

# タブレット端末をもって森に行こう！ (ベースマップ作製入門とその利用)



タブレットPC(中心下)と調査道具

山梨県森林総合研究所

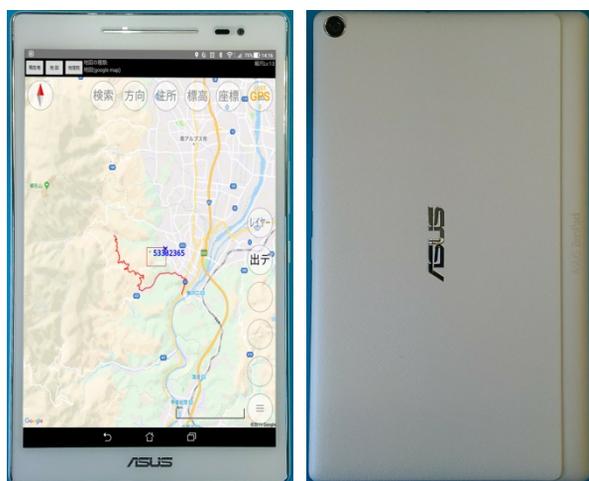
## 1 はじめに

タブレット端末は2010年ごろから高性能化が急激に進み、現在では様々なセンサー、高解像度ディスプレイ、高速な処理能力を備えた機種が2～5万円で購入できるようになっています。

「アプリ」と呼ばれるソフトウェアを導入していくことで、カメラ、ボイスレコーダー、ビデオ再生、インターネット利用、ナビゲーションシステムとしてなど、汎用性の高い利用が可能になります。

今回は「タブレット端末をもって森に行こう!」ということで、森林散策や調査などで活用が期待される、携帯型GPSアプリ「野外調査地図」とアプリで利用できるベースマップの作成法について紹介します。

**(本内容を実施するためにはインターネット接続環境が必要です。)**



タブレット端末ASUS「ZenPad」

特徴(ハンディGPSとの比較)

- ・汎用性が高く、比較的安い
- ・画面が大きく見やすい
- ・タッチパネルの精度が良い
- ・サクサク動く
- ・ネット環境に接続しやすい
- ・デスクトップ、ノートPCと接続
- ・アプリによる機能拡張が可能

(センサー類)

GPS、電子コンパス、光センサ、加速度センサ、磁気センサ、デジタルカメラ、スピーカー、マイク  
使い方次第で何でもできる!!

## 2 使用するタブレット端末について

タブレット端末は搭載しているOS(オペレーティング・システム)の種類によって「android端末」「iOS端末」「Windows端末」の三種類が市場のほとんどを占めています。今回は「android端末」を対象とします。

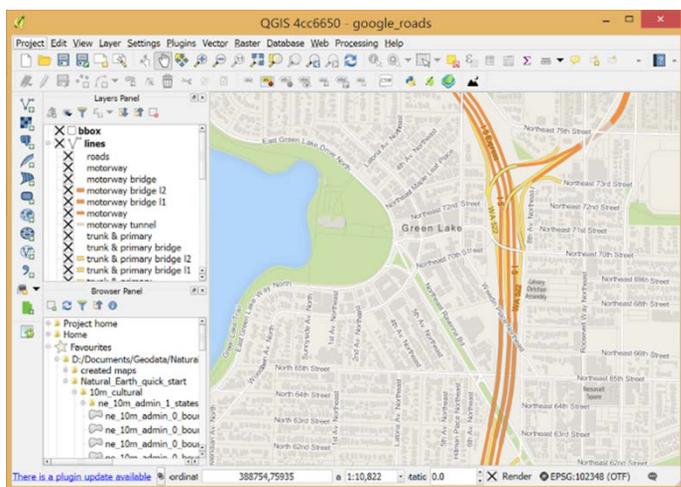


### 3 使用するPC用ソフト、Androidアプリ

ベースマップの作成、編集など大きなデータ操作をPCで行うためにフリーGISソフト「QGIS」、タブレット端末での地図表示やデータ取得などにAndroid端末用アプリ「野外調査地図」の2つのソフトを使用します。

下記ダウンロード元よりPC、タブレット端末にインストールしてください。

PC用汎用フリーGISソフト  
「QGIS (QuantumGIS)」



QGISは有志によって開発・提供が行われているオープンソースのフリーGISソフトです。商用GISにも劣らない機能と、多彩なプラグインがユーザーによって開発され公開されています。タブレット端末では難しいデータの解析や編集、変換を行うのに適したソフトウェアです。

メインHP : <https://www.qgis.org/ja/site/index.html>

ダウンロード : <http://qgis.org/ja/site/forusers/download.html>

Android端末用フリーアプリ  
「野外調査地図」



野外調査地図は

- ・タブレット端末を携帯型GPSのように使うことができる。
  - ・Google mapや国土地理院の地図、空中写真の表示。
  - ・シェープファイル(shape file)、WMS、WMTS、オリジナルの地図タイルの表示。
  - ・地図上に手書きで書き込みをするスケッチ機能。
- など野外利用に必要な様々な機能をサポートしています。

作者HP : <http://fieldstudymap.com/>

ダウンロード : Google Playよりダウンロード

## 4 セットアップと操作の流れ

PCでベースマップを作成し、タブレット端末へのデータの転送、利用、さらにタブレット端末で取得したデータのPCへの転送、内容の確認方法について解説をすすめていきますが、まずはPC側ソフトである「QGIS」で国土地理院が公開している「地理院タイル」を表示するための設定を行います。「地理院タイル」は非常に便利ですので是非セットアップしてください。

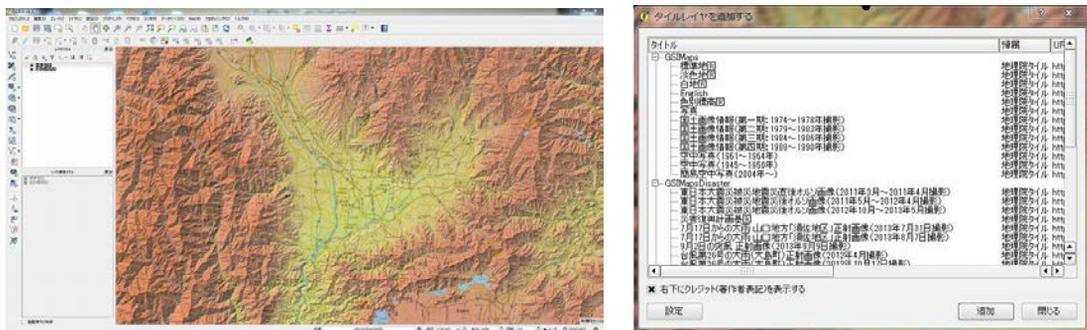
地理院タイルのセットアップ(下記ブログを参考にしてください。)

QGISに地理院地図を追加する。(技術室)

<http://tech.godpress.net/?p=153>

QGISで地理院タイルを表示してみよう (D&I BLOG)

<http://d-and-i.hatenablog.com/entry/2016/08/01/090000>



国土地理院「地理院タイル」表示例

### ベースマップ作成からデータ保存までの流れ

オリジナルマップの作成(QGIS:PC操作)

- ①オリジナルマップにしたい地図の選定
- ②オリジナルマップへの座標付与
- ③オリジナルマップの座標系変換
- ④オリジナルマップのタイルマップ化



野外調査地図(タブレット端末)

- ①タブレット端末へのデータ転送
- ②転送したデータの確認
- ③森に行ってみる!



