

アジアのメガシティにおける官製地図からの 土地利用判読の問題点とその対応

山下 亜紀郎*・阿部 やゆみ**

Problems and Countermeasures on Interpretation of Land Use
by National Official Maps of Asian Mega Cities

Akio YAMASHITA and Yayumi ABE
(Accepted 22 July 2010)

I. はじめに

本稿は、著者らが中心となって2007年から進めてきた、アジアの7都市3時期における土地利用メッシュマップ作成に関して、各都市各時期の官製地図から土地利用を判読する上での問題点とその対応について整理したものである。この土地利用メッシュマップは、総合地球環境学研究所の研究プロジェクト「都市の地下環境に残る人間活動の影響」の一環として、過去およそ100年間の都市発展の時系列的経緯を空間的視点から比較分析するために作成された。同時に地形や地質、気候、水文など他の指標に関するデータとの関係についてGIS (Geographic Information System: 地理情報システム) を用いて空間的に解析することも意図しているため、シェープ形式のGISデータとして作成した。対象としたのは、東京、大阪、ソウル、台北、マニラ、バンコク、ジャカルタの7都市における、1920~30年代頃、1960~70年代頃、2000年頃の3時期である。

既存の土地利用メッシュデータとしては、1970年代以降、日本でも国土数値情報や細密数値情報という形で整備、頒布されているが、それより古い年次については未整備である。また、人工衛星の画像データを専用のソフトウェアで解析して土地利用データを作成する方法もあるが、この方法も基データとしての衛星画像が1970年代以降のものしか存在しないため、それより古い年次については不可能である。

したがって、本研究のような時間スケールで過去の土地利用データを作成しようとする場合、紙媒体で作製、保存されている官製地図を基図として使用するのをもっとも一般的である。

都市間および年代間で土地利用の分布状況を比較分析するためには、できるだけ同じ基準と手順でデータを作成する必要がある。本研究では、古い年次については官製地図から土地利用を判読する手法をとるので、新しい年次についても衛星画像や既存デジタルデータを用いず、官製地図から同じ手法で作成することにした。本研究が採用した具体的な作成基準や手順については、山下ほか(2008, 2009)やYamashita(2010)で詳しく述べられているのでここでは割愛するが、同じ基準と手順といっても、そもそもの基図としての各都市各時期の官製地図の書式が同じではなく不統一であるという事実は如何様にもしがたい。したがって、作成者がそれぞれの地図に書かれている情報(地図記号)を頼りに土地利用を判読していく上で、各都市各時期の地図の書式に応じた独自の土地利用判読の根拠がそれぞれ必要になる。具体的に本研究では、1. 「森林」(針葉樹、広葉樹、竹林など)、2. 「草原・荒地」(公園、人工緑地、ゴルフ場も含む)、3. 「田」、4. 「その他農地」(畑、果樹園、牧草地など)、5. 「工業用地」、6. 「宅地」(工業用地以外の都市的土地利用)、7. 「水域・湿地」(人工池、養殖池も含む)、8. 「その他」(造成地、未利用地など)、9. 「海」の9つの分

* 酪農学園大学環境システム学部地域環境学科都市空間情報学研究室
江別市文京台緑町582

Spatial Information Science for Urban Studies, Department of Regional Environmental Studies, Rakuno Gakuen University 582 Bunkyo-dai-midori-machi, Ebetsu
所属学会：日本地理学会

** 特定非営利活動法人EnVision 環境保全事務所
札幌市北区北9条西4-5-2

EnVision Conservation Office 4-5-2 Kita 9 Nishi, Kita Ward, Sapporo
(2001年度酪農学園大学環境システム学部地域環境学科卒業生)

類項目からなる土地利用メッシュマップの作成を試みたが、その際に、地図上のすべての範囲が、本研究で採用した9つの土地利用項目のいずれかに必ずしも明確に分類されない（できない）ケースが往々にしてあった。詳細は後述するが例を挙げると、地図中に何の地図記号も説明もない空白地域があるケースや、何らかの地図記号はあっても凡例にその意味が記載されていないケースなどである。作成したデータの科学的客観性を担保する上では、これらのケースに該当する箇所を「土地利用不明」として放置することも考えられたが、本研究では都市発展の過程や他の指標との関係を解析するための基礎データとして、「不明」という結論は極力避け、他の地図資料や他都市他時期の事例、不明箇所の周囲の土地利用状況などから推定するように努めた。その結果、対象とした7都市3時期の官製地図から、土地利用不明箇所のほとんどないデータセットを作成することができた。しかしながら、その推定根拠自体は著者らも含めた作成者による独自のものであり、科学的な普遍性を持つものとは必ずしも言えない。したがって、本研究で対象とした7都市3時期の土地利用メッシュマップを作成する過程において、土地利用不明箇所の土地利用をどのような根拠で推定し、9つの分類項目から選定し決定したのかに関して、それぞれのケースにおけるその詳細を公表しておくことは、作成されたデータの信頼性にとってきわめて重要であるといえる。

II. 東京・大阪の事例

東京と大阪の土地利用判読に用いたのは、国土地理院が発行する5万分の1地形図の1927年頃（図幅によって発行年が若干異なる）、1967年頃、2001年のものである。日本の地図からの判読は、他都市に比べて問題点は少なかったが、以下の2点を指摘できる。

まず1点目は、地図中に記号がない空白地域であるが、2001年の地図については、基本的に地図中の全ての範囲が何らかの地図記号なり文字情報で網羅されており、空白地域は文字通り未だ土地が利用されていない造成途中の未利用地として「その他」に分類した。そのような地域は、臨海部や海上の埋立地に多く見られた。一方、旧版地図になると、畑の地図記号が存在しないため、空白地域が上記のような未利用地・造成地なのか畑なのかは独自に判断しなければならなかった。

その判断基準は以下のとおりである。まず臨海部や海上にあって海岸線が直線的な箇所は造成途中の未利用地として「その他」とした。次に内陸にある地域で、市街地内に存在するものも造成中の土地として「その他」とした。最後に内陸の市街地外にあるものは、集落に近接していたり、空白地域内に道が通っているなど、明らかに人間の生活圏内にあると判断されたものを「畑」、それ以外のものを「その他」とした。図1に内陸の市街地外の空白地域の事例を示したが、実線の円で囲まれた範囲は「畑」、点線の円で囲まれた範囲は「その他」と分類した。こ

