

私立大学研究ブランディング事業

平成 30 年度の進捗状況

学校法人番号	361002	学校法人名	村崎学園		
大学名	徳島文理大学				
事業名	藻類成長因子を用いた海藻栽培技術イノベーション				
申請タイプ	タイプ A	支援期間	5 年	収容定員	5760 人
参画組織	薬学部・香川薬学部・理工学部・総合政策学部・人間生活学部・生薬研究所				
事業概要	徳島・香川の両県は、古くからアオサノリやスジ青ノリなどの海藻養殖が盛んな地域である。本事業では、本学が独自に開発した「緑藻類成長因子サルーンシを用いた革新的海藻種苗生産技術」を核とする安定栽培技術を確認し、海藻養殖産業の復興と活性化を目指す。大学発ブランド海藻の生産・通年陸上養殖システムの開発・伝統的な沿岸網養殖への応用・新たな藻類成長因子の探索とその活用等を通じて、地域水産業の発展に貢献する。				
①事業目的	本事業の目的は、徳島文理大学が所在する徳島県や香川県の主幹産業である海藻養殖業から抽出された課題に対して、本学の基礎研究から集約された知見、技術、ノウハウを結びつけ、薬学・環境科学・生物(理工)学・栄養学・総合政策科学を専門とする学部学科が協働することで具体的な解決策を提案すると共に、地域を支える人材の育成へと繋がる活動として発展させることである。				
②平成 30 年度の実施目標及び実施計画	<p><u><研究 1> アオサノリの商業ベースでの陸上栽培を開始する。</u> 初年度に最適化した条件のもと、水槽に添加する種苗の量を増やし、まず 2.5t 水槽で 3-5 cm サイズにまでアオサノリを栽培する。その後、10-20t の水槽へ移して最終成体まで栽培する。大規模水槽への移動について最適なタイミングを検討する。</p> <p><u><研究 2> 初年度に条件検討した種付け網を用いて香川県志度湾内でのノリ養殖の増産を実現する。</u> 水槽で種付けを行った養殖網を、実際に香川県志度湾に設置してノリの収穫を開始する。その際、従来法と収穫量、品質（色落ちがないか等）の比較を行う。内湾での養殖は水温が低下する 10~3 月に実施する。（理工学部-香川県）</p> <p><u><研究 3> アサクサノリなどの紅藻類の成長因子を探索するための基礎的な実験条件を整える。サルーンシの作用標的の候補を網羅的に検索する。</u> ①カキ殻に穿孔させたアサクサノリ（糸状体）を天然海水で室内培養する。糸状体の殻胞子嚢から放出される殻胞子を採取し、人工海水で培養可能なアサクサノリ殻胞子を調製する。 ②アサクサノリが自生している地域の水には、紅藻類成長促進因子産生細菌が生存している可能性が極めて高い。その地域の水を採取し、共生細菌の培養を開始する。 ③サルーンシの標的分子を探索するため、次世代シーケンサーを活用して緑藻類の遺伝子ライブラリーを作成する。（薬学部・香川薬学部・生薬研究所）</p> <p><u><研究 4> 藻類の栄養価などの付加価値の拡大と流通・宣伝戦略の確立（ブランディング戦略）</u> 1. <u>付加価値を高めるための検討</u> この技術で生産したアオサノリのミネラル、ビタミン、香り成分、健康増進成分、食物繊維の含有量を定量し、どの成分が優れているか評価する。（薬学部・人間生活学部食物栄養学科-徳島県） 2. <u>流通・宣伝戦略の確立（ブランディング戦略）</u> アオサノリの陸上栽培を実現した本学の研究活動、科学力をより確実に実感してもらうため、一方通行の情報発信だけでなく、オープンキャンパス等の機会を活用して、アオサノリに関するイノベーション技術を見る、触る、食べることで体感してもらう。 ①オープンキャンパス、体験教室、大学祭などの機会を活用し、大学発陸上栽培アオサノリの試食、顕微鏡によるアオサノリの種苗、成長標本の観察・展示などを行う。 ②栽培施設の見学会、試供品の提供などを通して地域住民、水産関係者への情報発信を行う。 ③学内、学外の評価委員会に提出する専門家向けの報告書とは別に、写真やまんがなどを多用したわかりやすいパンフレットを作成して、本事業の内容を高校生や一般向けに発信して行く。</p>				

