

## 透析患者におけるカリウム除去の検討

中 野 典 子 ・ 宇 野 良 子

Study on the Removal of Potassium from Vegetables and Fruit  
for the Dialysis Patients

Noriko NAKANO and Ryoko UNO

### 1. はじめに

調理に生野菜類を使用することは、栄養分を摂取することばかりでなく、料理の視覚的な彩り、盛り合わせ、新鮮さを与える。これらの野菜は水分を多く含み、ミネラル類やビタミン類に富んで中でも多くのカリウム (k) が含有されている。また、果物も多くの水分を含むとともにミネラル類やビタミン類が豊富で、適量の甘みや酸味を有し、嗜好的性格を持つ食品である。現在、腎不全で人工透析を受けている患者の中には、高カリウム血症を避けるために生の野菜や果物を食することを制限されている人が少なくない。これらの患者に野菜の調理を提供する場合は野菜を湯出ししてから食事に供しているのが現状である。しかし、この方法では野菜特有の色合い、外観、風味、テクスチャーなどが損なわれ、食欲増進や食べる楽しみが抑えられる。本報では、腎臓病の透析患者に食生活に関するアンケート調査を実施し、食したい食品の中で、野菜と果物の中からカリウムを除去する方法を検討した。

### 2. 食生活のアンケート調査

#### a) 調査対象者

藤田保健衛生大学において、腎不全で透析治療している入院患者、および通院患者を対象とし平成5～7年の3年間にわたって実施した。対象人数は男性28名、女性25名の合計53名。平均年齢は59歳であった。

#### b) 調査項目

食生活に関する26項目のアンケートを行った。(表1)

#### c) 調査結果

日常の食事については、朝食、昼食、夕食ともにほぼ満足しており、食欲についても旺

表1 食生活に関するアンケート

食生活に関するアンケート

1.
  - (1) あなたの年齢は ( ) 歳
  - (2) あなたの性別は ( 男・女 )
  - (3) あなたの発病時期はいつですか ( 年頃 )
  - (4) 透析の開始時期はいつですか ( 年頃 )
2.
  - (1) 日常の食生活はどうですか
    - ①朝食について a. 大変満足 b. やや満足 c. 普通 d. やや不満 e. 大変不満
    - ②昼食について a. 大変満足 b. やや満足 c. 普通 d. やや不満 e. 大変不満
    - ③夕食について a. 大変満足 b. やや満足 c. 普通 d. やや不満 e. 大変不満
  - (2) 食欲はありますか
    - a. いつもある b. 時々ある c. どちらでもない d. 余りない e. いつもない
  - (3) 食欲をそそるものとして思いつくものは何ですか ( )
  - (4) 好きなものには○、嫌いなものには×をつけてください
    - a. ご飯 ( ) b. パン ( ) c. 麺 ( ) d. いも ( ) e. お菓子 ( )
    - f. 豆 ( ) g. 魚 ( ) h. 肉 ( ) i. 卵 ( ) j. 牛乳 ( )
    - k. ジュース ( ) l. 酒 ( ) m. 野菜 ( ) n. 果物 ( )
  - (5) (4) の中で特に食べたいものを一つだけ書いてください ( )
  - (6) 料理の中で和風、洋風、中華風のどれが好きですか
    - a. 和風 b. 洋風 c. 中華風
  - (7) 食事を残さず食べますか
    - a. 全部食べる b. 1/4残す c. 1/3残す d. 1/2残す e. 全部残す
  - (8) 食生活で心掛けていることは何ですか
    - a. 食べすぎない b. 減塩する c. 甘いものを控える d. その他 ( )
  - (9) 医師の指示通りの食生活ができていますか
    - a. きちんとできている b. ほぼできている c. どちらともいえない
    - d. 余りできていない e. 全くできていない
  - (10) 食欲がないときどうやってご飯を食べますか
    - a. お茶漬け b. 味付け梅干 c. 佃煮 d. 漬物 e. ふりかけ
    - f. その他 ( )
3. 野菜について質問します
  - (1) 好きなものには○、嫌いなものには×をつけて下さい
    - a. トマト ( ) b. きゅうり ( ) c. キャベツ ( ) d. レタス ( )
    - e. パセリ ( )
  - (2) (1) の中で特に食べたいものを一つだけ書いて下さい ( )
  - (3) 生野菜は好きですか
    - a. 大変好き b. 少し好き c. どちらでもない d. 余り好きでない e. 嫌い
  - (4) 野菜を食べるときどうやって食べるのが好きですか
    - a. 生 b. 煮る c. 焼く d. 蒸す e. 揚げる f. その他 ( )
  - (5) 生野菜を食べるときかけるものは何ですか
    - a. 塩 b. マヨネーズ c. ドレッシング d. 何もかけない
    - e. その他 ( )
4. 果物について質問します
  - (1) 好きなものには○、嫌いなものには×をつけて下さい
    - a. 梅 ( ) b. みかん ( ) c. 柿 ( ) d. キウイ ( )
    - e. グレープフルーツ ( ) f. さくらんぼ ( ) g. すいか ( ) h. 梨 ( )
    - i. パイナップル ( ) j. バナナ ( ) k. メロン ( ) l. 桃 ( )
    - m. りんご ( )
  - (2) (1) の中で特に食べたいものを一つだけ書いて下さい ( )
  - (3) 果物は好きですか
    - a. 大変好き b. 少し好き c. どちらでもない d. 余り好きでない e. 嫌い
  - (4) 果物を食べるときどうやって食べるのが好きですか
    - a. 生 b. ジャム c. 缶詰 d. コンポート e. 乾燥 f. ジュース
    - g. その他 ( )
  - (5) 果物のどんなところが一番好きですか
    - a. 水々しい b. 甘い c. 口当たりの良さ d. 果物は嫌い
    - g. その他 ( )
  - (6) 果物をどんなときに食べますか
    - a. 喉が乾いたとき b. お腹が空いたとき c. 食後のデザートに
    - d. その他 ( )
  - (7) 果物と野菜ではどちらが好きですか
    - a. 野菜 b. どちらかというと野菜 c. どちらもない d. どちらかというと果物
    - e. 果物

