

# ちりめん煮汁からのタウリンの回収\*

松浦 靖<sup>\*1</sup>・水谷 政美<sup>\*2</sup>・柏田 雅徳<sup>\*3</sup>

Recovery Techniques of Taurine from Chirimen Broth

Yasushi MATSUURA, Masami MIZUTANI, and Masanori KASHIWADA

当県の特産品であるちりめんの加工プロセスから排出される大量の煮汁には、タウリンなどの機能性成分やグルタミン酸、核酸関連化合物等の呈味成分が含まれている。特に、ちりめん煮汁中の遊離アミノ酸を分析したところ、約49%がタウリンであることが分かった。そこで、イオン交換樹脂を用いたちりめん煮汁からのタウリン回収について検討した。未処理の煮汁と電気透析装置により脱塩した煮汁を強塩基性陰イオン交換樹脂に通液することによりタウリンがそれぞれ、1.03mg/mL-resin, 2.04mg/mL-resin吸着されることが分かった。

キーワード：ちりめん, 脱塩, イオン交換処理, タウリン, 煮汁

## 1 はじめに

当県のちりめんは色、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、製造時には大量の煮汁が生じるが、その多くは廃棄されており、有効利用が望まれている。

煮汁中には、タウリンなどの機能性成分やグルタミン酸、イノシン酸等の呈味成分を多く含んでいることが確認されている。

本研究では、ちりめん煮汁からイオン交換樹脂を用いた効率よいタウリンの回収技術について検討したので報告する。

## 2 実験方法

### 2-1 供試試料

ちりめん加工時に排出される煮汁を、平成18年7月19日に採取した。採取後は、煮汁をプラスチック製ボトルに小分けし、即日-20℃の冷凍庫で保存した。試料は用時、解凍したものをを用いた。

### 2-2 使用したイオン交換樹脂

効率よいタウリンの回収を行うにあたり、表1に示した7種の市販樹脂を用い、タウリンの吸着確認試験を行った。いずれも交換容量の大きな強酸性、強塩基性の樹脂を準備した。

表1 使用した樹脂

樹脂名	分類	総交換容量 (meq/mL)
アンバーライト IRA400JCI	最強塩基性陰イオン交換樹脂	≥1.4
ダウエックス マラソンA	強塩基性I型陰イオン交換樹脂	≥1.3
ダイヤイオン SA10A	強塩基性I型陰イオン交換樹脂	≥1.3
ダイヤイオン HPA25	強塩基性I型陰イオン交換樹脂	≥0.5
アンバーライト IR120B	強酸性陽イオン交換樹脂	≥2.0
ダウエックス マラソンC	強酸性陽イオン交換樹脂	≥2.0
ダイヤイオン SK116	強酸性陽イオン交換樹脂	≥2.3

### 2-3 煮汁のアミノ酸分析

煮汁に含まれるタウリンや他のアミノ酸量を確認するために、遊離アミノ酸は、解凍した煮汁にアルコール濃度が80%となるようにエタノールを加え、3,000回転で10分間遠心分離することにより除タンパクを行い、上澄み液を減圧乾固させた。その後、0.02N塩酸で定容し、0.45 μmのフィルターでろ過後、アミノ酸分析に供した。高速アミ

\* 海洋性バイオマスの有効利用技術の開発（平成18年度県北都市エリア産学官連携促進事業）

\* 1 食品開発部

\* 2 応用微生物部

\* 3 食品開発部（現 宮崎県機械技術センター）

ノ酸分析装置は、L-8800形（株式会社日立ハイテクフィールドディング社製）を使用した。

### 2-4 タウリン水溶液を用いてのイオン交換樹脂の選抜

樹脂の選抜は、タウリンのみを含有し、1N NaOHにより煮汁と同じpH5.80に調製したタウリン水溶液を用いた。

各種イオン交換樹脂3.8mLをガラスカラム（φ7mm×130mm）に充填後、調製したタウリン水溶液（6,725mg/L）を、流速0.5mL/minで通液した。分画した流出液は、ろ紙にスポットし、ニンヒドリンにより発色させ、その発色によりタウリンの吸着を確認した。

