

6. ジャカルタ都市圏の地図史 1853—2010 —空白の30年を埋める「外邦図」の可能性—

三村 豊（総合地球環境学研究所）

松田浩子（総合地球環境学研究所）

1. はじめに

1-1 研究の背景

人口1000万人を超えるメガ都市は、20世紀後半から21世紀にかけて形成された新しい現象である。本研究が対象とするインドネシアのジャカルタ都市圏は、人口約2800万人を超す、アジア最大級のメガ都市の一つであり、武内・林(1998)がアジアのメガ都市の問題として指摘する人口増加による無秩序な郊外化、大気汚染や水質汚染、貧困・格差、居住環境の過密化等と格闘している典型事例である。

本研究は、現在の都市および都市の縁辺部がどのような形成過程を辿ってきたのか、という問題意識より端を発している。ジャカルタは、戦後の急激な人口増加によりジャカルタ首都特別州にとどまらず、その周辺県のボゴール、デボック、タンゲラン、ブカシを含むジャカルタ都市圏（JABODETABEK：ジャボデタベック）を形成しており、郊外の都市開発によって自然環境が急激に変化した。しかしながら、戦後のジャカルタ都市圏の詳細な土地利用の変化については、あまり明確になっていない。その理由として、アメリカ航空宇宙局（NASA）によって打ち上げられたLANDSAT人工衛星は、1972年以降であれば、地球上の変化を観察することができるが、それ以前の情報は、紙地図を比較可能な形式へ変換する必要があり、紙地図とデジタル情報をセットにした研究が行われてこなかった。特に、ジャカルタ都市圏の先行研究では、人口急増期にあたる1950年から1980年までを対象にした都市開発史の研究成果に限られており、言わば未解明の「空白の30年」が存在している。

1-2 研究の意義

本研究では、ジャカルタ都市圏の戦後研究に資する「空白の30年」を含む、約150年という長期的なスパンで土地利用の変化を明らかにすることが重要であると考え、インドネシアを植民地支配していたオランダなど世界に分散する地図を収集し、その利用可能性について言及する。また、これまでインドネシアの外邦図は、元となる原図との関係が明らかになっていないため、本研究では、外邦図の原図やさまざまな類似する地図を用いて、測量年代や作図方法を考察し、とりわけ2万分1図と5万分1図の外邦図を中心に検討を行う。インドネシアを対象にした外邦図は、多数存在するはずだが、本研究では、土地利用についてインドネシアの行政単位の区レベルで分析ができる地図に焦点を絞り、5万分1図より大縮尺のスケールを対象にした。また、本研究で紹介する地図は、約150年の期間を対象として筆者が確認できたものであり、すべての地図を収集できていないわけではないことを断っておきたい。

1-3 研究の目的

本研究は、ジャカルタ都市圏を中心に、1) 約150年間における地図の収集およびリスト化をもとに、2) 地図作製における歴史的な変遷と原図および外邦図の関係を明らかにし、3) 地図の利用可能性について検討することを目的とする。つまり、本研究が主眼とする内容は、「情報の収集、整理、考察、発信」といった一連の研究手法の枠組み構築の一事例として示すことである。

2. ジャカルタ都市圏の地図に関する概要

2-1 オランダ領東インドの地図作製の歴史

オランダでは、幾何学・図学・三角測量などがカリキュラムに含まれた技術教育コースが、フアンネル大学（1594年）やライデン大学（1600年）で始まっている。また、17世紀には、1406人にも及ぶ測量士資格を有する人材が確保されており

（Zandvliet 1998）、測量技術を持った人材が重要な役割を担っていた。バタヴィア（現在のジャカルタ）における最初の測量士ファン・ベルケンロドゥは、1628年にバタヴィアの地図を作製している。その後、バタヴィアでは、17-18世紀になると多くの地図が作製されるようになる。多くは、オランダ語で「都市」または「街」を意味するスタット（stad）と呼ばれる市壁で囲まれた市街地



図1 バタヴィア理事州の土地利用図

を描いた都市図が描かれている。19世紀半ばになると、さらに地図の精度が向上した。たとえば、1869年から1879年までに測量された、バタヴィア理事州（現在のジャカルタ都市圏）の10万分1図のバタヴィア理事州（現在のジャカルタ都市圏ジャボデタベック）の地図は、4色刷りで広範囲を対象に作製されている（図1）。特筆すべき点は、現在の地図と重ね合わせることができるため、当時の測量技術がいかに高い水準であったか理解できる。また、19世紀末から20世紀になると2万分1図が多数作製されるようになり、約10年単位での土地利用の変化を理解することができる。度重なる地図作製を経て、外邦図の原図であるJAVA1:50000図は、1915年から1942年までの測量をもとにジャワ島全域を網羅する。その後、地図作製は、インドネシアの公的機関に委ねられるものの、戦後の情勢不安により地図の所在確認が困難になる。

2-2 インドネシアにおける地図作製の歴史

現在のインドネシアの地図は、ボゴールにある地理空間情報局 Badan Informasi Geospasial（略称BIG、2011年に新たに設置された。測量地図局 BAKOSURTANALの後継）で購入することができる。インドネシアでは、オランダ領東インドにおいて形成された組織を継承して地図作製および測量の歴史が始まる。インドネシア政府は、1951年にDirektorium（測量と地図作製）を設置する。その後、Direktoriumとは別に国家開発計画を支援する役割として、1964年にBadan Atlas Nasional（Batnas）を設置する。Direktoriumは、スカルノ大統領と取締役会との連携が機能せず組織としての評価が低かった。そのため、新たに大統領令No.265を通じて、1965年に測量と地図作製を担当するKomando Survei dan Pemetaan Nasional（Kosurtanal）と調査と評議を担当するDewan Survei dan Pemetaan Nasional（Desurtanal）が設置された。その後、1969年の大統領令No.63によってBatnas、Kosurtanal、Desurtanalの頭文字を繋げた

BAKOSURTANALが設立される（BIG 2014）。

以上のように、インドネシアの地図作製に関わる公的機関は、わずか20年の間で度重なる統廃合によって見直されてきた。地理空間情報局では、最新の地図が購入できるのみで、過去に作製された地図を確認するには、インドネシア国立図書館で確認する必要がある。しかしながら、インドネシア国立図書館では、インドネシア機関によって作製された、戦後ジャカルタの地図の所蔵状況が、1980年ごろに作製された地図の一部と1990年の土地利用図のみである。リモートセンシングを専門とする千葉大学のヨサファット教授によれば、古い地図は、政権交代の際にいくつか燃やして破棄されたという。このような話は、インドネシアでは通説となっており、他の研究者および図書館職員に確認しても、同様なコメントであった。特に、1950年から1980年までの地図は、インドネシア国立図書館の目録を見る限り確認することができず、地図の保管・保存状況は、あまり重要視されてこなかったと思われる。

