

## 10. おきあみ利用研究の現状と問題点

藤 井 豊 (東海区水産研究所)

### 1. おきあみ利用の現状

南水洋おきあみの加工製品は昭和47年度の煮熟冷凍品の生産から始まり、その後数年間この製品が製品総生産量の大部分を占めていた。しかし、52年度から生冷凍品の生産が急激に増加し、53年度以降は逆に生冷凍品がほとんどを占めるようになった。なお、52年度からは、1部に生むき身、煮熟むき身、乾燥品、ミールなどの生産も行われ、53～54年にはかなりの生産量になっているが、歩留りを考慮した原料換算の結果でも、まだ漁獲量の10%前後に過ぎない。

次に製品の用途をみると、生冷凍品及びミールはほとんどが釣餌または養魚餌料向けである。食用向けは、煮熟冷凍品、生及び煮熟むき身が中心であるが、今後の消費の拡大はあまり期待できない状況である。このようにおきあみ利用の現状は大部分が餌料用であって、食用向けは残念ながら極く一部に過ぎず、最初のおきあみ資源開発の目的である未利用たん白資源の開発という考えと、大きくくい違った結果になっている。このため、今後、できるだけ早い時期におきあみの食用化技術開発の成果が実を結び、市場性を備えた新しい食用向け製品が出現することが期待されている。

### 2. 利用上問題となるおきあみの特性

#### a) 脱殻処理の困難さ

おきあみをエビの代替えとして利用するためには、漁獲時のおきあみ肉の性質をできるだけ保存しなければならない。しかし、おきあみ肉のたん白質は非常に変性しやすいため、漁獲後なるべく早くたん白質の変性防止処理を行う必要がある。たん白質の変性防止には、糖類、アミノ酸などの添加が有効とされているが、これらの添加は脱殻肉に対して行わねばならない。

以上の理由から、今後の食用向けおきあみ製品の開発には、ますます船上での大量脱殻処理が必要となる。ところが、おきあみは魚体が小さく、Lサイズでも殻付き重量が1g前後、むき身量は僅かに0.15g程度である。このため、ピーラーによる脱殻処理は非常に困難で、現在の能力は500～700kg 原料/時間 に過ぎない。この能力は陸上の魚肉採取機の数トン原料/時間 に比べても著しく劣っており、能力向上のための検討が望まれる。

#### b) 低い採肉歩留り

むき身の対象となる尾肉の重量割合は26.7%で、たん白質量からみると全魚体の40%である。これに対して、ピーラーのむき身歩留りは15%程度である。このため、前項のピーラーの処理能力の改善と同時に、採肉歩留りの向上も重要な課題である。また、内皮や脱殻残渣についても、有効成分の回収、利用を検討する必要がある。

#### c) たん白質の変性が速く、膨潤しやすい

おきあみ肉の主要なたん白質であるアクトミオンン(AM)は魚肉のAMに比べて極めて変性しやすい。AMの変性が進んだ肉は本来の性質を損い、透明感、保水性、ソフト感が失われるばかりでなく、ねり製品に利用しても、製品の弾力が形成されず、冷凍ブロックに利用しても、製品に保水性がなく、解凍及び加熱時のドリップ量が非常に多く、組織食感が失われる。このため、おきあみから品質のすぐれた加工品をつくるためにはどうしても漁獲後直ちにたん白質の変性防止処理を行わねばならない。

そのほか、おきあみ肉については、海水と接触によってたん白質が不溶化すること、海水または清水に浸漬すると著しく膨潤して80数%の水分になり、凍結貯蔵中のたん白変性が著しくなること、気泡が多いため、加熱工程中などに著しく発泡して組織食感を損う原因になることが指摘されている。

#### d) たん白分解酵素の作用が強い

漁獲後の船上放置中または冷凍品を解凍放置した場合、おきあみは身くずれが起りやすく、その原因はたん白分解酵素(プロテアーゼ)の作用が強いためといわれている。このプロテアーゼ活性は97%以上が内臓を含む頭胸部に存在するが、頭胸部の殻は外圧に弱いため、おきあみを堆積したり、凍結すると容易に殻が破壊してプロテアーゼが流失し、肉部と接触してたん白質の分解が進むものと思われる。

