

JERS-1 データを用いた霧島火山帯および市街地の画像解析

増水 紀勝*・堤 毅一**

Graphical Analysis on the Volcanic Zone of Mt. Kirishima and the City Area by JERS-1 Data

Toshikatsu MASUMIZU and Kiichi TSUTSUMI

Abstract: Graphical analysis was applied to the topographical discrimination of land-cover at volcanic zone of Mt. Kirishima and the City area by using JERS-1 data.

As a result, It was confirmed that VNIR and SWIR of Optical sensor and SAR were effective for these problems.

Key words: JERS-1, OPS (VNIR, SWIR), SAR, Point-training, CCT value

1. はじめに

地球表面の観測を行う有効な手段として、人工衛星のデータを用いる画像処理が挙げられるが、近年衛星のセンサーの分解能の向上と共に、その解析精度はますます向上してきている。

本報においては、平成4年に打ち上げられた我が国の人工衛星 JERS-1 のデータ (宇宙開発事業団より提供) を用いて、霧島火山帯ならびに鹿児島湾北部の市街地をトレーニング領域に選定し、画像解析を行った結果について報告する。

表1に、JERS-1の観測波長帯と地上分解能を示す。

JERS-1のOPS (Optical Sensor) 中、VNIRは可視近赤外放射計を、SWIRは短波長赤外放射計を、またSARは合成開口レーダーを表す。

2. トレーニングエリアの抽出

今回の解析に用いたデータは、片面400MBの光ディスク (MO) に収納した1シーンから、トレーニングエリアとして抽出したものである。

図1に、OPS中のVNIRおよびSWIRより抽出したトレーニングエリアを示す。

抽出エリアの (Pixel, Line) は、霧島火山帯 A (3444, 155) と市街地 B (3070, 1464) である。

図2に、間引き率2のSARの抽出エリアを示す。

抽出エリアの (Pixel, Line) は、霧島火

山帯 A (193,81) と市街地 B (1793, 929) である。

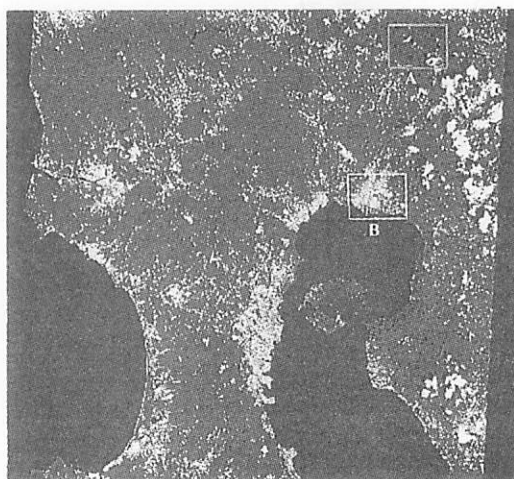


図1 JERS-1 抽出エリア (1993. 3. 19)

表1 JERS-1の観測波長帯と地上分解能

衛星	センサー	観測波長帯	分解能	観測幅
J-ERS-1	OPS(Optical Sensor) VNIR (Visible and Near Infrared Radiometer)	(μm) 0.52~0.60 0.63~0.69 0.76~0.86 0.76~0.86 (前方視)	18 x 24 m	75 km
	SWIR (Short Wavelength Infrared Radiometer)	1.60~1.71 2.01~2.12 2.13~2.25 2.27~2.40		
	SAR(Synthetic Apertur Radar)	Lバンド (1.275GHz)		
高度 : 568 km				
観測周期 : 44 日				

*電子工学科 **機械工学科

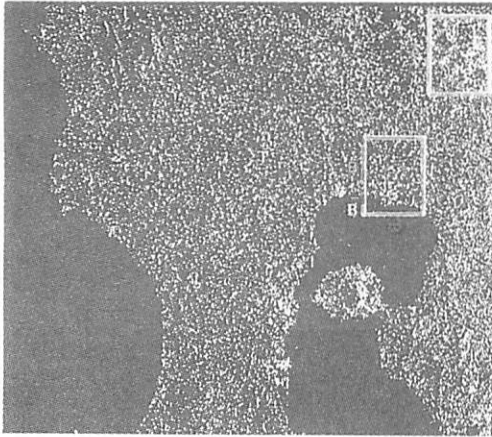


図 2 SAR 画像抽出エリア (1993. 1. 26)



図 3 VNIR 画像 (1993.3.19)