現地データの処理(QGIS:PC操作)

- ①タブレット端末で取得したデータの転送
- ②座標系の設定
- ③QGIS上での現場データ表示

## 5 オリジナルマップの作成

QGIS上にオリジナルマップを表示させるためにはオリジナルマップが表示の基準となる「位置情報(座標)」をもっていなければなりません(野外調査地図に取り込むためにも必要)。Web上で公開・提供されているデータの場合は座標系情報を備えた状態の場合もありますが、紙媒体のものをスキャナーなどから取り込んだ場合は自分で座標系情報を設定しなければなりません。

座標系とは(ESRIジャパン GIS基礎解説)

<https://www.esri.com/gis-guide/coordinate-and-spatial/coordinate-system/>

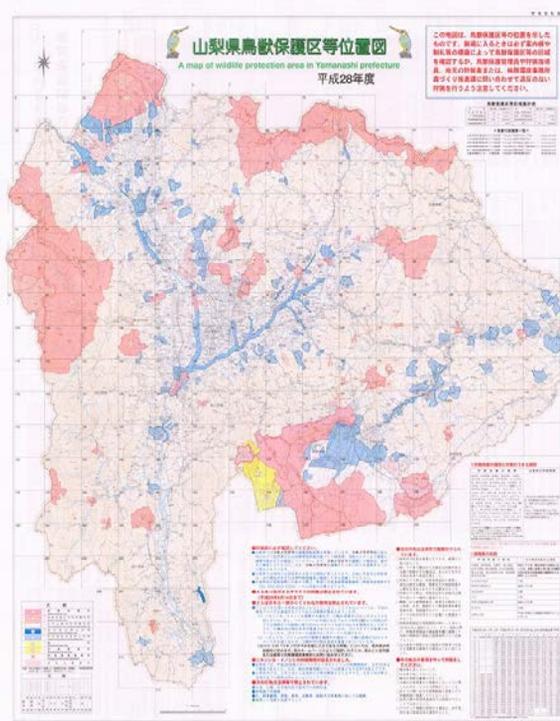
オリジナルマップ用の画像が保存されているフォルダ、ファイル名はすべて「半角英数文字」でなければ処理の途中でエラーになるので注意してください。

### オリジナルマップ用画像の選定

QGIS、野外調査地図どちらも国土地理院が公開している地図情報をWeb経由で参照し、画面上に表示する機能を備えているので、一般的な地図を紙からスキャンして取り込む意味はあまりありません。オリジナルマップとして取り込む価値のある地図を取り込むことが必要です。

また、用意しようと思っていたオリジナルマップに近いものがWeb上で公開されていることもあるので、既存のデータを探して利用することが効率的な場合もあります。

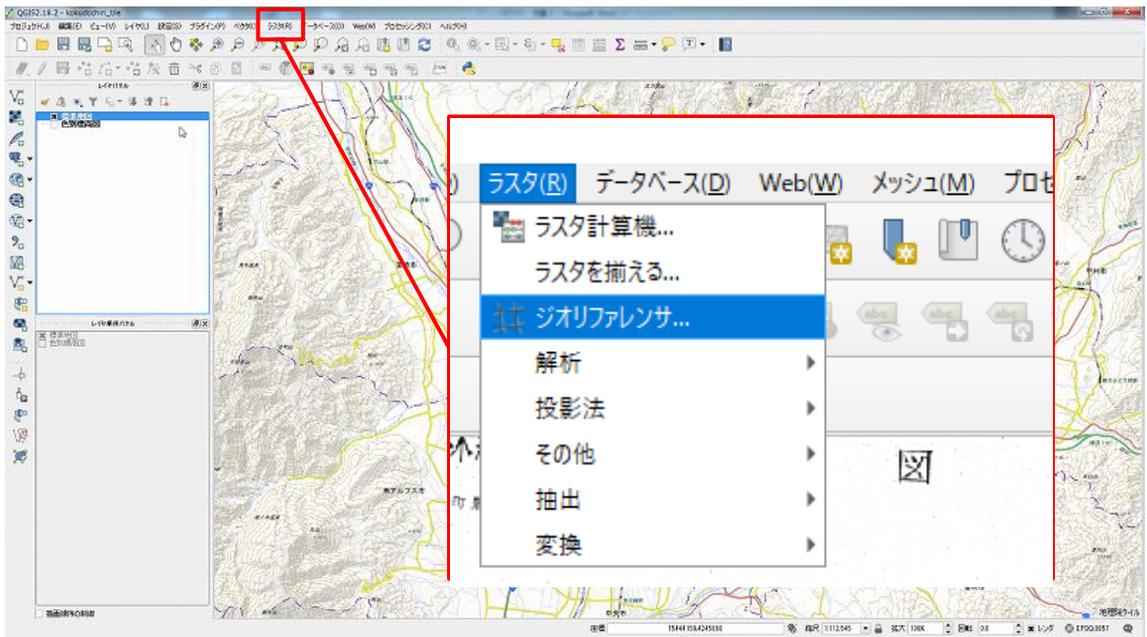
オリジナルマップ作成の手順として、「山梨県鳥獣保護区等位置図」を例に解説をすすめていきます。



