

持続可能な循環型地域社会を考える

～「アマモとカキの里海（岡山県日生町）」から～

NPO 法人 里海づくり研究会議 田中 丈裕



1. はじめに

岡山の海は、1940年代まで約4,100haの干潟と約4,300haのアマモ場を擁し、海域面積の1割以上が干潟と藻場で占められ、多くの魚介類の産卵・育成の場となっていた。戦後になって国を挙げての米作り政策による干拓、高度経済成長期における水島臨海工業地帯造成に伴う埋立などにより、1980年頃までにアマモ場と干潟の約9割が消滅した。多様な生物の棲み場所であったやや沖合の砂堆も35年間続いた海砂採取によりその多くが失われた。さらに、大規模な重油流出事故や水銀汚染、公共関与最終処分場建設など沿岸環境への軋轢は枚挙に暇がないが、今もなお、航路浚渫や大規模港湾施設建設など開発の脅威に晒されている。岡山の海は、本来の海域特性や人間生活との深い関わりを通じて蒙った環境変化、その中で辛うじて生き残ってきた沿岸漁業の変遷という点で、まさにわが国沿岸の縮図といえる。わが国では、1970年代から栽培漁業及び資源管理型漁業、漁場整備などの水産振興策が推し進められてきたが、このような歴史と背景の中で、岡山の漁業関係者は、その効果を発現させるうえで、否応なく水圏環境や生態系の修復という観点を意識させられてきたのである。

このような社会的背景の中で、30年以上に亘って地道な活動を積み重ね、ほとんど消滅していたアマモ場を200ha以上にまで回復させ、アマモに端を発する腐植食物連鎖を基幹とした“里海資源の循環”を再生し、小魚を大切に食べる地域独自の食文化に支えられた未利用水産資源の有効利用による6次産業化を推進し、活力ある地域社会を実現している地域がある。岡山県備前市日生町である。これまでの様々な取組には、我々里海づくり研究会議のメンバーも少なからず関わっており、これまで歩んできた“里海づくり”の道程を振り返り、持続可能な循環型地域社会のあるべき姿を考えてみたい。

2. “アマモとカキの里海”ひなせ千軒漁師町(岡山県日生町)¹⁾

備前市日生町は岡山県の東南端に位置し、本土と13の島々から成っている²⁾。日生千軒漁師町と呼ばれ、小型機船底びき網、小型定置網、流し網漁業、カキ養殖業などが盛んな漁業の町である。その歴史を紐解いてみると、縄文の昔から漁業で生業を立てていたことが窺え、室町時代中頃には京、大坂にまで魚を売るほど漁村として発展していた。明治維新の頃には830戸のうち90%が漁業に従事しており、日生の漁師の漁業にける意欲は凄まじく、三重・和歌山から九州方面まで漁場を求め、1880年代(明治20年頃)からは朝鮮半島、台湾、マニラ、シンガポールにまで出漁していた(加子浦歴史博物館資料、日生町漁協資料)。“つぼ網”という小型定置網は日生の漁民が初めて考案した漁法で、伊勢湾をはじめ播磨灘、周防、肥前などにも普及し、つぼ網を教えるために招かれた人もあったという。また、内海漁業の行詰りを打開し観光漁業として発展を図るため、ハマチ・トラフグなどの養殖業などにもいち早く着手し、1958年にはハマチ40万尾の生産を掲げていた²⁾。岡山県はカキ養殖業生産量、生産額ともに全国第2位(2011)を誇っているが、日生は主産地のひとつとしてその一翼を担っている。1903年に養殖の試みを始め、1963年から本格的に着手して1970年代に入って急成長し、1996年には近隣の漁協をまとめ「岡山カキ」として統一ブランド化を達成し、品質向上と販路開拓に貢献した。

ここ数年来“海ごみ”の問題がクローズアップされているが、日生町漁協は底びき網に入網する海ごみの回収処理を1982年から30年以上続けている。開始当初には1日に12トンもの量になったが、現在では海ごみの入網はほとんどなくなって選別作業が容易になり、漁獲物の鮮度向上や小型魚の再放流など資源管理の実践にも役立っている³⁾。1971年にはクルマエビ栽培漁業への取

