

5. Yokoyama H, Sone H, Oishi M, Kawai K, Fukumoto M, Kobayashi M. Japan Diabetes Data Management Group. Prevalence of albuminuria and renal insufficiency and associated clinical factors in type 2 diabetes: the Japan Diabetes Clinical Data Management study (JDDM15). **Nephrol Dial Transplant** (in press)
6. Sato M, Kodama K, Sugawara A, Saito K, Sone H. Physical fitness during adolescence is a long-term predictor of mature and premature all-cause mortality in Japanese women - 64-year observational study. **Epidemiology** (in press)
7. Yokoyama H, Kawai K, Oishi M, Sone H, Japan Diabetes Data Management Group. Familial predisposition to cardiovascular risk and disease contributes to cardiovascular risk and disease interacting with other cardiovascular risk factors in diabetes-Implication for common soil (JDDM 14). **Atherosclerosis** (in press).
8. Yokoyama H, Oishi M, Kawai K, Sone H; on behalf of the Japan Diabetes Clinical Data Management Study Group. Reduced GFR and microalbuminuria are independently associated with prevalent cardiovascular disease in Type 2 diabetes: JDDM study 16. **Diabet Med** 2008;25:1426-1432.
9. Kato T, Shimano H, Yamamoto T, Ishikawa M, Kumadaki S, Matsuzaka T, Nakagawa Y, Yahagi N, Nakakuki M, Hasty AH, Takeuchi Y, Kobayashi K, Takahashi A, Yatoh S, Suzuki H, Sone H, Yamada N. Palmitate impairs and eicosapentaenoate restores insulin secretion through regulation of SREBP-1c in pancreatic islets. **Diabetes** 57: 2382-2392, 2008

表1 JDCS における大血管合併症発症率

JDCS 心血管合併症発症率		
(1000人・年あたりの発症率)		
	冠動脈疾患	脳卒中
JDCS 9年次	9.6 (男11.2 女7.9)	7.6 (男8.5 女6.6)
日本人一般住民 (久山町研究第3集団*)	男3.5/女1.8	男5.3/女3.9
日本人一般住民 (Hiroshima/Nagasaki Study, 1958-1984)	男3.1/女1.3	
英国2型糖尿病患者 (UKPDS通常治療群)	17.4	5.0

(\* 糖尿病/耐糖能異常者が約30%含まれる)

表2 JDCS における大血管合併症の内訳

JDCS 心血管合併症				
(8年目固定データ)				
冠動脈疾患			脳卒中	
イベント数	115		90	
内訳	狭心症	60%	脳出血	9%
	心筋梗塞	40%	一過性脳虚血発作	8%
			脳梗塞	83%

Hiroshima/Nagasaki Study  
19,961人を対象に1958年から1984年まで26年間の観察。心筋梗塞と狭心症の発症率は、男性で年間1,000人あたり2.1人と1.0人、女性で0.79人と0.5人であった。  
(Kodama K, Jpn Circ J 54:414-21,1990)

表3 JDCSにおける腹囲とリスクファクター個数、イベントとの関係

JDCS 腹囲とリスクファクター個数、イベントとの関係				
	患者数	平均腹囲 (95% 信頼区間)	P 値 (ANOVA)	
男 高血圧、脂質異常症の個数	0	181	78.7 (77.6-79.8)*	<.0001 trendも有意
	1	399	82.4 (81.6-83.2)*	
	2	191	85.5 (84.4-86.6)*	
冠動脈イベントの有無	-	703	82.2 (81.6-82.8)	0.609
	+	42	82.7 (80.9-84.5)	
脳卒中イベントの有無	-	738	82.3 (81.7-82.8)	0.936
	+	33	82.1 (79.5-84.8)	
上記のいずれかの有無	-	673	82.2 (81.6-82.8)	0.513
	+	72	83.0 (80.7-85.4)	
女 高血圧、脂質異常症の個数	0	153	72.1 (70.1-74.0) §	<.0001 trendも有意
	1	354	76.5 (75.0-78.1) §	
	2	146	78.4 (76.5-80.3) §	
冠動脈イベントの有無	-	618	76.0 (74.6-77.4)	0.197
	+	20	78.0 (74.9-81.2)	
脳卒中イベントの有無	-	627	76.0 (74.6-77.4)	0.297
	+	26	78.2 (74.1-82.2)	
上記のいずれかの有無	-	593	76.1 (74.7-77.5)	0.611
	+	45	77.3 (72.6-82.0)	

(Sone H, Yamada N, et al., *Obesity*, in press)

図1 登録時 JDCS 患者を日本のメタボリックシンドローム診断基準の各項目で分類した際に、大血管合併症発症リスクが有意に上昇していた条件 (着色部分)

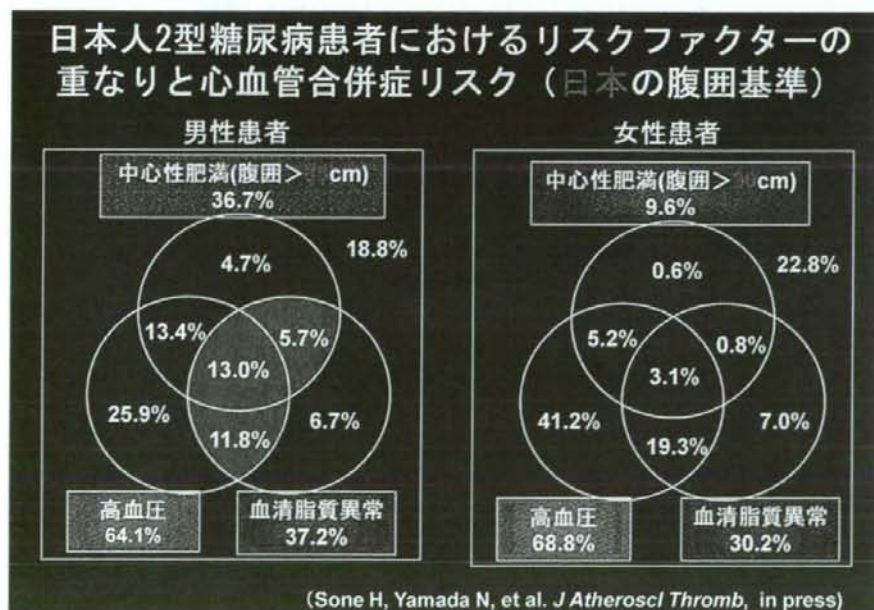


図2 登録時 JDCS 患者を、腹囲閾値をアジア人一般用に置換した日本のメタボリックシンドローム診断基準の各項目で分類した際に、大血管合併症発症リスクが有意に上昇していた条件（着色部分）

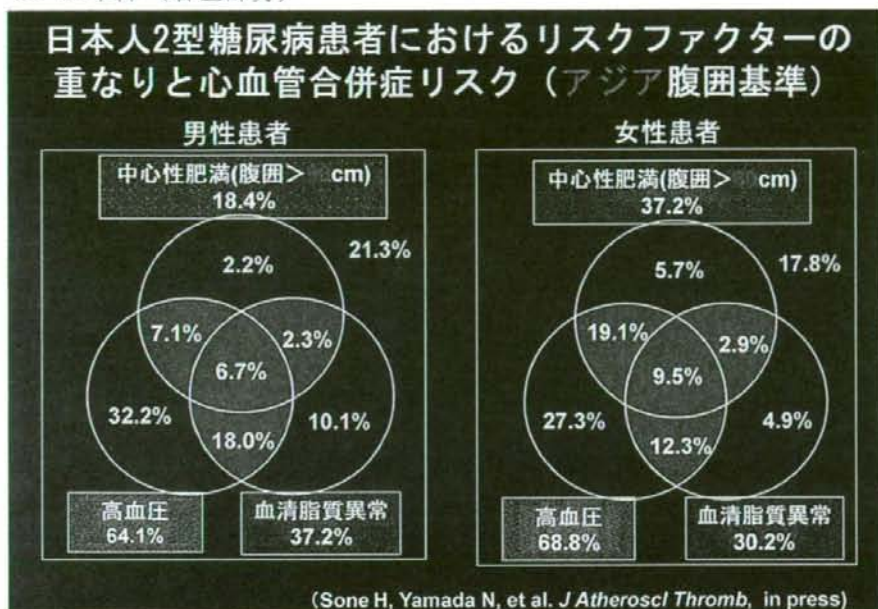


表4 JDCS 登録患者において、大血管合併症発症リスクの有意な上昇を予測していた条件（日本人2型糖尿病患者用の修飾版メタボリックシンドローム診断基準）

### Suggested modification of MetS definition for Japanese T2DM patients for predicting future CVD events

Patients who possess 2 or more of the following;

- 1) Excess WC:  
men  $\geq$  90 cm, women  $\geq$  80 cm
- 2) Hypertension:  
systolic BP  $\geq$  130 mmHg diastolic BP  $\geq$  85 mmHg or use of agent for this condition
- 3) Dyslipidemia:  
TG  $\geq$  150 mg/dl and/or HDL-C  $<$  40 mg/dl or use of agent for this condition

