

リモートセンシング画像による地表面被覆分類

人間が目で画像を見て分類する基準は

色
模様
形

リモートセンシング画像では色による分類を行う

分類の目的は土地被覆を判別することである

土地利用: 人間の利用目的から見た地表面の属性 (*Land use*)

例: 飛行場、道路
耕地

土地被覆: 地表面の物理的属性 (*Land cover*)

例: アスファルト、コンクリート
土壌

分類の方法

教師付き分類

- ・分類したい項目であることが確実な領域を選び出す
(教師 = トレーニングエリア)
- ・任意の画素が、どのトレーニングエリアに近いのか、を統計的に選択する

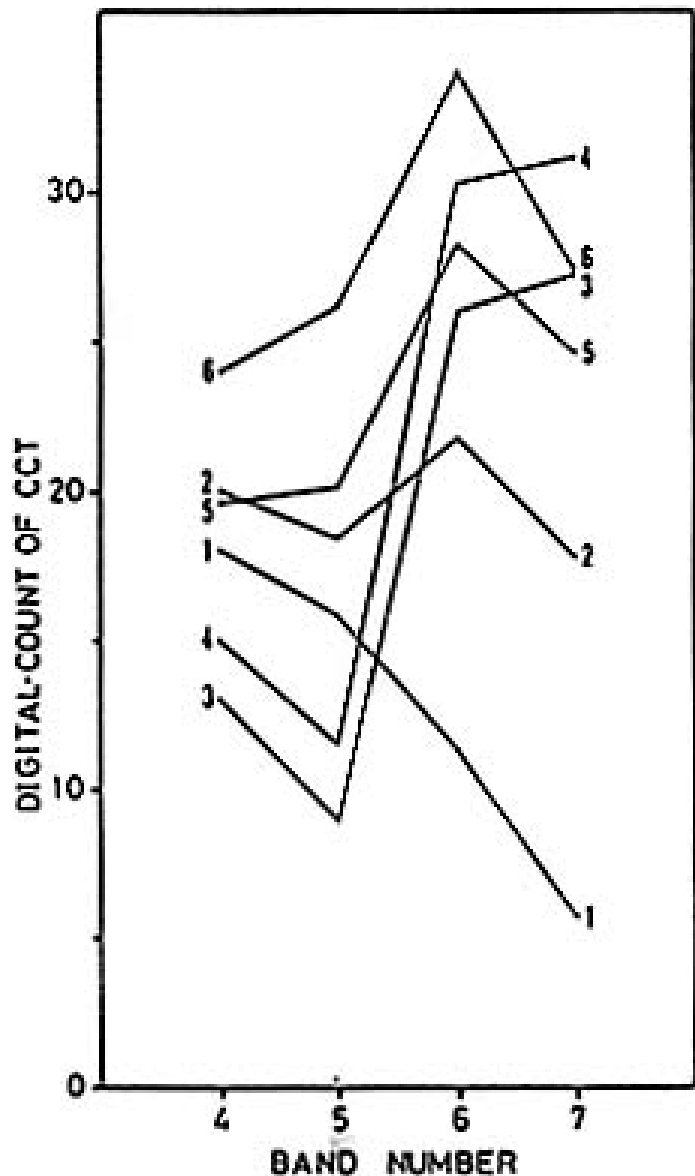
教師なし分類

分光反射特性(DNの値のままでよい)が似ている画素を自動的にグループ化する

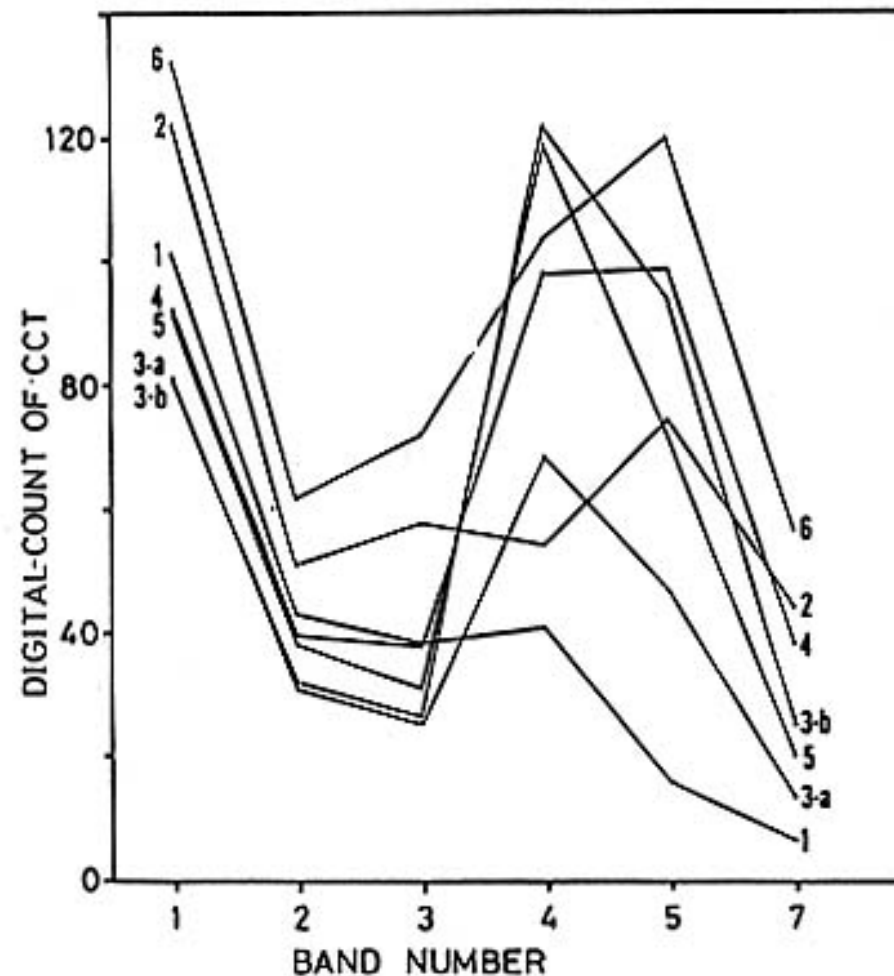
クラスター分類

・代表的な土地被覆に対するDNによる分光特性

・任意の画素はどれに近いか？



第3図 各種地表面の分光特性 (MS Sデータ)
 (1: 水域, 2: 都市域, 3: 森林,
 4: 畑地, 5: 水田, 6: 荒地)



第4図 各種地表面の分光特性 (TMデータ)
 (1: 水域, 2: 都市域, 3-a: 針葉樹, 3-b: 広葉樹, 4: 畑, 果樹園, 5: 水田, 6: 荒地, 7: 雲)

