

開聞岳の噴火災害

—橋牟礼川遺跡を中心に—

成尾英仁（鹿児島県立串木野高校）

下山 覚（指宿市教育委員会）

1. はじめに

南九州の南端に位置する開聞岳は、成層火山体と溶岩円頂丘からなる標高922mの二重式火山である。開聞岳テフラはきわめて硬質の「コラ」層となり、農作業上の障害物として古くから注目され、分布や噴出年代について多くの研究がある（桑代1966、1967、中村1967、成尾1984）が、噴火年代や性質が明らかにされたのは最近である（成尾1992 藤野・小林1992）。

それによると開聞岳の噴火は4kaの縄文時代後期前葉に始まり、その後、2.5ka、2ka、1.5kaに大規模な噴火があり、平安時代の874年（貞観16年）、885年（仁和元年）にも大規模な噴火をおこない、山頂の溶岩円頂丘を形成した。

指宿市橋牟礼川遺跡は開聞岳から東北東方向にある遺跡（図-1）で、縄文時代前期から中世までの複合遺跡として知られる。また、1918~19年（大正7~8年）には京都帝国大学の浜田耕作らによる発掘が行なわれ、火山灰層を挟んで上下に縄文式土器と弥生式土器が出土することがわが国で初めて確かめられ、1924年（大正13年）には国の史跡に指定されている。橋牟礼川遺跡には開聞岳テフラの4ka、2ka、1.5ka、平安時代噴出物が堆積し、それらの間から豊富な遺物が出土する。

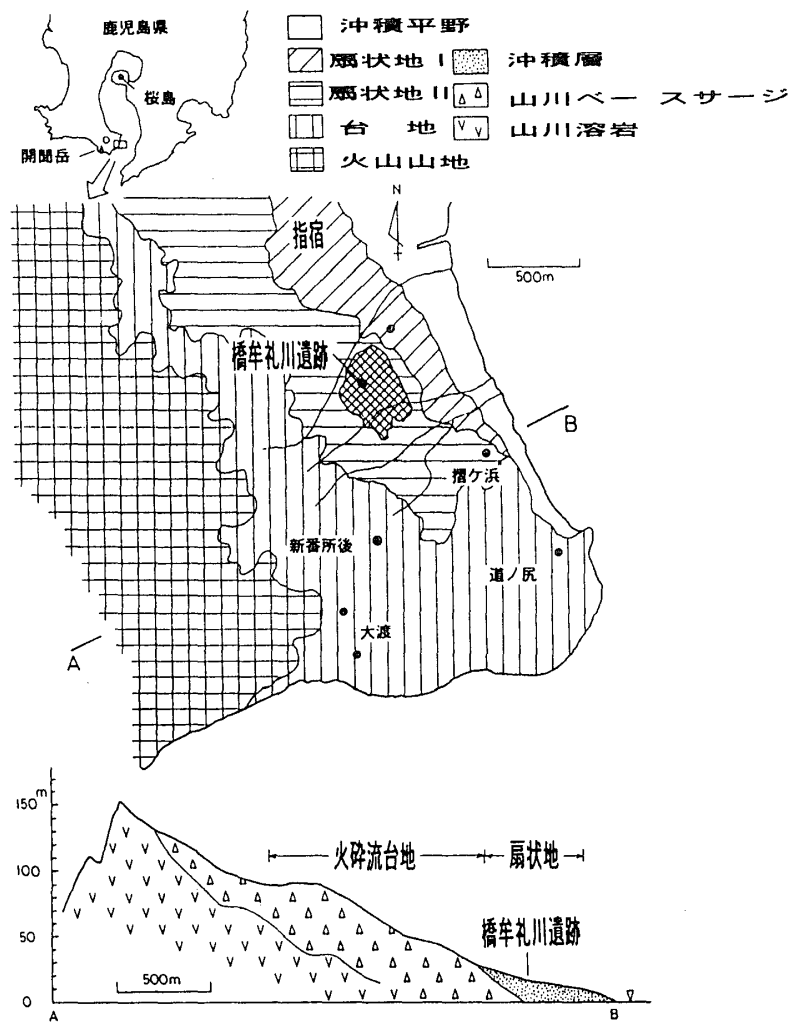


図-1 橋牟礼川遺跡周辺の地形と地質断面

Fig.1 Geomorphological map and geological cross section of Hasimuregawa archeological site.

