

佐賀大学有明海総合研究プロジェクト

最終自己点検評価書

平成 22 年 12 月 10 日

佐賀大学

目 次

第1章	はじめに	2
第2章	有明海総合研究プロジェクトについて	3
2.1	研究の基本方針	3
第3章	自己点検評価の進め方	5
3.1	自己点検評価の手法	5
3.2	自己点検評価のための基礎資料	5
3.3	プロジェクトメンバーによる自己点検評価	5
3.4	外部評価委員による点検評価	5
第4章	最終自己点検評価書	
4.1	有明海総合研究プロジェクト担当者の自己点検評価	7
4.1.1	プロジェクト全体の自己点検評価	7
4.1.2	部門別自己点検評価	9
4.2	外部評価委員による評価	27
4.2.1	プロジェクト全体に関する評価	27
4.2.2	部門別評価	32
4.3	総合評価	39

第1章 はじめに

佐賀大学有明海総合研究プロジェクトは、いわゆる学長裁量経費を受けて平成16年度に取り組みを開始した全学横断的な研究プロジェクト「有明海総合研究プロジェクト」を引き継ぐ形で、文部科学省の特別教育研究経費の支援を受けて5年計画の研究プロジェクトとして再構成し、平成17年度から新たな取り組みとしてスタートしました。

16年度のプロジェクトでは佐賀大学内の研究者だけを組織化した研究プロジェクトを構築しましたが、教育、研究、地域貢献、国際交流、組織運営にまで幅広く活動することを求められる既存教員だけで研究プロジェクトを実施することの限界を認識し、研究に専念できる新進気鋭の専任の研究者と学部所属の研究者との協働作業で問題に取り組むプロジェクトへと改編を行いました。これまで佐賀大学に欠落している分野の研究者、他の海域での豊富な研究経験を有する研究者など、合計8名の新進気鋭の研究者を迎え入れることに成功し、研究体制を確立することができました。

どのような組織運営においても活動の点検評価と評価結果に基づく改善の努力は求められますが、5年間の短期間でプロジェクトの設立目的に沿った成果を求められるプロジェクト研究においては自己点検評価に基づく改善の努力が必要だと考え、研究プロジェクト設立当初から外部評価を含む自己点検評価体制を確立し、評価、改善の努力を行って参りました。

研究成果については、それぞれの専門分野における学術論文誌に投稿し、専門分野の評価を受けて成果を公表するとともに、年度末に有明海総合研究プロジェクト成果報告集の発刊と成果報告会を開催し、プロジェクトとしての研究成果報告を行ってきました。成果報告会には7名の外部評価委員に参加戴き、プロジェクト全体としての活動、各研究分野における研究活動の両面から評価して戴きました。外部評価委員に改善を指摘された事項については、どのような対応をとるかを明確にし、改善に努めました。

平成21年度のプロジェクト終了時に、有明海総合研究プロジェクト5年間の自己点検評価を行い、外部評価委員の評価も戴きましたので、報告書を作成し公表致します。

有明海総合研究プロジェクトを引き継いだ有明海研究プロジェクトが新たに3年間の予定で実施されていますが、本自己点検評価書に示された自己点検評価、外部評価で示された指摘を参考にされて、実りのある成果を挙げられることを願っております。

第2章 有明海総合研究プロジェクトについて

2. 1 研究の基本方針

有明海総合研究プロジェクトは、平成17年（2005年）設立時に次のような研究の基本方針を定め、プロジェクト研究を開始しました。

1. 有明海異変の解明と再生に向けた取り組み
2. 有明海学の構築

有明海異変の解明の道筋を再度検討し直すとともに、佐賀大学が有する人材と得意分野を勘案して、上記の基本方針を実現するために3つのコア研究を実施することとしました。

コア研究1 水圏環境系

（環境物質動態研究部門、干潟底質環境研究部門、環境モデル研究部門）

有明海異変解明の中核的研究課題であり、研究の基本目標を「陸域～干潟～沖合域の物質循環機構の解明－健全な生態系維持・再生のために－」とし、炭素、チッソ、リンを中心とした物質の循環機構を定量的に把握することを目指すこととした。

コア研究2 生物科学系

（微生物相研究部門、食水系感染症研究部門）

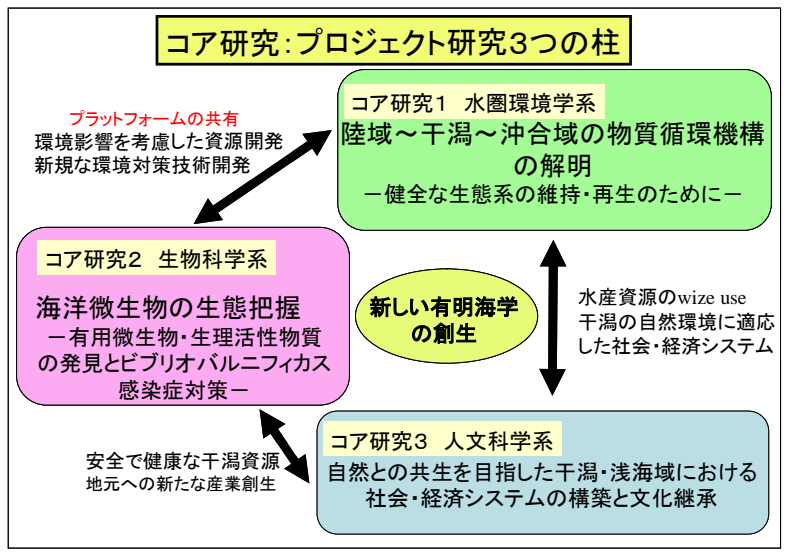
佐賀大学の得意分野である微生物研究の手法を有明海研究に生かそうとするもので、これまで医学部が精力的に取り組んできた有害バクテリアによる「ビブリオバルニフィカス感染症の原因解明、予防及び治療法の確立」と農学部微生物研究班による「有明海における微生物の生態把握－有用微生物・生理活性物質の発見－」の2分野で構成されています。

コア研究3 人文科学系

（地域文化・経済研究部門）

他大学では有明海問題に関する文化系研究者の参加がほとんど見られないと言って良い。佐賀大学には文化教育学部、経済学部、農学部、理工学部に分散して人文科学の視点で有明海問題に取り組みを進めてきた研究者を多くいることから、一つの研究分野を設けることとし、その研究目標を「自然との共生を目指した干潟・浅海域における社会経済システムの構築と文化継承」とした。

研究の進展、自己点検評価の結果を受けて研究チームの組織替え、研究計画の見直しを行いました。詳細については年度ごとに公表した有明海総合研究プロジェクト年次報告書をご参照ください。



図－1 プロジェクト研究の3つの柱

第3章 自己点検評価の進め方

3.1 自己点検評価の手法

佐賀大学有明海総合研究プロジェクトの自己点検評価は、以下に示すような内容によって実施しました。

- 1) プロジェクト長によるプロジェクト全体に関する自己点検評価と改善法の提示
- 2) 各部門長による各部門に関する自己点検評価と改善法の提示
- 3) 外部評価委員にプロジェクト全体に関する4段階評価を含む点検評価と改善要求
- 4) 外部評価委員による各部門に関する4段階評価を含む点検評価と改善要求
- 5) 外部評価委員からの指摘事項及び改善要求に関する改善方法の提示

3.2 自己点検評価のための基礎資料

自己点検評価を実施する前に、点検評価ための基礎的な資料として次の2つの報告書を作成しました。

- 1) 有明海総合研究プロジェクト年次報告書
学術雑誌、国際会議、講演発表等 研究成果一覧、各種会議等の活動記録一覧 その他
- 2) 有明海総合研究プロジェクト成果報告集
プロジェクトに参加した研究者の研究成果のまとめ

3.3 プロジェクトメンバーによる自己点検評価

- 1) プロジェクト全体に関する自己点検評価
プロジェクト研究体制の構築、各部門への予算配分、自己点検評価体制等プロジェクト全体に関する自己点検評価及び改善に向けた提案をプロジェクト長が行いました。
- 2) 各部門に関する自己点検評価
プロジェクト型の研究では予め定めた研究計画と研究手法に則って計画的に研究し、チームとして成果を挙げることが重要であるとの認識に立って、個人毎の自己点検評価ではなく、部門の責任者である部門長が部門毎の自己点検評価を行いました。

3.4 外部評価委員による点検評価

自己点検評価がプロジェクト内部に閉じて自己満足に終わることがないように、それぞれの分野の専門家に外部評価委員を任命して4段階評価を含む点検評価をお願いすることとしました。外部評価委員による点検評価は次の手順で行いました。

- 1) 研究実施年度の佐賀大学有明海総合研究プロジェクト成果公開シンポジウム及び外部評価委員会の2週間前までに、年次報告書及び成果報告集の基礎資料2冊に加え、プロジェクト長によるプロジェクト全体の自己点検評価書と各部門長による部

門ごとの自己点検評価書を送付しました。

- 2) 外部評価委員には以下の日程により開催した成果公開シンポジウムに参加してもらった上で、シンポジウム終了後、外部評価委員会を開催しました。そして、それぞれの日程で一ヶ月程度の猶予をおいて外部評価委員による点検評価書が回収されました。

平成 17 年度成果公開シンポジウム・外部評価委員会	平成 18 年 7 月 17 日
平成 18 年度成果公開シンポジウム・外部評価委員会	平成 19 年 5 月 12 日
平成 19 年度成果公開シンポジウム・外部評価委員会	平成 20 年 5 月 24 日
平成 20 年度成果公開シンポジウム・外部評価委員会	平成 21 年 5 月 23 日
最終成果公開シンポジウム・外部評価委員会	平成 22 年 3 月 21 日

- 3) 外部評価委員による質問に対する回答を用意するとともに、指摘事項、改善要請事項に対するプロジェクトとしての対応を検討しました。

外部評価委員には下記に示す各分野の専門家に有明海総合研究プロジェクト 5 年間を通してお願いしました。

有明海総合研究プロジェクト外部評価委員一覧 (平成 22 年 3 月プロジェクト終了時)

委員氏名 (敬称略, 順不同)	評価部門	所属等
永淵 修	環境物質動態研究部門 干潟底質環境研究部門 環境モデル研究部門	滋賀県立大学 環境科学部 教授
武岡 英隆		愛媛大学 沿岸環境科学研究センター 教授
本城 凡夫 (委員長)		九州大学 農学部 名誉教授
中田 喜三郎		東海大学 海洋学部 教授
芳本 忠	微生物相研究部門	長崎大学 医歯薬学総合研究科 教授
財津 昭憲	食水系感染症研究部門	医療法人雪ノ聖母会 聖マリア病院 救急救命センター集中治療部 主幹
韓 相福	地域文化・経済研究部門	ソウル大学名誉教授

第4章 最終自己点検評価書

4.1 有明海総合研究プロジェクト担当者の自己点検評価

4.1.1 プロジェクト全体の自己点検評価

有明海総合研究プロジェクトは、1) 有明海異変の解明と再生に向けた取り組み、2) 有明海学の構築 の2つの目的を掲げ、5年間の期限付きプロジェクト研究として実施した。佐賀大学が大学として取り組む重点研究課題と位置づけたことにより、幸いにも文部科学省から特別教育研究経費による資金的支援を受け、有明海研究に欠かせない研究分野であるにもかかわらず専門的な研究者がいなかった分野の研究者を相当数採用できたことで研究が活性化し、当初想定した以上の研究成果を挙げる事ができたものと自負している。ただし、5年間の研究成果の蓄積を佐賀大学における今後の研究教育に長期的展望を持って継承することが必ずしも図れなかったことを考えると、プロジェクト全体の達成率は80%だと判断せざるを得ない。

1) 有明海異変の解明と再生に向けた取り組み

主として環境物質動態研究部門、干潟底質環境研究部門、環境モデル研究部門のコア1で実施した精力的な研究により、赤潮の増加要因の解明、シャトネラ赤潮の発生機構、貧酸素水塊の発生メカニズム、マクロベントスの貧弱化の原因解明、底質の変化、有明海奥部の懸濁物沈降速度・底質再懸濁特性の定式化、懸濁物質の動態（エスチャリー循環による湾奥方向への輸送と、強風時のイベント的な輸送）、有明海湾奥南西部の底質変化における諫早湾締め切りの影響、流動モデル・懸濁物輸送モデル・低次生態系モデルの構築等については当初設定した目標以上の成果を上げることができた。ただ、個別研究課題のいくつかについては成果が十分に得られたとは言い難いこと、最終目標としたモデルによる計算結果が成果に比して発表が遅れていること等を考慮すると達成率は90%程度であろう。

