南九州における火山災害史研究の諸問題

桒　畑　　光　博

1. はじめに

南九州には南海トラフ・琉球海溝に沿って火山フロントを形成する火山群が連なり、現在も活発に活動を続けている桜島や霧島火山群だけでなく、巨大噴火によって生じた凹地形であるカルデラ火山も存在する（町田ほか 2001）。このような条件によって、遺跡において地層として認識することができ、旧石器時代から近世まで各時代の考古学的調査研究への応用が可能な火山灰（テフラ）が多数分布している地域である（桒畑・東 1997）。

古くは、大正 8（1919）年の濱田耕作による橋牟礼川遺跡（鹿児島県指宿市）の調査において、縄文土器と弥生土器を初めて層位的に区分した際に火山灰が用いられた（濱田ほか 1921）。大正 13（1924）年にはその成果が評価され、橋牟礼川遺跡は国指定史跡となった。1970 年代後半には、姶良・鬼界の両カルデラを噴出源とする広域テフラが確認される（町田・新井 1976,1978）とともに、そのような広域指標層を利用した層位的な発掘調査･研究によって考古資料の編年が大きく進展した。このうち鬼界カルデラ起源の鬼界アカホヤテフラ（K-Ah）を鍵層として用いることにより、九州の縄文土器編年の再構築がなされた（新東 1979,1980）。さらに、テフラを考古学の調査・研究に利用した研究分野である「火山灰考古学」※1 という呼称も提唱された（新東 1988）。

その「火山灰考古学」の研究領域※2 の一角をなす火山災害についての考古学的研究については、1990 年代以降、縄文時代早期末の鬼界カルデラを起源とする巨大噴火に関する議論が進展し，21 世紀に入って、当時の狩猟採集民に与えた影響に関する学際的な研究が取り組まれている※3。

また、先述した橋牟礼川遺跡は、成尾（1986）が命名した古墳時代の「青コラ」と平安時代の「紫コラ」という二つの開聞岳テフラによる火山災害遺跡としての学際的調査研究（永山 1996；成尾・下山 1996；成尾ほか 1997）が進められた。さらに同じ市内に所在する敷領遺跡においては、「紫コラ」で覆われた平安時代の集落跡や水田跡の学術研究プロジェクトによる発掘調査が継続的に実施され、噴火当時の景観復元や災害の実態解明が行われている（鷹野(編) 2006；鷹野（編） 2009；鷹野ほか 2014；渡部ほか 2013）。こういった一連の調査研究の蓄積により、鹿児島県指宿市域は南九州における災害考古学の研究拠点となっている（下山 2002；鎌田ほか 2009；中摩ほか 2016）。

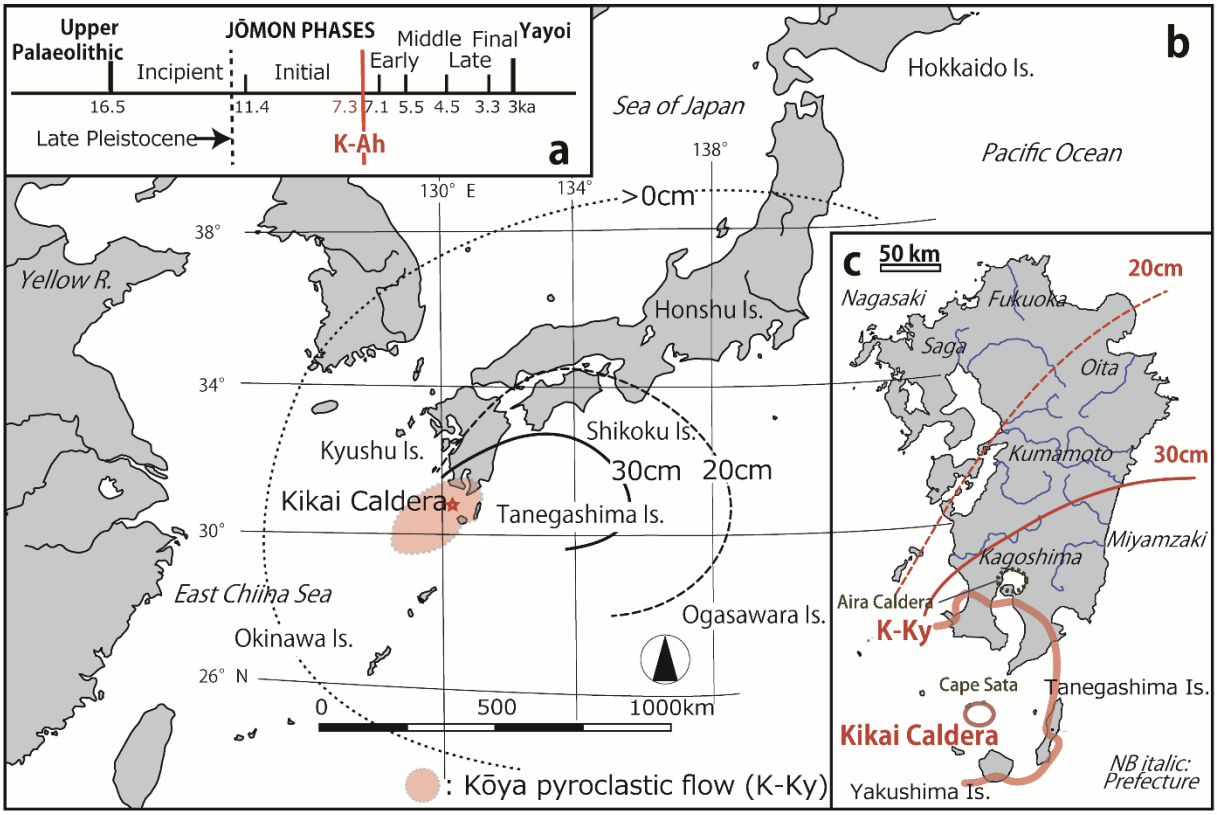
その他、桜島火山の噴火災害については、縄文時代早期後葉の狩猟採集民への影響（桒畑 2009）や中世の耕作地への影響と復旧（桒畑 2014；桒畑 2016c；桒畑・高橋 2019）について検討が行われ、霧島火山群については、縄文時代中期の霧島御池噴火による狩猟採集民への影響（桒畑 2015）や江戸時代の霧島火山新燃岳の噴火による耕作地への影響と復旧（桒畑 2016c）について検討されている。