組で第10回農業祭天皇杯を受賞、その後も中間育成放流や資源管理に積極的に取り組み、画期的な試みであった11府県によるサワラ瀬戸内海系群資源回復計画着手にあたっては、網目規制の先行着手、受精卵放流、中間育成放流など先鞭を切り推進役を担うなど、主導的役割を果たした。中でも、30年近くの歳月と地道な活動を重ね、ほとんど消滅していたアマモ場を200ha以上にまで回復させた功績は特筆に値する。漁業系廃棄物として野焼きが問題になっていたカキ養殖の廃筏についても、岡山県林業試験場の協力を求めて2008年に簡易な竹炭製造器を開発、実用化し有効活用を図っている。

“五味の市”は、1967年、せりを終えた後の漁協荷さばき施設を利用して、市場出荷の売れ残りを地元住民に提供するための浜売りとして始められた。日生では、バリ（アイゴ）、エソ類、ダイチョウ（ヒイラギ）、グチ（シログチ）、イシモチ（テンジクダイ）、テンコチ（ネズッポ類）など、我が国沿岸の多くの漁村で利用されず投棄されてしまう雑漁や小魚を、刺し身や煮付け、唐揚げなどにして大切に食べる食文化がある。“五味の市”として確立していく浜売りは、この食文化に支えられて発展していった。1970年代後半に入ると京阪神からの観光

客など来客数が増加し、それに伴って浜売りは漁業者にとってメインの出荷先となっていった。漁業者の奥さんが調理方法など伝授しながら直接販売するため、消費者にとってそれらの産地情報が魅力となり、漁業者にとっては奥さんを通じて売れる魚種や売り切れる量が把握できることでマーケットに応じた資源利用が図られ、無駄のない価値実現と資源管理が可能になっている³⁾。ツナシ（コノシロ当歳魚）、エソ類、グチ、小アジなどそのままでは商品価値の無い雑魚に加え、アナゴなども奥さん方が浜売りの合間に捌いて、それぞれ独自の味付けをした調味液につけて天日で干し味酛干しにして販売する。デビラ（タマガンゾウピラメの素干し加工品）とともに人気商品になった。1999年に建設されカキ焼き小屋を併設した直販所「海の駅“しおじ”」、隣接した漁協直営のレストラン「もやい茶屋」も活用し、これらが一体となって地域における観光施設の目玉的存在になっている。日生は、漁場環境や水産資源の保全・回復について常に主導的、先駆的な役割を果たし、漁業と観光業等が連携して6次産業化を推進し、古くから人の手を積極的に加えることで発展してきたという面において、まさに“里海”と呼ぶにふさわしい沿岸地域である。

