

II-356

バングラデシュのメグナ川流域の湖水域の推定

京都大学防災研究所 正員 椎葉充晴
京都大学工学部 学生員 天方匡純

1. はじめに SAR(Synthetic Aperture Radar) は人工衛星に搭載され、センサ自らマイクロ波を地表に向けて送出し、その散乱波を受信する。マイクロ波は、雲を透過して地表面に達し、対象物体ごとに異なる散乱波となり受信される。従って、SAR を使うことによって天候や時間の制限を受けずに地表面の正確な情報を収集することの出来る防災システムの向上が期待できる。

本研究では、対象地域としてバングラデシュのメグナ川流域を選び、JERS-1 SAR を使って、洪水によって湖水面積が拡大・縮小するハオル(Haor)と呼ばれる湖の湖水面積の推定を試みる。使用データは、1993年5月18日のSAR画像データを用いた。

2. 対象流域について 本研究の対象地域は、バングラデシュ(Bangladesh) のシュルマ=メグナ (Surma-Meghna) 川流域にあるシレット (Sylhet) のメグナ湿地帯である。シレット周辺の年平均降雨量は、

表1 月平均降雨量と年間総雨量 (Sylhet) [1]

Jan	Feb	March	April	May	June	
1.50	4.11	9.86	33.69	53.85	100.20	
July	Aug	Sept	Oct	Nov	Dec	Annual
77.93	64.95	45.77	23.72	2.77	0.66	417.71(cm)

350~500cmである。表1より月平均降雨量の最大月である6月には1日に33.4mmの降雨があることになる。対象流域の地図を図1に示し、対象流域のJERS-1 SAR画像を図2に示す。ただし、どちらの図も上側が北である。

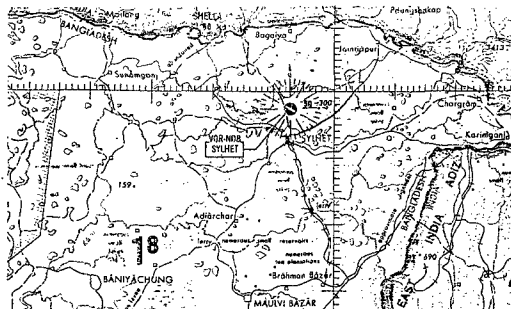


図1 バングラデシュ、シュルマ=メグナ川流域地図

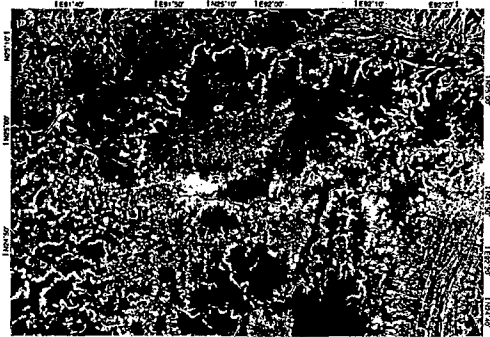


図2 バングラデシュ、シュルマ=メグナ川流域 JERS-1/SAR 画像

3. 水域抽出の方法

3.1 水域以外の部分の輝度値の特徴 水面の輝度値の特徴を掴む上で、水域以外の部分の輝度値の特徴を掴むことも重要であるので、インド山岳地帯、シレット付近の丘陵地帯、インド丘陵地帯、シレット、領域Uの基本統計量(最大値、最小値、平均値、標準偏差)とヒストグラムを図3~図7に示す。ただし、領域Uは地図、SAR画像では何か判断できないSAR画像上で黒く写っている部分である。これらのデータ

