

TUMSAT-OACIS Repository - Tokyo

University of Marine Science and Technology

(東京海洋大学)

魚肉冷凍すり身の加熱ゲル形成能と卵白粉末による
増強効果に関する研究

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2017-02-15 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 國本, 弥衣 メールアドレス: 所属:
URL	https://oacis.repo.nii.ac.jp/records/1364

博士学位論文内容要旨
Abstract

専攻 Major	応用生命科学専攻	氏名 Name	國本 弥衣
論文題目 Title	魚肉冷凍すり身の加熱ゲル形成能と卵白粉末による増強効果に関する研究		

冷凍すり身は、水産練り製品の原料として広く利用され、その主要原料であるスケトウダラは、諸般の事情によって価格が高騰し、各メーカーは魚種の代替やすり身の使用量を減らすなどの対策を余儀なくされた。そのため、水産練り製品に関する研究は、製品の弾力補強を目的とした方向で実施されてきたが、加熱ゲルを調製する条件とその製品のゲル物性に及ぼす各種添加成分の影響との関係、原料魚種による添加物の効力の違いに関する情報は依然として少ない現状である。そこで本研究では、冷凍すり身を水産練り製品の原料としてより有効に利用することを目的として、ホッケおよびスケトウダラ冷凍すり身の加熱ゲル形成能の特徴の違いを明らかにするとともに、現在も広く使用されているゲル物性改良剤である卵白粉末（AP）の添加による機能増強効果を明らかにする検討を行った。まず、このような研究背景や目的について第1章で述べた。

次に第2章では、非坐り加熱ゲルを形成するホッケと坐り加熱ゲルを形成するスケトウダラのそれぞれの物性上の特徴、ならびにこれらに及ぼすAP添加の影響を明らかにした。また、大豆タンパク質粉末（SP）、カゼインナトリウム粉末（C-Na）を添加した場合と比較した。ホッケでは、予備加熱および3種のタンパク質粉末の添加に関わらず、全て常に非坐り加熱ゲルとなり、物性は低値であった。一方、スケトウダラの直加熱ゲルは、3種のタンパク質粉末添加に関わらず、全て非坐り加熱ゲルを、二段加熱ゲルは坐り加熱ゲルを形成し、物性は高値を示した。APとSPの添加は坐りゲル形成能を増強し、物性はさらに高値となったが、C-Naの添加は坐りゲル形成能を抑制し、物性は低値に留まった。これらの事実は、非坐り加熱ゲルと坐り加熱ゲルでは形成される加熱ゲルの構造が異なり、タンパク質の加熱ゲル構造の形成に寄与するタンパク質成分間の結合タイプ（種類）とそれらが関与する割合が異なっていることを強く示唆していた。

続いて第3章では、上記の結果から加熱ゲルの形成に参加する各種タンパク質成分間の結合のタイプやその強さが異なっている可能性が示唆されたため、第2章で調製した加熱ゲルについて、0.6 M NaCl、1.5 M または 8.0 M 尿素および 2%-2 メルカプトエタノール（Me）および 2%ドデシル硫酸ナトリウム（SDS）などから成る各種溶媒に対する加熱ゲル中のタンパク質の溶解度を比較し、非坐り加熱ゲルと坐り加熱ゲルの構造上の相違やゲル形成に寄与するタンパク質分子間の結合のタイプを推定する試みを行った。また、SP、C-Na を添加した場合も比較検討した。その結果、非坐り加熱ゲルは、構造を形成するタンパク質の大部分が 0.6 M NaCl-8.0 M 尿素-2%Me の溶媒に溶解し、0.6 M NaCl-8.0 M 尿素の溶媒への溶解度との差から、疎水性相互作用がゲル形成に強く寄与すること、また AP と SP を加えると S-S 結合も関与することが示唆された。一方、坐り加熱ゲルでは、予備加熱に伴い 0.6 M NaCl-8.0 M 尿素-2%Me の溶媒に溶解しなくなり、不溶化成分が大きく増加した。AP や SP を加えると不溶化を促進するが、C-Na はむしろ抑制した。不溶性成分は 2%SDS-8.0 M 尿素-2%Me の溶媒には完全に溶解したので、極めて強い結合により坐り加熱ゲル化に寄与することが推定された。

最後に第4章では、ホッケおよびスケトウダラ冷凍すり身に、AP 添加の有無で調製した加熱ゲルについて、第3章で用いた各種溶媒に溶解したタンパク質成分を SDS-ポリアクリルアミドゲル電気泳動法によって分析し、それぞれの加熱ゲルの構造形成に強く関与する主要なタンパク質成分を調査し、非坐り加熱ゲルと坐り加熱ゲル間の相違を明らかにする試みを行った。その結果、加熱ゲルの構造形成に寄与する主要なタンパク質は、ホッケの場合、直加熱ゲルではミオシン重鎖（MHC）、二段加熱ゲル

ルでは MHC と未同定の X1 (140.2kDa) 成分がアクチン (AC) とともに、強い S-S 結合と疎水性相互作用を介しての関与が示唆された。一方、スケトウダラの場合、直加熱ゲルでは MHC、二段加熱ゲルではその多量体が AC とともに、強い疎水性相互作用、S-S 結合およびイソペプチド結合などの協調作用を介してゲル形成に関与することが示唆された。なお、AP 添加によって増強されるが、この傾向は大きく変わらなかった。

以上の結果から、AP 添加による魚肉冷凍すり身の加熱ゲル形成能の増強効果は、非坐り加熱ゲルと坐り加熱ゲルで異なり、坐り加熱ゲルでは 0.6 M NaCl-8.0M 尿素-2%Me 溶媒への不溶化が増強され、極めて強い結合力により坐り加熱ゲル形成能に寄与すること、またこの現象には MHC 多量体が AC とともに、強い疎水性相互作用、S-S 結合およびイソペプチド結合などの協調作用を介して関与することが明らかとなった。また、すり身への AP などの添加においては、その目的によって、添加濃度や添加のタイミングなど高品質の製品を製造するための技術的対応が異なることを明示した。これらの知見の活用によって、水産練り製品原料としての冷凍すり身の加熱ゲル形成能を最大限に引き出すことで、更なる冷凍すり身の有効利用に繋がることが期待される。