

社会技術研究開発事業
平成20年度研究開発実施報告書

研究開発プログラム「科学技術と社会の相互作用」

研究開発プロジェクト名

「海域環境再生（里海創生）社会システムの構築」

研究代表者 柳 哲雄
(九州大学応用力学研究所、教授)

1. 研究開発プロジェクト名

「海域環境再生（里海創生）社会システムの構築」

2. 研究開発実施の要約

①研究開発目標

過去に実施した埋め立て等の沿岸域開発が社会に与えた影響（功罪）を、周辺住民をはじめとする社会との関係から明らかにするとともに、今後行おうとする里海創生事業において、沿岸域をはじめとする周辺住民のニーズが反映できる事業実施手法を提案する。

また、現在、各地において進められている里海創生活動についての実証例を類型化し、検証しつつ、そのマニュアル化を図り、沿岸の関係者にその情報を提供する。

あわせて、今後行われる沿岸域・海洋の開発や保全の施策・事業に関わるテクノロジーアセスメント（TA）・戦略的環境アセスメント（SEA）のあり方についても、環境の保全・創生（再生）という視点から、新たな提案を行う。

②実施項目

- 1) 瀬戸内海的环境（沿岸・海岸・干潟・藻場・浅海）の把握
- 2) 高度経済成長に伴って行われた環境破壊の把握
- 3) 今までにとられてきた環境再生の歴史（沿岸住民・行政・学識者の環境保全活動の歴史）
- 4) 沿岸開発における事業者と行政・沿岸住民との合意形成に至る経緯の解明
- 5) 里海創生の技術的手法の提案
- 6) 沿岸住民との協働、行政への提案
- 7) 里海創生の効果検証の手法開発
- 8) 海域における開発事業の環境評価手法の見直し

③実施内容

瀬戸内海において、過去の埋め立て、COD負荷などの歴史的変遷が干潟や藻場などの減少とどのように係わったのか、それに対してどのような住民運動や法制化があったかを明らかにし、近年の干潟・藻場再生などの環境再生事業がどのような主体により、どのような手法で行われてきたかを調査した。それらの結果をもとに、今後の開発事業のあり方を検討している。

④主な結果

広島県の藻場や香川県の干潟の環境変遷を明らかにし、それに伴う沿岸海域における物質循環の変化を推定する数値モデルを作成した。すなわち、干潟・藻場を含む沿岸海域の物質循環を図1に示すようにモデル化し、干潟に関しては図2に示すような、藻場に関しては図3に示すような生態系モデルを組み込んだ。

このモデルを用いて、干潟・藻場のある場合とない場合の物質循環の違いを定量的に明らかにする予定である。計算結果から、干潟・藻場がないと、河川からの栄養塩が直接海域の植物プランクトンに同化され、赤潮・貧酸素水塊が発生するのに対して、干潟・藻場があると、河川からの栄養塩がまず干潟・藻場の付着珪藻に同化され、次に海草・海藻に同化され、その後に海域の植物プランクトンに同化されるので、赤潮・貧酸素水塊が発生しにくいことが明らかになる。そうすることで、里海創生に対する干潟・藻場の再生・創生の重要性が示せるはずである。

