

地質情報展 2013 みやぎ「ジオラマ模型で地下をのぞいてみよう！」

<高橋雅紀¹⁾>

1. はじめに

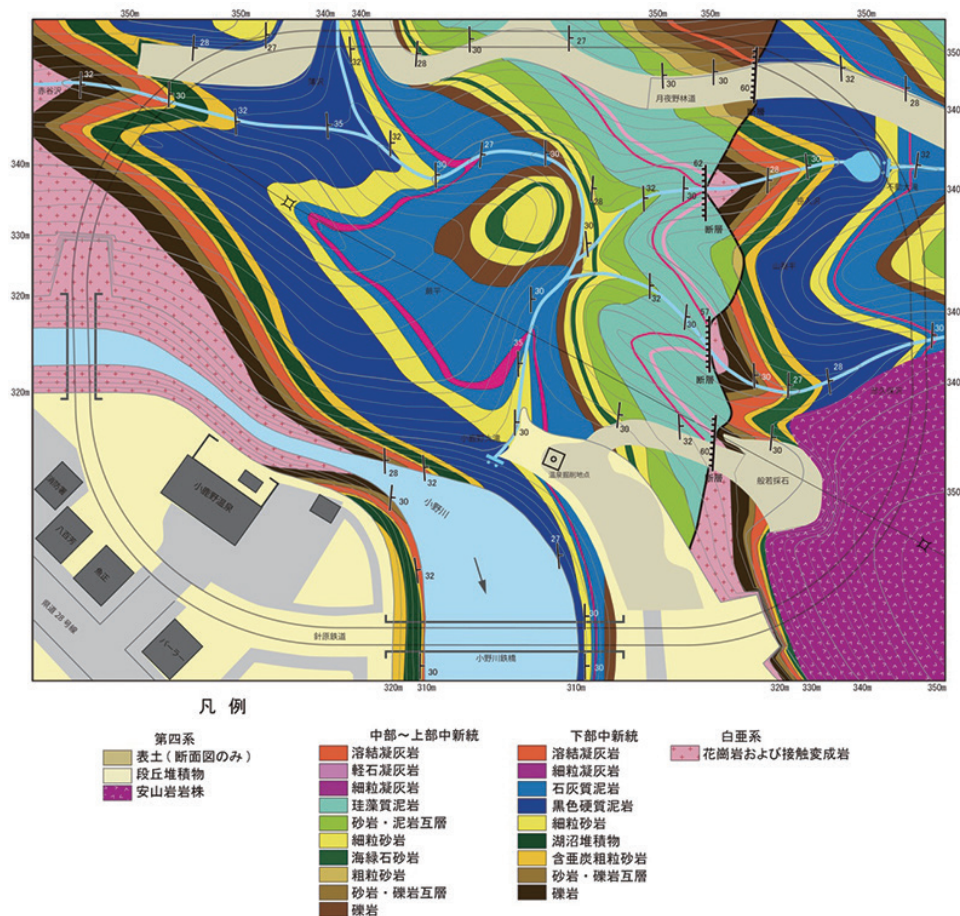
みなさんは地質図を見たことがありますか。第1図に示したカラフルな地図を地質図といいます。地表は土や植生に覆われていますが、表土の下には何万年、さらには何千万年も前の古い地層や岩石が隠れています。表土に覆い隠されている地下の地層や岩石の分布を、岩石の種類に応じて色分けした図が地質図なのです。

実際の地質図は非常に難しいので、仮想の地域の地質をジオラマ模型にしてみました(高橋, 2012)。この地質ジオラマ模型では、地質学の基本である“不整合”と“正断層”,そして“火山”を再現しました(第2図)。ジオラマ模型なので、自分が鳥になったように空から全体を眺めることも、モグラになった気分で地下の世界をのぞくことも可能です。なにより、安全に地質調査の様子を疑似体験することができます。

地質ジオラマ模型は三次元のアナログ模型なので、誰

でも簡単に地質構造を理解することができます。模型では実物と同じように、地表の大部分は段丘堆積物や植生に覆われていますが、模型の側面すべてに断面図を描いているので、地層が東(写真では右側)に30°で傾斜していることが容易に理解できます。そして、地層は西傾斜の正断層によって大きくずれていること、さらに模型の南東部にマグマが貫入し、一部は噴出して火山が形成されていることもわかります。ところが、地表では、地層は河岸や沢、あるいは採石場や林道に沿って露出するだけで、全体の構造を理解することはなかなかできません。表土を取り除いた地質図(第1図)を見ても、墨流しのような模様にししか見えません。つまり、地質図にすると、この模型のような簡単な地質ですら、専門家を除いて読み解くことはとても難しいのです。

なぜ地質図は、このように複雑な模様になっているのでしょうか。地質図に表された地層の境界線は、地層面と地



第1図 カラフルな地質図。

1) 産総研 地質情報研究部門

TAKAHASHI Masaki (2014) Let's look in the underground geological world with an analog model, in "Geoscience Exhibition in Miyagi 2013".