教師付き分類の手順

分類クラスの設定

何に分類したいか

トレーニングエリアの抽出

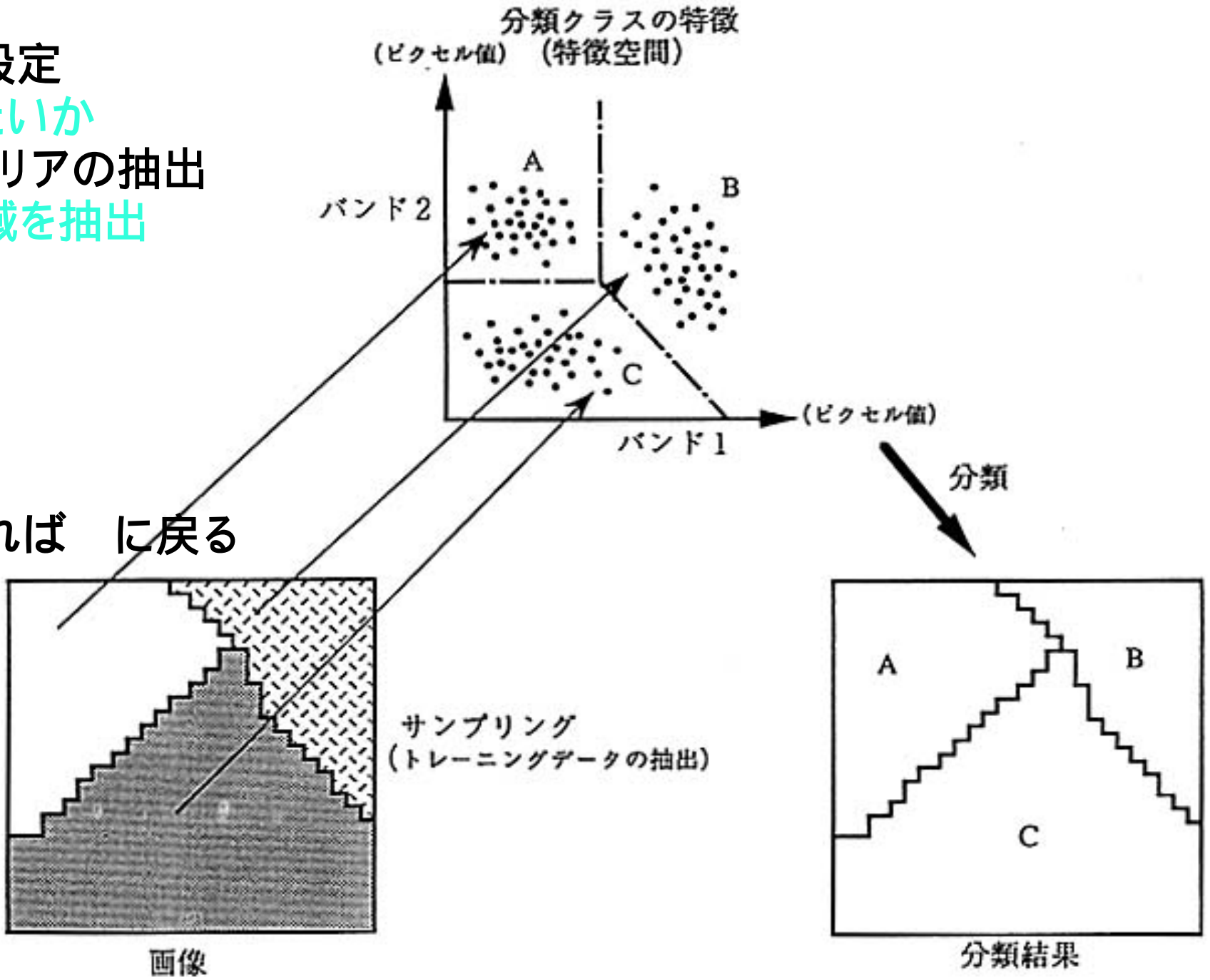
典型的な領域を抽出

統計量の計算

分類

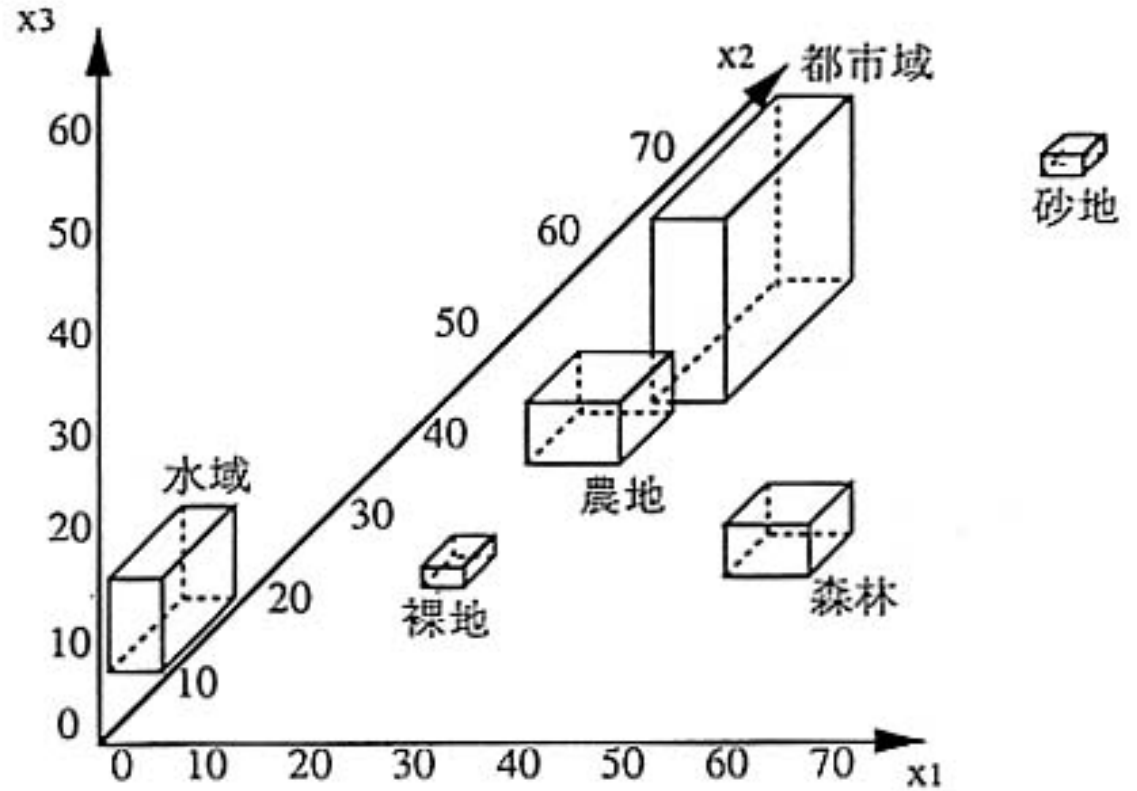
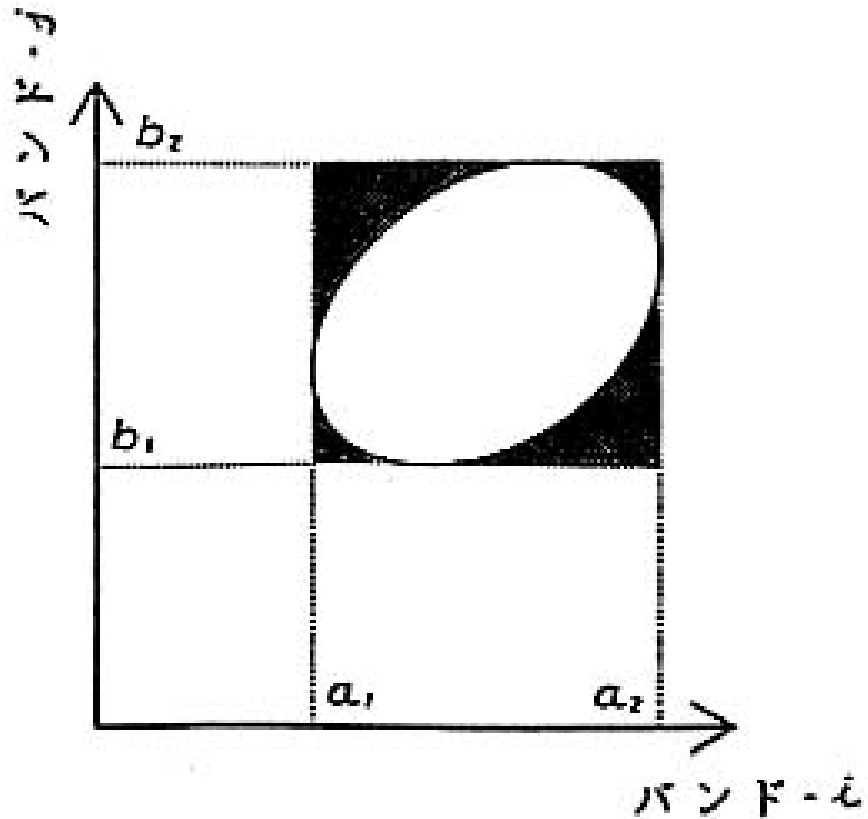
結果の検討