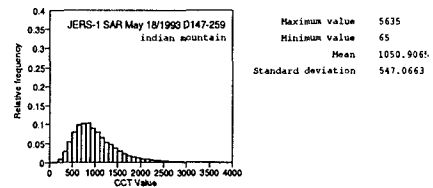


図3 インド山岳地帯

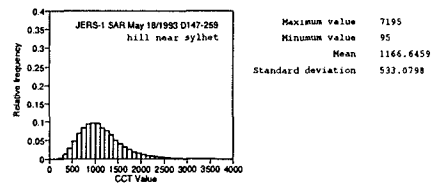


図4 シレット付近の丘陵地帯

より分かることは、図3、図4、図5の基本統計量もヒ

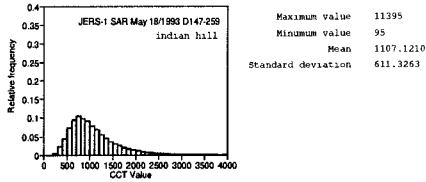


図5 インド丘陵地帯

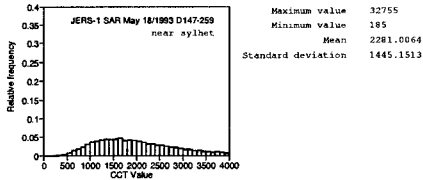


図6 シレット

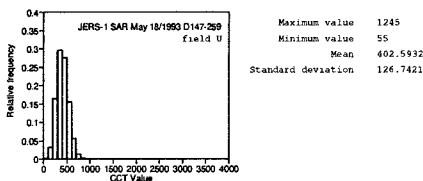


図7 領域U

ストグラムも比較的良く似ているということである。土地被覆である植物、土、水などの構成物質が似ているためであろう。シレット市街地と領域Uのヒストグラムは、前の三者とははっきりとした違いを示している。とくに、シレット市街地のヒストグラムは低い頻度の輝度値が同じように分布しており、種々雑多な物質がいり乱れていることが予想される。

3.2 水域の推定 シュルマ=メグナ川流域のJERS-1 SAR 画像データを見ると、湖らしき形は捕らえられない。水面が存在していると考えられるのは、領域Uのような輝度値が低いいため黒く写る部分と、地図の河川情報やJERS-1 SAR 画像データ上で河道に沿った堤防が白く写っていることから水面が存在していると考えられる河道部分のみである。そこで、間違いなく水面が存在していると考えられる河道のデータを抽出して水域の様子を探ってみることにした。

3.3 水の輝度値の特定化 第一に、JERS-1 SAR 画像データから河道の存在する部分を4領域取り出し、各々の領域から河道の輝度値を集める。各々の領域の

データ（基本統計量、ヒストグラム）を見比べると、かなり似たような特徴を有するのでこれらのデータを1つにまとめて、それを水面の特徴と考える。まとめたものを、図8に示す。水面は鏡面反射を起こすため、得られた画像の中で黒く写る。図7と図8を較べても、はっきりしたデータの違いが見られないため、画像で見られる河道と思われる部分と河道でない黒い部分（領域U）のデータの違いを区別することはこの方法では難しいことが分かる。

第二に、水面の輝度値の範囲を予め設定しておき、その輝度値の範囲の領域を黄色に染め、その広がりを見て水域を判断する。しかし、水面の輝度値が0~100、0~200、0~300、0~400、0~500と考えた場合の水域の広がりを確認したが、先に示したヒストグラムから

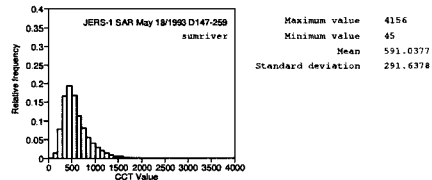


図8 水面のヒストグラム

でも分かることだが、河川の輝度値の増加の様子と、領域Uの輝度値の増加の様子が同じようであるので河川と領域Uとの違いははっきりとは認められなかった。

4. おわりに 本研究では水域だと確認出来ないところを河道からの輝度値の情報で確認しようとしたが、輝度値情報からだけでは情報量が少なく、水域抽出の手段とはなり得なかった。当然、どこにあるか分からない湖を抽出することはできず、分かったことは鏡面反射だけを利用した水域の抽出は不可能であるということである。

ただ、輝度値の値のみで水域を区別するのではなく、山、丘陵、都市、河川の輝度値のヒストグラムの形が各々特徴的であることを利用して、輝度値のばらつきの様子を他の対象物と区別する判断基準とすれば水域が抽出できるのではないだろうか。

参考文献

- [1] Haroun Er Rashid : Geography of Bangladesh, University Press Limited, 1991.