

サブテーマ名：海藻類の機能性物質の生産技術開発（A-1） 小テーマ名：モズクフコイダンの新規利用開発（A-1b）
サブテマリーダー 楠元 俊英（TTC） 研究従事者 楠元 俊英、當山 洋、田福 宣治、伊波 匡彦、渡嘉敷 唯章（TTC） 木曾 良信、柴田 浩志、野中 裕司、出雲 貴幸、泉 扶実、藤川 茂昭、福井 祐子、 渡辺 斉志（サントリー（株）健康科学研究所）
研究の概要、新規性及び目標 ① 研究の概要 モズクは沖縄県が全国生産の90%を占める特産品であり、水溶性の硫酸多糖体であるフコイダンは健康機能を掲げた商品として重要である。 これまでに、沖縄特有の生物資源であるオキナワモズクのフコイダンには、抗血液凝固活性、抗腫瘍作用、抗炎症作用等の有用生物活性が報告されている。しかし、硫酸化多糖であるフコイダンの基本構造の解析や分子量測定には困難が多く、生物活性や品質判定の基礎となる構造情報に乏しい。 そこで、フコイダンについて低分子化によって新規機能性物質を創出する可能性を検討した。 ② 研究の独自性・新規性 本研究では、フコイダンから酸加水分解等の化学的分解法によって、より活性効果が期待できるオリゴ糖の効率的な工業的生産技術の開発を目指した。そして、これらの化学構造情報を明らかにするとともに、腸管からの吸収性に優れ、さらに活性増強や新規活性発現が期待されるころの硫酸化フコースをはじめとする各種オリゴ糖の単離・精製の技術開発を行うことは独自性、新規性を有する。 ③ 研究の目標（フェーズ毎に数値目標等をあげ、具体的に） フェーズⅠ：フコイダンについて低分子化技術の開発 フェーズⅡ：得られたオリゴ糖の単離・精製と活性評価
研究の進め方及び進捗状況（目標と対比して） オキナワモズクから定法に従ってフコイダンを調製し、これを原料として、フコイダンを効率よく加水分解するための各種分解条件の検討を行った。その酸加水分解を中心とした化学的分解法により、フコイダンを低分子化し、水溶性を高めると共に生体内の吸収性を向上させ、新たな生物活性を付加することに成功した。その活性評価はサントリー健康科学研究所で行った。
主な成果 1) 化学的分解法によって硫酸化フコースをはじめとする単糖から4糖までのオリゴ糖の単離・精製に成功した。 2) 生成した分解物を陰イオン交換、およびゲルろ過カラムクロマトグラフィー等を用いて分離・精製後、更に蛍光標識化を行うことで、高分離条件で分離・精製を行うことに成功した。 3) 分離・精製したオリゴ糖について、MS/MSおよびNMRを駆使して構造決定を行い、硫酸化フコース、フコース、グルクロン酸を主体とする新規オリゴ糖の化学構造を決定した。 4) さらに、オリゴ糖を含む画分の <i>in vitro</i> 、および <i>in vivo</i> 生物試験で良好な免疫賦活活性を確認した。 5) エキスの調製法と合わせて、「フコイダン加水分解生成物と免疫賦活素材とを含む組成物」及び「フコイダン由来オリゴ糖」について6件（国内3件、国外3件）の特許出願をした。 特許出願件数：6（国内3、国外3） 論文数：0 口頭発表件数：4

研究成果に関する評価

1 国内外における水準との対比

フコイダンを低分子化するための酸化分解技術の開発、そして、目的物の分離精製技術、さらに、得られた物質の構造決定等高水準にある。また、生理機能（免疫賦活活性）の確認等、商業化を可能にする技術も世界的レベルにある。

2 実用化に向けた波及効果

全国生産量の90%を占めるモズクから硫酸化フコース、フコース、グルクロン酸を主体とする新規オリゴ糖を得る技術を開発している。これらの生理機能を活かした商品開発は2次産業のみならず、その原料の生産者、つまり、1次産業従事者にも大きく貢献するものと考えている。

残された課題と対応方針について

今後は、サントリー(株)が生理機能を有するフコイダンオリゴ糖を素材とした新たな健康食品開発に向けた取り組みを行っていく予定である

	J S T負担分 (千円)							地域負担分 (千円)							合計
	H 14	H 15	H 16	H 17	H 18	H 19	小計	H 14	H 15	H 16	H 17	H 18	H 19	小計	
人件費	450	6,276	12,297	5,446	5,527	0	29,996	907	1,200	1,200	6,175	15,215	0	24,697	54,693
設備費	4,278	3,923	1,500	0	0	0	9,701	0	2,314	0	0	0	0	2,314	12,015
その他研究費 (消耗品費、材料費等)	800	4,702	1,700	1,360	5,072	0	13,634	0	400	2,400	6,581	6,339	0	15,720	29,354
旅費	0	21	566	438	232	0	1,257	0	0	0	8	1,054	0	1,062	2,319
その他	0	860	916	557	506	0	2,839	0	0	0	11	46	0	57	2,896
小計	5,528	15,782	16,979	7,801	11,337	0	57,426	907	3,914	3,600	12,775	22,654	0	43,850	101,276

代表的な設備名と仕様 [既存（事業開始前）の設備含む]

J S T負担による設備：遠心エバポレーター、微量高速冷却遠心機、液体クロマトマイクログラフ、フリーラジカル評価システム、メディカルフリーザー、バイオケーン
 地域負担による設備：蛍光分光光度計、タンデム型質量分析装置、TOF-質量分析装置、核磁気共鳴装置、液体クロマト四重極質量分析装置