結果が悪ければ に戻る



トレーニングエリアを抽出した後、アプリケーションは任意の画素がどのトレーニングエリアに最も近いかを判定

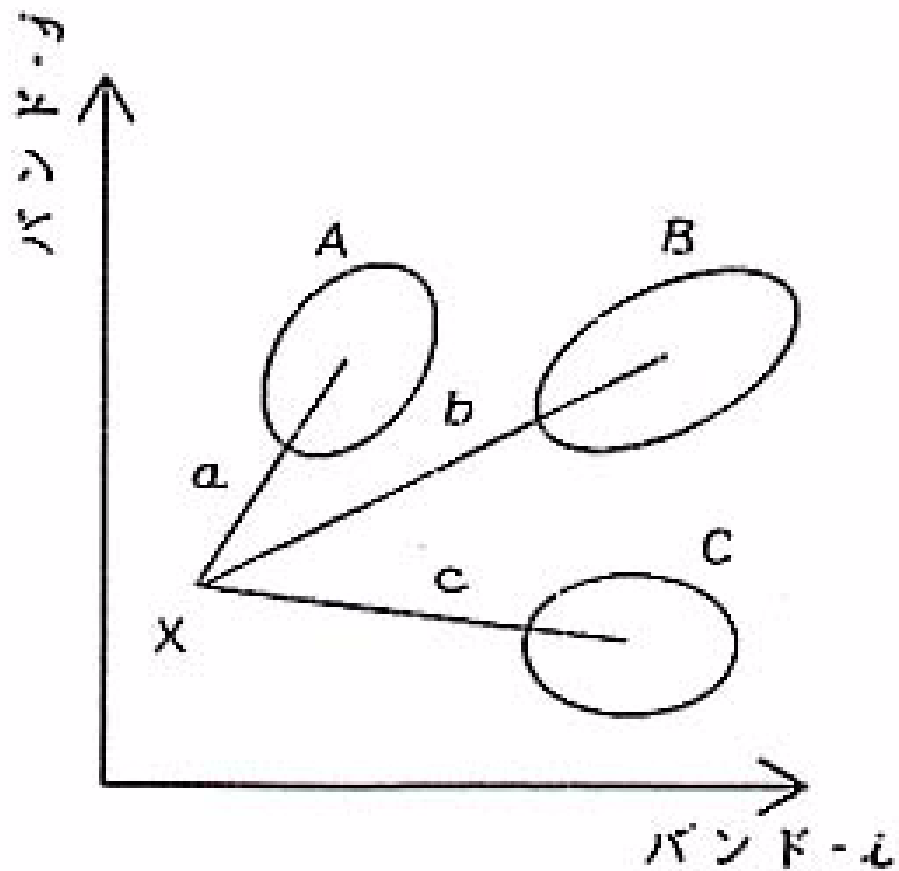
- a . マルチレベルスライス法
- b . デシジョンツリー法
- c . 最短距離法
- d . 最尤法
- e . その他



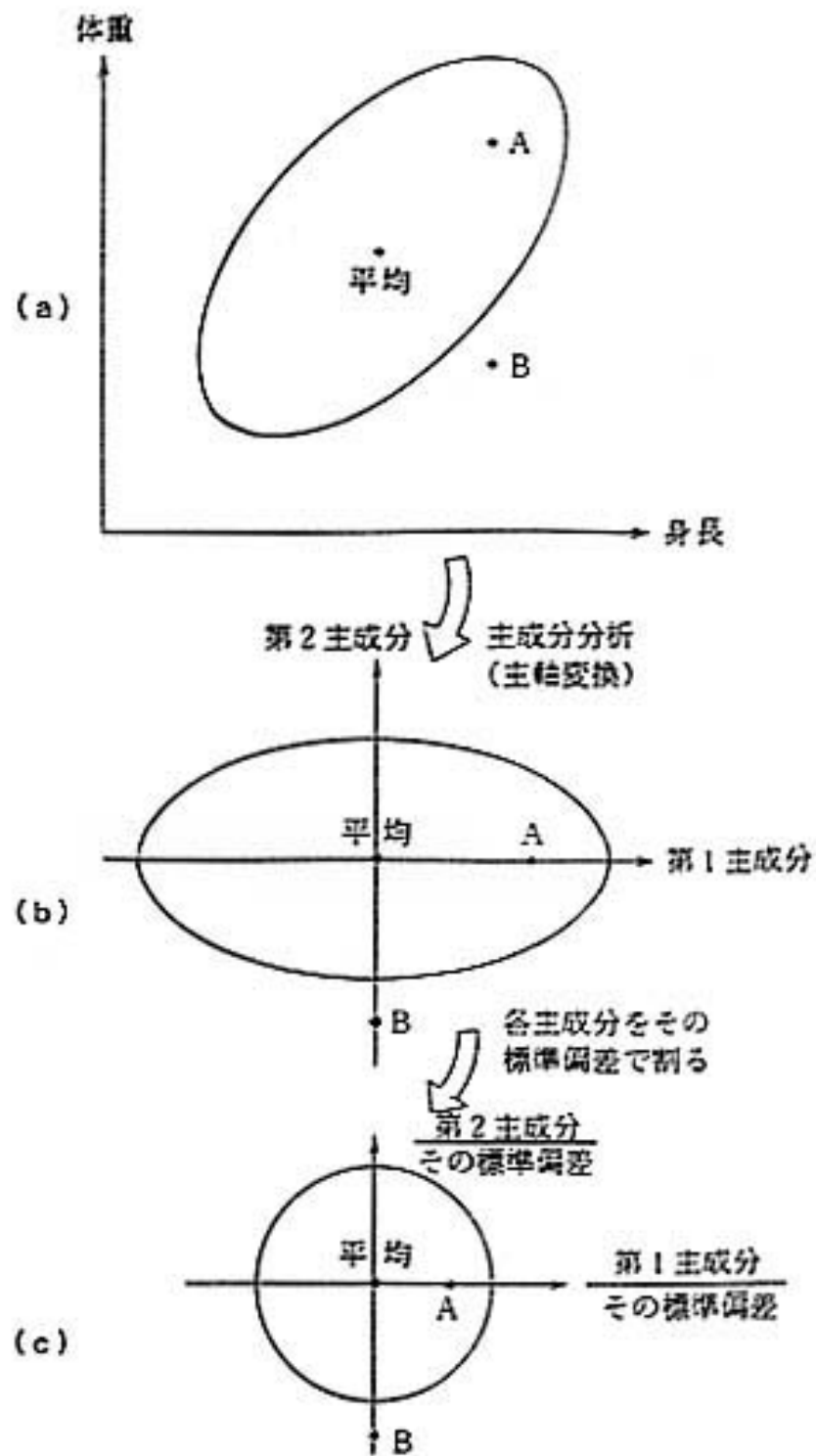
・ 2次元の場合(左)トレーニングエリアのデータがバンドiは $a_1 \sim a_2$ の間、バンドjでは $b_1 \sim b_2$ の間に入るとき、任意の画素が矩形の範囲に入ったら、同じ分類項目と判定

