

3) 表8に対象母児の状況を示した。妊娠前にBMI 18.5kg/m²未満の「やせ」の母親の割合は16.7%、25 kg/m²をこえる「肥満」の割合は8.2%であった。母体の平均体重増加量は10.5±3.7kgであった。妊娠中のいずれかの時点で貧血（ヘモグロビン値が11g/dl かつ/またはヘマトクリット値33%未満）と診断された者は70.4%であった。妊娠高血圧症候群の割合は1.2%、糖尿病（妊娠糖尿病を含む）は1.2%であった。

母親の非妊娠時の体格別に比較検討を行ったところ、肥満者では有意に年齢が高く、妊娠中の体重増加量は有意に低く、妊娠の初期・中期・末期の体重増加率も有意に低かった。妊娠合併症に関しては、妊娠高血圧症候群と糖尿病の割合は肥満者で有意に高く、貧血と切迫早産の割合は有意に低かった。

表9には、母親の非妊娠時の体格別に見た児の在胎週数、出生時体重、出生時身長、母体体重増加量と妊娠初期・中期・末期の体重増加率との相関係数を示した。母親の妊娠前の体格が「やせ」あるいは「ふつう」の場合では、中期・末期の体重増加率と出生時体重、出生時身長はそれぞれ有意な正の相関を示した。母親の妊娠前の体格が「肥満」の場合では、末期の体重増加率と出生時体重のみが有意な相関を示した。

妊娠初期・中期・末期の体重増加率区分・母親の妊娠前の体格と児の出生時体重や妊娠合併症等の状況について検討結果を図8と表10に示した。妊娠初期の体重増加率と出生時体重との関連は認められなかった。母親の妊娠前の体格が「やせ」の場合、中期・末期の体重増加率が最も多い群で有意に出生時体重が重かった。「ふつう」群では、中期の体重増加率が最も多い群で有意に出生時体重が重かった。同じ体重増加率の区分では、母親の妊娠前の体格が「肥満」の場合に有意に出生時体重が重かった。

表10には体重増加率お妊娠合併症等の関連を示した。「やせ」群では、妊娠中期の体重増加率が最も低い場合に喫煙者の割合が有意に高かった。「ふつう」群では、初期の体重増加率が最も低い場合に悪阻の割合が有意に高く、最も高い場合に喫煙者の割合が有意に高かった。また末期の体重増加率が最も高い場合に妊娠高血圧症候群の割合が有意に高かった。「肥満」群では

末期の体重増加率が最も低い場合に糖尿病の割合が有意に高かった。いずれの体格区分においても、体重増加率と帝王切開分娩との有意な関連は認められなかった。

上記のデータのうち、中期と後期にそれぞれ2回以上体重測定値の得られた1,344例について妊娠16週以降のすべての体重測定値を用い、回帰分析から妊娠週あたりの体重増加量を算出したところ、「やせ」では0.402kg/週（95%信頼区間：0.377-0.426）、「標準」では0.375kg/週（95%信頼区間：0.356-0.394）、「肥満」では0.345kg/週（95%信頼区間：0.280-0.410）と推定された。

D. 考察

非妊娠時の体格が「やせ」または「普通」群については、大まかな体重増加目標幅を示すことが出来た。「肥満」群の例数が少ないためか、体重増加目標幅を示すにいたらなかった。

妊娠中の体重増加量を5kg未満とするよう指導することは、「やせ」群で低出生体重児のリスクを大幅に高める可能性が示唆された。また、「普通」群においても、体重増加量が5kg未満であることは望ましくないと考えられた。「肥満」群では体重増加量と低出生体重児出産との間に有意な関連が認められなかった。

一方日本産科婦人科学会の周産期データベースを用いた検討では、母親の身長データが不足していたにもかかわらず、多施設の分娩情報を検討した結果とほぼ同様の結果が得られた。母体体重増加量が5kg未満の場合では、9~12kgの場合と比較して約3倍、5~7kgの場合では約2倍低出生体重児出産リスクが高いという結果であった。

以上の結果から、母親の非妊娠時の体格が「やせ」の場合では妊娠中期・末期の体重増加を促すことで児の出生時体重を増加させることが可能であると考えられた。また高い体重増加率と帝王切開分娩の関連は認められなかった。「ふつう」群と「肥満」群に関しては、妊娠末期の体重増加率が0.43kg/週以下であればとくに問題はないと考えられた。

今回、「やせ」と関連する妊娠合併症として貧血と切迫早産が抽出された。今回の調査で、妊婦の貧血割合が他の先進諸国と比べ著しく高い

ことが明らかとなった。北米やヨーロッパでは20%以下であると指摘されている。今後は、これらの貧血妊婦の貧血原因についても検討が必要であると考えられた。

E. 結論

ハイリスク妊婦を扱わない施設における分娩情報の検討、ならびに日本産科婦人科学会周産期データを用いた検討から、正期産分娩時の体重増加量が5kg未満の場合、低出生体重児のリスクが高まることが示唆された。妊娠前の体格が「やせ」や「普通」であった母親は、体重増加量が5kg未満の場合の低出生体重児のリスクが9~12kgであった場合と比べ有意に高かった。

ハイリスク妊婦を扱わない施設における正期産単胎児の分娩情報の検討から、「やせ」の場合では妊娠中期・末期の体重増加を促すことで児の出生時体重を増加させることが可能であると考えられた。また高い体重増加率と帝王切開分娩の関連は認められなかった。

G. 研究発表

1) 論文発表

1. Mito N, Takimoto H, Umegaki K, et al. Folate intakes and folate biomarker profiles of pregnant Japanese women in the first trimester. *Eur J Clin Nutr* 2007; 61: 83-90.
2. Hayashi F, Takimoto H, Yoshita K, Yoshiike N. Perceived body size and desire for thinness of young Japanese women: a population-based survey. *Br J Nutr* 2006; 96: 1154-62.
3. Takimoto H, Sugiyama T, Fukuoka H, Kato N, Yoshiike N. Maternal weight gain ranges for optimal fetal growth in Japanese women. *Int J Gynecol Obstet* 2006; 92: 272-278.
4. Takimoto H, Tamura T. Increasing trend of spina bifida and decreasing birth weight in relation to declining body-mass index of young women in Japan. *Med Hypoth* 2006; 67: 1023-1026.
5. Tsukamoto H, Fukuoka H, Inoue K, Koyasu M, Nagai Y, Takimoto H. Restricting weight gain during pregnancy in Japan: A controversial factor in reducing perinatal complications. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* 2006; doi:10.1016/j.ejogrb.2006.07.031.
6. Takimoto H, Yokoyama T, Yoshiike N, Fukuoka H. Increase in low-birth-weight infants in Japan and associated risk factors, 1980-2000. *J Obstet Gynaecol Res* 2005; 31: 314-322.
7. Matsushita Y, Yoshiike N, Kaneda F, Yoshita K, Takimoto H: Trends in childhood obesity in Japan over the last 25 years from the National Nutrition Survey. *Obes Res* 2004; 12: 205-214.
8. Takimoto H, Yoshiike N, Kaneda F, Yoshita K: Thinness among young Japanese women. *Am J Public Health* 2004; 94(9): 1592-1595.
9. 瀧本秀美. 妊婦に適切な栄養摂取が必要なのはなぜか. *ペリネイタルケア* 2006; 25: 10-14.
10. 瀧本秀美. 母子栄養をめぐる最近の話題 (1) 若い女性のやせの増加と問題点. *臨床栄養* 2006; 108: 14.
11. 瀧本秀美. 母子栄養をめぐる最近の話題 (2) 出生時体重の低下傾向について. *臨床栄養* 2006; 108: 126.
12. 瀧本秀美. 母子栄養をめぐる最近の話題 (3) 乳児期の栄養に関する最近の動向. *臨床栄養* 2006; 108: 254.
13. 瀧本秀美. 母子栄養をめぐる最近の話題 (4) 離乳に関するWHOの指針. *臨床栄養* 2006; 108: 382.
14. 瀧本秀美. 母子栄養をめぐる最近の話題 (5) 非母乳栄養児の離乳に関するWHOの指針. *臨床栄養* 2006; 108: 510.
15. 瀧本秀美. 母子栄養をめぐる最近の話題 (6) 栄養アセスメントと経済状況. *臨床栄養* 2006; 108: 846.
16. 瀧本秀美. 「やせ」の問題点. *体育の科学* 2006; 56: 394-397.
17. 瀧本秀美. 妊娠期. 戸谷誠之, 藤田美明, 伊藤節子, 編. *応用栄養学*. 東京: 南江堂; 2005. p. 47-62.
18. 瀧本秀美, 杉山みち子, 秋吉美穂子, 大輪陽子. 更年期(閉経期). 戸谷誠之, 藤田美明,

伊藤節子, 編. 応用栄養学. 東京: 南江堂; 2005. p. 203-216.

