

地理情報システム

Geographic Information
System(GIS)

空間情報(地図)

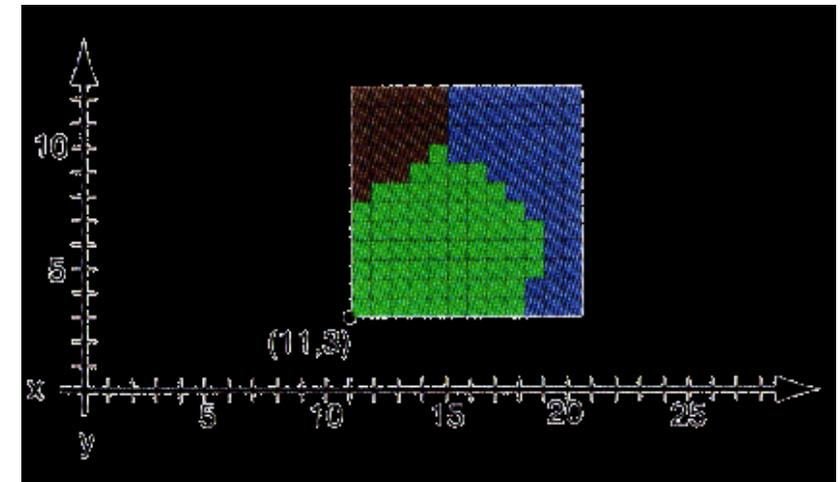
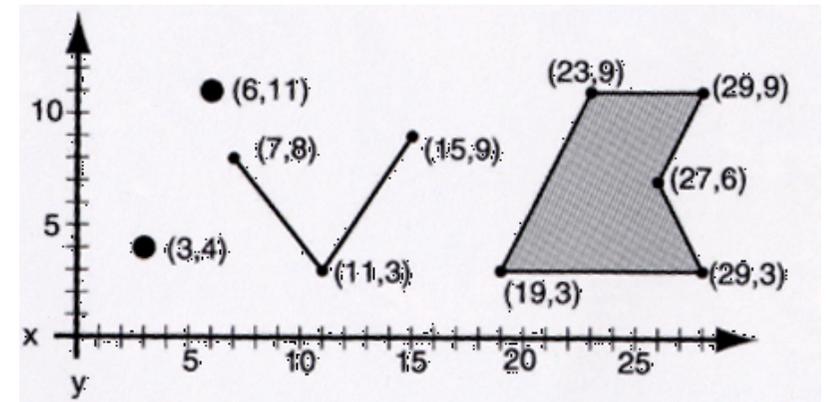
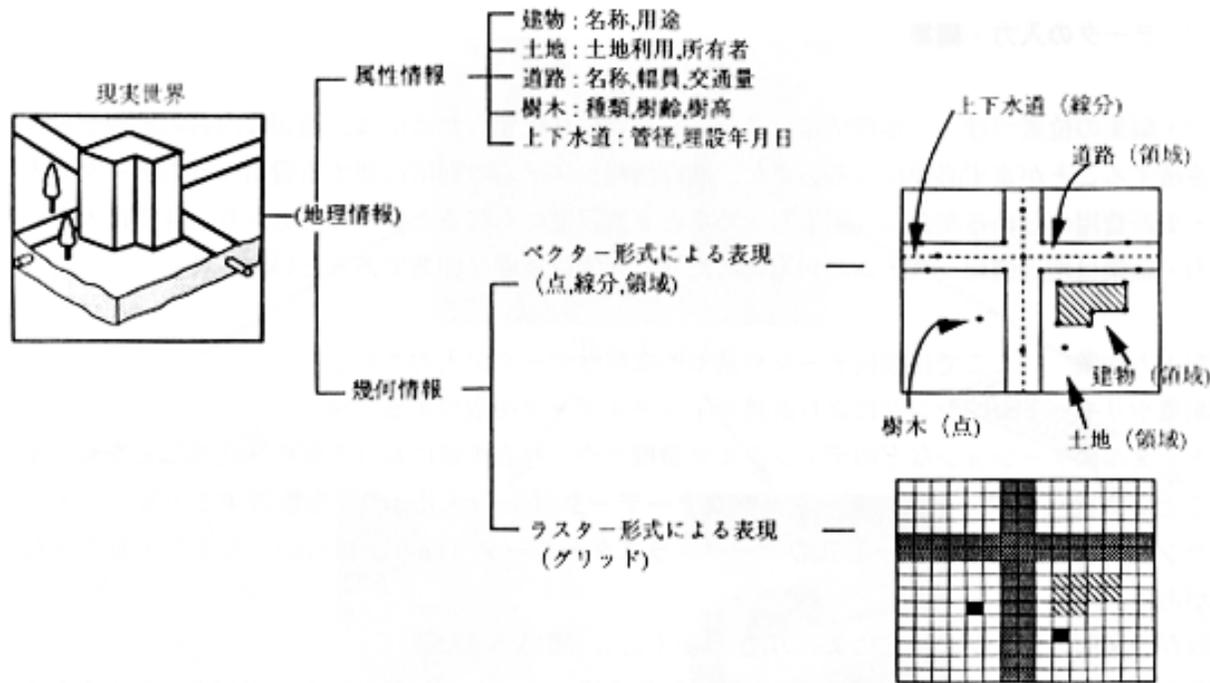
+

データベース

地理情報システム

- ・地図(図形情報)システムとデータベースの組み合わせ
- ・図形情報は属性(データベース)を持ち、空間解析をすることによって属性情報も再計算される
- ・人間の解析能力を補強するシステム
- ・Field Scientistsにとっては重要なアプリケーションのひとつに過ぎない
- ・空間情報科学にとっては研究の対象そのもの
(Planning、Management) **地理情報科学**



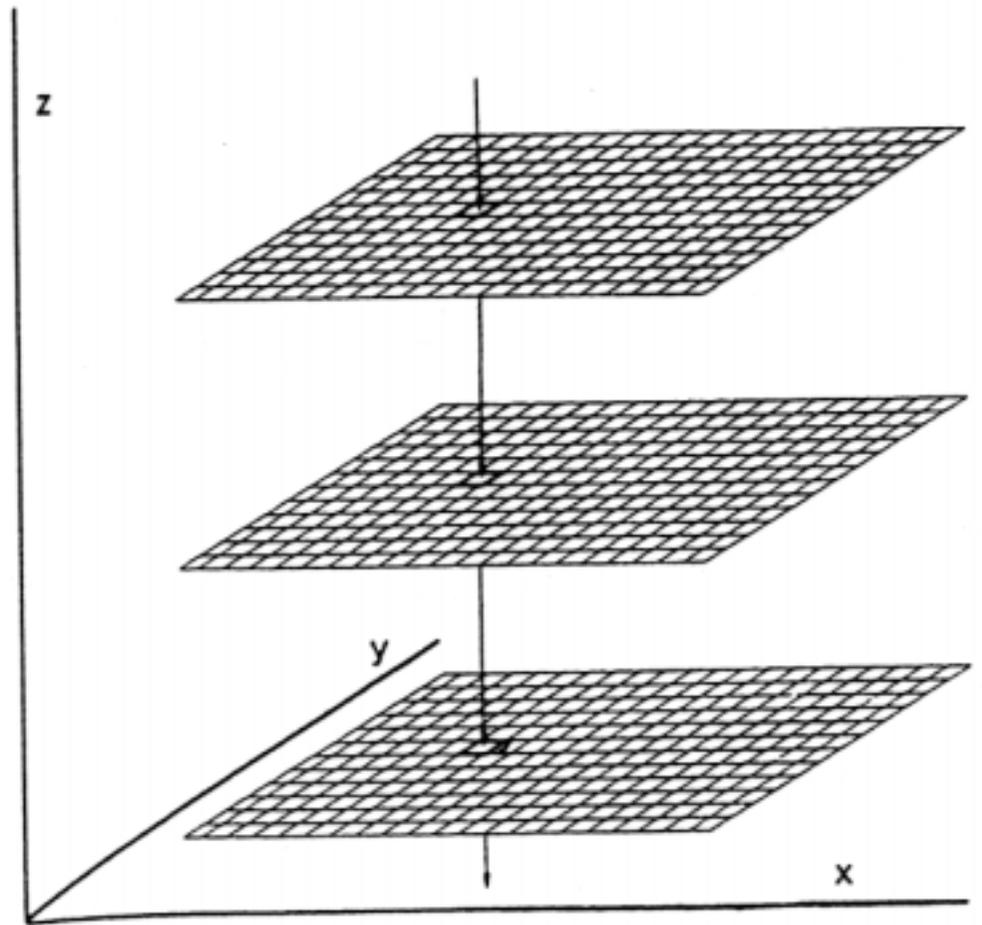
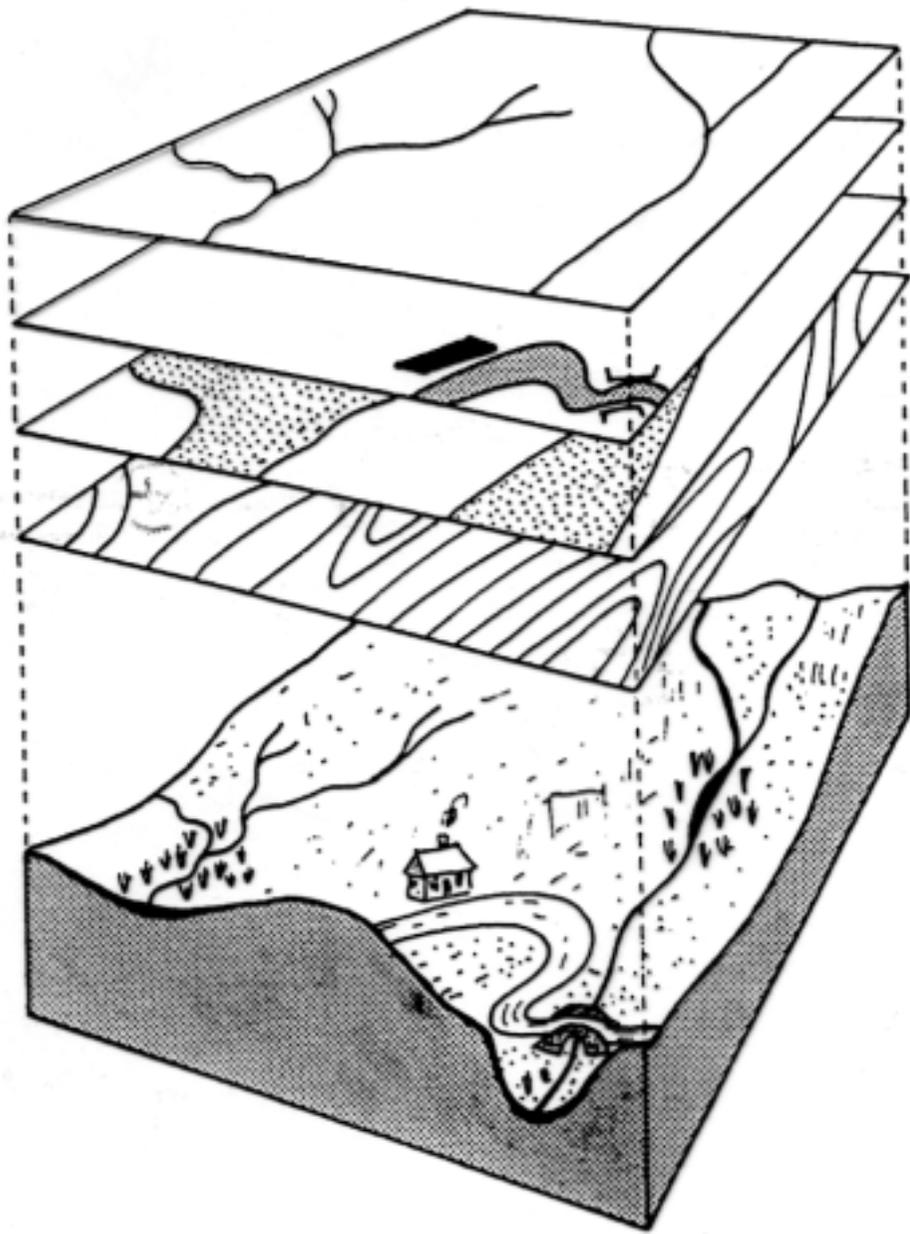


