

過去10年間に37週以降で分娩となった母体における 低出生体重児のリスク因子の変遷

假谷奈生子・光井 崇・三島 桜子・大平安希子・谷 和祐
牧 尉太・衛藤英理子・早田 桂・増山 寿

岡山大学大学院医歯薬学総合研究科 産科婦人科学

Transition in maternal risk factors associated with low-birth-weight infants delivered after 37 weeks of gestation in the last 10 years at our hospital

Naoko Kariya・Takashi Mitsui・Sakurako Mishima・Akiko Ohira・Kazumasa Tani
Jota Maki・Eriko Eto・Kei Hayata・Hisashi Masuyama

Department of Obstetrics and Gynecology, Okayama University Graduate School of Medicine,
Dentistry and Pharmaceutical Sciences

【目的】 当院では妊娠37週以降の低出生体重児の出生率が増加傾向である。そこで当院の妊娠37週以降に低出生体重児を分娩した母体のリスク因子を検討し、その増加の原因を明らかにすることを目的とした。

【方法】 2009年から2018年に当院で妊娠37週以降に低出生体重児を分娩した妊婦223例を対象とし、母体や出生児の情報および母体のリスク因子を後方視的に検討した。低出生体重児の増加の原因を、2009年から2013年の5年間（前期群）と2014年から2018年の5年間（後期群）に分類し検討した。また、light-for-date（LFD）およびsmall-for-date（SFD）のみでの検討も行った。本研究は、当院の倫理委員会の承認を得て行った。

【結果】 2009年から2018年に当院で妊娠37週以降に低出生体重児を分娩した223例のリスク因子を検討した結果、妊娠中の体重増加不良が99例（44.4%）と最も多く、次に母体年齢35歳以上が73例（32.7%）、非妊娠時BMI 18.5未満が64例（28.7%）の順に多かった。年代別に比較検討した結果、前期群に比較し、後期群ではLFDが28例（30.7%）から65例（49.2%）、SFDが18例（19.8%）から32例（24.2%）と増加していた。リスク因子に関しては、いずれも妊娠中の体重増加不良、母体年齢35歳以上、非妊娠時BMI 18.5未満の順に多く、過去10年間と同様の傾向を認めた。しかし、SFDを分娩した母体のみでリスク因子を検討すると、前期群と比較して後期群では妊娠中の体重増加不良を有する妊婦の有意な増加を認めた。

【結論】 当院の過去10年間ににおける妊娠37週以降の低出生体重児を出産した母体のリスク因子として、やせや妊娠中の体重増加不良、高齢出産の妊婦が多かった。これらを改善するため、妊娠出産適齢期の女性の妊娠前からの体重管理や妊娠中の適切な体重増加を指導する必要があると考えられる。

【Introduction】 The purpose of this study was to investigate the risk factors exhibited by mothers who delivered low-birth-weight infants at 37 weeks of gestation at our hospital.

【Methods】 Two hundred thirty-three mothers who delivered low-birth-weight infants at 37 weeks of gestation at our hospital between 2009 and 2018 were included in this study. Maternal and neonatal characteristics, and maternal risk factors were retrospectively investigated. This study was approved by the ethics committee.

【Results】 Among the risk factors exhibited by 223 patients in our hospital between 2009 and 2018, low weight gain during pregnancy was the most frequent in 99 cases (44.4%), followed by a maternal age of 35 years or older in 73 cases (32.7%) and pre-pregnancy body mass index (BMI) less than 18.5 in 64 cases (28.7%).

【Conclusion】 The risk factors frequently exhibited by mothers who delivered low-birth-weight infants after 37 weeks of gestation between 2009 and 2018 at our hospital were low BMI, low weight gain during pregnancy, and advanced age.

キーワード：低出生体重児, small-for-date, 高齢妊婦, やせ, 妊娠中の体重増加不良

Key words: low-birth-weight infant, small-for-date, pregnant women with advanced age, a low BMI, low weight gain during the pregnancy

緒 言

本邦における人口動態統計より、出生時の平均体重は昭和50年と比較し平成21年では約200g減少し、2500g未

満の低出生体重児の割合（死産を含まない）は、昭和50年には4.6%であったが、平成21年には8.3%まで増加している。¹⁾ 当院における超低出生体重児および極低出生体重児を含む低出生体重児の出生率は約20%で推移してお

