

機関番号：35304

研究種目：基盤研究（B）

研究期間：2007～2010

課題番号：19320127

研究課題名（和文） 空中写真を用いた湮滅古墳の復元的研究

研究課題名（英文） Research into Restoration of Destructed Ancient Tombs (Kofun) Used by Aerophotographs

研究代表者

澤田 秀実 (SAWADA HIDEMI)

くらしき作陽大学・食文化学部・准教授

研究者番号：40264577

研究成果の概要（和文）：本研究では湮滅古墳の全国集成とそれらが撮影された空中写真の収集をおこない、収集した空中写真を航空写真実体鏡とシービーエス社のMap MatrixおよびFeature Matrixをもちいた分析、図化によって、約50基の湮滅した前方後円墳について復元していった。

湮滅古墳の集成は湮滅、半壊した336古墳（古墳群）、一部損壊したものを204古墳（古墳群）リストアップし、これらについて関連文献と該当する空中写真を収集し、データベース化していった。4年間で収集した空中写真は約700古墳（古墳群）分で約1500枚である。

入手した空中写真は航空写真実体鏡で観察したのち撮影状況、条件の良いものを選定してデジタルアーカイブ化し、デジタル化した空中写真をシービーエス社のMap MatrixおよびFeature Matrixをもちいて分析し、墳丘形態の観察、図化を試みた。これらのソフトは2009年度から導入し、本格的な稼働が2010年度からであったが、約50基の古墳、古墳群について自動図化し、古墳の平面形態、規模を復元した。ただし、段築成や墳端など微細な墳丘形態に関しては実体観察し得るものの、自動図化では十分に反映されず課題を残した。さらに資料の一部で手動による図化を試みたが熟練技術が必要で量産し得ないことが了解された。とはいえ、これらの作業をとおして新たな資料の掘り起こしに成功し、首長墓系列の再検討に見通しを得た。

首長墓系列の再検討は、2009年度までに測量調査した成果を中心に美作地方でおこなったほか、2010年度の分析、図化成果をもとに各地の前方後円墳の築造状況を見直し、古代国家形成過程における前方後円墳の役割について検討を加えた。

このように本研究ではデータベースの作成、空中写真の分析、図化を中心に研究作業を進め、その成果をもとに各地の首長墓系列の再検討、さらに前方後円墳築造の論理を追究し、一部に課題を残したものの、所期の目的に対し一定の成果を得ることができた。

研究成果の概要（英文）：In this study, we researched ancient tombs existed nationwide and collected the photographs of them by aerial photography, and attempted to visually restore fifty destructed ancient tombs. The ancient tombs in this study are categorized as “Zenpou-Kouenfun”, constructed during the ancient times in Japan.

In this survey of the destructed ancient tombs, we classified them into several groups; firstly: 336 tombs as having been destructed and half-destructed. Secondly: 204 tombs as having been partially destructed. At the same time, we collected materials and photographs related to the subject, and preserved them in database management.

During the last four years, the amount of the photographs reached 1500 pieces equivalent for 700 ancient tombs. The photographs were surveyed through a stereoscope for aerial photography and selected into suitable ones to be archived and digitized. Furthermore, we observed the conditions of types of those tombs, and attempted to analyze and graphically visualize them, using Map Matrix and Feature Matrix of the CBS Company.

Although the software above mentioned was introduced in 2009 into this study and started a full-scale operation in 2010, so far it has been possible for approximately 50 tombs and several groups of the

tombs to be automatically data processed, and restoration of their scale and plane type was also achieved.

However, several problems are left: for example, considering the type of an ancient tomb, such minor details as the edge of a tomb and the conditions of the layer cannot be realized completely in automatic data processing, in spite of visual observation to a certain degree. In addition to that, in attempting to restore certain parts in research materials manually, we found that it did not admit of mass production in need of sufficient skills.

