

第4章 自然科学的分析

第1節 テフラ分析

パリノ・サーヴェイ株式会社

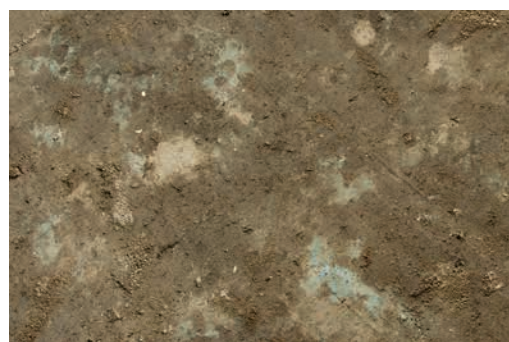
1. はじめに

谷地遺跡（宮城県刈田郡蔵王町大字円田字谷地に所在）は、松川の北岸に形成された矢附段丘面上に立地する。発掘調査の結果、竪穴住居跡3軒、掘立柱建物跡11棟、竪穴状遺構10基、フラスコ状土坑56基、土器埋設遺構12基、遺物包含層などが確認され、縄文時代中期前半の集落跡と考えられている。発掘調査では基本層および遺構堆積土中に青灰色～淡黄色の砂質ブロックが検出され、青灰色火山砂と記載された。今回、調査区内にみられたテフラの給源および噴出年代を明らかにするためにテフラ分析を実施した。

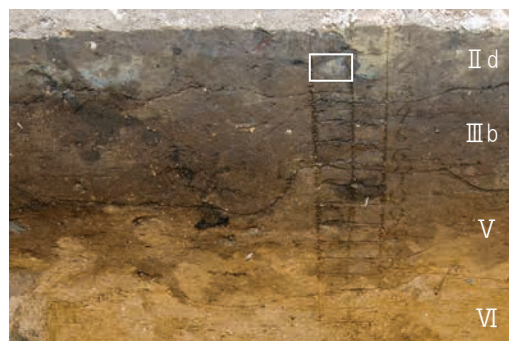
2. 試料

試料は調査区内の基本層序でⅡd層とされた層位から発掘調査担当者によって採取された土壌試料（YT-A-002）である。調査区の基本層序は、発掘調査所見により、上位よりⅠ層からⅫ層までが設定されている。これらのうち、Ⅰ層は表土、Ⅱ層とⅢ層は黒色～黒褐色の火山灰土いわゆる黒ボク土であり、試料が採取されたⅡd層は特に火山砂混じり黒ボク土層とされ、黒ボク土中に砂質のテフラを含むとされている。また、Ⅱ層とⅢ層からは縄文土器をはじめとする遺物が多数出土している。Ⅳ層とⅤ層は漸移層とされ、Ⅵ層は小礫混じりローム層、Ⅶ層とⅧ層はローム層、Ⅸ層は蔵王火山のテフラである蔵王川崎スコリア層（板垣ほか，1981）、その下位のⅩ層は粗砂層、Ⅺ層はローム層とされ、Ⅻ層は砂礫層で段丘礫層とされている。

試料の分析時の観察では、暗褐色を呈する火山灰土いわゆる黒ボク土中にオリーブ灰色を呈する極細砂～細砂が攪乱を受けてブロック状に混在している状況が見られた。



S-17・W11 (基本層Ⅱd層中)



□ 試料採取 S-17・W12(土層断面F)
写真中の青灰色～淡黄色部が火山砂ブロック

写真1 火山砂ブロックの検出状況

3. 分析方法

試料約20gを蒸発皿に取り、水を加え泥水にした状態で超音波洗浄装置により粒子を分散し、上澄みを流し去る。この操作を繰り返すことにより得られた砂分を乾燥させた後、実体顕微鏡下にて観察する。観察は、テフラの本質物質であるスコリア・火山ガラス・軽石を対象とし、その特徴や含有量の多少を定性的に調べる。

火山ガラスは、その形態によりバブル型・中間型・軽石型の3タイプに分類した。各型の形態は、バブル型は薄手平板状、中間型は表面に気泡の少ない厚手平板状あるいは破碎片状などの塊状ガラスであり、軽石型