ご協力大変有り難うございました おなごいじに

表2 食品の嗜好

(%)

項目	好 き			嫌 い		
	H 6	H 7	H 8	H 6	H 7	H 8
ト マ ト	93	85	90	7	15	10
胡 瓜	77	85	100	23	15	0
キャベツ	87	77	90	13	23	10
レ タ ス	67	77	90	33	23	10
パ セ リ	43	69	50	57	31	50

(%)

項目	好 き			嫌 い		
	H 6	H 7	H 8	H 6	H 7	H 8
a. 苺	93	100	100	7	0	0
b. みかん	97	85	80	3	15	20
c. 柿	87	100	80	13	0	20
d. キウイ	57	69	60	43	31	40
e. グレープフルーツ	63	92	50	37	8	50
f. さくらんぼ	67	77	50	33	23	50
g. すいか	87	100	100	13	0	0
h. 梨	83	100	100	17	0	0
i. パイナップル	80	69	80	20	31	20
j. バナナ	63	100	80	37	0	20
k. メロン	80	100	100	20	0	0
l. 桃	97	92	100	3	8	0
m. りんご	67	92	90	33	8	10

盛であった。また食欲をそそるものとして思いつくものについては、刺身、煮物、麺類などがあげられた。これは年代的な嗜好が関与していると思われる。

また好きな食品については、果物、野菜、御飯、いもなどが特に好まれており、タンパク性食品も好まれた。嫌いな食品については、菓子、酒が挙げられ、ジュースについては好きと嫌いがほぼ半々であった。特に食べたい食品については、果物が多かった。

野菜と果物についての問いに対しては、野菜についてはほぼ半数以上の人が好きであると答えており、トマト、胡瓜、キャベツは食べたいと答える人が多かった。(表2)

