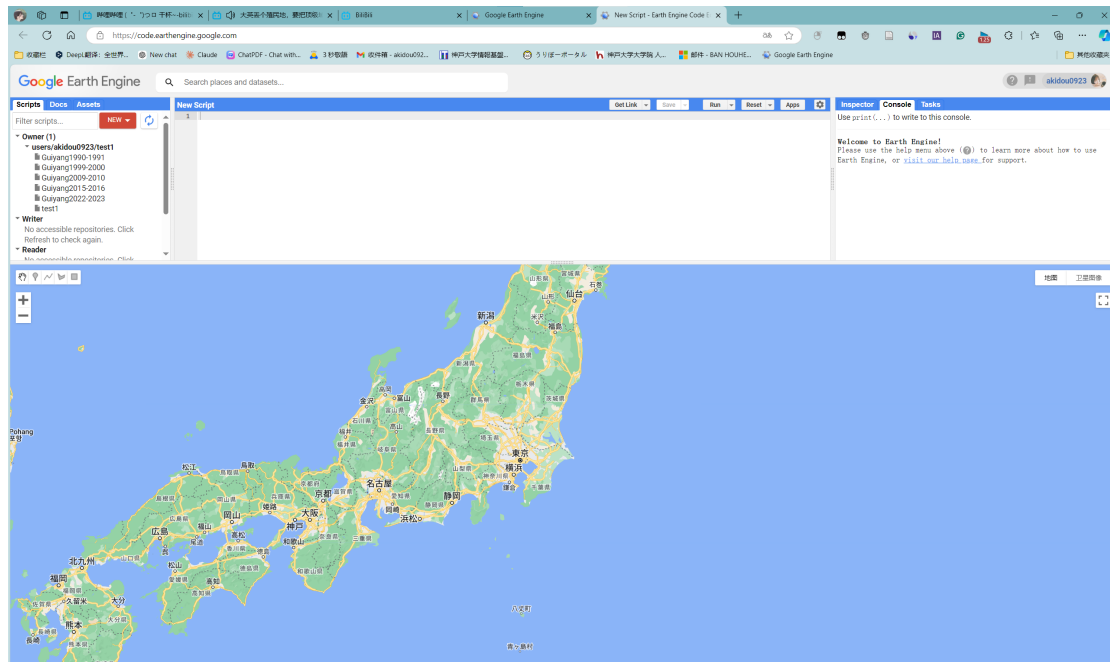


# Hand book of land-use classification by Google Earth Engine

1. You can paste the code in the blank of middle, get the result in the right blank and government your space and account in the left blank.

中央の空白にコードを貼り付け、右の空白に結果を取得し、左の空白にスペースとアカウントを管理することができます。

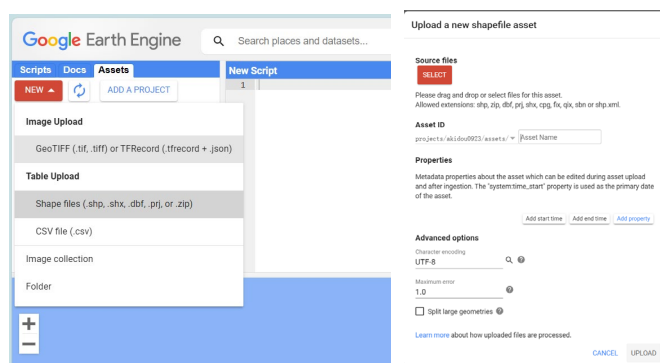
在 GEE 界面中，可以在页面上方中央的空白处粘贴代码，右边观测结果，左边管理你的个人空间和账户



2. First of all, during preparation, you can click the red NEW button on the left Assets interface to upload personal files, such as shape files or TIFF format files

まず、準備中に、左のアセットインターフェイスで赤い NEW ボタンをクリックして、Shape files や TIFF 形式のファイルなどの個人ファイルをアップロードすることができます。

