

5. 社会連携，高大連携活動

大学における研究成果を社会に還元することに加えて，大学が有する施設や設備・機器の見学を通して広く科学技術の波及増進に努めることは，社会に開かれた国立大学法人が担うべき主要な責務である。特に「海事・海洋」分野の研究成果を普及させる広報活動は，海事科学部・大学院海事科学研究科のミッションと整合する。

「海事科学部」という学部名称は社会に普及してきているが，入試広報という観点から，高校との連携を継続することに重点を置く必要がある。高大連携活動として，附属練習船深江丸，船舶運航シミュレータや海事博物館等の施設・設備見学及び教員が高校へ出向いて行う「出前講義」を積極的に継続実施している。加えて，神戸大学男女共同参画推進室と協働し，学部オープンキャンパス開催時に理系志望の女子高校生を対象に，「女子高校生向けオープンキャンパス」を実施している。

さらに，平成 28 年度以降，大学院進学を希望する他大学・他学部在学学生を対象に，大学院オープンキャンパスを実施している。

以下，平成 24 年度以降の社会連携，高大連携活動について記載する。

5.1. 社会連携活動

(1) 公開講座

社会貢献・地域連携の一環として，一般市民を対象とした公開講座を開催している。市民からの要望が多い練習船「深江丸」や大型クルーザー「クライナーベルク」を用い，船のしくみや動かし方，ヨットのクルージング技術や社会的なトピックス等を組み合わせた内容を開講している。表 5-1 に，平成 24 年度以降の実績を示す。

表 5-1 公開講座実績一覧

年度	日程	テーマ名	形態	参加者数
2012 (H24)	7月1日～ 7月16日	ヨットクルージング	クライナーベルク	17
	7月31日～ 8月3日	海洋環境の汚染，その対策	深江丸	25
	10月6日～ 11月17日	船の推力発展史 ー人力・風力から未来へー	市民講座（海事博物館との共催）	241
2013 (H25)	6月30日～ 7月15日	ヨットクルージング	クライナーベルク	18
	8月5日	再生可能エネルギーの利用に向けて	海事科学研究科	43
	10月5日～ 11月16日	進水式の絵葉書に見る船の変遷 ～船舶の過去から現在～	海事博物館	237
2014 (H26)	7月31日～ 8月1日	「船で巡る瀬戸内スケッチ旅行 ～美術と食を通じて物流を考える～」	深江丸（尾道訪問）	29
	8月1日～ 8月3日	再生可能エネルギーの利用に向けて	海事科学研究科	43
	7月31日～ 8月3日	進水式の絵葉書に見る船の変遷 ～船舶の過去から現在～	海事博物館	237
2015 (H27)	7月5日～ 7月20日	ヨットクルージング 社会の基盤を支える海上輸送 大戦中の日本商船 船員の姿	クライナーベルク	16
	8月1日		海事科学研究科	43
	10月3日～ 10月17日		海事博物館	103
2016 (H28)	8月3日	災害に強い社会を考える	海事科学研究科	33
	11月5日～ 11月12日	神戸における海技者教育 100 年の歩み	海事博物館	56
2017 (H29)	12月9日	神戸における海技者教育 100 年の歩み (後編)	海事博物館	42

(2) 海事博物館

海事博物館の前身は、海事思想の普及に寄与することを目的として昭和33年に神戸商船大学に設立された「海事参考館」である。その後、昭和42年に神戸商船大学海事資料館へと、さらに、大学統合後の平成16年10月5日に現在の海事博物館へと名称を改めて今日に至る。

収蔵資料は「和船」から「近未来船」に至る大小様々な船模型、海路図や絵巻類、ポスター類や絵葉書類、寄贈を受けた特別コレクションなど約23,000点を数える。これらは展示スペースをはるかに超えるものであるため、毎年、海の日を記念して企画展を開催し、常設展示に加えて、企画の内容に沿った収蔵物や借用展示物を一堂に公開する。また、秋季の毎週土曜日に5回程度、海事科学研究科公開講座・海事博物館セミナーを開催して市民にとって親しみのあるキャンパスを目指す。平成25年4月1日、当館は内閣府の歴史資料等保有施設の指定を受け、神戸大学唯一の博物館として更なる充実を図ることになった。

なお、教員で構成される専門員と神戸商船大学の卒業生で構成される特別専門員及び顧問の全スタッフがボランティアであり、専属の教職員は不在である。このため、毎週、月・水・金の午後には開館して学生や一般市民に無料開放している。また、博物館の運営に当たり、大学、研究科、海事科学振興財団からの支援を受けるとともに、企画展の開催に当たっては日本財団の助成を受けている。さらに、寄附金も随時受け入れている。