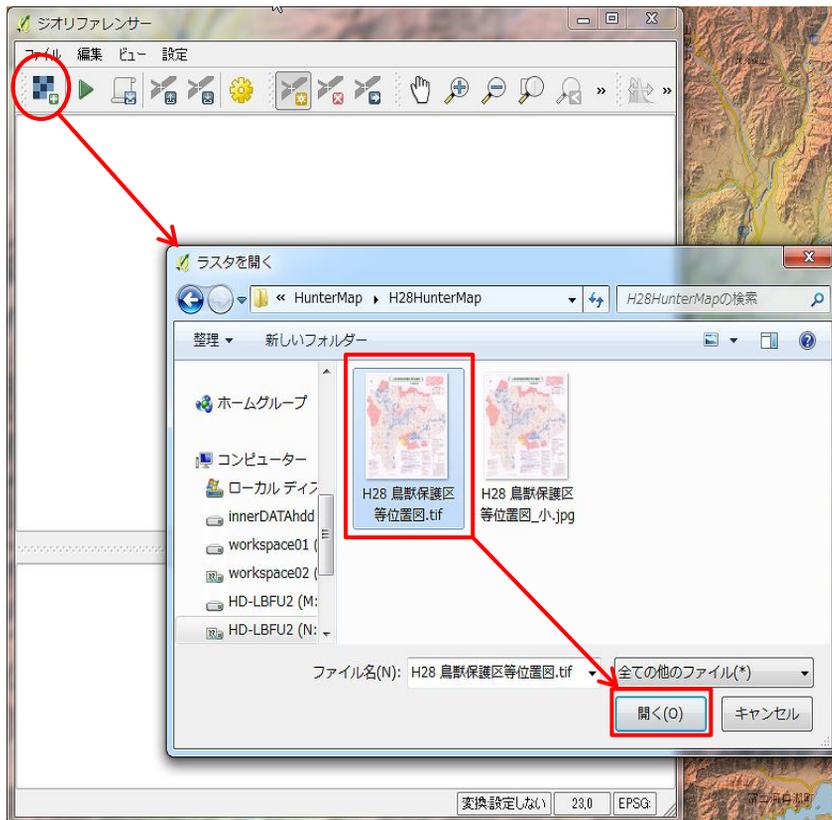
「山梨県鳥獣保護区等位置図」

### オリジナルマップ作成の手順

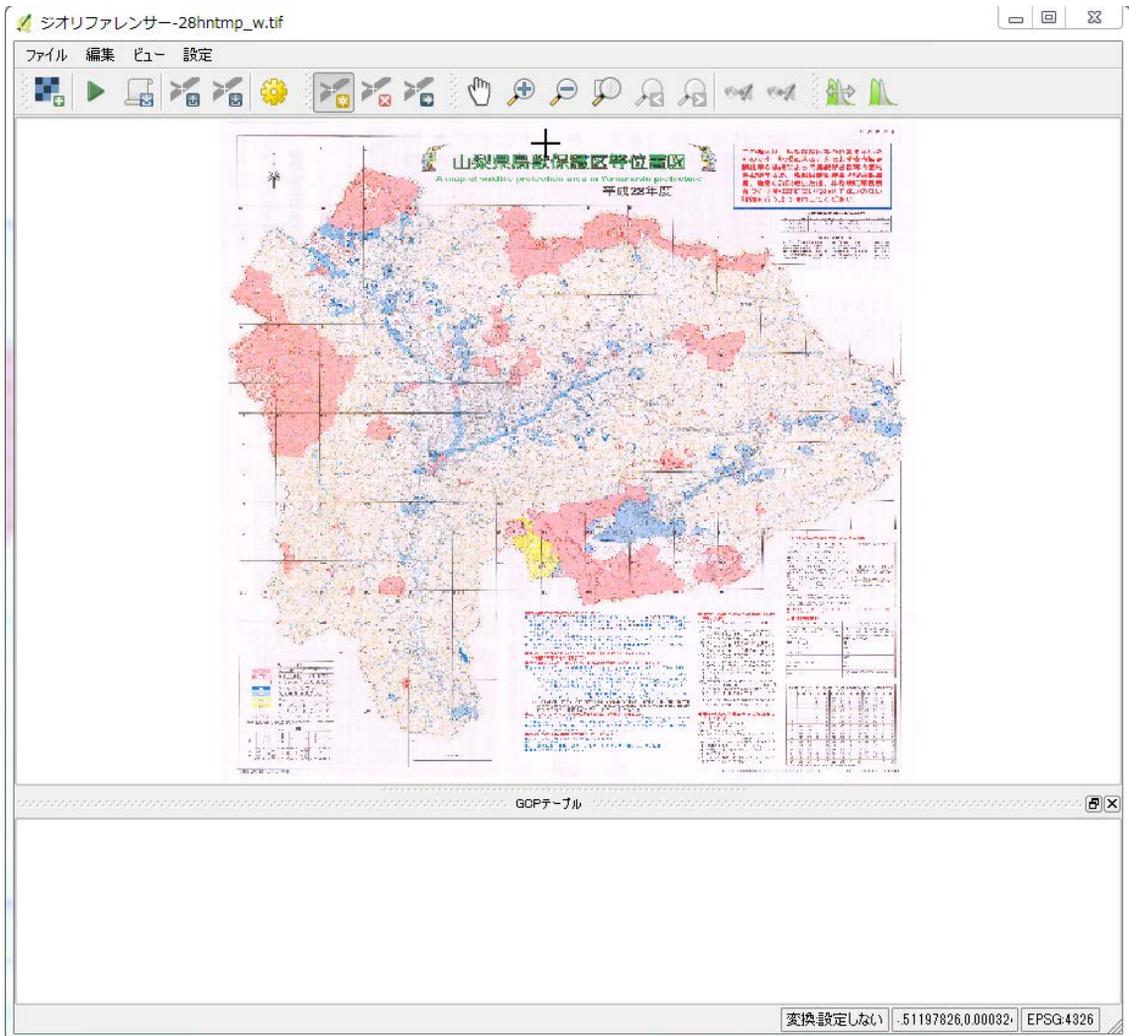
オリジナルマップの作成にはQGISプラグインである「ジオリファレンサー(georeferencer)」を使います。ジオリファレンサーで地図に位置情報(座標)を設定する方法としては、「①任意の点を指定し、位置情報(座標)を直接入力する方法」「②位置情報を持った基準地図データを参照する方法」の二つがあります。まずは、先ほど設定した地理院タイルより標準地図を背景として取り込み、基準データとして利用します。



「上部メニューバー」→「ラスタ」  
 →「ジオリファレンサー」を指定し実行。  
 「ジオリファレンサーダイアログボックス」を開きます。



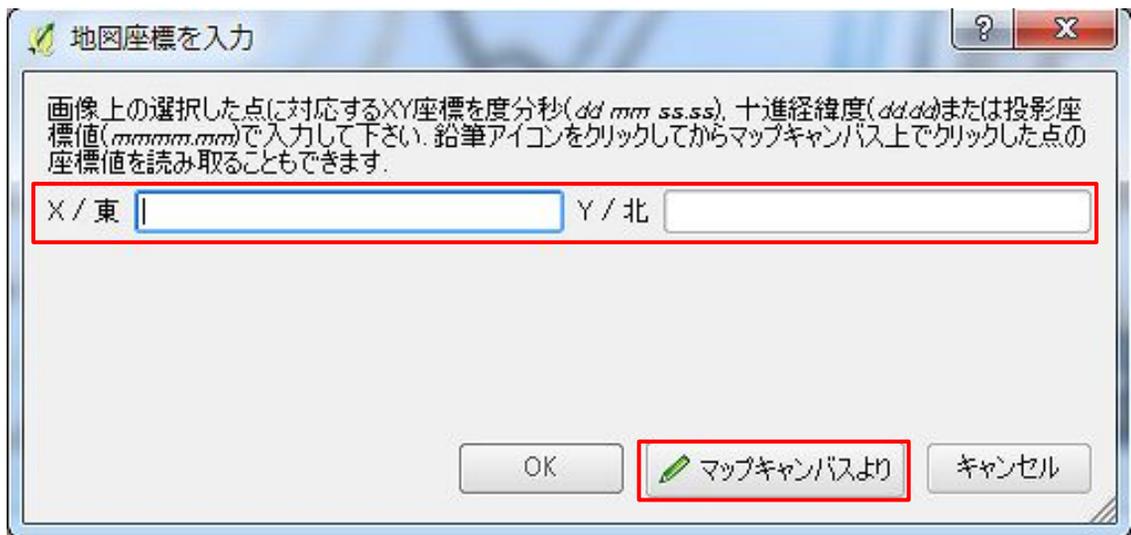
アイコンメニューより「 :ラスタを開く」→「オリジナルマップ用画像の選択」  
 →「開く」でオリジナルマップ用の画像を選択します。



## 座標の紐づけ

開いた画像に座標を紐づけする、「座標参照」を行うためには地図上の任意の点をクリックして指定し、直接座標を入力するか基準地図データの対応する点をクリックして基準点を設定していきます。一枚の地図につき、基準点は6～7か所を偏りが無いように地図全体に設定します。任意点の指定にはアイコンメニュー「:ポイントの追加」をクリックして十字カーソルを地図上の任意点に合わせてクリックします。



