

煮干しだし汁の溶出成分と呈味性との関係*

脇田 美佳**, 平田 裕子***, 畑 江 敬子, 島 田 淳子

(お茶の水女子大学家政学部)

平成 3 年 5 月 1 日受理

Relation between the Extractable Components and the Taste in
Niboshi-Soup-Stock

Mika WAKIDA, Hiroko HIRATA, Keiko HATAE and Atsuko SHIMADA

Faculty of Home Economics, Ochanomizu University, Bunkyo-ku, Tokyo 112

Soup stock samples were prepared using 3% Niboshi varying water-extracting time from 0 to 24 hr and boiling time from 1 to 120 min. Amount of 5'-IMP, 5'-AMP, lactic acid and phosphoric acid in the sample increased rapidly up to 10 min boiling or 2 hr extracting and increased slowly up to 30 min boiling or 6 hr extracting then leveled off.

The sensory test panel judged the soup stock of 30 min boiling more tasty and preferable than that of 1 min boiling. We added 5'-IMP, 5'-AMP and phosphoric acid to the soup stock of 1 min boiling so that the contents of that those of the soup stock and equal to of 30 min boiling. Addition of these components gave an increase in Umami taste and preference. However, added lactic acid was not effective to improve the taste or preference.

(Received May 1, 1991)

Keywords: Niboshi-soup-stock 煮干しだし汁, taste 呈味性, extractable component 溶出成分, sensory test 官能検査, Umami taste うま味.

1. 緒 言

わが国で古くから利用されている煮干しだし汁のうま味には多くの成分が関与していると考えられるが、だし汁中の溶出成分量と人間が知覚するだし汁のうま味および調理条件の関係はまだ明らかにされていない。前報¹⁾において、煮干しだし汁の嗜好性およびうま味の強さは調理条件により異なり、3%煮干しだし汁では沸騰継続時間10~30分あるいは浸水時間2時間で嗜好性の高いだし汁が得られることを明らかにした。また、全エキス分、含N化合物、有機酸のだし汁中への溶出は沸騰継続時間、浸水時間が長くなるとともに増加し、その後一定となり、この結果は官能検査の結果とよく一致することを報告した。そこで、これらの成分が呈味性に大きく影響を与えていると考え、本研究ではさらに細かい個々の

成分の溶出量の経時的变化を測定し前報の官能検査の結果と比較検討した。さらに、煮干しだし汁の溶出成分の呈味性に及ぼす影響を実証するため、いくつかの成分についてアディクションテストを行い、個々の成分の呈味性への寄与を検討した。

2. 実験方法

(1) 試 料

前報同様、千葉県片貝産の全長約8cmの煮干しいわし(深谷水産、原料:カタクチイワシ)を用いた。

(2) 煮干しだし汁の調製

前報と同様の条件で沸騰継続1, 5, 10, 30, 60および120分間の試料と0.25, 0.5, 1, 2, 6, 16, 24時間浸水後1分間沸騰させた3%煮干しだし汁を調製した。

(3) 官能検査

うま味の強さおよび好ましさについて前報と同様の方法で官能検査を行った。

* 煮干しだし汁に関する研究(第2報)
Studies on Niboshi-Soup-Stock(Part 2)

** 現在: 埼玉純真女子短期大学

*** 現在: 埼玉県春日部消費生活センター

(4) 煮干しだし汁の溶出成分

1) 遊離アミノ酸およびオリゴペプチド態アミノ酸の分析

だし汁に内部標準としてノロイシンを添加し、トリクロル酢酸により除タンパク後、アミノ酸アナライザー(日立 835 型)を用いて、常法により遊離アミノ酸を定量した。オリゴペプチド態アミノ酸は除タンパクしただし汁を 6 N HCl で 110°C, 24 時間加水分解後同様の方法でアミノ酸量を測定し、それぞれのアミノ酸量から遊離アミノ酸量を差し引いたものとした。

2) タウリンの定量

イオン交換クロマトグラフィによった。すなわち、Dowex 50-x8 (1.5 cm i. d. × 5 cm, H 型, 200~400 メッシュ) にだし汁を添加し脱イオン水で溶出後、Dowex 1-x2 (1.5 cm i. d. × 5 cm, 酢酸型, 200~400 メッシュ) に添加して 0.1 N 酢酸で溶出し、ニンヒドリン比色法でだし汁中のタウリン量を定量した。