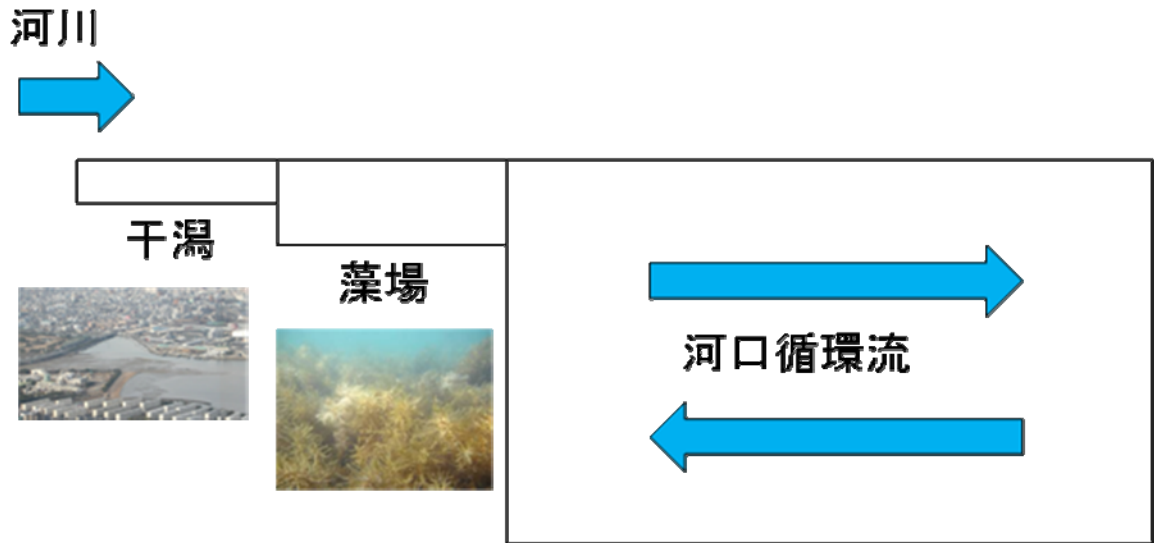


図1 干潟・藻場を含む沿岸海域の物質循環モデル

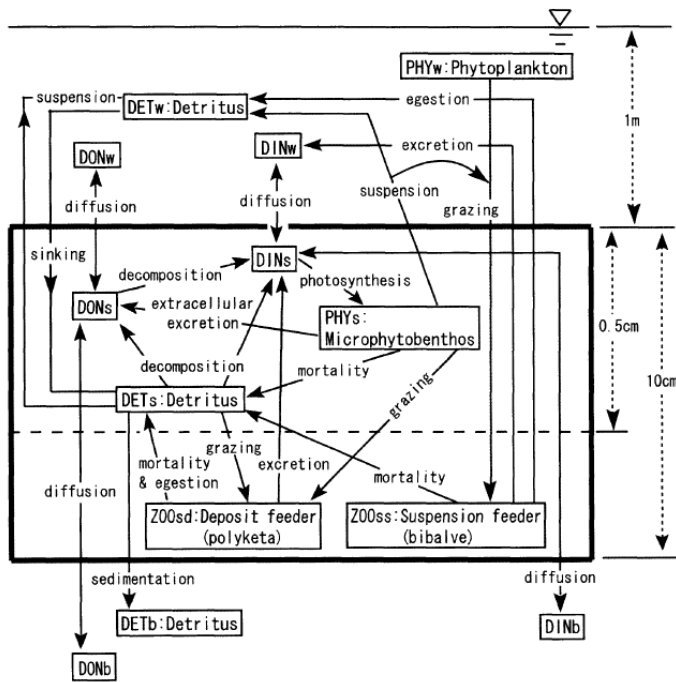


Fig. 2. Schematic diagram of the numerical ecosystem model.

