

都市エリア産学官連携促進事業  
(連携基盤整備型)  
【みやざき県北臨海エリア】  
自己評価報告書

平成20年7月

地方自治体名	宮崎県
エリア名	みやざき県北臨海エリア
課題名	高齢者 QOL の向上に貢献する海洋性バイオマス活用技術の創出
特定領域	ライフサイエンス
中核機関名	財団法人 宮崎県産業支援財団
中核機関代表者氏名	理事長 東国原 英夫

# I 事業の概要(フェースシート)

## 1. 事業目的

宮崎県の県内総生産は約3兆5,610億円(平成17年度)で、1人当たり県民所得にすると約221万円(全国第40位)と全国でも低位となっており、有効求人倍率についても、0.7(平成18年)と全国より低く、産業振興や雇用の確保が重要な課題となっている。特に製造品出荷額は全国43位(平成18年度)であり、本県の特性を活かした独自の取り組みが必要である。

また、全国的に高齢化が進展する中、本県は全国よりも5年早いペースで高齢化が進んでおり、今後さらに、医療費や介護負担の増加が見込まれている。また、本県は人口比の自殺者数が全国第5位(平成18年)と多くなっており、主な原因は健康問題と分析されている。このため、認知症・生活習慣病の予防や心身ストレスの軽減などに効果的な対策を確立し、高齢者が元気にいきいきと暮らせる社会の実現が喫緊の課題となっている。

一方、本県は南北に398kmの長い海岸線を有し、南から北に黒潮が流れ、陸地からは大小の河川が海に豊富な水を運んでいて、よい漁場に恵まれた全国でも有数の水産県である。特に、かつお一本釣漁業・まぐろはえ縄漁業は生産額全国1位(平成17年)を誇っており、ブリ・カンパチ・ウナギなどの養殖業も全国上位の生産量をあげている。

また、水産業に加えて、温暖な気候や豊かな自然を背景に農林業も盛んであり、これらの多様で豊富な生物資源(バイオマス)を原材料とした醸造や食品加工業など、食生産に関わる産業が活発に展開され、日本の食料基地としての役割を果たしている。

さらに研究を行う地域の研究開発資源も充実されてきている。地域の中心である延岡に位置する九州保健福祉大学は、平成15年4月に薬学部が新設され、40名を超える薬学分野の優れた研究者が全国から集まっており、ライフサイエンス研究の一大拠点を形成している。また、当大学は、薬剤師国家試験合格率が、全国の大学中トップに輝く等、人材教育に関しても高いポテンシャルを持っている。各種の生理活性作用を研究するチームが同一大学組織内にあるため、多岐にわたる生体内での生理活性作用を統一的に解明する際、情報の密なる交換と議論が可能となり研究の迅速な進展が期待できる。

宮崎大学は、平成15年10月に宮崎大学と旧宮崎医科大学が統合され、生命科学に特色を持つという理念の下に新生した。また、宮崎大学においては、生化学分野で21世紀 COE プログラムに採択され、「生理活性ペプチド」に関する最先端の研究が進められているのに加え、平成16年1月からは、同大学を中心とした産学官の医学・農学分野の連携により JST の地域結集型共同研究事業「食の機能を中心としたがん予防基盤技術創出」を推進している。今までに数々の共同研究や事業化を行っており、研究開発のポテンシャルは高い。

宮崎県水産試験場は、県内水産業、水産加工業の指導的な立場として、今まで数々の養殖技術・水産加工技術等の研究開発・技術開発事業を実施し、その成果を技術移転してきた実績がある。また、水産物加工指導センター(オープンラボラトリー)を設置し、県内の漁業者・水産加工業者等に対する水産加工の技術相談、新製品開発等の指導実績は年間約90件にのぼり、指導機関としての重要な役割を果たしている。

このような状況を踏まえ、宮崎県では、本県の豊富な農林水産資源を活用し、高齢社会へ対応した「食と健康」を視点とする新産業の創出を目指していくこととしている。

その取り組みの一環として、平成15年度からの5か年間、JST の地域結集型共同研究事業により食の機能を活用したがん予防基盤技術創出を推進するとともに、県北臨海エリアにおける豊富な海洋性水産資源、九州保健福祉大学のライフサイエンス分野の研究ポテンシャル、県北に存する工業部門の産業集積等を背景に、「高齢者 QOL の向上に貢献する海洋性バイオマス活用技術の創出」というテーマを掲げ、産学官連携の基盤づくりと産学官共同研究による地域振興を目的とした「都市エリア産学官連携促進事業(連携基盤整備型)」を実施することとした。

## 2. 事業目標

本エリアでは、延岡市産学官共同研究促進協議会を中心に、産学公連携による地域振興をめざした様々な取組みが行なわれてきており、「ものづくり」に直接つながるテーマを模索してきた。本事業の採択を、本事業を10年後の産業クラスター形成のための始めの3年間と位置づけ、本格的な産学官連携による新技術・新産業の創出を実現させ、産業振興につなげる。

そのために、共同研究への重点的な資源配分により、特定領域における共同研究事業を推進することで、事業全体を牽引していく。

併せて、本エリアでのさらなる人的ネットワークの構築や研究開発活動の活発化、シーズ・ニーズのマッチング、成果の普及などにより、産学公共同研究・技術移転を促進し、高齢者 QOL をキーワードとした地域振興を図っていくものとする。

研究推進の中核機能を担う「コア研究室」の整備を図るため、科学技術コーディネータを当該コア研究室である九州保健福祉大学に配置するとともに、研究開発に必要な研究機器・備品を整備する。また、共同研究参画機関に対する研究委託体勢を整えるとともに、多数の研究者間の意思疎通を図るためのネットワークシステムを整備する。なお、研究支援機関を含めた事業全体の円滑な推進や研究開発の具体的な検討を行う共同研究推進会議等を円滑に運営し、さらには、地域住民や地域社会との関係が密接な研究課題であることから、事業成果に関する発表や地元企業との交流などの PR・広報事業を積極的に展開する。

## 3. 研究開発テーマの概要

### ①概要

主として海洋性バイオマスを対象として、九州保健福祉大学薬学部が有する独自のスクリーニング技術を用いて、脳血管性認知症予防・不眠改善・疼痛緩和・虚血性心疾患予防・高血圧改善・糖尿病予防・免疫賦活に効果のある機能性物質を探索・同定し、機能解析・製品設計などにより、最終的には、機能性食品・特定保健用食品の開発をめざし研究を行った。併せて、宮崎大学のシーズを基に開発をめざす「分子インプリントキトサン吸着剤」や「硝酸銀膜吸着剤」「化学修飾バクテリアセルロース」などによる極めて選択性の高い吸着技術、旭化成が有する多機能膜による分離・処理技術、その他要素技術を組み合わせ、地域バイオマス中の機能性物質を高効率・低コストに回収・利用する技術を開発し、魚腸骨などにおいてモデル的な回収システムを構築するために研究を行った。