③平成 30 年度
の事業成果

<研究 1> アオサノリの商業ベースでの陸上栽培

●徳島県農林水産総合技術支援センター（美波町）、同水産振興課栽培漁業センター（海陽町）にて、平成 29 年度の再現性の確認と実養殖を視野に入れた検証実験を行った。後者には、空地の一部を拝借して、独自に設計した 2.5-20 t の大型簡易養殖槽（4 槽）を設置した。そして、種苗数に対する養殖槽のサイズ、形、収穫量、および、槽内の攪拌効率（曝気法およびリプル（商品名）を使用した自動攪拌法）が与えるアオサノリの成長率、注入量に対する水温の変動等を調査した。その知見として、室内培養時における遊走子（ 2.2×10^6 cell）（調製した母液 10 mL に相当）からは収穫時（陸上栽培期間：1-1.5 か月、注水量：3-5 回転/日）における収量が、湿重量で 20 ± 5 kg 程度に成長することや、汲み上げ海水の水温が 20 度以下となる時期（10 月下旬から 5 月上旬）は、天候や気温に若干左右されるものの、リプル攪拌法で 2-3.5 倍/週の成長が期待できること、水槽の深さは光量確保の関係から 0.6 m 以下が理想的であること等を確認した。一方で、光量と水温が上昇する 4、5 月においては、平成 29 年度の知見を活かして、光量を 50% に遮光し、注水量を 7 回転/日以上に設定することにより、安定した養殖と質の向上が期待できることが分かった。

●医薬品の徐放性製剤技術を応用し、外部制御型徐放性肥剤を作製した。肥料成分である硫酸アンモニウム（硫安）の粉末を、乳剤性クリーム剤あるいは油脂性又は水溶性の軟膏基剤と練合し、これらをサラシミツロウでコーティングした。さらにアンモニウム塩が一定速度で放出できるよう 1ヶ所に 1.0 mm 程度の穴をあけた。本肥剤投入後の実験的流水水槽中アンモニア態窒素の濃度推移を調べた結果、放出時間が 12 時間と速く、しかも、そのアンモニア態窒素の濃度を 72 時間まではほぼ一定の濃度を維持することがわかり、理想的な徐放性肥剤の作製に成功した。

<研究 2> 種付け網を用いた香川県志度湾内でのノリ養殖の増産および従来法と収穫量、品質比較

●種網の作成に成功。那賀川（徳島県阿南市）を利用して養殖を予定。クレモナロープ（網）の種類によって着生率に違いが観られ、白色のものが良好な結果を与えた。

●理工学部ナノ物質工学科梶山教授のグループが開発した夜間の青色パルス光照射による促成栽培の技術を緑藻類へ適用するため、屋外に設置したスジアオノリの栽培容器で青色パルス光の夜間照射実験を行った。波長 450nm の発光ピークを持つパルス光を日没後に 8 時間照射した結果、栽培 15 日目における湿重量は 2.3 倍に増加し、成長促進の効果が明らかになった。

●栄養塩を高濃度を含むゼラチンを作製し、閉鎖性水槽の中に投入してスジアオノリの生育を湿重量で測定することで施肥効果を調べた。実験開始後 15 日目における湿重量の増加から求めた平均生育速度は、下水処理水を添加したゼラチンでは 0.83 wet g/day、藻類培養液 KW21（第一製網（株））を添加した場合は 1.43 wet g/day であった。

<研究 3> 新たな藻類成長因子の探索研究

●絶滅危惧一種に指定されている紅藻類、アサクサノリの成熟を促し、単孢子放出活性のある化合物を探索した。同属別種のスサビノリに対して活性をもつ化合物 A（ラセミ体）が知られており、これを含む 29 種の類縁体を合成し、そのうち 8 種類についてその活性を調べた。骨格上に不斉中心を持つ化合物 R-H-15 の成熟活性評価において、その S-体のみ活性が見られ、葉状体の形成をも確認した。

<研究 4> 藻類の栄養価など付加価値の拡大と流通、宣伝戦略の確立

1. 付加価値を高めるための検討

●動物における糖負荷試験：対照食餌（STD）と高脂肪食餌（HFD）を自由摂食させた C57BL/6J マウス（雄性、6 週齢）に、ヒトエグサ（乾燥重量として 0.75 mg/kg 体重）を 34 および 80 日間経口投与した。8~10 時間の絶食後、D-グルコースを 2 g/kg 体重の用量で経口投与し、グルコース投与後 30 分において、HFD を摂食したヒトエグサ処理群は対照群と比較して、血糖値が約 30% 低下した。また、HFD を摂食したヒトエグサ処理群は対照群と比較して、皮下脂肪組織（sub-WAT）、内臓脂肪組織（vis-WAT）、褐色脂肪組織（BAT）の重量低下が認められた。

●ヒトエグサ水抽出物が実験動物の糖負荷後の血糖値上昇に及ぼす影響：ショ糖（2g/kg B.W.）と 5% ヒトエグサ水抽出物を同時に経口投与した際に、対照群に対して血糖値の上昇が有意に抑制されたが、ショ糖負荷前に抽出物を投与した場合に効果は認められなかった。同時投与の効果は、約 45% を占める食物繊維による糖質の吸収阻害や遅延に起因し、ラムナン硫酸によるものと考えられた。

