島根原子力発電所２号炉 審査資料	
資料番号	EP(E)－079(補)改05
提出年月	令和３年４月22日

島根原子力発電所
火山影響評価について
（補足説明）

令和3年4月22日

中国電力株式会社

Energia

目次

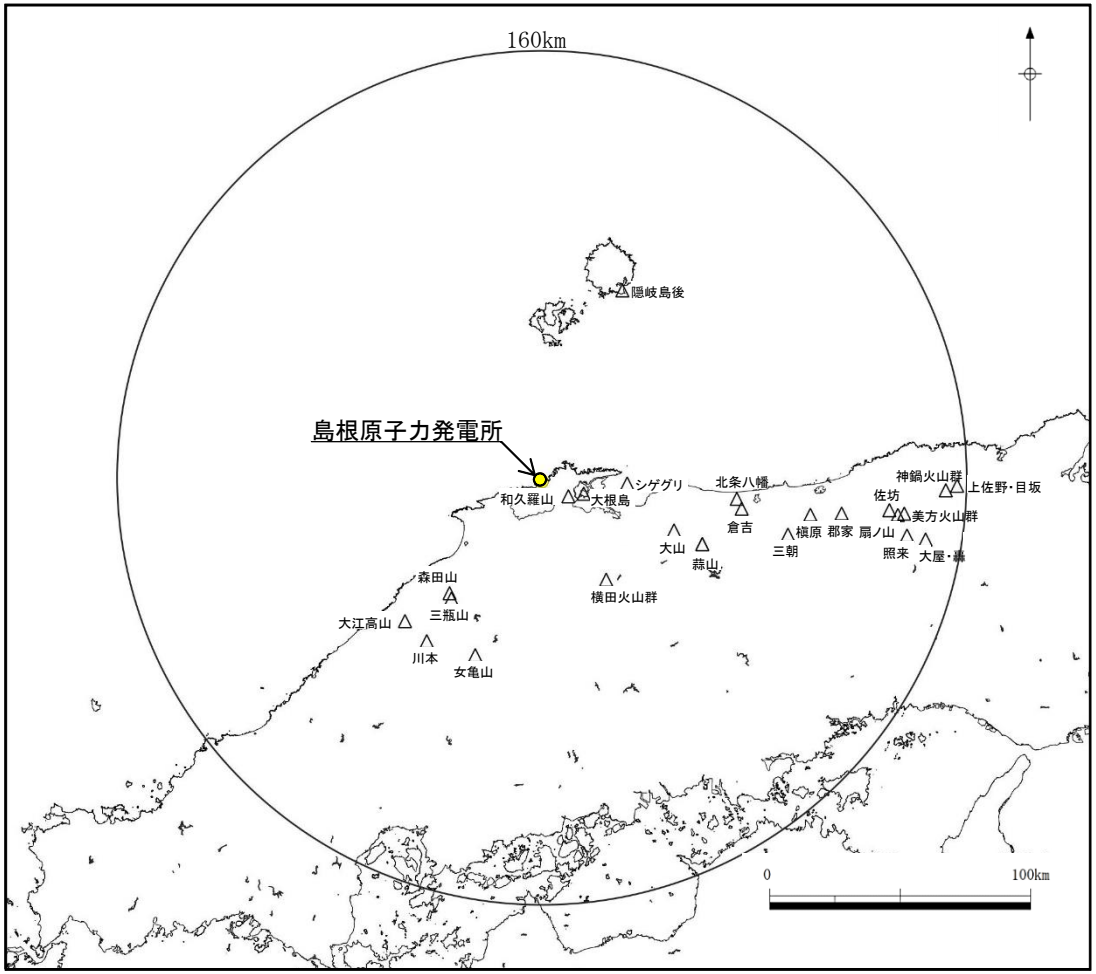
1. 第四紀火山について（三瓶山・大山を除く）・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 3
2. 敷地周辺（敷地を中心とする半径約30km範囲）の火山灰層厚に関する地質調査・・・・・・・・・・・・・・・・・・・

余白

1. 第四紀火山について（三瓶山・大山を除く）
2. 敷地周辺（敷地を中心とする半径約30km範囲）の火山灰層厚に関する地質調査
3. 三瓶浮布テフラの降灰層厚に関する文献調査及び地質調査
4. 三瓶浮布テフラ噴出時の噴火規模について
5. DNPの噴出規模の算出に関する降灰層厚情報の補足資料
6. DNP等層厚線図面積の検証について
7. 防災科学技術研究所による地震波速度構造モデルについて
8. 既往文献による降下火砕物の体積算出方法の概要について
9. 火山灰シミュレーションにおける大気パラメータ及び噴煙柱高度の考え方について
10. 大山生竹テフラの火山灰シミュレーション結果について
11. その他
    - 噴火の規模について
    - 火成岩の分類

第四紀火山の抽出（地理的領域内）

文献調査の結果，地理的領域（敷地を中心とする半径160kmの範囲）内にある第四紀火山（24火山）を抽出した。第四紀火山の抽出にあたっては，西来ほか編（2012）(1)，中野ほか編（2013）(2)及び地質調査総合センターのWeb版をデータベースとして参照した。また，地質調査総合センターのWeb版は，最新の知見を踏まえ都度更新されていることから，これらの更新内容（以下，地質調査総合センター（2021）(3)）を踏まえた検討を実施した。個別火山の概略（活動年代等）の把握にあたっては，既存の文献を集約し整理した。

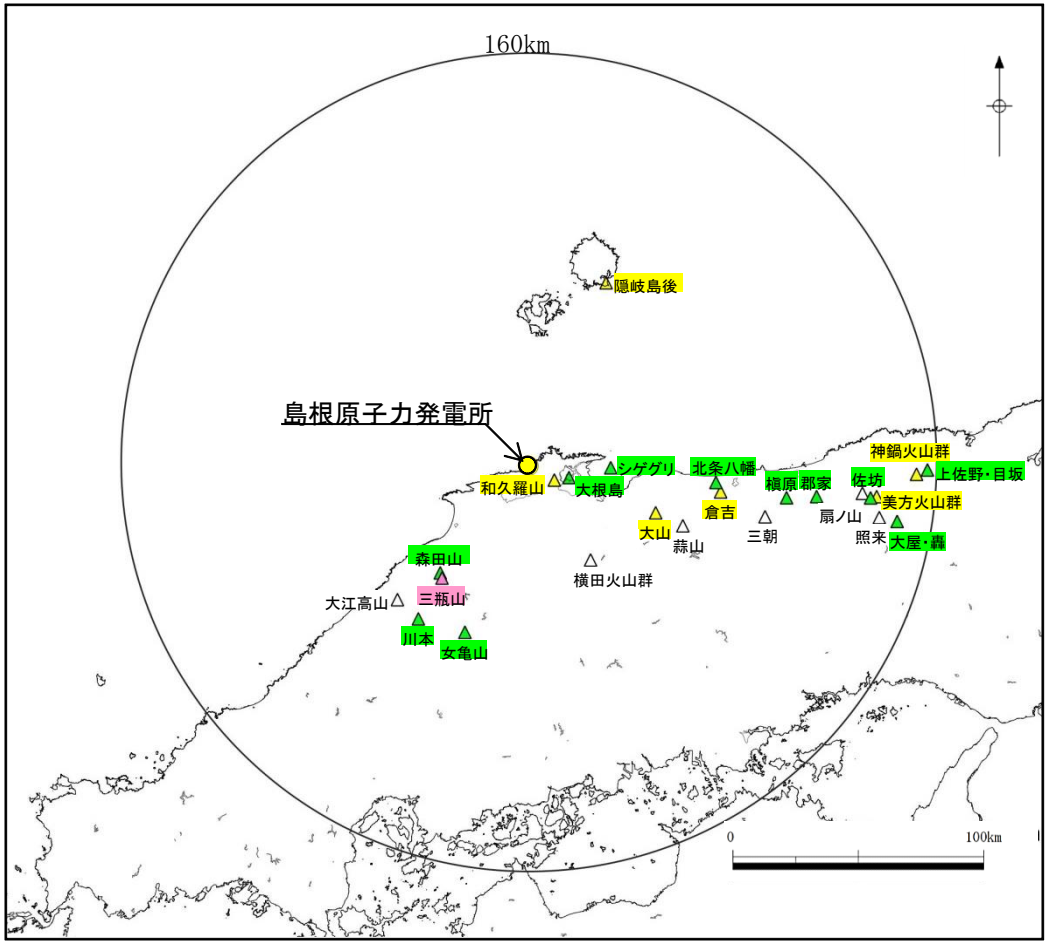


地理的領域内の第四紀火山の位置

敷地からの距離		該当する第四紀火山	
10km以内	－	該当無し	
30km以内	11km	島根県	和久羅山(わくらやま)
	16km		大根島(だいこんじま)
50km以内	32km	島根県	シゲグリ
	44km	島根県・鳥取県	横田火山群(よこた)
120km以内	53km	鳥取県	大山(だいせん)
	54km	島根県	森田山(もりたやま)
	55km		三瓶山(さんべさん)
	64km	鳥取県・岡山県	蒜山(ひるぜん)
	69km	広島県	女亀山(めんがめやま)
	73km	鳥取県	北条八幡(ほうじょうはちまん)
	73km	島根県	大江高山(おおえたかやま)
	74km		川本(かわもと)
	75km	鳥取県	倉吉(くらよし)
	77km	島根県	隠岐島後(おきどうご)
	94km	鳥取県	三朝(みささ)
	101km		槇原(まきはら)
	113km		郡家(こおげ)
160km以内	131km	鳥取県	扇ノ山(おうぎのせん)
	134km	兵庫県	佐坊(さぼう)
	137km		美方火山群(みかた)
	139km		照来(てらぎ)
	146km		大屋・轟(おおや・とどろき)
	152km		神鍋火山群(かんなべ)
	156km		上佐野・目坂(かみさの・めさか)

評価結果

第四紀火山の将来の活動可能性を評価し，原子力発電所に影響を及ぼし得る火山を抽出した。



地理的領域内の第四紀火山の位置

該当する第四紀火山	活動年代（万年前）			最大活動休止期間
和久羅山	約80	～	約634	約416万年
大根島	約19			－
シゲグリ	約90			－
横田火山群	約97	～	約217	約26万年
大山	約2	～	約100	約28万年
森田山	約101	～	約115	－
三瓶山	約0.36	～	約11	約4万年
蒜山	約42	～	約101	約14万年
女亀山	約180			－
北条八幡	約221	～	約229	－
大江高山	約86	～	約358	約75万年
川本	約209			－
倉吉	約49	～	約183	約51万年
隠岐島後	約42	～	約468	約104万年
三朝	約223	～	約590	約140万年
槇原	約77			－
郡家	約214			－
扇ノ山	約44	～	約122	約20万年
佐坊	約170			－
美方火山群	約22	～	約158	約47万年
照来	約225	～	約313	約28万年
大屋・轟	約241	～	約277	－
神鍋火山群	約1	～	約70	約48万年
上佐野・目坂	約13	～	約23	－

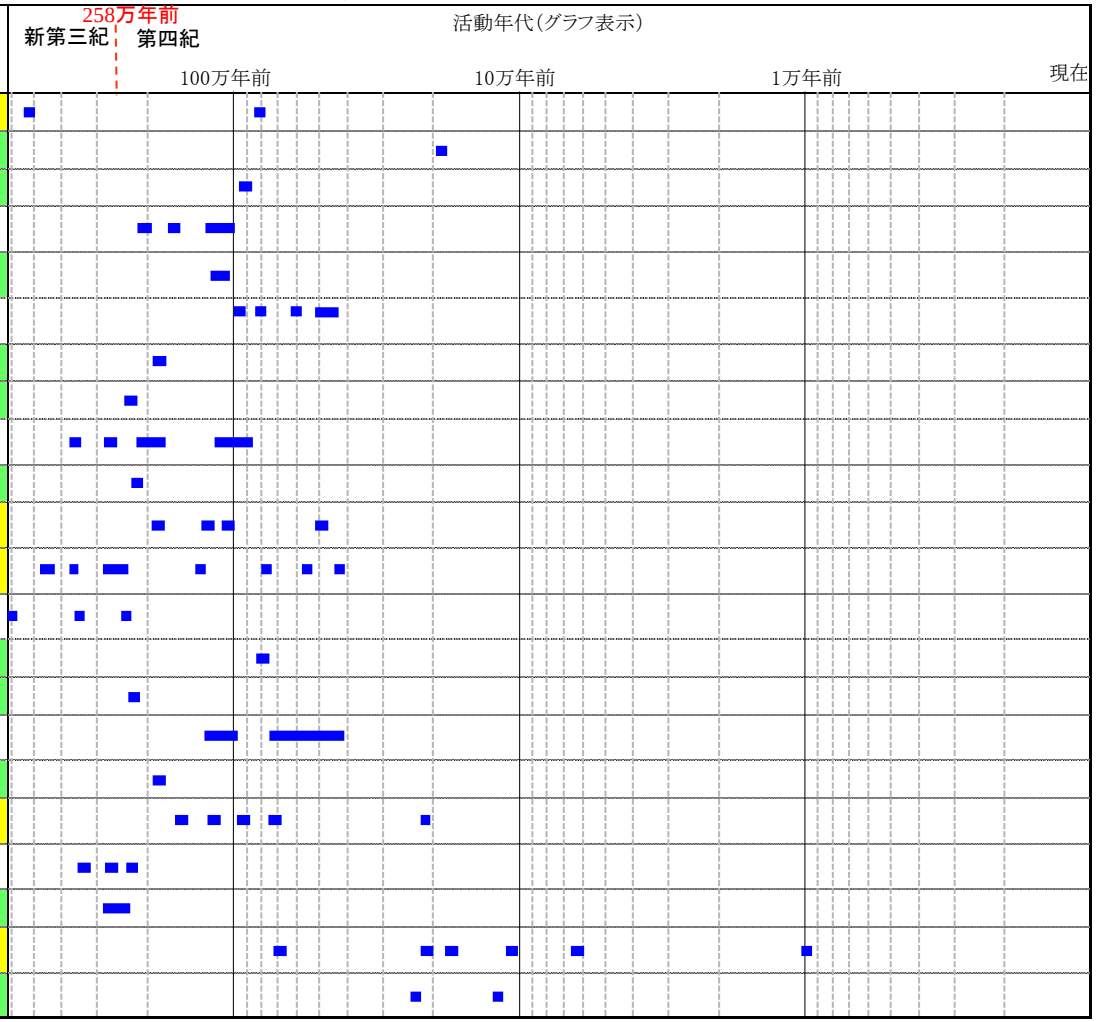
A	完新世に活動があった火山（活火山）
B	最大活動休止期間が不明な火山（単成火山を含む）
C	最新活動からの経過時間が最大活動休止期間よりも短い火山
	最新活動からの経過時間が最大活動休止期間よりも長い火山

第四紀火山24火山のうち，三瓶山及び大山を除く22火山について噴火履歴（階段ダイヤグラム）を示す。

第四紀火山の活動年代一覧表

活動年代一覧表

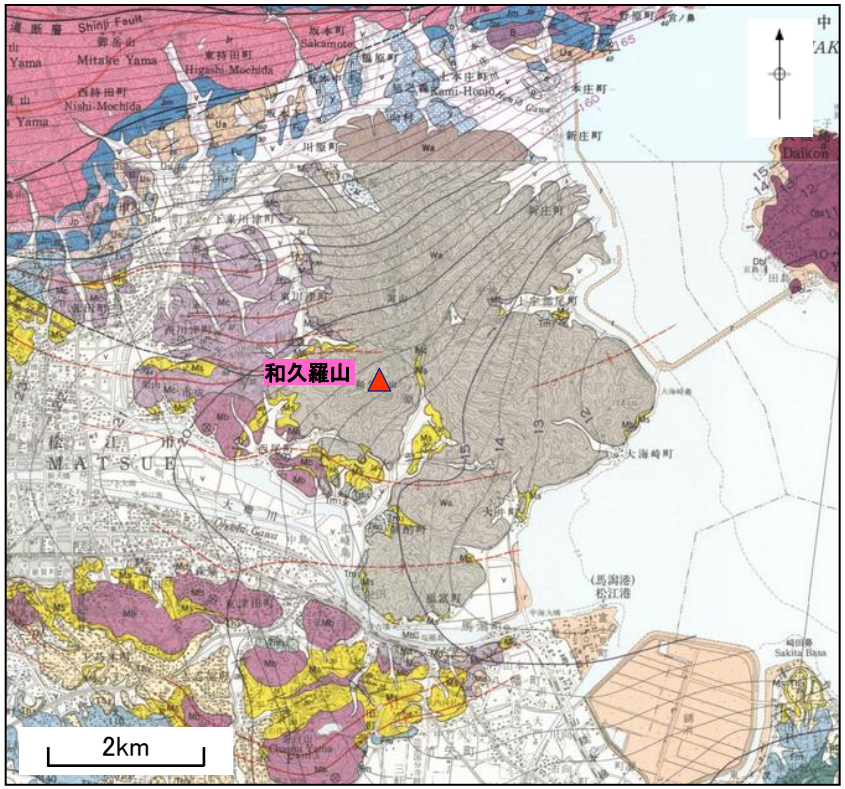
該当する第四紀火山	活動年代（万年前）			最大活動休止期間
和久羅山	約80	～	約634	約416万年
大根島	約19			－
シゲグリ	約90			－
横田火山群	約97	～	約217	約26万年
森田山	約101	～	約115	－
蒜山	約42	～	約101	約14万年
女亀山	約180			－
北条八幡	約221	～	約229	－
大江高山	約86	～	約358	約75万年
川本	約209			－
倉吉	約49	～	約183	約51万年
隠岐島後	約42	～	約468	約104万年
三朝	約223	～	約590	約140万年
槇原	約77			－
郡家	約214			－
扇ノ山	約44	～	約122	約20万年
佐坊	約170			－
美方火山群	約22	～	約158	約47万年
照来	約225	～	約313	約28万年
大屋・轟	約241	～	約277	－
神鍋火山群	約1	～	約70	約48万年
上佐野・目坂	約13	～	約23	－



A	完新世に活動があった火山（活火山）
B	最大活動休止期間が不明な火山（単成火山を含む）
C	最新活動からの経過時間が最大活動休止期間よりも短い火山
	最新活動からの経過時間が最大活動休止期間よりも長い火山

和久羅山（わくらやま）

敷地の南東約11km，中海の西岸に位置し，標高261.8mの和久羅山と標高331mの嵩山からなる。鹿野ほか(1994)[4]によると，和久羅山安山岩と呼ばれる角閃石含有無斑晶質安山岩溶岩から成るとされ，新第三系の松江層がなす褶曲を切って，これを不整合に覆うとされている。



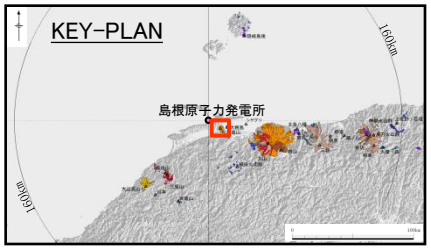
凡例

和久羅山安山岩 Wakurayama Andesite	Wa	角閃石含有安山岩溶岩 Hornblende-bearing andesite lava
和久羅山安山岩 Wakurayama Andesite	Wa	角閃石安山岩及び無斑晶安山岩 Hornblende andesite and aphyric andesite

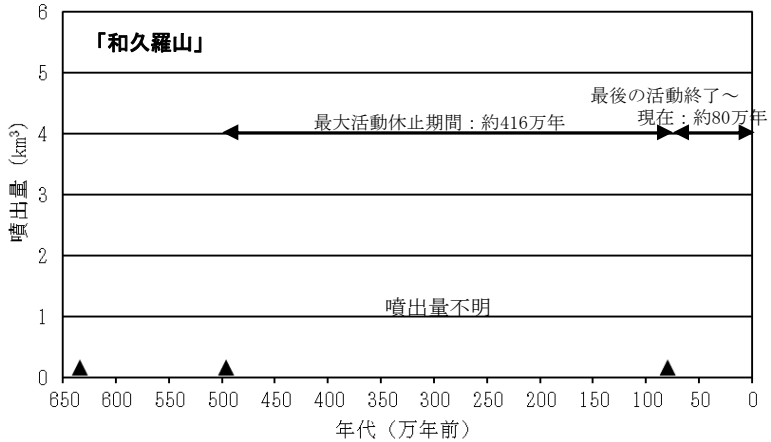
鹿野ほか(1994)，鹿野・吉田(1985)[8]より引用・加筆

火山形式
溶岩ドーム群
地質調査総合センター(2021)による

主な岩石
デイサイト
地質調査総合センター(2021)による



Pineda-Velasco et al.(2018)[5]によると，活動年代は約90万年前～約70万年前とされている。

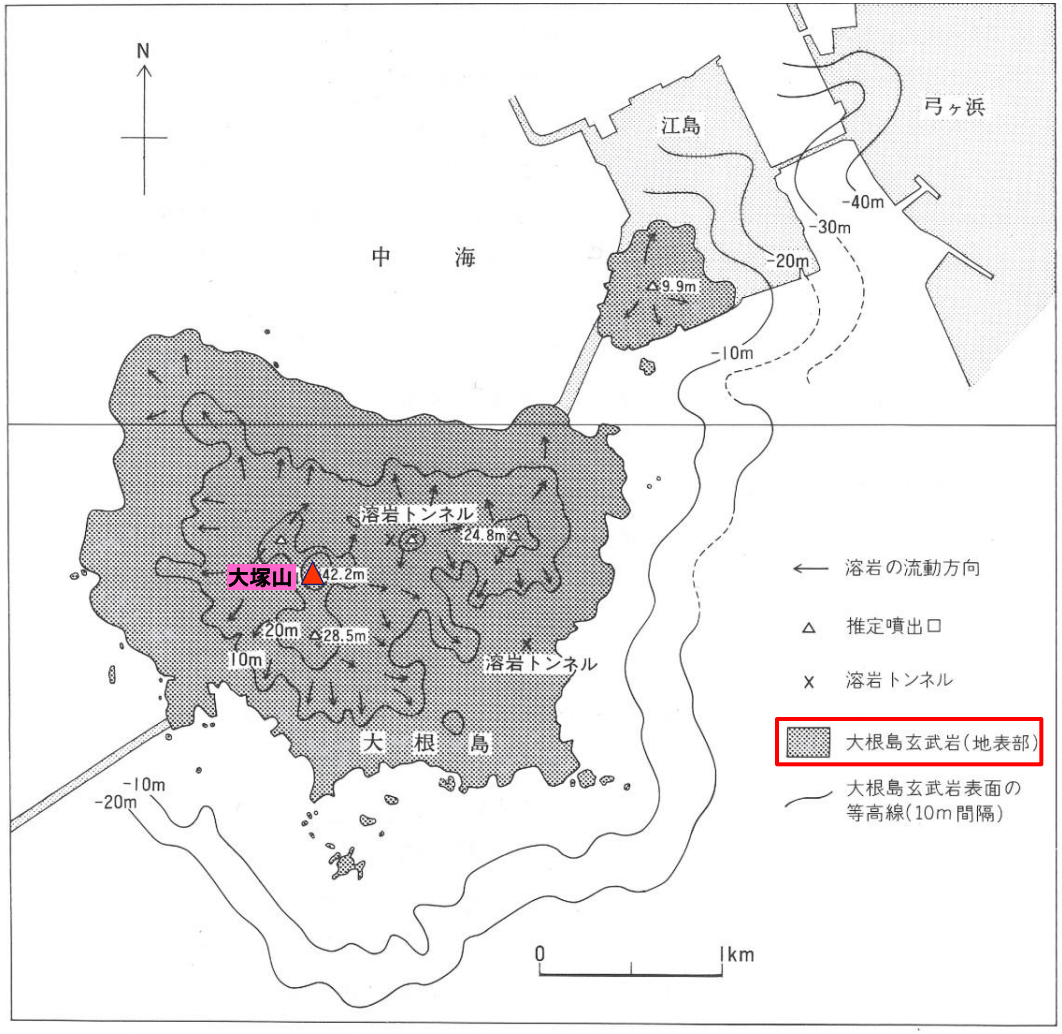


噴出物年代：Pineda-Velasco et al.(2018)
川井・広岡(1966)[6]，Morris et al.(1990)[7]

和久羅山の噴出量－年代階段ダイヤグラム

大根島（だいこんじま）

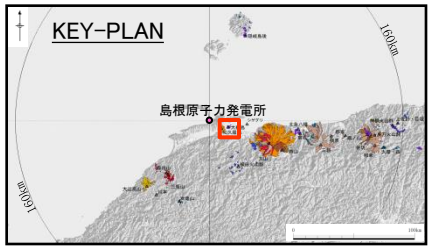
敷地の南東約16kmに位置し，中海に浮かぶ東西約3km，南北約2.5kmのほぼ長方形の小島で，島中央部の大塚山（標高約42m）を最高峰とする。吹田ほか(2001)[9]によると，大根島は陸上に噴出した火山で，粘性の低い玄武岩が非常に緩い勾配（1～3°）で中海湖底下まで広がっているとされている。



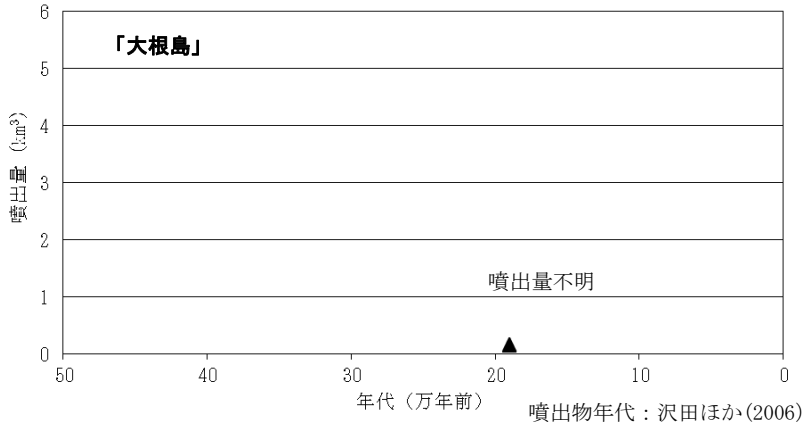
大根島玄武岩の分布と地形　　鹿野ほか(1994)より引用・加筆

火山形式
スコリア丘，溶岩流
地質調査総合センター(2021)による

主な岩石
玄武岩
地質調査総合センター(2021)による



沢田ほか(2006)[10]によると，活動年代は約19万年前とされている。

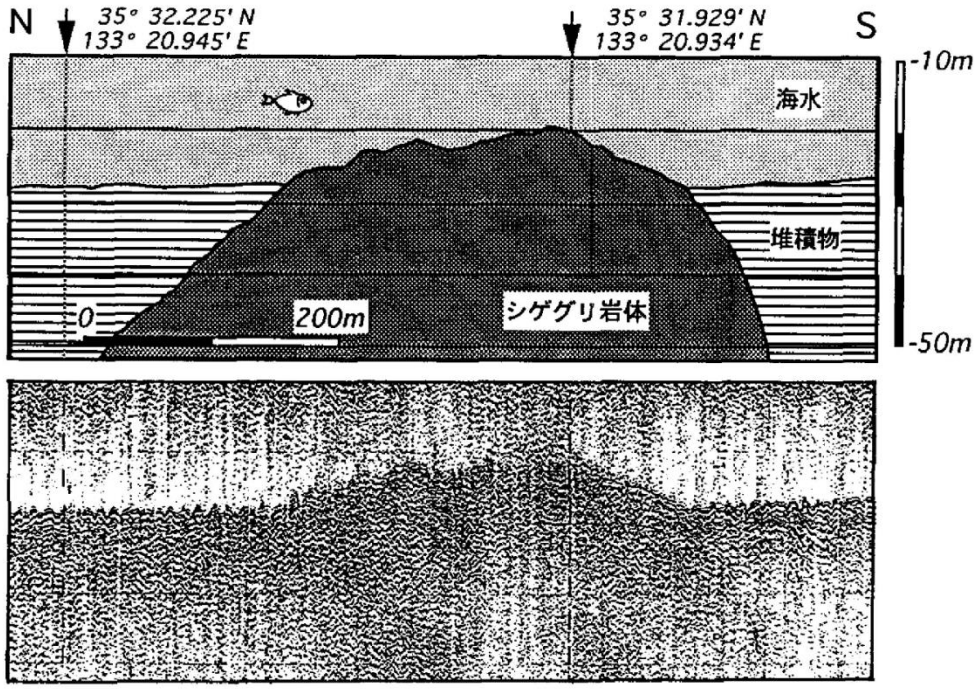


噴出物年代：沢田ほか(2006)

大根島の噴出量－年代階段ダイヤグラム

シゲグリ

敷地の東方約32kmの美保関沖の水深約26mの海底に位置する頂部水深約19mの岩礁である。沢田ほか(2001)[11]によると，岩礁の直径は，約500m，海底からの比高約7mの緩やかなドーム状ないし円錐台状の地形を示すとされている。

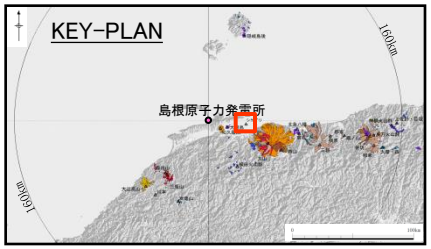


第4図. ユニブームによるシゲグリ岩礁周辺の断面図（下図）とその解釈（上図）.

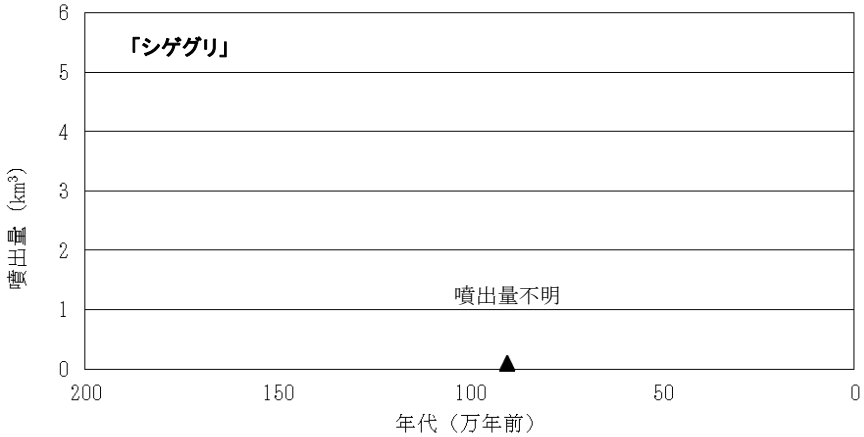
沢田ほか(2001)より引用

<u>火山形式</u>
溶岩ドーム
西来ほか編(2012)による

<u>主な岩石</u>
安山岩，デイサイト
西来ほか編(2012)による



沢田ほか(2001)によると，活動年代は約90万年前とされている。



噴出物年代：沢田ほか（2001）

シゲグリの噴出量－年代階段ダイヤグラム

横田火山群

敷地の南東約21km～44kmの島根県南東部から鳥取県北西部にかけて直径およそ40kmの範囲に分布する単成火山群である。地質調査総合センター(2021)によると，鳥取県日南町，島根県横田町，伯太町などに分布する10数個の単成火山を横田単成火山群と仮称し，野呂玄武岩，鶴田玄武岩なども含むとされている。

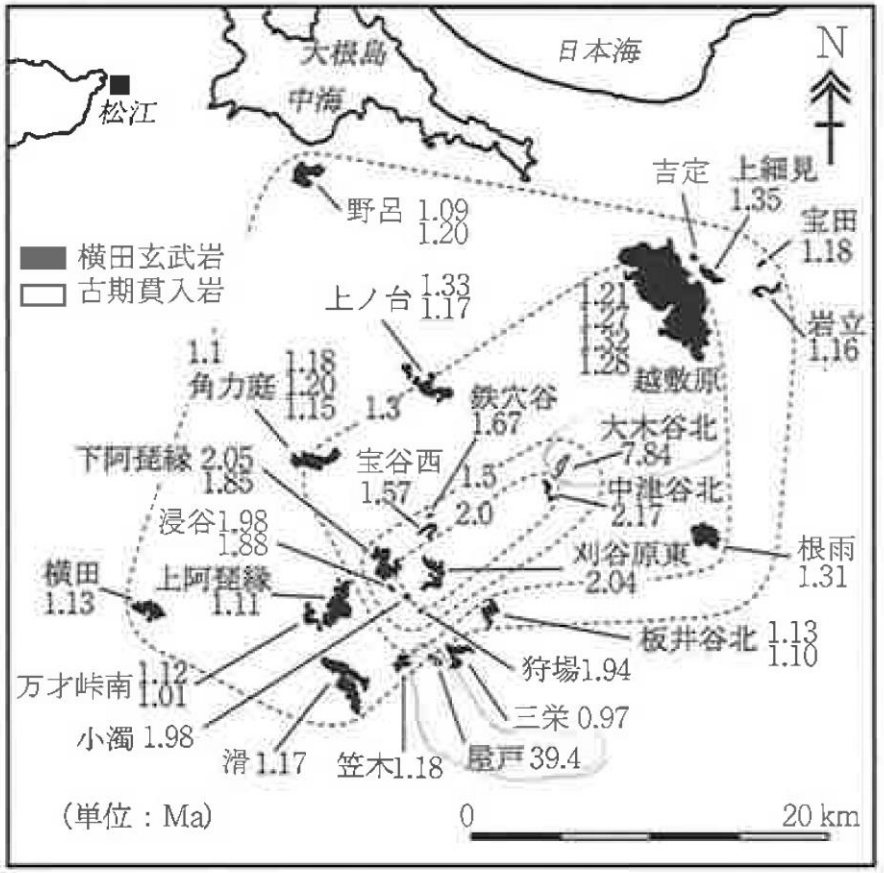
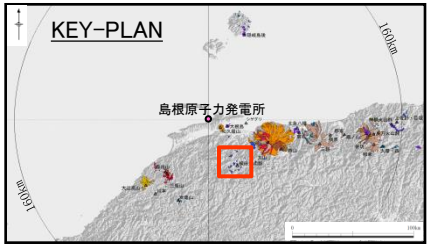


図 6.3.1　島根県横田玄武岩の分布と放射年代（國清智之・木村純一原図，放射年代は Kimura *et al.*, 2003 による）
点線：等年代値線.

