

報告 平成22年度千葉県立現代産業科学館企画展 「とびだせ！宇宙へ」の取組と評価

*乙竹 孝文
*岩崎 正彦
*阿由葉 司

Takafumi OTOTAKE
Masahiko IWASAKI
Tukasa AYUHA

要旨:千葉県立現代産業科学館では、平成22年度企画展「とびだせ！宇宙へ」を平成22年8月6日(金)～8月17日(火)に開催した。この企画展では、人類が宇宙に出るための技術と、地球を周回する人工衛星の原理、日本の人工衛星とその成果、宇宙での飛行士の生活などを主な展示として紹介した。本稿では、展示の構成、体験展示、関連事業、アンケートの結果からの分析などについて報告する。

キーワード:日本の人工衛星 ロケット 宇宙服 宇宙食

1. 展示の意図と構成

当館では、平成19年の夏依頼「宇宙」をテーマにした企画展として、展示と大平貴之氏の制作によるスーパーメガスターIIによるプラネタリアムの番組上映を行っており、県民の間にも定着してきたといえる。

今年度は、展示のテーマとして「人工衛星」を取り上げ、人工衛星が周回する原理、人工衛星の様々な役割、人工衛星が今までにあげた成果、国際宇宙ステーションでの実験、宇宙飛行士の暮らし等に焦点を当て、展示を行った。

展示担当者として意識したのは、来館する方々は、親等と小学生の子ども達の家族という組み合わせを想定し、大人の興味を引き、知的好奇心を満足させ、子どもには体験的な展示物を用意して楽しく科学の原理などを理解させるということであった。

宇宙をテーマとした展示は「実物」を展示することが難しく、模型などの展示に頼らざるを得ない部分が多く、インパクトに欠けるという側面を持つ。今回の展示もほとんどが「模型」の展示となるため、大人に対しての展示では、人工衛星の性能などの説明とともに、「人工衛星の果たしている役割」、「人工衛星のあげた成果」、「人工衛星の成果が私たちの生活にどのように役に立っているか」などを、パネルで説明するように心がけた。国際宇宙ステーションで行われている実験は、説明が難しいものが多いため、宇宙線にさらされた大豆とミヤコグサを紹介した。

子どもに対しては、人工衛星が地球を周回する原理、重力と速度の原理などを体験的に理解する

「重力実験装置「輪くぐりくん」や「作用・反作用体験装置」を置いた。又、コンピューターで同じ内容をシミュレーションできるソフト「宇宙ワンダー」をインターネットを介して使用できるようにした。体験装置、シミュレーションソフトは大変好評で、多くの子どもたちが体験していた。

さらに、人々の興味を引く展示として、「国際宇宙ステーションに宇宙飛行士が滞在する」という視点から、「宇宙服」、「宇宙食」、「食事メニュー」等を展示し、併せて千葉県出身の山崎直子さんからの記念品を展示した。宇宙での「衣」、「食」は興味を引く視点であったため、多くの人が足を止め、熱心に展示を見ていた。

また、話題となった「はやぶさ」の模型と、その軌跡を新聞記事でたどるめくりを設置した。

具体的な展示構成と展示物は以下の通りである。

【プラネタリアム】

「地上最高の星空を求めて！」

場所 サイエンスドーム

使用機種 スーパーメガスターII (大平技研)

上映時間 ①10:00～ ②11:30～ ③13:00～
④14:15～ ⑤15:30～

番組 i 「七タランデブー～すばるとはるかのだきドキ宇宙冒険～」 ①③⑤回に上映
ii 「星たちのささやき～リラクゼーション～」 ②④回に上映
※星雲・星団の双眼鏡による観察体験を実施

プラネタリアムクリエイター・大平貴之氏による
上映解説会 -8/7(土)・8/8(日)の②④回に実施

【企画展示室の展示構成と展示物】

(1)宇宙へ飛び出す

宇宙へ出る方法・技術としてのロケット、ロケットの原理、重力からの脱出とその原理、地球周回の原理などを紹介した。

- ①H-II Bロケット模型 1/25
- ②スペースシャトル模型「エンデバー」 1/50
- ③宇宙ステーション補給機 HTV模型 1/15
- ④再使用宇宙輸送システム RVT模型 1/3
- ⑤重力実験装置「輪くぐりくん」
- ⑥宇宙ワンダー(衛星軌道シミュレーション)
- ⑦作用・反作用体験装置

