

象として、お米（新潟産こしひかり）を使用し、米160gに水370gを加え30分浸水後、炊飯器で炊飯した。（以下、精白米と略する。）

2. 官能検査

対象は当院に入院及び通院している慢性腎疾患患者16名で、性別は男性10名女性6名である。平均年齢は61±13歳（Mean±SD 以下同じ）、腎機能データとしてクレアチニン・クリアランス20±10ml/分、BUN48±18mg/dl、血清クレアチニン3.9±2.9ml/dlであった。

アンケート用紙は表2に提示した。集計方法については、日本穀物検定協会が米の食味検査の評価に使っている食味評価表⁶⁾を用いた。評価は外観、香り、味、粘り、硬さの5項目を、「基準と同じ」を0点とし、かなり良い（+3）、少し良い（+2）、わずかに良い（+1）、わずかに悪い（-1）、少し悪い（-2）、かなり悪い（-3）と点数化して集計を行った。比較基準としたの水（A）を±0とした。総合評価は、5項目の評価した数値を加算し算出した。試食は、A～Dまでのサンプルを調理後すぐに食べてもらい評価を

行った。

3. 物性測定

A～Dと精白米について、炊飯直後と30分後について、テクスチュロメーター（CTYX-2-IN、株式会社全研）にて、硬さ、凝集性、付着性を測定した。実験条件は、プランジャ、Lucite18mmdiaを使用し、内径38mm、深さ13mmの容器にサンプルを10g秤量し、1.2mmのクリアランスをとり、プランジャは3.31mm/sの速度で測定を行った。同時に中心温度（電子温度計PC-9400DELTA、株式会社佐藤工業）を測定した。

結 果

表3に食味評価の各項目について得点表を示した。官能検査は表4に示したように、餅が合計得点9.4点で一番高く、レンジ7.0点、重湯4.0点、水0.0点であった。

物性については、炊飯直後（0分）と炊飯後30分の付着性、凝集性、硬さを図1に示した。

付着性は、0分と30分の変化を示すと水0→0、重

表2 食味評価表

基 準																				基 準			
評価尺度	不 良			基準と同じ	良 い			不 良			基準と同じ	良 い			不 良			基準と同じ	良 い			評価尺度	
	かなり	少 し	わず か		わず か	少 し	かなり	かなり	少 し	わず か		わず か	少 し	かなり	かなり	少 し	わず か		わず か	少 し	かなり		
総 合																						総 合	
外 観																							外 観
香 り																							香 り
味																							味
粘 り	弱 い			基準と同じ	強 い			弱 い			基準と同じ	強 い			弱 い			基準と同じ	強 い			粘 り	
	かなり	少 し	わず か		わず か	少 し	かなり	かなり	少 し	わず か		わず か	少 し	かなり	かなり	少 し	わず か		わず か	少 し	かなり		
硬 さ	軟 か い			基準と同じ	硬 い			軟 か い			基準と同じ	硬 い			軟 か い			基準と同じ	硬 い			硬 さ	
	かなり	少 し	わず か		わず か	少 し	かなり	かなり	少 し	わず か		わず か	少 し	かなり	かなり	少 し	わず か		わず か	少 し	かなり		

湯0.17→0、餅3.22→0.92、レンジ0→0、精白米3.62→2.43。凝集性は、水0.42→0.50、重湯0.47→0.46、餅0.42→0.46、レンジ0.53→0.67、精白米0.48→0.36。硬さは、水5.87→6.88、重湯2.61→7.24、餅2.67→3.19、レンジ5.01→11.53、精白米7.25→7.46であった。

