うま味を利用した減塩料理の提案とその官能評価

石田 眞 弓^{*1}, 手塚 宏 幸¹, 長谷川 智 美¹, 曹 利 麗²
今田 敏 文³, 木村 英 一 郎³, 松 本 英 希², 河 野 る み 子⁴
新 井 平 伊⁵

(2011年5月31日受付; 2011年6月21日受理)

要旨: 食塩の過剰摂取は血圧上昇の一因であり、脳卒中や心臓疾患の原因と考えられている。近年、これら疾病の予防や病態の改善を目的とする減塩食の必要性が高まっているが、料理中の食塩を減らすと味がもの足りなくなり、病院給食では入院患者の摂食量低下による栄養摂取量の不足が問題となる。我々は、ナトリウム (Na) を含まないうま味物質であるグルタミン酸マグネシウム (MDG) を用い、おいしさを維持した減塩料理の提供を試みた。通常の病院給食として供食している通常料理、Na量を減らした減塩料理とMDGを用いたうま味添加減塩料理の3通りの料理についての官能特性を比較した。その結果、減塩料理は通常料理に比べて全ての項目で低値を示し、うま味添加減塩料理では顕著に改善した。この結果から、通常料理を減塩する際にうま味を呈するMDGを用いても料理のおいしさを損なうことなく、Na摂取量を減らす有効な方法であると考えられる。

キーワード: 減塩, うま味, グルタミン酸マグネシウム (MDG)

ナトリウムは生体にとって、必要不可欠な栄養素であるが、ナトリウム摂取量と高血圧症、心臓疾患や脳卒中との関連性については多くの報告がある¹⁻³⁾。2003年、世界保健機関 (World Health Organization: WHO) と国際連合食糧農業機関 (Food and Agriculture Organization: FAO) の専門会議報告では、1日の食塩摂取量の目標値を5g以下とした²⁾。減塩の手法には、塩味代替物質や塩味増強物質を用いる方法、食品における食塩の局在や食品物性を利用する方法、うま味物質など他の呈味物質を用いる方法などが考えられる⁴⁻⁷⁾。現在、塩味代替物質の一つとして利用されている塩化カリウムは苦味やえぐ味などの雑味を持っている場合が多く、その他の塩味増強物質の多くは研究・開発段階であり、広く市販されているものはない。辛味や酸味を使うことで減塩の物足りなさを補う方法⁸⁾も知られているが、使用できる食品や料理には限りがあり、汎用性の高い減塩料理を作成するためには、うま味の活用が大切であると考えられる。

5基本味⁹⁾の一つであるうま味には、アミノ酸であるグルタミン酸や、核酸構成物質のヌクレオチドであるイノシン酸とグアニル酸が広く知られている¹⁰⁾。

今までに、グルタミン酸 (昆布のうま味)、イノシン酸 (カツオ節のうま味) やグアニル酸 (しいたけのうま味) を用いることで、単品もしくは数種類の料理に対し、おいしさを保ったまま減塩料理が作成できることが紹介されている¹¹⁻¹²⁾。しかし、これらの報告の多くは減塩できることは示されているが、その減塩料理のおいしさを科学的に評価したものは少なく、限られた料理あるいは既製品に対して行った検討が多い⁴⁻⁶⁾。減塩食は長期間摂取する場合が多く、減塩料理の選択肢は豊富で、かつ、おいしい減塩料理が提供されることが望ましい。現在までに、減塩料理の作成におけるうま味の活用は、Yamaguchi & Takahashi⁴⁾、今田ら⁵⁾ や Altug & Demirag⁶⁾ らによって、グルタミン酸ナトリウム (MSG) を用いた減塩の検討が報告されている。特に、Yamaguchi & Takahashi⁴⁾ の報告からは、すまし汁にMSGを活用することで、おいしさを保ったまま約30%以上の減塩が可能であることが示唆されている。

また、イノシン酸ナトリウム (IMP) とグアニル酸ナトリウム (GMP) は、グルタミン酸によるうま味との間に呈味の相乗効果が存在することが、山口ら¹³⁾¹⁴⁾ や Rifkin & Bartoshuk¹⁵⁾ の官能評価による研究で報告され、