2-3 分散する地図情報と収集

過去の地図は、インドネシア国内では所在を確認するのが非常に困難であり、他の国で保管されている地図を収集する必要がある（表1）。過去の地図は、植民地期の地図であれば、オランダで多数確認することができる。その一つとして、オランダ王立熱帯研究所 Koninklijk Instituut voor de Tropen（略称KIT、英訳Royal Tropical Institute）の図書館では、オランダ植民地期の地形図や地籍図、海図などスキャンによるデジタル化が行なわれており、デジタルアーカイブを通じてデータの購入が可能であった。しかしながら、オランダ王立熱帯研究所は、オランダ政府による経費削減の煽りを受け、2013年8月1日に利用を停止することを決断する（KIT 2014）。その結果、世界中から容易にアクセスできたデジタルアーカイブの利用ができなくなった。図書館に保管されていた蔵書は、ライデン大学やアレクサンドリア図書館で引き継がれることになったが、すべての資料が

表 1 ジャカルタ都市圏に関する地図とその情報

Artist	Year	Survey date	Title	scale	City	Publisher	Base mapping	Source
	1853		Kaart van Batavia en Omstreken	1:20,000		Alexander Duncker		NA
		1866	Plattegrond der stad Batavia	1:20,000	Batavia	G. Koff & Co.		KIT
Topographische Inrichting s-Gravenhage	1882/1883	1869-1879	Topographische Kaart der Residentie Batavia	1:100,000				KIT
F. Verstijnen		1874-76	Kadastrale overzichtskaart der afdeling Batavia Stad en Voorsteden Benevens set Gebouwe van Meester Cornelis	1:10,000		J. Smulders & Co. Lith. Des Konings's Hage		NA
J. Vos.	1887		Batavia en Omstreken	1:40,000		Albrecht & Co.		NA
	1887		Plattegrond van Batavia	1:20,000	Batavia	Visser & Co.		KITLV
	1897		Kaart van Batavia en omstreken	1:20,000	Batavia	Topografisch bureau		KIT
	1904		Plattegrond van Batavia en Meester	1:25,000	Amsterdam	Seyffardt's Boekhandel		KITLV
	1904		Batavia en omstreken	1:20,000	Batavia	Topographische inrichting		KIT
	1900-1911		Java, Residentie Batavia	1:20,000	Batavia	Topographisch bureau		KIT
	1914		Batavia en omstreken	1:50,000	Batavia	Topographische inrichting		KIT
	1925	1920	Batavia en omstreken	1:50,000	Weitevreden	Topografische dienst		KITLV
Het Woningbureau	1930, Ca.		Plattegrond van Batavia	1:25,000	Soerabaja	E. Fuhri & Co.		KITLV
	1937, Ca.		Plattegrond van Batavia	1:23,500	Batavia	G. Koff & Co.		KITLV
	1915-1942	1900-1942	Java 1:50,000	1:50,000	Batavia	Topografische dienst		KIT
	1940	1938	Garnizoenskaart Batavia en omstreken	1:50,000	Batavia	Topografische dienst		KIT
	1942, Ca.		Plattegrond van Batavia	1:20,000	Batavia	Topografische dienst		KITLV
	1943		Java & Madura 1:100,000 (英語版)	1:100,000		U.S. Army	Copied from a Dutch map dated 1911	NLI
舊蘭印測量局	1943		Java 1:50,000 (日本語版)	1:50,000		參謀本部・陸地測量部	Java 1:50,000	京大地図室
	1943		Java & Madura 1:50,000 (英語版)	1:50,000	Washington, D.C.	U.S. Army	Java 1:50,000	NLI
	1943		Java & Madura 1:250,000 (英語版, T521)	1:250,000		U.S. Army	West Java 1:1,000,000	NLA
	1945		Batavia Military Guide Map	1:20,000		Svy. Dte. H. Q. Afnel		gahedNA
H.Q. Survey Production Centre South East Asia	1945		Batavia Sigai Meisai-zu Town Plan of Batavia	1:20,000		Survey Production Centre, South East Asia		NLA
H.Q. Survey Production Centre South East Asia	1945		Town Plan of Batavia(Secret)	1:23,300		Survey Production Centre, South East Asia		NLA
	1952		Peta kota besar Djakarta raja : map of Jakarta Kota Djakarta	1:20,000		Cholid Latif & Co.		NLA
	1960		Java 1:50,000 (英語版, T725)	1:20,000	Washington, D.C.	Perusahaan Reproduksi dan Pertjetakan Dittop U.S. Army	Java 1:50,000	NLA
	1966			1:50,000			Peta Garnisun Djakarta-Raya Dan Sekitarnj	京大地図室
Sudjono, Turip I, Latif, Sudjono, Turip I, Latif,	1967		Djakarta kebjajaran	1:20,000		C.V. Pembina		NLA
	1970/1971		Djakarta	1:20,000		C.V. Pembina		NLA
	1979		ДЖАКАРТА	1:25,000		Soviet military		NLA
1964-1983			Soviet Military Map	1:200,000		Soviet military		Omni Resources
1979			Java	1:25,000		KARTOGRAFI PPPG	Java & Madura 1:50,000 (英語版, 1943)	NLI
1990	1990		PETA RUPABUMI INDONESIA	1:25,000	Bogor	BAKOSURTANAL	dari Foto Udara sekala 1:50,000 tahun 1981/1982 secara Fotogrametri	BAKOSURTANAL
2001	1996		PETA RUPABUMI INDONESIA	1:25,000	Bogor	BAKOSURTANAL	dari Foto Udara sekala 1:30,000 tahun 1993/1994 secara Fotogrametri	BAKOSURTANAL
2010	1999		PETA RUPABUMI INDONESIA	1:25,000	Bogor	BAKOSURTANAL	dari Foto Udara sekala 1:50,000 tahun 1993/1994 secara Fotogrametri	BAKOSURTANAL

NA: Nationaal Archief / KIT: Koninklijk Instituut voor de Tropen / KITLV: The Koninklijk Instituut voor Taal-, Land- en Volkenkunde / NLA: National Library of Australia / NLI: National Library of Indonesia

保管されるか、その動向が気になる次第である。オランダ王立熱帯研究所のほかには、オランダ国立公文書館 (Nationaal Archief : NA、コレクションの一部はインターネットサイトの gahetNA で閲覧・購入することができる) や王立言語地理民族学研究所 (The Koninklijk Instituut voor Taal-, Land- en Volkenkunde : KITLV) の図書館が挙げられる。ほかにも、植民地期の地図は、オランダ本国で収集することが可能かもしれないが、これら機関において相当数の地図が確認できるため、概ね希望の地図が入手できるはずである。

戦後の地図に関しては、オーストラリアと米国で確認することができる。両国においては、インドネシア以外の他のアジア諸国に関する戦後の資料が多数保管されている。特に、オーストラリア国立図書館では、インドネシアで収集することが困難であった、戦後の都市計画資料や地図が保管されており、今後、これら資料を整備することでインドネシアの戦後研究に大きく貢献することが期待できる。アメリカ陸軍によって作製された



図2 ДЖАКАРТА (ジャカルタ) の地図 (部分)

U.S.Army Map は、全世界を網羅的に記録しており、コーネル大学やテキサス大学、カルフォルニア大学バークレー校などで保管されている。また、ロシアのソビエト軍図は、U.S.Army Map と同様に全世界を網羅的に記録している (図2)。これら地図は、1960年から1980年ごろに作られたものが多く、資料的価値が高い。最後に日本で保管されている外邦図が挙げられる。外邦図に関しては、次章で詳しく述べる。