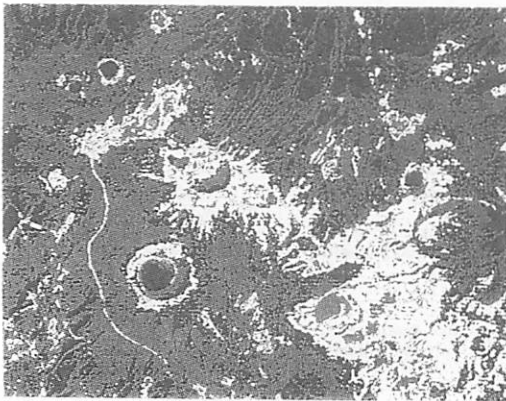


図 4 VNIR (Band 1 シュードカラー画像)

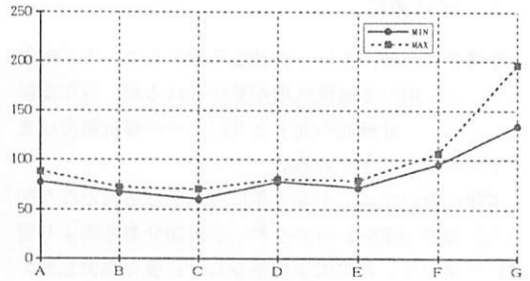
3. 霧島周辺の画像解析

図 3 に、霧島火山帯周辺の VNIR の解析画像とポイントトレーニングエリアを示す。記号 A ~ G は、次のカテゴリを示す。

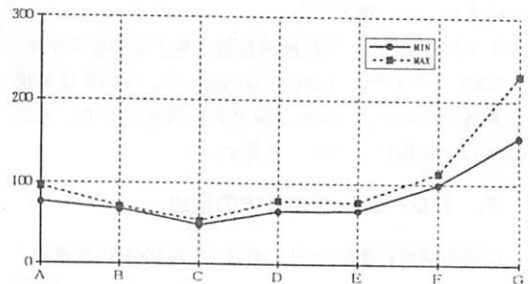
- A : 新燃岳裸地, B : 新燃岳灌木, C : 大浪池樹林
- D : 大浪池灌木, E : 韓国岳灌木, F : 韓国岳草地
- G : えびの裸地

図 4 は、VNIR の分類に基づく BAND 1 のシュードカラー画像を示す。新燃岳、韓国岳、えびの高原の裸地、灌木、草地の区別がより明確になり、えびの高原に続く道路も明瞭に表れている。

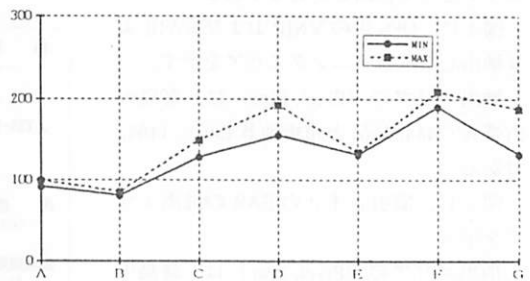
図 5 は、ポイントトレーニング統計計算を行った結



(a) VNIR (BAND 1)



(b) VNIR (BAND 2)



(c) VNIR (BAND 3)

図 5 ポイント・トレーニングによる CCT 値



図6 SWIR画像 (1993. 3. 19)

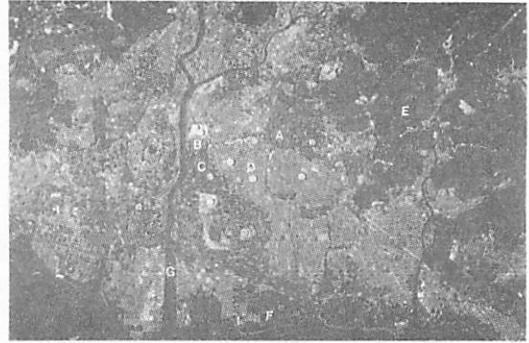
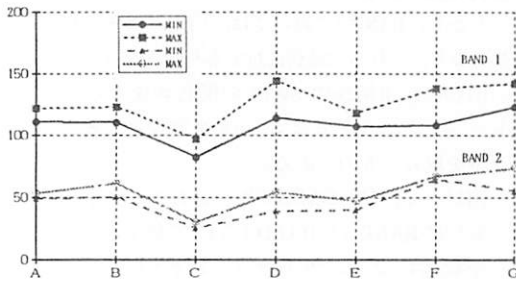
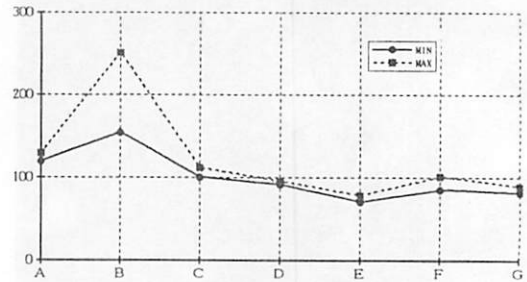