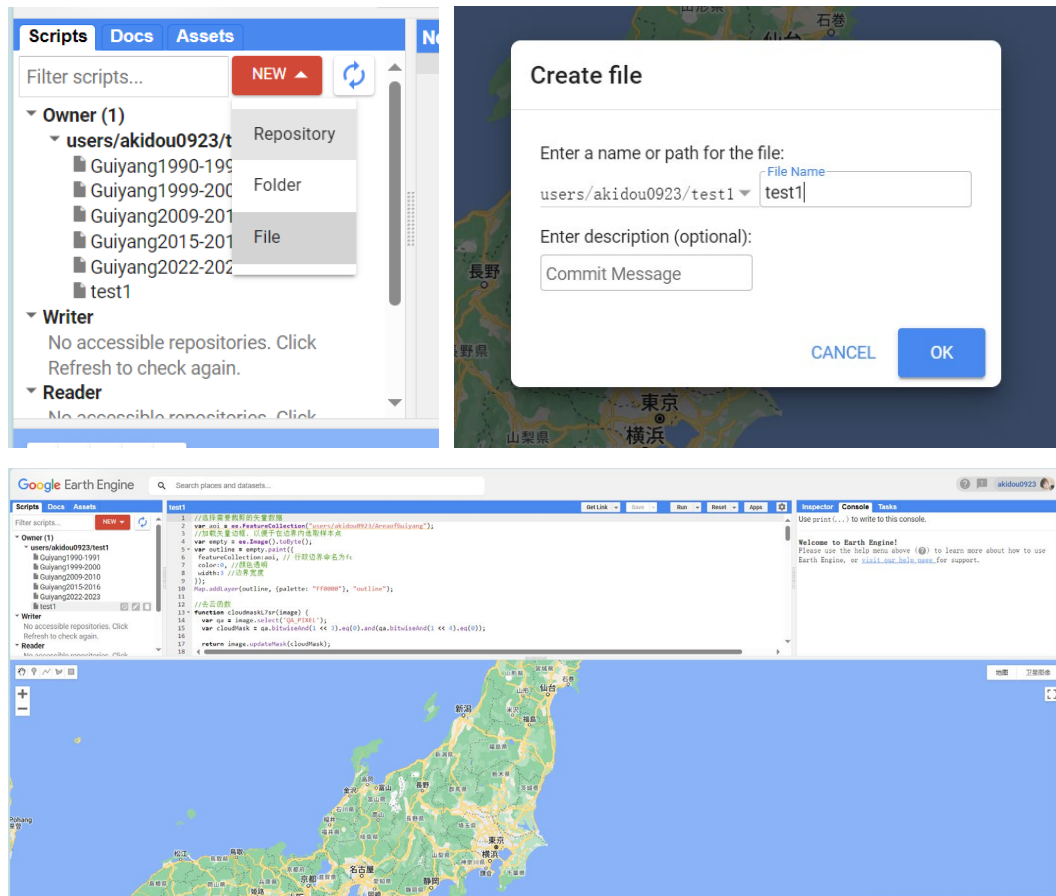
首先在准备工作中，你可以在左边的 Assets 界面点击红色的 NEW 按钮，上传个人文件，如 shape files 或 TIFF 格式的文件



3. Click the red "NEW" in the Scripts area to create a new Folder or file. After the creation is complete, you can open the file and paste the code into the middle column

スクリプト領域の赤い NEW をクリックして、新しいフォルダまたはファイルを作成します。ファイルを開いて中央のバーにコードを貼り付けることができます。

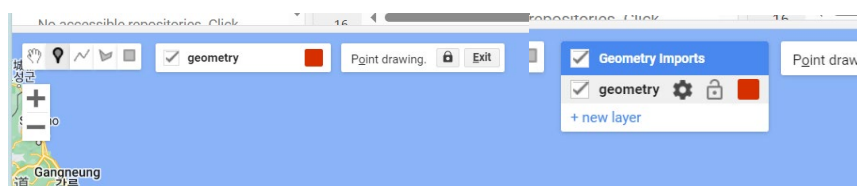
在 Scripts 区域点击红色的 NEW，创建一个新的 Folder 或 file，创建完成后可以打开该文件并将代码粘贴到中间栏内

