

Research Note Set up the GIS data base of mangrove swamp environment by US Army Picto Map in HCM city, Vietnam.

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2016-02-18 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 大友, 萌子 メールアドレス: 所属:
URL	https://tohoku-gakuin.repo.nii.ac.jp/records/529

〈調査資料〉

旧米国陸軍地図局刊行の地形図を利用した GIS データ整備

—— ホーチミン市一帯のマングローブ湿地を対象に ——

大友 萌子

ESRIジャパン株式会社

I はじめに

ホーチミン市一帯におけるマングローブ湿地の空間利用について、Otomo (2014) は、同湿地一帯の社会生活基盤である水路¹⁾の利用に着目し、これを指標に空間利用の構造を明らかにすることを試みている。

本稿は、上記の一連の調査・分析のために基礎資料として整備した1967年時点のベトナム・ホーチミン市一帯における水路網、道路網、居住地、市街地、およびマングローブ林の5項目のGIS(地理情報システム)データの構築・整備過程を記したものである。

II GIS データ構築の背景

マングローブとは、熱帯・亜熱帯の感潮域(潮間帯上半部)に生育する植物の総称である。感潮域という海陸の緩衝域に分布するこの植物群とその生態系は、高い生物多様性や二酸化炭素固定機能を持つことで知られ、地域住民にとって海陸双方の環境的特徴を併せもつマングローブ湿地は、主に海林産資源を確保する生活基盤として重要な役割を果たしてきた(中村・中須, 1998, 原田・小林, 2012)。

地域住民にとってのマングローブとその生態系の重要性が認識される一方、地域開発や経済発展を目的とした養殖池や塩田の造成、都市部での人口増加・集中に伴う市街地の拡大等によって、マングローブ林域での大規模な土地転用や海林産資源の過剰な搾取が問題視されており(安食・宮城, 1992, 宮城ら, 2003)、沿岸部における地域発展の

ためのマングローブ利用と生態系の保全・管理との両立が課題となっている。

本稿で対象にしているベトナム・ホーチミン市一帯(図1)においても同様に、地域発展とマングローブ林の保全の両立の必要性が高まっている。同市は、約780万の人口を抱える大都市でありながら(2013年時点)、市中心部から約30km南東にあるカンザー(Can Gio)地区(人口約7万人)に林面積約32,000 haの広大なマングローブ林を有している。この地区の森林および湿地自体は、UNESCO/MABの生物圏保護区として登録され、マングローブ生態系の利用制限度別²⁾に三領域に区切って保全活動が行われている(図2)。

また、同区の地域住民によるマングローブ利用について、安食(2002)や井上・藤本(2014)らが調査を行い、集落で見られるマングローブの伝統的・直接的な利用形態や、漁労を主たる生業とする住民の経済状況などを報告している。

しかしながら、2つの報告はいずれも保護区内でのマングローブ利用を調査しており、保護区外の地域も含めた利用について扱った事例はみあたらない。地域発展と両立するマングローブ生態系の利用と保全のためには、現在保護区として指定されている範囲内のマングローブ利用に限定せず、マングローブが分布可能な地域全体、沿岸から内陸の都市域までを含めた潮汐による制限を受ける塩性泥湿地全体の空間利用を把握する必要がある。

これまで、マングローブ利用の評価指標としては、薪炭材や建材の利用や、採集・漁労活動など、

伝統的・直接的利用が主に取り上げられてきたが、こうした利用形態は、近代化や都市化に伴う地域開発が進む同地域では衰退すると考えられ、中長期的な視点からマングローブの保全・管理を考える材料として、新たな利用評価の指標を求めべきである。