* 連絡者・別刷請求先 (E-mail: m-ishida@juntendo.ac.jp)

¹ 順天堂大学医学部附属順天堂越谷病院栄養課 (343-0032 埼玉県越谷市袋山 560)

² 味の素株式会社イノベーション研究所 (210-8681 神奈川県川崎市川崎区鈴木町 1-1)

³ AJINOMOTO U.S.A. INC, 400 Kelby Street, Fort Lee, New Jersey, 07024, USA

⁴ 順天堂大学医学部附属順天堂越谷病院メンタルクリニック (343-0032 埼玉県越谷市袋山 560)

⁵ 順天堂大学医学部精神医学講座 (113-0033 東京都文京区本郷 2-1-1)

この相乗効果は味細胞内に存在するうま味受容体にグルタミン酸が結合しやすくなることが Torii & Cagar¹⁶⁾ や Zhang *et al.*¹⁷⁾ の研究により明らかとされている。一般的に、うま味調味料の配合には、このうま味の相乗効果が広く利用されている。

本研究では、うま味を利用した減塩料理の提案とその官能特性の評価を行った。減塩効果の検討では、うま味物質として、MSG よりもより高い減塩効果が期待できるグルタミン酸マグネシウム (monomagnesium di-L-glutamate) を用いた。塩化ナトリウムに比べて MSG では重量比で約 1/3 のナトリウムが存在するのに対して、MDG は分子中にナトリウム分子を持たない。したがって、うま味物質のナトリウム量を少なくする目的で、本検討では、現在商品として市販されていないが、食品添加物に指定されている MDG を利用することとした。なお、MDG は、Summary of Evaluations Performed by the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives (JECFA 1956-2007) にも掲載されている食品添加物である¹⁸⁾。また、本検討では MDG のうま味を強めるために IMP と GMP を配合したうま味物質の混合物を醤油、味噌に添加した。特性については、通常料理、減塩料理、うま味添加減塩料理の 3 パターンについて、「おいしさ」、「塩味の強さ」、「味全体の強さ」の 3 種類の項目について官能評価を実施し、それぞれの評点を比較検討した。

材料および方法

1. うま味添加調味料の作成

一般に市販されている業務用のキッコーマンこいくち醤油 (本醸造) (キッコーマン食品(株)製) および信州食品白味噌 (ハナマルキ(株)) に MDG (味の素(株)製食品添加物グレード)、IMP (味の素(株)製食品添加物グレード) と GMP (味の素(株)製食品添加物グレード) を表 1 に示した用量で混合し、うま味添加調味料を 2 種類作成した。このうま味添加調味料を用いて、それぞれのうま味添加減塩料理を作成した。

2. 官能評価料理の作成

官能評価に用いた料理は、実際に当院で提供している病院給食の中から、主食、主菜、副菜と汁物から 6 種類

の料理 (ひじきご飯、千草焼き、鯖の味噌煮、お浸し、みそ汁、すまし汁) を選定した。さらに、これら 6 品目の料理に対して、表 2 に記載した素材および調味料を使用した 3 パターンの調理方法により、通常料理、減塩料理、うま味添加減塩料理の計 18 種類の料理を「日本人の食事摂取基準 2010 年版」¹⁸⁾ の摂取基準を基に作成した。

3. 官能評価

本評価への参加者は、順天堂大学越谷病院に勤務している健康状態良好な職員 34 名 (男性 14 名、女性 20 名、平均年齢 41.9±15.2 歳) である。本評価は、順天堂大学臨床研究倫理審査委員会の承認 (2007 年越病倫第 19-9 号) を得て実施した。官能評価はあらかじめ用意した 18 サンプル (6 品目 3 パターン) の料理 (汁物は 60℃、その他は常温) を、非連続の 3 日間で 1 日あたり同時刻 (15 時、16 時) に盲検下で品目毎にランダムな順序で被験者に提供した。各々のサンプルに対し、「おいしさ」、「塩味の強さ」、「味全体の強さ」に対して感じた度合いを -3~+3 の 7 段階カテゴリースケール (表 3) で評価した。料理の評価の間には、被験者に常温の水で口をすすぐことを指示した。

