

冷凍貝柱解凍時における脱水シートによる 脱水処理効果

The Use of Contact-Dehydration Sheets in Dehydration Treatment and their Effect on the Quality of Frozen Scallops during the Thawing Process

(1998年3月31日受理)

佐々木敦子 大倉 聖子 沖田奈穂子
Atsuko Sasaki Kiyoko Ohkura Nahoko Okita

Key words : 脱水シート, 冷凍, 貝柱, 解凍, 遊離アミノ酸

緒 言

脱水シートは浸透圧の作用により、魚や肉などの食品から水を除去することができる。古来より浸透圧を利用した脱水方法としては塩漬け、砂糖漬けがあるが、食品本来の味を変えてしまうとともに塩あるいは砂糖の摂りすぎにもなりかねない。脱水シートは半透膜を介して糖類と食品を接触させるので食品に糖が移行しないし、なにも添加せずに脱水ができる¹⁾。すでに報告した²⁾ように、この脱水シートを用いて魚調理をし、官能検査を行った結果では①加熱処理の場合調理時間が短縮される。②焼き上がり、煮上がりの外観が美しい。③調味液の浸透がよい。④マグロの生食の場合赤系統の色が強調され、変色が遅れる。⑤身の柔らかいイワシ、アジなどの身をひきしめ、身くずれが少なくなる。⑥旨み濃度が増す。⑦イヤな臭みがとれる。⑧揚げものの衣がはがれにくいなどの効果がみられた。

今回は、近年多く出回っている冷凍魚を用いて脱水処理効果を検討することとした。冷凍魚は解凍時または解凍後に旨味成分を含むドリップが流出し、食材としての価値が低下しやすい。これは冷凍時に成長した氷結晶が細胞を破壊することが原因であり、従って予め脱水処理すれば氷結晶の成長を防止できる。冷凍保存前の脱水処理によっておいしさを向上させることができるという報告は多くある。^{3), 4), 5), 6), 7)}しかし氷結晶を成長させないように急速凍結した食品でも、解凍時に解けた水分が再凍結すれば細胞が破壊される。脱水シートで包んで解凍すれば解け出た水分が除去され、組織破壊を抑えることができると考えられる。そこで冷凍貝柱をとりあげ、解凍時に脱水シートを用いてドリップ量、貝柱およびドリップ中の遊離アミノ酸量を測定し、官能検査も行ってその効果について検討した。

実験方法

1. 実験材料

冷凍貝柱は1個23g程度のものを用いた。

2. 脱水シート

脱水シートはシェフキン（コレホー製，100-2）のSサイズ（35×25cm）とピチット（昭和電工製，11）を用いた。脱水シートの対照にはラップフィルム（サランラップ，旭化成製）を用いた。

3. ドリップの測定

貝柱は5個をサランラップ，シェフキン，ピチットにはさみ，経時的にドリップ量を測定した。ドリップはシートを紙（キムワイブ）でふきとって計量し，その増加分をドリップ量とした。経時的ドリップ量は累計値である。

4. 遊離アミノ酸の定量

冷凍貝柱はサランラップ，シェフキン，ピチットに5個ずつはさんで5時間冷蔵庫内（5℃）に置いた。この貝柱をミキサーで磨砕し，このうちの2gを秤取し，蒸留水4mlおよびスルホサリチル酸0.3gを加え攪拌した後，1時間放置する。これを遠心分離（3000rpm，10分）し，この上澄液をメンブランフィルター（ポアサイズ0.45μm）で濾過した後，高速液体クロマトグラフィーを用いてグラジェント溶出法により分析した。

