

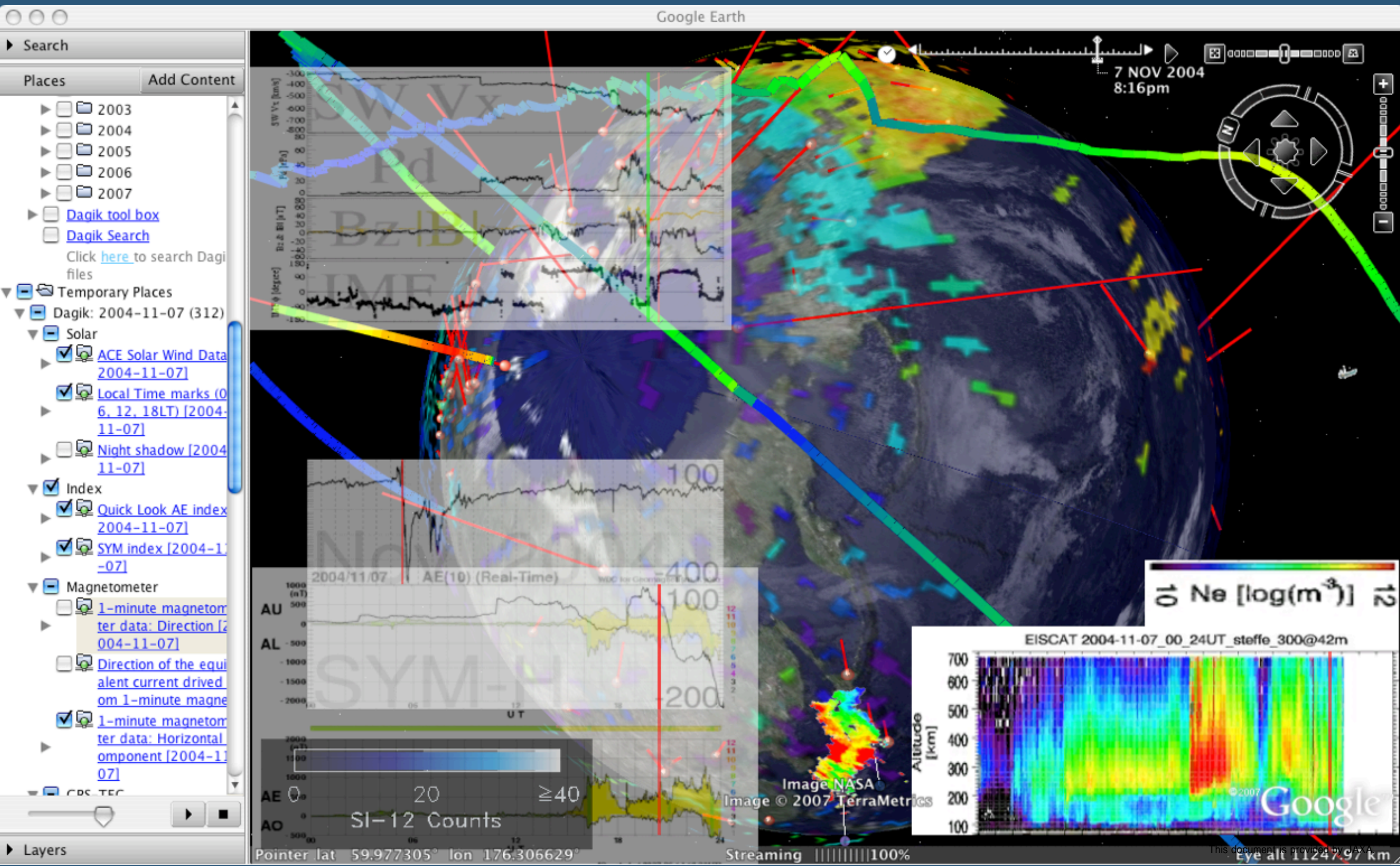
地球惑星科学データのGoogle Earthを用いた可視化システム Dagik (ダジック)

京都大・理・地球物理 齊藤昭則

1. 背景：増加する地球惑星科学データ利用上での問題
2. 目的
3. 使用例
4. まとめ

Dagik (ダジック) によるプロットの例

<http://www-step.kugi.kyoto-u.ac.jp/dagik/>



Dagik開発の(個人的)背景

- 地球プラズマ大気の研究
- 大規模データ量データベースの運用：国土地理院GPS受信機網GEONETから算出したプラズマ量(Total Electron Content: TEC)のデータベースを作成・運用1,200地点から1日1.5GByteのデータが得られる。現在およそ5TByte（圧縮時）。
- Google Earthプロット(KMLファイル)も提供。
- 他のGeospaceデータにも展開。Google Earthを使ったQLファイル閲覧共有システムとしてDagik構築(2007年3月)
- DAily Geospace In Kml → DAta of Geoscience In Kml

地球惑星科学データの特徴

- 場所 and/or 時に強く結びついているが、サンプリングは離散的
 - Geo-browser/Virtual Globeでのプロットが適している
 - Dagik：いろいろなデータのQLをGeo-browser/Virtual Globe上で表示して、データベースへの入り口を作ろう。
- 観測量は必ずしも物理量ではない。
 - メタデータあるいは、インテリジェントな検索が必要

Dagikの目的

地球惑星科学データにたどり着く道のを簡単にしたい

- 例えば「去年の2月23日の相模原の天気」ですら、探し出すのは意外に難しい。
- ほとんどの観測的研究において、複数のデータの利用が必要。
- 利用可能なデータはWWW上のデータベースとして多数公開されている。
- メタデータベース(地球惑星科学版Virtual Observatoryなど)の整備が進められているが、なかなか思うようにデータが見つけられない(?)。

メタデータベース
Global Change Main
Directory (GCMD)
の "weather"での
検索結果

2169 Titles Match Your Query

Showing 1 through 50 of 2169 ▶

1. [Shootout-89 and Shootout-91 Experiments from the NOAA Forecast Systems Laboratory \[OAR0075\]](#)

systems to predict severe **weather** in Oklahoma. The Forecast Systems Laboratory (FSL) conducted... that the day's **weather** would be "nil", "significant", or "severe". (Before the experiment,

2. [Surface **Weather** Archives Data from **Weather** Graphics Technologies \[WXGRAPHICS_SURFACE_ARCHIVES\]](#)

weather stations at a specific date and hour. There are thousands of these files, providing... This enables synoptic **weather** charts at any given hour from 1961-90 to be reconstructed. The datasets

3. [Archived Upper Air **Weather** Data from **Weather** Graphics Technologies \[WXGRAPHICS_UPPER_AIR\]](#)

(0000 and 1200 UTC), for every day from 1958 to 1995. This enables upper-level **weather** charts... these datasets and produce **weather** charts on the fly. Link to the **Weather** Graphics

4. [Daily Climatological Data for South Carolina \[USDA0289\]](#)

ABSTRACT: "Daily Climatological Data" contains agricultural **weather** observation data from South Carolina Agricultural **Weather** Stations. Collection Organization:

5. [Utah MesoWest **Weather** Data from the University of Utah and the National **Weather** Service Forecast Office in Salt Lake City \[NWS_SLC_UTAH_MESONET\]](#)

Lake City National **Weather** Service Office, the NWS Western Region Headquarters, and personnel... access to current **weather** observations in the western states. Support for this project is being provided

6. [The concentration of major elements in fresh gneiss rocks \(F\) and **weathered** gneiss rocks \(W\) from Maitri Station, East Antarctica \[umsgeo\]](#)

Rock **weathering** is the breakdown and alteration of rock near the earth's surface... and in the absence of air and water. Therefore, the rock is **weathered** when it is exposed