ベクターデータ

図形を点・線・面で表す。地物の位置が点、道路や鉄道が線で、点と点を結ぶ線分の集まり。面は線分で構成される領域。

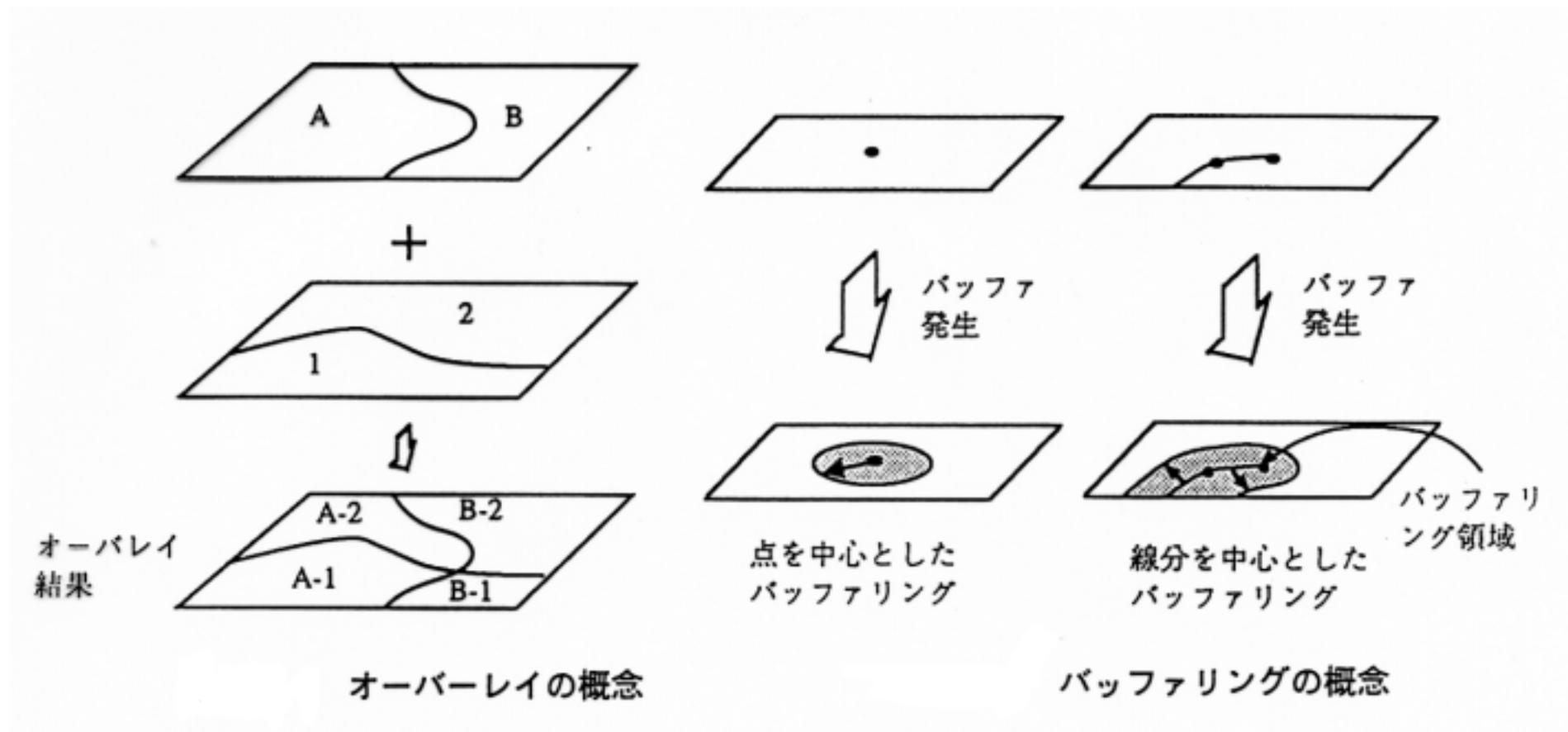
ラスターデータ

空間をグリッドに分割し、個々のグリッドに属性情報が与えられるデータ

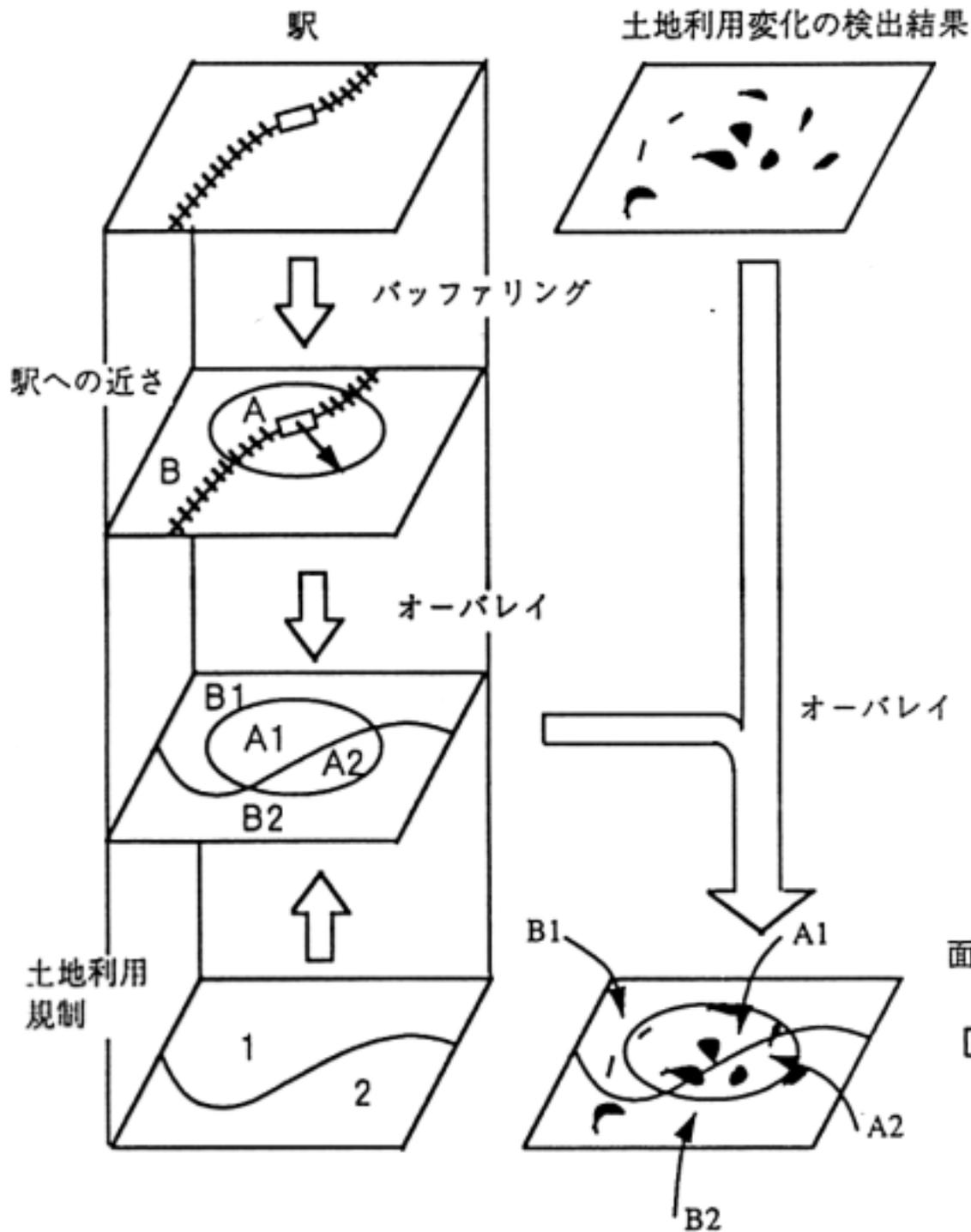


ベクターデータで表した世界(左)とラスタ世界(右)