### 2-5 タウリン水溶液を用いての吸着における食塩の影響

樹脂に吸着する食塩の影響を確認するため、タウリンを含み、煮汁と同じ食塩濃度（3.4%NaCl）に調製したタウリン水溶液を用いた。

強塩基性陰イオン交換樹脂アンバーライトIRA400J（OH型）3.8mLをガラスカラム（φ7mm×130mm）に充填後、3.4%NaClを含んだタウリン水溶液（672.5mg/L）を流速0.5mL/minで通液した。分画した流出液は、ろ紙にスポットし、ニンヒドリンにより発色させ、その発色によりタウリンの吸着を確認した。

### 2-6 煮汁の脱塩処理

ちりめん煮汁の脱塩は、宮崎県水産試験場に設置している電気透析装置（高性能電気透析装置マイクロアシライザーG4（旭化成株式会社製））を用いて、NaCl濃度が0.07%になるまで行った。

### 2-7 煮汁の陰イオン交換処理

未処理の煮汁と電気透析装置により脱塩した煮汁の2種類を強塩基性陰イオン交換樹脂アンバーライトIRA400J（OH型）3.8mLを充填したガラスカラム（φ7mm×130mm）に、それぞれ通液した。タウリンの吸着と溶出については、流出液を2mLずつ分画し、ニンヒドリンによる発色と高速アミノ酸分析装置による分析を行い検討した。

## 3 結果および考察

### 3-1 煮汁中のアミノ酸組成

煮汁中の遊離アミノ酸量を高速アミノ酸分析装

置により分析した結果を表2に示した。最も多く含まれているのがタウリンであり、全体の約49%を占めていることが分かった。

表2 煮汁中のアミノ酸組成

成分名	濃度 (mg/L)
Tau	631.1
Asp	5.3
Thr	30.0
Ser	39.6
Glu	47.1
Gly	37.3
Ala	65.5
Val	35.8
Met	18.3
Cysthi	13.3
Ile	15.9
Leu	24.0
Tyr	18.6
Phe	15.0
g-ABA	8.8
NH3	25.6
Hyllys	18.6
Orn	30.2
Lys	36.5
His	162.3
Arg	32.1
Pro	51.3

### 3-2 タウリン水溶液を用いてのイオン交換樹脂の選抜

用いたイオン交換樹脂は、陰イオン交換樹脂4種と陽イオン交換樹脂3種であった。それぞれをカラムに充填後、タウリン水溶液を通液し、流出液を画分ごとにニンヒドリン発色させた（図1）。

陰イオン交換樹脂では、強塩基性陰イオン交換樹脂アンバーライトIRA400J（OH型）がタウリンを最も吸着しており、142mg/mL-resin吸着することが分かった。一方、陽イオン交換樹脂では、流出液の最初からニンヒドリン発色があり、ほとんどタウリンは吸着しなかった。以上のことから、

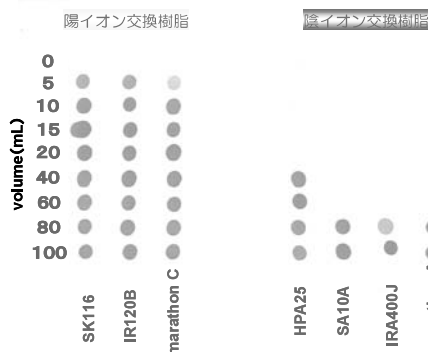


図1 タウリン水溶液の各種イオン交換樹脂への吸着

タウリンの吸着には、強塩基性陰イオン交換樹脂アンバーライトIRA400J (OH型) を用いることが適切であると判断された。

### 3-3 タウリン水溶液を用いての吸着における食塩の影響

強塩基性陰イオン交換樹脂アンバーライトIRA400J (OH型) を用いて、3.4%NaClを含むタウリン水溶液を通液し、タウリン吸着量を調べた。その結果、図2に示したとおり、タウリン水溶液ではタウリンがほとんど吸着されるのに対し、3.4%NaClを含むタウリン水溶液では、20mLでタウリンの流出が認められた。これより3.4%NaClを含むタウリン水溶液では、陰イオン交換樹脂に吸着するタウリン量は1.77mg/mL-resinと推定され、大幅に減少することが確認された。これは、塩素イオンの存在がタウリンの陰イオン交換樹脂への吸着の大きな障害となっていることを示していた。