図2 干潟の生態系モデル

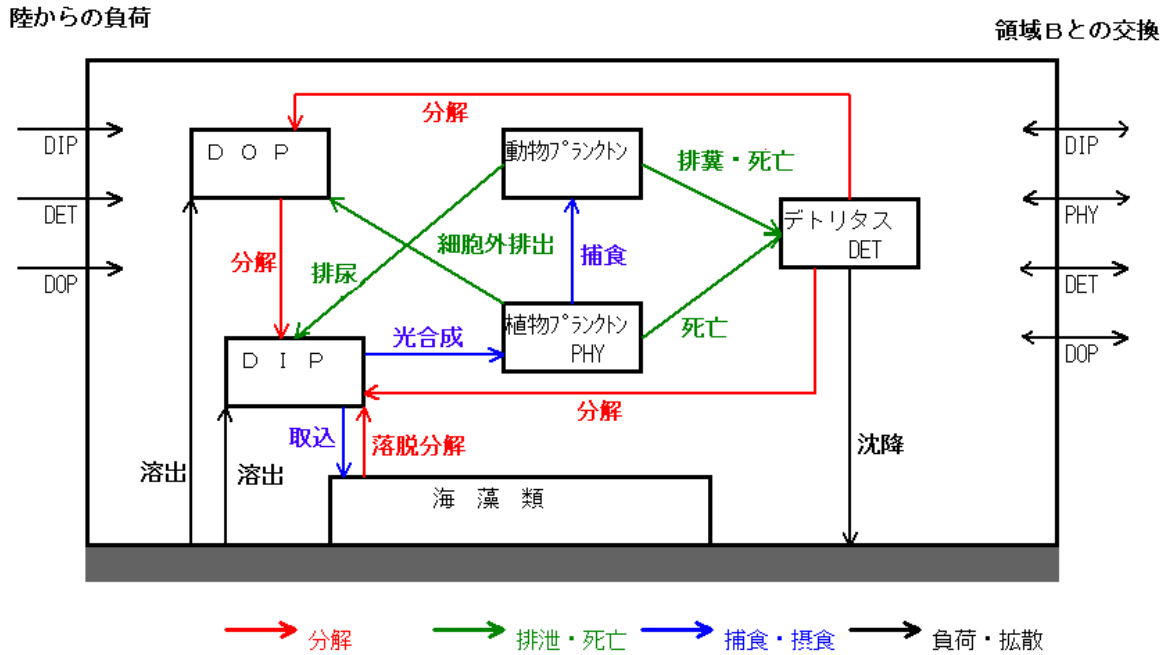


図3 藻場の生態系モデル

また、干潟において人手と干潟生物多様性の関係を明らかにする目的で香川県内の栄養度の異なる3カ所の干潟の底質採取とベントス採集を行った。この結果を整理して、図4に示したような結果を得ようとしている。すなわち、栄養の全くない（人手が全く入らない）干潟や、栄養の高すぎる（人手が入りすぎている）干潟では生物多様性は低く、適度な栄養度（適度な人手が入っている）の干潟で最も生物多様性は高くなることを期待している。

