

実習

MIRINKids を使った判読実習

MIRINKids は古今書院「はじめてのリモートセンシングー地球観測衛星 ASTER で見る」に付属の簡易画像表示・解析ソフトウェアです。

付属の CD-ROM に収められている実行形式のファイルを起動するだけで使うことができます。

この MIRINKids を使って千葉県の衛星画像を判読してみましょう！

はじめての
リモートセンシング
地球観測衛星 ASTER で見る



監修：山口 隆（名古屋大学）
八木 竜子（千葉国立中央博物館）
小田島高之（千葉国立中央博物館）
発行所：ジオテクノス株式会社
発行者：株式会社古今書院

教材用画像

幾何補正済みの画像を使用しました。その詳細は下記の通り。

①1972年11月26日撮影 MSS

空間分解能 30m（幾何補正・リサンプリング後）
注）TMに合わせてリサンプリングしています。

②1985年1月23日撮影 TM

空間分解能 30m（幾何補正・リサンプリング後）

③2001年11月27日撮影 ETM+

空間分解能 30m（幾何補正・リサンプリング後）

千葉県のランドサット画像



1972年



1985年



2001年

- 実習用に分解能は30mで再配列してあります。オリジナルの分解能とは異なっていますので注意してください。1972年の画像は房総南端が無かったので、1980年の画像をモザイクしてあります。
- では、これらのデータを使って千葉県の素顔に迫りましょう！

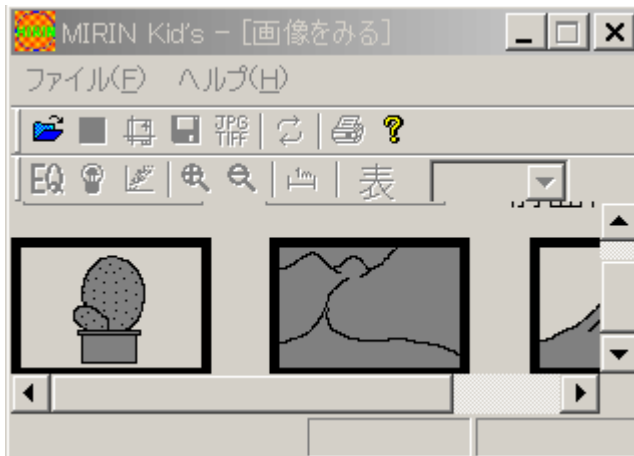
画像の表示

①MIRINKids の起動：アイコンをクリック



②「画像をみる」を選択

③ ファイルを選択



では実際にやってみましょう！



実習－画像の表示－



画像データ ¥ 千葉市市街地 ¥Chiba_City01. inf

2001 年撮影の ETM+ データ
7 バンド

① 単バンド画像表示

波長によって同じ地域でも見え方が異なります

② トゥルーカラー画像表示

③ フォールスカラー画像表示

④ 任意のバンドの組み合わせで画像を表示してみましよう

目的に応じて、バンドの組み合わせを変えて表示することができます

画像の表示

● 忘れてはいけないこと

- ・ 衛星データに記録されているDN（デジタルナンバー）に意味があります
- ・ しかし、その値はコンピューターが明るさを表示する段階のダイナミックレンジ（0～255）の、ごく一部にしか分布していません
- ・ したがって、そのまま画像を表示すると一般に暗くなってしまいます
- ・ そこで、値の分布する範囲を、ダイナミックレンジ全体に対応させると、見やすい画像になります
- ・ これを、**ストレッチング**といたしました
- ・ もとのDNを保持したままで、表示の明るさを変えることができるのが画像処理システムです

デジタルナンバー（DN）を表示してみましょう

操作 [表示] [DN値表示]

[処理前] 分光反射輝度に変換することができるデジタル値

[現在] 画像表示のために変換された値
(実際に見えている画像の明るさ)

