

令和 5 年 6 月 17 日現在

機関番号：37104

研究種目：基盤研究(B) (一般)

研究期間：2018～2020

課題番号：18H00732

研究課題名(和文)エルコラーノの都市システム研究ー下水道からみる都市計画と日常生活ー

研究課題名(英文)The Urban System of Herculaneum: City Planning and Daily Life Revealed in Sewers

研究代表者

池口 守 (Ikeguchi, Mamoru)

久留米大学・文学部・教授

研究者番号：20469399

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 13,400,000円

研究成果の概要(和文)：エルコラーノ Cardo V 地下の下水道から採取された動物遺存体の分析から、この都市での動物利用と食生活の重要な側面(豚肉の消費等)が明らかになった。ほぼ全ての街路、郊外浴場の浴槽とガラス窓、モザイク・アトリウムの家のモザイク床と木製格子においてレーザー実測を行い、それぞれの構造や容積に関する貴重な知見を得た。上階トイレから下水道へと繋がる排水管の存在も、古代都市の給水・排水システムに関する考察に重要な意味をもつ。またエルコラーノとの比較を念頭に、オステアにおけるグラフィッティの悉皆調査を行い、解釈の変更、新出グラフィッティの発見などの成果を得た。

研究成果の学術的意義や社会的意義

エルコラーノの下水道内の堆積物は国際的に注目されていたので、我々が行った動物遺存体の分析は国際的な歴史学界・考古学界から強い関心を引くと予想される。またレーザー実測による正確なデータは遺跡の構造の解釈に変更を迫るものであり、そのインパクトも大きなものがある。給水設備、水利用設備、排水設備を総合的に捉えることで、古代ローマの都市システムの重要な一側面が明らかになり、インフラに関する歴史的考察に貢献できよう。グラフィッティの分析から庶民の声を読み取ることも重要で、社会的にも強い関心を惹くと思われる。

研究成果の概要(英文)：Analyzing the faunal remains from the sewer underneath Cardo V of Herculaneum has revealed important aspects of animal use and diet (such as consumption of pork) in this ancient city. Laser scanning was carried out for most of the streets, the bathtubs and the glass window of the Suburban Baths, and the mosaic floor and the wooden lattice of the House of Mosaic Atrium, providing valuable information of their structures or capacities. The existence of toilets on the upper floors and the drain pipes connecting them with the sewers is also significant in considering the system of water supply and disposal. Complete survey of graffiti in Ostia, which could be compared with those in Herculaneum and Pompeii, has led to reinterpreting some of them and finding new graffiti.

研究分野：古代ローマ史

キーワード：エルコラーノ ポンペイ 下水道 動物考古学 レーザースキャン グラフィッティ トイレ

## 様式 C-19、F-19-1、Z-19（共通）

### 1. 研究開始当初の背景

紀元79年のヴェズヴィオ山噴火によりポンペイとともに埋没したエルコラーノ（ラテン名：ヘルクラネウム）では、2001年以来、イタリア文化財省および考古監督局/遺跡公園管理局のもと、国際的な学術協力・資金協力を得て、Herculaneum Conservation Project（以下HCP）と称する遺跡保存・研究のプロジェクトが推進されてきた。ポンペイが火砕流により破壊されたのとは違って、エルコラーノは泥流によって埋没したため、炭化した木材などが良好に保存されていることが知られているが、ポンペイとは異なるもう一つのエルコラーノの特徴として、街路の地下を大きな下水道が通っていることがあげられる。Cardo Vの地下下水道（横幅0.7-0.9m、高さ最大3.1m）の南西側3分の1は1941年に考古学者マイウーリによって調査がなされたが、残る北東側3分の2は2007年にHCPのもとで調査された。下水道内の残滓のうち、魚介類については本研究開始時点ですでに分析結果が発表されていたが、その他の動物遺存体については研究が着手されていなかった。



