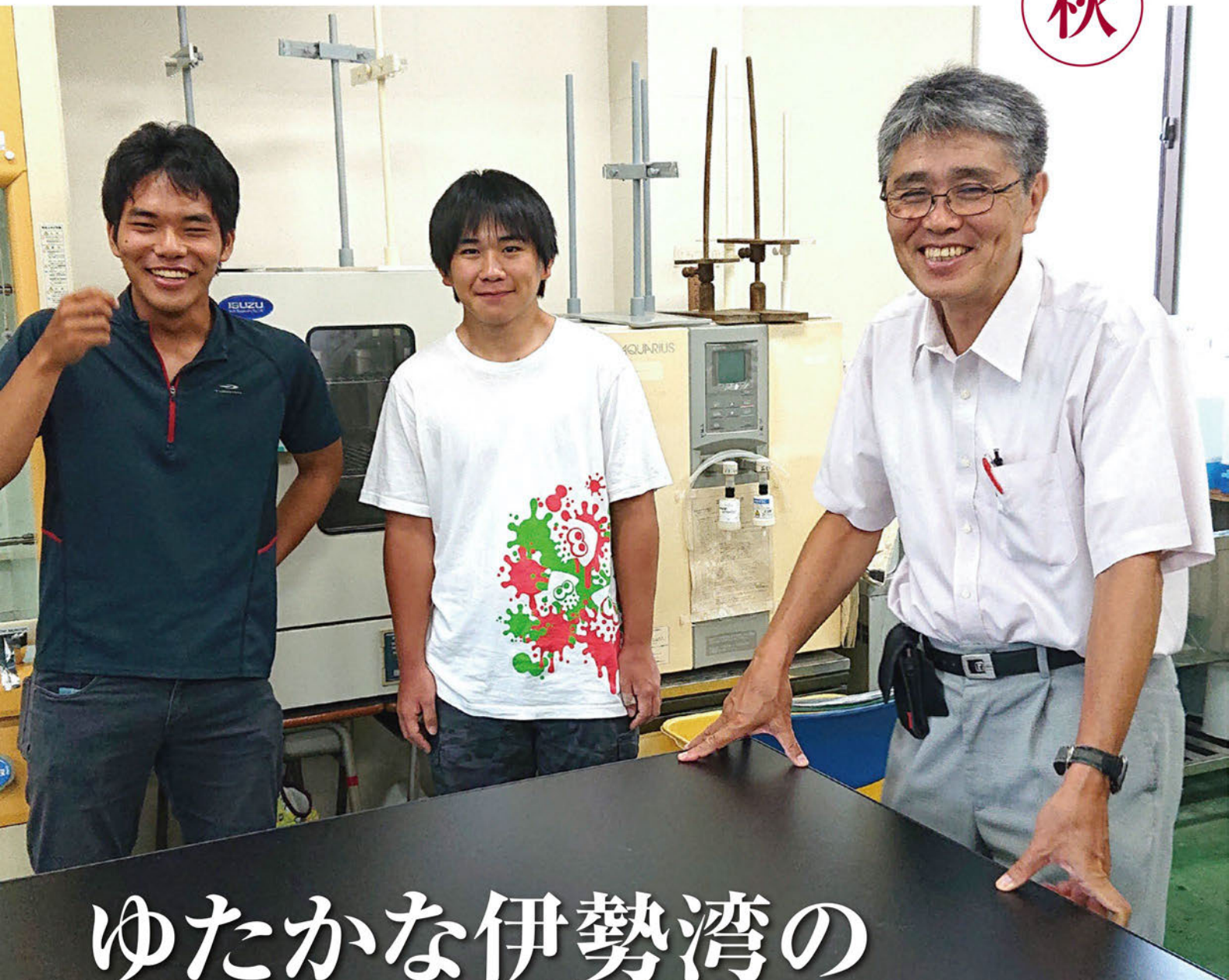


環境学習みえ

2019年10月／三重県環境学習情報センター（四日市市桜町3684-11）年4回発行
表紙の人／右から千葉賢教授、浅井雄大さん、平野智也さん 2019 No.78

