

## 三次元地質環境情報の可視画像化

古宇田亮一<sup>1)</sup>, 小出 仁<sup>2)</sup>

資源や建設の対象となる地下地質環境は限られていて、その影響範囲も狭く考えればよかった。ところが、人間活動の影響範囲が広がるのと逆に、有害なものを人間生活から遠ざける必要が生じている。建設空間は狭くても、影響範囲を広く考える必要がある。これは、人間活動が地質環境の深部に拡大した結果であり、廃棄物に限らない課題である。

広範囲な地質環境を考えるには、地下情報を可視化して状況を適切に把握し、将来的な影響を予測することが不可欠である。そのため、地下情報を高密度に捉え、三次元的に表現し、三次元的変動を長期予測するための研究が必要になる。

地下情報の分布密度を極端に粗くして、例えば地球マントルとコアの境界を対象にすれば、適切なデータも長期予測に用いるモデルもある。ところが、地質環境の長期予測に必要な地殻内数kmより浅い深度の三次元的に異方性のある情報になると、粗いデータでは不適切になる。地質環境の解析には、データ密度を高めるだけでなく、適切なデータベース・システムが大変重要である。データベースは、目的に応じて使い分ける必要があり、多様な応用ソフトウェアに使えるフォーマットでデータセットを用意しなければならない。データベース・システムは使い勝手がシンプルでも、内部構築が大変複雑であって、容易なものではない。データセットとは分けて取り組む必要がある。

一方、三次元可視化システムには、2種類ある。平面データを立体的に鳥瞰視したり、断面外部を張り合わせたような疑似三次元(PTD: Pseud Three Dimensional)、地下内部を可視化できる真三次元(GTD: Genuine Three Dimensional)である。従来、応用ソフトウェアが2次元対応しかないことが多く、三次元でもPTDで代用することが多かった。しか

し、長期予測では地下内部データの変動を知る必要があり、可視化空間の外側表面だけでなく、内部を知るため、GTD使用は避け難い。

GTDには、ワイヤフレーム型、サーフェス型、ソリッド型、ポリウム型の表示があり、用途に応じて使い分けられる。計算機を用いた様々なシミュレーション・ソフトウェアには、従来、前処理(Pre-processing)と後処理(Post-processing)とが付属し、プリ・ポストと総称され、軽視されてきた。シミュレーションの主体は、力学モデルの方程式化のような解析法(ソルバー)と考えられてきた。しかし、状況が変わっている。

代表的シミュレーションである数値流体力学では、前処理(プリ)としての三次元格子形成が全体作業の中心であり、ソルバーは市販ソフト・パックとして簡易になり、後処理(ポスト)はCG表現のための工夫が必要になる。2次元解析では、一度格子形成すれば何度でも使えたので、プリは軽視され、CG部分も、PTDまでならほとんど苦労しなくても可視化できた。ところが、GTDでは作業の大半が頻繁な格子形成で占められ、複雑な解析結果の表示に高度なCGを使わざるを得なくなり、実現可能なハードウェアの進歩もあって、プリ・ポストの重要性が高まっている(中橋・藤井: 格子形成法とコンピュータグラフィックス, 東京大学出版会, 1995)。

三次元地質環境情報の扱いにもプリ・ポストが重要である。ソルバーが未知の問題では、むしろ、プリ・ポストのみによる解析と利用しかない場合もある。状況は大きく変化している。本号では、地質環境の三次元情報のデータベース化と可視化のための方法、及び、その結果を特集した。このような手法は、廃棄物問題だけでなく、一般的に応用できる地球科学の基礎的方法としても貢献できよう。

1) 地質調査所 国際協力室  
2) 地質調査所 環境地質部

キーワード: 三次元, 地質環境情報, データベース, 可視画像化