

平成22年 3月31日現在

研究種目：特定領域研究

研究期間：2004～2009

課題番号：16089206

研究課題名（和文） 火山噴火罹災地域の地力回復過程の時空間的解析に関する研究

研究課題名（英文） Time-spatial analyses on the process of land recovery works in the area affected by volcanic eruption

研究代表者

亀井 宏行 (KAMEI HIROYUKI)

東京工業大学・大学院情報理工学研究科・教授

研究者番号：60143658

研究成果の概要（和文）：

鹿児島県・開聞岳では、GISを用いて遺跡分布の時空間解析を行い、古墳時代の噴火のあと平野部では農地への転換が進み平安時代の噴火で大打撃を受け、その後の農地の復興が傾斜地から始まったことを明らかにした。また敦賀遺跡では、874年の噴火で埋没した村の姿を明らかにした。イタリア・ヴェスヴィオ山の472年の噴火で埋没したソンマ・ヴェスヴィアーナ遺跡では、79年の噴火から472年までに栄養塩類豊富な肥沃土の高い土壌が発達していたことを明らかにした。フィリピン・ピナツボ山では、山間部では根粒菌を持つ植生の再生と焼畑農耕により地力の予想外の回復が見られることを発見した。

研究成果の概要（英文）：

Time-spatial analyses of archaeological sites and soil analyses in the area affected by successive volcanic eruptions were made in order to reveal a recovery process of soil fertility. Around Mt. Kaimondake, Japan, it was cleared using GIS that the development of agricultural lands had been driven after its AD7C eruption and that the lands had been devastated by the AD874 eruption. Around Mt. Vesuvius, Italy, the buried Somma Vesuviana paleosols had a relatively high ability to supply nutrients and they were fertile prior to the AD472 eruption. Around Mt. Pinatubo, Philippine, it was newly found that swidden cultivation and plants with root nodule bacteria could contribute to the recovery of soil fertility.

交付決定額

(金額単位：円)

| | 直接経費 | 間接経費 | 合計 |
|--------|-------------|------|-------------|
| 2004年度 | 27,200,000 | 0 | 27,200,000 |
| 2005年度 | 32,300,000 | 0 | 32,300,000 |
| 2006年度 | 30,800,000 | 0 | 30,800,000 |
| 2007年度 | 32,700,000 | 0 | 32,700,000 |
| 2008年度 | 19,600,000 | 0 | 19,600,000 |
| 2009年度 | 16,300,000 | 0 | 16,300,000 |
| 総計 | 158,900,000 | 0 | 158,900,000 |

研究分野：考古情報学

科研費の分科・細目：文化財科学・文化財科学

キーワード：遺跡、火山噴火、GIS、遺跡探査、土壌分析、地力、3次元形状計測、仮想復元

1. 研究開始当初の背景

1991年に20世紀最大の噴火をしたフィリピン・ピナツボ山周辺では、噴火後10年間継続して発生した大規模な火山泥流は、ほぼ終息したが、広域に失われた農業生産基盤の再生のためには、地下水動態の変化や自然回復力を踏まえた地力向上のための技術がもとめられている。国内では、今から約6,300年前の縄文時代、鬼界カルデラの大噴火により発生した火砕流（幸屋火砕流）の被害を受けた鹿児島県南部では、その後600年間は照葉樹林が回復しなかったという最近の研究がある。噴火災害からの再生は、長期にわたる時系列のなかでとらえなければならぬ。考古遺跡の中に、火山災害からの再生の軌跡が記録されているはずで、それらを抽出・分析することで、再生のヒントを得られれば現代にも役立つと考えた。

2. 研究の目的

火山噴火により罹災した地域の復興は、重要な問題である。本研究では、人間と自然のかかわりのなかで火山噴火罹災地がどのように再生されていったかを考古遺跡から得られる情報から解明する。人間の生活に密接に関連するものは、土壌の生産力であり、土壌の生産性を表す言葉に「地力」がある。地力は、土壌水分量、土壌中の炭素、窒素、リンなどの元素含有量、植物微化石、土壌微生物などの関数として定義される。火山噴火災害としては、火山噴出物（火山灰、軽石など）による直接の埋没、火山泥流による被災、火砕流による被災、それらの複合的な被災などがあり、被災の種類や火山の種類異なる被災地域で、地力再生もどのように異なるか、また人間の関与の如何なども含め、地力再生過程を明らかにする。

