

(5) 閾値の算出

計算された標準偏差が 1σ である。標準偏差を 2 倍したものが 2σ となる。この値を利用して、各農用地が耕作・管理地か否かを判別するための区分の閾値を以下により算出する。

標準的な閾値の設定は、(平均) + (1σ) と (平均) + (2σ) とする。この閾値による区分は以下となる。

- (平均) + (1σ) 未満の値をとる圃場：現地調査省略可（耕作・管理されている農用地と推定）
- (平均) + (1σ) 以上かつ (平均) + (2σ) 未満の値をとる圃場：現地調査必要（耕作・管理されているか要確認）
- (平均) + (2σ) 以上の値をとる圃場：現地調査必要（耕作放棄地と推定）

(6) 閾値の QGIS への適用

閾値の算出が終わったら、QGIS で田畑それぞれのシェープファイルに (5) の区分を適用するため、以下の処理を行う。

QGIS に戻り、レイヤパネルから属性テーブルを開き、「フィールド計算機」をクリックし、図 2.7.4 のように必要項目を入力する。

- フィールド名は図 2.7.4 の例では「調査必要」としている。
- 「フィールド型」は「整数値 (Integer)」を選択する (0、1、2 のみを記入する欄のため)。計算式は式 2.7.1 を使用する。ただし、式の中の「-15.73462」、「-13.64766」の部分は今回の閾値の一例であり、(平均) + (1σ) である「-15.73462」と、(平均) + (2σ) である「-13.64766」を入力している。

if("min" < -15.73462, 0, if("min" < -13.64766, 1, 2)) . . . 式 2.7.1

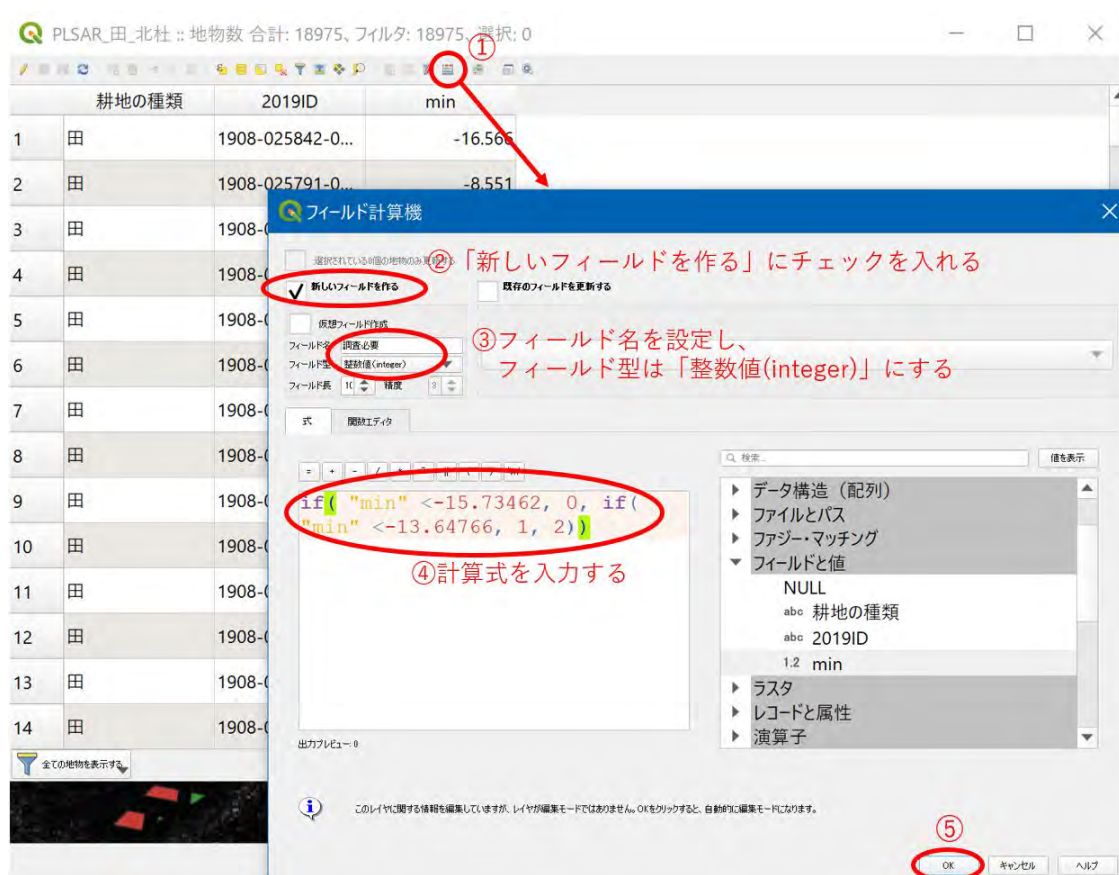


図 2.7.4 閾値による判別のためのフィールド計算機

(7) 属性テーブルの確認

以上の結果、属性テーブルに調査必要の欄が追加される。「調査必要」の欄に記載されている区分「0」は調査省略可、区分「1」と「2」は調査が必要な圃場として設定した(図 2.7.5)。

畑のデータについても(1)から(7)までの処理を同様に行う。

耕地の種類	2019ID	min	調査必要
田	1908-025842-0...	-16.566	0
田	1908-025791-0...	-8.551	2
田	1908-025795-0...	-15.837	0
田	1908-025807-0...	-17.361	0
田	1908-025789-0...	-18.011	0

図 2.7.5 判別結果が入力された属性情報

以上で、後方散乱強度最低値の閾値の設定処理は完了となる。

2. 8 耕作・管理地の抽出

2. 7 節(7)で属性テーブルに追加した耕作・管理地の判別結果を地図として表示する方法を説明する。

(1) 表示方法の設定

属性テーブルを閉じ、レイヤパネルの筆ポリゴンデータを右クリックする。コンテキストメニューにある「プロパティ」をクリックするとウィンドウが出るので、「シンボロジ」タブを選択し、図 2.8.1 のように必要項目を入力する。

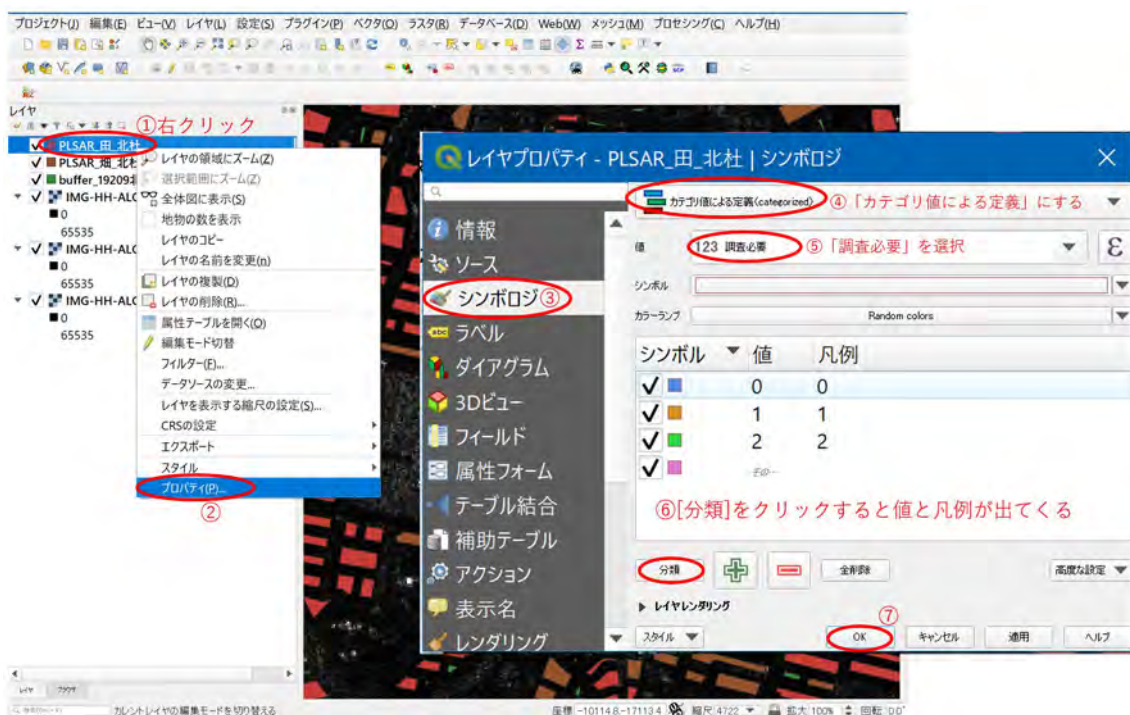


図 2.8.1 判別結果の調整

(2) 表示方法の変更

シンボルの色は図 2.8.2 のようにダブルクリックすると変更できる。今回の例では、区分「0」(現地調査省略可(耕作・管理されている農用地と推定))を白色、区分「1」(現地調査必要(耕作・管理されているか要確認))を黄色、区分「2」(現地調査必要(耕作放棄地と推定))を赤色とした。

