

キダイおよびイボダイの加圧加熱処理による骨の軟化と形態保持技術

大田 寿行

Yellowback Seabream and Japanese Butterfish's Pressure Cooking to Soften Bone and Shape Retention Technology

Hisayuki OHTA

Abstract: Yellowback seabream and Japanese butterfish are acquired in Yamaguchi Prefecture. They cooked pressure. The manufacturing conditions of the food to which the fish bones can be eaten. The way to keep the shape of the fish after production was examined. Yellowback seabream and Japanese butterfish, when pressure cooking was carried out at 120 ° C for 60 to 90 minutes, the bones became soft. Drying the fish before pressure cooking, the shape of the fish was kept.

Key Words : Japanese butterfish, keep the shape, pressure cooking, Yellowback seabream

キーワード : イボダイ、形状維持、加圧加熱処理、キダイ

緒 言

Dentex hypselosomus (キダイ) および *Psenopsis anomala* (イボダイ) は、山口県の基幹漁業である以東機船沖合底びき網漁業の主要漁獲物である。キダイは、過去には尾頭付き鯛として結婚式等の需要が多かったが、現在は需要が減退し魚価の低迷が続いている。また、イボダイはほとんどが高級干物の原料として東日本に出荷されており、山口県で消費される量は少ない。

魚類の加工方法として、加圧加熱処理を行うと魚類の骨が軟化することは缶詰などで既に知られており、その要因は骨中の結合組織であるコラーゲンのゼラチン化による構造の軟化と考えられている (平岡ら, 2001)。加圧加熱処理は密封した容器を使用し、処理により内部が滅菌されることから保存性に優れている。しかし問題点として、魚体から滲出するドリップが密閉された容器中に溜まるため、容器中で魚体が遊動し、形状が崩れる原因になる。そこで、2種の魚類について加圧加熱処理により骨を軟化させつつ、形状を維持するための前処理について研究した。

材 料 および 方 法

1 材 料

キダイおよびイボダイは2014年10月~2015年11月に、以東機船沖合底びき網漁業で漁獲され、1~3日船内で氷蔵されたものを内臓を除去し、洗浄後に真空包装の後マイナス20℃で保管した。実験前に流水解凍し、鱗を除去して2014年12月~2015年11月に実験に供した。

2 加圧加熱処理による脊椎骨の軟化

キダイおよびイボダイを加圧加熱処理に対応した袋(株)メイワボックス R-1525H) に入れ真空包装(ワタナベフーマック(株)V-400G) した後、加圧加熱処理器(株)日本バイオコン 40R-II型) により加圧加熱処理を行った。処理後に魚の身を除いた脊椎骨の破断強度をレオメーター(株)山電クリープメーターRE-3305S) により測定した。使用したキダイおよびイボダイの尾数および重量(内臓と鱗を除いた状態)の範囲は、キダイが39尾、99.7~536.5g、イボダイが26尾、82.7~281.7gであった。加圧加熱処理条件として処理温度120℃、上限圧力0.17MPaに固定し、処理時間はキダイで30, 60, 90分の3水準、イボダイで30, 60分の2水準で実施した。測定する脊椎骨は魚体で最も大きいものを採取し、神経棘と血管棘を取り除いて中央部分を楔形のプランジャーで押しつぶした時の破断強度を測定し

た。

脊椎骨が食用可能となる硬さは、加圧加熱処理後の脊椎骨を実際に食して官能的に判断した。

3 形状を維持するための前処理

加圧加熱処理時のドリップと魚の乾燥の関係を調査した。魚を乾燥機（株式会社ユニマック冷風乾燥試験機）で乾燥させてから真空包装したのち 120℃、60 分間加圧加熱処理を行い、開封後 3 分間傾けて滴下したドリップの重量を測定した。また魚を 20℃、通風条件で 0 時間から 48 時間まで乾燥した後、乾燥前後の重量比を求めた。

結果

1 加熱加圧処理による脊椎骨の軟化

キダイおよびイボダイ共に加圧加熱処理の時間を延長するほど脊椎骨の破断強度は低下した。同じ処理時間で比較すると、魚の重量が軽いほど脊椎骨の破断強度は低下した。キダイとイボダイの比較では、同じ処理時間ではキダイよりイボダイの方が脊椎骨の破断強度が低下しやすい傾向があった（第1図、第2図）。無処理の脊椎骨の破断強度は、使用したレオメーターでは両魚種とも破断できず測定不能（20N 以上）であった。

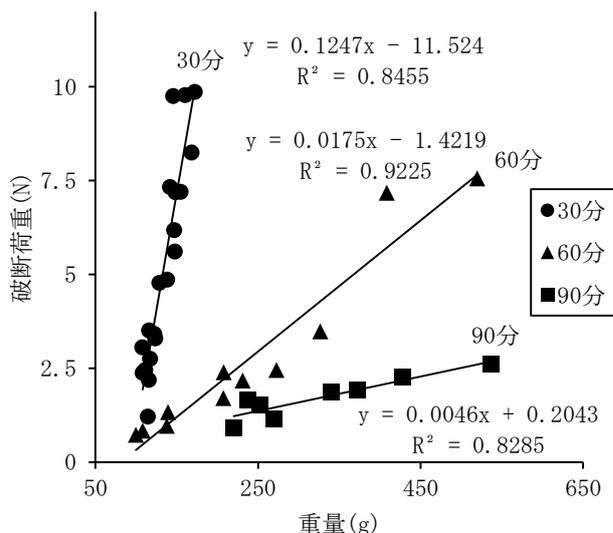
官能的に食用可能と判定した脊椎骨の硬さは、レオメーターによる測定では破断強度 5N 以下を示した。