GISの機能



- ・二つの地域(面情報)をクッキーカット
- ・点を面に、線を面に

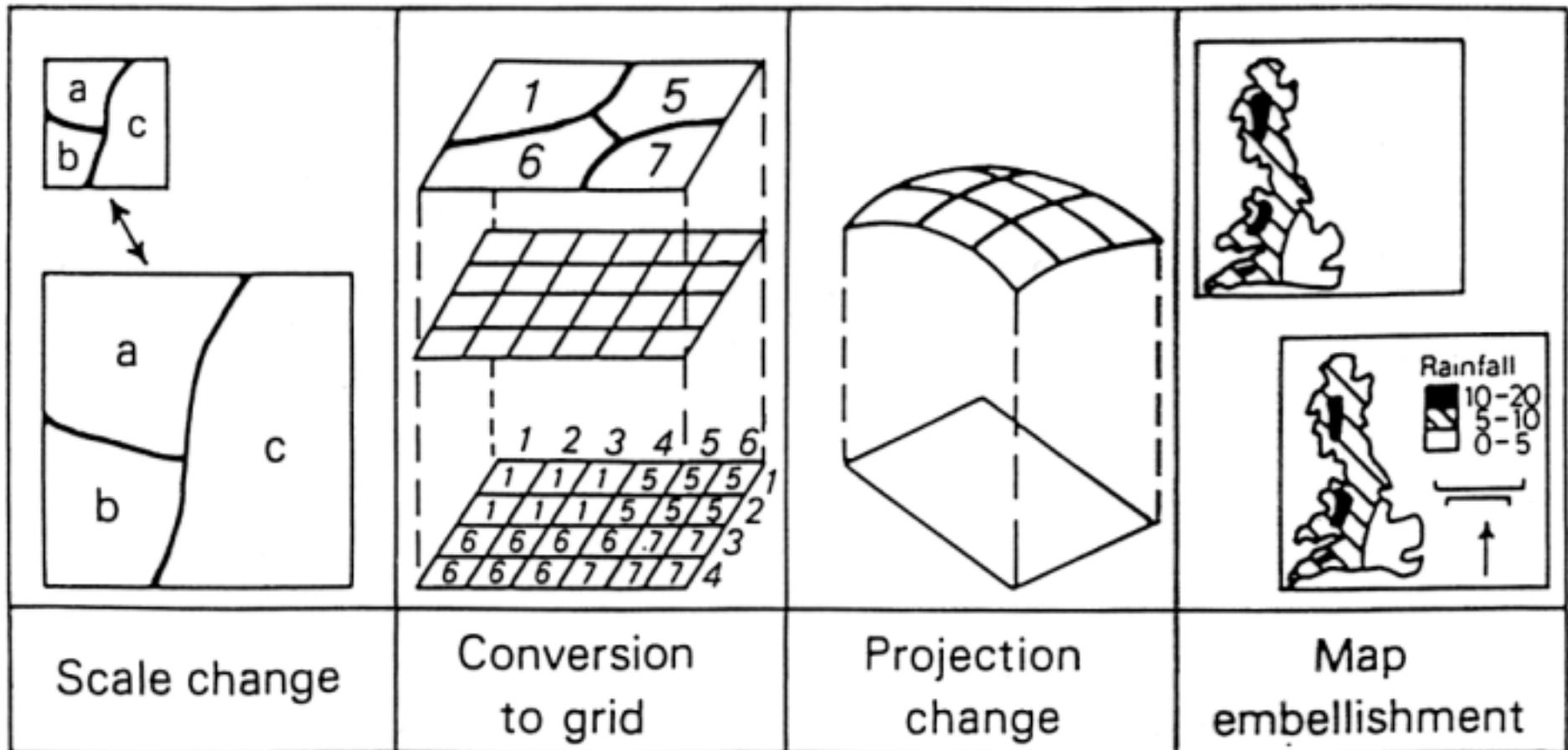


- ・ 駅からの距離でバッファリング
駅に近い、遠い
- ・ 土地利用規制でオーバーレイ
住宅を建てられる、建てられない
- ・ リモートセンシングで土地利用変化を抽出
- ・ 違法建築はどれか

