

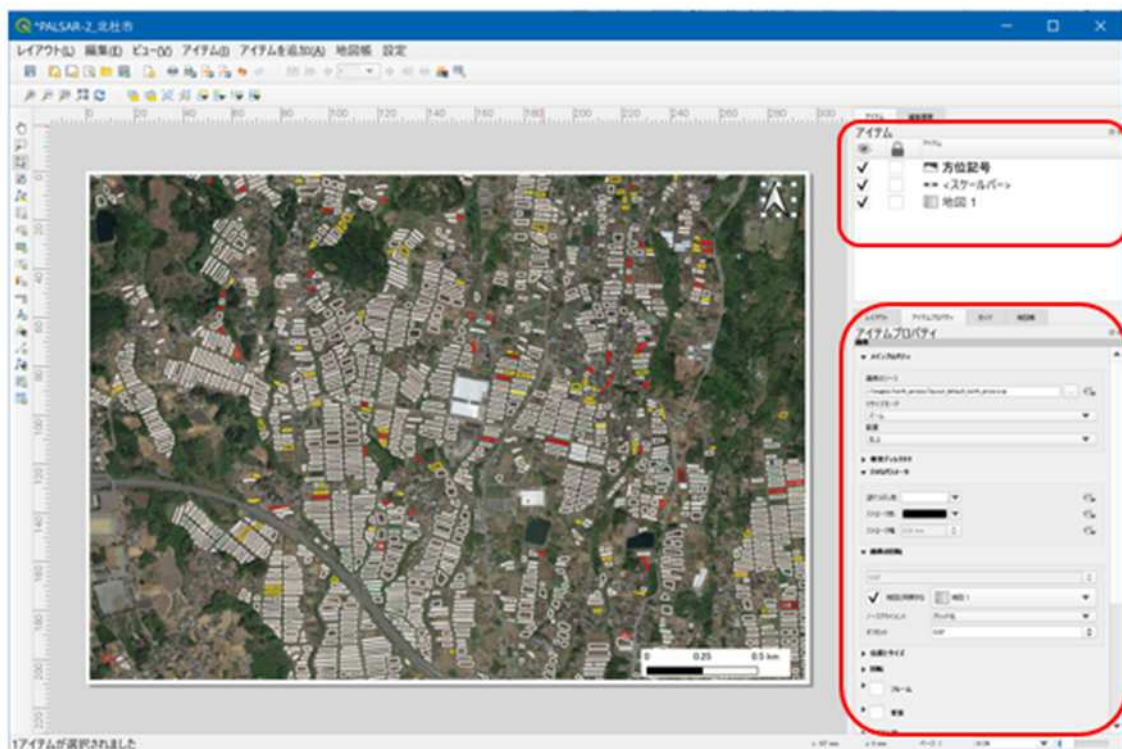


図 2.9.8 アイテムの表示非表示

(6) 地図の印刷

設定等を終わったら、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。

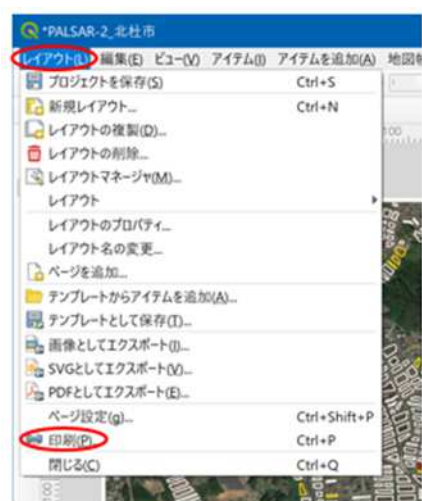


図 2.9.9 地図の印刷

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

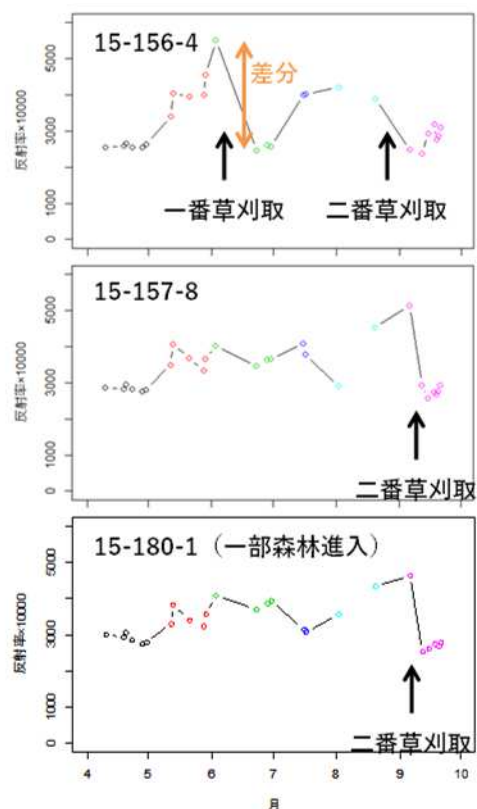
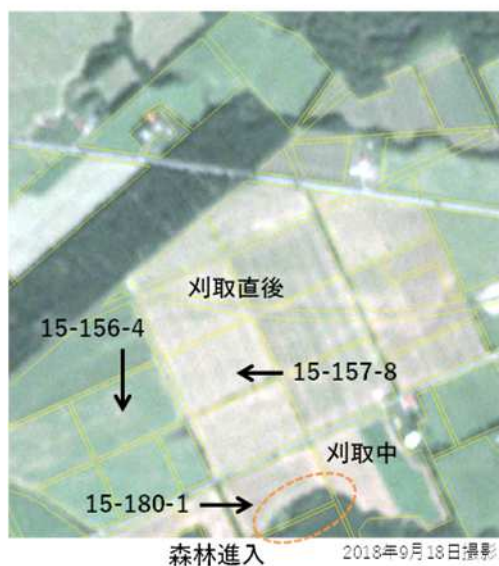
3. 1 耕作・管理地の判定手法（差分最小値法）について

