

# 慢性腎臓病における栄養食事指導の効果

Effects of nutritional therapy on chronic kidney disease

木下 朋美<sup>1</sup> 中熊 美和<sup>1</sup> 有村 恵美<sup>1</sup>

Tomomi Kinoshita Miwa Nakakuma Emi Arimura

1 鹿児島県立短期大学 生活科学科

Key words : 栄養食事指導, 食塩制限, たんぱく質制限, 慢性腎臓病, 推算糸球体濾過量

## I 【緒言】

わが国において、慢性腎臓病（Chronic Kidney Disease : CKD）から末期腎不全に進行し、腎代替療法を必要とするケースは増加している<sup>1)</sup>。わが国の慢性透析療法の現況では、2019年度末透析患者数は34万人を超え、年間粗死亡率は10.1%である<sup>1)</sup>。また、糸球体疾患・腎尿細管間質性疾患及び腎不全の医療費は、国民総医療費の約5.2%であり<sup>2)</sup>、医療経済的にも大きな問題となっている。このためCKD患者の早期発見、早期介入による重症化予防を目的とした対策が活発に行われている<sup>3, 4)</sup>。鹿児島市においても鹿児島市民へのCKD予防、CKD啓発、健診受診率向上、新規透析導入患者数や心血管疾患発症の抑制を目的として、2014年にCKD予防ネットワークが構築し、「CKD手帳作成」「世界腎臓デー in かがしま」などCKD啓発活動を積極的に行っている<sup>4)</sup>。CKDの重症化予防においては、栄養食事指導は重要である。食塩摂取量が増加すると腎機能低下と重症化へのリスクが増加すること<sup>5, 6)</sup>、食塩制限により尿蛋白が減少することが示されている<sup>7, 8)</sup>。たんぱく質制限においてもCKDの進展抑制効果<sup>9, 10)</sup>、糸球体濾過率の低下抑制効果が報告されている<sup>11, 12)</sup>。また、日本腎臓学会の「エビデンスに基づくCKD診療ガイドライン2018」では、CKDの進展を抑制するためにCKD患者診療に管理栄養士が介入することが推奨されている<sup>13)</sup>。

われわれは、外来血液透析患者における血液透析導入前の栄養食事指導歴について調査した。その結果、栄養食事指導実施率が低く、約40%は栄養食事指導未指導で透析導入に至っており、栄養食事指導率低値が腎機能低下・透析導入に至る一要因である可能性を報告した<sup>14)</sup>。しかし、後ろ向きアンケート調査での検討であった。本研究では、外来CKD患者を対象に、CKDにおける栄養食事指導の効果について明らかにすることを目的とし、前向きに24ヵ月（2年間）介入調査を実施した。

## II 【方法】

### 1. 対象者

鹿児島市Y病院に外来通院中のCKD患者を対象とした。口頭及び書面で研究の説明を行い、同意を得られた方に対して介入調査を実施した。対象者は男性1名、女性1名の計2名であった。

## 2. 調査内容

研究対象者に対し継続した栄養食事指導（栄養食事指導開始時，栄養食事指導開始後3ヵ月，6ヵ月，12ヵ月，24ヵ月：2018年8月～2020年8月）を実施し，栄養食事指導開始時には食物摂取頻度調査（Food Frequency Questionnaire Based on Food Groups: FFQg）（新FFQg Ver.5，建帛社），栄養食事指導開始時，栄養食事指導開始後3ヵ月，6ヵ月，12ヵ月，24ヵ月に身体計測，血圧測定，血液生化学検査，尿検査（24時間蓄尿法）を実施し比較検討した。

FFQgにて最近1～2ヵ月程度のうちの1週間を単位として摂取目安量と摂取頻度から栄養素摂取量を推定した<sup>15)</sup>。尿検査（24時間蓄尿法）を実施し，Maroni-Mitchの式<sup>16)</sup>を用いて推定たんぱく質摂取量算出し，ナトリウム排泄量から推定食塩摂取量算出し，カリウム排泄量から推定カリウム摂取量を算出した。