また野菜をどのようにして食べるのが好きであるかの問いについては、煮ると答えた人が多く、次いで生で食したいと答えた人が多かった。果物については、大変好きであると答えた人が多く、苺、西瓜、梨、メロンが特に好まれ、西瓜は食したいと答えた人が多かった。果物は生で食したいと答えた人が多かった。果物のみずみずしさと甘さ、口当た

りが良いという点で、食後のデザートに食べるという人が多かった。


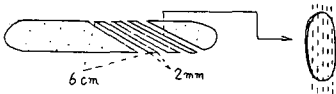
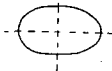
### 3. 野菜、果物からのカリウム除去方法

試料は、生で食される野菜と果物 5 種類および市販果物ジュース 4 種類とした。(表 3) 試料調整は、野菜と果物については、流水で 1 時間洗浄したのち、皮むき、切断、重量を 100g に調整した。なお切断方法は表 4 に示すとおりである。その後に試料を各種有機酸(酢酸, マロン酸, くえん酸, アスコルビン酸, こはく酸, 乳酸)または、各種酢(米酢, リンゴ酢, ワインビネガー, 穀物酢, 食酢)の溶液 100ml に浸漬した。それぞれの溶液の濃度は、0.5%および 1.0%とした。また、イオン交換樹脂 100g と蒸留水 200ml を混合したものにも浸漬をした。浸漬時間は 1 ～ 6 時間とし、浸漬した野菜と果物をとりだし、粉碎した後 5 g を秤量、10 倍に希釈をした。イオン強度調整剤 ISA-K (TOR Electronics Ltd) 5 ml を加え、20 ～ 28℃ に温度調整をしながらスターラーで攪拌した。調整後、東亜電波株式会社製のイオンメーター IM-40S を用いてカリウム溶出量を測定した。また、市販の果物ジュース 4 種類および粉碎後ジュースにしたキウイフルーツと、西瓜については、重量を 100g に調整にした後、日研化学製カリメート (ポリスチレンスルホン酸カルシウム)、イオン交換樹脂を混合、放置をし、前述と同様にイオンメーターを用いてカリウム溶出量を測定した。

表 3 試料の種類

野菜	胡瓜	高知県産
果物	キウイフルーツ	ニュージーランド産
	西瓜	愛知県豊橋市産
	プリンスメロン	青森県産
	りんご	青森県産
ジュース	カゴメオレンジジュース100	カゴメ株式会社
	サンキストオレンジ100%	森永乳業株式会社
	トロピカーナ100%ジュース (オレンジ)	キリンビバレッジ株式会社
	バレンシアオレンジ100	明治乳業株式会社

