

ラーメンスープの旨味成分に関する研究 (I) — イノシン酸の追求 —

平岡英一¹⁾, 野村 明²⁾, 嶋崎琴子¹⁾, 三島弘幸³⁾

The study of *Umami* Substance in Ramen noodle soup (I)
— The research of Inosinic Acid —

Hidekazu HIRAOKA¹⁾, Akira NOMURA²⁾, Kotone SHIMASAKI¹⁾
and Hiroyuki MISHIMA³⁾

Abstract

This study was carried out to detect *umami* substances (IMP: inosine monophosphate, MSG: monosodium glutamine, GMP: guanosine monophosphate) in *ramen* noodle soup-broth sold in restaurants and retail supermarkets in Kochi Prefecture, Japan.

In particular, our study examined the connection between IMP and preferred salt levels found in blind taste test conducted by Kochi Gakuen College nutrition students.

According to the analysis from our samples, the average level of IMP found in restaurant *ramen* soup-broth was 0.42 $\mu\text{M}/\text{ml}$ IMP and 0.82 $\mu\text{M}/\text{ml}$ in commercially sold soup-broth. However, students chose a level of 5.3 $\mu\text{M}/\text{ml}$ IMP as the most delicious. In both restaurant and commercial soup-broth, IMP levels varied greatly; however, the level of salt present varied slightly, the average restaurant soup-broth was 1.57% and 1.6% in commercial soup-broth. The students, however, chose a salt level of 1.1% as the most desirable from a taste standpoint.

In this case, there was little difference between the students' preferences and what is commonly available in restaurants and supermarkets. Finally, based on the findings, we tried to make the most delicious *ramen* soup-broth by adjusting the levels of salt and IMP in supermarket soup-broth to 1% and 1.57 $\mu\text{M}/\text{ml}$, respectively.

まえがき

我々の身近な食物にラーメンがある。ラーメンの生産量はこの10年間、停滞気味にある。それでもラーメンを含めた麺類の小麦粉使用量は、平成18年度132.4万t（内即席ラーメン35.0万t）と、パン類の121.8万tを凌いでいる¹⁾。ラーメンは業務用、即席用、家庭用と分かれ、さらに細かく醤油、塩、味噌など、また即席麺では生、カップなど様々なタイプに分かれる。味は料理

1) 高知学園短期大学 生活科学学科

Department of Human Life Science, Kochi Gakuen College, 292-26 Asahi-Tenjincho, Kochi City 780-0955, Japan

2) 高知県工業技術センター 研究企画課（高知大学客員教授）

Research Planning Division, Kochi Prefectural Industrial Technology Center, 3992-3 Nunoshida, Kochi City 781-5101, Japan

3) 高知学園短期大学 医療衛生学科 歯科衛生専攻

Department of Medical Hygiene, Kochi Gakuen College, 292-26 Asahi-Tenjincho, Kochi City 780-0955, Japan

法、麺、スープ、トッピングなどに左右されるが、スープの占める割合は大きい。その旨味成分を代表するものにグルタミン酸ナトリウム (MSG)、イノシン酸ナトリウム (IMP)、グアニル酸ナトリウム (GMP) などがある。核酸に代表される IMP は MSG と同様、多くのラーメンスープに含まれている。旨みに関し、IMP と GMP は MSG より呈味性が低いものの²⁾、MSG を同時に用いると味に相乗効果の現れることから^{2)、3)}、本研究もこれらスープの旨味成分を調査の対象と考えた。しかし、市場のラーメンスープに関する資料が乏しく、いかなる結果が得られるか不明な部分が多いため、今回は IMP と塩分のみに限定、調査した。そこで、ラーメン店と家庭用の市販品 (主に濃縮スープ) を対象とし、学生の味覚調査とあわせ、その違いを探った。

材料及び方法

I 店舗と市販品のラーメンスープ IMP 量と塩分含有率。

1 サンプル

1) 数

(1) 店舗ラーメンスープ：店のメニューにより味噌系とその他系に分けた20店舗。

① 味噌系：メニューの上に目視確認した味噌系のもの14店舗。

② その他系：明らかに味噌系でないもの6店舗。

(2) 市販品ラーメンスープ：市販されているラーメンスープを対象とした18種類。

2) サンプルング

店舗のラーメンスープは、1.5ml採取し供試した。市販の濃縮スープはレシピに従って、水道水に溶解後、1.5mlを分析に供した。

高知県内を対象に、サンプルングしたラーメン店は20軒、市販スープは18種類である。

3) 種類

店舗のラーメンスープは、店のメニューにより、味噌系を中心に採取した (本学の実習で味噌スープを使っているため)。その中で明らかに味噌系でないものを「その他系」とした。