2. 開聞岳テフラ

1. テフラの概略

開聞岳テフラは降下火砕物質と火砕流堆積物、および溶岩からなるが、本論で扱うものは降下火砕物質に限定する。開聞岳ではこれまで5回の大規模な噴火が発生したが、それらも含め開聞岳テフラの総量は 4 km^3 と見積もられている(中村1967)。しかし、開聞岳は薩摩半島南端にあり南部は海に面するため(図-2)、テフラの分布はとらえにくく総量はこれより多いと推測される。

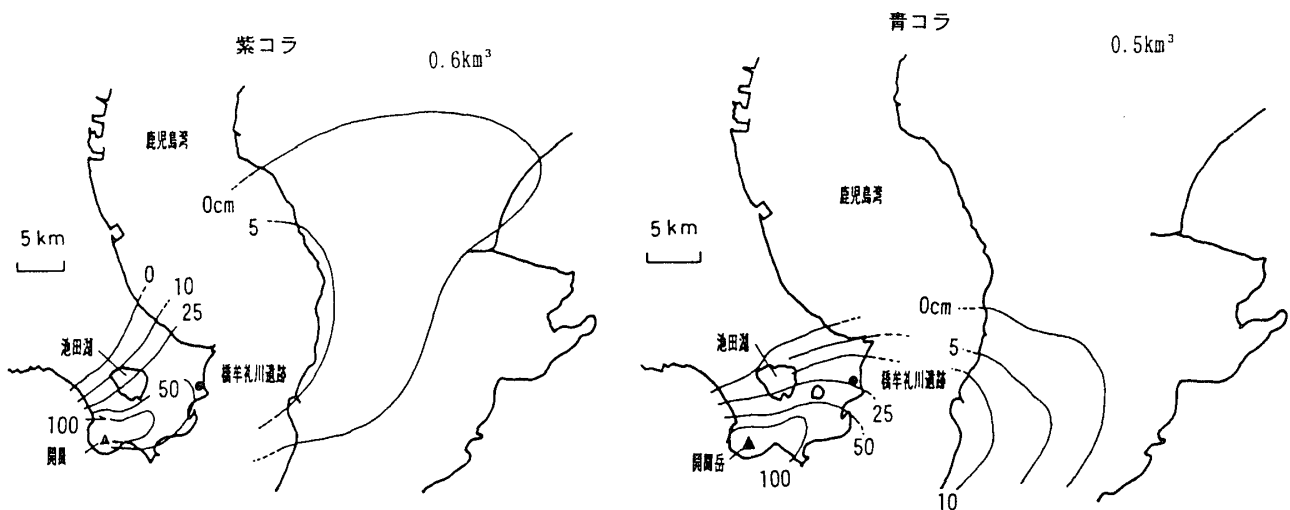


図-2 紫コラと青コラの分布

Fig.2 Isopach maps of the Murasaki Kora ash(Left) and Ao Kora ash(Right).

開聞岳テフラの分布は噴火時期により異なり、4kaのテフラは開聞岳を中心に東西方向に分布し、2.5kaのテフラは北西方向に分布する。2ka、1.5kaおよび平安時代テフラは北東方向に分布するため、東側の地点では後からの時期のものほど厚くなる。テフラの間には黒色腐植土が挟まれ、とくに2kaのテフラ上位では厚くなる。

いずれのテフラも硬く固結しているが、その成因としては、①水蒸気マグマ噴火により細粒火山灰主体の噴煙が形成されそれらが互いに膠結 ②降雨という条件下でスコリア噴火が発生し、生成した火山灰が互いに膠結した、ことなどが考えられる(藤野・小林1992)。

2. 青コラ (1.5kaのテフラ)

1.5kaのテフラは下部のスコリア層(I期噴出物)、中部のスコリア・青色火山灰層(II期噴出物)、上部の黄褐色火山灰風化層の3層に区分される。I期噴出物のスコリア層上部は風化し淡黄褐色を帯びており、I期噴火とII期噴火との間には若干の時間間隙があったことがわかる。II期噴火の中部の火山灰層が厚く明瞭で、1.5kaの

テフラ全体を「青コラ」と俗称しており、以下では1.5kaのテフラを青コラと呼ぶ。

青コラの噴火年代は、次のような事例から推定される。橋牟礼川遺跡から約5km南西方向にある山川町成川遺跡では、青コラの下に豊富な土器・鉄器・遺構が検出されているが、なかでも多数の人骨が出土し墓域であったことが判明している。これらの人骨に共伴している土器・鉄器は、古墳時代に属する5～6世紀のものとされ、青コラは6世紀以降の噴出物であることが明らかにされた（中村1967、成尾1984）。その後橋牟礼川遺跡で行なわれた発掘により、後述のように青コラに直接覆われた須恵器が出土したが、その編年は他地方との比較により7世紀後半とされており、噴火は古墳時代の終わり頃に発生したことが明らかになった（成尾・下山1990、下山1991）。

2. 紫コラ（平安時代貞観16年テフラ）

青コラの上には厚さ数cm～10cmの黒色腐植土があり、その直上に平安時代テフラが堆積する。テフラは下部の火山礫層・紫色火山礫質火山灰層、上部のスコリア層の2層に区分される。下部の紫色火山礫質火山灰層が厚く明瞭で、このテフラを「紫コラ」と俗称しており、以下では平安時代テフラのうち貞観16年噴出物を紫コラと呼ぶ。

