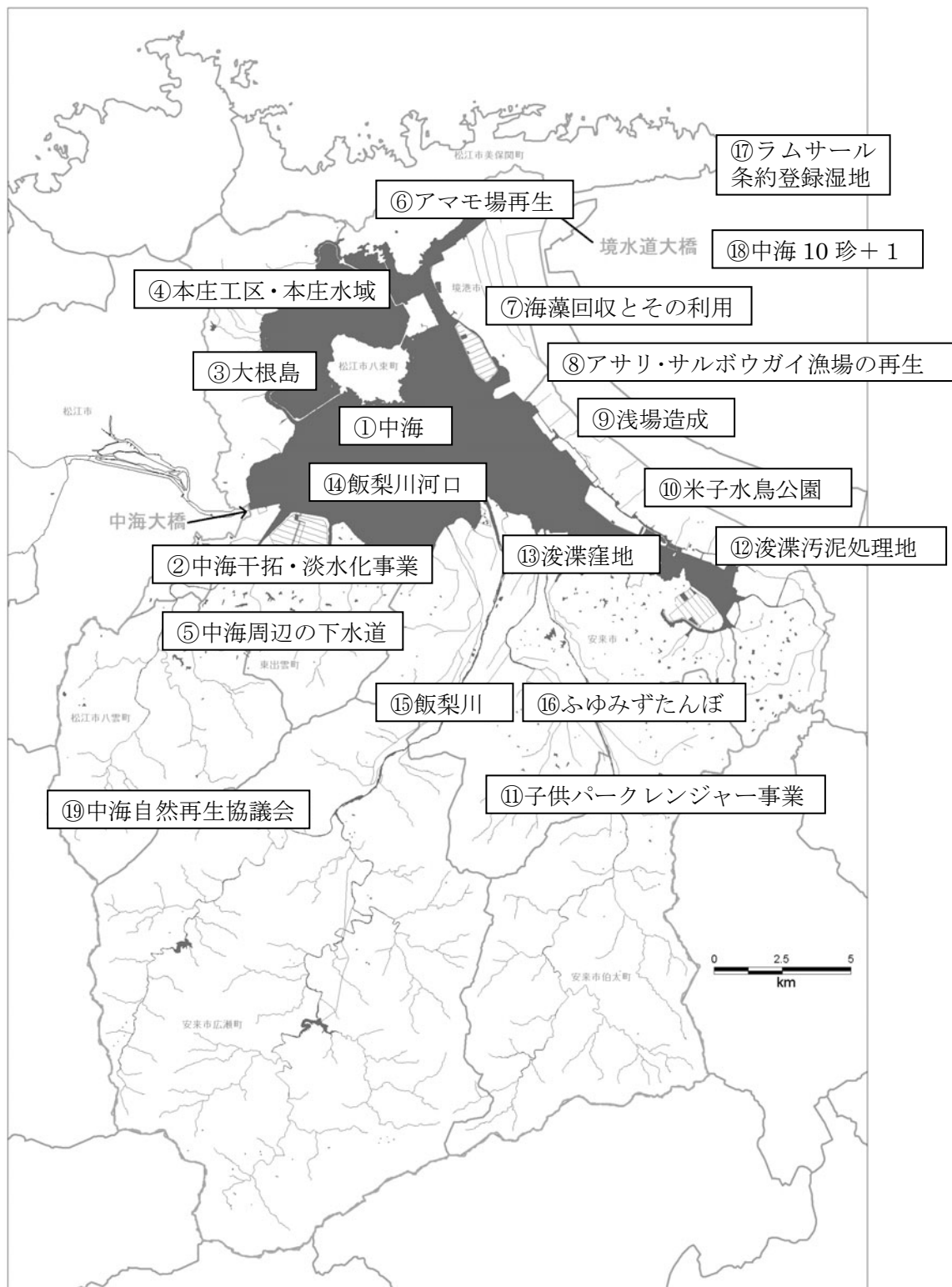




中海自然再生マップ 解説書

中海自然再生協議会



①中海

中海と宍道湖は大橋川で結ばれた日本最大の汽水湖です。

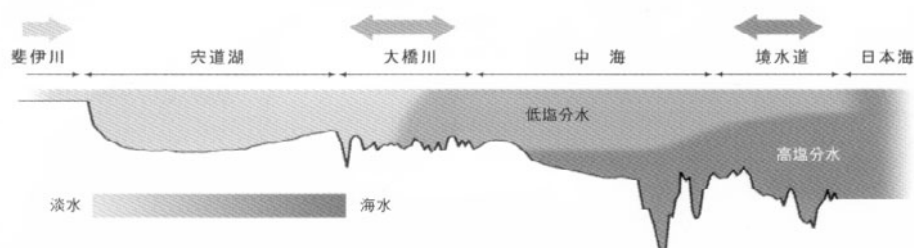
中海は表面積 86.79km²、平均水深 5.4m、最大水深 8.4m(人工的に掘られた窪地を除く)、の浅くて広い湖です。集水域面積は 595.2km² で飯梨川、伯太川など 18 河川が流れています。周辺には松江市、米子市、安来市、境港市、東出雲町があり、約 45 万人が生活しています。1989 年には湖沼水質保全特別措置法(湖沼法)の指定湖沼に指定されました。環境基準は COD 3mg/L (A 類型)、全窒素 0.4 mg/L (Ⅲ類型)、全リン 0.03 mg/L (Ⅲ類型)です。中海の水位は



H.P.30cm(東京湾の標準水位 T.P.では約 23cm)と海面とあまり変わらないため、潮の満ち引きに応じて美保湾の海水が境水道を通じて出入りをしています。海水と淡水の混じり方で塩分が変化したり、比重の重い海水が下に潜り込んだりと、中海では変化の激しい水環境が作られています。

強固な塩分成層が常態化し、底層が貧酸素化しやすい汽水環境

中海には大橋川からの低塩分水や飯梨川や伯太川からの淡水が、境水道からの海水が流入しています。流入した比重の重い海水は塩水くさび状に底を這うように上流方向へ流れ、比重の軽い低塩分水は表層を逆方向へ流れるという二層構造(強固な塩分成層の形成)となっています。底層の水と表層の水は混じり合わないため、底層付近への酸素供給が少なく、中海の底層の大部分は夏期を中心に 1 年の半分以上の期間が貧酸素から無酸素の状態となっています。



弥生時代から続く歴史の舞台、連綿と続く人と湖のかかわり

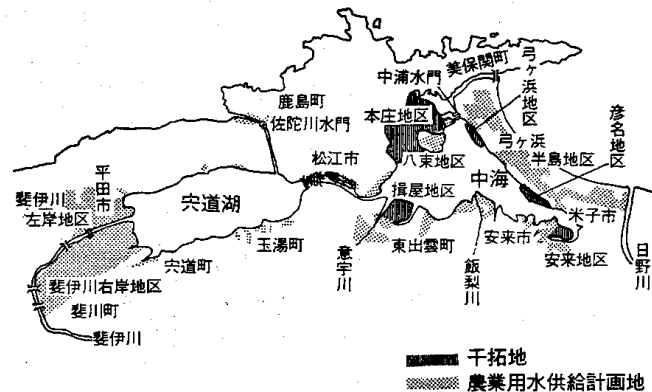
中海・宍道湖の周辺には妻木晩田遺跡、西谷古墳群などの弥生時代の青銅器王国の後やたたら製鉄の後などがあり、2000 年以上にわたる歴史のふるさとです。奈良時代に書かれた出雲風土記には中海周辺での人々の暮らしのようすが生き生きと描かれています。中海から取れた魚介類は人々の生活を豊かにし、つい最近(昭和 30 年代前半)までは、中海の藻場からとられた海藻や海草が畑の肥料として多量に使われていました。

