

# Google Earth を利用した衛星画像表示に特化した簡易 GIS の開発

三陸中部森林管理署 森林育成係長 石橋史朗

## 1. はじめに

森林の状態を大まかに知りたい場合、空中写真は多くの情報を与えてくれる。以前は 2 枚の空中写真を並べ、立体視鏡を使って立体視して林況を判断した。現在では林野庁で開発した国有林地理情報システム(以下「国有林 GIS」)で空中写真を表示して判読する事が多くなった。しかし、空中写真の表示以外にも多くの機能が組み込まれているため多少操作が複雑である。

一方、Google 社が開発した Google Earth(以下「GE」)は世界各地の衛星画像をインターネット経由でダウンロードして閲覧するソフトである。パソコン初心者でも簡単に使いこなすことができ、通常は高価な高解像度の空中写真が気軽に閲覧できるとあり今や世界的にも有名なソフトである。しかし、国有林の林班界や林道などのデータを GE では表示できないため GE を用いて国有林内の小班を特定することは困難である。そこで本研究では GE 上に林小班、林道等を表示させ、衛星画像を見ながら手軽に国有林の状態を判読することができる簡易 GIS の開発を行った。

## 2. 研究方法

国有林 GIS で使用している林班、小班の形や森林調査簿のデータは STIMS 形式というデータ形式で整備されている。一方、GE では、KML 形式のデータでなければ読み込むことができない。そのため、STIMS 形式から KML 形式に変更する必要がある。図 1 にファイル形式の概要を示す。STIMS 形式から KML 形式への直接の変換は一般的でないため国有林 GIS の機能の一つである、シェープファイル出力ツールを用いて STIMS 形式からシェープファイル形式に変換した。

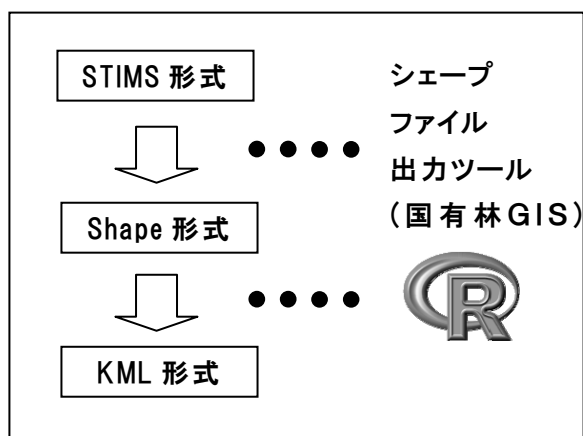


図 1 ファイル形式の変換

シェープファイル形式から KML 形式への変換ソフトはいくつかあるが、ソフトが高価、日本語の出力に対応していない、操作が煩雑であるなどの欠点があり、森林管理署の職員が変換作業を行う事を考えるとどのソフトも採用しづらい。そのため、本研究ではフリーソフトであり、高度なプログラミングが可能な「R」を用いることにした。プログラミングと言うと難しいイメージがあるかもしれないが、R を使う利点は一度プログラミングをしてしまえば、誰もが簡単な操作で KML ファイルを作成できる事である。本研究の大部分の時間はこの R を使ってシェープファイル形式から KML 形式に変換するプログラムを作成することに費やされた。まとめると、STIMS 形式からシェープファイル出力ツールを使ってシェープファイル形式へ変換し R を使ってさ

らに KML 形式に変換した(図 1)。

また、誰もが簡単に KML ファイルを作れるように KML ファイル作成マニュアルも作成した。

### 3. 結果

目的とする簡易 GIS が完成した。以後本システムを Google Earth 国有林(以下 GE 国有林)と呼称する。実際に使ってみなければ実感がわからないが簡単に GE 国有林の概略を説明する。

#### i. GE 国有林の概略

GE を起動するとまず地球儀が表示される。GE 国有林の KML ファイルをダブルクリックして GE に読み込むと管内全体が表示される。マウスを操作して少し拡大すると林班界、林班番号、国有林名が表示される(図 2)。また、林班をクリックするとその林班の国有林名、市町村、管轄の森林事務所などの情報も確認できる。

さらに、拡大すると小班界、小班名、林道名が表示される。また、林小班をクリックすると、林齢、林地面積、樹種、樹種割合、保安林や分収林等の情報なども表示される(図 3)。さらに近づくと等高線が表示される。

