

1. 今週の目標

MultiSpec を利用し、

- ① AVNIR の輝度値画像を読み取り、
- ② 植生指数を計算し、
- ③ 主題図として出力すること。

この作業を通し、植生指数の概念と計算方法を理解すること。

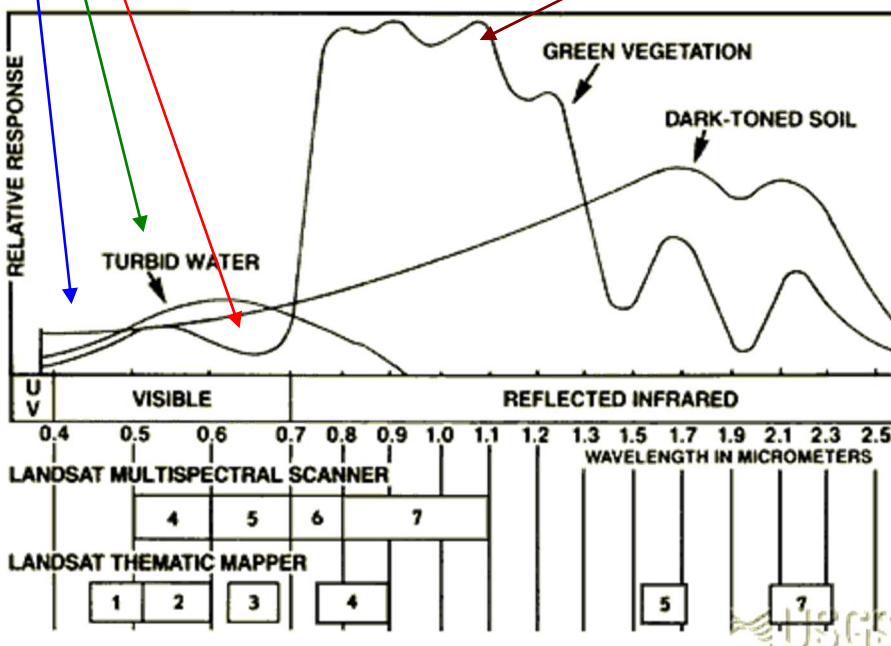
2. 植生指数

植生指数は、植物の現存量を表すために考案され、赤色波長と近赤外波長のコントラスト計算により、指数として表現する方法である。正規化植生指数 (Normalized Vegetation Index (NDVI)) と称される。

$$NDVI = \frac{\text{近赤外分光輝度値} - \text{赤分光輝度値}}{\text{近赤外分光輝度値} + \text{赤分光輝度値}}$$

植物の分光反射特性として、

- ① 青色の太陽光を吸収する。(400 から 500nm) nm: ナノメータ  
クロロフィル(葉緑素)が青色の光を吸収する特性。
- ② 緑色の太陽光を反射する。(500 から 600nm)  
葉っぱが緑色に見える現象。
- ③ 赤色の太陽光を吸収する。(600 から 700nm)  
クロロフィル(葉緑素)が赤色の光を吸収する特性。
- ④ 近赤外の太陽光を反射する。(700 から 1300nm)  
この波長帯は、人間の目に見えない。植生を判別するために重要な波長帯。