(中海自然再生全体構想より)

② 中海干拓・淡水化事業

中海干拓・淡水化事業のあらまし

- ・ 中海に新しい土地約 2,500ha を造成、
- ・ 穴道湖・中海を淡水化し、新たな水資源の開発、
- ・ 干拓地及び沿岸の農地に灌漑用水を供給



中海干拓・淡水化事業をめぐる動き

- ・ 1963 年：鳥取県、島根県の要請を受けて農水省の直轄事業として事業に着手
- ・ 1974 年：中浦水門(水門部)が完成
- ・ 1983 年：工事がほぼ終了し、現状地形となる。
- ・ 1987 年：農水省、限定的淡水化試行計画提示
- ・ 1988 年：淡水化の試行延期と本庄工区の干陸工事の延期決定
- ・ 1989 年：干拓 5 区の内、揖屋、安来、弓浜の 3 工区が完了
- ・ 1992 年：彦名工区の干拓が完了
- ・ 1996 年：島根県が本庄工区の干陸工事再開を農水省に要請
- ・ 2000 年：農水省が本庄工区の干陸の中止を決定
- ・ 2002 年：鳥取県、島根県の意向を受けて農水省が淡水化中止の方向を決定
- ・ 2011 年：中海干拓・淡水化事業終了

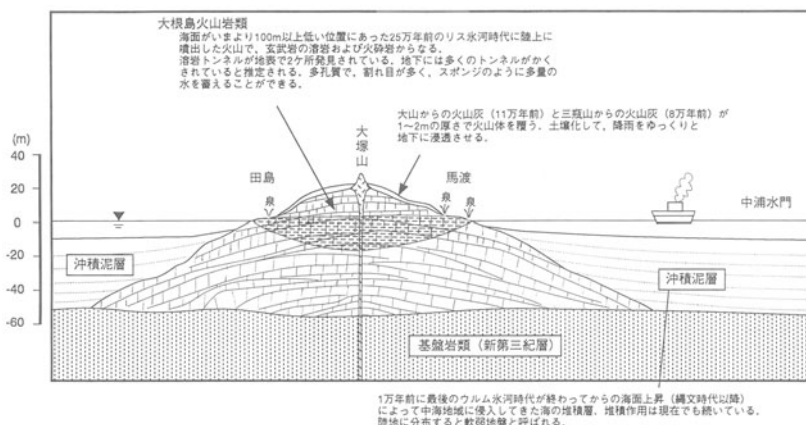
初めて止まった大型公共事業

中海干拓事業は戦後の食糧難を解決する目的で計画され、1968 年から本格的工事にとりかかりました。しかし、堤防完成後、淡水化試行をめぐって議論が沸騰し、更に本庄工区の干陸反対の世論が昂揚し、1988 年に当分の間延期することとなりました。1996 年に島根県知事は農水省に対し本庄工区の干陸再開を要請しましたが、干陸反対の世論と大型公共事業の見直しの世論の昂揚により、2000 年に政治的判断で中止が決定されました。中海には全部で 5 工区の干拓地が計画されましたが、本庄工区を除く 4 工区は完成し、農地として使われています。2002 年には淡水化事業の中止の方向も決まり、関連施設である中浦水門が撤去されました。初めて止まった大型公共事業として、公共事業見直しの象徴的存在になりましたが、工事に伴い大規模な地形改変が行われ、反時計回りの水の流れや、多くの浅場が失われ、約 800 万 m²におよぶといわれる浚渫窪地が残されました。

(中海自然再生全体構想より)

③大根島

中海に浮かぶ大根島（と江島）はいまから20万年ほど前に起った火山活動でできた島です。この時期は氷河時代で、海面はいまより60m以上も低く、島根半島と中国山地の間の低地（宍道地溝帯とい



大根島は大山と三瓶山から噴出した火山灰層（大山松江軽石層 DMP、11-12 万年前と三瓶木次軽石層 SKP、7-8 万年前）を含む厚さ約3mの堆積層にすっぽりと覆われています。そこに降った雨は土壌層から堆積層、さらに玄武岩の割れ目や空隙を通じてゆっくりと降下し地下水となります。大根島の下は中海の塩水で満たされているので、地下水は混じらずに、その上にたまることとなります。こうしてできたのが淡水レンズです。大根島はこの巨大な水がめのおかげで、水にはまったく困ることのない島なのです。かつての陸の孤島の時代にも



6,000 人もの人々が暮らせたのも、この水のおかげです。第二次世界大戦後の米不足のなかで中海干拓淡水化事業が開始され、大根島の北の水域は堤防で囲われましたが、干陸化は2000年に中止となり、淡水レンズは守られることになりました。天の恵みともいえる淡水レンズを将来にわたって保全し、有効に利用していきたいものです。

④本庄工区・本庄水域

中海干拓・淡水化事業の象徴、どう環境修復をはかっていくか？

本庄工区は中海干拓事業での干拓地の1つで、森山堤防、大海崎堤防、馬渡堤防で仕切られた水域をいいます。面積は1,689haと干拓予定地では最大の面積で、堤防内の水を抜いて陸地にする干陸方式で作られる予定の干拓地でした。堤防は1983年には完成し、あとは水を抜くだけの状況となりましたが、「干拓・淡水化反対」の住民運動の盛り上がりから1988年に干陸化工事が延期されました。1996年に島根県知事は工事再開を農林水産省へ要請しましたが、その後も反対運動が続き、2000年に工事の中止が決まりました。

堤防ができる前の中海の水は本庄水域を通して出入りし、反時計回りの流れが作られていました。本庄水域は流れが速く水深も6m程度と深い水深です。堤防完成後は西部承水路でのみ中海とつながっていました。西部承水路は水深3m程度と浅く、開口部まで2kmほど距離があったので、本庄工区へは中海の表層水だけが出入りすることとなり、中海本体に比べて上層と下層で塩分の違いが少なく、水の上下混合が頻繁に起き、底層まで酸素が供給される状態が作られました。この期間に行われた汽水域研究グループによる調査では、動・植物プランクトン種は中海本体とあまり違いが見られませんでした。海藻類は22種確認され、その中にはカワツルモなどの絶滅危惧種も含まれていました。ベントスは30種が確認されています。魚類は70種が確認され汽水性の魚種が多く見られました。鳥類は海ガモ類が多く飛来し、冬期には最大4万羽を超える水鳥が観測されました。中海に比べると透明度も高く、水質も良好で、中海の肺のような役割を果たしていました。

干拓事業の中止に伴い2006年から西部承水路の撤去が始まり、2008年には森山堤防の一部が60m開削される工事が開始され、2009年5月には潮通しが始まりました。2010年には干拓事業に伴う工事は終了しました。

西部承水路の撤去と森山堤防の60m開削により、本庄水域の水質や生物の生息環境は大きく変わりました。開口部付近の環境は良くなりましたが、他の水域では塩分成分層が強まり、夏期には底層の無酸素化が進んで、生き物が棲めない状況となっています。本庄水域の自然再生は中海の自然再生のモデルとなるものですので、今後真剣に取り組んでいく必要があります。