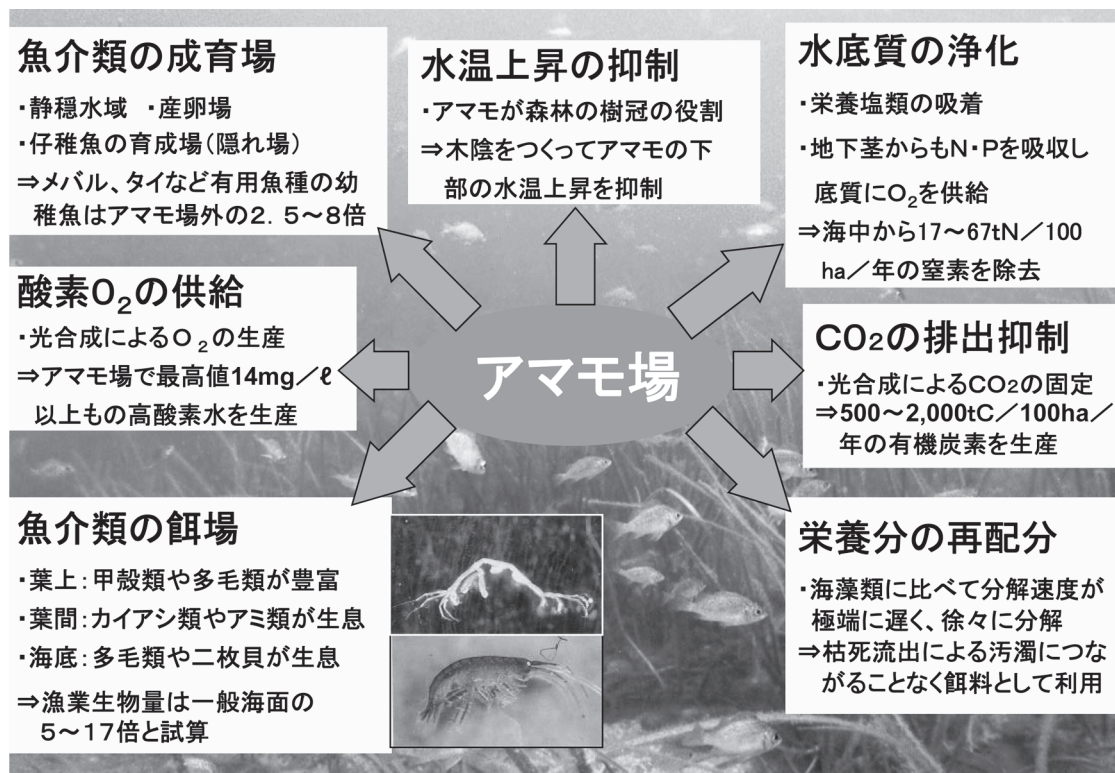


図1. アマモ場の役割と機能

3. アマモ場再生への取り組み

アマモ場は、海産動物の産卵場、保育場として重要であるだけでなく、水質の浄化、底質の安定化、溶存酸素の供給、高水温期における水温上昇の抑制、二酸化炭素の排出抑制などのほか、多機能型消波堤としての役割も果たしているが（図1）、最も重視すべきは、高い生産力に負うところの海草特有の腐植食物連鎖環による物質循環の基盤として、広域的な海域全体の生態系を支えていることである⁴⁾。最初にアマモ場の再生に立ち上がったのは、日生のつば網漁師達であった。国を挙げて栽培漁業が華やかなりし頃のことである。1981年、岡山県の水産業改良普及員であった筆者に、日生町漁協のある漁師が「稚魚の放流だけでも魚は戻らない。日生の海は本来アマモの海、まずこれを回復させないと…」という。つば網組の本田和士組長（後の日生町漁協組合長）であった。つば網は魚の通り道に網を仕掛けて獲る待ち受け漁法である。地先沿岸に広く点在する網代での長年の漁の経験を通じて、つば網漁師は、様々な魚介類の生活史や成長・季節変化に伴う移動経路を熟知している。本田氏は、稚魚の育つ場所と成長して移動していく過程で棲み場所の環境が整っていないと、稚魚を放流しても駄目だというのである。日生の海には1940年代まで約590haものアマモ場があったが、1980年代には約12haまで激減しており、つば網組漁師26名とアマモ場再生に着手したのは1985年のことであった。

28年にわたって時き続けた種子は1億粒以上に及び、底質改善のためにカキ殻を散布したり、カキ養殖筏を設置しカキによる濾過食と懸濁物の沈降によって透明度を向上させたり、思い付くことは何でもやった⁵⁾。カキ殻がアマモの着床・活着を促進し、干潟等の浅海域の底質改良材として有効であることも突き止めた。漁師達は船上で、我々は潜水具を背負って海中で、声を掛け合いながらの共同作業である。島しょ部の入り江など数カ所ですら10～20ha規模のアマモ場が安定して繁茂するようになり、ガザミやクマエビの漁獲が目に見えて増加し、絶滅したと思われていたモエビも獲れ始めた。2011年には日生の海に200ha以上のアマモ場を取り戻した。豊凶が著しかったカキ養殖の生産もアマモ場が目に見えて回復し始めた2008年から5年連続で安定しており、カキ養殖業者はアマモ場の恩恵と捉えている。当時のつば