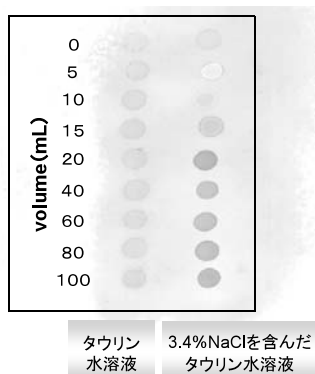


図2 吸着における食塩の影響

### 3-4 煮汁の陰イオン交換処理

実際にちりめん煮汁を用いて、含まれるタウリンの回収について検討した。煮汁は未処理のもの (NaCl 3.4%) と電気透析装置により脱塩したもの (NaCl 0.07%) を用いた。

図3に示したとおり、未処理のものではフラクション4で、脱塩したものではフラクション7でタウリンが流出していることが認められた。このことより、未処理の煮汁では、1.03mg/mL-resinのタウリンが吸着され、一方、脱塩したものは、2.04mg/mL-resinのタウリンが吸着されることが分かった。タウリン吸着量が脱塩処理により約2倍に増加したが、期待された量を下回った。これ

は、煮汁中の他のアミノ酸と競合することが原因と考えられた。

また、イオン交換樹脂に吸着しているのはタウリンだけではなく他のアミノ酸もあることより、さらに分離精製のステップが必要であると考えられた。

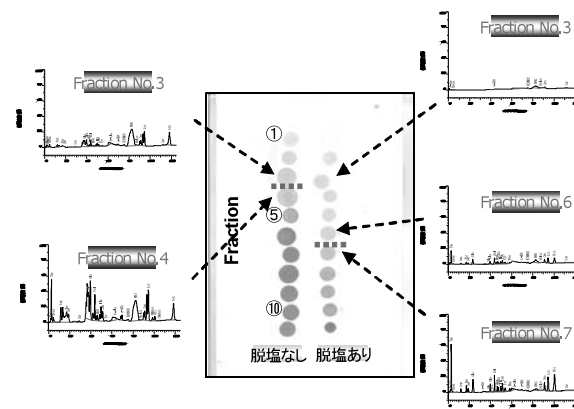


図3 タウリン吸着量の違い

## 4 まとめ

ちりめん煮汁からイオン交換樹脂を用いてタウリンを回収する方法について検討した結果、以下のことが分かった。

- 1) 煮汁中の遊離アミノ酸の約49%をタウリンが占めていた。
- 2) 強塩基性陰イオン交換樹脂アンバーライトIRA400J (OH型) が最もタウリンの吸着能が高かった。
- 3) 煮汁の電気透析による脱塩処理により、タウリン吸着量が2倍に増加した。

なお、他のアミノ酸も吸着することからタウリンとの分離が可能な溶離条件について、今後検討を行う必要がある。

## 5 謝辞

本研究の推進にあたり試料の提供に御協力いただいた山西水産株式会社に感謝申し上げます。

## 6 参考文献

- 1) 柚木崎千鶴子, 平成2年度研究成果発表会要旨集, 宮崎県工業試験場 (1990)

- 2) 小玉誠, 江口洋, 宮崎県工業技術センター・食品開発センター研究報告, 45, p.127 (2000)
- 3) 小玉誠, 江口洋, 宮崎県工業技術センター・食品開発センター研究報告, 46, p.123 (2001)
- 4) 小玉誠, 日高照利, 河野幹雄, 宮崎県工業技術センター・食品開発センター研究報告, 47, p.97 (2002)