本庄工区の干拓計画



森山堤防の60m開削部

⑤中海周辺の下水道（平成 20 年度データより）

中海流域における行政人口は、島根県 78.3 千人、鳥取県 81.4 千人で、合計 159.7 千人で、このうち汚水処理普及率は 77.8%です。市街地で普及が進む流域・公共下水道等や、農村集落で導入が進められている農業集落排水処理施設では高度処理が行われ、栄養塩である窒素とリンの除去が行われています。しかし、個別住宅の排水処理である合併浄化槽への高度処理（窒素のみ）の導入率は低く、下水道等への早急な接続を検討する必要があります。

i) 流域下水道

中海流域における下水道は、宍道湖流域下水道東部浄化センター、米子市公共下水道内浜処理場および松江市特定環境保全公共下水道の終末処理場が稼働し、指定地域内処理人口は島根・鳥取両県合わせて 91.8 千人、普及率は 58%です。このうち、宍道湖東部浄化センター及び米子市内浜処理場では高度処理を行い、82.8 千人が対象となっています。

ii) その他の生活排水処理施設の整備

①農業集落排水施設の整備

中海流域における農業集落排水施設は、処理人口で 20.3 千人です。基本的に高度処理が行われており上乗せ基準値（リンで 4 mg-P/L）を満たしていますが、中海への負荷を削減するためにはさらなる基準値の強化が必要です。

②浄化槽等の整備

中海流域内において計画的に整備されている浄化槽によって、平成 20 年度末において 12.2 千人が対象（単独・合併処理合わせて）となっています。

③し尿処理施設

し尿処理施設は処理能力 315 kL/日で、そのすべてにおいて高度処理が行われている（すべて下水道へ接続）。

【今後の汚水処理施設の課題】

・下水道等への接続の促進

下水道の供用区域における下水道接続率は 86%です。家庭から下水道管までの費用は個人負担であることから、地域住民に対して生活排水を下水道に流入させるように理解を求める必要があります。

農業集落排水施設の供用区域における接続率は 81%であり、同様に処理区域内の住民に対して生活排水を処理施設に流入させるように理解を求める必要があります。

・下水道処理人口の増加

宍道湖流域下水道関連の松江市等 3 市町の公共下水道、米子市公共下水道、境港市公共下水道及び松江市特定環境保全公共下水道について、さらなる処理人口の増加を期待しています。

・単独浄化槽、合併処理浄化槽を高度処理型合併浄化槽への移行

補助制度等の活用により浄化槽の整備を促進するとともに、市町が整備する浄化槽については高度処理型浄化槽の整備を特に促進し、中海への汚濁負荷量の削減を図る必要があります。また、生活雑排水を処理しない既存の単独処理浄化槽を高度処理型浄化槽へと転換していく必要があります。

⑥アマモ場再生

中海で見られる大型の植物は、オゴノリやウミトラノオ、アオノリなどの「海藻（かいそう）」と、アマモとそれを小型にしたコアマモなどの「海草（うみくさ）」の2つに分けることができます。海草は、海藻とはちがって根・茎・葉の区別があり、花を咲かせ、実（種子）をつけます。海草は、淡水に生育する水草（水生大型植物）と同じように、長い進化の過程で、水中の生活から陸上の生活を経て、再び水中の生活に戻った仲間なのです。

アマモは日本の代表的な海草で、アマモやコアマモがまとまって生えている場所は「アマモ場」と呼ばれます。アマモ場は多くの魚介類のすみ場やえさ場、あるいは産卵場となっています。また、水中に酸素を供給し、水質や底質を浄化しています。しかし、アマモの生える干潟や沿岸の浅い場所は埋め立てしやすいため、アマモ場は日本各地で次々と姿を消し、全国的な問題となっています。環境庁(1994)の調査では、1978年～1991年の13年間に全国で消滅したアマモ場は



アマモ



コアマモ

2,077ha にもなります。中海も例外ではありません。かつての中海には広大なアマモ場が広がり、肥料用に採草されていたことが知られていますが、今、アマモは境水道の外江付近にまとまって生えている程度で、コアマモについても、大橋川には大きな群落があるものの、中海では小さな群落が点々と分布しているに過ぎません。埋め立て以外にも様々な海岸地形の人工的改変も、アマモ場消滅の原因と考えられています。さらに、陸域からの農薬の流入やリンや窒素の流入による富栄養化、漁業活動による海底の攪乱など、様々な要因が複合的に関与して、アマモ場を消滅させてきたと考えられます。

この10年ほど、海のゆりかごとも呼ばれるアマモ場を再生する動きが各地に広がっています。中海の自然再生を目指して2007年6月に設立された「中海自然再生協議会」では、取り組みのひとつにアマモ場の保全と再生を掲げています。中海のアマモ場の再生に関しては、境港市のNPO法人「未来守り（さきもり）ネットワーク」が、地域住民や専門家、あるいは行政、自治体などを巻き込んだ活発な活動を行っており、2009年11月には、東京湾で始まったアマモサミットが米子市で開催されました。

アマモ場が消滅した原因を推定・解明しないでアマモを植栽したりしても、生態系にとっては埋め立てなどと同じ環境攪乱になってしまう可能性があります。そのため、対象とする場所における、アマモの生育を低下させた自然及び社会環境要因を様々なデータをもとに推定して、専門家と共同あるいは指導を受け、アマモ場消滅の原因を絞り込む必要があります。さらに、アマモ場の再生は科学的・技術的に不確実な要素を含んでいて、再生が計画通りに進まないこともあり得ることから、状況に合わせた対応が取れるように、事業実施後もモニタリング調査を行い、常に状況を把握しておく必要があります（「順応的管理」と呼びます）。

参考文献：水産庁・マリノフォーラム 21(2007)アマモ場再生ハンドブック．12p．水産庁．

⑦海藻の回収とその利用

中海の海藻や海草は昭和 30 年代前半までは周辺の各地で畑の肥料として大量に使用され、また、一部は食品としても加工されていました。しかし、昭和 30 年頃より化学肥料の普及が進められ、重労働であった海藻の回収をする者は無くなり、藻場舟も 2 年程で朽ちて使用できる舟は無くなってしまいました。



その後の中海は、様々な要因が重なりヘドロが堆積し生息する生物もその多様性が急速に失われ、豊饒の海であった面影は何処にも見る事が出来なくなってしまいました。この中海も最近になり変化が見られる様になって来ました。以前の綺麗だった頃に繁茂していたオゴノリなどの海藻が大量に発生し、アマモなどの海草も徐々にですがその分布域を広げつつあります。こうした現象がいたるところで見られようになり豊饒の海への復活の兆しが芽生え始めています。しかし、中海周辺の人々が昭和 30 年代前半までこれらを回収し利用してきたように、あらためてその循環システムを考えなければ再び水質の悪化をまねく事になります。

NPO 法人自然再生センター鳥取県支部では平成 20 年より中海干拓地弓浜工区の承水路を中心にオゴノリやホソジュズモ、シオクサの回収と堆肥化試験に取り組んでいます。始めた当初はオゴノリやウミトラノオを中心に年間で 3,000kg 程を堆肥とし畑での投入試験行いました。平成 21 年 9 月には承水路に大発生したシオクサを一カ月間で 15,000kg 回収し畑の肥料としてハクサイ、キャベツ、伯州綿、サツマイモ、ソバ等に試験投入し、他の数種類の有機肥料との比較試験を行った所、全く差異のない生育状況でした。しかし、1.7km の承水路を埋め尽くすほど発生したシオクサはほとんどが 11 月には腐敗し、翌年 2 月にはヘドロ化して大量発生していたアサリの稚貝は全滅状態となりました。



