

大阪上町台地を対象とした古地理図の作成と普及について

市川創^{†1} 趙哲済^{†1} 小倉徹也^{†1} 高橋工^{†1} 平田洋司^{†1} 松田順一郎^{†2} 辻本裕也^{†3}

当研究チームでは、大阪市を南北に延びる上町台地を対象地域として、発掘調査により得られた考古学的情報をもとに GIS を用いて各時代の古地理図を作成した。本稿では、各時代の古地理図を紹介するとともに、そこから導かれる事象について言及し、研究成果を普及するための今後の計画についても述べる。

Construction of the paleogeography about Osaka Uemachi Upland and its methodological dissemination

Tsukuru ICHIKAWA^{†1} Chul-jae CHO^{†1} Takumi TAKAHASHI^{†1}
Tetsuya OGURA^{†1} Youji HIRATA^{†1} Jun-ichirou MATSUDA^{†2} Yuya TSUJIMOTO^{†3}

The Uemachi Upland is the center of the modern city of Osaka. We constructed the paleogeography of the Uemachi Upland, based on the archaeological information obtained from the excavation by using GIS. In this paper, we introduce paleogeography of each periods, refer about the phenomenon led from those and also mention about the future's plan to spread the study results.

1. はじめに

2009 年度から 2013 年度にかけて、脇田修を研究代表者として科学研究費補助金の交付を受け、文理さまざまな専門分野の研究者が協業し、大阪、とりわけその中心部を南北に延びる上町台地に関する研究に取り組んだ。上町台地は少なくとも古墳時代中期以降、一貫して大阪の中心であり、その都市的景観の変遷を明らかにすることが研究の主眼であった。

この研究プロジェクトのなかで、私たち「古環境 GIS チーム」は、GIS (地理情報システム) を媒介としてさまざまな専門性を有する研究者の研究成果を統合し、研究のブレクスルーを模索するとともに、各時代の古地理、古植生を復元する役割を担った。

その成果物の一部として、私たちは主として考古学的な発掘調査成果に基づいて更新統上面の等高線図を作成した。そして、その侵食面を考慮した上で弥生時代後期から豊臣後期に至る 5 時期の古地理図を作成し、地形変化の概要を研究プロジェクトの報告書にまとめた[1][a]。また、適宜学会での発表などを行い、方法と成果の検証に努めている[2, 3, 4]。

本稿では、この研究プロジェクトを通して作成した 5 葉の古地理図をもとに、GIS (ソフトウェアは ArcGIS Desktop を使用) を用いて古地形の変遷と人間活動の相関について計量的な分析を試みた。また、作成したデータセットを用

いた研究データの活用 (共有と普及) についても見通しを述べたい。

なお、考古学における一般的な GIS の利用と比較した場合、当研究の主たるアドバンテージは以下の 2 点であると認識している。

- ①複数の時代 (= 経時変化) を扱うこと。
- ②稠密な発掘調査に基づき古地理の復元を行っていること。

2. 手法の概略

(1) 古地理図の作成方法

古地理図の作成方法については、既に前項[5]で述べているので、ここではごく簡単に述べるに留める。まず各時代の DEM の作成・補正手順は以下のとおりである。

- ①考古学的な発掘調査データに基づき各地点での標高を求める。
- ②求めた標高点間を、現状地形やボーリングデータなども

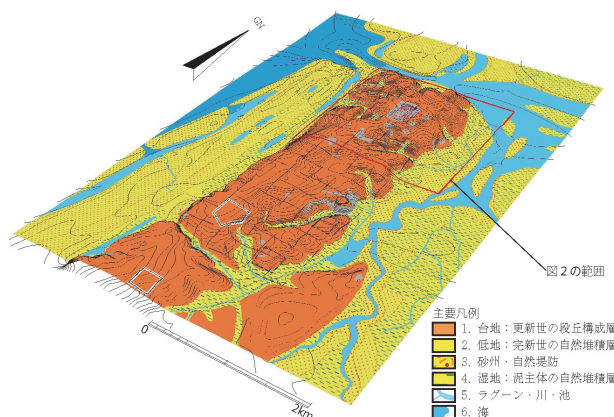


図1 上町台地北部、古代の鳥瞰図
(赤線で囲んだ範囲が図2の作図範囲)

†1 大阪文化財研究所
Osaka City Cultural Properties Association.

