

Hyogo Science

ひょうごサイエンス

2009.12

Vol.27

CONTENTS

- ① 対談
世界天文年：現代の天文学から見える世界
～ガリレオから21世紀の拡大する宇宙像まで～
黒田 武彦 氏 兵庫県立西はりま天文台公園 園長
- ⑬ Hyogo EYE
兵庫県立西はりま天文台公園
- ⑮ 平成21年度 研究助成対象者一覧
- ⑲ 2009 「科学の祭典」「トピックスセミナー」
サイエンス・サマーキャンプ
- ⑳ 2009 科学学習体験ツアー 報告
- ㉒ 「国際フロンティア産業メッセ」
「ものづくり産業紹介セミナー」
- ㉔ 「SPring-8産業利用報告会」
「放射光ナノテク研究所 ラボ装置のご利用について」
- ㉖ 「第7回 ひょうごSPring-8賞」

科学技術を探る
株式会社IH 宇宙開発事業推進部

対談

世界天文年：現代の天

～ガリレオから21世紀の拡大する宇宙像まで～

兵庫県立西はりま天文台公園長
兵庫県立大学
自然・環境科学研究所教授

黒田 武彦 氏

財団法人ひょうご科学技術協会
理事長

熊谷 信昭 氏

熊谷 今年にはイタリアの科学者ガリレオ・ガリレイが望遠鏡を用いて天体観測を行い、宇宙への扉を開いてから丁度400年の記念の年です。国際連合、ユネスコ、国際天文学連合などは今年を「世界天文年」と定め、世界各地で様々なイベントが開かれています。兵庫県でも、県下の天文台、科学館などによる多彩なイベントが行われ、国内最大、公開用としては世界最大の「なゆた望遠鏡」を有する「兵庫県立西はりま天文台公園」でも、1月4日の全国一斉オープニングイベントを皮切りに様々な行事が催されています。

今回は、同園の設立構想段階から参画され、現在、同園長並びに兵庫県立大学自然・環境科学研究所の教授を兼務され、天文学の第一線で活躍されておられる黒田武彦先生をお招きし、「世界天文年」に関する話題や、西はりま天文台公園の機能や特色、今後の展望から先生ご自身の研究活動、宇宙と人間との関わり等についてお話していただきます。

2009.7.22 / 皆既日食

熊谷 今日は、いちばんホットな話題からお伺いしたいと思います。

黒田 日食ですね。(笑)

熊谷 先日の日食観測のことでは新聞等でも色々報道され、非常に高い関心



2009.7.22 ピンホールを通すと欠けた太陽の形が写る

を集めました。先生は、日食観測のため北硫黄島付近の海上へ、団長として観測船に乗って行かれましたが、この船には全国からの天文ファンが500人ぐらい乗船されました。この観測船の上では、兵庫県立大学の公開講座として実施された講義や観測が行われましたが、先生には、そのリーダーとして企画・準備の段階から大変お世話になりました。

黒田 このツアーは、アカデミック・ツーリズム・プログラムとして実施しましたが、大学の公開講座「アカデミック・ツーリズム・プログラム」そのものも、大学としては全国的にも珍しい、ユニークな活動

です。そういうユニークな活動の中でも、日食観測を500人規模で、しかも5泊6日で行ったということが、やはり全国的に注目されましたですね。そんな事が、大学で出来るのかという思いが全国的に湧き起こって、随分注目されました。まず、ふじ丸という船を借用する事から始まったんですが、これが大変でした。オファーが、10件以上きていましたので、その中では、やはり県立大学のこのネームバリューが生きました。県立大学か兵庫県が、利用するのであれば何とかしようという事から始まりました。

熊谷 2万トンを超える豪華船ですね。

文学から見える世界

黒田 そうです、定員は600人なんです。だから、そういう中でとにかく借りる事が出来た。ここまでが1つの山ですね。次に、実際に行くにあたって、もちろん日食を見ていただくという事が主眼になるんですが、5泊6日の間どんな講座を実際に展開するのかということが問題となります。結構専門的な深い知識を持った人から全くの素人の方まで乗っていらっしゃる、正に公開講座というのそういう色々な方を対象にするのが1つの大きな狙いではあるんですけども、船内で日食を見ていただくにあたって、太陽の話や実際の観測のやり方をつぶさに学んでもらって、実際の日食にあたるという計画を練ったわけです。

これに加えて、せっかく自然・環境科学研究所という所が行うわけですから、自然・環境科学研究所の他の専門の先生方にも乗っていただいた。父島の自然を体験していただくのにちょっとプラスになるんじゃないかという事で、岩石鉱物の関係の専門家と昆虫の専門家にも乗っていただいて、実際に父島に上陸をした時には、そういった先生方の活躍が実はあったわけです。ですから、太陽だけじゃなく、夜は星にもチャレンジしました



し、あらゆる船内での活動を通じて宇宙、天文、身近な太陽、それから実際の父島の地理、あるいは地質、昆虫、植物、そういったもの全てに触れていただくという形で大成功の内に終わったと思っています。

熊谷 有難うございました。ほんとうに大好評でしたね。

黒田 そうですね、我々は当初の計画を全く変更することなく遂行できました。1番条件のいい、とにかく6分39秒あま

り見られる場所を目指して、全く変更が無かったです。残念ながら、他のツアーは、船をお借りしている団体にしても少しずつ変更したりして、トカラ列島を目指した船は、最終的には北硫黄島にやってきたりした。そういう変更があつて、大変だったみたいですね。だからまあ完璧にいったのは我々だけだったと思います。

熊谷 先生が乗られた船は、ほんとに予定通りだったようですね。

黒田 ツアーの最後にですね、500人



姫路港出港風景



姫路港を出て行くふじ丸



兵庫県立西はりま天文台公園長
兵庫県立大学自然・環境科学研究所教授
黒田 武彦（くろだ たけひこ）

＜プロフィール＞

- 1946年 兵庫県姫路市生まれ
- 1969年 香川大学教育学部卒業
東北大学理学部天文学科転入
- 1971年 東北大学理学部天文学科研究生課程修了
- 1972年 大阪市立電気科学館就職
- 1989年 兵庫県立西はりま天文台公園天文台長就任
- 2002年 兵庫県立西はりま天文台公園長兼天文台長就任
- 2004年 兵庫県立大学自然・環境科学研究所教授就任
- 2006年 兵庫県立西はりま天文台公園長併任（現在に至る）

＜専攻＞

- ・天体物理学（星形成領域の小質量星およびダスト）

＜学会役員＞

- ・宇宙航空研究開発機構 赤外線位置衛星計画 ワーキンググループ 委員
- ・日本天文学会男女共同参画委員会 委員長
- ・国立天文台広報委員会 委員
- ・国立天文台石垣島天文台 運営委員
- ・世界天文年 2009 日本委員会 委員

＜著書＞

- ・「宇宙・銀河・星」（東海大学出版会（共著）、1996）
- ・「宇宙を遊ぶ」（かもがわ出版、1996）
- ・「星空散歩」（神戸新聞総合出版センター（共著）、1999）
- ・「天文学入門」（岩波ジュニア新書（共著）、2005）
- ・「2020年の宇宙学「私たち人間と宇宙」」（岩波科学、2007年9月号）

＜受賞等＞

- ・アブラハム・ヴァルデロマル勲章（ペルー・イカ地方政府より2005年3月4日）望遠鏡寄贈運動に関して
- ・姫路文化功労賞（姫路地方文化団体連合協議会より2009年11月29日）天文学の理解増進と普及、科学と文化、芸術との融合等の実践に対して

＜その他＞

- ・国際天文学連合から1999年2月、兵庫県立西はりま天文台公園における活動と天文教育に対する貢献により、小惑星7241に「KURODA」と命名された。



“ふじ丸” 船上での観測風景

ぐらいの受講生がいらしてたわけですけども、アンケートも取らせていただいて、その満足度の調査ももちろんしたんですけど、ほとんどの方が、もうとにかく最高の満足度ですね。こんな講座だったら、何回でもやって欲しいっていう、まあそう日食があるわけじゃないんですけどね。随分と満足をいただいた講座でした。

熊谷 新聞記事によると、大歓声どころか、感動で泣き出す人もいたと書いてありました。

黒田 これは、どの日食においてもいらっしゃるんですけども、今回は人数が多だけに、そういう風に涙を流すだけじゃなくて、ほんとに涙が止まらないというような人も随分見かけましたですね。

熊谷 そうですか。先生は、今までも、フィリピンやインドなど、世界中あちらこちらに日食の観測に行っていっちゃいますね。

黒田 今回で9回目ですね。

熊谷 今までいらっしゃったインドなどに比べても、今回は非常にうまく見えた方ですか。

黒田 うまく見えましたし、今回は21世紀でも一番長い皆既時間ですので、皆さんに満足していただける十分な時間が

取れました。6分39秒、その一番長いところへ船を向けました。

熊谷 大嵐にみまわれたような島に行った人はほんとにお気の毒でしたね。

黒田 そうですね、ほんとに気の毒だったなあと思います。日食はいつ起こるか決まっていますので、早め早めに準備しないといけない。今回は船でしたけれど、ホテルを取るにしても事前に早く押さえておかないと部屋が無くなってしまいます。これは、ほんとうに皆さんに見ていただきたい現象です。まあ自然界で一番美しい現象だと思います。これによってそういう自然に対する関心を抱く人がどんどん増えると思うので、僕は本当はもっと小さな子どもたちに見て欲しかったなあと思います。殺伐とした世の中だから余計にそういう自然の美しさを感じとって、心の底から感動するという体験をしてほしいですね。そうすると人間の見方も変わってきます。

熊谷 今回、子どもさんの参加は少なかったですか。

黒田 大学の公開講座は、小学校1年生より上でないとダメだっていうことで（笑）。だいたい大学の事務局ともお話ししたんですけど、小さなお子さまのいらっ

しゃる女性の方も、ほんとは参加したいなあと思われると思うので、是非参加させてあげたいと言いました。しかし公開講座の1つの規定になっているということでダメでした。私は天文学会で男女共同参画の委員をしているものですから、よけいに気になったのですが、ゆくゆくはそういう面でも若い女の方、子どもさん連れの女性に何とか配慮してあげたいなっていう気持ちはありますね。

熊谷 小さい子どもは強烈な印象を受けるでしょうからね。

黒田 そうでしょうね。私自身は太陽そのものの専門家では無いんです。しかし、太陽のふだんは見る事ができない姿、つまり月に隠された時に出てくるコロナ、あるいはダイヤモンドリングの見た目での美しさ、それから身体で感じる日食時の気温や明るさの変化など、自分が体験するだけじゃなくて、色んな方に体験して欲しい。やはり自然の驚異といいますか、自然への驚き・不思議さの快感ですね、これは絶対に人々に伝わると思って今回やったんですが、これは、単なるきっかけですので、これをきっかけにして色んな自然に対して目を向けて欲しいなあという気持ちがあります。

熊谷 そうですね。私もまだ子どもの頃に、家の庭で皆既日食だったか、部分日食だったかは記憶が無いんですが、日食を見た記憶があります。もう何十年も前ですね。

黒田 失礼ながら先生がご経験されたものの中には、皆既日食は無かったんですね。46年前の日食といいましても、北海道の網走の日食ですので。多分、部分日食ですね。

熊谷 もっと前だと思いますよ。まだ私が小学生ぐらいの時ですね。もう半世紀以上も前ですね。

黒田 それも部分日食の大きなものでしょうね。

熊谷 天文学という学術的な事とは離れて、日食というのは、昔から人類にとっては非常に不思議な現象だったんでしょうね。天照大神が天の岩戸に隠れて天

下が真っ暗になったとか。

黒田 あれも日食だったという話がありますね。

熊谷 ありますね。世の中が3日3晩真っ暗闇になったという神話です。コロンブスが新大陸の探検をしていた時に、ある島に上陸して現地の人と何か争いになった時に、日食が起こるということを知っていたんでしょか、「言うことをきかなければ太陽が隠れてしまうぞ」というような事を言ったらほんとに日食が始まって、皆彼に従ったというのは、まあ作り話かもわかりませんが。