秋



ゆたかな伊勢湾の 再生をめざして

～海を研究し、若人に伝える～

12 つくる責任
つかう責任



14 海の豊かさを
守ろう



15 陸の豊かさも
守ろう



ゆたかな伊勢湾の再生をめざして

～海を研究し、若人に伝える～

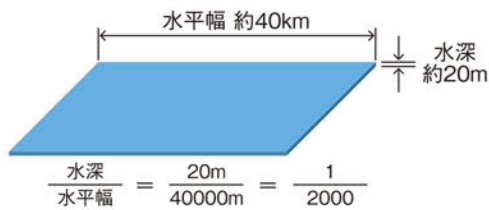


かつての伊勢湾は、浅瀬を歩けば魚が足に当たり、ひと網入れれば、溢れるほどの魚が獲れる豊穡の海でした。1950年代頃まで続いたこの豊穡の海が、昭和の高度経済成長期に貧しい海へと転落してゆく様が、漁業者の証言として海の博物館編「伊勢湾は豊かな漁場だった」につづられています。特に環境変化の影響を受けやすい底生魚介類のカレイ類やクルマエビ、アサリなどの漁獲量は近年に向かい急速に減少しています。

豊かな伊勢湾の再生を目指し、海の研究を続ける、四日市大学 千葉 賢教授にお話を聞きました。

伊勢湾の特徴

伊勢湾の地形的な特徴は水深が浅く、湾の中央が盆状にくぼんでいること、湾口が狭く、湾口に浅場（シル）が存在することです。平均水深は20m、東京湾の45mと比べても浅い海域です。海域の表層では植物プランクトンが光合成で増殖し、有機物（炭水化物）を生産（基礎生産）し、その遺骸（有機物）は海底に沈みながら分解していきます。海域が浅いということは、生産された有機物が未分解のまま海底に溜まりやすく、その溜まった有機物が海底付近で分解することで、周辺の酸素濃度を低下させます。



▲図1 伊勢湾の水平幅と水深の比率

伊勢湾の特徴として淡水流入量（河川水）の多いことも挙げられます。淡水流入量は年間で約200億m³に達します。淡水とともに栄養物質（窒素とリン）も流入するので、湾内では基礎生産が活発に行われ、それを消費する動物群（魚介類）の食物

網が作られ、豊かな伊勢湾が形成されていきました。

淡水は海水に比べて軽いので、密度成層が発生します。密度成層とは、重たい水の上に軽い水が層状に重なった状態で、海域表層と底層の水の交換が起こりにくくなります。海面から溶け込んだ酸素や、光合成で発生した酸素も海底に運ばれにくくなります。地形的な影響で海水交換が悪く、さらに強い密度成層も生じる伊勢湾は、元々、貧酸素状態になりやすい海だと言えます。

人間活動の影響で、海へ流入する栄養物質が増え、70～80年代には富栄養な状態となり、基礎生産は過剰となり、赤潮（植物プランクトンの異常増殖）が頻発し、海底の酸素濃度は低下しました。その後、水質総量規制で栄養物質の流入は削減されましたが、海域表層のCOD（有機物の指標）は増加を続け、海底の酸素濃度は今も低下を続けています。

※水質総量規制では、伊勢湾等の特定海域の水質環境基準を確保するために、COD、窒素、リンの海域への流入量の削減目標値を定め、産業排水を規制しています。水質汚濁防止法に基づき、国が実施しています。