網漁師達のアマモ場再生への思いは青壮年部に引き継がれ、今では漁協全体での取り組みとして地道に続けられている。

4. もうひとつのアマモ場保全活動

岡山県倉敷市大島地先には西日本で比類のない800ha以上もの大規模なアマモ場が存在している。1990年、ここに国の大規模プロジェクトとして壮大な事業規模の人工島構想が持ち上がった。このアマモ場を埋立て奪われてしまえば、それだけでなく高度経済成長期を中心に様々な開発や干拓で痛めつけられてきた岡山の海は止めを刺されてしまう。予算は僅かしかない。当時、カキ養殖漁場の調査でお世話になっていた東京大学海洋研究所の小松輝久博士に相談を持ちかけ、可能な限り人海戦術で現地調査を実施し、志ある複数の科学者の協力を得て調査委員会を設立して対応するしかないとの方針を定め、京都大学名誉教授の奥田節夫博士（現NPO 里海づくり研究会議理事長）に委員長をお願いした。慌ただしく日程調整をして調査機材の準備、各機関との事前協議等々をこなし、泊まり込みでの現地観測には、地元の潜水調査会社や漁業者の尽力を得た。この時の成果は「倉敷市大島地先アマモ場環境調査学術報告書⁶⁾」として残されている。この報告書のインパクトは想像以上で、奥田委員長を中心に開発サイドとの幾度かの調整協議を経た後、人工島構想は①社会経済的環境の変化、②広大なアマモ場保護対策の不備という二つの理由により長期的スパンで凍結された。アマモ場の重要性が再認識され、このことが明記された意義は大きい。また、これはそれぞれ一人ひとりの「意気」が繋がって作り上げられた学際的・業際的な実施体制のもとに達成されたものであり、“NPO 里海づくり研究会議”設立に結びつく最初の出来事でもあった。

5. アマモ場再生活動から海洋牧場へ

地道に続ける日生の漁師達が中心となったアマモ場再生活動が、海洋牧場構想に結びついたきっかけは、前述の「倉敷市大島地先アマモ場環境調査学術報告書⁶⁾」であった。筆者自身の中で“漠”としていたアマモ場の重要性が、現地調査から報告書とりまとめまでの過程で極めて鮮明になり、この報告書を日生町漁協に持ち込んだ

のである。1991～1993年に本田和士氏らとともに作成した東備地区海洋牧場構想の原案は、「消波堤の設置によって波浪を制御するとともに地盤高と底質を改良するなどしてアマモ場を再生し、その沖にアマモ場を離れた幼魚・未成魚のための餌料培養礁、成魚の生息場所などを整備する。消波堤によりカキ養殖場も拡大されカキの生産増大も図られるが、カキ養殖筏が持つ魚介類の生息場所としての機能も活用することで、周辺海域一帯を一大増殖場にする。」というものであった。この構想の公共事業としての実現性を確かめるため、当時、水産庁開発課計画班長であった長畠大四郎氏に「倉敷市大畠地先アマモ場環境調査学術報告書⁶⁾」と「東備地区海洋牧場構想(案)」を持ち込んだ。それまで岡山県で蓄積したデータ等を基に、アマモ場における有用種の幼稚仔を含めた生物の多様性、現存量の豊かさ、加えて海域浄化作用、それら機能の面的効果等が評価され、現存するアマモ場の維持、拡大を図る取組は水産庁の沿岸漁場整備開発事業で取上げられていた⁷⁾。これらを踏まえ、1994年に発足した当該事業の第4次計画における重点化事項の一つに「藻場・干潟の造成」が組込まれることとなった。このような時期に持ち込んだ上記2案は高い評価を受け、より進んだ取組を可能とすべく、アマモ場を再生するための技術の確立を急ぐこととなった。具体的には、漁業者による播種活動を継続しつつ、水産庁の支援を得て1994～1996年度沿岸漁場総合整備開発基礎調査(水産庁調査費補助)を実施した。産官学民が一体となった推進体制のもと、アマモ生育条件を解明するとともにカキ殻敷設による底質改良など生育制限要因の改善に関する知見を集積した。これらを基に1998年度～2001年度には(社)マリノフォーラム21と協働で浅海域緑化技術の開発に取り組み、実証試験及び環境条件調査などを重ね、アマモ場再生の基本的考え方、制限要因を特定するための調査手法、モニタリングや維持管理手法に至るまでを「アマモ場造成技術指針⁸⁾」としてとりまとめた。日生から始まったアマモ場再生への動きは全県に広がり、県下で549ha(1989年)まで減少したアマモ場を1,221ha(2007年)まで回復させることができた。笠岡地区海洋牧場⁹⁾に続く岡山県2番目の海洋牧場として日生で「東備地区水産環境整備事業」が着手されたのは、8年の歳月をかけアマモ場造成技術が確

