

# ちりめん煮汁を利用した天然エキスの開発\*

小玉 誠<sup>\*1</sup>・江口 洋<sup>\*1</sup>

Development of Seasoning Material Using Chirimen Broth

Makoto KODAMA and Hiroshi EGUCHI

ちりめんじゃこ製造時には大量の煮汁が生じており、一部は利用されているが大部分は廃棄され、有効利用が望まれていた。昨年度より、ちりめん煮汁の調味料化に取り組み、酵素処理による液の清澄化を確立した。さらに今年度は呈味性の向上、脱塩方法、保存性の向上等の検討を行った。濃縮によりエキス分の高濃度化や塩分濃度が高くなることによる保存性の向上が得られた。また、濃縮により20%以上の塩分濃度となった煮汁を脱塩する方法として電気透析膜法が有効であることが確認できた。このような試験結果から、ちりめん煮汁を調味料化する工程を決定し、小プラントレベルの調味液の調製を行った。

キーワード：ちりめん、酵素処理、調味料、脱塩

## 1 はじめに

本県のちりめんじゃこは色、味等の品質が良いことから全国的に高い評価を得ている。一方、製造時に生じる大量の煮汁（平成13年では推定約3,600トン）は現在、一部は利用されているが大部分は廃棄され、その有効利用が望まれている。

煮汁中にはグルタミン酸やイノシン酸等の旨味成分を多く含んでおり調味料原料となりえることが示唆された。

しかし、煮汁は、煮沸時に加える塩により塩分濃度が高くなっており、また、多くの不溶性の物質を含むため懸濁している。原液のままでは呈味性が低く、保存性も悪い。このような問題点から食品の利用へは至らなかった。

本研究では、これらの問題を解決し、ちりめん煮汁を用いた特徴ある天然調味料を開発することを目的とする。

本研究により、酵素処理による不溶性物質の処理、エキス製造における要素技術の確立等、新たな知見および方向性を見出したので報告する。

## 2 実験方法

### 2-1 試料採取

ちりめん煮汁は、山路水産(宮崎漁業共同組合)および山西水産(新富漁業共同組合)から提供を受けた。

約1tの湯浴中に200kg~500kgのちりめんじゃこを煮沸した煮汁を原料とした。

### 2-2 成分分析

遊離アミノ酸および核酸は、試料にアルコール濃度が80%となるようにエタノールを加え、遠心分離することにより除タンパクを行い、上澄液を減圧乾固させた。遊離アミノ酸の場合は0.02N HClで定容後、0.20 $\mu$ mのフィルターでろ過し、アミノ酸分析に供した。高速アミノ酸分析装置は、L-8800形(日立計測器サービス(株)製)を使用した。核酸の場合は蒸留水で定容後、0.20 $\mu$ mのフィルターでろ過し、核酸分析に供した。装置は、LC-10A((株)島津製作所製)を使用し、紫外分光光度計検出器(SPD-10AV)により検出した。

無機成分は、1% HClで任意に希釈後、0.45 $\mu$ mフィルターでろ過し、ICP発光分析装置(SPS 1500VR セイコー電子工業(株))により分析した。

\* ちりめん煮汁を利用した天然エキスの開発  
(第1報)

\*1 食品開発部

## 2 - 3 酵素処理

昨年度の研究結果から、煮汁のタンパク質処理に有効な酵素剤としてスミチームFP（新日本化学工業（株）製）を選定していた。

ちりめんじゃこ煮沸後、煮汁は45℃まで冷却させた。その後、酵素剤を煮汁に対して0.05%添加し、45℃で所定時間処理した。処理後、濃縮時の熱により酵素を失活させた。

