000 plus もしくは Baby Log VN 500 によって安静時の自発呼吸を伴わない呼吸ダイナミックコンプライアンス (Cdyn) を測定し、抜管後の臨床所見との関係

を比較した。なお、久留米大学では、FiO2 が 0.3 未満、Cdyn が 0.6 以上、鼻腔が経鼻式陽圧呼吸補助の装着に耐えられると判断した場合に計画抜管を行っている。臨床評価は 2 分間のビデオ撮影の後、臨床情報をブラインドにして後日 1 名の評価者が行った。

C. 研究結果

研究 1：遠隔診断システムの構築と利用

ビデオ導入前には 260 件の呼吸障害による搬送依頼を受け、うち 35%がドクター搬送であった。ドクター搬送を選択した決断の真の重症児に対する感度は 66%，特異度は 51%であった。ビデオ導入後には 23 例の搬送が行われ、52%がドクター搬送となった。重症児のドクター搬送決断の感度は 100%、特異度は 79%であった。

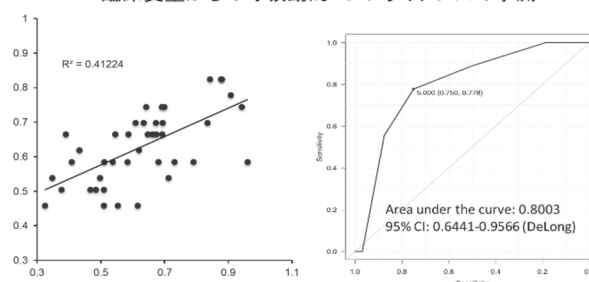
研究 2：遠隔診断アルゴリズムの確立

各所見とCdynの関係(単変量)

parameters	value	coefficient	95% Confidence interval		P
			lower	upper	
respiratory rate (breaths / min)	45.4 ± 11.1	-0.521	-0.708	-0.265	< 0.001
RR rank (interquartile range)	46.5 (37 - 52.25)	-0.558	-0.733	-0.313	< 0.001
movement of upper chest and abdomen	15 / 43 (35%)	-0.157	-0.437	0.150	0.314
nasal flaring	9 / 43 (21%)	-0.313	-0.561	-0.014	0.041
retraction					
suprasternal	19/41 (46%)	-0.306	-0.561	-0.002	0.052
intercostal	24 / 43(56%)	-0.192	-0.466	0.115	0.216
xiphoid	32 / 43 (74%)	0.009	-0.292	0.309	0.956
subcostal	34/41(83%)	-0.044	-0.347	0.267	0.786
any retraction	37/41 (90%)	-0.111	-0.405	0.204	0.489
suprasternal or intercostal	29/41 (71%)	-0.276	-0.538	0.035	0.080
expiratory grunt	0 (0%)				
auscultation					
crackle	3 /43 (7%)	0.029	-0.274	0.327	0.851
wheeze	3/43 (7%)	-0.088	-0.378	0.218	0.574
any rale	6/43 (14%)	-0.043	-0.378	0.218	0.783

吸数ランク値・陥没呼吸（肋間・胸骨上）・シーソー呼吸による重回帰モデルで、Cdyn の 42%を予測可能であった。また、これらの項目を使用した 10 点満点の簡易合成スコアによって、Cdyn 0.6 未満を感度 95%・特異度 60%で予測可能であった。

臨床変量からの呼吸動的コンプライアンスの予測



Cdyn <0.6ml/cmH2O/kgを90%以上の感度で予測可能

D. 考察

研究 1：遠隔診断システムの構築と利用

ビデオ通話網のエリアカバー率は導入後 1 年で 90%までに到達した。新たなインフラを導入するわけではないので、一次産科施設にとっても抵抗はほとんどなかったと予想される。電話スクリーニングでは 34%のハイリスク症例を軽症と判断し、実際の重症例の約 2 倍もの症例を重症と判定し、不要な医師搬送を増やしていたが、ビデオ通話スクリーニングの利用により、重症児の見落としを増やすことなく、不要なドクター搬送を半減させることができた。

研究 2：遠隔診断アルゴリズムの確立

高度なスキルを要することのない項目を組み合わせることで、誰にでも客観的な呼吸障害のスクリーニングが可能であることが示唆された。一方で生直後の症例における Validation も必要であり、今後のビデオ診断における運用で検証して行く必要がある。

E. 結論

既存通信手段の活用で、県をまたいだ遠隔診断システムが構築された。このような遠隔診断で欠かせない客観的診断アルゴリズムのプロトタイプが完成し、今後福岡県南部を中心とする広域診断・搬送システムへの導入で検証する必要がある。このようなネットワークは、熊本地震後に見られたように、災害発生時の施設間共闘にも非常に重要な役割を果たすと考えられる。データベースから抽出される新たな予後操作因子の中には、広域

搬送やトリアージの改善によって改善可能なものも少なくなく、有効なデータ活用により、児の予後をさらに改善させる戦略を提案することが可能と考える。

F. 健康危険情報

発生していない。

G. 研究発表

岡田純一郎、田中祥一郎、進藤亮太、木下正啓、岩田欧介、久野 正：モバイル端末に標準装備されているビデオ通話アプリを用いた院外出生病児の全身状態の評価。第 52 回日本周産期・新生児医学会学術集会 2016.7.16-18（富山）

原田英明、進藤亮太、木下正啓、七種 護、原 直子、津田兼之介、海野光昭、田中祥一郎、岡田純一郎、久野 正、廣瀬彰子、神田 洋、前野泰樹、岩田欧介：呼吸努力と多呼吸は低呼吸コンプライアンスを独立して占う。第 61 回日本新生児成育医学会・学術集会 2016.12.1-3（大阪）

岡田純一郎、海野光昭、田中祥一郎、木下正啓、岩田欧介、久野 正：モバイル端末に標準装備されているビデオ通話アプリを用いた院外出生児の重症度評価の検討。第 61 回日本新生児成育医学会・学術集会 2016.12.1-3（大阪）

H. 知的財産権の出願・登録状況（予定を含む。）

該当するものなし

I 広域搬送に適切なあり方に関する研究

分担研究課題 (6) : 「低体温療法施行児の搬送と治療導入時間の分析」

研究分担者：岩田 欧介（久留米大学 小児科学教室）

研究協力者：津田 兼之介（横浜市立大学 小児科学教室）

【研究要旨】

地方における周産期医療提供体制の偏在化が進む中、低酸素性虚血性脳症に対する低体温療法のように、タイムリミットが存在する治療法を提供するためには、広域診断・搬送システムを現在の形からさらに推し進め、スピーディーな対応が可能なものに改良する必要がある。本研究において我々は、日本周産期新生児学会傘下に運用されている低体温療法全国登録事業のデータベースの解析を行い、低体温療法の適応となる中等症以上の低酸素性虚血性脳症児の出生場所・搬送入院所要時間・目標体温達成時間の評価を行った。全国データの解析結果からは、ほとんどの症例が6時間以内にNICUに収容され、かつ、冷却が開始されていることが判明した。一方で目標とする体温の達成までに要する時間は、過去に西洋諸国から報告されているランダム化試験における所要時間よりも長い傾向にあり、改善策が必要であると考えられた。今後は搬送距離や重症度、搬送方法などの要素を加味しながら、いかに特殊な高度医療の提供を集約化して行うか、そのためにどのようなトリアージ・広域搬送システムが必要となるかを検討する必要がある。

A. 研究目的

わが国においては、今後限られた医療資源で高度医療の提供体制における地域格差を是正する必要がある、遠隔診断に基づいた広域搬送の効率化が今後求められる。一方で、このような効率化を促進する政策の提案は、軽症から中等症患者が圧倒的多数を占める一般の搬送患者の情報に基に構築されているため、搬送の成否によって予後が大きく変わる重症例の安全を担保するためには、必ずしも有効とは言えない。具体例として、低体温療法などの治療開始時間に制約がある疾患への対処は、一般の遠隔診断や広域搬送と全く異なった需要を持つ可能性がある。本研究の目的は、低体温療法の施行を検討された新生児の全国データベースを用い、出生場所・搬送入院所要時間・目標体温達成時間の評価を行い、重症児に確実に高度医療を届ける広域医療システムの実現につなげることである。

B. 研究方法

日本周産期新生児学会の低体温療法登録制度データから、2012年-2014年の3年分のデータを分析。搬送方法・生後入院時間・冷却開始時間と短期合併症や予後の関係を検討した。

C. 研究結果

低体温療法の適応を考慮された511名の児の冷却施行可能施設NICU入院は 107 ± 83 分（平均 \pm SD）で、98%以上の入院が生後6時間以内であった。3年間で冷却開始から目標体温達成までの時間は104分から66分に短縮された。これは冷却導入により長い時間を要した選択的頭部冷却が全冷却児の55%から18%に減少したことによるもので、それぞれの冷却方法を用いた児の冷却完了時間は不変であった。死亡率は全体に2.7%と海外のデータに比べて非常に低い水準であった。

低体温療法施行の経年変化

Variables	2012	2013	2014	Entire period
Selective head cooling	101 (54.6)	54 (36.0)	26 (18.4)	181 (38.0)
Whole body cooling	84 (45.4)	96 (64.0)	115 (81.6)*	295 (62.0)
Body temperature at admission (°C)	36.0 ± 1.1	35.9 ± 1.9	35.8 ± 1.4	35.9 ± 1.5
Time of admission after birth (min.)	102 ± 73	114 ± 88	107 ± 90	107 ± 83
Commencement of cooling after admission (min.)	101 ± 80	104 ± 94	113 ± 88	105 ± 87
Commencement of cooling after birth (min.)	215 ± 92	226 ± 93	225 ± 93	222 ± 93
Time to reach the target temperature after the commencement of cooling (min.)	104 ± 141	110 ± 216	66 ± 71**	94 ± 154
Time to reach the target temperature after birth (min.)	316 ± 179	331 ± 234	288 ± 125	312 ± 183

- 全体の死亡率は2.7%と非常に低い
 - 院外出生で死亡率が高い傾向
 - 経年的に全身冷却が増加し、選択的頭部冷却法が減少
 - 低体温療法導入から冷却完了までの時間が短縮
- Tsuda et al. Sci Rep. 2017

D. 考察

低体温療法適応児の大半が 6 時間以内に冷却開始可能な状態にあることが推測された。一方で登録事業から漏れた症例や、生後 6 時間以内に冷却施設への搬送が困難であるために冷却が断念された症例についての調査も今後必要になると考えられる。現状では冷却開始・目標達成は海外の研究報告よりもかなり遅く、今後の冷却方法の啓発と、早期トリアージ・搬送が可能な体制を構築する必要がある。

E. 結論

低体温療法の適応となる児の大半が生後 6 時間以内に冷却可能施設に収容されていることが推察された。今後は本レジストリに登録されていないが、低体温療法の適応が検討されたとあろう症例についての調査も必要であると考えられる。

現在の広域搬送システムは、大多数の軽症・中等症と少数の重症例のデータに基づいて設計されているが、低体温療法の全国データベースでは、超重症児の搬送状況に関する情報が多く含まれており、このような研究データは、今後の行政プランへのフィードバックのカギを握る情報を提供できる可能性がある。データベースから抽出される新たな予後操作因子の中には、広域

搬送やトリアージの改善によって改善可能なものも少なくなく、有効なデータ活用により、児の予後をさらに改善させる戦略を提案することが可能と考える。

F. 健康危険情報

発生していない。

G. 研究発表

Tsuda K, Mukai T, Iwata S, Shibasaki J, Tokuhisa T, Irooi T, Sano H, Yutaka, N, Takahashi A, Takeuchi A, Takenouchi T, Araki Y, Sobajima H, Tamura M, Hosono S, Nabetani M, and Iwata O: Therapeutic hypothermia for neonatal encephalopathy: a report from the first 3 years of the Baby Cooling Registry of Japan. Sci Rep. 2016 in press.

Tanaka S, Iwata S, Kinoshita M, Tsuda K, Sakai S, Saikusa M, Shindo R, Harada E, Okada J, Hisano T, Kanda H, Maeno Y, Araki Y, Ushijima K, Sakamoto T, Yamashita Y, Iwata O. Use of normothermic default humidifier settings causes excessive humidification of respiratory gases during therapeutic hypothermia. Ther Hypothermia Temp Manag. 2016.

田村正徳（監修）、岩田欧介（編集）等。CoSTR 2015 に基づいた新生児低体温療法 実践マニュアル 東京医学社 2016

H. 知的財産権の出願・登録状況（予定を含む。）

該当するものなし。

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）
分担研究報告書 平成28年度
I 広域搬送に適切なあり方に関する研究

分担研究課題（7）：広域におけるバックトランスファーの問題点と解決策に関する研究
：患者のアクセスから見た広域搬送に関する研究

研究分担者：長 和俊（北海道大学病院 周産母子センター）

【研究要旨】

高次施設での治療を必要とする重症新生児は遠隔地から入院している場合がある。長距離搬送された母体から出生した、あるいは生後に長距離搬送された重症新生児が自宅退院まで高次施設に入院していると、その施設の NICU 病床を長期間占拠する結果となる。また、遠隔地からの入院は家族の経済的、身体的、心理的負担を大きくする。NICU 病床を効率的に運用し家族の負担を軽減するためには、高次施設での治療を終えた新生児を地域の周産期センターに逆搬送（バックトランスファー、BT）することが必要となる。しかし、現在の周産期医療システムおよび小児医療供給体制においては BT について十分検討されていない。本研究の目的は、広大な面積を持ち既に周産期施設の集約化が進行している北海道をモデルに、広域における BT の問題点を明らかにし、その解決策を提案することである。

問題点の抽出方法は、北海道大学病院における入退院情報の検討と患者家族からの聞き取り、搬送費用の調査、札幌医療圏内にある周産期センターを対象とした調査、全国の周産期施設を対象として検討の順に行うこととした。平成 28 年度は、北海道全体からの入院を受け入れている北海道大学病院 NICU の入退院情報の解析と、搬送費用の調査を行い、患者家族からの聞き取り調査を一部実施した。

調査の結果、遠隔地から入院していた児の BT は定着していなかった。BT が行われない理由としては、搬送手段が原則自動車であり航空機が使用できないこと、搬送の費用に対する確立した補助がないこと、搬送に人手がかかること、および家族が退院まで高次施設で医療を受けることを希望する傾向があることが考えられた。また、BT が定着していないために、BT を積極的に行うという発想自体が乏しいと考えられた。

A. 研究目的

過疎化・少子化の進行により地域での周産期施設の維持が困難となり、全国的に周産期施設の集約化が進行している。周産期施設の集約化が進行すると、施設規模が大きくなり経験が蓄積しやすくなる一方で、妊婦にとってのアクセス距離が長くなる。NICU への入院を必要とする新生児のうち、多くの早産児は長距離搬送による高次施設への入院を必要としない。また、仮死児の発生は予想が困難である一方で早期の治療開始を必要とするため、一定範囲内に治療可能な施設の存在が必要となる。すなわち、早産児や仮死児などを対象とする地域完結型の周産期施設の整備・維持はある程度必要である。一方、胸腔・羊水腔シャントや胎児鏡下手術など

の胎児治療は限られた高次施設でのみ行われる。また、先天性横隔膜ヘルニアや消化管閉鎖などの新生児外科疾患、脊髄髄膜瘤などの新生児脳外科疾患、大血管転移や大動脈縮攣および左心低形成症候群などの新生児期に外科的介入を必要とする先天性心疾患も限られた高次施設のみ対応が可能である。長距離搬送された母体から出生した、あるいは生後に長距離搬送された重症新生児が自宅退院まで高次施設に入院していると、その施設の NICU 病床を長期間占拠する結果となる。また、遠隔地からの入院は家族の経済的、身体的、心理的負担を大きくする。NICU 病床を効率的に運用し家族の負担を軽減するためには、高次施設での治療を終えた新生児を地域の周産期センターに逆搬送（バックト

ランスファー、BT) することが必要となる。しかし、現在の周産期医療システムおよび小児医療供給体制においては BT について十分検討されていない。本研究の目的は、広大な面積を持ち既に周産期施設の集約化が進行している北海道をモデルに、広域における BT の問題点を明らかにし、その解決策を提案することである。

B. 研究方法

1. バックトランスファーの実態

2014 年 1 月～2016 年 12 月の期間に北海道大学病院 NICU に入院した新生児のうち、住所が札幌医療圏以外にある児を対象として住所の分布を検討した。また、2014 年 1 月～2015 年 12 月の期間に入院した新生児の退院経路について、診療録をもとに検討した。

2. バックトランスファーにかかる費用

民間救急車の運営会社に聞き取り調査を行い、北海道大学病院から遠隔地にある周産期施設への搬送にかかる費用の試算を行った。

C. 研究結果

1. バックトランスファーの実態

表 1 北海道大学病院 NCIU への入院数

年度	入院	市内	市外	札幌医療圏外	道外
2014	176	114	62	45	6
2015	152	84	68	50	8
2016	136	73	63	47	11
合計	464	271	193	142	25

2014 年 1 月～2016 年 12 月の期間に北海道大学病院 NICU に入院した新生児は 464 名であった。

464 名のうち、271 名は札幌市内に住所があり、193 例は札幌市外に住所があった。札幌市外の児のうち札幌医療圏（札幌市 10 区、江別市、千

歳市、恵庭市、北広島市、石狩市、当別町、新篠津村) 以外に住所があった児は 142 例であり、そのうち

25 例は道外に住所があった。道外に住所があった 25 例は両親のどちらかの実家が札幌医療圏にあるか旅行中の分娩であった。

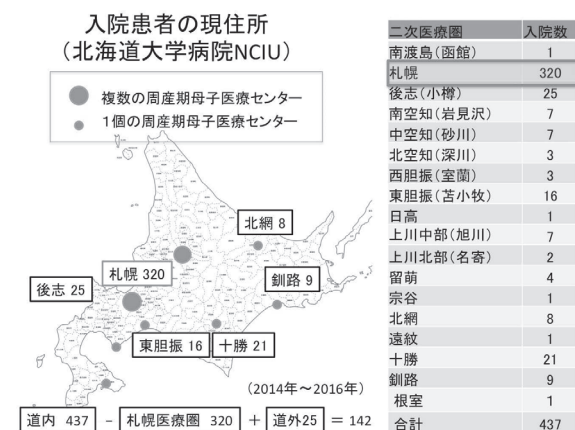


図 1 : 北海道大学病院 NCIU に入院した児の住所分布

2014 年 1 月～2015 年 12 月の期間に札幌医療圏以外から入院した 95 名のうち、新生児の退院経路のうち、4 名が死亡退院、81 名が自宅退院し、10 名が転院していた。転院した 10 名のうち 3 名は先天性心疾患症例で、次の治療までの待機を目的とした転院であった。地元の周産期施設に転院した 7 名のうち、4 名が自家用車、1 名が民間救急車、1 名が転院先の病院車、1 名が JR を利用した転院であった。

2. バックトランスファーにかかる費用

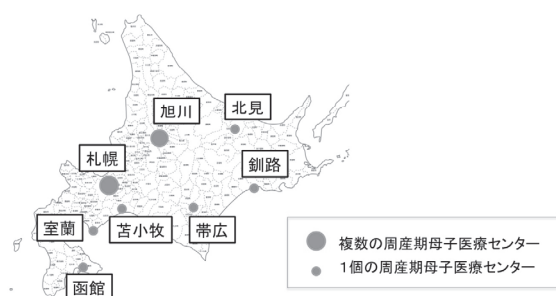
民間救急車の運営会社への聞き取り調査の結果、北海道大学病院から各周産期施設までの搬送費用（片道）を表 2 に示す。BT に対する医療補助の有無は地方自治体により異なり、医療費として認められるか否かは保険者により異なるとのことであった。

表 2 民間救急車にかかる費用の目安

搬送先	道のり (km)	費用 (円)
釧路	306.0	116,300
函館	314.2	99,700

北見	295.7	97,400
帯広	199.3	64,130
旭川	144.0	45,830
室蘭	135.0	45,680
苫小牧	66.8	25,400

北海道の主な周産期施設の位置



D. 考察

今回の調査の結果から、遠隔地から北海道大学病院NICUに入院している新生児のBTは定着してないことが明らかとなった。自家用車やJRを利用した転院は、それらの移動方法が利用可能な程度に安定してからの転院を意味していると考えられる。積極的にBTが行われない理由としては、搬送手段が原則自動車であり航空機が使用できないこと、搬送の費用に対する確立した補助がないこと、搬送に人手がかかること、および家族が退院まで高次施設で医療を受けることを希望する傾向があることが考えられた。また、BTが定着していないために、BTを積極的に行うという発想自体が乏しいと考えられた。

E. 結論

BTの必要性に反して、BTは定着していない可能性が高いと考えられた。今後、家族からの聞き取り調査を進め、北海道大学病院以外の札幌医療圏の周産期施設を対象とした調査を行うことで課題を明らかにした上で全国調査を行う予定である。

北海道は面積が広大で過疎化・少子化が進行していることから

F. 健康危険情報

研究内容に介入調査は含まれておらず、関係しない。

G. 研究発表

1. 論文発表

1) Hayasaka I, Cho K, Uzuki Y, Morioka K, Akimoto T, Ishikawa S, Takei K, Yamada T, Morikawa M, Yamada T, Ariga T, Minakami H. Frequency of malformed infants in a tertiary center in Hokkaido, Japan over a period of 10 years.

J Obstet Gynaecol Res. 2016 Dec 17. [Epub ahead of print]

2. 学会発表

1) 早坂 格、卯月ゆたか、森岡圭太、秋元琢真、武井黄太、武田充人、長 和俊、有賀 正 : 当施設における胎児形態異常の正診率に関する検討. 第 119 回日本小児科学会 (札幌) 2016/5/13-15

H. 知的財産権の出願・登録状況 (予定を含む。)

1. 特許取得：なし
2. 実用新案登録：なし
3. その他

II 周産期母子医療センターの施設基準と評価に関する研究

研究分担者：楠田 聡 東京女子医科大学母子総合医療センター

【研究要旨】

<目的> 全国の総合および地域周産期母子医療センターの施設機能の評価に使用されている施設評価票の精緻化を行う。

<対象と方法> 「各都道府県の周産期医療体制に係る調査及び周産期母子医療センターの評価について」として現在用いられている施設評価票の新生児医療機能の評価項目について、全国の総合および地域周産期母子医療センターの責任者からの意見を集約する。

<研究結果> 新生児医療連絡会に所属する総合および地域周産期母子医療センターの施設責任者に意見を依頼した。

<考察> 現状の評価に対する意見は少ないので、現場の意見を集約するよりむしろ、最新のデータを用いて評価の妥当性を検討する。

<結論> 最新のデータを用いて、評価方法の精緻化を今後行う予定である。

A. 研究目的

総合および地域周産期母子医療センターの施設としての機能を評価する方法として、「各都道府県の周産期医療体制に係る調査及び周産期母子医療センターの評価について」に基づいて、項目データの収集および評価の点数化が行われている。しかしながら、現在の評価項目および点数化については、新生児医療現場で実際に診療に従事する医療スタッフの意見は必ずしも十分に反映されていない。そこで、平成 27 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）「地域格差是正を通じた周産期医療体制の将来ビジョン実現に向けた先行研究」（研究代表者：田村正徳、分担研究者：楠田 聡）の周産期母子医療センターの施設基準と評価に関する研究で、現状の評価方法の見直し案を提言した。ただし、その後のデータ収集が進んでいないために、現時点で評価基準の精緻化を検討することが困難である。そこで、さらに総合および地域周産期母子医療センターの NICU 責任者に現状の評価基準に対

する意見の収集を行う。

B. 研究方法

平成 24 年度厚生労働科学研究費補助金「周産期医療体制の推進に関する研究」（研究代表者：池ノ上 克）で作成し、「各都道府県の周産期医療体制に係る調査及び周産期母子医療センターの評価について」としてすでに用いられている評価票に対して、新生児医療連絡会に所属する総合および地域周産期母子医療センターの NICU 責任者に別紙の依頼書を用いて意見を求めた。

C. 研究結果

意見の提出が少なく、現在も意見の提出を待っている状況である。

D. 考察

現在用いられている施設評価基準への現場からの意見はあまり多くないので、最新の調査結果を用いて、実際の総合および地域周産期母

子医療センターのパフォーマンスと評価点の関係を検討する必要がある。そして、パフォーマンスとの乖離点を検討して、現状の評価基準の精緻化を図る必要がある。

E. 結論

「各都道府県の周産期医療体制に係る調査及び周産期母子医療センターの評価について」の最新のデータを用いて、評価方法の精緻化を今後行う予定である。

F. 健康危険情報

特に無し。

G. 研究発表

無し。

H. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得

無し。

2. 実用新案登録

無し。

3. その他

無し。

別紙

新生児医療連絡会会長

中村友彦 先生

総合および地域周産期母子医療センターの機能を点数化し、資料 3 のように ABC の評価を行っています。ただ、周産期母子医療センターの機能が適確に点数化されているとは言えない状況と考えております。

そこで、今回の連絡会総会には、全国の総合および地域周産期母子医療センターの施設代表者が参加されますので、この機会に是非この評価方法に対するご意見を頂ければと考えています。なお、日本新生児成育医学会の評議員の先生方には以前に書面でご意見を頂き、調査票に反映できるように働きかけていますが、施設代表の先生方が一堂に会して十分に討議する機会がございました。今回の総会の機会にご討議頂ければと思います。

もし、総会の時間内にご意見を十分に頂けない場合には、後日メールでもかまいませんので、宜しく申し上げます。

連絡会総会の時間が少ないなか、勝手なお願いで申し訳ありませんが、ご配慮頂ければ幸いです。

平成 28 年 11 月 28 日
東京女子医科大学母子総合医療センター
楠田 聡
kusuda.satoshi@twmu.ac.jp

現在、平成 28 年度厚生労働科学研究（地域医療基盤開発推進研究事業）として、「周産期搬送に関する研究」（研究代表者：田村正徳、分担研究者：楠田 聡）が実施されています。その中で、私は分担研究の課題として、「周産期医療センターの評価基準の見直しと新しい評価票作成に関する研究」を担当しております。この評価は、資料 1、2 に示す内容で、全国の

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）
平成28年度分担研究報告書
一周産期搬送に関する研究一