4. ナトリウム含量測定と食塩相当量の算出

官能評価で提供した料理中のナトリウム含量を把握するために、陰膳法で実際の通常料理、減塩料理、うま味添加減塩料理毎にナトリウム濃度を測定し食塩相当量を計算した。ナトリウム含量 (実測値) は、官能評価食と同じ条件下で作った料理 1 人分量を分析用サンプルとして分析した。なお、これらの食事サンプルは測定の実施まで冷凍庫 (-80℃) で保存した。分析の前処理は、サンプル毎にミキサーを用いて粉碎し、その 2 g を秤量し、1%塩酸溶液 200 mL を加えて、30 分間振盪機にてよく混和した。その後、約 10 分間静置し、その上清を 0.45 μm シリンジフィルター (Millipore 社製) でろ過を行い、そのろ液を、誘導結合プラズマ発光分析計 (ICPS-8100 (株)島津製作所) を用いてナトリウム濃度を測定した。この測定したナトリウム濃度から係数 2.54 を乗じて食塩相当量 (g) に換算した。また、官能評価を実施した通常料理、減塩料理、うま味添加減塩料理中の食塩相当量の理論値は、それぞれ食品成分表²⁰⁾ から計算した。

5. 減塩率の算出

減塩率 (%) は、減塩料理またはうま味添加減塩料理に含まれるナトリウム量を、通常料理に含まれるナトリウム量で除した値に、100 を乗じて、百分率で表した。

6. 統計処理

官能評価データの統計解析には、SPSS バージョン 17 (SPSS Japan Inc. 東京) を用いた。統計学的有意差の検定には、テューキーの HSD 検定を用いた。図中のデータは平均値であり、エラーバーは標準誤差を示す。統計学的な有意差は、 $p < 0.05$ を有意差ありと判定し、図中にアスタリスク (*) で示した。

表 1 うま味添加調味料の組成

構成内容		(g/100 g)
うま味添加 醤油	醤油	40.9
	水	46.1
	グルタミン酸マグネシウム	8.5
	イノシン酸ナトリウム	0.20
	グアニル酸ナトリウム	0.02
うま味添加 味噌	味噌	87.0
	グルタミン酸マグネシウム	12.7
	イノシン酸ナトリウム	0.29
	グアニル酸ナトリウム	0.03

表2 官能評価に用いた料理献立

料理名	材料名	通常料理 (g)	減塩料理 (g)	うま味添加 減塩料理 (g)
ひじきご飯	めし	230.0	230.0	230.0
	ほしひじき	10.0	10.0	10.0
	にんじん（皮つき、生）	10.0	10.0	10.0
	油揚げ	3.0	3.0	3.0
	ぎんなん（ゆで）	5.0	5.0	5.0
	さやえんどう（生）	10.0	10.0	10.0
	車糖（上白糖）	3.5	3.5	3.5
	醤油	2.8	1.3	—
	うま味添加醤油	—	—	3.0
	料理酒	2.0	2.0	2.0
	水	110.0	110.0	110.0
千草焼き	鶏卵（全卵、生）	60.0	60.0	60.0
	ほうれんそう（生）	10.0	10.0	10.0
	にんじん（皮つき、生）	10.0	10.0	10.0
	乾しいたけ	1.0	1.0	1.0
	ほたてがい（貝柱水煮缶詰）	5.0	5.0	5.0
	食塩	0.1	0.1	0.1
	車糖（上白糖）	2.9	2.9	2.9
	料理酒	2.9	2.9	2.9
	醤油	1.9	0.6	—
	うま味添加醤油	—	—	1.4
	調合油	2.0	2.0	2.0
鯖味噌煮	たいせiyō 鯖（生）	70.0	70.0	70.0
	味噌	7.0	4.6	—
	うま味添加味噌	—	—	5.6
	車糖（上白糖）	3.0	3.0	3.0
	料理酒	6.0	6.0	6.0
	卸し生姜	2.0	2.0	2.0
お浸し	こまつな（生）	70.0	70.0	70.0
	かつお節	0.1	0.1	0.1
	醤油	2.4	1.8	—
	うま味添加醤油	—	—	4.3
味噌汁	ほうれんそう（生）	20.0	20.0	20.0
	油揚げ	5.0	5.0	5.0
	味噌	7.0	6.2	—
	うま味添加味噌	—	—	6.3
	水	120.0	120.0	120.0
すまし汁	生わかめ	10.0	10.0	10.0
	根深ねぎ（生）	10.0	10.0	10.0
	醤油	2.0	0.6	—
	うま味添加醤油	—	—	1.4
	食塩	0.2	0.2	0.2
	水	120.0	120.0	120.0