2 イノシン5'-リン酸ナトリウム (IMP) の分析

1) 測定法

試料1.5mlを10,000r.p.m. で遠心分離後、上澄液0.5mlを5倍に希釈した。5% PCA (過塩素酸) で除タンパク後、中和し0.45 μ フィルター濾過後、高速液体クロマトグラフ (HPLC) で分析した。分析条件は島津製作所製 LC-10Advp システムを用い、カラムは CAPCELLPAK C18UG12093 4.6 \times 150mm (資生堂製)、移動相として20mM リン酸および22mM ジエチルアミノエタノール pH 6.5の混合液/水=50V/50V、流速1.0ml/min で試料液注入後、250nm でモニタリングしながら、溶離してきた IMP のピーク面積を標準液の面積から計算した。

2) 試薬調整

HPLC 用 IMP 標準液として、シグマ製のイノシン5'-リン酸を使用した。

学生の味覚調査用の核酸系調味料 (IMP) は、市販の食品添加物であるリポタイト (武田薬品製) を蒸留水に溶解し使用した。

3 塩分の分析

1) 測定法

デジタル塩分計 ES-421 ATAGO 株式会社製を使用、電導度式で行った。

2) 塩分調整

学生の味覚検査に使用した濃度別の塩は、市販の精製塩を蒸留水に溶解後、供試した。

II 味覚検査

1 パネラー

パネラーとして本学の女子学生 (18~20歳) 32~44人 (男子2人含) を1グループとし、1回の味覚調査数は2~4点とした。

2 嗜好性区分

市販のラーメンスープにIMPと塩を添加し、次の設定で各成分の嗜好性を調査した。溶解液は蒸留水を使用した。

1) IMP濃度の嗜好性 (呈味性)

塩分を固定し、IMPの嗜好濃度を調査した。

(1) 塩分を0%に設定、IMPを0.59、0.75、1.13 $\mu\text{M}/\text{ml}$ の3区分とした。

(2) 塩分を1%に設定、IMPを0.01、1.11、1.57、7.98 $\mu\text{M}/\text{ml}$ の4区分とした。

2) 塩分濃度の嗜好性 (呈味性)

IMP濃度を0.1 $\mu\text{M}/\text{ml}$ に定め、塩分濃度0.5~2.0%間を0.5%刻みに4区分設定、嗜好性を調査した。

3) IMP・塩分組合せの嗜好性 (高嗜好性スープ試作)

上の結果に基づき、高嗜好性となる組み合わせを次のとおり設定し、嗜好性を調査した。

(1) 塩分0.02%に固定、IMPを0 $\mu\text{M}/\text{ml}$ と0.01 $\mu\text{M}/\text{ml}$ の2点比較。

(2) 塩分0.02%、IMP 0 $\mu\text{M}/\text{ml}$ と塩分1.0%、IMP 0.01 $\mu\text{M}/\text{ml}$ の2点比較。

(3) 塩分0.02%、IMP 0.01 $\mu\text{M}/\text{ml}$ と塩分1.0%、IMP 1.57 $\mu\text{M}/\text{ml}$ の2点比較。

III 順位 (評価) 及び統計

味覚検査のアンケートは1~4位まで順位をつけ、合計を得点とした。この場合、点数が低いほど高順位 (嗜好性が高い) となる。

味覚検査は2点比較法、順位法 (3点以上) で行い、2点の場合は片側検定、順位法の場合は Kendall 係数 w を用い有意差を求めた。順位法で有意差があった場合は、2点比較法 (片側検定) に準じ、グループ間の検定を行った。

