

報告 平成 20 年度千葉県立現代産業科学館 「企画展 宇宙への夢 ー星空へのあこがれと日本実験棟『きぼう』ー」

*小原 一成
*佐々木 猛
*金子 俊郎

Kazunari KOHARA
Takeru SASAKI
Toshirou KANEKO

要旨：千葉県立現代産業科学館では、平成 20 年度企画展「宇宙への夢 ー星空へのあこがれと日本実験棟『きぼう』」を平成 20 年 8 月に開催した。本展では、人類の宇宙へのあこがれや日本初の実験棟『きぼう』の開発目的、役割及び建設計画、日本人飛行士の宇宙での長期活動における衣食住を支える技術開発や暮らしに活かされている日本の宇宙技術等について、実物資料や模型、パネル、映像等で紹介した。さらに、本展と同時に開催した大平貴之氏開発のプラネタリウム「スーパーメガスター」の開発の軌跡を少年時代から現在までにわたって紹介した。本稿では、本展の趣旨、開催までの経緯、内容、アンケート結果等について報告する。

キーワード：科学館 企画展 宇宙への夢 日本実験棟『きぼう』

1 概要

(1) 趣旨

本展では、星空の様子を「スーパーメガスターⅡ」と国立天文台宇宙プロジェクトが開発したプログラム「Mitaka」で再現するとともに、人類の宇宙へのあこがれや国際宇宙ステーションに 3 期に分けて建設される日本初の実験棟『きぼう』の開発目的や果たす役割及び建設計画等を紹介した。また、平成 21 年に予定されている、日本人飛行士の宇宙での長期活動における衣食住を支える技術開発、及び私たちの身近な生活に宇宙技術が活かされていることについても併せて紹介した。

本展を国立天文台及び宇宙航空研究開発機構等の協力を得て開催することにより、来館者の宇宙や日本の宇宙開発に関する興味・関心を喚起する契機となるよう企画した。

(2) 展示構成

ア 「宇宙へのあこがれ」 (企画展示室)

美しい天体や今夜の星空の様子をプログラム「Mitaka」や写真で紹介する。また、日本の宇宙開発の様子を、模型や写真、映像資料

で紹介した。

イ 「日本実験棟『きぼう』」

(エントランス・企画展示室)

『きぼう』の開発の目的及び全体の建設計画、システムの構成、役割、打ち上げの様子等を写真パネルや映像、模型資料で紹介した。

ウ 「宇宙での快適な衣食住を支える技術」

(企画展示室)

宇宙での衣食住の基本となる衣類や食料、靴、寝具等に焦点を当てて紹介した。

エ 「暮らしの中に生きる日本の宇宙技術」

(企画展示室)

私たちの日常生活に応用された宇宙技術について紹介した。

オ 「メガスターへの道」(ドームギャラリー)

プラネタリウムに新たな世界を切り開いている、大平貴之氏のプラネタリウム開発の軌跡を少年時代から現在までにわたって紹介した。

(3) 印刷物

広報のため次の印刷物を作成した。

ア 広報用ポスター カラーA2判



イ 広報用チラシ カラーA4判 (両面刷)



※チラシ裏 (表はポスターと同じ)

(4) 開催期間

平成20年8月8日(金)～8月17日(日)
(開催日数 10日間)

2 開催までの経緯

当館では平成19年度に企画展プラネタリウム「星の降る夜—大平貴之の世界と宇宙への夢—」を開催した。この企画展では大平貴之氏が開発し

たメガスターIIの上映会とメガスター開発の足跡や月探査衛星「かぐや」の情報等を紹介した。

平成20年は、日本初の有人宇宙施設『きぼう』の中核施設が3月と6月にスペースシャトルで打ち上げられ、国際宇宙ステーションに取り付けられた記念すべき年となった。そこで、宇宙空間に建設が進む日本実験棟『きぼう』をはじめとする日本の宇宙開発に焦点を当てて紹介することとした。

また、昨年度のメガスターIIに引き続き、大平貴之氏が新たに開発した最新鋭プラネタリウム「スーパーメガスターII」による上映会を同時開催することになった。

(1) 本展の名称について

平成20年2月時点では、本展の名称は「宇宙への夢—プラネタリウムときぼう—」であった。これは、3月と6月に『きぼう』が建設されることが宇宙航空研究開発機構から発表されていたため、本展の柱として『きぼう』に関する展示を行うことと、大平貴之氏のプラネタリウムを同時開催することが決定していたためである。

しかし、展示構成や内容の吟味が進むにつれて、広報活動をするときのインパクトに欠けることと、「プラネタリウム」と『きぼう』という全く異なるものを同列に並べて名称にするのは適さないということとなった。そこで新たに6つの案の検討を行い、アピールしやすいこと及び覚えやすいことから第4案が採用された。

第1案

宇宙への夢—プラネタリウムと国際宇宙ステーション『きぼう』—

第2案

宇宙への夢—「メガスター」で再現する星空と日本実験棟『きぼう』—

第3案

宇宙への夢—ギネス認定プラネタリウム「メガスター」で再現する星空と最新鋭日本実験棟『きぼう』—

第4案

宇宙への夢—星空へのあこがれと日本実

験棟『きぼう』 -

第 5 案

宇宙への夢 - 宇宙へのあこがれと日本実験棟『きぼう』 -

第 6 案

宇宙への夢 - 宇宙への扉を開く 星空の世界と日本実験棟『きぼう』 -

(2) 展示資料の情報収集について

展示資料の情報に関して、次の方法で収集した。

ア インターネットのホームページ

ア 宇宙航空研究開発機構 (JAXA)

イ NASA

ウ 宇宙食メーカー

エ 大学等の教育機関

オ その他

宇宙航空研究開発機構のホームページでは、模型・映像等の貸出資料や『きぼう』の建設計画及びシステム、日本人宇宙飛行士、宇宙日本食、トレーニングシューズ、スペースフトン、船内服等の情報を広く得ることができた。

イ 新聞

朝日・毎日・読売・産経・千葉日報・日本経済・日刊工業の各新聞からスペースシャトルの打ち上げの様子や土井宇宙飛行士の船内保管室への初入室、星出宇宙飛行士の船内実験室の設置や入室の情報を詳しく得ることができた。

ウ テレビ等のニュース

エ 書籍

『ニュートン』、『子供の科学』等

オ その他

千葉市科学館等の博物館情報

(3) 展示資料の資料調査について

当館の宇宙関連の館蔵資料は、国際宇宙ステーション模型と川崎重工株式会社から借用している『きぼう』模型及びスペースシャトル模型があるが、その他の資料は所蔵していない。このため、展示に必要な資料は、全て新たに借用しなければならなかった。