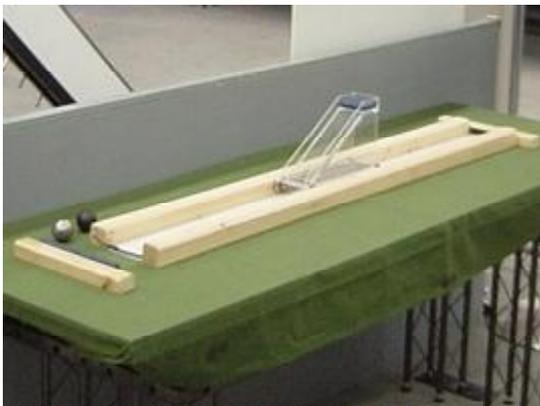


展示室風景

【作用・反作用体験装置の制作と意図】

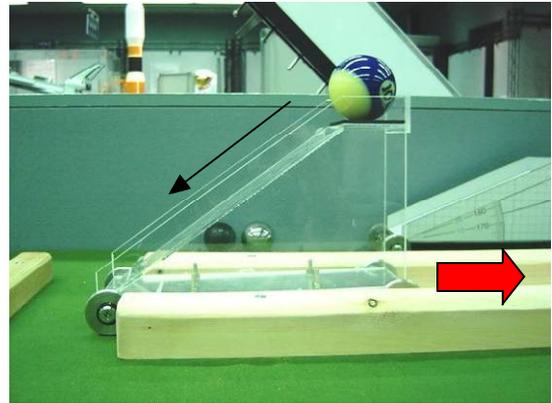
作用・反作用を実感しながらロケットの推進原理を学ぶ

ロケットの推進原理について体験を通して理解をするための実験装置である。



作用・反作用実験装置

- ・直線コース上に車を置き、車体の斜面上にボールを転がし（作用）、その反作用で車が動くことを実験により確かめる。
- ・ゴム球と鉄球の2種類のボールを用意し、転がすボールの重さの違いによる車の移動距離の違いに気づかせる。



ボールと車体の動き

原理

ボールが転がり落ちる反動で進む車である。車からボールを転がす力と向きは反対で同じ力が車にかかる。このように、ある力が働く（作用）と、同じ力が反対方向に働く（反作用）。これを作用・反作用の法則という。

車のスピードは、ボールの重さが大きいほど、また、車の重さが小さいほど速くなる。ロケットも、外から力を加えるのではなく、自身の機体からガスを噴き出し（作用）、その反作用で飛ぶ。（この力を推力いう。）機体の重量をできるだけ減らし、燃料をたくさん積むことができれば、より速く遠くまで飛ぶことができる。



使用風景

<データ>

・台車

島津理化製FT-K8

ステンレスW300×D100×H90mm 重さ1kgの

車台部分を使用

車輪 ステンレス製 ベアリング一体形

・車体 アクリル板により自作

高さ 12.5cm

斜辺 22.5cm

幅 7.0cm

傾斜度 33°

ボール載せ台 5cm×7cm

ガードレール高さ 2cm

・実験コース

長さ 125cm

幅 9cm

底面に透明アクリル板を敷き

4cmの角材をガードレール

・使用したボールの重さ

ゴム球 50g 金属球 350g



車体(アクリル製)



直線コース

(2)宇宙から地球を見る

宇宙から地球の気象・環境などを観測する衛星と、その成果を紹介した。

⑧温室効果ガス観測技術衛星「いぶき」模型 1/8

⑨陸域観測技術衛星「だいち」模型 1/32

⑩熱帯降雨観測衛星「TRMM」模型 1/8

⑪鯨生態観測衛星(観太くん)模型 原寸

⑫プローブ(フロート付き) 原寸

⑬プローブ(球体) 原寸

(3)地球に伝える

放送衛星、通信衛星など地球上との通信を行う衛星、観測衛星同士の通信を介する衛星と、その成果などを紹介した。

⑭データ中継技術衛星「こだま」模型、 1/30

⑮放送衛星3号「ゆり3号」模型 1/8

⑯通信衛星3号「さくら3号」模型 1/8

⑰技術試験衛星Ⅷ型「さく8号」模型 1/30

⑱光衛星間通信実験衛星「きらり」模型 1/12

(4)宇宙で調べる

宇宙環境を利用しての実験・観測を行う衛星と、その成果を紹介した。

⑲太陽観測衛星「ひので」模型 1/8

⑳赤外線天文衛星「あかり」模型

㉑技術試験衛星Ⅶ型「おりひめ・ひこぼし」模型 1/8

㉒「きぼう」日本実験棟模型 1/20

㉓国際宇宙ステーション模型 1/300

㉔山崎直子さんからの記念品(ピンバッジ・ワッペン等)