研究テーマとしては、下記の二つを掲げ、研究を推進した。

【テーマ1】高齢者疾病予防・改善のための新規機能性食品の開発

(研究リーダー)九州保健福祉大学薬学部長 山本隆一

【テーマ2】海洋性バイオマスからの機能性物質の回収・利用技術の開発

(研究リーダー)宮崎大学工学部教授 馬場由成

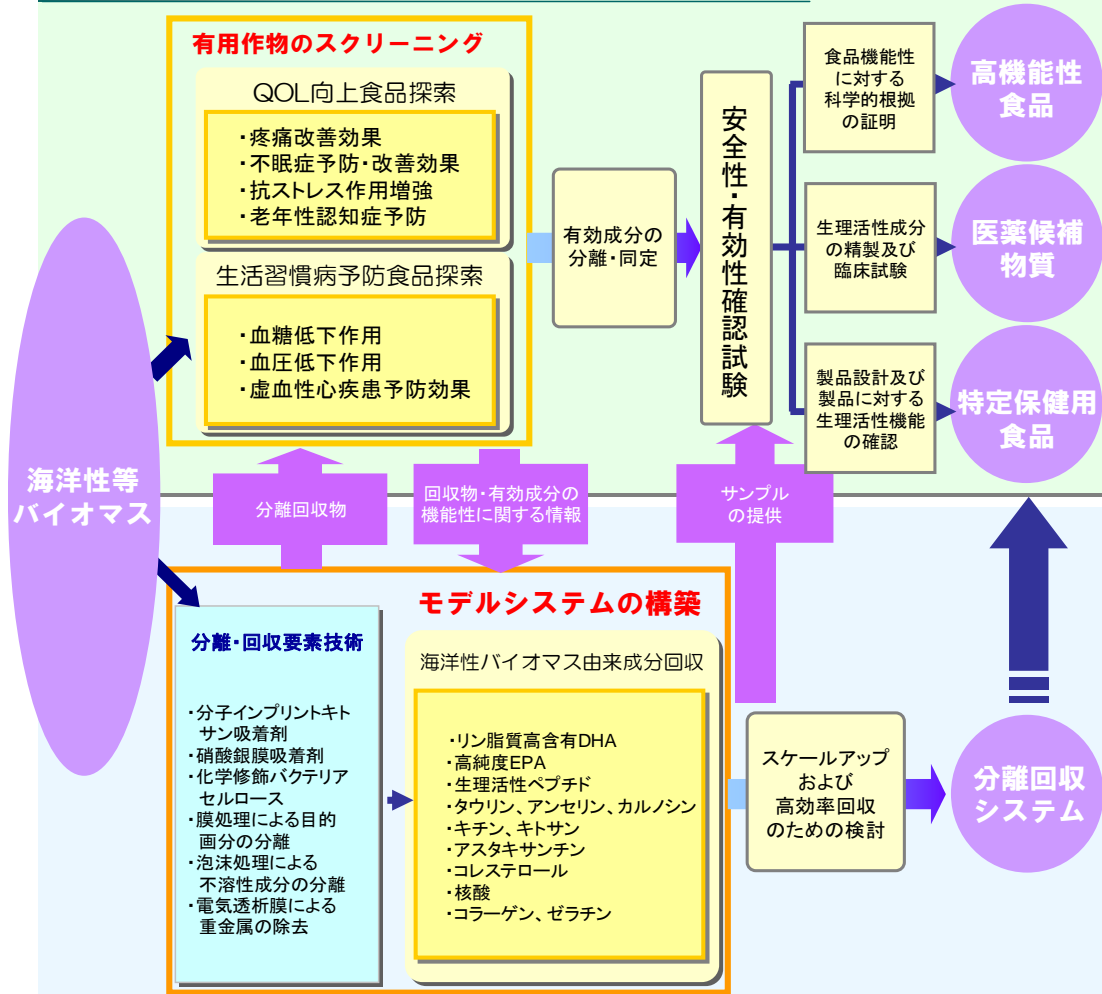
テーマ1では、魚腸骨や水産加工排出液(煮汁等)などの主として海洋性バイオマスを対象として、九州保健福祉大学薬学部を中心に疾病予防に貢献する機能性成分を探索・同定し、機能解析、有用性試験を実施した。バイオマスをスクリーニングする際のサンプルの前処理、あるいは、機能性食品の製造プロセスの構築において、テーマ2で得られた技術を有効に活用して生理活性物質の濃縮・抽出・分離を行った。

また、テーマ2では、まずは既知成分をターゲットとして新たな分離抽出技術を開発し、その後、テーマ1で見いだされた機能性成分を濃縮、抽出、分離の技術の開発・確立をめざした。

このように、研究を進める上で、テーマ1及びテーマ2が連携し、研究を推進した。

# 高齢者QOLの向上に貢献する海洋性バイオマス活用技術の創出

## テーマ1 高齢者疾病予防・改善のための新規高機能性食品の開発



## テーマ2 海洋性バイオマスからの機能性物質の回収・利用技術の開発

### ②研究テーマ一覧

研究テーマ名	代表者・所属	概要(100～300字程度)	実施年度
高齢者疾病予防・改善のための新規機能性食品の開発	山本隆一(九州保健福祉大学)	主として海洋性バイオマスを対象として、九州保健福祉大学薬学部が有する独自のスクリーニング技術を用いて、研究を進める。まず、海洋性バイオマスを中心とした地域バイオマスの収集とサンプル調整を行い、一次スクリーニング、二次スクリーニングを実施した。また、活性成分の分離・同定、in vivo 試験による有用性確認試験を実施した。海洋性バイオマス中に多く含まれるある特定のペプチド類に、脳血管性認知症予防・疼痛緩和・不眠改善等の新たな機能性を発見した。また、虚血性心疾患予防、免疫賦活等の機能性を有する海洋性バイオマス資源を見出した。	平成17～19年度

<p>海洋性バイオマスからの機能性物質の回収・利用技術の開発</p>	<p>馬場由成(宮崎大学)</p>	<p>宮崎大学が有する、「分子インプリントキトサン吸着剤」や「化学修飾/バクテリアセルロース」等による極めて選択性の高い吸着技術を活用し、海洋性バイオマス中の機能性物質を高効率・低コストに回収・利用する技術の開発を行った。また、機能性リン脂質の開発、魚腸骨からの重金属回、電子スピン共鳴法による機能性物質の抗酸化能評価法についても研究を行った。高塩濃度の水産廃液中から有用な生理活性作用を有する特定成分を選択的に回収する樹脂を開発した。また、魚卵を出発原料とした機能性リン脂質生産の可能性が示唆された。</p>	<p>平成 17～19 年度</p>
------------------------------------	-------------------	---	--------------------

## II 総括

### ○ 事業の目的と目標

宮崎県では、産業の低迷と高齢化の進行という問題を抱えている。一方、豊富な農林水産物に恵まれ、日本の食料基地としての役割を果たしている。このような状況を踏まえ、宮崎県では、本県の豊富な農林水産資源を活用し、高齢社会へ対応した「食と健康」を視点とする新産業の創出を目指していくこととしている。

その取り組みの一環として、県北臨海エリアにおける豊富な海洋性水産資源、九州保健福祉大学のライフサイエンス分野の研究ポテンシャル、旭化成を中心とする工業部門の産業集積等を背景に、「高齢者 QOL の向上に貢献する海洋性バイオマス活用技術の創出」というテーマを掲げ、産学官連携の基盤づくりと産学官共同研究による地域振興を目的とした「都市エリア産学官連携促進事業(連携基盤整備型)」を実施することとした。

本事業は、宮崎県における10年後の産業クラスター形成のための最初の3年間であり、さらなる人的ネットワークの構築や研究開発活動の活性化を通して、高齢者 QOL の向上を目標とした本格的な産学官連携による新技術・新産業の創出を実現させる事を目的としている。

そのために、研究推進の中核機能を担う「コア研究室」の整備として、科学技術コーディネータを当該コア研究室である九州保健福祉大学に配置するとともに、研究開発に必要な研究機器・備品等を整備した。参画研究者間の意思疎通を図るための「研究成果発表会」を開催した。なお、研究支援機関を含めた事業全体の円滑な推進や研究開発の具体的な検討を行う共同研究推進会議等を運営し、さらには、地域住民や地域社会との関係が密接な研究課題であることから、セミナーの開催や地元企業との交流などの PR・広報事業を積極的に展開した。

3年間の事業成果として、8回の研究成果発表会・シンポジウム開催、5回のセミナー開催、22回の委員会開催、シーズ・ニーズマッチング等の実施により、地域における産学官連携の基盤を更に強化することが出来た。当初計画していた産学官連携基盤の強化という目標は達成できたものと考えている。また、共同研究に関しては、共同研究への重点的な資源配分により、特定領域における共同研究事業を推進することで事業全体を牽引していくことを目標としていたが、9件の特許申請という成果を達成することが出来た。さらに共同研究の中で実用化可能性の高い部分に絞り込み、シーズ発掘により見出された新たな研究テーマを追加して、都市エリア産学官連携促進事業における「一般型」へ提案も可能となった。

以上、当初設定した事業目標は十分達成出来たと考えている。

### ○ 事業計画

本事業を宮崎県に10年後の産業クラスター形成のための最初の3年間と位置づけ、共同研究による具体的な研究課題に取組み、分野やセクターを超えた連携を深める機会や経験を蓄積することが重要であると考えた。したがって、共同研究への重点的な資源配分により、特定領域における共同研究事業を推進することで、事業全体を牽引していく計画で事業を推進した。

併せて、本エリアでのさらなる人的ネットワークの構築や研究開発活動の活発化、シーズ・ニーズのマッチング、成果の普及などの研究交流事業により、産学公共同研究・技術移転を促進し、高齢者 QOL をキーワードとした地域振興を図っていくものとした。

具体的には下記の個別計画の元、事業を推進した。

#### ・研究交流事業

地域における産学官連携基盤強化のため、科学技術コーディネータの配置や「研究成果発表会」や各種セミナーの開催を計画し、実行してきた。

その研究成果発表会やシーズ・ニーズマッチング交流会・各種セミナーにおいて、産学官のシーズ及びニーズが発掘され、また、県内外における成果発表会参加によって、研究成果を広く普及することが出来た。これにより参画企業が倍増(7社→14社)することが出来、地域における研究開発の推進と産学官連携基盤の強化に寄与できたものと考えている。

事業内容の進捗状況確認や産業化・企業化推進支援のために設置された「共同研究推進会議」には、大学、企業、県、市町村、公設試、工業会、商工会議所、漁業協同組合の各有識者が参加し、

事業推進のための貴重な意見を得ることが出来た。コーディネート活動強化の必要性から、2年目以降科学技術コーディネータの増員を行い、より力強い産学官連携を推進できた。

#### ・共同研究事業

「高齢者 QOL の向上に貢献する海洋性バイオマス活用技術の創出」をテーマに、九州保健福祉大学及び宮崎大学等を中心とした共同研究の実施に取り組んだ。具体的には2つのテーマを掲げ研究を実施した。

「高齢者疾病予防・改善のための新機構機能性食品の開発」では、新規機能性の探索を目標に研究が実施された。探索のためのシーズを持つ九州保健福祉大学を中心として実施された結果、3年間で6件の特許を申請することが出来た。