### 3. 準備

AVNIRKanto のフォルダに以下のファイルがあることを確認する。

AVNIR20090829.tif

これは、AVNIR-2により 2009年8月29日に観測された首都圏の画像である。バンド1から4までを含む。

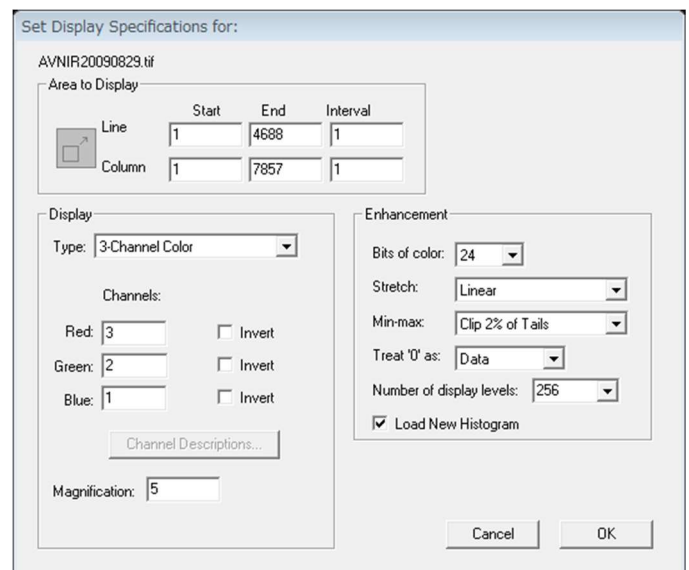
### 4. MultiSpec によるバンド合成と NDVI 計算

#### (1) 全体表示

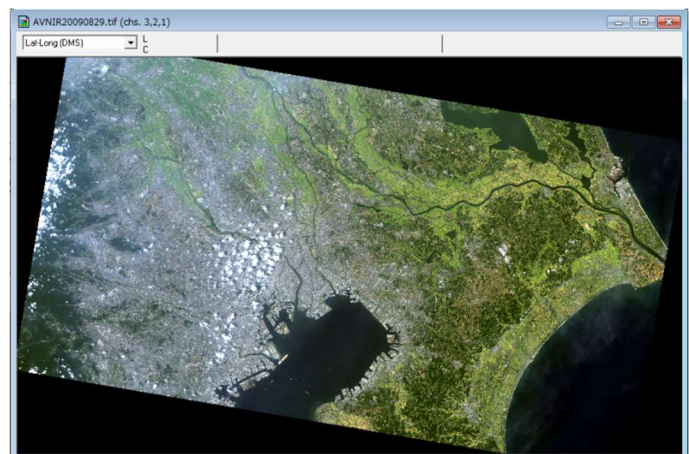
「File」→「Open Image」を選択し、フォルダ「AVNIRKanto」のファイル「AVNIR20090829.tif」を選択する。

