

日本列島やその周辺海域の地形・地質を立体画像で体験する -最近の表現技術とデータの精度の向上-

岸本清行¹⁾

はじめに

静岡地質情報展で「海を探る」というテーマの一環として、実際の海底の試料や調査機器の模型、映像などを使った展示(本特集, 荒井ほか)と、コンピュータを使った仮想現実体験(3次元地形, 地質の画像で見る)展示を行いました。陸地や海底地形を、紙面などに画像を描いて立体的に見えるようにする技術, いわゆる立体画像は昔からいろいろ考案されていて, もうこれ以上はないと思っていました。しかし, 映画方式でスクリーンに2つの画像(映像)を投射して偏向眼鏡で立体視するのと同様の方法が, 新しい技術によって印刷物としても可能になりました。一方, パソコンの普及した今では, 陸地や海底のデジタルの地形データ(DEM)を用いて, コンピュータグラフィックス技術で任意の空中の高さや方向からの鳥瞰図をムービーとして3次元体験する方法は定番となっています。最近, データの量・精度などが向上したため, リアルで迫力のあるものになってきています。さらに最新のコンピュータ技術により, ディスプレイ上に作成された3次元の地形・地質モデルを任意の角度から見たり, 回転させたり, 拡大縮小, 縦横の比率を任意に変えて表示させることがマウスを使って簡単にできるようになりました。これは, 与えられたものを見るだけという受け身の鑑賞(ムービー)から, 自分で見たいように操作できるという体験的鑑賞(観察)が可能になったということです。コンピュータの最も得意な応用として, 今後このような体験的, 会話的方法を進化させた展示法や教育法, 学習法が発展することは間違いありません。我々地球科学の調査や研究に携わるものとしては, 自然理解のため



写真1 立体画像について説明しているところ。

の知識を, いかにして新しい表現方法によって伝達できるかということにも注意を払っておく必要があると思っています。

今回の展示で用いた3次元立体画像の表現法の特徴などを以下に説明し, その時の見学者の反応などについて述べます。

1) 偏光メガネで見る立体印刷(最新の技術)

3D映画を表現するのに最も適している手法の1つに偏光メガネを使う方法があります。光が偏光するという原理を利用したもので, 右目用と左目用の2つの画像を偏光フィルターに通して2台の映写機でスクリーンに投影し, 観客は偏光メガネをかけて左右別の映像を見ることによって立体感を得ることができますが, これにはとても大掛かりな装置が必要です。しかし, アメリカで特殊な透明フィルムが開発されました。このフィルムの表と裏に, 右目用と左目用の2つの画像を印刷し, 偏光メガネを通して見ることでカラーの立体画像を表現することが

1) 産総研 海洋資源環境研究部門

キーワード: 立体画像, DEM, 仮想現実体験, プリズムメガネ, 偏光メガネ, アナグリフ

できるようになりました。この方法で作成した全世界のメルカトル図法の立体画像を展示しました。この方法の利点は、青赤メガネによる立体画像(アナグリフと呼ぶ)とは異なり、画像に用いる色の選択に制限がなく、しかも明るくて見やすい立体画像が体験できることです(原理は立体映画と同じ)。裸眼で見ると、2つの画像が重なって少し滲んで(ぼやけたように)見えるのですが、偏向メガネを使うとくっきりとした立体像が浮かび上がるので、見た人は必ずと言っていいほど、「あっ」とか「おっ」とかの声をあげられます。特殊な透明フィルムに印刷しなければならぬのでこの誌上で再現はできないのが残念ですが、目の前の小さな空間(A4～A3サイズの)に3次元の精密なジオラマ模型が見えると想像してください。中学生から大学生、中年の方までの反応、興味が一番強いようです。小学生以下だとコンピュータゲームのグラフィックスのほうの刺激が強いのかもかもしれません。一方、欠点は印刷コストが高いことと、印刷サービスをしている会社が外国であることなどです。