今回は南九州の火山災害史研究に関して二つの話題をとりあげたい。一つ目は、鬼界アカホヤ噴火の大規模火砕流による深刻な生態系の破壊とそこからの再生に関する最近の研究動向を紹介する。二つ目は、近年議論が活発化している平安時代の開聞岳噴火年代についての研究動向をレビューし若干

の私見を述べたい。

2. 鬼界アカホヤ噴火の大規模火砕流による深刻な生態系の破壊とそこからの再生について

完新世における地球規模のイベントの一つである鬼界アカホヤ噴火（K-Ah 噴火）とは、九州南端から約 40 kmの海底にある鬼界カルデラ（Matsumoto 1943）で発生した巨大噴火の呼称である（小野ほか 1982）。年代については、考古編年上の縄文時代早期末に位置付けられ、較正年代が 7,300 cal BP とされている（町田・新井 2003）。噴火の経過について、Maeno and Taniguchi (2007)によれば以下の過程を経たと推測されている。最初に多量の軽石を噴出するプリニー式噴火が起こり、その後のクライマックスにおいて破局的な規模の噴火に移行、大規模火砕流が噴出しカルデラ崩壊が発生した。この時、海域に流れ出た火砕流は海面を浮上して半径約 100km にまで広がり、その北縁は大隅半島や薩摩半島まで、南縁は種子島、口永良部島や屋久島に到達したと理解されており、この大規模火砕流によって生じた堆積物は幸屋火砕流堆積物（K-Ky）と呼ばれている（宇井 1973）。クライマックス・ステージにおいて立ち昇った噴煙柱から降下した大量の火山灰が、先述したように、本邦の完新世広域テフラとしてよく知られる鬼界アカホヤ降下火山灰（K-Ah）であり（町田・新井 1978）、上空高く舞い上がったこの細粒火山灰は東北地方まで飛来したことが知られている。



Illustrated by Uchiyama,J.

※ 幸屋火砕流堆積物の分布範囲は成尾（2021）、降下テフラの等層厚線は町田・新井（1978）による。

第1図　鬼界アカホヤテフラの年代(a)及び幸屋火砕流堆積物分布範囲・降下テフラ等層厚線図(ｂ・ｃ)

この噴火に伴う大規模な火砕流の直撃を受けた鹿児島県本土の約半分と大隅諸島では、当時の植生が壊滅的な打撃を受けたことが明らかとなっている（成尾 1999；杉山 2002；松下 2002）。また、現

在でも K-Ah の降下火山灰の分厚い堆積を確認できる九州東南部では、生態系の攪乱が生じたと推察される（森脇ほか 1994；桒畑ほか 2021a, 2021b）。筆者はこれまで K-Ah の考古編年上での位置付けを検討し（桒畑 2013）、鬼界アカホヤ噴火が人類をはじめとする生態系にどのような影響を与えたのかについて考察を行ってきた（桒畑 2002, 2016a）。

具体的には、幸屋火砕流堆積物（K-Ky）の分布範囲と K-Ah が分厚く堆積した地域における K-Ah 噴火後の遺跡をとり上げて、土器型式の細分編年をもとにした各段階の分布状況を検討し、噴火による激甚被災地における狩猟採集民の再定住プロセスの復元を行い、火砕流到達エリア内の再定住には噴火から数百年以上を要したと推察した。また、薩摩半島や大隅半島における K-Ah 噴火直後の遺跡では、堅果類等の植物質食料加工具が極端に少ない石器組成を示しており、堅果類を生産する森林植生へのダメージが看取できるとした。さらに、桒畑（2020）では、九州における K-Ah 噴火前後の遺跡の動態を俯瞰して、九州全体で噴火直後の遺跡数は以前の約 3 分の 1 に減少したとし、九州北半部で以前の約半分、九州南半部では以前の約 4 分の 1 に激減したと指摘した。また、同噴火直後は九州全体で集落における消費活動が低調となり、集落構成員数や集団の規模が縮小したと推察した。

