特集 有明海・諫早湾の未来を考える

― 日本一の泥干潟を復元する意義 ―

文:佐藤正典（鹿児島大学大学院理工学研究科教授）

北部排水門より雲仙方向を望む

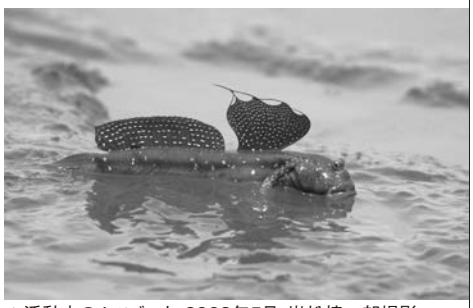
1997年4月、諫早湾の潮受け堤防工事で鋼板が落とされる様子はよくギロチンに例えられました。実際に陸側干潟に棲む多くの底生生物は死滅し、文字通りギロチンの犠牲となりました。その後、開門の是非を巡る訴訟が続き、混迷が深まる今、私たちは諫早湾とどう向き合い、何を学ぶべきなのでしょう。今号では有明海沿岸の干潟生物の研究に取り組みながら、諫早湾の復元を訴えてきた鹿児島大学の佐藤正典教授にその意義を解説していただきました。

干潟の生物多様性

波静かな内湾の奥部や河川感潮域に発達する干潟は、サンゴ礁と並んで、海の中で最も生物生産力の高い（すなわち生物の量が多い）場所の一つです（図1）。その一方で、干潟は、種多様性（種数の豊富さ）が低いという特徴があります。種多様性が抜群に高いサンゴ礁とは対照的です。すなわち、干潟では、比較的少数の種しかいないが、それぞれの種の個体数がたいへん多いということです。たとえば、おびただしい数のコメツキガニやウミニナなどの集団が干潟の表面を独占しているということが普通に見られます。なぜ干潟では種の多様性が低いのでしょうか。

図1 有明海奥部（佐賀県鹿島市）の泥干潟

▲干潮時の干潟表面で多数のヤマトオサガニとムツゴロウが活動している。佐藤正典撮影


▲活動中のムツゴロウ。2008年5月、岩松慎一郎撮影

干潟が位置する所は、陸と海の境界であり、また同時に、淡水と海水の境界でもあります。そこは、定期的に干上がり乾燥や日射にさらされます。また、淡水と海水が混合することで塩分が低下しており、しかも、その塩分は潮汐の半日周期に応じて変動します。そのような環境ストレスの大きな場所には普通の海の生物はなかなか入り込めないのです。干潟の過酷な環境に適応進化した比較的少数の種が干潟の生態系を支えているのです。

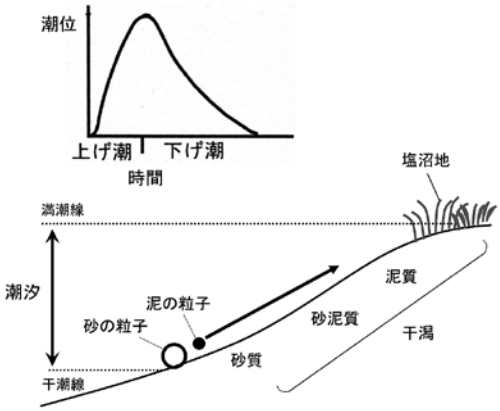
干潟には、河川水や地下水の流入を通して、陸からの豊富な栄養分（チッソやリンの無機栄養塩や分解途上の有機物）が供給され、しかも平坦な干潟面が、太陽エネルギーを吸収する絶好の場所（天然のソーラーパネル）として機能しているので（図1）、光合成を行う微小藻類（主に珪藻類）や海草類による生産力がきわめて大きくなります。干潟に適応できた底生動物は、この資源を独占し、爆発的に増えることができます。たとえば、有明海奥部の河口周辺では、体長10cm前後のカワゴカイ類（1または2種）の現存量（湿重量）だけで1平方メートルあたり1 kg以上に達する場所も珍しくありません。これらの底生動物は、外からやって来る魚や鳥や人間にとっての重要な食料になっていました。また、これらの干潟特有の少数の種が大増殖してくれるおかげで、陸から海に流入する栄養分の多くが干潟で吸い取られ、内湾の富栄養化の問題（赤潮や海底の貧酸素化）が抑制されていたのです。