紫コラの噴火年代については、紫コラが地表面直下にある最も新しいものであることから、これまで漠然と貞観16年とされてきた。これに対し成尾（1986、1992）や永山（1992）・下山（1993）は、紫コラ下位に出土する土器、および上位に出土する土器の年代観、および「日本三代実録」の記述内容と野外におけるテフラの特徴との対比から、紫コラが貞観16年噴出物であることを明らかにした。

すなわち橋牟礼川遺跡では、紫コラの下位に転用硯や墨書土器など官衙に関係した遺物が出土するが、これらの土器の年代は概ね8世紀後半から9世紀前半までのものである。一方、橋牟礼川遺跡から北方向にある中島ノ下遺跡では、紫コラの上位に10世紀に該当する土師器が出土している。以上のような事例から、紫コラの噴火年代は9世紀前半以降、10世紀以前に絞りこまれた。

さらに「日本三代実録」の貞観16年3月4日の記録には、開聞岳の噴火について「～、比及昏暮、舍沙變成雨、（中略）、河水和沙、～」とあり、噴火途中で雨が降りだし、それによって泥流が発生したことを示唆している。1990年の道路建設の伴う橋牟礼川遺跡の発掘により、東流し北へ蛇行する旧河川が検出されたが、この河川には紫コラから連続して変化する泥流堆積物が詰まっており、記録のような現象が生じたことが確認された。

橋牟礼川遺跡付近では、紫コラとその上位のスコリアが最も新しいテフラであり、開聞岳については貞観・仁和以降噴火記録が見られないことから、前述のような検討により紫コラは貞観16年の噴火によるものと判断される。

紫コラの上には厚く約2cmの黒色腐植土を挟んで、白色の細粒火山灰が薄く堆積する。この火山灰の上に火山礫質火山灰、火山礫の互層が堆積し、それに続いて逆級化を示すスコリア層が堆積する。これら一連のテフラは間に挟まる腐植土の厚さから、平安時代仁和元年噴出物である。

3. 橋牟礼川遺跡の開聞岳テフラ

図-3に橋牟礼川遺跡での開聞岳テフラ、および遺物・遺構との関係を模式的に示す。ここでは2.5kaのテフラは認められず、4ka、2kaのテフラも数cmの厚さでブロック状に堆積するのみであるが、これは橋牟礼川遺跡がこれらのテフラの分布主軸から外れているためである。1.5kaと平安時代のテフラは明瞭に堆積する。以下に二つのテフラについて述べる。

1. 青コラ（1.5kaのテフラ）

I期噴出物は黒褐色を帯びた0.5cm以下の細粒スコリアの層で、ブロック状に断続して堆積する。この直上には赤銅色をした厚さ数cmの風化土壌帯が存在する。II期噴出物のスコリアも黒褐色であるが、下部にくらべ粗粒で粒径2cmに達するものがある。スコリア層に連続して、厚さ30cmの青色火山灰層が堆積する。全体に細粒火山灰が硬く膠結し、内部には径5mm以下の火山豆石を多量に含んでいる。また、径2~3mm、長さ1~2cmの気泡の抜けた穴が多数開いている。上部の火山灰風化層は青色火山灰から連続し、厚さ数~十数cmで堆積する。

2. 紫コラ（平安時代貞観16年テフラ）

下部の火山礫層は約5cmの厚さで、角張った1cm以下の安山岩礫が主体である。まれに発泡の悪い軽石やスコリアが入っている。岩片と岩片の間には細粒の火山灰が入り込んでおり、そのため互いに膠着しやや硬質となっている。その上に連続して紫色火山礫質火山灰層が堆積するが、場所によって層相が大きく変化する。平坦地では径1cm以下の火山礫とごく細粒の火山灰が混じりあった、硬質で明瞭な火山礫質火山灰層が互層して堆積する。平坦地以外の斜面や谷地形の部分では、火山礫質火山灰層は粗粒砂質に変化し、クロス・ラミナや級化構造が認められるようになる。また、ごく細粒の火山灰が互層して堆積することもある。一般に平坦地でも斜面・谷地形部分でも、下部層の中位にはルーズな中~粗粒砂層が厚さ十数cmで堆積する。上部のスコリア層は不明瞭で、最大径2cm程度のスコリアが黒色腐植土中に点在する。

なお、紫コラの直上に堆積するスコリア層は、南部の山川町・開聞町では紫コラより厚くなり1m以上の厚さで堆積する。紫コラとの間には厚さ1~2cmの黒色腐植土を挟んでおり、その厚さから11年後の仁和元年噴火の産物と推定される。

4. 開聞岳テフラによる噴火災害

1. 青コラ

橋牟礼川遺跡では青コラ直下に多様な遺物・遺構が出土する（成尾1986、成尾・下山1990、図-3）。とくに畑跡や古道・貝塚など生活を推測させる遺構があるが、ここでは青コラの年代推定に利用された須恵器について、埋没過程について考察する。