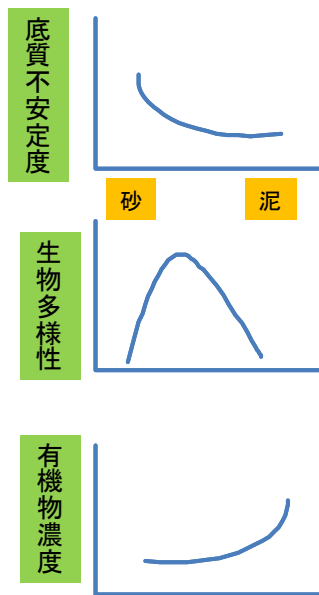


図4 干潟の低湿不安定性・有機物濃度と生物多様性

さらに、横浜・上海・タヒチの国際学会でSato-umi概念を紹介して、海外においてもこの概念が沿岸海域環境管理概念として有益であるというコメントを得た（図5）。

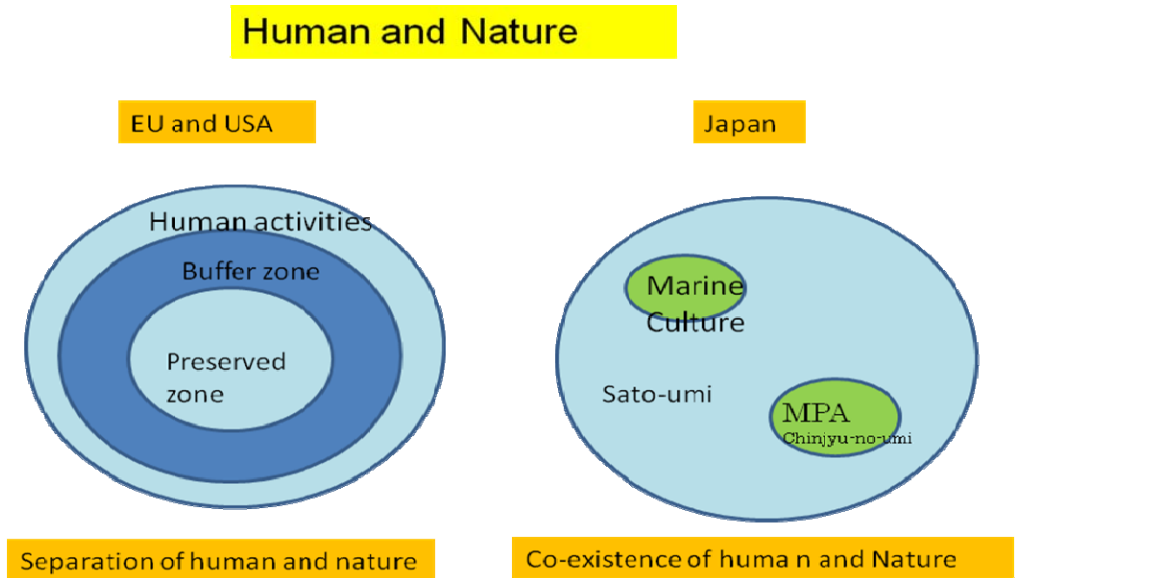


図5 西欧と日本における自然と人間の関係のとりえ方の違い

今後、このプロジェクトの研究成果を下記のように発展させていく予定である（図6）。

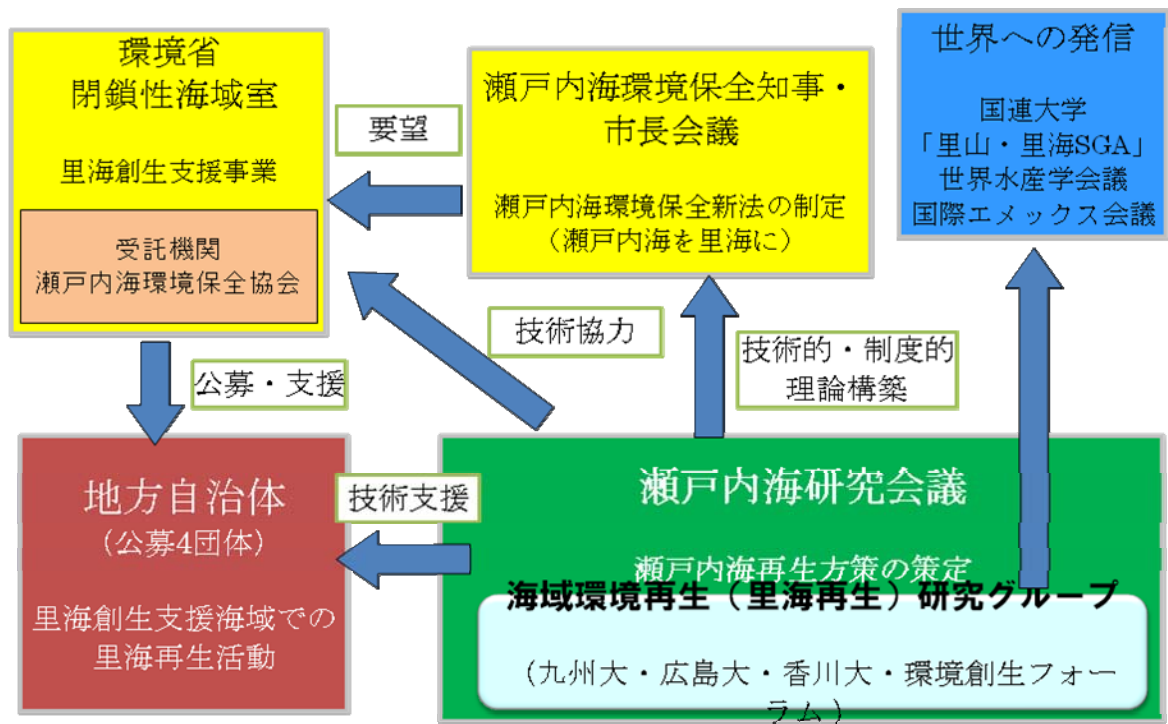


図6 本プロジェクトの社会への実装に向けての方向性

3. 研究開発実施の具体的内容

(1) 研究開発目標

過去に実施した埋め立て等の沿岸域開発が社会に与えた影響（功罪）を、周辺住民をはじめとする社会との関係から明らかにするとともに、今後行おうとする里海創生事業において、沿岸域をはじめとする周辺住民のニーズが反映できる事業実施手法を提案する。また、現在、各地において進められている里海創生活動についての実証例を類型化し、検証しつつ、そのマニュアル化を図り、沿岸の関係者にその情報を提供する。

あわせて、今後行われる沿岸域・海洋の開発や保全の施策・事業に関わるテクノロジーアセスメント（TA）・戦略的環境アセスメント（SET）のあり方についても、環境の保全・創生（再生）という視点から、新たな提案を行う。