平成24年度以降の主な活動を以下の表にまとめる。

表5-2 海事博物館の主な活動

年度	主な活動内容
2012 (H24)	7月16日の「海の日」を記念して、日本財団の助成により、7月13日(金)から10月27日(土)の間、「船の推力発展史 -人力・風力から未来へ-」と題して第8回企画展を開催した。人やものを乗せる“器”としての舟の発明の起源から近未来に至るまでの動力の発明・発展に焦点を当て、当館及び海事科学研究科が所蔵する史料を展示してその変遷をたどった。なお、この企画展の開催に当たり、海事関連企業や団体、個人等の様々な分野から展示資料のご協力をいただいた。会期中の来館者は1,274人、平成25年3月末までの来館者は3,109人であった。
2013 (H25)	7月15日の「海の日」を記念して、日本財団の助成により7月12日(金)から10月26日(土)の間、「進水式絵葉書にみる船の変遷」と題して第9回企画展を開催した。今回は常設展示に加えて海事博物館と特別専門員の中から構成される造船資料保存グループが所有する3千セットを超える貴重な進水式絵葉書の中から特徴的なものを選びすぐって展示し、近代日本の造船の歴史と船の進化を辿った。会期中の来館者は1,071人、平成26年3月末までの来館者は2,880人であった。
2014 (H26)	7月15日の「海の日」を記念して、日本財団の助成により、7月18日(金)から10月31日(金)の間、「船舶模型から学ぶ人・海・船」と題して第10回企画展を開催した。四方を海に囲まれた島国“日本”に暮らす私たちは、様々なかたちで海を利用し、日本の貿易物資の実に99.6%が海上輸送の主役である“船”で運ばれている。日本の豊かで文化的な暮らしに不可欠な存在でありながら、意外と現代人になじみの薄いこの「船」を当館が所蔵する大小様々な船舶模型などを通じて紹介し、海事の啓発とともに海運の重要性についてより一層の理解を図ることに努めた。なお、会期中の来館者は、876名であった。また、11月10日(月)から12月19日(金)には、西南学院大学博物館、梅光学院大学博物館と共同企画した巡回展示「Sea Route 海路 海港都市の発展とキリスト教受容のかたち」を開催した。上記企画展・展覧会を含む平成27年3月末までの来館者は、2,329人であった。
2015 (H27)	海事博物館では毎年「海の日」を記念して7月中旬から10月下旬の間に企画展を開催する。太平洋戦争の終結から70年を迎えた平成27年は、7月17日から10月31日の間に「大戦中の日本商船・船員の姿」と題した企画展を開催した。かつて世界第3位の海運力を誇った「日本商船隊」は、そのほとんどが先の大戦において船員とともに陸海軍に徴用され、圧倒的武力と経済力、戦略の下にことごとく壊滅した。この史実を戦没商船海域図や神戸高等商船学校卒業者の戦没者情報などで示し、また、図録によりこの不幸な歴史をその証として残した。戦争の悲惨さを船員や商船の立場から訴えた今回は各メディアの注目があがり、さらにご遺族の来館などが特徴的であった。秋季にはセミナーを3回に分けて開催した。今年から新たな取り組みとして、人文学研究科の博物館専門員との連携により、神戸大学の六甲台キャンパスにおいてもサテライト巡回展を開催し、百年記念館等の展示スペースを活用して企画展を紹介するなど海事博物館を学内に広く紹介する第一歩になった。同時に、館内特設コーナーでは相互巡回展を開催した。当館は毎週月・水・金の午後の開館であるが、会期中の開館日数は51日で、来館者数は1,316人、また、上記の企画展を含む平成27年度の開館日数は128日、来館者数は2,660人であった。
2016 (H28)	海事博物館では、毎年「海の日」を記念して7月中旬から10月下旬の間、それぞれのテーマに沿って企画展を開催している。2017年には、私立川崎商船学校がこの深江の地に設立認可されて100年を迎える。そこで、1年前の平成28年は“神戸から世界の海へ”「神戸における海技者教育100年の歩み」と題した企画展(前編)を7月15日から10月31日の間に開催し、川崎商船学校から神戸高等商船学校の沿革を中心に貴重で思い出深い数々の資料を展示した。また、この企画展に関連して、11月5日(土)と12日(土)の2回、海事博物館市民セミナー(神

	戸大学大学院海事科学研究科公開講座)を開催し多数の受講者をお迎えした。さらに昨年から新たな取り組みとして、神戸大学の六甲台キャンパスにおいてサテライト巡回展を開催し、六甲台キャンパスの百年記念館や社会科学系図書館の展示スペースを活用して企画展の内容を部分紹介するとともに、館内のアーカイブスペースを活用して本学の沿革などに関連した相互展示を催した。なお、会期中の来館者は830人で、上記の企画展を含む平成29年3月までの1年間に2,136人の来館者をお迎えした。
2017(H29)	海事博物館では「海の日」を記念して7月中旬から10月下旬の間、企画展を開催している。2017年はこの深江の地における私立川崎商船学校の設立認可から100年を迎えた。そこで昨年の企画展と連携して、本年は「神戸から世界の海へ」「神戸における海技者教育100年の歩み」と題した企画展(後編)を7月14日(金)から10月31日(火)に開催し、川崎商船学校から神戸高等商船学校を経て神戸商船大学と神戸大学までの沿革を中心に思い出深い数々の貴重な資料を展示し解説した。また、この企画展に関連して、12月9日(土)に海事博物館市民セミナー(神戸大学大学院海事科学研究科公開講座)を開催し、多数の受講者をお迎えした。さらに一昨年から新たな取り組みとして、神戸大学の六甲台キャンパスにおいてサテライト巡回展を開催し、六甲台の百年記念館や社会科学系図書館の展示スペースを活用して企画展の内容を部分紹介するとともに、館内のアーカイブスペースを活用して本学の沿革などに関連した相互展示を催した。会期中の来館者は956人で、上記の企画展を含む平成30年3月末までの1年間に2,141人の来館者をお迎えした。なお、平成29年7月19日に開催された「神戸開港150年「海フェスタ神戸」」の記念式典において、多年にわたる海事の啓発と海事教育への貢献が認められ、当館は国土交通省近畿地方整備局長表彰を受賞した。

(3) 青少年対象体験型セミナー

深江丸を用いた海洋体験は、青少年の海に対する興味を醸成する有効な方法のひとつである。そこで、小学生高学年を対象とした1泊2日の体験型海洋セミナーを企画し、夏休みの間に実施している。応募倍率は例年約4倍となっているが、参加した生徒及び保護者から非常に好評を得ている。

また、神戸市東灘区と、それぞれの持つ人材や知識、情報などの資源を活用し相互に協力することにより、人材育成と地域活性化に寄与することを目的として協定を締結し、東灘区との共催による体験スクールを企画・実施している。

平成24年度以降の主な活動を以下の表にまとめる。

表5-3 青少年対象セミナー実績

年度	日程	形態	主催/共催	参加者数
2012(H24)	7月26日	こども体験スクール2012	東灘区との共催	40
	8月21,22日	体験型海洋セミナー	主催	26
2013(H25)	7月25日	こども体験スクール2013	東灘区との共催	40
	8月24,25日	体験型海洋セミナー	主催	46
	12月26日	神戸・みなと体験	神戸海事地域人材確保連携協議会主催事業への協力	24
2014(H26)	7月25日	こども体験スクール2014	東灘区との共催	36
	8月5日	みなと・船の役割大発見!海事施設見学会	主催:神戸運輸管理部	23
	8月23,24日	体験型海洋セミナー	主催	30
	1月6日	神戸・みなと体験	主催:神戸海事地域人材確保連携協議会	33
2015(H27)	7月25日	こども体験スクール2015	東灘区との共催	8
	8月22,23日	体験型海洋セミナー	主催	30
2016(H28)	8月1日	海事施設見学会	主催:神戸運輸管理部	9
	8月5日	子どもいろいろ体験スクール2016	東灘区との共催	25
2017(H29)	8月4日	子どもいろいろ体験スクール2017	東灘区との共催	30

