

厚生労働科学研究費補助金

障害者対策総合研究事業

大災害後の身体・知的障害児に関与する要因と

**福祉サービス介入の役割及び効果検証**

( H24 - 身体・知的 - 一般 - 002 ( 復興 ) )

平成25年度 総括研究報告書

研究代表者 有馬 隆博 (東北大学大学院医学系研究科)

平成 26 ( 2014 ) 年 5 月

# 目 次

I . 研究組織	1
. 総括研究報告	
大災害後の身体・知的障害児に關与する要因と 福祉サービス介入の役割及び効果検証	3
. 分担研究報告	
1. 低出生体重児の身体的、精神行動学的な特徴に關する検討	9
2. 被災地の自治体と連携した保健活動について	17

## I . 研究組織

	氏名	所属（職）
主任研究者	有馬 隆博	東北大学大学院医学系研究科 情報遺伝学分野（教授）
分担研究者	菅原 準一	東北大学病院周産母子センター（教授）
	佐藤 喜根子	東北大学大学院医学系研究科 周産期看護学分野（教授）
	仲井 邦彦	東北大学大学院医学系研究科 発達環境医学（教授）
	坂本 修	東北大学大学院医学系研究科 小児病態学分野（准教授）
研究協力者	坂田 あゆみ	東北大学大学院医学系研究科 情報遺伝学分野（技術補佐員）
事務局	宮内 尚子	東北大学大学院医学系研究科 情報遺伝学分野（技術補佐員）
	佐藤 芙美	東北大学大学院医学系研究科 情報遺伝学分野（技術補佐員）

## **・統括研究報告書**

厚生労働科学研究費補助金（障害者対策総合研究事業）  
総合研究報告書

大災害後の身体・知的障害児に関与する要因と  
福祉サービス介入の役割及び効果検証

課題番号：H24 - 身体・知的 - 一般-002（復興）

主任研究者：有馬隆博（東北大学大学院医学系研究科情報遺伝学分野・教授）

**研究要旨**

東日本大震災の被災地では、妊婦への長期にわたる栄養、運動、心因性ストレス等のマイナスの生活習慣が、妊娠予後や、児の発育に重大な影響を及ぼし、その結果、低出生体重児や身体・知的障がい児の増加について危惧されている。東北大学大学院医学系研究科では、2011年1月より宮城県石巻、気仙沼地区の自治体、医師会、保健所や医療機関などと連携した疫学調査「エコチル調査」を開始、3年間で3000名程度の母親と新生児の登録を進めている。その過程で、被災地において周産期合併症や低出生体重児の割合が増加している事が判明した。低体重は様々な障がいの重要な要因で、震災被災に伴う障がい児の増加を強く懸念している。このため本研究では、被災地の出生障がい児の身体的、精神行動学的な発達の両面について、縦断的な観察研究を計画する。対象児の妊娠中からの生活環境要因について、徹底した解析を実施し、障がい要因について検討する。子宮内環境については、生体試料のゲノム解析を含めて評価する。また、保健師による福祉施設や家庭訪問と連携し、適切な環境、栄養、生活指導を実施する。

本年度は、自治体、医療機関での疫学調査の研究計画の確定、調査体制の整備、新生児の登録・調査の継続、ヒト生体試料（尿、胎盤）の収集を実施した。また、対象児の身体的発達及び神経行動的調査も実施している。

**研究分担者**

東北大学病院周産母子センター

教授 菅原 準一

東北大学大学院医学系研究科 周産期看護学分野

教授 佐藤 喜根子

東北大学大学院医学系研究科 発達環境医学分野

教授 仲井 邦彦

東北大学大学院医学系研究科 小児病態学分野

准教授 坂本 修

研究協力者：

東北大学大学院医学系研究科

坂田 あゆみ、龍田 希、宮内 尚子、佐藤 芙美

**A.研究目的**

震災直前となる2011年1月より、環境省が企画した「子どもの健康と環境に関する全国調査（エコチル調査）」として、宮城県内の自治体や医療機関で協定書を締結し、先駆的なコホート調査を展開している。その過程で、被災地において周産期合併症や低出生体重児の割合が増加している事が判明した。低体重は様々な障がいの重要な要因で、震災被災に伴う身体的、知的出生障がい児の増加を強く懸念している。

本申請では、被災地の身体・知的障がい児おける身体的発育、発達に加え、特に認知行動面をも含む観察調査を子どもの成長のマイルストーンに照らし戦略的に把握するとともに、ゲノム解析を追加し

て環境適応の視点を考慮した解析を行なう。また、自治体の保健師などによる福祉施設や家庭訪問と連携し、環境、栄養、生活指導も行う。その成果は、地域が主役となる地域医療システムの復興を支援に役立ち、今後の大規模災害時に優先的に行う医療や継続的に行う医療について、その重要性や優先度について医学的エビデンスを創出することができる。

## B.研究方法

【平成 25 年度】

平成 24 年度は 1) 自治体、医療機関での疫学調査の研究計画を確定し、調査体制の準備 2) 東北大学および協力病院の倫理委員会に申請と承認を実施した。

本年度は、1) 障がい児の登録・調査を継続。ヒト生体試料(尿、胎盤)の収集 2) 対象児の身体的発達及び神経行動的調査を実施検討している。

対象者の登録：石巻、気仙沼市近辺の住民票を有する妊娠初期(12 - 16 週)の女性約 3000 名を登録予定

登録期間：2011 年 1 月～2013 年 12 月

児の登録基準：低出生体重児(2500g 未満)、早産児(37 週未満)、先天性奇形(ダウン症などの染色体異常症、兔唇などの小奇形も含める)(300 名程度の児が登録予定。出生時には判明しないものの、その後診断が確定する場合も随時登録)

現地における研究体制の確立：エコチル調査の研究体制を活用する。石巻、気仙沼市の二カ所に現地調査センターを設置している(13 名の調査員：東北大学との雇用契約を締結)。6 医療機関と連携。エコチル調査と研究費の重複はない。

調査内容：[有馬、仲井]

- ・基本属性(在胎週数、出生身長、体重とボンドラル指数、頭囲、性、出産順位などの出産状況)、環境タバコ煙ばく露(児の尿中コチニン)
- ・児の成長と発達：身長、体重、血圧の測定を経時的に実施。生後 18 ヶ月で、加速度計による運動量の測定を行う。

・神経行動学的な発達検査：新生児行動評価を生後 3 日目に実施、新版 K 式発達検査 2001 を生後 6 および 18 ヶ月(修正月齢)に実施する。

・知的能力検査：FTII を生後 6 ヶ月(修正月齢)に実施する。

被災状況調査：質問票調査とカルテ記載内容から情報を収集(被災スコア)。[坂本、菅原]  
自治体の保健師と連携した介入指導：[佐藤、仲井]

・自治体が行う家庭訪問と連携し、生後 4 ヶ月までに全ての児の家庭に訪問。栄養や生活習慣の指導に随行あるいは助言する。

子宮内環境の評価：[有馬、菅原]