そこで、収集した情報をもとに平成 20 年 3 月から宇宙航空研究開発機構や関連企業、大学、個人等に、本展の趣旨や展示構成と内容、借用期間、借用方法等について訪問または電話、メールで説明及び資料調査を行い、併せて借用を依頼した。



写真 1 資料調査 (スペースフトン)



写真 2 資料調査 (カプセル内視鏡)

<依頼した関連企業・大学等>

宇宙航空研究開発機構

カゴメ株式会社

株式会社マルハニチロホールディングス

三井農林株式会社

理研ビタミン株式会社

尾西食品株式会社

ヤマザキナビスコ株式会社

キューピー株式会社

ハウス食品株式会社

株式会社アシックス

池上俊郎氏 (京都市立芸術大学教授)

多屋淑子氏 (日本女子大学教授)

ミズノ株式会社

株式会社日進産業
 株式会社アールエフ
 シチズン時計株式会社
 東洋製罐株式会社
 株式会社オルパ ミウラ折りラボ
 山崎製パン株式会社(※1)
 梅井靖弘氏(※2)
 (ブーメラン世界チャンピオン)

日清食品株式会社・味の素株式会社(※3)

- ※1 山崎製パン株式会社に関しては、訪問しなくても資料は提供する旨の話があった。
- ※2 梅井靖弘氏(大阪市在住)は、千葉県で開催されたブーメラン講習会の講師として上京されたため、直接来館していただきドリームシャトルを借用した。
- ※3 日清食品株式会社と味の素株式会社はサンプルが少ないとのことで断りの連絡があった。
- ※1・2・3以外の企業、大学等にはすべて訪問して資料調査を行うとともに借用を依頼した。本展の趣旨を理解していただき、資料提供に関して非常に協力的であり、快諾をいただくことができた。

3 展示計画

本展は学校の夏季休業期間中に開催するため、来館者の多くが、小中学生を含む家族連れであることを予想した。また、お盆の時期を含むため、来館者が通常期より増加することも考えられた。

このため、子ども達からご年配の方まで全ての来館者が興味関心をもち、理解できる展示内容とすること及び混雑時の安全に配慮した動線を確認することを念頭に、次のことを考慮して展示計画を進めた。

(1) 展示内容に関すること

- ア できる限り、実物資料を展示する。
- イ 実物資料が不可能なときは、模型資料を展示する。
- ウ 実物及び模型資料と対になった解説パネルを作成する。

- エ 解説パネルの文字数は可能限り200文字以内として読みやすくする。
- オ 解説パネルは難解な専門用語は避けるとともに、小学校低学年の来館者にもイメージができるように文字のみではなく写真を取り入れる。
- カ 解説パネルにめりはりをつけるため、目的に応じて3種類の大きさのパネルを作成する。(A1・B2・B3)
- キ 展示を臨場感あるものとするため、映像資料を用意する。
- ク 来館者が参加体験できる資料を用意する。
- ケ 『きぼう』に関する新聞情報等をリアルタイムで紹介する。

(2) 動線に関すること

- ア 展示にストーリー性をもたせ、左回りに円を描くように一周することによって、全ての展示を見ることができるようにする。
- イ 出入口が同じため、それぞれがわかりやすいように掲示するとともに、出入口付近に職員が常駐して案内をする。
- ウ 混雑時の対応のため、動線内に来館者が滞留できるスペースを設置する。

4 展示内容

(1) 展示点数 174点

※詳細は別添資料1を参照

<内訳>

- | | | |
|-----------------|-----|-----|
| ア 資料数 | 66点 | |
| (ア) 実物資料 | | 53点 |
| (イ) 模型資料 | | 9点 |
| (ウ) 映像資料 | | 3点 |
| (エ) シミュレーションソフト | | 1点 |
| イ パネル数 | | 64点 |
| ウ キャプション数 | | 44点 |

(2) 展示構成と主な展示

- ア エントランス
 本展の導入として、会場入口横に宇宙航空研究

開発機構から借用したスペースシャトル（アトランティス）と H-II B ロケットの 1/25 模型を展示した。



写真 3 エントランス展示風景

イ 企画展示室

(ア) 『きぼう』 船内実験室内部

来館者の展示への興味関心を喚起するため、船内実験室の内部をほぼ実物大で表した通路とした。(高さ・幅約 2m)

※宇宙航空研究開発機構筑波宇宙センター内にある『きぼう』実物大模型の左右壁面を写真撮影し、実物大に拡大印刷して壁面に貼り付けた。



写真 4 『きぼう』 船内実験室内部

(イ) 宇宙へのあこがれ

四季を通して見ることができる美しい天体や、日本の宇宙開発及び日本人宇宙飛行士について写真と模型資料で紹介した。また、星空の様子を天文シミュレーションソフト

「Mitaka」で紹介した。



写真 5 天体写真全景



解説パネル例 1 天体写真（写真提供：国立天文台）

プラネタリウムシミュレーションソフト 「Mitaka」について

「Mitaka」は、国立天文台 4 次元デジタル宇宙プロジェクトが開発した天文に関するシミュレーションソフトウェアで、プラネタリウムモードと宇宙空間モードがある。

プラネタリウムモードでは国立天文台の所在地である東京都三鷹市から見た星空の様子を観察することができる。また、日時の設定や経過時間のスピード調整ができるようになっている。

宇宙空間モードでは地球から離れて宇宙空間を自由に移動して、宇宙の様々な構造を調べたり、恒星や惑星に行くことができる。

本展ではキャプション例のように操作方法を説明し、プラネタリウムモードで来館者が自由に操作できるように「Mitaka」を設置した。

「Mitaka」はフリーソフトなので、個人で



写真6 シミュレーションソフト「Mitaka」

プラネタリウム シミュレーション

「Mitaka」 キーボード操作方法

矢印キー → ← ↑ ↓	(視点を移動)
1 + 矢印キー	(旋回)
PAGE UP	(ズームイン)
PAGE DOWN	(ズームアウト)
4	(時間を進める)
3	(時間を戻す)

キャプション例 「Mitaka」操作方法

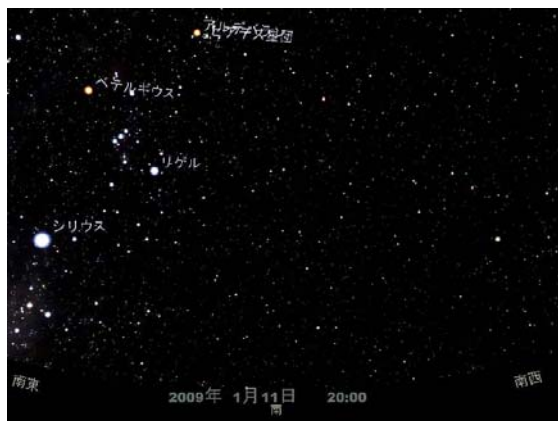


写真7 プラネタリウムモードで見た星空
(映像提供：国立天文台)