文字表現の限界 → Geo-browser/Virtual Globeでの表示

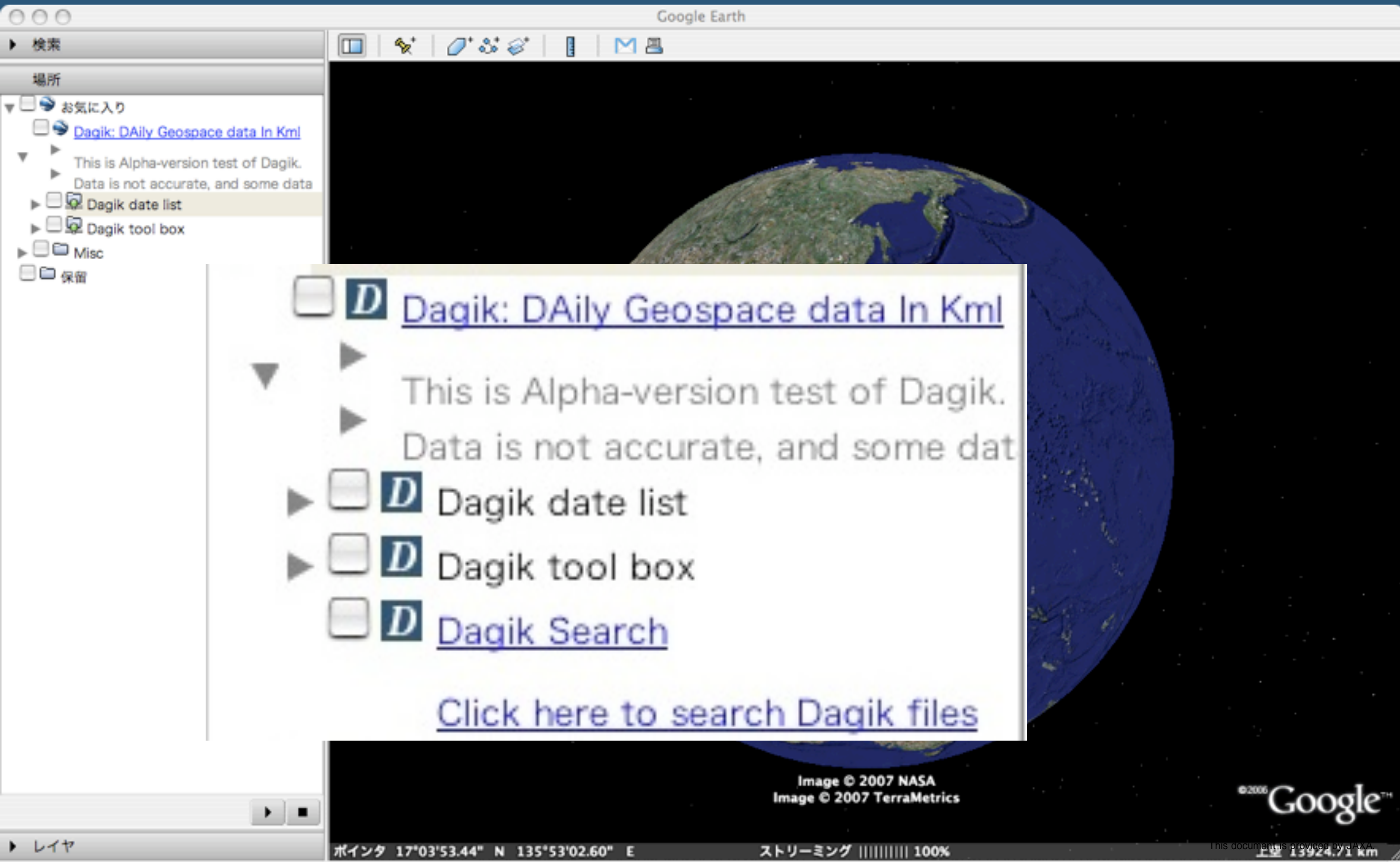
모든 메뉴를 포장해드립니다

소셀누모물군고김오우냄떡라치스라떡김치냄만짬해잔비쥬칼수
고려드듬기치비즈페살떡볶이라치즈비두뽕물치빔국제
김김김김김만만만만우부부부부부면면면면면면면면수수면수비
밥밥밥밥밥두두두두뎡동동이이이이이면면면면면면면면수수면수비
2 2 2 2 3 3 2 2 2 2 2 2 3 2 2 3 4 2 2 2 2 2 2 3 2 2 3 3 3 3 4 4 4 4 3 3 3 4 4 3 3 3 3 3 4 4 4 3
5 5 5 5 0 0 5 5 5 5 5 5 5 5 0 0 0 5 5 5 5 5 0 5 0 0 0 0 5 0 0 0 0 5 5 5 0 0 5 5 5 5 0 5 5
0
0 0

