



# 公共天文台等における触覚型展示資料の

## 作成に関する研究

中村正之（常磐大学）、菊池秀一（常磐大学大学院）

### 1. はじめに

本研究は、2006年から夢集団・星とロマンを語る会（代表 中村正之）および常磐大学中村正之研究室が共同で研究開発を進めてきた「触覚型展示資料」、とりわけ「触覚型天文資料」の一般公開を通して得た知識等を幅広く検証し、その技術等をユニバーサルデザイン化が求められているミュージアムの展示資料に応用できる可能性についてまとめたものである。

夢集団・星とロマンを語る会と常磐大学中村正之研究室は、2008年に世界初の触覚型天体写真展「さわれる天体写真展」（約45点のさわれる天文写真）を開催し、多くのマスメディアに取り上げられた。一般的に「触覚型」と耳にすると、視覚障害者向けのものと思われがちであるが、「さわれる天体写真展」は、すべての人を対象にした天体写真展である。視覚障害者のみにはこだわりのではなく、晴眼者でも分かる天体写真でなければ、すべての人が「さわれる天体写真」を楽しむことはできない。生涯学習社会実現のためにも、ユニバーサルデザインの観点からも、晴眼者中心のミュージアム展示資料からすべての人のためのミュージアム展示資料へと改変することが極めて重要であると考えられる。

なお、本研究に関連する文献としては、[1]~[8]がある。

### 2. 触覚型資料の先行研究

1994年、米国ボストンの市立科学博物館（Museum of Science, Boston）のNoreen Grice女史が“Touch the Universe Project”

を始めた。このProjectは、天文関係の展示資料で視覚障害者向けのものが皆無であったため、世界初の研究、および教材開発に取り組もうというものであった。特に、写真を立体化し、さわってもらいながらイメージを膨らませてもらうという方法であり、NASAとの共同開発でこれまで数種類の教材の開発に成功した。

2003年、米国シカゴ大学付属ヤーキース天文台では、ウィスコンシン州視覚障害者センターとの共同研究により、SEE（Space Exploration Experience）Projectが開始された。このProjectは同天文台のVivian Hoette女史が中心となって展開されたもので、視覚障害者のための天文普及活動であった。このProjectで真っ先に取り組んだのが、視覚障害者が手でさわって感じることでできる「触覚型天文資料」の開発だった。この開発で使われたのが熱膨張型特殊用紙（以下、カプセルペーパー）であった。これは、もともと特別支援学校等の視覚障害者支援施設等で教材作成に使用されていた。カプセルペーパーは、立体コピー作成機（PIAF等）で加熱することによって紙と紙の間にある熱膨張カプセルが膨張して凹凸ができる。画像をこの用紙にカーボンコピーでプリントし、加熱すると、カーボンインクで印刷した部分のみ熱を受けて浮き上がるものである。この技法は、比較的短時間で作成することができ、かつ金銭的負担も少ない。SEE Projectでは、この技法を天体写真に応用して開発を進めた。

## 2.1 常磐大学中村正之研究室での研究

常磐大学中村正之研究室では、2005年秋より触覚型天文資料の開発に取り組んできた。ある日天文愛好家である中村正之が、視覚障害者の知人を持つ星仲間に、「知り合いが星の写真を見てみたい、と言っている。」と言われたのが引き金となって研究開発が始まった。中村は、このSEE Projectの技法を活用して触覚型資料を作るため、2006年夏、ヤーキース天文台へ行きSEE Projectに参加した。そこで、Vivian Hoette 女史から開発に関する情報や技術を学び日本で研究開発を進めた。研究を進めていくなかで、中村は独自の作成基本コンセプトを設定し、“低コスト”“即時性”“高再現性”“展示物としての価値”の4項目を重視して研究を進めた。カプセルペーパーこそこのコンセプトに合致するものと確信していた。

## 3. 「さわれる天体写真展」の企画・開催

2008年1月、カプセルペーパーを活用したさわれる天体写真の試作品が完成した。中村と当時研究室に所属していた学生らが中心に約45点の資料を作り上げた。これらの資料は、2月9日～13日にかけて栃木県大田原市ふれあいの丘で国内初の「さわれる天体写真展」として一般公開された(図1)。国内初の試みであったことから、多くの新聞・雑誌・テレビなどのマスメディアに取り上げられた。中村の地元で開催ということで、多くの市民、天文愛好家、学校関係者などが足を運び、5日間で計568名が来場した。視覚障害者も11名来場し、時間をかけてゆっくりと資料を“さわ”り“感じ”そして“感動”して帰られた。この展示会の反響は、予想をはるかに上回るほど大きなものであった。

