

令和元年6月10日現在

機関番号：32682

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2016～2018

課題番号：16K03165

研究課題名(和文) 神津島産黒曜石が示す後期旧石器時代初頭の海洋適応と現生人類の行動能力

研究課題名(英文) Marine adaptation and behavioral ability proved by transportation of Kozushima obsidian at the Early Upper Paleolithic

研究代表者

池谷 信之 (Ikeya, Nobuyuki)

明治大学・研究・知財戦略機構・研究推進員

研究者番号：80596106

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,000,000円

研究成果の概要(和文)：後期旧石器時代初期、本州で出土する神津島産黒曜石は人類史上最古の往復航海の証拠となる。既存の出土例の収集と新たな産地推定を進めた結果、愛鷹山麓を中心として、中部地方は八ヶ岳東南麓、関東地方では足尾山地南部まで広がり、3.7万年前から3.4万年前まで継続して搬入されていたことを明らかにした。また産地推定の信頼性を高めるためにミズーリ大考古科学研究所で実施した中性子放射化分析結果を公表した。さらにシーカヤッカーによる伊豆南端 - 神津島間の航海事例を検討し、当時の舟で渡航が可能な海況とその予測方法について検討した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

旧石器時代における神津島産黒曜石供給の実態解明は、人類学や考古学の分野で国際的な関心が高まりつつある旧人から新人への交代劇や、現生人類特有の行動能力に関する議論に具体的論拠を提供する。長距離の海峡横断、特に往復航海は現生人類の「計画的行動能力」や「技術革新能力」と密接に関わることから、神津島産黒曜石の存在はその行動能力を具体的に論じるうえで欠かせない材料となる。前期・中期旧石器とされてきた石器群のほとんどが資料的価値を失ったことにより、現生人類は4万年前以降に、列島を囲む海峡のどこかを渡航して列島に到達したと考えられるようになった。神津島産黒曜石は彼らの渡航技術と海洋適応を担保する。

研究成果の概要(英文)：At the Early Upper Paleolithic, Kozushima obsidian unearthed in Honshu mainland indicates the oldest round-trip voyage of the world human history. This study demonstrates that the distribution center of Kozushima obsidian was located on Mount Ashitaka. In addition, it reveals these obsidians were distributed to the southern foot of Mount Yatsugatake in Chubu region and also to the southern foot of Mount Ashio in Kanto region based on the identifying obsidian using EDXRF. Procuring obsidian from Kozushima Island across the Pacific Ocean had been continued from 37ka to 34ka at the EUP. To raise the reliability of obsidian identification, neutron activation analysis is carried out in Missouri University Archaeometry Laboratory. In order to reveal the sea conditions in which the round-trip voyage was possible, this research examines the sea crossing examples between Kozushima Island and southern tip of Izu peninsula by sea kayak.

研究分野：先史考古学

キーワード：神津島産黒曜石 黒曜石原産地推定 現生人類 往復航海 海洋適応 愛鷹山麓 台形様石器 石斧

1. 研究開始当初の背景

伊豆七島の一つ神津島は、旧石器時代から弥生時代までの長きにわたり黒曜石を供給した原産地である。伊豆半島南端から神津島までは直線で約 50 km の距離があり、旧石器時代の最寒冷期 (LGM) においても古本州島と陸続きになることはなかった。したがって本土側での神津島産黒曜石の出土は、海上渡航による供給を意味する。最も古い神津島産黒曜石の出土例は、愛鷹山麓井出丸山遺跡の 3 万 7 千年前の石器群であり、現生人類の列島への到達年代にも重なってくる。またこれは人類史上最古の往復航海の考古学的証拠でもある。

「片道」での人類史上最古の海上渡航は、約 5 万年前までに達成されたスダンランドからサフル大陸への移住である。神津島はこれに続く事例となるが、移住と異なるのは、往復の航海が必要であり、海流に乗った漂着という偶然性を考慮する必要がないという点である。長距離の海峡往還を繰り返し成功させるためには、その地域の波浪や海流に適応した舟を作り、操船し、海況の変化を予測する能力などが必要となる。