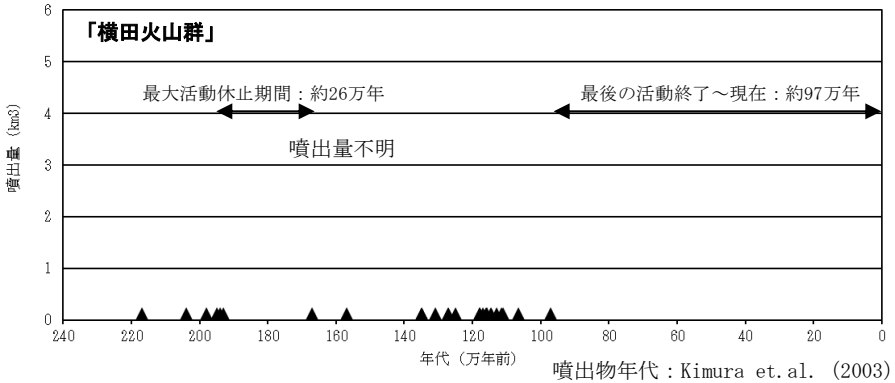
日本地質学会編(2009)[13]より引用・加筆

火山形式
スコリア丘，溶岩流
地質調査総合センター(2021)による

主な岩石
玄武岩
地質調査総合センター(2021)による



Kimura et al.(2003)[12]によると，活動年代は約217万年前～約97万年前とされている。

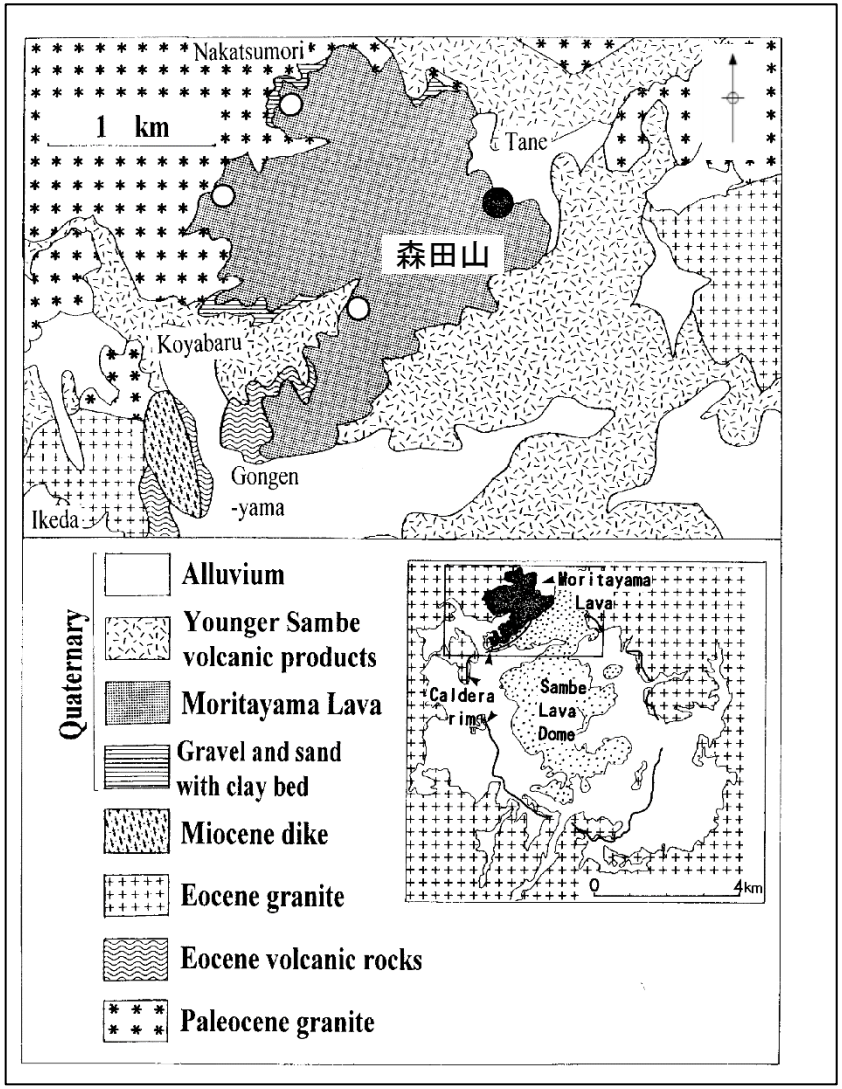


噴出物年代：Kimura et.al. (2003)

横田火山群の噴出量－年代階段ダイヤグラム

森田山（もりたやま）

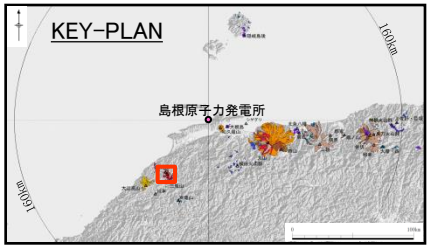
敷地の南西方約54km，島根県大田市の三瓶山の北西の森田山（標高約664m）周辺に分布する。地質調査総合センター（2021）によると，三瓶カルデラ形成以前の山体で，古三瓶あるいは先三瓶といわれる先カルデラ火山とされている。また，松浦・土谷（2003）[14]によると，角閃石デイサイトの溶岩から成り，厚さ約320mの侵食された溶岩ドーム状の山体をなすとされている。



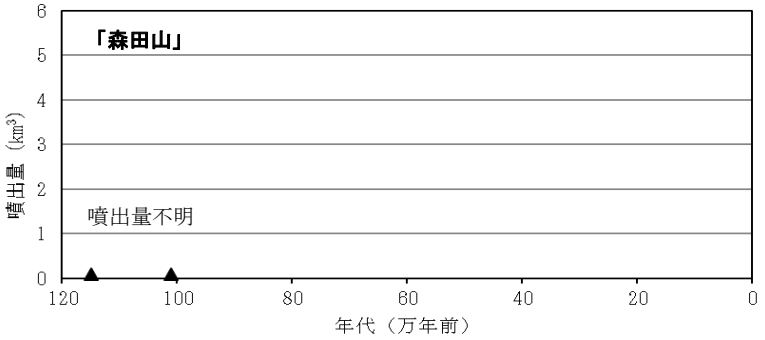
松浦・土谷（2003）より引用・加筆

火山形式
溶岩ドーム
地質調査総合センター（2021）による

主な岩石
デイサイト
地質調査総合センター（2021）による



Kimura et al.(2003)及び松浦・土谷（2003）によると，活動年代は約115万年前～約101万年前とされている。



噴出物年代：Kimura et al.(2003)，松浦・土谷（2003）

森田山の噴出量－年代階段ダイヤグラム

蒜山（ひるぜん）

敷地の南東約64kmに位置する複成火山である。地質調査総合センター（2021）によると，ほぼ東西の火山列をなす成層火山群から成るとされている。

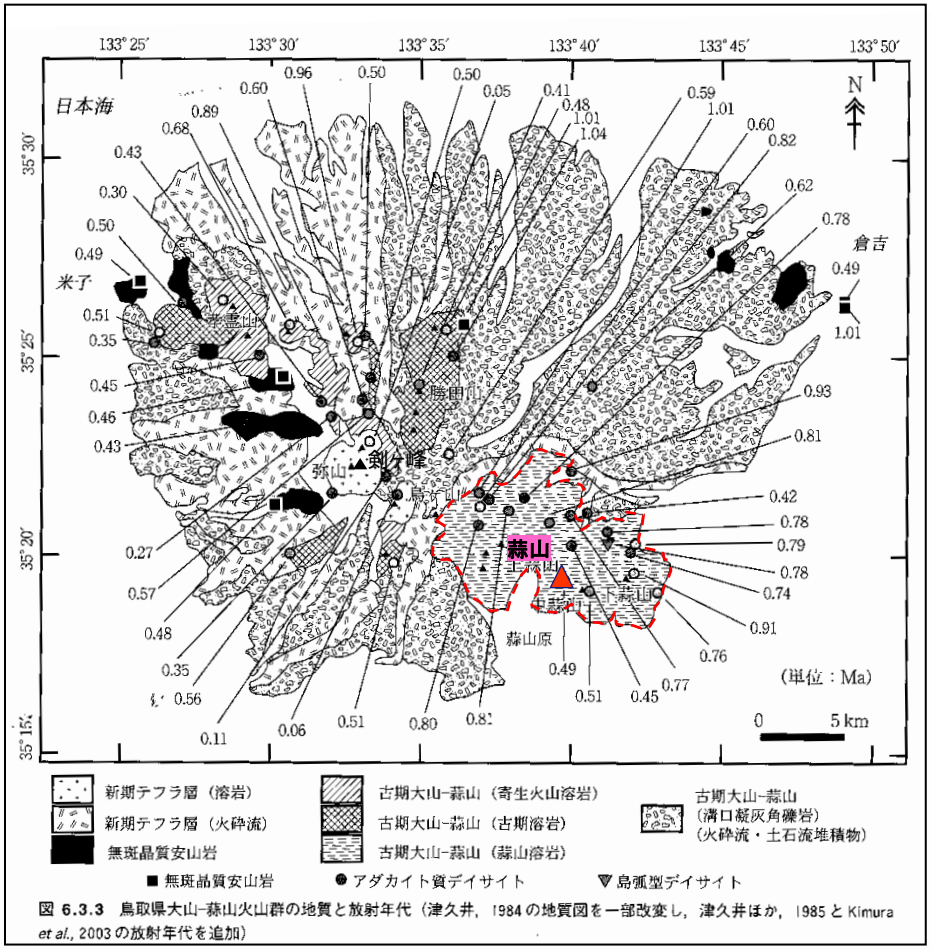


図 6.3.3 鳥取県大山-蒜山火山群の地質と放射年代（津久井，1984の地質図を一部改変し，津久井ほか，1985とKimura et al., 2003の放射年代を追加）

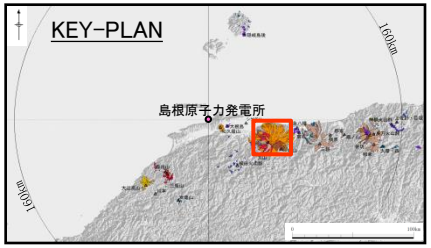
日本地質学会編（2009）より引用・加筆

火山形式
複成火山

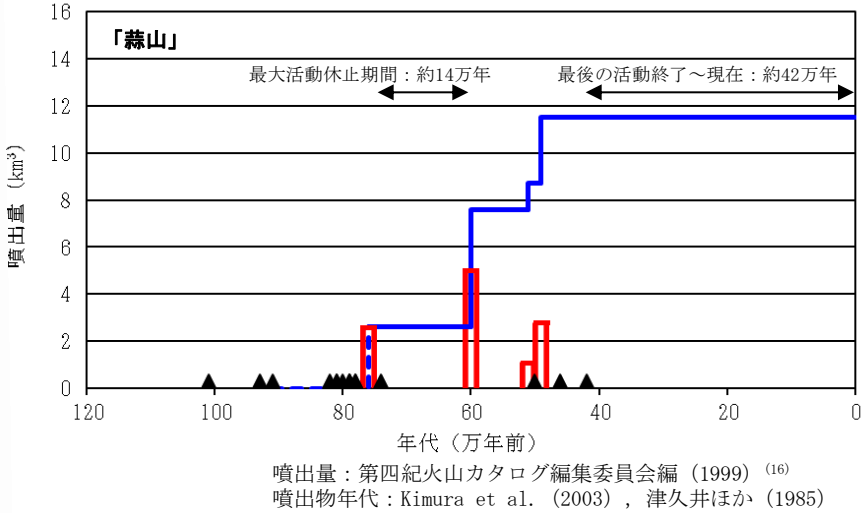
地質調査総合センター（2021）による

主な岩石
安山岩

地質調査総合センター（2021）による



Kimura et al.(2003)及び津久井ほか（1985）[15]によると，活動年代は約101万年前～約42万年前とされている。



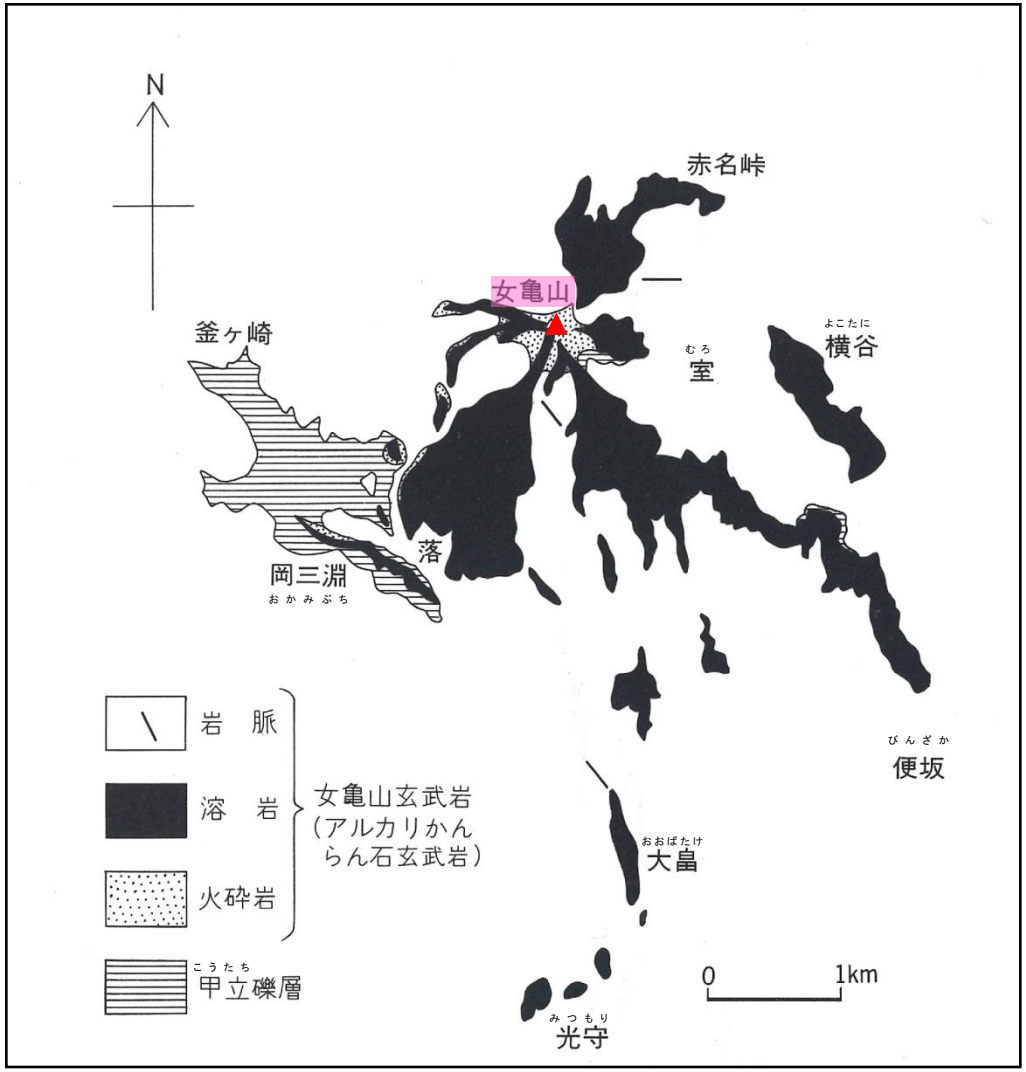
噴出量：第四紀火山カタログ編集委員会編（1999）[16]
噴出物年代：Kimura et al.（2003），津久井ほか（1985）

蒜山の噴出量－年代階段ダイヤグラム

※地質調査総合センター（2021）に基づき，大山と蒜山の活動場変遷に共通性はないと判断されることから，大山と蒜山を区別して評価する。

女亀山（めんがめやま）

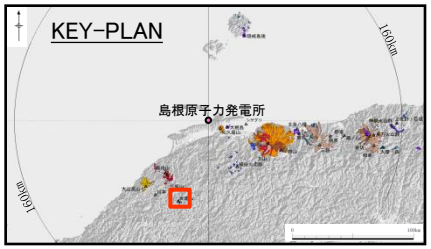
敷地の南西約69km，島根県と広島県の境界に位置する女亀山山頂（標高約830m）付近を噴出口とする単成火山で，松浦(1990)[17]によると，山頂周辺の南北約7km，東西約4kmの範囲に少なくとも6筋の溶岩流が分布しているとされている。



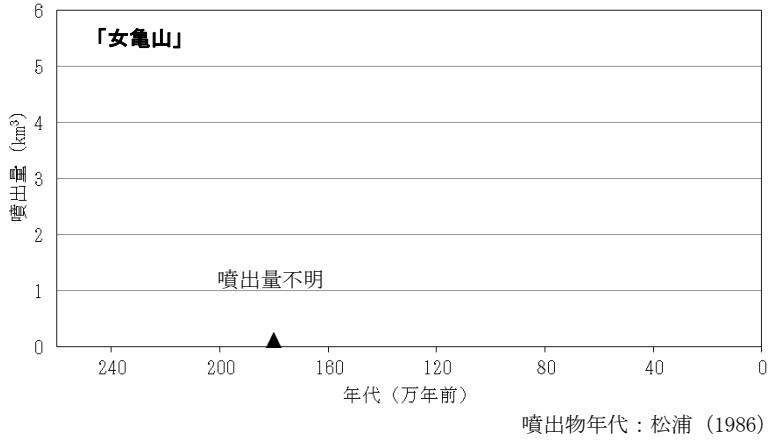
松浦(1990)より引用・加筆

火山形式
単成火山
西来ほか編(2012)による

主な岩石
玄武岩
西来ほか編(2012)による



松浦(1986)[18]によると，活動年代は約180万年前とされている。

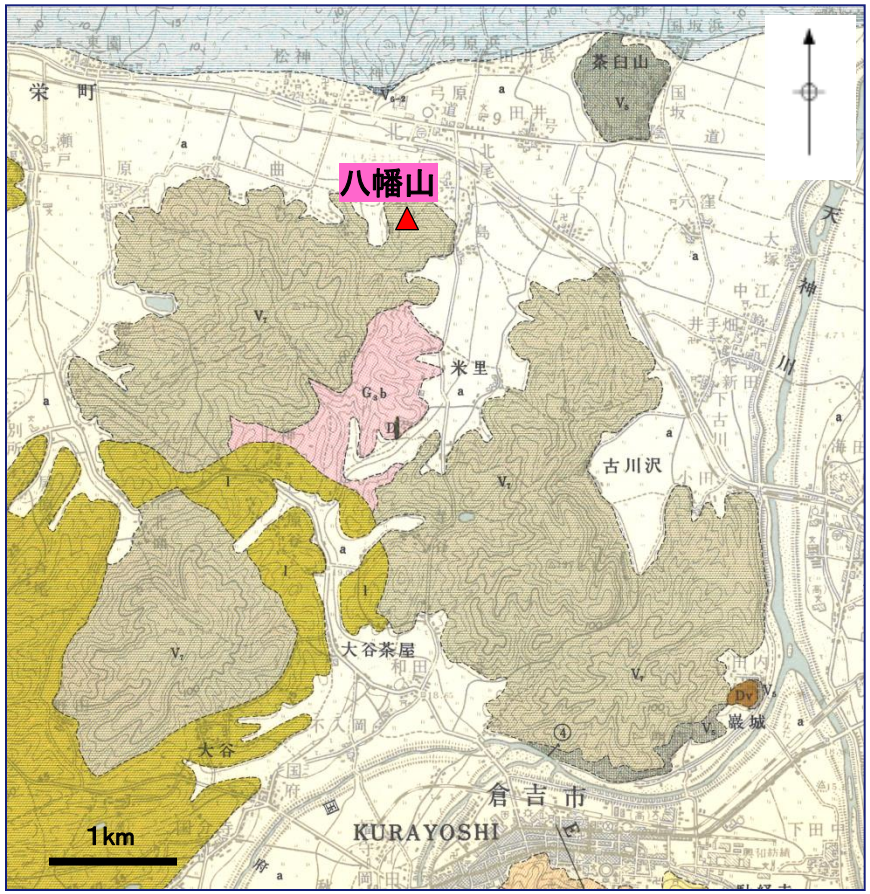


噴出物年代：松浦（1986）

女亀山の噴出量－年代階段ダイヤグラム

北条八幡（ほうじょうはちまん）

敷地の東方約73km，鳥取県倉吉市の北方の八幡山（標高約59m）周辺に位置する。西来ほか編（2012）によると，村山・大沢(1961)[19]による鉢伏山（はちぶせやま）板状安山岩類に相当するとされている。



凡　例

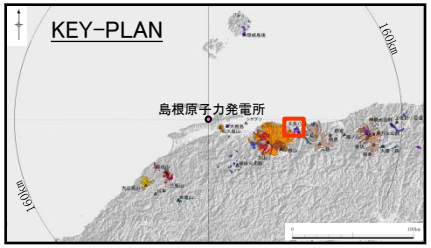
鉢伏山板状安山岩類
Hachibuseyama platy andesites

V_T：無斑晶安山岩・普通輝石紫蘇輝石安山岩(Vd, Ve)および紫蘇輝石安山岩(Id)（ときに石英および角閃石を伴なう）
Aphyric andesite, augite-hypersthene andesite(Vd, Ve) and hypersthene andesite(Id)(partly quartz-hornblende-bearing)

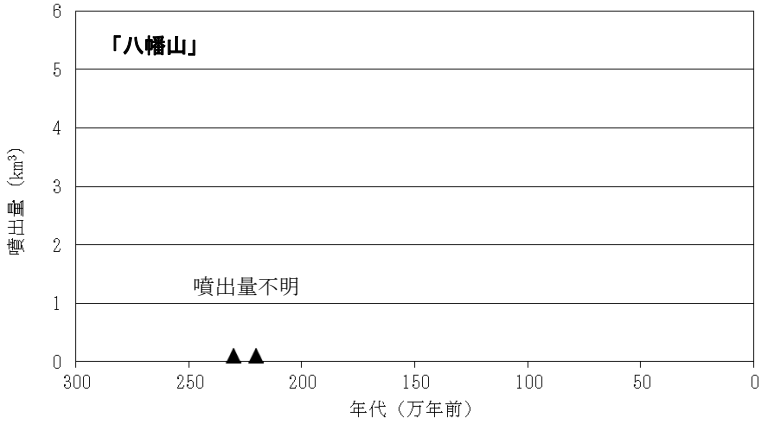
村山・大沢(1961)より引用

火山形式
溶岩流，単成火山？
西来ほか編（2012）による

主な岩石
安山岩
西来ほか編（2012）による



木谷・岩本(2004)[20]によると，活動年代は約229万年前～約221万年前とされている。



噴出物年代：木谷・岩本(2004)

八幡山の噴出量－年代階段ダイヤグラム

大江高山（おおえたかやま）

敷地の南西約73km，島根県大田市南西の大江高山（標高約808m）周辺に位置する。日本地質学会編(2009)によると，カルクアルカリ質デイサイト溶岩ドームと同質の火砕岩から成るとされている。

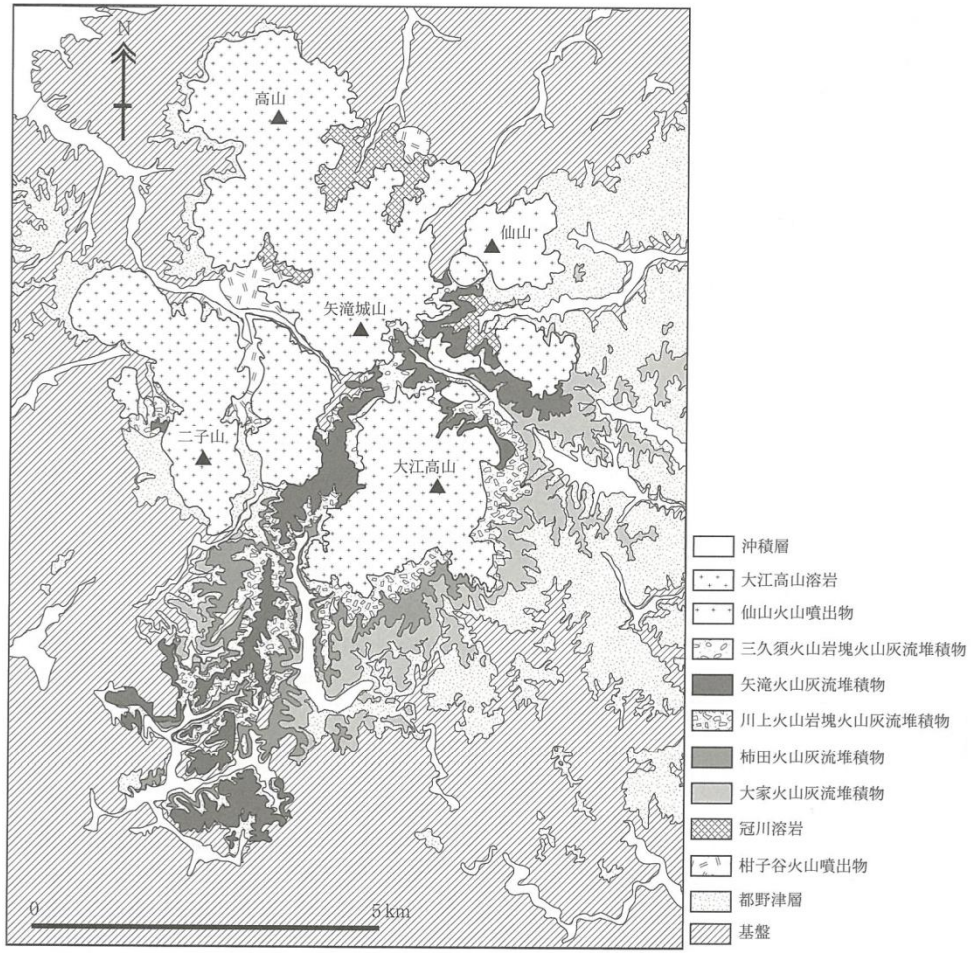


図 6.3.8 島根県大江高山の地質図（鹿野ほか，2001 を一部改変簡略化）

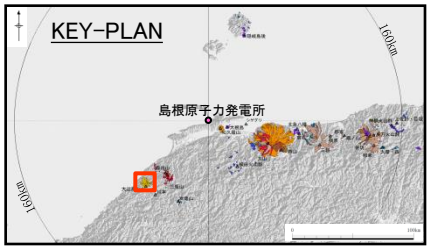
日本地質学会編(2009)より引用

<u>火山形式</u>
溶岩ドーム

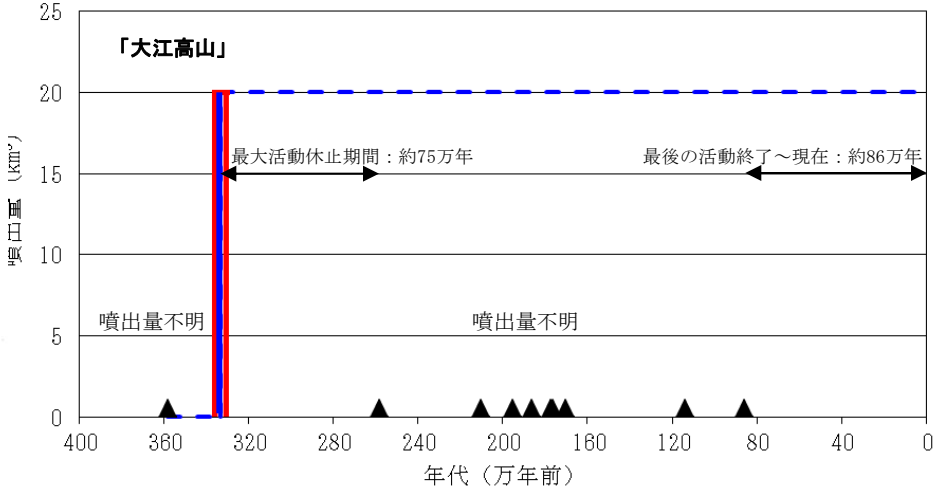
地質調査総合センター(2021)による

<u>主な岩石</u>
デイサイト

地質調査総合センター(2021)による



鹿野ほか(2001)[21]及び第四紀火山カタログ編集委員会編(1999)によると，活動年代は約358万年前～約86万年前とされている。

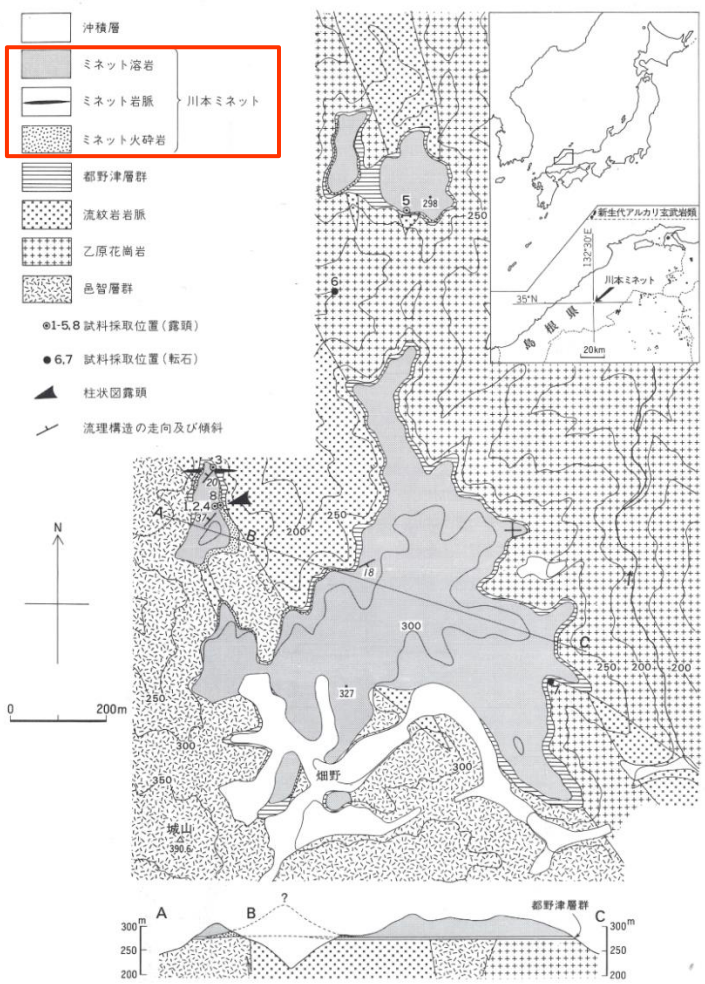


噴出量：第四紀火山カタログ編集委員会編(1999)
噴出物年代：鹿野ほか(2001)，第四紀火山カタログ編集委員会編(1999)

大江高山の噴出量－年代階段ダイヤグラム

川本（かわもと）

敷地の南西約74kmに位置し，標高300m前後の比較的なだらかな山体を形成する。松浦(1990)によると，ミネットの溶岩流が，南北約1.5km，東西約0.8kmの範囲に分布しているとされている。



松浦(1990)より引用

火山形式

単成火山，溶岩流

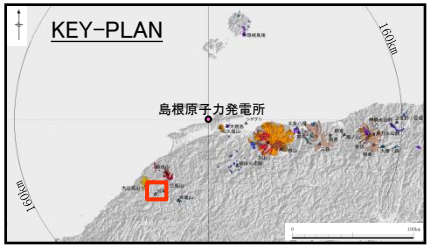
西来ほか編(2012)による

主な岩石

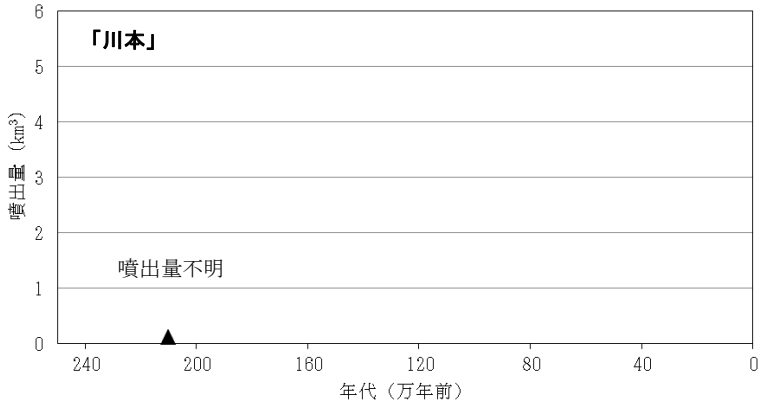
玄武岩（ミネット※　）

西来ほか編(2012)による

※ミネット：玄武岩質相当の珪酸分にもかかわらず花崗岩よりもカリウムに富む特異な岩石



松浦・宇都(1986)[22]によると，活動年代は約209万年前とされている。

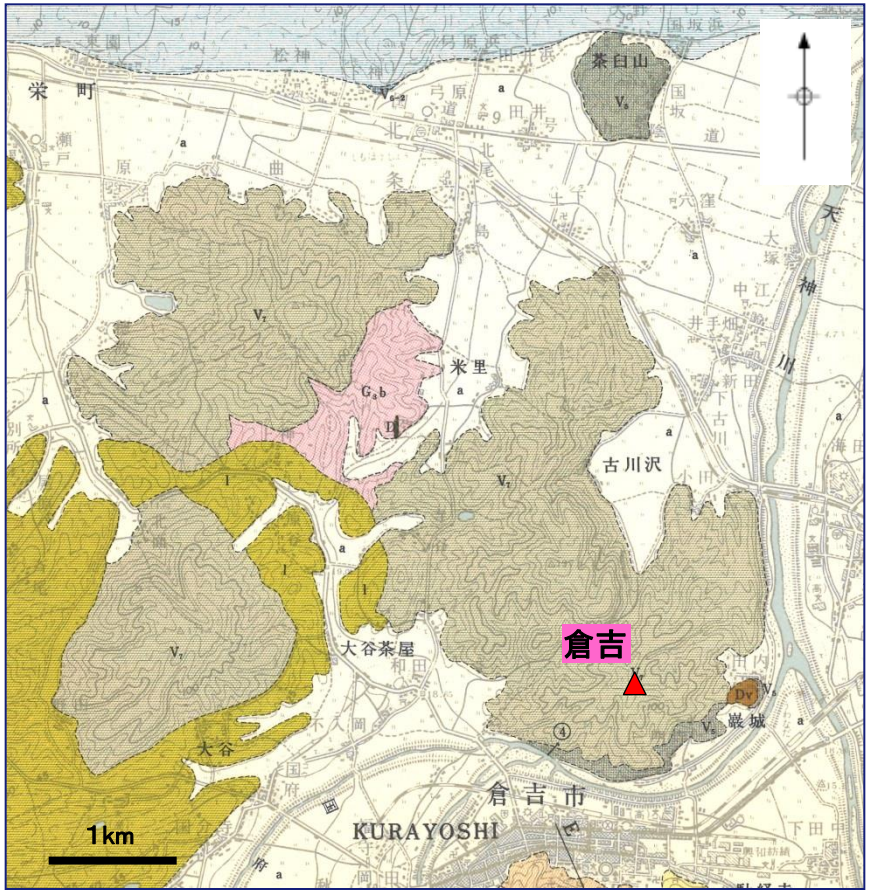


噴出物年代：松浦・宇都(1986)

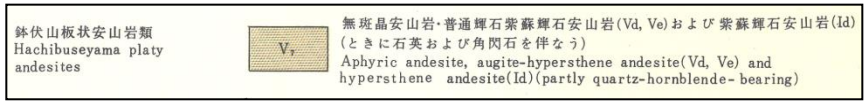
川本の噴出量－年代階段ダイヤグラム

倉吉（くらよし）

敷地の東方約75km，鳥取県倉吉市の北方の向山（標高約129m）周辺に位置する。西来ほか編（2012）によると，村山・大沢（1961）による鉢伏山板状安山岩類に相当するとされている。



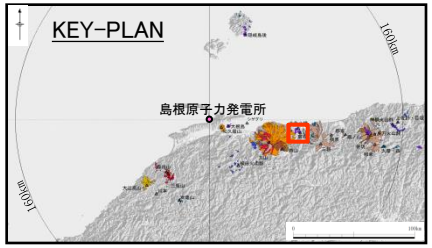
凡 例



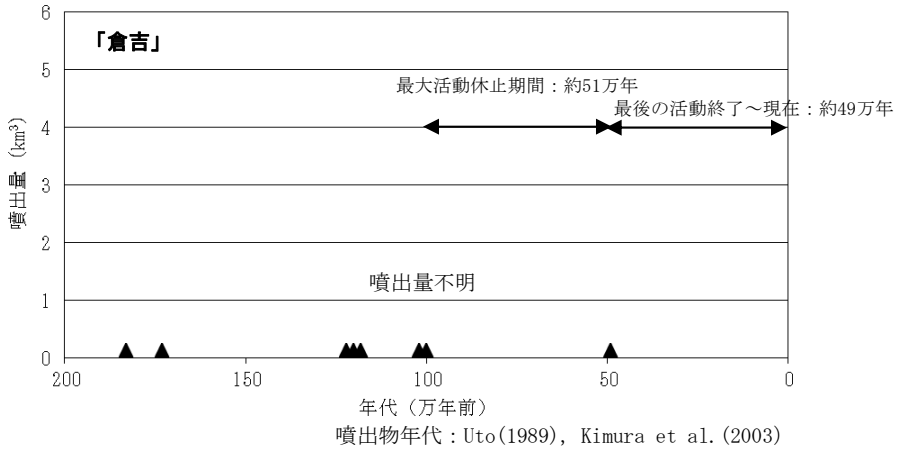
村山・大沢(1961)より引用

火山形式
溶岩流
複数の火山（単成火山群？）で構成
西来ほか編（2012）による

主な岩石
玄武岩・安山岩
西来ほか編（2012）による



Uto(1989)[23]及びKimura et al.(2003)によると，活動年代は約183万年前～約173万年前，約120万年前～約100万年前，約49万年前とされている。

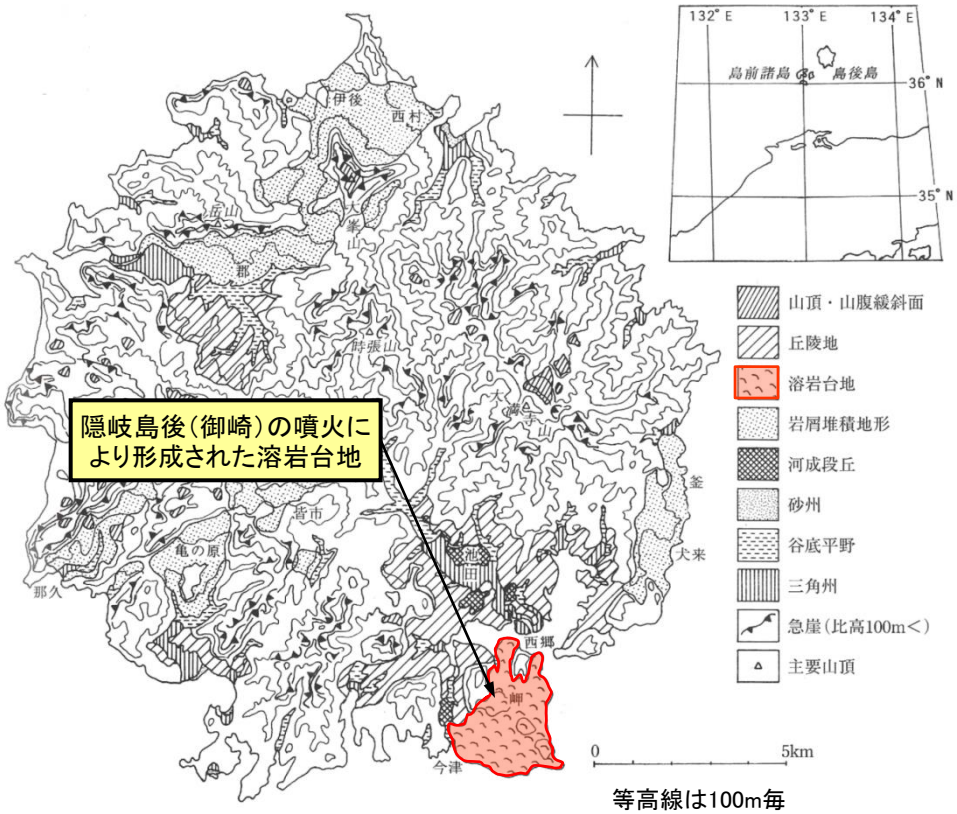


噴出物年代：Uto(1989)，Kimura et al.(2003)

倉吉の噴出量－年代階段ダイヤグラム

隠岐島後

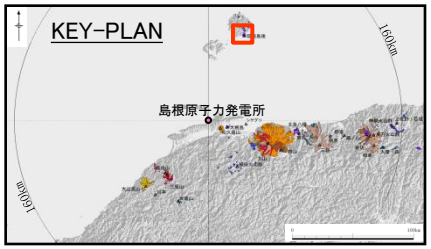
敷地の北方約77km，隠岐島後島の南端に位置し，南北約3.7km，東西約3kmの広がりを持つ玄武岩から成る溶岩台地を形成している。山内ほか(2009)[24]によると，溶岩台地上には複数の火砕丘が点在しているとされている。



等高線は100m毎

隠岐島後島の地形

太田ほか編(2004)[25]より引用・加筆



火山形式

火砕丘，溶岩流及び小型楯状火山

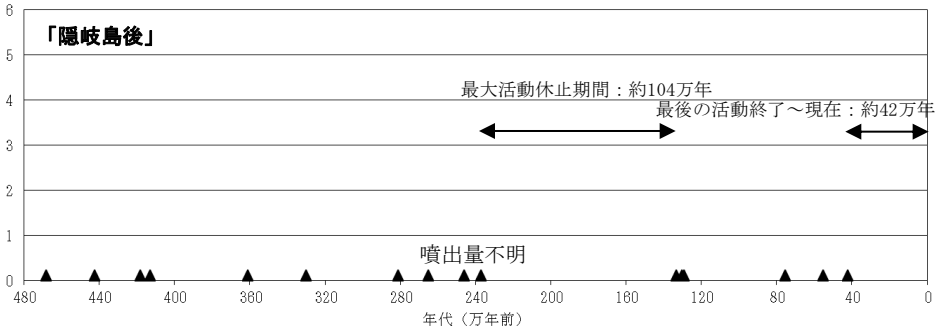
地質調査総合センター(2021)による

主な岩石

玄武岩

地質調査総合センター(2021)による

山内ほか(2009)によると，活動年代は約468万年前～約42万年前とされている。

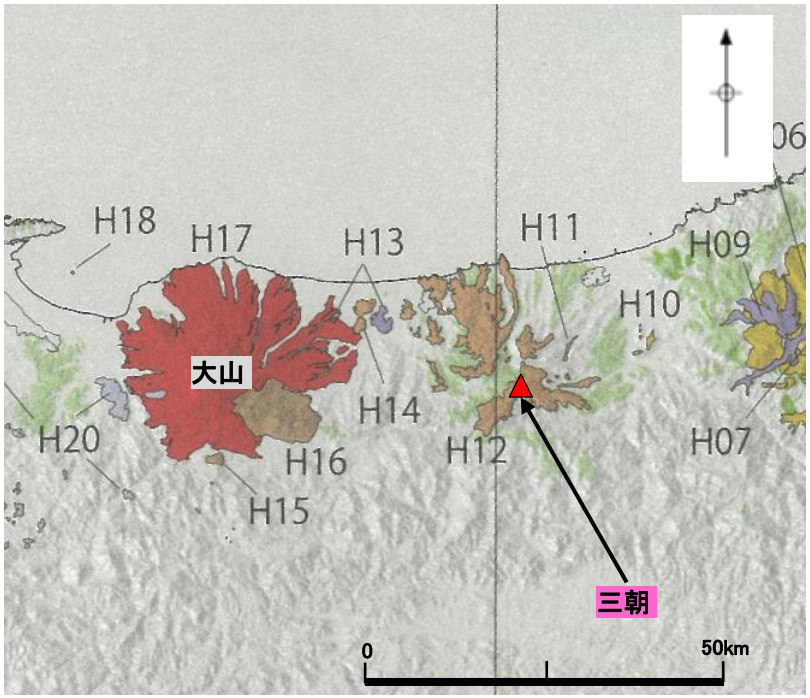


噴出物年代：山内ほか(2009)

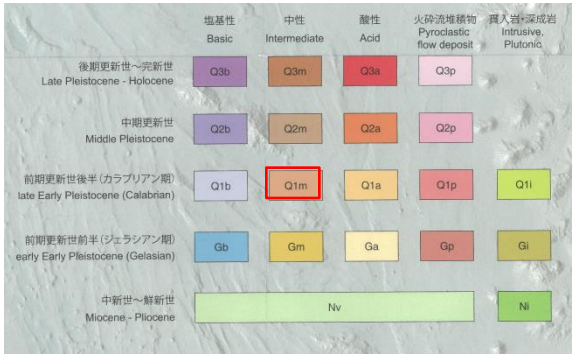
隠岐島後[御崎]の噴出量－年代階段ダイヤグラム

三朝（みささ）

敷地の東南東約94km，鳥取県と岡山県の境界に位置する。西来ほか編(2012)によると，三国山(標高約1252m)付近を中心とし，広範囲にわたって複成火山を形成しているとされている。



