

老人食におけるタンパク質及びカルシウムの 良質供給源としての乳豆腐 (第24報)

—乳豆腐入りおやつを試作—

上 原 哲

はじめに

80度Cに加熱した牛乳に一定量の食酢を混合し、生じた白色の凝固物を、ガーゼでこして軽く絞ったものを乳豆腐と呼んでいる¹⁾。一種の無発酵の即席チーズで、栄養価の優れたタンパク質と吸収率の高いカルシウムをカマンベールチーズ並に豊富に含有している²⁾ことから、これを老年者に供すれば、骨粗鬆症の予防をはじめとする全般的な栄養の改善に役立つほか、一般に75歳以上の老年者が陥りやすい低栄養の予防にも寄与するものと考えられ^{1) 3) 4)}、これを添加した総菜^{5)~8)}、もち・うどん⁹⁾、蒸しパン¹⁰⁾、菓子^{11)~17)}が今まで各種試作されてきた。

咀嚼や嚥下が困難になったり、食欲が低下した老年者を多く持つ社会福祉施設においては、それらの人たちに対しては、通常なら、毎食の食品の種類と量の配分比率は、朝食：昼食：夕食=1.0:1.5:1.5程度であるものを、1日の食事回数を4回食として、朝食：昼食：間食：夕食=1.0:1.3:0.4:1.3で配分し、1回の食事負担を軽くして、必要な栄養素を無理なくとれるようにすることが提案されている¹⁸⁾。高齢人口の増加している現在、一般的にも、老年者の栄養改善を図る上で、間食、すなわち、おやつの栄養強化を行うことは意味があると考えられた。そこで今回、広く、和風、洋風、中華風からそれぞれ3種、5種、1種、合計9種類(13品目)の乳豆腐入りおやつを試作してみることとした。これらの種類

の選択に際しては、乳豆腐が持つ、牛乳と食酢が混合したようなあまり好ましくない香り(乳豆腐臭)や味(乳豆腐味)、あるいは、パサパサした物性といった欠点の発現を抑えることができるもの、また、食べやすく、かつ、添加により大きな栄養強化が図れるものであること等を考慮した。乳豆腐の添加量については、栄養強化のためにはある程度高含量が望ましいことと、今までの試作品^{10) 13)~17)}との比較を考えて、今回もこれらと同じ30%で行った。

材料及び方法

1. 材料及び作成方法

乳豆腐の作成は常法¹⁾通り行った。すなわち、80度Cに加熱した牛乳1Lに食酢25mlを加えて静かに攪拌し、生じた凝固物を2重のガーゼでこし、手で絞って重量を161.1gに調整した。用いるに際しては、目の開き約0.7mm角のステンレス製ふるいで裏ごしして用いた。なお、ぎゅうひ、草もち、水ようかん、ミルクゼリー、チョコレートのババロア、カスタードプディング、スイートポテトにおいては、裏ごしをし易くするために、あらかじめ乳豆腐に砂糖やグラニュー糖を混合して軟化させたり¹⁴⁾、牛乳や水を混合して水分を増加させて軟化させた後裏ごしした(表1)。

常法^{19)~27)}通り作成した通常のおやつ9種類(9品目)及び材料の30%を乳豆腐に置き換えた乳豆腐入りのおやつ9種類(13品目)の材料及び作成方法を表1に示す。なお、常法の中で、材料がmlで記載されているものは、重量表²⁸⁾を用いて重量単位に置き換えた。また、卵1個、卵黄1個分は実測値を参考に、それぞれ40g、20gとした。

