

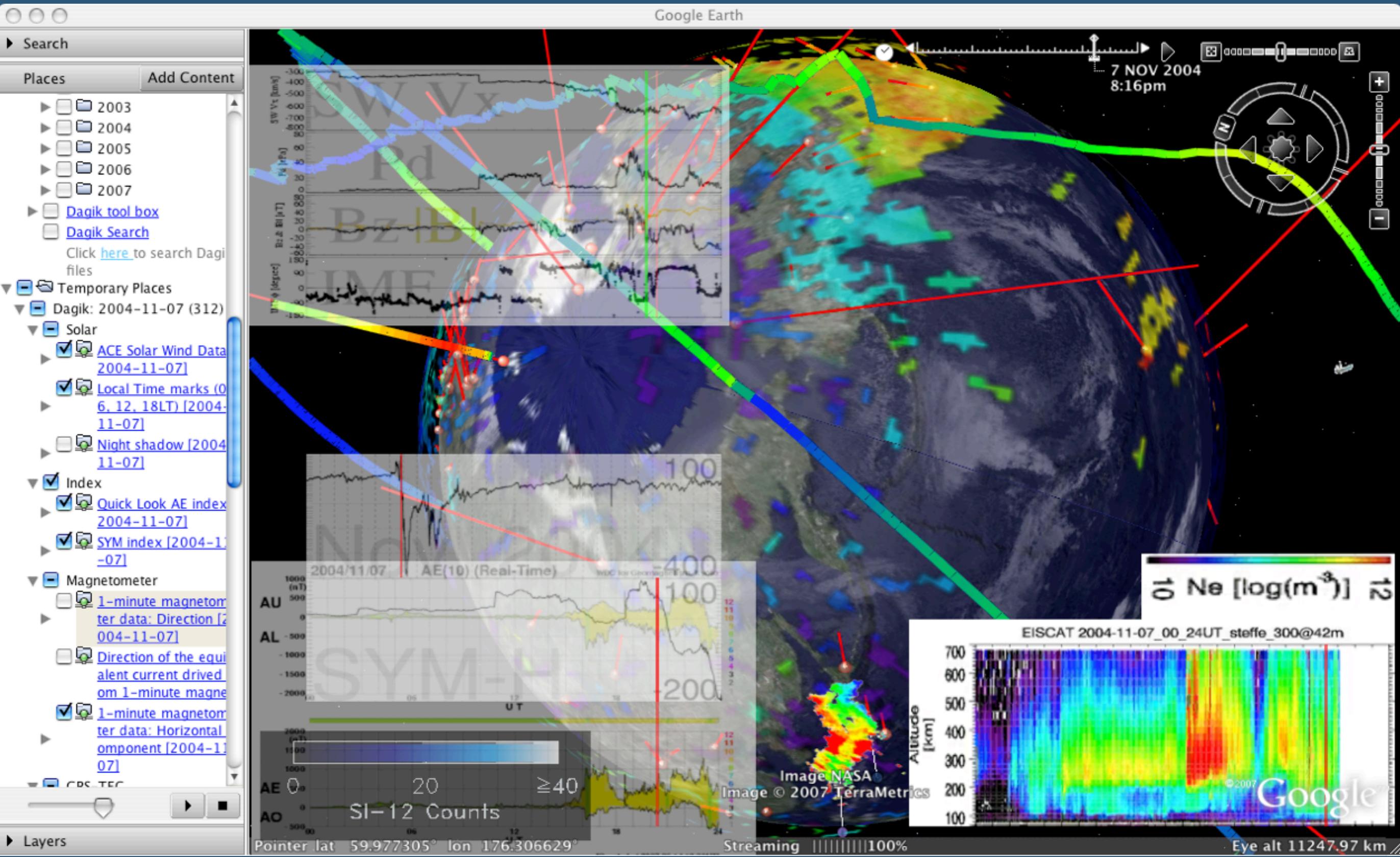
# 地球惑星科学データのGoogle Earthを用いた可視化システム Dagik (ダジック)

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りを簡単にしたい

- 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(?)。

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

メタデータベース

Global Change Main  
Directory (GCMD)  
の "weather"での

検索結果



# 使用方法：Dagikのwebページより、dagik.kmlをダウンロード



The screenshot shows a web browser window with the title "DAGIK: Daily Geospace data in Kml". The address bar shows the URL "http://www-step.kugi.kyoto-u.ac.jp/dagik/". The main content area features a blue logo with the text "Dagik" and "DAily Geospace data In Kml". Below the logo is a blue link "Download 'dagik.kml'". A list of bullet points provides information about Dagik, including a description, usage instructions, and search options. A "Please note:" section contains four numbered points regarding file size, data accuracy, non-commercial usage, and Google Earth trademarks. At the bottom, there is a contact email address: "Comments & Questions: (dagik@step1ku.kugi.kyoto-u.ac.jp)".

DAGIK: Daily Geospace data in Kml

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

## Dagik

DAily Geospace data In Kml

[Download "dagik.kml"](#)

- What is [Dagik](#) ? A [data-showcase](#) for geospace science, and geophysics.
- How to [use](#) Dagik? [Demo movie \(Flash: 3.2MB\)](#) [Screen shots](#)
  1. Install [Google Earth](#).
  2. Download [dagik.kml](#), and open it with Google Earth.
  3. Select date and data type.
- How to [find](#) Dagik files? [Search of Dagik](#) (List of data types)
- [More information on Dagik](#)