3. 研究の方法

(1) 対象地域で過去に発掘された遺跡の発掘報告書から、噴火を挟んだ時代の遺構の情報を集約し、人間の活動の動態を、GIS（地理情報システム）などを用いた時空間的解析を行った。

(2) 火山噴火罹災のより詳細な状況を明らかにするために、遺跡探査法を導入して、対象地域で新たに遺跡を探査し発掘するというシステムティックな遺跡調査を実施した。

(3) 現地での土壌調査、採取した土壌の理化学分析、植物微化石分析、周辺の作物栽培に関する聞き取り調査等を実施し、地力の推定を行った。

(4) 3次元形状計測技術を取り入れ、遺跡

の仮想復元を行い、当時の生活実体を再構築した。

(5) 対象地域として、イタリアのヴェスヴィオ山北麓のソンマ・ヴェスヴィアーナ遺跡周辺、フィリピン・ピナツボ山周辺、国内では開聞岳噴火の罹災地・指宿市、三宅島、浅間山を選択した。

4. 研究成果

(1) 鹿児島県指宿市平野部における開聞岳の噴火罹災地域の時空間的解析

開聞岳は約4,000年前に噴火活動を始め、旧指宿市域（平成16年の指宿市、山川町、開聞町合併により誕生した指宿市以前の指宿市）に降灰被害を及ぼした噴火は、約4,000年前（縄文時代後期前葉）、約2,000年前（弥生時代中期）、約1,300年前（7世紀最終四半世紀、古墳時代末期）、874年3月25日（平安時代、貞観16年、日本三大実録に記載）の4回の噴火がある。この地域には、火山灰層の上下で縄文土器と弥生式土器が発見され、縄文時代と弥生時代の時代関係を立証した国指定史跡「橋牟礼川遺跡」がある。この地域の火山灰は、層状に堆積すると硬く固まる性質を持ち、地元では「亀の甲羅のように硬い」ことから『コラ』と呼んでいる。上述4度の噴火の堆積物は特徴的な色を帯びており、古い順に、『黄コラ』、『暗紫コラ』、『青コラ』、『紫コラ』と呼ばれて区別されている。コラは透水性が悪く、作物の根の伸長を阻害することから、畑地での生産力は極めて低い。

GISを用いた時空間解析では、農業生産の始まる弥生時代以降の遺跡を対象とした。具体的には、時間軸としての地層を、暗紫コラ、青コラ、紫コラの3つの火山灰層を指標とし、最下層から順に「暗紫コラ下面」「暗紫コラ直下面」「暗紫コラ直上面」「暗紫コラ上面」「青コラ下面」「青コラ直下面」「青コラ直上面」「青コラ上面」「紫コラ下面」「紫コラ直下面」「紫コラ直上面」「紫コラ上面」の12層に分類した。指宿市内の遺跡の発掘調査報告書を網羅し、遺構を抽出し、畑、水田、畦、畝などの「生産遺構」、竪穴住居や掘立柱建物などの「住関連遺構」、道路、溝、杭列などの「区画・結合遺構」、墓や祭祀、ゴミ捨て場などの「非住関連遺構」、そのほかの分類不可能な「機能不明な遺構」の5区分に大分類し、それぞれの地層の面にプロットし、遺構数、面積などの変移を分析した。分析結果を以下に示す。

① 弥生時代の暗紫コラ堆積の前後では、検出された遺構の数も少なく十分な解析が行えなかった。

② 古墳時代の青コラ堆積の噴火に至る間に、遺構の検出規模・数量ともに増大し、青コラ堆積の噴火罹災後も引き続き増加していることから、青コラ堆積時の噴火は、住民の生活にはほとんど影響しなかったことがうかがえる。なおこの時期に検出されている遺構は、平野部でもほとんどが住関連遺構であり、農耕は盛んではなかったと思われる。