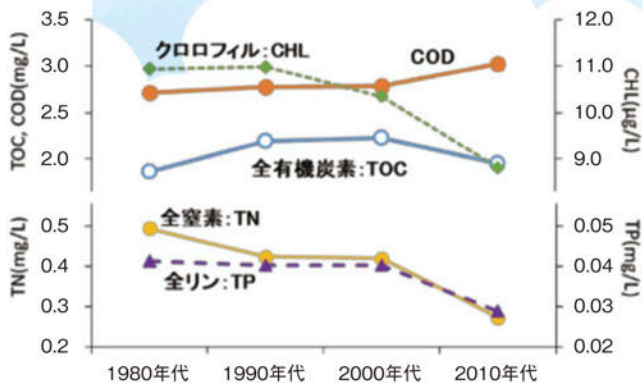
伊勢湾の環境問題について、千葉教授の研究から、現状と問題点に迫ります。

《水質総量規制の効果》

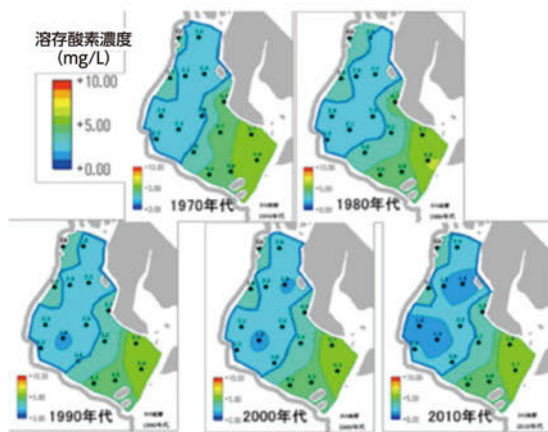
国は1979年に水質総量規制を開始し、陸上から流入する窒素とリンを減らし、基礎生産を抑えようとしてきました。海域表層の全窒素と全リン（窒素とリンの全量）は80年代から着実に低下し、植物プランクトンの量を表すクロロフィルも減ってきました。注目されるのは全有機炭素とCODの挙動です。前者は2000年代まで増加を続け、後者は現在まで増加を続けています（図2）。これらは海域の基礎生産の指標であり、水質総量規制で目指した基礎生産の抑制が十分に果たされていないことを表しています。

《貧酸素水塊の状況》

海底の溶存酸素濃度の暖候期（5月）平均値の水平分布が図3です。図の太い青線の内部は溶存酸素濃度が3mg/L以下で、この部分を貧酸素水塊と呼びます。貧酸素水塊の大きさは70年代からあまり変わっておらず、貧酸素水塊内の溶存酸素濃度は低下を続けていることが分かります。



▶図2 伊勢湾表層の水質の年代推移
（データ出典：環境省広域総合水質調査）



▶図3 伊勢湾海底の溶存酸素濃度の年代推移、青色太線内が貧酸素水塊
（データ出典：三重県水産研究所伊勢湾浅海定線調査）

《なぜ豊穡の海に戻らないのか》

水質総量規制にも関わらず基礎生産はあまり減少せず、貧酸素化の進行も止まらない原因は、残念ながら解明されていません。千葉教授が作成した伊勢湾の水質遷移の模式図（図4）

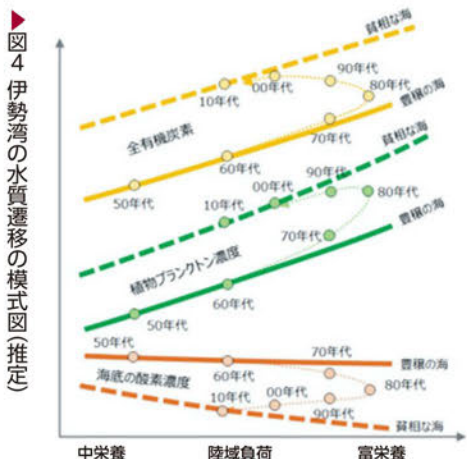
を示します。図中に豊穡（実線）と相（破線）な海を表す2本の線が描かれています。水質総量規制では豊穡の海の線に沿って環境が回復することを期待しましたが、海の状態は貧相な海へシフトしたために、陸域負荷を減らしても、思ったように基礎生産は減らず、貧酸素は改善しないことが描かれています。