「海洋性バイオマスからの機能性物質の回収・利用技術の開発」では、各種成分の回収を目標に研究が実施された。回収のためのシーズを持つ宮崎大学を中心として実施された結果、3年間で3件の特許を申請することが出来た。一部、回収する成分(タウリン・重金属)に関しては、回収の必要性・コスト等により委員会で見直しを図り、別のターゲットに切り替えている。

#### ・事業体制

財団法人宮崎県産業支援財団を中核機関として、県工業会県北地区部会の吉玉典生副会長(吉玉精鍍(株)代表取締役社長)を事業総括、九州保健福祉大学の山本郁男副学長を研究統括として選任し、産学官が連携した共同研究実施を構築した。本事業は、地域における新産業・新事業の構築を最終的な目的に掲げ事業を推進した。当地域において実践的な指導者として工業振興・産業振興に尽力されてきた吉玉氏を事業総括として委嘱することにより、研究成果等を積極的に地域企業へと普及・還元する体制を整えることが出来た。また九州保健福祉大学の山本郁男副学長を研究統括として委嘱することにより、産学官のバランスの取れた体制を構築出来た。

中核機関は、科学技術コーディネータ、科学技術アドバイザーを委嘱し、共同研究の推進をサポートするとともに、延岡市産学官共同研究推進協議会、延岡異業種交流プラザ、社団法人宮崎県工業会県北地区部会との連携のもと、本エリアにおける研究交流事業を実施した。委嘱した2名の科学技術コーディネータが、シーズ・ニーズのマッチング活動、数多くの研究会や交流会の開催等を通して産学官連携の強化を図ると共に、中心研究機関である大学に設置した「コア研究室」に常駐して、参画研究者の研究進捗管理・協力・相談を行うことにより、事業をトータルコーディネートすることが可能であった。

事業内容の進捗状況確認や産業化・企業化推進支援を目的に「共同研究推進会議」を設置し、メンバーとして大学、企業、県、市町村、公設試、工業会、商工会議所、漁業協同組合の各有識者から事業推進のための貴重な意見を得る体制を構築することが出来た。

### ○ 事業成果

本事業の実施により、地域における産学官連携の基盤が構築されると共に、共同研究の成果による新産業・新事業創出の可能性が示唆された。その中でも特に重要な成果として上げられるのは、下記の3点である。

#### ・産学官連携基盤の構築

みやざき県北臨海エリアにおける産学官の連携を促進し、人的ネットワークの構築を図るために海洋バイオマスに関するセミナーや研究成果発表会、交流会を開催した。また、セミナー終了後にマッチングの相談会等を実施し、企業の商品開発要望等を伺いながら広く企業との連携を図った。その結果、研究シーズに興味を持った企業が新たに本事業に参画し、事業化に向けた新たな研究開発が開始された。その他、大学が主催する発表会や工業会の総会、県外の展示会等に積極的に参加することで研究成果をアピールし、連携基盤の強化を図った。これにより地域外の企業も本事業に興味を持ち、新たに参画することとなった。最終的に、参画企業が倍増(7社→14社)する成果を得ることが出来、産学官の連携基盤が拡大したと考えている。

#### ・ペプチド類を中心とした海洋性バイオマスの機能性

様々な種類の宮崎県産水産物を起源とする海洋性バイオマスをスクリーニングした結果、それらの中に含まれるある特定のペプチドが種々の機能性を有している可能性を見出した。このペプチドには老年性認知症予防、不眠改善、疼痛緩和、ストレス抵抗性の機能性があることが示唆された。これは、特に高齢者等の身体機能が低下した人々にとって重要な機能性であり、「高齢者 QOL の向上」という本事業の目的に即した研究成果であると言える。この特定されたペプチドは、生体内成分の一つであり副作用も低いと思われるので、今後高齢者向けの機能性食品や介護食、流動食等への応用が考えられ、地域における新たな産業創出に貢献するものと思われる。

また、ウナギやカツオ等宮崎県における特産の魚種中に有用な生理活性成分が豊富に含まれることも見出されてきている。これは、宮崎県産魚種の高付加価値化に繋がるものであり、地域における産業振興として、今後、宮崎県産魚種のブランド化も視野に入れて検討を行っていく。

現在のところ、上述した一部成分については活性成分についての同定まで終了した。しかし、その他の成分については機能性を有する有力な画分を絞り込むところまで進んでいるが、物質の同定にまでは至っていないものの、その機能性については予想以上に高いものであると考えている。特に、虚血性心疾患予防物質、免疫賦活物質については、絞り込んだその画分の効果は、市販薬と同レベルの効果であり、医薬品としての開発も期待され、地域における新たな産業創出に大いに貢献するものと思われる。

#### ・地域における事業化に向けた広がり

宮崎県産魚種に関するスクリーニングの結果、鰻及び「チョウザメ」に有用な生理活性成分が含まれることが分かった。鰻については宮崎県は日本国内で既に上位の生産高を誇るが、「チョウザメ」は研究参画機関である宮崎県水産試験場において、完全養殖技術・雌雄判別技術・魚卵採取技術等世界的に見ても高い技術が確立されていたものの、キャビアを取れるまでの期間が長い等の理由により事業化が進展していなかった。今回の研究により、利用価値の低かった雄のチョウザメや、キャビア採取後の雌の魚肉も高付加価値で利用可能なことが示唆され、地域における新産業としてのチョウザメ養殖事業化が期待される。この都市エリア事業の研究成果に刺激を受けた一部業者において、新規にチョウザメ養殖を開始する動きが出ている。また、延岡市の地域企業が19年度に「(社)宮崎県工業会県北地区部会一次産業連携分科会」の中に、チョウザメの養殖に関する研究会を立ち上げた。本研究会は今後、都市エリア事業(一般型)の研究活動の一つであるチョウザメの機能性とそれを増大させる養殖技術の開発」と連携しながら、チョウザメを地域産業の振興策とすべく地域が一体となった取り組みを進めていく。都市エリア事業の中で見出された有用な生理活性機能を有するある特定の蛋白質等に関する研究は宮崎が事業振興を図ろうとしている鰻やチョウザメと繋がることによって予想以上の広がりを見せる結果となった。

### ○ 地域の取組

#### ・みやざき産業クラスター推進協議会による支援

中核機関である宮崎県産業支援財団において、「みやざき産業クラスター推進協議会」を設置し、とくにバイオ分野に関しては重点項目補一つに位置づけ、支援を行っている。

その支援策の中で、「水産廃棄物利用産業の可能性に関する調査研究」として平成16年度に補助(2,000 千円)を実施し、本事業の可能性を事前に調査した。また、「水産廃棄物の再利用技術の開発」として平成16年より3年間補助(平成16年度:6,000 千円、平成17年度:5,700 千円、平成18年度:5,000 千円)を実施し、本事業の推進に大いに寄与した。

#### ・科学技術シンポジウム

都市エリアをはじめ、宮崎県内で行われている様々なバイオ分野の科学技術プロジェクトメンバーが一堂に会し、研究成果発表やシンポジウムを行うことにより、顔の見える人的ネットワークの形成及び強化の取り組みを行った。研究成果発表及びポスターセッションにより都市エリア事業成果の発表を行い、産学官連携の強化及び成果の周知を図った。

#### ・プロジェクトディレクターの配置

産学官が連携した新産業・新事業創出に関する試験研究、技術移転及び企業化並びに商品化支援を行うために、平成19年度より新たにプロジェクトディレクターを1名配置した。これにより県内企

業等のニーズ・シーズ調査・把握、公募型研究開発プロジェクトの企画・立案・実施、事業化支援、販路拡大支援を実施し、産学官のネットワークを拡張している。

・延岡市工業振興ビジョン

本事業実施地域中心である延岡市においては、「延岡市工業振興ビジョン」の中に「都市エリア産学官連携促進事業」に対する支援を主要施策として掲げ、産学官連携による技術開発と新産業の創出を推進した。さらに、延岡市の地域企業においては、「(社)宮崎県工業会県北地区部会一次産業連携分科会」の中に、チョウザメの養殖に関する研究会を立ち上げた。

○ 今後の取組

1. 産学官連携基盤の構築について

本事業により、九州保健福祉大学を地域の中心に、宮崎大学、水産試験場、食品開発センター、延岡市、地域の各企業等と、人的なネットワークが形成され、産学官連携の基盤が形成された。この基盤を、本事業の継続研究への利用を中心に継続していく。まず、海洋性バイオマスの利用推進の研究は、研究を進めるにあたって社会システムの構築が必要不可欠である。その社会システム構築のために、関係市町村と連携して産学官連携による問題解決を目指す。また、延岡市の地域企業においては立ち上げられたチョウザメの養殖に関する研究会とは、宮崎県水産試験場と共に、今後とも技術支援・事業課支援等、一体となった取り組みを進めることとしている。

「科学技術シンポジウム」については継続して開催し、人的ネットワークの形成及び強化を継続する。さらに、県内で実施されている他の研究開発事業等とリンクすることによって、さらなる産学官連携基盤の充実を図る。