高速液体クロマトグラフはSHIMAZU LC-6Aにより，検出器は蛍光検出器SHIMAZU Fluorescence HPLCmonitor PF-535 Ex 348nm Em 450nmとした。またカラムはSHIMAZU Shim-pack Amino-Naを用い，カラム温度は60℃とした。このほか分析条件として，溶離液には，pHの異なる2種類のクエン酸ナトリウム緩衝液；pH3.20の基本液〔0.2N Na⁺／7% C₂H₅OH〕及びpH10.0の添加液〔0.6N Na⁺／0.2M H₃BO₃〕を用いた。流量は0.4ml／分とした。また反応試薬として，次亜塩素酸ナトリウム溶液〔0.4ml市販次亜塩素酸ナトリウム水溶液／1Lアルカリ緩衝液；0.384M Na₂C₃，0.216M H₃BO₃，0.108M K₂SO₄〕及びOPA（O-phthalaldehyde）溶液を用いた。これらの流量は0.2ml／分とした。

シートに吸水されないでシートの表面に残っていたドリップ，貝柱を5個を500mlの沸騰水で30秒間湯引きした煮汁，使用後の脱水シート内容物の遊離アミノ酸の定量も同様に定量した。

5. 官能検査

冷凍貝柱は5個ずつサランラップ，シェフキン，ピチットにはさみ，冷蔵庫内に6時間置く。これを沸騰水中で30秒間加熱し氷水中にとってから，2枚に切り官能検査に供した。官能検査は

本学生生活学科の教職員15名（女）をパネルとして、順位法で行い、各試料の順位合計を求め、各試料の順位合計の差を計算して、その絶対値で検定を行った。

結果および考察

1. 脱水シートによる脱水効果

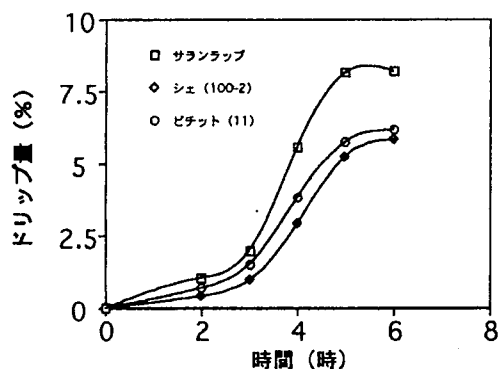


図1-1 冷凍貝柱のドリップ

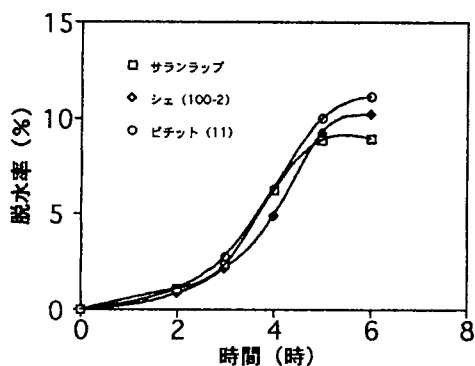


図1-2 冷凍貝柱の脱水

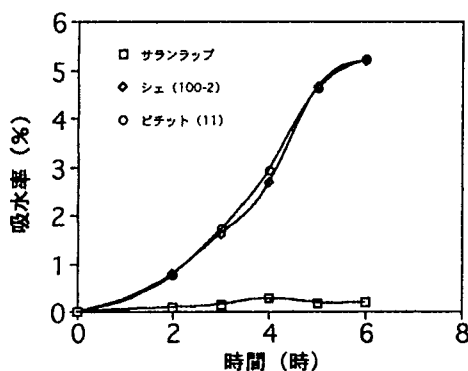


図1-3 シートの吸水

図1-1のように貝柱のドリップは初期では徐々に、3時間（解凍が終わりに近づいた頃）から5時間まで急に増加した。脱水シートで処理するとドリップ量は少なく、5時間では無処理の約2/3量であった。しかし、脱水シートで処理してもかなりのドリップが出ていた。瀬戸ら³⁾の冷凍マイワシや保井ら⁴⁾の冷凍保存肉では冷凍時に脱水シートを使用してドリップ量を測定しているが脱水シート処理の場合ほとんどドリップは出ていない。これは食品を冷凍前に脱水シート処理の方が解凍時に脱水シートを使用するより効果的であることを示しているかもしれない。また脱水シートで処理してもかなりのドリップが出ていたのは貝柱の表面にグレーズが厚くかかっていたからと思われた。脱水シートにはさむ前にグレーズのみは解凍して除いておいた方がよかったかもしれないが、貝柱の冷凍を解かさないうグレーズのみ解凍というのは難しい。またグレー