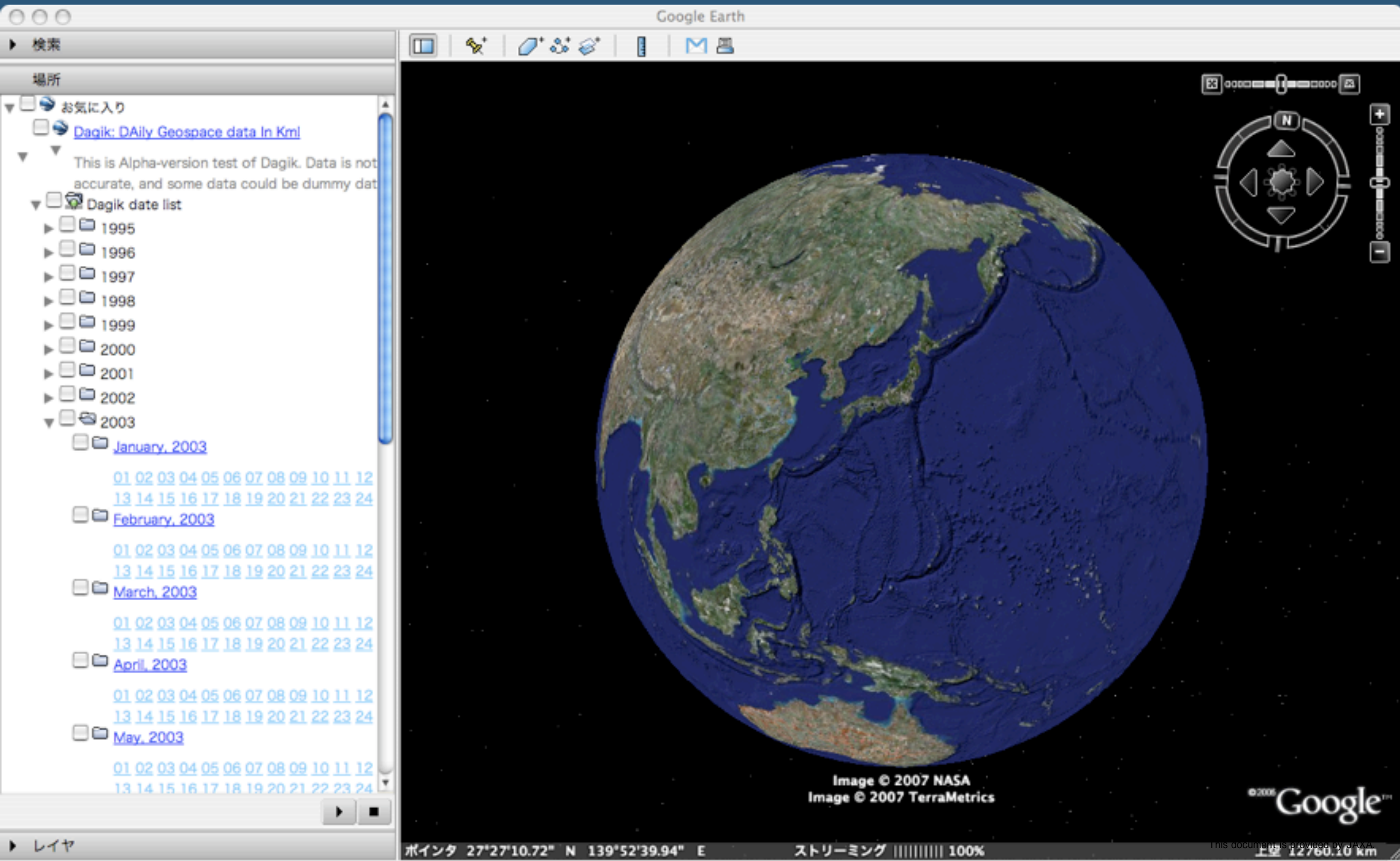
使用方法：Dagikのwebページより、dagik.kmlをダウンロード



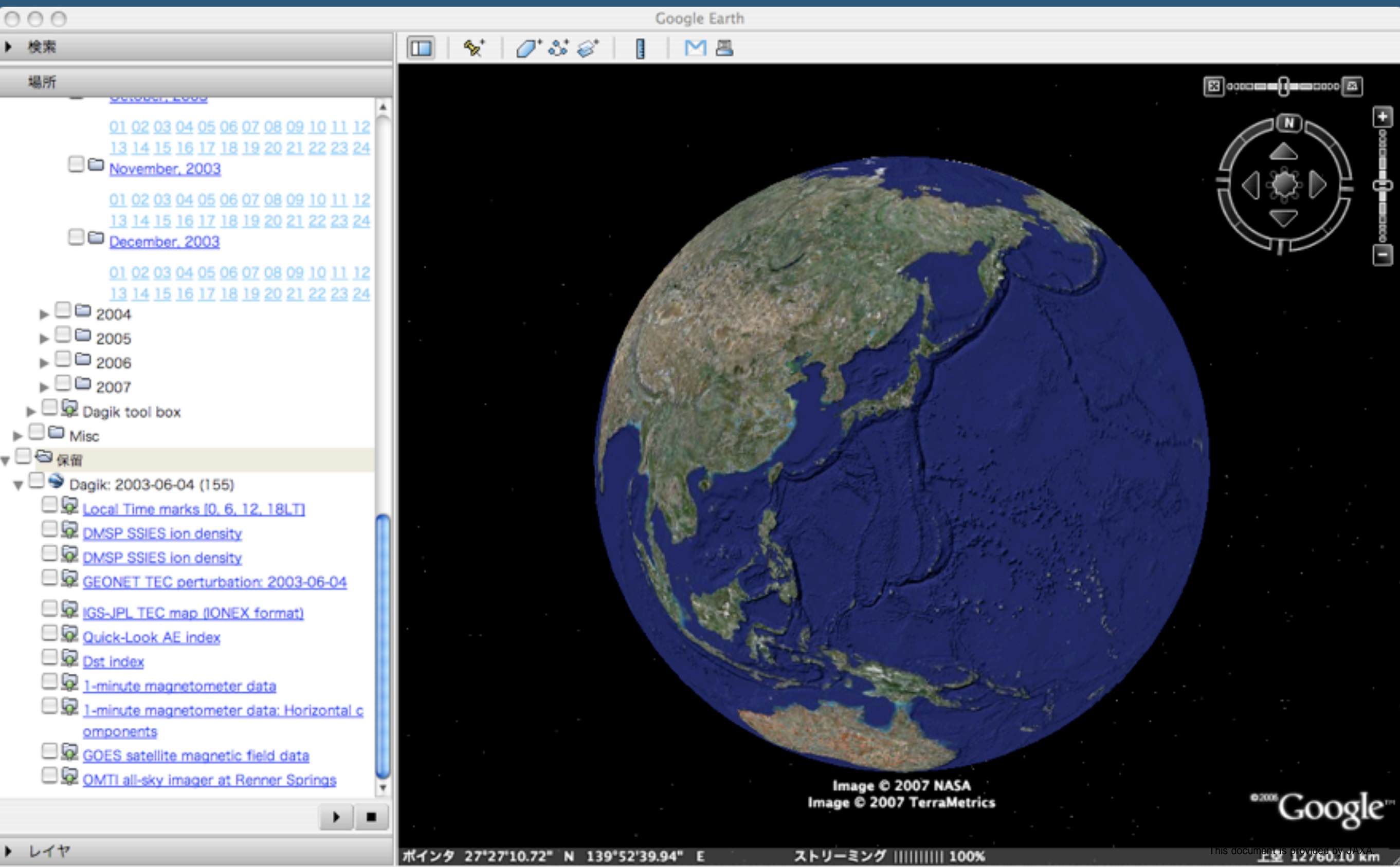
Google Earthでdagik.kmlを開く



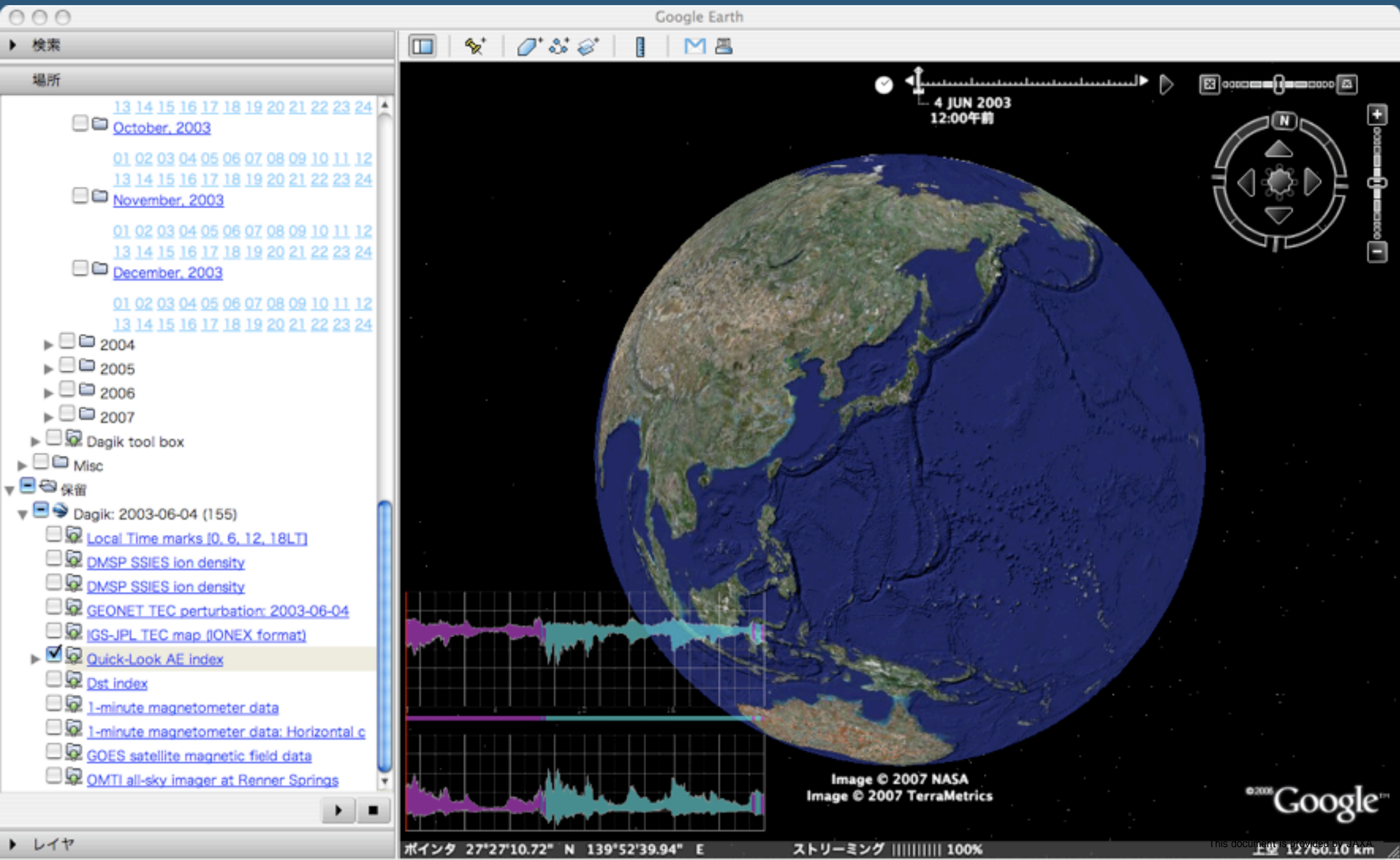
日にちの選択