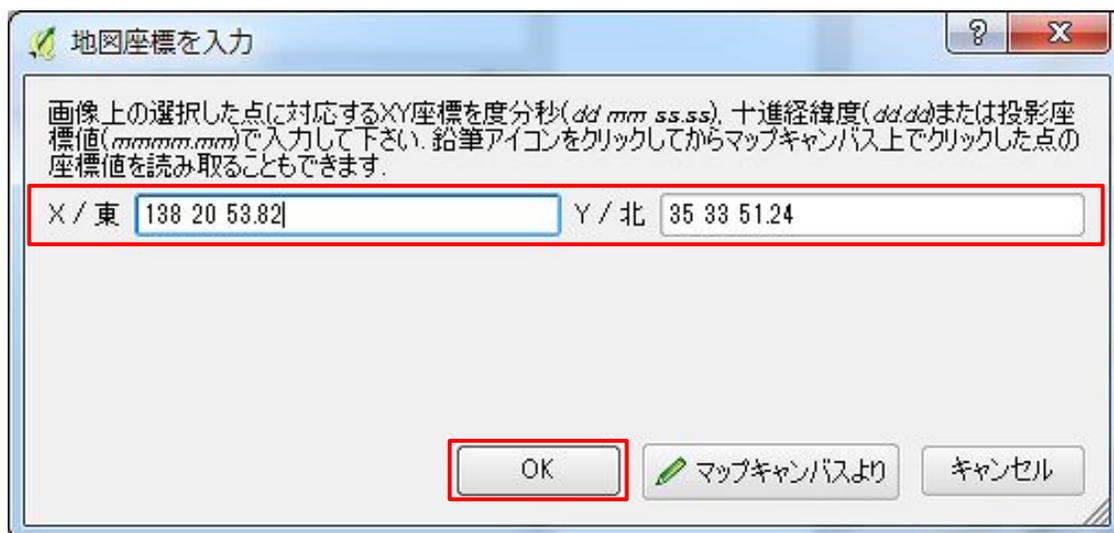


オリジナルマップ側に任意点を設定すると「地図座標を入力」ダイアログボックスが開きます。座標を直接入力する場合は「X/東(東経)」「Y/北(北緯)」に対応する座標を入力します。

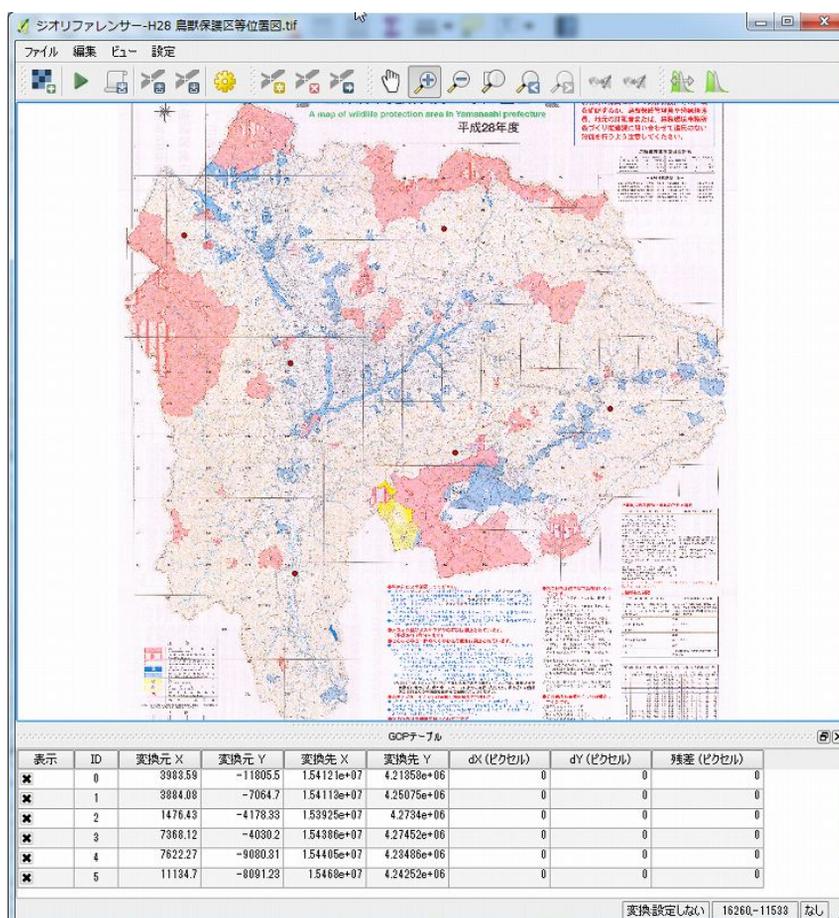
基準地図データを参照して座標指定する場合は「マップキャンパスより」をクリックするとメイン画面に戻り、基準地図データの対応点指定モードに入るので、「ジオファレンサー」ダイアログボックスで指定した任意点に対応する点をクリックし指定してください。



「任意点」と「対応点」は出来るだけ正確に指定する必要があるので、道路の分岐点や三角点など、わかりやすい場所を指定してください。特に三角点などの基準点が指定できる場合は積極的に利用してください。



オリジナルマップ側の任意点、基準地図データ側の対応点を指定すると「X/東(東経)」「Y/北(北緯)」に参照された座標情報が入力されます。このまま「OK」をクリックして決定します。  
**同じ操作を繰り返し、4~10か所の対応点を設定してください。**



オリジナルマップに任意点を設定し、座標情報を取得した状態

## 変換の設定

「」アイコンをクリックし「変換の設定」ボックスを開きます。これはオリジナル地図の座標参照系や再変換方法を指定する画面で、「どのような座標系、どのような投影法で紐づけするか」を指定します。