2) 学会発表

1. 瀧本秀美: 妊娠期の低栄養の現状と改善への提言. 第 58 回日本産科婦人科学会学術総会シンポジウム (横浜)、2006.4
2. 瀧本秀美. 妊娠期の低栄養の現状と改善への提言: 第 58 回日本産科婦人科学会学術集会シンポジウム I. 『妊娠と栄養・代謝—妊娠中の適切な栄養管理をめざして—』 2006.4.23; 横浜市.
3. 瀧本秀美、廣田晃一、島田光世、磯村晴彦、戸谷誠之. 冷え症の自覚と酵素処理ヘスペリジン摂取の影響 (I) 冷え症群と非冷え症群の身体的特徴. 第 60 回日本栄養食糧学会学術集会; 2006.5.22; 静岡市.
4. 瀧本秀美. B 群ビタミンと妊娠転帰への影響. 第 46 回日本先天異常学会学術集会シンポジウム『微量栄養素とくに水溶性ビタミンと生殖・生理機能』; 2006.6.29; 山形市.
5. 瀧本秀美、吉池信男、福岡秀興: 単胎正期産児の出生体重に対する影響因子に関する研究. 第 57 回日本産科婦人科学会学術総会 (京都)、2005.4
6. 瀧本秀美、加藤則子. 若年妊婦に置ける低出生体重児分娩. 第 24 回日本思春期学会総会学術集会 (和光市)、2005.8.
7. 瀧本秀美、吉池信男、福岡秀興. 単胎正期産児の出生体重に対する影響因子に関する研究: 第 57 回日本産科婦人科学会学術集会; 2005.4.5; 京都市.
8. 瀧本秀美、加藤則子. 若年妊婦に置ける低出生体重児分娩: 第 24 回日本思春期学会総会学術集会; 2005.8.20-22; 和光市.
9. Takimoto H, Mito N, Kusama K, Umegaki K, Abe S, Fukuoka H, Tamura T, Yoshiike N. First trimester folate nutriture in healthy pregnant Japanese women: Experimental Biology: 2004.4.18: ワシントン DC
10. Yoshiike N, Yoshita K, Fujii H, Kaneda F, Takimoto H. Reduction of dietary salt intake in Japan: World Conference on Health Promotion and Health Education: 2004.4.27: Melbourne, Australia
11. 金田美美、瀧本秀美、由田克士、河原和夫、吉池信男. 我が国の女性における貧血の実態: 国民栄養調査データに基づく有病率の経年変化等の検討: 第 58 回日本栄養・食糧学会大会: 2004.5.22: 仙台
12. 山岸あづみ、瀧本秀美、杉山朋美、呉堅、山田和彦、梅垣敬三ヒトにおけるビタミンCの生体利用性に関する基礎的研究: 第 58 回日本栄養・食糧学会: 2004.5.22: 仙台
13. 瀧本秀美、尾林聡、秋吉美穂子、大輪陽子、久保田俊郎、麻生武志. 更年期女性における健康栄養指導の効果: 第 19 回日本更年期医学会学術集会: 2004.10.24: 広島

H. 知的財産権の出願・登録

なし

表1. 単胎正期産児における母児の状況 (n=5, 035)

母体	
分娩時年齢 †	29.9±4.5
35歳以上 (%)	15.2
20歳未満 (%)	1.1
既往分娩回数†	0.7±0.8
初産 (%)	48.9
妊娠前の体重(kg) †	52.4±8.0
分娩時体重 (kg) †	62.3±8.2
体重増加量 (kg) †	9.9±4.1
出生児	
男児 (%)	49.4
出生時体重 (g) †	3059±358
出生時体重区分	
極低出生体重 (< 1,500 g) (%)	0.02
低出生体重(1,500- 2,500 g) (%)	5.2
過体重 (> 4,000 g) (%)	0.6
在胎期間(週) †	39.1±1.1

† 平均± SD

表2. 在胎週数別体重増加量 (kg)

	37W	38W	39W	40W	41W
N	408	972	1712	1546	392
5 パーセンタイル値	3.0	3.6	4.1	4.8	4.9
10 パーセンタイル値	4.5	5.1	5.5	6.0	5.7
25 パーセンタイル値	7.2	7.4	7.6	8.0	7.8
50 パーセンタイル値	9.1	9.5	9.6	10.0	10.1
75 パーセンタイル値	12.0	11.6	12.0	12.5	12.8
90 パーセンタイル値	14.0	13.9	14.3	14.8	15.5

表 3. 母親の非妊娠時の体格と妊娠中体重増加量区分別に見た、低出生体重児割合と帝王切開率

		5kg 未満	5~7	7~9	9~12	12~15	15kg+
低出生体重児割合	やせ	33.3%	13.2%	10.1%	3.5%	6.4%	2.1%
	普通	10.4%	6.3%	6.2%	4.8%	2.4%	1.8%
	肥満	5.4%	3.0%	3.8%	4.9%	4.3%	3.8%
帝切率	やせ	11.8%	6.0%	7.6%	5.9%	11.2%	3.8%
	普通	8.9%	8.6%	10.2%	8.5%	10.0%	10.6%
	肥満	11.9%	12.8%	13.2%	18.2%	27.5%	4.0%

表 4. 母親の妊娠前の体格別に見た低出生体重児出産に対する体重増加量区分の影響（多変量ロジスティック解析）

	やせ			ふつう			肥満		
	OR †	95%CI ‡	p value	OR †	95%CI ‡	p value	OR †	95%CI ‡	p value
体重増加量 (kg)									
<5	11.11	3.58-34.58	<0.01	1.99	1.13-3.53	0.02	1.16	0.32-4.32	0.82
5~7	4.98	1.81-13.79	<0.01	1.26	0.77-2.08	0.37	0.58	0.10-3.45	0.55
7~9	2.89	1.30-6.47	<0.01	1.27	0.84-1.92	0.26	0.87	0.18-4.31	0.86
9~12	1	referent		1	referent		1	referent	
12~15	1.84	0.79-4.30	0.16	0.53	0.30-0.94	0.03	0.97	0.16-6.08	0.98
15≤	0.63	0.14-3.01	0.56	0.39	0.16-1.02	0.05	1.14	0.11-12.03	0.91

†OR:オッズ比、‡95%CI:95%信頼区間

表6. 経膈分娩の単胎正期産児における母児の状況 (n= 46, 659)

母体		出生児	
分娩時年齢 †	29.9±4.8	男児 (%)	50.4
35歳以上 (%)	16.3	出生時体重 (g) †	2982±472
20歳未満 (%)	1.8	出生時体重区分	
既往妊娠回数 †	1.1±1.2	極低出生体重 (< 1,500 g) (%)	0.07
既往分娩回数†	0.6±0.8	低出生体重(1,500-2,500 g) (%)	6.2
初産 (%)	53.5	過体重 (> 4,000 g) (%)	0.9
不妊治療の既往 (%)	4.3	胎盤重量 (g) †	576±112
早産の既往 (%)	1.3	在胎期間(週) †	39.2±1.1
死産の既往 (%)	0.9		
自然流産の既往 (%)	12.6		
帝王切開術の既往 (%)	1.9		
妊娠前の体重(kg) †	52.2±8.2		
分娩時体重 (kg) †	62.1±8.5		
体重増加量 (kg) †	9.9±4.3		
妊娠合併症			
妊娠中毒症 (%)	5.7		
妊娠糖尿病(%)	1.2		
喫煙(%)	6.3		
飲酒(%)	4.6		