③ 指宿市内の平野部では、青コラ上面まで多く検出されていた住関連遺構が、紫コラ下面、直下面から一つも検出されていないこと、紫コラ下面、直下面から生産遺構（水田跡、畑跡）が広く検出されるようになったことから、青コラ堆積から紫コラ堆積の間に、橋牟礼川遺跡を含む平野部では集落から農地への土地利用の転換が図られた様子がうかがわれる。紫コラ堆積の噴火時（874年）までは、開聞岳周辺は現代と異なりかなり肥沃な土地であったことは、今回の調査で2006年に開聞岳から5kmしか離れていない山川町岡児ケ水で発見された畑作遺構「慶固遺跡」からも推測される。紫コラ直下、平野の北部や西部の丘陵地に住関連遺構が多くなることから、平野内の農地化にともない集落が周辺に移動したと考えられる。

④ 紫コラ堆積時の噴火（874年）による被害は甚大で、紫コラ直下と直上で検出された遺構の比較では、数で40分の1、面積で7分の1に激減している。橋牟礼川遺跡では、紫コラ直上で検出された遺構は皆無である。この噴火後、初めて水田跡が検出されるのは「中島の下遺跡」で、山地から平野にかわる傾斜地に位置する。水田耕作には適さないと思われる傾斜地から復興が始まった原因として、傾斜地では堆積した火山灰が噴火直後の降雨や土石流で取り除かれたのではないかと推測される。平野部で人々が本格的に生活をはじめるとするには、その後約200年を要している。

(2) 指宿市敷領遺跡の調査

敷領遺跡は、橋牟礼川遺跡の北北西約2kmにある弥生時代から平安時代にわたる複合遺跡で、1995年度から市営・県営住宅の立て替えに伴い指宿市教育委員会により本格的な発掘調査がなされ874年の開聞岳噴火の火山灰（紫コラ）に覆われた水田遺構などが発見されていた。本課題では、開聞岳噴火災害で最大の874年の噴火災害を明らかにするため、古代史上唯一噴火日（874年3月25日）まで特定出来る噴火でバックされた当時の生活状況を明らかにするために、遺跡探査法を導入し未知の遺構を探しだし、発掘調査を行った。

① 2005年3月、地中レーダ探査により、地表下約1m、紫コラ直下に、約2,500㎡にわたり広がる大規模水田遺構の発見に成功した（図1）。指宿市教育委員会、お茶の水女

子大学・鹿児島大学合同隊による、水田2面の発掘により、株跡の数等から当時の収穫量の推定を行い、田植え稲作が行われ収量も当時としては格段によい、高い生産性を有していたことがわかった。また、地中レーダ探査で発見された幅17.5mで南北に並行する2本の大畦が、1996年発掘の畦に接続し、直線距離として100m近く延びることから、条里制が施行されていた可能性も指摘された。

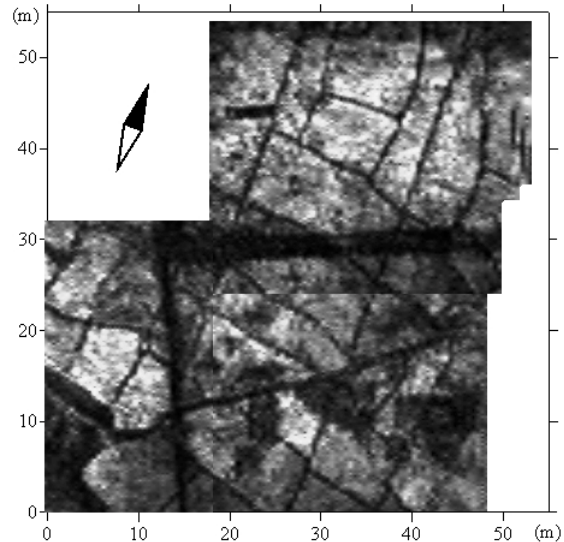


図1. 地中レーダでとらえた敷領遺跡の水田遺構（タイムスライス図、深度約1m）

② 2006年は、水田遺構の北西約150mの地区で電気探査と地中レーダ探査を実施したが、遺構の存在は確認できず、敷領遺跡の北の限界を推定するにとどまった。

③ 2007年は、2006年度の調査地の西50mと、西150mの2地点の地中レーダ探査を行い、西50mの地点では水田、150mの地点では畑作遺構を発見できた。

④ 2008年は、2005年発見の大規模水田から、真西に約330mの地点の地中レーダ探査を実施し、東西4m×南北6mの住居跡と、その南側を東西に走る道路状遺構を発見することができた。住居史の遺構面は水田面より約2.5m高い。この地域は西に山地、東に海と、西から東に傾斜した地形で、海側から水田、畑、住居と土地利用が計画されていることがうかがわれる。

