

外来 2 型糖尿病患者における 2 年間の食事摂取状況の実態把握

金胎芳子^{1*}、堀川千嘉¹、鶴田恵²、飯塚つかさ¹、山谷恵一³、香川靖雄⁴

【目的】 食事療法は 2 型糖尿病患者の自己管理に必須であるが、その経年的な実践状況についての検討は不足している。そこで本研究では、2 型糖尿病患者における 2 年間の食事摂取状況の実態把握を行った。

【方法】 外来に通院する 2 型糖尿病患者 60 名 (平均年齢 : 66.8 歳, 男性比率 : 65.0%) について、食物摂取頻度調査法を用い 2014 年とその 2 年後に把握した食品群・栄養素摂取状況を経年的に比較した。

【結果】 対象者の調査開始時の平均値は、罹病期間 : 10.2 ± 6.6 年, HbA1c : 7.4 ± 1.1 %, BMI (Body Mass Index) : 23.6 ± 4.4 kg/m² であった。2 年後は、BMI や血糖、血中脂質に有意差はみられず、収縮期血圧のみ調査開始時より高値であった (137.3 ± 13.6 vs. 132.8 ± 14.7 mmHg, $p=0.031$)。食事摂取状況は、2 年間でエネルギー摂取量に有意差はみられなかったが、脂質エネルギー比が増加し (25.8 ± 5.3 vs. 27.3 ± 6.2 %, $p=0.030$)、食物繊維摂取量が低下した (13.8 ± 4.6 vs. 12.5 ± 3.6 g, $p=0.030$)。食品群別では、野菜総量は摂取量が低下し (280 ± 132 vs. 229 ± 114 g, $p=0.004$)、肉類摂取量が増加した (45 ± 31 vs. 57 ± 48 g, $p=0.029$)。調査開始時の HbA1c 値と BMI による層別解析では、HbA1c < 7% 群で食物繊維と野菜類の総量摂取量が 2 年後に低値となり ($p=0.048, 0.001$)、HbA1c \geq 7% 群で脂質摂取量が高値であるが ($p=0.042$)、脂質エネルギー比でみると有意差は認められなかった。BMI 25kg/m² 未満群では、脂質エネルギー比が 2 年間で増加し ($p=0.043$)、食物繊維と野菜類の総量摂取量が低下し ($p=0.003, 0.003$)、乳類の摂取量が増加した ($p=0.022$)。BMI 25kg/m² 以上群は、エネルギーや三大栄養素摂取に有意差は認められず、食品群別で、緑黄色野菜のみ 2 年後の摂取量が低値となった ($p=0.008$)。

【結論】 外来 2 型糖尿病患者の 2 年間の食事摂取状況の変化が明らかとなった。糖尿病療養状況を考慮した、各患者の食事摂取状況の経時的な把握を行う必要性が示唆された。

キーワード： 2 型糖尿病、食事療法、食事摂取状況、縦断研究

はじめに

食事療法は、糖尿病の自己管理や予防、合併症の発症遅延に必要な治療の要であり¹⁾、近年にかけて、糖尿病患者の摂取する栄養素や食品が臨床検査値や合併症発症と関連するか検討されてきた。たとえば、日本人 2 型糖尿病患者の報告では、野菜摂取量は収縮期血圧と負の関連がみられ²⁾、食物繊維の摂取量が多い者は 8 年後の脳卒中発症リスクが低下する³⁾こと、食塩摂取量が 15g/日の群は 7 g/日摂取群と比較して心血管疾患発症リスク

が 2.2 倍に増加する⁴⁾ことが示されている。欧米では、赤肉摂取の多い 2 型糖尿病患者は心血管疾患による死亡リスクが高く⁵⁾、n-3 系多価不飽和脂肪酸を 500 mg/日以上摂取する 2 型糖尿病患者は、500 mg/日未満摂取群より糖尿病網膜症の発症率が 48% 低下する⁶⁾ことが報告されている。

これらの報告における適切な摂取量を患者指導に活かすには、まず、2 型糖尿病患者の食事摂取状況を把握することが必要であり、日本を含む世界各国で実態把握がなされ⁷⁻⁹⁾、我々も一市中病院へ通院する 2 型糖尿病患者の実態を報告した¹⁰⁾。

¹新潟県立大学人間生活学部健康栄養学科 ²新潟大学医歯学総合病院栄養管理室 ³新潟万代病院内科

⁴女子栄養大学 * 責任著者 金胎芳子 連絡先 : kontai@unii.ac.jp

利益相反 : なし

そして、食事療法は日常生活の中で継続的に実践することが求められるが、食事療法の実践状況に経時的な変化がみられるかについては、長期的な検討はみられていない。加えて、2型糖尿病はHbA1cやBMIといった臨床指標を適切な範囲に維持するか否かが将来の合併症発症リスクと関連する¹¹⁻¹²⁾ことから、糖尿病コントロール状況別に食事摂取状況を把握することも重要である。

そこで本研究では、新潟市内の市中病院に通院する外来2型糖尿病患者を対象として、調査開始時および2年後の食事摂取状況の実態把握を行うこと目的として、調査を行った。

方法

本研究は、新潟市内のB病院に通院中の外来2型糖尿病患者に対して実施した。本研究対象者の選定方法を、図1に示す。調査開始時は、2014年3月から5月に調査期間中の外来通院患者101名に、食品群・栄養素摂取状況の把握として食物摂取頻度調査、および、身体検査値・血液検査値などの臨床像の把握として院内カルテの参照を外来受診時に実施した。さらに、101名のうち追跡可能な90名を対象に、2年後の2016年3月から8月に食品群・栄養素摂取状況と臨床像の把握を行い90名のうち60名が食物摂取頻度調査の回答と臨床像の追跡調査が完了した。食品群・栄養素摂取状況と臨床像の把握は、調査開始および2年