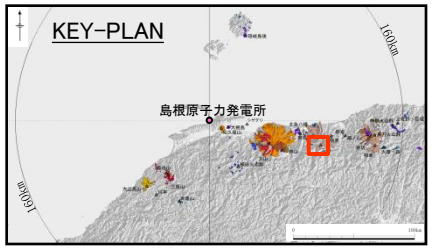
凡　例



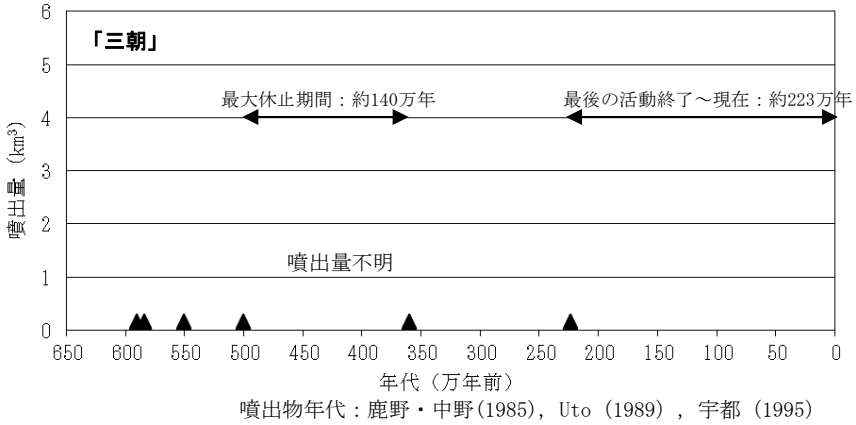
中野ほか編(2013)より引用・加筆

<u>火山形式</u>
溶岩流，複成火山？
西来ほか編(2012)による

<u>主な岩石</u>
安山岩
西来ほか編(2012)による



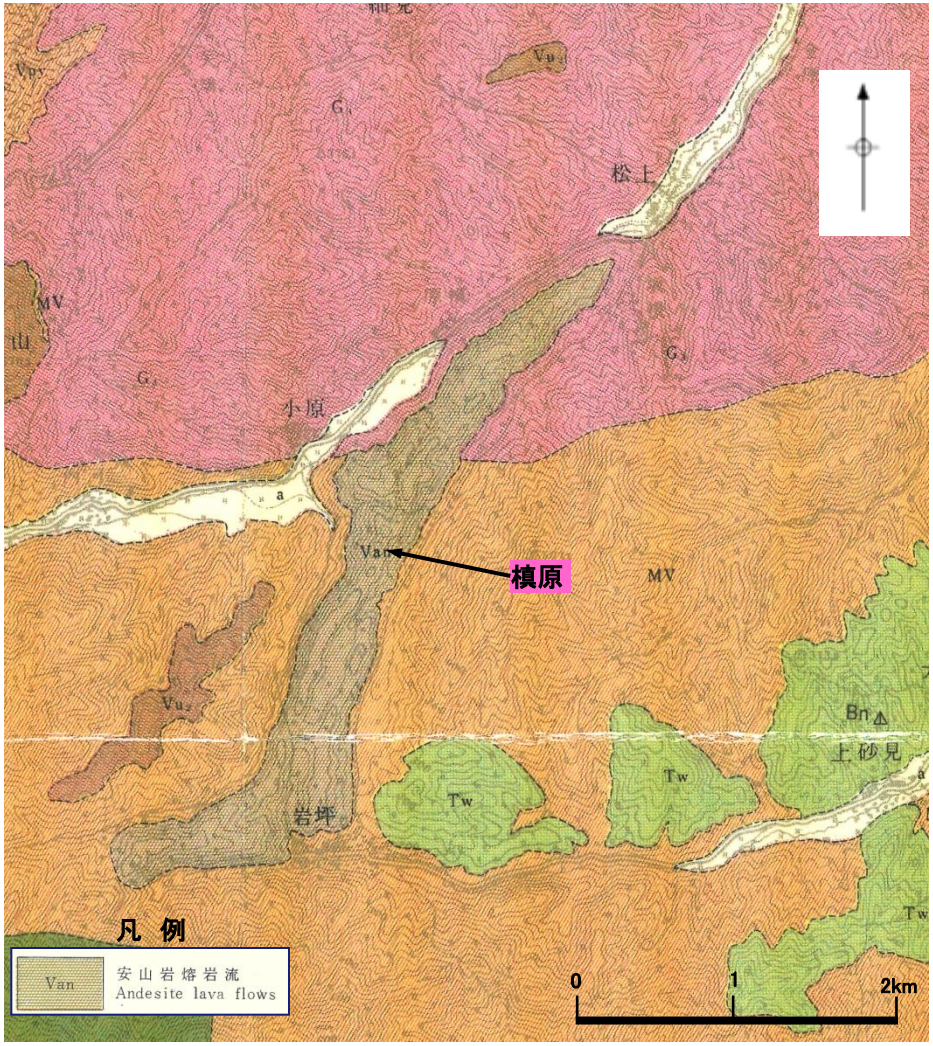
鹿野・中野(1985)[26]，Uto(1989)及び宇都(1995)[27]によると，活動年代は約590～約223万年前とされている。



三朝の噴出量－年代階段ダイヤグラム

槇原（まきはら）

敷地の東方約101km，鳥取市の南西約13kmの標高約300mの山地に位置する。西来ほか編(2012)によると，溶岩が基盤の谷を埋めるように細長い分布を示すとされている。



村山ほか(1963)[28]より引用・加筆

火山形式

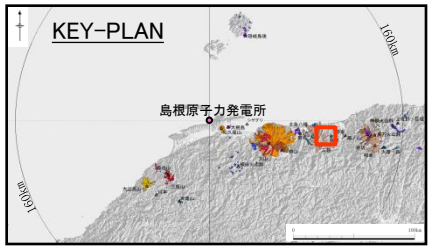
溶岩流，単成火山？

西来ほか編(2012)による

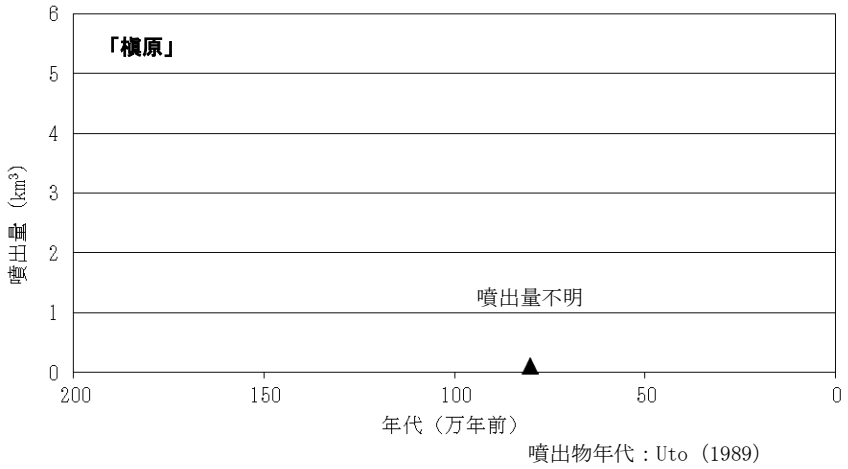
主な岩石

安山岩

西来ほか編(2012)による



Uto(1989)によると，活動年代は約77万年前とされている。

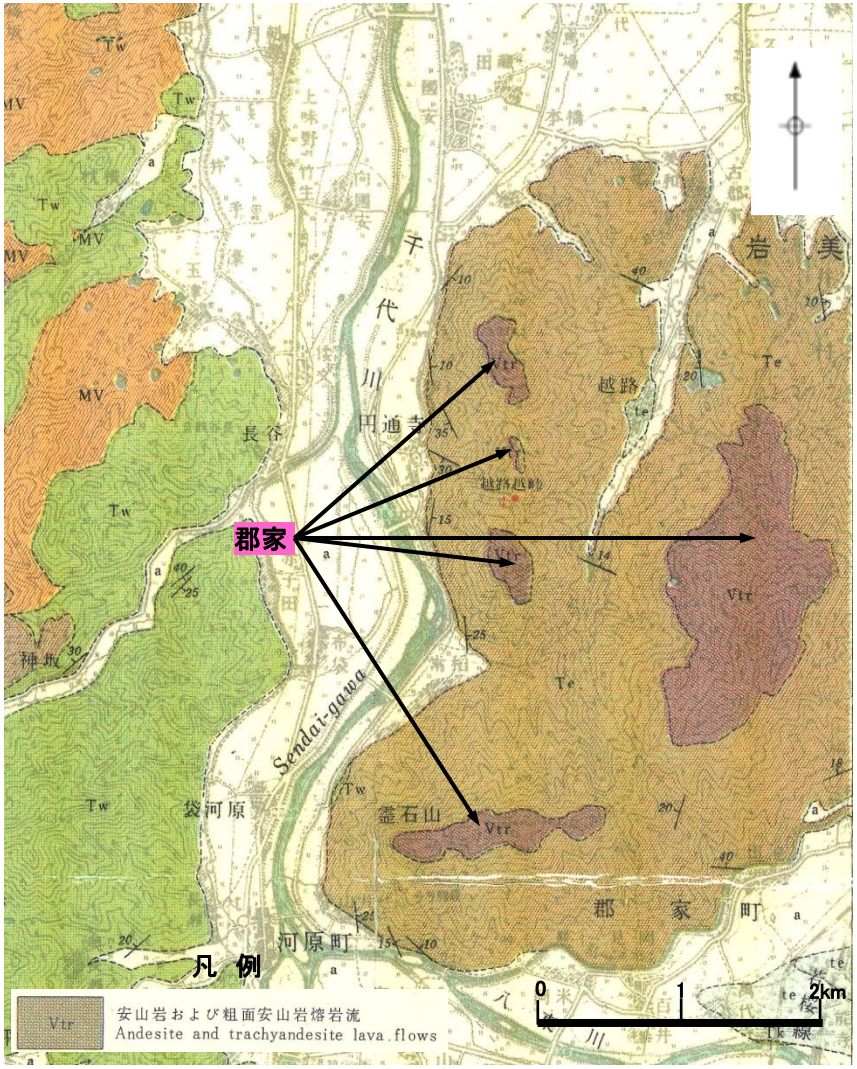


噴出物年代：Uto（1989）

槇原の噴出量－年代階段ダイヤグラム

郡家（こおげ）

敷地の東方約113km，鳥取市の南方約8kmに位置する。村山ほか（1963）によると，標高約340mの山体を中心に少なくとも5つの安山岩質溶岩が確認されている。



村山ほか(1963)より引用・加筆

火山形式

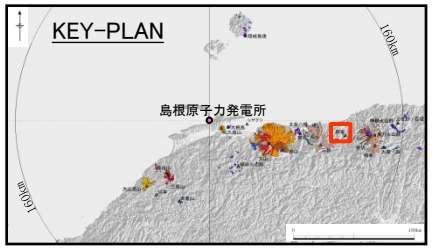
溶岩流，単成火山？

西来ほか編(2012)による

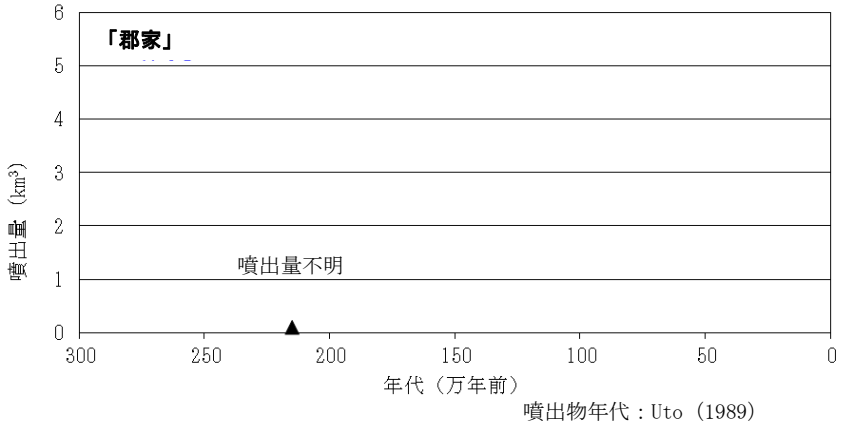
主な岩石

安山岩

西来ほか編(2012)による



Uto(1989)によると，活動年代は約214万年前とされている。

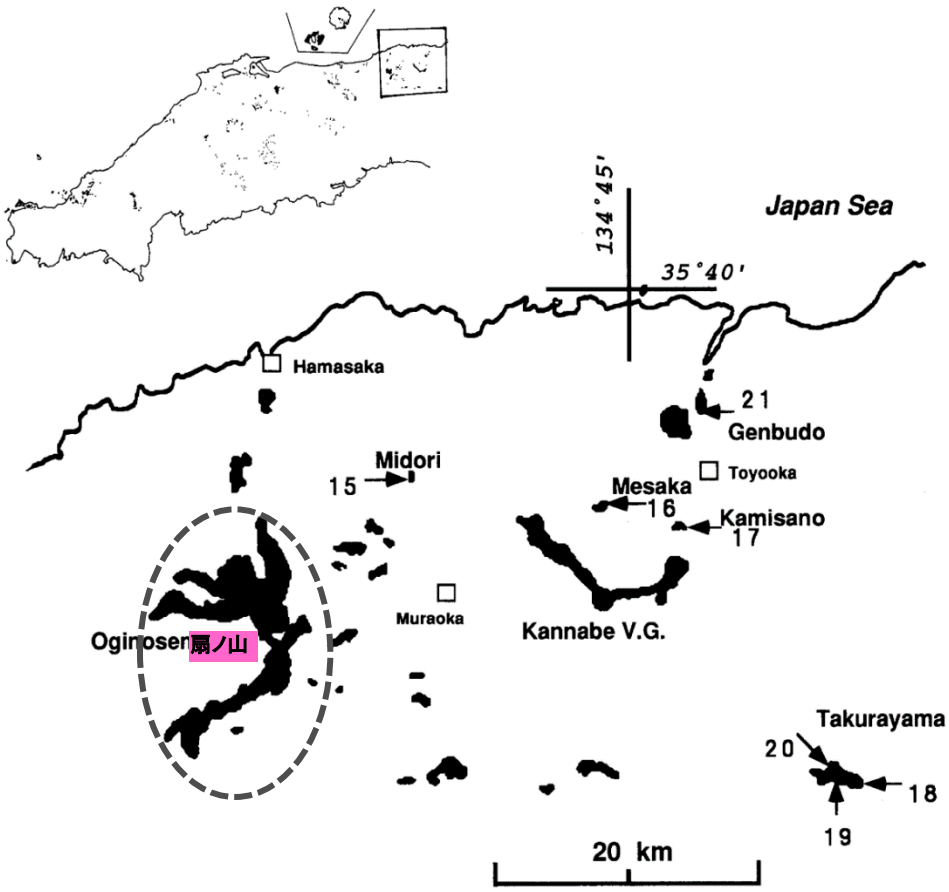


噴出物年代：Uto（1989）

郡家の噴出量－年代階段ダイヤグラム

扇ノ山

敷地の東方約131km，鳥取市の南東約20kmに位置する。Furuyama et al.(1993)[29]によると，扇ノ山（標高約1310m）周辺の山体を中心に噴出した複数の溶岩流が流下しているとされている。



a ■ 玄武岩質・安山岩質溶岩

古山ほか(1993)[30]より引用・加筆

火山形式

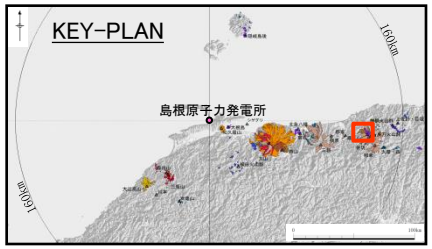
スコリア丘，溶岩流

地質調査総合センター(2021)による

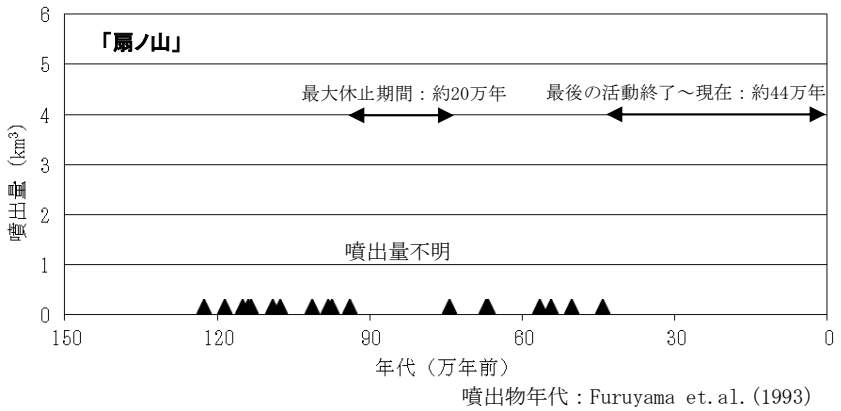
主な岩石

安山岩

地質調査総合センター(2021)による



Furuyama et al.(1993)によると，活動年代は約122万年前～約44万年前とされている。

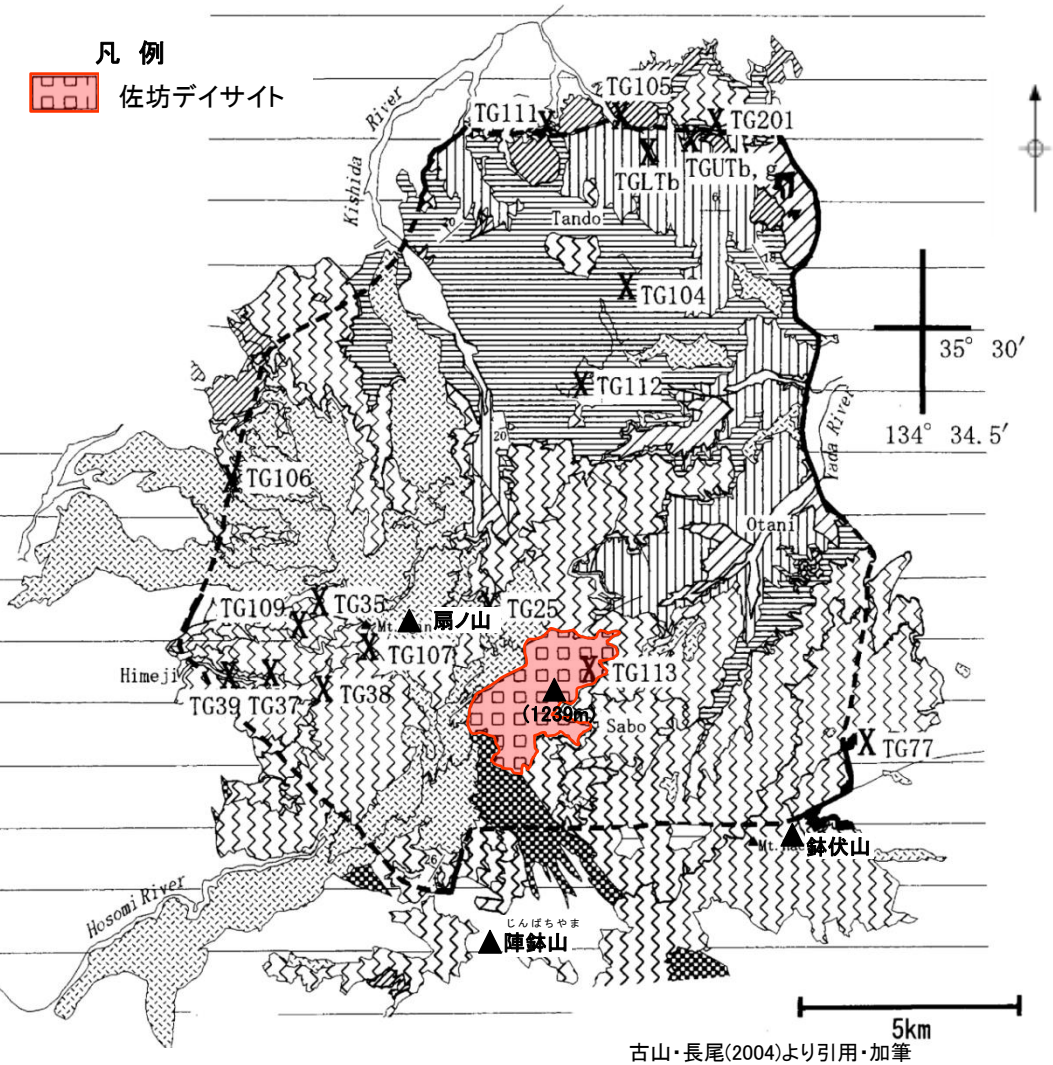


噴出物年代：Furuyama et.al.(1993)

扇ノ山の噴出量－年代階段ダイヤグラム

佐坊（さぼう）

敷地の東方約134km，鳥取県と兵庫県を境する最高標高約1239mの山地に位置する。古山・長尾(2004)[31]よると，NE-SW方向にやや長い（長径3.5km，短径1.5km）のデイサイト溶岩であるが，地形が開析され本来の溶岩流等の地形は失われているとされている。



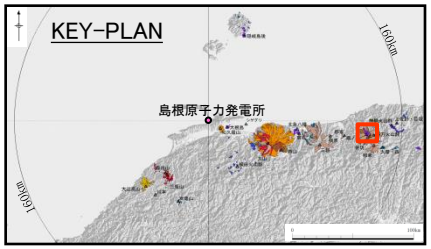
古山・長尾(2004)より引用・加筆

火山形式
溶岩流

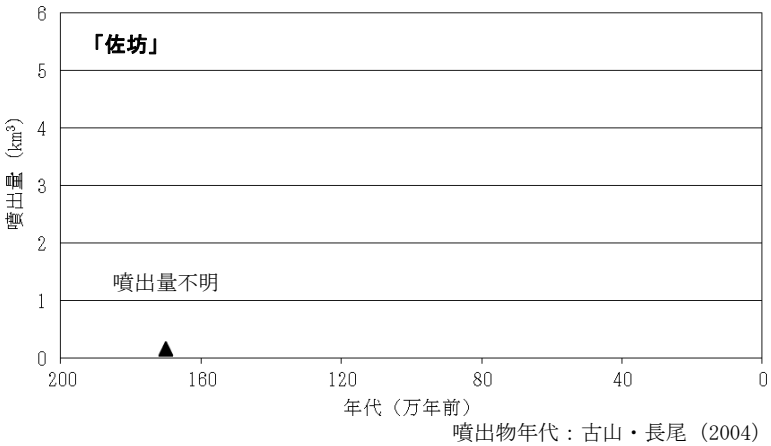
地質調査総合センター(2021)による

主な岩石
デイサイト

地質調査総合センター(2021)による



古山・長尾(2004)によると，活動年代は約170万年前とされている。

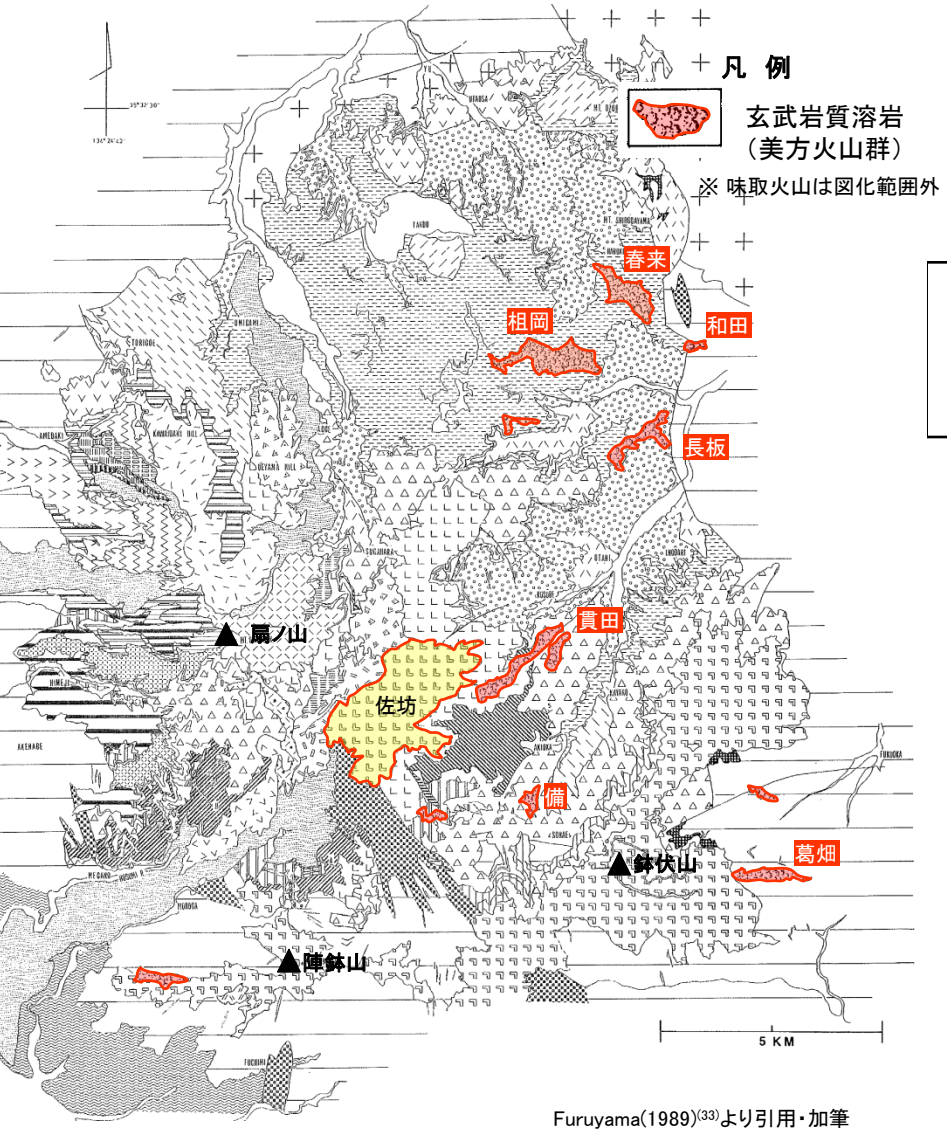


噴出物年代：古山・長尾（2004）

佐坊の噴出量－年代階段ダイヤグラム

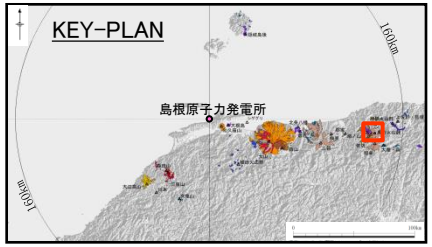
美方火山群

敷地の東方約137kmに位置する。西来ほか編(2012)によると，兵庫県村岡町から関宮町にかけて分布する数km規模の小規模な玄武岩質溶岩流から成る単成火山群であるとされている。

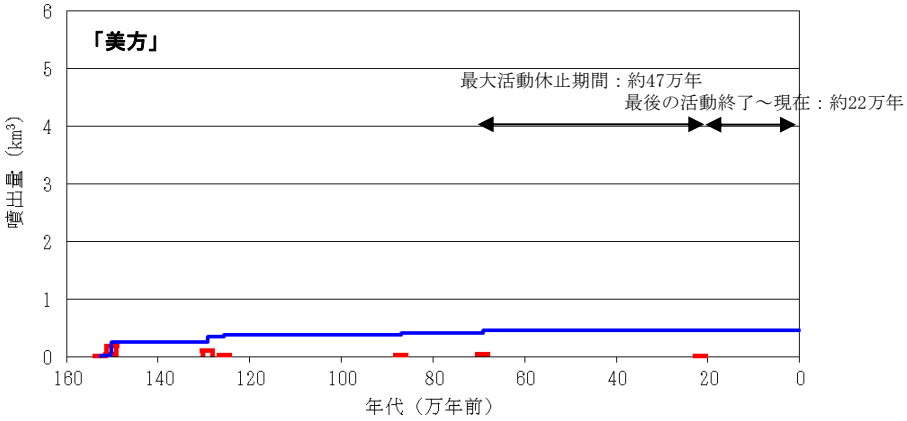


Furuyama(1989)[33]より引用・加筆

火山形式
火砕丘，溶岩流
地質調査総合センター(2021)による
主な岩石
玄武岩，安山岩
地質調査総合センター(2021)による



北から味取，春来，相岡，和田，長板，貫田，備，葛畑の溶岩流が分布している。Furuyama et al.(1993)及び先山ほか(1995)[32]によると，活動年代は，味取が約22万年前，葛畑が約69万年前，そのほかは約158万年前～約87万年前とされている。

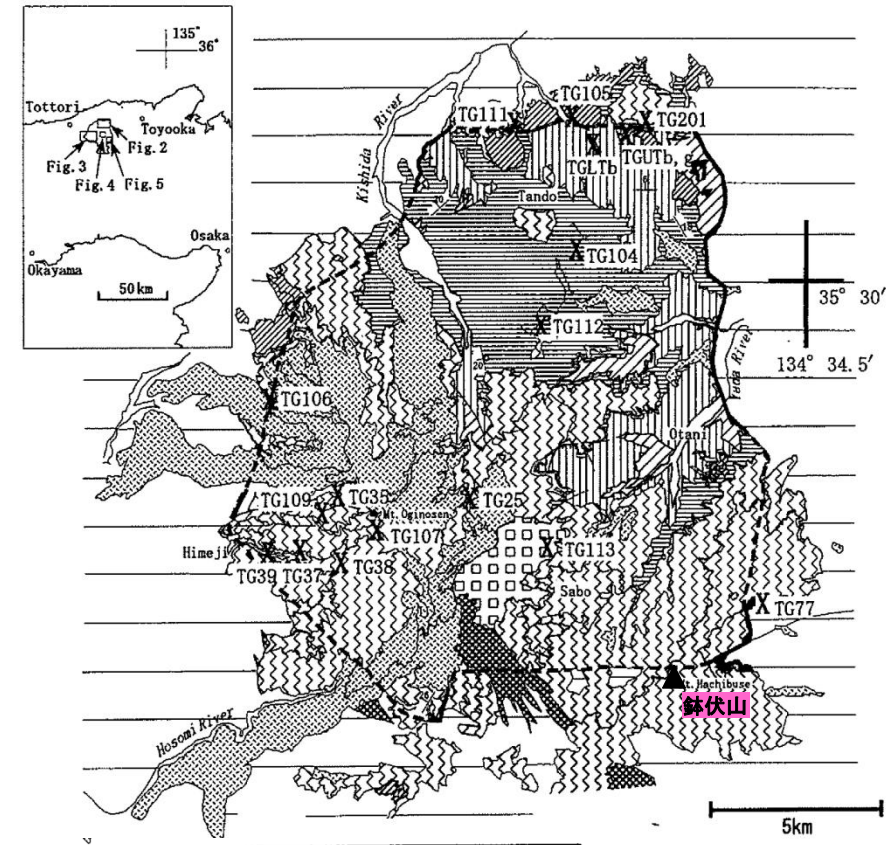


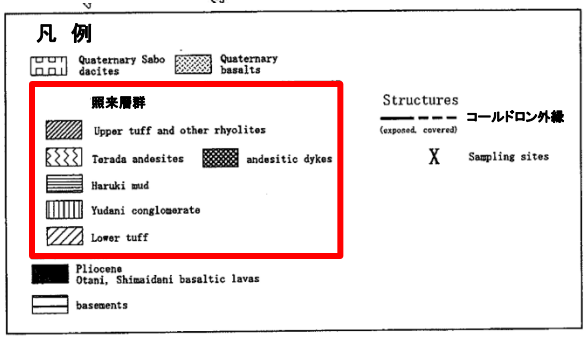
噴出量・噴出物年代：Furuyama et.al.(1993)，先山ほか(1995)

美方の噴出量－年代階段ダイヤグラム

照来（てらぎ）

敷地の東方約139kmに位置する。兵庫県香美町の南端鉢伏山（標高約1221m）付近を中心とする複成火山である。西来ほか編(2012)によると，活動初期にコールドロンが形成され，その後安山岩火山山体・溶岩ドームが形成されたとされている。





古山・長尾(2004)より引用・加筆

火山形式

火砕流，複成火山

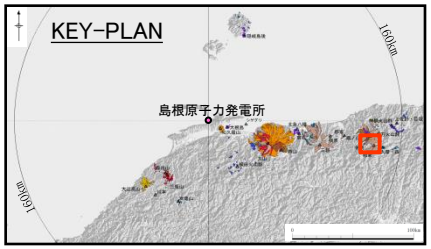
西来ほか編(2012)による

主な岩石

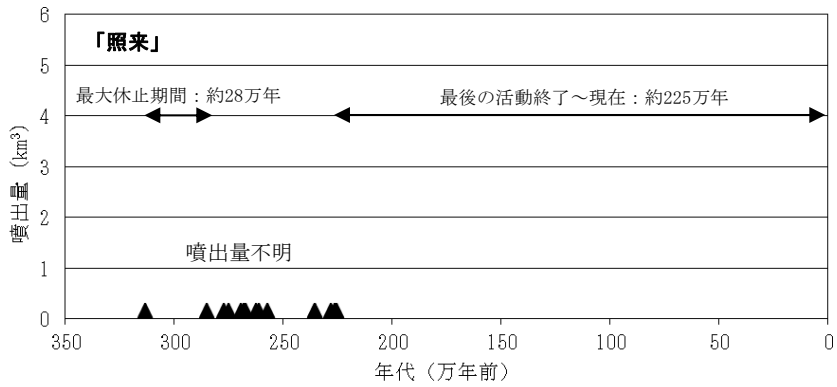
流紋岩，デイサイト

安山岩，玄武岩質安山岩

西来ほか編(2012)による



古山・長尾(2004)によると，活動年代は約313万年前～約225万年前とされている。

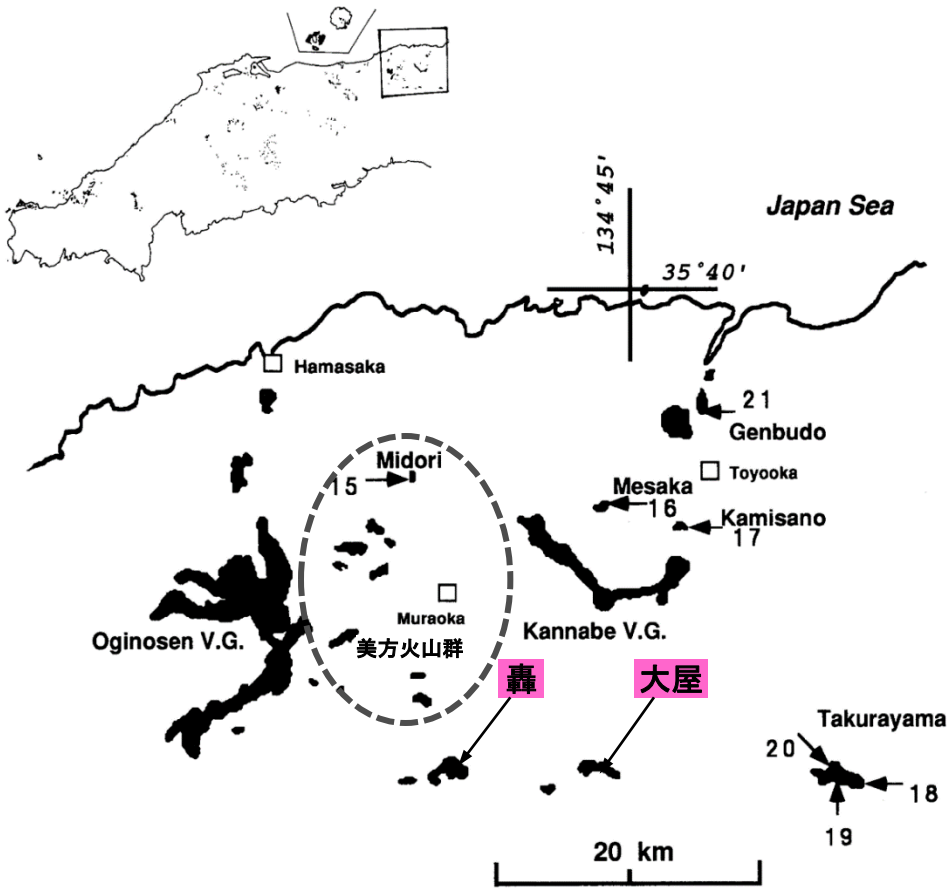


噴出物年代：古山・長尾(2004)

照来の噴出量－年代階段ダイヤグラム

大屋・轟（おおや・とどろき）

敷地の東方約146km，兵庫県轟地区及び大屋町に位置する。Furuyama et al.(1993)によると，溶岩台地が形成され，所々に風化したスコリア堆積物が見られるとされている。

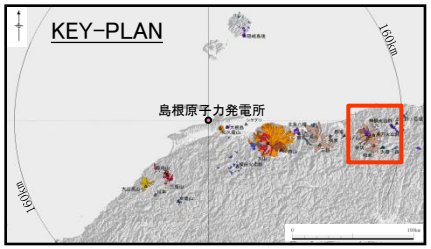


a ■ 玄武岩質・安山岩質溶岩

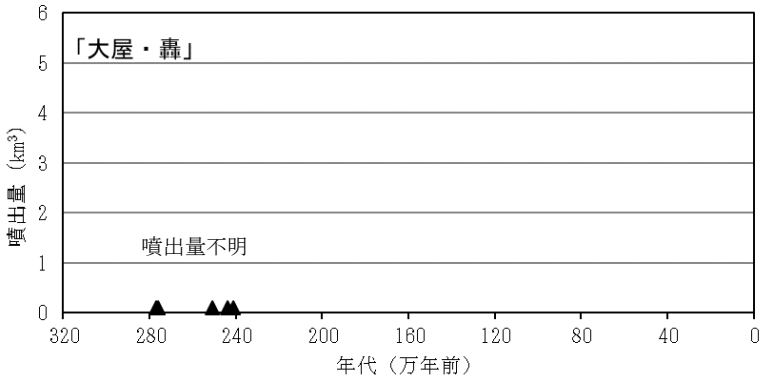
古山ほか(1993)より引用・加筆

火山形式
単成火山
西来ほか編(2012)による

主な岩石
安山岩，玄武岩
西来ほか編(2012)による



Furuyama et al.(1993)及び先山ほか(1995)によると，活動年代は約277万年前～約241万年前とされている。

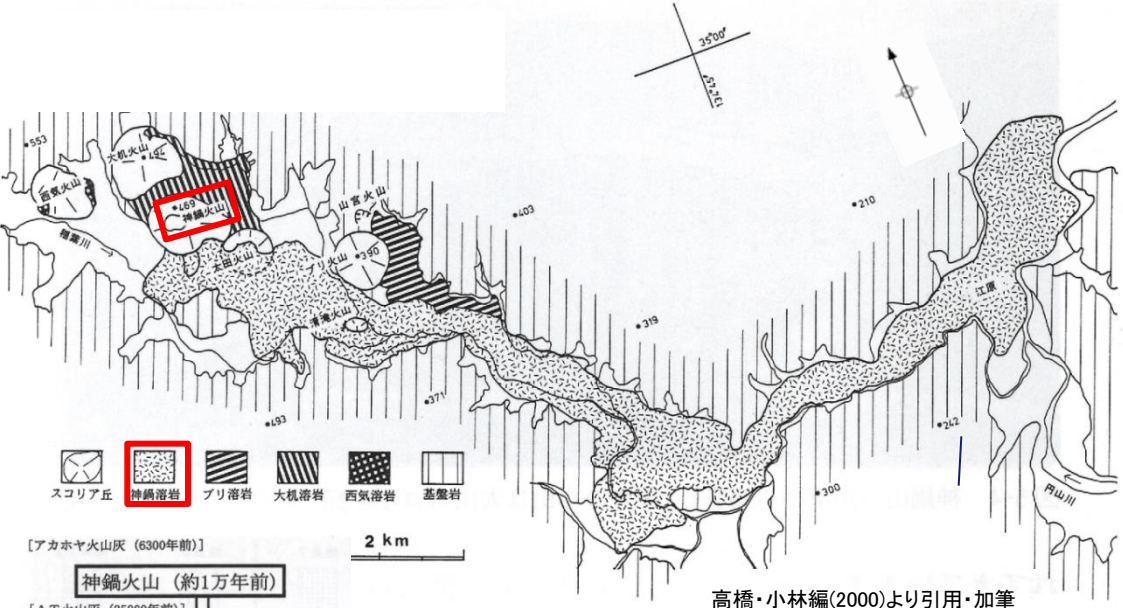


噴出物年代：Furuyama et al.(1993)，先山ほか(1995)