(2) 実施方法・実施内容

- ① 瀬戸内海的环境（沿岸・海岸・干潟・藻場・浅海）の把握
- ② 高度経済成長に伴って行われた環境破壊の把握
- ③ 今までにとられてきた環境再生の歴史（沿岸住民・行政・学識者の環境保全活動の歴史）
- ④ 沿岸開発における事業者と行政・沿岸住民との合意形成に至る経緯の解明
- ⑤ 里海創生の技術的手法の提案
- ⑥ 沿岸住民との協働、行政への提案
- ⑦ 里海創生の効果検証の手法開発
- ⑧ 海域における開発事業の環境評価手法の見直し

瀬戸内海における過去の埋め立てやCOD負荷などの歴史的変遷が、干潟や藻場などの減少とどのように係わったのか、それに対してどのような住民運動や法制化があったのかを明らかにし、近年の干潟・藻場再生などの環境再生事業が、どのような主体により、どのような手法で行われてきたかを調査した。それらの結果をもとに、今後の沿岸海域における開発事業のあり方を検討している。

(3) 研究開発結果・成果

広島県三津口湾の藻場の詳細な観測を行い、下記のような藻場分布とその里海としての利用法に関する仮説を構築した（図7）。

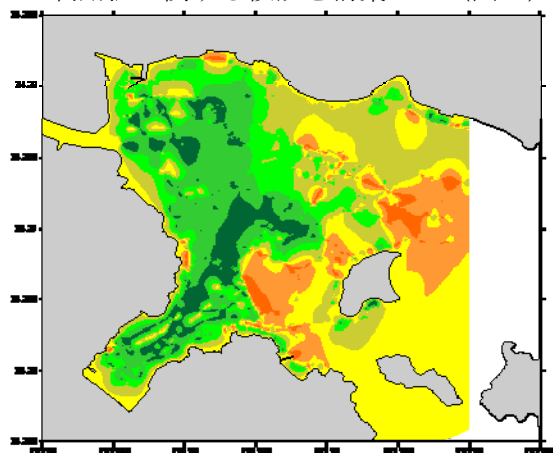


図7(a) 三津口湾の藻場（緑色）分布



図7(b) 里海としての藻場の利用法

広島県の藻場や香川県の干潟の環境変遷を明らかにし、それに伴う沿岸海域における物質循環の変化を推定する数値モデルを作成した。さらに、横浜・上海・タヒチの国際学会でSato-umi概念を紹介して、海外においてもこの概念が沿岸海域環境管理概念として有益であるというコメントを得た。

また、NPO環境創生研究フォーラムは以下の成果を得た。

① 瀬戸内海動向年表の作成

瀬戸内海における主な動向、法制度整備、埋立て等開発事業、住民運動、水環境の概況等を年度別に整理した「瀬戸内海動向の年表（瀬戸内海等での環境動向）」を作成した。

この年表は、戦後の1950年代から現在に至る瀬戸内海をめぐる各種動向、開発と環境変化、住民活動と行政施策を一覧表としてまとめたものである。瀬戸内海での各種動向を探るうえで有益であるとともに、政策提言（九州大学）グループをはじめ他グループの研究開発の前提としても活用されるものでもある。

なお、今後新たな事実関係や情報が入手できれば、適宜リバイスを繰り返していく予定である。

② 住民団体・漁民団体聞き取り調査の実施

住民・漁民活動の状況、里海創生への意見等を聴取するため、住民団体・漁民団体聞き取り調査を実施した。この調査は、瀬戸内海の広域において、また相当期間にわたり活動を継続している住民団体4団体（環瀬戸内海会議、播磨灘を守る会、瀬戸内の環境を守る連絡会、大阪湾見守りネット）を選んで実施した。また、漁業団体については、市民活動との連携や島づくりの観点から一部の団体（沼島漁協）を選んで実施した。