Otomo (2014) は、マングローブ利用を測る利用指標として水路利用を設定し、保護区からホーチミン市都心部にかけて一帯の空間利用を調査し、水路利用形態や強度を評価することで空間利用の構造を捉えることを試みている。水路利用を評価指標として設定したのは、低地が広がり、常に潮汐の影響下に置かれているホーチミン市のような地域では、一般に水上交通路が発達し、水路は交通路としてだけでなく、漁場、生活場、輸送路等として多用され、一帯の重要な社会生活基盤となっていることが挙げられる(菊池, 1966, 阿部,

1989, 春山, 2009)。

上の一連の分析では、1967年刊行の同地域の1/100,000地形図を元に(図3)、図郭内(図4)



図1 ホーチミン市の位置

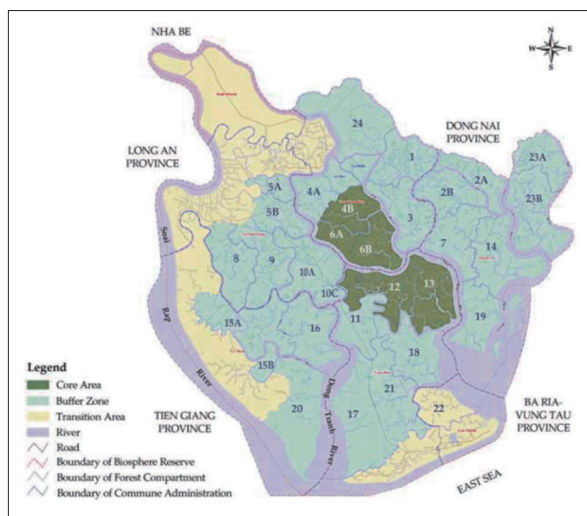


図2 カンザー生物圏保護区とゾーニング (HCMC People's Committee, 2012 より引用)



図3 GIS データ作成に用いた元図 (The Vietnam Center and Archive より入手)



図4 GISデータの整備範囲 (1/100,000地形図(元図)の図郭)

の水路網、道路網（鉄道含む）の社会生活基盤と、分析に関連する居住地、市街地、およびマングローブ林の5項目のGISデータを作成し、基礎資料として整備・利用した。

当該年の地形図を用いた理由は、近年の都市域の低地の埋め立てや住宅地の拡大、高層ビル・道路建設等によって不明瞭になった、土地本来の水路網やマングローブ分布を知る為である。

また、水路以外の、前述の4項目についてもデータを整備した理由は、水上交通路に対する陸上交通路との対比や変化、当時の居住立地の特徴、マングローブの分布など、より総合的な視点から同地域の空間利用を捉えようとしたためである。

本稿では、このデータの整備過程について記載し、今後の分析・研究の展開の基礎資料としたい。

Ⅲ GISデータの整備

1) 1 / 100,000 地形図（1967年刊行、SERIES L607, SHEET 6330）について

データの作成には、旧米国陸軍地図局（U.S. Army Map Service, 以下、AMS と略する）が1965年に測量・収集調査を行い、その情報を基に1967年に作成・刊行した1 / 100,000の地形図（SERIES L607, SHEET 6330, 以下、元図と呼ぶ）の画像データを使用している（図3, 前出）。

一図郭の範囲は60km×60km四方となっており、図郭内はMGRS（Military Grid Reference System）³⁾のグリッド（1 / 100,000の元図の場合、1グリッドは1km × 1km 四方となる）で区切られている。

今回利用した地形図の画像データは、テキサス工科大学のベトナム古文書センター（The Vietnam Center and Archive）⁴⁾が収集し、同センターのWeb サイト⁵⁾で公開しているものをダウンロードしている。

同センターでは、AMS が作成した地形図をスキャニングし、二種類のファイル形式（PDF 形式、JPEG 形式）と複数の画像解像度の画像を提供しており、図郭によっては現地語版と英語版の両方が揃っているものもある。