5.2. 高大連携活動

(1) 出前講義

大学で行っている研究内容を一般の方々、特に次代を担う高校生に対して分かりやすく説明することは、大学進学や勉学意欲向上のためにも重要な活動である。

海事科学部では、教員に講義テーマを募集したうえで、高校側からの希望テーマと担当教員のスケジュールを調整して教員を派遣している。表5-4は、平成29年度時点で用いている出前講義の一覧(48件)である。講義内容は多岐にわたり、高校側の様々なニーズに答えられるよう工夫されている。表5-5に、平成24年度以降平成29年度までに実施した出前講義をまとめた。一部の高校に対しては、高校側の希望により、模擬講義ではなく学部概要説明のみを実施した。

表5-4 出前講義テーマ一覧

講義テーマ	講義内容
壊さず運ぶために・・・	壊さずに運ぶための緩衝包装の技術について、簡単な実験を交えて解説します。それは、緩衝材を使用して想定される外力をコントロールする手法です。決して適当に包装されることはないのです。物理の「力と運動」を体験的に学習する機会として楽しんで下さい。
おもかじいっぱい!	船の針路を変更するための“かじ”を操作する操舵装置を利用して、自動車のハンドルに相当する舵輪(だりん)を操作しながら船の変針の仕組みを理解する。大型船の船長になったつもりでその指示(号令)をかけることとその号令に従って舵輪を操作することを体験する。
タイタニックの悲劇(情報通信技術の発展)	映画でも有名な豪華客船「RMS タイタニック」は、1912年4月14日、最初の航海で北大西洋において冰山と衝突し、沈没しました。当時の最新技術である無線通信装置を用いて同船は遭難信号を発信し、救助を求められました。その結果1隻の客船が救助に向かい、約800名の乗客が救助されました。しかし残念ながら1600人あまりの犠牲者も出しました。この事故は20世紀の初頭の出来事ですが、その後、情報通信技術は、20世紀にめざましい発展を遂げ、現在のデジタル技術につながっています。この100年間の通信技術とメディアの変遷を紹介します。
コンピュータはなぜ計算できるか?	今や、あらゆる場面でコンピュータを利用しなければならない時代です。たとえば携帯電話は、メールはもちろん通話もデジタル通信であり一種のコンピュータです。また、テレビもデジタル放送になり、受信機にはコンピュータが入っています。そのコンピュータが処理(計算)をする原理は、あらゆる情報(数値)を1と0の二通りの値に変換して処理をするというデジタル技術であり、論理回路と呼ばれる電子回路により実現されています。その最も簡単な原理として、コンピュータはなぜ1+1の計算ができるのかを解説します。
海上の安全—海賊・テロに対する国際的な取組	船舶に対する海賊事件が近年増加しています。また、米国同時多発テロを契機に船舶がテロに使用される危険についても国際社会の関心事となっています。この講義では、海賊・テロに対して国際社会はどのように取り組んできたのか、今どのように対処しているのかを検討します。さらに、こうした海賊やテロが起こる背景についても考えていきます。
船を操る仕組み	水面を走る船がどのような原理で動いたり曲がったりしているのかを、力学の基本をもとに考える講義です。
船に働く力(大量のモノを運べる原理とコントロールの難しさ)	船体の構造を概観するとともに、船体に働く様々な「力」を紹介する。浮体を成立させる力、運動に伴って発生する力、風や潮の流れによる力、そして、船体を推進させる為の力、姿勢を制御するための力、船体構造に関係する力である。これらの関係から船が大量のモノを運べる原理を紹介する。船体を安全にそして経済的に動かさなければならない理由を改めて確認するとともに、コントロールする難しさに関係する研究の課題を紹介する。
海は広いのになぜ船が衝突する?～船長・航海士の判断の特徴～	海はとても広いのですが、時々船が衝突しています。当然、衝突を防ぐための海上交通ルールもあります。この講義では海上交通と海上交通ルールの概要を説明し、衝突回避判断を行っている船長・航海士の判断の特徴についてお話しします。
海運・海事科学・Seafarer	たぶん海運というのは聞きなれないですね。日本で船に乗っていると言うと漁船ですかとよく聞かれます。つまり水産の方が馴染みあるのです。貿易収支のニュースがあると決まってコンテナ船や自動車船が資料映像として流れるのですが。本講演ではまずインフラとしての海運と商船のお話しをします。そして海事科学についてご紹介します。さらに船で活躍する人について私の研究も交えてお話ししたいと