† 平均±SD

表7. 低出生体重児出産に対する体重増加量区分の影響 (多変量ロジスティック解析)

	OR †	95%CI ‡	p value
体重増加量(kg)			
<5	2.94	2.58-3.36	<0.01
5~7	1.98	1.76-2.25	<0.01
7~9	1.33	1.19-1.49	<0.01
9~12	1	referent	
12~15	0.68	0.60-0.79	<0.01
15≤	0.52	0.44-0.64	<0.01

†OR:オッズ比、‡95%CI:95%信頼区間

表 8. 経膈分娩の単胎正期産児における母児の状況 (n= 1351)

	やせ N=281	ふつう N=961	肥満 N=109	全体 N=1351
母体				
分娩時年齢 (歳) †	29.5±4.4	31.0±4.6	31.8±5.0**	30.7±4.6
35歳以上 (%)	7.5	16.0	25.7**	15.0
20歳未満 (%)	1.4	0.7	0**	0.8
既往分娩回数 †	0.6±0.7	0.7±0.8	0.8±0.8*	0.7±0.8
初産 (%)	49.5	46.8	36.7	46.6
妊娠前の体重 (kg) †	44.5±3.3	52.3±5.3	69.0±7.2**	52±7.9
分娩時体重 (kg) †	55.8±4.8	62.6±6.4	78.2±8.0**	62.5±8.2
体重増加量 (kg) †	11.3±3.3	10.4±3.6	9.1±5.3**	10.5±3.7
体重増加率 (kg/週) †				
初期	0.13±0.22	0.09±0.16	0.08±0.20**	0.10±0.18
中期	0.38±0.17	0.34±0.21	0.26±0.23**	0.34±0.20
末期	0.39±0.13	0.37±0.14	0.32±0.17**	0.37±0.14
妊娠合併症				
妊娠高血圧症候群 (%)	0.4	1.0	4.6**	1.2
糖尿病 (%)	0.4	0.8	6.4**	1.2
悪阻 (%)	1.8	2.0	1.8	1.9
貧血 (%)	76.2	71.2	48.6**	70.4
切迫流産 (%)	2.5	2.2	0.9	2.1
切迫早産 (%)	24.9	15.4	11.0**	17.0
妊娠中の喫煙 (%)	8.2	3.5	5.5	4.7
帝王切開分娩 (%)	8.9	11.3	16.5	11.3
出生児				
男児 (%)	50.9	51.4	41.3	50.5
出生時体重 (g) †	3015±291	3109±323	3200±330**	3097±320
出生時身長 (cm) †	49.7±1.6	50.1±1.6	50.5±1.6**	50.1±1.6
在胎期間 (週) †	39.0±1.1	39.0±1.1	38.9±1.2	39.0±1.1

† 平均±SD

** p<0.01, p<0.05

表9. 児体格に対する体重増加量・体重増加率の相関 (Spearman の順位相関係数*)

	在胎週数	出生時体重	出生時身長	母体体重増加量
やせ				
体重増加率 (kg/週) †				
初期	-0.03	0.10	-0.05	0.51**
中期	0.05	0.22**	0.15*	0.47**
末期	-0.02	0.26**	0.15*	0.66**
ふつう				
体重増加率 (kg/週) †				
初期	-0.03	0.00	-0.05	0.53**
中期	0.03	0.12**	0.12**	0.44**
末期	-0.01	0.09**	0.10**	0.66**
肥満				
体重増加率 (kg/週) †				
初期	0.21	0.10	0.13	0.65**
中期	0.09	0.17	0.07	0.56**
末期	0.18	0.24*	0.11	0.74**

** p<0.01, p<0.05

表10. 母親の非妊娠時体格別に見た、妊娠中の体重増加率区分と妊娠合併症等の割合

初期体重増加率 (kg/週)	やせ			ふつう			肥満		
	< 0.04	0.04~0.15	0.15 <	< 0.04	0.04~0.15	0.15 <	< 0.04	0.04~0.15	0.15 <
妊娠高血圧症候群 (%)	0.0	0.0	1.8	3.1*	0.0	0.6	3.3	11.1	4.3
糖尿病(%)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	0.0	6.7	0.0	4.3
悪阻(%)	2.3	3.4	1.8	6.2**	0.0	1.9	3.3	0.0	0.0
貧血(%)	81.4	74.1	73.2	70.8	68.2	73.2	56.7	55.6	34.8
切迫流産(%)	0.0	3.4	3.6	3.7	2.9	0.6	3.3	0.0	0.0
切迫早産(%)	23.3	31.0	23.2	19.3	17.1	17.2	16.7	22.2	13.0
妊娠中の喫煙(%)	7.0	3.4	8.9	1.9*	1.2	6.4	6.7	0.0	8.7
帝王切開分娩(%)	4.7	10.3	8.9	11.8	11.8	12.7	20.0	0.0	13.0
中期体重増加率 (kg/週)	<0.28	0.28~0.42	0.42<	<0.28	0.28~0.42	0.42<	<0.28	0.28~0.42	0.42<
妊娠高血圧症候群 (%)	0.0	1.1	0.0	1.0	0.3	1.7	4.8	5.3	4.5
糖尿病(%)	0.0	0.0	0.9	1.7	0.6	0.3	11.1	0.0	0.0
悪阻(%)	1.4	3.3	0.9	1.4	2.3	2.8	0.0	5.3	4.5
貧血(%)	76.8	84.6	72.7	73.1	71.8	71.0	42.9	57.9	54.5
切迫流産(%)	2.9	2.2	2.7	2.1	2.6	2.4	1.6	0.0	0.0
切迫早産(%)	18.8	29.7	26.4	14.7	16.8	17.8	9.5	10.5	18.2
妊娠中の喫煙(%)	14.5*	3.3	8.2	3.5	3.9	2.8	6.3	10.5	0.0
帝王切開分娩(%)	11.6	9.9	7.3	9.1	13.6	12.6	19.0	21.1	4.5
末期体重増加率 (kg/週)	<0.31	0.31~0.43	0.43<	<0.31	0.31~0.43	0.43<	<0.31	0.31~0.43	0.43<
妊娠高血圧症候群 (%)	0.0	0.0	1.0	0.6*	0.3	2.2	7.4	0.0	3.3
糖尿病(%)	0.0	0.0	1.0	1.6	0.9	0.0	13.0*	0.0	0.0
悪阻(%)	0.0	3.0	1.9	1.9	2.1	1.9	0.0	4.0	3.3
貧血(%)	75.6	80.8	72.1	74.9	70.6	68.1	44.4	52.0	53.3
切迫流産(%)	2.6	2.0	2.9	1.9	3.7	0.9	1.9	0.0	0.0
切迫早産(%)	26.9	27.3	21.2	15.6	16.3	14.4	7.4	24.0	6.7
妊娠中の喫煙(%)	11.5	7.1	6.7	4.1	2.5	4.1	7.4	4.0	3.3
帝王切開分娩(%)	11.5	10.1	5.8	11.7	9.8	12.5	18.5	20.0	10.0

図1. 妊娠前の母体体格別に見た平均体重増加量 (kg)

