

平成 28 年度

地球環境「自然学」講座

第 20 回

テーマ

「森里海連環学」と「森は海の恋人」の協同

講師

京都大学名誉教授
舞根森海里研究所・所長

田中 克 先生

平成 29 年 2 月 25 日(土)

認定NPO法人・シニア自然大学校

講師プロフィール

田中 克（たなか まさる）

「略歴」

1943 年 4 月 滋賀県大津市生まれ
1962 年 3 月 滋賀県立膳所高等学校卒業
1966 年 3 月 京都大学農学部水産学科卒業
1966 年 4 月 京都大学農学部修士課程水産学専攻入学
1973 年 3 月 京都大学農学部博士後期課程水産学専攻退学
1973 年 4 月 京都大学農学部研修員（日本学術振興会研究員）
1974 年 4 月 水産庁東海区水産研究所（東京）企画連絡室研究員
1974 年 5 月 水産庁西海区水産研究所（長崎）海洋部研究員
1982 年 7 月 京都大学農学部水産学科 助教授
1993 年 4 月 京都大学農学部水産学科 教授
1997 年 4 月 京都大学大学院農学研究科 教授
2001 年 4 月 京都大学大学院農学研究科 評議員
2003 年 4 月 京都大学フィールド科学教育研究センター長、評議員
2007 年 3 月 京都大学定年退職
2007 年 4 月 NPO 法人ものづくり生命文明機構 理事
2007 年 8 月 マレーシアサバ大学ボルネオ海洋研究所 客員教授
2008 年 9 月 マレーシアサバ大学持続農学部 客員教授
2009 年 6 月 NPO 法人森は海の恋人（気仙沼）理事
2010 年 7 月 財団法人国際高等研究所（京都）フェロー
2013 年 4 月 NPO 法人 SPERA 森里海・時代を拓く（柳川）理事
2014 年 4 月 舞根森里海研究所長
2015 年 9 月 NPO 法人海遍路（鹿児島）理事
2016 年 4 月 NPO 法人 SPERA 森里海・時代を拓く 理事長代行



「現在進行中の各種委員など」

文部科学省海洋生物小委員会主査（2010 年度～）
文部科学省東北マリンサイエンス拠点形成事業主査（2011 年度～）
奈良県東アジアサマースクール講師（2012 年度～）
滋賀県マザーレイク 21 計画学術フォーラム委員（2013 年度～）
認定 NPO 法人アースウォッチ・ジャパン科学委員会委員（2014 年度～）
京都市環境保全協議会評議員（2015 年度～）
地球システム・倫理学会理事（2015 年度～）
環境省つなげよう支えよう森里川海プロジェクト絵本作成委員会委員（2016 年度～）
内閣府海洋総合政策本部総合的な沿岸域の環境管理の在り方プロジェクト委員（2016 年度）
総合地球環境学研究所研究プロジェクト外部評価委員会委員（2016 年度～）
（大学での講義など）
日本文理大学「森里海連環学」非常勤講師（2009 年～）
福井県立大学生物資源学部「山川里海連環学」非常勤講師（2010 年～）
京都大学森里海連環学ユニット提供「森里海連環学」非常勤講師（2013 年～）

「森里海連環学」と「森は海の恋人」の協同

平成29年2月25日

田中 克

(1) 2016年度 自然学講座での学びを振り返る

2016年度 地球環境自然学講座に登壇いただいた先生方とテーマ

- 4月9日 田中 克「2016年度自然学講座の狙い」
- 4月23日 岡橋清元「日本林業再生への道」
- 5月14日 松浦秀俊「アユの復活を願い川漁師に生きる」
- 5月28日 近藤洋一「ゾウがいた湖、野尻湖の自然と文化」
- 6月11日 鈴木輝明「干潟の機能とその保全：アサリの役割」
- 6月25日 小関 哲「離島の暮らしを世界に紹介する」
- 7月9日 中貝宗治「コウノトリの郷づくりが拓く未来」
- 7月23日 中山耕至「有明海の不思議な生きもののルーツ」
- 8月27日 藤岡康弘「琵琶湖の魚達の現状と回復への道」
- 9月10日 山岡耕作「ポレポレ野外調査は面白い」
- 9月24日 小西晴子「映画赤浜ロックンロール：三陸漁師の心意気」
- 10月8日 鎌田雄介「映画うみやまあひだ：日本の自然と精神文化」
- 10月22日 松田浩一「イセエビの不思議な生活史と稚エビ生産の道」
- 11月12日 石崎雄一郎「ボルネオ島オランウータンの未来と私たちの暮らし」
- 11月26日 松田 治「日本発「里海（Satoumi）」を世界に広げる」
- 12月10日 揖 善継「ニホンウナギと人の暮らし」
- 1月14日 吉澤保幸「ローカルサミットの展開と「森里川海プロジェクト」」
- 1月28日 湯本貴和「熱帯雨林の世界」
- 2月11日 山本義和「武庫川流域圏ネットワークの活動～より安全な武庫川を求めて～」
- 2月25日 田中 克「「森里海連環学」と「森は海の恋人」の協同」

