

県産地域資源を活用した調味料素材の開発

食品・環境科 主任研究員 玉屋 圭

本研究では呈味性の高い調味料素材の開発を目的として、県産水産物を原料とした酵素分解エキスを調製し、エキス生成、タンパク質分解に関する項目を測定したので報告する。

1. 緒言

本県はちゃんぽん、そうめん、うどんなどの麺類が特産品としてあげられ、県外にも広く販売されている。その一方で、県産の麺類の美味しさを引き出す高品質のだし・スープの開発が期待されており、優れた呈味性を有する調味料素材・エキスの開発が望まれている。

本県は豊富な農水産物に恵まれており、トビウオ、椎茸など核酸系化合物^[1]、アミノ酸^[2]などの旨味成分を含むものが多く生産されている。

本研究では、旨味成分を含む県産農水産物を酵素分解処理に供することにより、呈味性に優れた調味料素材を開発する。さらに、これら麺類に適したスープ・だしを製造するための素材を味認識装置などの測定技術により開発する。今年度は、ヒラツメガニを原料とした酵素分解エキスを調製した。

2. 実験方法

タンパク質の分解酵素は至適 pH が異なる市販製品 6 種 (表 1) を使用した。原料としてヒラツメガニの熱水抽出残渣を使用した。残渣 20~30 g に 10 倍量の水を添加し、各酵素の至適 pH に調整 (酸性; 4.0、中性; 7.0、塩基性; 10.0) した。次いで、酵素を添加し、反応 (3 時間、各酵素の至適温度 (40~50°C)) を行った。沸騰水中で 10 分間加熱し反応を停止し、ろ

過・残さの洗浄を行った。回収したろ液を濃縮・乾燥し、粉末サンプルを得た。

表 1 検討に使用した酵素

酵素種類	至適 pH	由来
酸性	4.0	<i>Aspergillus sp.</i>
中性1	7.0	<i>Aspergillus sp.</i>
中性2	7.0	<i>Bacillus subtilis</i>
中性3	7.0	<i>Aspergillus oryzae</i>
中性4	7.0	<i>Bacillus subtilis</i>
塩基性	10.0	<i>Bacillus licheniformis</i>

エキスの評価は原料からの生成率、遊離アミノ酸量を示すホルモール窒素量を測定することにより行った。ホルモール窒素はしょうゆ試験法記載の方法^[3]により測定した。

味測定は以下の手順で行った。酵素分解エキスの乾燥粉末 0.1 g を熱水 100 ml 中で 5 分間攪拌し、ろ過により得られた試料を味測定に用いた。比較対象については、熱水抽出エキスの乾燥粉末を用いて同様に調製し、測定に供した。酵素分解エキスの味測定にはインテリジェントセンサーテクノロジー製の味認識装置 TS-5000Z を用いた。旨味、苦味雑味、旨味コク、苦味後味の 4 種の味を測定した。

3. 結果

① エキス生成率の算出

各酵素によるエキスの生成を検討するために、エキス生成率を以下の式により算出した。

エキス生成率=(酵素分解により得られたエキス乾燥粉末/原料の乾燥重量)×100

表2には、各酵素を用いた際のエキス生成率の他に、熱水抽出によりエキスを製造した際の数値も示している。各酵素を用いてカニ熱水抽出残渣からエキスを抽出した結果、25～34%の生成率が確認された。熱水抽出の値(45%)と比較して低値であったが、残渣からも再度エキスを抽出できることが明らかになった。酵素の中でも、酸性及び中性2及び4が高い生成率を示した。

表2 ヒラツメガニからの熱水抽出及び酵素分解エキスの生成率

酵素種類	エキス生成率 (%)
熱水抽出	44.6
酸性	34.4
中性1	25.1
中性2	32.8
中性3	25.1
中性4	33.4
塩基性	25.4

② ホルモール窒素量の測定

各種の酵素分解エキスに含まれるホルモール窒素を測定した結果(表3)、いずれの酵素分解エキスにも遊離アミノ酸が含まれていることが示された。ヒラツメガニに含まれるタンパク質がプロテアーゼの作用により遊離アミノ酸にまで分解されていることが示された。中でも中性2のプロテアーゼが熱水抽出物と