現在筆者らは、K-Ah 噴火に伴う大規模な火砕流によって甚大な被害が推察される大隅諸島や薩摩半島南部の事例と K-Ah の降下火山灰が陸上だけでなく当時の浅海域にも分厚く堆積した宮崎平野の事例をとりあげて、火砕流や大量降灰後に再定住を果たしたり、生活を継続させたりした狩猟採集民が激変した環境にいかにして適応していたのかについてマルチプロキシアプローチを進めている（桒畑ほか 2022；Uchiyama *et al.*, 2023 : scheduled for publication）。その方法は、細分された土器型式ごとの集落形成の推移を確認した上で、土器の残存脂質分析、石器組成、植物質食料加工具（磨石・石皿類）の使用痕分析、動物遺存体分析等を通して、K-Ah 後の生業活動の実態を復元するというものである。以下、上記の検討のうち、大規模な火砕流に見舞われた大隅諸島の種子島における調査成果の概要を紹介する。

K-Ah 噴火後の約 200 年間（西之薗式期）は、種子島全体に遺跡の形成は認められず、狩猟採集民が定住生活を営めるまでの生態系の回復は達成されていなかったと推察される。K-Ah 噴火後 200～400 年（轟 B 1 式期）の段階の遺跡は現状で土佐遺跡だけの 1 カ所であるが、石器をみると、狩猟具が皆無であり、磨石・石皿類中心という異常な組成である。このことは狩猟活動の激減を反映しているとともに、狩猟対象動物の減少を物語っていると思われる。種子島においてはその北部に K-Ky の堆積が確認されず（成尾 2021）、被害が限定的であったことが推察されるが、そもそも、このような海に囲まれ、面積と資源が限られた島嶼部において、大規模火砕流の被災後に野生動物の種が存続しえたかどうかという問題がある※4。磨石の使用痕は未発達で残存デンプン分析では草本植物を加工していた可能性が指摘されており、堅果類を生産する植生が回復していなかったことがうかがえる。K-Ah 噴火後 400～800 年（轟 B 2 式期）になると、島のほぼ全域で遺跡の形成が認められる。石器組成は K-Ah 前と同じような組成を示しているが、磨石のサイズが小さいという傾向が指摘される。磨石の摩耗痕は総じて未発達であるが、上平遺跡では残存デンプンに堅果類由来のものも検出されており、堅果類を実らせる植生の回復がうかがわれる。この時期の海浜部に立地する一陣長崎鼻遺跡では自然

遺物が検出されており（小脇 2016）、貝類の主体を占めるのは内湾砂底に棲むハマグリで、岩礁性のクボガイやイシダタミなどもある。それに比べ脊椎動物は少ないながら、多数の細骨片の中にイノシシ・シカが確認され、サンゴ礁域に生息するブダイや外洋のサメもみられる。さらに、ウニ・シオマネキ・サワガニなどの入江や干潟に棲むものも少なからず検出されている。

島の中央部に立地する三角山遺跡で出土した K-Ah の下位と上位から出土した縄文時代草創期・早期・前期・中期の各時期の土器の残存脂質分析の結果、K-Ah 前後ともに、その調理対象は汽水域魚介類を中心としていることが判明した。また、K-Ah 前は海産資源由来や陸獣由来なども推定され、利用資源の幅に広がりがみられるのに対し、K-Ah 後は、全体的に調理対象となる資源の幅が狭くなることが看取されており、先述した一陣長崎鼻遺跡で認められる動物相と矛盾するものではない。

種子島では K-Ah 噴火の大規模火砕流による生態系の深刻な破壊のあと、数百年の空白期間を経て、徐々に自然環境の回復が進行したとみられるが、再定住を果たした狩猟採集民は激変した環境に柔軟に対応しつつ、限られた食料資源をうまく利用しながら生活していたと考えられる。

3. 開聞岳平安時代噴火年代の議論について

先史時代の火山噴火の暦年については、放射性炭素年代等の理化学的手法による年代推定が中心であり、樹木年輪や湖底堆積物の年縞によるカウントが誤差なければ正確な単年が得られるであろうが、大半はある程度の年代幅でとらえざるをえない。一方の歴史時代の噴火年代についてはどうだろうか。近代科学による観測や分析の成果と対比できるような詳細な同時代史料が残されている江戸時代以降の事例を除くと、意外と検討の余地を残しているケースが多い。実際に、現在霧島火山を取り巻く複数の地方自治体が火山噴火のハザードマップの参考としている霧島火山御鉢の噴火実績については、複数のテフラの存在が知られている（筒井ほか 2007）が、近年ようやくその年代観が落ち着いてきたクライマックスの噴火（霧島御鉢高原テフラ）を除けば、他のテフラの年代を決定づけることはできていない※5。さらに、歴史時代の桜島噴火の中で最大規模とされる室町時代のテフラの詳細な年代比定に関しては、ごくわずかな中世の史料だけではなく、近世の地誌類や近代の編纂物などの原拠となる史料が不明確な記事も使用されており、その中で最も早い噴火記事の年代である文明 3（1471）年に対応させる傾向にあった（町田・新井　2003）が、現時点では、文献史学、考古学、放射性炭素年代測定法のいずれのアプローチを用いても年代の絞り込みには限界があり、文明 8（1476）年の可能性が高いものの、確定することは難しい状況である※6。このように、これまで定説となっていた各火山の噴出テフラの暦年の見直しが必要となっている中で、ここ数年、開聞岳の噴出物である「紫コラ」の年代に関しての議論が活発となっている。ことの発端は、平成 26（2014）年に実施された敷領遺跡の発掘調査である（中摩ほか 2015）。この調査では「紫コラ」に覆われて検出された被災建物跡（3 号建物跡）が見つかり、噴火による降灰と 2 度にわたる土石流によって埋没する過程が復元されたが、問題はこの建物に伴う良好な一括資料の位置づけである。すなわち、噴火当時使用されていた状態のカマドと石組炉にかけられた土師器甕とそれに伴う土師器杯と須恵器杯・平瓶が見つかり、それらの年代が 8 世紀後半から 9 世紀初頭（その後、9 世紀前半）とされ、これまで貞観 16（874）年 3 月と