⑤ 2009年は、住居跡から東に50m離れた地点の地中レーダ探査を実施し、住居跡と類似のレーダの反応を得て発掘調査を実施したところ、高さ約10cmの3m四方の土壇の上に設置された鍛冶炉が発見された。一連の調査で、水田、畑、住居、生産遺構（鍛冶炉）と集落を構成する諸要素を発見することができ、874年当時の村を再現できる可能性が高まった。

⑥ 発掘された住居跡内の堆積土壌の分析から、この家屋は形状を保った（屋根を残した）

状態で放棄され、相当長期にわたりその状態が継続していたものと推定された。

(3) イタリア・ソンマ・ヴェスヴィアーナ遺跡の探査

ソンマ・ヴェスヴィアーナ遺跡は、ヴェスヴィオ山の472年の噴火による大規模な土石流により埋没した建物の遺跡で、遺構底面は現地表面より7-8mの深度にある。この遺跡の規模を推定するために、遺跡探査を導入した。大深度の遺跡を探査する手法としては電気探査法が有効であるが、遺構の3次元情報を効率よく探査する手法として「表面電位法」という手法を開発し、そのための測定システムとして、理論上最大8,192本の電極を制御し8チャンネル同時に電位計測が出来る「MEDUSA」(Multi Electrode Device for Underground Survey in Archaeology)を設計・試作した。本手法で2005年に実施した探査で発見された地下の高比抵抗異常は、発掘により、壁画を残す連結する2つのアプシスと確認され、本手法の有効性が確認された。さらに、磁気探査、電磁誘導探査、地中レーダ探査も実施し、この遺構が北側にさらに50m以上広がる可能性を指摘した。

(4) ソンマ・ヴェスヴィアーナ遺跡をとりまく土壌特性と地力に関する考察

ソンマ・ヴェスヴィアーナ遺跡では472年のテフラが厚く堆積し、その直下には、79年のテフラを母材とする2層の黒色埋没土層が古代の建設廃材を含んで挟在する。これら埋没土層の断面調査および一般理化学性を調べた結果、pH(H₂O) ≥ 8.0、可給態リン酸(Bray2)、交換性カルシウム、および交換性カリウム含量が高いことが示された。また、一次鉱物組成については、472年噴出テフラ下位の黒色土層は、長石類、輝石類、黒雲母、およびリュウサイト(Ieucite)を主体とし、黒色土層に挟在する白色の層の主成分はカルサイトであった。対照とした遺跡外のオッタヴィアーノ近郊ヴェスヴィオ山麓の試料はリュウサイトが主体であった。クルミ畑の試料は遺跡内と同様、長石類、輝石類、黒雲母、およびリュウサイトが主体であった。リュウサイトはカリウムに富むケイ酸塩鉱物であり、アルカリ性長石と黒雲母と並んで各試料における交換性カリウムの給源源と考えられた。また、リンの形態分析の結果、すべての試料が高い含量のCa結合型リン(自生アパタイト、CaCO₃結合リン、生物由来のアパタイト結合Pなどを含む)によって特徴づけられていた。X線回折法により粘土鉱物の同定を行った結果、4断面ともアパタイト粒子が見出された。472年テフラ下位の黒色土層におけるアパタイトは、表面が風化しているものが多く、現表層を含むクルミ畑の試料では、表面がなめらかであり風化が進んでいない粒子が観察された。さらに、黒色埋

没土層からは、アロフェンや非結晶質鉄が少量ながら検出されたことから、物理特性も良好で、水分保持能が優れていたと考えられた。

調査・分析結果を総合し、ソンマ・ヴェスヴィアーナ遺跡をとりまく地域では、472年の噴火まで栄養塩類を豊富に供給する肥沃度の高い土壌が発達し、おそらく堆肥などの窒素肥料の投入により高い生産性が維持されていたと考えられた。79年の噴火後400年足らずでこのような地力に到達していたことは、注目すべきことである。

