

Internet と惑星科学

(2) Magellan 画像データ

高木 靖彦¹

1. はじめに

前号[1]で述べたように、TISN, JAIN, WIDE等の学術研究用コンピューター・ネットワーク、及び各大学におけるキャンパス・ネットワークの発達により、アメリカなど海外にある各種のデータを、研究室の計算機から直接アクセスすることが可能な時代になってきた。今回は、NASAの惑星探査機により得られた画像・地形データの内、InternetのFTPにより入手可能なもの、特にMagellanの画像データの利用法について簡単に述べる。

2. データ・サーバー

今回紹介する金星探査機Magellanによる合成開口レーダー画像データ等は、NASA Ames Research Centerのサーバーames.arc.nasa.gov (IPアドレスは128.102.18.3)からanonymous ftpにより入手できる。anonymous ftpとは、その計算機にユーザー・アカウントを持たなくとも、FTPによりアクセスしてデータの転送ができるメカニズムであり、最近ではfree softwareの配布などに多用されている。このサービスを利用するには、当然Internetに接続された計算機とFTPプログラムが必要であるが、UNIXワークステーションである必要はなく、PCやMacでも可能である。ただし、画像ファイルは巨大であるため、途中でディスクが一杯になったり、quotaシステムのハード・リミットを越えてしまい転送に失敗

する可能性があるので、いずれの場合も「自分の使える」ディスクの残り容量を確認してからアクセスする方が良いだろう。FTPのシステムや使い方についてまで詳しく述べることは、本文の主旨ではないので、参考文献[2,3]等で調べて頂くこととして、ここでは使用法のごく概略のみをリストAに示すことにする。

惑星科学関係のファイルは、ftp/pub/SPACEディレクトリにある(一般の慣習に従ってanonymous ftpでアクセスした場合のルート・ディレクトリ)。MagellanやGalileoのmission status reportといった興味深いファイルが多数あるが、それらについては次回以降に紹介することにする。Magellanによる金星のレーダー画像データは、主にftp/pub/SPACE/VICARというディレクトリに、その名の通りのVICARという形式で格納されている。それらのファイル・サイズは、ほとんどが1MByte以上の大きなものである。また、そのデータの質を多少落としてGIFという形式に変換したものが、惑星を題材にしたイラストやVoyagerによる木星画像などの種々雑多な画像と共に画像データは46個(内1個は、Galileoによる小惑星951Gaspraの画像)、GIF画像は総計231個もある。しかし、上述のようにGIF形式で公開されている画像の質は、VICAR形式のものに比べてかなり落ちるので、以下では主にVICAR形式の画像について述べる。

anonymous ftpによるサービスということから、何れのデータも既にマスコミを通じて公開されたもの、あるいはPlanetary Data System

¹東邦学園短期大学

f43664g@nucc. cc. nagoya-u. ac. jp

(PDS)のCD-ROMに含まれているものである。また、これらのデータをIBM PCやMacintoshで表示するためのプログラムも、`-ftp/pub/SPACE/SOFTWARE`ディレクトリにある。いずれのデータやプログラムの場合も、FTPでgetする時は、タイプをImage (binary)にすることを忘れないよう注意する必要がある。

3. データ形式

Magellan 合成開口レーダー画像データの公開に主に使われている形式は、VICAR (Video Image Communication and Retrieval) と呼ばれるものである。この形式は、このanonymous ftpだけでなく、Planetary Data Systemにより配布されているCD-ROMの中でも使われている。ただし、CD-ROMのデータでは、後述するヘッダー部分が独立したファイルになっており、またVoyager 画像データは、圧縮された形式で記録されている。

データ形式そのものは、ファイルの先頭に1~2 kByteのアスキー文字列によるヘッダー部分があり、その後に1画素当たり1Byteのbinaryデータが画素数分並んでいるという単純なものである。金星画像に関しては、画素数が概ね1M (1000×1000) 以上であるので、ファイルのサイズも1 MByte以上になっている。ヘッダーのサイズは、ファイルの先頭に“LBSIZE = nnnn”という形で示されており、縦横それぞれの画素数なども、ヘッダー部分の中にアスキー文字列により記述されている。従って、この部分を何等かのプログラム (MS-DOSならばdump, UNIXならばod等) によりダンプすれば、必要な情報を知ることができる。