†2 鴻池新田会
Konoike Shinden Kaisho

†3 パリノ・サーヴェイ株式会社
Palynosurvey Co.,LTD

a) 報告書は大阪文化財研究所ホームページからダウンロード可能である。
<http://www.occpa.or.jp/kenkyu/kaken/kaken01.html>

適宜参照しながら補完し、等高線を作成する。

③等高線図をもとに DEM を生成する。

④近代以降の地盤沈下量[6]をもとに、生成した DEM を補正する。

別途、発掘調査によって得られた地表物質の情報について、DEM を参照しつつ領域図を作成し、各時代の地形と土地利用に関する図を作成した。表 1 にはそのデータセットを示している。

このうち、難波宮が築かれた古代の俯瞰図を図 1 として示した。台地上は後世の削平もあり段丘構成層が露出する

部分が多いが、谷部では盛土も看取できる。ただそうした土地改変を経ても台地の凹凸は克服できず、難波宮がごく限られた平坦面を最大限に活用して建築されたことを把握できるだろう。

(2) 各時代における地形変化の分析

このようにして作成した更新統上面の等高線図および 5 葉 (弥生時代・古墳時代・古代・中世・豊臣期) の古地理図は、各時代における古地形と人間活動との相関を何らかの形で反映していると考えられる。