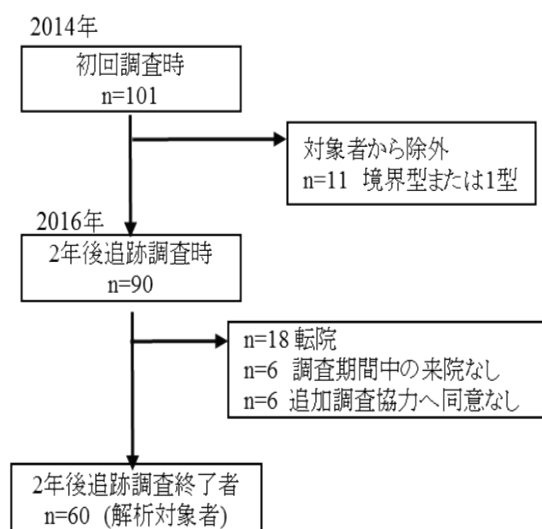


図1 本研究対象者選定におけるフローチャート

後の追跡調査のいずれにおいても、同時期に実施した。対象患者には、研究内容を説明し、理解を

得た上で同意を取得した。また、個人が特定できないよう倫理的配慮を行った。また、本研究の実施は、「ヘルシンキ宣言」および「疫学研究に関する倫理指針」を遵守し、新潟B病院および新潟県立大学の倫理委員会の承認（承認番号：1525）を得て行った。本研究のデータ収集は、卒業研究の一環として行った。

エネルギー量および栄養素・食品群別摂取量状況は、食物摂取頻度調査 FFQg Ver. 3.5¹³⁾を用いて行った。食物摂取頻度調査は、29の食品群と10種類の調理法により構成された20の質問グループからなり、1週間の平均的な摂取目安量と摂取頻度から1日あたりの栄養摂取量を推定するものである。本調査は、対象者が外来受診のために来院し、診察を受ける前の時間を用い、管理栄養士および管理栄養士養成課程に在籍する大学4年生が面談を行いながら対象者に調査内容の聞き取りを行った。面談を行った学生は、管理栄養士養成課程に係る講義・実習のほとんどの単位を取得済であるが、食物摂取頻度調査に求められる知識・技術については、臨床経験を有する管理栄養士による演習（面談のロールプレイ、市場の食材観察）を複数回実施し、十分にトレーニングした上で調査を行った。調査項目の内容は、調査後に対象者が全ての項目に回答を終えているか調査用紙の確認を行った。FFQgは食事記録法（秤量法）との妥当性が確認されており、FFQg法で求めたエネルギーと栄養素摂取量の記録法に対する比は、平均104%であり、72%から121%の範囲にあった¹⁴⁾。

エネルギー量および栄養素・食品群別摂取量状況の算出には、日本食品標準成分表2010¹⁵⁾に基づいた、エクセル栄養君 ver. 6.0¹⁶⁾を用いた。また、臨床像としては、対象者のカルテから下記の身体計測および生化学検査から得られた臨床指標を用いた。1) 身長、体重、BMI、血圧、2) 臨床検査値：HbA1c、3) 治療方法：食事療法、運動療法、血糖降下薬、インスリンの有無を評価した。血圧値は外来受診時に待ち受け時間帯に患者が自動血圧測定器で測定した実測値で、食事療法および運動療法の有無については、調査時に新潟T病院で食事指導や運動療法を受けている場合、それぞれ治療を実施している者として判定した。

統計学的分析

統計学的分析は、性・治療方法・合併症の有無については百分率で表記し、臨床指標および食事摂取状況は、正規分布をとっている場合は平均値±標準偏差で表記し、非正規分布の場合は平均値(最小値-最大値)を示した。2年間の治療方法・合併症の有無の変化については McNemar 検定を用い、臨床指標および食事摂取状況の変化については、正規分布をとっている場合は対応のある t 検定を用い、非正規分布の場合は Wilcoxon の符号付順位検定を用いた。統計学的有意差は、両側検定で $p < 0.05$ の場合有意差を認めることとした。分析は、SPSS Statistics 23 (IBM, New York, NY, USA) を用いた。

結果

表 1 に、調査開始時と 2 年後の調査で得られた外来 2 型糖尿病患者 60 名の基本属性を示す。調査開始時の平均年齢は 66.8 ± 11.3 歳であり、平均罹病期間は 10.2 ± 6.6 年、平均 BMI は $23.6 \pm 4.4 \text{ kg/m}^2$ であった。2 年後の追跡調査時では、体重が調査開始時と比較して有意な低下がみられたが ($62.1 \pm 13.7 \text{ vs. } 61.3 \pm 13.7 \text{ kg}$, $p = 0.036$)、BMI では有意

差は認められなかった ($23.6 \pm 4.4 \text{ vs. } 23.3 \pm 4.3 \text{ kg/m}^2$, $p = 0.115$)。臨床検査値に関しては、収縮期血圧について 2 年後で有意な増加が認められたが ($132.8 \pm 14.7 \text{ vs. } 137.0 \pm 13.6 \text{ mmHg}$, $p = 0.031$)、その他の血糖・血中脂質に関する検査値では有意差は認められなかった。

また、生活習慣の是正については、2 年後において、食事療法および運動療法の指導を受けている者が有意に低下した。ただし、2 年後の調査では、調査開始時から 2 年間の食事療法の受講有無を調査したものであり、調査開始時に 1 回以上受講経験はあるが、現在は栄養指導を受けず自身での実践のみへ移行した者が受講無しとしたと推察される。一方で、血糖コントロールに関連する薬剤使用状況に有意差は認められなかった。

合併症の罹患率は、腎症・網膜症・神経障害のいずれにおいても、調査開始時と 2 年後で有意差を認めなかった。

食事摂取状況について、調査開始時と 2 年後の平均値を表 2 に示す。エネルギー摂取量は、2 年間で有意な差は認められず、三大栄養素についても、炭水化物およびたんぱく質では、エネルギー