結 果

1. 官能評価に用いた料理の食塩相当量と減塩率

官能評価に用いた3パターン6品目の料理（ひじきご飯、千草焼き、鯖の味噌煮、お浸し、みそ汁、すまし汁）を、通常料理、減塩料理、うま味添加減塩料理の食塩相当量(g)と、通常料理に対する減塩料理とうま味添加減塩料理の減塩率(%)の算出結果を表4に示した。減塩料

理の減塩率はそれぞれ20.0%、27.3%、29.6%、22.5%、10.1%、23.0%に対し、うま味添加減塩料理の減塩率はそれぞれ26.6%、39.4%、44.4%、31.4%、21.3%、29.3%であった。本研究で用いたうま味減塩料理は6品目全てにおいて減塩料理と比べて食塩相当量が少なく、かつ、減塩率も高かった。なお、実測値と理論値の食塩相当量は、ほぼ同様の値であった（表4）。

表3 官能評価用カテゴリースケール表

料理名		氏名		様		(男・女 歳)	
* 感じたことに一番近いと思われる度合いに各質問事項毎に○をご記入下さい。							
サンプル番号 _____							
各項目の感じる度合い	非常に (-3)	かなり (-2)	やや (-1)	どちらでもない 0	やや (+1)	かなり (+2)	非常に (+3)
Q1. まずい							
理由をご記入下さい。							おいしい
Q2. 塩味が薄い							
理由をご記入下さい。							塩味
Q3. 味全体の強さが弱い							
理由をご記入下さい。							味全体の強さが強い
その他 フリーコメント	風味・まろやかさ・色などお気づきの点がありましたらご記入下さい。						

()内の数字は、統計時に使用するスコア

表4 官能評価料理の食塩相当量と減塩率の結果

料理名	食塩相当量 (g)						減塩率 (%)			
	実測値			理論値			実測値		理論値	
	通常料理	減塩料理	うま味添加減塩料理	通常料理	減塩料理	うま味添加減塩料理	減塩料理	うま味添加減塩料理	減塩料理	うま味添加減塩料理
ひじきご飯	0.64	0.51	0.47	0.64	0.52	0.49	20.0	26.6	18.8	23.4
千草焼き	0.66	0.48	0.40	0.75	0.54	0.44	27.3	39.4	28.0	41.3
鯖味噌煮	0.54	0.38	0.30	0.60	0.39	0.33	29.6	44.4	35.0	45.0
お浸し	0.35	0.27	0.24	0.40	0.32	0.28	22.5	31.4	20.0	30.0
味噌汁	0.89	0.80	0.70	0.94	0.85	0.75	10.1	21.3	9.6	20.2
すまし汁	0.75	0.58	0.53	0.79	0.62	0.56	23.0	29.3	21.5	29.1

実測値は、 $n=2$ の平均値

2. 官能評価

「おいしさ」、「塩味の強さ」、「味全体の強さ」の官能評価の結果を図1に示した。お浸し、千草焼き、鯖の味噌煮、みそ汁とすまし汁では、「おいしさ」、「塩味の強さ」と「味全体の強さ」の全ての項目で、減塩料理で有意に低下し、うま味添加減塩料理では、減塩料理で低下した各指標が有意に上昇し、通常料理と同等にまで改善した(図1A, B, D, E, F)。ひじきご飯では、全ての評価項目が減塩料理で有意に低下し、うま味添加減塩料理では、「おいしさ」と「味全体の強さ」の評価指標が有意に改善したが、「塩味の強さ」では、改善傾向が認められたものの統計学的な有意差は認められなかった(図1C)。

