

視 点

就任のご挨拶に代えて

この6月に、はからずもユニークな伝統のある日本海洋科学振興財団の理事長に選任され光栄に存じております。

私は7年前に日本原子力研究所(原研)の副理事長を退任するまで36年間原研に勤務し、主に核物理・核データの研究を行った実験物理屋であります。申すまでもなく海洋科学には素人ですが、原子力が地球環境保全上も優れたエネルギー源であることの確認のためにも環境問題には強い関心を持っており、原研現役時代に東海村沖の海水モニタリング、沿岸海域の放射線・放射能モニター用のリモート観測装置(現在、海洋財団が使っているROVの前身)の開発、緊急時環境線量情報予測システムSPEEDIの開発、関連は異なるが海水中のウラン等有用金属元素の吸着材の開発等にも関心を持ち続けておりましたので、その延長線上でも海洋科学には素朴な関心を持っております。

原研からの受託事業で、海洋財団が関与している原研むつ事業所の加速器質量分析装置「タンデトロン」は、主目的の炭素の同位体比測定のみならずヨウ素測定のための調整が進められているようですが、同位体比測定 of 元素範囲をさらに広げ、この高性能装置をより一層活用することが望まれます。



(財)日本海洋科学振興財団
理事長 更田豊治郎

海洋財団のスタッフは未だ少数ながら、伝統の日高論文賞副賞贈呈、若手研究者の海外渡航援助等の奨励事業のみならず、六ヶ所村沖合海洋放射能等調査、日本近海における光プロセスと基礎生産に関する研究、海底における天然放射能測定、タンデトロンによる海洋試料の分析等の実験・観測等も地道に行われていることを心強く思っております。今日、人工衛星による観測や超高速コンピュータによる地球環境シミュレーション等が脚光を浴びており、それらの重要性や将来性は申すま

でもありませんが、海洋財団が寄与しているような、海上・海中に測定器を置いて、あるいは海水等を採用して行う地道な観測データの着実な集積なくしては定量的に信頼度の高い問題解明はできないと思われ、海洋財団の活動がこのような面でも伸びることを願っております。

資源に乏しい日本としては、少なくとも領海内の資源の適切な活用が必要ですが、領海内の活動と言えども、地球環境保全の観点からの国際的圧力は、不条理なものも含めて、強くなる一方と思われます。そのような国際環境の中で正当な主張を通すためにも海洋科学に関する基礎データの蓄積は不可欠です。このようなことへの当海洋財団の寄与を期待しております。

目次 ◆視点 就任のご挨拶に代えて.....	1
◆研究レポート.....	2～5
六ヶ所村沖合海洋放射能等調査	
リアルタイムでの海洋放射線モニタリングの現状	
中層フロートによる自動海洋観測システム	
日本近海における光プロセスと基礎生産に関する研究	

◆海外の科学館事情(その1).....	6
ボランティア活動が館の運営に重要な役割を果たす—MOSI	
◆むつ科学技術館の案内.....	7～8
子供の夢をはぐくむ科学技術のミュージアム	
むつ科学技術館『サイエンスクラブ』の活動	

数10キログラムの簡易型システムの開発に取り組む ——リアルタイムでの海洋放射線モニタリングの現状——

陸上における環境放射線モニタリングにおいては、原子力施設周辺に設置してある、モニタリングポストによって連続して空間ガンマ線量が計測されています。

一方、海洋にあっては、原子力潜水艦の寄港地において港湾の固定装置として、および船舶に搭載して測定している例があります。平和目的の原子力施設周辺のリアルタイムでの海洋放射線モニタリングの技術開発は平成2年以降、科学技術庁の支援により日本原子力研究所において進められてきましたが、平成7年以降は日本海洋科学振興財団のむつ海洋研究所が中心となって開発に取り組んでいます。これまでに、ROV(遠隔操縦式潜水ロボット)、電気冷却式Ge半導体ガンマ線検出器、連続放射線監視用大型モニタリングブイ(ポスト)の実用化に目途をつけてきました。しかしながらROVは空中重量が800Kgあり、専用母船が必要です。またブイも9トンの重量があり、簡単に移動することは出来ません。さらに電気冷却式のGe半導体検出器も外部からの電力の供給が必要であり、また冷却にかなりの時間を必要とするなど簡便性、移動性には問題があるといえます。

