

(様式第5号)

## 蛍光 X 線を用いたケンサキイカ季節群の判別方法の確立

Establishment of the method for the distinction between local variants of the Swordtip Squid *Uroteuthis edulis* through the synchrotron X-ray diffraction analysis

山口忠則 明田川貴子

Tadanori Yamaguchi Takako Aketagawa

佐賀県玄海水産振興センター

Saga Prefectural Genkai Fisheries Research and Development Center

- ※1 先端創生利用（長期タイプ、長期トライアルユース、長期産学連携ユース）課題は、実施課題名の末尾に期を表す（Ⅰ）、（Ⅱ）、（Ⅲ）を追記してください。
- ※2 利用情報の開示が必要な課題は、本利用報告書とは別に利用年度終了後二年以内に研究成果公開〔論文（査読付）の発表又は研究センターの研究成果公報で公表〕が必要です。（トライアルユース、及び産学連携ユースを除く）

### 1. 概要（注：結論を含めて下さい）

平成25年9月に壱岐水道で漁獲されたケンサキイカの軟甲をBL07で蛍光X線分析したところ、軟甲の中心軸における胴部先端から頭部先端のZn/Compton値は、ほぼ一定から増加して、比較的高い値で推移した後、減少した。中心軸は頭部先端に付け加わるように成長するので、中心軸のZn/Compton値の変化は成長履歴と見なされうる。今後は、この変化が生息した環境と関係があるのか、個体の成長にともなった一般的な変化なのかを調べる必要がある。

#### (English)

The fluorescent X-ray analyses at BL07 showed the variation of Zn/Compton ratios on the central axis of the pen of *Uroteuthis edulis* caught in Iki Channel in September 2013. The ratios changed from steady values to gradual increase before relatively high steady values followed by gradual decrease. The ratios can be regarded as a kind of growth history of the squid because the central axis grows adding cephalad. We need to investigate whether the variation was caused by ambient conditions the squid lived on or by normal individual growth.

### 2. 背景と目的

いか釣り漁業は本県玄海沿岸漁業者の約4分の1が従事する重要な漁業であり、特にケンサキイカは単価が高く、漁業者の重要な収入源になっている。また、唐津市呼子には、ケンサキイカの活き造りを目当てに多くの観光客が県内外から訪れるなど、重要な観光資源にもなっている。

水産庁の調査によると、近年ケンサキイカの資源水準は低位で減少傾向にあるとされており、資源の適正管理や増殖が望まれている。一方、ケンサキイカは飼育管理が極端に難しいため、基礎的な研究が進まず、その生態は未だに不明な部分が多い。

近年、イカ類の平衡石には日齢が輪紋として記録される他に、微量元素の蓄積という形で生息域

の水温情報等の貴重な環境情報が刻まれていることが報告されている。玄海水産振興センターでは平成21年度から3年間、九州シンクロトロン光研究センターにおいて、「シンクロトロン光を利用したケンサキイカの生態解明に関する研究」を行った結果、平衡石のストロンチウム濃度が9月までは減少し、9月以降は比較的高い値で一定していることを見つけた。9月はケンサキイカの季節群が交替する時期であることから、この不連続が季節群交替の指標になる可能性が示唆された。

平成25年度からは、外套内の軟甲を材料にして、平衡石と同様の試験を開始した。軟甲は日々成長するため、成長紋が形成される。シンクロトロン光を用いて成分を調べ、平衡石と同じように成分構成比が変化しているかどうかを調べ、変化が見られるようであれば、移動経路の推定に利用できる可能性がある。これまでの結果では、軟甲の中央付近から両端に向けてほぼ対称的にZn/Srが減少していることが認められ、Znの偏った分布が示唆された。今後はこれがケンサキイカの過ごした海洋環境とどのような関係があるかを調べる。

本事業によってケンサキイカ季節群の判別方法を確立できれば、各漁場で漁獲される月別・大きさ別のケンサキイカがどの季節群に属するかを特定し、市場別・月別・大きさ別の水揚げデータを用い、群毎の漁獲量を把握することができる。そして、季節群毎に資源動向を評価し、効果的な資源管理を進め、持続可能なケンサキイカ漁業を実現し、漁家経営の安定、水産業の振興に結びつけることができる。また、同様の手法を他の水産物に応用することにより、その生物の生態や生理を解明することができるだろう。

### 3. 実験内容（試料、実験方法、解析方法の説明）

試料として、2013年9月24日に壱岐水道でイカ釣りによって漁獲されたケンサキイカ（外套背長218mm、重量243g、メス、未成熟）の軟甲をもちいた。軟甲は外套から摘出した後、水洗いして、プレスしながら乾燥し保存した。ビームラインBL07において、図1のように、軟甲の中心軸に沿って2カ所と、軸に垂直な方向9カ所を1mm間隔で測定した。シンクロトロン光の励起エネルギーは20keV、ビームの大きさは1mm×2mm、検出器とサンプルの距離は20mm、検出器とシンクロトロン光との角度は90度に設定し、測定時間は300秒とした（図2）。