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

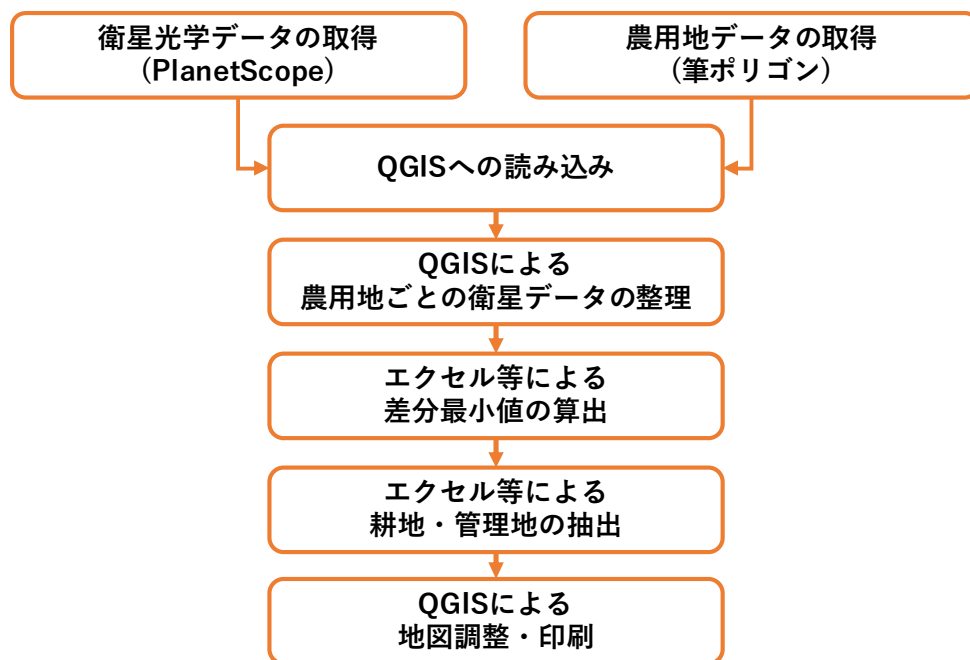


図 3.1.2 差分最小値法のフローチャート

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）。

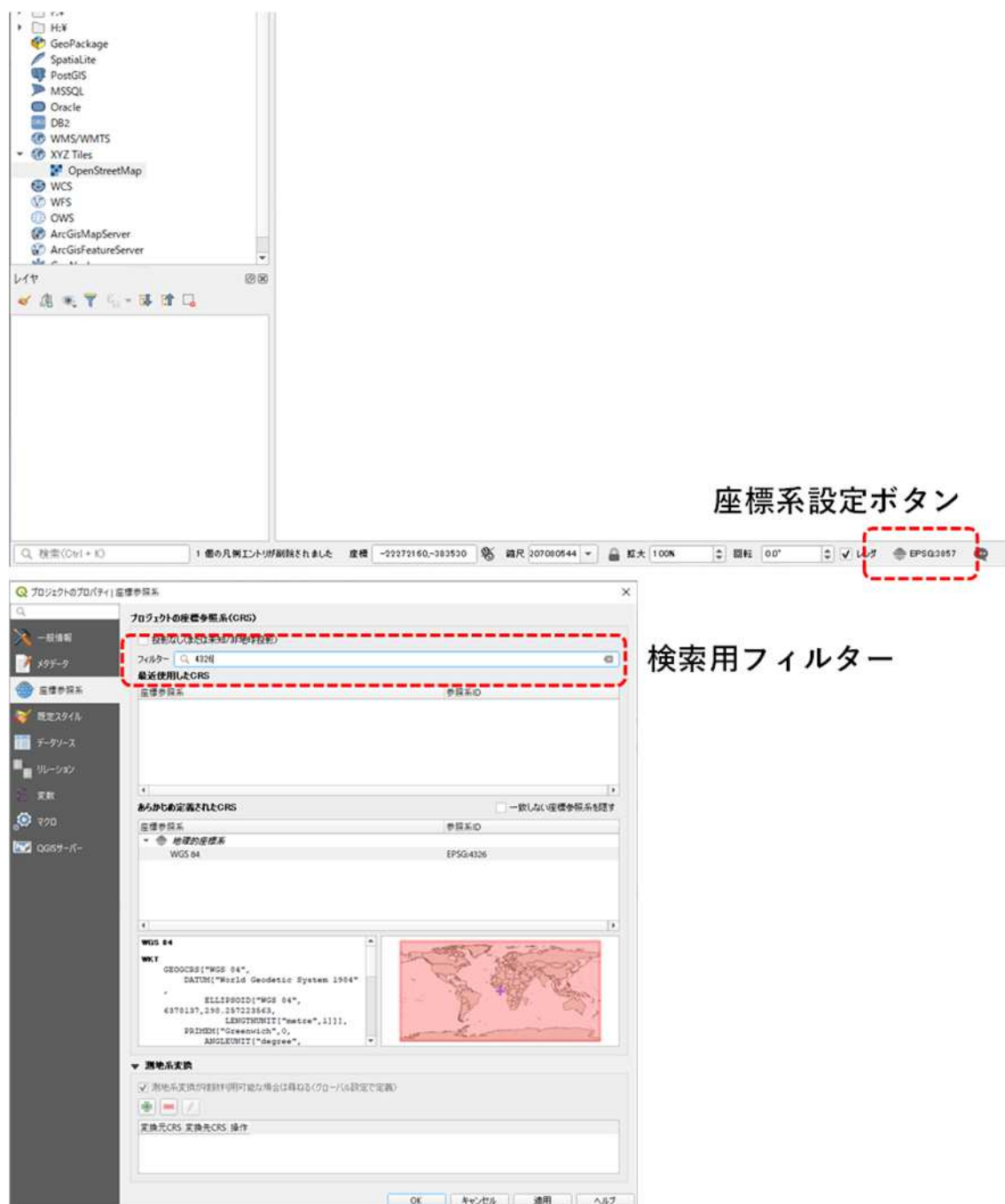


図 3.2.2 QGIS 起動画面と座標系設定

(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)。

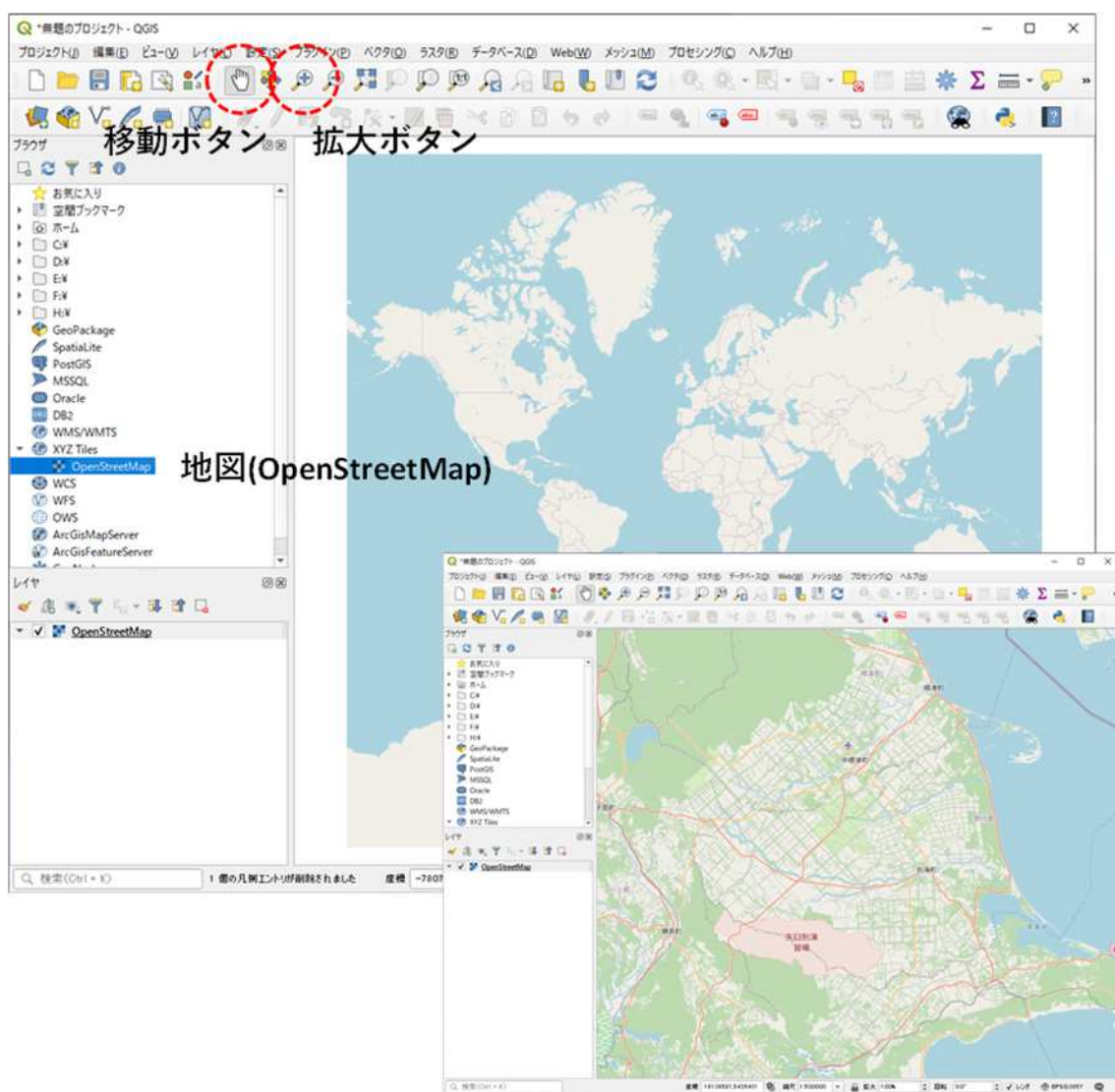


図 3.2.3 購入範囲周辺の地図表示

(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)。

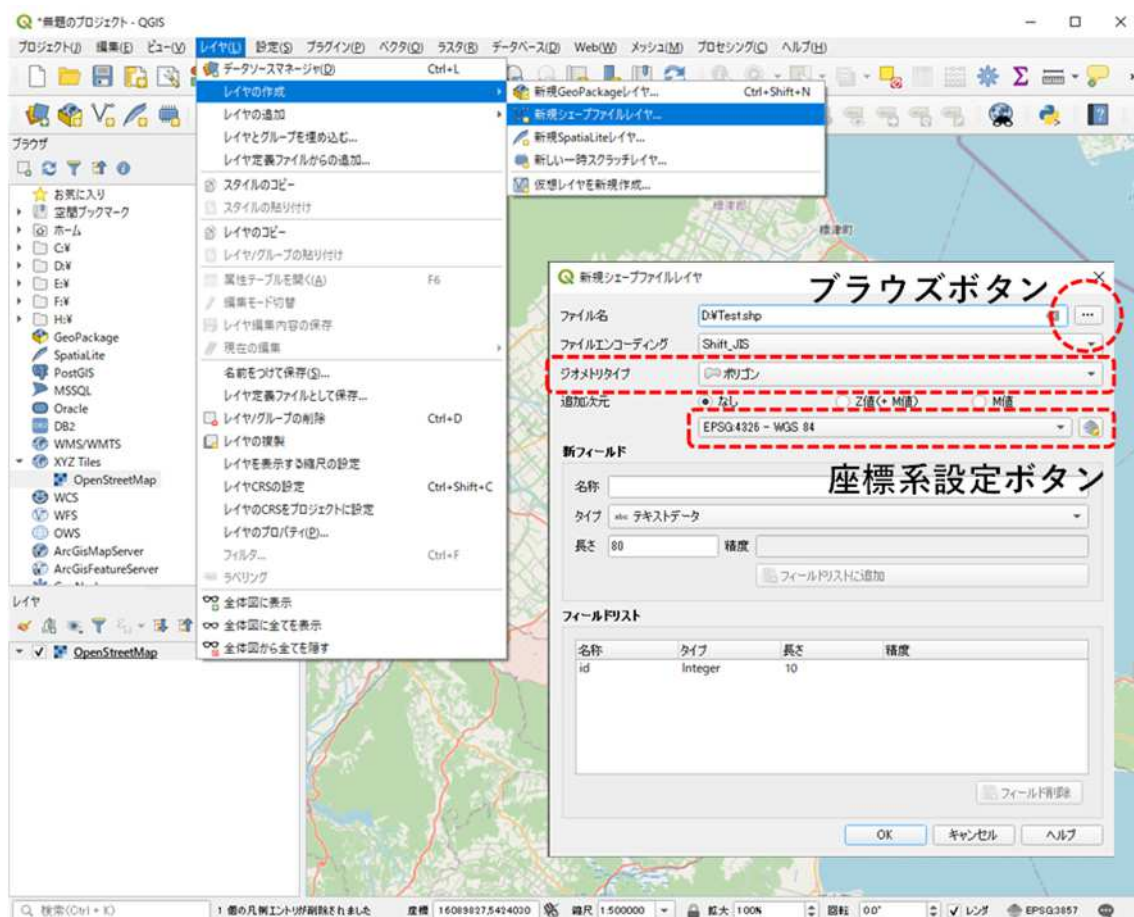


図 3.2.4 購入範囲シェープファイル作成

(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。