平成26年1月8日受理

連絡先 〒769-0201 香川県綾歌郡宇多津町浜一番丁10番地

香川短期大学 生活文化学科

TEL 0877(49)8039 FAX 0877(49)5252

Email uehara@kjc.ac.jp

表1 通常及び乳豆腐入りおやつ材料及び作成方法

(1)和風			(g)			
材料 ¹⁹⁾ 食品		①ぎゅうひ		作成方法		
		通常	乳豆腐入り			
白玉粉 水 砂糖 水 乳豆腐 片栗粉		50	40	白玉粉にまず半量の水を加え、手でにぎるようにして固めにこねる。残り半量の水を加え、耳たぶより柔らかく溶きのばす。鍋にたっぷりの水を沸騰させ、これに流し入れる。一度沈むが浮かんでから2分ゆでる。ザルに上げて水をきり、鍋に入れて火にかける。弱火にして、木しゃもじでなめらかになるまで練る。砂糖100gと水60mlを煮溶かした熱いシロップ（乳豆腐を入れる場合はここに混合して裏ごししたもの）を5回に分けて練りながら加えていく。生地が柔らかくのびればよい。片栗粉を敷いた上に流し出し、ぎゅうひの上にも片栗粉を茶こしを通じて均一にふる。さめた後、これを切り、切り口にも片栗粉をまぶしておく。		
		50	40			
		100	95			
		60	10			
		0	75			
合計		適当	適当			
材料 ²⁰⁾ 食品 (6個分)		②草もち		作成方法		
		通常	乳豆腐入り			
もち あん		きな粉入り	ココア入り	黒すりごま入り	ボウルに粉を入れ、熱湯を注ぎ、手早くかき混ぜてからこね合わせる。これを4～5個に分け、薄くのばし中央をくぼませて、ぬれ布きんを敷いた蒸し器に入れ約15分蒸す。取り出してすりこぎでついて粘りを出し、よもぎとよくこね混ぜる（乳豆腐を入れる場合はここに裏ごししたものを混合）。こね上げたものは分けてあんを包み丸める。練りあんに替えて乳豆腐であんを作る場合には、乳豆腐に上白糖を混合してよく練り、裏ごし後、きな粉あるいはココアや黒すりごまを混合して調製する。なお、もちの部分の乳豆腐含量は30%であるが、あんの方は前回 ¹³⁾ の結果から50%代の高含量で評価の高いあんを作れるところから、ここでは50%の含量とした。このため、草もち全体としての乳豆腐含量は38.6%になっている。	
	上しん粉	100	66.8	66.8		66.8
	熱湯	90	60.2	60.2		60.2
	よもぎ	20	20	20		20
	乳豆腐	0	63	63		63
	練りあん	160	0	0		0
	乳豆腐	0	80	80		80
	上白糖	0	76.8	76.8		64
きな粉	0	3.2	0	0		
ココア	0	0	3.2	0		
黒すりごま	0	0	0	16		
合計		370	370	370		
材料 ²¹⁾ 食品		③水ようかん		作成方法		
		通常	乳豆腐入り			
粉寒天 水 こしあん 乳豆腐 上白糖 抹茶 ココア		抹茶入り	ココア入り	鍋に水、粉寒天を入れて火にかけ、かき混ぜながら煮溶かす。2分くらい沸騰させ、火からおろし、ボールに入れたこしあんに加えてなめらかになるまで混ぜる（こしあんに替えて乳豆腐であんを作る場合には、乳豆腐に上白糖を混合してよく練り、裏ごし後、抹茶あるいはココアを混合して調製する）。なめらかになれば、流し缶に流し入れ、冷やし固める。		
	2	2	2			
	200	189.4	189.4			
	250	0	0			
	0	135.6	135.6			
	0	120	120			
	0	5	0			
	0	0	5			
合計		452	452			
(2)洋風						
材料 ²²⁾ 食品		①ミルクゼリー		作成方法		
		通常	乳豆腐入り			
粉寒天 水 上白糖 牛乳 乳豆腐 抹茶 ココア		抹茶入り	ココア入り	鍋に水、粉寒天を入れて火にかけ、かき混ぜながら煮溶かす。2分くらい沸騰させ、上白糖を加え溶かす（乳豆腐を入れる場合には、上白糖はここで加えず、乳豆腐の方に混合してよく練り、裏ごし後、牛乳を混ぜ合わせておく）。次に、火からおろし、人肌に温めた牛乳（乳豆腐を入れる場合には、ここで上記の乳豆腐混合牛乳）を加え混ぜ合わせ、流し缶に流し入れ、冷蔵庫で冷やし固める。		
	2	2	2			
	100	100	100			
	30	30	30			
	210	93.8	93.8			
	0	102.6	102.6			
	0	13.6	0			
	0	0	13.6			
合計		342	342			
材料 ²³⁾ 食品 (2人分)		②チョコレートのパパロア		作成方法		
		通常	乳豆腐入り			
粉ゼラチン 水 ココア 牛乳 グラニュー糖 卵黄 生クリーム 乳豆腐				ボウルに卵黄とグラニュー糖10gを入れ、よくすり混ぜてグラニュー糖を溶かす。牛乳を弱火にかけ、混ぜ合わせたココアとグラニュー糖10gを加える。ひと煮立ちしたら火を止め、ゼラチンを加えて溶かす。先の卵液にこれを少しずつ加えて混ぜ、全部加えたらしっかり混ぜる（乳豆腐を入れる場合はここに混合。次に裏ごしするので、ここは裏ごしせずに混合）。次に、万能こし器（今回は目の開き約0.7mm角のステンレス製ふるい）でこしてなめらかにした後、氷水を当てながら軽く混ぜ、とろみをつける。これに、ボウルに生クリームとグラニュー糖10gを入れ、底を氷水に当てながら8分立てに泡立てた生クリームを加え、泡をつぶさないようにさっくりと混ぜ合わせた後器に流し入れ、冷蔵庫で約4時間冷やし固める。なお、本来なら、これにチョコレートソースを作っかけるが、今回はかけずに試食した。		
	8	8				
	15	15				
	6	6				
	157.5	69.5				
	30	30				
	10	0				
	100	100				
	0	98				
合計		326.5	326.5			