3. 外邦図の歴史的考察

3-1 外邦図と原図

日本は多数の地図を作製しており、その中にインドネシアの地図も含まれている。外邦図のデジタルアーカイブは、外邦図研究会デジタルアーカイブ作成委員会によって構築されており (村山・宮澤 2006)、地図に関する情報量や日本での所蔵状況、画像保存の精度など、他のデジタルアーカイブと引けをとらない完成度で構築されている。そうした中で今日、小林編 (2009) が指摘するように外邦図には、できあいの地図を複製した地図やスパイ測量で歩測や目測によって作製された地図などが存在するため、地図を扱う上で測量の年代や方法、作図の仕様について研究を進める必要がある。そこで、ジャカルタ都市圏を対象に歴史的な系譜を辿り原図と外邦図の関係を明らかにしていく。

現在確認できているジャカルタ都市圏の外邦図は、2万分1図と外邦図デジタルアーカイブで整備されている5万分1図である。ほかには、標準大東亞分圖・ジャワ (2百万分1図) などが存在するが、本研究では、土地利用の変化が分析できる地図を対象とするため、5万分1図より大縮尺のスケールを対象に考察する。

3-2 BATAVIA SIGAI MEISAI-ZU : バタヴィア市街明細図

BATAVIA SIGAI MEISAI-ZU (バタヴィア市街明細図) と書かれた地図は、4色刷りによるとて

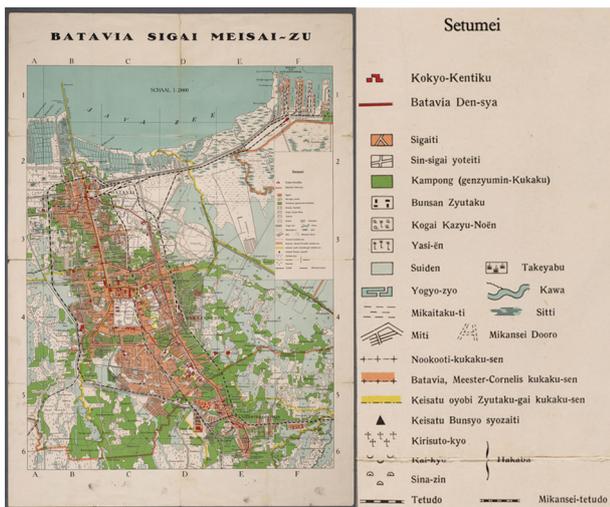


図3 バタヴィア市街明細図と凡例

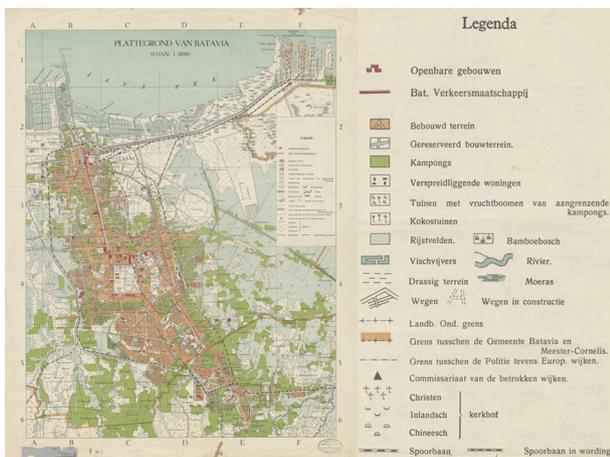


図4 バタヴィアの地図と凡例 (1942Ca.)



図5 (左) 1942Ca. 図、(右) 1937Ca. 図

もきれいな地図である。アルファベットで書かれた日本語は、地図のタイトルと凡例のみで、地名や道路名に関しては、オランダ語で表記されており、オランダの地図を複製したことがわかる (図3)。

バタヴィア市街明細図は、オランダ国立公文書館に所蔵されており、また、Grote Atlas van Nederlandsch Oost-Indië に一部掲載されている。これによれば、バタヴィアの計画図は、1934年にG. Kolff & Co.印刷会社によって作製された2万分1図のPLATTEGROND VAN BATAVIA (バタヴィアの地図) を1942年に複製したものであると記されている (Diessen and Ormeling 2004)。「計画図」と呼ばれているのは、凡例に“Shin-sigai yoteiti” (新市街予定地)、“Mikansei Dooro” (未完成道路)、“Mikansei-tetudo” (未完成道路)と記載されていることより、現況図および都市計画図として活用されていたことがわかる。

原図とバタヴィア市街明細図を比較することができればよいのだが、年代の確証を得ることができていない。そこで、まず、PLATTEGROND VAN BATAVIA のシリーズで年代の近いものをいくつか整理する。PLATTEGROND VAN BATAVIA シリーズは、8枚の地図が確認できており、どれもスケールと凡例のみの記載が多く、詳細な情報を確認するのが困難である。KITLVに所蔵されている1937年図と1942年図 (図4) は、年代に関してcircaの省略形「Ca.」で情報が書かれており、測量年と作製年代が明確でない。この2枚の地図は、多少の色の違いがあるものの、一見すると複製物と見間違えるほど類似しており、年代が近いことがわかる。地図情報をもとにすれば、1937Ca.図では、1935年のバタヴィアの行政区が地図に書かれているため、出版年は、1937年ごろであろう。また、1937Ca.図と1942Ca.図は、10年程度の誤差があることが推察できるが、この2枚の地図の年代の順序が果たして正しいのか疑問が残る。その理由として1942Ca.図は、バタヴィア市街明細図のレイアウトや凡例、スケールなど地図情報がすべて一致するため、原図でほぼ間違いないと考えられる。バタヴィア市街明細図では、区を意味する“WIJK” (ベイク) の境界線が黄色の蛍光ペンのようなもので分かりやすく強調されているが、内容は同じである。他方、1937Ca.図では、市街を意味するエリアが黄色で一部更新されており

(図5)、1942Ca.図と比べると都市域が広がっていることがわかる。今のところ他の資料や地図が発見できていないため、実証することができないが、1937Ca.図より1942Ca.図の方が早く作製さ

れたと思われる。

以上のことを整理すると、バタヴィア市街明細図は、1) バタヴィアの現況図および都市計画図として作製され、2) 作製年代は1942年であるが、1935年に出版されたG. Kolff & Co.印刷会社のバタヴィアの地図が原図で、3) 測量年は出版年の1935年より5-10年程度前と推定される。

最後に、地図収集を行う過程で興味深い地図が残されていたので説明したい。その地図は、H.Q.AFNEIによって1945年に作製された地図(図6)とCHOLID LATIF & CO.によって1952年に作製された地図(図7)である。これは、日本軍のバタヴィア市街明細図と同様にオランダの地図を複製し、さらに新たな情報を追加した。H.Q.AFNEIによって作製された地図は、地図の範囲や凡例が1942Ca.図に類似している。土地利用は、1937Ca.図をもとに、新たに市街地や空港の滑走路、グリッド線が追加されている。また、CHOLID LATIF & CO.によって作製された地図は、地名、道路名などすべての情報がインドネシア語で表記されている。地図の枠外にも同様にインドネシア語で道路名のリストが記載されており、また、南ジャカルタのクバヨランバル地区が追加されている。ジャカルタでは、その後1960年代になると2万分1図で地図が作製されており、戦後すぐに作製された1952年の地図が基礎になっていると思われる。この地図は、作製年より30年近く古い情報であるが、その後のジャカルタ地図作製における発展に、大きく貢献した一枚であったと思われる。