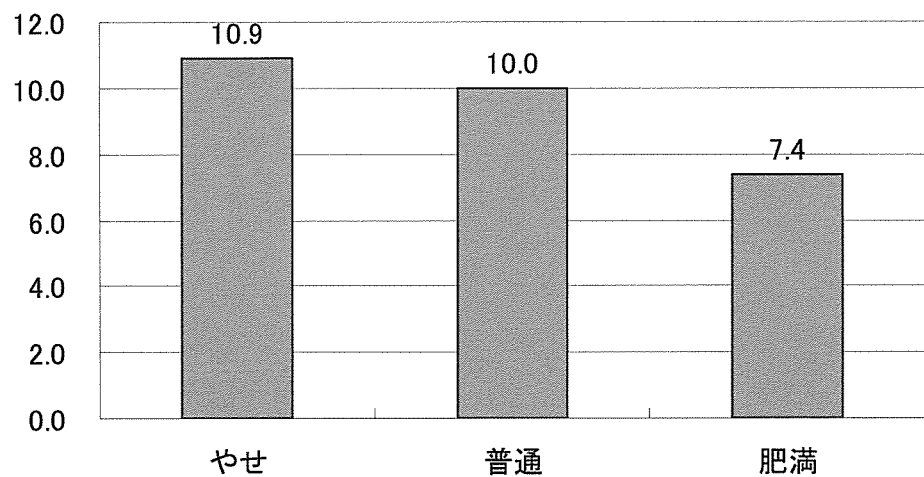


図2. 妊娠前の母体体格別に見た平均出生時体重 (g)