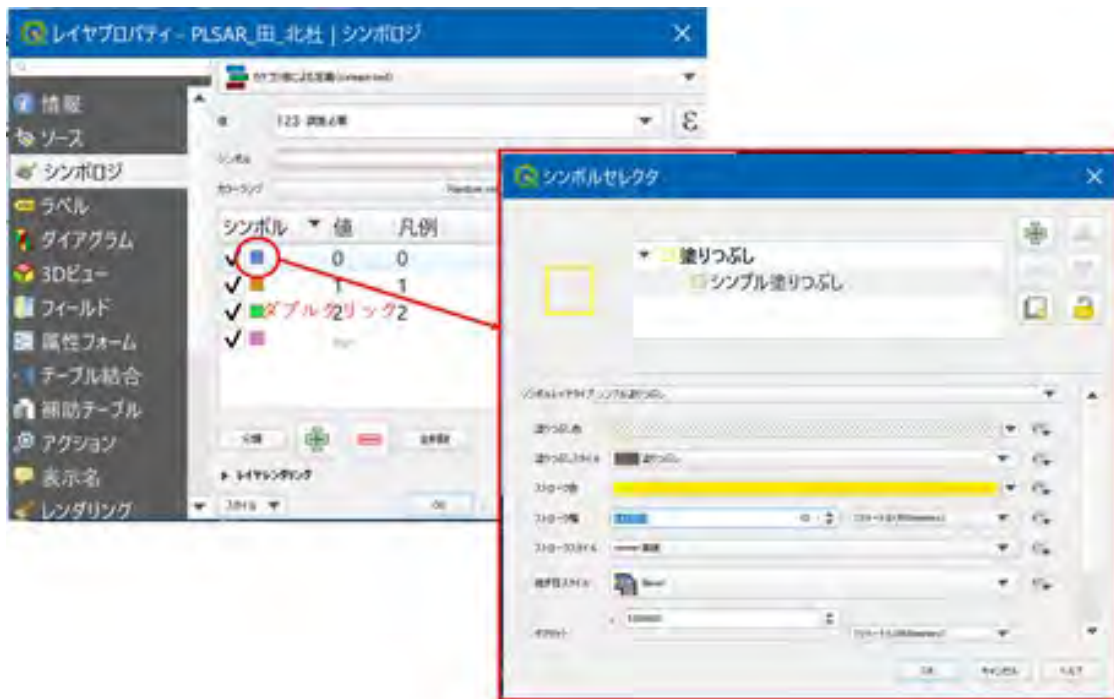


図 2.8.2 判別結果のシンボル調整

(3) 地図表示の確認

地図にプロパティで設定されたシンボルで筆ポリゴンが表示される（図 2.8.3）。

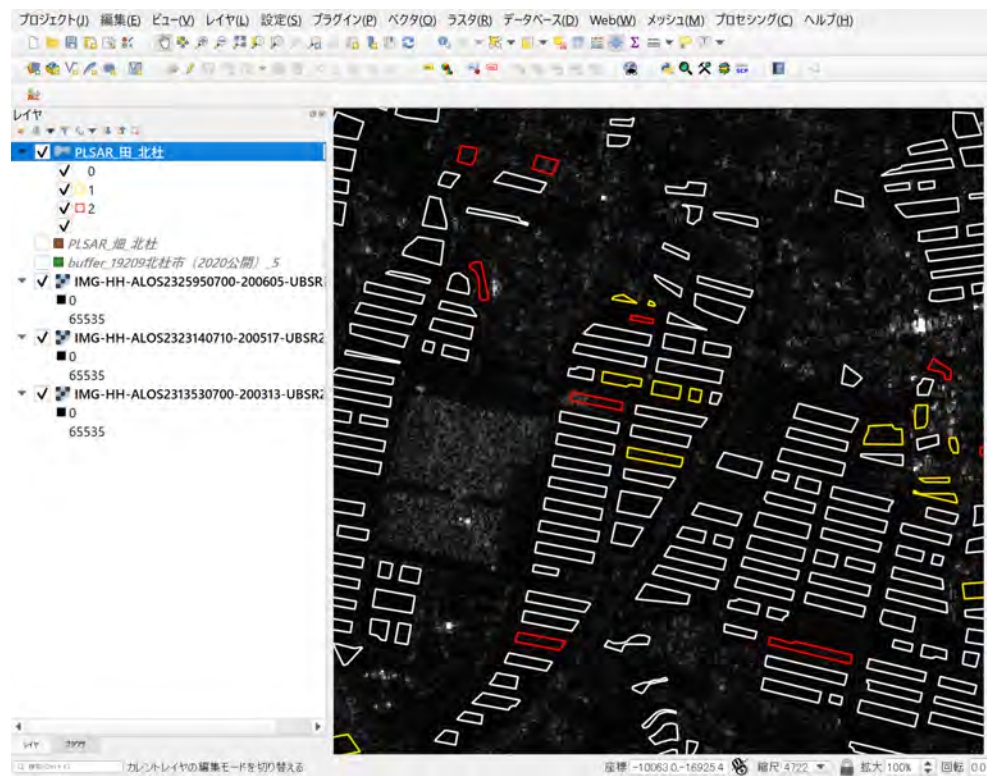


図 2.8.3 判別結果のシンボル調整結果

2. 9 地図調整・印刷

2. 8で表示した耕作・管理地か否かの判別地図を印刷する方法を説明する。

(1) 基図の準備

印刷する地図の基図として Google Satellite を QGIS に準備する。

- ① QGIS のメインメニューにある「ビュー」の「パネル」にある「ブラウザ」にチェックを入れる (図 2.9.1)。
- ② ブラウザパネルの「XYZ Tiles」を右クリックし、「新しい接続」を選択する。表示された「XYZ 接続」ウィンドウに、以下の名前と URL を入力し、「OK」をクリックする (図 2.9.1)。

名前 : google satellite

URL : <https://mt1.google.com/vt/lyrs=s&x={x}&y={y}&z={z}>

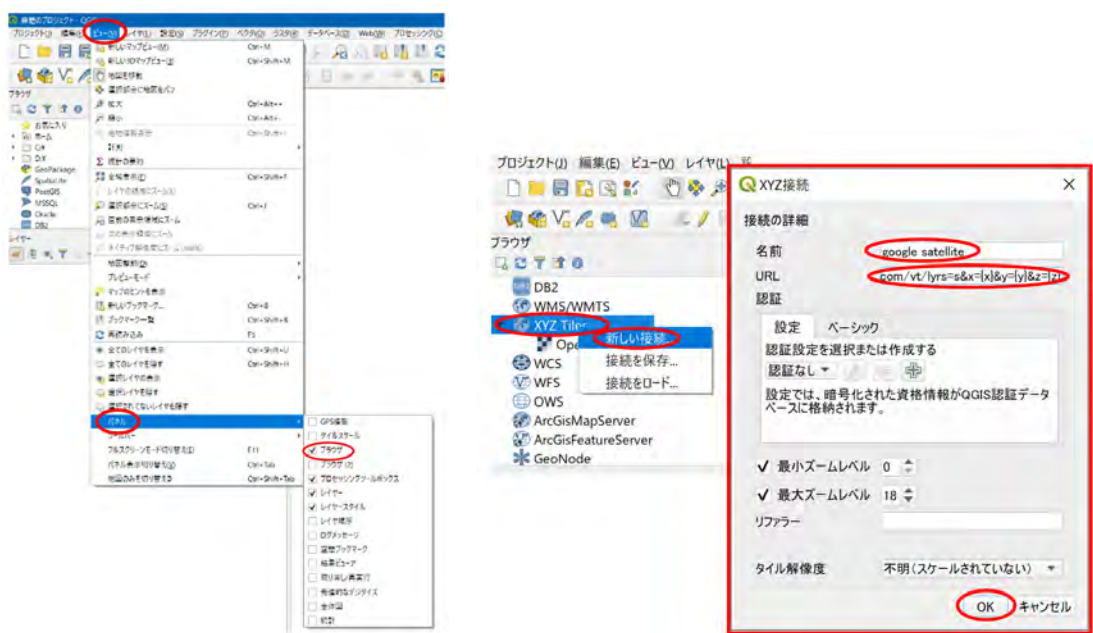


図 2.9.1 基図 Google Satellite の設定

- ③ 追加した Google Satellite をダブルクリックで開くと地図に Google Satellite が追加される。レイヤパネルで表示順を変更することが可能なため、Google Satellite を下に、農用地データを上に表示させる (図 2.9.2)。