## 3. 倫理的配慮

本研究は東京医科大学医学倫理委員会の承認（承認番号 2016-022）を受けて実施した。事前に口頭及び書面で研究の説明を行い，同意書を提出した対象者において実施した。

## Ⅲ 【結果】

### 1. 対象者の特性

表1は，対象者の特性を示した。外来CKD患者2名に対して実施した。

#### 症例1

Body Mass Index（BMI）は普通体重・基準内であった。2010年より高尿酸血症，脂質異常症にて薬物療法開始となった。CKDの重症度分類はステージG3aA1であった。食事療法の指示量は，日本腎臓学会の「慢性腎臓病に対する食事療法基準（成人）」における食事療法基準に準じている<sup>17)</sup>。指示エネルギー量，指示たんぱく質を標準体重（BMI=22）あたりの体重で除した値をkcal/kgBW/日，g/kgBW/日で表記した。

#### 症例2

BMIは普通体重・基準内であった。2014年より脂質異常症にて薬物療法開始となった。CKDの重症度分類はステージG3bA1であった。食事療法の指示量は，エネルギー量と食塩相当量は，日本腎臓学会の「慢性腎臓病に対する食事療法基準（成人）」における食事療法基準に準じている<sup>17)</sup>。たんぱく質量に関しては，ステージG3aの基準とした。

表 1 対象者の特性

	症例 1	症例 2
性別	男	女
年齢 (歳)	72	69
身長 (cm)	166.5	154.6
体重 (kg)	61.3	50.8
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	22.1	21.3
現病歴	CKD 高尿酸血症 脂質異常症	CKD 脂質異常症
CKD の重症度分類	G3aA1	G3bA1
指示エネルギー量 (kcal/日)	1,800	1,600
指示エネルギー量 (kcal/kgBW/日)	29.5	30.4
指示たんぱく質量 (g/日)	60	50
指示たんぱく質量 (g/kgBW/日)	0.98	0.95
指示食塩相当量 (g/日)	3g 以上 6g 未満	3g 以上 6g 未満

BW: Body Weight (標準体重)

## 2. 食物摂取頻度調査：FFQg

### 症例 1

指示エネルギー量 1,800kcal/日 (29.5kcal/kgBW/日) に対して、エネルギー量 1,696kcal/日 (27.8kcal/kgBW/日)、充足率 94.2% であった。たんぱく質においては、指示たんぱく質量 60g/日 (0.98g/kgBW/日) に対して、たんぱく質量 72.5g/日 (1.19g/kgBW/日)、充足率 121% と多かった。食塩相当量においては、指示食塩相当量 3g 以上 6g 未満/日に対して、食塩相当量 4.7g/日であった。エネルギー産生栄養素エネルギー比率は、たんぱく質エネルギー比率 17%、炭水化物エネルギー比率 52%、脂質エネルギー比率 31%、飽和脂肪酸エネルギー比率 10.6% と脂質過剰であった。

### 症例 2

指示エネルギー量 1,600kcal/日 (30.4kcal/kgBW/日) に対して、エネルギー量 1,669kcal/日 (31.7kcal/kgBW/日)、充足率 104.3% であった。たんぱく質においては、指示たんぱく質量 50g/日 (0.95g/kgBW/日) に対して、たんぱく質量 72.5g/日 (1.38g/kgBW/日)、充足率 145% と多かった。食塩相当量においては、指示食塩相当量 3g 以上 6g 未満/日に対して、食塩相当量 4.7g/日であった。エネルギー産生栄養素エネルギー比率は、たんぱく質エネルギー比率 17%、炭水化物エネルギー比率 51%、脂質エネルギー比率 32%、飽和脂肪酸エネルギー比率 10.8% と脂質過剰であった。