## 2 - 4 濃縮

加圧減圧攪拌釜（容量50L）を用いて濃縮を行った。原液と酵素処理液の2種類を常圧下と減圧下で濃縮を行い、蒸発速度と濃縮時の煮汁の色や呈味成分等の比較を行った。

煮汁には3～3.5%の塩分が含まれており、塩分の溶解度を超えるまで濃縮を行うと塩分の析出がおこる。このため、初期濃縮は7倍程度とした。

## 2 - 5 脱塩

脱塩処理は、0.45μmフィルターでろ過した煮汁を試料液とし、電気透析脱塩装置マイクロアシライザーG4（旭化成工業（株）製）に供することにより行った。試料液の塩分濃度は、試料液の電気電導度から推測し、任意に取り出した。

処理液の正確な塩分はモル法により測定した。

各塩分濃度時の遊離アミノ酸、核酸等の呈味成分を分析し、処理時のエキス分残存率を求めた。

## 2 - 6 ろ過

濃縮液をろ過することにより、ろ過速度、ろ過後のエキスの品質およびろ過による呈味性の変化を検討した。

吸引ろ過に5Aろ紙を設置し、ろ剤としてセライトを用いた場合と用いない場合を比較した。

## 3 結果及び考察

### 3 - 1 酵素処理

前報に示したとおり、小プラントレベルの試験においても酵素処理により発泡の抑制や液の清澄化が得られた。30分以上の処理において濃縮時の発泡抑制に有効であった。

酵素処理後の煮汁中遊離アミノ酸・核酸量を表1に示す。遊離アミノ酸については、総量で約35%増加しており、特にロイシン、バリン、フェニ

ルアラニン等の苦味を呈するアミノ酸についての増加が著しかった。核酸については、処理中に増加が見られたが、酵素剤が若干のフォスファターゼ活性を持つためと考えられる。

官能評価を行ったところ、酵素処理後の煮汁において、旨味の強化が見られるとの結果が得られ、官能評価においても、酵素処理の有効性が示された。

### 3 - 2 濃縮

常圧濃縮、減圧濃縮ともに原液のままでは発泡を起こし、効率の良い濃縮が不可能であった。

酵素処理後における濃縮試験においては、常圧濃縮では、40Lの煮汁を6Lまで濃縮するのに100分で180分必要であった。減圧濃縮では、過度の減圧下では発泡を起こしてしまうため、200mmHgに圧力を調整し、その条件下において80分で160分で濃縮することができた。

官能評価の結果では、減圧濃縮物が味にまとまり感が出て、旨味を強く感じるという結果が得ら

表1 各工程における遊離アミノ酸・核酸量の比較および脱塩後の各成分の残存率

	mg/L				%
	原液	酵素処理	濃縮	脱塩	残存率
Tau	268.0	272.4	1,602.7	2787	75.6
Asp	7.1	15.1	57.9	130.3	97.9
Thr	16.9	29.9	179.8	358.8	86.7
Ser	32.6	42.6	235.6	461.1	85.1
Glu	51.0	71.9	354.5	805.6	98.8
Sar	7.1	9.6	56.8	106.0	81.2
a-AAA	2.0	7.3	32.7	54.4	72.3
Gly	23.0	27.0	154.7	283.9	79.8
Ala	47.0	65.6	426.3	786.9	80.3
Val	16.9	31.8	236.9	458.6	84.2
Cys	0.0	2.3	11.0	20.8	82.0
Met	10.5	24.8	156.0	292.8	81.6
Ile	11.2	29.4	179.9	343.7	83.1
Leu	18.1	71.9	453.2	863.1	82.8
Tyr	15.5	32.9	191.8	357.8	81.1
Phe	14.8	37.7	248.8	472.1	82.5
b-Ala	2.8	2.5	17.3	36.3	91.1
g-ABA	5.7	6.4	39.4	73.3	81.0
NH3	12.4	15.0	102.7	71.6	30.3
Lys	4.9	5.6	28.8	50.9	76.9
Hylys	58.1	147.8	895.0	1,749.1	85.0
His	114.4	119.0	651.6	1,144.2	76.4
Arg	19.1	52.6	324.1	572.8	76.8
Pro	22.6	23.3	148.2	269.5	79.0
IMP	162	276	988	1,724.7	75.9