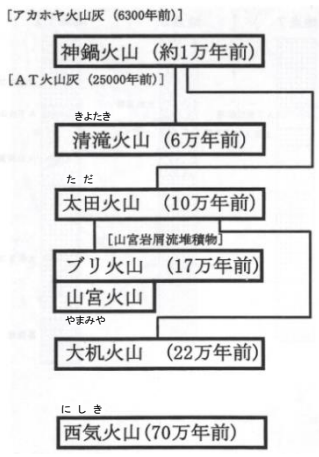
大屋・轟の噴出量－年代階段ダイヤグラム

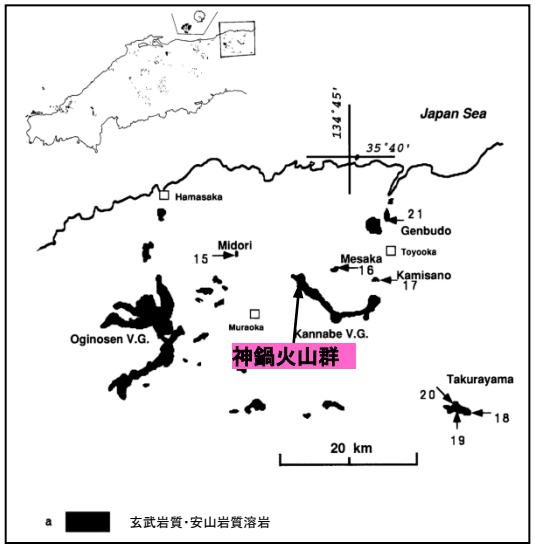
神鍋火山群

敷地の東方約152km，兵庫県日高町に位置する標高約469mの神鍋山を噴出口とする。西来ほか編(2012)によると，大机山やブリ山等の7つの単成火山から構成される火山群とされている。



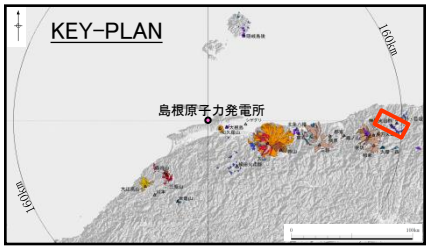
高橋・小林編(2000)より引用・加筆



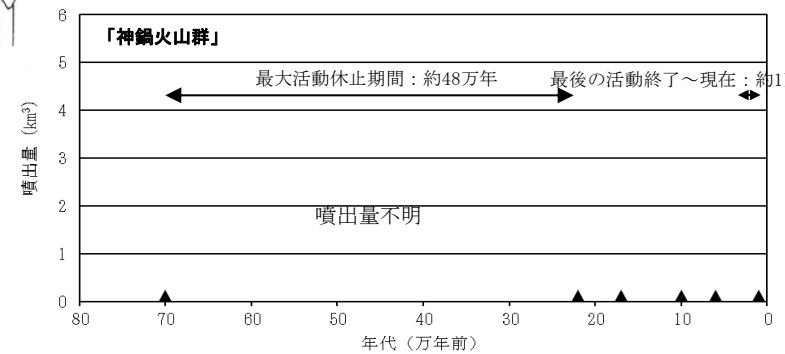


火山形式
火砕丘
溶岩流及び小型楯状火山
地質調査総合センター(2021)による

主な岩石
玄武岩
地質調査総合センター(2021)による



・高橋・小林編(2000)[34]によると，火山活動は，西気火山の約70万年前に始まり，最新の活動は，約1万年前の神鍋山とされている。
・高橋・小林編（2000）によると，最新の神鍋山の噴火では，粘性の低い玄武岩質溶岩が約13kmにわたって谷沿いを流下しているとされている。

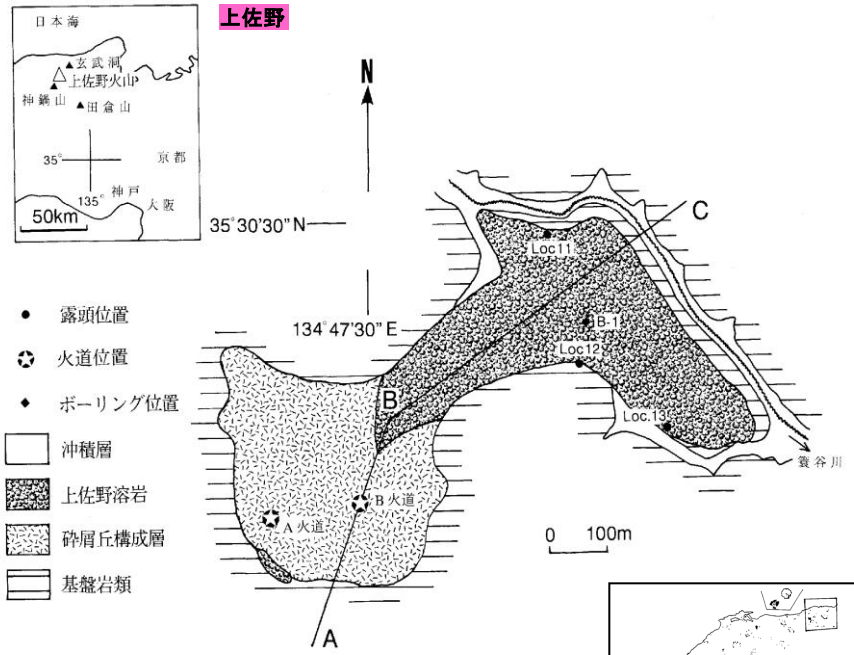


噴出年代：高橋・小林編（2000）

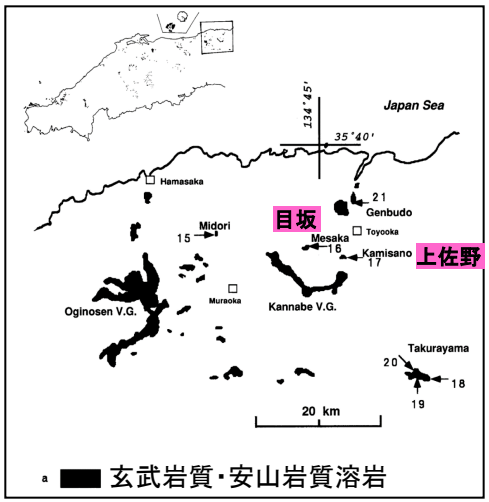
神鍋火山群の噴出量－年代階段ダイヤグラム

上佐野・目坂（かみさの・めさか）

敷地の東方約156km，兵庫県目坂及び上佐野に位置する。古山ほか(1993)によると，玄武岩～安山岩の溶岩から成り，山地で噴出した溶岩流とされている。野村ほか(1996)(35)によると，上佐野火山はほとんど開析を受けていない溶岩流と火山砕屑丘から成り，その活動は少なくとも二つの火道によるものとされている。



野村ほか(1996)より引用・加筆



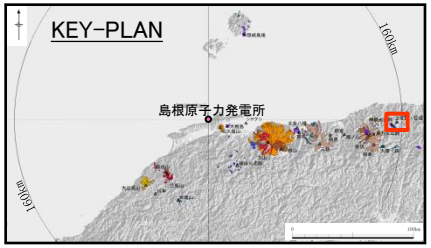
古山ほか(1993)より引用・加筆

火山形式
スコリア丘，溶岩流

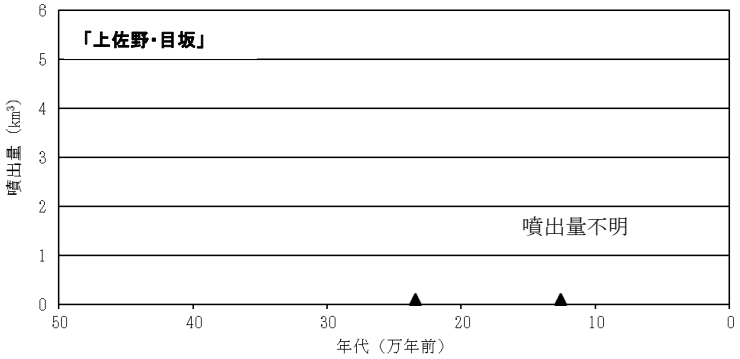
地質調査総合センター(2021)による

主な岩石
玄武岩

地質調査総合センター(2021)による



・Furuyama et al.(1993)によると，活動年代は約13万年，23万年前とされている。



噴出物年代：Furuyama et al.(1993)

上佐野・目坂の噴出量－年代階段ダイヤグラム

1. 第四紀火山について（三瓶山・大山を除く）
2. **敷地周辺（敷地を中心とする半径約30km範囲）の火山灰層厚に関する地質調査**
3. 三瓶浮布テフラの降灰層厚に関する文献調査及び地質調査
4. 三瓶浮布テフラ噴出時の噴火規模について
5. DNPの噴出規模の算出に関する降灰層厚情報の補足資料
6. DNP等層厚線図面積の検証について
7. 防災科学技術研究所による地震波速度構造モデルについて
8. 既往文献による降下火砕物の体積算出方法の概要について
9. 火山灰シミュレーションにおける大気パラメータ及び噴煙柱高度の考え方について
10. 大山生竹テフラの火山灰シミュレーション結果について
11. その他
    - 噴火の規模について
    - 火成岩の分類

調査方法

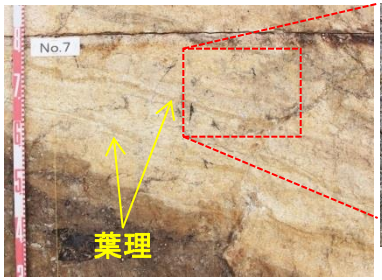
・敷地周辺（敷地を中心とする半径約30kmの範囲）における火山灰層厚を確認するため，地質調査（露頭調査，トレンチはぎ取り標本調査，ボーリング調査，柱状採泥調査）を行った。
・敷地周辺（敷地を中心とする半径約30kmの範囲）において，層として認められる降下火砕物は，三瓶木次テフラ（SK），大山松江テフラ（DMP）及び三瓶雲南テフラ（SUn）である。その他の火山灰層は確認されていない。また，敷地においてボーリング調査等の地質調査を実施した結果，敷地では第四紀火山を給源とする降下火砕物（給源不明を含む）は確認されていない。
・火山灰層は，下記の特徴が確認できるものを純層または再堆積層として評価した。
・本報告の一部は，日本地質学会第126年学術大会において発表したものである（松田ほか（2019）(36)）。

肉眼観察による評価方法

【純層の特徴】
・淘汰が良く，軽石粒子に富む。



【再堆積の特徴】
・堆積構造（平行葉理・斜交葉理）や逆級化構造など，一度堆積した火山灰が水により二次運搬されたと考えられる特徴が確認できる。
・堆積物中に木片や異質岩片などの不純物の混在が確認できる。
・構成粒子の淘汰が悪く，不均質であり，一度堆積した火山灰が風などにより他の物質と混合しながら二次運搬されたと考えられる特徴が確認できる。



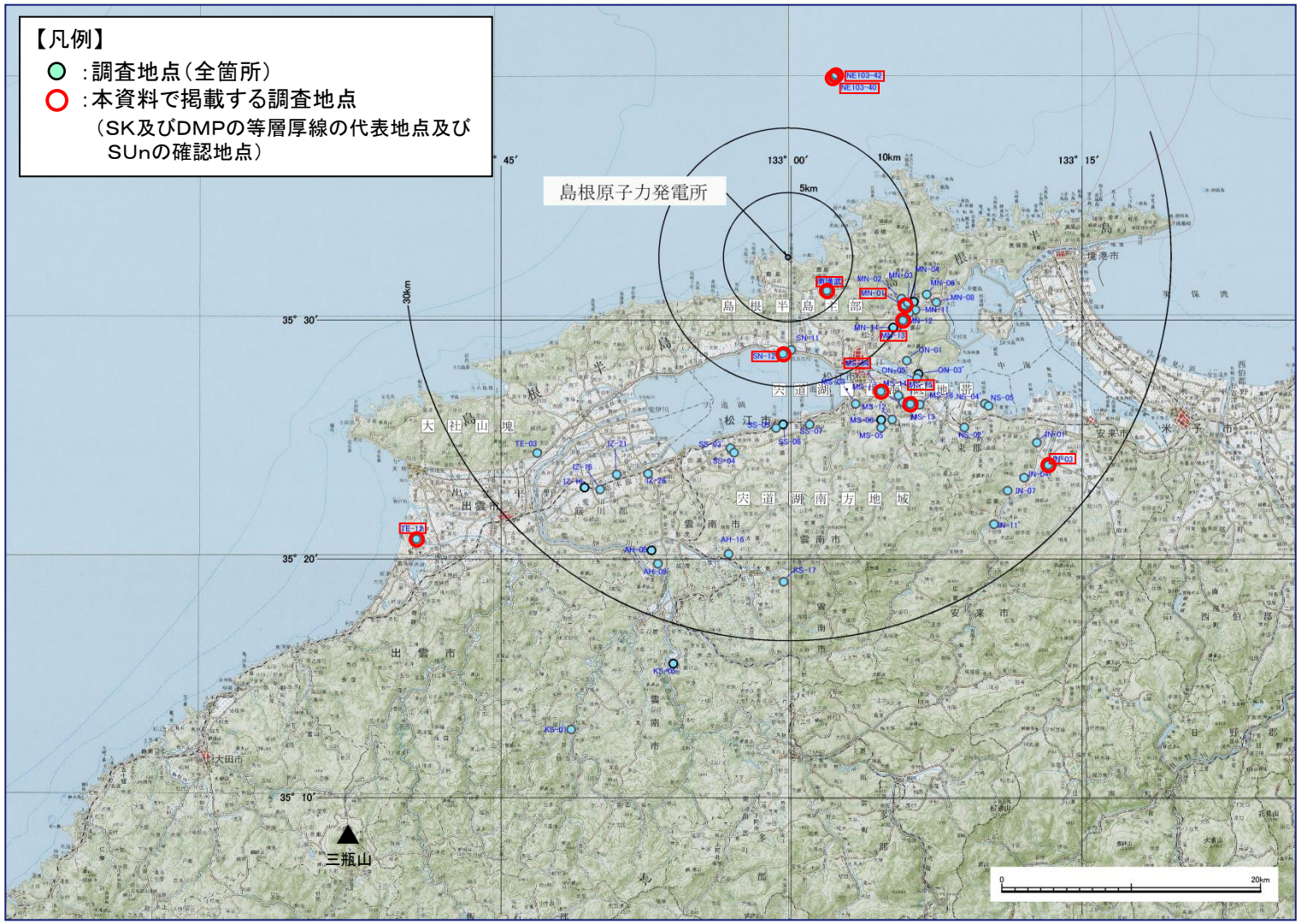




室内分析による評価方法

・ 火山灰層が土壌化しており，肉眼観察において，上記の特徴が明瞭でない場合は，連続試料採取による鉱物分析を実施する。
・ 火山灰本質物の量比が急激に減少する箇所等を特定し，純層／再堆積の境界を判別する。

調査位置図

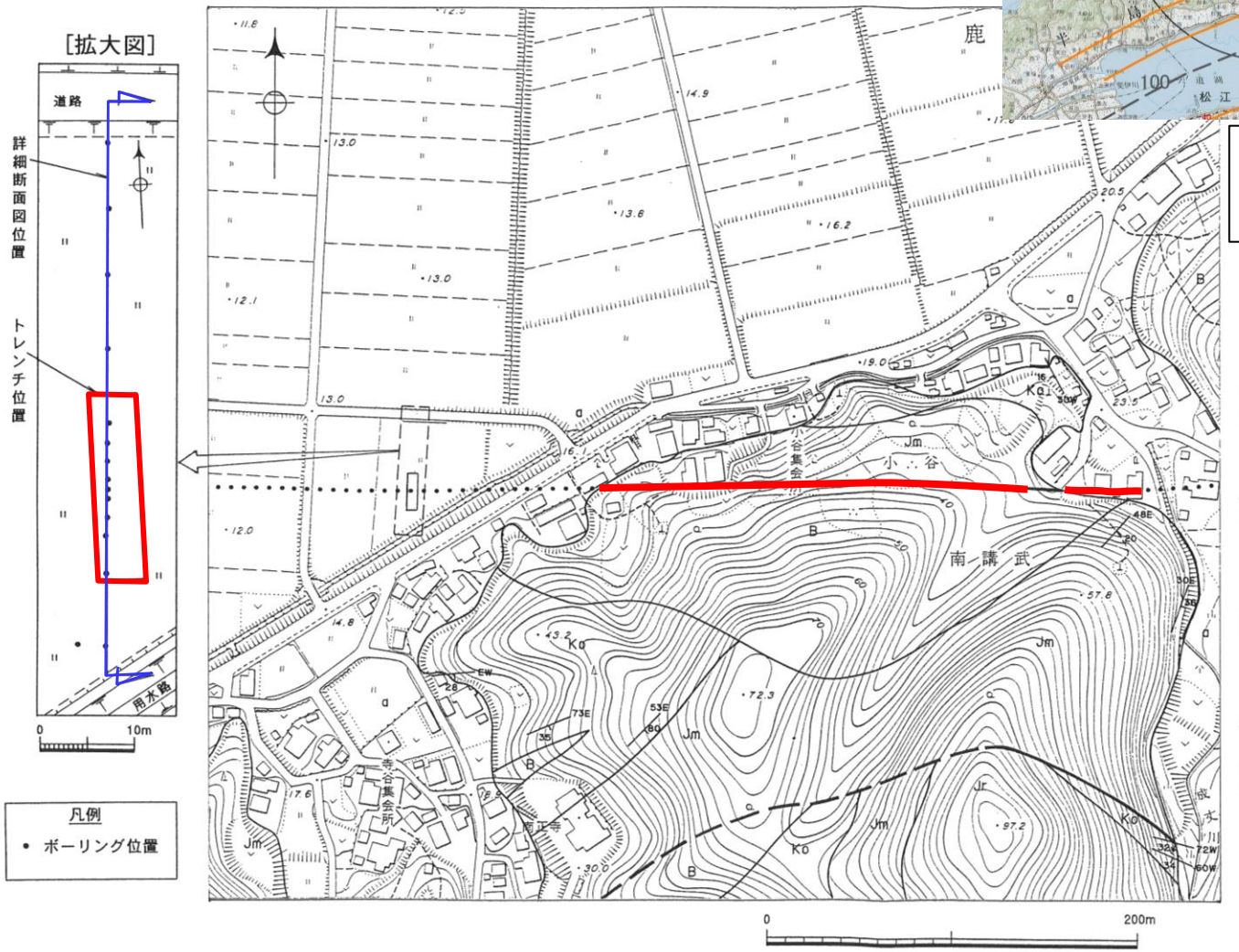

【凡例】
:調査地点（全箇所）
:本資料で掲載する調査地点
（SK及びDMPの等層厚線の代表地点及び
SUnの確認地点）
島根原子力発電所
5km
10km
30km
133° 00′
133° 15′
35° 30′
35° 20′
35° 10′
三瓶山
出雲市
松江市
安来市
雲南市
大田市
宍道湖
中海
島根半島中部
宍道湖南方地域
大社湾
0
20km

南講武地点（位置図）

・敷地から南東約4kmに位置する南講武の低地部において，ボーリング調査及びトレンチ調査により，三瓶木次テフラ（SK）及び大山松江テフラ（DMP）を確認した。



【凡例】　単位：cm
：SKの等層厚線（地質調査結果）
：SKの降灰厚さ（地質調査結果）



凡　例

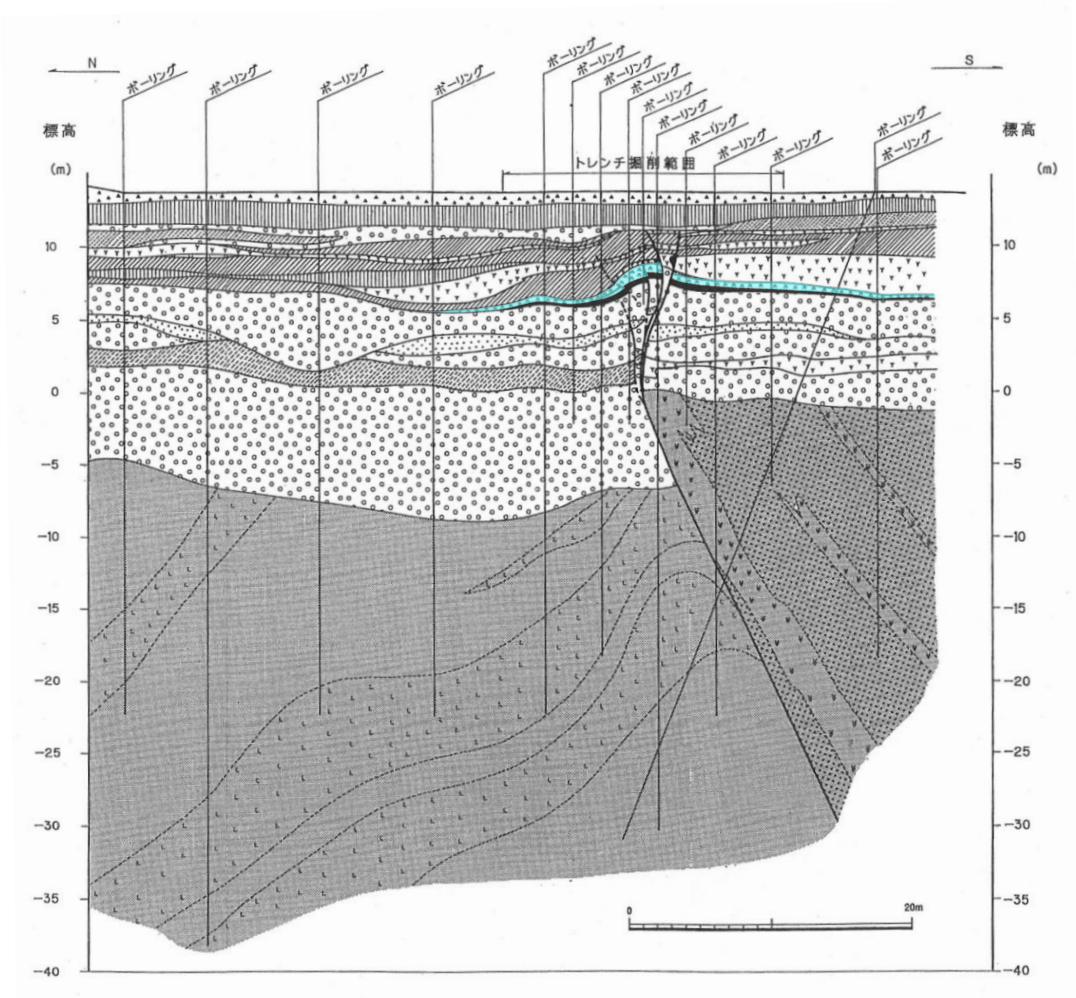
沖積低地堆積物	a	礫，砂，シルト～粘土
成相寺層	Jm	泥岩（流紋岩質凝灰岩を挟む）
	Jr	流紋岩溶岩（流紋岩質火砕岩，貫入岩相を含む）
古浦層	Ko	砂岩（礫岩，泥岩を挟む）
貫入岩類	B	ドレライト，安山岩

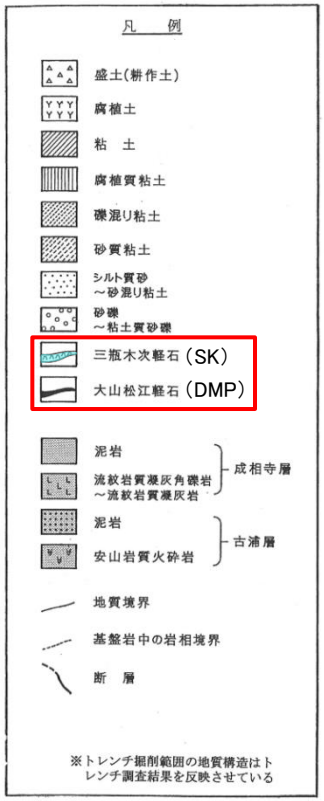
地層境界
断層
断層（推定）
断層（伏在）
層理面の走向・傾斜
断層面の走向・傾斜
トレンチ位置
拡大図範囲

宍道断層に対応する
変位地形・リニアメント（Aランク）

南講武地点（地質断面図）

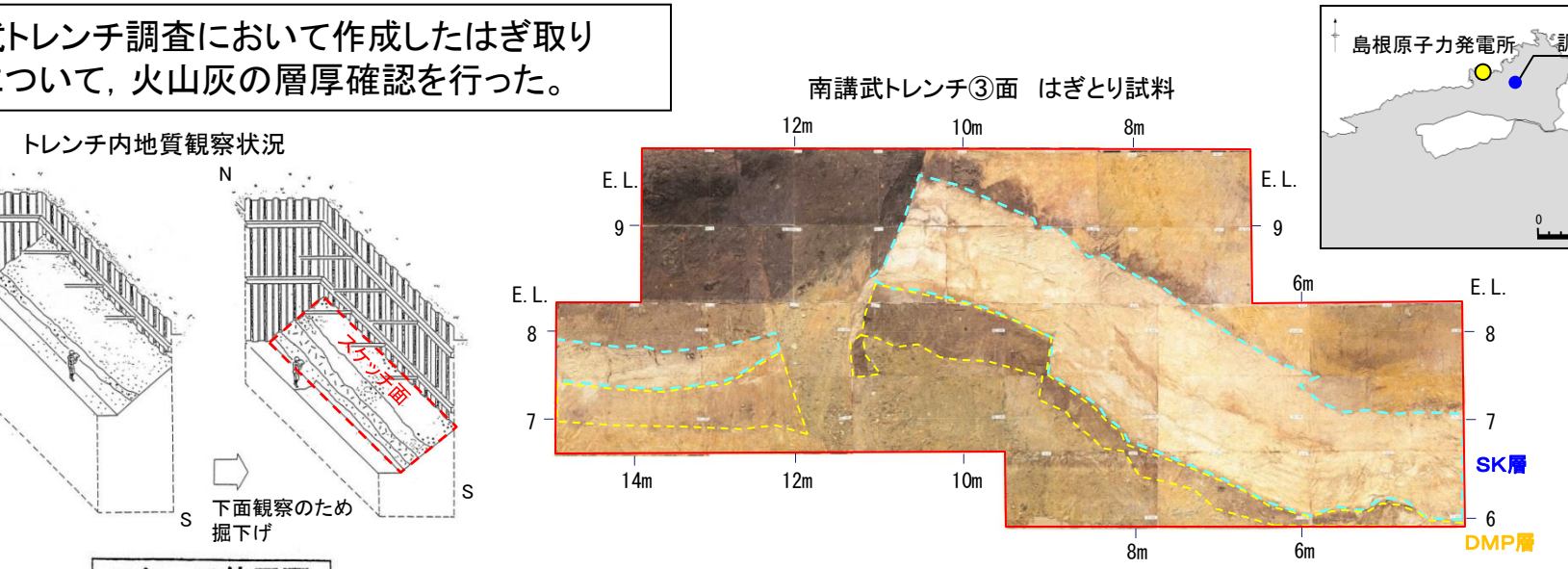
・南講武のボーリング調査及びトレンチ調査により，南北方向の地質断面図を以下に示す。
・南講武には三瓶木次テフラ（SK）及び大山松江テフラ（DMP）が確認される。なお，地質断面図上のSK及びDMPは，降下火砕物を含む堆積層として表記している。
・SK及びDMPを含む堆積層は，トレンチ掘削範囲において最大層厚を示す。





南講武地点（トレンチはぎ取り標本調査（観察範囲・方法））

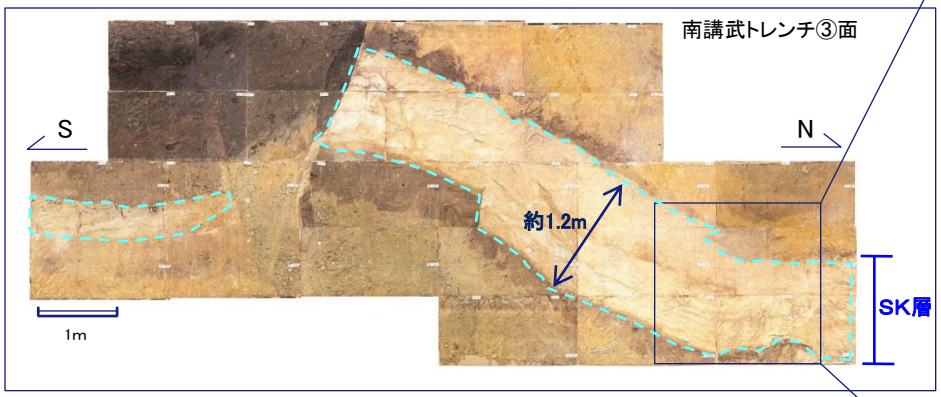
南講武トレンチ調査において作成したはぎ取り標本について，火山灰の層厚確認を行った。



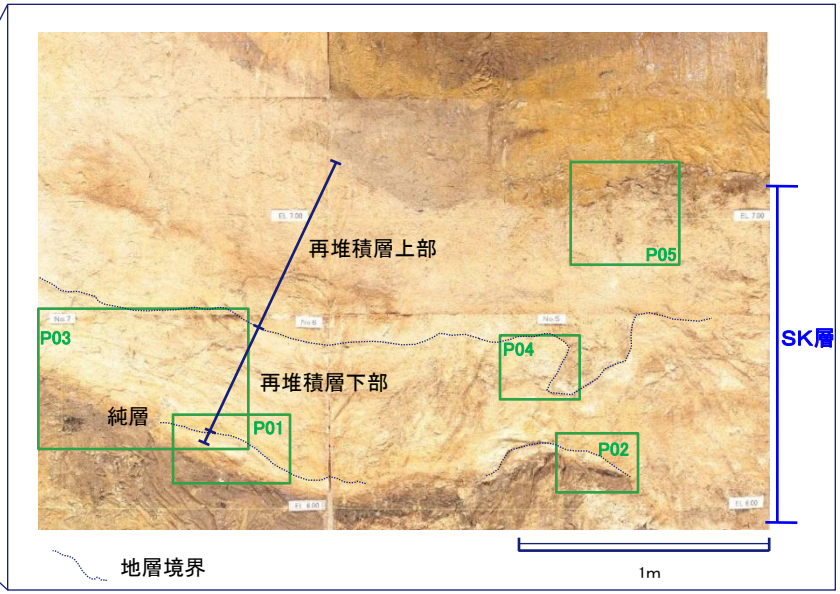
※はぎとり資料と整合性を持たせるためスケッチを反転

南講武地点（トレンチはぎ取り標本調査（観察結果（SK層））

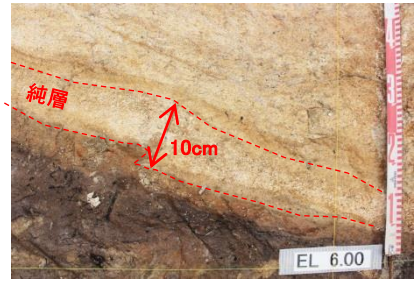
観察結果（SK層）



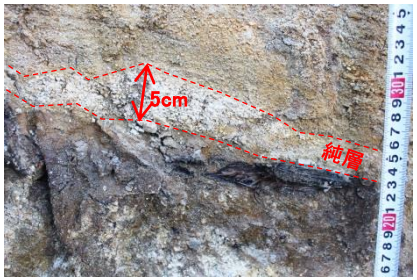
南講武トレンチにおいてみられるSKの堆積層は，純層と再堆積層からなる。
（詳細は以下）



純層部：径3mm以下の軽石からなり均質である。

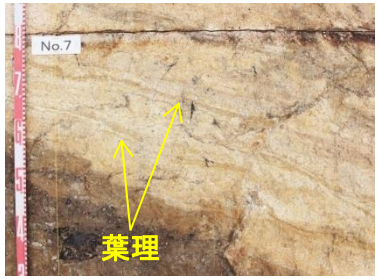


P01：純層。両端にかけて層厚は薄化。
平均層厚は10cmほどである。

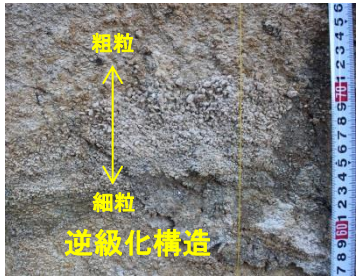


P02：純層。平均層厚は5cmほどである。

再堆積層下部：葉理が顕著に発達している。主に軽石からなる。上部では逆級化構造がみられる。炭化木片散在。

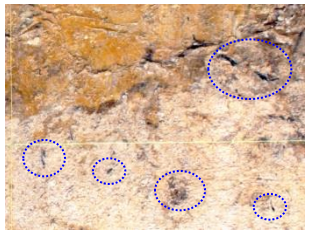


P03：連続性の良い葉理がみられる。
淡黄灰色部は主に軽石からなり，
褐色部は細砂～シルトからなる。
炭化木片伴う。



P04：軽石からなるユニットが
逆級化構造を示している

再堆積層上部：主に軽石からなり，多くの炭化木片や腐食質部を伴う。

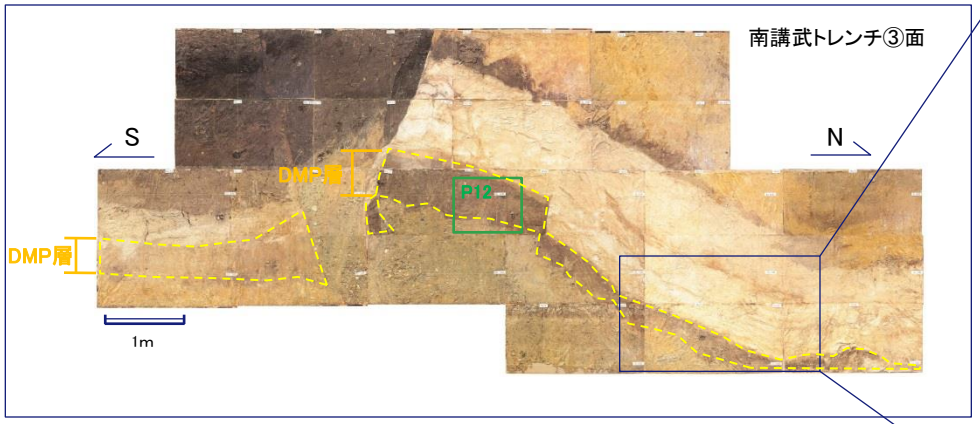


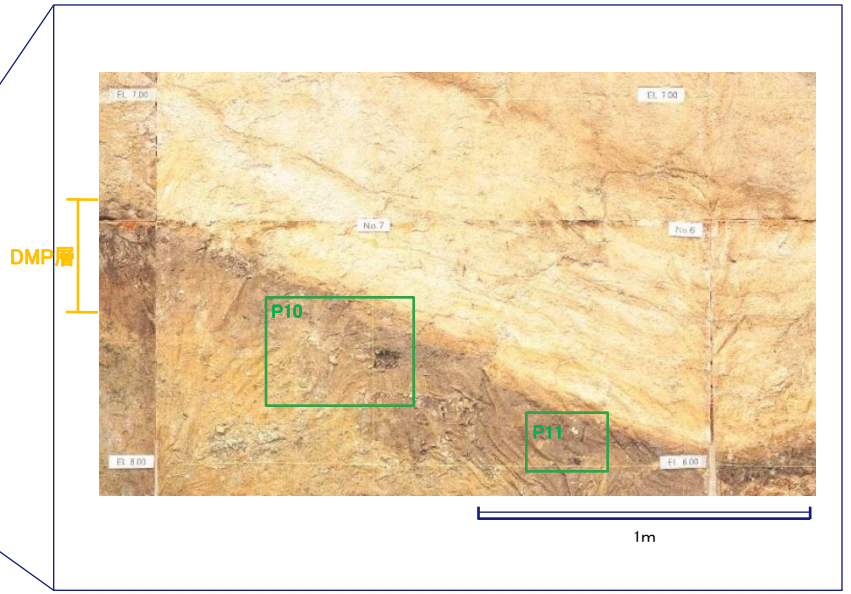
P05：広範囲に大小さまざまな炭化木片が散在する。

- SK層は軽石主体であるが，不純物を混在する，または，堆積構造（葉理）や逆級化構造が認められる範囲を再堆積層と判断した。
- SK層の見かけの層厚約1.2mのうち，再堆積の特徴が認められない最下部の地層を純層と判断し，その層厚を10cmと評価する。

南講武地点（トレンチはぎ取り標本調査（観察結果（DMP層））

観察結果（DMP層）

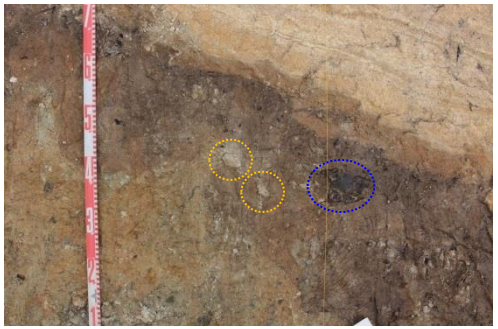




南講武トレンチにおいてみられるDMPの堆積層は，再堆積層のみからなる。
（詳細は以下）

再堆積層：全体に褐色を呈する。シルト～砂質であり、わずかに軽石を含む。炭化木片や腐植部が多くみられる。下限は不明瞭であり，かなり凹凸しているようにみえる。
最大径5cm程の炭化木片を含む。

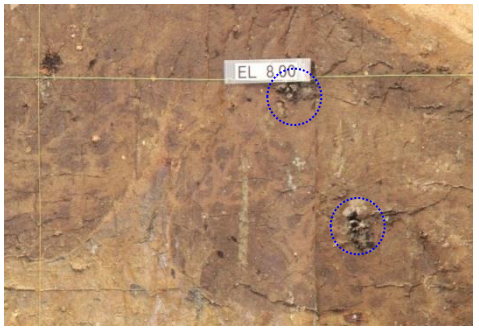
異質礫　炭化木片



P10：全体に大小さまざまな炭化木片と異質礫を伴い
非常に不均質である。
軽石など火山性の堆積物はほとんど認められない。



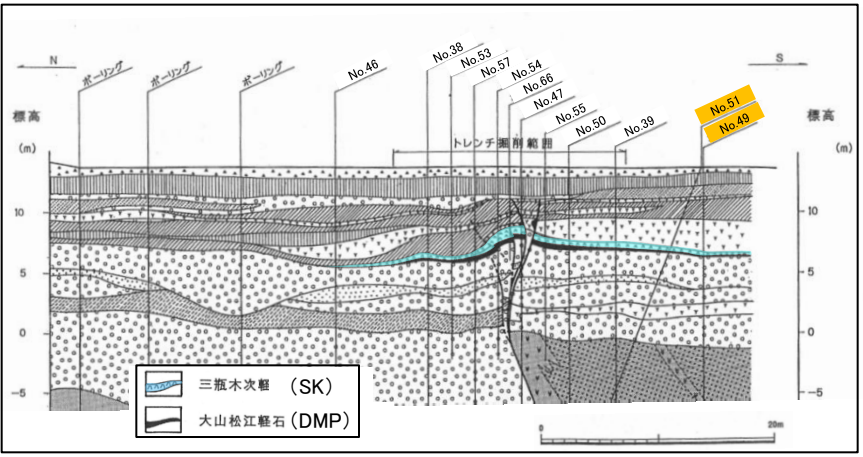
P11：炭化木片が散在している。



P12：径5cm～数mm程の炭化木片が散在している。

・DMP層は，不純物を多く混在するシルト～砂質からなるため，再堆積層であり純層は認められない。

南講武地点（ボーリング調査（宍道断層南側（トレンチ掘削範囲の南側））

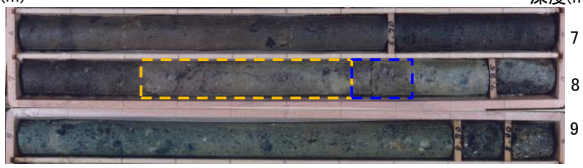


・南講武トレンチ掘削範囲の南側で実施したボーリング結果によると，SK層及びDMP層が確認されるが，いずれも堆積層中に木片や異質岩片などの不純物を混在する再堆積層と判断した。