このデータをPCで表示するプログラムは、`-ftp/pub/SPACE/SOFTWARE`ディレクトリに、`imdisp77.zip`という名前でZIP形式で圧縮されて保存されている。その中には、その表示プログラムの使用法及びデータ形式に関するドキュメン

トも含まれている。このプログラムは、縦横の画素数など必要な情報をヘッダー部分から自動的に取得して画像の表示を行う。しかし、このプログラムは、IBM PCとクローン上でしか動作しない。J3100, AX上でも動作すると思われるが、手元にないため確認できていない。ドキュメント・ファイルによると、ビデオ・アダプタとしては、VGA, SVGAが望ましいようである (ただしCGA, EGAでも表示はできる)。日本で多数を占めるPC-9801をはじめとする日本製パソコン用のプログラムは、残念ながら現在のところない。ただし、上述のようにデータ形式は単純なので、表示プログラムを自作するのは、さほど難しいことではないだろう。

また、Macintosh上で動作するNIH Imageという医療用の画像処理public domain softwareでも比較的簡単に表示することができる。National Institute of HealthのWayne Rasbandによるオリジナル・プログラムは、`utsun.s.u-tokyo.ac.jp`等のanonymous ftpサーバーの`info-mac`と呼ばれるアーカイブの中にあるが、JPLのMike MartinがPlanetary Data SystemのCD-ROM用に改造したものが、`image4pds.sit`という名前で圧縮されている。また、National Space Science Data CenterからCD-ROMを入手する場合にも、印刷されたマニュアルとともに配布される。著者の判断では、anonymous ftpにより入手したデータ、及びCD-ROMのデータ共に、Macintosh上でこのImageを用いて表示するのが最も簡単かつ効率的であると思われる。このプログラムを用いれば、画像の拡大・縮小、コントラストの調整、濃度分布の表示などが簡単に行うことができる。ただし、このプログラムの実行には、8bitのカラー・モニター、最低でも4MByteのメモリー、そして数値演算コプロセッサが必要である。

もう一つのデータ形式は、GIF (Graphics Interchange Format) と呼ばれ、ラスター画像をLZW

法で圧縮した形式になっている。この GIF は、日本の NIFTY-Serve, あるいはアメリカの CompuServe という商業 BBS(いわゆるパソコン通信)でおなじみの形式で、CompuServe Incorporated がデータ形式に関する著作権を持っている。この画像を表示するプログラムは、上記の NIFTY-Serve をはじめとする商業 BBS に色々の種類があるので、それらから入手可能である。その中には、PC-9801 シリーズ、FM-TOWNS、X-68000 などの日本製パソコン用のものが含まれているのは当然のこと、Sunview 用が登録されていたこともある(現在もあるかは不明)。

4. データを利用する場合の一般的注意事項

海外との anonymous ftp を行なう時の一般的エチケットについては、斉藤・山口(1990;1991) [2] などで詳しく述べられているので、ここでは要点のみを述べることにする。

上記を含む多くの文献で必ず述べられている注意事項の第1は、海外のサーバーにアクセスする前に、国内(あるいは学内、社内)のサイトにデータがないかを調べる必要があるとの点である。しかし現状では、このような惑星科学のデータを anonymous ftp により公開しているマシンが、(少なくとも私の知る限り)日本国内には無いので、アメリカまで ftp 接続するよりしかたがないであろう。このようなサイト、あるいは、さらに本格的なデータ・センターが国内に作られることが、強く望まれる次第である。アメリカへ ftp する場合は、上記文献 [2] でも述べられているように、日米間の回線容量が限られていることから、必要以上のデータを転送しないようにするとともに、できる限り夜間・休日等の回線の空いている時間帯に行なうようにすべきである。更に、現地(カリフォルニア)の勤務時間も考慮に入れる

と、日本時間の夜19~23時あたりに行なうのが適当であろう。特に、画像データは巨大(数百キロバイト以上)であることから、この点には注意すべきである。また、anonymous ftp のパスワード入力要求に対して使用者の電子メールアドレスを入力することは、一般的な礼儀であるのでかならず守るべきである。