確定されていた「紫コラ」の年代に疑問が呈されることとなった（松﨑 2018）。貞観年間とする年代観は、濱田耕作による当初の橋牟礼川遺跡の調査の時点から言及されていた、『日本三代実録』中の開聞岳噴火記事に依拠するものであり、「紫コラ」は学際的な検討（成尾・下山 1996；成尾・永山・下山 1997）も踏まえて、同書に記載された貞観 16（874）年 3 月と仁和元（885）年 7・8 月のうち前者に比定されてきた。この問題に関しては、地質学、文献史学、考古学のそれぞれの学問分野から年代の再検証が進められ、各分野から論文も発表されている（成尾 2022；松﨑 2022；永山 2022）。

上記の問題に関する論点をまとめると次のようになる。

① 考古学上の問題として、8 世紀後半から 9 世紀前半と位置づけられる土器の編年に錯誤がある。

② 文献史学上の問題として、開聞岳の貞観 16（874）年 3 月や仁和元（885）年 7・8 月の噴火記事を掲載する『日本三代実録』に錯誤がある。または、8 世紀後半から 9 世紀前半の開聞岳の噴火記録が『続日本紀』以降の六国史には残されなかった。

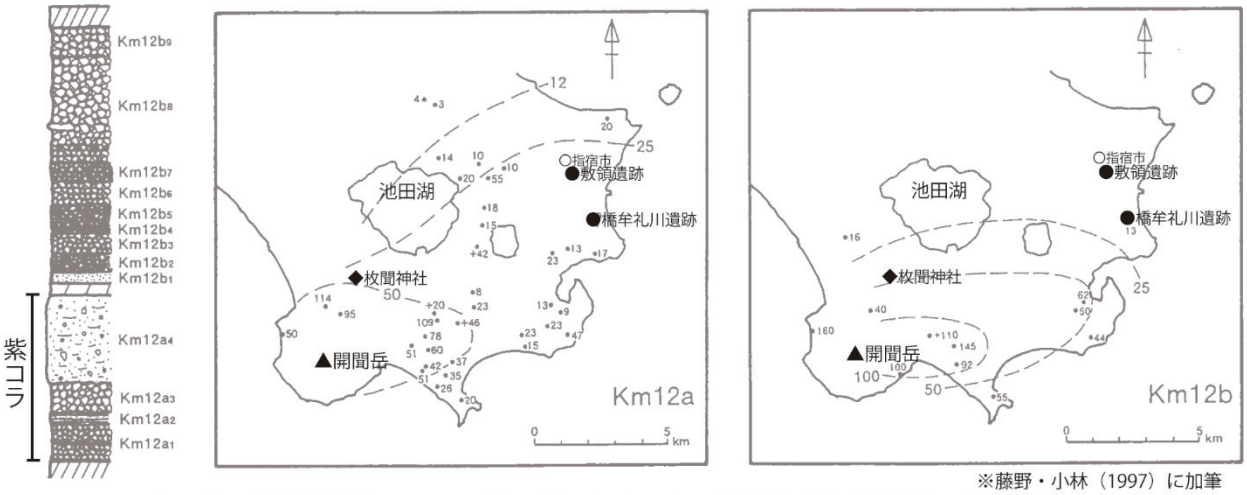
③ 地質学上の問題として、開聞岳平安時代のテフラは、貞観 16（874）年 3 月とされている Km12a（「紫コラ」に該当）と仁和元（885）年 7・8 月とされている Km12b に大別され、それぞれがさらに複数のメンバーに細分できる（藤野・小林 1997）が、この年代比定に錯誤がある。つまり、Km12a（「紫コラ」）は、8 世紀後半から 9 世紀前半に位置づけられ、『日本三代実録』の開聞岳噴火記事（貞観 16 年 3 月と仁和元年 7・8 月）の噴出物は、Km12b の中に含まれる。

①については、松﨑大嗣（2022）による詳細な検討が行われ、橋牟礼川遺跡と敷領遺跡の「紫コラ」の直下から出土した土器群の帰属時期を大宰府編年や大隅国府周辺の土器編年と照らし合わせた上で、敷領遺跡の建物跡等から採取した炭化物の放射性炭素年代測定値も加味して、その年代観は 8 世紀後半から 9 世紀前半であると結論づけている。

②については、永山修一（2022）によって、『日本三代実録』の貞観 16 年 3 月と仁和元年 7・8 月の開聞岳噴火記事について、編纂者や当時の背景も含めた文献史学的な見地から史料の詳細な検討を行った結果、その記載内容に疑義を挟む余地はないとしている。