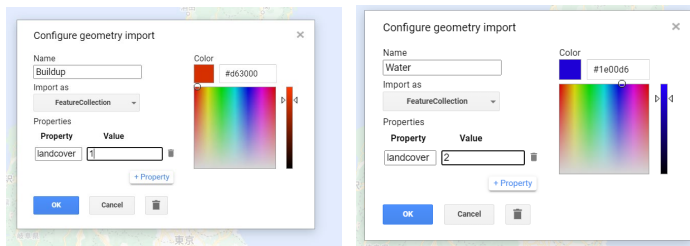


4. Click the button with the punctuation style on the left to create a feature selection point, then move the mouse to the newly created feature, click the gear icon, and enter the name of the feature type according to the icon, such as Build, Forest, Water, and then modify the import as to Feature Collection, and create Property to Landcover (or other custom name), Value to 1, and create other features in turn. Note that different features must correspond to different Values, such as Build is Value1, Water is Value2

左の句読点スタイルのボタンをクリックして、図形の特徴選択を作成し、新しく作成された図形にマウスを移動し、歯車アイコンをクリックして、図形タイプの名前 (Buildup、Forest、Water など) を入力し、インポートを FeatureCollection に変更し、Property を landcover (またはその他のカスタム名)、Value を 1 にし、残りの図形を作成します。建物の場合は値 1、水の場合は値 2 など、異なる値に対応する必要があります。

点击左边标点样式的按钮可以创建地物特征选点，然后将鼠标移动到新创建的地物处，点击齿轮图标，根据图示输入地物类型的名称，如 Buildup, Forest, Water, 然后修改 import as 为 FeatureCollection, 并创建 Property 为 landcover (或其他自定义名称), Value 为 1, 并依次创建其余地物, 需注意不同地物要对应不同 Value, 如 Buildup 为 Value1, Water 为 Value2

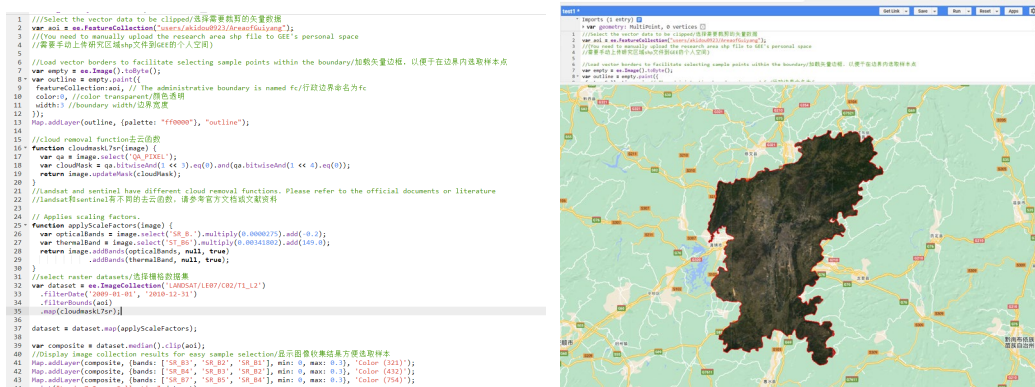




5. Before officially selecting points, you can run the following code (the first 44 lines of the demonstration code) to create a selection and obtain satellite images. You can get the satellite image results. At the right Layer, you can change the layers that display different bands, such as true color and infrared bands.

正式にポイントを選択する前に、以下のコード（デモコードの最初の44行）を実行して選択範囲を作成し、衛星画像を取得し、衛星画像結果を取得します。右側のレイヤーでは、True Color、赤外線などの異なる帯域を表示するレイヤーを変更できます。