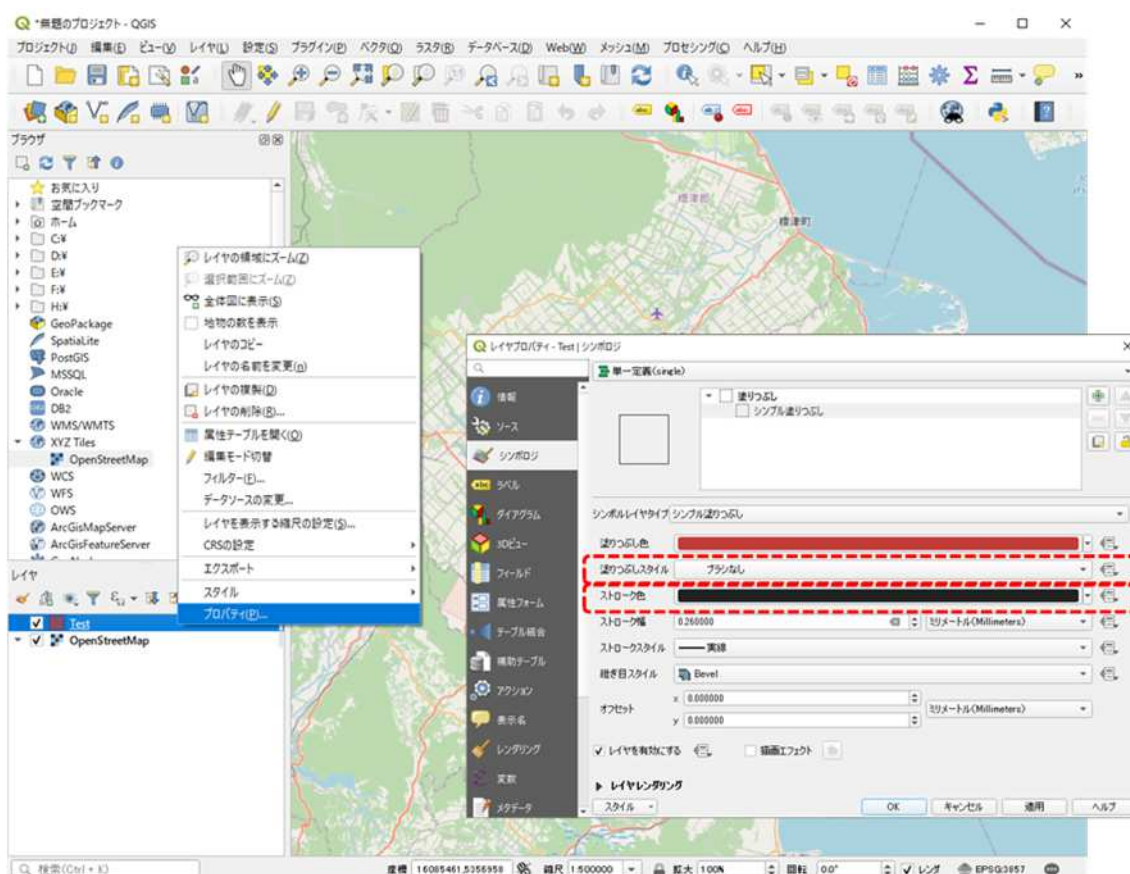


図 3.2.5 購入範囲シェープファイルの表示設定

(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。

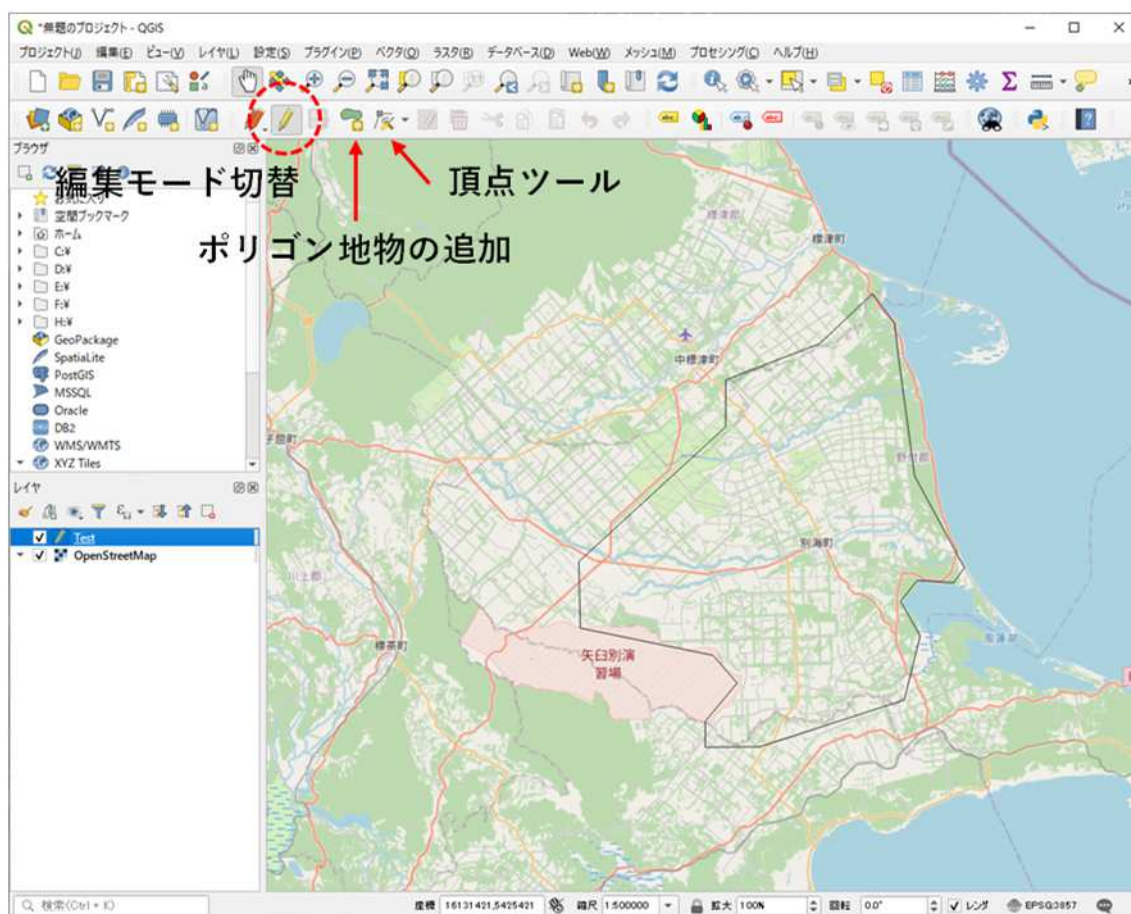


図 3.2.6 購入範囲シェープファイルの作成

(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/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。

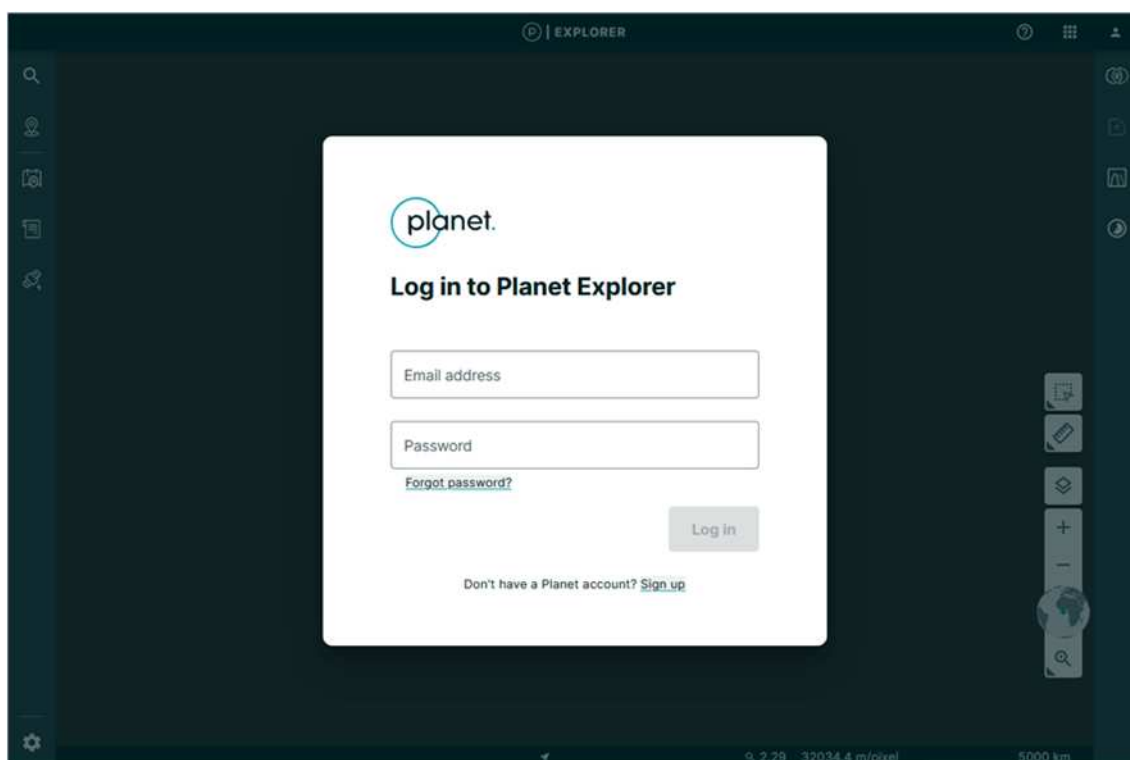


図 3.2.7 PlanetExplorer へのログイン

(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)。

- ③ シェープファイルを選択すると下段に選択されたシェープファイル名が追加される。
PlanetExplorer がシェープファイルの座標系を認識できなかった場合、確認のためのウィンドウが開くので、WGS84 を選択する (図 3.2.9)。