近年、現生人類が獲得した特有の能力 - 計画的・組織的行動能力や経済的・技術的革新能力など - についての議論が、人類学・考古学の垣根を越えて盛んに行われるようになってきている。神津島産黒曜石の供給は、ネアンデルタールにはなかった現生人類特有の能力を前提として可能になると考えられ、その議論についての重要な素材を提供することが期待される。

2. 研究の目的

そのためには神津島産黒曜石の時空的な広がりを明確にするとともに、産地推定結果の信憑性をさらに向上させたいと、当時の航海技術についても検討する必要があると考えた。神津島産黒曜石についての一次資料となる原産地推定のレポートの多くは、各地教育委員会等が刊行している埋蔵文化財調査報告書に掲載されているものが多い。出土事例が増加しつつあるなか、研究者がこれらの原資料のすべてを参照することが難しくなっている。原産地推定にかかわる文献を収集し、さらに未分析の資料については新たに原産地推定を実施して、神津島産黒曜石の時空的な広がりを明らかにすることを第 1 の目的とした。

また原産地推定の信憑性については、他の分析機器や他の統計的処理方法によるチェック、さらに地質学的な検証も重要となる。これが第 2 の目的である。

旧石器時代の舟の出土例は国内外において皆無であり、その航海の具体的な姿は推定に頼る部分が多い。しかし現代のシーカヤッカーは神津島へ渡航可能な海況と漕ぎ方を体験的に会得している。その事例研究は旧石器時代の航海を考えるうえでも貴重な材料となりうる。これを第 3 の目的とする。

3. 研究の方法

以上の研究目標を達成するために、以下の方針と方法によって研究を進めた。

- ・既存の神津島産出土例 (埋蔵文化財報告書等) の収集
- ・神津島産黒曜石が含まれる可能性がある石器群の蛍光 X 線分析による産地推定
- ・より分解能が高い分析法による再検証と地質学的検討
- ・現代のシーカヤックによる神津島への渡航事例の検討

4. 研究成果

神津島内の黒曜石原産地

神津島の黒曜石原産地については、これまで 3 度にわたる調査の機会を得たが、当時撮影した写真フィルムが劣化したこと、その後に観音浦原産地の存在が明らかになったこと、などを考慮して改めて黒曜石産状の調査を実施した (調査期間 2017 年 10 月 23 日 ~ 26 日)。その結果、恩馳島原産地の海底において溶岩ドーム内で生成されたと思われる黒曜石を確認することができた。また観音浦原産地では新たな分析用サンプルを収集することができた。

神津島産黒曜石の時空的な広がり

神津島産黒曜石の存在をもとに後期旧石器時代初期の海上渡航や海洋適応の進捗を議論するためには、その分布範囲、出土量、継続時期を把握することが欠かせない。本研究では既存の文献に掲載された神津島産黒曜石の出土例を渉猟したうえで、さらに神津島産黒曜石が含まれている可能性がある資料を対象として蛍光 X 線分析による産地推定を実施した (池谷・中川 2018、池谷・保坂・相川 2019、池谷・大竹 2019 など)。またこれらの資料にもとづいて、神津島産黒曜石の時空的な広がりを概観する冊子を刊行した (池谷 2019)。

愛鷹・箱根山麓 図 1 に愛鷹・箱根山麓における神津島産黒曜石出土遺跡を示した。愛鷹山麓では愛鷹・箱根第 1 期 (SC 層 ~ BB 層 : 3.7 万年前 ~ 3.4 万年前) を通じて神津島産黒曜石が出土しており、その数は 14 遺跡・675 点に及ぶことを明らかにした (表 1)。

井出丸山遺跡を別にすると、SC ~ BB 層段階では神津島産黒曜石は比較的少なく、BB 層以降に黒曜石全体に占める比率、出土点数とも上昇する。ただしどの遺跡でも含まれるわけではなく、黒曜石原産地の組成は遺跡によって違いがある。この点は主に信州系と天城産から構成される第 2 期 a 段階、天城産と箱根産が主体となる第 2 期 b 段階とは異なる。また第 2 期以降 (SC b1 ~)、神津島産黒曜石は急減してほとんど認められなくなる。