---

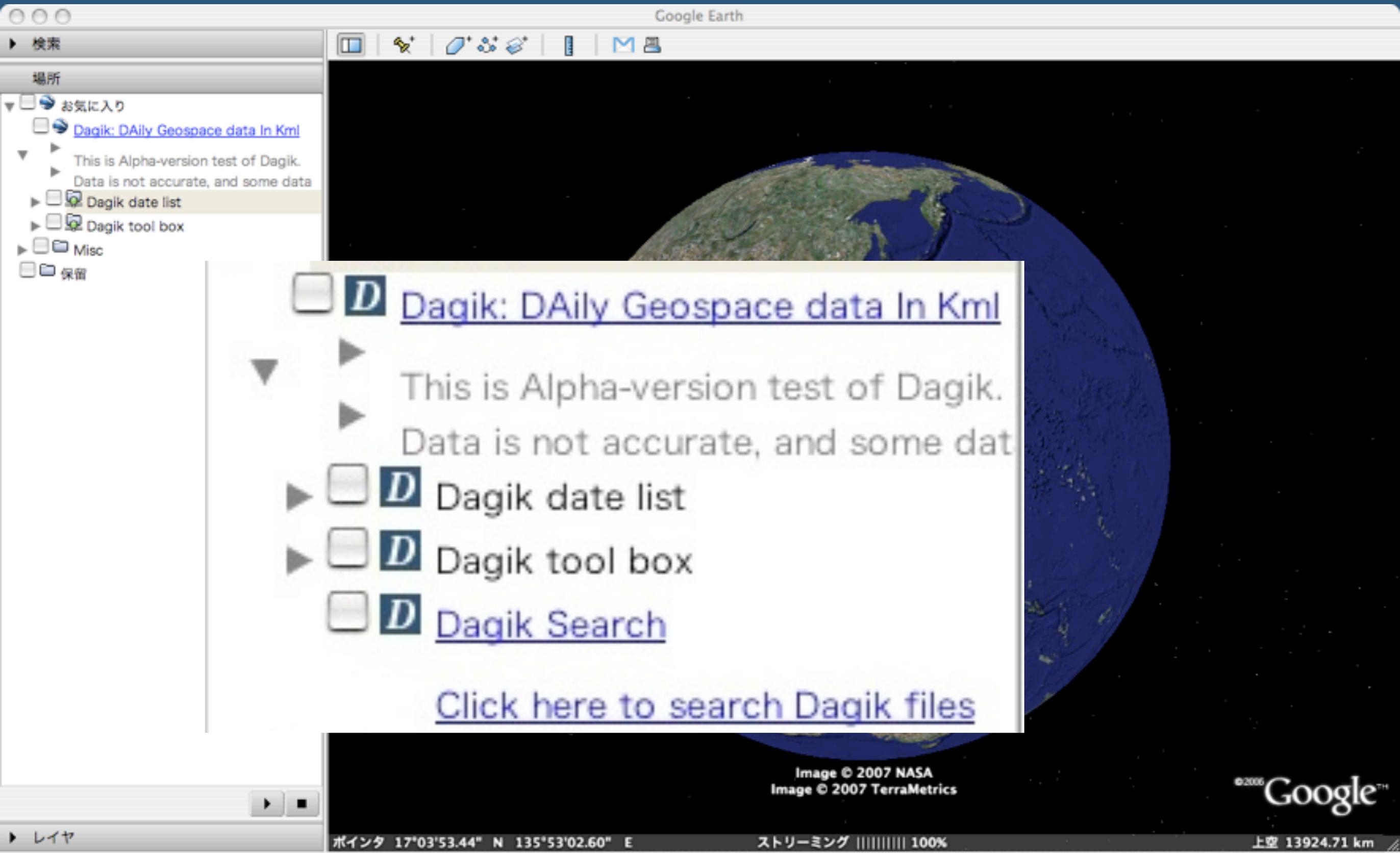
**Please note:**

1. Some files are very large, and causes troubles of PC. They mostly come from the shortage of PC memory. Please be careful to open several files at once. We will not take any responsibilities for the troubles caused by the files provided through Dagik.
2. Dagik is a "data-showcase". The files provided through Dagik must be used only for quick-look of data. We don't gurantee the accuracy of the data. The person who is interested in the data should consult the original data to use them. Most of Dagik files have URL links to the databases.
3. Dagik is for non-commercial usage.
4. Google Earth is a registered trademark of Google Inc.

---

Comments & Questions: ([dagik@step1ku.kugi.kyoto-u.ac.jp](mailto:dagik@step1ku.kugi.kyoto-u.ac.jp))

# Google Earthでdagik.kmlを開く



# 日にちの選択

The screenshot displays the Google Earth interface with a sidebar on the left and a main globe view on the right. The sidebar, titled '場所' (Places), shows a tree structure under 'お気に入り' (Favorites) for a file named 'Dagik: DAily Geospace data In Kml'. A note indicates it's an alpha-version test. The 'Dagik date list' is expanded to show folders for each year from 1995 to 2003. The 2003 folder is selected, and its contents are listed as monthly folders: 'January, 2003', 'February, 2003', 'March, 2003', 'April, 2003', and 'May, 2003'. Each month folder contains a list of dates from 01 to 24. The main globe view shows a satellite image of the Earth centered on the Pacific Ocean, with Japan and the Philippines visible. The interface includes a search bar, navigation controls, a scale bar, and a compass. At the bottom, the status bar shows coordinates (27°27'10.72" N, 139°52'39.94" E), a streaming progress indicator at 100%, and an altitude of 12760.10 km.

Google Earth

検索

場所

お気に入り

Dagik: DAily Geospace data In Kml

This is Alpha-version test of Dagik. Data is not accurate, and some data could be dummy data.

Dagik date list

- 1995
- 1996
- 1997
- 1998
- 1999
- 2000
- 2001
- 2002
- 2003
  - January, 2003
    - 01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12
    - 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24
  - February, 2003
    - 01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12
    - 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24
  - March, 2003
    - 01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12
    - 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24
  - April, 2003
    - 01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12
    - 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24
  - May, 2003
    - 01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12
    - 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24

レイヤ

ポイント 27°27'10.72" N 139°52'39.94" E

ストリーミング 100%

上空 12760.10 km

Image © 2007 NASA  
Image © 2007 TerraMetrics

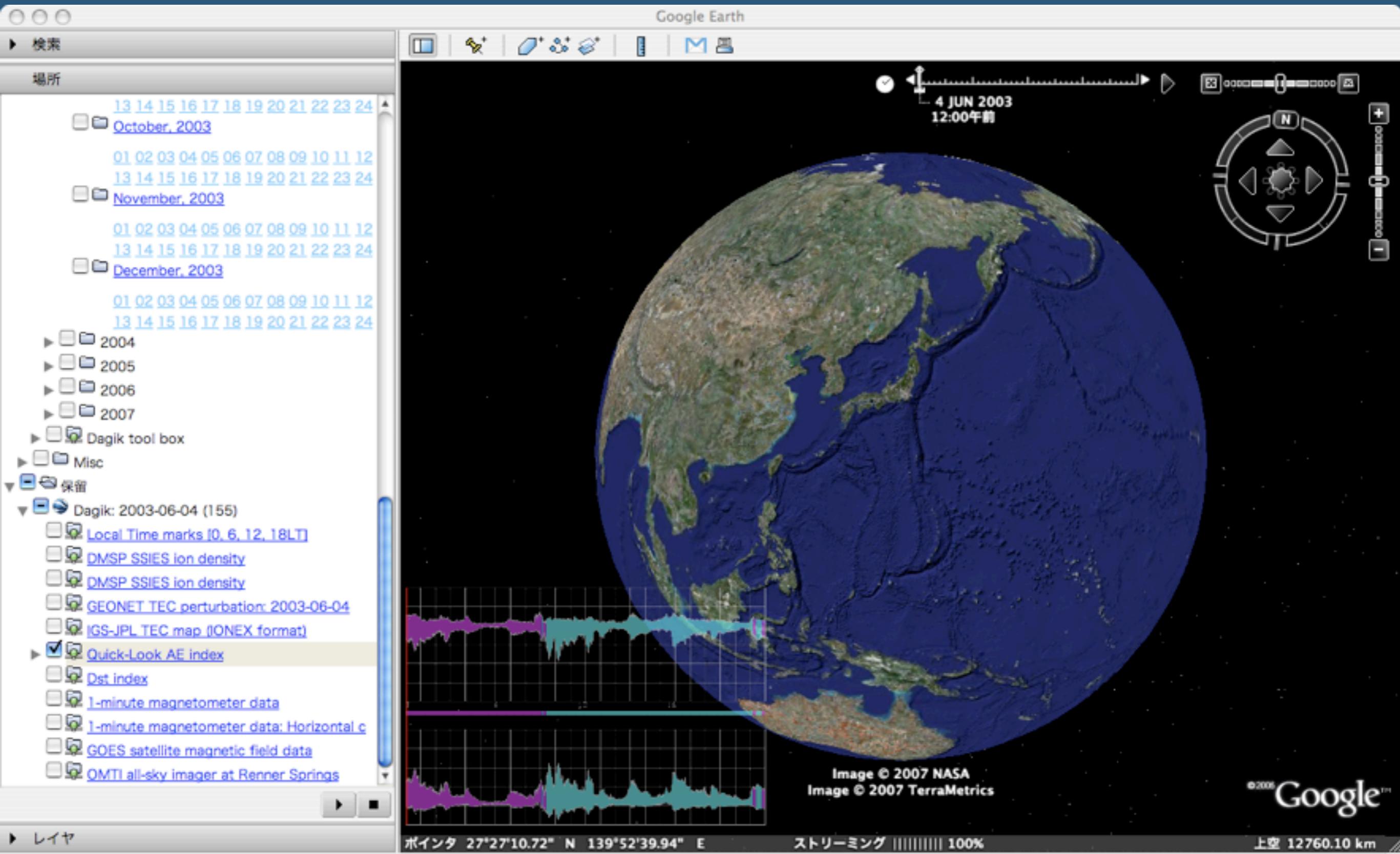
Google

# データの選択

The screenshot displays the Google Earth application window. The title bar reads "Google Earth". The interface is divided into several sections:

- Search Panel (検索):** Located on the top left, it contains a search bar and a "場所" (Location) section.
- Places Panel (場所):** A tree view on the left side showing a hierarchy of folders and data layers. The "保留" (Saved) folder is expanded, showing a sub-folder "Dagik: 2003-06-04 (155)" with various data layers listed below it, such as "Local Time marks [0, 6, 12, 18] LT", "DMSP SSIES ion density", "GEONET TEC perturbation: 2003-06-04", "IGS-JPL TEC map (IONEX format)", "Quick-Look AE index", "Dst index", "1-minute magnetometer data", "1-minute magnetometer data: Horizontal components", "GOES satellite magnetic field data", and "OMTI all-sky imager at Renner Springs".
- Toolbar:** A horizontal bar at the top right of the main view area containing icons for navigation and data manipulation.
- Main View:** A large 3D globe of Earth centered on the Pacific Ocean, showing the Americas and parts of Asia and Australia. The globe is rendered with satellite imagery.
- Navigation Controls:** A circular compass-like control on the right side of the globe, including a north arrow and directional arrows for movement.
- Status Bar:** At the bottom of the window, it displays the current coordinates: "ポインタ 27°27'10.72" N 139°52'39.94" E", the streaming status: "ストリーミング ||||| 100%", and the altitude: "上空 12760.10 km".
- Copyrights:** Text at the bottom center reads "Image © 2007 NASA" and "Image © 2007 TerraMetrics". The Google logo is in the bottom right corner.

# AE指数



# GEONET 全電子数

Google Earth

検索

場所

- [13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24](#)
- October, 2003
  - [01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12](#)
  - [13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24](#)
- November, 2003
  - [01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12](#)
  - [13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24](#)
- December, 2003
  - [01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12](#)
  - [13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24](#)
- 2004
- 2005
- 2006
- 2007
- Dagik tool box
- Misc
- 保留
- Dagik: 2003-06-04 (155)
  - Local Time marks [0, 6, 12, 18LT]
  - DMSP SSIES ion density
  - DMSP SSIES ion density
  - GEONET TEC perturbation: 2003-06-04
  - IGS-JPL TEC map (IONEX format)
  - Quick-Look AE index
  - Dst index
  - 1-minute magnetometer data
  - 1-minute magnetometer data: Horizontal c
  - GOES satellite magnetic field data
  - OMTI all-sky imager at Renner Springs