成長、分化に關与する遺伝子群のエピゲノム解析を行う。

自治体、医療機関との合同会議：[全員]

定期的に情報交換、意見交換。市民公開シンポジウムを開催する。

## (倫理面への配慮)

本調査は、東北大学大学院医学系研究科倫理委員会の承認を得て行った(受付番号 2012-1-375)。調査の集計解析は連結不可能匿名化された状況下で行い、プライバシー保護に万全の配慮を施している。ゲノム解析では、担当医師あるいは GMRC(ゲノムリサーチコーディネーター)から説明、同意を得て行い、匿名化し、東北大学で解析した。結果は、担当医から、患者および家族に口頭で説明することとした。

## C.研究結果

本年度は、1) 出生児の登録・調査を継続。ヒト生体試料(尿、胎盤)の収集 2) 対象児の身体的発達及び神経行動的調査を開始。その上で、施設・家庭訪問の準備を行った。

対象者の登録：石巻、気仙沼の住民票を有する妊娠初期女性 1589 名の登録(目標 3000 名)、該当する妊娠女性の 80%以上に声かけ、88.1%の同意率(平成 25 年 12 月 2 日現在)

児の登録基準：低出生体重児(2500g未満)131名登録(目標：300名程度)

現地における研究体制の確立：エコチル調査の研究体制を活用、5医療機関と連携した。

調査内容：

- ・基本属性(在胎週数、出生身長、体重とボンデラル指数などの出産状況)
- ・児の成長と発達：身長、体重、血圧の測定を経時的に実施中。生後18ヶ月で、加速度計による運動量の測定。
- ・神経行動学的な発達検査：新生児行動評価を生後3日目に実施開始、新版K式発達検査2001を生後6および18ヶ月(修正月齢)に実施。

被災状況調査：質問票調査とカルテ記載内容から情報を収集(被災スコア)自治体と連携した調査を実施する。

保健的介入試験：

- ・自治体と連携し、児の家庭に訪問(助産師を採用し、現地に派遣)。自治体の調査と連携した調査法を検討中。
- ・保健的介入として、質問票調査とカウンセリング、栄養指導を実施検討中。

生活環境の評価：胎盤組織を用いた、成長、分化に關与する遺伝子群のエピゲノム解析。

サンプルは収集し、東北大学に保存している。

自治体、医療機関との合同会議：非定期的に情報交換、意見交換を実施。

## D.考察

### 1)震災後の出産数、流産件数

平成23年震災後、3月4月の分娩数に変化はみられないが、5月から8月まで出産数は約10%減少した。石巻地域では、1つの基幹病院以外、個人病院は診療や分娩が出来ない状況であった。同様に、気仙沼地域でも、1つの基幹病院のみの分娩しか出来ない状況であった。また、石巻の基幹病院では、通常月に50件程度、年間500件の分娩数であるが、震災の3月は200件以上と突出していた。これには、搬送、避難、転居が考えられる。震災後3ヶ月の時点の分娩状況のキャンセルが増加した。その理由は実家に

避難した、里帰りしない、外国に帰るなど、が予想される。8月以降は、分娩予約件数は回復傾向にあるが、里帰り分娩の動向ははっきりしない。11月、12月とも分娩数の減少がみられた。この傾向は、現在も継続している。目標数に到達出来ない理由としては、児に問題がある場合や母体合併症がある場合、仙台などに母体搬送される傾向が見られた。一方、流産件数では、自然流産は変化なく、人工妊娠中絶手術が増加した結果は見られなかった。しかし、同意率が88%と高いのは、子どもの健康に不安を抱いている方が多いのではないかと考えられた。

### 2)周産期予後

全体統計では、分娩週数、出生体重、出生児のApgarスコア、早産、性別、低出生体重児の割合、分娩時の出血、帝王切開の割合には有意な差を認めない。罹患状況では、震災後、妊娠高血圧症候群が一過性に増加する傾向を示したが、その他の症例数は震災前と同様の推移を示している。しかし、メンタル面では産後うつ等の疑いがある患者が増大傾向にあるとの報告もあり、被災者独自のメンタル面(睡眠障害やPTSD)を含めた生活環境要因と児の身体的、神経行動学的な発達の両面について、観察研究が必要であると思われた。

## E.結論(見込まれる成果)

(1)被災地における障がいの発生状況について、生後1歳までの体格指数および発達指数の視点から解析する。

障がい児を対象に縦断的に追跡し観察する体制を確立する。エコチル調査実施項目に加え、児の身体的、精神的発育について詳細な解析を追加する(エコチル追加調査)。

(2)福祉施設や家庭内に保健介入し、その効果を検証する。

介入の程度を点数化し、行政による保健指導の効果について分析する。その上で、児の発育、発達に関する調査を基に徹底的に把握し、ストレスを抱えた両親と適切な障がい児福祉施設等のサービスの連携を図る。その際、育児環境調査を実施し、育児環境や両親の育児への態度

との関連性を解析し、今後の保健的介入に有用な資料を提供する。

(3) 広域災害時には栄養学的な環境要因が重要である。

授乳量および授乳期間との関連性、母乳成分と児の身体的および神経行動学的な発達との関連性について解析する。母親の食物摂取状況を把握し、予防医学的な知見、保健的介入に資する情報を収集。その成果は、自治体で取り組む災害対策行政の有効性の検証ならびに改善策を提案する。

(4) 障がいについては、認知行動面、特に最近問題提起されている自閉症または ADHD 傾向との関連性について解析する。

そのため新生児行動評価、発達検査、児の将来の知的能力を推定する新奇好性検査を実施する。

(5) 地域自治体との連携による復興支援となる。

東北大学では、カウンセリング活動に取り組んでおり、障がい児をもつ家族に正しい情報や栄養指導を行う。

このような成果を見込み、本年度は順調に計画は進められた。少数ながら結果は少しずつ解析されているが、不確定な結論は無意味なため、最終年度の結果を待って報告することとしたい。

## F.健康危険情報

なし

## G.研究発表

### 1.論文発表

1. Hiura H, Okae H, Chiba H, Miyauchi N, Sato F, Sato A, Arima T. ART and imprinting errors. **Reproductive Medicine and Biology**. in press.
2. Okae H, Matoba S, Nagashima T, Mizutani E, Inoue K, Ogonuki N, Chiba H, Funayama R, Tanaka S, Yaegashi N, Nakayama K, Sasaki H, Ogura A, Arima T. RNA sequencing-based identification of aberrant imprinting in cloned mice. **Hum Mol Genet**. in press.