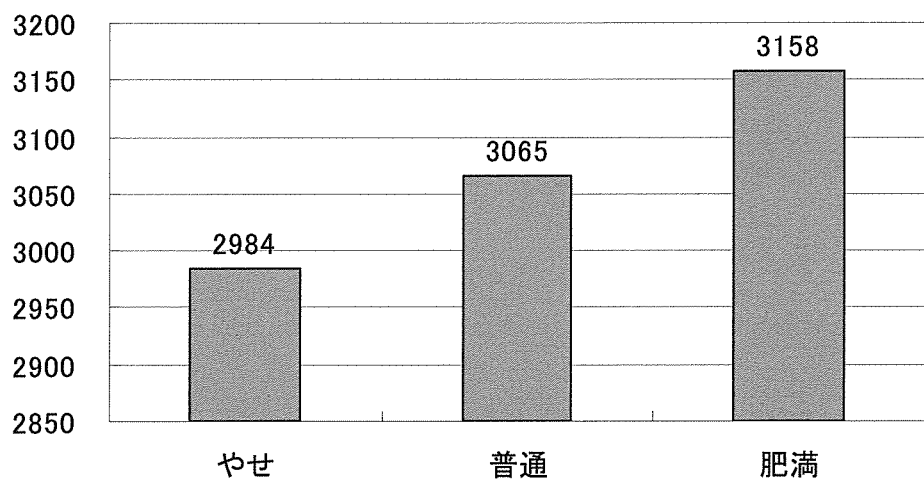


図3. 妊娠前の母体体格別に見た低出生体重児割合

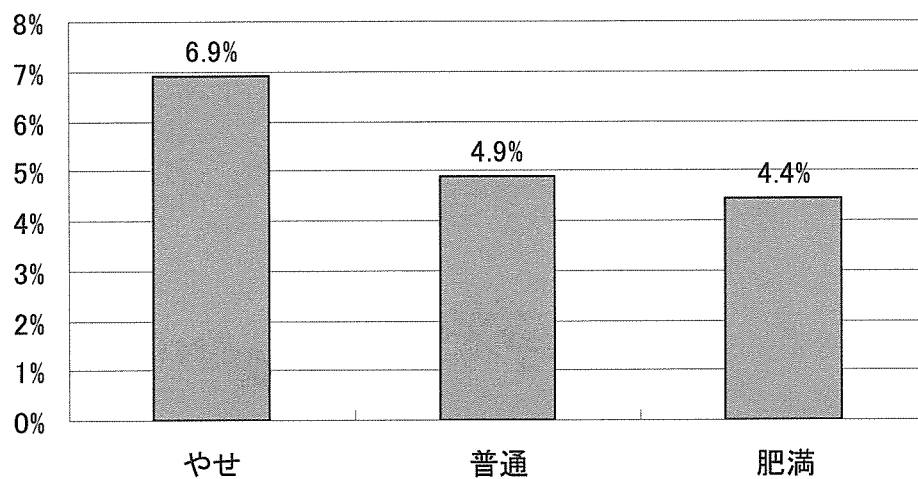


図4. 妊娠前の母体体格別に見た帝王切開分娩割合

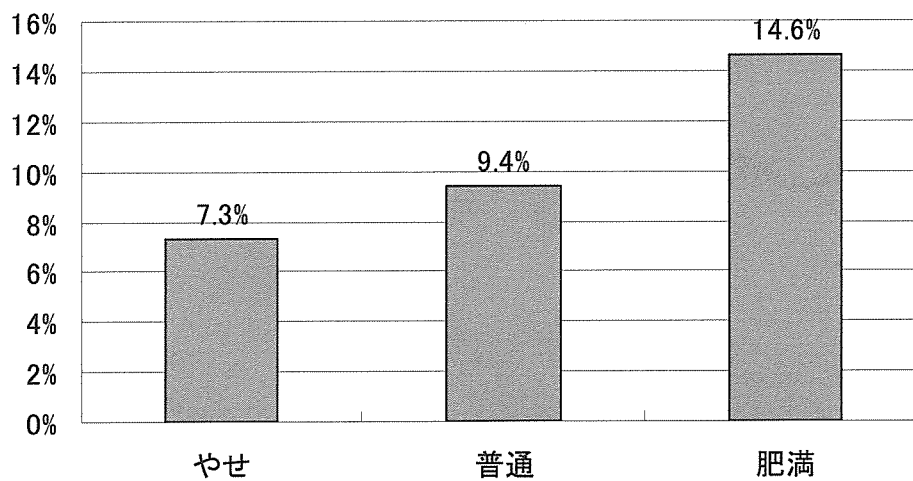


図5. 母体体重増加量と在胎週数別低出生体重児割合（多施設データ）

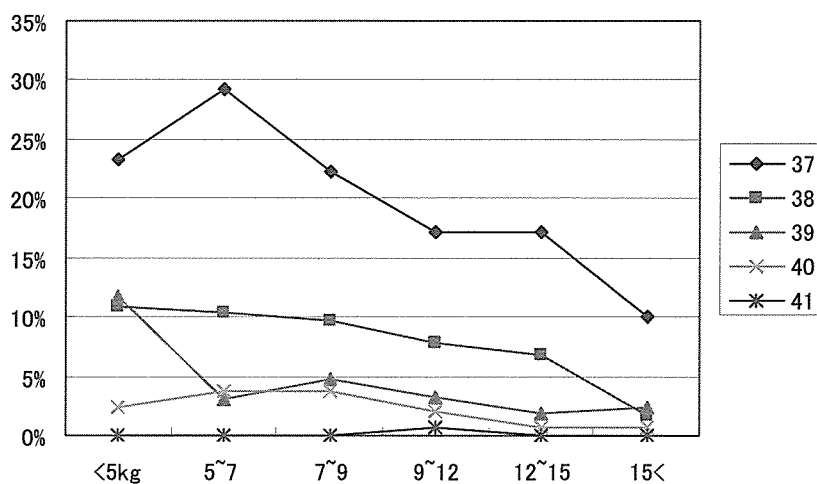


図6. 母体体重増加量と在胎週数別帝王切開分娩割合（多施設データ）

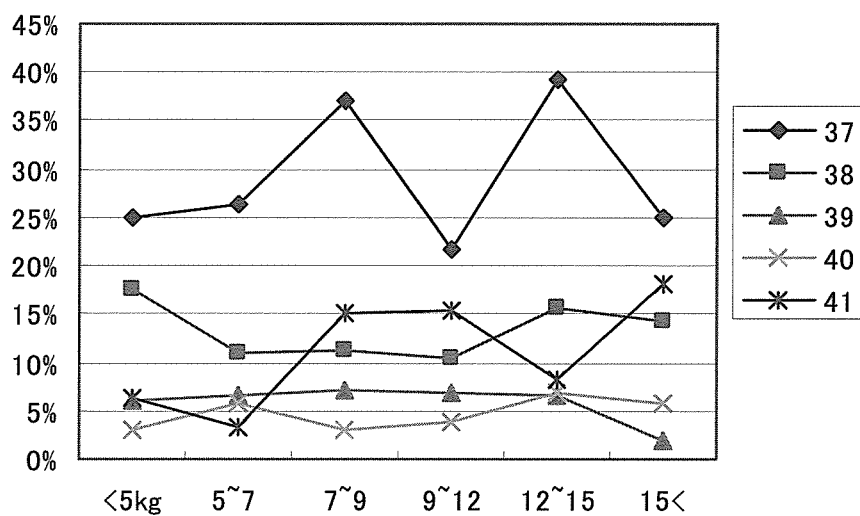


图7. 母体体重增加量と在胎週数別低出生体重児割合（日産婦 DB）

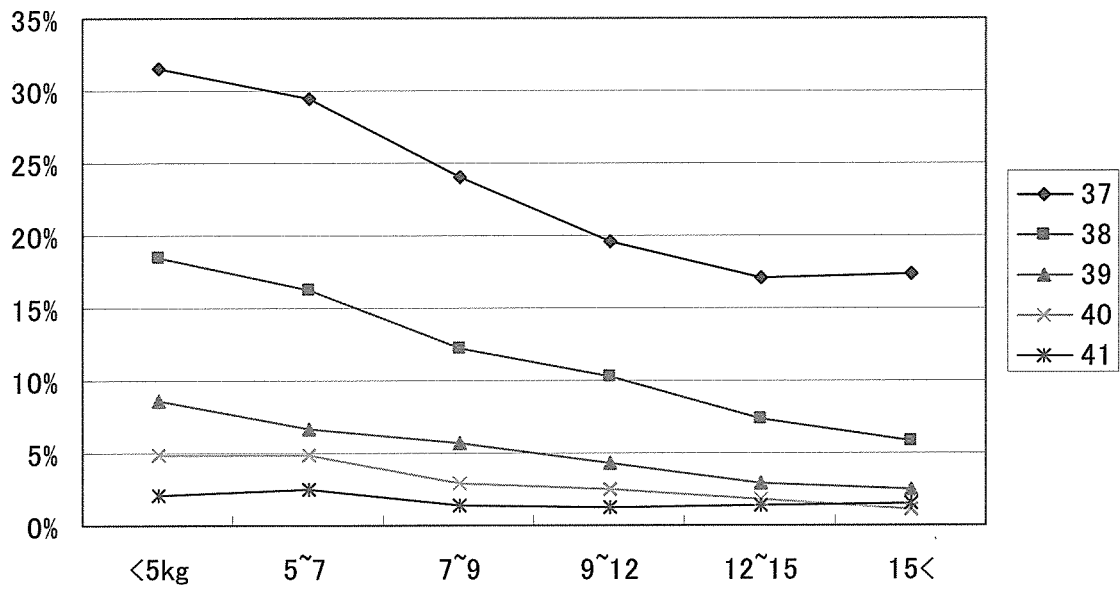
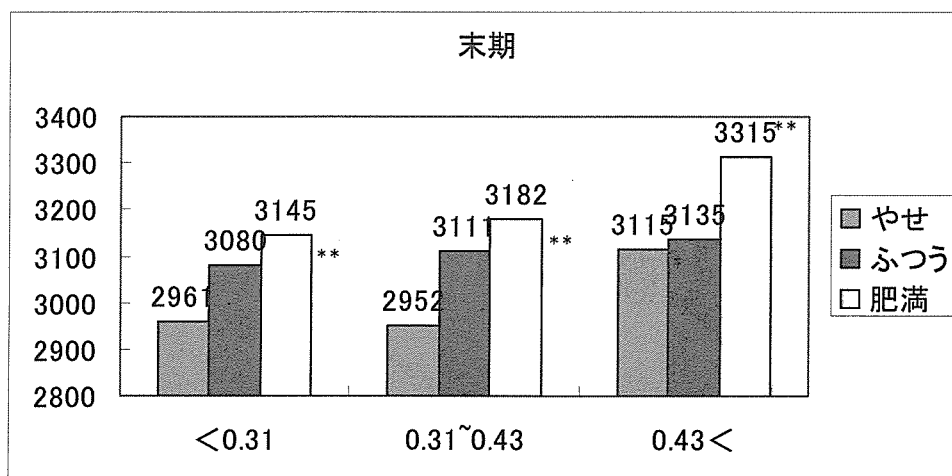
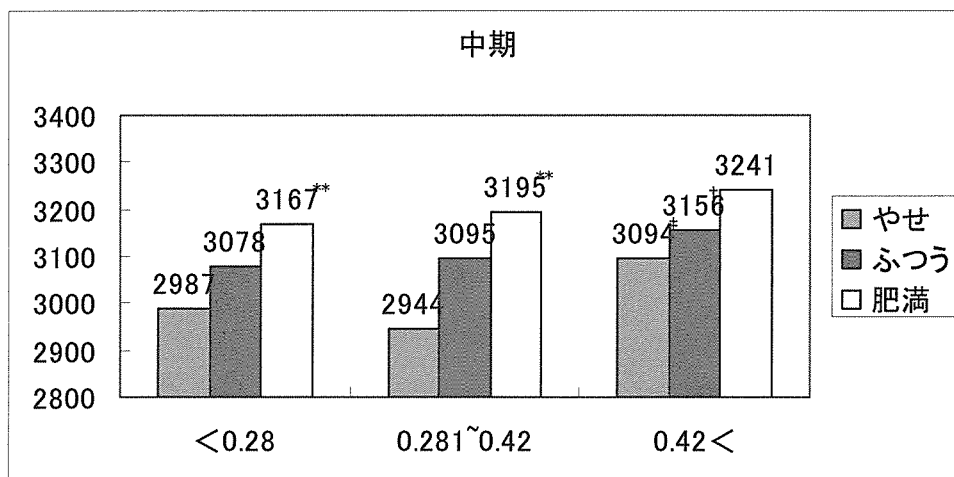
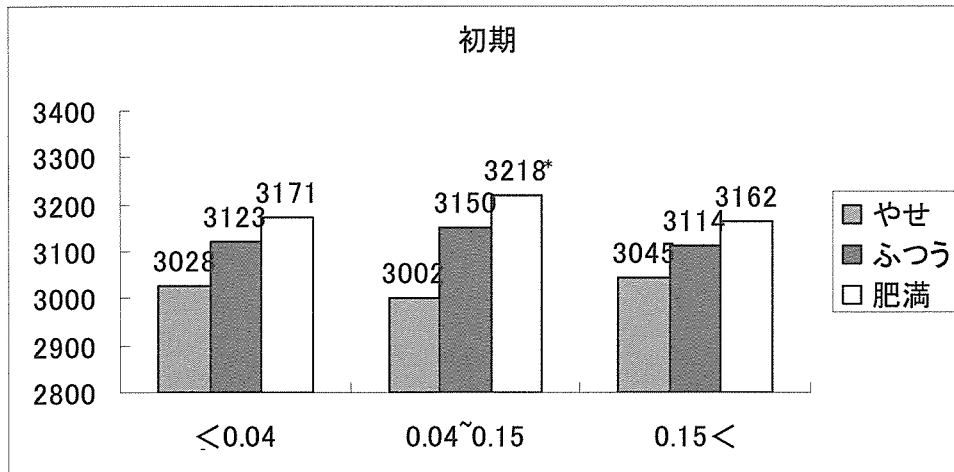


図 8. 単胎正期産児における母児の状況 (n=1,351)