参考までに、AMS が作成した地図は、他にも国立国会図書館やテキサス大学（オースティン校）に保管されており、後者は電子ライブラリー⁶⁾においても閲覧可能である。

2) GISデータ作成の流れ

1) で用意した元図の画像データは、GISソフト⁷⁾を使用して、図5の手順に沿って判読・データ化した。この際、地形図の判読やGISデータ入力の精度を一定にするために、常にディスプレイ上1 / 5,000の縮尺で作業を行った。

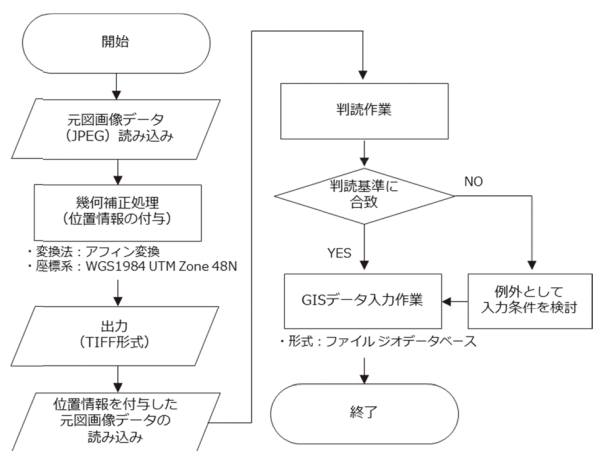


図5 GISデータの作成手順

3) 項目別判読基準

GISデータを作成するにあたり、各項目の判読基準および例外の処理の原則を定めている。以下に項目別（水路、居住地および市街地、道路、マングローブ林の順）に記載する。

3-1) 水路

元図の凡例では、水路は路幅18m 以下または18m以上に類別されており、河川や運河名の記載も見られる（図6）。GISデータとして入力する際には、いずれもラインデータとしてトレースし、属性として路幅と河川・運河名を付与している。また、路幅が広いものについては、ラインが路の中心を通るように入力している。

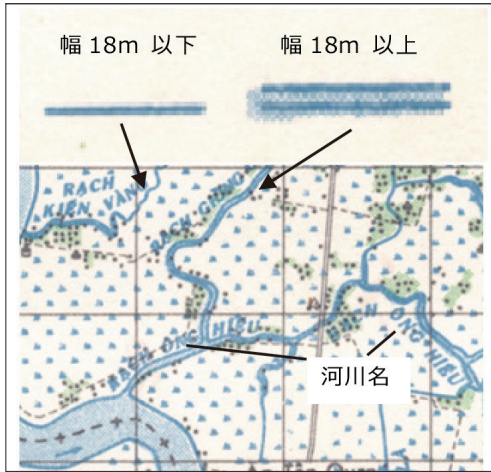


図6 水路の凡例と元図の記載例
(1 / 100,000 地形図 (AMS) を加工)

3-2) 居住地および市街地

「居住地」としてデータを入力した凡例は、元図において「village」と記載されている。ここで「集落」とせずに居住地として入力したのは、元図中で「village」に対応するベトナム語⁸⁾が複数記載されており(「Lang」、「Ap」、「Thanh」、「Xom」)、AMSが集落として認識していた基準が統一されていないことと、「village」の情報がポイントによって記されており、正確な行政界や集落規模を読み取ることができないためである。よって、少なくとも地域住民が居住していた場所として当該

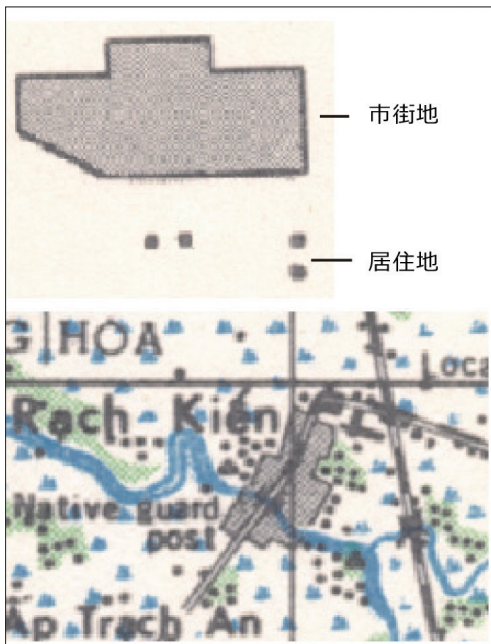


図7 居住地・市街地の凡例と元図の記載例
(1 / 100,000 地形図 (AMS) を加工)