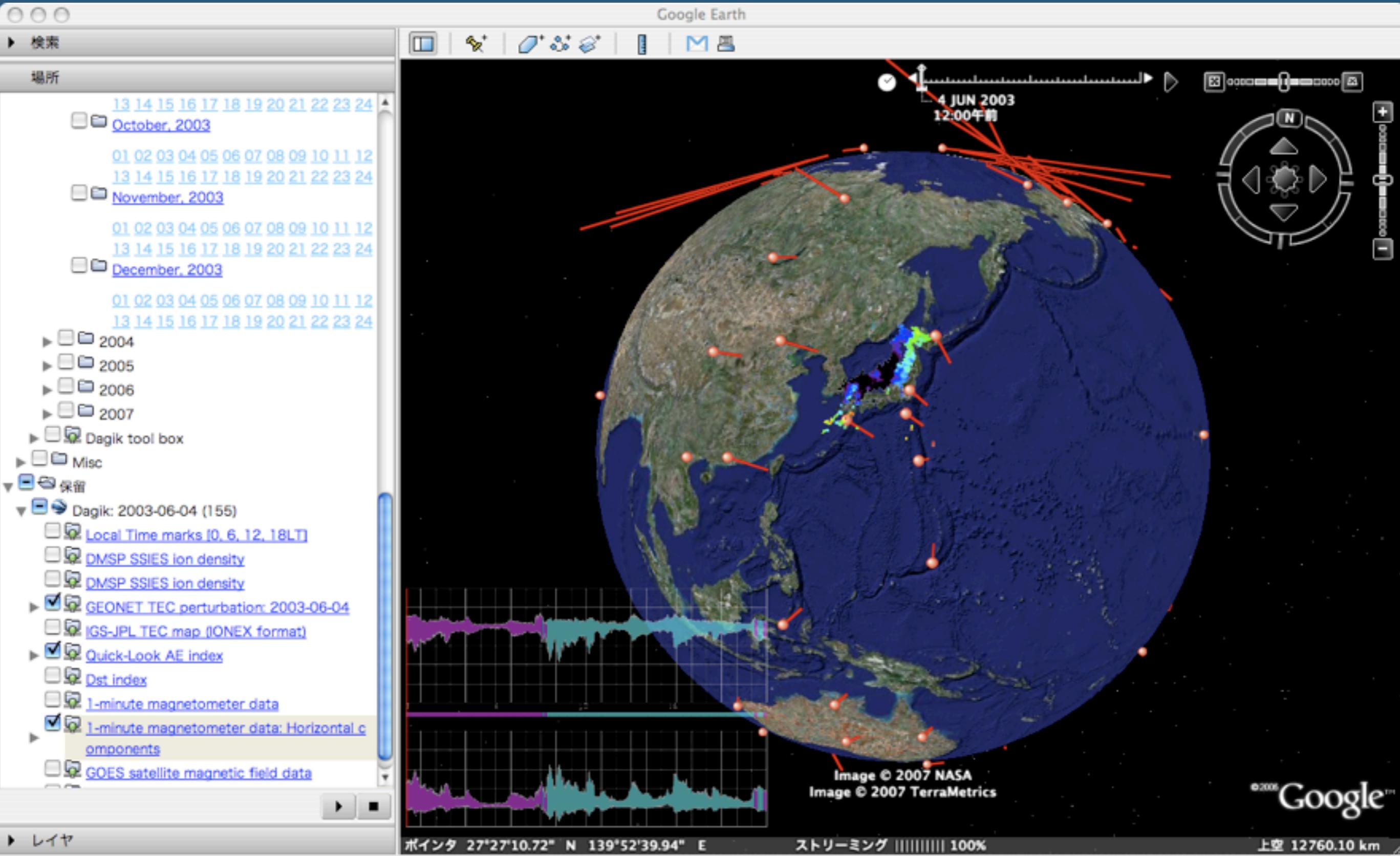
4 JUN 2003  
12:00午前

Image © 2007 NASA  
Image © 2007 TerraMetrics

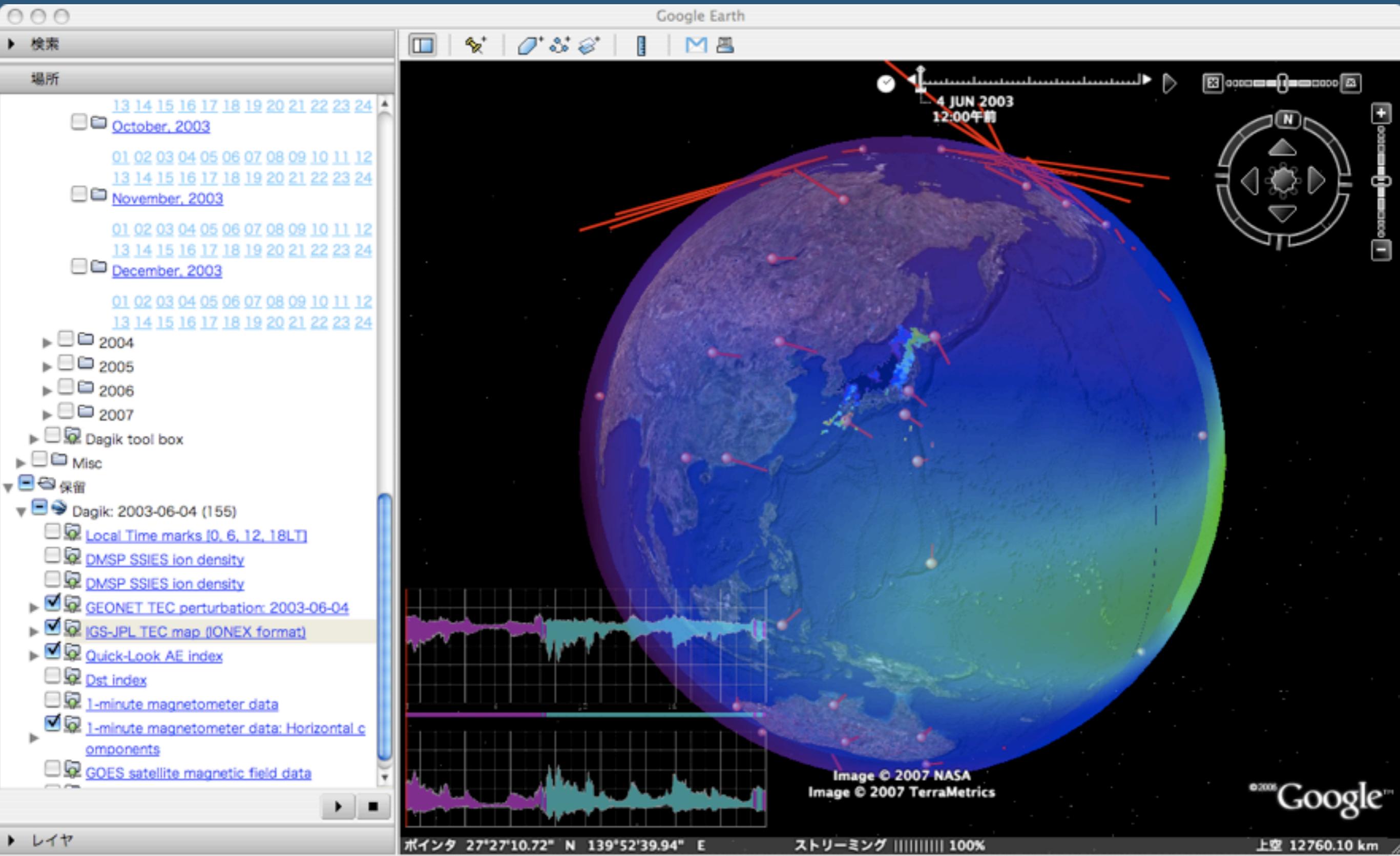
©2006 Google™

