HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	北海道産低利用魚種のすり身化およびホッケの加熱ゲル形成能の再評価に関する研究［論文内容及び審査の要旨］
Author(s)	蛯谷, 幸司
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(水産科学)
Dissertation Number	甲第12211号
Issue Date	2016-03-24
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/61575
Rights(URL)	https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.1/jp/
Type	doctoral thesis
File Information	Koji_Ebitani_review.pdf, 審査の要旨

Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP

学位論文審査の要旨

博士の専攻分野の名称：博士（水産科学）　　氏名：蛯谷　幸司

審査委員

主査　教授　　佐伯　宏樹
副査　教授　　川合　祐史
副査　特任教授　今野久仁彦
副査　准教授　　埜澤　尚範

学 位 論 文 題 目

北海道産低利用魚種のすり身化およびホッケの加熱ゲル形成能の再評価に関する研究

北海道では沖合底びき網漁により多くの魚類が漁獲されるが，混獲で商品価値の低い魚種が漁獲される。これらは廃棄されるか，ミールなどに加工される程度のわずかな利用にとどまっているため，食料としての有効利用が求められている。また，すでに利用されている魚種においても，本来の加工特性が十分発揮されていないと考えられる例がある。そこで本研究では，最近北海道全域で漁獲される低利用魚（ウロコメガレイ，オオナゴ，オクカジカ）を対象に，すり身原料としての加工特性を調査した。また，すでに練り製品原料として利用が進んでいるが，産業的評価が低いホッケの加工特性を調べることで，すり身原料としての価値を再評価した。

低利用魚 3 種のミオシンは，スケトウダラと同等の熱安定性であった。ウロコメガレイのすり身は，予備加熱中にトランスグルタミナーゼ（TGase）によるミオシンの架橋反応が認められ，坐り効果が認められたが，オクカジカとオオナゴは坐り効果が期待できない魚種であると判断された。

現在，そのほとんどが北海道で製造されているホッケすり身は，坐り効果が認められず，白色度も低いため，揚げかまぼこ製品や魚肉ソーセージなどに使用されてきた。そこで，市販ホッケ冷凍すり身のゲル化特性を調べたところ，これまでの評価通り「坐り効果」は認められなかった。ホッケ魚肉のミオシンの安定性はスケトウダラより不安定であるにもかかわらず，すり身産業では北海道各地で漁獲され数日間経過した原料魚をまとめて使用していることから，原料鮮度が冷凍すり身の品質にかかわっていることが推察された。

ホッケをすり身とせず落し身のまま利用することを想定し，死後硬直前の高鮮度ホッケを用いて加熱ゲル形成能を再検証した。その結果，高鮮度落とし身の肉糊は，25°C，1 時間以内にミオシンのすべてが高分子架橋体に変化していることを認めた。さらに，ミオシン重鎖へのモノダンシルカダベリンの取り込みも認められたので，ホッケの内在性 TGase 活性が非常に高いことが確認できた。

ホッケ肉糊で見られたミオシンの架橋体形成量は，魚体を 5°C で 1 日貯蔵しただけで大きく激減し，

それは TGase の失活が原因であった。魚肉の短期貯蔵でミオシンの架橋反応が失われる現象は，他の魚種（アイナメ，ケムシカジカ）でも認められた。しかし，温帯産魚類であるブリでは，数日間維持されたので，TGase の安定性が魚種により異なることを見出した。

魚肉の低温貯蔵過程で起こる TGase の失活はソルビトールの添加で解消できたが，この変性抑制効果はミオシンに対する効果とほぼ同じであった。高鮮度ホッケ落とし身の優れたゲル形成能を維持したまま長期貯蔵する方法を開発するため，冷凍すり身に準じ，落とし身に 10%(w/w)のソルビトールを添加して-25°C と-80°C で 5 か月間貯蔵したところ，坐り効果はほとんど低下することなく維持されることを確認した。

高鮮度ホッケ落とし身の非常に高い TGase 活性あるいは架橋形成能を有効に利用する試みとして，坐り効果を示さない市販の冷凍すり身（スケトウダラ，ホッケ，ワラズカ）に高鮮度ホッケの落とし身を混合し，ゲル物性改善効果を調べた。その結果，ホッケ落とし身中に含まれる TGase は，いずれのすり身においても筋原線維タンパク質間の架橋反応を起こした。そして，ホッケ落とし身の混合によって，スケトウダラとホッケのすり身では破断強度の上昇が認められたが，ワラズカのすり身では坐り付加効果が認められなかった。すなわち，高鮮度ホッケの落とし身の混合によるゲル物性の改善効果は，混合するすり身に含まれるミオシンの変性度合いが影響している可能性が示された。

これまで，ホッケ冷凍すり身は，その肉糊が坐り作用を示さないことから，スケトウダラ冷凍すり身に比べて産業的に著しく低く評価されてきた。本研究において，ホッケは本来スケトウダラと同等以上の優れた坐り効果を示すが，内在性 TGase の不安定さゆえに坐り効果が利用できなかったことを明らかにした。このような例はホッケ以外の魚種でも認められる可能性が高いので，未利用魚の利用の際に考慮すべき新たな考え方を示したことになる。

以上の研究成果は，北海道のみならず世界各地で求められている，低利用魚類資源の新しい用途開発と効率的利用に貢献しうる内容である。よって，審査員一同は申請者が博士（水産科学）の学位を授与される資格があるものと判定した。