以上の、anonymous ftp に関する一般的な注意事項の他、NASA のデータである点による注意事項がある。このような anonymous ftp のサイトから入手した(公表済みの)データであっても、そのデータを用いて論文等を執筆したり口頭発表を行う場合には、しかるべき credit を付ける必要がある。その点に関して、NASA Ames Research Center の Peter E. Yee によるメモ(ftp/pub/SPACE/CREDIT)からの要約をリスト B に示す。

謝辞

本文を書くに当っては、実際に ames.arc.nasa.gov にアクセスして資料の収集を行いました。このサービスを行っている Peter E. Yee (ARC)、Ron Baalke (JPL)他の各氏に感謝します。GIF 及び Graphics Interchange Format は、CompuServe Incorporated のサービス・マークです。

参考文献

- [1] 高木靖彦, 1992: Internet と惑星科学, 遊・星・人 1, 18-23.
- [2] 斉藤明紀, 山口英, 1990; 1991: UNIX Communication Notes, UNIX Magazine, 1990年11月号35-45, 12月号52-60, 1991年1月号38-49, 2月号48-58.
- [3] 坂井浩二, 河井良介, 鳥井義一, 1992: UNIX ネットワークシステムの使い方, HBJ 出版局.

リスト A (myhost の IP アドレスは略してある)

```

myhost% ftp ames.arc.nasa.gov ←(1)
Connected to ames.arc.nasa.gov. ←(2)
220 ames.arc.nasa.gov FTP server (Version 4.129 Tue Nov 1 20:20:51 PST 1988) ready.
Name (ames.arc.nasa.gov:takagi): anonymous ←(3)
331 Guest login ok, send ident as password.
Password: ←(4)
230 Guest login ok, access restrictions apply.
ftp>cd pub/SPACE ←(5)
250 CWD command successful.
ftp>dir ←(6)
200 PORT command successful.
150 Opening data connection for /bin/ls (133.nn.nn.nn,433) (0 bytes).
total 136
drwxrwxr-x      2 108      104      512 Aug 20 20:06 APOLLO
drwxrwxr-x      2 108      104     2048 Aug 20 20:06 ASTRO
dr-xr-xr-x      1 root      wheel    4096 Jan 14 1991 CDROM
dr-xr-xr-x      1 root      wheel    2048 Jul 16 16:10 CDROM2
drwxrwxr-x      2 108      104      512 Aug 20 20:06 COBE
drwxrwxr-x      2 108      104     512 Nov 1 10:48 CONTRACT
drwxrwxr-x      2 108      104      512 Aug 20 20:06 CRAF
-rw-rw-r--      1 108      104     1575 Apr 29 1991 CREDIT
    (略)
drwxrwxr-x      3 108      104     2048 Nov 26 18:56 VICAR
drwxrwxr-x      2 108      104     2048 Aug 20 20:07 VOYAGER
drwxrwxr-x      2 108      104      512 Nov 25 16:41 WEATHER
-rw-rw-r--      3 108      104      458 Nov 28 23:03 index
226 Transfer complete.
ftp>cd VICAR
250 CWD command successful.
ftp>dir
200 PORT command successful.
150 Opening data connection for /bin/ls (133.nn.nn.nn,434) (0 bytes).
total 51574
-rw-r--r--      3 root      104     4468 Nov 28 23:02 INDEX
-rw-r--r--      3 root      104     4468 Nov 28 23:02 Index
-rw-r--r--      1 1045     104    1194270 Oct 1 21:01 akna.img