そこで少し欧州の北海周辺の現状を述べます。

北海周辺は世界的に有名な好漁場ですが、比較的浅く大半は深度100mにも達しません。周辺にはラグ(仏)およびセラフィールド(英)の再処理施設があり、さらには1986年に発生したチェルノブイル原発事故により放出された放射性物質による海洋汚染の影響を受けています。さらに最近になって旧ソ連が北極海に大量の軍事用原子炉、あるいは燃料を装荷したままの沈没した原子力潜水艦などが海洋投棄されたことなどが明るみに出て近隣諸国は真剣に憂慮するなど、この海域は放射能を巡る話題には事欠きません。

このような背景があるためとくにドイツでは専用船を係留させて連続的に海洋放射線を測定しています。さすがに最近ではモニタリングブイを係留し、放射能測定データを電話回線あるいは人工衛星経由の無線で送る方法に切り替えてつあります。一方、ノルウェーもチェルノブイル原発事故以降、海洋放射線モニタリング用ブイの開発を手がけ現在では商業用のブイを市販するまでになっています。さらに航空機や船舶から投下するタイプも開発済みでこの場合データはインマルサット人工衛星で送られるといわれます。

前に述べたように、我が国でもようやく海洋放射線モニタリングの技術開発において一定の成果を挙げ始めましたが、いままで開発してきたモニタリングシステムは大型のブイに搭載されていたり、専用の母船が必要であるなどの理由により、任意の海域に、迅速に移動して使用できる、いわゆる簡易型の海洋モニタリングシステムの開発が遅れていました。

ようやく平成11年度から、簡易型のシステムの開発に取り組む始めました。諸外国の現状も踏まえて、現在NaIガンマ線検出装置(波高弁別機能付き)を搭載した漂流式、曳航式、係留式の3方式からなる海洋放射線モニタリングシステムの開発構想を描いています。これらの方式の組み合わせにより、迅速にまた正確な海洋放射線の検出が可能となることが期待されます。いずれのブイも数10kg程度の重量でせいぜい2、3人で運搬、海中への投入、操作が可能であるよう製作される方針です。バッテリーの容量にもよりますが漂流型の場合10日程度はデータを無線で送ってくるので、陸上の緊急時モニタリング機器としての活用も十分考えられます。

役員等構成

(平成12年7月1日現在)

会長	浅井 富雄	東京大学名誉教授
理事長	更田 豊治郎	元 日本原子力研究所副理事長
常務理事	伊集院 宗昭	兼 事務局長
理事	淡路 敏之	京都大学理学研究科地球物理学教室教授
〃	才野 敏郎	名古屋大学大気水圏科学研究所教授
〃	佐藤 征夫	日本原子力研究所理事
〃	佐野川 好母	むつ科学技術館館長 兼 むつ海洋研究所所長
〃	杉山 肅	むつ市長
〃	竹内 謙介	北海道大学低温科学研究所教授
〃	寺崎 誠	東京大学海洋研究所教授
〃	堀田 宏	海洋科学技術センター研究顧問
〃	山形 俊男	東京大学大学院理学系研究科教授
監事	赤羽 信久	(財)全日本地域研究交流協会理事長
〃	木村 龍治	東京大学海洋研究所教授

評議員	石井 敏弘	宇宙開発事業団理事
〃	沖村 憲樹	科学技術振興事業団専務理事
〃	倉本 昌昭	前 (財)科学技術広報財団理事長
〃	平 啓介	東京大学海洋研究所教授・所長
〃	角 皆静男	北海道大学大学院地球環境科学研究科教授
〃	寺島 東洋三	元 原子力安全委員会副委員長
〃	鳥羽 良明	東北大学名誉教授
〃	中 神 靖雄	核燃料サイクル開発機構副理事長
〃	橋口 寛信	経団連海洋開発推進委員会総合部会長
〃	服部 明彦	東京大学名誉教授
〃	平野 拓也	海洋科学技術センター理事長
〃	星合 孝男	国立極地研究所名誉教授
〃	光 易 恒	九州大学名誉教授
〃	村上 健一	日本原子力研究所理事長
〃	山口 征義	青森県副知事
相談役	辻 栄一	(財)高輝度光科学研究センター副理事長
〃	福岡 二郎	前 (財)日高海洋科学振興財団理事長