各時代における地表面の変化を分析するため、常にモニ

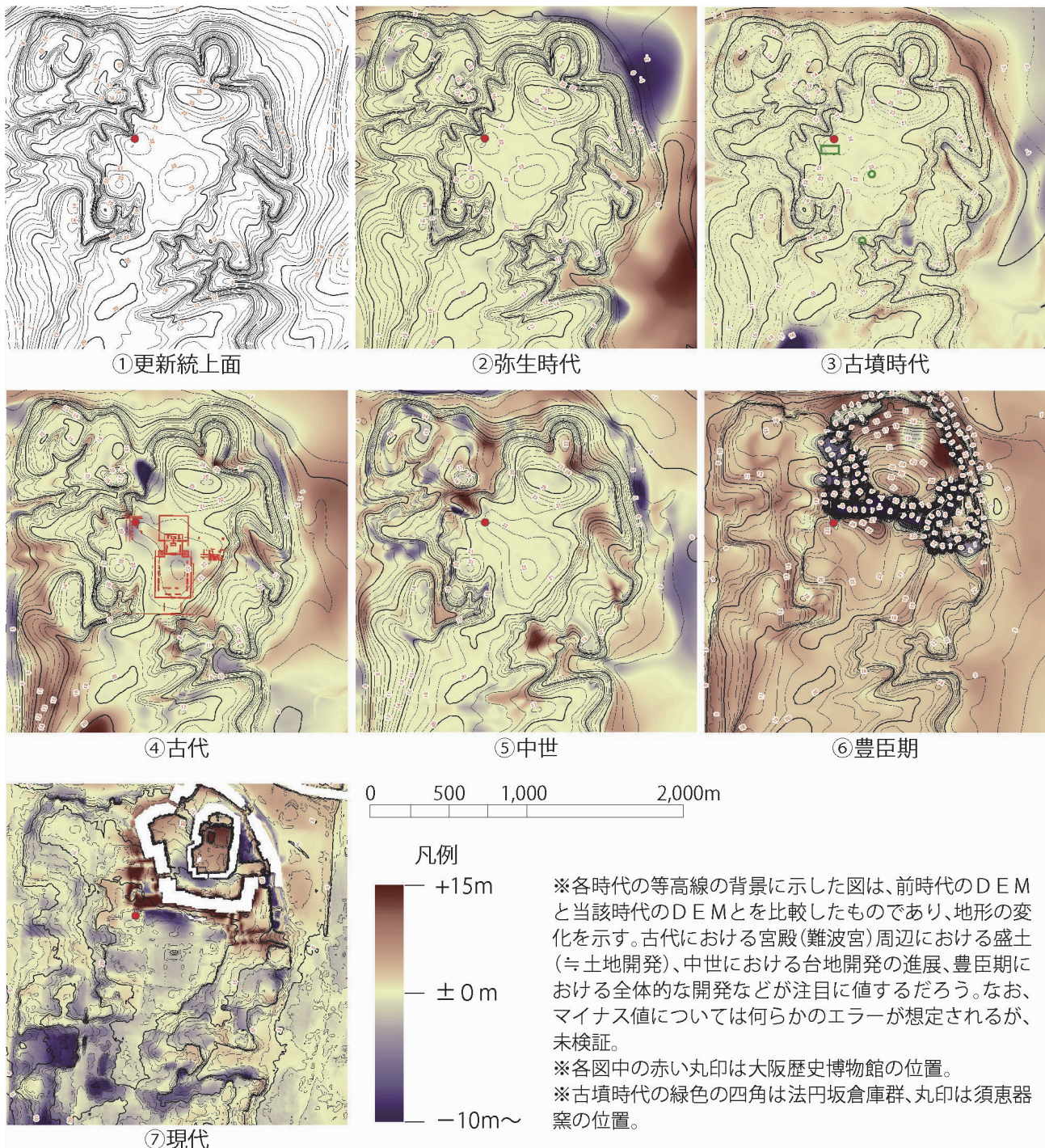


図2 各時代における地表面の変化

ユメンタルな建造物が存在した上町台地北端部とその周辺（難波宮跡を中心とする 2.2km 四方の範囲）について、各時代の等高線を表示し、背景図として前時代からの標高の変動量を示した（図 2）。暖色を示す部分は前代に比べ標高が高くなっていること、黄色は変化がないこと、寒色は前代に比べ標高が減じていることをそれぞれ示している。ただ本研究では考古学的な発掘調査に基づいて地形の復元を行っているため、標高の経時的減少を認識することは方法的に困難である。そのため、寒色を示す部分は、後述する豊臣期大坂城の堀を除き何らかのエラー（例えば、等高線描画時のわずかなズレ）によるものと想定されるが、すべての原因を検証できていない。

また表 2 には、連続する 2 時期の DEM を比較することによって求めた、図 2 描画範囲における各時代の土量の変化量を示している。先述したように削平に関しては原則として情報を得ることができないから、本来の数値はここに示したよりも小さくなるものと考えられる。

表 1 地表物質に関するデータセット

地層上面の状態	土壌形成の有無	碎屑物の粒度	地表物質の種類
非削平面	土壌（暗色）	礫	段丘構成層
削平面	非土壌（非暗色）	礫+砂	自然堆積物
不明/ 記載なし	不明/ 記載なし	砂	盛土/整地土
		砂礫+泥	作土
		砂+泥	不明/ 記載なし
		泥	
		不明/記載なし	

表 2 各時代における土量の変化

時代	変化量（立米）
①更新統～弥生	3, 214, 748
②弥生～古墳	250, 354
③古墳～古代	1, 907, 327
④古代～中世	1, 375, 116
⑤中世～豊臣	1, 348, 953
⑥豊臣～現代	9, 209, 541

3. データの評価

以下では、図 2 および表 2 から読み取れることを、[1]の知見を交えながら概述したい。

3.1 弥生時代（図 2-②）

上町台地東側の谷の下流部で堆積作用が進むが、台地上については更新統から縄文・弥生時代を経てもほとんど変化がない。なお、更新統上面の等高線図が以降の時代につ

いて作成した古地理図とは異なり、ある時期の堆積面を示したものでないことに注意する必要がある。植生については、シイ・カシ類などの常緑広葉樹を主体とし、温帯性針葉樹が混じる暖温帯性の森林植生が成立していたと考えられる[7][b]。

3.2 古墳時代（図 2-③）

当該期における列島最大規模の倉庫群である法円坂倉庫群のほか、須恵器窯（上町谷窯・法円坂窯）が築かれるなど、上町台地北端部における人間活動が前代と比べ飛躍的に活発になる。これを反映して、小規模ながら谷頭の埋立てが行われており、また植生についても前代に認められた森林に人為的植生攪乱が及び、ナラ類・マツ類などからなる二次林や草地・荒地が拡大するなど、多様な景観が出現する。