・ 3次元の場合(右)も同じ

・ どのようにして、"近さ"を判定するか？



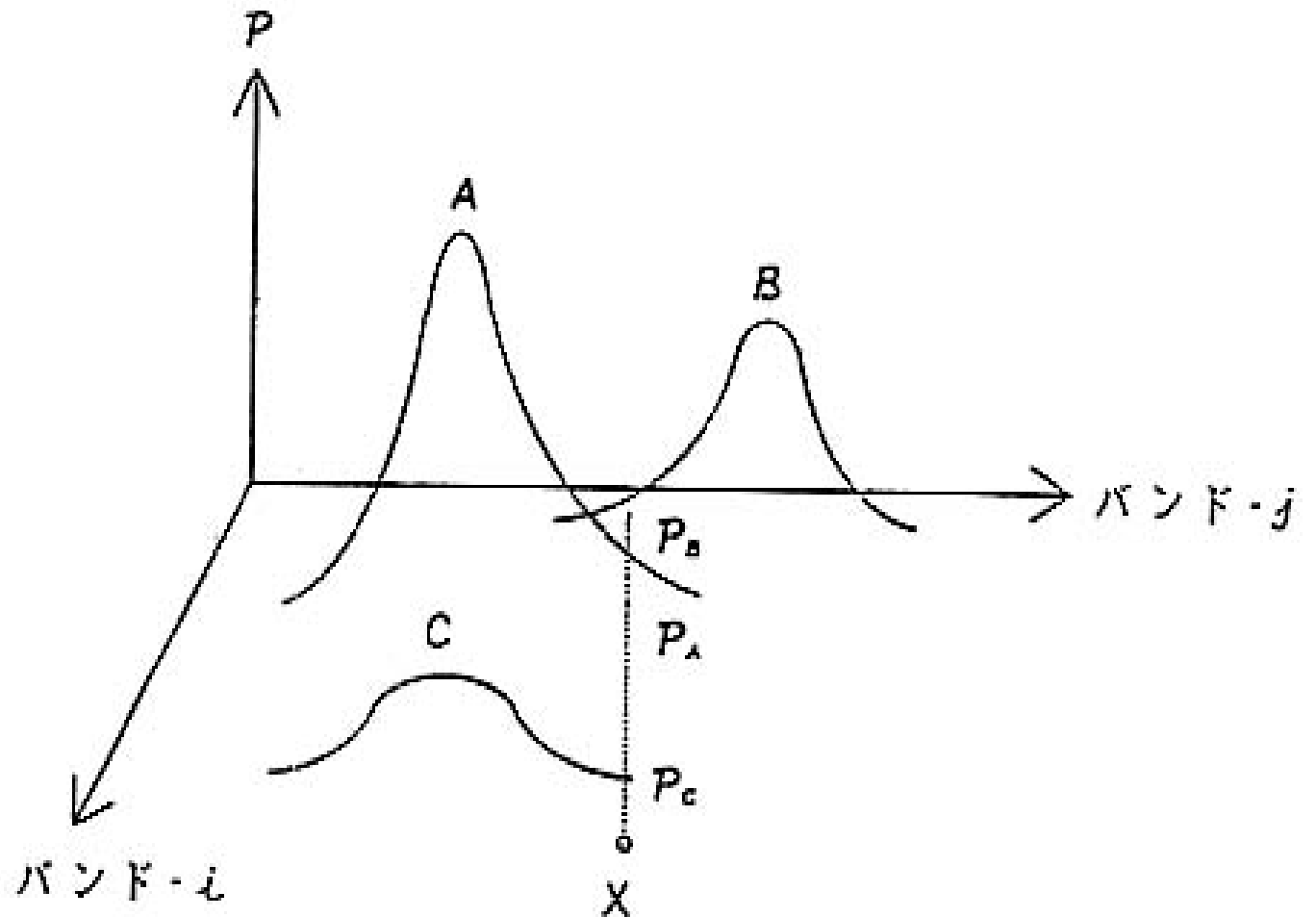
ユークリッド距離とマハラノビスの距離



最尤法

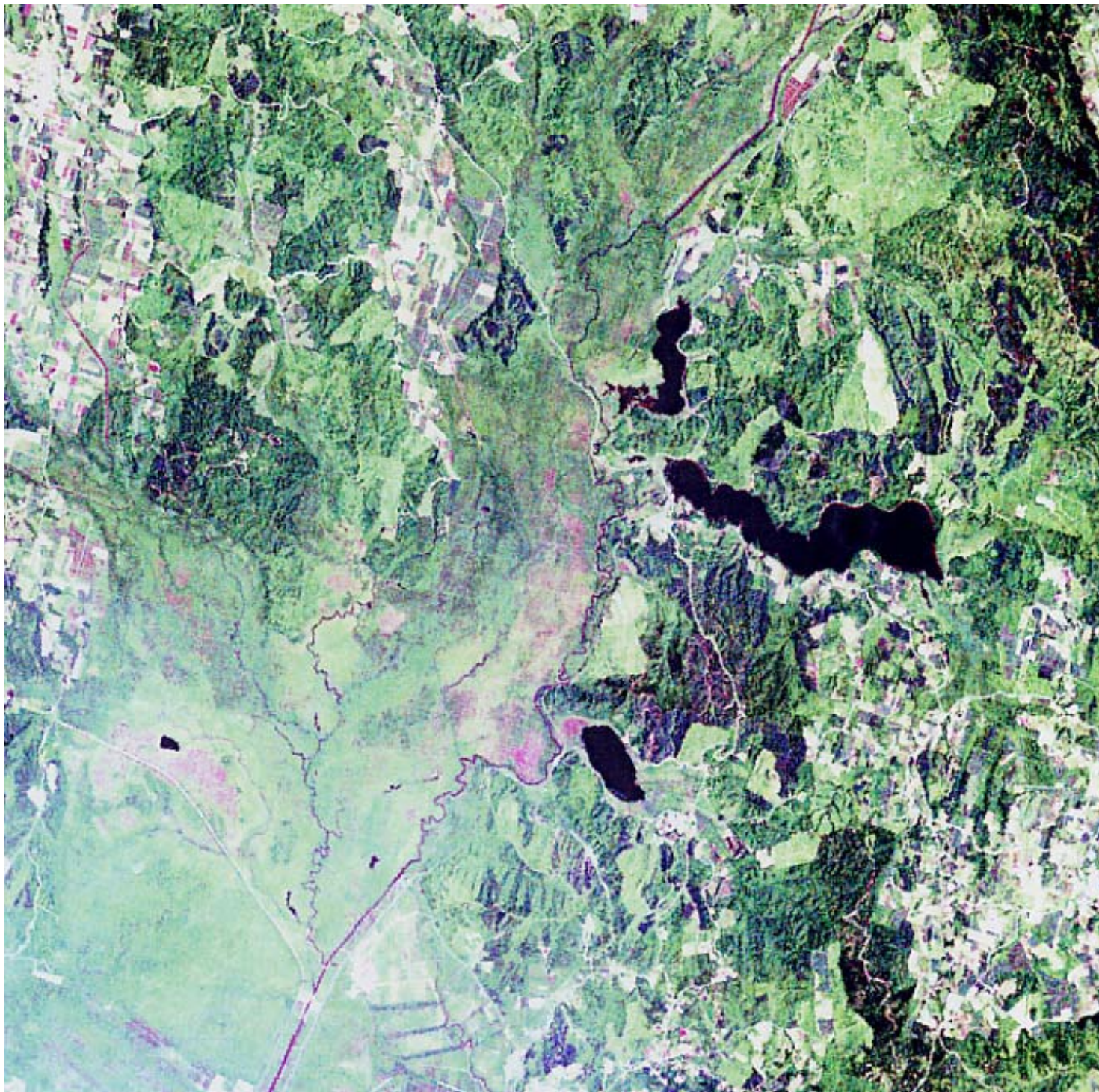
各分類クラスに対する画素データの尤度(likelihood)を求め、尤度最大のクラスにその画素を分類する方法

尤度とは、ある画素が観測されたときに、それがある分類クラスから得られたものである確率



教師なし分類

- ・各画素のデータに基づき、クラスタリングなどの手法により、比較的等質と考えられるグループに機械的に分割し、それぞれを分類クラスとする方法
- ・得られた分類クラスの意味づけができた場合、教師なし分類で得られたクラスを教師(トレーニングエリア)として、教師付き分類を行うこともある