水深2000メートル域の水温・塩分を測定

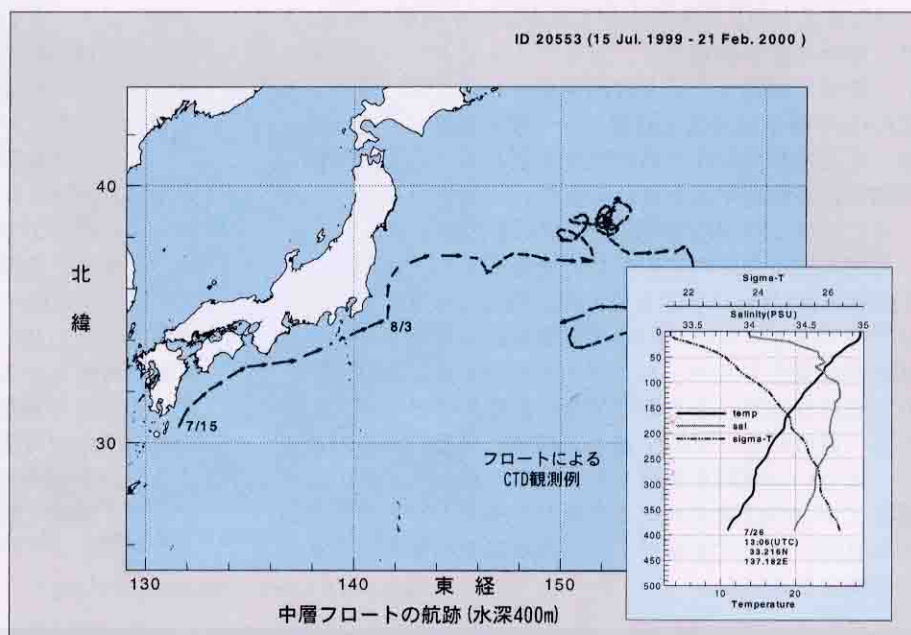
—— 中層フロートによる自働海洋観測システム ——

近年、地球の気候変動について、より正確に監視・予測することが求められています。そのためには陸上、海上における気象観測だけでなく、気候変動に大きな影響を与える海洋についても詳細な観測が不可欠です。一般に海洋観測は船舶等によって行われますが、これらの観測によって得られる海洋データは、海域も、期間も限られたものでしかありません。そこで現在、ARGO (The Array for Real-time Geostrophic Oceanography) という全世界的観測が計画されています。

ARGO計画とは全球に3000個の中層フロートを展開し、リアルタイムにグローバルな海洋循環を把握する計画です。中層フロートは直径約20cm、長さ約1mの円筒形、主に油圧で体積と密度を調節しながら浮き沈みするもので、研究船、民間の貨物船などによって、目的の海域に投入されます。水深2000mを漂流し、2週間に1度、水温・塩分を測定しながら海面まで浮上します。海面では人工衛星を通して地上にデータを送ってくるシステムになっています。またフロートの軌跡から水深2000mの流れを求めることもできます。これらのデータは世界中の研究者に提供され、海洋循環モデルや長中期の気候変動予測な

どに利用される予定です。

当財団では科学技術庁から委託を受け、このような中層フロートの準備調査として「21世紀型海洋自働観測システムの最適設計に関する調査」を行いました。この中では、最適投入位置の算出方法、データ処理手法などの調査の他、実際に3個の中層フロートを種子島沖の黒潮、三陸沖の黒潮暖水渦に投入しました。下図は種子島沖に投入されたフロートが黒潮から黒潮続流にのって東へ流される様子と、浮上する際に観測した水温・塩分のプロファイルです。



褒賞事業

日高論文賞は、日本海洋学会の定期刊行物に発表された優秀な論文の著者に対し、日本海洋学会から授与されます。当財団では、海洋科学技術の振興を図るため、日高論文賞副賞として賞金及び賞牌の贈呈を行っています。