立した翌年の2002年で、この2つの海洋牧場は県政推進にあたり最上位に位置付けられる中期計画「おかやま夢づくりプラン」において「里海」として認知されている。

6. さらに里海づくりへの序章～新たな循環系の創出～

筆者は、長年に亘って岡山県において水産行政の一員として漁場環境の整備に携わってきた。岡山県が推進してきた「海洋牧場」の基本的考え方は、ある海域が本来持っているポテンシャルを引き出して生態系そのものを嵩上げすることを目指すものである。その姿や内容はその海域の環境特性に応じて異なるが、共通する重要なキーワードは生息地ネットワーク(habitat networks)の創生と生態学的連続性(ecological continuities)の確保である。

アマモ場再生に向けた一連の調査研究の過程で、カキ殻がアマモ生育のための底質改良に役立つだけでなく、多様な底生生物や付着生物の生息環境の改善に有効であることが明らかになっていった。カキ殻が堆積した場所では生物が多様で好漁場が形成されることは、漁業者間では昔から知られていたことで、この漁師の知恵がカキ殻を使った餌料培養礁¹⁰⁾や「カキ殻の有効利用に係るガイドライン(2006)¹¹⁾」に繋がって海洋牧場づくりの要素技術として活用され、さらに「カキ殻を利用した総合的な底質改良技術ガイドライン(2013)¹²⁾」の策定に発展した。これらの貝殻利用技術は、カキ殻など貝殻の持つ特性を活用して小型動物を培養増殖させ、これらが有機物を摂食することに始まる腐食連鎖の拡大と、これらを上位の魚介類が捕食し生食連鎖に繋がることで達成される広域的な生物多様性・生物生産性の向上と物質循環の促進を図るための要素技術である。

里海を実現し保持する基本は、太く・長く・滑らかな物質循環を実現し保持することである¹³⁾。日生は「アマモとカキの里海」である。カキ養殖に伴って発生するカキ殻を循環利用してアマモ場、干潟、カキ礁、貝床(ホトギスベッド)を再生整備し、カキ殻堆(カキ殻を盛り上げて造り出された砂堆のような海底地形)を造成し、またカキ殻を利用した餌料培養礁等を設置し、カキ養殖筏をも含めてこれらをエコトーンとして捉え、平面的かつ鉛直的にモザイク状に配置することで生物にとって多様な生息環境を創出することができる。2011年には兵