楽しむ目的であれば、国立天文台のホームページにアクセスして、誰でも自由にダウンロードして使用することができる。

※本展での使用は個人ではないので、国立天文台に許可を得て使用した。



写真8 宇宙空間モードで見た地球
(映像提供：国立天文台)



写真9 日本人宇宙飛行士パネルと映像資料展示風景
(写真・映像提供：宇宙航空研究開発機構)

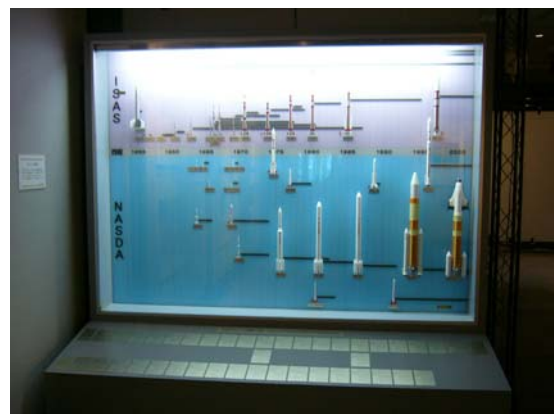


写真10 30種ロケット模型(宇宙航空研究開発機構蔵)

日本の宇宙開発に関しては、H-IIA13号機と14号機の打ち上げをDVD映像で紹介し

た。

また、陸域観測技術衛星「だいち」が撮影した岩手・宮城内陸地震災害の写真をパネル掲示し、宇宙技術の発展によって正確な地形情報の取得が可能になることを示した。

また、8名の日本人宇宙飛行士の経歴や功績について写真パネルで紹介した。



写真 11 日本人宇宙飛行士解説パネル

(写真提供：宇宙航空研究開発機構)

(ウ) 日本実験棟『きぼう』

国際宇宙ステーションの概要と日本実験棟『きぼう』の役割や構成について、模型や写真・映像資料で紹介した。



写真 12 国際宇宙ステーション模型 (1/100)

(宇宙航空研究開発機構蔵)

日本実験棟『きぼう』を主とした本コーナーにおいては実物の展示は不可能なため、国際宇宙ステーションと『きぼう』の模型を借用して展示した。宇宙航空開発研究機構には数種類のスケールの貸し出し用模型があるが、迫力があり、かつ細部が観察できることから、スケールの大きな模型資料を借用した。



写真 13 日本実験棟『きぼう』模型 (1/10)

(宇宙航空研究開発機構蔵)

また、宇宙航空研究開発機構から借用した DVD 映像で 1 J/A ミッション (土井宇宙飛行士：船内保管室打ち上げ・取り付け) と 2 J/A ミッション (星出宇宙飛行士：船内実験室打ち上げ・取り付け) の様子を紹介した。

さらに、船外活動宇宙服のレプリカを展示して、機能を解説パネルで紹介した。



写真 14 船外活動宇宙服 (レプリカ)

(宇宙航空研究開発機構蔵)

(エ) 宇宙での快適な衣食住を支える技術

国際宇宙ステーションでの生活を少しでも快適なものにするために、宇宙飛行士の衣食住に関する技術開発が行われている。

ここでは、日本が独自に開発をしている「宇宙日本食」や「船内服」、「スペースフトン」、「宇宙ステーション内トレーニングシューズ」等について実物資料を中心に紹介した。

a 宇宙日本食

宇宙日本食は、国際宇宙ステーションに搭乗を予定している日本人宇宙飛行士に日本

食の味を楽しんでもらい、長期滞在の際の精神的なストレスを和らげ、仕事の効率が上がることを期待して開発された。現在、11社28品目の食品が宇宙航空研究開発機構から宇宙日本食として認証されている。

本展では9社の協力を得て、サンマの蒲焼やレトルトカレー、わかめスープ等23点を



写真15 宇宙日本食展示の様子

展示した。(※詳細は別添資料1を参照) 来館者から「これだけ多種の宇宙日本食がほぼ一堂に会して展示されているのを見たのは初めてである」との声をいただいた。

最後に、宇宙での食事の方法について、下記の解説パネルで紹介した。



解説パネル例2 宇宙での食事のしかた

(写真提供：宇宙航空研究開発機構)



写真16 キャンデー・お吸い物・ようかん等

b スペースフトン



写真18 スペースフトン「01」と「05」展示風景

(京都市立芸術大学 池上俊郎教授蔵)

無重力の環境下で、豊かな空間、快適な睡眠を提供するために、京都市立芸術大学の池上俊郎教授を中心に「スペースフトン」の研究が進められている。本展では、池上俊郎教授の協力を得て、「スペースフトン01」と「スペースフトン05」を展示した。

「スペースフトン01」は、2003年に京都市立芸術大学で行われた「宇宙への芸術的アプローチ」研究報告会で、星出宇宙飛行士が



写真17 白飯・赤飯・山菜おこわ等

実際に体感したものである。また、「スペースフトン 05」に記されているサインは、宇宙滞在総日数世界第 2 位（748 日）のロシアのアウデエフ宇宙飛行士が、2007 年に来日したときに記したものである。



写真 19 アウデエフ宇宙飛行士のサイン

（京都市立芸術大学 池上俊郎教授蔵）

スペースフトンの特徴は、無重力の宇宙には上下がないため、掛け・敷布団の区別がない「寝袋型」になっていることである。また、宇宙では睡眠時に手や足を自然に突き出す格好になるため、立体的な構造になっている。さらに、寝心地や不燃性の向上など改良を重ね、平成 21 年 2 月から国際宇宙ステーションに長期滞在を予定している若田宇宙飛行士が使用する可能性がある。