続いて、右のように、RGBを321とする。画像中の統計量を計算するため「Load New Histogram」のチェックボックス  ボックスをチェックする。

統計量の計算設定のウィンドウは、デフォルトのまま、OKとする。



この結果、右図のように、霞ヶ浦南部から、九十九里浜、袖ヶ浦、横浜本牧、都心部、埼玉南部を含む領域のトゥルーカラー画像が表示される。



#### (2) トルーカラー画像表示

情報大周辺の植生分布を見るために、「Processor」→「Display Image」を選択する。画像表示の設定ウィンドウにおいて、右図のように設定する。

##### ① Area to Display(表示領域)

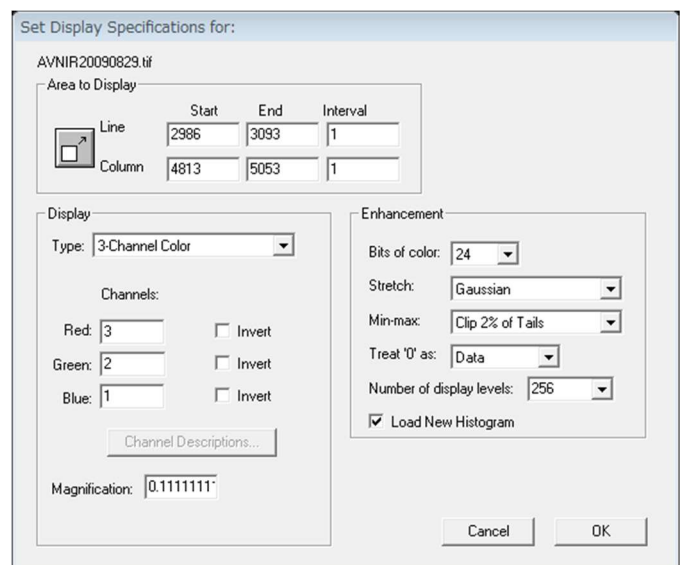
Line : 2986-3093

Column : 4813-5053

##### ② RGB : 321

##### ③ Stretch(強調) : Gaussian(ガウシアン分布)


画像中の統計量を計算するため「Load New Histogram」のチェックボックス  ボックスをチェックする。

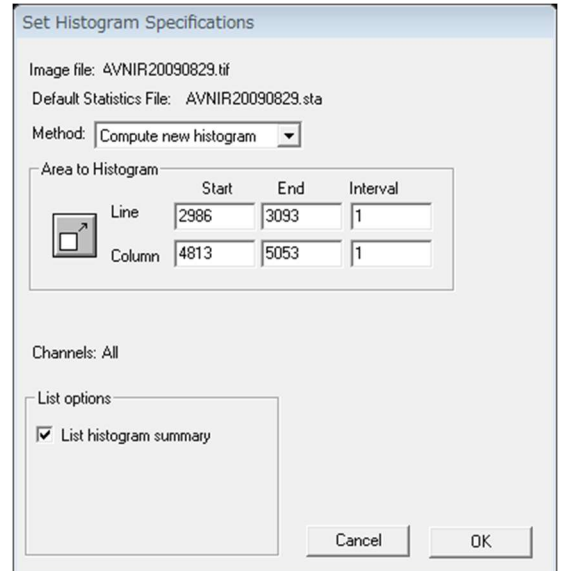


- ④ 統計量計算設定ウインドウにおいて、  
Area to Histogram(統計量計算領域)を前項と同様に  
設定する。

Line : 2986-3093

Column : 4813-5053

この結果、全体のスケールと同じスケールにより、指  
定領域が表示されるので、ズームキーにより拡大す  
ると、千城台駅のラパークから情報大付近が表示される。



- ◎ 拡大表示した画像をワードへ貼り付ける。貼り付けは、MultiSpec の「Edit」→「Copy Image Selection」により、画像をコピーバッファへコピーする。ワードにおいて、所定の場所へ貼り付ける。

(3) フォールスカラー画像表示

次に、植生分布を強調するため、近赤外の波長  
を赤と表示するフォールスカラー画像表示を行う。

「Processor」→「」

- ① Area to Display(表示領域)

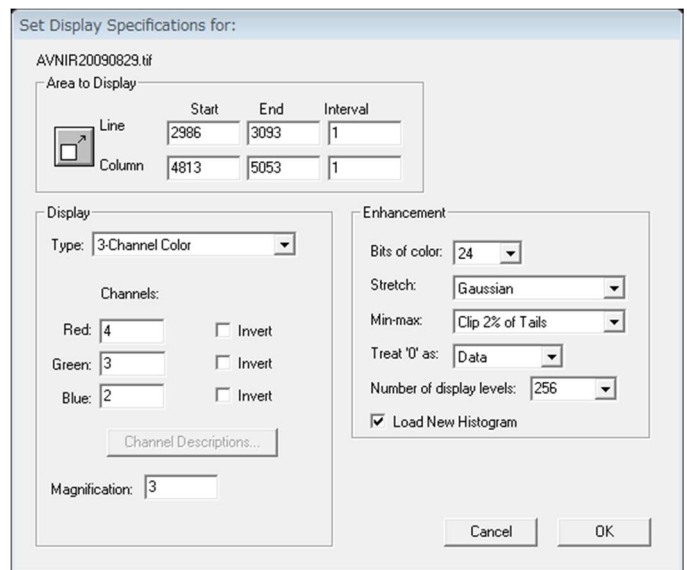
Line : 2986-3093

Column : 4813-5053

- ② RGB : 432

- ③ Stretch(強調) : Gaussian(ガウシアン分布)

画像中の統計量を計算するため「Load New Histogram」のチェックボックスボックスを  
チェックする。



- ◎ 拡大表示した画像をワードへ貼り付ける。貼り付けは、MultiSpec の「Edit」→「Copy Image Selection」により、画像をコピーバッファへコピーする。ワードにおいて、所定の場所へ貼り付ける。

