

フリーオープンソースカタログサービスソフトウェア GeoNetwork を

使った地理空間情報 Web サービスの統合カタログサービス

筑波大学大学院生命環境科学研究科地球環境科学専攻

空間情報科学分野

村山 祐司

1 . はじめに	2
2 . システム概要	4
3 . GeoNetwork とは	5
3 . 1 検索機能	6
3 . 2 メタデータ	8
3 . 3 地図表示機能	9
4 . 機能概要	11
4 . 1 画面構成	11
4 . 2 検索機能	11
4 . 2 . 1 テキスト検索機能	11
4 . 2 . 2 空間検索	15
4 . 2 . 3 検索機能の拡張機能	16
4 . 2 . 3 検索結果の表示機能	20
4 . 3 内部ウェブマッピング機能	20
4 . 3 . 1 拡大	20
4 . 3 . 2 縮小	20
4 . 3 . 2 移動	21
4 . 3 . 3 全体表示	21
4 . 3 . 4 レイヤの表示のオン・オフ	21
4 . 3 . 6 レイヤの並べ替え	23
4 . 3 . 7 凡例表示	24
4 . 3 . 8 メタデータ表示	25
4 . 3 . 9 透過度指定	26
4 . 3 . 10 再表示	27

4.3.11 リセット	27
4.4 ファイルダウンロード機能	27
4.5 WMS 機能	27
4.5.1 他のサイトの WMS を追加	27
4.5.2 デスクトップGISでの例	32
4.6 Google Earth による表示	36
4.7 PDF 出力機能	43
4.7 PDF 出力機能	43
4.8 最新の検索結果	44
4.9 リンク情報	45
4.10 このシステムについて	46

1. はじめに

筑波大学空間情報科学分野では、これまで Web による地理空間情報サービスを地理（学）教育，環境教育に提供してきた(村山・尾野, 1998；村山, 1999；村山,2002；村山,2004；上江洲・村山・尾野,2006)．WebGIS の技術を援用して構築したもので，その内容は人口，産業，土地利用，地形，気象など多岐にわたる．図 1 は明治・大正期における地域統計を分析する WebGIS の例である（<http://giswin.geo.tsukuba.ac.jp/teacher/murayama/history/>）．これらのサービスは当初の Java 言語で開発したものから，最近の Mapserver ベースによるものまで多様である．



図1 歴史統計を可視化する WebGIS の例

このため，目的に応じてユーザーインターフェースが異なるという操作性の問題が生じており，またユーザーが関心のあるデータの所在が検索しづらいという弱点もある．さらには，GIS の強みの一つである重ね合わせ機能を実現して，これによりユーザーが新し

い知見を得られるようにする改善も要請されている。

そこで、これらの問題を解決するため、オープンソースの地理情報カタログサービスソフト GeoNetwork(<http://geonetwork-opensource.org/>)を導入して統合化を実現したので、ここに機能と操作方法を説明する。

2 . システム概要

プラットフォームにしたのは , FAO (国連食糧農業機関) が中心になって開発したリーオープンソースソフト GeoNetwork である . GeoNetwork は Jetty という J a v a ベースの W e b サーバ上で動作するサーブレットであり , Jetty と同様の J a v a ベースの W e b サーバである Apache Tomcat でも動作する .

本サービスの U R L は以下の通りである .

<http://giswin2.geo.tsukuba.ac.jp/geonetwork/srv/ja/main.home>

以下、GeoNetwork について詳述する。

3. GeoNetwork とは

GeoNetwork は 2001 年より，FAO（国連食糧農業機関）を中心に，WFP（世界食料計画），UNEP（国連環境計画）を含めた 3 機関が，これらの組織およびその他で利用する地理空間データの体系的なアーカイブとその情報発信のために開発してきたフリーオープンソース GIS ソフトである。

GeoNetwork は OGC や ISO の国際標準化仕様に基づき，かつ多彩な機能を加えて構築されている。また，国連の機関の開発だけあって，開発途上国のネットワーク環境に配慮した設計になっている。現在，上記 3 機関が提供する環境関連データの多くは，このソフトを使って公開されている。

GeoNetwork と同様な機能を有するものに，ESRI 社の Geography Network がある（王尾・村山，2008）。GeoNetwork は Geography Network の機能をほぼカバーする。

GeoNetwork は，Java 言語で動作するウェブアプリケーションであり，Windows，Linux，Mac OSX など主要な OS で動作する。具体的には Jetty，すなわちサーバ上で動作する Java サーブレットである。

GeoNetwork は，国連の公用語である英語，フランス語，スペイン語および中国語に対応している。国際化対応もしており，メニューおよびメッセージ関連の XML ファイルを和訳して，日本語用のディレクトリ“ja”にコピーすれば，日本語表示が可能である。

GeoNetwork の主要な機能を以下に示す。

- ・ メタデータ作成
- ・ メタデータ検索（属性検索および簡易空間検索）
- ・ 代表的な機能を例示するサムネイル画像表示機能
- ・ ユーザーに公開するデータダウンロード機能（HTTP/FTP 各経由）
- ・ GoogleEarth 表示（複数レイヤー，複数主題）
- ・ 統合型ウェブ Mapping 機能 InterMap 内蔵（複数レイヤー，複数主題）
- ・ 「目玉」のデータ指定・強調表示
- ・ 地理写真画像，非空間参照属性データの登録

図 2 に GeoNetwork の概念図を示す。

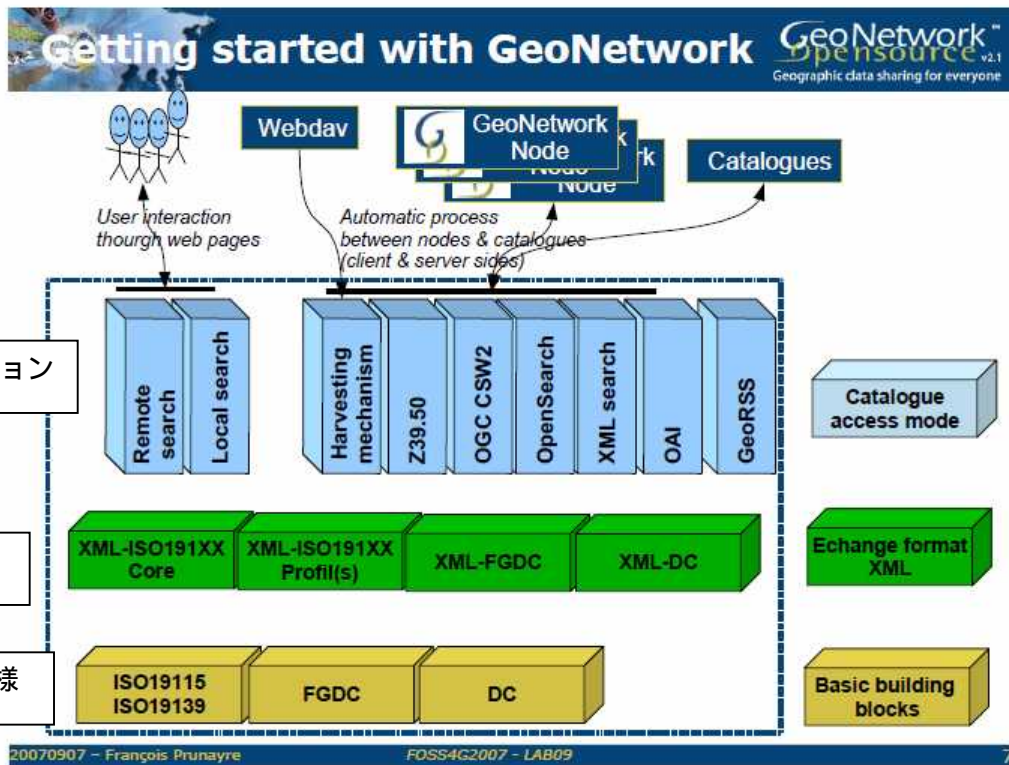


図2 GeoNetwork の概念図

3.1 検索機能

検索機能には単語検索と空間検索がある。

単語検索では独自の類義語辞典も作成できるので、より柔軟な検索が可能である。

空間検索は前述の InterMap を用いて、マウスで範囲を選択する方法と検索範囲の座標の直接入力による検索方法がある。

図3は単語検索による検索結果の画面である。右側に検索結果が表示される。

検索結果は図3にあるように、表題、アブストラクトおよびサムネールよりなる。



図3 検索結果の画面

検索機能には拡張機能があり，より詳細な検索機能を備えている（図4）。



図4 拡張検索機能

図2の検索結果の表示は簡略的な表示であり、より詳細なメタデータ表示もできる。

利用可能なメタデータの形式は3種類である。

図5はシステムが推奨しているISO形式を示している。このISO形式には対応するJIS形式がある。

3.2 メタデータ

メタデータは多くの項目よりなるが、必ずしもすべての項目を記述する必要はなく、表題、概要、キーワード及び地理空間データの範囲およびウェブGISおよびダウンロード用データ等の公開リソースのURLを記述すればよい。