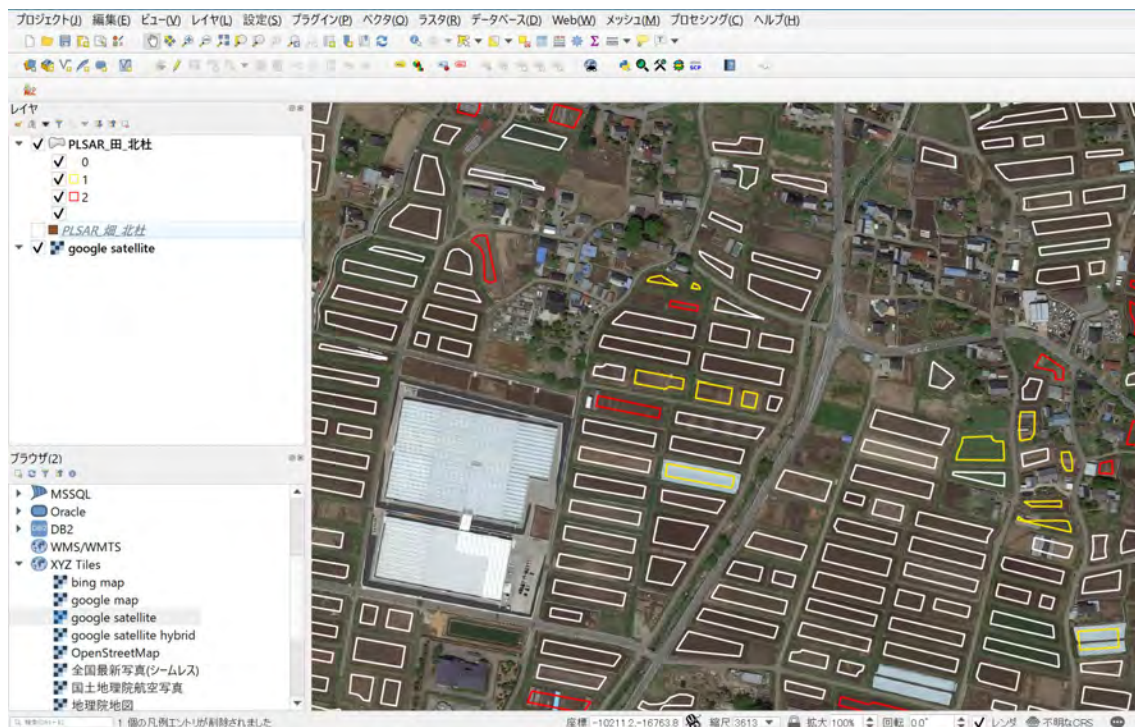


図 2.9.2 基図である Google Satellite と判別結果の表示

(2) 印刷レイアウトの起動

QGIS メインメニューにある「新規印刷レイアウト」を選択し、任意の名前を設定し、「OK」をクリックする (図 2.9.3)。

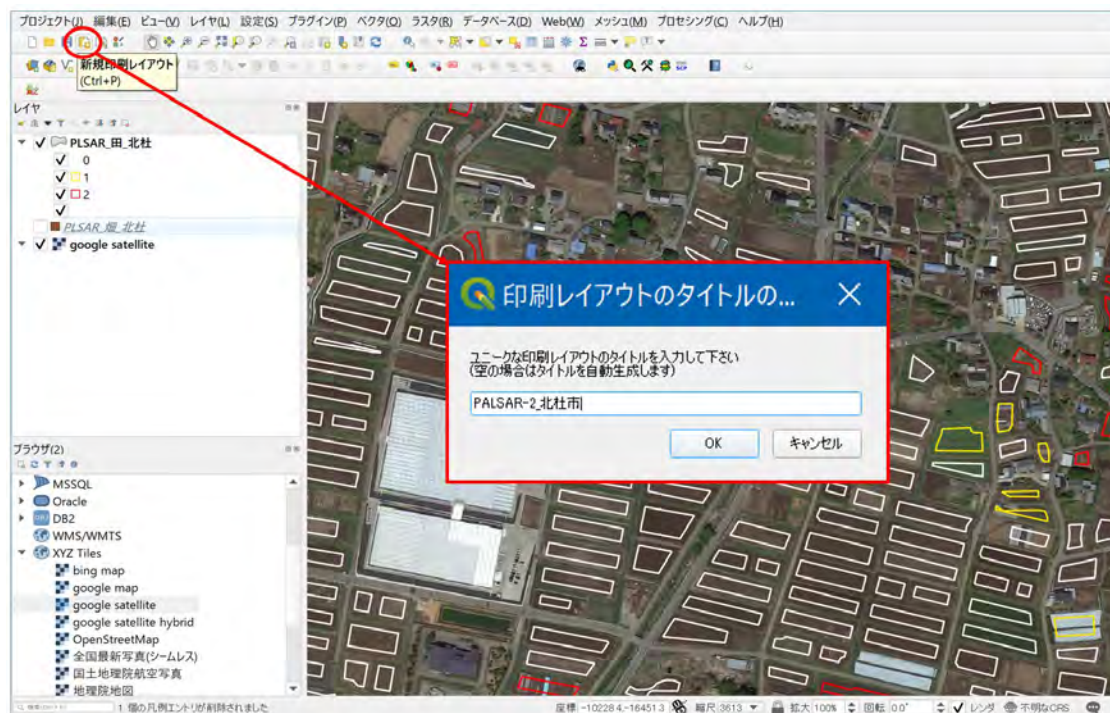


図 2.9.3 印刷用地図の準備

(3) 印刷用紙の設定

印刷レイアウトウィンドウの地図画面を右クリックし、コンテキストメニューを表示し、ページのプロパティをクリックすると、ページのアイテムプロパティが表示される。ページサイズの「サイズ」によって印刷される地図の大きさを調整できる (図 2.9.4)。

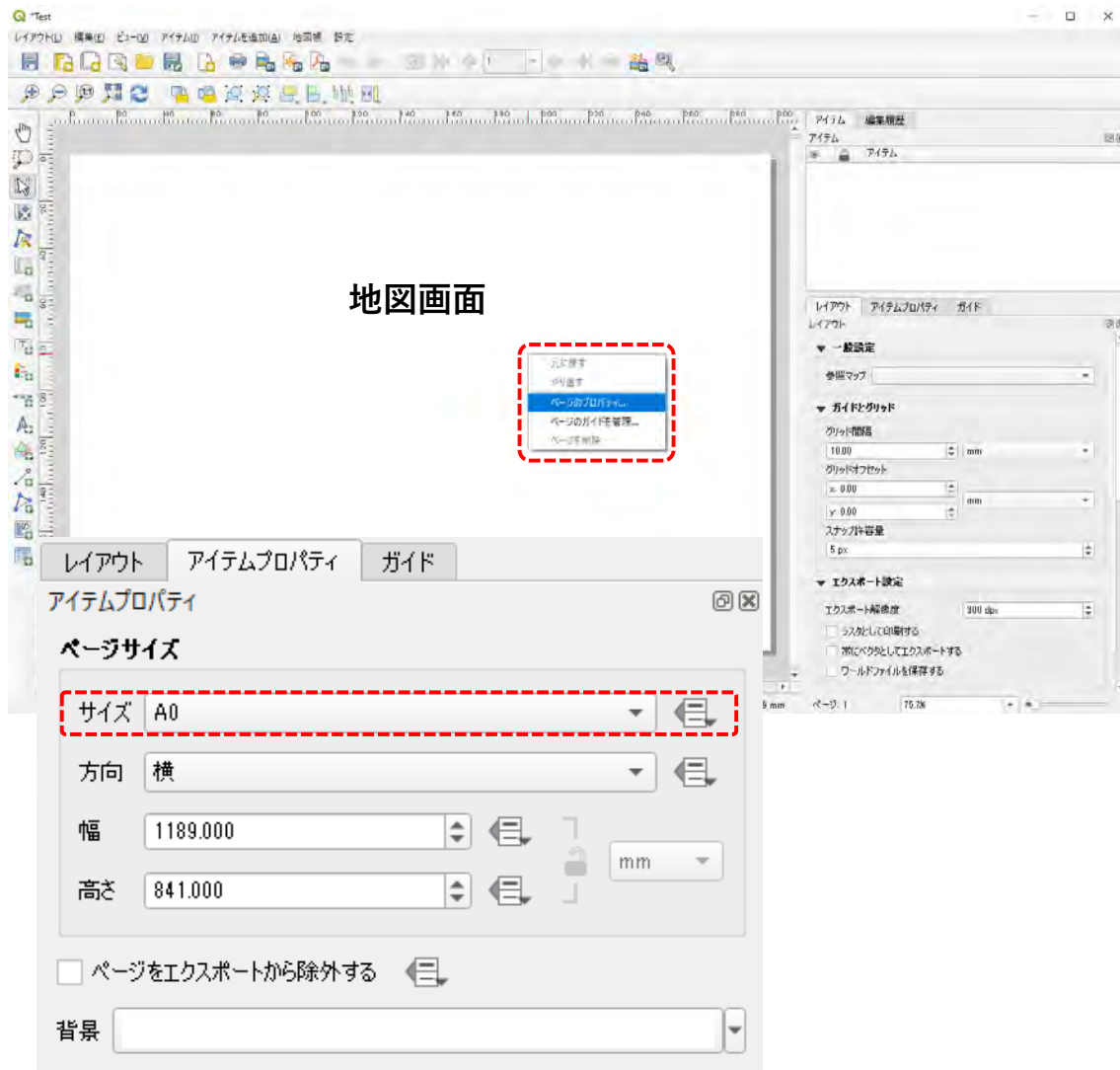


図 2.9.4 地図の大きさの設定

(4) 地図の追加

印刷用ウィンドウが出たら、「アイテムを追加」にある「地図を追加」をクリックし、白地図の角をクリックしたまま対角線にマウスを引っ張ることで地図を追加できる(図 2.9.5)。