Despite these problems, it is concluded that our original expectations have been fulfilled: we achieved a prospect for reevaluation of the time when the tombs for the chiefs were built, through investigating thoroughly the materials collected. Of the reevaluation of the chief tombs, we studied in the Mimasaka area on the basis of the survey having been done until the 2009 academic year, and considered once again the role of “Zenpou-Kouenfun” in the history of the ancient Japan by reexamining of the conditions of ancient tombs nationwide, on the ground of the analysis of the aerial photographs and the results of automatic data processing.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2007年度	2,200,000	660,000	2,860,000
2008年度	2,900,000	870,000	3,770,000
2009年度	1,700,000	510,000	2,210,000
2010年度	1,400,000	420,000	1,820,000
年度			
総計	8,200,000	2,460,000	10,660,000

研究分野：日本考古学

科研費の分科・細目：史学・考古学

キーワード：(1)古墳時代政治 (2)古代国家形成過程 (3)首長墓系列の再検討
(4)空中写真判読 (5)湮滅古墳の復元・図化 (6)築造企画の型式学的検討
(7)データベース作成 (8)空中写真測量システム

1. 研究開始当初の背景

日本列島における古代国家成立を考えるうえで、古墳時代の中央政権と地方勢力との政治的関係を解明することは不可欠な課題であった。そして、列島内に広範に分布する前方後円墳の集成とその編年的研究がなされ、各地域での前方後円墳の動態が究明されてきた。その成果は首長墓系列として把握され、それらが畿内大形前方後円墳の動態とどのように連動しているかが活発に議論されていたが、報告者は個々の前方後円墳の平面形態に目を向け、その相同相異の追究によって、この課題に取り組んでいた。

しかし、湮滅古墳や改変の著しい古墳の存在は、検討資料の在り方に著しい偏差を作りだし、湮滅した古墳を含む首長墓系列に限れば、その実態の解明に大きな障害となっていた。例えば大阪府玉手山古墳群などは百舌鳥・古市古墳群との関係が論じられているものの、湮滅古墳が多く、墳丘形態から両古墳群の系列的関係を言及することは極めて困難であった。このような例を克服するのが本研究の狙いであり、研究の背景である。

2. 研究の目的

急速な経済成長に伴う国土開発は多くの遺跡をなきものとし、埋蔵文化財保護システムの確立以前には記録の無いままに損傷、湮滅していった古墳も少なくない。あるいは調査が実施された古墳でも埋葬施設の解明に力点が置かれ、墳丘に関して今日的な資料精度を保つものがなく、墳丘形態の比較研究に支障をきたしている。本研究はこのような資料不在の状況を打破し、再検討の可能性を確保するために、湮滅する前に残された記録のうち、1945年より列島各地を撮り続けられている空中写真を用いて墳丘形態の復元を目指した。その意味で本研究では、これまでに膨大に蓄積された空中写真を活用し、今日、実査することのできない湮滅古墳を網羅的に図化し、研究資料として蘇生させ、検討の俎上にのせることを目的としている。

3. 研究の方法

研究の目的を達成する手段として極東米軍をはじめ国土地理院、林野庁、また民間測量

会社が過去に撮影した空中写真を用い、その実体視観察によって平面形態を解析、図化し、資料化した。これらは、まず湮滅あるいは著しく改変した前方後円墳の集成と、該当古墳に対する空中写真の撮影履歴、航路、時期、縮尺、観察の可否などのデータベース作成からはじめ、その中から観察、解析に適した空中写真を検索、選択し、その上で解析、図化をおこなった。また空中写真によって解析、図化された資料の精度を検証するために、現存する古墳に関しても100m級、70m級、50m以下級の古墳を選定して空中写真による解析結果と平板測量での調査成果とを突き合わせ、空中写真解析の限界と適応の範囲を探ることにした。

このように本研究では列島規模での湮滅古墳のリスト作成やそれらの古墳に対し、どの程度の空中写真が残されているのか、データベースの作成からはじめ、空中写真の判読、また判読された資料の精度を検証するなど、基礎的なデータ収集と研究の妥当性の確認にも努めた。したがって、湮滅古墳とそれに関わる空中写真のデータベースの作成、空中写真による湮滅古墳の復元、資料化、資料精度の検証をもとに各地の首長墓系列について検討を加えていった。

4. 研究成果

a) 湮滅古墳データベースの作成と空中写真の収集

空中写真を用いて湮滅古墳を復元するにあたって、まず湮滅、半壊した古墳を集成し、データベースを作成した。作成したデータベースには古墳の所在地、湮滅・損壊時期、文献、撮影された空中写真、撮影状況などを記載した。

