

## 【尿細管機能・水・電解質】

$$\begin{aligned} FE_x &= \text{尿中に排泄された物質 X の量} \div \text{糸球体で濾過された物質 X の量} \times 100 (\%) \\ &= \text{尿中 X 濃度} \div \text{血中 X 濃度} \div \text{尿中 Cr 濃度} \times \text{血中 Cr 濃度} \times 100 \end{aligned}$$

例)

Na 排泄分画

$$FE_{Na} = \text{尿 Na (mEq/L)} \div \text{尿 Cr (mg/dL)} \div \text{血清 Na (mEq/L)} \times \text{血清 Cr (mg/dL)} \times 100$$

FEK (K 排泄分画)

$$FEK = \text{尿 K (mEq/L)} \div \text{尿 Cr (mg/dL)} \div \text{血清 K (mEq/L)} \times \text{血清 Cr (mg/dL)} \times 100 (\%)$$

基準値は GFR によって異なるので Battle らのノモグラム<sup>4)</sup>を参考にする

TTKG (Transtubular potassium gradient)<sup>5)</sup>

$$= \text{皮質集合管管腔内 K 濃度} \div \text{血清 K 濃度}$$

$$= \text{尿 K 濃度} \div \text{尿浸透圧} \div \text{血清 K 濃度} \times \text{血漿浸透圧}$$

**表 1** 食事療法の基本

- ① 水分の過剰摂取や極端な制限は有害である
- ② 食塩摂取量の基本は 3 g/ 日以上 6 g/ 日未満である
- ③ 肥満の是正に努める (BMI < 25) \*
- ④ GFR 分画 G3b ~ G5 において、たんぱく質の摂取制限 (0.6 ~ 0.8 g/kg 標準体重\*\*/ 日) は有益である
- ⑤ 性別, 年齢, 運動量を加味して, 25 ~ 35 kcal/kg/ 日が推奨されているが, 実質的には 30 ~ 35 kcal/kg/ 日を目安にすることが多い (肥満の糖尿病では 25 kcal/kg/ 日も可能)
- ⑥ 適正飲酒量はエタノール量として, 男性では 20 ~ 30 mL/ 日 (日本酒 1 合) 以下, 女性は 10 ~ 20 mL/ 日以下である

慢性腎臓病における食生活の注意事項および食事療法の基本を一覧に示したものです。

\*標準体重 (kg) = 身長 (m) × 身長 (m) × 22 で表される。BMI (body mass index ; 体格指数)。  
体重 (kg) ÷ 身長 (m) ÷ 身長 (m) で表される。BMI 22 が理想的。

(日本腎臓学会編 : CKD 診療ガイド 2009. 東京医学社, 東京, 2009, p60 より引用改変)

GFR分画	ハイリスク群	G1	G2	G3a	G3b	G4	G5
eGFR値 (mL分/1.73m <sup>2</sup> )	90以上	90以上	89～60	59～45	44～30	29～15	15未満
腎臓の 働きの程度							
生活習慣の 改善	禁煙, BMI 25未満						
食事管理	高血圧があれば 食塩3g/日以上6g/日未満			食塩3g/日以上6g/日未満			
				たんぱく質制限 (0.6~0.8g/kg/日)			
				カリウム(K)高値であれば カリウム制限 <sup>*1</sup>			
血圧管理	130/80mmHg未満						
血糖管理	HbA1cは6.9%未満(NGSP)						
脂質管理	食事療法・運動療法 LDL-C <sup>*2</sup> 120mg/dL未満						

**図 1** GFR 分画別食事・生活習慣の治療指針

腎機能を eGFR 値に基づき 7 段階に分類し、各々の段階における腎機能に対応した食事・生活習慣の管理基準を一覧表に示したものです。

eGFR：推算糸球体濾過量，BMI：体格指数

<sup>\*1</sup>：カリウム 1,500 mg/日以下

<sup>\*2</sup>：LDL コレステロール

(日本腎臓学会編：CKD 診療ガイド 2009. 東京医学社. 東京, 2009, p60-63 より引用改変)

**表 2** 食事療法およびその効果

病態	食事療法	効果
糸球体過剰濾過	食塩制限 (3g/日以上6g/日未満) たんぱく質制限 (0.6 ~ 0.8 g/kg/日)	尿たんぱく量減少, 腎障害進展の遅延
細胞外液量増大	食塩制限 (3g/日以上6g/日未満)	浮腫軽減
高血圧	食塩制限 (3g/日以上6g/日未満)	降圧, 腎障害進展の遅延
高窒素血症	たんぱく質制限 (0.6 ~ 0.8 g/kg/日)	血清尿素窒素低下, 尿毒症症状の抑制
高カリウム血症	カリウム制限 (1,500 mg/日以下)	血清カリウム低下
高リン血症	たんぱく質制限 (0.6 ~ 0.8 g/kg/日) リン制限 (たんぱく質 g × 15)	血清リン低下, 血管石灰化抑制
代謝性アシドーシス	たんぱく質制限 (0.6 ~ 0.8 g/kg/日)	代謝性アシドーシスの改善