食品		③カスタードプディング		
材料 ²⁴⁾ (2.5～3個分)		通常	乳豆腐入り	作成方法
プディング生地 カメルーン	卵	20	10	片手鍋にグラニュー糖と水を入れ、火にかけて沸騰させ、茶色っぽくなってきたら火からおろし、湯を加えて混ぜる。これを溶かしバターをぬったプディング型に流し入れてさます。ボウルに卵と卵黄を入れてよく混ぜ合わせる（乳豆腐を入れる場合はここで混合。あとで裏ごしするのでここでは裏ごしせずに混合）。片手鍋に牛乳、グラニュー糖、バニラエッセンスを入れて火にかけ、沸騰直前で火を止め、これを先の卵液に少しずつ加えて混ぜる。これを万能こし器（目の開き約0.7mm角のステンレス製ふるい）に入れて裏ごしし、粗熱をとる。これを先のプディング型の9分目くらいまで流し入れ、天板に並べて湯を張り、160度のオーブンで20～25分蒸し焼きにする。焼き上がったら、ひっくり返して皿に盛る。
	卵黄	20	10	
	牛乳	157.5	91.2	
	グラニュー糖	30	30	
	バニラエッセンス	1～2滴	1～2滴	
	乳豆腐	0	86.3	
	グラニュー糖	40	40	
	水	10	10	
	湯	10	10	
溶かしバター（型用）	少々	少々		
合計		287.5	287.5	
食品		④スイートポテト		
材料 ²⁵⁾ (4人分)		通常	乳豆腐入り	作成方法
さつまいも	400	268.4	さつまいもを皮つきのまま丸ごと蒸す。縦二つに切り皮を傷つけないよう中身を出し、熱いうちに裏ごしする。牛乳、砂糖、バター（乳豆腐を入れる場合はこれらに混合してよく練り、裏ごししておく）を加えて練り合わせる。もとの皮にこれを形よく詰め、卵黄に水少量を加えてゆるめたものを塗り、オーブンに入れ、表面に焦げ色をつける。	
牛乳	38.4	9.6		
砂糖	40	40		
バター	40	40		
卵黄	16	16		
乳豆腐	0	160.4		
合計		534.4	534.4	
食品		⑤リヨネーズポテト		
材料 ²⁶⁾ (4人分)		通常	乳豆腐入り	作成方法
じゃがいも	400	272	じゃがいもは、皮をむき縦二つに切り、小口から厚さ0.9cmに切り、水洗いして水をきる。たまねぎは、縦に薄切りにする。フライパンにサラダ油とバター20gを混ぜて熱し、切ったじゃがいもを入れ中火で色のつくくらいまで炒める。フライパンにバター20gを溶き、薄切りにしたたまねぎを5～6分あめ色になるまで炒める。その中に炒めたじゃがいもを合わせ（乳豆腐を入れる場合はここに裏ごししたものを混合する）、塩、こしょうで味をつけ、刻みパセリをふり混ぜる。	
たまねぎ	200	136		
バター	40	32		
サラダ油	32	25.6		
塩	6	6		
こしょう	2	2		
刻みパセリ	8	8		
乳豆腐	0	206.4		
合計		688		688

(3)中華風

食品		①餃子		
材料 ²⁷⁾ (10～15個分)		通常	乳豆腐入り	作成方法
皮 中身	小麦粉（強力粉）	100	80	小麦粉を、塩で溶かした湯でこね（乳豆腐を入れる場合はここに裏ごししたものを混合）、ぬれ布きんに包み約30分ねかした後、よくこね、のし板の上で直径2～3cmの棒状にのばし、これを10～15個に切り、1個ずつ直径7～8cmの円形にのばし皮とする。次に豚ひき肉にねぎのみじん切りを加え、他の材料と調味料とを混ぜ（乳豆腐を入れる場合はここに裏ごししたものを混合）、10～15個に丸めたものをこの皮で包み、布きんを敷いた蒸し器で蒸す。熱いところを酢醤油（酢と醤油を1：1で混合したもの）と練りながらしを添えて供する（今回の官能評価では酢醤油のみを使用した）。
	湯	50	40	
	塩	1	1	
	小麦粉（強力粉）	少々	少々	
	乳豆腐	0	30	
	豚ひき肉	50	10	
	ねぎ	50	49.3	
	塩	0.5	0.5	
	醤油	3	3	
	砂糖	2	2	
	でんぶん	10	0	
	しょうが	1	1	
	ごま油	1.6	1.6	
	乳豆腐	0	50.7	
合計		269.1	269.1	

乳豆腐入りのものの作成においては、添加する乳豆腐の重量分だけ他の材料を減らして合計のg数は通常のものとは変わらないようにした。また、きな粉、ココア、黒すりごま、抹茶を添加する場合、その混合量は、前回の報告^{9) 10) 14) 16)}を参考に、好まれると思われる数値とした。

