

アミノ酸分析からみた鰹節の各種切削前処理の意義

今井 美子¹・小林 信幸²・土田 康晴¹・渡邊 毅巳²

(¹ (株) フタバ中央研究所、² N&T (株) 本社工場)

目 的

鰹節の削り節は、日本料理に欠かせぬ食材のひとつと言える。鰹節の削り節の製造工程は、原料となる鰹節の選別、蒸すあるいは焼くといった加熱、切削、包装の順番で進められることが標準的である。¹⁾ 製造工程の中で、加熱の工程は前処理と呼ばれ、出汁の風味に最も大きな影響を与えることが職人の間では経験的、感覚的に広く知られている。

前処理には、水蒸気を利用して蒸す方法と遠赤外線・温風・火炎等を利用して焼く方法がある。弊社では、蒸し機と遠赤外線焼軟機の他に、弊社独自に開発した火炎を霧状に吹き付けるオーブンをを用いて、前処理を行っている。

そこで本研究では、前処理方法の違いによって生じる出汁の風味の差異に関して、官能検査に加えて、分析学的なアプローチも行うことにより、各種前処理方法の持つ意義を明らかにすることを試みた。

方 法

本研究に使用した鰹節は、魚群、漁獲日、加工工場、加工日を同じ物に統一し、天然物特有の個体差を僅少化した。切削の前処理は、蒸し機と遠赤外線焼軟機、弊社独自の火炎を霧状に吹き付けるオーブン（以下、弊社オーブン）を用い、計3条件で行った。（表1）

鰹節をそれぞれの前処理の後に0.5mmの厚さで切削し、それぞれ出汁の官能評価、並びに遊離アミノ酸、イノシン酸(5'-IMP)、有機酸の測定を行った。同時に出汁を「新・食品分析法」にある6N酸加水分解法（以下、酸分解）に準じて分解を行い、全アミノ酸量の測定も行った。本研究での分解条件は110℃、20時間とし、この試料液を中和後、アミノ酸分析を行った。アミノ酸分析の方法はAccQ-TagTM Ultra法を採用した。^{2,3)} 出汁引きは今井ら(2011)の報告をもとにして「削り節300g、湯量3升で、沸騰後に鍋に投入、5分加熱後、火を止め蓋をして25分放置」という条件で行い、官能評価もこの出汁を用いて行った。²⁾ 削り節の水分は常圧加熱乾燥法、脂質はエーテル抽出法にて行った。

表1 切削前処理工程法について

条件の表記	前処理の加熱条件	使用機器
【A】	蒸し12分	橋田機工製常圧蒸し機（スチーマーBOX大）
【B】	蒸し5分+遠赤外線（350℃、3分）	T P R工業製遠赤外線焼軟機（D76-504000-00）を使用
【C】	蒸し5分+弊社オーブン（350℃、3分）	弊社独自の火炎を霧状に吹き付けるオーブンを使用

The significant impact of various preparation processes before shaving dried bonito proved by amino acid analysis. Yoshiko Imai¹, Nobuyuki Kobayashi², Yasuharu Tsuchida¹, Takeshi Watanabe², ¹FUTABA Co.,Ltd. Central Research and Development Lab, Sanjo, 955-0845, ²N&T Co.,Ltd. Head Office and Factory, Sanjo, 955-0157; imaiy@futaba-com.co.jp, Fax +81-256-33-7848

