

ベトナム国ハノイにおける洪水氾濫と土地被覆に関する一考察

茨城大学 学生会員 ○ MAOKHAMPHIOU SISOUK

茨城大学 正会員 桑原祐史

茨城大学 正会員 小柳武和

茨城大学 フェロー会員 安原一哉

1. 研究の背景

地球温暖化に伴い、2100 年までに地球の平均気温が 1990 年比で 1.4～5.8 上昇し、平均海面が 9～88cm 上昇すると予測されている (IPCC,2001)。気候変動に伴い、主として低平地では現在生じている台風等風水害の危険性が高まることが想定される。このような中、著者らは、ベトナム北部の紅河デルタ地域に位置する首都ハノイに注目した。ハノイでは、現状、雨季の豪雨に伴い、都市内洪水が頻繁に発生しており、気候変動に伴い台風の来襲頻度の増加や集中豪雨の増加が起こった際に、更にその被害が増加することが想定される。このため、本研究では、現地調査を通して、洪水氾濫のポイントとなる湖沼の現況を調査計測するとともに、地理情報システムを用いた現地地理情報を整備し、都市内洪水氾濫解析の基礎データを構築することにした。

2. 研究の対象領域の概要

ベトナム北部の紅河デルタは首都ハノイ（面積約 920 km²、人口 294 万人（2002 年））を含む 11 県から構成されている(図-1)。このエリアは人口稠密であり、河川氾濫、高潮などの自然災害に対して脆弱な地域を形成している。ハノイ市内には有名なホアンキエム湖をはじめ多くの湖に囲まれている特徴があるが、近年の経済発展により、湖が埋められてきている。これは、遊水地の役割を果たしている機能の低下に繋がっているものと推察する。詳細は後述する。

3. 研究の目的

本研究では、ハノイを対象にして、標高データを用いた居住地域における様々なリスクを検討するため、まず、衛星画像によりハノイにおける土地被覆の経年変化を把握することとした。また、洪水が起きたときに、都市内で最も脆弱な地域と考えられるのは湖沼周辺である。そこで、本研究ではハノイ市内の親水公園に着目し、公園の果たしている機能を明確にするためにアンケート調査を実施するとともに、2006 年 9 月の時点におけるスコール前後での湖面標高の変化に関する現地調査を行った。

4. 地理情報の整備と現地調査結果

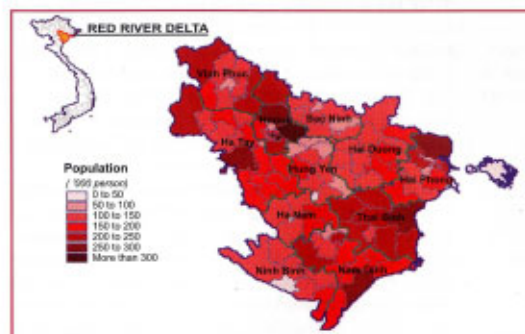
4.1 標高データの整備

本研究では、解像度 90m の SRTM (Shuttle Radar Topography Mission) 標高データを扱う。図-2 は SRTM 標高データの未処理の画像である。図-2 のように、No Data=-32768(黄色)の河川や山の影部分が存在する。そのため、欠損部分を埋めるプログラムを使用して修正プロセスを考案した。紙面の都合上、処理結果は発表時に説明するが、No-Data 値の周辺領域を探索し補間するプロセスと、陸水域をベクトルデータより補間することで現地地形をある程度反映した標高データを構築することができる。

キーワード SRTM, LANDSAT, 土地利用, 社会経済系データ, 洪水シミュレーション

連絡先 〒316-8511 茨城県日立市中成沢町 4-12-1 茨城大学工学部都市システム工学科 Tel:0294(38)5261 E-mail : sisouk_mp@hotmail.com

Figure 1. District level population numbers in the Red River Delta



Source: The Inter-Ministerial Poverty Mapping Task Force (2003)

図-1 紅河デルタ

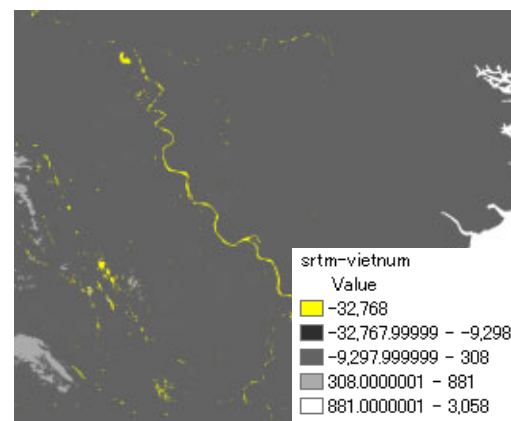


図-2 ハノイ周辺 SRTM データ

4.2 社会経済系データの整備

本研究では、DCW (Digital Chart of The World) の地理情報データを使用した。各データ (河川・道路・鉄道など) を衛星画像と同一の UTM に投影変換し、データセット化した (図-3)。