中部地方南部（愛鷹・箱根以外） 甲府市立石遺跡出土の武蔵野 層相当石器群（池谷・保坂・相川 2019）、原村弓振日向遺跡の同 層相当石器群（池谷・大竹 2019）の原産地推定を新たに実施した。その結果、中部地方南部における神津島産黒曜石の分布は八ヶ岳南麓まで到達していることが明らかとなった。

関東地方 関東地方では相模野台地・武蔵野台地・下総台地に複数の出土例があり、さらに栃木県南部の足尾山麓まで広がっている。また愛鷹・箱根山麓では供給が途切れた時期（愛鷹山麓：SC b1、下総台地： 層下部）においても使用が継続していることが判明した。

下総台地に立地する南三里塚宮原第 1 遺跡では、関東地方では最も多い 155 点もの神津島産黒曜石が出土している。そこではやや幅広の縦長剥片やそれを素材とした基部先端加工のナイフ形石器、それらの残核が目立っている。石器群の内容は愛鷹山麓の SC b1 層と共通性が認められるが、その石材は信州系黒曜石あるいは F・ホルンフェルス・細粒凝灰岩・珪質岩などであり、神津島産黒曜石は用いられない。こうした状況は愛鷹集団との間接的な交渉ではなく、独自の黒曜石供給ルートがこの地域に存在していた可能性を示唆しよう。

原産地推定結果についての再検証

すでに述べたように神津島産黒曜石は人類史上最古の往復航海の証拠となる。したがってその信憑性の向上のためには、より分解能の高い分析方法でクロスチェックを重ねる必要がある。これまでに池谷は 2 度にわたり国内の研究用原子炉を用いた中性子放射化分析による検証を実施している（戸村ほか 1994、池谷ほか 2005、Ikeya 2014）。しかし現在、国内では研究用の原子炉が稼働していないため、Michael D. Glascock に依頼して中性子放射化分析による検証を再度実施し、その結果を公表した（池谷 2017）。

分析対象とした資料は、愛鷹山麓の井出丸山遺跡 SC ~BB 層（3 点）、西洞遺跡 BB 層（4 点）、土手上遺跡 BB 層（8 点）で、まず蛍光 X 線分析装置により産地推定された後、中部・関東地方の 10 地点の黒曜石原石とともに Glascock の所属する アメリカミズーリ大学の Archaeometry Laboratory の原子炉で化学組成が測定された。筆者のもとには 28 元素の定量値が提供され、その測定値にもとづいて、鉄（Fe）/トリウム（Th）と S サマリウム（Sm）/ トリウム（Th）に基づく判別図を作成した（**図 3**）。蛍光 X 線分析による推定結果は、神津島・恩馳島が 12 点、天城・柏峠産が 2 点、箱根畑宿産が 1 点という結果であったが、中性子放射化分析の結果はその結果とすべて一致した。

凝灰岩製石斧と神津島産黒曜石が示す愛鷹集団の行動範囲

古本州島から奄美大島にかけての後期旧石器時代初期の石器群には、（局部磨製）石斧が伴う。旧石器時代の石斧は携帯性の高い器種であると考えられ、その石材産地と分布範囲の解明は当該集団の遊動範囲の推定に極めて重要な情報を提供する。愛鷹山麓から出土する石斧の多くは緑色の凝灰岩を石材としていることから、周辺の河床に存在する凝灰岩礫を悉皆的にサンプリングし、出土石斧との石質（片理・色調・斑状組織・比重）の比較を試みた（池谷・前嶋 2018）。

その結果、石斧の多くは神奈川県西部の酒匂川上流に原産地が求められることが判明した。さらに山梨県横針前久保遺跡出土石斧の 1 点も酒匂川上流域産であることが明らかとなった。

すでに述べたように神津島産黒曜石の分布範囲は八ヶ岳南麓（横針前久保遺跡）までであり、酒匂川上流域産凝灰岩の北西側の限界と一致している。この分布域の一致は「愛鷹集団」の遊動域を示唆している可能性が高い。

