

アカアマダイの水産加工原料適性に関する研究 : 特に筋肉の加熱ゲル形成能について

| | |
|--------|---|
| 著者 | 橋 希元 |
| 学位名 | 博士(海洋科学) |
| 学位授与機関 | 東京海洋大学 |
| 学位授与年度 | 2016 |
| 学位授与番号 | 12614博甲第425号 |
| URL | http://id.nii.ac.jp/1342/00001420/ |

博士学位論文内容要旨 Abstract

| | | | |
|---------------|---|------------|-------|
| 専攻 Major | 応用生命科学 | 氏名 Name | 高橋 希元 |
| 論文題目 Title | アカアマダイの水産加工原料適性に関する研究 ： 特に筋肉の加熱ゲル形成能について | | |

市場価値が低く加工の難しい小型アカアマダイを食品として有効利用するために、本種筋肉の練り製品原料適正に関する研究を行い、加熱ゲル形成能と内在性プロテアーゼの関係の解明、および近年水産食品業界からの開発要望が強い非タンパク質添加物によるゲル形成能の改善を試みた。

第1章では内在性プロテアーゼがアカアマダイ筋肉加熱ゲル形成能に及ぼす影響について検討した。本種筋肉は通常の調製方法では 30-80°C で加熱ゲルを形成せず、練り製品原料適正が著しく低いことが明らかになった。また、SDS-PAGE の結果から、ミオシン重鎖(MHC)を中心としたタンパク質分解が激しく生じていたことから、加熱ゲル形成能が極めて低い理由として、内在性プロテアーゼによる魚肉中のタンパク質の分解が要因の1つであることが明らかとなった。一方で、1,10-フェナントロリンなどのキレート剤や benzamine などのセリンプロテアーゼ阻害剤により、本種筋肉は 40, 60, および 90°C の加熱条件でゲル化し、タンパク質の自己消化も抑制された。これらの結果から、本種筋肉のゲル形成能低下にセリンプロテアーゼが関与していること、また金属イオンがプロテアーゼ活性に影響を及ぼしている可能性が示唆された。

第2章では有機酸ナトリウムによるアカアマダイ筋肉加熱ゲル形成能の改善について検討した。第1章の実験によりプロテアーゼ阻害剤を使用することで、本種筋肉の加熱ゲル形成能が改善できることが明らかとなった。一方で、水産練り製品産業では、卵白や豆類が広くプロテアーゼ阻害剤として利用されるが、近年はアレルギー問題により、それらの利用が敬遠されている。そこで、本種筋肉加熱ゲル形成能改善と新規非タンパク質添加物の開発を目的として、有機酸ナトリウムを用いて加熱ゲルの調製を行ない、その影響を検討した。本種筋肉は 60°C および 90°C の加熱条件で、クエン酸 Na、フィチン酸 Na および EDTA-Na 添加することで加熱ゲル形成能が改善した。また、本種筋肉と有機酸ナトリウムを用いたホモジネートを透析し、60°C 加熱したところ、MHC 分解の抑制が確認できた。また筋肉中の Ca^{2+} 、 Zn^{2+} および Mg^{2+} の含有量が減少した。したがって、これら有機酸ナトリウムは金属イオンをキレートすることでプロテアーゼ活性を低下する可能性が示唆された。

第3章では塩化カルシウムがアカアマダイ筋肉の加熱ゲル形成能に及ぼす影響を検討した。非タンパク質添加物として塩化カルシウム添加が、本種筋肉タンパク質自己消化とゲル形成能に及ぼす影響を検討した。40, 60 および 90°C において 50ml/kg 以上の塩化カルシウム添加で、MHC を主とした本種筋肉の自己消化は抑制され、加熱ゲル形成能が改善した。またホモジネートでの試験においても、25mM 以上の塩化カルシウム添加により MHC 分解抑制効果が確認できた。一方、内在性トランスグルタミナーゼは 35-40°C、10mM 塩化カルシウムの添加で最大化した。これらの結果は塩化カルシウム添加による本種筋肉の自己消化抑制が、本種筋肉のゲル化に重要であることを示唆した。

第4章ではアルカリ塩水晒しがアカアマダイ筋肉加熱ゲル形成能に及ぼす影響について検討した。本研究では、アルカリおよび塩を用いた水晒しによるアカアマダイ筋肉加熱ゲル形成能の改善を試みた。アルカリ塩水晒し(0.2%NaHCO₃+0.15%NaCl)は、本種のゲル形成能を最も改善したが、ミオシン重鎖の分解抑制効果は、アルカリ晒し(0.2% NaHCO₃)および塩水晒し(0.15% NaCl)と同等であった。一方で、タンパク質の表面疎水性はアルカリ塩水晒しで有意に高まった。以上より、アルカリ塩水晒しによる加熱ゲル形成能改善には、タンパク質の分解抑制効果のみならず、表面疎水性上昇の寄与も示唆された。