ポイント 27°27'10.72" N 139°52'39.94" E      ストリーミング 100%      上空 12760.10 km

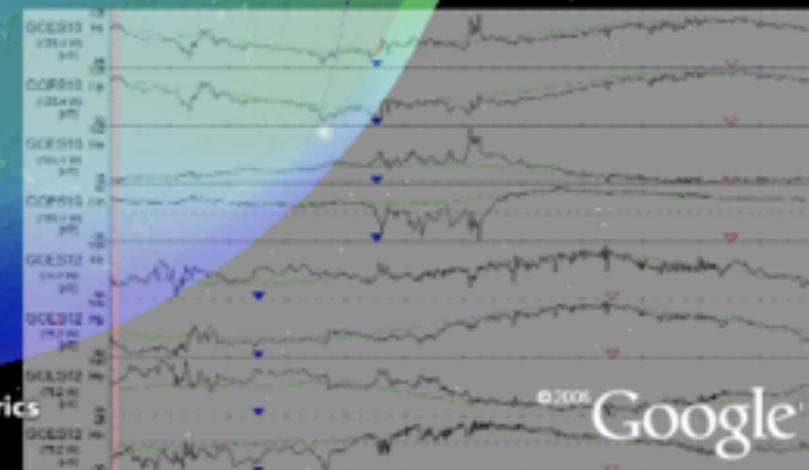
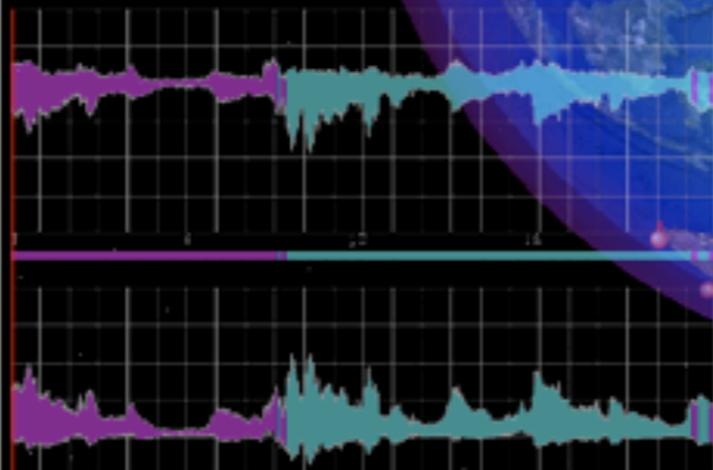
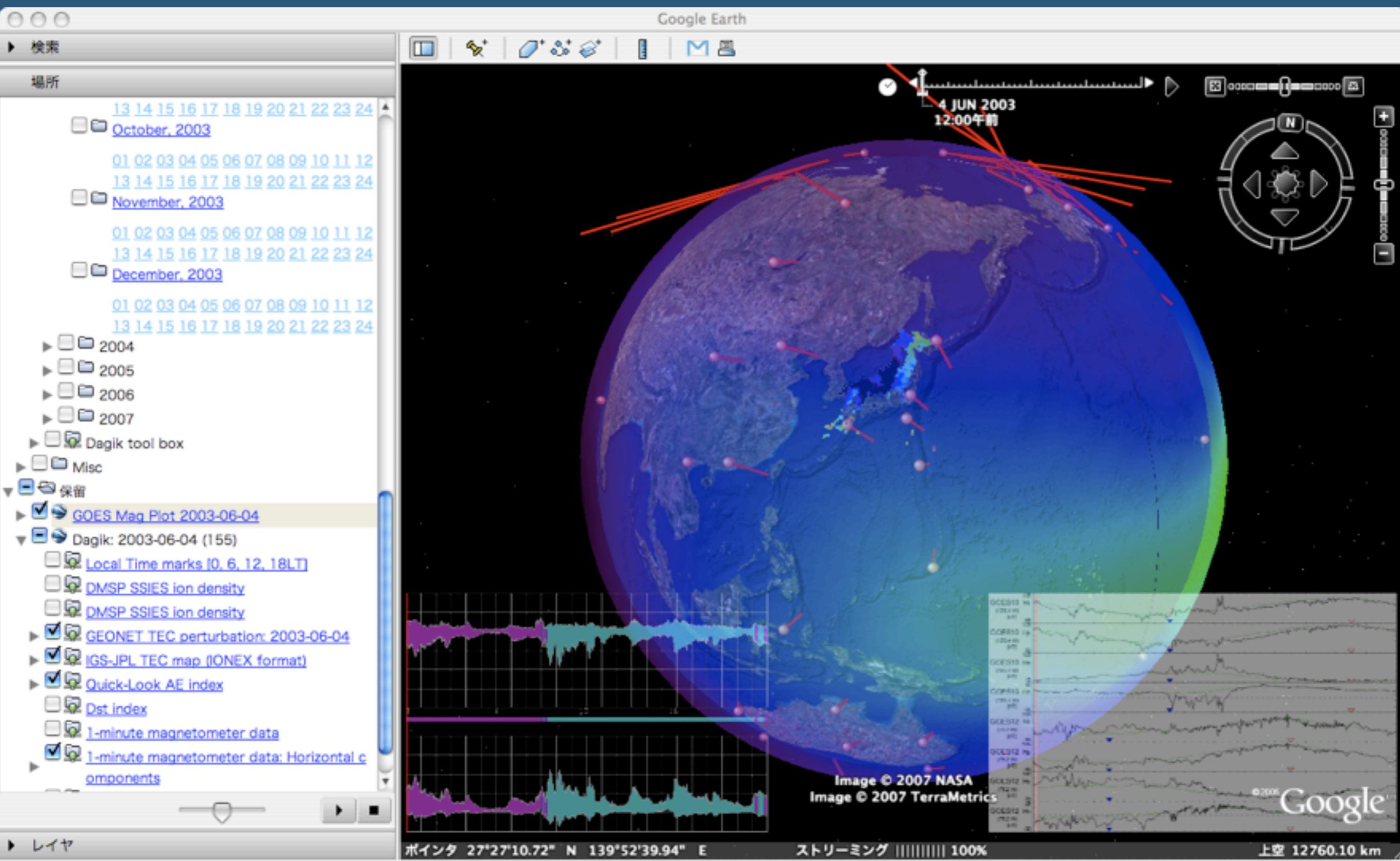
# 地上磁場水平成分(X-Y)