り、周産母子センターで、ハイリスク患者を診療していることをふまえると妥当な数字と思われる。一般に低出生体重児の多くは早産児であるが、当院では妊娠37週以降の正期産に限ってみても、過去10年間での割合は2009年から2013年（以下、前期群）の総出生数1423人中96人（＝6.74%）、2014年から2018年（以下、後期群）の総出生数1772人中134人（＝7.56%）と増加傾向である。当院では過去に「やせ妊婦の現状と周産期予後」について検討した論文²⁾があり、その結果によると非妊娠時BMIが18.5未満のやせ妊婦は低出生体重児が有意に多く、体重増加不良群は早産率が有意に高いという結果が出ている。この結果を踏まえ、妊娠37週以降に出生した低出生体重児においても、妊娠中のやせや母体の体重増加不良が関係しているのではないかという仮説のもと、これらを低出生体重児の母体リスク因子に含め、前期群・後期群で比較検討し、妊娠37週以降の低出生体重児の増加の原因を明らかにすることを目的とした。

方 法

当院で2009年1月1日から2018年12月31日までの10年間に妊娠37週0日以降に低出生体重児を分娩した母体223例およびその出生児223例を対象とし、母体情報、出生児情報を診療録より収集した。母体情報に関しては、年齢、初産または経産、身長、非妊娠時体重、非妊娠時body mass index: BMI、分娩時体重、分娩時BMI、体重増加量、分娩週数、分娩様式、分娩時出血量について調査した。出生児情報に関しては、性別、出生時体重、出生時身長、appropriate-for-date: AFD（出生時体重が在胎週数相当の10パーセンタイルから90パーセンタイル未満の新生児）、light-for-date: LFD（出生時体重が在胎週数相当の10パーセンタイル未満の新生児）、small-for-date: SFD（出生時体重、身長ともに在胎週数相当の10パーセンタイル未満の新生児）の割合を調査した。また、低出生体重児を出産する母体のリスク因子としては、高齢、非妊娠時BMI 18.5未満、妊娠中の体重増加不良（厚生労働省「健やか健康21」³⁾の体重増加の推奨値未満）、妊娠高血圧症候群、糖尿病合併妊娠、妊娠糖尿病、抗リン脂質抗体症候群、膠原病、精神疾患とした。これらを前期群と後期群に分類し、後方視的に検討した。また、LFDおよびSFDのみを抽出し検討を行った。

本研究では多胎妊娠、死産、トリソミーなどの染色体異常、先天性心疾患含む胎児奇形は除外症例とした。統計学的手法には、Mann-Whitney-U検定および χ^2 検定を用いて行い、 $P<0.05$ を統計学的に有意差ありとした。本研究は当院倫理委員会の承認を得て行った。

結 果

表1に全223症例の母体情報および出生児情報を示

す。(表1)母体情報に関しては、初産婦129例(57.8%)、経産婦94例(42.2%)と初産婦の割合がやや多かった。母体年齢の中央値は33歳、非妊娠時BMIの中央値は19.9、妊娠中の体重増加の中央値は7.5kgであった。分娩週数の中央値は妊娠38週であり、分娩様式に関しては経陰分娩が142例(63.7%)、帝王切開術が81例(36.3%)であった。出生児情報に関しては、男児92例(41.3%)、女児131例(58.7%)であり、出生時体重の中央値は2364.0g、出生児身長の中央値は47.0cmであった。AFD、LFD、SFDはそれぞれ80例(35.9%)、93例(41.7%)、50例(22.4%)であった。続いて、表2に低出生体重児を分娩した母体のリスク因子を示す。上記10年間の全症例で低出生体重児の誘因となる母体のリスク因子を検討した結果、妊娠中の体重増加不良が99例(44.4%)と最も多く、約半数に認めた。次に母体年齢35歳以上が73例(32.7%)で多く、非妊娠時BMI 18.5未満は64例(28.7%)であった。(表2)

次に前期群と後期群に分類し、母体情報および出生児情報、リスク因子の比較を行った(表3)。分娩週数の中央値に関して、前期群は37週であったが、後期群は38週であり、分娩週数については前後期群で有意差を認めた。分娩時体重・分娩時BMI・体重増加量について後期群で減少はしているものの、有意な差としては認めなかった。(表3)出生児情報に関しては、出生時身長、AFD、LFDおよびSFDの分布に有意差を認めた。また、前期群に比較し、後期群ではLFDおよびSFDの割