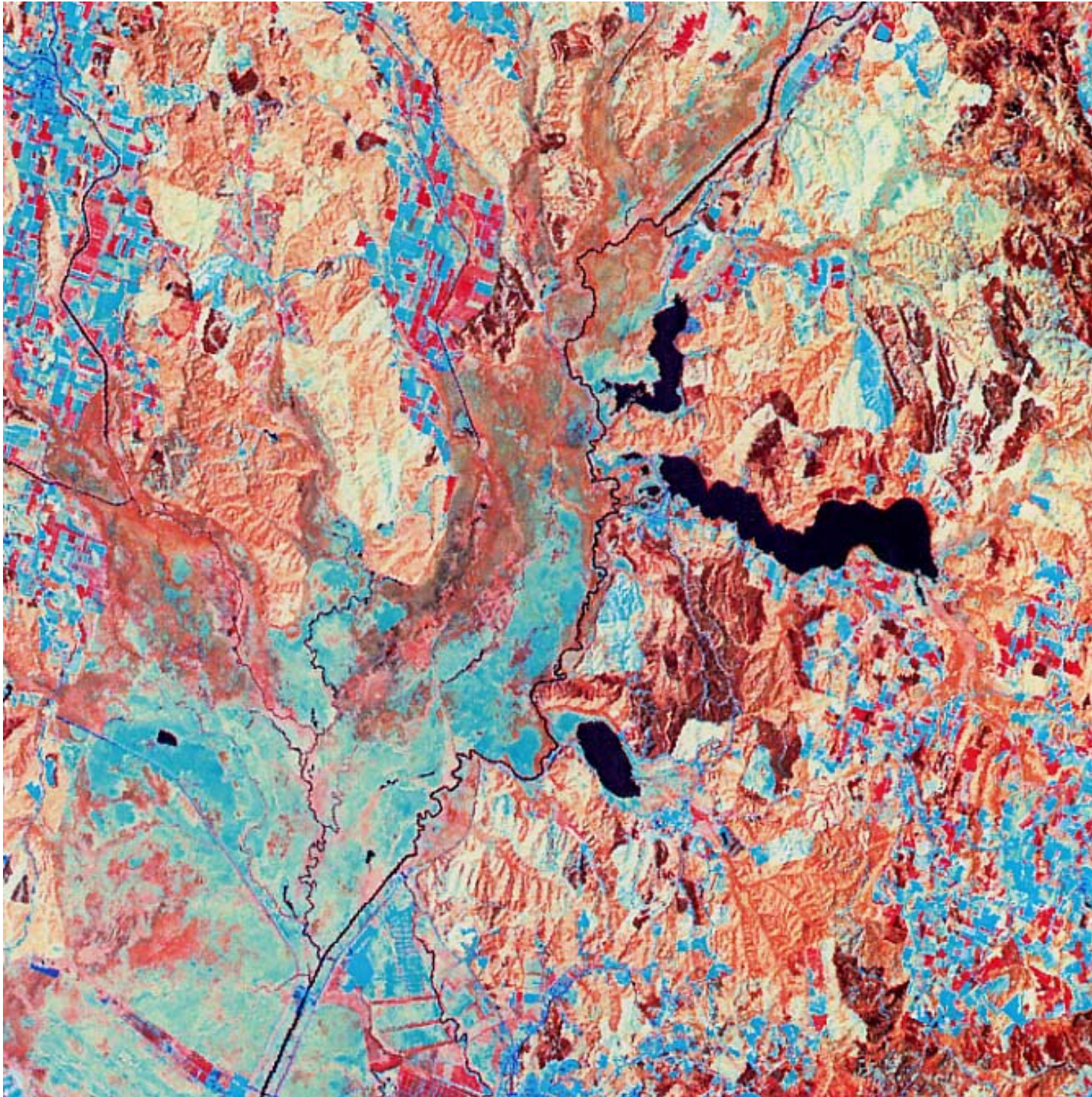


釧路湿原のTM画像

BGR = 123でカラー表示したので、ナチュラル・カラー表示

波長が短いと大気の影響を受けやすいので、湿原の部分が若干かすんでいる

湿原の中の色合いの違いは湿原植生の違いを表している



BGR = 754でカラー合成

よって、眼には見えない赤外線によるカラー合成

湿原内のパターンがよく見える

ということは、赤外部まで使うことによって精度の良い湿原植生の分類ができる

No.	項目	説明
1	水面 Open Water	湖沼の中央などで、水深があり水生植物が生育していない。
2	水生植物 Aquatic Plant	湖沼の周辺部や小河川に沿った部分、小池などミツガシワやコウホネ、マコモなど抽水植物が生育している浅い水域に相当。
3	ミズゴケ 1 Sphagnum 1	高層湿原地域の中心部で、発達したミズゴケ湿地に相当している。
4	ミズゴケ 2 Sphagnum 2	高層湿原地域の周辺部に相当している。ミズゴケによる湿地であるが、中層湿原的になり、ヨシがやや多くなっていると考えられる。
5	ヨシ 1 Phragmites 1	高層湿原地域の外側を取り巻いている。スゲやヨシとともにミズゴケ類も生育する中層湿原地域に相当。
6	ヨシ 2 Phragmites 2	ヨシが優先する低層湿原に相当。
7	ヨシ 3 Phragmites 3	比較的乾燥しており、ノガリヤスが生育していると考えられる。
8	スゲ 1 Carex 1	高層湿原からスゲに移行する部分。スゲとミズゴケ。
9	スゲ 2 Carex 2	スゲが優先する低層湿原に相当。
10	スゲ 3 Carex 3	湿原内だけでなく、牧草地や耕地に相当する場所にもある。湿原内ではスゲが優先し、ヤチボウズが発達している場所に相当していると考えられる。
11	ハンノキ 1 Alnus 1	2 m以下のハンノキの低木が生育している湿地に相当。ヒザキシモツケなども生育していると考えられる。
12	ハンノキ 2 Alnus 2	5 m以上のハンノキが生育しているが、樹冠は閉じていない地域に相当する。
13	ハンノキ 3 Alnus 3	5 m以上のハンノキが密生していて、樹冠が閉じている。
14	落葉広葉樹林 Deciduous Trees	ミズナラを主とした落葉広葉樹林に相当。湿原内はヤナギ類が生育していると考えられる。
15	カラマツ植林 Larix	カラマツの植林地。
16	伐採後草地 Cutover Forest	落葉広葉樹を伐採した後、放置してある場所か、放牧している場所に相当。ササやノガリヤスなどイネ科草本と、2 m以下のミズナラ萌芽などの低木と考えられる。湿原内では、ホザキシモツケなど低木が生育していると考えられる。
17	市街地・裸地 Town, Bare Soil	住宅や街路など建築物や道路により構成される地域。および石切場等の裸地。
18	草地・耕地 1 Grassland· Plowland 1	牧草地や耕作地に相当。湿原内には存在しない。
19	草地・耕地 2 Grassland· Plowland 2	牧草地や耕作地に相当するが、湿原内にも道路や河川に沿って存在する。
20	その他・草地 Others	その他の項目。ほとんどが牧草地や耕作地に相当。

