

牡蠣に含まれる亜鉛の季節変化

吉田 宗 弘¹⁾, 大 原 千加子¹⁾, 福 永 健 治²⁾,
松 田 芳 和³⁾, 太 田 隆 男³⁾, 柴 田 幸 雄³⁾

(¹⁾ 関西大学工学部生物工学科食品工学研究室*, (²⁾ 関西医科大学公衆衛生学教室**,
³⁾ 日本クリニック(株)中央研究所***)

Seasonal Variation of Zinc in Oyster (*Crassostrea gigas*)

Munehiro YOSHIDA¹⁾, Chikako OHARA¹⁾, Kenji FUKUNAGA²⁾, Yoshikazu MATSUDA³⁾, Takao OHTA³⁾, Yukio SHIBATA³⁾

¹⁾ *Laboratory of Food and Nutritional Sciences, Department of Biotechnology, Faculty of Engineering, Kansai University,*

²⁾ *Department of Public Health, Kansai Medical University,*

³⁾ *Central Research Institute, Japan Clinic Co. Ltd.*

Summary

Seasonal variation in the composition of Oyster (*Crassostrea gigas*) was studied. Oyster cultured in Hiroshima bay was monthly collected on April to December in 1998. Moisture was significantly increased on August to October. Glycogen content was remarkably decreased on July to October and then moderately restored. Oyster samples collected on June showed significantly higher zinc content (443 ± 63 ppm) than those collected on other months (227 - 329ppm). Seasonal variation was not observed in cadmium content. Difference was not observed in a ratio of soluble zinc/insoluble zinc between oyster samples collected on April and those on June. In a Sephadex G-75 gel chromatography, soluble zinc of oyster collected on April was separated into two fractions while that on June was separated into three fractions. These results indicate that zinc in oyster seasonally varied in quality and quantity.

亜鉛はヒトを含む高等動物にとって必須の微量ミネラルである。第6次改定日本人の栄養所要量において、亜鉛の所要量として成人男子11~12mg/日、同女子9~10mg/日が提示されている。日本人の亜鉛

* 所在地：吹田市山手町3-3-35 (〒564-8680)

** 所在地：守口市文園町10-15 (〒570-8506)

*** 所在地：京都市右京区太秦開日町10-1 (〒616-8555)

摂取量に関しては10mg/日前後の値が多く報告されており¹⁾、摂取不足の懸念がある微量ミネラルといえる。牡蠣は亜鉛を高濃度に蓄積していることが知られており、亜鉛の供給源として注目されるが、牡蠣中の亜鉛の動態に関する情報は少ない。本研究では、牡蠣中亜鉛の動態と有効性を解明する第一歩として、牡蠣中亜鉛の季節変化について検討した。

実 験 方 法

1998年4月～12月の各月下旬に広島市沖合いの広島湾内弁天島付近で採取された養殖マガキ (*Crassostrea gigas*) の中から、殻のサイズができるだけ近似したものを各月5個体ずつ選択して試料とした。各試料は殻をはずした後、セルマスターを用いてホモジナイズし、水分含量 (測定法, 105℃恒量法)、亜鉛含量 (同, 原子吸光法)、グリコーゲン含量 (同, アンスロン法) を測定した。また4月と6月の試料に関してはカドミウム含量 (同, 原子吸光法) も測定した。

4月と6月の牡蠣に関しては、ホモジネートを5倍量のTris-HCl緩衝液 (pH7.4, 50mM) で希釈後、遠心分離 (10,000 × g, 120分) し、上清と沈澱の亜鉛含有量を比較した。さらにこの上清5mlをSephadex G-75カラムクロマトグラフィー (20mm φ × 100cm, 1画分6.2ml) で分画し、各画分の254nmの吸光度と亜鉛濃度を測定した。

結 果 と 考 察

Fig. 1に各月の牡蠣の水分とグリコーゲン含量をまとめた。7月～10月に採取された個体において、水分含量の増加とグリコーゲン含量の低下を認めた。この結果は、牡蠣が6～7月にかけて産卵を行うことを反映したものであり、産卵後の牡蠣を商品価値のない「みず牡蠣」と呼ぶことの根拠を示すものである。