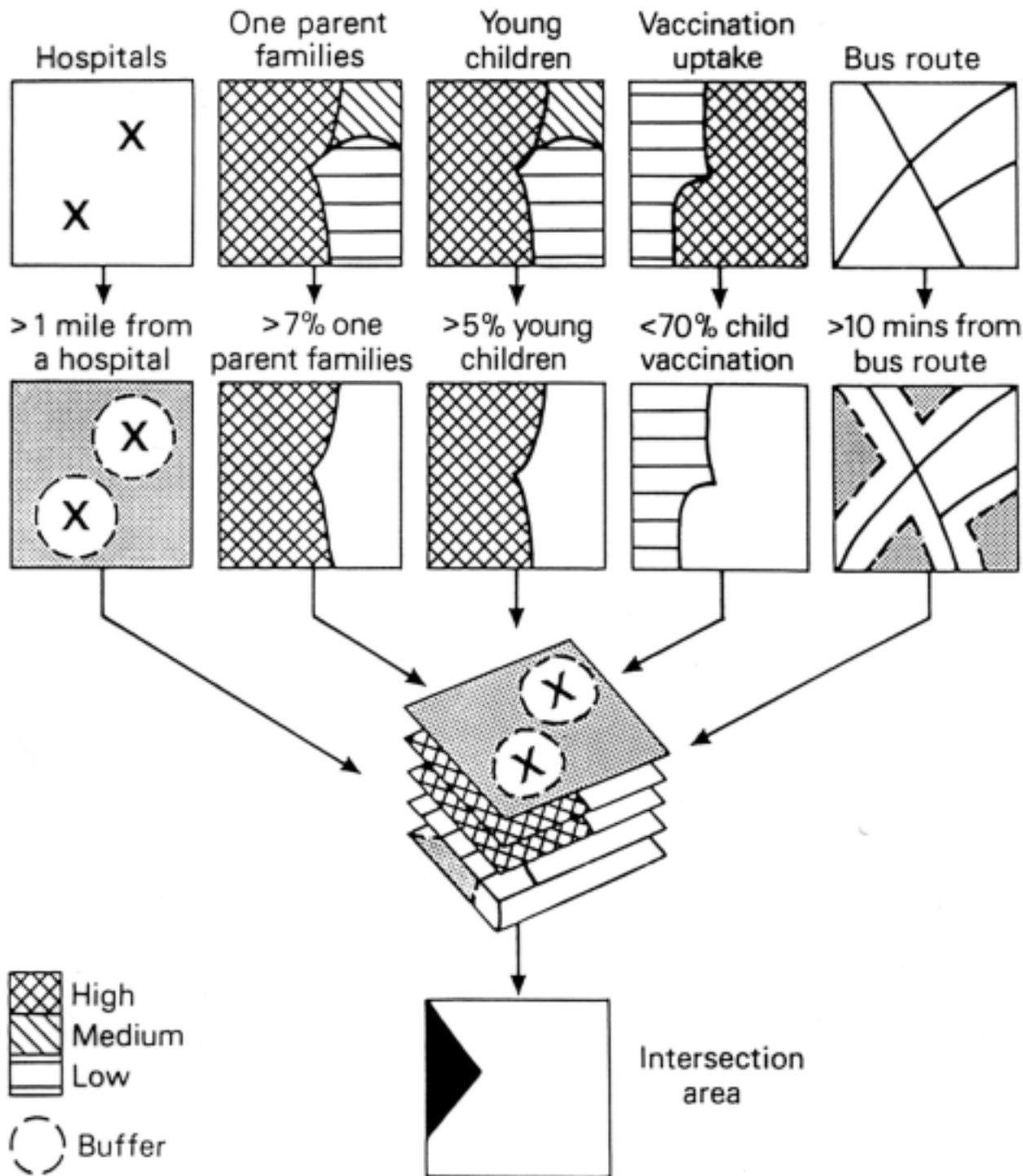
地区特性ごとの土地利用変化率

地区特性		面積変化率
駅への近さ	土地利用規制	
A	1	30%
A	2	10%
B	1	10%
B	2	5%





- ・縮尺の変更
- ・ベクター - ラスター変換
- ・図法変換
- ・主題図の作成

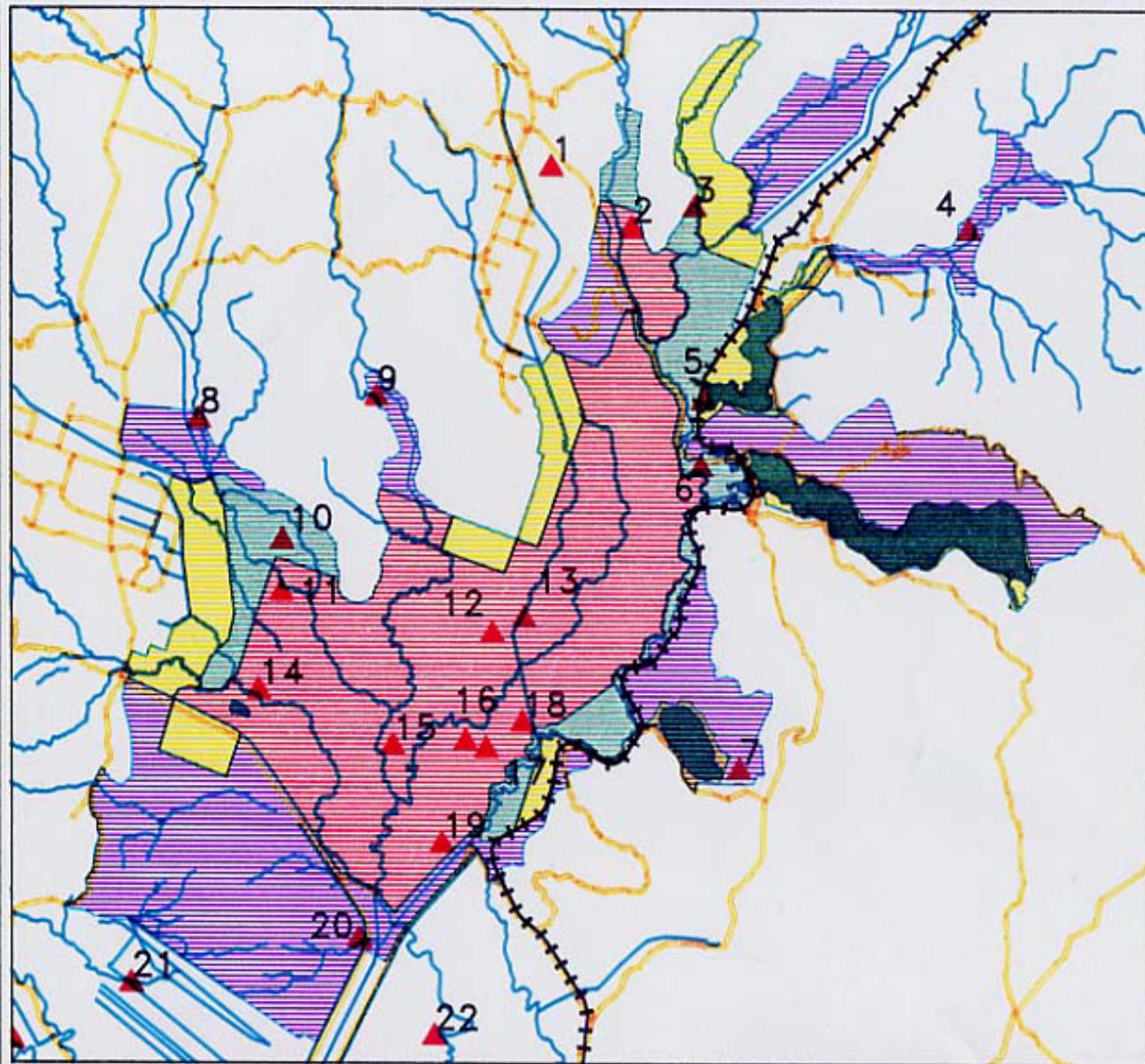


新しい子ども病院はどこに
作ったら良いだろうか

- ・既存の病院から遠い
- ・片親家族が多い
- ・子どもが多い
- ・予防接種率が低い
- ・バス路線から遠い

こんな地域はどこか？

KUSHIRO WETLAND



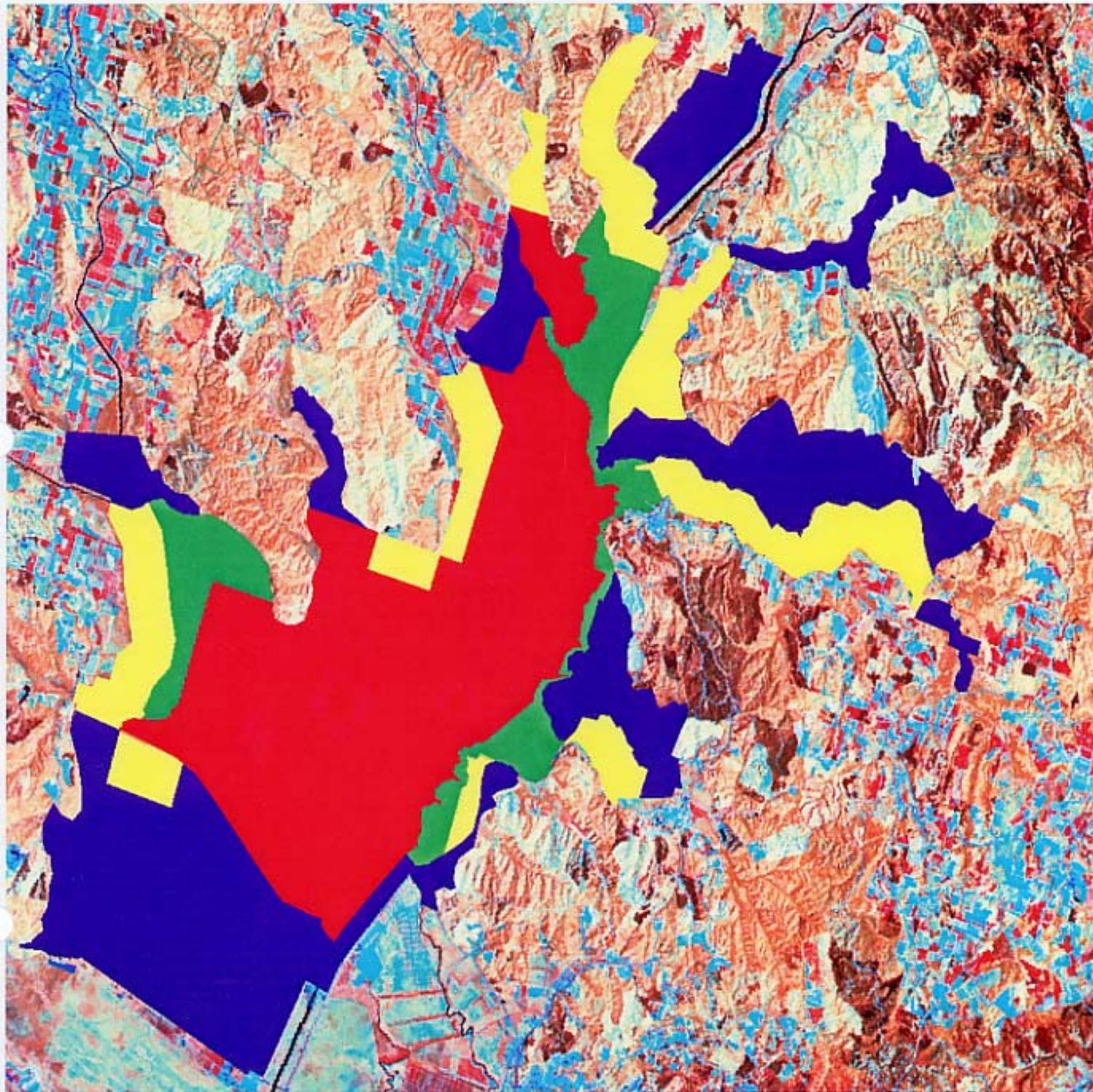
Legend

- Class 1 Special Area
- Class 2 Special Area
- Class 3 Special Area
- Special Protected Area
- Water
- Channel(Stream)
- Railroad
- Road
- Nest 1989

Km



釧路湿原の地図をデジタル化



・保護区の範囲
(ベクター)をTM
画像(ラスター)の
上に重ねる

・”重ね合わせ”、
”クッキーカット”、
”オーバーレイ”に
より各保護区レベ
ルごとの統計値

		特別保護地区 S.P.A.	第1種保護地域 Class I S.A.	第2種保護地域 Class II S.A.	第3種保護地域 Class III S.A.
面積 Area	km ²	64.574	7.888	31.314	69.275
水域 Open Water	1	0.1	0.0	20.9	0.0
水生植物 Aquatic Plant	2	4.7	7.7	8.2	2.5
ミズゴケ Sphagnum	3	2.5	1.2	1.1	0.3
	4	2.9	0.9	0.5	1.1
	Sum	(5.4)	(2.1)	(1.6)	(1.4)
ヨシ Phragmites	5	6.1	1.6	1.1	6.0
	6	8.3	3.3	2.9	9.0
	7	3.9	2.1	0.9	1.7
	Sum	(18.3)	(7.0)	(4.9)	(16.7)
スゲ Carex	8	10.5	5.4	3.0	6.3
	9	12.4	10.6	2.5	3.1
	10	6.7	6.5	3.8	12.3
	Sum	(29.6)	(22.5)	(9.3)	(21.7)
ハンノキ Alnus	11	11.5	17.6	14.3	7.3
	12	10.7	12.7	11.3	7.0
	13	6.4	3.9	3.2	2.0
	Sum	(28.6)	(34.2)	(28.8)	(16.3)
落葉樹 Decid. Tree	14	4.0	14.1	14.0	19.8
カラマツ Larix	15	0.3	0.9	0.6	4.4
伐採跡地 Cutover Forest	16	5.4	3.0	4.0	7.0
市街地・裸地 Town, Bare Soil	17	0.0	0.0	0.1	0.1
草地・耕地 Grassland- Plowland	18	0.0	0.0	0.0	0.2
	19	1.4	2.6	1.4	1.2
	Sum	(1.4)	(2.6)	(1.4)	(1.4)
その他 Others	20	2.2	6.1	6.1	8.8