第2図 地質ジオラマ模型は、Nゲージとよばれる鉄道模型に合わせて、150分の1のスケールで製作しました。模型の中には1cmほどの小さな地質研究者が実際に地質を調べています。第1図は、この模型の地質図です。

形面の境界線です。この模型のように、地層は平面でも地形は湾曲しているので、両者の交線も複雑に湾曲してしまうのです。地質図にするとこのように複雑な模様になってしまうのは、実は地形の影響なのです。

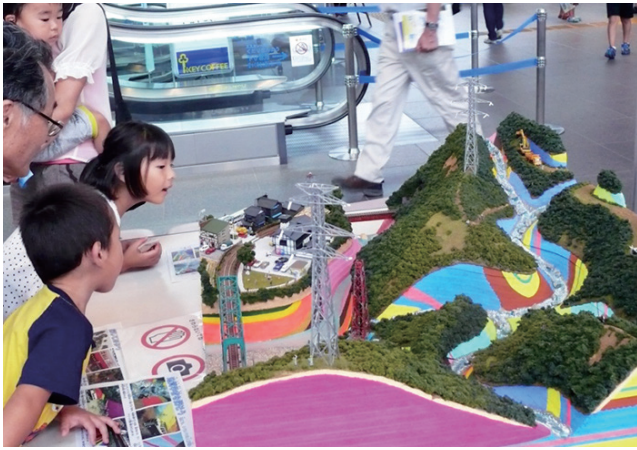
それでは、なぜ地質図は、わざわざこのように複雑な模様で表現しているのでしょうか。水平面に地質図を表せば、平面（地層面）と平面（水平面）の境界線は直線なので、この模型の地質図は南北方向の縞模様になるはずですが、実際に、模型の中を走っている鉄道のトンネル内部は、そのような縞模様で描かれています。ところが、そのような地質図は、地質研究者にとってとても困るのです。

例えば、地層が東に傾いていても西に傾いていても、地質図は南北方向の縞模様になってしまいます。また、地層が急傾斜でも緩く傾いていても、同じように南北方向の縞模様になってしまいます。つまり、水平面に投影した地質図では、地層の傾斜が急なのか緩いのか、そもそもどちら側に傾いているのかすらわからないのです。地質研究者が理解できるように描かれた地質図は、結果として、地質を専門としない方にとっては理解不能な模様になってしまうのです。そして、アナログ模型がないと、そのことを理解してもらうことすらとても難しいのです。

2. 地質ジオラマ模型を使って

2013年9月14～16日に仙台市科学館で開催された「地質情報展 2013 みやぎ」において、実際に地質ジオラマ模型を使って地質の普及活動を行ってみました。細かいところまで精巧に作ってあり、また手回し発電機を回すと模型の電車が走るの、興味を持った会場の子供たちはすぐ集まってきました（第3図）。男の子は電車に目が点、一方、女の子は町並みや建物などの情景に夢中です。人数が多い場合は、電車を一周ずつ走らせた後次の人に交代させ、順番待ちの子供たちには「地質学者を探そう」と題したクイズを配ってみました（第4図）。子供たちの生き生きした笑顔、保護者の方が模型の反対側からカメラで撮影していました。

さて、地質ジオラマ模型は一般の方に地質図や地質調査について理解してもらうことを目的に製作しましたが、実際に模型を展示してみると、なかなか地質の方にまで注意が向かいません。男の子は電車の運転に夢中ですし、女の子はドールハウスを楽しむように、人形や情景に見入っています。保護者の方の関心が模型に夢中な子供たちにあるのは当然でしょう。何組かの親子連れの方から、「崖に沿っ



第3図 子供だけでなく大人も地質ジオラマ模型に見入っていました。飽きないように、様々な“情景（ストーリー）”をあらかじめ作り込んでおきました。

て描かれているカラフルな縞模様は何ですか?」との質問を受けましたが、質問されるまではあえてこちらから説明しないようにしました。大切なのは、気がつくことです。クイズで地質学者を見つけるだけでなく、クイズになっていない様々な人形たちや一匹だけしのぼせた犬、道路工事や温泉掘削のやぐら、そして様々な情景を観察して気がつくことが大切です。そして空想することが大切です。それは推理小説の行間を推察するような営みであり、観察から思考実験への手始めだからです。それが地質学の基本であり、自然科学の始まりだからです。

3. デジタルからアナログへ

デジタル真っ盛りの今日では、なおさらアナログの世界が人目を惹くこととなります。コンピュータ・グラフィックス(CG)を用いれば何でも映像化することができますが、そのような映像はテレビや映画などあらゆる場所で目にしているので、最近では新鮮さに欠けるのでしょうか。何でもできることが、なおさら人々に驚きを与えない結果を招いているのかもしれません。ところがアナログでは、できることとできないことがはっきりしています。アナログな地球をアナログ模型で再現しているので、イベントに参加した人にとってはリアリティが感じられるのでしょうか。また、三次元のCGは結果として二次元のモニター画面に表示するので、二次元の情報を頭の中で三次元に再現する作業が



第4図 クイズ“地質学者を探そう”編。ほかにも、普通の人々の情景を探すクイズも用意しました。

必要になります。建物の見取り図から三次元の様子を推定したり、等高線を見て地形をイメージしたりするのと同様に、頭の中でのこの手続きは結構高度な作業のようです。これに対し、アナログ模型は縮尺こそ違いますが、日常の三次元世界を三次元で表現しているの、すんなりと理解してもらえるのでしょうか。もちろん、多少の誇張や概念の可視化も行っていますが、難解な地質学の普及活動においては、一般の方が感じる研究の敷居の高さを一気に下げる効果はとて大きいようです。

今回の地質情報展では、地質ジオラマ模型を展示しましたが、そのほかに関東平野や大阪平野の基盤深度模型や断層運動模型なども製作してあります。ひとつのアナログ模型を製作するのに多くの手間がかかりますし、もうひとつ作るためには同じ時間と材料が必要になるので、効率という点でアナログ模型はデジタル映像にかないません。しかし、重要なのは一般市民の方に興味を持ってもらうこと、そして少しでも研究業務を理解して頂くことです。研究にしろ普及活動にしろ、“効率”という基準ではなく“効果”という視点に立脚することが大切なのでしょう。

文 献

高橋雅紀 (2012) 地質ジオラマ (The-GEORAMA; geological diorama) の製作. 地球惑星科学連合 2012 年学術大会予稿集, G02-14.