集成した湮滅、半壊古墳は現在のところ336古墳（古墳群含む）で、これとは別に一部損壊を204古墳（古墳群含む）ほどリストアップしている。また宮内庁管轄で立ち入ることのできない陵墓を中心に、観察や比較検討を目的として完存する古墳についても空中写真を購入したが、それらについてもデータベース化していった。したがって、今回作成したデータベースは湮滅、半壊古墳データベースであると同時に古墳の撮影された空中写真データベースでもある。データの総数は691古墳（古墳群）で、これまでに入手した空中写真の総数は約3000枚である。なお、空中写真は実体視を前提としているため、一つの古墳（古墳群）につき最低2枚を購入している。また、部分拡大したものや、一つの古墳（古墳群）でも撮影時期や縮尺を違えて撮影され

ている場合があり、各々の古墳の湮滅時期や撮影状況に応じて適宜購入した。

b) 空中写真による湮滅古墳の復元作業

空中写真による古墳の観察、復元は、航空写真測量技術を用い、航空写真反射実体鏡と空中写真測量システムとでおこなった。

前者は岩本鉱産物商会社製の航空写真用反射実体鏡をもちい、接眼レンズで拡大して観察した。この反射実体鏡による観察は簡便であり、写真入手後、最初におこなう古墳の撮影状況の確認に用いた。撮影状況を確認した後本格的分析、図化作業に取り掛かったが、後述の地図作成用解析ソフトを2009年に導入したことから、実体鏡による分析、図化は研究協力者である藤原知広が主に担当して作業を進めた。

後者の空中写真測量システムによるものは、研究代表者である澤田が担当し、シービーエス社の「Map Matrix」および「Feature Matrix」を導入しての空中写真の分析、図化であった。これらの空中写真測量システムは2009年度より導入し、2009年度にソフトの操作手順の修得、写真のデジタルアーカイブ化に時間を費やし、2010年度に分析、図化作業を本格化させた。2010年度は主にMap Matrixで作成した数値標高モデル(DEM)の作成とその自動図化によって約50基の古墳について分析、図化し、古墳の平面形態、規模に関して復元図化をおこなった。

c) 復元精度の検討

航空写真实体鏡とMap Matrixによって判読図化した墳丘図と現地での測量調査によって作成した測量図との比較については、大阪府柏原市玉手山3号墳を例にしておこなった。

基本的に航空写真实体鏡では輪郭図の作成となり、またMap Matrixでは自動図化による等高線図までであり、古墳現地での手測り測量を上回る成果は得られていない。特に今回苦慮したのは縮尺の処理で、Map Matrixでの測量図に国土座標を入れ込むためにはAutoCADが必要となり、煩雑な操作を経なければ基準線を与えることができなかった。また、Map Matrixでは実体視によって得られた観察所見を図化することができず、段築や墳端線を観察しても成果として自動図化した測量図に組み入れることができない。

これらの課題はFeature Matrixを用いることができれば、ある程度補うことが可能で、将来、作図技術が向上し、実体観察成果を

Feature Matrix で作図可能になれば、輪郭線と等高線図を組み合わせることができる。さらに等高線も観察に基づいて編集可能なので、さらに精緻な図が作成可能となる。精度の比較に関しては、現段階で必ずしも十分な結果が得られなかったが、縮尺の付与と Feature Matrix による作図に見通しがもてれば、さらなる向上が期待できると見ている。

d) 測量調査と首長墓系譜の追究

本研究では空中写真による復元図の精度を確認するために美作地方の複数規模の古墳について測量調査をおこなった。測量した古墳は、美作地方でこれまで未調査であった美作地方の殿田 1 号墳（津山市・円墳・15m 級）、植月寺山古墳（勝田郡勝央町・前方後方墳・90m 級）、岡 5 号墳（岡大塚古墳）（津山市・前方後円墳・55m 級）、鴻ノ池 2 号墳（津山市・前方後円墳・30m 級）、河合古墳（美作市・前方後円墳・45m 級）であった。結果的に調査を実施した古墳について空中写真による復元図が撮影状況の問題で十分に作成し得なかったが、美作地方の首長墓系譜を検討し一定の結論を得ることができた。