2) 有明海学の創設に向けた取り組み

有明海総合研究プロジェクトでは、社会的要請の強かった「有明海異変の解明と再生」に向けた課題研究に加え、特異な環境を有する有明海とその沿岸域を研究対象フィールドとして、微生物、医療、社会・文化の専門家が独自の視点で調査研究を実施し、佐賀大学独自の「有明海学」を創設することをもう一つの研究目標に設定した。

食水系感染症研究部門がビブリオバルニフィカス感染症の予防対策、診断法を確立し、微生物相研究部門との共同研究でビブリオバルニフィカス菌にのみ反応して増殖を抑えるバクテリオファージの基礎研究に大きな成果を挙げたこと微生物相研究部門が干潟の泥から新たな有用微生物を発見したこと、地域文化・社会経済研究部門が、養殖業の協業化、干潟のワイズ・ユース、諫早湾締め切り等の課題について、地域社会、社会経済的視点で研究に取り組み、地域に密着した大学らしい研究成果を挙げたことで、有明海学構築

の基礎となるコンテンツの集積には初期に想定した以上の成果を挙げることができた。またこれらの分野の研究は、任期付き教員から学部に移動した教員と当初から学部に所属していた教員が中核となって推進してきたことから、プロジェクトの研究成果を有明海学として体系化し今後の教育に生かすことが可能となった。

一方、コア1分野においては、プロジェクト研究者発足時コア研究者として中核的な役割を果たしていた5名の教員が定年で佐賀大学を退職したこと、特別教育研究経費の支援を受け、任期付きで採用した研究者4名のうち1名は何とか継続的雇用が可能なポストを用意できたが、他の教員に関しては、1名が他大学に流出し、他の2名は3年間に限っては特別教育研究経費の継続支援で研究継続が可能となったものの、長期的には非常に不安定な状況にあり、研究成果の蓄積を有明海学として構築し、教育システムに組み込んでいくにはパワー不足が否めない状況にある。

有明海学のコンテンツ確立に関してはほぼ満足できる成果を挙げることができたものの、その成果を継承する体制が十分に確立できなかつたことで、達成度は70%程度であろう。

3) 外部評価委員からの指摘に対する対応

平成17年度から平成20年度までの4回にわたる外部評価において、個別研究課題に対する改善要請以外に、プロジェクト全体として改善に取り組むよう要請があった項目についての自己点検評価を行っておく。

生物系研究者の補強について

平成17年度の外部評価委員会において外部評価委員から「赤潮、ベントス等の生物系研究者を増強することが望ましい」と指摘があったことを受け、特別教育研究経費及び新たに大学が募集した特別研究員制度を活用して、ベントス及び赤潮を専門分野とする若手研究者を延べ4名採用し、コア研究者と協力して研究に当たったことで、有明海の赤潮及びベントスに関する貴重な研究業績を挙げることができた。達成度は100%である。

4) 研究部門間の交流活性化について

この課題についても平成17年度の外部評価の時点から毎年指摘され続けた。コア1分野では、モデル構築に関連した研究課題を担当していた研究者間で研究テーマ設定とその成果についての意見交流を行ってモデル構築に必要な定数設定を行ったこと、コア2研究分野でビブリオバルニフィカス菌及びビブリオバルニフィカス菌のみに反応するバクトリオファージの同定と治療法に向けた基礎的研究で、微生物相研究分野と食水系感染症研究分野とが緊密な連携をとって研究を行い、大きな成果を挙げたこと等、コア内部における研究交流ではプロジェクト研究らしい成果を挙げることができた。

しかし、コア間をまたがった交流は、地域文化・社会経済研究分野が最終年度に諫

早市で実施したシンポジウムでコア1分野の研究者が基調となる講演を行ったこと、平成22年度から新たに開始されるプロジェクト研究にコア1分野とコア3分野の研究者が合流し、「合意形成」に必要な課題を検討することとなったことなど、一定の成果は得られたものの、外部評価委員が期待されていた日常的な研究者交流については、十分な成果を挙げることはできなかつたは、達成度は60%程度であろう。

4. 1. 2 部門別自己点検評価

1) 環境物質動態研究部門

有明海における懸濁物質輸送の数値モデル開発のためには、底面の境界条件としての再懸濁の推定が必要である。しかも広域的な推定が必要である。そこで底質環境および影響を与える流入負荷について検討をおこなった。モデルに対して生態系を考慮する必要があるため、マクロベントス群集について調査をおこない定量的な解析を加えた。また、生態系の影響に関して付着藻類やベントスが分泌するEPSが底質安定化に与える生化学的要因を検討した。

a) 底質環境および影響を与える流入負荷

再懸濁速度のモデリングおよび再懸濁係数の広域的推定を目的とし、以下の2つの研究について実施した。

陸域から供給される物質の負荷量に関する研究

筑後川は一級の河川であり、有明海に与える負荷量は大きい。調査の結果、シリカと硝酸態チッソはほぼ保存的に振る舞っており、河川起源の栄養塩が希釈されながら海域に流入していると考えられた。一方、アンモニア態チッソは海域の方が河川より高濃度で、河川水によって希釈されながら感潮域に流入していた。リン酸態リンは非保存的に振る舞っており、感潮域内での生産があると考えられた。これは、感潮域内で懸濁態リンからの溶出があるためと考えられた。懸濁態リンは海域から感潮域に輸送されており、塩分変化にともなってその一部が溶出して、溶存態のリン酸態リンとして海域に流出しているものと考えられた。達成度は80%である。

b) 有明海における底質の細粒化および底質分布に関する研究

西部域において粘土質 $Md \phi > 7$ 以上が大半をしめていることが判明した。再懸濁速度 E を係数 M_e と底面せん断応力 τ の関数として、また沈降速度 W をSS濃度の関数として表示することができた。これらのデータはモデル部門の基礎データとなっているので、達成度は80%である。

c) EPS が底質に与える影響生物化学的要因の検討

本研究では、海苔および珪藻からなどから抽出した EPS が底質に与える影響を研究し底質の安定化に寄与しているかを明らかにする。詳細な実験を行うことで有明海異変のひとつである透明度増加の原因解明へつなげていく。

c-1) 海苔起源の水溶性抽出多糖類が底泥の安定性に与える影響

海苔は増殖過程において炭水化物を分泌し、その割合はDOCのうちおよそ14% (2.81mg/L) であることが示された。また、海苔培養後の培養液中に102から106 Daまでの高分子状物質の存在が確認されたこと、海苔培養前後で培養液の降伏応力値が0.004Paから0.260Paに増加したことから、海苔によってEPSが分泌されていることが明らかとなった。懸濁液の濁度は、底質1gに対するEPS添加量を0.5mgとしたときに最も低い39度を示したことから、EPSは懸濁物質の凝集作用に影響を与えていることがわかった。また、水中における過度のEPSは粒子の凝集作用を低下させることが認められた。底質1gに対するEPS添加量が0, 1, 2および3mgのとき、底質のずり応力の平均値はそれぞれ11.6, 12.7, 14.2および19.6Pa, また降伏応力値は4.5, 4.5, 4.6および5.8Paと増加したことから、EPSは底質の安定化に寄与していること、またEPSの増加に伴い底質の安定性が促進することが明らかとなった。海苔由来のEPSは海水中の懸濁物質を凝集させ、また底質の安定性を高めたことから、有明海における透明度の上昇に寄与している可能性がある。達成度は60%である。

c-2) 筑後川と有明海現地から採取した底泥からのEPS抽出と安定化に及ぼす影響

有明海へ影響を及ぼす河川としては一級河川である筑後川があげられる。この河川は土砂輸送を含め、有明海への流入負荷が大きい。有明海への土砂輸送に付着藻類の細胞外EPS が影響しているとすれば、その影響を調べることは重要であると考えられる。そこで本論文では、筑後川底泥の状況を有明海底泥との比較において検討した。得られた成果を下記に示す。

EPS中から2価の金属およびウロン酸が検出され、これらの相互作用によりEPSに凝集能力が付与されていると考えられる。

筑後川底質からも糖が検出され、光合成の影響を受けていることが示唆されたが、クロロフィルとの相関は分かっておらず今後更なる研究が必要と思われる。

底質にEPSを加えると剪断応力が発生し、これにより底質粒子の流動により大きな力が必要になることが考えられる。これはEPSと土との相互作用で凝集が起こり、粒径が増したためだと考えられる。

底質にEPSを加えて攪拌すると、粒子径が増大することが分かった。更に、それに伴い全糖量も増加し、糖と底質間での相互作用が起こっていると考えられる。

底質EPSが懸濁物質の凝集・沈降に関与し、有明海の透明度上昇およびCODの増加につながっている可能性は証明できた。しかし、底質EPS以外の要因も大きく係っていると考えられるため、今後もEPSについて検討していく必要があると考える。達成率は残りの課題を考慮して70%である。

d) マクロベントス群集

干潟域・浅海域ともに情報が少なかった有明海湾奥部でのベントス群集について精力的な調査を行い、ベントス群集構造の長期的変化やそれに対する貧酸素水塊の影響、外来種・希少種を含む干潟域のベントス相の詳細な記載は大きな成果である。これらの成果はすでに学術論文としても出版されているか、査読中の状態である。また、安定同位体を利用し、泥質干潟に関して水質浄化機能とは異なる視点からの生態系機能評価を行い、隣接浅海域とのリンクを示したことも重要な成果であり、この課題に関しては科学研究費補助金を獲得するなどその意義は外部からも認められている。

d-1) 干潟域のマクロベントス相

湾奥部干潟域でも特に佐賀県沿岸の軟泥干潟は調査の困難さからマクロベントスに関する干潟広域でのデータに乏しかった。本研究により、絶滅が危惧される希少種や種苗などに混じって移入してきたと考えられる外来ベントスについても着目して湾奥部干潟域を塩田川、六角川、筑後川河口域の3単位に分けてマクロベントス群集の記載を行った。塩田川は軟泥であり、砂泥の筑後川河口とではベントス群集構造は異なり、泥底に多いサルボウや砂質域に多いアサリなどのベントスの分布状況から底質環境がベントス相の違いを決定している主要因であった。しかしながら同じ泥底の塩田川と六角川河口干潟間でも群集構造は異なり、底質以外にも水深などの物理環境の重要性も示唆された。ベントス相についてはすでに学術論文として出版されている。最終年度には十分ではないが、環境傾度（主として底質項目）との解析も行っており、達成度は90%とする。

d-2) 軟泥干潟の生態系機能

軟泥干潟では底性微細藻類の生産が大きく、干潟を住み家とするムツゴロウやヤマトオサガニなどを支えている。こうした微細藻類は干潟の生物だけでなく、隣接する浅海域の生物生産にも寄与している可能性がある。このことについて安定同位体を利用して解析を行ったところ、特にムツゴロウやヤマトオサガニが活動しなくなる冬期では、干潟上に高密度な底性微細藻類のマットが形成されることからわかるように浸水時に巻き上がり、隣接する浅海域へも流出してそこに棲息するマクロベントスのエネルギー源としても利用されている傾向がみてとれた。つまり軟泥干潟には隣接海域へのエネルギー供給という生態系機能があると考えることができ、干潟環境の保全