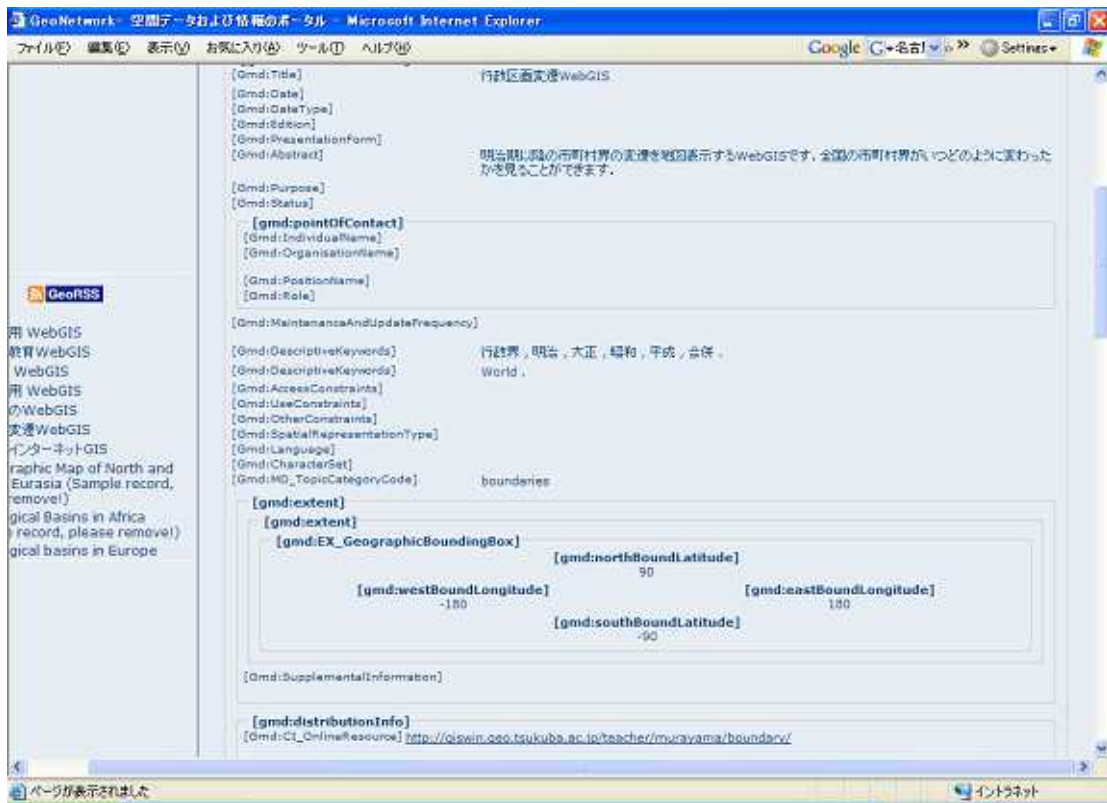


図5 メタデータの表示

3.3 地図表示機能

地図表示はメタデータに記述のあるリンクをクリックして、ウェブ GIS のアクセスすることで可能である。また、GeoNetwork で設定することで、前述したように InterMap や Google Earth 上に地図画像を表示できる。その際に図 3 の検索結果の画面にこれらの機能が利用可能であることを示すアイコンが表示される。図 6 に Google Earth の例を示す。

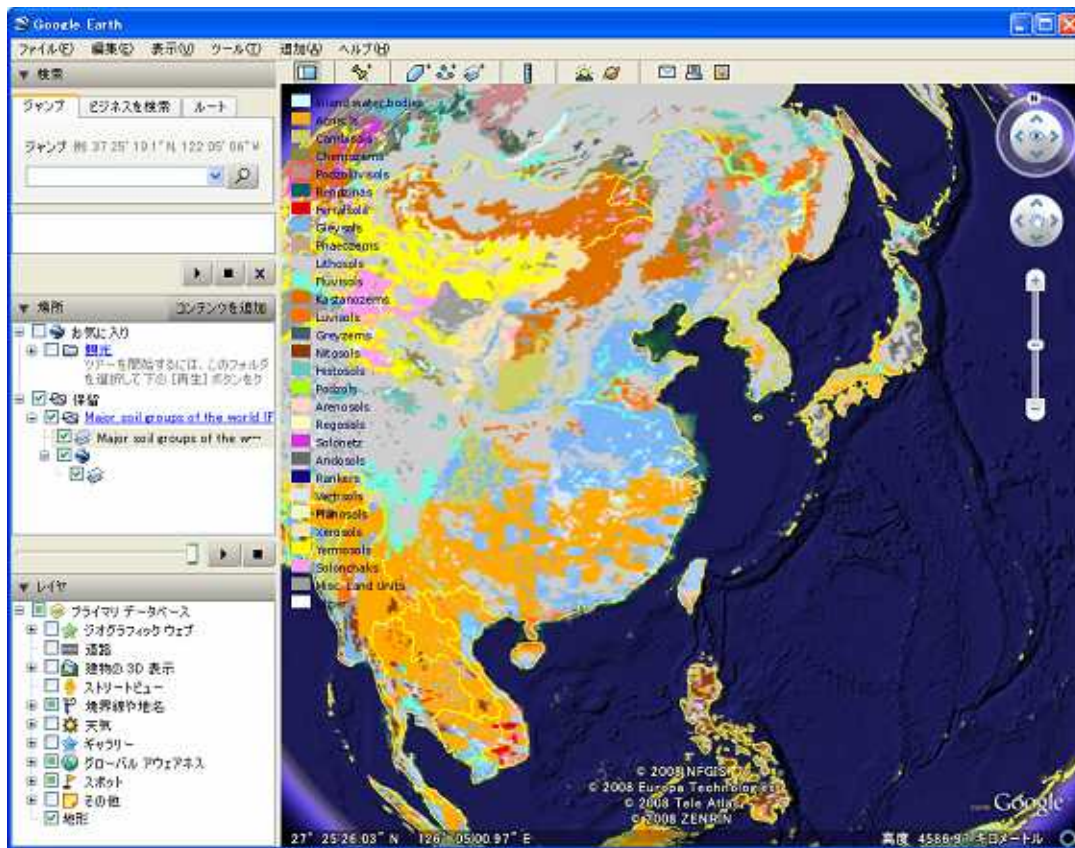


図6 GoogleEarthでの地理空間データの表示例

GeoNetworkにはユーザー管理機能があるので、特定のユーザーが自身のメタデータを作成することもできる。これによりユーザーの地理空間情報が公開可能になる。

4. 機能概要

4.1 画面構成

画面構成は以下の通り，一番上に機能ごとのタブがあり，画面左には，テキスト検索フィールド，小画面の地図ビューアと最新の更新情報，右が泡にはメタデータの検索結果が表示される．



図7 - 1 起動画面

4.2 検索機能

4.2.1 テキスト検索機能

キーワードやテキストを使ってメタデータの検索ができる（図7）



図 7 - 2 キーワードによる検索

図の赤丸のフィールドに検索したい言葉を入力する。
 たとえば、「マレーシア」と入力フィールドに入れると、図の右側に条件に合った結果を出力する（図 8）。



図8 検索結果出力

図9のコンボリストにある項目で検索結果の並び替えもできる。



図9 検索結果の並び替え

メタデータの表示は **メタデータ** ボタンをクリックすると、メタデータが表示される(図10)。

メタデータの主要項目は、「表題」、「目的」、「範囲」及び「配布情報」である。



図10 - 1 メタデータの表示 (表題・目的など)



図 10 - 2 メタデータの表示 (範囲・配布情報など)

4.2.2 空間検索


内部地図表示機能でアイコンをクリックして、検索範囲を指定する(図 11)。



図 11 検索範囲の指定

「検索」ボタンの上にあるコンボボックスが「利用者定義」になっているのを家訓して「検索」ボタンをクリックすると、画面右に検索結果が表示される（図12）。



図12 メタデータの検索結果

4.2.3 検索機能の拡張機能

起動画面左にある「拡張機能」をクリックして（図13-1）、拡張機能を表示する（図13-2）。



図13 - 拡張機能を選択



図 13- 拡張機能の表示

「拡張機能」は「なにを」、「どこに」、「いつ」の3つの部分に分かれ、さらに機能ごとに細分されており、それぞれ単独か、又は、複数の組み合わせで詳細な検索ができる。

検索条件を指定後、「検索」ボタンを押して検索実行すると、条件に合った検索結果を得られる。

元に戻すには「拡張機能オプションを隠す」をクリックすればよい。
以下の3つの部分からなる(図14・15・16)。

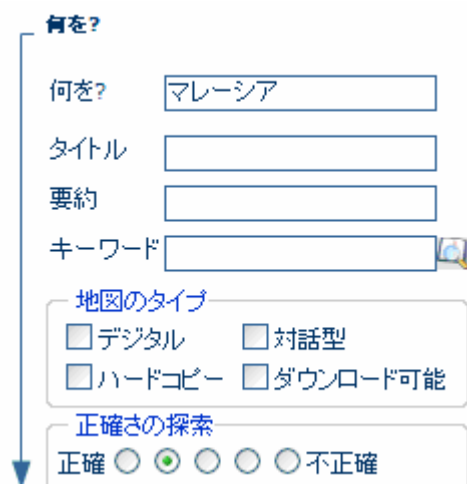


図 14 「何を？」検索(項目・テキスト検索)



図15 - 「どこに」検索(空間検索)

東西南北の緯度経度をマウス又は手入力で指定できる．範囲を指定した後，図に示すように重なり具合によって検索方法を指定できる．






図15 - 重なり具合による検索方法の指定


- 図のコンボリストの意味は以下の通り，
- “ is ” …… 指定範囲と同様なもの
 - “ 重なる ” …… 重なりがあるもの
 - “ 囲む ” …… 囲まれているもの
 - “ 完全に外側にある ” …… 重ならないもの


いつ?