Zn値は、コンプトン散乱の値で除して規格化した。

なお、軟甲の測定部位は便宜上、胴部先端から頭部方向へcm単位で記した。

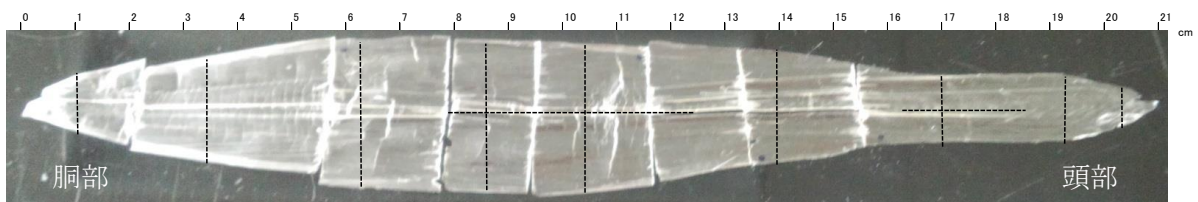


図1 軟甲の測定部位（破線 計11カ所）

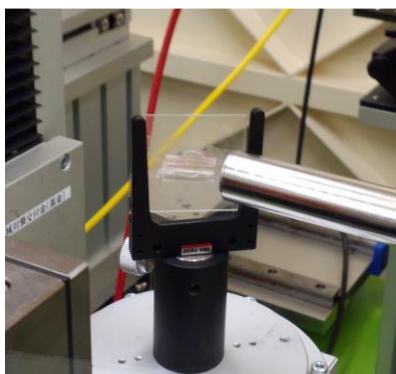


図2 測定方法

#### 4. 実験結果と考察

軟甲の Zn/Compton 値は、中心軸の 8cm から 10.5cm にかけて 0.1 から 0.3 まで緩やかに増加し、10.5～18.5cm は 0.3～0.2 で推移した（図 3）。18.5cm 前後の値が減少傾向であったことと、19.5cm と 20.5cm の値がそれぞれ 0.15 と 0.08 であったことから、17cm から頭部先端までは緩やかに減少していると推測された。また、胴部先端から 8cm までは、0.1 程度でほぼ一定しているものと推測された。

一方、8.5cm と 10.5cm、14cm、17cm 付近の中心軸の両側には Zn/Compton 値が顕著に高い部位がみられた。

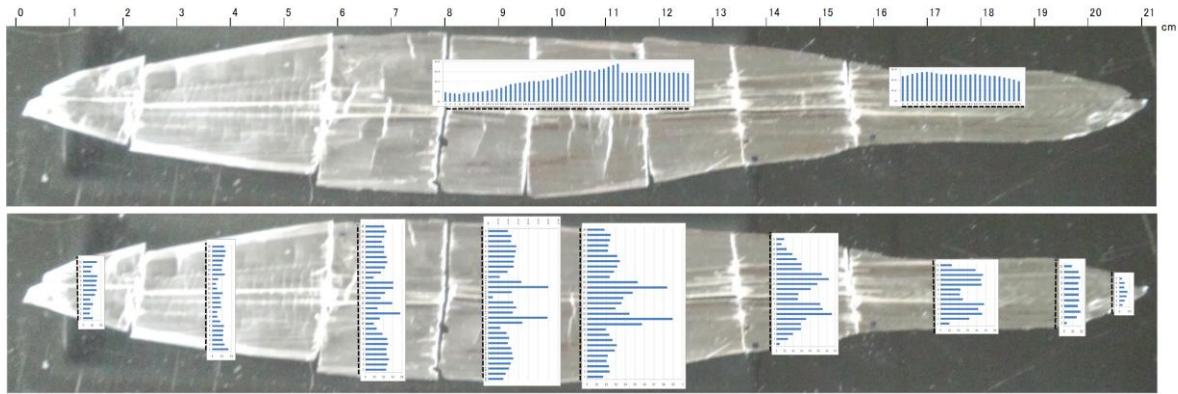


図 3 軟甲の Zn/Compton 値（グラフ内の補助線は 0.1 間隔、写真の試料は同一物）

#### 5. 今後の課題

軟甲の中心軸は個体の成長にともなって頭部先端に付け加わるように伸びる。よって、中心軸の胴部先端から頭部先端方向への Zn/Compton 値は個体の履歴と一致する。値は、ほぼ一定から増加にかわり、またしばらく一定した後、減少している。今後は、この変化が生息した環境と関係があるのか、個体の成長にともなった一般的な変化なのかを調べる必要がある。

#### 6. 参考文献

#### 7. 論文発表・特許（注：本課題に関連するこれまでの代表的な成果）

なし

#### 8. キーワード（注：試料及び実験方法を特定する用語を 2～3）

軟甲、蛍光 X 線分析、Zn/Compton

#### 9. 研究成果公開について（注：※ 2 に記載した研究成果の公開について①と②のうち該当しない方を消してください。また、論文（査読付）発表と研究センターへの報告、または研究成果公報への原稿提出時期を記入してください（2014 年度実施課題は 2016 年度末が期限となります。）

長期タイプ課題は、ご利用の最終期の利用報告書にご記入ください。

- |                |        |   |    |
|----------------|--------|---|----|
| ① 論文（査読付）発表の報告 | （報告時期： | 年 | 月） |
| ② 研究成果公報の原稿提出  | （提出時期： | 年 | 月） |