③については、成尾英仁（2022）が、開聞岳東方の複数地点の露頭の観察と記載を行って、Km12a（「紫コラ」）と Km12b の火山地質学的な詳細な検討を行っている。結果、Km12a（「紫コラ」）には、指宿地方の広い範囲で火山性泥流による流水作用を示す堆積物が確認されているが、後者には確認できないことを重視し、Km12a（「紫コラ」）の堆積状態と『日本三代実録』の貞観 16 年噴火記録中の噴火後の降雨・泥流発生や河川埋積等の現象とはよく一致するので、従来の対応関係に問題はないとしている。

上記 3 者の検討は、いずれも仮説と検証を踏まえており、筆者は、それぞれの方法論が間違っているとは考えていない。しかしながら、ここであえて私見を述べると、「紫コラ」直下の土器の年代観に間違いはなく、『日本三代実録』記載にも問題がないとすれば、すでに、永山（1992）や成尾（2012）がその可能性を示唆していたように、『日本三代実録』の開聞岳噴火記事に記載された災害が起こっていた現場、その発信・観測地点が橋牟礼川遺跡や敷領遺跡等の所在する古代の揖宿郡内のエリアではなかったと考える。結果、テフラと記録の対応に齟齬が生じたと思われる。また、橋牟礼川遺跡や敷



※藤野・小林（1997）に加筆

第 2 図　開聞岳起源の Km12a(紫コラ）と Km12b の断面模式及び降下テフラ等厚線図

領遺跡等で確認されている火山災害についての記録が見当たらないのは、これも成尾（2022）の指摘するように、『日本後記』には欠巻があるので、その火山災害が記録されたもののそのものが失われた可能性もあろう。そして、『日本三代実録』中の貞観 16 年 3 月と仁和元年 7・8 月の噴火については、複数のメンバーに分層することができる Km12b（藤野・小林 1997；成尾 2022）の中にこれらのテフラが含まれる余地があるのではないかと考える※7。

その根拠は、『日本三代実録』貞観 16 年の開聞岳噴火記事に記録された当時の降下火砕物の厚さ（5 寸か 1 寸）が橋牟礼川遺跡や敷領遺跡等で観察される「紫コラ」の現存層厚（20～50 ㎝）よりも薄い点である（永山 1992；成尾 2012）。一般に降下堆積直後のテフラ層厚がその後の浸食等で薄くなることは知られているがその逆は考えにくい。また記事中には、噴火が起こって、社の近くの百姓が震え恐れて精を失ったとあるが、この社とは、古代の揖宿郡西隣の頴娃郡に所在する式内社の牧聞神社のことと推定される（永山 2016）。現在は開聞岳の北麓に所在する牧聞神社であるが、発掘調査が進んでいない古代頴娃郡の東側（旧開聞町）の Km12a（「紫コラ」）が比較的薄い地域の河岸段丘上や沖積低地の調査が進めば、Km12b と 9 世紀後半の考古資料の関係がとらえられる遺跡や記録に出てくる火山性泥流等の堆積物が確認されるかもしれない。ちなみに、橋牟礼川遺跡や敷領遺跡等の指宿市街の遺跡では、Km12a（「紫コラ」）の堆積により壊滅的な被害を受けたため復旧がかなわずにしばらくの間、無住地帯となることが指摘されている（下山 2002；鷹野ほか 2014）。加えてこの地域には、噴出源から東北東方向に厚い堆積物を残した Km12a（「紫コラ」）は確認できるが、噴出源から真東に分布主軸をもつ Km12b は地層として明確ではなく、Km12b 段階の災害遺跡も確認されていない。

屋上屋を架す話ではあるが、「紫コラ」が西暦 800 年前後に位置づけられるとなると、敷領遺跡で確認された水田や集落の存在は、『類聚国史』に記された延暦 19（800）年の大隅国・薩摩国における班田制の完全施行とほぼ同時、あるいはその直前から、公的な施設・集落・耕作地が形成されていたことを示しており、薩摩半島南部における律令制の急速な普及と展開をうかがうことができる。さらに、平安時代においては、開聞岳が記録に残っていないものも含めて、100 年足らずの間に 4 回も爆発的噴火を起こした後に活動の休止期を迎えていたことになり、100～400 年に 1 回(藤野・小林 1997)

とされるそれ以前の噴火と比較して頻度が高くなっていた可能性があろう。

【謝辞】本稿を草するに際し、2 に関しては、内山純蔵氏・奥野充氏・上條信彦氏・小林哲夫氏に、3 に関しては、永山修一氏・成尾英仁氏・松﨑大嗣氏の各氏から貴重なご教示をいただきました。記して感謝申し上げます。また、2 の研究には、科学研究費基盤研究（C）課題番号 JP21K00988「先史巨大噴火の生業への影響に関する動物考古学的研究」（代表者：内山純蔵）の成果の一部を利用しました。