表 1. 2 型糖尿病患者の基本属性

	(単位)	調査開始時		2 年後		p value	
		n	mean ± SD	n	mean ± SD		
男性・比率 ^a	(%)	60	39(65%)				
年齢 ^b	(歳)	60	66.8 ± 11.3	60	68.8 ± 11.2	<0.001	
罹病期間 ^b	(年)	60	10.2 ± 6.6	60	12.1 ± 6.6	<0.001	
身長 ^b	(cm)	60	161.9 ± 8.1	60	161.8 ± 8.4	0.429	
体重 ^b	(kg)	60	62.1 ± 13.7	60	61.3 ± 13.7	0.036	
BMI ^b	(kg/m ²)	60	23.6 ± 4.4	60	23.3 ± 4.3	0.115	
臨床所見	収縮期血圧 ^b	(mmHg)	59	132.8 ± 14.7	60	137.3 ± 13.6	0.031
	拡張期血圧 ^b	(mmHg)	59	76.1 ± 12.3	60	76.4 ± 11.9	0.911
	HbA1c ^b	(%)	60	7.4 ± 1.1	60	7.3 ± 1.0	0.683
	空腹時血糖値 ^b	(mg/dl)	36	136.7 ± 27.9	47	146.5 ± 46.1	0.905
	随時血糖値 ^b	(mg/dl)	19	155.8 ± 57.0	13	162.7 ± 72.5	0.666
	総コレステロール ^b	(mg/dl)	45	193.6 ± 30.4	57	191.6 ± 31.6	0.209
	中性脂肪 ^b	(mg/dl)	57	126.9 ± 95.9	58	132.2 ± 111.6	0.435
	LDL-コレステロール ^b	(mg/d)	57	115.6 ± 22.8	59	110.6 ± 25.9	0.118
	HDL-コレステロール ^b	(mg/dl)	37	53.6 ± 15.3	46	54.9 ± 17.7	0.524
	状教 況育	食事療法受講あり ^c	(%)	60	86.7	60	68.3
運動療法受講あり ^c		(%)	60	66.7	60	36.7	<0.001
使薬 用剤	経口血糖降下薬あり ^c	(%)	60	78.3	60	78.3	1.000
	インスリン療法あり ^c	(%)	60	10.0	60	15.0	0.25
合併 症	腎症あり ^c	(%)	60	28.3	60	16.7	0.118
	網膜症あり ^c	(%)	60	36.7	60	41.7	0.250
	神経障害あり ^c	(%)	60	8.3	60	6.7	1.000

a) は人数 (sex の%)、b) は平均値±標準偏差、p value : 対応のある t 検定、c) は有無の変化割合、p value : McNemar 検定

当たりの摂取比率および摂取量いずれにおいても有意差はみられなかった。一方で、脂質に関しては、エネルギー当たりの摂取比率において、2年間で有意に増加し(25.8 ± 5.3 vs. 27.3 ± 6.2 %, $p=0.030$)、さらに脂質の種類別にみると、飽和脂肪酸のエネルギー当たりの摂取比率および摂取量が、2年間でそれぞれ有意に増加し(それぞれ、7.8 ± 1.8 vs. 8.5 ± 2.4 %, $p=0.004$ 、13.6 ± 4.0 vs. 15.3 ± 5.9 g, $p=0.022$)。一価不飽和脂肪酸についても、エネルギー当たりの摂取比率が2年後に有意な増加がみられた(8.5 ± 2.2 vs. 9.1 ± 2.6 %E, $p=0.031$)。食塩摂取量は、調査開始時と2年後の摂取量に有意な差は認められなかった(8.8 ± 3.5 vs. 8.4 ± 2.7 g $p=$

0.267)。食物繊維摂取量は、調査開始時と比較して2年後に有意な低下がみられた(13.8 ± 4.6 vs. 12.5 ± 3.6 g, $p=0.007$)。さらに食品群別摂取量をみると、野菜類総量とくに緑黄色野菜について、調査開始時から2年後にかけて摂取量が有意に低下していた(それぞれ、280 ± 132 vs. 229 ± 114g, $p=0.004$ 、101 ± 50 vs. 74 ± 47 g, $p<0.001$)。また、肉摂取量において、2年後の摂取量が調査開始時と比較して有意な増加がみられた(45 ± 31 vs. 57 ± 48g, $p=0.029$)。

さらに、調査開始時のHbA1c値が7%以上か否かで2群に分けた場合の、調査開始時および2年後の血圧・血糖コントロール状態と食事摂取状況

表2. 2型糖尿病患者の食事摂取状況

	単位	調査開始時 (N = 60)	2年後 (N = 60)	p value
		mean ± SD	mean ± SD	
エネルギー量	(kcal)	1,595 ± 375	1,620 ± 361	0.567
炭水化物	(%Energy)	59.5 ± 6.6	58.0 ± 7.9	0.095
	(g)	218.0 ± 56.9	212.2 ± 60.4	0.365
たんぱく質	(%Energy)	14.7 ± 2.4	14.7 ± 2.7	0.953
	(g)	58.4 ± 16.0	59.0 ± 14.8	0.756
脂質	(%Energy)	25.8 ± 5.3	27.3 ± 6.2	0.030
	(g)	45.5 ± 13.4	49.2 ± 17.2	0.094
飽和脂肪酸	(%Energy)	7.8 ± 1.8	8.5 ± 2.4	0.004
	(g)	13.6 ± 4.0	15.3 ± 5.9	0.022
一価不飽和脂肪酸	(%Energy)	8.5 ± 2.2	9.1 ± 2.6	0.031
	(g)	15.0 ± 5.2	16.5 ± 6.9	0.069
n-6 系多価不飽和脂肪酸	(%Energy)	4.7 ± 1.3	4.8 ± 1.2	0.539
	(g)	0.4 ± 3.1	0.41 ± 3.2	0.467
n-3 系多価不飽和脂肪酸	(%Energy)	1.1 ± 0.4	1.1 ± 0.3	0.493
	(g)	2.0 ± 0.8	2.0 ± 0.7	0.682
食塩	(g)	8.8 ± 3.5	8.4 ± 2.7	0.267
食物繊維	(g)	13.8 ± 4.6	12.5 ± 3.6	0.007
穀類	(g)	337 ± 120	336 ± 158	0.974
いも類 ^a	(g)	21 (7 - 43)	21 (14 - 31)	0.887
野菜類総量	(g)	280 ± 132	229 ± 114	0.004
緑黄色野菜	(g)	101 ± 50	74 ± 47	<0.001
その他の野菜	(g)	179 ± 90	155 ± 80	0.064
海草類	(g)	5 ± 4	4 ± 4	0.233
豆類	(g)	68 ± 49	63 ± 51	0.546
魚介類	(g)	67 ± 44	61 ± 31	0.264
肉類	(g)	45 ± 31	57 ± 48	0.029
卵類	(g)	26 ± 19	27 ± 21	0.918
乳類 ^a	(g)	117 (59 - 170)	128 (59 - 217)	0.069
果実類 ^a	(g)	75 (21 - 150)	70 (21 - 150)	0.325
菓子類 ^a	(g)	17 (6 - 47)	21 (7 - 50)	0.393
その他嗜好飲料 ^a	(g)	11 (0 - 257)	0 (0 - 300)	0.322
アルコール ^a	(g)	0 (0 - 0)	0 (0 - 0)	0.900
種実類 ^a	(g)	1 (0 - 6)	0 (0 - 4)	0.145
油脂類	(g)	9 ± 6	9 ± 7	0.432

p value : 正規分布をとる場合は対応のある t 検定、a)非正規分布の場合は Wilcoxon の符号付順位検定を用いた。

について表3に示す。

調査開始時にHbA1c値が7%未満であった群は、2年後のHbA1c値が有意に高値となった(6.4±0.3 vs. 6.8±0.6%, $p=0.003$)。エネルギー摂取量や