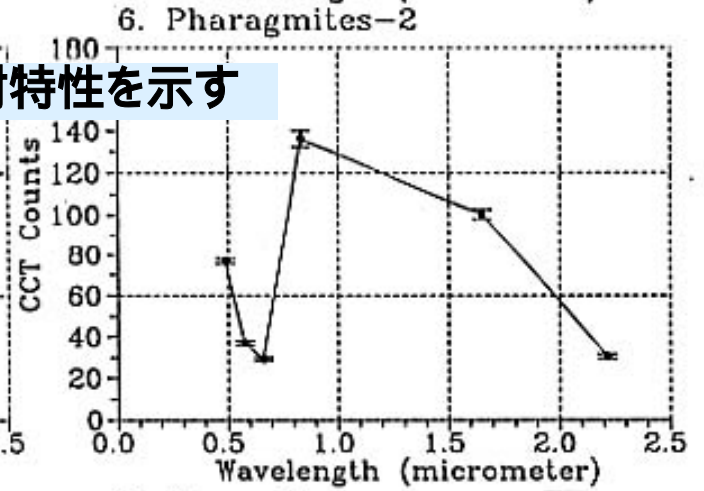
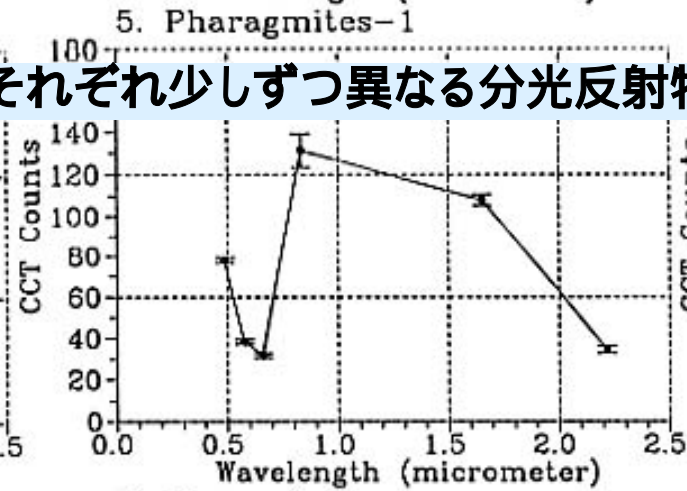
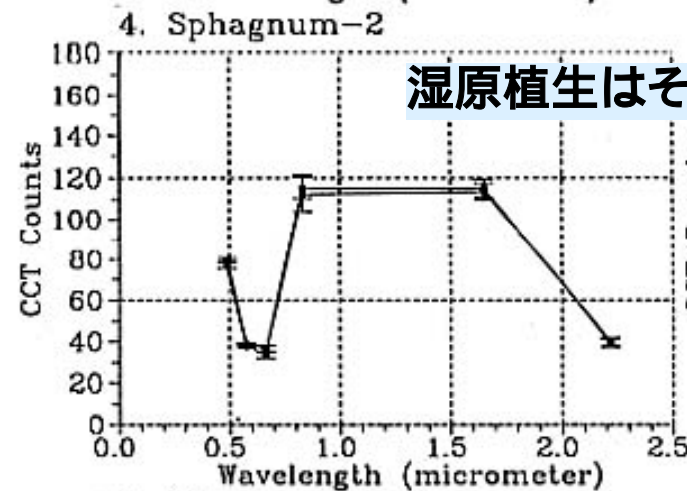
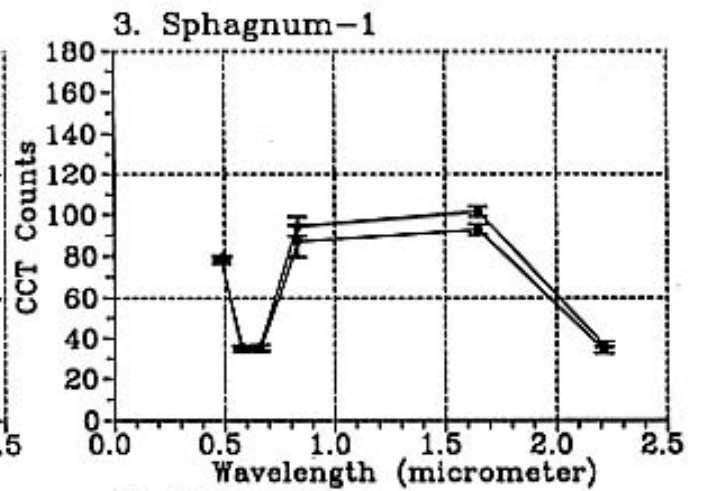
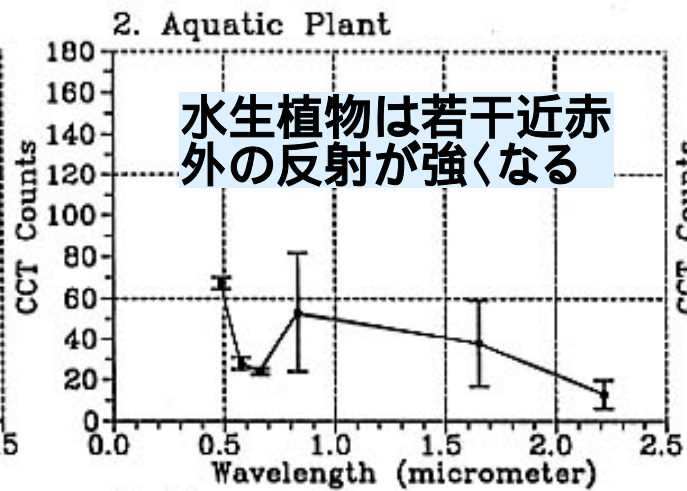
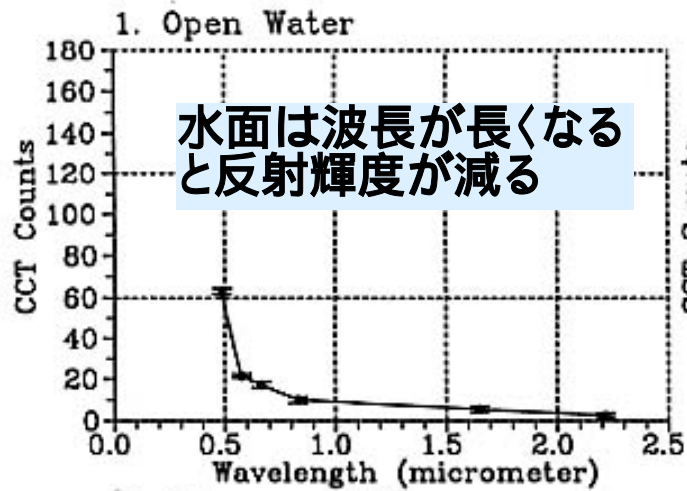
まず、どのような分類を行いたい
か、を決定する(分類クラスの決定)

湿原の分類であるから、まずは水面
および浮き草を含む水生植物

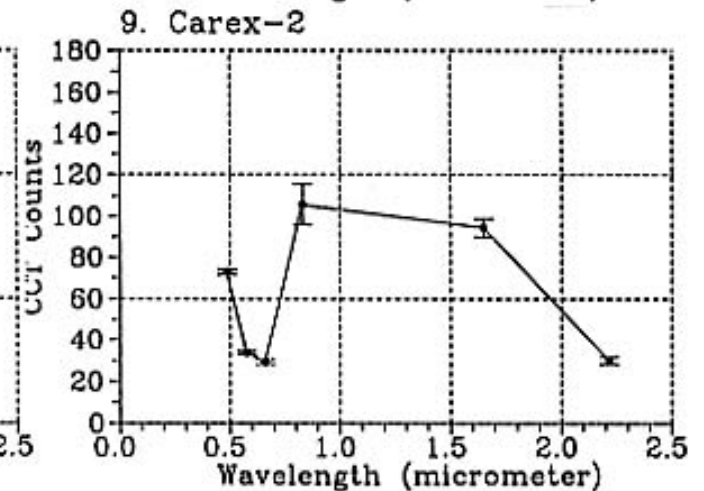
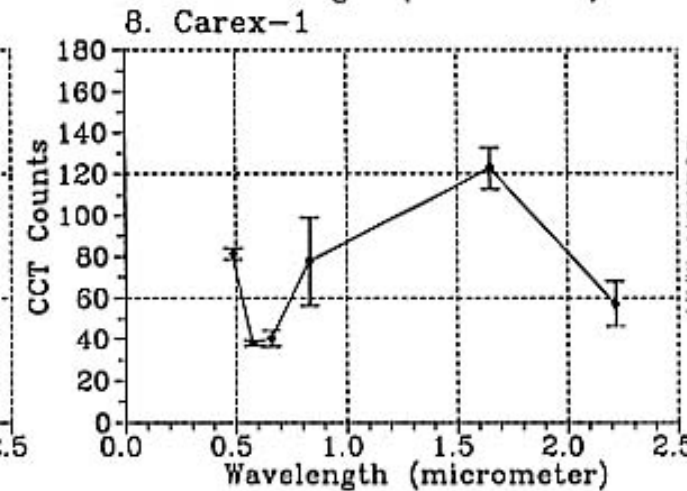
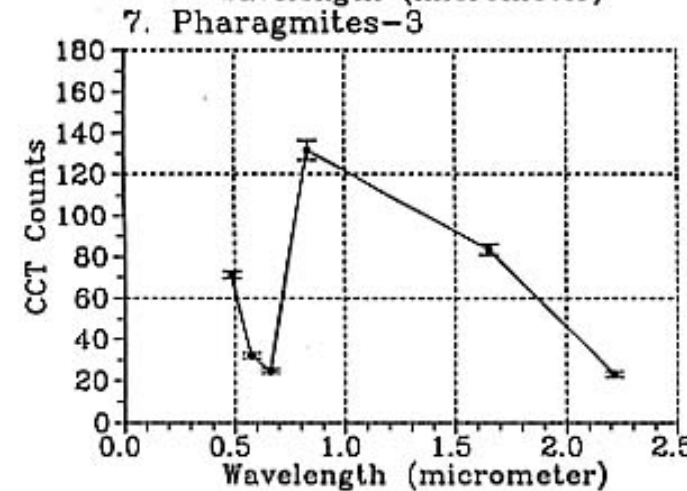
次に、高層湿原から低層湿原(湿潤
から乾燥)を代表するミズゴケ、
ヨシ、スゲ