同じ体重増加率区分
内で、体格による有
意差あり：* $p<0.05$,
** $p<0.01$

同じ体格区分内
で、体重増加率による有
意差あり：† $p<0.05$,
‡ $p<0.01$

厚生労働科学研究費補助金（子ども家庭総合研究事業）
分担研究報告書（3年間の総括）

「妊産婦のための食事バランスガイド」を用いた食事評価と
血清葉酸濃度との関連性について

分担研究者 吉池 信男 独立行政法人国立健康・栄養研究所国際産学連携センター
瀧本 秀美 国立保健医療科学院生涯保健部
協力研究者 草間かおる 高知女子大学生生活科学部健康栄養学科
林 芙美 独立行政法人国立健康・栄養研究所国際産学連携センター
角倉 知子 独立行政法人国立健康・栄養研究所国際産学連携センター

研究要旨

妊娠中における低葉酸濃度は、NTD のリスクを高めるだけでなく、ホモシスチン濃度を高め、ひいては妊娠中毒症等のリスクを高める可能性があることが示唆されている。しかし妊娠初期における葉酸摂取の重要性は広く知られているが、妊娠期全体を通しての摂取についての具体的なガイドラインは少ない。Holmes らが 101 名の妊婦と 35 名の非妊婦を対象に長期的な検討を行ったところ、妊娠末期にホモシスチン濃度が高まることから、適切な葉酸摂取は妊娠初期のみならず、妊娠期を通して必要であることを示していた。

一方で、妊婦の食事内容と妊娠・出産に関する処々のリスクはそれほど高い関連性は認められておらず、非妊娠時の BMI や妊娠中の体重増加量のほうが関連性は高いとの報告もある。そこで本研究では、「妊産婦のための食事バランスガイド」の推奨量に基づいた栄養状態の評価と、摂取量と血清葉酸濃度との関係について、2002-03 年に都内の 2 病院にて調査協力の得られた妊婦 106 名のうち、全 3 期の秤量法による食事データ（各 3 日間）および血清葉酸データが得られた 36 名を対象に、レトロスペクティブに検討を行った。

5 つの料理区分および「ひも」の摂取量と血清葉酸濃度との間に相関が見られたのは中期の主食摂取量 ($r = -0.454$)、初・中期の副菜 ($r = 0.372, 0.446$)、初期の主菜 ($r = 0.338$) であった。各料理区分を摂取の目安を基準に「基準未満」「基準範囲」「基準以上」の 3 つの群にわけ、各栄養素摂取量および血清葉酸濃度との関係をみたところ、主食では全 3 期を通じて栄養素等摂取量および血清葉酸濃度にほとんど違いは見られなかったが、副菜や主菜では、複数のビタミン・ミネラルの摂取量、および血清葉酸濃度に有意差が認められた。

本研究で対象とした食事内容は、秤量法（国民健康・栄養調査方式）を用いて調査されており、その内容（食品名および重量等）を基に「食事バランスガイド」の SV 化基準に基づいて SV 数を算定したため詳細なデータを得ることができたが、今後「食事バランスガイド」の SV に基づいて食事調査を行う場合にはある一定以上の精度を確保し、標準化を図るための検討が必要であると思われる。

A. 研究目的

妊娠中における低葉酸濃度は、NTD のリスクを高めるだけでなく、ホモシスチン濃度を高め、ひいては妊娠中毒症等のリスクを高める可能性があることが示唆されている。しかし妊娠初期における葉酸摂取の重要性は広く知られているが、妊娠期全体を通しての摂取についての具体的なガイドラインは少ない。Holmes らが 101 名の妊婦と 35 名の非妊婦を対象に長期的な検討を行った

ところ、妊娠末期にホモシスチン濃度が高まることから、適切な葉酸摂取は妊娠初期のみならず、妊娠期を通して必要であることを示していた[1]。一方で、妊婦の食事内容と妊娠・出産に関する処々のリスクはそれほど高い関連性は認められておらず、非妊娠時の BMI や妊娠中の体重増加量の方が関連性は高いとの報告もある[2]。

そこで本研究では、「妊産婦のための食事バランスガイド」の摂取の目安に基づいた評価と、栄

養素等摂取量および血清葉酸濃度との関連性について、2002-03年に都内の2病院にて調査協力の得られた妊婦106名のうち、全3期の秤量法による食事データ（各3日間）および血清葉酸データのあった36名を対象に、レトロスペクティブに検討を行った。

B. 研究方法

I) 対象

東京都の分娩施設に通院中で、調査協力が得られた106名のうち、妊娠初期・中期・末期の全期を通じて、各期3日間ずつの秤量記録法（国民健康・栄養調査方式）による食事記録データ、および血清葉酸濃度を測定している妊産婦36名を対象とした。尚、本研究は独立行政法人国立健康・栄養受け乳所の研究倫理審査委員会の承認を得て行われたものである。

II) 方法

1) 食品・料理データベースの作成

国民健康・栄養調査で用いられている食品（目安量など）、および料理（惣菜・外食）データについて、食事バランスガイドのサービング（SV）基準を用いて数値化し、データベースの作成を行った。また「ひも」については、5訂食品成分表を基にすでに食事記録から算出されていたエネルギーを参考に、該当する食品からのエネルギー摂取量を求めた。

「妊産婦のための食事バランスガイド」では、主食（5～7SV）、副菜（5～6SV）、主菜（3～5SV）、牛乳・乳製品（2SV）、果物（2SV）を1日の適量としており、さらに中期では副菜・主菜・果物を1SVずつ、末期では主食と牛乳・乳製品を1SVずつ付加することを「妊産婦のための食事バランスガイド」で推奨している。「ひも」に関しては、1日に200kcal程度と示されている。

2) SV数および栄養素等摂取量の算出

食品・料理データベースを用いて、食事記録の

食品・料理摂取量のSV化をした。各料理区分別（主食、副菜、主菜、牛乳・乳製品、果物、“ひも”）の算出を行った。3日間の平均値を個人の代表値とし、各期別に集計をした。国民栄養調査システム「国楽調」を用いて算出した栄養素等摂取量についても各期別に3日間の平均値を用いた。さらに各期のSV数と、栄養素等摂取量および血清葉酸濃度との相関係数（Pearson）の算出を行った。なお、統計解析には、エネルギーを除く栄養素摂取量は密度法を用いたエネルギー調整値を用いた。

3) 摂取の目安に基づいた摂取SV数の評価

個人・各期別に集計した5つの料理区分（主食、副菜、主菜、牛乳・乳製品、果物）における評価は、「妊産婦のための食事バランスガイド」で示されている摂取の目安を“基準”として、「基準未満（1）」、「基準範囲（2）」、「基準以上（3）」の3つに分類して分析をした。総合評価（食事全体のバランスとしての評価）は、5つの料理区分で「基準範囲」および「基準以上」の総数が、「1つ以下」、「2つ」、「3つ以上」の3区分に分類して分析した。さらに各料理区分について評価で分類された3区分と、栄養素等摂取量および血清葉酸濃度の相関係数（ANOVA, 主食のみ t-test）の算出をした。なお、統計解析には、エネルギーを除く栄養素摂取量は密度法を用いたエネルギー調整値を用いた。

4) 摂取の目安に基づいた付加量の評価

「妊産婦のための食事バランスガイド」で示されている付加量をもとに、中期は、副菜と主菜について、中期と初期のSV数の差を算出し、その差が「1未満」と「+1以上」の2つに分類して分析を行った。

末期は、全料理区分について、末期と初期のSV数の差を算出し、その差が「1未満」と「+1以上」の2つに分類して分析を行った。中期および末期について、それぞれの該当する料理区分につ

いて評価で分類された2区分と、栄養素等摂取量および血清葉酸濃度の相関係数 (t-test)の算出をした。また付加量総合評価として、5つの料理区分で、「+1以上」の総数が、中期では、「0個」、「1個」、「2個」、末期は「1個」、「2個」、「3個以上」の3区分に分類して分析した。なお、統計解析には、エネルギーを除く栄養素摂取量は密度法を用いたエネルギー調整値を用いた。

C. 研究結果

対象者(36名)の年齢(平均±標準偏差)は、28.7±4.84歳(範囲17-37歳)であった。BMI(平均±標準偏差)は、20.7±2.8(範囲16.1-28.0)であった。