なお、本聞き取り調査は、第2年次（平成21年度）に拡大実施する予定のアンケート・聞き取り調査の前段として行ったものでもある。

・聞き取り調査結果（概要）

里海創生に関する意見聴取の結果、里海の定義・イメージに関しては、「里山」と「里海」は立地条件等が異なり同様の定義が可能かとの疑問が投げ掛けられた一方、「入浜権」や「磯浜復元」運動と共通の考え方であり、ほとんどの団体が里海創生活動とは連携できると好意的に受け止められている。なお、大阪湾都市部沿岸域など地域によっては、里海とかけ離れた現状であり、現状改善が緊急の課題であるとの指摘もあった。

里海創生活動への要請としては、埋立て遊休地等での磯浜復元や過疎化・疲弊化した島の活性化に繋がるようにとの要請があった。漁業団体は沼島漁協のみ調査したが、漁業振興とともに島の活性化が最大の課題であることが分かった。

③ 既存資料の収集・整理

里海創生関連資料として行政団体等資料、住民団体等資料、大規模開発事業関係資料、その他資料に分類して収集・整理した。

行政団体や住民団体の資料についてはある程度収集できたが、大規模開発事業に関連する埋立て環境影響評価書等の資料については所在が明らかでない等の理由で収集

できていない。第2年次（平成21年度）も引き続き関係方面に働きかけ、既存資料の収集を積極的に進めることとする。

(4) 開催したワークショップ、シンポジウム、会議等の活動

年月日	名称	場所	概要
2009.3.10	里海班総括会議	神戸県民会館	分担者が全員参加し、今年度の総括を行うと共に、来年度の研究計画を議論した
2008.12.9-10	九州大学応用力学研究所共同研究集会「沿岸海域の物質循環と環境保全」	九州大学応用力学研究所	分担者の内、6名が参加し、今年度の成果を報告するとともに、今後の研究計画についての議論を行った
2008.10.7	里海班打ち合わせ会議	九州大学応用力学研究所	分担者全員が集合し、研究の進め方について議論した。

(5) 研究開発実施におけるその他の活動

2008.10.27-10.30 柳 哲雄（九州大）、一見和彦（香川大）、中嶋國勝（NPO法人環境創生フォーラム）、EMECS8（第8回世界閉鎖性海域環境保全会議）

閉鎖性海域の環境管理を目的に定期的に開催される「世界閉鎖性海域環境保全会議」の第8回会合、すなわちEMECS8が中国・上海市において、2008年10月27日～30日の期間で開催された。

JST研究開発プロジェクト「海域環境再生（里海創生）社会システムの構築」と密接に関係する「里海」に関して、EMECS8「里海セッション」への参加等を通じて国際的な議論の動向を把握・整理するため、NPO環境創生研究フォーラムを代表して中嶋國勝が参加し報告書をまとめ、全グループでの情報共有に努めた。

- ・出席したJST研究開発プロジェクト関係者
柳 哲雄（九州大）、一見和彦（香川大）、中嶋國勝（NPO法人環境創生フォーラム）
- ・EMECS8（第8回世界閉鎖性海域環境保全会議）開催の概要

日程：2008年10月27日～30日

全体テーマ：「河川集水域と河口域の調和」

里海セッション：Sato-umi: New Concept that increases biological productivity and biodiversity（里海：生物生産性と多様性を高める新コンセプト）柳 哲雄座長

- ・開催結果の概要

柳教授が提案し、瀬戸内海から発信し続けた里海コンセプトは新概念として整理され、EMECS8上海宣言に盛り込まれるなど国際的に高い評価を受けた。また、東南アジア（タイ、インドネシアなど）では里海類似活動があり、海外普及の可能性もうかがえた。

2009.3.2-3.9 柳 哲雄、タヒチ太平洋科学会議、招待講演「Sato-umi: A new concept for coastal sea management」

4. 研究開発成果の活用・展開に向けた状況

香川県高松市の新川河口干潟をMPA (Marine Protected Area) 的な自然公園に指定すべく、県・市の行政担当者と協議を開始したが、各部署をたらい回しされて、現在のところ、難航している。東京都の海浜公園指定を参考に再度挑戦したいと考えている。

また、魚類の藻場の利用形態を明らかにし、藻場を魚類がさらに利用し易い形態に改変する現場実験を行う。実験候補地として広島県三津口湾を選定し、漁協との共同で取り組む予定である。

