

II-51

地理的条件による積雪水資源解析

東北大学工学部 ○学生員 朝岡良浩  
東北大学大学院 正会員 風間聡  
東北大学大学院 フェロー 沢本正樹

1. はじめに

雪は、雪崩、交通障害に代表されるような雪害を引き起こす一方、「白いダム」とも呼ばれるように貯留性が高いため、水資源として積極的に雪を利雪として扱うよう試みられている。効果的に雪を利用するためには適所を知る必要がある。このためには、広域の積雪状態を把握したい。広域の積雪を観測する場合、衛星観測が有効である。本研究では、NOAA/AVHRR センサーのデータと AMeDAS データを用いて、東日本の積雪分布を求め、その経時データを用いて、地域解析を行った。

2. データセット

本研究では、人工衛星 NOAA/AVHRR の画像を用いた。NOAA/AVHRR データは、東北大学大型計算機センターが公開している JAIDAS を利用した。解析対象は積雪が観測される 1998 年 12 月から 1999 年 4 月までとした。NOAA/AVHRR は、高山部で輝度温度を低く評価するという問題が生じる。その問題を解決するため、国土数値情報の標高ファイル Ks110 を画像データのメッシュサイズに平均化したものと、気温減率を用いて輝度温度を補正した。AMeDAS の積雪深データも用いた。

3. 積雪マップの作成

広域を解析するためには、広く晴れた画像が必要となる。1 枚の衛星画像から積雪域を判断するためには、雲域の区別が重要となる。多波長のチャンネルを組み合わせることで、積雪域と雲域を区別した画像を毎日作成することが可能である。しかし、被雪率が 50% 以下の画像はほとんど得られない。そこで、ある程度晴れた画像をあらかじめ選んだ上で、その日を中心とし、その画像の雲のデータを前後の晴れた日のデータと入れ替えることで、1 枚の晴天の画像の作成を行った。

図-1 に 3 月中旬の積雪マップを示す。

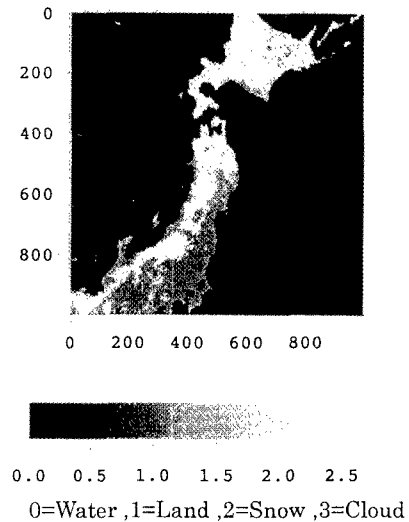


図-1. 3 月中旬積雪マップ

4. 積雪深分布推定

積雪深分布は、標高と線形の関係があることはよく知られている。この性質を利用して、積雪マップ上のある地点から最短の雪線を抽出し、その標高差  $\Delta H$  に積雪深増加係数  $a$  をかけて、積雪深  $SD$  を推定する。(式(1)).

$$SD = a \Delta H \quad (1)$$

$SD$  : 積雪深(cm),  $\Delta H$  : 雪線からの標高差(m)

$a$  : 積雪深増加係数(cm/m)

積雪マップ上にある全 AMeDAS 観測点において、雪線までの標高差と積雪深の回帰式によって係数  $a$  を求めた。式(1)を積雪マップ上の全域に適用し、積雪深分布を求めた。

## 5. 地理的条件による積雪深解析

1998 年 12 月から 1999 年 4 月まで月 1 枚の割合で得られた積雪深分布を利用して、経月ごとの積雪深変化 (cm/day) を作成した。3 月中旬から 4 月中旬の積雪深変化を図 - 4 に示す。この図では 0(cm/day) を中心に 2.5(cm/day) 毎に正負 3 段階、全 6 段階で変化を表している。

## 6. 考察と結果

図 - 4 の結果より、全体的に積雪深変化は 3 月から 4 月の期間では負の値をとる傾向が出ている。つまり、融雪が進行している。北海道では石狩山地を含む西側で勾配が負の値をとる一方、北見、根室の東側で正の値を示している場所が存在する。この地域は積雪量が小さいため、多少の降雪量が大きく影響する。本州では富山地方と高山域で大きな融雪が見られる。越後山脈に正の値が見られるが、この理由は、今後、気象データでの確認が必要である。

## 7. おわりに

今回の研究では、経時の積雪深変化を出すことによって、地理的条件による積雪特性を示すことができた。今後は、広域の積雪深密度の推定をすることにより、経時の水資源量求めていきたい。

### 【参考文献】

- 1) 風間聡, 川村宏, 枝松好枝, 沢本正樹 : AVHRR/NOAA データによる積雪域抽出パラメーターの経時変化, 日本リモートセンシング学会誌, Vol.12, No.4, pp.59-69, 1992,12.
- 2) 風間聡, 沢本正樹 : 衛星データを用いた東北地方の積雪水資源量推定, 水工学論文集, 第 38 巻, pp.107-112, 1994,3.
- 3) 風間聡, 沢本正樹 : NOAA/AVHRR を用いた積雪深分布および水資源量推定, 水文・水資源学会誌, Vol.8, No.5, pp.477-483, 1995,9.
- 4) 風間聡 : 広域における積雪全層密度推定に関する研究, 水工学論文集, 第 41 巻, pp.245-250, 1997, 3.

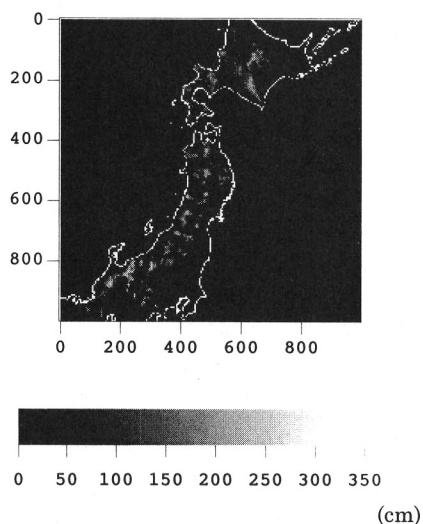


図-3. 3月中旬積雪深分布図

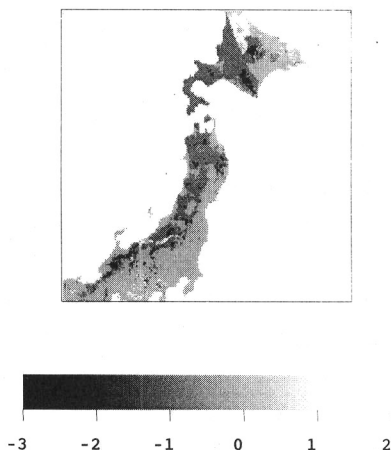


図-4. 積雪勾配段階図