■日高論文賞選考委員

委員長 谷口 旭(東北大学教授)
野崎 義行(東京大学教授)
花輪 公雄(東北大学教授)
杉ノ原 伸夫(東京大学教授)
杉本 隆成(東京大学教授)

■日高論文賞授賞者

北出 裕二郎(東京水産大学)
大塚 攻(広島大学生物生産学部)

また、助成事業の一環として平成11年度は、12名の方々に海外渡航費の援助を行っています。

■海外渡航費の援助選考委員

委員長 小池 勲夫(東京大学海洋研究所教授)
岸 道郎(北海道大学水産学部教授)
花輪 公雄(東北大学理学部教授)
尹 宗煥(九州大学応用力学研究所教授)

■平成11年度該当者

- 安中 さやか(東北大学大学院理学研究科修士1年)
- 高橋 鉄哉(京都大学大学院農学研究科修士2年)
- 箕 茂穂(京都大学大学院農学研究科修士2年)
- 町田 龍二(東京大学海洋研究所博士1年)
- 飯田 昌虎(京都大学大学院理学研究科修士2年)
- 中川 至純(東北大学大学院農学研究科博士後期1年)
- 明田 佳奈(三重大学大学院生物資源学研究科博士後期1年)
- 喜多 祥一(三重大学大学院生物資源学研究科博士後期3年)
- 高橋 育子(三重大学大学院生物資源学研究科博士前期1年)
- 植原 量行(水産庁東北水産研究所混合域海洋環境部科学技術特別研究員)
- 細田 滋毅(北海道大学低温科学研究所寒冷海洋科学部門博士3年)
- 清藤 秀理(北海道大学大学院水産学研究科博士2年)

日本近海の基礎生産推定アルゴリズムの確立に向けて

—— 日本近海における光プロセスと基礎生産に関する研究 ——

地球温暖化の原因となる二酸化炭素の循環を考えるとき、海洋における植物プランクトンの基礎生産と炭素固定は重要な役割を果たしています。同時に、これらはグローバルな炭素循環や水産資源の生産に深く関わっています。しかしながら海洋における基礎生産が、温暖化などの環境変動と共にどのように変動するのか、まだ十分に解明されていないのが現状です。

これまでは基礎生産を測定するために、海水に ^{13}C や ^{14}C のトレーサーを入れて植物プランクトンを培養する手法や、培養前後の溶存酸素濃度の変化から算出する手法などが用いられてきました。しかし、これらの分析は時間を要し、培養のための環境を整える必要もあるため、測定は簡単ではありません。

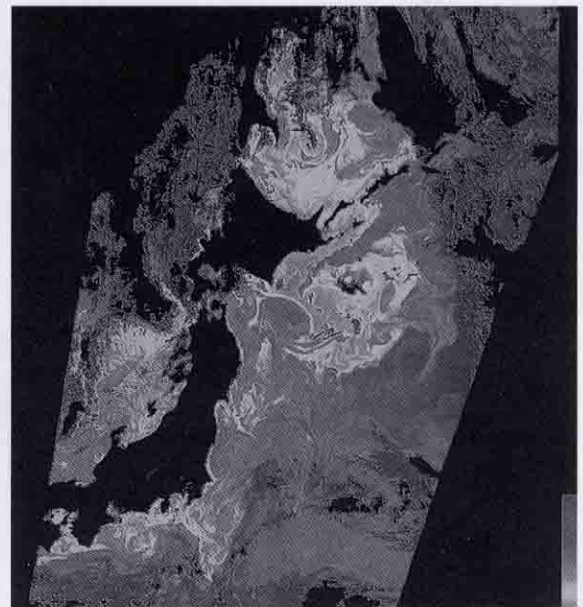
一方、海洋における光学データは、海色センサーを搭載した人工衛星によるリモートセンシング技術により容易に測定できます。光合成を支配する最も重要な環境因子は海中光ですが、近年ではこのようなデータと基礎生産データをリンクさせることで、衛星による基礎生産量の推定が可能になりつつあります。さらにクロロフィルなどの色素が発する励起光を検出して、現場で基礎生産量を測定する高速励起蛍光光度計も開発されつつあります。