その他、図表の回帰分析は Microsoft Office Excel 2003 (811.5612.5606) で行った。

結 果

I IMPと塩分の分析

店舗、市販ラーメンスープのIMPと塩分の分析結果は、次の通りであった。

1 店舗ラーメンスープ

味噌系：メニューおよび目視確認した味噌系のもの14店舗 (表1 A~N)。

その他系：明らかに味噌系でないもの6店舗 (表2 O~T)。

味噌系とその他系のラーメンスープのIMP量と塩分含有率は、表1、2の通りであった。

1) 味噌系とその他系のIMP濃度

味噌系IMP量の分散0~1.19 $\mu\text{M}/\text{ml}$ に対し、その他系は0.26~0.68 $\mu\text{M}/\text{ml}$ と幅が狭い。味噌系で高くなっているD、M、Nは、豚骨スープである (表1)。

味噌系 (0.39 $\mu\text{M}/\text{ml}$) とその他系 (0.47 $\mu\text{M}/\text{ml}$) を合わせた平均は0.42 $\mu\text{M}/\text{ml}$ (20店舗) であった。

表1 味噌系ラーメンスープのIMP量と塩分含有率 (μM/ml、%)

店舗	A	B	C	D	E	F	G
IMP	0.41	0.27	0.24	0.84	0.30	0.33	0.17
塩分	1.60	1.40	1.50	1.85	1.24	2.25	1.42
H	I	J	K	L	M	N	平均
0.04	0.00	0.25	0.36	0.42	0.69	1.19	0.39
1.18	2.00	2.02	1.20	1.73	1.67	1.64	1.62

表2 その他系ラーメンスープのIMP量と塩分含有率 (μM/ml、%)

店舗	O	P	Q	R	S	T	平均
IMP	0.26	0.32	0.59	0.45	0.68	0.52	0.47
塩分	1.20	1.80	1.25	1.55	1.20	1.73	1.46

2) 味噌系とその他系の塩分濃度

味噌系の塩分含有率は1.20~2.25%、平均は1.62%であった。

その他系は1.20~1.80%と味噌系より幅は小さく、平均値は1.46%であった。

両者の平均は、1.57% (20店舗) であった。

3) IMP濃度と店舗数

ラーメンの種類に関係なく、総合計したIMP量と店舗数の関係は、図1の通りであり最も店舗数の多い区は、IMP 0.21~0.30 μM/mlの5軒であった。大半の店が0.01~0.70 μM/mlの範囲内にあった。これを関数に直すと $y = -0.034x^2 + 0.268x + 2.128$ となった。

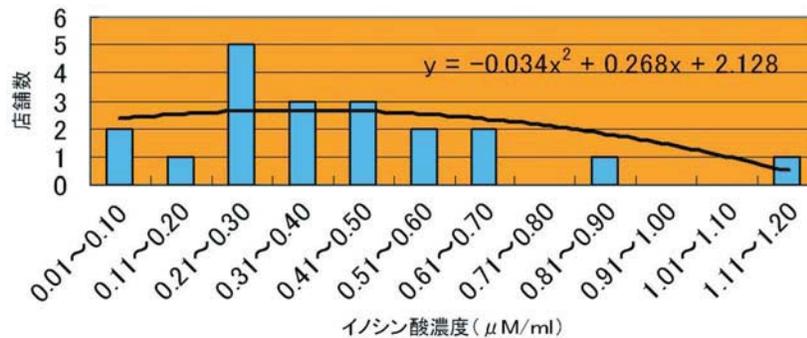


図1 店舗ラーメンスープのイノシン酸量と店舗数

4) 塩分濃度と店舗数

味噌系ラーメンの平均塩分含有率は1.62%とその他系ラーメンの1.46%よりやや高い(表1、2)。これらを一緒にした塩分濃度と店舗数の関係を図2に示した。関数は、1次直線 $y = -0.165x + 2.853$ となり、高濃度となるにつれ店舗数は減少した。