3) 5'-IMP および 5'-AMP

高速液体クロマトグラフ(島津 LC4A)を用いて測定した。カラムは Shimadzu LC column PNH₂-10/S (4 mm i. d. × 250 mm) とし、0.001 M KH₂PO₄(pH 3.0) と 0.4 M KH₂PO₄(pH 3.5) のグラディエントプログラムにより行い、U. V. 254 nm で検出した。

4) クレアチンおよびクレアチニン

クレアチニンはヤッフ法²⁾により測定した。だし汁に 1 M NaOH を加えアルカリ性とし、飽和ピクリン酸を加えてヤッフ反応生成物を 530 nm 吸光度により測定した。クレアチンは酸性下で加熱するとクレアチニンになることより、だし汁を塩酸性下 (HCl 3.5%) で煮沸した前後のクレアチニン量の差より算出した。

5) ペタイン

林らの報告³⁾に準じて測定した。過塩素酸法で除タンパクを行っただし汁をイオン交換クロマトグラフィにより分画した。すなわち Amberlite CG-400 (1.0 cm i. d. × 5 cm, OH 型, 200~400 メッシュ), Amberlite CG-50 (1.0 cm i. d. × 5 cm, H 型, 200~400 メッシュ) に除タンパクだし汁を添加し、脱イオン水で溶出後、溶出液を Dowex 50-x12 (1.0 cm i. d. × 60 cm, H 型 200~400 メッシュ) で分画した。ペタインを含む画分についてアンモニウムライネック塩による定量を行った。

6) トリメチルアミン (TMA) およびトリメチルアミンオキシド (TMAO)

TMA はアコニット酸法⁴⁾により定量した。TMAO は三塩化チタンを用いて TMA に還元して総 TMA 量

を求め、TMA 量を差し引いて算出した⁵⁾。

7) 有機酸

食品分析法⁶⁾により、カルボン酸分析計(盛進製薬 S-700)を用いて測定した。

8) 糖

Stefanis らの方法⁷⁾により薄層クロマトグラフィを行った。シリカゲルプレート(メルク社, HPTLC Kiesel-gel 60, 10 × 10 cm)を用いて CHCl₃-CH₃COOH-H₂O (30:35:5) で展開を行い、ジフェニルアミン-アニリン酸を噴霧後 80°C で 3 分間加熱して発色させた。

9) 無機成分

Na, K, Mg, Ca は原子吸光法⁸⁾で、Cl はモール法⁹⁾で、PO₄³⁻ はモリブデン青法¹⁰⁾により測定した。

3. 結果および考察

(1) 沸騰および浸水に伴う成分の溶出量の変化

だし汁中に溶出した遊離アミノ酸の加熱に伴う変化を表 1-1 に示した。どのアミノ酸も沸騰継続時間、浸水時間とともに増加する傾向を示した。とくに沸騰継続 1 分間から 5 分間および浸水 0 時間から 0.25 時間において溶出量が増加した。沸騰試料と浸水試料との溶出量にはほとんど差がみられなかった。遊離アミノ酸の種類についてみるとタウリン、ヒスチジンの順に多く、両者で全体の約 60% を占め、次いでアラニン、グルタミン酸が多かった。

オリゴペプチド態アミノ酸の沸騰時間の延長は溶出量に大きく影響した。沸騰 1 分間の溶出量はわずかに 9 mg/100 ml であったが、30 分間沸騰では 25 mg/100 ml となった。浸水時間については、多少のばらつきはあるものの最初の 15 分間で十分に溶出し 24 時間まで延長してもほとんど増加せず、16~20 mg/100 ml にとどまっていた。最大溶出量は沸騰試料の約 2/3 であった(表 1-1)。沸騰試料は肉質が加熱により膨潤し溶出が容易になっていると考えられる。アミノ酸の種類としては、うま味ペプチドを構成するアミノ酸であるグリシン、グルタミン酸、アスパラギン酸など¹¹⁾が多く、しかも沸騰時間に伴って増加したことにより、オリゴペプチドの沸騰による増加も煮干しだし汁のうま味増加の一因となっている可能性が示唆された。

呈味に関与するといわれている 5'-IMP 5'-AMP は、沸騰 30 分、あるいは浸水 6 時間まで増加を続け、のち、一定となった(図 1)。沸騰と浸水による溶出量にはほとんど差がなく、5'-IMP および 5'-AMP の最大溶出量はそれぞれ 15~16 mg/100 ml および 1.5~2.5 mg/100