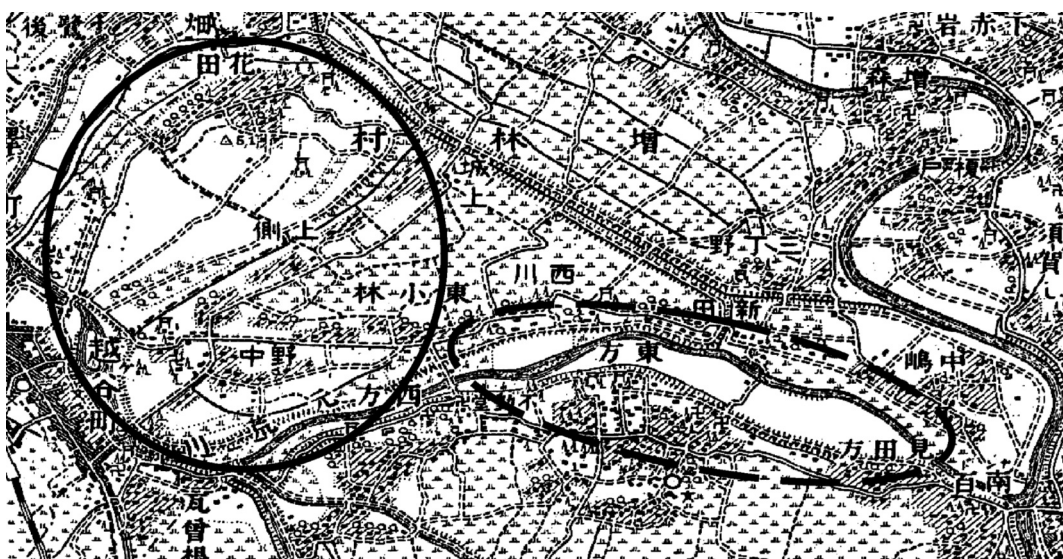


図1 日本の旧版図にみられる内陸の市街地外の空白地域の例

国土地理院発行5万分の1地形図「富津」(1927年)に加筆

の点線円の箇所は河川の堤外地であり、畑として利用されていた可能性は否定できないが、他の箇所との基準の統一を図るために、堤外地は一律「その他」とした。最終的には、空白地域の多くが「畑」と判読された。

2点目は、皇居や御所のような歴史的に機能が変化してきた広大な敷地について、1927年頃の地図において、おそらく軍事上の理由と思われるが、記載の秘匿されている箇所があることである。そのような秘匿箇所については軍用地とみなし「宅地」に分類した。それ以外については、1つの敷地であるからといって一律に判読せず、敷地内の地図記号を判読し、庭園・公園として利用されている箇所は「草原・荒地」、建物のある箇所は「宅地」、樹木の地図記号がみられれば「森林」という具合に個別に判読した。

III. ソウルの事例

1. 2000年頃の地図

ソウルの2000年頃の地図としては、2006年に発行された官製地図を利用した。一部の地図記号については異なるものもあったが、概して日本の地図に類似していた。しかしながら、韓国で一般に頒布されている官製地図は、都市部や農地等の人間の生活圏に関わる情報は網羅されているものの、森林に関する情報が記載されていない。したがって、山間部の大半が、等高線だけで地図記号の記載のない空白地域である。一方、日本の地図と同様に、都市部の未利用地、造成地も空白地域である。

森林か未利用地、造成地かの判断であるが、等高線がある程度密に描かれている山間地域については、Googleの地図サイトで空中写真によっていくつか確認したところ、いずれも森林であったので、等高線の密な傾斜地はすべて「森林」と判読した（山下ほか、2008）。それ以外の市街地内の等高線の疎な平坦地は「その他」とした。なお、韓国では森林に関する情報は別の地図として作製されているが、本研究ではそこまでは閲覧し得なかった。森林地域を正確に把握する上では必要と考えられるが、それは今後の課題としたい。

2. 1960～70年代頃の地図

この年代の地図は、韓国で作成、発行されたものであるが、アジア経済研究所など日本国内の所蔵機関において閲覧・複写が可能である。本研究では、収集上の制約から対象範囲の図幅は、1963年発行のものとして1970年発行のもの2種類からなっている。

これらは日本の地図とは地図記号等の書式が異なっており、2000年頃の地図と同様、主に都市計画を目的として作製されているため、都市部の情報は網羅的であるが、非都市部に多くの空白地域が存在する。また、凡例の地図記号一覧と、図中の記号とに不一致がみられ、土地利用の判読を困難にした。以下にそれらの詳細を示す。

凡例の地図記号一覧には記載されているが、図中にそのような記号がみられないものとしては、湿地、ハイマツ、針葉樹、広葉樹、果樹園、桑畑、草地、荒地などがある。しかしながら、これらの土地利用が対象地域内に全く存在しないとは考えられない。一方で、図中に地図記号のない空白地域が多々存在することから、何らかの理由でこれらの土地利用の情報が省略されていると考えられ、図中の空白地域はこれらのうちのいずれかに該当するものと思われる。その判読基準であるが基本的にはまず、2000年頃の土地利用と、後述の1920～30年代頃の土地利用との比較において決定した。すなわち、等高線の密な傾斜地については、2000年頃と同様に「森林」と判読した。それ以外の空白地域に関しては、1920～30年代頃の地図と1960年代頃の地図を見比べ、宅地造成等の大規模な変更が行われていなければ、1920～30年代頃の土地利用から変化していないとみなした。一方、両時期の地図から明らかに土地形状や道路網に違いがみられ、宅地に隣接しているような箇所は、宅地造成中として「その他」に分類した。

また、上記とは逆に、図中にみられる表記が凡例に示されていないケースも散見された。それらの事例を図2～5に挙げた。図2のように道路網がある程度密で、グレーに塗られている地域は、市街地として「宅地」に分類した。これは現在の日本の地図と