(Sone H, Yamada N, et al. *J Atheroscl Thromb*, in press)

JDCStudyにおける食品群・栄養素のイベント発症に関するロジスティック回帰分析

鎌田智英実 吉村幸雄 四国大学 生活科学部  
井藤英喜 東京都多摩老人医療センター  
大橋靖雄 相田麗 東京大学大学院医学系研究科  
曾根博仁 お茶の水女子大学人間文化創成科学研究院

平成8年開始から平成16年までに虚血性心疾患、脳血管障害、糖尿病性腎症および網膜症でエンドポイントに至った患者と、発症に至らなかった患者について登録時の食品群摂取量および栄養素摂取量を求めた。これらの食品群および栄養素摂取量を四分位に分けて、単変量ロジスティック回帰により、オッズ比と信頼区間を算出した。

虚血性心疾患では、発症した群で、食品群・栄養素摂取量が多く、それ以外の疾患では発症した群での摂取量が少ない傾向が見られた。また、すべての疾患に共通して漬け物類の摂取量が発症群で多いという傾向がみられた。

摂取レベルにより発症のリスクに有意な変化が見られた食品群・栄養素は、それぞれの疾患で異なっているが、すべての疾患において脂質の摂取に関わるものが多く、脂質の摂取量や飽和、不飽和など脂肪酸の違いなどはこれらの発症に影響する可能性が示唆された。

#### A. 研究目的

糖尿病では糖尿病に特徴的な細小血管症や糖尿病によりその発症が促進する大血管症合併症の発症が大きな問題となっている。2型糖尿病患者を対象としたJDCStudyの研究成果によりこれらの疾患の発症には性、加齢、LDLコレステロールおよびトリグリセリド、HbA1cや収縮期血圧、BMI、喫煙等の様々な因子が関与していることが報告されているが、これらの因子には日常の食事摂取の状況が強く影響していると考えられる。

しかし、食品群・栄養素摂取量と大血管障害の発症および糖尿病性細小血管症発症との関連についての知見は極めて乏しい状況である。そこで本研究では、JDCStudyにおいて大血管症として虚血性心疾患、脳血管障害、細小血管症として糖尿病性腎症の発症および網

膜症の発症と進展のリスクと食品群・栄養素摂取レベルとの関係について分析を行った。

#### B. 研究方法

平成8年開始から平成16年までに虚血性心疾患、脳血管障害、糖尿病性腎症および網膜症でエンドポイントに至った患者と、発症に至らなかった患者について登録時の食品群摂取量および栄養素摂取量を求めた。これらの食品群および栄養素摂取量を四分位に分けて、単変量ロジスティック回帰により、オッズ比と信頼区間を算出した。

#### C. 結果

表1-1～1-3にJDCSイベント発症ごとの食品群および栄養素の摂取量を示した。それぞれの疾患の発症の有無による食品群の摂取量をみ

ると、虚血性心疾患を発症した群では発症しなかった者に比べて、砂糖類、野菜類、肉類などほとんどの食品群で摂取量が多く、乳類、アルコール類の摂取量は少なかった。脳血管障害では菓子類、漬け物類、嗜好飲料の摂取量が多く、豆類、果実類、野菜類、肉類、乳類等ほとんどの食品群で発症した群の摂取量が少なかった。

また、網膜症を発症した群では菓子類、肉類、乳類の摂取が多く、砂糖類、果実類、魚介類、卵類、アルコール類の摂取量が少なかった。網膜症の進展が見られた群ではいも類、菓子類、魚介類、嗜好飲料の摂取量が多く、油脂類、豆類、野菜類、肉類、卵類、調味料、アルコール類など多くの食品群で摂取量が少なかった。腎症を発症した者では海草の摂取量が多く、砂糖類、菓子類、卵類、乳類、嗜好飲料の摂取量が少なかった。

栄養素別に見ると、虚血性心疾患を発症した群ではナトリウム、銅、ビタミンE、ビタミンK、ビタミンB1、食塩、食物繊維、食塩等ほとんどの栄養素で多く摂取している傾向が見られた。一方、脳血管障害ではカリウム、カルシウム、ビタミンB2、ビタミンB6、食物繊維等ほとんどの栄養素で少なく摂取している傾向が見られた。網膜症は発症した群は全体的に栄養素摂取量が若干少なかった。網膜症の進展が見られた群ではビタミンD、ビタミンB12の摂取量が多く、脂質、ナトリウム、鉄、ビタミンB1、ビタミンB6、パントテン酸等ほとんどの栄養素摂取量が少なかった。また、腎症を発症した者ではカルシウム、ビタミンD、ビタミンB12、コレステロールの摂取量が少なかった。

全体的に見ると、虚血性心疾患を発症した者では全体的に食品群・栄養素摂取量が多く、その他の疾患では、全体的に食品群・栄養素摂取量が少なかった。

食品群摂取量を4分位にわけ、ロジスティック回帰分析によりオッズ比の推定を行ったも

のを表2に示した。摂取レベルにより発症のリスクに有意な変化が見られた食品群は、虚血性心疾患では肉類、調味料類、アルコール類であった。脳血管障害では乳類、海藻類で有意な差が見られ、乳類、海藻類とも摂取量の増加に伴いオッズ比が減少する傾向が見られた。また、網膜症の発症では乳類、網膜症の進展ではその他の野菜類、肉類、油脂類で有意な差が見られた。網膜症進展におけるその他の野菜、肉類では摂取量の増加に伴い、オッズ比の減少傾向が見られた。腎症ではアルコール類、その他の嗜好飲料で有意な差が見られた。

表3に栄養素摂取量レベルによるオッズ比のものを表2に示した。摂取レベルにより発症のリスクに有意な変化が見られた栄養素は虚血性心疾患では水分、たんぱく質、灰分、カリウム、リン、銅、カロテン、レチノール当量、ビタミンB1、ビタミンB2、ナイアシン、ビタミンB6、パントテン酸、飽和脂肪酸、P比、F比であった。このうち、たんぱく質、カリウム、リン、銅、ビタミンB1、パントテン酸、飽和脂肪酸は摂取量の増加によりオッズ比が減少し、レチノール当量は摂取量の増加によりオッズ比が増加する傾向が見られた。脳血管障害では水分、たんぱく質、脂質、灰分、リン、亜鉛、レチノール当量、ビタミンE、ビタミンK、ビタミンB2、ナイアシン、ビタミンB12、葉酸、不飽和脂肪酸、P比、F比で発症のリスクに有意な差が見られ、そのうち水分、脂質、ビタミンB2、不飽和脂肪酸では摂取量の増加に伴ってオッズ比が増加する傾向が見られた。また、網膜症の発症では脂質、一価不飽和脂肪酸、飽和脂肪酸、F比で発症のリスクに有意差が見られ、そのうち脂質、一価不飽和脂肪酸は摂取量の増加に伴ってオッズ比の減少傾向がみられた。網膜症の進展ではビタミンE、n-6系脂肪酸、不飽和脂肪酸で有意な差が見られ、そのうちn-6系脂肪酸では摂取量の増加によって発症のリスクが減少す

る傾向が見られた。腎症においてはレチノール当量、ビタミンCで有意な差が見られ、摂取量の減少にともなって発症のリスクが低下する傾向が見られた。

#### D. 考察

大血管障害を発症した群としなかった群における食品群および栄養素摂取量を比較してみると、虚血性心疾患ではほとんどの食品群、栄養素の摂取量が発症した群で上回っており、野菜類の摂取が多かったことからビタミン類が、漬け物、調味料類の摂取が多かったことから食塩摂取量が多くなっていたと考えられる。オッズ比を見るとレチノール当量が摂取量の増加に伴い発症リスクが増加し、両群間に有意差が見られた。また、有意差は見られないものの緑黄色野菜、その他の野菜が摂取量の増加に伴い、リスクが増加していることからこれらの摂取によりビタミンAの摂取量が増加し、発症のリスクに影響したことが考えられる。一方、脳血管障害については発症した群での食品群、栄養素摂取量が低い傾向がみられた。オッズ比を見ると脂質、不飽和脂肪酸で摂取量の増加に伴いリスクが増加し、両群間に差が見られた。また、乳類、海草類は摂取量の増加に伴いリスクの低下がみられ、両群間に有意差が見られた。両疾患を比較すると、食品群・栄養素摂取量については逆の傾向を示すものが多く見られたが、漬け物、嗜好飲料の摂取量が多く、乳類の摂取が少ないという傾向が両者で見られた。

また細小血管症についてみると、網膜症の発症と進展、腎症の発症のいずれにおいても発症した群では食品群・栄養素の摂取量が少ない傾向が見られた。網膜症の発症では栄養素の摂取量はほとんど差がなかったが、オッズ比を見ると脂質、一価不飽和脂肪酸がその摂取の増加に伴いリスクが減少し、両群間に有意差が見られた。また、多くのミネラル、