変換の設定

変形のパラメータ

変換タイプ	線形
リサンプリング方法	最近傍(Nearest neighbour)
変換先SRS	EPSG:4326 - WGS 84

出力の設定

出力ラスタ	/EDI32f-UwAA8f_L.jpg large_modified.tif
圧縮	None

GCPポイントの保存  
 ワールドファイルの作成のみ(リニア変換)  
 必要に応じて透明に 0 を使用  
 解像度の設定

水平	0.00000
垂直(Vertical)	-1.00000

レポート

PDFマップの生成	
PDFレポートの生成	

完了時にQGISにロードする

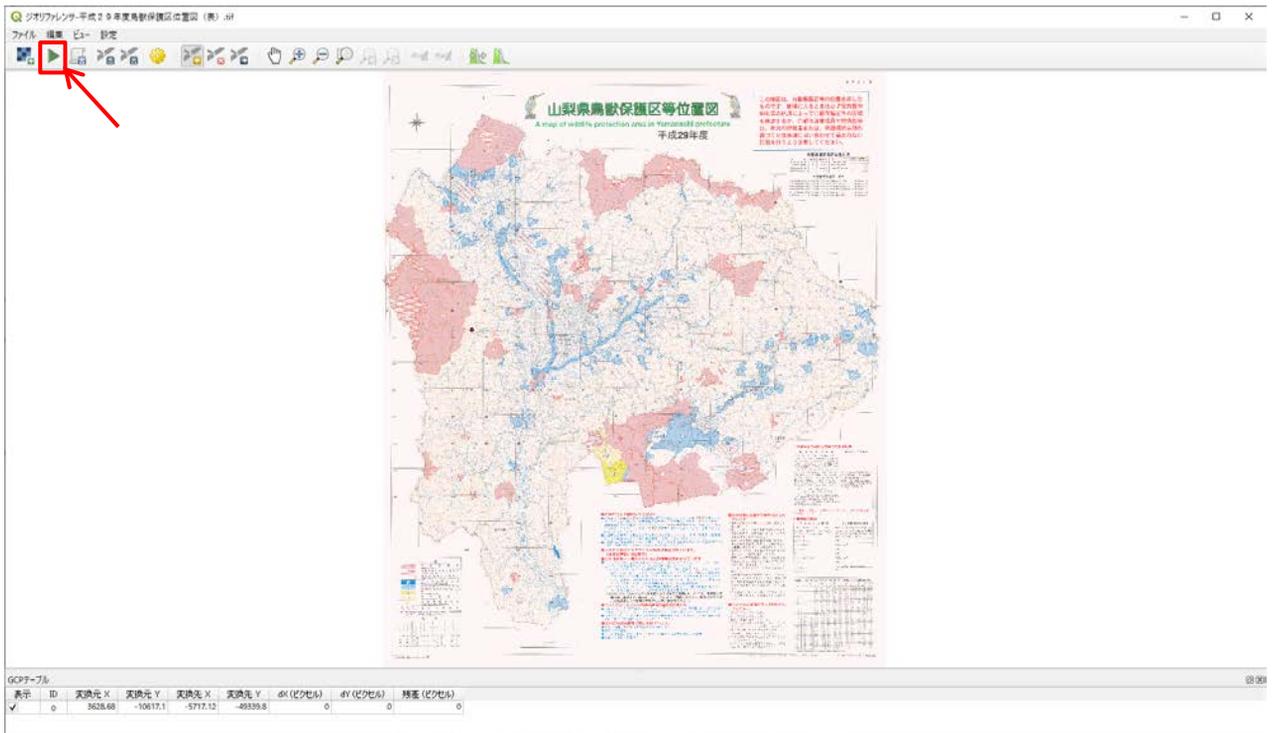
OK キャンセル ヘルプ

変換タイプはとりあえず「線形」とし、リサンプリング方法は「最近傍(Nearestneighbour)」で設定します(慣れたら色々試してみてください)。

変換先SRSは「WGS84 / EPSG:4326」を選択します(すぐに見つからない場合は、「フィルター」に「4326」と入力して検索するとすぐに見つかります。)

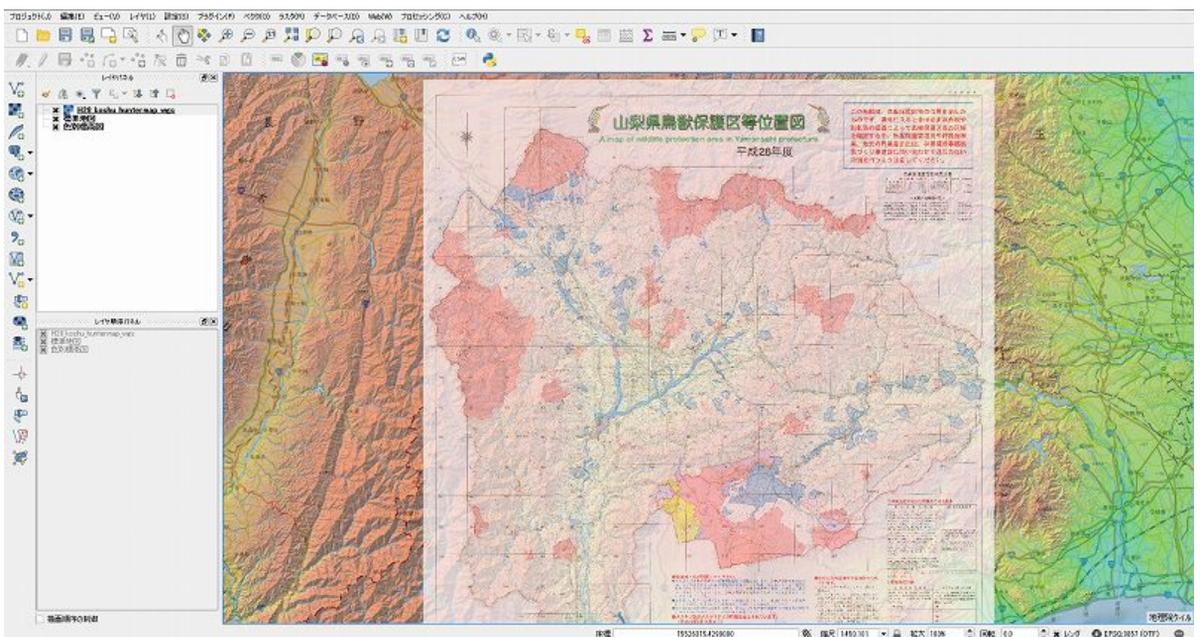
### ※変換先SRSについて

今回はGNSSやタブレットで使うため「WGS84」に設定します。GIS等で使う場合は「JGD2000」など他の座標系を選択してください。



アイコンメニュー「▶ : ジオリファレンスの開始」をクリックすると変換が開始されます。オリジナルマップのファイルサイズが大きい場合は時間がかかります。（「応答なし」が出てもしばらく待ってください）。

変換終了後、基準地図データなどと重ね合わせてみて、うまく重なっていればオリジナルマップの完成です。

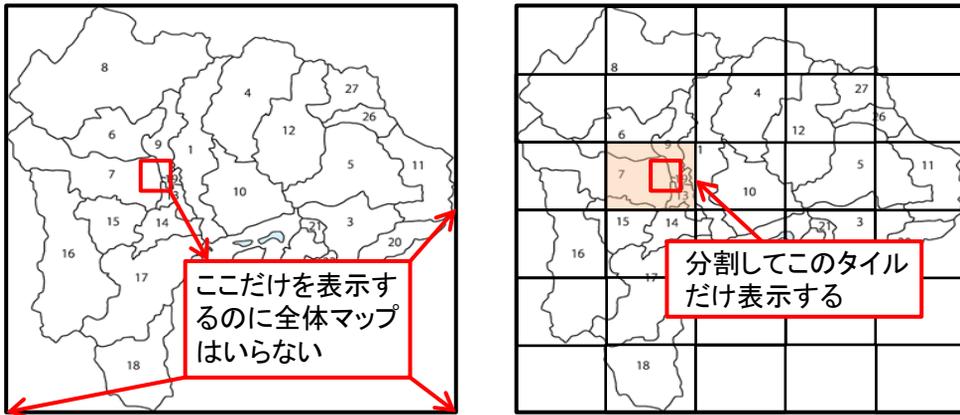


背景と重ね合わせたオリジナルマップ

## 6 オリジナルマップを地図タイルセットに変換する

いよいよ作業は大詰めです。「野外調査手帳」を使ってタブレット端末にオリジナルマップを表示するために、「地図タイルセット」に変換します。

地図タイルとは、大きな一枚地図を利用する縮尺などに応じて必要な大きさに分割し、表示する部分のタイルだけを使うことで容量を小さくし、表示の高速化を行うためのものです。



地図タイルセットの概念

### フォルダの移動(作業しやすくするために)

パソコンの任意ドライブの一番上に「半角英数字名のフォルダ(適切なフォルダ名を指定)」を新規作成し、先ほど変換したオリジナルマップをコピーします。(元フォルダのファイルすべて移動)

