

氏名・本籍	古田 歩 (広島県)
学位の種類	博士 (生命システム科学)
学位記番号	博甲 第63号
学位授与の日付	令和4年3月18日
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当 (課程博士)
学位論文題目	加熱による魚肉の品質特性変化に関する基礎研究
学位論文審査委員	主査 教授 谷本 昌太 副査 教授 北台 靖彦 准教授 馬淵 良太 准教授 吉野 智之

学位論文の要旨

魚肉は、良質なタンパク質や脂肪酸を豊富に含む、栄養素の重要な供給源である。一般に、生もしくは加熱加工ののちに消費され、加熱の際には、食中毒予防の観点から食品中心部までの十分な加熱が必要であるものの、過度な加熱は魚肉を硬化させるため、嗜好性が著しく低下する。したがって、食の安全性および嗜好性を保つ条件で加熱することは、高品質の加熱魚肉を調製するために重要である。一方で、この目的を達成する加熱処理条件を検討するためには、加熱による魚肉の品質特性、すなわちおいしさの決定要因として大きく寄与するテクスチャーや呈味特性に関する基礎的知見を得る必要がある。

一般に、普通肉と血合肉では品質特性が大きく異なると考えられること、さらには、通常の加工において普通肉と血合肉を同時に加熱し、消費することを踏まえると、各部位の品質特性に関する知見を得たうえで、加熱した魚肉のおいしさについて議論し、その知見に基づいて最適加熱条件を設定する必要がある。しかしながら、これまでに見出されている知見のほとんどは、普通肉のみが研究対象となっており、加えて、加熱の違いによって魚肉の各部位にどのように品質特性へ影響を及ぼすのか、また、その因子や要因については、ほとんど明らかになっていない。

そこで本研究では、赤身魚に分類され、血合肉が大きく発達した魚種であるブリ (*Seriola quinqueradiata*) をモデルとして、加熱条件 [高温短時間加熱 (HTST) および低温長時間加熱 (LTLT)] が、魚肉各部位 (普通肉および血合肉) の品質特性に及ぼす影響に関する知見を得ることを第一の目的とした。さらに、第2章の成果を踏まえ、加熱条件が魚肉各部位のテクスチャー変化の差異に及ぼした要因について解明することを第二の目的とした。

第1章では、緒論として、本研究の背景および目的を述べる。

第2章では、魚肉の最適加熱条件を検討するための基礎的知見を得ることを目的として、加熱条件の違いが魚肉各部位のテクスチャーおよび呈味成分特性に及ぼす影響について検討した。その結果、テクスチャーは加熱条件の影響を受けており、普通肉および血合肉とも HTST と比較して LTLT でやわらかい傾向を示し、筋収縮も抑えられていた。呈味成分として、核酸関連物質と遊離アミノ酸を測定した結果、核酸関連物質においては、加熱条件による影響が認められたものの、遊離アミノ酸においては、一部のアミノ酸を除きほとんど影響が認められなかった。また、呈味成分の結果に基づき、呈味強度の指標として、食品中のうま味成分濃度をグルタミン酸ナトリウム当量に換算して表す Equivalent umami concentration (EUC) と、食品中の各呈味成分の濃度だけでなく、物質固有の呈味閾値も考慮した Taste-active value (TAV) を算出し、評価した。その結果、LTLT においては、EUC から算出した TAV が、HTST と比較して普通肉においては高くなるものの、血合肉では低くなることが明らかとなった。以上の結果から、加熱条件はテクスチャーや呈味強度に影響を及ぼしており、特に LTLT によって各部位ともテクスチャーがやわらかい傾向にあるものの、呈味強度については普通肉で高く、血合肉で低くなることが示された。

第3章では、第2章で認められた、加熱条件による魚肉各部位のテクスチャー変化の差異の要因について明らかにすることを目的として、第2章で用いた加熱条件で加熱した魚肉各部位について、魚肉のテクスチャーに大きく寄与すると考えられるタンパク質の組成変化およびタンパク質の変性度合について検討した。タンパク質組成の結果から、魚肉各部位において、加熱条件はタンパク質の変性・凝集の程度に影響を及ぼしており、その変性度合は LTLT ほど低い傾向であることが明らかとなった。また、ドデシル硫酸ナトリウム-ポリアクリルアミドゲル電気泳動および示差走査熱量測定の結果から、アクチン変性度合は他の加熱条件と比較して LTLT で低いことが示された。加えて、HTST と比較して LTLT ではコラーゲンの可溶化が進む傾向が認められた。以上の結果から、アクチンおよびコラーゲンの変性度合の差異が、第2章で認められた、テクスチャー変化の差異の要因のひとつである可能性が示唆された。

第4章では、本研究の総括を述べる。

本研究は、加熱条件が普通肉と血合肉のテクスチャーおよび呈味成分特性に及ぼす影響とその要因の解明を行い、加熱による魚肉各部位の品質特性変化の一端を明らかにした研究である。その成果として、加熱条件は魚肉各部位のテクスチャーの差異をもたらし、その要因としてテクスチャーに寄与するアクチンやコラーゲンなどのタンパク質の変性度合が関与している可能性があること、呈味強度の変化は部位ごとに挙動が異なることを明らかにした。本研究の成果は、魚肉加熱時の品質制御のための基礎的知見としてだけでなく、水産資源の利用・加工への応用が期待される。