ズを解凍しないでそのまま脱水シートにはさむ場合は、シートの内容容量が多くて吸水率のよいグレードの脱水シートにはさみ、解凍した水分をすぐにすべて吸水させればよいと考えられた。

図1-2は冷凍貝柱の脱水率である。図1-3のように脱水シートが発生したドリップを吸水しているにもかかわらず、吸いきれないドリップがシート上にあったため、脱水シート処理の有無にかかわらず、5時間までの脱水率はラップフィルム処理と同程度であったが、その後出てくるドリップが少なくなり、脱水シート処理のほうが脱水率が大きくなった。

2. 遊離アミノ酸

表1 5時間脱水処理後の貝柱、ドリップ、シート中の遊離アミノ酸量

| | 対照 (mg/100g) | 貝柱(mg/100g) | | | ドリップ(mg/冷凍貝柱100g) | | | シート(mg/内容物100g) | |
|-----------------|-----------------|-------------|--------|--------|-------------------|-------|-------|-----------------|-------|
| | | ラップ | シェフキン | ビチット | ラップ | シェフキン | ビチット | シェフキン | ビチット |
| Tau | 1032.8 | 1042.2 | 1078.2 | 1080.8 | 66.4 | 49.3 | 49.2 | 43.06 | 78.11 |
| Asp | 0.4 | 0.3 | 0.8 | 1.0 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.04 | 0.00 |
| Thr | 24.7 | 34.6 | 31.9 | 26.0 | 1.9 | 1.5 | 1.2 | 0.72 | 1.05 |
| Ser | 6.1 | 8.1 | 8.1 | 6.8 | 0.5 | 0.4 | 0.4 | 0.27 | 0.42 |
| Glu | 69.2 | 79.1 | 82.9 | 79.1 | 4.9 | 4.1 | 4.1 | 1.27 | 1.97 |
| Pro | 43.8 | 62.2 | 42.1 | 40.9 | 3.1 | 2.7 | 1.7 | 0.80 | 1.20 |
| Gly | 896.9 | 1056.7 | 1088.7 | 978.3 | 69.8 | 55.9 | 51.9 | 50.26 | 90.18 |
| Ala | 101.2 | 109.0 | 118.1 | 123.2 | 7.6 | 6.7 | 6.5 | 4.30 | 7.36 |
| Cys | 3.7 | 2.5 | 2.8 | 7.8 | 0.5 | 0.4 | 0.1 | 1.45 | 0.16 |
| Val | 161.6 | 186.3 | 174.1 | 173.1 | 9.4 | 7.1 | 7.0 | 0.80 | 2.32 |
| Met | 8.0 | 13.2 | 11.1 | 9.4 | 0.5 | 0.5 | 0.3 | 0.19 | 0.28 |
| Ile | 2.9 | 4.6 | 3.9 | 3.7 | 0.2 | 0.2 | 0.1 | 0.06 | 0.06 |
| Leu | 5.6 | 7.9 | 7.8 | 4.9 | 0.5 | 0.3 | 0.3 | 0.11 | 0.16 |
| Tyr | 6.3 | 4.5 | 7.6 | 7.8 | 0.7 | 0.4 | 0.3 | 0.40 | 0.19 |
| Phe | 9.4 | 15.1 | 12.0 | 10.9 | 0.6 | 0.6 | 0.5 | 0.44 | 0.69 |
| His | 7.8 | 12.7 | 10.2 | 7.5 | 0.6 | 0.3 | 0.3 | 0.69 | 0.71 |
| Lys | 5.6 | 8.3 | 8.7 | 9.4 | 0.5 | 0.3 | 0.4 | 0.89 | 0.66 |
| Arg | 22.3 | 39.1 | 52.1 | 24.2 | 0.8 | 1.0 | 0.8 | 0.49 | 1.97 |
| 総アミノ酸量 | 2408.2 | 2686.4 | 2741.0 | 2594.9 | 168.7 | 131.8 | 125.2 | 106.3 | 187.5 |
| NH ₃ | 2.7 | 3.2 | 4.4 | 4.8 | 0.6 | 0.3 | 0.1 | 1.02 | 1.29 |

