

飛行機から見た富士火山の地質 -GIS技術を使った富士火山の三次元地質図アニメーション-

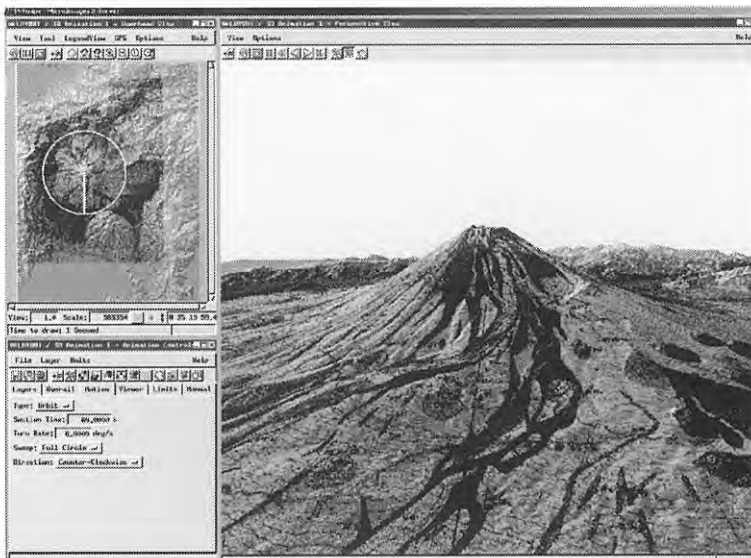
中島 和敏¹⁾・奥村 公男²⁾

年に何回かは、つくば市から富士山の雄姿を望むことが出来る。つくば市から富士山までは約150kmも離れているので、丹沢山地の山々のさらに遠方に小さな姿を見せているに過ぎない。しかし小さいと言っても、ほかの山と見誤ることはまず無い。それは、世界に誇る円錐形の端正な姿であり、まさに玄武岩質成層火山の特徴をよく示しているからである。

このように遠くからでもすぐわかる特徴のある富士火山であるが、地質図を見ただけで、どこにどんな岩石がどのように分布しているのかを思い浮かべることが出来るためには、等高線の描かれた地形図を読むことが必要であり、誰にでもすぐ出来ることではない。地質図がわかりにくいと言われる理由の一つである。

一方、羽田から西に向かう定期便の飛行機などからは、天気さえ良ければ、見事な富士山の姿を眼下に望むことができる。しかしながら、誰も何の説明もしてくれないので、見えている地形のどの部分がどんなふうにしてできたものかを知ることが一般にはできない。空から見える地形には地名も書いてないし、矢印もついていない。

最近、独立行政法人産業技術総合研究所の地質情報センターから出版された富士火山地質図のCD-ROM版(中野・石塚, 2002)では周囲の8方向からみた鳥瞰図が収録されている。その中では、パソコンを操作すると、見上げるばかりにそびえ立つ富士山の表面に地質図の色や文字をそのまま貼り付けたような鳥瞰図を見ることが出来る。GIS(地理情報システム)関係の雑誌や様々なポスター



第1図 周囲コースの条件設定(コース番号1)。左側の平面図上で周囲軌道の中心、半径、高度などを指定すると、右側の鳥瞰図が表示される。

1) 産総研 地質調査情報部
2) 産総研 国際地質協力室

キーワード: 富士山, 火山, コンピュータグラフィック, GIS, 三次元シミュレーション

にも利用されたのでご覧になられた方も多いと思う。これは、平面の紙に印刷された地質図の画像をスキャナーで取り込み、国土地理院の標高データを使ってGISソフトにより鳥瞰図に仕上げたものである。山頂の火口はもちろん、一見単純な円錐型と思われている山体には、何本もの放射状の谷などが認められ、地質図を重ねると、噴出物がそれらの谷によって削られた様子や、逆に新たな溶岩がそれらの谷に沿って流れ下った様子などがわかる。また、山腹にある小さなたくさんの飛び出た地形が、側火山であることもすぐにわかる。

鳥瞰図は一方向から見たときの姿を立体的に示したものであるが、別の言い方をすると、その反対側を見えにくくした図と言うことも出来る。このためどの部分もすべて見たい人の要求に応えるためには、どうしてもたくさんの方向から作った鳥瞰図が必要になる。

