

～淮河の支流・史灌河流域の擬河道網の作成～

長岡技術科学大学大学院	学生会員	武井 克夫
長岡技術科学大学	正会員	陸 旻皎
長岡技術科学大学	正会員	小池 俊雄
長岡技術科学大学	正会員	早川 典生

1. はじめに

東アジアの亜熱帯・温帯モンスーン地域は、夏期にアジアモンスーン地域の特異な気候サブシステムであり、梅雨前線が形成されることが大きな特徴になっている。梅雨前線では、様々な空間スケールの雲・降水システムがエネルギー・水循環過程において大きく働き、それらは大気陸面相互作用の複雑な影響を受けている。そのため、この地域の降水から流出までの過程の解明が重要である。本研究では、東アジアの亜熱帯・温帯モンスーン地域に属し、気象・水文観測網の整備が進んでいる中国淮河流域を選択し、淮河流域支流の史灌河流域を対象に地理情報システムを用いて、1km 分解能の擬河道網の作成を試みる

2. 対象流域とデータの概要

2.1 対象流域

淮河流域の位置は中国揚子江の北にあり、中心域が [31-36 N]×[112-122 E] である。この流域の特徴は、標高の高い所が支流の一部だけで全体的に河川の勾配が小さいこと、いわゆる低平地にあることと湿润地帯から半乾燥地帯まで含んでいることの2つが挙げられる。史灌流域の中心域は [31-33 N]×[115-116E] で面積が約 8000k m²である。史灌河流域は、上流が山間部で中流から下流にかけて低平地となる。

2.2 データの概要

DCW(Digital Chart of the World)データとは、全球の土地利用、海洋、人口、道路、植生、河道網などのデジタルデータである。今回使用したデータは河道網のベクトルデータである。

GLOBE(Global Land One kilometer Base Elevation)データとは、全世界の陸域の60%をカバーする30秒(約1km)間隔の標高のグリッドデータである。

その他のデータとして、ディジタイザーで入力した流域界のベクトルデータである。

GLOBE データにおいて、標高データを補間する際に多項式を用いたため生じたと思われる標高データの欠陥が生じ、DCW データにおいて、流れ方向の指定がされていないという問題点がある。ゆえに各データの補正が必要とされる。

2.3 補正方法

・GLOBE データの補正方法

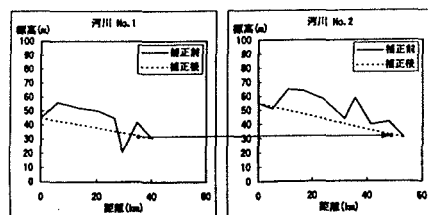
(1)標高データの欠陥が生じる領域内の主要な点(例、流域内の河川、尾根)の数十カ所を抽出し、三角形を作成した(図-1)。

(2)抽出した標高データ(例、河川の場合上流点と河川の流出口の標高から中間点の標高を線形式により)の補正をおこなう。また、補正の際にすでに補正済の点を用いる場合はその標高データを優先的に使用し、補正をおこなった(グラフ-1)。

(3)補正した標高データを以下の計算式の z_1, z_2, z_3 に与えた。計算式の p_1, p_2, p_3 は三角形の3点を示し、 x, y, z はそれぞれの経度、緯度、標高を示す。補正を必要とする三角形内の任意の点



図-1 標高データ補正に必要とした抽出点



グラフ-1 標高データの補正方法

p の z (標高) は、既知のデータ x,y (経度、緯度) を計算式へ代入することにより算出された (図-2)。

$$\begin{matrix} p1 (x1 , y1 , z1) \\ p2 (x2 , y2 , z2) \\ p3 (x3 , y3 , z3) \\ p (x , y , z) \end{matrix} \left| \begin{matrix} x -x3 & y -y3 & z -z3 \\ x1-x3 & y1-y3 & z1-z3 \\ x2-x3 & y2-y3 & z2-z3 \end{matrix} \right| = 0$$

・DCW データ

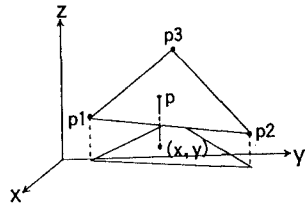


図-2 DEMの補正方法

河道網データを出力し実河道網とし、先で述べた問題点である流れ方向の指定をおこなった。

3. 解析方法・結果

GLOBE データにおいて各メッシュ点の流出方向は中心点から周囲8方向とし、中心点からの距離を考慮して最急勾配の点へ流出があるとした。流出方向において標高差が0以上で周囲の各メッシュの流出方向との衝突・交差がない点のみ最急勾配を算出し、流出方向を決定する。周囲8方向の勾配が負の値となる場合、周囲8方向の標高データの平均値を中心点の標高データとし、再び周囲の各メッシュ点において最急勾配を算出し流出方向を決定する (図-3)。

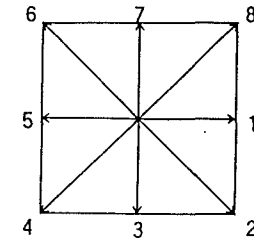


図-3 流出8方向の定義

DCW データはベクトルデータであるため、グリッドデータに対応できるデータに変換した (図-4)。

GLOBE データより作成した擬河道網に変換した DCW データを組み込み擬河道網を作成した (図-5)。また、標高データの補正後の擬河道網の精度を確認するために補正前の擬河道網も作成した (図-5)。

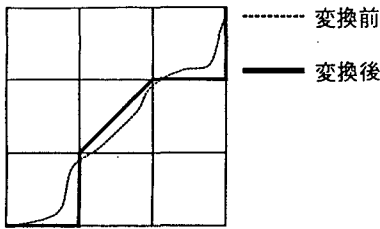
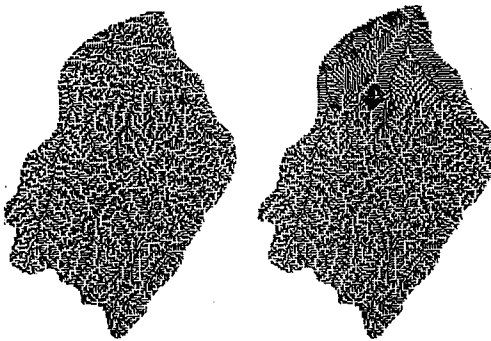


図-4 DCWの補正



補正前
補正後
図-5 史灌河流域の擬河道網

4. 考察

補正後の擬河道網は、補正前の擬河道網の切断しているような箇所が除去されていることがみられる。GLOBE の標高データに補正をおこなうことにより、実際の状態に近い河道網が作成されたと思われる。

今後は、分布型流出モデルを開発し、降水データよりこの河道網に水を流出させ実際の流出量と比較をおこなう。そして、精度の高い分布型流出モデルを構築し、淮河全流域に最適な分布型流出モデルを開発する。

5. おわりに

この研究は、HUBEX：淮河流域観測計画（モンスーンアジア地域のエネルギー・水循環の解明）の一部であり、淮河流域の降水データと実測の流量データをもとに分布型流出モデルを開発するものである。

参考文献

1)村上広史：GLOBE プロジェクトと GLOBE 会議，写真測量とリモートセンシング page63-64 1995 vol.34 no.4
2)渡辺浩匡・早川典生・陸受皎・小池俊雄：地理情報に基づいた全球河道網の作成、第13回土木学会新潟会研究調査発表会論文集、page 115-118