註 1　その後、1993 年には、新井房夫の編集によって『火山灰考古学』（古今書院）と銘打った書籍も刊行され、学問分野として認知されるようになった。

註 2　火山灰考古学の研究領域は、岩石学的産地同定研究も含めて次の 4 領域に整理できる（桒畑 2016b）。①層位学的手法に基づいて，考古資料の年代指標とする編年的研究。②テフラの堆積によって一瞬にして埋没した考古資料の良好な情報を解析する同時性情報の研究。③火山噴火が人類に与えた影響に関して考古資料を用いて分析する火山災害史的研究。④限定されるテフラの地理的分布域を用いて，テフラからなるあるいはテフラを含有する考古資料の産地同定に利用する研究。

註 3　2001 年 8 月に鹿児島大学で開催された日本第四紀学会のシンポジウム「南九州における縄文早期の環境変遷」では、自然科学や考古学などの各分野の研究発表や活発な討論が行われ、2002 年には、同学会誌上においてその成果を収載した特集号が編まれた。その後筆者は、考古学的方法と関連分野の成果を駆使して、鬼界アカホヤ噴火が縄文社会に与えた影響と人類再生のプロセスを考察した（桒畑 2016a）。

註 4　小林哲夫（2021）が屋久島のサルが K-Ah 噴火の大規模火砕流を生き延びることができたのか問題提起しており、少数の集団が存続してその後人口拡大したために遺伝的多様性が低いという遺伝学的研究成果（Hayaishi and Kawamoto 2006）を紹介し、指向性をもつ火砕流を避けながら存続した可能性を示唆している。一方で、現状の屋久島の中型の哺乳類相に関してその種類数が少ない原因について、K-Ah 噴火の大規模火砕流の影響により、食物連鎖の上位に位置する多くの食肉類は生き延びることができなかったとの指摘もある（船越 2013）。

註 5　1990 年代の前半まで延暦 7（788）年とされていた霧島御鉢高原テフラが文暦元（1235）年 12 月に改められた（Okuno *et al.* 1998、大學 2008）。それに代わって、霧島御鉢片添テフラが延暦 7 年に比定されるようになった（Okuno *et al.* 1998、町田・新井 2003）が、これについても考古資料との編年関係に齟齬が生じており（大學 2008、桒畑 2015）、延暦 7 年に該当するテフラは霧島御鉢荒襲テフラの可能性がある（桒畑・足立 2020）。そのほか、上述の霧島御鉢片添テフラとその上位の霧島御鉢宮杉テフラについては、前者が 11 世紀から 12 世紀前半、後者が 12 世紀前半から 13 世紀前葉の間に位置づけられるとみられる（桒畑・足立 2020）が、確定には至っていない。

註 6　最近、水野（2022）が文献史料の再検討を行って、地質データで判明している 2 度の溶岩流出を文明 3（1471）年と文明 8（1476）年に確定させ、より規模の大きかった後者の噴火によって広域に分布するテフラが残されたとしているが、同時代史料である桂庵玄樹の『島陰漁唱』に記された文明 8 年の噴火が秋とされており、同テフラ直下水田面の自然科学的分析データ（苗の段階のイネの存在）が示す初夏とは噴火の季節に齟齬がある（桒畑 2014）。

註 7　成尾英仁による詳細なフィールドワークによれば、Km12a（紫コラ）に認められる火山性泥流の堆積物が開聞岳東方の露頭中の Km12b には確認することができず、『日本三大実録』の噴火記事に記載された、降雨・土石流・河川埋没の証拠が認められない（成尾 2022）とするが、現状では Km12b によって被災した遺跡そのものが見つかっ

ておらず、開聞岳北麓やその周辺において検討の余地はあると思われる。

引用・参考文献

宇井忠英　1973「幸屋火砕流－極めて薄く拡がり堆積した火砕流の発見」『火山』18　pp.153-168

Uchiyama, J., Talipova, J., Gibbs, K., Kuwahata, M., Kowaki, Y., Kamijo, N., Jordan, P. and Isaksson, S. 2023 (accepted in 2022, scheduled for publication in 2023) Disaster, Survival, Recovery : How did Jōmon communities in Southwest Japan settle areas devastated by the 7.3K cal BP Kikai-Akahoya (K-Ah) “Super Eruption”? . Antiquity

Okuno,M., Nakamura,T. and Kobayashi,T. 1998 AMS 14C dating of historic eruptions of the Kirishima, Sakurajima and Kaimondake volcanoes southern Kyushu, Japan. Radiocarbon, 40　pp.825-832

小野晃司・曽屋龍典・細野武男　1982「薩摩硫黄島地域の地質」『地域地質研究報告（5万分の1地質図幅)』地質調査所

鎌田洋昭・中摩浩太郎・渡部徹也　2009『日本の遺跡 40　橋牟礼川遺跡』同成社

桒畑光博　2002「考古資料からみた鬼界アカホヤ噴火の時期と影響」『第四紀研究』41(4)　pp.317-330

桒畑光博　2009「考古資料からみた桜島 11 テフラの噴出時期と影響」『南の縄文・地域文化論考　新東晃一代表還暦記念論文集上巻』　pp.97-110　南九州縄文研究会

桒畑光博　2013「鬼界アカホヤテフラ（K-Ah）の年代と九州縄文土器編年との対応関係」『第四紀研究』52(4)　pp.111-125

桒畑光博　2014「桜島火山噴火災害を受けた中世の水田と畠」新田栄治先生退職記念事業会（編）『Archaeology From the South II　新田栄治先生退職記念論文集』　pp.89-98