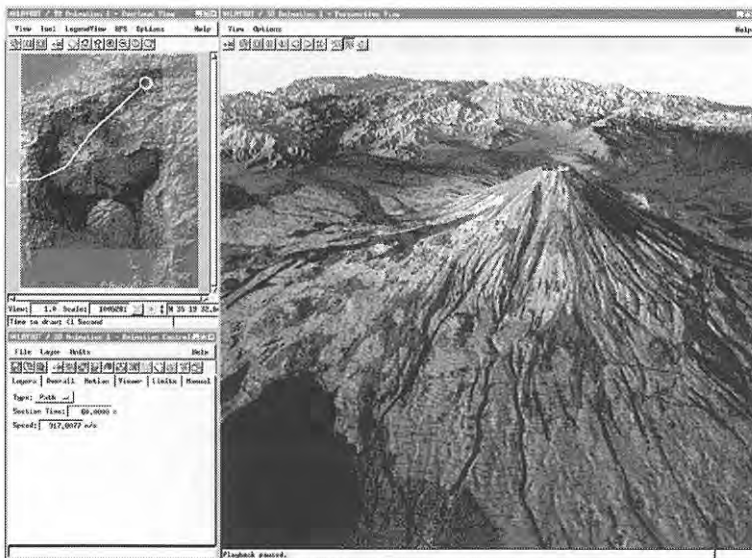
既に8枚の鳥瞰図が出来たことから、それを連続してたくさん作れば、映画のように動く映像に出来るのが容易に想像できる。アニメーション映画をコンピュータで作る時代である。地質図をわかりやすくするためにコンピュータを使わない手はない。今回は、市販のGISソフト(MicroImage社製TNT-mips)を使用して、飛んでいる飛行機から地上を眺める要領で、(1)富士山の周囲を、画像の中心に常

に山頂を見据える様に回る周遊コースと、(2)途中で何回か進行方向を変える直線コースについてそれぞれ作成した。(1)は、旅客機の客席からの眺めに相当し、飛行高度と俯瞰する角度を変えたものを、また(2)では、操縦席から進行方向の35度下を俯瞰する様になるものを作成した。実際に飛行機で飛んだときのことを考え、ジェット機の場合の飛行高度として、1万m及び8千m、プロペラ機の場合として、4千mの高度をそれぞれ設定した。

富士山のような円錐形の山の山頂を中心としてほぼ等距離の半径で周回すると、近くのは早く動き、遠くのはゆっくり動くため、それだけで遠近の識別が容易になる。また連続して見る方向が変わるので思いも掛けない山容が現れることもある。一方、直進する映像では、遠景の時に全体を把握し、近づくにつれてだんだん大きくなるので、次第に詳細が見分けられるようになる。今回用いた方法では、任意の高度とコースを設定して動画を作ることができるので、地質図をよりわかりやすくする手段として今後の活用が期待できる。

なお、この動画はナレーション(原稿作成:中野俊)を入れて地質標本館特別展示(7月26日-9月28日)「富士山 現在・過去・未来」地質情報展2003「しずおか」(9月19日-21日)で公開した。

以下に主な技術的データとその条件を記す。こ



第2図 経路指定の設定画面(コース番号4)。左側で経路を指定する。見かけ上の最大旋回速度や加速度なども指定できる。

第1表 動画作成の条件.

画 像	I	II	III	IV
高 度	10,000m	4,000m	8,000m	8,000m
移 動	周回	周回	経路指定	経路指定
俯瞰角	30度	15度	35度	35度
フレームレート	30	30	30	30
ターレット	—	—	15度/秒	15度/秒
作成時間	約4時間	約2.5時間	約3時間	約2.5時間
再生時間	60秒	60秒	60秒	60秒
ビデオの圧縮	Microsoft Video 1 圧縮の品質75			
AVIファイルサイズ	387MB	441MB	467MB	508MB

の動画を作成するには、詳細なDEM(標高データ)とその上に重ねる地質図が必要である。現在、富士山の付近で広域にわたって得られるDEMは国土地理院発行のCD-ROMに収納されている50mメッシュのデータであるが、接近して画像が拡大されるとモザイク模様が現れる。このため、既存のデータの間を補間して5m間隔のデータにして利用した、富士火山地質図を300dpiでスキャンして得られた画像に、前述のDEMから作った地形陰

影図(太陽照射方位:NW, 照射角:30)を透明度50%に設定して重ねた画像を合成した。この結果、小さな突出や凹みが識別しやすくなった。この画像をDEMが形作る地形に重ねて、動画の原画とした。動画作成の条件を第1表に示す。

使用データ

津屋弘達(1968):富士火山地質図(5万分の1), 地質調査所, 数値地図50mメッシュ(標高), 日本II, 国土地理院, 平成13年5月1日発行。

文 献

中野 俊・石塚吉浩編(2002):富士火山地質図1:50,000 CD-ROM版, 数値地質図G-9, 産業技術総合研究所地質調査総合センター, TNT入門日本語テキスト:三次元シミュレータの操作, 株式会社オープンGIS, 15p.

NAKAJIMA Kazutoshi and OKUMURA Kimio (2003): Geology of the Fuji volcano seen from the aircraft -The 3-dimensional animation of the geologic map of the Fuji volcano using GIS technology-

<受付:2003年9月16日>