1) 食事バランスガイドのSV化のための食品・料理データベースの作成

国民健康・栄養調査食品番号表に記載する食品群(17)別に、食品目安量のSV換算表を作成した。各食品群別のSV換算値を求めた食品数を以下の()内に示す。穀類(8)、いも及びでん粉類(22)、豆類(26)、種実類(6)、野菜類(169)、果実類(81)、きのこ類(19)、藻類(11)、魚介類(126)、肉類(70)、卵類(10)、乳類(45)、菓子類(74)、嗜好飲料類(54)。また料理材料の重量からSV数を確認したい場合の食品サービング簡易換算表も作成した(表1)。料理データについては、外食(139)および惣菜(138)である。

2) 摂取の目安に基づいた摂取SV数の評価および栄養素等摂取量、血清葉酸濃度との関係

全料理区分のSV数の分布図を示す(図1)。主食では、全期を通じて2-4SVが多かった。副菜では分布は広いが、ピークは2-4SVである。主菜は、初期のピークは3-4SVであったが、中・末期では分布がやや右に移動し、4-6SVであった。牛乳・乳製品も分布が広い。初・中期では1-2SVが多いが、末期では若干分布が右に移動し、3-4SVが多かった。果物は全期を通じて変化はみられず、0-1SVが多かった。

料理区分別SV数別の栄養素等摂取量および血清葉酸濃度についてであるが、主食では、SV数と栄養素等摂取量において全期を通じて相関がみられたのは、エネルギー($r = 0.376-0.599$)であった。中期では鉄($r = -0.342$)、末期ではたんぱく質($r = -0.403$)、カルシウム($r = -0.304$)、パントテン酸($r = -0.377$)において逆相関がみられた。また中期においてSV数と血清葉酸濃度で逆相関がみられた($r = -0.454$)。

副菜では、SV数と栄養素等摂取量において全期を通じて相関がみられたのは、ビタミンE($r = 0.391-0.487$)、ビタミンK($r = 0.403-0.644$)であった。初・中期で相関がみられたのは、鉄($r = 0.717, 0.684$)、ビタミンA($r = 0.599, 0.388$)であった。末期では葉酸($r = 0.418$)の相関もみられた。また初・中期においてSV数と血清葉酸濃度で相関がみられた($r = 0.372, 0.446$)。

主菜では、SV数と栄養素等摂取量において全期を通じて相関がみられたのは、エネルギー($r = 0.560-0.616$)、たんぱく質($r = 0.417-0.721$)であった。そして全期を通じて逆相関がみられたのは、炭水化物($r = -0.403 \sim -0.511$)であった。また初期においてSV数と血清葉酸濃度で相関がみられた($r = 0.338$)。

牛乳・乳製品では、SV数と栄養素等摂取量において全期を通じて相関がみられたのは、カルシウム摂取量($r = 0.530-0.751$)であった。中・末期では、たんぱく質($r = 0.347, 0.405$)、初・末期では、パントテン酸($r = 0.513, 0.355$)で相関がみられた。

果物では、SV数と栄養素等摂取量において全期を通じて相関がみられたものはなかった。中期で炭水化物($r = 0.445$)の相関と、たんぱく質($r = -0.358$)の逆相関がみられた。

“ひも”では、SV数と栄養素等摂取量において全期を通じて相関がみられたものはなかった。中期においてたんぱく質($r = -0.547$)、ナイアシン($r = -0.399$)、パントテン酸($r = -0.311$)で逆相関がみられた。

料理区分において比較をおこなったところ、全期を通じて副菜と主菜において相関がみられた ($r = 0.366-0.533$)。また中期で“ひも”において主食 ($r = -0.350$)、副菜 ($r = -0.354$)、主菜 ($r = -0.358$) の逆相関がみられた。

3) SV 数の評価および栄養素等摂取量、血清葉酸濃度

「妊産婦のための食事バランスガイド」で示されている量を“基準”として、個人における各期別の摂取量を3つに分類した。全料理区分のSV数の評価および総合評価の状況は図2のとおりである。

主食では、全期を通じてほとんどの者が「基準未満」であった。副菜は、初期においては「基準未満」が約7割であったが、中・後期では9割近くなった。主菜では全期を通じて約4割が「基準範囲」、約2割が「基準以上」であった。牛乳・乳製品は初・中期で「基準未満」が3-4割であり、中期は1割であった。全期を通じて「基準以上」が4-6割であった。果物は「基準未満」の者が初期から期を経るごとに5割、6割、8割と増加した。「基準以上」は全期を通じて1-2割であった。総合評価は、全料理区分で「基準範囲」および「基準以上」の総数を示したが、「1つ以下」が初・中期で2-3割、末期では半数あった。

続いて、料理区分別のSV数の評価および栄養素等摂取量、血清葉酸濃度を検討した。

主食では、「基準未満(1)」、「基準範囲(2)」、「基準以上(3)」の3つに分類したうち、「基準以上」に該当する者がいなかった。また末期では「基準範囲」に該当する者もいなかった。全期を通じてほとんどの者が「基準未満」であった。

副菜では、全期を通じて共通に有意差を示すものはなかった。初・中期において、鉄 ($p = 0.044$, 0.000) に有意差がみられた。末期では鉄摂取量の「一般食品」のみでは、初・中期と同傾向であったが、「栄養補助」を含むと有意差はみられなかった。また中・末期において、たんぱく質 ($p =$

0.001 , 0.041)、カルシウム ($p = 0.016$, 0.049)、ビタミンK ($p = 0.001$, 0.005) に有意差がみられた。

主菜では、全期を通してエネルギー ($p = 0.003 \sim 0.028$) およびたんぱく質 ($p = 0.000 \sim 0.011$) において有意差がみられた。また初・中期では炭水化物 ($p = 0.001$, 0.019) においても有意差がみられた。

牛乳・乳製品では、全期を通してカルシウム摂取量において有意差がみられた ($p = 0.000 \sim 0.0043$)。また中期では葉酸 ($p = 0.048$)、末期ではたんぱく質 ($p = 0.008$) に有意差が見られた。

果物では、全期を通して共通に有意差を示すものがなかった。半数以上が「基準未満」であった。

総合評価では、全期を通して共通に有意差を示すものはなかった。初期では、たんぱく質、カルシウム、ビタミンB₂、ビタミンB₁₂、パントテン酸 ($p = 0.005 \sim 0.043$) において有意差がみられた。中期はエネルギー ($p = 0.045$) のみであった。末期は、たんぱく質、ビタミンD、ナイアシン、パントテン酸 ($p = 0.001 \sim 0.029$) において有意差がみられた。また料理区分においての比較では、初・末期で、副菜 ($p = 0.012$, 0.006) および主菜 ($p = 0.007$, 0.001) で有意差がみられた (図3)。

4) 付加量評価および栄養素等摂取量、血清葉酸濃度

付加量が初期のSV数と比べて「1未満」と「+1以上」の2つに分類して有意差の検討をおこなった (表2-1~3)。

主食では末期において、エネルギー ($p = 0.000$)、ビタミンC ($p = 0.019$) において「1未満」と「+1以上」の有意差がみられた。

副菜においては、中期および末期で異なる栄養素において差が見られた。中期では脂質 ($p = 0.044$)、炭水化物 ($p = 0.043$)、鉄 ($p = 0.001$) で、末期ではエネルギー ($p = 0.040$)、ビタミンK ($p = 0.000$)、葉酸 ($p = 0.044$) で有意差がみられた。

主菜では、エネルギー ($p = 0.004$, 0.000)、脂質 ($p = 0.045$, 0.013)、炭水化物 ($p = 0.005$, 0.004) にお

いて、中期および末期のいずれにおいても有意差がみられた。さらに中期では鉄 ($p=0.018$)、ビタミン A ($p=0.046$)、ビタミン B₁₂ ($p=0.001$)でも有意差がみられた。牛乳・乳製品では、カルシウム ($p=0.006$)、ビタミン E ($p=0.034$)で有意差がみられた。果物では、パントテン酸 ($p=0.027$)、ビタミン C ($p=0.036$)で有意差がみられた。