Fig. 2に亜鉛含量の変化をまとめた。各月の牡蠣の亜鉛含量は6月に有意に高値であり、水分含量やグリコーゲン含量とは異なる変化を認めた。牡蠣全体から水分量とグリコーゲン量を除いた部分 (大部分がタンパク質と想定される) を分母にして亜鉛濃度を表示した場合も、亜鉛が6月に高値を示すことに変わりはなかった。Table 1には4月と6月の牡蠣のカドミウム含量をまとめた。カドミウムは亜鉛の同族元素であるが、両月の間に差は認められなかった。これらのことから、6月下旬の牡蠣においては亜鉛が特異的に増加していると考えられた。

4月、および6月に採取された牡蠣について、不溶性画分と可溶性画分の亜鉛の分布を比較した。いずれの月も可溶性の亜鉛は全体の約20%であり、明確な差を認めなかった。

Fig. 3は、4月および6月の牡蠣の可溶性画分をSepadex G-75カラムクロマトグラフィーで分画した結果である。4月の牡蠣においては2つの亜鉛の画分が認められた。低分子画分はチトクロームCの溶出位置との比較によって分子量5～6千と推定されることから、メタロチオネイン様ポリペプチド²⁾、あるいはすでに報告されているカドミウム結合タンパク質³⁾との関連が考えられる。一方、6月の牡蠣においては4月の牡蠣には存在しない第3の亜鉛画分が認められた。各画分の亜鉛の分布を量的に比較したところ、6月における亜鉛の増加の少なくとも可溶性部分に関しては、この第3の画分で説明が可能であった。6

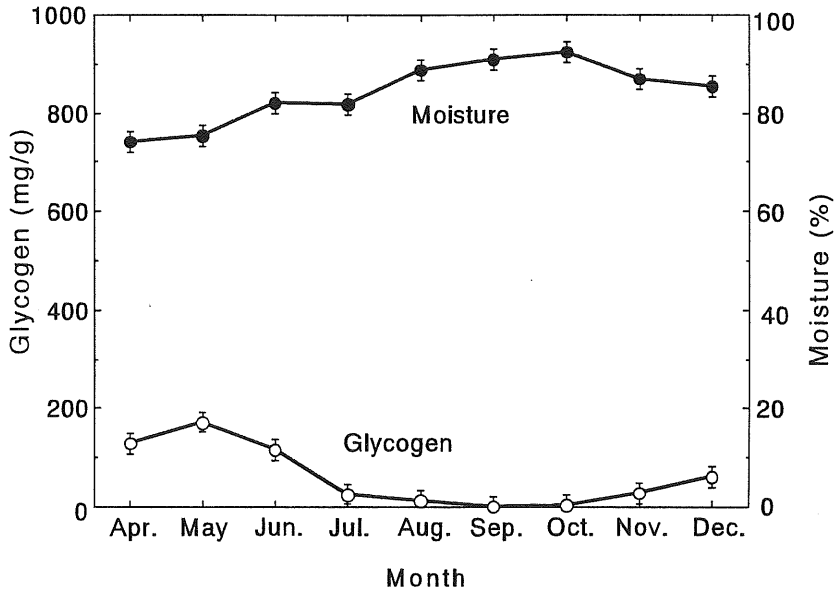


Fig. 1 Seasonal variation of moisture and glycogen in oyster (n=5)