こうした事から平成 22 年には承水路及びこの周辺の海草を出来る限り回収し利用するための検討に入りました。丁度この折に地元有志による海草を中心とした肥料化と食品としての利用を目的とした企業が設立し、回収した海藻の大量処理が出来る事となりました。また、回収と調査は地元の漁業者に依頼し、肥料の海藻はこれまで投入試験をしてきた試験圃場の他に地元農家での試験使用も決まり、9 月、10 月の 2 カ月間で承水路及び周辺の海草のほとんど 10,000kg を回収しました。食品化も併せて有効利用を進めています。

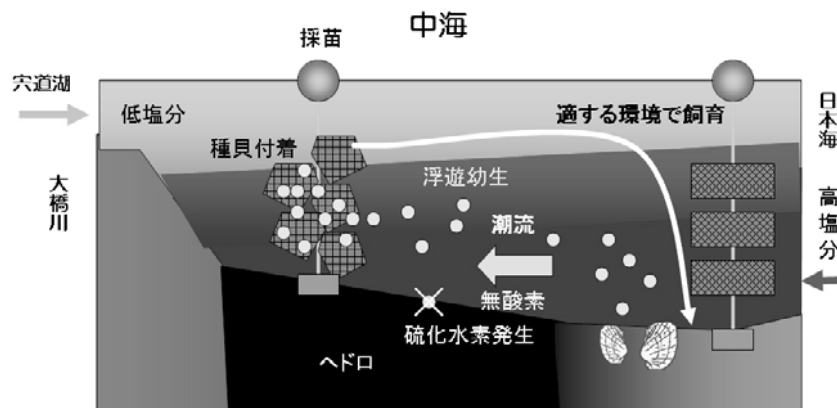


⑧アサリ・サルボウガイ漁場の再生

二枚貝はろ過摂食をすることで水中の濁り（懸濁物）を除去し、漁獲したり水鳥が捕食したりすることによって、水域の過剰な栄養を系外除去して、水域の浄化に重要な役割を果たすことが知られています。中海でも、二枚貝の漁場再生が重要課題となっており、特に注目されているのがサルボウガイとアサリです。特にサルボウガイ（赤貝）は本庄の干拓堤防工事前まで中海の主要な漁獲物であったため、鳥取西部～島根東部の食文化として伝統的にお正月を中心に食されていますが、本庄水域の干拓工事開始以降、中海での漁獲はゼロとなっています。

サルボウガイは最近わずかながら親貝の生息が確認されました。二枚貝はわずかな母貝でも大量の卵を放出するため、生存出来る環境条件が整えば、復活が期待出来ます。また、サルボウガイは2週間程度の浮遊幼生期を経て、海藻などに付着し、1cm以上の大きさになるまで付着生活をして育ちます。この性質を利用して、昔の中海では稚貝（種貝）を採る採苗漁業が行われていました。現在の中海でも、大量に浮遊幼生が発生していますが、潮の流れに乗って中海の奥部へ運ばれてしまい、貧酸素でほとんどが死滅しています。そこで、最近、中海の奥部に稚貝を採るための海藻を模した採苗器を設置し、大量の種貝を採ることに成功しました。さらにそのまま垂下養殖することで、約1年で食用のサイズに育てられることも分かりました。一方で、サルボウガイの生息適地を底質の硫化水素濃度（間隙水で200ppb以下）や色(明度20以上)によって判断できることも明らかになり、今後、生息可能条件を満たすような湖底が広がるように、中海の自然再生の一つの目標値として設定することができます。特に、本庄水域は堤防建設前、重要な漁場であったため、干拓中止後の堤防開削によりサルボウガイ漁場として再び機能するようになることが期待されており、そのためには上記の基準値を満たす水域を増やすべく、今後の施策を検討してゆく必要があります。

アサリは境水道付近で比較的安定した漁場がありますが、本湖内でみられるのは、商品価値のほとんど無い小型のものがほとんどです。アサリは酸素の十分にある浅い砂地を生息場所としますが、現在の中海にはそのような浅場がほとんど無く、浅場造成が必要です。しかし、浅場でも、海藻やホトトギスガイなどが底質表面を覆うことによる貧酸素化や硫化水素の発生、低塩分化、渡り鳥による冬の捕食などにより斃死が起こることが分かっており、浅場をどの様に管理するのが今後の課題です。



中海におけるサルボウガイ漁業の方法

⑨浅場造成

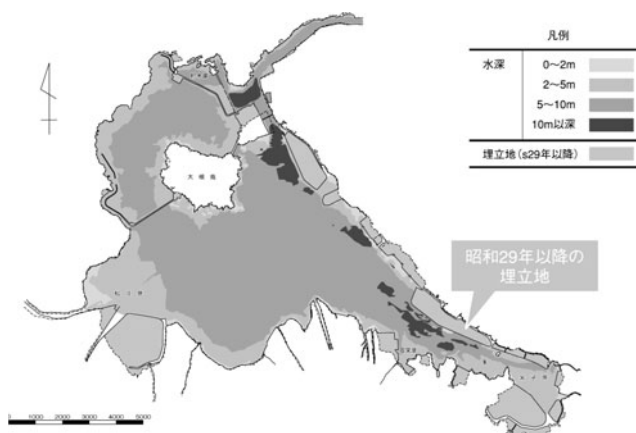
生物が豊かで、泳げた中海（高い透明度と広大な藻場）

かつての中海には遠浅の広大な浅場が広がり、透明度が高く、水深 3m 位までの広い範囲にアマモやウミトラノオなどの海藻草類が繁茂し、藻場を形成していました。藻場は魚介類の産卵場や住処であり、赤貝（サルボウガイ）をはじめとする魚介類が豊富でした。また、海藻草類は化学肥料が普及するまで農業用肥料として藻刈りが行われており、私達の漁業、農業をささえ、快適に泳げた美しい湖でした。

大きく変化した中海の水環境

昭和 30 年代に入り生活水準が向上するとともに、中海に流入する生活排水や農業・畜産・産業排水が増加し、中海の栄養塩（窒素、リン）の供給過剰により、赤潮（植物プランクトンの異常増殖）が頻繁に発生するようになり、中海の透明度は低下しました。

また、自然湖岸が改変されて、人工湖岸が多くなり、ヨシやアマモなどに代表される湖岸の植生や浅場に生息する生物が失われ、自然の浄化機能が失われつつあります。



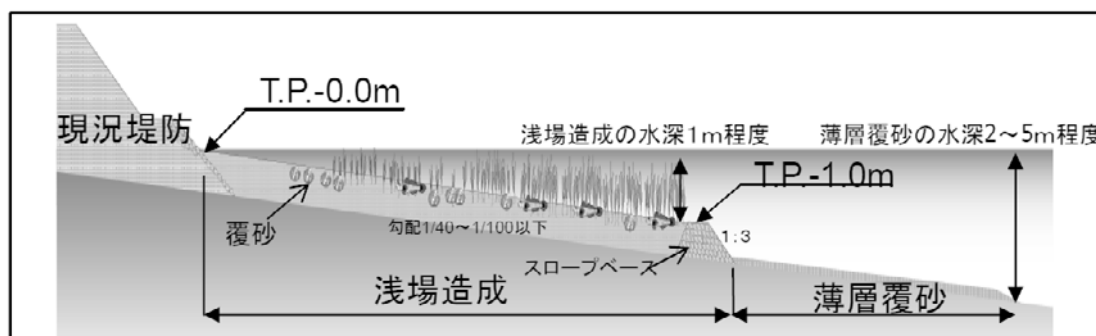
水環境改善に向けた取り組み

中海は、優れた景観を備え、市民の憩いの場や観光資源、魚介類の生息や渡り鳥の飛来の場としてかけがえのない財産であり、中海の水環境改善は重要な課題です。

中海の水環境善に向けては、汚濁源の負荷（窒素、リン）を削減とともに、かつての中海が有していた浄化機能の回復が不可欠です。

国土交通省出雲河川事務所では、中海の浄化機能回復に向け、平成 16 年度から豊かな生物のすみ浅場環境の創出を目指した『浅場造成』を実施しています。これまでに整備した箇所では、アサリやコアマモなどの生物が徐々に回復してきています。