## 3. 栄養食事指導開始時から 24 ヶ月までの所見

表 2 は、症例 1 の栄養食事指導開始時から 24 ヶ月までの所見を示した。表 3 は、症例 2 の栄養食事指導開始時から 24 ヶ月までの所見を示した。

表2 症例1 栄養食事指導開始時から24ヵ月までの所見

	開始時	3ヵ月後	6ヵ月後	12ヵ月後	24ヵ月後
(身体所見)					
体重 (kg)	61.3	61.6	61.8	59.2	59.4
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	22.1	22.2	22.3	21.4	21.4
収縮期血圧 (mmHg)	110	110	102	106	110
拡張期血圧 (mmHg)	66	70	68	60	76
(血液生化学検査)					
Cr (mg/dL)	1.1	1.0	1.0	1.0	1.0
BUN (mg/dL)	18.0	18.0	19.0	23.0	18.0
eGFR (mL/min/1.73m <sup>2</sup> )	51.2	56.9	56.9	56.6	56.6
UA (mg/dL)	6.8	6.1	5.6	6.4	5.8
TP (g/dL)	6.2	6.4	6.1	6.5	6.3
Alb (g/dL)	3.6	3.9	3.8	3.5	3.4
Hb (mg/dL)	16.1	15.5	14.9	14.1	14.0
TC (mg/dL)	225	195	176	170	170
HDL-C (mg/dL)	58	64	64	69	64
LDL-C (mg/dL)	138	104	89	77	80
TG (mg/dL)	146	133	115	121	129
(尿検査)					
尿蛋白定量 (mg/日)	108	152	190	175	180
推定食塩摂取量 (g/日)	7.62	5.3	4.9	4.1	3.1
推定たんぱく質摂取量 (g/日)	59.9	62.2	59.4	45.2	55.7
推定たんぱく質摂取量 (g/kgBW/日)	0.98	1.02	0.97	0.74	0.91
推定カリウム摂取量 (g/日)	2,106	1,716	1,638	1,365	1,716

BW:Body Weight (標準体重)

表3 症例2 栄養食事指導開始時から24ヵ月までの所見

	開始時	3ヵ月後	6ヵ月後	12ヵ月後	24ヵ月後
(身体所見)					
体重 (kg)	50.8	50.8	50.8	50.4	49.4
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	21.3	21.3	21.3	21.1	20.7
収縮期血圧 (mmHg)	98	92	104	100	104
拡張期血圧 (mmHg)	56	60	58	54	60
(血液生化学検査)					
Cr (mg/dL)	1.0	0.9	0.9	0.9	0.9
BUN (mg/dL)	18.0	16.0	14.0	17.0	16.0
eGFR (mL/min/1.73m <sup>2</sup> )	42.5	47.7	47.5	47.5	47.3
UA (mg/dL)	5.3	4.9	4.5	5.2	4.8
TP (g/dL)	6.0	6.4	7.2	6.6	6.6
Alb (g/dL)	3.6	4.1	4.4	3.7	3.8
Hb (mg/dL)	12.5	12.6	12.9	12.1	12.3
TC (mg/dL)	205	197	177	170	172
HDL-C (mg/dL)	74	81	75	86	65
LDL-C (mg/dL)	110	96	79	65	88
TG (mg/dL)	103	100	117	94	96
(尿検査)					
尿蛋白定量 (mg/日)	50	32	19	48	19
推定食塩摂取量 (g/日)	6.6	4.5	4.9	4.2	4.9
推定たんぱく質摂取量 (g/日)	56.3	48.9	47.1	51.2	57.6
推定たんぱく質摂取量 (g/kgBW/日)	1.07	0.93	0.89	0.97	1.10
推定カリウム摂取量 (g/日)	2,067	1,755	1,911	2,067	2,613

BW:Body Weight (標準体重)

### ①身体所見

#### 症例1

体重においては、介入期間24ヵ月で1.9kg減少(-1.5%/年)したが、BMIは22前後と普通体重・基準内であり、適正体重を維持していた。収縮期血圧・拡張期血圧においても介入期間24ヵ月、正常血圧を維持していた。降圧剤の服用はなかった。