(5) フィリピン・ピナツボ山オドーネル川上流における植生遷移と地力回復の推移

1991年の大噴火から現在もなお、河道地形を大きく変えながら、侵食・堆積作用が継続しているピナツボ山北麓のオドーネル川上流域を対象として、山間部の植生遷移と地力回復過程を調べた。ラハール堆積物に侵入するパイオニア植生として、これまで野生サトウキビ(Talahib)の存在が指摘されているが、今回の調査により山間部の新期ラハール堆積面では、むしろ根粒菌をもつArarongがパイオニア植生としてTalahibとともに大きな役割を果たしていると考えられた。

ピナツボ噴火直後から10年間に及ぶパンパガ州ラハール罹災地域の土壌・地下水・微生物に関する一連の動態環境のモニタリング研究では、仮に伝統的農業技術に依存した場合、噴火前の環境水準(地力、人口扶養力)に新期ラハール堆積地域が到達するには今後数百年はかかることが予想されている。しかしながら、噴火から17、18年が経過した山間部オドーネル川上流域では、植生の遷移をある段階まで待ったアエタの人々によって、土地の機能の再生が始まっている。その地力は、低地で予想されたものよりも早く、噴火前のかつての表土の性状に回復しつつある。アエタによって利用されているオドーネル川上流の二次林区と焼畑区では、土壌pH、全炭素・全窒素含量、CN比、CEC、塩基飽和度を比較する限りにおいては、平野部(パンバン川、パッシング・ポトレロ川流域)の畑土壌の性状と同程度のレベルに到達していた。この知見は、今も河道地形を変化させているラハール上流域の植生回復過程だけでなく、下流域における将来的な地力回復と密接な関係があると考えられた。すなわち、Ararongに共生する根粒菌に由来する窒素やTalahibなどの植生から浸潤する有機酸の作用でアパタイトから可吸態化したリン、そして長石や黒雲母などの一次鉱物に由来するカリウムなどの主たる養分が、絶えず上流から下流へと供給される。焼畑は土地劣化として環境に対する負荷のイメージがもたれるが、地形が安定した尾根部に集落を構え、再生した二次林を焼き払って小規模な耕地を切り拓くアエタの営みもまた、山間部のみならず、火

山罹災地域において広域的な地力回復に寄与する因子であるといえる。

(6) 三宅島坊田遺跡における遺物包含層の土壌性状から類推される伊豆地区の地力

三宅島坊田遺跡の弥生期遺物包含層は、弥生期の三宅島における人々の暮らしを知る貴重な手がかりを含むとともに、火山噴火罹災後の自然回復力と生業活動の推移を理解する情報を提示するものである。土壌分析と植物珪酸体分析により、伊ヶ谷沢スコリア堆積層を挟む2つの埋没黒色土層の性状と、現在の畑と林地の表土の各土層の性状を明らかにした上で、弥生期遺物包含層を生成した環境について検討した。

遺物包含層である伊ヶ谷沢スコリア IWS 下の黒色土層は、露頭地点については多腐植質黒ボク土に、トレンチ地点については厚層多腐植質黒ボク土と判定された。トレンチ内部については、斜面地形の影響による再堆積のために土層が厚く発達したと考えられるが、2つの地点で共通してみられた高い炭素含量とリン酸吸収係数は、黒ボク土として発達するのに十分な時間経過があったことを示唆していた。その背景には、伊豆地区では卓越した腐植集積作用、腐植化作用をもたらす植生履歴、利用履歴がその当時であったと推察された。植物珪酸体分析結果は、伊ヶ谷沢スコリア IWS 下の遺物包含層にはススキ原の継続的な成立を支持しており、上述の土壌性状とよく対応していた。火山灰地におけるススキ原の維持には、人間が関与していた可能性が高いというのが通説であり、温暖多雨の三宅島でも例外ではないと考えられる。穀類などの物資が島外から移入されたとしても、住居資材、飼料を確保するためのカヤ場が、度重なる噴火の影響があっても、坊田遺跡の位置する伊豆地区では古来より展開されていたことが類推された。