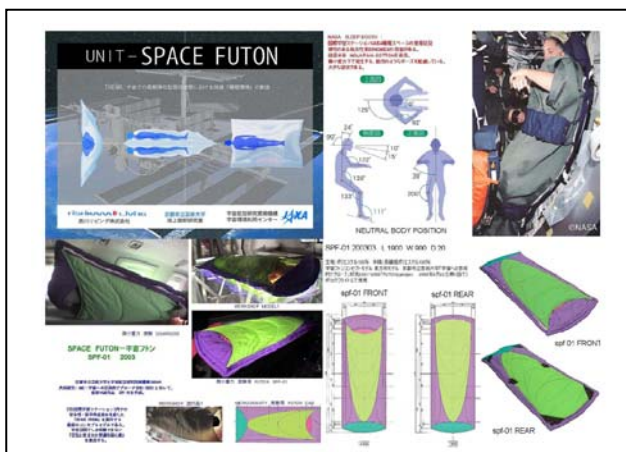
授がリーダーとなり、大学、宇宙航空研究開発機構、企業 5 社の共同研究で開発された。保温性や軽量化が考慮され消臭・抗菌機能を備えているとともに、静電気防止や燃えてもガスが出にくいなどの安全性にも配慮がなされている。

また、無重力の宇宙では立つ姿勢がやや前かがみになるので、腹部よりも背中中の生地を長くしてある。さらに、縫いしろのごろつき感をなくして活動しやすくするために、縫い目をなくすように全体を編む等の工夫がされている。



写真 20 シャツ・パンツ・下着類

（日本女子大学 多屋淑子教授蔵）



解説パネル例 3 スペースフトンイメージ

（資料提供：京都市立芸術大学池上俊郎教授）



写真 21 船内服の展示風景

（日本女子大学 多屋淑子教授蔵）

c 船内服

「船内服」は、日本女子大学の多屋淑子教

本展では、JAXA宇宙オープンラボ『近未来宇宙暮らしユニット』リーダーの日本女子大学多屋淑子教授の協力を得て、土井宇宙飛行

士が国際宇宙ステーション内で着用したものと素材・形状・編み方・縫製方法が同じものを展示した。



写真22 平成20年3月16日に展示しているラガーシャツと素材・形状が同じものを着用するエンデバー号内の土井宇宙飛行士

(写真提供：宇宙航空研究開発機構)



写真23 日本女子大学多屋淑子教授(左)と成田千恵助教(右)

(平成20年8月8日 開催初日に撮影)

d 宇宙ステーション内トレーニングシューズ
無重力空間では体の重さによる負荷がないため、脚の筋肉が衰えたり骨密度が減少したりする。これらを防ぐために、宇宙飛行士はランニングマシンで運動する必要がある。

「宇宙ステーション内トレーニングシューズ」は、地上用のランニングシューズが持つ脚の保護機能(接地時の衝撃吸収など)を省いて筋肉に負荷をかけ、効果的なトレーニングを可能とするように作られている。



写真24 宇宙ステーション内トレーニングシューズ

(写真提供：株式会社アシックス)

※つま先が足袋のように割れていて、靴底が薄く作られている。



写真25 宇宙ステーション内トレーニングシューズの展示風景 (株式会社アシックス蔵)

e 宇宙ブーメラン「ドリームシャトル」

ブーメラン世界チャンピオンの梅井靖弘氏から送られた紙製ブーメラン「ドリームシャトル」を、土井宇宙飛行士が国際宇宙ステーション内で飛ばした。「無重力の宇宙では手元に戻ってこないで上へ行ってしまわないか」と考えた人が多かったが、地上と同じように円を描いて飛び、土井宇宙飛行士の手に戻ったことが実証された。

本展では梅井靖弘氏の協力を得て、土井宇宙飛行士が国際宇宙ステーション内で飛ばしたブーメランと、材質・大きさ・形状がまったく同じ「ドリームシャトル」を展示した。



写真 26 平成 20 年 3 月 18 日に国際宇宙ステーション
内でドリームシャトルを持つ土井宇宙飛行士
(写真提供：宇宙航空研究開発機構)



写真 27 ドリームシャトルの展示風景
(梶井靖弘氏蔵)



写真 28 ドリームシャトル (梶井靖弘氏蔵)

(オ) 暮らしの中にいきる日本の宇宙技術

宇宙開発でこれまでに開発された技術は、私たちの生活のさまざまな場面で役立てられている。

たとえば、自動車用エアバックを膨らませるガス発生器には、ロケットの点火技術が応用されている。また、宇宙開発で生まれた I C (集積回路) 技術を活用して、コンピュータの小型化・高性能化が進んだ。

今後、宇宙開発の推進に伴い、新たに開発された宇宙技術が、私たちの生活にさらに深く係わるようになってくることが考えられる。

ここでは、現在のスピノフ (SPIN OFF : 技術移転) の代表的な例として、傾斜機能材や断熱塗料、ミウラ折り等について実物資料で紹介した。

a 傾斜機能材

宇宙船が地球に戻るときには、機体表面の温度が約 1700℃にもなる。以前は、高温に耐えることと、強度に優れることを両立する材料はなかったが、日本では再使用型有人宇宙船「スペースプレーン」の研究を進める中、ひとつの材料で複数の機能をもつ傾斜機能材を開発した。この技術は腕時計やスパイク



写真 29 傾斜機能材の展示風景
(シチズン時計株式会社・ミズノ株式会社蔵)

等に使われている。



写真30 傾斜機能材を使用した腕時計

(シチズン時計株式会社蔵)

※シチズン時計株式会社開発 デュラテクト MRK
(チタン硬化処理)

傾斜機能材を使用した腕時計は、バンドや時計本体の金属部分にチタンを使用している。チタンは金属アレルギーを起こしにくく、軽くて加工しやすい特徴があるが、やわらかくて傷がつきやすい欠点もある。チタン硬化処理を行うことにより、傷がつきにくくなる。また、数種類の金属を貼り合わせるのではなく、傾斜機能技術により徐々に性質を変化させているので、硬い部分がはがれ落ちてしまうことがない。



写真31 傾斜機能材を使用した野球用スパイク

(ミズノ株式会社蔵)

傾斜機能材を使用した野球用スパイクは、土と接するスパイクピンの先端が非常に硬く、靴底に埋め込まれた部分に向かうにつれて、徐々にやわらかくなっている。傾斜機能技術により、激しい動きの中で生じる衝撃が

足に伝わりにくくなっている。

また、現在、研究が進められている人工骨（表面は身体の組織になじみやすく、内部は丈夫で腐食に強い）にも、応用することができるのではないかと期待されている。

b 断熱塗料「ガイナ」

打ち上げ時の熱からロケットと積み込まれた人工衛星を守るため、機体及び先端部（フェアリング）には、高性能断熱塗料が塗られている。

株式会社日進産業は、宇宙航空研究開発機構が開発した高性能断熱塗料を一般住宅やマンション、公共施設等の建築用塗料に転用することに成功した。

アクリル樹脂を塗料にしたペンキと違い、断



写真32 断熱塗料「ガイナ」（中央台上）の展示風景

(株式会社日進産業蔵)