3. 減塩料理を組み合わせた病院給食への応用

我々が考案した各種うま味添加減塩料理を組み合わせ、病院給食へ応用する例を検討した結果、うまみ減塩食料理は通常料理と比較して、食塩相当量として例1の

献立で36.8%、例2の献立で37.6%を減少することが可能となった(表5)。

考 察

虚血性心疾患、脳卒中、腎不全などのリスクとなる高血圧の発症に関与が強いとされる要因の一つに過剰の塩分摂取が挙げられる¹⁻³⁾。この要因の関与を軽減する方法としては、食事からの塩分摂取を減らすことである²⁾。しかし、塩分の少ない食事の実践と継続には、在宅や病院などの施設においても、減塩した食事への満足感が得られないことに起因する困難がある²¹⁾。実際に、我々の施設においてもおいしさを維持した減塩料理のメニューを多種多様に揃えることにとっても苦慮しているのが現状である。

現在までに、うま味を活用するおいしい減塩食の作成が可能であることが報告されている¹¹⁾¹²⁾。本研究では、

図1 官能評価結果

34名の被験者による3パターン(通常食閣□, 減塩食■, うま味添加減塩食▨)の料理に対する官能評価スコアの平均値を示した。Aにはお浸しの評価結果, Bには千草焼きの評価結果, Cにはひじきご飯の評価結果, Dには鯖の味噌煮の評価結果, Eにはみそ汁の評価結果とFにはすまし汁の評価結果をそれぞれ示した。統計学的な有意差検定は, テューキーのHSD検定を実施し, $p < 0.05$ を有意と判定し図中では*で示した。

表5 減塩給食例と減塩率(2日間の例)

食事	料理	うま味添加調味料の種類	減少された食塩相当量 (g)	減塩率 (%)	1日平均減塩率 (%)
例 1 (1 日目)	朝	ご飯	—	—	36.8
		みそ汁	味噌	0.19	
		焼き魚（鯛粕）	醤油	0.13	
		胡麻和え	醤油	0.15	
		漬け物	醤油	0.27	
	昼	ひじきご飯	醤油	0.17	
		すまし汁	醤油	0.22	
		炊き合わせ	醤油	0.33	
		茶碗蒸し	醤油	0.13	
		お浸し	醤油	0.11	
	夕	ご飯	—	—	
豚肉の生姜焼き		醤油	0.14		
里芋の含め煮		醤油	0.15		
	漬け物	醤油	0.27	49.8	
例 2 (2 日目)	朝	ご飯	—	—	37.6
		みそ汁	味噌	0.19	
		千草焼き	醤油	0.26	
		胡麻和え	醤油	0.11	
		漬け物	醤油	0.27	
	昼	ご飯	—	—	
		鯖の味噌煮	味噌	0.24	
		お浸し	醤油	0.11	
		漬け物	醤油	0.27	
	夕	ご飯	—	—	
		すまし汁	醤油	0.22	
豆腐のうま煮		味噌	0.39		
きんぴら		醤油	0.16		
お浸し		醤油	0.11		