	<p>思います。</p>
<p>スポーツ動作を科学する</p>	<p>まもなくブラジルのリオデジャネイロで夏季オリンピックが開催されます。2020年東京オリンピックの開催も決まり、世間のスポーツに対する関心はより高まっています。一流選手の動作は、力強さはもちろんですが、美しくもあります。また身近なところで、運動の”上手、下手”，”得意、不得意”，”成功、失敗”などがあり、どこが優れているのか、どこに違いがあるのかなどの疑問を持つ人も多いのではないのでしょうか。</p> <p>「スポーツバイオメカニクス」という学問分野があり、これはスポーツ動作、技術を力学的な観点から解明しようとする学問です。この講義では、スポーツバイオメカニクスにおけるスポーツ動作の分析方法などについて学び、どのようなことがわかるのか、その結果をどのように応用していくのかなどについての理解を深めます。</p>
<p>航法計算</p>	<p>船や飛行機などの移動体において、その進路、速力から推測位置（自分の位置：緯度、経度）を求める計算方法を紹介します。また、位置、針路、方位等に関連する航海分野の専門用語についてお話します。</p>
<p>操船シミュレータでGO</p>	<p>最新の操船シミュレータ（足元スクリーン付 360度ビジュアルシステム、実機装備）を用いた操船体験を通して、船の操縦、交通ルール、航海システム（レーダーや電子海図等）、航海計画等を理解し、その基礎となる理工系、社会科学系学問の重要性を学ぶ。</p>
<p>港湾と空港におけるスケジューリング技術</p>	<p>港湾と空港は貿易立国の日本にとっては重要な交通施設です。両施設とも乗り物（船や航空機）から貨物や旅客を降ろしたり乗せたりしていますが、港湾では主の貨物、空港では主に旅客を扱っています。毎日多くの乗り物が到着・出発しますが（それを交通と呼びます）、施設の規模は無限ではないため、限られた施設を有効に利用して多くの交通を取り扱う必要があります。このような施設の利用計画をスケジューリングと呼んでいます。高度な数学で計画方法をモデル化してコンピュータで計画を立案します。本講義ではその概要を説明します。</p>
<p>画像で遊ぼう</p>	<p>画像処理技術を応用した新しいタイプのトリックアート（だまし絵）の仕組みを紹介し、コンピュータビジョン分野の最先端技術、画像処理における数学の役割などについてお話します。</p>
<p>船や電車の情報科学</p>	<p>毎日たくさんの人や物を運ぶ船や電車をシステム全体として効率的に運用するには、情報技術やその基盤となる数学的な考え方が今後益々重要になってきます。本講義では、船や電車の効率的な運用につながる情報科学の基本的な方法論を紹介します。</p>
<p>国際港湾と貿易の将来展望</p>	<p>港が変わると貿易がどのように変わるのか、今後の貿易の変化に対応するために港はどうあるべきなのかなど、港と貿易の関係を考え、港に関する政策を立案するための方法について、数理的な手法を中心に解説します。</p>
<p>人工知能：チーム編成問題</p>	<p>ある目的を達成するために、チームをどのように構成するか。例えば、野球やサッカーの選抜チームを作ったり、ある製品の開発・営業チームを作ったりなど、実世界にはどのようにチームを作るとうまくいくか（効率的、安定的など）という問題が数多く存在します。本講義では人工知能を用いて、チーム編成問題などの基礎研究を紹介します。</p>
<p>機械に人間の顔がわかるわけがない！？</p>	<p>最近のデジタルカメラは、人間の顔の位置や笑顔の割合を表示するものや、持ち主を認識するものもあります。機械は本当に人間の顔をわかっているのでしょうか？その仕組みを解説し、将来どのような社会になるか考えます。</p>
<p>地域の交通問題と取り組み</p>	<p>近年の急速な人口減少、高齢化が進展する中で、バス・タクシーなどの公共交通は、地域の経済社会活動の重要な基盤として、その役割が注目されています。例えば、高齢者・障害者等の交通弱者の外出支援や人的交流の活性化による都市或いは地域の活性化や地球温暖化等環境問題への対応策などのツールとして、公共交通が利用されています。この授業では、現在、地域公共交通が置かれている現状を説明するとともに、各地で行われている地域公共交通活性化の取り組みを紹介します。</p>
<p>身近な事例から経営学・経済学を学ぶ～経営の経済学入門～</p>	<p>経営の経済学は、経営学が対象とするビジネスの世界で起こっている現象を経済学の考え方をを用いて理解する科目です。例えば、なぜタクシーは夜間割増料金なのか、なぜ携帯電話の通話プランには様々なメニューがあるのか、なぜファストフード店の割引クーポンは小さい紙片が多いのか、家電量販店などで見られる「最低価格保証」というシステムはなんであるのか、など皆さんの生活に身近なことも経済学の分析道具を使うと、実は様々な企業の思惑があることがわかってきます。</p>
<p>コンテナ輸送とコンテナターミナル</p>	<p>生産と消費が国際間で実現できるようになった大きな理由は、コンテナと呼ばれる世界共通で利用な容器を使うことにあります。これは、船への積み降ろし作業を容</p>

のしくみ	易にし、船からトラックや鉄道への陸上輸送への接続もスムーズに行うことを可能としました。本講義では、コンテナ輸送の歴史と現状、接続点であるコンテナ港湾（コンテナターミナル）のしくみと高度化について解説します。
環境にやさしい都市交通システムの構築 ーオランダの経験から学ぶー	近年、自動車に過度に依存した都市交通体系から脱却するために、自動車に代わる主要な交通手段の1つとして、自転車の果たす役割が大きくなっています。自転車は排気ガスや騒音を出さず、環境負荷の少ない交通手段として、地球温暖化対策としても大きな注目を集めています。世界で最も自転車が利用されているオランダでは、都市内では自動車を抑制し、公共交通機関、自転車、そして徒歩中心の交通体系を確立しています。本講義では、日本で環境にやさしい自転車社会を実現するために、いかに自転車利用を促進させるかについて、オランダの取り組みを紹介しながら考えます。
航空会社の経営戦略への数理的アプローチ	グローバル輸送に航空は欠かせませんが、昨年、格安航空会社（LCC）3社が新規就航し、その運賃の安さが大きな話題となりました（1万円で台湾往復も可能です）。本講義では、LCCがどのようにして格安運賃を達成しているか、更には従来からある大手航空会社がどのような対抗策を考えているかといった経営戦略をデータ分析によって考察します。
環境と私たちの生活	環境問題を解決するためには、直接、環境負荷物質を排出している産業だけでなく、消費者である私達の努力と決断が必要です。環境に優しい消費行動をするためには、製品が私達の手元に来るまでにどのように環境負荷物質を排出してきたのか、その仕組みを知らなければなりません。「環境に優しい」とはどういうことなのか、輸送や皆さんの生活を例に考えてみましょう。
水環境の汚染をはかる	水環境の汚染の程度を定量化（数値化）することについて述べる。まず、はかる（計る、測る、量る）ことについて述べ、水中の化学成分の定量原理、生物を用いた分析方法による定量原理について、例をあげながら紹介する。次に、例題を解きながら、実際の水環境の汚染を定量的に扱う。水環境を汚染する化学物質について、未だによく分かっていない事柄について紹介しながら、自然が持っている作用や自然の複雑さを理解する。
科学の目で見た身の回りの包装材料	今、私たちの身の回りにはペットボトルやラップ類などのプラスチック（有機高分子）を用いた包装材料があふれています。このような包装材料の「内容物を保護する機能」について分子レベルで科学的に考えてみる講義です。
衛星から測る海面水温	海面水温は海水の性質を表すだけでなく、大気と海洋の境界における相互作用を左右する重要な物理量です。本授業では地球観測衛星から海面水温を測る原理を、放射温度計を利用してデモンストレーションします。また、その原理を基に全球規模で得られる様々な海面水温画像を分析します。
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。
船と地球環境保全	海水表面を動く船舶は、海洋環境と大気環境の両方から波や風の影響を受け、かつこれらの環境へ船底防汚剤の溶出や排ガスの排出等で影響を与えています。近年、船舶バラスト水や船体に付着して越境移動する生物種を抑制する技術や、煙突から大気へ放出される排ガスを浄化する技術の開発が進んでいます。より環境にやさしく、安全に貨物を運べる船の開発に大きな期待が寄せられています。このような取り組みを紹介します。
マリー・キュリーの考えたこと	いまから百年前、マリア・スクロドフスカは国としての独立が許されていなかったポーランドからフランスに渡り、ポロニウムとラジウムという新しい元素を発見しました。レントゲンによるX線の発見やアンリ・ベクレルによるウラン放射能の発見と並んで、それは現代自然科学を生み出す端緒となりました。彼女は女性が大学の講義を受けることすら困難であったような社会の中で誰もなし得なかった業績を残すとともに、実の娘もノーベル賞研究者に育て上げるという離れ業を成し遂げました。また、戦時においては、「小キュリー（移動式のX線撮影装置）」を使って何千何万という負傷兵を救ったのでした。この百年間をマリー・キュリーの視点から振り返り、21世紀を生きる私達が、科学のあり方や核エネルギー利用の成果と限界について考えるに際して必要な基礎を提供します。
船での国際輸送に必要な3つの原則	私たちの日常生活は食料、物資、エネルギーなど全て船舶による輸入・輸出によって成り立っています。船舶で国際間を輸送するには自然条件の厳しい外洋を航海しなければならず、陸上輸送に見られない研究が必要になります。ここでは輸送の安