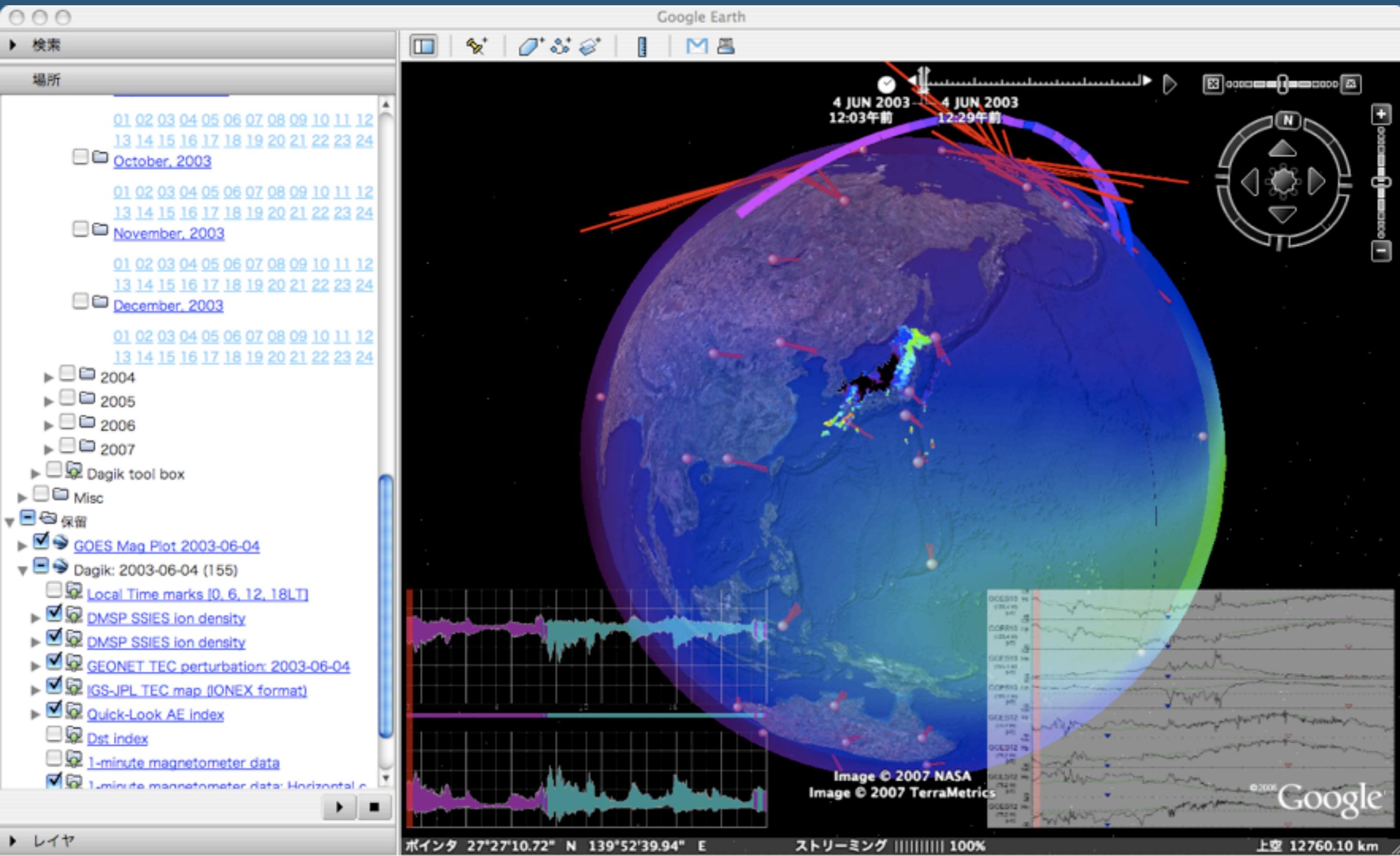
# IGS-JPLによる全球GPS全電子数



# GOES衛星磁場データ



# DMSP衛星イオン密度データ



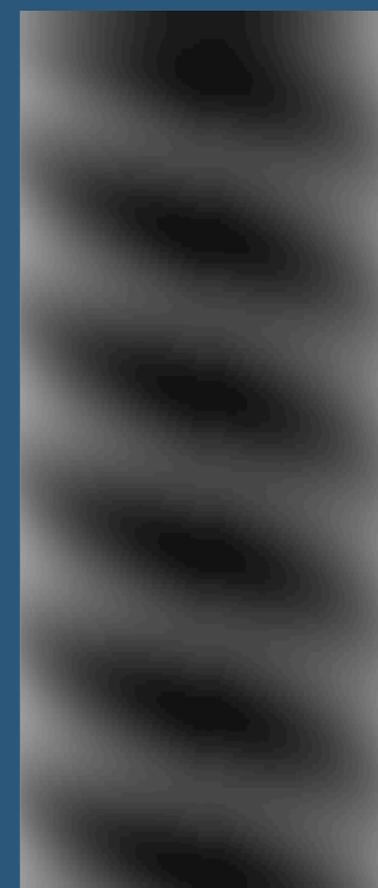
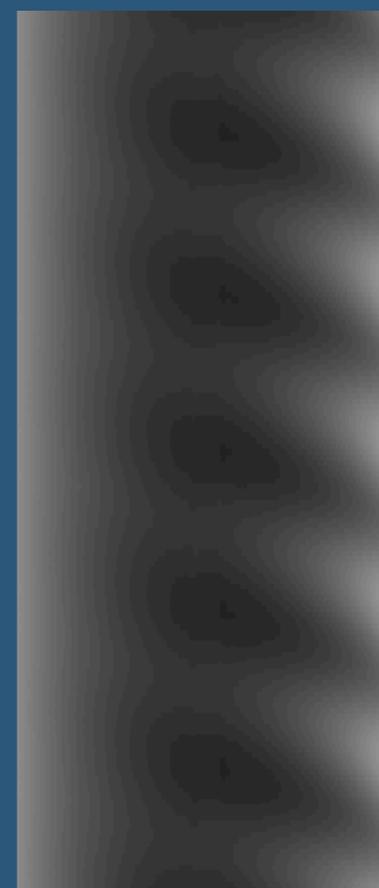
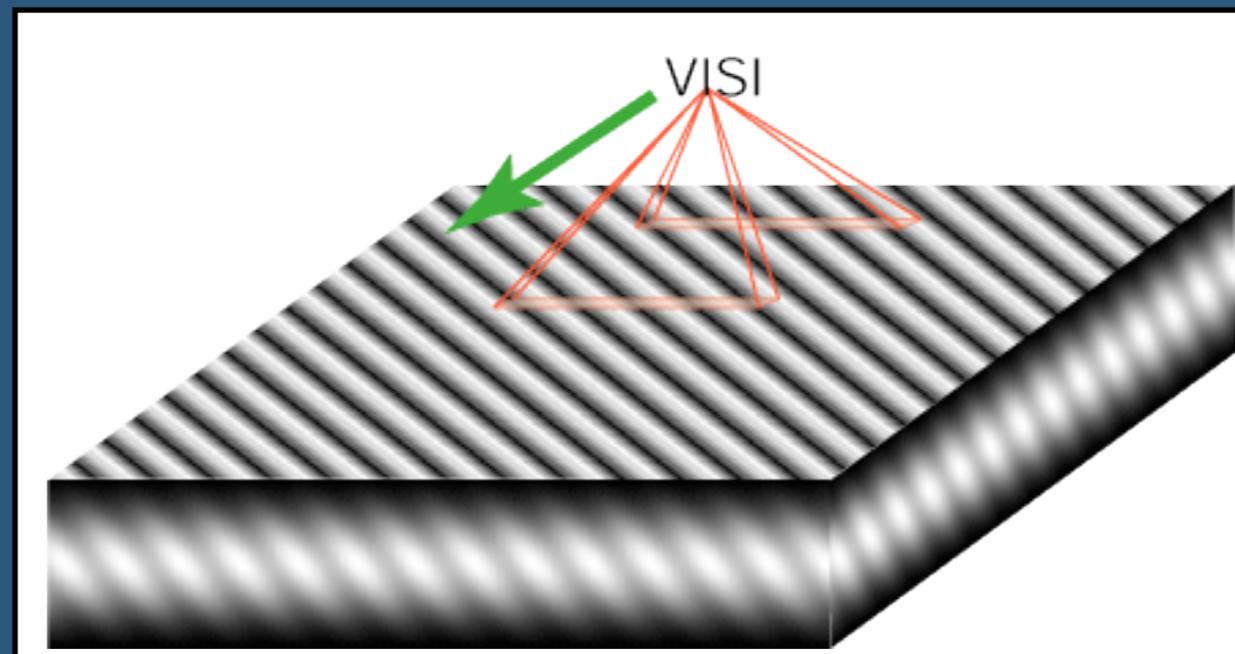
## Dagikデータとそのデータベースの例

