

# 地質リモートセンシング —宇宙から見た地球の映像—

浦井 稔<sup>1)</sup>・兼子 尚知<sup>2)</sup>

## 1. はじめに

リモートセンシング(遠隔探知)とは、離れた場所から観測するという意味です。地球科学的には、衛星等から地球を観測する技術をさします。リモートセンシングは様々な分野に使われていますが、テレビの天気予報番組でおなじみの、気象衛星ひまわりの画像が身近な例です。リモートセンシングを使って地質について調べることを「地質リモートセンシング」と言います。

通産省(現在の経済産業省)は、宇宙開発事業団と共同で資源探査衛星JERS-1を開発し、1992年に打ち上げました。JERS-1のデータは資源探査をはじめ、環境・防災・農林業等の様々な用途に利用されてきましたが、1998年に運用を停止しました。JERS-1の後継として通産省が開発したASTERセンサは、1999年に、米国航空宇宙局(NASA)の衛星Terraによって打ち上げられ、現在も地球を観測しつづけています。

地質標本館(<http://www.gsj.jp/Muse/>)は1980年に地質調査所のつくば移転の際に新設され、地質リモートセンシング展示のコーナーも開設されました。しかし、近年の著しい技術革新によって地質リモートセンシング展示の内容は古くなってしまいました。このため、2003年春にASTERセンサで撮影された画像を中心として地質リモートセンシング展示を改修し公開しました。

「地質情報展2003しずおか」(以下:地質情報展)では、この新しい地質リモートセンシング展示をそのまま展示しました。本報告では地質標本館に常設展示されている新しい地質リモートセンシング展示の内容を中心に、地質情報展における展示内容について報告します。

## 2. 地質リモートセンシング展示の内容

地質リモートセンシング展示は、リモートセンシングで観測された画像と文書を80インチのスクリーンに投影表示し、これらをトラックボールで制御する方式としました。これは、ASTERセンサで撮影された美しい画像をゲーム感覚で見ていただくことを考えたためです。このため、パソコン、液晶プロジェクタ等の機器を使用しました。表示する内容も科学的側面より、画像を見ていただいて「不思議だな」、「面白いな」とか「なぜだろう」と思ってもらうことを重視しました。また、あるストーリーに沿って解説が流れるのではなく、来館者がトラックボールを操作したりボタンをクリックしたりすることによって表示内容が変化するテレビゲーム的な展示としました。コース選択メニューから2.1から2.6に示す6つの展示を選択することができます。

### 2.1 アスターを動かして地形を観てみよう

世界の興味深いASTER画像を世界地図または日本地図から指定して表示します。画像のある点



第1図 地質リモートセンシング展示表示例(アスターを動かして地形を観てみよう, 富士山)。

1) 産総研 地球科学情報研究部門  
2) 産総研 地質標本館

キーワード: 地質リモートセンシング, 地質標本館, ASTER, 地質情報展, 百名山, 衛星画像, 鳥瞰図

にトラックボールが近づくと、小さな画像とそのタイトルが吹き出しの中に表示されます。この状態でトラックボールのボタンをクリックすると、大きな画像とその解説文が表示されます。この時、おおよその緯度経度・撮影日・スケールも表示しました(第1図)。ほとんどの画像と解説文は「ASTERが撮えた地球の造形」((財)資源・環境観測解析センター企画室, 2002)から転載させていただきました。ただし、「阿蘇カルデラ」については適当なASTER画像が無かったのでランドサット画像を使用しました。

## 2.2 この場所はどこ?

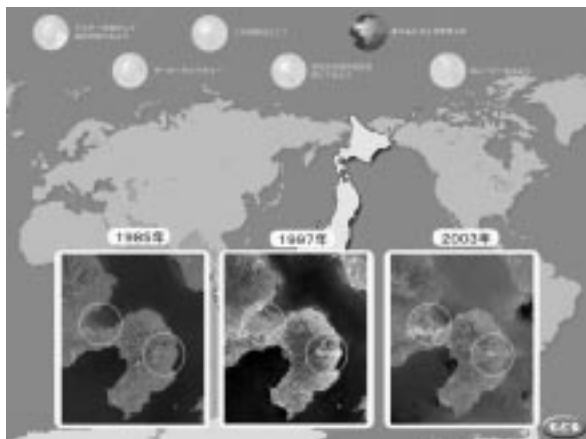
ASTER画像から作成した鳥瞰図が、どの地域の画像かを当てるクイズ形式の展示です。国内3ヵ所と海外7ヵ所、合計10ヵ所の鳥瞰図が無作為に出題されます。トラックボールで正しい地域をクリックできれば「正解」、誤った地域をクリックした場合や時間切れの場合には「不正解」となります。

## 2.3 タイムトリップランド

過去と現在の画像を並べて違いを見ていただく展示です。表示地域は「つくば」、「三宅島」、「東京」および「雲仙・諫早」の4ヵ所です。過去の画像にはランドサット画像を、現在の画像にはASTER画像を使用しました(第2図)。

## 2.4 あなたの街の地形を探してみよう

トラックボールを動かして日本地図をクリックすると、その部分のASTER画像が表示されます。ASTER画像が表示された状態でもう一度クリックすると、画像がさらに拡大されます。この状態でト