いつでも


From  To  


制限

カタログ 

カテゴリー 

オプション

並べ替え 

Hits per page 


出力 

図16 「いつ?」検索(時間検索)

1 時点又は任意の期間が指定でき、データの種別を指定することで、検索結果を絞ることができる。また、図の下にある「制限」及び「オプション」との組み合わせもできる。

4.2.3 検索結果の表示機能

4.3 内部ウェブマッピング機能

ここでは内部ウェブマッピング機能について説明する。

4.3.1 拡大



図17 「拡大」ボタン

任意の範囲をマウスで指定して拡大できる。

4.3.2 縮小



図18 「縮小」ボタン

任意の範囲をマウスで指定して縮小できる。

4.3.2 移動



図18 「移動」ボタン

マウスで指定して移動できる。

4.3.3 全体表示



図19 「全体表示」ボタン

ボタンを押すことで、すべてのレイヤが収まる範囲で表示される。

4.3.4 レイヤの表示のオン・オフ



図20 レイヤの表示のオンオフ



図 2 0 で表示を消したいレイヤリストのレイヤ名の左にある図の目の形をしたアイコンをクリックするとアイコンの形がに変わり、レイヤの表示が消える(図 2 1)。



図21 レイヤの表示のオフ

4.3.5 レイヤの削除




レイヤリストの削除したいレイヤのゴミ箱のアイコンをクリックすればよい(図 2 2)。



図22 レイヤの削除

ただし、一番下にある衛星画像は削除できない。

4.3.6 レイヤの並べ替え

レイヤリストのアイコン  (レイヤを上移動)  (レイヤを下移動) でレイヤの表示の上下移動をおこなう (図23)。

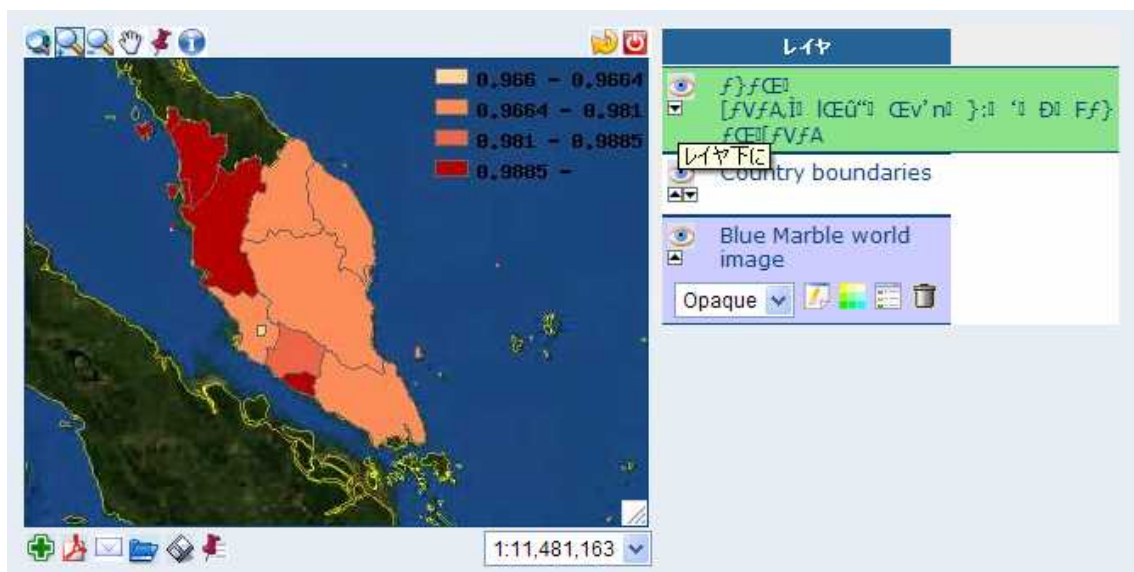


図23 - 元のレイヤ表示

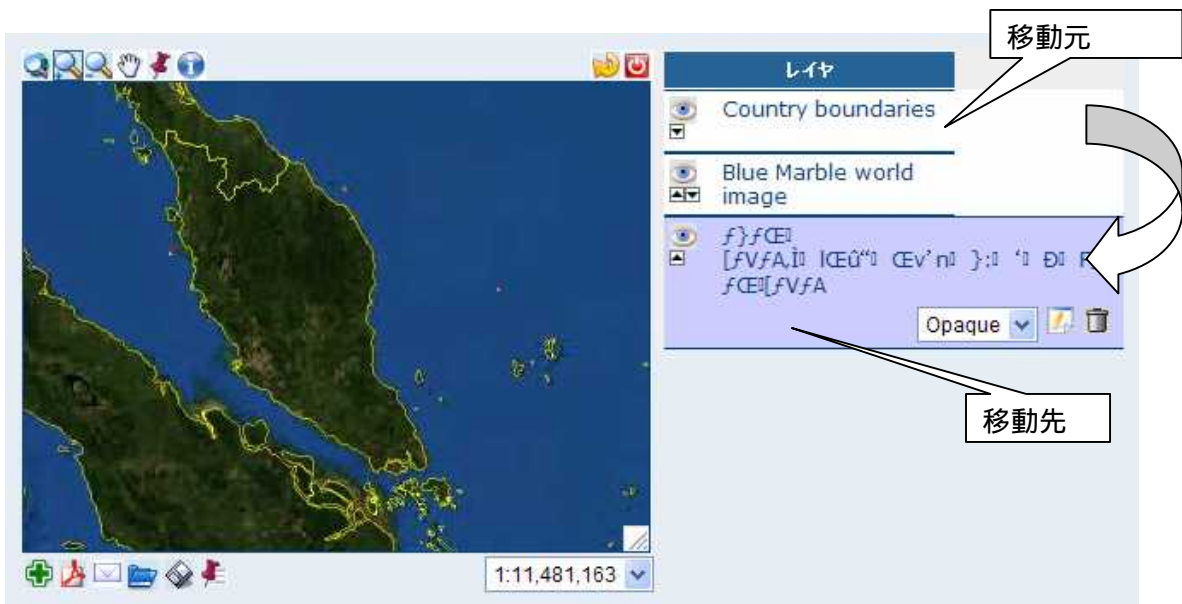


図23 - レイヤの移動後の表示

4.3.7 凡例表示


レイヤリストの凡例を表示したいレイヤの  アイコンをクリックする (図24)。



図24 凡例表示

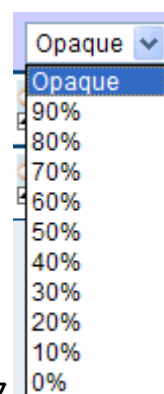
4.3.8 メタデータ表示

📄アイコンをクリックするとメタデータが表示される(図25).



図25 メタデータ表示

4.3.9 透過度指定



レイヤリストの透過度を変更したいレイヤのコンボボックスより透過度の値をデフォルト (opaque (不透明)) から 10 パーセントごとに選んで表示する (図 26)。これにより、下のレイヤが透けて見え、レイヤ同士の比較ができる。