	全性，経済性，環境の三原則に関する研究内容を簡単に紹介します。ここでは数値シミュレーションを主に使っていますので，これについても学習します。
量子ビームの利用	現在，荷電粒子ビーム，光子ビーム，中性子ビーム等の量子ビームが工学，工業化学，物理学，医療，各種分析等様々な分野で利用されています。本講義ではこれら量子ビームの発生方法からその特徴，そして利用方法について解説します。
嵐の中のサバイバル	資源に乏しく海に囲まれた日本では，船舶を利用した海上輸送が欠かせません。長い日数を要する国際航海では非常に厳しい嵐の中を航行することもしばしばですが，船舶はいかなる海象下でも安全に航行できなくてはなりません。本講義では，極限的な波浪中での船舶の運動や安全性について，最新の研究成果を交えながら解説します。
太陽放射と地球環境	太陽からの放射は地球の主たる熱源・エネルギー源であり，それが目に見える場合には色として認識されます。講義では，地球での平均的な熱の循環（収支）と温室効果，海中の光，空の色・海の色などについて，地球の自然環境を太陽放射との関わりから論じます。
統計学への誘い	情報技術の進歩に伴い，データを蓄積することが容易になった昨今，莫大な量のデータから現象を捉えるための強力な方法論として，統計学が注目を浴びています。しかし，我が国では，高等学校までの期間において統計学を学ぶ時間は非常に少なく，多くの方々にとって馴染みが薄い学問かも知れません。本講義では，身近なデータを用いた統計解析の実例を通して，数学や統計に関する前提知識を最小限にとどめながら「統計学が出来ること」を紹介します。
モノの形と強さ	身の周りにある様々なモノの形と強度には密接な関係があります。大きな橋には吊り橋が多いのはなぜ？ 巨大な船の船体に使われている鉄板の厚さは何センチ？ 竹の節はなんの役に立っている？ などなど，これらの疑問は，材料の力学を考えるとよくわかります。本講義では，モノの形と強さの関係について解説します。
音波と衝撃波	サイレンを鳴らしながら通りすぎる救急車や警笛を鳴らしながら通り過ぎる電車の音程が急に変化することは日常的に経験します。もし，これらの通過速度がどんどん速くなって行ったらどんなことが起こるのでしょうか？ 水中から宇宙まで音に関するさまざまな現象があります。本講義では，音波と衝撃波現象のはなしを中心に，それらに関連する自然現象や応用技術について解説します。
動力の伝達と推進器の働き	交通輸送機関の役割は，人やものを効率良く安全に移動させる（運ぶ）ことです。そのためには，原動機，推進器，移動体の3要素が不可欠となります。船舶や航空機を例に挙げ，原動機で生み出された動力がどのように変換されて移動体（船体や機体）の推進に活用されるのか，流体推進におけるメカニズムについてわかりやすく解説し，船舶推進器の種々の工夫例について紹介します。
エネルギーとエンジンの歴史と未来	熱エネルギーを変換して大きな仕事を生むエンジンが発明され，産業革命によって人類の生活と地球環境が一変しました。地球温暖化，PM2.5，海洋資源開発競争，分業制労働，グローバル社会。全てその産物と言っても過言ではありません。この講義では，蒸気機関，ガソリン機関，原子力，太陽電池，風力，バイオ燃料，水素エネルギーなど，様々なエネルギー源とエンジンについて概説したうえで，人類急発展の歴史を振り返り，日本・世界・人類・皆さんの未来について考えます。
注射器を押して学ぶ船のエンジン (ハイブリッドカーやF1のエンジンより圧倒的に優れた性能の秘密)	トヨタのプリウス等のハイブリッドカーは低燃費で人気です。F1のエンジンは大きな馬力の代表格です。ハイブリッドカーより低燃費で，F1エンジンより高出力の内燃機関があります。船のエンジンです。小学校の理科の授業では，注射器を押してピストン内の圧力上昇を体験します。中学の理科では圧力と仕事の関係を学びます。これらの勉強は「モノ作り立国」日本のエンジン開発のために行っているとも言えます。エンジンに関する基礎知識は，発電所，環境プラント，航空機，宇宙工学など幅広い分野で役立ちます。この授業では注射器の圧力と仕事の関係から始めて，世界最高性能を有する船のエンジンの基礎から最先端技術を学びます。
超伝導技術を海に活かす	極低温の世界で最も興味深い自然現象の中に，「超伝導」（電気抵抗ゼロ）と呼ばれる量子現象があります。私は，この超伝導現象を基礎とした極低温科学技術をいかに「海」に活かすかという研究を行っています。特に，「水素」をキーワードとして，海洋環境・エネルギー問題の解決を目指しています。この授業では，超伝導電磁推進船，海流MHD発電・水素発生，MHD方式による海洋流出油の分離，水素エネルギーの海上輸送基盤技術などの研究について，わかりやすく紹介します。

