

「鳥の眼」になり 地球観測衛星画像を気軽に使う

横田 真

●身近になった地球観測衛星

画像

地球の軌道上には多くの地球観測衛星が配備され、常時衛星画像を取得している。米国のランドサットは昔から有名であるが、最近では、GeoEye(米国商業衛星)により撮像された分解能50センチレベルの画像などがテレビ報道などでも多用されるようになってきている。オバマ大統領の就任式(二〇〇九年一月)のためワシントンに集まった人々を宇宙から撮像した画像、ハイチ地震(二〇一〇年一月)の震災前後を比較した画像などは、衛星からここまで見えるのかという驚きをも与えてくれる。

グーグルアース(二〇〇五年よりグーグルが提供している地理空間情報サービス)を用いれば、地震などの大事件が起こった場所だけでなく、自分が関心を持つ地域

の衛星画像(航空機により取得された画像も含む)に自由にアクセスすることができる。地名、行政境界、道路、建物名等の地理空間情報が同時表示されることにより、地図的にも使える便利さを備えており、撮像時期の異なる複数の衛星画像を比較することも可能である。前述の大統領就任式やハイチ地震の画像のみならず、北京オリンピックのメイン会場である「鳥の巣」建設の年毎の進捗状況なども良くわかる。グーグルアースは、インターネットサイトから無料で簡単にセットアップし利用できる

ので、これまで使ったことのない方も是非一度試してみたい。自分の家まで見ることができると驚く方も多いのではないだろうか。なお、衛星画像は、グーグルだけでなく、ヤフーやグー(goo)の地図ポータルサイト

においても見ることができる。

●国内外の衛星画像へアクセスすることも可能

このように衛星画像は身近なものになってきているが、必ずしも見たい場所の見たい時期の画像にすぐアクセスできるわけではない。今年秋に供用開始予定の羽田空港のD滑走路については、二〇〇八年から大規模な工事が始まっているが、二〇一〇年六月末時点、グーグルアースは、工事開始前の二〇〇七年二月の画像を表示している。約二年半前の画像のままである。地図ポータルサイトの場合は、データ購入コストの制約に加え、雲の無い、できる限り高分

解能の画像(できれば航空機により取得された画像)が求められることもあり、必ずしも最新の画像が掲載されている訳ではない。一方、地球観測衛星は日々地表を観測し続けており、日本だけに限っても、一九八七年にMOS-1を打上げて以来、二〇年以上に亘って衛星画像を取得してきている(表1)。最初は五メートルであった空間分解能も最新のALOSでは、一・五メートルまで向上してきている。現在、ALOSとASTERの二つの衛星・センサーが運用中である。GeoEye、TerraSAR-X(ドイツの合成開口

表1 我が国の地球観測衛星シリーズ(民生、中・高分解能)

日本の衛星・センサだけでも1987年から20年以上のデータの蓄積あり

1987	MOS-1: 海洋観測衛星(もも1号) NASDAが開発した我が国初の地球観測衛星可視近赤外放射計(MESSR)、可視熱赤外放射計(VTIR)、マイクロ波放射計(MSR)を搭載
1988	
1989	
1990	MOS-1b: MOS-1と全同じ仕様
1991	
1992	JERS-1: 地球資源衛星1号(ふよう1号)、通商産業省とNASDAの共同開発衛星 光学センサ(可視近赤外放射計(VNIR)、短波長赤外放射計(SWIR))、Lバンド合成開口レーダー(SAR)を搭載
1993	
1994	
1995	
1996	
1997	AVNIR: 高性能可視近赤外放射計(AVNIR)、NASDAが開発地球観測プラットフォーム技術衛星(みどり(ADEOS))に搭載
1998	
1999	
2000	ASTER: 通商産業省が開発した光学センサ、NASAの衛星Terraに搭載 可視近赤外放射計(VNIR)、短波長赤外放射計(SWIR)、熱赤外放射計(TIR)の3つのセンサで構成
2001	
2002	
2003	
2004	ALOS: 陸域観測技術衛星(だいち)、経済産業省とJAXAの共同開発衛星 バンクコマチック立体視センサ(PRISM)、高性能可視近赤外放射計2型(AVNIR-2)、フェイズドアレイ方式Lバンド合成開口レーダー(PALSAR)を搭載
2005	
2006	
2007	
2008	
2009	
2010	

表2

主要衛星画像販売サイト

(財)リモートセンシング技術センター(RESTEC): <http://www.restec.or.jp/>
ALOS(だいち)などJAXA関係の衛星データを中心に販売