塩分濃度1.11~1.90%の範囲には85% (17/20軒)の店舗が入るが、2%以上になると15%

(3/20軒)となる。

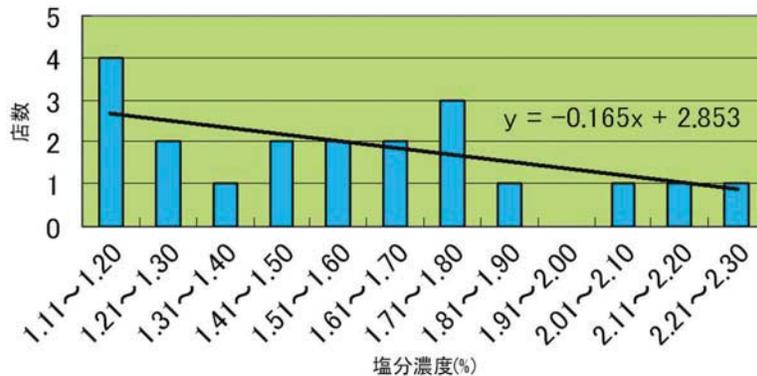


図2 店舗ラーメンスープの塩分濃度と店舗数

2 市販品ラーメンスープ

イノシン酸濃度と塩分濃度の結果は、表3の通りであった。

表3 市販ラーメンスープのIMP濃度と塩分含有率 ($\mu\text{M}/\text{ml}$, %)

店舗	A	B	C	D	E	F	G	H	I
IMP	0.52	1.59	0.85	0.41	1.58	0.77	0.72	0.63	1.05
塩分%	1.51	1.37	1.45	1.42	1.85	1.86	2.09	2.05	1.95
J	K	L	M	N	O	P	Q	R	平均
0.81	0.77	1.01	0.97	0.64	0.53	1.66	0.28	0.00	0.82
1.95	1.37	1.54	1.80	1.79	1.61	1.58	1.64	0.01	1.60

1) IMP濃度と塩分濃度

表3よりIMP濃度は0~1.66 $\mu\text{M}/\text{ml}$ 、平均は0.82 $\mu\text{M}/\text{ml}$ であった。

塩分の幅は0.01~2.09%、平均は1.60%であった。

2) IMP濃度とサンプル(袋)数

図3より、IMP濃度は1.11~1.50 $\mu\text{M}/\text{ml}$ 区が大きく欠落している。

最もサンプル数が多いのは、0.71~0.80 $\mu\text{M}/\text{ml}$ 区で17% (3/18袋)、この幅を0.41から1.10 $\mu\text{M}/\text{ml}$ まで広げると72% (13/18袋)が該当する。

3) 塩分濃度とサンプル(袋)数

図4より、塩分は1.51~1.60%区が最も多く3袋、他区は0~1.10 $\mu\text{M}/\text{ml}$ 区を除いて2袋ずつであった。市販のスープは、一部に液体のものもあるが、大半は粉末の袋入りであった。これらの中には塩分濃度が0.01%と非常に少ないものが1点あった。