煮干しだし汁の溶出成分と呈味性との関係

表 1-1. だし汁中の各成分の経時的変化

浸水時間(hr)	0	0	0	0	0	0	0	0.25	0.5	1	2	6	16	24
沸騰継続時間 (min)	1	5	10	30	60	120	1	1	1	1	1	1	1	1
遊離アミノ酸 (mg/100 ml)														
Asp	0.6	0.7	0.7	0.8	0.9	0.8	0.6	0.7	0.6	0.7	0.9	0.7	0.7	0.7
Thr	1.0	1.0	1.1	1.1	1.1	0.9	1.0	1.1	1.0	1.1	1.3	1.1	1.0	0.8
Glu	1.8	2.0	2.0	2.0	2.2	2.0	1.8	2.0	1.7	2.0	2.3	2.2	1.9	2.1
Pro	0.6	0.8	0.8	0.8	1.1	1.0	0.6	1.0	0.8	0.9	0.7	0.9	0.9	1.1
Gly	0.8	0.8	0.8	0.8	0.9	0.8	0.8	0.9	0.8	0.9	0.8	0.8	0.8	0.9
Ala	2.5	2.5	2.3	2.5	2.6	2.4	2.5	2.5	2.5	2.4	2.6	2.5	2.5	2.3
Lys	1.2	1.1	2.1	1.3	1.4	1.3	1.2	1.2	1.2	1.2	1.5	1.3	1.6	1.3
His	5.8	7.5	7.4	8.4	8.3	7.6	5.8	7.1	6.1	7.7	8.3	8.4	8.9	7.7
Arg	1.0	1.4	1.0	1.1	1.1	1.0	1.0	0.9	0.9	0.9	0.8	1.1	1.1	1.1
Tau	15.6	17.5	19.1	19.3	20.1	20.2	15.6	20.9	20.5	22.3	23.9	22.6	—	22.9
Total	35.1	39.9	41.2	42.6	44.4	43.1	35.1	42.4	40.1	43.8	46.8	46.1	—	45.5
オリゴペプチド態アミノ酸 (mg/100 ml)														
Asp	0.9	1.3	1.7	2.2	2.7	3.2	0.9	1.3	1.3	1.4	1.7	1.5	1.9	1.9
Thr	—	0.3	0.4	0.7	0.8	1.0	—	0.2	0.2	0.3	0.3	0.4	0.6	0.8
Glu	1.8	3.1	3.4	4.7	5.1	5.5	1.8	3.1	2.6	3.0	3.7	3.1	4.0	3.8
Pro	1.6	1.2	1.9	1.4	3.3	3.9	1.6	2.3	1.1	1.7	2.3	1.6	2.3	2.0
Gly	3.1	3.9	5.0	6.8	7.3	7.3	3.1	4.2	4.3	4.1	4.9	4.7	5.2	4.8
Ala	—	0.8	0.5	1.3	2.0	2.1	—	0.6	0.6	0.5	0.8	0.6	0.8	1.1
Val	0.4	0.6	0.7	1.5	0.9	1.0	0.4	0.6	0.5	0.4	0.7	0.6	0.8	0.8
Leu	—	0.2	0.3	0.6	1.1	1.1	—	0.4	0.5	0.5	0.9	0.5	0.6	0.5
Lys	0.2	0.6	—	1.4	1.5	1.9	0.2	0.7	0.8	0.8	0.9	0.7	1.0	1.0
Arg	—	0.2	0.7	0.9	1.2	1.2	—	0.7	0.4	0.7	0.9	0.5	0.4	0.5
Total	9.1	13.5	16.5	25.0	29.5	30.9	9.1	16.4	15.5	15.7	19.8	16.0	20.2	19.4