(財)資源・環境観測解析センター(ERSDAC): <http://www.ersdac.or.jp/>
ASTERなど経済産業省関係の地球観測衛星データを販売

日本スペースイメージング(株)(JSI): <http://www.spaceimaging.co.jp/>
GeoEye(米国商業衛星)などの画像を販売

(株)パスコ: <http://www.pasco.co.jp/products/survey/satellite/>
TerraSar-X(ドイツの合成開口レーダ)などの画像を販売

日立ソフト(株): <http://www.hitachi-sk.co.jp/products/hgiis/>
WorldView(米国商業衛星)などの画像を販売

レーダー)など海外の衛星の画像も購入することができる。ただし、これら国内外の衛星・センサーの最新および過去の衛星画像にアクセスしようとする場合には、地理空間ポータルではなく、個々の地球観測衛星データの販売サイト(表2)にアクセスし、検索・購入する必要がある。

●しかし、実際に使うのは大変
検索自身は無料でできるので、衛星画像に関心のある方には、これらのサイトにアクセスし、自分が関心のある場所、時期の衛星画像があるかどうか、是非検索して

みていただきたい。恐らく、こんなに手間がかかるのであれば、とりあえずはグーグルアースで見ることができる衛星画像でいいやと感ずる人がほとんどであろう。リモートセンシングの専門家達のみをユーザーとして想定したサイトになっており、センサーに関する一定の知識がないと検索することすら大変である。筆者は、通商産業省と宇宙開発戦略本部で計五年間リモートセンシング関係の業務に携わってきたり、行政官としてはこの分野に関心と知見を有しているほうであると思うが、その筆者にとつてですら、この検索手続きは非常に面倒に感じる。更に、取得した地球観測衛星データを使いこなすためには、専門の解析ソフトを利用することが必要である。筆者も含め、解析ソフトを購入することができず、仮にあったとしてもそれを使いこなす知識が無い者にとつては、衛星データを取得しても、その表示すら満足できないのが実情である。

●専門家でなくとも衛星画像を利用できるプラットフォームの整備

地球観測衛星のデータは、元々、

安全保障、地形・地質、環境、農業等の分野の専門家が分析することを前提としていたため、リモートセンシングの専門家のみがユーザーとして想定されてきた。最近になって、グーグルアースの登場により、関心を持つユーザー層が急速に増えてきているのだが、この新しいユーザー層は無料のグーグルアースは利用するが、有料で衛星画像を購入したり、解析サービスを発注したりするとは限らない。結局、衛星画像提供側は依然としてユーザーの想定をリモートセンシング専門家達に限定した対応をしており、拡大する非専門家ユーザーのニーズという新市場への対応が効果的にできていない状況にある。

このような中、宇宙開発戦略本部(本部長・内閣総理大臣)は、「宇宙分野における重点施策について」(平成二二年五月二五日)を決定。その中で我が国の地球観測衛星・センサー情報等を一般の人々にとつても利用し易い形で提供することを旨とするものとして、「衛星データ利用促進プラットフォーム」の整備を提言している。

我が国は一九八七年から二〇〇年間にわたる地球観測衛星データの

蓄積を有しており、これらのデータの利用し易い形での提供は、教育、地方自治、災害・環境防止対応、国際貿易促進等の分野で、我が国のみならずアジア諸国における利用を急速に拡大するものと期待される。なお、多くの非専門家(恐らくほとんどの地域研究者はこれに含まれるであろう)が自ら衛星画像に触れ、その有益性と利用可能性に対する認識を深めることは、衛星画像の新しい利用法の創出、データ処理・解析作業発注の増加など新市場拡大に貢献していくと思われる。新しい技術の市場創出のためには、まず触れられるところから始めることが重要である。

この、衛星データ利用促進プラットフォーム構築にあたってのテストベッドとして期待されているのが、(独)産業技術総合研究所のGEOGEOIDである。地質分野の研究者とデータベース分野の研究者の協同により、地球観測衛星データを中心とした大量のデータを処理・管理・配布することを研究目的に運営されているシステムである。既に、ASTER、PALSAR等の画像を研究者向けに提供しているが、ASTERに関しては、二〇

図1 GEOGridの検索画面 <http://www.geogrid.org/jp>
インターネットサイトにおいてID、パスワードを入力することで、検索画面に入れる