2016年度の18名の講師の方々の講演内容を森、里・川、海に分けると、森の割合が20%、里と川が40%、海が40%となる。里が大きな割合を占めるのは、森と海のつながりを良くも悪くもするのはその間の人の営みであるとの森里海連環学の捉え方の必然である。一方、海の割が里と同様に40%と高いのは、次の二つによる。一つは、海はいのちの究極の“ふるさと”であるにもかかわらず、陸に暮らす私たちは日々の暮らしの中でほとんど意識することなく、この間人間活動の負荷が海にかかり続けてきた現実を直視することなしに、未来世代の幸せはないとの考えによる。もう一つは、日々の暮らしのそばにある森への関心は高く、私達は植林活動などに参加する。しかし、いのちの源である水の循環の出発は海であり、「海がなければ森もない」ことを思い起こす必要があるとの考えによる。

- ・流域単位の地域再生の取り組みと森里海連環
- ・自然とともに生きて生業を営む
- ・環境と経済の同時的再生
- ・海的环境と生きもの・漁業の深刻化

- ・自然と文化の不可分のつながり
- ・都市と地方の関係 Remote Responsibility

2016 年度の講義から学んだこれらの根底に流れるものは、いろいろなものが多様につながっていること、それを目先の経済優先や明日の暮らしの利便性を求めすぎたことへの反省と、それに基づく未来世代志向の粘り強い地域での取り組みである。そのことをさらに具体的に学んだのが自然観察会であった。

- 5 月 13 日 日本林業再生の道（奈良県吉野山）
- 6 月 21～23 日 干潟の機能・保全と有明海の再生（佐賀県有明海）
- 8 月 1～3 日 アユの復活とリバーキーパー（高知県安芸川、仁淀川）
- 9 月 1～2 日 愛知川の生き物と文化（東近江市愛知川）
- 9 月 12～15 日 離島体験と民泊ツアー（長崎県平戸島）
- 10 月 3～5 日 ゾウがいた野尻湖とアフアの森 の自然（長野県信濃町）
- 12 月 7 日 コウノトリの郷づくり（兵庫県豊岡市）

これらの観察会では、それぞれの場所で自然や文化を守り、再生する諸活動が続ける人々の考えや行動に触れる機会となった。次年度以降も、自然観察会の開催は「人」に会うことを基本に組み立てたいと考えている。

（２）統合学問「森里海連環学」と社会運動「森は海の恋人」の協同

今日の日本社会が抱える課題は枚挙にいとまがないが、その多くは縦割りの組織構造とその根底にある柔軟性を著しく欠いた縦割りの思考に深く関わりと見ることができる。自然は言うまでもなく時間と空間を通じて縦横につながる存在である。そのことを端的に示したのが「森は海の恋人」であり、それを保全し多くの恵みを持続的に享受するのも、それを分断して地域社会を崩壊させるのも、森と海の間の里の営みである。気仙沼漁師によるこのような運動に遅れること 14 年、2003 年に京都大学に立ち上げられたのが森から海までの統合学問「森里海連環学」であり、両者の協同が未来世代の幸せを第一にする価値観の転換を通じて、持続可能社会の日本らしい構築が目指されている。

（３）瀕死の海、有明海の再生に向けて

2 月中旬に発行された「有明海の環境と漁業」第 2 号に寄稿した「急がば回れの有明海再生（１）有明海問題の本質を見据える」を引用する。本誌は、東京に本部を置く有明海漁民市民ネットワークが、有明海の再生を目指してできるだけ幅広い人々に有明海問題を知ってもらい、その再生への道を探ろうとの目的で昨年 11 月に第 1 号が発刊された。第 2 号に寄稿を頼まれ、森里海連環の崩壊こそ有明海が瀕死の海に至った本質であることをまとめたものである。その続編は 4 月半ばに発行が予定されている第 3 号に「急がば回れの有明海再生（２）つながりの価値観を続く世代に」を寄稿予定である。この中には、都会が地方を、シニアが若者を支援する自然学講座有志による干潟再生実験への参加が紹介される。