三大栄養素において、2年間で有意な差は認められなかったが、食物繊維摂取量は調査開始時と比較して2年後に有意に低値となった(13.9±5.2 vs. 12.2±3.7g, $p=0.048$)。

表3. 調査開始時のHbA1c値別にみた2年後の臨床特性と食事摂取状況との関係

	単位	HbA1c <7% n = 23		p value	HbA1c ≥7% n = 37		P value
		調査開始時 mean ± SD	2年後 mean ± SD		調査開始時 mean ± SD	2年後 mean ± SD	
年齢	(歳)	67 ± 11	68.9 ± 10.7	<0.001	66.6 ± 11.6	68.7 ± 11.7	<0.001
身長	(cm)	162.2 ± 9.8	162.1 ± 9.6	0.747	161.8 ± 6.9	161.5 ± 7.6	0.471
体重	(kg)	61.8 ± 14.7	61.5 ± 15.2	0.631	62.4 ± 13.2	61.2 ± 13.0	0.017
BMI	(kg/m ²)	23.3 ± 4.1	23.2 ± 4.3	0.751	23.8 ± 4.6	23.4 ± 4.4	0.079
収縮期血圧	(mmHg)	133.4 ± 17.7	133.3 ± 14.5	0.980	132.3 ± 12.8	139.8 ± 12.6	0.005
拡張期血圧	(mmHg)	72.0 ± 13.2	72.3 ± 11.8	0.864	78.7 ± 11.1	78.9 ± 11.3	0.988
HbA1c	(%)	6.4 ± 0.3	6.8 ± 0.6	0.003	8.0 ± 0.9	7.7 ± 1.1	0.056
エネルギー量	(kcal)	1,615 ± 444	1,620 ± 374	0.956	1,583 ± 332	1,621 ± 358	0.343
炭水化物	(%Energy)	60.4 ± 6.0	58.8 ± 8.7	0.331	59.0 ± 7.0	57.5 ± 7.4	0.180
	(g)	224.6 ± 60.7	214.8 ± 57.3	0.409	213.8 ± 54.8	210.6 ± 63.1	0.663
たんぱく質	(%Energy)	14.4 ± 2.4	14.5 ± 3.0	0.795	14.9 ± 2.4	14.8 ± 2.5	0.908
	(g)	58.1 ± 19.2	58.4 ± 17.4	0.959	58.5 ± 14.0	59.4 ± 13.2	0.608
脂質	(%Energy)	25.2 ± 4.4	26.6 ± 6.7	0.260	26.2 ± 5.8	27.7 ± 5.9	0.061
	(g)	45.0 ± 13.7	48.0 ± 18.6	0.543	45.8 ± 13.4	50.0 ± 16.4	0.042
飽和脂肪酸	(%Energy)	7.5 ± 1.7	8.3 ± 2.3	0.074	8.0 ± 1.9	8.7 ± 2.5	0.031
	(g)	13.2 ± 3.9	14.9 ± 6.0	0.262	13.9 ± 4.2	15.6 ± 5.9	0.030
一価不飽和脂肪酸	(%Energy)	8.3 ± 1.7	8.9 ± 2.9	0.289	8.6 ± 2.5	9.2 ± 2.4	0.052
	(g)	14.9 ± 4.6	16.0 ± 7.5	0.510	15.1 ± 5.6	16.8 ± 6.6	0.032
n-6系多価不飽和脂肪酸	(%Energy)	4.6 ± 1.2	4.6 ± 1.3	0.931	4.8 ± 1.3	4.9 ± 1.1	0.470
	(g)	0.8 ± 3.6	0.7 ± 3.5	0.961	0.5 ± 2.7	0.5 ± 3.1	0.209
n-3系多価不飽和脂肪酸	(%Energy)	1.1 ± 0.4	1.0 ± 0.4	0.167	1.1 ± 0.4	1.1 ± 0.3	0.968
	(g)	2.0 ± 0.9	1.9 ± 0.8	0.370	2.0 ± 0.7	2.0 ± 0.6	0.733
食塩	(g)	9.2 ± 4.3	8.2 ± 3.0	0.098	8.6 ± 2.8	8.6 ± 2.6	0.996
食物繊維	(g)	13.9 ± 5.2	12.2 ± 3.7	0.048	13.8 ± 4.3	12.7 ± 3.6	0.073
穀類	(g)	337 ± 112	326 ± 102	0.607	336 ± 126	343 ± 186	0.716
いも類 ^a	(g)	29 (7 - 50)	21 (7 - 29)	0.422	14 (7 - 29)	21 (14 - 39)	0.206
野菜類総量	(g)	278 ± 126	203 ± 108	0.001	282 ± 137	245 ± 117	0.144
緑黄色野菜	(g)	97 ± 46	74 ± 49	0.004	104 ± 53	74 ± 46	0.002
その他の野菜	(g)	181 ± 94	129 ± 67	0.003	178 ± 89	172 ± 83	0.733
海藻類	(g)	4 ± 4	4 ± 3	0.426	6 ± 4	5 ± 4	0.357
豆類	(g)	70 ± 63	65 ± 60	0.734	67 ± 39	62 ± 45	0.613
魚介類	(g)	69 ± 47	58 ± 37	0.197	66 ± 43	64 ± 27	0.719
肉類	(g)	45 ± 24	59 ± 57	0.226	45 ± 35	55 ± 42	0.049
卵類	(g)	23 ± 18	25 ± 23	0.735	28 ± 19	28 ± 20	0.864
乳類 ^a	(g)	83 (33 - 170)	87 (27 - 233)	0.259	120 (63 - 170)	134 (72 - 196)	0.177
果実類 ^a	(g)	107 (21 - 150)	64 (21 - 150)	0.523	75 (21 - 150)	75 (21 - 150)	0.438
菓子類 ^a	(g)	23 (7 - 49)	26 (9 - 68)	0.498	17 (4 - 47)	17 (6 - 42)	0.599
その他嗜好飲料 ^a	(g)	11 (0 - 171)	11 (0 - 300)	0.456	11 (0 - 279)	0 (0 - 300)	0.587
アルコール ^a	(g)	0 (0 - 0)	0 (0 - 0)	0.799	0 (0 - 0)	0 (0 - 0)	0.735
種実類 ^a	(g)	1 (0 - 7)	0 (0 - 4)	0.200	1 (0 - 6)	1 (0 - 5)	0.443
油脂類	(g)	8 ± 5	7 ± 4	0.410	9 ± 7	11 ± 8	0.121

p value : 正規分布をとる場合は対応のあるt検定、a)非正規分布の場合はWilcoxonの符号付順位検定を用いた。

食塩摂取量は、調査開始時と2年後に有意差はみられなかった($p=0.098$)。食品群別摂取量については、野菜類総量の摂取量が調査開始時から2年後にかけて低下しており(278 ± 126 vs. 203 ± 108 g, $p=0.001$)、緑黄色野菜とその他の野菜に分けた場合も同様の傾向が見られた(それぞれ、 97 ± 46 vs. 74 ± 49 g, $p=0.004$ 、 181 ± 94 vs. 129 ± 67 g,