黒田 日本には、例えば平安時代以降、陰陽師がいました。陰陽師は天体観測をしたとか言っていますが、殆んど天体観測はしていないんです。月食や日食のような天体現象の日をいかに言い当てていくのが暦作りの非常に大事なポイントだったんですね。暦は中国から伝わってきたのですが、江戸時代になるまではずっとその陰陽師、つまり安倍晴明にはじまる土御門家が暦を作ってきたんですが、どんどん日食の日などが合わなくなってきた。当時は日食が起こったり、月食が起こったりするのを予報するのは、権力者の権威の象徴みたいなものだったんですね。それがはずれてくると、権威



財団法人ひょうご科学技術協会 理事長

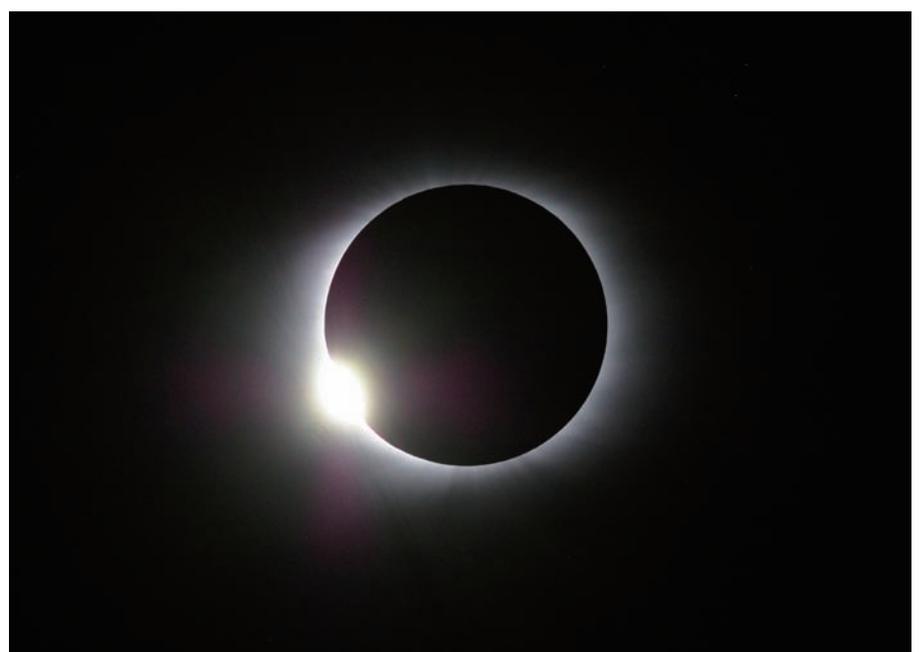
熊谷 信昭 (くまがい のぶあき)

1953年大阪大学工学部通信工学科卒業。同大学大学院特別研究生、カリフォルニア大学電子工学研究所上級研究員などを経て60年大阪大学工学部通信工学科助教授。71年同教授。85年大阪大学総長。91年同大学名誉教授。科学技術会議議員などを歴任し、2004年4月から兵庫県立大学長。

専攻は電磁波工学。工学博士。電子情報通信学会元会長。米国電気電子学会終身名誉員(Life Fellow)。

レーザー学会特別功績賞、電子通信学会業績賞、電子情報通信学会功績賞、米国電気電子学会 Third Millennium Medal、日本学士院賞、瑞宝大綬章などを受賞。文化功労者。

が失墜するっていうんで、江戸中期ぐらいから幕府が腰をあげて、ようやく自分たちで観測をして、暦を作り始めたという経緯があるんです。先生は大阪にいら



ダイヤモンドリング

したので、お詳しいと思いますけれども、大阪は日本の近代天文学の黎明の地だと言われています。ちょうど今の本町4丁目あたりに麻田剛立が先事館という私塾をつくりました。彼は日本で初めて西洋天文学を受け入れた。暦の改善をして欲しいと、江戸幕府から頼まれて、間重富とか高橋至時という弟子が江戸に行って、改暦をしたのが寛政の改暦なんですよ。

科学の素は、古代ギリシアから

熊谷 日食というのは、現象としては単純ですけども、日食はこういう理由で起こるんだとか、いつ起こるといような事が、天体の運動の理論や計算からきちっと予測出来るようになったのはいつ頃からですか。

黒田 紀元前からです。紀元前に、もうすでに日食の周期というものが、分かっていたんですよ。サロス周期って言うんですけどね。サロスってというのはバビロニア時代にはもうわかっている18年ちょっとの周期なんです。

熊谷 どうして分かるんですか、経験的にですか？

黒田 太陽や月の運動は経験的に把握

したので、その運動をもとに最小公倍数を求めるといったような計算上知り得た周期ではないかと考えられています。位置天文学などもずいぶん発達しました。これは驚きなんですけれども、そんな昔から18年ごとにほとんど同じ日食が繰り返されるんだってことは分かってたんです。これは天文学の重要な成果としては、最初のものかもしれません。熊谷 紀元前からというのは驚きですね。それで太陽がちょうどお月さまの陰に、地上から見れば見かけの大きさが一緒なんで隠れるというような原理もわかっていたんですか。

黒田 現代科学というのはほとんど古代ギリシア時代にその素があると言いますか、元があるという風に思っているんです。

熊谷 古代ギリシア時代ですか。

黒田 我々は、コペルニクスがいわゆる地動説を言い始めた、と思ってるんですが、実はアリストアルコスという古代ギリシア時代の科学者が、もう既に実証的に太陽はものすごく大きいということを観測しているんです。というのは、ちょうど半月、例えば上弦の月の時に太陽の方向と、この月の張る角度を測定してみると、明らかにこれが90度に近くなるわけです。月は太陽によって照らされているって

ことは、既にギリシア時代の人は知ってましたので、この半月の時に太陽と月が張る角度を測定してみたところが、ほとんど90度に近い。これは、月から太陽がめっちゃくちゃ遠くにあるっていう事を証明してるわけですね。見かけの空では太陽と月は同じ大きさに見えますよね。太陽がとて遠くにあるってことは、太陽がめっちゃくちゃに大きいことを証明したことになります。ですから、そんなに大きな太陽が、我々の周りを回ってるわけがないという事で、アリストアルコスという人が、地動説の原型をギリシア時代に作ってるんです。こういった事は、学校教育の中では教えられていないんです。

熊谷 そんな昔から、分かっていたんですね。

天文学へのきっかけ

熊谷 先生は、大学を御卒業後、大阪市立の電気科学館に随分長くいらっしゃいましたね。

黒田 17年間いました。

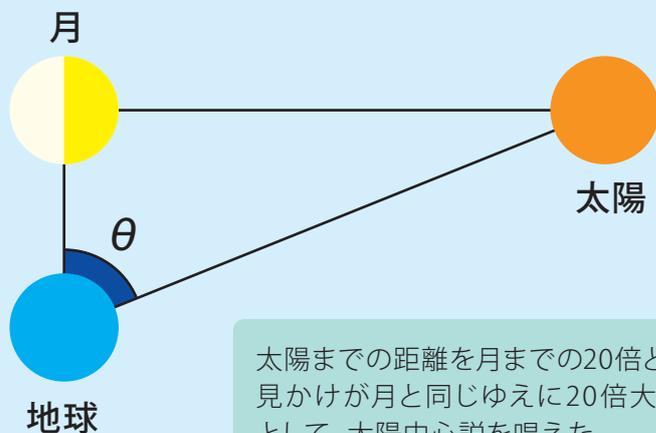
熊谷 私も、小学生の頃から電気科学館に行くのはほんとうに楽しみで、最上階にプラネタリウムがありました。あのドームが暗くなって、満天の星空になるのがもう不思議で、今でも忘れられません。先生が、天文学に興味を持たれた動機や、天文学との関わりがどういうきっかけで始まったのかというようなことを伺えますか。

黒田 きっかけは色んな方から聞かれるんですけど、私が答えられるのは、我々の時代はテレビが無かったものですから、夏の夕涼みがきっかけだと思います。夕涼みで綺麗な星を見て、星はなぜ光っているのだろうかとか、あれはどうなっているのだろうかという疑問を持ちますよね。おそらく大抵の方は、そこで止まってしまうでしょうけれども、私の場合、随分変人なもんですから、

熊谷 (笑)

黒田 (笑) どんどん追及していきたいっ

アリストアルコスによる月と太陽の距離測定



太陽までの距離を月までの20倍とし、見かけが月と同じゆえに20倍大きいとして、太陽中心説を唱えた。

アリストアルコス観測概念図



なゆた望遠鏡によるおうし座かに星雲

ていう気持ちがあったというのがありますね。それとも一つ変人である事の、決定的な証拠と言ったらおかしいんですけども、中学校の修学旅行の時のことです。出来上がったばかりの東京タワーに行きました。するとタワーの展望台におみくじがあったんです。

熊谷 どちらの中学校ですか。

黒田 姫路です。それで、おみくじも私、変人ですからなかなか信用しませんし、引かないんです。ですけど、自動販売機という、当時はまだ珍しいものだったので、飛びつきました。10円硬貨を入れるとカード式のおみくじが出てくるもので、それに書いてあったのが信じられないんですけど、「融通のきかぬ変人」だったんです。

熊谷 (笑) そうですか。

黒田 これで決定的だと、私はじゃあ変人で通そうと思った。

熊谷 変人でいこうと、思われた。

黒田 はい、ほんとに笑い話のようで嘘のようなんですけれども、ほんとにそういうカードが出てきて、家に持って帰ったらその通りだろう、お前は変人だと思ってたけどやっぱりおみくじだってちゃんと証明してるからって言われましてね。まあ変人

を押し通す事にして、誰が何と言おうがやっぱりお星様をちょっと追及してみたいなあっていうので、ここまで来てしまったんですね。だから、変人じゃなければおそらく途中で挫折してると思います。

熊谷 学者とか研究者っていうのは変人でないと超一流になれないという説もあるんです。

黒田 私はとても超一流じゃないんですけども。

熊谷 天文学者っていうのは、学者、研究者の中でも変人が多い方だと思いますか。

黒田 そうですねって言ったら他の天文学をやっている人に叱られてしまいますけどね。

熊谷 そういえば、新しい星をアマチュアの人が見つけたというような報道がよくありますが、世界中の人が毎晩好きで見ているんですか。

黒田 見えますね。特にアマチュアの人たちの情熱と成果は大きいですね。天文学者でも、星が綺麗、美しいから、そこから天文学に入った人と、先生もご存知のように、物理学を専攻していて、星の世界の謎を解き明かしたいと思って、どちらかという理論的に入ってきた人

と、天文やってるっていつても2種類に大きく分かりますよね。ですから星座を全く知らない天文学者と星座の事はよく知ってるって天文学者と、分かれるようですね。

熊谷 なるほど。天文学という事になると物性的な面を別にすると、古典力学ですよ。どうも新しい量子力学なんかよりも、私なんかの場合、古い世代なのか、やっぱりニュートン以来の古典力学で支配される現象っていうのに非常に親しみを感じますね。

黒田 ああそうですね。やっぱり日本の天文学の発達の初期の頃は、天体力学から入ってますからね。でも最近はその宇宙の始まりから、長い歴史を説明しようとする、量子力学的な問題というのでも避けては通れないわけですよ。

西はりま天文台公園

熊谷 先生は現在、兵庫県立大学教授でいらっしゃるのと同時に、西はりま天文台公園の園長をされていますが、この天文台公園については設立構想の段階から携わり、参画してこられたわけですけども、この天文台公園の設立の経緯や天文台長に就任された時の思い出などがございましたらお話しいただけますでしょうか。

黒田 天文台そのものの経緯はですね、兵庫県の産業労働部がCSR施設、カルチャー・スポーツ・レクリエーションの施設を造るっていうことで、どういうものがいいだろうかと担当の方が苦労されました。いろいろと考えあぐねているうちに、夜になってしまった。寝っ転がって思案をしていると、そこに星が輝き始めた。「あっこれだ」と思ったっていうのが天文台を作るきっかけになったらしいんですね。そういうように私は聞いてるんです。天文台を作るという計画が始まって、構想が作られ、その後私が携わり始めたんです。大阪に、変な奴がいると。

熊谷 (笑)

黒田 ユニークな施設を造りたいっていう考えが当時の兵庫県にはあって普通の人間を雇うよりも、ちょっと変わった人間を雇った方が面白いかもしれないということで、話がきたわけです。構想を作る委員に入って欲しいという事で、それがまさか、実際に携わって仕事をするようになるとは思わなかったんです。大阪市立科学館の構想にも携わっていましたから、委員として、色んなアイデアをお出しするという事だけだろうと思ってたんですけど、どんどん深みにはまっていきましたですね、とうとう自分が天文台長で行くというようなことになりました。その中でもユニークさは研究も意識したということですよ。今までこういう公開をしている施設っていうのはあんまり研究というものを意識しなかったんですね。ですから産業労働部の勤労者のための施設なんですけれども、研究ということを是非大事にして欲しいと申し上げました。

