

宮城県で養殖されている活締め・野締めギンザケの 果実硬度計を用いた筋硬度定量

鈴木 英勝^{*}・穴戸 海^{*}

A method of quantification of muscle hardness of coho salmon (*Oncorhynchus kisutch*) cultured in Miyagi prefecture after ikejime and exsanguination using a fruit sclerometer

Hidekatsu SUZUKI^{*} and Kai SHISHIDO^{*}

^{*}Department of Food and Environmental Sciences, Senshu University of Ishinomaki, Ishinomaki 986-8580

Abstract

We tried to quantify muscle hardness of coho salmon (*Oncorhynchus kisutch*) cultured in Miyagi prefecture after ikejime and exsanguination with simple methods using a fruit sclerometer. The highest hardness (15.7 N/cm²) in dorsal regions of the salmon by ikejime was showed on the starting day of the experiment. The hardness gradually decreased to the minimum (11.2 N/cm²) in five days.

1. 緒言

日本で食されている鮭（サーモン）と言えば天然のシロサケを指していたが、近年国内外で養殖されているサーモンが主流になりつつある。ギンザケ (*Oncorhynchus kisutch*) はその一つであり、その特徴はギンザケ単種だけで年間1万トン以上、全国のギンザケ養殖量の9割を宮城県⁽¹⁾が占め、他種の養殖サーモンを量的に圧倒している。

養殖ギンザケの付加価値向上のために活締め処理(ギンザケを一時的に気絶させ脱血処理を行う)による生食用出荷が始められ、消費者に刺身で食せるサーモンの提供が可能となってきている。刺身の美味しさにはマグロの大トロのように脂肪の関与が大きい。同時にプリプリとした歯ごたえも重要である。宮城県産ギンザケは刺身で食することが可能であることをセールポイントに置いている。しかしながら、歯ごたえの観点からギンザケを研究した知見は未だにない。

本研究では活締め・野締め別（以下、すべてこの順で記述）にギンザケ可食部の中から主として刺身として提供される背部、および刺身として提供されることが少ない腹部と尾部の歯ごたえに相当する硬度を経日的に調べ、ギンザケを刺身でよりおいしく食せるための硬度に関する基礎的知見

を提示することを目的とする。

2. 実験

2.1 実験材料

2018年7月12日、宮城県石巻市雄勝湾大浜港に水揚げされた活締め養殖ギンザケ計10個体(全長57.4~66.2 cm、重量2.5~4.3 kg)と野締め10個体(全長56.0~63.4 cm、重量2.8~4.0 kg)を使用した。活締め個体は、水揚げ後、後頭部を投打して気絶させ、鰓蓋部を切り、再び生け簀に戻して脱血させたものであり、野締め個体は生け簀から水揚げし、酸欠状態で死なせたものである。

2.2 実験方法

市販の包丁で頭部と内臓を切除し、三枚におろしてフィレにし、鈴木らの⁽²⁾区分に従い背部、腹部、尾部を分析に供した。

硬度の測定には果実硬度計(藤原製作所 KM-1型)使用し、直径5 mmの円型柱プランジャーを装填し、その物体の応力を求めることができ、測定部位にプランジャーが陥入することで最大の硬度を測定した。

水揚げ後、4℃に設定された冷蔵庫に保存し、実験室に持ち帰った直後を0日とし、0.5日、1日、

^{*}石巻専修大学理工学部食環境学科

3日、5日経過後に冷蔵庫から取り出し硬度計測を行った。計測には4-5回行い、その平均値を求めた。同一経過日数間における活締めと野締め硬度の差の検定には t 検定を使用し、有意差は5%とした。

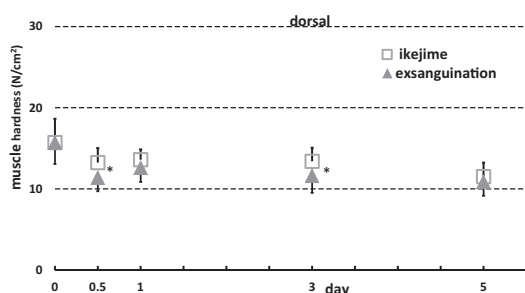


Fig. 1-1 Change of hardness in dorsal muscle of cultured coho salmon
Data are represented as mean $\pm$ standard deviation. *: Significantly different at $p < 0.05$.

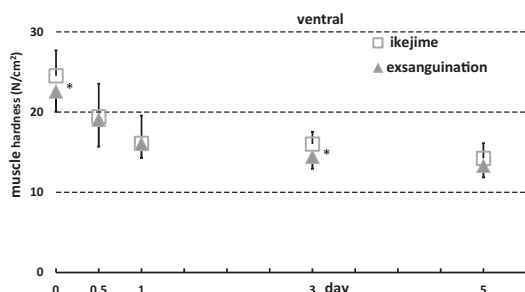


Fig. 1-2 Change of hardness in ventral muscle of cultured coho salmon
Data are represented as mean $\pm$ standard deviation. *: Significantly different at $p < 0.05$.