2. 官能評価

通常のものとは乳豆腐入りのものの嗜好性の比較は本学食物栄養専攻の学生7名と教員1名、合計8名をパネルとする評点法による官能評価によって行った²⁹⁾。評価項目は、外観、香り、味、口当たり、総合評価の5つとし、評価尺度は、非常に悪い(−3)、悪い(−2)、少し悪い(−1)、普通(0)、少し良い(+1)、良い(+2)、非常に良い(+3)の7段階で行った。官能評価終了後、各パネルの評点の平均値を評価尺度に当てはめるに際して、平均値が整数でない場合には、小数点以下第1位を四捨五入し、整数値にした後当てはめた。また、試料間の有意差の検定は二元配置の分散分析法で行った。なお、調査時期は、2010年(平成22年)7月から11月までの5ヶ月間である。

3. 栄養成分含量

作成した各種のおやつはの栄養成分含量は作成後の仕上がり品について算出した。仕上がり品に水分の減少の生じない食品では、全材料中の各栄養成分含量の合計量がそのままその食品の各栄養成分含量となるが、加熱操作により水分が蒸発し、重量の減少を生じる食品においては、重量減少量を全材料の水分含量の合計量から差し引いたものをその水分含量とした。水分以外の各栄養成分の含量については、それぞれ、全材料の各栄養成分含量の合計量とした。仕上がり品100g当たりの各栄養成分含量は、仕上がり品中の各含量に仕上がり品総重量分の100を乗じることによって求めた。

材料の総重量に対する仕上がり品の重量の比率は、ぎゅうひでは通常のもの97.8%、乳豆腐入りのもの77.5%であった。以下同様に示すと、草もちとは通常、乳豆腐入りともに100%、水ようかんは通常、乳豆腐入りとも88.0%、ミルクゼリーも通常、乳豆腐入りとも88.0%、チョコレートのババロアは通常

95.3%、乳豆腐入り88.0%、カスタードプディングは通常85.2%、乳豆腐入り83.5%、スイートポテトは通常94.6%、乳豆腐入り95.2%、リヨネーズポテトは通常53.8%、乳豆腐入り56.6%、餃子は通常、乳豆腐入りとも100%であった。ぎゅうひで通常のものより乳豆腐入りの方が20.3%低くなったのは、熱いうちに裏ごししたり、その後これを5回に分けて練りながら加えていく過程で時間を要したため、水分の蒸発量が増加したためと考えられた。また、草もちや餃子において比率の減少が見られなかったのは、作成過程で蒸す操作を経るために水分の減少が起こらなかったためと考えられた。

なお、材料の各栄養成分含量を食品成分表³⁰⁾で調べるに際して、材料名と同じ食品名が食品成分表に見当たらない場合には、実際に最も近い食品を選び、その成分値を使用することとし、砂糖は車糖・上白糖、よもぎはよもぎ・葉・ゆで、練りあんはあずき・あん・こしあん、きな粉はきな粉・全粒大豆、ココアはココア・ピュアココア、黒すりごまはごま・いり、粉寒天はてんぐさ・角寒天、こしあんはあずき・あん・こしあん、牛乳は生乳・普通牛乳、粉ゼラチンはゼラチン、卵黄は鶏卵類・卵黄・生、生クリームはクリーム・乳脂肪、卵は鶏卵類・全卵・生、さつまいもはさつまいも・塊根・生、バターは有塩バター、じゃがいもはじゃがいも・塊茎・生、たまねぎはたまねぎ・りん茎・生、サラダ油は大豆油、塩は食塩類・精製塩、こしょうはこしょう・白・粉、刻みパセリはパセリ・葉・生、小麦粉は強力粉・1等、豚ひき肉はぶた・ひき肉・生、ねぎはこねぎ・葉・生、醤油はこいくちしょうゆ、でんぷんはとうもろこしでん粉、しょうがはしょうが・根茎・生の値を使用した。また、乳豆腐の栄養成分含量には前回¹⁴⁾報告した値を使用した。

実験結果及び考察

1. 官能評価結果

通常のおやつ9種類(9品目)及び乳豆腐入りのおやつ9種類(13品目)の官能評価結果を表2に示す。

和風の3種類のものについて通常のものを総合評価でみると、ぎゅうひが「少し良い」、草もちと水

表2 通常及び乳豆腐入りおやつの官能評価結果

(1)和風

食品 項目	①ぎゅうひ			食品 項目	②草もち				
	通常	乳豆腐入り	検定		通常	乳豆腐入り			検定
						きな粉入り	ココア入り	黒すりごま入り	
外観	0.38	-0.88	-	外観	-0.13	-0.75	-0.25	0.75	-
香り	0.50	-0.38	-	香り	0.50	0.25	0.75	0.00	-
味	1.25	0.50	-	味	-0.13	-0.13	-0.25	-0.38	-
口当たり	0.38	0.25	-	口当たり	-0.75	-0.38	-0.38	-0.13	-
総合評価	0.88	0.00	-	総合評価	-0.25	-0.13	0.00	0.00	-