重要なこと

[処理前] 値は変わりませんが、[現在] 値はストレッチングによって変わります

[処理前] 値を表示のために [現在] 値に変換する換算表を
ルックアップテーブルと呼びます

分類処理や植生指標の計算は [処理前] 値を使って行います

土地被覆の判読 I . 典型的な土地被覆

① 都市域と住宅地

● 千葉市の市街地を見てみましょう

Chiba_City72. inf	1972年11月26日	LANDSAT-1 MSS
Chiba_City85. inf	1985年01月23日	LANDSAT-5 TM
Chiba_City01. inf	2001年11月27日	LANDSAT-7 ETM+

● 柏付近

Kashiwa (72, 85, 01). inf

● 八千代付近

Yachiyo (72, 85, 01). inf

・ 東京大都市圏に含まれる都市域から、郊外の農村地域への境界を観察することができます

実習

● 3 時期の画像を同時に表示してみましょう

- ・ 同じ色になりましたか
- ・ 撮影時期が異なると同じものが同じ色になるとは限りません。色合いは相対的なものです。

● RGB に割り当てるバンドの組み合わせを代えてみましょう

- ・ どんな色になりましたか。
- ・ 読み取ろうとする対象によって最適な組み合わせがみつかりましたか。

土地被覆の判読Ⅱ． 典型的な土地被覆・地形

② 農業地域

● 水田 [水郷] [茂原]

● 台地 [佐倉]

③ 丘陵

● 鹿野山と九十九谷 [鹿野山]

④ 構造地形

● 鴨川地溝帯 [鴨川]

土地被覆の判読Ⅲ. 分類



- ① MIRINKids の再起動
- ② 「画像を処理する」を選択
- ③ 画像の表示
- ④ 分類作業の開始

- 分類項目の決定
まず、何に分類するかを決めなければなりません
- トレーニングエリアの選択
MIRINKids の矩形領域選択機能を使って典型的な場所を選択しましょう
- 分類処理
MIRINKids で分類を実行します
- 結果の判定
結果が良ければ完成、悪ければトレーニングエリアの選択からやりなおしましょう