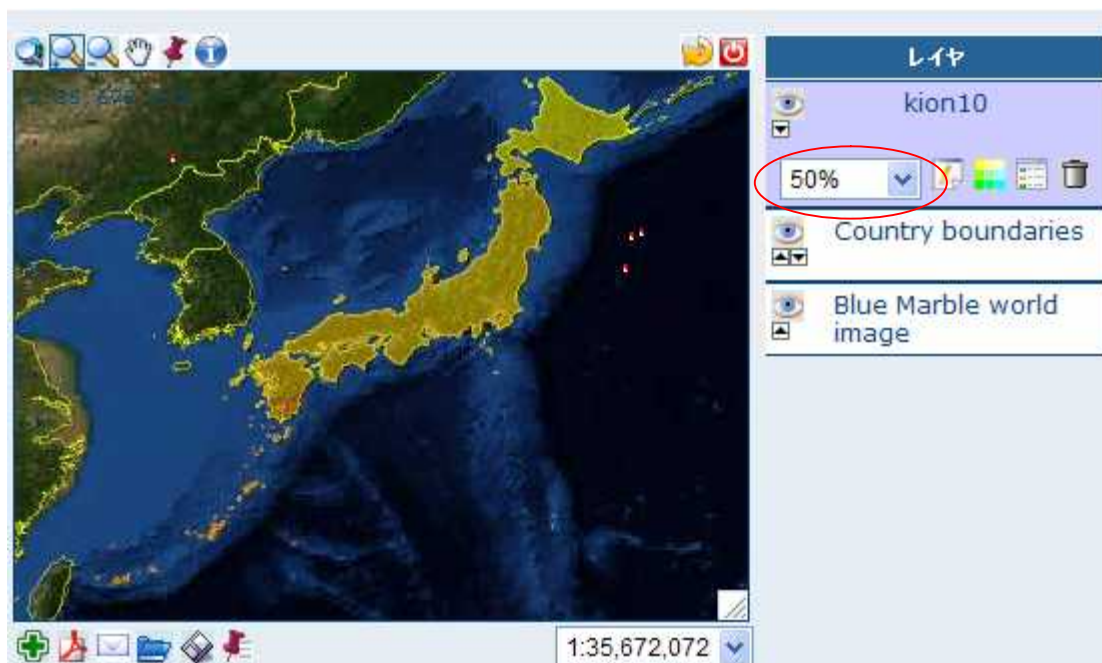


図26 透過度を50パーセントに設定

4.3.10 再表示

👉アイコンをクリックすると再表示する。

4.3.11 リセット

🔄アイコンをクリックすると、追加されたレイヤが消去され、元の縮尺で表示される。

4.4 ファイルダウンロード機能

F T P 及び H T T P 経由で指定したファイルをダウンロードできるサービスを提供できるが、本機能は今回のサイトではサポートされない。

4.5 WMS 機能

本サービスは国際標準の地図画像サービスであるウェブ地図サービスを以下の形式で提供できる。


4.5.1 他のサイトのWMSを追加

ここでは25000基盤図サービスを利用した例を示す。

最初に「地図ビューア」を開き、内部地図表示機能 InterMap を表示する(図27)。



図27 InterMap

図でWMSレイヤを追加するために、 ボタンを押すと、図28のWMSを提供しているサイトの一覧が表示される。

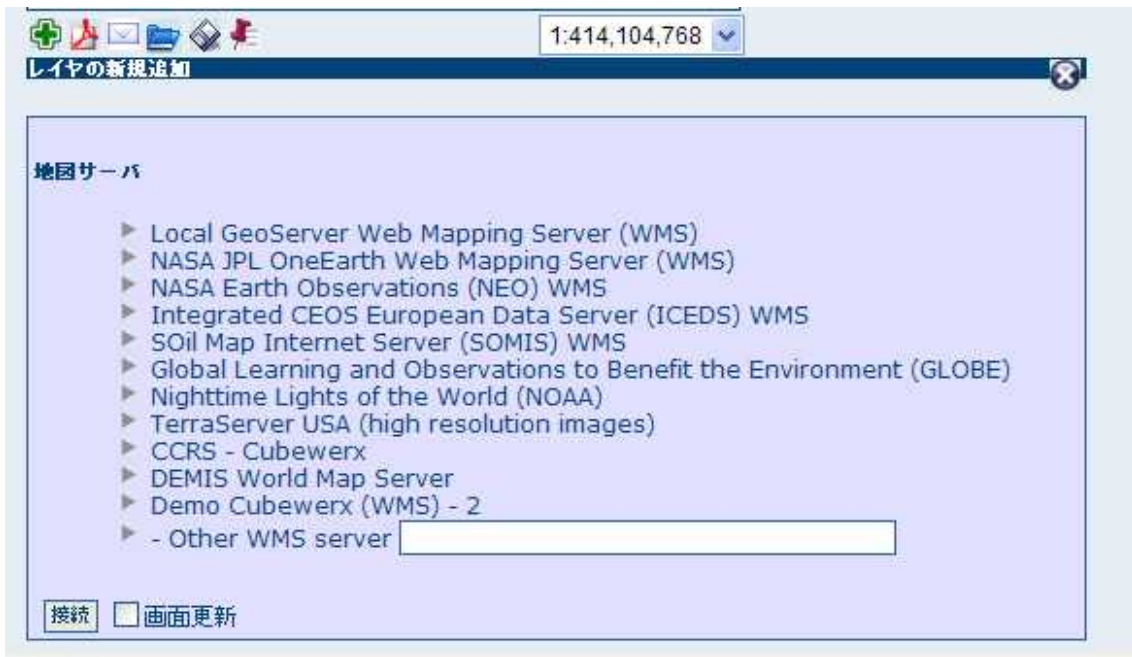


図28 WMSを提供しているサイトの一覧

図の一番下の“Other WMS server (一覧にない他のWMSサーバ名)”の右横のフィールドに、近畿中国四国農業研究センターが試験的にWMSサービスを提供している“<http://refits.cgk.affrc.go.jp/tsrv/jpmap/kibansrv/kiban25000wms.cgi?>”を入力して左下の「接続」ボタンを押すと、図29のように提供レイヤの一覧が表示される。



図29 WMSサービスが提供しているレイヤの一覧

ここではすべてのレイヤを選択することにして、レイヤすべてにチェックを入れて、OK ボタンを押すと図30のようになる。右横の緑のレイヤリストが先ほど選択したものである。



図30 WMSレイヤ(緑色のもの)の表示

上の図よりつくば市中心部を拡大表示する(図31)。

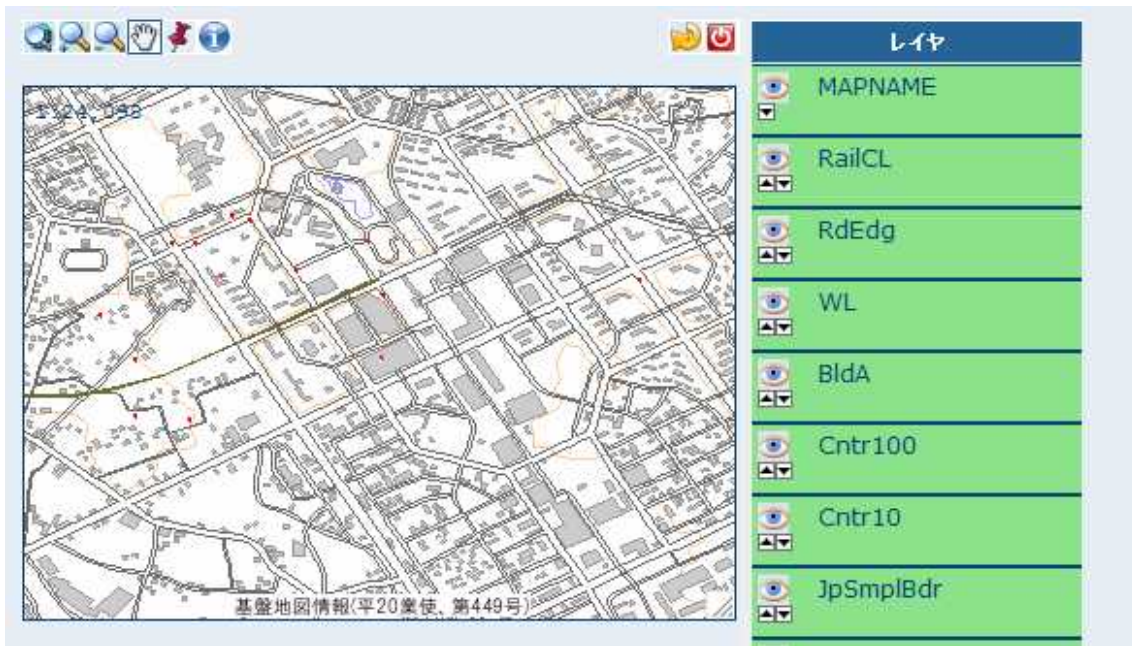


図31 つくば市中心部の表示

残念ながら本システムは国土地理院などの最近国内でサービスの提供されている WMS 1.3.0 形式には対応していない。

4.5.2 デスクトップGISでの例

フィールドワークGISステーションでマレーシアのデータ「マレーシアの人口統計地図(国籍：マレーシア人口:1991年)」を表示する例を以下に示す。

該当するメタデータの配布情報の欄よりハイライトされている部分をコピーする(図32)。



図32 配布情報のWMSのURL(ハイライトしている部分

“http://giswin.geo.tsukuba.ac.jp/cgi-bin/mapserv.exe?map=/land/teacher/murayama/wms/malay/malaysia_v17.map&”)