ビタミンで有意差は見られないものの摂取量の増加に伴いリスクが低下する傾向が見られた。

網膜症の進展においては全体的に食品群・栄養素摂取量が少なかった。網膜症の発症、進展に共通して見られた傾向は脂質、一価不飽和脂肪酸、n-6脂肪酸の摂取の増加に伴い発症のリスクが減少するというものであった。このことから網膜症の発症・進展には脂質の摂取状況が影響することが考えられた。腎症の発症においてもほとんどの食品・栄養素で摂取量が少なかった。

全体でみると虚血性心疾患では、発症した群で、ほとんどの食品群・栄養素摂取量が多かったが、それ以外の疾患では発症した群での摂取量が少ない傾向が見られた。すべての疾患に共通して見られたのは漬け物類の摂取量が発症群で多いという傾向であった。オッズ比をみると有意差が見られたものは飽和、不飽和脂肪酸、脂質、F比など脂質の摂取に関わるものが多く、脂質の摂取量や飽和、不飽和など脂肪酸の違いなどはこれらの発症に影響する可能性が示唆された。

大血管障害、細小血管症の違いによる食品群・栄養素の摂取量に差は見られず、それぞれの疾患の発症で影響する食品や栄養素は異なり、一方では発症のリスクを低下させ、別の疾患では逆に発症のリスクを増加させるものがあることが示唆された。

#### E. 結論

虚血性心疾患では、発症した群で、食品群・栄養素摂取量が多く、それ以外の疾患では発症した群での摂取量が少ない傾向が見られた。また、すべての疾患に共通して漬け物類の摂取量が発症群で多いという傾向がみられた。

摂取レベルにより発症のリスクに有意な変化が見られた食品群・栄養素は、虚血性心疾患では肉類、調味料類、アルコール類、水分、たんぱく質、灰分、カリウム、リン、銅、カ

ロテン、レチノール当量、ビタミンB1、ビタミンB2、ナイアシン、ビタミンB6、パントテン酸、飽和脂肪酸、P比、F比であり、脳血管障害では乳類、海藻類、水分、たんぱく質、脂質、灰分、リン、亜鉛、レチノール当量、ビタミンE、ビタミンK、ビタミンB2、ナイアシン、ビタミンB12、葉酸、不飽和脂肪酸、P比、F比であった。

網膜症の発症では乳類、脂質、一価不飽和脂肪酸、飽和脂肪酸、F比、網膜症の進展ではその他の野菜類、肉類、油脂類、ビタミンE、n-6系脂肪酸、不飽和脂肪酸で有意な差が見られた。また、腎症ではアルコール類、その他の嗜好飲料、レチノール当量、ビタミンCで有意な差が見られた。

それぞれの疾患の発症で影響する食品や栄養素は異なっているが、すべての疾患において有意差が見られたものは脂質の摂取に関わるものが多く、脂質の摂取量や飽和、不飽和など脂肪酸の違いなどはこれらの発症に影響する可能性が示唆された。

1)高橋啓子、吉村幸雄、開元多恵、國井大輔、小松龍史、山本茂：栄養素および食品群別摂取量推定のための食品群をベースとした食物摂取頻度調査票の作成および妥当性 栄養学雑誌、第59巻第5号 221-232、2001年

2)山田信博、齋藤康、井藤英喜、山下英俊他JDCSudyグループ：糖尿病における血管合併症との発症予防と進展抑制に関する研究 平成18年度報告書、2007年

3)山田信博、齋藤康、井藤英喜、山下英俊他JDCSudyグループ：糖尿病における血管合併症との発症予防と進展抑制に関する研究 平成19年度報告書、2008年



表1-1. JDCSイベント発症ごとの食品群および栄養素摂取量

	虚血性心疾患			脳血管障害		
	なし(N=1262)	あり(N=91)	あり/なし (%)	なし(N=1294)	あり(N=59)	あり/なし (%)
	平均±標準偏差	平均±標準偏差		平均±標準偏差	平均±標準偏差	
年齢(歳)	58.5 ± 7	60.1 ± 6.3	103	58.5 ± 7	61 ± 5.7	104
いも類(g)	54.1 ± 45.7	52.5 ± 43.3	97	54.0 ± 45.5	53.9 ± 47.5	100
砂糖類(g)	8.6 ± 6.4	9.2 ± 7.8	107	8.6 ± 6.5	8.2 ± 5.5	95
菓子類(g)	18.0 ± 20.6	18.8 ± 21.6	104	17.9 ± 20.5	19.6 ± 24.6	109
油脂類(g)	16.8 ± 8.7	17.6 ± 9.4	105	16.9 ± 8.7	16.3 ± 9.2	96
豆・豆製品類(g)	70.5 ± 49.8	67.6 ± 54.7	96	70.7 ± 50.6	61.5 ± 37.4	87
果実類(g)	133.4 ± 105.9	139.0 ± 107.3	104	134.5 ± 106.8	119.7 ± 86.4	89
緑黄色野菜(g)	136.6 ± 66.7	151.4 ± 75.2	111	138.1 ± 67.5	127.1 ± 66.2	92
その他の野菜(きのこ含む)(g)	184.0 ± 100	200.8 ± 116.5	109	185.9 ± 101.1	168.7 ± 104.8	91
海藻類(g)	2.0 ± 1.5	2.2 ± 1.8	110	2.0 ± 1.6	1.5 ± 0.9	75
魚介類(g)	99.3 ± 59	100.2 ± 61.1	101	99.4 ± 59	98.4 ± 63.4	99
肉類(g)	48.6 ± 37.6	56.6 ± 42	116	49.3 ± 38.2	44.9 ± 30.2	91
卵類(g)	28.9 ± 16.5	29.4 ± 17.3	102	28.9 ± 16.6	29.2 ± 17.3	101
乳類(g)	172.4 ± 103.1	162.9 ± 90.2	94	172.8 ± 102.1	149.0 ± 105.6	86
漬け物類(g)	24.5 ± 24.6	30.3 ± 37.2	124	24.8 ± 25.6	26.7 ± 25.9	108
調味料類(g)	6.4 ± 3.1	7.1 ± 3.4	111	6.4 ± 3.1	6.4 ± 3.1	100
アルコール類(g)	88.4 ± 163.4	83.2 ± 141.7	94	88.0 ± 162.6	89.5 ± 149.3	102
その他の嗜好飲料(g)	35.4 ± 76.5	39.2 ± 80	111	35.3 ± 75.9	43.9 ± 92.3	124
エネルギー(kcal)	1729.0 ± 405.7	1764.0 ± 417.2	102	1730.9 ± 403.7	1740.6 ± 465.6	101
水分(g)	941.7 ± 319.7	974.3 ± 301.5	103	946.3 ± 317.6	891.0 ± 336.7	94
蛋白質(g)	68.0 ± 20.8	69.3 ± 21.4	102	68.1 ± 20.8	66.5 ± 21.9	98
脂質(g)	53.4 ± 17.4	55.1 ± 17.8	103	53.7 ± 17.4	51.1 ± 17.9	95
炭水化物(g)	229.8 ± 52.7	233.9 ± 54.8	102	229.7 ± 52.3	238.5 ± 63.2	104
灰分(g)	18.9 ± 6.3	20.1 ± 6.5	106	19.0 ± 6.3	18.6 ± 6.3	98
ナトリウム(mg)	4177.5 ± 1535.1	4527.5 ± 1649.9	108	4200.8 ± 1546.8	4206.1 ± 1516.9	100
カリウム(mg)	2737.3 ± 893	2859.7 ± 889.5	104	2751.9 ± 891.6	2604.8 ± 919	95
カルシウム(mg)	638.5 ± 228.7	631.6 ± 211.7	99	640.3 ± 227.7	589.1 ± 220.7	92
マグネシウム(mg)	271.9 ± 84	279.8 ± 85.1	103	272.9 ± 84.1	261.7 ± 83.1	96
リン(mg)	1087.4 ± 318.4	1095.5 ± 296.4	101	1089.7 ± 316.1	1050.3 ± 332.4	96
鉄(mg)	8.0 ± 2.5	8.3 ± 2.6	104	8.1 ± 2.5	7.8 ± 2.5	96
亜鉛(mg)	8.0 ± 2.2	8.3 ± 2.2	104	8.1 ± 2.2	7.9 ± 2.2	98
銅(mg)	1.1 ± 0.3	1.2 ± 0.3	109	1.1 ± 0.3	1.1 ± 0.3	100
レチノール当量(μg)	1310.4 ± 527.2	1422.5 ± 578.9	109	1322.6 ± 530.9	1215.0 ± 533.8	92
ビタミンD(μg)	11.4 ± 6.5	11.0 ± 5.4	96	11.4 ± 6.4	11.2 ± 6.8	98
ビタミンE(μg)	9.0 ± 2.9	9.5 ± 3.1	106	9.1 ± 2.9	8.7 ± 3.1	96
ビタミンK(μg)	295.8 ± 123.8	318.4 ± 137	108	298.4 ± 125.1	274.1 ± 116.4	92
ビタミンB1(mg)	0.9 ± 0.3	1.0 ± 0.3	111	0.9 ± 0.3	0.9 ± 0.3	100
ビタミンB2(mg)	1.1 ± 0.3	1.1 ± 0.3	100	1.1 ± 0.3	1.0 ± 0.3	91
ナイアシン(mg)	16.8 ± 6.1	17.5 ± 6.2	104	16.8 ± 6.1	16.6 ± 6.5	99
ビタミンB6(mg)	1.4 ± 0.4	1.4 ± 0.4	100	1.4 ± 0.4	1.3 ± 0.5	93
ビタミンB12(μg)	9.3 ± 4.7	9.3 ± 4.6	100	9.3 ± 4.7	9.0 ± 5	97
葉酸(μg)	360.6 ± 131.4	385.0 ± 141.8	107	363.3 ± 132.1	340.3 ± 132.7	94
パントテン酸(mg)	5.8 ± 1.5	6.0 ± 1.4	103	5.8 ± 1.5	5.6 ± 1.6	97
ビタミンC(mg)	133.6 ± 60.4	143.4 ± 67.3	107	134.8 ± 61.1	123.7 ± 57.6	92
飽和脂肪酸量(g)	15.4 ± 5.2	15.8 ± 5.3	103	15.4 ± 5.2	14.5 ± 5.1	94
一価不飽和(g)	17.5 ± 6.5	18.4 ± 7.2	105	17.6 ± 6.5	16.7 ± 6.3	95
コレステロール(g)	310.6 ± 115.4	316.1 ± 114.9	102	311.3 ± 115	305.4 ± 122.2	98
食物繊維総量(g)	14.6 ± 5.2	15.5 ± 5.9	106	14.7 ± 5.3	13.9 ± 5.1	95
食塩(g)	10.6 ± 3.8	11.4 ± 4.2	108	10.6 ± 3.9	10.6 ± 3.8	100
マンガン(mg)	2.9 ± 0.7	2.9 ± 0.8	100	2.9 ± 0.7	2.9 ± 0.8	100
不飽和脂肪酸計(g)	30.4 ± 10.8	31.6 ± 12.1	104	30.5 ± 10.9	29.1 ± 10.9	95
n-6合計(g)	10.3 ± 3.9	10.6 ± 4.5	103	10.4 ± 3.9	9.9 ± 4	95
n-3合計(g)	3.1 ± 1.2	3.1 ± 1.3	100	3.1 ± 1.2	3.0 ± 1.3	97
P比(%)	15.7 ± 2.4	15.6 ± 2.1	99	15.7 ± 2.4	15.2 ± 1.9	97
F比(%)	27.6 ± 4.9	28.0 ± 4.9	101	27.7 ± 4.8	26.2 ± 5.4	95
C比(%)	53.6 ± 6.6	53.5 ± 6.5	100	53.5 ± 6.5	55.4 ± 6.9	104

