

II-28 流出解析におけるデジタルマップの利用

東北大学大学院 学生員 O 浜崎 務
東北大学工学部 正 員 首藤伸夫

1. はじめに

近年、流出解析に際し、流域特性を定めるためにデジタルマップの利用が考えられるようになってきた。利用出来る情報としては、標高、流域界、河川流路、植生、土地利用状況などがある。ここでは主として国土数値情報の標高データにもとづいて擬河道網を求める際の問題点について考察する。対象範囲は岩手県の四十四田ダム流域とする。

2. 使用データと使用方法

国土数値情報は広い順に1次(320km*320km)、2次(40km*40km)、3次(4km*4km)メッシュに分かれており、今回調べた160km*160kmの流域の範囲は2次メッシュ16枚で網羅出来た。以下のデータを使用する。

1)標高データファイル(KS-110-1)：全国を250m四方のメッシュで区切り、各交点毎に標高、位置のデータを入力したものである。その位置は緯度、経度で入力されているので、使用する際には計算によりm単位の距離に直した。

2)流路位置ファイル(KS-272)：河川の位置をその流れに沿って座標で表示したものである。位置は2次メッシュ毎に正規化されているので、格子点に置き換える際にはファクターを掛けて同一点の距離を揃える。

3. 擬河道網の作成

3-1. 最急勾配方向へ流れを追う図

デジタルマップ格子点間をつないで擬河道網を作成する際に、一つの格子点から回りの8点のどの方向に向かうかが問題となる。ここでは水は勾配が急な方へ流れると云う判断にもとづいて、最急勾配方向を流れ方向とする。また、回りの8点よりも低くなってしまう場合があるが、この判断では水がどの方向にも流れることが出来ず、そこは窪地となり流れに滞りを生じる。流出解析に用いる擬河道網を作成するためには、窪地は何らかの形で処理をし、消去する必要がある。作成の手順は以下の通りである。

1)標高データファイルのみを使用。

①大型計算機により2次メッシュ単位で標高データを読み取り、相当する格子点座標をあたえる。

②1つの点に注目し、周囲の8点の標高、距離を考え、最急勾配方向に落水線を引く。これを流域内全ての格子点について行い擬河道網を得る。

2)標高を平均しての窪地の一次処理

1)の操作のみでは、誤データ等により落水線が繋がらず、水が流れない窪地が生じることがある。ここでは、窪地の標高をその回りの点とそれ自身の9地点の標高の平均値で置き換えた後、1)と同様に最急勾配方向に落水線を描く。この操作により、この点は窪地ではなくなるが、周囲の点に影響を与え、新たな窪地を生じさせる可能性が残る。(図-1)

3)流路位置ファイルを加えての作図

2)の操作後に流路位置ファイルの標高データを最近傍の格子点に置き換え、落水線を描く。しかし、流路位置ファイルには

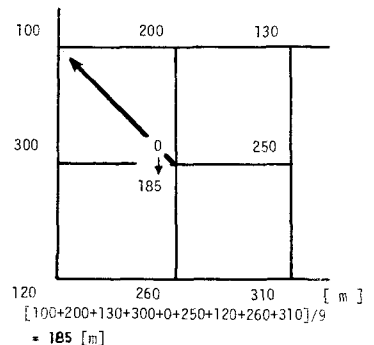


図-1 窪地の平均化による置き換え

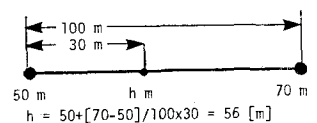


図-2 比例配分による標高の補正

標高データが記されていない点が多く存在する。これらの点の標高は河川長に沿って変化すると仮定し、あらかじめ比例配分（図-2）によって定めておく。最近傍格子点に置き換えた流路位置を図-3に示す。

図-4はこのような手法でえられた河道網である。これから判る通り、まだ処理しきれない窪地（図中の黒丸印）が10ヶ所残っている。

3-2. 最低標高方向へ流れを追う図

3-1の方法では最急勾配方向へ落水線を追ったが、ここでは最低標高方向へ落水線を引かせる。その他の手順は3-1と同様で、図-5のようになる。ここでは窪地数は9ヶ所である。

4. 結果

対象域の実地図を図-6に示す。太線は地図上で読み取れる河道網を強調して示したもので、3.で求めた擬河道網はこの太線と一致する必要がある。

図-3は、流路位置ファイルの数値から図化したものであり、当然の事ながら図-6との対応はよい。しかし、図-6中の（B-C）の付近では、河道が交差するなど、実地図とは異なった状態も生じており、注意する必要がある。

図-4は3-1の方法で、図-5は3-2の方法で作図したものである。図中、太線で囲んだ部分は主な河道で、図-6の太線の河道に対応するものである。また、黒丸は、窪地一次処理では消去できなかった地点である。

処理できない窪地の数は図-5の方が僅かに少ないが、河道網の形状は図-4の方がはるかに良い。（G-E）、（H-I）の2流路で囲まれた地域の形状などを見れば、その差が明確に認められよう。こうした差は、流出解析にあたっては、出水の集中やピークの出現時間に影響を与えるから、十分注意して流路を決める必要があることを示唆している。

（B-C）の間では、図-4,5とも、実地図に近い形状となっているので、流路図の方に問題があったものと思われる。

図-4,5の何れにおいても、E、I付近では流路のつながりが実地図と大いに異なっている。この辺りは小高い丘が点在し、最小距離250m毎の情報でも処理しきれないものと推定される。

5. 結論

流路網作成、小流域への分割には、最急勾配の方向に落水線をつなぐ方が良い結果を与えた。流域界の情報や流路情報のより良い利用方法を導入して、なるべく数値的に処理してしまうように改良したい。しかし、流路の情報そのものが図-3のように一部誤りである場合もあり、その結果、実際の河道網とは異なるものとなることもあるので、最終的には手入力による補正が必要であろう。

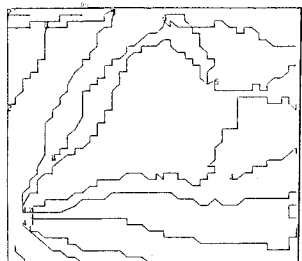


図-3 メッシュに置き換えた流路位置

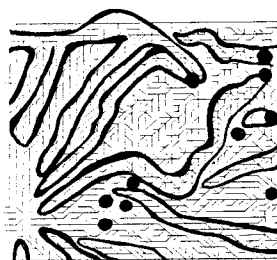


図-4 最急勾配方向へ流れを追う擬河道網



図-5 最低標高方向へ流れを追う擬河道網

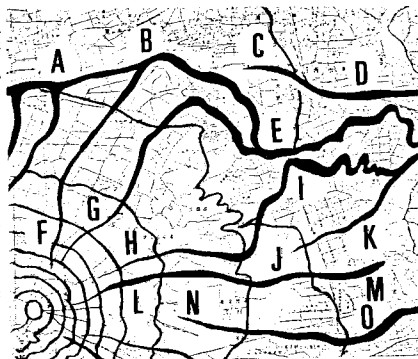


図-6 岩手山付近の地図