$p=0.003$)。その他の食品群については、有意差は認められなかった。また、調査開始時のHbA1c値が7%以上であった者は、2年間でHbA1c値の有意な変化は認められなかった ($p=0.056$) が、収縮期血圧は2年後の値が有意に高かった(132.3 ± 12.8 vs. 139.8 ± 12.6 mmHg, $p=0.005$)。

表4. 調査開始時の肥満有無別にみた2年後の臨床特性と食事摂取状況との関係

	単位	BMI < 25kg/m ² n = 43			BMI ≥ 25kg/m ² n = 17		
		調査開始時 mean ± SD	2年後 mean ± SD	p value	調査開始時 mean ± SD	2年後 mean ± SD	p value
年齢	(歳)	70.9 ± 9.4	72.9 ± 9.2	<0.001	56.3 ± 8.8	58.3 ± 8.9	<0.001
身長	(cm)	161.4 ± 7.3	161.1 ± 7.7	0.302	163.3 ± 9.8	163.4 ± 9.9	0.679
体重	(kg)	55.6 ± 7.5	55.2 ± 8.2	0.410	78.8 ± 11.4	76.8 ± 12.7	0.016
BMI	(kg/m ²)	21.3 ± 1.9	21.2 ± 2.4	0.851	29.5 ± 3.0	28.7 ± 3.2	0.014
収縮期血圧	(mmHg)	132.3 ± 14.7	136.1 ± 14.4	0.126	134.0 ± 15.2	140.4 ± 11.1	0.124
拡張期血圧	(mmHg)	74.4 ± 10.3	73.1 ± 10.7	0.413	80.5 ± 16.1	84.6 ± 10.8	0.146
HbA1c	(%)	7.3 ± 1.0	7.0 ± 0.6	0.069	7.7 ± 1.4	8.0 ± 1.4	0.258
エネルギー量	(kcal)	1,557 ± 390	1,563 ± 318	0.899	1,691 ± 327	1,766 ± 429	0.486
炭水化物	(%Energy)	61.0 ± 6.5	59.3 ± 6.8	0.082	55.7 ± 5.6	54.7 ± 9.5	0.621
	(g)	216.6 ± 57.1	207.7 ± 52.6	0.197	221.5 ± 58	223.6 ± 77.5	0.880
たんぱく質	(%Energy)	14.6 ± 2.6	14.8 ± 2.8	0.516	15.0 ± 1.7	14.5 ± 2.4	0.404
	(g)	56.4 ± 16.2	57.2 ± 12.9	0.708	63.3 ± 14.7	63.6 ± 18.5	0.960
脂質	(%Energy)	24.4 ± 4.7	25.9 ± 4.9	0.043	29.3 ± 5.1	30.9 ± 7.6	0.348
	(g)	41.9 ± 11.9	44.7 ± 12.0	0.143	54.7 ± 12.9	60.8 ± 22.6	0.343
飽和脂肪酸	(%Energy)	7.5 ± 1.7	8.3 ± 2.2	0.004	8.6 ± 2.0	9.2 ± 2.9	0.320
	(g)	12.7 ± 3.5	14.2 ± 4.4	0.019	16.1 ± 4.5	18.3 ± 7.9	0.308
一価不飽和脂肪酸	(%Energy)	7.8 ± 1.8	8.3 ± 1.9	0.098	10.3 ± 2.1	11.1 ± 3.0	0.185
	(g)	13.4 ± 4.3	14.4 ± 4.5	0.184	19.3 ± 4.9	22.0 ± 8.9	0.218
n-6系多価不飽和脂肪酸	(%Energy)	4.5 ± 1.2	4.5 ± 1.1	0.703	5.3 ± 1.2	5.5 ± 1.3	0.627
	(g)	0.4 ± 2.8	0.4 ± 2.7	0.695	0.8 ± 3.2	0.9 ± 3.5	0.542
n-3系多価不飽和脂肪酸	(%Energy)	1.1 ± 0.4	1.1 ± 0.3	0.973	1.3 ± 0.3	1.2 ± 0.2	0.214
	(g)	1.9 ± 0.8	1.9 ± 0.6	0.916	2.4 ± 0.8	2.2 ± 0.7	0.592
食塩	(g)	8.7 ± 3.6	8.54 ± 3.1	0.603	9.0 ± 3.1	8.2 ± 1.7	0.282
食物繊維	(g)	14.2 ± 4.6	12.5 ± 3.8	0.003	13.1 ± 4.8	12.6 ± 3.4	0.668
穀類	(g)	330 ± 112	325 ± 108	0.725	355 ± 140	365 ± 245	0.774
いも類 ^a	(g)	21 (14 - 43)	21 (14 - 29)	0.604	14 (7 - 36)	21 (11 - 39)	0.330
野菜類総量	(g)	283 ± 131	223 ± 120	0.003	272 ± 138	246 ± 99	0.474
緑黄色野菜	(g)	102 ± 51	76 ± 52	0.001	100 ± 48	70 ± 34	0.008
その他の野菜	(g)	182 ± 88	147 ± 78	0.011	172 ± 99	176 ± 84	0.891
海藻類	(g)	5 ± 4	4 ± 4	0.016	4 ± 5	5 ± 4	0.259
豆類	(g)	66 ± 49	67 ± 49	0.910	71 ± 51	54 ± 57	0.301
魚介類	(g)	63 ± 41	62 ± 35	0.886	78 ± 51	59 ± 18	0.098
肉類	(g)	35 ± 23	42 ± 26	0.121	70 ± 36	93 ± 69	0.126
卵類	(g)	27 ± 20	25 ± 20	0.427	24 ± 14	29 ± 23	0.265
乳類 ^a	(g)	118 (63 - 180)	135 (73 - 233)	0.022	100 (8 - 157)	67 (13 - 158)	0.820
果実類 ^a	(g)	107 (32 - 150)	75 (21 - 150)	0.258	32 (0 - 150)	64 (16 - 96)	0.972
菓子類 ^a	(g)	14 (4 - 47)	15 (6 - 40)	0.551	31 (16 - 53)	39 (17 - 68)	0.485
その他嗜好飲料 ^a	(g)	43 (0 - 300)	43 (0 - 300)	0.330	0 (0 - 86)	0 (0 - 96)	0.953
アルコール ^a	(g)	0 (0 - 0)	0 (0 - 0)	0.594	0 (0 - 0)	0 (0 - 54)	0.416
種実類 ^a	(g)	1 (0 - 7)	0 (0 - 5)	0.210	1 (0 - 6)	1 (0 - 4)	0.501
油脂類	(g)	7 ± 5	7 ± 6	0.965	12 ± 8	14 ± 7	0.253