3 相互関係

店舗と市販ラーメンスープを統合したイノシン酸(味噌系とその他系)と塩分の関連。

1) IMP濃度

表1、2、3より、味噌系とその他系を纏めた店舗と市販のラーメンスープ各々の平均

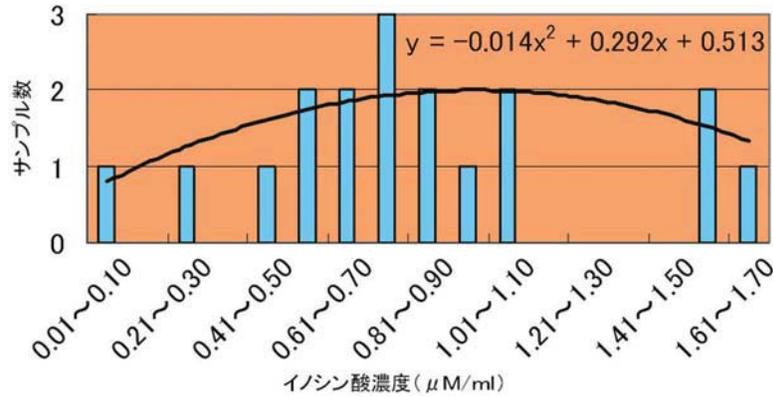


図3 市販ラーメンスープのイノシン酸量とサンプル数

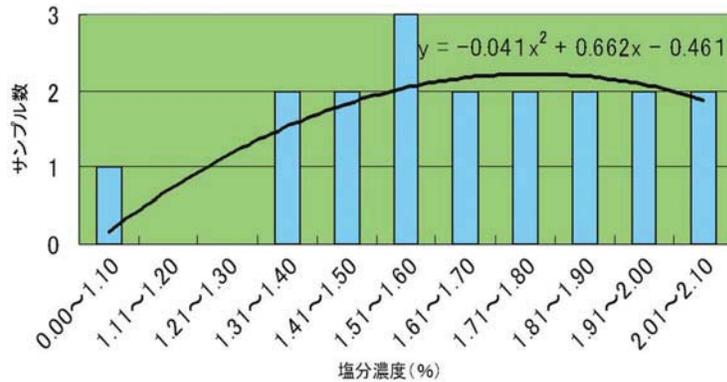


図4 市販ラーメンスープの塩分濃度とサンプル数

IMP 濃度は、店舗 $0.42 \pm 0.28 \mu\text{M/ml}$ 、市販品 $0.82 \pm 0.45 \mu\text{M/ml}$ と両者に $0.40 \mu\text{M/ml}$ の開きがあり、両者に有意差 ($p < 1\%$) があった。

店舗、市販両スープの平均値は異なるが、濃度とサンプル数の関係はともに緩やかな2次曲線である(図1、3)。すなわち、一部に集中するのではなく、幅広い分布となっている。

2) 塩分濃度

店舗のラーメンスープ塩分濃度は1.20~2.25%に対し、市販品の場合は0.01~2.09%と0に近く、やや左に寄った幅になっている(表1~3)。しかし店舗の味噌系、その他系、それに市販品の平均は各々 1.62 ± 0.33 、 1.46 ± 0.27 、 $1.60 \pm 0.46\%$ と大きな差はなく、全合計の平均は1.59%であった。

店舗数は塩分高濃度となるにつれ少なくなる負の1次直線であるが、市販品の場合は負の2次曲線となり、両者に分布の違いが認められた(図2、4)。

3) IMP 濃度と塩分濃度相互の関係

店舗と市販品を統合したIMPと塩分の相関関係を図5に示した。これによると市販品はIMP、塩分ともに高濃度(上方)のグループになっているが、店舗は逆に下方に分布、グループ化している。

個々に見てもIMPでは店舗の場合 $1.19 \mu\text{M/ml}$ が最も高く、この付近は1店のみである

が、市販品では1.60 $\mu\text{M}/\text{ml}$ 付近に3点もある。また塩分の最高濃度は店舗が2.25%であるのに対し、市販品は2.09%と両グループでやや異なっている。

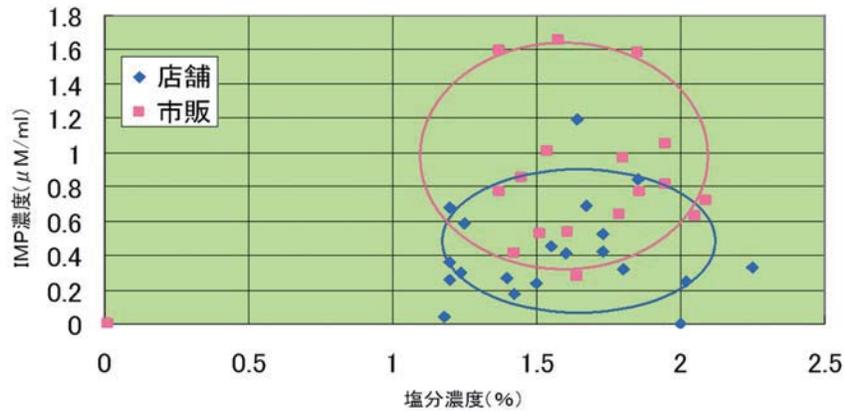


図5 店舗と市販ラーメンスープの塩分濃度別イノシン酸量

II 味覚調査

学生による味覚調査結果を次に示した。

1 IMP 濃度の呈味性

塩分濃度2段階でのIMP濃度の嗜好性を次の2試験で調べた。

- 1) 塩分濃度を0%に設定、IMP濃度を0.59、0.75、1.13 $\mu\text{M}/\text{ml}$ の3区分とした試験。
- 2) 塩分濃度を1.0%に設定、IMP濃度を0.01、1.11、1.57、7.98 $\mu\text{M}/\text{ml}$ の4区分にした試験。

1) IMP 濃度の呈味性 (塩分0%)

IMP 0.59、0.75、1.13 $\mu\text{M}/\text{ml}$ での嗜好性を調査し、表4に結果を示した。

IMPの嗜好順位は1位から順に0.75、0.59、1.13 $\mu\text{M}/\text{ml}$ であった。

表4 IMPの嗜好性 (塩分0%)