情報を扱うことにし、「居住地」としてポイントデータを作成した。また、市街地については、その範囲をポリゴンデータとして入力した(図7)。

居住地のポイントデータの判読・入力の際、印刷・スキャンの過程で記載が潰れているもの、単一の居住地ポイントなのか複数の居住地ポイントなのか不鮮明な記載、元図作図中のミスと思われるものなど、判断が困難な記載が見られた(図8)。

そこで、データ入力の原則として、元図判読時、見た目上、一つの居住地や建物として捉えられるものは、どのような形状や規模であっても一つのポイントデータとして入力した。また、入力する

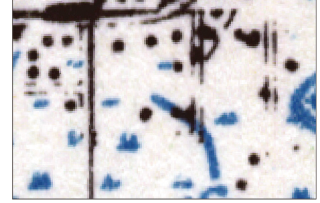
記載例	内容
	<ul style="list-style-type: none"> ・居住地(建物)が連続しているのか、独立する建物が道路に面しているのか不明。 ・ポイントの入力位置の決定が困難。
	<ul style="list-style-type: none"> ・道路沿いに並ぶ建物群が連続しているのか、独立しているのか不明瞭。 ・注記に重複している記載が越語声調か建物か不明。
	<ul style="list-style-type: none"> ・ポイントの入力位置の決定が難しい例。
	<ul style="list-style-type: none"> ・作図や印刷・スキャン時にかすれたり、潰れたりしたのか、居住地の記載なのか判断が難しい例。

図8 入力の判断が難しい居住地の記載例

際は、元図に記載されている居住地や建物の表記の中心位置にポイントを作成した。

3-3) 道 路

道路については、**図9**のように、道路全般（普通自動車が行き来可能と思われる幅員の道路すべて）、小道、人道、線路の4つの詳細項目に分類し、それぞれデータを入力した。

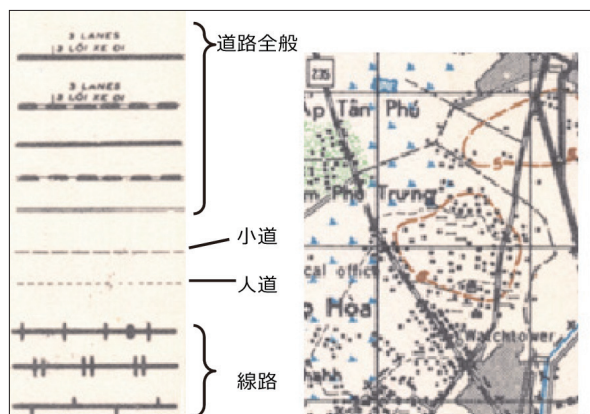


図9 道路に関する凡例と元図の記載例
(1/100,000 地形図 (AMS) を加工)

3-4) マングローブ林

元図には、マングローブ植物と思われる凡例の記載が2項目存在する。「Nipa」と「Mangrove」である。前者は学名と綴りが異なるが、*Nypa fluticans* であると推察でき、後者はマングローブ植物個体というよりは、数種類のマングローブ植物で構成されるマングローブ林を意味すると考えられる (**図10**)。元図の作成当時、AMS がマングローブについてどのように認識していたのか定かではないが、Tomlinson (1986) によるマング