付加量総合評価では、5つの料理区分で、「+1以上」の総数を3区分に分類して有意差の検討をおこなった。中期では、エネルギー ($p=0.002$)、脂質 ($p=0.005$)、炭水化物 ($p=0.001$)、鉄 ($p=0.001$)、ビタミン A ($p=0.032$)で有意差がみられた。末期ではエネルギー ($p=0.0001$)でのみ有意差がみられた。

D. 考察および結論

1) SV数および血清葉酸濃度との関係

5つの料理区分および「ひも」の摂取量と血清葉酸濃度との間に相関が見られたのは中期の主食摂取量 ($r=-0.454$)、初・中期の副菜 ($r=0.372$, 0.446)、初期の主菜 ($r=0.338$)であった。

2) SV数の評価および栄養素等摂取量、血清葉酸濃度の検討

各料理区分を摂取の目安を基準に「基準未満」「基準範囲」「基準以上」の3つの群にわけ、栄養素摂取量および血清葉酸濃度との関係をみたところ、主食では全3期を通じて栄養素等摂取量および血清葉酸濃度にほとんど違いは見られなかったが、副菜や主菜では、複数のビタミン・ミネラルの摂取量、および血清葉酸濃度に有意差が認められた。

3) 付加量評価および栄養素等摂取量、血清葉酸濃度の検討

末期と初期のSV数の差が「1未満」と「+1以上」の2群にわけ、栄養素等摂取量および血清葉酸濃度との関係をみたところ、主菜において中・末期共にエネルギー、脂質および炭水化物の有意

差がみられたが、血清葉酸濃度においてはどの料理区分においてもみられなかった。

本研究で対象とした食事内容は、秤量法（国民健康・栄養調査方式）を用いて調査されており、その内容（食品名および重量等）を基に「食事バランスガイド」のSV化基準に基づいてSV数を算定したため詳細なデータを得ることができたが、今後「食事バランスガイド」のSVに基づいて食事調査を行う場合にはある一定以上の精度を確保し、標準化を図るための検討が必要であると思われる。

参考文献

1. Holmes VA, Wallace JM, Alexander HD, Gilmore WS, Bradbury I, Ward M, Scott JM, McFaul P, McNulty H. Homocysteine is lower in the third trimester of pregnancy in women with enhanced folate status from continued folic acid supplementation *Clinical Chemistry* 2005; 51: 629-634.
2. Johnson AA, Knight EM, Edwards CH, Oyemade UJ, Cole OJ, Westney OE, Westney LS, Laryea H, Jones S. Selected lifestyle practices in urban African American women--relationships to pregnancy outcome, dietary intakes and anthropometric measurements. *J Nutr*. 1994; 124: 963S-972S.

E. 健康危機情報 該当せず。

F. 研究発表

1) 論文発表

1. Hayashi F, Takimoto H, Yoshita K, Yoshiike N. Perceived body size and desire for thinness of young Japanese women: A population-based survey. *Br J Nutr* 2006; 96: 1154-62.
2. Mito N, Takimoto H, Umegaki K, Ishiwaki A, Kusama K, Fukuoka H, Ohta S, Abe S, Yamawaki M, Ishida H, Yoshiike N. Folate

- intakes and folate biomarker profiles of pregnant Japanese women in the first trimester. *Eur J Clin Nutr.* 2007; 61:83-90.
3. Takimoto H, Sugiyama T, Fukuoka H, Kato N, Yoshiike N. Maternal weight gain ranges for optimal fetal growth in Japanese women. *Int J Gynecol Obstet* 2006; 92: 272-278.
 4. Takimoto H, Tamura T. Increasing trend of spina bifida and decreasing birth weight in relation to declining body-mass index of young women in Japan. *Med Hypoth* 2006; 67: 1023-1026.
 5. Tsukamoto H, Fukuoka H, Inoue K, Koyasu M, Nagai Y, Takimoto H. Restricting weight gain during pregnancy in Japan: A controversial factor in reducing perinatal complications. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* 2006 (in press)
 6. Tsukamoto H, Fukuoka H, Koyasu M, Nagai Y, Takimoto H. Risk factors for small for gestational age. *Pediatrics International* (in press).
 7. 草間かおる. 「妊産婦のための食事バランスガイド」を用いた栄養教育・支援. *臨床栄養* 2006 ; 109 (2) : 170-175.
 8. 瀧本秀美. 妊婦に適切な栄養摂取が必要なのはなぜか. *ペリネイタルケア* 2006; 25: 10-14.
 9. 瀧本秀美. 母子栄養をめぐる最近の話題 (1) 若い女性のやせの増加と問題点. *臨床栄養* 2006; 108: 14.
 10. 瀧本秀美. 母子栄養をめぐる最近の話題 (2) 出生時体重の低下傾向について. *臨床栄養* 2006; 108: 126.
 11. 瀧本秀美. 母子栄養をめぐる最近の話題 (3) 乳児期の栄養に関する最近の動向. *臨床栄養* 2006; 108: 254.
 12. 瀧本秀美. 母子栄養をめぐる最近の話題 (4) 離乳に関するWHOの指針. *臨床栄養* 2006; 108: 382.
 13. 瀧本秀美. 母子栄養をめぐる最近の話題 (5) 非母乳栄養児の離乳に関するWHOの指針. *臨床栄養* 2006; 108: 510.
 14. 瀧本秀美. 母子栄養をめぐる最近の話題 (6) 栄養アセスメントと経済状況. *臨床栄養* 2006; 108: 846.
 15. 瀧本秀美. 「やせ」の問題点. *体育の科学* 2006; 56: 394-397.
 16. 瀧本秀美, 草間かおる, 吉池信男, 福岡秀興. 単胎正期産児の出生体重に影響する因子. *産婦人科の実際* 2006; 55: 1277-1284.
 17. 福岡秀興, 瀧本秀美, 吉池信男. 胎児低栄養と成人病 (生活習慣病) の発症. *産婦人科の実際* 2006; 55: 1131-37.
 18. 吉池信男. 若い女性の食生活はこのままで良いのか? 次世代の健康を考慮に入れた栄養学・予防医学的検討. *家族と健康* 2006; 631: 6.
 19. Takimoto H, Yokoyama T, Yoshiike N, Fukuoka H. Increase in low-birth-weight infants in Japan and associated risk factors, 1980-2000. *J Obstet Gynaecol Res* 2005; 31: 314-322.
 20. Takimoto H, Yoshiike N, Kaneda F, Yoshita K: Thinness among young Japanese women. *Am J Public Health* 2004; 94(9): 1592-1595.
- ## 2) 学会発表
1. 草間かおる, 猿倉薫子, 野末みほ, 林英美. 周産期における医療施設での栄養ケアの実施状況—管理栄養士の結果から—, 第 53 回日本栄養改善学会学術総会. 2006.10.26. 茨城県つくば市.
 2. 猿倉薫子, 草間かおる, 野末みほ, 林英美. 周産期における医療施設での栄養および体重管理に関する状況について, 第 65 回公衆衛生学会. 2006.10.25. 富山県富山市.
 3. 瀧本秀美 : 妊娠期の低栄養の現状と改善への提言. 第 58 回日本産科婦人科学会学術総会シンポジウム (横浜)、2006.4
 4. 瀧本秀美. 妊娠期の低栄養の現状と改善への提言: 第 58 回日本産科婦人科学会学術集会シンポジウム I. 『妊娠と栄養・代謝-妊娠中の適切な栄養管理をめざして-』 2006.4.23 ; 横浜市.
 5. 瀧本秀美. B 群ビタミンと妊娠転帰への影響. 第 46 回日本先天異常学会学術集会シンポジウム『微量栄養素とくに水溶性ビタミンと生殖・生理機能』; 2006.6.29 ; 山形市.
 6. 林英美, 由田克士, 河原和夫, 吉池信男. 国