2. 研究開発について

本事業3年間で、ある特定のペプチド類に関する新たな機能性や、種々の海洋性バイオマス成分の機能性、高選択的な回収用樹脂等、多くの知見が得られた。今後、都市エリア事業(一般型)において地域産業の振興策とすべく地域が一体となった取り組みを進めていく。また、随時、各種省庁の補助事業等を活用し、製品化へと展開していく。

### Ⅲ 事業計画等

#### 1. 全体計画

本エリアでは、延岡市産学官共同研究促進協議会を中心に、産学公連携による地域振興をめざした様々な取り組みが行なわれてきており、「ものづくり」に直接つながるテーマを模索してきた。本事業の採択を受け、本事業を10年後の産業クラスター形成のための始めの3年間と位置づけている。

そのためには、共同研究による具体的な研究課題に取組み、分野やセクターを超えて連携を深める機会や経験を蓄積することが最も効果的であると考え。したがって、共同研究への重点的な資源配分により、特定領域における共同研究事業を推進することで、事業全体を牽引していく計画で事業を推進した。

併せて、本エリアでのさらなる人的ネットワークの構築や研究開発活動の活発化、シーズ・ニーズのマッチング、成果の普及などの研究交流事業により、産学公共同研究・技術移転を促進し、高齢者 QOL をキーワードとした地域振興を図っていくものとした。

具体的には下記の個別計画の元、事業を推進した。

#### 2. 個別計画

##### ①研究交流事業

###### ○科学技術コーディネータの設置

コーディネータを1名配置し、本エリアにおける優秀な研究人材、技術情報、企業ニーズを収集し、シーズ・ニーズのマッチングを行うとともに、産学公連携事業について、企画・立案を行い、それらを推進する。

###### ○シーズ・ニーズマッチングの実施

様々な産業の連携を推進するための研究会を設置し、シーズ・ニーズマッチングの場を提供する。

###### ○先行技術調査等の実施

共同研究を効果的に推進し、その実用化を促進するため、研究成果に関する先行技術調査、特許調査、市場調査等を実施する。

###### ○研究会・科学技術シンポジウム等の開催

延岡市産学官共同研究推進協議会、延岡異業種交流プラザ、社団法人宮崎県工業会県北地区部会、九州保健福祉大学、宮崎大学等と連携し、特定領域における研究会や科学技術シンポジウム、交流会等を実施する。

#### 平成17年度

##### ・各種研究会

テーマごとの研究会を開催する。

特定課題に絞って研究会を開催する(研究進捗状況に応じて)。

##### ・科学技術シンポジウム

県内バイオメディカル分野の研究者の研究交流会を開催する。

##### ・みやざき県北臨海エリア産学公連携促進交流会

みやざき県北臨海エリアにおける産学公の連携を促進するための交流会を開催する。

##### ・平成17年度研究成果発表会

平成17年度の成果および課題について発表するとともに、専門家との意見交換会を実施する。

##### ・バイオメディカル知財戦略セミナー

研究者の特許取得能力の向上を図るため、バイオメディカル分野に特化した知的財産セミナーを開催する。

##### ・バイオメディカル講演会

バイオメディカル関連の講演会を開催する。

#### 平成18年度

- ・各種研究会  
テーマごとの研究会を開催する。  
特定課題に絞って研究会を開催する(研究進捗状況に応じて)。
- ・科学技術シンポジウム  
県内バイオメディカル分野の研究者の研究交流会を開催する。
- ・みやざき県北臨海エリア産学公連携促進交流会  
研究を進めていく中で出てきた課題を解決するための産学公の交流会を開催する。
- ・平成18年度研究成果発表会  
平成18年度の成果および課題について発表するとともに、専門家との意見交換会を実施する。
- ・シーズ・ニーズマッチング交流会の開催  
研究シーズと企業ニーズのマッチングによる新たな製品化。商品化を模索するため、企業との相談会を実施する。
- ・先行技術、市場予備調査の実施  
特許取得可能な発明が発生次第した場合、その都度先行技術調査を実施して明細書作成に活用する。17年度に発見された活性及び18年度に発見される活性に関して、活性成分の本体が物質レベルで明らかになった段階で競合品と市場性についての予備調査を実施して、開発ステージへ進むべきかの有力な判断材料とする。

#### 平成19年度

- ・各種研究会  
テーマごとの研究会を開催する。  
特定課題に絞って研究会を開催する(研究進捗状況に応じて)。
- ・科学技術シンポジウム  
県内バイオメディカル分野の研究者の研究交流会を開催する。
- ・みやざき県北臨海エリア産学公連携促進交流会  
研究を進めていく中で出てきた課題を解決するための産学公の交流会を開催する。
- ・平成19年度研究成果発表会  
平成19年度の成果および課題について発表するとともに、専門家との意見交換会を実施する。  
さらに、今後の産学公連携の進め方について議論する。
- ・シーズ・ニーズマッチング交流会の開催  
研究シーズと企業ニーズのマッチングによる新たな製品化。商品化を模索するため、企業との相談会を実施する。
- ・先行技術、市場予備調査の実施  
特許取得可能な発明が発生次第した場合、その都度先行技術調査を実施して明細書作成に活用する。新規に発見される活性に関して、活性成分の本体が物質レベルで明らかになった段階で競合品と市場性についての予備調査を実施して、開発ステージへ進むべきかの有力な判断材料とする。

## ②共同研究事業

#### 平成17年度

- テーマ1 「高齢者疾病予防・改善のための新規高機能性食品の開発」
  - ・ 海洋性バイオマスの収集とサンプル調製
  - ・ *in vitro* 評価系の確立と機能性の高い素材の一次スクリーニング
- テーマ2 「海洋性バイオマスからの機能性物質の回収・利用技術の開発」
  - ・ 水産加工廃液中からの生理活性物質及び呈味成分の回収  
(アミノ酸類)
  - ・ 魚油の効率的回収にかかる処理条件の検討
  - ・ 魚腸骨からの重金属の除去技術の開発

- ・ 亜臨界処理の検討
- ・ 電子スピン共鳴法による機能性物質の抗酸化能評価法に確立及び海洋性バイオマスから分離した機能性物質の抗酸化能評価

#### 平成18年度

##### テーマ1 「高齢者疾病予防・改善のための新規高機能性食品の開発」

- ・ 海洋性バイオマスの収集とサンプル調製
- ・ 素材に含まれる生理活性物質の精製・同定
- ・ *in vitro* 試験及び *in vivo* 試験による有用性確認と各種機能性の機序解明(老年性認知症予防、虚血性心疾患予防、疼痛抑制、不眠改善、糖尿病予防、免疫賦活)

##### テーマ2 「海洋性バイオマスからの機能性物質の回収・利用技術の開発」

- ・ 水産加工廃液中からの生理活性物質及び呈味成分の回収  
※17年度の研究成果より、特定のペプチド類にターゲットを絞る。
- ・ 魚油の効率的回収にかかる処理条件の検討
- ・ 魚腸骨からの重金属の除去技術の開発
- ・ 亜臨界処理の検討
- ・ 電子スピン共鳴法による機能性物質の抗酸化能評価法に確立及び海洋性バイオマスから分離した機能性物質の抗酸化能評価