結 果

官能評価と順位、並びに官能に関わる要因として、削り節の水分と脂質の測定結果を表2に示した。官能検査においては条件【C】が最も良好な結果を示した。遊離アミノ酸分析の結果は表3に、5'-IMPと有機酸系呈味成分は表4に示した。条件【C】の遊離アミノ酸は総じて高い数値を示し、有機酸系呈味成分においても、リンゴ酸、コハク酸、乳酸と共に高い値であった。逆に最も低い数値を示したものは条件【A】であった。5'-IMPの比較では、条件【A】がやや低めの数値ではあったが、いずれも有意差は無かった。これらの測定結果を基に、今井ら(2011)の報告に沿い³⁾、呈味成分を旨味(Glu、Asp)、甘味(Ser、Gly、Ala、Pro)、伸び(5'-IMP)、こく(Car、Arg、Ans)、酸味(リンゴ酸、乳酸、酢酸)キレ苦味(His、Lys、Leu、Ile、Val)、重厚感(Tau、コハク酸)の7項目に分類して、それぞれの出汁の味をレーダーチャート化した。(図1)本研究では「こく」は味の強さを底上げする成分、「重厚感」は濃厚さを感じさせる成分³⁾と区別した。条件【C】は、全項目において最も高い数値を示し、特に重厚感、旨味、こくは突出して高くなった。条件【B】

表2 官能評価のまとめと水分、脂質の測定結果

条 件	【A】	【B】	【C】
官能評価	全体的に味が薄い 特に先味が弱い 後味は、旨味と苦味で形成	全体的に味が薄くて単調 先味はぼやけて強さに欠ける 中味から後味が特に弱い	旨味、甘味ともに強い 先味に強い旨味 後味の伸びもある
順 位	2	3	1
水分 (g/100g)	17.6	16.8	15.3
脂質 (g/100g)	1.8	2.8	2.4

表3 処理条件別の出汁の遊離アミノ酸分析結果

条件	アミノ酸量 (mg/100g)																			Total (mg/100g)
	His	Tau	Ser	Car	Arg	Gly	Ans	Asp	Glu	Thr	Ala	Pro	Lys	Tyr	Met	Val	Ile	Leu	Phe	
【A】	136.9	17.6	2.1	9.6	1.6	1.5	25.4	0.5	2.6	1.2	5.0	1.7	5.7	1.1	1.1	1.5	1.1	2.8	1.8	220.7
【B】	151.8	19.2	2.7	10.8	2.1	1.7	18.5	0.8	3.6	1.5	5.4	2.0	7.6	1.2	1.4	1.8	1.4	3.7	2.1	239.2
【C】	148.5	22.0	2.7	10.1	2.1	2.3	42.3	1.2	3.9	1.7	6.3	1.5	6.3	1.4	1.5	2.0	1.5	3.7	2.2	263.1

表4 処理条件別の 5'-IMP と有機酸呈味成分の分析結果

条件	(mg/100g)				
	5'-IMP	有機酸系呈味成分			
	リンゴ酸	コハク酸	乳酸	酢酸	
【A】	18.5	5.2	29.6	219.4	9.4
【B】	19.8	5.3	29.7	210.3	9.2
【C】	20.6	8.7	34.0	227.9	10.8