フィールドワークGISを起動し、図33のツールバーより  (WMS問い合わせの追加) アイコンを選択する。



図33 「WMS問い合わせの追加」を選択

WMS入力フィールドに前述のURLを入力する(図34)。

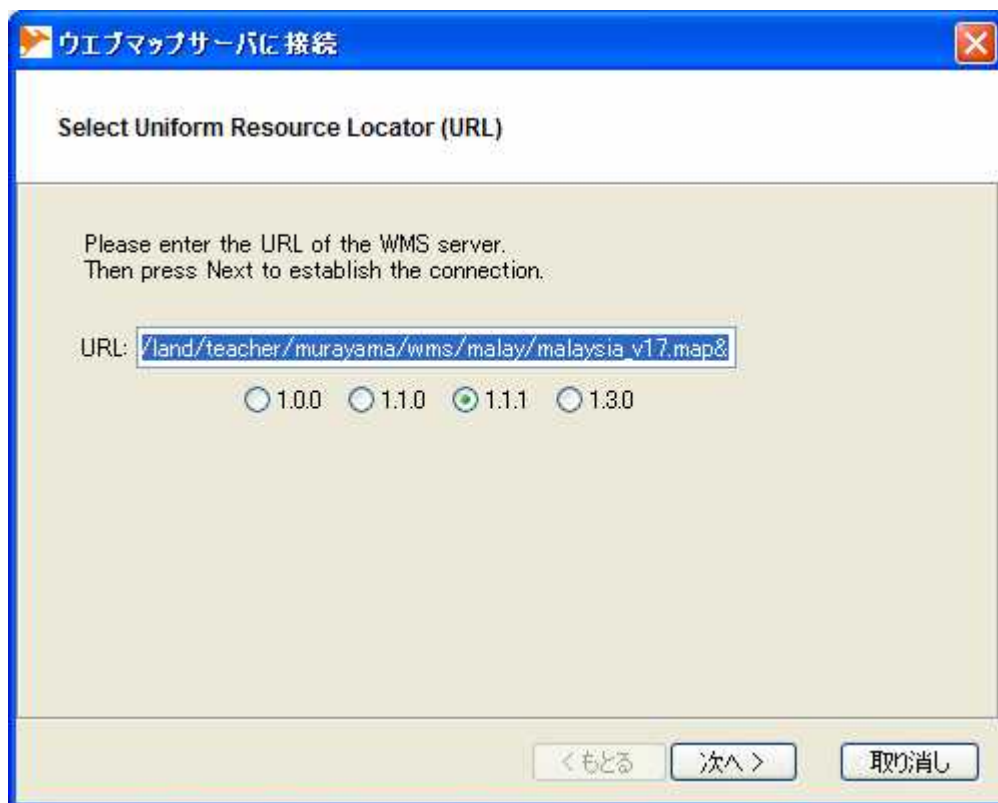


図34 WMSサーバのURLの入力

URL入力後、レイヤを選択する(図35)。



図35 - 提供レイヤの表示

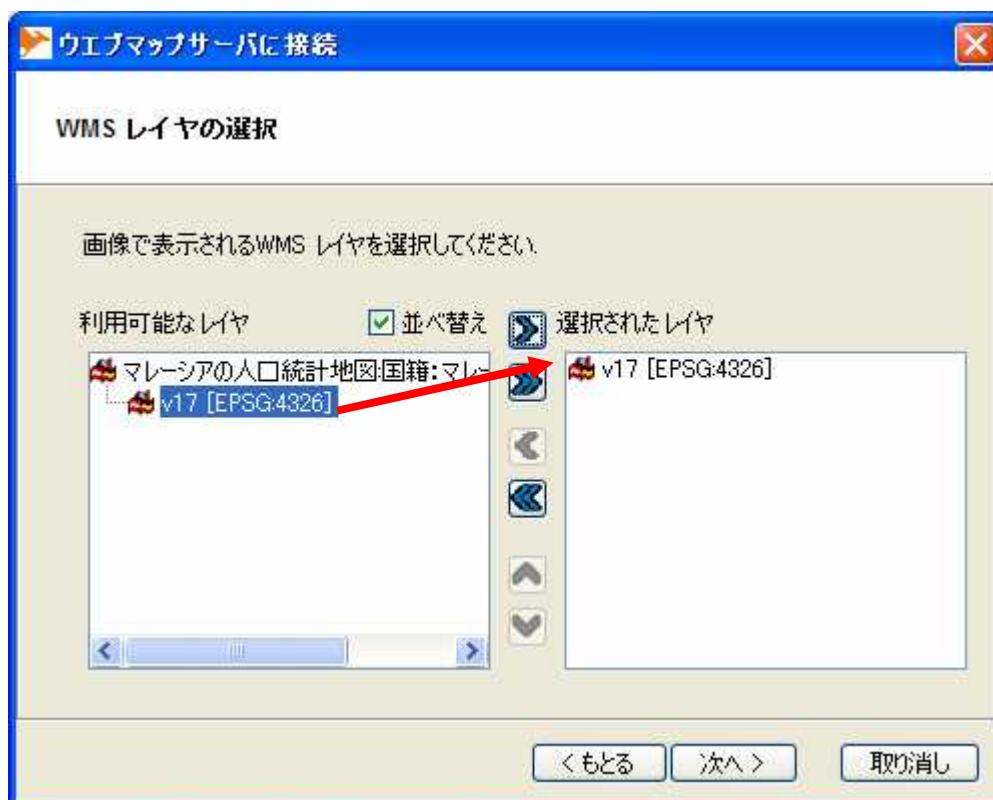


図35 - 提供レイヤの選択

次の座標系設定は一つしか設定されていないので「終了」ボタンを押す(図 3 6) .

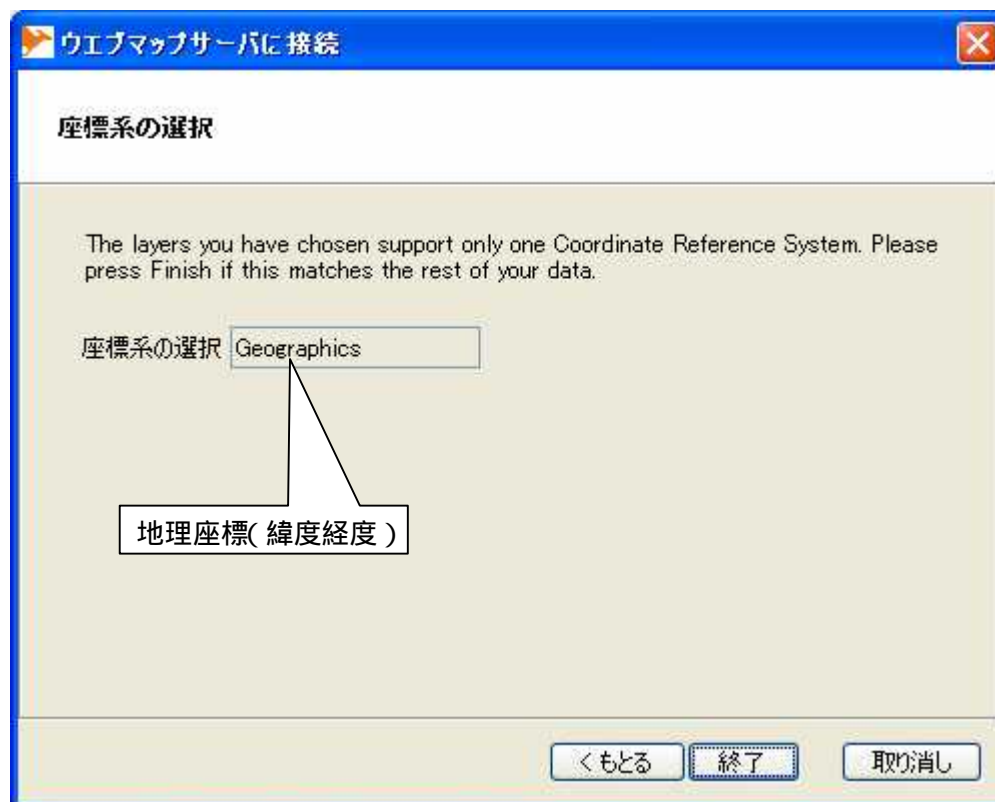


図 3 6 座標系の設定

選択後 , 地図画像が表示される (図 3 7) .

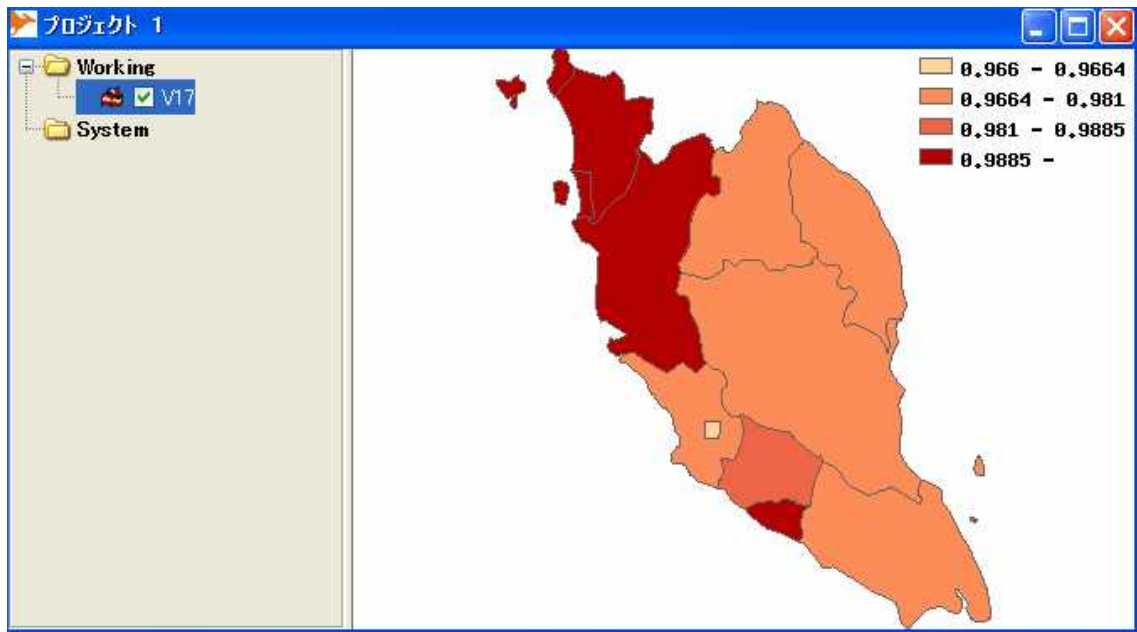


図37 地図画像の表示

4.6 Google Earth による表示


メタデータの検索結果に  アイコンが含まれている Google Earth で重ね合わせ表示ができる (図38)。



図38 Google Earth で重ね合わせ表示の可能なもの

このアイコンをクリックすると、Google Earth で表示できるが、インターネットエクスプローラでは設定にもよるが、サイトから返ってきた（KML）ファイルを一旦保存して、ダブルクリックすることで、Google Earth で表示する（図39）。