3. Hiura H, Toyoda M, Okae H, Sakurai M, Miyauchi N, Sato A, Kiyokawa N, Okita H, Miyagawa Y, Akutsu H, Nishino K, Umezawa A, Arima T. Stability of the abnormal imprinting of human induced pluripotent stem cells. **BMC Genetics**. 14: 32. 2013.
4. Chiba H, Hiura H, Okae H, Miyauchi N, Sato F, Sato A, Arima T. DNA methylation errors in imprinting disorders and assisted reproductive technologies. **Pediatrics international**. 55: 542-549. 2013.
5. 千葉初音、有馬隆博、生殖医療と児の奇形、エピジェネティクス異常、医学のあゆみ 医歯薬出版株式会社 印刷中。
6. 樋浦仁、有馬隆博、生殖補助医療とエピジェネティクス、エピジェネティクス-基礎研究から産業応用への展望-、株式会社シーエムシー出版 印刷中。
7. 千葉初音、岡江寛明、有馬隆博、ヒト生殖補助医療 (ART) とエピジェネティクスの異常、遺伝子医学 MOOK25 号 178-183, 株式会社メディカルドゥ 2013.
8. 井原基公、有馬隆博、生殖細胞と酸化ストレス、医学のあゆみ 医歯薬出版株式会社 247(9), 851-855, 2013.
9. 濱田裕貴、岡江寛明、有馬隆博、ART とエピジェネティックな異常、臨床婦人科産科 医学書院 68(1), 98-105, 2014.

## 2.学会発表

1. 気仙沼地域における研究調査の市民報告会 気仙沼市・市民健康管理センター、気仙沼 (1/25/2014-1/30/2014)
2. 日本人類遺伝学会 第 58 回大会「ART と先天異常」有馬隆博、江陽グランドホテル、仙台 (11/22/2013) 招待講演
3. 第 58 回日本生殖医学会 学術講演会・総会「ART とゲノムインプリンティング」有馬隆博、神戸ポートピアホテル、神戸 (11/16/2013) 教育講演
4. International Human Epigenome Consortium (IHEC) Annual Meeting 「Single-base resolution



DNA methylomes of human germ cells and blastocysts」 Arima T. Berlin, Germany. (11/12/2013)

5. 第31回日本受精着床学会総会・学術講演会「基礎から臨床へ、ARTとエピゲノム」有馬隆博、別府 (8/9/2013) シンポジウム
6. 第54回日本卵子学会「生殖領域におけるエピジェネティクス研究の最前線」有馬隆博、学術総合センター2階 一橋記念講堂、東京 (5/25/2013) 招待講演
7. 第116回日本小児科学会学術集会「生殖補助医療と小児科医療の接点」有馬隆博、広島市文化交流会館、広島 (4/20/2013) 招待講演  
特になし

## H.知的財産権の出願・登録状況

### 1.特許取得

特になし

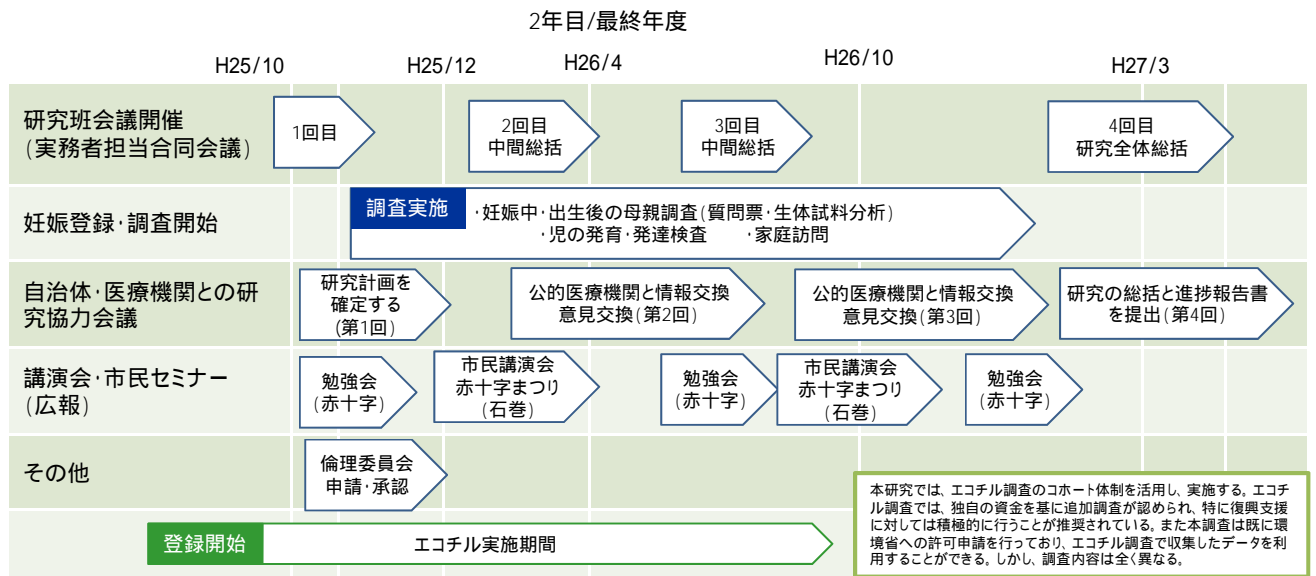
### 2.実用新案登録

特になし

### 3.その他

特になし

## 添付資料1 実施スケジュール



## **・分担研究報告書**

## 低出生体重児の身体的、精神行動学的な特徴に関する検討

研究分担者 東北大学大学院医学系研究科 教授 仲井 邦彦  
東北大学大学院医学系研究科 准教授 坂本 修

### 研究要旨

2012年7月から2014年1月末までの期間に分娩した母親1351名について、出生体重、在胎日数、ponderal indexなどの産科学的指標に関連する要因について検討を行った。その結果、従来の報告の通り、妊娠前BMIおよび妊娠期間中の母親の体重増は、出生体重と正に相関し、児の性別では男児で出生体重が増加することが確認された。Ponderal indexで見ると、さらに母親の年齢と負に相関した。母親の喫煙は、出生体重と負に関連し、母親の喫煙は出生体重と胸囲と負に関連し、受動喫煙はponderal indexに負に関連し、喫煙の有害性があらためて示唆された。現在、児の健康指標として、産科学的指標のみならず出生児の成長と発達の追跡を行うため、新生児行動評価（生後3日目）および新版K式発達検査2001（7ヶ月）について調査を進めている。罹災の有無などの情報を入手次第、さらに統計解析を実施し、出生体重に及ぼす要因について詳細な解析を行う計画である。

### 研究協力者

東北大学大学院医学系研究科 助手 龍田希

### A. 研究目的

宮城県三陸沿岸部では、東日本大震災とそれに引き続く津波により大きな被害を被ったが、妊娠期間中の環境、栄養、医療などの条件の悪化に伴い、出生児の健康への影響が懸念されており、その一つの指標として出生体重の低下が危惧される。出生体重については、全国的に低出生体重児（2500g未満）の割合が近年増加傾向にあり、2010年の報告では9.6%と報告されている。他の先進国でこのような現象はあまり報告がなく、日本では女性のやせ願望、やせ傾向を背景に特異的な現象と懸念される。今回、被災地域にて産科学的指標に及ぼす要因をあらためて解析し、震災との関連性などの検討を行った。