IMP $\mu\text{M}/\text{ml}$	0.59	0.75	1.13
得点	162	154	178
嗜好順位	2	1	3

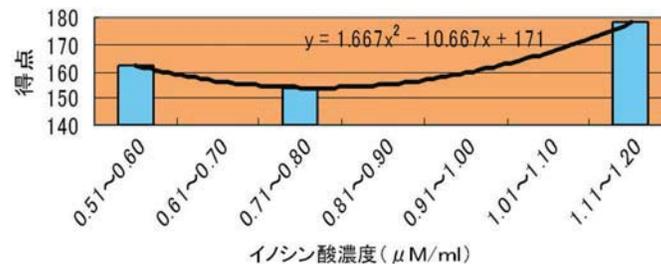


図6 イノシン酸の嗜好性 (塩分0%)

IMP 濃度と得点の関係を図 6 に示した。 $y = 1.667x^2 - 10.667x + 171$ から、最小値は $x = 3.2$ で最も好まれる数値である。IMP 含有量に換算すると $0.85 \mu\text{M}/\text{ml}$ となる。すなわち塩分が 0 % のとき、IMP は濃くても、薄くても好まれず、適度の濃度である $0.85 \mu\text{M}/\text{ml}$ に高い嗜好性のあることが示された。しかし、区間（濃度差）に有意差は認められなかった。

2) IMP 濃度の呈味性（塩分1.0%）

IMP の濃度を 0.01、1.11、1.57、 $7.98 \mu\text{M}/\text{ml}$ に設定、嗜好性を調査し、その結果を表 5 に示した。

表 5 IMP の嗜好性 (塩分1.0%)

IMP $\mu\text{M}/\text{ml}$	0.01	1.11	1.57	7.98
得点	95	84	73	69
嗜好順位	4	3	2	1

IMP の嗜好順位は 1 位から順に 7.98、1.57、1.11、 $0.01 \mu\text{M}/\text{ml}$ であった。

塩分が 1.0% のとき、IMP は多いほど嗜好性が高い。しかし有意差 ($p < 1\%$) があつたのは 0.01 と $7.98 \mu\text{M}/\text{ml}$ 間のみで、他区間には認められなかった。

この結果から 2 次式の $y = 0.427x^2 - 9.056x + 104.46$ が得られ（図 7）、最小値は $x = 10.6$ であった。これを濃度換算すると 5.3、すなわち塩分 1% のとき、IMP は $5.3 \mu\text{M}/\text{ml}$ で最も好まれることが計算された。

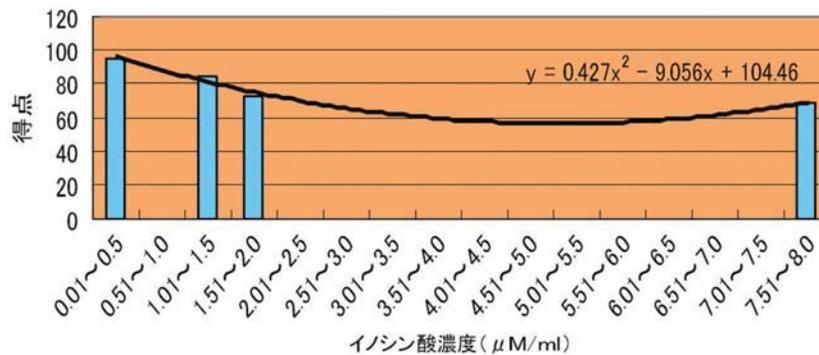


図 7 イノシン酸の嗜好性（塩分 1%）

2 塩分濃度の呈味性

IMP 濃度を $0.1 \mu\text{M}/\text{ml}$ に固定し、塩分濃度を 0.5、1.0、1.5、2.0% に設定、塩分の嗜好性を調査した。その結果を表 6 に示した。

表 6 より嗜好順位は 1 位から順に 1.0、1.5、0.5、2.0% となり、各区間に有意差 ($p < 1\%$) が認められた。すなわち、塩分濃度は薄 (0.5%) すぎても、濃 (1.5、2.0%) すぎても好まれない。この関数は、 $y = 27x^2 - 114.8x + 199.5$ となり（図 8）、最小値は 2.13 となる。これを濃度換算すると 1.1% となり、塩分は 1.1% で最も嗜好性の高くなることが示された。