熊谷 なるほど。

黒田 つまり本物を雇って欲しいと、本物の人間が、本物の星空を相手にして、本物を皆さん方にガイド出来る、そういう施設に実際したい。ですから受け売りの知識ではなくて、自分たちが内容を消化をして、ちゃんと研究をやった成果を伝えられるような生涯学習施設がこれから望まれてるっていいですか、我々日本にも必要な、世界の人々にとっても必要な施設ではないかという意識で作り上げてきたのが今の施設ですね。

熊谷 西はりまの望遠鏡は一般公開されていて、一般の人が天体を直接目で見る事の出来る望遠鏡としては世界最大と聞いてますからね。貴重な財産ですね。

解明される宇宙・未解明の宇宙

熊谷 天文学というのは、私達のような素人から見ると、ほとんどの事がもう全部分かっているみたいに感じますが、新しい研究テーマとか、今後解明してい



なゆた望遠鏡によるりょうけん座の銀河

なければいけないような未解明の未知の事柄などについてはどのように考えればよろしいのでしょうか。

黒田 いやあ、先生、未解明のところが実はいっぱいあります。

熊谷 分からない事の方が多いですか。

黒田 確かに、おおよそのシナリオっていうのは語れるようになりました。宇宙がビッグバンで開闢して、銀河が生まれ、星の誕生や死が繰り返され、生命が発生し、人類にまで進化してきたというシナリオですね。細かな変更はこれから出て来ると思いますが、ある面ではそういうシナリオを解きほぐして、今の理科教育、自然科学教育の中にどんどん、宇宙と私たちという関係を取り入れていけば、教育に使える良い材料、良い教材になります。その一方で学としての天文学っていうのは、一つが分かったかと思えば、また新たな謎が出てきます。今一番大きな謎っていうのは、2003年に明らかになりましたけれども、宇宙の年齢というものが、観測から137億年ということが分かりました。

熊谷 宇宙の始まりですか。

黒田 これまで宇宙論は大抵、理論で解明されてきて、観測的な証明がなかなか出来にくかった。WMAPという宇宙の開闢の頃の温度を正確に測る人工衛星が上がって、100万分の1度っていう細かな温度の測定に成功したんです。そういう宇宙の初期の頃に温度の違いがごわずかだけれどもあるっていう事は、物質がごわずかだけれども均等じゃなかった、という事を表している。これまで、均質な宇宙と考えられていたんですけれども、ごわずかに物質にゆらぎがある、

濃度に差があるという事が分かったんですね。

それが今、現在のこういう大規模構造を創ってきた要因になっているというわけです。つまりちょっとだけでも物質が多いと少し重力が強いわけですから、そこへ物質がどんどんどんどん集まっていった長い年月の間にそこで天体が生まれる。天体がある所とない所の差が出来る訳ですね。現在宇宙の様子を探ってみると泡構造宇宙って言われますように、物質が沢山集まっている所とそうでないところ、天体が沢山ある所と空洞になっているような所とにわかれています。分かりやすく言いますと、シャボン玉のような物が沢山くっつき合ったような構造になっているんですね。シャボン玉の泡、つまり膜面に相当する所に天体が沢山存在している。いわゆるシャボン玉の中、空気が入っている所には、ほとんど物質は存在しない、天体は存在しないという構造になっているんです。宇宙初期のごわずかな温度の違い、つまり物質の違いが137億年という長い年月の間に拡大をしていって、今の宇宙の構造が出来上が

るという事が説明出来るようになったんです。これが、WMAPという人工衛星の1つの大きな成果なんです。

その一方で物質の量やエネルギー全体を考えますと、73%がダークエネルギーだということを WMAP が見出した。ダークエネルギーは宇宙を膨張させる力として働いているようなんですが、得体がまだ全然分からないという存在なんですね。我々が観測している天体というのはその宇宙全体のエネルギーから考えますと、わずか4%の物質なんです。そして23%ぐらいがダークマターで、存在はしているんですが、まだ観測にかかってない、力学的にはそういった物が存在しないと、天体の運動が説明出来ないというダークマターですね。なにせ今申し上げた73%ぐらいのダークエネルギーが宇宙全体のエネルギーのほとんどなんですね。

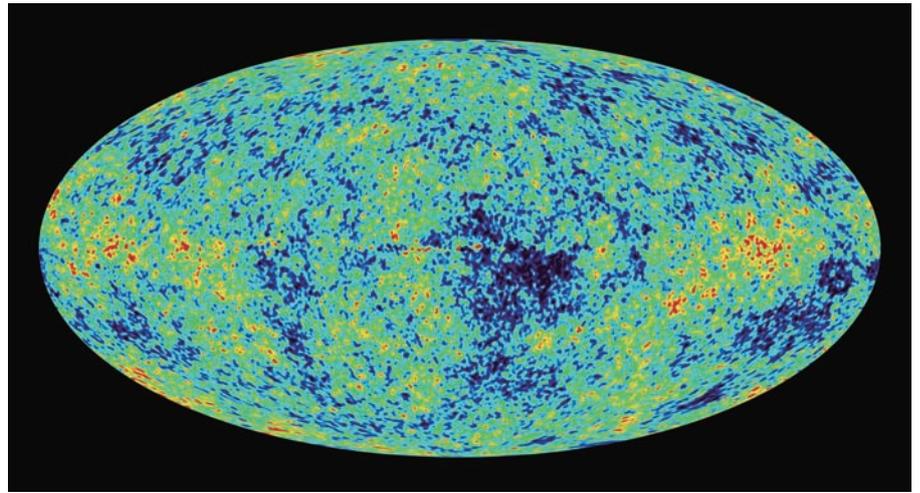
熊谷 なるほど。

黒田 というように、ダークエネルギーの解明っていうのはやっぱり21世紀の一番大きな課題になるでしょうね。

熊谷 そういふのは、何て言えばいいのでしょうか、宇宙科学とでもいふべきものであって、いわゆる天文学という単なる星や太陽などの動きみたいな事しか考えないものですか。

黒田 ああ、なるほど、なるほど。

熊谷 今おっしゃったような意味では、宇宙科学としては、分からない事の方がむしろ多いということでしょうね。しかし、私なんか小さい時から考えていまだに分からないのは、先生が今おっしゃった137億年前のわずかな温度差から、今のよう形になっていくまで、宇宙はどうだったのかということです。宇宙の始ま



WMAP が観測した宇宙初期の温度のゆらぎ地図 (NASA)

りっていうのは、そもそもどんなものだったのかということがいまだに分からない。

黒田 分からないですね。

熊谷 先生でもやはり分からない?

黒田 正直なところ分からないですね。

熊谷 宇宙はどんどん広がっていくというけれども、では、その宇宙の端というのはあるのか、その先はどうなっているんだ、というようにね……。いくつになっても、考えても考えてもいまだに分からない。

黒田 そうですね。確かに、宇宙論をやってる人の回答はですね、分からないものは分からないんだ(笑)という答えですよ。というのは物質に溢れているところ、つまり物理法則が適用されるようなところが宇宙であって、それ以外は空間でも宇宙でも何でも無い。

熊谷 じゃあ、何なんですかねえ。やっぱり宇宙空間という以上、宇宙という空間があって、その端はどこまででどうなっているのか、そしてその空間の外側はど

うなっているんだとかというような疑問がどうしても出てきますね。

黒田 現在のところ宇宙がどこまで続いているかっていう事すら分からないんです。ただ観測が出来るエリアは決まっています。

熊谷 それはそうでしょうね。

黒田 観測が出来るエリアっていうのは光速いわゆる光の速度で遠ざかっていく所ですね、ここがまあ宇宙の地平面となってしまって、そこまでしか我々は情報が得られません。

熊谷 基本的、根本的な、新しい概念・考え方っていうものが、将来出てくるかも分かりませんね。

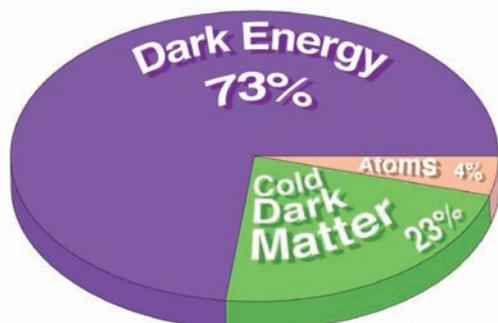
黒田 それはあるでしょうね。いくつか、そういう仮説はあるんですけども、観測が出来ないですから証明が出来ない。

熊谷 科学的、客観的な証明が出来ないわけですね。

黒田 なかなか、こうだっていう確立したものにならないんですね。ひも理論がありますとか、統一理論であります。宇宙は、最初はひもの様な状態であったとか、いろんな力を全部統一した場で説明しようとしたり、一杯あるんですけども、ただすべてが証明出来るわけではないんですね。

熊谷 ひも理論といっても、「ひもがある空間は何だ」っていうことになりますよね。それが分からない。

黒田 そうですね



宇宙の組成 (NASA)

世界天文年とガリレオ・ガリレイ

熊谷 世界天文年とガリレオとの関係について、お伺いしたいと思いますけれども、ガリレオが望遠鏡で宇宙を観測した最初の人物ではないということですが…

黒田 まあ、これの大事な所は、ガリレオが最初でなかったんですよ、と言う事が大事な事ではなくて、ガリレオがやった事自体は非常に大事な事です。近代科学の手法を、彼自身が使い始めましたので。ガリレオの前に、実際 1609 年にハリオットというイギリスの科学者が望遠鏡で初めて月を観測しているんです。月をスケッチで残してるんですけども、ただ残ってるだけでガリレオのようにいわゆる考察をしてないんです。科学のやり方っていうのは、例えば観測をして、その観測の結果をまとめて、考察をして、結論を導くというところまでやらないといけないんですけども。ガリレオは正に、その近代科学のそういう手法をやったんですね。だから実証科学というものを、確立したという点で非常に素晴らしい。

熊谷 なるほどね。そういう意味で、本来のサイエンスとして宇宙、天体を見るという事を始めた創始者という意味で、ガリレオが重要なんです。

黒田 そうですね。彼はその実証科学っていうものをほんとに人々に、伝えるっていう役割を果たしましたよね。本を、苦労

しながら書いた。例えば、「星界の報告」とか「新科学対話」とか「天文対話」とかそういう本を出してます。彼は自分が観測した事を温存するんじゃなくて、人々に実はこうなんですよっていう事を、広めたっていう意味でも、いわゆる、普及をするっていうタイプの人としても非常に大きな役割を果たしてますよね。

熊谷 なるほど。それで、よく子どもの頃から話に聞く天動説と地動説の裁判事件が起こったということですね。ガリレオが、「それでも地球は動いている」と言っていたという話がありますね。私は今の理科教育で、天動説か地動説かっていう話は、よほど教育上注意して教えないといけないと思っています。というのは、地球が動いてるんだという地動説も、天体の方が動いてるんだという天動説もどちらも半分正しくて、半分間違っていると考えないといけないということです。アインシュタインの相対性理論で、運動というのはこちらから見れば向こうが動いているし、向こうから見ればこちらが動いているという相対的なものなので、どちらかが絶対静止でどちらかが動いているという考え方は、近代物理学、特に相対論的な考え方からすれば、間違ってるわけです。ですから、理科の先生が教える場合も、ガリレオの地動説は正しく、それまでの天動説は間違いだったという教え方は、正確ではないと思います。どちらも半分は合っていて、半分は間違っ

ていると言わなければならない。正しいのは、こっちを基準にして見たら向こうが動いているし、向こうを基準にして見たらこっちが動いていることになるんだという教え方をしないとイケない、と私はかねがね思っているんです。