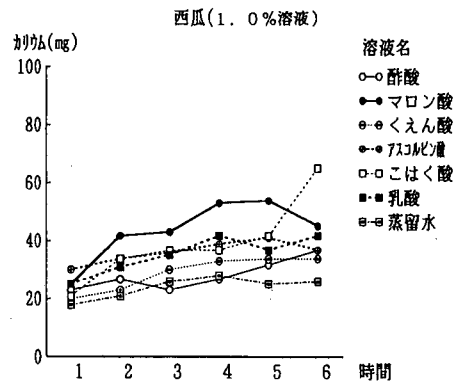
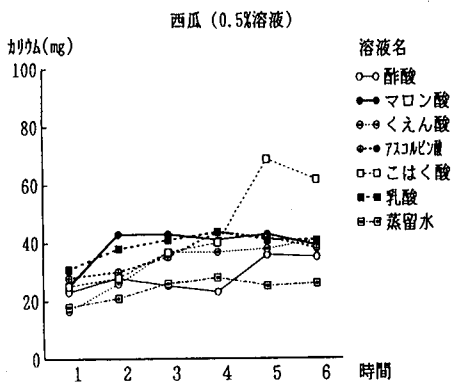
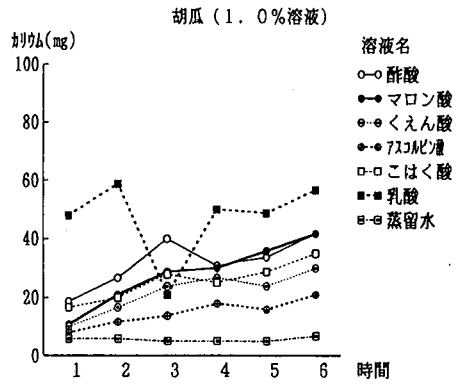
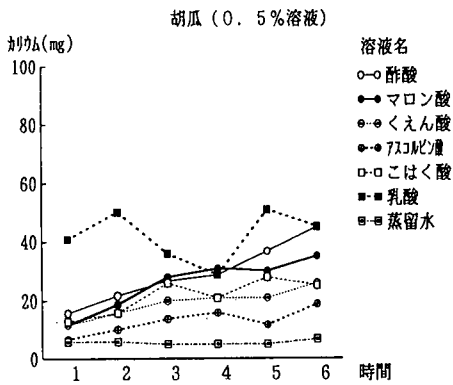
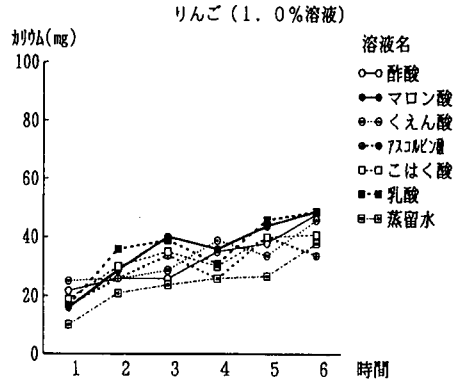
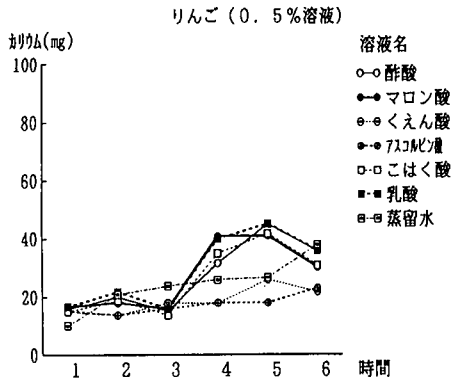
表4 試料の切断方法

①胡瓜
・16等分……縦4本に切り、それぞれを4等分にする。

・千切り……厚さ2mmの斜め切りにし、それを図のように千切りにする。

・輪切り……厚さ5mmの輪に切る。
②西瓜
・10こ切り……皮を取りのぞいた100gをブロック状に10等分する。
③プリンスメロン
・8つ切り……皮と種を除いた100gをブロック状に8等分する。
④キウイフルーツ
・4等分……皮をむき、4等分にする。

⑤りんご
・4等分……皮をむき縦に4等分し、芯をとる。
・8等分……皮をむき縦に8等分し、芯をとる。
・いちよう切り……8等分にしたものを厚さ5mmのいちよう切りにする。

## 4. 結果, 考察

### a) 各種有機酸によるカリウム除去の試み

図1は、りんご8分割、胡瓜16分割、西瓜10分割、キウイフルーツ4分割、プリンスメロン8分割のカリウム溶出量の経時的变化を示した。この方法で顕著にカリウムが除去されたものは、キウイフルーツであった。0.5%、1.0%溶液ともに浸漬時間6時間において乳酸により、ほぼ100mg/100gの溶出量であった。次にプリンスメロンでは、どの有機酸についても時間とともに溶出量の伸びがみられ、0.5%、1.0%溶液ともに浸漬時間6時間において乳酸、マロン酸による溶出量がほぼ80mg/100gであった。西瓜については、こはく酸が他の有機酸とはやや異なった変化を見せているが、溶出量は平均して30~40mg/100gであった。胡瓜については、各種有機酸によって溶出量に幅があり、乳酸が1.0%溶液、浸漬時間2時間において59mg/100gを示した。また、溶液濃度や浸漬時間の経時的变化がほ



