

八モ骨格及び骨切り製品のソフトエックス撮影

上田幸男

「徳島の活鰻ブランド確立対策協議会」担当者からの依頼を受けて、量販店等での八モ販売促進に使うツールとして、八モの骨格、肉間骨及び骨切り機により骨切りされた八モ冷凍品のソフトエックスを撮影し、関係者に提供した。さらに、骨切り技術の向上に資する目的で、丸刃型及び引刃型の八モ専用骨切り機により骨切りされた製品の骨の状態を比較した。

ソフトエックスの撮影方法について指導して頂いた湯浅明彦主席に記して謝意を表する。

材料と方法

八モの骨格等の撮影に供した八モは徳島市漁協から購入した。標本の全長、肛門前長、体重を計測し、全形、側面、上面及び断面から撮影を実施した。全形及び側面からの測定には徳島市漁協産の全長70cm、肛門前長27.5cm、体重437gの個体を用いた(写真1)。

骨切りした八モの撮影では調理人により骨切りされた八モ製品を入手することができなかったため、小松島漁協で販売されている丸刃型及び引刃型の八モ専用骨切り機により骨切りされた製品を供試した。

撮影には超軟X線発生装置SOFTEX-CMB型(ソフテックス株式会社製、昭和46年6月製)を用いた。撮影条件は1次電圧を60V、2次電圧を30kVp、2次電圧を10mA、資料台を70cm、照射時間を被写体の厚さにより20～100秒に設定した。使用したフィルムは富士フィルム株式会社製FRもしくはFRC、四切を用いた。現像工程は、Fujiレンドール現像液に5分間浸漬、2.0%酢酸停止液に30秒間浸漬、Fujiレンフィクス定着液に5分間浸漬、水道水の流水下に5分間浸漬、乾燥のために富士フィルム株式会社製ドライウエル(原液10mL、水道水2L)に10秒間浸漬の順であった。

現像したフィルムをシャウカステンに乗せて上部から



写真1. 2019年12月4日徳島市漁協産徳島市漁協産全長70cm、肛門前長27.5cm、体重437gの八モ

デジカメ(オリンパス製Tough TG5)の顕微鏡モードで撮影した。さらに、オリンパス製デジタルマイクロスコープDSX110でフィルムの拡大撮影を行うとともに、簡易計測モードで骨の角度や太さ、骨切り後の長さを計測した。