出生体重の低下、特に低出生体重児の増加の原因について、すでいくつかの可能性が指摘されている。まず、妊娠適齢期にある女性の痩せ願望

が強いこと、妊婦の体重増加制限が厳格に指導されがちなこと、高齢出産の割合が増加していること、20～30歳代女性の喫煙率が増加していること、不妊治療等により多胎率が増加していること、などである。さらに、産科学的医療技術の進展に伴い、従来では死産となっていた早産児が極低出生体重児・超低出生体重児として生存できるようになったことも、要因の一つかもしれない。

いずれにしても、三陸沿岸部において震災後に何が起きたのかを客観的に記録することが重要と考えられる。本分担研究はあくまで大災害被災地域における観察研究として位置づけられるが、そこから未来に来るであろう次の大災害時への教訓が得られることが期待される。

### B. 研究方法

津波被害が大きかった宮城県沿岸部である石巻市、女川町、南三陸町および気仙沼市にて、各地域の産婦人科医療機関で妊婦健診を受診し、分娩した女性を対象とする出生コホート調査を進めた。

当該地域では、震災前から環境省が計画した「こどもの健康と環境に関する全国調査（エコチル調査）」が実施されておりコホート調査が重複したが、対象者にはエコチル調査とは別に研究目的を説明し同意を得た。エコチル調査の登録期間は2011年1月からであるが、本調査の登録期間は震災後の2011年11月～2013年10月末とし、妊娠12～16週頃に医療機関外来にて調査目的の説明を受け、書面による同意が得られた妊娠女性を調査対象とした。登録基準は、上記の4自治体に住民票を有する全ての妊娠女性とし、除外基準として、日本語を理解できない場合、出産する医療機関としてすでに県外の施設を決めている場合、調査対象から除外した。妊娠女性が20歳未満でかつ入籍していない場合は、本人の父母の同意も得て調査を進めた。ハイリスク出産の場合、母親が仙台市などの第3次救急医療施設に搬送されるケースがあるため、主な搬送先となる医療機関の協力も得て調査を行った。ただし、出生体重が1500g未満の極低出生体重児については、生産かどうかの確認を含めてデータベース化を慎重に進めており、今回の解析では対象としなかった。

出産時年齢、出産回数、妊娠前体重、分娩直前の体重、出生児の体格指数（出生体重、身長、頭囲）、出産日、児の性別、在胎日数、アプガースコア、母親または児の疾患情報などは、カルテより転載した。母親の喫煙および飲酒習慣、母親と父親の教育歴、家庭の総収入（税引き前）などは質問票調査により収集するとともに、喫煙習慣についてはカルテ記載の情報との照合を行った。出生児の成長と発達を記録するため、ブラゼルトン新生児行動評価を生後3日目頃に実施し、さらに新版K式発達検査2001を修正月齢7ヶ月頃に実施した。新生児行動評価の実施に際しては、事前にブラゼルトン新生児行動評価のトレーナー資格を有する者の下で基礎訓練を行った後に、調査を実施した。新版K式発達検査では、テスターを京都国際社会福祉センターが開催する初級講習会に派遣し受講させるとともに、乳幼児を対象に500例以上の検査経験を有する者がプロトコル確定、精度

管理を担当し調査を実施した。

統計解析に際して、母親の妊娠前体重と分娩直前の体重から、妊娠期間中の体重増を計算した。重回帰分析では、従属変数として出生体重、在胎日数、ponderal index などとし、説明変数として出産時年齢、出産回数、妊娠前BMI、妊娠期間中の体重増、分娩様式（自然分娩、吸引、誘発・促進または帝王切開（緊急と予定）の別で転記したが、統計解析では帝王切開か経膈分娩かに二値化した）、児の性別、アプガースコア、母親および父親の教育歴（12年未満か、12年以上か）、家庭収入（6件法による順位変数）、母親の喫煙・飲酒習慣、父親の喫煙習慣、受動喫煙の有無などとした。なお、授乳歴、人工乳の期間と粉ミルクの銘柄、などの変数はデータベース化の途上であり、変数としては用いなかった。統計解析はJmp ver11.0を使用し、有意水準は0.05とした。

（倫理面への配慮）

調査に際して、東北大学医学系研究科に設置されている倫理委員会に研究計画書を提出し、承認を得るとともに、協力医療機関にも倫理申請を行い、承認を得て調査を進めた。

### C. 研究結果および考察

2011年11月～2013年10月末の期間に登録を実施し、2293名の妊娠女性に調査について説明し、そのうち1879名の方から同意が得られた（同意率81.9%）。このうち2014年1月末までに分娩を終えた母親1351名を、本報告書の解析対象とした。

基本属性を表1に示したが、出産時の母親平均年齢は30.3歳、分布は17歳から44歳までであった。妊娠前BMIは平均21.8 kg/m<sup>2</sup>（最小値15.4-最大値42.3）であり、妊娠前BMIが18.5未満を示す割合は13.5%であった。妊娠期間中の体重増は平均で10.kg、分布は-4.7 kg から 27.5kgであった。母親の喫煙習慣については、「喫煙したことがない」が46.8%、「今回の妊娠に気がつく前から止めていた」24.9%、「今回の妊娠に気づいて止めた」20.1%、「現在も吸っている」8.2%であった。父親

の喫煙習慣については、「喫煙したことがない」16.7%、「今回の妊娠に気がつく前から止めていた」16.6%、「今回の妊娠に気づいて止めた」2.8%、「現在も吸っている」63.9%であり、受動喫煙があると答えた妊娠女性は65.5%であった。なお、何らかの頻度で葉酸サプリメントを摂っている割合は56.8%であった。

産科学的指標について、在胎日数は平均274日（最小値196-最大値295）、出生体重は平均3034g（最小値1406-最大値4602）であり、1500g未満の低出生体重児は全体の9.6%であった（表2）。出生身長は平均48.5cm（最小値35-最大値55）、頭囲は平均33.4cm（最小値26.6-最大値38）、胸囲は平均31.7cm（最小値21.1-最大値38.9）であった。Ponderal indexは、平均26.4kg/m<sup>3</sup>（最小値18.3

-最大値35.7）であった。

産科学的指標とそれに関連する要因について、重回帰分析による検討を行った。出生体重（表3）は、妊娠前BMI、妊娠期間中の母親体重増、出生順位および児の性別と関連し、妊娠前BMI、妊娠期間中の母親体重増、出生順位とは正に関連し、児の性別では男児で出生体重が大きかった。分娩方法では、帝王切開で体重が小さくなる傾向が示された。母親の喫煙習慣では、「今回の妊娠に気づいて止めた」および「現在も吸っている」を喫煙群とする二値化を行ったところ、喫煙群で出生体重が有意に減少したが、その差は28.4gであった。在胎日数では（表3）出生体重とほぼ同じような傾向が観察されたものの、母親の喫煙習慣との関連性は観察されなかった。