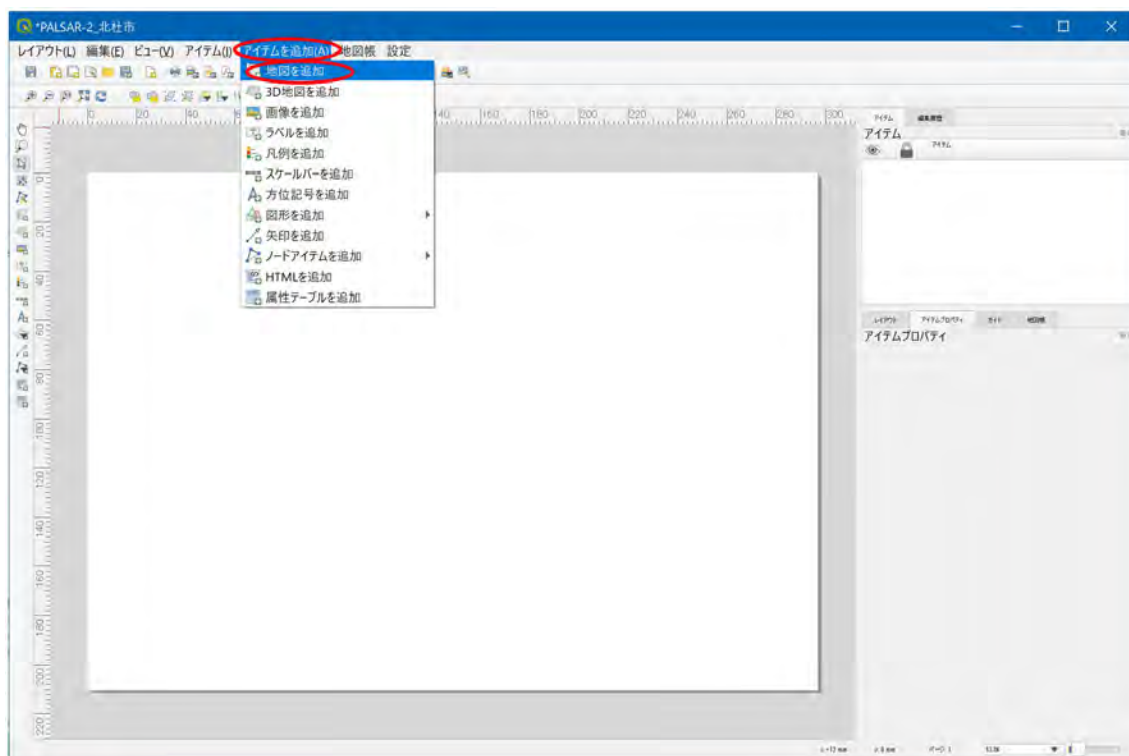


図 2.9.5 新しい地図のレイアウト追加

(5) 地図の装飾

任意で次の様な設定を行う。

- メインメニューにある「アイテムを追加」にある「スケーラーを追加」をクリックすることで、地図の任意の場所にスケーラーを追加できる(図 2.9.6)。
- 同様に、方位記号も追加できる(図 2.9.7)。
- アイテムパネルで表示/非表示にすることや、アイテムプロパティで表示の大きさや色などの設定を変えられる(図 2.9.8)。