凡例
：SK層
：DMP層

No.51

深度(m)　SK層：再堆積層38cm　DMP層：再堆積層13cm　深度(m)



No.51　深度7.24m～7.40m



深度7.24～7.62mがSK層である。
腐植物が混在する礫混じりシルトで火山ガラスや石英・長石等の鉱物粒を含む。また，安山岩等の礫を混入する。

No.51　深度7.62m～7.76m



深度7.62～7.75mがDMP層である。
長石・石英の鉱物粒が多く含まれている腐植質シルトで，安山岩等の礫を混入する。

No.49

深度(m)　SK層：再堆積層16cm　DMP層：再堆積層13cm　深度(m)



No.49　深度7.02m～7.17m



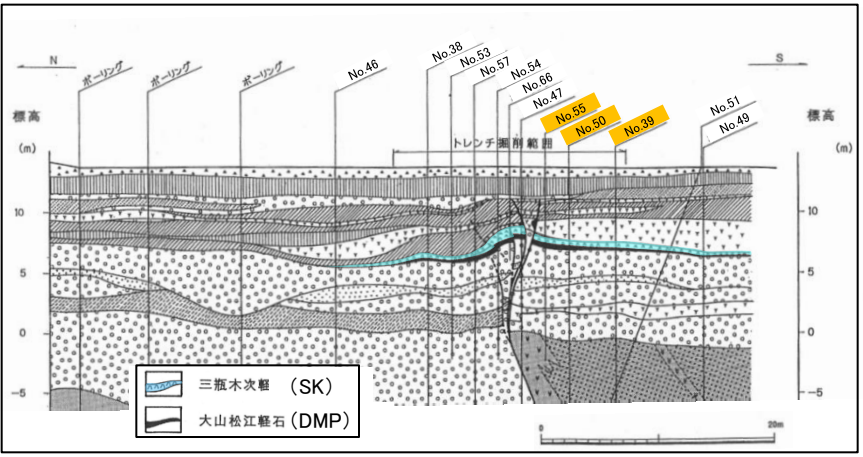
深度7.01m～7.17mがSK層である。
やや火山灰質な砂質シルトで，火山ガラスや石英・長石の鉱物粒を含む。また，木片等の腐植物を混入する。

No.49　深度7.18m～7.31m



深度7.17～7.30mがDMP層である。
木片を多く含む礫混じりシルトで，長石・石英の鉱物粒を多く含む。また，流紋岩礫を混入する。

南講武地点（ボーリング調査（宍道断層南側（トレンチ掘削範囲））

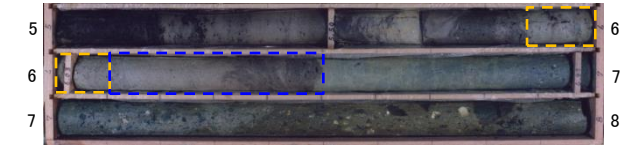


凡例
：SK層
：DMP層

・南講武トレンチ掘削範囲の宍道断層南側で実施したボーリング結果によると，SK層及びDMP層が確認されるが，いずれも不純物を混在する再堆積層と判断した。

No.55

深度(m)　SK層：再堆積層22cm　DMP層：再堆積層40cm　深度(m)



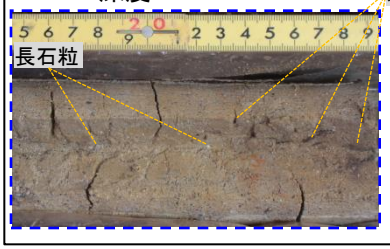
No.55　深度5.87m～6.00m



軽石

深度5.88～6.10mがSK層である。
軽石が混在する砂質土でやや腐植質である。また，木片を混入する。

No.55　深度6.15m～6.29m

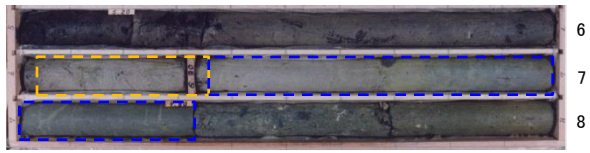


木片

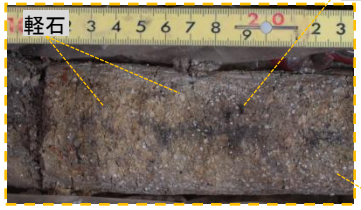
深度6.10～6.50mがDMP層である。
長石・石英の鉱物粒が多く含まれている砂質土であり，木片を混入する。

No.50

深度(m)　SK層：再堆積層32cm　DMP層：再堆積層97cm　深度(m)



No.50　深度6.10m～6.23m



木片

深度6.03～6.35mがSK層である。
軽石や石英・長石の鉱物粒を多量に含むシルトである。また，木片等の不純物を混入する。

長石粒

No.50　深度6.70m～6.83m

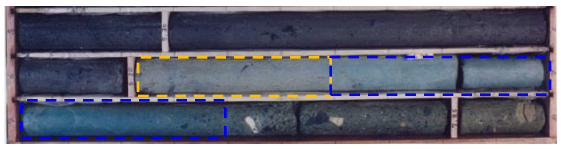


深度6.35～7.32mがDMP層である。
長石・石英の鉱物粒が多く含まれている砂質シルトであり，木片を混入する。

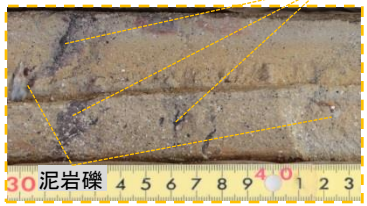
角閃石or輝石

No.39

深度(m)　SK層：再堆積層40cm　DMP層：再堆積層80cm　深度(m)



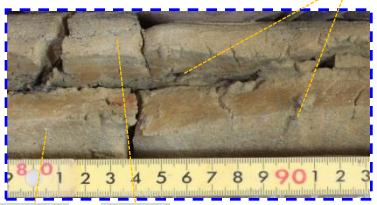
No.39　深度6.30m～6.43m



木片・腐植物

深度6.20～6.60mがSK層である。
石英・長石の鉱物粒を含むシルト層で木片や丸みを帯びた泥岩礫を混入する。

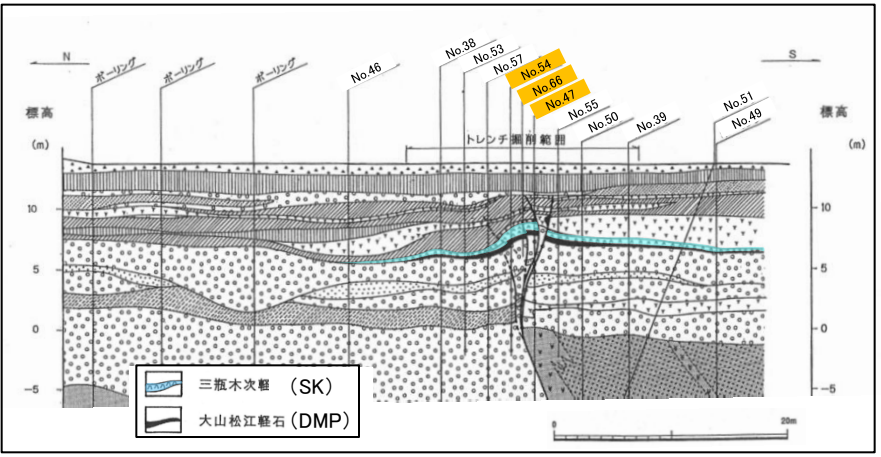
No.39　深度6.89m～6.93m



木片・腐植物

深度6.60～7.40mがDMP層である。
上位のSK層よりも細粒なシルト層で，石英・長石の鉱物粒を含む。また，木片等の腐植物が散在する。

南講武地点（ボーリング調査（宍道断層付近（トレンチ掘削範囲））



・南講武トレンチ掘削範囲（宍道断層付近）で実施したボーリング結果によると，SK層及びDMP層が確認されるが，いずれも不純物を混在する，または，堆積構造等が認められることから再堆積層と判断した。

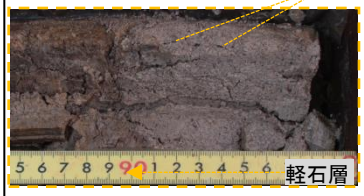
凡例
：SK層
：DMP層

No.54

深度(m)　SK層：再堆積層182cm　DMP層：再堆積層22cm　深度(m)

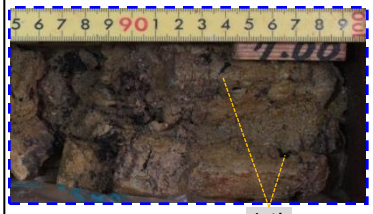


No.54　深度5.85m～6.00m



深度5.08～6.90mがSK層である。このうち，深度5.90～6.05m間が堆積構造の認められない軽石主体の火山灰層であるが，木片を混入する。

No.54　深度6.85m～7.00m



深度6.90～7.12mがDMP層である。
長石・石英の鉱物粒が多く含まれている火山灰質シルトであるが，木片等の腐植物を混入する。

No.66

深度(m)　SK層：再堆積層106cm　DMP層：再堆積層42cm　深度(m)



No.66　深度5.60m～5.76m



深度4.70～5.76mがSK層である。このうち，深度5.35～5.76m間が軽石主体の火山灰層であるが，木片等の腐植物を混入し，最下部付近に堆積構造が認められる。

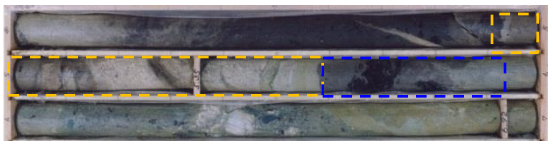
No.66　深度5.80m～5.95m



深度5.76～6.18mがDMP層である。
長石・石英の鉱物粒が多く含まれる腐植質シルトで，木片を混入する。

No.47

深度(m)　SK層：再堆積層64cm　DMP層：再堆積層35cm　深度(m)



No.47　深度5.20m～5.35m



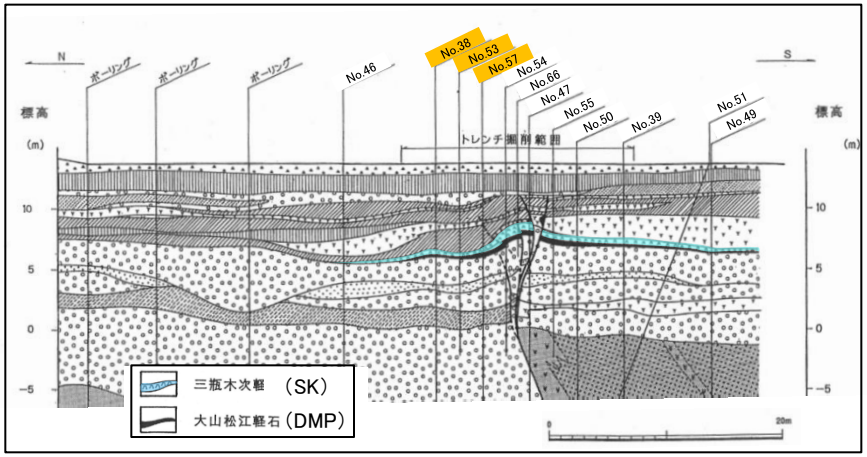
深度4.93～5.57mがSK層である。このうち，深度5.15～5.57m間は軽石主体の火山灰層であるが，葉理とみられる堆積構造（軽石の配列）や，下部に向かって細粒となる逆級化構造が認められる。

No.47　深度5.70m～7.85m



深度5.57～5.92mがDMP層である。
火山ガラスや石英・長石等の鉱物粒を多く含む腐植質シルトで，木片や礫を混入する。

南講武地点（ボーリング調査（宍道断層北側（トレンチ掘削範囲））



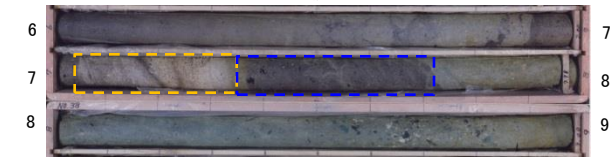
・南講武トレンチ掘削範囲の宍道断層北側で実施したボーリング結果によると，No.38のSK層において軽石主体の火山灰層が認められ，その層厚（純層）は10cmと判断した。
・その他のSK層及びDMP層は，いずれも不純物を混在する，または，堆積構造等が認められることから再堆積層と判断した。

No.57　深度6.95～7.00m拡大

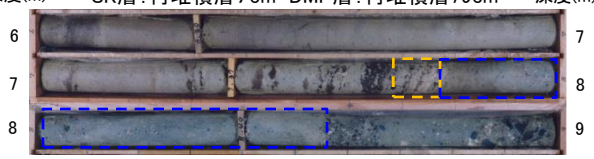


凡例
：SK層
：DMP層

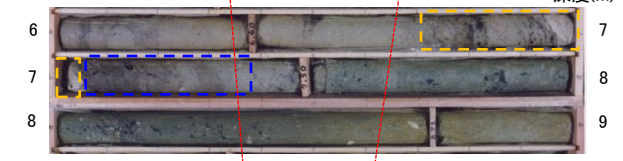
No.38　SK層：純層10cm，再堆積層16cm　DMP層：再堆積層42cm



No.53　SK層：再堆積層7cm　DMP層：再堆積層79cm



No.57　SK層：再堆積層35cm　DMP層：再堆積層35cm



No.38　深度7.15m～7.30m



深度7.04～7.30mがSK層である。このうち，深度7.20～7.30m間が堆積構造の認められない軽石主体の火山灰層であり，層厚10cmの純層と判断した。

軽石層（純層）

No.38　深度7.50m～7.65m



腐植物

深度7.30～7.72mがDMP層である。
長石・石英の鉱物粒を含む腐植質シルトで軽石が点在する。また，流紋岩礫を混入する。

流紋岩礫

No.53　深度7.65m～7.80m



腐植物

深度7.69～7.76mがSK層である。軽石主体の火山灰層であるが，腐植物を混入するほか，明瞭な堆積構造が認められる。

No.53　深度7.80m～7.95m



深度7.76～8.55mがDMP層である。
軽石のほか角閃石・長石等の鉱物粒が多く含まれる礫混じりシルトで，木片のほか砂岩・泥岩礫を混入する。

砂岩礫

木片

No.57　深度6.85m～7.00m



深度6.70～7.05mがSK層である。このうち，深度6.95～7.05m間は軽石主体の火山灰層であるが，堆積構造が認められる。

No.57　深度7.05m～7.20m

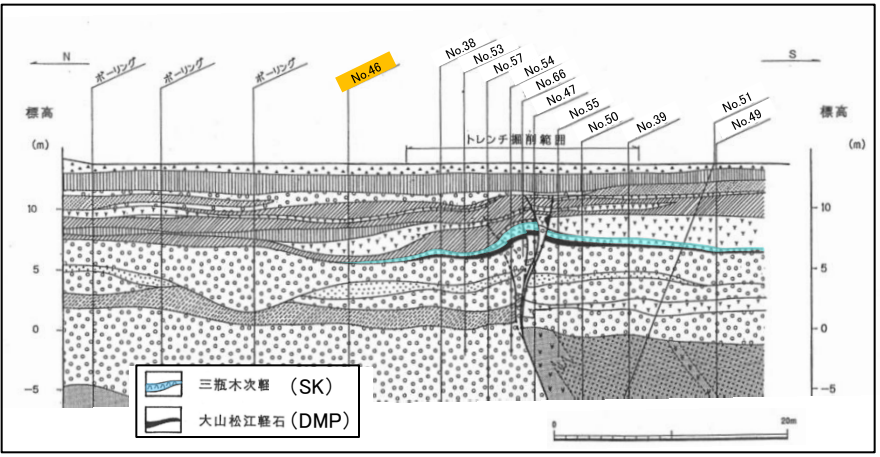


深度7.05～7.40mがDMP層である。
火山ガラスや石英・長石等の鉱物粒を多く含む腐植質シルトで，木片や砂岩礫を混入する。

腐植物

砂岩礫

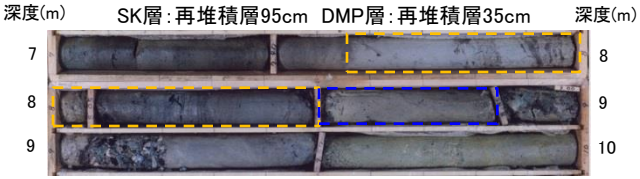
南講武地点（ボーリング調査（宍道断層北側（トレンチ掘削範囲の北側））



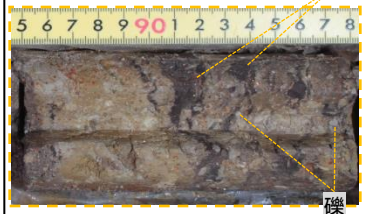
凡例
：SK層
：DMP層

・南講武トレンチ掘削範囲の北側で実施したボーリング結果によると，SK層及びDMP層が確認されるが，いずれも不純物を混在する再堆積層と判断した。

No.46

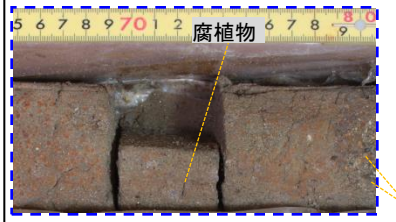


No.46　深度7.85m～7.98m



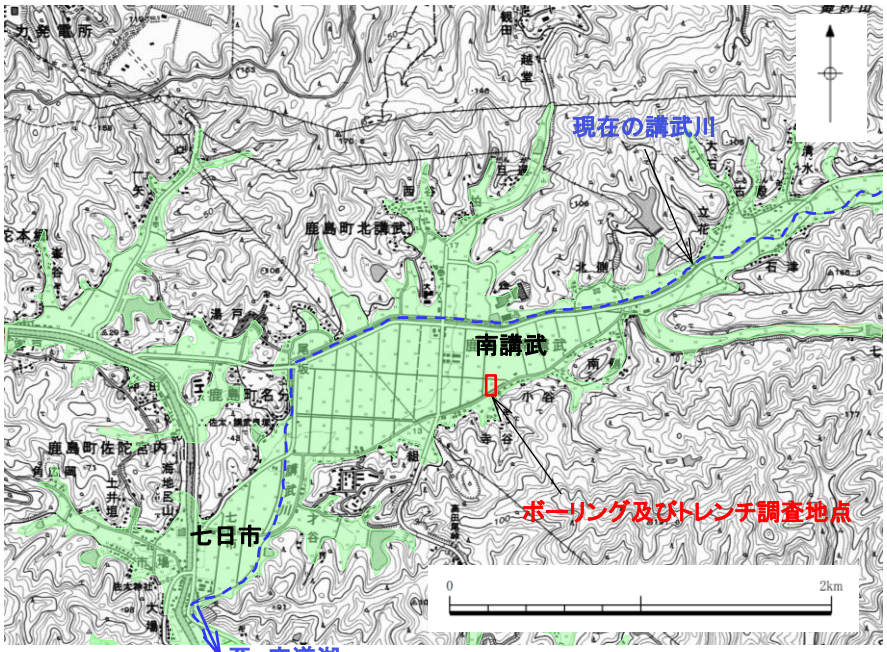
深度7.55～8.50mがSK層である。このうち，深度7.78～8.05m間は数mm以下の軽石を多く含む腐植質シルトであるが，不純物を多く含む。

No.46　深度8.65m～8.80m

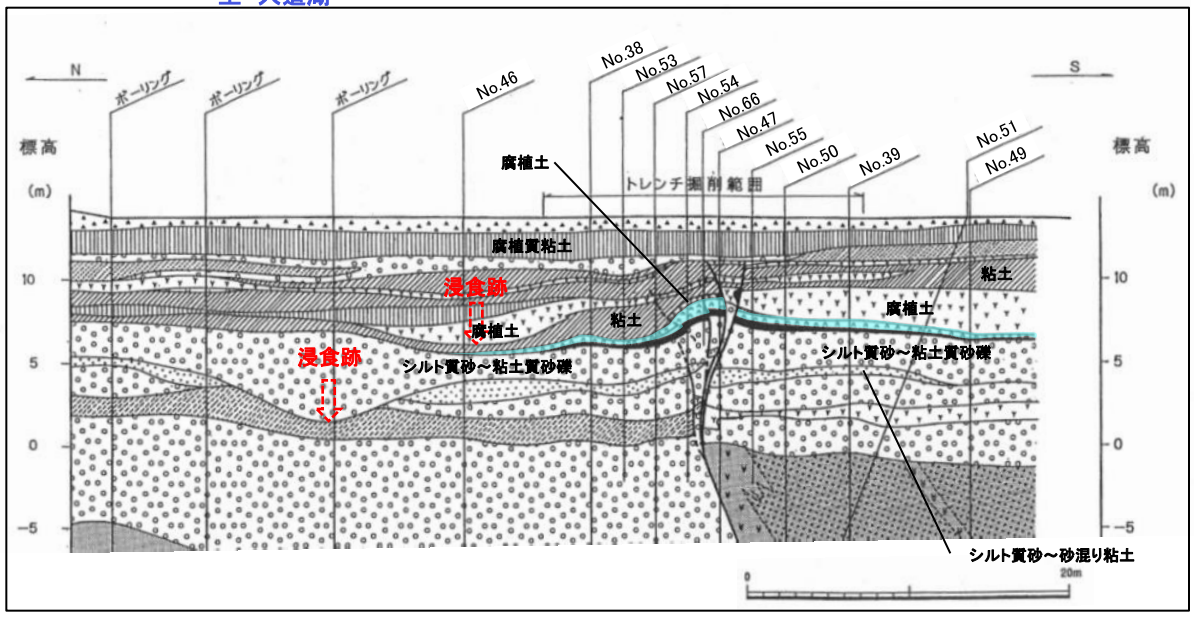


深度8.50～8.85mがDMP層である。
長石・石英の鉱物粒を含むシルト質砂で，木片等の腐植物のほか小さな円礫を含む。

南講武地点（周辺の地形等を踏まえた堆積環境に関する検討）







・トレンチはぎ取り標本調査及びボーリング調査に基づく火山灰層厚評価結果を踏まえ，南講武地点の堆積環境に関する検討を行う。

【南講武地点の堆積環境】

・南講武地点は沖積低地である。

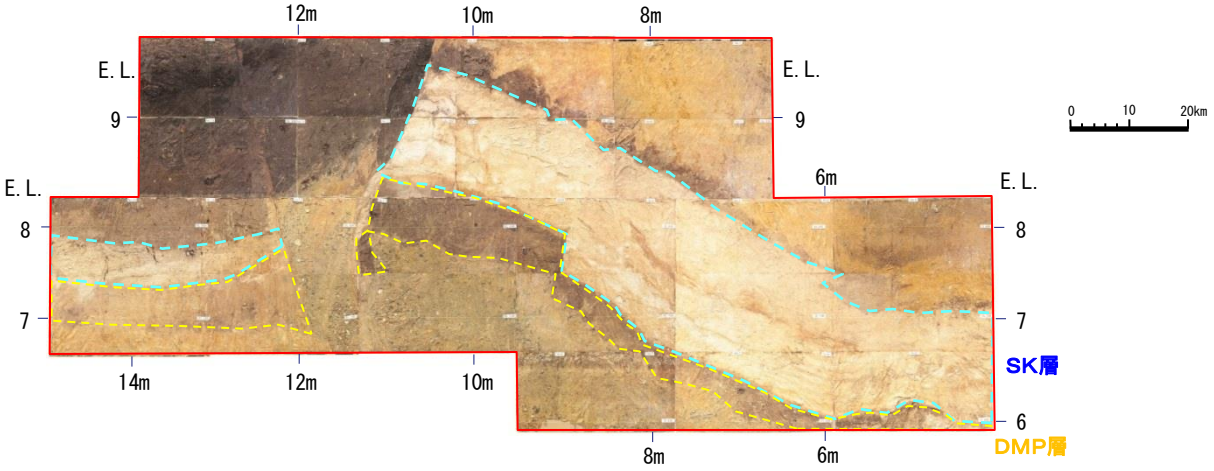
・この沖積低地を北東から南西方向に流下する講武川は，沖積低地南西側の七日市付近の狭窄部を通過，南流し宍道湖に注いでいる。したがって，河川の流下能力が低下した場合，後背湿地化しやすい環境にあると考えられる。

・地質断面図によると，SK層及びDMP層の堆積（MIS5e）以前は，砂礫主体の堆積層が認められるものの，SK層及びDMP層の堆積（MIS5e）以降は，後背湿地特有の腐植質粘土や腐植土が多く認められる。

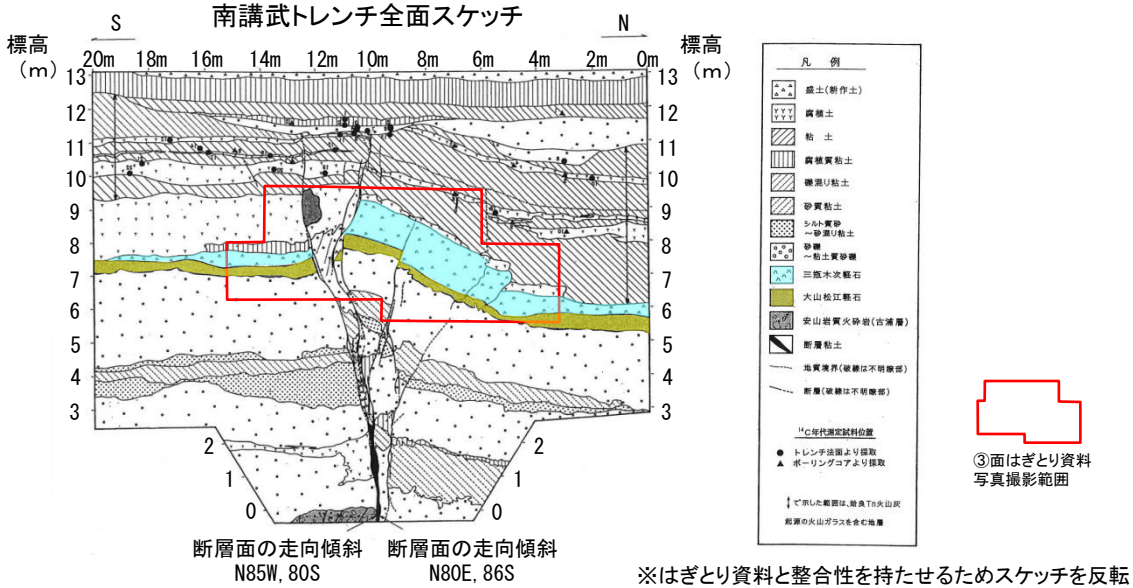
・また，トレンチ掘削範囲の北側にはSK層及びDMP層の上位または下位の地層等に旧河道と考えられる浸食跡が認められることから，SK層及びDMP層のほとんどは，河川等により二次運搬された堆積物と考えられ，トレンチはぎ取り標本調査結果及びボーリング調査結果において不純物を混在する堆積層が認められること等と整合する。

南講武地点（トレンチはぎ取り標本調査等を踏まえた堆積環境に関する検討）

南講武トレンチ③面　はぎとり試料



南講武トレンチ全面スケッチ



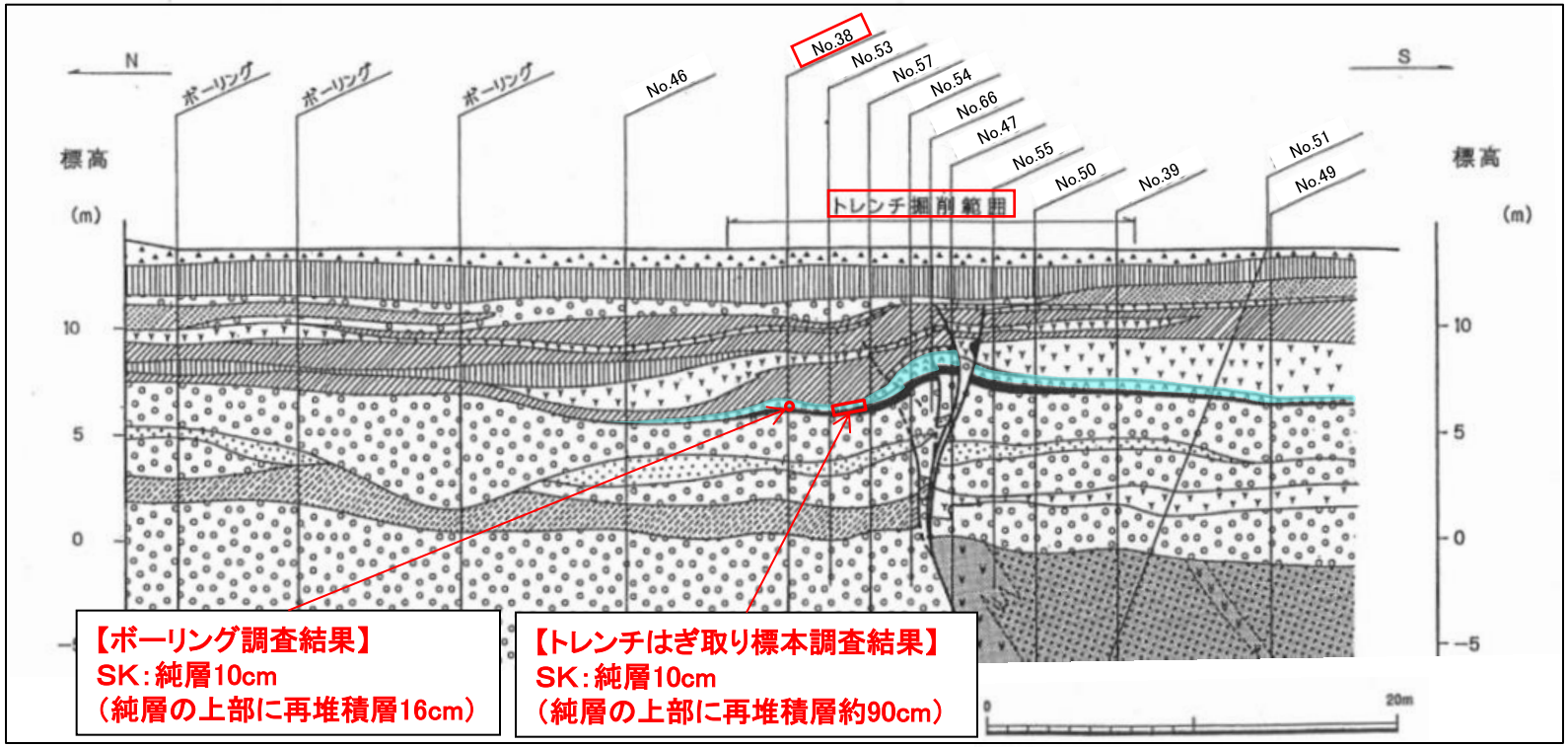
※はぎとり資料と整合性を持たせるためスケッチを反転

【SK及びDMP降灰時の堆積環境】

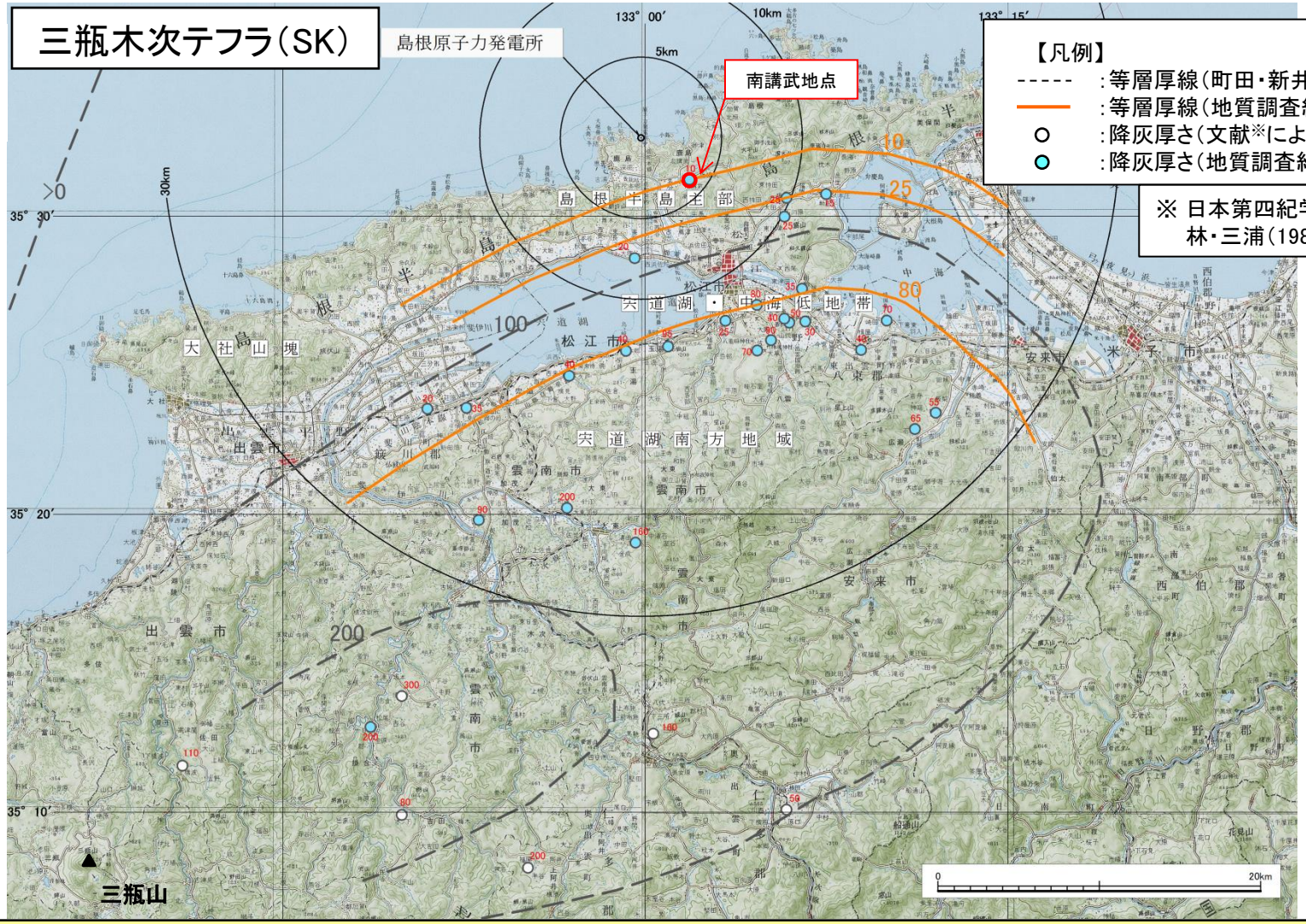
- DMP層は，軽石をわずかに含むシルト～砂質主体の再堆積層であり，その上位に軽石主体のSK層が堆積していることから，DMP層とSK層との間に大きな時間間隙はないと考えられる。
- SK層は，一部で純層が認められ，その上部の再堆積層も軽石主体であることから，SK層内の純層と再堆積層との間に大きな時間間隙はなく，降灰時の堆積環境が保存されたと考えられる。
- SK層及びDMP層は，宍道断層付近に局所的に厚く堆積していることから，これらの堆積時には，断層付近に局所的な窪みが存在していた可能性が考えられる。

南講武地点（火山灰層厚評価及び堆積環境に関する検討）

【三瓶木次テフラ（SK）の層厚評価】
・SK層は，軽石主体であり宍道断層付近において最大層厚を示すが，不純物を混在する，または，堆積構造（葉理）や逆級化構造が認められる範囲を再堆積層と判断した。
・トレンチはぎ取り標本調査結果によると，SK層は，宍道断層北側の一部で純層が認められ，その層厚は10cmである。
・ボーリング調査結果によると，SK層は，宍道断層北側のNo.38の深度7.2～7.3m区間において純層が認められ，その層厚は10cmである。
【大山松江テフラ（DMP）の層厚評価】
・DMP層は，いずれも不純物を多く混在するシルト～砂質からなるため，再堆積層であり純層は認められない。
【堆積環境に関する検討】
・SK層及びDMP層のほとんどは，河川等により二次運搬された堆積物と考えられ，トレンチはぎ取り標本調査結果及びボーリング調査結果において不純物を混在する堆積層が認められること等と整合する。

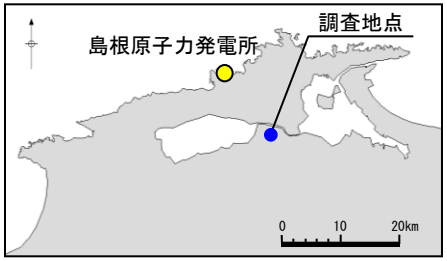


南講武地点（火山灰層厚評価（まとめ））



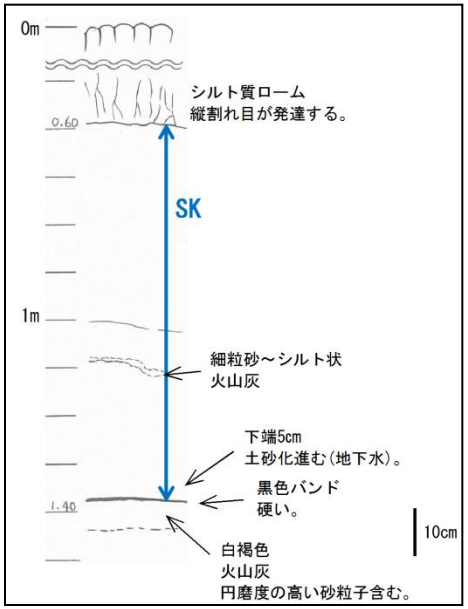
・南講武のトレンチはぎ取り標本調査及びボーリング調査により火山灰の層厚確認を行った結果，SKの純層10cmが確認される。また，DMPの純層は確認されない。
・複数地点で確認した層厚から作成した層厚コンター図との整合性も考慮すると，南講武における降灰層さは概ね10cm程度である。