表1 基本属性

	n	平均 ± 標準偏差 または割合	最小値 - 最大値
母親出産時年齢（歳）	1200	30.3 ± 5.2	17 - 44
妊娠前 BMI（kg/m <sup>2</sup> ）	1350	21.8 ± 3.7	15.4 - 42.3
妊娠期間中の体重増（kg）	1343	10.0 ± 4.1	-4.7 - 27.5
出産順位	1316	62.4%（初産）	
分娩方法	1351	70.9/5.6/5.7/17.8%（自然分娩 / 吸引 / 誘発・促進 / 帝王切開）	
母親の妊娠中の喫煙習慣	1341	46.8%（喫煙したことはない） 24.9%（今回の妊娠に気づく前から止めていた） 20.1%（今回の妊娠に気づいて止めた） 8.2%（現在も吸っている）	
父親の妊娠中の喫煙習慣	1325	16.7%（喫煙したことはない） 16.6%（今回の妊娠に気づく前から止めていた） 2.8%（今回の妊娠に気づいて止めた） 63.9%（現在も吸っている）	
受動喫煙の有無	1350	65.5%（有り）	
妊娠中の飲酒習慣	1339	1.6%（有り）	
母親教育歴	1339	45.0%（12年以上）	
父親教育歴	1339	36.9%（12年以上）	
葉酸サプリメント使用	1350	56.8%（使用）	
EPA または DHA サプリメント使用	1339	2.2%（使用）	

表2 産科学的指標

	n	平均 ± 標準偏差	最小値 - 最大値
出生体重 (g)	1358	3034 ± 443	1406 - 4602
在胎日数 (日)	1354	274 ± 11	196 - 295
出生身長 (cm)	1358	48.5 ± 2.2	36 - 55
頭囲 (cm)	1354	33.4 ± 1.5	26.6 - 38
胸囲 (cm)	1354	31.7 ± 1.9	21.1 - 38.9
Ponderal index (kg/m <sup>3</sup> )	1357	26.4 ± 2.7	18.3 - 35.7
低出生体重児 (2500g 未満)	1358	9.6% (2500g 未満の児)	

表3 出生体重および在胎日数に影響する要因

	出生体重		在胎日数	
n	1141		1138	
自由調整 R <sup>2</sup>	0.198		0.202	
	B	p	B	p
母親出産時年齢	-3.8	0.12	-0.1	0.38
妊娠前 BMI (kg/m <sup>2</sup> )	29.0	<0.0001	0.28	0.0002
妊娠期間中の体重増 (kg)	35.1	<0.0001	0.47	<0.0001
出産順位	53.3	<0.0001	-1.2	0.0001
分娩方法 (帝王切開)	-124	<0.0001	-5.0	<0.0001
児の性別 (女児)	-52	<0.0001	0.9	0.0008
母親の喫煙習慣 (有り)	-28.4	0.037	-0.13	0.68
受動喫煙の有無 (有り)	-24.4	0.064	-0.23	0.45
妊娠中の飲酒習慣 (有り)	31.0	0.47	0.10	0.92
葉酸サプリメント (有り)	16.0	0.18	0.33	0.24
EPA または DHA サプリメント (有り)	34.7	0.39	-0.13	0.89

共変量：この他に、母親と父親の学歴（12年未満と12年以上で二値化）、家庭収入（6件法）を投入。

表 4 頭囲と胸囲に影響する要因

	頭囲			胸囲		
	B	p	B	p	B	p
n	1141			1140		
自由調整 R <sup>2</sup>	0.105			0.145		
母親出産時年齢	-0.01	-0.06	0.074	-0.02	-0.06	0.040
妊娠前 BMI (kg/m <sup>2</sup> )	0.07	0.18	< 0.0001	0.10	0.21	< 0.0001
妊娠期間中の体重増 (kg)	0.08	0.24	< 0.0001	0.12	0.29	< 0.0001
出産順位	0.14	0.10	0.0011	0.26	0.14	< 0.0001
分娩方法 (帝王切開)	-0.02	-0.01	-0.01	-0.42	-0.17	< 0.0001
児の性別 (女児)	-0.28	-0.20	-0.20	-0.16	-0.09	0.0008
母親の喫煙習慣 (有り)	-0.07	-0.05	-0.05	-0.12	-0.06	0.044
受動喫煙の有無 (有り)	-0.04	-0.03	-0.03	-0.08	-0.04	0.13
妊娠中の飲酒習慣 (有り)	0.01	0.00	0.00	0.09	0.01	0.60
葉酸サプリメント (有り)	0.02	0.02	0.02	0.09	0.05	0.07
EPA または DHA サプリメント (有り)	0.14	0.03	0.03	0.25	0.04	0.14

共変量：この他に、母親と父親の学歴（12 年未満と 12 年以上で二値化、家庭収入（6 件法）を投入。

頭囲と胸囲については（表 4）頭囲は分娩方法の影響を受けないのに対し、胸囲は分娩方法の影響が大きく、また母親喫煙習慣との関連性が観察された。

Ponderal index を指標とした場合（表 5）出生体重や在胎日数とほぼ同様な傾向であったが、あらたに出産児の母親年齢が負に関連し、性別の影響は見られなくなった。母親喫煙習慣との関連性も消失したが、一方で、受動喫煙がある場合に ponderal index が小さくなる現象が観察された。

Apgar 指数（1 分）については（表 5）分娩方法の影響を最も強く受け、ついで母親の妊娠期間中体重増が要因として抽出されたものの、喫煙の影響は観察されなかった。

低出生体重児（出生体重 2,500 g 未満）の頻度は 9.6% であり、喫煙に関する変数と低出生体重児と関連する要因について名義ロジスティック解析による検討を追加したが、受動喫煙のみが有意に関連した（表 6）。

表 5 Ponderal Index と Apgar 指数 (1 分) に影響する要因

	Ponderal index		Apgar 指数 (1 分)			
	B	p	B	p	B	p
n	1140		1138			
自由度調整 R <sup>2</sup>	0.061		0.06			
母親出産時年齢 (歳)	-0.05	-0.09	0.002	-0.01	-0.09	0.0062
妊娠前 BMI (kg/m <sup>2</sup> )	0.07	0.09	0.0018	-0.00	-0.01	0.65
妊娠期間中の体重増(kg)	0.11	0.17	<0.0001	0.02	0.11	0.0006
出産順位	0.05	0.06	0.050	0.05	0.06	0.05
分娩方法 (帝王切開)	-0.45	-0.12	<0.0001	-0.20	-0.20	<0.0001
児の性別(女児)	0.06	0.02	0.46	-0.00	-0.00	0.97
母親の喫煙習慣(有り)	-0.06	0.02	0.52	0.02	0.03	0.35
受動喫煙の有無(有り)	-0.20	-0.07	0.023	-0.01	-0.01	0.65
妊娠中の飲酒習慣(有り)	0.15	0.02	0.59	0.03	0.01	0.73
葉酸サプリメント(有り)	-0.06	-0.02	0.42	-0.03	-0.04	0.20
EPA または DHA サプリメント(有り)	-0.16	-0.02	0.54	-0.02	-0.01	0.83