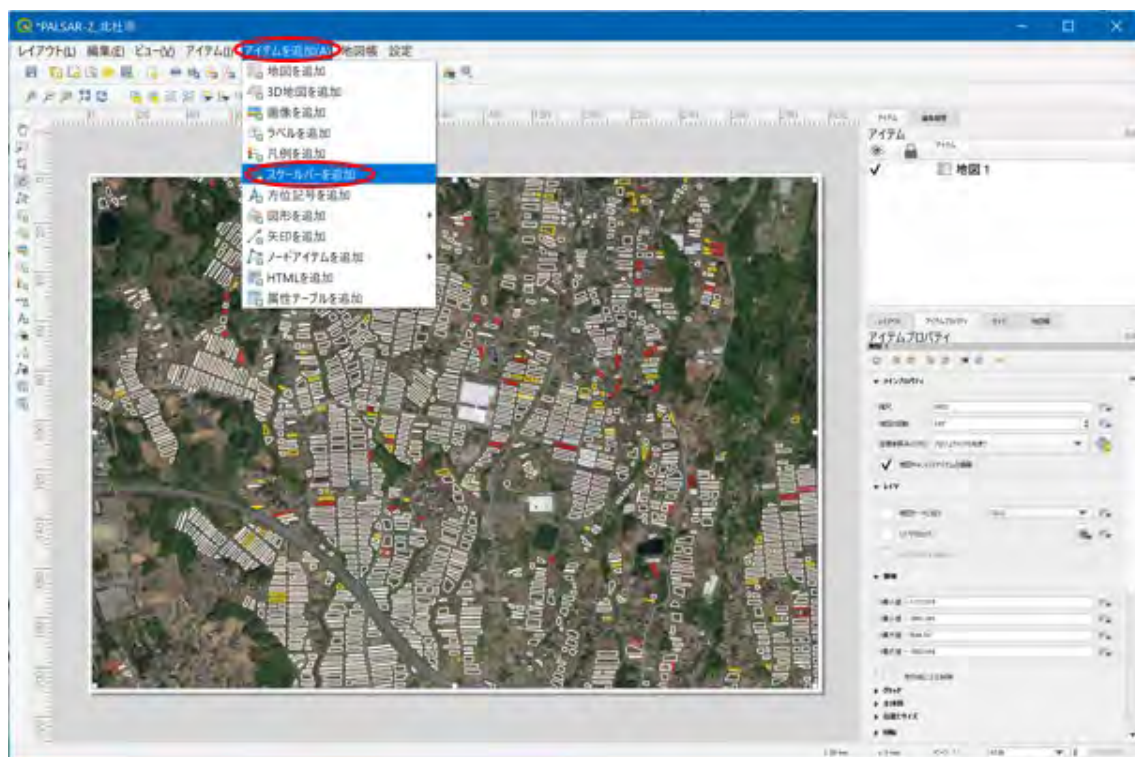


図 2.9.6 スケールバーの追加

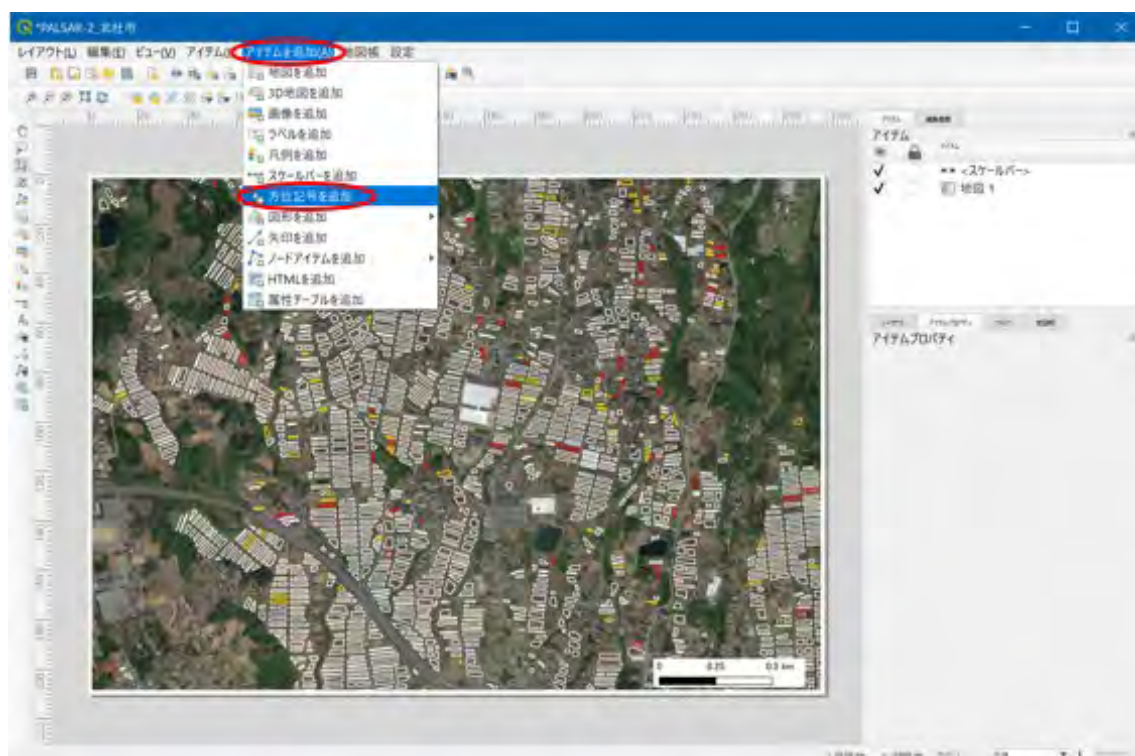


図 2.9.7 方位記号の追加

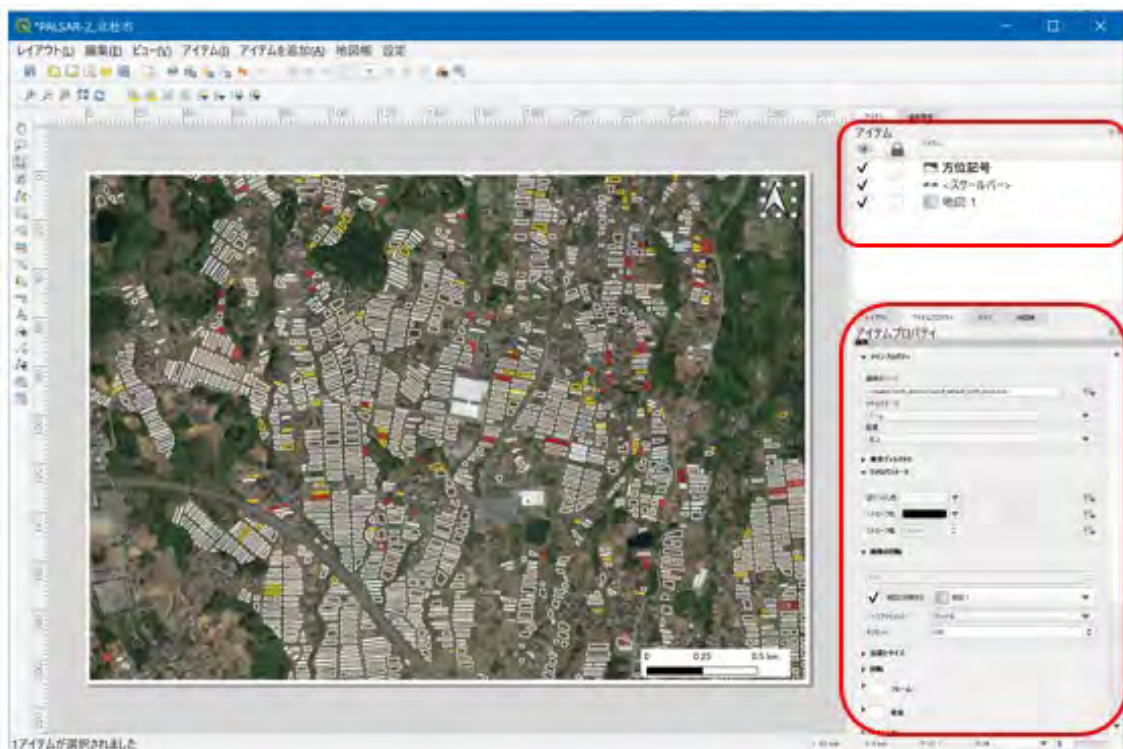


図 2.9.8 アイテムの表示非表示

(6) 地図の印刷

設定等を終えたら、メインメニューにある「レイアウト」の「印刷」をクリックし、印刷する（図 2.9.9）。また、「レイアウト」から、画像や PDF に出力もできる。

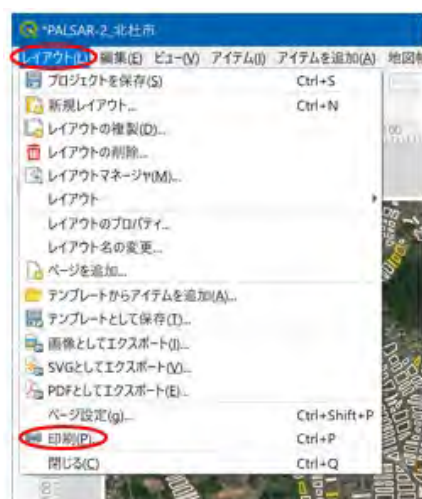


図 2.9.9 地図の印刷

以上で、衛星データにより田、畑における耕作・管理地の判定を行い、現地調査用の地図を出力する方法の説明は終了である。なお、利用に当たっては「第 4 章 その他事項」を参照の上、利用すること。

第3章 「草地」における耕作・管理地の判定

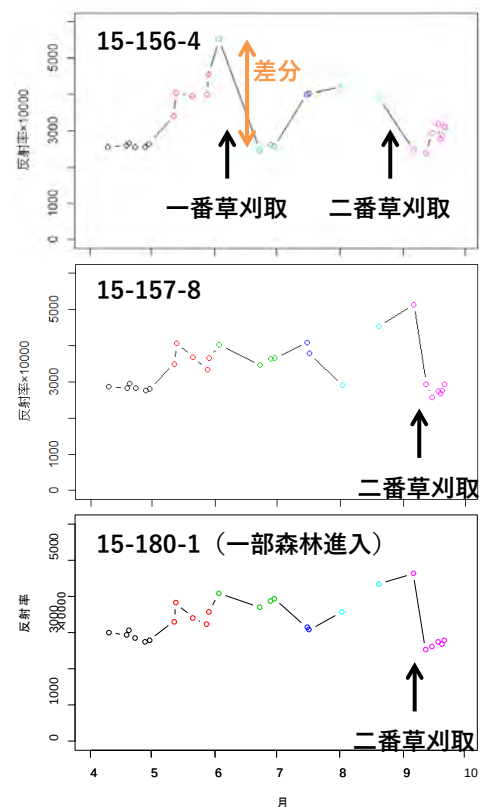
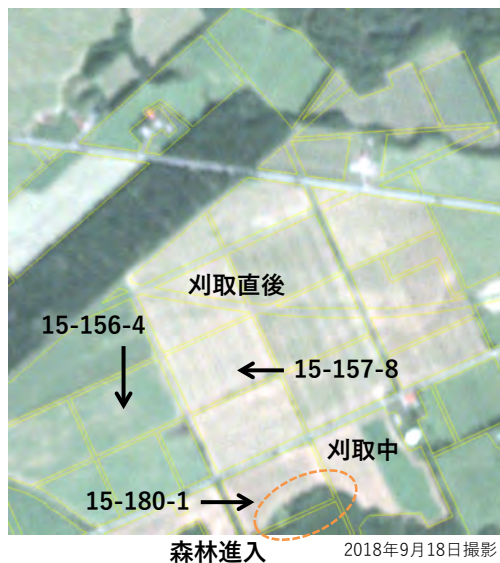
3. 1 耕作・管理地の判定手法（差分最小値法）について

差分最小値法は、草地のバイオマスが減ることがない時期において、人為的な採草によってのみ草地のバイオマスが減ることを衛星データから検知することによって、中山間地域等直接支払制度の対象となる草地が耕作もしくは管理されていることを判定する手法である。衛星光学センサは太陽光を反射した地表面からの光をとらえることにより、地表面の特徴を表す反射率データを取得することができる。草地の反射率は近赤外域で特に高く、この波長の季節変化を観測することにより、採草等がされていることを把握することができる（図 3.1.1 参照）。

図 3.1.1 にある農用地 15-156-4 は、6 月に一番草が刈り取られており、近赤外域の反射率が大きく減少している。また 8 月下旬には二番草の刈取りにより反射率が大きく減少している（10%（0.10）以上の反射率、図中では 10000 倍にスケールアップされているため 1000 となる）。刈取以外の時期は牧草の生長により反射率は季節の変化に伴い（一部の時期では若干（数%の反射率）低下はしているものの）高くなっていることから、人為的な刈取によってのみ反射率が大幅に低下していることが分かる。農用地 15-157-8 は 9 月の二番草の刈取りにより反射率が大きく減少している。8 月には雲の影響により欠測しているが、二番草の刈取りは捉えている。農用地 15-180-1 は農用地の一部に見かけ上、森林の樹木が入り込んでいるが、農用地も観測できているため、二番草の刈取りによる反射率の減少をとらえることができている。

この様に、前回の観測から今回の観測にかけて急速かつ大きく反射率が低下している場合は刈取されていると判断できるため、近赤外域の反射率データの観測日ごとの差分を算出し、最も大幅にマイナスになっている数値（以下、「差分最小値」という。）を評価することにより、衛星データから耕作もしくは管理されている農用地を判定することができる。

この手法の手順は、衛星データの取得、農用地データの取得、QGIS への衛星データの読み込み、QGIS への農用地データの読み込み、QGIS による農用地ごとの反射率データの整理、スプレッドシート（エクセル等）による反射率の差分最小値の算出および耕地・管理地の抽出、QGIS による地図調整・印刷からなる。全体のフローチャートを図 3.1.2 に示すとともに、個別の詳細な操作は次節から説明する。なお衛星データは PlanetScope、農用地データは農林水産省の筆ポリゴンデータ、GIS ソフトは QGIS、スプレッドシートはエクセルを想定する。