八モの各骨格の名称については高井(1959)及び落合(1987)に準拠した。



写真2. 徳島市漁協産全長70cm、肛門前長27.5cm、体重437gの八モの全形ソフトエックス。

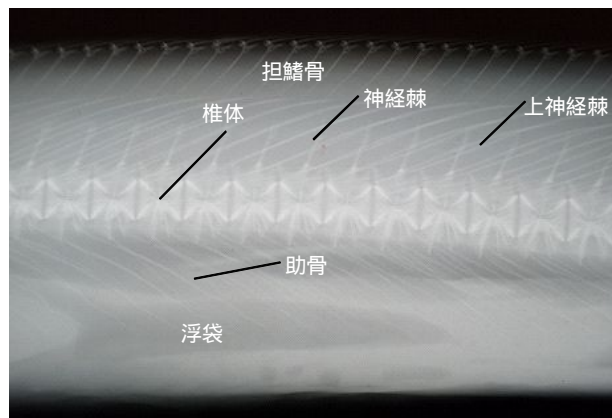


写真3. 腹部側面からのソフトエックス。

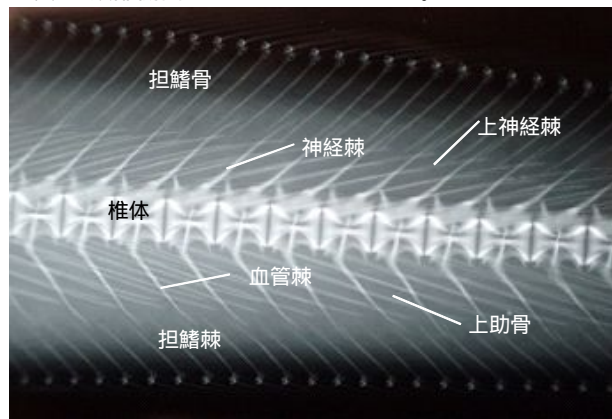


写真4. 肛門後部側面からのソフトエックス。

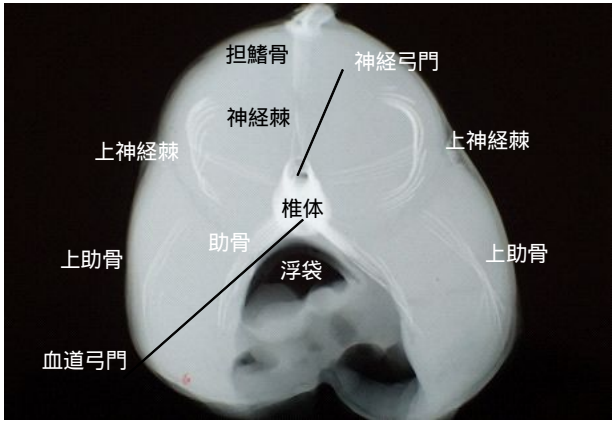


写真5. 内蔵部断面のソフトエックス。上肋骨は脊椎とつながっていない。

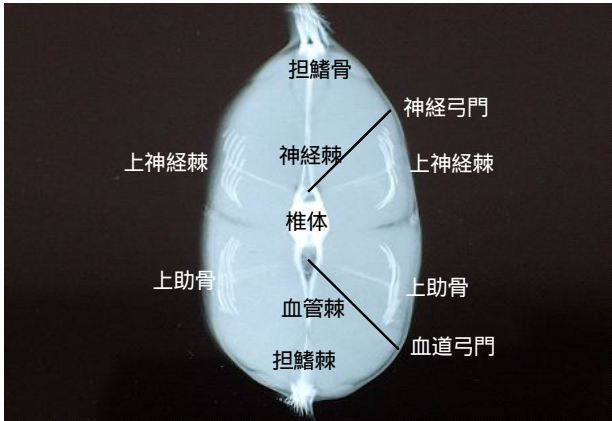


写真6. 肛門より尾部側断面のソフトエックス



写真7. 丸刃型骨切り機により加工された小松島漁協産の大型ハモ(推定体重1~2kg)の骨切り製品(3枚卸し)



写真8. 丸刃の骨切り機により加工された小松島漁協産の大型ハモの骨切り製品のソフトエックス



写真9. 丸刃型骨切り機により加工された小松島漁協産の大型ハモの骨切り製品のソフトエックス。



写真10. 引刃型骨切り機により加工された小松島漁協産の中型ハモ(推定体重0.5kg)の骨切り製品(開き)

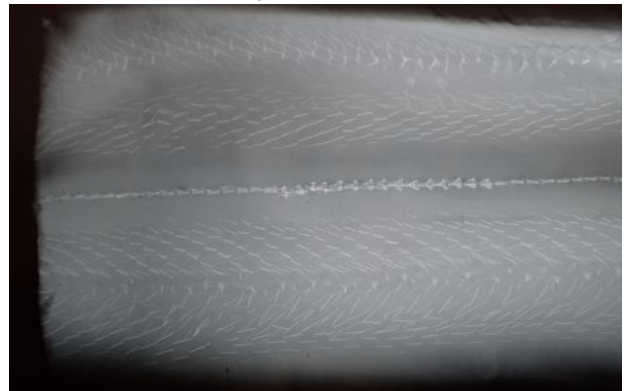


写真11. 引刃型骨切り機により加工された小松島漁協産の大型ハモの骨切り製品のソフトエックス

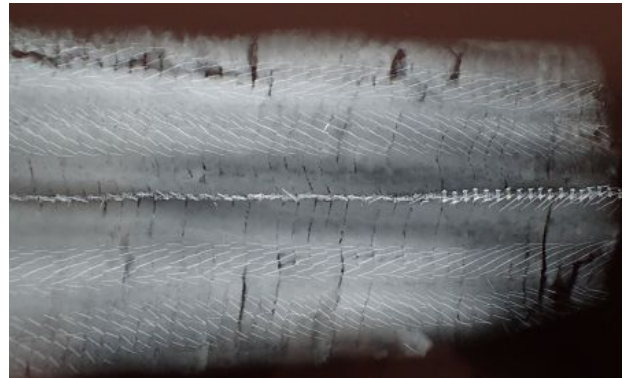


写真12. 引刃型骨切り機により加工された小松島漁協産の大型ハモの骨切り製品のソフトエックス

結果と考察

撮影方法 ラップフィルム及びハッポウスチロールトレイは露出が低下し、フィルムにトレイ底面の凹凸が白く写るので外した方がよい。また、X線の照射が中心を外れるに連れて、被写体の画像が斜めから写したものになるので、フィルム縁辺部への被写体の設置はできるだけ避けた方がよい。

全形の撮影 美しく撮影することができたが、骨格が複雑なために骨の構造を理解することが難しい。頭部の左右の耳石の位置は明瞭に観察することができた(写真2)。

側面からの撮影 椎体、神経棘、血管棘、肋骨、担鰭骨、上神経棘及び上肋骨を確認することができた。腹部では神経棘は椎体に対して約70°で、上神経棘(肉間骨)は約20°で、肋骨は約20°で後方に伸びる。腹部には上肋骨(肉間骨)はない(写真3)。これに対し、肛門後部では神経棘は椎体に対して約45°、上神経棘(肉間骨)は約20°、血管棘は約55°、上肋骨(肉間骨)は約20°で後方に伸びる(写真4)。