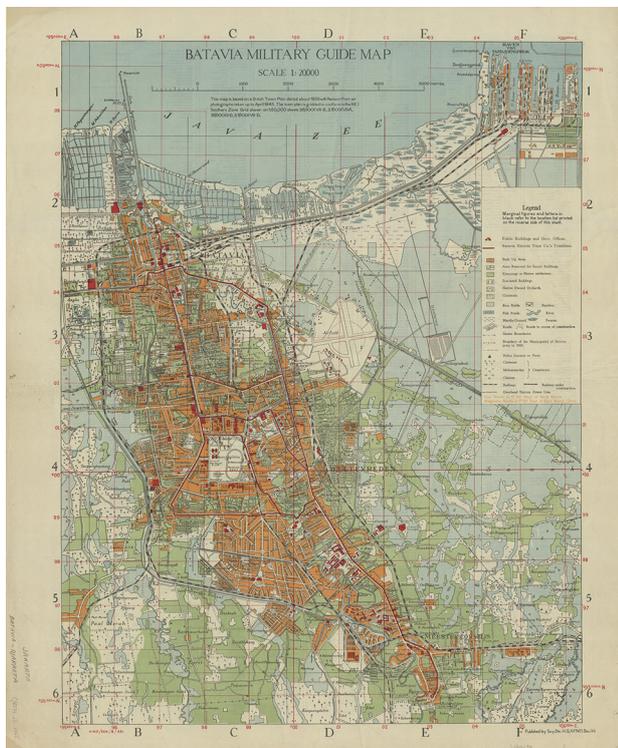


図6 英語表記のバタヴィアの地図

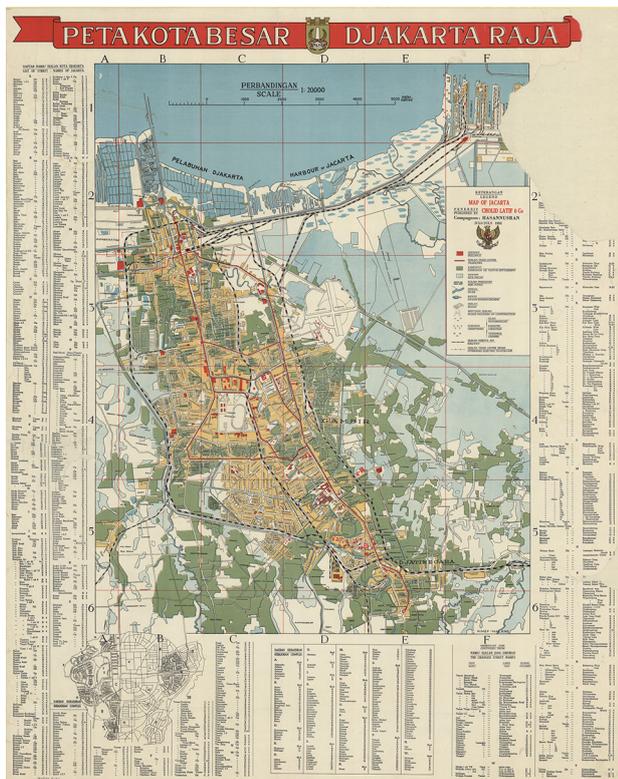


図7 インドネシア表記のジャカルタの地図

3-3 ジャワ5万分1図

ジャワ5万分1図の外邦図は、都市部や郊外の農村地域や山間部の土地利用を把握することができる。この外邦図は、日本では東北大学や京都大学、岐阜県図書館に所蔵されており、また外邦図デジタルアーカイブで確認することができ、容易に過去の状況が把握できる。

ジャワ5万分1図は、黒・青・赤・茶の4色刷りで作製されており、バタヴィア市街明細図に比

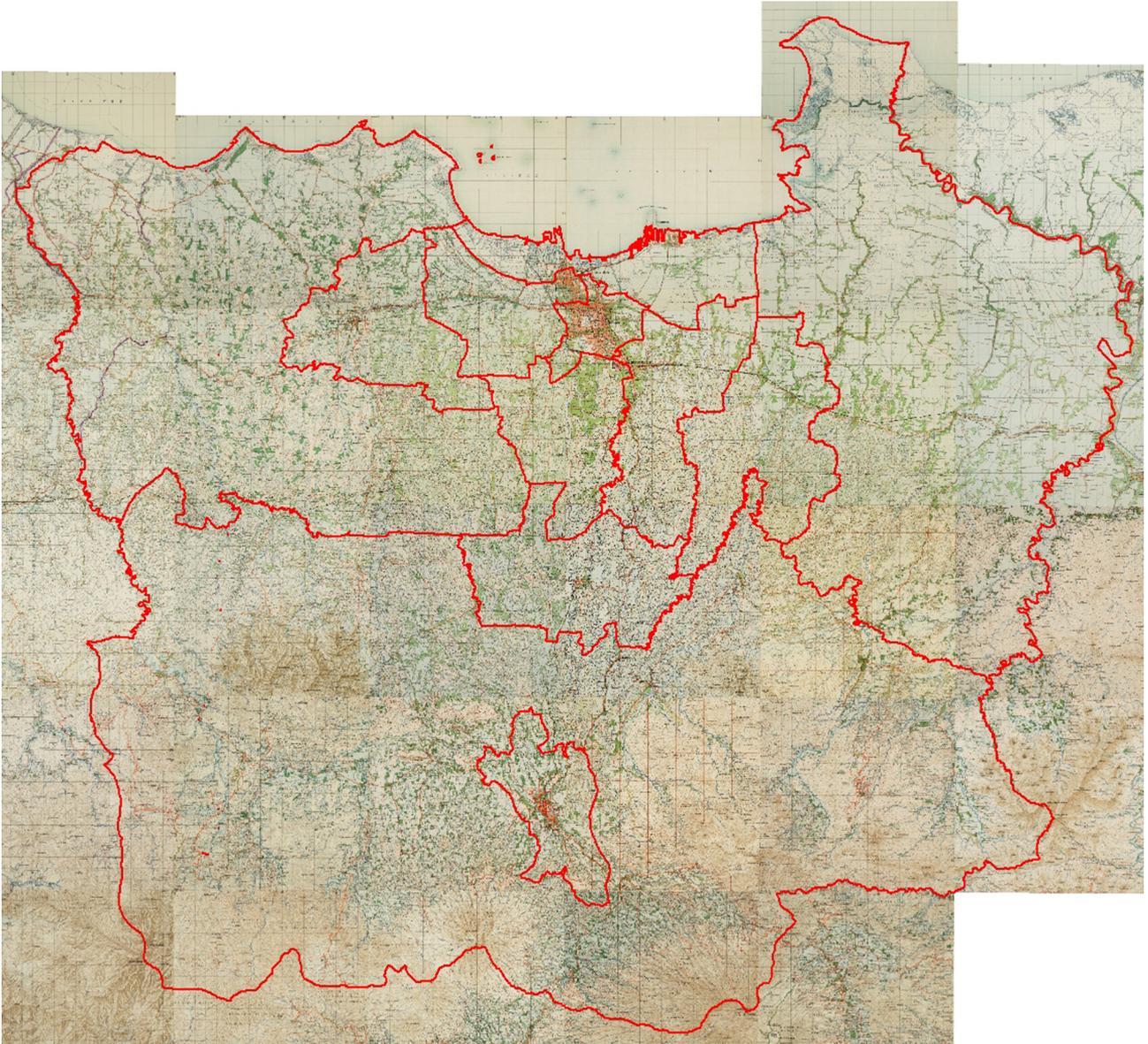


図8 Java1:50000の中から30枚の地図を繋げ合わせたジャカルタ都市圏の地図(行政境界を加筆)