エルコラーノのCardo V

### 2. 研究の目的

本研究は現地の研究機関（Parco Archeologico, British School at Rome, Packard Humanities Institute, Università di Salento など）および研究者と連携してHCPの国際的・学際的プロジェクトに名を連ね、下水道を手がかりにエルコラーノの日常生活を復元することを企図したものである。下水道の残滓に含まれる動物遺存体（獣骨等）から当時の動物利用や食生活を再現できる可能性があり、また浴場やトイレから下水道へと繋がる排水システム、浴槽の容積、基準升との関係性なども日常生活の復元に大きな意味をもつと考えられる。また、排水システムと直接の関連はないが、浴場の窓ガラスや家屋の格子など生活に関連するものを可能な限り調査対象に含めた。

### 3. 研究の方法

まず、下水道の残滓に含まれる動物遺存体をサレント大学考古動物学研究所に移送し、同研究所のJacopo De Grossi 教授、Claudia Minniti 准教授が中心となって分析を進めた。遺跡調査としては、トイレの位置と構造の確認を行ったほか、浴槽、浴場の水盆、桶などを実測することにより容積のデータを得た。さらに家屋の構造や装飾に関連するものとして、モザイク

床、木製格子、ガラス窓等についても実測を行った。一方、家屋の壁に残されたグラフィティ（落書き）も日常生活の実態を知る上で貴重な史料となる。エルコラーノとポンペイについては先行研究の蓄積があるが、オステリアではそれが不十分であることから、オステリアでのグラフィティの調査も実施した。

#### 4. 研究成果

##### (1) 下水道内の動物遺存体について（池口，デ・グロッシ，ミンニティ）

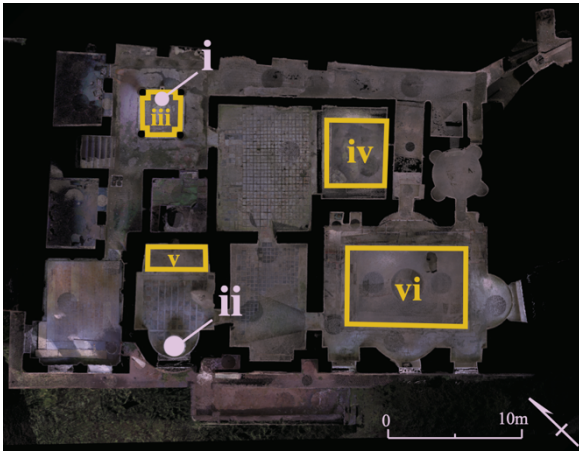
Cardo V の地下下水道で発見された硬貨等の資料から、下水道内の残滓は紀元75年から79年の間に堆積したものであることが分かっている。そこに含まれる動物遺存体（約650片）の分析から以下のことが判明した。NISP（同定破片数）としては、主要な家畜（ウシ、ヒツジ・ヤギ、ブタ）が遺存体の大部分を占め、野生動物と鳥類はごく僅かであるのに対し、イヌと齧歯動物（ネズミ等）は比較的数が多かった（前述のとおり、魚介類は別の研究者が分析したため、我々が扱ったサンプルには同定不可能な細かな破片しか残っていなかった）。主要家畜のうちブタが占める割合が高く、次に多いのはヒツジ・ヤギで、ウシはごく僅かであったので、食用肉の中心は豚肉であった可能性が高い。2016年までのポンペイ（カプア門）での調査でウシの骨が多数確認されたことと対照的だが、ポンペイではウシの骨を人為的に切断したケースが多い（近隣に骨細工の工房があったと考えられる）ので、結果的にデータが上方に歪曲されていたと思われる。イヌは食用ではなく、番犬またはペットして用いられたであろう。



