

主論文審査の要旨

カニやエビの殻などに含まれるキチンはセルロースに次いで2番目に多く存在する天然多糖であり、キトサンはキチンを脱アセチル化することによって容易に得られる。キトサンはバイオテクノロジー、食品、医薬品、廃水処理などの領域で工業的に利用されているが、水への溶解度が低いことや粘度が高いことが工業的な利用において問題となる場合が多い。本論文では、キトサンを食品や生体関連の素材として有効利用することを目的として、キトサンを化学修飾することにより物理化学的な特性を制御すると同時に、抗酸化活性などの生理活性を向上させ付加価値を高める研究を実施した。

本学位論文は7章から構成されている。第1章の序論に続き、第2章ではキチン・キトサンの有効利用法や生理活性研究の現状を整理することで本研究の方向性を明確に示した。第3章では、カニやエビの殻に含まれるキチンの抽出法について検討を行い、タンパク質などのキチン以外の不純物を除去し、酸性条件下でキチンを可溶化することを原理として、乳酸菌とプロテアーゼ生産菌を共培養することにより、安価で効率的に抽出できる生物学的方法を見出した。第4章では、トリメチル化によるキトサンの特性変化について、3種類の分子量が異なるキトサンを用いて検討した。その結果、未修飾のキトサンと同様に、分子量が大きいほど細胞に対する効果が大きいこと、および培養細胞を用いた評価系において抗酸化作用だけでなく抗肥満に関係するトリグリセリドの生成抑制効果も示すことを明らかにした。また、他の化学修飾では見られなかったアポトーシス誘導活性を示すことを明らかにした。第5章では、チオール化によるキトサンの特性の変化を明らかにした。抗酸化活性、アポトーシス誘導活性、脂質生成抑制効果を評価した結果、トリメチル化と比較して細胞への影響はおだやかであることを見出した。第6章では、コーヒー酸誘導体を合成し、物理化学的特性および生理活性への影響を明らかにした。生理活性の中で、抗酸化活性についてはコーヒー酸の導入効率が高いほど活性が向上し、キトサンにコーヒー酸の機能性を付与できたことを明らかにした。このように、修飾する官能基を変えることにより、物理化学的な特性に加えて生理活性も制御できることを明らかにした。

以上、キチン・キトサンの有効利用を達成するための安価で効率的な抽出技術の開発および化学修飾による高付加価値化を目的とした生理活性評価を行った。化学修飾としてはトリメチル化、チオール化、コーヒー酸誘導体化を行い、広い pH 範囲での水への溶解度の向上およびアポトーシス誘導能や抗酸化活性などの生理活性をキトサンに付与できることを明らかにした。キトサンへのコーヒー酸修飾と誘導体の生理活性評価は新しい知見である。このように、実用化の面および学術的な面の両方において高く評価でき、本論文は博士論文として学位授与に値するものと判定した。

審査委員	複合新領域科学専攻生命環境科学講座担当教授	滝尾 進
審査委員	複合新領域科学専攻生命環境科学講座担当教授	古川 憲治
審査委員	産業創造工学専攻物質生命化学講座担当教授	木田 建次
審査協力者	複合新領域科学専攻生命環境科学講座担当准教授	森村 茂