**Ⅲ 全国の妊産婦重症搬送事例や妊産褥婦死亡事例のデータ収集できる
体制整備と適切な母体救命に必要な知識の普及手段の開発に関する研究**

研究分担者：池田 智明（三重大学三重大学大学院医学系研究科・医学部 産科婦人科）

研究協力者：田中 博明（三重大学三重大学大学院医学系研究科・医学部 産科婦人科）

【研究要旨】

日本の妊産婦死亡率は近年、低下しているものの、いまだ改善の余地がある。日本母体救命システム普及事業を通して、全国の妊産婦重症搬送事例のデータ収集の一元化と母体救命システム確立を目指した。日本母体救命システム普及協議会を中心に、母体救命に必要な知識の普及、母体救命インストラクターの養成を開始し、本年度より全国的な講習会開催の展開をおこなった。ベーシックコースの母体救命講習会及びそのインストラクターを養成するコースを実施し、全国で約 25 回の講習を開催した。ベーシックコース講習会では、妊産婦・産褥婦の病態の特殊性を考慮した心肺蘇生法等について、書籍『母体急変時の初期対応』に沿った実践的なトレーニング（産後の出血性ショック、肺塞栓症、脳血管障害などの場面を設定し、各疾患での母体の救命処置の実技等）が行なわれている。今後、全国で多くの医師、助産師、看護師、救命士による更なる受講を進め、妊産婦死亡率の低下と周産期医療の向上を通じて社会の福祉に貢献できるよう準備を進めている。

A. 研究目的

わが国の分娩施設数は約 3,000、一施設あたりの常勤医師数は約 2.5 人であり、欧米に比べて分散している。受診アクセスが良い反面、母児の安全を図るには人と物が分散しているため不利である。周産期センター化などの医療行政、そして現場の努力によって、周産期死亡率の低さは世界的にトップである。これに対して妊産婦死亡率は近年、低下しているものの、いまだ改善の余地がある。このような状態で、最も重要なことは、妊産褥婦重症搬送事例、死亡事例のデータを一元的に収集できる体制の整備である。妊産褥婦の死亡事例のデータ収集体制は、これまでに述べたように池田らによって構築されている。妊産褥婦重症搬送事例のデータを一元的に収集するためには、救急医療との連携が必要である。現在進行中の、日本母体救命システム普及事業を通して、全国の妊産褥婦重症搬送事例のデータ収集の一元化と母体救命システム確立を目指す。

B. 研究方法

妊産褥婦死亡事例に関しては、2010 年に構築された妊産婦死亡登録評価事業を中心に、一元的なデータ収集できる体制を維持していく。妊産褥婦重症搬送事例に関しては、周産期医療体制と救急医療体制の整備に関する研究を進める、妊産褥婦重症搬送事例のデータ収集の体制を整備するための協議会を救急医療と連携し発足させ、検討していく予定である。母体救命に必要な知識の普及については、母体救命インストラクターの養成が開始されており、本年度より全国的な講習会開催の展開を目指す。

C. 研究結果

平成 28 年度（12 月 31 日現在）における母体救命インストラクターの養成コース（ベーシックコース）の開催は予定通り新着しており、開催状況を下記に示す。

4月22～24日	主催講習会・日産婦学会学術講演会
5月14日	公認講習会・日本臨床救急医学会総会・学術集会
5月22日	公認講習会・北陸産科婦人科学会
5月22日	公認講習会・埼玉県産婦人科医会
6月5日	主催講習会・近畿産科婦人科学会
6月11日	公認講習会・舞鶴
6月17日	公認講習会・東北産科婦人科学会
6月18日	公認講習会・関東連合産科婦人科学会
6月26日	公認講習会・大分県産婦人科医会
6月26日	公認講習会・新潟県産婦人科医会
7月16～17日	公認講習会・日本周産期・新生児医学会学術集会
7月23～24日	公認講習会・茨城県産婦人科医会
8月20日	公認講習会・新潟県産婦人科医会
8月21日	公認講習会・大阪・りんくう総合医療センター
9月3日	公認講習会・茨城県産婦人科医会
9月11日	公認講習会・大分県産婦人科医会
10月2日	公認講習会・京都・はしい産婦人科
10月15日	公認講習会・関東連合産科婦人科学会
10月16日	公認講習会・福岡県産婦人科医会
10月23日	公認講習会・埼玉県産婦人科医会
10月30日	公認講習会・京都産婦人科救急診療研究会
12月4日	公認講習会・新潟県産婦人科医会
12月18日	公認講習会・大分県産婦人科医会
12月18日	公認講習会・東京・東京衛生病院
12月23日	主催講習会・京都・はしい産婦人科

現在、日本母体救命システム普及協議会を立ち上げ、先行してベーシックコースの母体救命講習会及びそのインストラクターを養成するコースを実施している。ベーシックコース講習会では、妊産婦・産褥婦の病態の特殊性を考慮した心肺蘇生法等について、書籍『母体急変時の初期対応』に沿った実践的なトレーニング（産後の出血性ショック、肺塞栓症、脳血管障害などの場面を設定し、各疾患での母体の救命処置の実技等）が行なわれている。

一方、本協議会が直接主催（主催講習会）するのではなく、地方自治体や各種学術団体や教育機関等が主催し、独立の会計で開講する講習会の支援も行っている。これらの内、当協議会が示す基準を満たしている講習会を“公認講習会”と位置付け、インストラクターの派遣やシミュレーター手配の援助などのサポートも行っている。公認講習会の受講者には後に、主催講習会受講者と同等の本協議会受講認定証を発行している。

今後、全国で多くの医師、助産師、看護師、救命士による更なる受講を進め、妊産婦死亡率の低下と周産期医療の向上を通じて社会の福祉に貢献できるよう準備を進めている。

D. 考察

本邦では産科関連学会の不断の努力により、年

間周産期死亡者数が数十人にまで減少している。その数は世界に誇れる数字であるが、一方で救命された症例にとって、そののちに後遺症なく育児や次の出産ができることが、本人のみならず家族にとっても重大な事項となる。死亡例を減らす努力とともに、そのような症例を増やすためにも、救命救急スタッフと産科スタッフ、麻酔科医が協働して、一次産科医療施設から搬送される妊産婦急変症例の初期診療にあたることは大きな意味を持つと考えられる。

E. 結論

1年間の活動により、日本母体救命システム普及協議会を主体とした母体救命講習会が順調に開催され、産科医療に携わる医療者全体の全身管理とともに、母体急変の原因検索とその蘇生のために、局所観察や手慣れた超音波を用いて産科特有の疾患の鑑別と対処に加え、急性冠動脈症候群、脳卒中、肺塞栓など命に係わる病態の検索に関する技能の向上が進んだと考えられる。

平成 29 年度は、全国での更なる講習会の開催を計画している。

F. 健康危険情報

研究内容に介入調査は含まれておらず、関係しない。

G. 研究発表

1. 論文発表

- 1) Tanaka H, Katsuragi S, Ikeda T, et al. • Application of the perfusion index in obstetric bleeding. • J Matern Fetal Neonatal Med. • 2016 • 29(7) (1117-1119)
- 2) Tanaka H, Katsuragi S, Tanaka K, Iwanaga N, Yoshimatsu J, Takahashi JC, Ikeda T. • Impact of pregnancy on the size of small cerebral aneurysm. • J Matern Fetal Neonatal Med. • 2016 • 16 (1-13)
- 3) Tanaka H, Katsuragi S, Osato K, Hasegawa J,

- Nakata M, Murakoshi T, Yoshimatsu J, Sekizawa A, Kanayama N, Ishiwata I, Ikeda T. • Efficacy of transfusion with fresh-frozen plasma:red blood cell concentrate ratio of 1 or more for amniotic fluid embolism with coagulopathy: a case-control study. • Transfusion. • 2016 • 56(12) (3042-3046)
- 4) Ikejiri M, Wada H, Yamada N, Nakamura M, Fujimoto N, Nakatani K, Matsuda A, Ogihara Y, Matsumoto T, Kamimoto Y, Ikeda T, Katayama N, Ito M. • High prevalence of congenital thrombophilia in patients with pregnancy-related or idiopathic venous thromboembolism / pulmonary embolism. • Int J Hematol.2016 Oct 20. • 2016
- 5) Hasegawa J, Ikeda T, Sekizawa A, Tanaka H, Nakamura M, Katsuragi S, Osato K, Tanaka K, Murakoshi T, Nakata M, Ishiwata I • Maternal Death Exploratory Committee in Japan and the Japan Association of Obstetricians and Gynecologists. Recommendations for saving mothers' lives in Japan: Report from the Maternal Death Exploratory Committee (2010-2014). • J Obstet Gynaecol Res • 2016
- 6) Hasegawa J, Sekizawa A, Ikeda T, Koresawa M, Ishiwata I, Kawabata M, Kinoshita K; Group: Japan Association of Obstetricians and Gynecologists. • Erratum to: The use of balloons for uterine cervical ripening is associated with an increased risk of umbilical cord prolapse: population based questionnaire survey in Japan. • BMC Pregnancy Childbirth • 2016 16(1) (155)
- 7) Ikejiri M, Wada H, Kamimoto Y, Nakatani K, Ikeda T. • Protection From Pregnancy Loss in Women With Hereditary Thrombophilia When Associated With Fibrinogen Polymorphism Thr331Ala. • Clin Appl Thromb Hemost. • 2016 • 2016 Apr
- 8) Hasegawa J, Sekizawa A, Tanaka H, Katsuragi S, Osato K, Murakoshi T, Nakata M, Nakamura M, Yoshimatsu J, Sadahiro T, Kanayama N, Ishiwata I, Kinoshita K, Ikeda T • Maternal Death Exploratory Committee in Japan.; Japan Association of Obstetricians and Gynecologists. Current status of pregnancy - related maternal mortality in Japan: a report from the Maternal Death Exploratory Committee in Japan. • BMJ Open. • 2016 • 21 6(3)
- 9) K, Hasegawa J, Nakata M, Murakoshi T, Yoshimatsu J, Sekizawa A, Kanayama N, Ishiwata I, Ikeda T. • The increase in the rate of maternal deaths related to cardiovascular disease in Japan from 1991-1992 to 2010-2012. • J Cardiol • 2016 • 2016.Feb
- 10) Hasegawa J, Toyokawa S, Ikenoue T, Asano Y, Satoh S, Ikeda T, Ichizuka K, Tamiya N, Nakai A, Fujimori K, Maeda T, Masuzaki H, Suzuki H, Ueda S,Prevention Recurrence Committee, Japan Obstetric Compensation System for Cerebral Palsy. • Relevant Obstetric Factors for Cerebral Palsy: From the Nationwide Obstetric Compensation System in Japan. • 2016
- 11) Tanaka H, Katsuragi S, Tanaka K, Kawamura T, Nii M, Kubo M, Osato K, Sasaki Y, Ikeda T. • Application of the perfusion index in obstetric bleeding. • J Matern Fetal Neonatal Med • 2016 • 29(23) (Apr-12)
- 12) Kamiya CA, Yoshimatsu J, Ikeda T. • Peripartum Cardiomyopathy From a Genetic Perspective. Circ J. 2016 Jul • 2016 • 25;80(8) (1684-8)
- 13) 妊産婦死亡症例検討評価委員会 日本産婦人科医会 • 母体安全への提言 2015 Vol.6 •

2016.8

北陸支部学術集会（三重）、2016/9/10

2. 学会発表

- 1) 田中佳世、田中博明、村林奈緒、大里和弘、神元有紀、池田智明：自殺が最大の妊産婦死亡原因である可能性についての検討、第 68 回日本産科婦人科学会学術講演会（東京）、2016/4/22～25
- 2) 大里和弘、桂木真司、田中博明、吉松淳、関沢明彦、長谷川潤一、中村将光、村越毅、金山尚裕、池田智明、石渡勇：産褥尿閉から死亡に至ったと考えられる 2 症例-妊産婦死亡調査研究班より-、第 68 回日本産科婦人科学会学術講演会（東京）、2016/4/22～25
- 3) 田中博明、田中佳世、中村将光、長谷川潤一、大里和弘、桂木真司、中田雅彦、村越毅、吉松淳、関沢明彦、金山尚裕、石渡勇、池田智明：羊水塞栓症におけるフィブリノゲンの急速な減少-妊産婦死亡登録データ-、第 52 回日本周産期・新生児医学会学術集会（富山）、2016/7/16～18
- 4) 田中佳世、田中博明、長谷川潤一、大里和弘、桂木真司、中村将光、中田雅彦、村越毅、吉松淳、関沢明彦、金山尚裕、石渡勇、池田智明：てんかん患者の予期せぬ突然死（SUDEP）に関連した妊産婦死亡、第 52 回日本周産期・新生児医学会学術集会（富山）、2016/7/16～18
- 5) 大里和弘、桂木真司、田中博明、仲村将光、長谷川潤一、中田雅彦、村越毅、吉松淳、関沢明彦、石渡勇、池田智明：動脈解離による妊産婦死亡の特徴--妊産婦死亡症例検討評価委員会調査より、第 52 回日本周産期・新生児医学会学術集会（富山）、2016/7/16～18
- 6) 池田智明：妊産婦死亡事例の検討と予防策について、第 28 回きたの産婦人科セミナー（大阪）2016/8/27
- 7) 池田智明：妊産婦死亡原因と母体安全への提言：日本麻酔科学会 第 14 回東海・

H. 知的財産権の出願・登録状況（予定を含む。）

1. 特許取得：なし
2. 実用新案登録：なし
3. その他

〔附録〕

母体安全への提言 2015

Vol.6

平成 28 年 8 月

妊産婦死亡症例検討評価委員会
日本産婦人科医会

平成 27 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)
「周産期医療と他領域との効果的な協働体制に関する研究」

平成 28 年度 循環器病研究開発費

目次

1. はじめに	51
2. 「母体安全への提言」が発刊される過程と妊産婦死亡症例検討評価委員	52
3. 2010-2015年の妊産婦死亡で事例検討の終了した266例の解析結果	
3.1. 報告に関するまとめ	56
3.2. 発症に関する検討	66
3.3. 母体搬送に関する検討	69
3.4. 再発防止に関する検討	70
3.5. まとめ	73
4. 2015年度の提言	74
提言1：バイタルサインに注意し、産科危機的出血を未然に防ぐ ～Shock indexのみに頼らない～	77
提言2：妊産婦の特殊性を考慮した、心肺蘇生に習熟する （母体安全への提言2010のバージョンアップ）	84
提言3：産後の過剰出血では、フィブリノゲンの迅速な測定が有用である	91
提言4：麻酔管理 / 救命処置を行った際は、患者のバイタルサイン / 治療内容を記載する	94
提言5：心血管系合併症の特徴を理解し早期対処を心がける	101
提言6：妊産婦の危機的状態時の搬送基準を決め、適切な処置が可能な 高次医療機関への救急搬送を行う	109
5. 母体安全のための10則	113
6. 日本母体救命システム普及協議会（J-CIMELS）について	124

1. はじめに

2010年に始まった妊産婦死亡症例検討評価委員会は、本年7年目を迎え、小委員会は60回以上、本委員会は30回以上開催されました。毎年の「母体安全への提言」も、今回で6冊目となりますが、日本産科婦人科学会での医会共同プログラムに提言の内容が使われ、また、産婦人科診療ガイドライン作成のために使用されるなど、わが国の周産期医療改善のため、その重要性が定着した感があります。残念ながらお亡くなりになった妊産婦の方々での経験を生かすためにも、今後も継続的に取り組んでいくべきと考えています。

2015年10月から開始された「日本医療安全調査機構、医療事故調査制度」に、本年5月までの8か月間で251例が報告されました。その中で、妊産婦死亡は少なくとも7例報告されていますが、われわれの妊産婦死亡症例検討委員会では国内のほぼすべての妊産婦死亡例が検討されています。ここで、再度強調したいことですが、妊産婦死亡症例検討評価委員会から、日本産科婦人科医会を通じて通知される「症例検討報告書」は、院内の委員会などで使用されることは自由ですが、ご遺族に示して説明することは必須ではないということです。これは、死亡事例に関するより詳細なデータを医療機関から得るためであり、ご遺族への報告が必須である現行の「医療事故調査制度」と全く違うところです。法的、倫理的には、医会から妊産婦死亡症例検討評価委員会に資料として送られてくる時点で匿名化されており、担保されています。われわれは、「母体安全への提言」を毎年発出することで、再発防止や医療安全に貢献していると考えています。

また、今ひとつ強調したいことは、この「母体安全への提言」は、ガイドラインと違って、あくまでの今後の医学的研究や医療システムの改善を行うための提言であり、これを実臨床に応用するためには、さらなるエビデンスの蓄積が必要であるということです。

さて、「日本母体救命システム普及協議会（J-CIMELS）」が昨年からはじめました。このことは、われわれの厚生労働科学研究、妊産婦死亡研究班の大きな成果だと思っております。世界的に見ても低いレベルの妊産婦死亡率をさらに減少させるためには、救命救急医との連携が必須と考えられます。J-CIMELSは日本産科婦人科医会が中心的な役割をはたしていますが、前昭和大学病院長の有賀徹先生をはじめとした救急医の先生方、また地道に京都プロトコールを進めてこられた京都産科婦人科救急診療研究会の先生方の援助がなければできなかったと感謝しております。現在、全国的に実践コースが開催されており、今後の発展が期待されます。

制度やシステムがこのように充実してまいりましたが、年間50例前後と一向に妊産婦死亡数は減少傾向にありません。妊婦の高齢化や産婦人科医の減少が原因かもしれません。今年の提言は、これまでのエッセンスも含め、再度強調したい6項目を選びました。安全に次世代を生み育てることができるため、この提言がお役に立つことを願っています。

2016年8月

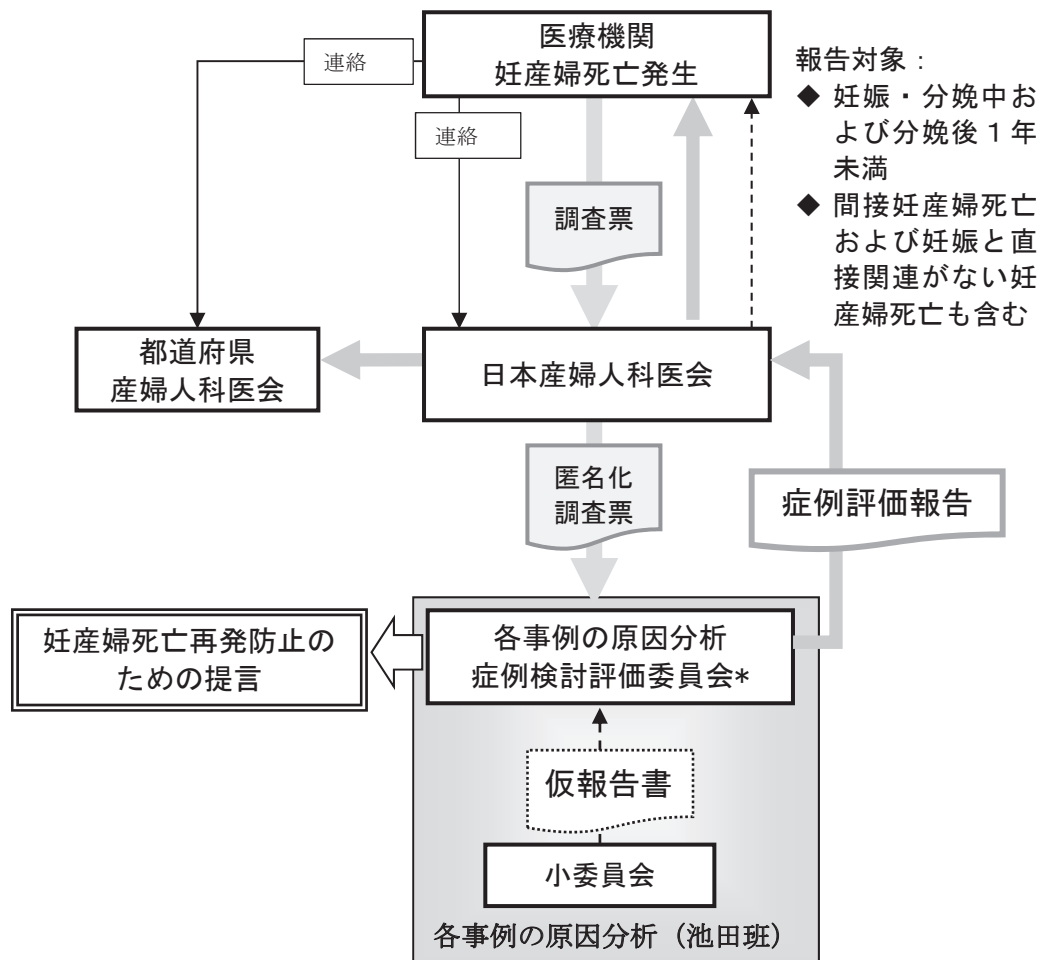
厚生労働科学研究費補助金（地域医療基盤推進開発研究事業）

主任研究者 池田 智明

2. 「母体安全への提言」が発刊される過程と妊産婦死亡症例検討評価委員

全国で起こった妊産婦死亡は、日本産婦人科医会へ報告され、患者名、施設名を匿名化した上で、死亡時の状況などの情報が、厚生労働科学研究費補助金 地域医療基盤推進研究事業（池田班：周産期医療と他領域との効果的な協働体制に関する研究）で行う妊産婦死亡症例検討評価委員会に提供され、それに基づき症例検討を行い、死亡原因、死亡に至った過程、行われた医療との関わり、および再発予防策などを評価している。

具体的には、毎月、国立循環器病研究センターで開催される「妊産婦死亡症例検討評価小委員会」において報告書案が作成された後、年に4回開催される「妊産婦死亡症例検討評価委員会」を経て、最終的な症例検討評価報告書が作成され、日本産婦人科医会に提出されている（図1）。



* 厚生労働科学研究費補助金ならびに循環器病研究開発費による症例検討評価委員会
 委員長：池田智明(三重大学医学部産婦人科教授)

図1. 妊産婦死亡報告事例の原因分析の流れ

【症例検討報告書の目的と取り扱い】

本委員会は、匿名化された調査票をもとに、個々の事例を医学的に原因分析することを目的に検討会を行っている。また、得られた知見の蓄積により「母体安全への提言」を毎年発刊し、再発防止や医療安全へ資することを目的としている。よって、妊産婦死亡症例検討評価委員会から、日本産婦人科医会を通じて通知される「症例評価報告書」は、院内の委員会などで使用されることは自由であるが、ご遺族に示すことは必須ではない。

妊産婦死亡症例検討評価委員会 委員

本委員会のメンバーは産婦人科医 33 名、麻酔科医 1 名、循環器内科医 1 名、弁護士（外科医でもある）1 名、計 36 名で構成されている。

（五十音順）

池田 智明	三重大学医学部産科婦人科学教室	教授
池ノ上 克	宮崎大学	学長
石川 浩史	神奈川県立こども医療センター産婦人科	部長
石渡 勇	石渡産婦人科病院	院長
海野 信也	北里大学病院	病院長
大里 和広	三重大学医学部産科婦人科学教室	助教
鍵谷 昭文	つがる西北五広域連合つがる総合病院	副院長
桂木 真司	榊原記念病院産婦人科	部長
金山 尚裕	浜松医科大学	理事・副学長
川端 正清	日本産婦人科医会	監事
菊池 昭彦	岩手医科大学医学部産科婦人科学講座	教授
北井 啓勝	稲城市立病院	顧問
久保 隆彦	医療法人社団シロタクリニック 代田産婦人科	名誉院長
小林 隆夫	浜松医療センター	院長
齋藤 滋	富山大学附属病院	病院長
	富山大学大学院医学薬学研究部産科婦人科学教室	教授
佐藤 昌司	大分県立病院総合周産期母子医療センター	所長
椎名 由美	聖路加国際病院心血管センター循環器内科	医員
関沢 明彦	昭和大学医学部産科婦人科学講座	教授
高橋 恒男	横浜市立大学	名誉教授
竹田 省	順天堂大学医学部産科婦人科学講座	主任教授
竹田 善治	総合母子保健センター愛育病院産婦人科	胎児診断部長

田中 佳世	三重大学医学部附属病院産科婦人科	医員
田中 博明	三重大学医学部附属病院周産母子センター	助教
田邊 昇	中村・平井・田邊法律事務所	弁護士
塚原 優己	国立成育医療研究センター周産期・母性診療センター産科	医長
照井 克生	埼玉医科大学総合医療センター産科麻酔科	教授
中田 雅彦	東邦大学医学部産科婦人科学講座	教授
中林 正雄	母子愛育会総合母子保健センター	所長
仲村 将光	昭和大学医学部産婦人科学講座	講師
長谷川 潤一	聖マリアンナ医科大学産婦人科学	准教授
前村 俊満	東邦大学医療センター大森病院産婦人科	准教授
松田 秀雄	松田母子クリニック	院長
光田 信明	大阪府立母子保健総合医療センター	診療局長(周産期) 兼産科主任部長
村越 毅	聖隷浜松病院産婦人科・総合周産期母子医療センター	部長
室月 淳	宮城県立こども病院産科	部長
	東北大学大学院医学系研究科先進成育医学講座胎児医学分野	教授
吉松 淳	国立循環器病研究センター周産期・婦人科	部長

妊産婦死亡症例検討評価小委員会 委員

小委員会のメンバーは産婦人科医 19 名、麻酔科医 5 名、病理医 2 名、法医 3 名によって構成され、さらに事例、テーマによって数名の他科医の参加がある。

(五十音順)

池田 智明	三重大学医学部産科婦人科学教室	教授
石渡 勇	石渡産婦人科病院	院長
海野 信也	北里大学病院	病院長
大里 和広	三重大学医学部産科婦人科学教室	助教
奥富 俊之	北里大学病院周産母子成育医療センター産科麻酔部門	診療教授
桂木 真司	榊原記念病院産婦人科	部長
加藤 里絵	北里大学病院周産母子成育医療センター産科麻酔部門	准教授
金山 尚裕	浜松医科大学	理事・副学長
神谷 千津子	国立循環器病研究センター周産期・婦人科	医師
木村 聡	木村産科婦人科	院長
久保 隆彦	医療法人社団シロタクリニック 代田産婦人科	名誉院長