3.3 古代（図 2-④）

乙巳の変（645 年）を経て難波長柄豊碓宮（＝前期難波宮）が築かれることを契機として、当地の開発が飛躍的に進む。宮殿の周辺では限定された平坦面を拡張するために積極的な盛土・切土が行われ、切土によって生じた排土は宮殿周辺の谷に廃棄された。前代に比べ格段に大きな土木作業量（表 2-③）が、開発の規模を物語る。植生も宮殿域周辺を中心に貧弱となり、草地・裸地が拡大するが、台地周縁部や谷沿いにはいまだ温帯性針葉樹や常緑・落葉広葉樹なども残存している。

3.4 中世（図 2-⑤）

古代にはあまり積極的な土地改変が行われていなかった宮殿西北部など、古代よりも広い範囲で谷が埋められている。南方の四天王寺周辺ではこうした動きがより顕著であるが、図 2 の範囲外である。ただ、広範に開発が行われたいっぽうで、土量の変化は古代を下回る。「古代」が 7 世紀中ごろから 8 世紀の約 150 年、いっぽうの「中世」が 9 世紀～16 世紀の約 800 年の時間幅をもつことを考えれば、古代における開発の規模と積極性が際立つだろう。なお 784 年の長岡京遷都に伴って難波宮が解体されると、中世にはその旧地の多くの部分が耕地化した。

また、特別史跡に指定されているため十分な考古学的知見が得られていないが、現在の大阪城公園の地下には 16 世紀に大坂本願寺が置かれたと目される。

3.5 豊臣期（図 2-⑥）

豊臣秀吉による開発により、大坂の景観は一変する。大坂本願寺の跡地には、自然地形を活かしつつ豊臣期大坂城が建設される[c]。とりわけ 1598 年から行われた開発は大規模なもので、この時に完全に埋没した台地上の谷も少なくない。図 2 から明確なように地形の改変量は古代のそれ

b) 以下、植生に関する知見はすべて同論文に基づく。

c) その後、江戸幕府により大規模な盛土を伴って大坂城が再築されたため、豊臣期大坂城は現在の大阪城の地下に埋没している。大坂本願寺に関わる遺跡は、豊臣期大坂城のさらに下位に存在すると想定される。

を確実に凌駕するが、大坂城の堀の開削に伴う土量を計上しているため、盛土量と開削量が相殺され、表2における見かけ上の数値は古代を下回る。

4. データの共有化と普及に向けた取り組み

4.1 考古学の抱える問題

さて、私たちが密接に関わっている考古学においては、発掘調査、とりわけ記録保存を目的としたいわゆる‘行政発掘’において、記録資料（測量図面やフィルム、遺物、調査研究成果としての各種データなど）が日々累積している。これらは膨大ではあるが、考古学的研究にとって必須の情報であるとともに、記録資料の取得は行政発掘の実施目的そのものでもある。そのため、発掘調査体制を維持する上で、また研究を進める上で、少なくとも自身が所属する機関が担当する地域・分野においては、記録資料を維持、管理し、その内容を的確に把握しておく必要がある。しかし、データ量があまりに膨大であるため[d]、発掘調査情報が適切に共有されなかったり、新たな研究の展開を阻害したりしている懸念がある。私たちは、こうした状況に対しGISを活用した問題解決が図れるか、提案を行いたいと考えている。

4.2 現状での取り組み

こうした問題に対する取り組み1つとして、大阪文化財研究所で導入した発掘調査情報の共有方法を紹介したい。なお以下の内容については、[8]でも詳しく紹介している。

大阪文化財研究所では、ArcGIS上で統合したデータセットを、ビューワであるArcReaderで閲覧可能な形にコンバートし、所内LANを通じ職員の情報共有に供しており、これを‘OCCPA-GIS’¹⁾と称している。

OCCPA-GISの実際の使用のようすを紹介したい。アクセス用のリンクはPDFファイルによって提供しており、「2D」と「3D」の2つの表示方法が選択できる(図3)。いずれかを所内LANに接続された端末からクリックすると、ArcReaderが起動する(図4)。

OCCPA-GISでは、①ベースマップ、②文化財管理データ、③遺跡調査データ、④古地図類、⑤古道、⑥都城関連データ、⑦地質・地形データ、⑧植生データ、⑨テキストデータなど9カテゴリ(約30レイヤ)のデータを閲覧することができる。また、ArcReader上では文字列の検索が可能である。たとえば「大坂城跡で2011年度の10番目に行われた調査」を参照したいとする。この調査に与えられたコードは「OS2011-010」であり、この調査コードの全部、あるいは一部を入力して検索すると、一致する文字列を含むレコードが表示される。ここで参照したいレコードをクリック