食品 項目	③水ようかん			
	通常	乳豆腐入り		検定
		抹茶入り	ココア入り	
外観	0.38	0.50	0.50	-
香り	0.38	0.13	0.25	-
味	-0.13	0.38	0.63	-
口当たり	-0.13	0.63	0.63	-
総合評価	0.00	0.38	0.63	-

(2)洋風

食品 項目	①ミルクゼリー				食品 項目	②チョコレートのパバロア		
	通常	乳豆腐入り		検定		通常	乳豆腐入り	検定
		抹茶入り	ココア入り					
外観	0.63 [*]	1.50 [*]	1.38	*	外観	1.00	0.38	*
香り	0.50 [*]	1.00 ^{**}	1.13	**	香り	1.38	0.63	*
味	1.00	0.63	0.88	-	味	1.38	0.75	*
口当たり	0.88	0.00	0.13	-	口当たり	1.25	0.63	-
総合評価	1.13	0.63	0.88	-	総合評価	1.38	0.75	*

食品 項目	③カスタードプディング			食品 項目	④スイートポテト			食品 項目	⑤リヨネーズポテト		
	通常	乳豆腐入り	検定		通常	乳豆腐入り	検定		通常	乳豆腐入り	検定
外観	0.38	0.88	-	外観	1.00	1.00	-	外観	0.88	0.75	-
香り	0.63	-0.13	*	香り	0.86	0.86	-	香り	1.63	1.25	-
味	1.00	-0.50	*	味	1.29	1.14	-	味	1.75	1.88	-
口当たり	0.75	-0.63	**	口当たり	0.86	0.71	-	口当たり	1.75	0.88	*
総合評価	0.63	-0.38	*	総合評価	1.29	1.14	-	総合評価	1.75	1.50	-

(3)中華風

食品 項目	①餃子		
	通常	乳豆腐入り	検定
外観	1.67	1.67	-
香り	1.33	0.83	-
味	1.67	0.67	*
口当たり	1.50	1.17	-
総合評価	1.67	0.83	-

- : 5 %危険率で有意差なし, * : 5 %危険率で有意差あり,

** : 1 %危険率で有意差あり。

ようかんは「普通」の評価であった。ぎゅうひの評価が3種の中で最も高かった理由は、特に味が適度に甘くおいしいと高く評価されたためと考えられた。これに対し、乳豆腐入りのものでは、水ようかん（ココア入り）の品目が「少し良い」であり、他の品目はすべて「普通」の評価であった。水ようかん（ココア入り）が他のものより評価された理由は、色がきれいで、ココア香があり、甘味が適度で良いココア味がし、通常のものよりしっかりした口当たりであったためと考えられた。抹茶入りのものも同じくしっかりしており、これは、栄養成分含量を示した表3からもわかるように、乳豆腐が入ることで水分が減り、脂質と炭水化物が増加したためと考えられた。草もちの外観は、外側の皮の色のほか中のあんの色の評価も合わせているので、品目によりばらついた評価になっていると思われる。黒すりごま入りのあんは黒白まだらで存在感があるように見えるため評価が高かったと思われる。

洋風の5種類の通常のを総合評価でみると、リヨネーズポテトは「良い」、他の4種類は「少し良い」といずれも高い評価であった。これらにおいては、すべての評価項目で評価は高かったが、特に味の評価が一番高いものになっていた。乳豆腐入りのものはカスタードブディングだけが「普通」であるが、他は、リヨネーズポテトが「良い」、ミルクゼリー、チョコレートのパパロア、スイートポテトが「少し良い」といずれも高い評価であった。いずれのものにおいても味の評価が総合評価に最も直結していた。評価が最も高かったリヨネーズポテトにおいては、バターで炒めたじゃがいもとたまねぎの香りや味に、こしょうとパセリの香りと味が加わり、これが、乳豆腐臭や乳豆腐味を抑えることができたものと考えられた。なお、口当たりに有意差があるのは、乳豆腐入りのものでは乳豆腐が粒つぶ感を感じさせたためと考えられる。ミルクゼリーでは、抹茶やココアを入れると色や香りが通常のものより有意差をもって良くなることが示された。また、カスタードブディングの味と口当たりが「少し悪い」評価であったのは、味が粉っぽく、くずれやすいためであるが、これは乳豆腐の持つパサパサとした物性が影響したためと考えられた。