れた。一方、ちりめんエキスとしてのインパクトを生かしていくなら常圧濃縮の方が好ましいとの意見も出された。

現時点での濃縮法としては常圧濃縮法を採用することとした。

他に考慮すべき濃縮方法としては、発泡により吹きこぼれた液を釜に再投入できる機構を持つ濃縮機や、遠心力等により発泡を抑制する機能を持つ薄膜濃縮法等が挙げられる。

### 3 - 3 脱塩

限外ろ過膜法による脱塩を検討したが、効率が悪い上、塩分除去と同時に煮汁中のアミノ酸や核酸等も溶出してしまうことがわかった。このため煮汁の脱塩には、脱塩の効率がよく、さらに、煮汁中のアミノ酸や核酸等の呈味成分は残存させるような脱塩法を採用しなければならなかった。

電気透析脱塩装置による脱塩の結果を図1に示

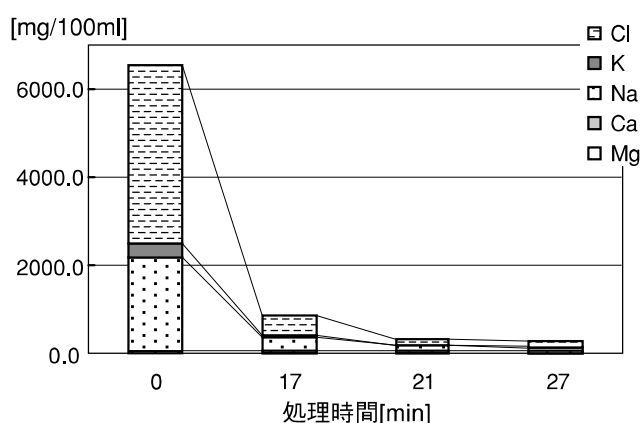


図1 脱塩処理におけるミネラル成分の経時変化

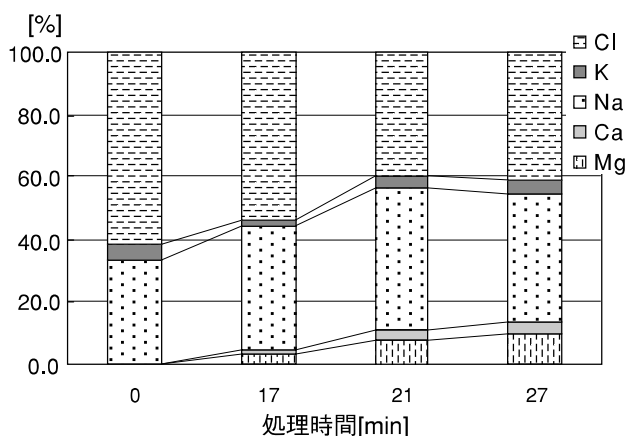


図2 脱塩処理におけるミネラル成分組成の経時変化

す。6.7%から0.2%までの脱塩時に、アミノ酸や核酸等の呈味成分は85%以上の残存率を示し、エキス分を損なうことなく塩分のみを除去できることが確認できた。処理時間も約30分と比較的短時間であり、操作も簡便であることから煮汁の脱塩に利用可能であることが示唆された。さらに高濃度の25%から5%までの脱塩の際には、定電圧方式による高速の脱塩が可能であり、その際のエキス分の残存率も表1に示すとおり70%以上を示し、特にグルタミン酸・アスパラギン酸の旨味を呈するアミノ酸については、残存率が95%以上の高い値を示した。

また、アンモニアの減少が確認され、脱塩処理による生臭さの低減の可能性が示唆された。

また、電気透析脱塩装置に設置したイオン交換膜が、一価選択性の強い膜を用いていたため、処理後のエキス中はマグネシウムやカルシウム等の多価イオンの比率が高くなった。(図2)

脱塩時には、脱水の作用も生じ、塩分濃度25%から5%までの脱塩の場合、エキス分については2倍程度の濃縮が起こる。調味液製造の場合、この点も考慮する必要がある。

電気透析膜による脱塩を効率良く行うために、投入するサンプルの塩分濃度が高いこと、サンプル溶液の温度が高いことが挙げられる。このことから脱塩を行う溶液は、濃縮後塩分が高くなった状態の煮汁で、60程度の温度を持つものが適当であると考えられる。