エンジンを取り巻く環境とエネルギー	原動機として多用されている内燃機関（エンジン）は、排気ガスとして有害な窒素酸化物やすすなどを排出します。それが環境にあたる様相を紹介し、環境保護のための規制の動向に触れます。とくにディーゼルエンジンにおける環境対策方法として、ディーゼルエンジンにおける燃料の拡散過程を説明し、新技術として期待されている電子制御式噴射系について触れます。あわせて、バイオ燃料の適用に関する研究例を紹介します。
ホット・ホッタ・ホッテスト★熱とエネルギー	「熱」は「エネルギー」の形態のひとつです。新しい科学技術が出現してきても、エネルギーを消費し、大事な資源を減らし、環境を破壊するものであってはいけません。「温度」、「熱」、「エネルギー」についての理解を深め、さらに、これまで出現した省エネルギー、省資源の科学技術について考えてみたいと思います。
なるほど！身近にあるモノの作り方	砂遊び、粘土細工などしたことがない人はいないでしょう。身の回りのものでも、それがどのように作られているか考えたことはあるでしょうか。すぐにはその作り方が思い付かないものがたくさんあると思います。材料やその作り方を知れば、より一層身近に感じるだけでなく、もの作りに興味が湧き、想像力・創造力も膨らむのではないのでしょうか。身近にあるものを対象として「もの作り」の技術、製品について一緒に考えてみましょう。
移動体用電気機器の省エネ化・創エネ化・蓄エネ化技術	自動車や鉄道車両、船舶などの「移動体」においても、電気エネルギーの有効利用は近年注目度が高まっています。本講義では、移動体内の電源装置やバッテリーなどの蓄電システム、また太陽電池、燃料電池などの新エネルギー発電装置をエネルギー源とする動力システムなどについて、実例を挙げながらその技術を紹介します。
神戸の海運	神戸港の歴史を知るため、東灘区鴨子が原に在住している元船舶職員の畑尾さんにインタビューを行いました。畑尾さんは神戸大学海事科学部の前身の神戸商船大学の更に前身にあたる神戸高等商船学校の卒業生で、船舶職員の経験を経て、神戸港の港湾管理業務に携わられた方です。インタビューの話からキーワードを取り上げ、神戸港の歴史や現在について概説していきます。
船用機関プラントの概要	船用エンジンの基礎について概説し、洋上を航行する船の中身が少しずつ見えるように、船舶機関室内の機器の構成やつながりを紐解きます。
触覚情報の伝送技術とその応用	現在の産業システムや医療機器において遠隔操作技術は広く使用されています。例えば、医療においては遠隔操作による手術が可能となっており、高度な医療を行っています。皆さんの日々の生活において、テレビやラジオ等に代表される機器により、人間の感覚情報である視覚、聴覚情報の伝送は行っていますが、現在の遠隔操作技術では、ものを触った際の硬さ、柔らかさといった触覚情報の伝送を行えません。この講義では、なぜ遠隔操作において触覚情報の伝送が行えていないのか？という観点より、現在行われている触覚情報伝送のための遠隔操作に対する初歩的な技術について学びます。さらに、触覚伝送技術の医療、産業、海洋分野への応用、今後の展望について説明します。

表 5-5 実施した出前講義

年度	日程	高校	講義内容
2012 (H24)	9月27日	附属中等教育学校	模擬授業「エンジンを取り巻く環境とエネルギー」
	10月2日	兵庫県立柏原高等学校	模擬授業「船と地球環境保全」
	10月11日	大阪府立高津高等学校	模擬授業「画像で遊ぼう - だまし絵の仕組み」
	10月26日	兵庫県立長田高等学校	模擬授業「地球上の位置を知る」
	11月26日	兵庫県立香住高等学校	模擬授業「スバラシイ人間になるには、～が重要」 (香住高校向け特別講義)
	11月29日	神戸海星女子学院高等学校	模擬授業「生活とエネルギー」
	3月11日	兵庫県立北摂三田高等学校	模擬授業「移動体用電気機器の省エネ化・創エネ化・蓄エネ化技術」
2013 (H25)	6月17日	附属中等教育学校 (3～4年生対象)	学部概要説明
	6月27日	関西大倉高等学校	模擬講義「コンピュータはなぜ計算できるのか」
	6月28日	兵庫県立芦屋高等学校	模擬講義「身近にあるもの～その作り方と機能～：ねじ」

