

紀元前3450年頃に発生した福島県沼沢火山の火砕流災害と 埋もれ木の発見

山元 孝広（産総研地質調査総合センター）

はじめに

福島県三島町の佐久間建設工業(株)のご尽力により 2021・2022 年に同町大谷川から発掘された埋もれ木群は、その巨大さ故に、沼沢火山で縄文時代に発生した火砕流噴火の破壊力を今に伝える貴重な自然遺産である。特に、火砕流により破壊されたことを示す幾つかの特徴が埋もれ木自体に認められ、噴火現象を理解する上でも興味深い。

1. 火砕流とは

火砕流は、軽石や火山灰混じりの高温の火山ガス（大部分が水蒸気）が、周辺の大気を取り込みながら膨張して地面に沿って広がる爆風である。通常の噴火であれば、火口から出た噴煙は取り込んだ大気を膨張させて得た浮力により、大気中を真っ直ぐに上昇することになる。しかし、火口での噴出率が極端に大きいと、噴煙の重さが大気膨張による浮力よりも大きくなって、大気を上昇することができず、重力に従い地面沿いに広がることとなる。これが火砕流で、火山ガスの温度は事例により異なるものの、多くは数百度、速度は速ければ時速 100 km 以上で広がる破壊的な爆風である。直撃された森林や家屋は破壊され、無防備に飲み込まれた人は高温の火山ガスにより肺などが焼かれて死に至る。また、積もった高温の軽石や火山灰に埋もれた樹木や人体も蒸し焼きにされてしまう。国内では雲仙岳の 1990-1995 年噴火で火砕流が発生して死者が出た事例が有名であるが、火山現象として見るとその規模は極めて小さい。一方、破局的噴火による大規模火砕流の事例としては、鬼界カルデラで 7.3 千年前に発生したアカホヤ火砕流が有名で、南九州に甚大な被害を与えている。

2. 沼沢火山の噴火史

沼沢火山は福島県金山町の沼沢湖と周辺の山からなる活火山である。その活動は、約 11 万年前の芝原噴火（降下軽石の噴出）、約 7 万年前の木冷沢噴火（溶岩ドームの形成）、約 5 万年前の水沼噴火（降下軽石と火砕流の噴出）、約 4 万年前の惣山噴火（溶岩ドームの形成）、約 2.4 万年前の前山噴火（溶岩ドームの形成）、紀元前 3450 年頃の沼沢湖噴火（降下軽石と火砕流の噴出）である（山元、2003）。いずれの噴火でも、二酸化ケイ素に富んだマグマが主に噴出している。沼沢が活火山と認定されている理由は、最後の噴火が過去 1 万年以内に発生しているからである。しかし、その噴火間隔は 1～3 万年と長く、日本の活火山の中でもかなり活動の低調なもので、気象庁の常時観測火山とはなってい

ない。

縄文時代の沼沢湖噴火は、山元（1995）により下位からユニットⅠ～Ⅳに区分されている。ユニットⅠは、軽石質の火砕流堆積物からなる。給源から東へ向かった火砕流はいくつかの地形障害を乗り越え 20 km 以上流走しており、先端部が佐賀瀬川を下って会津盆地に流入した（図 1）。ユニットⅡは軽石と火山灰からなるプリニー式噴火降下堆積物で、本ユニットの分布が最も広く、北は福島市周辺、南は栃木県北部的那須町の範囲に分布する。ユニットⅢは良く成層した降下堆積物と沼沢湖東岸の狭い範囲に分布する火砕サージ堆積物からなる。ユニットⅣはスコリア質の降下堆積物とこれを覆う火山灰降下堆積物からなる。沼沢湖噴火の総マグマ噴出量は岩石換算で約 2 km^3 と、その火山爆発指数は 5 で、非常に大規模な噴火に区分される。その 9 割以上をユニットⅠの火砕流堆積物が占め、谷沿いなどの地形的に低い場所で数 10m 程度の厚さを持ち、ほぼ平坦に低地を埋めている（図 1 の塊状軽石流相）。同堆積物は、山の斜面や尾根上にも存在するが、厚さが数 m 以下と薄く、やや成層した見かけをして、斜面を被覆している（図 1 の成層サージ相）。このような、堆積物の特徴は、流走していた火砕流が密度成層していたとすると説明しやすい。すなわち、火砕流の低層部には高温の軽石などが濃集して跳ね回っており、流れの全面で大気を取り込むと熱で膨張して灰神楽として上に広がり、流動性を維持しながら地形的な障害を乗り越えることが出来たと考えられる。