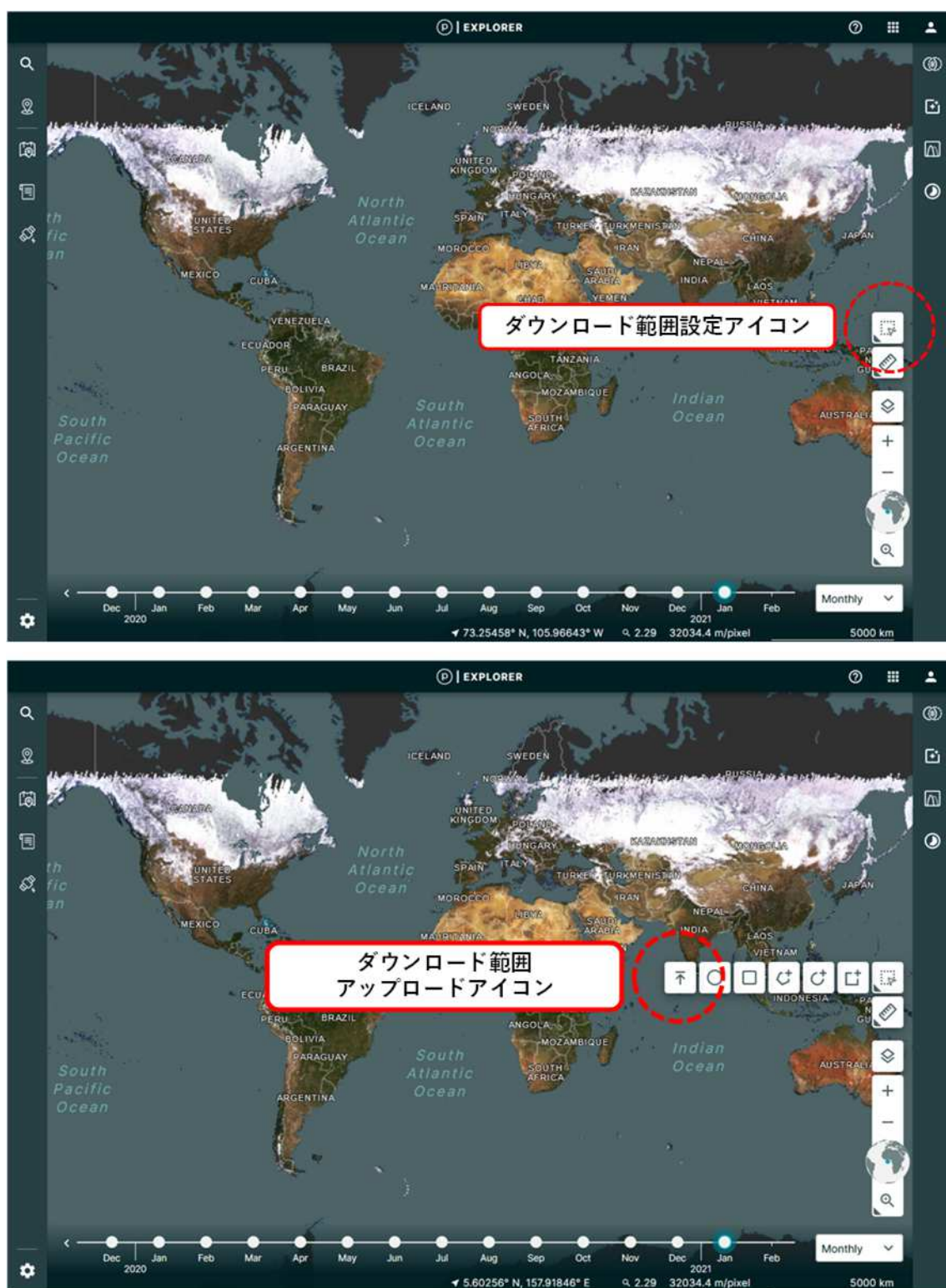


図 3.2.8 ダウンロード範囲のアップロード機能の起動

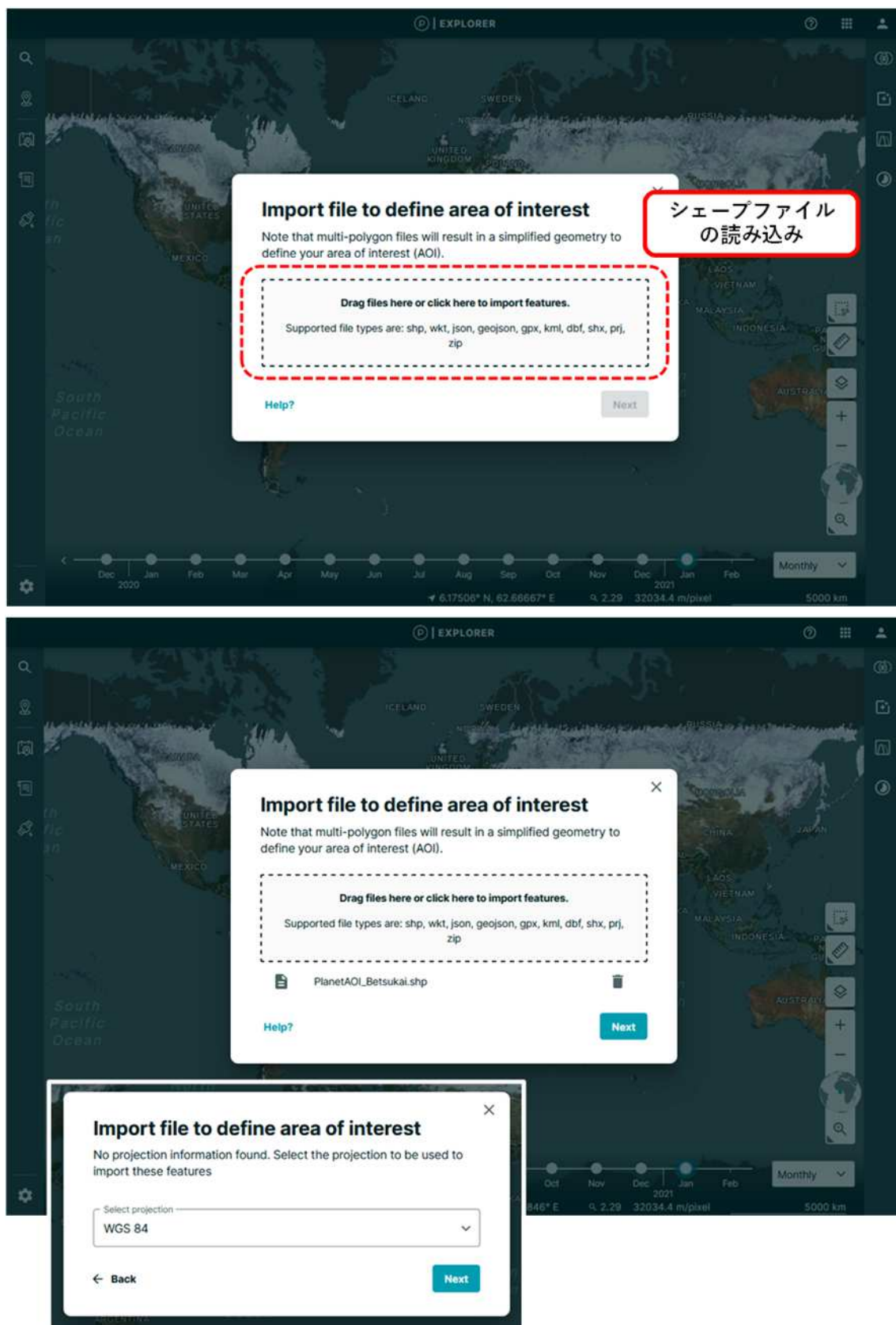


図 3.2.9 ダウンロード範囲の選択とアップロード

(8) 検索条件の設定

- ① ダウンロード範囲をアップロードすると、ダウンロード範囲に地図が自動で移動、拡大し、ダウンロード範囲とその中に含まれる最新の衛星ブラウザ画像が表示される（図 3.2.10）。この画面が検索画面となる。
- ② Planet 社は PlanetScope 以外の衛星も運用しているため、その他の衛星も表示されることからフィルター機能「Filter」をクリックして、PlanetScope のみを選択する（図 3.2.10）。
- ③ フィルター画面において「4-band PlanetScope Scene」を選択する（図 3.2.11）。
- ④ 次に検索期間を絞り込むために「Dates」ボタンをクリックし、検索期間を設定する（図 3.2.11）。

