

妊婦における神経管閉鎖障害リスク低減のための folic acid 摂取行動に関する全国インターネット調査

サトウ ヨウコ ナカニシ トモコ チバ ツヨシ ウメガキ ケイゾウ
佐藤 陽子* 中西 朋子* 千葉 剛* 梅垣 敬三*

目的 葉酸には天然型と合成型 (folic acid) がある。胎児の神経管閉鎖障害 (NTD) リスク低減に対する葉酸摂取の意義は明確で、妊娠可能な女性には利用効率の良い folic acid 摂取が推奨されているが、我が国の NTD 発症率に減少傾向はみられない。本研究は、妊婦における葉酸の摂取時期や摂取量に関する認識と folic acid 摂取行動に影響を与える要因を全国規模で明らかにし、現状の問題点を把握することを目的とした。

方法 2012年1月に、インターネットを用いた質問調査を実施した。調査会社の登録モニターである20~40代の妊婦2,367人を対象とし、1,236人から回答を得た。調査項目は、属性、葉酸および胎児のNTDに対する認識と行動、サプリメント利用状況とした。妊娠3か月までの folic acid 摂取行動と他項目との関連を、クロス表における χ^2 検定にて、また、属性との関連については、非摂取群を基準としたロジスティック回帰分析にて検討した。

結果 85.2%の妊婦が妊娠中に意識的に葉酸を摂取しており、その多くは妊娠1か月以降から、錠剤・カプセルなどのサプリメントから folic acid として摂取を開始していた。妊娠3か月までの folic acid 摂取行動は、葉酸に関する認識、サプリメント利用経験と関連が認められ、さらに、若年、第2子以降の妊娠であることが負の影響を示した。

結論 多くの妊婦が妊娠中に folic acid をサプリメントから摂取していたものの、その開始時期は NTD リスク低減のためには遅すぎることを示された。今後の NTD 予防のための folic acid 摂取の対策として、経産婦も対象に含めた正確な情報提供の他、folic acid を添加した加工食品の利用の推奨、食材への folic acid 添加の推進など、新たな対策に向けた検討が必要である。

Key words : 妊婦, 葉酸, 認識, サプリメント, インターネット調査

日本公衆衛生雑誌 2014; 61(7): 321-332. doi:10.11236/jph.61.7_321

I 緒 言

先天性奇形の1つである神経管閉鎖障害 (NTD) は、胎児の神経管形成時期である受胎後28日頃までに起こり、無脳症、二分脊椎、髄膜瘤などを生じる。我が国では、二分脊椎が大部分を占め、その発症率は2005年~2009年で出生1万対5.22と報告されている¹⁾。

神経管の閉鎖が生じる時期に母体に十分な葉酸が存在していると、NTD 発症リスクが低下することが多くの研究で示されている^{2~4)}。これを受け、世界各国で妊娠可能な年齢の女性に対して積極的な葉酸摂取が勧告されている⁵⁾。葉酸には、通常の商品に含まれるポリグルタミン酸型である天然型葉酸

と、加工食品等に添加されるモノグルタミン酸型である合成型葉酸 (folic acid) がある。本稿では、以降、この両者を合わせたものを葉酸と呼ぶ。天然型葉酸の生体利用率は約50%と推定されている。一方、folic acid は化学的に安定で生体利用率が高いことが知られている⁶⁾。したがって、NTD リスク低減が期待できる量の葉酸を天然型葉酸から摂取することは難しく、folic acid を添加した食品から400 μg /日摂取することが勧告されている⁷⁾。また、錠剤・カプセル状のサプリメント利用を推奨するよりも通常食品に folic acid を添加した方が、葉酸の摂取量を効果的に増やすことができるとの指摘がなされ⁵⁾、欧米諸国では穀物製品等への folic acid 添加を義務化し、NTD 発症率が低下した⁷⁾。こうした世界的な動きの中、我が国でも2000年に厚生労働省より「神経管閉鎖障害の発症リスク低減のための妊娠可能な年齢の女性等に対する葉酸の摂取に関する情報

* 独国立健康・栄養研究所
連絡先: 〒162-8636 東京都新宿区戸山1-23-1
独国立健康・栄養研究所 佐藤陽子

提供要領」が出され⁸⁾、妊娠の1か月以上前から妊娠3か月までの間、天然型葉酸に加えていわゆる栄養補助食品から400 μ g/日の folic acid を摂取すれば、集団としてNTDの発症リスク低減が期待できること等の情報が提供されている。また、保健機能食品制度においても、特定保健用食品では folic acid とNTDリスク低減の表示が、栄養機能食品では folic acid に限定されていないが「胎児の発育に必要な栄養素」としての機能表示が認められている。しかし、注意喚起が開始されてから約10年が経過したが、我が国のNTD発症率は減少しておらず¹⁾、葉酸の摂取量不足が指摘されている⁹⁾。

欧米における大規模調査では、妊婦による folic acid サプリメントの利用率は70%以上である^{10,11)}。これに対し、我が国では30~40%であり^{12,13)}、葉酸とNTDリスクに関する認知度の低さが指摘されてきた^{14,15)}。一方で、著者らが実施した研究では、妊婦の90%以上は葉酸の名称を知っており、妊娠中の folic acid サプリメントの利用率は約70%と、葉酸とNTDに関する認識は広まっていることが示唆された^{16,17)}。国内におけるこれらの報告は、いずれも小規模で限られた範囲を対象としていた問題点があり、また、妊婦におけるNTDリスク低減のための葉酸の摂取時期と摂取形態、摂取量といった、より具体的な認識の実態は不明なままである。他方、昨今のインターネットの普及により、多くの情報がインターネットを介して収集されるようになったことから、インターネット利用者が葉酸とNTDリスクについて、どのような認識を持ち、行動しているかにも興味をもたれた。

そこで、本研究ではインターネットを用いた全国規模の調査にて、妊婦の葉酸に対する認識および folic acid 摂取行動に影響を与える要因を明らかにし、現状の folic acid 摂取推奨対策の問題点を把握することを目的とした。なお、我が国ではサプリメントの明確な定義がないため、本研究では、錠剤・カプセル・粉末・エキス状の食品をサプリメントと呼ぶこととした。