腎機能低下に伴い生じる各種病態に対する食事療法およびその効果を示します。

kg = 標準体重

(日本腎臓学会編：CKD 診療ガイド 2009. 東京医学社, 東京, 2009, p61 より引用改変)

●食塩1gの目安量●

[塩]  
小さじ1/5杯

[しょうゆ]  
小さじ1杯

[減塩しょうゆ]  
小さじ2杯

[ウスターソース]  
小さじ2杯

[みそ]  
小さじ1.5杯

[ケチャップ]  
大さじ2杯



=



=



=

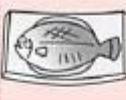


=



=



	食品名	目安量	食塩量		食品名	目安量	食塩量
調味料	食塩	 小さじ1杯 (5g)	5.0g	加工食品	食パン	 1枚 (65g)	0.8g
	ソース	 大さじ1杯 (16g)	1.3g		うどん (ゆで)	 1玉 (300g)	0.9g
	しょうゆ	 大さじ1杯 (18g)	2.6g		即席 ラーメン	 1袋 (120g)	7.7g
	減塩 しょうゆ	 大さじ1杯 (18g)	1.3g		みそ汁	 (1人分)	1.9g
	みそ	 大さじ1杯 (15g)	1.9g		カレー ライス	 (1人分)	2.3g
	トマト ケチャップ	 大さじ1杯 (18g)	0.6g		ハム (ロース)	 薄切り3枚 (30g)	0.8g
	マヨネーズ	 大さじ1杯 (14g)	0.3g		アジ干物	 1枚 (60g)	1.0g
佃煮	あさり 佃煮	 大さじ2杯 (30g)	2.2g		ちくわ	 1本 (35g)	0.7g
	昆布佃煮	 大さじ2杯 (30g)	2.2g		かまぼこ	 1/4本 (50g)	1.3g

食品目安量あたりに含まれる食塩量を示したものです。

(日本食品標準成分表 2010 より)

**表 4** CKD 患者さんに対する低たんぱく食療法の要件

- ① たんぱく質摂取量を腎機能低下抑制のための有効量 (0.6 ~ 0.8 g/kg/日) まで減少させる
- ② 炭水化物や脂質から十分にエネルギーを摂取する (脂質比率は 20 ~ 25% とする)
- ③ 食事全体のアミノ酸スコアを 100 に近づける
  - (1) 主食類 (米飯, パン, 麺など) をでんぷん製品あるいはたんぱく調整食品を用いる
  - (2) たんぱく質摂取量は, その 60% 以上を動物性食品とする

低たんぱく食事療法を成功させ, 栄養障害を防ぐための要件を示したものです。

(日本腎臓学会編: CKD 診療ガイド 2009, 東京医学社, 東京, 2009, p62 より引用改変)

**表 5** たんぱく質制限量による食事療法の分類

分類	たんぱく質制限量 (標準体重あたり)	適応	食事の 難易度
減たんぱく食	0.8 g/kg/日	たんぱく摂取過剰の有害性を避ける (消極的介入)	比較的 易 ↓ 難
たんぱく緩制限食	0.7 g/kg/日	減たんぱく食と低たんぱく食の中間的意義	
低たんぱく食	0.6 g/kg/日	透析導入遅延を目指す (積極的介入)	

たんぱく質制限量別の治療意義, 難易度を示したものです。

(中尾俊之編: 腎臓病食品交換表—治療食の基準—第 8 版, 医歯薬出版, 東京, 2008, p5-9 より引用改変)

**表 6** 主な食品のたんぱく質量（食品 100 g あたり）



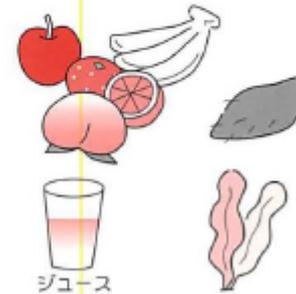
主な食品 100 g 中に含まれるたんぱく質量をイメージしたものです。  
 (「日本食品標準成分表 2010」, 「名古屋大学病院荷重平均成分表」より引用)

## カリウム制限のポイント

カリウムは動植物の細胞内に存在し、ほとんどすべての食品に含まれています。特に多く含まれる芋類、野菜類、果物(表8)、海藻類などの食品は食べる量に注意が必要です。

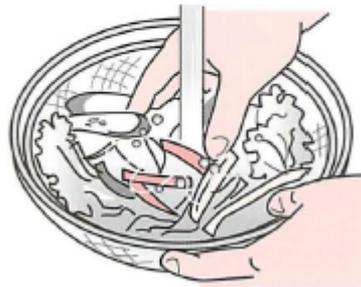
### 1. カリウムの多い食品を控える

- 果物(バナナ・メロンなど)、ドライフルーツ
- いも類(里いも・長いも・さつまいも・じゃがいもなど)
- 野菜類(ほうれん草・かぼちゃなど)、乾燥野菜(切干大根・野菜チップスなど)
- 豆類・ナッツ類・海藻・緑茶・100%果汁・野菜ジュース・青汁など