本研究は、日本近海における光プロセスや基礎生産のデータを収集し、これらの機器を用いて日本近海における光プロセスと基礎生産量を検討することを目的としています。平成11年度は、このように新しい手法

によって基礎生産や光プロセスを測定するための機器の概要やこれまでに測定されたデータ等が調査されました。今年度以降は引き続きデータの収集を行うとともに、基礎生産力の測定と、入射光が水中に達するまでの光学過程を検討し、これらより基礎生産量を算出するためのアルゴリズムの検討を行います。

(本調査研究は、海洋科学技術センターからの委託によって進められています)。

基礎生産：植物プランクトン光合成による生産活動



日本近海のクロロフィルa(植物プランクトン)濃度分布と黒潮の流れ

(NASDA, ADEOS/OCTS Level-3' Map RTC Image)

■平成11年度 海洋科学技術に関する主な調査及び研究事業

●海洋モニタリングシステム整備調査

(科学技術庁電源開発促進特別会計)

●21世紀型海洋自動観測システムの最適設計に関する調査

(科学技術庁委託調査研究)

●六ヶ所村沖合海洋放射能等調査

(青森県大型再処理施設等放射能影響調査交付金事業)

●日本海における放射性物質の循環と蓄積に関する調査

(日本原子力研究所からの受託事業＝以下同じ)

●タンデトロン運転業務

●海洋環境試料前処理作業

●日本近海における光プロセスと基礎生産に関する研究

(海洋科学技術センターからの受託事業＝以下同じ)

●潮汐・潮流モデルによる北部太平洋と縁辺海との間の海水混合・交換過程の調査研究

●海洋表層データのモデル同化を用いた海洋深部の推定手法に関する研究(夏の学校を含む)

●海底における天然放射能測定に関する研究

●深海海水の構造と機能の解明に関する基礎的調査

●海水試料前処理システムの性能評価に関する調査

●日本海の海洋循環と低次生態系変動予測モデルの開発

ボランティア活動が 館の運営に重要な役割を果たす — MOSI

むつ科学技術館では毎年、職員意識の向上ならびに自己啓発の一貫として、全国科学館連携協議会が主催する「海外理工系科学博物館視察研修」に参加しています。「海外理工系科学博物館視察研修」とは『新しい分野を開いてきた斬新な科学館や歴史と伝統のある博物館など、海外の科学館との視察交流をととして科学館事業の参考となる事柄を得る』ことを目的として開催されているものです。

昨年度(平成11年)は11月12日～21日の日程で米国フロリダ州およびジョージア州の博物館・科学館を視

察しました。10日間で13箇所を視察するというハードなスケジュールでしたが、大変有意義なものでした。

第1日目に訪問したフロリダ州タンパにある「Museum of Science & Industry」(頭文字をとってMOSIという)は、1982年に開館し、工業科学技術を中心とした体験型の展示物(例：風速72M/secのハリケーンを体験できる展示物など)を中心とした科学館で、年間の総入館者数が約20万人にもものぼるということでした。MOSIでは多くのボランティアの方々が展示物の説明やイベントの企画を行うなど、ボランティア活動

が館内業務全般に及んでおり、館の運営に重要な役割を果たしているとのことでした。

日本でもボランティアを持つ科学館はありますが、海外に比べてその数は大変少ないように感じます。科学館は展示物やイベント活動等をととして、また地域住民はボランティア活動をととしてお互いに協力し合い、より密接な関係を築き上げていくことが、科学館の発展に重要なポイントであるということを強く感じました。

(むつ科学技術館 川崎記)



アメリカフロリダ州オーランドケネディスペースセンターにて団員と

“かんげき びっくり おもしろい”

子供の夢をはぐくむ科学技術のミュージアム

むつ科学技術館は、原子動力実験船「むつ」の活動の軌跡を紹介するとともに、次の世代を担う青少年をはじめ多くの人々が科学技術のすばらしさ、科学のおもしろさ、不思議さを体験することによって、明日への夢を広げる科学技術館として平成8年7月20日(海の記念日)にオープンしました。当館は、「むつ」の船体とほぼ同じ形、大きさで、色も実際の船に使われていたものと同じチェリーグレイの2階建ての建物です。