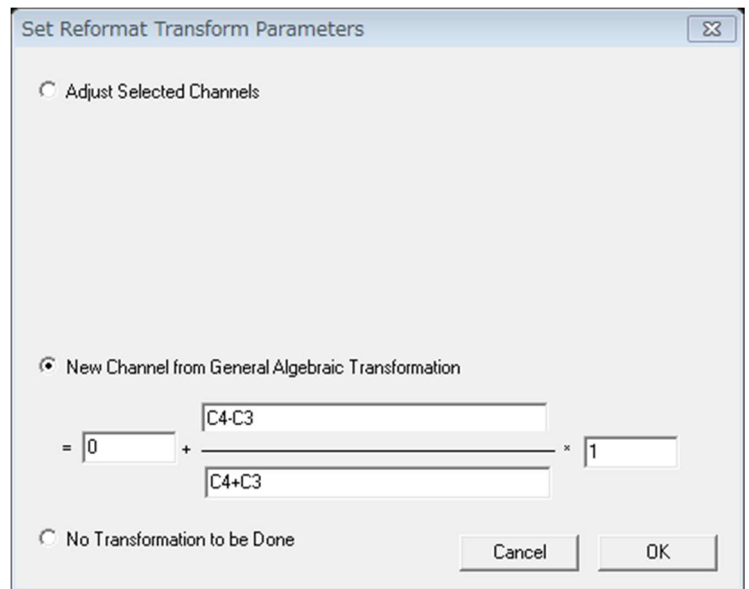
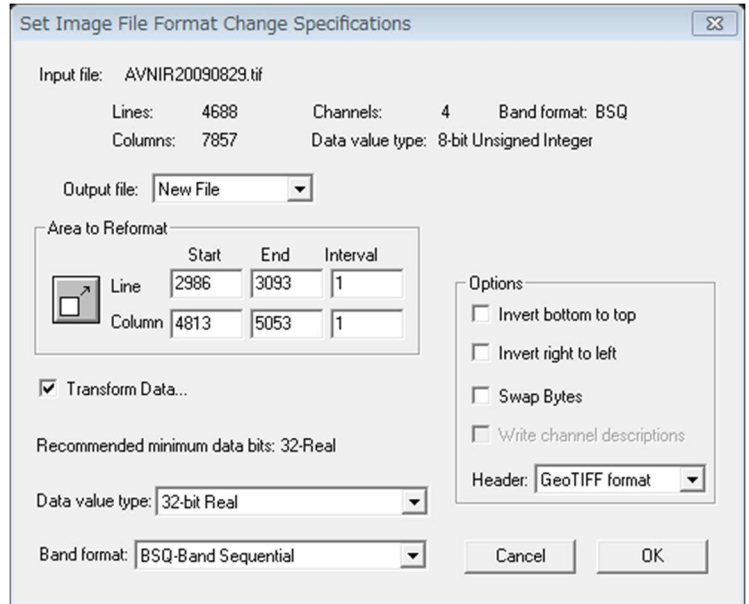
\*ヒント：変な色の画像が表示された場合は、i) 統計量を再計算させる。ii) 統計量の計算領域を再確認する。

(4) NDVI 計算

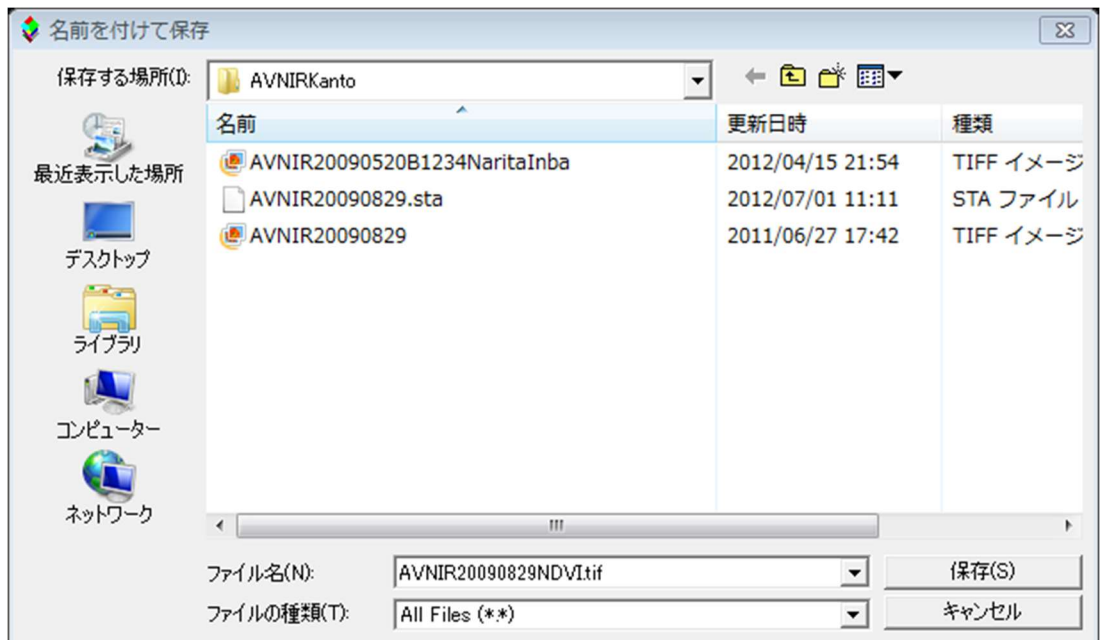
- ① (1)の⑨と同様に「Processor」→「Reformat」→「Change Image File Format」を起動する。
- ② Transform Data(データ変換)の☑ボックスをチェックする。
- ③ 「Set Reformat Transform Parameters」において、「New Channel from General Algebraic Transformation(一般数学変換)」をチェックする。