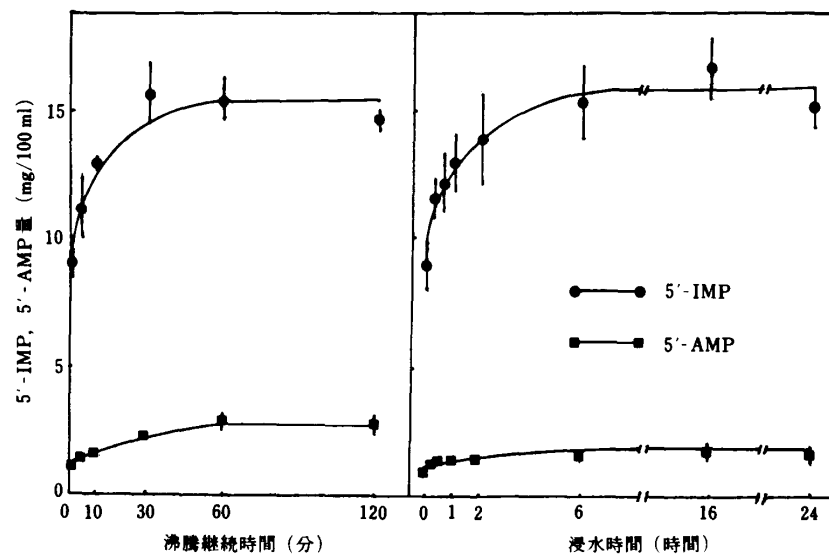


図 1. だし汁中の 5'-IMP, 5'-AMP 量の経時的変化

表 1-2. だし汁中の各成分の経時的変化

溶出成分 (mg/ 100 ml)	浸水時間 (hr)	0	0	0	0	0	0	0	0.25	0.5	1	2	6	16	24
	沸騰継続 時間 (min)	1	5	10	30	60	120	1	1	1	1	1	1	1	1
クレアチン		8.8	8.5	7.5	6.4	3.6	2.4	8.8	6.1	6.7	8.3	7.8	7.9	8.8	6.7
クレアチニン		2.5	3.0	4.2	6.5	9.6	12.0	2.5	1.7	1.7	1.9	2.3	2.3	2.5	2.4
トリメチルアミン		2.8	—	3.7	4.6	4.8	4.2	2.8	—	—	5.4	5.7	6.9	—	5.5
トリメチル アミノオキシド		37.9	—	38.4	42.7	49.9	49.0	37.9	—	—	57.5	48.0	54.2	—	61.4
有機酸															
乳酸		18.4	—	21.9	22.1	23.3	22.4	18.4	—	20.5	19.1	21.9	20.8	—	20.6
酢酸		0.7	—	0.8	0.8	0.9	1.1	0.7	—	0.6	0.7	0.7	0.6	—	0.7
ギ酸		0.2	—	0.4	0.4	0.6	0.6	0.2	—	0.3	0.3	0.4	0.3	—	0.4
リンゴ酸		0.4	—	0.5	0.6	0.6	0.6	0.4	—	0.4	0.5	0.5	0.5	—	0.3
クエン酸		0.2	—	0.3	0.4	0.6	0.8	0.2	—	0.3	0.3	0.3	0.4	—	0.5
コハク酸		0.7	—	0.6	0.7	0.8	0.7	0.7	—	0.6	0.6	0.7	0.6	—	0.5
無機成分															
Na ⁺		53.3	53.3	54.7	58.7	56.7	51.3	53.3	51.3	48.7	56.7	57.0	53.3	54.3	50.7
K ⁺		27.1	26.7	31.2	30.7	29.3	30.2	27.1	25.8	29.0	28.8	30.3	27.8	33.1	26.7
Mg ²⁺		1.6	1.7	1.9	2.2	2.4	2.4	1.6	1.9	2.0	2.0	2.3	2.7	2.7	2.5
Ca ²⁺		0.5	0.7	0.8	0.8	0.8	0.8	0.5	0.6	0.7	0.8	1.0	1.2	1.4	1.4
Cl ⁻		81.6	86.9	88.9	92.1	92.0	92.6	81.6	87.2	85.1	91.0	88.2	85.0	89.3	81.5

ml 程度であった。この値はともに閾値以下であった。しかし、5'-IMP はグルタミン酸と相乗効果を有し、溶液系で MSG の濃度 (%) を u , IMP の濃度を V としたとき MSG 単独の場合の呈味に相当する呈味強度 Y は $Y = u + 1, 200 uV$ で表されることが知られている¹²⁾。この式によれば、沸騰 1 分あるいは浸水 30 分のだし汁の Y はそれぞれ 0.031 および 0.041 で閾値の 0.030 を超えている。したがって 5'-IMP がうま味の増強に寄与していることは十分に考えられる。なお、5'-AMP は 5'-IMP の 0.18 倍の力価があることが知られているため、5'-AMP 量も合わせての Y 値も算出したが値はほとんど同じであった。