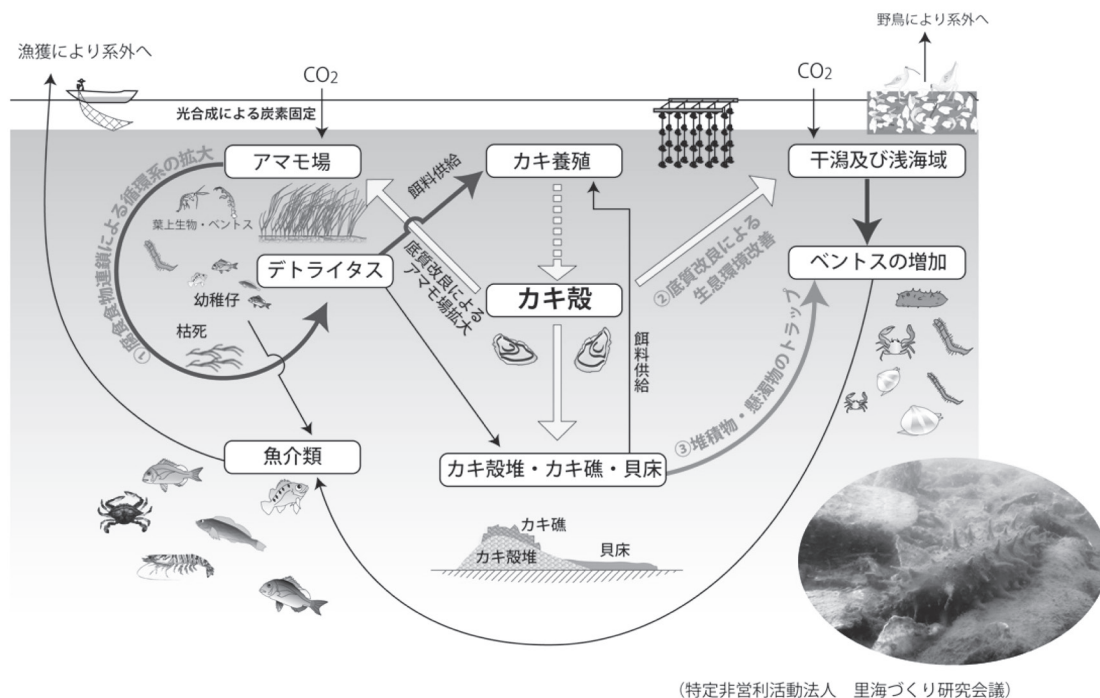


図2. カキ殻を利用した「太く・長く・滑らかな物質循環」のイメージ

庫・岡山・香川3県において播磨灘水産環境整備マスタープラン策定され、さらなる展開が図られることになった。今まさに“モザイク状エコトーンの創生”による太く・長く・滑らかな物質循環の実現を基軸においた新たな構想づくりが進められている（図2）。

7. おわりに

里海は、日本古来の漁業制度に端を発する漁業者主導による沿岸管理手法に根ざしたものであり、社会生態系バランス（Socio-Ecological Balance）を持続的に保持するための優れた生態系アプローチ（Ecosystem Based Approach）の戦略といえる。翻って、わが国の沿岸環境の現状はどうだろうか。沿岸各地において、漁業が生業として成り立っていた時代は、漁業者の主体的管理によって沿岸の海も健全であった。しかしながら、魚が捕れなくなって漁業者数の減少とともに高齢化も急速に進み、漁業者だけでは、漁場である海の管理ができなくなってきている。江戸時代から現行漁業法まで脈々と受け継がれ、長きに亘って培われてきた「磯は地付き、沖は入会い」の精神に裏打ちされた漁業制度を礎とした、世界的にも他に類を見ない漁業者による沿岸域管理システムは今や崩壊しつつある。

里海を守り育むうえでは、それぞれの海域において環境特性と人と海の関わり方が異なり、それぞれの海域特性と地域特性を踏まえて科学者等と地域の知恵がうまくカップリングして、復元力の有る生態系を目指すことが最初になすべき基本原則であろう。また、せっかく生物生産性と生物多様性の高い海を作っても、無茶苦茶な利用をすればすぐに壊れてしまう。如何に管理するかが大事である。漁民・地域行政・科学者らが一体となったコモンズが主体となり、中央行政が支援するという形が望ましい。最も重要なのは自然科学と人類社会学的な面の両面から進めていくことである¹⁴⁾。

日生においては、漁業者組織である漁協が理事・組合員らの相互の信頼関係と協調性を保持しながら主体となり、中央行政の支援の下、地域行政、多分野に亘る複数の科学者、民間企業の技術者等が一体となって多くの事が進められてきた。2000年に組合長に就任した本田和士氏は、「これからの漁業はただ魚を獲って売っただけでは駄目で、都市住民が漁村を訪れ、遊び、楽しみ、学び、その中の重要な要素として地元水産物を食す6次産業化を推進すべき」との考えを貫いてきた。これを実践すべく、海洋牧場づくりが始まって4年目の2005年には、漁協が中心となって海洋牧場適正利用協議会が設立され