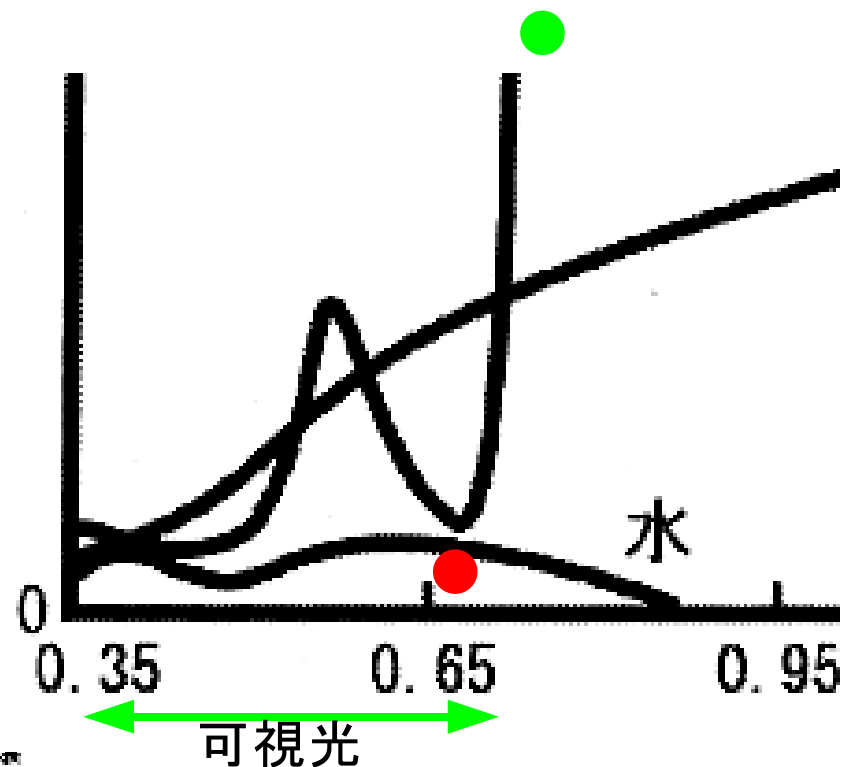
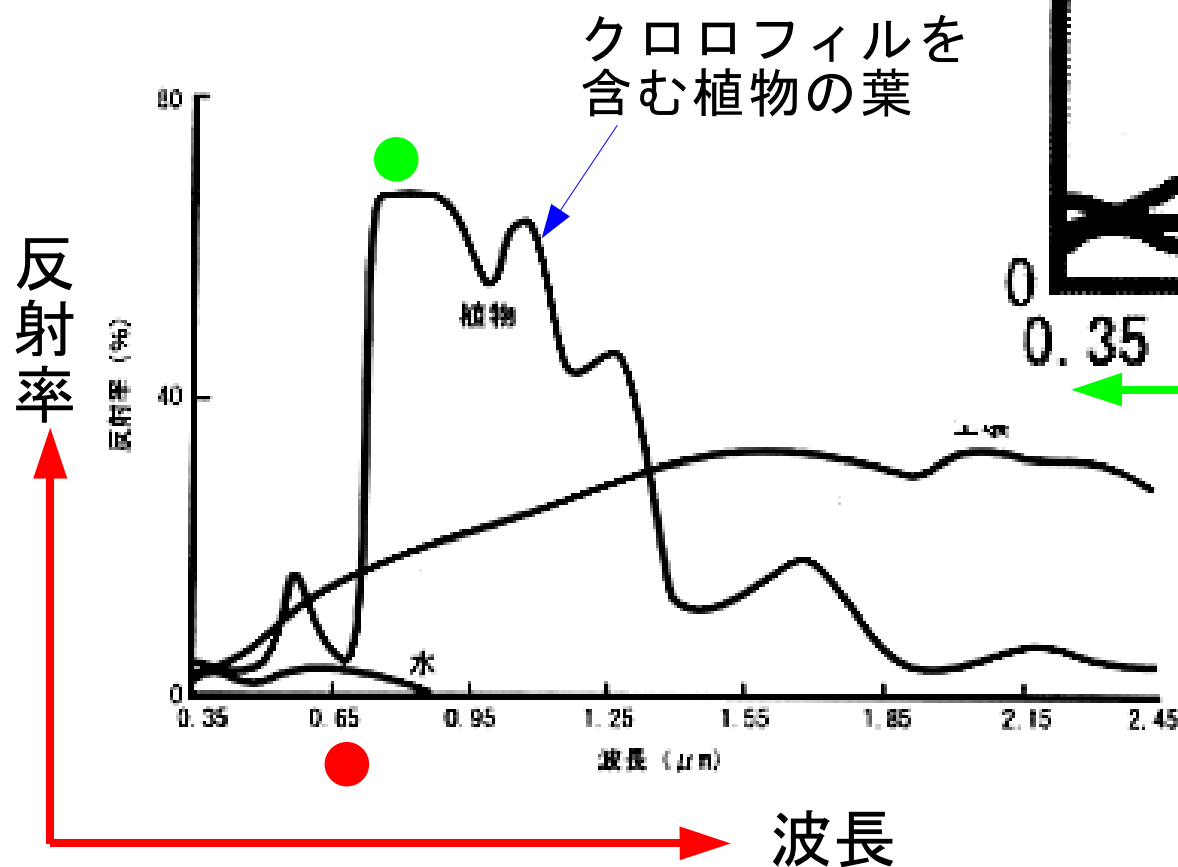
分類のテクニック

- ・ MIRINKids ではすべての画素を選択したトレーニングエリアのどれかに割り当てようとしています
 - ・ そのため、分類結果が直感的に実際と合っていないと感じることもあるかも知れません
 - ・ そのようなときは、分類項目を増やしましょう
 - ・ 例えば、同じ住宅地域でも特性が若干違う住宅 1、住宅 2、... を別の場所から選択し、同じ色を割り当ててみてはいかがでしょうか
-
- ・ 高機能の画像処理システムでは分類手法を選択できるほか、トレーニングエリアに判別できない画素は未分類として残すこともできます