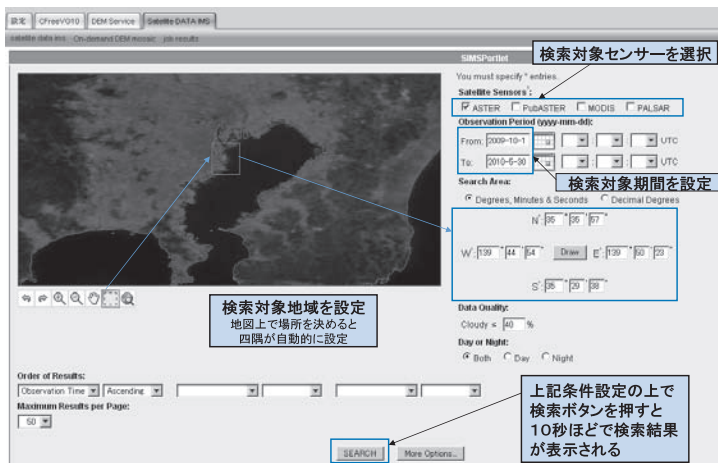


図2 GEOGrid検索結果表示画面

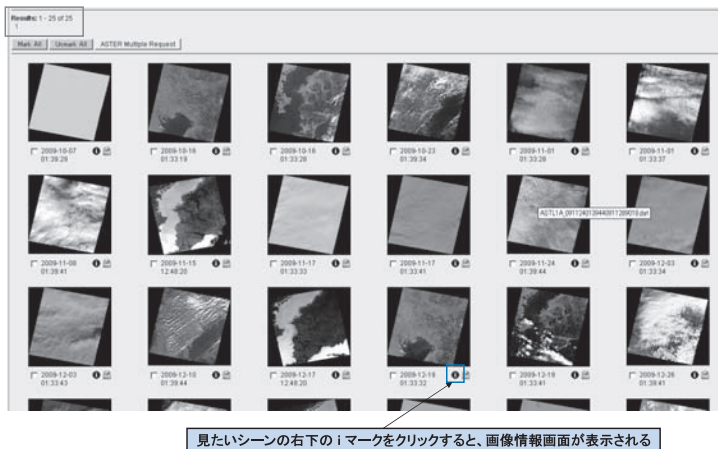
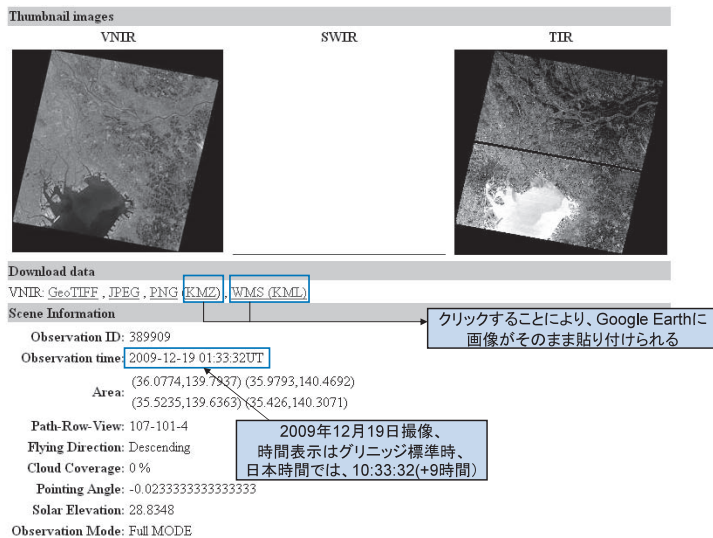


図3 GEOGrid画像情報画面



〈注〉 ASTER画像 (KML形式) サンプル (関東地域: 2009年12月19日)
<http://docs.geogrid.org/TechDocs/ASTERDataBeta/SampleData>

○〇年から現在までの全取得画像がハードディスク上に保管され、KML、KMZというゲージグルアース上で表示可能なファイル形式でのリアルタイムでの提供を可能としている。以下、GEOGridにおける衛星データの使い勝手について紹介する。

●GEOGridの使い勝手

①羽田空港拡張工事

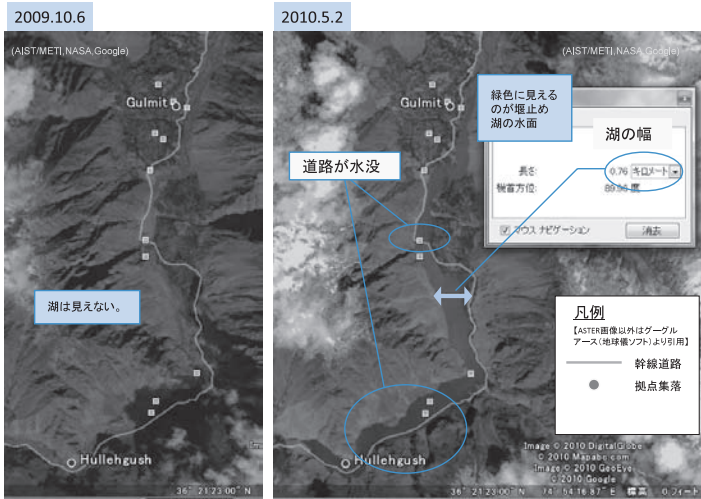
本稿で既に紹介したが、グーグルアースを立ち上げて羽田空港の

部分を見ると、拡張工事開始前の画像が表示される。ここで、GEOGridにアクセスする。ブロードバンド契約していれば、家からでもIDとパスワードを入れれば簡単に検索画面に入ることができ(図1)。羽田空港周辺の場所と検索する期間(二〇〇九年一月から二〇一〇年五月まで)を設定して検索してみると、一〇秒ほどで二五シーンが表示される(図2)。この中から雲が少ないシー

