

加熱処理によるアコヤガイ真珠層の構造変化

Thermo-structural change of pearl-nacre obtained from pearl oyster

長岡技科大(院)¹, 中部キレスト², アッチェ³°李 恒¹, 小松 啓志¹, 中村 淳^{2,1}, 伊藤 治², 南部 景樹³, 齋藤 秀俊¹Nagaoka Univ. Tech.¹, Chubu Chelest², Acche³°Heng. Li¹, Keiji. Komatsu¹, Atsushi. Nakamura^{1,2}, Osamu. Ito², Keiki. Nambu³, Hidetoshi. Saitoh¹

E-mail: hts@nagaokaut.ac.jp

[緒言]アコヤガイの貝殻は外側に稜柱層、内側に真珠層と二層の構造からなる。稜柱層は CaCO_3 のカルサイト、真珠層は同じくアラゴナイトを主成分として構成されている。稜柱層では有機膜に覆われた柱状の構造からなるのに対し、真珠層では有機物と交互にレンガが積み重なったような構造である。真珠層は約 95% 以上のアラゴナイトと数% の有機物（主にタンパク質、チロシンとペプチド）から構成されている。本研究室では窒素や水素雰囲気におけるカルサイトのガス吸着を目的に、カルサイトを加熱処理しながら、その結晶構造変化を調査してきた²⁾。本研究では、もう一方の生物鉱物であるアラゴナイトに着目し、加熱処理を施し、その構造変化を調査した。

[実験方法]アコヤガイ真珠層を粉末にして原料とした。原料の熱的变化を熱重量示差熱分析装置 (TG-DTA: BRUKER 製, TG-DTA2000SA) を用いて評価した。評価のための条件は昇温速度 $1^\circ\text{C}/\text{min}$ 、最大温度 600°C である。真珠層の有機物質を除去するため、電気炉を用いて 300°C 、 400°C 、 450°C 、 500°C の各温度まで加熱し、各温度で 10 min 焼成を行なった。次に各試料の表面および断面方向の形態を電界放射型走査電子顕微鏡 (FE-SEM: JEOL 製, JSM6700F) で評価した。さらに X 線回折 (XRD: リガク製, Ultima IV) 装置を用いて試料の結晶構造解析を行った。各試料中に含まれる有機物の調査を行うために、紫外可視分光光度計 (UV-VIS: JASCO 製, UV-570) を用いた。

[結果と考察] 真珠層粉末の TG 曲線より、 $100\text{-}200^\circ\text{C}$ 付近のタンパク質の熱分解による緩やかな重量減少が確認された。また、 $200\text{-}400^\circ\text{C}$ の大きな重量減少は、タンパク質の燃焼による重量減少だと考えた。断面 FE-SEM 観察より、 300°C 、 400°C 、 450°C で加熱処理された試料では層状構造が確認できたが、 500°C で加熱処理した試料では層状構造を確認できなかった。Figure 1 に各試料の XRD プロファイルを示す。 300°C 、 400°C で加熱処理した試料からはアラゴナイト、 450°C 、 500°C で焼成した試料からはカルサイトに帰属できる回折線をそれぞれ確認した。UV-VIS 測定結果から、真珠層粉末原料と比較して、加熱処理した各試料ではタンパク質に由来する吸収ピークが減少した。

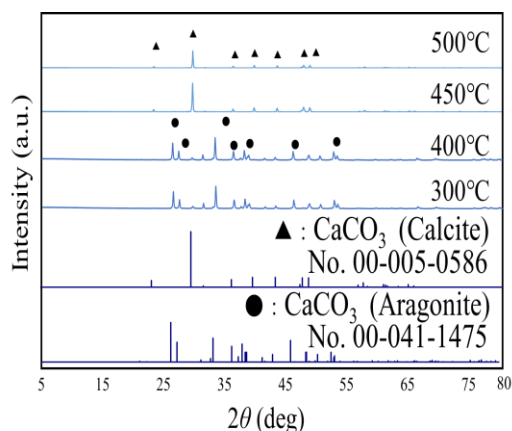


Fig. 1. XRD profiles of annealed pearl-nacre obtained from pearl oyster at several treated temperatures.

1)公益社団法人 日本農芸化学会, 化学と生物, 48 (2010) 310-312.

2)奥田瑠惟他, 第 77 回応用物理学会秋季学術講演会 14a-A36-4 (2016).