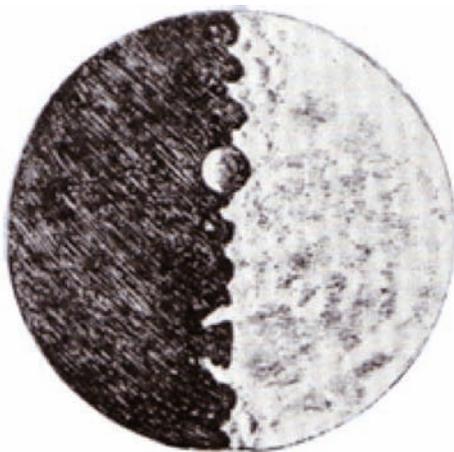
黒田 いやあ、私もそう思いますね。ですから例えば、先ほど古代ギリシアの話を出しましたが、古代ギリシア時代というのは記述の時代で、我々の地球上から見た星の位置、星の動き、こういったものを正確に記述していったから今の新しい科学の発展が生まれたわけですね。そういう記述の中でアリストタレスのように「あつ太陽の方が大きいんだ」というような事に気が付くというような観察も勿論行っているんです。その中で、空にちりばめられた星が動いてるって事を知っていく。ちゃんと記述して正しく伝えていくっていうことが、非常に大きな科学の礎になってるはずなんですけれども、先生がおっしゃるようにこれを間違っていたというふうに言ってしまうとよくないと思うんです。

熊谷 だから月の上に、もし生物が住んでいたとしたら、その月面上にいる生物から見れば、月の周りを地球が回ってるわけですからね。

黒田 そういうとらえ方をした方が、物事が理解しやすい場合が勿論あるわけですね。ですから一概に地球が回ってるんだっていう事だけを一生懸命訴えて、逆に空間的な運動そのものが混乱してしまうっていうことが、子どもたちの知的レベルも含めてですが、あると思います。視点の移動というのがどのレベルで可能になるのかよくわかりませんが、今の子どもたちは、情報過多の中で生活していますから、地球が太陽の周りを回ってるって事は知識として知ってるわけですね。しかし学校ではそれを教えないわけですね。こういう教育の中でのアンバランスと言いますか、子どもの知的レベルからしても十分教えても大丈夫な内容なのに教えないというようなことも一杯あるわけですね。ですから、子どもたちの興味関



ガリレオ望遠鏡



ガリレオによる月のスケッチ(『星界の報告』岩波文庫)

心というものと実態との間にずれが出てしまってるというのが今の教育現場ではないかなと思いますね。

熊谷 おっしゃる通りなんです。地球の磁気にしても、地理上の北極（N極）に磁気としてのS極があるので、磁石のN極は北を向くのだという教え方は、実は本当は正確ではない。有名な地球物理学者の力武常次先生もおっしゃっていますが、地球の北極と南極に、それぞれ磁気のS極とN極があるのは、現在そうだけというだけで、今までに何回も入れ替わってるんだという事が実証されているのだそうです。だから、なぜ磁石は北を向かっていうのは、今はそうなるだけだという風に、ほんとは教えないといけない。そうすると、それはなぜだ、なぜ地球の磁極が入れ替わったのか、今までに何回ぐらい入れ替わっているんだらうか、そもそも地球が磁石になっているのはなぜなのだろう、というような疑問や興味が出てくる。そういう理科の教え方を本来しないといけないと思います。

黒田 そうですよ。僕は天文学の分野なんですが、いま先生のおっしゃった、いわゆる地磁気的なアプローチの仕方は面白いんですよ。岩石を調べるとその地磁気の逆転が分かるわけですから。

熊谷 そうらしいですね。地球以外の天体でも地球の地磁気のような磁性を持っている星はありますか。

黒田 持っている星は沢山あります。例えば木星なんかは強い磁石を持っていますからオーロラが出来るんですね。太陽の

プラズマが入ってきて、オーロラがちゃんと出来ます。土星もそうですね。

熊谷 太陽や月は無いんですか。

黒田 太陽もあります。太陽の黒点の発生原因は強い磁力、磁場の存在によります。

熊谷 磁気を持つ天体と持たない天体との間の何か特徴的な違いというのはあるんですか。

黒田 特徴的なものは、内部の構造に起因していると言われてます。地球などはダイナモ理論で説明されていますが、マントルのような流動体と核の存在が原因だそうですね。まだまだ未解明の部分があるようですが・・・

ペルーに望遠鏡を贈ろう！

熊谷 兵庫県立大学では、大学の持っている色々な知識を市民の皆さまにもお伝えするという社会貢献の一つとして、「知の創造」シリーズフォーラムという公開講演会を大学の主催でやっています。先生には、その第一回の講演を、大学が発足してすぐ翌年の平成17年にお願しました。

黒田 そうですね。

熊谷 「宇宙の果てを夢見よう」というテーマで、これが非常に好評で、お蔭でこのフォーラムはその後ずっと続いています。先生は兵庫県立大学教授も併任していただいています。兵庫県立大学やひょうご科学技術協会に対して、

ご意見やご希望・ご提言がございましたらお願いします。

黒田 協会では、今でも高校生に対してキャンプやセミナーなどをしていらっしゃいますが、ああいった事をどんどん拡大していただくと同時に、以前ちょっとやられてたと思うんですけど、いわゆる国際協力的な話が最近は少しトーンダウンしてるのかなという気がするんです。例えば、私たまたま、ペルーへ天体望遠鏡を贈る運動をやっています。望遠鏡は、ほとんど完成間近になっていて、60cmの望遠鏡をお贈りするんです。兵庫県立大学の方でも国際交流と言うようなものは、確かにあるんですけども、研修のためにペルーの高校生や大学生を日本にお呼びするみたいな事がずいぶん期待されています。ペルーは、まだまだ貧しいので、そういった援助が協会でも、もちろん大学でも、うまく出来ないかなあという感じはしますね。

熊谷 どういうわけでペルーに望遠鏡を贈られることになったんですか。

黒田 これはですね、実は京都大学の大学院を出られた石塚陸さんという方がいらっしゃるんですが、1957年にペルーに渡られた。なぜペルーに渡ったかっていうと、アンデスという所は非常に空気がきれいですので太陽観測には向いている。そこで教授の命を受けて、太陽観測のコロナ観測所を造るっていうことで行かれたんですね。実際に観測所を造られて、観測を始めようかと思った時に、テロリストに爆破されてしまった。なぜテ



ペルーで教育天文台の起工式



ペルー国立地球物理研究所訪問（中央が石塚 陸氏）

天文学を学ぶ人材の養成

黒田 大学の方ですが、私どもは現在、自然・環境科学研究所という附置研究所の形で大学に参画させていただいてます。この兵庫県立大学、非常にユニークな活動が随分全国に知れ渡っていると思うんです。そこで、天文とか宇宙とかという分野でも、何とか私自身も大きな貢献をしたいなあと考えています。私自身はあまり定年まで時間が無いんですけども、2mという大きな望遠鏡を生かし、もっともつといい人材に来ていただいて、ゆくゆくは専門職大学院的なものが出来ればいいなあと考えているんです。なぜかと申しますと、日本は世界に自慢が出来るぐらい、実は科学館、博物館やいわゆるプラネタリウム、公開天文台等の数が多いんです。特に天文の分野で多いんです。

熊谷 世界的にみても日本は多いのですか。

黒田 世界的に多いです。例えばプラネタリウムの施設だけとて見ても300ぐらい国内にあります。公開天文台でも300ぐらいあります。オーバーラップしているものを取り除いても500ぐらい、そういう施設があるわけですね。ところが、これらの施設で動めていらっしゃる方々のほとんどがアマチュアの方で、市民から少し込み入った質問を受けたりすると答えら

ロリストがそれを狙ったかって言いますと、天文学の場合、観測に暗視スコープ、赤外線スコープをよく使うもんですから、それをよこせと、つまり夜間の活動のためには、テロリストはああいうものが必要ですので。ところがそれを渡さなかったので、命まで狙われるっていう不遇にみまわれたんです。僕はそういう話は、伝説の話だと思っていたんです。石塚陸さんは1957年に渡られて、今はもういらっしゃらないと実際思ってたんですね。ところが石塚さんのご子息が日本に留学されて、鹿児島大学と東大で天文学の勉強をなさっていて・・・

熊谷 石塚先生は、ずっとペルーにおられたんですか。

黒田 はい、今でもいらっしゃるんですが、その話を息子さんからお聞きした。僕は浪花節みたいな人間ですから、これは何とかしなければと思いました。せっかく造られた観測所が潰れてしまいましたが、今も石塚先生は、何とかペルーに天文学を根付かせたいという思いでいらっしゃいます。我々の方でお手伝いをということで、募金活動を始めて、千数百万円ほどお金が集まりました。それで望遠鏡を造っているという状況です。

熊谷 お話を聞いてわかりました。なぜ日本の町や村の子どもに贈るのではなくて、ペルーに贈るのかなあと考えていました。

黒田 もう日本には結構沢山ありますか

ら。ペルーと日本とは随分縁が深いです。今回の日食観測の船にも、ペルーから石塚さんをご招待して乗ってもらいました。太陽の専門家ですから随分喜ばれました。太陽の専門家ですけど、日食は初めてだったんです。

熊谷 そうですか、先生は、浪花節の天文学者ですね。

黒田 (笑)

熊谷 大学というところは、やっぱり変人とか、野蛮人とかが大勢いるところなんです。

黒田 先生、僕は野蛮人ではないですよ。(笑)

熊谷 野蛮人ではないけど。(笑)

黒田 まあ変人は変人ですよ。

熊谷 誰がなんと言っても頑張るという意味での変人とか、そういう人がいないと、本当の意味での創造力のある大学にはならないんですね。大阪大学の初代総長の長岡半太郎という人は世界的な物理学者で、文化勲章の第一回、第一号の受章者で、日本学士院の院長なども務めた人ですが、この長岡半太郎先生が「大学とは珍奇なる動物を多数飼っている所である」と言っています。この頃、段々、「珍奇なる動物」が減っていついていますが、大学にはやっぱり「珍奇なる動物」もいないといけない。

黒田 (笑)

熊谷 僕もそうですが(笑)。大学には何かご意見はございますか。



締めくくりの言葉を述べる黒田園長



船長から記念品を受けとる黒田園長

れないということが多いんですね。こういう事が現実には起こっているのは、天文の分野だけなんです。ですから専門家を輩出する、いわゆる大学院というのは沢山あるんですが、専門家ではあるんだけど、市民と相対する専門家、いわゆるサイエンスコミュニケーターの高度な人材を、専門職大学院的なものを作って、そこで養成したいですね。そういった事が出来る大学院というのがあってもいいんじゃないかと思います。需要と供給のバランスもきっちりいくだらうと思っていますので。

熊谷 それはいい事を伺いました。そういう専門職大学院は外国にはございますか。

黒田 無いですね。今のところ無いですね。ですから、これを、いち早く兵庫県に作れば、すごくユニークな喜ばれる、大学院になるだらうと思います。先生にご協力いただいて、方向性を定めていただけたらと思います。

熊谷 なるほど、それは大変いいご意見をうかがいました。是非検討させていただきますよ。

宇宙は私たちのふるさと

熊谷 天文学や宇宙科学と言うと、実社会とか日常の人間生活からあまりにも離れすぎていて、あんまり身近なものに感じないという人もいますね。

黒田 宇宙っていうのは、一番人の役に立つんですよっていうことを僕は、本当は訴えたいですね。

熊谷 そうですね、我々は宇宙にいるんですからね。

黒田 ほんとうは身近なんですよ。我々の体の材料は、全部星がつくったものなんですよっていうこと、これが、正に天文学を学ぶ一番大事な視点なんですよ。

熊谷 先生は、「宇宙は私たちのふるさと」ということをよくおっしゃる。宇宙を知る事は人間を理解する事だっていうのが



皆既日食広がるコロナ

先生のご説ですが、宇宙は人間と何の関係があるのかと言う人もいるでしょうから、宇宙と人間との関わりについてお話しいただけますでしょうか。

黒田 それだけを言うと、分かりにくいという人がいるかも知りません。我々はどこからやってきたんだらうかという事を突き詰めていくと、地球そのものの最初に行き着きます。46億年前の地球の誕生に行き着きますが、その地球はどこからやって来たのかって言うと、超新星の爆発による、重い元素が地球の中には入っているわけです。その材料はどこからかって言うと、星の最初は何かということですから、宇宙が始まった際の物質の生成にまで辿り着かないと全部説明出来ないということになります。その辺のことは、今ほとんどシナリオで語れるようになってきました。