共変量：この他に、母親と父親の学歴（12 年未満と 12 年以上で二値化、家庭収入（6 件法）を投入。

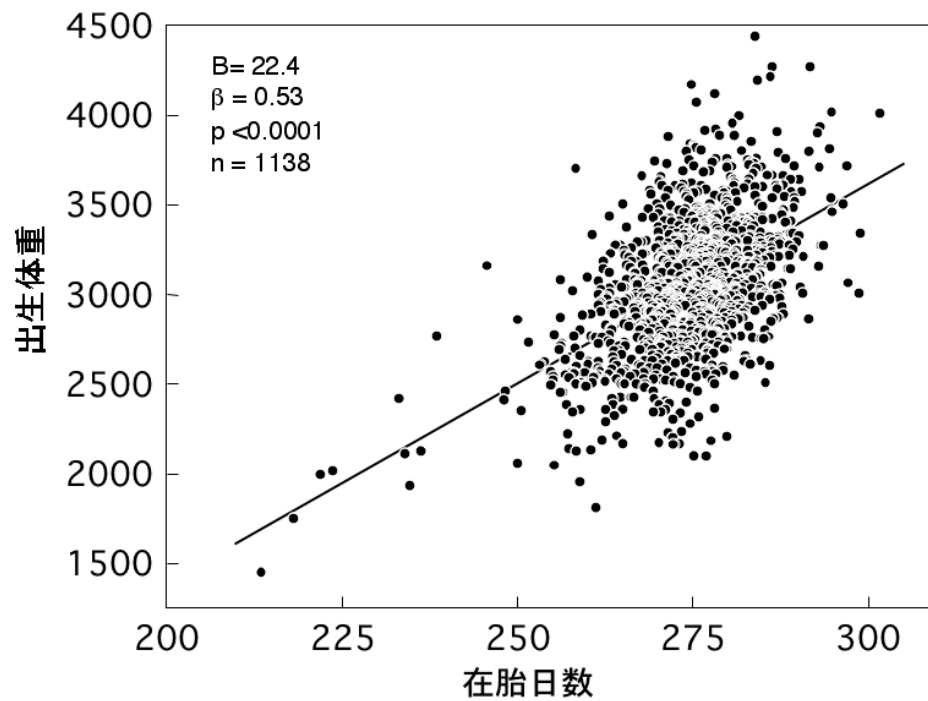


図 1 出生体重と在胎日数の偏回帰プロット. 表 3 に説明変数として在胎日数を追加して解析した。



表6 低出生体重児と喫煙について

	オッズ比	信頼区間下側 95% - 上側 95%	p
母親の喫煙習慣	1.08	0.66 - 1.78	0.77
受動喫煙の有無	2.05	1.23 - 3.53	0.0055

共変量：母親出産時年齢、妊娠前 BMI、妊娠期間中の体重増、出産順位、分娩方法、児の性別、妊娠中の飲酒習慣。



図2 新生児行動評価（左）と新版 K 式発達検査 2001（右）の様子。

全体として、妊娠期間中の母親の体重増が産科学的な指標に最も強く関連することが示唆され、次いで、妊娠前 BMI の影響が大きいことが示された。母親年齢もいくつかの指標と関連性が観察された。出生順位や分娩方法への介入は難しいが、喫煙習慣並びに体格指標は介入が可能な要因であり、周産期における保健活動の課題として、あらためてその重要性が示唆された。母親年齢についても介入は難しいものの、不妊や先天性奇形を含め、妊娠する年齢は若いほど良いことを示唆する結果となった。

なお、産科学的な指標との関連性を解析する上で、今回は栄養摂取量、震災体験などのデータはまだデータベース化されておらず、解析に含めていない。今後、準備ができ次第、さらに統計解析を実施し、産科学的指標に及ぼす要因について詳細な解析を行う予定である。

以上の解析では、出生体重を目的変数とする場合に、在胎日数などの他の産科学的変数を説明変数としては組み込んでいないが、出生体重に最も関連深い変数は在胎日数であった。図1に、表3に

説明変数として在胎日数を追加した場合の偏回帰プロットを示す。偏回帰係数 ( $B=22.3$ ) から計算すると、在胎日数が1日延びるごとに、出生体重は約 22 g 増加することが示唆された。出生児の成長と発達との関連性を検討する目的で、新生児行動評価および新版 K 式発達検査を実施した。これまでに新生児行動評価については429児で実施し、データ集計中である。新版 K 式発達検査については、556 児で実施したが、本報告書作成段階でまだ児の出生は継続中であり、また生後 7 ヶ月で実施する新版 K 式発達検査は2014年12月頃まで継続となり、引き続き検討を行う。なお、現時点での新版 K 式発達検査の成績は、発達指数  $103.4 \pm 10.2$ 、認知-適応  $104.2 \pm 14.4$ 、姿勢-運動  $98.8 \pm 16.7$ 、言語-社会  $100.9 \pm 10.9$  であった。

#### D. 結論

2012年7月から2014年1月末までの期間に分娩した母親 1351 名について、出生体重、在胎日数、ponderal index などの産科学的指標に関連する要因について検討を行った。その結果、従来の報告の

通り、妊娠期間中の母親の体重増および妊娠前 BMI が重要な要因として抽出され、母親年齢も胸囲、ponderal index および Apgar 指数（1分）と関連することが示された。喫煙については、母親の喫煙習慣が出生体重および胸囲と負に関連し、母親の喫煙は出生体重と胸囲と負に関連し、受動喫煙は ponderal index に負に関連し、喫煙の有害性があらためて示唆された。現在、児の健康指標として、産科学的指標に加え、出生児の成長と発達の追跡を行うため、新生児行動評価および新版 K 式発達検査 2001 を用いた追跡調査を進めている。罹災の有無などの情報を入手次第、さらに統計解析を実施し、出生体重に及ぼす要因について詳細な解析を行う計画である。

#### **E . 健康危険情報**

特にない。

#### **F . 研究発表**

##### 1. 論文発表

特にない。

##### 2. 学会発表

特にない。

#### **G . 知的財産権の出願・登録状況**

##### 1. 特許取得

特にない。

##### 2. 実用新案登録

特にない。

##### 3. その他

## 被災地自治体と連携した保健活動について

研究分担者 東北大学大学院医学系研究科 教授 佐藤 喜根子  
東北大学大学院医学系研究科 教授 菅原 準一

### 研究要旨

平成 23 年の日本での低出生体重児の割合は全体の出生の 9.6%である。震災による地震・津波により被害を受けた地域の環境は変化し、さらに妊娠・出産・子育て期を過ごす女性とその児、家族を取り巻く環境は強く影響を受けた。今回の震災においても、被災地の低出生体重児の割合増加が指摘されており、特に身体的・精神的・社会的影響を強く受けやすく、虐待のハイリスクの要因の一つともいわれている。加えて、2013 年 4 月より早期産や低出生体重で生まれた児をもつ家庭への訪問を市町村の保健師が実施することになり、訪問する側にも新たな取り組みが必要となってきた。厚生労働省による低出生体重児保健指導マニュアルの中でも、家庭訪問を中心とした指導・支援について述べており、その役割は大きい。