エルコラーノ Cardo V 地下から採取された動物遺存体

##### (2) 浴槽・容器の容積について（堀，小川）

「鹿の家」出土の青銅の浴槽、モザイク・アトリウムの家出土の鉛の桶、中央浴場の水盆、また、郊外浴場の浴槽や水盆の容積を、点群データから作成したメッシュデータをもとにして算出した。また、場所は異なるが、ポンペイのフォルム横に現存し、同様の方法で容積が算出されたメンサ・ポンデラリア（容積の基準となる計量器）の5つの窪みによって、それぞれ算出した容積を割り、相関があるかどうかを調べた。その結果、中央浴場の水盆の容積はいずれの窪みの容積でも割り切れず、青銅の浴槽の容積はポンデラリアの3番目の窪みの容量できれいに割り切れ、また、その他の容量はポンデラリアの5番目の窪みの容量できれいに割り切れることが分かった。特に郊外浴場の浴槽において、808杯分、130杯分、1703杯分といったように、多少の誤差を認めれば、切りの良い大きな数字となるため、それぞれに相関を持つ可能性を指摘した。従来、実際に液体を流し込んだり、パウダーを詰めるといった方法での容積計測が遺物に損傷を与える危険性が指摘されていたが、本研究でそのようなリスクのないレーザー実測を行った結果、生活の基盤とも言える基準升の研究に一石を投じることができた。



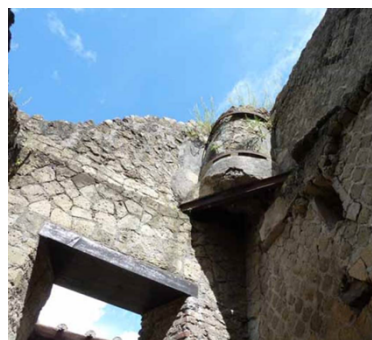
エルコラーノ郊外浴場の浴槽

### (3) トイレについて（豊田）

先行研究によればエルコラーノでは88のトイレが確認されており、住宅に設置された41件は台所に隣接するか家の奥まった場所にあった。その設置場所や狭さからみて、これらのトイレはおそらく奴隷用で、主人一家は可動式便座を使用し、その下に排泄物を受ける容器が置いてあり、奴隷が事後処理していたと考えられる。上階のトイレが多数確認できることがエルコラーノの遺跡の特徴の一つであり、1階（日本の2階）部分に24のトイレ、2階（日本の3階）部分に3つのトイレが確認され、これらはテラコッタ製排水管で地下の下水道に接続されていた。排水管で接続された地階トイレと1階トイレ (Bottegha III.8-9 と Bottegha II.10) , エルコラーノで最も高い位置にある2階トイレ (Ins. Or. II, 8)を確認したところ、2階でも水を扱う設備があったことが想像された。また、郊外浴場の外に設置されたトイレも確認できたが、現地研究者の説明によればこれは浴場の客用ではなく奴隷用であるので、客用トイレの存在の是非が疑問として残る。



郊外浴場外の奴隷用トイレ  
（右側の壁龕）



地階トイレと1階トイレの排水管  
(bottegha III.8-9, Bottegha II.10)

### (4) 街路の調査（堀，小川）

エルコラーノ発掘エリアのうち、街路の大部分 (Cardo IV の南側立ち入り禁止区域を除く) について実測データが得られた。特にCardo V と地下下水道との関係性について、今後のデー

タ分析による成果が期待される。



エルコラーノの街路面を含む実測箇所

#### (5) モザイク床、木製格子、ガラス窓の調査（堀，小川）

写真測量とレーザー実測の併用により、モザイク・アトリウムの家において白テッセラのみで敷設された図像のない6つのモザイク床の高解像度の3Dデータを作成した。このデータから白テッセラ相互の突き合せの様子を線データとして抽出することで、図像があるモザイクを敷設する場合とは異なったテッセラ敷設の過程の一端を復元した。

また、同じくモザイク・アトリウムの家に現存する炭化した木製格子をレーザー実測した。この実測によって、この木製格子が板状のものをはめることのできる溝を持つこと、こうした溝は格子の最下段および最上端には存在しないこと、また、先行研究にて木製格子がはめ殺しにされる復元図のなかの控え壁のモルタルに、格子を固定した痕跡が確認されないことが明らかとなった。以上を根拠に、木製格子が軒先から吊られていた可能性を示し、その復元図を作成した。