2 形状を維持するための前処理

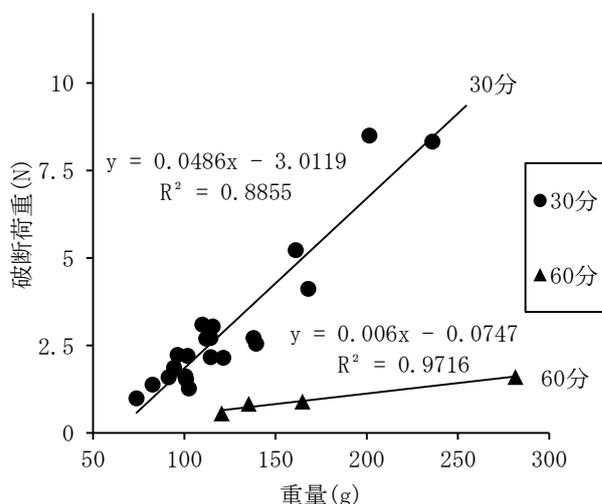
乾燥が進み、乾燥前後の重量比が低下するに伴い、比例してドリップ量も減少した（第3図）。同程度まで乾燥させた場合、ドリップの量はイボダイがキダイよりも常に多かった。

考察

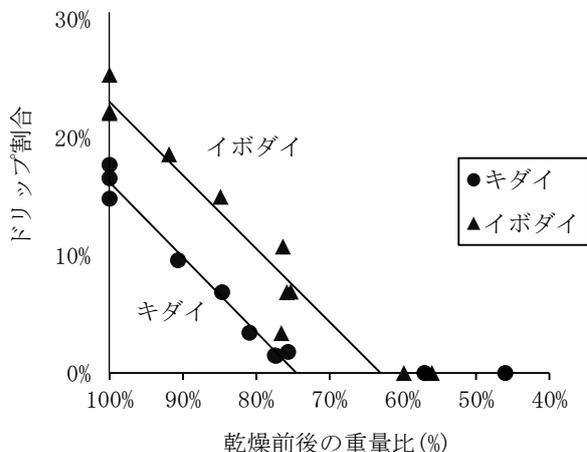
供試した最大サイズのキダイ（536.5g）およびイボダイ（281.7g）でも、最大 90 分の加熱加圧処理によって脊椎骨が食用可能な硬さになることが確認された。これらは実際に流通するサイズとしても最大級であることから、両魚種についてはサイズに関わらず脊椎骨の軟化が可能と考えられる。大型の魚ほど脊椎骨の軟化に時間がかかる理由に関しては検討の余地がある。また、キダイとイボダイの違いについても未検証であるが、骨の硬さや太さの差があるものと考えられる。なお、脊椎骨が軟化した時点で、他の骨や鱗について



第1図 キダイのレトルト処理(120℃)において、処理時間と魚の重量が脊椎骨の硬さに与える影響



第2図 イボダイのレトルト処理(120℃)において、処理時間と魚の重量が脊椎骨の硬さに与える影響



第3図 乾燥処理がレトルト処理後のドリップ量に与える影響

も、耳石と目玉の部分を除いてすべて食用可能な硬さになっている（データなし）ことから、魚をほぼ丸ごと食べることが可能になる。さらに乾燥処理によってドロップが減少することにより、袋内に魚が密着して遊動するのを防ぐと共に、魚の身が硬く締まることで結果的に輸送時などの振動で形状が崩れることを防げる。ドロップ量についてイボダイがキダイよりも多いことについては、生のキダイの水分が76.9%、生のイボダイの水分は74%（日本食品標準成分表2015年版，2015）と乾燥前は同程度であることから、元来持つ水分の量ではなく、加圧加熱処理に対する組織の保水性の変化の差と推定される。

これにより、骨まで食べられる加工を施したキダイとイボダイについて本来の姿を維持した状態で流通させることが可能になり、見た目が重視される土産物のほか、介護食等への活用が期待される。

摘 要

山口県で漁獲されるキダイとイボダイを材料として、加圧加熱処理により骨ごと食べられる食品を製造する際の条件と、加熱後に魚の形を崩れにくくする技術開発を行った。

その結果、キダイとイボダイは120℃、60～90分の加圧加熱処理によって脊椎骨が食用可能となるまで柔らかくなることを確認した。また、加圧加熱処理前に魚体を乾燥させて水分を適度に取り除くことで、加熱後の魚の形を維持できる。

引用文献

- 平岡芳信、城敦子、成田公義、平山和子、菅忠明. 2001.
養殖ハマチ中骨のレトルト処理によるコラーゲンのゼラチン化と軟化. 日本水産学会誌.
67(2) : 261-266.
日本食品標準成分表 2015 年版（七訂）. 2015.