相模野台地については、現在までに大和市 399 遺跡・根下遺跡の 2 例を観察したにすぎないが、色調・比重等から相模川中流域に産地があるものと考えられ、酒匂川産凝灰岩の分布範囲から外れる可能性が高い。

旧石器時代における神津島への渡航を推定する

旧石器時代における舟の出土例は国内外においても存在せず、その航海の詳細については推定に頼る部分が多い。南伊豆のシーカヤックガイドである塩島敏明氏は、伊豆南端 - 伊豆諸島間のシーカヤックによる横断を繰り返し成功させている。シーカヤックは極北で使用された皮舟をモデルに FRP などの現代的な素材で造られており、すぐれた漕波性能を有している。したがってその航海事例をそのまま旧石器時代の航海に投影することはできない。しかしそのシーカヤックをもってしても、黒潮が伊豆半島に接岸している時には神津島への渡航は難しいため、塩島氏は海流や潮流の現状と変化を沿岸域の海況から予測したうえで渡航に挑んでいる。本研究では塩島氏から航跡の GPS データの提供を受け、聞き取りを実施したうえで、渡航が可能となる条件等について検討した（池谷・塩島 2018）。

海上渡航と現生人類の行動能力

後期旧石器時代初期、伊豆南端から神津島までは直線で約 40 km の距離があったと考えられる。仮に当時の舟の巡航速度を時速 5 km と見積もると、約 8 時間を要する長時間の航海となる。その航海を繰り返し成功させるためには、海況の変化をある程度予測し、その認識を航海者どうしで共有する必要がある。さらに水温や海流・潮流、風、波浪などに対応可能な舟やパドルの製作、それを手繰る技術も求められよう。

現在の人類学あるいは旧石器考古学では、旧人から現生人類への交替のプロセスや現生人類の急速な拡散とそのルートに関する議論が盛んになっている。特に後者については現生人類特有の行動能力が深く関与していたと見られるが、その議論を主導する McBrearty と Brooks は現生人類の能力として、1．抽象的思考能力、2．周到な計画能力、3．行動上、経済活動上、技術上の革新能力、4．シンボリックな行動能力、を挙げている（McBrearty・Brooks 2000）。

先に紹介した長距離航海に必要な要素の多くは、このうちの2および3と深く係わっている。沿岸の航海や漂流による結果的な渡航を除いた長距離の海上渡航は、現生人類が獲得した能力によって可能になる行動であると考えられる。

結語

約3万7千年前に遡る神津島産黒曜石の本土側への搬入は、サフル大陸への移住に続く海上渡航例である。この年代は列島での現生人類の出現時期に限りなく接近する。当時、列島は台湾海峡・対馬海峡・津軽海峡によって大陸から孤立した状況にあり、人類はいずれかのルートを通り渡る必要があったと考えられる。こうした状況は、「前期・中期旧石器」の消滅や、現生人類単一起源説への収斂によって、ようやく意識されるようになってきた。海を渡らなければ列島の後期旧石器時代は始まらないのである。

神津島産黒曜石の供給には往復の航海が必要であり、片道の航海となる移住とはまた違った航海上の戦術 - 例えば航海ルート・海況の変化への対応・食料等の確保・現地での滞留など - が必要になったと思われる。その存在は「最初の列島人」の海洋適応の進度を類推するにあたり、極めて重要な材料を提供している。