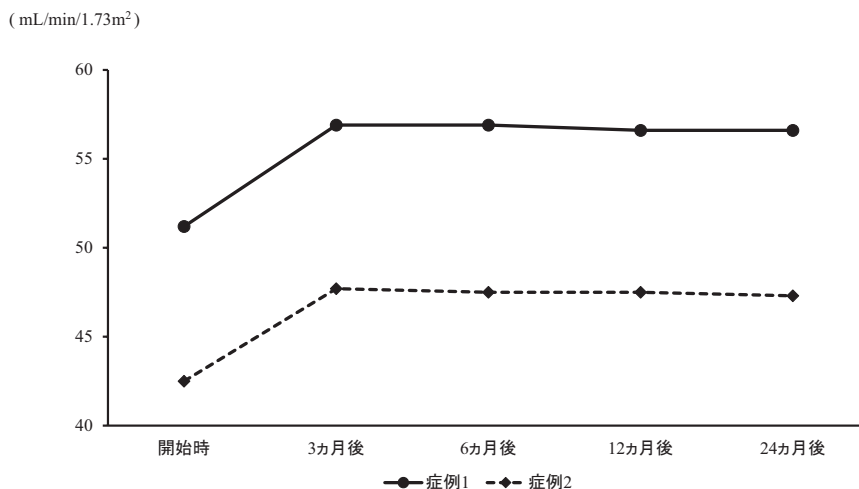
#### 症例2

体重においては、介入期間24ヵ月で1.4kg減少(-1.35%/年)したが、BMIは21前後と普通体重・基準内であり、適正体重を維持していた。収縮期血圧・拡張期血圧においても介入期間24ヵ月、正常血圧を維持していた。降圧剤の服用はなかった。

### ②血液生化学検査

図1は、症例1, 2のeGFRの推移を示した。

図1 eGFRの推移



症例 1

クレアチニン（Creatinine：Cr），尿素窒素（Blood urea nitrogen：BUN）は、正常範囲ではあるが正常高値であった。推定糸球体濾過量（estimated glomerular filtration rate：eGFR）は、栄養食事指導開始時には51.2mL/min/1.73m<sup>2</sup>と低下していたが、24ヵ月後56.6mL/min/1.73m<sup>2</sup>、eGFR低下率は+2.7mL/min/1.73m<sup>2</sup>/年と改善していた。総蛋白（Total protein：TP），アルブミン（Albumin：Alb）は低値を示した。尿酸（Uric acid：UA），ヘモグロビン（Hemoglobin：Hb），総コレステロール（Total cholesterol：TC），高比重リポ蛋白コレステロール（High density lipoprotein-cholesterol：HDL-C），低比重リポ蛋白コレステロール（Low density lipoprotein-cholesterol：LDL-C），中性脂肪（Triglyceride：TG）は、正常範囲であった。2010年より、高尿酸血症（サロベール：100mg×1錠），脂質異常症（プラバスタチン：5mg×1錠）にて薬物療法中である。

症例 2

Crは高値，BUNは正常範囲ではあるが正常高値であった。eGFRは、栄養食事指導開始時には42.5mL/min/1.73m<sup>2</sup>と低下していたが、24ヵ月後47.3mL/min/1.73m<sup>2</sup>、eGFR低下率は+2.4mL/min/1.73m<sup>2</sup>/年と改善していた。Albは、低値を示した。TP，UA，Hb，TC，HDL-C，LDL-C，TGは、正常範囲であった。2014年より、脂質異常症（プラバスタチン：5mg×1錠）にて薬物療法中である。

③尿検査

症例 1

尿蛋白定量は、栄養食事指導開始時には108mg/日であったが、24ヵ月後は180mg/日と増加していた。推定食塩摂取量は、栄養食事指導開始時には7.62g/日と多かったが、少しずつ減少し、3ヵ月後以降は、基準の範囲内であった。推定たんぱく質摂取量は、栄養食事指導開始時59.9g/日（0.98g/kgBW/日）で、24ヵ月後55.7g/日（0.91g/kgBW/日）と