急がば回れの有明海再生

(1) 有明海問題の本質を見据える

田中 克 (京大名誉教授、舞根森里海研究所長)

はじめに

わが国はもとより世界的にも極めて生物生産性の高い豊饒^{ほうじょう}の海であった有明海は、今では瀬死^{ひんし}の海に至り、このまま再生への道が開けないようでは、海とともに生きるこの国の未来はないといえるほど重大な問題といえます。有明海問題の深刻さは、その豊かな生物／漁業生産性の喪失のみならず、わが国ではこの海にしか生息しない特産の生きものやその種(中山, 未発表)にあふれる生物多様性の宝庫(佐藤, 2000)の崩壊です。何よりも地域社会の崩壊といういっそう深刻な形となって、私たちの未来に重くのしかかっています。

有明海の再生を願い、その鍵を握る諫早湾潮受け堤防水門の開門を求めて、多くの人々の懸命の努力が粘り強く続けられています。筆者は、1980年以来、汽水と濁りの有明海の“いのちの源”と位置づけられる筑後川の河口域を中心に、稚魚の生態研究(田中, 2009; 2012)に関わり続ける一研究者であり、その知見の上に有明海の干潟再生とその象徴としてのアサリの復活などに取り組む一“志民”です。ここでは、中長期的ならびに広域的視点より、有明海の再生に関して、2回にわたり本質的問題や解決の道を提起したいと思います。第1回は、有明海問題の本質について考えてみます。

1. 有明海問題はこの国の未来に関わる「国家的課題」

わが国は、複雑な海岸線と多くの島嶼^{とうしょ}を抱え、海岸線の総延長は3万 km 近くに及び、世界6位の長さを有しています。排他的経済水域の面積も世界6位の広さを誇る海洋大国です。しかし、これまでの目先の経済成長最優先の国策と利便性を求め過ぎた私たちの暮らしは、この間、いのちのふるさとといえる海(田中, 2017)に深刻な影響を与え続けてきました。生態的に極めて重要な水際は埋め立てられ続け、陸と海の境界域はコンクリート護岸化されるなど、沿岸域の深刻な改変が陸域の都合(都会の論理)で進められてきました。その最も典型的な海域が有明海であり、瀬死の海に至らしめた有明海を再生させることができるかどうかは、この国の未来を左右するほど重要な国家的課題であり、有明海はわが国の沿岸環境と沿岸漁業再生の“試金石”と位置づけられます。

2011年3月11日に東北太平洋沿岸域を直撃した巨大な地震と津波は、海沿いの陸域と海域に壊滅的な打撃を与えました。大震災からすでに6年近くが経過し、復興は一見進んでいるように見えますが、福島第一原子力発電所崩壊の後始末のめどが立たない事態に代表されるように、真の復興とはほど遠い現実が横たわっています。同時に、復興の名のもとに深刻な事態が東北太平洋沿岸域で進行しています。それは、今後100～150年の間に発生が予想される最大



図1 宮城県気仙沼市小泉海岸に建設中の巨大防潮堤（高さ14.9m、底辺最大幅90m。2016年10月2日、横山勝英さん撮影）

規模の津波に備えて、海沿いに建設されつつあるコンクリートの巨大な防潮堤です。巨大な津波による沿岸域の破壊と新たな人為的大規模環境変化が進む三陸沿岸域が、有明海とともにこの国の沿岸環境と漁業再生の試金石に加わったと見なされます。

2. 三陸の巨大防潮堤建設に有明海問題と同じ根を見る

諫早湾干拓事業は、時代の流れの中で目的を変え続け、最終的には高潮による水害から市民の“命を守る”との名目で、強引に全長7kmの潮受け堤防の建設が進められました。もし、そうであれば、平静時には常に水門を開けたままにし、水害の発生が予想される時のみ閉鎖すればよいことになります。一方、三陸の海辺の巨大なコンクリートの防潮堤（図1）は、文字通り物理的に住民の“命を守る”との名目で、海と直接関わって暮らす人々の意思（海を見えなくして津波の予兆を感じられなくする防潮堤はかえって危険）とは別の次元で設置が決定され、建設されているのです（小西, 2015）。多くの住民は高台に移住し、かさ上げた農地を利用する人がいない場所にまで、巨大なコンクリートの構造物が設置されています（田中, 2014）。ここには、諫早湾潮受け堤防建設と同じ根の背景が見て取れるのです。