本年度、本研究班は、低出生体重児をもつ家庭をはじめ、養育者(主に母親)やその家族が被災地でどのように子育てを行っているのか、自治体が行う家庭訪問の実施を通して、その実態の把握を行った。具体的には、乳児家庭全戸訪問事業における保健師による家庭訪問の見学同行を 2 件実施した後、2013 年 1 月から 12 月までの 1 年間に 47 件実施した。実際に訪問して、養育者（主に母親）とその家族を取り巻く環境について把握することができた。また、訪問の状況を共有し、その後の支援の必要性・アプローチ方法（乳児健診・電話訪問・再訪問実施）などを母子保健担当の保健師や助産師で検討を行っており、様々な経験・視点からの検討をすることで、予防対策・効果的な子育て支援としての対応を行った。

### 研究協力者

東北大学大学院医学系研究科 大学院生  
坂田あゆみ（助産師）

体との連携を通して児とその家族に対する保健的介入の役割および効果、支援の在り方について検証する。

### A.研究目的

2011 年 1 月より展開されている「子どもの健康と環境に関する全国調査（エコチル調査）」の過程の中で被災地における周産期合併症や低出生体重児に対して焦点があてられ、児とその家族に対する支援はさらに重要視されることとなった。

本研究においては低出生体重児やそれが影響する身体・知的障がい児における保健的介入効果について検討することを目的の一つとし、地域自治

平成 24 年 4 月から、未熟児訪問指導が、県から市町村に移譲され、地域で新生児訪問活動に従事している医療者から、それまで対象としてきた“正期産成熟児の栄養指導内容と違った視点が必要なのではないか”という要望が多く出された。本研究班は地域の実態把握のために、新生児家庭訪問指導を行ってきたので、低出生体重児を含む未熟児に対する家庭での母乳育児支援の方法について、改めて母乳育児支援を見直す意味からも研修が必要と考えた。そこで 1) 乳児全戸家庭訪問事業にお

ける母子を取り巻く環境の把握、2) 母乳育児支援のための研究会を実施した。

## B. 研究方法と結果

### 乳児全戸家庭訪問事業における母子を取り巻く環境の把握

石巻市における平成 23 年度の出生数は 967 名、全体の訪問対象者は 898 名であった。実施された訪問数は 907 名（実施率 101.0%）で、生後 28 日未満の訪問は 171 名（18.9%）であった。また家庭訪問時には、母親に対するサポートを含めた育児環境の評価をするための育児支援チェックシート、産後うつ病のスクリーニングテストであるエジンバラ産後うつ病質問紙票（以下、EPDS とする）、育児の負担や赤ちゃんへの様々な気持ちを評価する赤ちゃんへの気持ち質問票を実施しており、それらの結果もふまえてより効果的なアプローチに努めた。

具体的には、乳児家庭全戸訪問事業における保健師による家庭訪問の見学同行を 2 件実施した後、2013 年 1 月から 12 月までの 1 年間に 47 件実施した。実際に訪問して、養育者（主に母親）とその家族を取り巻く環境について把握することができた。

まず、居住環境としては、震災の直接的被害は受けなかった家庭、震災の被害を受け仮設住宅に住んでいる家庭、家は失ったものの新居を構え新しい家族形態で生活をはじめた家庭など震災からの復興という意味でも様々な過程にあり、その変化がもたらす母への心身への影響としてそれぞれの生活・子育てに関する不安や戸惑い、ストレスを感じていた。居住環境に満足していない低出生体重児をもつ養育者（主に母親）は、部屋数の少ない、建物が古い・仮設住宅であるため室温調整がうまくとれないことを不安に感じており、児の身体的なことについて心配していることが多かった。

また、震災により子どもの遊び場、母子の集いの場がなくなり、コミュニティの縮小も危惧された。

低出生体重児として出生した児をもつ家庭への訪問実施の他、高齢出産にて育児不安が強い、若年出産、親類が近くにおらずに支援不足、三世帯世帯であるものの育児ストレスが強い、抑うつ傾

向が強いなど様々な背景・環境の中での不安や戸惑いの表出があり、個別性の高いものであった。

低出生体重児をもつ養育者（主に母親）の心理は、小さく産んでしまったことへの罪悪感や児の身体面に対する不安を強く感じていた。家庭訪問は児も退院した後のタイミングで実施されることが多いが、地域での育児に不慣れなことも多く、母乳育児について・児の行動に対する対処・家族から言われたアドバイスに対する確認などを家庭訪問時に聞かれることが多かった。

訪問実施後毎月 1 回、ハイリスクと思われる母親（家族）への対応会議が開かれており、毎回 7、8 件～20 件について検討した。その会議にも 2013.1 - 2014.2 現在までに 10 回参加し、EPDS 全体値高値、EPDS 項目の自殺に関する記載あり、カウンセリングの経験や精神疾患の既往あり、若年出産、児に疾患がある、高齢出産で育児不安の訴え強い等、様々な社会的背景と環境とともに課題が明らかとなった。訪問の状況を共有し、その後の支援の必要性・アプローチ方法（乳児健診・電話訪問・再訪問実施）などを母子保健担当の保健師や助産師で検討を行っており、様々な経験・視点からの検討をすることで、予防対策・効果的な子育て支援としての対応を行った。

### 母乳育児の実態と震災後の育児環境の変化

石巻市（県内第二位の人口を擁する市）を含む宮城県北東部は、震災前から母乳育児意識が低く、母乳率が 30-40% 台と県全体平均と比較しても低い地域である。（仙台市内は平成 22 年の母乳率は 70% 以上を示し、全国で 1 番）震災前は母乳育児支援への取組も各施設によってばらつきがあり、地域で母乳育児支援を行っている母子保健関係者も限られていた。

石巻市では震災による津波被害は甚大で、多くの人々が一時期かなり劣悪な環境で生活している。しきりのない体育館での授乳環境はその行為を躊躇させ、「震災による環境の変化でストレスを感じて母乳が止まった。」「粉ミルクはあるけど、清潔な水はない、適温に温めるためのガスや電気もなかった。」と話すお母さんがいた。

ミルクで育児していたお母さんがミルクを与えられず、母乳を提供してくれる人を探すために呼びかけていたラジオを聴きつけ駆けつけてくれた卒乳直後のお母さんがおり、もらい乳でその危機を乗り越えることができた、というエピソードもある。このように限られた環境の中での育児はお母さんたちに大きな不安ともどかしさを感じさせていたと思う。それと同時に、ミルクを与えられない状況だからこそ、母乳について考える機会となったかもしれない。このようにして、震災を機に、母親たちも母子保健関係者も母乳育児の意義や重要性について意識するようになった。