図2 ソウルの1960年代の地図における市街地と思われる箇所の例

5万分の1韓国(南)全域図「ソウル」(1963年)より抜粋

も共通する表記である。図3の太枠内のグレーに塗られた地域は、他の年代の地図において干潟であることを確認したので、それをふまえ「水域・湿地」とした。図4の格子状のパターンは、図中に塩田という注記がなされている箇所があるため「その他」に分類した。図5のような細かいドットの表記は、河川の中州や堤外地にみられた。これらは1920~30年代の地図にもみられたが、いずれの場合も河川沿いの砂礫地と判断し、「草原・荒地」に分類した。

3. 1920~30年代頃の地図

ソウルの1920~30年代頃の地図としては、当時の日本軍によって作製された外邦図を利用したが、収集上の制約から図幅によって発行年に約10年のばらつきが生じた。したがって、図幅の境界で、発行年の違いに起因して土地利用が不連続になる箇所があったが、独自の調整はせず、各図幅の地図記号の通りに判読した。

外邦図の地図記号は、基本的に日本の同時期の地図と同様である。したがって、II章で述べた日本の旧版図と同様の空白地域の問題があったが、日本の事例と同様の判断基準によって判読した。その結果、多くの空白地域は「畑」と判読された。しかしながら、河川の中州や堤外地には、1960年代の地図(図5)にみられたような細かいドット表記に隣接する、あるいは囲まれている空白地域がみられた。これらについては1960年代の地図や後述の台北の1920~30年代の地図との整合性という観点から、砂礫地に含まれるものとして「草原・荒地」と判読した。

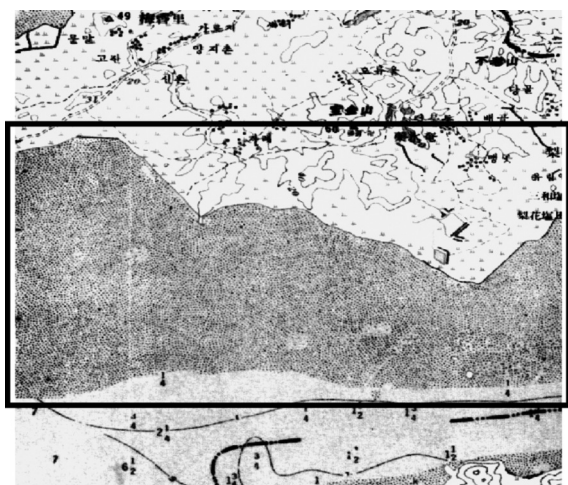


図3 ソウルの1960年代の地図における干潟と思われる箇所の例
5万分の1韓国(南)全域図「発安」(1963年)に加筆



図4 ソウルの1960年代の地図における塩田と思われる箇所の例
5万分の1韓国(南)全域図「発安」(1963年)より抜粋



図5 ソウルの1960年代の地図における砂礫地と思われる箇所の例
5万分の1韓国(南)全域図「霧島」(1963年)より抜粋

IV. 台北の事例

1. 2000年頃の地図

台北の2000年頃の地図としては、2003年に発行されたものを利用した。この年代の地図はカラー刷りであり地図記号も詳細かつ明確で空白地域も存在せず、特に土地利用を判読する上で問題となることはなかった。

2. 1960~70年代頃の地図

この頃の台北の官製地図としては、アメリカ軍によって1956年に発行されたものの完成度が高いことからこれを用いた。

この地図には、「草原・荒地」に該当する地図記号

が存在しない一方で、図中に地図記号のない空白地域が散見された。空白地域は一部、市街地内の造成地として「その他」に分類したのものもあるが、その大半は、市街地でもなく農地でもない開発の及んでいない地域であり、かつ森林でもない地域として「草原・荒地」に分類した。

3. 1920～30年代頃の地図

台北に関しても、この時代の地図としては日本軍により作製された外邦図があるため、それを利用した。ただし、地図記号一覧としての凡例が欠落していたので、日本や韓国の同時期の地図と同様とみなして判読することにした。したがって、図中の空白地域の判読根拠も、河川の中州や堤外地の砂礫地も含め、ソウルに関するⅢ-3と同様とした。

また、台北のこの時代の地図には、明らかに意図的に地図情報が秘匿されている箇所がみられた（図6の太枠部分）。この地域については、正真正銘、土地利用が不明の箇所であり、「その他」も含め9つの土地利用項目のいずれにも分類できないため、特別に「不明」という分類項目を設けざるを得なかった。

V. マニラの事例

1. 2000年頃の地図

マニラの現在の地図としては、2008年3月の現地での地図収集時において入手しえた最新の図幅を利用した。しかしながら、対象地域の6図幅の発行年

は、1995年が1枚、2001年が3枚、2003年が1枚、2005年が1枚であった。この程度の年次のばらつきは、他都市他時期の事例にもみられることではあるが、マニラの地図において問題となったのは、このわずかな年次の違いによって、地図の凡例が3通り存在し、図幅によって地図記号として記載されている情報に齟齬があった点である。土地利用の判読は、原則として各図幅の地図記号に従って行うことにしていたので、図7に示すような図幅の境界で土地利用が不連続に変化する箇所が生じることになった。図7の事例では、図幅境界（図中太線）の南側（1995年発行「Manila」）は森林の凡例となっている一方、北側（2003年発行「Malolos City」）は熱帯草原の地図記号が描かれている。地図中の英語表記を読む限り、当地は水源涵養林として保護されている（いた？）森林と思われるが、1995年から2003年の間に伐採されてしまったのであろうか？ その可能性は完全には否定できないが、どちらかの図幅の表記が誤っている可能性もある。Google Earthの画像で確認すると森林と草原が混在しているように見える。いずれにしろ、この年次の土地利用は、人工衛星の画像等、他の手段によっても判読しうるので、地図に描かれている情報を別の形で検証する必要がある。これも今後の課題である。