べると情報量の多さに驚く。まず、凡例については、バタヴィア市街明細図では25個に対して、ジャワ図では100以上の情報を確認することができる。また、建物の区分が「鐵造建築物・石造建築物・木造建築物・竹造建築物」と4つに区分されており、ほかにも煙草倉庫や記念碑、墓地など都市の状況を把握することができる。自然地域に関しても詳細に記されているため、バタヴィア市街明細図より空間的な把握に適した地図である。原図は、オランダ王立熱帯研究所が所蔵していたJAVA 1:50000図である(図8)。

ジャワ5万分1図の外邦図は、地図内の地名や河川名がオランダ語で表記されており、地図枠外

の文字がすべて日本語で記入されている。ジャワ5万分1図は、1943年に発行されており、原図の作製年や測量年は、各地図によって異なる。ジャカルタ都市圏を対象にしたジャワ5万分1図では、測量年が1900年から1942年まで、作製年が1915年から1942年であり、戦前の状況を把握することができる地図といえる。さらに、地図へ目を向けると原図と異なる点があることがわかる。大きく異なる点は、原図では、インドネシア現地民が住んでいたカンプン(村落)の色分けが緑色で着色されているに対して、ジャワ5万分1図では、黒の斜線で表記されている(図9)。また、ジャワ5万分1図では、「人家小キ地」のエリアが地図記

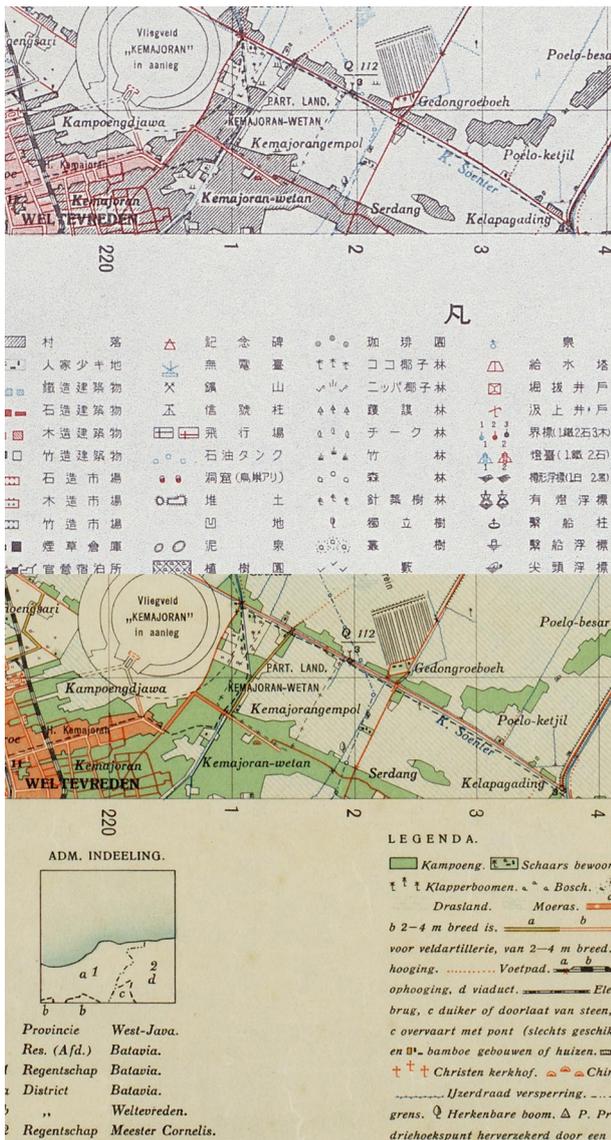


図9 カンプンの表記
(上) 外邦図、(下) 原図

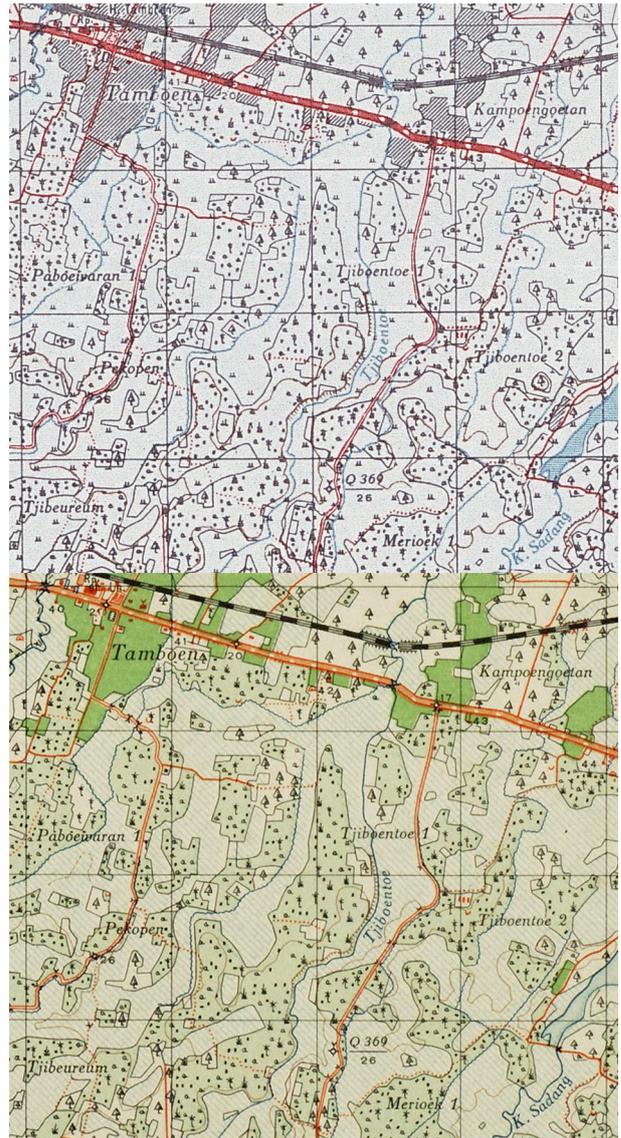


図10 「人家小キ地」の表記
(上) 外邦図、(下) 原図

号のみに対して、原図では地図記号と淡い緑で表記されている(図10)。ほかにも、畑に関しては、原図では青の斜線に対して、ジャワ5万分1図では空白となっている。そのため、ジャワ5万分1図のみでは、「人家小キ地」と畑の区別が困難であることがわかる。陸地測量部で行われていた複製は、大変な努力と手間をかけて作製されており(小林編2009)、ジャワ5万分1図は、ジャワのみで400枚以上と多数存在するため、原図と異なる処置で複製されたと思われる。