#### 母乳育児支援研修会の開催

母乳育児について改めて興味をもつ女性・母子保健関係者が増え、母乳育児について最新の知識と技術を求めるようになり、育児に関係する母子保健関係者に対する母乳育児支援研修会が始まった。初年度は日本プライマリ・ケア連合会 PCOT が主催し、石巻市内で開催した。様々な職種が講師となり、母乳の利点や相互作用への影響、災害時の授乳支援などについて、延べ 78 名の保健師、保育士、看護師、助産師、子育て支援センター職員等が共に学びを得た。参加者からは継続した開催希望が強くあったが、PCOT が翌年には撤退したため、それを引き継ぐ形で、第 2 回目から企画・運営することとなった。

#### 震災後 2 年目としての研修(セミナー)

初年度から研修に携わっていた地元助産師と共に、震災後 2 年目としての研修の意義について話し合った。初回の研修から 1 年が経ち、育児期の女性を取り巻く環境も変化していた。

さらに 2013 年の 4 月より未熟児訪問指導事業が市町村役場で対応することとなり、市町村の保健師が訪問を行うようになった。低出生体重であった児への栄養指導、特に母乳育児に関してはさらなる知識・技術・配慮が求められた。

以上から、2 年目は、2 部に分け同じ内容を各 2 回ずつ実施した。

セミナー：母乳不足の見極めと支援、家族への

対応、仕事復帰と授乳、卒乳と離乳食

セミナー：低出生体重児にとっての母乳、母に対する技術的支援の在り方、母乳育児と愛着形成・虐待との関連、産後の母親のメンタルと家族に対するアプローチ

初年度同様、“みやぎ母乳育児をすすめる会”のメンバーである助産師と、NICU で低出生体重児の母乳育児支援を精力的に実施している助産師・看護師を講師として、石巻市内で実施した。主に宮城県北東部の保健師・助産師・看護師、保育士、母子保健行政担当、子育て支援センター職員等、4 日間で延べ 103 名の参加があった(表 1)。

表 1 研修の参加者

	セミナー	セミナー	セミナー	セミナー	合計(名)
保健師	10	10	6	9	35
助産師	9	6	10	6	31
看護師	3	3	4	4	14
保育士	2	3	5	4	14
栄養士	1	0	1	0	2
指導員	3	1	1	1	6
指導員 助手	0	0	1	0	1
合計 (名)	28	23	28	24	103

参加者へのアンケートでは、「卒乳で悩んでいるお母さんに勇気づけられると思った。」「相談事業に役立てられる。」「NICU での取り組みが知れたので、お母さんとの話のときの参考になった。」などの声が聞かれた(表 2)。

表2 受講後の感想

- ・人工乳と母乳の違いがより明確になった
- ・退院後の取り組みと母親のメンタルと家族に対するアプローチがわかった
- ・私が勤務している施設に、低出生体重児の方も来るので、病院内でどのように過ごしていたのかがわかって、声のかけ方がわかって良かった
- ・低出生体重児の母の母乳の栄養素に違いがあるということがわかり、驚きました
- ・母乳育児の重要さを、さらに強く感じました
- ・低出生体重児の愛着形成について興味があり、理解できた
- ・宮城県内の NICU,GCU の様子を知る機会がなかったので、とても勉強になりました。また低出生体重にとっても母乳が大切である事も知ることができて良かった
- ・前乳と後乳の乳脂肪の量が違うことに興味があった
- ・低出生体重児への虐待リスクが高いことがわかった
- ・入院中にどのようなケアや処置・支援を受けているのかイメージができました

**(倫理面への配慮)**

本調査は、東北大学大学院医学系研究科の倫理委員会の承認を得て行われている。乳児家庭全戸訪問事業を通して知りえた情報は厚生労働省の乳児家庭全戸訪問事業の概要にあるように個人情報の保護と守秘義務に基づいて対処する。

写真 研修の様子



**D.考察**

忙しい勤務の中、多くの方々への参加は母乳育児支援への興味がどれほど強いものか示すものであった。被災地の養育環境、育児期の女性がおかれている状況は今後変化していくであろう。その間にも母乳育児に関する新しい知識や技術をタイムリーに提供できることが大切である。母乳率の上昇や、育児不安の減少につなげたいと考えている。訪問する医療従事者の人たちの、研修への要望や意見も多く聞かれ(表3)、今後に活かしていきたい。

表3 参加者からの今後の希望(自由記載)

- ・母乳育児の基本的な知識(母乳のメリット、回数、間隔、抱き方等母親からよくある質問の具体的例なども交えながら)に研修になるとまた参加したいです
- ・通常業務ですぐに生かせる内容を希望します。(卒乳の話やミルクのお子さんの場合の体重管理等)
- ・産前・産後に起こりやすい心の問題とその援助法
- ・具体的な退院に向けての技術習得・支援の内容を知りたい。(母以外が育てる場合の - 父親・祖父母など - への指導方法)
- ・母乳育児成功に向けての、具体的な面接法やアセスメントの支援法
- ・祖父母、地域に対する知識の普及の仕方や内容(同居家族がいる母親は、祖父母の昔の知識を押し付けられ、その中で母乳育児を頑張ろうとしている人が多くいるため、今の情報と、昔の情報で混乱が生じているため)
- ・直接的な手技(搾乳や乳腺炎のケア)
- ・排便と哺乳(消化)の関連

震災後3年目を迎え、これまでの頑張りを底力にし、これからは被災地の自主性を最大限に活かした活動も必要となっている。そして多くの方々には被災地で行われているその活動にぜひ注目していただきたいと思う。

## **E.結論**

訪問実施後毎月1回、ハイリスクと思われる母親（家族）への対応会議が開かれており、毎回7、8件～20件について検討した。その会議に10回参加し、EPDS全体値高値、EPDS項目の自殺に関する記載あり、カウンセリングの経験や精神疾患の既往あり、若年出産、児に疾患がある、高齢出産で育児不安の訴え強い等、様々な社会的背景と環境とともに課題が明らかとなった。訪問の状況を共有し、その後の支援の必要性・アプローチ方法（乳児健診・電話訪問・再訪問実施）などを母子保健担当の保健師や助産師で検討を行っており、様々な経験・視点からの検討をすることで、予防対策・効果的な子育て支援としての対応を行っていきいたい。

被災地において、産科施設退院後の養育者が地域で子育てする中で抱く不安や戸惑い、特に低出生体重児をもつ養育者がどのような状況におかれているのか把握できたことで、必要な支援の要素、支援者となりうる家族の存在とその意味について検討する機会を得ることができた。

地域での子育てについては地域性も強く反映するため、それらの考慮した上で具体的な提案がされるべきである。養育者を支援する側の不安や戸惑いも考慮しつつ、双方に何が必要なのか常に意識しながら、地域単位での産後体制はどうあるべきか検討していく必要があると改めて認識した。

## **F.健康危険情報**

特になし

## **G.研究発表**

### **1.論文発表**

特になし

### **2.学会発表**

特になし

## **H.知的財産権の出願・登録状況**

### **1.特許取得**

特になし

## **2.実用新案登録**

特になし

## **3.その他**

特になし