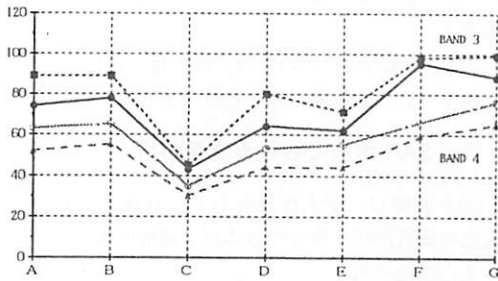
図8 VNIR画像 (1993. 3. 19)



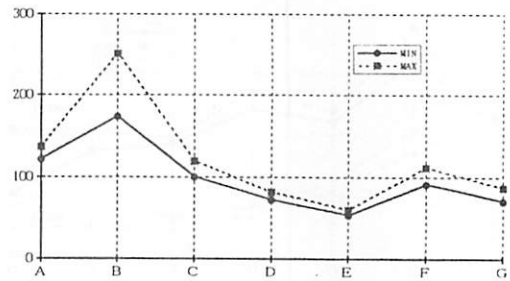
(a) SWIR (BAND 1・BAND 2)



(a) VNIR (BAND 1)



(b) SWIR (BAND 3・BAND 4)



(b) VNIR (BAND 2)

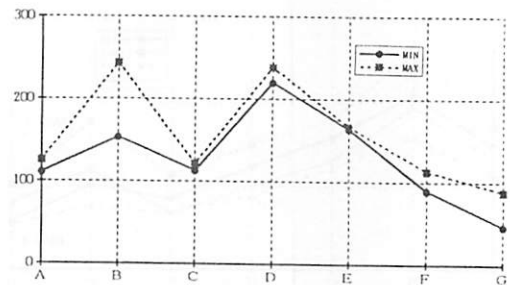
図7 ポイント・トレーニングによる CCT 値

果の Band 1~3 の CCT 値を示す。

えびの高原の裸地の CCT 値は、各 Band 共に高く、なかでも Band 2において顕著である。

また、大浪池の樹林、灌木ならびに韓国岳の灌木、草地におけるカテゴリーの CCT 値は、BAND 1 BAND 2では、大きな差は見られないが BAND 3では高く顕著になっている。

図6は、VNIR と同地点のポイントトレーニングエリアを示す SWIR 画像である。



(c) VNIR (BAND 3)

図9 ポイント・トレーニングによる CCT 値

図7は、同じくVNIRと同地点のポイントトレーニングの統計計算結果のCCT値を示す。

図7(a)は、BAND 1とBAND 2のCCT値、図7(b)は、BAND 3とBAND 4のCCT値を示す。

いずれの категорияもBAND 1のCCT値が高く、他のBANDに比して顕著である。

また、BAND 3、BAND 4では、韓国の草地、新燃岳灌木に比して、大浪池の樹林のCCT値が低くなっている。

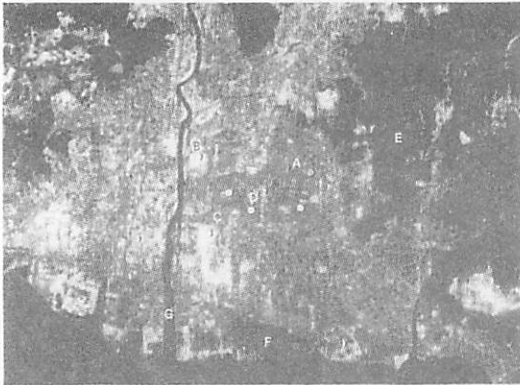
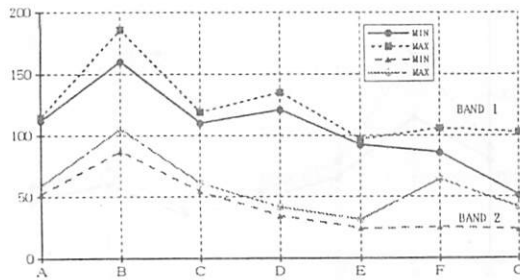
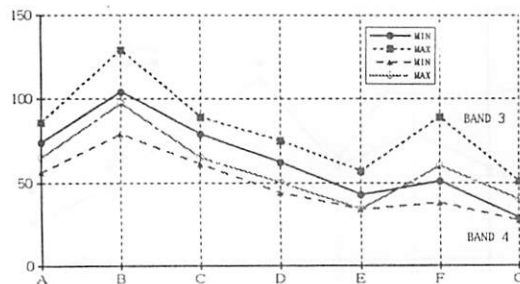