中華風のおやつ、餃子の通常のもの総合評価は

「良い」と高い評価であった。個々の評価項目でみると、香りが「少し良い」のほかはすべてで「良い」の高い評価であった。乳豆腐入りのものの総合評価は「少し良い」で、悪くはなかったが通常のものよりは1段階低いものであった。これは、通常のものが餃子らしい香りがし、味も良く、中身が適度にやわらかいものであったのに対し、乳豆腐入りのものは乳豆腐臭及び乳豆腐味が残し、中身もかみごたえが低かったためと考えられた。有意差のあった味については、中身にしょうがをふやしたり、食べる際につける酢醬油にラー油を入れたり、練りからしをつけて食べたりするようにすればもう少し改良できるものと考えられた。

以上の結果、今回試作した乳豆腐入りおやつは9種類13品目すべて総合評価が「普通」以上の評価を受けるものであり、この内、「良い」は1種類（1品目）、「少し良い」は5種類（6品目）、「普通」は4種類（6品目）であることが示された。また、これらをそれぞれ通常のものと比較すると、通常のものより高い評価を受けたものは1種類（1品目）、通常のものと同等の評価をうけたものは6種類（9品目）、1段階低い評価を受けたものは3種類（3品目）となっており、13品目中大半の10品目で同等以上の評価をうけることが示され、これらについては、おやつとして十分利用ができるように思われた。

2. 栄養成分含量

通常のおやつ9種類（9品目）及び乳豆腐入りのおやつ9種類（13品目）の栄養成分含量を、種類別に、通常のもものと乳豆腐入りのものを比較する形で表3に示す。

エネルギーは乳豆腐を添加するといずれのものも増加した。これはタンパク質と脂質の増加が影響したためである。水ようかんのように、材料のこしあんがタンパク質を比較的多く含むものであるために、この全量を乳豆腐に置き換えてもその添加効果が出ずタンパク質が増加しない場合も見られるが、その代わりここでは脂質と炭水化物が増加する形になっていた。低栄養状態を脱し、身体活動レベルを高く保つためには、個々の生活活動に応じたエネルギー摂取が必要であるといわれており³¹⁾、乳豆腐添

表3 通常及び乳豆腐入りおやつの栄養成分含量

(1)和風

①ぎゅうひ

(100g当たり)

成分 食品	エネルギー	水分	タンパク質	脂質	炭水化物	灰分	カルシウム	リン	Ca/P
	kcal	g	g	g	g	g	mg	mg	
通常	224	43.8	1.3	0.2	54.7	0.0	2	9	0.22
乳豆腐入り	359	20.2	7.6	8.2	63.9	0.6	162	120	1.35

②草もち

成分 食品	エネルギー	水分	タンパク質	脂質	炭水化物	灰分	カルシウム	リン	Ca/P
	kcal	g	g	g	g	g	mg	mg	
通常	167	59.6	6.2	0.5	33.4	0.4	20	68	0.29
乳豆腐入り (きな粉入り)	260	46.1	8.2	8.6	36.7	0.7	178	142	1.25
乳豆腐入り (ココア入り)	258	46.1	8.1	8.6	36.8	0.7	176	143	1.23
乳豆腐入り (黒すりごま入り)	269	46.1	8.7	10.8	33.8	0.9	227	162	1.40

③水ようかん

成分 食品	エネルギー	水分	タンパク質	脂質	炭水化物	灰分	カルシウム	リン	Ca/P
	kcal	g	g	g	g	g	mg	mg	
通常	98	75.7	6.2	0.4	17.4	0.4	19	54	0.35
乳豆腐入り (抹茶入り)	216	54.2	6.2	7.4	31.9	0.6	156	107	1.46
乳豆腐入り (ココア入り)	216	54.1	6.0	7.6	32.0	0.6	152	110	1.38

(2)洋風

①ミルクゼリー

成分 食品	エネルギー	水分	タンパク質	脂質	炭水化物	灰分	カルシウム	リン	Ca/P
	kcal	g	g	g	g	g	mg	mg	
通常	86	80.8	2.3	2.7	13.8	0.5	81	65	1.25
乳豆腐入り (抹茶入り)	170	67.0	8.2	8.7	14.8	1.1	204	147	1.39
乳豆腐入り (ココア入り)	168	67.0	7.6	9.5	15.0	1.1	192	161	1.19

②チョコレートのババロア

成分 食品	エネルギー	水分	タンパク質	脂質	炭水化物	灰分	カルシウム	リン	Ca/P
	kcal	g	g	g	g	g	mg	mg	
通常	237	62.0	5.5	17.9	13.9	0.7	83	94	0.88
乳豆腐入り	319	50.1	10.1	24.3	14.7	1.0	197	156	1.26

③カスタードプディング

成分 食品	エネルギー	水分	タンパク質	脂質	炭水化物	灰分	カルシウム	リン	Ca/P
	kcal	g	g	g	g	g	mg	mg	
通常	198	57.1	4.5	6.0	31.7	0.7	87	121	0.72
乳豆腐入り	278	47.8	8.6	11.0	32.1	0.9	205	174	1.18