貞広 智仁	東京女子医科大学八千代医療センター救急科・集中治療部	准教授
椎名 由美	聖路加国際病院心血管センター循環器内科	医員
角倉 弘行	順天堂大学医学部麻酔科学・ペインクリニック講座	教授
関沢 明彦	昭和大学医学部産婦人科学講座	教授
竹内 真	大阪府立母子保健総合医療センター病理診断科	主任部長
田中 佳世	三重大学医学部附属病院産科婦人科	医員
田中 博明	三重大学医学部附属病院周産母子センター	助教
田中 基	埼玉医科大学総合医療センター産科麻酔科	講師
照井 克生	埼玉医科大学総合医療センター産科麻酔科	教授
中田 雅彦	東邦大学医学部産科婦人科学講座	教授
中間 健太郎	大阪大学大学院医学系研究科法医学教室	助教
仲村 将光	昭和大学医学部産婦人科学講座	講師
西田 芳矢	公益財団法人兵庫県予防医学協会	副会長
長谷川 潤一	聖マリアンナ医科大学産婦人科学	准教授
松田 秀雄	松田母子クリニック	院長
松本 博志	大阪大学大学院医学系研究科法医学教室	教授
村越 毅	聖隷浜松病院産婦人科・総合周産期母子医療センター	部長
吉澤 秀憲	大阪大学大学院医学系研究科法医学教室	特任助教
吉松 淳	国立循環器病研究センター周産期・婦人科	部長
若狭 朋子	近畿大学医学部奈良病院病理診断科	准教授

作成協力者

櫻井 淳	日本大学医学部救急医学系救急集中治療医学分野	准教授
------	------------------------	-----

3. 2010-2016年の妊産婦死亡で事例検討の終了した266例の解析結果

3.1. 報告に関するまとめ

【報告事例数について】

2010年1月から日本産婦人科医会では妊産婦死亡報告事業をスタートさせ、妊産婦死亡の全数報告を会員にお願いしている。その甲斐あって、2010年には51例、2011年には41例、2012年は62例、2013年は43例、2014年は41例、2015年は50例、2016年4月までに18例が報告されている（図2）。この事業では、厚労省の母子保健統計と同等数が報告され、その事例検討が本研究班で行われているため、この取り組みによってわが国の妊産婦死亡の全体像が把握できる状況にある。

2016年4月までに医会に報告された妊産婦死亡事例総数（登録票の提出数）は、合計で306例になる。その内、これまでに症例評価結果報告書が作成され、医療機関に送付された266事例について、その概要を報告する。

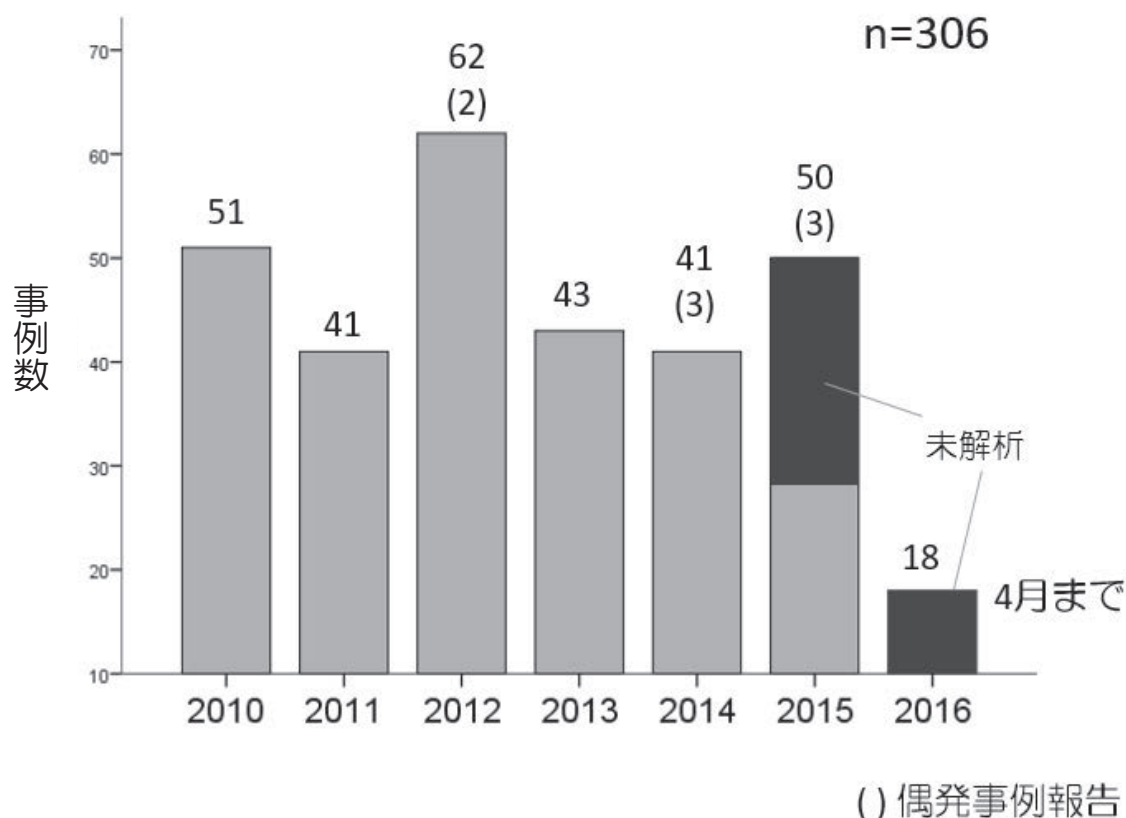


図2. 妊産婦死亡報告数の年次推移

【事例背景】

妊産婦死亡者の年齢分布は19歳から45歳までに及び、患者年齢別に比較すると35～39歳が最も多く、次いで30～34歳で、年齢分布は2014年の母親の年齢別出産数のデータ（母子保健統計）よりも高齢にシフトしていた（図3）。また、初産婦が約50%を占めていたが、5回以上の分娩歴を持つ多産婦での死亡もあった（図4）。5回以上の経産婦の死亡4例中2例は、未受診妊婦で受診の遅れを伴う事例であり、残りは心筋梗塞、癒着胎盤での死亡であった。未受診妊婦は、6例（全死亡の2%）あり、その内4例は38歳以上であった。また、外国人は6例含まれていた。

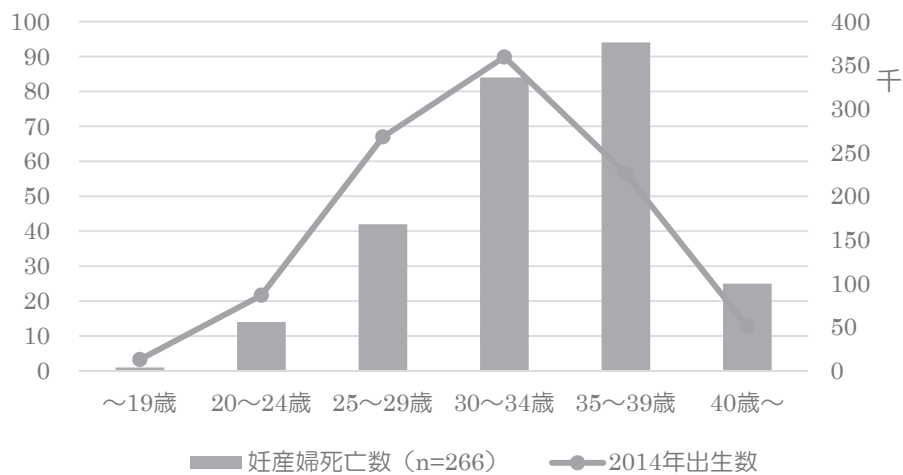


図3. 母の年齢別の妊産婦死亡数

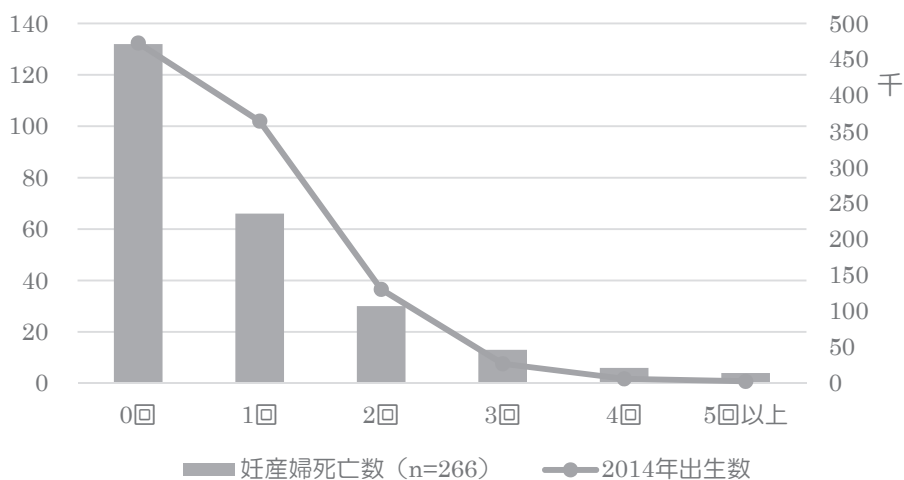


図4. 母の経産回数別の妊産婦死亡数

【直接・間接産科的死亡】

61%が直接産科的死亡であり、26%が間接産科的死亡、5%が偶発的死亡（自殺、事故、犯罪）に分類された。3%は自殺であった。不明は情報不足や死因の可能性が多岐に渡り分類不能なものである（図5）。

英国の2009-2012年の妊産婦死亡の報告によると、およそ3/4は間接産科的死亡であり、ここ10年で直接産科的死亡は半減し、かつ直接と間接産科的死亡の割合は変わっていないという¹⁾。わが国の妊産婦死亡の中では直接産科的死亡、特に産科危機的出血のさらなる減少を目指す必要性があると考えられる。

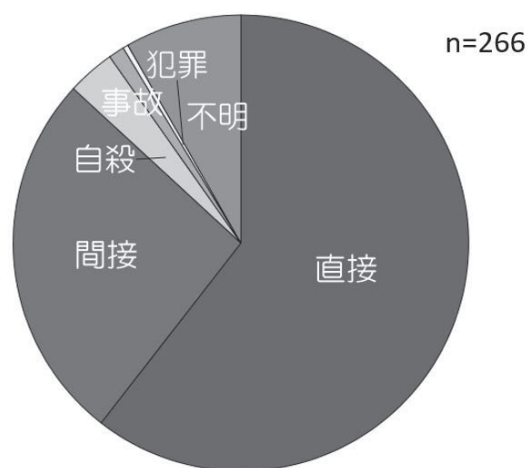


図5. 直接・間接産科的死亡の内訳

文献

- 1) Freedman RL, Lucas DN. MBRRACE-UK: saving lives, improving mothers' care - implications for anaesthetists. International journal of obstetric anaesthesia 2015;24:161-73.

【剖検実施状況】

以前は病理解剖と司法解剖の比率は同等であったが、広報により司法解剖に比較して病理解剖は多くなりつつあった。日本産婦人科医会では、妊産婦死亡発生時には病理解剖を受けるように広報してきたが、2013年までと比べ、2014年に行われた妊産婦死亡に対する剖検率は半減して22%、病理解剖は7%（41死亡中3例）となった。2015年においてもその傾向は続いており、現在7割以上の妊産婦死亡事例には剖検がなされていない状況である（図6）。剖検が行われていないことで妊産婦死亡症例検討評価委員会の中で死因を特定できない事例も少なくなく、妊産婦死亡が発生した際の病理解剖を行うことを推奨したい。

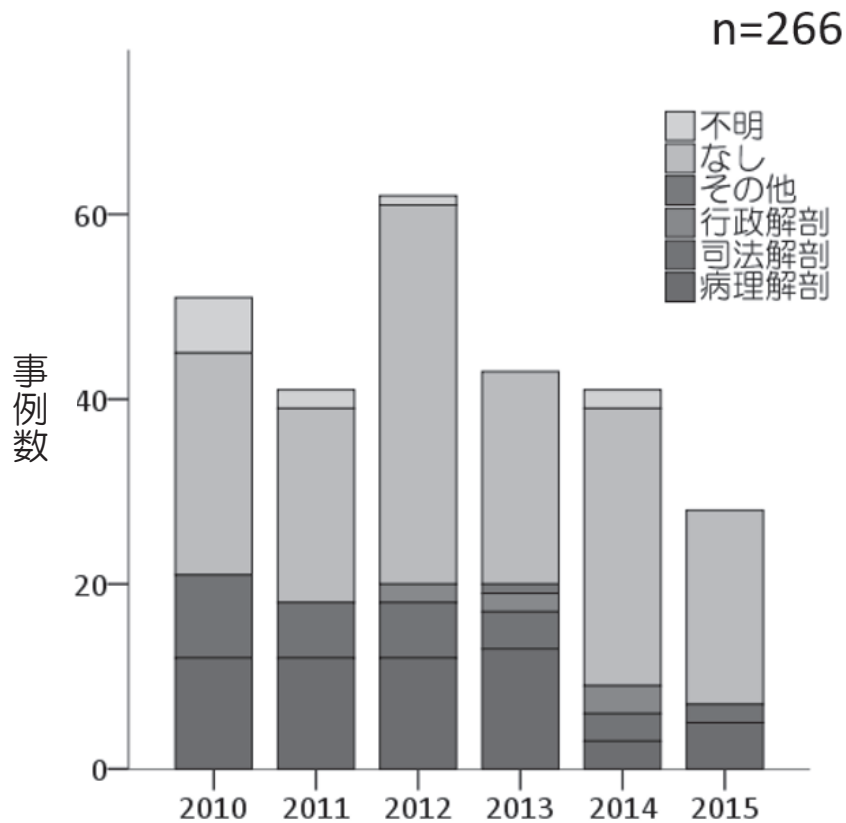


図6. 剖検の実施状況

【妊産婦死亡における剖検の重要性に関する検討】

2012-2015年に発生した妊産婦死亡の解析が終了した事例（n=134）を対象に、臨床診断と剖検の結果を比較、剖検の重要性について検討した（表1）。

剖検が49例で行われていたが、7例は司法解剖で情報が得られず、最終診断が不明であった。剖検結果の分かる42例での検討では、診断確定できたものが39例（93%）あったが、3例は剖検によっても死因を特定することができなかった。剖検42例のうち、臨床診断と一致したものが24例（57%）であったが、13例（31%）では臨床診断と病理所見が一致せず、剖検および病理組織診断が最終診断となった。また、剖検によって他の疾患の可能性が否定されたため、臨床診断を最終診断とした症例が2例あった。

一方、剖検されなかった85例のうち、生前に摘出された組織で診断に至ったものが7例、脳出血や子宮破裂など手術で診断できたものが14例あった。

偶発例（自殺・事故）、脳出血、感染症、肺塞栓など、臨床経過や、生前に行われた検査結果で臨床的に最終診断できたのが28例あった。

また、Autopsy imaging（Ai）で診断できたものが3例（脳出血、大動脈解離、心筋症）あった。

しかし、臨床症状である産科出血、心大血管の異常、痙攣、肺水腫などを最終診断とした事例が25例あったが、原疾患の検索のために、これらは剖検すべきであったと考えられた。また、剖検がされておらず最終診断に至らなかった事例が8例あった。よって、剖検されなかった事例のうち少なくとも39%（33/85）は剖検すべきであったと考えられた。

これらのことより、剖検は死因決定に重要であることがわかる。まだまだ原因不明の病態があることを示しており、突然死が毎年7万人から10万人いることを踏まえる（循環器学会「心臓突然死の予知と予防法のガイドライン（2010年改訂版）」）と、産科領域において剖検に加え死因診断のために遺伝子検査を視野に入れるべきであると考えられる。再発防止のためには剖検を行い、死因の原因究明をすることが重要であることはこの提言が示してきている。今後とも剖検をする努力が死亡を減らすことに繋がると考えられる。

司法解剖のため、原因分析ができない事例も少なからずあることも特記すべきことである。

表 1. 剖検の有無と診断の詳細

対象：平成 2012-2015 年発生の妊産婦死亡で解析終了した事例 (n=134)

剖検有無	最終診断名	剖検で最終診断 (37)	臨床診断と一致 臨床診断と一致せず 剖検で診断 摘出組織で診断	24	12	1
剖検あり (n=49)	羊水塞栓症(8) 肺血栓塞栓症(3) 大血管破裂(2) 偶発(5) など 羊水塞栓症(8) 産道裂傷(2) 血球貪食(1) 心筋梗塞(1) 羊水塞栓症(1) 子宮内反(1) SLE(1)	剖検で最終診断 (37)	臨床診断と一致 臨床診断と一致せず 剖検で診断 摘出組織で診断	24	12	1
剖検なし (n=85)	羊水塞栓症(2) 癒着胎盤(2) 胃癌(2) 弛緩出血(1) 脳出血(11) 子宮破裂(1) 肝被膜下血腫(1) など 脳出血(1) 大動脈解離(1) 心筋症(1) 偶発(10) 脳出血(9) 感染症(5) 肺塞栓(1) など 産科出血 (12) 心大血管(2) 虚脱(2) 肺水腫(2) など	生前に摘出された組織で診断 (7) 手術で診断 (14) Ai で診断 (3) 臨床的に最終診断 (53)	生前に行われた検査結果で診断 剖検すべき 剖検すべき	28	25	8
不明 (8)						

【妊産婦死亡の原因】

妊産婦死亡の原因として可能性の高い疾患（単一）を集計した（図7）。原因で最も多かったのが産科危機的出血で23%を占めていた。次いで、脳出血が16%、古典的羊水塞栓症（心肺虚脱型）が13%、周産期心筋症などの心疾患と大動脈解離を合わせた心・大血管疾患が9%、感染症（劇症型A群溶連菌感染症など）が7%、肺血栓塞栓症などの肺疾患が6%あった。個別の疾患別の原因は表2に記載した。

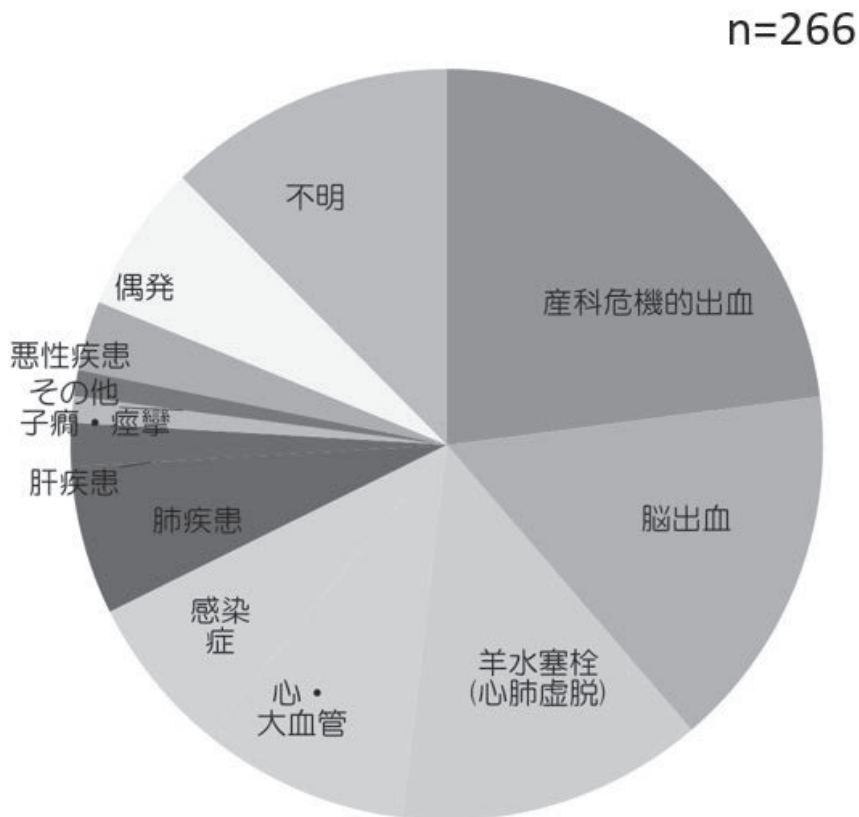


図7. 妊産婦死亡の原因疾患

産科危機的出血によって死亡した 61 例の最終的に死亡となった原因の内訳を示す (図 8)。分娩直後から多量の子宮出血および凝固障害を呈する羊水塞栓症は子宮型と混合型を合わせて 51%あった。なお、羊水塞栓症は、心肺虚脱型 (古典的)も合わせると 67 例 (全死因の 25%) にもおよび、羊水塞栓症としてまとめると最多の死因であった。

次いで、弛緩出血、子宮破裂がそれぞれ 10%、子宮内反症が 7%、胎盤早期剥離が 8%であった。

産科危機的出血の原因内訳を年次推移でみてみると、羊水塞栓症の割合が増加傾向にあった。これは、子宮破裂、子宮内反症、胎盤早期剥離、産道裂傷、癒着胎盤が直接的な原因で亡くなる事例が減ったことの結果と推測されるとともに、過多出血の症例において羊水塞栓症であると診断できるようになったことも影響していると考えられる。

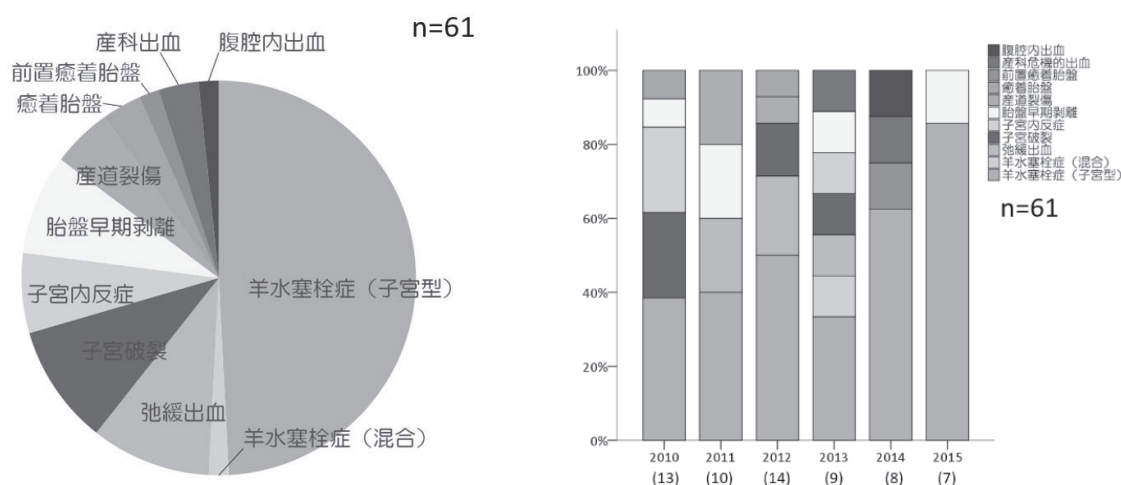


図 8. 産科危機的出血の内訳と年次推移

【羊水塞栓症の血清検査事業の活用状況】

「羊水塞栓症の血清検査事業」は、血清中亜鉛コプロポルフィリンなどの定量を行うことで、臨床的羊水塞栓症の補助診断に利用する検査であり、浜松医科大学の協力で行われている。産科危機的出血による死亡例の66%、羊水塞栓症（心肺虚脱型）の86%（30/35）、羊水塞栓症（子宮型および混合型）の90%（28/31）の事例で検体が提出されていた。検体の提出率は年々増加傾向にある（図9）。産科危機的出血の原因に、羊水塞栓症が主要な位置を占めており、臨床的に羊水塞栓症の補助診断を行うために、このような検査が有用であることの認知が広まった結果であると考えられる。

DICの先行する性器出血や急な心肺虚脱などで羊水塞栓症が疑われる事例においては、積極的に採血して血清を保存することを推奨する。本事業の結果が、原因究明に役立つことがあり、また、この診断が確認されることで患者家族に説得力のある説明が可能になる場合もある。

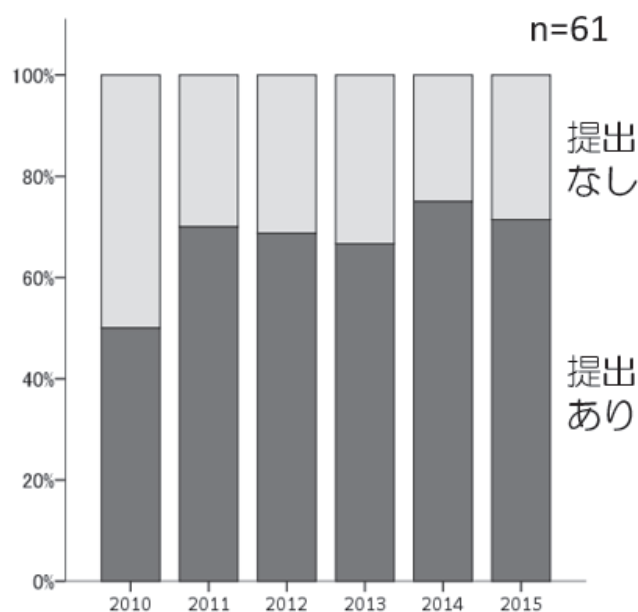


図9. 産科危機的出血事例での「羊水塞栓症の血清検査事業」への検体提出率の年次推移

3.2. 発症に関する検討

以後の妊産婦死亡の発症に関する詳細な検討は、悪性疾患、事故、自殺、原因不明の46事例を除いた208例で行った。

【発症場所】

妊産婦死亡に関連した初発症状の発症場所は、総合病院が30%、産科病院が11%、有床診療所が30%、助産院が1%（3例）で、医療施設外が27%であった（図10）。

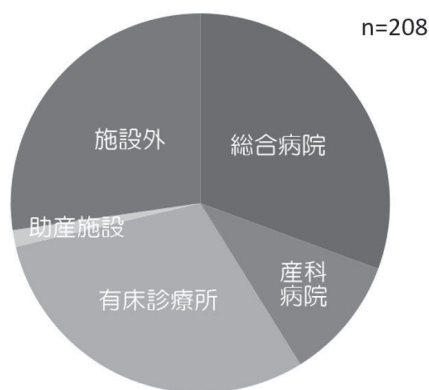


図10. 妊産婦死亡に関連した症状の発症場所

【発症時期】

妊産婦死亡に関連した症状の発症時期は、おおよそ分娩開始前の妊娠中、分娩中、胎盤娩出以降の産褥期でのおおの1/3ずつであった。分娩開始後では、分娩第1期、2期、3期、また、帝王切開中の発症がほぼ同数であった（図11）。

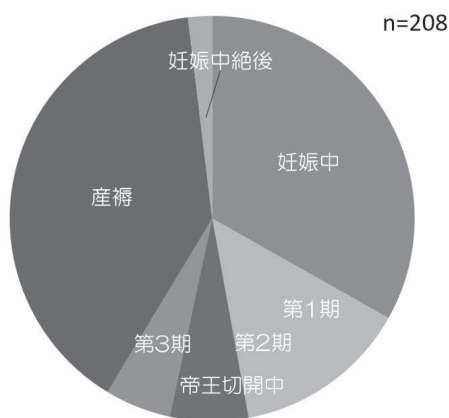


図11. 発症時期

【分娩様式】

分娩様式を図に示す。未分娩の症例が14%あった。最終的な分娩様式は、40%が帝王切開で、44%が経膣分娩であった。経膣分娩のうち鉗子・吸引分娩（クリステレル併用も含む）は15%、クリステレル子宮底圧出法による経膣分娩は4%で行われており、25%が自然経膣分娩であった（図12）。