### 2. 調理の工夫でカリウムを減らす

カリウムは水に溶けやすい性質があります。細かく切った後、たっぷりの流水にさらしたり、たっぷりのお湯で茹でこぼすことで、カリウムを減らすことができます(注:電子レンジでの加熱ではカリウムは減少しません)。



流水にさらす



ゆでこぼす

表8 果物のカリウム含有量

品目	目安量	重量 (g)	カリウム含有量 (mg)	品目	目安量	重量 (g)	カリウム含有量 (mg)
バナナ 	1本	100	360	メロン 	1/6切	100	340
キウイ 	小1個	75	218	巨峰 	約12粒	100	130
いよかん 	1/3個	100	190	パイナップル 	1/16個	80	120
もも 	1/2個	100	180	みかん 	小1個	70	105
かき 	1/2個	100	170	りんご 	1/4個	75	83
干し柿 	中1個	40	144	ブルーベリー(乾果) 	2~3粒	50	240
オレンジ 	1個	110	154	みかん缶詰 	小鉢1杯	130	97

主な果物の常用量あたりに含まれるカリウム量を示したものです。

(日本食品標準成分表 2010 より)

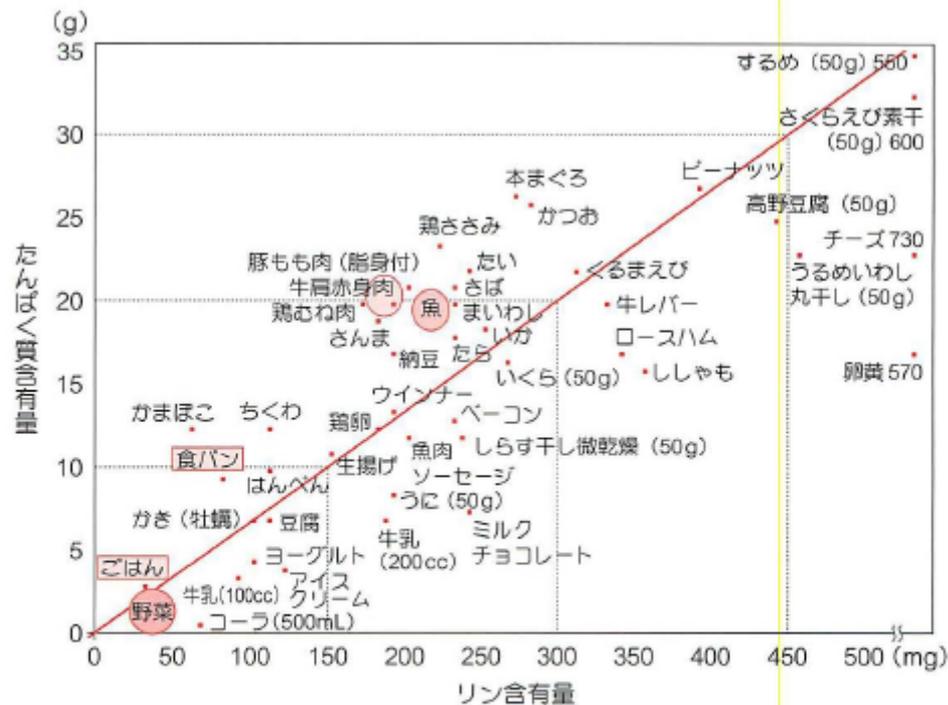


図2 食品中のリンの含有量

主な食品に含まれるたんぱく質とリンの相関関係を示したものです。たんぱく質1g当たり、リン15mg以上含まれるエリア(右下半分)の食品に注意します。

(日本食品標準成分表 2010 より)

### リン制限のポイント

- ① たんぱく質をとり過ぎない
- ② 牛乳、乳製品、卵、小魚を控える
- ③ 加工食品(魚練り製品、ハム・ソーセージ、インスタント製品)を控える
- ④ コーラなどのソフトドリンクを控える

- 水分の過剰摂取や極端な制限は有害である。
- 食塩摂取量の基本は 3 g/日以上 6 g/日未満である。
- 摂取エネルギー量は、性別、年齢、身体活動レベルで調整するが 25～35 kcal/kg 体重 /日 が推奨される。一方、肥満症例では体重に応じて 20～25 kcal/kg 体重 /日を指導してもよい。
- 摂取たんぱく質量は、CKD ステージ G1～G2 は、過剰にならないように注意する。
- ステージ G3 では 0.8～1.0 g/kg 体重 /日のたんぱく質摂取を推奨する。
- ステージ G4～G5 ではたんぱく質摂取を 0.6～0.8 g/kg 体重 /日に制限することにより、腎代替療法（透析、腎移植）の導入が延長できる可能性があるが、実施にあたっては十分なエネルギー摂取量確保と、医師および管理栄養士による管理が不可欠である。
- 24 時間蓄尿による食塩摂取量、たんぱく質摂取量の評価を定期的に行うことが望ましい。
- 肥満の是正に努める（BMI < 25 を目指す）。
- 禁煙は CKD の進行抑制と CVD の発症抑制のために必須である。
- 適正飲酒量はエタノール量として、男性では 20～30 mL/日（日本酒 1 合）以下、女性は 10～20 mL/日以下である。