p value : 正規分布をとる場合は対応のある t 検定、a)非正規分布の場合は Wilcoxon の符号付順位検定を用いた。

エネルギー摂取量や三大栄養素については、脂質のみ、摂取量において 2 年間で有意に増加した(45.8 ± 13.4 vs. 50.0 ± 16.4 g, $p=0.042$)。脂質の種類別では、飽和脂肪酸のエネルギー当たりの摂取比率および摂取量が 2 年間でそれぞれ有意に増加し (それぞれ、8.0 ± 1.9 vs. 8.7 ± 2.5 %, $p=0.031$ 、13.9 ± 4.2 vs. 15.6 ± 5.9 g, $p=0.030$)、一価不飽和脂肪酸の摂取量についても、2 年後に有意に増加していた(15.1 ± 5.6 vs. 16.8 ± 6.6 g, $p=0.032$)。

表 4 に、調査開始時の BMI を 25kg/m² をカットオフ値として 2 群に分けた場合の、調査開始時と 2 年後の血圧・血糖コントロール状況と食事摂取状況を示す。BMI 25kg/m² 未満の群については、血圧・血糖値に 2 年間で有意な差は認められなかった。エネルギー摂取量や三大栄養素については、脂質エネルギー当たりの摂取比率が 2 年間で有意な増加がみられた(24.4 ± 4.7 vs. 25.9 ± 4.9%, $p=0.043$)。脂質の種類別にみると、飽和脂肪酸のエネルギー当たりの摂取比率および摂取量が調査開始時と比較して 2 年後に有意に増加した (それぞれ、7.5 ± 1.7 vs. 8.3 ± 2.2 %, $p=0.004$ 、12.7 ± 3.5 vs. 14.2 ± 4.4 g, $p=0.019$)。加えて、食物繊維摂取量は調査開始時と比較して 2 年後に有意に低値であった(14.1 ± 4.6 vs. 12.5 ± 3.8 g, $p=0.003$)。食塩摂取量は、調査開始時と 2 年後に有意差はみられなかった(8.7 ± 3.6 vs. 8.5 ± 3.1 g, $p=0.603$)。各食品群については、野菜類総量の摂取量が調査開始時から 2 年後にかけて低下し (283 ± 131 vs. 223 ± 128 g, $p=0.003$)、緑黄色野菜とその他の野菜にそれぞれ分別した際も同様であった(それぞれ、102 ± 51 vs. 76 ± 52 g, $p=0.001$ 、182 ± 88 vs. 147 ± 78 g, $p=0.011$)。一方で、乳類は、2 年間で有意に摂取量が増加した(118 vs. 135 g, $p=0.022$)。他の食品群では、有意差はみられなかった。また、BMI 25kg/m² 以上の群では、2 年後の体重および BMI が調査開始時と比較して有意に低値であった(それぞれ、78.8 ± 11.4 vs. 76.8 ± 12.7 kg, $p=0.016$ 、29.5 ± 3.0 vs. 28.7 ± 3.2 kg/m², $p=0.014$)。血圧や血糖値については、有意差は認められなかった。エネルギーや三大栄養素摂取に関しても、有意差は認められず、食品群別に見た場合、緑黄色野菜のみ、2 年後の摂取量が有意に低値

となった(100 ± 48 vs. 70 ± 34 g, $p=0.008$)。

考察

本研究より、外来 2 型糖尿病患者における食事摂取状況の 2 年間の変化が明らかとなった。対象者全体としては、エネルギー摂取量は 2 年間で有意差はみられなかったが、三大栄養素は脂質のみ 2 年間でエネルギー当たりの摂取比率が有意に増加し(25.8 % vs. 27.3 %, $p=0.030$)、うち飽和脂肪酸と一価不飽和脂肪酸のエネルギー当たりの摂取比率が有意に増加していた(それぞれ、7.8 vs. 8.5%, $p=0.004$ 、8.5 vs. 9.1%, $p=0.031$)。その理由として、肉類の摂取量が 2 年間で有意に増加しており(45 vs. 57g, $p=0.029$)、一般に肉類は特に飽和脂肪酸と一価不飽和脂肪酸を含む脂質を多く含むことが考えられる¹⁵⁾。欧米人と日本人を含むアジア人の食生活の差異を考慮する必要はあるが、欧米の 2 型糖尿病患者では、赤肉摂取量の増加は 2 型糖尿病患者の心血管疾患による死亡率増加と関連することが報告されている⁵⁾ことから、肉摂取量を適量維持するための長期的なフォローアップを行い、脂質量の是正や糖尿病網膜症発症リスク低減が報告されている n-3 系脂肪酸の摂取に飽和脂肪酸や一価不飽和脂肪酸を置き換える⁶⁾などの指導が重要といえる。

また、食物繊維摂取量は、調査開始時より 2 年後に有意に低値であり (13.6 vs. 12.5 g, $p=0.007$)、これは野菜類総量と、とくに緑黄色野菜の摂取量が、2 年間でそれぞれ有意に低下した(それぞれ、280 vs. 229 g, $p=0.004$ 、101 vs. 74 g, $p<0.001$)ことが関連したと考えられる。我々の先行研究では、野菜類摂取量が少ない群で有意に収縮期血圧が高値である²⁾ことを報告しており、日本人 2 型糖尿病患者の報告では、食物繊維摂取量が 20~25g/日で脳卒中発症リスクが最も低下することが示されている³⁾ことから、食物繊維摂取の低減防止のみならず、特に野菜摂取量の増加による食物繊維摂取量増加を行うための継続的な栄養指導が必要であろう。