は隣接浅海域の環境保全にも無関係ではないことを示した。同位体分析に関する成果の一部は学術論文として受理され、印刷中の状況にあるが、生態系機能に関するメインの成果の出版はこれからであり、達成度は70%とする。

d-3) 浅海域のマクロベントス相

湾奥部浅海域はいわゆる有明海異変の中心ともなる海域であるが、ベントスのデータは不足していた。1989年に得られている貴重なデータとの比較をしながら現在のベントス相について記載を行った。湾奥部海域は水産資源の観点で二枚貝の好漁場であるのと同様、マクロベントスにおいても二枚貝を中心とするベントス群集であり、この特徴は1989年当時と大きな変化はみられなかった。しかしながら1989年当時と比べ種数や個体数は大幅に低下していた。棲息していた優占種の大半も砂泥域、泥底域に関わりなく分布域や棲息密度を減少させていた。バイオマスについては湾奥部西部の泥底海域での減少が顕著ではぼ1989年当時の50%になっていることが推定された。これらの成果はすでに学術論文として出版されており、達成度は100%である。

d-4) 浅海域のマクロベントス群集に与える貧酸素水塊の影響

湾奥部西側海域でのベントスバイオマスの低下は貧酸素の影響を疑わせたため、貧酸素前のベントス群集と貧酸素後のベントス群集の比較により貧酸素水塊がマクロベントス群集に与える影響を評価した。泥底域では貧酸素後にベントス群集構造のばらつきが増大し、貧酸素のストレスに対する応答を示唆した。また種構成においても貧酸素後は貧酸素耐性が強いと考えられるイトゴカイ類やフクロハネエラスピオ（ヨツバネスピオタイプB）などの多毛類やシズクガイなどの日和見主義的生物が優占する群集構造を呈した。これらは貧酸素ストレス状況下でみられるベントス群集の普遍的な特徴である。この結果から、夏期に毎年発生する貧酸素水塊が湾奥部ベントス群集の長期的な貧弱化に影響していることが推察される。以上の成果は海外の学術誌へ投稿され現在2回目の査読中であり、達成度は90%とする。

2) 干潟底質環境研究部門

有明海底泥の金属濃縮の様子を有明海全体について知ることができた。底泥の強い金属濃縮作用が重金属の海水への溶出を抑え、それが生物への重金属濃縮を抑制していることが分かった。底泥は窒素栄養塩の供給源であるので、海苔の生長に有効な環境であることが分かった。海水中の鉄の濃度がプランクトンの発生を促進していることが明らかになった。

貧酸素水塊に関する研究に関しては、底層 DO と密度成層との関係が明確に示され、成層時の鉛直拡散係数や底質及び底層水の酸素消費特性に関する成果が得られた。また、ボックスモデルを用いて貧酸素水塊の発生に寄与する物理的・生化学的パラメータの季節変動の平年値や年代毎の推移が明らかにされ、感度分析によりそれらのパラメータの底層 DO に及ぼす影響度が定量的に明らかにされたことが大きな成果である。貧酸素水塊の解消・発生防止策に関しては、水理実験での検討にとどまり不十分な結果となっている。今後、数値シミュレーション等により湧昇流発生ブロックを用いた貧酸素水塊防止・解消効果の検証を行う必要がある。底泥の窒素循環に関しては、奥部干潟域の広域的な脱窒菌群の生息状況と底質環境との関連性、泥質干潟域での硝化・脱窒活性とその環境因子、泥干潟における温熱環境とマクロベントス活動との関連性に関する成果が得られた。また、泥質干潟域～浅海域底泥内の窒素・リンの季節変動や海底からの窒素・リンの溶出量が定量的に明らかになったことも大きな成果である。しかし、泥干潟底泥における窒素循環の素過程の解明にとどまり、窒素循環のモデル化には至っていない。今後、底泥内の窒素循環モデルを構築し、有明海奥部の底泥内や海底境界層における窒素の動態を明らかにする必要がある。

覆砂の底生生物に対する効果については、現地調査により、粒度組成等の物理的因子と底生生物生息状況から、効果の有無あるいは持続性が堆積物（有機物）の影響を大きく受けることを明らかにすることができた。しかし、覆砂施工前あるいは直後からの経年調査ができていないため、覆砂の効果がどのように変化（消失）するのかを捉えることができなかった。

a) 有明海湾奥部の底質環境

底泥の金属濃縮の様子を有明海湾奥部全体について知ることができた。底泥の強い金属濃縮作用が重金属の海水への溶出を抑え、それが生物への重金属濃縮を抑制していることが分かった。海水中の鉄の濃度が植物プランクトンの発生を促進していることが示唆されたが、シャットネラの発生との関係は明らかにできなかった。また、底泥を窒素栄養塩の供給源と考え、底泥を攪拌することが海苔の色落ちの回復、生長に有効であることが室内実験により示された。本テーマの達成度は90%であろう。

b) 有明海奥部西岸域における貧酸素水塊の発生機構

貧酸素水塊に関する研究に関しては、底層 D0 と密度成層との関係が明確に示され、成層時の鉛直拡散係数や底質及び底層水の酸素消費特性に関する成果が得られた。また、ボックスモデルを用いて貧酸素水塊の発生に寄与する物理的・生化学的パラメータの季節変動の平年値や年代毎の推移が明らかにされ、感度分析によりそれらのパラメータの底層 D0 に及ぼす影響度が定量的に明らかにされたことが大きな成果である。貧酸素水塊の解消・発生防止策に関しては、水理実験での検討にとどまり不十分な結果となっている。今後、数値シミュレーション等により湧昇流発生ブロックを用いた貧酸素水塊防止・解消効果の検証を行う必要がある。本テーマの達成度は 85%程度であろう。

c) 有明海奥部干潟～浅海域底泥における窒素循環

奥部干潟域の広域的な脱窒菌群の生息状況と底質環境との関連性、泥質干潟域での硝化・脱窒活性とその環境因子に関する成果が得られた。また、泥質干潟域～浅海域底泥内の窒素・リンの季節変動や海底からの窒素・リンの溶出量が定量的に明らかになったことも大きな成果である。しかし、泥干潟域底泥における窒素循環の素過程の解明にとどまり、窒素循環のモデル化には至っていない。今後、底泥内の窒素循環モデルを構築し、有明海奥部の底泥内や海底境界層における窒素の動態を明らかにする必要がある。本テーマの達成度は 60%程度であろう。

d) 泥質干潟域底泥の温熱環境とマクロベントスの生物的活動

微生物の代謝と密接に関連する底泥の温熱環境とマクロベントスの生物的活動との関連性に関する成果が得られたが、実質的には最終年の 1 年間の研究成果であるため、研究課題としては未だ多くの未解明な点が残されている。引き続き継続的にモニタリングを行い、干潟域における底泥内の熱環境特性の把握と熱収支過程のモデル化を行う必要がある。本テーマの達成度は 40%程度であろう。

e) 有明海奥部における覆砂の効果と持続性

覆砂の底生生物に対する効果については、現地調査により、粒度組成等の物理的因子と底生生物生息状況から、効果の有無あるいは持続性が堆積物（有機物）の影響を大きく受けることを明らかにすることができた。しかし、覆砂施工前あるいは直後からの経年調査ができていないため、覆砂の効果がどのように変化（消失）するのかを捉えることができなかった。本テーマの達成度は 70%程度であろう。

f) 沿岸域からの流入負荷の削減

有明海へ流入するであろうクリーク水の負荷削減に関して、炭化物や有用作物による除去の実験を行った。沿岸域を含む佐賀県内において処理が課題となっている堆積松葉、

ホテイアオイ、ムギワラを、さまざまな温度で炭化し、炭材と炭化温度と栄養塩除去能との関係を調べたところ、松葉炭はクリーク水の栄養塩除去に高い効果があることが明らかとなった。また、クリーク水の栄養塩濃度は、汚染の進んだ地域においても作物を生育させるに十分でないため、浄化システムを見直し、平成 22 年度以降に検証する予定である。3 年目以降プロジェクトの研究テーマから除外されたため、達成度は評価しない。

3) 環境モデル研究部門

a) 有明海沿岸陸域からの流入負荷に関する研究

有明海沿岸陸域からの流入負荷を推定するための基本的な流出モデルをまず構築することができた。また、有明流総の L-Q 式より汚濁負荷を見積もり、各河川流域ならびに諫早湾調整池からの負荷の割合を推定した。ただし、流出モデルは平成 15 年 1 年間という短期間のデータに基づくモデルであるため、より長い期間でチェックする必要があると思われる。また、河川順流域からの汚濁負荷の見積もりについては、有明流総の L-Q 式以外にも実測に基づく結果を得たが、流出モデルとの整合性の観点から成果報告には加えなかった。今後、流出モデルと連携して L-Q 式の経年変化を調べる必要がある。また、感潮域・直接流入域の多くを占める水田・クリークからの負荷見積もりのための現地調査を実施することができた。しかしながら、原単位を推定するために必要な長期間観測のデータとなっていないことや降雨時の負荷を直接測定できていない点など改善すべき点もあるので、今後の検討課題としたい。本テーマの達成度は 60%である。

b) 数値モデルの河口境界条件の与え方に関する研究

数値モデルの河口境界条件の与え方に関する研究では、有明海湾奥部に流入する最大河川である筑後川においては、夏期の SS 収支を求めることができた。しかし、他の季節の観測が出来ておらず、季節変動を捉えきれぬまでは到達しなかった。他の流入河川については、菊池川と緑川について調査を行ったが、SS 収支を求めるまでには至らなかった。その他の六角川や白川等については、調査が出来ていない。さらに感潮域内での物質の異化あるいは堆積については、未解明なままであった。数値モデルにおける河口部の取り扱い方については十分な成果を挙げることが出来なかったと考えている。本テーマの達成度は 40%である。

c) 有明海奥部における赤潮に関する研究

有明海奥部における赤潮発生日数の経年変動に関する研究については、基本的な機構については説明することができたと考えている。ただし、1990 年以降の有明海奥部における赤潮増加の機構については、堤 (2005) など異論もある。限られた現地調査データしか無い中で、本当の原因を明らかにするためには、現況再現精度の高い生態系モデル

による検討をすべきであろう。しかし、本プロジェクトの中ではそこまで到達することはできなかった。シャットネラ属プランクトンによる赤潮に関する研究については、実質的にはプロジェクト最終年を含む2年間の取り組みであった。研究課題としては未だ多くの未解明な点が残されているが、短期間の研究であるということを考えれば十分な成果が挙げられたと考えている。両テーマ合わせた達成度は70%である。

d) 有明海奥部の流動構造とその変動に関する研究

有明海奥部における基本的な流れの構造は明らかにできたと考えている。ただし、研究成果をまとまった形で公表するまでには至っておらず、各調査の結果を報告しただけに留まった点は反省する必要がある。有明海奥部の基本的な流動構造については、近い将来、本プロジェクト以外の研究成果も合わせて、一度しっかりとしたレビューをする必要がある。筑後川河口沖における潮流の経年変動については、これまで大きな論議的となっていた有明海奥部の潮流変化について、実測データに基づいた貴重な解析結果を示したものであると自負している。ただし、その功績の多くは、解析した我々よりも、地道なモニタリングを継続されていた今はなき佐賀大学浅海干潟総合実験施設によるものとすべきだと考える。両テーマ合わせた達成度は90%である。

e) 有明海奥部における出水による環境変動に関する研究

有明海奥部の出水による環境変動に関する研究は、既存データの解析、現地観測、数値シミュレーションを有機的に組み合わせる進めることができ、複数の成果として既に発表されている。本研究部門の中でもまとまった成果が得られた研究分野である。出水後の低塩分水の挙動に関する物理過程の解明から、その水質への影響まで、十分な成果を得ることができた。ただ、現地観測で得られたデータについて、まだ十分に解析できていないものが残されたことは反省点である。学術的な面からは、まだまだこれから発展の余地が残されているが、当初の目的からすると、達成度は90%である。

f) 有明海奥部の貧酸素水塊に関する研究

5年間の研究によって、有明海奥部における貧酸素水塊の基本的な形成・変動機構を明らかにすることができた点は、大きな成果である。また、研究成果を適切にまとめてレビューできており、コンパクトにまとまった成果を挙げることもできた。現地観測、既存データの解析、数値シミュレーションを有機的に組み合わせる進めることができ、また、他機関との連携も非常に実り多いものであった。ただし、数値シミュレーションについてはまだ課題が残されており、また、成果に比して論文としての公表が遅れていることから、達成度は70%としたい。

g) 有明海奥部・諫早湾とその周辺における懸濁物輸送・透明度変動に関する研究

本研究課題は、本プロジェクトの中で、有明海の環境異変に関しては最もまとまった成果が得られた研究分野である。有明海の懸濁物動態については、他機関に比して本プロジェクトの研究活動が群を抜いており、数が多いだけでなく、有明海の環境問題の解明のために非常に価値がある研究成果を出すことができたと自負している。残された課題はまだ多くあるが、データ解析と現地調査によって環境異変の原因について仮説を構築し、同時に精度の高い数値モデルを構築し、そのモデルによって仮説を検証するという当初の計画がほぼ完全に達成できたことから、達成度は100%である。なお、この課題については、環境物質動態研究部門と非常に密接に連携して進められたもので、どこまでがどちらの部門の成果であるか、線引きが難しい。

h) 有明海奥部泥干潟域における環境の季節変動に関する研究

本課題は、元々、NPO 法人有明海再生機構の委託研究として実施されたものである。これまで調査データが少なかった有明海奥部の泥干潟域において、1年間にわたって非常に詳細なデータを得ることができた点は、大きく評価できると考えている。ただし、膨大なデータがまだ未解析のまま、報告書にされただけで残されており、今後課題を残した。委託業務自体は当初の目的を達成したが、大学の研究として、達成度は60%である。