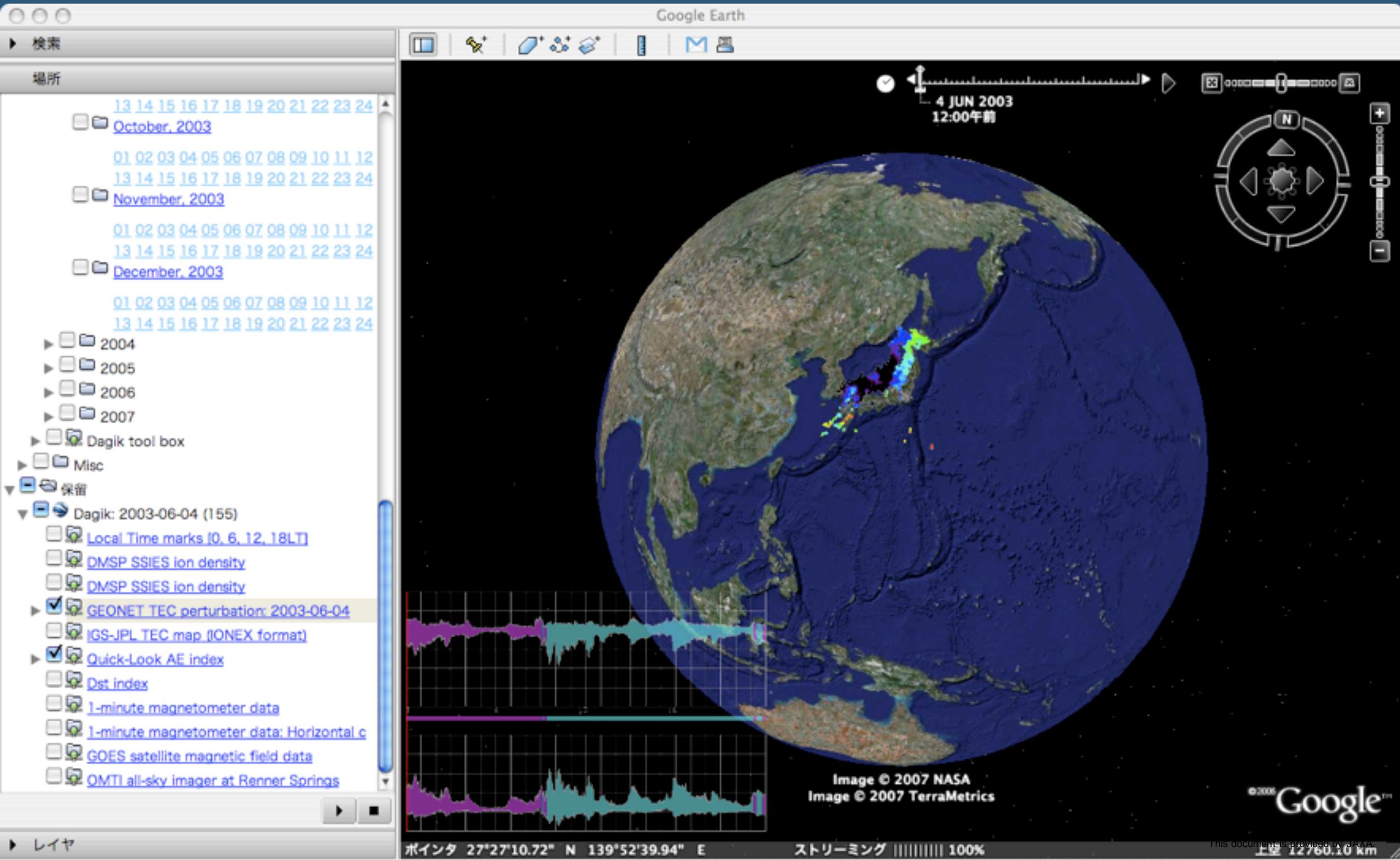
データの選択



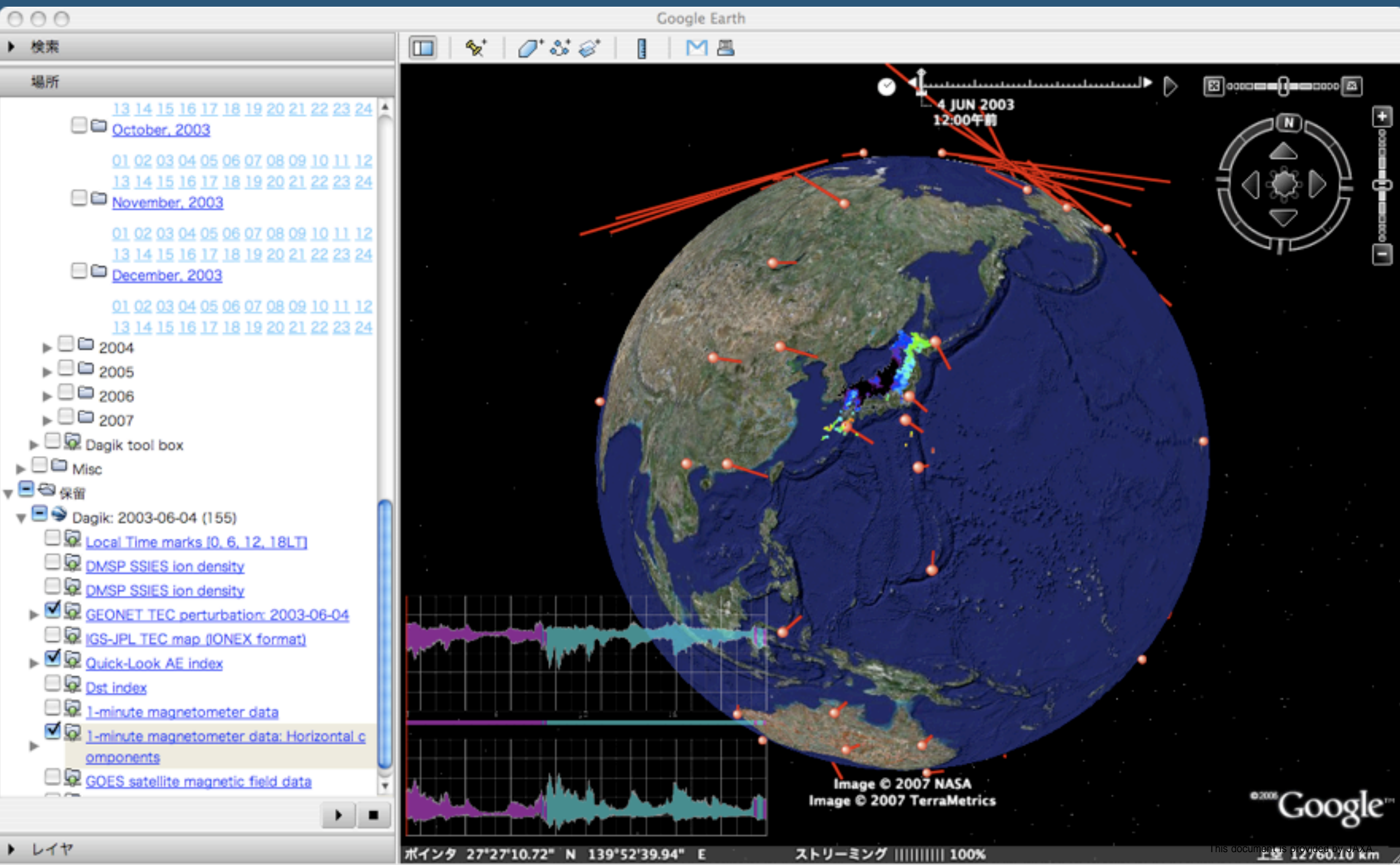
AE指数



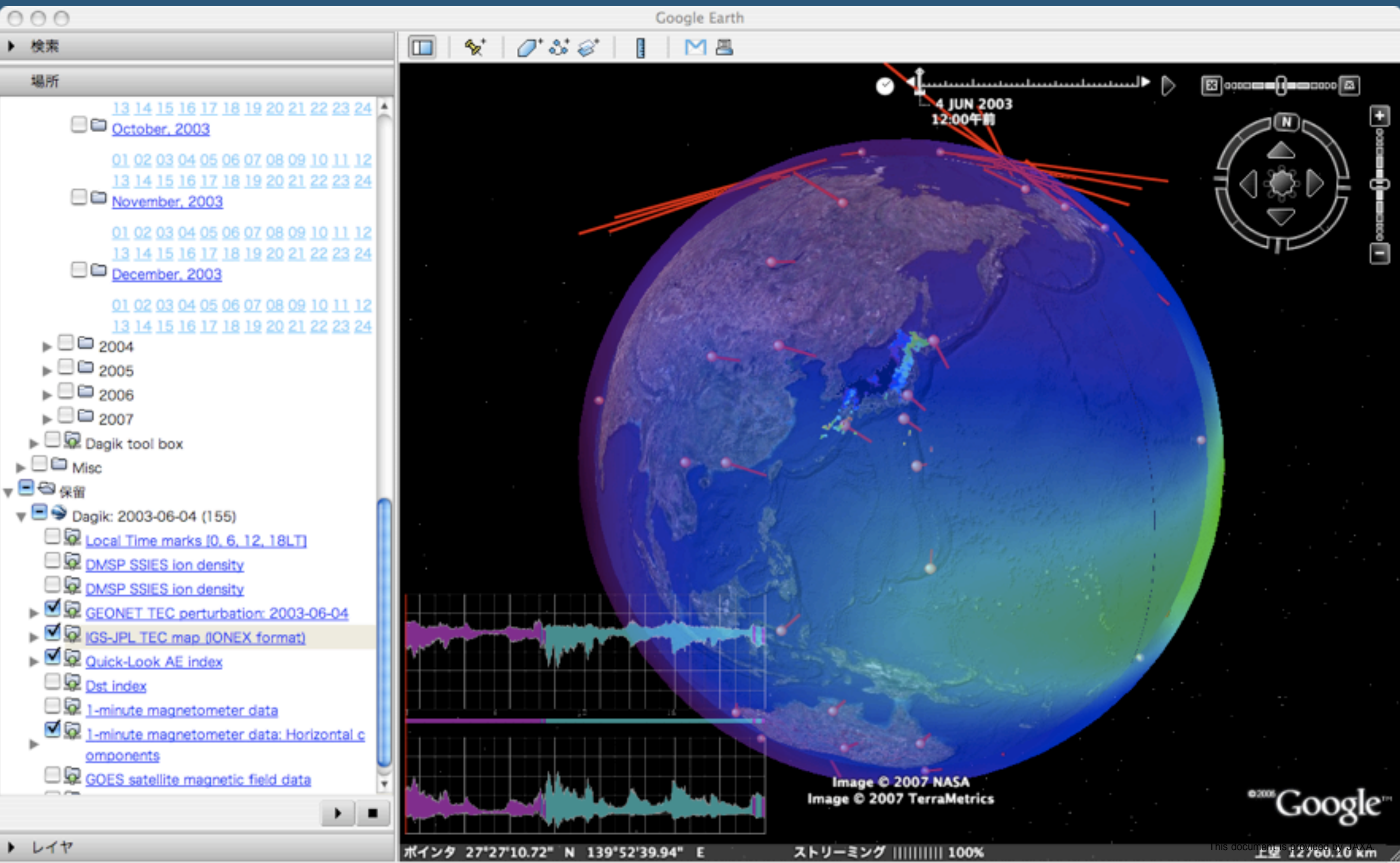
GEONET 全電子数



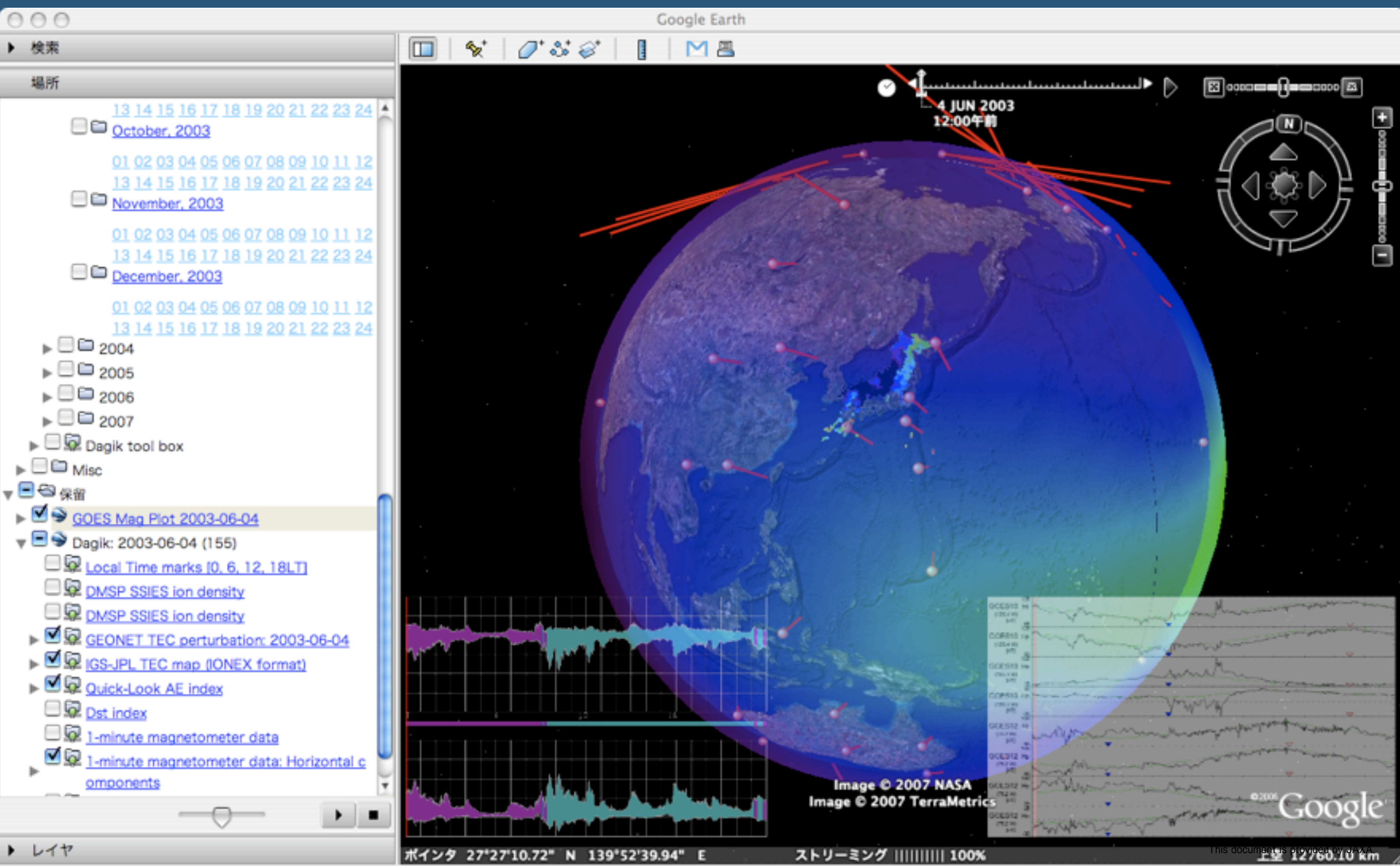
地上磁場水平成分(X-Y)