すでに報告されている MSG による減塩効果よりもさらにナトリウム量を減らすことができるとの考えから、分子中にナトリウムを持たない MDG を使用した。この MDG を一般に市販されている味噌や醤油中に添加し、減塩料理の作成に用いた初めての試みである。実際に、減塩による「おいしさ」、「塩味の強さ」、「味全体の強さ」の低下を、うま味物質である MDG を用いることで、これらの評価指標を有意に改善することに成功した。グルタミン酸のマグネシウム塩である MDG を用いることで減塩食で損なわれる各種評価指標が通常料理と同等まで改善された (表 4, 図 1)。このことから、MDG はおいしさを維持した減塩料理の作成に寄与できることが示された。また、一般的に、献立を作成する際には、単品料理間の相性、栄養素バランスの検討が必要となる。今回、我々のうま味物質を用いた減塩料理を組み合わせた減塩食 1 日あたりの減塩率の計算では、平均で約 35% 以上の減塩が達成可能であることが示された (表 5)。一方で、「おいしさ」を維持する減塩料理を作成する場合には、単に食塩の使用量を減らすのみではなく、個々の料理メニューの特徴を考慮した上で、うま味や他の調味料とのバランスを十分に検討しなければならない。実際に本研究の中でも、素材の特徴や組み合わせによって、大きく減塩できる料理もあれば、おでんやカレーなどのように減塩が実施しにくい料理もあり、この点は、今後の課題となった。

さらに、ある種の食事療法でナトリウム摂取の制限が指導される場合では、長期的な減塩料理の摂食が必要であるために、多種多様なメニューが提供されていることが求められる。本研究は、MDG を用いた「おいしさ」を維持した減塩料理の作成手法の一例を示したにすぎないが、実際の医療現場で実施されている、血圧上昇を抑制するための食事療法による減塩導入の成功率の向上などへ貢献できる可能性が十分に考えられる。

最後に、今までに報告されている減塩手法と今回我々が用いた MDG を用いる方法を組み合わせた「おいしさ」を維持した減塩料理が多く開発され、多種多様な場面で減塩が必要な方々へ提供されることを切に希望する。

ナトリウム含量の測定を実施していただいた味の素株式会社イノベーション研究所廣田麻里子氏に感謝いたします。

文 献

- 1) WHO/FAO (2003) WHO technical report series 916: Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases, p. 1-148.
- 2) Scientific Advisory Committee on Nutrition (2003) Salt and health. The Stationery Office, http://www.sacn.gov.uk/pdfs/sacn_salt_final.pdf
- 3) Cook NR, Cutler JA, Obarzanek E, Buring JE, Rexrode

- KM, Kumanyika SK, Appel LJ, Whelton PK (2007) Long term effects of dietary sodium reduction on cardiovascular disease outcomes: observational follow-up of the trials of hypertension prevention (TOHP). *BMJ* **334**: 885-8.
- 4) Yamaguchi S, Takahashi C (1984) Interactions of monosodium glutamate and sodium chloride on saltiness and palatability of a clear soup. *J Food Sci* **49**: 82-5.
- 5) 今田敏文, 河合美佐子, 沖山 敦 (2007) うま味でおいしく減塩—みそ汁へのグルタミン酸ナトリウム (MSG) 添加効果—. 日本味と匂学会誌 **14**, 447-50.
- 6) Altug T, Demirag K (1993) Influence of monosodium Glutamate on flavor acceptability and on the reduction of sodium chloride in some ready-made soups. *Chem Microbiol Technol Lebensm* **15**: 161-4.
- 7) 小早川知子, 松尾和吉, 橋本忠明, 築山良一 (2010) 淡口醤油中の塩味とだし風味の閾値およびかつおだしとの併用による塩味の増強. 日本食品科学工学会誌 **57**, 336-45.
- 8) 小笠原靖, 吉田達郎, 岡田千穂, 坂本真理子, 赤野裕文, 畑江 敬 (2009) 料理における食酢の減塩効果の検討. 日本調理科学会誌 **42**, 238-43.
- 9) Kurihara K, Kashiwayanagi M (2000) Physiological Studies on Umami Taste. *J Nutr* **130**: 931-4.
- 10) 山口静子監修 (1999) うま味の文化・UMAMI の科学, p. 35-47. 丸善, 東京.
- 11) Roininen K, Lähteenmäki L, Tuorila H (1996) Effect of umami taste on pleasantness of low-salt soups during repeated testing. *Physiol Behav* **60**: 953-8.
- 12) Reddy KA, Marth, EH (1991) Reducing the sodium content of foods, A review. *J Food Protect* **54**: 138-50.
- 13) Yamaguchi S (1967) The synergistic taste effect of monosodium glutamate and disodium 5'-inosinate. *J Food Sci* **32**: 473-8.
- 14) 山口静子, 吉川知子, 池田真吾, 二宮恒彦 (1968) グルタミン酸ナトリウムと 5'-グアニル酸ナトリウムの呈味の相乗効果. 日本農芸化学会誌 **42**: 378-81.
- 15) Rifkin B, Bartoshuk LM (1980) Taste synergism between monosodium glutamate and disodium 5'-guanylate. *Physiol Behav* **24**: 1169-72.
- 16) Torii K, Cagar RH (1980) Biochemical studies of taste sensation. IX. Enhancement of L-[³H]glutamate binding to bovine taste papillae by 5'-ribonucleotide. *Biochim Biophys Acta* **627**: 313-23.
- 17) Zhang F, Klebansky B, Fine RM, Xu H, Pronin A, Liu H, Tachdjian C, Li X (2008) Molecular mechanism for the umami taste synergism. *PNAS* **105**: 20930-4.
- 18) 食品添加物 ADI 関連情報データベース第 71 回 JECFA 会合, http://fcsi.nihs.go.jp/dsifc/servlet/SearchApp?key=1089&appkind=foodaddsearch&searchkind=detail_page&searchcondition=id
- 19) 厚生労働省 (2010) 「日本人の食事摂取基準」策定検討会報告書. 日本人の食事摂取基準 [2010 年版].
- 20) 文部科学省 (2005) 五訂増補 日本食品標準成分表.
- 21) 山末耕太郎, 朽久保修 (2007) 減塩法の技法. 循環器科 **61**, 217-23.