$$NDVI = 0 + \frac{C4 - C3}{C4 + C3} * 1$$

- ④ 右のように、計算式を入力する。ここで、C3 と C4 は、それぞれ赤と近赤外のバンドを意味する。
- ⑤ NDVI の計算式によると、最低値が -1.0、最大値が 1.0 になる。これを、データとして保存するために、出力データの深さが「32-Real」として提案される。「Data value type」を「32-bit Real」とする。また、出力 Options の「Header」は「GeoTIFF format」とする。



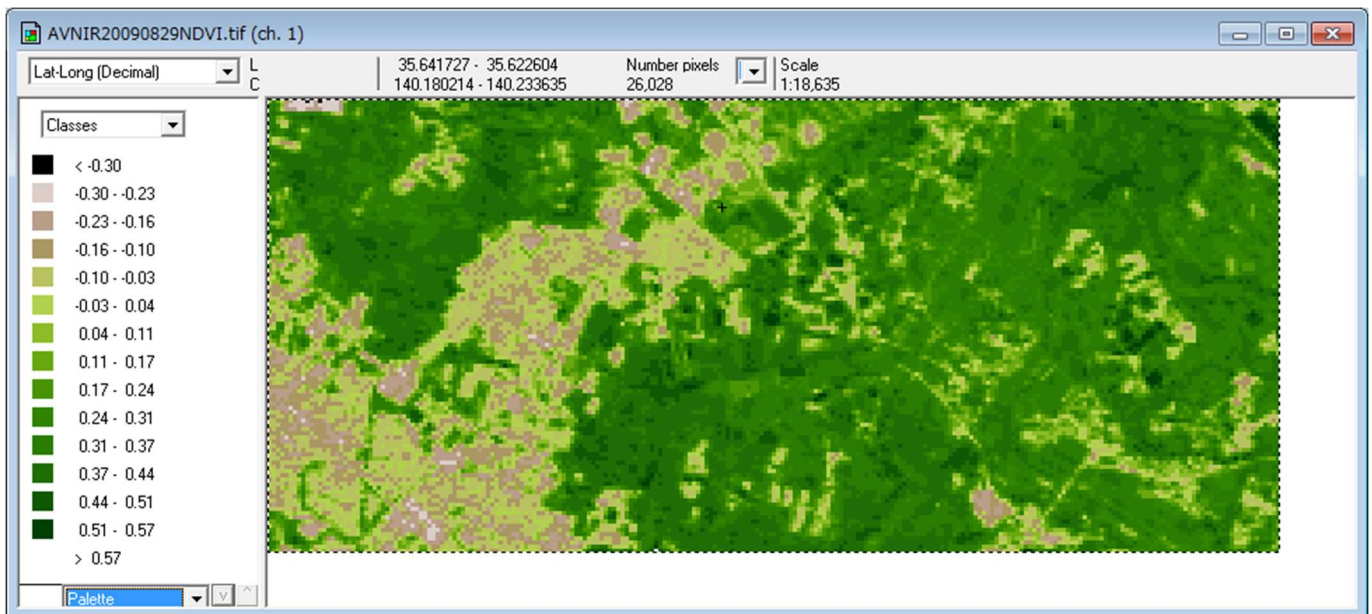
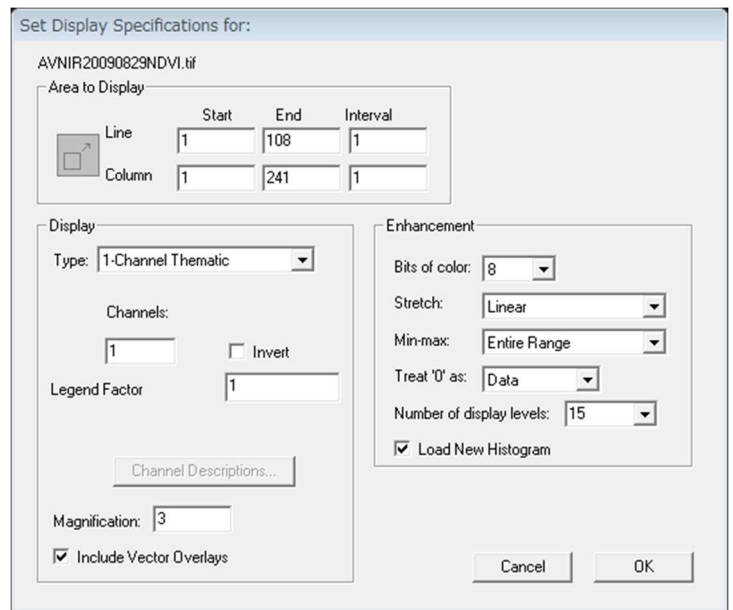
- ⑥ OK をクリックし、「名前を付けて保存」のウィンドウにおいて、下の図のように、ファイル名を「AVNIR20090829NDVI.tif」とする。