Note) S.P.A.: Special Protection Area, S.A.: Special Area

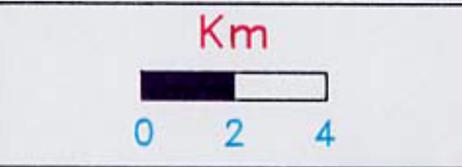
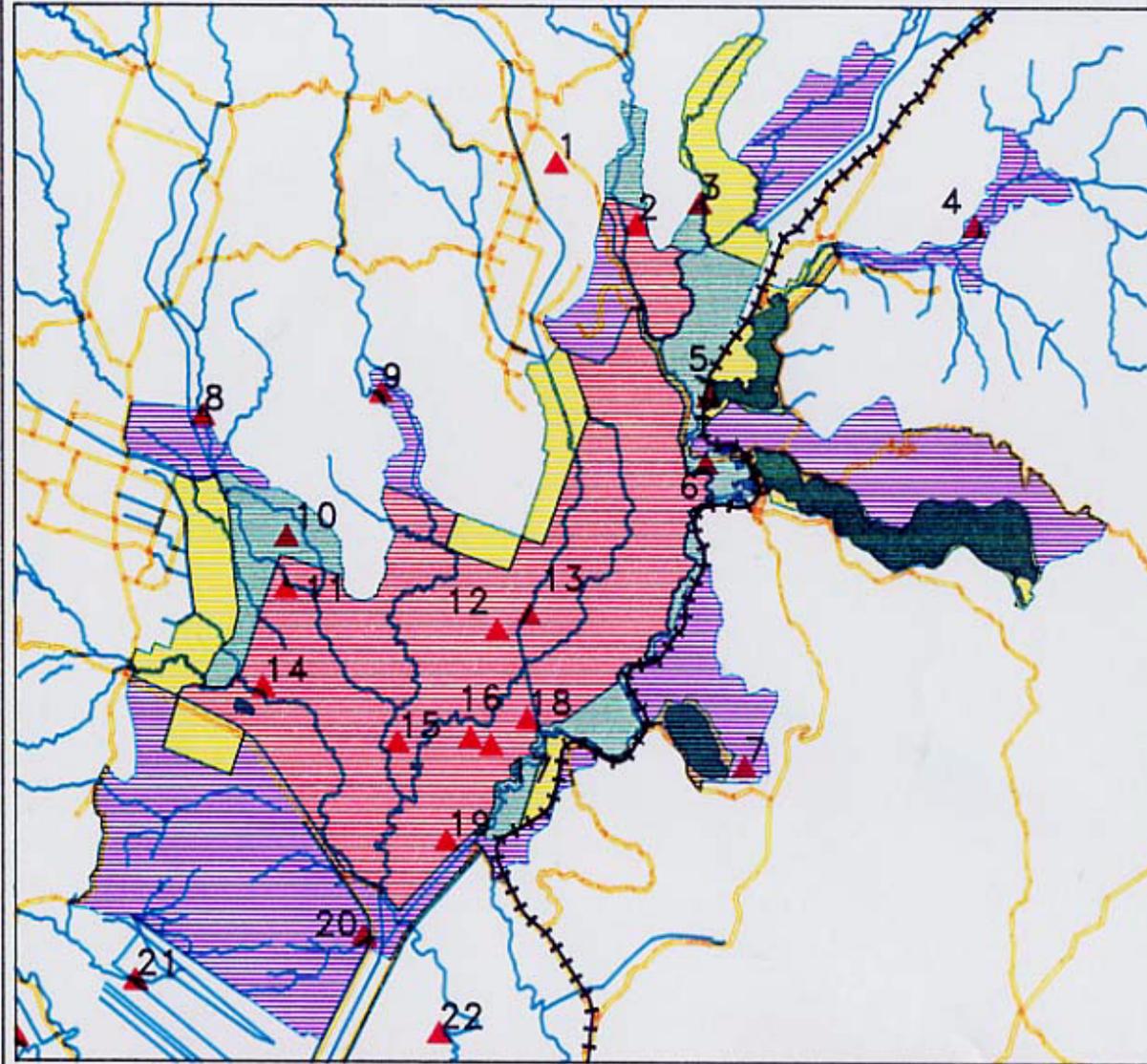
・TM画像から作成された植生図と重ねる

・保護区ごとの植生分布の統計値

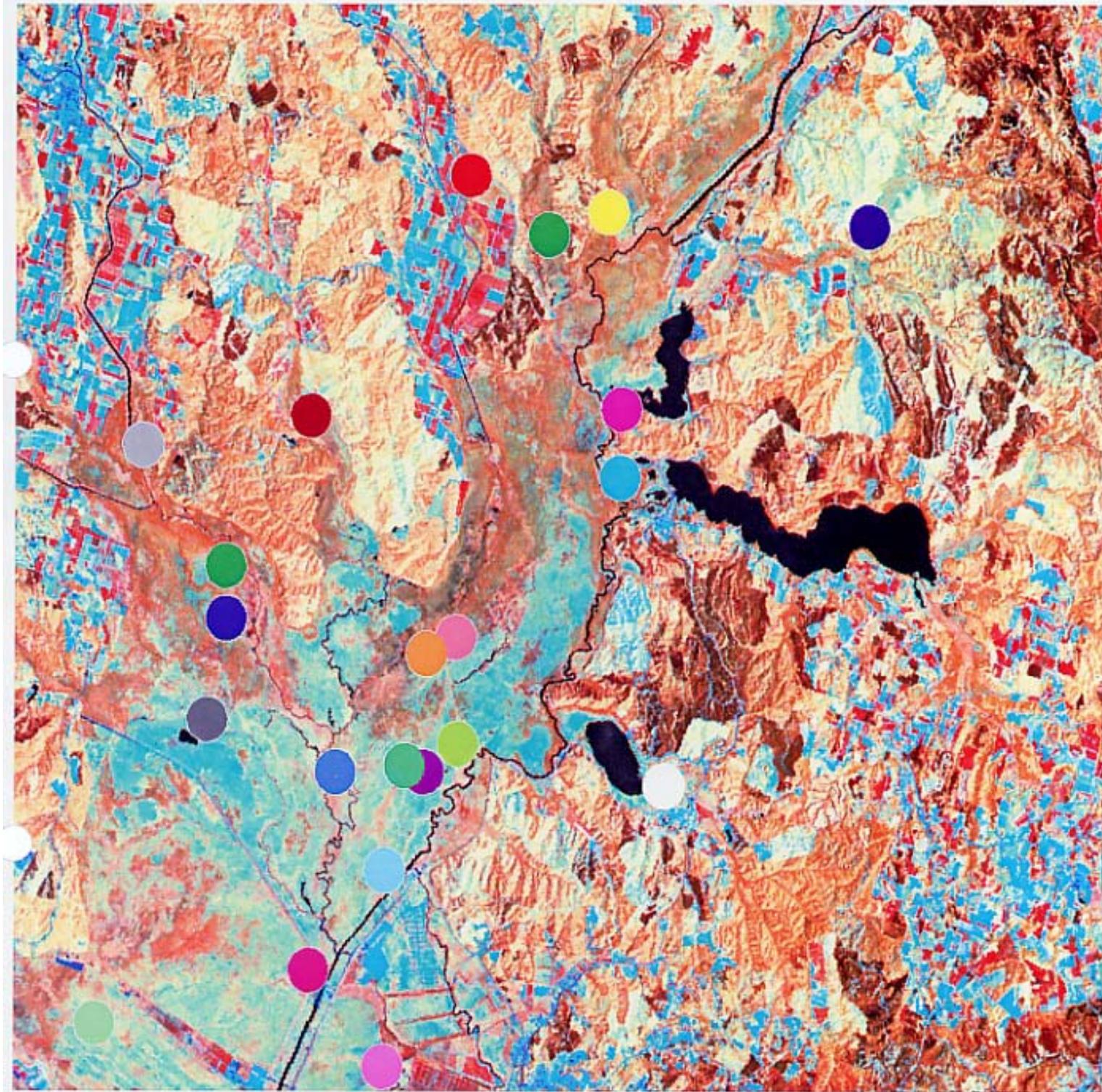
・どんな用途があるか

- 管理
- 計画

KUSHIRO WETLAND



は1989年の冬にタンチョウが巣を作った場所(ポイント、点)