㉕宇宙大豆

㉖ミヤコグサ(宇宙で9ヶ月近く滞在させた種子を育てたもの)



ミヤコグサ・宇宙大豆展示

(5)宇宙でくらす

宇宙ステーションの乗組員などが宇宙で生活する技術などを紹介した。

⑳船内用宇宙服レプリカ(大人用・子供用)

㉑船外活動用宇宙服EMUレプリカ

㉒宇宙日本食

(たまごスープ、白飯、おにぎり鮭、
トマトケチャップ、マヨネーズ、
レトルトビーフカレー、鯖の味噌煮、
粉末ウーロン茶、羊羹(小倉)、黒飴、
わかめスープ、しょうゆラーメン、
カレーラーメン、やまかけ天ぷらそば、
おいなりさん)

《配布物》

星出宇宙飛行士の食事一覧(2010. 6/1～6)
土井宇宙飛行士の食事一覧(2010. 3/11～27)
山崎宇宙飛行士の食事一覧(2010. 4/5～20)
《パネル》 宇宙飛行士の一日



船内用・船外用宇宙服展示

㉓小惑星探査機「はやぶさ」模型 1/8

㉔「はやぶさ」の軌跡を新聞記事でたどる

展示物の借用先は、宇宙航空研究開発機構(JAXA)、千葉工業大学、株式会社リバネス、国立科学博物館である。

【広報】

広報で、新しく実施したものは館正面の掲示ケースの全面にポスターを貼り付けたことである。これにより、道を歩く人にも企画展を広く広報できた。又、図書館側の三角柱にも同様のポスターを貼った。



館正面ポスター

2. サイエンスドームギャラリー展示

本年も、サイエンスドームギャラリーで「メガスターへの道-大平貴之の軌跡-」と題して、大平貴之氏のプラネタリウム開発の軌跡を上映会場の入口部分で紹介した。

【展示資料】

- ①大平氏が小学生の時描いた、プラネタリウム設計図(パネル)
- ②メガスターZERO
- ③プラネタリウム1号機の恒星球(実物)
- ④プラネタリウム2号機(実物)
- ⑤プラネタリウム3号機(実物)
- ⑥大平貴之氏スーパーメガスター開発の足跡(パネル)

3. 関連事業

①発明クラブ絵画展「私の人工衛星-こんな実験・探査をしたい」

子供たちが、実現したらいいなと思う人工衛星や、人工衛星を使った実験などを絵画で表現する企画であり、県内の発明クラブ、科学クラブに出品を依頼し、企画展期間中、エントランスホールに展示した。参加クラブと人数は以下の通りである。

- | | |
|---------------|-------|
| 千葉市少年少女科学クラブ | (9名) |
| 旭少年少女発明クラブ | (6名) |
| 茂原少年少女発明クラブ | (25名) |
| 松戸少年少女発明クラブ | (6名) |
| 市川・袖ヶ浦少女発明クラブ | (46名) |

合計92名

出品してくれた子どもたちには、宇宙航空開発

研究機構 広報部発行『ネコも知りたい！地球と宇宙の自由研究』（61頁）という冊子と、当館のレーザー加工で作成したカードを送った。



発明クラブ絵画展

②第49回 JAXAタウンミーティング in 市川

-聞こう！語ろう！最新の宇宙のこと-

日時 平成22年8月15日（土）

場所 サイエンスステージ

募集人数-120人 参加者数-93人

JAXA出席者 古藤執行役

横山プログラマネージャー

第1部「衛星の利用とその成果について」

第2部「JAXAの有人宇宙活動-国際宇宙ステーション『きぼう』日本実験棟-」

JAXAの事業について、市民からの意見を聞いた、交換したりする目的で行われる事業であり、当館はJAXAと共催の形式で実施した。当館は、会場提供、広報、参加申込受付、参加者受付などを行った。16:30より受付を開始し、16:45から開会し、19:00に閉会となった。

テーマにそって講師が解説し、それに対して質問を受ける形式で実施し、2テーマについて解説、意見交換を行った。

千葉県では初めての開催となるため、募集は、電話申込、企画展チラシの裏でのFAX申込、展示室に申込用紙の設置という方法で事前申込を実施した。また当日の申込も受け付けた。93人という参加者はサイエンスステージで快適にシンポジウムを行うには適正な人数であった。