オランダが作製した原図には、興味深い印が残されている。すべてではないが、地図右上のシートナンバー横には、「秘」、「秘第何号」と書かれて

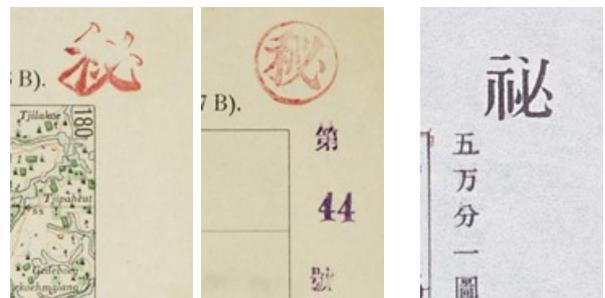


図11 原図に書かれた「秘」

図12 外邦図に書かれた「秘」

いる地図を確認することができる(図11)。日本軍が作製したジャワ5万分1図には、「秘」と地図右上に書かれており(図12)、この印は、参謀本部が指定する「軍事機密・軍事極秘・軍事秘密・極秘・秘」の5段階の基準のなかで一番下を意味

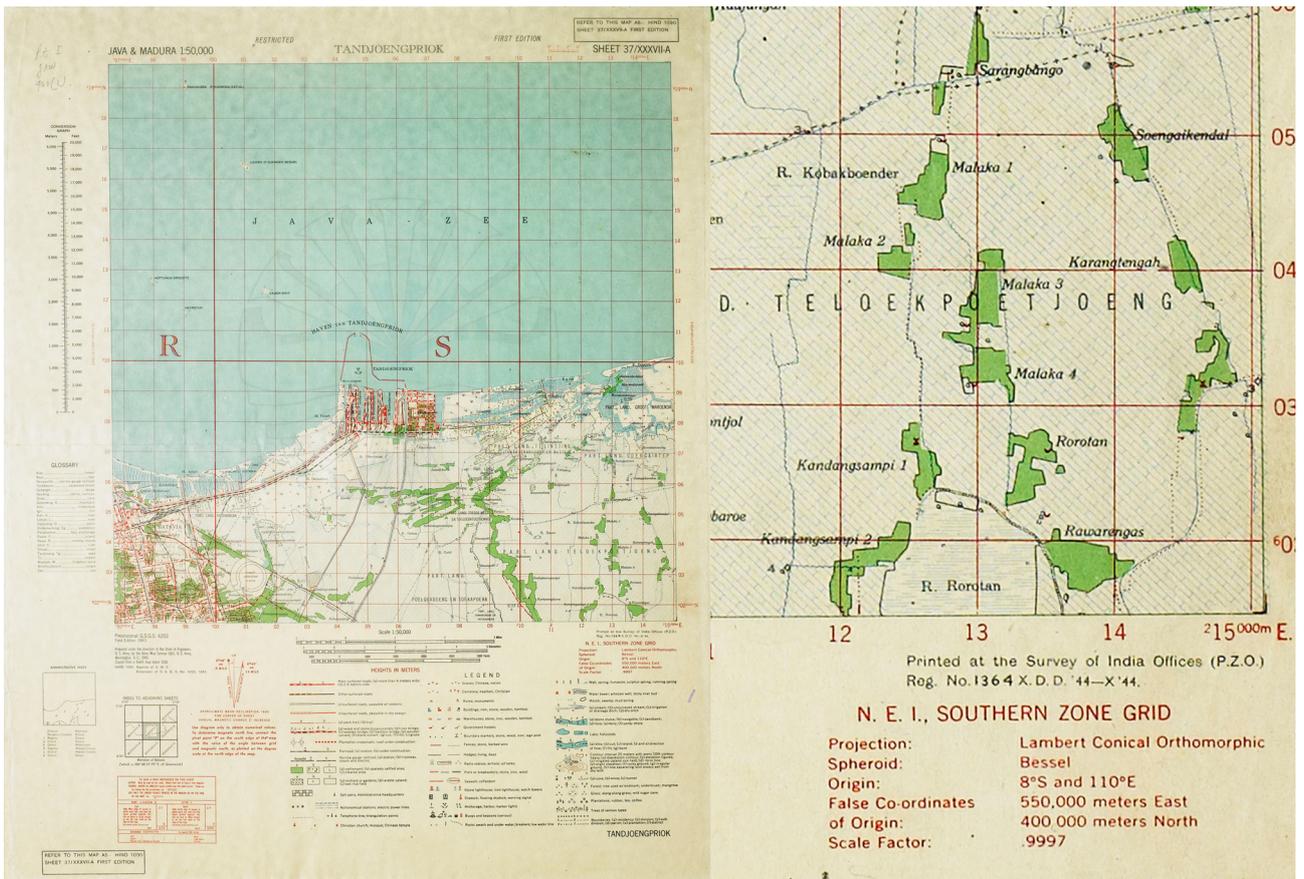


図 13 アメリカ陸軍が作製したジャワ 5 万分 1 図

する。つまり、オランダで保管されているいくつかの原図は、日本軍占領時代に接收され、参謀本部を経て陸地測量部で複製されて本国オランダへ戻ったと思われる。

アメリカ陸軍は、日本軍と同様に原図を複製している。ジャワ 5 万分 1 図と比べると凡例が用途別に分類されており、スケールバーがキロメートル表記に加え、マイルとヤードが追加されている。また、最も異なる点は、原図やジャワ 5 万分 1 図では、子午線がバタヴィアを基準としているのに対し、U.S. Army Map では N.E.I., SOUTHERN ZONE GRID によるグリッド線によって書き換えられている (図 13)。日本軍とアメリカ陸軍によって作製された地図は、偶然 1943 年と同年代に出版されており、互いの国がインドネシアをどのように捉えていたのか、じつに興味深い。

4. 歴史 GIS の構築

4-1 地図情報のデジタル化の必要性

近年、都市のみならず全球を対象に様々な情報が UN-HABITAT や Global Land Cover Facility、LandScan より一般公開されている。これらの情報は、対象のスケールや異なる都市の定義により、都市の特異性を見出すことが困難な場合がある。例えば、ジャカルタには、歴史的な資料が多いものの、資料が紙媒体のため、全球で整備された情報と容易に比較ができない場合がある。そのため紙媒体の情報とデジタルの情報を繋げるには、公開してあるデータと親和性を保ちつつ、各都市でメタデータの作成が必要である。ジャカルタ研究では、そうした重要性を認識しはじめ、地図を用いた研究が進められている (Sri Sumantyo et al. 2006)。地理情報システム (GIS) は、さまざまな地図や衛星画像を重ね合わせることで、そのエリアがどの時点で変化したのか、都市開発の状況を