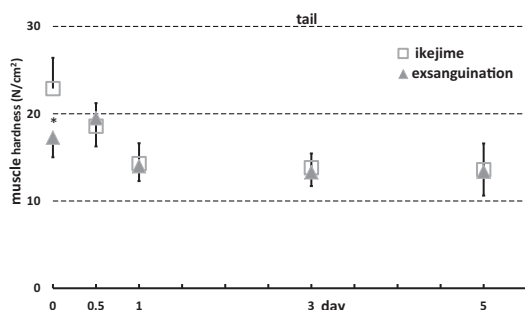


Fig. 1-3 Change of hardness in tail muscle of cultured coho salmon
Data are represented as mean $\pm$ standard deviation. *: Significantly different at $p < 0.05$.

3. 結果

活締め・野締め別ギンザケ背部 (Fig. 1-1)・腹部 (Fig. 1-2)・尾部 (Fig. 1-3) の硬度 (N/cm²) 経日変化を示した。全期間中、統計上、背部では0.5日と3日目、腹部では0日目と3日目、尾部では0日目、有意に活締めギンザケの硬度が高かった。最大の硬度は活締め・野締めギンザケは尾部野締めの0.5日目を除いて、0日目、背部 (活締め: 15.7, 野締め: 15.7)、腹部 (活締め: 24.5, 野締め: 22.6)、尾部 (活締め: 22.9, 野締め: 19.5) に観察された。これらは日数の経過とともに、低下傾向を示し、最終日 (5日) に最低値を示した。全期間を通して背部は腹部と尾部より硬度は小さいが、1日目以降の硬度は比較的安定していた。

4. 考察

本来、物理的な硬さの指標 (硬度) を測るのにはレオメータを使用する。レオメータは精密な測定には適するが高価であり、水産物扱う環境、例えば船上、電源が無い屋外、調理場などの現場での計測には使いがたい。今回使用した果実硬度計は屋外でモモやナシなどの果物に直接プランジャーを押し当て硬度を簡便に計測できるものであるが、水産物でも岩谷ら⁽³⁾は船上でエチゼンクラゲの傘部の硬度測定に使用した報告がある。

他方、鈴木 (未発表) は今回と同一のギンザケ試料を用い、レオメータと同等の機能を持つ食感試験器で破断強度 (N) を計測して、今回の硬度と同様に正の相関関係を報告し、簡便な器械でも歯ごたえに相当する分析ができることを示した。穴戸の報告⁽⁴⁾によれば、実験開始時の野締めキンザケ背部・腹部・尾部の粗脂肪含有量はそれぞれ11.3、44.0、19.4%、活締めキンザケ背部・腹部・尾部の粗脂肪含有量はそれぞれ12.4、47.4、23.2%であった。両者の部位別に有意な差は認められなかった。今回の果実硬度計を用いた計測値である、0日目背部・腹部・尾部の硬度と上記の部位の粗脂肪含有量を比較すると正の相関があったことから、粗脂肪含有量増加が硬度の増加に何らかの影響を与えていることが示唆された。詳細は今後明らかにしたいと考えている。

Running et al.⁽⁵⁾は、甘味、塩味、酸味、苦味、うま味に続く第6の味覚として、“脂味”のあるこ

とを実験で確認したと発表した。これらの知見、および今回提示した部位別硬度の経日変動からギンザケ可食部の脂質は重要であることが判明した。特に美味しさに関与すると思われる遊離脂肪酸含有量の経日変化のデータと硬度との詳細な検証が進めば、“刺身で食せる歯ごたえのある宮城県産養殖ギンザケ”の価値は向上するのではないかと著者らは考えている。

5. 謝辞

試料の採集にあたり、にほん海洋牧場株式会社、生田敦之様の協力なしには実現できなかった。また鈴木研究室所属学生（阿部滉司、石田洸樹、須田賢矢、高橋城、秋元直輝）の協力を得た。

本研究は平成 30 年度共創研究センタープロジェクト事業による成果の一部を公表したものである。研究の遂行においては、共同申請者である本学名誉教授綾皓二郎氏から有益な助言を得るこ

とができた。ここに感謝の意を表します。

6. 文献

- (1) 農林水産省、海面漁業生産統計調査 平成 29 年漁業・養殖業生産統計 海面養殖業都道府県魚種別収獲量ギンザケ (2018)
- (2) 鈴木英勝、柳瀬英太郎、荒井修武、異なる餌で養殖されたギンザケ体成分の比較、石巻専修大学研究紀要 28 (2017) 113-116.
- (3) 岩谷芳自、家接直人、前田英章、井口直樹、広瀬美由紀、松下吉樹、エチゼンクラゲ *Nemopilema nomurai* の硬さの部位別および時期別変化について、日本水産学会誌 76 (2010) 630-636.
- (4) 穴戸海 宮城県産ギンザケの活締めと野締めの肉質の比較、石巻専修大学卒業研究 (2019) pp1-14.
- (5) Running CA, Craig BA, Mattes RD, Oleogustus: The unique taste of fat, *Chem. Senses*, 40 (2015) 507-516.