呈味性の問題においても、脱塩によりちりめんエキスの味を引き立たせることとなり、また、一層の濃縮が可能となり、エキスの濃度を高めることができる。このため、ちりめんエキスらしさを出すには必要な工程と考えられた。

### 3 - 4 ろ過

濃縮エキスを吸引ろ過によりろ過した。

ろ紙のみによるろ過では、濃縮エキス中の夾雑物等は除去されるものの、液は懸濁状態のままであった。

ろ剤としてセライトを添加した場合、ろ液は澄清化した。目詰まりを起こすことも少なく、特に酵素処理後のエキスについては、ろ過速度が速かった。ろ過後の呈味成分の損失はほとんど見られず、

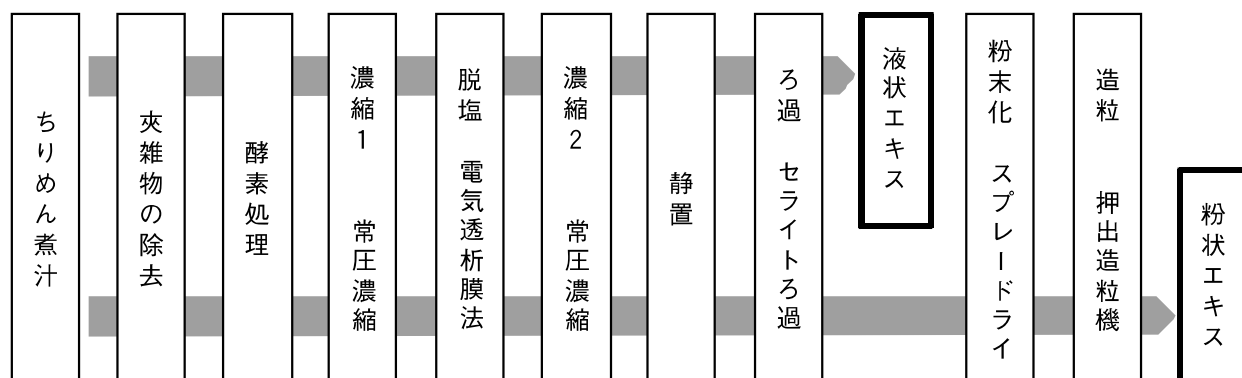


図3 ちりめん煮汁調味液製造工程

呈味的な評価では違いはみられなかった。

エキスとしての汎用性を考慮すると、透明度の高い方が需要も高く、セライトを用いたろ過が有効であることを確認した。

#### 4 まとめ

以上の結果から、図3に示すようなちりめん煮汁調味液製造工程を決定した。

- (1) ちりめん煮汁中に含まれる夾雑物等を荒ろ過により除去し、45℃まで冷却する。
- (2) 酵素剤を添加し、30分以上処理する。
- (3) 100℃まで加熱し、酵素を失活させるとともに、濃縮を行う。塩分が約25%となるまで、つまり7倍程度濃縮する。
- (4) 0.45 $\mu$ mフィルターに通したものを60℃付近まで冷却し、電気透析膜により塩分濃度が5%となるまで脱塩を行う。

- (5) 保存性を高めるため、塩分濃度が10%以上となるように再濃縮する。

- (6) 静置し、上澄みをセライトろ過し、清澄な液を得る。

以上のような工程により、液状エキスを調製することができた。しかし、濃縮方法についてはさらに効率の良い方法を検討する必要がある。

調製された液状エキスを、さらにスプレードライによる粉末化、押出造粒機による造粒を行うことにより、粉状エキスの製造も可能であると考えられる。

#### 5 参考文献

- 1) 柚木崎 千鶴子．未発表，1990．
- 2) たとえば越智 宏倫．天然調味料．光琳，1993，p.126-132．