写真33 ガイナ実験装置（株式会社日進産業蔵）

熱性の高い特殊セラミックを塗料化したのが特徴である。屋根や壁に塗ると、断熱効果により夏は屋外の熱を遮断し、冬は室内の熱を逃がしにくくなり、省エネに効果的な塗料である。

本展では、株式会社日進産業の協力を得て高性能断熱塗料「ガイナ」と断熱効果を具体的に紹介する実験装置を展示した。



写真 34 ガイナを塗った資料の温度測定

(資料調査から 株式会社日進産業 山中亨氏)

c カプセル内視鏡「Sayaka」

日本実験棟『きぼう』の植物実験モニター用小型 CCD カメラの技術が活かされたカプセル内視鏡である。カプセル内視鏡「Sayaka」は、飲み込むと食道、胃、十二指腸、小腸、大腸を約 8 時間かけて通過する。その間、回転式の超小型内蔵カメラが 1 秒間に 30 枚、消化器官内壁を撮影し、トータルで約 87 万枚のカラー画像がパソコンに送られるようになっている。



写真 35 カプセル内視鏡「Sayaka」展示風景

(株式会社アールエフ蔵)

現在は実用化のための研究段階だが、通常の内視鏡検査のような苦痛を伴わないため、開発が期待されている。

本展では、株式会社アールエフの協力を得て、実物大模型と CCD カメラが回転してモニターすることができる 20 倍模型を展示した。



写真 36 カプセル内視鏡「Sayaka」20 倍模型

(資料調査から 株式会社アールエフ 古林実清枝氏)

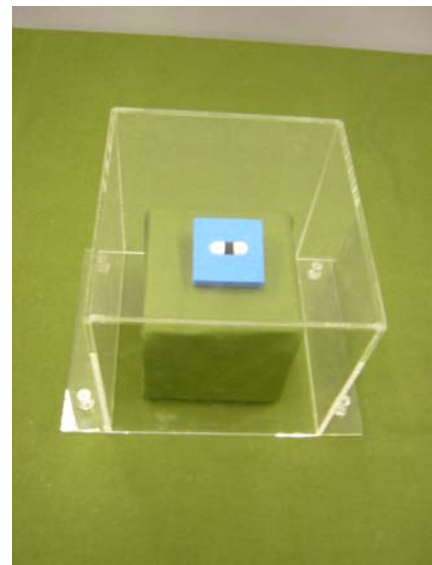


写真 37 カプセル内視鏡「Sayaka」

実物大模型 (直径 9 mm・長さ 2.3 mm)

(株式会社アールエフ蔵)

d ミウラ折り・ダイヤカット缶

「ミウラ折り」は三浦公亮氏（東京大学名誉教授・文部科学省宇宙科学研究所）が、宇宙空間で人工衛星の太陽電池パネルを効率良く開くために考案した折り方である。広いシート状の太陽電池パネルを小さく折りた

たんでロケットで打ち上げ、ワンタッチで開閉できるように工夫されている。

この折り方は、折り目の重なりを少しずつずらして立体的に折りたたむことによって、たたんだ状態からいっぺんに開いたり、逆に開いた状態から一気にたたんだ状態に戻すことができるという特徴をもっている。

また、ミウラ折りを応用したダイヤカット缶とよばれる缶がある。ダイヤカット缶の胴体には三角形がたくさん組み合わさった立体的な模様（トラス構造）がある。

ダイヤカット缶は従来の缶よりも強度があり、缶の板厚を薄くすることができるため、約30%の軽量化が可能である。

本展では株式会社 miura-ori lab と東洋製罐株式会社の協力を得て、ミウラ折りとダイヤカット缶を展示した。



写真38 ミウラ折りを使用した年表
(資料調査から 株式会社 miura-ori lab
取締役社長 あひこゆみ氏)



写真39 ミウラ折り・ダイヤカット缶展示風景
(株式会社 miura-ori lab 東洋製罐株式会社蔵)



写真40 ミウラ折り(株式会社 miura-ori lab 蔵)



写真41 ダイヤカット缶(東洋製罐株式会社蔵)

ウ ドームギャラリー

大平貴之氏が開発したプラネタリウム「スーパーメガスターⅡ」までの軌跡を少年時代から現在までにわたって紹介した。開発の初期の作品である貴重な実物資料やメガスターZERO等を展示した。



写真42 プラネタリウム1号機(右)と2号機(左)
(大平貴之氏蔵)



写真 43 プラネタリウム 3 号機 (大平貴之氏蔵)



写真 44 メガスター-ZERO (大平貴之氏蔵)

(3) ワークシート

子ども達の興味関心を喚起するため、ワークシートを作成した。解答のシートは別に用意して、ワークシートが終わった来館者に展示室担当が手渡して自己評価ができるようにした。

本ワークシートの解答は、展示資料や解説パネルに必ず組み込んだ。これは、資料を良く見たり解説パネルを読んだりすれば、誰もが答えられることをねらったからである。このため大変な人気で、小学生を中心に約 2,000 人の利用があった。

※ワークシートの内容は別添資料 2 を参照



写真 45 ワークシートを手に見学する来館者①



写真 46 ワークシートを手に見学する来館者②

5 入館者数・アンケート

(1) 会期中の入館者数について

区 分		入館者数 (人)
一般	大 人	9,517
	高大生	699
	小中生	5,396
	学齢前	1,753
小 計		17,365
団体	大 人	49
	高大生	0
	小中生	136
	学齢前	7
小 計		192
心身障害者		537
合 計		18,094

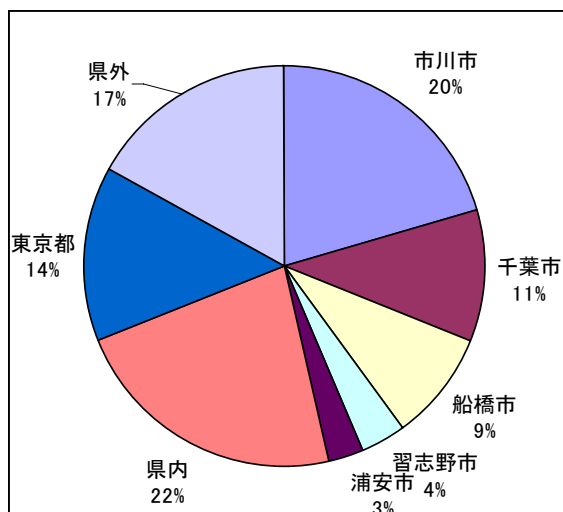
表 1 入館者の構成 (8月8日から8月17日)