### 地図タイルセットを作る

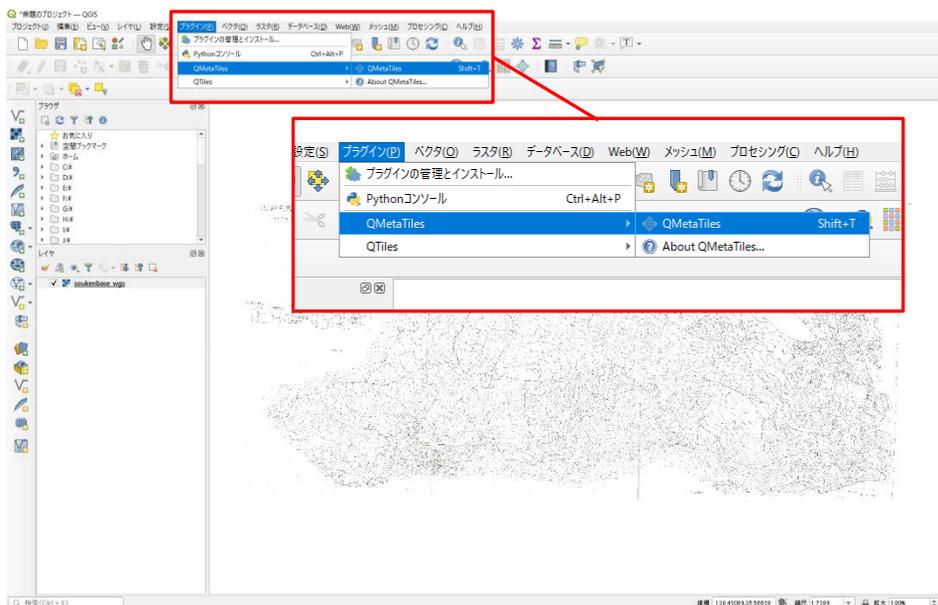
オリジナルマップのタイルマップへの変換は、QGISのプラグイン「QMetaTiles」を使用します。

プラグインをQGISのメニューの「プラグインの管理とインストール」でインストールしておきます。



## 「QMetaTiles」プラグインを使った地図タイルセットの作成

QGISを起動し、地図タイルに変換するオリジナルマップ(座標系: WGS84)を表示し、上部メニューバー「プラグイン」→「QMetaTiles」→「QMetaTiles」を選択し、「QMetaTiles」プラグインを起動します。

A screenshot of the QMetaTiles dialog box. The 'Output' section has 'Directory' selected with the path 'L:/test/soukenbase\_wgs' and 'Tileset name' set to 'soukenbase\_wgs'. The 'Extent' section has 'Layer extent' selected with 'soukenbase\_wgs' in the dropdown. The 'Zoom' section has 'Minimum zoom' set to 10 and 'Maximum zoom' set to 16. The 'Metatiling' section has 'Enable Metatiling' and 'Buffer Metatiles' unchecked, and 'Width' and 'Height' both set to 2. There is a progress bar at the bottom showing 0% and 'OK' and '閉じる' buttons.

**Directory:** 地図タイルを作成するフォルダ名を入力します。

**Tileset name:** 地図タイルの名前を入力。

**Extent:** どの範囲を地図タイル化するかを指定するもので、今回はLayer extentでオリジナルマップを指定します。

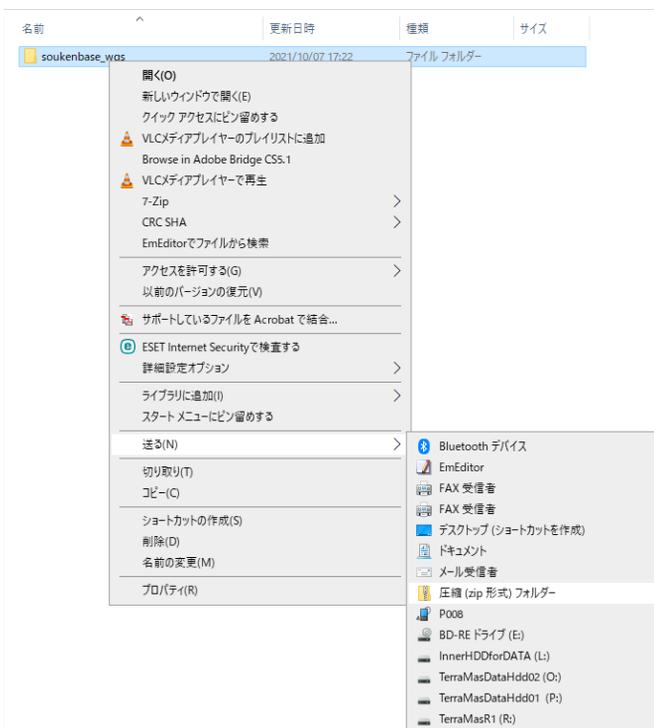
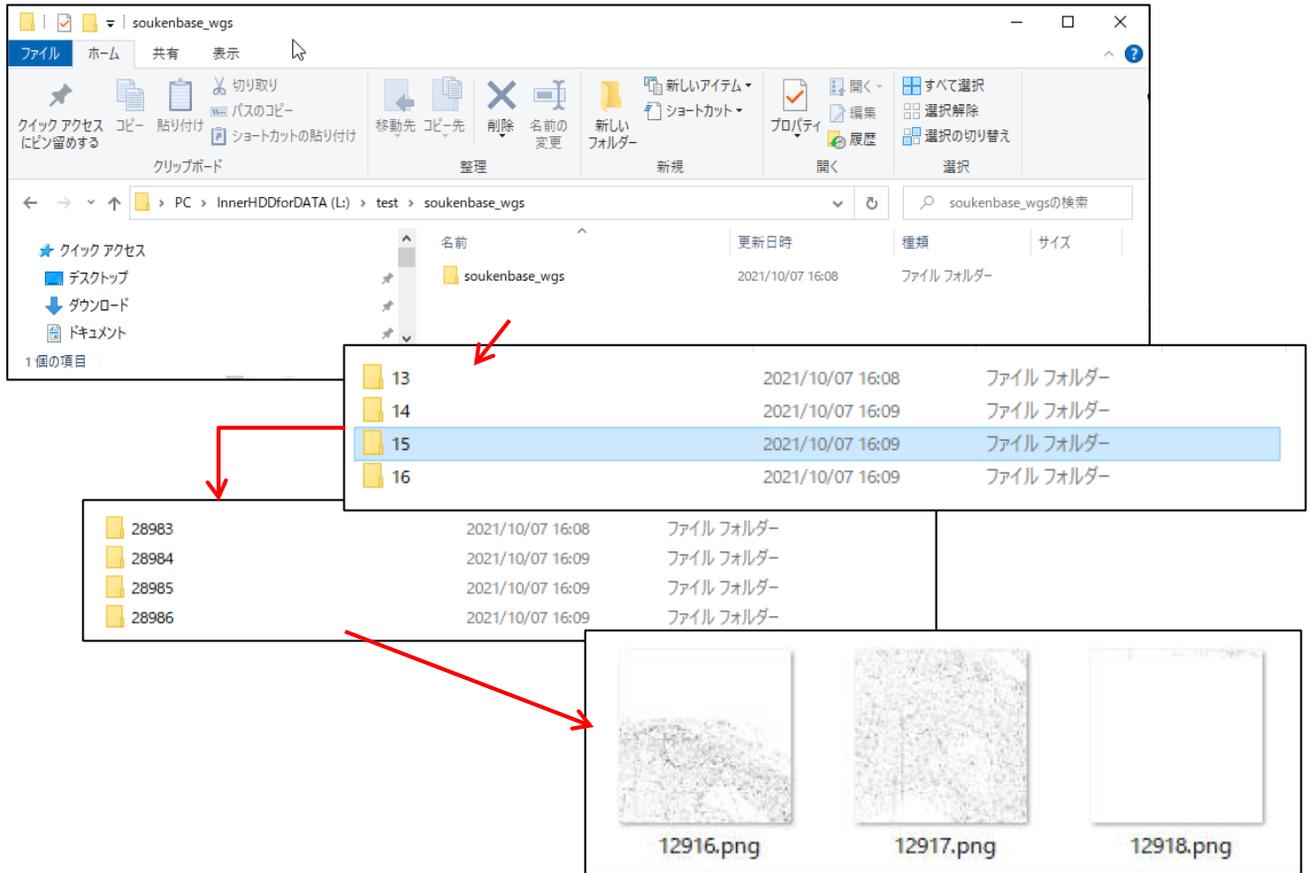
**Zoom:** どのズームのタイルを作成するか指定します。地図サイズによって変更をしますが、今回は「Minimum: 13」、「Maxmun: 16」にします。