表6 塩分濃度の呈味性 (IMP 0.1 μM/ml)

塩分濃度%	0.5	1.0	1.5	2.0
得点	113	74	102	171
嗜好順位	3	1	2	4

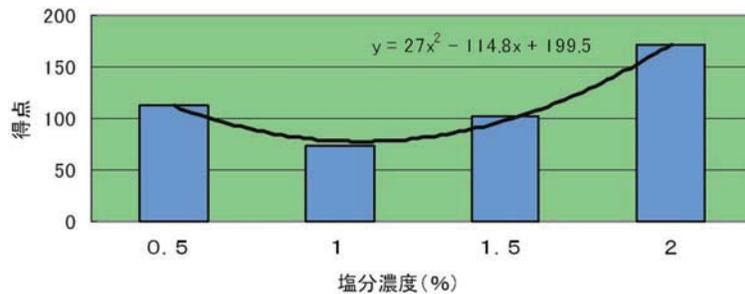


図8 塩分濃度と嗜好性

3 IMP 濃度・塩分組合せの呈味性 (高嗜好性スープ試作)

上の結果に基づき、塩分濃度の低い市販スープに IMP (0, 0.01, 1.57 μM/ml) と塩分 (0.02, 1.0%) を組合せ、添加した 3 試験で両成分の最良の嗜好性を調べた。

各調査の結果 (得点、順位) は、表 7 の通りであった。

表7 市販スープに塩分、IMP を添加した場合の呈味性

区分 濃度	① IMP 濃度(塩固定)		② IMP + 塩		③ IMP + 塩	
	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)
IMP (μM/ml)	0.02	0.01	0.00	0.01	0.01	1.57
塩分 (%)	0.02	0.02	0.02	1.00	0.02	1.00
得点	52	43	56	42	62	37
順位	2	1	2	1	2	1

注①塩分を0.02%に固定、IMP 0.02 μM/ml と 0.01 μM/ml の 2 点比較。

②塩分0.02%、IMP 0.00 μM/ml と塩分1.00%、IMP 0.01 μM/ml の 2 点比較。

③塩分0.02%、IMP 0.01 μM/ml と塩分1.00%、IMP 1.57 μM/ml の 2 点比較。

①の塩分濃度が0.02%で一定の場合、IMP 含有量は0.02より0.01 μM/ml の嗜好性が高いが、有意差 (5%) は認められなかった。

②の試験は塩分、IMP ともに高い1.00%、0.01 μM/ml 区の方で嗜好性は高かった (有意差 1%)。

③の試験は高塩分、高 IMP の区が、低い区より有意 (1%) に高嗜好性であった。

塩分濃度が0.02%で一定、IMP 濃度に0.01 μM/ml の開きがある①では有意差がなく、IMP 濃度0.01 μM/ml の差を抱え、塩分が 1% と 0.02% に開いた②で有意差があった。すなわち交互作用を考慮しても、IMP より塩分の影響が嗜好性には強く出ている。各区から

IMPの影響は読み取れないが、③(2)の塩分1%、IMP 1.57 $\mu\text{M}/\text{ml}$ は得点が37と最も低く、少なからずIMPの影響があると思われる。したがってこれらの区から塩分、IMPともに多い1%、1.57 $\mu\text{M}/\text{ml}$ 区が高嗜好性であろうということになる。

考 察

1 店舗と市販ラーメンスープ(市販品)のIMP、塩分の分散

IMPは店舗の場合、総平均0.42 $\mu\text{M}/\text{ml}$ 、市販品0.81 $\mu\text{M}/\text{ml}$ (表1~3)に比べ低い。この差の要因として店舗の場合、客の好みに合わせた味(IMP濃度)になっていることも考えられる。市販品は、不特定多数の客に対し調整可能な幅広い対応ができるようにしているものと推察される。