II 研究方法

1. 対象者と調査時期

㈱マクロミル社の登録モニターのうち、妊娠中の女性を対象としたインターネット調査を2012年1月に実施した。㈱マクロミル社は、自社の「マクロミルモニタ」から、既婚の20~49歳女性150,000人(妊娠率6.6%と想定)を無作為に抽出し、妊娠中か否かをたずねる事前調査を実施し、事前調査に回答した妊娠中の女性2,367人に対し、本調査への協力

依頼と回答 Web 画面のリンクが記された電子メールを送付した。調査期間は事前調査5日間、本調査3日間とし、回答の催促、年代別送信数の把握は行わなかった。㈱マクロミル社のモニターは公募型で登録された調査専用モニターであり、総モニター数は2012年1月時点で約100万人である。またトラップ調査(モニター情報との一致度を測る調査)を6か月に1度、モニター登録情報の更新を1年に1度必須で行い、不正回答対策を実施している。

本研究は、(独)国立健康・栄養研究所研究倫理審査委員会の承認を得て実施した(2011年12月5日承認)。個人情報については、登録モニターと㈱マクロミル社との間で契約されており、回答者のプライバシーは完全に保護されている。本研究への協力は、調査への参加意思の表明をもって同意を得たものとした。

2. 調査項目

調査項目は、属性、葉酸および胎児のNTDに対する認識と行動、サプリメント利用状況とし、以下の質問を設定した。

1) 属性

年代、居住地、世帯収入、妊娠期間、妊娠中の子どもの出生順位を取り上げた。

2) 葉酸および胎児のNTDに対する認識と行動
葉酸に対する行動として、葉酸を意識的に摂取していたかどうかを「妊娠の半年以上前まで」、「妊娠の1か月くらい前まで」、「妊娠1か月」、「妊娠2~3か月」、「妊娠4~7か月」、「妊娠8~10か月」のそれぞれの時期について、「野菜などの食事から」、「葉酸が強化された加工食品(明らかな食品形態のもの)から」、「錠剤・カプセルなどのサプリメント(食品)から」、「市販薬(医薬品)から」、「とくに気にして摂っていない」の5つの選択肢の中から当てはまるものすべてを回答するよう求めた。さらに、葉酸を意識的に摂ろうと思った理由を「妊娠前」と「妊娠中」のそれぞれについて、「食事だけでは足りないと思ったから」、「たくさん摂らなければならないと思ったから」、「TV・ラジオで聞いたから」、「新聞・雑誌で読んだから」、「インターネットで見たから」、「友人・知人・家族に勧められたから」、「医師・薬剤師に勧められたから」、「助産師・看護師・保健師に勧められたから」、「栄養士に勧められたから」、「なんとなく」、「その他」の11選択肢の中から当てはまるものすべてを回答するよう求めた。

葉酸に対する認識として、先行研究^{16~19)}から、葉酸の名称、含まれている食品、化学形態による吸収率の違い、NTDリスク低減効果、妊婦に推奨さ

れている摂取量についての質問を抜粋し、知っているかどうかを「はい」、「いいえ」の2件法でたずねた。

NTD リスク低減のための folic acid 摂取に関する認識として、folic acid を摂った方が良い時期について、「摂り始めの時期」、「摂り終わりの時期」をそれぞれ「妊娠1か月位前」、「妊娠直後」、「妊娠3か月」、「妊娠4~7か月」、「妊娠8か月以降」、「出産時」の6つの選択肢の中から最も当てはまると思うもの1つを回答するよう求め、「摂り始めの時期」で「妊娠1か月位前」を、「摂り終わりの時期」で「妊娠3か月」を選択した者を、それぞれ「正解」、その他の者を「不正解」とした。また、NTD リスク低減のために勧められる葉酸の1日の摂取量について、天然型葉酸として「約1 μ g」、「約10 μ g」、「約100 μ g」、「約1mg」、「約10mg」、「約100mg」、「まったく分からない」の7つの選択肢の中から最も当てはまると思うもの1つを回答するよう求め、「約1mg」を選択した者を「正解」、「まったく分からない」を選択した者を「まったく分からない」、その他の者を「不正解」とした。さらに、自分が普段の食事から摂取している葉酸の量について「栄養計算をしているから分かる」、「なんとなく、分かる」、「気になるが、分からない」、「考えたことがない」の4選択肢を設け、「栄養計算をしているから分かる」と「なんとなく、分かる」と回答した者を「分かる」とした。

なお、調査票においては、回答者の混乱を避けるため、「天然型葉酸」や「folic acid」の言葉は使用せず、すべて「葉酸」で統一した。

3) サプリメント利用状況

Folic acid 以外のサプリメントの利用状況を、「妊娠前」と「妊娠中」のそれぞれについて、「毎日利用している/していた」、「たまに利用している/していた」、「利用したことがない」の3択でたずねた。

3. 解析

妊娠前、妊娠中のそれぞれの時期に葉酸を意識的に摂取した理由について、属性別に検討した。

「妊娠の半年以上前まで」、「妊娠の1か月くらい前まで」、「妊娠1か月」、「妊娠2~3か月」のいずれかの時期において、「葉酸が強化された加工食品（明らかな食品形態のもの）から」、「錠剤・カプセルなどのサプリメント（食品）から」、「市販薬（医薬品）から」のいずれかから葉酸を意識的に摂取した者を、妊娠3か月までの folic acid 摂取群、それ以外の者を非摂取群とし、他項目との関連を、クロス表における χ^2 検定にて検討した。さらに、属性との関連については、非摂取群を基準としたロジス

ティック回帰分析、年代による層別解析を行った。ロジスティック回帰分析は、Spearman の相関係数を用いた多重共線性のテストにて他変数との相関係数が $r>0.4$ であることを確認後、強制投入法を用いた。

また、葉酸とNTDリスクの関連について「知っている」と回答した853人のみを対象とし、妊娠3か月までの folic acid 摂取状況と属性との関連をクロス表における χ^2 検定およびロジスティック回帰分析にて検討した。

有意水準は危険率5%未満を有意とし、統計解析はSPSS 18.0J for Windows を用いた。

III 研究結果

1. 対象者の属性

事前調査を依頼した150,000人中46,262人から回答を得（事前調査回収率30.8%）、このうち2,367人が妊娠中であった（妊娠率5.1%）。妊娠中の2,367人に本調査への協力を依頼し、1,236人が調査に回