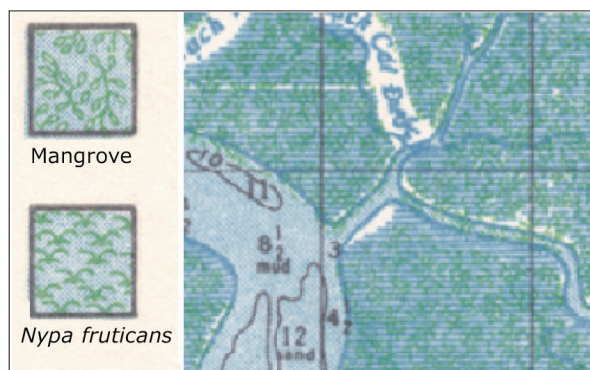


図10 マングローブに関する凡例と元図の記載
(1/100,000 地形図 (AMS) を加工)

ローブ植物の分類では、*Nypa fluticans* は主要なマングローブ植物として認定されており、*Nypa fluticans*の分布域には他のマングローブ植物も分布していたと考えられるため、この2項目はどちらもマングローブ林とし、同一のポリゴンデータとして入力した。

4) 精度について留意すべき点

データ作成の元資料は、1967年に刊行された後現在まで保管されていた1/100,000の紙ベースの地形図をスキャニングして画像データ化したものである。そのため、印刷時や保管中、スキャニング等の過程で地図に相応の歪みが生じている。

幾何補正後の簡易な精度検証⁹⁾では、実際の地理的位置と20~30m程度の誤差が生じている場合があることが分かっており、データを利用する際には、上の精度を考慮して用いる必要があることに留意したい。

IV 作成した GIS データ

以上の手順で作成したGISデータの概要を表1にまとめ、項目ごとに図を載せた (**図11**, **図12**, **図13**, **図14**)。データはすべてファイル ジオデータベース (.gdb)¹⁰⁾ にフィーチャ クラスとして格納している。

表1 作成したGISデータの概要

項目		データ数	タイプ
居住地	-	69,381	ポイント
水路 (km)	-	4,134.8	ライン
道路 (km)	道路全般	4,300.9	
	線路	80.5	
	小道	672.0	
	人道	2,754.9	
	道路計	7,808.3	
市街地 (km ²)	-	34.5	ポリゴン
マングローブ林 (km ²)	-	327.8	