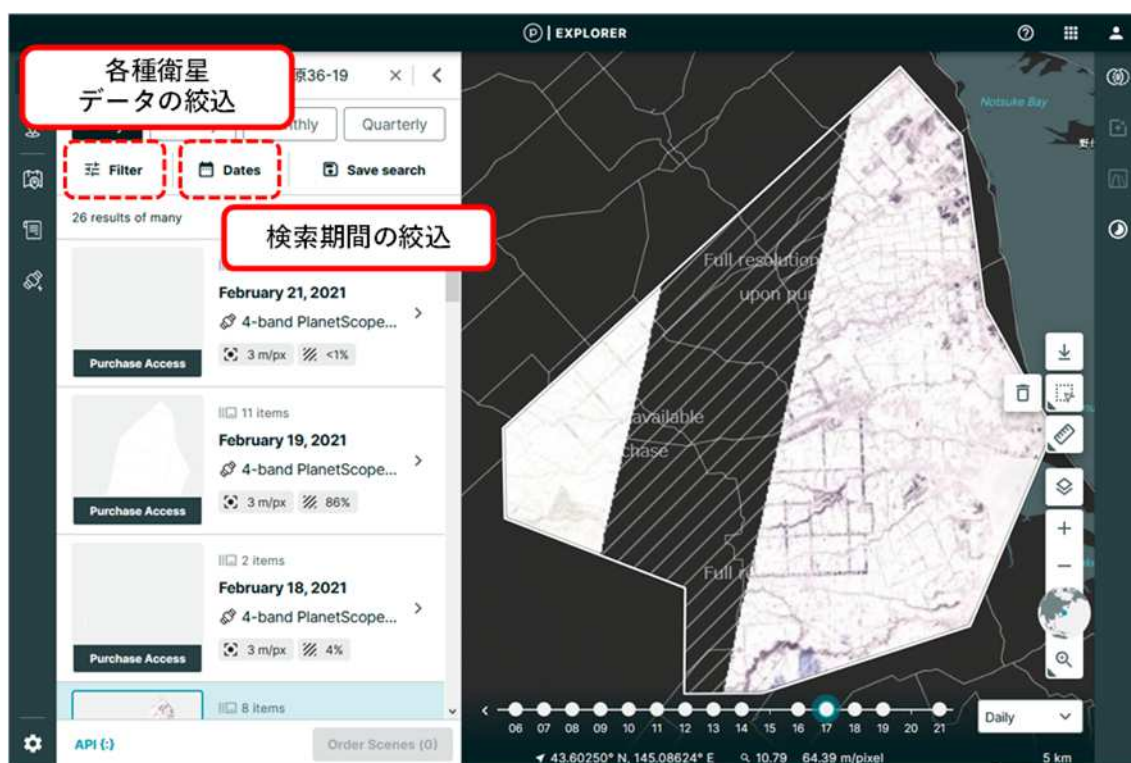


図 3.2.10 PlanetExplorer の検索画面

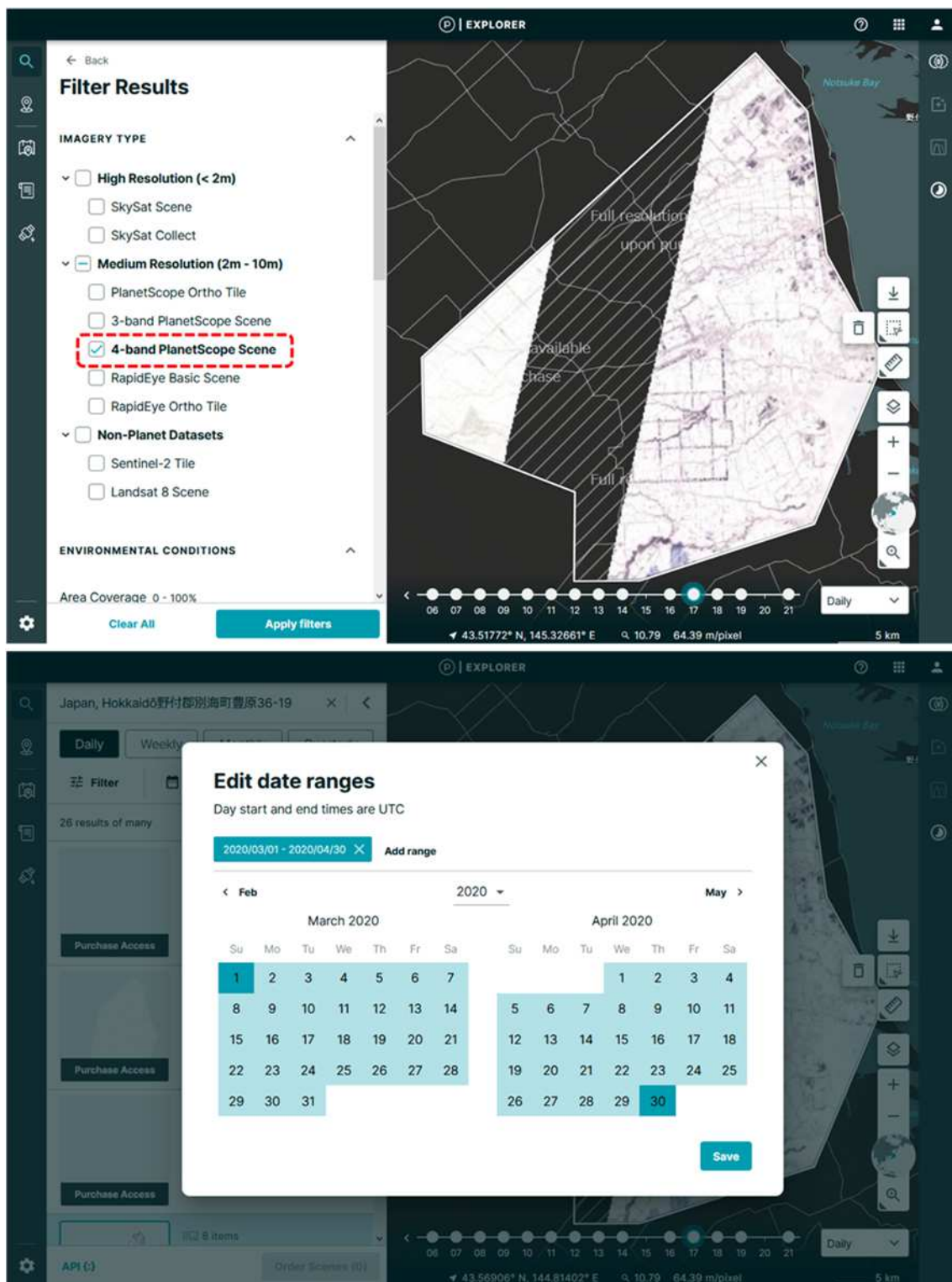


図 3.2.11 衛星センサの絞込と検索期間の選択

(9) 衛星画像の選択（日単位）

選択後、検索期間における最新の衛星画像が表示される。検索結果は日単位である。なお、ダウンロード範囲が広い場合、複数の PlanetScope の画像がモザイクされたブラウザ画像が表示される。同一日に複数の衛星が複数回撮影している場合は、全てモザイクされて表示される（図 3.2.12）。なお、ダウンロード範囲内でその日に撮影できなかった範囲は空白として表示される（基図である地図が表示される）。

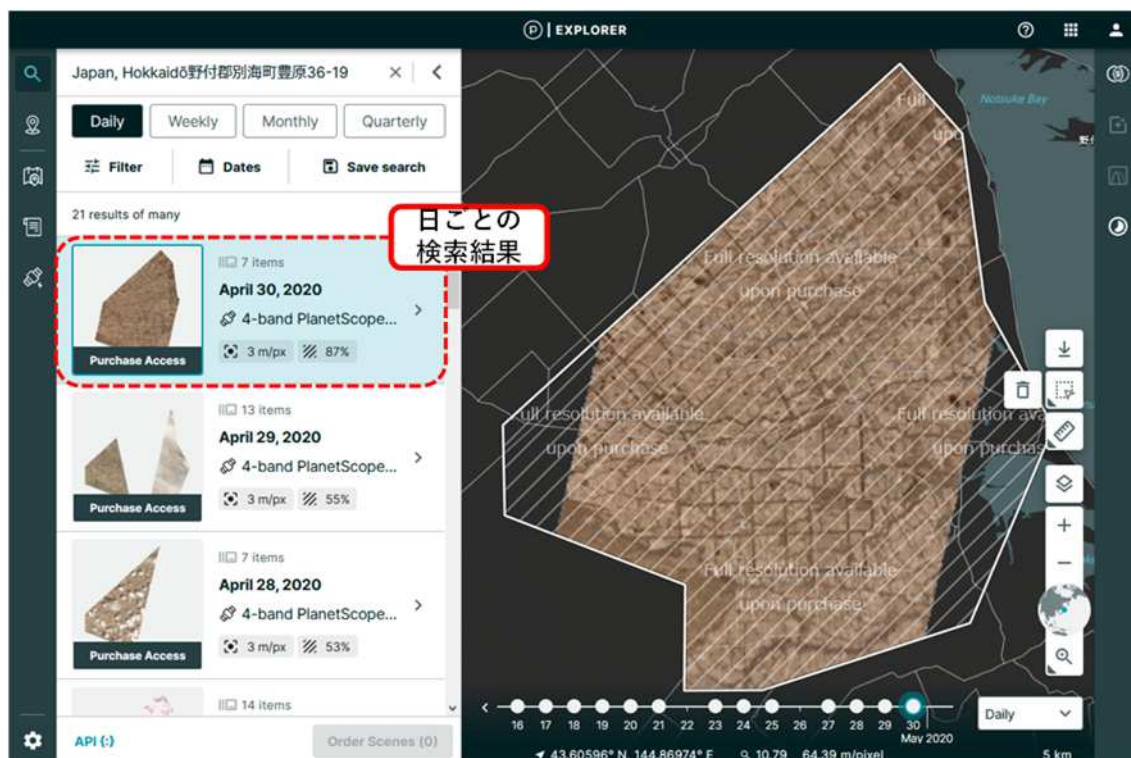


図 3.2.12 衛星データの検索結果

(10) 衛星画像の選択（シーン単位）

日ごとの検索結果をクリックすると、日ごとの詳細な撮影状況が表示される(図 3.2.13)。なお、日ごとのブラウザ画像は、その日の最も新しい画像を上から張り付けてあるだけのモザイク画像のため、仮に最も新しい画像に雲があると、実際には同じ日の違う時間に良好な画像が得られていたとしても、良好な画像が得られていないように見えることがある。そのため、詳細に検索することによって、その日に撮影された最も良好な画像が確認できることがある。必要な衛星画像を選択し、「Order Scenes」をクリックすると、注文画面になる。なお、一般的な購入では、ダウンロードしたシーン数に応じて課金されるため、同じシーンを重複して注文するなどを避ける必要がある（本マニュアルでは一般的な購入方法のみを記載する）。