4.3 衛星画像の整備

LANDSAT 衛星画像を使用する。水域の増減を把握するとともに、非居住地域から居住地域になったエリアを判読することを目的として、1993 年および 2000 年の 2 時期のデータを準備した。図-4a 及び図-4b は LANDSAT/TM 及び ETM+ の中間赤外カラー画像 (R:7,G:5,B:3) である。その特徴として、水域がよく分かる画像であり、水域を判読するのに適している。両者を比較した結果図中の矢印部分で水域が減少しており、○印の領域で市街地が拡大していることが判読できる。

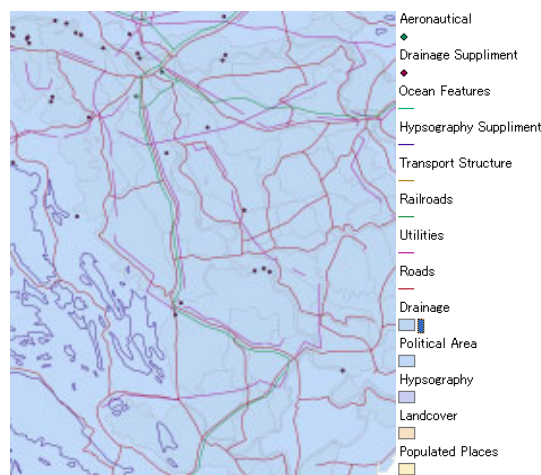


図-3 ベトナム DCW データ

4.4 現地調査

(1) 現地調査項目

親水公園の湖面標高及び公園利用実態の把握を目的とした。ハノイ市内の代表的な公園を対象として、湖面標高の計測、アンケート調査および GPS カメラによる現況写真を取得した。

(2) 現地調査のデータ整理

ホアンキエム湖の湖面は周回道路より-52cm、バイマウ湖では-97cm、タイ湖では-43cm であることが分かった。この数値を標高データより減ずることで、湖面標高を含む DEM を構築することができる。

バイマウ湖の調査時にスクールがあった。約 2 時間の待機中に、同一地点の水面が 63cm 上昇した。周辺市街より流入する水路が多数確認され、遊水地的役割を果たしていることが推定された。

公園利用現況調査の結果は図-5 に示すとおり、自然鑑賞としての利用が最も多いことが確認された。このため、親水や排水の機能は、気候変動に伴う洪水氾濫頻度が高くなった際にも保つ方法を考案してゆくことが重要と考えられる。

GPS カメラによる公園緑地のアーカイブス画像を構築した。

5. まとめ

SRTM データの欠損部分の修正作業を行い、ハノイ及びハノイ周辺地形状況をより近似再現した DEM を構築することができた。DCW の地理情報データと組み合わせることにより、市街を広域に捉えた分析を進めることが可能となった。また、湖と都市拡大の変化を捉えるとともに、湖面標高の現況と親水公園の利用実態の一端を把握した。再度現地調査を実施することで、より多くの湖面標高を再現した DEM を構築し、都市内洪水を再現するシミュレーションを行い、気候変動に伴う親水公園の機能保全に向けた適応策案を考案してゆく予定である。



図-4a ハノイ LANDSAT/TM

図-4b ハノイ LANDSAT/ETM+

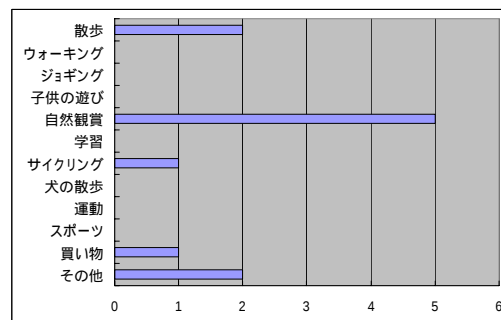


図-5 来園の動機のアンケート結果

参考文献

- ・気象庁 IPCC 第三次評価報告書の要約 (気象庁訳) http://www.data.kishou.go.jp/climate/cpdinfo/ipcc_tar/spm/spm.htm