露頭調査（SK調査地点（MS-04））

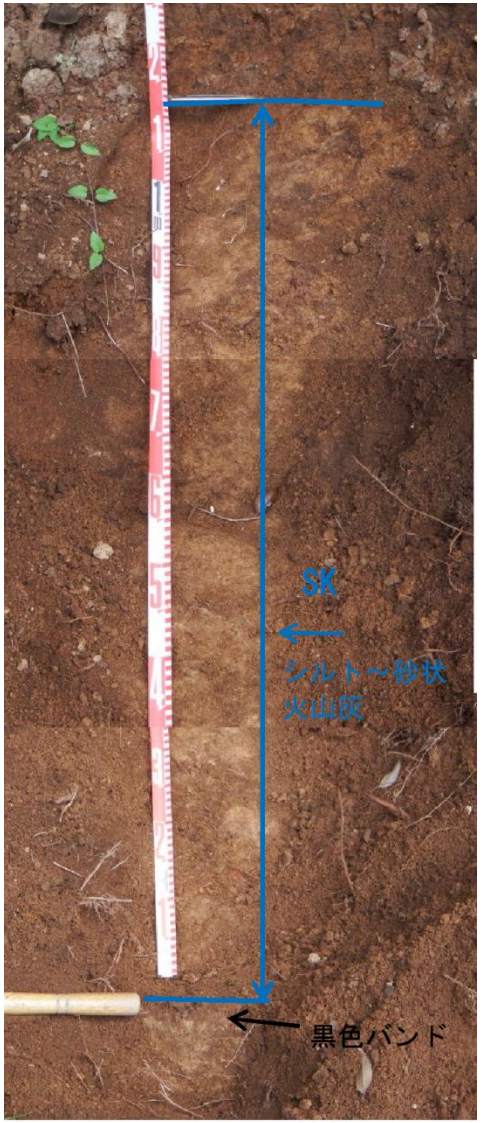




露頭全景写真



露頭柱状図

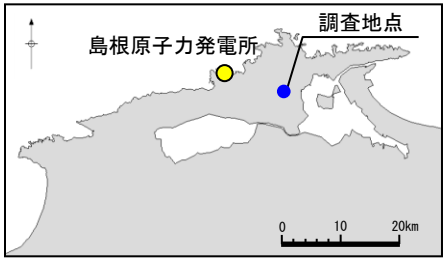


露頭近景写真

露頭区分	(1)法面　(2)河床　(3)河岸　(4)浸食崖　(5)礫　(6)崩壊地　(7)その他		
位置	島根県松江市上乃木六丁目	露頭の向き	南

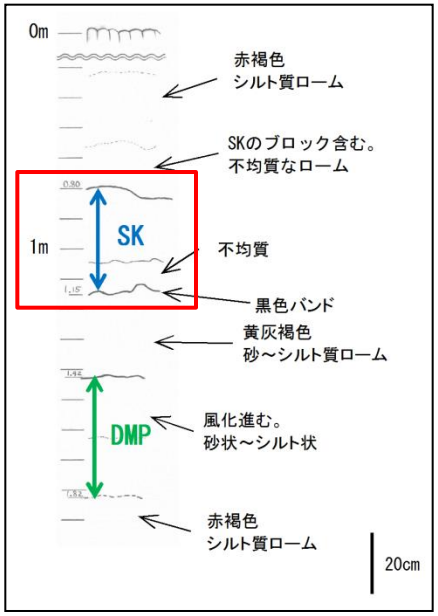
テフラ層	層厚と色調	層厚：　SK:0.80m　　色調：　灰褐～橙灰褐色
	構成物質とその粒径（mm）	軽石と結晶粒子を主体とする（粗粒砂状）。結晶粒子は石英・斜長石が目立つ。全体に褐色に風化しているが粘土化は少ない。下部にシルト～砂状の火山灰薄層を挟む。下端部5cmほどは暗褐色を呈し土砂化する。
	堆積構造の有無と詳細	塊状。上部では軽石の量が多くなる。下部に火山灰の薄層を挟む。
	上下層との関係	上面：明瞭。 下面：シャープで明瞭。黒色バンドを境界とする。
	判定	SK：層厚0.80mのうち，0.80mが純層である。 ［風化しているものの軽石・結晶粒子が良く残っており，異質物も含んでいないことから，SKはすべて純層と判断する。］

露頭調査（SK調査地点（MN-01））

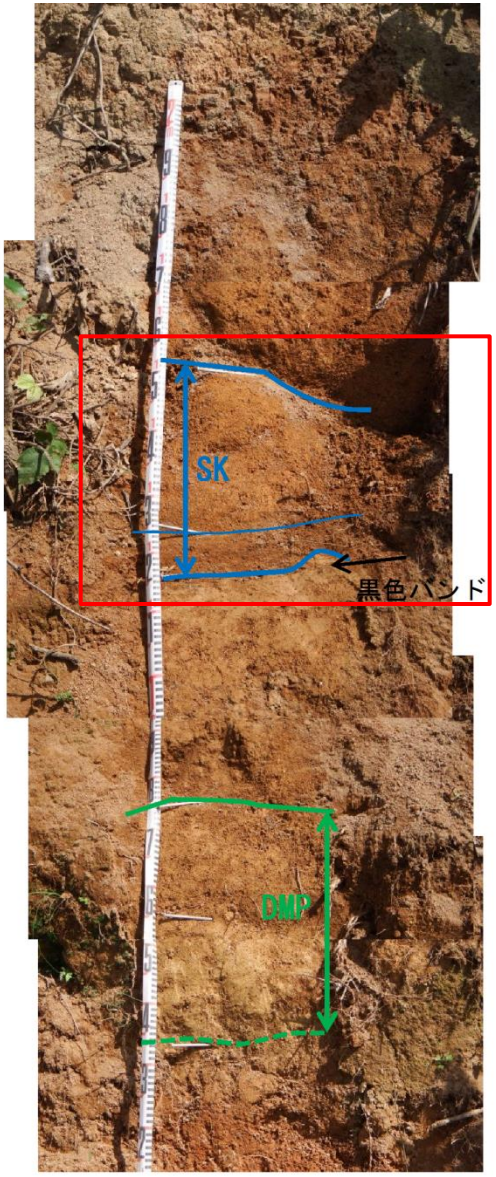




露頭全景写真



露頭柱状図

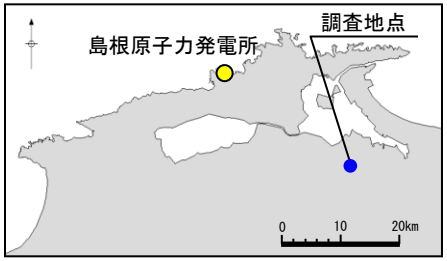


露頭近景写真

露頭区分	(1)法面　(2)河床　(3)河岸　(4)浸食崖　(5)磯　(6)崩壊地　(7)その他			
	位置	島根県松江市坂本町坂本下	露頭の向き	南西

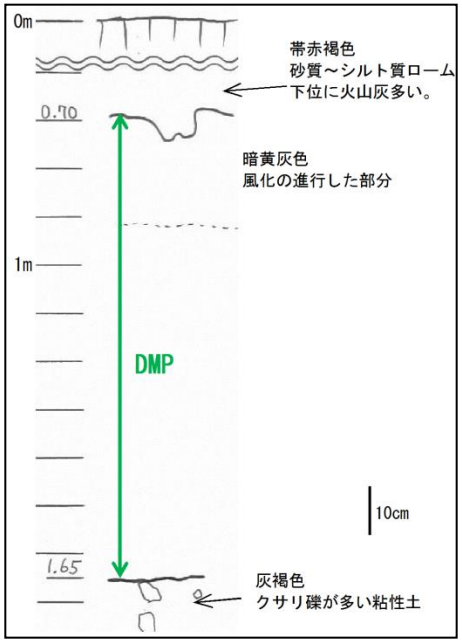
テフラ層	層厚と色調	層厚：SK:0.35m　DMP:0.40m　色調：SK:橙黄褐色　DMP:黄白褐～黄褐色
	構成物質とその粒径(mm)	SK：中粒砂状の軽石と結晶粒子からなるが，全体に風化している。 DMP：下半分はシルト状主体の軽石と結晶粒子，上半分は砂状で風化の進んだ軽石と結晶粒子からなる。微細な空隙が多く認められる(多孔質)が，締まっている。
	堆積構造の有無と詳細	SK：下端部0.10mほどは不均質であるが，その上位は均質な火山灰からなる。 DMP：上下2層に区分され(シルト状・砂状で風化)，その境界は明瞭である。
	上下層との関係	SK：上面:明瞭。　不均質部の上面：明瞭。　下面:シャープで明瞭，黒色バンドを境界とする。 DMP：上面:明瞭。下面:漸移。
	判定	**SK：層厚0.35mのうち，0.25mが純層である。** **DMP：層厚0.40mのうち，0.40mが純層である。** ［SKは鉱物分析の結果も踏まえ0.35m中，不均質な下端部を除く0.25mを純層と判断する。DMPは0.40m中，すべてを純層と判断する。］

露頭調査（DMP調査地点（IN-03））

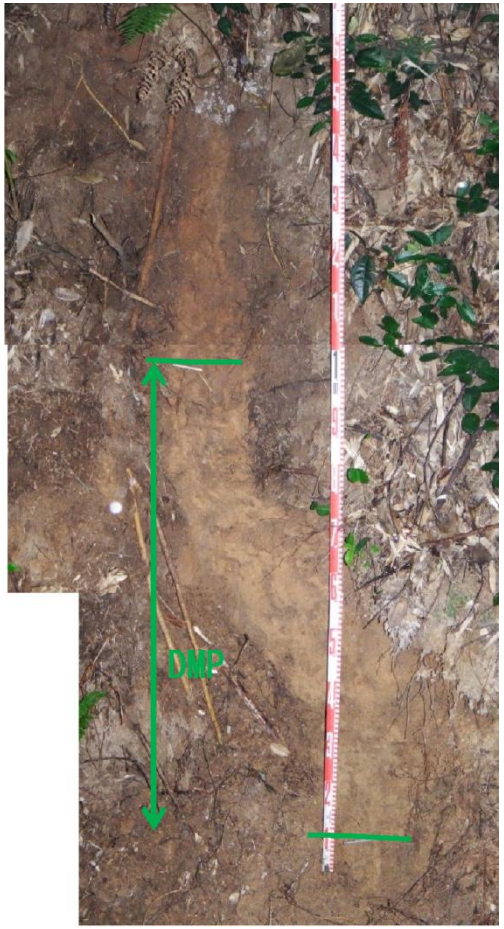




露頭全景写真



露頭柱状図

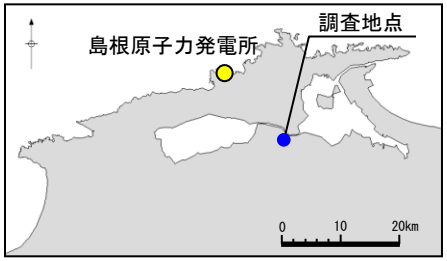


露頭近景写真

露頭区分	(1)法面　(2)河床　(3)河岸　(4)浸食崖　(5)礫　(6)崩壊地　(7)その他			
	位置	島根県安来市能義町	露頭の向き	南西

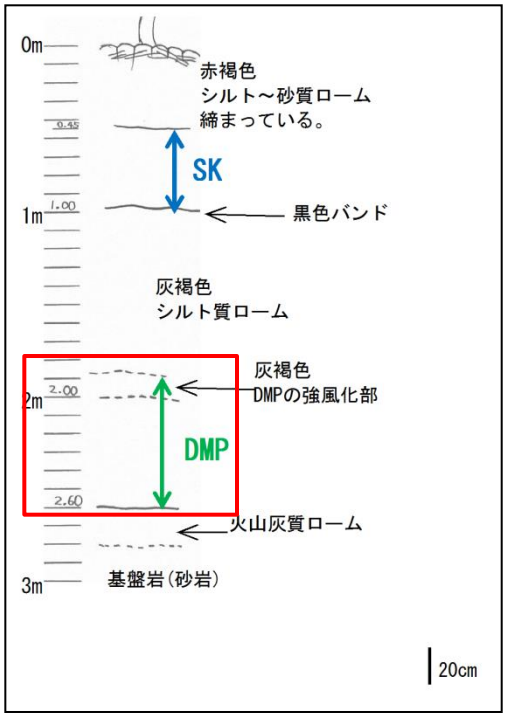
テフラ層		
	層厚と色調	層厚：　DMP:0.95m　　色調：　暗黄灰～黄褐色
	構成物質とその粒径(mm)	軽石(中粒砂状～シルト状)と結晶粒子からなる。全体に風化が進み結晶粒子は長石以外が不鮮明である。特に上端20cmほどは強風化し，ローム質となる。風化しているが全体に均質である。
	堆積構造の有無と詳細	塊状。不明瞭ながら，結晶粒子の含有量が下部ほど多い傾向がある。
	上下層との関係	上面：明瞭(色調の変化)。 下面：明瞭(岩片の有無)。
	判　定	**DMP：層厚0.95mのうち，0.95mが純層である。** ［DMPは風化が進み細粒化しているが，全体に均質で異質物は認められないことから，純層と判断する。］

露頭調査（DMP調査地点（MS-15））

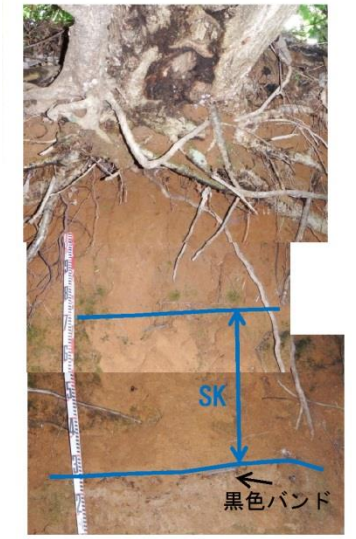


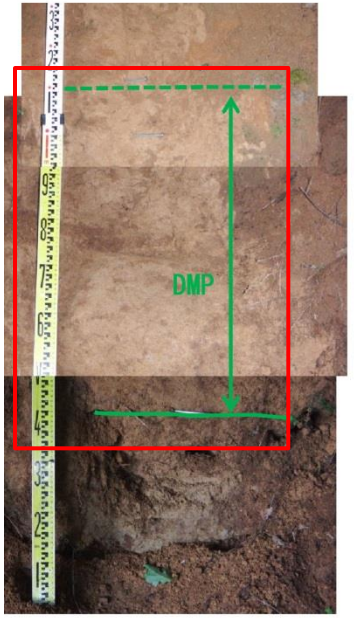


露頭全景写真



露頭柱状図



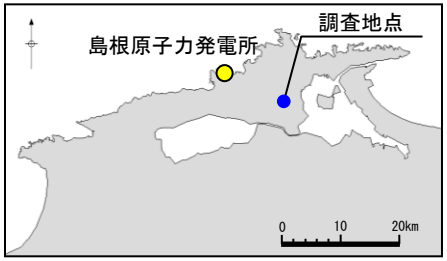


露頭近景写真

露頭区分	(1)法面　(2)河床　(3)河岸　(4)浸食崖　(5)磯　(6)崩壊地　(7)その他			
	位置	島根県松江市矢田町	露頭の向き	西

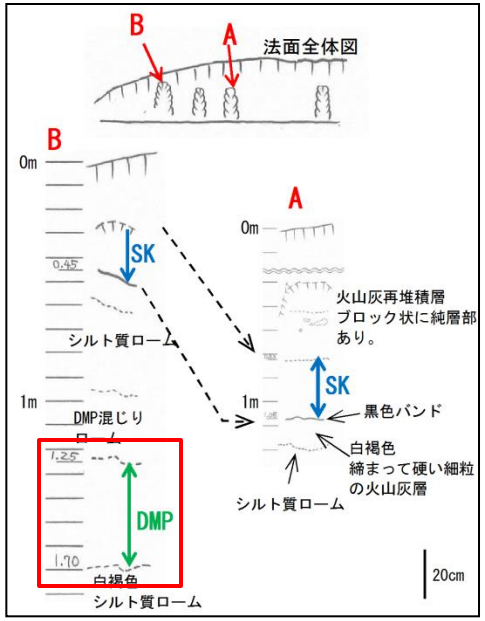
テフラ層	層厚と色調	層厚：　SK:0.45m　DMP:0.70m　　色調：　SK:橙褐色　DMP:黄褐色
	構成物質とその粒径(mm)	SK：結晶粒子を主体とし軽石を含む。下位に向かって軽石の量が多くなる。比較的淘汰が良く，サラサラした感じで緩い。 DMP：シルト状～中粒砂状の結晶粒子を主体とし軽石を混じえる。結晶粒子では有色鉱物が目立つ。風化する。
	堆積構造の有無と詳細	SK：不明瞭な級化構造をなし，下部に向かって粒径が粗くなる(シルト～中粒砂状)傾向がある。 DMP：粒子が下位ほど明瞭となり，不明瞭な級化構造をなす。
	上下層との関係	SK：上面:明瞭。下面:シャープで明瞭，黒色バンドを境界とする。 DMP：上面:漸移。下面:明瞭。
	判定	SK：層厚0.45mのうち，純層は認められない。 DMP：層厚0.70mのうち，0.70mが純層である。 ［ SKは再堆積と判断する。DMPは純層と判断する。］

露頭調査（DMP調査地点（MN-13））

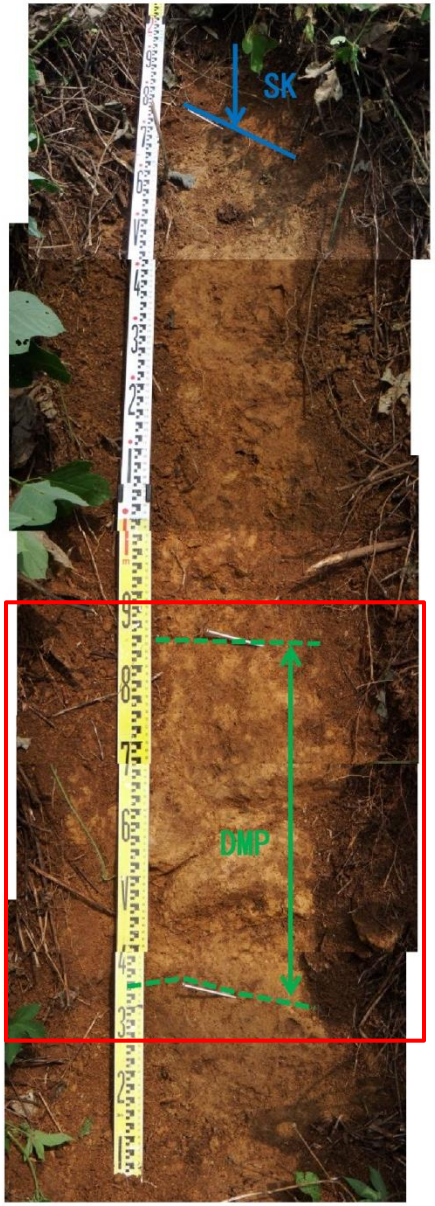




露頭全景写真



露頭柱状図

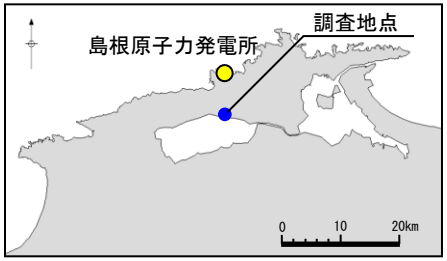


露頭近景写真

露頭区分	(1)法面　(2)河床　(3)河岸　(4)浸食崖　(5)礫　(6)崩壊地　(7)その他			
	位置	島根県松江市川原町	露頭の向き	南

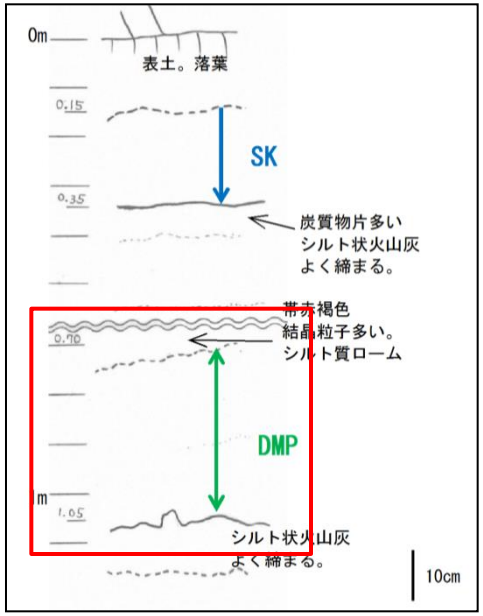
テフラ層	層厚と色調	層厚：　SK:0.25m　DMP:0.45m　　色調：SK:灰褐色　DMP:黄褐色
	構成物質とその粒径(mm)	SK：粗粒砂状をなす軽石を主体とする降下軽石である。結晶粒子と炭質物を含む。結晶粒子は石英・長石が多い。 DMP：中粒砂状～シルト状の軽石と結晶粒子からなり，炭質物を含む。
	堆積構造の有無と詳細	SK：下方がわずかに粗く，不明瞭な正級化構造をなす。上位層もSKと見受けられるが不均質で異質物を含む。 DMP：中央下位側が最も粗く，上下面に向かって細粒となる。よく締まる。
	上下層との関係	SK：上面:漸移。下面:シャープで明瞭，黒色バンドが境界をなす。 DMP：上面:漸移。下面:漸移。
	判定	SK：層厚0.25mのうち，0.25mが純層である。 DMP：層厚0.45mのうち，0.45mが純層である。 ［SKは，目立つ異質物がないこと・均質なことから純層と判断する。DMPも同様に純層と判断する。］

露頭調査（DMP調査地点（SN-12））



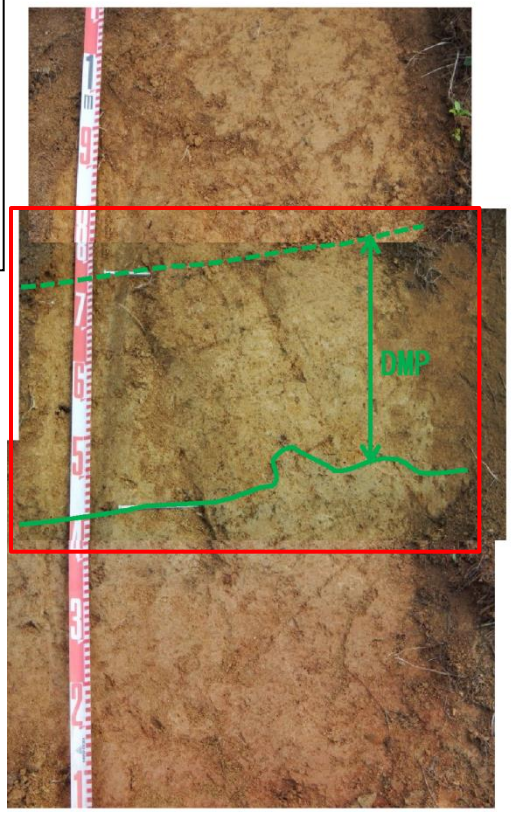


露頭全景写真



露頭柱状図



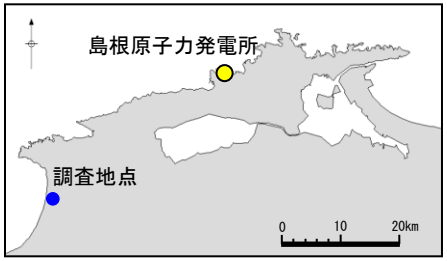


露頭近景写真

露頭区分	(1)法面　(2)河床　(3)河岸　(4)浸食崖　(5)磯　(6)崩壊地　(7)その他		
位置	島根県松江市打出町	露頭の向き	

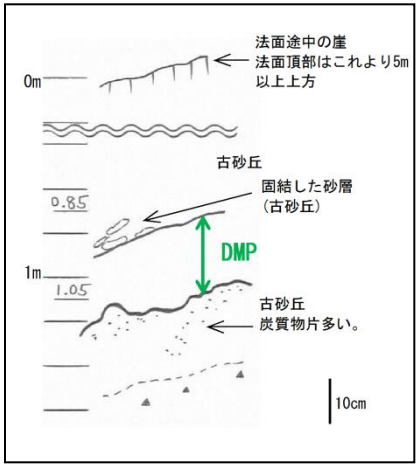
テフラ層	層厚と色調	層厚：SK:0.20m　DMP:0.35m　色調：SK:橙褐色　DMP:黄褐色
	構成物質とその粒径(mm)	SK：中粒砂～シルト状の結晶粒子と(特に径1mm程度の白色の斜長石が目立つ)軽石からなる。全体が褐色に強風化する。細礫を含む。締まりが悪くフカフカした感じである。 DMP：細粒砂状の軽石と結晶粒子からなる。炭質物片を含む。
	堆積構造の有無と詳細	SK：塊状。 DMP：塊状。上部5cm程は割れ目にローム層が入り込んでいる。
	上下層との関係	SK：上面：不明(地表面へ移行)。下面:明瞭でシャープ(炭質物片多い)。 DMP：上面:漸移。下面:細かく凹凸するが明瞭。
	判定	SK:層厚0.20mのうち，0.20mが純層である。 DMP:層厚0.35mのうち，0.35mが純層である。 ［ SKは細礫を含むが，鉱物分析の結果，純層と判定された。DMPはきれいな火山灰からなり純層と判断する。］

露頭調査（DMP調査地点（TE-12））

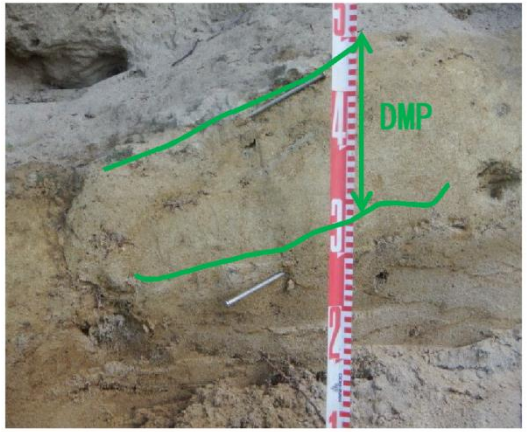




露頭全景写真



露頭柱状図

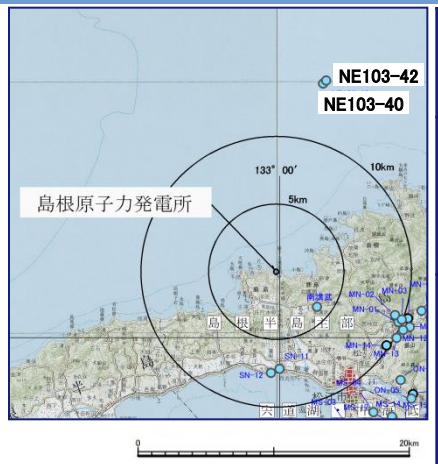


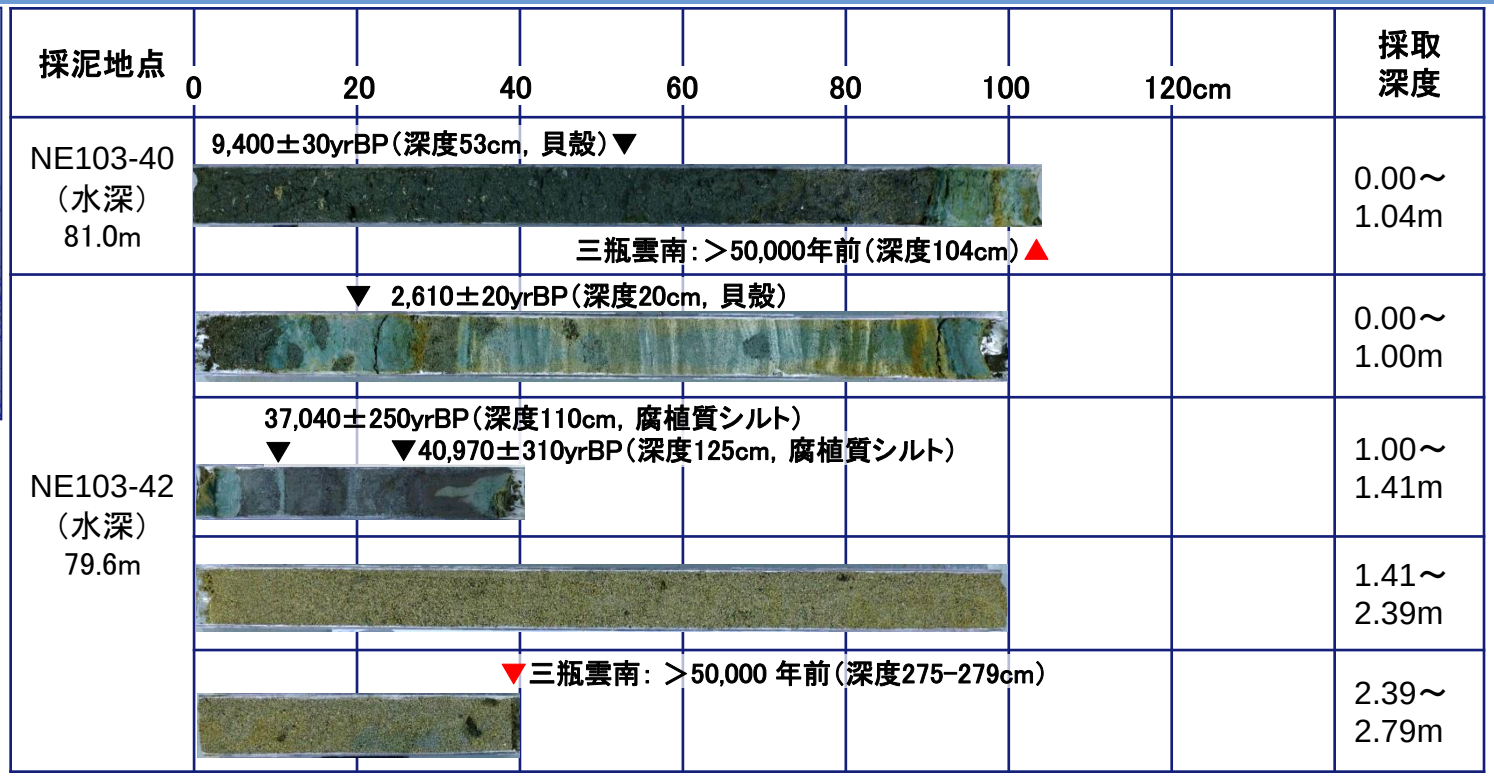
露頭近景写真

露頭区分	(1)法面 (2)河床 (3)河岸 (4)浸食崖 (5)磯 (6)崩壊地 (7)その他			
	位置	島根県出雲市外園町	露頭の向き	南西

テフラ層		
	層厚と色調	層厚： DMP:0.20m　色調： 褐黄色
	構成物質とその粒径(mm)	結晶粒子と軽石からなる。いずれも粒径は細粒砂状～中粒砂状で，きれいな火山灰からなる。長石と有色鉱物が目立つ。場所により径2mm前後の長石の結晶粒子が目立つ。風化の程度は弱い。上下位の古砂丘に比べて締まっている。
	堆積構造の有無と詳細	塊状。均質。北に向かって低角度で傾斜する。
	上下層との関係	上面：明瞭。境界面直上には，部分的に固結した砂層(古砂丘)の小レンズが認められる。 下面：明瞭。凹凸が著しい。
	判定	**DMP：層厚0.20mのうち，0.20mが純層である。** ［均質できれいな火山灰からなる。異質物を含んでおらず，純層と判断する。］

柱状採泥調査（SUn調査地点）





採泥地点	採取深度（m）	テフラ	火山ガラスの形態別含有量（/3000）	重鉱物含有量（/3000）	火山ガラスの屈折率 ※1	火山ガラスの化学的特性 ※2	普通角閃石の屈折率 ※1 （ ）：屈折率の集中範囲	備考
			100 200 300	20 40 60				
NE103-40	1.04	SUn			1.494–1.499	K_2O＞Na_2O	1.670–1.686（1.670–1.678）	黒雲母含む
NE103-42	0.16	SUn含む			1.494–1.500（1.494–1.498）	K_2O＞Na_2O		
	2.75-2.79	SUn			1.494–1.498	K_2O＞Na_2O	1.669–1.680	

バブルウォールタイプ
パミスタイプ
低発泡タイプ
斜方輝石
普通角閃石

※1：町田・新井（2011）：三瓶雲南（SUn）の火山ガラスの屈折率1.496–1.498(1.497)，普通角閃石の屈折率1.671–1.680（1.671–1.675）
※2：林・三浦（1986）[40]：三瓶雲南（SUn）の火山ガラスは化学的特性K_2O＞Na_2Oの関係をもつ。同文献によると，「K_2O＞Na_2Oという関係をもつ火山ガラスを有するテフラは，山陰では報告されておらず，他の三瓶起源のテフラでも皆無である。この火山ガラスの特性は，テフラ同定の上で最も重要な指標となるであろう」とされている。

余白

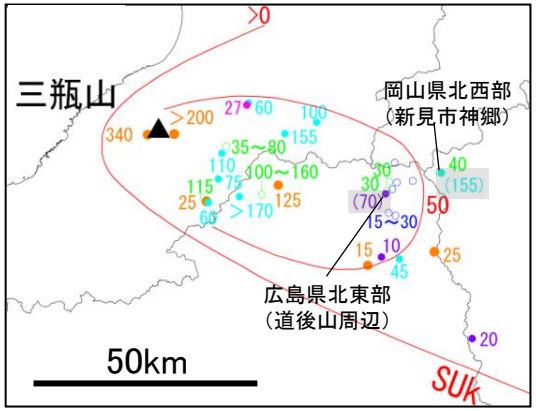
1. 第四紀火山について（三瓶山・大山を除く）
2. 敷地周辺（敷地を中心とする半径約30km範囲）の火山灰層厚に関する地質調査
3. **三瓶浮布テフラの降灰層厚に関する文献調査及び地質調査**
4. 三瓶浮布テフラ噴出時の噴火規模について
5. DNPの噴出規模の算出に関する降灰層厚情報の補足資料
6. DNP等層厚線図面積の検証について
7. 防災科学技術研究所による地震波速度構造モデルについて
8. 既往文献による降下火砕物の体積算出方法の概要について
9. 火山灰シミュレーションにおける大気パラメータ及び噴煙柱高度の考え方について
10. 大山生竹テフラの火山灰シミュレーション結果について
11. その他
    - 噴火の規模について
    - 火成岩の分類

検討概要

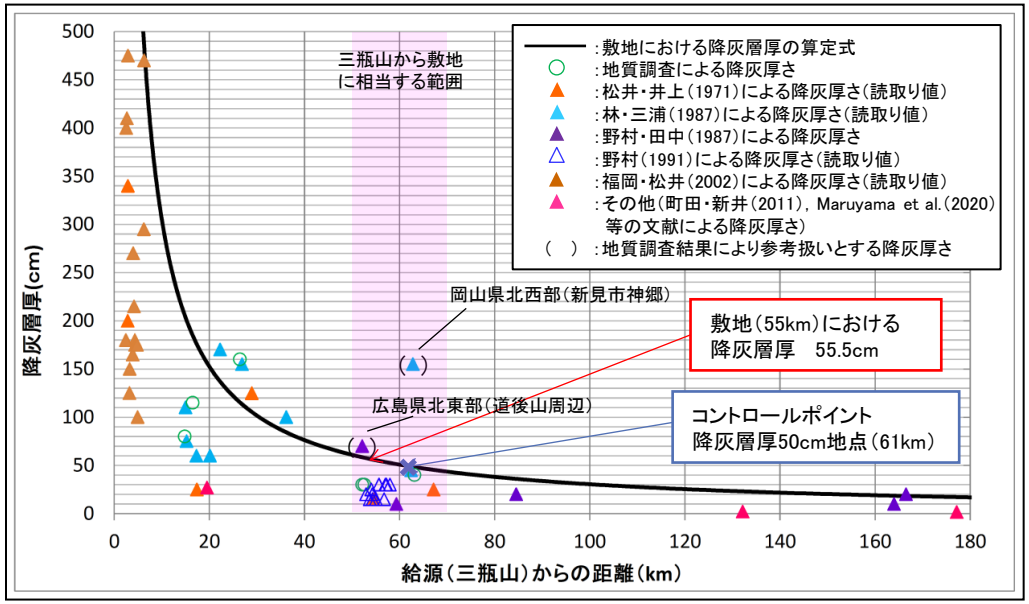
三瓶浮布テフラの火山灰シミュレーションのパラメータ及び敷地における降灰層厚の算定式の妥当性確認のため実施した三瓶浮布テフラの降灰層厚に関する文献調査結果及び地質調査結果を示す。

文献調査

・三瓶浮布テフラの降灰層厚に関する文献調査を行い，三瓶山からの距離と層厚との関係を整理した。
・三瓶山から敷地まで距離が55kmであることを踏まえ，三瓶山から敷地に相当する範囲の降灰層厚と敷地における降灰層厚の算定式を比較した結果，広島県北東部（道後山周辺）及び岡山県北西部（新見市神郷）が降灰層厚の算定式を上回っている。
・服部（1978）[41]は，5万分の1図幅「上石見地域の地質」を作成しており，第四紀火山灰が岡山県北西部及び鳥取県西部の複数地点に分布し，同火山灰が三瓶山由来の可能性があると報告している。



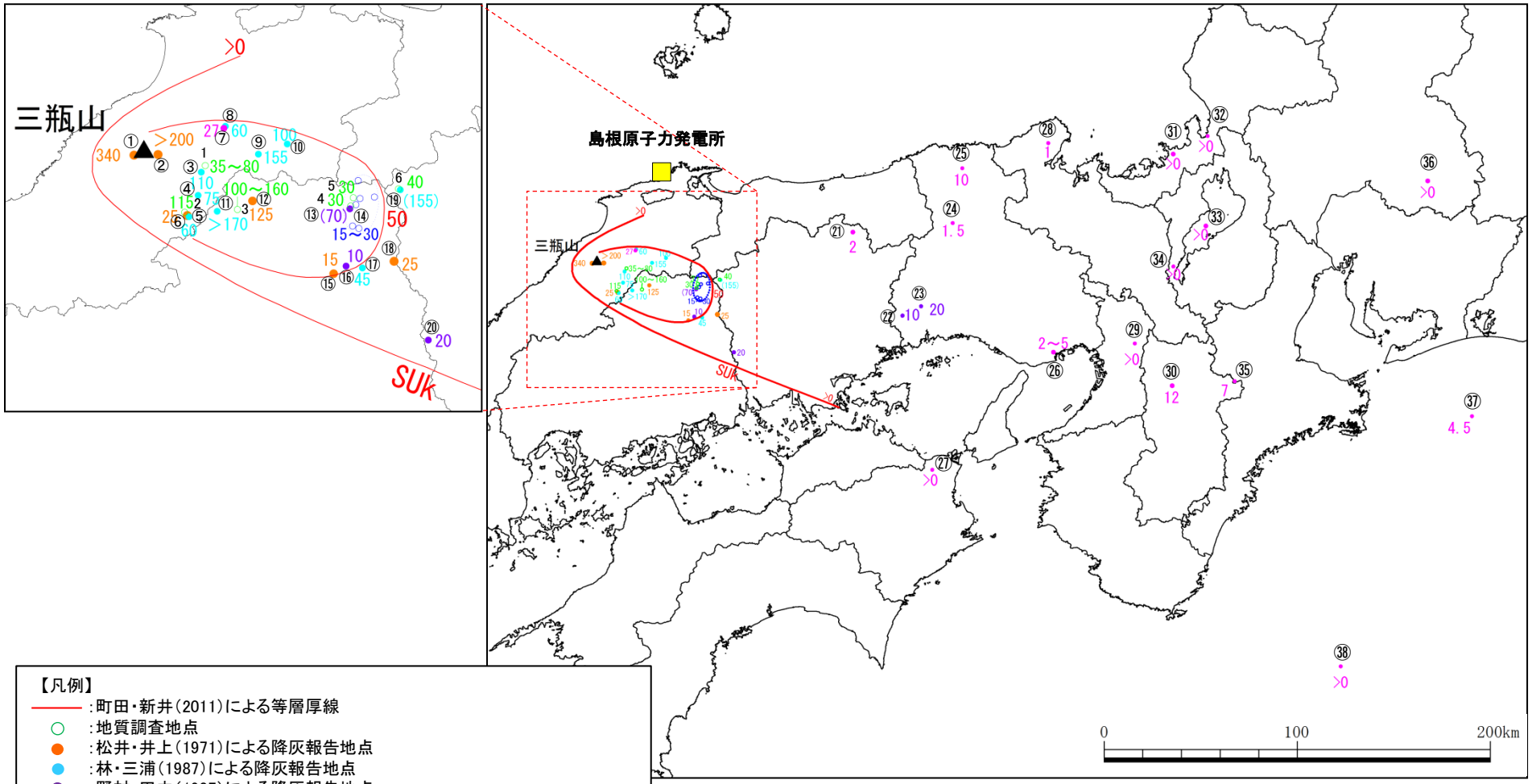
【凡例】
:町田・新井（2011）による等層厚線
:地質調査地点
:松井・井上（1971）[42]による降灰報告地点
:林・三浦（1987）による降灰報告地点
:野村・田中（1987）[43]による降灰報告地点
:野村（1991）[44]による降灰報告地点
:その他（町田・新井（2011），Maruyama et al.（2020）[45]等の文献による降灰報告地点）
（ ）:地質調査結果により参考扱いとする降灰報告地点
（数字は降灰厚さ（cm））
※福岡・松井（2002）[46]による降灰報告地点は三瓶山周辺（三瓶山から約7kmの範囲）のため記載を省略