だから小学校の時から、私たちはどこから来たんだらうぐらいは、始めてもいいなと思っています。赤ずきんちゃん、シンデレラ姫や白雪姫を、1回読んでもらうと子どもがずーっと覚えているように、おおまかなあらすじだけでいいんですけど、宇宙から私たちまで、宇宙の始まりから私たちまでというのは、もう小学校から学べるんですね。だから我々は、自然を知る必要があるんだ。自然を知るという事は楽しいんだよっていう方向に向けていければ、ちょっと視点が違ってくると思うんです。

熊谷 なるほど。私たち自身の起源を知るという事ですからね。

黒田 だから、もう少し天文学者そのものが、天文学の有意性を訴えればいいと思うんですが、意外と訴えないんです。科学者っていうものは、そんな利益を求めて研究しているんじゃないんだと言う。それは利益とは言わないし、学問の有意性はやっぱりどんどん言った方が良いのじゃないかと思うんですけど（笑）

熊谷 今度の日食で随分と関心は深まっていると思いますけれども、宇宙と人間の関わりについて、もっと理解が深まればいいと思いますね。日食の眺めというのは、非常に素晴らしい、不思議な眺めなんですよ。

黒田 先生にも乗っていただければ良かったですね。

熊谷 そうですね、私は飛行機は嫌いだけど船は好きですからね。僕の旧制高校時代の友人も、ご夫妻でこの船に乗られて、先生の公開講座を聴いて学長名の修了証書をもらい、「あなたから修了証書もらうとは」と言って（笑）、喜んでくれましたしね。

黒田 皆さん喜んで持ち帰っていただきました。

熊谷 本日は、大変お忙しい中を貴重なお時間をお割き下さり、興味溢れる面白いお話を沢山お聞かせいただきまして本当にありがとうございました。

（この対談は平成21年7月30日に行いました。）

“なゆた”望遠鏡で、宇宙探検の始まり始まり！

兵庫県立 西はりま天文台公園

(兵庫県立大学 自然・環境科学研究所 宇宙天文系)



天文台南館と北館

兵庫県立西はりま天文台公園は佐用町にあり、公開望遠鏡「なゆた」を中心とした天文台公園です。佐用町は兵庫県の西の端に位置し、美しい星空を見ることができる環境が保たれています。また、公園のある「大撫山」ではありのままの自然が残されており、美しい星空だけでなく、豊かな自然を満喫していただくこともできます。

<宇宙探検の入り口“なゆた”望遠鏡>

【天文台南館】

天文台公園の中心施設、「なゆた」望遠鏡は国内最大で、公開用としては世界最大の口径2メートルを誇る望遠鏡です。この望遠鏡の愛称『なゆた』は古代サンスクリット語で「極めて大きな数、“那由他”」を意味し、たくさんの応募の中から選ばれました。

この「なゆた」望遠鏡を使い、研究観測を行なうとともに、定期的に観望会を開催し、多くの方に美しい宇宙との対話を楽しんでいただいています。

「なゆた」の付属観測装置

●眼視観測装置

「なゆた」望遠鏡には、直接天体を目で覗くことができる眼視観測装置があります。この装置で美しい天体を直接ご覧いただくことができます。

●高感度ハイビジョンカメラ「HIVISCAS」

天体からのかすかな光を捉えて、映像として記録することができます。

●可視光撮像装置「MINT」

天体の写真を撮る装置です。目で見たときよりもはるかに暗い天体を写すことができます。

●可視光分光器「MALLS」

天体からの光を虹に分ける装置です。虹に分けることで、天体が何でできているのか、どのような運動をしているのかといったことがわかります。

●3波長同時撮像近赤外線カメラ

異なった3つの波長の赤外線でご覧いただける装置で、太陽系天体や塵、星の誕生する領域などの観測に威力を発揮します。

【スタディールーム】

研究会や研修会、さらに講演会、映画上映などにご利用いただける120名収容可能な研修室です。プロジェクターと大型スクリーンを設置しています。



天の川と“なゆた”

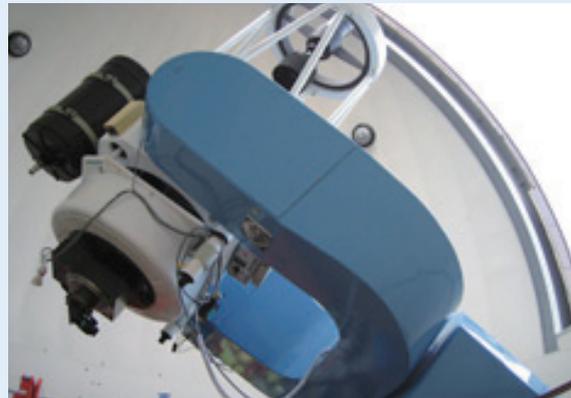


スタディールーム

天文台北館の4階には「なゆた」望遠鏡が完成するまでの間、西はりま天文台公園の中心として活躍していた「60センチ望遠鏡」があります。もちろん、現在も現役で、昼間の星の観望会、イベントでの観望会などに利用されています。



ラベンダーに包まれた天文台北館

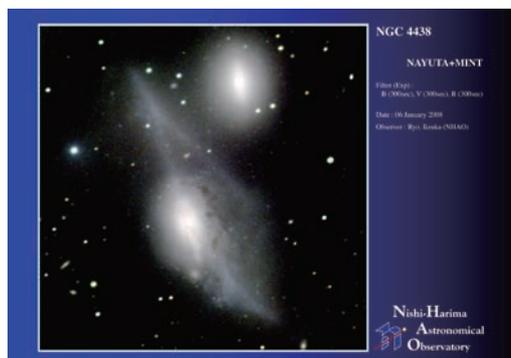


60センチ望遠鏡

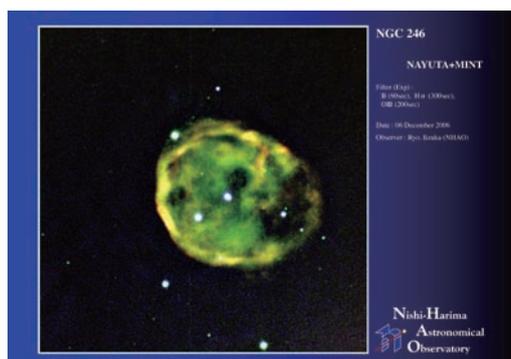
【屋外にある望遠鏡】

公園内には光学望遠鏡だけでなく、太陽望遠鏡、電波望遠鏡、赤外線望遠鏡などいろいろな望遠鏡が設置されています。公園散策をしながら探してみてください。

- ☆ [太陽モニター望遠鏡“キラキラとんぼ”] 太陽を観察するための望遠鏡です。
- ☆ [1m赤外線望遠鏡“上松望遠鏡”] 日本第1号の赤外線専用の望遠鏡です。1973年から20年近く活躍した後、西はりま天文台公園に移譲されました。(屋外展示物)
- ☆ [電波望遠鏡群] 1994年にシューメーカー・レビー第9彗星が木星に衝突したときに、木星からの電波を観測するために設置されたものです。(公園入口には、屋外展示物として野辺山太陽電波観測所で活躍した直径6mパラボラアンテナがあります)
- ☆ その他、宿泊者の方への貸し出し用としての望遠鏡も備えています。



影響を及ぼしあう2つの銀河



質量が小さな星の最期—惑星状星雲

アクセス

- 車で・・・
 - 【神戸・大阪・京都方面から】中国自動車道・佐用インターより10分
 - 【姫路方面から】太子・竜野バイパス・福田ランプより国道179号線を佐用方面に約50分
 - 【岡山方面から】山陽自動車道・播磨JCTより播磨自動車道・播磨新宮インターより約30分
- 列車で・・・
 - JR 姫新線または智頭急行線の佐用駅よりタクシーで約15分
- 高速バスで・・・
 - 中国ハイウェイバス(西日本JRバス、神姫バス) 佐用インター停留所よりタクシーで約10分(バスは急行のみ停車)

お問い合わせ

- 公園・宿泊に関すること：管理棟 TEL 0790-82-0598
 - 天文・宇宙に関すること：天文台 TEL 0790-82-3886
- 所在地 〒679-5313 兵庫県佐用郡佐用町西河内407-2
兵庫県立西はりま天文台公園
ホームページ <http://www.nhao.go.jp>

平成21年度 研究助成対象者一覧

協会では、自然科学分野の研究活動を支援するため、県下の研究者から研究計画を募集し、研究資金を助成しています。

平成21年度に研究者に対し助成する研究計画を平成20年9月1日から10月31日にかけて公募し、応募のあった研究計画について当協会に設置する専門委員会で審査し、助成対象者を決定いたしました。



(記念写真 研究助成金贈呈式)

助成対象者と研究テーマ

①一般学術研究助成：生活と産業の高度化に貢献する優れた研究に対する助成(上限助成額200万円/件 採択件数12件 応募件数120件) (敬称略,50音順)

氏名	所属・役職 [専門分野]	研究テーマ
		研究の背景と意義
おかむら ひでかず 岡村 英一	神戸大学大学院 理学研究科 准教授 [光物性]	高輝度放射光を用いた超解像顕微 FT-IR の開発と有機ナノデバイス評価 赤外分光法は非破壊で物質における分子・電子のミクロな情報が得られる有用な分析法であるが、その空間分解能は従来 10 μm 程度に限られていた。本研究では高輝度なシンクロトロン放射光を用いることにより赤外分光の空間分解能を大幅に向上させ、有機ナノデバイスの赤外分析を行う。
おがわ まつと 小川 真人	神戸大学大学院 工学研究科 教授 [半導体電子工学・ ナノエレクトロニクス]	シリコン極限構造・新材料デバイス設計用量子輸送シミュレータの開発 ナノスケールまで微細化された今日の集積回路では、電子の持つ波の性質と構成原子の性質が回路特性に影響している。これらの影響を考慮し、素子特性を量子力学に基づいて第一原理的に予測するシミュレータを開発し、集積回路素子として最適な構造開発と材料探索を目指す。
おざき まみこ 尾崎 まみこ	神戸大学大学院 理学研究科 教授 [化学感覚生理学・ 神経行動学]	神戸で巨大繁殖が認められるアルゼンチンアリの神経行動学的研究 外来生物は繁殖域を広げながら在種を駆逐して既存の生態系にダメージを与える。神戸のポートアイランドに定着したアルゼンチンアリについて、その原因をこのアリの神経行動学的特徴から解き明かしていく。
さいとう なおあき 齋藤 尚亮	神戸大学 自然科学系先端融合研究環 バイオシグナル 研究センター 教授 [薬理学]	PKC 系路を標的とした神経変性疾患治療薬の分子薬理学的研究 特定の神経細胞が死滅する病気であるパーキンソン病や脊髄小脳変性症が、どのような機序で起こってくるかはまだ明らかでない。本研究では、これらの疾患のモデルマウスを作り、その原因と病態の進行プロセスを解明し、治療法の開発を目指す。
せつね じゅんいちろう 瀬恒 潤一郎	神戸大学大学院 理学研究科 教授 [生体機能関連化学・ 有機金属化学]	非線形応答分子素子の開発 一次入力量の小さな変化を増幅して出力する仕組みの創出とその機構解明は科学の幅広い分野に波及効果がある。本研究ではゲスト分子の僅かな濃度変化に対応して錯体形成量が大きく変化する人工レセプター分子の開発を行う。