第4章 自然科学的分析

は小気泡を非常に多く持った塊状および気泡の長く伸びた繊維束状のものとする。

屈折率の測定は、処理後に得られた砂分から摘出した斜方輝石を対象とする。屈折率の測定は、古澤（1995）の MAIOT を使用した温度変化法を用いる。

4. 結果

試料中からは、多量のスコリアが検出され、有色鉱物としてカンラン石や斜方輝石および不透明鉱物が極めて微量混在する。スコリアは、最大径約 1.0mm、黒色を呈し、発泡は不良、破砕片状を呈するものが多く、ガラス光沢をおびた褐色で発泡やや不良のスコリアも微量含まれる。

斜方輝石の屈折率は、 γ 1.702-1.715 という非常に幅広いレンジを示すが、モードは不明瞭であることから、複数の由来をもつ斜方輝石が混在している可能性があると考えられる（第1図）。

5. 考察

黒ボク土中に認められた砂質ブロックは、上述した碎屑物の状況から、スコリア質テフラの降下堆積物であると考えられる。谷地遺跡の地理的位置およびスコリア質であることから、テフラは蔵王火山を給源とする降下テフラであると推定される。三枝・庄子(1984)は、蔵王火山東方地域に分布する蔵王火山のテフラについて記載を行っているが、その中で黒ボク土層中に堆積するテフラとして蔵王 a と蔵王 b の 2 つのテフラを記載している。いずれも給源地周辺では成層する火山灰層として記載されており、上位の蔵王 a は 1624 年の大噴火によるテフラと考えられている。下位の蔵王 b の噴出年代については、直下で採取された炭化材の放射性炭素年代が $1,040 \pm 105\text{BP}$ であることから、およそ 1,000 年前の噴出年代が推定されている。

その後の火山灰層序学的研究（井村 1994・地質調査所 2000・伴ほか 2004・伴ほか 2005・Miura et al.2008・河野ほか 2014・河野 2015）により、蔵王火山の最新活動期に対応する 21 枚のテフラ層が確認されている。これらは蔵王ー遠刈田テフラ（Za-To）1～16 として記載（5 は 6 層に細分）され、広域テフラとの層位関係や古土壌などの放射性炭素年代測定によって各テフラの噴出年代が推定されている（第2図）。これによると Za-To1～4 は約 3.3 万年前から約 1.3 万年前までの間、Za-To5～8 は約 9,000 年前から約 4,100 年前までの間、Za-To9～16 は約 2,000 年前以降にそれぞれ噴出したと推定されている（以上、暦年代による）。

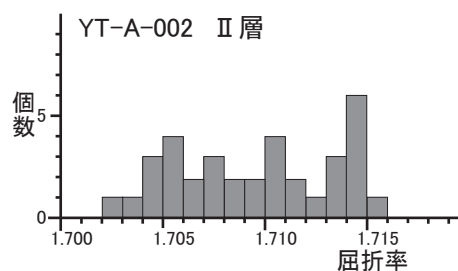
伴ほか（2015）によると山体から離れた山麓部に広く分布するテフラ層は主に Za-To1～4 であるとされており、谷地遺跡でも Za-To2 に対比される蔵王川崎スコリア層（IX層）を確認しているが、これまでのとこ



写真中の黒色～暗褐色がスコリア

1.0mm

写真2 スコリア (YT-A-002)