```

```

-rw-r--r--      1 1045      guest      437 Oct  1 20 : 59 akna.txt
  (略)
-rw-rw-r--      1 108      104      866304 Jan 24 1991 x-cut.img
-rw-rw-r--      1 108      104      1636 Jan 31 1991 x-cut.txt
-rw-r--r--      3 root      104      4468 Nov 28 23 : 02 INDEX
-rw-r--r--      3 root      104      4468 Nov 28 23 : 02 Index
-rw-r--r--      1 1045      104      1194270 Oct  1 21 : 01 akna.img
-rw-r--r--      1 1045      guest      437 Oct  1 20 : 59 akna.txt
  (略)
-rw-rw-r--      1 108      104      866304 Jan 24 1991 x-cut.img
-rw-rw-r--      1 108      104      1636 Jan 31 1991 x-cut.txt
226 Transfer complete.
ftp> bin                                          ←(7)
200 Type set to I.
ftp>get test25pvo.img                            ←(8)
200 PORT command successful.
150 Opening data connection for test25pvo.img (133.nn.nn.nn.436)
(1006304 bytes).
226 Transfer complete.
1006304 bytes received in 4.7e+02 seconds (2.1 Kbytes/s) ←(9)
ftp> cd.. /GIF
250 CWD command successful.
ftp>get gaspra.gif
200 PORT command successful.
150 Opening data connection for gaspra.gif (133.nn.nn.nn.439)
(8192 bytes).
226 Transfer complete.
8192 bytes received in 6.5 seconds (1.2Kbytes/s) ←(9)
ftp>get gaspral.gif
200 PORT command successful.
150 Opening data connection for gaspral.gif (133.nn.nn.nn.441)
(47104 bytes).
226 Transfer complete.
47104 bytes received in 19 seconds (2.4 Kbytes/s) ←(9)
ftp>bye                                          ←(10)
221 Goodbye.
myhost¥%

```

- (1) 使用するマシンがDNS (Domain Name Service) に対応していない場合は, “ftp 128. 102. 18.3” のように直接IPアドレスを指定する.
- (2) IPアドレスで指定した場合は, “Connected to 128. 102. 18.3.” となる. この表示が現れる (接続に成功する) までに, 2~10秒程度かかる場合もある.
- (3) ユーザー名は, anonymous または ftp と入力する. ただし, ユーザー名 anonymous または ftp でアクセスできるのはFTPポートのみであり, 通常のloginはできない.
- (4) パスワードには何を入れてもアクセスできるが, 自分のe-mailアドレスを入れるのがエチケットである. ただし, 通常のFTPと同様にパスワードはエコーされない.
- (5) ftpでのプロンプトはftp>となる. 惑星科学関係のデータは, -ftp/pub/SPACEにあるので, ディレクトリを変える.
- (6) ファイル名のリストをとる. ディレクトリを見るのはlsまたはdir, ディレクトリを変えるのはcdと
いうように, FTPのコマンド体系はUnixのCシェルやMS-DOSのcommand.comに近いが, 詳しいコマンドやリターン・コードの意味については, オンライン・マニュアルや文献 [2, 3] 等を参照のこと.
- (7) 画像データやプログラムの実行形式をgetするときは, 必ずタイプをImage (binary) にする. Macintoshを用いて, “.sit”ファイルを得る場合は, MacBinaryもenableにする. テキスト・ファイルのタイプに戻す場合は, “ascii” と入力する (デフォルトではasciiになっている).
- (8) ファイルをリモート・システムからローカル・システムに転送する. ローカル・システムのカレント・ディレクトリに同名のファイルができる.
- (9) 転送速度は, 時間帯・サイトによってかなり変わるが, TISNのサイトからアクセスした場合, 通常2~5 kByte/sec程度, JAINのサイトからの場合は, 0.5~2kByte/secとなる (要するに日米間よりも, 日本国内の回線速度によって律速されている).
- (10) FTPの接続を切る.

リスト B

Ames Research Center SPACE Archive のデータを, 論文・講演等で使った場合は, Magellan のデータ (CD-ROM のデータその他全て) に関しては,

Dr. Gordon H. Pettengill, Principal Investigator

Planetary Data System

National Space Science Data Center

Voyager のデータ (CD-ROM のデータその他全て) に関しては,

Dr. Bradford A. Smith, Team Leader

Planetary Data System

National Space Science Data Center

Viking のデータ (CD-ROM のデータその他全て) に関しては,

Dr. Michael H. Carr, Viking Experiment Team Leader

Planetary Data System

National Space Science Data Center

GIF ディレクトリのファイルに関しては,

Ron Baalke, Jet Propulsion Laboratory

Greg Roberts, Halifax, Nova Scotia

VICAR と SOFTWARE ディレクトリのファイルに関しては,

Ron Baalke, Jet Propulsion Laboratory

に対して謝辞を述べるように.

その他, 多くの status report は, NASA の各広報部門によって作られています.

また, このサービス自体は,

Peter Yee

Data Systems Development Group

Communications and Network Development Branch

Ames Research Center

National Aeronautics and Space Administration

により行われています.