海の状態のシフトを起こしたのは動物プランクトンや魚介類などの動物群の減少で、その原因には、獲り過ぎ、繁殖・成長の場である浅場や藻場の減少、貧酸素水塊、地球温暖化や異常気象などが考えられるとのこと。基礎生産が減らない他の原因としては、植物プランクトンの小型化も関係ありそうだとのことです。水質総量規制で海域表層の栄養が低下してゆく中で、植物プランクトンは小型化して適応

し、基礎生産を維持し、その結果として貧酸素水塊の発生を維持・拡大してきたと千葉教授は見えています。

《伊勢湾を再生するには》

それでは、どのようにして伊勢湾を再生させれば良いのでしょうか。残念ながら、明確な方法は分かっていません。海が貧栄養化しているため陸域負荷を増やせという声を聞きますが、貧相な海の線上を移動するだけで、再生には繋がらないというのが千葉教授の見解です。浅場や藻場面積の増加、漁業の捕獲量の適正管理などの動物群を増やす対策を実施することが現実的で、大胆な策としては伊良湖水道前後の浅場の開削や、風力を利用した大規模な鉛直混合促進システムの導入などもあるとのこと。



▶図4 伊勢湾の水質遷移の模式図（推定）

【お話を伺った人】

学校法人暁学園 四日市大学
環境情報学部 教授
千葉 賢さん

環境情報学部 4年
平野 智也さん

環境情報学部 4年
浅井 雄大さん

《海洋プラスチック汚染》

プラスチックの生産は1960年代から盛んになり、現在の世界全体の生産量は約3億t/年で、累積で約70億tに達します。この3億tの中の約800万tが海洋に毎年流出していると推定されており、今のまま海に流出し続けられ、その累積量は、2050年に全海洋の魚類の総重量に達すると言われてます。日本のプラスチック生産量は約1千万t/年で、その中の約2万tが海洋に流出していると推定されています。日本の特徴は包装などの使い捨てプラスチックが多いことで、全生産量の約6割を占めます。伊勢湾の海岸でもプラスチックボトルやプラスチック製の容器や包装の散乱が目立ちます。

《伊勢湾の海洋ゴミ問題》

三重県の調査結果(図5①②)に示されるように、答志島の奈佐の浜はゴミの集積地です。出水時に膨大なゴミが漂着することがあります(図6)。

伊勢湾は流木や灌木などの自然ゴミが多いことが特徴で8割を超えます。大量の自然ゴミは漁業被害を引き起こし、船舶の安全航行を脅かし、海岸の景観を悪化させ、海洋生態系に悪影響を及ぼします。流木と灌木の発生抑制対策が必要です。河川周辺や河川内の林地や植生区域の管理が重要ですが、関係する場所の面積が広く、予算や労力が必要で、対策は進んでいません。近年になり自然ゴミが増えたのは、国産木材への需要が減り、樹木(材積)が増えてきたことに加えて、ゲリラ豪雨の多発なども関係していると考えられています。

図の生活系、漁業系、事業系のゴミの大半はプラスチックゴミで、自然ゴミに比べて割合は少ないものの、耐食性から湾内に長期間留まり、景観悪化を引き起こし、またマイクロプラスチック化するこ

とで生態系に影響を与えることが懸念されています。千葉教授の研究では、陸から湾に流入したプラスチックゴミの約半数は太平洋に流出するという結果で、太平洋の生態系に及ぼす影響も無視できません。

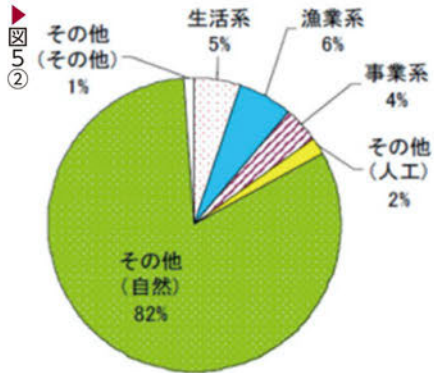


図5②



図5① 三重県海岸のマイクロプラスチック調査結果(2010年)と種類割合(かさ容量)
(出展:平成22年度三重県海岸漂着物実態調査報告書)