今後、浅場造成による水環境改善を効率的に進めていくためには、住民・漁業者・市民団体や専門家の方々などとの情報共有を図り、連携して進めていく必要があります。



⑩米子水鳥公園

米子水鳥公園は、鳥取県米子市にある中海干拓事業彦名工区に作られた水鳥の保護区です。当初は、農地にするために干拓がすすめられていましたが、埋め立て途中の水面に多くの水鳥が集まってきたためにこれを残すための市民運動がおこり、米子市が米子水鳥公園として整備しました。奥行き 900m、幅 300m の公園は、そのほとんどの場所を水鳥の聖域として立ち入り禁止にしていますが、つばさ池の西端に立つネイチャーセンターからは池が一望でき、季節によって飛来する水鳥たちを、館内から望遠鏡を使って観察できます。



ネイチャーセンターとコハクチョウ

米子水鳥公園には、コハクチョウをはじめとして、マガン(国天然記念物)、クロツラヘラサギをはじめとする一万羽以上の水鳥が飛来します。また、タイコウチ・コオイムシ・ムスジイトトンボなどの水生昆虫や、ヨシ原を中心に、リュウノヒゲモ、ウラギク、チャボイなどの汽水性の湿地にみられる植物が見られます。米子水鳥公園では、これらの生き物の生態系全体の保全を目指しています。

米子水鳥公園では、水鳥の生息地として良好な生態系を保全するために環境管理活動を行っています。水鳥が越冬地として利用しやすいように、草刈りをしたり水鳥の休息する島や浅瀬を作ったりしています。また、水鳥などの生き物の生息状況や水質などをモニタリングして、公園の環境に異変がないか監視しています。

米子水鳥公園では、自然に関する知識の普及のため、自然観察会、子どもラムサールクラブ、手作り自然教室、水鳥の絵画コンクール、ウォーキング大会など、年間 150 件以上の普及啓発事業を行っています。



市民ボランティアの環境管理の様子

米子水鳥公園では、米子水鳥公園友の会をはじめとする多くのボランティア(年間延べ 1500 人)が活躍しています。彼らは、環境管理だけでなく、館内での解説活動、環境教育イベント、鳥類の生息調査などにも協力し、積極的に水鳥公園の保全活動に参画しています。米子水鳥公園では、このような市民参画型の湿地保全活動によって、保全活動への理解と知識の普及に努めています。

⑪子どもパークレンジャー事業

(実施者：環境省中国四国地方環境事務所米子自然環境事務所)

子どもパークレンジャーは国立公園の自然保護官（パークレンジャー）の活動を子どもたちが体験しながら自然にふれあい、自然保護や環境保全の大切さを学ぶ活動です。

環境省では、中海が国指定鳥獣保護区とラムサール登録湿地として指定されていることから、水鳥や多くの動植物が豊かに暮らすことのできる貴重な水域として重要であると認識し、多くの子どもたちにこのフィールドで生物の多様性を体験し学んでもらおうと、毎年米子水鳥公園（(財)中海水鳥国際交流基金財団）の協力を得て夏休み生き物体験活動を実施しています。

中海パークレンジャー事業にはこんな役割もあります

中海自然再生協議会の活動に興味を持ってもらうための普及と啓発を目的にしています。

生物多様性啓発事業「全国自然いきものめぐりスタンプラリー」の対象事業です。

宍道湖・中海ラムサール条約登録湿地登録5周年記念関連事業です。（平成22年）



活動の様子

水鳥公園のフィールドでは、昆虫・水生動物・水鳥など色々なものが観察できます。参加した子どもたちは、元気に3日間の野外活動を楽しみ、自分だけの生き物図鑑を作成しました。



⑫浚渫汚泥処理地

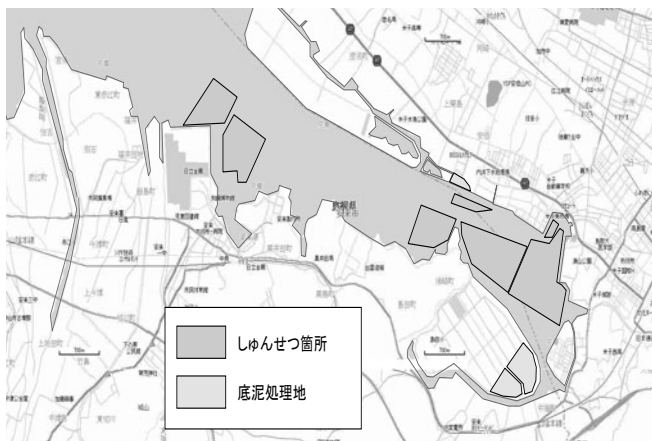
中海浄化浚渫事業の目的と経緯

中海周辺水域は、米子市などの都市を抱えており、生活様式の変化、産業活動の活発化に伴い、流域から流入してくる生活排水や産業排水などによる汚濁負荷量（窒素、リン）が増加して、富栄養化が進み、「赤潮」や夏季に湖底の酸素が欠乏する貧酸素水塊が頻繁に発生して、生物の生息環境や景観に悪影響を及ぼすようになりました。

流入する汚濁負荷に対しては、下水道整備等の浄化対策が進められていますが、これらの整備には長い期間を必要とします。そこで、早期に水質改善を図るため、中海の中でも特に水質の悪い米子湾内において、窒素・リンを多量に含んだ底泥（ヘドロ）を浚渫することにより中海の水質の改善を図ろうとした事業です。



本事業は、昭和 54 年度に彦名処理場の造成に着手、昭和 60 年度に浚渫工事に着手しました。彦名処理地への底泥処理は平成 5 年度に計画浚渫量約 40 万 m³ が終了し、平成 6 年度からは底泥処理地を中海干拓安来工区内に造成し、平成 10 年度に計画浚渫量約 60 万 m³（合わせて約 100 万 m³）の底泥浚渫が完了しました。



浚渫汚泥処理地の利活用

中海干拓安来工区内の処理地は、レジャーやスポーツの場、水辺と緑にふれあえる空間を整備することとし、「中海ふれあい公園（仮称）」として、島根県により基盤造成等の工事が進められています。

一方、彦名処理地については、具体的な跡地利用の計画が固まっていない状況です。

現在の彦名処理地内にはヨシが群生するとともに、島根大学による水生生物調査の結果、現地にはリュウノヒゲモやツツイトモといった汽水性の水草や、アオウキクサ等の淡水性浮草をはじめ、メダカや、ジュウクホシテントウ、アオモンイトトンボ、コオイムシ等の多種にわたる希少種が生息するホットスポットとして水辺空間が形成されています。

しかしながら、当該処分地にはイソヌカカと呼ばれる吸血性の昆虫も併せて生息し、周辺の安倍・彦名団地の住民から苦情が寄せられる等も問題も生じており、今後の利活用方法の検討にあたっては、こうした問題の解決と併せて議論を進めていく必要があります。