さらに、郊外浴場のガラス窓を対象とし、レーザー実測データを用いて分析を進めた。郊外浴場では窓の下部が埋められて窓を縮小した痕跡があり、この埋め立て部分の上端が、それぞれの窓でおおよそ一致することが指摘された。また、窓ガラス研究ではほとんど着目されないヴォールトなどの構造技術にも着目し、構造技術の発展により大面積のはめ殺しの窓を実現できた可能性を示した。

#### (6) グラフィッティについて（奥山）

エルコラーノ、ポンペイとの比較を念頭に、先行研究の薄いオスティア遺跡の既知グラフィッティについて悉皆調査（確認と現状把握）に取り組んだ。具体的には、2022年度末までに対象となる63遺構(844点)の37遺構(728点)で調査を行い、396点のグラフィッティを確認し、そのうち64点で新たな知見(グラフィッティの分割、情報の追加、従来の判読や解釈の修正など)を得た。そして13遺構からは97点の新出グラフィッティも見出している。以上のような悉皆調査によって得られた情報は報告書として刊行したうえで、テーマごとの分析に落とし込んでいる。

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計17件（うち査読付論文 5件 / うち国際共著 1件 / うちオープンアクセス 5件）

1. 著者名 池口 守	4. 巻 268
2. 論文標題 動物考古学資料の活用ー古代ローマ史を中心にー	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 西洋史学	6. 最初と最後の頁 62-77
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.57271/shsw.268.0_62	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -
1. 著者名 J. De Grossi Mazzorin, M. Ikeguchi and C. Minniti	4. 巻 9
2. 論文標題 Animal use and consumption in Roman times: preliminary results from Pompeii-Porta Capua (Campania, Italy)	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Associazione Italiana di Archeozoologia	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する
1. 著者名 池口 守	4. 巻 36
2. 論文標題 ローマ期ティレニア海沿岸の港湾インフラの発達と 海上輸送費の低下	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 久留米大学文学部紀要 国際文化学科編	6. 最初と最後の頁 100-88
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -
1. 著者名 坂口明	4. 巻 99
2. 論文標題 ポンペイの組合	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 史叢（日本大学史学会）	6. 最初と最後の頁 70-84
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Ogawa, T., and Y. Hori	4. 巻 XLII-2/W9
2. 論文標題 Comparison with Accuracy of Terrestrial Laser Scanner by Using Point Cloud Aligned with Shape Matching and best Fitting Methods	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences	6. 最初と最後の頁 535-541
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.5194/isprs-archives-XLII-2-W9-535-2019	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 豊田浩志	4. 巻 313
2. 論文標題 Ostia 遺跡の特異性と、最近の研究成果	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 史学研究	6. 最初と最後の頁 1-15
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 奥山広規	4. 巻 48
2. 論文標題 史料紹介 オスティア・グラフィッティ(改訂版)	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 西洋史学報	6. 最初と最後の頁 111-126
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 奥山広規	4. 巻 313
2. 論文標題 オスティアの「性的」グラフィッティ - Domus di Giove e Ganimede (I.iv.2) -	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 史学研究	6. 最初と最後の頁 38-55
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 瀧本萌穂, 堀賀貴	4. 巻 62
2. 論文標題 オスティアの街路沿いのポルティコの機能に関する一考察	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 日本建築学会研究報告 九州支部	6. 最初と最後の頁 489-492
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 塚本賢史, 堀賀貴	4. 巻 62
2. 論文標題 ポンペイの街路にみられるベンチ型工作物に関する一考察	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 日本建築学会研究報告 九州支部	6. 最初と最後の頁 493-496
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 宮越潤希, 堀賀貴	4. 巻 62
2. 論文標題 オスティアの敷居からみる戸締りについて -ホレアの敷居を手がかりとして-	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 日本建築学会研究報告 九州支部	6. 最初と最後の頁 497-500
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計9件 (うち招待講演 2件 / うち国際学会 4件)