#### 平成19年度

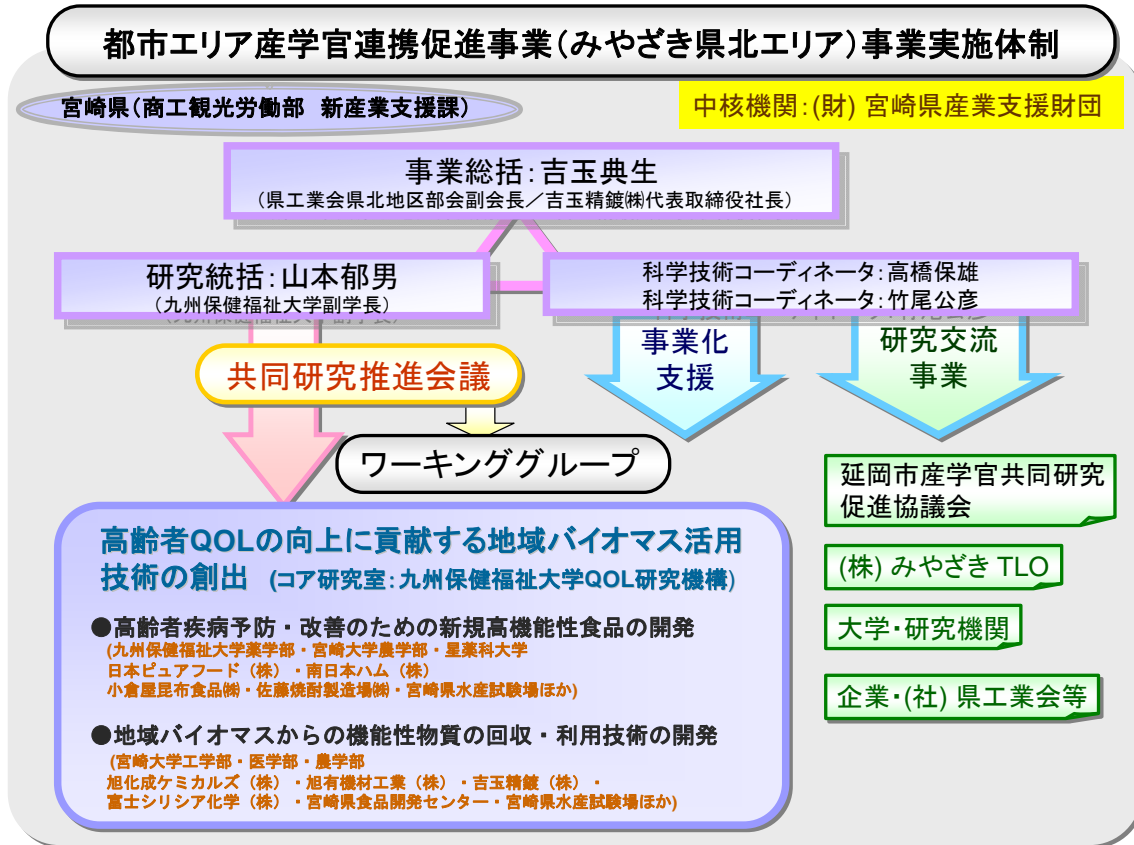
##### テーマ1 「高齢者疾病予防・改善のための新規高機能性食品の開発」

- ・ 二次スクリーニング用海洋性バイオマスの収集とサンプル調製
- ・ 各種機能性の機序解明(老年性認知症予防、虚血性心疾患予防、疼痛抑制、不眠改善、糖尿病予防、免疫賦活)
- ・ 素材に含まれる生理活性物質の精製・同定

##### テーマ2 「海洋性バイオマスからの機能性物質の回収・利用技術の開発」

- ・ 水産加工廃液中からの生理活性物質及び呈味成分の回収  
※18年度の研究成果より、タウリンに関しては事業化の可能性が低いことが判断されたので、ACE 阻害活性成分に目標を変更。
- ・ 魚油の効率的回収にかかる処理条件の検討
- ・ 魚腸骨からの重金属の除去技術の開発
- ・ 亜臨界処理による機能性物質の製造・分離  
※18年度の研究成果より、亜臨界処理は重金属回収より有効成分の回収に有利であると判断されたため、重金属に係る研究の部分は終了。
- ・ 電子スピン共鳴法による機能性物質の抗酸化能評価法に確立及び海洋性バイオマスから分離した機能性物質の抗酸化能評価

①事業推進体制



②参画機関

	産	学	官(公)
基本計画	吉玉精鍍(株)、日本ピュアフード(株)、南日本ハム(株)、佐藤焼酎製造場(株)、旭有機材工業(株)、富士シリシア化学(株)、旭化成ケミカルズ(株)	九州保健福祉大学、宮崎大学	宮崎県水産試験場、宮崎県食品開発センター
20年3月時点	吉玉精鍍(株)、日本ピュアフード(株)、南日本ハム(株)、佐藤焼酎製造場(株)、旭有機材工業(株)、富士シリシア化学(株)、旭化成ケミカルズ(株)、小倉屋昆布食品(株)、日本水産(株)、イチマル産業(株)、渡邊味噌醤油醸造(株)、南日本酪農協同(株)、(株)宮崎ヒューマンサービス、(株)大森淡水	九州保健福祉大学、宮崎大学、星薬科大学	宮崎県水産試験場、宮崎県食品開発センター

## IV 事業成果等

### 1. 産学官連携基盤の構築状況

みやぎ県北臨海エリアにおける産学官の連携を促進し、人的ネットワークの構築を図るために海洋バイオマスに関するセミナーや研究成果発表会、交流会を開催して企業の新規参入の働きかけを行った。その結果、参画企業が倍増(7社→14社)した。その他具体的な取り組みについては以下の通りである。

#### (1) 交流会、研究会の開催状況

研究機関、研究者同士の情報共有と理解を深めるため、研究成果発表会を開催(計5回)し、研究開発の機運を高めた。また、広くエリア内に研究成果を周知し、県内企業等の参画を促すため、浜辺のセミナーを開催(計5回)した。

#### (2) 関連機関との連携

大学、企業、県、市町村、公設試、工業会、商工会議所、漁業協同組合、財団をメンバーとする共同研究推進会議を設立し、県等の科学技術政策や産業政策を的確に反映しながら当該事業を円滑な推進に資するとともに、連携基盤の構築とネットワーク化の推進を図った。

また、大学が主催する発表会や工業会の総会、県外の展示会等に積極的に参加することで研究成果をアピールし、連携基盤の強化を図った。

#### (3) シーズ・ニーズのマッチング

企業のニーズとのマッチングを図るために、ニーズ調査を行い本事業シーズとのマッチングを試みた。また、浜辺のセミナー終了後にマッチングの相談会等を実施し、企業の商品開発要望等を伺いながら広く企業との連携を図った。

### 2. 研究開発

#### (1) 進捗状況

本事業では、テーマ1「高齢者疾病予防・改善のための新規機能性食品の開発」とテーマ2「海洋性バイオマスからの機能性物質の回収・利用技術の開発」の2グループが相互に連携を図りながら研究を進めた。

初年度(平成17年度)は、研究テーマ1では、水産資源調達と一次処理を県水試に、一次スクリーニング用サンプル調製を宮大農に、一次スクリーニング実施を九保大薬でそれぞれ担当実施できる体制を構築した。この体制構築により、一次スクリーニングまでの一連の研究開発が順調に実施できた。研究テーマ2については、原料調達を県水試で、精製法等の研究開発を宮大工で担当する体制を構築した。また、研究テーマ1での成果を一部ではあるが、研究テーマ2のテーマ設定の具体化へ反映できた。具体的には、特定の有用な生理活性を有するペプチド類の新規精製法の確立のテーマ化である。また、回収技術等に関する2件の特許申請を行っている。

平成18年度は、研究テーマ1では、17年度作り上げた体制を元にさらなる一次スクリーニングを実施した。その中で海洋性バイオマス中よりいくつかの有望な生理活性(虚血性心疾患予防、糖尿病予防、免疫賦活)を有するサンプルが得られた。また、既知物質である特定のペプチドから、いくつかの新しい生理活性(老年性認知症予防、不眠改善、疼痛緩和)が見出された。これにより2件の特許申請を行っている。研究テーマ2については、テーマ1で活性が見いだされた有用成分を中心に新規精製法の研究が進められ、回収に有利な吸着剤が見いだされた。これにより1件の特許申請を行っている。

平成19年度は、テーマ1では、ある特定のペプチド類に関する機能性について更に研究を深め、一部 in vivo での機能性確認試験を実施した。それにより更に2件の特許申請を行っている。また、都市エリア事業用に開発されているスクリーニング系を利用することで、宮崎産農産物からも機能性が確認され、特許申請を行う共に、新たな商品開発に結びついた。さらに、研究の過程で、機能性検出評価を容易とする細胞処理方法を開発し、特許申請に結びついている。テーマ2では、魚卵を用いた機能性リン脂質製造事業化の可能性が示唆された。また、吸着回収技術を応用した、魚腸骨からの有用蛋白成分回収技術開発も開始されている。

## (2) 研究成果等

### ① 主な研究成果

#### ・ペプチド類に関する様々な機能性を発見

様々な種類の宮崎県産水産物を起源とする海洋性バイオマススクリーニングの結果、それらの中に含まれる特定のペプチドが種々の機能性を有している可能性を見出した。平成17年度の研究において、この特定のペプチドが脳神経細胞株である GT1-7 細胞の亜鉛による細胞死を顕著に抑制することが判明した。これは、脳虚血後の神経細胞死すなわち脳虚血性の老年性認知症を予防する可能性が高いことを示している。また、ペントバルビタール(睡眠薬)の効果延長作用の有無により睡眠促進物質を探索する試験からは、不眠改善の効果があることが示唆された。

平成18年度の研究においては、GT1-7 細胞のみならずラット海馬初期培養神経細胞に対しても亜鉛神経細胞死保護活性があることを見出し、また、上記した特定ペプチドが多く含まれるウナギ抽出液自体にも保護活性を見出した。これにより、予防・治療薬としての特許を出願した。不眠改善に関しても、多様なペプチドについて更に検討を行い、睡眠補助剤としての特許を出願した。さらに、疼痛の抑制効果を確認するために、マウス酢酸ライジングテストによる抗侵害活性の測定を行った結果、上述した特定のペプチドの経口投与により活性が認められた。

平成19年度の研究においては、亜鉛による神経細胞死にメカニズムについて研究が進み、都市エリア事業で見出された有用な特定のペプチド類は、亜鉛とのキレートにより神経細胞死を保護しているのではなく、関連遺伝子の発生抑制を介して保護している可能性が示唆された。不眠改善に関しては、マウスの自発運動量減少傾向や、体温効果傾向等も確認され、更なる特許出願を行った。また、疼痛抑制に関する研究も更に進められ、検討を続けているある特定のペプチドが生体防御上必要な直接的な刺激性の痛み(刺し傷等)には影響せず、炎症等が原因である慢性的な痛みのみを抑制することがマウス試験で明らかとなった。用量依存性も見とめられることから薬理的な作用であることが確認され、疼痛緩和剤としての特許申請を行っている。さらに、高架式プラットフォーム試験等によりストレス抵抗性を有することも確認された。