表1 母体および出生児の背景

母体	n = 223
年齢 (歳)	33 (18-45)
初産婦 (%)	129 (57.8%)
経産婦 (%)	94 (42.2%)
身長 (cm)	157.0 (142.0-173.2)
非妊娠時体重 (kg)	49.0 (35.0-89.0)
非妊娠時BMI	19.9 (15.2-35.0)
分娩時体重 (kg)	56.2 (40.0-94.0)
分娩時BMI	23.1 (16.2-37.9)
体重増加 (kg)	7.5 (-20.5-22.0)
分娩週数	38 (37-41)
経陰分娩	142 (63.7%)
帝王切開	81 (36.3%)
分娩時出血量 (ml)	300 (10-2700)
出生児	n = 223
男児	92 (41.3%)
女児	131 (58.7%)
出生時体重 (g)	2364.0 (1620.0-2498.0)
出生時身長 (cm)	47.0 (41.0-50.0)
Appropriate-for-date	80 (35.9%)
Light-for-date	93 (41.7%)
Small-for-date	50 (22.4%)

合が有意に増加していた。(表3) 前期群と後期群のリスク因子を検討した結果、いずれも妊娠中の体重増加不良、母体年齢35歳以上、非妊娠時BMI 18.5未満の順に多く、過去10年間で同様の傾向を認めた。40歳以上の割合も前期群6.6%、後期群12.9%とかなり増加している印象だが有意差は認めなかった。(表4)

続いて、LFDおよびSFDを分娩した母体のリスク因

子をそれぞれ前期群と後期群に分類し、比較検討を行った。(表5, 6) LFDを分娩した母体のリスク因子を前後2群で比較検討した結果、いずれも妊娠中の体重増加不良、母体年齢35歳以上、非妊娠時BMI 18.5未満をリスク因子として有する妊婦が多いが、リスク因子に有意な差は認めなかった。(表5) SFDを分娩した母体のリスク因子に関しては、前期群に関しては、妊娠高血圧症候群を有する妊婦が最も多かった。後期群では妊娠中の体重増加不良、母体年齢35歳以上、非妊娠時BMI 18.5未満をリスク因子として有する妊婦が多く、妊娠中の体重増加不良で有意な差を認めた。(表6)

考 察

低出生体重児(出生時体重2500g未満)を分娩する妊婦のリスク因子としては、早産、胎児および母体自身の疾患、母体の栄養不良、胎盤機能不全など様々な要因が

表2 低出生体重児を分娩した母体の有するリスク因子

	n = 223 (%)
母体年齢35歳以上	73 (32.7%)
母体年齢40歳以上	23 (10.3%)
非妊娠時BMI 18.5未満	64 (28.7%)
妊娠中の体重増加推奨値未満(肥満症診断基準2011)	99 (44.4%)
妊娠高血圧症候群	33 (14.8%)
糖尿病合併妊娠	6 (2.7%)
妊娠糖尿病	15 (6.7%)
抗リン脂質抗体症候群	25 (11.2%)
膠原病	7 (3.1%)
精神疾患	15 (6.7%)

表3 2009-2013年と2014-2018年の母体および出生児の背景の比較

母体	2009-2013 (n = 91)	2014-2018 (n = 132)	P 値
年齢 (歳)	33 (19-41)	34 (18-45)	0.23
初産婦 (%)	48 (53.1%)	81 (61.4%)	0.22
経産婦 (%)	43 (46.9%)	51 (38.6%)	
身長 (cm)	157.0 (145.5-168.0)	157.2 (142.0-173.2)	0.89
非妊娠時体重 (kg)	49.0 (37.5-83.6)	49.0 (35.0-89.0)	0.82
非妊娠時BMI	19.9 (15.8-32.0)	20.0 (15.2-35.0)	0.73
分娩時体重 (kg)	56.5 (42.0-90.5)	56.0 (40.0-94.0)	0.92
分娩時BMI	23.2 (17.4-35.3)	23.0 (16.2-37.9)	0.99
体重増加 (kg)	8.0 (-20.5-17.0)	7.0 (-5.1-22.0)	0.52
分娩週数	37 (37-40)	38 (37-41)	0.04
経膈分娩	54 (59.3%)	88 (66.7%)	0.32
帝王切開	37 (40.7%)	44 (33.3%)	
分娩時出血量 (ml)	300 (10-2700)	300 (20-1630)	0.37
出生児	2009-2013 (n = 91)	2014-2018 (n = 132)	P 値
男児	38 (41.7%)	54 (40.3%)	>0.99
女児	53 (58.3%)	78 (59.7%)	
出生時体重 (g)	2344.0 (1620.0-2494.0)	2377.0 (1784.0-2498.0)	0.08
出生時身長 (cm)	46.5 (41.0-50.0)	47.0 (42.0-50.0)	0.002
Appropriate-for-date	45 (49.5%)	35 (26.5%)	
Light-for-date	28 (30.7%)	65 (49.2%)	0.002
Small-for-date	18 (19.8%)	32 (24.2%)	