バンド4(近赤外)反射率の変化

図 3.1.1 差分最小値法の概要

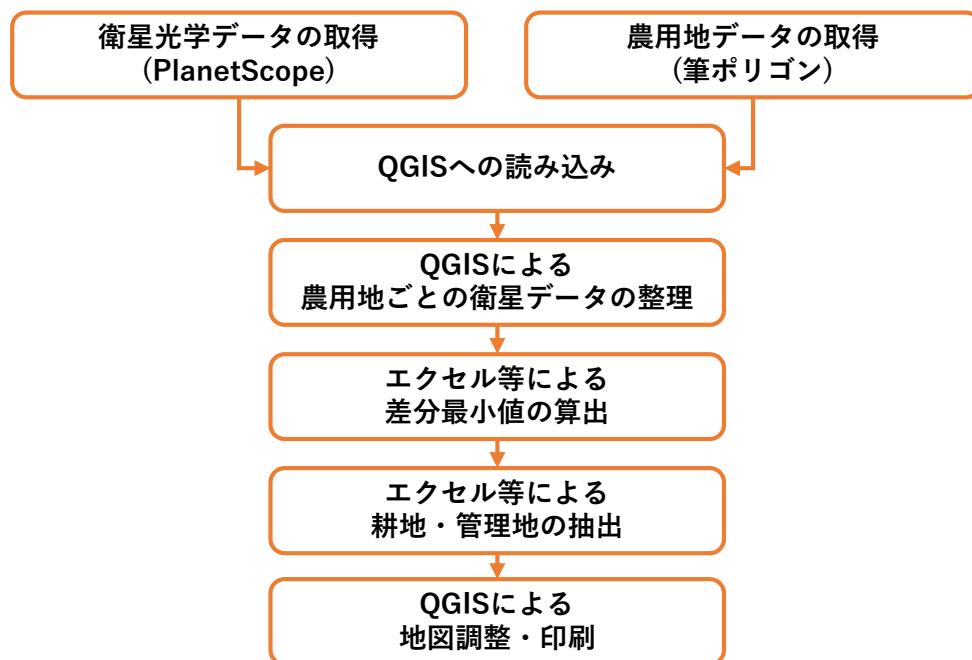


図 3.1.2 差分最小値法のフローチャート

3. 2 衛星光学データ (PlanetScope) の取得

PlanetScope は米国 Planet 社が運用・配信している衛星光学データであり、国内においては、総代理店である株式会社衛星ネットワークや代理店である一般財団法人リモート・センシング技術センターや大手航測会社などから購入することができる。購入においては衛星データの購入範囲を QGIS で作成し、購入するためのアカウントとパスワードを取得後、専用ホームページで適切な衛星画像を検索し、インターネット経由で衛星データをダウンロードする。PlanetScope 取得のフローチャートを図 3.2.1 に示す。また、具体的な手順を以下に示す。



図 3.2.1 PlanetScope 取得のフローチャート

(1) 座標系の確認

1. 4 節でインストールした QGIS を起動すると図 3.2.2 の画面となる。購入範囲は GIS ソフトウェアで用いられているシェープファイル形式で作成するが、後述する衛星データをダウンロードする際に使用できる座標系は WGS84 に限定されている。QGIS の設定によっては座標系が WGS84 に設定されていないことがあるため、QGIS の座標系を予め WGS84 に設定する。

- ① 画面右下の座標系設定ボタンをクリックすると、座標参照系を選択するウィンドウが開く (図 3.2.2)。

- ② 「あらかじめ定義された CRS」において参照系 ID が「EPSG：4326」を選択する（図 3.2.2）。
- ③ フィルターに「4326」と入力すると、「あらかじめ定義された CRS」に「EPSG：4326」が現れる（図 3.2.2）。
- ④ 右下の「OK」ボタンをクリックすると設定が完了する（図 3.2.2）。

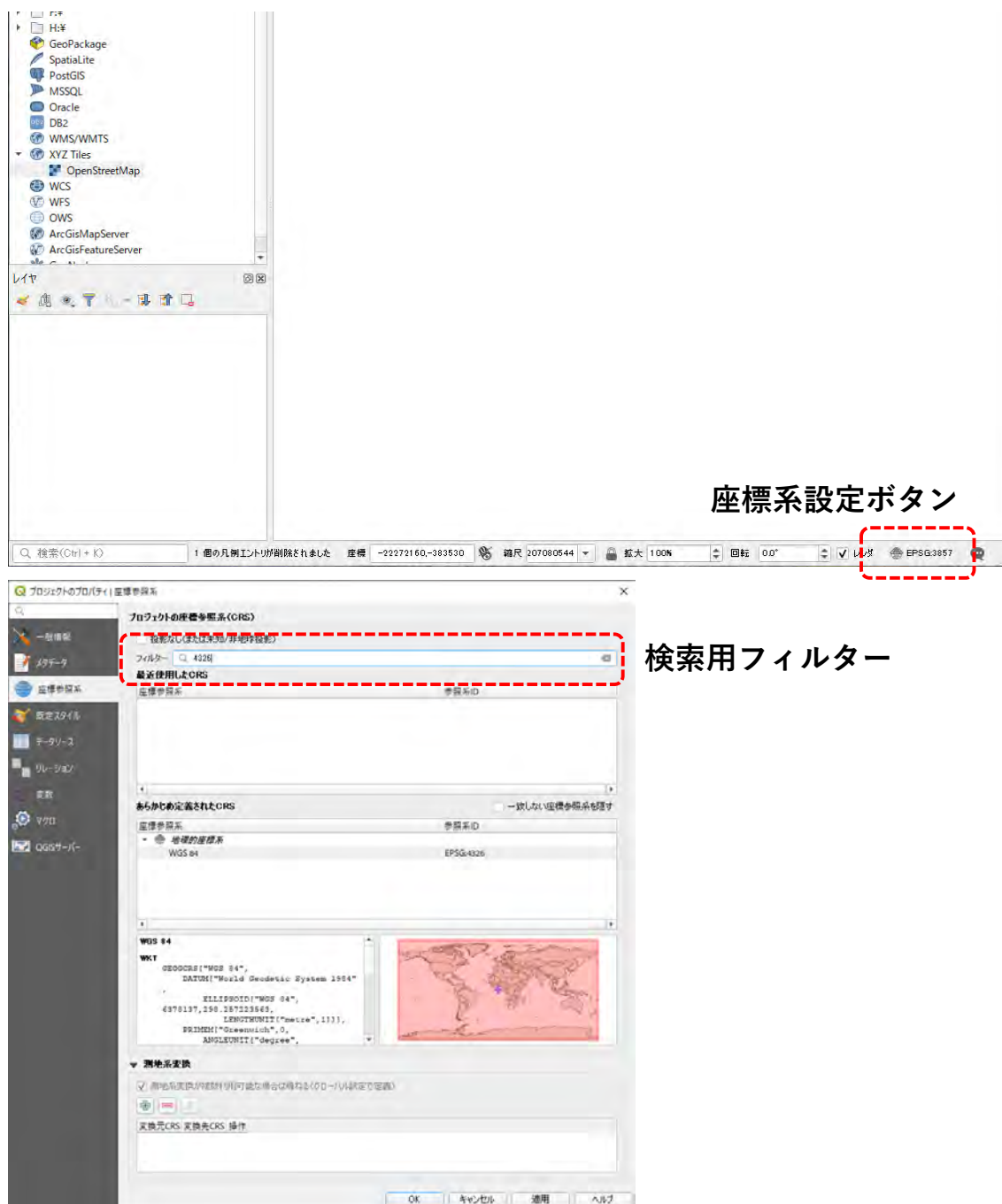


図 3.2.2 QGIS 起動画面と座標系設定

(2) 基図の準備

- ① 購入範囲を設定するため、参照する地図を開く。QGIS には無料で利用できる OpenStreetMap が含まれている。QGIS のブラウザ欄より OpenStreetMap を選択しクリックすると、レイヤ欄に OpenStreetMap が追加されるとともに、QGIS のメイン画面に地図が表示される (図 3.2.3)。
- ② 拡大ボタンや移動ボタンで購入する範囲を表示する (図 3.2.3)。