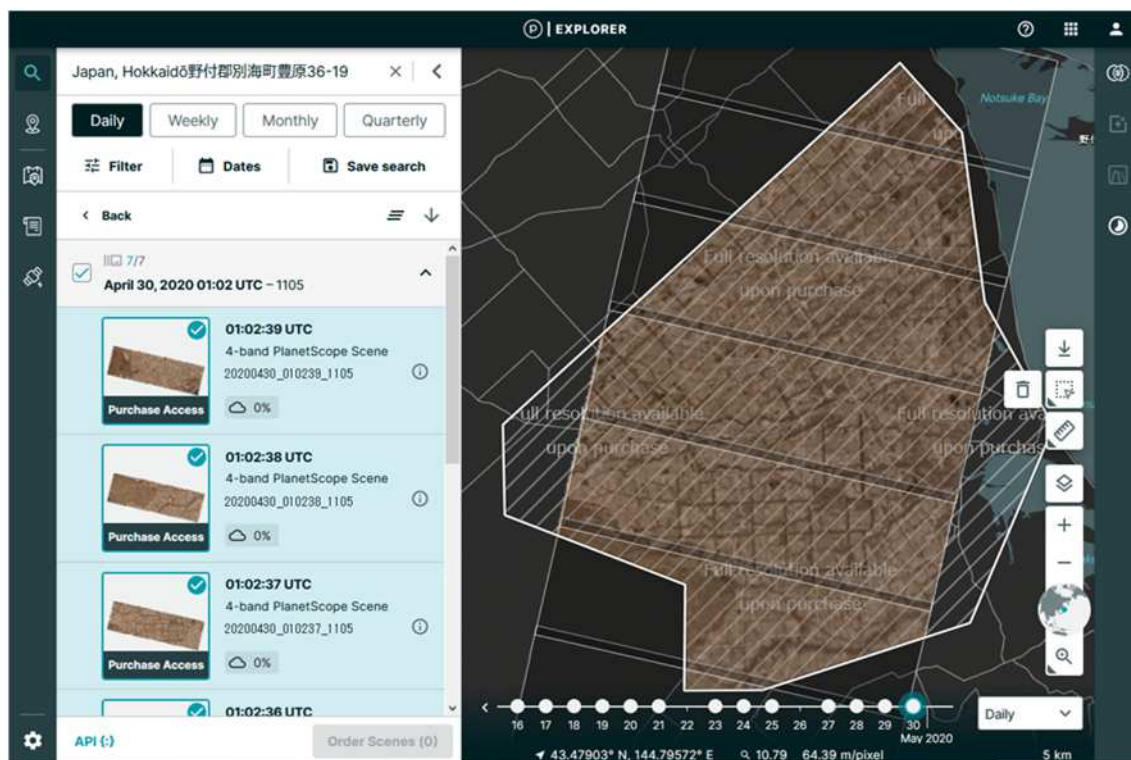


図 3.2.13 日ごとの詳細な撮影状況

(11) 衛星画像の発注

- ① 注文するとダウンロード方法の確認を求められるので、「I want to order this data for download」を選択し、「Next」をクリックすると、各画像のダウンロード設定画面となる（図 3.2.14）。
- ② 「Order Name」においてダウンロードファイル名を設定する（図 3.2.14）。
- ③ 複数画像を選択して注文すると、注文した画像の一覧が表示される。
- ④ 衛星撮影範囲のうちダウンロード範囲のみをダウンロードするために、「Clip Items to AOI」のチェックボックスをオンにする。これをオンにしないと、不必要な範囲までダウンロードし、不要な課金が発生する（図 3.2.14）。
- ⑤ バンド数「Bands」は全バンド「All（全て）」を、データ処理「Radiometry」は「Surface Reflectance（地表面反射率）」を、幾何補正処理「Rectification」は「Orthorectified（正射投影）」を、ファイル形式「Output Format」は「GeoTIFF」を選択する（図 3.2.14）。
- ⑥ 右下の「Place Order」をクリックすると、ダウンロードのための処理が開始される（図 3.2.14）。

Planet Scope の地表面反射率プロダクトは反射率 0.00～100.00%を 0～10000 の整数値として格納することにより、精度を確保するとともに、データ容量を圧縮している。

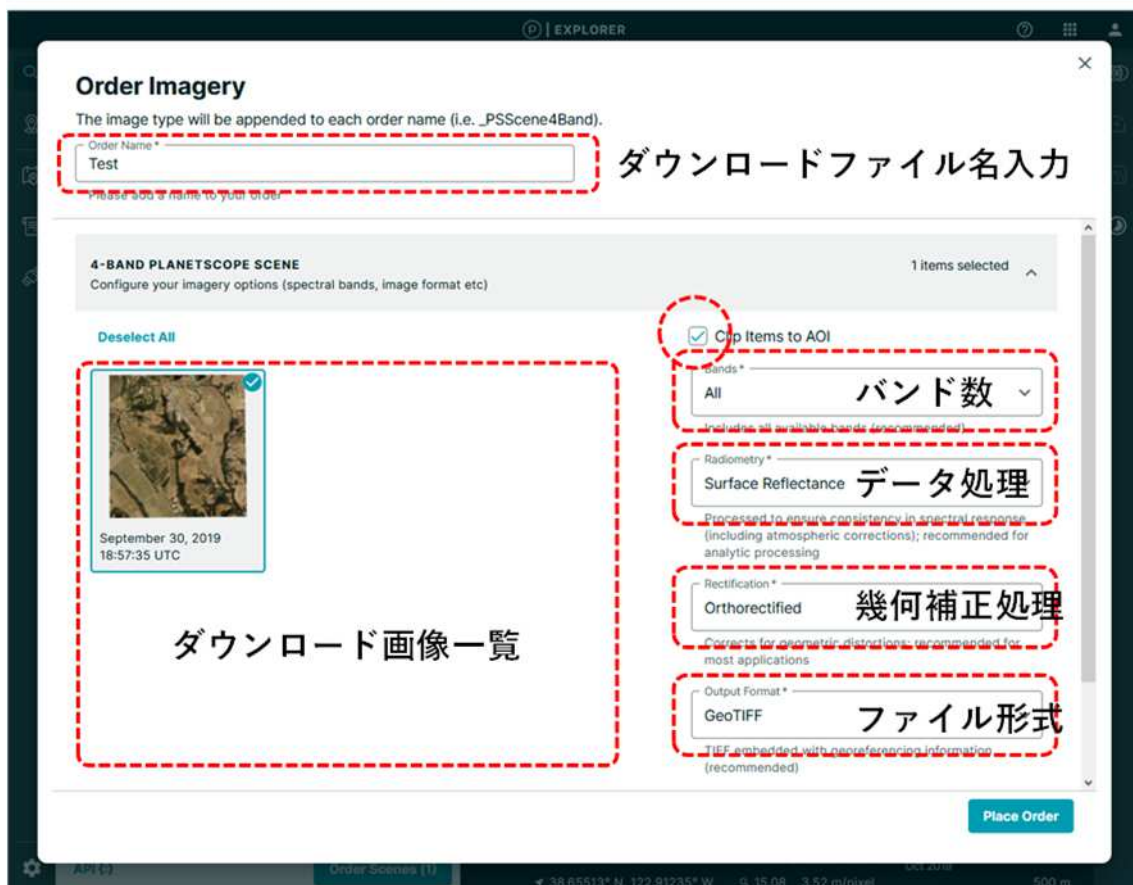
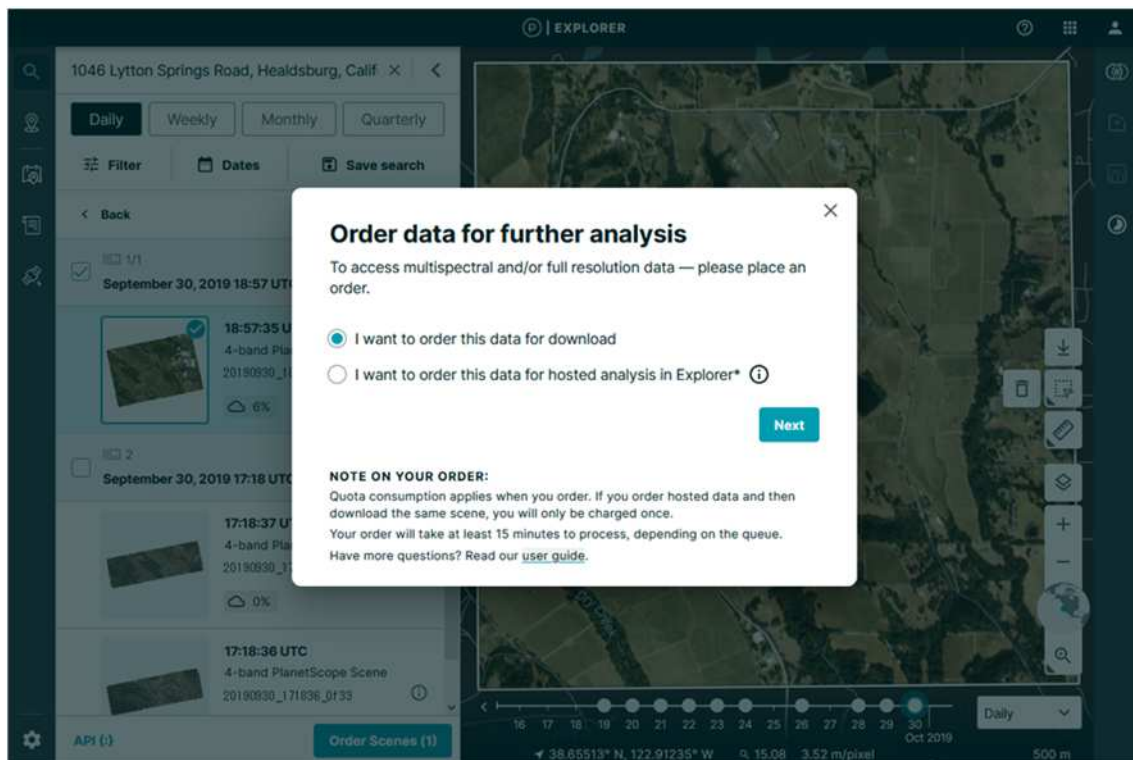