「生物多様性」については、単純に種数が多いか少ないかだけで、その価値を論じるべきではありません。干潟では、少数の特化した種が、地球上で最も豊かな生物生産力をもつ生態系の一つを支えているのです。言葉を変えれば、干潟では、個々の種が担う役割が大きいと言えます。日本にとっては、南西諸島のサンゴ礁生態系が保有している多様な種の宝庫を保全することも重要ですが、内湾の干潟生態系に特有の少数の種（どれも地味な容姿で目立たない）の「多様性」を守ることも大事なことです。1種の絶滅は、干潟の生態系ではたいへん重いのです。

干潟生物の絶滅の危機

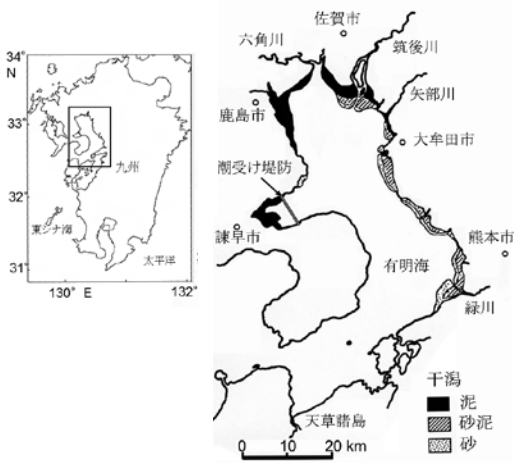
今、干潟の多くの種が絶滅の危機に瀕しています。日本ベントス学会（2012）の「干潟の絶滅危惧動物図鑑」によれば、651種もの動物が「絶滅のおそれのある種」とされています。そこには、ハマグリやアゲマキ、タイラギなど内湾漁業での重要な漁獲対象種も含まれています。また、泥干潟に特有の種の多くが特に危機的な状況にあります。それは、元々、泥干潟というものが内湾奥部の潮間帯の上部に発達するものであり、そこは人間の沿岸開発（埋め立てや干拓）によってまっ先に陸化されたためと思われます（図2）。

図2 内湾奥部の干潟における潮汐による砂と泥のふるい分け



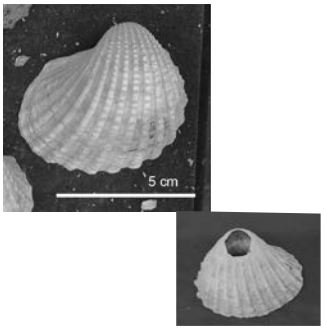
▲潮汐の非対称（上、坂倉 2004）の効果によって、干潟の上部に泥干潟が形成され、そこにヨシなどの塩生植物が繁茂する塩沼地が発達する（下）

図3 有明海における干潟の分布



▲泥の粒子は、潮流と恒流によって、湾奥の西側へ運ばれる。下村（1996）を一部改変

図4 ハイガイ



▲縄文時代早期（約7000年前）の遺跡である東名貝塚（佐賀市）から出土した貝殻。穴のあいているものは装飾品にされたものと考えられている。2013年3月、東名遺跡展示館にて佐藤正典撮影

▲諫早湾の閉めきりによって全滅したハイガイの大集団 1997年8月（閉め切り後4ヵ月）、富永健司撮影

泥干潟特有の生物が生き残っている所

九州西岸に位置する有明海（図3）は、日本最大の干満差（大潮時で約6m）と広大な干潟（日本の全干潟面積の約4割）をもつ内湾であり、ムツゴロウ（図1下）やワラスボ（共に泥干潟特有のハゼ科の魚類）など日本ではここにしか生息していない特産生物が多数存在する場所として知られています。そんな海は有明海の他には日本中どこにもありません。この特異な環境と生物相が有明海の高い漁業生産力（瀬戸内海と並んで日本最大）を支えていました。

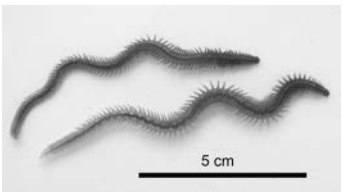
諫早湾を含む有明海奥部には日本最大の泥干潟が広がっています。東京湾、伊勢湾、瀬戸内海など日本の主な内湾ですでに絶滅してしまった泥干潟特有の種が、ここにはまだ多く生き残っています。たとえば、縄文時代の全国の貝塚から大量に出土する二枚貝の一種ハイガイなどです（図4）。