①一般学術研究助成（続き）

氏名	所属・役職 [専門分野]	研究テーマ
		研究の背景と意義
たなべ 田辺 陽	関西学院大学 理工学部 教授 [有機合成反応]	プロセス化学を指向した革新的縮合反応の開発と有用化合物合成への応用 高齢化社会を迎え、医薬品の安定供給は重要課題である。新薬の研究開発の育ての親といえるプロセス化学を指向し、「速かろう、安かろう、良かろう」のトータルな費用対効果を独自コンセプトとして、ユーザー対応の有機反応の開発を目指す。
つだ 津田 明彦	神戸大学大学院 理学研究科 准教授 [有機化学]	物理刺激応答性ナノマテリアルの創製と機能変換 10^{10} - 10^9 m サイズの分子は、自己組織化によって巨大なナノマテリアルへと変貌を遂げることができる。本研究では、物理的な力を使い、任意の時空間でナノマテリアルの形態変化を制御することによる物質の情報・機能変換を企てる。
なかお 中尾 博之	神戸大学 医学部附属病院 特命准教授 [災害医学・麻酔科学・ 救急医学]	経費のかからない電子化された大災害時被災者搬送追跡システムの開発 大災害時に治療の優先度を記載するトリアージタグは、被災者の搬送経路も追跡できるが、混乱した災害現場ではタグを多数紛失した。本来のトリアージタグの機能を有し、既存タグの問題点を克服した低価格の電子化されたタグを開発する。
にしわき 西脇 清二	関西学院大学 理工学部 教授 [発生遺伝学]	ADAMTS プロテアーゼによる器官形成制御におけるコンドロイチンの役割 ADAMTS と呼ばれる蛋白質分解酵素は、細胞外に分泌されて細胞外の糖蛋白質を分解する。ADAMTS 遺伝子の変異は器官形成に異常をきたす遺伝病の原因となる。本研究では ADAMTS の器官形成における役割を、線虫を用いて研究する。
のぐち 野口 光一	兵庫医科大学 医学部 教授 [神経解剖学・ ペインリサーチ]	内臓痛の分子メカニズムと TRPA1 チャネル活性化の関与 内臓の痛みは臨床において最も多い症状でありながら、そのメカニズムはまだほとんど不明とされている。新規痛み分子と考えられているチャネル分子の内臓痛での関与を明らかにし、痛みが増幅する機構の解明を目的とする。
ふじた 藤田 一郎	神戸大学大学院 工学研究科 教授 [河川工学]	局地的集中豪雨に対する表六甲河川の洪水流出に関する研究 局地的な集中豪雨による河川災害が頻発している。このような降雨が発生した時の表六甲河川の応答を、現地でのビデオモニタリングと数値シミュレーションにより調べ、河川内危険度マップを提案することを目指す。
よしもと 善本 知広	兵庫医科大学 准教授 [免疫学・アレルギー学]	術後腸管癒着に対する治療的戦略 術後腸管癒着は開腹手術の 70%以上に発症し、腸閉塞などの合併症を惹き起こす。我々は動物実験から術後腸管癒着の発症機序を免疫学的に解明し、癒着予防薬を明らかにした。本研究では、この癒着予防薬を日常医療に応用していくための基礎的研究を目指す。

②奨励研究助成：40歳以下の若手研究者が行う創造的な基礎研究に対する助成（上限助成額 100 万円/件 採択件数 20 件 応募件数 111 件）

氏名	所属・役職 [専門分野]	研究テーマ
		研究の背景と意義
いずみ 泉 やすし 裕士	神戸大学大学院 医学研究科 助教 [細胞生物学]	上皮バリア機能を制御する新規蛋白質の同定 上皮の細胞は互いに密着する事で外界からのバリアとして機能し、組織の恒常性維持に働く。本研究では、ショウジョウバエの上皮をモデルに、バリア機能に関わる普遍的な因子を同定し、上皮バリア研究の新たな展開を目指す。
いわさき 岩崎 てつし 哲史	神戸大学 自然科学系先端融合研究環 遺伝子実験センター 技術専門職員 [生化学・分子生物学]	アフリカツメガエル初期発生における遺伝子翻訳制御機構の解明 アフリカツメガエルの発生初期に mRNA の翻訳がどのようにコントロールされているかを明らかにする。特に、翻訳コントロールに重要であると考えられている mRNA 結合タンパク質 xhnRNP K の役割を詳細に解析する。

②奨励研究助成（続き）

氏名	所属・役職 [専門分野]	研究テーマ
		研究の背景と意義
おうぎた ひさかず 扇田 久和	神戸大学大学院 医学研究科 准教授 [生化学]	接着分子による細胞極性形成の新たな制御機構の解明 細胞、特に、上皮細胞は、隣り合う細胞どうしが接着する部位で極性が形成され、細胞の上部と底面が区別できるようになる。この極性の破綻は細胞のがん化やがん細胞の悪性化など病理学的にも重要な問題である。本研究では、接着分子を軸に細胞極性の分子機構の解明に取り組む。
かわい かつゆき 河井 克之	神戸大学 自然科学系先端融合研究環 都市安全研究センター 助教 [地盤工学]	締固めメカニズムの解明および新しい締固め管理手法の提案 河川堤防やアースダムといった陸上に建設される地盤構造物の材料は、適度な含水量を有する締固め土である。この締固め土が強度を発揮するメカニズムを明らかにするとともに、力学的に最適な締固め手法を提案する。
さかもと くにお 阪本 邦夫	甲南大学 知能情報学部 准教授 [3次元画像工学]	テーブルを囲んで行う共同作業のためのタンジブルインタフェースに関する研究 テーブル上に映された映像を利用して、複数人で共同作業ができるように、見る方向に関わらず上下左右が反転することのない映像提示や、表示された映像を自由自在に操作できるインタラクティブな映像情報システムを構築する。
さきやま はるひこ 崎山 晴彦	兵庫医科大学 医学部 助教 [生化学]	生活習慣病病態下における転写因子 ChREBP の活性化機構の解明 解糖系や脂質合成系の調節酵素、すなわち「肥満酵素」の遺伝子発現を促進する転写因子が ChREBP である。この転写因子の活性化機構を解明することで、生活習慣病に伴う様々な疾患の予防、診断、治療の開発を目指す。
さとう せいいち 佐藤 井一	兵庫県立大学大学院 物質理学研究科 助教 [電子物性]	金ナノ粒子周期配列体の合成と物性評価 近年、ナノメートルサイズの粒子を溶液中で集合させることで、ナノ粒子を結晶格子状に配列させることが可能になってきた。本研究では、金ナノ粒子を単結晶状に配列させることで、工業的に有用な人工半導体を設計・作製する。
すがの あき 菅野 亜紀	神戸大学大学院 医学研究科 特命助教 [ゲノム医療実践学]	医療情報の自動点訳に向けた分かち書き解析プログラムの開発 医療現場で、視覚障害者向けに点字で医療文書を提供するのは困難である。そこで本研究では、病名や薬品名などの医療情報を正確に点字翻訳可能とする分かち書き解析プログラムを開発し、自動点訳システムを構築する。
たかだ ただお 高田 忠雄	兵庫県立大学大学院 工学研究科 助教 [生体機能関連化学・ 光化学]	SNP s 解析を目的とした自発的蛍光シグナル増幅システムの開発 ゲノム上の塩基配列の違いは様々な病気や薬物効能と密接に関係がある。本研究では、一塩基多型 (SNPs) と呼ばれる一塩基配列の違いを蛍光シグナルの増幅によって簡便かつ高感度に検出する反応システムの構築を目指す。
たかの あつこ 高野 温子	兵庫県立人と自然の博物館 主任研究員 [植物分類学]	兵庫県の希少種オチフジはなぜ種子を作らないのか？ 保全のための生物学的研究 オチフジは絶滅が危惧される希少種であるが、保全の基礎となる生物学的知見が未だ得られていない。本研究ではオチフジの遺伝的多様性の把握、および開花や結実の生活史や交配様式の調査、送粉者の特定などを行う。
たけなか しんじ 竹中 慎治	神戸大学大学院 農学研究科 准教授 [応用微生物学]	脂肪族アミンを立体選択的に修飾する微生物酵素の特性解析 微生物酵素の利用法として、酵素を生体触媒として用いて高付加価値な化合物を合成する「バイオコンバージョン」が挙げられる。本研究では、脂肪族アミンのアミノ基を立体選択的に修飾する微生物酵素の特性を明らかにする。
でみず ゆうすけ 出水 祐介	兵庫県立 粒子線医療センター 医長 [放射線腫瘍学・ 粒子線治療学]	粒子線治療患者検体の遺伝子解析によるテーラーメイド治療の確立 粒子線治療（陽子線・炭素線）患者の検体を遺伝子解析し、遺伝子発現と治療の効果・副作用との相関関係を明らかにすることにより、治療前に粒子線治療の効果・副作用を予測して最善の治療法選択を行うテーラーメイド治療の確立を目指す。

②奨励研究助成（続き）

氏名	所属・役職 [専門分野]	研究テーマ
		研究の背景と意義
なかごみ たかゆき 中込 隆之	兵庫医科大学 先端医学研究所 助教 [神経科学]	脳傷害誘導性神経幹細胞による脳梗塞後の移植効果の検討 神経幹細胞移植は脳梗塞をはじめ、様々な脳疾患で苦しむ人々にとって、新たな細胞移植治療として期待されている。本研究では、独自の方法で単離した脳傷害誘導性神経幹細胞を用い、脳梗塞後における移植効果を検討する。
の もと ともりのり 野本 知理	神戸大学 自然科学系先端融合研究環 分子フォトサイエンス 研究センター 学術研究員 [物理化学]	多色光源を用いた界面選択的な4次のコヒーレントラマン分光装置の開発 界面の構造・化学反応は人間の社会生活の中で非常に重要な役割を果たしている。本研究ではフェムト秒の時間幅を持つ2色の光パルスを使って界面の分子・結晶構造情報だけを選択的に観測可能な測定手法の開発を行う。
ふじ い のぶただ 藤井 信忠	神戸大学大学院 工学研究科 准教授 [知能機械学・ 生産システム工学]	実仮想融合型の生産システム構成法の提案とその検証 本研究では、実空間である実工場と、仮想空間であるシミュレーションの有機的な融合により、生産環境の変動に適応可能な生産システムの構成法を提案する。モデルプラントを用いて実仮想融合実験を行い、提案手法の有効性を検証する。
ふじもり しんいち 藤森 伸一	日本原子力研究開発機構 量子ビーム応用研究部門 研究副主幹 [光物性]	高輝度放射光角度分解光電子分光を用いた重い電子系化合物の電子状態の解明 固体中でその質量があたかも通常の電子の数倍以上重くなったかのように振る舞い、超伝導や磁性の原因にもなる奇妙な「重い電子」をSPring-8の放射光によって直接調べ、その素顔を明らかにする。電子の振る舞いを理解し、次世代の物質材料開発に繋げることを目指す。
ますみや はるこ 増宮 晴子	兵庫医科大学 医学部 助教 [循環生理学]	心臓血管中枢のN型Caチャネルによる血圧調節機序の解明 高血圧症の治療目的は血圧を低下させて心筋梗塞や脳卒中などの発症リスクを減らすことである。本研究は心臓血管中枢による血圧調節機序を検討し、わが国で最も多い疾患である高血圧症の治療に役立てる。
みなみ ひでと 南 秀人	神戸大学大学院 工学研究科 准教授 [高分子コロイド化学]	イオン液体を利用した機能性高分子微粒子材料の創製 イオン液体は塩でありながら常温において溶融している液体であり、不揮発性、不燃性などの特徴を有することから新規な環境適応型媒体として注目を集めている。本研究ではイオン液体を用いた新たな高分子微粒子の高機能化の確立を目指す。
みねしげ あつし 嶺重 温	兵庫県立大学大学院 工学研究科 助教 [無機材料化学・ 固体電気化学]	高温高压環境を利用した優先配向型新規固体電解質の創成 イオン伝導性固体材料（固体電解質）の中には、その伝導がある結晶軸方向にのみ非常に高い材料がある。この研究では、合成法を工夫してその移動方向を優先的に一方向に揃えた高速イオン移動材料の開発と燃料電池応用を目指す。
やまもと かずひろ 山本 和広	情報通信研究機構 神戸研究所 未来ICT研究センター 専攻研究員 [近接場光学]	プラズモニックファネル構造による光制御 レーザー光は回折により波長程度にしか集光できない。より小さなナノ光デバイスの効率的な動作のために、本研究では金属表面に局在した電磁場（光）である表面プラズモンの漏斗（ファネル）構造による集光を実現する。

青少年のための科学の祭典西はりま会場大会2009 報告

楽しい科学実験や工作などを通じ、子どもたちが自ら体験し、科学に対する興味や関心を持たせることを目的として「青少年のための科学の祭典西はりま会場大会2009」を開催しました。多数の来場者を迎えて大盛況でした。

日時 平成21年8月1日（土）
場所 兵庫県立先端科学技術支援センター
参加者 1,453名
内容

◆ 科学実験コーナー 24出展

「風船ホバークラフトをつくろう」
「虹スコープを作ろう」など

◆ 工作教室コーナー 7出展

「単レンズ式カメラを作ろう」
「おもしろ電気教室」など



ひょうご科学技術トピックスセミナー 報告

科学技術の各分野における第一人者を講師に招き、最先端の話題をわかりやすく紹介する「ひょうご科学技術トピックスセミナー」を実施しました。

日時 平成21年11月5日（木） 14:00～16:00
場所 兵庫県民会館 9階 けんみんホール
講演 **「世界天文年2009 宇宙の神秘 ～わたしたちはどこから来たのだろうか～」**