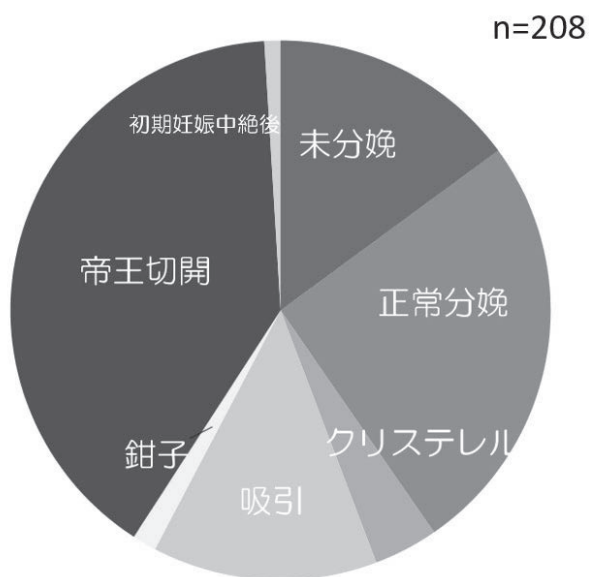


図12. 分娩様式

【疾患別の初発症状出現から初回心停止までの時間】

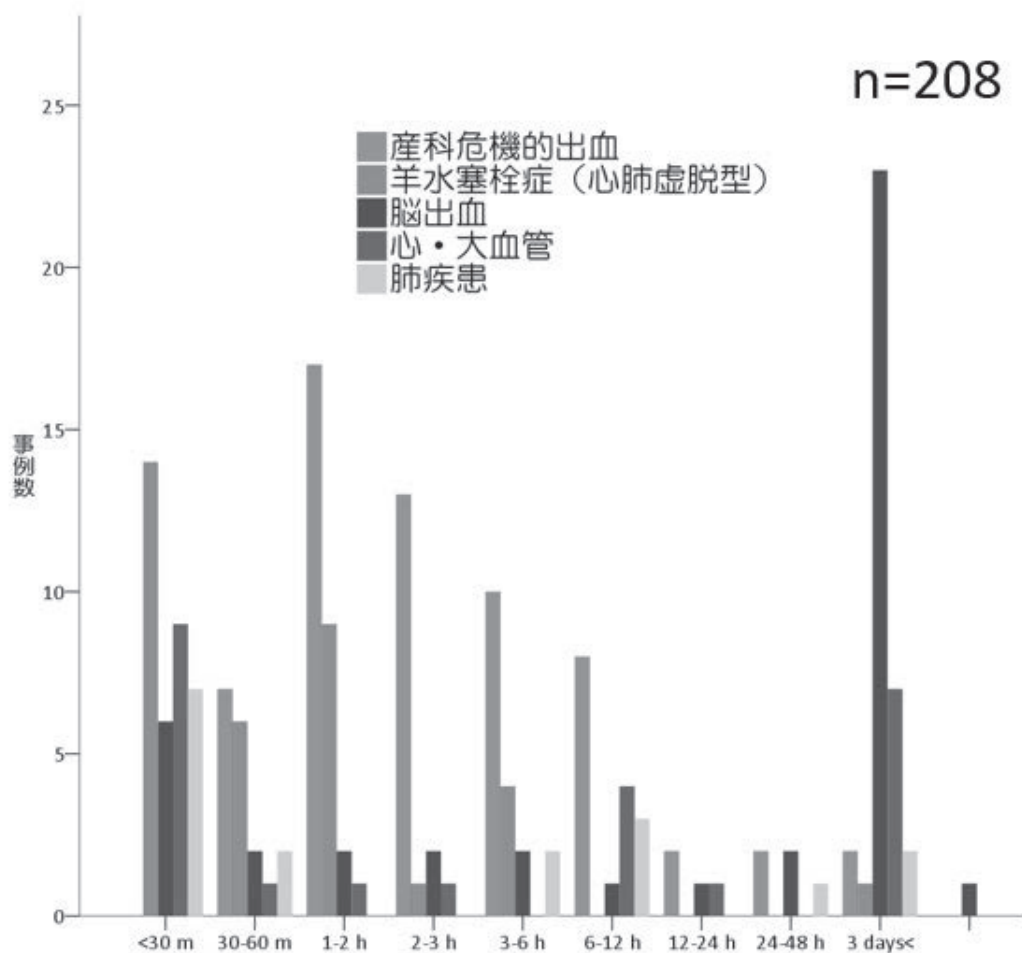


図 13. 疾患別の初発症状出現から初回心停止までの時間

初発症状出現から心停止までの時間を疾患別に分けて検討した (図 13)。30 分以内に心停止に至る事例で多いのが羊水塞栓症 (心肺虚脱型) であった。また、心・大血管疾患、脳出血の事例も多い。一方、産科危機的出血による心停止は、初発症状の発症から 30 分以内に起こった事例はなく、1-2 時間に起こることが多かった。このことは、産科危機的出血に対しては、迅速な止血処置、輸血などの集学的な管理を行うことで、救命可能な事例があることを示していると考えられた。

3.3. 母体搬送に関する検討

施設外発症し産科病院や総合病院に搬送された事例は 24 例あった。高次施設への母体搬送は 51% (106 例) で行われていた。そのうち、有床診療所から総合病院への搬送が 20%、病院から病院への搬送が 20%であった。助産院からの搬送は 3 例あった。死亡確認は、有床診療所で行われた 1 例を除き、99%は病院（総合病院 97%、産科病院 2%）で行われていた（図 14）。

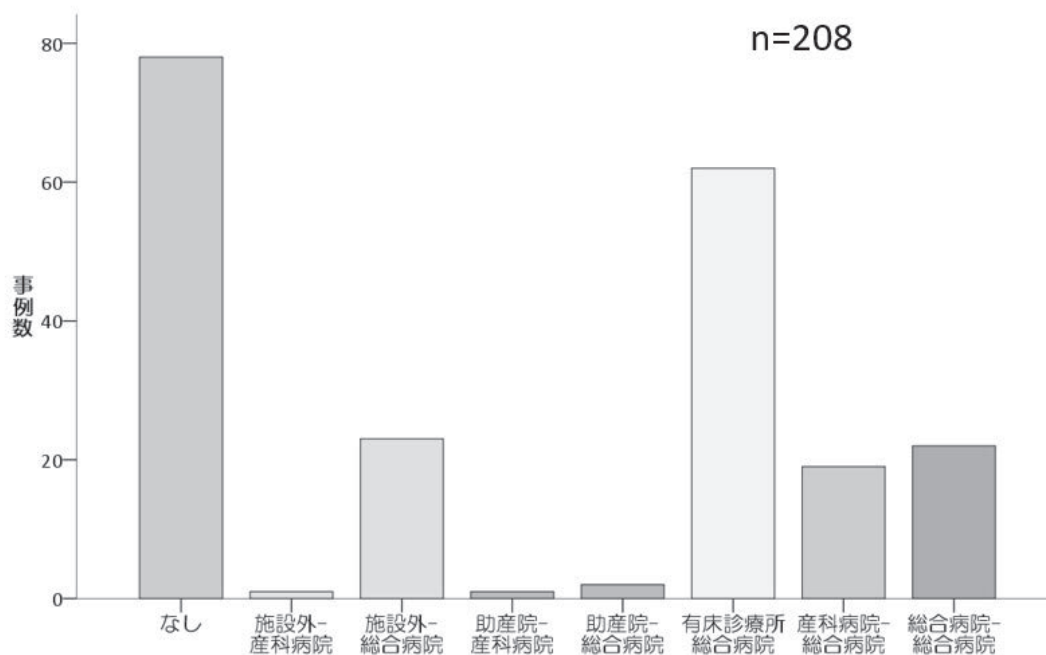


図 14. 母体搬送の内訳

3.4. 再発防止に関する検討

妊産婦死亡症例検討評価委員会では一事例ごとに、妊産婦死亡の原因を評価するだけでなく、同様の事例の妊産婦死亡を防止するため、再発防止のために必要な事項について検討している。事例検討を通して、委員会で再発防止のために啓発すべきポイントであると考えた項目を列挙する(表3)。重要なポイントとして、先ず早急な輸血の決断、早急に輸血を開始できるシステムが挙げられた。また、有床診療所などの一次施設では、自施設で輸血を行うよりむしろ、高次施設へ母体搬送して集学的治療を行ったほうが良いと考えられる事例も少なくなかった。

そして、比較的遭遇する機会の多い基本的な疾患に対する理解と治療戦略(術前準備、内科的、外科的な集学的治療)の徹底、施設内、施設間、他科とのコミュニケーションが重要であると考えられた。

表3. 事例より得られた妊産婦死亡の再発防止に関する臨床情報 (n=208)

基本的な疾患に対する理解	17%
事前の準備の徹底	18%
早急な輸血	RBC 22%
	FFP 23%
早急な搬送	17%
早急な内科的治療	15%
早急な外科的治療	11%
適切な蘇生	4%
適切な麻酔	3%
早めの分娩	5%
搬送システムの構築	2%
輸血システムの構築	5%
円滑なコミュニケーション	10%

【搬送前・救急車内の心肺停止について】

2/3 は自院発生もしくは搬送されてきた後に発生した心停止であったが、1/3 の死亡事例では自院では管理できないと判断し、高次施設への搬送を決めた搬送元施設、もしくは、搬送中の救急車の車中で心停止していた。心停止のあった搬送元は有床診療所がその半分を占めたが、産科病院や総合病院などでも、対応困難なため高次施設への搬送前に心停止した事例もあることは特記すべきことである（図 15）。

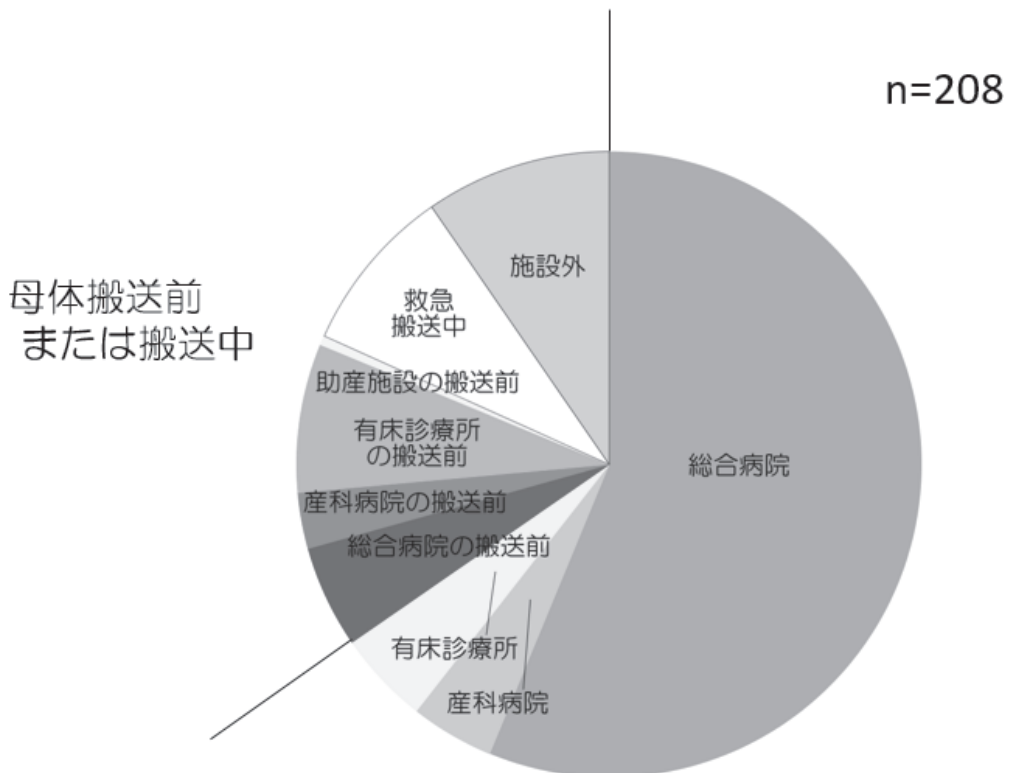


図 15. 初回心停止の場所・タイミング

施設間搬送例における心停止が起きた場所別の、初発症状から心肺停止までの時間の分布を示す（図 16）。一次施設から高次施設へ施設間搬送された事例での初発症状から心停止までの時間は比較的短い。特に、有床診療所での発生事例では 30 分以内に心肺停止になっている事例が多かった。これらの事例の多くは羊水塞栓症（心肺虚脱型）と脳出血である。

その一方、救急車内での心肺停止例での初発症状から心肺停止までの時間は 1・2 時間とやや時間に余裕があり、これらの死因の多くは産科危機的出血であった。搬送の判断を早めに行うことができているならば、救急車内での心停止を回避できた可能性がある。

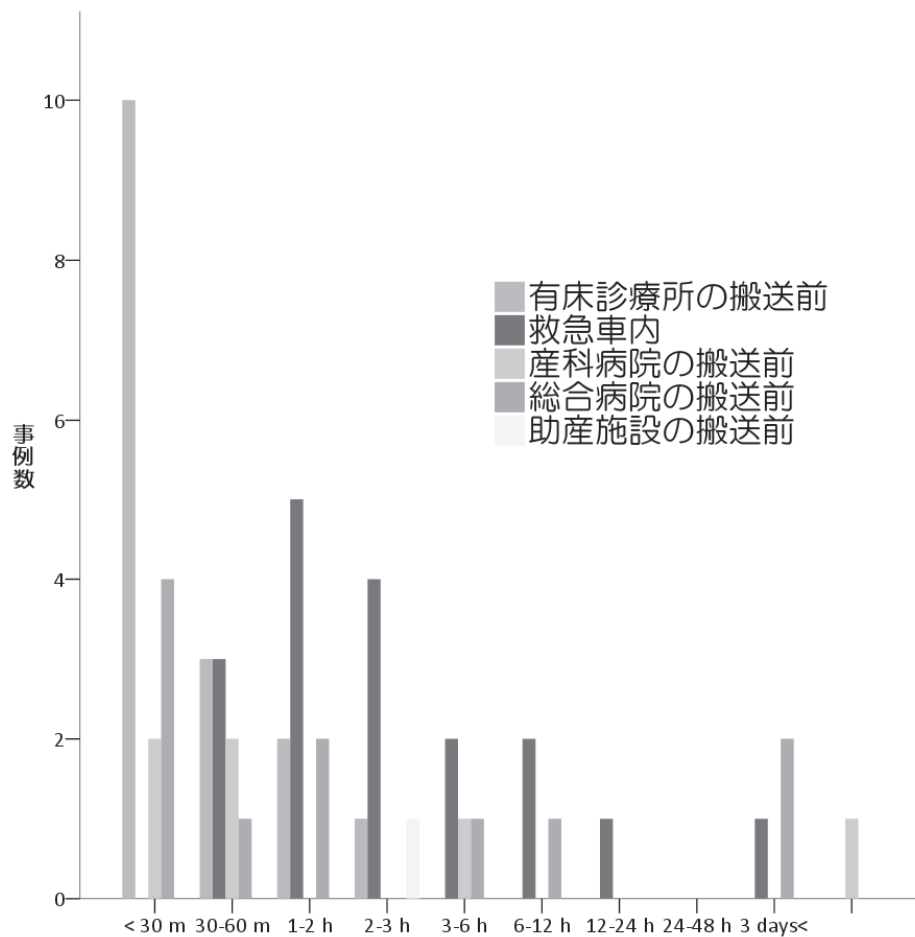


図 16. 施設間搬送例における心停止が起きた場所別の心停止までの時間

妊産婦死亡事例のうち救急車内での心肺停止が発生していた 18 事例の詳細を示す(表 4)。施設外で発症し、救急隊の搬送中に心肺停止をおこした事例は 2 例あった。1 例は未受診妊婦で、妊娠 34 週に自宅で大量出血があり、もう 1 例は妊娠 29 週に自宅で脳出血を発症した事例であった。

一方、16 例は高次施設への施設搬送時に発生していた。そのうち 12 例は直接産科的死亡、4 例は間接産科的死亡であった。有床診療所から病院への搬送は 11 例、病院から高次病院への搬送は 4 例あった。1 例は助産院で発症し病院へ搬送された子宮内反症であった。搬送元施設は、比較的マンパワーの少ない施設が多かった。

妊産婦死亡症例検討評価委員会で、救急車内心肺停止が、搬送決定の遅れに関連すると判断した事例は 8 例あった。実際、初発症状から心停止までは中央値 135 分であった。

産科危機的出血や急激にショックバイタルとなる場合、一次施設での初期対応と高次施設での集学的治療が望まれ、搬送を躊躇すべきではないと考えられる。

表 4. 妊産婦死亡事例のうち救急車内での心肺停止が発生していた 18 事例

年齢	経産	評価後病名単純化	死亡の範疇	施設間搬送	常勤産科医	搬送決定理由	初発-心停止まで
30	0	羊水塞栓症(子宮型)	直接産科的死亡	あり 有床→総合病院	1	出血性ショック	1-2h
30	0	羊水塞栓症(子宮型)	直接産科的死亡	あり 病院→総合病院	>3	ショック	2-3h
25	0	羊水塞栓症(子宮型)	直接産科的死亡	あり 有床→総合病院	2	ショック	2-3h
40	2	羊水塞栓症(子宮型)	直接産科的死亡	あり 有床→総合病院	1	意識消失・ショック	3-6h
35	0	羊水塞栓症(子宮型)	直接産科的死亡	あり 有床→総合病院	1	出血性ショック	6-12h
40	0	羊水塞栓症(心肺虚脱型)	直接産科的死亡	あり 病院→総合病院	2	呼吸不全・ショック	30-60min
35	1	羊水塞栓症(心肺虚脱型)	直接産科的死亡	あり 有床→総合病院	1	ショック	1-2h
35	0	羊水塞栓症(心肺虚脱型)	直接産科的死亡	あり 有床→総合病院	1	ショック	1-2h
30	1	羊水塞栓症(心肺虚脱型)	直接産科的死亡	あり 有床→総合病院	2	ショック	1-2h
40	2	子宮破裂	直接産科的死亡	あり 有床→総合病院	>3	腹腔内出血	2-3h
30	0	子宮内反症	直接産科的死亡	あり 助産→総合病院	0	出血性ショック	3-6h
35	1	胎盤早期剥離	直接産科的死亡	あり 有床→総合病院	2	出血性ショック	3-6h
40	0	脳出血	間接産科的死亡	あり 有床→総合病院	1	意識消失	<30min
20	0	心筋梗塞	間接産科的死亡	あり 病院→総合病院	1	心疾患疑い	30-60min
35	2	血球貪食症候群	間接産科的死亡	あり 病院→総合病院	2	呼吸不全・ショック	6-12h
40	2	劇症型A群溶連菌感染症	直接産科的死亡	あり 有床→総合病院	2	意識消失・ショック	24-48h
30	1	脳出血	間接産科的死亡	なし 施設外			3-6h
35	0	不明(未受診褥婦)	不明	なし 施設外			

3.5. まとめ

妊産婦死亡報告事業が始まって 5 年半の期間に 266 件の事例の事例検討が行われ、その結果をまとめた。事例の収集がすすみ、疾患ごとの問題点や臨床上の注意点などが次第に明らかになってきている。毎年、本事業より発する提言、啓発によって、改善された点も見受けられるが、未解決の問題も多くある。事例の集積から得られた情報の発信のためにも、事業の継続的な実施がさらに重要と考えられる。

4. 2015 年度の提言

提言 1

バイタルサインに注意し、産科危機的出血を未然に防ぐ
~Shock index のみに頼らない~

提言 2

妊産婦の特殊性を考慮した、心肺蘇生に習熟する
(母体安全への提言 2010 のバージョンアップ)

提言 3

産後の過多出血では、フィブリノゲンの迅速な測定が有用である

提言 4

麻酔管理/救命処置を行った際は、患者のバイタルサイン・治療内容を記載する

- ・ 帝王切開の麻酔の際は、日本麻酔科学会「安全な麻酔のためのモニター指針」に準拠した患者モニターを行い、麻酔記録を残す
- ・ 救命処置が必要となった患者の治療や蘇生の際は、詳細な記録を残す

提言 5

心血管系合併症の特徴を理解し早期対処を心がける

提言 6

妊産婦の危機的状態時の搬送基準を決め適切な処置が可能な高次医療機関への救急搬送を行う

(参考)

2014 年度の提言

- (1) 帝王切開術後の静脈血栓塞栓症予防のため術後 1 日目までには離床を促す
- (2) HELLP 症候群の管理では母体の重篤な合併症を念頭におき、積極的管理（硫酸マグネシウム投与、降圧療法、ステロイド投与）を行う
- (3) 癒着胎盤のマネージメントに習熟する
 - ～ 産婦人科医への提言 ～ 癒着胎盤の管理を事前確認しておく
 - ～ 麻酔科医への提言 ～
 - ・帝王切開歴のある前置胎盤症例では、癒着胎盤の可能性がないかを確認する
 - ・癒着胎盤が疑われる症例では、多量出血に十分備えた麻酔管理を行う
- (4) ～救急医との連携～

母体救命症例への適切な対応のために、救急医との連携について平時よりシミュレーションを行う
- (5) てんかん合併妊娠は、突然死があるので、入院中はモニターの装着を考慮する
- (6) 長引く咳嗽では結核を疑って精査する
- (7) 精神疾患合併妊娠では十分な情報収集を行い、妊娠中だけでなく産褥期にも 精神科と連携をとり診療をおこなう
- (8) 妊産婦死亡が起こった場合には、日本産婦人科医会への届け出とともに病理解剖を施行する

2013 年度の提言

- (1) 産後の過剰出血（postpartum hemorrhage: PPH）における初期治療に習熟する（十分な輸液とバルーンタンポナーデ試験）
- (2) 産科危機的出血時において自施設で可能な、外科的止血法と血管内治療法について十分に習熟しておく
- (3) 感染性流産は劇症型 A 群溶連菌感染症の可能性を念頭におく。発熱、上気道炎および筋肉痛などの症状はその初発症状であることがある
- (4) 周産期医療に麻酔科医が積極的に関われるような環境を整備する
- (5) 産科危機的出血が起こった場合には、摘出子宮および胎盤の検索を必ず行う

2012 年度の提言

- (1) 産科危機的出血時および発症が疑われる場合の搬送時には、適切な情報の伝達を行いスムーズな初期治療の開始に努める
- (2) 産科危機的出血時の FFP 投与の重要性を認識し、早期開始に努める
- (3) 産科危機的出血などの重症例への対応には、救急医との連携を密にして活用しうる医療資源を最大限に活用する
- (4) 心血管系合併症の診断・治療に習熟する
- (5) 妊産婦死亡が起こった場合は日本産婦人科医会への届け出とともに病理解剖を施行する

2011 年度の提言

- (1) 内科、外科などの他診療科と患者情報を共有し妊産婦診療に役立てる
- (2) 地域の実情を考慮した危機的産科出血への対応を、各地域別で立案し、日頃からシミュレーションを行う
- (3) 子宮内反症の診断・治療に習熟する
- (4) 羊水塞栓症に対する、初期治療に習熟する
- (5) 肺血栓塞栓症の診断・治療に習熟する

2010 年度の提言

- (1) バイタルサインの重要性を認識し、異常の早期発見に努める
- (2) 妊産婦の特殊性を考慮した、心肺蘇生法に習熟する
- (3) 産科出血の背景に、「羊水塞栓症」があることを念頭に入れ、血液検査と子宮病理検査を行う
- (4) 産科危機的出血への対応ガイドラインに沿い、適切な輸血法を行う
- (5) 脳出血の予防として妊娠高血圧症候群、HELLP 症候群の重要性を認識する
- (6) 妊産婦死亡が発生した場合、産科ガイドラインに沿った対応を行う

提言 1

バイタルサインに注意し、産科危機的出血を未然に防ぐ
~Shock index のみに頼らない~

事例 1

30 歳代、2 回経産。第 1 子帝王切開、第 2 子帝王切開後経膈分娩。前置胎盤と診断され、超音波検査および MRI で癒着胎盤を疑う所見を認めていた。妊娠 35 週 3 日に選択的帝王切開となった。入室時のバイタルサインに異常を認めず、硬膜外併用脊椎くも膜下麻酔施行後、血圧 90/60mmHg、脈拍 95bpm、呼吸数 12 回/分、意識清明であった。麻酔による血圧低下と考え、エフェドリンを投与し、手術開始直後は、血圧 100/55mmHg、脈拍 95bpm となった。術中、前置癒着胎盤と診断し、胎盤剥離を行い、娩出後にカウントできただけで出血量 900ml (羊水含)、この時点で血圧 100/70mmHg、脈拍 110bpm、呼吸数 20 回/分、呼名に反応ある状態であった。膈からの大量出血は測定されずに処置が続行された。さらにエフェドリン投与したが、血圧 55/30mmHg、脈拍 105bpm、呼吸数 24 回/分、不穏状態となったため、産科危機的出血が宣言された。

その後、気管挿管され、輸血による補充療法、止血目的の子宮全摘術、DIC 治療が積極的に行われたが、心停止し、死亡確認となった。

評価

前置胎盤と診断され、前置癒着胎盤が疑われていたが、バイタルサインを評価せずにエフェドリンを投与し、喪失した循環血液量の補充が間に合わず死亡した症例である。前置癒着胎盤による出血多量の状態に対して、エフェドリンを投与し昇圧したことによって Shock index はそれほど上昇せず、適切にバイタルサインの変化を評価できなかった。

事例 2

30 歳代、初妊婦。妊娠 39 週に妊娠高血圧症候群と診断され、分娩誘発を行った。分娩誘発開始時、血圧 160/100mmHg、脈拍 75bpm、呼吸数 16 回/分、意識清明であった。オキシトシンで陣痛促進し、吸引分娩となった。子宮収縮が不良であったため、維持液 500ml にオキシトシン 10 単位を混注し、持続投与した。約 15 分後、出血量が 700ml となり、血圧 160/110mmHg、脈拍 120bpm、呼吸数 24 回/分、やや興奮状態であった。末梢ルート 2 本目を確保し、オキシトシンを投与したが、出血のコントロールができず、総出血量が 2000g となった。産科危機的出血が宣言され、高次施設に搬送となった。分娩後約 90 分で高次施設に到着したが、到着時、血圧 120/100mmHg、脈拍 80bpm、呼吸数 28 回/分、刺激に反応しないショック状態となっており、到着後 14 分で心肺停止となった。その後、輸血などによる補充療法や心肺蘇生処置に反応せず死亡確認となった。