## 透析患者におけるカリウム除去の検討

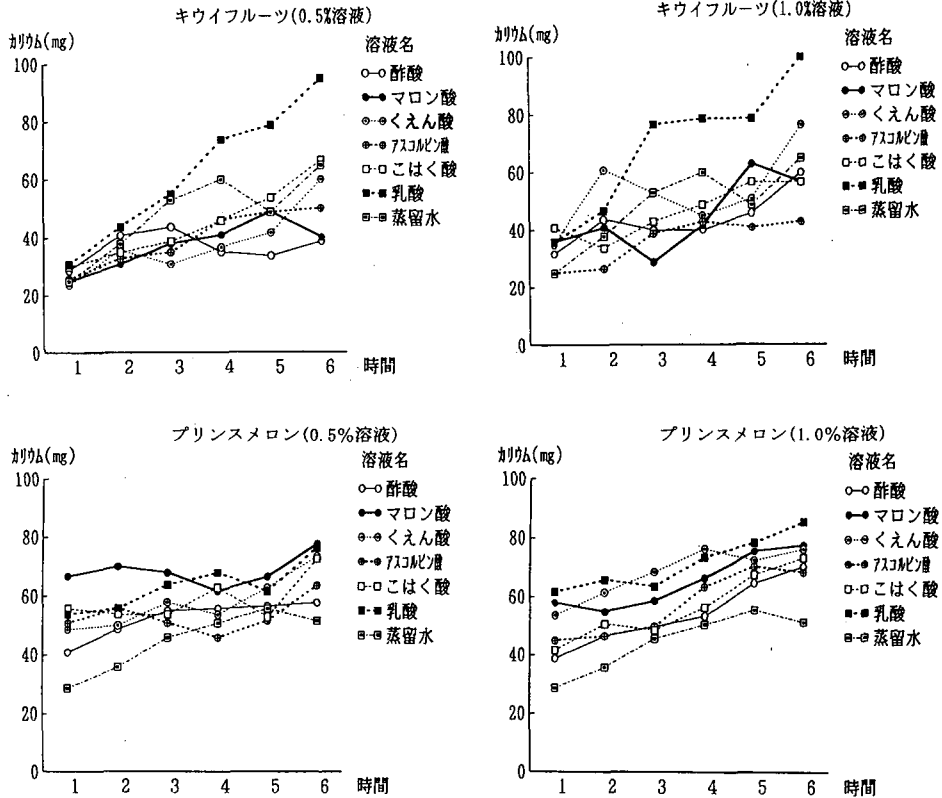


図1 各種有機酸によるカリウム溶出量の経時的変化

とんど見られなかった。りんごについては、どの有機酸についても同様の変化であり、溶出量も乳酸が1.0%溶液において、浸漬時間6時間で49mg/100gにとどまった。各種有機酸によるカリウム除去では、溶液濃度によるカリウム溶出量の差はほとんどなく、浸漬時間とともに伸びはみられるものの大きな変化は見られなかった。キウイフルーツ以外は各試料とも有機酸の種類を総体し、約50%のカリウム除去が可能であった。

### b) 切断方法の違いによるカリウム除去の試み

りんごおよび胡瓜の切断方法の違いによるカリウム溶出量を図2に示した。

浸水液は前述の結果を踏まえて、0.5%溶液の有機酸6種類を用いた。りんごは4等分、いちよう切りとし、胡瓜は輪切り、千切りとした。りんごではいちよう切りにすることにより溶出量が多くなり、酢酸で平均33mg/100gであった。りんごの場合、切断方法による溶出量の差が若干しかみられなかった。胡瓜では千切りにすることにより溶出量が多く、特に乳酸では、55mg/100gであった。逆に輪切りにしたものをアスコルビン酸に浸漬した場合、溶出量が10mg/100gと少なかった。切断方法によって、カリウムの溶出量は変化することが分かった。