#### ・海洋性バイオマス中に様々な機能性を確認

様々な種類の宮崎県産農水産物を起源とするバイオマス資源をスクリーニングした結果、各種機能性を有する農水産物及びその成分が見出されている。平成17年度の研究において各種一次スクリーニングを実施した結果、老年性認知症予防、虚血性心疾患予防、疼痛抑制、不眠改善、糖尿病予防、免疫賦活の各作用を持つ候補サンプルを多数得ることが出来た。

平成18年度の研究においては、一次スクリーニングを更に進め、また二次スクリーニングを実施して要望な候補の絞り込みを実施した。

平成19年度の研究においては、老年性認知症予防物質として新たな物質の探究がなされ、特許出願を行っている。虚血性心疾患予防物質、免疫賦活物質については、候補の海洋性バイオマス成分を精製し、分画を絞り込んでいった結果、極めて強い機能性を有する画分を得ることが出来た。この効果は、市販薬と同レベルの効果であり、医薬品としての開発も期待される。また、虚血性心疾患予防に関する研究からは、その研究過程において機能性検出評価を容易とする細胞処理方法を開発しており、これについても特許申請を行っている。

#### ・高塩濃度溶液中からペプチド類を選択的に回収する樹脂を開発

有用な生理活性作用を有する特定成分の水産加工廃液中からの分離回収を想定して、高い塩濃度の水溶液中からも目的とする有用成分を回収できる吸着材の開発を行った。通常の吸着材による分離法では弱両イオン性を有するペプチド類は、塩類などの共存下では効率的な分離回収が出来ない。そこで、遷移金属イオンをイオン交換樹脂に固定化した吸着材を開発した。銅(Ⅱ)をイオン交換樹脂に固定化させることにより、1Mの塩化ナトリウムが共存する条件でも吸着することが出来、さらに各種アミノ酸が共存した中から、目的物を類が選択的に吸着可能な技術を開発できた。これについては特異的な吸着材として特許申請を行っている。

カツオ煮汁、マグロ煮汁等の水産加工廃液を想定した模擬液に当該技術を応用した結果、目的物を問題なく回収できることを確認している。

・魚卵を用いた機能性リン脂質製造方法の開発

機能性リン脂質であるホスファチジルセリン(PS)は、脳機能改善効果等で注目を浴びている。現在市場に流通しているPSは、大豆レシチン由来の物であり、高度不飽和脂肪酸を含んでいない。海洋性バイオマスを原料とすることにより、DHA等の高度不飽和脂肪酸が組み込まれたPSの製造を試みた。その過程において、微生物を用いた機能性リン脂質について特許申請を行っている。また、その結果、魚卵を原料とすることで品質や安定性の高いPS製造が可能であることが確認され、食品として使用可能な製造方法も確立された。

・電子スピン共鳴法による機能性物質の抗酸化評価方法の確立

従来行われている抗酸化能を評価する方法は、生態系では存在しないフリーラジカルの消去能を見るものであり、生体内に存在するスーパーオキシドラジカル、ヒドロキシラジカルを見るものではない。電子スピン共鳴法を用いた種々の方法を検討した結果、それら2種類のラジカル消去能を測定可能な方法を確立した。これにより体内に近い条件での抗酸化能評価が可能となった。水溶性成分については2種類のラジカル消去能についての二次元データベースが確立できた。

②事業化事例、及び事業化可能性が見出された事例

・チョウザメ養殖事業化への展開

宮崎県産魚種に関する各種機能性成分についてスクリーニングを実施した。宮崎県水産試験場において養殖技術を確立している「チョウザメ」に、ある種の有用な生理活性成分が豊富に含まれることが分かった。チョウザメ養殖事業化が加速することが期待された。

・有用蛋白成分の回収技術

宮崎大学において研究された機能性成分の回収技術が、県内の養殖・水産加工業者から排出される魚腸骨を原料として機能性成分を回収する事業に利用可能であることが示唆された。現在、企業との共同研究において、有用蛋白成分の回収技術確立に目指し研究を進めており、製品化・事業化が期待される。

③その他特筆すべき成果

海洋性バイオマス由来成分の老年性認知症に関する研究は特に注目を浴び、北米神経学会第32回年会においても14,000題の演題中からHot Topicとして選ばれた700題中の一つとして、Press Bookに掲載された。

3. 波及効果

・宮崎県工業会県北地区部会における「チョウザメ研究会」の設立

延岡市の地域企業においては、高齢者のQOL向上に資する有用な成分が豊富に含まれる「チョウザメ」に着目し、19年度に「(社)宮崎県工業会県北地区部会一次産業連携分科会」の中に、チョウザメの養殖に関する研究会を立ち上げた。本研究会は今後、都市エリア事業(一般型)の研究活動の一つである「チョウザメの機能性とそれを増大させる養殖技術の開発」と連携しながら、「チョウザメ」を地域産業の振興策とすべく地域が一体となった取り組みを進めていく。

・地域資源活用型研究開発事業への採択

本事業で形成された産学官連携基盤をもとに、科学技術コーディネータによるシーズ・ニーズマッチング活動によって、参画研究機関である宮崎県水産試験場と地元企業による新たな水産加工に関する共同研究事業が立ち上がった。

・マンゴーワインの発売

九州保健福祉大学において確立された評価系で、宮崎県特産品マンゴーに、認知症予防に効果があると期待される成分が見出された。この情報を生かした健康志向食品として、本邦初のマンゴーワインの生産が参画機関である都農ワイナリーにて始まり、リピートオーダーのある人気商品となった。

## V 自己評価

### 1. 本事業での目標達成度に係る自己評価

#### (1) 事業目標について

本事業は、宮崎県における10年後の産業クラスター形成のための最初の3年間であり、本格的な産学官連携による新技術・新産業の創出を実現させるために、さらなる人的ネットワーク構築や研究開発活動の活性化を通して、「高齢者 QOL の向上に貢献する海洋性バイオマス活用技術の創出」をキーワードとした地域振興を図っていく事を目的としている。

そのために、研究推進の中核機能を担う「コア研究室」の整備として、科学技術コーディネータを当該コア研究室である九州保健福祉大学に配置するとともに、研究開発に必要な研究機器・備品等を整備した。参画研究者間の意思疎通を図るための「研究成果発表会」を開催した。なお、研究支援機関を含めた事業全体の円滑な推進や研究開発の具体的な検討を行う共同研究推進会議等を運営し、さらには、地域住民や地域社会との関係が密接な研究課題であることから、セミナーの開催や地元企業との交流などの PR・広報事業を積極的に展開した。

3年間の事業成果として、8回の研究成果発表会・シンポジウム開催、5回のセミナー開催、22回の委員会開催、シーズ・ニーズマッチング等の実施により、地域における産学官連携の基盤を更に強化することが出来た。当初計画していた産学官連携基盤の強化という目標は達成できたものと考えている。

また、共同研究に関しては、共同研究への重点的な資源配分により、特定領域における共同研究事業を推進することで事業全体を牽引していくことを目標としていたが、9件の特許申請という成果を達成することが出来た。さらに共同研究の中で実用化可能性の高い部分に絞り込み、シーズ発掘により見出された新たな研究テーマを追加して、都市エリア産学官連携促進事業における「一般型」へ提案も可能となった。

以上、当初設定した事業目標は十分達成出来たと考えている。

#### (2) 事業計画について

##### ① 事業計画の妥当性

###### ・研究交流事業

地域における産学官連携基盤強化のため、科学技術コーディネータの配置や「研究成果発表会」や各種セミナーの開催を計画し、実行してきた。

その研究成果発表会やシーズ・ニーズマッチング交流会・各種セミナーにおいて、産学官のシーズ及びニーズが発掘され、また、県内外における成果発表会参加によって、研究成果を広く研究成果を普及することが出来た。これにより参画企業が倍増(7社→14社)することが出来、地域における研究開発の推進と産学官連携基盤の強化に寄与できたものと考えている。

事業内容の進捗状況確認や産業化・企業化推進支援のために設置された「共同研究推進会議」には、大学、企業、県、市町村、公設試、工業会、商工会議所、漁業協同組合の各有識者が参加し、事業推進のための貴重な意見を得ることが出来た。

以上のようなことから、事業計画は目標達成のために妥当なものであったと判断する。

###### ・共同研究事業

「高齢者 QOL の向上に貢献する海洋性バイオマス活用技術の創出」をテーマに、九州保健福祉大学及び宮崎大学等を中心とした共同研究の実施に取り組んだ。具体的には2つのテーマを掲げ研究を実施した。

「高齢者疾病予防・改善のための新機能性食品の開発」では、新規機能性の探索を目標に研究が実施された。探索のためのシーズを持つ九州保健福祉大学を中心として実施された結果、3年間で6件の特許を申請することが出来た。