基準の範囲内であった。推定カリウム摂取量は、栄養食事指導開始時 2,106mg/日とやや多かったが、3ヵ月以降は 2,000mg/日以下であった。

#### 症例 2

尿蛋白定量は、栄養食事指導開始時 50mg/日であったが、24ヵ月後は 19mg/日と減少していた。推定食塩摂取量は、栄養食事指導開始時には 6.6g/日とやや多かったが、少しずつ減少し、3ヵ月後以降は、基準の範囲内であった。推定たんぱく質摂取量は、栄養食事指導開始時 56.3g/日 (1.07g/kgBW/日) とやや多かったが、3ヵ月後、6ヵ月後、12ヵ月後は、遵守されていた。24ヵ月後は 57.6g (1.10g/kgBW) とやや多かった。推定カリウム摂取量は、栄養食事指導開始時、12ヵ月後、24ヵ月後は 2,000mg/日以上であった。

#### IV 【考察】

外来 CKD 患者を対象に、CKD における栄養食事指導の効果について明らかにすることを目的として、栄養食事指導開始時、3ヵ月後、6ヵ月後、12ヵ月後、24ヵ月後と各種検査を実施した。

24ヵ月間の介入研究において、症例 1、2 とも eGFR が改善し、症例 1 は eGFR 低下率 + 2.7mL/min/1.73m<sup>2</sup>/年、症例 2 は eGFR 低下率 + 2.4mL/min/1.73m<sup>2</sup>/年と増加し、腎機能が改善されたことが示唆された。健康人においても加齢とともに eGFR が低下することが明らかにされており<sup>18, 19)</sup>、eGFR 低下率は -1.07mL/min/1.73m<sup>2</sup>/年と報告されている<sup>19)</sup>。腎機能が低下するにつれて、eGFR 低下率がより速くなることも明らかになっている<sup>20)</sup>。CKD の危険因子としては、年齢、蛋白尿、肥満、高血圧、糖尿病、脂質異常症、喫煙などがあげられている<sup>21)</sup>。症例 1、2 ともに脂質異常症があるが、食事療法・薬物療法治療でコントロールできていたために腎機能低下が抑制された一要因と考えられた。24ヵ月の介入期間において、加齢を考慮しても eGFR 低下率がプラスに転じたことは、大幅な改善であったと考えている。

慢性腎臓病の食事療法は、日本腎臓学会の「慢性腎臓病に対する食事療法基準 (成人)」における食事療法基準に準じ<sup>17)</sup>、24時間蓄尿法による推定摂取量、食物摂取頻度調査、思い出し法の結果を考慮し、医師と相談して決定している。栄養食事指導には、可能であれば、家族同伴をお願いしている。症例 1、2 ともに 65 歳以上の高齢者であるため、サルコペニア・フレイル・低栄養の予防を考慮し、厳しいたんぱく質制限は実施せずに経過観察とし、食塩制限を中心とする栄養食事指導とすることとした。日本腎臓学会の「エビデンスに基づく CKD 診療ガイドライン 2018」では、食塩摂取量の測定を正確に行うためには、24時間蓄尿法を推奨している<sup>13)</sup>。そのため、栄養食事指導時には、毎回尿検査 (24時間蓄尿法) を実施した。毎月の受診時には、随時尿検査を行い、Tanaka の式を用いて<sup>22)</sup> 推定食塩摂取量を算出した。栄養食事指導開始時は、腎臓病食を試食していただいて、腎臓病の食事療法のポイント (食塩制限・たんぱく質制限・適正エネルギー) について、減塩のポイント (食塩含有量・食品選択・調理方法など) について説明するとともに、現在の食事摂取量を説明した。視覚だけではなく、聴覚、味覚から栄養食事指導を実施した。高齢者であるため、調味料の計量については、詳細な指導は行わず、食塩含有量の少ない調味料への変更・調味方法の説明・減塩商品の紹介などを行うとともに、推定食塩摂取量