地質調査

・広島県北東部（道後山周辺）の層厚70cm及び岡山県北西部（新見市神郷）の層厚155cmは給源からの距離に対し，周辺の降灰厚さと比較し突出して層厚が大きいことから，三瓶浮布テフラの降灰層厚に関するデータ拡充のため，地質調査を行い層厚を評価した。また，三瓶山から敷地に相当する範囲に分布する服部（1978）の第四紀火山灰堆積報告地点付近において地表地質踏査を行い，第四紀火山灰の分布状況を確認した。

三瓶浮布テフラの降灰層厚に関する文献調査及び地質調査



三瓶浮布テフラの降灰分布図

【凡例】
- ——— :町田・新井(2011)による等層厚線
- ○ :地質調査地点
- ● :松井・井上(1971)による降灰報告地点
- ● :林・三浦(1987)による降灰報告地点
- ● :野村・田中(1987)による降灰報告地点
- ○ :野村(1991)による降灰報告地点
- ● :その他(町田・新井(2011), Maruyama et al.(2020)等の文献による降灰報告地点)
- ( ) :地質調査結果により参考扱いとする降灰層厚

(数字は降灰厚さ(cm))

※福岡・松井(2002)による降灰報告地点は三瓶山周辺(三瓶山から約7kmの範囲)のため記載を省略

三瓶浮布テフラの降灰層厚に関する文献調査及び地質調査

文献調査※1

地点	地点名	給源からの距離	降灰層厚※2	備考（関連文献等）
①	大田市三瓶町（浮布池南岸）	3km	340cm	松井・井上（1971）
②	大田市三瓶町（法事ヶ峠）	3km	>200cm	松井・井上（1971）
③	飯南町花栗	15km	110cm	林・三浦（1987）
④	飯南町佐見	15km	75cm	林・三浦（1987）
⑤	飯南町上来島	17km	60cm	林・三浦（1987）
⑥	飯南町上来島	17km	25cm	松井・井上（1971）
⑦	雲南市掛合	20km	27cm	Maruyama et al.（2020）
⑧	雲南市掛合	20km	60cm	林・三浦（1987）
⑨	奥出雲町上阿井	27km	155cm	林・三浦（1987）
⑩	奥出雲町高尾	36km	100cm	林・三浦（1987）
⑪	広島県北部（庄原市高野町）	22km	>170cm	林・三浦（1987）
⑫	広島県北部（庄原市高野町）	29km	125cm	松井・井上（1971）
⑬	広島県北東部（道後山周辺）	52km	（70cm）	野村・田中（1987）地質調査結果により参考扱いとする
⑭	広島県北東部（道後山周辺）	55km付近	15～30cm	野村（1991）再堆積を除く
⑮	広島県北東部（庄原市東城町）（中山峠）	55km	15cm	松井・井上（1971）
⑯	広島県北東部（庄原市東城町）	59km	10cm	野村・田中（1987）
⑰	広島県北東部（庄原市東城町）	62km	45cm	林・三浦（1987）
⑱	広島県北東部（庄原市東城町）（二本松）	67km	25cm	松井・井上（1971）
⑲	岡山県北西部（新見市神郷）	63km	（155cm）	林・三浦（1987）地質調査結果により参考扱いとする
⑳	岡山県西部（井原市芳井町）	85km	20cm	野村・田中（1987）
㉑	岡山県北部（細池湿原）	132km	2cm	野村ほか（1995）(47)
㉒	赤穂市域	164km	10cm	野村・田中（1987）
㉓	兵庫県南部（上郡町）	167km	20cm	野村・田中（1987）
㉔	兵庫県北西部（大沼湿原）	177km	1.5cm	Katoh et al.（2007）(48)
㉕	兵庫県北部（神鍋山）	191km	10cm	中村ほか（2011）(49)
㉖	神戸市域	240km	2～5cm	加藤ほか（1996）(50)
㉗	徳島市域	202km付近	>0cm	西山ほか（2012）(51) 等
㉘	京都府北部（大フケ湿原）	239km	1cm	高原ほか（1999）(52)
㉙	大東市域	279km	>0cm	吉川ほか（1986）(53)
㉚	奈良盆地（奈良県田原本町阪手）	296km付近	12cm	吉川ほか（1986） Ooi（1992）(54)
㉛	三方低地（水月湖）	300km	>0cm	竹村ほか（1994）(55)
㉜	敦賀市北西部（中池見）	320km	>0cm	大井ほか（2004）(56)
㉝	琵琶湖	309km付近	>0cm	吉川ほか（1986） 吉川・井内（1991）(57) 竹村ほか（2010）(58)
㉞	滋賀県西部（大宮川扇状地）	298km	>0cm	東郷ほか（1997）(59)
㉟	三重県西部（池ノ平湿原）	332km付近	7cm	高原・増田（2017）(60) Maruyama et al.（2020）
㊱	岐阜県南東部（大湫盆地）	426km	>0cm	中村ほか（2011）
㊲	遠州灘	455km	4.5cm	Ikehara et al.（2011）(61)
㊳	熊野海盆前弧海域	422km	>0cm	JAMSTEC（2012）(62)

※1　服部（1978）の第四紀火山灰堆積報告地点を除く。
※2　降灰層厚に関する具体的な記述がない場合は，地質柱状図等から読取り値を記載。
「（　）」は地質調査結果により参考扱いとする降灰層厚を示す

地質調査

地点	地点名	給源からの距離	降灰層厚※3	備考
1	飯南町都加賀（つがか）	15km	35～80cm	三瓶浮布テフラの模式的な地質層序及び層相の特徴を確認
2	飯南町上来島（かみきじま）	17km	115cm	
3	広島県北部（庄原市高野町）	26km	100～160cm	
4	広島県北東部（道後山周辺①）	52km	30cm	野村・田中(1987)(層厚70cm)付近
5	広島県北東部（道後山周辺②）	53km	30cm	
6	岡山県北西部（新見市神郷）	63km	40cm	林・三浦(1987)(層厚155cm)及び服部(1978)第四紀火山灰堆積報告地点(層厚>50cm，30cm)付近
7	鳥取県西部（日南町宮内付近）	58km付近	―	服部(1978)第四紀火山灰堆積報告地点(層厚>100cm)付近
8	鳥取県西部（日南町上石見付近）	67km付近	―	服部(1978)第四紀火山灰堆積報告地点(層厚>50cm)付近
9	鳥取県西部（日南町神福付近）	62km付近	―	服部(1978)第四紀火山灰堆積報告地点(層厚>50cm)付近

※3　補足説明「2．敷地周辺（敷地を中心とする半径約30km範囲）の火山灰層厚に関する地質調査」の調査方法に基づき降灰層厚を評価する。ただし，火山灰層が確認されない，または再堆積に由来した特徴を示す場合は「－」とする。

：三瓶山から敷地に相当する範囲

（参考）三瓶浮布テフラの降灰層厚に関する文献調査（三瓶山周辺）

三瓶山周辺（福岡・松井（2002））

・福岡・松井（2002）は，三瓶山周辺（三瓶山から約7kmの範囲）の浮布降下軽石堆積物（Uk-pfa）及び浮布降下火山灰堆積物（Uk-fa）の分布を報告している。
・河野ほか（2013）(63)は，三瓶山周辺において浮布降下軽石堆積物等の火山灰を観察できる露頭として，志学展望広場を紹介している。

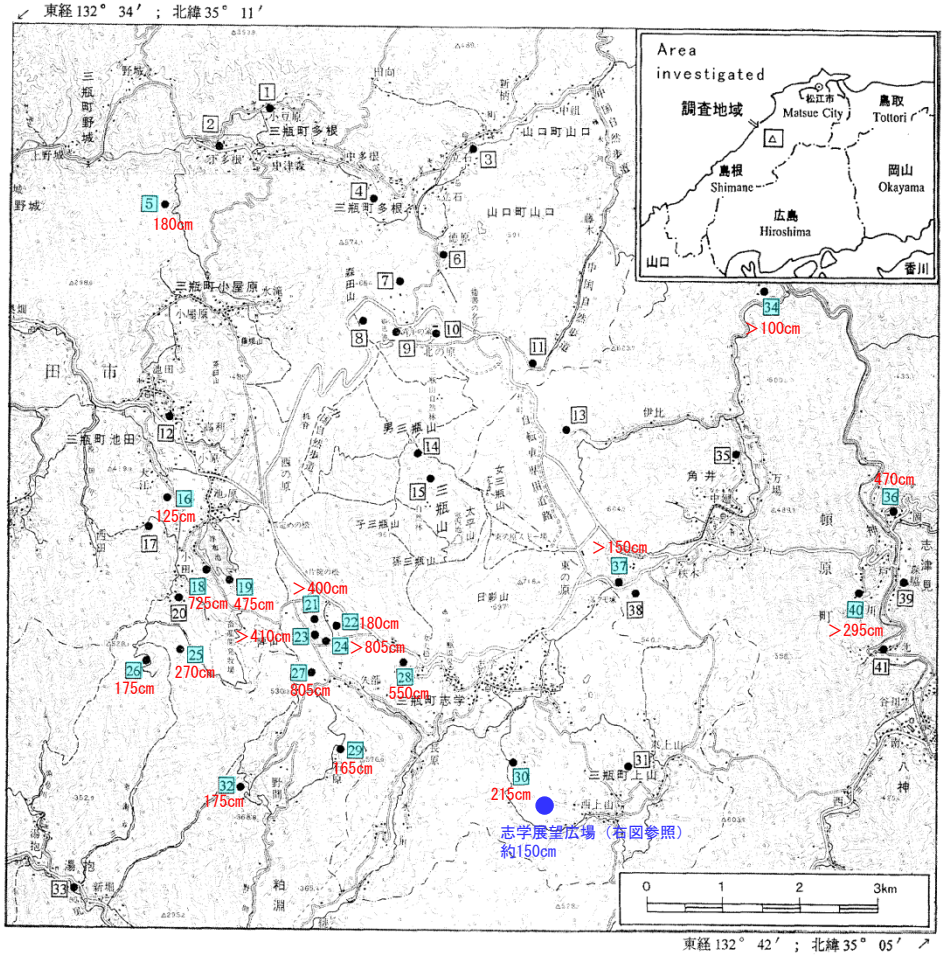
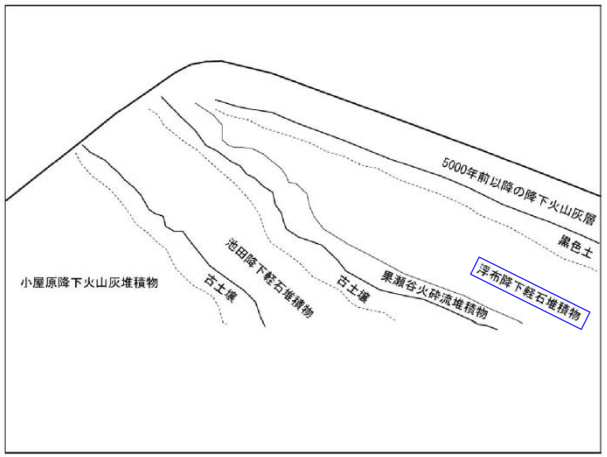


Fig. 1. Topography of Sanbe Volcano with locations of the outcropsstudied. Map compiled the Geographic Survey Institute topographic maps "Sanbesan" and "Iwamiohda", 1 to 50,000 scale.

福岡・松井(2002)より引用・加筆





第７図　志学展望広場脇の火山灰露頭.

河野ほか(2013)より引用・加筆

（参考）三瓶浮布テフラの降灰層厚に関する文献調査（三瓶山周辺）

三瓶山周辺（福岡・松井（2002））

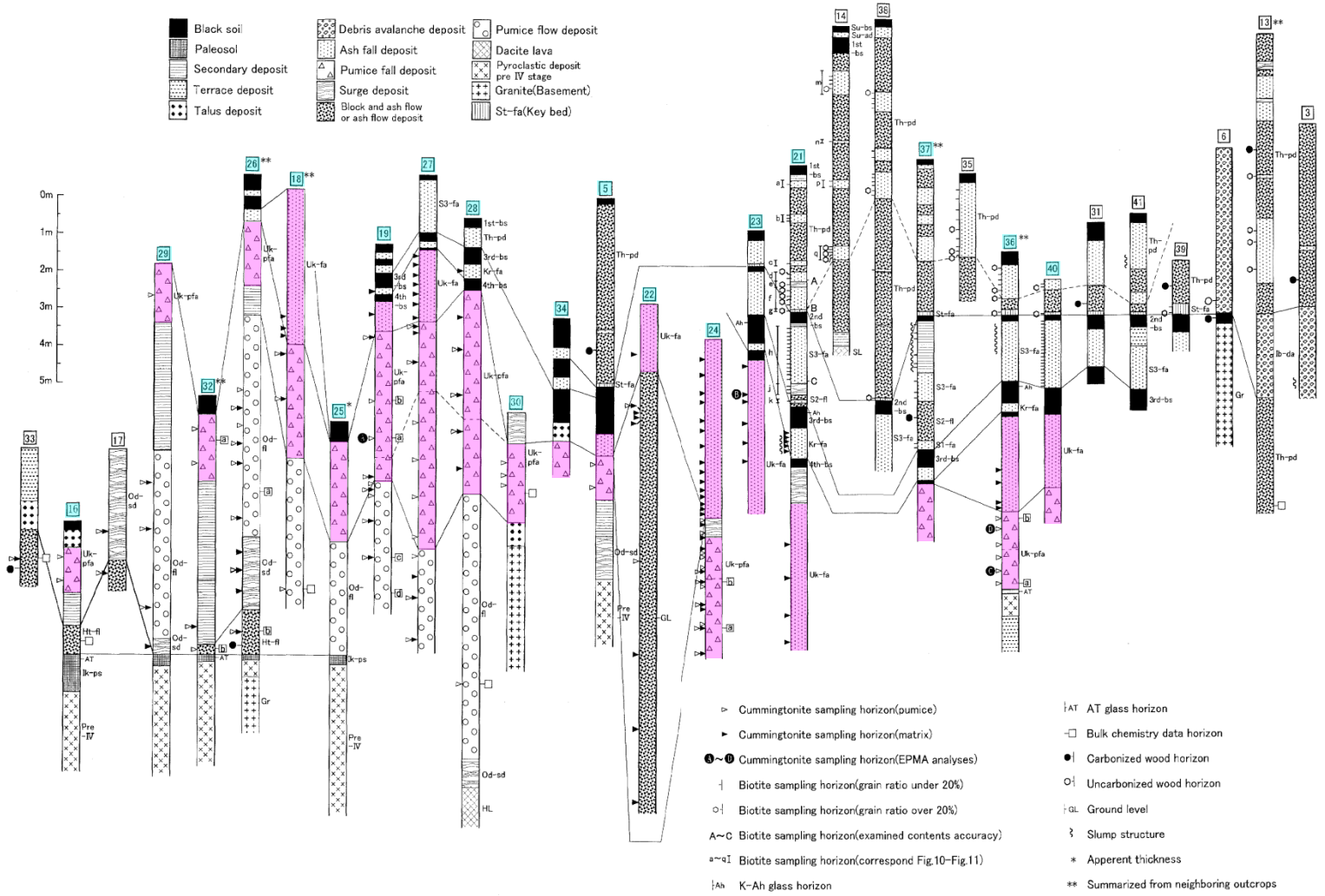


Fig. 4. Representative columnar sections. Columnar section numbers correspond to location numbers in Fig. 1.

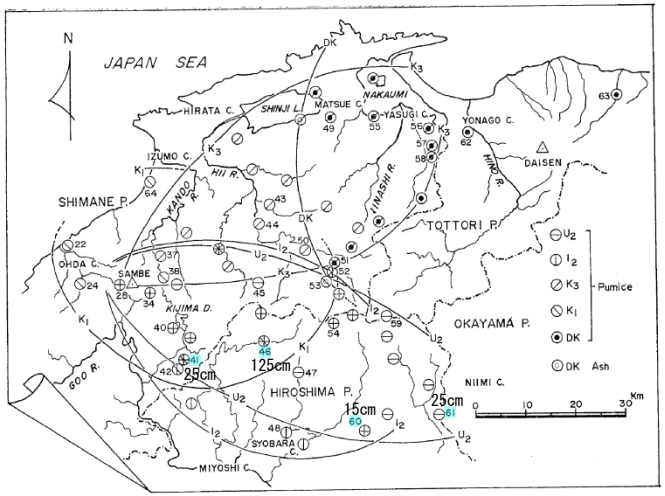
福岡・松井(2002)より引用・加筆

文献調査結果

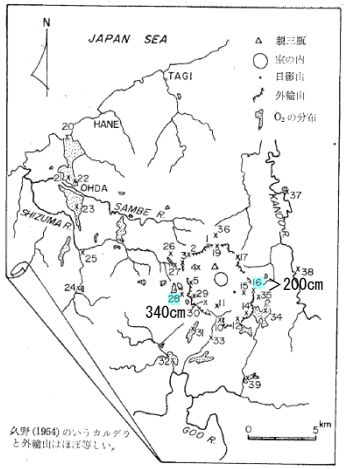
島根県東部・広島県北部・広島県北東部（松井・井上（1971））

島根県東部・広島県北部・広島県北東部（松井・井上（1971））

・松井・井上（1971）は，三瓶山から約65kmの範囲の浮布降下軽石堆積物（U_2）及び浮布降下火山灰堆積物（U_3）の分布を報告している。

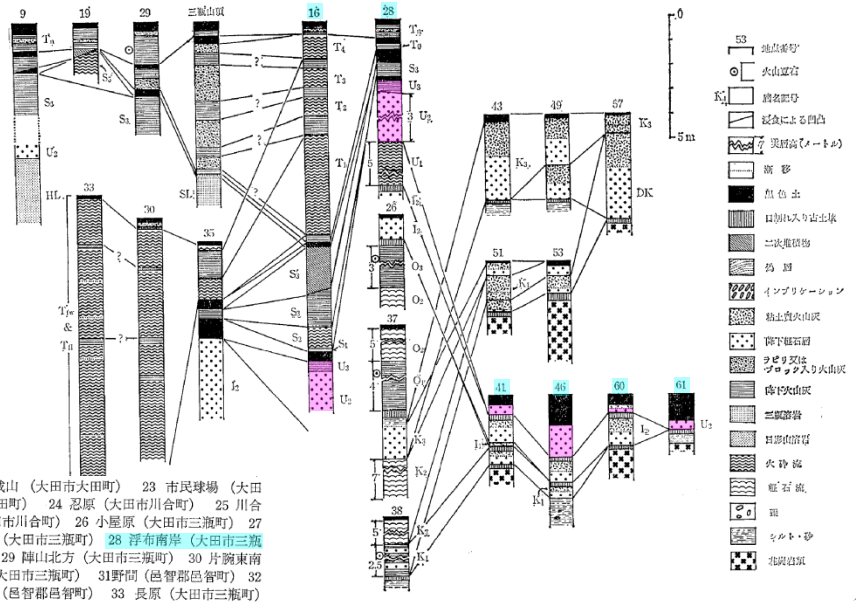


第３図　22 城山（大田市大田町）　24 忍原（大田市川合町）　28 浮布池南岸（大田市三瓶町）　34 東上山（大田市三瓶町）　37 横見（簸川郡佐田町）　38 岡（飯石郡頓原町）　40 光峠（飯石郡赤来町）　41 安江（飯石郡赤来町）　42 赤名（飯石郡赤来町）　43 寺領（大原郡木次町）　44 引野（大原郡木次町）　45 宇月峠（仁多郡仁多町）　46 新市（比婆郡高野町）　47 比和（比婆郡比和町）　48 湯川（庄原市）　49 古志原（松江市）　50 三成（仁多郡仁多町）　51 川西（仁多郡横田町）　52 土橋（仁多郡横田町）　53 杭木（仁多郡横田町）　54 池の原（島根・広島県境吾妻山）　55 平賀（八束郡東出雲町）　56 島田（安来市島田町）　57 大熊谷（能義郡伯太町）　58 豊岡（能義郡伯太町）　59 多里峠（日野郡日南町）　60 中山峠（比婆郡東城町）　61 二本松（比婆郡東城町）　62 四塚（米子市）　63 法万（倉吉市大栄町）　64 板津（簸川郡湖陵町）



第４図　三瓶山付近の地点と O_2 の分布

1 森田山（大田市三瓶町）　2 権現山（大田市三瓶町）　3 茶臼山（大田市三瓶町）　4 机ヶ奥（大田市三瓶町）　5 定の松（大田市三瓶町）　10 溝熊（大田市三瓶町）　11 湯元谷（大田市三瓶町）　12 平砂谷（大田市三瓶町）　14 日円原池（大田市三瓶町）　15 スクモ塚（大田市三瓶町）　16 法事ヶ峠（大田市三瓶町）　17 桝ヶ峠（大田市三瓶町）　19 長者原（大田市三瓶町）　20 久手海岸（大田市久手町）　21 大田駅東方（大田市大田町）



22 城山（大田市大田町）　23 市民球場（大田市大田町）　24 忍原（大田市川合町）　25 川合（大田市川合町）　26 小屋原（大田市三瓶町）　27 池田（大田市三瓶町）　28 浮布南岸（大田市三瓶町）　29 陣山北方（大田市三瓶町）　30 片腕東南方（大田市三瓶町）　31野間（邑智郡邑智町）　32 灰屋（邑智郡邑智町）　33 長原（大田市三瓶町）　34 東上山（大田市三瓶町）　35 角井西南方（飯石郡頓原町）　36 立石（大田市三瓶町）　37 横見（簸川郡佐田町）　38 岡（飯石郡頓原町）　39 坂根（邑智郡邑智町）

第６図　三瓶火山噴出物の柱状図

松井・井上(1971)より引用・加筆

・松井・井上（1971）は，三瓶山から約65kmの範囲の三瓶起源のテフラの層序とその分布を示している。
・松井・井上（1971）に示される地質柱状図の読取り値によると，浮布降下軽石堆積物（U_2）及び浮布降下火山灰堆積物（U_3）の層厚は，大田市三瓶町（浮布池南岸）では340cm，大田市三瓶町（法事ヶ峠）では＞200cm，飯南町上来島（旧赤来町）では25cm，広島県北部（庄原市高野町）では125cm，広島県北東部（庄原市東城町）の中山峠では15cm，二本松では25cmである。

・層厚は，大田市三瓶町（浮布池南岸）では340cm，大田市三瓶町（法事ヶ峠）では＞200cm，飯南町上来島（旧赤来町）では25cm，広島県北部（庄原市高野町）では125cm，広島県北東部（庄原市東城町）の中山峠では15cm，二本松では25cmとする。

島根県東部・広島県北部・広島県北東部・岡山県北西部（林・三浦（1987））

島根県東部・広島県北部・広島県北東部・岡山県北西部（林・三浦（1987））

・林・三浦（1987）は，三瓶山から約65kmの範囲の三瓶浮布降下軽石（SUP）の分布を報告している。

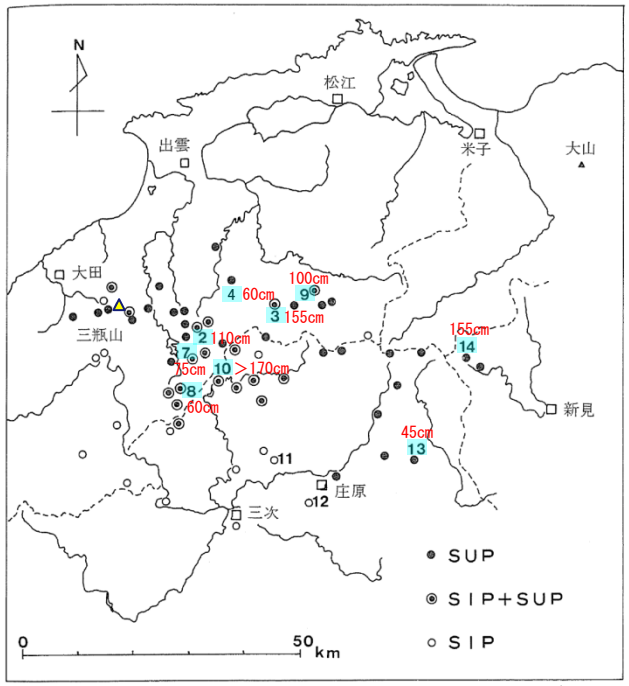


図22　三瓶池田降下軽石（SIP）と三瓶浮布降下軽石（SUP）の分布
図中の数字は図の柱状図の位置

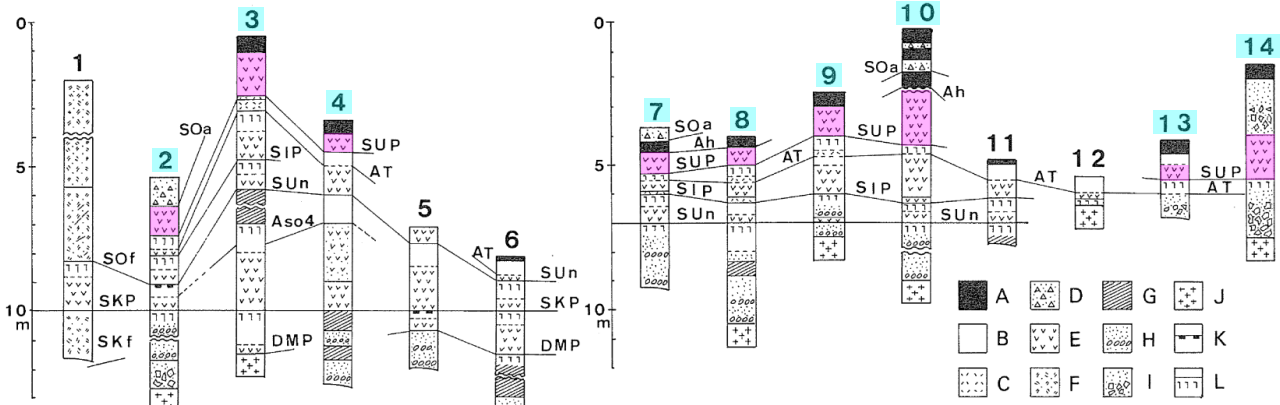


図１　三瓶起源のテフラを中心とする柱状図

地点　1：佐田町下橘波横見
2：頓原町花栗晴雲トンネル
3：仁多町上阿井福原
4：掛合町奥明
5：仁多町三成
6：横田町稲原横田中学校
7：頓原町佐見井羅谷
8：赤来町上来島安江
9：仁多町高尾
10：広島県高野町高暮指谷
11：広島県口和町永田市場
12：広島県庄原市実留
13：広島県東城町宇山
14：岡山県神郷町三室

凡例　A：黒ボク土　D：降下ラピリ　G：シルト・粘土　J：基盤岩
B：火山灰質土　E：降下軽石　H：砂礫　K：鉄・マンガン盤
C：降下火山灰　F：火砕流　I：角礫　L：クラック帯

テフラ名　SOa：三瓶太平山降下火山灰　Ah：アカホヤ火山灰
SUP：三瓶浮布降下軽石　AT：姶良Tn火山灰
SIP：三瓶池田降下軽石　SUn：三瓶雲南降下軽石
SOf：三瓶大田軽石流　SKP：三瓶木次降下軽石
SKf：三瓶粕淵火砕流　Aso４：阿蘇４火山灰
DMP：大山松江軽石

林・三浦(1987)より引用・加筆

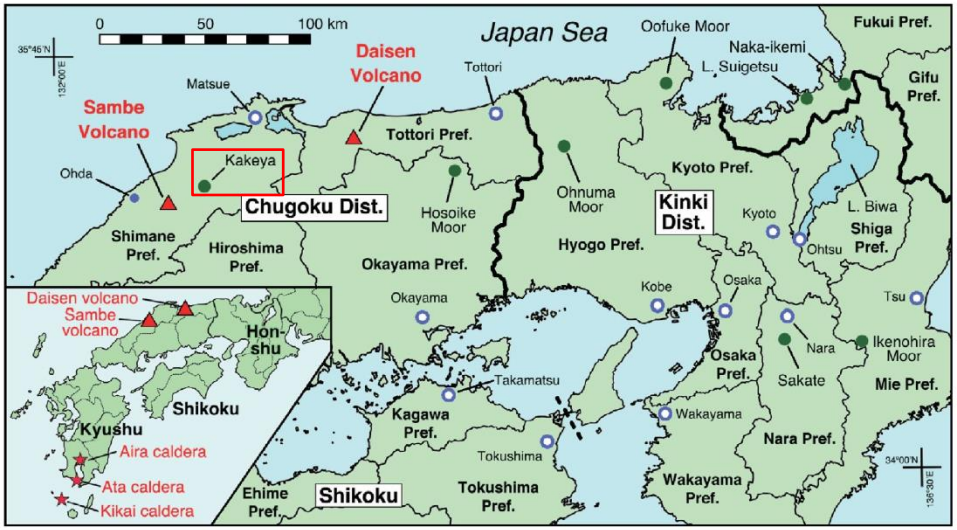
・林・三浦（1987）は，三瓶山から約65kmの範囲の三瓶起源のテフラの層序とその分布を示している。また，林・三浦（1987）によると，三瓶浮布軽石層は層序的には，姶良Tn火山灰の直上に分布するとされている。
・林・三浦（1987）に示される地質柱状図の読取り値によると，三瓶浮布降下軽石（SUP）の層厚は，飯南町花栗（旧頓原町）では110cm，飯南町佐見（旧頓原町）では75cm，飯南町上来島（旧赤来町）では60cm，雲南市掛合（旧掛合町）では60cm，奥出雲町上阿井（旧仁多町）では155cm，奥出雲町高尾（旧仁多町）では100cm，広島県北部（庄原市高野町）では＞170cm，広島県北東部（庄原市東城町）では45cm，岡山県北西部（新見市神郷）（旧神郷町）では155cmである。

・層厚は，飯南町花栗では110cm，飯南町佐見では75cm，飯南町上来島では60cm，雲南市掛合では60cm，奥出雲町上阿井では155cm，奥出雲町高尾では100cm，広島県北部（庄原市高野町）では＞170cm，広島県北東部（庄原市東城町）では45cmとする。
・岡山県北西部（新見市神郷）の層厚155cmについては，給源からの距離に対し，周辺の降灰厚さと比較し突出して層厚が大きいことから，地質調査により層厚を評価する。

雲南市掛合（Maruyama et al.（2020））

雲南市掛合（Maruyama et al.（2020））

・Maruyama et al.（2020）は，雲南市掛合（三瓶山から東北東に19.5km）の露頭（高さ：8.5m以下）で三瓶浮布火山灰が確認できることを報告している。



粒子組成

Table 1 Summary of modal grain compositions in the Ukinuno tephra samples.

Tephra sample	Sample ID	Modal grain composition (%)					Remark
		Gl	Lm	Hm	Rf	Others	
Distal tephra (Kakeya outcrop)							
SUk-KKY-02	10032703 Kakeya-1	17.0	41.5	10.0	31.5	0.0	Upper layer Ud-fl/Uk-fa：最大14cm
SUk-KKY-01	10032703 Kakeya-2	11.5	59.0	26.5	3.0	0.0	Lower layer UK-pfa：最大13cm

重鉱物組成

Table 2 Summary of modal heavy mineral compositions of Ukinuno tephra samples.

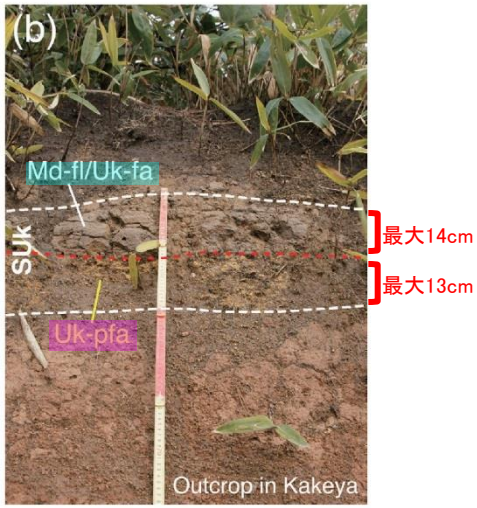
Tephra sample	Modal heavy mineral composition (%)									
	Ol	Opx	Cpx	BAmp	GAmp	Opq	Cum	Zrn	Bt	Ap
Distal tephra (Kakeya outcrop)										
SUk-KKY-02	0.0	0.0	0.0	6.0	47.0	10.0	2.5	0.5	34.0	0.0
SUk-KKY-01	0.0	0.0	0.0	0.0	83.5	6.5	5.5	0.0	4.5	0.0

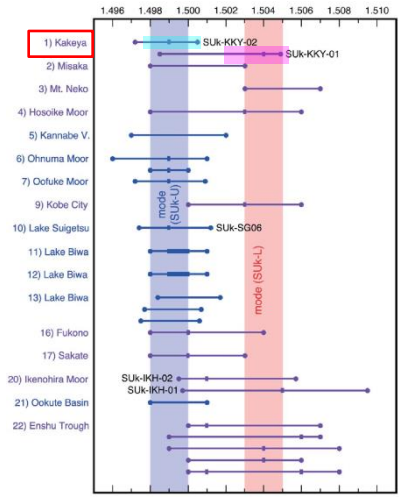
火山ガラス，緑色角閃石の屈折率

Table 3 Summary of refractive index values of greenish amphibole and volcanic glass shards in the Ukinuno tephra samples.

Tephra sample	Refractive index of volcanic glass (n)				Glass shape[b]	Refractive index of greenish amphibole (n_2)			
	N[a]	Range	Mode	Mean		N[a]	Range	Mode	Mean
Distal tephra (Kakeya outcrop)									
SUk-KKY-02	60	1.4972–1.5005	1.499	1.4986	pm, irr	60	1.667–1.689	1.675	1.677
SUk-KKY-01	61	1.4985–1.5049	1.504	1.5036	pm	60	1.670–1.686	1.673	1.674

Maruyama et al.（2020）より引用・加筆





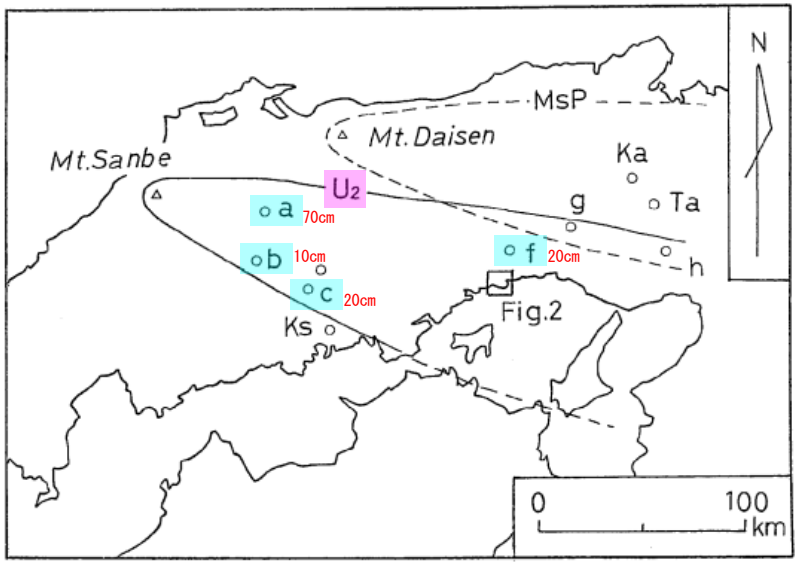
・Maruyama et al.（2020）は，掛合露頭の最上部にSUkが認められることを報告しており，SUkの下部13cm（SUk-KKY-01）は黄色を呈し，上部14cm（SUk-KKY-02）は灰白色を呈するとしている。
・Maruyama et al.（2020）は，本露頭のSUkの下部，上部をそれぞれ分析した結果，下部はUK-pfa（SUk-L），上部はUd-fl/UK-fa（SUk-U）に対比されるとし，本地域が両方の火山灰の分布域にあることを報告している。

・雲南市掛合の層厚は27cmとする。

広島県北東部・岡山県西部・兵庫県南部（野村・田中（1987））

広島県北東部（道後山周辺・東城町）・岡山県西部（井原市芳井町）・兵庫県南部（上郡町）（野村・田中（1987））

・野村・田中（1987）は，浮布降下軽石堆積物（U_2）が兵庫県南部まで分布することを報告している。



第１図　調査地点および火山灰の分布範囲

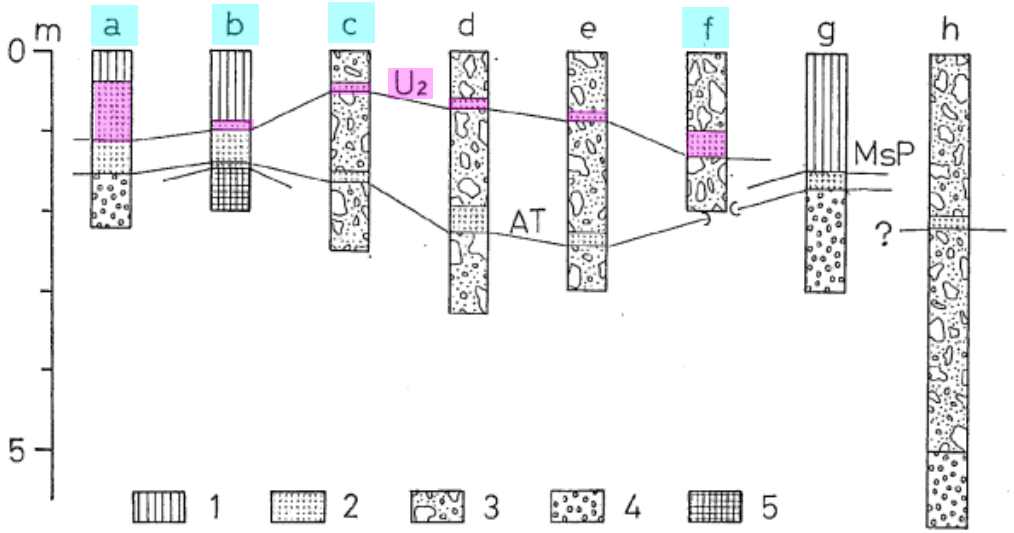
MsP：弥山軽石　　U_2：浮布軽石

a：広島県西城町三坂　　b：広島県東城町帝釈　　c：岡山県芳井町三原

f：兵庫県上郡町国光　　g：兵庫県市川町田中　　h：神戸市道場町飛瀬

Ka：兵庫県春日町朝日　　Ks：笠岡市　　Ta：兵庫県丹南町大山

a～h は露頭位置を示す。d，e の位置は第２図に示す。



第４図　柱　状　図

1：ローム層　2：火山灰・軽石　3：葡層面構成層　4：段丘礫　5：基盤岩

U_2：浮布軽石　　MsP：弥山軽石　　AT：姶良Tn火山灰

野村・田中（1987）より引用・加筆

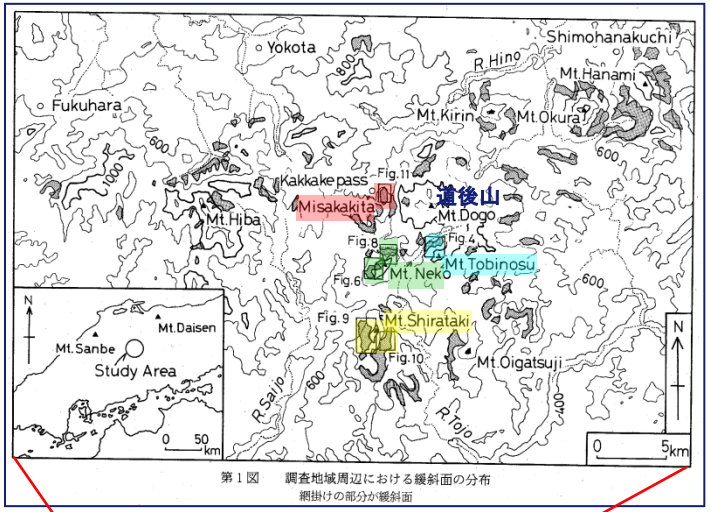
・野村・田中（1987）は，浮布降下軽石堆積物（U_2）の分布範囲が200kmよりも大であると報告している。
・野村・田中（1987）によると，浮布降下軽石堆積物（U_2）の層厚は，広島県北東部（道後山周辺）では70cm，広島県北東部（東城町）では10cm，岡山県西部（井原市芳井町）では20cm，兵庫県西部（上郡町）では20cmとされている。