- ① 「ガリレオの望遠鏡とガリレオの科学への貢献」
- ② 「拡大する宇宙像」～ガリレオから21世紀へ～



要 旨 近代科学の創始に大きく貢献したガリレオ・ガリレイが望遠鏡を使って天体観測を行い、宇宙の扉を開いてから400年にあたる今年、「世界天文年2009」の趣旨に添って、ガリレオや宇宙の成り立ち、宇宙と人間との関係など、宇宙の神秘について解き明かす。

講 師 ①明石市立天文科学館学芸員

井上 毅氏

②兵庫県立西はりま天文台公園長

兵庫県立大学自然・環境科学研究所教授

黒田 武彦氏

参加者 323名



高校生のためのサイエンス・サマーキャンプ

理科系志望の高校生が、大型放射光施設SPring-8内で体験実習や研究者との交流を通して、放射光を中心とする科学技術分野への理解を深めることを支援するため、「高校生のためのサイエンス・サマーキャンプ2009」を開催しました。

日 時 平成21年8月11日（火）～13日（木）

場 所 大型放射光施設「SPring-8」

参加者 兵庫県内の高校生 20名



内 容

1日目	午後	<ul style="list-style-type: none"> ● 開校式、オリエンテーション ● 講演会「放射光、電子顕微鏡で生命の不思議を“見る”」 ● SPring-8施設見学 ● 研究者との交流会
	午前 午後	<ul style="list-style-type: none"> ● 体験実習 ● 体験実習 ● まとめ <p>【体験実習メニュー】</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 光でさぐるナノの世界 ■ タンパク質のはたらきを調べよう ■ 光通信の仕組みを調べる ■ 光や音の不思議な振る舞い
3日目	午前	<ul style="list-style-type: none"> ● 体験実習まとめ発表 ● 閉校式



ひょうご科学技術ミュージアム事業「科学学習体験ツアー」報告

地元の企業を生きた科学技術やものづくりを学べる1つの「科学技術ミュージアム」に見立てて訪問し、工場見学や実験を体験することを通じ、科学技術や地場産業に対する興味や関心を高めることを目的として、一般公募型2コース、共催型4コースの「科学学習体験ツアー」を実施しました。

種別	実施日	内 容（訪問企業等）	参加者
一般公募型	8月11日	■食とものづくりコース ヒガシマル醤油(株)：醤油について学習、工場見学、しょうゆの手作り体験 (株)帝国電機製作所：ポンプの構造と原理を学習、ミニチュアモータポンプ組立体験	41名 小学4年生～ 中学2年生 及び保護者
	8月21日	■食とエネルギーコース 湊水産(株)：「うまいか」製造工程の見学 赤穂化成(株)：塩の話、工場見学、塩・にがりでシャーベットと豆腐づくり体験 関西電力(株)相生発電所：電気について学習、フルーツ電池実験、タービンを見学	40名 小学4～6年生 及び保護者



種別	実施日	内 容（訪問企業等）	参加者
共催型	7月28日	■東播磨ものづくりサマーツアー <東播磨県民局・東播磨ツーリズム振興協議会> (株)きしろ播磨工場：大型船舶用エンジンのクランク軸加工の見学 県立考古博物館：展示物の見学 キッコーマン(株)高砂工場：醤油について学習、工場見学、しょうゆの手作り体験	34名 小学3～6年生 及び保護者
	8月3日	■小学生のためのものづくり体験ツアー <但馬県民局> 城崎文芸館・城崎麦わら細工伝承館：うちわづくり体験、城崎文芸館・伝承館を見学 (株)由利：かばん製造工場の見学、かばんづくり体験	40名 小学3～6年生 及び保護者
	8月6日	■こどもものづくり製造現場体験学習事業 ～小学生のためのものづくり体験ツアー～ <阪神南県民局> 東洋計器興業(株)：各種圧力計の学習、工場見学、簡単な圧力計の組立製造を体験	36名 小学4～6年生 及び保護者
	8月7日	■淡路ものづくりバスツアー <淡路県民局・淡路地域人材確保協議会> 鯛おどる館：「竹ちくわ」の製造工程見学、鯛かまぼこづくり体験 ミツ精機(株)：ニット編機、航空・宇宙機器の機械加工の見学	36名 小学4～6年生 及び保護者



「国際フロンティア産業メッセ2009」 報告

兵庫経済を牽引する新産業の創出を推進するとともに、兵庫を中心とした国際的な技術・ビジネス交流の基盤形成を一層加速させるため、国内外の企業・研究機関が一堂に会する次世代戦略技術を中心とした国際総合見本市として「国際フロンティア産業メッセ2009」が開催されました。

今回のテーマは、「HYOGO・KOBEが未来をかえていく!」で、多彩なものづくり企業や研究機関が集積する強みを活かして、幅広い分野の企業による新技術・新製品の展示に加え、産学官連携による研究成果・開発技術の紹介を通じて、兵庫・神戸の技術力を発信する展示がありました。

当協会は、「国際フロンティア産業メッセ2009」の構成団体として開催に当たると共に、グループ出展ゾーンに当協会及び当協会の技術支援により技術開発や商品開発に取り組んでいる企業とブース出展をしました。

当日は、基調講演・各種セミナー、ビジネスマッチング等多彩なプログラムも好評で盛況裏に終了しました。

開催概要

日 時 : 平成 21 年 9 月 3 日(木)・4 日(金) 10 : 00 ~ 17 : 00
場 所 : 神戸国際展示場 1 号館(1 階・2 階)
全体出展規模 : 241 企業・団体 265 小間(同時開催含む)
来 場 者 数 : 19,115 名(9 月 3 日 9,318 名 : 9 月 4 日 9,797 名)

ブース展示とその内容

◆ グループ出展ゾーン (財) ひょうご科学技術協会

当協会の科学技術の振興を通じて県民生活の向上と地域社会の活性化に貢献することを目的とする各種事業の概要をパネル展示やパンフレットで紹介しました。

「兵庫県放射光ナノテク研究所」では、SPring-8・兵庫県ビームラインや当研究所に設置された装置、兵庫県ビームラインを利用した各種の研究成果等の紹介。

「兵庫ものづくり支援センター播磨」では、産学官共同研究のコーディネーターやその成果事例紹介、ものづくり技術に係る関連機器装置や試験分析機器の利用案内、当センター設置のレーザー積層RPシステムを使用した試作品等の展示等、それらの利用促進に向けての積極的な普及啓発活動を行いました。

◆ グループ出展ゾーン 協会支援企業9社

当協会の助成金や技術指導・助言による技術及び商品開発の成果を発表する場として、つぎの9企業のブース出展を支援し、各企業毎に開発製品や得意とする技術等の紹介をしました。

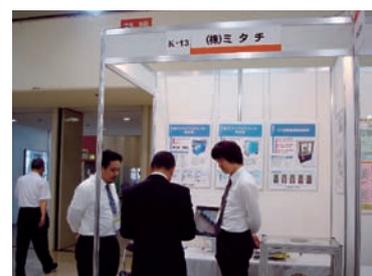
企業名	所在地	主要出展物
(株)赤松工業	赤穂市	綿を高温で炭化させた炭化綿(カビ取りマッセ)
(株)イーユーブイアドバンステクノロジー	赤穂市	極端紫外線、電子線用新規高感度・低LERレジスト
オーミケンシ(株)	加古川市	環境に優しいレーヨン素材(テキスタイル、衣類)
ガウス(株)	相生市	粉末射出成形法(MIMとCIM)によるテトラポッド型人工骨等
(株)香寺ハーブガーデン	姫路市	ハーブ素材による香り豊かなハーブティーや焼菓子、化粧品等
(株)セシルリサーチ	姫路市	迅速かつ高精度な付着生物の繁殖予測用付着生物幼生センサー
(有)ビック・ワールド	姫路市	ダイコンから抽出した氷の結晶化抑制物質
(株)ミタチ	姫路市	定圧ドライアイスプラスト洗浄装置・ガス爆発危険体感装置
(株)ワイヤーデバイス	尼崎市	新型マイクロ波距離計MWS-24RFマイクロレンジャー(粉粒体のレベル測定)



▲ ひょうご科学技術協会ブース



▲ 協会支援企業ブース ▲



「ものづくり産業紹介セミナー」 報告

姫路市を中心とする播磨地域の製造業に多大な影響力を持つ自動車産業は、革命と言えるほど大きな転換点を迎えています。当協会の兵庫ものづくり支援センター播磨内に設置している「先進のものづくり研究会」では、姫路商工会議所と共同主催で、ものづくり産業紹介セミナー『自動車産業はどう変わっていくのか!～自動車産業構造変化から生じるリスクとチャンス～』と題し全3回シリーズのセミナーを開催しました。

このセミナーでは、自動車産業の現状と将来の展望並びに産業構造の変化が技術や製品に与える影響についてそれぞれの専門家から解説・紹介があり、地域の中小企業に対して有益で新たなビジネスチャンスへの情報提供の場となりました。

◆ 第1回セミナー

日 時	平成21年9月15日(火) 13:15~15:15		
場 所	姫路商工会議所 1階 展示場		
演 題	「燃やさない文明と電気自動車の役割」		
講 師	東京大学 サステナビリティ学連携研究機構	特任教授	村沢 義久 氏
講演内容	環境意識の高まりが自動車産業に与える影響、次世代自動車の台頭とガソリン自動車の今後、自動車の構造の変化、自動車産業に関わる企業の変化について		
聴講者数	156名		
特別展示	三菱自動車 i-MiEV (電気自動車)		

◆ 第2回セミナー

日 時	平成21年10月30日(金) 13:30~15:30		
場 所	姫路商工会議所 5階 501ホール		
演 題	「自動車構成部品(エレクトロニクス部品など)」		
講 師	① 三菱電機株式会社 自動車機器開発センター	開発第一部長	赤須 雅平 氏
	② 日本経済新聞社 東京本社編集局産業部	編集委員	後藤未知夫 氏
講演内容	自動車用エレクトロニクス部品の概要、最新の技術動向と今後の見通し、将来の部品構成、自動車エレクトロニクス部品メーカーに求められること		
聴講者数	137名		

◆ 第3回セミナー

日 時	平成21年11月12日(木) 13:30~15:30		
場 所	姫路商工会議所 1階 展示場		
演 題	「サステナブル・モビリティ実現に向けたトヨタの取り組み」		
講 師	トヨタ自動車株式会社 技術統括部	担当部長	梅山 光広 氏
講演内容	ガソリン車および次世代自動車の現状と今後の動向、サプライヤへの要望、市販車に搭載される最新技術とこれからの見通しについて		
聴講者数	190名		
特別展示	トヨタ自動車 PRIUS (ハイブリッド自動車) SAI (ハイブリッド自動車)		



▲ 講演会 ▲



▲ EV車展示

「第6回 SPring-8産業利用報告会」の開催

SPring-8での広汎な産業利用成果の発表を通じて、産業界における放射光の有効性を多くの方に知っていただくとともに、産業界ユーザーの相互交流を目的とし、(財)高輝度光科学研究センター、産業用専用ビームライン建設利用共同体、そして(財)ひょうご科学技術協会の3者主催による「第6回SPring-8産業利用報告会」が開催されました。それぞれの発表会(報告会)をジョイントした形態で口頭発表・ポスター発表を行い、今年はSPring-8シンポジウムと合同開催となりました。

日 時 平成21年9月3日(木)～9月4日(金) 10:00～18:00
場 所 東京ステーションコンファレンス 5階
来 場 者 数 414名(SPring-8シンポジウム178名は含まず)