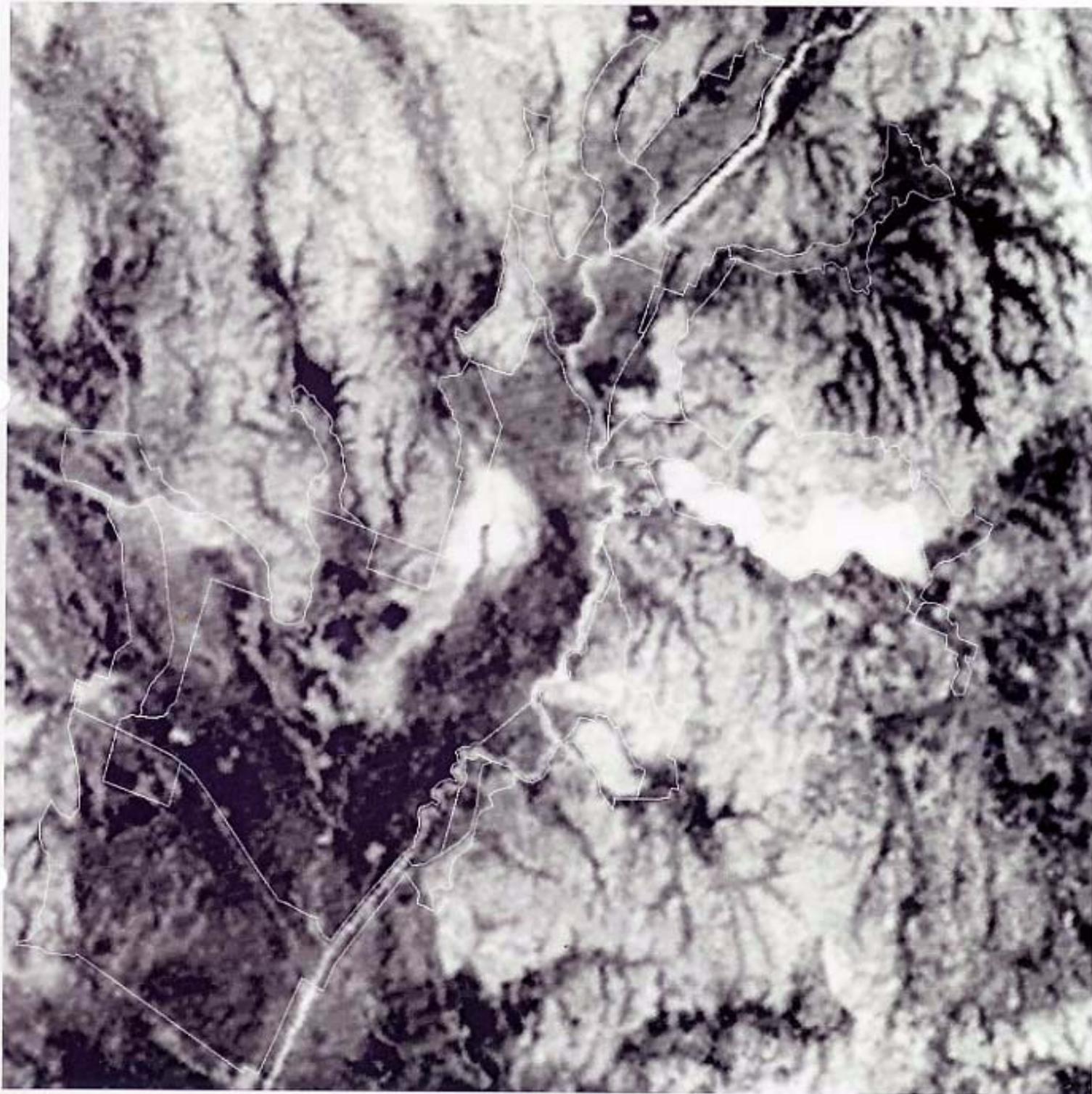
・巣の位置を与えて
バッファ作成

・バッファの半径は営
巣活動に入った雌の
平均行動範囲

・どのような植生を好
むか？

分類項目	No.	Nest Number																						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
水面	1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
水生植物	2	3.1	7.5	0.0	0.0	23.9	8.7	4.7	1.4	6.0	3.0	10.4	7.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.4	0.0	7.5	3.0	
ミズゴケ	3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	78.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.4	10.4	4.5
	Sum	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.4	4.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	78.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.4	10.4	4.5
ヨシ	5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	0.0	0.0	0.0	2.9	6.1	45.6	7.8	4.6	2.9	16.2	20.9	34.3	
	6	1.5	0.0	0.0	4.5	3.0	0.0	3.1	4.3	0.0	28.4	0.0	3.1	0.0	0.0	42.4	5.9	26.6	33.8	11.8	8.8	1.5	4.5	
	7	0.0	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.9	0.0	11.9	0.0	28.1	0.0	2.9	1.5	0.0	9.4	10.8	1.5	2.9	1.5	1.5	
	Sum	1.5	1.5	0.0	4.5	3.0	0.0	3.1	7.2	0.0	41.8	0.0	31.2	0.0	5.8	50.0	51.5	43.8	49.2	16.2	27.9	23.9	40.3	
スグ	8	3.1	0.0	0.0	10.4	0.0	5.8	7.8	0.0	0.0	6.0	3.0	0.0	0.0	13.0	0.0	13.2	29.7	9.2	0.0	35.3	34.3	23.9	
	9	4.6	4.5	0.0	37.3	0.0	7.2	26.6	8.7	0.0	7.5	41.8	18.8	0.0	1.4	3.0	0.0	20.3	16.9	0.0	7.4	0.0	1.5	
	10	0.0	22.4	4.5	0.0	0.0	1.4	0.0	11.6	0.0	19.4	0.0	0.0	76.5	0.0	39.4	22.1	0.0	10.8	73.5	0.0	6.0	17.9	
	Sum	7.7	26.9	4.5	47.7	0.0	14.4	34.4	20.3	0.0	32.9	44.8	18.8	76.5	14.4	42.4	35.3	50.0	36.9	73.5	42.7	40.3	43.3	
ハンノキ	11	30.8	14.9	16.7	26.9	17.9	15.9	23.4	13.0	10.4	10.4	41.8	15.6	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.9	0.0	1.5	0.0	
	12	3.1	23.9	15.2	4.5	0.0	10.1	0.0	5.8	53.7	0.0	0.0	12.5	7.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	13	1.5	11.9	0.0	0.0	0.0	0.0	1.6	0.0	6.0	3.0	0.0	14.1	0.0	0.0	3.0	0.0	1.6	0.0	0.0	0.0	3.0	0.0	
	Sum	35.4	50.7	31.9	31.4	17.9	26.0	25.0	18.8	70.1	13.4	41.8	42.2	8.9	0.0	3.0	0.0	1.6	0.0	2.9	0.0	4.5	0.0	
落葉樹	14	35.4	7.5	60.6	0.0	38.8	40.6	7.8	46.4	14.9	0.0	0.0	0.0	11.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.9	0.0	0.0	0.0	
カラマツ	15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.9	0.0	0.0	7.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
伐採跡地	16	12.3	0.0	0.0	10.4	0.0	0.0	15.6	0.0	0.0	3.0	0.0	0.0	0.0	1.4	4.5	13.2	4.7	13.8	0.0	25.0	3.0	9.0	
市街地等	17	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
草・耕地	18	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	19	0.0	3.0	0.0	0.0	0.0	5.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.4	0.0	
	Sum	0.0	3.0	0.0	0.0	0.0	5.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.4	0.0	
その他	20	4.6	3.0	3.0	6.0	14.9	0.0	4.7	5.8	1.5	6.0	3.0	0.0	2.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	

・個々の巣の近傍の湿原植生



応用

・背景は冬のTM
熱赤外画像

・水面は摂氏零
度、陸地は氷点下

・どんな応用が考
えられるか？

- 冬の営巣可能地
- 地下水流出域

Migration routes and important sites of tracked cranes

明らかになった渡り経路と重要生息地

White-headed and Hooded Cranes were satellite tracked from Izumi in southern Japan and from Daqing and Khingouk in east-central Russia. Shown here are their migration routes and important resting, breeding, and wintering areas.

190年暮、九州出水からマナヅルとナベヅルの北上を、同年秋、ロシア中部部からマナヅルとナベヅルの南下を、人工衛星を利用して追跡した。その結果、ここに示すような渡りの経路が明らかになると同時に、重要な中継地、繁殖地、越冬地などもわかった。



Three Rivers Plain in China
中国東部江蘇江平原



Wetland in Karimpu, Democratic People's Republic of Korea
朝鮮民主主義人民共和国の朝鮮半島の湿地



Wetland at the Demilitarized Zone, Korean Peninsula
朝鮮半島の非武装地帯の湿地

The migration routes of White-headed Cranes tracked from Izumi, Kyushu, in 1990
九州出水からのマナヅルの渡り経路 (1990)