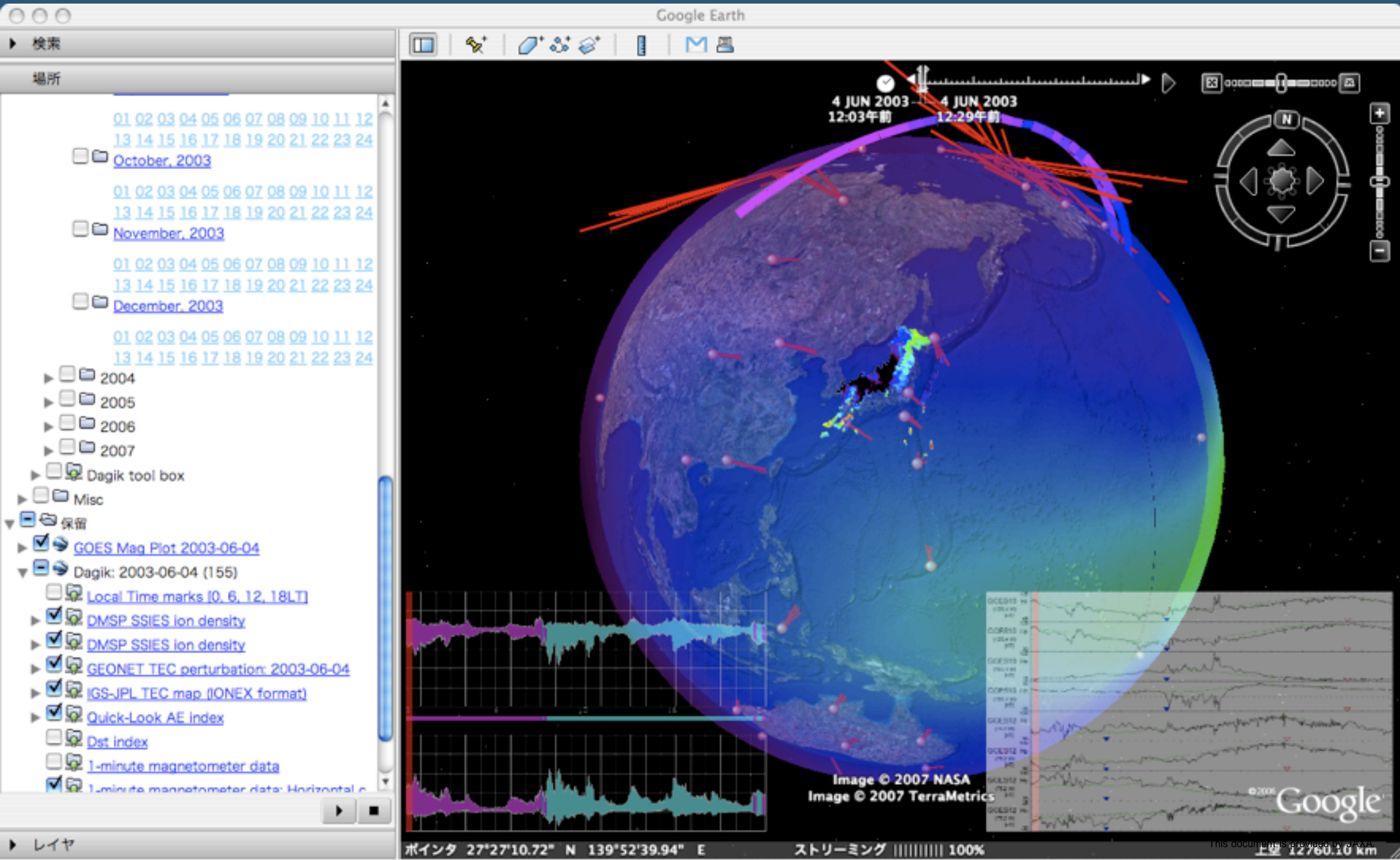
IGS-JPLによる全球GPS全電子数



GOES衛星磁場データ



DMSP衛星イオン密度データ

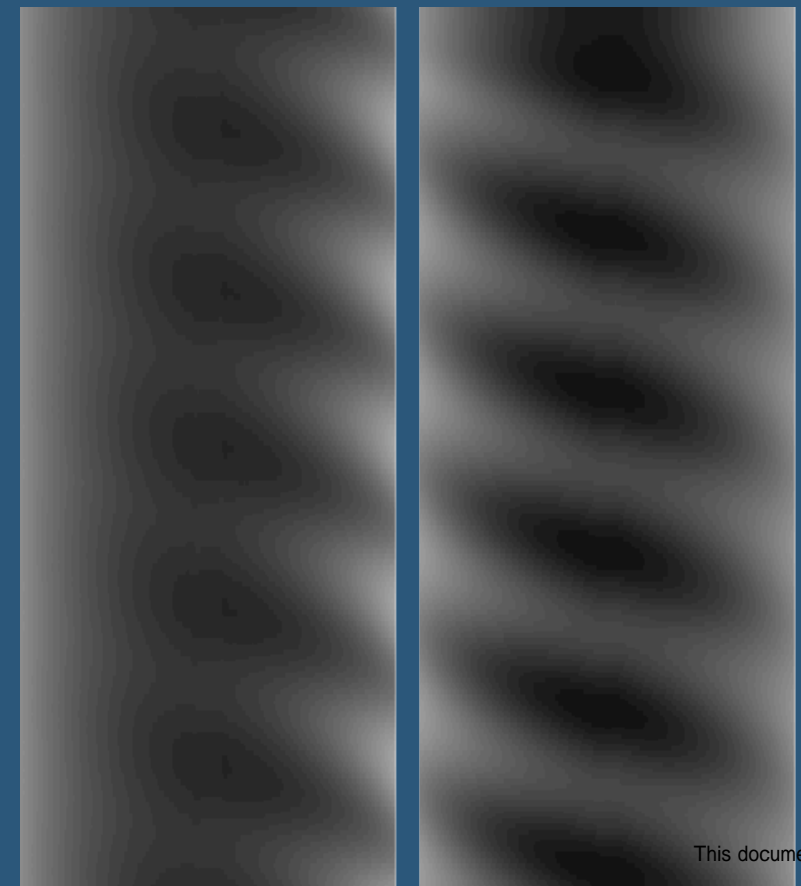
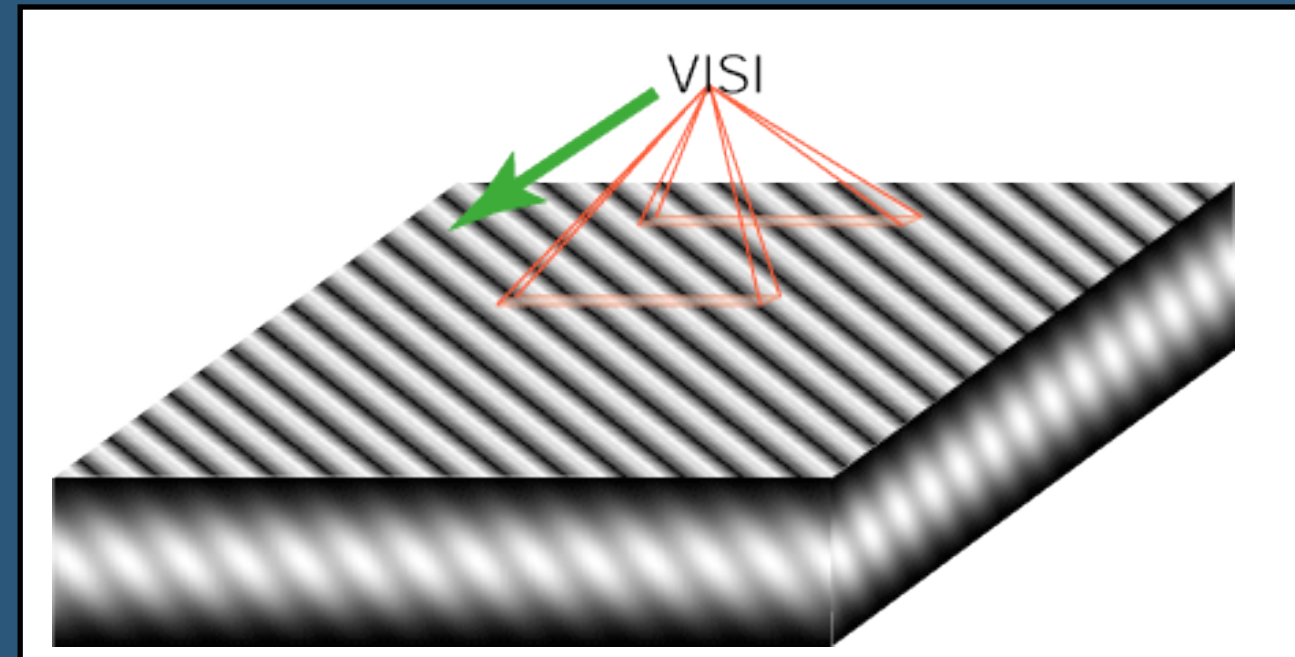