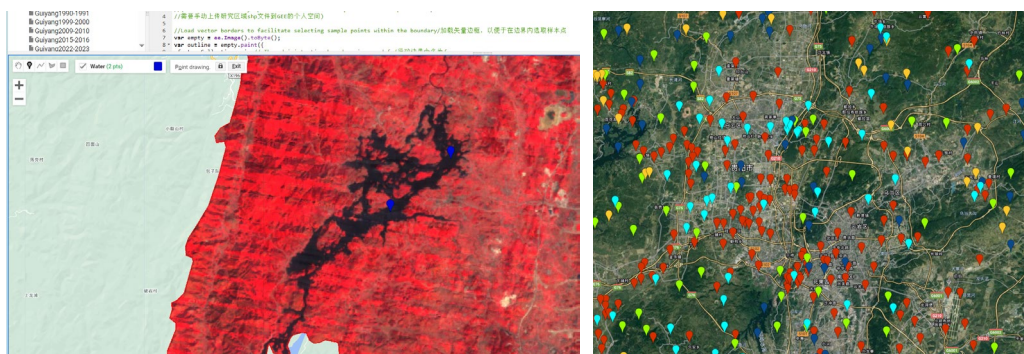
在正式选点前可以先运行如下代码（演示代码前44行），以创建选区和获取卫星影像，可得到卫星图结果，在右边 Layer 处可以更改显示不同波段的图层，如真彩色，红外波段



6. You can select points here. You can also enter punctuation mode through the icon where the feature point has just been created to punctuate different features. At this time, you can switch different layers to observe feature features in different bands. Generally speaking, each feature needs to select more than 60 feature points to ensure classification accuracy

ここでポイント選択作業を行うことができ、同様にちょうど作成した地物点のアイコンによって句読点モードに入り、異なる地物に対して句読点を行い、この時異なる画層を切り替えて異なるバンドの下の地物特徴を観察することができ、一般的には各種類の地物は 60 以上の特徴点を選択して分類精度を保証する必要がある

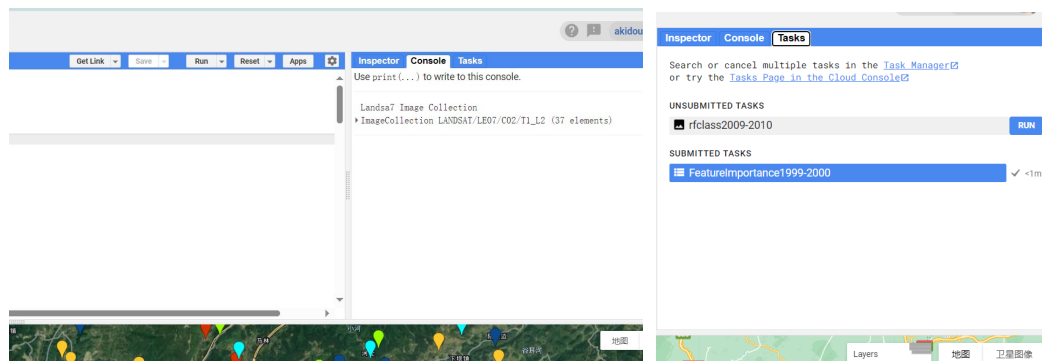
在此可以进行选点工作，同样通过刚刚创建地物点的图标进入标点模式，对不同地物进行标点，此时可以切换不同图层观察不同波段下的地物特征，一般来说每种地物需要选择 60 个以上的特征点以保证分类精度



7. After selecting points, click RUN at the top of the interface to run the code. If too many feature points are selected, there may be no response for a long time, please wait patiently. Finally, the output results will be displayed on the local area network on the right. Click RUN in the Tasks column to save the results to GoogleDrive

選択が完了した後、インターフェイス上部の RUN をクリックするとコードが実行されます。選択した特徴点が多すぎると長時間応答しない可能性があります。しばらくお待ちください。最後に右側の結果 LAN に出力結果が表示され、Tasks で RUN をクリックすると GoogleDrive に結果が保存されます。

选点完成后, 点击界面上方的 RUN 即可运行代码, 如果选的特征点过多有可能长时间无响应, 请耐心等待, 最后右边的结果局域网会显示输出结果, 在 Tasks 栏点击 RUN 可以将结果保存到 GoogleDrive



8. The following is a paragraph-by-paragraph explanation of the code and a description of precautions  
以下は、コードの段落ごとの解釈と注意事項です。