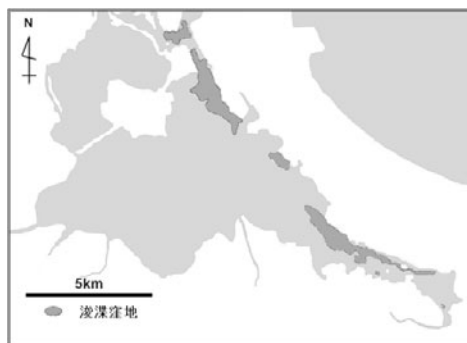
彦名処分地の今後の利活用については、地域住民や市民団体、専門家の方々などとの情報共有を図り、多面的な視点から意見交換を行い、合意形成を図っていく必要があります。

⑬浚渫窪地

中海の浚渫窪地

中海には干拓の為の土砂採取等の影響によりできた浚渫窪地が約 800 万 m^2 、容積では約 3,000 万 m^3 あるといわれており、その多くが中浦水門周辺と米子湾に位置しています。

干拓工事に伴い鳥取県側の弓ヶ浜、彦名干拓地の前面には広大な浚渫窪地が残されています。上記干拓事業とは別に、島根県安来沖、鳥取県崎津沖、錦海団地沖では工業団地や宅地・農地の造成のために中海湖底から土砂が採取され、浚渫窪地が残されています。前者は、ポンプ船を使った浚渫で比較的均一な深さに掘られ、彦名干拓前では幅約 300～600m、長さ約 7km に渡る連続した窪地となっています。一方、後者ではグラブ船を使った浚渫が行われており、規模は比較的小さいですが形状は複雑で、最大で 15m 程度の深さの窪地も残されています。



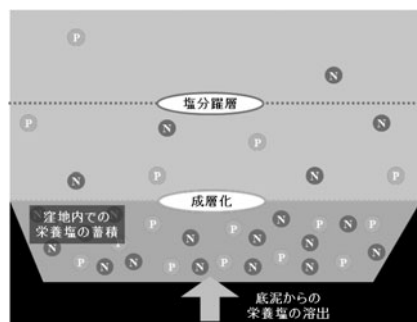
中海における浚渫窪地の分布

浚渫窪地内の水質と周辺の水域に及ぼす影響

中海では毎年夏季多くの水域で塩分躍層よりも深い水深で貧酸素や無酸素状態となりますが、浚渫窪地内ではさらに長期間にわたり無酸素状態となり、冬季でも貧酸素化が起きます。無酸素状態では底泥からの栄養塩の溶出によって多量の栄養塩が水中に供給されます。浚渫窪地内では低水温・高塩分の水塊が停滞しており、この水塊中に栄養塩が蓄積されます。2008 年度に行った調査では 10 月末の時点で約 2,800 kg の $\text{PO}_4\text{-P}$ と約 7,600 kg の $\text{NH}_4\text{-N}$ が窪地内の水塊に存在していたと推定されました。中海への TP の流入負荷は 200 kg/day、TN の流入負荷は 3,200 kg/day であり、それぞれ約 14 日分、約 2.4 日分の量が内部負荷源として存在していたことになります。

浚渫窪地の埋め戻しを目指して

現在、環境省や国土交通省では浚渫窪地を埋め戻すことによって海域の環境改善に取り組むことが推進されています。中海の浚渫窪地でも埋め戻しによる環境改善を目指した取り組みが自然再生協議会で議論されています。また、NPO 法人自然再生センターでは 2008 年度より環境省環境技術開発等推進費による研究が採択され、「浚渫窪地埋め戻し資材としての産業副産物の活用—住民合意を目指した安全性評価に関する研究—」というテーマのもと 3 年間の計画で研究に取り組んでいます。



夏季の浚渫窪地の水質



細井沖での覆砂実験の現地見学会

⑭飯梨川河口

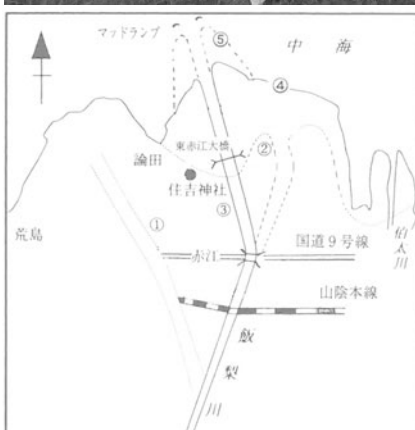
国道 9 号にかかる赤江大橋から飯梨川右岸の堤防道路を下ると、河口にでます。途中の河川敷はよく整備されていて、その間の花こう岩の砂からなる河床には水がわずかに流れています。大部分の水は砂層のなかを覆流して流れているのです。河川敷は、ちょっと前までは業平竹などが生い茂るジャングルでしたが、NPO や地元住民が環境教育や牧草栽培を行政と協働して進めることで、見事に復活したのです。堤防の外側には農地が広がっていますが、河床面よりも低いことがわかります。川の上流では古来からたたたら製鉄のための「鉄穴ながし」が行われていて、天井川になったのです。中海に突き出した安来（能義）平野は鉄穴ながしがつくったものです。

飯梨川デルタは人為的な改変をあまり受けていないので、デルタの勉強には好適な場所で、教科書にも紹介されています。飯梨川の流路変遷とデルタの前進、江戸時代以降の新田開発と人々が住みついていった歴史がよくわかっています。河口から 1.5km の住吉神社のあたりをカーブする道路が 1840 年ごろの湖岸線です。

河口まで行くと、案内板がまだ立っていますが、1991 年に河口の先の中海のなかから突然に出現した 2 つの泥の島（マッドランプ）が紹介されています。マッドランプはデルタをつくる砂層が急速に流れの弱い海や湖に張り出していく際に、下位の泥層がその前面に盛り上がることによってできます。土木工学の「円弧すべり」と似た現象です。これまでによく調べられているのはミシシッピ川の河口ぐらいで、それに次ぐのが飯梨川です。大量の土砂が運ばれてくる飯梨川では 1960～70 年代に砂利採取が盛んに行われた結果、デルタの先端は前進せずに後退しましたが、砂利採取が禁止となってからは以前の位置を越えてさらに前進したことによって、1991 年のマッドランプが久方ぶりに出現したのです。

河口一帯は野鳥の宝庫です。先端砂州の内側にはヨシが生い茂る湿地帯が広がり、河川水と海水が混じりあう汽水域が広がっています。薄い塩分を好むヤマトシジミとやや濃い塩分を好むアサリが見事に住み分けています。砂洲から中海への湧水もあって、多様な生態系が見られます。天気の良いと、中海の先に見事な大山が姿をあらわします。

2010.7.18 飯梨川河口での見学会



飯梨川の流路の変遷とデルタの発達

①1665 年以前、②1665 年以降、③1840 年以降の河道、太破線は 1840 年ごろの湖岸線、④1899 年湖岸線、⑤現在の湖岸線



⑮飯梨川

20 万人に飲み水を送る飯梨川

飯梨川は昔、砂鉄を採取して川に砂を流し続けたため下流河底に 10m の砂層ができ、河口から 10km 近い矢田橋下までは天井川です。河口から 4km 上の今津浄水場で河底の砂層からパイプで伏流水を集め、日産最大 52, 000 m³ の水道用水を近郷 20 万人に送り、32, 000 m³ の工業用水を生産しています。

飯梨川一斉水質・生物調査、4 年連続

平成 18 年自然再生センター発足と同時に同センターの飯梨川流域部会（現安来支部）が発足し、島根大学の先生・学生と地域の親子などで 7 月に「飯梨川水質・生物一斉調査」を始めました。4 年間の調査で、水に住む水生昆虫から、全体として水質良好は判るのですが、上流の 2 つのダム湖中、布部ダムは夏表層にアオコ・赤潮が発生します。島根県は H22 年 3 月から湖底に酸素を注入する底層貧酸素改善の実験に着手しました。