1階には「自然の不思議な世界」、「原子炉室展示室」、「海洋科学技術紹介コーナー」、「海の生き物コーナー」、「パソコン・コーナー」、「コミュニケーション・シアター」があります。

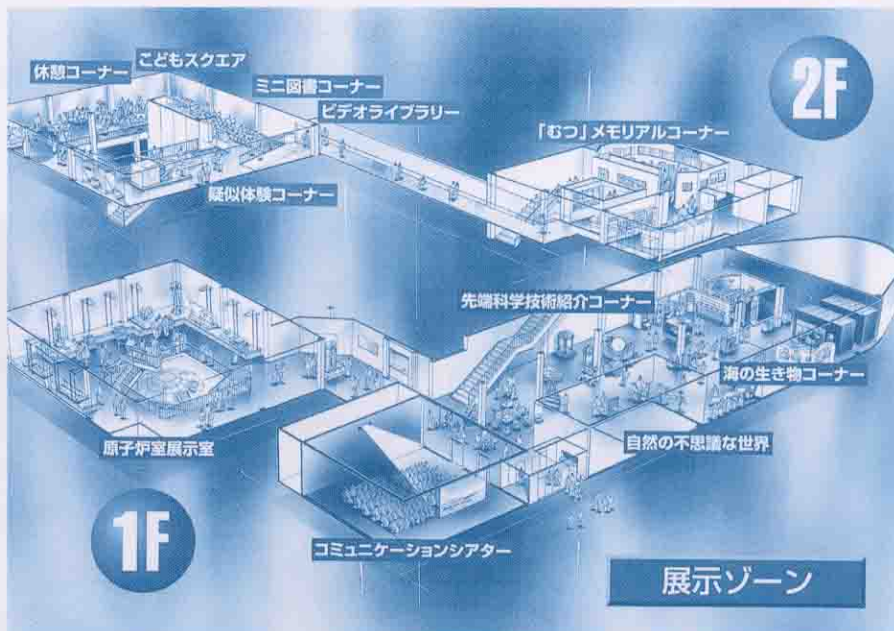
「自然の不思議な世界」は実際に手で触ったり、動かしたりして科学現象の面白さを体験して貰うコーナーで、「原子炉室展示室」には「むつ」の原子炉が展示されていますが、本物の原子炉を展示しているのは世界でも当館しかありません。

2階には「むつ」メモリアル・コーナー」、「疑似体験コーナー」、「ビデオ・ライブラリー」、「図書コーナー」、「こどもスクエア」、「休憩コーナー」があります。

「むつ」メモリアルコーナーには、「むつ」の進水式で当時の美智子妃殿下が綱を切るのにお使いになった手斧のレプリカ、4回行った実験航海の日誌などが展示されています。

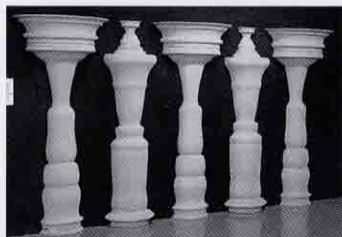
●新設した展示物

「原子炉室展示室」の左横にパソコン5台を設置しました。ゲーム遊びが楽しめます。また、小さなお子さんにはより楽しく過ごして貰うために「こどもスクエア」の拡充を行いました。



むつ科学技術館の管理運営は日本原子力研究所の委託を受けて、日本海洋科学振興財団が行っております。

■自然の不思議な世界———このコーナーでは世界的に有名なアメリカ・サンフランシスコの「エクスポラトリウム」から選りすぐった27点の展示物に触ったり動かしたりして楽しめます。



天使と柱：「像とその背景の反転」5本の白い柱をすこし離れて柱と柱の間の部分に注視すると4人の天使のシルエットが見つけれれます。



雲のUFO：「流体の物理学」円形の大きなプレートを押すことによりUFOを思わせるドーナツ型の霧の輪を発生させることができます。



霧のトルネード：「流体の物理学」側面支柱からの気流と上部のファンが回転してできる上昇気流とから竜巻状の気流を観察できます。



落ちてこないボール(左)：「流体中の物体の運動」勢いよく吹き上げる風の流れの中にボールを入れるとボールに働く圧力と重力が釣り合って空中に浮きます。
声のデザインのためのスペース(右)：「声帯モデルによる複雑な共鳴」アクリル製の声帯モデルに空気を送り込んで色々な母音を発生させることができます。