表1 対象妊婦の属性

	n	%
全体	1,236	100.0
年代		
20代	459	37.1
30代	718	58.1
40代	59	4.8
地域		
北海道	75	6.1
東北	60	4.9
関東	435	35.2
中部	228	18.4
近畿	242	19.6
中国	65	5.3
四国	32	2.6
九州	99	8.0
世帯収入		
400万未満	352	28.5
400~800万未満	534	43.2
800万以上	87	7.0
不明/無回答	263	21.3
妊娠期間		
初期	344	27.8
中期	436	35.3
末期	456	36.9
妊娠中の子どもの出生順位		
第1子	610	49.4
第2子	463	37.5
第3子以降	163	13.2

答した(本調査回収率52.2%)。

対象者の属性を表1に示す。対象者の58.1%が30代で、49.4%が第1子を妊娠中の者であり、居住地域は全国に分布していた。

2. 葉酸の意識的な摂取状況

葉酸を妊娠前に意識的に摂取した者は461人(37.3%)、妊娠中に摂取した者は1,053人(85.2%)であった。摂取者は妊娠1か月から増え始め2~3か月が最多であった(図1)。摂取形態はサプリメントが最も多く、50.6%の妊婦は妊娠4~7か月時点でもサプリメントを利用していた。また、妊娠3か月まではサプリメントの利用が無く、妊娠4か月以降に利用していた妊婦が39人いた。

葉酸を意識的に摂取した理由を表2に示した。妊娠前、妊娠中のいずれにおいても、「食事だけでは足りないと思ったから」が最多であった。次いで、「たくさん摂らなければならないと思ったから」、「雑誌・新聞で読んだから」が多く、「インターネットで見たから」、「友人・知人・家族に勧められたから」と続いた。とくに、第1子を妊娠中の者では「たくさん摂らなければならないと思ったから」、「インターネットで見たから」、「友人・知人・家族に勧められたから」の選択者が多かった。

3. 妊娠3か月までの folic acid 摂取状況

妊娠3か月までの時期に「強化された加工食品」、「錠剤・カプセルなどのサプリメント」、「市販薬(医薬品)」のいずれかから folic acid を摂取した妊婦は879人(71.1%)であり、東北地方、第1子の妊娠で多かった。年代別にみると、地域による違いは20代でのみ認められ、中部以北で摂取者が多かつ

た。出生順位による違いは20代、30代で認められ、第1子の妊娠で多く、第3子以降では少なかった(表3)。

次に、ロジスティック回帰分析にて変数間の影響を調整したところ、第2子以降の妊娠であることが、妊娠3か月までの folic acid 摂取に負の影響を示し、30代、40代であることが正の影響を示した(表3)。

妊娠3か月までの folic acid 摂取群では、妊娠前に葉酸を意識的に摂取した理由として「食事だけでは足りないと思ったから」、「たくさん摂らなければならないと思ったから」、「新聞・雑誌で読んだから」、「インターネットで見たから」の選択者が多く、非摂取群では、「なんとなく」が多かった(表2)。妊娠中においては、摂取群では、「食事だけでは足りないと思ったから」、「医師・薬剤師に勧められたから」が多く、非摂取群では、「栄養士に勧められたから」、「なんとなく」が多かった(表2)。

4. NTD リスク低減のための folic acid 摂取に関する認識とサプリメント利用状況

食品にもともと含まれる天然型葉酸と、添加された合成型葉酸(folic acid)では吸収率が異なると思うと回答した者は55.7%、葉酸とNTDリスク低減との関連を知っていた者は69.0%、妊婦に勧められている葉酸の摂取量を知っていた者は54.6%であった(表4)。

NTD リスク低減のための適切な folic acid 摂取時期に関して、摂り始めの時期の回答は、「妊娠1か月位前(正解)」750人(60.7%)、「妊娠直後」306人(24.8%)、「妊娠3か月」143人(11.6%)、「妊

