

貝殻焼成物を練り込んだ樹脂プレートにおけるカルシウムの化学構造の変化

田中陽一¹, 鳥居貴佳², 近藤温子²

1株式会社J-STYLE, 2あいち産業科学技術総合センター 食品工業技術センター

背景・経緯

ホタテの貝殻焼成物は抗菌性を有することが知られており、その抗菌性は貝殻の主成分であるカルシウムの化学構造が大きく寄与すると考えられる。我々は、抗菌性を有する食品容器を開発するために、ホタテの貝殻焼成物を練り込んだ樹脂プレートモデルとして調製し、水と接触することによって生じるカルシウムの化学構造の変化を薄膜X線回折法を用いて解析した。

結果

ポリエチレン樹脂(PE)にホタテの貝殻焼成物を練りこんだ“樹脂プレート”を調製した。これを水に1時間及び1週間浸漬させ、プレート表面から内部におけるカルシウムの化学構造を薄膜X線回折(BL8S1)により分析した。なお、水に浸漬しない樹脂プレートを未処理とした。

入射角度 20° (表面から $450\mu\text{m}$ の深さの領域)におけるカルシウムの化学構造を図1に示す。水酸化カルシウム、酸化カルシウム、炭酸カルシウムの回折ピークと同位置に試料のピークが確認された。このことから、プレート中では複数のカルシウム化合物が存在していることが明らかになった。また、炭酸カルシウムと考えられる回折ピーク($2\theta = 25.8^\circ$ および 34.5°)の強度が未処理で高く、水に浸漬した試料では低くなった。このことから、プレートと水が接触することにより、プレート内部のカルシウムの構造が変化することが明らかになった。



実験装置: BL8S1



試料: 樹脂プレート加工品

水に1週間浸漬したプレートに含まれるカルシウム化合物の深さ方向の分布を分析した。その結果を図2に示す。入射角 5° 、 10° は表面から $115\mu\text{m}$ 、 $230\mu\text{m}$ を深さの領域構造を反映している。入射角度による回折強度の変化を考慮してPEと検出された回折ピークの強度比率を比較すると、入射角 5° は水酸化カルシウムまたは酸化カルシウムが多く、入射角 10° では炭酸カルシウムの比率が多くなっていることがわかった。このことから、水の接触によって抗菌性を有する酸化カルシウム、水酸化カルシウムがプレート表面から徐々に減少していくと考えられた。

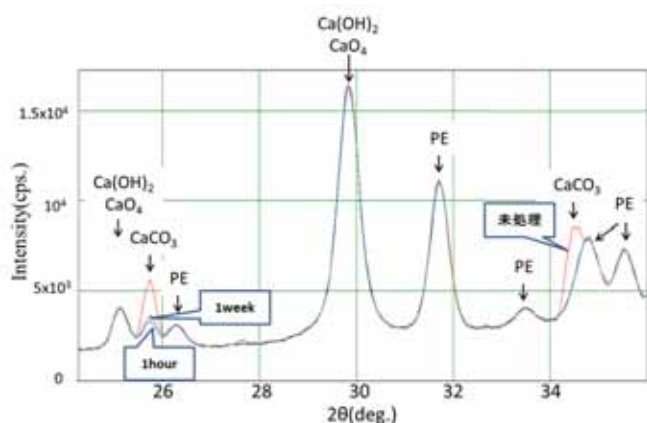


図1: 水浸漬によるカルシウム化合物の変化

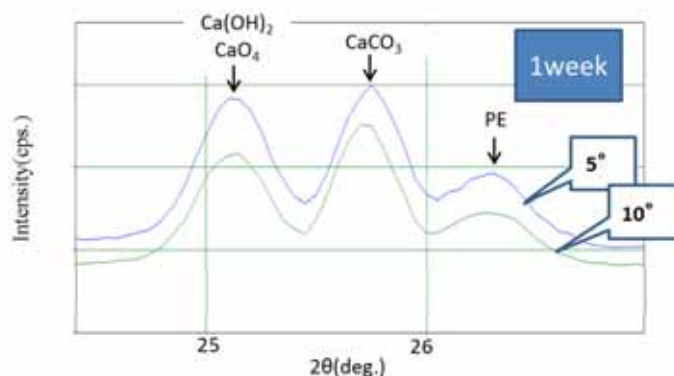


図2: カルシウム化合物の深さ方向の変化

期待される効果・社会的インパクト

広くプラスチックの抗菌剤として使用されている無機系抗菌剤は、価格が高価であるために、食品用のパッケージに用いるにはコストメリットが合わない。一方、ホタテの貝殻焼成物は安価に製造できると考えられ、コストメリットを見出すことが可能であると考えている。今後は、今回得られた実験結果を基に貝殻焼成物の抗菌特性と抗菌効果について研究を進め、安価で安全性の高い抗菌加工製品の開発を行っていく。