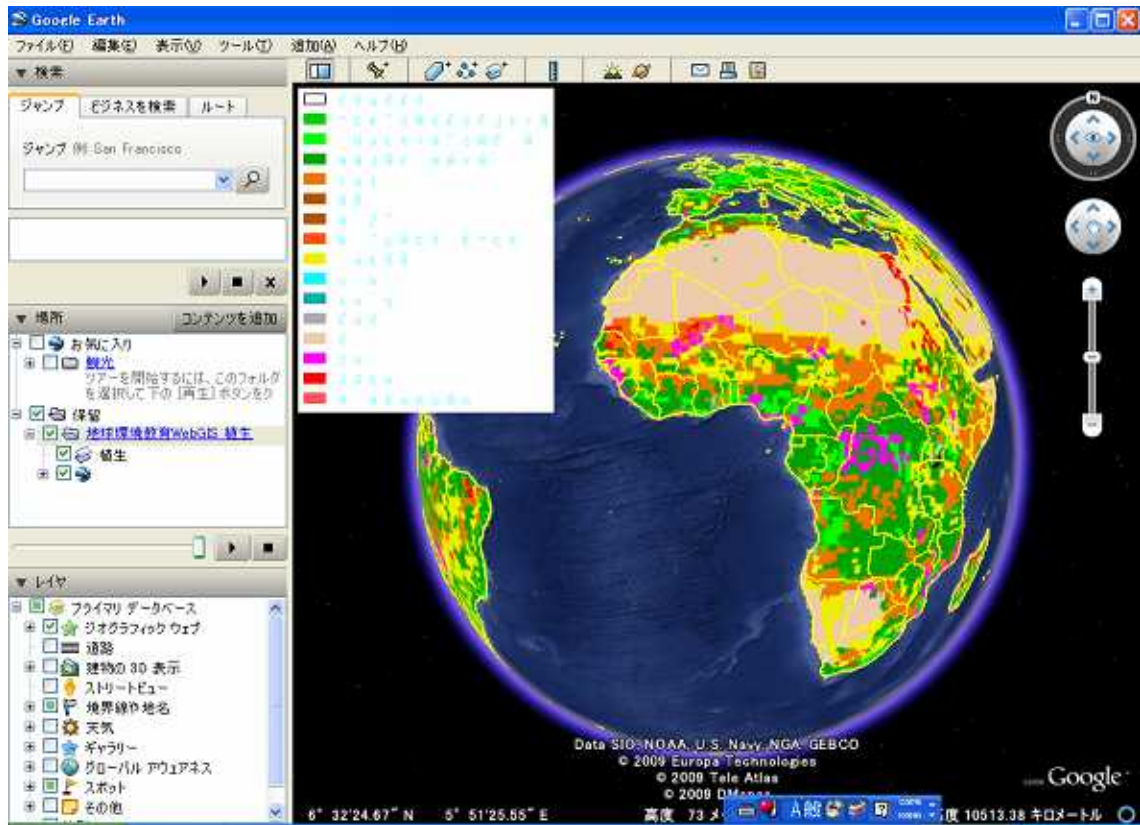


図39 Google Earth 上での重ね合わせ表示

Google Earth では最初の表示では、ズームや回転などをすると、WMS 画像の再描画がうまくいかない場合がある (図40)。

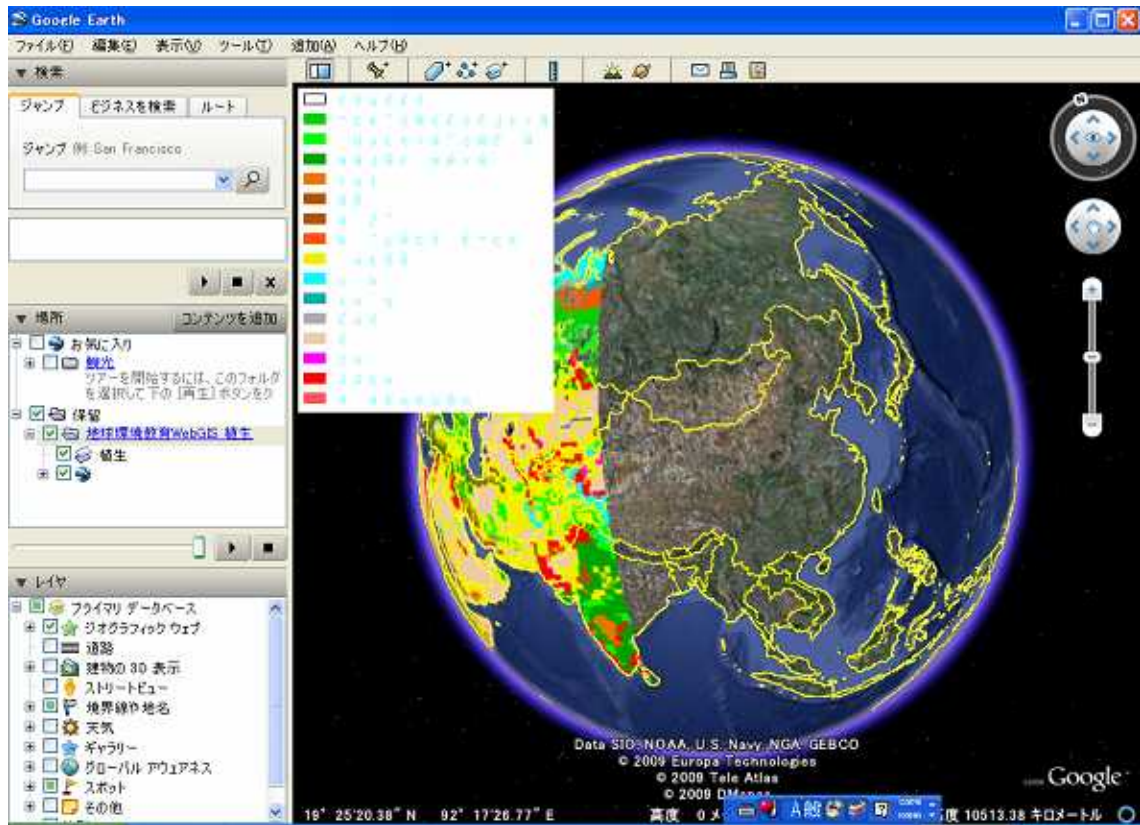


図40 再描画されない例

この場合には、Google Earthのレイヤリストのレイヤのプロパティを一度開いてなにもせずOKボタン閉じれば(図41),しばらくすると再描画が問題なくおこなえる(図42)。

