

神戸大学海事科学部オープンキャンパス 2019

研究紹介（会場：4号館各教室）

海事科学部では海や船などに関する様々な研究に取り組んでいます。以下の4つの教室で、各学科・コースが行っている代表的な研究テーマを紹介します。

（展示室1：4302, 4304室）グローバル輸送科学科

（展示室2：4205室）海洋安全システム科学科

（展示室3：4206室）マリンエンジニアリング学科

海洋安全システム科学科（4205室）

- K-01 分子を選ぶ、賢い膜材料（蔵岡）
- K-02 イオンビーム分析法を用いた核融合炉トリチウム増殖材の研究（古山）
- K-03 粒子ビーム応用研究（谷池）
- K-04 見えない放射線を可視化する（山内，小田，金崎）
- K-05 大気汚染の状況をシミュレートする（山地）
- K-06 衛星から風を測る（香西）
- K-07 海上の気象現象をコンピュータで科学する（大澤）
- K-08 沿岸海域の環境を守る（林美）
- K-09 大津波が大阪湾を襲う—その時、海と船は—（林美）
- K-10 発光ダイオード光源を利用した船底へのフジツボ幼生の着生制御（三村，廣野，矢野）
- K-11 船舶の自動操船を実現する人工知能の開発（橋本）
- K-12 リサイクル素材で水と泥を浄化する（浅岡，岡村）
- K-13 21世紀のチャレンジ：気候変動と火山と海に関する災害（ゴメス）
- K-14 海上での気象海象から見た船舶の最適運航について（笹）
- K-15 “はかる”方法を開発する（堀田）

海洋安全システム科学科 (4205 室)

K-01 機能性材料研究室 (蔵岡孝治 教授)

分子を選ぶ、賢い膜材料

酸素、水蒸気、二酸化炭素などの分子を選んで透過あるいは透過させない機能を持った新しい膜材料の研究を行っています。二酸化炭素だけを選んで透過させる膜は大気などからの二酸化炭素の回収に役立ちますし、酸素と水蒸気を透過させない膜は酸化や吸湿から商品を保護する包装材料として使用できます。



K-02 粒子ビーム工学研究室 (古山雄一 教授)

イオンビーム分析法を用いた核融合炉トリチウム増殖材の研究

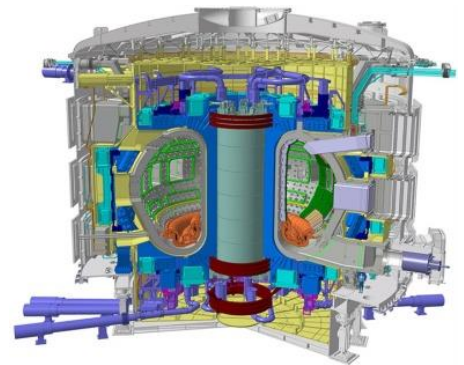
トリチウム(T)を燃料とした未来の核融合炉発電において T は天然に存在しないため、核融合反応で生じる中性子とリチウム(Li)の反応により、Tを生産する。Li材料ではLi化合物が有力な候補材料である。我々は加速器で生成される高エネルギーのイオンを用いた分析によって、トリチウム増殖材の研究を行っている。



K-03 粒子ビーム工学研究室 (谷池晃 准教授)

粒子ビーム応用研究

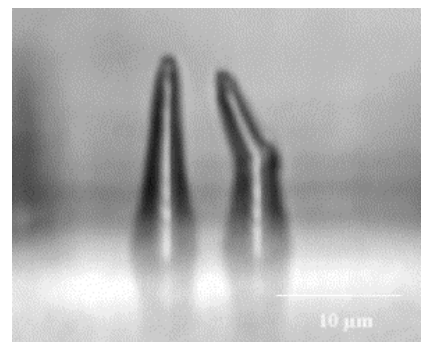
現在、核融合炉の開発が国際協力の元で行われています。我々は高エネルギー粒子ビームを利用し、核融合プラズマの電位分布計測装置に関する研究と、核融合反応を計測するためのガンマ線カメラの研究開発を行っています。さらに、イオンビームを用いた放射線グラフト重合法に関する研究を行っています。



K-04 環境応用計測科学研究室 (山内知也 教授, 小田啓二 教授, 金崎真聡 助教)