考 察

腎疾患を増悪させる因子には、過労、風邪、投薬などに加え、高血圧とたんぱく質の摂取がある。

私たちが体を動かすためには食物が必要であるが、食品の栄養素は代謝という過程を経てはじめてエネルギーとして使われる。ところが、たんぱく質がエネルギー源として使われると最終段階で尿素窒素、クレアチニン、尿酸などの窒素化合物ができ、慢性腎不全ではこのような老廃物が蓄積して尿毒症を呈するようになる。したがってたんぱく質を制限すると窒素を構成成分にもつ老廃物の産生量が減ってくるので尿毒症の出現を抑えることができる。ここで注意したいのは、たんぱく質を制限した場合、エネルギーを十分に摂るということである⁷⁾。たんぱく質の制限と同時に、エネルギー摂取量が低下するとたんぱく質がエネルギー源として使われてしまうため、体を作ることができなくなり栄養失調をきたす⁸⁾。しかし糖質と脂質によりエネルギーが十分足りていればたんぱく質はエネルギーとして使われない⁹⁾。これらのことより、低たんぱく、高エネルギー食が慢性腎不全の基本となっている^{1)~5)}。しかしながら、たんぱく質を制限しながら、2000kcalのエネルギー量を確保するとすると、普通の食品の組み合わせでは、バラエティに富んだ食事をするのは難しく、治療用特別用途食品を使用する必要がある。治療用特別用途食品の1つであるでんぷん製品としては、米、麺類、餅、菓子等が市販されてお

表3 食味評価得点表

	重湯	餅	レンジ	水
総合	1.82	2.75	2.00	0.00
外観	0.00	1.44	1.63	0.00
香り	0.19	0.00	0.19	0.00
味	0.19	2.56	0.00	0.00
粘り	1.31	1.31	1.56	0.00
硬さ	0.50	1.38	1.63	0.00
合計得点	4.01	9.44	7.01	0.00

表4 でんぷん米食味評価結果

性別	男性 10名	女性 6名	
総合得点	1	餅 (でんぷん餅を入れたもの)	9.4点
	2	レンジ (電子レンジで加熱したもの)	7.0点
	3	重湯 (重湯を入れたもの)	4.0点
	4	水 (水だけで炊いたもの)	0点

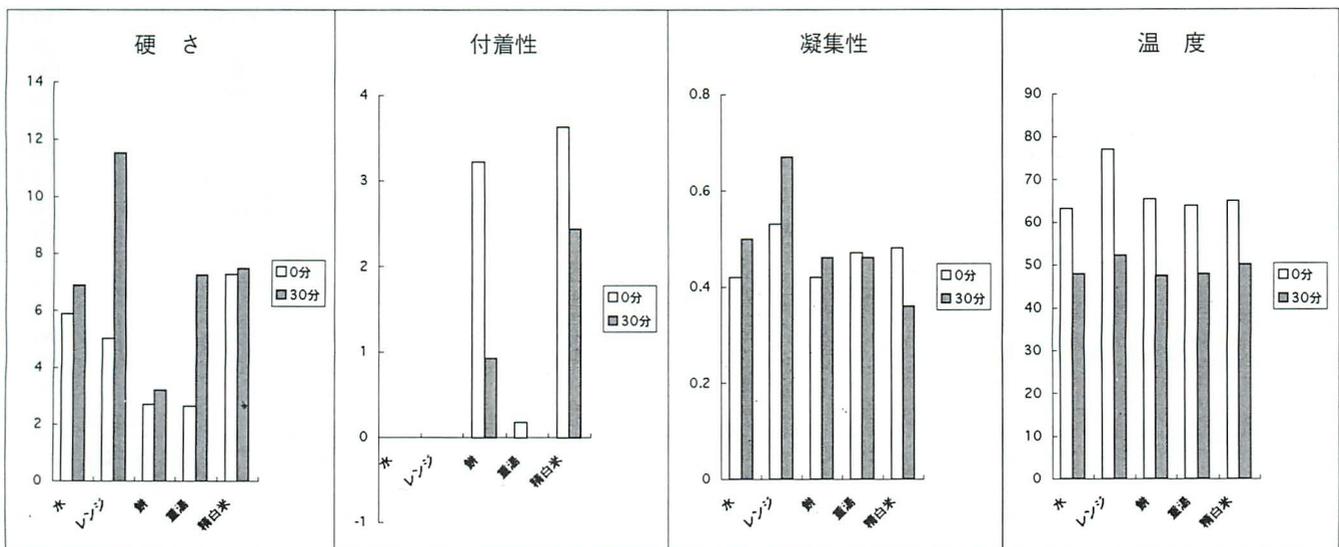


図1 物性測定の結果

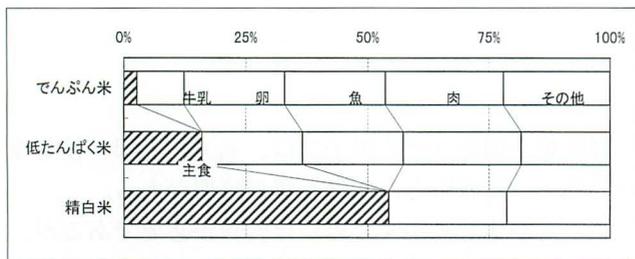


図2 たんぱく質30g中の食品構成比率(%)