評価

妊娠高血圧症候群に対して誘発分娩を行い、その後の弛緩出血に伴う出血性ショックから妊産婦死亡に至った症例である。胎盤娩出後 15 分で出血量が 700ml と出血が多かったが、妊娠高血圧症候群では血圧が上昇しているため、Shock index は高くなかった。Shock index は脈拍の上昇と血圧の低下を反映して出血性ショックの場合は高くなるが、妊娠高血圧症候群では血圧が高いため、Shock index よりも脈拍の推移に注意する必要がある。

さらに、呼吸数も増加していた。呼吸数の増加はショックの状態が悪化していた場合にみられる。また、ショックの初期にはアドレナリン分泌が亢進することによりしばしば興奮状態になる。本事例もこれらのことを反映した状態であったと考えられた。

事例 3

30 歳代、初妊婦。妊娠 39 週 1 日より分娩誘発を行った。2 日間、分娩を誘発したが、分娩進行を認めなかったため、帝王切開を施行した。手術終了直後、リカバリー室で血圧 100/50mmHg、脈拍 95bpm、呼吸数 16 回/分、意識清明であった。

帰室後 1 時間、悪露 100g、子宮収縮良好で血圧 120/80mmHg、脈拍 80bpm、呼吸数 18 回/分、尿量 150ml/時、意識清明であった。疼痛の訴えがあった。

帰室後 2 時間、悪露 100g、血圧 120/85mmHg、脈拍 90bpm、呼吸数 18 回/分、意識清明、尿量 150ml/時であった。疼痛の訴えがあり、ソセゴン 15mg 筋注した。

帰室後 3 時間、悪露 200g、尿量 80ml/時であった。子宮収縮は輪状マッサージに反応して良好となった。

帰室後 4 時間、悪露 200g、帰室後の悪露が 500g を超え、医師をコールした。血圧 100/70mmHg、脈拍 110bpm、呼吸数 20 回/分、尿量 40ml/時、呼びかけに開眼する状態であった。

帰室後 4 時間 30 分、膣内に凝血塊 500g (帰室後から Total 1100g)、輪状マッサージに反応し、子宮収縮は良好で、血圧 110/90mmHg、脈拍 100bpm、呼吸数 20 回/分、尿量 25ml/時、呼びかけに開眼する状態であった。帰室からここまでの補液は 1000ml で、補液を増量することとした。

帰室後 5 時間、悪露 200g (Total 1300g)。産科危機的出血が宣言され、輸血と DIC 治療が必要と判断し、搬送を決定した。血圧 90-100/50-60mmHg、脈拍 130bpm、呼吸は浅く 28 回/分、尿量 30ml/時 (Total 475ml) 不穏状態であった。

帰室後 6 時間、搬送先へ出発した。その後、救急車内で心停止したため、人工呼吸、DC ショック 2 回施行した。蘇生処置および輸血が行われたが、死亡確認となった。

評価

帝王切開後の出血カウント 100g/時の持続的な子宮出血を認め、帰室後 3 時間まではバイタルサインの変化が急激ではなく、出血量カウントが 1300g 以上となるまで、産科危機的出血が宣言されずに輸血や高次施設への搬送の判断が遅れた事例である。出血カウントが 500g 以上となった時点から脈拍は 100bpm を超え、Shock index は 1 を超えていた。収縮期血圧が低下するより前に脈拍の上昇が見られ、ショックにおけるバイタルサインの特徴的な変化を捉えていた。

提言の解説

産後出血の増量による全身状態の変化を評価するために分娩後のバイタルサインに注意が必要である。特に、産科危機的出血の対応ガイドラインには Shock index によって妊産婦の出血量が予測でき、簡便でもある Shock index の測定が一般的になっている。しかし、妊娠高血圧症候群や迷走神経反射といった血圧や脈拍が病的に高い、または低い場合に Shock index ≥ 1 でなくても病的な呼吸循環不全が起きている場合があるため、それぞれのバイタルサインの変化を評価し、より早期に異常を発見し、産科危機的出血の宣言を意識した対応を迅速に行うことを目標とした。

血圧や脈拍といったバイタルサインは連動しているため、Shock index で母体の状態を評価しているとそれぞれの変化が捉えにくくなることが想定される。図 17 は外傷患者における出血量とバイタルサインの推移を表している。

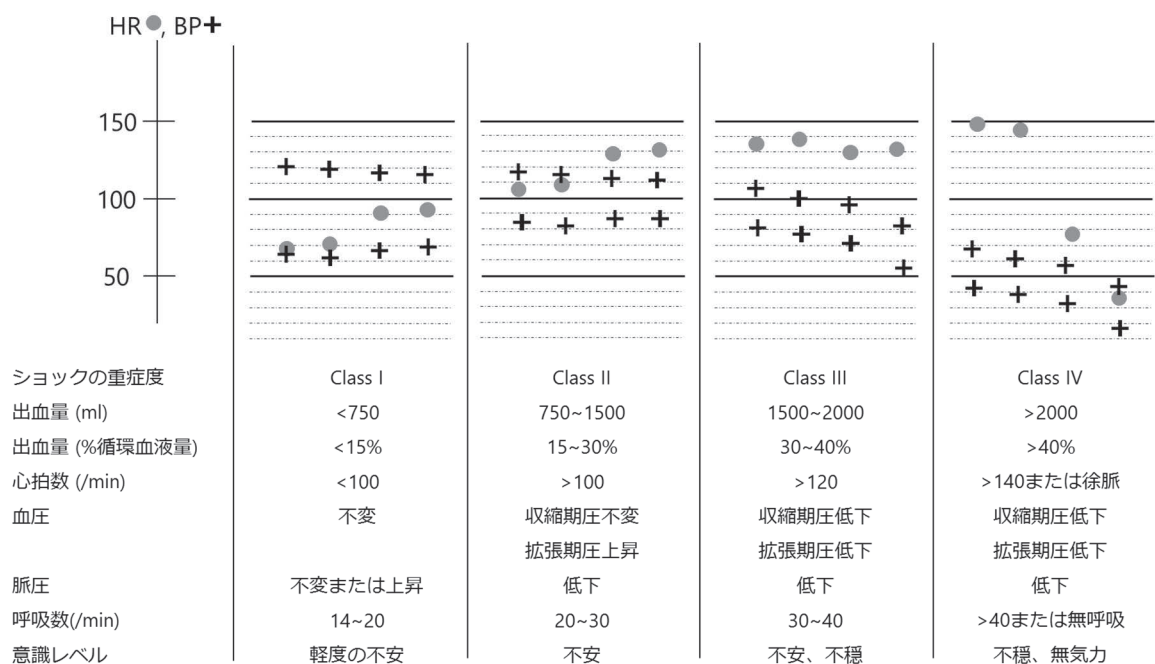


図 17. 出血量から見たバイタルサイン（心拍数、血圧、意識レベル）とショックの重症度（体重 70 kgの想定）¹⁾

Class I までは、血圧や呼吸数の変化があまり見られないのに対して心拍数が上昇しはじめており、もっとも鋭敏に変化することがわかる。心臓のポンプ機能が末梢組織の低酸素を代償しようとする反応であると考えられる。

Class II になると、心拍数はさらに上昇し Shock index は 1 を超えてくるのがわかる。注意したいのは、収縮期血圧の変化が大きくないのに比較して拡張期血圧が上昇

し、脈圧が低下することである。これは、末梢の静脈が収縮し、生命維持に重要性の低い臓器（皮膚、消化管）の循環血液量を重要臓器に供給するための代償機構である。収縮期血圧にばかり気を取られていると、ショックが Class III に重症化するため、補充療法を中心とした医療介入が遅れないよう注意する。

ショックが重症化すると心拍数はさらに上昇し、血圧は収縮期、および拡張期ともに低下する（Class III~IV）。心拍数や呼吸数は恒常性を保つためにある時期までは上昇するが、代償機構が破綻すると心肺停止となる。ショックを離脱し、母体の状態が回復に向かう場合、バイタルサインはショックの重症化に伴って起きる変化とは逆の順番で回復し安定してくるため、補充量の妥当性を確認するうえでの参考にすることができる。

早期警告サインのうち、収縮期血圧および拡張期血圧、心拍数、呼吸数、意識レベル、時間尿量について、それぞれの項目が基準値を逸脱した場合にどのような病態が予想され、対応が必要なのかどうかを評価する。Shock index ≥ 1 の状態になる前に医療介入が必要となる場合があると考えられるため、Shock index に関わる収縮期血圧や心拍数以外のバイタルサインにも注意する必要がある。また、それぞれのバイタルサインが変化したことをどのように医師へ報告するのか、人員の確保が必要なのか、施設に応じてどのようなアクションをするのか、などの対応をきめておくことによって早期に母体の全身状態を安定させることができると考えられる。

表5. 各バイタルサインの変化と起きている可能性がある病態

バイタルサイン	血圧	脈拍	呼吸数	時間尿量	意識レベル
上昇または増加	妊娠高血圧症候群 高血圧合併妊娠 疼痛刺激	感染徴候 循環血流量減少 不整脈 不安	肺水腫 低酸素 感染 発熱	循環血漿量増加 十分な補液 組織浮腫の改善	JCS 低 GCS 高 意識状態良好
低下または減少	循環血流量減少	薬剤 迷走神経反射	薬剤	循環血流量減少 不十分な補液 出血 血管内脱水	JCS 高 GCS 低 ・血糖、電解質、薬剤の原因検索 および脳血管障害や羊水塞栓症 には特に注意 ・不穏は生命徴候悪化のサイン ・激しい疼痛やアナフィラキシー 反応で起きる

以上のべたようなバイタルサインの変化を出血量とともに評価することによって、各施設における医療資源の状況に応じた高次施設への搬送の判断や救急医・麻酔科医といった他科の応援を要請する場合の適応基準について決めておくことも重要であると思われる。Shock index のみで評価するのではなく、バイタルサインそれぞれの変化を評価することによって、必要な医療介入をより早期に行うことが可能となり、ショックとなる妊産婦の救命に役立つと考えられる（表 5）。

文献

- 1) American College of Surgeons Committee on Trauma: Trauma Evaluation and Management (TEAM): Program for Medical Students; Instructor guide. American College of Surgeons, Chicago, 1999

提言 2

妊産婦の特殊性を考慮した、心肺蘇生に習熟する (母体安全への提言 2010 のバージョンアップ)

事例

40 歳代、初産婦。妊娠 38 週、有床診療所で既往帝王切開、骨盤位の適応で帝王切開を施行した。術後 2 日目、意識消失しているところを発見され、高次施設への搬送が決定された。また、発見時、心停止していたため、酸素投与を行い救急車の到着を待機した。心停止から 20 分後に救急車が到着し、高次施設の医師からの指示のもと胸骨圧迫を開始し、気管挿管を施行し高次施設へ搬送した。高次施設到着後、蘇生処置と死戦期帝王切開を含めた集学的治療により心拍は再開したが、低酸素性虚血性脳症となっており、術後 1 か月で死亡確認となった。剖検では、明らかな死亡原因は特定されなかった。

死亡後、てんかんを合併していたことと、抗てんかん薬を自己中断していたことが判明し、てんかん患者の予期せぬ突然死 (SUDEP ; Sudden Unexpected Death in Epilepsy) と考えられた。

評価

てんかん患者の予期せぬ突然死と診断された事例である。発見時、心停止していたことから、一次救命措置に沿った心肺蘇生が必要な事例であった。本事例では、酸素投与のみ行われており、的確な心肺蘇生が行われていなかった。救急隊到着時に、気道確保と胸骨圧迫が開始され、搬送先で死戦期帝王切開を含めた集学的治療により心拍は再開したが、すでに低酸素性虚血性脳症に陥っていた。

提言の解説

国際蘇生連絡委員会 (IRCOR ; International Liaison Committee on Resuscitation) によってまとめられた心肺蘇生コンセンサスに基づいた日本蘇生協議会 (JRC ; Japan Resuscitation Council) ¹⁾や米国心臓協会 (AHA ; American Heart Association) が作成した心肺蘇生ガイドライン ²⁾は、5 年に一度見直され改定される。2015 年には、いくつかの改定があった。また、このガイドラインには、妊娠中の心肺蘇生の特殊性に特別なセクションを設けて説明しておりいくつかの変更点があった。我が国においては、2016 年から日本産婦人科医会をはじめとする 6 団体によって、日本母体救命システム普及協議会 (J-CIMELS) が発足し、産婦人科医のみでなく、救急医、麻酔科医、コメディカルを対象に、標準的な母体救命法を普及させる活動がスタートした。以上述べた

背景を受け、今回、2010年に行った「妊産婦の特殊性を考慮した、心肺蘇生に習熟する」という提言をバージョンアップした。

1) 一般成人における心停止に対する心肺蘇生法

2015年の改定は、より現場における実際の状況に即したものとなっている。大きな変化は、蘇生の場所を病院内（IHCA；In Hospital Cardiac Arrest）と、病院外（OHCA；Out of Hospital Cardiac Arrest）に分けて、具体的な方法を示した。

(1) 119番通報で指示を仰ぐ

病院外において、バイスタンダーは、携帯電話やスマートフォンで、119番通報を行い、「救急指令者」の支持を仰ぐことを推奨した。救急車の手配のみでなく、心停止か否かの判断、胸骨圧迫にやり方などを教示してもらえるのである。

(2) 蘇生に慣れていないものは、呼吸補助をするよりも、胸骨圧迫を続ける。

心停止か否か不明の場合でも、時間を無駄にせずに、胸骨圧迫を連続的にする方が予後が良好であるというエビデンスが集積された。したがって、「A-B-C」ではなく、「C-A-B」という順番で行う。あえぎ呼吸などの異常呼吸や意識障害の場合など、心停止を疑えば、すぐに胸骨圧迫をすべきであると強調された。

(3) 胸骨圧迫は1分間、100～120回でおこなう。

これまでは、100回/分以上であったが、120回を超えると十分な胸骨圧迫の深さが得られないことが多いことから、120回/分という上限をもうけた。2分間も胸骨圧迫を続けると疲れのため有効でなくなるおそれもあり、2分毎にできるだけ蘇生者を変えることも有効である。

(4) 胸骨圧迫は5～6cmの深さでおこなう

これも、以前5cm以上であったが、6cm以上であれば骨折などの合併症が増え、有効性に欠けることから、5～6cmという範囲でおこなうことが推奨された。

(5) 胸骨圧迫で、押したらしっかり胸をもとに戻す

胸骨圧迫において、圧迫と圧迫との間で救助者が患者にもたれかかるなどすると、胸が元に戻らずに、有効な心拍出量が得られない。また胸腔内圧が上昇し、静脈還流量の減少につながり、さらに有効な胸骨圧迫とならない。

(6) 胸骨圧迫の中断を最小限にする

電気ショックの前後の胸骨圧迫の中断時間を最小限とする。従来の CPR 中の胸骨圧迫比率（すなわち、全 CPR 時間に対する胸骨圧迫に費やす時間の比率）はできるだけ高くして、少なくとも 60%とすることを提案する。

(7) 換気を行う場合には、胸骨圧迫 30 に呼吸 2 回の割合でおこなう

この呼吸換気の割合は、2010 年のガイドラインと変わらない。高度な気道確保器具が使用されていない成人の CPR 中には、2 回の換気に伴う胸骨圧迫の中断は 10 秒未満にすることを提案する。

(8) エピネフリンを心拍の停止後 3 分以内にできるだけ投与し、バズプレッシンは使わない

2010 年のガイドラインでは、バズプレッシン投与も代用可能となったが、蘇生薬の単純化のため、心拍の停止に対する薬剤としては、バズプレッシンは代用使用しないことが推奨された。

2) 妊産婦の心停止における心肺蘇生法

【一次救命処置】

(1) 子宮左方転位

心停止に至っていない妊婦において子宮左方転位を行うと、母体血圧や心拍出量、胎児の酸素化および心拍数が改善することが知られている。心停止においても、子宮左方転位は大動脈や下大静脈の圧迫を軽減し、心肺蘇生の有効性を高めると考えられ、(図 18)に示すように用手による子宮左方転位が有効である。

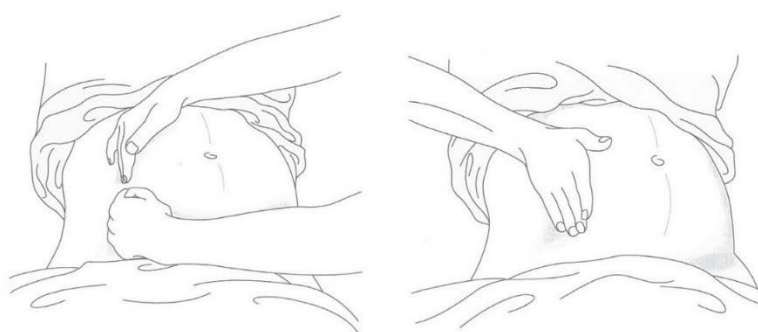


図 18. 子宮左方移動の方法¹⁾

2010年の提言で奨められていた、30°程度の妊婦の体幹を傾ける体位、または子宮の左方移動が2015年では子宮の左方移動のみとなっている。30°程度の妊婦の体幹を傾ける体位は、胸骨圧迫を実際行う上で現実的でないため、仰臥位で、上記の子宮左方転位を施行する方法のみとされている(ただし、この件に関しては十分に根拠のある検討がない)。

妊婦では妊娠子宮によって横隔膜が押し上げられている、胸骨圧迫の部位は一般成人よりもやや頭側となる。

(2) 用手気道確保

妊婦の気道確保は一般成人より困難であり、誤嚥や低酸素血症の危険性も高い。吸引や用手換気を注意深く適切に行うとともに、気管挿管をなるべく早く行うべきである。

(3) 人工換気

妊婦は機能的残気量が減少し、また肺内シャントが増加しているため、低酸素血症になりやすい。したがって酸素化の監視を注意深く行うべきである。

妊婦では横隔膜が挙上しているため、1回換気量を少なめにする。

【二次救命処置】

(1) 気管挿管

- ・ 妊婦においては気道浮腫や分泌物増加のため、非妊娠女性に比べて挿管の不成功率が高い。可能であれば経験の豊富な者が挿管を行うべきである。
- ・ 妊婦が無呼吸になると低酸素血症になるまでの時間が短い。気管挿管前には100%酸素で用手換気を行い、十分に酸素化をすることが大切である。

(2) 薬剤投与

- ・ 妊婦において薬剤の種類や用量を変えるべきというエビデンスは存在しない。したがって一般成人の蘇生法と同様に薬剤投与を行う。

(3) 除細動

- ・ 一般成人の蘇生法と同様に除細動を行う。
- ・ しかし、落雷や感電などが胎児へ悪影響を及ぼした可能性を報告した論文も存在するため、胎児への影響をなるべく少なくするために、除細動を行う際には電流が子宮を通らないように放電パドルを置く。
- ・ 胎児心拍監視装置のコードを介して放電される危険性は少ないと考えられるが、これらの装置は外す。

(4) 鑑別診断

- ・ 一般成人では心停止の原因の鑑別診断として 5H5T（循環血液量減少、低酸素症、アシドーシス、低/高カリウム血症、低体温、緊張性気胸、心タンポナーデ、毒物、肺動脈血栓症、冠動脈血栓症）が挙げられているが、加えて妊娠に関連した鑑別診断として、高マグネシウム血症、妊娠高血圧腎症/子癇、羊水塞栓症、麻酔関連の合併症がある。

【死戦期帝王切開術（PCS ; Perimortem Cesarean Section）】

- ・ 2010 年のガイドラインでは、PCS に関して「ROSC（return of spontaneous circulation）がみられない場合、母体の心停止後 4 分で緊急帝王切開を考慮してよい」と記載されていた。
- ・ 2015 年の AHA ガイドライン¹⁾では、**PCS により、生存が見込める胎児の蘇生を分けて考えるべきであることが指摘された。**胎児の生存が見込めない状況でも、大動脈圧が解除されるため、母体の蘇生予後も改善する可能性がある。緊急帝王切開の時期をめぐる最終的な決定は、臨床シナリオと心停止の状況を参考にすべきである。
- ・ 母体に生存不可能な外傷が存在し、長時間脈拍がないなど、母体に対する蘇生努力が明らかに無効である場合 PCS の実施を遅らせる理由はない。母体に ROSC がみられない場合、母体の心停止または蘇生努力開始から 4 分後に PCS を考慮すべきである。**医師とチームの訓練レベルや患者因子（心停止の原因、妊娠週数など）、背景が異なるため、PCS 実施および心停止からの時期における臨床的決定は複雑である。**
- ・ Katz ら 2005 年に PCS を行った 38 例のレビューを行い、蘇生の可能性のあった母体 20 例のうち 12 例で PCS による児娩出後に血行動態が回復したと報告している。³⁾
- ・ 以前の蘇生ガイドラインでは心肺蘇生処置を開始して 4-5 分で回復がみられなければ PCS にて児を娩出することが書かれていたが、実際に 5 分以内に児が娩出された症例は少ない。心停止後と 15 分以内の PCS では母体生存例があるため、5 分を過ぎても心肺蘇生処置を継続しながら PCS を進めるべきである（JRC では帝王切開を始める特定の時期を決定する十分なエビデンスはないとしており、更に本件に対し研究を進めるように促している）。
- ・ 母体救命の可能性のない場合は、4-5 分を待たずに PCS を行い、児の救命を目指すべきである。妊娠 24-25 週を超えた胎児が生存する確率が高いのは母体の心停止後 5 分間程度である。しかし 30 週を超えると 5 分を超えても生存例がある。

【おわりに】

「蘇生のガイドラインでは米国の AHA と日本の JRC では若干の相違がある。日本の状況を含めたガイドラインを作成するためには、日本における次回の蘇生ガイドライン作成において産科医の参加が望まれる。

文献

- 1) 日本蘇生協議会 (Japan Resuscitation Council; JRC) “JRC 蘇生ガイドライン 2015”
<http://www.japanresuscitationcouncil.org/wp-content/uploads/2016/04/0e5445d84c8c2a31aaa17db0a9c67b76.pdf>
- 2) American Heart Association "2015 AHA Guidelines update for CPR and ECC"
<https://eccguidelines.heart.org/wp-content/uploads/2015/10/2015-AHA-Guidelines-Highlights-English.pdf>
- 3) Katz V, Balderston K, DeFreest M. Perimortem cesarean delivery: were our assumptions correct? Am J Obstet Gynecol. 2005; 192: 1916-1920.