見えない放射線を可視化する

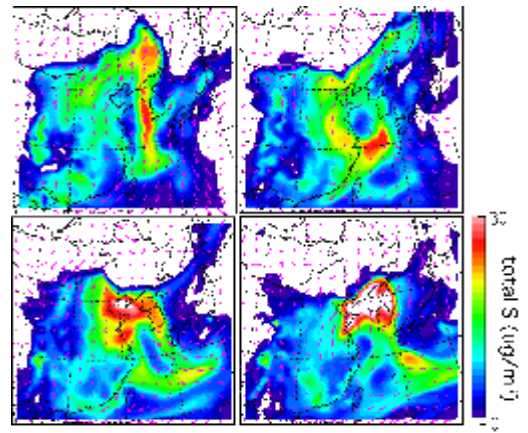
目には見えない放射線の通り道を可視化する研究を実施。右の写真では特殊なプラスチック中に形成されたリチウムイオンの通り道が、化学エッチング処理によって円錐形の小孔になっています。右の円錐は途中で折れ曲がっていますが、これはリチウムイオンとプラスチックを構成する炭素原子とが衝突した結果です。顕微鏡観察が体験できます。



K-05 海洋・気象研究室 (山地一代 准教授)

大気汚染の状況をシミュレートする

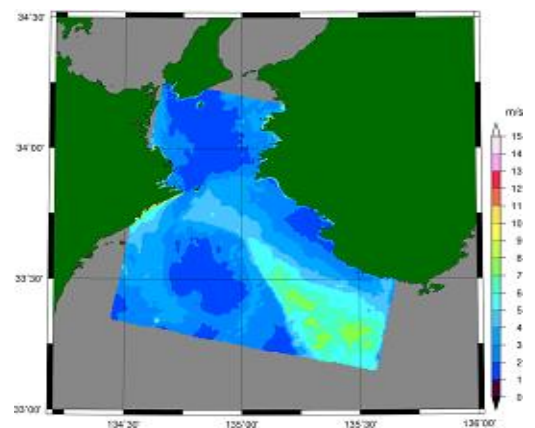
健康や生態系に対してインパクトをもたらす光化学オキシダントやエアロゾルの大気中濃度の上昇の原因を解くために、数値シミュレーション技術を用いた研究を進めています。さらに、大気中の物質濃度やその挙動をできるだけ正確に捉えることができるシミュレーション手法の開発を目指しています。



K-06 海洋・気象研究室 (香西克俊 教授)

衛星から風を測る

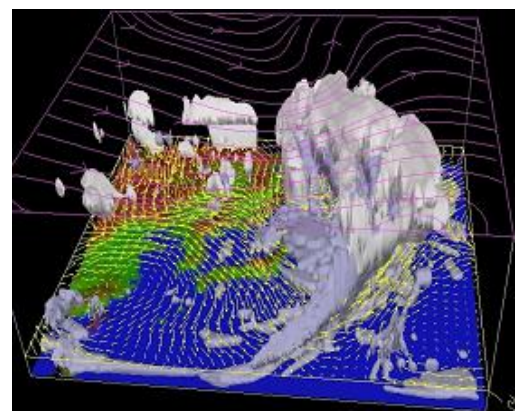
地球観測衛星搭載の様々な合成開口レーダーや散乱計から得られる画像を用いて海上風速の推定、風力エネルギー資源評価を行っています。洋上風力資源評価のための衛星画像解析だけでなく、現場及びメソ気象モデルを利用して検証を行い、洋上風力資源開発への貢献を目指しています。



K-07 海洋・気象研究室 (大澤輝夫 教授)

海上の気象現象をコンピュータで科学する

洋上風力エネルギーの利用や船舶の安全航行、マリレジャー等において、海上での気象現象の把握は非常に重要です。本研究室では、大規模なコンピュータを用いて気象現象の再現シミュレーションを行い、現象の解明や解析、高精度な気象情報のデータベース化を行っています。



K-08 海洋・気象研究室 (林美鶴 准教授)

沿岸海域の環境を守る

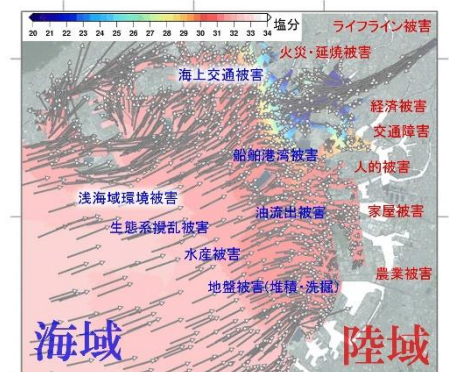
沿岸海域の環境は様々な要素の複合で形成されており、大きく時空間変動します。そのため環境保全は、物理・生物・化学の全方面から総合的に検討する必要があります。また手法としても現場観測と数値シミュレーションの両方が必要で、これら複合的な視点と手法により海洋環境問題について研究しています。