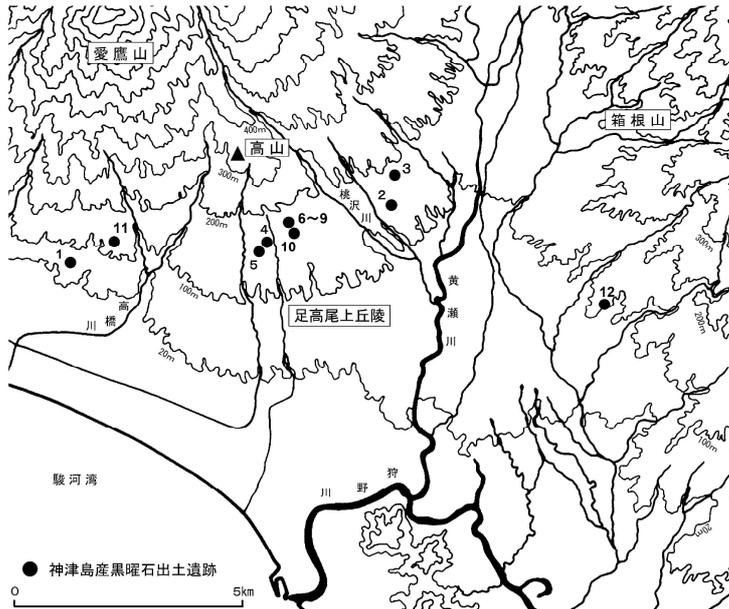
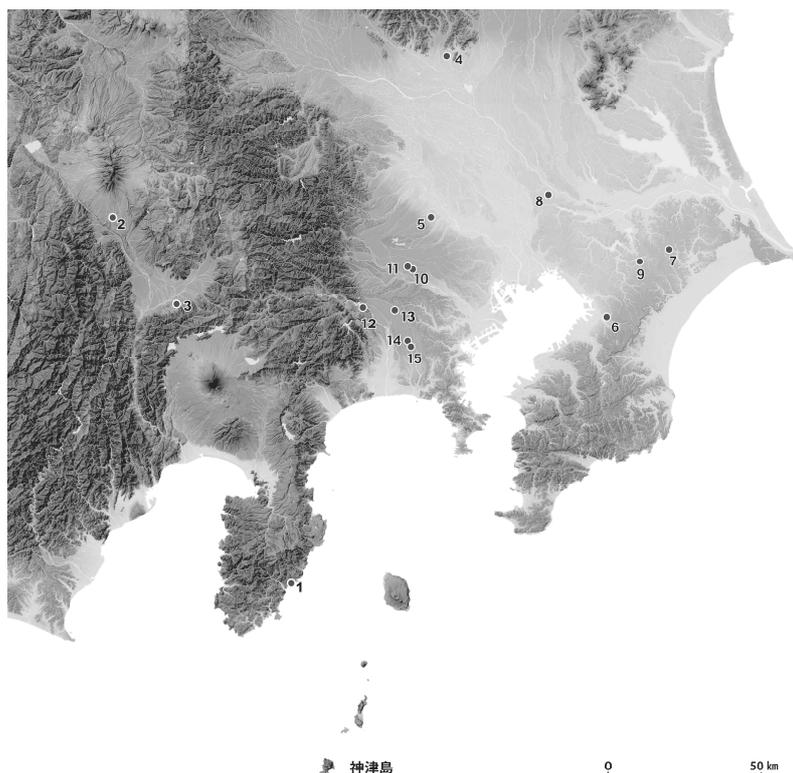


図1 愛鷹・箱根第1期における神津島産黒曜石出土遺跡



1. 宮林
2. 横針前久保
3. 立石
4. 上林
5. 藤久保東
6. 草刈六ノ台
7. 三里塚宮原第1
8. 原畑
9. 墨古沢
10. 武蔵台
11. 多摩蘭坂
12. 津久井城跡馬込
13. 古淵B
14. 大和市 159
15. 大和配水池