図1 妊婦による意識的な葉酸摂取の時期と形態

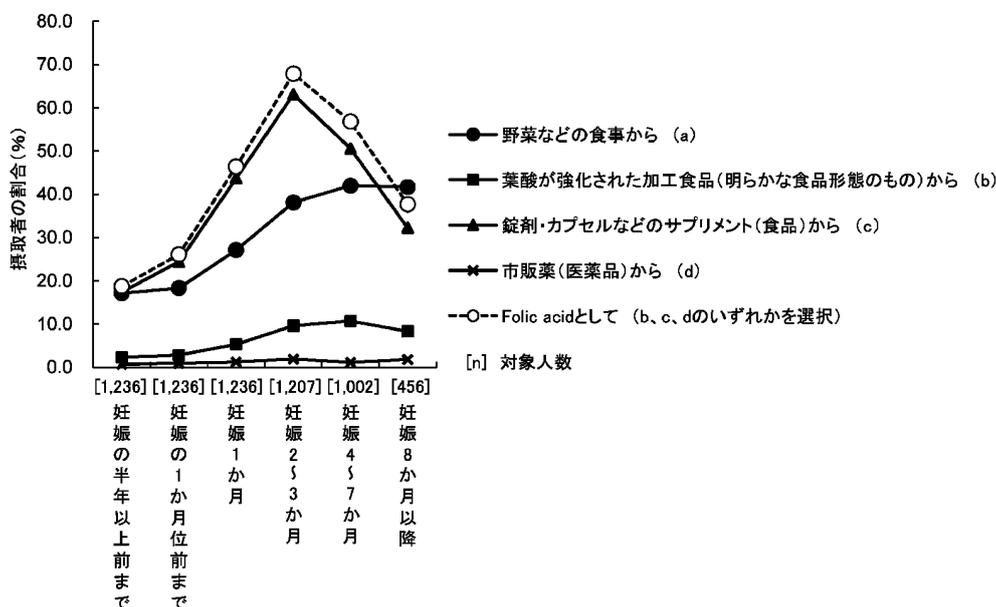


表2 妊娠前および妊娠中に葉酸を意識的に摂取した理由

		食事だけでは足りないと思っただけから	たくさん摂らなければならぬと思っただけから	テレビ・ラジオで聞いたから	新聞・雑誌で読んだから	インターネットで見たから	友人・知人・家族に勧められたから	医師・薬剤師に勧められたから	助産師・看護師・保健師に勧められたから	栄養士に勧められたから	なんとなく	その他
	全体 (n)	選択者 (%)										
妊娠前	461	50.1	22.8	5.0	22.1	21.1	18.0	10.0	5.6	1.3	10.4	10.0
年齢												
20代	290	50.3	24.1	4.1	21.4	23.8	17.6	9.3	6.2	1.0	10.0	7.6
30代	34	58.8	23.5	8.8	23.5	23.5	23.5	17.6	5.9	5.9	2.9	5.9
40代	137	47.4	19.7	5.8	23.4	24.8	17.5	9.5	4.4	0.7	13.1	16.1
地域												
北海道	20	60.0	40.0	5.0	20.0	25.0	30.0	10.0	0.0	0.0	20.0	5.0
東北	20	55.0	25.0	5.0	25.0	30.0	10.0	10.0	5.0	5.0	5.0	10.0
関東	187	47.1	18.2	7.0	21.4	26.7	19.3	8.0	5.9	0.0	11.8	11.2
中部	73	47.9	28.8	2.7	19.2	23.3	15.1	6.8	8.2	4.1	9.6	6.8
近畿	90	50.0	23.3	4.4	23.3	17.8	21.1	13.3	4.4	1.1	6.7	13.3
中国	25	44.0	12.0	0.0	24.0	16.0	8.0	24.0	4.0	0.0	16.0	4.0
四国	11	72.7	27.3	0.0	9.1	27.3	27.3	18.2	18.2	0.0	9.1	0.0
九州	35	60.0	28.6	5.7	31.4	28.6	11.4	5.7	2.9	2.9	8.6	8.7
世帯収入												
400万未満	111	37.8	18.0	7.2	18.9	20.7	18.9	9.0	4.5	0.9	17.1	15.3
400～800万未満	205	54.1	26.3	3.4	23.4	23.9	17.6	9.3	7.3	2.0	9.8	7.8
800万以上	46	54.3	15.2	8.7	19.6	28.3	17.4	19.6	6.5	0.0	4.3	8.7
不明/無回答	99	53.3	24.2	4.0	24.2	26.3	18.2	8.1	3.0	1.0	7.1	9.1
妊娠期間												
初期	149	51.0	20.8	5.4	19.5	20.8	17.4	10.7	6.0	0.7	7.4	9.4
中期	158	50.0	27.8	4.4	24.1	29.7	23.4	10.1	7.0	0.6	11.4	7.0
末期	154	49.4	19.5	5.2	22.7	21.4	13.0	9.1	3.9	2.6	12.3	13.6
妊娠中の子どもの出生順位												
第1子	263	51.3	23.2	6.1	24.0	29.7	24.3	11.0	4.2	0.4	5.7	10.6
第2子	152	50.0	23.0	2.0	31.1	19.1	9.2	9.9	7.9	2.6	15.1	9.9
第3子以降	46	43.5	19.6	8.7	15.2	8.7	10.9	4.3	6.5	2.2	21.7	6.5
妊娠3か月までのfolic acid摂取												
摂取群	403	55.1	24.3	4.5	23.8	26.3	19.1	10.7	5.5	1.2	8.2	9.9
非摂取群	58	15.5	12.1	8.6	10.3	8.6	10.3	5.2	6.9	1.7	25.9	10.3

妊娠4～7か月」37人(3.0%)であった。摂り終わりの時期の回答は、「妊娠直後」14人(1.1%)、「妊娠3か月(正解)」238人(19.3%)、「妊娠4～7か月」306人(24.8%)、「妊娠8か月以降」157人(12.7%)、「出産時」521人(42.2%)であった。NTDリスク低減のために推奨される葉酸の1日の摂取量については、「約1μg」15人(1.2%)、「約10μg」81人(6.6%)、「約100μg」377人(30.5%)、「約1mg

(正解)」156人(12.6%)、「約10mg」92人(7.4%)、「約100mg」173人(14.0%)、「まったく分からない」342人(27.7%)であった。自分が普段の食事から摂取している葉酸の量は、「気になるが、分からない」が72.7%であった。葉酸の化学形態による吸収率の違いに関する知識を除くすべての項目において、知識がある妊婦では妊娠3か月までのfolic acid摂取群が多かった。

表2 妊娠前および妊娠中に葉酸を意識的に摂取した理由(つづき)

		食事だけでは足りないと思っただけから	たたくさん撰らなければならぬ	テレビ・ラジオで聞いたから	新聞・雑誌で読んだから	インターネットで見たから	友人・知人・家族に勧められたから	医師・薬剤師に勧められたから	助産師・看護師・保健師に勧められたから	栄養士に勧められたから	なんとなく	その他
	全体 (n)	選択者 (%)										
妊娠中	1,053	64.1	30.8	3.4	30.9	23.6	20.4	11.8	10.8	3.9	4	2.8
年齢												
20代	378	63.5	29.6	3.2	33.9	23.0	23.5	11.9	10.8	4.2	4.0	4.5
30代	622	64.5	31.5	3.4	29.7	24.1	18.8	11.4	10.9	3.7	3.9	1.8
40代	53	64.2	30.2	5.7	22.6	22.6	17.0	15.1	9.4	3.8	5.7	3.8
地域												
北海道	60	60.0	33.3	3.3	36.7	28.3	20.0	11.7	13.3	0.0	3.3	0.0
東北	56	69.6	35.7	7.1	42.9	32.1	17.9	5.4	12.5	5.4	0.0	1.8
関東	384	67.2	31.3	3.4	31.8	25.3	20.3	10.7	9.1	2.1	4.2	2.9
中部	192	62.5	30.2	1.6	27.6	17.7	18.8	13.5	12.0	6.3	4.2	2.1
近畿	193	63.7	29.5	4.7	29.0	23.3	25.9	14.0	9.8	3.1	2.1	4.1
中国	54	57.4	29.6	5.6	24.1	20.4	16.7	16.7	7.4	9.3	3.7	1.9
四国	27	51.9	25.9	0.0	29.6	25.9	22.2	14.8	22.2	3.7	7.4	0.0
九州	87	62.1	29.9	2.3	31.0	23.0	16.1	8.0	13.8	6.9	9.2	5.7
世帯収入												
400万未満	295	59.3	29.8	3.7	33.6	23.7	20.3	10.8	11.9	4.1	5.1	3.7
400~800万未満	460	66.7	35.0	3.0	28.0	22.8	21.1	11.7	11.3	3.9	3.0	2.4
800万以上	75	64.0	25.3	5.3	29.3	24.0	18.7	17.3	10.7	4.0	2.7	5.3
不明/無回答	223	65.0	25.1	3.1	33.6	25.1	19.7	11.2	8.5	3.6	4.9	1.8
妊娠期間												
初期	277	63.2	30.0	4.7	29.6	22.4	17.0	14.4	9.0	2.5	2.9	2.5
中期	375	66.7	32.3	2.4	32.3	23.7	24.5	13.1	10.9	3.7	2.7	2.7
末期	401	62.3	29.9	3.5	30.4	24.4	19.0	8.7	12.0	5.0	6.0	3.2
妊娠中の子どもの出生順位												
第1子	577	64.1	26.7	4.2	36.6	29.5	27.2	13.2	10.7	2.6	1.7	3.5
第2子	369	63.4	34.4	2.2	24.4	16.3	11.4	11.1	10.6	5.4	6.5	2.2
第3子以降	107	66.4	40.2	3.7	22.4	17.8	15.0	6.5	12.1	5.6	7.5	1.9
妊娠3か月までのfolic acid摂取												
摂取群	876	71.3	31.1	3.1	30.6	24.8	20.5	13.0	10.8	3.1	2.6	2.7
非摂取群	177	28.2	29.4	5.1	32.2	18.1	19.8	5.6	10.7	7.9	10.7	3.4

