

学位論文審査結果の要旨

学位申請者 氏名	Mahanama Geegana Gamage Awanthi
審査委員	主査 琉球大学 教授 小西 照子
	副査 琉球大学 教授 屋 宏典
	副査 鹿児島大学 教授 北原 兼文
	副査 鹿児島大学 教授 寺田 竜太
	副査 琉球大学 准教授 稲福 征志
審査協力者	
題目	Structural and functional analysis of cell wall polysaccharides from macroalgae (大型藻類の細胞壁多糖の構造および機能解析)
<p>大型藻類は細胞壁多糖に富み、それら多糖は藻類の形態形成や成長に重要な役割を果たすだけでなく、ヒトに対しても多くの生理機能を有することから様々な産業分野において重要な役割を果たす。しかし、多糖の機能性は多糖自身の構造の影響を大きく受けるものの、その多糖構造は藻類種によって異なるだけでなく、同じ種でも年齢や生育環境の違いによって変化する。それゆえ、藻類の細胞壁多糖構造を明らかにすることは、機能性多糖としての品質を議論する上で重要である。本研究では、沖縄県で広く養殖され、且つ利用されている藻類のウミブドウとオキナワモズクの細胞壁多糖の構造と機能性について検討した。</p> <p>まず、ウミブドウから硫酸化多糖 (SP) を抽出し、SP の多糖構造とヒアルロニダーゼ (HAase) 阻害活性との関連について評価した。ウミブドウの細胞壁画分から熱水で抽出された SP は、HAase 阻害活性を示した。さらに、SP の構造と HAase 阻害活性との関連を調べるために、脱硫酸化または低分子化处理した SP それぞれについて HAase 阻害活性試験を行った。その結果、脱硫酸化 SP および低分子化 SP の両者ともに HAase 阻害活性は著しく低下し、特に、低分子化 SP よりも脱硫酸化 SP の方が阻害活性に顕著に影響した。この結果より、SP の HAase 阻害活性は、多糖の構造、即ち硫酸化度と分子量の影響を受けること、特に分子</p>	

量よりも硫酸化度に大きく影響を受けることが明らかとなった。

次に、オキナワモズク由来細胞壁多糖の構造を解析した。オキナワモズクは他の褐藻類に比べて機能性多糖のフコイダンが豊富に含まれており、フコイダンの原料として利用されている。それゆえ、オキナワモズク由来のフコイダンの構造解析については多くの報告があるものの、それらは熱水や酸で抽出されたフコイダン単体を対象にしたものであり、オキナワモズクの細胞壁全体を包括的に解析した報告はなく、全体構造は不明であった。オキナワモズクの細胞壁の全体構造を把握するために、これまで解析されてきたフコイダンに加えて、フコイダンを抽出した残渣に含まれる多糖にも着目して検討した。オキナワモズクの細胞壁を熱水 (HW)、シュウ酸アンモニウム、KOH で順次処理し、5つの画分に分画して解析した結果、オキナワモズクの細胞壁は主に HW とヘミセルロース I (HC-I) の2つの画分から成り、細胞壁の80%を占めることが明らかとなった。また、HWのみならず HC-I にもフコイダンが含まれており、HC-I のフコイダンは、硫酸含量や分子量、構成糖組成が既知のフコイダンとは異なり、新たな構造のフコイダンであることが明らかとなった。多糖の機能性はその多糖構造の影響を大きく受けることから、HC-I のフコイダンは、既知の HW のフコイダンとは異なる機能性を示す可能性が示唆された。さらに HC-I の構造の特異性が、細胞壁内においてセルロースとの水素結合を可能にし、細胞壁を強固にする役割があることが示唆された。

最後に、養殖地別のオキナワモズクの細胞壁多糖の構造について検討した。沖縄本島および八重山、宮古を含む沖縄県内の8カ所の地点で養殖されたオキナワモズクの細胞壁を解析した結果、いずれのオキナワモズクの細胞壁も主として HW と HC-I から構成され、大差は見られなかった。さらに詳細に解析するため、8カ所の中から5カ所の地点に絞り、養殖地別で分析を行った結果、HC-I の構造に若干の差は見られたものの、HW のフコイダン構造に違いは見られず、均一性が示された。この結果により、抽出方法を異にしなければ、沖縄県内の養殖地にかかわらず、オキナワモズクから均一構造のフコイダンの調製が可能であることが明らかとなった。

本研究の成果は、藻類の細胞壁多糖の構造を詳細に解析し、多糖の構造と機能性の重要な関係性を明らかにしたものであり、今後藻類を由来とする機能性多糖の利用拡大や品質改善に大きく寄与するものである。

以上より、本論文が博士 (農学) の学位論文として十分に価値あるものと判定した。