Izumi, in Kyushu, Japan
九州出水



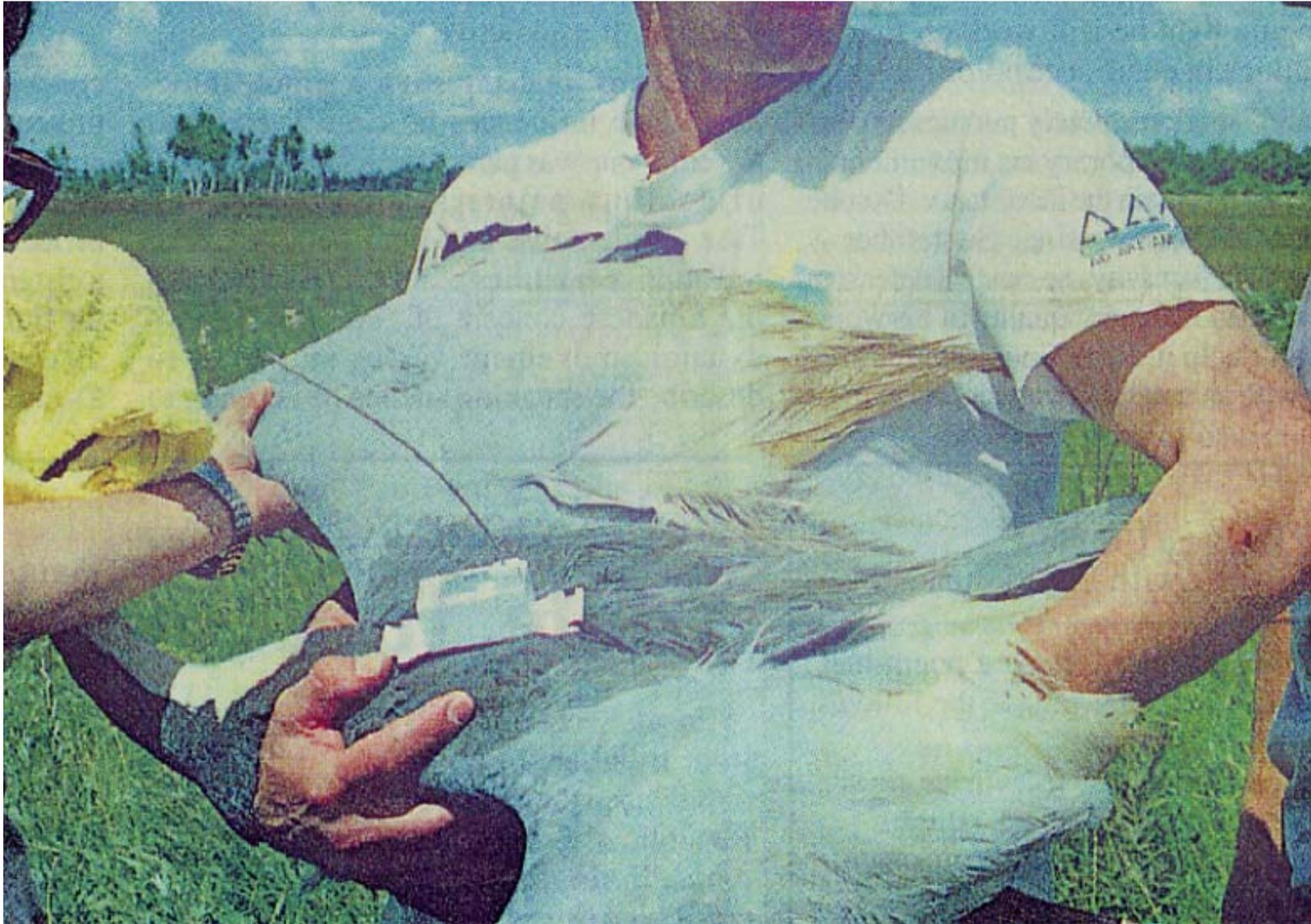
鹿児島県出水水平野で越冬するマナヅル、ナベヅルは春になると北へ帰る

・どこへ帰るのか？

・ツルの背中に発信器を装着し、衛星でパルスのドップラーシフトを計測することにより位置を計測

アルゴスシステム

大型動物のトラッキングに利用
(例えば、ウミガメ、鯨、等々)



- ・ツルの背中に取り付けられた発信器(ロシアの新聞より)
- ・一定期間経過すると紐は切れるようになっている

到達点は中露国境に位置する三江平原
(左)約180×360kmの範囲.上部の黒竜江
(アムール川)に南から松花江が合流.右
側をウスリー川が北流.下部にハンカ湖.



道路の
交差
点、川
の合流
点
(GCPと
しては
良くな
い)を元
に、画
像を幾
何補正

Three Rivers Plain

Legend

-  Open Water
-  International Border
-  Latitude
-  Longitude
-  Primary road
-  River
-  Secondary road
-  Datapoints

List of Cranes

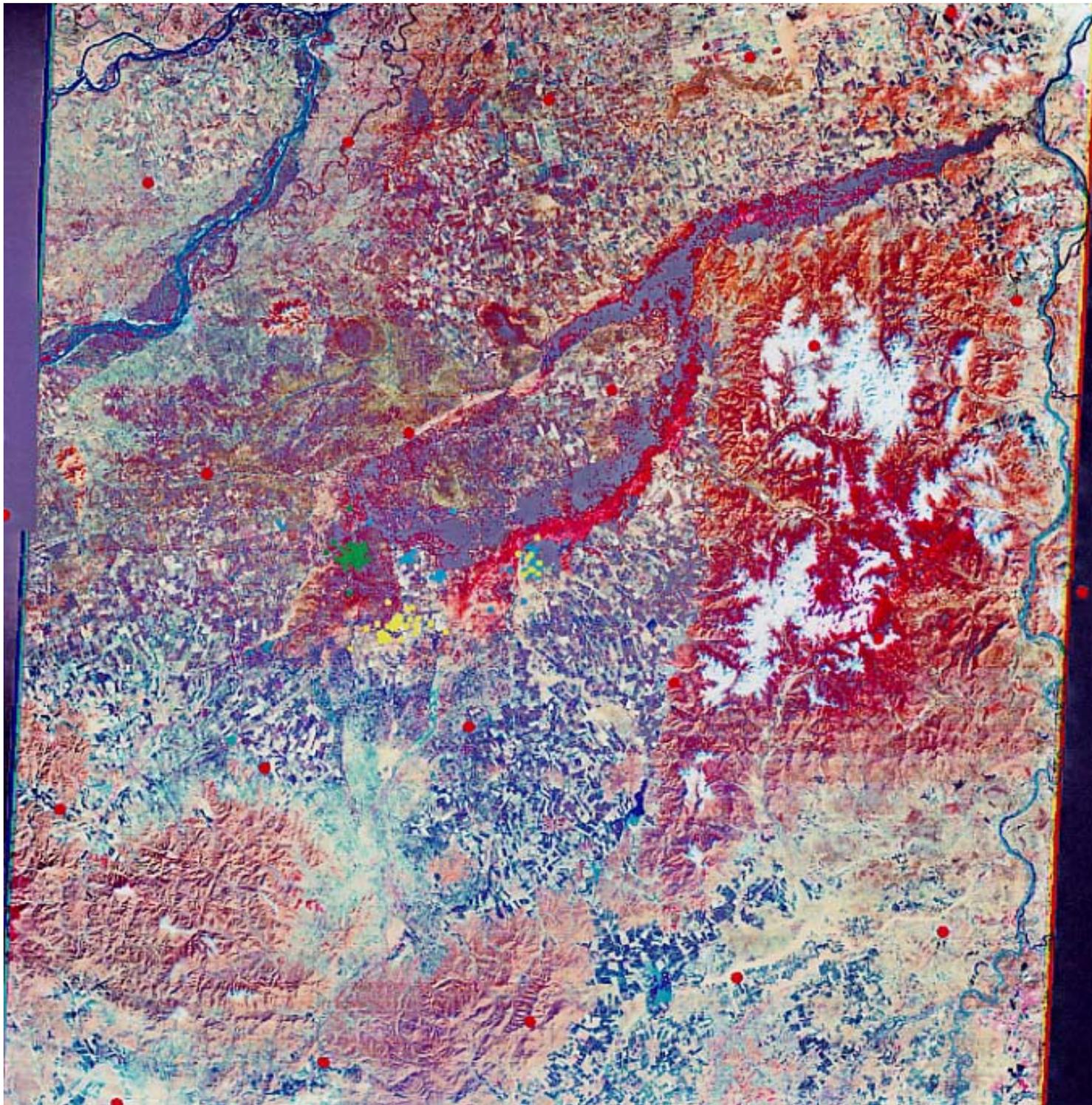
-  2668 White/Adult/Female
-  2669 Hooded/Adult/Female
-  2670 White/Adult/Female
-  2671 White/Young/Unknown
-  2673 White/Young/Unknown
-  2674 Hooded/Adult/Female?