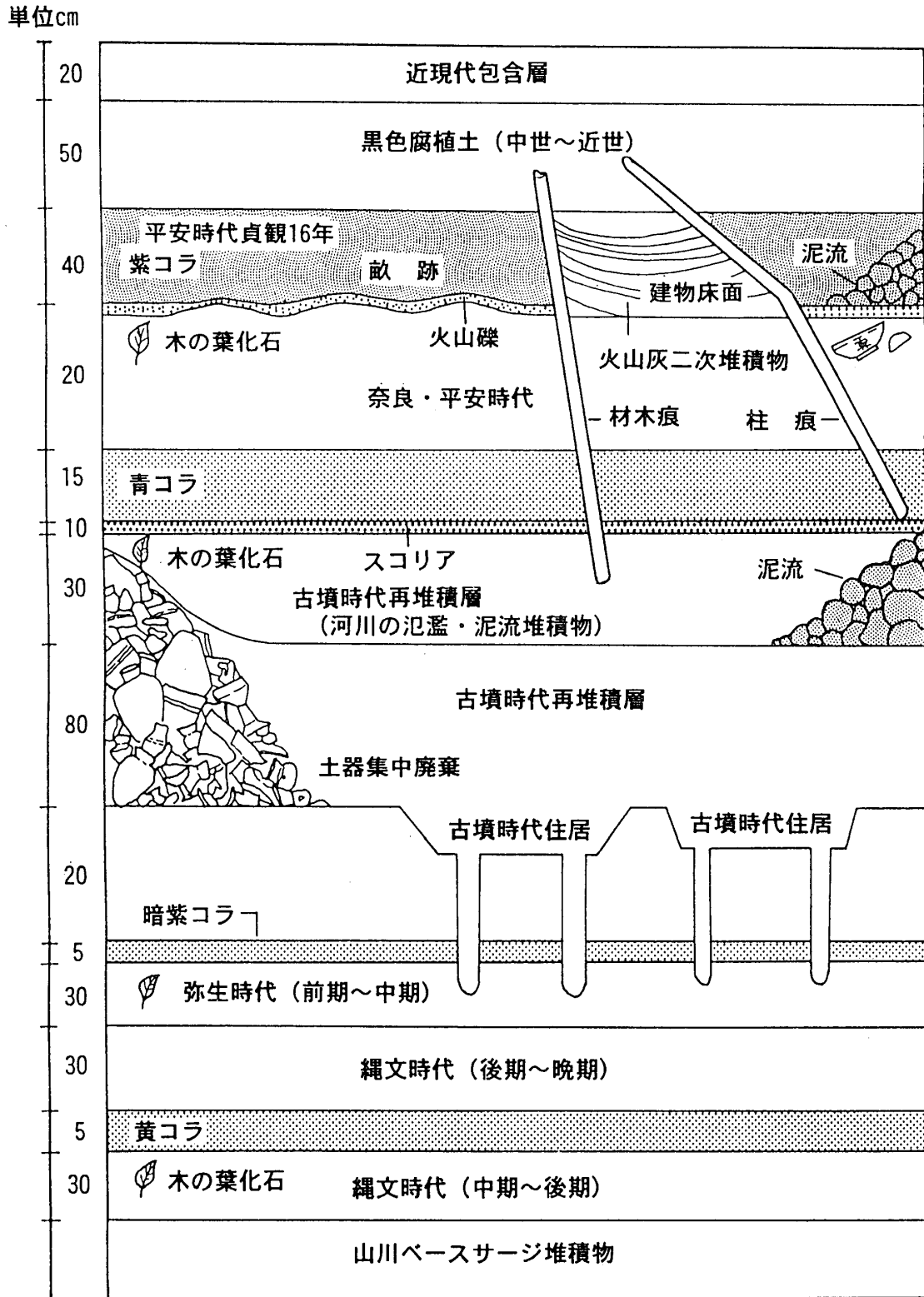


図-3 橋牟礼川遺跡における開聞岳テフラと考古学的遺物との関係
 Fig.3 Relation with Kimondake tephras and archeological remains at the Hasimuregawa archeological site.