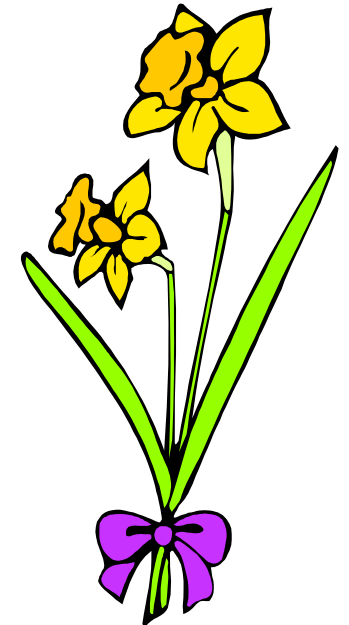
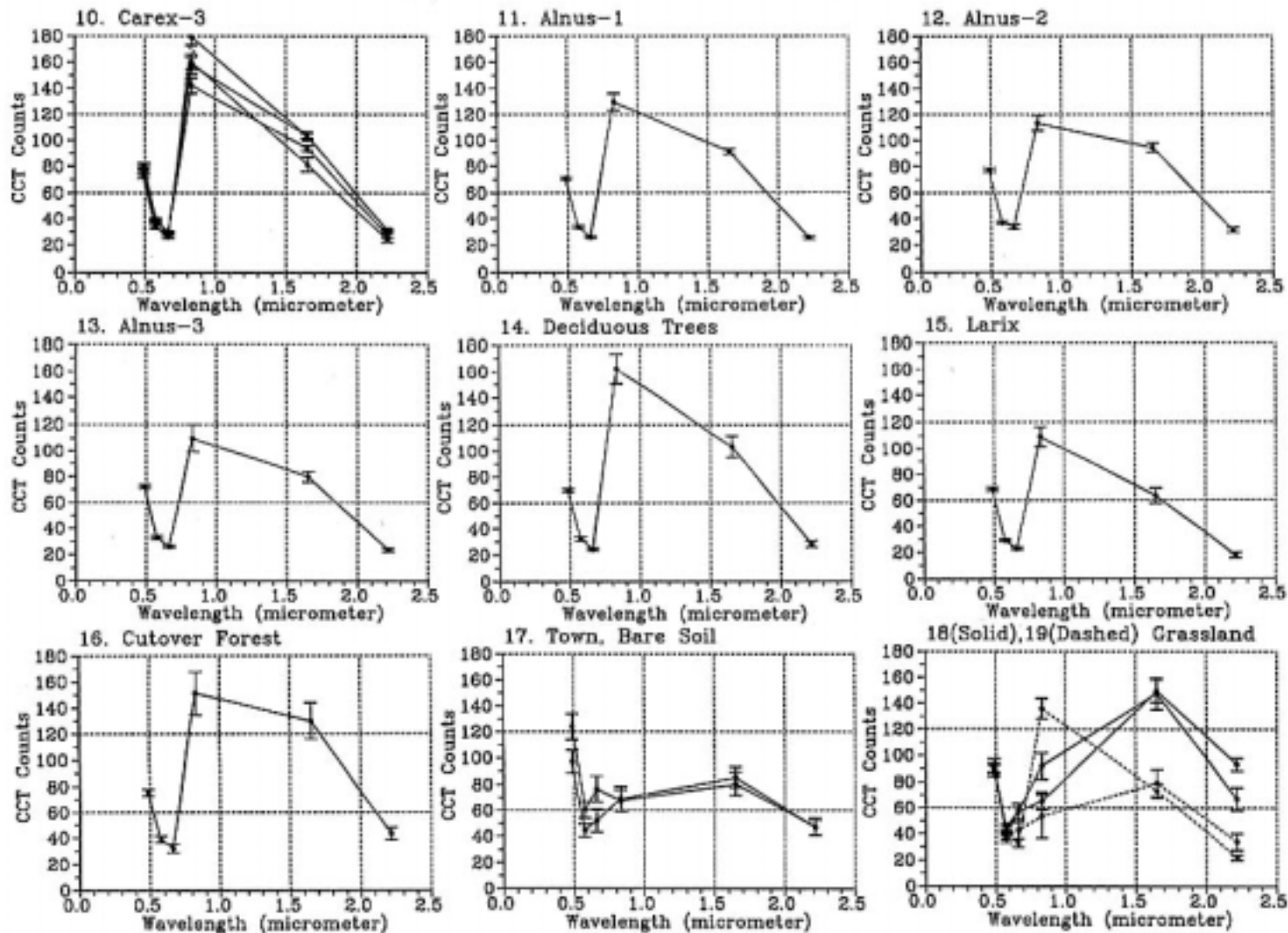
さらに、湿原の中の乾燥化した部分
に立地するハンノキ