2. 流通・宣伝戦略の確立（ブランディング戦略）

①現状調査：国内でブランド化が確立している「佐賀のり（有明海産のり）」の現地調査をおこなった。徹底した品質管理（柔らかさ、風味の確保）、流通ルートの確保（贈答用高級品、すし店用、コンビニエンスストアおにぎり用など品質と価格に応じたルート）、競争入札方式による価格決定（需要が常に勝っている状態で値段は上がる）といった、市場コントロールにより、名前を広く知らしめるという戦略が明確になった。

	<p>②各種発表</p> <p>●学内研究発表：6/23 キックオフ第1回研究発表会（非公開、参加者83名）、9/22 第2回研究発表会（学外公開、参加者92名）、12/22 第1回シンポジウム（招待講演2、特別講演1、一般講演3、参加者120名）</p> <p>●学外発表：</p> <p>7/4 有機合成化学協会第53回天然物化学談話会（大阪）、山本博文、「藻えよ海、伸びる海藻、化学からの挑戦」</p> <p>8/25 第3回マリンシンポジウム（徳島）、山本博文、「ヒトエグサの養殖技術の開発」</p> <p>③「平成29年度、30年度 事業実績報告書」作成、関係者への配布</p> <p>④「将来、気候変動（温暖化）や異常気象により、今ある食材が取れなくなり、食卓が変わるかもしれない」という日常生活に影響する問題を取り上げ、その対策の一つとして、本学の研究が有効であることをアピールするチラシを制作した。特に、漫画や写真を使い、一般の方でも読みやすいものとし、大学祭では拡大ポスター掲示、オープンキャンパスや徳島駅などではチラシを配布して高校生や地域住民に広く周知した。</p>
<p>④平成30年度の自己点検・評価及び外部評価の結果</p>	<p>(自己点検・評価)</p> <p>「研究ブランディング事業自己点検・評価実施委員会要項」に従い、全学から選抜・任命した10名の自己点検・評価委員の「藻類成長因子を用いた海藻栽培技術イノベーション」に関する内部評価意見書に基づいて、評価結果を報告する。使用した内部評価意見書においては、</p> <p>A：学内の研究力意義ある成果が得られている。</p> <p>B：本事業を徳島文理大学のブランドとして起業化に踏み出せる。</p> <p>C：地域に貢献できる。</p> <p>D：大学の人材育成に貢献することができる。</p> <p>E：徳島文理大学の教育・研究力のブランド化に貢献できる。</p> <p>これら5項目を4段階で評価し、さらに、別欄にて具体的な指摘および将来展望などを自由に記述してもらった。</p> <p>その結果、全ての項目につき、100点満点でほぼ80点近い評価が得られた。特に、研究力に関しては88点と高評価であったが、起業化や人材育成に関しては78点とやや低い評価であった。起業化に関しては、成長因子の作用メカニズムとヒトエグサの健康における影響をさらに解明する必要があると指摘されている。各課題についての研究の活性化が評価されているが、人材育成に対する効果は今後明らかになると考えられる。また、地域貢献に関しては利益を出せるビジネスプランの検討が必要になってくることが指摘されている。近年の藻類の水揚げ量の低下が問題になっていることを鑑みると、本事業は十分な貢献が期待できるが、「質の良いものを作れば、売れる」という単純な考えが通用しなくなっている昨今、確固としたビジネスプランを立案しなければならないと考えられる。最後に「本事業に関連した大学発ベンチャー企業を設立し、事業を目指す人材を育成する。」ことが次年度の重要課題になると考えられる。</p> <p>(外部評価)</p> <p>本事業の内容（研究分野、地方創生への貢献）に詳しい有識者からなる「評価委員A（6名）」と、本事業の成果に深く関連するステークホルダーからなる「評価委員B（11名）」に「平成29年度、30年度 事業実績報告書」を配布し、①実用化研究、②基礎研究、③ブランディング戦略、④研究発表会、シンポジウムの内容の観点から、【4.非常に良く出来ている 3.良く出来ている 2.普通にできている 1.努力が足りない】の4段階評価を受けた。その結果は、100点満点に換算して、①80点、②85点、③72点、④82点であり、ブランディング戦略がやや弱いものの、平均80点で、「良く出来ている」以上の評価であった。個別の意見では、「TV、新聞等のマスコミで取り上げられたかが、報告書からは読み取れない（取り上げられていない）」、「陸上栽培システムでは必要な設備コスト、利益を得るまでにどれくらい掛かるかなど、具体的な設計案があれば分かり易い」、「販売を踏まえると海藻加工メーカーとの連携、試験的な販売や価格評価なども必要と思われる。水槽や流体力学の専門家とのコラボが必要かもしれない」など具体的で、貴重な意見が寄せられた。</p>
<p>⑤平成30年度の補助金の使用状況</p>	<p>平成30年度経常費補助金を、本事業推進のために必要な実験器具・消耗品、調査のための出張費用など総額約1700万円に充当した。</p>