また、マニラの地図では、道路のみが描かれ周囲の土地利用に関する情報が記載されていない空白地域が多々みられた。これらの空白地域に関しては、

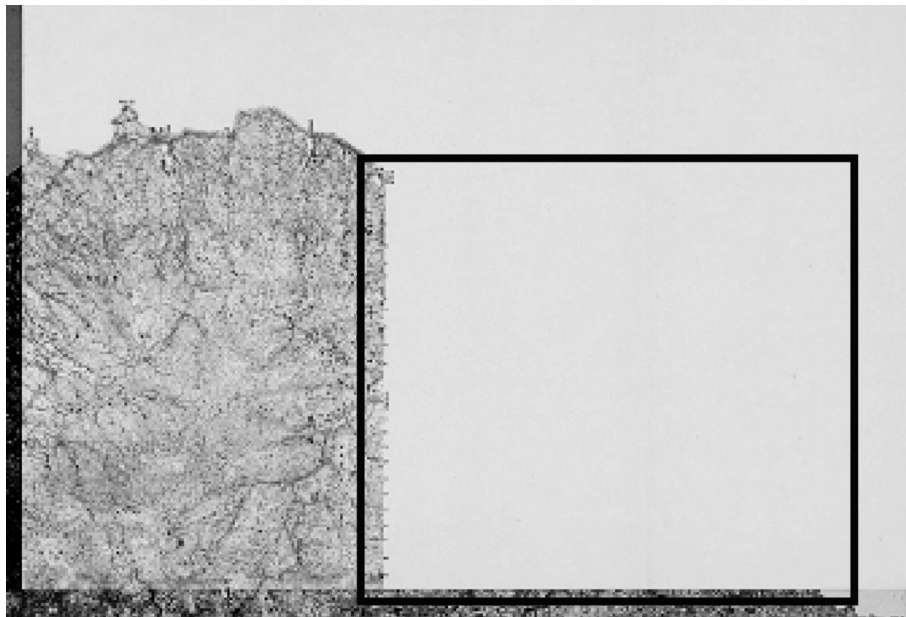


図6 台北の外邦図における秘匿箇所

5万分の1台湾外邦図「富貴角」（1924年）に加筆

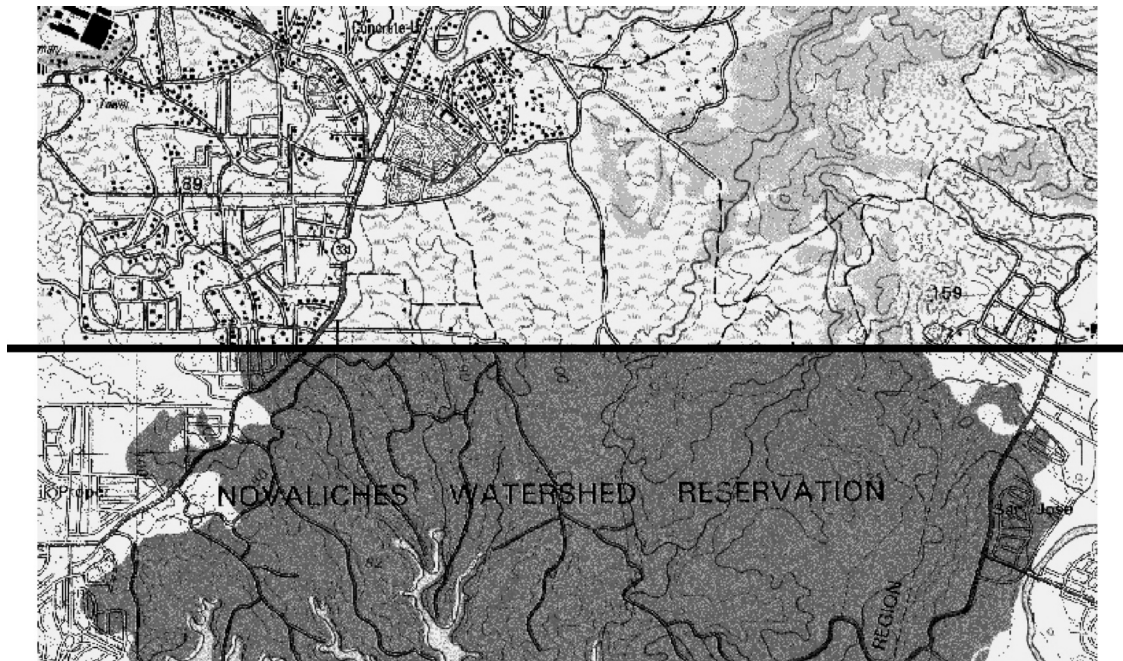


図7 マニラの2000年頃の地図にみられる図幅境界での土地利用の不連続の例

フィリピン5万分の1地図「Manila」(1995年)、「Malolos City」(2003年)に加筆

道路の密度およびGoogleの地図サイトの衛星画像を参照しながら、周囲の地図記号に倣う形で、「宅地」または「草原・荒地」と判読した(山下ほか, 2008)。マニラ湾沿いの河川や干潟、養殖池の周辺にも空白地域がみられたが、これらは「水域・湿地」と判読した。

2. 1960~70年代頃の地図

マニラのこの頃の地図として利用したのは、いずれも1961年発行のものであるが、2000年頃のものと同様、地図の凡例が2通り存在し、図幅による差異がみられた。しかし2000年頃の地図のように、図幅境界で土地利用が不連続に変わるような箇所はみられなかった。

一方、収集上の制約から、カラー複写で入手した図幅とモノクロ複写のものがあったが、モノクロ図版において、市街地、水域、森林の区別が付きにくく、判読が困難な箇所があった。グレーの濃淡と周囲の土地利用から判断したが、カラー図版ではそれぞれ異なる色で表現されているので、本来なら判読は容易なはずである。地図を収集し複写して保管・提供する際には、費用面の問題等あるかもしれないが、カラーで作製された地図はカラーのまま使用するのが望ましい。