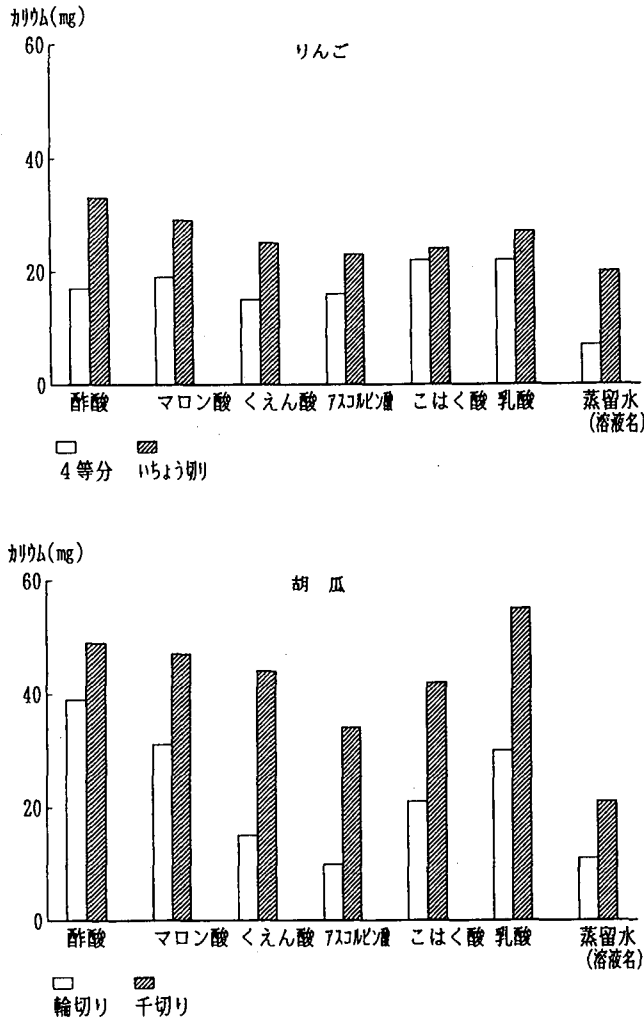


図2 切断方法の違いによるカリウム溶出量

### c) 各種の酢によるカリウム除去の試み

図3は、りんごと胡瓜を5種類の酢を用いてカリウム溶出量の経時的变化を示した。

りんごは8等分, 4等分, いちよう切りとし, 胡瓜は16等分, 輪切り, 千切りとした。りんごでは, 切断方法の違いによって各種酢によるカリウム溶出量に差はみられなかった。また, 酢の種類による差もあまりみられず, 平均して溶出量は20~30%にとどまった。胡瓜についてはどの切断方法においても酢の種類にかかわらず, 浸漬時間が長くなるにしたがってカリウム溶出量はゆるやかな伸びであった。カリウムの溶出量も大変多く, カリウムの除去に効果があると思われる。特に輪切りおよび千切りでは, 浸漬時間6時間で溶出量が約90~100mg/100gと高い値を示した。しかし酢の種類による差はほとんどなかった。