クレアチニンの溶出量は沸騰継続時間とともに増加し、クレアチンは逆に沸騰継続時間が長くなるに従って減少した (表 1-2)。この理由として、だし汁が微酸性 (pH 6.4~6.5) であるため沸騰継続によりクレアチンがクレアチニンに変化することが考えられた。そこで沸騰 1 分のだし汁をとり煮干しを取り除いたのち、だし汁のみを加熱して 120 分まで沸騰を継続したところ、クレアチンが経時的に減少し、同時にはほぼ同量のクレアチニンが経時的に増加した。すなわち、沸騰継続によりクレアチンがクレアチニンに分解されたと考えられる。一方、クレアチンおよびクレアチニンの溶出量は浸水時間によって

ほとんど変化せず、両者の溶出には 15 分間の水浸漬で十分であることを認めた (表 1-2)。クレアチン、クレアチニンの呈味性に関する報告はほとんどなく、この二つが煮干しだし汁の味に影響を与えているかどうかはさらに検討の余地がある。

ベタインは微量のため定量できなかったが、薄層クロマトグラフィの結果、わずかに存在することが認められた。

TMAO は沸騰 60 分まで溶出量が増加し、その後一定となった。また、浸水時間の延長に伴って溶出量が増加した。生ぐさみに関与する TMA は TMAO の 1/10 程度で、沸騰 60 分あるいは浸水 1 時間まで溶出量が増加し、その後一定となった (表 1-2)。TMA の最大溶出量は、沸騰試料に比べ浸水試料が多く、浸水試料の方が生ぐさみが強いという前報の官能検査の結果と一致している。

煮干しだし汁中の有機酸は、鶏がらや牛肉のスープストック¹³⁾同様、乳酸が最も多く約 90 % を占めた (表 1-2)。乳酸は沸騰 10 分あるいは浸水 2 時間まで溶出量が増加してその後一定となった。それ以外の有機酸は溶出量が少なく経時の変化も明らかではなかった。なお、だし汁の pH は沸騰時間、浸水時間にかかわらず 6.4~6.5 であり、調製条件による差はみられなかった。

煮干しだし汁の溶出成分と呈味性との関係

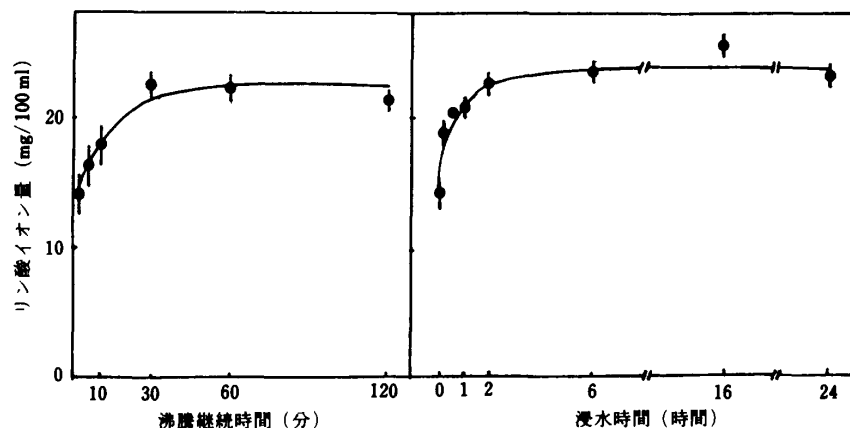


図 2. だし汁中のリン酸イオンの経時的変化

糖については薄層クロマトグラフィを行った結果、糖の呈色はなく、煮干しだし汁に糖の存在は認められなかった。検出限界から換算すると、存在しても 10^{-5} mg/100 ml 以下である。

無機質は PO_4^{3-} 以外の成分ではばらつきが大きく、経時の変化はみられなかった。溶出量は Na^+ , K^+ , Cl^- が多く、 Ca^{2+} , Mg^{2+} は少なかった (表 1-2)。 PO_4^{3-} は沸騰 30 分あるいは浸水 2 時間まで溶出量が増加し、その後一定になった (図 2)。

