

浸水想定区域図作成・更新における問題点の抽出 Problem Extraction of Flood Map in Making and Updating

○平子遼・畑山満則

○Ryo HIRAKO, Michinori HATAYAMA

It is required to obtain a more likely calculation result in preparing the flood map. It can be said that precise computation has become possible due to the improvement in computer performance. However, in order to obtain a precise calculation result, it is necessary to prepare input data with the same spatiotemporal precision. In the administration, it is necessary that the change of the calculation result accompanying the change of the calculation method and the input result be something that the residents can be convinced. For this reason, the government is required to perform pre-processing and post-processing to increase persuasiveness to the residents. This study extracts the problems with the data required when making and updating the flood map.

1. はじめに

近年、気候変動等により水害のリスクが高まっている。水害から市民生活を守るため、水防法では浸水想定区域を設定することを定め、事前対策や事後の計画に用いるために浸水想定区域図として図化したものを自治体が公表している。浸水想定区域図の作成には、水害時に発生し得る尤もらしい浸水想定結果が求められる。尤もらしい結果とするために、計算モデルの精度、入力データの統一性、適切な頻度の更新と反映が求められる。さらに、自治体から住民に公表する際、計算結果を実世界の状況に即し、更新時に変化した結果を説明できるようにすることなどが求められる。

本研究は、浸水想定区域図を作成・更新するにあたって必要となる入力データの収集や更新に向けたデータ管理の問題点をまとめる。

2. 既往研究と本研究の位置づけ

計算モデルの精度向上の研究は、水理学の分野などから多数の研究事例がある。例えば、流出モデルの改良として佐山ら[1]のものや、計算メッシュを非構造格子とする畑山ら[2]が挙げられる。これらの研究は、氾濫シミュレーションの限界として計算機性能による時間的・予算的制約であることから、計算機性能の進化を捉えながら、尤もらしい現象再現のために近似化するために進められてきたものである。計算機科学の分野では計算機性能向上や解析アルゴリズム高速化などの研究が進められてきた。中西らの研究[3]では、高速化し更

新が容易なシミュレーションを実現したとしている。しかし、生命の危険を示すための浸水想定区域図やハザードマップの作成には、結果の正確性が求められ、結果の精度を落として高速化は実務にも反映することは難しい。

入力データの統一性として、入力するための時空間的統一性や保存形態の統一性といった問題点が指摘できる。浸水想定区域図作成に用いる土地データや河川データなどは、作成部局が作成・整備しているものだけでなく、別部局が作成・整備したデータの二次利用も多い。さらに、更新を考慮したデータの統一した整備がなされていない。これにより、浸水想定区域図作成のためにデータの収集、諸条件の統一と言った作業が必要となり、作成・更新事業に対する負担につながっている。また、自治体の公表する結果という観点から、住民への説得力を考慮する必要がある。改良前後で浸水想定区域の範囲が変化したことや実世界の状況と乖離していると判断できるような結果を示すことで住民側が浸水想定区域図に疑問を持ち、危険を示す情報としての機能が低下する可能性が懸念されるからである。自治体が抱えるデータ作成・更新に対する研究はこれまでもなく、本研究では滋賀県の“地先の安全度マップ”更新事業を事例に抽出する。

3. 浸水想定区域図作成・更新における問題点

(1) データ収集の問題点

浸水想定区域図を作成するためには、大きく分け

て降雨に由来する情報と土地に由来する情報が必要となる。降雨に由来する情報は降雨確率などを用いて制作部局が作成・管理する。土地に由来する情報は、標高や河川・道路の状態、土地利用など多岐にわたり、これらの情報の多くはそれぞれの専門部局の保持しているデータから二次利用し、これは浸水想定区域図を作成するために整備・保管されているデータではない。このときに、解像度、鮮度、互換性の観点からの問題が指摘できる。