り、たんぱく含量も約0.3g/100gと低い。このためこのようなでんぷん製品を主食として使用すると、十分なエネルギーが得られるというメリットがある。2000kcal/日、たんぱく質30g/日におけるでんぷん米、低たんぱく米、精白米の食品構成の比較を図2に示し、1日の献立表を表5に示した。表5では、主食として精白米を使用した場合、たんぱく源が主体とな

表5 たんぱく質30g、エネルギー2000kcalの献立例

	でんぷん米使用の場合			低たんぱく米使用の場合			精白米使用の場合		
	献立名	材料名	使用量	献立名	材料名	使用量	献立名	材料名	使用量
朝食	ごはん 煮物	でんぷん米	80	ごはん 煮物	低たんぱく米	80	ごはん 煮物	精白米	80
		筍	30		筍	30		筍	30
	焼魚	こんにゃく	30	焼魚	こんにゃく	30	和え物	こんにゃく	30
		牛蒡	20		牛蒡	20		牛蒡	20
		人参	15		人参	15		人参	15
	牛乳	砂糖	10	焼魚	砂糖	10	マヨネーズ	砂糖	10
鮭		30	鮭		30	蕎		50	
		みりん	3		みりん	3		マヨネーズ	10
昼食	カレーライス	牛乳	100	カレーライス	低たんぱく米	80	カレーライス	精白米	80
		粉アメ	20		牛肉	40		牛肉	40
					じゃがいも	50		じゃがいも	50
					たまねぎ	30		たまねぎ	30
					人参	20		人参	20
					小麦粉	10		小麦粉	10
					植物油	10		植物油	10
	サラダ	マーガリン	5	サラダ	マーガリン	5	サラダ	マーガリン	5
		カレー粉	1		カレー粉	1		カレー粉	1
		トマト	30		トマト	30		トマト	30
果物	鶏卵	25	果物	鶏卵	25	果物	きゅうり	30	
	レタス	10		レタス	10		レタス	10	
	マヨネーズ	15		マヨネーズ	15		マヨネーズ	15	
		みかん	100		みかん	100		みかん	100
おやつ	ゼリー	高カロリーゼリー	150	ゼリー	高カロリーゼリー	150	ゼリー	高カロリーゼリー	150
夕食	ごはん マーボー春雨	でんぷん米	80	ごはん マーボー春雨	低たんぱく米	80	ごはん すき焼き	精白米	80
		鶏卵	25		鶏卵	25		牛肉	40
		春雨	20		春雨	20		白菜	100
		人参	5		人参	5		大根	30
		長葱	5		長葱	5		人参	20
		植物油	5		植物油	5		長葱	10
		砂糖	3		砂糖	3		植物油	3
	酢の物	キャベツ	50	酢の物	キャベツ	50	酢の物	キャベツ	50
		人参	5		人参	5		人参	5
		砂糖	4		砂糖	4		砂糖	4
		酢	5		酢	5		酢	5
					りんご	100		りんご	100
					粉アメ	20		粉アメ	20
		砂糖	10	砂糖	10	水飴	10		
		バター	3	バター	3	植物油	6		
	エネルギー	2002kcal/day		エネルギー	2009kcal/day		エネルギー	2002kcal/day	
	たんぱく質	29.9g/day		たんぱく質	31.1g/day		たんぱく質	30.7g/day	