小班名、等高線が出るタイミングや小班や林道等の色は筆者自身が実際に使ってみて何度も手直しをしながら値を設定し使いやすいものができたと自負している。

また、等高線や小班名などが画像を見る際に邪魔になる場合は、GE の左にある「場所パネル」のチェックボックスをクリックすることにより表示/非表示を切り替える事ができる。小班名を検索したい場合は検索欄に林小班名(例: 176 と 1)を打ち込むことで検索が



図 2.GE 国有林の画像(林班)



図 3.GE 国有林の画像(小班)



図 4.GE の場所パネル

可能である。

空中写真が同じ箇所に複数枚あった場合はそれらの切り替えも可能であり、また空中写真の撮影日も表示される。例えば、ある空中写真に雲が写って地上が見えない場合は空中写真を切り替えることで雲のない空中写真の閲覧が可能となる。

また、ホイールマウスの真ん中のホイールボタンをクリックしながらマウスを上下に動かすことによって図 5 に示すような鳥瞰図が容易に作成できる。これによって、地形の大まかな起伏を判断して現地に行く前にイメージを作ったり、スギは谷に多くアカマツは尾根に多いなど種と地形の関係から種の同定が容易となる。

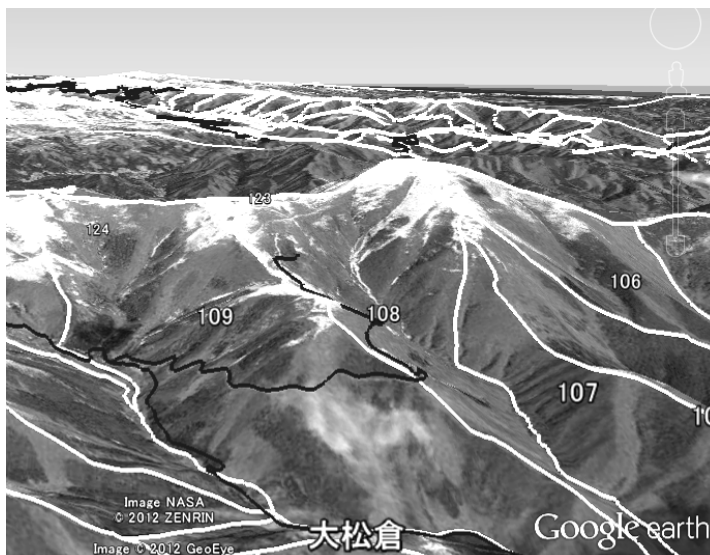


図 5.鳥瞰図

## ii. GE 国有林の導入

次に GE 国有林を各森林管理署に実際に導入することを考えてみる。筆者が全署分の GE 国有林の KML ファイルを作成するのは現実的ではないので署の担当者に KML ファイルの作成してもらうことになるだろう。導入に際し作成作業が簡単である必要があるためできるかぎり簡単に導入できるようにした。具体的には、

- ① 筆者が作ったプログラムや R を含んだ GE 国有林フォルダを用意する(筆者配布)。
- ② 国有林 GIS のシェープファイル出力ツールを用いてシェープファイルを出力する。
- ③ 指定の場所にシェープファイルを移動する。
- ④ プログラムを起動する。

以上の 4 ステップで手軽に GE 国有林の KML ファイルが作成できる。また、作成したマニュアルは 3 ページである。

## 4. 考察

### ○GE 国有林のメリット・デメリット

GE は優れたユーザーインターフェイスを備えており慣れればマウスだけでもほとんどの操作はできるようになる。そのため、GE 国有林も非常に使いやすいシステムとなっている。また、現在でもソフトのバージョンアップが行われており今後も使いやすさが向上していくものと思われる。さらに、最近ではスマートフォン版の Google Earth が開発さ



図 6.スマートフォンで現在地を確認しながら空中写真を閲覧

れており、GE 国有林の KML ファイルをスマートフォンへ表示できればスマートフォンの GPS 機能と併せて現場で自分がいる位置の空中写真を見ながら森の調査を行う事ができるであろうと考えられる(図 6)。

GE の空中写真には解像度が低いものも多かったが、2008 年に高解像度衛星である Geoeye-1 が打ち上がってから解像度 50cm の衛星写真が次々と更新されている。更新の頻度は全地球で月に約 2 回で、ある地域だけに着目するとおおよそ 2 年から 3 年に 1 回の割合で更新されている。今後高解像度写真が蓄積され、ある場所の空中写真が何枚も閲覧可能となれば、時系列に沿って森林の変化なども比較できるようになるかもしれない。