食塩摂取量については、調査開始時と 2 年後の摂取量に有意な差は認められなかった(8.8 vs. 8.4g, $p=0.267$)。日本人の食塩摂取量は平成 27 年現在で 10.0g/日である¹⁷⁾ことが報告されてお

り、本研究対象者は平均的には、2年間継続して減塩に取り組んでいることがうかがえる。しかし、日本糖尿病学会の定めた6g/日未満（高血圧合併例に限る）¹¹⁾や日本人の食事摂取基準（2015年版）の目標量（男性：8.0g、女性：7.0g）¹⁷⁾を上回る過剰摂取が認められた。本研究では調査開示時よりも2年後の収縮期血圧が有意に高値であり、高血圧は加齢と高食塩摂取の両者が大きくかかわること¹⁸⁾、日本人2型糖尿病患者の高食塩摂取は心血管疾患発症リスクとなる⁴⁾ことが先行研究より報告されていることから、長期的な栄養指導の中では、食塩摂取量の維持のみならず、さらなる減塩教育が求められる。

さらに、本研究対象者を調査開始時のHbA1c値とBMI別にみると、HbA1c<7%群で食物繊維と野菜類総量の摂取量が2年後に低値となり($p=0.048, 0.001$)、2年間で有意にHbA1c値が増加していた($p=0.003$)。また、BMI<25kg/m²群では、脂質エネルギー比が2年間で増加し($p=0.043$)、食物繊維と野菜類総量の摂取量が低下し($p=0.003$ vs. 0.003)、乳類摂取量が増加した($p=0.022$)。一方で、HbA1c \geq 7%群では2年間で脂質摂取量が高値となるが($p=0.042$)、エネルギー当たりの摂取比率で見ると有意差は認められず($p=0.061$)、エネルギー摂取量も2年間で有意な変化は認められなかった($p=0.343$)。BMI \geq 25kg/m²群では、緑黄色野菜以外の食品群および栄養素摂取量に有意な変化はみられず、2年後の体重の減少およびBMIが調査開始時と比較して有意に低値であった(それぞれ、78.8 vs. 76.8kg, $p=0.016$, 29.5 vs. 28.7kg/m², $p=0.014$)。先行研究では、糖尿病患者が患者教育中にHbA1c値が改善された場合、安心感を与え、食事療法に対する患者自身の能動的な治療へのとりくみから逸脱者が増加する¹⁹⁾ことが報告されている。本研究結果においても、日本糖尿病学会が掲げる合併症予防のための目標HbA1c値7%¹¹⁾を境界として、調査開始時に目標値を達成していたHbA1c<7%群で2年後の食事摂取状況の順守度が低下傾向を示し、肥満ではないBMI25kg/m²未満群でも、同様の傾向がみられたことが推測され、HbA1c値 \geq 7%群およびBMI \geq 25kg/m²群では2年間での順守度が大きく変わ

らなかったことが推測される。以上より、栄養指導を実施する際には、各患者のHbA1c値やBMIといった糖尿病コントロール状況を鑑みながら、望ましい食事摂取状況から逸脱しやすい栄養素・食品群摂取に着目しながら、経年的に栄養指導を行い、患者の食事療法へのアドヒアランス向上を行う必要があるといえる。

本研究の限界点として、新潟市内の一病院の検討によるものであることから、地域特性の異なる環境や、大・中規模病院や診療所での検討など、条件の異なる患者では結果が異なるか異なる検討が必要である。さらに、本研究の食事摂取状況の把握は、面接による質問紙調査であったため、糖尿病患者は非糖尿病患者よりも食事摂取量を過小申告する傾向にあることが報告されている²⁰⁾ことから、本研究でも過小申告が生じた可能性がある。加えて、日本人型糖尿病患者は欧米の糖尿病患者よりも肥満者は少なく^{21,22)}、本研究でも対象者の平均BMIは23.7kg/m²であるが、肥満者や減量希望者は食事摂取量を過小申告しやすいことが報告されている²³⁾。さらに、本研究では60名での限られた人数の検討であったため、男女別・年齢層別の解析は実施しなかった。性差・年齢差など、より食事療法の実態に即したエビデンスを発信すべく、今後はより多くの対象者数での検討や層別解析が求められる。

以上のことから、本研究では、外来2型糖尿病患者の食事摂取状況は、2年間で変化し、それは患者の糖尿病療養に関わるHbA1c値やBMIのコントロール状況により特徴がみられることが明らかとなった。糖尿病療養状況を考慮した、各患者の食事摂取状況の経時的な把握を行いながら、それに応じた定期的な栄養指導を行うことで、より患者のおののに合わせた栄養指導の重要性が示唆された。

謝辞

本研究は新潟B病院患者様を対象として実施した研究であり、小野康子管理栄養士、米岡裕美看護部長には多大なご協力をいただいたのみならず、ご指導を賜りましたことを心より御礼申し上げます。さらに、データ収集や臨床についてご指導・ご協力いただいた新潟B病