図 3.2.14 各衛星データのダウンロード設定

(12) 衛星画像のダウンロード

- ① ダウンロード処理開始後、注文一覧「My Orders」をクリックすると、先ほど設定したファイル名が注文順に表示される。ダウンロードの準備が整うと、各ダウンロードファイルの下にある「Download」ボタンが選択可能となるため、クリックするとダウンロードが開始される（図 3.2.15）。
- ② ダウンロードされたファイルは圧縮（zip 形式）されているため、解凍ソフトなどを用いて解凍する。
- ③ 解凍すると files フォルダと manifest.json ファイルが含まれており、files フォルダの中に衛星データが含まれている。ファイル名の最後が「・・・3B_AnalyticMS_SR_clip.tif」となっているのが衛星画像ファイルである。その他のファイルは付属ファイルである。衛星画像ファイル名は、撮影日（8 桁数値）、撮影時刻（6 桁数値グリニッジ標準時）、衛星番号（4 ないし 6 桁の英数字）、プロダクト番号（3B_AnalyticMS_SR など）、切り出しの有無（切り出した場合_clip が付く）、ファイル形式（tif など）からなり、それぞれアンダーバー「_」で区切られている。

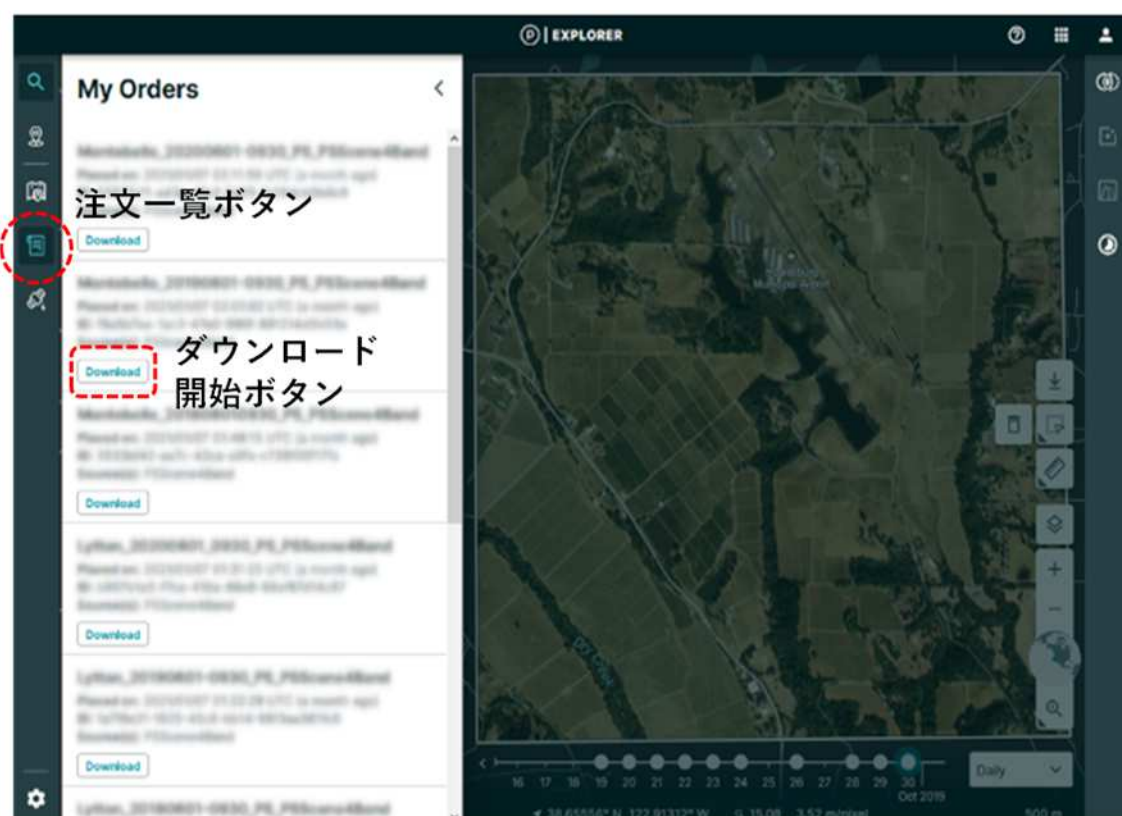


図 3.2.15 ダウンロードファイル一覧

以上で PlanetScope の衛星データの取得は完了である。

3. 3 農用地データ（筆ポリゴンデータ）の取得

農用地の位置データとして筆ポリゴンデータを取得する方法を説明する。

筆ポリゴンデータは農林水産省の筆ポリゴンダウンロードサイト（<https://www.contactus.maff.go.jp/j/form/tokei/seiryu/hudeporianke-to.html>）から県単位もしくは市町村単位でダウンロードできる（図 3.3.1）。なお、ダウンロードにあたっては利用規約を確認するとともに、ユーザ登録とアンケートの入力が必要となる。

ダウンロードファイルは ZIP ファイルとして圧縮されているため、解凍ソフトを用いて解凍する。筆ポリゴンデータはシェープファイルとして保存されている。解凍すると、シェープファイルと付属ファイルが格納されている。ファイル名は市町村コード、市町村名、公開年からなる。

2. 市町村単位（市町村コード順）					
2020年更新					
1.北海道					
204旭川市 (ZIP:3.59MB)	206釧路市 (ZIP:1.7MB)	207帯広市 (ZIP:1.59MB)	208北見市 (ZIP:2.91MB)	210岩見沢市 (ZIP:3.22MB)	211網走市 (ZIP:1.68MB)
215美瑛市 (ZIP:1.57MB)	219紋別市 (ZIP:918KB)	220士別市 (ZIP:2.24MB)	221名寄市 (ZIP:1.54MB)	222三笠市 (ZIP:299KB)	225滝川市 (ZIP:1.3MB)
228深川市 (ZIP:2.48MB)	229富良野市 (ZIP:1.25MB)	236北斗市 (ZIP:1.24MB)	370今金町 (ZIP:940KB)	394蘭越町 (ZIP:1.3MB)	395二セコ町 (ZIP:514KB)
398喜茂別町 (ZIP:370KB)	399京極町 (ZIP:495KB)	400倶知安町 (ZIP:645KB)	406古平町 (ZIP:39.9KB)	407仁木町 (ZIP:523KB)	409赤井川村 (ZIP:245KB)
427由仁町 (ZIP:792KB)	430月形町 (ZIP:724KB)	433妹背牛町 (ZIP:335KB)	434猿払町 (ZIP:407KB)	436雨竜町 (ZIP:643KB)	437北竜町 (ZIP:625KB)
438沼田町 (ZIP:768KB)	452鷹栖町 (ZIP:782KB)	453東神楽町 (ZIP:610KB)	454当麻町 (ZIP:918KB)	455比布町 (ZIP:407KB)	456愛別町 (ZIP:443KB)
457上川町 (ZIP:247KB)	458東川町 (ZIP:685KB)	459美瑛町 (ZIP:1.85MB)	460上富良野町 (ZIP:1.06MB)	461中富良野町 (ZIP:580KB)	464和寒町 (ZIP:866KB)
465剣淵町 (ZIP:701KB)	468下川町 (ZIP:571KB)	469美深町 (ZIP:524KB)	470音威子府村 (ZIP:174KB)	471中川町 (ZIP:296KB)	472雄加内町 (ZIP:532KB)
482小平町 (ZIP:761KB)	486遠別町 (ZIP:494KB)	487天塩町 (ZIP:909KB)	511猿払村 (ZIP:430KB)	512浜頓別町 (ZIP:683KB)	513中頓別町 (ZIP:449KB)
543美幌町 (ZIP:1.07MB)	544津別町 (ZIP:716KB)	545斜里町 (ZIP:1.09MB)	546清里町 (ZIP:820KB)	547小清水町 (ZIP:950KB)	549訓子府町 (ZIP:521KB)



図 3.3.1 筆ポリゴンダウンロードサイト

3. 4 QGIS への衛星光学データ (PlanetScope) の読み込み

3. 2 節で取得した衛星画像を QGIS に読み込む方法を説明する。

(1) 衛星画像の読み込み

- ① QGIS を起動し、メインメニューのレイヤにある「レイヤの追加」を選択し、「ラスターレイヤの追加」を選択すると、データソースマネージャウィンドウがラスタータブを選択された状態で表示される (図 3.4.1)。
- ② ブラウズボタンをクリックし、ダウンロードした衛星データを選択する (図 3.4.1)。
- ③ 地図に衛星画像が表示され、レイヤ欄には衛星画像のファイル名が追加される (図 3.4.1)。
- ④ この処理を繰り返し、日ごとの衛星画像を全て読み込む (図 3.4.2)。