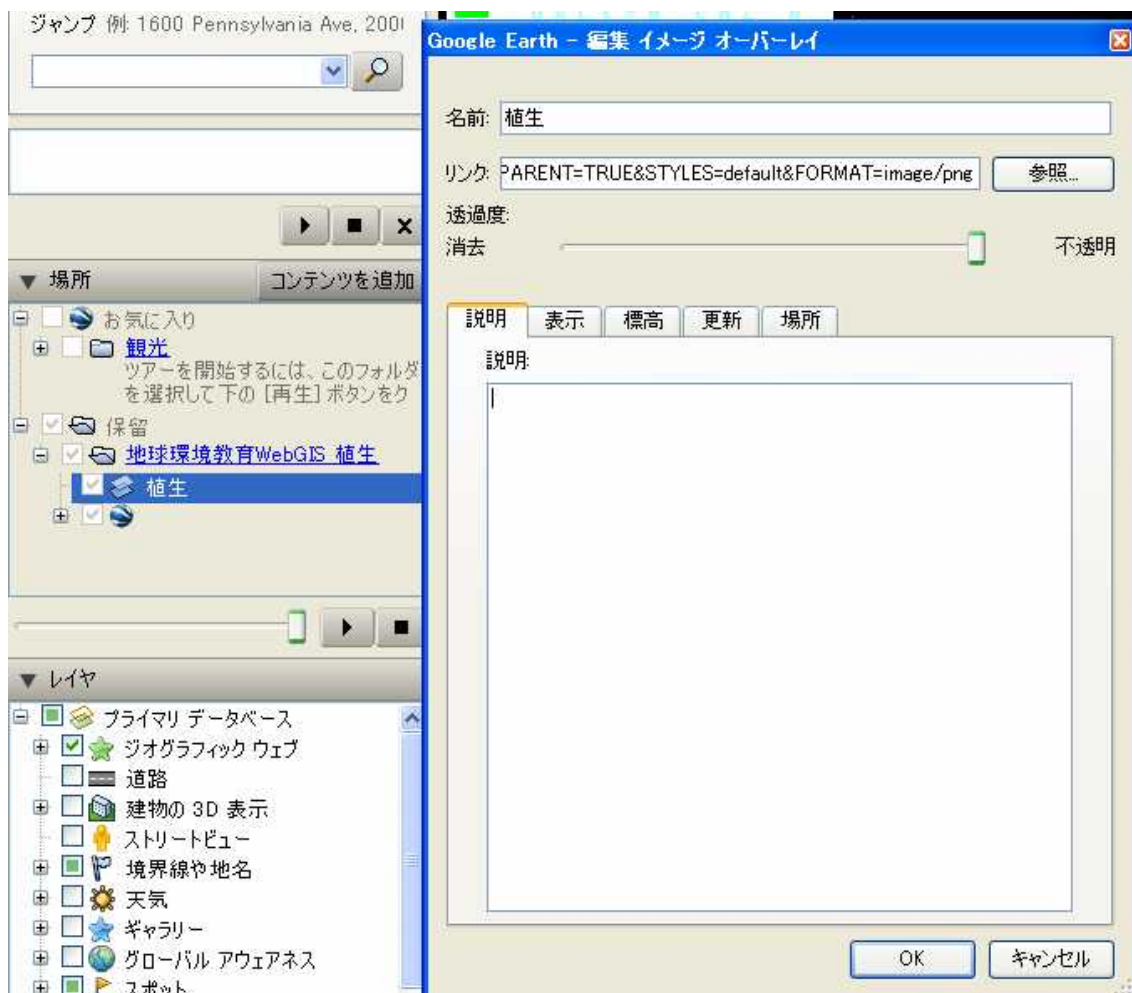


図41 Google Earth のレイヤのプロパティ

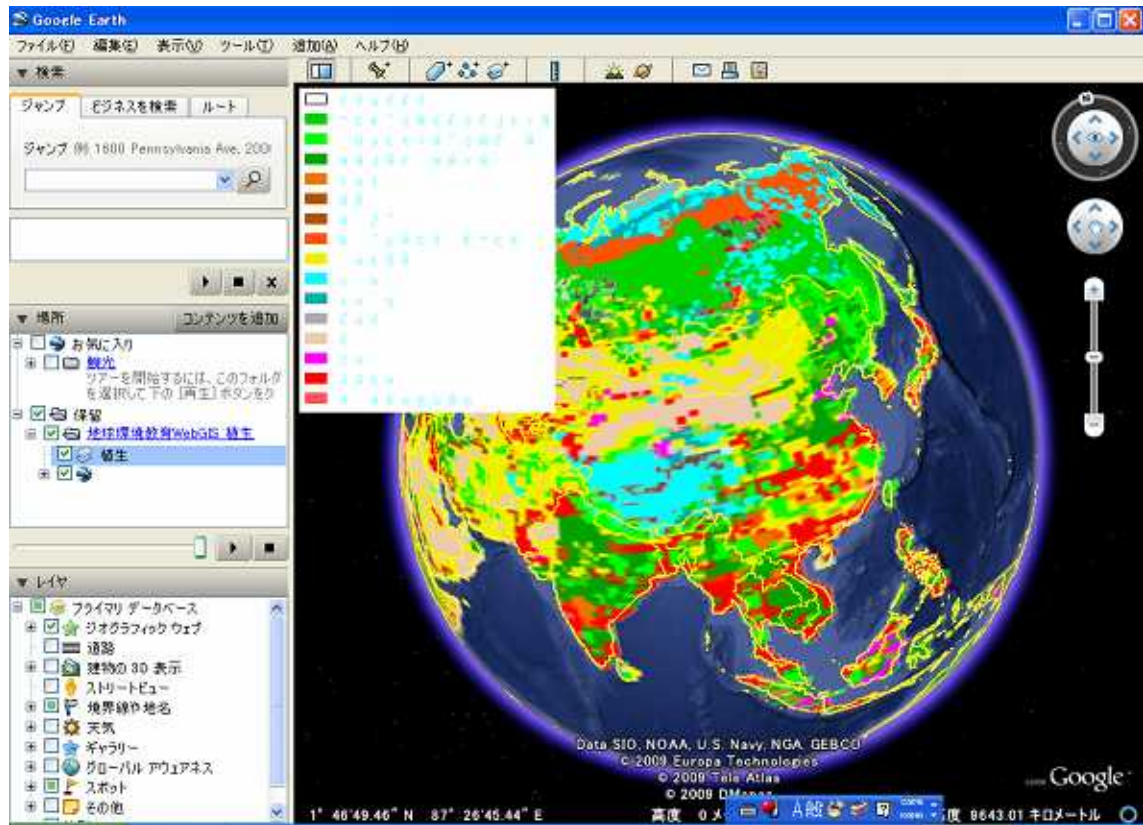


図42 Google Earth の再描画

凡例の表示のオンオフはレイヤのすぐ下にある名前のついていないレイヤの表示のチェックをマウスではずせばよい(図43)。

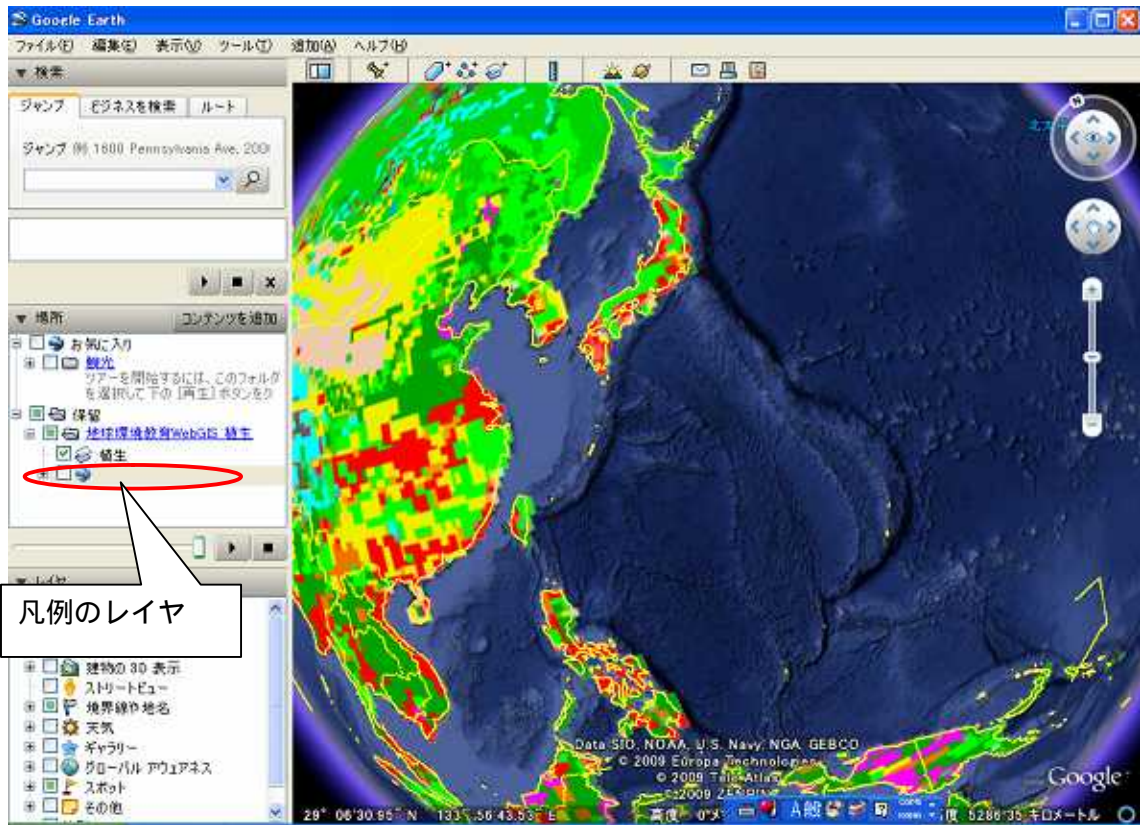


図43 レイヤの非表示

4.7 PDF出力機能

内部地図表示機能 InterMap の表示をPDFに出力することができる。


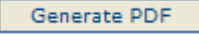
InterMap上で地図出力後、アイコンをコントロールキーを押しながらクリックすると図44のメニューが表示される。メニューは現状では日本語化されていない。