提言 3

産後の過多出血では、フィブリノゲンの迅速な測定が有用である

事例

20歳代、初産婦。有床診療所で健診をうけていた。妊娠41週に予定日超過のため、分娩誘発が行われた。子宮口は2cm開大、分娩誘発中に胎児徐脈を認めた。体位変換したが、胎児心拍は回復せず、緊急帝王切開が施行された。児娩出から15分が経過した時点で、突然の母体血圧の低下（血圧：80/50mmHg）を認めた。エフェドリン8mgを投与し、手術を継続した。術野における出血の性状は、サラサラとした非凝固性であった。術中の子宮収縮は不良で、血圧は手術終了までに一時的に上昇した。しかし、術後も子宮収縮は不良で、性器出血が持続したため、輸液と子宮収縮薬の投与を行いながら、輸血をオーダーした。手術終了から約30分後に、赤血球製剤（RBC）、新鮮凍結血漿（FFP）が到着し、RBC投与とFFPの溶解を開始した。輸血開始後も、性器出血は止まらず心停止となったため、気管挿管、胸骨圧迫を開始し、高次施設へ搬送した。搬送後、集学的治療により心拍は再開したが、低酸素性虚血性脳症となり、1週間後に死亡確認となった。

評価

分娩中に羊水塞栓症(子宮型)を発症し、大量の子宮出血により死亡した事例である。羊水塞栓症では、突発的な呼吸困難、血圧低下、チアノーゼ、痙攣、大量出血などを初発症状として、分娩中、帝王切開中、分娩直後に発症することが多い。また、子宮の攣縮に付随した胎児徐脈が先行することもある。本事例では、分娩前の胎児徐脈、帝王切開中の突然の血圧低下、サラサラとした非凝固性の出血など羊水塞栓症の症状を示唆する所見であった。

提言の解説

母体安全の提言では、これまでに、産科危機的出血において高次施設（迅速なフィブリノゲン測定が可能である）への搬送を早期に判断することも母体救命においては重要であることを述べてきたが、まだ十分に実施されているとは言えないのが現状である。特に、羊水塞栓症（子宮型）で顕著で、近年、産科出血による妊産婦死亡は、羊水塞栓症（子宮型）の割合が増加している。

羊水塞栓症（子宮型）は、出血に先行して凝固障害を発症し、子宮収縮薬に反応しない顕著な子宮弛緩症が特徴的である。先行する凝固障害に対しては、急速な輸血など凝固因子補充が有効である。凝固障害の指標として、フィブリノゲンの測定が有効であり、産後過剰出血の評価や羊水塞栓症の原因の鑑別診断に極めて有効である。

2010-2013年に羊水塞栓症（心肺虚脱型、子宮型を含む）による妊産婦死亡は45例あった。羊水塞栓症における凝固障害の実態を調査するため、同死亡例を対象に出血量・初発症状から測定までの時間とフィブリノゲンの値について検討した。

フィブリノゲンが測定され、発症から測定までの時間、測定時点での出血量が記録されていた15例（33%）について解析した（表6）。発症から60分以内に7例がフィブリノゲンを測定されていた。7例中6例が50mg/dl以下で、残りの1例も65mg/dlとフィブリノゲンの低下を示していた。測定までの出血量とフィブリノゲンに関しても相関関係は認められなかった。羊水塞栓症では、発症から短時間でフィブリノゲン低下による凝固障害を呈し、フィブリノゲン測定を早期に行った場合には、フィブリノゲン値と測定時の出血量は必ずしも相関比例しないことが示された。

羊水塞栓症では出血に比例しない急激な凝固障害を発症しているため、出血量が少ない場合であっても、念の為、フィブリノゲンを測定することは、羊水塞栓症の速やかな診断、凝固障害の重症度を知るために重要である。現在、フィブリノゲンを廉価で迅速に測定する器械が開発されている（図19）。羊水塞栓症を疑う症状を示した場合は、凝固障害に対する速やかな輸血を含めた凝固因子補充を躊躇しないことが重要であり、凝固障害での重症度を早期に知るためにフィブリノゲンの迅速な測定を提言した。

表 6. 羊水塞栓症におけるフィブリノゲン値 (n=15)

事例	発症から測定までの時間 (分)	フィブリノゲン (mg/dl)	測定までの出血量 (ml)
1	15	50mg/dl 以下	500
2	20	65	950
3	22	50mg/dl 以下	1250
4	43	50mg/dl 以下	1877
5	50	50mg/dl 以下	500
6	53	50mg/dl 以下	800
7	60	50mg/dl 以下	1000
8	63	50mg/dl 以下	200
9	70	50mg/dl 以下	1300
10	85	50mg/dl 以下	480
11	90	50mg/dl 以下	2000
12	108	50mg/dl 以下	2530
13	180	50mg/dl 以下	1610
14	241	50mg/dl 以下	5000
15	261	50mg/dl 以下	1800

※ 黄色：心肺虚脱型羊水塞栓症



図 19. 血液凝固分析装置

提言 4

麻酔管理 / 救命処置を行った際は、患者のバイタルサイン / 治療内容を記載する

- ・ 帝王切開の麻酔の際は、日本麻酔科学会「安全な麻酔のためのモニター指針」に準拠した患者モニターを行い、麻酔記録を残す
- ・ 救命処置が必要となった患者の治療や蘇生の際は、詳細な記録を残す

事例

30歳代、初産婦。妊娠41週、硬膜外無痛分娩下に誘発分娩を開始した。陣痛促進剤投与を開始して数時間後、胎児心拍数基線が乏しくなり緊急帝王切開を決定した。軽度の息苦しさを認め、酸素投与下（投与量不明）でのSpO₂ 95%、右下肺野に肺雑音を聴取した。血圧70/35 mmHg（HR 170/min）に血圧低下したが、サリンヘス点滴（投与量不明）により、90/45 mmHg（HR 165/min）に回復した。

手術室へ移動し、酸素10 L/minを開始するもSpO₂ 75%、苦悶様表情であった。硬膜外カテーテルよりキシロカイン投与（投与量不明）、ケタラール静注（投与量不明）したところ、HRは50/minに低下し（血圧不明）、硫酸アトロピンを投与した（投与量不明）。

手術室入室10分後に帝王切開を開始したが母体は意識消失、手術開始2分後に児を娩出した（1分5分後のアプガースコア2/6）。児娩出1分後、母体は心停止となった。直ちに気管挿管・心肺蘇生を開始し、救急搬送を要請した。高次病院で経皮的な心肺補助法（PCPS）を開始したが、翌日に死亡確認となった。羊水塞栓症の血清検査ではSTN、IL-8の上昇およびC3、C4の低下を認め、羊水塞栓症（心肺虚脱型）と診断された。

評価

本事例の直接的な死亡原因は羊水塞栓症（心肺虚脱型）と考えられるが、術前管理・麻酔管理に関して不明な点が多い。

術前管理においては、病棟での血圧および心拍数の情報は残されていたが、手術室入室前の酸素投与量や輸液量の情報が不明で、それらが適切であったかどうか判断できない。

手術室入室後は麻酔チャートが記載されておらず、術直前のバイタルサインおよび麻酔管理に関する情報が不足していた。そのため、母体の意識消失・心停止の原因が羊水塞栓症のみなのか、あるいは麻酔管理が関与したのか、詳細な検討は出来なかった。手術室にて硬膜外カテーテルよりキシロカイン投与およびケタラールを静注した際のバイタルサイン（意識状態、呼吸状態、呼吸数、SpO₂、心拍数、血圧）は、麻酔開始時の

全身状態を知る上で重要な情報である。また、キシロカインの投与量や投与方法（分割投与か否か）、ケタラールの投与量等も、麻酔が全身状態に与える影響を考察するための必要な情報である。

手術室入室から継続して麻酔記録を記載し、投与した薬剤・輸液の名称と量、測定したバイタルサインを記録すべきである。同様に、救命処置が必要となった患者の治療や蘇生の際には、詳細な治療や蘇生の記録を残すべきである。

記録を残す意義は、麻酔中や救命処置中に薬剤・輸液が適切に投与され、患者が適切にモニターされていた証明となるだけでなく、有害事象が起こった場合の原因究明に役立つことにある。

提言の解説

帝王切開の麻酔では、麻酔や術中出血等の影響で全身状態が変化しやすい。帝王切開の麻酔中は、日本麻酔科学会による「安全な麻酔のためのモニター指針」（表 7）¹⁾ に準拠した患者モニターを行い、麻酔記録を記載すべきである（図 20 に記載例）。

「安全な麻酔のためのモニター指針」によれば、チェックすべき項目は、酸素化・換気・循環・体温・筋弛緩・脳波である（表 7）。脊髄くも膜下麻酔や硬膜外麻酔の場合、特に重要なのは酸素化・換気・循環である。すなわち、パルスオキシメータの連続測定により酸素化をモニターする。胸郭の動きやカプノメータ等により換気をモニターする。心電図の連続モニターおよび血圧測定により循環をモニターする。

「安全な麻酔のためのモニター指針」によれば、「血圧は原則として 5 分毎に測定し、必要ならば頻回に行う。観血式血圧測定は、必要に応じて行う。」とある。脊髄くも膜下麻酔開始直後や出血時は血圧が下がりやすいので、より頻回にバイタルサインを測定し、血圧の維持に努める。血圧測定の一例として、脊髄くも膜下麻酔に用いられる局所麻酔剤であるテトカインの薬剤添付文書には「薬液を注入してから 1 分後に血圧を測定する。それ以降 14 分間は、2 分に 1 回血圧を測定する。必要があれば（例えば血圧が急速に下降傾向を示すような場合）連続的に血圧を測定する。」と記載されている（表 8）²⁾。

硬膜外無痛分娩の場合は、手術麻酔のようなモニターの基準は存在しない。しかし、硬膜外鎮痛の開始時（30 分間程度）は 5 分間隔を目安に血圧を測定し（必要に応じて、より頻回に）、それ以降も定期的に血圧を測定すべきであろう（図 21 に記載例）。

麻酔中だけでなく救命処置が必要となった場合にも、バイタルサインや処置内容を記録しておくことは重要である。成人二次救命処置(ACLS ; Advanced Cardiovascular Life Support)の講習では、蘇生チームのメンバーに「記録係」を置くことを推奨してい

る。記録係は、単に記録するだけでなく、記録する情報を蘇生チーム全体に周知させる役割もある。ただし、緊急事態対応の際に記録のための人員確保が難しい場合には、まず救命を優先させるべきである。そのような場合でも、事後早期に可能な限り詳細な記録をまとめておくべきである。

表 7. 安全な麻酔のためのモニター指針

【前文】

麻酔中の患者の安全を維持確保するために、日本麻酔科学会は下記の指針が採用されることを勧告する。この指針は全身麻酔、硬膜外麻酔及び脊髄くも膜下麻酔を行うとき適用される。

【麻酔中のモニター指針】

- ①現場に麻酔を担当する医師が居て、絶え間なく看視すること。
- ②酸素化のチェックについて 皮膚、粘膜、血液の色などを看視すること。パルスオキシメータを装着すること。
- ③換気のチェックについて 胸部や呼吸バッグの動き及び呼吸音を監視すること。全身麻酔ではカプノメータを装着すること。換気量モニターを適宜使用することが望ましい。
- ④循環のチェックについて 心音、動脈の触診、動脈波形または脈波の何れか一つを監視すること。心電図モニターを用いること。

血圧測定を行うこと。原則として5分間隔で測定し、必要ならば頻回に測定すること。観血式血圧測定は必要に応じて行う。
- ⑤体温のチェックについて 体温測定を行うこと。
- ⑥筋弛緩のチェックについて

筋弛緩モニターは必要に応じて行うこと。
- ⑦脳波モニターの装着について

脳波モニターは必要に応じて装着すること。

【注意】 全身麻酔器使用時は日本麻酔科学会作成の始業点検指針に従って始業点検を実施すること。

2014年7月第3回改訂

日本麻酔科学会

〇〇病院 麻酔診療録		手術日	〇年〇月〇日	
ID	123456	生年月日	〇年〇月〇日	
氏名	〇〇〇〇	性別・年齢	男(女) (〇〇)歳	
診断名	辺縁前置胎盤	術式	選択的帝王切開術	
麻酔時間	9:15~10:35 (1 h 20 min)	手術時間	9:45~10:35 (0 h 50 min)	
麻酔方法	全身麻酔・硬膜外麻酔・脊髄くも膜下麻酔			
身長	160 cm	体重	70kg (妊娠前60kg)	
アレルギー	なし			
手術・麻酔歴	〇年〇月〇日D&C(当院) 静脈麻酔、問題なし 気管支喘息 10年前発症 最終発作5年前 吸入のみ、入院歴なし			
既往歴	Mallampati I (II) III IV 頸部可動制限: なし 開口制限: なし			
気道	WBC 7.6 Hb 9.5 Plt 152 INR 1.0 PTT 30 Fib 410 ALT 20 AST 25 Tbil 0.3 UN 12 Cre 0.48			
Labo data	経口(右左)経鼻(右左) チューブタイプ 内径 mm 固定 cm 喉頭鏡タイプ Cormack 1 2 3 4 挿管困難 無 有			
〇年〇月〇日	硬膜外 部位: サイズ G 深さ: cm 固定長 cm 異常感覚: 脊髄くも膜下 部位: L3/4 サイズ: 27 G 麻酔 pencilpoint 針, 70 mm 異常感覚なし, CSF:clear			
記事	9:00	X 手術室入室	9:51	破腹
	9:01	入室時タイムアウト	9:52	見焼出
	9:05	未梢ライン 2本目確保		Apgar score (8/9) UA-pH 7.25
	9:10	右側臥位、背部消毒	10:10	母児対面
	9:15	chlorhexidine 3回	10:20	Bakri balloon 留置し閉腹
	9:25	脊髄くも膜下麻酔	10:35	◎手術終了
	9:35	仰臥位、子宮左方転位	10:35	◎麻酔終了
		麻酔域	10:36	右T5、左T5 (cold test)
		右T4、左T4 (cold test)	10:40	術野消毒
	9:40	術野消毒	10:45	腹部X線撮影
	9:45	◎手術開始		X手術室退室
	9:50	子宮切開		

項目	9:00	9:30	10:00	10:30	11:00
V: 血圧 (NIBP)					
I: 血圧 (IBP)					
●: 心拍数	150				37.0
○: SpO ₂					
△: 体温					
△: 膈肌、鼓膜					
○: 入室、退室					
○: 麻酔開始、終了					
◎: 手術開始、終了					
T: 挿管、抜管					
Remarks	X	○	◎	◎	X
酸素 (L/min)					Total
亜酸化窒素 (L/min)					270 L
空気 (L/min)					
セボフルレン (%)					
マクロプラミド (mg)	10				10
高比重プロバカイム (mg)	12				12
くも膜下フェンタニル (mcg)	10				10
くも膜下塩酸モルヒネ (mg)	0.15				0.15
フェニレフリン (mg)	0.1	0.1			0.2
オキシトシン (IU)			10 (ボトル混注)		10
メチルエリゴメトリン (mg)			0.2		0.2
左前腕 18G	A/R (500)				800
CEZ 1g + NS (100)			A/R (500)		100
右手背 18G	HES130 (500)				1,400
			自己血 (400)		2,300
方一せ出血量			300	200	500
吸引出血量			500	500	1,200
総出血量			500	1,300	1,700

図 20. 帝王切開術の麻酔記録 (記載例)

表 8. 局所麻酔剤テトカイン®注用 20 mg 「杏林」 の添付文書情報（抜粋）

1. 慎重投与

次の患者には慎重に投与すること

- ・ 妊産婦（妊娠末期は、麻酔範囲が拡がり、仰臥位低血圧を起こすことがある。）

2. 重要な基本的注意

- ・ 一般に脊椎麻酔の際には血圧が下降しやすいので、次の測定基準により血圧管理を十分に行い、必要に応じて適切な処置を行うこと。
 - 1) 薬液を注入してから 1 分後に血圧を測定する。
 - 2) それ以降 14 分間は、2 分に 1 回血圧を測定する。必要があれば（例えば血圧が急速に下降傾向を示すような場合）連続的に血圧を測定する。
 - 3) 薬液注入後 15 分以上経過した後は、2.5～5 分に 1 回血圧を測定する。必要があれば（例えば血圧が急速に下降傾向を示すような場合）連続的に血圧を測定する。
- ・ まれにショック様症状を起こすことがあるので、局所麻酔剤の使用に際しては、常時、直ちに救急処置のとれる準備が望ましい。
- ・ 本剤の投与に際し、その副作用を完全に防止する方法はないが、ショック様症状をできるだけ避けるために、次の諸点に留意すること。
 - 1) バイタルサイン（血圧、心拍数、呼吸、意識レベル）及び麻酔高に注意し、患者の全身状態の観察を十分に行い、必要に応じて適切な処置を行うこと。
 - 2) ショック様症状がみられた際に迅速な処置が行えるように、原則として事前の静脈路の確保を行うこと。

〇〇病院 麻酔診療録		手術日	〇年〇月〇日
ID	123456	生年月日	〇年〇月〇日
氏名	〇〇〇〇	性別・年齢	男(女)(〇〇)歳
診断名	予定日超過	術式	硬膜外無痛分娩
麻酔時間	12:10~16:00 (3 h 50 min)	手術時間	: ~ : (h min)
麻酔方法	全身麻酔(硬膜外麻酔)脊髄くも膜下麻酔		
身長	160 cm	体重	70kg (妊娠前 60kg)
アレルギー	なし	現在の投薬	オキシトシン 10 mU/min
手術・麻酔歴	〇年〇月〇日 当院にて硬膜外無痛分娩、麻酔問題なし 気管支喘息 10年前発症 最終発作 5年前 吸入のみ、入院歴なし	最終経口摂取	固形物: 前日夕食まで、 水分: am7時 200 mL
既往歴		現病歴	1G 1P、〇年〇月〇日、42w 0d 予定日超過にて当院入院、今朝より分娩誘発中。疼痛強く、鎮痛依頼。子宮口 4cm開大
気道	Mallampati I II III IV 開口制限: なし	胸部X線	
Labo data	WBC 7.6 Hb 9.5 Plt 152 INR 1.0 PTT 30 Fib 410 ALT 20 AST 25 Tbil 0.3 UN 12 Cre 0.48	心電図	
〇年〇月〇日		ASA PS	I (II) III IV V E
気管挿管	経口(右左)経鼻(右左) チューブタイプ 内径 mm 固定 cm 喉頭鏡タイプ Cormack 1 2 3 4 挿管困難 無 有	硬膜外麻酔	部位: L3/4 サイズ 18 G 深さ 4 cm 固定長 8 cm 異常感覚: なし CSF: なし
記事	11:30 麻酔科コール 子宮口 4cm 12:00 麻酔前タイムアウト 12:05 右側臥位、背部消毒 chlorhexidine 3回 12:10 〇硬膜外カテーテル留置 12:15 左側臥位 12:50 仰臥位、子宮左方転位 cold test 右 T10 左 T10 児心音 140 bpm ペインスコア 10/10 → 1/10 14:00 自然破水、子宮口 8cm Sp-1	脊髄くも膜下麻酔	部位: サイズ: G pencilpoint 針 mm 異常感覚: CSF:
		14:10	「下肢に力が入りにくい」 硬膜外減量 子宮口全開大、Sp+1 14:45 砕石位 15:15 砕石位 15:45 児娩出、クリステレル(-) 吸引(-)、鉗子(-) Apgar score 8/9 UA-pH 7.25 16:00 会陰縫合終了 〇硬膜外カテーテル抜去 カテーテル先端欠損なし 刺入部異常なし cold test 右 T10、左 T10

〇〇病院 麻酔診療録		手術日	〇年〇月〇日
ID	123456	生年月日	〇年〇月〇日
氏名	〇〇〇〇	性別・年齢	男(女)(〇〇)歳
診断名	予定日超過	術式	硬膜外無痛分娩
麻酔時間	12:10~16:00 (3 h 50 min)	手術時間	: ~ : (h min)
麻酔方法	全身麻酔(硬膜外麻酔)脊髄くも膜下麻酔		
身長	160 cm	体重	70kg (妊娠前 60kg)
アレルギー	なし	現在の投薬	オキシトシン 10 mU/min
手術・麻酔歴	〇年〇月〇日 当院にて硬膜外無痛分娩、麻酔問題なし 気管支喘息 10年前発症 最終発作 5年前 吸入のみ、入院歴なし	最終経口摂取	固形物: 前日夕食まで、 水分: am7時 200 mL
既往歴		現病歴	1G 1P、〇年〇月〇日、42w 0d 予定日超過にて当院入院、今朝より分娩誘発中。疼痛強く、鎮痛依頼。子宮口 4cm開大
気道	Mallampati I II III IV 開口制限: なし	胸部X線	
Labo data	WBC 7.6 Hb 9.5 Plt 152 INR 1.0 PTT 30 Fib 410 ALT 20 AST 25 Tbil 0.3 UN 12 Cre 0.48	心電図	
〇年〇月〇日		ASA PS	I (II) III IV V E
気管挿管	経口(右左)経鼻(右左) チューブタイプ 内径 mm 固定 cm 喉頭鏡タイプ Cormack 1 2 3 4 挿管困難 無 有	硬膜外麻酔	部位: L3/4 サイズ 18 G 深さ 4 cm 固定長 8 cm 異常感覚: なし CSF: なし
記事	11:30 麻酔科コール 子宮口 4cm 12:00 麻酔前タイムアウト 12:05 右側臥位、背部消毒 chlorhexidine 3回 12:10 〇硬膜外カテーテル留置 12:15 左側臥位 12:50 仰臥位、子宮左方転位 cold test 右 T10 左 T10 児心音 140 bpm ペインスコア 10/10 → 1/10 14:00 自然破水、子宮口 8cm Sp-1	脊髄くも膜下麻酔	部位: サイズ: G pencilpoint 針 mm 異常感覚: CSF:
		14:10	「下肢に力が入りにくい」 硬膜外減量 子宮口全開大、Sp+1 14:45 砕石位 15:15 砕石位 15:45 児娩出、クリステレル(-) 吸引(-)、鉗子(-) Apgar score 8/9 UA-pH 7.25 16:00 会陰縫合終了 〇硬膜外カテーテル抜去 カテーテル先端欠損なし 刺入部異常なし cold test 右 T10、左 T10

〇〇病院 麻酔診療録		手術日	〇年〇月〇日
ID	123456	生年月日	〇年〇月〇日
氏名	〇〇〇〇	性別・年齢	男(女)(〇〇)歳
診断名	予定日超過	術式	硬膜外無痛分娩
麻酔時間	12:10~16:00 (3 h 50 min)	手術時間	: ~ : (h min)
麻酔方法	全身麻酔(硬膜外麻酔)脊髄くも膜下麻酔		
身長	160 cm	体重	70kg (妊娠前 60kg)
アレルギー	なし	現在の投薬	オキシトシン 10 mU/min
手術・麻酔歴	〇年〇月〇日 当院にて硬膜外無痛分娩、麻酔問題なし 気管支喘息 10年前発症 最終発作 5年前 吸入のみ、入院歴なし	最終経口摂取	固形物: 前日夕食まで、 水分: am7時 200 mL
既往歴		現病歴	1G 1P、〇年〇月〇日、42w 0d 予定日超過にて当院入院、今朝より分娩誘発中。疼痛強く、鎮痛依頼。子宮口 4cm開大
気道	Mallampati I II III IV 開口制限: なし	胸部X線	
Labo data	WBC 7.6 Hb 9.5 Plt 152 INR 1.0 PTT 30 Fib 410 ALT 20 AST 25 Tbil 0.3 UN 12 Cre 0.48	心電図	
〇年〇月〇日		ASA PS	I (II) III IV V E
気管挿管	経口(右左)経鼻(右左) チューブタイプ 内径 mm 固定 cm 喉頭鏡タイプ Cormack 1 2 3 4 挿管困難 無 有	硬膜外麻酔	部位: L3/4 サイズ 18 G 深さ 4 cm 固定長 8 cm 異常感覚: なし CSF: なし
記事	11:30 麻酔科コール 子宮口 4cm 12:00 麻酔前タイムアウト 12:05 右側臥位、背部消毒 chlorhexidine 3回 12:10 〇硬膜外カテーテル留置 12:15 左側臥位 12:50 仰臥位、子宮左方転位 cold test 右 T10 左 T10 児心音 140 bpm ペインスコア 10/10 → 1/10 14:00 自然破水、子宮口 8cm Sp-1	脊髄くも膜下麻酔	部位: サイズ: G pencilpoint 針 mm 異常感覚: CSF:
		14:10	「下肢に力が入りにくい」 硬膜外減量 子宮口全開大、Sp+1 14:45 砕石位 15:15 砕石位 15:45 児娩出、クリステレル(-) 吸引(-)、鉗子(-) Apgar score 8/9 UA-pH 7.25 16:00 会陰縫合終了 〇硬膜外カテーテル抜去 カテーテル先端欠損なし 刺入部異常なし cold test 右 T10、左 T10

〇〇病院 麻酔診療録		手術日	〇年〇月〇日
ID	123456	生年月日	〇年〇月〇日
氏名	〇〇〇〇	性別・年齢	男(女)(〇〇)歳
診断名	予定日超過	術式	硬膜外無痛分娩
麻酔時間	12:10~16:00 (3 h 50 min)	手術時間	: ~ : (h min)
麻酔方法	全身麻酔(硬膜外麻酔)脊髄くも膜下麻酔		
身長	160 cm	体重	70kg (妊娠前 60kg)
アレルギー	なし	現在の投薬	オキシトシン 10 mU/min
手術・麻酔歴	〇年〇月〇日 当院にて硬膜外無痛分娩、麻酔問題なし 気管支喘息 10年前発症 最終発作 5年前 吸入のみ、入院歴なし	最終経口摂取	固形物: 前日夕食まで、 水分: am7時 200 mL
既往歴		現病歴	1G 1P、〇年〇月〇日、42w 0d 予定日超過にて当院入院、今朝より分娩誘発中。疼痛強く、鎮痛依頼。子宮口 4cm開大
気道	Mallampati I II III IV 開口制限: なし	胸部X線	
Labo data	WBC 7.6 Hb 9.5 Plt 152 INR 1.0 PTT 30 Fib 410 ALT 20 AST 25 Tbil 0.3 UN 12 Cre 0.48	心電図	
〇年〇月〇日		ASA PS	I (II) III IV V E
気管挿管	経口(右左)経鼻(右左) チューブタイプ 内径 mm 固定 cm 喉頭鏡タイプ Cormack 1 2 3 4 挿管困難 無 有	硬膜外麻酔	部位: L3/4 サイズ 18 G 深さ 4 cm 固定長 8 cm 異常感覚: なし CSF: なし
記事	11:30 麻酔科コール 子宮口 4cm 12:00 麻酔前タイムアウト 12:05 右側臥位、背部消毒 chlorhexidine 3回 12:10 〇硬膜外カテーテル留置 12:15 左側臥位 12:50 仰臥位、子宮左方転位 cold test 右 T10 左 T10 児心音 140 bpm ペインスコア 10/10 → 1/10 14:00 自然破水、子宮口 8cm Sp-1	脊髄くも膜下麻酔	部位: サイズ: G pencilpoint 針 mm 異常感覚: CSF:
		14:10	「下肢に力が入りにくい」 硬膜外減量 子宮口全開大、Sp+1 14:45 砕石位 15:15 砕石位 15:45 児娩出、クリステレル(-) 吸引(-)、鉗子(-) Apgar score 8/9 UA-pH 7.25 16:00 会陰縫合終了 〇硬膜外カテーテル抜去 カテーテル先端欠損なし 刺入部異常なし cold test 右 T10、左 T10

〇〇病院 麻酔診療録		手術日	〇年〇月〇日
ID	123456	生年月日	〇年〇月〇日
氏名	〇〇〇〇	性別・年齢	男(女)(〇〇)歳
診断名	予定日超過	術式	硬膜外無痛分娩
麻酔時間	12:10~16:00 (3 h 50 min)	手術時間	: ~ : (h min)
麻酔方法	全身麻酔(硬膜外麻酔)脊髄くも膜下麻酔		
身長	160 cm	体重	70kg (妊娠前 60kg)
アレルギー	なし	現在の投薬	オキシトシン 10 mU/min
手術・麻酔歴	〇年〇月〇日 当院にて硬膜外無痛分娩、麻酔問題なし 気管支喘息 10年前発症 最終発作 5年前 吸入のみ、入院歴なし	最終経口摂取	固形物: 前日夕食まで、 水分: am7時 200 mL
既往歴		現病歴	1G 1P、〇年〇月〇日、42w 0d 予定日超過にて当院入院、今朝より分娩誘発中。疼痛強く、鎮痛依頼。子宮口 4cm開大
気道	Mallampati I II III IV 開口制限: なし	胸部X線	
Labo data	WBC 7.6 Hb 9.5 Plt 152 INR 1.0 PTT 30 Fib 410 ALT 20 AST 25 Tbil 0.3 UN 12 Cre 0.48	心電図	
〇年〇月〇日		ASA PS	I (II) III IV V E
気管挿管	経口(右左)経鼻(右左) チューブタイプ 内径 mm 固定 cm 喉頭鏡タイプ Cormack 1 2 3 4 挿管困難 無 有	硬膜外麻酔	部位: L3/4 サイズ 18 G 深さ 4 cm 固定長 8 cm 異常感覚: なし CSF: なし
記事	11:30 麻酔科コール 子宮口 4cm 12:00 麻酔前タイムアウト 12:05 右側臥位、背部消毒 chlorhexidine 3回 12:10 〇硬膜外カテーテル留置 12:15 左側臥位 12:50 仰臥位、子宮左方転位 cold test 右 T10 左 T10 児心音 140 bpm ペインスコア 10/10 → 1/10 14:00 自然破水、子宮口 8cm Sp-1	脊髄くも膜下麻酔	部位: サイズ: G pencilpoint 針 mm 異常感覚: CSF:
		14:10	「下肢に力が入りにくい」 硬膜外減量 子宮口全開大、Sp+1 14:45 砕石位 15:15 砕石位 15:45 児娩出、クリステレル(-) 吸引(-)、鉗子(-) Apgar score 8/9 UA-pH 7.25 16:00 会陰縫合終了 〇硬膜外カテーテル抜去 カテーテル先端欠損なし 刺入部異常なし cold test 右 T10、左 T10

図 21. 硬膜外無痛分娩の麻酔記録 (麻酔チャートを用いた例)