- All-sky camera: STEL, Nagoya University, <http://stdb2.stelab.nagoya-u.ac.jp/omti/>
- DMSP SSIIES: 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](http://wdc.nict.go.jp/IONO/index_E.html)
- MIT-TEC: MIT/Haystack observatory, <http://madrigal.haystack.mit.edu/madrigal/>
- Magnetometer data and indices: WDC Kyoto for Geomagnetism, <http://swdcwww.kugi.kyoto-u.ac.jp/>

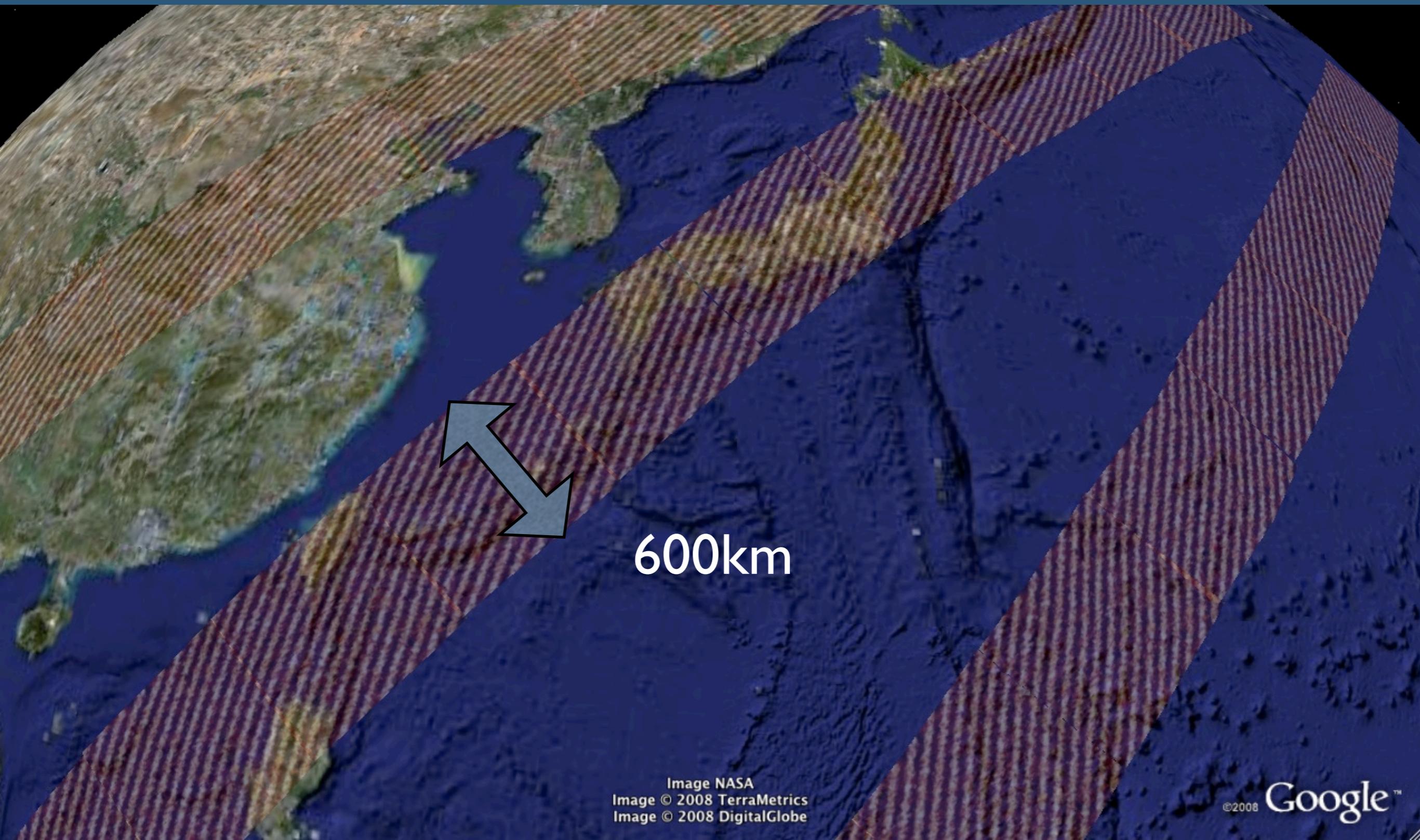
# 将来のデータ：ISS-IMAP

JEM曝露部搭載

地球超高層大気撮像装置：2011年度より



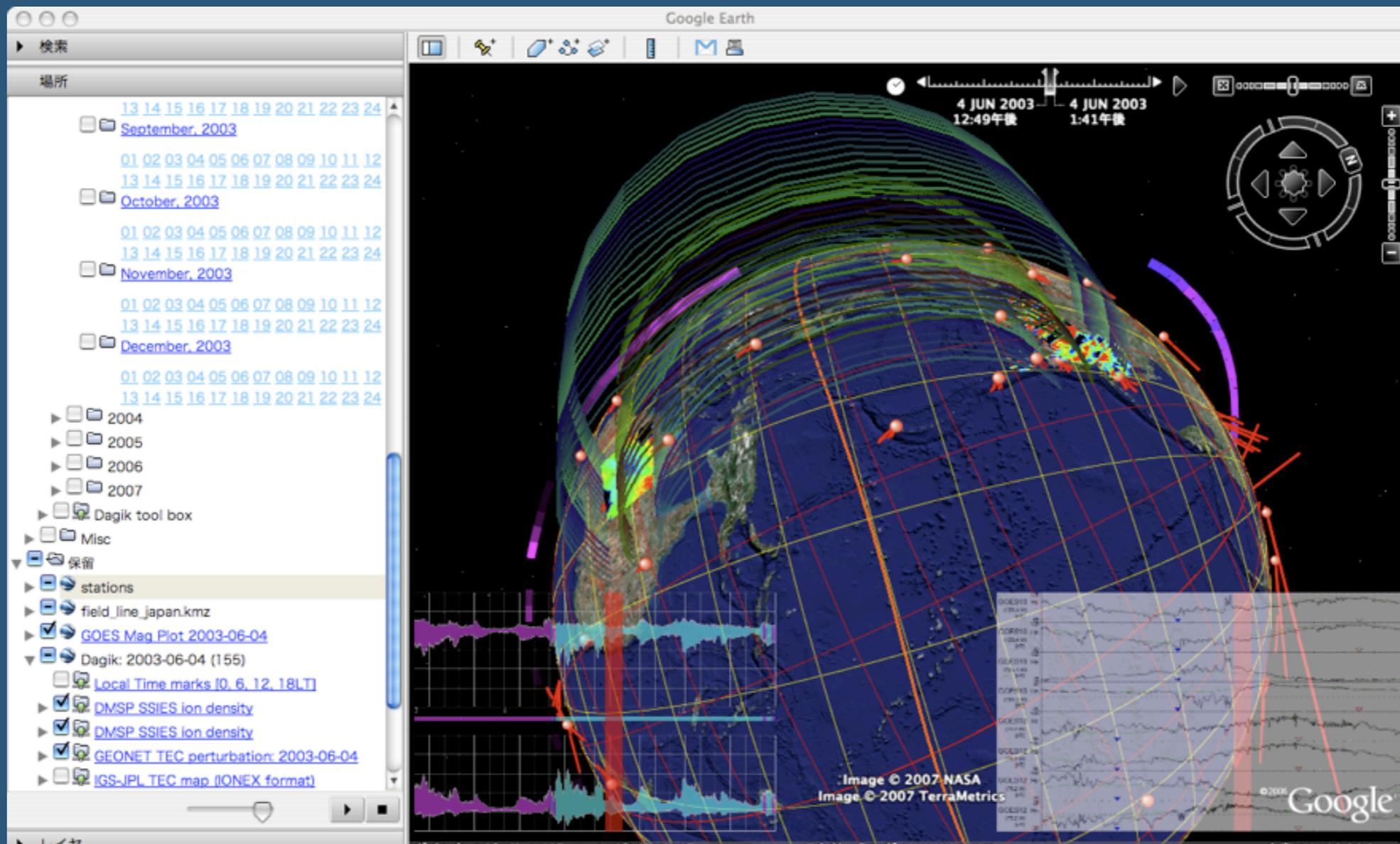
# ISS-IMAPVISIの可視光観測の視野



600km

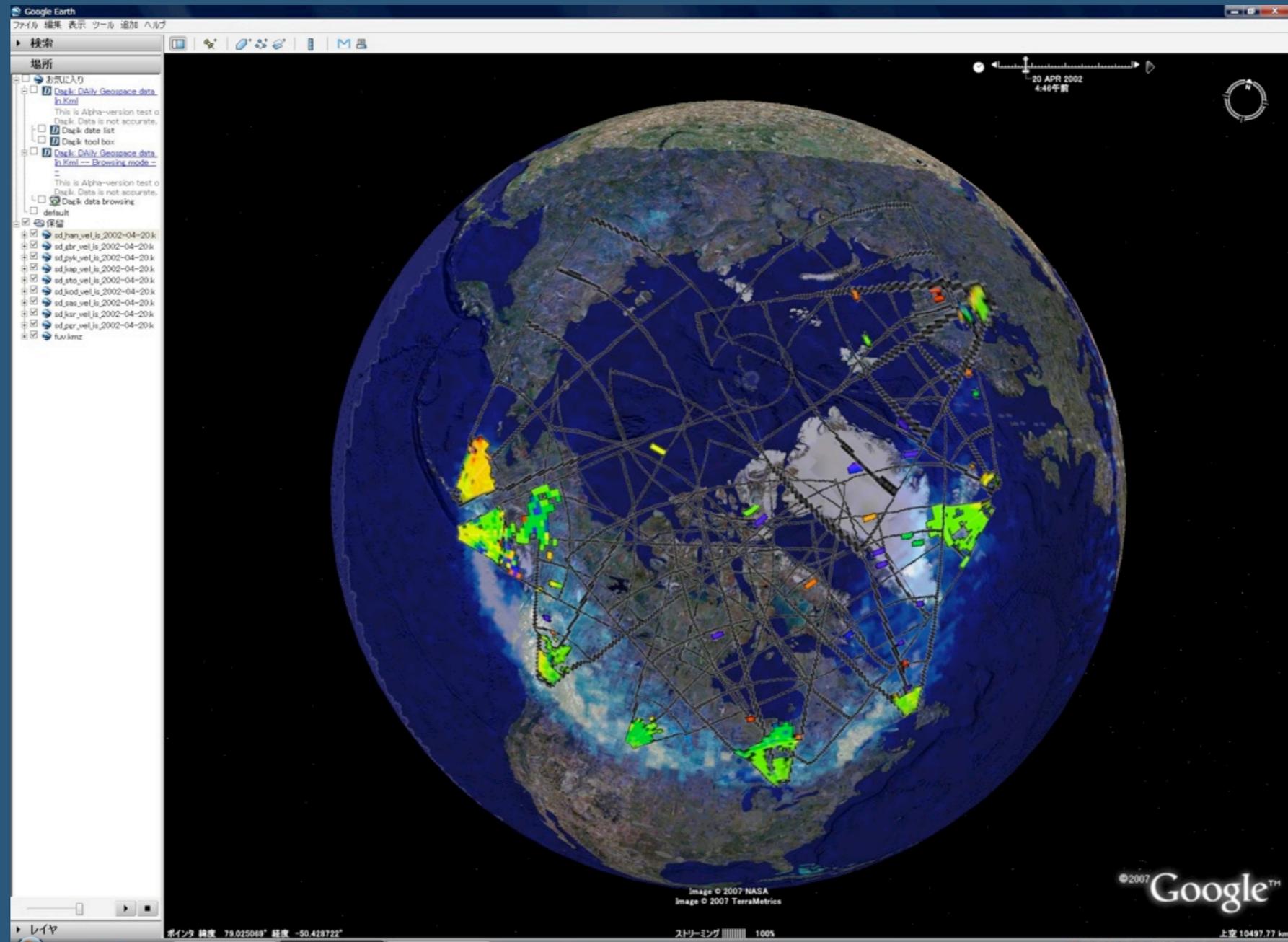
# Dagikデータ・センターの3つの役割

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



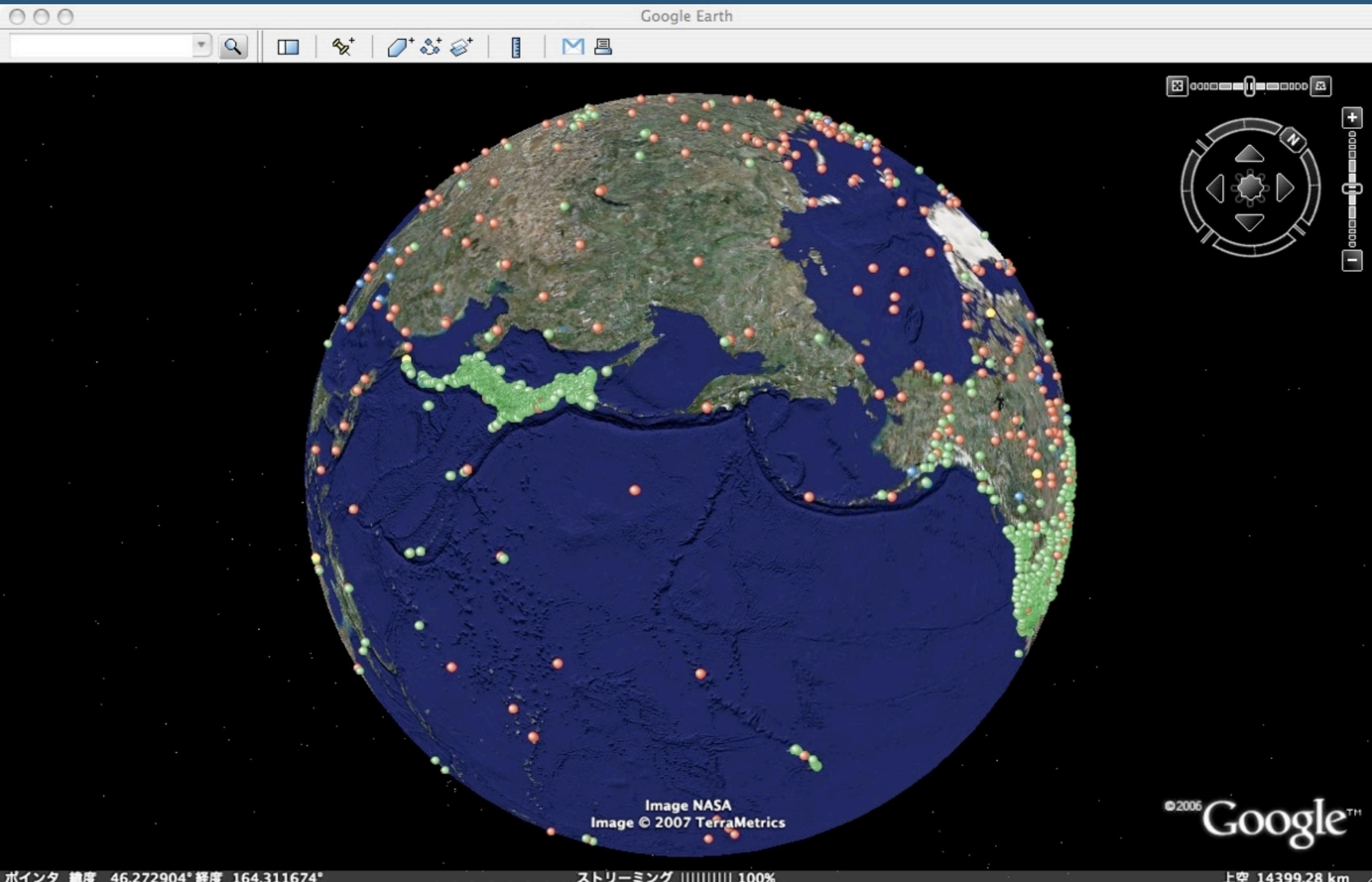
# KML/KMZファイル作成支援

- 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





Bac Lieu; Ionosonde

---

Operated by [NICT](#) and  
HIG/Vietnam

---

Search for 'Bac Lieu; Ionosonde'  