また、2000年頃の地図と同様、道路のみが描かれ周囲の土地利用に関する情報が記載されていない空

白地域が多々みられた。これらについては、2000年頃の地図と同じように、道路の密度および周囲の土地利用を判断材料として、「宅地」または「草原・荒地」と判読した。

3. 1920~30年代頃の地図

マニラにおいても日本軍によって外邦図が作製されている。しかしながら、本研究の対象地域に関して、日本国内で外邦図を収集している主要機関のいずれにも保管されておらず入手できなかった図幅があるため、一部の範囲については土地利用データも欠落せざるをえなかった。

この時代のマニラの外邦図は、地図として決して良質のものとはいえない。特に土地利用の判読を困難にした問題点は、大きく分けて、凡例に説明のない地図記号が多々みられること、手書きの地図であるため図幅間で(あるいは同じ図幅内においてさえ)地図記号の形や大きさが統一されていないこと、保存状態が悪くなく複写が不明瞭なことの3つであった。

凡例で説明のある地図記号は、道路とニッパ湿地とマングローブ湿地のみである。一方、地図中にはさまざまな地図記号が描かれている。それらのうち、他都市の外邦図やマニラの他時期の地図にもみられるものは、それらの地図における記号の定義に準拠した。一方、マニラの外邦図にしかみられない地図

記号については、独自に解釈せざるをえなかった。

まず図8にみられる、ヤシの木をあしらったと思われる記号は、「森林」と判読した。次に図9、10にみられるような不明瞭で意味不明の記号、および図11のような空白地域は、森林とは異なる自然的土地利用として「草原・荒地」と判読した。ただし、図12のように記号の意味は不明であるが明らかに人為による区割がなされている箇所については、自然的とはいえないので「その他」に分類した。また空白地域のうち、田の地図記号に囲まれ畦道らしき整然とした道が描かれている箇所は「田」とし、現在のマニラ中心部に相当し道路網が密である箇所は「宅地」とした。そして図13のような、河川や湿地(横線の地図記号)の周囲にみられた縦線や斜め線の

表記は周囲の土地利用に準拠して「水域・湿地」と判読した。

また、2000年頃の地図と同様、図幅の境界で土地利用が不連続に変化する箇所もあったが、現時点ではそのままにせざるをえなかった。

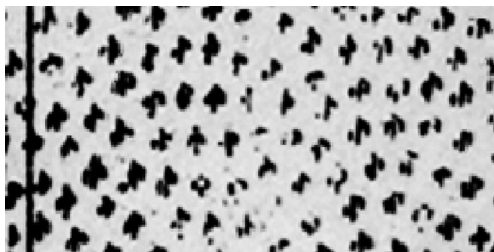


図8 マニラの外邦図にみられる森林と思われる地図記号
5万分の1ルソン島外邦図「バリウアグ」(1945年)より抜粋



図9 マニラの外邦図にみられる不明瞭で意味不明の地図記号(1)
5万分の1ルソン島外邦図「マニラ」(1945年)より抜粋



図10 マニラの外邦図にみられる不明瞭で意味不明の地図記号(2)
5万分の1ルソン島外邦図「マニラ」(1945年)より抜粋

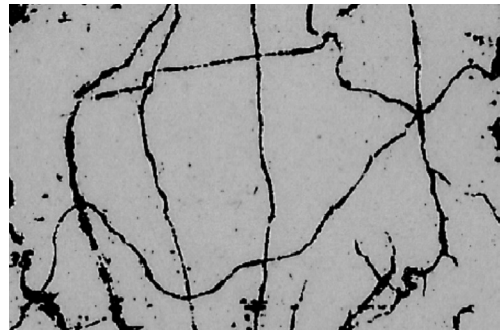


図11 マニラの外邦図にみられる空白地域の例
5万分の1ルソン島外邦図「テルナテ」(1945年)より抜粋



図12 マニラの外邦図で「その他」に分類した箇所の例
5万分の1ルソン島外邦図「マニラ」(1945年)より抜粋



図13 マニラの外邦図で「水域・湿地」に分類した箇所の例
5万分の1ルソン島外邦図「バリウアグ」(1945年)より抜粋

VI. バンコクの事例

1. 2000年頃の地図

バンコクの2000年頃の地図はカラー図版として発行されており非常に見やすい。地図記号も充実しており凡例と地図中の表記との間の齟齬もなく地図としての完成度は高い。地図記号なしの空白地域も、当時建設中であった新空港（現在のスワンナプーム国際空港）の箇所などいくつか散見されるのみで、それらはいずれも造成中の土地として「その他」に分類した。

2. 1960～70年代頃の地図

バンコクのこの頃の地図としては、1950年代に発行されたものを用いた。対象地域は全15図幅からなるが、マニラの地図と同様、図幅によって大きく2通りの凡例（地図記号）の定義が存在した。また、手書きの図幅もあり、地図記号が互いに類似している項目について識別の困難なものもあった。さらに、

同じ土地利用項目であっても、複数の地図表記が存在していた。そのうち土地利用項目を決定する上で検討を要したのは農地に関するものであった。農地に関連する表記は、図14のように斜線の耕作地表記の上にココナツなどの樹種や畑の地図記号が記載されているもの、図15の太枠内のように耕作地表記がなく畑の地図記号のみが記載されているもの、図16のように耕作地表記がなく砂糖ヤシや果樹を示す樹種記号のみが記載されているものの3通りがあった。このうち図14と図15は明らかに「その他農地」に分類されるが、図16については、このような樹種が自生している森林なのか、商品作物として植えられている農地なのかは直接区別できない。しかし、このような箇所の大半も、周囲に建物があったり道路が通っているため、自然の森林ではなく、人間によって管理された樹園であると判断し、「その他農地」に分類した。