Dagikデータとそのデータベースの例

- All-sky camera: STEL, Nagoya University, <http://stdb2.stelab.nagoya-u.ac.jp/omti/>
- DMSP SSIES: UT Dallas, <http://cindispace.utdallas.edu/DMSP/>
- EISCAT: NIPR, <http://polaris.nipr.ac.jp/~eiscat/eiscatdata/>
- GEONET-TEC: Kyoto University, <http://stegps.kugi.kyoto-u.ac.jp/>
- GEOTAIL footprint: ISAS/JAXA, <http://darts.isas.jaxa.jp/index.html.en>
- Hokkaido Super-DARN radar: UEC & Nagoya University, <http://skdb1.stelab.nagoya-u.ac.jp/hokkaido/>
- IMAGE-FUV: SSL, UC Berkeley, <http://sprg.ssl.berkeley.edu/image/>
- Ionosonde data: NICT, http://wdc.nict.go.jp/IONO/index_E.html
- MIT-TEC: MIT/Haystack observatory, <http://madriganal.haystack.mit.edu/madriganal/>
- Magnetometer data and indices: WDC Kyoto for Geomagnetism, <http://swdcwww.kugi.kyoto-u.ac.jp/>

将来のデータ：ISS-IMAP

JEM曝露部搭載 地球超高層大気撮像装置：2011年度より



ISS-IMAPVISIの可視光観測の視野

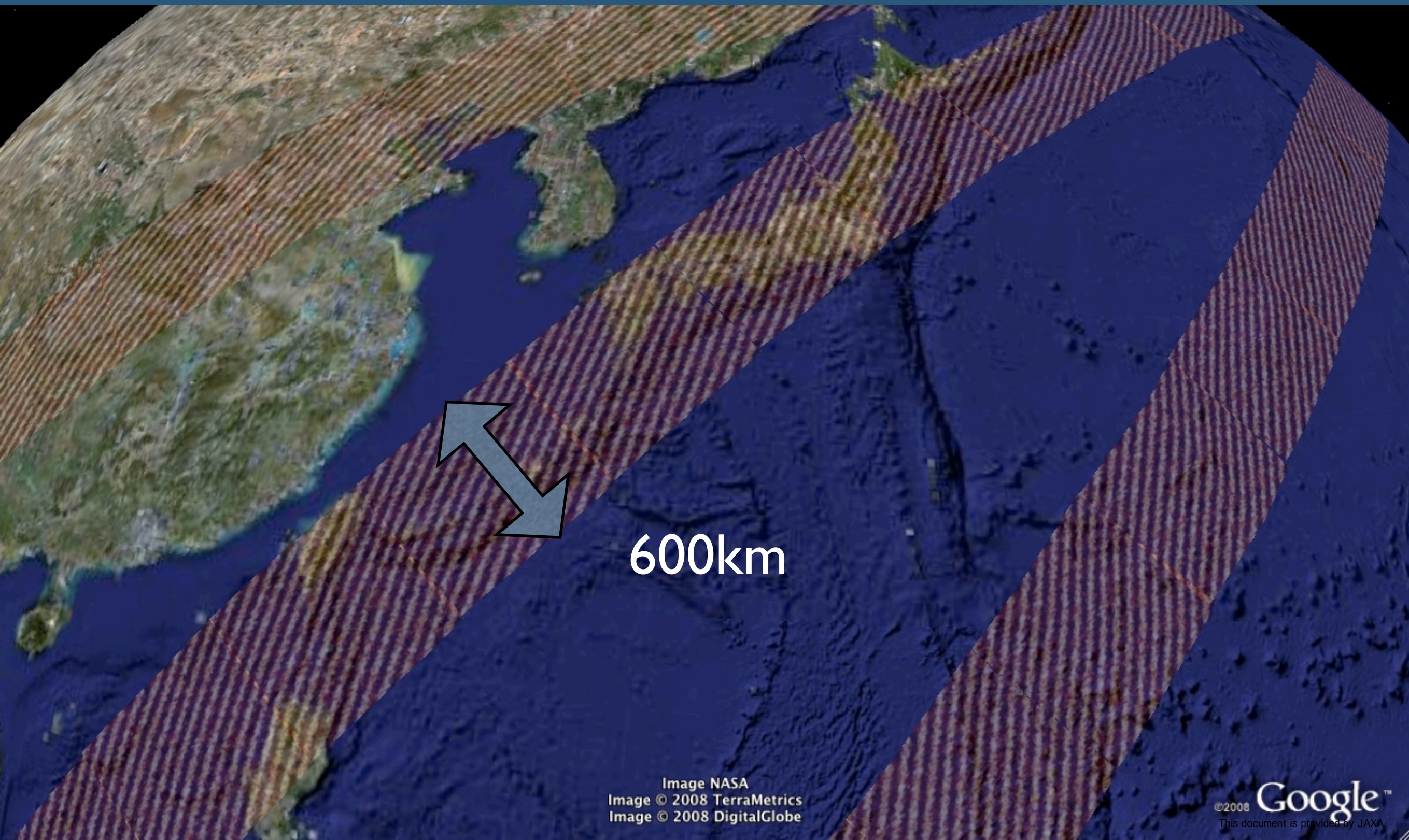
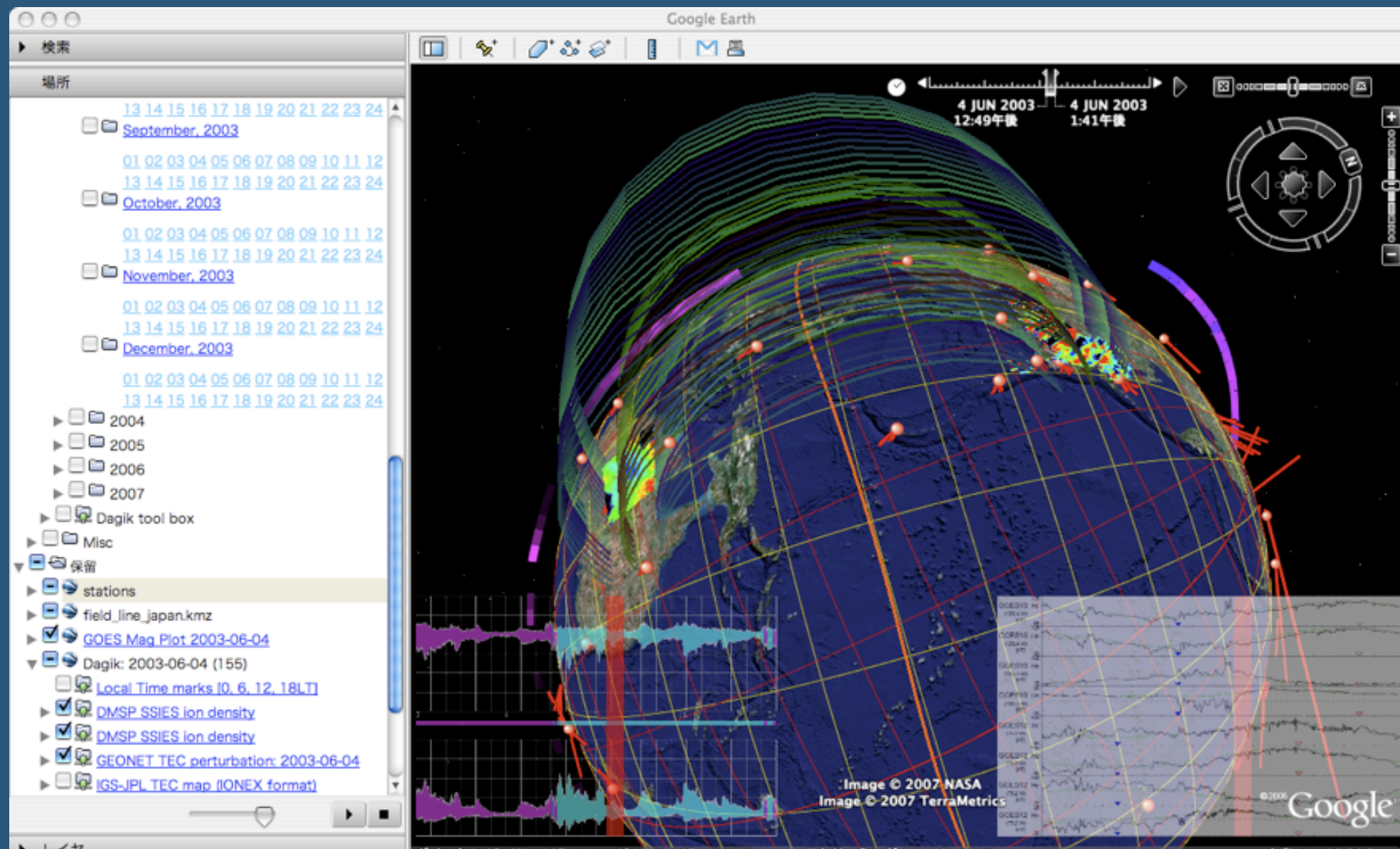


