

2. 機能性成分の医・薬・工・食分野における利活用

北海道大学大学院水産科学研究院 ○佐伯宏樹、安井 肇、尾島孝男、岸村栄毅
北海道立食品加工研究センター 錦織孝史、能登裕子、奥村幸広、阿部 茂
北海道立工業技術センター 田谷嘉浩、小林孝紀、高橋志郎、青木 央、宮崎俊一
函館工業高等専門学校 上野 孝
(株)池見石油店 横山悦郎、エムアールシーポリサッカライド(株) 大堀康司、澤田博昭、森川光雄、
(株)梶原昆布店 梶原健司、(株)かまだ商店 石田征史、(有)鮭処木はら 木原茂信、
共和コンクリート工業(株) 五十川茂、(株)C&C 竹内 誠、(株)菅製作所 上田映介、
(有)菅原海洋開発工業 菅原俊光、(有)スクリーンプロシモダ 下田光彦、後藤雅史、(有)たかせ 高瀬宣夫、
(有)玉藻屋 坂詰和仁、(株)力寿し 笹川哲二、(株)鉄組潜水工業所 鉄 芳松、谷 敬志、川村賢永、吉川 誠、
(株)道水 高野元宏、道南食品(株) 相澤菊雄、竹内敏也、(株)時兼畜販 時兼正富、
日糧製パン(株) 山本郁雄、日本化学飼料(株) 梅原泰男、横山進之助、
(株)ノース技研 布村重樹、橋本真一、石原 健、(有)バイオクリエイト 中山一郎、渡辺伸一、
函館そばや友の会 佐々木武充、(株)はこだて柳屋 若杉充宏、(株)富士海洋土木 須田新輔、茂森慶子、
北海道製菓(株) 宮本 正、小林義雄、(株)北海大和 堀田清治、マルキチ食品(株) 金子 宏、石田雅士、
菓子司水野屋 水野典幸、道場水産 道場 登、道場登志男、
(株)ヤマダイフーズプロセッシング 芦名沢正行、桜井洋一、福土慶祐、(株)陽樹 斉藤 忠、斉藤 浩、
(名)吉田食品 吉田信之、(株)リージャスト 折谷 泉、協商事(株) 脇 裕輝、
函館酸素(株) 高田勇介、石黒良太、(株)五島軒 若山 直、高橋一幸

研究の背景

平成15～17年度の都市エリア産学官連携促進事業（一般型）によって、ガゴメの種苗生産と安定供給体制が確立しつつあり、さまざまな商品が開発されてきた。この成果を一過性の健康食品ブームで終わらせず、継続的な利用産業を創成するためには、ガゴメ多糖類に関する生体調節機能の科学的検証と生産技術の工学的最適化を行い、諸分野における利用形態に対応した品質の確保と供給体制の確立をおこなう必要がある。一方「市のサカナ」であるイカに関しては、その廃棄部分の高度活用の一環としてイカ墨を原料とした可食性黒色顔料の開発研究がおこなわれてきた。都市エリア（一般型）を経て、イカ墨からの可食性顔料開発は実用化直前の段階であるが、その商品化には成分の精密分画技術の確立が必須である。

研究の目的

「ガゴメ多糖」と「イカ墨」の機能を効果的に利用した商品群の開発をめざし、2つの機能性成分を活用した高度な地域産業の創出に必要な基本技術の開発を目的とする。すなわち、(ア)ガゴメ由来粘性多糖類の加工特性と食品機能特性を科学的に検証し、(イ)ガゴメ多糖の最適精製技術の開発と(ウ)ガゴメ多糖を医療創傷治療材に適用する技術の開発をおこなう。また、(エ)イカ墨色素粒子の高度分画に基づいた可食性黒色顔料の開発を実施し、それぞれの機能性を最大限に利用するための産業技術を開発・体系化する。

研究開発の内容

4つの研究グループ(A-D)がそれぞれ目標を掲げて研究活動をおこなっている。各グループの概要と平成18年度の成果を示す。

A) ガゴメ等海藻含有多糖の加工特性調査と生体調節機能の高度利用技術開発

概要：食品加工過程における諸因子（pH，熱，共存成分など）が、ガゴメ葉体からの粘性多糖の抽出性と粘稠性に及ぼす影響を調査し、最適な加工・製造条件及び殺菌方法を開発する。また、物理化学的諸要因と粘性多糖の生物機能性の関係について動物実験による検証をおこなう。

平成18年度の成果：(ア) まず、粘性多糖類の物性を定量的に把握できる測定系を確立した。続いて温度、pHが粘性多糖類に及ぼす影響を検討し、これらの影響を把握することができた。(イ) マウス脾臓細胞を用いてガゴメ多糖の免疫亢進機能を検討したところ、特定の条件で抽出した試料に強い抗体産生能があることがわかった。この結果は、生体調節機能が粘性多糖の抽出条件によって異なる可能性を示唆している。

B) ガゴメ等海藻含有多糖の機能性を高度に維持した精製技術の開発

概要：フコイダン・ラミナラン等海藻に含まれる機能性多糖を各種条件で分離精製するとともに、抗腫瘍等の機能性を検討し、機能性を維持、増加させた栄養補助食品製造に係る基盤技術を確立する。また、温度やpHを変化させて多糖を分離精製し、動物細胞系による機能性(抗腫瘍性等)を検討し、低コストな機能性食品向け食品素材の製造技術を確立する。

H18年度の成果：ガゴメからフコイダン等の多糖を分離抽出する際に抽出温度と抽出pHを変えて種々の多糖粉末を調製し、ヒト胃ガン細胞に対する抗腫瘍性(腫瘍細胞の増殖抑制作用)を検討した。この結果、抽出温度と抽出pHを制御することで特別な精製処理をせずに粗精製品でも代表的な抗ガン剤と同程度の効果を示すことが明らかとなった。

C) 創傷被覆、組織再生素材へ適用できる機能性多糖類の研究開発

概要：ガゴメの粘性多糖類の利用分野の拡大をめざし、医・薬・工・食の各分野に適合した品質を確保しうる量産技術の確立を目指す。プレ生産設備の開発・配備や、酵素を利用した品質改善技術の開発などの基盤技術を蓄積する。さらに、創傷治療材料への研究開発を行うことで、品質基準が厳しい医療素材として利用を研究開発する。

平成18年度の成果：フコイダンの抽出工程を予備試験し、そのフコイダン抽出の工程をスケールアップした。試作装置を製作・配備し、フコイダンの量的確保に一定のめどがたった。

D) 単分散イカ墨色素粒子の粒子径制御と量産技術の開発研究

概要：イカ墨の色素粒子はnmオーダーのユーメラニン色素がタンパク質等をバインダーとして強固に凝集した物質で、墨汁嚢に含まれるタンパク質や脂質によって巨大な凝集体として存在している。本研究ではこれらの色素凝集体を分解し、イカ墨の色素実体であるユーメラニン凝集体の粒子径を、1nm、10nm、100nmの各オーダー毎に制御して精製する技術と、その量産技術に関する開発研究をおこない、イカ墨から可食性染料を生産する。

平成18年度の成果：1バッチ4L規模での100nmオーダー球形単分散イカ

墨色素粒子懸濁液精製プロセスの検討を行い、原料イカ墨前処理→酵素反応→限外濾過の行程により、安定した精製物を得ることが可能となった。このプロセスは更なるスケールアップが容易である。また、粒子の微細化検討では、粒子径5~36nmのイカ墨粒子を分離する基本的なプロセスを開発した。