	7月11日	兵庫県立北摂三田高等学校	模擬講義「衛星から風を測る」
	7月12日	兵庫県立尼崎稲園高等学校	模擬講義「航法計算」
	9月26日	奈良県立平城高等学校	模擬講義「船乗りへの途、養成の過程と仕事の実際」
	10月3日	大阪府立高津高等学校	学部概要説明、模擬講義「画像で遊ぼう」
	11月2日	初芝富田林高等学校	学部概要説明、模擬講義「航空会社の運賃戦略－企業行動を数理的に分析する－」
	11月19日	神戸海星女子学院高等学校	模擬講義「神戸大学海事科学部で学ぶ国際法」
	11月21日	兵庫県立姫路飾西高等学校	模擬講義「太陽放射と地球環境」
	11月22日	兵庫県立長田高等学校	模擬講義「電気ので海中成分をはかる」
	11月29日	私立大阪女学院高等学校	学部概要説明
2014 (H26)	6月22日	合同進学説明会「夢ナビライブ」(大阪会場)	講義ライブ「自分の英語力の扉を開け！」
	6月26日	附属中等教育学校	学部概要説明
	7月10日	兵庫県立北摂三田高等学校	模擬講義「衛星から風を測る」
	7月10日	清教学園高等学校	模擬講義「粒子ビームと核融合炉」
	9月25日	奈良県立平城高等学校	模擬講義「日本を支える国際物流～海運と海事社会について～」
	9月26日	兵庫県立夢野台高等学校	学部概要説明、模擬講義「光の波長を変換することでエネルギーを高効率に利用できるようにする材料の開発」
	10月18日	合同進学説明会「夢ナビライブ」(福岡会場)	講義ライブ「大気汚染の状況をシミュレーションする」
	11月5日	初芝富田林高等学校	模擬講義「国際港湾と貿易の将来展望」
	11月13日	兵庫県立姫路飾西高等学校	学部概要説明、模擬講義「船や電車の情報科学」
	11月20日	神戸海星女子学院高等学校	模擬講義「太陽放射と地球環境」
	11月21日	兵庫県立長田高等学校	学部概要説明、模擬講義「船に働く力(大量のモノを運べる原理とコントロールの難しさ)」
	11月27日	大阪女学院高等学校	大学・学部説明
2015 (H27)	6月12日	大阪府立和泉高等学校	学部紹介
	6月20日	「夢ナビライブ2015」大阪会場	模擬講義「海上輸送における数理モデルとアルゴリズム」
	6月22日	兵庫県立西宮南高等学校	模擬講義「地域間貨物輸送の モーダルシフトによる環境改善」
	6月26日	駿台 神戸校	学部紹介、模擬講義「海運・海事科学・Seafarer」
	6月30日	兵庫県立相生高等学校	模擬講義「航法計算」
	7月4日	雲雀丘学園高等学校	模擬講義「エンジンを取り巻く環境とエネルギー」
	7月9日	兵庫県立北摂三田高等学校	模擬講義「衛星から風を測る」
	10月8日	兵庫県立夢野台高等学校	模擬講義・学部概要説明
	11月19日	兵庫県立姫路飾西高等学校	学部概要説明、模擬講義「ヒューマンインタフェース」
	11月19日	神戸海星女子学院高等学校	出張講義「コンテナ輸送とコンテナターミナルのしくみ」
	11月20日	兵庫県立長田高等学校	出張講義「海、船、エンジン、洋上風力発電、そして水素社会へ」
	12月17日	兵庫県立尼崎小田高等学校(SSH)	模擬講義「数学で未来を予測する」
2016 (H28)	6月9日	河合塾 大阪校	学部紹介
	6月18日	「夢ナビライブ2016」大阪会場	模擬講義「視線を利用したインタフェース」
	6月25日	仙台市立仙台青陵中等教育	模擬講義「最先端技術を社会導入するための経済の

	学校	仕組み
	7月4日 河合塾 上本町校	学部紹介
	7月7日 兵庫県立北摂三田高等学校	模擬講義「衛星から風を測る」
	9月14日 河合塾 京都校	学部紹介
	10月13日 大阪府立千里高等学校	模擬講義「ハワイ島の火山について」
	11月4日 兵庫県立星陵高等学校	模擬講義「ロジスティクスを学ぶとは？」
	11月18日 兵庫県立長田高等学校	模擬講義「材料強度実験を通じて大学の勉強を知ろうー大学研究やマリンエンジニアリング実験における数学・物理解の重要性についてー」
2017 (H29)	6月16日 河合塾 大阪校	学部紹介
	6月17日 合同進学説明会「夢ナビライブ2017」大阪会場	模擬講義「生物の越境移動を防止する水際作戦とは？」，質疑応答
	7月3日 河合塾 上本町校	夢ナビ TALK「ナビゲーション技術」
	7月9日 兵庫県立北摂三田高等学校	学部紹介
	7月28日 東洋大学附属姫路高等学校	模擬講義「衛星を用いた洋上風力資源評価」
	9月27日 河合塾 京都校	模擬講義「海事科学研究の社会への貢献ー海洋安全工学の立場からー」
	11月10日 兵庫県立長田高等学校	学部紹介
	11月21日 兵庫県立相生高等学校	模擬講義「ナビゲーションと航法計算～自分の位置の求め方～」
	11月22日 神戸龍谷高等学校	模擬講義「ナビゲーションと航法計算～自分の位置の求め方～」

(2) オープンキャンパス（大学院オープンキャンパスを含む）

オープンキャンパスは優秀な受験生の確保という観点から、最も重要な学部広報活動である。海事科学部発足当初は、学部名称が一般に浸透していないこともあり、高校生の参加者は100名を少し超える程度であった。平成19年度からは、広報・社会交流推進委員会の中にオープンキャンパスを実施するためのプロジェクトチームを設置し、企画・運営を行うこととした。また、ホームページ等を通じたオープンキャンパス広報の実施や学部知名度の上昇に伴い、表5-6に示すとおり近年参加者数が大幅に増加しつつある。

平成25年度から、女子高校生の進学を促す目的で、男女共同参画推進室主催「女子高校生のためのオープンキャンパス」を共同開催している。海事科学部に在籍する女子学生に参加いただき、参加女子高校生に対して深江キャンパスでの学び・学生生活について情報を提供する機会を設け、参加生徒から好評を得ている。

平成26年度から、AO入試の受験を促す目的で特別説明会を企画し、AO入試を経て合格した在学生から直接高校生へ情報を提供する機会を設け、好評を得ていた。平成30年度から神戸大学が実施する新しいAO入試「志入試」に参加するため、平成29年度をもって本説明会は終了となった。

平成28年度から、学外から本大学院進学を希望する者を対象とした大学院オープンキャンパスを企画し、本研究科で行われている教育研究内容を紹介するとともに、進学希望者が志望する研究指導教員と面会する機会を設けている。

表5-6 オープンキャンパス参加人数

年度	日程	参加高校生	保護者・一般
2004(H16)～2009(H21)の平均		118	83
2010(H22)	8月8日	258	96
2011(H23)	8月8日	318	73
2012(H24)	8月8日	332	141

2013(H25)	8月8日	364	117
2014(H26)	8月8日	345	111
2015(H27)	8月7日	387	152
2016(H28)	8月10日	451	197
2017(H29)	8月10日	361	321