広大な干潟の消失を伴った諫早湾潮受け堤防

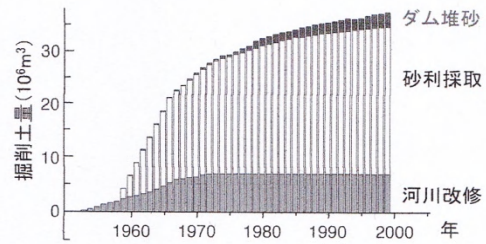


図2 20世紀後半の50年間に筑後川河川敷から持ち出された砂の量（横山他, 2007）

の設置と三陸沿岸の巨大防潮堤の設置は、ともに陸（森）と海の結び目（境界域）の消滅をもたらしました。豊かな海を取り戻す共通の課題は『水辺の再生』といえます。この課題は、有明海や三陸沿岸に限った課題ではなく、自然海岸を壊し続けてきた（向井, 2015）この国全域に共通のものといえるのです。

3. 有明海を瀕死の海に至らしめた大規模自然改変事業

有明海を今日のように、漁船漁業者の主要な漁獲物がクラゲ（ビゼンクラゲ）のみという末期的な状態に至らしめた主要な大規模環境改変は、以下の3点と考えられます。

3-1. 筑後川河川敷からの膨大な砂の採取

その第1は、20世紀後半の50年間に筑後川河川敷から膨大な砂を、陸域のインフラ整備のために取り上げた点です（図2；横山他, 2007）。その量は3800万トンにも及びます。本来それらの大部分は有明海に流れて、“生きた存在”としての干潟を更新し、多くの底生無脊椎動物（ベントス）の生息を可能にしてきたものです。その供給が制限されれば、干潟は次第に疲弊し、ベントスの生息を減少させ、海水中の有機物（プランクトン生物など）を消費する能力が衰え、過剰の海底堆積物は貧酸素化や赤潮の発生を促し、さらにベントスの生息を難しくするという負のスパイラルをもたらしたといえます。21世

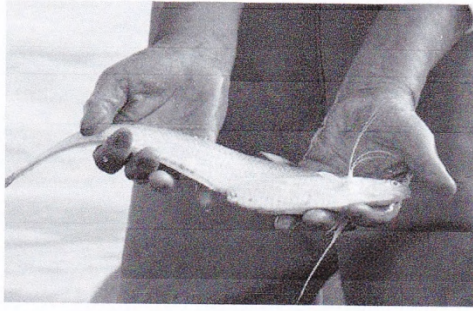


図3 産卵のために筑後川に遡上した有明海特産魚エツ親魚（2015年5月17日撮影）



図4 諫早奥部に設置された潮受け堤防と調整池の汚水状態（中尾勘悟さん撮影）

紀に入り河川敷からの砂採取は禁止されましたが、ダムに砂がせき止められ、同じ問題が続いています。

3-2. 筑後大堰の設置

2つ目の環境改変は、1985年に完成した筑後大堰です。深刻な水不足に見舞われる福岡都市圏に飲料水を供給するために建設されたものです。福岡市民が使用する飲料水の3分の1が筑後川からの取水に依存しています。その水の中に含まれる微細な鉱物粒子、栄養塩類、微量元素などは、本来有明海にもたらされ、多くの生きものの命を育む素材として利用され、漁師の生業を支え、市民がその産物を享受してきました。そのような公益が、大都市の都合で壊されたといえます。筑後川には海と川を往復する有明海特産魚エツ（図3）が生息しています。本種はまさに筑後川の恵みで命をつなぐ生きものであり、筑後大堰の設置はその産卵域を制限し、生まれた仔稚魚の生き残りに影響を与えているのです。

3-3. 諫早湾干拓事業

3つ目の環境改変は諫早湾潮受け堤防の設置と広大な干潟の壊滅です。総工費2500億円を費やした巨大公共事業の典型であり、1997年4月14日の鉄板の落下による“ギロチン”は国民に衝撃を与えました。干潟をなくして循環を失った調整池の水は必然的に悪化し（図4）、河川水の流入で上昇する水位を下げるために、その汚