海岸に多いのは徐放性肥料プラスチック(肥料のプラスチック被覆)、発泡スチロール片、レジンペレット、硬質プラスチック片(図7)、地域差、季節変化などのあることが分かってきました。今後は、陸地からのプラスチックゴミやマイクロプラスチックの流出過程の調査や、マイクロプラスチックの発生源を明らかにして、量の多いものから対策にあたること有益と千葉教授は考えています。



図6 出水時に奈佐の浜に集積した膨大なゴミ、2017年台風21号通過後

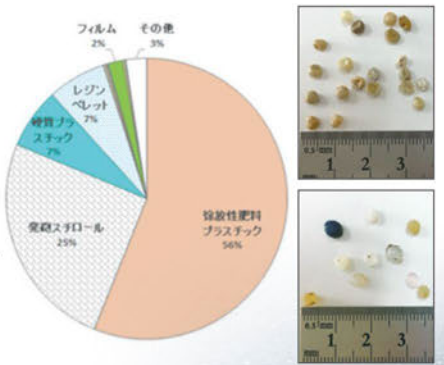


図7 吉崎海岸のマイクロプラスチック種類割合(個数) (2017年5月調査) 徐放性肥料プラスチック(上)、レジンペレット(下)

《伊勢湾海洋調査実習》

このように伊勢湾の研究を進めていますが、豊かな伊勢湾を再生し、海洋ゴミを減らすには長期的な取り組みが必要であり、そのためには伊勢湾への関心を高めるとともに、次代を担う人達を育成することが大切であると千葉教授は強調します。四日市大学環境情報学部では、そのような観点から環境教育に力を入れ、三重県環境学習情報センターと共同で夏と冬のエコフェアを実施している他、海洋環境に関する講義やフィールドワークを正課教育に数多く取り入れています。三重大学の勢水丸を借用して実施している「伊勢湾海洋調査実習」は、その中でも大規模な活動で、毎年多くの学生が参加しています。

今年度で10年目を迎えた本調査に参加した23名の内、学生2名に、実習の感想を聞きしました。



伊勢湾海洋調査実習を終えて

質問 浅井さんは1年生の時から毎年参加しているようですが、伊勢湾の環境をどのように感じていますか。



浅井 水は濁り、ヘドロも多いことから、魚が住めるのかと思うのが第一印象でした。ベントス調査(海底生物調査)では死んだ個体が多く、生物が減っていくのを目の当たりにしている感じです。昔の豊かな伊勢湾を取り戻せたら良いなと思っています。

質問 平野さんは初めて参加してみてどうでしたか。

平野 まず感じたのは、海での調査は大変だということとです。今回は、1日目に4地点、2日目に7地点を調査しましたが、体力と精神力が必要でした。また、観測機器の取り扱いや観測方法など、勉強になる点が多くて、もっと早くから参加しておけば良かったと思いました。



質問 浅井さんは伊勢湾の海岸のマイクロプラスチックを卒業研究のテーマとしているようですが、どんなことが分かっていますか。

浅井 海岸毎や、同じ海岸の中でも、種類や量に大きな違いのあることが分かっています。いろいろな種類のマイクロプラスチックがあり、多くの海岸を調査して、発生源の手がかりを得られればと考えています。

質問 平野さんは答志島で海岸清掃を行う「22世紀奈佐の浜プロジェクト」の学生会のリーダーということですが、どのような活動を行っているのですか。

平野 毎年10月に行われる清掃活動後に、学生だけで環境問題について考える会を企画運営しています。また、アマモの種取りやSDGsカードゲーム体験などの環境イベントに参加したり、「いい川・いい川づくりワークショップ」の全国大会に参加したりしています。学生組織を継続することと、プロジェクトの活動を全国に伝えることを目標にしています。

質問 最後に、伊勢湾の環境を良くするために、みなさんに伝えたいことはありますか。

浅井 魚を食べられることが普通だと思っている人や、海洋ゴミ問題を自分には関係ないと思っている人も多いと思います。海岸の清掃活動に参加した事をきっかけに、自分は考えが変わりました。伊勢湾には様々な問題がありますが、それを実感するためにも、多くの人に海岸清掃に参加して欲しいと思っています。