ポスター発表 9月3日(木) 15:30～17:50

HP-01	BL24XUの現状	(財)ひょうご科学技術協会	竹田 晋吾	
HP-02	BL08B2の現状	(財)ひょうご科学技術協会	桑本 滋生	
HP-03	兵庫県放射光ナノテク研究所の紹介	(財)ひょうご科学技術協会	李 雷	
HP-04	放射光によるエネルギーデバイス材料の構造解	(株)住化分析センター	高橋 照央	
HP-05	機能ミストを付与した毛髪キューティクルの解析評価と展開	パナソニック電工(株)	濱田 糾	
HP-06	GI-SAXSによるHfシリケートの構造解析	(株)東レリサーチセンター	岡田 一幸	
HP-07	SAXS/WAXS同時測定による炭酸カルシウム微細粒子生成過程とその場観察	(株)白石中央研究所	江口健一郎	
HP-08	放射光を利用したナノ粒子複合透明基板の構造解析	住友バークライト(株)	妹尾 政宣	
HP-09	大視野高空間分解能X線CTの開発	兵庫県立大学X線光学分野	橋本 琢人	
HP-10	Strained-Si/SiGe 結晶の同一位置における高平行度X線マイクロビーム回折とマイクロラマン分光による歪み評価	兵庫県立大学X線光学分野	堀川 智之	
HP-11	放射光分岐分光用結晶の評価	兵庫県立大学X線光学分野	大野 知佐	
HP-12	大面積LIGAプロセスとシームレス実装による3次元バイオマイクロシステムの開発	兵庫県立大学高度産業科学技術研究所	内海 裕一	
HP-13	溶融Zn-Al系めっき上腐食生成皮膜の構造解析	住友金属工業(株)	西原 克浩	
HP-14	EUV干渉露光によるナノパターン形成	兵庫県立大学高度産業科学技術研究所	渡邊 健夫	
HP-15	位相差EUV顕微鏡を用いたEUVマスク観察	兵庫県立大学高度産業科学技術研究所	木下 博雄	
HP-16	狭ピッチ高アスペクト比X線格子の作製	兵庫県立大学高度産業科学技術研究所	服部 正	



口頭発表 9月4日(金) 10:00～16:00

1.挨拶	兵庫県放射光ナノテク研究所 所長 松井 純爾
HO-01	Fe置換アルミノフォスフェイトの水吸着メカニズム (株)三菱化学科学技術研究センター 居村 宏之
HO-02	SAXS/WAXS同時測定による 炭酸カルシウム微細粒子生成過程とその場観察 (株)白石中央研究所 江口健一郎
HO-03	兵庫県ビームラインへの期待 P&Gイノベーション合同会社 佐野 則道
HO-04	マイクロ小角散乱装置整備の現状 (財)ひょうご科学技術協会 竹田 晋吾



放射光ナノテク研究所 ラボ装置のご利用について

放射光ナノテク研究所では、放射光の多種多様な分析方法に加え、X線回折装置、電界放出形走査顕微鏡 (FE-SEM)、共焦点レーザーラマン分光顕微鏡、走査型プローブ顕微鏡 (SPM) などが設置されており、放射光と併せて高精度な材料・構造評価を行う環境となっています。また、ユーザーのニーズに応じて、これらの装置の使用に際しては立会測定および分析サービスなどを提供していますので、お気軽にご相談ください。

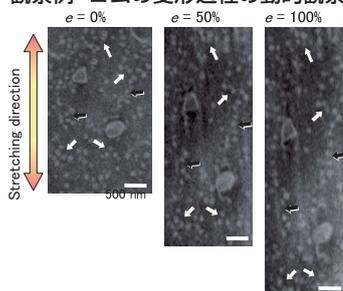
電界放出形走査電子顕微鏡 (FE-SEM)



JSM-7401F (JEOL製)

二次電子/反射電子の選別を可能としたエネルギーフィルタ機能を装備した高分解能電界放出型走査電子顕微鏡で、観察倍率は低倍から100万倍という高いレンジで行うことで、試料表面の微細構造を安定かつ容易に観察できます。

観察例 ゴムの変形過程の動的観察



主な仕様

- ・空間分解能：1.0nm (15kV)
- ・加速電圧：0.1kV～
- ・大型試料室：最大 100mmf × 40mmh
- ・検出電子：2電子, 反射電子, 透過電子
- ・エネルギー分散型X線分析
(元素：B～U, 点分析, 線分析, 面分析)

走査プローブ顕微鏡 (SPM)

多目的SPM (SPI4000 SPMシステム)

SPMは、探針と試料間に働く物理量 (トンネル電流、原子間力等) を検出しながら走査することにより、微小領域の形状を画像化する。



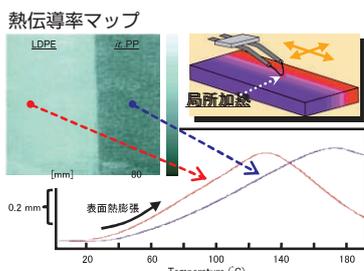
主な仕様

- ・環境制御型ユニット：SPA-300HV
- ・空間分解能 X-Y: 0.2nm Z: 0.01nm
- ・最大走査範囲：X-Y: 80mm Z: 2mm
- ・真空度： $\sim 10^{-5}$ Pa
- ・温度：-120～300℃
- ・測定モード：STM, AFM, LFM, DFM
粘弾性/電流測定-AFMなど

熱物性評価SPM (2990マイクロサーマルアナライザー)



観察例 高分子ラミネートフィルム界面 (資料提供：神戸大学 小寺 賢助教)



主な仕様

- ・プローブ 加熱温度：室温～450℃
加熱速度：25℃/s
- ・加熱ステージ：-70～250℃
- ・測定モード：局所熱機械分析、
熱伝導率・表面温度マップ

- ・空間分解能 X-Y: >1mm
- ・最大走査範囲：
X-Y: 100mm Z: 10mm
- ・加熱ステージ：-70～250℃

X線ラボ回折装置



高性能X線回折装置

単結晶構造解析、薄膜構造解析装置
結晶性材料の格子歪みや薄膜層の物性評価 (密度、膜厚、ラフネス) について、精密評価分析を行うための実験装置

粉末X線回折装置 (RINT)

粉末結晶やバルク結晶材料を対象とした、結晶構造解析用実験装置

高速X線回折装置

ラングカメラ (LGL-8)

半導体等における基板材料の結晶欠陥を高位置分解能かつ大面積領域を一度に観察するための実験装置



R-AXIS

微小単結晶試料や粉末結晶試料の構造解析を行うための実験装置

共焦点レーザーラマン分光顕微鏡 (Nanofinder 30)

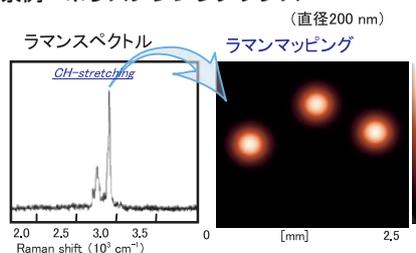
共焦点レーザーラマン分光顕微鏡では、共焦点レーザー顕微光学系の特徴を生かし高空間分解能な局所ラマン分光分析及び3次元マップ測定が可能である。

主な仕様

- ・空間分解能：
X-Y: 300nm Z: 700nm
- ・最大走査範囲：
X-Y: 100mm Z: 10mm
- ・レーザー：
2000mW@ $\lambda=488, 514.5$ nm
- ・紫外線レーザー：50mW@ $\lambda=365$ nm
- ・正立型顕微方式
- ・2次元・3次元ラマンマッピング可能



観察例 ポリスチレンラテックス



利用のご相談、申し込みは

(財)ひょうご科学技術協会 研究支援課
Phone: 0791-58-1415

第7回 ひょうごSPring-8賞

ひょうごSPring-8賞とは

ひょうごSPring-8賞は、SPring-8における様々な成果の中から、社会経済全般の発展に寄与することが期待される研究成果をあげた方々を顕彰し、SPring-8についての社会全体における認識と知名度を高めることを目的として、平成15年度より兵庫県が設置した賞です。



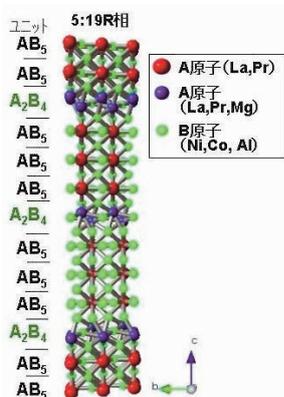
受賞者紹介

『ニッケル水素電池の高容量化と長寿命化』
(株)ジーエス・ユアサコーポレーション 尾崎 哲也 氏

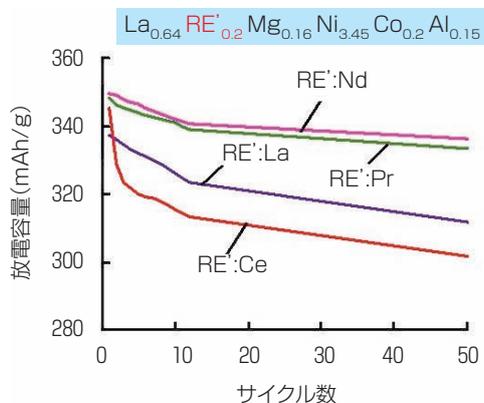
ニッケル水素電池は、極めて大きな市場規模が期待されていますが、蓄電性能が技術的に限界に達し、加えて自己放電が大きいいため、性能向上のための技術のブレークスルーが必要とされていました。

尾崎哲也氏は、SPring-8のXAFS・粉末X線回折を用い、電池性能に優れた結晶系を同定するとともに、劣化につながる原因を解明し、合金化や元素の置換により世界初の「ポリタイプ積層水素吸蔵合金」を開発【図1】、ニッケル水素電池に採用しました。

これにより市販化されたニッケル水素電池「eNi TIME (エニタイム)」【写真】は、従来品の蓄電性能を20%上回り、自己放電を大幅に改善することに成功【図2】、従来のアルカリ電池が使用されている機器に幅広く活用される等、大きな経済効果が期待される点が評価されています。



【図1】世界初「ポリタイプ積層水素吸蔵合金」の結晶構造 (eNi TIME の負極に採用され、自己放電を大幅に低減)。



【図2】水素吸蔵合金のLa(ランタン)の一部をNd(ネオジウム)、Pr(プラセオジウム)で置換した場合、50 サイクル後も高い蓄電性能を維持。



乾電池代替の市販用円筒形ニッケル水素電池「eNi TIME」。中国で生産され、グローバル展開中。

【特徴】

- ・従来比 20%増の蓄電性能
- ・一年後でも 85%での残存容量
- ・高いコストパフォーマンス

表彰主体

ひょうご SPring-8 賞実行委員会	
兵庫県知事	井戸 敏三
兵庫県立大学学長、(財)ひょうご科学技術協会理事長	熊谷 信昭
(株)きんでん相談役、放射光活用委員会委員長	宮本 一

後援 文部科学省、(独)理化学研究所播磨研究所、(財)高輝度光科学研究センター、SPring-8 利用者懇談会、SPring-8 利用推進協議会

相生ロケット試験センターで進む、 LNG推進系の開発

世界初の実用化を目指す

IHI相生ロケット試験センターでは、宇宙航空研究開発機構（JAXA）との契約に基づいて、実用化されれば世界初となるLNG（液化天然ガス）を燃料とするロケット用エンジンの燃焼試験を行いました。燃焼試験は平成21年6月から9月にかけて、世界最長となる600秒の試験を含め11回にわたって順調に行われ成功裡に終了しました。



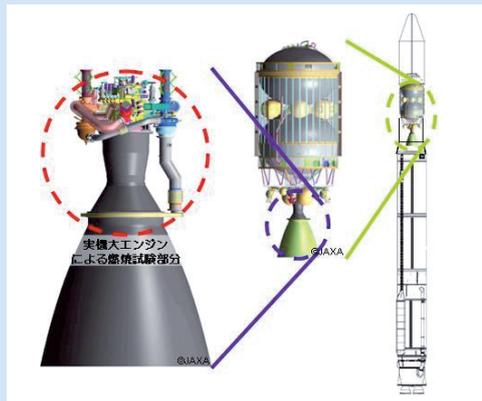
LNGエンジン試験設備



LNGエンジン燃焼試験の様子 ©JAXA

LNGエンジンは、中小型衛星の打上げへの対応を目的として現在開発が進められているGXロケットの第2段エンジンとして搭載予定です。

世界初のLNGを燃料とするロケットの実用化、そして日本の宇宙開発の発展に向けてIHIグループは積極的に取り組んでいきます。



LNGエンジンとGXロケットの概念図

今回LNGエンジン燃焼試験の行われたIHI相生ロケット試験センターでは、LNGエンジンの他にも各種人工衛星用スラスターや、H-IIロケットシリーズ用の液体酸素・液体水素ターボポンプの開発試験を行ってきました。