この「さわれる天体写真展」は、「どうぞさわってください」というコンセプトで開催

された。月のクレーターやプロミネンス・彗星・夏の大三角・天の川などを展示したが、多くの来場者はスタッフから「さわってくださいね」と一言声を掛けないとさわってくれなかった。日本の博物館や写真展は、基本的に「展示物にはさわらないでください」という決まりだが、この写真展では、一言かけると来場者の方々は笑みを浮かべ展示資料に手を伸ばし、凹凸のついた資料に「すごい!」や「不思議だね」など感想をつい漏らすのであった。



図1 さわれる天体写真展エントランス

現在、我が国の人口1億2,000万人のうち約31.5万人(人口比0.26%)とも言われる視覚障害者のためのこのような資料が皆無だったことには驚きを隠せない。生涯学習の観点からいえば、「すべての人に公平でかつ平等に学べる社会にしなくてははいけない」とうたっておきながら、約31.5万人の視覚障害者に学習機会を積極的に提供してこなかった社会に無念さを感じる。

### 3.1 「さわれる天体写真展」来場者の反応

「さわれる天体写真展」開催の際、留意すべきこととして大事なのは、ただ研究成果を一方向的に展示するのではなく、来場者の方とのコミュニケーションを十分とることである

と考える(図2)。何気ない会話から新たな問題点や改善すべき点が発見できるからである。実際に、写真展で来場者から頂いた感想、意見は表1のとおりである。

表1 写真展で得た来場者の感想・意見

- 過去にこのような写真展がなかったの  
で今日を楽しみにしていた。月の形は知  
っていたけど、月の表面がこんなに凹凸  
があったとは想像もしなかった。
- 太陽と地球の大きさがこんなに差があ  
るとは思わなかった。聞いたことはあつ  
たが、触ってみたら地球ってこんなに小  
さいんですね。
- 宇宙は広いし、太陽はとても大きいこ  
とに驚いた。
- 点字テープの縁とパネルの凹凸が気にな  
る。改善してほしい。
- 点字が読めない人もいるから、音声解  
説があるといいですね。

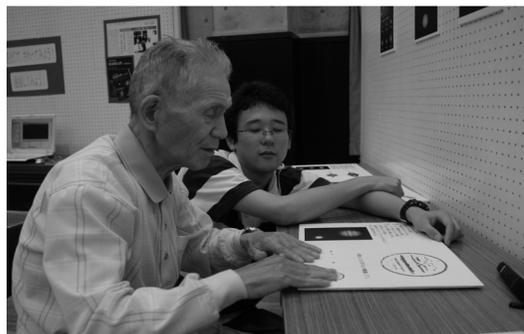


図2 全盲の方が木星の様子を体験中

### 3.2 新たな課題を解決するために

来場者の声を資料改善に生かすのは、決して楽な作業ではなかった。日本では、このような資料がほとんど無かったことから、展示資料としての様式も決まっていなかった。「どのような様式がベストであるか。」など

の問題が数多くあった。中村は、写真等の画像情報や解説情報を複数枚のパネルにして展示するのではなく、一枚のパネルに取り込むことにした。だが、一枚のパネルに表示できる情報量には限りがあったため、情報量を限定することは困難であった。

そこで、A3判パネルに必要最小限の情報をすべて盛り込むべく、図3の様式を提案した。

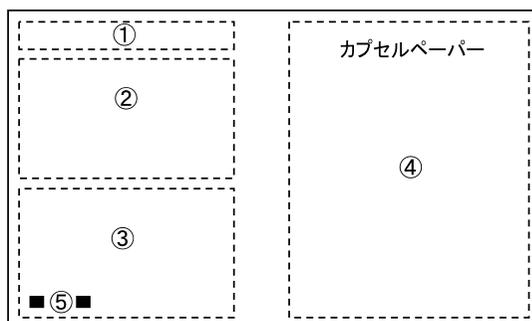


図3 中村提案の展示パネル様式 (A3判)。

タイトル                      解説文 (墨字 + 点字)  
 カラー写真原画              触図(立体コピー作成  
 加工済み)                      音声解説(オプション: ■印)

