

カニ殻より製造されるキチンナノファイバーを 補強材とする複合材料の開発

Development of Composite Materials Reinforced with Chitin Nanofibers Derived from Crab Shells

伊福 伸介

1. はじめに

ナノファイバーとは、一般に幅が100ナノメートル以下で、長さに対する太さの比率が100以上の繊維状物質を指す。生物由来の高分子のうち、多糖類やたんぱく質には繊維状の構造を持つものがあり、中には分子間相互作用によって集合し、ナノファイバーを形成するものが存在する。これらは自己組織化により高次構造を構成し、高度な機能や物性を示す。そうした組織体を粉砕すれば、それを構成するナノファイバーの単位まで微細化することが可能である。この発想をもとに、カニ殻の主要成分であるキチンを機械的に解体し、ナノファイバーへと変換することができる。

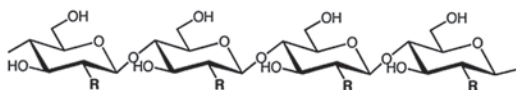
鳥取県はカニの産地として知られており、特に県西部の境港は国内有数の水揚げ基地である。中でも「赤い宝石」と称されるベニズワイガニの漁獲量は日本一を誇る。周辺にはカニの食品加工施設が多数立地し、ベニズワイガニの柔らかい殻は、ローラーによって容易に分離され、棒肉として出荷されている。ズワイガニに比べて漁期が長く、剥き身として広く利用されてい

ることから、現場では他の食品残渣と混ざらないきれいな廃殻を大量に確保することができる。こうした地域の特性を活かし、カニ殻からキチンを取り出してナノファイバー化する技術を開発し、その特性を解明するとともに、社会実装への展開に取り組んできた。

2. カニ殻からのキチンナノファイバーの製造¹⁾

キチンはN-アセチルグルコサミンが連結した直鎖構造を持つ多糖であり、その化学構造は地球上で最大のバイオマスであるセルロースと類似している（図1）。キチンはカニやエビの殻、昆虫の外骨格、キノコや真菌類の細胞壁に含まれ、生体を支える構造材料として機能している。工業的には、カニやエビの殻が主要な原料であり、食品加工場から供給されている。また、カビなどの醸造残渣やキノコからの製造も一部行われている。

カニ殻には20%以上のキチンが含まれ、これを化学的に処理することで抽出が可能である。



キチン：R = $-\text{NHCOCH}_3$

キトサン：R = $-\text{NH}_2$

セルロース：R = $-\text{OH}$

図1 キチンとキトサとセルロースの化学構造

2025年5月23日受付

IFUKU Shinsuke

京都大学生存圏研究所 生物機能材料研究室