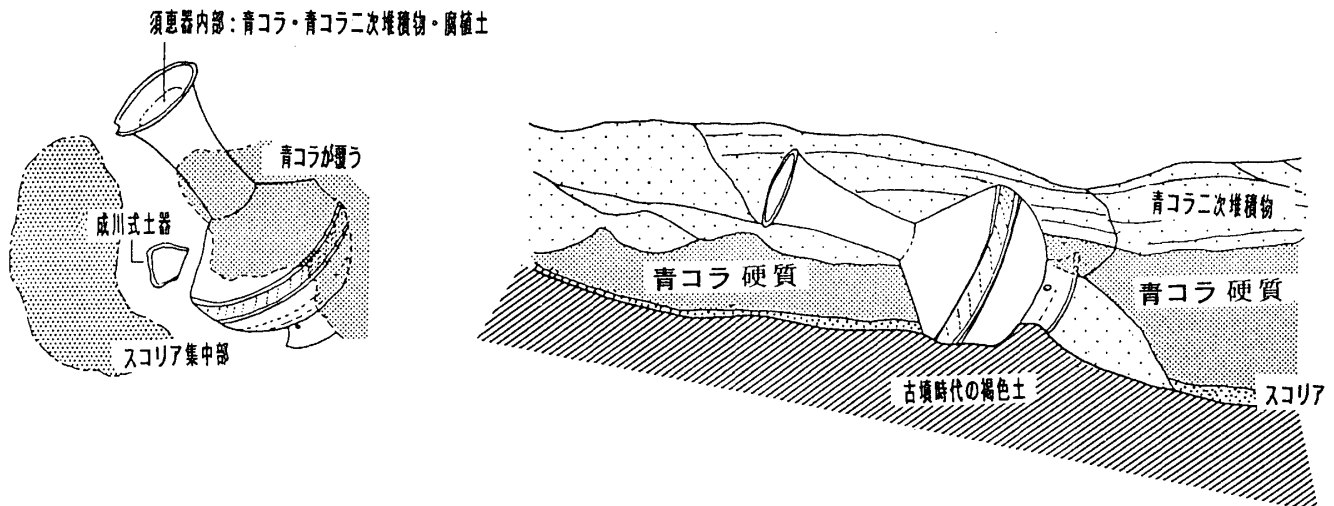


図-4 青コラに覆われた須恵器

Fig.4 Sueki pottery (pottery of Kofun Era) covered by Ao Kora ash.

図-4 示されるように須恵器は横倒しであったが、青色火山灰に直接覆われた状態で検出された。ここではⅡ期の最初の噴出物であるスコリアが、須恵器周辺に堆積する。横倒しになった須恵器の胴・頸部の下にもスコリアが堆積するが、脚台の下には腐植質土壌が堆積するのみでスコリアは見られない。須恵器の頸部や胴部の表面には硬質の青色火山灰が付着し、その一部には青色火山灰の二次堆積物が堆積し、スコリアは見られない。二次堆積物は柔らかく、細かい成層構造を持っている。

以上のような観察結果から、この須恵器はⅡ期噴火の開始時期には、地表面にまっすぐに立てられていたこと、Ⅱ期のスコリアが降下堆積し終わるまでは、まっすぐに立ったままであったことがわかる。その後、青色火山灰の降下する頃になると何らかの原因で倒れ、その上に青色火山灰が堆積した。須恵器の頸部および胴部の一部は、青色火山灰の二次堆積物により覆われることから、須恵器の一部が青色火山灰の堆積面より上に顔を出していたと推定される。青色火山灰の堆積後に降雨があり、須恵器の上に二次堆積物が堆積し完全に覆われた。おそらく降雨による小規模な“洪水”が発生し、青色火山灰堆積面を流れたと想像される。

2. 紫コラ

橋牟礼川遺跡では貞観16年噴出物の紫コラ直下からも、畑跡・倒壊住居など多様な遺物・遺構が出土する(図-3)。

紫コラの中には多くの植物化石が入っているが、それらはチガヤ・シダ・広葉樹類であり、紫コラ直下の畑から検出された植物珪酸体はイネ科のススキ属・チガヤ属、ブナ科のシイノキ属・コナラ属、マンサク科のイスノキ属などであった。また、中島ノ下遺跡は旧河川沿いに立地する遺跡であるが、ここではクスノキ科のクスノキ、ブナ科のアラカシ・ウラジログシ・エゴノキが検出され、さらにカヤツリグサ科のオニガヤツリ・スズメノハコベが検出された(初島・渡部1990)。

以上のようなことから、噴火当時の橋牟礼川遺跡は、チガヤやスキの生い茂る草原的環境で、所々に照葉樹が生い茂っていたと推定される。それを支持するように遺跡の西側では紫コラに覆われた樹木痕が検出され、その周囲には多量の葉片の化石が集積している（図-5）。樹木痕の検出状況を見ると、下部の火山礫直下に当時の地表面に四方にのびる樹根の痕跡があり、断面では横に張った状態の樹根の痕跡が認められる。また同じ断面で、樹木痕を取り囲むように火山礫質火山灰が厚く堆積し、周辺に向かうにつれ薄くなっている。下部の火山礫層および中部の火山礫質火山灰層には、多量の葉片の化石が入っているが、これは火山礫・火山灰の降下ではたき落とされたものと推定される。