透析患者におけるカリウム除去の検討

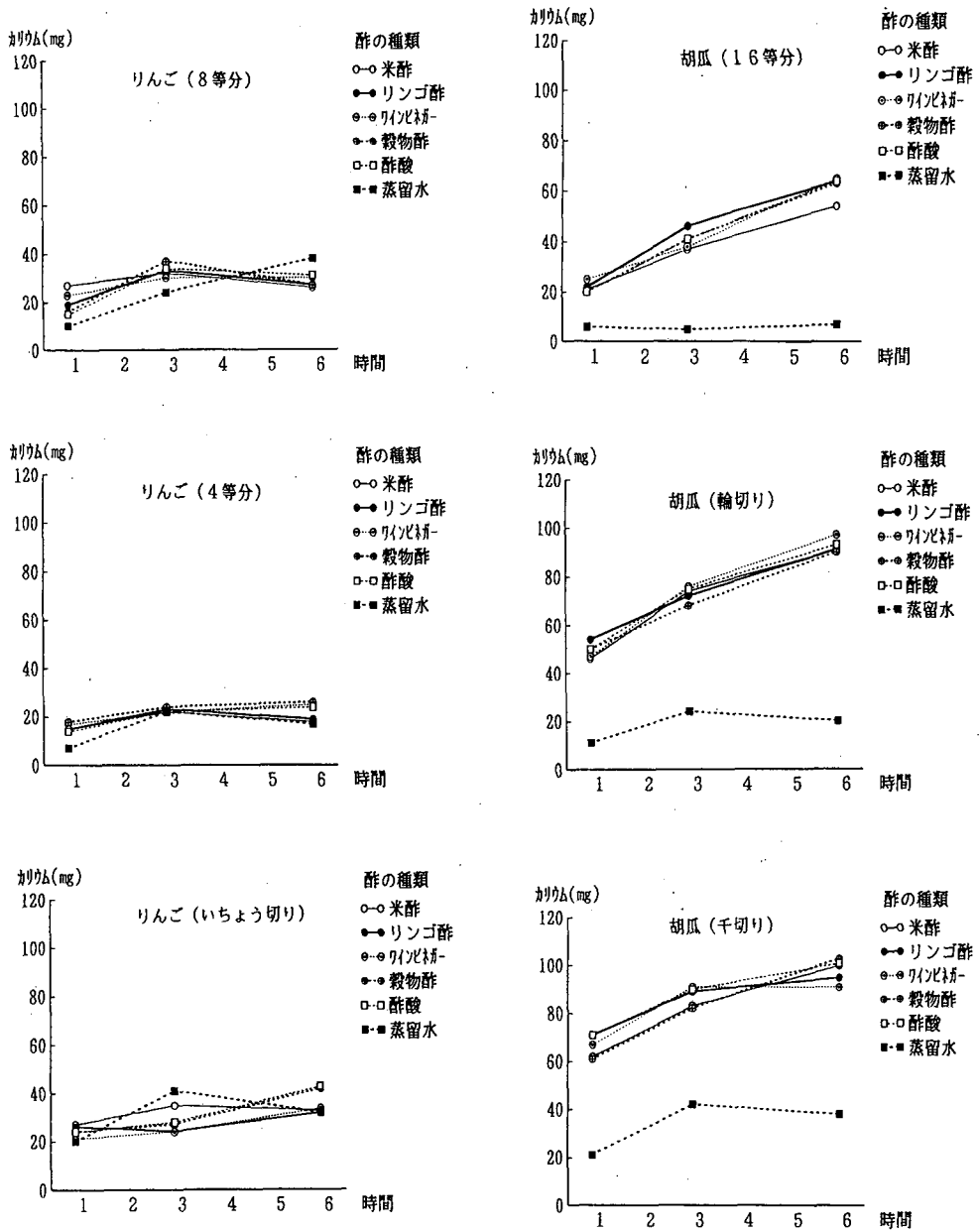


図3 各酢の種類によるカリウム溶出量

#### d) 市販ジュースおよびキウイフルーツ、西瓜ジュースからのカリウム除去の試み

図4は、市販ジュース4種類とキウイフルーツと西瓜を粉碎後ジュースにし、搾汁のみで無操作、イオン交換樹脂およびカリメートを使用してカリウムの除去を試みたものを示した。カリメート（ポリスチレンスルホン酸カルシウム）とは、微黄色から淡黄色の粉末で、におい、味はなく、服用すると消化、吸収されることはなく、腸管内、殊に結腸付近で本剤のカルシウムイオンと腸管内のカリウムイオンが交換されて、ポリスチレンスルホン酸樹脂としては何ら変化を受けることなしに糞便中に排泄される。その結果腸管内のカリウムは体外へ除去されるものである。腎臓病患者に対しては、血清カリウム抑制剤として広く使用されているものであるので、カリウム除去の試みとして使用した。カリメートを使用した場合、市販の4種類のジュースについては全てオレンジジュースであるので溶出量の差はほとんどなく約40～50mg/100gであった。西瓜ジュースは溶出量が15mg/100gと少なかった。またキウイフルーツジュースは、33mg/100gの溶出量であった。イオン交換樹脂を使用した場合については、カリメートを使用した場合とほとんど同様の結果であった。