院のスタッフの皆様、データを提供してくださった患者様に厚く御礼申し上げます。

文献

- 1) American Diabetes Association. Nutrition recommendations and interventions for diabetes: a position statement of the American Diabetes Association. *Diabetes Care* 2008; 31: S61-78.
- 2) 金胎芳子、堀川千嘉、木田早紀、他. 外来2型糖尿病患者における野菜摂取量と臨床検査値の関係. *日本病態栄養学会誌* 2017; 20:243-254.
- 3) Tanaka S, Yoshimura Y, Kamada C, et al. Intakes of dietary fiber, vegetables, and fruits and incidence of cardiovascular disease in Japanese patients with type 2 diabetes. *Diabetes Care* 2013; 36: 3916-22.
- 4) Horikawa C, Yoshimura Y, Kamada C, et al. Dietary sodium intake and incidence of diabetes complications in Japanese patients with type 2 diabetes: analysis of the Japan Diabetes Complications Study (JDCS). *J Clin Endocrinol Metab* 2014; 99: 3635-43.
- 5) Qi L, van Dam RM, Rexrode K, et al. Heme iron from diet as a risk factor for coronary heart disease in women with type 2 diabetes. *Diabetes Care* 2007; 30: 101-6.
- 6) Sala-Vila A, Díaz-López A, Valls-Pedret C, et al. Dietary Marine ω -3 Fatty Acids and Incident Sight-Threatening Retinopathy in Middle-Aged and Older Individuals With Type 2 Diabetes: Prospective Investigation From the PREDIMED Trial. *JAMA Ophthalmol* 2016; 134: 1142-9.
- 7) Horikawa C, Yoshimura Y, Kamada C, et al. Dietary intake in Japanese patients with type 2 diabetes: Analysis from Japan Diabetes Complications Study. *Journal of Diabetes Investigation* 2014; 5: 176-87.
- 8) Eilat-Adar S, Xu J, Zephier E, et al. Adherence to dietary recommendations for saturated fat, fiber, and sodium is low in American Indians and other U.S. adults with diabetes. *J Nutr* 2008; 138:1699-704.
- 9) Nthangeni G, Steyn NP, Alberts M, et al. Dietary intake and barriers to dietary compliance in black type 2 diabetic patients attending primary health-care services. *Public Health Nutr* 2002; 5:329-38.
- 10) 金胎芳子、堀川千嘉、木田早紀、他. 外来通院中の2型糖尿病患者における食事摂取状況の特徴 —新潟市の一市中病院における栄養調査結果から— . *人間生活学研究* 2015; 6:63-72.
- 11) 日本糖尿病学会. *糖尿病診療ガイドライン* 2016. 東京：南江堂、2016.
- 12) American Diabetes Association. *Standards of Medical Care in Diabetes — 2017*. *Diabetes Care* 2017; 40.
- 13) 吉村幸雄, 高橋啓子. *食物摂取頻度調査 FFQg Ver.3.5*. 東京：建帛社、2011.
- 14) Takahashi K, Yoshimura Y, Kaigen T, et al. Validation of a Food Frequency Questionnaire Based on Food Groups for Estimating Individual Nutrient Intake. *Jpn J Nutr* 2001; 59: 221-32.
- 15) 文部科学省科学技術学術審議会資源調査分科会. *日本食品標準成分表 〈2010〉*. 東京：全国官報販売協同組合、2010
- 16) 四国大学栄養データベース室. エクセル栄養君 . <http://www2-eiyo.a.shikoku-u.ac.jp/ekuserueiyokun.html> (参照 2017年8月21日)
- 17) 厚生労働省. 平成27年国民健康・栄養調査報告 . <http://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/eiyou/dl/h27-houkoku.pdf> (参照 2017年8月21日)
- 18) Elliott P, Stamler J, Nichols R, et al. Intersalt revisited: further analyses of 24 hour sodium excretion and blood pressure within and across populations. *BMJ* 1996; 312:1249-53.
- 19) 山本寿一、石井均、古家美幸、他. 糖尿病教育後患者における食事療法妨害要因の解析 退院後のアドヒアランス追跡調査から. *糖尿病* 2000; 43: 293-99.

- 20) Broyles ME, Harris R, Taren DL. Diabetics under report energy intake in NHANES III Greater than non-diabetics. *The Open Nutr J* 2008; 2: 54-62.
- 21) Yoon KH, Lee JH, Kim JW, et al. Epidemic obesity and type 2 diabetes in Asia. *Lancet* 2006; 368: 1681-88.
- 22) Sone H, Yoshimura Y, Ito H, Ohashi Y, et al. Energy intake and obesity in Japanese patients with type 2 diabetes. *Lancet* 2004; 363: 248-9.
- 23) Johansson L, Solvoll K, Bjørneboe GE, et al. Under- and overreporting of energy intake related to weight status and lifestyle in a nationwide sample. *Am J Clin Nutr* 1998; 68: 266-74.

ABSTRACT

Dietary intake in Japanese outpatients with type 2 diabetes: 2-year follow up study

Yoshiko Kontai^{1*}, Chika Horikawa¹, Megumi Tsuruta², Tsukasa Iizuka¹,
Keiichi Yamatani³, Yasuo Kagawa⁴

¹ Department of Health and Nutrition, University of Niigata Prefecture Faculty of Human Life Studies

² Nutrition Administration, Tohoku University Hospital

³ Niigata Bandai Hospital

⁴ Department of Medical Chemistry, Kagawa Nutrition University

* Correspondence, kontai@unii.ac.jp

Objective: The dietary intake across the ages of patients with type 2 diabetes is sparse though nutritional therapy is essential for self-managing for diabetes. We aimed to clarify 2-year dietary intake among Japanese individuals with type 2 diabetes from a community hospital-based registry.

Methods: This study was analyzed in 60 patients with type 2 diabetes (Men%:65.0%, Age: 66.8y, BMI: 23.6kg/m², HbA1c:7.4%) using the food frequency questionnaire based on food groups using paired t-test and Wilcoxon signed-rank test.

Results: BMI, HbA1c, and serum lipid levels did not show significant difference over 2 years. Systolic blood pressure level in 2 years was significantly high than the value of baseline (137.3±13.6 vs. 132.8±14.7mmHg, $p=0.031$). There was no significant difference in mean energy intake and proportions of protein and carbohydrate comprising total energy intake over 2 years. The proportion of fat intake increased (25.8±5.3 vs. 27.3±6.2%, $p=0.030$) and the fiber intake decreased in the 2 years (13.8±4.6 vs. 12.5±3.6g, $p=0.030$). As a dietary intake by food groups, vegetable intake was decreased (280±132 vs. 229±114g, $p=0.004$) and meat intake increased (45±31 vs. 57±48g, $p=0.029$) in the 2 years. In addition, among patients who had HbA1c <7%, the intake of fiber and vegetable intakes in 2 years decreased compared with those at baseline ($p=0.048, 0.001$), and patients with HbA1c ≥7% had higher fat intake value in 2 years than that of baseline ($p=0.043$), though the proportion of fat intake did not show significant difference over 2 years. According to BMI, patients without overweight (BMI < 25kg/m²)

raised the proportion of fat intake and milk/milk products intakes ($p= 0.043$ and 0.022 , respectively) and reduced fiber and vegetable intakes ($p= 0.003$ and 0.003 , respectively) in 2 years. The patients with overweight show higher green vegetable intake in 2 years, but the intakes of other nutrients and food group did not significantly changed.

Conclusion: Our study clarified the characteristics and change of dietary intake of Japanese outpatients with type 2 diabetes and considering the treatment status would be useful for understanding each dietary intake of each patients with type 2 diabetes.

Key Words: Type 2 diabetes, Medical nutritional therapy, Dietary intake, longitudinal study.