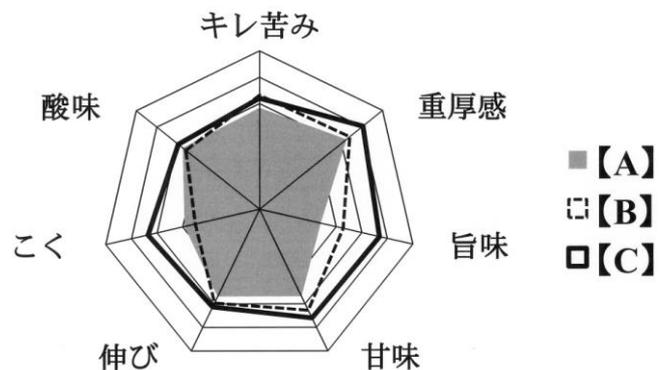


図1 条件別による出汁の味の差異の視覚化

では呈味成分量では条件【A】よりも高い数値を示したが、官能評価では最も劣った。

表5 出汁を酸分解した全アミノ酸分析結果

条件	アミノ酸量 (mg/100g)																			Total (mg/100g)
	His	Tau	Ser	Car	Arg	Gly	Ans	Asp	Glu	Thr	Ala	Pro	Lys	Tyr	Met	Val	Ile	Leu	Phe	
【A】	153.9	17.3	6.5	0.0	11.1	20.4	2.9	13.1	27.8	5.6	16.3	9.7	20.2	2.7	4.2	5.6	3.5	9.6	4.9	335.2
【B】	157.2	16.6	7.9	0.0	14.0	22.7	2.2	15.9	34.6	6.8	18.3	11.1	25.0	3.3	4.9	7.1	4.5	12.0	5.8	369.7
【C】	149.2	18.1	6.3	0.0	10.6	20.0	2.7	12.0	26.0	5.4	14.8	8.1	18.3	3.0	4.0	6.1	3.8	9.7	5.2	323.1

表6 遊離アミノ酸量からの増加率

条件	His	Tau	Ser	Car	Arg	Gly	Ans	Asp	Glu	Thr	Ala	Pro	Lys	Tyr	Met	Val	Ile	Leu	Phe	Total
【A】	1.1	1.0	3.1	-	6.8	13.5	-	27.9	10.7	4.7	3.3	5.8	3.6	2.5	3.9	3.8	3.2	3.4	2.8	1.5
【B】	1.0	0.9	2.9	-	6.5	13.6	-	19.9	9.7	4.5	3.4	5.6	3.3	2.8	3.6	4.0	3.2	3.2	2.8	1.5
【C】	1.0	0.8	2.3	-	5.2	8.9	-	10.2	6.6	3.3	2.4	5.5	2.9	2.1	2.7	3.1	2.6	2.6	2.4	1.2

▲ ▲ ▲

表7 遊離アミノ酸分析結果からの出汁の組成比

条件	アミノ酸組成比 (%)																		
	His	Tau	Ser	Car	Arg	Gly	Ans	Asp	Glu	Thr	Ala	Pro	Lys	Tyr	Met	Val	Ile	Leu	Phe
【A】	62.0	8.0	1.0	4.4	0.7	0.7	11.5	0.2	1.2	0.5	2.3	0.8	2.6	0.5	0.5	0.7	0.5	1.3	0.8
【B】	63.5	8.0	1.1	4.5	0.9	0.7	7.7	0.3	1.5	0.6	2.3	0.8	3.2	0.5	0.6	0.7	0.6	1.6	0.9
【C】	56.4	8.4	1.0	3.8	0.8	0.9	16.1	0.4	1.5	0.6	2.4	0.6	2.4	0.5	0.6	0.7	0.6	1.4	0.8

表8 出汁を酸分解した全アミノ酸分析結果からの組成比

条件	アミノ酸組成比 (%)																		
	His	Tau	Ser	Car	Arg	Gly	Ans	Asp	Glu	Thr	Ala	Pro	Lys	Tyr	Met	Val	Ile	Leu	Phe
【A】	45.9	5.2	1.9	0.0	3.3	6.1	0.9	3.9	8.3	1.7	4.9	2.9	6.0	0.8	1.2	1.7	1.0	2.9	1.5
【B】	42.5	4.5	2.1	0.0	3.8	6.1	0.6	4.3	9.4	1.8	5.0	3.0	6.8	0.9	1.3	1.9	1.2	3.2	1.6
【C】	46.2	5.6	1.9	0.0	3.3	6.2	0.8	3.7	8.1	1.7	4.6	2.5	5.7	0.9	1.2	1.9	1.2	3.0	1.6

出汁の酸分解の結果については表5に示した。遊離アミノ酸(表3)の定量値と比べて、最も増加したのは条件【B】、逆に増加率が低かったのは条件【C】の出汁であった。遊離アミノ酸量から全アミノ酸量への増加率を表6に示した。顕著に増加した成分(表下▲印)はグリシン(Gly)、アスパラギン酸(Asp)、グルタミン酸(Glu)であった。カルノシン(Car)とアンセリン(Ans)はジペプチドであり、分解後はピークとして殆ど検出が無いいため表記していない。アミノ酸分析結果(表3、表5)から組成比を算出(表7、表8)した結果、条件【B】の出汁では遊離アミノ酸の場合ではヒスチジン(His)が高く、酸分解後ではどの条件よりも低くなった。