図2 中部・関東地方の神津島産黒曜石出土遺跡

遺跡名・層位	各産地出土点数				合計	文献	分布図
	箱根	天城	信州系	神津島			
向田A SC b1~b2	1	218	3	0	222	静岡県埋蔵文化財調査研究所2007	
秋葉林 SC b1	2	0	20	0	22	静岡県埋蔵文化財調査研究所2009	
中見代 SC b1	0	0	27	0	27	池谷・望月1998	
八兵衛洞(新東名 12) SC b1	0	18	38	0	56	沼津市教育委員会2010	
富士石 SC b2	0	33	4	0	37	静岡県埋蔵文化財調査研究所2010	
測ヶ沢(新東名 27-2) BB	0	1	13	4	18	沼津市教育委員会2014	11
二ツ洞 BB	0	0	0	17	17	池谷・望月1998	10
土手上 BB	0	72	2	6	80	沼津市教育委員会2013	9
清水柳北(東) BB	0	5	59	0	64	池谷・望月1998	
初音ヶ原A1地点 BB4	42	484	33	11	570	三島市教育委員会1999	
土手上 BB 地点	255	15	14	323	607	沼津市教育委員会1998	8
土手上 BB 地点	276	32	7	41	356	沼津市教育委員会1998	7
土手上 BB 地点	407	281	72	125	885	沼津市教育委員会1998	6
西洞(新東名 8) BB	0	732	6	11	749	静岡県埋蔵文化財センター2012	5
梅ノ木沢 BB ~	248	5	25	1	279	静岡県埋蔵文化財調査研究所2009	
生茨沢 BB	0	75	95	0	170	静岡県埋蔵文化財調査研究所1999	
西洞b BB	0	34	1	84	119	沼津市教育委員会1999	4
富士石 BB	0	2	0	28	30	静岡県埋蔵文化財調査研究所2010	3
細尾 BB ~BB	11	0	0	0	11	静岡県埋蔵文化財調査研究所2010	
追平B BB ~BB	1	25	80	1	107	中村・金成2014	2
富士石 BB	0	51	115	1	167	静岡県埋蔵文化財調査研究所2010	
井出丸山 SC ~BB	0	0	3	22	25	沼津市教育委員会2011	1

表1 愛鷹・箱根第1期~第2期a段階の黒曜石原産地組成

遺跡名・層位等	各産地出土点数				合計	文献
	NK	箱根	天城	信州系		
静岡県河津町 宮林MYH1	0	0	1	0	13	14 河津町教育委員会2012
山梨県北杜市 横針前久保	1	0	0	113	3	117 山梨県教育委員会2000
山梨県甲府市 立石	0	0	0	0	1	1 池谷・保坂・相川2019
長野県原村 弓振日向 層	0	0	0	78	0	78 池谷・大竹2019
長野県諏訪市 ジャコッパラ台形様石器	0	0	0	17	0	17 諏訪市教育委員会2015

表2 中部地方後期旧石器時代初期の黒曜石原産地組成

遺跡名・層位等	各産地出土点数					合計	文献
	高原山	箱根	天城	信州系	神津島		
栃木県佐野市 上林遺跡第2文化層	17	2	1	345	10	375	佐野市教育委員会2004
埼玉県三芳町 藤久保遺跡 層	1	2	61	8	2	74	三好町教育委員会2009
千葉県市原市 草刈六ノ台第3文化層	11	0	0	293	4	308	千葉県文化財センター1994
草刈六ノ台第2文化層	1	0	0	1	4	6	千葉県文化財センター1995
草刈六ノ台第1文化層	0	0	0	1	1	2	千葉県文化財センター1996
千葉県成田市 南三里塚宮原第1遺跡第1地点	2	0	0	0	64	66	印旛都市文化財センター・杉原ほか2005
南三里塚宮原第1遺跡第2地点	0	0	0	0	91	91	印旛都市文化財センター・杉原ほか2006
千葉県柏市 原畑遺跡第1文化層	0	8	0	22	4	34	千葉県教育振興財団2015
千葉県浦々井町 墨古沢(南)遺跡	7	0	0	5	3	15	千葉県文化財センター2005・浦々井町2019
東京都府中市 武蔵台遺跡 層	0	0	0	136	1	137	都立府中病院内遺跡調査会1984・比田井ほか2012
東京都府中市 多摩關坂遺跡第1・2文化層	9	0	1	1	3	14	国分寺市遺跡調査会1999・比田井ほか2012
神奈川県相模原市 津久井城跡馬込地区第6文化層	0	2	2	22	21	47	かながわ考古学財団2010
神奈川県相模原市 古淵B遺跡 文化層	0	16	1	0	1	18	古淵B遺跡発掘調査団1990・相模原市立博物館2005
神奈川県大和市 159遺跡	0	0	0	0	6	6	大和市教育委員会1996・望月2005
神奈川県大和市 大和配水池内	0	1	0	32	2	35	大和市 199遺跡発掘調査団2008