以下为对代码的逐段解释和注意事项说明

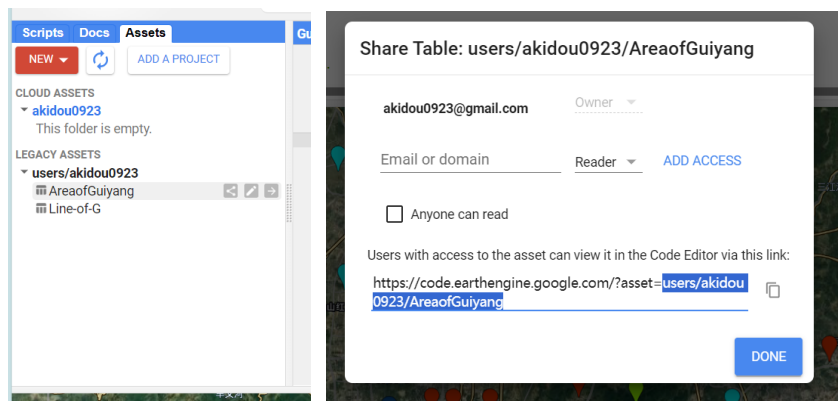
9. The code in brackets in the second line is the user's own shp file in the research area, which needs to be uploaded manually. For this address, you can click Assts to find it. After clicking the sharing icon to the right of the file name, the latter part of [assets=] in the link is the file address (highlight), just replace the address in the code with this address

コードの2行目の括弧内のリンクはユーザー自身の研究領域 shp ファイル、手動でアップロードする必要があります、このアドレスについては、Asstes をクリックして見つけることができます、共有アイコンのファイル名の右をクリックし、リンク[assets=]の後ろの部分はアドレス（ハイライト）であり、コード内のアドレスをアドレスに置き換えます。

第二行中括号内代码为用户自己的研究区域 shp 文件，需手动上传，关于此地址，可以点击 Asstes 找到，点击文件名右方的分享图标后，链接中[assets=]的后面部分即是文件地址（高亮），将代码中的地址替换为该地址即可

```
1  //Select the vector data to be clipped/选择需要裁剪的矢量数据
2  var aoi = ee.FeatureCollection("users/akidou0923/AreaofGuiyang");
3  //(You need to manually upload the research area shp file to GEE's personal space
4  //(需要手动上传研究区域shp文件到GEE的个人空间)
5
6  //Load vector borders to facilitate selecting sample points within the boundary/加载矢量边框，以便于在边界内选取样本点
7  var empty = ee.Image().toByte();
8  var outline = empty.paint({
9    featureCollection:aoi, // The administrative boundary is named fc/行政边界命名为fc
10   color:0, //color transparent/颜色透明
11   width:3 //boundary width/边界宽度
12 });
13 Map.addLayer(outline, {palette: "ff0000"}, "outline");
```





10.

15-20 is satellite image de-cloud function. Different satellite images have different de-cloud functions. Please refer to official documents or literature for details. The demonstration code is the de-cloud function of Landsat7; the 25-30 is satellite image display function can be modified by referring to Landsat official documents; 32-35 is the selection of satellite images and traverse the cloud removal function to achieve the purpose of cloud removal. The selected interval can be modified. For example, the satellite images with the demonstration code from 2009/01/01 to 2010/12-31, and the output result is the median synthesis of satellite images within this time period (median ()); 37-44 is the satellite image display function, which can obtain images synthesized in different bands by modifying different output bands.

15-20 行は衛星図の雲除去機能であり、衛星図によっては異なる雲除去機能があります。具体的には公式文書や文献を参照してください。デモコードはランドサット 7 の雲除去機能です。25-30 行は衛星図表示機能で、ランドサットの公式文書を参照して修正することができます。32-35 は衛星画像を選択し、クラウド除去の目的のためにクラウド除去機能をトラバースさせ、選択された区間を変更することができます。例えば、デモコード 2009/01/01 から 2010/12-31 までの衛星画像、出力結果はその期間内の衛星画像の中央値合成 (median ()) です。37-44 は衛星画像表示機能で、異なる出力帯域を変更することによって異なる帯域合成画像を得ることができます。