すれば、地図上で該当調査地に移動することができる。さらに、各調査地のポリゴンは調査面積・調査期間・住所・特記事項などを属性値として有しているので、インフォメーションツールで調査地ポリゴンをクリックすることで、こうした情報を参照することが可能である(図5)。また一部の調査では、この情報画面から報告書のPDFを呼び出し、閲覧することも可能である。計測ツールによって、地図上での距離や面積を求めることも容易である。

OCCPA-GISを職場向けに公開したのは2013年1月であるが、本稿を執筆している2014年12月においても、残念ながら全職員がその操作に習熟しているわけではない。またシステムについても、データの読み込み時間などに問題を抱えている。現在はこうした問題点を職員の声を反映し



図3 OCCPA-GIS タイトル画面

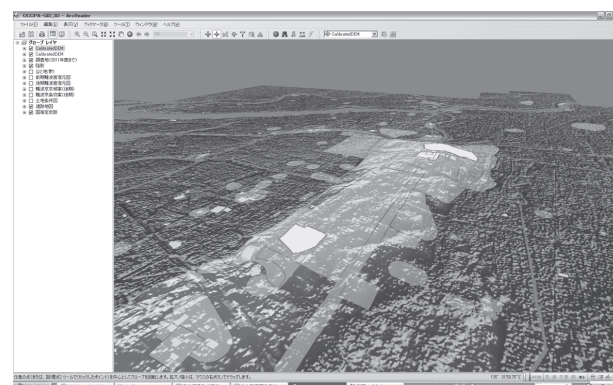


図4 OCCPA-GIS (3D版) の表示例

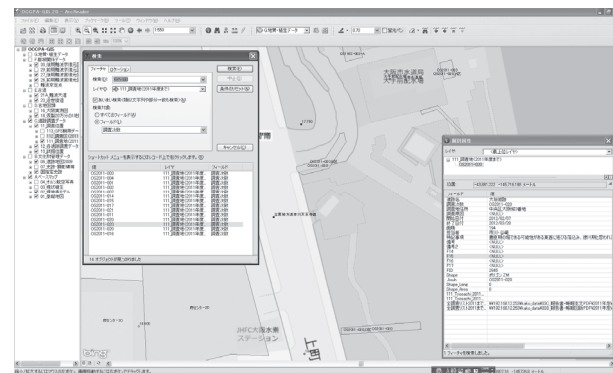


図5 OCCPA-GIS 上での検索

d) 考古学(埋蔵文化財)に関わる統計資料は、以下の文化庁ホームページからダウンロード可能である。

<http://www.bunka.go.jp/bunkazai/shoukai/maizou.html>

ながら、より使いやすいものへと改善する試行錯誤を行っている段階である。またより本質的な問題として、真に洗練された情報化を目指すのであれば、奈良文化財研究所が提唱するような[9]、発掘調査時からの一貫した遺構情報取得が必要となる。

ただ、現状でも、OCCPA-GIS を利用することで、新たな発掘調査に臨む際、周辺の地形や既往の調査成果を参照するなどの準備作業を大幅に効率化することが可能である。また発掘調査を進めながら、広域/狭域の情報を参照して情報を集め、現在検出している遺構の解釈にリアルタイムに反映するといったことも可能である。

4.3 今後予定している取り組み

さまざまな課題がある一方で、OCCPA-GIS の活用には将来に繋がる展望ももっている。

まず期待したいのは、研究支援ツールとしての活用である。OCCPA-GIS には、現状では実用に堪える精度を有した情報は大阪市域のものしか入力されていない。しかし、GIS を用いたこの方法・手段が考古学にとって有意なものであるなら、将来的に大阪府、あるいはより広域の発掘調査情報を集約することで、考古学に携わる者の研究活動に資することができないだろうか。精度の高いデータベースの構築が前提とはなるが、遺構・遺物の情報を収集したいと考えたとき、GIS は極めて効率的な基礎データ収集ツールとなりうる。結果として、より多くの時間を、収集したデータに対する解析と考察に充てることができるだろう。