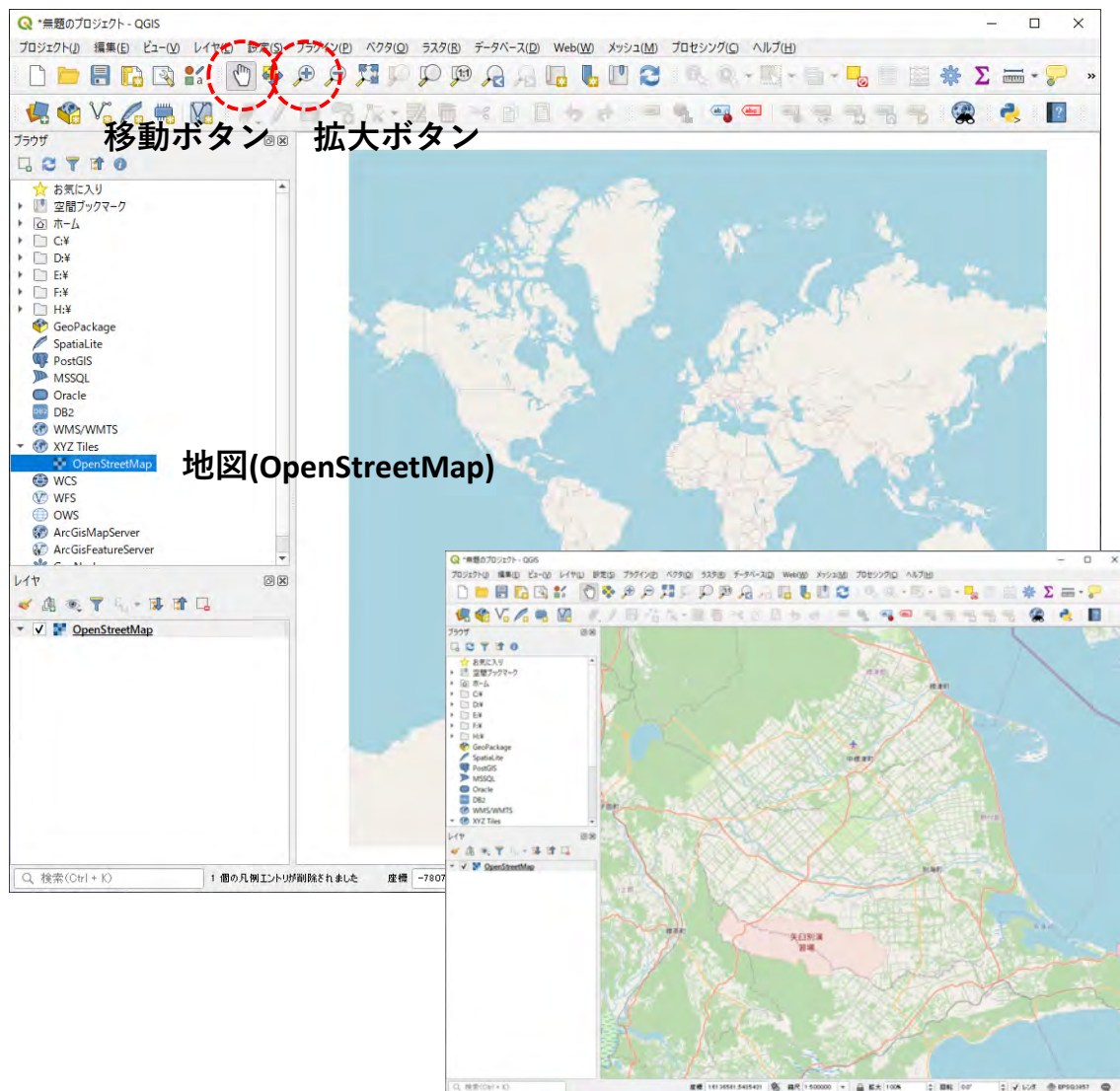


図 3.2.3 購入範囲周辺の地図表示

(3) シェープファイルの作成

購入範囲を表すシェープファイルを作成する。

- ① QGIS のメインメニューになる「レイヤ」を選択し「レイヤの作成」を選択し、「新規シェープファイルレイヤ」を選択すると、新規シェープファイルレイヤウィンドウが開く（図 3.2.4）。
- ② ブラウズボタンを押して、シェープファイルを保存するフォルダとファイル名を設定後、座標系設定ボタンで座標系が WGS84 になっていることを確認する（図 3.2.4）。仮に適切な座標系でなければ、座標系設定ボタンをクリックし、図 3.2.2 と同様に設定する。
- ③ 「ジオメトリタイプ」は「ポリゴン」とする（図 3.2.4）。
- ④ OK ボタンをクリックすると購入範囲用のシェープファイルが作成される（図 3.2.4）。

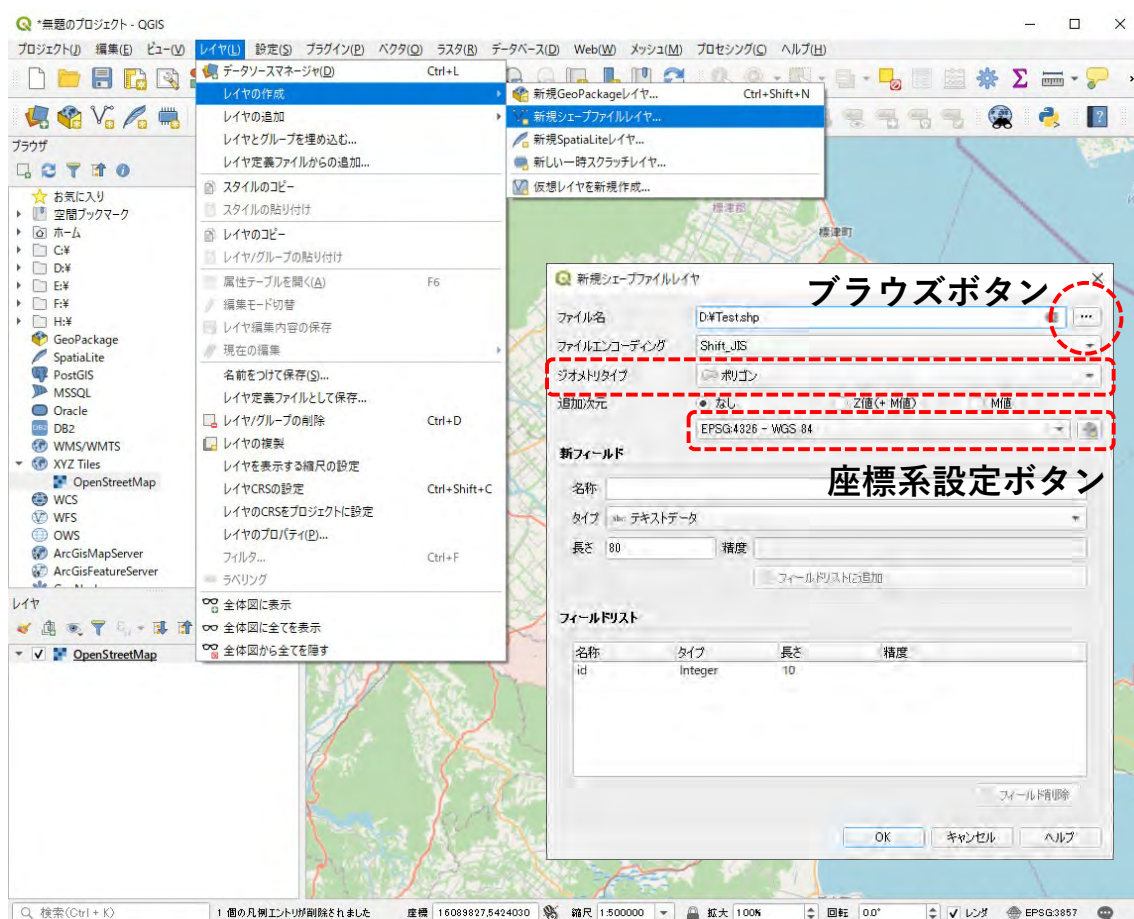


図 3.2.4 購入範囲シェープファイル作成

(4) シェープファイルの表示設定

- ① シェープファイル作成後、レイヤ欄にシェープファイルのファイル名（図中では仮に Test とした）が追加される（図 3.2.5）。
- ② シェープファイル名を右クリックしコンテキストメニューを表示し、プロパティをクリックすると、レイヤプロパティウィンドウが開く（図 3.2.5）。
- ③ 「塗りつぶしのスタイル」を「ブラシなし」、ストローク色を任意の色に設定し、OK をクリックする（図 3.2.5）。

この操作により、QGIS 上で表示されるシェープファイルの表示方法を変更することができる。

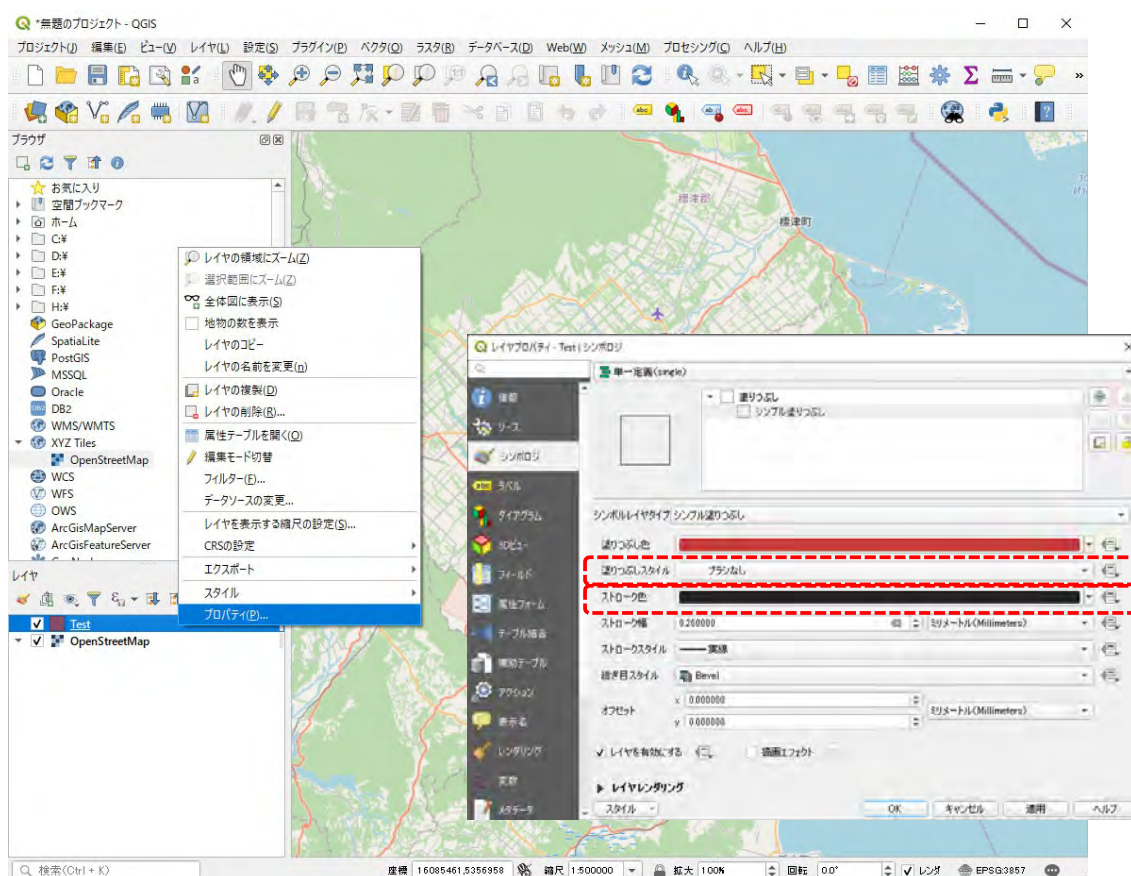


図 3.2.5 購入範囲シェープファイルの表示設定

(5) シェープファイルの編集

- ① レイヤ欄にある購入範囲シェープファイルを選択後、編集モード切替ボタンをクリックし、編集可能にする (図 3.2.6)。
- ② 「ポリゴン地物の追加」ボタンをクリックするとポリゴンが描画可能となるため、購入したい範囲をポリゴンとして描画する (図 3.2.6)。
- ③ ポリゴン作成後、編集モード切替ボタンをクリックし、編集モードを終了する (図 3.2.6)。