平野 伊勢湾は深刻な環境問題を抱えています。実習の時も漂流ゴミが沢山見られました。貧酸素水塊やマイクロプラスチック問題などでも、一人ひとりに出来ることはあります。他の大切な誰かのことを少しでも考えて行動することができたら、環境は徐々に変わってくるのではないかと思います。



《マイクロプラスチックの分類作業》

まずサイズ別に分画します。海岸のマイクロプラスチックについては、1mm以下はカウントせず、1〜2mm、2〜3mm、3〜5mmのように分画しています。その後、種別に区分します。肥料のプラスチック被覆、レジンペレット、発泡スチロール片、硬質プラスチック片のように区分します。さらに、必要に応じて赤外線を用いた装置(FIR)でプラスチックの種類を調べます。



●千葉教授からメッセージ

プラスチックは人類が生み出した夢の素材です。日常品から、農林水産、医療、航空宇宙分野などで幅広く使われ、我々の生活を便利にしてくれています。3Rは大切ですが、不要になったプラスチックを適切に管理することはさらに大切です。私たちの意識を高めて、ポイ捨てや不法投棄をゼロに出来ればと考えています。若い人が中心となり、そのような社会を目指しませんか。

地上のものは全て海にたどり着くと言われます。人の英知と努力により自然に勝る強さを持ったプラスチックが生み出され、その管理は、私たち人間にしかできず、義務でもあります。

伊勢湾の危機に、今後の人間活動がさらに追い打ちをかけることにならないよう、一人ひとりができることを実行していきたいものです。

トピックス みえ

三重県の「こどもエコクラブ」登録クラブ募集中♪

こどもエコクラブとは

こどもエコクラブは、3歳から高校生までなら誰でも参加できる環境活動のクラブです。一緒に活動する仲間（メンバー）と活動を支える大人（サポーター）がいれば、いつでも登録できます。

子どもたちの地域での自主的な環境活動を通して、環境を大切にする心と行動力を育むことや環境活動の輪を広げることを目的としています。

三重県では、家族やお友達、幼稚園や学童など様々な形態のクラブがあり、61クラブ、メンバー10,856名サポーター342名の仲間が環境活動を頑張っています。



こどもエコクラブに登録すると

こどもエコクラブの証「メンバーズバッジ」が貰えます。
 (小学生未満の希望するメンバーには「ぼくの／わたしのエコカード」も貰えます)
 活動内容は自由です。



身近なことから
 チャレンジ
 してみよう♪



がんばった活動を報告すると専門の先生からアドバイスをもらえたり、全国のクラブからエールをもらえたりします。

三重県では年1回「県内交流会」開催！
 今年度は「三重県総合博物館」で2020年3月に開催予定♪



こどもエコクラブ
 イメージキャラクター
 「エコまる」

登録先はこちら

こどもエコクラブ三重県事務局 (三重県環境学習情報センター) <http://www.eco-mie.com/kodomo/index.html>

こどもエコクラブ全国事務局 <http://www.j-ecoclub.jp/>

環境イベントの情報が見られたり、環境プログラムをダウンロードしたりすることができます。

冬のエコフェア2019 — 高校生の環境活動発表会 —

日時 12月21日(土) 12:30~16:30

会場 四日市大学

入場無料 どなたでもご自由にご覧いただけます。
 ぜひ会場で発表をお聞きください。

■お問い合わせ先

四日市大学社会連携センター TEL059-340-1927 mail:renkei@yokkaichi-u.ac.jp

■主催/冬のエコフェア2019実行委員会 (三重県環境学習情報センター、四日市大学)

■後援/四日市市、三重県教育委員会



- 過去の主な発表校
- 愛知黎明高等学校
- 鈴鹿中等教育学校
- 津商業高等学校
- 南陽高等学校
- 三重中学校高等学校
- 四日市中央工業高等学校
- 四日市農芸高校
- 四日市四郷高等学校





「夏のエコフェア 2019」開催しました!