アリアケカワゴカイ（泥干潟特有のゴカイ類）も、今は有明海奥部でしか見つかりませんが、約100年前には、伊勢湾の最奥部（かつては宮湾と呼ばれていた熱田神宮の門前）や瀬戸内海の児島湾の奥部にも生息していたことがわかっています（昔の標本が博物館に大切に保管されていたために明らかになりました）（図5）。岡山県の児島湾では、沿岸住民が毎年冬の大潮の夜に起こる本種の生殖群泳を目当てに船を漕ぎ出し、水中に泳ぎ出た大量のゴカイを網で捕獲し、それをイグサ農地の肥料としていたそうです。

おそらく、現在の有明海奥部に残っている泥干潟とよく似た干潟が、かつては日本中にたくさんあったと思われます。しかし、それらの泥干潟は、埋め立てや干拓によって大部分が消滅してしまいました（図6）。

今日、多くの泥干潟特有の種が揃って生き残っている有明海の奥部は、本当にかけがえのない場所なのです。その中でも特に干潟の豊かさがよく保たれていた場所が諫早湾でした。諫早湾干拓事業は、この干潟を全部干上がらせ、ハイガイ、アリアケカワゴカイ、ウミ

図5 日本におけるアリアケカワゴカイの分布
佐藤（2011）を一部改変



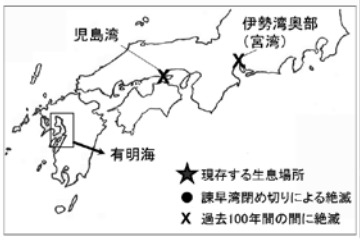
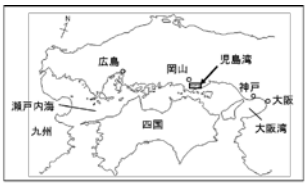
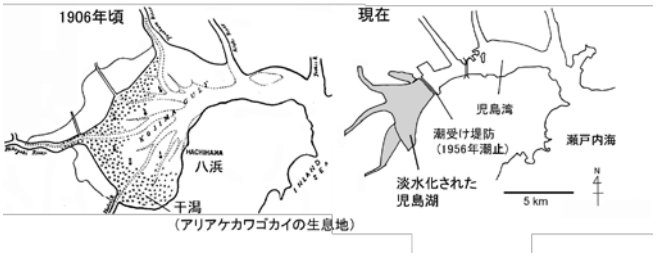


図6 児島湾（岡山県）の変遷

（左）1908年頃。Izuka（1908）より
（右）現在。国土地理院の地形図（2008）に基づく。干潟の大部分が干拓によって失われた。Sato（2010）を一部改変





マイマイ（泥干潟特有の小さな巻貝）、シチメンソウ（泥干潟特有の塩生植物）などの大集団（いずれも国内での現在の産地はほぼ有明海奥部に限られる）を全滅させてしまいました。

諫早湾干拓事業とは

今から約18年前（1997年4月）、国（農水省）の大規模干拓事業により、有明海の奥部に位置する諫早湾の奥部36km^2（このうち29km^{2}が大潮時に干出する干潟）を全長7kmの潮受け堤防で完全に閉め切る「潮止め」が実施され、そこが農地と淡水の調整池に変えられました（図7）。当初の目的は米の増産のための水田造成でしたが、社会状況が変わり水田造成が不要になると、目的は畑作地の造成に変わり、さらに高潮対策などの「防災」も追加され、事業は強引に進められました（2007年完了。総事業費2530億円）。造成された農地は長崎県の公社に買い上げられ、それが入植者（2014年12月時点で39個人・法人）に貸し出されています。

諫早湾干拓事業は工区内の干潟生物を全滅させただけでなく、その周辺の有明海にも大きな悪影響をおよぼしています。有明海奥部では大規模な赤潮が頻発するようになり、夏場の海底の貧酸素化が顕著になっています。潮流が著しく弱まった潮受け堤防の近傍ではこれらの環境悪化と漁業（タイラギ漁など）の被害が特に大きいことがわかっています。淡水化された調整池の中では有毒性のアオコ（シアノバクテリア）が発生し、それが産み出す毒素が有明海に流出しています。