図10 SWIR 画像 (1993. 3. 19)



(a) SWIR (BAND 1 · BAND 2)



(b) SWIR (BAND 3 · BAND 4)

図11 ポイント・トレーニングによるCCT値

4. 市街地の画像解析

図8に、市街地のVNIRによる解析画像とポイントトレーニングエリアを示す。図中の記号A~Gは、次のカテゴリを示す。

A:市街地, B:建造物, C:平地, D:田畑
E:森林, F:埋立地, G:河川

図9に、ポイントトレーニング統計計算を行った結果の各Band毎のCCT値を示す。

建造物のCCT値は、BAND 1~3のいずれにおいても高く、平地、埋立地、河川においてはBAND 毎の変化は見られない。

しかし、BAND 3においては、田畑、森林のCCT値が高くなり、これらの識別に対する有効性を示している。

図10に、市街地のSWIRの解析画像とポイントトレーニングエリアを示す。VNIR画像と同地点のポイントを取ったものである。

図11(a)に、BAND 1とBAND 2のCCT値を、同(b)にBAND 3とBAND 4のCCT値を示す。

一般的に全てのcategoryに於いて、BAND 1のCCT値が高い。

また建造物のCCT値は、VNIR画像と同様に各BANDに於いて、他のcategoryに比して高く顕著である。

また、BAND 3に於いては、埋立地や田畑のCCT値が高く、この波長帯での有効性を示している。

5. SAR 画像における画像解析

SAR 画像は、全天候性を有し、昼夜の区別なく地表面の地質情報を取得できる高分解能映像レーダでとらえた画像である。

図12に、間引き率2の霧島火山帯のSAR画像を示す。

SAR 画像独自の肌理の細かさと山岳地の起伏の状況が明瞭に示されている。

図13には、間引き率1でPixel/Lineが385/401の新燃岳、大浪池を中心とした画像を示す。

図中の記号A~Gは、次のcategoryを示す。

A:新燃岳裸地, B:新燃岳灌木, C:新燃岳頂上
D:新燃岳内縁, E:大浪池灌木, F:大浪池樹林
G:大浪池頂上

図14に、A~Gで示したcategoryのポイントトレーニングの統計計算結果のCCT値を示す。いずれも、頂上付近のCCT値は高く顕著である。

図15は、間引き率2の市街地のSAR画像を示す。

画像の鮮明さは、VNIR に比して明瞭ではないが、独自の濃淡の肌理の細かさが見られる。

図16に、間引き率1の市街地の SAR 画像を示し、VNIR および SWIR 画像に匹敵するポイントトレーニングエリアを示す。

図中、A～Zの記号は、次のカテゴリを示す。

A：市街地、B：建造物、C：平地、D：田畑
E：森林、F：埋立地、G：河川

図17は、図16に示す市街地画像のヒストグラムである。

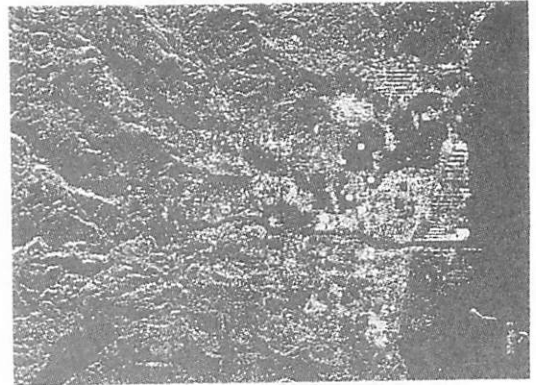


図15 SAR 画像 (X2) 市街地 (1993. 1. 26)