**MetaTiling:** チェックを外します。

以上設定後、「Ok」ボタンを押します。一番下のパラメータのゲージが100%になったら地図タイルセット作成完了です。

# 作成した地図タイルセットの確認

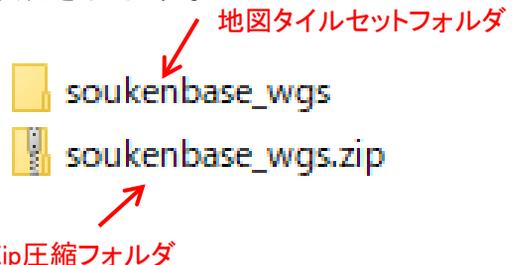
地図タイルセットを保存したフォルダを開くと、QMetaTilesプラグインで指定した名前のフォルダが作成され、その中に地図タイルが階層ごとに保存されています。任意のフォルダをクリックしていくと最終的に分割された地図画像が格納されています。



## 地図タイルセットのZip圧縮

地図タイルを保存したフォルダをファイル圧縮形式「Zip」に変換します。

圧縮する地図タイルセットのフォルダを「右クリック」→「送る(N)」→「圧縮(zip形式)フォルダ」の順に操作することでZipファイルが作成されます。



## 7 地図タイルセットを野外調査手帳に組み込む

作成したオリジナルマップの地図タイルセット (Zip 圧縮ファイル) をタブレットに転送し、「野外調査地図」で表示します。質問形式の入力内容が続きますが、内容的には難しいことはありませんので気負わずに進んでください。

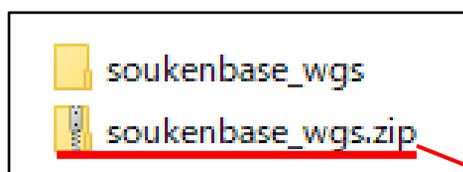
### タブレットとPCの接続

タブレットとPCをUSBケーブルで接続し、PCからタブレットのフォルダが確認できる状態にします。

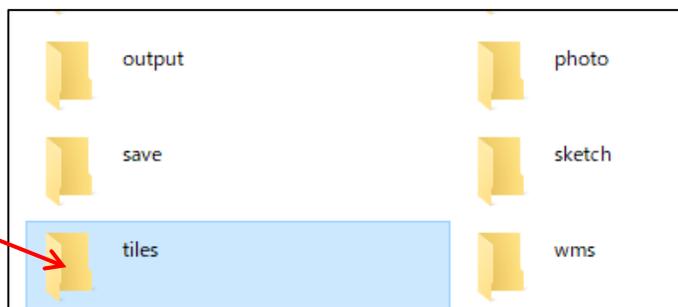


### 地図タイルセット (Zip 圧縮フォルダ) の移動

PCより、タブレット内のフォルダ「FieldStudyMap」→「tiles」に移動し、地図タイルセット (Zip 圧縮ファイル) をペーストします。



PCのフォルダ



タブレット「fieldstudymap」→「tiles」フォルダ

### 「野外調査地図」での地図タイルセットの設定

ついに、タブレット端末の出番です！ 野外調査地図を立ち上げ、地図タイルセット表示のための設定を行います。

タブレット端末をPCから切断し、「タブレットを一度再起動」します。

タブレット起動後、アプリ「野外調査地図」を起動します。

右下の「三」ボタンの「基本メニュー」→「地図タイル」→「表示地図タイル選択」とタップすると、「新しい地図タイル[地図タイル名 (ZipFile)]のWMTS設定を作成します」と表紙ざれるので、「OK」をタップします。



タイルの起点を指定して下さい

北西

南西

CANCEL OK

ディレクトリ構造を指定して下さい

/z/x/y

/z/y/x  
(多くの場合/z/x/y)

CANCEL OK

表示する地図タイルの選択

(地図タイル名)

CANCEL OK

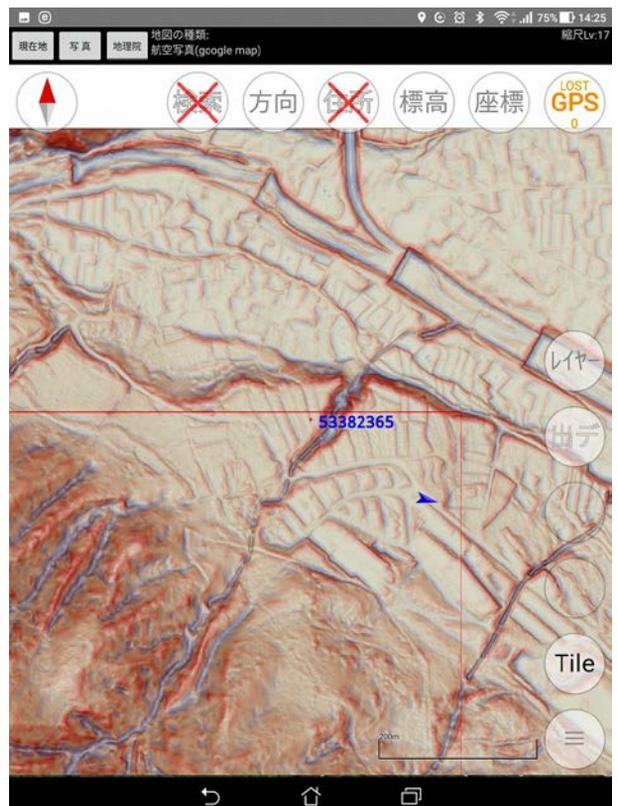
## 地図タイルセットのWMTSの設定

地図タイルセットを野外調査地図上で表示するための設定は、Ver.7.6以降簡素化、自動化されており、設定する項目は3ステップです。

- ・タイルの起点を指定してください : 北西
- ・ディレクトリ構造を指定してください : /z/x/y
- ・表示する地図タイルの選択 : 設定する「地図タイル名」にチェック  
最後に「OK」をタップして設定終了。

## 地図タイルの読み込み

野外調査地図メイン画面復帰後、右下の「三」ボタン>「地図タイル」>「表示地図タイル選択」>作成した地図タイルをチェック>okすると、オリジナルの地図タイルが表示されます。  
おつかれさまでした！



## 8 タブレット端末をもって森に行こう！

野外調査地図にオリジナルマップを表示することが出来たならば、さっそくタブレット端末をもって森に行きましょう！

上達のコツは使ってみて、気になる点は自分で情報を集めて修正し、何度もトライ＆エラーを繰り返すところにあります。

難しく考えず、紙地図を開くつもりでどんどん使っていきましょう！



### 野外調査地図で取得可能な現地データ

「野外調査地図」は地図や現在地の表示だけでなく、ハンディGPSと同じようにトラック(移動軌跡)やウェイポイント(点測位)の記録が出来ます。

このアプリでは現地で取得したデータを、ハンディGPSやPC用フリーソフト「カシミール3D」ですぐに利用できる「.trk(トラック)、.wpt(ウェイポイント)」やGIS汎用ファイル形式である「.shp(SHAPEファイル)」として出力するので、PC上の各ソフトウェアですぐにデータが利用できます。