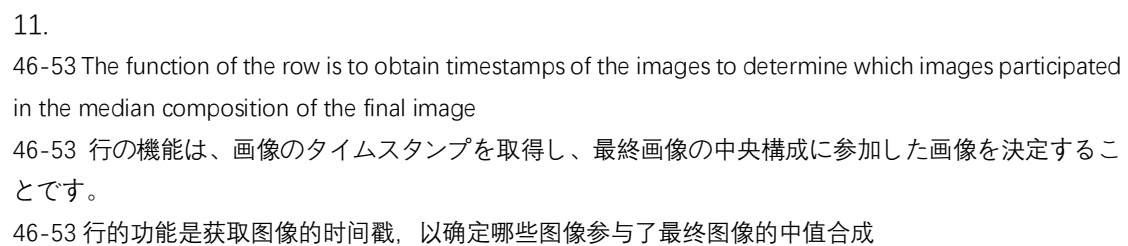
15-20 行是卫星图去云函数，不同卫星图有不同去云函数，具体请参考官方文件或文献，演示代码为 Landsat7 的去云函数；25-30 行是卫星图显示函数，可参考 Landsat 官方文件修改；32-35 为卫星图像选择，并使其遍历去云函数以达到去云目的，选择的区间可以修改，如演示代码为 2009/01/01 至 2010/12-31 的卫星图像，输出的结果为该时间段内卫星图像的中值合成 (median ())；37-44 为卫星图像显示函数，可以通过修改输出波段不同得到不同波段合成的图像。

```

15 //cloud removal function(去云函数)
16 function cloudmaskL7sr(image) {
17   var qa = image.select('QA_PIXEL');
18   var cloudMask = qa.bitwiseAnd(1 << 3).eq(0).and(qa.bitwiseAnd(1 << 4).eq(0));
19   return image.updateMask(cloudMask);
20 }
21 //Landsat and sentinel have different cloud removal functions. Please refer to the official documents or literature
22 //landsat和sentinel有不同的去云函数，请参考官方文档或文献资料
23
24 // Applies scaling factors.
25 function applyScaleFactors(image) {
26   var opticalBands = image.select('SR_B.').multiply(0.0000275).add(-0.2);
27   var thermalBand = image.select('ST_B6').multiply(0.00341802).add(149.0);
28   return image.addBands(opticalBands, null, true)
29     .addBands(thermalBand, null, true);
30 }
31 //select raster datasets(选择栅格数据集)
32 var dataset = ee.ImageCollection('LANDSAT/LE07/C02/T1_L2')
33   .filterDate('2009-01-01', '2010-12-31')
34   .filterBounds(aoi)
35   .map(cloudmaskL7sr);
36
37 dataset = dataset.map(applyScaleFactors);
38
39 var composite = dataset.median().clip(aoi);
40 //Display image collection results for easy sample selection(显示图像收集结果方便选取样本)
41 Map.addLayer(composite, {bands: ['SR_B3', 'SR_B2', 'SR_B1'], min: 0, max: 0.3, 'color': (321)});
42 Map.addLayer(composite, {bands: ['SR_B4', 'SR_B3', 'SR_B2'], min: 0, max: 0.3, 'color': (432)});
43 Map.addLayer(composite, {bands: ['SR_B7', 'SR_B5', 'SR_B4'], min: 0, max: 0.3, 'color': (754)});
44 print('Landsat7 Image Collection', dataset);

```

以下はランドサット 8 号の公式文書です、GEE のウェブサイトの Dataset で入手できます。  
以下为 Landsat8 的官方文件，该文件可在 GEE 官网的 Dataset 处找到



12.

55-90 The function of row is to create the bands to be used in satellite image classification. Different data sets have different band names. Please refer to the official documents to modify them. For example, the band names in sentinel are "B1, B2, B3", but Landsat is "SR\_B1, SR\_B2, SR\_B3", etc.