そして、GE をはじめ衛星画像、R にいたるまですべて無料であるというのも大きなメリットである。また、国有林 GIS は全国の森林管理局、森林管理署で同一の規格で小班データや調査簿のデータ等が整備されている。多少の手直しは必要かもしれないが筆者が作成した GE 国有林のシステムがそのまま全国の森林管理局、森林管理署で使用できると考えられる。実際に東北局や他局の署に試しに使ってもらったところおおむね問題なく使用できた。

無料で便利で導入も使用も簡単となれば言うことなしであるがデメリットもある。GE 国有林は GE 上で KML を読み込んで動作をするので当然ながら GE でできる事しかできない。例えば、任意の範囲の面積計測や、林道から 50m の距離にある小班の抽出など GIS であるならば当然できる空間解析機能が GE 国有林にはない。そして、今後もそのような機能は Google 社が追加しない限りは使えない。しかし、幸いにしてこのような機能は国有林 GIS では簡単に行うことができる。つまり、空中写真の表示を中心とした簡易な GIS としての GE 国有林と高度な機能を有する国有林 GIS を上手に使い分ける必要がある。

さらに GE は無料であるが裏を返せば Google 社がサービスを停止しようと思えばいつでも停止でき、また方針の転換で有料になる可能性もある。実際、最近になって Google 社は利用者が少ないサービスを順次停止している。GE は林野庁が開発した国有林 GIS とは異なり第三者が開発したソフトであるためそのようなリスクを抱えており国有林 GIS の開発は継続しておく必要がある。

## ○今後の展望

前述のとおり現在主に東北森林管理局内で使ってもらっているが、他の森林管理局では林小班の名前の付け方が異なる等、局間でデータの形式が微妙に異なる。今後は局を超えてさらに多くの方に使ってもらうことで問題点を洗い出しプログラムの完成度を向上させ全国の森林管理局や森林管理署で使えるようにしたい。

また、今ある機能だけでなく新たな機能も追加できないか検討している。例えば、樹齢に応じて



図 7. 林齢でポリゴンを塗り分け

\* 薄い色は林齢が低い

ポリゴンに濃淡をつけて一目で小班の林齢を判別したり、樹種毎にポリゴンを塗り分けてスギ人工林の分布を把握できるような主題図の作成を行いたい(図 7)。その他に国土地理院が整備している電子国土基本図の画像を読み込んで等高線や地名などの情報の表示も行うことができる(図 8)。こちらのプログラムは完成しているが使用に際し国土地理院のサーバーへ負担がかかるため慎重に行う必要がある。



図 8. 電子国土基本図の表示

早ければ平成 25 年度から林野庁の予算が一般会計化されるが、一般会計化されると民有林と国有林が連携して森林施業を行う機会も増えると思われる。実際、東北森林管理局管内でも市町村、森林組合等と森林管理署で共同施業団地を設定し協力して森林施業を行う取り組みが増えてきている。その際に民有林と国有林の位置関係を事前に把握し、施業地の選定を行うために民有林と国有林の共同図面の作成を行う必要がある。県などが持っている森林 GIS のデータから KML ファイルを作成し国有林 GIS と統合し、Google Earth 国有林&民有林ができれば互いに GE を操作しながら森林のイメージを共有でき、紙の図面と違い無料で作成できるので一石二鳥である。ただ、県毎に森林 GIS のデータ形式が異なっていればそれを変換するプログラムを県毎に用意しなくてはならず、労力は膨大なものとなる。また、県などの森林 GIS には個人情報が含まれており外部へのデータ提供を行えるかどうか等課題もあるが、その分意義も大きいと思われる。

#### ○GE 国有林の用途

各種事業の計画作成、民地と国有林の境界測定事業や路網の計画などの実施の前に簡易 GIS を見て大まかな地況や林況の判断、踏査ルートのイメージ作り等に活用できると考えているが、どのような用途に使うことができるかは GE 国有林を使ってみて自分自身で考えて欲しいと思っている。私の少ない経験では考えるにしても限界があり、地域によって空中写真の解像度や枚数が異なり署によって必要な情報も異なっていると考えられるからである。そのため、実際に GE 国有林を使ってみて何に使えるかを考えて欲しい。

最後に、簡易 GIS で上空から森林を見ているとあたかも実際に森を見ているような気分になる。しかし、簡易 GIS で得ることのできる森林全体の大まかな情報は、実際に山に行って森を観ることには適わない。こうしたことから Google Earth 国有林が森を観る力を養い適切な森林経営の一助となれば幸いである。