Image NASA
Image © 2008 TerraMetrics
Image © 2008 DigitalGlobe

©2008 Google™
This document is provided by JAXA

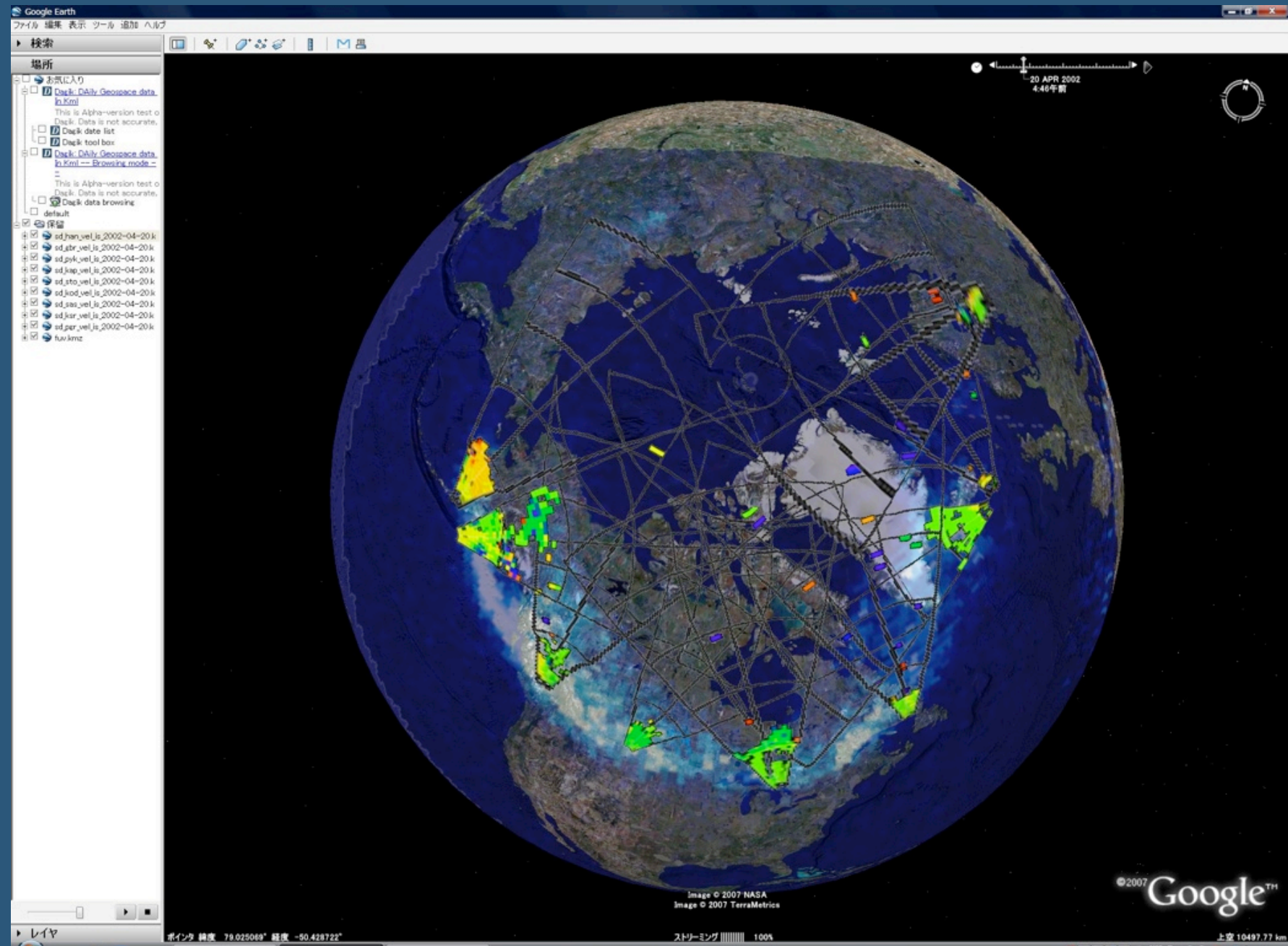
Dagikデータ・センターの3つの役割

1. dagik.kmlファイルへのKML/KMZファイルの追加
2. KML/KMZファイル作成支援
3. 観測所情報、座標情報などのDagik tool boxの整備