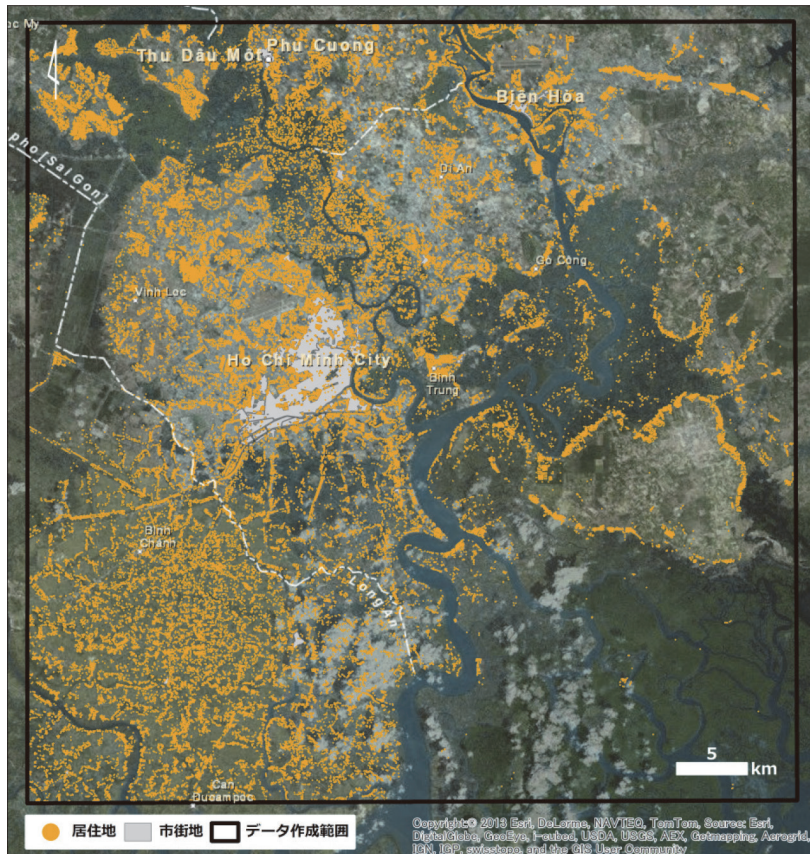


図11 居住地および市街地図

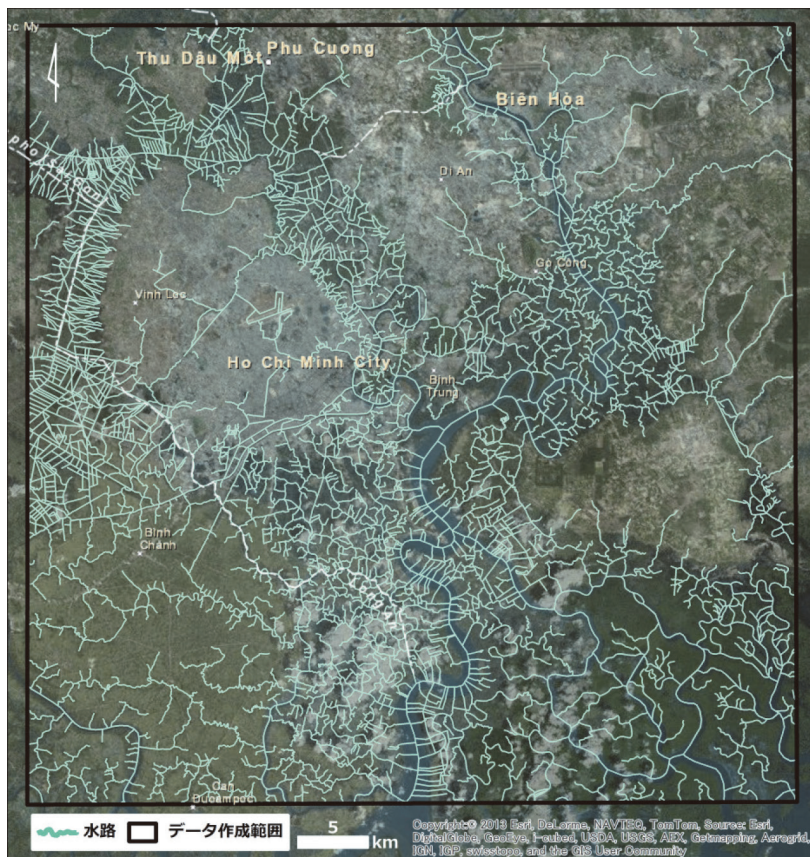


図12 水路図

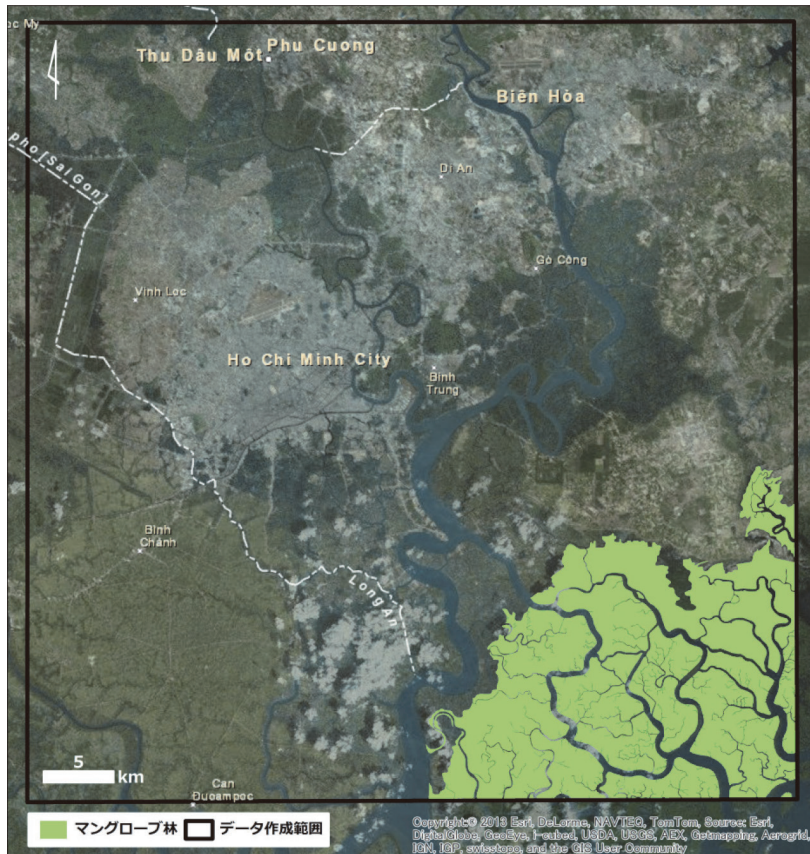


図13 マングローブ林図

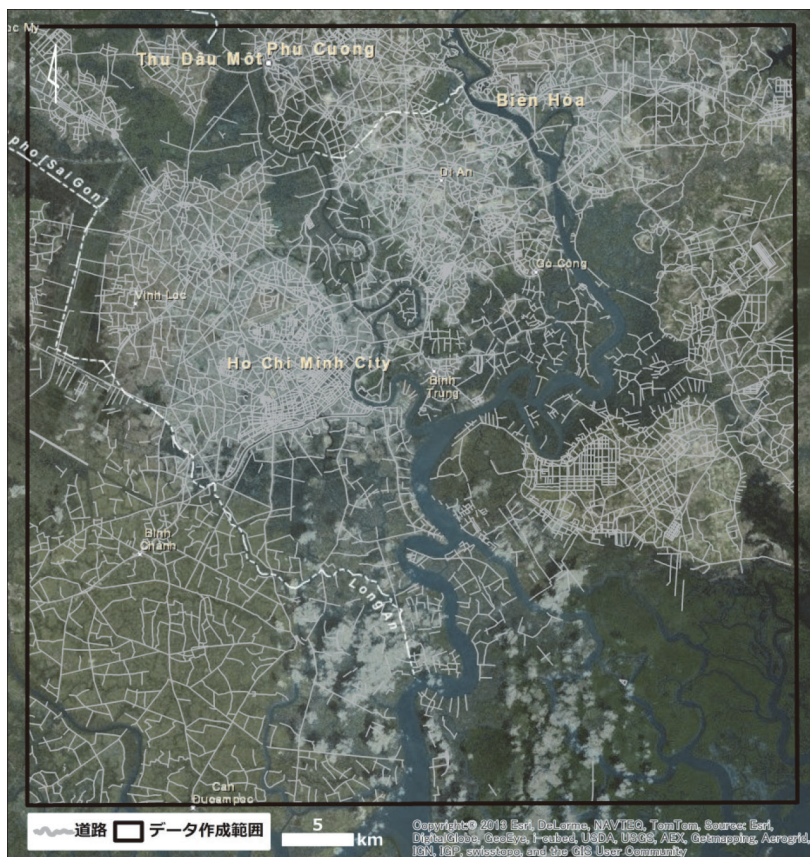


図14 道路図

V まとめ

本稿は、ベトナム・ホーチミン市一帯のマングローブ湿地の空間利用構造を明らかにするための基礎資料として整備したGISデータとその作成過程の報告である。

GIS データは、旧米国陸軍地図局が1967年に刊行した地形図を基に作成しており、水路網、道路網、居住地、市街地、およびマングローブ林の5項目について判読・データを入力している。当時の空間利用とマングローブの分布の関係性や人口分布など、今後の分析に活用したい。