[Scirus](#)  
[Google Scholar](#)

# 単語集

Google Earth ファイル 編集 表示 ツール 追加 ヘルプ [One] <-> (93%) 英字 (ATOK) 金 11:00 saitoua

Google Earth

ULF waves

Ionospheric ion outflow

Harang discontinuity

Cusp

Magnetospheric boundary layer

Frictional heating

Ionospheric troughs

Travelling convection vortices (TCV)

Polar cap absorption ev

SFE (Solar

Ionospheric Alfvén resonator

Plasma convection

Power Line Harmonic Radi

Google

©2006

1089 km

ポイント 緯度 67.392552° 経度 28.518570°

ストリーミング 100%

上空 2920.38 km

**Ionospheric troughs**

Search for 'Ionospheric troughs'

[Google Scholar](#)

[Google](#)

[Wikipedia](#)

# 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)

現在の検索ページ

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](#)

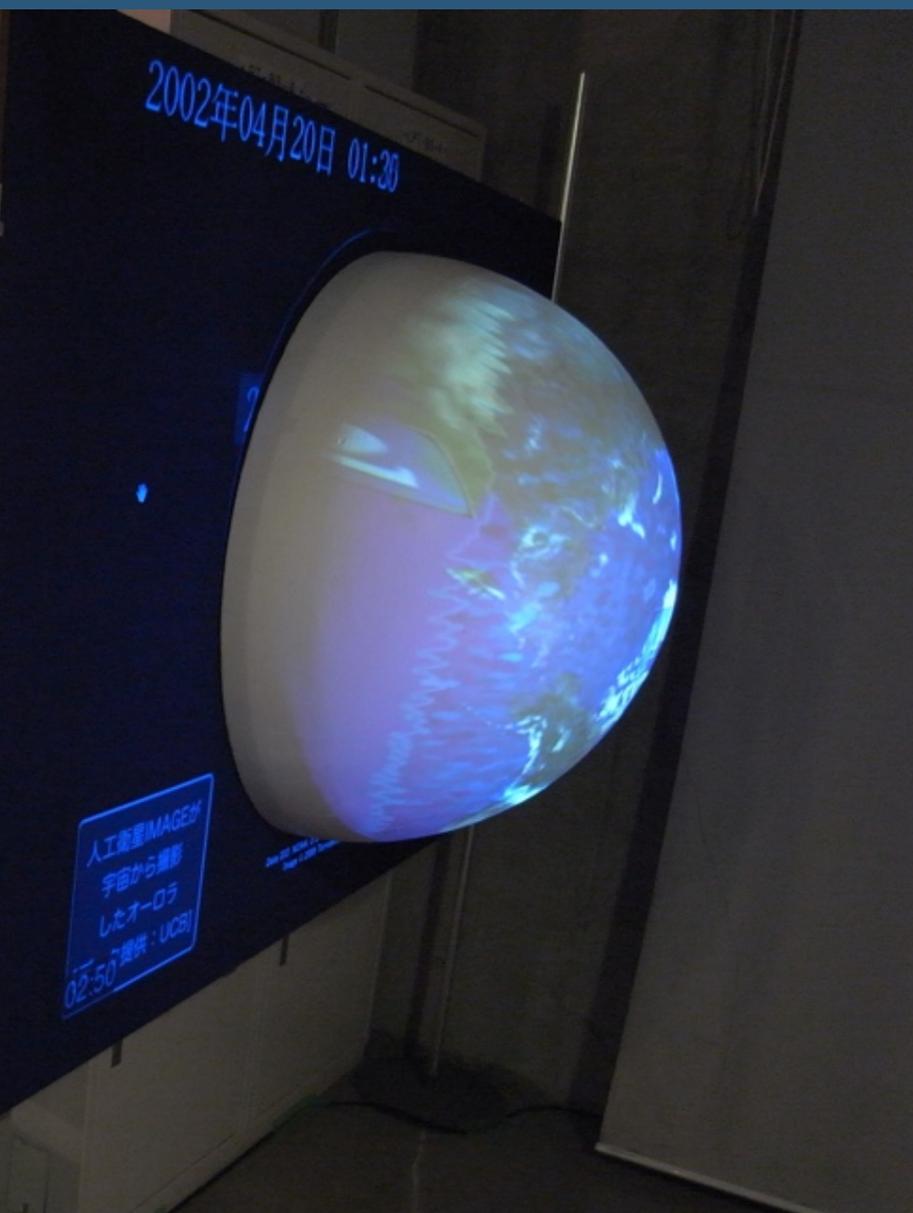
• Optical measurements

# 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。