※参考 昨年同期間の入館者数 4,083 人

(2) アンケート結果

来館者の居住地や本展のわかりやすさ、展示資料に関する事等についてアンケートを行った。展示場の出口付近に用紙を置いて協力を呼びかけ、190 名から回答をいただいた。頂いた意見は貴重な意見として来年度に活かしたい。

アンケート項目 1 居住地別入館者



グラフ 1 居住地別入館者

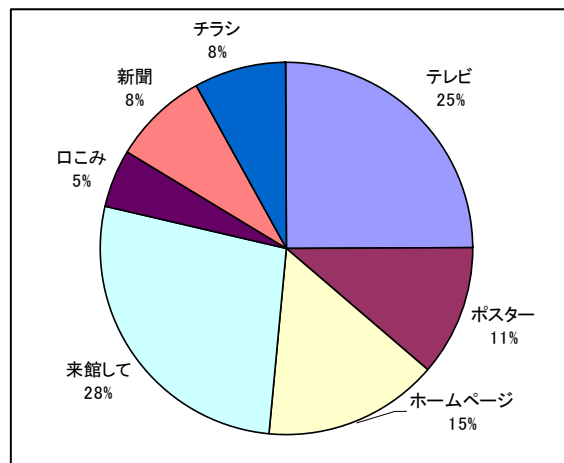
地元の市川市が 20% と多く、県内からの入館者が約 70% を占めている。隣接の東京都を含めると、83% に達する。幼児を連れた家族で来館する方が多いので、近場の施設へ行ってみようということになるのだろう。また、県内の隣接地域の学校や公民館、図書館等にポスター掲示やチラシを配布していることも影響していると考えられる。

県外は、埼玉県、神奈川県、茨城県、群馬県、栃木県、福島県、宮城県、兵庫県、滋賀県、大阪府から来館された方がみられた。

アンケート項目 2 本展の情報媒体

入館者の約 70% が何らかの広報媒体を見て来館していることがわかる。今年度の特徴として、入館者の約 1/4 のテレビから情報を得ていることである。これは、会期中 (8 月 13 日) に民放テレビが本展と同時開催している大平貴之氏が開発した「スーパーメガスターⅡ」を紹介したことによるものであると考える。

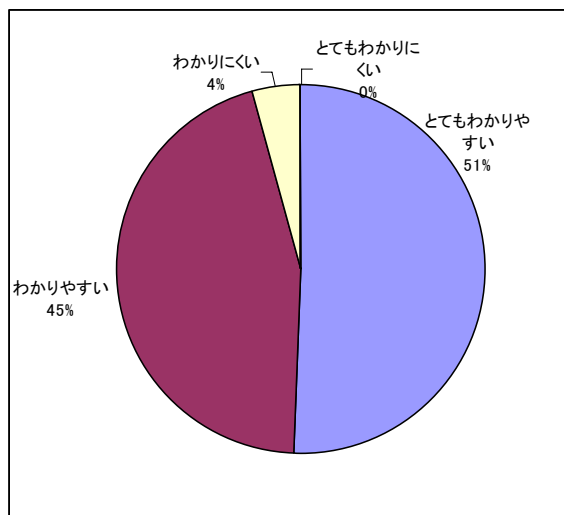
放送内容に本展の情報は含まれていなかった



グラフ 2 本展の情報媒体

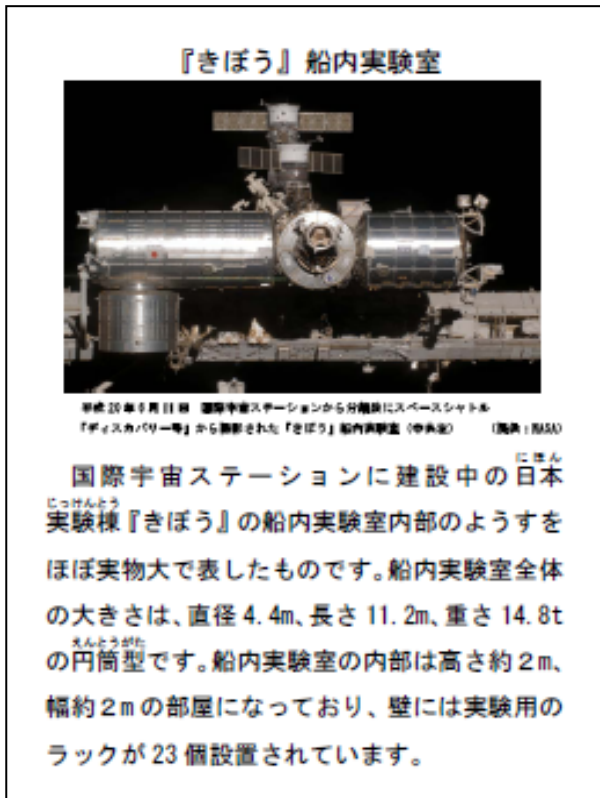
が、アンケートの回答を寄せていただいた方は同じ科学館内で同時開催されているので「テレビを見て」と回答したと思われる。

アンケート項目 3 解説パネルのわかりやすさ



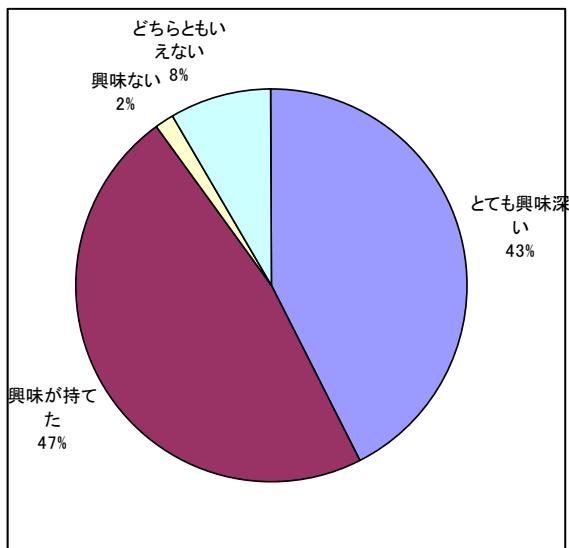
グラフ 3 解説パネルのわかりやすさ

前述したように、本展の解説パネルは誰もが理解できることを目的に、できるだけ文字数を少なくすること、難解な専門用語は避けること、写真を取り入れること等の工夫をした。その結果、ほとんどの来館者が解説パネルを読んで理解できたことがわかる。しかし、わずかではあるが小学校低学年の子ども達から、「わかりにくい」、「読み仮名を書いてないので漢字が読めない」等の意見があった。全ての漢字にルビをふる必要があるのか、文章表現をさらにわかりやすく簡単な内容にとどめるのかについては、来館者の年齢層が非常に広いので、今後検討が必要である。