Folic acid 以外のサプリメントを「毎日利用していた」妊婦は、妊娠前19.0%、妊娠中28.6%であった。folic acid 以外のサプリメント利用経験者では、妊娠3か月までのfolic acid 摂取群が多かった。

5. 葉酸とNTDリスクの関連について知識のある妊婦における妊娠3か月までのfolic acid 摂取状況

葉酸とNTDリスクの関連について「知っている」

と回答した853人のうち、妊娠3か月までのfolic acid 非摂取群は166人(19.5%)であった。第2子以降の妊娠であることが、妊娠3か月までのfolic acid 摂取に負の影響を示し、40代であることが正の影響を示した(表5)。

IV 考 察

本研究はインターネットを利用し、妊婦の葉酸摂

表3 妊娠3か月までの folic acid 摂取状況と属性の関連

		妊娠3か月までの folic acid 摂取状況 (n = 1,236)															
		全体				20代				30代				40代*			
		摂取群 n	非摂取群 n	%	P値*1	摂取群 n	非摂取群 n	%	P値*1	摂取群 n	非摂取群 n	%	P値*1	摂取群 n	非摂取群 n	%	
全体	879	71.1	357	28.9	312	68.0	147	32.0	522	72.7	196	27.3	45	76.3	14	23.7	
年代				0.146				—				—				—	
20代	312	68.0	147	32.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
30代	522	72.7	196	27.3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
40代	45	76.3	14	23.7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
地域				0.015				0.049				0.130				0.130	
北海道	54	72.0	21	28.0	20	76.9	6	23.1	33	71.7	13	28.3	1	33.3	2	66.7	
東北	49	81.7	11	18.3	21	84.0	4	16.0	23	76.7	7	23.3	5	100.0	0	0.0	
関東	330	75.9	105	24.1	103	70.5	43	29.5	209	78.6	57	21.4	18	78.3	5	21.7	
中部	161	70.6	67	29.4	70	72.2	27	27.8	85	69.1	38	30.9	6	75.0	2	25.0	
近畿	158	65.3	84	34.7	51	53.7	44	46.3	97	71.3	39	28.7	10	90.0	1	9.1	
中国	39	60.0	26	40.0	15	65.2	8	34.8	24	60.0	16	40.0	0	0.0	2	100.0	
四国	20	62.5	12	37.5	6	66.7	3	33.3	12	60.0	8	40.0	2	66.7	1	33.3	
九州	68	68.7	31	31.3	26	68.4	12	31.6	39	68.4	18	31.6	3	75.0	1	25.0	
世帯収入				0.302				0.979				0.302				0.302	
400万未満	237	67.3	115	32.7	120	67.0	59	33.0	112	67.5	54	32.5	5	71.4	2	28.6	
400~800万未満	387	72.5	147	27.5	110	68.8	50	31.3	255	73.7	91	26.3	22	78.6	6	21.4	
800万以上	65	74.7	22	25.3	10	71.4	4	28.6	48	78.7	13	21.3	7	58.3	5	41.7	
不明/無回答	190	72.2	73	27.8	72	67.9	34	32.1	107	73.8	38	26.2	11	91.7	1	8.3	
妊娠期間				0.299				0.936				0.108				0.108	
初期	235	68.3	109	31.7	81	66.9	40	33.1	137	67.5	66	32.5	17	85.0	3	15.0	
中期	320	73.4	116	26.6	124	68.9	56	31.1	178	76.4	55	23.6	18	78.3	5	21.7	
末期	324	71.1	132	28.9	107	67.7	51	32.3	207	73.4	75	26.6	10	62.5	6	37.5	
妊娠中の子どもの出生順位				<0.001				<0.001				<0.001				<0.001	
第1子	502	82.3	108	17.7	197	79.1	52	20.9	283	84.5	52	15.5	22	84.6	4	15.4	
第2子	299	64.6	164	35.4	101	58.0	73	42.0	182	67.2	89	32.8	16	88.9	2	11.1	
第3子以降	78	47.9	85	52.1	14	38.9	22	61.1	57	50.9	55	49.1	7	46.7	8	53.3	