Mann-whitney U test, χ^2 test

表4 2009-2013年と2014-2018年のリスク因子の比較

	2009-2013 (n = 91)	2014-2018 (n = 132)	P 値
母体年齢35歳以上	32 (35.2%)	41 (31.1%)	0.56
母体年齢40歳以上	6 (6.6%)	17 (12.9%)	0.18
非妊娠時BMI 18.5未満	28 (30.8%)	36 (27.3%)	0.65
妊娠中の体重増加推奨値未満(肥満症診断基準2011)	35 (38.5%)	64 (48.4%)	0.17
妊娠高血圧症候群	16 (17.6%)	17 (8.5%)	0.34
糖尿病合併妊娠	2 (2.2%)	4 (3.0%)	>0.99
妊娠糖尿病	7 (7.7%)	8 (6.1%)	0.79
抗リン脂質抗体症候群	11 (12.1%)	14 (10.6%)	0.83
膠原病	1 (1.1%)	6 (4.5%)	0.24
精神疾患	4 (4.4%)	11 (8.3%)	0.29

表5 LFDを分娩した母体のリスク因子の比較

	2009-2013 (n = 28)	2014-2018 (n = 65)	P 値
母体年齢35歳以上	9 (32.1%)	21 (32.3%)	>0.99
母体年齢40歳以上	2 (7.1%)	8 (12.3%)	0.72
非妊娠時BMI 18.5未満	10 (35.7%)	18 (27.7%)	0.47
妊娠中の体重増加推奨値未満 (肥満症診断基準2011)	13 (46.4%)	32 (49.2%)	0.83
妊娠高血圧症候群	4 (14.3%)	4 (6.2%)	0.24
糖尿病合併妊娠	0 (0.0%)	1 (1.5%)	>0.99
妊娠糖尿病	2 (7.1%)	3 (4.6%)	0.64
抗リン脂質抗体症候群	3 (10.7%)	9 (13.9%)	>0.99
膠原病	0 (0.0%)	3 (4.6%)	0.55
精神疾患	0 (0.0%)	6 (9.2%)	0.17

表6 SFDを分娩した母体のリスク因子の比較

	2009-2013 (n = 18)	2014-2018 (n = 32)	P 値
母体年齢35歳以上	3 (16.7%)	10 (31.3%)	>0.33
母体年齢40歳以上	1 (5.6%)	2 (6.3%)	>0.99
非妊娠時BMI 18.5未満	2 (11.1%)	10 (31.3%)	0.17
妊娠中の体重増加推奨値未満 (肥満症診断基準2011)	3 (16.7%)	17 (53.1%)	0.016
妊娠高血圧症候群	6 (33.3%)	4 (22.2%)	0.71
糖尿病合併妊娠	1 (5.6%)	0 (0.0%)	0.36
妊娠糖尿病	1 (5.6%)	4 (12.5%)	0.64
抗リン脂質抗体症候群	1 (5.6%)	3 (13.6%)	0.61
膠原病	0 (0.0%)	2 (6.3%)	0.53
精神疾患	1 (5.6%)	4 (12.5%)	0.64

考えられるが、日本では若い女性のやせの増加に伴って低出生体重児の割合が増加していると報告されている。⁵⁾

妊娠中の体重増加の推奨値は、複数の組織がそれぞれの基準を定めている。今回の非妊娠時BMIの中央値は19.9と標準体型であり、BMI 18.5～25の体格が普通の場合、厚生労働省「健やか親子21」³⁾と日本肥満学会「肥満症診断基準2011」⁴⁾では7～12kg、米国IOM⁶⁾では11.3～15.9kgの体重増加が推奨されている。しかし上記いずれの基準と比較しても今回検討した母体の体重増加量は7.5kgで、推奨されている体重増加量の下限であった。妊娠中の体重増加量が7kg未満の場合には、非妊娠時の体格区分に関わらず、低出生体重児を出産するリスクが有意に高い^{7, 8)}といった報告がある。本研究においても低出生体重児を分娩した母体のリスク因子でもっとも多かったのは体重増加不良であった。特にSFDでは前期群と後期群の比較で有意な増加を認め、妊娠中の体重増加不良がSFDのリスク因子で低出生体重児の増加の一因となっているのではないかと考えられた。他の文献でも推奨される体重増加量に満たない群ではSFDの率が有意に高く、とくに増加量が7kg以下になると有意に増加したという報告がみられた。⁹⁾