4) 微生物相研究部門

a) 有明海菌相解析

本研究部門では、有明海菌相解析を培養法に依存せず、干潟底泥から直接DNAを抽出して行う分子生物学的手法の構築を目指している。ほぼ4年間にわたり有明海4地点の細菌16S rRNA解析のためのクローンライブラリーの構築およびPCR-DGGE法による網羅的解析を行ってきた。本部門の最重要課題である有明海菌相解析研究に対してこれらの成果は重要な結果であり、達成度としては85%と評価する。

b) 有用微生物の分離

有用微生物の分離については、新規乳酸菌や新規制限酵素生産菌を数多く分離しており、有明海における微生物分離源としての秘めたる可能性を明らかとした。よって達成度としては90%と評価する。

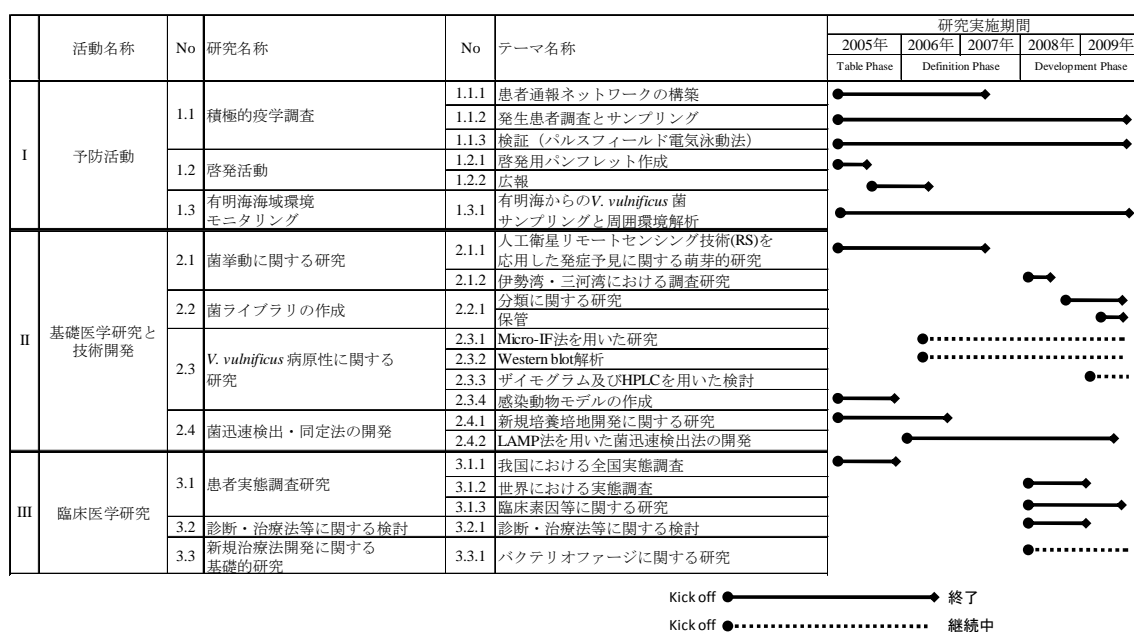
c) 有害細菌の微生物学的防除

有害細菌の微生物学的防除スミノリ菌に感染するファージや *Vibrio vulnificus* に感染するバクテリオファージを分離することに成功した。*Vibrio vulnificus* 感染症に

おける溶血活性との相関を調査し、さらに *Vibrio vulnificus* の分子生物学的手法によるタイピングにて有明海由来 *Vibrio vulnificus* の特徴が明らかとされてきている等、大いに成果が上がっており、達成度 90%と評価する。

5) 食水系感染症研究部門

プロジェクト5年間で予定した、Working Breakdown Structure と研究テーマの進捗状況について下図に示す。当初予定していた 21 テーマ (1.1.1~3.3.1 項) については、現在進行中の 2 研究 (4 テーマ) を残しほぼ終了した (達成率 8 割程度)。しかしながら、例えば診断・治療法に関する検討等などは、プロジェクト終了後も引き続きの課題である。



*プロジェクト 5 年間における発表論文等 (本プロジェクト関連成果のみ。成果報告等の査読なしを除く。2010 年 1 月現在) 総説 2 編 (他 1 編予定)、日本語論文 4 編、英語論文 3 編 (他 2 編投稿中)

各テーマの達成度

a) 予防活動

a-1) 患者通報ネットワークの構築

本症は「感染症の予防及び感染症の患者に対する医療に関する法律」の届出感染症に規定されていないため、その実態等が不明である。そこで我々は各種情報交換等に資するネットワーク構築が必要であると考え、2005 年度より 19 機関 (当院を除く。佐賀県 14 機関うち行政機関 1、福岡県 5 医療機関) の *V. vulnificus* ネットワーク病院への参

画を得ることができ、各種情報提供や疑い患者の佐賀大学付属病院への受け入れ等を行った。本症に対するこのような患者通報ネットワークは全国初の試みであり、本テーマの達成度は100%である。

a-2) 発生患者調査とサンプリング

前項で構築した情報ネットワークにより、当部門に通報があった疑い患者に関する情報入手後は、可能な場合は直ちにネットワーク病院に出向き、患者喫食状況等の情報を収集した。プロジェクト発足の2005年4月から3年間、佐賀県内での本感染症発生の報告はなかったが、残念ながら2008年7月、佐賀県内の病院で1例の患者発生を見た。しかしプロジェクト期間中の佐賀県内の発症症例はこの1例のみであった。本テーマの達成率は100%である。

a-3) パルスフィールドゲル電気泳動法を用いた検証。

本症は極めて予後が悪い感染症であり、本菌のヒトへの感染経路を解明することは予防医学において意義が高いと言える。特定地域の海水や特定の魚介類と感染患者から検出された *V. vulnificus* の間で高い遺伝子学的相同性が確認されれば、その原因となる海水や魚介類を遮断することで、感染を予防できる可能性がある。一方で、本症では未だ原因食材からの検出菌と患者からの検出菌が同一であったと証明された例は無い。我々はこの問題を解決するために、原因-因果関係を証明する技術、すなわち菌の相同性を確認する技術、パルスフィールドゲル電気泳動法について一部を改良し報告した。また本技術を用いて、*Klebsiella oxytoca* による壊死性筋膜炎症例を世界で初めて症例報告した。本テーマについては、技術の確立は成功しているが、実際の患者試料を用いた検証は行えなかった（生鮮魚介類の為、聞き取り調査時には全例において廃棄済み）ため、その達成率は80%とする（英・日語論文発表済）。

b) 啓発活動

我々は、海産物に対する風評被害が生じることのないように「正しく怖がる」啓蒙活動をハイリスクグループ及び医療従事者に向けて行った。その結果、佐賀県内ではプロジェクト期間中の患者発生を5年間で1例のみに抑えることができた。更に、医療機関からの疑い患者報告数は26名に上り、この事は医師が本症を鑑別診断の一つに挙げるという Initiation になったと考えられる。従って本テーマの達成率は100%である。

c) 有明海海域環境モニタリング

我々は、有明海海水環境中の *V. vulnificus* をモニタリングすることで、警戒警報の発令を行った。これは有明海総合研究プロジェクトの他部門（コア研究1及びコア研究2 微生物相研究部門）と共同で、毎月有明海からの海水サンプリングを行い、菌の発生

状況について 1-1-1 で構築したネットワーク病院に情報提供を行った。患者発生数の減少等の結果と併せて考えると、本テーマは 100%の達成率である。

d) 基礎医学研究と技術開発

人工衛星リモートセンシング技術を応用した発症予見に関する萌芽的研究

本テーマは、大石の科学研究費を用い、地球観測衛星リモートセンシング技術を利用して、パソコン上で海水温度や海水塩分濃度等の海域環境変化を把握することで、間接的に *V. vulnificus* 菌増殖が予測可能となるような萌芽的研究開発である。降雨に伴う海域の濁度変化に着目し、間接的に塩分濃度を衛星データから推測することが可能となった。本技術はまだ実用段階ではないが、衛星データを利用することにより、*V. vulnificus* 感染症が報告されている韓国、台湾、マレーシア、米国等、地球規模での感染症予防技術へと発展できる可能性があると考えられる。従って本テーマの達成率は 50%である。

e) 伊勢湾・三河湾における調査研究、及び菌ライブラリの作成

V. vulnificus の株レベルでの分類に関しては各種遺伝子の多型性により種々の分類がある。我々は当施設で保有する *V. vulnificus* 菌のタイプ別分布調査を行い、農学部・微生物相研究部門等と同一の菌を使用した共同研究が出来るよう、ライブラリを作成した。今回の結果より、*V. vulnificus* の遺伝子型は海域ごとに違った分布をしており、更にこのことが、*V. vulnificus* 感染症発生状況と関連があることが示唆された。また、患者発生報告が北部九州に次いで多い愛知でも、その採取株のタイプ分類はヒト由来株、有明海由来株と似通っていた。これらのことから、臨床分離タイプ株の分布状況が、発症のリスクファクターであることが考えられた。本テーマは、佐賀大学の農学部及び医学部、あるいは他研究機関間での共同研究に際し必須のテーマであった。達成率は 100%である。

f) Micro-IF 法を用いた研究

V. vulnificus 菌標準株に対する血清抗体反応を Micro-immunofluorescence (Micro-IF) 法にて測定した。*V. vulnificus* 患者抗体反応の計日的推移には、救命できた群と死亡群において明確な差は認められなかった。また *V. vulnificus* 未発症の群についても、肝機能障害群、肝機能正常群間に統計学的に有意差は認められなかったが (χ^2 検定, $p=0.126$)、肝機能障害群に対し、肝機能正常群では 85.3%と比較的高い傾向にあった。本テーマは患者抗原抗体反応に対する予備調査研究であり、達成率は 100%である。

g) Western blot 解析

Micro-IF 法にて血清抗体価を測定したが、抗原同定の為、二次元電気泳動+ウエスタ

ンプロット法等を用い詳細に解析中である。本テーマは大学院生の研究テーマとして実施中で、現在の達成率は40%程度である。

h) ザイモグラムを用いた検討

V. vulnificus の病原因子としてプロテアーゼは重要な因子であり、ザイモグラムを用いた菌のプロテアーゼ発現に関する研究を行った。プロテアーゼの発現には quorum sensing 調節が深く関与し、定常期初期に発現が増えることが知られているが、今回の実験もこれに矛盾しない結果であった。達成率は100%である。

i) 液体クロマトグラフィー法を用いた菌体外成分の解析

ザイモグラムではプロテアーゼ以外の菌体外成分は検出できない。そのため高速液体クロマトグラフィーを用い、全菌体外成分を解析中である。本テーマは大学院生の研究テーマであり、まだ着手したばかりであるので、現在の達成率は20%程度である。

j) 動物感染モデルの作成

我々は毒素に関する研究や新規治療法の開発に資するため動物実験モデルを確立する必要があり、C57BL/J6 マウスを用いたモデルを作製した。動物感染モデルには2種類あり、足底部へ菌種をスパイクする方法(footpad 法)は確立できたが、経口感染モデルの完全な確立は今後の課題である。従って本テーマの達成率は50%である。

k) 菌迅速検出・同定法の開発

本症は一旦発症すると致死率が約7割程度と重篤な感染症であり、菌の早期検出及び確定診断が肝要である。その理由は、効果的な抗生剤の選択等の治療は当然のことながら、早期診断を可能とする事により、電撃的に病状が進行し原因不明のまま死亡する可能性がある本症例の確定診断を付け、医療責務（菌や予後等に関する家族説明や、あるいは死亡診断書への記載等）を果たすことであり、更には、より高次の医療機関への迅速な患者搬送対応や、より侵襲的な治療（患肢離断術等）への判断材料とすることである。我々は、「新規培養培地開発に関する研究」において新規培養培地の開発を行い、臨床上で有効性を確認した。また、「LAMP法を用いた菌迅速検出法の開発」においても、Primer の設計を行い、基礎的段階における研究は完了した。その結果、確定診断までの時間を約3時間以内と、大幅に短縮することに成功した。現在、臨床現場を想定した研究成果についても外国雑誌に投稿中であり、本テーマ群に対する達成率は80%である（英・日語論文発表済、他一遍（英語）提出中）。