と指示食塩相当量を説明した。症例 1, 2ともに、栄養食事指導開始時は推定食塩摂取量が多かったが、3ヵ月以降、推定食塩摂取量は基準の範囲内であり、食塩制限が遵守されていた。毎月の随時尿検査・24時間蓄尿法の結果に、一喜一憂されながら、前日の食事内容を振り返ることが食塩コントロールにつながった一要因と考えられた。CKD 患者において、食塩摂取量が少ないほど腎機能低下、eGFR 低下速度を抑制したという報告は多数ある<sup>5, 6, 23)</sup>。CKD の重症化予防においては、栄養食事指導は重要であり、食塩摂取量を減少できたことが腎機能低下抑制、eGFR 改善へつながったと推察された。

たんぱく質制限に関しては、未だに賛否両論あるものの、たんぱく質制限食の CKD 進展抑制効果は多数報告されている<sup>9,12)</sup>。一方、高齢者 CKD では末期腎不全より死亡のリスクが高いと考えられている<sup>24)</sup>。たんぱく質制限は、腎機能低下抑制と末期腎不全の低減を目的としていることから、腎機能低下及び末期腎不全のリスクと死亡のリスクを比較評価し、病態や臨床経過を勘案して個々に検討することが推奨されている<sup>17)</sup>。症例 1, 2ともに 65 歳以上の高齢者であるため厳しいたんぱく質制限の指導は実施しなかった。しかし、毎回の栄養食事指導時には、推定たんぱく質摂取量と指示たんぱく質量を説明し、フードモデルでの確認を行った。適正量を維持できていたために、CKD の進展抑制、eGFR の低下抑制へ寄与した可能性が示唆された。

体重については、適正体重の範囲内であったが、24ヵ月の介入期間でわずかに減少した。いずれも外食回数が多く脂質エネルギー比率が過多傾向であったが、外食の回数が減少したことも体重減少の一要因と推測された。また、症例 1, 2ともに、栄養食事指導開始時より TP, Alb が低かった。エネルギー量の充足率は、 $\pm 10\%$  以内であったが、エネルギー量をアップする必要性が示唆され、今後の課題である。

今回の結果から、患者自身・患者家族の理解度、食事摂取状況などを把握するとともに、個々人に適した繰り返しの栄養食事指導が重要であり、食塩制限を中心とした食事療法の継続により慢性腎臓病の進展を抑制する可能性が示唆された。食事療法は、他の治療法と違い、患者自身・患者家族が中心の治療法である。栄養食事指導内容をもとに、献立作成、食品購入、計量、調理するという患者主体の治療法である。そのため、管理栄養士は、患者自身・患者家族に対して、個々人に適した繰り返しの栄養食事指導を実施することが重要であると考えられた。

本研究の限界点としては、研究対象症例が少なかったことと同一病院の症例であったことがあげられる。しかしながら、本研究の結果は、慢性腎臓病の進展予防につながる可能性があると考えている。さらに症例数を増やして検討する必要がある。