男女比については、全国統計では毎年男児が5%ほど多く生まれている¹⁰⁾が、今回扱った低出生体重児の出生時背景は女児の頻度が高い。これは、出生児平均体重が男児3076g、女児2990gと女児の方がやや小さめである¹¹⁾ことと関係していると考ええる。しかし前期群より後期群で女児の頻度が上昇していないため、低出生体重

児増加の原因としては考えにくい。

分娩週数については、前期群と比べ後期群で有意に分娩週数が延長しているにも関わらず、低出生体重児が増加するという逆の動きをしており、分娩週数の有意差を抑えてでも出生体重を減らす他の要因が関係していると推測される。

結果的に当院において今回比較したリスク因子の中では、妊娠中の体重増加不良、母体年齢35歳以上、非妊娠時BMI 18.5未満の割合が10年間を通して多く、これらが低出生体重児の割合が高いことの背景にあることは推測されるが、前後群を比較し近年の増加の原因であるとまて言えるデータは出なかった。

一方で、本邦全体の傾向として、日本人の妊娠出産適齢期とされる20～30歳代女性のやせ (BMI<18.5) の割合は、1983年で20歳代14.6%、30歳代7.8%であったものが、2010年では20歳代29.0%、30歳代14.4%と明らかに増加している。¹²⁾ 栄養不足は胎児の発育だけでなくストレスとして作用し、副腎皮質刺激ホルモン、コルチゾール、オキシトシンなどの分泌亢進のため早産傾向が増すと考えられている。¹³⁾ やせ願望は世界中の若い女性にみられる現象であるが、実際にやせが増加しているのは先進国では日本以外ほぼみられない。また、年代別にみると過去半世紀で20代・30代女性のBMIのみ減少し、まさに妊娠出産適齢期の女性のみ、やせの傾向にある。¹⁴⁾ その背景にあるものは、強いやせ願望や、生活習慣病予防の社会風潮、それによる不自然なダイエット、日常生活でのストレスからの神経性食思不振症、昼夜を問わない労働の増加による不規則な食生活とバランスのとれてい

ない食事内容など多岐にわたることが考えられる。

低出生体重児の予後について記載された論文¹⁵⁾では、発達・成長の遅れや脳性麻痺の頻度が増加し、特に慢性肺疾患は出生体重と発症頻度に相関がみられるとのことだが、これは早産児を含んだ検討である。今回のように正期産で低出生体重児の場合に、新生児合併症や予後に影響するのかどうかを記載した文献は見つからず、今後検討の余地がある。

長期的な予後でみると、Barker et al.の研究や日本・欧州の研究から、低出生体重児は成長した後も成人期に肥満・糖尿病・高血圧・高脂血症などの生活習慣病をはじめとした疾患の発症率と関連性があると報告されている。^{16~18)}これは、ビタミンB群、亜鉛、アミノ酸、コリン、ベタイン等の栄養素が、DNAのメチル化とクロマチン修飾による遺伝子発現制御に関与するためであり、胎生期にこうしたDNAの変化が起きた場合、成人病の素因となると考えられている。¹⁹⁾

当院でも今回の検討に加えて、出生児の小児期や学童期、青年期の肥満や高血圧の有病率などを追跡できれば、妊娠中のやせや体重増加不良が及ぼす児の将来への影響をより明確にでき、妊娠出産適齢期の女性の体重管理や妊娠中の適切な体重増加を指導することで次世代の生活習慣病の予防に資する可能性がある。

なお、今回の母体リスク因子は、当院の診療録システムに登録されていた合併症の中で症例数の多いものを比較のため選択しているため、今回、選択したリスク因子とその傾向はあくまでも当院単一施設での結果であり、本邦の傾向を示すものではない。

また、その他の低出生体重児のリスク因子（子宮筋腫核出術や円錐切除術などの子宮手術歴の有無、切迫早産加療の有無、上記以外の母体基礎疾患など）は検討項目に含まれていない。さらに、当院のような高次医療施設では多施設と比較し、生殖補助医療によって誕生した児の割合が高いと思われるが、今回の検討ではこうした妊娠の方法による分類はしていない。これらの要因が低出生体重児の増加に影響しているかどうかは今後の検討課題である。