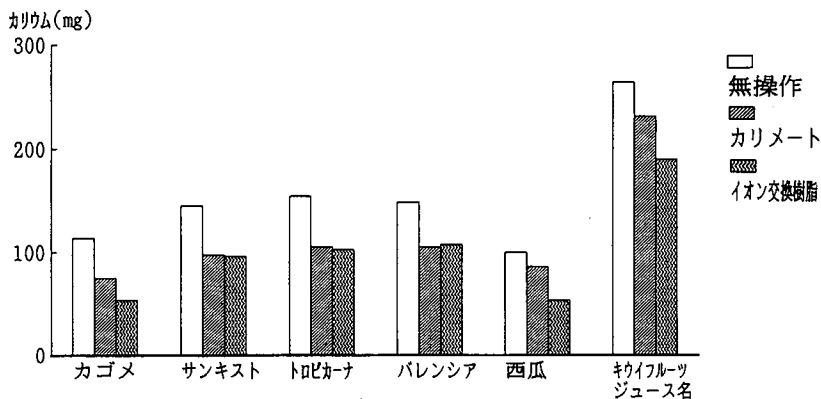


図4 市販ジュースと生果実ジュースのカリウム含有量

## 5. 要 約

- 1) 食生活アンケートの実施によって、腎臓病透析患者がカリウム含有量の多い野菜や果物を生で食したいことが見られた。
- 2) 各種の有機酸溶液に浸漬することにより、カリウムを除去する試みではキウイフルーツに効果があった。カリウム溶出量は溶液濃度による差はほとんどなく、浸漬時間が長ければ溶出量も増す傾向であった。
- 3) 野菜、果物の切断方法の違いによるカリウム溶出量の変化では、りんごでは若干の差しか認められなかった。胡瓜については大きな効果は認められなかったが、切り方の違いによってカリウムの溶出量に差があることが認められた。
- 4) 各種の酢を用いたカリウム除去の試みについては、胡瓜に顕著な効果が認められ、カ

リウムの溶出量も大変多い結果であった。しかしりんごについては、効果は若干しか認められなかった。

- 5) ジュースから、カリメートを使用したカリウム除去については、市販のオレンジジュース4種類はカリウムの残存率がほぼ67～71%であった。西瓜とキウイフルーツジュースについては残存率86～88%であり、ほとんどカリウムが除去されなかつた。

## 6. ま と め

本報では、透析患者が厳しい食事制限の中で生で食したい野菜、果物から、より生に近い状態でカリウムを多く含む食品を食することが出来ないであろうか。と考えて検討を行った。今回は各種の浸漬液によりカリウムが除去されることが分かったが、たとえば実用的に食用として用いられる有機酸は限られ、長時間の浸漬によりカリウムが除去されていても色、におい、食味などが損なわれない工夫を検討しなくてはならない。またカリメートを使用した場合についても同様の検討が必要である。今後は官能検査を含めた追求を進めていく方針である。

## 参考文献

- 1) 中尾俊之、金澤良枝、松本博、岡田和也：透析患者の健康長寿をめざした食事療法、腎と透析 Vol. 42, No. 6, 1997
- 2) 健康・栄養情報研究会：第6次改訂日本人の栄養所要量、第一出版、1999
- 3) 後藤昌義、瀧下修一：新しい臨床栄養学改訂第2版、南江堂、1995
- 4) 安西志保子：透析ガイドブック、(株)日本メディカルセンター、1989
- 5) 飯田喜俊：透析患者の生活ガイド、南江堂、1999
- 6) 井上アヤ子、花岡 瞳、鈴木和子、三村信英、高橋興亜、山下光雄：腎臓病を治す365日（透析中）の献立集、同文書院、1987
- 7) 木村玄次郎：ワンポイントで学ぶ透析療法の基本、(株)東京医学社、1997
- 8) 出浦照國：リンとカルシウム—慢性腎不全保存期の食事、医学のあゆみ Vol. 161, No. 3, 1992
- 9) 丸茂文昭：慢性腎不全の正しい知識、南江堂、1993