表1-2. JDCSイベント発症ごとの食品群および栄養素摂取量

	網膜症発症			網膜症進展		
	なし(N=665)	あり(N=271)	あり/なし	なし(N=314)	あり(N=23)	あり/なし
	平均±標準偏差	平均±標準偏差	(%)	平均±標準偏差	平均±標準偏差	(%)
年齢(歳)	58.4 ± 6.8	58.5 ± 6.9	100	59 ± 6.9	57.6 ± 7.2	98
いも類(g)	53.4 ± 42.2	53.8 ± 44.6	101	53.7 ± 43.2	57.5 ± 56.6	107
砂糖類(g)	8.9 ± 7.3	8.1 ± 5.9	91	8.4 ± 6.3	8.2 ± 5	98
菓子類(g)	17.7 ± 20.3	19.6 ± 21.6	111	17.6 ± 20.1	23.6 ± 32	134
油脂類(g)	16.8 ± 8.8	17.2 ± 8.1	102	17.0 ± 8.6	13.0 ± 8.3	76
豆・豆製品類(g)	72.0 ± 50.6	70.9 ± 50.5	98	71.3 ± 51.7	61.1 ± 43.5	86
果実類(g)	132.4 ± 109	123.8 ± 95.6	94	142.8 ± 107.6	140.7 ± 104.6	99
緑黄色野菜(g)	139.4 ± 67.4	135.3 ± 64.5	97	139.6 ± 68.6	109.4 ± 55.4	78
その他の野菜(きのこ含む)(g)	187.3 ± 101.6	181.3 ± 96.6	97	188.9 ± 103.5	142.9 ± 90.2	76
海藻類(g)	2.0 ± 1.6	2.0 ± 1.6	100	2.1 ± 1.5	2.1 ± 1.9	100
魚介類(g)	102.9 ± 60.5	96.6 ± 62.7	94	102.5 ± 58.5	125.8 ± 99.2	123
肉類(g)	49.0 ± 36.4	52.6 ± 42.2	107	47.4 ± 37.8	23.6 ± 15.1	50
卵類(g)	29.8 ± 17.5	28.2 ± 15.4	95	28.9 ± 16.9	24.5 ± 16.4	85
乳類(g)	168.6 ± 108.2	179.8 ± 93.7	107	168.8 ± 95.2	176.6 ± 96.8	105
漬け物類(g)	25.2 ± 26.6	26.0 ± 27.9	103	23.9 ± 21.8	24.9 ± 38	104
調味料類(g)	6.6 ± 3.2	6.3 ± 3.1	95	6.5 ± 3.2	5.7 ± 3.1	88
アルコール類(g)	95.5 ± 177.3	80.3 ± 140.5	84	89.5 ± 155.8	64.3 ± 172.8	72
その他の嗜好飲料(g)	38.7 ± 81.5	39.8 ± 78	103	28.1 ± 62.3	46.6 ± 78.7	166
エネルギー(kcal)	1753.9 ± 404.7	1749.3 ± 414.1	100	1715.1 ± 403.5	1644.2 ± 469.9	96
水分(g)	957.5 ± 323.9	935.1 ± 289.5	98	949.2 ± 316.9	875.0 ± 282.9	92
蛋白質(g)	69.2 ± 21.1	68.3 ± 20.4	99	68.2 ± 21.1	66.9 ± 28.2	98
脂質(g)	53.9 ± 17.2	54.7 ± 16.7	101	53.4 ± 18	46.2 ± 15.8	87
炭水化物(g)	232.9 ± 54	231.8 ± 53	100	226.7 ± 50.4	228.7 ± 60.8	101
灰分(g)	19.3 ± 6.3	19.0 ± 6.3	98	19.1 ± 6.4	17.9 ± 6.7	94
ナトリウム(mg)	4274.0 ± 1555.9	4193.8 ± 1550.5	98	4235.8 ± 1551.3	3957.0 ± 1698.2	93
カリウム(mg)	2774.2 ± 881.1	2736.8 ± 867.1	99	2765.3 ± 909.1	2570.4 ± 911.5	93
カルシウム(mg)	639.7 ± 230.3	648.5 ± 211.3	101	637.6 ± 228.4	614.3 ± 219.7	96
マグネシウム(mg)	276.5 ± 83.8	272.5 ± 83.1	99	273.0 ± 84.6	261.5 ± 90.2	96
リン(mg)	1101.2 ± 320.8	1095.9 ± 304.5	100	1088.4 ± 319.9	1064.4 ± 397	98
鉄(mg)	8.2 ± 2.5	8.1 ± 2.6	99	8.1 ± 2.5	7.5 ± 2.7	93
亜鉛(mg)	8.2 ± 2.2	8.2 ± 2.2	100	8.0 ± 2.1	7.5 ± 2.5	94
銅(mg)	1.1 ± 0.3	1.1 ± 0.3	100	1.1 ± 0.3	1.1 ± 0.4	100
レチノール当量(μg)	1328.3 ± 529.2	1302.4 ± 499.9	98	1340.0 ± 537.6	1108.4 ± 456.3	83
ビタミンD(μg)	11.6 ± 6.4	11.2 ± 6.7	97	11.8 ± 6.4	13.0 ± 9.8	110
ビタミンE(μg)	9.2 ± 2.9	9.0 ± 2.9	98	9.1 ± 3	8.2 ± 2.9	90
ビタミンK(μg)	301.2 ± 124.5	295.8 ± 122.9	98	300.4 ± 127	240.6 ± 106.5	80
ビタミンB1(mg)	0.9 ± 0.3	0.9 ± 0.3	100	0.9 ± 0.3	0.8 ± 0.3	89
ビタミンB2(mg)	1.1 ± 0.3	1.1 ± 0.3	100	1.1 ± 0.3	1.1 ± 0.3	100
ナイアシン(mg)	17.2 ± 6.2	16.8 ± 6.2	98	16.9 ± 6.1	16.7 ± 8.1	99
ビタミンB6(mg)	1.4 ± 0.4	1.4 ± 0.5	100	1.4 ± 0.4	1.3 ± 0.5	93
ビタミンB12(μg)	9.5 ± 4.8	9.1 ± 5	96	9.5 ± 4.6	10.9 ± 7.9	115
葉酸(μg)	366.7 ± 132.2	358.3 ± 128.4	98	366.8 ± 133.5	315.9 ± 117.3	86
パントテン酸(mg)	5.9 ± 1.5	5.9 ± 1.4	100	5.8 ± 1.5	5.5 ± 1.7	95
ビタミンC(mg)	134.7 ± 60.7	130.1 ± 57.5	97	138.1 ± 60.8	122.1 ± 54.4	88
飽和脂肪酸量(g)	15.4 ± 5	16.0 ± 5.2	104	15.3 ± 5.1	13.5 ± 4.4	88
一価不飽和(g)	17.6 ± 6.3	18.0 ± 6.6	102	17.4 ± 6.5	14.3 ± 5.1	82
コレステロール(g)	316.8 ± 119.2	309.9 ± 111.6	98	312.8 ± 112.6	301.0 ± 156.9	96
食物繊維総量(g)	14.8 ± 5.2	14.5 ± 5.2	98	14.8 ± 5.3	13.2 ± 4.9	89
食塩(g)	10.8 ± 3.9	10.6 ± 3.9	98	10.7 ± 3.9	10.0 ± 4.3	93
マンガン(mg)	2.9 ± 0.7	2.9 ± 0.8	100	2.9 ± 0.7	2.7 ± 0.8	93
不飽和脂肪酸計(g)	30.7 ± 10.6	31.1 ± 11	101	30.3 ± 11.1	25.4 ± 9.3	84
n-6合計(g)	10.4 ± 3.9	10.5 ± 3.9	101	10.3 ± 4.1	8.5 ± 3.6	83
n-3合計(g)	3.1 ± 1.2	3.0 ± 1.3	97	3.1 ± 1.3	3.1 ± 1.5	100
P比(%)	15.7 ± 2.5	15.6 ± 2.2	99	15.8 ± 2.2	15.9 ± 2.8	101
F比(%)	27.4 ± 4.9	28.0 ± 4.2	102	27.7 ± 5.1	25.1 ± 4.4	91
C比(%)	53.6 ± 6.6	53.4 ± 6.2	100	53.4 ± 6.6	56.3 ± 5.9	105