「海洋性バイオマスからの機能性物質の回収・利用技術の開発」では、各種成分の回収を目標に研究が実施された。回収のためのシーズを持つ宮崎大学を中心として実施された結果、3年間で3件の特許を申請することが出来た。一部、回収する成分(タウリン・重金属)に関しては、回収の必要性・コスト等により委員会で研究の見直しを図り、別のターゲットに切り替えている。

以上のようなことから、事業計画は目標達成のために妥当なものであったと判断する。

## ②資源配分(資金、人材等)の妥当性

### ・資金

格的な産学官連携による新技術・新産業の創出を実現させるため、特定領域(ライフサイエンス)における共同研究事業を推進することで事業全体を牽引していくという事業計画の元、事業を推進した。そのため、共同研究への重点的な資金配分をおこなった。

初年度は、まず機能性物質の探索が重要な課題であったため、2テーマのうち「高齢者疾病予防・改善のための新機構機能性食品の開発」の方に重点的に予算配分を行った。2年目以降も、各テーマ内の研究内容における資金の必要性を考慮して配分を行った。

研究交流事業については、コーディネート活動の強化の必要性から、2年目以降科学技術コーディネータ増員のための予算増加を行った。

### ・人材

バイオ、食品開発、医薬開発に係る研究・製品化・事業化・製造管理等に長年従事した実績を持つ民間企業出身者を初年度科学技術コーディネータとして採用した。また、成分回収に関し機械技術に関するコーディネート活動の必要性も発生したことから、2年目以降、機械技術に係る研究・製品化・事業化・製造管理等に長年従事した実績を持つ民間企業出身者を新たに配し、事業を推進した。2名のコーディネータを中心とした積極的な活動により、シーズ・ニーズのマッチング活動、数多くの研究会や交流会の開催、県内外の研究発表会に参加した事による参画企業増加等、産学官連携の広がりが見られた。

### ・研究

研究初年度は、まず機能性物質の探索が重要な課題であったため、「高齢者疾病予防・改善のための新機構機能性食品の開発」の方に重点的に資源配分を行った。2年目以降は研究の進捗状況を検討しながら、必要性の薄れた内容については見直しを行い、資源の重点配分を行った。

## ③事業体制

財団法人宮崎県産業支援財団を中核機関として、県工業会県北地区部会の吉玉典生副会長(吉玉精鍍株代表取締役社長)を事業総括、九州保健福祉大学の山本郁男副学長を研究統括として選任し、産学公が連携した共同研究実施を構築した。本事業は、地域における新産業・新事業の構築を最終的な目的に掲げ事業を推進した。当地域において実践的な指導者として工業振興・産業振興に尽力されてきた吉玉氏を事業総括として委嘱することにより、研究成果等を積極的に地域企業へと普及・還元する体制を整えることが出来た。また九州保健福祉大学の山本郁男副学長を研究統括として委嘱することにより、産学官のバランスの取れた体制を構築出来たと判断する。

中核機関は、科学技術コーディネータ、科学技術アドバイザーを委嘱し、共同研究の推進をサポートするとともに、延岡市産学官共同研究推進協議会、延岡異業種交流プラザ、社団法人宮崎県工業会県北地区部会との連携のもと、本エリアにおける研究交流事業を実施した。委嘱した2名の科学技術コーディネータが、シーズ・ニーズのマッチング活動、数多くの研究会や交流会の開催等を通して産学官連携の強化を図ると共に、中心研究機関である大学に設置した「コア研究室」に常駐して、参画研究者の研究進捗管理・協力・相談を行うことにより、事業をトータルコーディネートすることが可能であった。

事業内容の進捗状況確認や産業化・企業化推進支援を目的に「共同研究推進会議」を設置し、メンバーとして大学、企業、県、市町村、公設試、工業会、商工会議所、漁業協同組合の各有識者から事業推進のための貴重な意見を得る体制を構築することが出来た。

## (3) 事業成果について

### ①持続的な連携基盤の構築に関する取組

みやざき県北臨海エリアにおける産学官の連携を促進し、人的ネットワークの構築を図るために海洋バイオマスに関するセミナーや研究成果発表会、交流会を開催して企業の新規参入の働きかけを行った。その他具体的な取り組みについては以下の通りである。

#### (1) 交流会、研究会の開催状況

研究機関、研究者同士の情報共有と理解を深めるため、研究成果発表会を開催(計5回)し、研究開発の機運を高めた。また、広くエリア内に研究成果を周知し、県内企業等の参画を促すため、浜

辺のセミナーを開催(計5回)した。本事業により、大学間の連携も事業開始前より更に深まり、新たな産学官の連携も生まれ、技術、人材及び情報の交流が図られたものと考えている。

## (2) 関連機関との連携

大学、企業、県、市町村、公設試、工業会、商工会議所、漁業協同組合、財団をメンバーとする共同研究推進会議を設立し、県等の科学技術政策や産業政策を的確に反映しながら当該事業を円滑な推進に資するとともに、連携基盤の構築とネットワーク化の推進を図った。

また、大学が主催する発表会や工業会の総会、県外の展示会等に積極的に参加することで研究成果をアピールし、連携基盤の強化を図った。これにより地域外からの企業も本事業に興味を持ち、新たに参画することとなった。

## (3) シーズ・ニーズのマッチング

企業のニーズとのマッチングを図るために、ニーズ調査を行い本事業シーズとのマッチングを試みた。また、浜辺のセミナー終了後にマッチングの相談会等を実施し、企業の商品開発要望等を伺いながら広く企業との連携を図った。その結果、研究シーズに興味を持った企業が新たに本事業に参画し、事業化に向けた新たな研究開発が開始された。これにより事業化に向けた動きを加速出来たと判断する。

## ② 研究開発の成果

### ・海洋性バイオマス由来の成分に様々な機能性を発見

様々な種類の宮崎県産水産物を起源とする海洋性バイオマスをスクリーニングした結果、それらの中に含まれる特定のペプチドが種々の機能性を有している可能性を見出した。この研究は、テーマ1である「高齢者疾病予防・改善のための新規高機能性食品の開発」の成果の一つである。この有用成分は老年性認知症予防、不眠改善、疼痛緩和、ストレス抵抗性の機能性があることが示唆された。これは、特に高齢者等の身体機能が低下した人々にとって重要な機能性であり、「高齢者 QOL の向上」という本事業の目的に即した研究成果であると言える。都市エリア事業の中で見出されたこの成分は、生体内成分の一つであり副作用も低いと思われるので、今後高齢者向けの機能性食品や介護食、流動食等への応用が考えられ、地域における新たな産業創出に貢献するものと思われる。特許についてもその可能性を随時検討し、製品化等に関する特許を4件申請している。事業化に向けて引き続き都市エリア(一般型)において研究を行っていく。

また、ウナギやカツオ等宮崎県における特産の魚種中にも、有用な生理活性成分が豊富に含まれることも見出されてきている。これは、宮崎県産魚種の高付加価値化に繋がるものであり、地域における産業振興という事業目的にも合致している。今後、宮崎県産魚種のブランド化に、この有用な生理活性作用を有する特定のペプチド類の働きも視野に入れて、活用できないか検討を行っていく。

### ・海洋性バイオマス中に様々な機能性を確認

様々な種類の宮崎県産農水産物を起源とするバイオマス資源をスクリーニングした結果、各種機能性を有する農水産物及びその成分が見出されている。上述した老年性認知症予防、疼痛抑制、不眠改善以外の、虚血性心疾患予防、糖尿病予防、免疫賦活の各機能性である。これらの機能も「高齢者 QOL の向上」には欠かせない機能であると言える。現在のところ、これらの成分については機能性を有する有力な画分を絞り込むところまで進んでいるが、物質の同定にまでは至っていない。但しその機能性については予想以上に高いものであると推定されており、今後確実に進捗させたいと考えている。特に、虚血性心疾患予防物質、免疫賦活物質については、絞り込んだその画分の効果は、市販薬と同レベルの効果であり、医薬品としての開発も期待される。都市エリア(一般型)において研究を継続して実施し、物質の解明と作用機序の解明を進め、将来の製品化計画を練り上げる予定である。

### ・高塩濃度溶液中から、特定のペプチド類を選択的に回収する樹脂を開発

テーマ1により、ある種のペプチド類に機能性があることが示唆された。それを受けて水産加工廃液中からの分離回収を想定して、高い塩濃度の水溶液中から、これら特定のペプチド類を回収できる吸着材の開発を行った。この開発に成功し、特許申請を行っている。これにより、魚類を加工する

際に排出される塩分濃度の高い煮汁から脱塩操作を行うことなく目的物類を回収できる目処が立ち、事業化へ足がかりをつけた。

また、この吸着材に関する成果を発表したところ、新たな海洋性バイオマスの回収についてシーズ・ニーズのマッチングが発生した。

#### ・有用蛋白成分の回収技術

上記新規吸着材を含む、宮崎大学において研究された機能性成分の回収技術が、県内の養殖・水産加工業者から排出される魚腸骨を原料として機能性成分を回収する事業に利用可能であることが示唆された。現在、企業との共同研究において、有用蛋白成分の回収技術確立に目指し研究を進めており、製品化・事業化が期待される。