2) 日本列島の地形と地質を鳥瞰図ムービーで展示

最近良く使われている方法です。日本海洋データセンター(<http://www.jodc.go.jp/>)から入手できる最新の日本周辺の海底地形グリッドデータと国土地理院(<http://www.gsi.go.jp/>)による陸上地形グリッドデータ、地質調査総合センター(<http://www.gsj.jp/>)の100万分の1地質図(CD-ROM版)を用いて3次元地質デジタルモデルを作成しました。また、そのモデルを用いてGISソフトで鳥瞰図ムービーをいくつか作成しました。このムービーはコンピュータのモニタ出力を投影機に接続して大型のスクリーンに繰り返しモードで投影しました。飛行機に乗って見ているような視点での映像をつくることもできるし、もっとアクロバティックな動きの映像にすることも簡単にできます。

この展示に対する反応はやや低調でした。テレビや映画で超リアル3次元グラフィックスを見慣れているためでしょう。鳥瞰図やムービーにしたことによって何が面白いのか、どんな新しいことがわかるのかというポイントを明確にして製作することが今後の課題だと思います。



写真2 会場入り口付近に飾った静岡県の地形を使った立体視をプリズム眼鏡で見る参加者。

3) プリズムメガネで見る立体画像

これも平面画像で3Dを表現する比較的新しい手法の1つです。プリズムで光が屈折して虹色に分光されるという原理を利用します(光は波長の違いに応じてプリズムで屈折する角度が異なります)。この原理を使うと、どんなカラー画像でも左右対称形に配置したプリズムメガネを通して見れば、立体感が得られることが分かります。1枚の画像しか使わないのに3次元に見える、しかもどんなカラー画像でも見える(見えてしまう)この方法は、とても新鮮な体験が味わえます(原理は口絵4頁説明参照)。会場の入り口付近に、この方法による日本列島周辺の地形を大きく拡大印刷した画像を床の上に(見下ろすような)配置することでより効果があったようでした。小さな子供がプリズムメガネをかけながら、凹んで見える海の部分に足を入れようとする姿が何度か見られました。

4) 回転、拡大、縮小自由な会話型3次元地形モデルの操作体験

ムービーではあらかじめ設定したパスに沿っての動画しか見ることができませんが、この方法では視点、拡大、縮小、静止など自由に選べるため、地形や地質の構造を考えながら疑似的な観察が体験できます。地表面だけの情報だけではなく、ボーリングデータや地質断面図、地震の震源位置を3次元的に表示することもできるので今後の応用も広がると考えています。表示データの精度を上げて表示することもできますが、そのためには扱うデー

タ量が急激に増加するので、コンピュータの性能によっては操作性が悪くなるのが難点ですが、近い将来の技術の発展が解決してくれる問題です。この展示に興味を持つ見学者は年齢によらずコンピュータに詳しい少年～青年であったようです。原理や内容の説明が理屈っぽくなったり、専門的になりやすい反面、テーマや題材を工夫すれば、もっと楽しくて分かりやすい展示になる可能性があると思います。

今後の発展

コンピュータの性能とソフト(利用技術)の向上によって、情報をデジタル変換し、加工・統合することで、より理解しやすい方法で情報や知識の伝達

が可能になりました。今後ますます発展を続ける技術によって期待されるものはどのようなものでしょうか。コンピュータのおかげで、実際には困難(あるいは不可能)な3次元体験(仮想体験)をすることがますます精緻にできるようになるでしょう。さらに、その仮想体験の現場で、同時に仮想実験(参加者被験者による知識の現場確認)ができるでしょう。そしてその実験の精度やレベルがより高度にシミュレートできるようになるでしょう。でも本当に深海を探検したり、宇宙を旅行することがだれでも簡単にできるようになればいいですね。

KISIMOTO Kiyoyuki (2004) : Experiencing 3D-Earth -New data and new technology -.

<受付：2004年1月15日>