また、地図中に何の記載もない空白地域も散見されたが、マニラの地図と異なり、バンコクの地図は



図14 バンコクの1950年代の地図における農地に関する表記の例(1)
タイ5万分の1地図「Thonburi」(1956年)より抜粋



図15 バンコクの1950年代の地図における農地に関する表記の例(2)
タイ5万分の1地図「Amphoe Bangkhen」(1957年)より抜粋

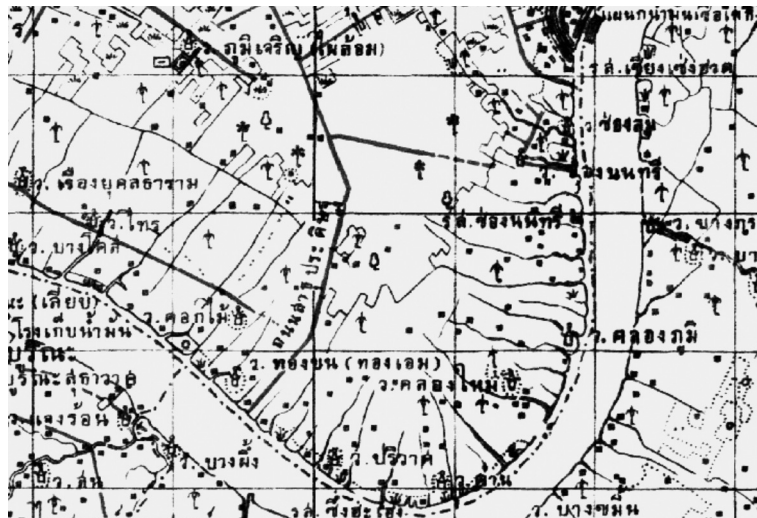


図16 バンコクの1950年代の地図における農地に関する表記の例(3)
タイ5万分の1地図「Phranakhon」(1959年)より抜粋

市街地において建物の情報が細かく記載されている。したがって、周囲の土地利用が農地や自然的土地利用で、道路が通ってない箇所は「草原・荒地」、市街地に隣接し道路がある程度通っている箇所は、造成中の土地として「その他」にそれぞれ分類した。

一方、図17にみられる密な斜線は、凡例の一覧に説明がなかったが、道路沿いに多く見られたことから、建物密集地として「宅地」と判読した。

3. 1920～30年代頃の地図

この頃のバンコクの官製地図としては、1913年にタイで作製された「バンコク首都圏地図」を入手することができた。古い地図ということもあり、手書きで印刷の不明瞭な箇所も見受けられた。また、地図記号に関する説明(凡例)は付いていなかったものの、地図中に直接、文字情報として土地利用や森林の樹種、草地の状態などに関する注記が豊富に書かれていた。したがって、他都市他時期の地図記号

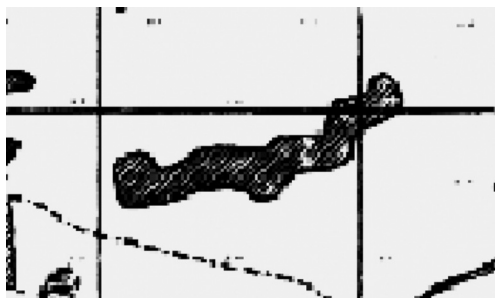


図17 バンコクの1950年代の地図における建物密集地と思われる箇所の例
タイ5万分の1地図「Thonburi」(1956年)より抜粋

を参考にしつつも、基本的には注記の文字情報に準拠して、そこに書かれた地図記号の意味を解釈していった。そして、地図記号のみで注記のない箇所における土地利用を特定していった。しかしながら同一図幅内において、地図記号は同じであっても注記が異なる場合があった。その際も注記の内容を優先して土地利用を判読し、地図記号のみの箇所はより多くみられる方の注記の内容に準拠した。一方異なる図幅間で、注記は同じであっても地図記号が異なる場合もあった。その際は図幅によって異なる地図記号が用いられていると判断し、注記の内容にしたがって土地利用を判読した。

以上のような基本的方針に基づいて土地利用の分類作業を行っていったが、以下のような場合において、どのように土地利用を判読すべきか検討を要した。

まず水田に関連するものとしては、注記として「水田または低草地・林」という複数の土地利用を示唆するものがあつた。また、図18のように水田の地図記号と樹木の地図記号が混在する箇所もみられた。これらについては、水田地帯にまばらに樹木が生えていると想定した。あるいは、雨季と乾季で土地利用が異なる可能性も考えられる。現在のバンコクを含むチャオプラヤー川流域では灌漑設備が整備されているので、年間通じて稲作が行われているが、当時は天水灌漑によって雨季にしか行われていなかった。これらは推測の域を出ないものの、いずれにしろ水田に関する記載のある箇所はすべて「田」に分類することにした。

次に樹木に関する注記については、具体的な樹種

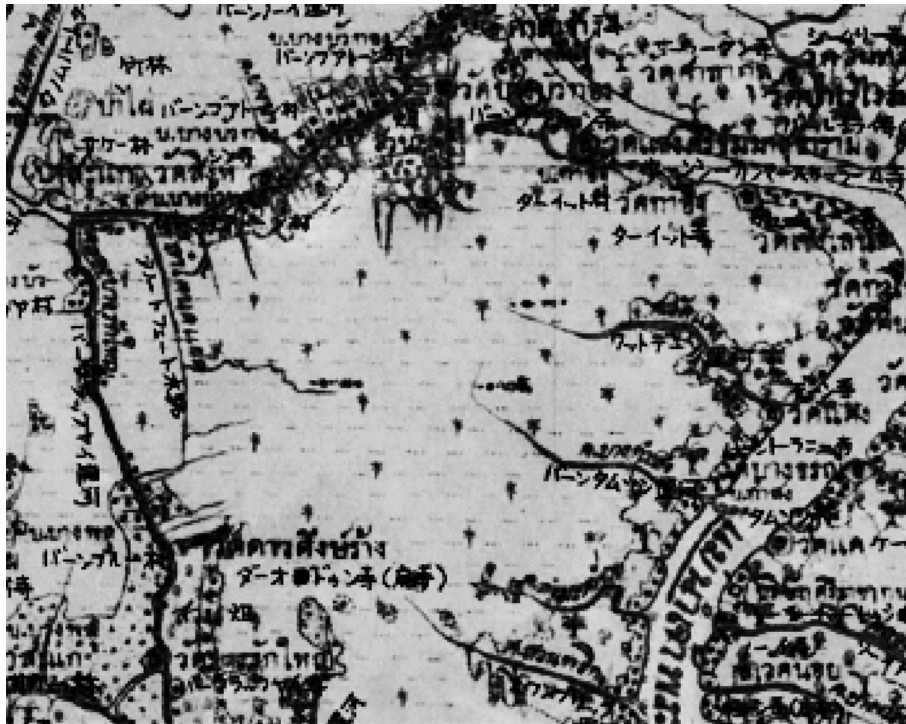


図 18 バンコクの 1910 年代の地図における水田と樹木の混在箇所例

5 万分の 1 バンコク首都圏地図「ムアンノンタブリー」(1913 年)

