

氏名	伊藤慶明 いとう よしあき
学位の種類	農学博士
学位記番号	論農博第840号
学位授与の日付	昭和55年3月24日
学位授与の要件	学位規則第5条第2項該当
学位論文題目	魚肉タンパク質の加熱ゲル形成におけるSH基の役割に関する研究

論文調査委員 (主査) 教授 池田静徳 教授 米澤大造 教授 門田 元

### 論文内容の要旨

水産ねり製品の弾力(足)はこの種製品の品質を左右する最も重要な要素である。しかし、足の形成機作に関してはまだ推論の域を出ていないのが現状である。本論文は、魚肉タンパク質の加熱によるゲル化すなわち足形成におけるSH基およびSS結合の役割について、詳細に研究した結果をとりまとめたものである。研究成果の大要を列挙すれば次のとおりである。

1. まず、魚肉の加熱ゲル形成にSH基およびSS結合が関与するかどうかを知る目的で、かまぼこの足形成に及ぼすシステイン、シスチン、および2, 3の無機還元剤の添加効果を調べた。その結果、タンパク質のSH基の酸化に関与すると考えられるシスチンのみならず、還元力のあるシステイン、亜硝酸ナトリウムおよびチオ硫酸ナトリウムの添加によっても足は増強された。また、これらの還元剤の添加によるかまぼこの足の質的变化は、酸化剤である臭素酸カリウムやデヒドロアスコルビン酸を添加した場合とよく似ており、多りん酸塩添加の場合とは明らかに異っていた。これらの結果から、かまぼこの足はSH基の酸化によるSS結合の形成によって増強されるばかりでなく、タンパク質分子間のSH-SS交換反応、およびSS交換反応によるSS結合の促進によっても増強されるものと推察した。

2. 魚肉のゲル形成機作を解明するためのモデル系を設定する目的で、コイ筋肉からアクトミオシンを抽出精製し、その加熱によるゲル形成能を種々の条件下で検討した結果、多くの点で魚肉のゲル形成能との対応が認められ、かまぼこの足の強さはアクトミオシンの加熱ゲルの強さに大きく依存することがわかった。

3. コイアクトミオシンを加熱したときのSH基の挙動、およびその加熱ゲル形成に及ぼすSH試薬の影響を調べた結果、加熱温度と露出SH基量との関係はアクトミオシンのゲル形成能と加熱温度との関係によく対応し、またSH試薬の添加は加熱アクトミオシンの剛性率を低下させた。これより、アクトミオシンの加熱により露出した分子表面のSH基が分子間の結合に関与し、ゲル形成に寄与することがわかった。

4. 種々の温度で加熱して得たアクトミオシゲルおよびSH試薬を添加して調製したゲルの8M尿素

溶液に対する溶解度および同溶液可溶区分の CPG-10 2000 Å クロマトグラフィーパターンを比較した結果、加熱によりアクトミオシンの 8 M 尿素溶液に対する溶解度は減少し、同時にタンパク質は高分子化することがわかった。一方、SH 試薬を添加したゲルでは不溶化および高分子化が抑制された。さらに、アクトミオシゲルの 6 M 塩酸グアニジン溶液可溶区分および同区分をジチオスレイトールで還元処理した試料について、Bio-Gel A-15 m クロマトグラフィーを行った結果、加熱によりタンパク質は高分子化すること、およびこの高分子化された成分は還元処理によって再び低分子化することがわかった。これらの結果から、アクトミオシンの加熱ゲル形成時に分子間 SS 結合による高分子化が起こることが明らかにされた。

### 論文審査の結果の要旨

水産ねり製品の最も重要な品質指標であるその弾力（足）に影響する諸要因に関する研究はこれまで数多くなされているが、魚肉タンパク質の加熱によるゲル形成機作とくにタンパク質分子間の結合に関する知見はまだきわめて乏しい。

本論文の著者は、まず魚肉すり身を加熱したときの足形成が酸化剤の添加によってばかりでなく、還元剤によっても増強されることを見出し、さらに各種酸化還元剤の添加による足の質的变化を検討した結果から、かまぼこの足は魚肉タンパク質の SH 基の酸化による SS 結合の形成のほか、SH-SS 交換反応ならびに SS 交換反応の促進によっても増強される可能性を提起した。

そこで、魚肉のゲル形成機作をタンパク質レベルで研究するため、コイ筋肉からアクトミオシンを抽出精製し、その加熱によるゲル形成の条件を検討した結果、多くの点でかまぼこの足の形成条件とよく対応することを明らかにしている。アクトミオシンは従来より足形成の主役と考えられているが、抽出精製されたこのタンパク質について加熱によるゲル形成を直接検討した研究はまだほとんど行われていないので、この成果は評価されてよい。

ついで、コイアクトミオシンを各種温度で加熱したときの SH 基の挙動を調べ、さらに加熱ゲル形成時に分子間 SS 結合による高分子化が起こるかどうかを詳細に検討した結果から、加熱により分子表面に露出された SH 基は分子間 SS 結合を作ることによって魚肉タンパク質のゲル化すなわち足の形成に寄与することを明らかにしている。

以上のように本研究は魚肉ねり製品の足形成における SH 基および SS 結合の役割をアクトミオシンのレベルで明らかにするとともに、かまぼこの足の人工的増強に関する基礎資料をも提供しており、水産食品化学の進歩ならびに水産業の発展に寄与するところが大きい。

よって、本論文は農学博士の学位論文として価値あるものと認める。