*1 χ^2 検定。

*2 ロジスティック回帰分析によるオッズ比 (95%信頼区間)。

*3 期待度数5未満のセルが20%以上あったため、 χ^2 検定は行わなかった。

表4 妊娠3か月までの folic acid 摂取群と非摂取群の, NTD リスク低減と葉酸摂取に関する認識の比較

	妊娠3か月までの folic acid 摂取状況 (n=1,236)						P 値*1
	全 体		摂取群		非摂取群		
	n	%	n	%	n	%	
全体	1,236	100.0	879	71.1	357	28.9	
葉酸と NTD の知識							
葉酸という栄養素							<0.001
知っている	1,217	98.5	875	71.9	342	28.1	
知らない	19	1.5	4	21.1	15	78.9	
葉酸が含まれる食品							<0.001
知っている	976	79.0	752	77.0	224	23.0	
知らない	260	21.0	127	48.8	133	51.2	
葉酸の化学形態による吸収率の違い							0.752
知っている	688	55.7	492	71.5	196	28.5	
知らない	548	44.3	387	70.6	161	29.4	
葉酸と NTD リスクの関連							<0.001
知っている	853	69.0	687	80.5	166	19.5	
知らない	383	31.0	192	50.1	191	49.9	
妊婦に対する葉酸の推奨摂取量							<0.001
知っている	675	54.6	588	87.1	87	12.9	
知らない	561	45.4	291	51.9	270	48.1	
NTD リスク低減の為の葉酸の摂取時期							
開始時期							<0.001
正解	750	60.7	604	80.5	146	19.5	
不正解	486	39.3	275	56.6	211	43.4	
終了時期							0.021
正解	238	19.3	184	77.3	54	22.7	
不正解	998	80.7	695	69.6	303	30.4	
NTD リスク低減の為の葉酸の1日の摂取量							
正解	156	12.6	117	75.0	39	25.0	<0.001
不正解	738	59.7	588	79.7	150	20.3	
まったく分からない	342	27.7	174	50.9	168	49.1	
普段の食事からの自身の葉酸摂取量							
分かる	122	9.9	109	89.3	13	10.7	<0.001
気になるが, 分からない	899	72.7	671	74.6	228	25.4	
考えたことがない	215	17.4	99	46.0	116	54.0	
サプリメント利用状況							
妊娠前の葉酸以外のサプリメント利用状況							
毎日利用していた	235	19.0	212	90.2	23	9.8	<0.001
たまに利用していた/利用経験があった	392	31.7	321	81.9	71	18.1	
利用したことがない	609	49.3	346	56.8	263	43.2	
妊娠中の葉酸以外のサプリメント利用状況							
毎日利用していた	353	28.6	320	90.7	33	9.3	<0.001
たまに利用していた/利用経験があった	311	25.2	247	79.4	64	20.6	
利用したことがない	572	46.3	312	54.5	260	45.5	

*1 χ^2 検定。

表5 葉酸とNTDリスクの関連について知識のある人における、妊娠3か月までの folic acid 摂取状況と属性の関連

	妊娠3か月までの folic acid 摂取状況 (n=853)						P 値*1	OR (95%CI)*2
	全 体		摂取群		非摂取群			
	n	%	n	%	n	%		
全体	853	100.0	687	80.5	166	19.5		
年代							0.165	
20代	301	35.3	236	78.4	65	21.6		1
30代	517	60.6	419	81.0	98	19.0		1.33(0.91-1.93)
40代	35	4.1	32	91.4	3	8.6		3.80(1.08-13.4)
地域							0.127	
北海道	51	6.0	43	84.3	8	15.7		1
東北	37	4.3	29	78.4	8	21.6		0.61(0.20-1.87)
関東	310	36.3	265	85.5	45	14.5		0.92(0.40-2.13)
中部	144	16.9	116	80.6	28	19.4		0.74(0.31-1.80)
近畿	173	20.3	130	75.1	43	24.9		0.51(0.22-1.18)
中国	44	5.2	33	75.0	11	25.0		0.62(0.22-1.77)
四国	21	2.5	15	71.4	6	28.6		0.38(0.11-1.33)
九州	73	8.6	56	76.7	17	23.3		0.58(0.22-1.50)
世帯収入							0.671	
400万未満	229	26.8	181	79.0	48	21.0		1
400~800万未満	366	42.9	294	80.3	72	19.7		0.95(0.61-1.46)
800万以上	70	8.2	60	85.7	10	14.3		0.95(0.43-2.10)
不明/無回答	188	22.0	152	80.9	36	19.1		0.86(0.52-1.43)
妊娠期間							0.286	
初期	237	27.8	184	77.6	53	22.4		1
中期	301	35.3	250	83.1	51	16.9		1.34(0.86-2.10)
末期	315	36.9	253	80.3	62	19.7		1.07(0.70-1.65)
妊娠中の子どもの出生順位							<0.001	
第1子	482	56.5	419	86.9	63	13.1		1
第2子	291	34.1	215	73.9	76	26.1		0.42(0.29-0.61)
第3子以降	80	9.4	53	66.3	27	33.8		0.27(0.16-0.48)

*1 χ^2 検定。

*2 ロジスティック回帰分析によるオッズ比 (95%信頼区間)。

取に対する認識と行動について全国規模の調査を実施した。本研究の対象者は社会調査会社のモニターであり、その属性は調査会社のWebサイトに詳細が掲載されている²⁰⁾。一般的に、インターネット調査の特徴として、モニターの年齢層に偏りがある点、標本誤差が生じうる可能性がある点、学歴が高い傾向がある点が指摘されている^{21,22)}。本研究では学歴は尋ねておらず、調査会社のモニターに登録してアンケートに回答したという積極的なユーザーを対象としているなど、対象母集団との関連性が明確ではないという限界がある。一方で、年齢層については2012年人口動態統計²³⁾における出生児の母親の年齢層とほぼ同等であり偏りはないと考えられる。また、本調査結果における妊婦の葉酸とNTDに関する認知度は質問紙調査による先行研究¹⁷⁾と同等で

あったことから、本調査の対象者が特別、知識の高い集団であった可能性は低い。さらに、全国から地域や妊娠期間の偏りのないデータが得られたという利点もある。したがって、本研究結果の基本統計量を国内の妊婦の代表値とみなすことはできないが、関連要因に関する結果は比較的普遍性があるとみなして差支えないであろう。

本研究結果では、85.2%の妊婦が妊娠中に葉酸を意識的に摂取していたものの、妊娠前は37.3%にとどまり、妊娠4か月以降の folic acid サプリメント摂取者が約5割みられるなど、厚生労働省が推奨している⁸⁾摂取時期である「妊娠の1か月以上前から妊娠3か月まで」よりも意識的な摂取時期が遅すぎることが示された。また、この推奨時期に folic acid を意識的に摂取していなかった妊婦の特徴とし