染水は常時諫早湾に放水され続けています。諫早湾奥部の干潟は、半時計回りの恒流によって筑後川起源の最も細かい粒子をもとにできたわが国最大規模の泥干潟であり、極めて重要な水質浄化機能を担っていました。わが国のアサリ漁獲量の6割を担う愛知県三河湾では、赤潮の発生件数と干潟などの浅場の埋め立て面積はよく対応することが示されており（鈴木、2010）、諫早湾奥部の干潟の消失は、この海に重大な影響をもたらしていることが容易に推定されます。

4. 有明海瀕死化の本質

上記の有明海を瀕死の海に至らしめた3つの大規模な環境改変は、それぞれに重大な問題ですが、ここまで瀕死化の進んだ有明海を元の宝の海に戻すには、それらの背景に存在する共通の本質を見極めることが不可欠といえます。それは、その時、その場の都合による人為的な陸（森）と海のつながりの分断に他なりません。

有明海は、雲仙岳、多良山系、背振山系、九重山系、阿蘇山系など千m級の火山に囲まれ、湾奥部には九州最大の筑後川が流入しています。諫早湾は別名“泉水海”と呼ばれるように、豊富な海底湧水に恵まれ、それは火山に囲まれた有明海に普遍的な現象と考えられます。最近の研究によると、日本列島周辺では、規模の大小はあれ、海底湧水がかなり普遍的な現象であることが確認されています（谷口、2010）。森林域

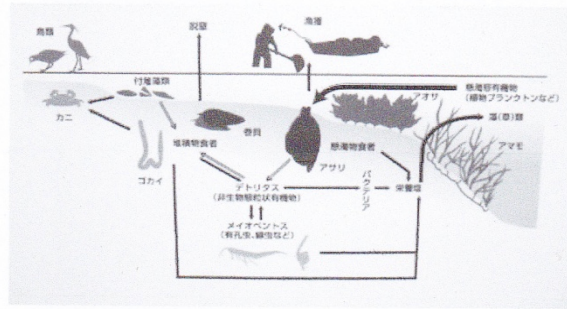


図5 干潟の物質循環模式図：底生無脊椎動物の役割
(鈴木, 2010)

などで長く涵養された地下水中には、河川水よりはるかに高濃度の栄養塩類や微量元素が含まれ、沿岸域の生物生産に大きく寄与している可能性が明らかにされています（本田他, 2016）。

海底湧水も含めて、有明海はまさに森と海が密接につながり、そのつながりを人間の都合で潰してきた“里”（広義の里として、人間の生活空間）の人々の在り方が問われる森里海連環（京大フィールド研, 2011）の世界そのものであると見なせます。有明海の豊かさとしての極めて高い生物生産性と生物多様性の秘密は、この森と海の不可分のつながりにあり、ここにこそ有明海を本質的に再生させる道があると捉えることができます。

5. 生物多様性の宝庫から “ノリ養殖の畑”と化した有明海

有明海はかつて“宝の海”と呼ばれましたが、その本質は、多様な生物による沿岸漁業の下支えと限りなく多様な特産的生物の存在です。しかし、現状はこの海の生物的多様性が著しく損なわれ、ノリ養殖業のみが400億円産業として維持されています。果たしてこのような生物的多様性を喪失した海に、ノリ養殖の確かな未来はあるのでしょうか。陸域の農業生産では、できるだけ環境に負荷をかけず、生産物の安全性を高める無農薬化が進行しているのに対し、ノリ養殖の現場では、栄養塩類の不足を補うため

の施肥が行われ、病気の発生を防ぐための酸処理が環境への負荷を軽減する配慮なく行われている現状を指摘しないわけにはいきません。そのことが同じ海で生きる漁業者の間に深刻な亀裂をもたらし、ここにも地域社会の崩壊につながる現実が存在します。

2020年の東京オリンピックでは、食の安全性が厳しく求められ、安全性を認証された産物のみが使用され、国民のこの問題への関心の高揚が予想されます。現在のように環境への配慮や生物多様性の保全を無視した有明海のノリ養殖は生き残れるのでしょうか。さらに、海底に多様な生きものが生息しない現状では、ノリの最大の競争者である植物プランクトンは捕食者不在の中で増え続け、栄養塩類は利用し尽くされ、それを補うためにさらに無理な施肥をせざるを得ない悪循環に陥ることが懸念されます。さらに海底に堆積した有機物から栄養塩類が水中に回帰する道が閉ざされ続けることになり、海水と海底との間の物質循環（図5；鈴木, 2010）を回復させることが健全なノリ養殖にとって不可欠です。