④スイートポテト

成分 食品	エネルギー	水分	タンパク質	脂質	炭水化物	灰分	カルシウム	リン	Ca/P
	kcal	g	g	g	g	g	mg	mg	
通常	211	56.1	1.8	7.9	33.2	1.1	46	63	0.73
乳豆腐入り	260	52.6	6.6	14.3	25.6	1.2	165	139	1.19

⑤リヨネーズポテト

成分 食品	エネルギー	水分	タンパク質	脂質	炭水化物	灰分	カルシウム	リン	Ca/P
	kcal	g	g	g	g	g	mg	mg	
通常	266	52.5	2.5	17.6	24.4	3.1	24	65	0.37
乳豆腐入り	339	44.3	10.7	24.7	17.7	3.2	246	201	1.22

(3)中華風

①餃子

成分 食品	エネルギー	水分	タンパク質	脂質	炭水化物	灰分	カルシウム	リン	Ca/P
	kcal	g	g	g	g	g	mg	mg	
通常	205	54.7	8.2	4.2	31.7	1.3	27	68	0.40
乳豆腐入り	219	56.8	9.7	8.1	24.2	1.1	154	127	1.21

加によるエネルギーの強化は、老年者にとって有益な栄養強化と考えられた。

タンパク質は水ようかん以外すべてで増加していたが、特に、ぎゅうひで5.8倍に、ミルクゼリーで3.3～3.6倍、スイートポテトで3.7倍、リヨネーズポテトで4.3倍に大きく増加していた。長寿者では、タンパク質及び動物性タンパク質の摂取量が多いことが知られており³¹⁾、乳豆腐の添加によるタンパク質の強化は、エネルギーの場合と同じく、老年者にとって有益な栄養強化と考えられた。

脂質はすべてのおやつにおいて乳豆腐入りのものの方が多くっており、特に和風のは通常のもので材料的に脂質をほとんど含んでいないので添加効果は大きくなっていた。この結果、タンパク質と脂質の含量の比率が縮まり、その含量の程度とともに栄養のバランスのとれた食品になっていることが示された。

一方、炭水化物は、ぎゅうひや水ようかんのように乳豆腐入りの方が増加するもの、草もち、ミルクゼリー、チョコレートのパパロア、カスタードプディングのように増加はするもののあまり変化のみられないもの、スイートポテト、リヨネーズポテト、餃子のように減少するものと様々であることが示され、それぞれの材料の炭水化物含量の組み合わせを反映していた。

灰分については、いずれも含量が少ないためにその差は小さかったが、餃子を除いて乳豆腐入りのものの方でわずかに増加していた。

カルシウムとリンはいずれの種類でも乳豆腐入りのものの方で大きく増加していた。栄養的に重要なカルシウムについてみると、材料にカルシウムの多い牛乳を用いていないぎゅうひ、草もち、水ようかん、リヨネーズポテト、餃子では通常のものに比べて増加比率が特に高くなっていた。ぎゅうひでは81.0倍、草もちでは8.8～11.4倍、水ようかんでは8.0～8.2倍、リヨネーズポテトでは10.3倍、餃子では5.7倍に増加しており、これらでは乳豆腐の添加効果が大きいことが示された。また、カルシウムの吸収や体内の代謝にとって、カルシウム／りん比は1～2が望ましいといわれている^{31) 32) 33)}が、通常のはミルクゼリーを除いてすべて1未満で、特に和風のは0.22～0.35と低い。これに対して、乳豆

腐入りのものはすべて1.18～1.46となっており、乳豆腐を添加することで比が改善されることが示された。

一方、水分は、餃子以外の8種類で乳豆腐入りのものの方が少なくなっていた。これは乳豆腐が、タンパク質や脂質が多く、その分水分が少ないものであることから、これを添加すると仕上がりの品中の水分含量が小さくなるためと考えられた。

以上の結果、乳豆腐を添加すると、タンパク質と脂質、並びにカルシウムとリンの含量が、量的にも比率的にもバランスよくなるとともに、エネルギー含量も高いものになっており、おやつとしての少量の摂取であっても老年者にとって栄養効果が期待できる食品になっていることが示された。

終りに、本研究において協力していただいた7名の食品ゼミの学生に感謝いたします。

要約

老年者の栄養改善をおやつを通して図ることを目的に、乳豆腐を30%添加したおやつを、和風3種（6品目）、洋風5種（6品目）、中華風1種（1品目）、合計9種類（13品目）試作した。

評点法によりその嗜好性を調べた結果、総合評価で「良い」の評価を受けたもの1種類（1品目）、「少し良い」の評価を受けたもの5種類（6品目）、「普通」の評価を受けたもの4種類（6品目）となり、すべて、「普通」以上の評価であることが示された。通常のものとの比較では、通常のものより高い評価を受けたもの1種類（1品目）、同等の評価を受けたもの6種類（9品目）、1段階低い評価を受けたもの3種類（3品目）となり、13品目中大半の10品目が同等以上の評価を受けることが示された。