様式以外の貴重な意見を無駄にすることはできなかったため、中村と研究室所属の学生で幾度も協議をした。テプラ点字ライターを使っての解説文作成では、情報量を最小限にするため、詳しい解説を加えることは、控えることにした(図4)。



図4 様式化された展示パネル

#### 4. 全国の視覚特別支援学校へ「さわれる黄道十二宮物語」冊子の送付

夢集団・星とロマンを語る会は、「全日本社会貢献団体機構」からの2009年度助成金を獲得した。それによって、導入されたのが点字打刻プリンターである(図5)。そして墨字の上に点字を打刻するのではなく、OHPフィルムに点字だけを打刻し、墨字解説文の上に重ねるという手法を取ったのである。これによりテプラテープによる点字印刷時と比べて、点字での情報量がそれまでの2倍以上になり、より詳しい解説をつけることが可能になった。



図5 点字打刻プリンター

この点字プリンターをフル活用して、全国の視覚特別支援学校に触覚型天文資料を作成・無償配布し、触覚型天文資料の普及に努めた。この資料は、これまでの技術を使いカラー印刷の資料とカプセルペーパー(図6)、OHPフィルムに打刻した点字資料から構成されている。

当該年は、2つのタイプの資料を作成した。1つは、これまでのパネル資料を統一様式として再度作り直すことであり、もう1つは、ファイル形式の冊子である。この冊子は、2穴のA4ファイルに「さわれる天体写真展」で使われていた「黄道十二宮」に関する解説

と写真など綴じ込み、持ち運べるタイプにしたものである(図7)。これまで開催してきた「さわれる天体写真展」で頂いた貴重な意見なども可能な限り反映させたものになった。

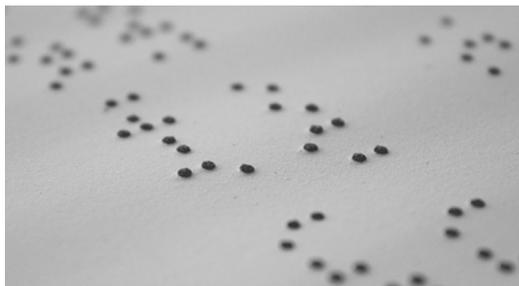


図6 カプセルペーパー



図7 「さわれる黄道十二宮物語」

#### 5. 今後の研究の方向

これまでの数々の実践を通じて、全国に400館近くある公共天文台や科学館等でもこれらの技術を活用した資料の作成をすることが必要と考える。生涯学習の基本理念にもあるように「いつでも」「どこでも」「だれでも」「なんでも」のキーワードをこのミュージアムにおける触覚型資料(展示資料)に反映することが求められている。

すべての公共天文台や科学館等において、触覚型資料の展示を行うようになれば、視覚

障害者はもちろんのこと、その家族、友人など付き添いの方も一緒に、ひとつの展示資料でその世界を楽しんでいただけるようになる。かつ展示資料も同じ基準の様式を使うことで、全国どの施設に行っても、視覚障害者は、迷わず展示物を楽しむことができるようになると思う。

これまで、二十数回開催された「さわれる天体写真展」では、視覚障害者も含めて延べ1万人以上の方に来場いただいた(図8)。来場者向けの感想ノートを会場に設置し、主に晴眼者の方からの意見などをいただいた。



図8 堺市で行われた「さわれる天体写真展」

晴眼者のほとんどが「このような研究をするのはすばらしい」と言うが、私たちは、その称賛をもらうために研究しているのではないということを常々思う。確かにそれらの感想は活動していくうえでとても励みになる言葉であるが、私たちは、この研究を通してすべての人に「視覚障害者も公共天文台や科学館等において晴眼者と同じように様々な経験をしたいという願いを持っている」ことを知ってもらいたいのである。

この写真展を運営していく中で、視覚障害者から「もう二度と星を見ることはできないと思っていました。この資料もすばらしいものですが何よりも、まずこうした取り組みを

して下さった皆さんがいることに感謝したい。」という言葉をいただいたことがある。公共天文台に行けば、ほとんどが晴眼者向けの資料しか用意されていないのが現状である。しかし、視覚障害者の中にも天文が好きな方がたくさんいる。2012年は、とりわけ宇宙に目を向ける天文現象が多い年でもあった。全盲の友人の中にも大きな関心を示している方もおり、カプセルペーパーで、日食の様子などをお届けしたところ、大変喜ばれていた。