表1-3. JDCSイベント発症ごとの食品群および栄養素摂取量

	腎症		
	なし(N=1278)	あり(N=1068)	あり/なし (%)
	平均±標準偏差	平均±標準偏差	
年齢(歳)	58.5 ± 6.9	59.1 ± 7	101
いも類(g)	53.4 ± 42.9	53.2 ± 44	100
砂糖類(g)	8.8 ± 7	7.4 ± 4.5	84
菓子類(g)	18.3 ± 20.6	13.7 ± 14.8	75
油脂類(g)	16.9 ± 8.7	17.6 ± 8.9	104
豆・豆制品類(g)	70.7 ± 49.1	71.6 ± 46.4	101
果実類(g)	132.3 ± 105.2	127.6 ± 86.3	96
緑黄色野菜(g)	139.3 ± 68.4	135.7 ± 55.1	97
その他の野菜(きのこ含む)(g)	187.5 ± 103.2	180.1 ± 81.8	96
海藻類(g)	2.0 ± 1.6	2.3 ± 1.9	115
魚介類(g)	100.3 ± 59.5	97.1 ± 58.1	97
肉類(g)	48.5 ± 37.2	48.3 ± 35.2	100
卵類(g)	29.3 ± 16.8	27.6 ± 14.6	94
乳類(g)	172.3 ± 104.4	161.6 ± 100	94
漬け物類(g)	25.1 ± 26.2	26.8 ± 23.4	107
調味料類(g)	6.5 ± 3.2	6.4 ± 2.7	98
アルコール類(g)	87.6 ± 163.2	89.7 ± 153.1	102
その他の嗜好飲料(g)	36.9 ± 77.5	21.8 ± 43.9	59
エネルギー(kcal)	1736.8 ± 408.6	1714.0 ± 419.7	99
水分(g)	948.2 ± 317.7	913.5 ± 290.5	96
蛋白質(g)	68.5 ± 21	66.8 ± 20.1	98
脂質(g)	53.7 ± 17.3	53.1 ± 17.3	99
炭水化物(g)	230.9 ± 53.5	227.9 ± 53	99
灰分(g)	19.2 ± 6.3	18.7 ± 5.8	97
ナトリウム(mg)	4249.7 ± 1565.2	4159.7 ± 1447.7	98
カリウム(mg)	2760.6 ± 889.1	2687.0 ± 838.7	97
カルシウム(mg)	642.7 ± 227.9	607.9 ± 206.1	95
マグネシウム(mg)	274.1 ± 84.1	268.1 ± 80.3	98
リン(mg)	1094.9 ± 319.4	1055.6 ± 300	96
鉄(mg)	8.1 ± 2.5	8.0 ± 2.4	99
亜鉛(mg)	8.1 ± 2.2	7.9 ± 2.1	98
銅(mg)	1.1 ± 0.3	1.1 ± 0.3	100
レチノール当量(μg)	1329.9 ± 535	1296.0 ± 452.7	97
ビタミンD(μg)	11.6 ± 6.6	10.6 ± 5.3	91
ビタミンE(μg)	9.1 ± 2.9	9.1 ± 3.1	100
ビタミンK(μg)	300.0 ± 125.9	296.7 ± 110.4	99
ビタミンB1(mg)	0.9 ± 0.3	0.9 ± 0.3	100
ビタミンB2(mg)	1.1 ± 0.3	1.1 ± 0.3	100
ナイアシン(mg)	16.9 ± 6.1	16.4 ± 6	97
ビタミンB6(mg)	1.4 ± 0.4	1.4 ± 0.4	100
ビタミンB12(μg)	9.4 ± 4.8	8.8 ± 4.3	95
葉酸(μg)	365.3 ± 133.3	358.0 ± 117.2	98
パントテン酸(mg)	5.8 ± 1.5	5.7 ± 1.5	98
ビタミンC(mg)	134.6 ± 60.3	130.8 ± 53.6	97
飽和脂肪酸(g)	15.4 ± 5.1	14.9 ± 4.6	97
一価不飽和(g)	17.6 ± 6.4	17.4 ± 6.3	99
コレステロール(g)	313.9 ± 116	296.2 ± 96.6	94
食物繊維総量(g)	14.8 ± 5.3	14.5 ± 4.7	98
食塩(g)	10.7 ± 3.9	10.5 ± 3.7	98
マンガン(mg)	2.9 ± 0.7	2.9 ± 0.7	100
不飽和脂肪酸計(g)	30.5 ± 10.7	30.5 ± 11.1	100
n-6合計(g)	10.4 ± 3.9	10.6 ± 4.2	102
n-3合計(g)	3.1 ± 1.2	3.1 ± 1.3	100
P比(%)	15.7 ± 2.4	15.5 ± 1.9	99
F比(%)	27.6 ± 4.8	27.6 ± 4.8	100
C比(%)	53.6 ± 6.4	53.6 ± 5.6	100