考 察

官能評価と呈味成分分析の各結果より、条件【C】の前処理方法によるものが最も良好な味質となり、遊離アミノ酸と有機酸成分が多く含まれる出汁が得られることが明らかとな

った。レーダーチャートより、条件【C】では、アミノ酸総量が多くなるだけでなく、味として好ましい部類の呈味性アミノ酸が溶出していることが認められた。5'-IMPにおいては有意差が生じなかったことから、本研究での加熱条件では損失は無かったものと思われる。水分に関しても、各条件間で数値に差は生じたが、官能評価に大きく影響を与えるほどではない。尚、有機酸系呈味成分の増加の要因については追研究を要するが、官能において条件【C】の優良な評価の一因となっている可能性は高いと言えた。

条件【A】において、味が薄く、各呈味成分も少なかった理由としては、蒸しの蒸気によるドリップの発生が、鰹節中の旨味成分の流出を招いていることが挙げられる。これは脂質の値が低かったことから考えられる。

条件【B】の味質が単調であった理由は、対象物の表面と中心部を均等に近い状態で加熱するという遠赤外線の特徴が関係していると思われる。⁴⁾酸分解後に全アミノ酸量が大きく増加したことから、出汁に高分子のペプチド及びたんぱく質が多く溶出していることが推測された。酸分解した全アミノ酸分析結果からの組成比の比較（表7）では、条件【B】のヒスチジン（His）がどの条件よりも低くなった。これは他の成分の比が高くなったためではあるがこの組成比の変化からも、たんぱく質やコラーゲンの溶出が高いことが推測される結果となった。酸分解後の条件【B】の中でも特徴的な点は、プロリン（Pro）の組成比が高いことである。逆に条件【C】のプロリンの組成比が低かったことより、出汁へのたんぱく質及びコラーゲンの溶出は低かったと思われた。官能評価において条件【B】が最も劣った理由として、コラーゲン等の高分子の物質が遊離アミノ酸の味蕾への接触を妨げる働きをし、味の感じ方を弱めたことが示唆された。同じく酸分解をした全アミノ酸の結果（表7）から、条件【C】の方法は、たんぱく質やコラーゲンのペプチド鎖を細かく切ることが可能で、遊離アミノ酸と低分子ペプチドがより多く生じ、美味しさが増したと推察された。これら前処理の特徴については追研究が求められ、両前処理併用による新たな製造方法の確立につながる非常に重要な課題と言える。

以上より、各前処理の特徴とその意義が明らかとなった。そば、うどん、煮物等の濃厚で旨味の強いだしを必要とする料理用の削り節には条件【C】の前処理が適用でき、飾り用等であまり鰹節の風味を目立たせたくない削り節には条件【A】が応用可能である。鰹節の加熱軟化や水分調整について見れば、条件【B】で十分にその目的を果たせる。

もちろん実際の製造現場では、節の前処理方法は本研究の3条件以外にも多くの組み合わせがあるわけだが、これまで鰹節職人の“天賦の才”や“長年の勘”に頼ってきた前処理方法の設定を、本研究をひとつの指標とすることでマニュアル化できる可能性が見えてきた。

文 献

- 1) 農林水産消費技術センター：削り節品質管理技術基準書, pp.5-10 (2000)
- 2) 今井美子, 土田康晴, 小林信幸, 渡邊毅巳：だし引き方法の違いが及ぼすだし汁成分並びに官能の差異. 味と匂誌 18, 397-400 (2011)
- 3) 今井美子, 土田康晴, 渡邊毅巳：アミノ酸組成比から見た出汁の味質解析へのアプローチ - アミノ酸迅速分析より出汁の『もどり』が見えてくる - . FOODS & FOODS INGREDIENTS JOURNAL OF JAPAN, 217(1), 30-37 (2012)
- 4) 社団法人 遠赤外線協会：遠赤外線 初めの一步, pp.2-3 (2005)