表3 関東地方後期旧石器時代初期の黒曜石原産地組成

5. 主な発表論文等

[雑誌論文](計12件)

- 池谷信之 2017a 「旧石器時代の神津島産黒曜石と現生人類の海上渡航」安斎正人編『理論考古学の実践 実践編』同成社 pp.26-54
- 池谷信之 2017b 「世界最古の往復航海 後期旧石器時代初期に太平洋を越えて運ばれた神津島産黒曜石」『科学』岩波書店 pp.0849-0845
- 池谷信之 2017d 「伊豆南東海岸に形成された神津島産黒曜石の中継地的遺跡 その縄文時代における継続時期をめぐって」長野県考古学会誌 154 pp.81-90
- 池谷信之・中川真人 2018 「橋本遺跡出土石器群の再検討と黒曜石原産地」相模原市立博物館研究報告 26 pp.1-15
- 池谷信之・前嶋秀張 2018 「愛鷹山麓の石材環境と石材選択の変遷」日本考古学協会 2018 年度静岡大会研究発表資料集『境界の考古学』 pp.61-70
- 池谷信之 2018a 「人類最古の遠距離航海と土木工事 神津島産黒曜石と陥穴獺」静岡大学公開講座ブックレット10『ふじのくにのホモ・サピエンス 3万5千年前の遺跡から現代人的行動を探る』静岡大学地域創造教育センター pp.23-44
- 池谷信之・塩島敏明 2018 「縄文時代における神津島への航海と黒潮 シーカヤックによる渡航事例をもとに」貝塚74 物質文化研究会 pp.21-26
- 池谷信之・保坂康夫・相川環 2019 「甲府市立石遺跡出土台形葉石器の黒曜石産地分析」『山梨考古学論集』山梨考古学協会 40周年記念論集 pp.13-16
- 池谷信之・大竹憲昭 2019 「弓振日向遺跡出土黒曜石製石器の産地をめぐって」長野県考古学会誌 157 pp.59-67
- 金井拓人・池谷信之・保坂康夫 2019 「化学組成データの対数比解析を利用した黒曜石の原産地推定」『文化財科学』78 日本文化財科学会 pp.37-31

〔学会発表〕(計6件)

- Nobuyuki Ikeya 2016 *Transporting Kozushima Island obsidian across the Pacific Ocean at the beginning of early Upper Paleolithic, Japan*, International Obsidian Conference, Regional Aeolian Museum Luigi Bernabo Brea, Lipari, Italy
- 海部陽介・佐藤宏之・後藤明・池谷信之 2017「旧石器時代の航海 その謎にどう迫るか?」日本旧石器学会総会 於慶応大学三田校舎
- 池谷信之 2017「後期旧石器時代初頭の静岡 黒曜石受給と陥穴猟からみた地域性」静岡県考古学会 2017年度シンポジウム 於静岡大学
- 池谷信之 2018「温帯更新世の狩猟採集民その3 落とし穴猟・黒曜石・行動圏」パレオアジア文化史学会 於国立民族学博物館
- 池谷信之・前嶋秀 2018「愛鷹山麓の石材環境と石材選択の変遷」日本考古学協会 2018年度静岡大会 分科会 於静岡大学
- 池谷信之 2018「海を渡る黒曜石 伊豆南東海岸における神津島産黒曜石中継地の生成と航海」明治大学黒曜石研究センターシンポジウム 『資源環境と人類 ナイフ・石鏃・磨製石斧 石材資源とその流通』 於明治大学駿河台校舎

〔図書〕(計1件)

池谷信之 2019『後期旧石器時代初期における神津島産黒曜石』文光堂

〔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：
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：
国内外の別：

〔その他〕

ホームページ等

6. 研究組織

(1)研究分担者

研究分担者氏名：

ローマ字氏名：

所属研究機関名：

部局名：

職名：

研究者番号(8桁)：

(2)研究協力者

研究協力者氏名：

ローマ字氏名：

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属されます。