(5) NDVI 画像表示

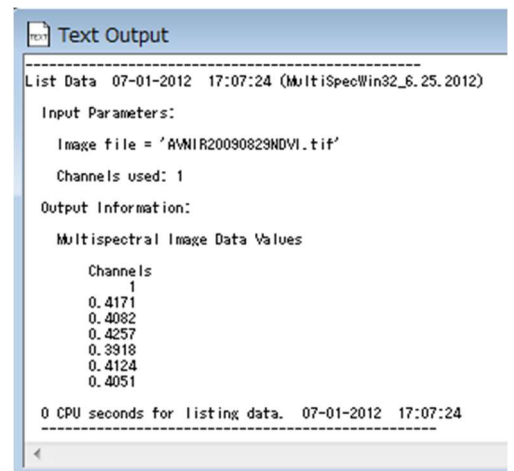
(4)において作成した正規化植生指数の画像「AVNIR20090829NDVI.tif」を MultiSpec へ表示する。「File」→「Open Image」から、右の図のように表示設定を行う。

- ① Display Type を「1-Channel Thematic」とする。
- ② Stretch(強調)は「Linear」とする。
- ④ Min-max(最小と最大)は「Entire Range (全範囲)」とする。
- ⑤ Number of display levels(表示クラス数)は「15」とする。
- ⑥ Load New Histogram(統計量計算)の  ボックスを ON とする。
- ⑦ 表示後、Palette(カラーパレット)を MODIS NDVI とする。



◎ 拡大表示した画像をワードへ貼り付ける。貼り付けは、MultiSpec の「Edit」→「Select All Image」→「Copy Image Selection」により、画像をコピーバッファへコピーする。ワードにおいて、所定場所へ貼り付ける。Thematic(主題図)であるので、カラーコード表も一緒にコピーされる。

- ⑧ 正規化植生指数は、画像の一部の領域を選択し、「Processor」→「List data」を選択し、OK とすると、右の図のように、選択された領域の数値が表示される。