55-90 行の機能は、衛星画像分類で使用される帯域を作成することです。帯域名はデータセットによって異なります。公式文書を参照して修正してください。例えば、Sentinel では帯域名は“B 1、B 2、B 3”ですが、ランドサットでは“SR\_B 1、SR\_B 2、SR\_B 3”などです。

55-90 行的功能是创建卫星图像分类将要使用的波段，不同数据集的波段名称不同，请参照官方文件进行修改，如 sentinel 中波段名称为“B1，B2，B3”，但 Landsat 为“SR B1, SR B2, SR B3”等

```

45 // Construct classification dataset
46 // RS Index calculate(MOVI/MNMI/EVI/BSI)
47 //需要知道不同植被类型进行参数名称的修改，如landsat和landsat2的参数名称不相同
48 //var ndvi = img.select('SR_02').copyProperties(img, ['system:time_start']);
49 //var ndvi = img.select('SR_02').copyProperties(img, ['system:time_start']);
50 //var ndvi = img.select('SR_02').copyProperties(img, ['system:time_start']);
51 var add_RS_index = function(img){
52   var ndvi = img.normalizedDifference(['SR_B4', 'SR_B3']).rename('MOVI').copyProperties(img, ['system:time_start']);
53   var ndmi = img.normalizedDifference(['SR_B2', 'SR_B4']).rename('MNMI').copyProperties(img, ['system:time_start']);
54   var evi = img.expression('2.5 * ((NIR - RED) / (NIR + 6 * RED - 7.5 * BLUE + 1))',
55     {
56       'NIR': img.select('SR_B4'),
57       'RED': img.select('SR_B3'),
58       'BLUE': img.select('SR_B1')
59     })
60     .rename('EVI').copyProperties(img, ['system:time_start']);
61   var bsi = img.expression('((RED + SWIR1) - (NIR + BLUE)) / ((RED + SWIR1) + (NIR + BLUE)) ',
62     {
63       'RED': img.select('SR_B3'),
64       'BLUE': img.select('SR_B1'),
65       'NIR': img.select('SR_B4'),
66       'SWIR1': img.select('SR_B5')
67     })
68     .rename('BSI').copyProperties(img, ['system:time_start']);
69 }
70
71 var lbl = img.expression('(2 * SWIR1 / (SWIR1 + NIR) - (NIR / (NIR + RED) + GREEN / (GREEN + SWIR1))) / (2 * SWIR1 / (SWIR1 + NIR) + (NIR / (NIR + RED) + GREEN / (GREEN + SWIR1)))', {
72   'SWIR1': img.select('SR_B5'),
73   'NIR': img.select('SR_B4'),
74   'RED': img.select('SR_B3'),
75   'GREEN': img.select('SR_B2')
76 }).rename('lbl').copyProperties(img, ['system:time_start']);
77
78 return img.addBands(ndvi, ndmi, evi, bsi, lbl);
79
80 }
81
82 var dataset = dataset.map(add_RS_index);
83 var bands = ['SR_B1', 'SR_B2', 'SR_B3', 'SR_B4', 'SR_B5', 'SR_B7', 'MNMI', 'MOVI', 'BSI'];
84 var imgcol_median = dataset.select(bands).median();
85 var col_low = col.select('classification').clip(imgcol_median);
86 var construct_img = imgcol_median.addBands(col_low.clip(imgcol_low));

```

13.

Lines 92 to 114 are classification sample creation, accuracy evaluation function creation, and classification method selection

**Special attention should be paid to:** Add and delete items at line 93 according to the manually selected features. Each type of feature is added, the merge function needs to be added again. For example, if you want to add bare land at this time, add the statement merge(Bareland). This must correspond one-to-one to the names of the feature points created in step 4, and the case needs to be differentiated, otherwise the code will report an error.

The fields on lines 96 and 112 must correspond to the name of the Property created in step 4, and must be case sensitive

The scale in 97 rows needs to be modified based on the resolution of satellite images. For example, when using satellite images with Sentinel's 10-meter resolution, the scale needs to be changed to 10.

92 行目から 114 行目は、分類サンプル作成、精度評価関数作成、分類方法選択です。

特に注意してください。93 行は手動で選択した分類地物に応じて追加や消す必要があります。追加する各種類の図形は merge 関数で追加する必要があります。例えば、裸地 Bareland を追加する場合、merge (Bareland)を追加します。ここではステップ 4 で作成した図形ポイント名と 1 対 1 で対応する必要があります。大文字と小文字も区別する必要があります。

96 行と 112 行のフィールドは、ステップ 4 で作成したプロパティの名前に対応し、大文字小文字を区別します。

97 行目のスケールは、衛星画像解像度に応じて変更する必要があります。例えば、sentinel の 10 メートル解像度の衛星図を採用する場合、scale は 10 に変更する必要がある。