(3) 教育研究設備見学の受入れ

全体で1時間半から2時間の実施時間とし、簡単な学部紹介、主要な教育研究設備（深江丸、船舶運航シミュレータ、総合水槽実験棟、粒子加速器など）の見学及び海事博物館の公開を基本的なコースとして実施している。近年の見学受入れ実績は表5-7に示すとおりである。

表5-7 見学受入れ実績

年度	日程	学校名	参加者数
2012(H24)	9月20日	奈良学園高等学校	79
	10月11日	京都府立菟道高等学校	4(教諭のみ)
	10月26日	兵庫県立星陵高等学校	11
	10月29日	京都府立海洋高等学校	19
	11月1, 22日	奈良学園高等学校	80
	11月12日	開智高等学校	130
	12月6日	大阪府立大手前高等学校	6
	12月12日	開明高等学校	26
	12月13日	島根県立益田高等学校	20
	12月18日	大阪府立千里高等学校	80
2013(H25)	6月14日	綾部市立綾部中学校	64
	7月5日	附属中等教育学校(1~2年生対象)	約240
	7月11日	大阪府立泉陽高等学校	約40
	9月19, 26日	奈良学園高等学校	78
	10月17日	開明高等学校	13
	10月25日	兵庫県立星陵高等学校	2
	11月1日	京都府立海洋高等学校	16
	11月20日	開智高等学校	121
	11月25日	愛知県立三谷水産高等学校	24
	12月17日	大阪府立千里高等学校	約120
2月19日	兵庫県立香住高等学校	8	
2014(H26)	7月17日	須磨学園高等学校	13
	7月22日	第7回科学交流合宿研修会 (兵庫県高等学校「咲いてク」事業)	4
	8月5日~7日	奈良学園高等学校(2年生対象)	2
	8月26日	大阪女学院高等学校	25
	8月28日	智辯学園高等学校(奈良県)	43
	10月16日	島根県立益田高等学校	20
	10月24日	兵庫県立星陵高等学校	13
	11月18日	奈良学園高等学校	67
11月25日	奈良学園高等学校	67	

	12月15日	大阪府立千里高等学校	約160
2015(H27)	6月23日	兵庫県立東播磨高等学校	40
	7月22日	兵庫「咲いてく事業」プログラム科学交流合宿研修会(武庫川女子高等学校)	4
	8月3日	女子高校生のための関西科学塾	39
	8月4日～7日	奈良学園高等学校(SSH)	3
	8月21日	キャンパス施設特別公開(高校生向け)	9
	9月11日	徳島県立徳島科学技術高等学校(SSH)	10
	9月29日	奈良学園高等学校(SSH)	71
	10月15日	島根県立益田高等学校(SSH)	21
	10月15日	近畿大学附属高等学校	81
	10月21日	開明高等学校	35
	10月26日	京都府立海洋高等学校	19
	10月29日	兵庫県立西宮高等学校	115
	10月30日	兵庫県立星陵高等学校	5
	11月6日	和歌山信愛高等学校	28
	11月9日	開智高等学校	115
	12月10日	大阪府立千里高等学校	161
2016(H28)	8月2日～4日	奈良学園高等学校(SSH)	3
	8月5日	兵庫県立淡路三原高等学校	57
	9月23日	兵庫県立大学附属高等学校	25
	9月30日	兵庫県立西宮高等学校	57
	10月19日	開明高等学校	25
	12月15日	近畿大学附属高等学校	21
2017(H29)	7月10日	兵庫県立西宮高等学校	63
	7月14日	近畿大学附属高等学校	42
	7月19日	須磨学園高等学校	31
	9月2日	東北高等学校	84
	10月18日	開明高等学校	30
	1月30日	兵庫県立淡路三原高等学校	41

(4) サイエンスフェア in 兵庫

兵庫「咲いてく (Science & Technology)」事業推進委員会(兵庫県内のSSH指定8校と県教育委員会の合同組織)が主催するサイエンスフェアに協力し、ポスターセッションによる研究紹介を実施するとともに、高校生・高専生による発表に対してアドバイス等を行っている。近年の参加実績は、表5-8の通りである。

表5-8 サイエンスフェア in 兵庫参加実績

年度	日程	参加研究室数	内訳
2012(H24)	H25年1月20日	4	エネルギー流体科学研究室, 海事環境管理研究室, 環境応用計測科学研究室, 人間情報学研究室
2013(H25)	H26年2月2日	4	エネルギー流体科学研究室, 海事環境管理研究室, 環境応用計測科学研究室, 電子物性工学研究室
2014(H26)	H27年2月1日	5	エネルギー流体科学研究室, 海事環境管理研究室, 環境応用計測科学研究室, 電子物性工学研究室, 内燃機関工学研究室
2015(H27)	H28年1月31日	4	エネルギー流体科学研究室, 知能情報学研究

			室, 内燃機関工学研究室, パワーエレクトロニクス研究室
2016(H28)	H29年1月29日	4	エネルギー流体科学研究室, 海事環境管理研究室, 知能情報学研究室, パワーエレクトロニクス研究室
2017(H29)	H30年1月28日	3	内燃機関工学研究室, パワーエレクトロニクス研究室, 海事環境管理研究室

(5) 女子中高生のための関西科学塾

科学技術振興機構(JST)の支援を受け、関西の大学が中心となって女子中高生を対象に理科実験教室など体験型の授業を行う企画で、平成27年度から神戸大学男女共同参画推進室との共催で実施している。平成27年度以降の受け入れ実績は表5-9の通りである。

表5-9 女子中高生のための関西科学塾実績

年度	日程	参加者数	内容
2015(H27)	H27年8月3日	39	深江丸船内見学, 講義(林美鶴准教授, 大石哲教授(都市安全研究センター)), グループトーク, 保護者向け学部説明と研究紹介(平山教授, 山地准教授)
2016(H28)	H28年8月4日	37	深江丸船内見学, 講義(林美鶴准教授, 宋明良教授), グループトーク, 保護者向け学部説明と研究紹介(秋田准教授, 勝井准教授)
2017(H29)	H29年8月3日	27	深江丸船内見学, 講義(上田好寛准教授, 山地一代准教授), グループトーク, 保護者向け学部説明と研究紹介(勝井准教授)