桒畑光博　2015「霧島火山群の主要テフラと考古学への応用」『月刊地球』37（6）　pp.246-251

桒畑光博　2016a『超巨大噴火が人類に与えた影響‐西南日本で起こった鬼界アカホヤ噴火を中心として-』雄山閣

桒畑光博　2016b「火山灰考古学の方法論的展望と課題」田中良之先生追悼論文集編集委員会（編）『考古学は科学か（上）　田中良之先生追悼論文集』　pp.51-67　中国書店

桒畑光博　2016c「火山災害と復旧‐桜島火山と霧島火山の事例‐」第 64 回埋蔵文化財研究集会事務局（編）『災害と復興の考古学‐発掘現場からの発信‐発表要旨』　pp.47-56

桒畑光博　2020「九州における鬼界アカホヤ噴火前後の縄文遺跡の動態」『環太平洋文明研究』4　pp.21-31

桒畑光博・足立達朗　2020「郡元西原遺跡の大溝埋土内検出テフラの検討‐霧島御鉢宮杉テフラの年代推定のための一資料‐」『宮崎考古』30　pp.46-50

桒畑光博・内山純蔵・上條信彦・スヴェン・イサクソン・ピーター・ジョーダン　2022「巨大噴火災害を狩猟採集民はいかにして凌いだのか」『一般社団法人日本考古学協会第 88 回総会研究発表要旨』　p.19

桒畑光博・大平明夫・杉山真二・金原正子・中西利典・足立達朗　2021b「宮崎平野の跡江地区における鬼界アカホヤテフラ降下前後の環境変化-MIK2 コアの解析結果に基づいて-」『宮崎大学教育学部紀要』第 97 号　pp.60-84

桒畑光博・杉山真二・中西利典・足立達朗・田尻義了・下山正一・山口龍彦・大串健一・七山太　2021a「宮崎平野における鬼界アカホヤテフラ降下前後の環境変化－MIK コアの解析結果に基づいて－」『号外地球』70　pp.89-99

桒畑光博・高橋浩子　2019「中世の桜島火山噴火による田畠の災害と復旧」『季刊考古学』146　pp.75 -78 雄山閣

桒畑光博・東和幸　1997「南九州の火山灰と考古遺物」『月刊地球』19（4）　pp.208-214

小林哲夫　2021「鬼界カルデラの研究史にもとづくカルデラ噴火の全体像：カルデラ噴火の長期的予知・予測への将

来展望」『国際火山噴火史情報研究集会講演要旨集 2021-1』　pp.9-67

小脇有希乃　2016『広田Ⅲ遺跡　横峯 B・F 遺跡　一陣長崎鼻遺跡』（南種子町埋蔵文化財発掘調査報告書 18）　南種子町教育委員会

下山覚　2002「火山災害の評価と戦略に関する考古学的アプローチ-指宿橋牟礼川遺跡の事例から-」『第四紀研究』41（4）　pp.279-286

新東晃一　1979「南九州の火山灰と土器形式」『ドルメン』19　pp.40-54　JICC 出版社

新東晃一　1980「火山灰から見た南九州縄文早・前期土器の様相」鏡山先生古稀記念論文集刊行会（編）『鏡山猛先生古稀記念古文化論攷』　pp.11-23

新東晃一　1988「薩摩・大隅の縄文時代 - 火山灰考古学の提唱 - 」『毎日グラフ別冊　古代史を歩く 12　日向・薩摩』pp.102-105 毎日新聞社

杉山真二　2002「鬼界アカホヤ噴火が南九州の植生に与えた影響－植物珪酸体分析による検討－」『第四紀研究』41（4）pp.311-316

大學康宏　2008「古代から中世の霧島火山群の噴火年代－宮崎県内の「霧島高原スコリア」を中心として－」『人類史研究』14　pp.61-77

鷹野光行（編）　2006『鹿児島県指宿市敷領遺跡の調査』（文部科学省科学研究費補助金特定領域研究「わが国の火山噴火罹災地における生活・文化環境復元」による発掘調査報告書」）

鷹野光行（編）　2009『鹿児島県指宿市敷領遺跡（中敷領地点）の調査』（文部科学省科学研究費補助金特定領域研究「わが国の火山噴火罹災地における生活・文化環境復元」による発掘調査報告書」）

鷹野光行・新田栄治・森脇広・中村直子・松﨑大嗣・吉本美咲　2014『敷領遺跡（十町地点・下原地点）の調査』（文部科学省科学研究費補助金基盤研究（B）「古代村落の土地利用形態の研究」）

筒井正明・奥野充・小林哲夫　2007「霧島・御鉢火山の噴火史」『火山』52（1）　pp.1-21

中摩浩太郎・惠島瑛子・鎌田洋昭　2015『平成 26 年度市内遺跡確認調査報告書（敷領遺跡・松尾城跡Ⅲ・その他市内遺跡）』（指宿市埋蔵文化財発掘調査報告書第 55 集）　指宿市教育委員会

中摩浩太郎・鎌田洋昭・惠島瑛子　2016『橋牟礼川遺跡総括報告書』（指宿市埋蔵文化財発掘調査報告書第 56 集）指宿市教育委員会

永山修一　1992「「日本三大実録」に見える開聞岳噴火記事について」下山覚（編）『橋牟礼川遺跡Ⅲ』（指宿市埋蔵文化財発掘調査報告書第 10 集）　pp.501-510　指宿市教育委員会