Km



航空地形図をデジタル化





・ベクター(地図)をTM
画像に対して幾何補
正

・赤丸は緯経度0.5度
ごとのチックマーク

おとなの雌
前年出水で生ま
れた子供

では、ツルたちはどん
な場所を好んでいる
のだろうか？

植生指標画像



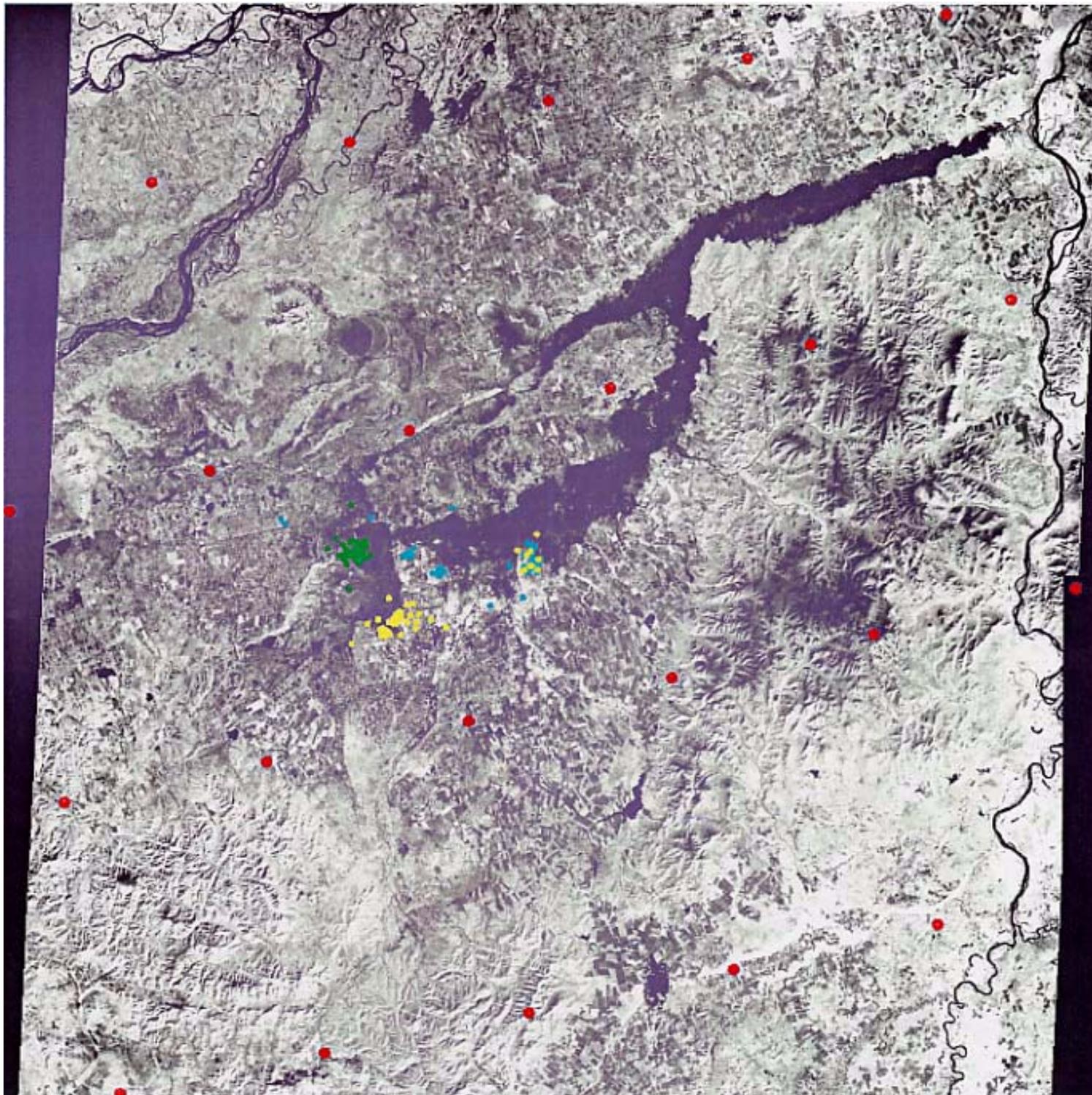
短波長赤外合成画像
・山の雪が赤く発色

TMバンド5画像
・湿地の抽出に最適



Tasseled Cap Transformation
・Wetness Index





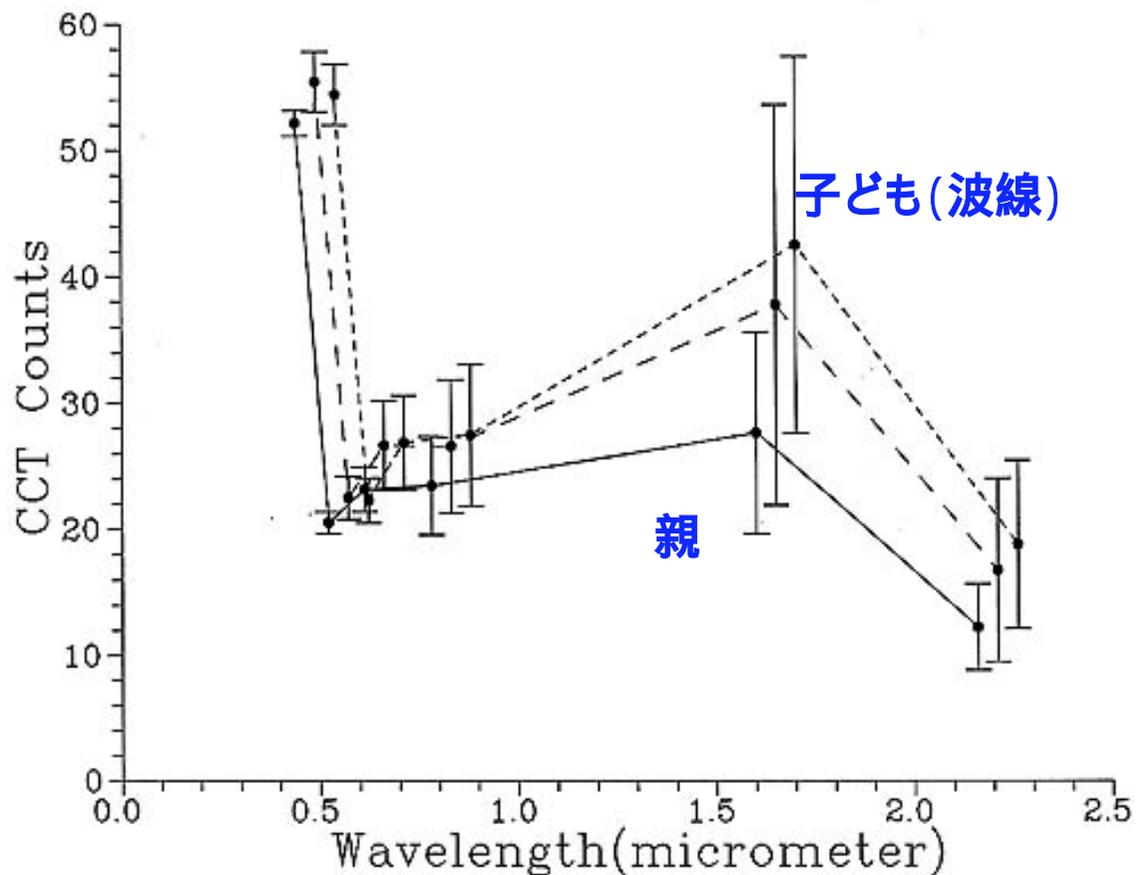
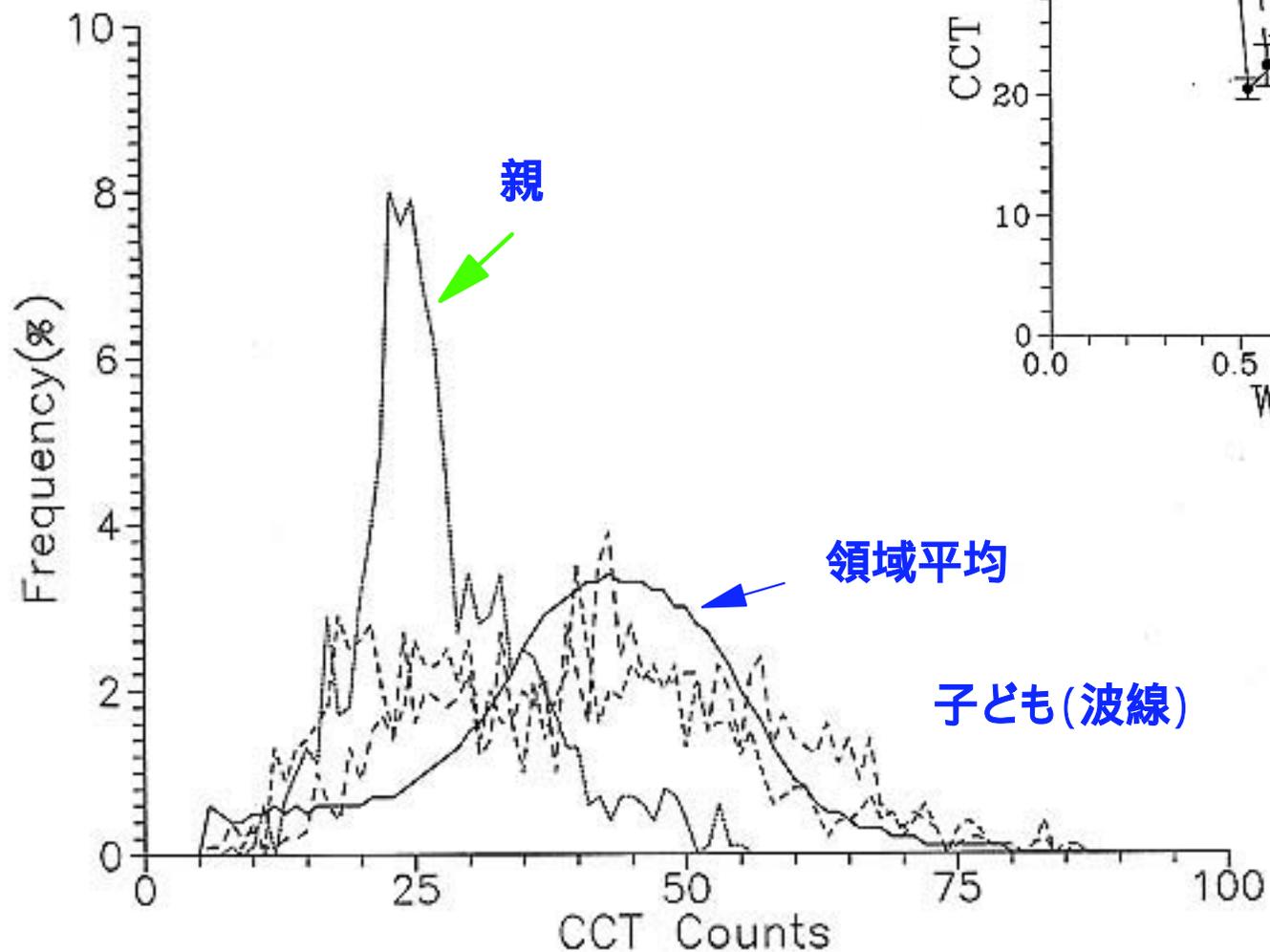
親鳥は暗い部分
にとどまっている

子どもは暗い部
分の周辺におり、行
動範囲が広い

営巣活動に入った親
は湿地に滞在し、行
動範囲は狭い

子どもは湿地周辺の
農地で給餌活動をし
ている

湿地にとどまる親の位置はTMバンド5で値が小さい部分に集中(下)



**ツルが営巣活動
を行うためには
湿原が必要**

GISで何が出来るか？

- ・GISは人間のアイデアの実現を援助するもの
- ・個人の能力に応じた働きをする