1) 臨床医学研究

1-1) 我国における全国実態調査

我々は単一の国内医療機関として 10 例を超える症例を報告している。しかし感染者が全国的に散発することから、1999 年に古城らが最も多数の国内症例をレビューして以来、国内での発生患者に対する疫学調査はなされていなかった。そこで医学中央雑誌等を用い、過去 30 年間における誌上発表を基に、*V. vulnificus* 感染症患者の性別、年齢、発生年月、患者発生地区、基礎疾患、感染経路、転帰を調査・発表した。本調査結果は、いくつかの論文や県のホームページ等に参考文献として引用されており、達成度は 100% である（日語論文発表済）。

1-2) 世界における実態調査

2009 年 3 月 1 日時点において、世界の *V. vulnificus* 患者症例報告に関する文献を PubMed で検索し、1056 件を抽出した。数は少ないながら北欧においても本疾患の発生を認め、バルト海沿岸のデンマークやスウェーデンのような高緯度地域での患者発生は、地球温暖化に伴い本感染症の発生地域が拡大していることを示唆するものと考えられる。今後、地球温暖化が進行すれば、海水面の上昇により有明海沿岸一帯は台風や梅雨時の洪水の際の創傷感染のリスクが高まるとも考えられるため、地域防災計画の中に対策を組み込む必要がある。さらにイスラエルでは淡水魚を介した biotype 3 による創傷感染も問題となっている。これら *V. vulnificus* の変異株が世界中に拡散すれば感染者はさらに増えることが懸念される。本テーマの達成度は 100% である。

1-3) 臨床素因等に関する研究

患者診療録が入手可能な 37 例について、臨床素因等に関する精査を行った。その結果、生存例と死亡例の入院時のデータである平均年齢、血小板数では有意差が認められた。また肝機能の指標である APRI 及び mCP スコアには両群間に有意差は認められなかったが、死亡群で高い傾向が見られた。一方死亡群では、来院時の患肢数が二肢以上の患者が多かった。来院時に DIC 診断基準を計算可能な検査所見を有していた 20 例のうち 17 例が DIC と診断され、うち 15 例は死亡群であった。更に予後に関連する因子を解析したところ、mCP スコアと予後の間には関連は見られなかったが、60 歳以上の患者、来院時血小板数が $50 \times 10^9 / l$ 以下の患者および、来院時二肢以上の患肢を持つ患者の死亡に関するオッズ比が大きかった。以上より、患者予後改善の為には、早期からの DIC への注意と治療が必要であることが示唆された。本テーマの達成率は 100% である（英語論文発表済）。

1-4) 診断・治療法等に関する検討

Surviving Sepsis Campaign が 2008 年に改訂した敗血症性ショック治療ガイドラインに沿った佐賀大学医学部付属病院における本感染症に対する初期対応を考案した。予防活動が功を奏してか、プロジェクト発足後に当院では *V. vulnificus* 患者を経験してお

らず、今後の実証が必要である。本テーマに対する達成率は100%である。

1-5) 新規治療法開発に関する基礎的研究

V. vulnificus 患者の多くは肝機能障害者であり、大量の抗生剤投与は、薬剤性肝不全を起こす可能性がある。また、患部は血流が低下しており、抗生剤経静脈的投与による患部への効果は不明な点が残し、更に患部を切開し抗生剤で洗浄する方法もあるが、健常組織にダメージを与える可能性がある。以上のような問題点をクリアするために、我々はバクテリオファージを用いた新規治療法（ファージセラピー）について、その基礎的研究を行っている。現在、本研究の初期段階として、動物感染モデルを応用した *V. vulnificus* の病原性にバクテリオファージの溶原化が及ぼす影響を、農学部と共同で研究中である。本テーマは大学院生の研究テーマであり、現在の達成度は20%である。

以上、有明海総合研究プロジェクト期間の5年間において、佐賀県内の発症患者を1名にすることが出来た。*V. vulnificus* 患者の治療には一人平均476万円の医療費が投じられており（佐大病院患者9名分の平均。食水系感染症研究部門調べ）、我々の5年間の活動は医療経済にも貢献できたのではないかと考える。

6) 地域文化・経済研究部門

コア3全体の自己点検評価として、コア3における相互の研究進捗状況や研究成果を鑑み、それぞれの研究の向上に活かせるようなシステムづくりが求められてきた。最終年度は初めてコア研究3のメンバーにおいて鹿島市の七浦地区を対象に共同研究を実施した。ノリ養殖や陸地における農業生産、また当該地域がこれまで蓄積してきた文化遺産を互いに検討することにより、地域文化・経済研究の厚みを増すことができたと考える。

a) 有明海沿岸域におけるノリ養殖漁業の持続的システムの構築

これまで研究成果は、量的な分析に質的な分析を加えたものであり、協業体と個人経営体の両者におけるノリ養殖漁の違いを明確にすることができた。また、この分析結果を基に有明海沿岸域のノリ養殖漁家の経営安定に向けた課題を明らかにした。この成果は、次年度の目的である各種方策の立案およびその実現可能性について検討へと結びつけることが可能となった。しかし、有明海沿岸域の持続可能な漁業システムを構築するためには、ノリ養殖漁家の分析のみならず、有明海沿岸域全域におけるノリ養殖にとって有用なシステムの構築が必要であり、これまでに得られた成果を具体的な政策提案に結びつける取り組みが必要であり、これが最終年度の課題である。有料データベースで

の新聞記事の検索がほとんど終了したことは評価できる。ただし、より複合的な観点からの検索が必要である。例えば、1980年代後半から1990年代前半にかけて、諫早湾干拓事業が決定された時期の記事検索はデータベース化されていないので実際の記事に当たらねばならないが、佐賀新聞以外の新聞についてその作業はできていない。②行政文書を収集したことは評価できる。ただし、まだ一部分である。漁民の一部に聞き取り調査を開始したことは評価できる。

b) 漁民の認識する有明海の自然環境—漁撈活動の中の民俗知—

複数の事例漁家での聞き取り調査をもとに分析を行い、学術雑誌や学会での発表など一定の成果を得ることができた。ただし、事例漁師における湾奥・西部の認識が弱いことから、漁撈活動の範囲や対象魚種、漁法、所属する漁民集団等によって、同じ有明海でもその認識は異なると思われる。今後は、これらの点を念頭におきつつ、有明海における漁民の環境認識の多様性や重層性について分析していく必要がある。また、こうした有明海に関する地域の記憶を一つ一つ拾い集めながら記録・保存し、漁民の生活に基づく持続的な有明海の環境利用と発展の方向性を探っていく必要がある。

c) 干潟生態系における伝統的採捕技術と資源利用・維持・管理に関する研究および文化的変容に関する日韓中における比較研究

佐賀県と韓国で、数人からだけからの聞き取り調査であったが、さらに来年度は佐賀県や長崎県から朝鮮海域に出漁したインフォーマントなどを探し出し、また実際に「あんこう網」漁船に乗り込んで、その技術の実態や効率等を明らかにしたい。同時に環黄海域全域での技術移転や韓国での移住漁村の実態と歴史的変容に関する現地調査と聞き込み調査を通して、研究成果の精度を深めたい。また韓国での現地調査を通して得た、韓国と有明海を含めた日本での水族資源の採捕技術と利用に見られる情報等も報告書として早急にとりまとめたいたいと思いつつも、遅々としている状況にある。

d) 有明海・八代海沿岸域エコトーンにおける文化的景観の保全に関する研究

生産主義に基づく有明海沿岸域の土地利用景観は、モノカルチャー化している。多様な生業の結合や多様な土地利用景観が、安定的で持続可能なワイズ・ユースであると考えられる。このような事例分析に立脚した有明海の将来像を見出す上で、意義のある研究であると考えている。

e) 諫早湾・有明海問題についての社会的決定に関する研究

有料データベースでの新聞記事の検索がほとんど終了したことは評価できる。ただし、より複合的な観点からの検索が必要である。例えば、1980年代後半から1990年代前半にかけて、諫早湾干拓事業が決定された時期の記事検索はデータベース化されていない

ので実際の記事に当たらねばならないが、佐賀新聞以外の新聞についてその作業はできていない。行政文書を収集したことは評価できる。ただし、まだ一部分である。漁民の一部に聞き取り調査を開始したことは評価できる。

研究テーマ達成率一覧

各研究部門が自己点検評価した研究テーマごとの達成率を取り纏めたものを表-1 に示す。

表-1 研究テーマ達成率一覧

	研究テーマ	達成度 (%)
環境物質動態研究部門	陸域から供給される物質の負荷量に関する研究	80
	有明海における底質の細粒化および底質分布に関する研究	80
	海苔起源の水溶性抽出多糖類が底泥の安定性に与える影響	60
	筑後川と有明海現地から採取した底泥からのEPS抽出と安定化に及ぼす影響	70
	干潟域のマクロベントス相	90
	軟泥干潟の生態系機能	70
	浅海域のマクロベントス相	100
	浅海域のマクロベントス群集に与える貧酸素水塊の影響	90
干潟底質環境研究部門	有明海湾奥部の底質環境	90
	有明海奥部西岸域における貧酸素水塊の発生機構	85
	有明海奥部干潟～浅海域底泥における窒素循環	60
	泥質干潟域底泥の温熱環境とマクロベントスの生物的活動	40
	有明海奥部における覆砂の効果と持続性	70
	沿岸域からの流入負荷の削減	—
環境モデル研究部門	有明海沿岸陸域からの流入負荷に関する研究	60
	数値モデルの河口境界条件の与え方に関する研究	40
	有明海奥部における赤潮に関する研究	70
	有明海奥部の流動構造とその変動に関する研究	90
	有明海奥部における出水による環境変動に関する研究	90
	有明海奥部の貧酸素水塊に関する研究	70
	有明海奥部・諫早湾とその周辺における懸濁物輸送・透明度変動に関する研究	100
	有明海奥部泥干潟域における環境の季節変動に関する研究	60

微生物相研究部門	有明海菌相解析	85
	有用微生物の分離	90
	有害細菌の微生物学的防除	90
食水系感染症研究部門	患者通報ネットワークの構築	100
	発生患者調査とサンプリング	100
	パルスフィールドゲル電気泳動法を用いた検証	80
	啓発活動	100
	有明海海域環境モニタリング	100
	人工衛星リモートセンシング技術を応用した発症予見に関する萌芽的研究	50
	伊勢湾・三河湾における調査研究、及び菌ライブラリの作成	100
	Micro-IF法を用いた研究	100
	Western blot解析	40
	ザイモグラムを用いた検討	100
	液体クロマトグラフィー法を用いた菌体外成分の解析	20
	動物感染モデルの作成	50
	菌迅速検出・同定法の開発	80
	我国における全国実態調査	100
	世界における実態調査	100
	臨床素因等に関する研究	100
診断・治療法等に関する検討	100	
新規治療法開発に関する基礎的研究	20	
社会・経済研究部門	漁民の認識する有明海の自然環境―漁撈活動の中の民俗知―	
	干潟生態系における伝統的採捕技術と資源利用・維持・管理に関する研究および文化的変容に関する日韓中における比較研究	
	有明海・八代海沿岸域エコトーンにおける文化的景観の保全に関する研究	
	諫早湾・有明海問題についての社会的決定に関する研究	

研究テーマによっては、達成度の低いものも見られるものの、全体としてはプロジェクト立ち上げ時に設定した研究テーマ、研究者の移動及び外部評価の指摘を受けて研究者を補強した研究テーマについてもほぼ満足できる研究成果を挙げることができたと自己評価している。