ン(二〇〇九年一月一九日の画像)を選び、画像右下のiマークをクリックすると、画像情報が表示される(図3)。ここで、KMLをクリックすると、一〇秒もかからず、ゲージグルアース上に拡張工事が進捗している衛星画像が表示される。同じKML画像がインターネットサイト(注)参照)にアップロードされているので試していただきたい。グーグルアースに表示されたところで、左側にある透明度を変えるボタンをスライドさせると、D滑走路の部分

だけでなく、現在の滑走路の西側に国際線地区旅客ターミナル等が新たに整備されていることに気がつくであろう。少し検索期間を広げて二〇〇八年からにすると、D滑走路が出来てくる過程を簡単に追いかけることもできる(本誌表紙写真参照)。これが、ブロードバンドとゲージグルアースさえあればできるわけだからリモートセンシング技術の素人でも恐れることはない。

図4 カラコルム土砂堰止め湖生成前後のASTER画像 (Google Earth上に貼付)



②カラコルムの土砂堰止め湖災害
衛星画像は、地上からではなかなか把握できない情報を提供してくれる。良い例が二〇一〇年一月から深刻化しているパキスタン北部カラコルム地区での土砂堰止め湖災害である。五月二二日に朝日新聞で、堰き止められたフンザ川沿いの集落、道路が水没し、中国国境との間の交通路が断絶されていることが報道された。衛星からどのように見えるかと、羽田空港の時と同様に、場所を指定し、土

砂崩れが起こる前と起こった後の時期のシーンを検索して見たところ、二〇〇九年一月と二〇一〇年五月の画像があることが分かる。これらの画像を選択して、ゲルアース上に表示してみたのが、図4である。堰き止め湖が、時には七〇〇メートルを超えるような幅で一〇キロ余りに拡大していることがはつきり分かる。ゲルアースの地理情報と重ね合わせていることにより、水没している道路の場所等も分かる。KMLや

KMZの画像は、パソコンさえあれば
グーグルアース上に
簡単に表示できるの
で、災害支援活動の
最先端で働いている
ような人々にタイム
リーに提供できれ
ば、結構役に立つの
ではないだろうか。
なお、新聞報道後
ALOSの緊急観測が
行われ、詳細な画像
解析結果が、イン
ターネット上に掲載
されているので参
照されたい。
〔ALOS「災害」カ

ラコルム」の三文字を入力すると簡単に検索できる。)

③縮小し続けるアラル海

アラル海の乾燥化は広く知られていることであるが、衛星画像を使うと、現時点においてどの程度のスピードで湖が縮小しているかを実感することができる。

GEOGRIDでアラル海西側の湖の画像を検索すると、二〇〇一年九月と二〇〇八年八月のきれいな連続する画像セットを見付けることができる。本誌裏表紙写真がこの二つの時期の湖の画像を並べたものであるが、この七年間で随分湖が細くなっていることがわかる。グーグルアース上に重ねて表示して湖岸の変化を計測してみると湖の東側が五キロほど狭くなっている。アラル海が、今でもこのようなスピードで干上がっていることを自分で確かめられるわけである。このような変化把握作業もGEOGRIDにアクセスして三〇分程度で簡単に行うことができる。

●衛星データ利用の拡大に向けて

以上、衛星データ利用促進プラットフォームのテストベッドと

期待されているGEOGRIDの使い勝手について紹介したが、今のところ、研究者のみを対象としており、一般向けのサービスは実施していない。しかし、いわゆるリモートセンシング専門家以外が持っている膨大な潜在ニーズを掘り起こすために、このGEOGRIDを使わない手はない。

「リモートセンシング素人」である幅広い分野の方々と共同での利用促進活動が重要である。行政機関、教育機関、民間企業などの現場の方々がKML、KMZ画像へ自由にアクセスできるようにすることにより、行政、教育、ビジネス分野で、地球観測衛星データ本体を含めた新しい活用法の発見、更なる利用の拡大が進展することを期待している。

(よこた まこと／前宇宙開発戦略本部事務局内閣参事官)

《参考文献》

- ①「地域研究のためのGIS」(水島司・柴山守編)(古今書院)
- ②JAXA地球観測衛星センター(EORC) (<http://www.eorc.jaxa.jp>)