今、世界では圧倒的多数の人々が暮らす都会のRemote Responsibilityが問われています。その典型はアブラヤシの農園で、陸域で最も生物多様性に富んだ熱帯雨林を伐採して農園に変え、生産性を上げるために大量の肥料と農薬の投与が行われています。過剰の人工化学合成物質は

大雨のたびに川に流出し、マングローブ河口域やその先のサンゴ礁域の生態系に深刻な影響を与える負の連鎖となっています。そのような深刻な事態を可能にしているのは、遠く離れた都会に暮らす私たちが、バームオイルを含むスナック菓子・アイスクリーム・化粧品・洗剤などを何気なく利用し続けているからといえます。生物多様性に配慮しない有明海のノリ養殖は、このアブラヤシの農園問題とも同質の問題と捉えることができます。裏を返せば、有明海のノリ養殖のあり方を環境へ配慮した方式へと転換することができれば、その価値は高まり、持続的なノリ養殖を可能にすることにつながるといえます。

おわりに

有明海の再生は、生物生産性と生物多様性という豊かさの両輪の再生にかかっています。生物生産性と生物多様性は表裏の関係にあり、両者の共通の鍵は水際の再生です。わが国の水環境問題の試金石は、有明海と三陸沿岸域と捉えましたが、陸水の琵琶湖でも内湖やヨシ群落の復活など水際の再生が重要課題とされ、同じ問題を抱えています。水質はすでに30年以上前のレベルに改善され、外来魚の数も減少傾向にあり、捕食者カワウの数も半減しています。しかし、琵琶湖固有種の回復は進まず、かつて5千トン以上漁獲されたセタシジミは50～100トンと低迷した状態が続いています。滋賀県では、20世紀後半の半世紀の間に壊した琵琶湖生態系をもとに戻すには、壊したのに匹敵する時間が必要と捉え、21世紀に入りマザーレイク21計画を策定して、2050年をめどに再生を目指しています。

有明海の瀕死状態からの再生にも、琵琶湖の

再生と同様に壊したのに匹敵する時間を想定する必要があります。その主役は必然的に子供たちであり、小中高校生や大学生が、有明海問題を“自分ごと”として捉え行動する流れを生み出さない限り、再生はありえないと考えられます。今回はこの点に関わる具体的取り組み例を紹介したいと思います。

引用文献

- 京都大学フィールド科学教育研究センター（編）（山下洋監修）2011.「増補改訂版森里海連環学」, 京都大学学術出版会, 370pp.
- 小西晴子 2015. ドキュメンタリー映画「赤浜ロックンロール」に描く三陸漁師の心意気, ACADEMIA, 154, 9-13.
- 佐藤正典（編）2000.「有明海の生きものたち：干潟・河口域の生物多様性」海遊舎.
- 鈴木輝明 2010. 干潟の水質浄化機能とその再生,「水産の21世紀－海から拓く食料自給」(田中 克・川合真一郎・谷口順彦・坂田泰造編), 京都大学学術出版会, 296-316.
- 田中 克 2009. 有明海特産種：氷河期の大陸からの贈り物,「干潟の海に生きる魚たち」(田北 徹・山口敦子責任編集), 東海大学出版会, 107-102.
- 田中 克 2012. 森里海連環学の原点－有明海特産種の生態に学ぶ,「森と海をむすぶ川」(京都大学フィールド科学教育研究センター編：向井 宏監修), 京都大学学術出版会, 151-181.
- 田中 克 2014. 森里海の連環から震災と防災を考える,「防災と復興の知－3・11以後を生きる」(座小田 豊・田中 克・川崎一朗編), 大学出版部協会, 29-48.
- 田中 克（編）2017 (印刷中).「いのちのふるさと海とともに生きる」, 花乱社.
- 谷口真人 2010. 循環系としての地下水流動システムと境界を越えたつながり, 日本水文科学会誌, 40 (3), 145-147.
- 本田尚美・杉本 亮・小林志保・田原大輔・富永 修 2016. 小浜湾における一次生産過程の時空間変化, 水産海洋研究, 80 (4), 269-282.
- 向井 宏 2015. 海とともに生きるために－自然の管理から生き方を問直す, ACADEMIA, 153, 68-80.
- 横山勝英・鈴木伴征・味元伸親 2007. 筑後川の河床変動要因と土砂動態の変遷, 水工学論文集, 51, 997-1002.