前述のように橋牟礼川遺跡では平安時代の河川が泥流堆積物により埋積されている（図-6）。河川は西側の山地から流下し東側の鹿児島湾に注いでいたが、遺跡内で大きく蛇行し北流する。この蛇行する部分では川へ下りる小道もあり、当時の生活に利用されていたことをうかがわせる。河川を埋める泥流堆積物の最下部には厚さ5cm程度の火山礫層があり、その上に細粒の火山礫と紫色火山灰の互層が堆積し、さらにそれをえぐるように巨礫を含む泥流堆積物が堆積する。礫の種類は風化変質した安山岩礫、軽石、溶結凝灰岩などであり、これらの岩片は背後の山地を構成する。このような堆積状態から、河川の埋積は次のような過程を経て起こったと考えられる。まず、最初に火山礫が堆積したころはあまり水流もなく、火山礫がほぼ同じ厚さで堆積した。その後、火山礫質火山灰が堆積したが、その終わり頃には雨が降りだし河川の周辺に堆積した火山灰が河川に流れこみ始めた。堆積物の厚さが2mほどに達した頃、背後の山地からの泥流が流れこみ、前に堆積した火山灰をえぐって堆積した。遺跡内には倒壊した家屋の痕跡が確認されている。ここでは家屋の周

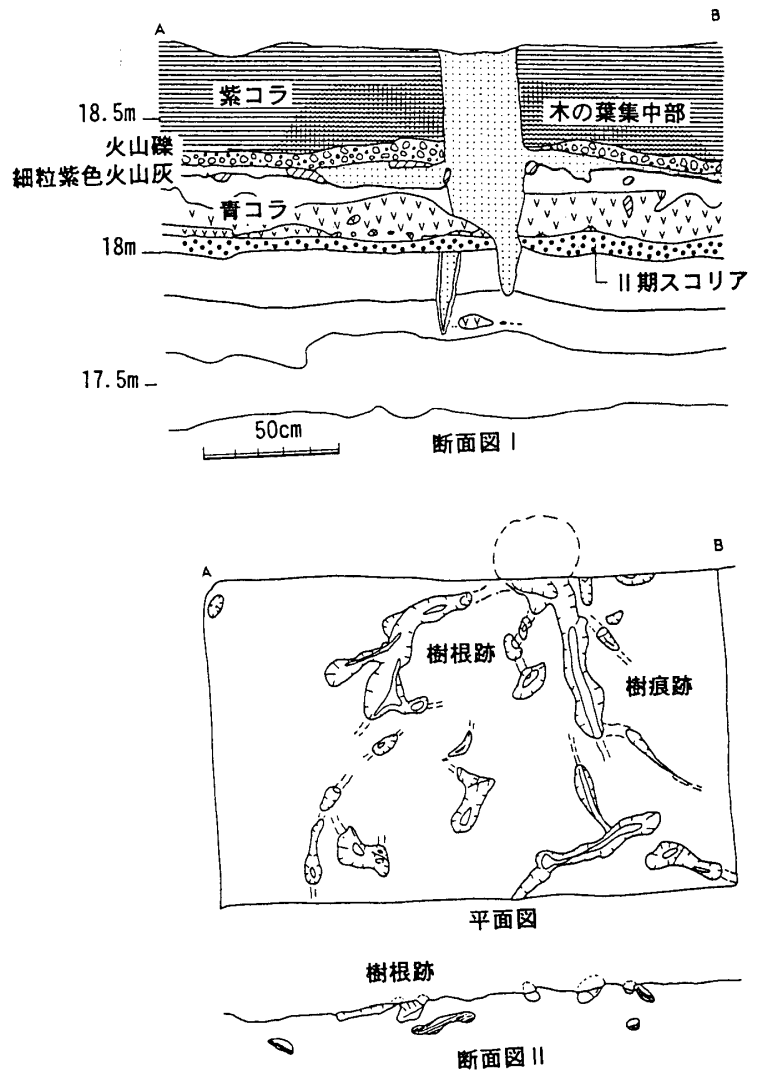


図-5 紫コラに覆われた樹木痕
Fig.5 The trace of tree covered with Murasaki Kora ash.