5. 主な発表論文等

（研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線）

（1）学会誌など（7本）

- ①澤田秀実 「吉備の首長墓系列-美作地方を中心に-」（『中四研だより』22 中国四国前方後円墳研究会 2008年9月 1～2頁）
- ②澤田秀実 「竪穴式石槨研究の現状と課題」（『季刊 考古学』106 雄山閣 2009年1月 27～31頁）
- ③澤田秀実 「吉備北部における古墳時代前期の画期-美作を中心に-」（『中四研だより』第 23 号 中国四国前方後円墳研究会 2009年2月 9～10頁）
- ④澤田秀実・持田大輔・白石 純 「津山市油木北 殿田 1 号墳の研究」（『研究紀要』42-2 くらしき作陽大学・作陽短期大学 2009年12月 25～62頁）
- ⑤藤原知広 「空中写真による真土大塚山古墳の復元」（『古代学研究』180 森浩一先生傘寿記念論文集 古代学研究会 2008年11月 142-148頁）
- ⑥藤原知広 「空中写真による條ウル神古墳の復元」（『古代学研究』184 古代学研究会 2009年12月 49-57頁）
- ⑦藤原知広 「空中写真による静岡市庵原地域首長墳の復元」（『静岡県考古学研究』41, 42 向坂鋼二先生喜寿記念号 静岡県考古学会 2010年9月 161-174頁）

（2）口頭発表（7本）

- ①澤田秀実 「古墳時代前半期の政治構造」（メトロポリタン史学会第 2 回研究発表会 2007年7月14日）
- ②澤田秀実 「吉備の前方後円墳」（岡山県立吉備路郷土館歴史講座 2009年10月18日）
- ③澤田秀実 「前方後円墳の成立過程」（柏原市立歴史資料館市民歴史大学 2010年1月10日）
- ④澤田秀実 「美作の首長墳系列」（考古学研究会岡山例会 2010年7月10日）
- ⑤澤田秀実 「吉備における前方後円墳秩序～築造企画の検討から」（岡山市埋蔵文化財センター企画展特別講座 2010年10月16日）
- ⑥澤田秀実 「古代国家形成過程における前方後円墳秩序の役割」（メトロポリタン史学会第 6 回秋季シンポジウム「東アジアの国家形成」 2010年11月20日）
- ⑦澤田秀実 「空中写真による古墳の観察、復元」（岡山県市町村埋蔵文化財担当者連絡協議会 2011年度研修会 2011年6月4日）

〔図書〕（計 1 件）

- ①澤田秀実 「首長墳の出現とその系譜」『図説 美作の歴史』郷土出版社（38～39頁）（2008年3月）

〔産業財産権〕

○出願状況（計 件）

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
出願年月日：
国内外の別：

○取得状況（計 件）

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
取得年月日：
国内外の別：

〔その他〕

調査活動

《2007年度》

- ①山形県鶴岡市 菱津古墳の实地踏査 2007年8月
- ②岡山県津山市 殿田 1 号墳の測量、発掘調

査 2007年8～9月

- ③奈良県桜井市 メスリ山古墳の实地踏査
2007年12月
《2008年度》
- ④岡山県勝央町 植月寺山古墳の測量調査
2008年8月
- ⑤岡山県勝央町 植月寺山古墳の空中写真の
撮影 2008年9月・10月
- ⑥岡山県勝央町 植月寺山古墳の基準点測量
2008年12月
- ⑦岡山県津山市 岡5号墳（岡大塚古墳）の
測量調査 2009年3月
- ⑧岡山県津山市 鴻ノ池2号墳の測量調査
2009年3月
《2009年度》
- ⑨広島県福山市 尾市1号墳ほか備後地方終
末期古墳の实地踏査 2009年11月
- ⑩岡山県美作市 河合古墳の測量調査 2010
年2月
- ⑪京都府向日市 寺戸大塚古墳、元稻荷古墳、
妙見山古墳、五塚原古墳の实地踏査 2010年
3月
《2010年度》
- ⑫愛知県名古屋市 志段味古墳群の实地踏査
2010年7月
- ⑬広島県庄原市 佐田峠墳墓群の实地踏査
2010年9月
- ⑭岡山県岡山市 犬島古墳の实地踏査 2010
年9月
- ⑮兵庫県加古川市 日岡古墳群の实地踏査お
よび周辺の基準点測量 2011年3月

新聞報道

- ①植月寺山古墳の測量調査に関するもの
2008年8月28日 山陽新聞
2008年8月29日 山陽新聞
- ②犬島古墳の調査に関するもの
2009年9月20日 山陽新聞
- ③河合古墳の測量調査に関するもの
2010年3月3日 読売新聞

6. 研究組織

(1) 研究代表者

澤田秀実（くらしき作陽大学・食文化学部
准教授）

研究者番号：40264577

(4) 研究協力者

藤原知広（日本考古学協会・会員）