本年度の主なイベント

- 科学技術週間 実施日：4月23日
- 特別展(南極展) 実施日：5月27日～7月16日
- ゴールデンウィークイベント
実施日：5月3日～5日
- 開館4周年記念、海の祭典 実施日：7月20日
- 夏休み特別展 実施日：8月12日～13日
- 原子力の日 実施日：10月29日
- クリスマス特別イベント 実施日：12月24日
- 冬季特別イベント 実施日：2月11日～12日

入館ご案内

- 入館料(消費税込)
大人300円 高校生200円 小中学生100円
(団体割引：20名以上1割引)
- 開館時間
午前9：30～午後4：30(入館午後4時まで)
- 休館日
毎週月曜日(月曜日が祝日の場合は、翌日)
年末年始(12月28日～1月4日)

当館では第2・4土曜日に「むつ科学技術館サイエンスクラブ」『主催：(財)日本海洋科学振興財団むつ科学技術館、後援：日本原子力研究所むつ事業所、むつ市教育委員会』を開催しています。サイエンスクラブの活動は、青少年の科学技術離れに対処する方策の一環として「身近な材料を使った科学工作と科学実験」を行い

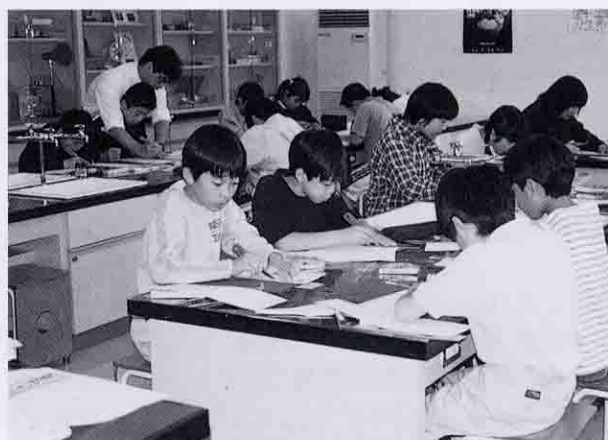
科学のおもしろさ、探究の喜び、物作りに打ち込む充実感などの体験を通して科学好きな子どもの育成をめざすものです。

平成12年度サイエンスクラブは205名の会員でスタートしました。A・B班とC班に分け下記のプログラムに従い、それぞれ年間4回の活動を行っています。

科学実験工房における実験風景



小学校低学年



小学校高学年

サイエンスクラブのモットーは「科学の子、頭を使え、手を使え」ですが、これは当サイエンスクラブの会員だった村中拓美君が平成11年度の科学技術週間の標語に応募して、最優秀の科学技術庁長官賞に輝いたものです。

◆ 平成12年度の活動内容 ◆

低学年グループ	高学年グループ	中学生グループ
生き物の鳴き声を作ろう	プラネタリウムを作ろう	おいしい「わたあめ」を作ろう
ジェットコースターで遊ぼう	ホバークラフトを作ろう	鏡を作ろう
カタカナ時計を使って時間を計ろう	真空ポンプを作って、真空の世界を調べよう	ろうそくで灯籠や風車を回そう
風船を使った動くおもちゃで遊ぼう	コマの不思議	金属探知機を作って試してみよう

編集・発行 財団法人 日本海洋科学振興財団

事務局

〒110-0008 東京都台東区池之端一丁目1番1号 池之端ビル4階
電話：03(3837)8970 FAX：03(5818)8624

むつ海洋研究所

〒035-0064 青森県むつ市港町4番24号
電話：0175(22)9111 FAX：0175(22)9112

むつ科学技術館

〒035-0022 青森県むつ市大字関根字北関根693番地
電話：0175(25)2091 FAX：0175(25)2092

ホームページ <http://www.jmsfnml.or.jp>