(7) ソンマ・ヴェスヴィアーナ遺跡でのデジタルアーカイブ

① 建造物・発掘品の正確な三次元形状取得

発掘現場においては、レーザセンサにより発掘された建造物および彫像のような発掘品の正確な三次元形状を取得した。初年度より最終年度まで、ほぼその年の最終発掘状態を記録した。なお、この計測結果には建造物以外にも、発掘の際に残った掘削面や支柱、階段などが重なっており、発掘された遺跡の形状記録のみならず、発掘作業自体の記録にもなっている。

また、発掘品の3次元形状計測も多数おこなった。その中でも著しい結果はディオニソス像の仮想復元である。発掘された5つのパーツの3次元形状モデルに位置合わせプログラムを適用すると切断面が正確に合致して元の彫像が復元された。

② 発掘現場の仮想修復とその可視化

本発掘現場の遺跡に関しては伊アルタイル社が復元図として作成したCGモデルがある。これと前節で作成した現状のCGモデルとを大きさ、位置ともに合わせることで、現在の姿と往時の姿を比較することができる。これを2008年10月の発掘現場一般公開日に2つの方法で可視化を行った。1つは、ゴーグル型のヘッドマウントディスプレイ(HMD)を装着することで復元CGが、自分の位置姿勢および環境光源の変化に応じて見ることができるシステムであり、もう1つは、ディスプレイ上に現状の3次元CGモデルと復元CGモデルとを重ね合わせて遺跡に関する理解を深めるシステムである。

③ 発掘建造物壁画の高精度色彩情報取得

カメラなどでは物体の色をRGB三色の合成で表すが、本来の色は多くの波長からなっている。本遺跡の壁画の一部について色のスペクトル計測を行った。具体的には400nm~700nmの間の81波長についてその強さを計測し記録を行った。取得したスペクトルの解析は今後いろいろ展開が考えられる。本課題の成果としては、赤色部分に関して主成分分析を行った所、本遺跡内の壁画はどれも類似しており、ポンペイ遺跡秘儀荘の赤とは明確な差異があると認められたことがあげられる。

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)

[雑誌論文] (計8件)

① Yuzuru Inoue, J. Baasansuren, Makiko Watanabe, Hiroyuki Kamei:

“Interpretation of pre-AD472 Roman soils from physicochemical and mineralogical properties of buried tephric paleosols at Somma Vesuviana ruins, southwest Italy”, *Geoderma*, 152, pp. 243-251 (2009) 査読有

② 亀井宏行, 河原健一, 本田誠彦: “遺跡探査と電気探査-表面電位法の開発”, 最新の物理探査適用事例集, 物理探査学会編, pp. 347-354 (2008), 査読有

③ 角田哲也, 大石岳史, 池内克史: “影付け平面を用いた複合現実感における高速陰影表現手法”, 映像情報メディア学会誌, 62(5), pp. 788-795 (2008) 査読有

[学会発表] (計44件)

① 池内克史: “デジタル化とアーカイブ”, 日本-イタリア国際シンポジウム-「創造と再生」, イタリア文化会館, 2009年10月5日

② Takayuki Ako, Hiroyuki Kamei, Katsura Kogawa, Toshio Tsukamoto, Ryosuke Ando, Rihito Ando: “What size is the ‘Augustus’ Villa at Somma Vesuviana, Italy?”, The 8th International Conference

on Archaeological Propection, Paris, France, September 10-11, 2009

③ Hiroyuki Kamei, Takayuki Ako, Katsura Kogawa:” Archaeological Research of Shikiryo Site, Kagoshima Prefecture, Japan by Introducing Archaeological Propection”, JPGU2009, Chiba, Japan, May 20, 2009

④ 比留間英, 藤原研人, 鎌倉真音, 高松淳, 芳賀京子, 池内克史: “古代ローマ彫像の3次元形状解析による考古学調査”, じんもんこん 2008, 筑波大学, 2008年12月20-21日