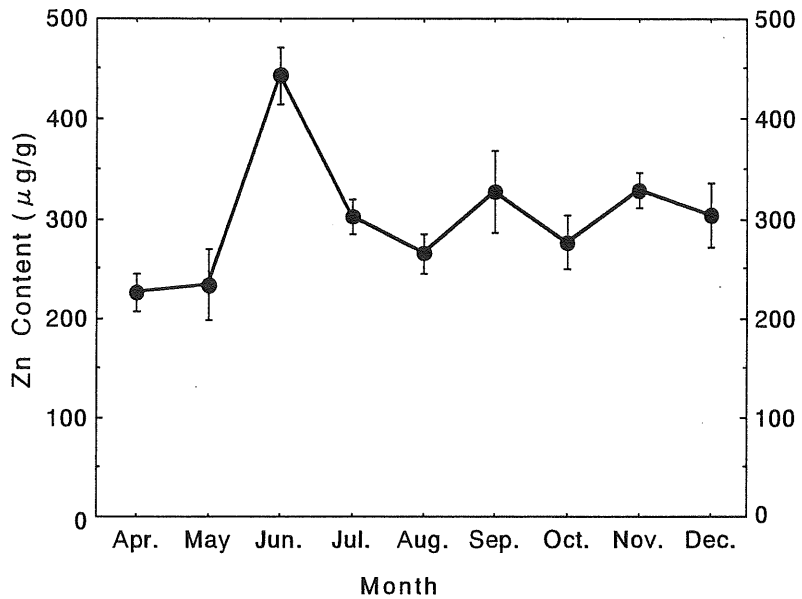


Fig. 2 Seasonal variation of zinc contents in oyster (n=5)

Table 1. Cadmium contents in oyster collected on April and June in 1998

Month	Cadmium ($\mu\text{g/g}$)
April	7.8 ± 0.3
June	7.7 ± 0.8

Mean \pm SD (n=5)

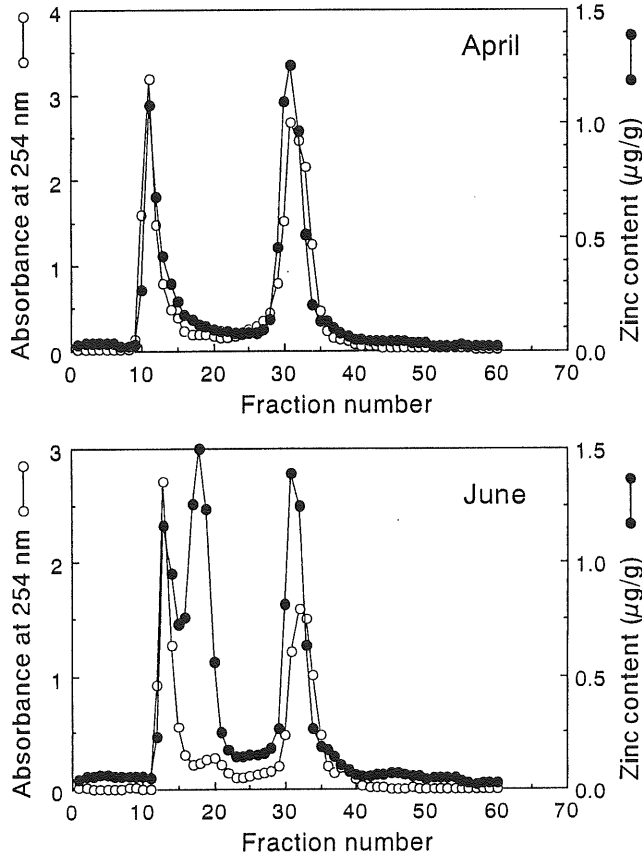


Fig. 3 Elution pattern of Sephadex G-75 gel chromatography of soluble fraction of oyster (each faraction=6.2ml)

月下旬が亜鉛の産卵期にあたること、亜鉛が生殖や細胞分裂に必須であることを考えると、この画分の亜鉛は何らかの生理的意義を持つものと予想され今後の検討が必要である。

高田らは、今回の牡蠣の採取場所に近い広島県呉市の広湾で養殖されているマガキについて、8～12月に亜鉛が高値になることを示しており⁴⁾、今回の結果とは時期的なずれが認められる。この原因は不明であるが、牡蠣の産卵時期とその後の回復過程が海水温度などの環境要因によって調査年ごとに多少変動している可能性も考えられ、複数年にわたる調査が必要かもしれない。いずれにしても、牡蠣に含まれる亜鉛は年間をとおして一定のものではなく、量的にも質的にも季節変化を示していると結論できる。

文 献

- 1) 鈴木継美 (1986) 栄養学雑誌 : 44, 231
- 2) Alonso, J.L., M.C. Martin-Mateo (1996) Biol. Trace Elem. Res. 53 : 86
- 3) Roesijadi G, S. Kiell and P. Klerks (1989) Arch. Biochem. Biophys. 273 : 403
- 4) 高田久美代, 日浦盛夫, 信宗正男, 穂下誠彦 (1996) 広島県保健環境センター研究報告 4 : 14