5. 研究開発実施体制

(1) 政策提言グループ

- ①柳 哲雄 (九州大学応用力学研究所、教授)
- ②実施項目：瀬戸内海の水質変動と行政施策・住民運動の関わり解明

(2) 藻場再生グループ

- ①橋本 俊也 (広島大学生物科学研究科、准教授)
谷本 照己 (産業総合研究所、主任研究員)
- ②実施項目：里海に対する藻場の役割解明と藻場再生策の提言

(3) 干潟再生グループ

- ①多田 邦尚 (香川大学農学部、教授)
- ②実施項目：里海に対する干潟の役割解明と干潟再生策の提言

(4) モデル作成・住民対話グループ

- ①村岡 浩爾 (NPO法人環境創生研究フォーラム、理事)
- ②実施項目：里海創生モデル作成と住民に対する最も有効な提示策の提案

6. 研究開発実施者

① 政策提言グループ

氏名	所属	役職
柳 哲雄	九州大学応用力学研究所	教授
石井大輔	九州大学応用力学研究所	技術職員

② 藻場再生グループ

氏名	所属	役職
橋本俊也	広島大学大学院生物圏科学研究科	准教授
谷本照巳	産業技術総合研究所	主任研究員

③ 干潟再生グループ

氏名	所属	役職
多田邦尚	香川大学農学部	教授
一見和彦	香川大学農学部	准教授
中山 充	香川大学大学院連合法務研究科	教授

④ モデル作成・住民対話グループ

氏名	所属	役職
村岡 浩爾	NPO法人環境創生研究フォーラム	理事
中嶋 國勝	NPO法人環境創生研究フォーラム	監事
菊井 順一	NPO法人環境創生研究フォーラム	事務局長
眞鍋 武彦	NPO法人環境創生研究フォーラム	会員
金山 勉	NPO法人環境創生研究フォーラム	会員

7. 研究開発成果の発表・発信状況、アウトリーチ活動など

(1) 論文発表

(国内誌 2 件、国際誌 0 件)

柳 哲雄 (2008) 里海に係わる慣習法. 九州大学応用力学研究所所報, 135, 105-108

柳 哲雄 (2008) 里海研究のあり方—科学と社会の相互作用. 九州大学応用力学研究所所報, 135, 109-111

(2) 口頭発表 (国際学会発表及び主要な国内学会発表)

- ① 招待講演 (国内会議 1 件、国際会議 3 件)
- ② 口頭講演 (国内会議 2 件、国際会議 1 件)
- ③ ポスター発表 (国内会議 0 件、国際会議 0 件)

Yanagi,T (2008.10) “Sato-umi: A new concept for sustainable fisheries”,
横浜ホテルパシフィコ・世界水産学会

Yanagi,T (2008.10) “Definition of Sato-umi”, Shanghai, EMECS

Yanagi,T. (2009.3) 「Sato-umi: A new concept for coastal sea management」,タヒチ,
太平洋科学会議

柳 哲雄 (2009.3) 「里海の理念—自然科学の立場から」、東京、水産学会シンポジウム
清水健太・橋本俊也ほか (2008. 9) 「沿岸海域低次生態系における藻場の役割」,
日本海洋学会2008年度秋季大会.

Ichimi, K., Tada,K.(2008.10) “Growth potential and productivity of phytoplankton
community inhibiting in estuarine ecosystem, Japan”, shanghai, EMECS

多田邦尚(2008.10)「瀬戸内海の低次生物生産」国土交通省・瀬戸内海環境シンポジウム

(3) 新聞報道・投稿、受賞

- ① 新聞報道・投稿
2008.12.24 毎日新聞社説「里海創生」
- ② 受賞
なし

(4) その他の発表・発信状況、アウトリーチ活動など

柳 哲雄：1) 2008.12.4 WAVE (港湾空間高度化研究センター) で招待講演
「沿岸海域環境修復の基本概念としての里海」
2) 2009.2.22 環境省主催：里海シンポジウムin七尾湾、基調講演「里海の
コンセプトとその重要性、里海創生に向けた動き」
3) 2009.3.14-15 里海研究会 (於愛知大学豊橋校舎) で招待講演「EMECS8
での「里海」の評価について」
谷本照己：2008.10.24 中国地域産総研技術セミナー、瀬戸内海の藻場分布と役割に
ついて、呉