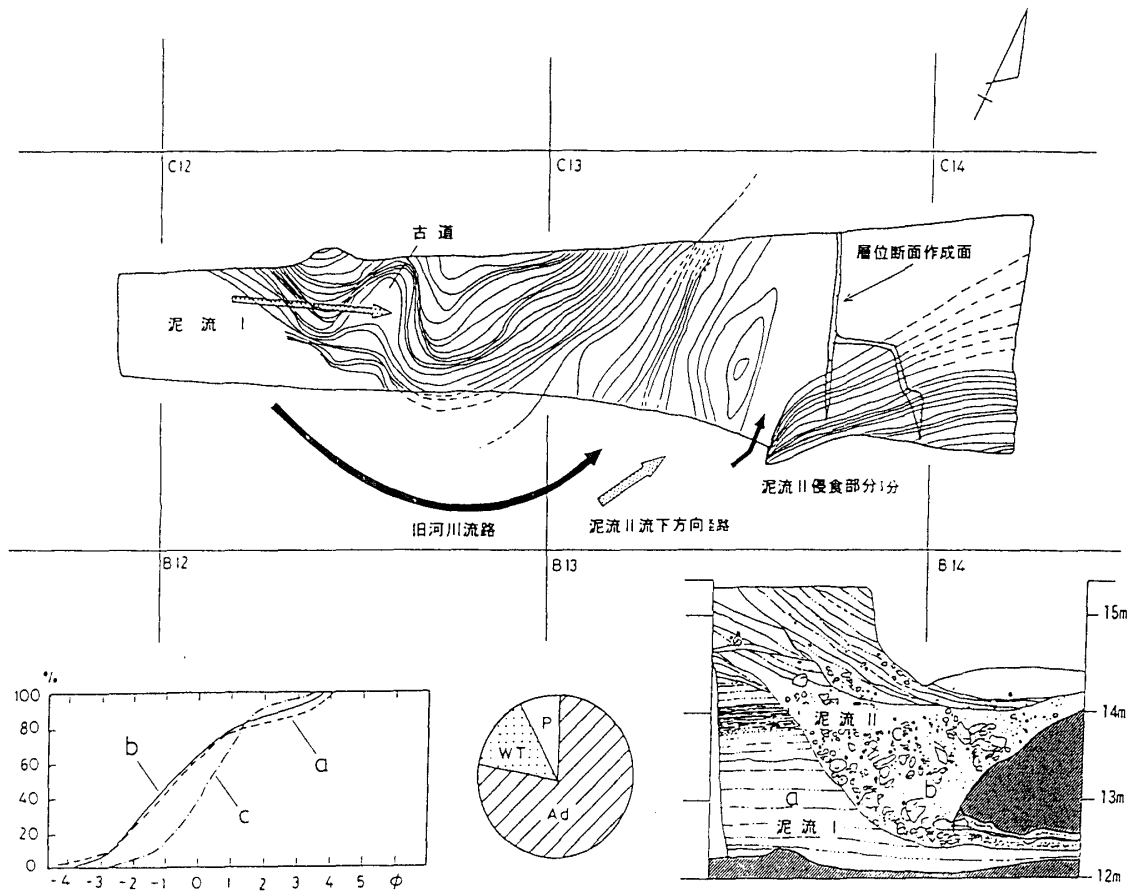


図-6 貞観16年噴火で発生した泥流により埋没した河川

Fig.6 The buried river by the mud flow occurred eruption of Jyoukan period at Heian era.

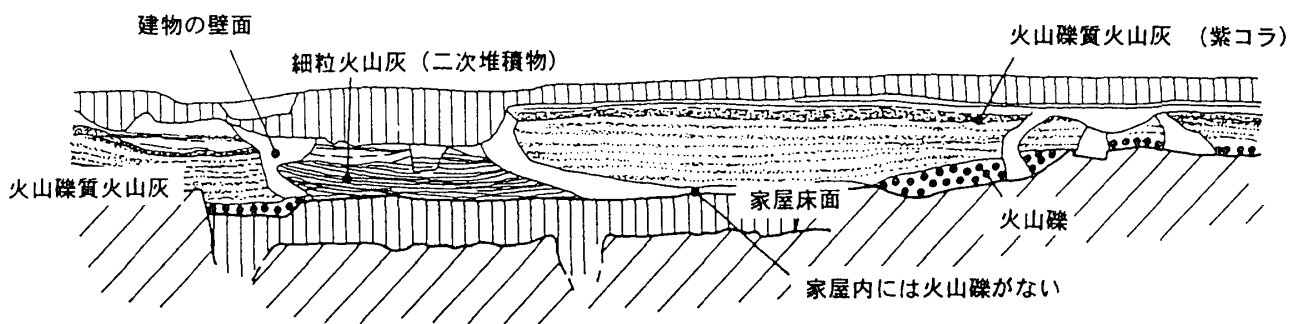


図-7 貞観16年噴火で倒壊した家屋の跡

Fig.7 The trace of fallen hut by the eruption of Jyoukan period at Heian Era.