る副食はすき焼きの肉のみであり、低たんぱく米を主食にすると焼魚、肉入りカレー、卵入りサラダが食べられ、でんぷん米を主食にすると、焼魚、肉入りカレー、卵入りサラダに加え牛乳を飲むことができる。このようにでんぷん米を主食にした場合、バラエティに富んだ食事構成を作ることができる。しかし、でんぷん米を水だけで炊いたのでは、今までおいしくないとの意見が多く、官能検査結果でも、粘り、硬さ、外観の面で餅、重湯、レンジより総合評価点が低かった。このことが継続的にでんぷん米を食べることが困難な理由の1つと考えられる。今回、でんぷん米の4つの調理方法において、水とレンジでは見られなかった付着性が、餅と重湯では見られ、特に餅では3.22と精白米3.62に近い数値を示した。また、官能検査でも、餅の総合評価が最も高く、調理方法を工夫すると物性の変化が見られ、おいしいとの評価が得られたと考えられる。精白米の硬さと粘りの比では、0.06から0.1がおいしいと報告されており7)、今回、餅と重湯に硬さと粘りの比がみられ、餅は1.22、重湯は0.07であり、重湯は精白米のおいしさに近かった。レンジの官能評価の高かった理由として、外観が良いこと、でんぷん米の中心部分に水分が十分入っていたこと、透明感があったことなどが挙げられる。重湯での評価があまり高くなかった理由としては、官能検査の結果より、硬いと意見が多かった。今回の被検者は、全員ごはんを主食としていたが、やわらかく調理したごはんを好む傾向が見られた。これは平均年齢が61±13歳であったことが関係しているのかもしれない。今後の高齢化社会での慢性疾患の治療食もこのことを加味した食事提供の必要性があるのかもしれない。

でんぷん米は、一般的においしくないとされているが、今後の食事療法にでんぷん米を使用するかどうかという問に対し、「食べる」が8名(50%)であったことから、調理方法の工夫により、継続的な食事治療が可能となるのではなかろうか。

まとめ

今回、でんぷん米をおいしく食べる方法について検討した結果、水で炊くよりも、餅や重湯を入れる等、調理方法を工夫することによって、官能的においしく

なることが分かった。特に、餅を用いた調理方法では、官能的にも一番おいしいというだけでなく、物性的にも付着性が精白米に近い結果が得られた。このことから、調理方法の工夫によって長期的においしく喫食でき、バラエティーに富んだ献立作成が可能になると考えられる。

文 献

1. Locatelli F, Alberti D, Graziani G et al: The northern italian cooperative study group: Prospective randomized, multicenter trial of effect of protein restriction on progression of chronic renal failure. *Lancet* 337: 1299-1304, 1991
2. Klahr S, Levey AS, Beck GJ et al: Modification of diet in renal disease study group: The effect of dietary protein restriction and blood-pressure control on the progression of chronic renal disease. *N Engl J Med* 330: 877-884, 1994
3. Rosman JB, Ter Wee PM, Meijer S et al: Prospective randomized trial of early dietary protein restriction in chronic renal failure. *Lancet ii*: 1291-1296, 1984
4. Ihle BU, Becker GJ, Whitworth JA et al: The effect of protein restriction on the progression of renal insufficiency. *N Eng J Med* 321: 1773-1777, 1989
5. Maschio, G., Oldrizzi, L., Tessitore, N., et al.: Effects of dietary protein and phosphorus restriction on the progression of early renal failure. *Kidney Int.*, 22; 371, 1982
6. 倉沢文夫: 米とその加工. 建帛社, 1982
7. 株式会社全研; 米飯の集団粒の測定方法
8. Walker, J. D. et al.: Relationship of dietary protein and progression of renal failure in diabetic nephropathy. *Lancet*, 11: 1411, 1989
9. Maroni BJ, Mitchi WE; Nutritional therapy in renal failure. In: *The Kidney* (2nd ed, Seldin DW, Giebisch G ed), Raven Press, New York, p 3471-3502, 1992

Dietetic Therapy in Chronic Renal Failure

Atsuko MORINOTO, Harue YAMATO, Mitsuko NISHIMOTO, Hidemi SHIBA, Sachiko SHINOHARA

Division of Nutrition, Komatsushima Red Cross Hospital

Four cooking methods for starch rice were compared by taste and physical measurements.

- 1) Cooking methods were boiling in water, boiling in water added with water gruel, boiling with starch rice cake and boiling in a microwave oven.
- 2) Sixteen patients with chronic renal failure were employed as panelists and sensory tests were carried out. As a result, boiling with starch rice cake received the highest evaluation.
- 3) When physical properties of starch rice cooked in the 4 ways and of ordinary boiled rice immediately after and 30 minutes after the end of cooking were determined by a texturometer, agglutination was not detected in starch rice except that cooked in a microwave oven. Thus, the starch rice cooked in this way seemed to be close to ordinary boiled rice because agglutination was detected. It was also shown that hardness after 30 minutes of cooking did not differ in ordinary rice, but it increased rapidly in starch rice.

Keywords : chronic renal failure, dietetic therapy, starch rice

Komatsushima Red Cross Hospital Medical Journal 4 : 137-142, 1999