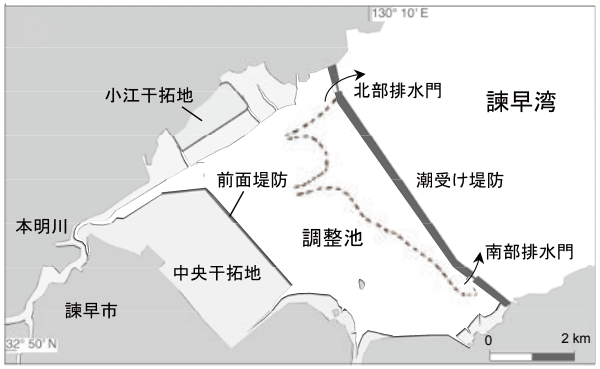
2010年12月、福岡高裁が、諫早湾干拓事業と漁業被害の因果関係を一部認めた一審判決（2008年6月、佐賀地裁）を支持し、「諫早湾の潮受け堤防の排水門の5年間開放」を国に命じる判決を下しました。国が上告しなかったので、この判決は確定しました。18年前の閉め切りによって淡水化されてしまった調整池に再び海水を導入し、そこを元の汽水域に戻せという画期的な判決が確定したのです。それは諫早湾の干潟生態系の復活とそれに伴う漁業の再生に道を開くものでした。

ところが、この判決確定に至るまでの長い裁判の間に、農水省と長崎県は強引に事業を進め、問題解決を困難にする既成事実を作ってしまいました。造成された農地（借地）に入植者を募り、営農を始めてしまったのです。そのため、これらの営農者の利益保護という新たな問題が生じました。2013年11月、長崎地裁が「排水門の開放の差し止め」を国に命じる仮処分を出し、それを口実に、国が確定判決に従わないという異常な事態となり、それが今日まで続いています。原告の漁業者は、長年の裁判を耐え抜いて勝訴したというのに、被害を放置されたまま困窮を深めています。

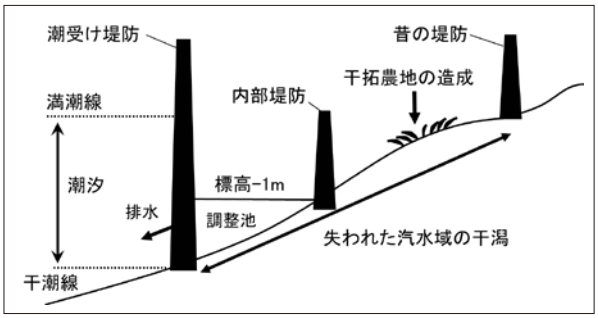
さらに、農水省は、もう一つ「おまけ」の既成事実も付け加えました。諫早湾を閉め切る7kmの堤防を利便性の高いバイパス道路として利用したのです（2007年12月に広域農道として開通、図8）。人々は利便性を享受することで無意識のうちに干拓事業の

図7 諫早湾干拓事業

▲全長7 kmの潮受け堤防によって閉め切られた諫早湾
2007年7月、佐藤正典撮影



▲点線はかつての干潟の範囲（大潮時の干潮線）
調整池の水位を一定に保つために、2カ所の排水門から淡水が有明海に排出されている（矢印）。佐藤慎一原図



▲干拓地の断面模式図
大潮時の平均干満差は、5.4m。佐藤（2014）より

図8 諫早湾の潮受け堤防を利用した「堤防道路」

▲堤防中央の展望所から南の雲仙普賢岳を望む。2010年11月、佐藤正典撮影

不条理から目をそらすでしょう。

諫早の未来

確定判決にしたがって「排水門の5年間開放」が実行されるならば、淡水化した調整池に海水が出入りして潮の干満がもどり、限定的ながらも元の泥干潟の生態系が回復するでしょう。諫早湾の干潟は、土やコンクリートで埋められてはいません。長大な潮受け堤防1枚で海を遮り、元の干潟面を海水面よりも低い陸と淡水の池に変えただけなので、元に戻すことはできるのです（図7下）。三重県の英虞湾では、小規模ながら昔の干拓地を水門開放によって干潟に戻す試みがすでに実行されています。ここでは約2年のうちに復元された干潟に堤防外の自然干潟と同程度の生物がもどってきました。

ハイガイやアリアケカワゴカイなどの泥干潟特有の絶滅危惧種は、諫早湾の潮受け堤防の外側でまだ細々と生き残っているので、それらの幼生が潮に乗って諫早湾に入り、回復した干潟に定着するはずです。これらの種を絶滅から救うために、諫早湾の環境復元は大きく貢献するでしょう。