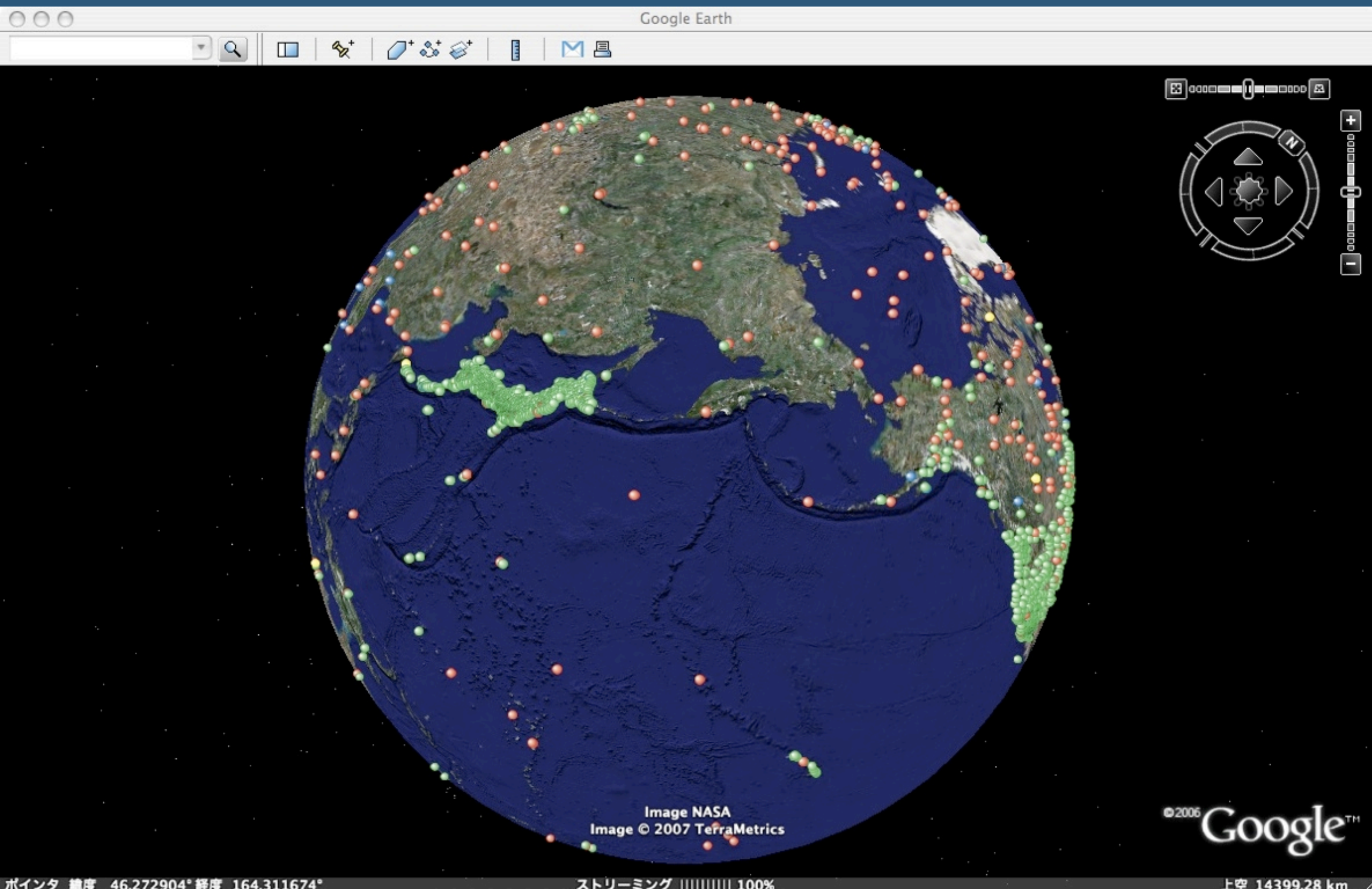
KML/KMZファイル作成支援

- プロット・ルーチンの提供
- Tipsの提供



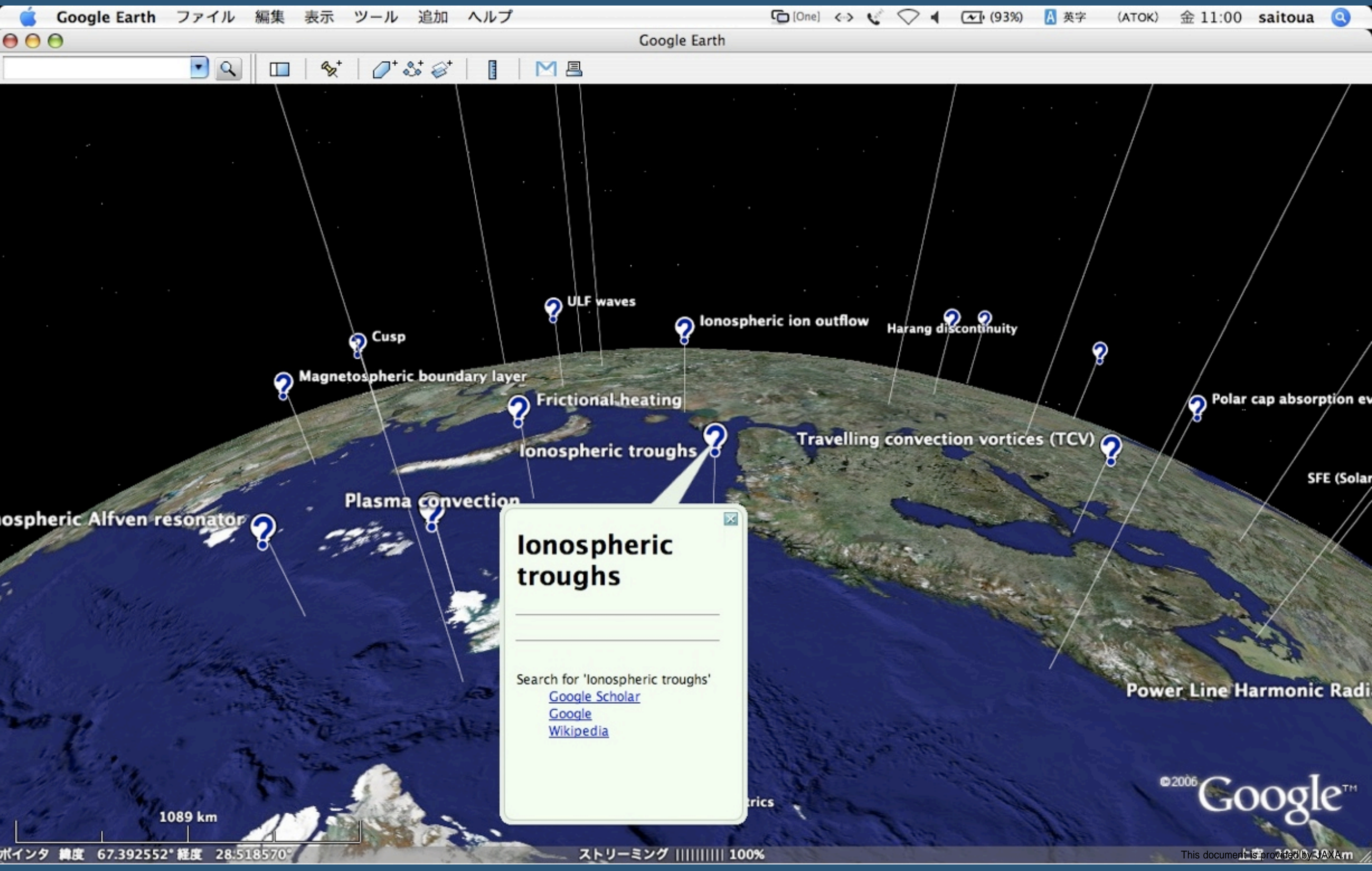
電気通信大・名古屋大によるレーダー・データとUCBによるオーロラ・データの表示

Dagik tool boxの整備：座標、観測所、磁力線、単語集など





単語集



同時観測の確認に便利

1. カナダ・アサバスカの**磁力計**による観測で、強いPcI波動を観測
 2. 同じくアサバスカの**イメージャ**でプロトン・オーロラを観測
 3. その観測視野を**POES衛星**が飛翔して、30keVイオンの降り込みを観測
 4. その磁氣的共役点を**DMSP衛星**が飛翔して、プラズマ・トラフを観測
- プラズマポーズ付近で発生した電磁イオンサイクロトロン波動が波動粒子相互作用でピッチ各散乱を起こして、イオンの降り込みを起こし、プロトン・オーロラが発生した。

データ・ショーケース・システム？

- データベース？
- ポータル？
- プロット集？
- リンク集？
- データ・ショーケース

データをざっと見て、興味を持ったデータは、データ・ベースへ行って、詳しく見る。

地球惑星科学データの特徴

- 時 and/or 場所に強く結びついているが、サンプリングは離散的

→ Geo-browser/Virtual Globeでのプロットが適している。

→ Dagik：いろいろなデータのQLをGeo-browser/Virtual Globe上で表示して、データベースへの入り口を作ろう。

- 観測量は必ずしも物理量ではない。

→ メタデータあるいは、インテリジェントな検索が必要

検索機能が重要

- 種類、時間、場所での検索を行う。
- 専門家以外での利用も想定。

研究者も、分野外のことについては高校生程度の知識しかない（？）

- 100種類くらいにデータが増えたときでも簡単に見つけられるようにしたい
- 曖昧なキーワードでも、候補を示したい。

たとえば「オーロラ」と入れたら、関連度合いに応じて、いくつか出る。

- 日本語、英語の両方に対応したい。

Dagik Search

Start Year-Month-Day: - -

End Year-Month-Day: - - (Optional)

Output Type: ☐ kml ☐ html

Data Type:

- Solar

☐ [ACE solar wind](#) ☐ [Local time marks](#) ☐ [Night shadow](#)

- Index

☐ [Quick look AE index](#) ☐ [SYM index](#) ☐ [Dst index](#)

- Geomagnetic field

☐ [Direction: 1-min. data](#) ☐ [Horizontal Component: 1-min. data](#) ☐ [Direction of Equivalent Current: 1-min. data](#)

- GPS Total Electron Content (TEC)

☐ [GEONET TEC over Japan](#) ☐ [GPS-TEC by MIT/Haystack Observatory](#) ☐ [Global TEC by JPL-IGS IONEX](#) ☐ [TEC](#)

- Radio measurements

☐ [NICT ionosondes](#)

SuperDARN Hokkaido Radar

☐ [Ground Scatter](#) ☐ [Ionospheric Scatter](#)

EISCAT Radar

☐ [KST UHF radar](#) ☐ [ESR radar](#)

- Optical measurements

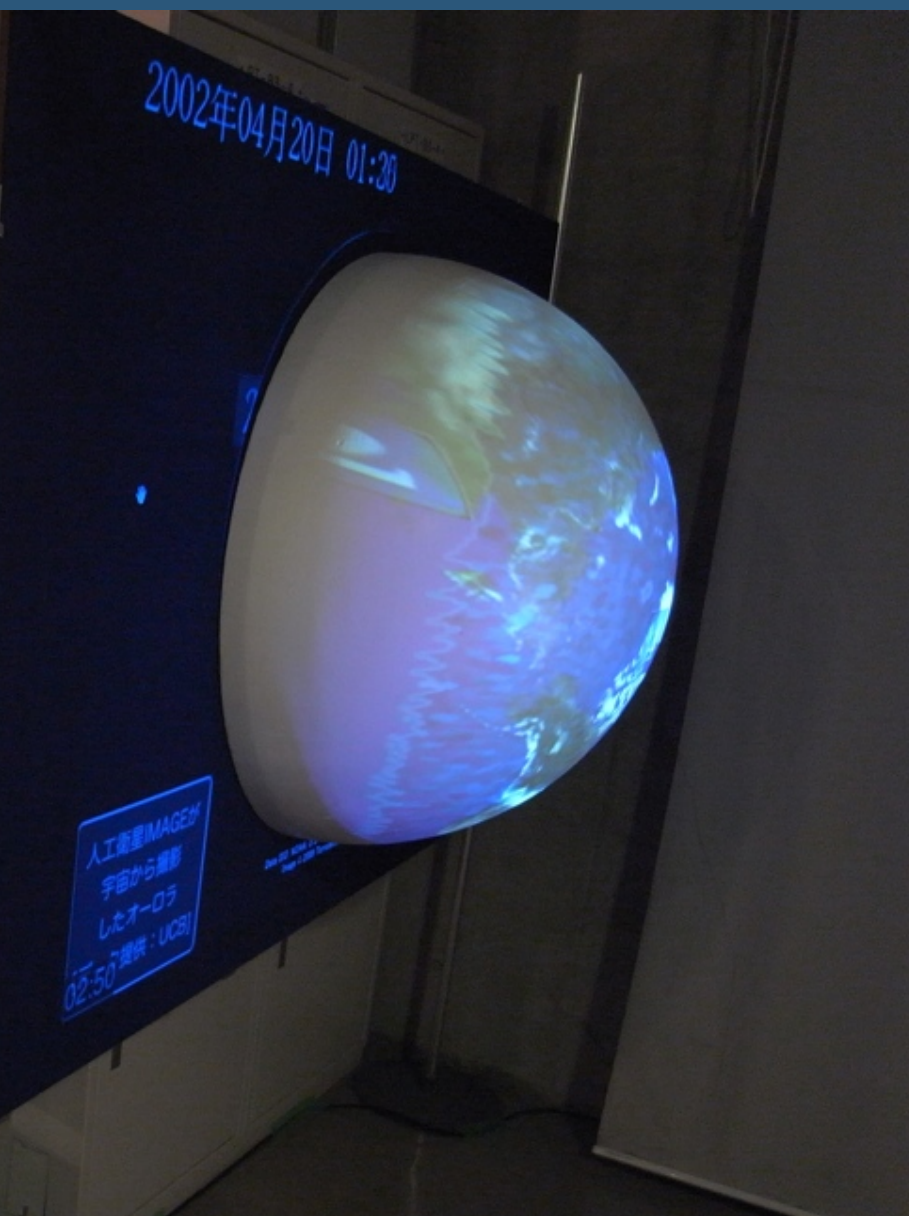
現在の検索ページ

Dagik Search

- 単語の体系的関連（オントロジー）を用いた検索を開発中
- データ種類に対する結びつけ：例えば「地震」という検索に対して、震源データ、加速度計データ、ひずみ計データを返す。
- 時間、空間に対する結びつけ：例えば「阪神大震災」という検索に対して、1995年1月17日、神戸、淡路島などと返す。

Dagik Ball

- 半球への立体投影：衛星からのオーロラ、雲の観測データなどを表示
- 国立科学博物館(12/5-11, 2/21-22)などのpublic outreach活動で展示
- <http://www-step.kugi.kyoto-u.ac.jp/dagik/outreach/>



まとめ

- いろいろな地球科学データがWWWを通じて公開されているが、利用者は固定されている。
- Dagik（ダジック）：簡単にデータをざっと見られるシステムを作りたい
- 他のGoogle Earthを利用したプロットとの違い：Dagikだけで閉じず、データベースへの入り口を目指している（データ・ショーケース）。
- 多様なデータを表示するにはGeo Brower/Virtual Globleが最適。このため地球惑星科学データの表示に特化したKMLブラウザが欲しい。
- 3つの活動：データを増やす。使いやすくする。知ってもらう。
- 「使いやすくする」ためには、検索機能が重要なので、開発中。