野外調査地図での現地データの取り方、より詳しい使い方については下記ホームページを参考にしてください。

「野外調査地図」ホームページ 使い方

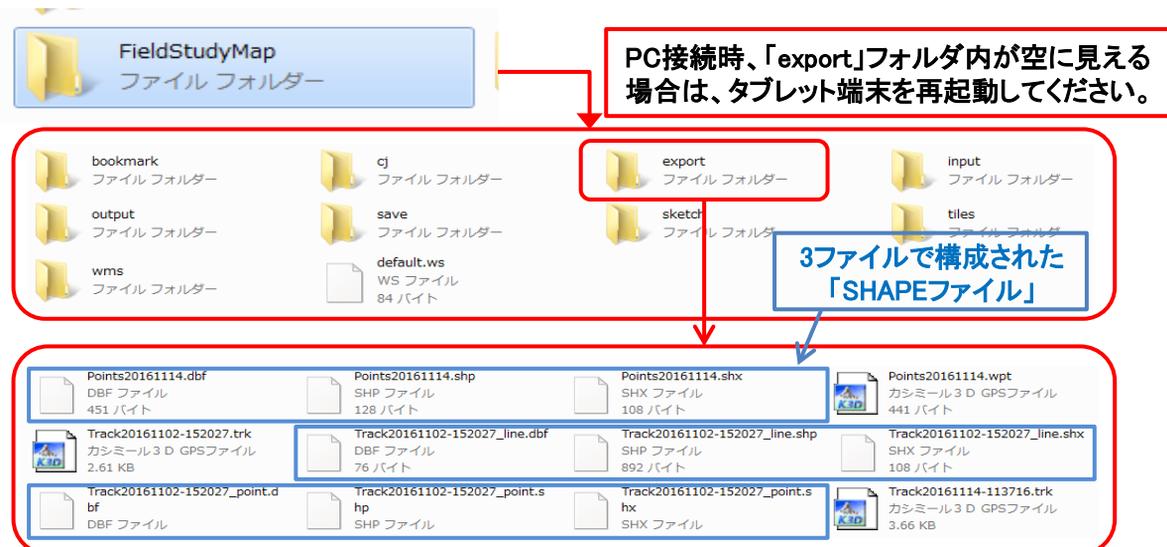
<http://fieldstudymap.com/howto/>

## 9 取得した現地データの取り込みと表示

現地で取得したデータ(トラックやウェイポイント)をタブレット端末から取り出し、PCのQGIS上で表示します。GIS上で表示をするので、使用するファイルはGIS汎用ファイル形式である「SHAPEファイル」を用います。

### タブレット端末からPCへの現地データの取り込み

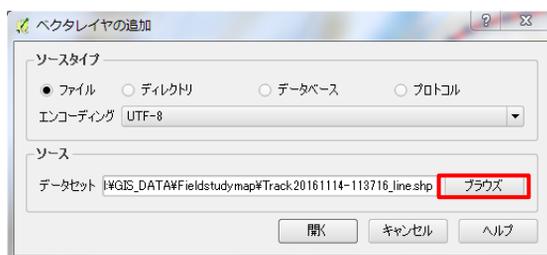
PCとタブレット端末をUSBケーブルで接続し、エクスプローラでタブレット端末を開きます。「野外調査地図」で「・・・」→「出力データ」→「エクスポート」の手順で出力されたファイルはタブレット端末の「FieldStudyMap」→「export」の中に格納されています。



「SHAPEファイル」は特殊なファイル構成で、3つ以上からの関連ファイルを1ファイル群として扱います。野外調査地図からエクスポートされた状態では最も基本的な3つのファイルで構成されているのでPCの任意フォルダに転送します。(QGISなどのGISソフトで編集をすることで最終的に7~8の関連ファイルが生成されます。はじめのうちは、「export」フォルダ内のファイルすべてを転送したほうが失敗が少なくなります。)

### QGIS上への現地データ表示

QGISを立ち上げ、アイコンメニュー「:ベクタレイヤの追加(初期状態では左端の縦バーに配置)」でダイヤログボックスを開きます。

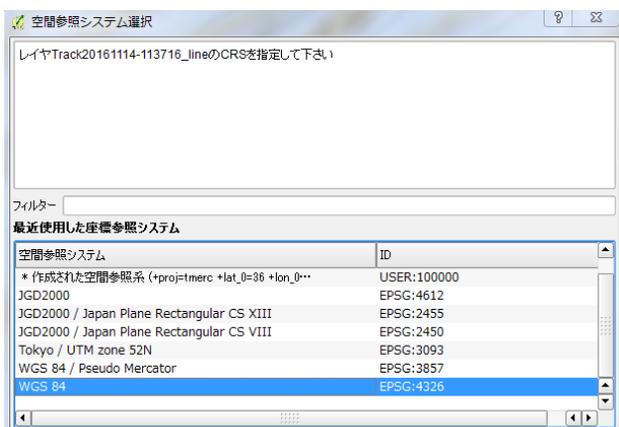


「ブラウザ」をクリックし、SHAPEファイルを転送したフォルダを開くと、拡張子「.shp」のファイルだけが表示されます。これはGISが関連ファイルを1ファイル群として扱っているためで、問題はありません。

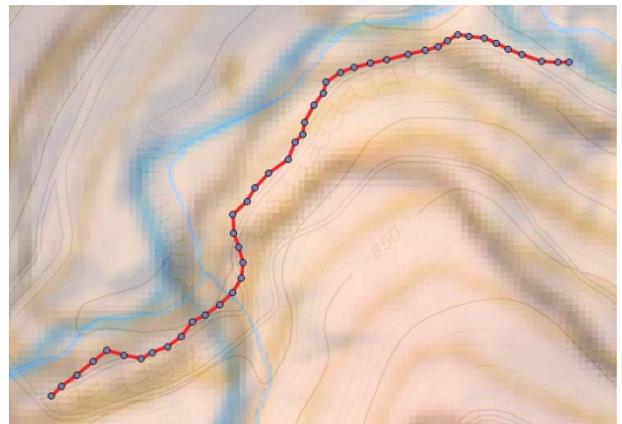
 Points20161114.shp	2017/01/16 11:15	SHP ファイル	1 KB
 Track20161102-152027_line.shp	2017/01/16 11:15	SHP ファイル	1 KB
 Track20161102-152027_point.shp	2017/01/16 11:15	SHP ファイル	2 KB

表示したいSHAPEファイルを選択し、「開く」をクリックすると「空間参照システム選択」ダイアログボックスが開きます。ここでは「WGS84 EPSG:4326」を選択します。この座標系はハンディGPSなどで一般的に採用されている座標系で、野外調査地図はこれに合わせて現場データをエクスポートします。

座標系選択後、「OK」をクリックすると、QGIS上に現場データが表示されますので、内容を確認して間違いがなければ作業完了です！



座標系「WGS84 EPSG:4326」を選択



現場データの取り込み完了！

## 10 参考ホームページ

野外調査地図 <http://fieldstudymap.com/>

QGIS入門 <https://sites.google.com/site/qgisnoiriguchi/>

森林土木memo <http://koutochas.seesaa.net/>

## 謝辞

Android端末用アプリ「野外調査地図」開発者のshimaneko様には、冊子での紹介、引用を快く承諾いただきました。心よりお礼申し上げます。