4.2 外部評価委員による評価

4.2.1 プロジェクト全体に関する評価

外部評価委員にプロジェクト全体に関する評価をお願いした。評点は4点満点とし各点の評価を次のように定めた。

評点4：プロジェクト全体としての取組は、非常に優れてものである。

評点3：プロジェクト全体としての取組は、いくつかの観点で優れたものが見受けられる。

評点2：プロジェクト全体としての取組は、いくつかの観点で不十分な点が見受けられる。

評点1：プロジェクト全体としての取組は、様々な観点で不十分である

本城凡夫委員 評点4

有明海異変の事象が多く現れている有明海を前面に有している事から、有明海の研究をする使命が佐賀大学にはあり、佐賀大学が本プロジェクトの研究を実施する目的・目標は妥当である。研究の推進体制、事務体制は円滑に機能し、成果報告会の開催に関しても妥当であった。但し、本プロジェクト研究の目的・目標を達成するためのシステムの妥当性に関して、生物系研究者の不足が指摘されたが、特別研究員の補足がなされ、ある程度の成果は果たされた。しかし、有明海で大きな問題のひとつである赤潮に関係した研究者の配置には全期間を通して心配があったことは確かであり、最後まで俯瞰的にこの分野をまとめることは困難であった。

コア1では潮汐差が大きく、流れが速い有明海での調査研究での成果の獲得には大きなリスクがあった。最後の評価に当たり、これを乗り越えて多くの成果を挙げられたこの部門の研究スタッフに敬意を表す。

コア2のほうで面白いのは農学部と医学部でコラボ研究が生まれているという点で高い評価を与えたい。もし、コラボ研究で風土病の根本原因になっている病原細菌、ビブリオ・バルニフィカスの生理・生態的特徴が解明され、病原菌を抑える抗体が開発されれば画期的である。これと同時並行して、新技術を駆使することにより、有明海に生息する細菌のほぼ全容や新規有用細菌の発見が示されたことは大きな成果である。

コア3の評価として最初に指摘したいのは足並み揃いが遅れたことである。しかし、協業体と個人経営体の両者におけるノリ養殖漁の違いの指摘、漁撈活動範囲や対象魚種、漁法等の聞き取り調査をもとにした分析、戦前に韓国に移転された漁業技術、諫早湾・有明海問題についての新聞記事の整理など一定の成果が示された。

永淵 修委員 評点3

- ・目的・目標は妥当である。
- ・結果的にコア1分野の研究者の入れ替わりがあり、研究テーマが継続したものもあったが、プロジェクト途中ではじまったものもあり、コア1分野の目的・目標がよく見

えなかった。

- ・ プロジェクト紹介は、もっと積極的であるべきと感じた。
- ・ 評価体制は妥当。
- ・ コア1分野が甘い。

武岡英隆委員 評点4

本プロジェクトは、有明海異変という社会的にも自然科学的にも重要な問題を受け、特別教育研究経費により立ち上げられたものであり、「有明海異変の解明」という喫緊の課題に加えて「有明海学の構築」という基本的な課題も設定して進められた。プロジェクト全体の運営については、不断の自己点検、外部評価委員会の設置や評価への迅速な対応、外部への積極的な情報発信など、非常に適切になされたと思われる。プロジェクトの成果については、上記の課題ごとに以下に感想を述べたい。

まず、有明海異変の解明という課題に関しては、全容の解明とまではいかないものの、コア1の3部門の精力的な取組により期待以上の成果が得られたと思われる。特に評価されるのは、様々な要因の複合的効果により起こったと考えられる有明海異変に対し、問題の全体を俯瞰して課題を体系的に整理し、比較的明瞭な戦略のもとに個々の課題を進めて来たことである。これまでの有明海問題に対する取り組みでは、それぞれの専門の立場から問題の一側面のみを見たものが多かった中で、本プロジェクトは最も体系的、包括的に有明海問題に取り組んできたと思われる。さらに個別の課題に関しても数多くの優れた成果を生み出した。これらの結果、有明海問題における佐賀大学の存在感はプロジェクト開始前に比べて飛躍的に高まり、今後の展開においても佐賀大学が重要な役割を果たしていくことが期待される。

第二の有明海学の構築という課題に関しては、ビブリオバルニフィカスに関する研究の発展や医・農の連携の進展、文化、社会的視点での地域密着課題に関する研究の進展など、大きな成果をあげた。これらコア2、3部門での成果に加え、コア1部門による干潟生態系の基礎研究なども進み、この課題に関しても十分な成果をあげたと評価される。一方、この「有明海学の構築」という高い理念の課題には、研究の直接的成果のみではなく、プロジェクト終了後も大学の持続的発展のために関連分野の教育研究基盤を構築するという役割がある。これは、特別教育研究経費という本プロジェクトの性格から見ても極めて重要な役割であるが、自己評価にも述べられているとおり、特に有明海そのものを直接研究するコア1関係の分野において、これまでの成果を今後にかかしていく組織の整備が必ずしも十分に進まなかったと思われる。このような組織整備が容易でないことは十分理解できるが、地域に根ざした大学としての佐賀大学の将来に関わる重要な課題であり、今後も持続的に取り組んで行かれることを大いに期待したい。

中田喜三郎委員 評点3

1) プロジェクト研究として目的・目標は妥当なものであったか

このような研究は佐賀大学として当然取り組むべき内容であると考え。

2) 妥当なシステムであったか

扱う研究分野に対して、研究員の数が少ない。もう少し予算、研究員が必要であると思われる。

3) 研究成果の公表

年1回のシンポジウムの開催を含めたプロジェクトの紹介は妥当なものである。

4) 外部評価委員による評価を含むプロジェクトの自己点検評価体制は妥当なものであったか。

妥当と考える。

5) 自己点検評価は妥当か？

私自身、自己点検評価は必要ないと考えています。あくまで研究論文を出して、評価を受けるべきでそれ以外はひつようありません。

総じてこの種のプロジェクトを大学で行うと、なかなかうまくいかないものであるが、有明プロジェクトについては、相対的にはフィールドがきまっていたこともあり、良くまとまっていたと評価できる。

芳本 忠委員 評点3

1) 目的の妥当性：

有明海は干満の差が大きく、特異な魚介類の生息が見られ、他に類を見ない独特の環境である。近年漁業問題などが生じ、社会的にも有明海を科学的に研究することが期待されており、有明海湾奥部に位置する佐賀大学が総合的に取り組んだことは妥当である。

2) システム：

研究に水圏環境学系、生物科学系、人文科学系の3つのコアを立て、「陸域干潟沖合域の物質循環機構の解明」「海洋微生物の生態把握」をそれぞれ研究し、相互に協力するシステムは高く評価できる。ただ、「自然との共生を目指した経済システムの構築と文化継承」は、私自身が学問分野が異なるため理解不足かも知れないが、一般的に見て成果があったとは評価しがたい。

3) プロジェクト研究を実施するための推進体制：

コア研究者、専任教員、学内協力者を配し、研究推進体制は整っている。更にコア1の組換えが行われ、見直しと再編成はプロジェクトを進める上で重要であり評価できる

4) 研究成果報告会等の研究成果の公表：

研究成果報告書は詳細に記載され充実したものである。年次報告書には研究組織や

規則に加え、部門ごとの学術論文、学会発表、外部資金獲得、成果報告会が記載されプロジェクト全体を理解し易く評価できる。また、ニューズレターが発刊され、ホームページも立ち上がり、プロジェクトを社会に紹介する姿勢が見られ高く評価できる。市民向けの講演会が行われ評価する。

5) 外部評価委員と自己点検評価体制：

外部評価委員としてそれぞれの分野に適切な人材を起用し、成果発表会とそれを受けて評価委員会が開催され、厳正な評価が行われている。更に自己評価体制をとっていることは良い。

6) プロジェクト全体としての取組：

本プロジェクトのようなスケールの大きな研究の場合、短期間で出る成果と10年、20年単位で結果が出る成果がある。毎年の報告会はそれなりの成果が報告されてきたが、後者の長期間に渡る研究成果がより重要性を示す場合が多い。大型の研究費が投入され、地域性としても重要性があり、社会的にも注目されているプロジェクトである。そのため、本プロジェクトが終了したが、これで終わりではなく、自己努力により外部資金等を得て、継続して研究しデータを蓄積する必要があるように思われる。

韓 相福委員 評点4

1) プロジェクトのおかれている重要性

この5年間（2005-2010）に渡る全体総括を行うにあたり、本プロジェクトはテーマの重要性及び目標の両面においてきわめて重要な使命を担っていた。2000年に赤潮の発生に伴うノリの色落ち被害、二枚貝の減少、そして1997年の諫早湾の締め切りの影響といった環境問題が持ち上がった。この意味において本プロジェクトはとても適切な重要なものであった。

2) プロジェクトのシステム

本システムは構造的にも機能的にもよく組織化されていた。6つの研究部門からなり、各部門は複数名の研究者から構成されていた。6研究部門は3つのコア研究に分かれ、さらに各コアは学内外の研究者との緊密な連携の下で研究を遂行した。臨機応変に研究者やポストドク研究員を雇用することによって研究の充実を図った。プロジェクト長が管理運営を統括し、プロジェクト全体でまとまりのある研究体制が敷かれていた。

3) 3つのコア研究と6つの研究部門の業績

各部門の目的と視点が『佐賀大学有明海総合研究プロジェクト最終成果報告書』本編にまとめられており、この5年間に渡るプロジェクトの研究成果がみてとれる。計画的に研究が遂行されてきたことが理解できる。年次報告書と成果報告書を毎年度発行し、また成果公開シンポジウムを開催して研究発表を行い、自己点検及び外部評

価を実施してきた。しかも指摘を受けた事項に関しては、翌年度に成果が反映された。2009年に実施された東京シンポジウムにおいては、5年間のあゆみと成果がわかりやすく公表された。

4) 有明海総合研究プロジェクトの統合

プロジェクト研究全体は『佐賀大学有明海総合研究プロジェクト最終成果報告書』本編とその資料編にまとめられている。本編部分では、(1)有明海研究プロジェクトの歴史と背景、(2)プロジェクト研究の内容と評価、(3)成果の概要、(4)各コア（各研究部門）の詳細な研究成果、(5)有明海研究の将来展望、そして(6)外部評価、が記されている。資料編では、(1)プロジェクトの組織と研究メンバー、(2)研究者の関連研究成果、(3)有明海研究に関連する貢献活動、(4)関連研究学会での発表など、(5)ニューズレターや年次報告書類など、(6)予算や備品類、(7)規定など、が掲載されている。

5) 新しい有明海学の創設

上記の成果書類などでプロジェクト全体の成果は理解できるものの、新しい有明海学のイメージはなおも曖昧である。新しい有明海学の創設に向けて、まず最初に有明海学の概念を明確にすべきであろう。「有明海学とは何か？」を短い文章に書き出し、その後、有明海学の構成要素をより長い文章にまとめることが必要であろう。この問いに対して明確な解答が求められている。

6) 有明海総合研究プロジェクトの成果の効果的な広報と活用

成果のより効果的な広報にむけて、専門性の高いものと一般向けのわかりやすいパンフレットや書物を出版してはどうだろうか。国内外の学会や地方学会、市民向けの講演会、ワークショップ、ミニ講義といったさまざまな形態を用いて多くの人々に成果を伝えることも重要であろう。

また効果的な成果の活用に関しては、プロジェクト後に次のような行動が必要である。それは、(1)研究プロジェクトまたは組織を結びつける取り組み、(2)大学の地域貢献活動（沿岸域の漁民や農民と一緒にやってかれらの福利を向上させる業務）、(3)国内外の学会やシンポジウムの開催（潮流の変化、干拓事業、環境異変、持続可能な社会に向けての資源や技術、沿岸の農漁民の生活の質などのテーマ）である。

4.2.2 部門別評価

外部評価委員には委員の専門領域に近い部門の評価をお願いした。ただし、コア1研究部門については研究内容が重なっている部分も多いのでできるだけ3部門とも評価して戴くように要請した。評価点は4点満点とし、各評価点については次のような表現内容をあらかじめ示しておいた。