NPO 法人自然再生センター 安来支部での循環再生のとりくみ



飯梨川の矢田橋から下流の天井川部分の河川敷では業平竹とクズの絡んだ雑草木の密生した状況が見られました。このような河原は大雨が降れば中海への枯死雑草の供給源です。さらに住民は水辺に近づけず、土手には大型ゴミが捨てられていました。この状態は昭和 40 年代以後農業が機械化して役牛用に土手草を刈っていた農業がなくなった結果です。自然再生センター安来支部は、治水にも中海の水質にも悪く、川の自然と住民の共生を妨げ、訪れる人を嘆かせるジャンгл化した河川敷を変え、開かれた川の空間を取り戻そうと活動を始めました。まず、平成 19 年から官民業の協働実践で小さな一角の親水ひろば作りから始めました。しかし竹雑草は一度刈ってもすぐ元に戻るので、河川敷での牧草栽培を併用して循環再生できる事業に切り替え、面積を拡げてきました。助成金合計 1, 016 万円も援用して、平成 22 年には親水ひろば 2ha、河川敷牧草ゾーン 18ha まで事業は拡大しています。

親水広場では春にはからし菜の花が咲き誇り、市民が水に親しむ場になっています。

⑩ふゆみずたんぼ(冬期湛水水田)

多くの水田では稲刈が終わったあと水を抜いて翌年の田植えまで乾田としていますが、冬の間に水を張っておく水田を「ふゆみずたんぼ」(冬期湛水水田)と呼んで、各地で行われるようになってきました。「ふゆみずたんぼ」は水を張ることで、雑草を抑制し、不耕起、有機栽培の稲作りをしようとする運動と、ガン・カモ・ハクチョウなど水鳥の生息域やネグラを広げようという運動とが組み合わさり展開されてきています。



宇賀荘に作られたふゆみずたんぼ

中海周辺では伯太川の河口から5km程度のところにある安来市の宇賀荘に大きな「ふゆみずたんぼ」が作られています。ここでとれたお米は「どじょうまい」としてブランド化され、売られています。ここは冬の間1,000羽を超えるコハクチョウがネグラとして利用しています。

中海のハクチョウは1966年頃から東出雲町の意東海岸に飛来するようになり、多い時には700羽を超えるハクチョウが来たそうです。そこで、意東海岸は白鳥海岸と呼ばれることになりましたが、1980年代に入りネグラとしていた揖屋干拓地が整備されたことで、ハクチョウたちはネグラを彦名干拓地に移してしまいました。彦名干拓地では一部を米子水鳥公園として整備し、浅い水面を残して水鳥のサンクチュアリーとしました。残された水面はつばさ池とよばれています。水鳥公園のハクチョウは安来市の能義平野の水田を餌場として利用し、朝夕に水鳥公園と往復していましたが、宇賀荘に「ふゆみずたんぼ」ができてから、「ふゆみずたんぼ」にネグラを移し、水鳥公園のハクチョウは少なくなっていました。「ふゆみずたんぼ」のハクチョウはすぐ隣の能義平野の水田を餌場として、移動によるエネルギー消費を抑えているようです。



ふゆみずたんぼから飛び立つ白鳥



隣のたんぼで餌を食べているところを見学している幼稚園児

⑰ラムサール条約登録湿地



ラムサール条約登録湿地の登録書授与式(2005年11月 ウガンダ)

ラムサール条約は、湿地の保全を目的とした条約で、160カ国が参加しています。正式名称を「特に水鳥の生息地として国際的に重要な湿地に関する条約」といいます。1971年2月2日にイランのラムサールにおいて締結されたため、この名前があります。

締約国は、最低一か所以上の湿地を登録することが加盟の条件となっており、日本は1980年に釧路湿原を登録湿地として加盟しました。現在、登録湿地は世界で1899湿地、日本国内では37湿地あります。中海は、2005年にウガンダでの締約国会議を機に登録湿地になりました(締約

国・登録湿地数は、2010年10月現在)。

・登録湿地

登録湿地となるためには、国際的に重要な湿地であることが必要です。その要件は、水鳥基準として、2万羽以上の定期的な飛来地であること、水鳥の種の1パーセント以上の個体群が利用していることなどのほかに、地理的な基準、魚類に関する基準などがあり、このうち一つ以上を満たしている必要があります。この中で中海は、水鳥基準を満たしており、これらの飛来を維持しながら、利用を進めることが求められています。

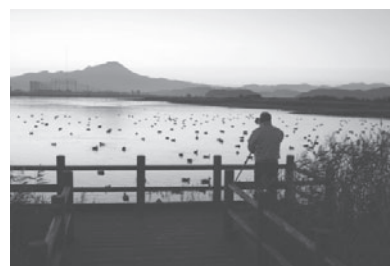
・賢明な利用(ワイズユース)

ラムサール条約は、湿地を厳しい管理のもとにおいて保護するように求めているわけではありません。ラムサール条約では、伝統的な湿地の利用が湿地を破壊してこなかったことに注目しています。つまり、過去に人間が長年にわたって行ってきた湿地の利用法は、持続可能な利用法であり、これによって湿地も保全されながら地域の人々にも利益をもたらすと考えています。そのため、ラムサール条約自体が漁業や船舶の運航などに規制を設けることはありません。

・CEPA

ラムサール条約では湿地の賢明な利用(ワイズユース)のために人々が行動するように **CEPA (Communication,**

Education and Public Awareness; 広報・教育・普及啓発)の推進が重要であると考えています(決議 VII.9)。これは、湿地が地域に様々な恵みを与えてくれるにもかかわらず、無用な場所として開発の対象になってきたことから、地域で湿地の知識の普及や広報に努めることで、湿地の保全を進むと考えているからです。そのためラムサール条約の事務局は、世界湿地の日(2月2日)などの世界中の人々が一緒に啓発イベントを行う日を提唱するほか、地域での様々な CEPA 活動を推奨しています。



中海に集まった水鳥(米子水鳥公園)



中海の湖底から掘り出された貝殻
良好な自然があったことがうかがえる。



宍道湖・中海ラムサール条約
シンボルマーク

⑩中海 10 珍 + 1

マハゼ：宍道湖・中海周辺ではゴズと呼ばれ、ハゼ釣りの対象魚になっています。近年資源量が減少し、心配されています。

ヒイラギ：中海周辺ではエノハと呼ばれています。樹木のヒイラギやエノハの葉の形に似ているところから付けられた名前です。吸い物や煮付けで食べます。

サヨリ：スクビとも呼ばれます。下あごが長く突き出ているのが特徴です。初春に産卵のため中海に入ってきます。この時期には防波堤が多く釣りで賑わいます。

サッパ：カワコやマーカレとも呼ばれます。岡山ではママカリと呼ばれ特産物になっています。宍道湖・中海では評価が低く捨てられることが多くありますが、岡山では珍重されています。同じ魚なのにどうして評価が大きく違うのか不思議です。

スズキ：冬は美保湾で過ごし 5 月はじめに中海を通って宍道湖まで上ってきます。小さいものはセイゴと呼ばれています。中海・宍道湖は全国でも有名なスズキの産地です。ブラックバス釣りに変わって、中海や宍道湖でのスズキ釣りを流行らせたいものです。