会場は、ステージ下手に司会用机、上手に講師用机を設置、プレゼンテーションソフトを使用し、講師が15分程度テーマについて解説を行い、40分程度質問を受けた。

参加者は高校・大学生から一般成人までと幅広

い年齢の方々に、男女比では男性が多かった。質問は、かなり専門的な内容のものが多く、次々と質問が出ていた。

第1部と第2部の間とタウンミーティング終了後、企画展示室を開け、参加者に開放し、多くの参加者が展示を見学した。最後の参加者が展示室を出たのが19:45頃であった。



タウンミーティングの様子

4. 今後の課題

プラネタリウム、展示、タウンミーティング、絵画展等を並行して行うことにより、様々な来館者の興味を引いたのではないかと考える。しかし、「宇宙」の展示では、「実物」を展示することが難しい側面があり、どのようにして、興味を引き、満足を与えられる展示を行うかを研究する必要があることを強く感じた。

【入場者と展示に対する感想】

①展示室への入場者

展示期間中、企画展示室内においてカウンタによりカウントする形式で、展示室入場者を数えた。よって分類は、カウンタ者の判断による。企画展期間中(12日間)の総入館者数は16984名であった。企画展示室入室人数は以下の通りである。

65歳以上	795	9.4%
一般	4329	51.2%
高校・大学生	226	2.7%
小中学生	2305	27.2%
幼児	807	9.5%
総計	8462	

展示室で見ていると、親達と子ども達の家族連れという組み合わせで入場する方が多かった。数字もそれを反映しており、開会前に想定した入館

者像とは外れていないと考えられる。

②アンケートの結果からの分析

会場内にアンケート用紙を置き、自由に記載してもらった形式をとった。回収は123通と、入場者の1.5%にすぎないため、展示を評価するデータとしての精度には欠けるが、一応の分析を行いたい。なお、アンケートの項目に全部回答しない人がいるため、合計数は123にならない。比率は回答数を分母として計算している。

(1)年齢・居住地、周知方法について

アンケートに回答してくれたのは、小中学生が圧倒的に多く、従ってデータが表す数値は子どもたちの傾向を示すものに近いと考えられる。居住地は市川、船橋、習志野、浦安、千葉市で60.2%を占めているが、その他の千葉県内、東京都からの入場者が35%いることに注目したい。夏の企画展についての広報が広範囲に行き渡りつつあるといえるのではないか。ただ、来館して初めて知ったという入館者が31.3%いる。これは、子どもたちが、プラネタリウムの鑑賞を目的として来館し、展示を初めて知ったと考えるか、企画展とは知らずに当館に来館して、展示を知った等様々な分析ができる。

性別	男性	36	30.3%
	女性	83	69.7%

年齢	小学生	58	48.7%
	中学生	20	16.8%
	高校生	0	0%
	大学生	1	0.8%
	一般	34	28.6%
	65歳以上	6	5.0%

居住地	市川市	41	33.3%
	船橋市	11	8.9%
	習志野市	5	4.1%
	浦安市	4	3.3%
	千葉市	13	10.6%
	千葉県内	27	22.0%
	東京都内	16	13.0%
	他府県	6	4.9%

周知方法	来館して初めて	37	31.3%
	ポスター	12	10.1%
	チラシ	12	10.1%
	テレビ	14	11.8%
	新聞・ミニコミ	21	17.6%
	口コミ	8	6.7%
	以前来館して	5	4.2%
	携帯サイト	0	0%
	HP	7	5.9%
その他	3	2.5%	

(2)展示の感想と印象に残った展示について

人工衛星という実物がほとんどなく、模型が多い展示となり、おおきなインパクトを与えることができなかったことが、「とてもおもしろかった」という印象を持った入館者が「おもしろかった」という印象を持った入館者を上回らなかった原因と考えられる。また回答者に子どもが多いことから、人工衛星と成果などの説明を理解しきれなかったことも原因といえるだろう。

特に印象に残った展示を見ると、予想通り「宇宙服」、「宇宙食」が印象に残った入館者が多い。子どもの回答者が多いことを考えれば当然であろう。人工衛星、ロケットや、ロケット・軌道の原理など、体験的な展示物が子どもたちに受け入れられたことは、非常に喜ばしいことである。

感想

とてもおもしろかった	51	42.5%
おもしろかった	58	48.3%
つまらなかった	4	3.3%
どちらともいえない	7	5.8%

特に印象に残った展示

宇宙服関係	32	29.6%
宇宙食関係	28	25.9%
人工衛星・ロケット等	25	23.1%
輪くぐりくん等ロケット		
軌道の原理	11	10.2%
山崎直子パネル	4	3.7%
宇宙ワッダー	3	2.8%
宇宙大豆・ミヤコグサ	4	3.7%
宇宙飛行士の一日パネル	1	0.9%