

科学技術庁 資源調査所 正会員 武田 要
 東京理科大学 正会員 丸安 隆和

1. 研究の目的

水資源に関する施策が適切に推進されるためには、水情報が正確に、しかも迅速に収集されることが必要不可欠である。最近、各種機器の発展や情報のシステム化等により精度の高い情報の収集が可能になった。しかし、これらはほとんど地味情報である。したがって、より精度の高い面的情報を得るためには、広域に亘り各種のデータを数多く長期間収集しなくてはならないが、少なくとも従来の方ただけでは実際問題として不可能に近い。ここにリモートセンシングの広域性・同時性・反復性の特徴を活用する可能性が考えられる。これまで、我が国における研究は個別技術に関する基礎研究が主であったが、これからの研究により、我が国の国土条件等に適応した実際の利用方法を確立して行かなくてはならない。この研究は、以上の見地から、この分野におけるリモートセンシングの有効性を明らかにするために実施したものである。ここでは、雪、および蒸発量に関する研究結果を報告する。

2. 積雪調査におけるリモートセンシングの応用

雪を水資源として利用するためには、積雪面積、雪の水当量(積雪水量)融雪量等が必要不可欠である。従来は流域内のいくつかの測定点においてスノーサーベイ(サンプラー)により積雪深、密度を測定し、同時に気温等のデータを収集し、これらのデータをもとに流域全体の融雪量を算定している。そのため、しばしば誤差が生じるが、より精度を高めるためには多数の測定点における測定が必要となるが、これは経済的にも人的(危険性等)にも不可能に近い。そこで雪に関する情報を面的に収集する方法としてリモートセンシングの利用を研究した。米国においては雪線、積雪面積を求める方法などの研究がすすめられているが、我が国においては、衛星データを用いての若干の研究事例があるにすぎない。ここでは手取川流域を対象として、航空機リモートセンシングを実施し(昭和53年4月1日セスナ402、MSS、航空写真)、同期して地上調査を行い、このデータをもとにして融雪量算定に必要な融雪区域の解析結果を報告する。



図1 融雪区域判別図

2.1. MSSデータのデジタル解析

- ① 地上測定点に対応するMSSデータの採取……雪温の測定してある地上測定点の女原地区と釜谷地区に対応するMSS11チャンネルのデータを採取した。
- ② 積雪領域の抽出……適当なトレーニングエリアを設定し、シングルセル法で積雪領域を抽出した。
- ③ 積雪領域のスライシング……②で採取した11チャンネルの平均値のうち、濃度値の低い方(釜谷地区)を基準値として、これより濃度の低い領域と高い領域とにスライスした。図1の濃い部分が基準値より低い領域、ほかの領域は高い領域を示している。
- ④ スライス画像の面積比の算出……スライスされた領域の面積比率を算出し、積雪領域内での各面積比率を求めた。

2.2. 考察

- ① 対象地域の気温は 9°C (maximum) $\sim -3^{\circ}\text{C}$ (minimum) である。データ収集時刻(昭和53年4月1日、13時30分 $\sim$ 16時)からみて、同地域の雪は融雪状態にあることが推定される。
- ② しかし、図1が示すように、温度分布は2つに分れている。この場合、釜谷地奥の雪温測定値は 0°C である。したがって、図1の中の濃い部分(中央)は 0°C 以下、即ち、まだ融雪がはじまらない区域、逆に、他の部分は 0°C 以上、即ち、融雪地域であることを示している。
- ③ 融雪区域と非融雪区域の比率は、 $66.2\% : 33.7\%$ である。
- ④ 以上の結果から、融雪時における融雪と非融雪地域に関する広域面的情報の収集の可能性が見出された。今後更に実用化を目的としての研究を継続して行いが、今回の研究によって、少なくともリモートセンシングによる山岳地帯における雪情報収集方法について一つの方向が明らかにされたといつて良いだろう。

3. 蒸発量の算定

蒸発量(蒸散)は水収支要素の中で、最も評価が困難とされ、理論式等を用いて多くの算定方法がある。風野野水池を対象に、①ペンマン方式、②熱収支方式、③乱流輸送方式の従来の方式とリモートセンシングデータとを組合せて5種類の計算を行い、それぞれの近似性を求めて比較検討した(図2)。この結果を考察すると、昨年は本方法により1分間の蒸発量の算定した結果を報告したが、実際の面から今回は一日の蒸発量を求めた。この結果、④野水池全域からの一日の蒸発量は $2\text{mm} \sim 4\text{mm}$ 程度であると推定される。⑤リモートセンシングデータを用いた場合と従来の方法の場合とは余り差が認められない。しかし、これは今回たまたま野水池全域の温度がほぼ一定であったためである。温度差が多くある場合、この差はかなりひろくものと推測される。今後は、この結果を参考に

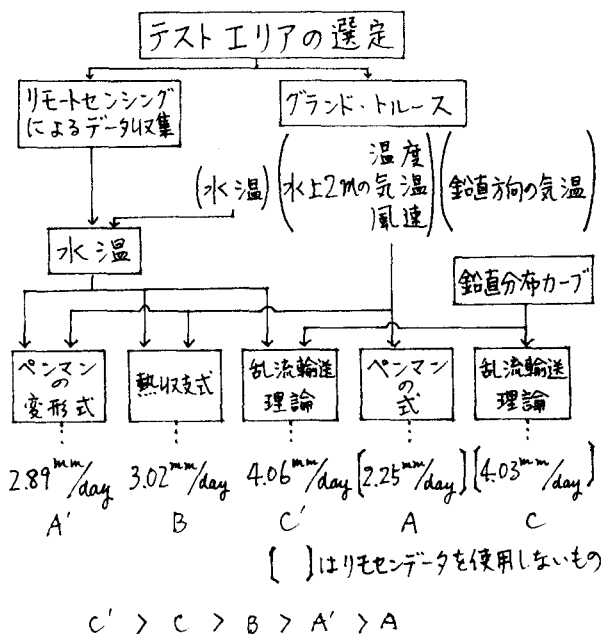


図2 蒸発量を算定するためのフローチャート

リモートセンシングデータを主体とした算定方式について研究をすすめていくが、この研究を通じて、リモートセンシングと従来の手法とを組合わせて広域面からの蒸発量を求める方法について、一つの方法が見出されたといつて良いだろう。

4. おわりに

リモートセンシングに関する研究は、実験段階から実用実証の段階へとすすみつつある。この研究も関係機関による総合研究(科学技術庁、特別研究促進調整費)に関連して実施したものである。研究の推進にあたって御協力いただいた樋口敬二(名古屋大学)、石原健二(自然環境科学研究所)、並びに、建設省近畿地方建設局、電源開発(株)(紀和電力所、十津川地区管理所、手取川発電所)、中日本航空(株)、パシフィック紙業(株)、(財)リモートセンシング技術センターの方々に感謝の意を表する。