結 論

当院の過去10年間ににおける妊娠37週以降の低出生体重児を出産した母体のリスク因子として、やせや妊娠中の体重増加不良が多かった。これらは低出生体重児の確率を高め、出生後の予後へも影響を及ぼす可能性がある。したがって、これらを改善するため妊娠出産適齢期の女性の妊娠前からの体重管理や妊娠中の適切な体重増加を指導する必要があると考えられる。

文 献

- 1) 人口動態統計特殊報告「出生に関する統計」. 厚生労働省. 2010年, <https://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/jinkou/tokusyuu/syussyo06/index.html>. [2020.09.29].
- 2) 延本悦子, 沖本直輝, 早田桂, 井上誠司, 瀬川友功, 増山寿, 平松祐司. 当院におけるやせ妊婦の現状と周産期予後. 日周産期・新生児会誌 2013; 49: 949-951.
- 3) 「健やか親子21」より妊産婦のための食生活指針. 厚生労働省. 2006年, <https://www.mhlw.go.jp/houdou/2006/02/h0201-3a.html>. [2020.09.29].
- 4) 日本肥満学会「肥満症診断基準2011」. 2011年, http://www.jasso.or.jp/data/magazine/pdf/chart_A.pdf [2020.09.29].
- 5) OECD (経済協力開発機構) Health at a Glance. 2011年, <http://www.oecd.org/health/health-systems/healthataglance2011.htm>. [2020.09.29].
- 6) Weight Gain During Pregnancy: Reexamining the Guidelines. Report Brief, Institute of Medicine National Academies, 2009.
- 7) Wong W, Tang NL, Lau TK, Wong TW. A new recommendation for maternal weight gain in Chinese women. J Am Diet Assoc 2000; 100: 791-796.
- 8) 上田康夫, 丸尾原義, 新谷潔. 母体体重管理のプロスペクティブな指標としての妊娠16週体重増加量の意義に関する検討. 日産婦誌 2001; 53: 980-988.
- 9) 田中智人, 芦原敬允, 中村路彦, 神吉一良, 加藤壮介, 藤田太輔, 荘園ヘキ子, 山下能毅, 亀谷英輝, 大道正英. 妊娠前BMIおよび妊娠中の体重増加と周産期予後の関係. 日周産期・新生児会誌 2013; 49: O-467.
- 10) 「平成30年度 我が国の人口動態」より男女別の出生数の推移 (1950年~2016年). 厚生労働省. 2018年, <https://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/jinkou/kakutei18/index.html>. [2020.11.01].
- 11) 21世紀出生時縦断調査 (特別報告). 厚生労働省. 2001年, <https://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/syusseiji/tokubetsu/kekka03.html> [2020.11.01].
- 12) 国民健康・栄養調査結果の概要. 厚生労働省. 2010年, <https://www.mhlw.go.jp/stf/houdou/2r98520000020qbb.html>. [2020.09.29].
- 13) 朝倉啓文. やせ妊婦の周産期予後. 周産期医 2016; 46: 1489-1491.
- 14) 伊藤宏晃, 金山尚裕. 妊婦の栄養状態をどう評価するか. 周産期医 2008; 38: 1503-1507.

- 15) 板橋家頭夫. 低出生体重児の予後からみた周産期医療. 昭和医学会誌 2005 ; 65 : 39-47.
- 16) Barker DJ. Fetal nutrituion and cardiovascular disease in adult life. Lancet 1993; 341: 938-41.
- 17) Gluckman PD, Hanson MA. Living with the past: evolution, development, and patterns of disease. Science 2004; 305: 1733-1736.
- 18) 伊藤宏晃. 胎生期から乳幼児期における栄養環境と成長後の生活習慣病発生のリスク. 日産婦会誌 2008 ; 60 : 306-313.
- 19) 福岡秀興. 周産期の栄養障害と長期予後—妊娠初期の母体栄養障害. 周産期医 2008 ; 38 : 1533-1539.

【連絡先】

假谷奈生子

岡山大学大学院医歯薬学総合研究科産科婦人科学

〒700-8558 岡山県岡山市北区鹿田町 2-5-1

電話 : 086-235-7320 Fax : 086-225-9570

E-mail : nao.10k.1126@gmail.com