永山修一　1996「文献から見る平安時代の開聞岳噴火」『名古屋大学加速器分析計業績報告書』Ⅶ　pp.31-38　名古屋大学年代測定資料研究センター

永山修一　2016「文献・出土文字資料から見る薩摩国揖宿郡と開聞岳噴火～橋牟礼川遺跡を理解するために～」『橋牟礼川遺跡総括報告書』（指宿市埋蔵文化財発掘調査報告書第 56 集）pp.181-185　指宿市教育委員会

永山修一　2022「貞観仁和の開聞岳噴火記事に関する再論」坂上康俊（編）『古代中世の九州と交流』　pp.137-156　高志書院

成尾英仁　1986「開聞岳と遺跡」『隼人文化』18　pp.47-60 隼人文化研究会

成尾英仁　1999「鹿児島県大中原遺跡におけるテフラ層」『鹿児島県立博物館研究報告』18　pp.79-88

成尾英仁　2012「考古遺物と古文書から読み解く開聞岳噴火」『鹿児島県地学会誌』100　pp.73-78

成尾英仁　2021「鬼界アカホヤ噴火中に発生した噴砂とそれに関係した地質現象」『号外地球』70　pp.60-67

成尾英仁　2022「開聞岳起源の紫コラの噴火時期をめぐる諸問題」『地域考古学研究の可能性Ⅱ　中摩浩太郎さん退職記念論集』　pp.71-81　指宿市考古博物館　時遊館 COCCO はしむれ記念論集刊行会

成尾英仁・下山覚　1996「開聞岳の噴火災害 - 橋牟礼川遺跡を中心に-」『名古屋大学加速器分析計業績報告書』Ⅶ　pp.60-69　名古屋大学年代測定資料研究センター

成尾英仁・永山修一・下山覚　1997「開聞岳古墳時代噴火と平安時代噴火による災害 - 遺跡発掘と史料からの検討 - 」『月刊地球』19（4）　pp.215-222

Hayaishi, S.and Kawamoto,Y.2006 Low genetic diversity and biased distribution of mitochondrial DNA haplotypes in the Japanese macaque (*Macaca fuscata yakui*) on Yakushima Island. Primates.47(2)　pp.158-64.

濱田耕作・長谷部言人・島田貞彦　1921『京都帝國大学考古學研究報告第 6 冊　薩摩國出水貝塚発掘報告・薩摩國指宿土器包含層発掘調査報告』　京都帝國大学

藤野直樹・小林哲夫　1997「開聞岳火山の噴火史」『火山』42（3）　pp.195-211

船越公威　2013「屋久島と口永良部島の哺乳類、特に食虫類、翼手類および齧歯類について」『鹿児島大学総合研究博物館 News Letter』33　pp.23-27　鹿児島大学総合研究博物館

Maeno, F. and Taniguchi, H. 2007 Spatiotemporal evolution of a marine caldera-forming eruption, generating a low-aspect ratio pyroclastic flow, 7.3 ka, Kikai caldera, Japan: Implication from near-vent eruptive deposits. Journal of Volcanology and Geothermal Research, 167　pp.212-238.

町田洋・新井房夫　1976「広域に分布する火山灰 - 姶良 Tn 火山灰の発見とその意義-」『科学』46（6）　pp.339-347

町田洋・新井房夫　1978「南九州鬼界カルデラから噴出した広域テフラ-アカホヤ火山灰-」『第四紀研究』17（3）　pp.143-163

町田洋・新井房夫　2003『新編火山灰アトラス－日本列島とその周辺』東京大学出版会

町田洋・森脇広・長岡信治・西山賢一　2001「南部九州」町田洋・太田陽子・河名俊男・森脇広・長岡信治（編）『日本の地形 7　九州・南西諸島』　pp.139-218　東京大学出版会

松﨑大嗣　2018「開聞岳貞観噴火による災害とその後」第 500 回隼人文化研究会口頭発表

松﨑大嗣　2022「紫コラ火山灰の降下年代再考」『地域考古学研究の可能性Ⅱ　中摩浩太郎さん退職記念論集』　pp.83-106　指宿市考古博物館　時遊館 COCCO はしむれ記念論集刊行会

松下まり子　2002「大隅半島における鬼界アカホヤ噴火の植生への影響」『第四紀研究』41（4）　pp.301-310

Matsumoto, T. 1943 The four gigantic caldera volcanoes of Kyushu, Japan. Japanese Journal of Geology and Geography,19　pp.1-57.

水野嶺　2022「薩摩藩記録にみる桜島文明噴火 - 福昌寺年代記」をめぐって-」『災害・復興と資料』14　pp.1-12

森脇広・鈴木廣志・長岡信治　1994「鬼界アカホヤ噴火が南九州の自然に与えた打撃」町田洋・森脇広（編）『火山噴火と環境・文明－文明と環境Ⅲ－』　pp.151-162　思文閣出版

渡部徹也・鎌田洋昭・鷹野光行・新田栄治　2013「遺跡にみる貞観 16 年の開聞岳噴火災害について」『条里制・古代都市研究』28　pp.1-10　条里制・古代都市研究会