なお、ポリゴンの形状を変更したい場合は、編集モード切替ボタンをクリックし、編集モードを開始後、「頂点ツール」をクリックし、追加・削除・移動したいポリゴンの頂点や辺を編集する。編集後は編集モード切替ボタンをクリックし、編集モードを終了する。

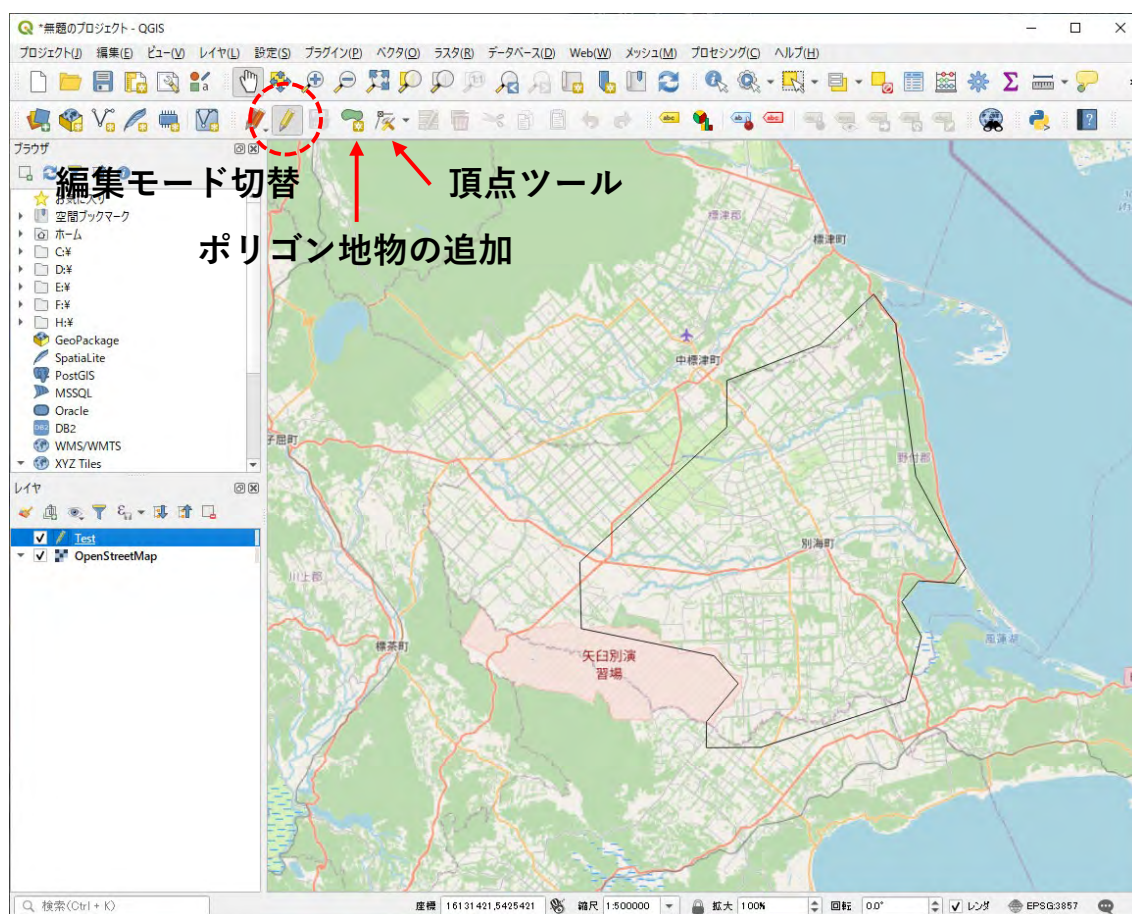


図 3.2.6 購入範囲シェープファイルの作成

(6) 購入手続き

- ① 作成した購入範囲シェープファイルと衛星画像購入期間を代理店に伝え、契約行為が終了するとアカウント（メールアドレスで代用）とパスワードが発行される。
- ② Planet 社が運用する PlanetScope のダウンロードサイト PlanetExplorer (<https://www.planet.com/products/explorer/>) にアクセスする (図 3.2.7)。なお、本マニュアルにある画面はマニュアル作成時の画像であり、サイトの一部もしくは全部が Planet 社によって更新もしくは変更されることがある。

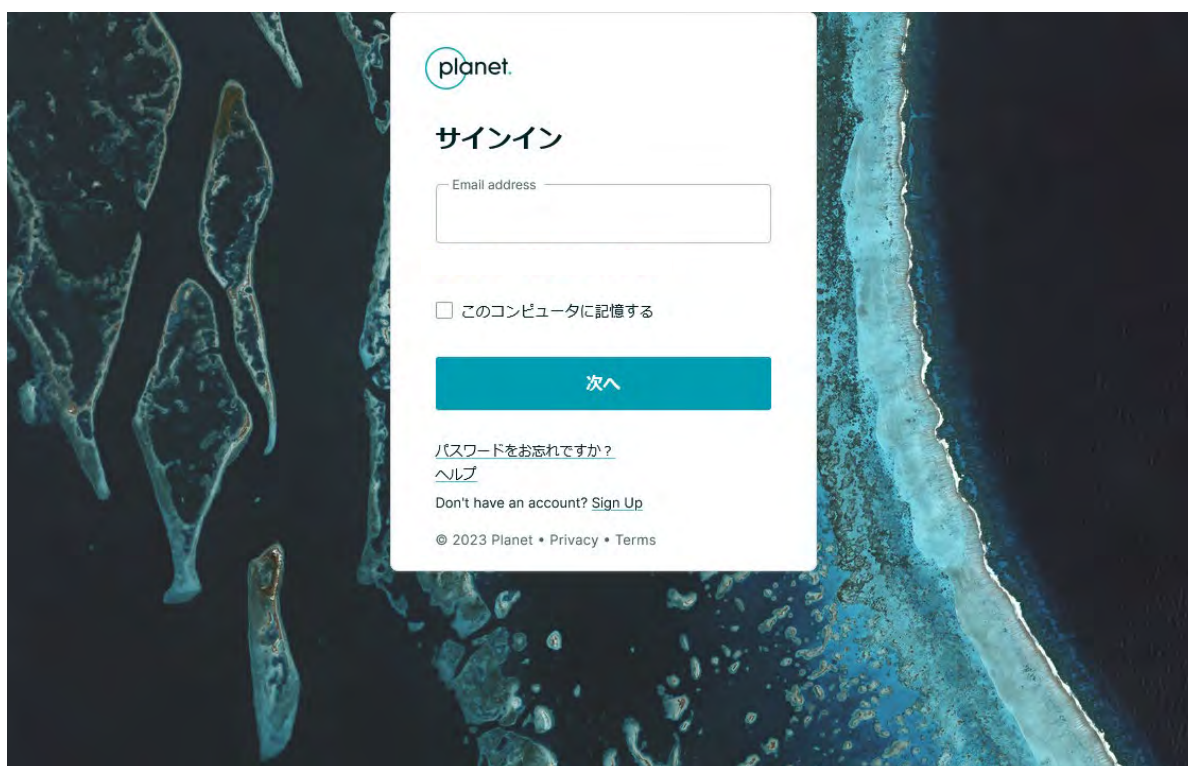


図 3.2.7 PlanetExplorer へのログイン

(7) 購入範囲シェープファイルのアップロード

ログインが完了すると、全球地図が表示される。表示後、以下の手順を実施する。

- ① ダウンロードするために購入（この時点では既に購入・契約行為済みのためダウンロードとする）範囲設定アイコン (図 3.2.8) をクリックすると、ダウンロード範囲（シェープファイル）をアップロードするためのアイコンが現れるのでクリックする (図 3.2.8)。
- ② その後、シェープファイルを選択するウィンドウが開くので、シェープファイルの読み込む範囲をクリックする（もしくはシェープファイルをドラックアンドドロップする） (図 3.2.9)。