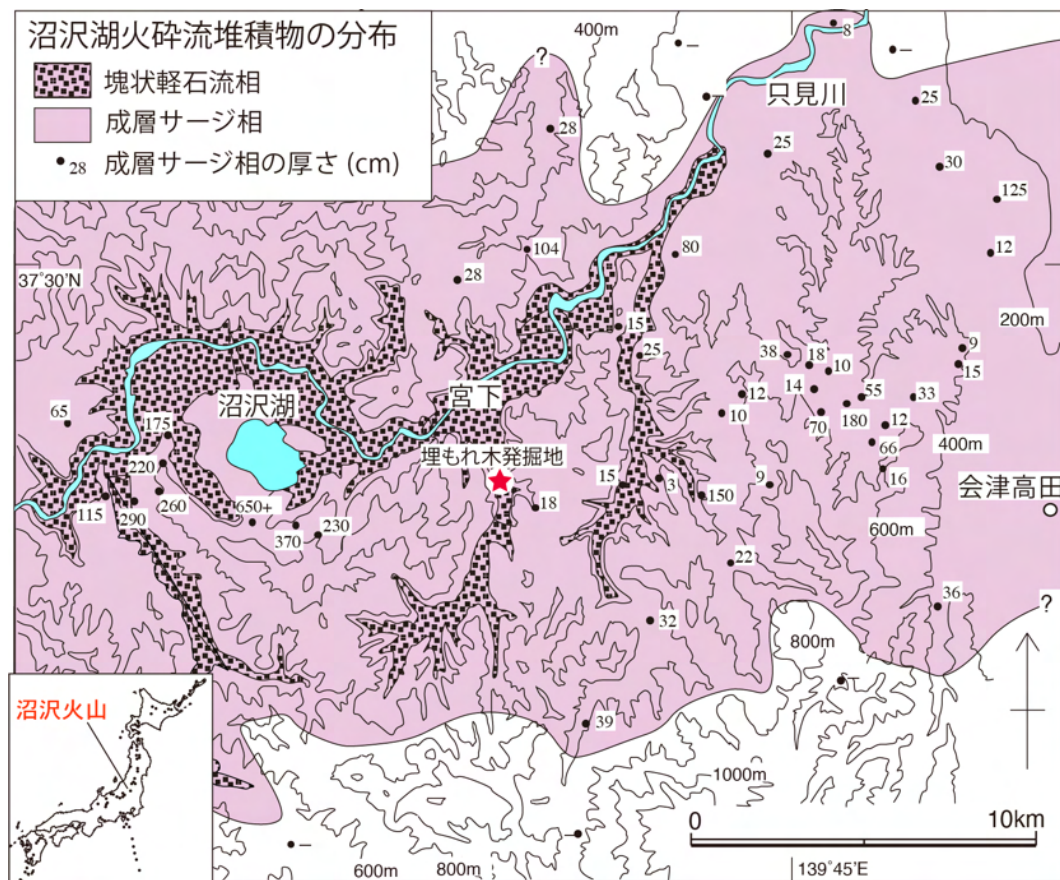


図 1. 沼沢湖火砕流堆積物の分布. 山元（2005）を改変

3. 大谷川の埋もれ木

ケヤキ、ブナ、トチやカツラからなる大谷川の埋もれ木群は、発見時は河床の円礫層内に集まって保存されていたものである。根のついた樹幹からなり、枝は失われている（図2）。埋もれ木が単なる倒木ではないことは、樹幹の表面に沼沢湖噴火の軽石や火山灰がセラミックス化した黒色土（基質の黒色物）と伴に張り付いていることである（図3）。地表から巻き上げられた黒色土が軽石・火山灰混じりの高温火山ガスと伴に樹幹に吹き付けられないことには、このようなものは形成されない。ただし、樹幹の大部分は生木のままで炭化しておらず、高温にさらされた時間は短かったものと推定される。また、樹幹には角張った固い火山岩の小石が打ち込まれており、小石が銃弾のように飛んでいたことを示している。従って、この埋もれ木群は、沼沢湖噴火の火砕流によって破壊された森林の残骸であったと考えられる。



図2. 2021年2月に発掘されたケヤキの埋もれ木。佐久間建設工業（株）の作業所。

埋もれ木群が発掘された地点よりも下流の大谷川沿いには、現在も厚さ50mを越える火砕流堆積物（図1の塊状軽石流相）が残っている。当然、発掘地点にも同じ厚さの堆積物が存在していたはずであるが、噴火後に発生した降雨と洪水で今の高さまで河床が下がったことは間違いない。もし仮に、埋もれ木群が発掘現場の川底にあったものが洪水で洗い出されたとすると、厚い堆積物に埋もれていたはずで、樹幹は全て炭化していた公算が大きい。しかし、埋もれ木群の大部分が生木であるこ

とは、別の場所から倒木として運搬されてきたことを意味するのであろう。沼沢湖火砕流は、谷沿いに厚く、尾根上で薄く堆積していることから、恐らく今回発掘された埋もれ木群は尾根斜面の森林が破壊されたもので、噴火後の洪水時に今の太谷川へと移動したものと推定できる。現在の尾根斜面の堆積物中には倒れた樹幹は全く認められないが、その多くは発掘された埋もれ木群のように谷底に移動したか、堆積物に完全に埋没しなかったため斜面上で自然分解して保存されなかったのであろう。そう考えると、今回発掘された生木の火砕流被災樹幹は、様々なプロセスを経て保存された極めて重要な自然遺産であると言える。



図3. 2022年2月に発掘された埋もれ木。表面を白色軽石が被覆している。

引用文献

山元孝広（1995）沼沢火山における火砕流噴火の多様性：沼沢湖および水沼火砕堆積物の層序．火山, 40, 67-81.

山元孝広（2003）東北日本，沼沢火山の形成史：噴出物層序，噴出年代及びマグマ噴出量の再検討．地質調査研究報告, 54, 323-340.

3450 BC Pyroclastic Flow Disaster at Numazawa Volcano in the Fukushima Prefecture, NE Japan, and the Discovery of Buried Trees

YAMAMOTO Takahiro (Geological Survey of Japan, AIST)

Abstract : The buried trees excavated by Sakuma Construction Industry Co., Ltd. in 2021 and 2022 at Otanigawa, Mishima Town, Fukushima Prefecture, is a valuable natural heritage site that conveys the destructive power of a pyroclastic eruption that occurred in the Jomon Era at Numazawa Volcano. This eruption, which occurred around 3450 B.C., is classified as a very large-scale eruption with a total magma output of approximately 2km³ in rock equivalent and a volcanic explosion index of 5. Pyroclastic flows spread more than 20km from the crater across valleys and mountains, destroying a very large area. The excavated burials are coated on the surface with pumice or volcanic ash, but the interior is not carbonized. Gravels shot into the tree trunks were also found, suggesting that the buried trees were destroyed by a high-speed surge.