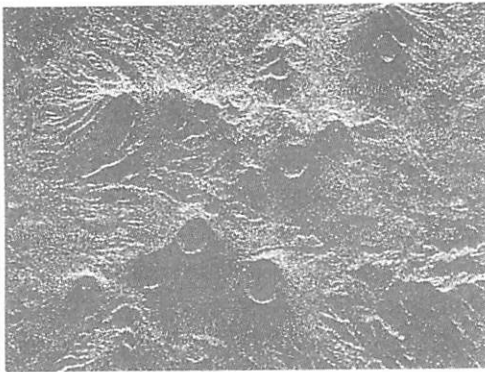


図12 SAR 画像 (X2) (1993. 1. 26)



図16 SAR 画像 (X1) (1993. 1. 26)

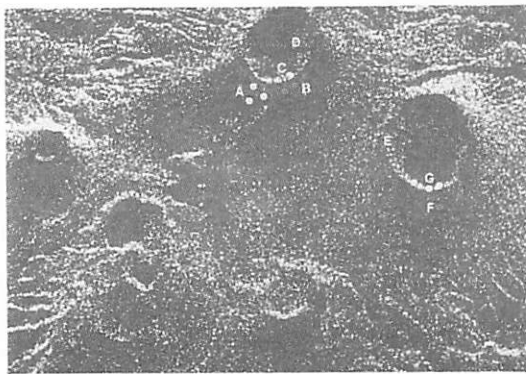


図13 SAR 画像 (X1) (1993. 1. 26)

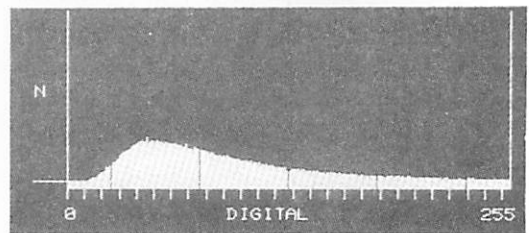


図17 市街地ヒストグラム

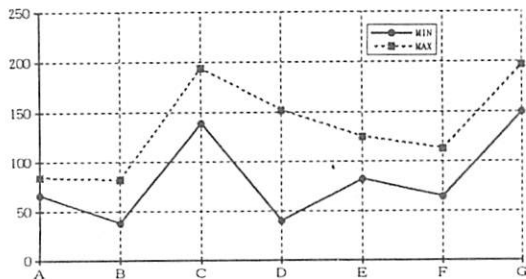


図14 ポイント・トレーニングによる CCT 値

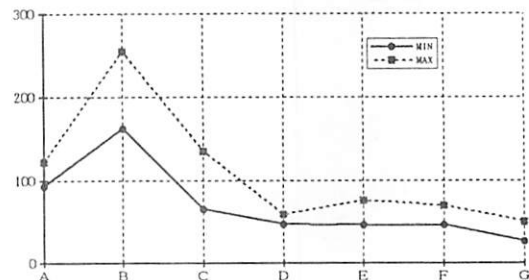


図18 ポイント・トレーニングによる CCT 値

図18に、ポイントトレーニングの統計結果の CCT 値を示す。

他のカテゴリーに比して、建造物の CCT 値がここでも高く顕著である。

6. むすび

JERS-1 の VNIR, SWIR および SAR のデータを用いて、霧島火山帯および市街地の地形判読のための画像解析を行った結果、次のことが言える。

- (1) えびの高原裸地の CCT 値は、各 BAND 共に高く、なかでも BAND 2において顕著である。
- (2) 草地、灌木、樹林等は、BAND 3で CCT 値が高い。
- (3) SWIR 画像に於いては、いずれのカテゴリーも BAND 1の CCT 値が高く顕著である。
- (4) 市街地の建造物は、BAND 1~3 のいずれにも高く顕著であり、埋立地や田畑は SWIR の BAND 3が高く、この波長帯における有効性を示している。
- (5) SAR 画像は、湖や山頂付近の起伏を明瞭に示している。また、市街地の建造物の CCT 値は高く顕著である。

参考文献

- 1) 増水紀勝・堤 毅一：“人工衛星データを用いた都市および空港の画像解析”，第一工業大学研究報告，(1995)21-26
- 2) 堤 毅一・増水紀勝 他：“JERS-1 による空港および市街地の画像解析”，日本リモートセンシング学会九州支部研究発表会論文集，(1994) 30-33
- 3) 増水紀勝・堤 毅一：“光ディスクによる人工衛星データの画像解析”，第一工業大学研究報告，(1991)27-32