魚介類の産卵・生育の場としても重要だった諫早湾の干潟生態系の回復は、有明海の現在の漁業の窮状を救うと同時に、ここでの漁業の営みを将来にわたって維持してゆくために大きく貢献するでしょう。

当面の措置として、現在の水門を開放するだけでも、相当な環境復元が期待できますが、その効果を一層大きなものにするためには、潮受け堤防の撤去も検討すべきだと思います。たとえ堤防道路の利便性が失われるとしても、長期的には、それをはるかに上回る自然の恩恵が子孫にもたらされると思います。

いずれにしても、諫早湾の環境復元は、日本中の海辺環境の保全のために、はかりしれない大きなインパクトを与えるでしょう。また、地元の諫早市は、「日本一の泥干潟をよみがえらせる環境復元都市」「絶滅危惧種を救う町」として再生することができます。世界に「イサハヤ」の名が知れ渡ることになるでしょう。東京や名古屋をはじめとする日本中の都市が文字通り踏みつぶして失ってしまった大切なものがここにはたくさんあるのです。その価値を地元の人々が早く気づくことが重要です。

諫早の再生のシンボルとしてのウナギ

諫早市が誇る名物は、ウナギ料理です（図9）。市内には江戸時代からの伝統を持つ老舗の鰻屋が何軒もあります。今、諫早の人々は、「ウナギの妖精うないさん」を街のシンボル（ゆるキャラ）に掲げ、そのイラストを商標登録しています（http://unai.b1388.jp/）。

ウナギは、海からやってきた幼生が川を上り、淡水域で成長する魚と長く信じられていましたが、最近の研究は、川を上らないで河口や海で成長する個体が多いことを明らかにしました。昔から内湾・河口域の干潟で捕れるウナギは、青みがかった体色をもつことから「アオ」と呼ばれ、極上の味のウナギとして重宝されていました。泥干潟にもぐったウナギを捕まえる「ウナギかき」という伝統漁法は、今も有明海奥部に残っています（図10）。

諫早市内の老舗の鰻屋は、本明川の川縁に並んでいます。かつてはその付近が河川感潮域の最上部であり、諫早湾に続く汽水域の泥干潟が川に沿って伸びていました。ここで食べられていた地物のウナギの多くは、まさに干潟のゴカイやカニを食べて育ったウナギにちがいありません。諫早湾を閉め切った巨大な潮受け堤防は、これらのウナギの生息場所をすべて奪ってしまいました。

ウナギは、今、環境省によって絶滅危惧種に指定されています。諫早湾の環境復元は、ウナギを救うことでもあるのです。「ウナギの妖精うないさん」は、「干潟をつぶした街」ではなく、「干潟をよみがえらせた街」にこそふさわしいシンボルです。

図9 諫早名物のウナギ料理を紹介した諫早市の観光パンフレット

自然をこわさない防災とは

韓国南部の町、順天（スンチョン）市の経験は、これから環境復元都市としての再生をめざす諫早市にとって大きな励みになります。順天市は、「生態首都」という看板を掲げ、恵まれた干潟の自然を生かした町づくりを進めています。2006年にラムサール湿地に登録された順天湾（3550ha）は、諫早湾で閉め切られた部分と同じ面積であり、その大

図10 泥干潟での「ウナギかき」に用いられる漁具の先端

2014年7月、佐賀県の鹿島川河口で用いられていたもの。佐藤正典撮影

部分（2260ha）は美しい泥干潟で占められています（図11）。

そこでは干潟の上部を縁どる広大な塩沼地（ヨシやシチメンソウの群 生地）が水田と連続しています。東京湾をはじめとする日本中の内湾が失ってしまった本来の干潟の風景がここには残っているのです。

市が策定した土地利用計画に基づいて干潟とその周辺は、「環境保全地帯」に指定され、そこでは、開発が禁じられ、徹底した保全策がとられました。たとえば環境保全地帯にあった飲食店などは周辺に移転させられました。その結果、保全された干潟に年間約300万人もの観光客が訪れるようになり、移転させられた人々も含めて、市は大きな経済的利益を得ています。大勢の訪問者は、木道を歩きながら、干潟の風景を楽しみ、ムツゴロウなどの生物を観察しています。周辺のレストランでは、干潟の魚介類を使った名物料理（ムツゴロウ汁やハイガイのビビンバなど）を食べることができます。