図44 地図画像PDF出力メニュー

ここでタイトル（現状では日本語に対応していない）や出力サイズを指定して  ボタンを押して出力する（図45）。

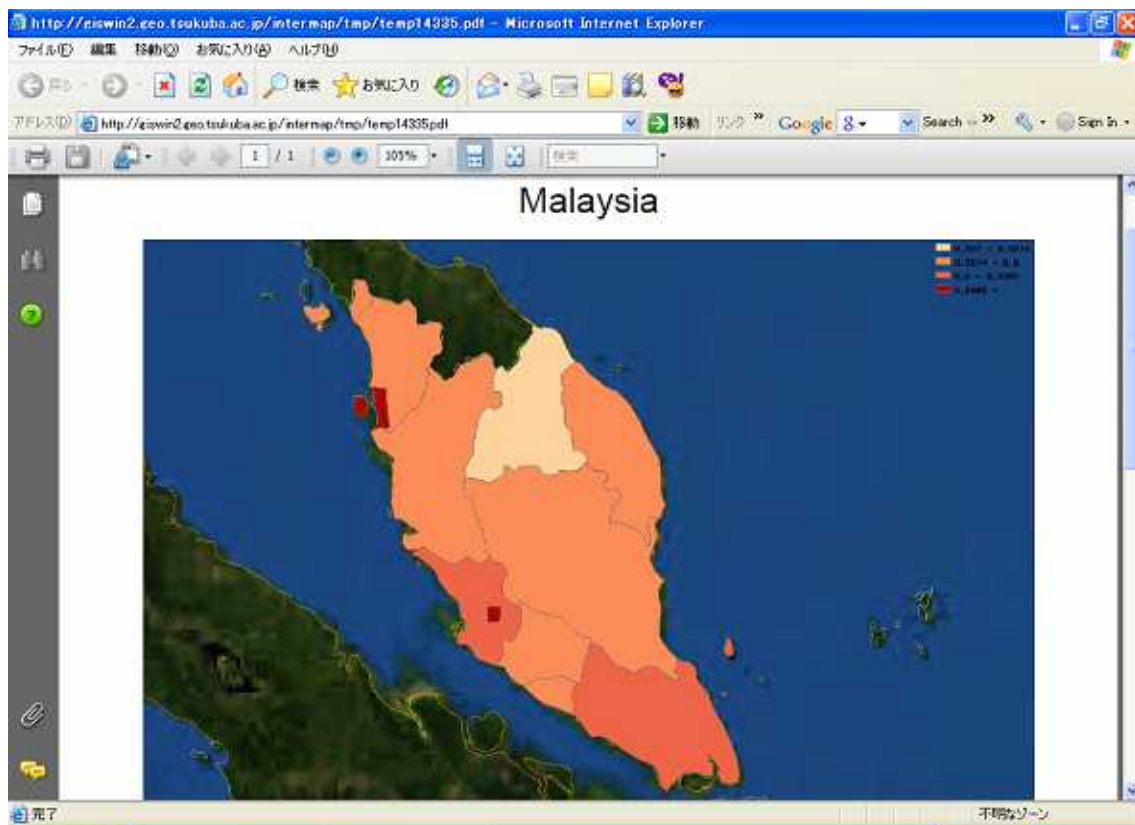


図45 PDF出力

印刷は Adobe Acrobat Reader の機能を使う .

4.8 最新の検索結果

タブの「最新の検索結果」を選ぶと、最近検索したメタデータの一覧が表示される (図46).

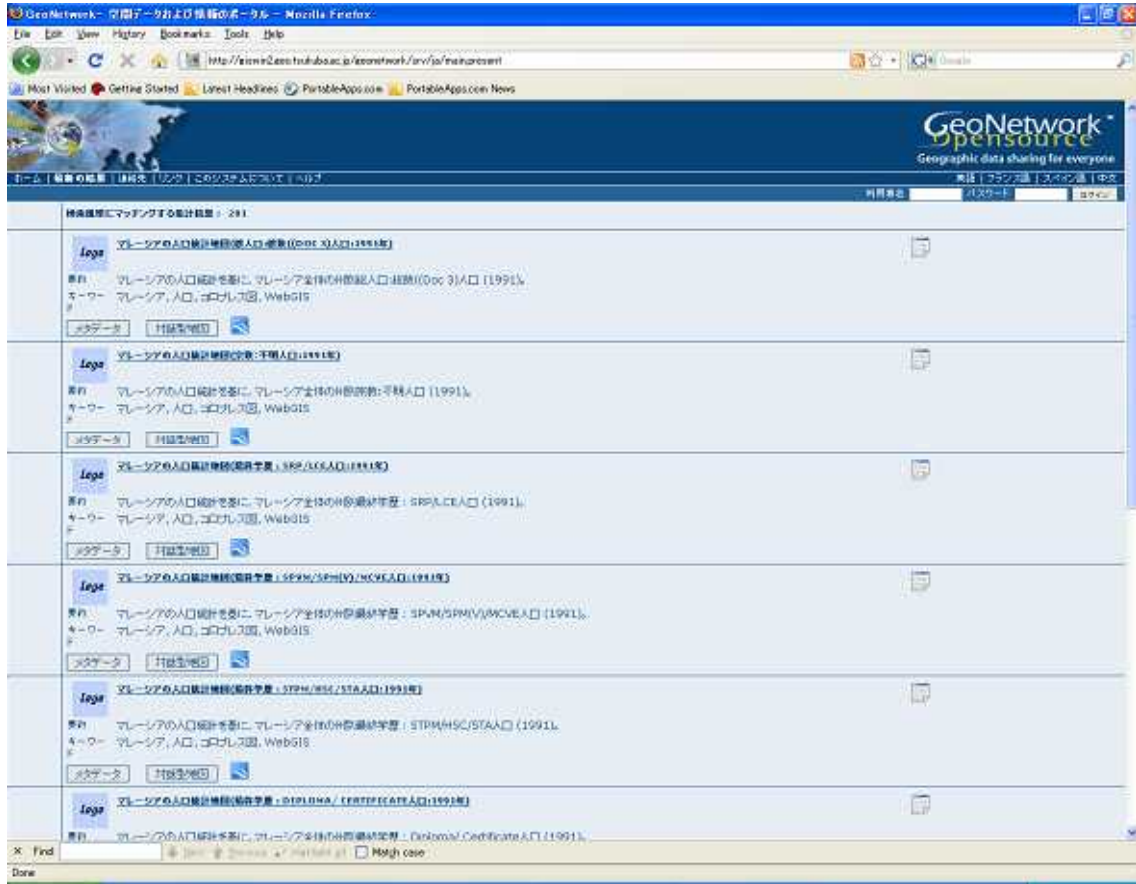


図 4.6 最新のメタデータの検索結果

4.9 リンク情報

タブの「リンク情報」を選ぶと、GeoNetwork 関連のサイトのリンク情報が表示される(図 4.7)。



図 4.7 GeoNetwork 関連リンクリスト

4.10 このシステムについて

タブの「このシステムについて」を選ぶと、GeoNetwork の概要が表示される(図 4.8)。



図 4 8 GeoNetwork システムの概要説明

5 まとめ

上述したように，GeoNetwork はそれ自体で完結するウェブアプリケーションともみなせる．

GeoNetwork の重要な機能は，標準化技術を用いた他のサイトとの連携ができることである．すなわち，RSS および GeoRSS に対応して他のサイトにある GeoNetwork サーバのメタデータを定期的に収集することで，効率的な検索が可能になるのである．「刈り取り (harvesting)」機能を利用すれば，日本国内でも GeoNetwork の普及が広まっていき，地理空間情報サービスのコンテンツを共有していけるであろう．

また，Google Maps や Google Earth の登場と OpenGIS 準拠のサービスの普及により，これまで一方向的な利用が中心であった地理空間情報サービスに対して，ユーザーが複数の地理空間情報サービスを利用して独自のシステムが構築できるようになってきている．これらを可能にする技術およびアイデアが GeoWeb および Neogeography と呼ばれるものである．とくに，オープンソースのウェブ GIS ソフト OpenLayers(<http://openlayers.org/>) は，サーバ利用環境を持たなくても様々な操作が可能である．ホームページだけの個人利用サービスのみで，自ら地理空間データをもたずとも，Google Maps や Virtual Earth を活用できる利点がある．GeoNetwork で参照できる地理空間情報 Web サービスのほとんどが WMS に準拠しているので，GeoWeb または Neogeography (Turner, 2006) に対応ソフト (商用ソフトでは ESRI 社 ArcGIS 9.3，フリーの GIS ソフトではフィールドワーク GIS ステーション (村山・駒木・尾野 (2008) 等) を利用すれば，ユーザーがこれらのサービスをカスタマイズして利活用できる．

今後の問題点としては以下の点が挙げられる．

- ・ GoogleEarth への出力が地図画像に限定されており，3D ベクトル図形も出力できれば，プリズムマップ，人口移動などのフロー表示および地理写真画像の撮影地点での表示などが可能になる。
- ・ 現在の GeoNetwork は検索と可視化に機能が限定されており，統計分析機能がふくまれていない

上記の問題点を含め，機能を拡張すれば，GeoNetwork は教育に有益なシステムとして活用できるであろう．

参考文献

- 村山祐司・尾野久二 (1998): インターネット GIS の開発 - 明治期地域統計を事例に - ，人文地理学研究 **22**，99-128.
- 村山祐司 (1999): インターネット GIS - 大正・昭和初期における国勢調査の図表表示システム - ，人文地理学研究 **23**，59-79.
- 村山祐司 (2002): 地理教育用インターネット GIS の開発，人文地理学研究 **26**，25-45.
- 村山祐司 (2004): 環境情報 WebGIS の構築 - 学校教育への活用 - ，人文地理学研究 **22**，13-26.

上江洲朝彦・村山祐司・尾野久二(2006): 行政界変遷データベースの構築, 地理情報システム学会講演論文集 15, 185-188.

王尾和寿・村山祐司(2008): 「ArcGIS サイトライセンスおよび Geography Network 購入の意義と課題 筑波大学を事例に 」, 人文地理学研究 32, 1-16.

村山祐司・駒木伸比古・尾野久二(2008): 「フィールドワーク GIS ステーション」の開発と利用, 人文地理学研究 32, 37-50 .

Turner, A.(2006):*Introduction to Neogeography*. Sebastopol:O'Reilly.