解説パネル例 4 写真を入れた解説パネル

アンケート項目 4 宇宙に関する興味の喚起



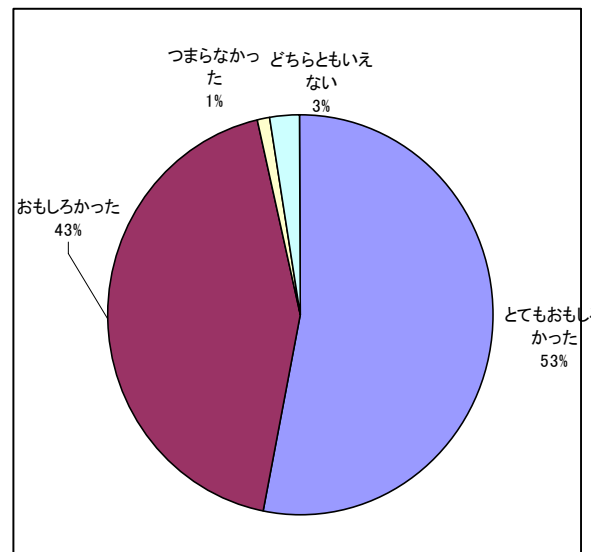
グラフ 4 宇宙に関する興味の喚起

本展の展示内容が来館者の興味関心をどのくらい喚起したかについての結果である。

90%の来館者が興味関心を示したことがわかる。しかし、10%の来館者はそうではなかった。興味を示さなかった来館者の年齢構成は、65歳以上のお年寄りが多く含まれていたことから、これらの方々には宇宙のことにはあまり興味がないの

かもしれないと考えられる。

アンケート項目 5 展示に満足したか



グラフ 5 展示に満足したか

96%の方が「とてもおもしろかった」「おもしろかった」と回答し、本展を見て満足されていることがわかる。しかし、わずかではあるが満足されていない方も存在する。これらの方がなぜそのような回答したのか、残念ながらアンケート項目に満足できない理由を書く欄がないため、不明となってしまった。何らかの原因があるはずなので、今後はアンケートの項目についてもさらに研究をしていく必要があると考える。

アンケート項目 6 印象に残った展示

- | | |
|----------------|-----|
| (1) 宇宙日本食 | 73人 |
| (2) 船内服 | 23人 |
| (3) 宇宙服 | 21人 |
| (4) カプセル内視鏡 | 20人 |
| (5) きぼう模型 | 18人 |
| (6) スペースフトン | 16人 |
| (7) トレーニングシューズ | 15人 |
| (8) 映像 | 14人 |
| (9) ミウラ折り | 12人 |
| (10) Mitaka | 11人 |
| (11) ドリームシャトル | 10人 |
| (12) 天体写真 | 8人 |

その他

スペースシャトル模型
30種ロケット模型
H-2Bロケット模型
宇宙ステーション模型
ダイヤカット缶
腕時計
野球用スパイク
船内実験室通路

など

アンケート項目7 感想・意見

- ・実物の展示が多く、宇宙に関するさまざまな技術への関心が高まりました。(大学生)
- ・普段、宇宙に関することはニュースや新聞でしか知ることができませんでした。このような企画は大変勉強になりました。(40代)
- ・とても興味深い展示でした。またこのような企画を開催してください。(40代)
- ・興味はあってもなかなか見に出かける機会がなかったのととても楽しかったです。ひんぱんに行われると良いと思います。(40代)
- ・子どもでも見やすいところがありました。(大学生)
- ・たくさん星のことがわかりうれしかったです。(小学生)
- ・星の写真展示がきれいでした。(大学生)
- ・宇宙の最新の情報がわかり勉強になりました。宇宙に興味を持ちました。(小学生)
- ・この企画を見て、宇宙のことをもっと調べてみたくなりました。(小学生)
- ・とても貴重なものを見ることができて良かった。(小学生)
- ・『きぼう』の完成が楽しみです。(10代)
- ・パネル等、わかりやすい展示でした。(小学生)
- ・説明文の字の大きさが読みやすく良かった。(多すぎると子どもは興味を示さないから)(30代)
- ・説明文の文字の大きさが細かくなく、ワークシートのヒントも載っていたから、興味を持って読むことができました。(細かくて字数が多いとあんまり読まない)参加賞ももらったので良かったです。(中学生)
- ・ワークシートは大人でも楽しめました。(30代)
- ・とても見学しやすく、おもしろいものがいっぱいで良かったです。(小学生)
- ・宇宙について、いろいろなことがわかりました。(小学生)
- ・とても楽しかったし、わかりやすかったです。ワークシートも良かったです。(小学生)
- ・宇宙のための服・食事・靴・スペースフトン等宇宙への関心が持てるようになりました。(小学生)
- ・人々の宇宙への夢について、いろいろと知ることができたので良かったです。(小学生)
- ・現役高校生として、大変興味が持てるものでした。大人も子どもも楽しめるわかりやすい資料で良かったです。(高校生)
- ・これから宇宙のこと等を研究していきたいなと思いました。(中学生)
- ・内視鏡がこんなに小さくなってしまいうんて、驚きです。(中学生)
- ・宇宙食のコーナーが充実していて良かったです。(中学生)
- ・宇宙食にお吸い物など日本食が豊富なことに驚きました。(高校生)
- ・宇宙食のバリエーションには驚きました。(高校生)
- ・宇宙食を食べてみたくなりました。(小学生・高校生)
- ・宇宙へ行きたくなりました。(40代)
- ・宇宙開発が早く進展して、いつか私たちも宇宙へ旅行できるようになったらうれしいです。(高校生)
- ・実際に宇宙へ行って、スペースフトンで寝たいです。(20代)
- ・宇宙に行くための技術が私達の日常に、さまざまな形で応用されていることを初めて知り、驚きました。(大学生)