J Jpn Soc Nutr Food Sci **64**: 305–311 (2011)

Original Paper

Sensory Evaluation of a Low-salt Menu Created with Umami, Similar to Savory, Substance

Mayumi Ishida,^{*,1} Hiroyuki Tezuka,¹ Tomomi Hasegawa,¹ Lili Cao,² Toshifumi Imada,³
Eiichiro Kimura,³ Hideki Matsumoto,² Rumiko Kawano,⁴ and Heii Arai⁵

(Received May 31, 2011; Accepted June 21, 2011)

Summary: Excessive intake of salt contributes to an increase in blood pressure, and is considered to be a cause of stroke and cardiovascular disease. In recent years, a low-salt diet has been prescribed to prevent these illnesses. However, this leads to a reduction in the taste of hospital meals, and meal refusal by inpatients has become a problem. To counteract this situation, we created low-salt dishes using monomagnesium di-L-glutamate (MDG) as a non-sodium seasoning. The glutamate is well known for its umami taste, one of five basic tastes. We performed a sensory evaluation to compare the taste of normal dishes, low-salt dishes and MDG-containing low-salt dishes. The results showed that normal low-salt dishes had a significantly reduced taste, whereas low-salt dishes containing low-salt seasoning had remarkably improved palatability, saltiness and overall taste intensity. We therefore considered that low-salt seasoning with MDG as an umami compound is an effective way of reducing sodium intake while maintaining the palatability of cooked food.

Key words: sodium reduction, umami, monomagnesium di-L-glutamate (MDG)

* Corresponding author (E-mail: m-ishida@juntendo.ac.jp)

¹ Department of Nutrition Management, Juntendo University Koshigaya Hospital, 560 Hukuroyama, Koshigaya, Saitama 343-0032, Japan

² Institute for Innovation, Ajinomoto Co., Inc., 1-1 Suzuki-cho, Kawasaki-ku, Kawasaki, Kanagawa 210-8681, Japan

³ Ajinomoto USA, Inc., 400 Kelby Street, Fort Lee, New Jersey, 07024, USA

⁴ Mental Clinic, Juntendo University Koshigaya Hospital, 560 Hukuroyama, Koshigaya, Saitama 343-0032, Japan

⁵ Department of Psychiatry, Faculty of Medicine, Juntendo University, 2-1-1 Hongo, Bunkyo-ku, 113-0033, Japan