文献

- 1) 日本麻酔科学会：安全な麻酔のためのモニター指針(第3版)、2014年7月
<http://www.anesth.or.jp/guide/pdf/monitor3.pdf>
- 2) 杏林製薬株式会社：局所麻酔剤テトカイン® 注用 20 mg 「杏林」、2013年5月改訂(第8版)

提言 5

心血管系合併症の特徴を理解し早期対処を心がける

- ・ 急激な背部痛は急性大動脈解離を念頭に入れる。診断には造影 CT が有効
- ・ 異常な体重増加、呼吸困難、頻脈は心不全の予兆（周産期心筋症、肺高血圧症）
- ・ 危険な不整脈を知る（QT 延長症候群や R on T における心室頻拍）

2010-2015 年の母体死亡 266 例中心臓・血管系に起因する母体死亡は 24 例（9%）である（表 9）。平均年齢は 31.5 歳であった。

表 9. 2010-2015 年における、心血管系疾患による妊産婦死亡の内訳

12 例	急性大動脈解離
3 例	周産期心筋症
2 例	QT 延長症候群、致死性不整脈
2 例	心筋梗塞
2 例	急性心筋炎
1 例	原発性肺高血圧症
1 例	鎖骨下静脈破裂
1 例	心不全（僧帽弁狭窄症）

事例 1

急性大動脈解離

20 歳代、身長 153cm、体重 46kg。大動脈解離の家族歴はない。妊娠 36 週、休日の 10 時に家族団らん中に背部痛あり、湿布を貼付しても改善しなかった。徐々に増強し嘔吐も出現したため、夫が救急車を要請し、総合病院産婦人科に搬送された。血圧 130/80、脈拍 90/分、SpO₂ 98%であった。疼痛著しく血液検査、心電図、胸部レントゲン検査、血液ガス検査を行った。当直の循環器内科に相談し心筋梗塞所見はなかった。12 時に肺塞栓の鑑別のため、CT 室へ行ったところ。CT 室で心停止した。CPR 施行しながら造影 CT 撮影し、急性大動脈解離と診断された。CCU に移動し蘇生処置を行ったが死亡確認となった。

評価

大動脈の家族歴もなく、Marfan 症候群を疑わせる高身長もなく、妊娠中の解離の予測は困難な事例である。妊娠中に突然背部痛が発症し、救急車で来院し短時間で心停止している。結果は変わらなかったかもしれないが、CT 以前に心エコーを実施していれば上行大動脈の解離であれば迅速に診断がついた可能性はある。

強い背部痛を主訴に救急搬送されてくる場合、大動脈解離も念頭に入れた監視の強化が必要である。大動脈解離の診断に習熟した循環器医師と共に診察を行う体制が望ましい。

提言の解説

・背部痛、突然発症する心停止では急性大動脈解離を考慮に入れる。妊娠第 3 期、産褥期に多い。診断には超音波検査、造影 CT が有用である。

妊娠中 Marfan 症候群の患者は大動脈解離の発症率が高い¹⁾。妊娠中の大動脈解離は Stanford A 型の解離が Stanford B 型 B の解離に比べて多い^{2, 3)}。Marfan 症候群は高身長、蜘蛛状指などの身体的特徴が診断の一つではあるが、必ずしも身体的特徴を持たない例も存在する⁴⁾。さらに、外観が正常な Marfan 症候群で大動脈径も正常な女性の胸部 MRI で大動脈血管壁の伸縮性が低下している事が報告された⁵⁾。Marfan 症候群の診断は The revised Ghent nosology for the Marfan syndrome に準じて行う⁶⁾。

本調査における 12 例の大動脈解離のうち 1 例は Marfan 症候群の診断がついている事例であるが 11 例は高血圧、大動脈解離の家族歴などのリスクはなく 2 例は自宅で意識消失し発症時に心肺停止で発見された。Stanford A 型が 9 例、B 型が 3 例であった。Marfan 症候群と診断されたものが 1 例で大動脈炎症候群が一例、その他は解離のリスク因子は認めなかった。妊娠中の発症は 8 例で 19 週 1 例、34 週 1 例、35 週 2 例、36 週 1 例、37 週 2 例、38 週 1 例と 34-38 週に集中していた。その他事例の発症時期は帝王切開後 4 日目、7 日目、経膈分娩後 7 日目、18 日目。12 例中 8 例は初発症状で強い背部痛を認めた。1 例は若年であるが胸痛時の CT で大動脈瘤が認められており、家族性大動脈瘤の可能性が疑われた。確定診断には遺伝子検査が有用である (*TGFBR1/2*, *ACTA2*, *MYH11*)。

遺伝子診断に関する相談窓口：榊原記念病院臨床遺伝科 森崎裕子（電話 042-314-3111）

事例 2

周産期心筋症

20 歳代、1 回経産。妊娠 36 週より妊娠高血圧腎症（血圧 155/100、尿蛋白 2+）と言われ入院を勧められていたが、本人が拒否していた。妊娠 37 週に起座呼吸を認め総合病院に救急車で母体搬送となった。体重が 5kg/1 週間の増加を認めていた。循環器内科医師が救急対応をした。胸部レントゲンでは多量の胸水を認め、心臓エコーでは拡張した左心室と収縮力低下を認め、周産期心筋症と診断された。HR150/分、SpO₂は 90%で、呼吸困難に対して酸素投与を開始した。数時間後に気管挿管、人工呼吸器管理となった。PEA（無脈性電気活動）を認め、PCPS を導入し心拍は再開したが、数日後に循環不全で死亡確認となった。

評価

周産期心筋症のリスク因子は高齢、多胎、塩酸リトドリンの使用、急激な体重増加、妊娠高血圧症候群である。本事例では妊娠高血圧腎症、体重増加がリスク因子と判断される。妊娠 36 週で分娩の終焉も考慮し入院の適応であるが、患者が拒否している。妊娠高血圧症候群では一般的に心機能は良好であるが、体重増加が心不全に起因する症例もあり肺水腫鑑別のためのレントゲン撮影、周産期心筋症鑑別のための経胸壁心エコー図検査が臨床診断に有用である。本事例では周産期心筋症が急速に進行し薬剤抵抗性心不全であったと判断される。

提言の解説

・周産期心筋症の危険因子（高齢、妊娠高血圧症候群、多胎、塩酸リトドリンの使用）を持つ妊産褥婦が、心不全症状（咳嗽、呼吸困難、急激な体重増加、浮腫など）を訴えた場合、周産期心筋症を鑑別に入れる。疑われる場合には、胸部レントゲンや心エコー検査、血清 BNP 測定などが心不全診断に有用である。

塩酸リトドリン使用、高血圧、多胎で急激な体重増加を認め、呼吸困難、胸水貯留を呈する事例では周産期心筋症のリスクが高い^{7,8)}。分娩前後の『体重増加、呼吸困難、頻脈』に留意し、疑えば循環器内科にコンサルトを行う。周産期心筋症では経胸壁心エコー検査で拡大した左室と左室駆出率（LVEF）が 45%以下に低下しているのが特徴的である^{9,10)}。

急性期には、利尿剤、血管拡張薬や強心薬を主とした一般的な心不全治療を行うが¹¹⁾、高度な循環不全に陥り PCPS から左室補助人工心臓を導入する事もある。呼吸困難、

体重増加、浮腫等は、正常妊婦も訴える症状であり、妊娠の生理的変化によるものか、心原性かの鑑別が、臨床症状のみでは難しいことが多い。

産科医は、まれな疾患ではあるが周産期心筋症を念頭におき、内科医への相談のタイミングを遅らせないことが重要である。近年、プロラクチンが周産期心筋症を悪化させるとの動物実験のデータも報告されており¹²⁾、周産期心筋症患者における抗プロラクチン療法の有効性を検討する全国多施設共同研究が進行中である (<http://www.周産期心筋症.com>)。

事例 3

QT 延長症候群

30 歳代、1 回経産婦。突然死の家族歴がある。妊娠 24 週、動悸、息切れあり、循環器内科で施行された心電図で QT 延長症候群が疑われたが、産科医には正確に報告されていなかった。妊娠 26 週で 39°C の発熱、咳、痰を認め産院に入院となったが心電図検査は施行されなかった。WBC 25,000 μ /ml, CRP 10mg/dl, SpO₂ 90%、胸部レントゲン写真からマイコプラズマ肺炎が疑われアジスロマイシンが内服投与された。

翌日早朝、突然の呼吸苦が出現した。酸素投与、心電図モニター装着し当直医をコールした。個室管理されていたが、看護師が訪室時、目覚まし時計が大きな音で鳴り響いていた。15 分後に装着した心電図では多形性心室頻拍を認めた。直後に血圧低下、SpO₂ 60%台に低下、チアノーゼが出現した。当直医師到着したときには、眼球上転、痙攣発作、意識消失、心肺停止であった。マスクバッグ、心臓マッサージ、ボスミン、エピネフリン、AED を用いて蘇生を行いつつ、呼吸苦が出現してから 40 分後に 3 次施設に搬送した。蘇生を継続したが、死亡確認となった。解剖は行われなかった。

評価

循環器内科では QT 延長症候群が疑われており、本人に説明されていたが、家族、産科の医師には伝えられていなかった。呼吸苦出現時の多形性心室頻拍はトルサ・ド・パオン（TdP; Torsade de Pointes）の可能性が高いと考えられる。QT 延長症候群 2 型による多形性心室頻拍発作は目覚まし時計、驚愕、などの急激な緊張で起こりやすいと言われている。

提言の解説

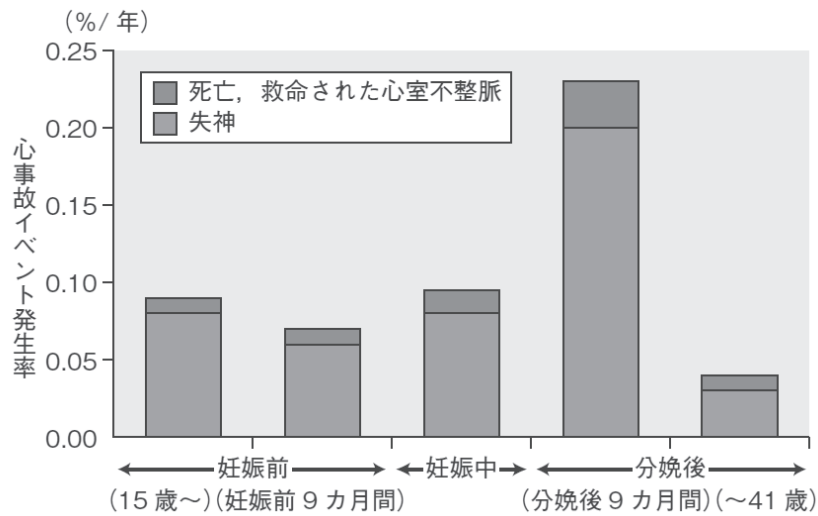
- ・ QT 延長症候群、心室性不整脈に関する妊娠リスクを周知する。

QT 延長症候群（LQTS）の事例は突然死の家族歴を持ち、妊娠第 2 期動悸、息切れを認めた。心電図にて QT 延長を指摘されたが、この事は産科医師に告げられないまま、マイコプラズマ肺炎疑いにてアジスロマイシンが処方され、翌日突然の呼吸苦、血圧低下を来した。アジスロマイシンは QT 時間を延長させる恐れがあり、LQTS には禁忌の薬剤である。LQTS の診断は心電図所見と臨床症状（失神発作、先天性聾）と家族歴を点数化して行う。LQTS 患者の 50~70%に遺伝子異常が認められる。

<先天性 LQTS と妊娠との関連について>

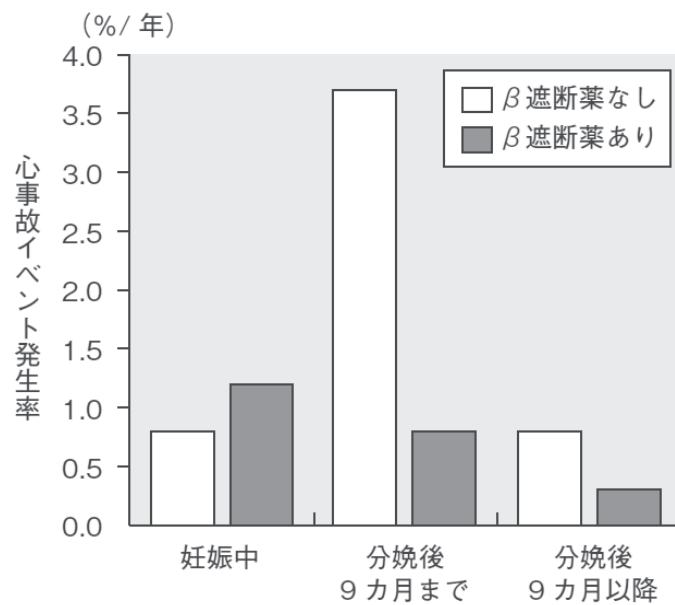
先天性 LQTS の妊娠による心事故イベント（心停止、失神発作）は妊娠前と比較し妊娠中は増加しないが、産褥期に有意に多く認める（図 22）^{13, 14}。Torsade de Pointes（TdP）と呼ばれる多形性心室頻拍の予防は LQTS1, LQTS2 ではβ遮断薬、LQTS3 ではメキシレチンが第一選択である。LQTS2 では分娩後に失神発作の頻度が高く認められ予防にはβ遮断薬が有効である（図 23）¹³。

不整脈が死亡原因のもう 1 例は妊娠初期の心電図で右室流出路起源の心室性期外収縮（PVC；Premature ventricular contraction）が記録されている。若年者の右室流出路の PVC は良性の事が多いが、失神の既往のある者、非持続性心室頻拍（NSVT；Nonsustained ventricular tachycardia）の頻拍周期が短いもの（危険群では単形性 NSVT で心拍数 220/分以上、多形性 NSVT で 249/分以上のもの）は予後不良の事もあり¹⁵、ホルター心電図による解析が必須である。NSVT については 1 回のホルター心電図でとらえられるかは不明であるが、短い周期（速い心拍数）がとらえられれば危険であると考えられる。死亡例では妊娠初期のホルター心電図を患者が断り、未検査のまま、妊娠・分娩が進行し産褥期に突然死した。



脚注)心事故イベントの発生率は、分娩後、特に9か月以内に有意に増加する。

図 22. QT 延長症候群の妊娠時期における心事故イベント発生率 ¹³⁾



脚注)分娩後に増加する心事故イベントに対し、非妊時と同様にβ遮断薬が有効である。

図 23. 妊娠時期におけるβ遮断薬の有用性 ¹³⁾

文献

- 1) Immer FF, Bansi AG, Immer-Bansi AS, et al.: Aortic dissection in pregnancy: analysis of risk factors and outcome. *Ann Thorac Surg.* 2003; 76: 309-314.
- 2) Goland S, Barakat M, Khatri N et al.: Pregnancy in Marfan syndrome: maternal and fetal risk and recommendations for patient assessment and management. *Cardiol Rev.* 2009;17:253-262.
- 3) Pacici L, Digne F, Boumendil A, et al. Maternal complication of pregnancy in Marfan syndrome. *Int J Cardiol.* 2009; 136: 156-161.
- 4) Katsuragi S, Ueda K, Kamiya C, et al.: Pregnancy-associated aortic dilatation or dissection in Japanese women with Marfan syndrome. *Circ J.* 2011; 75: 2545-2551.
- 5) Groenink M, de Roos A, Mulder BJ, et al.: Biophysical properties of the normal-sized aorta in patients with Marfan syndrome: evaluation with MR flow mapping. *Radiology.* 2001 ; 219: 535-540.
- 6) Loeys BL, Dietz HC, Braverman AC, et al.: The revised Ghent nosology for the Marfan syndrome. *J Med Genet.* 2010; 47: 476-485.
- 7) Rutherford JD. Heart Failure in pregnancy. *Curr Heart Fail Rep.* 2012; 9: 277-281.
- 8) Elkayam U, Jalnapurkar S, Barakat M.: Peripartum cardiomyopathy. *Cardiol Clin.* 2012; 30: 435-440.
- 9) Biteker M, Ilhan E, Biteker G, et al. Delayed recovery in peripartum cardiomyopathy: an indication for long-term follow-up and sustained therapy. *Eur J Heart Fail.* 2012 ;14 :895-901.
- 10) Katsuragi S, Omoto A, Kamiya C, et al.: Risk factors for maternal outcome in pregnancy complicated with dilated cardiomyopathy. *J Perinatol.* 2012; 3: 170-175.
- 11) Blauwet LA, Cooper LT.: Diagnosis and management of peripartum cardiomyopathy. *Heart.* 2011; 97: 1970-1981.
- 12) Hilfiker-Kleiner D, Struman I, Hoch M, et al. 16-kDa prolactin and bromocriptine in postpartum cardiomyopathy. *Curr Heart Fail Rep.* 2012; 9: 174-182.
- 13) Seth R, Moss AJ, McNitt S, et al.: Long QT syndrome and pregnancy. *J Am Coll Cardiol.* 2007; 49: 1092-1098.
- 14) Rashba EJ, Zareba W, Moss AJ, et al.: Influence of pregnancy on the risk for cardiac events in patients with hereditary long QT syndrome. *LQTS Investigators. Circulation.* 1998; 97 :451-456.
- 15) Noda T, Shimizu W, Taguchi A, et al.: Malignant entity of idiopathic ventricular fibrillation and polymorphic ventricular tachycardia initiated by premature extrasystoles originating from the right ventricular outflow tract. *J Am Coll Cardiol.* 2005; 46: 1288-1294

提言 6

妊産婦の危機的状態時の搬送基準を決め適切な処置が可能な高次医療機関への救急搬送を行う

事例

20歳代、1回経産。既往歴はなく、妊娠中に合併症を認めなかった。妊娠36週で変動一過性徐脈出現し、分娩に至った。児娩出とともに巨大な血腫が排出し胎盤早期剥離の診断であった。児娩出35分後にサラサラな出血が出現し、45分後にラクテック500ml投与しても血圧70/30 mmHgで脈拍120bpmであった。バクリバルンや腔内ガーゼタンポンを施行したが、止血不能であり児娩出90分後に高次施設へ搬送依頼した。児娩出120分後に救急車で搬送開始となり10分後に高次病院に到着した。重症ショックでHb. 1.4g/dlであり、血圧は測定できなかった。産婦人科、内科、外科、小児科等の医師が集合して蘇生に当たった。気管挿管と濃厚赤血球のポンピングを行なったが来院後20分で心停止となった。PCPSを挿入したが循環が維持できず死亡確認となった。

評価

事例は胎盤早期剥離によりDICを合併し、止血困難となったと考えられる。凝固障害、ショックであったが、搬送のタイミングが遅れていた。

搬送先では、濃厚赤血球のみが投与されていたが、RBC、FFP、血小板を一定の比率で投与を行うプロトコル（MTP；Massive transfusion protocol）での対応が必要であった。また、本事例の出血は骨盤内に周囲に限定していたため、IABO（Intra-aortic balloon occlusion）挿入も考慮しても良かった。

提言の解説

・蘇生学からみた妊産婦の心停止の特徴

心臓に何らかの原因（虚血性心疾患、不整脈）があり心停止となる場合を心原性心停止と呼び神経学的転帰良好が期待できる。心原性心停止は、突然の心室細動等による心停止となり自動体外除細動器（AED；Automated External Defibrillator）等による除細動という簡便な方法で自己心拍再開が可能である症例が多いことが転帰良好である原因と考えられる。これに反して非心原性心停止では、低酸素、低還流等が原因で心停止となっているため心停止に至るまえに脳虚血が始まっている症例が多いと考えられた。そのため転帰は不良であり非心原性蘇生後に社会復帰できる人はわずかであるといえる¹⁾。

妊産婦死亡の多い原因としては、産科危機的出血（23%）、脳出血（16%）、羊水塞栓症（心肺虚脱型）（13%）、心・大血管（9%）、感染症（7%）、肺疾患（6%）である。妊産婦の心停止でも、心室細動といった突然の不整脈であれば AED で対処が可能である。しかし、それ以外の原因であれば蘇生自体が簡単ではなく、たとえ蘇生しても重度脳障害が残る可能性があると考えられた。

妊産婦死亡の発生場所の多くが診療所内、病院内といった医療施設内である²⁾。妊産婦の死亡事例は非心原性心停止が医療施設内で発生するのが特徴といえる。非心原性心停止では脳虚血が先行しておりたとえ蘇生が成功しても転帰不良例が多いと考えられた。

・妊産婦死亡を防ぐための Rapid Response System (RRS) の概念の応用と妊産婦の高次医療機関への搬送基準

医療施設内での心停止防止システムとしての Rapid Response System (RRS) がある。RRS は病院内での心停止による死亡を防ぐために、あらかじめ整備された生理学的基準に従い、異常が発生した際に重症に慣れた医療スタッフが現場に向かうシステムである。医師が向かうシステムを medial emergency team (MET)、医師を含まない看護師や呼吸療法士が向かうシステムを rapid response team (RRT) と呼ぶ。初期の異常が重篤化し心停止に至る前に処置を開始することにより転帰を改善することを目的としている³⁾。急変した傷病者を救命して社会復帰させるための一連の行いを救命の連鎖と呼ぶが、米国心臓協会 (AHA ; American Heart Association) は AHA guideline 2015 では新たに院内心停止用の救命の連鎖を作成し、最初の輪に RRS を入れている⁴⁾。妊産婦死亡を防ぐためにこの概念を応用することが大切であると考えられた。

事例検討では早期の搬送の決断が心停止を防止できた可能性がある事例がみられる。RRS の考え方を母体救命に当てはめると、高度な処置が不可能な施設から重症化した妊産婦を危機的な状態になる前に、一定の基準で搬送決定を行う必要があると考えられた。また、MET の様に搬送元にドクターカーでピックアップに向かうシステムの構築も有効である可能性がある。適切なタイミングで適切な処置が出来るように適切な方法で危機的な妊産婦を搬送するのが大切である。

・重症症例を取り扱う高次医療機関の定義と搬送

—Obstetric bypass とオーバートリージ—

死亡に至るような重篤な妊産婦は高次医療機関で診療する必要がある。通常は三次施設であるが、地域によってはそれに準ずる二次施設が高次医療機関としての役割を担っ

ていることが考えられる。この様な高次医療機関は心停止、気道確保困難、呼吸不全、大量出血・凝固能異常で止血困難、神経系の異常で処置が必要、心・腎・肝等の臓器不全、痙攣重積、敗血症といった状況に対応できる必要がある。本事例では重症出血性ショックであったため人員としてはその対応に慣れている麻酔科や救急科の医師、設備としては高速加温輸血装置処置、MTP を実現する供血液体制、IABO の器具や使用法等が必要であった。人員や設備が不十分で処置が不可能な施設に搬送を行い救命不能となる事態は避けるべきである。地域毎に高次医療機関の明確な定義付けを行い、指定された高次医療機関では上記対応が出来るような人材確保や設備の整備を行うべきである。

重症外傷を取り扱う際に直近の医療機関では十分な対応が出来ないと判断・予測される場合、その医療機関を回避して対応可能な医療機関まで遠隔搬送することを“trauma bypass”という。多少の時間を犠牲にしても、最終的に適切な医療を行える医療機関を選定した方が治療成績の向上が期待できるとされている。産科救急の救急搬送においても、最寄りであっても適切に対応できない医療機関への搬送は避け、遠方であっても適切な対応が可能な高次医療機関に直接搬送する方が結果的に必要な治療までの時間が短く救命の可能性が高まることを期待できる⁵⁾。このような、危機的な妊産婦に対する緊急搬送の対応は“obstetric bypass”と呼ぶべき状態である。

遠方でも適切な施設に妊産婦を搬送するには、救急車内で心停止となるような状況とならないために、前述した様に一定の基準で搬送の判断を速く行い、妊産婦の状態が安定しているうちに搬送開始する必要がある。この際には受ける側の高次医療機関は一定のオーバートリアージは容認する必要がある。

トリアージとは患者の緊急度・重症度の判断に基づいて、搬送や診療の順位、搬送先医療機関を決定することをいう。緊急度・重症度を過大評価することを“オーバートリアージ”と呼び、過小評価することを“アンダートリアージ”と呼ぶ。アンダートリアージをすると救命の可能性が低くなり、オーバートリアージをすると高次医療機関の負担が増加する。つまり、より確実な母体救命を目指せば、高次医療機関はオーバートリアージを一定の比率で容認して搬送を受け入れることが大切となる。

・危機的な妊産婦の救命と地域医療体制

危機的な妊産婦に対し搬送基準の決定や高次医療機関へ搬送を考えていくにあたり地域毎に事情が異なることが予測される。このため、地域での救急体制を検討している MC (Medical Control) 協議会や周産期医療を検討している周産医療協議会が協働して、高次医療機関の指定、搬送基準の決定、救急搬送体制の整備等の検討を進めていく必要があると考えられた。

文献

- 1) Kitamura T, Kiyohara K, Sakai T, et al.: Epidemiology and outcome of adult out-of-hospital cardiac arrest of non-cardiac origin in Osaka: a population-based study. *BMJ Open* 2014; 4: e006462.
- 2) Hasegawa J, Sekizawa A, Tanaka H, et al. Current status of pregnancy-related maternal mortality in Japan: a report from the Maternal Death Exploratory Committee in Japan. *BMJ Open* 2016; 6: e010304.
- 3) 児玉貴光、藤谷茂樹. RRS とは何か. 児玉貴光、藤谷茂樹 編集. RRS 院内救急対応システム. 東京: メディカルサイエンスインターナショナル; 2012: 1-14.
- 4) Kronick SL, Kurz MC, Lin S, et al.: Part 4: Systems of Care and Continuous Quality Improvement: 2015 American Heart Association Guidelines Update for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation* 2015; 132: S397-413.
- 5) 日本外傷学会、日本救急医学会. 第 17 章 病院前救護. 横田順一郎 他編. 外傷初期診療ガイドライン 改訂第 4 版. 東京: へるす出版; 2012: 233-40.