断面の撮影 椎体、神経棘、血管棘、肋骨、担鰭骨、上神経棘、上肋骨、神経弓門、血管弓門を確認することができた。腹部の断面では上肋骨が椎体と繋がっていないように見えるのに対し(写真5)、尾部では上神経棘及び上肋骨が椎体と繋がっていることが確認できた(写真6)。上神経棘及び上肋骨は先端部で分岐している模様である。断面図から鮮度保持の神経抜き用ピアノ線を差し込む、神経弓門を確認することができた。

骨切りハモ 丸刃型骨切り機と引刃型骨切り機により加工された小松島漁協産のハモの骨切り冷凍製品の肉間骨の状態を調べた。丸刃型(写真7~9)、引刃型(写真10~12)ともに骨は1.8~3.5mm前後に切断され(フィルムからの読み取りで誤差を含む)、切り残しが全くなく、刃が骨に直角に当たった部分は切断された骨が長方形に(写真12, , , ,), 斜めに当たった部分は平衡四辺形になっていた(写真12, , ,)。両者を細かく比較すると引き刃の方が柔らかい腹部でも切断後の肉間骨の配列に乱れがなかった。丸刃のごく一部で切断後の骨の並びに乱れが見られた(写真12,)。さらに丸刃、引き刃ともに上神経棘、上肋骨(肉間骨)からの細かい分岐骨も綺麗に切断されていたが、切断後にやや移動する傾向がみられた。

しかしながら、両骨切り機の製品の比較においては供試ハモのサイズが異なることや、骨切り機の条件設定、及び標本数が1個体などの課題があり、今後より詳細な調査が必要である。

撮影フィルムと画像の用途 撮影したソフトエックス画像の一部は徳島県大阪本部ハモ販売促進担当に提供するとともに、小松島漁協に画像を提供した。

文献

高井 徹(1959)日本産重要ウナギ目魚類の形態、生態および増殖に関する研究。農林省水産講習所研究報告, 8, 1-349.

落合 明(1987)魚類解剖学, 骨格. 緑書房, 東京, 35-62.

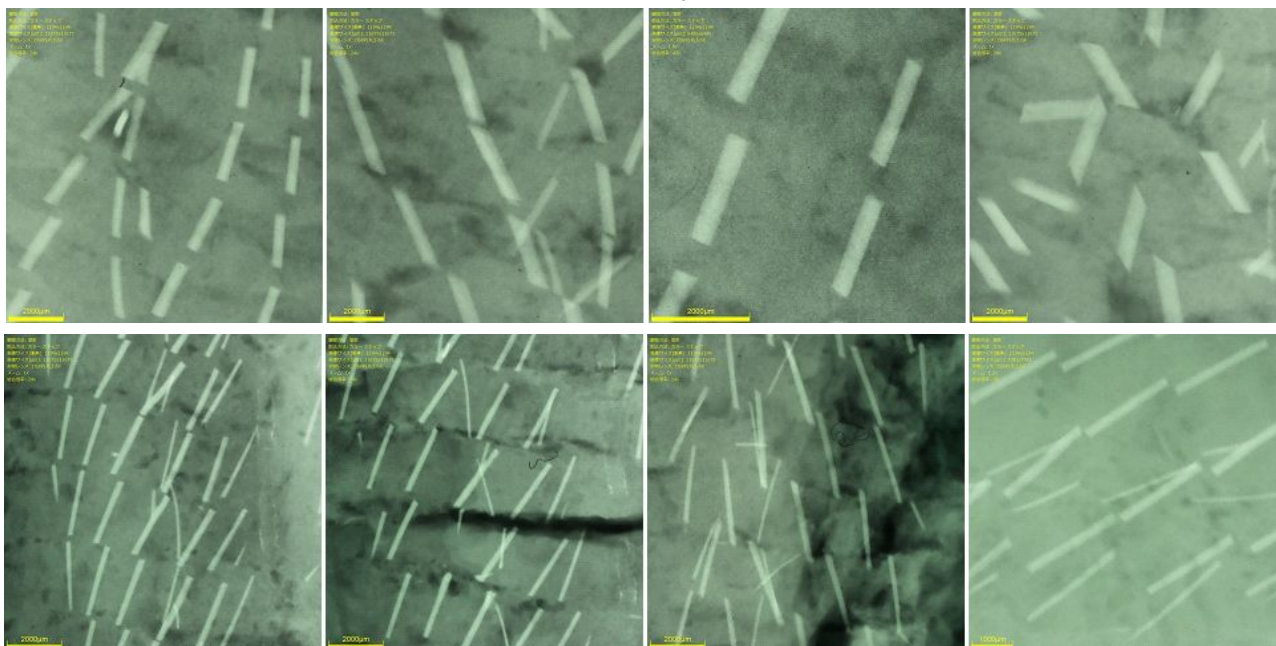


写真12. 丸刃型(写真8, 9)と引刃型(写真11, 12)骨切り機により加工された小松島漁協産ハモの骨切り製品ソフトエックスの拡大図。 ~ は丸刃型骨切り機, ~ は引き刃型骨切り機による。 の黄色のバーの長さが1000 μm, 他の黄色バーの長さは2000 μm。