表1は脱水シートにはさんで5時間後の貝柱とはさんだシートの上に出ていたドリップ及びシート中の遊離アミノ酸量を示したものである。脱水シートを用いると貝柱の遊離アミノ酸は脱水による濃縮分程度増加していた。ドリップ中の遊離アミノ酸は脱水シートを使用すると使用しない場合の約3/4であった。また、わずかながらシートを通過して遊離アミノ酸がシート中に移行していた。シートの内容容量を測定できていないので移行した全量はわからないが、アンモニアのシートへの移行は遊離アミノ酸に比べて多い。脱水シートを使用すると貝柱からの旨味成分の流出は少なく、不快な臭いをとってくれるということである。

貝柱の湯引きをした際の煮汁中への遊離アミノ酸溶出量は表2のようになった。表2-1は脱

表 2-1 煮汁中に溶出した遊離アミノ酸量

| | (mg/冷凍貝柱100g) | | |
|-----------------|---------------|--------|--------|
| | ラップ | シェフキン | ピチット |
| Tau | 102.59 | 77.37 | 88.60 |
| Asp | 0.31 | 0.11 | 0.19 |
| Thr | 2.83 | 1.74 | 2.33 |
| Ser | 0.82 | 0.57 | 0.72 |
| Glu | 8.20 | 5.39 | 6.79 |
| Pro | 2.19 | 1.52 | 1.88 |
| Gly | 78.65 | 57.78 | 66.04 |
| Ala | 11.39 | 7.59 | 9.57 |
| Cys | 0.70 | 0.77 | 0.98 |
| Val | 15.45 | 11.67 | 13.66 |
| Met | 0.68 | 0.68 | 0.73 |
| Ile | 0.38 | 0.34 | 0.36 |
| Leu | 0.89 | 0.71 | 0.75 |
| Tyr | 0.60 | 0.71 | 0.78 |
| Phe | 1.09 | 0.84 | 1.18 |
| His | 1.19 | 1.01 | 1.14 |
| Lys | 0.71 | 0.44 | 0.73 |
| Arg | 3.24 | 2.48 | 3.77 |
| 総アミノ酸量 | 231.90 | 171.70 | 200.23 |
| NH ₃ | 0.58 | 0.63 | 0.56 |

表 2-2 煮汁中に溶出した遊離アミノ酸量

| | (mg/冷凍貝柱100g) | | |
|-----------------|---------------|--------|--------|
| | ラップ | シェフキン | ピチット |
| Tau | 79.46 | 71.98 | 71.84 |
| Asp | 0.00 | 0.00 | 0.07 |
| Thr | 2.14 | 1.85 | 2.22 |
| Ser | 0.50 | 0.51 | 0.52 |
| Glu | 6.83 | 6.31 | 6.28 |
| Pro | 2.08 | 2.34 | 2.76 |
| Gly | 63.85 | 55.33 | 59.09 |
| Ala | 9.20 | 7.36 | 8.46 |
| Cys | 0.32 | 1.54 | 1.57 |
| Val | 12.89 | 12.15 | 14.26 |
| Met | 0.40 | 0.54 | 0.53 |
| Ile | 0.26 | 0.20 | 0.29 |
| Leu | 0.49 | 0.44 | 0.52 |
| Tyr | 0.37 | 0.00 | 0.74 |
| Phe | 1.17 | 1.33 | 1.14 |
| His | 1.45 | 1.58 | 1.67 |
| Lys | 0.44 | 0.44 | 0.41 |
| Arg | 1.81 | 1.71 | 0.61 |
| 総アミノ酸量 | 183.67 | 165.61 | 172.98 |
| NH ₃ | 0.85 | 1.07 | 1.00 |