塩分濃度は店舗の総平均1.57%に対し、市販品は1.60%とほぼ同じである(表1~3)。

2 学生の味覚調査結果と店舗、市販ラーメンスープ(市販品)の対比

学生の味覚検査から塩分0%の場合、IMPは0.85 $\mu\text{M}/\text{ml}$ 。塩分1%のとき、IMPは5.3 $\mu\text{M}/\text{ml}$ で嗜好性の高くなるのが2次曲線(図7、8)より計算された。この結果を基に幅広い味覚調査基準IMP 0.8~5.3 $\mu\text{M}/\text{ml}$ 、塩分1.0~1.5%を設定し、これに適合する店舗、市販スープのサンプルを検索すると、店舗は0軒、市販品では2袋であった(図5)。これを更に細かく、学生の好む数値、塩分1.1%(図6)、IMP 5.3 $\mu\text{M}/\text{ml}$ (図8)に限定、あるいはこれに近似の店舗、市販品を検索すると0になってしまう。

塩分だけを見た場合、学生の嗜好性は1.1%で高くなるのが推定され(図6)、店舗、市販品の平均値1.57%、1.60%とは異なった。サンプリングしたラーメン店、市販品の測定結果(表1~3)からは、これに適合するスープは存在しない。

このように店舗と市販品スープのIMP濃度、塩分濃度が、学生の嗜好性と一致しなかった理由として次の事項が考察できる。

- ①店舗、市販品の検査数をさらに多くすれば、これに適合する店舗、市販品が出てくるものと考えられる。
- ②店舗、市販品には鶏がらスープを使っている可能性があり、同スープで旨味を支配するのは、IMPよりMSGの強いという報告がある⁴⁾。本研究はMSGなど他の旨味成分との関係は未調査であるため、それらがどの程度、関与しているのか不明である。
- ③客の好みは年齢、性別、体調を含め多種多様であるため、その地域の客の好みに調整されていることも考えられる。
- ④短大生を対象とした調査では1回より、2回目の方が精度的に向上したという資料があるが⁵⁾、本学の場合1回の調査であり、その時の体調不良、不慣れなど不安定性を含んだ数値である。すなわち、準備が不十分であった可能性は否定できない。

結 語

高知県内のラーメン店及び市販ラーメンスープ(市販品)を対象にラーメンスープの旨味成分の一つであるIMPと塩分の定量を行い、IMP含有量は、店舗スープが0.42 $\mu\text{M}/\text{ml}$ であるのに対し、市販品は0.81 $\mu\text{M}/\text{ml}$ と約2倍であった。塩分含有量は店舗スープの総平均1.57%に対し、市販品は1.60%と大差ないことなどが判明した。

続いて、学生の味覚調査で得たIMP、塩分の値を基に、学生の理想とするスープ作りを行った。その結果、IMP、塩分を少量添加(0.01 $\mu\text{M}/\text{ml}$ 、0%)するより、多量のIMP、塩分(1.57 $\mu\text{M}/\text{ml}$ 、1%)添加する方が嗜好性は高くなった。

このように店舗、市販品そして学生の嗜好性がIMP、塩分ともに一致しなかった。その要因として、客の好みの違い、2成分（IMP、塩分）だけの調査などがあげられ、今後サンプル数の増加、他の旨味成分（MSG、GMP）調査などを行うことで、何らかの関係が明らかになると考えられる。

これらの結果から、県内ラーメン店での実態の一端が掴めたと共に、ラーメン作製の参考になるものとする。

謝 辞

学生の味覚検査の実施に当たり、時間の都合をつけていただいた小西文子准教授、中山和子准教授、岩目知子助手ならびに関係学生の皆さんに感謝します。

引用文献

- 1) <http://www.instantramen.or.jp/data/data01.html>
- 2) 江口貞也：めん類とうま味調味料，食品と科学，120-123，1981
- 3) 山口静子：味覚心理学からみたうま味の基本的性質，臨床栄養，154-160，66-2，1985
- 4) Shinobu FUJIMURA, Hidenori KOGA, Hiromi TAKEDA, Naoko TONE, Motoni KADOWAKI and Teru ISHIBASHI: Role of Taste — Active Components, Glutamic Acid and Potassium Ion in Taste of Chichen Meat Extract. 日畜会報，67，(5)，423-429，1996
- 5) 高澤まき子，浅野かほる，沼倉久枝：仙台白百合短大生の味覚感度に関する調査，仙台白百合短大紀要，97-101，No.18，1990

(2007年10月1日受付；2007年11月30日受理)