ウナギ：ウナギの蒲焼きには関東風と関西風があります。関東風は背開きにして白焼きにし、蒸してから付け焼きします。関西風は腹開きにして蒸さずにそのまま付け焼きにします。関西風は出雲から始まったとも言われています。

タイワンガザミ：雄は体全体が青く、特にサハミ脚の青色は美しいことから、中海では「アオデガニ」と呼ばれています。鍋物や味噌汁にするとダシが出て最高です。

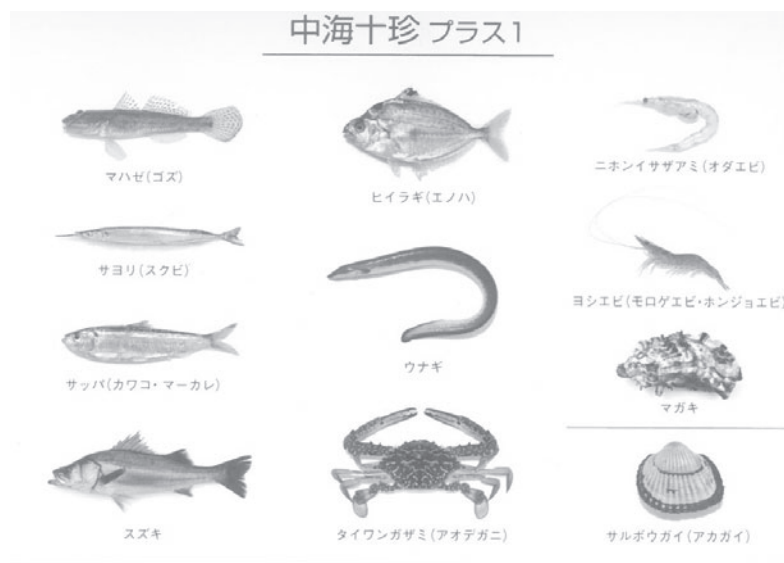
ニホンイサザアミ：オダエビと呼ばれています。1.5cm 程度の大きさで、エビに似た形をしています。生態系の中で魚とプランクトンをつなぐ重要な位置を占めます。

ヨシエビ：モロゲエビ、ホンジョエビとも呼ばれています。昔は中海のどこでも大量に獲れ、松江の夏祭りには欠かせないごちそうだったそうです。現在は、中海の湖底が貧酸素になり、漁獲量が激減しています。

マガキ：中海の岩礁帯にはマガキが生息しています。小型ですが、身がつまり濃厚な味です。天然ガキを食べることのできる場所は日本中を探しても多くありません。

サルボウガイ：中海周辺では赤貝と呼ばれています。中海を象徴する貝で中海の漁業を支えていましたが、今では幻の貝となり、特別枠として 10 珍プラス 1 として選ばれています。寿司種のアカガイとは別種ですが、煮付けやアカガイご飯などで親しまれています。

(宍道湖と中海の魚たち、日本シジミ研究所(編)、山陰中央新報社、2007、より)



⑱ 中海自然再生協議会

島根県と鳥取県の4市1町にまたがる中海地区は、かつては、広大なアマモ場があり、サルボウ貝(赤貝)に代表される豊富な魚介類の生産の場でした。しかし、高度経済成長期に実施された中海干拓・淡水化事業などの大型開発行為により、水質の悪化やアマモ場の消滅、水産資源の減少などが進み、かつての豊潤な自然環境が大きく損なわれています。このような状態を改善するため平成14年に成立した「自然再生推進法」という法律を活用できないか検討されました。

平成17年3月には、自然再生協議会の設立のための情報の収集、米子湾の現況や過去の状況把握と自然再生のイメージづくりなどを目的として、民間団体の呼びかけにより「米子湾の自然再生に向けた勉強会」が開始され、平成18年3月までの間、合計12回にわたり勉強会が開催されました。このような流れの中で「自然再生センター」が設立され、平成19年にNPO法人として登録されました。

平成18年8月には、「自然再生センター」の呼びかけにより「中海自然再生協議会設立準備会」が設立され、自然再生協議会設立に向けた手続き、地方公共団体、関係行政機関の参加の可能性、自然再生協議会の規約案などについて合計6回にわたり検討されました。これらの準備段階を経て平成19年6月に自然再生推進法に基づく「中海自然再生協議会」が設立されました。

中海自然再生協議会は任期を2年としています。第1期の協議会では「中海自然再生全体構想」の採択を目指して勉強会や協議が行われました。これらの協議を通して平成20年11月に「中海自然再生全体構想」が作られました。「この自然再生が目指すのは、昭和20年代後半から30年代前半の「豊かで遊べるきれいな中海」であり、豊かな汽水湖の環境と生態系、そして心に潤いをもたらすきれいな自然を取り戻し、かつての中海の自然環境や資源循環の再構築をめざします。」という共通の目標ができました。この目標を達成するために推進の柱として1)水辺の保全・再生と汽水域生態系の保全、2)水質と底質の改善

による環境再生、3)水鳥との共存とワイズユース、4)将来を担う子供達と進める環境学習の推進、5)循環型社会の構築、の5つを推進の柱にすることにしました。

平成21年度からは第2期の協議会がスタートしています。この協議会では中海の自然再生事業実施計画について協議しています。下から積み上げる形で9つの個別事業実施計画案が平成21年7月に協議会で承認されましたが、国とのやりとりの中で、法律に基づく事業実施計画案とするには不十分との指摘を受け、現在、提案された事業を基に練り直し作業が行われています。



執筆担当

- ①中海（相崎守弘、NPO 法人自然再生センター）
- ②中海干拓・淡水化事業（相崎守弘、NPO 法人自然再生センター）
- ③大根島（徳岡隆夫、NPO 法人自然再生センター）
- ④本庄工区（相崎守弘、NPO 法人自然再生センター）
- ⑤中海周辺の下水道（桑原智之、島根大学生物資源科学部）
- ⑥アマモ場再生（國井秀伸、島根大学汽水域研究センター）
- ⑦海藻回収とその利用（渡部敏樹、NPO 法人自然再生センター）
- ⑧アサリ・サルボウガイ漁場の再生（山口啓子、島根大学生物資源科学部）
- ⑨浅場造成（西尾正博、国土交通省中国地方整備局 出雲河川事務所）
- ⑩米子水鳥公園（神谷要、(財)中海水鳥国際交流基金財団）
- ⑪子供パークレンジャー事業
（角智則、環境省中国四国地方環境事務所 米子自然環境事務所）
- ⑫浚渫污泥処理地（西尾正博、国土交通省中国地方整備局 出雲河川事務所）
- ⑬浚渫窪地（木戸健一郎、鳥取大学大学院 連合農学研究科）
- ⑭飯梨川河口（徳岡隆夫、NPO 法人自然再生センター）
- ⑮飯梨川（美見昭光、NPO 法人自然再生センター）
- ⑯冬水たんぼ（相崎守弘、NPO 法人自然再生センター）
- ⑰ラムサール条約登録湿地（神谷要、(財)中海水鳥国際交流基金財団）
- ⑱中海 10 珍＋1（相崎守弘、NPO 法人自然再生センター）
- ⑲中海自然再生協議会（相崎守弘、NPO 法人自然再生センター）

中海の自然再生マップ 解説書

2010 年(平成 22 年)11 月 発行

編集・製作・発行 NPO 法人 自然再生センター

問い合わせ先 NPO 法人 自然再生センター

〒690-0064 島根県松江市天神町 28 島根大学白潟サロン内

「平成 22 年度中海の自然再生に関する普及啓発活動等業務」による