て、NTD リスク低減と葉酸に関する知識がないこと、妊娠前および妊娠中を通してサプリメント利用経験がないこと、若年であること、第2子以降を妊娠中であることが認められた。

厚生労働省の通知⁸⁾では folic acid の摂取源として「いわゆる栄養補助食品」を挙げている。しかし、市場に出回る葉酸補給を謳った食品の多くはサプリメントであり、folic acid 摂取者の摂取源もサプリメントが主流であった。NTD リスク低減のための folic acid サプリメントの理想的な利用方法は、必要な時期に必要なとされる葉酸摂取量を理解し、自身の天然型葉酸の摂取量を把握したうえで、不足分をサプリメントから補うことと考えられる。しかし、多くの妊婦は、摂取時期が遅く、摂取量の認識もなく、サプリメントを効果的に利用できていない実態が示唆された。一方で、サプリメント利用に否定的な妊婦は葉酸の意識的な摂取自体を行っておらず、葉酸摂取のためにはサプリメントを利用しなければならないと捉えている傾向があることがうかがえた。国内におけるサプリメントを取り巻く環境は整備されているとは言い難く、安全性や品質が様々な製品が存在し²⁴⁾、安全な製品の選択が困難という現状がある。したがって、妊娠中もしくは妊娠を考えている女性がサプリメント利用を敬遠することはやむを得ない。そこで、NTD 予防のための folic acid 摂取には、サプリメントではなく、folic acid が添加された加工食品の利用を積極的に推奨することが適切と考える。同時に、様々な通常食品形態の folic acid 添加食品の開発が望まれる。

さらに、必要な時期に folic acid を摂取しない妊婦を減らすための対応として、経産婦に対する情報提供の強化が挙げられる。NTD の発症は遺伝要因もあるが、その他、多因子による複合的なものである。本研究にて、NTD リスクと葉酸に関する知識がありながらも、必要な時期に folic acid 摂取を行わなかった妊婦は第2子以降の妊娠で多いことが示された。これは、第2子以降では folic acid サプリメント利用率が増加する米国の報告と全く逆の傾向である¹¹⁾。NTD は第2子以降のみに発症した例もあり²⁵⁾、経産婦であっても folic acid 摂取が推奨される旨の情報を積極的に提供して行く必要がある。本研究はインターネット調査であるため、妊婦の情報源はインターネットに偏ると想定されたが、新聞・雑誌や友人・知人・家族からの情報も摂取理由とされており、幅広い情報収集が行われている可能性が示された。しかし、医師・薬剤師等の専門職からの情報を摂取理由に挙げた妊婦は少なかった。必要な時期に folic acid を摂取していた妊婦では、医

師・薬剤師からの情報を摂取理由とした者が多かったため、より早い時期からの専門職による正しい情報提供が必要と考えられる。

NTD リスク低減のための葉酸摂取については、2000年の厚生労働省通知⁸⁾から10年以上に渡り啓発が実施されて来たが、本研究結果から、妊婦における NTD リスクと葉酸摂取に関する知識は十分ではなく、folic acid 摂取時期も適切とは言い難い現状が示されたことから、妊娠前からの folic acid 摂取を周知徹底するには、現状のままの知識の普及と自発的な葉酸摂取行動の推奨だけでは限界があると考えられる。より効果的に妊娠可能な女性の folic acid 摂取を推進するためには、さらなる啓発とともに、folic acid を含む加工食品の利用の推奨や、食品への folic acid 添加の推進、国内における食材への強制添加の意義についての議論など、次の段階の対策を検討する時期に来ているといえるであろう。

本研究の限界として、インターネット調査を用いた点、年代別回収率を把握できなかった点、妊娠時期の異なる妊婦が混在しており、妊娠初期の記憶の正確性への影響が懸念される点、横断的調査であり因果関係を言及するには限界がある点が挙げられる。しかし、これまでに十分把握されていなかった妊婦の意識的な葉酸摂取の現状とその関連要因を全国規模で明らかにした研究として一定の意義を有し、妊婦に対するより効果的な folic acid 摂取対策を検討するうえで有益な資料となると考える。

V 結 語

本研究結果より、多くの妊婦が妊娠中に葉酸を意識的に摂取していたものの、その開始時期は NTD リスク低減のためには遅すぎ、NTD リスク低減と葉酸に関する認識不足、サプリメント利用経験がない、若年、第2子以降を妊娠中であることが、必要な時期の folic acid 摂取に負の影響を示すことが明らかとなり、NTD リスク低減のための folic acid 摂取行動が適切かつ十分に行われていない現状が示された。NTD リスク低減のための folic acid 摂取を推進するためには、経産婦も対象に含めた正確な情報提供など、さらなる啓発が必要であるとともに、folic acid を添加した加工食品の利用の推奨、食材への folic acid 添加の推進など、より踏み込んだ対策を検討して行く必要があると考えられる。

本研究は平成23年度厚生労働科学研究費補助金、食品の安全確保推進研究事業、健康食品の情報提供システム体制の構築と安全性確保に関する研究、主任・分担研究者 梅垣敬三の一環として行ったものである。

(受付 2013. 6.14)
採用 2014. 4.10)