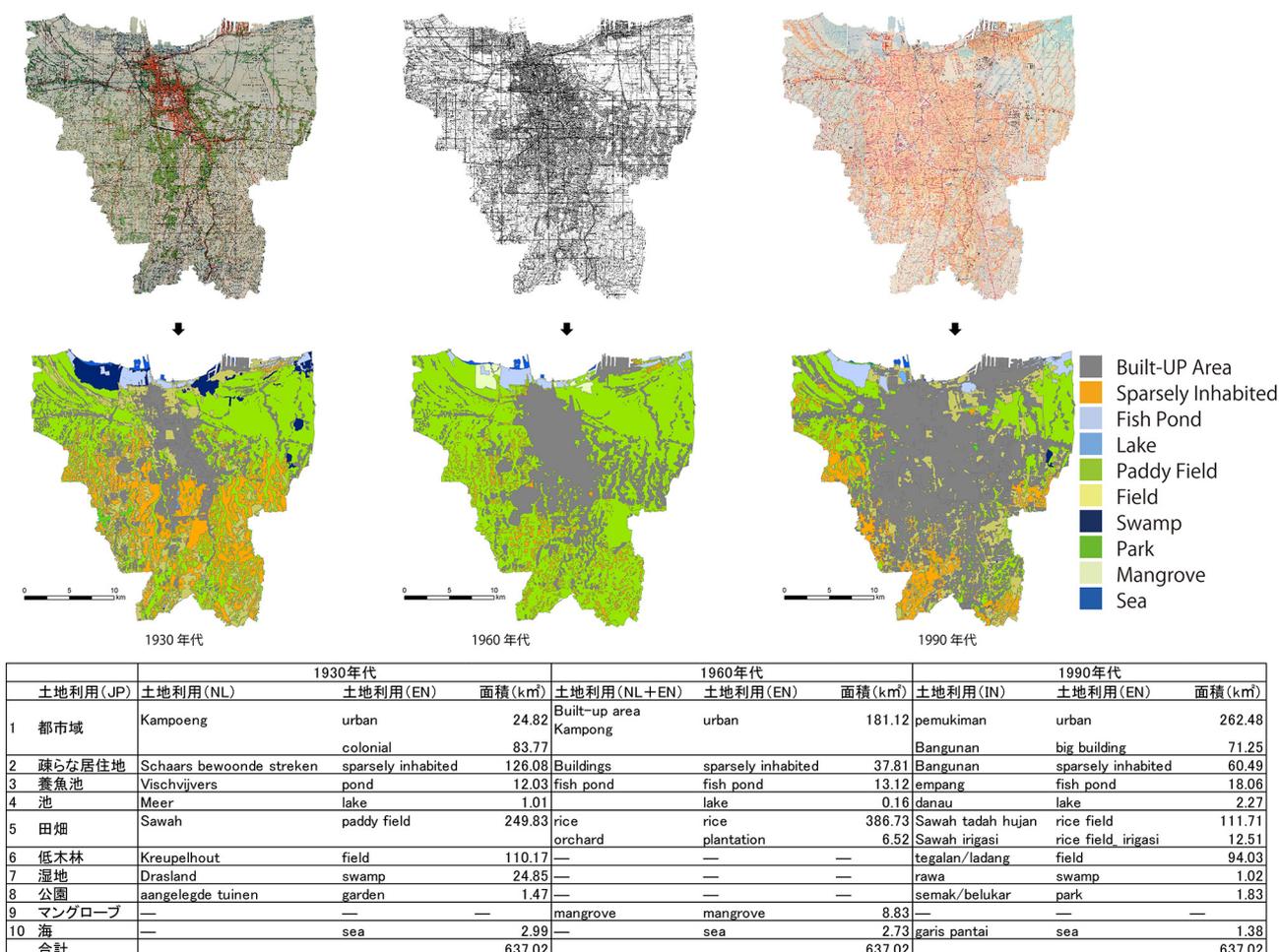


図 14 地図のデジタル化と土地利用の変化

分析することができる。そのため GIS を用いて地図を利用することで、1) 時代別に異なる行政界においても、土地利用の変化が理解できる、2) 衛星画像以前の情報を把握することができる、3) 大規模開発および小規模開発の動向が把握できるため、地図情報の活用が幅広く期待できる。例えば、ジャカルタ都市圏に関して、都市縁辺部の開発は、標高の低い場所に作られた田畑から居住地に転用される傾向があり、災害リスクが高い地域である (Mimura and Hayashi 2013)。地図のデジタル化は、過去や現在の状況把握を通して災害リスクの高い場所を改善するなど都市計画を考える際に有益である。

4-2 ジャカルタの地図のデジタル化

測量技術の発達に伴い 1853 年に作製されたパタヴィアの地図は、測地系を揃えることで、現在の地図と重ね合わせることができる。そのため、

地図を利用することで、約 150 年の土地利用の変化について考察が可能である。しかし、ジャカルタの行政界は、ほぼ現在の境界線に近い範囲で制定されたのが 1975 年で (Kantor Sensus dan Statistik DKI Jakarta 1975、1976)、複数回による区 (Kecamatan) や村 (Kelurahan) の統廃合によって変化してきた。そのため、現在と過去の行政界の名称が同じであったとしても、人口などの統計情報をそのまま利用することができないため、時点に合わせて複数の地図で確認が必要である。

ジャカルタ全域で現在の地図と重ね合わせることができる地図は、1883 年、1910 年代、1930 年代、1960 年代、1990 年代、現在の 6 時点ある。地図のデジタル化は、かなりの時間を要するため、現段階ではジャカルタの 1930 年代、1960 年代、1990 年代でのデジタル化のみ終了している (図 14)。また、現在の土地利用図は、都市計画局より

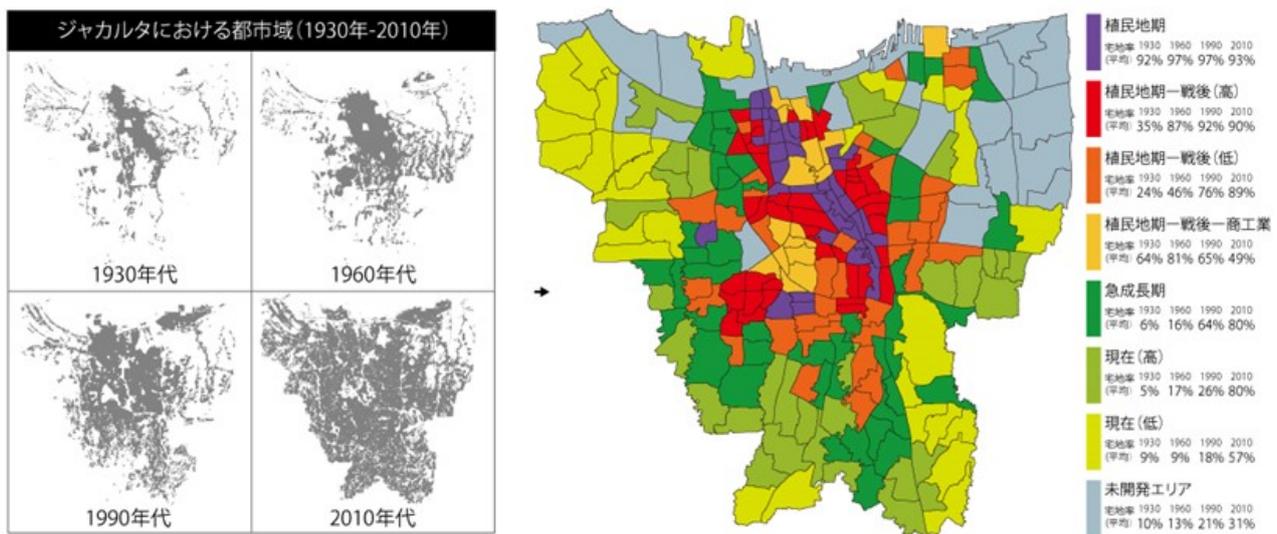


図 15 ジャカルタにおける都市域拡大の時代区分

デジタルのデータが入手できるため、土地利用の変化について4時点間での分析が可能である。これらの地図は、ジャカルタのみならず周辺州を含んだジャカルタ都市圏についても比較可能なため、これまであまり研究が行われてこなかった「空白の30年(1950-1980)」について、都市開発の動向や土地利用の変化の分析に活用することが期待できる。