特筆すべきことは、自然の干潟と農地の間に両者を隔てる大きな堤防がないことです（図11上）。海岸を巨大なコンクリート堤防で囲ってしまうことを当然と思っている多くの人々が学ぶべき重要なことがここにあります。広大な干潟とヨシ原が「緩衝地帯」になっているので、巨大堤防を作らなくても、大きな問題はないのです。つまり、埋め立てや干拓によって人間が海の中に入って行くのではなくて、人間が一歩下がって、干潟をつぶさず、干潟を保全すれば、海の環境が改善され、漁業資源が生み出されるだけでなく、人工的な巨大堤防に頼らない「防災」を実現できるのです（図12）。広大な干潟とヨシ原が「数キロメートルの幅広い自然の堤防」の役割を果たしているのです。

諫早湾干拓事業は、技術力を武器に力づくで海を押しのけ、水面下の海底（干潟）を陸に変えてしまいました。こうして人間が際限なく海の中に立ち入れば、日常的な排水不良や高潮の被害が起こりやすくなるのはあたりまえです。それらの被害を巨大な潮受け堤防で防ぐから「防災」だと宣伝し人々を安心させて低地に住まわせることは、将来大きな災いをもたらす可能性があります。2011年の東日本大震災で明らかになったとおり、日本列島では、大地震がいつどこで起こっても不思議ではありません。ひとたび有明海で大地震が発生したら、海の中の軟弱な粘土層の上に立っている潮受け堤防は、津波や地盤の液状化に耐えることができないでしょう。

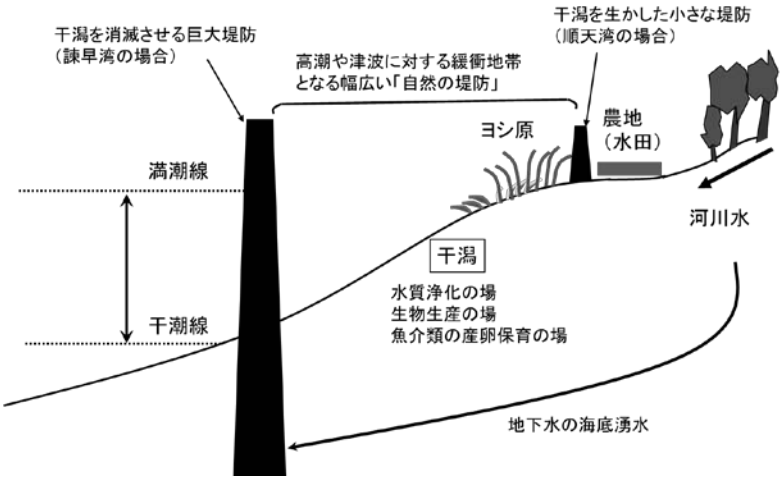
「人間が一歩下がること」こそが、自然をこわすことなく長期的に子孫の安全を守ることができる真の「防災」だと思います。諫早湾の環境復元は、それを実行する絶好の機会なのです。それは、漁業者による長い裁判のおかげで、あともう一歩で実現できるところまできているのです。

図11 韓国の順天湾自然生態公園

▲竜山展望台から見た順天湾の干潟の上部。干潟上部に発達したヨシ原と農地（水田）が隣接し、その間に目立った堤防がない（矢印）
2009年6月、佐藤正典撮影

▲干潟上部のヨシ原をめぐる木道。右奥の山の頂（竜山展望台）まで散策路が続く。2013年5月、佐藤正典撮影

図12 人が一歩下がることによって実現できる環境保全と防災の模式図
佐藤（2014）より



出典
Izuka, A. 1908. Annt. Zool. Jpn. 6: 295-305.
坂倉範彦 2004. 化石 76: 48-62.
Sato, M. 2010. Plankton Benthos Res. 5 (Suppl.): 202-213.
佐藤正典 2011. 科学 81 (5): 432-438.
佐藤正典 2014.「海をよみがえらせる」岩波ブックレット。
下村正一1996. 文明のクロスロード Museum Kyushu 14: 25-34.

佐藤 正典 さとう まさのり
1956年広島市生まれ。東北大学大学院理学研究科修了（浅虫臨海実験所所属）。現在、鹿児島大学大学院理工学研究科（理学系）教授。専門は底生生物学（特に、ゴカイ類の分類や生態について）。