表2. JDCS食品群のイベント発症に関する探索的なロジスティック回帰分析

		虚血性心疾患		脳血管障害		網膜症発症		網膜症進展		腎症	
		OddsRatio		OddsRatio		OddsRatio		OddsRatio		OddsRatio	
穀類	Q1以上Q2未満	1.49		0.51		0.64		1.75		2.41	
	Q2以上Q3未満	1.75		1.05		0.84		3.76		1.68	
	Q3以上	1.21		1.32		0.72		1.23		2.24	
いも類	Q1以上Q2未満	0.79		1.14		0.65		0.35		0.72	
	Q2以上Q3未満	0.95		1.04		0.80		0.69		0.75	
	Q3以上	0.85		0.80		0.80		1.15		0.99	
砂糖類	Q1以上Q2未満	1.03		0.77		0.92		0.64		0.98	
	Q2以上Q3未満	0.99		0.72		0.74		1.79		1.07	
	Q3以上	0.98		0.94		0.76		0.65		0.68	
菓子類	Q1以上Q2未満	1.21		0.66		1.38		1.10		1.08	
	Q2以上Q3未満	1.25		0.64		1.18		0.12		0.90	
	Q3以上	1.27		0.83		1.36		0.97		0.70	
油脂類	Q1以上Q2未満	1.34		0.65		1.10		0.28	*	1.63	
	Q2以上Q3未満	1.14		0.56		1.35		0.29	*	1.15	
	Q3以上	1.31		0.89		1.22		0.27	*	1.50	
豆・豆製品類	Q1以上Q2未満	0.80		1.19		0.99		3.04		1.01	
	Q2以上Q3未満	0.84		0.54		0.99		1.68		1.15	
	Q3以上	0.64		0.87		0.84		0.98		1.05	
果実類	Q1以上Q2未満	1.47		1.34		1.06		0.85		1.61	
	Q2以上Q3未満	0.57		0.68		1.16		0.97		1.34	
	Q3以上	1.35		0.80		0.75		0.92		1.47	
緑黄色野菜	Q1以上Q2未満	1.02		0.61		0.98		1.24		2.12	
	Q2以上Q3未満	1.40		0.46		1.15		0.87		1.84	
	Q3以上	1.78		0.70		0.75		0.27		1.27	
その他の野菜(きのこ含)	Q1以上Q2未満	1.14		0.81		1.19		0.54		1.54	
	Q2以上Q3未満	1.42		0.47		1.36		0.56		1.79	
	Q3以上	1.56		0.78		0.83		0.18	*	0.90	
海藻類	Q1以上Q2未満	0.72		1.14		1.02		0.80		1.31	
	Q2以上Q3未満	0.73		0.69		1.05		0.82		1.29	
	Q3以上	1.07		0.31	*	0.92		0.77		1.48	
魚介類	Q1以上Q2未満	1.57		0.80		1.01		1.86		0.89	
	Q2以上Q3未満	1.06		0.83		0.78		1.18		1.06	
	Q3以上	1.09		0.70		0.71		1.60		0.87	
肉類	Q1以上Q2未満	2.39	*	0.65		1.00		0.83		1.13	
	Q2以上Q3未満	2.21	*	0.80		1.25		0.44		1.23	
	Q3以上	2.26	*	0.96		1.12		0.08	*	1.17	
卵類	Q1以上Q2未満	1.23		0.64		1.36		0.44		1.40	
	Q2以上Q3未満	1.61		0.66		1.29		0.38		1.13	
	Q3以上	1.16		0.78		0.98		0.40		0.99	
乳類	Q1以上Q2未満	1.34		0.87		1.84	*	1.46		1.31	
	Q2以上Q3未満	1.04		0.80		1.39		2.15		0.54	
	Q3以上	0.86		0.40	*	1.52	*	1.09		0.67	
漬け物類	Q1以上Q2未満	1.18		1.10		0.77		0.82		0.74	
	Q2以上Q3未満	1.18		1.39		0.93		0.55		0.87	
	Q3以上	1.20		1.80		0.88		0.56		1.08	
調味料類	Q1以上Q2未満	1.62		0.68		0.78		1.22		1.62	
	Q2以上Q3未満	1.55		0.83		0.88		0.54		1.41	
	Q3以上	2.02	*	0.75		0.73		0.57		1.25	
アルコール類	Q1以上Q2未満	.		.		.		.		.	*
	Q2以上Q3未満	1.74	*	0.92		1.04		1.45		1.35	*
	Q3以上	.		.		.		.		.	*
その他の嗜好飲料	Q1以上Q2未満	.		.		.		.		.	*
	Q2以上Q3未満	1.01		0.97		0.91		0.56		1.13	*
	Q3以上	.		.		.		.		.	*

表3. JDCS栄養素のイベント発症に関する探索的なロジスティック回帰分析

		虚血性心疾患		脳血管障害		網膜症発症		網膜症進展		腎症	
		OddsRatio		OddsRatio		OddsRatio		OddsRatio		OddsRatio	
エネルギー	Q1以上Q2未満	1.63		0.52		1.20		1.27		0.79	
	Q2以上Q3未満	1.03		0.78		1.06		0.46		0.73	
	Q3以上	1.03		0.93		1.10		0.90		0.86	
水分	Q1以上Q2未満	1.71		0.41	*	1.14		1.21		1.34	
	Q2以上Q3未満	2.06	*	0.44	*	0.88		2.22		1.06	
	Q3以上	1.29		0.58		0.84		0.45		0.83	
蛋白質	Q1以上Q2未満	1.98	*	0.40	*	1.48		0.94		0.92	
	Q2以上Q3未満	1.79		0.85		1.39		0.76		0.92	
	Q3以上	1.26		0.73		0.94		0.78		0.85	
脂質	Q1以上Q2未満	1.67		0.33	*	1.53	*	0.82		1.01	
	Q2以上Q3未満	1.81		0.71		1.42		0.61		0.75	
	Q3以上	1.43		0.79		1.11		0.34		1.01	
炭水化物	Q1以上Q2未満	1.49		0.70		0.84		1.57		0.67	
	Q2以上Q3未満	0.99		0.88		0.90		1.36		0.81	
	Q3以上	1.11		1.15		1.06		1.31		0.77	
灰分	Q1以上Q2未満	1.99	*	0.39	*	0.98		0.41		0.94	
	Q2以上Q3未満	1.57		0.60		0.96		1.14		1.19	
	Q3以上	2.03	*	0.63		0.75		0.71		0.85	
ナトリウム	Q1以上Q2未満	0.75		0.57		0.91		1.02		1.05	
	Q2以上Q3未満	0.93		0.93		0.94		1.18		1.21	
	Q3以上	1.57		0.73		0.84		0.68		0.99	
カリウム	Q1以上Q2未満	2.12	*	0.57		1.41		0.97		1.29	
	Q2以上Q3未満	2.03	*	0.57		1.02		1.11		1.01	
	Q3以上	1.63		0.71		0.88		0.84		1.02	
カルシウム	Q1以上Q2未満	1.49		0.62		1.14		0.70		1.01	
	Q2以上Q3未満	1.53		0.56		1.22		0.69		0.54	
	Q3以上	0.91		0.66		0.98		0.84		0.64	
マグネシウム	Q1以上Q2未満	1.76		0.48		1.27		0.59		1.30	
	Q2以上Q3未満	1.35		0.65		1.08		1.09		0.91	
	Q3以上	1.44		0.76		0.88		0.76		1.06	
リン	Q1以上Q2未満	2.12	*	0.37	*	1.42		0.50		0.95	
	Q2以上Q3未満	1.27		0.81		1.28		0.75		0.65	
	Q3以上	1.07		0.53		0.93		0.66		0.93	
鉄	Q1以上Q2未満	1.79		0.55		1.16		0.53		1.24	
	Q2以上Q3未満	1.32		0.62		0.97		0.57		1.06	
	Q3以上	1.52		0.77		0.82		0.56		1.03	
亜鉛	Q1以上Q2未満	1.70		0.42	*	1.49		0.47		0.92	
	Q2以上Q3未満	1.87		0.84		1.27		0.60		0.74	
	Q3以上	1.34		0.65		1.03		0.56		1.09	
銅	Q1以上Q2未満	2.11	*	0.63		1.17		0.56		1.09	
	Q2以上Q3未満	1.40		0.49		1.03		0.34		0.93	
	Q3以上	1.23		0.85		0.90		0.69		0.94	
レチノール当量	Q1以上Q2未満	1.64		0.43	*	0.99		0.88		2.73	*
	Q2以上Q3未満	1.84		0.41	*	1.11		1.02		2.46	*
	Q3以上	2.21	*	0.56		0.75		0.12		1.42	
ビタミンD	Q1以上Q2未満	1.58		0.63		1.29		0.76		0.94	
	Q2以上Q3未満	1.78		0.67		0.97		0.63		1.16	
	Q3以上	0.93		0.62		0.83		1.06		0.76	
ビタミンE	Q1以上Q2未満	1.94		0.40	*	1.22		0.45		0.90	
	Q2以上Q3未満	1.88		0.62		1.08		0.17	*	0.86	
	Q3以上	1.77		0.67		0.87		0.56		0.84	
ビタミンK	Q1以上Q2未満	1.45		0.46	*	1.15		1.04		1.97	
	Q2以上Q3未満	1.51		0.61		1.08		0.63		1.32	
	Q3以上	1.65		0.52		0.85		0.38		1.21	
ビタミンB1	Q1以上Q2未満	2.05	*	0.52		1.35		0.69		0.64	
	Q2以上Q3未満	2.01	*	0.77		1.18		0.51		0.59	
	Q3以上	1.58		0.72		0.91		0.61		0.99	