K-09 津波マリンハザード研究講座（林美鶴 准教授）

大津波が大阪湾を襲う—その時、海と船は—

予想される南海トラフ地震による津波が大阪湾をどのように襲うのか、数値シミュレーションを使って調べています。気象、河川出水、潮汐などの現実的な自然環境も考慮します。その結果、海洋環境や船舶の津波被害（津波マリンハザード）を高精度に予測でき、合理的な減災・防災案を提案する超学際的な教育研究を目指します。



K-10 海事環境と生物学研究室（三村治夫 教授，廣野康平 准教授，矢野吉治 教授）

発光ダイオード光源を利用した船底へのフジツボ幼生の着生制御

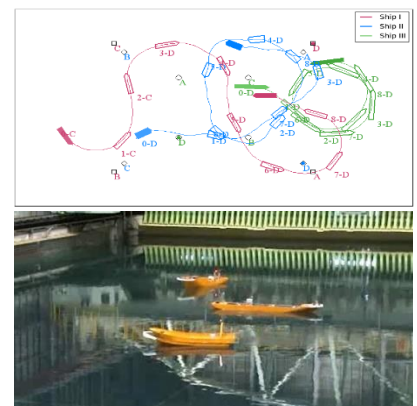
海上輸送はグローバルビジネスに不可欠である。一方、船舶活動は大気汚染、バラスト水排水に伴う外来生物種の定着、船底付着生物の成長にともなう燃費の増加等、「エネルギー消費と環境破壊」と密接に係る。海上輸送が持続可能であるためには、「経済性」確保が核心的に重要で、これらすべてに船底防汚技術が関与する。



K-11 海事安全システム学研究室（橋本博公 准教授）

船舶の自動操船を実現する人工知能の開発

国際物流に欠かせない海上輸送であるが、主要航路・都市港湾の過密化や船員不足の問題が顕在化しつつある。これらの問題を解決するため、強化学習と深層学習を組み合わせた Deep Q-Learning を応用し、超過密輻輳海域での自動衝突回避を実現する人工知能を開発した。さらに、開発した人工知能を搭載する複数の模型船を用いた実証実験を世界に先駆けて実施し、その有効性を確認している。



K-12 海事環境管理研究室（浅岡 聡 助教，岡村秀雄 教授）

リサイクル素材で水と泥を浄化する

大阪湾など入り組んだ地形で大都市に隣接する海では、陸から多量に流れてきた生活排水や工場排水に含まれる栄養塩が湾内に留まり、植物プランクトンが大増殖する富栄養化が大きな環境問題となっています。富栄養化を防ぐため、産業活動の副産物（リサイクル素材）を有効活用して、水や泥の浄化を行っています。



石炭灰造粒物(火力発電より)



鉄鋼スラグ(製鉄より)



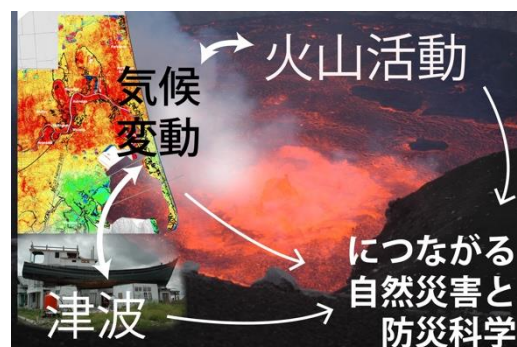
牡蠣殻片(牡蠣養殖より)

各種リサイクル素材の写真

K-13 海域火山リスク科学（ゴメス・クリストファー 准教授）

21世紀のチャレンジ：気候変動と火山と海に関する災害

Climate change and aging population will deeply change Japan and the world relations to natural hazards and disaster risk, and those new challenges need to be met. グローバルな気候変動や高齢化社会が進行している影響で、自然災害の形は現在とは大きく変わります。この新しい世界の中でどうすれば皆さん自身と家族、社会を守れるのでしょうか。まだ解けてないこの大問題を一緒に考えましょう。



K-14 海上輸送システム科学（笹 健児 准教授）

海上での気象海象から見た船舶の最適運航について

世界がリアルタイムでつながる現在も全物流量の95%は海上で船舶により輸送されており、我々の日常生活の最重要な社会基盤と言えます。輸送の効率化が求められる中、気象海象の複雑な変化を予測し最適な船の運航を科学的にシミュレーションする「ウェザールーティング」の高度化が求められており、実船での実験を数値シミュレーションに取り入れた研究に取り組んでいます。



“はかる”方法を開発する

光や電気の力を利用して、新規の化学分析手法を開発しています。環境中に存在する様々な化学物質を定量分析する方法の開発 (図は、赤外線光導波路を利用した水中溶存 CO_2 の定量分析の原理)、または天然資源の一つである植物由来のポリフェノール類の抗酸化活性測定法の開発などを行っています。