たが、2009年には地元商工会や観光協会、海洋政策研究財団や大学の科学者など幅広い関係者が加わって備前市沿岸域総合管理研究会が新たに組織され、海洋牧場の適正利用を始め、持続可能な里海が達成された「未来の姿」を模索している。アメリカおよびヨーロッパでは生態系アプローチ（Ecosystem Based Approach）を援用した海洋空間計画の手法が、海洋政策の中心的ツールの1つとして確立されつつあるが、日生の取組は日本沿岸社会の漁業協同組合という地域社会資産（Social Asset）を基盤とした水産主導型海洋空間計画の先進的事例として評価されている¹⁵⁾。

2012年5月には、日生町漁協、岡山県、生活協同組合おかやまコープ、NPO 法人里海づくり研究会議で4者協定を締結し、流通消費部門、一般市民との連携も強化され、漁民と市民協働によるアマモ場再生活動や里海に関する広報活動、環境教育に取り組んでいる。さらに、日生中学校では、2012年に1年生が漁師と取り組むアマモ場再生活動を始めたのを契機に、2014年度からは3学年全員を対象とした総合学習として取り入れられることになり、我が国における海洋教育にとっても先駆的役割を果たしつつある。

長い歴史に刻み込まれているように、漁業を生業の基盤とし、いつも目を外に向けて先見性と進取の気性に溢れ、郷土愛と慈愛に満ちた広い心を持つ日生人に今後とも大いに期待し、我がNPO 里海づくり研究会議としても、さらに実践的な研究活動等を幅広く展開し、アマモとカキの里海づくりの一助となり続けることを願っている。

文 献

- 1) 田中丈裕。アマモとカキの里海“ひなせ千軒漁師町”（岡山県日生）。日水誌2014；80（1）：72-75。
- 2) 吉形士郎。「日生町誌」日生町役場、1972。
- 3) 大谷 誠。岡山県日生町漁協における資源管理と付加価値化の取組。2012。
- 4) 菊池泰二。アマモ場の魚類群集・動物にとっての藻場の機能。日本水産資源保護協会、東京。1982；49-105。
- 5) 田中丈裕。アマモ場再生に向けての技術開発の現状と課題。関西水圏環境研究機構第11回シンポジウム要旨集 1998；25-47。
- 6) 倉敷市大島地先アマモ場環境調査学術報告書、倉敷市大島地先アマモ場環境調査委員会、1994。
- 7) 長島大四郎。10漁場保全関連政策の現状と展望。「養殖海域の環境収容力」（古谷研、岸道郎、黒倉寿、柳哲雄編）水産学シリーズ150、恒星社厚生閣、東京、2006；130-141。
- 8) アマモ場造成技術指針（MF21技術資料No.49）、マリノフォーラム21海洋環境保全研究会浅海域緑化技術開発グループ編、東京。2001。
- 9) 田中丈裕。海の牧場づくりを目指してー複合型海洋牧場造成技術の開発ー。アクアネット1999；6：36-42。
- 10) 田中丈裕。第4節1カキ殻による餌料培養。「沿岸の環境圏」（平野敏行監修）フジテクノシステム、東京。1998；1226-1243。
- 11) カキ殻有効利用に係るガイドライン、岡山県、2006。
- 12) カキ殻を利用した総合的な底質改良技術ガイドライン、岡山県、2013。
- 13) 柳 哲雄。「里海論」恒星社厚生閣、東京。2006。
- 14) 柳 哲雄。「里海創生論」恒星社厚生閣、東京。2010。
- 15) 太田義孝。海洋空間計画の概要と日本における取り組みの紹介。沿岸域学会誌2013；25（4）：14-19。

Profile 田中 丈裕（たなか たけひろ）

1953年生まれ。専門分野：水産行政全般、沿岸環境修復、魚類学。1978年高知大学大学院農学研究科栽培漁業学専攻修士課程修了、1978年高知県漁業協同組合連合会、1979年から岡山県水産課に勤務し2008～2010年岡山県水産課長、2011～2012年海洋建設（株）水産環境研究所長を経て、現在NPO 法人里海づくり研究会議理事・事務局長