謝 辞

本稿は2014年度東北学院大学大学院人間情報学研究科に提出した修士論文の一部に加筆修正を施したものである。執筆にあたり、東北学院大学教養学部宮城豊彦教授、同高野岳彦教授、マングローブ植林行動計画 (ACTMANG) ベトナム駐在代表浅野哲美氏、国立研究開発法人防災科学技術研究所内山庄一郎氏、ESRIジャパン株式会社夏目宗幸氏には、研究や調査、GISデータ構築に関して、数多くのご助言を頂いた。心より御礼申し上げます。

文 献

- 安食和宏・宮城豊彦 (1992) : フィリピンにおけるマングローブ林開発と養殖池の拡大について. 人文地理44(5):76-89.
- 安食和宏 (2002) : ベトナム南部カンザー地区におけるマングローブ植林事業の展開と住民生活. 人文論叢19:1-12.
- 阿部健一 (1997) : 泥炭湿地林: スマトラの開拓移民と開発の将来. TROPICS (熱帯研究) 6(3):215-226.
- 原田ゆかり・小林繁男 (2012) : インドネシア・バタム島におけるマングローブ生態系利用による地域住民の生存基盤の維持. アジア・アフリカ地域研究12(1):61-78.
- 春山成子 (2009) : 『自然と共生するメコンデルタ』日本地理学会海外地域研究叢書7 古今書院.
- 井上理咲子・藤本潔 (2014) : ベトナム南部カンザー地区のマングローブ域に暮らす人々の生業活動の現状と持続可能性. 南山大学 アカデミア (人文・

自然科学編) 7:151-169.

菊池一雅 (1966) : 『ベトナムの農民』 古今書院.

宮城豊彦・マキシミノ, G. (1989) : 『フィリピン, ルソン島におけるマングローブ的環境の成立とその人為的破壊の実証的研究および修復への提言』 国際協力推進協会報告書.

宮城豊彦・安食和宏・藤本潔 (2003) : 『マングローブ—なりたち・人びと・みらい—』 日本地理学会海外地域研究叢書1 古今書院.

中村武久・中須賀常雄 (1998) : 『マングローブ入門 海に生える緑の森』 めこん.

HCMC People's Committee. (2012) Decision 4126/QD-UBND approving the data on forest status in 2011.

Otomo, M. (2014) Studies in Can Gio Mangrove Biosphere reserve, Ho Chi Minh City, Viet Nam. International Society for Mangrove Ecosystems (ISME) Mangrove Ecosystems Technical Reports 6:57-63.

Tomlinson, B.P. (1986) : The Botany of Mangroves. 413pp. Cambridge University Press. New York.

注

- 1) 本稿で水路と定義づけているものは、次のものである。潮汐により出現・消失を繰り返す小規模な流路、河川の主流路・分流路、また、人工掘削運河。データ作成の際には、上記の区分にはこだわらず、すべて水路として入力している。
- 2) UNESCO / MAB の生物圏保護区には、利用制限に応じて、Core Zone, Buffer Zone, Transition Zone の3ゾーンが設定されている。
- 3) UTM 座標系および 極座標系 (UPS) 上の位置を定義するための地理識別子。
- 4) The Vietnam Center and Archive, Texas Tech University
- 5) URL:<http://www.vietnam.ttu.edu/index.php>
- 6) The University of Texas Libraries (URL: <http://www.lib.utexas.edu/maps/ams/>)
- 7) ArcGIS 10.2.2 for Desktop (ESRIジャパン株式会社) を利用した。
- 8) 本稿中ではベトナム語の声調は省略しアルファベットで記載した。
- 9) 現地調査時に取得したGPS (Garmin eTrex 20J) の位置情報と簡易比較。
- 10) ESRIジャパン株式会社の ArcGIS 製品共通のデータモデル。