- ・宇宙のことに、日本が関係していることを改めて認識しました。(中学生)
- ・宇宙進出にはたくさんの日本人や企業が関わっていることを知り、誇りに思いました。(大学生)
- ・宇宙で運動するときの靴に足袋が応用されている点がおもしろいと思いました。(大学生)
- ・宇宙で使う服や食べ物等、一つ一つに細かく意味があることに驚きました。それを普段の生活へと応用されていることを知り、またすごいと思いました。(20代)
- ・ミウラ折りは知っていましたが、スタッフの方が実物のミウラ折りを貸してくれたのがすごく良かった。ありがとうございました。(20代)
- ・宇宙服の展示が一番印象に残りました。服の大きさが思っていたよりも大きかったのに驚きました。威圧感を感じ、感動しました。(大学生)
- ・ただ見ているだけではわからなかったけれど、丁寧に解説していただけて、とても勉強になりました。ありがとうございました。(20代)
- ・職員の方の説明がわかりやすく良かったです。(小学生)
- ・いろいろ説明していただき、大変わかりやすかったです。今日、来て良かったです。(30代)
- ・係りの方の対応がえらそうじゃなく、好感が持てました。(30代)
- ▲パネルの位置が部屋の隅や展示物の後ろにあるので近づきにくく、読みにくい場所がありました。(40代)
- ▲ふりがなをふってくれたらとても良かったです。(小学生)
- ▲説明文にふりがながないので、子どもは読めません。(40代)
- ▲展示ルートをもう少しわかりやすくした方がいいです。(20代)
- ▲ロケットアームのとりつけに成功したというニュースが話題になったが、そのことについて

- もっと詳しく知りたかった。(30代)
- ▲ペルセウス座流星群が観測できる時期なので、それについても解説して欲しかった。(大学生)
- ▲もっと実際に手で触れるものがあつたら子ども達も楽しいと思います。(40代)
- ▲きぼうの室内を模した通路の床や天井にも展示があればいい。(40代)
- ▲もっとつつこんだ内容が見たかった。(40代)

6 評価

(1) 成果

ア 展示構成について

日本実験棟『きぼう』に関することを軸として展示を構成し、導入として日本人宇宙飛行士や近年の日本の宇宙開発の足跡等を紹介した。また、宇宙での衣食住を支える技術に関することや、生活に活かされた宇宙技術等を幅広く紹介することにより、人類の宇宙への夢や日本の技術開発について、来館者の興味関心を喚起することができたと考える。

イ 展示資料について

宇宙航空開発研究機構や大学、企業、個人等の協力を得て、実物資料 53 点、模型資料 9 点、映像資料 3 点、プラネタリウムシミュレーションソフト 1 点、計 66 点を展示した。

平成 20 年は『きぼう』の建設が本格的に始まり、宇宙に関する情報がテレビや新聞等のマスコミに多く取り上げられたため、他の博物館等も同じようなテーマの展示会を開催し、資料が競合することが予想された。このため、常に最新の情報をインターネットや新聞等で広く収集するとともに、平成 19 年度末から調査活動を始めた結果、当初想定したほとんどの資料を展示することができた。特に、実物資料が多く展示されていたことが好評であった。また、宇宙日本食は 9 企業の協力を得て、白飯等の主食やお吸い物、羊羹、キャンディー等の幅広い食材を 23 点展示し、来館者の印象に強く残る展示となったことがアンケート

ートから伺える。

ウ 展示に関する工夫等

(ア) 立体的な展示

宇宙日本食や宇宙ブーメラン「ドリームシャトル」等の平面的な資料については台座を入れたり、船内服はマネキンを使用したりして立体的な展示を行った。



写真 47 宇宙日本食の展示 1



写真 48 宇宙日本食の展示 2



写真 49 ドリームシャトルの展示 (梶井靖弘氏蔵)



写真 50 マネキンを使用した展示

(日本女子大学 多屋淑子教授蔵)

(イ) 体験コーナーの設置

プラネタリウムシミュレーション「Mitaka」の他に、ミウラ折りが体験できるコーナーを設置した。



写真 51 ミウラ折りを体験する来館者

(ウ) わかりやすく安全に配慮した動線



写真 52 一方通行の出入口付近



写真 53 案内表示



写真 54 映像視聴を兼ねた滞留スペース

(2) 課題

実物資料を多く展示することや解説パネルをわかりやすくする等、大人から子どもまで誰もが楽しめて、理解できる展示を目指して企画した本展であった。しかし、アンケートを見ると次のような課題が明らかになった。

- ア パネルの掲示位置やふりがなの振り方に関する事。
 - (ア) 漢字が読めない子供がいた。
 - (イ) パネルの位置が展示室の隅や展示資料後方であったため、近づきにくく、読みにくいとの指摘があった。
- イ 参加体験型展示に関する事。
 - (ア) 参加体験できる展示を増やして欲しいとの要望があった。
- ウ よりわかりやすい動線に関する事。
 - (ア) 展示ルートがわかりにくいとの指摘があった。

- エ リアルタイムな情報の提供に関する事。
 - (ア) 流星群等の天文情報を提供して欲しいとの意見があった。
 - (イ) 『きぼう』に関する情報をリアルタイムに提供して欲しいとの要望があった。
- オ 展示資料のより緻密な収集に関する事。
 - (ア) もっとつつこんだ(詳しい)内容が見たかったとの要望があった。

7 終わりに

本展開催期間中(8月13日の夜)に、同時開催している大平貴之氏が開発したプラネタリウム「スーパーメガスターⅡ」がテレビで紹介された。この効果は予想をはるかに超え、14日から会期終了の17日までの5日間、開館時刻前から長だの行列ができるという事態になった。このため、混雑による事故を防ぎ、クレームがあったときの対応等のために、早朝から出勤して整理に当たった。幸い事故もクレームもなく、10日間の会期中の入館者は、昨年同時期の約4.4倍に当たる18,000人を超えた。このことは、当館にとって記録として残る数字である。

開催期間中、館内は入館者で活気を帯び、子ども達からお年寄りまで多くの方々が本展を見学し、貴重なご意見を多数いただくことができた。本展を企画した担当にとっては非常にうれしいことであった。



写真 55 混雑するエントランス付近

本展を無事開催できたことは、ご協力いただき

た関係企業・機関の方々のお陰であると感謝しております。この紙面を借りてお礼申し上げます。ありがとうございました。

<ご協力いただいた機関・企業等>
(50音順 敬称略)

宇宙航空研究開発機構 (JAXA)

尾西食品株式会社

カゴメ株式会社

株式会社アシックス

株式会社アールエフ

株式会社日進産業

株式会社マルハニチロホールディングス

株式会社m i u r a - o r i l a b

キューピー株式会社

京都市立芸術大学 池上俊郎教授

シチズン時計株式会社

東洋製罐株式会社

梅井靖弘 (ブーメラン世界チャンピオン)

西川リビング株式会社

日本女子大学 多屋淑子教授

ハウス食品株式会社

ミズノ株式会社

三井農林株式会社

山崎製パン株式会社

ヤマザキナビスコ株式会社

有限会社大平技研

理研ビタミン株式会社