⑤ 片岡伸彰, 阿児雄之, 亀井宏行: “開聞岳噴火罹災と生活変移-874年の噴火に着目して-”, 日本文化財科学会第25回大会, 鹿児島国際大学, 2008年6月14日

⑥ Hiroyuki Kamei, Makiko Watanabe, Takayuki Ako, Katsura Kogawa, Ibusuki City Educational Board:” Geophysical Survey of Archaeological Sites Suffered from Volcanic Eruption of Mt. Kaimondake in 874AD, Kagoshima, Japan”, Cites on Volcanoes 5 Conference, Shimabara, Japan, November 19-20, 2007

⑦ Shintaro Ono, Tetsuro Morimoto, Jun Takamatsu, Takeshi Oishi, Masataka Kagesawa, Katsushi Ikeuchi:” 3-D Modeling of Somma and Pompei Excavations Buried by Eruption of Mt. Vesuvio”, Cities on Volcanoes 5 in Shimabara, Shimabara, Japan, November 19-20, 2007

⑧ Takayuki Ako, Hiroyuki Kamei:” Circular Archaeological Survey Based on GIS at Shikiryo-Site, Kagoshima, Japan, The 7th International Conference on Archaeological Propection, Nitra, Slovakia, September 11-15, 2007

⑨ 井上弦, 南條正巳, Baasansuren, J., 渡邊眞紀子, 亀井宏行: “イタリア共和国ソンマ・ヴェズヴィアーナ遺跡における埋没黒色土層の一次鉱物組成およびりん酸塩鉱物の性質”, 日本ペドロロジー学会シンポジウム, つくば, 2007年4月3日

⑩ 高松淳, 小野晋太郎, 影澤政隆, 池内克史: “イタリア・ソンマヴェズヴィアーナにおける3次元形状デジタル化技術の利活用”, 3次元映像シンポジウム, 東京大学, 2006年11月21日

⑪ Yuzuru Inoue, J. Baasansuren, Makiko Watanabe, Hiroyuki Kamei:” Properties of buried soils at the Somma Vesuviana Ruins of ancient Rome, Italy”, 18th World Congress of Soil Science, Philadelphia, USA, July 9-15, 2006

⑫ 片岡伸彰, 亀井宏行, 本田誠彦, 長瀬智: “表面電位を用いた電気探査システム (MEDUSA) の提案”, 日本文化財探査学会第

9回大会, 那覇市, 2006年6月2日

⑬ 阿児雄之, 亀井宏行, 鷹野光行, 新田栄治, 指宿市考古博物館: “鹿児島県指宿市敷領遺跡における水田遺構の探査と発掘”, 日本文化財探査学会第9回大会, 那覇市, 2006年6月2日

⑭ 榛葉健太, 亀井宏行, 阿児雄之, 指宿市教育委員会: “鹿児島県指宿平野における火山罹災による生活史の変遷”, 日本情報考古学会第21回大会, 帝塚山大学, 奈良市, 2006年3月25日

⑮ Haruki Arai, Masahiko Honda, Hiroyuki Kamei, Toshikatsu Sekiguchi:” Three-Dimensional Resistivity Survey System using Surface Potential”, The 6th International Conference on Archaeological Propection, Rome, Italy, September 14-17, 2005

⑯ 大石岳史, 池内克史: “大規模距離画像の位置合わせ及び誤差補正ならびに文化遺産への適用”, 情報処理学会コンピュータビジョンとイメージメディア研究報告(149-28), 国立情報学研究所, 2005年5月12日

[その他]

ホームページ

<http://www.archaeo.cs.titech.ac.jp/italy/index.html>

6. 研究組織

(1) 研究代表者

亀井 宏行 (KAMEI HIROYUKI)

東京工業大学・大学院情報理工学研究科・教授

研究者番号: 60143658

(2) 研究分担者

渡邊 眞紀子 (WATANABE MAKIKO)

首都大学東京・大学院都市環境科学研究科・教授

研究者番号: 10173658

池内 克史 (IKEUCHI KATSUSHI)

東京大学・大学院情報学環・教授

研究者番号: 30282601

(3) 連携研究者

影沢 政隆 (KAGESAWA MASATAKA)

東京大学・大学院情報学環・助教

研究者番号: 90272517