5. 母体安全のための 10 則

妊産婦死亡症例検討評価委員会では、妊産婦死亡事例の解析から 2010 年より毎年「母体安全の提言」を発刊してきた。毎年の提言内容は異なるものの、その本質はひとつであり、大事なことは変わらない。本 10 則は、5 年間の提言をふまえて、重要なことをエッセンスとしてまとめたものである¹⁾。

1) バイタルサインの変化を見逃さない

(1) 妊産婦死亡の 1/4 は産科危機的出血

妊産婦死亡における産科危機的出血の占める割合は、未だ最も多い原因である(23%)。妊産婦死亡の 52%は経膈分娩もしくは帝王切開に関連して発生しており、その半数は弛緩出血による²⁾。

(2) 産科出血では早期に心停止しない

産科危機的出血による妊産婦死亡例でも初発症状から初回心停止までの時間はそれほど急ではなく(中央値 2 時間)、30 分未満に起こした事例はない。急速補液や輸血、高次施設での集学的治療でその時間を延長し得る³⁾。

(3) Shock index ≥ 1 は危険なサイン

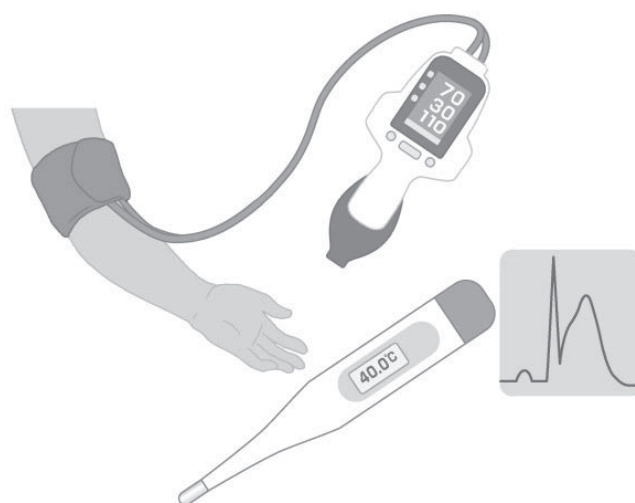
後産期出血では、バイタルサインや出血量の的確な把握が重要で、迅速な止血、一次救命が要求される。少量の持続出血であっても、心停止や意識障害が起こるまで発見が遅れることがあり、バイタルサインの変化を見逃してはならない。

(4) 低血圧は最後のサイン

妊産婦のバイタルサインは恒常性のため、持続出血や多量出血によっても変化しにくい。低血圧となるのは最後の変化であって、そうなった場合は相当の重症である。

(5) 妊婦の高熱は敗血症を疑うサイン

妊産婦死亡の7%は感染症に関連し、その半数は劇症型A群溶連菌（GAS）感染症である。GAS感染症は高熱や腹痛など感冒様症状ではじまるものがほとんどであるが、急激にエンドトキシンショックによってDICに至る⁴⁾。妊婦の高熱、胸腹部痛には抗生剤の治療が推奨される（Clindamycin + beta-lactam）。感染流産や感染による急激な強い子宮収縮がある場合も敗血症や劇症型GAS感染症を念頭におく。



2) 後産期出血の原因検索と止血処置に習熟する

(1) 異常の診断と同時に初期治療、止血処置を行う

迅速な初期治療、止血処置を同時進行で行い、後産期出血から産科危機的出血への移行を防ぐ。よって、分娩後や帝王切開中のあらゆる止血処置に習熟する。双手圧迫は、子宮収縮を促すだけでなく、子宮を持ち上げることで下大静脈の循環改善にも役立つ。帝王切開時の緊急止血法として、compression suture、子宮動脈結紮術や子宮全摘があり、手技に習熟しておく。施行可能な施設では、血管内治療法についても選択肢として準備しておく。

(2) 産科出血の原因や母体の状況を把握するための超音波検査

産科出血や妊産婦の異常例に、迅速な超音波検査（FASO ; Focused Assessment with Sonography for Obstetrics）をルーチンに行う^{5,6)}。FASOは、経腹プローブで子宮内腔、モリソン窩、脾腎境界、ダグラス窩、下大静脈径などを1分程度で観察する手法である。



3) ショックバイタルでは緊急輸血や母体搬送をためらわない

(1) 妊産婦死亡の 20%では輸血が遅れている

産科危機的出血は、早急な初期治療、止血、輸血、高次施設での集学的治療、搬送システムによって救命し得る。

(2) 一次施設でショックバイタルとなった場合、搬送を躊躇しない

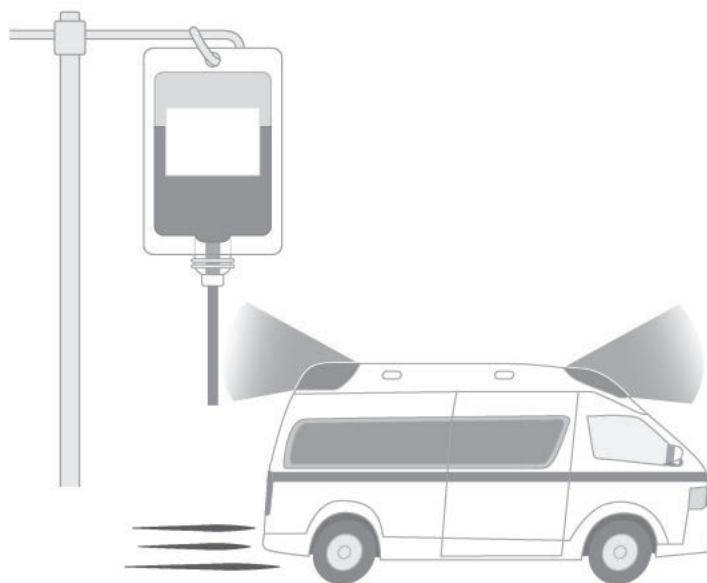
妊産婦死亡に関連した初発症状の 29%は施設外で発症している。初回心停止は、12%が有床診療所、1%が助産院、10%が施設外で起きている。58%の妊産婦死亡では一次施設の対応の限界のため、高次施設への施設間搬送を要している。

(3) 施設間搬送を要した妊産婦死亡の 10%は救急車内で心停止

一次施設で急変し、病勢が強い、もしくは搬送のタイミングが遅れたため、救急車内で心停止する事例も少なくない。

(4) 強い地域のコミュニケーションをつくる

半分以上の妊産婦死亡は対処の改善によっても不可避であるが、初期治療、輸血、搬送などのシステムの改善の余地がある場合もある。一次施設と高次施設との連携、施設間の協力が課題である。



4) 産科危機的出血時には FFP の早期投与を行う

出血性ショックの場合、迅速に、RBC だけでなく FFP の輸血を行う。輸血が速やかに手に入らない状況下では、直ちに高次施設へ母体搬送する。同時に、volume loss にならぬよう多量補液もする。



5) 肺血栓塞栓症の予防ために早期離床させる

肺血栓塞栓症は、妊産婦死亡の原因の 7% を占める^{7,8)}。帝王切開後の肺血栓塞栓症による死亡例の多くは、初回歩行の遅い事例であり、帝王切開後 1 日以内の離床を強く推奨する。



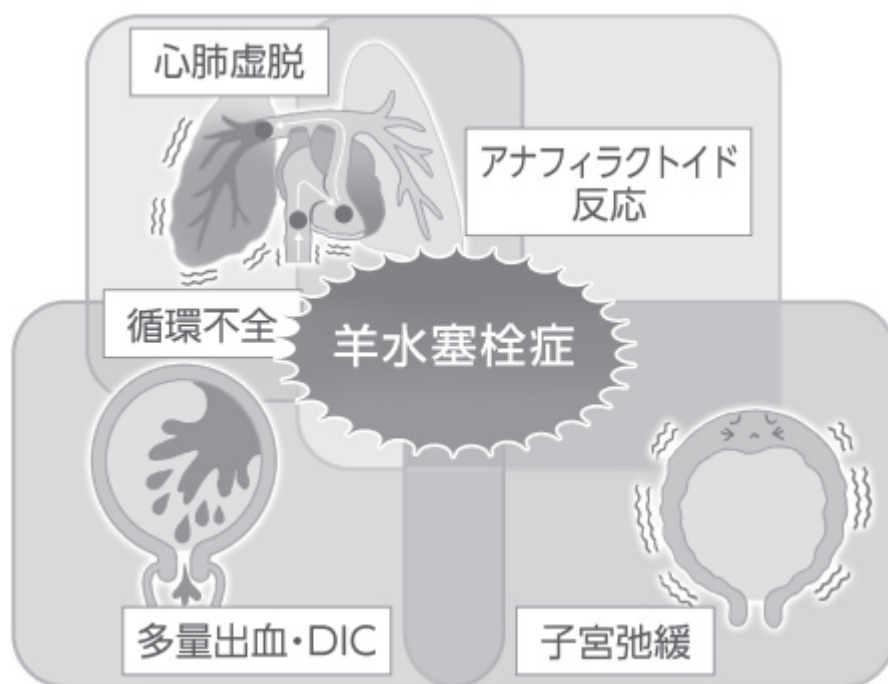
6) 羊水塞栓症の対応について習熟する

(1) 羊水塞栓症の多くは死に至る

妊産婦死亡に至った事例のうち、羊水塞栓症（心肺虚脱型）では発症 30 分以内に初回心停止を起こしている。羊水塞栓症（子宮型）においても重篤な血液凝固障害によって、高次な集学的治療をもってしても救命は困難であったと考えられる。

(2) 羊水塞栓症に遭遇したときの対策を立てる

羊水塞栓症に対しては高次な集学的治療が必要である。羊水塞栓症は心肺虚脱型、子宮型あわせると妊産婦死亡の死因の 1/4 を占める。羊水塞栓症は予測困難であり、発生したときの対応を病院ごとに再確認しておく。病理診断、剖検所見、血清検査はその診断に役立つため、対応に含めておく^{8,9)}。



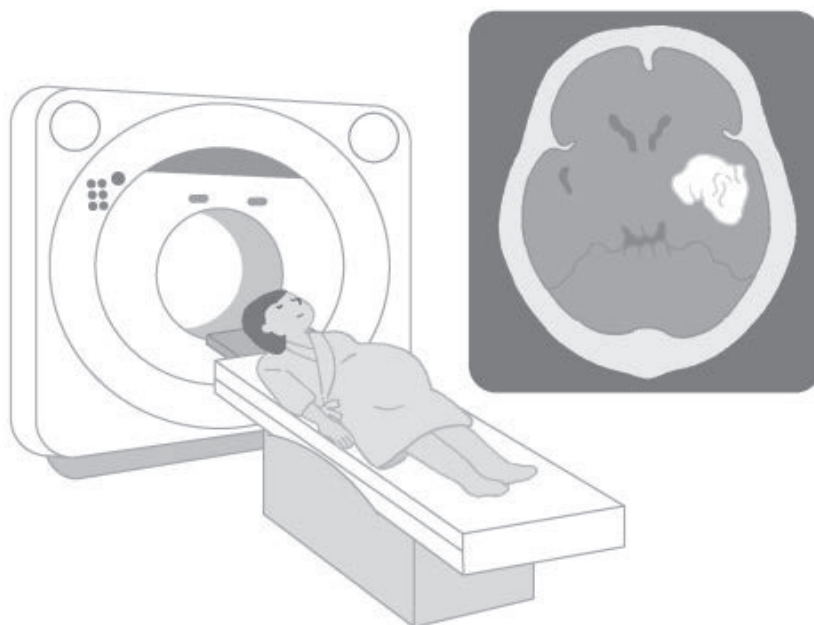
7) PIH・HELLP 症候群では脳出血に注意する

(1) 重症高血圧には速やかに降圧をはかる

妊産婦死亡例の中で妊娠高血圧症候群を合併していた事例の半数の最終死因は脳出血であった¹⁰⁾。HELLP 症候群では脳出血の発症との関連が深く、早期介入が必要である。

(2) 急速遂娩を考慮する

妊娠週数によらず、コントロール不良例では、早期娩出を考慮する。



8) 救急科、麻酔科などと連携する

(1) 他科と協働で蘇生にあたる

産婦人科医は、救急医学科だけでなく麻酔科、放射線科医、小児科など他科、コメディカルと協働で治療にあたる。全身管理を救急科や麻酔科に託し、産婦人科医は産科手術に集中する。

(2) 日々のトレーニングやシミュレーションが実際の救急に役立つ

産科医療に関わるすべてのスタッフは産科出血をはじめとした緊急時の対応について再考、トレーニング、シミュレーションする。

(3) 合併症のある妊婦では妊娠前や妊娠初期にその主治医と情報を共有する

他科領域の専門性の高い疾患を合併している場合、その主治医との連携を密にして情報共有、併診する¹⁴⁾。

(4) てんかんや精神疾患合併妊婦の服薬コントロールに注意する

てんかん合併妊婦では、一見健康そうであるが原因不明の突然死をおこす(SUDEP ; Sudden unexpected death in epilepsy) ことがしばしばある。できる限り発作を起こさない管理をする。精神疾患においても、妊娠中の服薬コントロールには細心の注意をおく。できるかぎり合併妊婦をひとりにしない (bystander をおく) ことも重要である。



9) 妊産婦の救命処置に習熟する

(1) 各施設における妊婦の心停止に対する準備をする

妊婦の心肺蘇生は、事前の準備がなければ適切に行うことは難しい。スタッフの教育をはじめ、器材の準備、緊急時にスタッフと器材を迅速に集めるシステム作りを行っておく。関連部署の医師、スタッフを交えてよく話し合っておく。

(2) 妊婦の特殊性を考慮した心肺蘇生法に習熟する

妊婦の特殊性を考慮した心肺蘇生法が存在することを知り、それに習熟し、実技を含んだ講習を受ける機会を得る。日本母体救命システム普及協議会（J-CIMELS）の開催する講習会では、妊産婦急変の初期変化を適確に認識し、適切な初期対応を行って、集約的な管理につなげることで、救急医がもつ救命蘇生のノウハウを学ぶとともに救急医と連携して対応することを学ぶことができる。



日本母体救命システム
普及協議会



J-CIMELS

Japan Council for Implementation of Maternal
Emergency Life-Saving System (J-CIMELS)

10) 妊産婦死亡では医会への届け出と、病理解剖を実施する

(1) 妊産婦死亡は妊娠・分娩という特殊で複雑な病態で起こっている

未だ妊娠・分娩に関連する病因、治療法、予防法が確立されていない病態も多く、除外診断を含めた全身の網羅的な検索が必要である。さらなる母体安全を目指すためには、日本産婦人科医会での情報収集と、妊産婦死亡症例検討評価委員会での詳細な原因究明、集積データの解析が要る。

(2) 病理解剖で分かることは多い

わが国では、社会情勢や宗教観・死生観により、欧米に比して剖検率をあげることは難しく、妊産婦死亡全体の剖検率は未だに低い。しかし、剖検によって診断ができる疾患（羊水塞栓症および肺動脈血栓塞栓症、心疾患、冠動脈解離、脳動脈解離）が少なからずあり、癒着胎盤や深部頸管裂傷など、解剖することによって除外できる疾患が数多くある。そして、剖検は今後の予防や治療という観点から重要な役目を担っていることをご遺族に示す必要がある。死亡時画像診断（Ai; Autopsy Imaging）の利用も模索されていて、脳出血や動脈解離などの構造の変化については有用性があると考えられているが、羊水塞栓症や妊娠高血圧症候群においての有用性は限定的であり、病理解剖にとってかわるものではない。



文献

- (1) Hasegawa J, Ikeda T, Sekizawa A, et al.: Recommendations for saving mothers' lives in Japan: Report from the Maternal Death Exploratory Committee (2010–2014). *The journal of obstetrics and gynaecology research* 2016; in press.
- (2) 石渡勇, 池田智明, 関沢明彦, 長谷川潤一 editors. *Saving mothers lives in Japan 日本の妊産婦を救うために* 2015. 東京: 東京医学社, 2015.
- (3) Hasegawa J, Sekizawa A, Tanaka H, et al.: Current status of pregnancy-related maternal mortality in Japan: a report from the Maternal Death Exploratory Committee in Japan. *BMJ Open* 2016; **6**: e010304.
- (4) Hasegawa J, Sekizawa A, Yoshimatsu J, et al.: Cases of death due to serious group A streptococcal toxic shock syndrome in pregnant females in Japan. *Archives of gynecology and obstetrics* 2015; **291**: 5-7.
- (5) Oba T, Hasegawa J, Arakaki T, et al.: Reference values of focused assessment with sonography for obstetrics (FASO) in low-risk population. *J Matern Fetal Neonatal Med* 2016: aop.
- (6) Oba T, Hasegawa J, Sekizawa A.: Postpartum ultrasound: Postpartum assessment using ultrasonography. *J Matern Fetal Neonatal Med* 2016: aop.
- (7) Tanaka H, Katsuragi S, Osato K, et al.: Increase in maternal death-related venous thromboembolism during pregnancy in Japan (2010-2013). *Circulation journal : official journal of the Japanese Circulation Society* 2015; **79**: 1357-1362.
- (8) Kanayama N, Tamura N. Amniotic fluid embolism: pathophysiology and new strategies for management. *The journal of obstetrics and gynaecology research* 2014; **40**: 1507-1517.
- (9) Kanayama N, Inori J, Ishibashi-Ueda H, et al.: Maternal death analysis from the Japanese autopsy registry for recent 16 years: significance of amniotic fluid embolism. *The journal of obstetrics and gynaecology research* 2011; **37**: 58-63.
- (10) Hasegawa J, Ikeda T, Sekizawa A, et al.: Maternal Death Due to Stroke Associated With Pregnancy-Induced Hypertension. *Circulation journal : official journal of the Japanese Circulation Society* 2015 aop.
- (11) Tanaka H, Katsuragi S, Osato K, et al.: The increase in the rate of maternal deaths related to cardiovascular disease in Japan from 1991-1992 to 2010-2012. *Journal of cardiology* 2016 aop.

6. 日本母体救命システム普及協議会（J-CIMELS について）

わが国の年間の妊産婦死亡数は先進国の中でも少なく 40-50 例であるが、この数値はこの数年間ほぼ横這いである。更なる死亡数の低下を実現するためには産婦人科医師のみでなく、救急医、麻酔科医、コメディカル等との協働及びそのための実践教育が不可欠である。妊産婦死亡症例検討評価委員会による妊産婦死亡事例の解析の積み重ね、本委員会が発刊している「母体安全の提言」によって、母体救急例に対するシミュレーションコースの必要性が周産期に関わる医療従事者に明らかとなった。

日本母体救命システム
普及協議会



そこで、あらゆる職種の周産期医療関係者に標準的な母体救命法を普及させることを目的として、日本産婦人科医会、日本産科婦人科学会、日本周産期・新生児医学会、日本麻酔科学会、日本臨床救急医学会、京都産婦人科救急診療研究会、妊産婦死亡症例検討評価委員会の 7 団体が協働して「日本母体救命システム普及協議会（J-CIMELS）」（<http://www.j-cimels.jp/index.html>）を設立した（代表：岡井崇）。

本協議会は、あらゆる職種の周産期医療関係者に標準的な母体救命法を普及させることを目的として、母体救命システム普及のための講習会の企画・運営を最重要活動として位置付けている。

本協議会が直接主催する講習会（“主催講習会”）は、以下の 4 コースを用意している。

1) ベーシックコース

一次医療施設で高次医療施設に搬送するまでの母体救命対応の講習。

2) インストラクターコース

ベーシックコースのインストラクターになるための講習。

3) アドバンスコース

高次医療施設での対応。ベーシックコース受講後のステップアップ講習。

4) アドバンス・インストラクターコース

アドバンスコースのインストラクターになるための講習。

現在は、先行してベーシックコースの母体救命講習会及びそのインストラクターを養成するコースを実施している。ベーシックコース講習会では、妊産褥婦の病態の特殊性を考慮した心肺蘇生法等について実践的なトレーニング（産後の出血性ショック、肺塞栓症、脳血管障害などの場面を設定し、各疾患での母体の救命処置の実技等）が行なわれている。

講習会の開催スケジュール、開催方法、また受講認定・インストラクター認定については、J-CIMELS ホームページに掲載されている。

今後、全国で多くの医師、助産師、看護師、救命士に受講してもらい、妊産婦死亡率の低下と周産期医療の向上を通じて社会の福祉に貢献できるよう準備を進めている。



別紙 4

研究成果の刊行に関する一覧表

書籍

著者氏名	論文タイトル名	書籍全体の編集者名	書 籍 名	出版社名	出版地	出版年	ページ
田村正徳、岩田欧介		田村正徳(監修)、岩田欧介(編集)	CoSTR 2015に基づいた新生児低体温療法実践マニュアル	東京医学社	東京	2016	

雑誌

発表者氏名	論文タイトル名	発表誌名	巻号	ページ	出版年
川瀬昭彦、岩田欧介、近藤裕一、岩井正憲、三淵浩、高橋大二郎、前出喜信、平川英司、落合正行、高柳俊光、久野正、七種護、大木茂、田村正徳、楠田聡、和田和子	熊本地震からの教訓：大規模総合周産期母子医療センターの機能喪失と入院児の緊急避難	日本小児科学会雑誌			2017
岩田欧介	熊本地震～隣県の受け入れ態勢とその課題：NICU 避難に残された教訓	周産期医学	47(3)	377-381	2017
田村正徳	過去の大規模災害からまなぶこと－新生児医療	周産期医学	47(3)	337-340	2017
Tsuda K, Mukai T, Iwata S, Shibusaki J, Tokuhisa T, Ioroi T, Sano H, Yutaka N, Takahashi A, Takeuchi A, Takeuchi A, Takeuchi T, Araki Y, Sobajima H, Tamura M, Hosono S, Nabetani M, and Iwata O	Therapeutic hypothermia for neonatal encephalopathy: a report from the first 3 years of the Baby Cooling Registry of Japan	SciRep	7:39508	DOI: 10.1038/srep39508	2017

平成 28 年度 周産期搬送に関する研究（研究代表者田村正徳）

発表者氏名	論文タイトル名	発表誌名	巻号	ページ	出版年
Tanaka S, Iwata S, Kinoshita M, Tsuda K, Sakai S, Saikusa M, Shindo R, Harada E, Okada J, Hisano T, Kanda H, Maeno Y, Araki Y, Ushijima K, Sakamoto T, Yamashita Y, Iwata O	Use of normothermic default humidifier settings causes excessive humidification of respiratory gases during therapeutic hypothermia	Ther Hypothermia Temp Manag	6(4)	180-188	2016
Hayasaka I, Chokuda K, Uzuki Y, Morioka K, Akimoto T, Ishikawa S, Takei K, Yamada T, Morikawa M, Yamada T, Ariga T, Minakami H	Frequency of malformed infants in a tertiary center in Hokkaido, Japan over a period of 10 years	J Obstet Gynaecol Res	43 (3)	505-510	2016
Tanaka H, Katsuragi S, Ikeda T, et al	Application of the perfusion index in obstetric bleeding	J Matern Fetal Neonatal Med	29(7)	1117-1119	2016
Tanaka H, Katsuragi S, Tanaka K, Iwanaga N, Yoshimatsu J, Takahashi JC, Ikeda T	Impact of pregnancy on the size of small cerebral aneurysm	J Matern Fetal Neonatal Med	16	1-13	2016
Tanaka H, Katsuragi S, Osato K, Hasegawa J, Nakatani M, Murakoshi T, Yoshimatsu J, Sekizawa A, Kanayama N, Ishiwata I, Ikeda T	Efficacy of transfusion with fresh-frozen plasma:red blood cell concentrate ratio of 1 or more for amniotic fluid embolism with coagulopathy: a case-control study	Transfusion	56(12)	3042-3046	2016
Ikejiri M, Wada H, Yamada N, Nakamura M, Fujimoto N, Nakatani K, Matsuda A, Ogiwara Y, Matsumoto T, Kamimoto Y, Ikeda T, Katayama N, Ito M	High prevalence of congenital thrombophilia in patients with pregnancy-related or idiopathic venous thromboembolism / pulmonary embolism	Int J Hematol	105(3)	272-279	2017

平成 28 年度 周産期搬送に関する研究（研究代表者田村正徳）

発表者氏名	論文タイトル名	発表誌名	巻号	ページ	出版年
Hasegawa J, Ikeda T, Sekizawa A, Tanaka H, Nakamura M, Katsuragi S, Osato K, Tanaka K, Murakoshi T, Nakata M, Ishiwata I	Recommendations for saving mothers' lives in Japan: Report from the Maternal Death Exploratory Committee (2010-2014)	J Obstet Gynaecol Res	42(12)	1637-1643	2016
Hasegawa J, Sekizawa A, Ikeda T, Koresawa M, Ishiwata I, Kawabata M, Kinoshita K	Group: Japan Association of Obstetricians and Gynecologists. •Erratum to: The use of balloons for uterine cervical ripening is associated with an increased risk of umbilical cord prolapse: population based questionnaire survey in Japan	BMC Pregnancy Childbirth	16(1)	155	2016
Ikejiri M, Wada H, Kamimoto Y, Nakatani K, Ikeda T	Protection From Pregnancy Loss in Women With Hereditary Thrombophilia When Associated With Fibrinogen Polymorphism Thr331Ala	Clin Appl Thromb Hemost	1-2	DOI: 10.1177/1076029616645400	2016
Hasegawa J, Sekizawa A, Tanaka H, Katsuragi S, Osato K, Murakoshi T, Nakata M, Nakamura M, Yoshimatsu J, Sadahiro T, Kanayama N, Ishiwata I, Kinoshita K, Ikeda T	Maternal Death Exploratory Committee in Japan. ; Japan Association of Obstetricians and Gynecologists. Current status of pregnancy - related maternal mortality in Japan: a report from the Maternal Death Exploratory Committee in Japan	BMJ Open	6(3)	21	2016
K, Hasegawa J, Nakata M, Murakoshi T, Yoshimatsu J, Sekizawa A, Kanayama N, Ishiwata I, Ikeda T	The increase in the rate of maternal death related to cardiovascular disease in Japan from 1991-1992 to 2010-2012	J Cardiol	69(1)	74-78	2017

平成 28 年度 周産期搬送に関する研究（研究代表者田村正徳）

発表者氏名	論文タイトル名	発表誌名	巻号	ページ	出版年
Hasegawa J, Toyokawa S, Ikenoue T, Asano Y, Satoh S, Ikeda T, Ichizuka K, Tamiya N, Nakai A, Fujimori K, Maeda T, Masuzaki H, Suzuki H, Ueda S, Prevention Recurrence Committee, Japan Obstetric Compensation System for Cerebral Palsy	Relevant Obstetric Factors for Cerebral Palsy: From the Nationwide Obstetric Compensation System in Japan	PLoS One	11(1)	e0148122	2016
Tanaka H, Katsuragi S, Tanaka K, Kawamura T, Niimi M, Kubo M, Osato K, Sasaki Y, Ikeda T	Application of the perfusion index in obstetric bleeding	J Matern Fetal Neonatal Med	29(23)	3812-3814	2016
Kamiya CA, Yoshimatsu J, Ikeda T	Peripartum Cardiomyopathy From a Genetic Perspective	Circ J	25;80(8)	1684-1688	2016