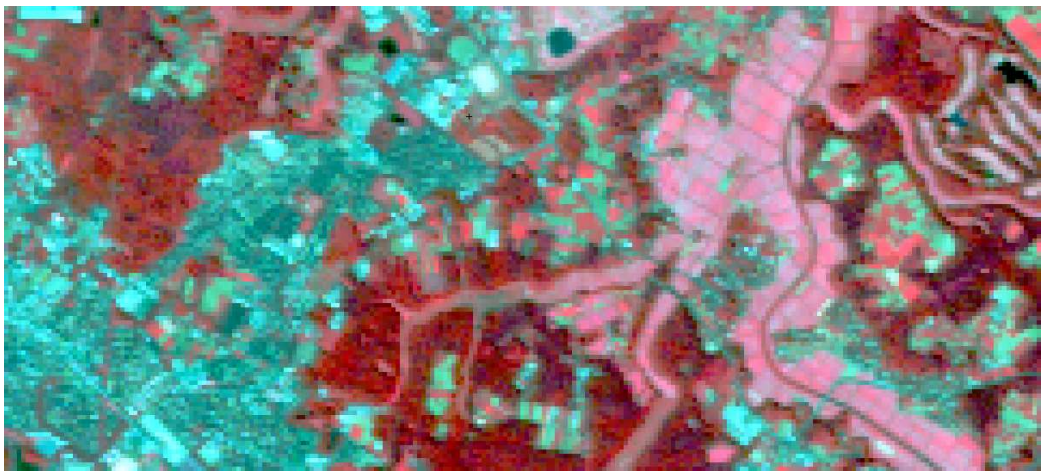
5. トルーカラー画像、フォールスカラー画像と NDVI により読み取れる事象を、次の課題のように、主題図としてまとめる。

課題 AVNIR による情報大周辺の衛星画像と正規化植生指数

図1 AVNIR 画像  
2009.8.29 観測  
RGB:321



図2 AVIR 画像  
2009.8.29 観測  
RGB:432



Classes  
 ■ < -0.30  
 ■ -0.30 - -0.23  
 ■ -0.23 - -0.16  
 ■ -0.16 - -0.10  
 ■ -0.10 - -0.03  
 ■ -0.03 - 0.04  
 ■ 0.04 - 0.11  
 ■ 0.11 - 0.17  
 ■ 0.17 - 0.24  
 ■ 0.24 - 0.31  
 ■ 0.31 - 0.37  
 ■ 0.37 - 0.44  
 ■ 0.44 - 0.51  
 ■ 0.51 - 0.57  
 ■ > 0.57

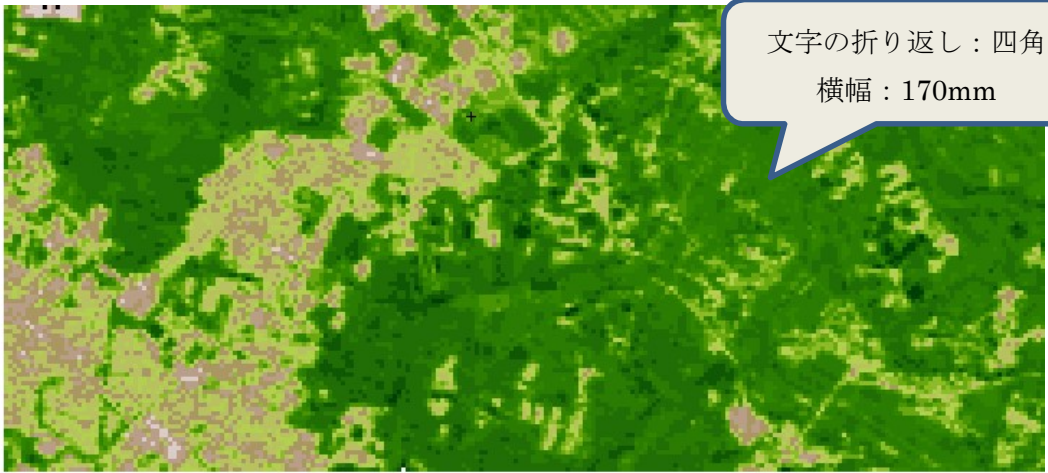


図3 正規化植生画像(AVNIR009.8.29)

図1のトルーカラー画像によると、情報大学のサッカーコートや1号館などの建物は可視光帯域において反射率が高く 色に観察される。学生会館裏には植生が多い演習林が 色に観察される。大学から千城台まで住宅地が広がる。また、大学の東側には水田が広がり、さらに東側にゴルフ場が観察される。図2のフォールスカラー画像によると、大学東側の雑木林( 色)と水田( 色)との植生の違いがはっきり示される。図3の正規化植生分布図によると、情報大の野球グラウンドとサッカーコートは、 がなく、植生指数としては 程度である。情報大東側の雑木林の植生指数は 程度であり、水田の植生指数は 程度である。ラパークの人工構造物の植生指数は 程度である。