もちろん、学際的研究の支援ツールとしての役割にも期待が持てる。発表者らが所属する大阪市博物館協会は、大阪文化財研究所における考古学的な調査研究のほか、博物館群の運営も行っている。その中で、たとえば大阪歴史博物館や大阪市立自然史博物館では、地域に根ざした歴史や自然環境に関する研究活動が展開されている。こうした専門分野を異にする博物館群に所属する学芸員の研究蓄積を GIS で統合し、一例を挙げるなら、近所の公園の発掘調査成果や江戸時代のように、現代におけるセミの比率変化といった情報と同時に、かつ容易にアクセスできるような仕組みが実現できないかと考えている。換言すれば、学芸員の学際的な知を GIS 上で統合する試みである。

また、研究内容の発信ツールとしての役割も大いに期待できよう。GIS を使用して作成したデータは、当然ながらほかのソフトウェアで閲覧可能な形式に変換して配信することも容易である。例えば一般への普及率が高い Google Earth で閲覧可能な KMZ 形式で配信を行えば、新たなソフトウェアの操作方法を覚えるというストレスを排し、親和性の高い形で、非研究者である一般の方々との情報共有が可能となるだろう。

5. まとめと展望

本稿では、発掘調査成果をもとに作成した 6 時期の古地理図に基づき、各時期における地表面の変化と、人間活動の相関性の把握に努めた。その結果、難波宮が築かれた古代、秀吉が大坂城の建設を進めた豊臣期という、大阪が日本史上で極めて強い存在感をもつ 2 時期において、地形の改変量がとりわけ大きいことを客観的・計量的に示すことができた。ただ、本稿で扱うことのできた地域は難波宮周辺に限られており、また発掘調査の進展により、古地理図を更新・修正すべき箇所が今後多く出てくるだろう。ただそうしたデータの更新・修正をなかば恒久的に必要とすることはデメリットではなく、考古学的情報に基礎をおく本研究の方法論的な強みといえる。

また、GIS の活用方法についても展望を示した。考古学を中心として、研究支援ツールとして、また情報発信ツールとしても、GIS の有用性は高い。研究者/非研究者を問わず、より多くの人びとが、より容易に高精度な研究情報へアクセス可能となることで、新たな「気づき」が芽生える可能性も高まるだろうと考えている。

参考文献

- 1) 趙哲済, 市川創, 高橋工, 小倉徹也, 平田洋司, 松田順一郎, 辻本裕也: 上町台地とその周辺低地における地形と古地理変遷の概要, 大阪上町台地の総合的研究—東アジア史における都市の誕生・成長・再生の一類型—, 巻頭図版 1~7, pp.9-22 (2014).
- 2) 市川創: 大阪上町台地北端部の地形と難波宮の立地について, 第 21 回 地理情報システム学会講演論文集, F-1-4 (2012). <http://office.microsoft.com/ja-jp/word-help/CH010097020.aspx>
- 3) 市川創: 考古学における情報共有の試み, 第 22 回 地理情報システム学会講演論文集, B-1-3(2013).
- 4) 市川創, 趙哲済, 高橋工, 小倉徹也, 平田洋司, 松田順一郎, 辻本裕也: 大阪上町台地における古地形の発達と人間活動の相関, 第 23 回 地理情報システム学会講演論文集, C-7-2(2014).
- 5) 市川創, 松田順一郎, 小倉徹也, 趙哲済, 辻本裕也, 平田洋司: 古環境と人間活動の関係把握に向けて, 大阪文化財研究所研究紀要, 13, pp.11-38 (2011).
- 6) 林田精郎, 三田村宗樹, 中川康一: 地盤沈下累積変動量のブロックダイヤグラム化の試み, 情報地質, 12, pp.177-185 (1987).
- 7) 辻本裕也: 上町台地およびその周辺の植生史, 大阪上町台地の総合的研究—東アジア史における都市の誕生・成長・再生の一類型—, 巻頭図版 8~10・37-42 (2014).
- 8) 市川創: 発掘情報の共有化とさらなる活用に向けた試み—大阪文化財研究所での事例から—, 東アジア古文化論叢, 1, 中国書店, pp.36-48 (2014).
- 9) 奈良文化財研究所: 遺構情報モデルに基づく地理空間データ作成のための製品仕様書, 埋蔵文化財ニュース, 144, pp.1-146 (2011).