1. 発表者名 OGAWA, T., HORI, Y., and AYATSUKA, I.
2. 発表標題 Measurement Conversion in Pompeii and Herculaneum
3. 学会等名 27th EAA Annual Meeting, Kiel (WEB Remote (国際学会))
4. 発表年 2021年



1 . 発表者名 OGAWA,T.and HORI,Y.
2 . 発表標題 Applying RANSAC Algorism to Analyse Archaeological and Architectural Materials from Ostia Antica.
3 . 学会等名 27th EAA Annual Meeting, Kiel(WEB Remote) ( 国際学会 )
4 . 発表年 2021年

1 . 発表者名 J. De Grossi Mazzorin, M. Ikeguchi and C. Minniti
2 . 発表標題 Alimentazione e utilizzazione degli animali in eta romana: nuovi dati da Pompei
3 . 学会等名 9° Convegno Nazionale di Archeozoologia, Ravenna ( 国際学会 )
4 . 発表年 2018年

1 . 発表者名 J. De Grossi Mazzorin, M. Ikeguchi and C. Minniti
2 . 発表標題 Animal use and consumption in Roman Italy: new zooarchaeological evidence from the so-called ' Porta Capua
3 . 学会等名 The Roman Discussion Forum ( 招待講演 )
4 . 発表年 2019年

1 . 発表者名 M. Ikeguchi
2 . 発表標題 Mediterranean Transport and Italian Agriculture in Roman Times
3 . 学会等名 Ancient History Seminar ( 招待講演 )
4 . 発表年 2019年

1. 発表者名 豊田浩志
2. 発表標題 戦勝顕彰碑としてのコンスタンティヌスのアーチ門
3. 学会等名 第68回日本西洋史学会大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 豊田浩志
2. 発表標題 コンスタンティヌス帝の保護神格再考：Apollo、Sol、それともGrannus?
3. 学会等名 広島史学研究会大会西洋史部会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Ogawa,T.,and Hori,Y
2. 発表標題 Archaeology without Excavation?: Laser Scanning In Ostia
3. 学会等名 24th EAA Annual Meeting (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 豊田浩志
2. 発表標題 オスティア・ポルトゥスとポンペイ：港湾と河川の学際研究
3. 学会等名 日本西洋史学会
4. 発表年 2022年

## 〔図書〕 計5件

1. 著者名 荒川正晴ほか編	4. 発行年 2021年
2. 出版社 岩波書店	5. 総ページ数 306
3. 書名 ローマ帝国と西アジア (岩波講座 世界歴史)	

1. 著者名 堀賀貴	4. 発行年 2021年
2. 出版社 九州大学出版会	5. 総ページ数 242
3. 書名 古代ローマ人の危機管理	

1. 著者名 堀賀貴	4. 発行年 2021年
2. 出版社 九州大学出版会	5. 総ページ数 298
3. 書名 古代ローマ人の都市管理	

1. 著者名 長谷川岳男 (編著)	4. 発行年 2022年
2. 出版社 ミネルヴァ書房	5. 総ページ数 328
3. 書名 『はじめて学ぶ西洋古代史』 (第11章 ローマの経済－食料の生産・輸送・消費－(池口 守))	

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

## 6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	豊田 浩志 (Toyota Koji) (20112162)	上智大学・文学部・教授  (32621)	
研究分担者	堀 賀貴 (Hori Yoshiki) (20294655)	九州大学・人間環境学研究院・教授  (17102)	
研究分担者	奥山 広規 (Okuyama Hiroki) (50852365)	九州大学・人間環境学研究院・学術協力研究員  (17102)	
研究分担者	坂口 明 (Sakaguchi Akira) (10153876)	日本大学・文理学部・教授  (32665)	

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究協力者	デ・グロッシ・マッソーリン (De Grossi Mazzorin Jacopo)		
研究協力者	ミンニティ クラウディア (Minniti Claudia)		
研究協力者	小川 拓郎 (Ogawa Takuro)		

## 7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8 . 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関			
イタリア	Universita di Salento	Parco archeologico di Ercolano		
英国	British School at Rome			