囲に火山礫が薄く堆積するが、家屋内にはまったく認められい。また、屋根部分は家屋外に存在する。周囲よりやや低くなる家屋内には、きわめて細粒の火山灰質シルト

が数cm～十数cmの厚さで堆積する。このシルトは周囲に堆積する硬質の火山礫質火山灰と同質で、その細粒部分に相当する。このことは家屋の被災について、次のような経過であったことを示唆する。すなわち、最初に火山礫が降る時点では家屋が建っており、火山礫は屋根から落ちて家屋の周辺に堆積し、屋内には侵入しなかった。その後は火山灰が降り続き、途中で発生した降雨により泥水が家屋内に侵入した。屋根に積もった火山灰の重みで、家屋は東側へ傾いて倒壊した。

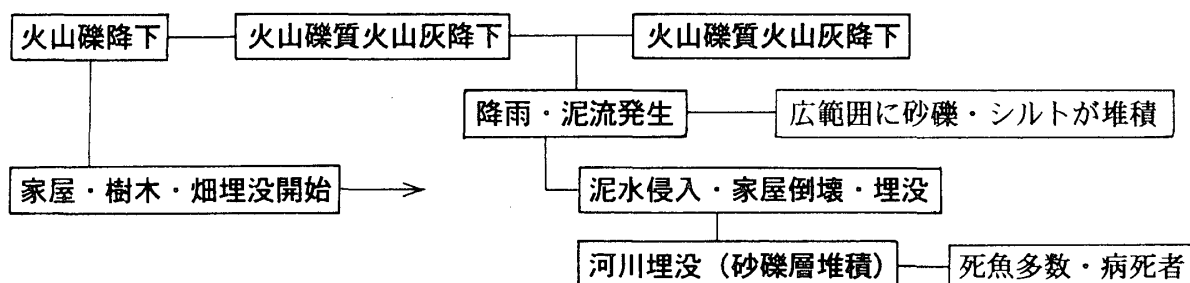
その他、紫コラに覆われた畑跡が多数の区画で見つかり、貞観16年当時、遺跡一帯で盛んに農業が営まれていたことがわかる。噴火が発生した時期が春であり、作物は作られていなかったと考えてよく、現在までのところ農作物が直接の被害を受けた証拠は無い。しかし畑跡からは、植物珪酸体分析によりイネ・キビなどの穀類が検出されており、夏季にはこれらの作物が栽培されていたと推定される。

開聞岳の貞観16年噴火による災害の概略をまとめると、表-1のようになる。

表-1 貞観16年噴火の経過と災害の発生

Table 1 The relation with eruption of Jyoukan period and disasters.

3月4日夜 —— 3月5日朝 —— 3月5日夕方 —— ————



5. おわりに

橋牟礼川遺跡では開聞岳テフラ下から多様な遺物・遺構が出土し、それらの中にはテフラにより直接覆われたものも存在し、ここが複合的な火山災害遺跡であることが判明した。とくに平安時代貞観16年噴火は「日本三代実録」に記録されているが、遺跡内における泥流の堆積状態から、この記録の正しさが確かめられた。

噴火の経過についてはなお検討すべき課題も残されている。その一つは貞観16年噴火による紫コラは多量の火山礫を含んでおり、火山体の一部もしくはかなりの部分が破壊されたと推定されるが、それが噴火のどの時点で発生したのか、その体積はどれくらいであるか、未解明である。また、「日本三代実録」では紫コラの厚さが記録されているが、その数値は橋牟礼川遺跡でのものとは異なっており、これがどこで測定されたか、官衙遺構の発見なども含め未解明で、今後の課題として残されている。

また、青コラについても噴火の様式や経過など、検討すべき課題が残されている。

文献

- 藤野直樹・小林哲夫（1992）開聞岳起源のコラ層の噴火・堆積様式．鹿大理学部紀要（地学・生物），25：69-83
- 初島住彦・渡部徹也（1990）中島ノ下遺跡から出土した植物遺体について．「中島ノ下遺跡」，124-125 指宿市教育委員会編
- 桑代 勲（1966）新时期ロームのうち（A）開聞岳噴出物について．知覧文化，3：85-106
- 桑代 勲（1967）新时期ロームのうち（A）開聞岳噴出物について（その2）．知覧文化，4：73-94
- 永山修一（1992）『日本三代実録』に見える開聞岳噴火記事について．「橋牟礼川遺跡Ⅲ」，501-510 指宿市教育委員会編
- 中村真人（1967）開聞岳の火山噴出物と火山活動史．火山第2集，12：119-131
- 成尾英仁（1984）開聞岳火山噴出物と遺跡の関係 —特に初期噴出物の関係について—．鹿児島考古，18：193-215
- 成尾英仁（1986）平安時代に発生した開聞岳の噴火について（演旨） 火山．第2集，34：365
- 成尾英仁（1992）指宿市橋牟礼川遺跡における開聞岳噴出物と災害の様相．鹿児島県地学会誌，67：1-15
- 成尾英仁・下山 覚（1990）開聞岳の平安時代噴出物におおわれた指宿市橋牟礼川遺跡．日本第四紀学会講演要旨集．20．164-165
- 下山 覚（1991）火山灰で埋もれた隼人の遺跡 —指宿市橋牟礼川遺跡—．月刊文化財，12（平成3年度）：24-33
- 下山 覚（1993）橋牟礼川遺跡の「被災」期日をめぐる編年的考察 —「日本三代実録」貞観16年7月29日条についての考古学的アプローチ—．古文化談叢，第30集（下）：1179-1193