解像度は、元データが解析に求める統一した空間的精度を持っているかという問題である。本更新事業では、土地の状態を 25m メッシュに反映して解析する。この際に元データより解像度の小さなデータを反映させると、メッシュサイズの解像度に反映し直す必要がある。ラスターデータは異なる解像度の反映に多くの手間がかかり、ベクタデータは欠損値の補正が求められる。

鮮度は、それぞれのデータが統一されたタイミングで整備されていないという問題点である。これは、部局ごとにデータ整備するタイミングを統一していないことと、データを逐次更新していくために実世界の状態がデータにリアルタイムに反映されないことが問題として挙げられる。本事業では DEM データに対して、地方測量部が計測した LP データと大規模開発地のデータを上書きすることで鮮度を高めたデータとしている。

互換性は、元データを解析用データに反映させることの問題点である。シミュレーションは GIS などを用いた整備したデジタルデータを、電子計算機を用いて解析する。しかし、元となるデータの中には地理空間情報が反映されていないデジタルデータやそもそも電子化されていないデータが含まれる。これらのデータには、地理空間情報を反映したデジタルデータとして収集・整理することが求められる。

(2) 解析用データ変換の問題点

前節に述べた互換性の問題から、それぞれのデータはそのまま解析用に反映することはできない。そもそも解析用に求められるデータ形式は人為的に定めたものであるため、自然状態を精巧に反映したデータであっても、必要に応じて変換が求められる。例として、河川合流部におけるメッシュの条件割付の問題を示す。河川部分は一次元不定流解析、陸地部分は二次元不定流解析を用いてそれぞれを別で解析するため、河川付近のメッシュには川岸にあたるノードの設定が必要となる。こ

のノードから越流水が陸地部分に流入することで氾濫を計算する。自動処理のノード割付では合流部において、左岸にあたるノードと右岸にあたるノードが隣接してしまうことがある(図 1)。この場合、計算上の越流水は陸地部分に流出できない。これを解消するために、右岸と左岸を隣接させないようにノードを尤もらしい形に割付け直す(図 2)。このような修正は、現地の様子なども考慮に入れているため、現状では人力による修正となる。

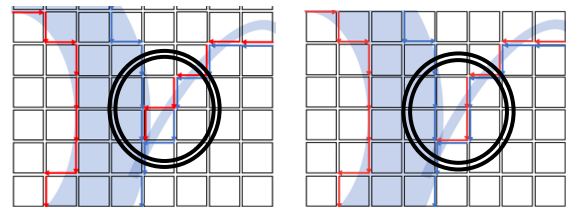


図 1 問題のある合流部 図 2 修正した合流部

(3) データ保管の問題点

更新時に計算条件が変化したものは元データを修正や変換している。このとき、元データが変換不可能なデータや変換困難なデータであると作業が困難を極める。例として、メッシュに対する水路の割付問題を示す。前回データは 50m メッシュのラスターデータに水路属性を付与して作成・保管されている。これを 25m メッシュに変換する際、元のデータからより解像度の大きいメッシュにデータの割付ができない。そのため、水路中心線となるベクタデータを作成し、25m メッシュに元の水路属性を割付け直す作業が必要となる。

4. まとめ

本研究では、滋賀県の地先の安全度マップ更新事業を元に、浸水想定区域図作成・更新事業における問題点をデータ整備の観点から抽出した。この結果から作成・更新事業というプロジェクトにおいて求められるスコープやスケジュール、ステークホルダーの関係を導き出し、データの整備・保管の高精度化・効率化に寄与することを期待する。

参考文献

- [1]佐山ら：降雨流出氾濫(RRI)モデルの開発と応用、土木技術資料、2014.6, pp.18-21
- [2]畑山ら：非構造格子を用いた浸水シミュレーションにおける GIS の役割、第 26 回 地理情報システム学会 学術研究発表大会、2017.10
- [3]中西ら：テクスチャ解析を用いた更新が容易な津波浸水予測ハザードマップ作成法、土木学会論文集 F3, vol.74, No.1, pp.56-66, 2018