8月3日(土)、4日(日)に、「夏のエコフェア2019」を開催しました。
長くジメジメした梅雨空が一変!夏空が広がる2日間でした☀

開催月を8月に変更し、会場を縮小せざるを得ない開催でしたが、
1日目1,655人、2日目1,195人、2日間で2,850人の方にご来場いただきました。

1日目



2日目



夏のエコフェア 2019 実行委員会

三重県環境学習情報センター、四日市大学

企画展示

開館時間内 観覧無料

開催中
10・11月

三重中学校・三重高等学校
「地元を広い視点で知り・知ってもらおう」

授業と課外活動(生徒会や科学技術部)で行っている地域に関わる取組(松名瀬干潟での調査研究や観察会、旧宮川村での探究、人工林の研究、環境フェアでの活動)です。



予告
12・1月

株式会社ハイアップ
「お家で発電!お家で消費!」



フリーソーラープロジェクト活動で持続可能なクリーンエネルギーを生み出し、エネルギーの自産自消から温室効果ガス削減の実現に貢献しています。

予告
2・3月

ウミガメネットワーク
「伊勢湾にアカウミガメがやってくる!」

20年後も30年後もウミガメがやってくる砂浜を残したい。みんなで身近な自然を大切にしていけることが野生生物や、その生息環境を守っていくことにつながります。



▼ 大人のあそべるたいむ

対象
16歳以上

材料費300円/事前申込必要

時間:13:30~15:00
人数:先着10人

申込方法 ▶ 詳しくはお問い合わせください。

11/27(水) | 大きな大きな松ぼっくりで つくる「お正月飾り」

大人の手のひらサイズの大きな松ぼっくりをベースにしたちょっと個性的な飾りです。オリジナルを作って、新しい年をお迎えください。



3/4(水) | ハマグリでつくる 「兜(かぶと)飾り」



端午の節句にちりめん細工の貝兜を作ってみませんか? 土台は、縁起が良いといわれる蛤を使用します。

三重県環境学習情報センター 講座NEWS

詳細・申込方法については、ホームページ・チラシをご覧ください

PICK UP 環境講座はお近くでも開催できます

学校の先生の場合 地域活動団体の場合 自治体の場合

スキルアップなどにご
利用ください。 メンバーの環境教育
やスキルアップなど
にご利用ください。 市町での環境活動を
増やすきっかけ作り
にご利用ください。

環境講座は出前講座としても実施できます。詳しくはお電話ください。

講座
予定
定

環境学習指導者養成講座 **ESD実践講座**
～わたし、地域、世界をつなぐ学びかた～
※全5回連続講座 ①12月15日(日) ②1月11日(土)
③2月2日(日) ④2月15日(土) ⑤3月14日(土)

会場	三重県総合文化センター(津市)	締切	12月5日(木) 先着順
内容	「参加」と「対話」を重視し、参加型学習、ESD実践のためのスキルを磨きます。		

環境学習指導者養成講座 スキルアップ講座
サステナブルな未来へ～企業と生活者との対話～
※全3回 ①11月23日(土) ②3月7日(土) ③3月20日(金)

会場	①四日市勤労者・市民交流センター(四日市市) ②③三重県総合文化センター(津市)	締切	定員に達し次第 締め切り 先着順
内容	企業のESG/SDGs取組、最新技術を取り入れた開発を学び、生活者の疑問・質問による意見交換など企業と生活が近くなる対話の場を設け、学びを深めます。①NEXCO中日本 ②九鬼産業 ③花王		

ファーストステップ講座 **冬のバードウォッチング**
1月12日(日)

会場	三重県上野森林公園(伊賀市)
申込期間 申込先	12月1日(日)～12月27日(金)に 三重県上野森林公園へ申し込む。先着順
内容	三重県上野森林公園を歩いて、林の冬の野鳥を観察します。初心者向けですので、リーダーがわかりやすく説明します。ご家族やお友だちを誘ってお申し込みください。