		虚血性心疾患		脳血管障害		網膜症発症		網膜症進展		腎症	
		OddsRatio	*	OddsRatio	*	OddsRatio	*	OddsRatio	*	OddsRatio	*
ビタミンB2	Q1以上Q2未満	2.75	*	0.30	*	1.21		0.77		1.01	
	Q2以上Q3未満	2.59	*	0.66		1.23		0.70		0.67	
	Q3以上	1.57		0.60		0.96		0.70		0.72	
ナイアシン	Q1以上Q2未満	2.21	*	0.30	*	1.35		0.79		0.71	
	Q2以上Q3未満	1.32		1.04		1.11		0.51		0.74	
	Q3以上	1.41		0.61		0.82		0.73		0.79	
ビタミンB6	Q1以上Q2未満	2.32	*	0.47		1.27		0.73		0.81	
	Q2以上Q3未満	1.52		0.74		1.08		0.52		0.95	
	Q3以上	1.62		0.57		0.76		0.67		0.89	
ビタミンB12	Q1以上Q2未満	1.22		0.44	*	1.15		2.33		0.60	
	Q2以上Q3未満	1.26		0.65		1.04		1.35		1.02	
	Q3以上	0.86		0.66		0.79		1.68		0.71	
葉酸	Q1以上Q2未満	1.35		0.46	*	1.35		1.32		1.69	
	Q2以上Q3未満	1.83		0.38	*	1.06		1.01		1.68	
	Q3以上	1.79		0.73		0.85		0.47		1.11	
パントテン酸	Q1以上Q2未満	3.07	*	0.51		1.31		0.60		0.73	
	Q2以上Q3未満	1.92		0.63		1.27		0.64		0.59	
	Q3以上	1.75		0.67		0.99		0.64		0.83	
ビタミンC	Q1以上Q2未満	1.71		1.17		1.42		0.68		2.37	*
	Q2以上Q3未満	1.94		0.45		0.80		1.45		1.71	
	Q3以上	1.94		0.79		0.85		0.42		1.16	
飽和脂肪酸量	Q1以上Q2未満	1.94	*	0.46		1.61	*	0.56		1.08	
	Q2以上Q3未満	1.36		0.88		1.23		0.88		1.07	
	Q3以上	1.35		0.67		1.52	*	0.34		0.64	
一価不飽和	Q1以上Q2未満	1.48		0.31	*	1.68	*	0.88		0.95	
	Q2以上Q3未満	1.68		0.53		1.61	*	0.33		0.87	
	Q3以上	1.38		0.89		1.21		0.31		0.96	
多価不飽和	Q1以上Q2未満	1.03		0.43	*	1.36		0.38		1.57	
	Q2以上Q3未満	1.10		0.70		1.12		0.38		1.09	
	Q3以上	0.99		0.81		1.08		0.47		1.32	
食物繊維総量	Q1以上Q2未満	1.29		0.56		1.16		1.26		1.66	
	Q2以上Q3未満	1.48		0.49		0.83		1.44		1.61	
	Q3以上	1.41		0.76		0.95		0.74		1.22	
食塩	Q1以上Q2未満	0.70		0.62		0.86		0.87		1.07	
	Q2以上Q3未満	0.86		0.97		0.90		1.14		1.13	
	Q3以上	1.52		0.73		0.84		0.87		1.04	
マンガン	Q1以上Q2未満	1.03		0.47		0.65	*	0.63		1.13	
	Q2以上Q3未満	1.12		0.76		0.89		0.83		1.30	
	Q3以上	0.98		0.83		0.81		0.53		1.00	
不飽和脂肪酸計	Q1以上Q2未満	1.45		0.35	*	1.44		0.58		0.83	
	Q2以上Q3未満	1.62		0.53		1.61	*	0.19	*	0.82	
	Q3以上	1.43		0.83		1.09		0.46		0.89	
n-6合計	Q1以上Q2未満	0.85		0.35	*	1.28		0.42		1.65	
	Q2以上Q3未満	1.02		0.60		1.23		0.26	*	0.92	
	Q3以上	0.92		0.75		1.08		0.31		1.42	
n-3合計	Q1以上Q2未満	1.08		0.45	*	1.16		1.05		0.89	
	Q2以上Q3未満	0.92		0.66		1.09		0.57		0.80	
	Q3以上	0.99		0.71		0.82		0.74		0.82	
P比	Q1以上Q2未満	1.96	*	0.73		1.33		1.51		1.45	
	Q2以上Q3未満	1.57		0.77		1.12		0.74		1.31	
	Q3以上	1.29		0.43	*	0.86		0.99		1.05	
F比	Q1以上Q2未満	1.05		0.71		1.65	*	2.07		1.50	
	Q2以上Q3未満	0.93		0.33	*	1.72	*	0.92		1.09	
	Q3以上	1.87	*	0.69		1.51		0.12		1.79	
C比	Q1以上Q2未満	1.24		0.96		1.42		2.58		1.03	
	Q2以上Q3未満	0.90		1.04		1.01		4.76		1.34	
	Q3以上	1.08		1.88		1.14		3.73		0.92	

研究要旨

JDCStudy参加施設におけるヘモグロビンA1c測定機器の実態調査と標準化について検討する。

1) HbA1c標準化について

A. 研究目的

JDCStudyではヘモグロビンA1cを血糖コントロールの指標としている。参加施設においてヘモグロビンA1cの標準化が施行されているか否かを検討する。また、その際HbA1c標準物質Lot2からLot3（JCCLS CRM004a）への準拠について調査する。

B. 研究方法

JDCStudy参加各施設におけるヘモグロビンA1c測定機器の実態調査を行い機器の変更を把握する。また、糖尿病学会認定標準化物質による標準化が行われているか、その際Lot3のキャリブレーターに順調に準拠されているか確認する。

C. 研究結果と考察

	社名	機種	H20年度施設数	H19年度施設数
HPLC法	アークレイ	HA-8131	0	1
		HA-8150	0	4
		HA-8160	13	14
		HA-8170	7	4
	東ソー	III	0	1
		V	2	9
		G7	13	12
		G8	22	14
免疫法	協和ケイ	JACK II	3	3

（1施設は2機種を併用、1施設は外注（免疫法））

以上、61施設は現在標準化が行われていることを確認した。

	調査できた施設数	Lod3使用施設数	Lod3使用割合(%)
平成18年度	28	15	54
平成19年度	44	44	100
平成20年度	47	47	100

D. 結論

JDCStudy参加施設におけるヘモグロビンA1c測定機器の実態調査を行った。測定機種は最新型に移行している。全参加施設におけるヘモグロビンA1cの標準化も確認した。また、順調にLot3（JCCLS CRM004a）への準拠が行われていた。

—HbA1cの国際標準化について—

HbA1cは糖尿病の診断・治療に欠かせない検査である。しかし、その値は、日本で使われているJDS値、米国などで用いられているNGSP値などがあり、互換性がないことが指摘されている。これはHbA1cとしての測定対象物質が明確に定義されていないことによって生じている。

2007年6月、米国糖尿病学会、ヨーロッパ糖尿病学会、国際臨床化学連合(IFCC)と国際糖尿病連合はHbA1c測定の国際標準化に関するコンセンサス・ステートメントを発表した。HbA1cの測定系と測定値を国際標準化し、IFCC法を基準測定法として標準化するという内容である。

IFCC値とは、唯一ヘモグロビンβ鎖N末端バリンが糖化されたβ1-フルクトシルヘモグロビンをHbA1cとし、化学量論的裏付けをもって標準化したものである。単位はmmol/molで表す。IFCC値とは算出法も単位も異なる日本のJDS値との整合性が検討され、国際基準に沿うようにIFCC値を基準とした測定法を日本もいずれは取り入れることになる。

しかし、標準化物質はIFCCのそれではなく、現在用いられているJCCLS CRM004a (Lot 3)を用い、JDS値を下記の推算式にあてはめてIFCC値を求めるというもので問題点も残る。

推算式：IFCC値(mmol/mol) = 10.39 X JDS値(%) - 16.8

JDS値(%) = 0.0963 X IFCC値(mmol/mol) + 1.62

NGSP値(%) = 0.0981 X IFCC値(mmol/mol) + 1.95

今後国際的な場ではIFCC値と、換算NGSP値の併記が必要となってくる。

日本糖尿病学会の「糖尿病関連検査の標準化に関する委員会」は、当面、検査値の表記にはIFCC値とJDS値を併記することとした。機械や試薬メーカーに対する情報の徹底、治療目標値の設定など、検討する課題は多い。現在、このHbA1cの国際標準化を2011年までに進める方針である。



#### 研究要旨

イベント発症への介入効果の判定には脱落群の解析も劣らず重要である。長期フォローアップを続けている本研究では、Metabolic memory、死亡に関するデータや景気変動と糖尿病との関連に関するデータの収集が可能であるかも知れず、重要なコホートである。

JDCStudyも13年次を迎えたという。長期フォローアップのデータは極めて貴重なので、丁寧な解析が望まれる。本研究では、当初電話による生活習慣病指導という介入群を設立した。当初の各種臨床指標の中で非介入群との間に有意差を示した項目はHbA<sub>1c</sub>のみで、それも僅かな差であったと記憶している。その後のイベント解析の結果、介入群において脳血管障害の有意な抑制効果が得られたと当班会議で報告をうけている。これを文字通り介入効果と解釈すれば、効果の要因として、HbA<sub>1c</sub>の軽微な減少のみでは説得力に乏しい。臨床指標に表れないような生活習慣の改善効果を想定せざるを得ない。もしこれが事実であれば、虚血性心疾患のイベント発症にも遅発性の効果を呈してくる可能性があるため、根気よくフォローを続けるべきと思われる。但し、脳血管障害イベント発症抑制の交絡因子として脱落群の解析が不可欠と思われる。なぜなら脳血管障害発症のハイリスク者はその前駆症状の時期に、認知機能障害や情動障害により、電話での会