文 献

- 1) Centre of the International Clearinghouse for Birth Defects Surveillance and Research. Annual Report 2011 with Data for 2009. 2011. <http://www.icbdsr.org/filebank/documents/ar2005/Report2011.pdf> (2013年6月10日アクセス可能)
- 2) MRC Vitamin Study Research Group. Prevention of neural tube defects: results of the Medical Research Council Vitamin Study. *Lancet* 1991; 338(8760): 131-137.
- 3) Czeizel AE, Dudás I. Prevention of the first occurrence of neural-tube defects by periconceptional vitamin supplementation. *N Engl J Med* 1992; 327(26): 1832-1835.
- 4) Berry RJ, Li Z, Erickson JD, et al. Prevention of neural-tube defects with folic acid in China. China-U.S. Collaborative Project for Neural Tube Defect Prevention. *N Engl J Med* 1999; 341(20): 1485-1490.
- 5) Centers for Disease Control and Prevention. CDC Grand Rounds: additional opportunities to prevent neural tube defects with folic acid fortification. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2010; 59(31): 980-984.
- 6) 厚生労働省. 「日本人の食事摂取基準」(2010年版). 2009; 162-164. <http://www.mhlw.go.jp/shingi/2009/05/s0529-4.html> (2014年5月19日アクセス可能)
- 7) Crider KS, Bailey LB, Berry RJ. Folic acid food fortification: its history, effect, concerns, and future directions. *Nutrients* 2011; 3(3): 370-384.
- 8) 厚生省児童家庭局母子保健課長, 厚生省保健医療局地域保健・健康増進栄養課生活習慣病対策室長. 神経管閉鎖障害の発症リスク低減のための妊娠可能な年齢の女性等に対する葉酸の摂取に係る適切な情報提供の推進について(通知). 児母第72, 健医地生発第78, 2000. http://www1.mhlw.go.jp/houdou/1212/h1228-1_18.html(2013年6月10日アクセス可能)
- 9) Miyake Y, Sasaki S, Tanaka K, et al. Maternal B vitamin intake during pregnancy and wheeze and eczema in Japanese infants aged 16-24 months: the Osaka Maternal and Child Health Study. *Pediatr Allergy Immunol* 2011; 22(1 Pt 1): 69-74.
- 10) Nilsen RM, Vollset SE, Gjessing HK, et al. Patterns and predictors of folic acid supplement use among pregnant women: the Norwegian Mother and Child Cohort Study. *Am J Clin Nutr* 2006; 84(5): 1134-1141.
- 11) Branum AM, Bailey R, Singer BJ. Dietary supplement use and folate status during pregnancy in the United States. *J Nutr* 2013; 143(4): 486-492.
- 12) 川元絵理香, 小澤織江, 臼井康恵, 他. A病院の妊孕外来通院中女性の葉酸認知の背景. 滋賀母性衛生学会誌 2011; 11(1): 29-33.
- 13) 原 梓, 小原 拓, 目時弘仁, 他. 妊娠前後における女性のサプリメント摂取: BOSHI 研究. 医薬品相互作用研究 2011; 35(1): 11-16.
- 14) Kondo A, Yamamoto S, Inoue H, et al. Folic acid in the prevention of neural tube defects: awareness among laywomen and healthcare providers in Japan. *Congenit Anom (Kyoto)* 2009; 49(3): 97-101.
- 15) 吉田真奈美, 溝口祥代, 山下真由, 他. 妊婦における食の安全性, 葉酸, 水銀の摂取に関する認識. 母性衛生 2010; 50(4): 568-574.
- 16) Sato Y, Nakanishi T, Chiba T, et al. Prevalence of inappropriate dietary supplement use among pregnant women in Japan. *Asia Pac J Clin Nutr* 2013; 22(1): 83-89.
- 17) 佐藤陽子, 中西朋子, 横谷馨倫, 他. 葉酸およびそのサプリメント摂取に対する妊婦, 管理栄養士・栄養士, 管理栄養士・看護師養成校の学生の認識. 栄養学雑誌 2013; 71(4): 204-212.
- 18) 佐藤弘希, 安楽 誠, 瀬尾 量, 他. プライマリケア薬剤師によるヘルスプロモーション: 葉酸摂取における認知度調査と能動的情報提供の効果. 医療薬学 2010; 36(8): 533-541.
- 19) 篠崎圭子. 若年女性における葉酸摂取量および赤血球葉酸値の実態. 日本栄養士会雑誌 2010; 53(6): 531-535.
- 20) マクロミル. モニタ情報. http://www.macromill.com/monitor_info/(2014年5月19日アクセス可能)
- 21) 康永秀生, 井出博生, 今村知明, 他. インターネット・アンケートを利用した医学研究: 本邦における現状. 日本公衆衛生雑誌 2006; 53(1): 40-50.
- 22) 本多則恵. 社会調査へのインターネット調査の導入をめぐる論点: 比較実験調査の結果から. 労働統計調査月報 2005; 57(2): 12-20.
- 23) 厚生労働省. 平成24年(2012)人口動態統計(確定数)の概況. 2013. <http://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/jinkou/kakutei12/index.html> (2013年12月10日アクセス可能)
- 24) 小林千恵, 横山玲子, 高橋一則. 栄養補助食品(サプリメント)の成分および品質等について. 静岡県環境衛生科学研究所報告 2010; 53: 45-48.
- 25) 田中俊一, 藤尾慎吾, 内田裕之, 他. 図説脳神経外科 第73回 脊髄髄膜瘤. 鹿児島県医師会報 2012; 平成24年6月号: 56-57.

Attitudes of pregnant Japanese women and folic acid intake for the prevention of neural tube defects: A nationwide Internet survey

Yoko SATO*, Tomoko NAKANISHI*, Tsuyoshi CHIBA* and Keizo UMEGAKI*

Key words : pregnancy, women, folic acid, attitudes, dietary supplements, Internet questionnaire

Objectives Folic acid intake is recommended for pregnant women because it significantly reduces the risk of neural tube defects (NTD) in the fetus. However, the risk of NTD remains medium in Japan. In this study, the attitudes of pregnant Japanese women and factors related to folic acid intake for the prevention of NTD were evaluated using a nationwide survey.

Methods An Internet-based questionnaire was conducted on 2,367 pregnant Japanese women who were registrants of a Japanese social research company in January 2012; 1,236 of these women responded. In the questionnaires, the knowledge regarding the folate intake (i.e., name of folic acid, the risk of NTD, recommended doses, and timing), actual intake of folic acid, demographic factors (i.e., age, geographical area, gestational age, and birth order), and intake of dietary supplements were surveyed.

Results Eighty-five percent of respondents consumed folate, which was mostly obtained through dietary folic acid supplements during the first month of pregnancy or after. Factors associated with loss of folic acid intake until 3 months of pregnancy included lack of knowledge, failure to consume dietary supplements, younger age, and multigravida.

Conclusion Many pregnant women in Japan consumed folic acid. However, most of them started supplementation after pregnancy recognition, which is too late to reduce the risk of NTD. Alternative strategies to increase the efficacy of folic acid intake, such as recommending folic acid-enriched foods, promoting folic acid fortification efforts, and providing access to practical information, are necessary.

* National Institute of Health and Nutrition