最後は、湿原周辺部の被覆を選定
する

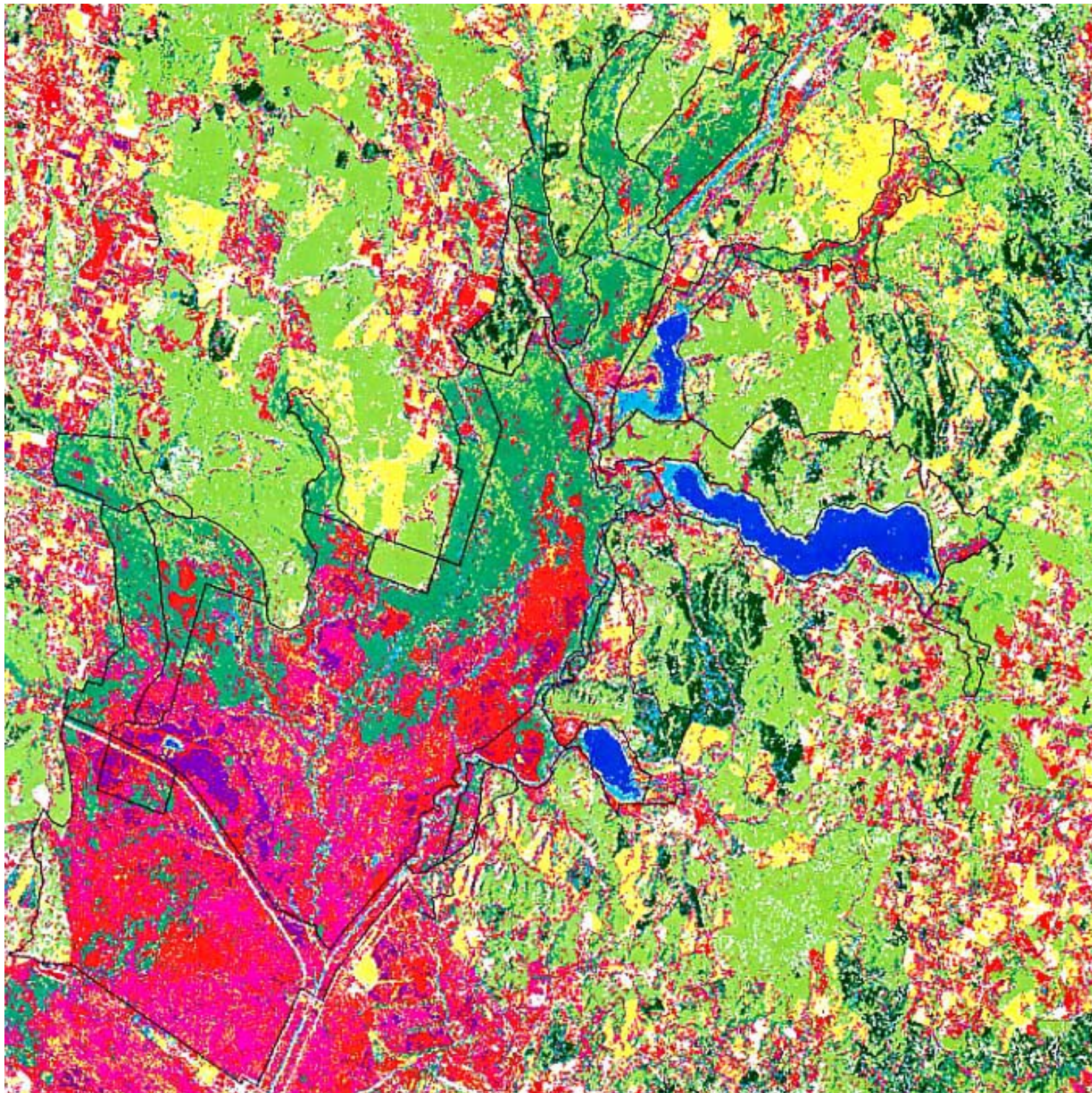


湿原植生はそれぞれ少しずつ異なる分光反射特性を示す



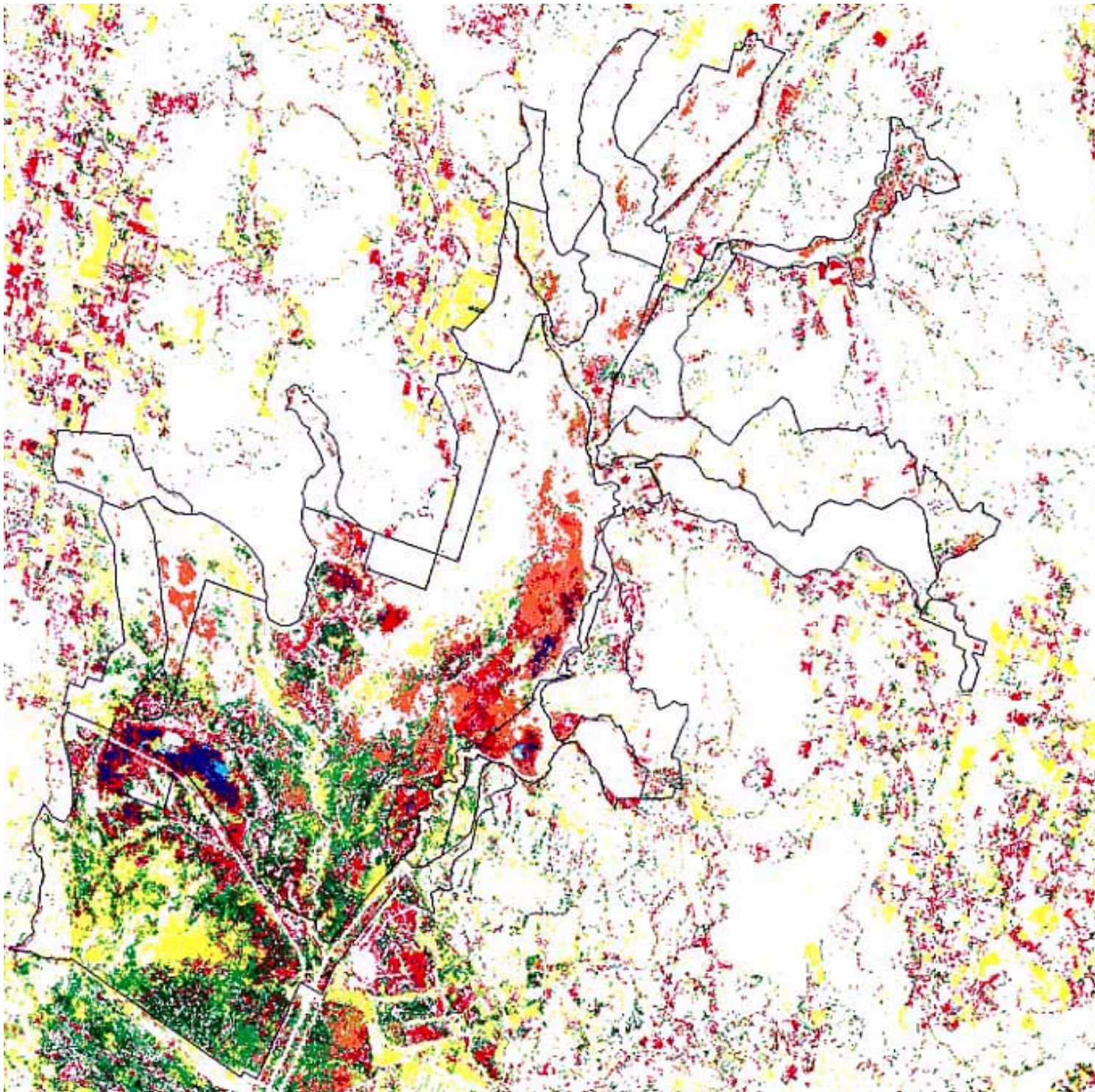


後は、任意の画素がどれに一番似ているのかをコンピューターに判定させる



分類結果

TMを使ったので空間
分解は30mの植生
分類図である



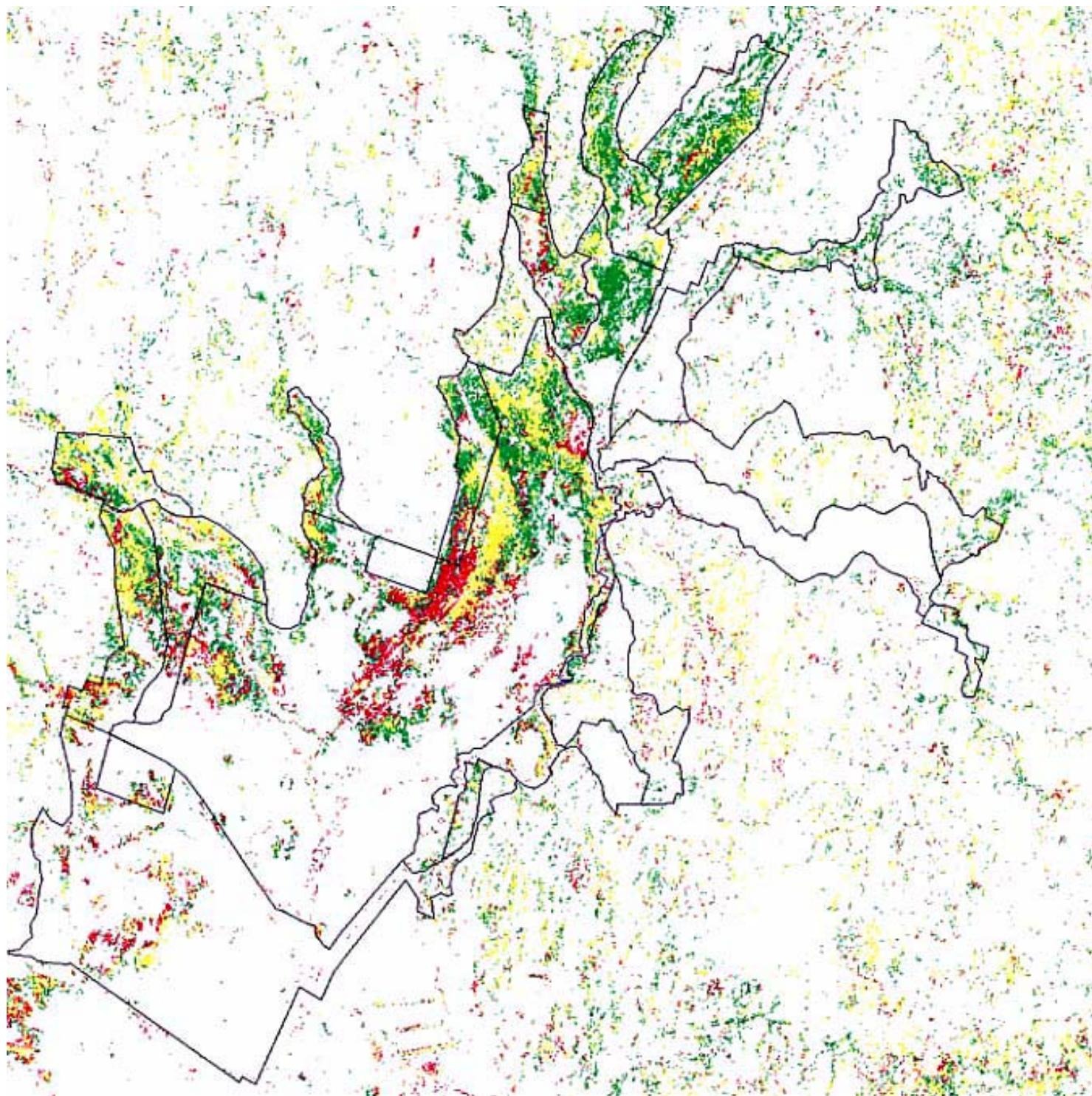
ミズゴケ、スゲ、ヨシ
の分布

青っぽい部分がミズ
ゴケの分布する高層
湿原

黒線で示した自然保
護区の範囲の外にも
湿原植生が？

これは、”色”だけで見
ているので、他の草
本、穀物と区別が付
かなかったため

一般に、教師付き分
類による分類精度は
60～80%程度か？
(もちろん、100%も
あり得る)



ハンノキの分布

湿原の上流側に分布

これは、農地開発により土砂が流れ込んだため、湿地の乾燥化が進んだためと言われている