第 92 至 114 行は分類サンプル作成、精度評価関数作成以及分類方法的选择

需特别注意：93 行处需根据手动选择的地进行增删，每增加一类地物需用 merge 函数再添加，例如此时要添加裸地 Bareland，则添加语句 merge(Bareland)，此处必须与步骤 4 中创建的地物点名称一一对应，大小写也需要区分，否则代码报错。

96 行与 112 行的字段需与步骤 4 中创建 Property 的名称相对应，大小写也要区分

97 行中的 scale 需根据卫星图分辨率修改。例如采用 sentinel10 米分辨率的卫星图时，scale 需改为 10.

```
92 //classification sample/分类样本
93 var train_points = Cropland.merge(Grassland).merge(Building).merge(Forest).merge(Water); //Modify based on classification samples/根据分类样本进行修改
94 var train_data= construct_img.sampleRegions({
95   collection: train_points,
96   properties: ['landcover'], //This way needs to be the same as the attribute name of the selected point/此处需要与选取点的属性名称相同
97   scale: 30
98 });
99
100 //accuracy evaluation/精度评价
101 var withRandom = train_data.randomColumn("random"); //Random arrangement of sample points/样本点随机的排列
102 var split = 0.7;
103 var trainingPartition = withRandom.filter(ee.Filter.lt('random', split)); //Screening 70% of the samples as training samples/筛选70%的样本作为训练样本
104 var testingPartition = withRandom.filter(ee.Filter.gte('random', split)); //Screening 30% of the samples as test samples/筛选30%的样本作为测试样本
105
106 //Classification method Select random forest/分类方法选择随机森林
107 var rf = ee.Classifier.smileRandomForest({
108   numberOfTrees: 20,
109   bagFraction: 0.8
110 }).train({
111   features: trainingPartition,
112   classProperty: 'landcover', //This way needs to be the same as the attribute name of the selected point/此处需要与选取点的属性名称相同
113   inputProperties: bands
114 });
```

14.

116-143 Lines represent the operation of the classification function and the output of the results. In lines 113 to 143, the output parameters can be modified according to the prompts.

116-143 行は分類関数の実行と結果の出力を表し、113 行から 143 行はプロンプトに従って出力パラメータを修正できます。

116-143 行代表分类函数运行以及结果输出，在 113 行至 143 行中可根据提示进行输出参数修改

```

116 //Perform random forest classification on sentinel data/对哨兵数据进行随机森林分类
117 var img_classification = construct_img.classify(rf);
118
119 //Use test sample classification to determine the data set and function to perform functional operations
120 //运用测试样本分类，确定要进行函数运算的数据集以及函数
121 var test = testingPartition.classify(rf);
122
123 //Calculate the confusion matrix/计算混淆矩阵
124 var confusionMatrix = test.errorMatrix('landcover', 'classification');
125 print('confusionMatrix',confusionMatrix);//Confusion matrix displayed on panel/面板上显示混淆矩阵
126 print('overall accuracy', confusionMatrix.accuracy());//Overall accuracy displayed on the panel/面板上显示总体精度
127 print('kappa accuracy', confusionMatrix.kappa());//kappa value displayed on the panel/面板上显示kappa值
128 Map.centerObject(aoi)
129 Map.addLayer(aoi);
130 Map.addLayer(img_classification.clip(aoi), {min: 1, max: 5, palette: ['orange', 'blue', 'green','yellow','red']});//col
131 var class1=img_classification.clip(aoi)
132
133 //Export classification map/导出分类图
134 Export.image.toDrive({
135   image: class1,
136   description: 'rfclass2009-2010',
137   fileNamePrefix: 'rf2009-2010', //file naming/文件命名
138   folder: "class", //the saved folder/保存的文件夹
139   scale: 30, //resolution/分辨率
140   region: aoi, //study area/研究区
141   maxPixels: 1e13, //Maximum image element, just default/最大像素，默认就好
142   crs: "EPSG:4326" //set the projection/设置投影
143 });

```

15. The results obtained are as follows:

得られた結果は次のとおりです。

得到的结果如下所示：