(2) だし汁の呈味性に関与する成分の検索

前報において煮干しだし汁の呈味性は沸騰継続時間により異なり、沸騰継続 10~30 分間でうま味の強い好ましいだし汁が得られることを報告した。そこで今回測定を行った各成分の溶出量の経時の変化と官能検査におけるうま味の強さ、好ましさの変化とが近似した傾向を示した 5'-IMP, 5'-AMP, 乳酸, PO_4^{3-} について、煮干しだし汁の呈味に及ぼす影響をアディクションテストにより実証することにした。試料として前報で総合的に好ましいと評価された沸騰 30 分間のだし汁と総合的に好ましくなかった沸騰 1 分間のだし汁を用い、両者の各成分の量の差を沸騰 1 分間のだし汁に添加して前報同様 3 点嗜好試験法による官能検査を行った。コハク酸、ペタインはうま味に関与するといわれているが煮干しだし汁中には微量しか存在せず、またうま味成分であるグルタミン酸は沸騰 1 分で十分溶出していると考え今回は検討しなかった。添加試薬は試薬特級を用いた。

初めに 5'-IMP および 5'-AMP のだし汁の呈味性に対する影響について検討した (表 2)。

沸騰 1 分だしに 5'-AMP を 1 mg/100 ml 添加しても呈味性に変化はなかったが、5'-IMP を 6 mg/100 ml 添加するとうま味は強くなった。しかし、沸騰 30 分だし

と比べるとうま味は弱かった。そこで 5'-AMP および 5'-IMP を沸騰 1 分だしに同時に添加したところ、うま味の強さは沸騰 30 分だしと同じになり、また、好ましさも差がみられなくなったが、煮干しらしい風味がうすいことが指摘された。すなわち、煮干しだし汁らしい複雑な味には、これ以外の成分が寄与していることが示唆された。そこで次に乳酸についてアディクションテストを行った。しかし、乳酸は沸騰 1 分で 18 mg/100 ml 以上溶出しており、加熱時間による溶出量の差はわずかに 2 mg/100 ml であったので、乳酸を沸騰 1 分だしに添加しても、味の変化はまったくみられなかった。1 分だしに 5'-IMP, 5'-AMP を乳酸と同時に添加すると沸騰 30 分だしと変わらないほどうま味が強くなったが、この試料は沸騰 1 分だしに 5'-IMP および 5'-AMP 添加試料と識別できなかった。以上より、沸騰 1 分だしと沸騰 30 分だしの味の違いに乳酸は関与しないと結論した。乳酸はだし汁の味に影響を与えているといわれているが、煮干しだし汁の加熱による呈味性の変化には影響を及ぼしていないと考えられる。次に PO_4^{3-} について検討した。 PO_4^{3-} は単独では添加できないので、だし汁の pH が変化しない KH_2PO_4 を 10 mg/100 ml 添加した。このさいの K の増加量はだし汁中の K のばらつきの範囲内である。 KH_2PO_4 を沸騰 1 分だしに添加しても味に変化はなかったが、5'-IMP, 5'-AMP と同時に添加すると、沸騰 1 分だしに 5'-IMP, 5'-AMP を添加したものよりうま味が強く、好ましいと判定された。また、これは沸騰 30 分だしと変わらないほどうま味が強くなり、煮干しらしい味となった。

以上より、煮干しだし汁のうま味には 5'-IMP の影響が大きく、5'-AMP によって強められていることが実証された。沸騰 1 分間のだし汁に 5'-IMP, 5'-AMP を添

表 2. アディクションテストによる 5'-IMP, 5'-AMP, 乳酸, PO_4^{3-} のだし汁の呈味性への影響 ($n=20$)

試料		識別者数		うま味が強い(名)			好ましい(名)		
A	B	人数(名)	検定	A	B	検定	A	B	検定
I	II	12	*	4	8	*	4	8	*
I	I+5'-AMP	8	n. s.	—	—	—	—	—	—
I+5'-AMP	II	12	*	2	10	***	5	7	n. s.
I	I+5'-IMP	11	*	2	9	**	5	6	n. s.
I+5'-IMP	II	12	*	3	9	**	5	7	n. s.
I	I+(5'-AMP, 5'-IMP)	18	***	0	18	***	2	16	***
I+(5'-AMP, 5'-IMP)	II	14	***	7	7	n. s.	7	7	n. s.
I	I+乳酸	4	n. s.	—	—	—	—	—	—
I+乳酸	II	16	***	3	13	***	3	13	***
I	I+(5'-AMP, 5'-IMP, 乳酸)	14	***	2	12	***	5	9	**
I+(5'-AMP, 5'-IMP)	I+(5'-AMP, 5'-IMP, 乳酸)	4	n. s.	—	—	—	—	—	—
I+(5'-AMP, 5'-IMP, 乳酸)	II	13	**	6	7	n. s.	6	7	n. s.
I	I+ KH_2PO_4	7	n. s.	—	—	—	—	—	—
I+ KH_2PO_4	II	14	***	5	9	**	7	7	n. s.
I	I+(5'-AMP, 5'-IMP, KH_2PO_4)	13	**	4	9	**	5	8	*
I+(5'-AMP, 5'-IMP)	I+(5'-AMP, 5'-IMP, KH_2PO_4)	14	***	3	11	***	3	11	***
I+(5'-AMP, 5'-IMP, KH_2PO_4)	II	12	*	5	7	n. s.	8	4	*