天体や宇宙は聴覚で感じることも手にとって触ることもできない。公共天文台や科学館等には、彼らの学習を支援する十分な資料が無く、それゆえに学習意欲のある視覚障害者の学習機会を奪ってしまうことになっていた。今回の触覚型天文資料の開発は、目の見えない人たちと見える人たちが共に施設に来館して学べる環境づくりに貢献すると考える。写真や映像といった視覚および聴覚のみに訴える宇宙の現象を、触ることができる媒体で表現する。それを実現させるための資料を、早く簡単な手順で、安価で作成し提供するためのシステム(手法)を日本国内に普及するためにも、画像処理と画像立体化の手順を確立させることが喫緊の課題である。

今回作成した触覚型天文資料は低コストで即効性があり、天体観測などの同時性や即時性が要求される学習事業で使われる情報媒体としては最適で、学校や博物館、美術館、公民館などの多くの教育施設にも容易に導入できるものであると考える。

障害によって学習機会を失うことを防ぐためにも、学習機会提供上の差別の実情に気づいてもらうためにも、低コストで即時性がある資料とシステムを開発することが必要なのである。日本の博物館や美術館、天文台などの社会教育施設において展示物に触ることがほとんど許さない現状を踏まえて、で

きるだけ低コストで導入できるユニバーサルデザインのシステム作りが急務である。

2008年4月26日、栃木県大田原市に「ふれあいの丘天文館」がオープンした。2階の天体観測室への移動にはエレベーターが利用できるほか、誘導ブロックやスロープなどを備えた全館バリアフリーを目指した構造となっている。大型望遠鏡の接眼部には二人同時に見ることができる「デュアルワンダーアイ」が装着され、接眼部の高さと角度が観る人にあわせて調節可能なため、身長の子供や高齢者の方はもちろん、車いすを利用する方も楽な姿勢で安全に天体観望ができるようになっている。

同天文館には、開所当初から中村研究室が開発してきた「さわれる写真」が展示され、現在では、「黄道十二宮物語」、「わくわくわくせい」、「太陽系の仲間たち」という3種類のファイル形式のさわれる天体写真集が収められている。

今後、より充実した天文資料を常時提供できる体制を整えるとともに、資料の開発を進める必要がある。全国に約400カ所ある公共天文台や科学館等でも同様なサービスが受けられるようにすることが不可欠なのである。そのためには、機器開発や専門的知識を持つ人々との協力、民間と行政、各地の天文台とのネットワークづくりが欠かせない。

## 文 献

- [1] 菊池秀一, 中村正之 (2010) 「公共天文台における触覚型展示資料の可能性に関する研究」ユニバーサルデザイン天文普及研究会 2010年度研究大会発表資料.
- [2] 菊池秀一 (2010) 「ミュージアム展示資料の可能性—立体コピーを活用した触れる天体写真展を通して」サイトワールド 2010

アクセシビリティフォーラム研究発表.

- [3] 中村正之, 奥村健 (2007) 「Touch the Universe の実現を目指して—触覚型天文教材の開発に関する研究—」常磐大学コミュニティ振興学部紀要『コミュニティ振興研究』第7号, pp.91-102.
- [4] 中村正之 (2009) 「触覚型天文資料形態の標準化に関する研究—だれにも優しい天文館の運営に向けて—」常磐大学コミュニティ振興学部紀要『コミュニティ振興研究』第9号, pp.47-60.
- [5] 中村正之 (2010) 「触覚型資料における立体コピーの可能性について」常磐大学コミュニティ振興学部紀要『コミュニティ振興研究』第10号, pp.105-112.
- [6] NAKAMURA Masayuki & Shuichi Kikuchi (2011) “Development of Tactile Material for Astronomy –Past, Present and Future–” 常磐大学コミュニティ振興学部紀要『コミュニティ振興研究』第11号, pp.1-20.
- [7] 広瀬浩二郎 (2007) 『だれもが楽しめるユニバーサル・ミュージアム』読書工房.
- [8] 渡邊陽一 (2008) 「手のひらで「宇宙」を感じる—視覚障がい者のための新しい天体写真展」『星ナビ』6月号, アストロアーツ.

中村 正之