評点4：部門としての成果は、非常に優れたものである。

評点3：部門としての成果には、いくつかの観点で優れたものが見受けられる。

評点2：部門としての成果には、いくつかの観点で不十分な点が見受けられる。

評点1：部門としての成果は、様々な観点で不十分である

1) 環境物質動態研究部門

本城凡夫委員 評点4

本研究部門の目的・目標、研究計画・研究手法は妥当であった。

また、5年間の活動実績及び研究成果もほぼ十分であった。

有明海奥部における懸濁物質輸送の数値モデル開発に際して、泥の再懸濁速度やリンの胴体が研究された。その結果として、泥の分布特性の提示、筑後川からの懸濁物質の沈降に関する研究は多くの成果を輩出した。細胞ポリマー（EPS：海苔起源と付着藻類起源）と懸濁物質の沈降やベントス群集の研究もそれなりの成果を挙げた。細胞ポリマーに関しては底泥と海水中に生息する細菌起源も無視すべきではない。今後の研究で、是非、取り組んでいただきたい。有明海のベントス研究は少なかった。ベントスの貧酸素水塊の影響や外来種・希少種を含む干潟域のベントス相の詳細な記載がなされ、軟泥の底性微細藻類の生産の研究も評価できる

永淵 修委員 評点3

この研究部門の各研究テーマが、部門の目的・目標に向かって有機的に結合して成果を上げたかという点、そのようにはみえない。個別には優れた論文も見られるが、有明海の問題の解決を見据えているならある目的に向かって邁進する姿勢がみえても良かったが、それがなかった。研究に限らず今後の教育に生かすことについても何か1つ見てこなかった。

武岡英隆委員 評点4

本部門では、モデル部門における数値モデル開発への貢献を意識した底質からの再懸濁の広域的推定の研究やマクロベントス群集に関する研究、藻類やベントスが分泌するEPSが底質安定化に及ぼす影響に関する研究などが行われた。再懸濁に関する研究は、モデル部門と連携しつつ重要な成果をあげ、モデルに用いられる基礎データの提示も提示す

るに至っている。マクロベントス群集に関しては、ベントス相の記載という非常に基礎的な研究から貧酸素水塊による群集構造の変化などの幅広い研究が精力的に進められ、多くの成果をあげた。これらのうち、ベントス層の記載という基礎的研究は、有明海学の構築という本プロジェクトの第二の目的にとって重要な意味を持つものであることを特筆しておきたい。EPS については、これが底質の安定化、ひいては再懸濁に大きく影響しているということは、海苔養殖自体が異変原因と一部関係する可能性を示唆するものであり、事実であれば極めて大きな意味を持つ。今後、現場での研究の展開に基づく底質安定化効果の定量化の進展を期待したい。

中田喜三郎委員 評点 3

干潟の物質動態に関する研究で、マクロベントスについては詳細に調べられているが、メイオベントスやナノベントスについての研究が見られない。またこれらの生物が干潟における物質循環でどのような位置にあるのかについての研究がなかったのは残念である。

2) 底質干潟環境研究部門

本城凡夫委員 評点 3

研究部門の目的・目標、研究計画・研究手法は妥当であった。

泥質干潟域～浅海域底泥内の窒素・リンの季節変動や海底からの窒素・リンの溶出が定量的に明らかにされた。しかし、泥干潟底泥における窒素循環の素過程の解明にとどまり、残念ながら窒素循環のモデル化には至らなかった。

有明海の鉄が初めて測定された。鉄の測定は難しくそれらの値が表示され、他の海域に比較して高いことを知らせた成果は大きい。そこで、赤潮生物の増殖と溶存鉄濃度との関わりまでの展開を期待したが叶わなかった。

覆砂の効果と持続性の研究も行われたが、効果の変化を追跡をできていない。

このように、この部門の研究には達成が不十分な個所が見受けられるが、いくつかの観点で優れたものが見受けられると判定する。

永淵 修委員 評点 3

本研究部門も、個別には優れた研究成果を出しているが、一貫した環境問題解決への姿勢がみえなかった。

この結果（研究システム）からどのように教育につなげていくつもりなのか、よくわからない。

武岡英隆委員 評点 3

部門では、干潟底泥や底生生物での金属濃縮の解明、干潟、浅海域底泥の窒素循環の解明、有明海奥部西岸域での貧酸素水塊の発生メカニズムの解明と海洋・防止策の検討、底質改善策の検証などの研究が行われてきた。金属濃縮に関する研究では、底泥の金属濃縮作用やそれによる生物の重金属濃縮抑制、赤潮に関連する鉄の動態等に関して興味深い成果が得られており、これらは有明海の特性解明にとっても有用な基礎的知見となるであろう。窒素循環に関しても、脱窒菌群の分布や活性と底質環境の関連などにおいて新しい知見が得られている。貧酸素水塊に関しては、長期的なデータから基本的特性が明らかにされたことは評価できるが、近年の現地調査から明らかになってきた貧酸素水塊の発生機構との摺り合わせが進めばさらによかった。底質改善策の検証については、覆砂の効果の持続性が異なる原因などについての知見が得られつつあるが、広範な実用化にはさらなる検討が必要であろう。この研究は長期モニタリングが必要で余り小回りの利かない研究であるので、これまでの蓄積を最大限に生かしてさらに発展させて頂きたい。

中田喜三郎委員 評点 2

干潟での脱窒は測定されているが、どのような機構で脱窒が起こっているかについて、例えば左山は硝酸態窒素は、いったんバクテリアの体内に蓄積されていること等をあきらかにしているが、これらの先行研究についてもう少し調べてほしい。有明海でも脱窒速度が計測されているが、それとの比較もなされていない。有明海の物質循環における干潟の役割について、ほとんど定量的な研究がないのが惜まれる。(これはモデル開発とも関係するが)

3) 環境モデル研究部門

本城凡夫委員 評点 4

次に述べるように 5 年間の活動実績及び研究成果もほぼ十分であった。特に、諫早湾で生まれた懸濁物質が有明海奥部に供給される可能性を示唆したことは、これまでに誰も指摘することのなかった大きな成果である。漁師らは、昔は斜め 45 度でタイラギを獲っていたけれども、今は普通に立って獲ることができるようになったと訴えている点や、長崎大学その他のシミュレーション結果は奥部における流れ減少を示しており、有明海奥部の流れの変化を無視されるべきではない。諫早湾から供給されたこれらの懸濁物が流れの弱くなった海域に沈降して底泥環境を悪化させていることをこの成果は傍証していることになる。今後、異変のシナリオのひとつとしてこれを十分に説明できるように、さらに精度の高い究明を行っていただくことを要望したい。振り返ってみて、本プロジェクトで赤潮研究を俯瞰的に調査することは困難であったが、シャットネラの日周鉛直移動や細胞分裂周期に関する興味ある成果が挙げられた。佐賀大学における有明海の総合研究プロジェクトの本部門における研究は高く評価されるべきである。さらに、その使命を引き続き果

たされることを希望する。

永淵 修委員 評点 3

本研究分野の自己点検評価がコア1で最も悪いが、モデルは優れた観測があつてこそ優れたモデルが構築されると考えている。コア1の動態部門・干潟底質部門の5年間でのちぐはぐさがモデル分野にも影響を与えているであろうし、モデル分野はこれからの成果に期待したい。

コア1について感じたことは、3分野が有機的に機能してなかったため、統一感の無い成果に終わっている。有明海環境問題への解決を目指したプロジェクトなら、個別に成果を上げるだけでは、許されないと思う。プロジェクト全体がゴールに向かっていく姿勢がよくみえなかった。悪く見れば、プロジェクトのプロパーで採用された研究者と佐賀大の研究者との間の価値観の違いがあるのかなと感じるところもあった。

武岡英隆委員 評点 4

モデル研究を標榜する本部門では、コア1全体を俯瞰する立場にある中で、モデリングのみでなく現場観測やデータ解析などの手法も駆使して精力的に研究が進められ、大きな成果をあげた。中でも、有明海異変の原因解明の鍵となると思われる懸濁物動態と透明度変動に関する研究を、環境物質動態研究部門と連携して大きく進展させたことは高く評価したい。評価者は初年度の評価書の中で、「初年度に種々の異変の分析を行って、懸濁物の動態の解明が異変の原因を解く鍵であると結論していることは冷静な判断である。」と指摘し、懸濁物動態の解明についての強い期待を述べたが、本プロジェクトではこの期待に十分応える成果をあげていただいたと思う。また、異変の中で重要な問題の一つである貧酸素水塊については、有明海奥部における基本的な発生機構や変動機構が明らかにされ、赤潮についても発生の経年的な変化の機構がほぼ明らかにされた。流動場の基本構造やこれまで様々な論議のあった流動場の変動についても、本部門の取り組みによりその大要が明らかにされた。これらは、プロジェクト全体の評価にもつながる重要な成果であり、本部門はコア1ばかりでなくプロジェクト全体の推進に大きな役割を果たしてきたと思われる。

中田喜三郎委員 評点 3

有明海への流入負荷に関する研究、貧酸素水塊に関する研究などのについては、非常にすぐれた研究が行われたことは大いに評価できる点である。残念ながらこれらの研究成果を統合したモデルに関して、特に干潟や浮遊系の生態系モデルの開発ができなかったことは非常に残念である。自己評価で内部の連携がうまくいかなかったことに関して、プロジェクト全体の問題である旨、反省が述べられているが、プロジェクトの当初から心配されていたことで、やはり研究部門の問題ではないかと思う。この点だけが惜しまれる。

4) 微生物相研究部門

芳本 忠委員 評点 4

1) 目標の妥当性

食物連鎖の元となる微生物相に焦点を当て、干潟域に生息する微生物群の解析、有用微生物の探索、生理活性物質の研究など、本コア研究の目的は適切なものである。これまで有用微生物のスクリーニングに陸上微生物に限界があり、特異な環境である有明海の微生物を対象としたことは適切である。

2) 研究計画と手法：

II 型制限酵素の検索、16SrDNA の PCR 増幅、ファージ解析は遺伝子組換え手法を用いた最新の方法であり、妥当である。生理活性物質の測定にラットの血清中のトリグリセリドやコレステロールやヒト好中球の遊走で調べており手法として適切である。

3) 研究成果

前年度からの継続の研究に加え、新たに加わった研究があり、それぞれ研究成果があがっている。

- (1) II 型制限酵素について、新たに温度を 20, 37, 55℃と変えて有明海土壌微生物をスクリーニングし、50℃以上で働く II 型制限酵素を見出した。多様な微生物の分布が推定され、分離された微生物を保存し他の有用物質のスクリーニングなどに利用することができ、カルチャーコレクションとすることが望まれる。
- (2) 有明海由来のキシロース資化性の新規乳酸菌の分離に成功した。佐賀平野の稲わら成分が有明海に流入し比較的キシロースの多い環境であることによりキシロースを利用できる菌が存在すると思われる。農業廃棄物の処理や新たなエネルギー資源への変換のためにも有用である。
- (3) *Vibrio vulnificus* のバクテリオファージを見出すことに成功した。高い宿主特異性を見出しており、現在 *V. vulnificus* 感染症の治療法が無いことから、ファージによる殺菌の利用など、同じプロジェクトの食水系感染症部門にも役立つデータである。
- (4) 海苔の成分の中に免疫細胞であるヒト好中球をアゴニストに対する応答が増大する作用を持つペプチドを見いだしている。魚卵由来の磷脂質が抗肥満作用、抗高脂血症作用、糖代謝改善作用を見だし、メタボリックシンドローム治療薬へ利用の可能性がある。

4) 発表と手法

多くの学術論文と学会発表があり、成果報告として適切である。

5) 自己点検評価

自然を相手とした中での生命科学研究は長期間を要する。しかし、本研究は順調に成果をあげており、自己評価で達成度を 80-90%としているのは正しい評価である。外部評価者としても高く評価している。

- 6) 総合評価：必ずしも完成された成果とは言えないが、生命現象の複雑さと短期間の研究を考慮して 4 と判断する。この評価点はまた、研究を継続して大きな展開を期待しての評価でもある。

5) 食水系感染症研究部門

財津昭憲委員 評点4

佐賀大学有明海総合研究プロジェクトに汽水域の風土病である「Vibrio Vulnificus 感染症」を取り上げた。「Vibrio Vulnificus 感染症」は発症すると極めて救命率の悪い感染症である。

先ず、先手必勝の予防活動に取り組み、住民には「正しく怖がる」啓発活動をし、主な医療機関のネットワーク化で「先ずは疑う」という姿勢を持たせた功績は大きい。(この5年間の患者の発生が非常に少なかった。)

次いで、拠点病院の佐賀大学で菌の迅速検出と同定法を確立して貰ったのは、臨床に携わるものとして非常に有り難かった。そのことは、佐賀大学自身が疑わしき患者の検体検査を通報一本で引き取りに来て、確定診断をしてくれたシステムの構築は有り難かった。