I: 沸騰1分だし, II: 沸騰30分だし. 各物質の添加量: 5'-AMP=1 mg/100 ml, 5'-IMP $\cdot$ 2 Na $\cdot$ 7.5 H₂O=9 mg/100 ml, 乳酸=2 mg/100 ml, KH_2PO_4 =10 mg/100 ml. * $p<0.05$ 有意差あり, ** $p<0.01$ 有意差あり, *** $p<0.001$ 有意差あり, n. s.: 有意差なし

加したときの二者の濃度はいずれも閾値以下であるにもかかわらず、添加によってうま味が強くなるのはグルタミン酸との相乗効果によると考えられる。さらに、 PO_4^{3-} は 5'-IMP, 5'-AMP と共に添加するとだし汁をうま味が強く好ましいものとし、だし汁に煮干しらしさを与えているものと考えられた。

煮干しだし汁のうま味の中心は 5'-IMP を主体にして 5'-AMP とともにグルタミン酸との相乗効果によって作られ、それに PO_4^{3-} が関与し、さらに他の成分が複雑に関係しあって煮干しだし汁特有の味を作りあげているものと考えられる。

4. 要 約

煮干しだし汁に含まれるうま味に関与する成分について、沸騰および浸水による経時的な溶出量を調べ、だし汁の嗜好性との関連を検討した。煮干しだし汁のうま味

および嗜好性に最も影響が大きかった成分は 5'-IMP および 5'-AMP であり、これらは閾値以下であるにもかかわらず有意に官能検査の結果に影響を与えた。乳酸は沸騰または浸水により増加し、これらもだし汁の呈味に関与していることが考えられた。しかし、だし汁中の有機酸の 90% を占める乳酸の添加は官能検査の結果には影響を与えなかった。無機成分は沸騰、浸水により著しい変化は認められなかったが、リン酸のみ経時的に増加した。このときリン酸は 5'-IMP, 5'-AMP のうま味および好ましさを増強することが官能検査によって認められた。

引 用 文 献

- 1) 平田裕子, 脇田美佳, 長野美根, 畑江敬子, 島田淳子: 家政誌, 40, 891 (1989)
- 2) Plummer: 実験で学ぶ生化学, 化学同人, 京都, 102 (1982)

煮干しだし汁の溶出成分と呈味性との関係

- 3) 林 哲仁, 山口勝巳, 鴻巣章二: 日水誌, **44**, 1357 (1978)
- 4) 佐々木林治郎, 藤巻正生: 農化, **27**, 420 (1953)
- 5) 日本食品工業学会食品分析法編集委員会編: 食品分析法, 光琳, 東京, 674 (1982)
- 6) 日本食品工業学会食品分析法編集委員会編: 食品分析法, 光琳, 東京, 495 (1982)
- 7) De Stefanis, V.A. and Ponte, J.G., Jr.: *J. Chromatogr.*, **34**, 116 (1968)
- 8) 島津製作所: 原子吸光クックブック, No. 1, 10 (1975)
- 9) 日本食品工業学会食品分析法編集委員会編: 食品分析法, 光琳, 東京, 372 (1982)
- 10) 稲垣長典, 矢部章彦監修: 家政学実験シリーズ3 食品学実験, 産業図書, 東京, 72 (1969)
- 11) 日本化学会編: 味とにおいの化学, 学会出版センター, 東京, 164 (1976)
- 12) Yamaguchi, S.: *J. Food Sci.*, **32**, 473 (1967)
- 13) 三田コト, 青柿節子, 吉松藤子: 家政誌, **33**, 325 (1982)