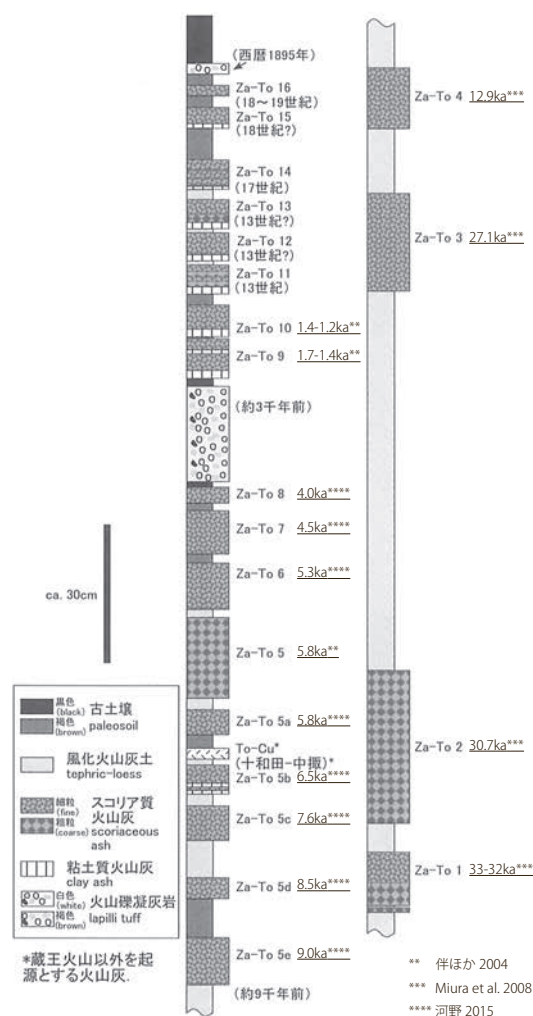


第1図 斜方輝石の屈折率

ろ Za-To5 ～ 16 に対比されるテフラ層の本遺跡周辺の山麓部での分布は確認されていない。

今回のⅡ層から検出されたスコリア質テフラは、黒ボク土層中で攪乱を受けてはいるものの、三枝・庄子(1984)の記載に従えば、蔵王bに対比される可能性がある。しかし、発掘調査所見によれば、試料が採取されたⅡ層は縄文時代中期前半とされる遺物包含層の直下に位置することから、蔵王bに対比することには噴出年代において難がある。放射性炭素年代測定(本章第7・8節)により、遺物包含層中の炭化材と土器付着炭化物の年代は $4490 \pm 30\text{yrBP}$ (5281calBP – 5213calBP)、 $4500 \pm 30\text{yrBP}$ (5282calBP – 5214calBP)、 $4590 \pm 30\text{yrBP}$ (5322calBP – 5290calBP) と測定されていることから、Ⅱ層の堆積年代は暦年代で約 5,300 年前より古いと推定できる。河野(2015)の記載に従えば、年代観のみから対比すると約 5,300 年前の噴出と推定されている Za-To6 や約 5,800 年前の噴出と推定されている Za-To5 などに対比される可能性がある。

いずれにしても、現時点では屈折率などの個々のテフラを識別するための分析値に乏しいために、蔵王火山のテフラの中で特定をすることはできない。蔵王火山周辺域における今後の資料の蓄積を待って検討する必要があると考えられる。



第2図 蔵王火山の最新期テフラ総合柱状図
(伴ほか 2015 に噴出年代 [暦年代: 下線部] を加筆)

参考文献

- 井村隆介, 1994, 蔵王火山五色岳の噴火史. 地球惑星科学連合学会 1994 合同大会予稿集, 370p.
- 板垣直俊・豊島正幸・寺戸恒夫, 1981, 仙台およびその周辺地域に分布する洪積世末期のスコリア層. 東北地理, vol33, 48-53P.
- 河野 元, 2015, 蔵王山, 馬の背アグルチネート活動期の層序とマグマ組成時間変化. 山形大学修士論文
- 河野 元・伴 雅雄・及川輝樹, 2014, 蔵王火山, 馬の背アグルチネート活動期の層序とマグマ組成時間変化. 日本地球惑星科学連合大会 2014 予稿集, SVC54-P10.
- 地質調査所 2000 蔵王火山山頂部の小規模噴火堆積物. 火山噴火予知連絡会会報, No.75, 65-66p.
- 伴 雅雄・及川輝樹・山崎誠子, 2015, 蔵王火山地質図, 火山地質図 18 蔵王火山, 独立行政法人産業技術総合研究所地質調査総合センター
- 伴 雅雄・佐川日和・三浦光太郎・田中勇三, 2005, 蔵王山の火山防災マップ. 月刊地球, No.27, 317-320p.
- 伴 雅雄・佐川日和・三浦光太郎・田中勇三・大場 司, 2004, 蔵王火山の最近 3 万年間の層序と噴出物の岩石学的特徴の時間変化. 日本地球惑星科学連合大会 2004 年大会予稿集, G017-P001
- 古澤 明, 1995, 火山ガラスの屈折率測定および形態分類とその統計的な解析に基づくテフラの識別. 地質学雑誌, 101, 123-133.
- Miura, K., Ban, M., Ohba, T., and Fujinawa, A., 2012, Sequence of the 1895 eruption of the Zao volcano, Tohoku Japan. Jour. Volcanol. Geotherm. Res., vol.247-248, 139-157p. et al.2008
- 三枝正彦・庄子貞雄, 1984, 蔵王火山灰の分布と特性. ペドロジスト, 28, 14-25p.