(ただし日本語注記は後に加筆されたもの) より抜粋

が記載されている場合、マングローブなどの湿地性の樹木は「水域・湿地」、それ以外は「森林」と判読した。樹種は不明であるが「密林」、「雑木林」、「低草地・林」など林に関する記載はすべて「森林」に分類した。

草地に関連する注記としては「空地」、「草丘陵地」、「野原」、「廃田」が挙げられる。これらの注記がみられる箇所はすべて「草原・荒地」に分類した。

地図中に何の記載もない空白地域も見受けられたが、バンコクの中心部に近く建物記号が周辺に多く道路網がある程度密な箇所は「宅地」とし、それ以外の箇所は周囲で卓越する土地利用に準拠することとした。

VII. ジャカルタの事例

ジャカルタについては他都市とは異なり、都市部だけでなくチリウン川流域全体を含むより広範囲を対象とし、3 時期の土地利用メッシュマップを作成した。

1. 2000 年頃の地図

本研究では基図とする官製地図の縮尺を 5 万分の 1 に統一しているが、近年のインドネシアの官製地図では、ジャカルタの位置するジャワ島は縮尺 2 万

5 千分の 1 で作製されており、5 万分の 1 の地図が存在しない。したがって本研究でも、2000 年頃のジャカルタに関しては縮尺 2 万 5 千分の 1 の地図を使用せざるをえなかった。対象地域は全 48 図幅からなり、その発行年次は 1996~99 年であるが、1 図幅(図幅名「PULOGADUNG」)のみ 1990 年のものがあつた。したがって、この図幅と隣接する図幅との間で、土地利用の境界が不連続となる箇所があつたが、地図の記載通りそのまま判読した。また、この図幅のみ、他の図幅と農地の表記が異なつていた。

地図はカラー図版で土地利用の境界も明確であつたので、判読する上で大きな苦勞はなかつたが、留意した点を以下に挙げる。まず建物記号についてであるが、白地の箇所に記号が密集している場合は「宅地」と判読した。ただし、そのうち工場の地図記号がみられる箇所は「工業用地」とした。一方、農地等を示す彩色が施された箇所については、建物記号がある程度描かれていても、彩色が示す土地利用を優先させた。次に、墓地が面積的に卓越するメッシュがあつたが、墓地は土地被覆が宅地(舗装面)とも土や草地(未舗装面)とも判別が付かないので「その他」とした。

2. 1960～70年代頃の地図

ジャカルタのこの頃の地図としては、1960年代にアメリカ軍によって作製・発行されたものを用いた。地図の劣化が進行しており、印刷がかすれて地図記号が見づらい箇所や、変色していてグレースケールの凡例が識別しにくい箇所が多々あって判読に難を要した。また、図幅によって図中に地図記号がきちんと網羅されているものと、明らかに省略されて空白地域の多いものがあった。したがって、それらの図幅の境界で地図記号が突然なくなる場合も生じたが、その際は地図記号がある方の図幅に準拠し、無い方の図幅の空白地域の土地利用を推定した。図19の例では、太線の図幅境界の北側には「田」の地図記号が配列されているが、南側には無い。しかしながら、実際には図幅の境界で田が突然なくなるということは考えられないので、南側の図幅にも田が広がっているとみなした。

上記のような記載の省略や地図の劣化という理由からどうしても土地利用を判読できない空白地域については、1920～30年代頃および2000年頃の土地利用を参考にしつつも、基本的には1920～30年代頃の地図から大きな変化がみられない箇所は、1920～30年代頃の土地利用と同じとみなした。一方、市街地に近く道路が新たに増えている箇所は、宅地造成中として「その他」に分類した。逆に1920～30年代頃は農地であったが、周囲も含め道路が減っているのが明らかな箇所は耕作が放棄されたとして「草原・荒地」に分類した。

3. 1920～30年代頃の地図

ジャカルタのこの頃の地図としては、1943年に発行された外邦図を用いた。前述の1960年代の地図に比べると、カラー図版であり地図記号も日本の地図に近いので、土地利用は比較的判読しやすかった。しかしながら以下のような問題点があった。

まず1960年代と同様、図中に地図記号がきちんと書かれている図幅とそうでない図幅があり、それらの図幅の境界で地図記号が突然なくなる場合があったが、その際は地図記号がある方の土地利用に、無い方の土地利用を合わせることにした。

次に、ヤシの木など樹木を表す地図記号は、自生しているものと商品作物として栽培されているものとの区別がなかった。したがって次のような判読基準を設定した。農園界の記号に囲まれている箇所、および明確に区画整理された道路に囲まれた箇所とその周囲については、商品作物として栽培されている樹木とみなし「その他農地」とした。そしてそれ以外の箇所については、自生しているものとして「森林」に分類した。

次に、図中に地図記号のない空白地域についてであるが、凡例の一覧をみると、畑および荒地の地図記号がないので、このいずれかに該当すると思われる。その判読根拠としては、これまでの他都市他時期に倣い、集落に近接し道路が整備されている箇所、および農園界の記号に囲まれた箇所は「その他農地」、それ以外の周囲に樹木や田が卓越し道路が無い箇所は「草原・荒地」とした。また、白地に建物記