栄養成分的には、エネルギー、タンパク質、脂質、カルシウム並びにリンの含量が大きく強化されるとともに、カルシウム／リン比が改善されたものになっており、おやつとしての少量の摂取でも老年者にとって栄養効果が期待できる食品であることが示された。

文献

- 1) 井上貢, 上原哲, 鎌倉克子, 大西喜代子, 1990, 香川短期大学紀要, 18, 43-48.
- 2) 上原哲, 井上貢, 鎌倉克子, 大西喜代子, 1990, 香川短期大学紀要, 18, 49-53.
- 3) 小原哲二郎, 木村修一監訳, 1987, 『最新栄養学-専門領域の最新情報-』, 建帛社, 東京, pp.333-348.
- 4) 小林修平編, 1997, 『栄養所要量・基準量と食生活ガイドライン』, 建帛社, 東京, pp.286-290.
- 5) 鎌倉克子, 大西喜代子, 上原哲, 井上貢, 1990, 香川短期大学紀要, 18, 55-59.
- 6) 大西喜代子, 鎌倉克子, 上原哲, 井上貢, 1990, 香川短期大学紀要, 18, 61-64.
- 7) 鎌倉克子, 大西喜代子, 上原哲, 井上貢, 1991, 香川短期大学紀要, 19, 41-45.
- 8) 井上貢, 1993, 壮快, 8, 91-94.
- 9) 上原哲, 井上貢, 鎌倉克子, 大西喜代子, 1994, 香川短期大学紀要, 22, 109-121.
- 10) 上原哲, 井上貢, 鎌倉克子, 大西喜代子, 2000, 香川短期大学紀要, 28, 83-93.
- 11) 大西喜代子, 井上貢, 上原哲, 鎌倉克子, 1993, 香川短期大学紀要, 21, 171-175.
- 12) 上原哲, 井上貢, 鎌倉克子, 大西喜代子, 1999, 香川短期大学紀要, 27, 91-105.
- 13) 上原哲, 井上貢, 鎌倉克子, 大西喜代子, 2005, 香川短期大学紀要, 33, 25-32.
- 14) 上原哲, 井上貢, 大西喜代子, 2007, 香川短期大学紀要, 35, 27-47.
- 15) 上原哲, 井上貢, 2011, 香川短期大学紀要, 39, 89-95.
- 16) 上原哲, 井上貢, 2012, 香川短期大学紀要, 40, 117-123.
- 17) 上原哲, 2013, 香川短期大学紀要, 41, 127-133.
- 18) 健康・栄養情報研究会編, 2000, 『第六次改定日本人の栄養所要量:食事摂取基準の活用』, 第一出版, 東京, pp.44-47.
- 19) 早坂捷編, 1998, 『和菓子入門』, 主婦と生活社, 東京, p.171.
- 20) 山崎清子, 島田キミエ, 渋谷祥子, 下村道子, 2003, 『新版 調理と理論』, 同文書院, 東京, pp.81-82.
- 21) 内藤朗編, 2001, 『お菓子』, ブティック社, 東京, p.136.
- 22) 内藤朗編, 2001, 『お菓子』, ブティック社, 東京, p.95.
- 23) 内藤朗編, 2001, 『お菓子』, ブティック社, 東京, p.100.
- 24) 内藤朗編, 2001, 『お菓子』, ブティック社, 東京, pp.82-83.
- 25) 山崎清子, 島田キミエ, 渋谷祥子, 下村道子, 2003, 『新版 調理と理論』, 同文書院, 東京, p.167.
- 26) 山崎清子, 島田キミエ, 渋谷祥子, 下村道子, 2003, 『新版 調理と理論』, 同文書院, 東京, p.161.
- 27) 山崎清子, 島田キミエ, 渋谷祥子, 下村道子, 2003, 『新版 調理と理論』, 同文書院, 東京, pp.91-93.
- 28) 岩浅潔, 大森正司, 八倉巻和子編, 1993, 『成人病に効くお茶料理』, 第一出版, 東京, p.viii.
- 29) 日本フードスペシャリスト協会編, 2010, 『新版 食品の官能評価・鑑別演習〔第3版〕』, 建帛社, 東京, pp.33-40.
- 30) 医歯薬出版編, 2011, 『最新 日本食品成分表』, 医歯薬出版, 東京.
- 31) 中村美知子, 長谷川恭子編, 2000, 『わかりやすい栄養学-臨床・地域で役立つ食生活指導の実際-』, 廣川書店, 東京, pp.83-87.
- 32) 長澤治子編, 2005, 『食べ物と健康 食品学・食品機能学・食品加工学』, 医歯薬出版, 東京, p.69.
- 33) 遠藤克己, 三輪一智, 2004, 『生化学ガイドブック (改訂第3版)』, 南江堂, 東京, pp.254-255.