同等の値を示し、カニタンパク質からアミノ酸が多く生成されていることが明らかになった。エキス生成率とあわせて考えると、中性プロテアーゼがアミノ酸を多く含むエキスを生成していることが示唆された。

表3 ヒラツメガニ酵素分解エキスのホルモール窒素量

酵素種類	ホルモール窒素量 (%)
熱水抽出	2.92
酸性	2.25
中性1	2.55
中性2	2.95
中性3	2.48
中性4	2.51
塩基性	2.52

③ ヒラツメガニ酵素分解エキスの味測定

ヒラツメガニ酵素分解エキスの呈味性を評価するために、味認識装置による味の測定を行った。その結果、苦味及び旨味センサーに応答が見られ、両センサーの先味と後味について測定値(表4)が得られた。

表4 ヒラツメガニ酵素分解エキスの味測定

酵素種類	苦味	旨味	苦味	旨味
	先味	先味	後味	後味
熱水抽出	12.1	10.6	1.6	0.1
酸性	9.1	5.0	1.0	1.1
中性1	15.6	10.0	1.7	0.4
中性2	12.1	9.0	1.8	0.7
中性3	13.5	10.1	2.0	0.6
中性4	9.3	10.2	1.3	0.6
塩基性	14.7	9.3	1.5	0.6

エキスの旨味に関しては、苦味先味、旨味の

先味ならびに後味の数値が対応している。まず、低濃度の苦味物質由来の旨味を示す苦味雑味については、中性プロテアーゼ 1 が高値 (15.6) を示し、熱水抽出エキス (12.1) よりも高い値を示した。旨味先味については、中性 1、3 ならびに 4 が高い値 (中性 1; 10.0、中性 3; 10.1、中性 4; 10.2) を示し、熱水エキス (10.6) とほぼ同等の旨味を示すことが判明した。旨味後味については、酵素分解エキス (0.4~1.1) が熱水抽出物 (0.1) よりも高い数値を有していたことから、酵素分解物は、コク味を有することが示唆された。分解エキスの中では、酸性プロテアーゼが最も高い値 (1.1) を示しており、本エキスがコク味を有する調味料素材としての可能性を示すものであった。

次いで、苦味そのものを示す苦味後味に関しては、酵素分解エキスは 1.0~2.0 の範囲の数値を示し、熱水抽出物とほぼ同等の値 (1.6) を持つもの (中性 1、2、3、塩基性) が多かった。熱水物よりも低い数値を示したエキスは酸性、中性 4 の 2 種であった。

以上の味測定結果から、熱水抽出物と比較して旨味が高く、苦味が比較的低い数値を示した中性プロテアーゼ 1 による分解エキスが優れた呈味性を有すると考えられた。

4. 結 言

本研究の目的は、水産物を原料とした調味料素材を開発することである。呈味性を有するアミノ酸、ペプチドを豊富に含有するエキスを製造するために、食品工業用酵素を用いてヒラツメガニタンパク質の分解を試みた。至適 pH が異なる市販酵素を用いて製造した酵素分解エキスをエキス生成率、ホルモール窒素量、味認識装置により味測定を行うことにより検討した。その結果、中性プロテアーゼによる酵素分

解エキスが優れた呈味性を示した。今後は、本酵素分解エキスに含まれる遊離アミノ酸、低分子ペプチドの存在量を測定し、エキスの有用性を明らかにしていく。

参考文献

- [1] 大町睦子： 焼あごのだし汁に関する研究、 活水論文集第 28 集, 29-37 (1985).
- [2] 河合美佐子： 味を決めるアミノ酸、生物工学会, 89 (11), 679-682 (2011).
- [3] 財団法人日本醤油研究所編： しょうゆ試験法、 19-21 (1985).