#### 【謝辞】

本研究に際し、ご協力いただきました患者の皆様およびスタッフの皆様にご感謝申し上げます。

#### 【利益相反】

利益相反に相当する事項はない。



## 【文献】

1. 新田孝作, 政金生人, 花房規男, 他: わが国における慢性透析患者の現況 (2019年12月31日現在). 日本透析医学会雑誌 53(2): 579-632, 2020
2. 厚生労働省統計: 令和元(2019)年度国民医療費の概況, 統計表  
<https://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/k-iryohi/19/dl/toukei.pdf> (2021年11月23日)
3. 福井亮: 日本における腎疾患対策の現状. 日本腎臓学会 61(2): 58-61, 2019
4. 有村恵美, 大山律子, 町田美由紀, 他: 食塩摂取状況アンケートおよび食塩味覚感受性評価の報告 ~鹿児島市CKD啓発イベント参加者を対象として~. 日本栄養士会雑誌 62(2): 89-95, 2019
5. Vegter S, Perna A, Postama MJ, et al: Sodium intake, ACE inhibition, and progression to ESRD. J Am Soc Nephrol 23: 165-73, 2012
6. Lin J, Hu FB, Curhan GC: Associations of diet with albuminuria and kidney function decline. Clin J Am Soc Nephrol 5(5): 836-43, 2010
7. Swift PA, Markandu ND, Sagnella GA, et al: Modest salt reduction reduces blood pressure and urine protein excretion in black hypertensives: a randomized control trial. Hypertension 46(2): 308-12, 2005
8. Slagman MCJ, Waanders F, Hemmelder MH, et al: Moderate dietary sodium restriction added to angiotensin converting enzyme inhibition compared with dual blockade in lowering proteinuria and blood pressure: randomized controlled trial. BMJ 343: d4366, 2011
9. Yan B, Su X, Xu B, et al: Effect of diet protein restriction on progression of chronic kidney disease: A systematic review and meta-analysis. PLoS ONE 13: e0206134, 2018
10. Metzger M, Yuan WL, Haymann JP, et al: Association of a low-protein diet with slower progression of CKD. Kidney Int Rep 3: 105-14, 2018
11. Nezu U, Kamiyama H, Kondo Y, et al: Effect of low-protein diet on kidney function in diabetic nephropathy: meta-analysis of randomized controlled trials. BMJ Open 3: e002934, 2013
12. Rughooputh MS, Zeng R, Yao Y: Protein diet restriction slows chronic kidney disease progression in non-diabetic and type 1 diabetic patients, but not in type 2 diabetic patients: A meta-analysis of randomized controlled trials using glomerular filtration rate as a surrogate. PLoS ONE 10: e0145505, 2015
13. 日本腎臓学会: エビデンスに基づくCKD診療ガイドライン2018. pp13-9, 東京医学社, 東京, 2018
14. 有村恵美, 堀内正久, 加治屋昌子, 他: 食事療法の意義~合併症発症・進展予防に向けて~. 糖尿病合併症 27(2): 217-221, 2013
15. 吉村幸雄: エクセル栄養君: 食物摂取頻度調査新FFQ g Ver.5. p7, 建帛社, 東京, 2016
16. Maroni BJ, Steinman TI, Mitch WE: A method for estimating nitrogen intake of patients with chronic renal failure. Kidney Int 27: 58-65, 1985
17. 日本腎臓学会: 慢性腎臓病に対する食事療法基準2014年版. pp1-13, 東京医学社, 東京, 2014

18. Imai E, Horio M, Yamagata K, et al: Slower decline of glomerular filtration rate in the Japanese general population: a longitudinal 10-year-follow-up study. *Hypertens Res* 433-41, 2008
19. Baba M, Shimbo T, Horio M, et al: Longitudinal study of the decline in renal function in healthy subjects. *PLoS ONE* 10: e0129036, 2015
20. Vistisen D, Andersen GS, Hulman A, et al: Progressive decline in estimated glomerular filtration rate in patients with diabetes after moderate loss in kidney function-even without albuminuria. *Diabetes Care* 42: 1886-94, 2019
21. Yamagata K, Ishida K, Sairenchi T, et al: Risk factors for chronic kidney disease in a community-based population: a 10-year follow-up study. *Kidney Int* 71(2): 159-66, 2007
22. Tanaka T, Okamura T, Miura K, et al: A simple method to estimate populational 24-h urinary sodium and potassium excretion using a casual urine specimen. *J Hum Hypertension* 16:97-103, 2002
23. Campbell KL, Johnson DW, Bauer JD, et al: A randomized trial of sodium-restriction on kidney function, fluid volume and adipokines in CKD patients. *BMC Nephrol* 15: 57, doi: 10.1186/1471-2369-15-57, 2014
24. O'Hare AM, Choi AI, Bertenthal D, et al: Age affects outcomes in chronic kidney disease. *J Am Soc Nephrol* 18: 2758-65, 2007