水シート処理 6 時間後の貝柱を 5 個ずつ 2 回 500ml の沸騰水中で 30 秒湯引きした煮汁，表 2-2 は脱水シート処理 8 時間後の貝柱を 5 個を 500ml の沸騰水中で 30 秒湯引きした煮汁である。脱水シート処理をすれば煮汁への遊離アミノ酸の溶出が少なくなる。図 2 は一定量の煮汁をビーカーに入れ，下に文字を書いた紙を置いて，上から写真を撮ったものである。シェフキンで処理して湯引きした煮汁は最も鮮明に文字が見え，ついでピチット，最も文字が見えにくいのはサララップ処理のものであり，煮汁に溶出した遊離アミノ酸量と煮汁の不透明度は一致していた。

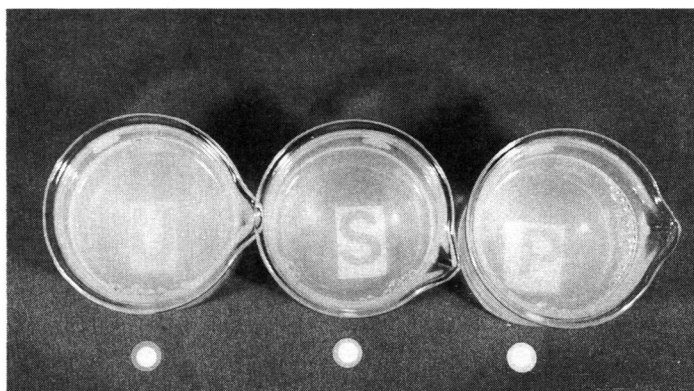


図 2 貝柱を湯引きした煮汁の透明度
U；サララップ，S；シェフキン，P；ピチット

3. 官能検査

脱水シート処理後の脱水率がサララップ (N) 8.5%，シェフキン (E) 9.7%，ピチット (K) 11.5% である貝柱を用いて行った官能検査の結果の順位合計の差は表 3 に示した。検定を

行ったが有意の差のある項目はなかった。表3 官能検査の順位合計の差

(n=15)

脱水率にもっと差がでた時点で比較すると官能検査でも差がでたかもしれない。

| 項目 | 順位合計の差 | | |
|--------------|--------|-----|-----|
| | N-E | K-E | N-K |
| 外観の好ましい方 | 4 | 3 | 1 |
| つやの良い方 | -2 | 3 | -5 |
| 色目の良い方 | -7 | -3 | -4 |
| においの好ましい方 | 0 | 6 | -6 |
| 水っぽさのない方 | 6 | -1 | 7 |
| 身のしまり方の好ましい方 | 3 | 1 | 2 |
| 味の良い方 | 7 | 5 | 2 |
| 総合的にみて嗜好にあう方 | 4 | 8 | -4 |

N;サランラップ E;シェフキン K;ピチット

要 約

冷凍貝柱を解凍する際、脱水シートを使用した場合の効果を検討した。その結果、脱水シートにはさんで解凍するとラップフィルムに比べ、ドリップ量は少なく、遊離アミノ酸の流出も抑制された。また解凍後の貝柱を湯引きした場合、煮汁への遊離アミノ酸の溶出は脱水シート使用の方が少なかったが、官能検査においては有意の差はみられなかった。

本研究は株式会社コレホーの受託研究の一部である。コレホー、コレホーとの契約にご尽力下さった藤原恒明先生、本研究にご協力いただいた本学教職員の方々に深く感謝いたします。

文 献

- 1) 織田修輝：日本食品科学工学会誌，44，926，(1997)
- 2) 佐々木敦子，大倉聖子，沖田菜穂子：中国短期大学紀要，28，121，(1997)
- 3) 瀬戸美江，藤本健四郎：調理科学，27，2 (1994)
- 4) 保井明子，高島薫子，藤本健四郎：日本調理科学会誌，29，3 (1996)
- 5) 藤田和雄：調理科学，19，1 (1986)
- 6) 松原 護：JPI Journal，25，8 (1987)
- 7) 小嶋秩夫：冷凍，63，47(1988)