話が困難となり脱落してしまった可能性を否定できないからである。脱落群がそのイベント発症率も調査できない限り、この疑問に対する解答を得るのは困難にみえる。但し、脱落者の解析によってある程度の解決は可能である。脳血管障害発症のハイリスク者が選択的に脱落しているなら、1) 介入群に脱落が多い、2) 高齢・高血圧等のハイリスク者に脱落が多い、3) 脱落理由として運動・認知・情動等の障害による介入拒否や転医が高率になっている可能性が想定される。

近年、一定期間の血糖コントロールの改善効果が介入直後には認められないか、あるいは軽微であっても、一定期間を経過して顕在化している場合や、介入中止して一定年数を経過しても介入効果が消失しない結果を示す介入研究結果が複数報告されており、Metabolic memory等の名称で呼ばれている。長期フォローアップされている当研究でも、その検証が可能である。また、イベントだけではなく総死亡や致死的心筋梗塞、致死の脳血管障害についても解析可能なだけのイベン

ト数が蓄積されてきていると考えられ、よりハードなエンドポイントでの合併症の実態を解明できる可能性がある。

長期フォローアップのもうひとつのメリットは時代の変遷に連動する様々な変化を測定できることである。例えば、治療法の進歩、ガイドラインにおける治療目標の変化、または景気変動による影響の解析が可能である。昨年から、不況に突出し、これが血糖コントロールやイベント発症にどのような影響を与えるか大変興味深い。

厚生科学研究費補助金（循環器疾患等生活習慣病対策総合研究事業）  
分担研究報告書

糖尿病における頸動脈硬化と血清アポ B48 との関係  
分担研究者 及川眞一 日本医科大学 教授

研究要旨

糖尿病は動脈硬化性疾患の危険因子の一つである。動脈硬化の指標として頸動脈硬化を取り上げた。血糖コントロール不良で入院した 2 型糖尿病患者（T2DM）を対象として頸動脈硬化と血清アポ B48 濃度との関連性を検討した。血清アポ B48 の日内変動は血清トリグリセリド値と同様な変化を示した。頸動脈硬化の指標として IMT とアポ B48 との関連性は認められなかったが、プラークの有無別に検討すると、プラークを有する例ではアポ B48 は有意に高値であった。糖尿病における動脈硬化では血清アポ B48 値が上昇しており、カイロミクロソームの関与が強いと考えられた。

A. 研究目的

2 型糖尿病(T2DM)における動脈硬化とカイロミクロソームの関係を明らかにするため、頸動脈硬化の有無と血清アポ B48 値との関連性について検討した。

B. 研究方法

血糖コントロール不良のために入院した T2DM (n=40) を対象とした。入院時の頸動脈エコー検査で内中膜の肥厚 (IMT)、あるいはプラークの存在 (明らかな肩をもった 0.9mm 以上の肥厚を示すもの) を検討した。代謝上の指標として入院時の脂質、アポ B48 値などを取り上げた。また、入院時には血糖日内変動とともに脂質値の日内変動を検討した。統計解析は  $\chi^2$  二乗試験あるいは Fisher's exact test、Student's t-test あるいは Welch's t-test、また、Logistic 回帰分析を行った。

C&D. 研究結果と考察

血清アポ B48 値は IMT と相関しなかった。頸動脈硬化病変としてプラークの有無について検討すると、プラークを有する群でのアポ B48 値はプラークなし群に比し朝食前値と各食後で有意に高値であった。血清 TG 値でも有意な高値を示す時間が認められたことから、LDL-C 値 140mg/dl 未満の群についてのみ検討するとアポ B48 値は以前としてプラーク群で有意に高

値であった。一方、TG 値は一点のみで有意となった。これらの成績に基づいて Logistic regression analysis を行ったところ、LDL-C の値にかかわらず、アポ B48 値の有意な関与が認められた。血清アポ B48 値の日内変動についてはあまり成績がないが、頸動脈硬化を有する群では日中を通じて高値である可能性が指摘された。

E. 結論

T2DM の粥状動脈硬化に対しては高アポ B48 血症の関与が示された。これはカイロミクロソームの関与を示唆すると考えられた。

G. 研究発表

- 1.Hotta K, Nakata Y, Matsuo T, Kamohara S, Kotani K, Komatsu R, Itoh N, Mineo I, Wada J, Masuzaki H, Yoneda M, Nakajima A, Miyazaki S, Tokunaga K, Kawamoto M, Funahashi T, Hamaguchi K, Yamada K, Hanafusa T, Oikawa S, Yoshimatsu H, Nakao K, Sakata T, Matsuzawa Y, Tanaka K, Kamatani N, Nakamura Y: Variations in the FTO gene are associated with severe obesity in the Japanese. J Hum Genet. 53(6):546-53, 2008
- 2.Hotta N, Kawamori R, Atsumi Y, Baba M,

- Kishikawa H, Nakamura J, Oikawa S, Yamada N, Yasuda H, Shigeta Y, and The ADCT Study Group: Stratified analysis for selecting appropriate target patients with diabetic peripheral neuropathy for long-term treatment with an aldose reductase inhibitor, eplrestat. *Diabet Med.* 25(7):818-825, 2008
3. Shimano H, Arai H, Harada-Shiba M, Ueshima H, Ohta T, Yamashita S, Gotoda T, Kiyohara Y, Hayashi T, Kobayashi J, Shimamoto K, Bujo H, Ishibashi S, Shirai K, Oikawa S, Saito Y, and Yamada N: Proposed Guidelines for Hypertriglyceridemia in Japan with Non-HDL Cholesterol as the Second Target, *J Atheroscler Thromb* 15:116-121, 2008
- Tanaka K, Ishikawa Y, Yokoyama M, Origasa H, Matsuzaki M, Saito Y, Matsuzawa Y, Sasaki J, Oikawa S, Hishida H, Itakura H, Kita T, Kitabatake A, Nakaya N, Sakata T, Shimada K, Shirato K: JELIS Investigators, Japan: Reduction in the recurrence of stroke by 4-*eicosapentaenoic acid* for hypercholesterolemic patients: subanalysis of the JELIS trial. *Stroke.* 39(7):2052-58, 2008
5. Itakura H, Kita T, Mabuchi H, Matsuzaki M, Matsuzawa Y, Nakaya N, Oikawa S, Saito Y, Sasaki J, Shimamoto K, The J-LIT Study Group: Relationship between coronary events and serum cholesterol during 10 years of low-dose simvastatin therapy: Long-term efficacy and safety in Japanese patients with hypercholesterolemia in the Japan Lipid Intervention Trial (J-LIT) extension 10 study, prospective large-scale observational cohort study. *Circ J.* 72: 1218-1224, 2008
6. Tanimura K, Nakajima Y, Nagao M, Ishizaki A, Kano T, Harada T, Okajima F, Sudo M, Tamura H, Ishii S, Sugihara H, Yamashita S, Asai A, Oikawa S: Association of serum apolipoprotein B48 level with the presence of carotid plaque in type 2 diabetes mellitus. *Diab Res Clin Pract.* 81: 338-344, 2008
7. Hotta K, Nakamura M, Nakata Y, Matsuo T, Kamohara S, Kotani K, Komatsu R, Itoh N, Mineo I, Wada J, Masuzaki H, Yoneda M, Nakajima A, Miyazaki S, Tokunaga K, Kawamoto M, Funahashi T, Hamaguchi K, Yamada K, Hanafusa T, Oikawa S, Yoshimatsu H, Nakao K, Sakata T, Matsuzawa Y, Tanaka K, Kamatani N, Nakamura Y: INSIG2 gene rs7566605 polymorphism is associated with severe obesity in Japanese. *J Hum Genet.* 53(9):857-62, 2008
8. Saito Y, Yokoyama M, Origasa H, Matsuzaki M, Matsuzawa Y, Ishikawa Y, Oikawa S, Sasaki J, Hishida H, Itakura H, Kita T, Kitabatake A, Nakaya N, Sakata T, Shimada K, Shirato K, for the Japan EPA lipid intervention study (JELIS) Investigators: Effects of EPA on coronary artery disease in hypercholesterolemic patients with multiple risk factors: Sun-analysis of primary prevention cases from the Japan EPA Lipid Intervention Study (JELIS). *Atherosclerosis* 200(1): 135-40, 2008
9. Nakagawa K, Kubota H, Tsuzuki T, Kariya J, Kimura T, Oikawa S, Miyazawa T: Validation of an ion trap tandem mass spectrometric analysis of mulberry 1-deoxyojirimycin in human plasma: application to pharmacokinetic studies. *Biosci Biotechnol Biochem.* 72(8):2210-3, 2008
10. Ibusuki D, Nakagawa K, Asai A, Oikawa S, Masuda Y, Suzuki T, Miyazawa T: Preparation of pure lipid hydroperoxides. *J Lipid Res* 49: 2668-2677, 2008