植生指標－衛星による植生観測の原理

なぜ、衛星で植生のことがよくわかるか？

● 赤の光を吸収、 ● 近赤外の光を反射



葉っぱがいっぱいついているほど近赤外の反射が大きい

- 赤と近赤外の観測値の差あるいは比を計算すると、それは植生の量あるいは活性を表す指標になる

差植生指標	NIR-R
比植生指標	NIR/R

ここで、NIR, R: 近赤外の分光反射率あるいは衛星データに記録されたデジタル値 (DN) *

- 最もよく使われる植生指標

正規化差植生指標
(**NDVI**: Normalized Difference Vegetation Index)

$$NDVI = (NIR - R) / (NIR + R)$$

* DN: 衛星画像には地表面で反射された太陽光の強さに対応する整数値が格納されています

植生指標画像を作成してみよう



画像データ ¥ 八千代 ¥Yachiyo01. inf

①MIRINKids 起動

② 「画像を処理する」 選択

③ 画像表示一明るさ調整

④ 「処理」 「植生指数」 選択

⑤ Xに近赤外バンド、Yに赤のバンドを選択

⑥ 植生指数画像作成

- ・ 明るいところほど植生のシグナルが強いといえます
- ・ 定量的な情報を抽出することは困難ですが、植生の被覆率が高い、植生の活性が高い、といったことがいえます

地表面温度分布の解析



- ・ランドサット4号以降に搭載されているTMセンサーには熱赤外のバンドがある
- ・時々夜間の画像も取得していたので、地表面の温度分布を見ることができます。

フォルダ [夜間TM]

画像 Kashiwa84n. inf
 Kashiwa94n. inf
 Yachiyo84n. inf
 Yachiyo94n. inf

- 1984年8月14日および1994年8月10日の午後9時頃に撮影されたランドサット5号TMのバンド6画像です。
- 1994年の画像は10年も働き続けているため、画像の劣化が認められます。しかし、相対的な温度分布はあっているといえるでしょう。

植生分布と地表面温度の関係はどうなっているでしょうか

●1985年の昼間の画像と1984年の夜間の熱赤外画像を比較してみましよう

① 夜間熱赤外画像

フォルダ [夜間TM]

データ Kashiwa84n. inf
Yachiyo84n. inf

② 昼間TM画像

フォルダ [八千代] [柏]

データ Yachiyo85. inf Kashiwa85. inf

[応用編 1] 植生指標と地表面温度の関係を調べましょう

- ①1985年のTM画像から植生指標を作成します
- ②熱赤外画像を準備します
- ③ファイル名を変更し、植生指標画像の拡張子をB01、熱赤外画像の拡張子をB02に変更します
- ④inf ファイルを修正します
- ⑤MIRINKids を起動し、散布図を作成します

[成果]

KashiwaVI&TB. inf
YachiyoVI&TB. inf

[応用編 2] DEM の利用

【*01. inf に DEM を用意しました】

① 地形の逆転

[長柄]

② 鴨川地溝帯

[鴨川]

③ 組織地形 鹿野山と九十久谷

[鹿野山]

鳥瞰図を作成して、地形を判読してみましよう。

紹介 ー高空間分解能画像ー

IKONOS 衛星 (1999 年 9 月 25 日打ち上げ)

白黒で 1m、可視・近赤外で 4m の空間分解能

QuickBird 衛星 (2001 年 10 月打ち上げ、DigitalGlobe 社)

白黒で 0.6m、可視・近赤外で 2.4m の空間分解能



[討論] どのような教材を作ったら良いか

- ランドサット7号 ETM+ による 15m 分解能の JPG 画像の利用

フォルダ [千葉県]

- 植生指標、地表面温度分布画像の利用

- 1972 年以降の時系列画像の利用

[CEReS でできること]

- 教材作成支援

- 幾何補正、ほかの一次処理画像の作成
- 問題点：画像の著作権
LANDSAT は JPG 等の画像ファイル化すればよい
ASTER は可能性あり