その一例として、図15は、住宅地エリアを抽出し、村ごとの住宅地面積を用いてクラスター分析を行い、開発動向を細分化したものである。ジャカルタの都市域拡大は、植民地期から戦後の1960年代までに4つ、1960年代から1990年代までに1つ、1990年代から2010年代までに2つ、未開発エリアの計8つに時代区分された。また、細分化された時代区分は、村レベルで分類した。1950年から1980年の開発は、時代区分の急成長期で分類された地域であり、今後は、この手法をジャカルタ都市圏へ拡張することで戦後の実態解明につながると考える。

4-3 WebGIS

情報の可視化は、さまざまな方法で取り込まれており、WebGISは、ひとつの手段として有用である(渡辺・遠藤 2006)。本研究では、WebGISのMapserverを用いて、これまでの研究で収集し

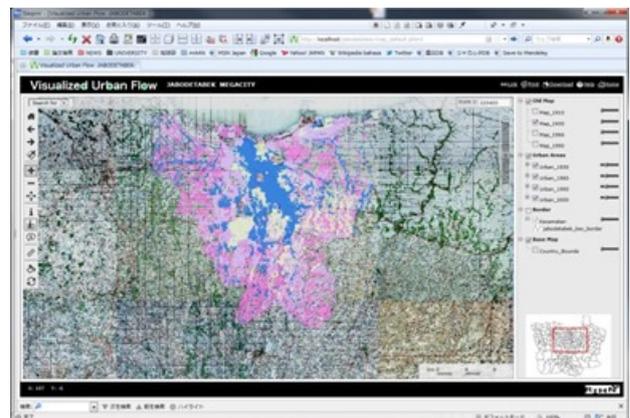


図 16 WebGISによる情報の統合化

た地図や衛星画像に加え、本研究で作成したGISデータの情報をWebアクセス可能な形式で都市情報の可視化モデルを構築した(図16)。

Mapserverは、オープンソースによる開発環境のため、Web構築に関する知識がなくても、Web制作に取り組むことができ、画像情報やArcGIS等で作成されたシェープファイルをWeb上で表示することができる。これらデータは、地理情報が含まれている必要があり、その地理情報をもとに、さまざまな情報を重ね合わせて閲覧に供することができる。WebGISによる情報の可視化の利点は、Web閲覧者が必要な情報や場所を特定して変化の諸要因を分析することができることである。また、制作する側は、シェープファイルなどのオリジナルデータを配布する必要がないため、ある

一定の著作の権利を確保することができる。

5. まとめ

本研究は、インドネシアジャカルタ都市圏を対象に約150年に及ぶ都市の土地利用の変化を理解するため、「情報の収集、整理、考察、発信」といった一連の研究手法の枠組み構築の事例を示した。まず、地図作製に関する歴史的な動向を明らかにし、収集した地図の生成過程の理解と同時に、外邦図と原図の関係を考察した。さらに、地理情報システム(GIS)を援用した地図の利用可能性について言及した。最後に、情報の可視化としてWebGISを構築し、ジャカルタ都市圏に関する情報の統合化を行った。

空間的な変化の諸要因を理解するには、地図や衛星画像を包括的に分析することが必要である。そのため、地図の測量年や作図の仕様など詳細な情報を把握しなければならない。また、経緯度線などの地理情報が記載されている地図は、現在の地図や衛星画像と重ね合わせることができるため、時系列の分析に活用できる。そうした意味でもジャワ5万分1図の外邦図は、戦前のジャワ全域を把握できる貴重な地図であった。最後に、オランダ王立熱帯研究所の図書館のような海外に保管されている地図は、経費削減の煽りを受けて閲覧できなくなる可能性があり、日本での地図管理の重要性を再認識する必要がある。

謝辞

本研究は、総合地球環境学研究所の研究プロジェクト「メガシティが地球環境に及ぼすインパクト：そのメカニズム解明と未来可能性に向けた都市圏モデルの提案」(代表：村松伸)の一部として実施された。

参考文献・ウェブサイト

小林茂編 2009. 『近代日本の地図作製とアジア太平洋地域—「外邦図」へのアプローチ—』大阪大学出版会.

武内和彦・林良嗣編 1998. 『岩波講座 地球環境学 8 地球環境と巨大都市』岩波書店.

村山良之・宮澤仁 2006. 外邦図デジタルアーカイブの公開に向けて—画像データと検索・表示システム—. 外邦図研究ニューズレター4: 9-14.

渡辺明日美・遠藤教昭 2006. オープンソースのMapServer および p.mapper を用いた WebGIS クリニックマッピングシステム. 地理情報システム学会講演論文集 15(1): 167-172.

Badan Informasi Geospasial (BIG), 'Sejarah' <http://www.bakosurtanal.go.id/sejarah/> (最終閲覧日 2014年9月9日).

Biro Pusat Statistik 1975. Jakarta dalam angka, 1974. Kantor Sensus dan Statistik DKI Jakarta

Biro Pusat Statistik 1976. Jakarta dalam angka, 1975. Kantor Sensus dan Statistik DKI Jakarta

Koninklijk Instituut voor de Tropen (KIT) <http://old.kit.nl/kit/KIT-Information-Library-Services> (最終閲覧日 2014年10月2日).

Mimura, Y. and Hayashi, K. Population density of KAMPUNG in the suburbs of Jakarta around 1930. Jakarta's Past: Space, Ethnicity and Urban Development, 2013/4/3, Kyoto. (国際シンポジウム発表)

Suri Sumantyo, J. T., Soekanto, I. I., and Tateishi, R. 2006. Urban monitoring using former Japanese army maps and remote sensing : The 100 years of urban change of Jakarta City. 外邦図研究ニューズレター4: 36-42.

van Diessen, J. R. and Ormeling, F. J. 2004. *Grote atlas van Nederlands Oost-Indië / Comprehensive Atlas of the Netherlands East Indies*. Zierikzee: Asia Maior.

Zandvliet, K. 1998. *Mapping for Money: Maps, Plans and Topographic Paintings and their Role in Dutch Overseas Expansion during the 16th and 17th Centuries*. Amsterdam: Batavian Lion International.