第2図 地質リモートセンシング展示表示例(タイムトリップランド, 諫早・雲仙)。諫早湾の干拓や雲仙噴火による変化が分かります。



第3図 地質リモートセンシング展示表示例(あなたの街の地形を探してみよう, 浦安付近)。道路、橋、公園、建物等がわかります。中央やや下側にはディズニーランドが見えます。

ラックボールを画像の端に近づけると、画像がスクロールします。ASTERの空間分解は15mですから、道路や河川、大きめの建物等が確認できます(第3図)。

## 2.5 データライブラリー

パソコンに入っている全ての画像データを表示することができます。一覧表から表示したい画像名をクリックすると画像が表示されます。画像が表示された状態でもう一度クリックすると、画像がさらに拡大されます。この状態でトラックボールを画像の端に近づけると、画像がスクロールするのは「あなたの街の地形を探してみよう」と同じです。

## 2.6 3Dムービーを見よう

「富士山」、「つくば」、「桜島」、「エレバス火山(南極)」および「リチャット構造(モーリタニア)」の5ヵ所を飛行機から見たような動画で表示します。この動画は、ASTER画像から計算した標高とASTER画像をカシミールというソフトウェアで処理して作成しました。迫力ある動画を80インチのスクリーンでご覧ください。

## 2.7 展示運用に関する工夫

常設展示での省力化を目的として、パソコンに電源が入ると自動的に地質リモートセンシング展示が開始されるように設定されています。また、電源が切られると、無停電電源装置からパソコンに信号が送られ、パソコンが自動的に停止するよう設定されています。また、パソコン内臓のハードディスク装

置と同じ内容が書きこまれたハードディスクがもう一台用意されていて、ハードディスク装置障害の場合には直ちに切り替えて展示を続行できるようにしています。新しいデータを展示する場合に備えて、データライブラリーには簡単にデータを追加できる機能を付加しました。

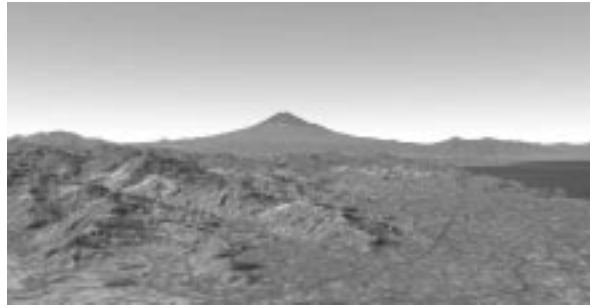
### 3. 地質情報展における展示

今まで説明した地質リモートセンシング展示のためのソフトウェアとデータを全て別のパソコンにコピーして、地質情報展の会場に持ち込みました。表示には地質標本館同様に液晶プロジェクタを使用しましたが、トラックボールは使わずマウスを使用しました。地質リモートセンシング展示は、多くの地質情報展の展示と違って、入場者がマウスのボタンをクリックしない限り展示内容が変化しません。このため、入場者の多くは地質リモートセンシング展示を体験していただけませんでした。しかし、子供たちはテレビゲームでなれているせいか、積極的に地質リモートセンシング展示を楽しんでいました(第4図)。入場者をどのようにして地質リモートセンシング展示に引きこむかが今後の課題です。

地質情報展では、地質リモートセンシング展示のほかに、「衛星から見る百名山」の展示も実施しました。産業技術総合研究所地質調査総合センターでは、カシミールで利用できるようにフォーマット変換した百名山のASTER画像をホームページ(<http://www.gsj.jp/Info/100mt/index.html>)から無料でダウンロードできるようにしています。まだ、百名山の内33山しかカバーしていませんが、



第4図 地質リモートセンシング展示を楽しむ子供たち。



第5図 「衛星から見る百名山」とカシミールを用いて作成した富士山の鳥瞰図。

皆様のご要望があれば、順次整備して行きたいと考えています。カシミールはWindowsマシンで動作する3次元の地図ソフトウェアで、<http://www.kashmir3d.com/>から無料でダウンロードすることができます。百名山のASTER画像とカシミールを使えば、任意の視点から鳥瞰図を作成したり、GPSデータと組み合わせて自分が歩いた軌跡を画像上に表示したりできます(第5図)。入場者の中には、すでに「衛星から見る百名山」を利用している方もいらっしゃいました。多くの方に「衛星から見る百名山」を楽しんでいただきたいと思います。

### 4. おわりに

2003年春に改修し、地質情報展で展示した、地質リモートセンシング展示について解説しました。地質リモートセンシング展示は常設展示ですので、つくばの地質標本館に来てご覧ください。また、「衛星から見る百名山」では百名山のASTER画像を無料でダウンロードできますのでご利用ください。

**謝辞：**(財)資源・環境観測解析センターには、「ASTERが撮えた地球の造形」から画像と解説文を地質標本館の地質リモートセンシング展示に転載することを許可していただくとともに、展示で使用した全てのASTERデータを提供していただきました。記して感謝の意を表します。

#### 参考文献

(財)資源・環境観測解析センター企画室(2002)：ASTERが撮えた地球の造形。

URAI Minoru and KANEKO Naotomo (2004)：Geological remote sensing -Global view from space-.

<受付：2003年11月17日>