#### ・魚卵を用いた機能性リン脂質製造方法の開発

機能性リン脂質であるホスファチジルセリン(PS)は、脳機能改善効果等で注目を浴びている。現在市場に流通しているPSは、大豆レシチン由来の物であり、高度不飽和脂肪酸を含んでいない。海洋性バイオマスを原料とすることにより、DHA等の高度不飽和脂肪酸が組み込まれたPSの製造を試みた。その結果、魚卵を原料とすることで品質や安定性の高いPS製造が可能であることが確認され、食品として使用可能な製造方法も確立された。魚卵は県内の大手水産加工場から入手可能であり、事業化への発展が期待される。

#### ・電子スピン共鳴法による機能性物質の抗酸化評価方法の確立

従来行われている抗酸化能を評価する方法は、生態系では存在しないフリーラジカルの消去能を見るものであり、生体内に存在するスーパーオキシドラジカル、ヒドロキシラジカルを見るものではない。電子スピン共鳴法を用いた種々の方法を検討した結果、それら2種類のラジカル消去能を測定可能な方法を確立した。抗酸化能は、機能性食品等を開発する際の重要なファクターの一つであるが、この測定法によりより体内環境に近い、正確な抗酸化能を測定することが可能となった。都市エリア(一般型)において、それら2種類のラジカルに過酸化脂質ラジカルを加えた3次元抗酸化能データベースを構築中であり、今後の機能性食品開発に大いに役立つと期待される。

#### ・チョウザメ養殖事業化への展開

宮崎県産魚種に関するスクリーニングの結果、「チョウザメ」にある種の有用成分が豊富に含まれることが分かった。研究参画機関である宮崎県水産試験場はチョウザメの完全養殖技術・雌雄判別技術・魚卵採取技術等世界的に見ても高い技術レベルを持っている。今回の研究により、利用価値の低かった雄のチョウザメや、キャビア採取後の雌の魚肉も高付加価値で利用可能なことが示唆され、地域における新産業としてのチョウザメ養殖事業化が期待される。一部業者において、新規にチョウザメ養殖を開始する動きが出ている。

### ③波及効果等

#### ・宮崎県工業会県北地区部会における「チョウザメ研究会」の設立

機能性成分が豊富に含まれることが示された「チョウザメ」は宮崎県水産試験場において養殖技術等が確立されていたが、キャビアを取れるまでの期間が長い等の理由により事業化が進展していなかった。しかし、本事業の成果を受けて、延岡市の地域企業が19年度に「(社)宮崎県工業会県北地区部会一次産業連携分科会」の中に、チョウザメの養殖に関する研究会を立ち上げた。本研究会は今後、都市エリア事業(一般型)の研究活動の一つであるチョウザメの機能性とそれを増大させる養殖技術の開発」と連携しながら、チョウザメを地域産業の振興策とすべく地域が一体となった取り組みを進めていく。都市エリア事業の研究成果はチョウザメと繋がることによって予想以上の広がり期待できる結果となった。

#### ・マンゴーワインの発売

研究成果としては直接関係ないが、研究成果に触発されて参画企業により開発された関連商品であり、地域における産業活性化の成果の一つであると考えている。本事業の成果は、地域のおけ

る新規製品開発・商品開発の機運を高める効果もあった。産学官連携基盤の成果が進んだことで、連携による新規製品開発・商品開発が益々加速するものと思われる。

## 2. 地域の取組

### (1) 自治体等の取組

#### ・みやざき産業クラスター推進協議会による支援

中核機関である宮崎県産業支援財団において、特定の産業分野について産学官連携と支援策の重点投入により新分野進出や新規創業を促進し、先進的・独創的な新産業の創出を図る「産業クラスター」を形成する「みやざき産業クラスター推進協議会」を設置している。とくにバイオ分野に関しては重点項目補一つに位置づけ、支援を行っている。

その支援策の中で、「水産廃棄物利用産業の可能性に関する調査研究」として平成16年度に補助(2,000千円)を実施し、本事業の可能性を事前に調査した。また、「水産廃棄物の再利用技術の開発」として平成16年より3年間補助(平成16年度:6,000千円、平成17年度:5,700千円、平成18年度:5,000千円)を実施し、本事業の推進に大いに寄与した。

#### ・科学技術シンポジウム

都市エリアをはじめ、宮崎県内で行われている様々なバイオ分野の科学技術プロジェクトメンバーが一堂に会し、研究成果発表やシンポジウムを行うことにより、顔の見える人的ネットワークの形成及び強化の取り組みを行った。研究成果発表及びポスターセッションにより都市エリア事業成果の発表を行い、産学官連携の強化及び成果の周知を図った。

#### ・プロジェクトディレクターの配置

産学官が連携した新産業・新事業創出に関する試験研究、技術移転及び企業化並びに商品化支援を行うために、平成19年度より新たにプロジェクトディレクターを1名配置した。これにより県内企業等のニーズ・シーズ調査・把握、公募型研究開発プロジェクトの企画・立案・実施、事業化支援、販路拡大支援を実施し、産学官のネットワークを拡張している。

#### ・延岡市工業振興ビジョン

本事業実施地域中心である延岡市においては、「延岡市工業振興ビジョン」の中に「都市エリア産学官連携促進事業」に対する支援を主要施策として掲げ、産学官連携による技術開発と新産業の創出を推進した。さらに、延岡市の地域企業においては、研究成果により有用な生理活性成分である特定のペプチド類が豊富に含まれることが判明した「チョウザメ」に着目し、19年度に「(社)宮崎県工業会県北地区部会一次産業連携分科会」の中に、チョウザメの養殖に関する研究会を立ち上げた。本研究会は今後、都市エリア事業(一般型)の研究活動の一つである「チョウザメの機能性とそれを増大させる養殖技術の開発」と連携しながら、「チョウザメ」を地域産業の振興策とすべく地域が一体となった取り組みを進めていく。

### (2) 関係府省との連携

#### ・新事業支援産学官ネットワーク形成事業(電源地域振興モデル事業)

九州経済産業局の産業クラスター関連事業である「新事業支援産学官ネットワーク形成事業(電源地域振興モデル事業)(平成17年度)」に採択され、宮崎県産業支援財団において事業を実施した。産学官のメンバーが一堂に参画して、ネットワーク形成活動(講演会、セミナー等の開催)やミニクラスター活動(研究開発、調査分析、販路開拓)を展開し、ネットワーク形成活動、連携促進活動、販路開拓支援活動に取り組んだ。

#### ・広域的新事業支援ネットワーク拠点重点強化事業

上記に引き続き、九州経済産業局の産業クラスター関連事業である「広域的新事業支援ネットワーク拠点重点強化事業」(平成18~19年度)に採択され、宮崎県産業支援財団において事業を実施した。ネットワークの形成、技術シーズや企業ニーズのマッチング活動、新製品の販路開拓・拡大の支援等を行うと共に、科学技術コーディネータと連携したクラスターマネージャーの配置を行い、産学官連携基盤の進展に繋がった。

その他、新規参画企業の獲得を目的に、県外展示会等への参加(産学官連携推進会議、エコテクノ、JSTシーズ発表会)し、展示及び研究発表を通じて研究成果の普及に努めた。また、JSTとの共催による成果発表会等も実施し、県内企業に対しても広く研究成果の普及に努めた。

## VI 今後の取組

### 1. 産学官連携基盤の構築について

本事業により、九州保健福祉大学を地域の中心に、宮崎大学、水産試験場、食品開発センター、延岡市、地域の各企業等と、人的なネットワークが形成され、産学官連携の基盤が形成された。この基盤を、本事業の継続研究への利用を中心に継続していく。まず、海洋性バイオマスの利用推進の研究は、研究を進めるにあたって社会システムの構築が必要不可欠である。その社会システム構築のために、関係市町村と連携して産学官連携による問題解決を目指す。また、延岡市の地域企業においては立ち上げられたチョウザメの養殖に関する研究会とは、宮崎県水産試験場と共に、今後とも技術支援・事業課支援等、一体となった取り組みを進めることとしている。

「科学技術シンポジウム」については継続して開催し、人的ネットワークの形成及び強化を継続する。さらに、県内で実施されている他の研究開発事業等とリンクすることによって、さらなる産学官連携基盤の充実を図る。

### 2. 研究開発について

本事業3年間で、ある特定のペプチド類に関する新たな機能性や、種々の海洋性バイオマス成分の機能性、高選択的な回収用樹脂等、多くの知見が得られた。これらの知見を活かし、下記のような様々な研究開発に取り組んでいく。随時、各種省庁の補助事業等を活用し、製品化へと展開していく。

- ・海洋性バイオマス由来の特定成分の機能性評価と作用機序の解明
- ・有用な生理活性作用を有する海洋性バイオマス由来の特定成分回収技術の開発
- ・有用な生理活性成分を増強できる養殖技術の開発
- ・海洋性バイオマス成分の同定と作用機序解明
- ・機能性リン脂質の産業利用技術開発
- ・有用蛋白成分等の分離・濃縮・回収技術開発
- ・機能強化食品加工技術の開発