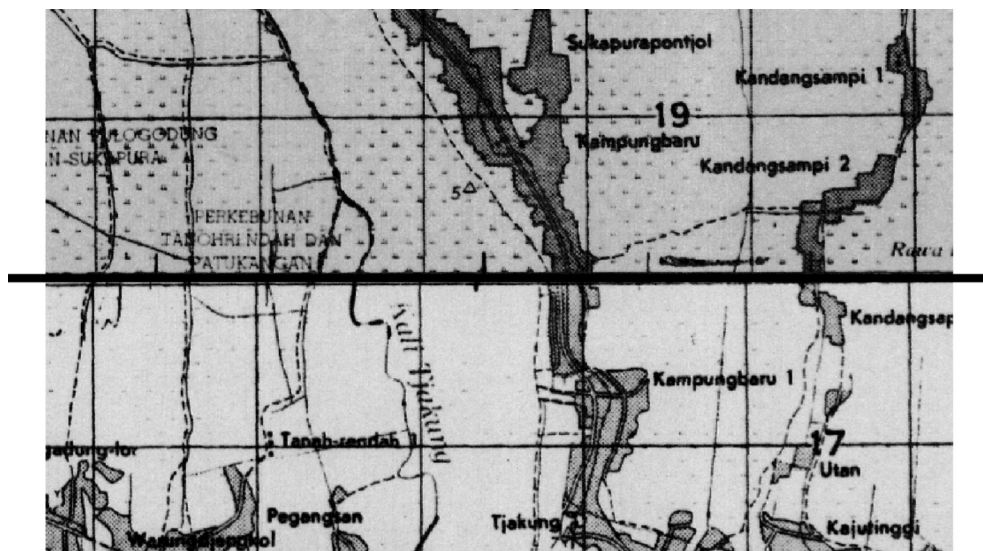


図19 ジャカルタの1960年代の地図にみられる図幅境界での土地利用の不連続の例

5万分の1ジャワ・マドゥラ・バリ地図「DJAKARTA (NORTH)」(1966年)、
「DJAKARTA (SOUTH)」(1966年)に加筆

号(図20の黒い斑点のような記号)のみが描かれている箇所も見受けられたが、市街地や集落に近く、ある程度多くの建物があれば「宅地」、市街地から遠く建物がまばらで、周囲に樹木の地図記号があれば「森林」、同じく市街地から遠く建物がまばらであっても、周囲に地図記号がなければ「宅地」と判読した。図20は「宅地」と判読した箇所の例である。

VIII. おわりに

本稿はアジアの7都市3時期を対象に、官製地図の判読によって土地利用メッシュマップを作成する上での、問題点とその対応策について整理した。本稿で示した対応策によって、一応、7都市3時期の土地利用メッシュマップの第1版とよべるものは完成させることができた。しかしながら、土地利用不明箇所の推定根拠や、基図として収集した地図の品質および発行年次に関して、いくつかは如何様にもしがたいところがあるものの、それ以外については再検討する余地が残されているといえる。最後に本章では、本研究で作成した土地利用データをより確かな精度の高いものに改良しうる可能性について言及することで結びに代えたい。

東京・大阪の旧版地図にみられる空白地域については、同時代の空中写真を入手し判読することで明らかになるかもしれない。

ソウルの2000年頃については、森林に関する情報が別の地図として発行されており、それらを入手し、本研究の判読結果を検証する必要があるだろう。1920~30年代頃の外邦図については、図幅の発行年をできるだけ揃える努力は可能である。

台北については、現段階ではこれ以上改良しうる余地は見当たらない。

マニラの2000年頃については、短期間の間に地図の作成基準が変更されたり、財政上の理由から図幅によって更新が滞っていたりするようである。このような地図作製に関する国家としての方針は、著者



図20 ジャカルタの外邦図にみられる建物記号のみが描かれた箇所の例

5万分の1ジャワ島外邦図「TANGERANG」(1943年)より抜粋

らには如何様にもしがたいが、この時代の土地利用は人工衛星画像の解析等、他の手段でも判読可能であるので、基図としての地図の正確性も含めて検証する必要があるだろう。1960~70年代頃の地図は、もともとカラー図版で発行されているようである。本研究では一部モノクロ複製のものを使用せざるをえなかったが、カラー複製のものを入手し判読結果を検証することは可能かもしれない。1920~30年代頃の外邦図は対象地域を網羅する図幅を入手することはできなかったが、図幅一覧としての評定図をみる限り、当該地域の図幅も作製されているはずであることは確認している。

バンコクについては、1910年代の地図が他と比べて異質なものであり、土地利用の判読にも苦勞したが、その判読の精度について別の方法で検証する方法は、現段階では思い当たらない。

ジャカルタの2000年頃についても、マニラと同様、1図幅のみ発行年の古いものがあつたので、他の図幅に発行年が近い版を探す必要があるだろう。

以上、ここで取り上げた諸点は、いずれも本研究に残された今後の課題である。

付 記

本稿は、総合地球環境学研究所(地球研)の研究プロジェクト「都市の地下環境に残る人間活動の影響」(代表者:谷口真人)の成果の一部である。同プロジェクトの吉越昭久先生(立命館大学)をはじめとする都市地理班のメンバー、谷口真人先生をはじめとする地球研のスタッフ、およびその他の多くの方々から、地図収集や画像データとしてのスキャン・幾何補正および地図表記の日本語訳などについて、多大なるご尽力をいただきました。高奥 淳氏をはじめとする株式会社サンコーの皆様および酪農学園大学の学生諸氏には、土地利用データの作成に多大なる貢献をいただきました。台北の1956年の土地利用データに関しては、台湾国立東華大学の郭俊麟先生に作成をお願いしました。以上、すべての方々のお名前を列記することはできませんが、末筆ながら感謝の意を表します。

参考文献

山下亜紀郎・阿部やゆみ・高奥 淳2008. アジアのメガシティにおける5万分の1地形図からの土地利用メッシュマップ作成. 地理情報システム学会講演論文集17:205-208.

山下亜紀郎・阿部やゆみ・高奥 淳2009. 東京・大阪大都市圏における旧版地形図からの土地利用

メッシュマップ作成と土地利用変化の分析. 地理情報システム学会講演論文集 18 : 529-534.

Yamashita, A. 2010. Comparative analysis on land use distributions and their changes in Asian

mega cities. In *Groundwater and Subsurface Environment -Human Impacts on Urban Subsurface Environment in Asia-*, ed. M. Taniguchi, Springer. (in press).