(この5年間に我々の医療機関に来院した2例の疑わしき症例はいずれも末期状態での搬入のため救命出来なかったが、このネットワークの働きで1例はVibrio Vulnificus 感染で、もう1例はAeromonas hydrophilia の感染であることが死亡前に確定診断が出来た。)

早期診断に成功して、四肢切断で救命出来る患者はまだ幸せな方である。残念ながら、患者の発生が少なかったので、治療法に関しての臨床的進展は見られなかった。そこで、今後に残された毒素の研究やバクテリオファージの研究を継続して新たな治療法の確立し、佐賀大学がこのネットワークを継続して欲しい。

部門長の自己点検評価は妥当である。臨床家の眼から見るとこの研究は元々、欲張りすぎているのに、良く5年間でここまで消化したと感心しているので、もっと、高い評価をしても良い

6) 地域文化・経済研究部門

韓 相福委員 評点4

1) プロジェクトに関連した個々の研究成果

全体総括を行うと、コア3メンバーそれぞれの研究活動は、プロジェクトの目的やかれら独自の興味・視点が色濃く反映されたものであった。しかしながら表1では研究成果のいくつかは複数年にわたって計上されている。したがって個々の研究業績はより吟味する必要がある。

2) コア3メンバーによる共同研究

コア3メンバーの多くは共通のフィールドである鹿島市七浦地区を対象地域に選定して研究を進めた。このような形態での共同調査はプロジェクト研究発足当初からわたしが強く推し進めてきたものである。1人のみは研究の性格上、この共同調査には参加しなかったが、鹿島市に関する新聞記事の探査はできたはずである。

3) 諫早市や鹿島市におけるプロジェクト関連講演会の開催

コア研究3のメンバーはかれらの研究成果を基にワークショップを開催した。諫早市や鹿島市での講演会には漁民や農民、地域活動家、行政関係者が一同に会した。コア3メンバーは、地名や漁業技術といった漁民の環境認識、諫早湾干拓、ノリ養殖、漁法、農業生産などにみられる地域のさまざまな伝統文化や技術の変化に関して議論を深めた。

このようなワークショップは、研究者と地域住民双方から研究成果の深まりと地域の持続的な発展をチェックすることが可能であり、研究成果を広く伝達する意味でもきわめて意義深いことである。それゆえわたしが当初から強く指摘してきたのである。

しかしながら最終成果シンポジウムの一般討論時に、諫早でのワークショップ参加者の一人がプレゼンテーションと議論のあり方に不満をもらした。研究者による公表内容の多くは一般の人は理解不可能である。研究者は専門学術用語や数式、研究方法や理論を多用するから、といった発言内容であった。

これが示すように、研究者は研究成果をシンポジウムや会議、その他講義において、もっと容易な言葉で語りかけるように伝えなければならないと考える。これは一般の人向けに研究成果を公表する際にも同じことが言える。適切なパンフレットやレポート、書籍などを用いて研究成果の公表に努めるべきである。

4) 研究成果の効果的な広報と活用

コア研究3の成果のより効果的な広報にむけて、専門性の高いものと一般向けの両面からパンフレットや書物を出版してはどうだろうか。もちろん国内外の学会や地方学会、市民向けの講演会、ワークショップ、ミニ講義といったさまざまな形態を用いて、多くの人々に成果をわかりやすく伝えることも重要であろう。

最後に、研究成果は大学における教育活動に活かすべきであり、また有明海沿岸域の今後の研究の広がりには活かすべきである。

<Table 1> Project related Individual research works by the Core Research 3

Year	Chapters or parts of books	Papers or reports in journals	Presentations at professional meetings	Organizing symposiums, colloquia or open lectures	Total
2005	5	20	5		30
2006	2	12	6	2	22
2007	2	13	7	3	25
2008	6	9	8	5	28
2009	7	15	18		40
Total	22	69	44	10	145

4.3 総合評価

有明海総合研究プロジェクトの研究担当者自身による自己点検における達成率評価を見ると、いくつかの研究テーマについて十分な成果を上げ得なかったと厳しい自己評価をしているものもあるが、全体としてはほぼ当初計画した以上の成果を上げることができたものと評価できる。

また外部評価委員の評価についても総じて高い評価を得ることができた。それぞれの分野についての評価を取りまとめて再掲する。

表-2 外部評価委員による評価

プロジェクト全体に対する外部評価委員の評点

本城委員	永淵委員	武岡委員	中田委員	芳本委員	財津委員	韓委員
4	3	4	3	4	—	4

部門ごとの外部評価委員の評点

研究部門	本城委員	永淵委員	武岡委員	中田委員
環境物質動態研究	4	3	4	3
干潟底質環境研究	3	3	3	2
環境モデル研究	4	3	4	3

研究部門	芳本委員	財津委員	韓委員
微生物相研究	4		
食水系感染症研究		4	
地域文化・経済研究			4

(4点満点)

外部評価委員からは多くの点で高い評価を戴いたが、その内容については本文に譲ることとし、問題点として指摘された事項について、今後の参考とするため一覧表にまとめた。

プロジェクト全体に対する指摘事項

評価委員	問題点だと指摘されて事項
本城委員	有明海で大きな問題のひとつである赤潮に関係した研究者の配置には全期間を通して心配があったことは確かであり、最後まで俯瞰的にこの分野をまとめることは困難であった。
永淵委員	結果的にコア1分野の研究者の入れ替わりがあり、研究テーマが継続したものもあったが、プロジェクト途中ではじまったものもあり、コア1分野の目的・目標がよく見えなかった。
	コア1について感じたことは、3分野が有機的に機能してなかったため、統一感の無い成果に終わっている。有明海環境問題への解決を目指したプロジェクトなら、個別に成果を上げるだけでは、許されないと思う。プロジェクト全体がゴールに向かっていく姿勢がよく見えなかった。悪く見れば、プロジェクトのプロパーで採用された研究者と佐賀大の研究者との間の価値観の違いがあるのかなと感じるところもあった。
	プロジェクト紹介は、もっと積極的であるべきと感じた。
武岡委員	一方、この「有明海学の構築」という高い理念の課題には、研究の直接的成果のみではなく、プロジェクト終了後も大学の持続的発展のために関連分野の教育研究基盤を構築するという役割がある。これは、特別教育研究経費という本プロジェクトの性格から見ても極めて重要な役割であるが、自己評価にも述べられているとおり、特に有明海そのものを直接研究するコア1関係の分野において、これまでの成果を今後を生かしていく組織の整備が必ずしも十分に進まなかったと思われる。
中田委員	扱う研究分野に対して、研究員の数が少ない。もう少し予算、研究員が必要であると思われる。
芳本委員	ただ、「自然との共生を目指した経済システムの構築と文化継承」は、私自身が学問分野が異なるため理解不足かも知れないが、一般的に見て成果があったとは評価しがたい。
	大型の研究費が投入され、地域性としても重要性があり、社会的にも注目されているプロジェクトである。そのため、本プロジェクトが終了したが、これで終わりではなく、自己努力により外部資金等を得て、継続して研究しデータを蓄積する必要があるように思われる。
韓委員	上記の成果書類などでプロジェクト全体の成果は理解できるものの、新しい有明海学のイメージはなおも曖昧である。新しい有明海学の創設に向けて、まず最初に有明海学の概念を明確にすべきであろう。「有明海学とは何か？」を短い文章に書き出し、その後、有明海学の構成要素をより長い文章にまとめることが必要であろう。この問いに対して明確な解答が求められている。

研究部門に対する指摘事項

部門	評価委員	問題点だと指摘されて事項
環境物質動態研究	本城委員	細胞ポリマーに関しては底泥と海水中に生息する細菌起源も無視すべきではない。今後の研究で、是非、取り組んでいただきたい。
	永淵委員	この研究部門の各研究テーマが、部門の目的・目標に向かって有機的に結合して成果を上げたかという点、そのようにはみえない。個別には優れた論文も見られるが、有明海の問題の解決を見据えているならある目的に向かって邁進する姿勢がみえても良かったが、それがなかった。研究に限らず今後の教育に生かすことについても何か1つ見てこなかった。
	中田委員	干潟の物質動態に関する研究で、マクロベントスについては詳細に調べられているが、メイオベントスやナノベントスについての研究が見られない。またこれらの生物が干潟における物質循環でどのような位置にあるのかについての研究がなかったのは残念である。
干潟底質環境研究	本城委員	泥質干潟域～浅海域底泥内の窒素・リンの季節変動や海底からの窒素・リンの溶出が定量的に明らかにされた。しかし、泥干潟底泥における窒素循環の素過程の解明にとどまり、残念ながら窒素循環のモデル化には至らなかった。
		有明海の鉄が初めて測定された。鉄の測定は難しくそれらの値が表示され、他の海域に比較して高いことを知らせた成果は大きい。そこで、赤潮生物の増殖と溶存鉄濃度との関わりまでの展開を期待したが叶わなかった。
		覆砂の効果と持続性の研究も行われたが、効果の変化を追跡をできていない。
	永淵委員	本研究部門も、個別には優れた研究成果を出しているが、一貫した環境問題解決への姿勢がみえなかった。 この結果（研究システム）からどのように教育につなげていくつもりなのか、よくわからない。
	武岡委員	貧酸素水塊に関しては、長期的なデータから基本的特性が明らかにされたことは評価できるが、近年の現地調査から明らかになってきた貧酸素水塊の発生機構との摺り合わせが進めばさらによかった。 底質改善策の検証については、覆砂の効果の持続性が異なる原因などについての知見が得られつつあるが、広範な実用化にはさらなる検討が必要であろう。この研究は長期モニタリングが必要で余り小回りの利かない研究であるので、これまでの蓄積を最大限に生かしてさらに発展させてほしい。
中田委員	干潟での脱窒は測定されているが、どのような機構で脱窒が起こっているかについて、例えば左山は硝酸態窒素は、いったんバクテリアの体内に蓄積されていること等をあきらかにしているが、これらの先行研究についてももう少し調べてほしい。有明海でも脱窒速度が計測されているが、それとの比較もなされていない。 有明海の物質循環における干潟の役割について、ほとんど定量的な研究がないのが惜まれる。（これはモデル開発とも関係するが）	
環境モデル研究	永淵委員	本研究分野の自己点検評価がコア1で最も悪いが、モデルは優れた観測があってこそ優れたモデルが構築されると考えている。コア1の動態部門・干潟底質部門の5年間でのもちがいがモデル分野にも影響を与えているであろうし、モデル分野はこれからの成果に期待したい。
	中田委員	残念ながらこれらの研究成果を統合したモデルに関して、特に干潟や浮遊系の生態系モデルの開発ができなかったことは非常に残念である。自己評価で内部の連携がうまくいかなかったことに関して、プロジェクト全体の問題である旨、反省が述べられているが、プロジェクトの当初から心配されていたことで、やはり研究部門の問題ではないかと思う。この点だけが惜まれる。
地域文化・経済研究	韓委員	コア3メンバーの多くは共通のフィールドである鹿島市七浦地区を対象地域に選定して研究を進めた。このような形態での共同調査はプロジェクト研究発足当初からわたしが強く推し進めてきたものである。1人のみは研究の性格上、この共同調査には参加しなかったが、鹿島市に関する新聞記事の探査はできたはずである。
		しかしながら最終成果シンポジウム的一般討論時に、諫早でのワークショップ参加者の一人がプレゼンテーションと議論のあり方に不満をもらした。研究者による公表内容の多くは一般の人は理解不可能である。研究者は専門学術用語や数式、研究方法や理論を多用するから、といった発言内容であった。これが示すように、研究者は研究成果をシンポジウムや会議、その他講義において、もっと容易な言葉で語りかけるように伝えなければならないと考える。これは一般の人向けに研究成果を公表する際にも同じことが言える。適切なパンフレットやレポート、書籍などを用いて研究成果の公表に努めるべきである。
		コア研究3の成果のより効果的な広報にむけて、専門性の高いものと一般向けの両面からパンフレットや書物を出版してはどうだろうか。もちろん国内外の学会や地方学会、市民向けの講演会、ワークショップ、ミニ講義といったさまざまな形態を用いて、多くの人々に成果をわかりやすく伝えることも重要であろう。
		最後に、研究成果は大学における教育活動に活かすべきであり、また有明海沿岸域の今後の研究の広がり活かすべきである。