このようなプロテアーゼの作用を防ぐためには、漁獲後できるだけ迅速に頭胸部または内臓を取り除く必要がある。なお、肉部に残存する一部のプロテアーゼ作用の防止法としては、冷凍すり身製造の場合に、インヒビタ

一として脱脂大豆粉末または乾燥卵白（おきあみ肉に対し1%）の添加が行われ、有効とされている。

e) 黒変が起りやすい

甲殻類にみられる黒変はチロシナーゼの作用によりトリプトファンから黒色のメラニンが生成されるためであるが、おきあみの黒変も同様である。チロシナーゼの作用は低温で $-40^{\circ}\text{C}$ ではほとんど停止するため、生冷凍おきあみの場合、凍結貯蔵中は黒変はほとんど出現しない。しかし、解凍時に温度上昇とともに急速に黒変が進む。

生冷凍品の黒変防止には、亜硫酸水素ナトリウム液（0.3%以上）、0.2 M クエン酸液または0.2 M リン酸液などの酸性液に浸漬（10分間）後、凍結する方法が有効である。なお、高温による酵素破壊の例としては、煮熟冷凍品で $90^{\circ}\text{C}$ 、5分の煮熟が行われ、黒変の発生が防止されている。

3. 食用化技術開発の現状

a) 冷凍すり身技術

おきあみ冷凍すり身技術の研究は52年度から開始され、現在、2種類の冷凍すり身（赤と白）の製法がほぼ確立している。一方は、殻つき魚体を横型遠心分離機で連続的に脱内臓し、ダブルスクリーン型魚肉採取機で除殻、採肉後、添加物を加えて碎肉、混合、凍結する方法で、魚肉採取機で眼球がつぶされ、眼球液中のアスタキサンチンが採肉中に混入するため製品は桃赤色となる。この方法は歩留りが高く、原料に対して約40%である。もう一方の方法は、ピーラーで脱殻したむき身を横型遠心分離機で水切りし、添加物を加えて碎肉、混合、凍結する方法で、眼球及び内皮の混入がない。この製品は色が白く、ゲル形成能もまざっているが、歩留りが低く、原料に対して約15%である。

おきあみの冷凍すり身は風味の点では非常にすぐれているが、ゲル形成能が幾分劣るため、他のすり身との併用あるいは調理素材としての利用などが考えられる。

b) 冷凍ブロック技術

魚肉の冷凍ブロックには落し身ブロックとフィーレブ

ロックがあるが、おきあみについてはおもにむき身ブロックの製造技術が検討されている。53年度は生むき身を水切り後、直ちに添加物を混合してブロックを製造した。この製品は水分が多く、凍結貯蔵中にたん白変性が進行したため、解凍及び加熱時のドリップが多く、肉がスポンジ化し、組織がほとんど失われた。

このため、54年度は脱水と凍結貯蔵中のたん白変性防止を目的として、むき身を糖液（ソルビトール9%、還元でん粉糖化物9.5%、グルタミン酸ソーダ1.5%）に10分間浸漬し、籠型遠心分離機で水切り後、添加物を混合してブロックを製造した。この糖液浸漬処理により、むき身の水分は84%から87%に低下した。54年度の製品は前年度に比べ、ドリップが減少し、組織食感もかなり保持されていた。たん白質の変性については現在検討中である。

c) カニ肉様乾燥素材化技術

この技術はおきあみ肉からかに肉機の食感及びフレーバーを有する素材を製造しようとするもので、54年度から研究が始められた。今年度は目的とする製品の物性及び工程別の処理条件の検討が行われたが、製品の品質に対しては、原料おきあみ肉のたん白質の性状が非常に大きく影響した。

製法は原料に食塩と炭酸水素ナトリウムを加えて混ねりし、ペースト化した肉をギヤーポンプで糸状にエタノール中に押し出す。アルコール変性した糸状物を水洗してアルコールを除き、被膜剤及び着色剤を用いて成型する。この製品の場合、おきあみ肉が本来甲殻類の風味と物性を有しているため非常に有利な原料であるが、その反面、おきあみの風味と物性を保持した状態で大量に持ち帰る方法に問題がある。

以上、おきあみの食用化技術開発の現状を紹介したが、おきあみからすぐれた食用向け製品が開発され、普及されるまでには、まだ解決を必要とする問題が多く残されている。従って、おきあみの食用化技術開発の成否は、恐らくここ数年の研究成果のいかんにかかっているものと思われる。