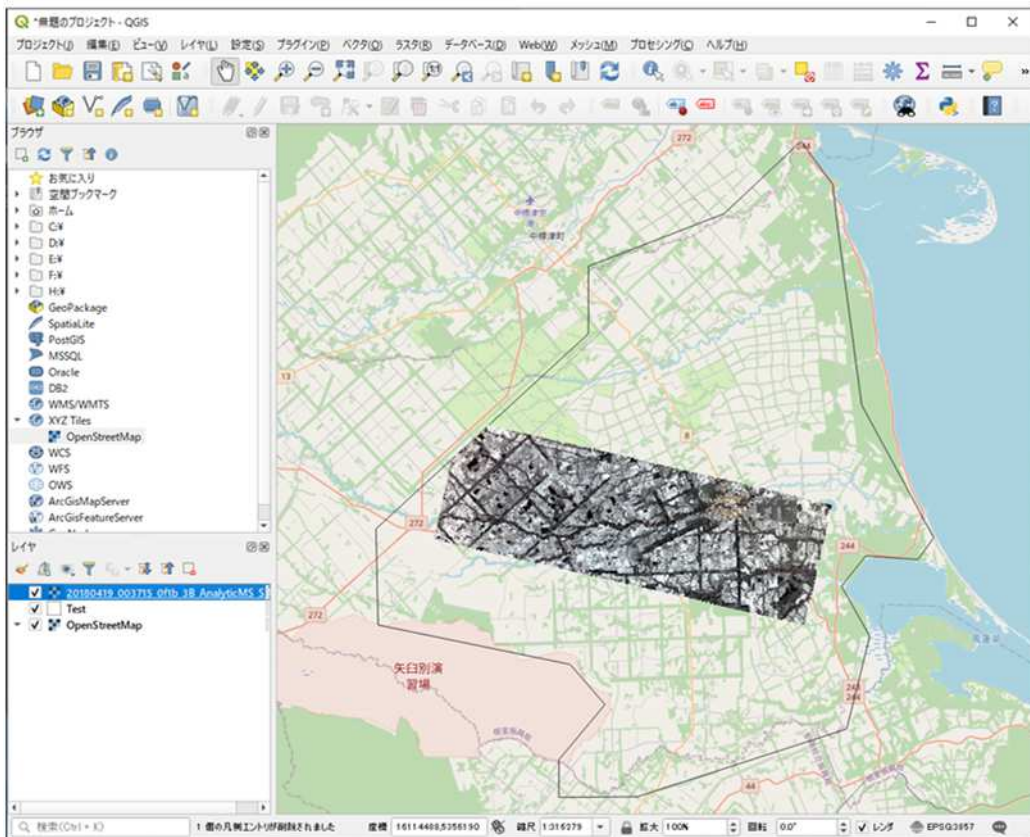
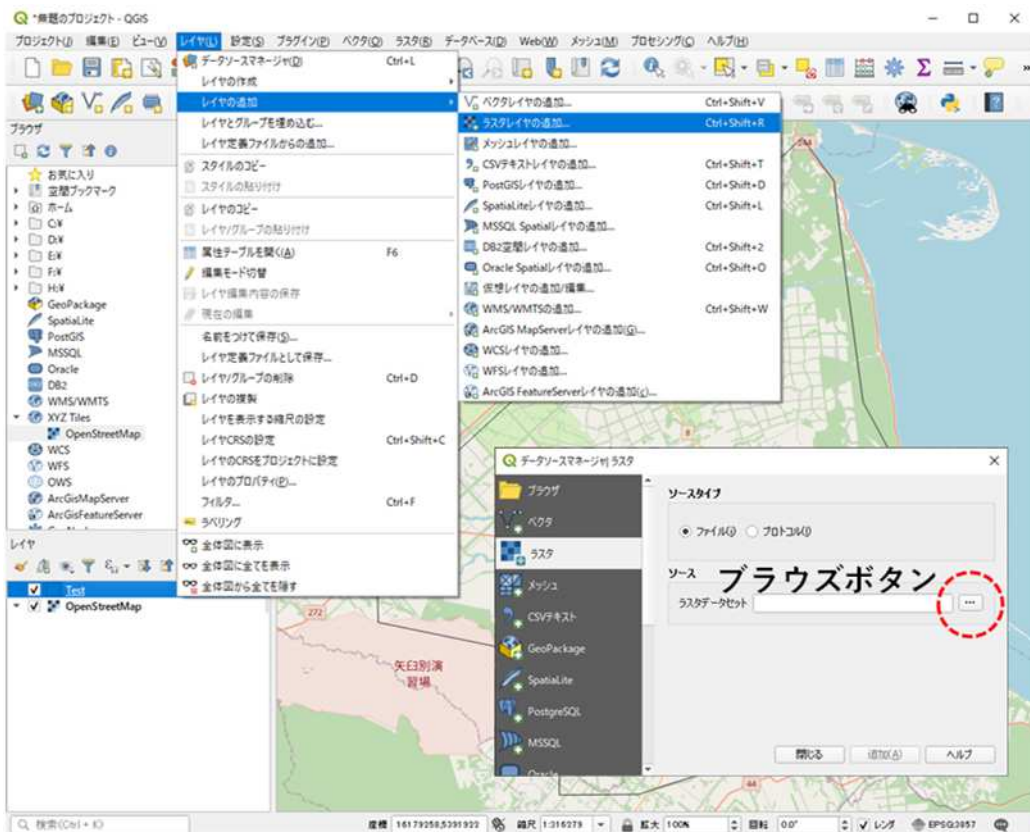


図 3.4.1 QGIS への衛星データの読み込み

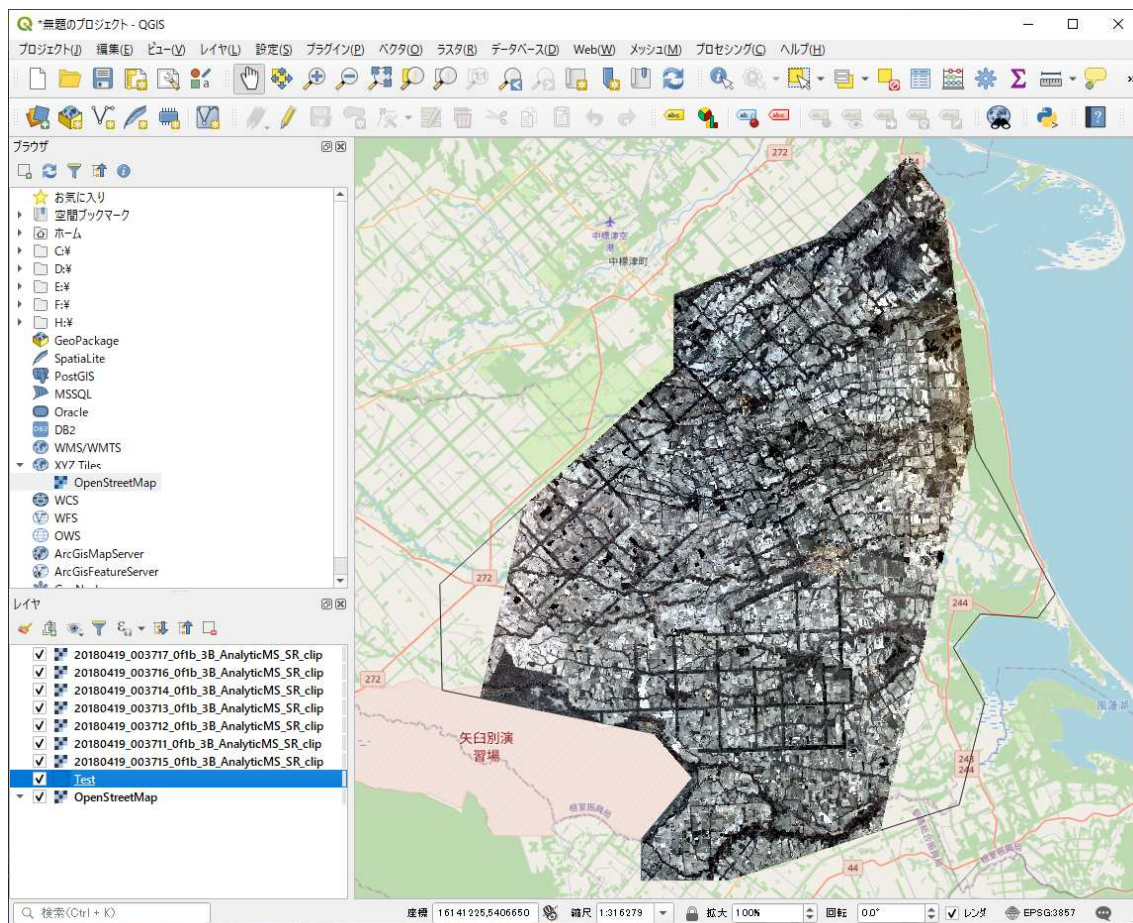


図 3.4.2 日ごとの衛星画像の読み込み

(2) 結合 (モザイク) 処理

ダウンロード範囲が広いと、1日で複数枚の衛星画像が撮影される。それらの画像を一つの画像にまとめる。このような処理を結合処理 (モザイクもしくはマージ処理) という。この処理によって日ごとに統合された衛星データを作成することができる。

- ① QGIS メインメニューの「ラスタ」の「その他」にある「結合」をクリックすると、結合処理のためのウィンドウが開く (図 3.4.3)。
- ② 「入力ラスタ」の選択ボタンをクリックすると選択ウィンドウが開く (図 3.4.3)。
- ③ 結合処理したい衛星データを全てチェックし OK をクリックすると、入力ラスタが設定できる。その際、入力ラスタ欄は「要素が選択されていません」から「○要素が選択されました」(○は入力データの数) に変化する (図 3.4.3)。
- ④ 出力データ型は入力データである PlanetScope と同じ「UInt16」を選択する (図 3.4.3)。
- ⑤ 「出力レイヤ」のブラウザボタンをクリックし、結合処理後の衛星データの保存フォル