環境学習指導者養成 スキルアップ講座
幼児と楽しむ自然観察
11月24日(日) 10:00～15:30

会場	三重県民の森(三重郡菟野町)	締切	11月20日(水) 先着順
内容	午前中に幼児向けの観察会の留意点などを学び、観察会の内容を考えます。午後に実際に幼児を対象とした観察会をやってみて、経験を積みまます。		

環境学習指導者養成講座
みえ星空環境案内人養成講座
※全3回 ①2月22日(土) ②2月29日(土) ③3月7日(土)

会場	①四日市市勤労者・市民交流センター(四日市市) ②三重県環境学習情報センター(四日市市) ③鈴鹿馬子唄会館、鈴鹿峠自然の家 天文台「童夢」(亀山市)	締切	2月10日(月)
内容	星と人との環境の懸け橋になる指導者「みえ星空環境案内人」を養成します。また、この講座を通して、全国共通資格「星空案内人(星のソムリエ®)」の取得も目指すことができます。		

環境講座
ちびっこ自然体験～秋さんぽ～
11月24日(日) 13:30～14:45

会場	三重県民の森(三重郡菟野町)	締切	11月10日(日) 先着順
内容	幼児のための自然観察会です。秋の深まった三重県民の森を歩いて、いろいろな物を見つけてみましょう。		

環境学習指導者養成講座
野鳥案内人講座(基礎・冬)
2月23日(日)

会場	松阪農業公園ペルファーム(松阪市)	締切	1月28日(火)
内容	野鳥観察会を催すための、身近な野鳥の知識と双眼鏡や望遠鏡の使い方、安全に行うための注意点などを、野外活動やグループ活動等を通して学び合います。		

環境講座 **身近な冬鳥を観察しよう**
12月8日(日)

会場	三重県総合博物館MieMu(津市)
締切	11月17日(日) 三重県総合博物館MieMuに申し込む。
内容	三重県総合博物館MieMuで剥製を見ながら鳥の解説を聞いた後、外に出て野鳥を観察します。MieMuのミュージアムフィールドのほか、近辺のため池を回り、池にいるカモやカイツブリ、林の野鳥を観察します。

環境学習指導者養成講座 **プロジェクト・ワイルド・エデュケーター養成講習会** 3月1日(日)

会場	三重県環境学習情報センター(四日市市)	締切	2月4日(火)
内容	野生動物を中心とした参加体験型の環境教育プログラムを実施する指導者の養成講座です。テキストの内容を体験した後、テキストを見ながらグループでプログラムを考えて、他の参加者に実施してみます。テキスト代6,500円必要。		

環境講座
環境工房 アオヅルを使った籠づくり
12月7日(土)

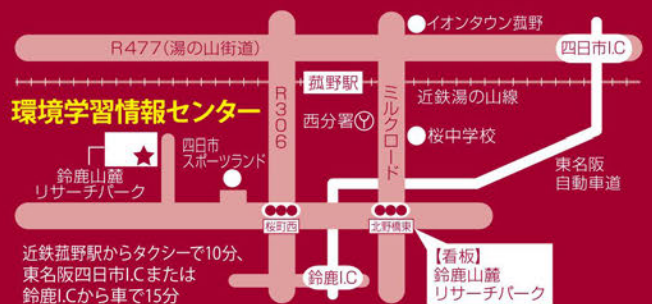
会場	三重県環境学習情報センター(四日市市)	締切	11月12日(火)
内容	ツルの見分け方や、どんな所に生えているかなど、お話の後、アオヅルで籠を編みます。		

※「先着順」以外はすべて抽選となります。各講座の詳細につきましては、お問い合わせください。

三重県環境学習情報センター

〒512-1211 三重県四日市市桜町3684-11

Tel	(059) 329-2000
Fax	(059) 329-2909
Mail	info@eco-mie.com
HP	http://www.eco-mie.com/
休館日	年末年始(12月29日～1月3日)
開館時間	午前9時～午後5時30分
入館料	無料



Facebook @eco_zou