・層厚は，広島県北東部（東城町）では10cm，岡山県西部（井原市芳井町）では20cm，兵庫県西部（上郡町）では20cmとする。
・広島県北東部（道後山周辺）の層厚70cmについては，周辺の降灰厚さと比較し突出して層厚が大きいことから，地質調査により層厚を評価する。

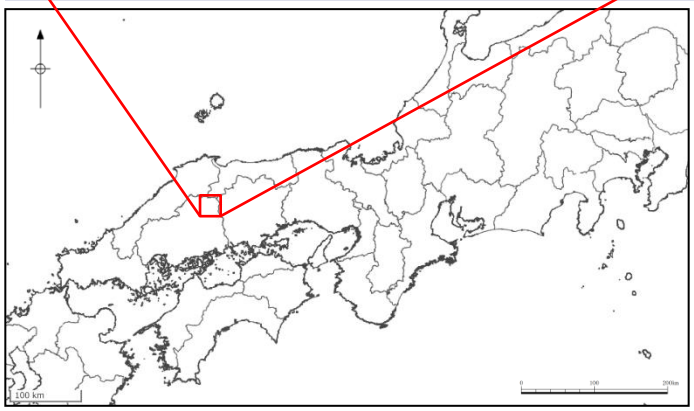
広島県北東部（野村（1991））

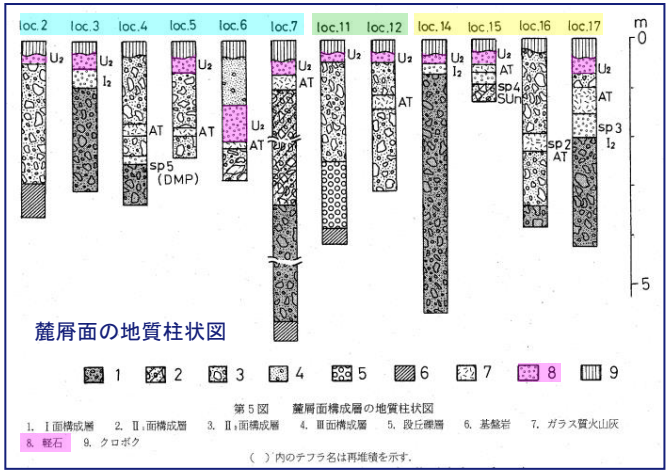
広島県北東部（道後山周辺）（野村（1991））

・野村（1991）は，広島県北東部の道後山周辺の緩斜面な山頂付近の凹地に見られる巨岩塊で構成された地形や山麓に形成された麓屑面の形成時期・環境・過程・相互関係について，火山灰編年学的手法を用いて検討しており，その中で調査域に三瓶浮布軽石（U_2）が認められることを報告している。

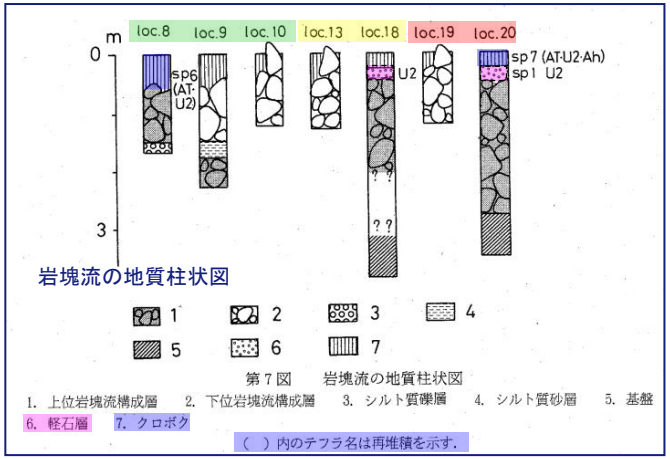


第１図　調査地域周辺における緩斜面の分布
網掛けの部分が緩斜面





第５図　麓屑面構成層の地質柱状図
1．Ⅰ面構成層　2．Ⅱ1面構成層　3．Ⅱ2面構成層　4．Ⅲ面構成層　5．段丘礫層　6．基盤岩　7．ガラス質火山灰　8．軽石　9．クロボク
（　）内のテフラ名は再堆積を示す．



第７図　岩塊流の地質柱状図
1．上位岩塊流構成層　2．下位岩塊流構成層　3．シルト質礫層　4．シルト質砂層　5．基盤　6．軽石層　7．クロボク
（　）内のテフラ名は再堆積を示す．

野村（1991）より引用・加筆

・野村（1991）は，広島県北東部の道後山周辺の緩斜面な山頂付近の凹地に見られる巨岩塊で構成された地形や山麓に形成された麓屑面の地質柱状図を作成しており，調査域のほとんどで三瓶浮布軽石（U_2）が認められることを報告している。
・野村（1991）に示される地質柱状図の読み取り値によると，U_2の層厚は，15～30cm程度である。
・なお，野村（1991）のLoc.6（麓屑面）の鳶の巣山については，U_2が再堆積部分を含め層厚70cmで見られるとしている。

・広島県北東部（道後山周辺）の層厚は，再堆積を除き15～30cmとする。

岡山県北部（野村ほか（1995））

岡山県北部（細池湿原）（野村ほか（1995））

・野村ほか（1995）は，岡山県北部の細池湿原において，ボーリング調査結果から，三瓶山起源の浮布軽石（U_2）に対比される火山灰が認められるとしている。

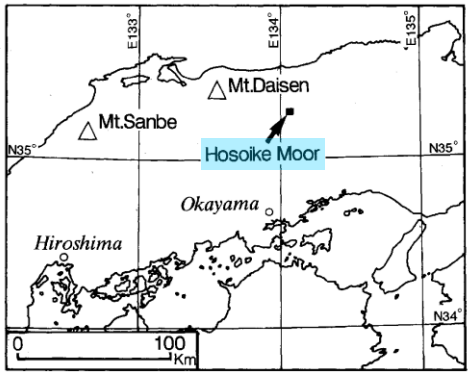


図 1 調 査 位 置 図

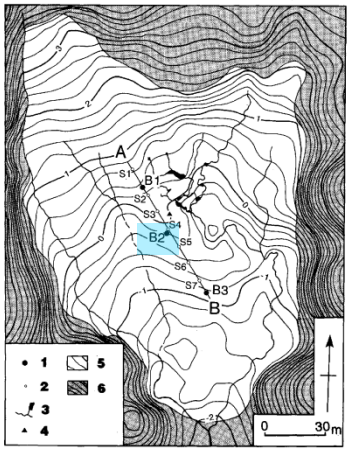


図 2 細池湿原の地形図およびボーリング位置
等高線間隔は 20 cm．高度は湿原内に設置した仮基準点を 0 m とした．閉じた等高線内はいずれも周囲より高所である．
1．ボーリング位置 2．簡易ボーリング位置 3．水路・池沼 4．仮基準点 5．湿原 6．湿原以外の部分

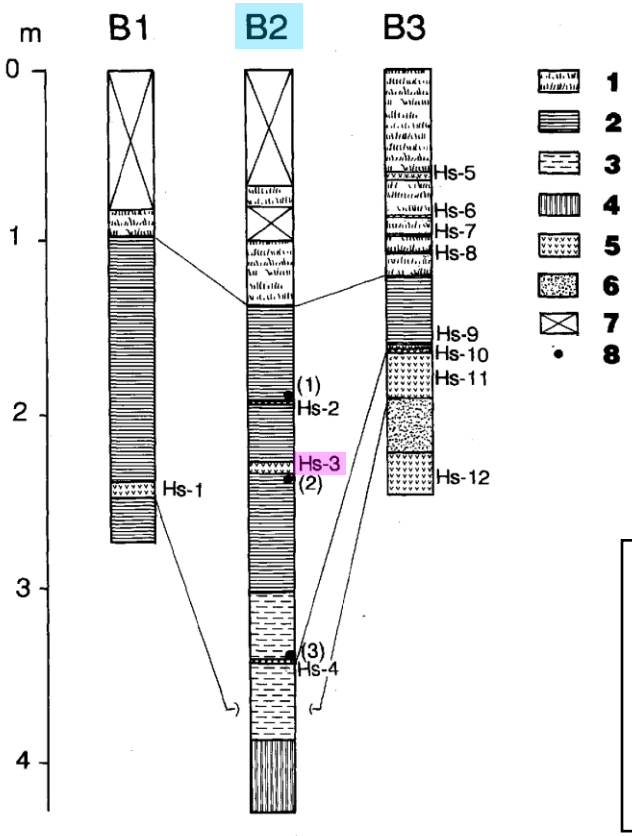


図 3 ボーリング柱状図
1．泥炭 2．有機質シルト質粘土 3．有機質砂質シルト
4．砂質粘土 5．テフラ 6．ローム 7．サンプル落下
8．^{14}C 年代測定位置
（ ）は表 1 に示す ^{14}C 年代測定番号．

表 2 テフラの記載岩石学的特性

テフラ	粒度組成*（mm） >0.5	0.5 -0.25	0.25 -0.125	0.125 -0.63	重鉱物比* 軽鉱物	重鉱物	重鉱物組成** Opx	Cpx	Ho	Cumt	Bslt	Bi	Opq	屈折率 Range (mode) 火山ガラス n	緑色角閃石 n_2	斜方輝石 γ
Hs-1	4	20	43	32	98	2	35	12	35		6	2	10	1.498-1.501 (1.499)		1.724-1.735 (1.731)
Hs-2	1	19	55	26	92	8	+	+	87	4	1		7	1.498-1.504 (1.502)	1.671-1.677	
Hs-3	+	18	54	26	93	7			94		2		5	1.498-1.506 (1.502)	1.671-1.675 (1.672)	
Hs-4	42	29	19	10	79	21	10		83	2	1		5	1.502-1.505 (1.502)	1.672-1.684 (1.676)	1.701-1.708 (1.705)
Hs-5	1	9	43	49	99	1	32	47	1				22	1.509-1.513 (1.510)	1.674-1.684	1.705-1.713
Hs-6	+	14	49	37	98	2	16	10	59		1		15	1.513-1.524 (1.515)	(1.676)	1.711-1.712
Hs-7	2	14	73	10	99	1	41	37	5				17	1.511-1.514 (1.513)	1.673-1.679	1.704-1.713 (1.707)
Hs-8	+	12	40	48	95	5	9	7	73		4		8	1.509-1.514 (1.510)	1.673-1.683 (1.675)	1.702-1.709 (1.704)
Hs-9	22	27	32	20	87	13	19		71	3	1		5	1.502-1.505	1.673-1.691	1.702-1.708 (1.706)
Hs-10	25	34	27	15	85	15	31		57		2		9			1.701-1.708 (1.705)
Hs-11	3	2	19	75	97	3	29	10	55		1		5	1.498-1.501 (1.499)		1.728-1.734 (1.730)
Hs-12	26	10	13	50	84	16	21		78		1	+	+		1.674-1.684	1.702-1.708

Opx：斜方輝石 Cpx：単斜輝石 Ho：緑色角閃石 Cumt：カミングトン閃石 Bslt：玄武角閃石 Bi：黒雲母
Opq：不透明鉱物 ＋：0.5％未満

野村ほか(1995)より引用・加筆

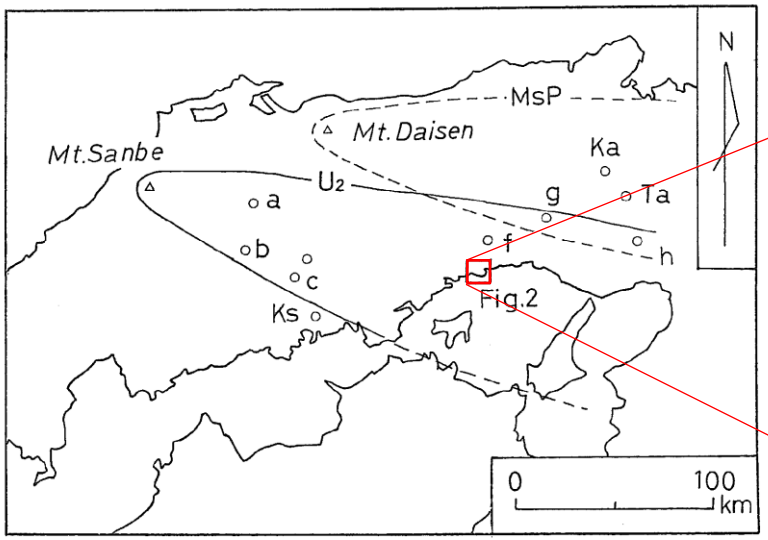
・野村ほか（1995）は，ボーリングB2地点の深度2.32m（シルト質粘土層中）に認められるHs-3テフラ層が三瓶山に由来する浮布軽石（U_2）に対比されるとしている。
・Hs-3テフラ層は黄灰色を呈する軽石質テフラで，層厚2cmとされている。

・岡山県北部（細池湿原）の層厚は2cmとする。

赤穂市域（野村・田中（1987））

赤穂市域（野村・田中（1987））

・野村・田中（1987）は，赤穂市域の流紋岩よりなる山地の山麓に発達した麓屑面※に，三瓶山起源の浮布軽石である赤穂上部火山灰が挟在しているとしている。



第１図　調査地点および火山灰の分布範囲

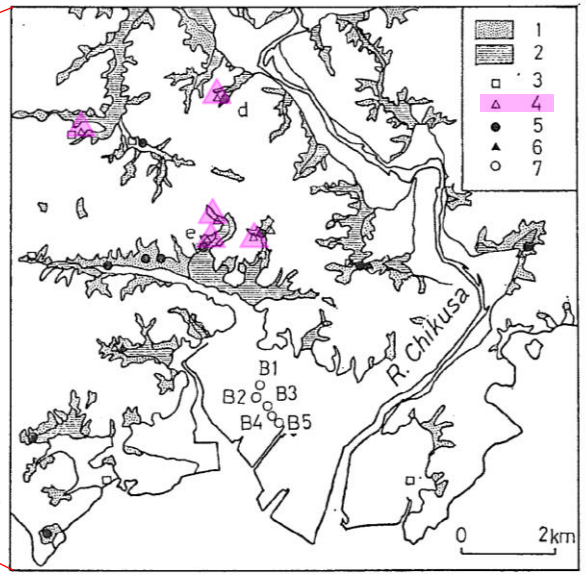
MsP：弥山軽石　　U2：浮布軽石

a：広島県西城町三坂　　b：広島県東城町帝釈　　c：岡山県芳井町三原

f：兵庫県上郡町国光　　g：兵庫県市川町田中　　h：神戸市道場町飛瀬

Ka：兵庫県春日町朝日　　Ks：笠岡市　　Ta：兵庫県丹南町大山

a～h は露頭位置を示す。d，e の位置は第２図に示す。



第２図　赤穂市域の火山灰分布とボーリング位置（赤穂市史第四巻より（一部改変））

1：麓屑面　　2：扇状地　　3：アカホヤ火山灰　　4：浮布軽石

5：姶良 Tn 火山灰　　6：赤穂下部火山灰　　7：ボーリング位置

d：赤穂市上菅生　　e：赤穂市大津

※麓屑面：傾斜地の下方に生じた岩屑からなる堆積地形。
地すべり，土石流，水流化（扇状地性）で形成される堆積物からなる。

野村・田中(1987)より引用・加筆

・野村・田中（1987）は，赤穂市域の5か所（上図の△で示した箇所）の麓屑面に，黄灰色を呈し，層厚は最大10数cm，平均的には10cm前後の厚さで断続して挟在する火山灰を赤穂上部火山灰としている。
・赤穂上部火山灰は角閃石・黒雲母・マグネタイトに富み，斜方輝石を欠くこと，また赤穂上部火山灰がATより上位に分布していることなどから三瓶山起源の浮布軽石であるとしている。

・赤穂市域の層厚は10cmとする。

兵庫県北西部（Katoh et al.（2007））

兵庫県北西部（大沼湿原）（Katoh et al.（2007））

・Katoh et al.（2007）は，兵庫県北西部の大沼湿原で実施されたボーリングで採取されたコアから三瓶浮布火山灰に対比される火山灰が確認されるとしている。

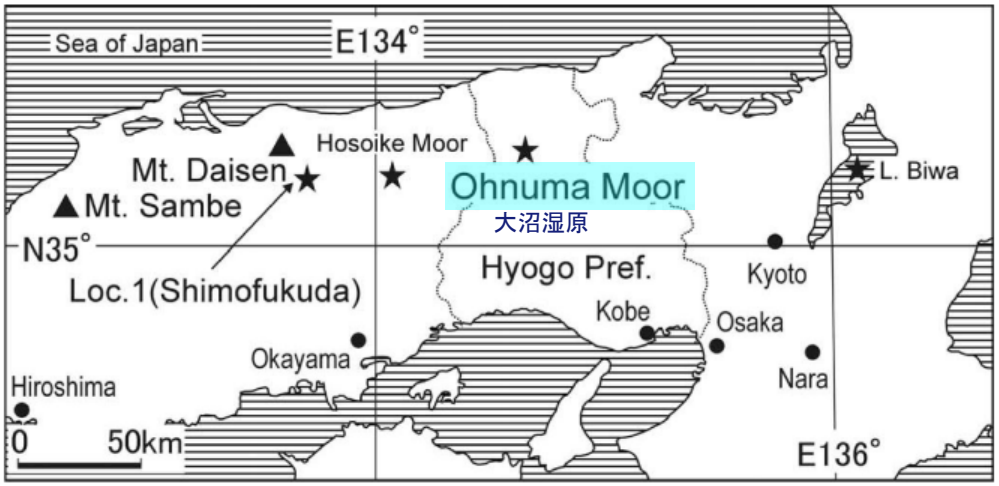
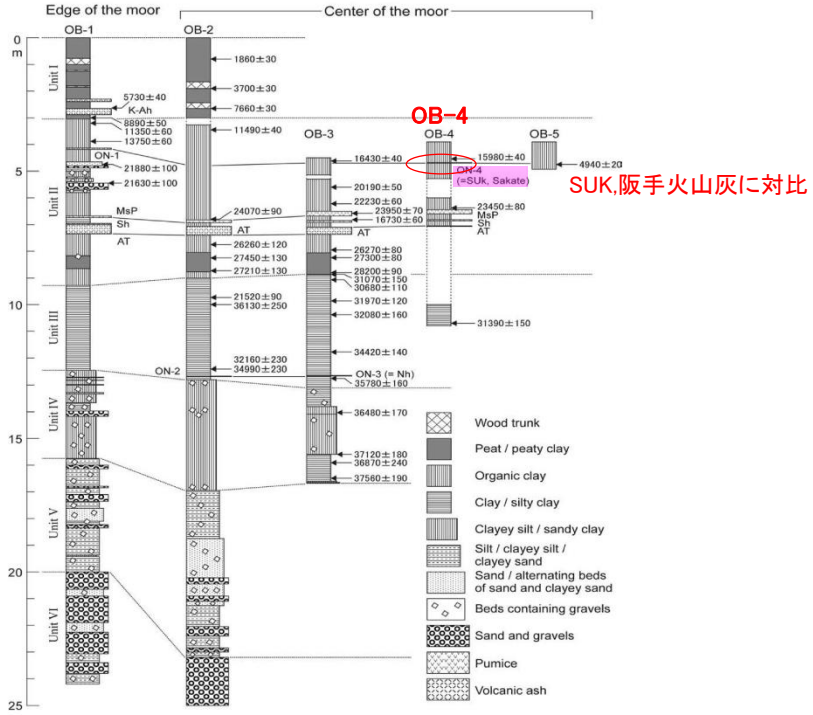


Figure 1. Localities of the Ohnuma Moor in the eastern part of the Chugoku Mountains, and of Daisen and Sambe Volcanoes Loc.1 (Shimofukuda) is one of the type stratigraphic sections of the Daisen Upper Volcanic Ash Formation. A diamond in Lake Biwa indicates a locality of the Takashima-Oki boring site (Yoshikawa and Inouchi, 1991; 1993).



Katoh et al.（2007）より引用・加筆

・Katoh et al.（2007）によると，大沼湿原で実施したOB-4コアの深度4.685～4.700m間に挟まる厚さ1.5cmの白灰色細粒火山灰を阪手火山灰（三瓶浮布テフラ）と対比している。
・また，Katoh et al.（2007）は，同火山灰と阪手火山灰をSUkの上部ユニットに対比可能であるとし，中国地方から近畿地方西部にかけてSUk下部ユニットが厚く分布し，より遠方の近畿地方中・北部にSUk上部ユニットが薄く分布しているものと考えられるとしている。

・兵庫県北西部（大沼湿原）の層厚は1.5cmとする。

兵庫県北部・岐阜県南東部（中村ほか（2011））

兵庫県北部（神鍋山）・岐阜県南東部（大湫盆地）（中村ほか（2011））

・中村ほか（2011）は，神鍋山山麓の露頭及び大湫盆地のボーリングコアで確認される火山灰が，阪手火山灰に対比され，かつ三瓶火山近傍の三瓶浮布テフラが阪手テフラの給源堆積物であるとしている。

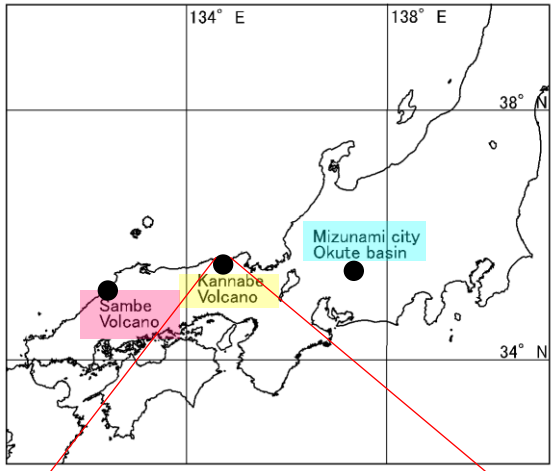


Fig. 1. Location of the study areas.

Table 1. Petrographic properties of the Sambe Ukinuno, Kannabe 3-8 and OK-4-1 tephras.

Tephra Name	Mineralogy	Glass shape type	Refractive index		
			Glass (n)	GHo (n_2)	Cum (n_2)
Sambe Ukinuno	GHo>>>Cum (Bi, Qtz)	Pm>O	1.498-1.500	1.669-1.680	1.660-1.664
Kannabe 3-8	GHo>>Ol>Cum (BHo, Bi, Qtz)	O>Bw, Pm	1.497-1.502	1.669-1.680	1.659-1.667
OK-4-1	GHo>Cum (BHo, Bi, Qtz)	Bw>Pm>O	1.498-1.501 1.515-1.519	1.671-1.680	1.660-1.666

Qtz: Quartz, Ol: Olivine, GHo: Green Hornblend, Cum: Cummingtonite, Bi: Biotite. (rare). Glass shape type based on Furusawa・Umeda (2000). Bw: Bubble wall type glass, Pm: Pumice type glass, O: Low vesicule glass.

中村ほか(2011)より引用・加筆

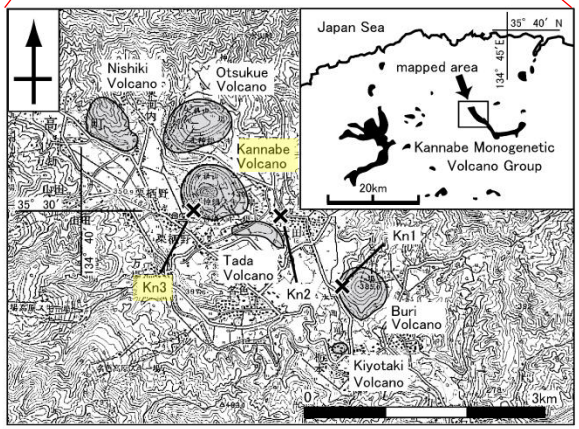


Fig. 3. The inset shows the distribution of basaltic and andesitic lavas of late Neogene age in the eastern San-in district (from Furuyama et al., 1993), and the main map shows the location of the Kn3 outcrop of the Kannabe Volcano Group. The base map is from the "Kannabeyama" 1:25,000 topographic map published by the Geospatial Information Authority of Japan.

・中村ほか（2011）は，神鍋山山麓の露頭Kn3で認められるKannabe3-8は，厚さ約10cmのシルトサイズ主体の風化火山灰質土からなり，三瓶浮布テフラに対比されるとしている。なお，この火山灰の火山ガラスや斑晶鉱物が上下の褐色ローム層に拡散しており，再堆積によるものかは不明とされている。
・中村ほか（2011）は，さらに岐阜県の大湫盆地のボーリングコア（深度1.3～1.4m）から火山ガラス及び緑色普通角閃石の多産層準（OK-4-1）を識別しており，この多産層準には三瓶浮布テフラや他起源のテフラが混在していると報告している。

・兵庫県北部（神鍋山）の層厚は10cm，岐阜県南東部（大湫盆地）は他起源のテフラが混在し降灰層厚として評価できないことから＞0cmとする。

神戸市域（加藤ほか（1996））

神戸市域（加藤ほか（1996））

・加藤ほか（1996）は，神戸市域において，建設工事の掘削面から三瓶浮布テフラに対比される火山灰が認められるとしている。

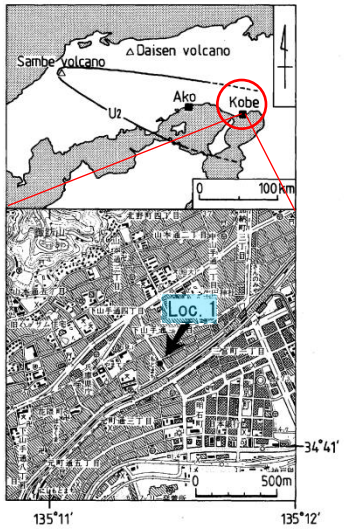


図１　兵庫県神戸市元町のテフラ発見地点と三瓶浮布降下軽石堆積物（U_2）の分布
国土地理院発行２万５千分の１地形図「神戸首部」を使用．
野村・田中（1987）を引用．

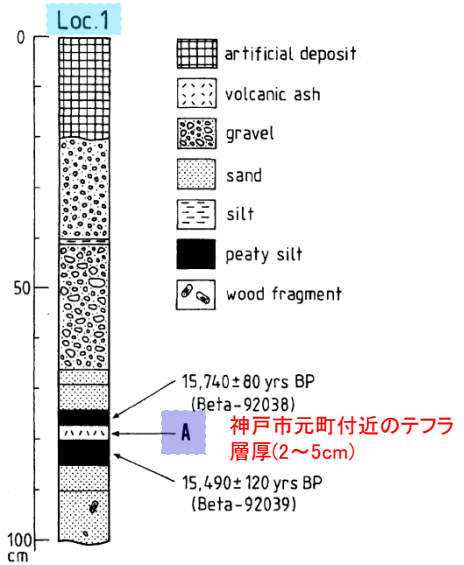


図２　テフラ発見地点の露頭柱状図
露頭の位置は図１に示す．

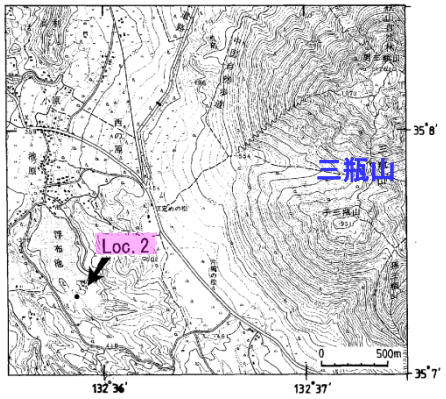


図５　三瓶浮布火砕流堆積物（U_1）と三瓶浮布降下軽石堆積物（U_2）の模式地点
模式地は服部ほか（1983）の第 87 図，①地点と同一．図は国土地理院発行２万５千分の１地形図「三瓶山西部」を使用．

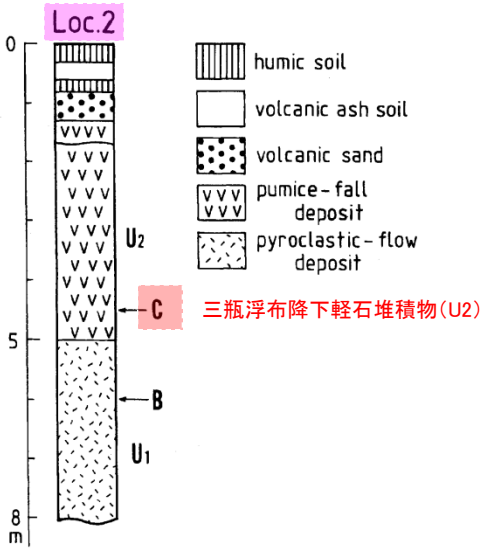


図６　模式地点における露頭柱状図
露頭の位置は図５に示す．

加藤ほか(1996)より引用・加筆

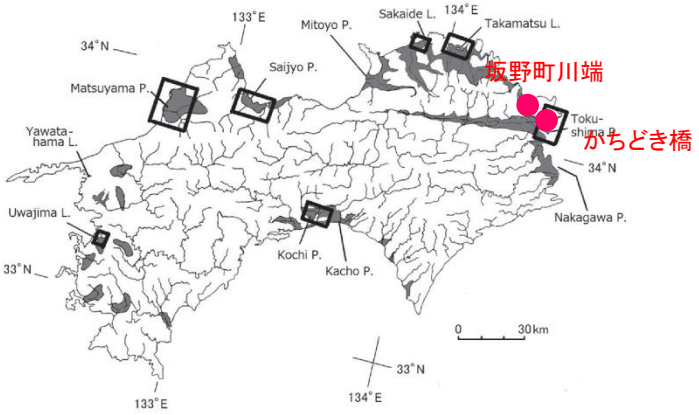
・加藤ほか（1996）は，神戸市（Loc.1）において実施された建設工事の掘削面を観察し，泥炭質シルト層中部にレンズ状に挟まる火山灰（A）が発見されたとしている。
・火山灰層（A）は黄白色火山灰で層厚2～5cm，露頭の横断方向5m以上にわたって連続し，色調や粒度の違いは認められず，構成粒子に円摩を受けた形跡はないとしている。
・火山灰層（A）の岩石記載学的特徴の検討を行い，三瓶浮布の模式地（Loc.2）の火山灰と対比した結果，火山灰（A）の給源火山が三瓶火山であるとしている。

・神戸市域の層厚は2～5cmとする。

徳島市域（西山ほか（2012）等）

徳島市域（西山ほか（2012）等）

・西山ほか（2012）は，徳島平野で実施されたボーリングで採取したコアから三瓶浮布（SUk）に対比される火山灰が確認されるとしている。



※具体的なボーリング位置は不明

川村・西山（2018）(64)より引用・加筆

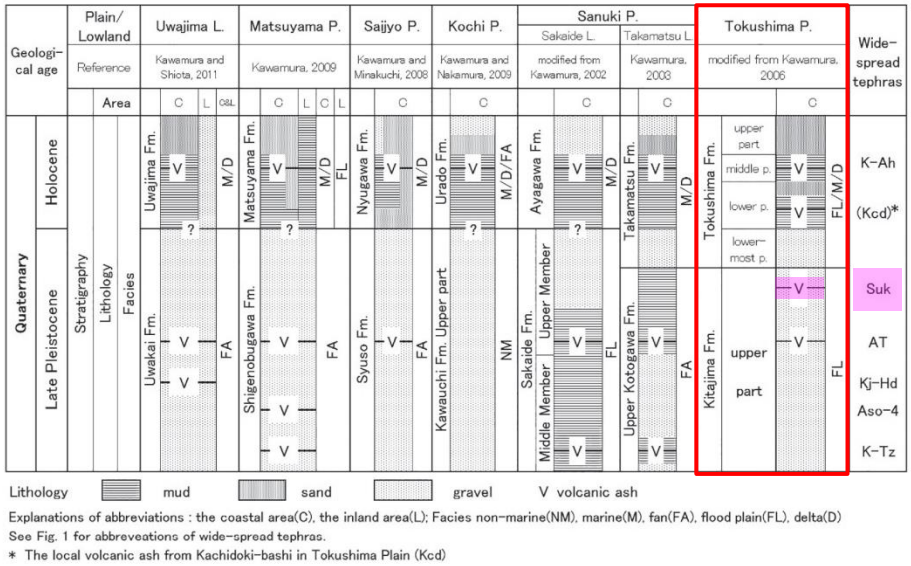


Fig. 15. Correlation of the geology beneath the major coastal plains in Shikoku District (revised from Kawamura, 2010a).
第 15 図．四国地方の主要臨海平野地下の地質層序の対比（川村，2010a を改変）．

川村・西山（2018）より引用・加筆

・西山ほか（2012）は，坂野町川端（標高−16.8m）と徳島市かちどき橋（標高−27.2m）の2地点で認められた火山灰がSUkに対比されるとしている。また，西山ほか（2017）(65)及び川村・西山（2018）は，板野町において実施されたボーリング資料に基づき，ATより上位となる標高−16.89～−16.94m付近のシルト層中に厚さ数cmの火山灰が挟在しており，SUkに対比されるとしている（西山ほか（2012）と同一地点かは不明）。

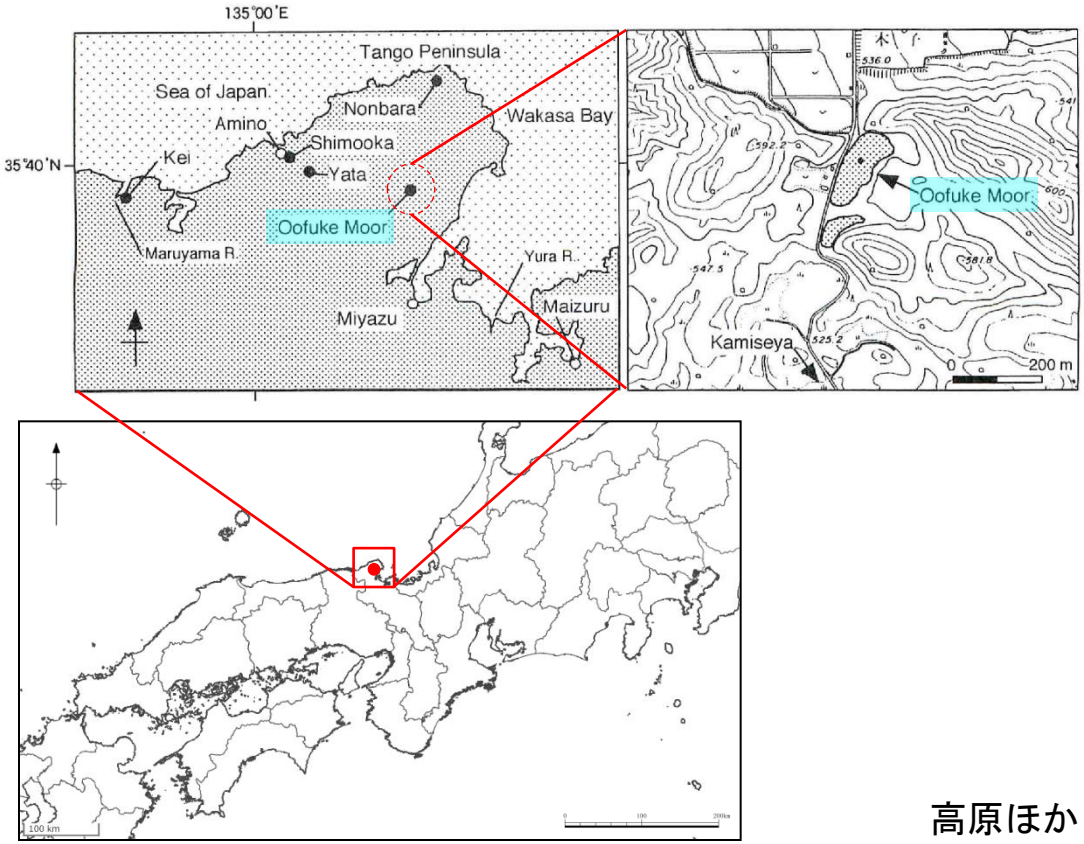
・川村・西山（2018）は，かちどき橋で認められた火山灰は，厚さ2cmの細粒火山灰で構成粒子は鉱物（斜長石，角閃石）が多く，火山ガラスは少ないとし，さらに火山灰直上の腐植層の年代値が約11,000年を示すことから，阪手火山灰層（SUkに対比される）に対比できないと報告している。

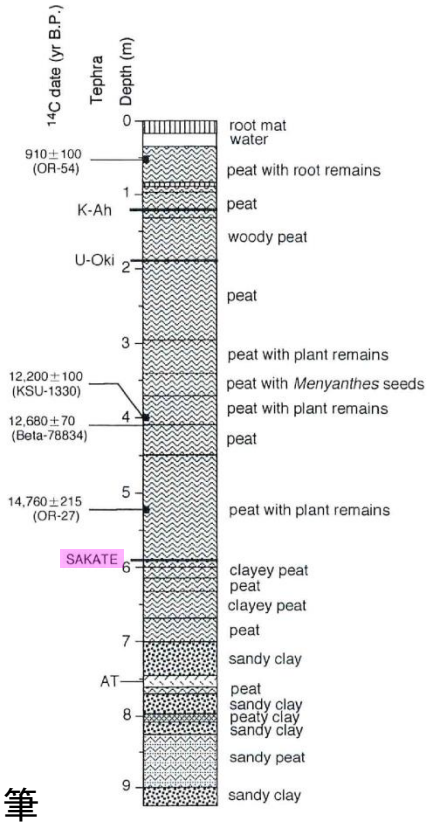
・徳島市域の層厚は，シルト層に挟在する火山灰であり降灰層厚として評価できないことから＞0cmとする。

京都府北部（高原ほか（1999））

京都府北部（大フケ湿原）（高原ほか（1999））

・高原ほか（1999）は，京都府北部の丹後半島南東部に位置する大フケ湿原において実施されたボーリングで得られたコア試料から，阪手火山灰に対比される火山灰を報告している。





高原ほか（1999）より引用・加筆

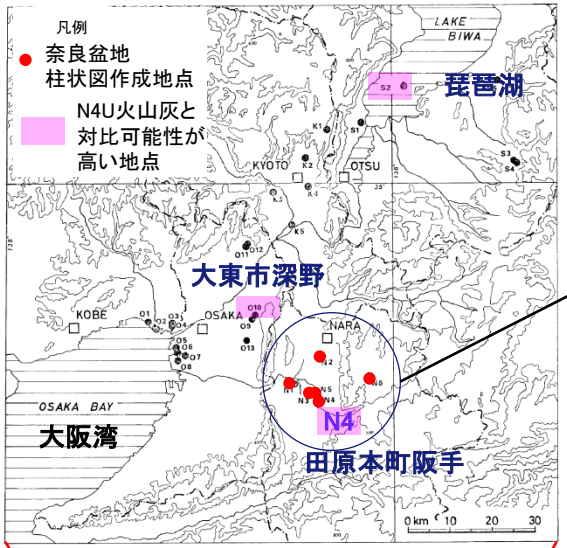
・高原ほか（1999）は大フケ湿原において，シンウォールサンプラー，ヒラー型ハンドボーラーを用いて深度923cmまでの堆積物を採取し，深度591～592cmに認められた火山灰を屈折率から阪手火山灰に同定している（化学組成からは同定できていない）。

・大フケ湿原の層厚は1cmとする。

大東市域・奈良盆地・琵琶湖（吉川ほか（1986））

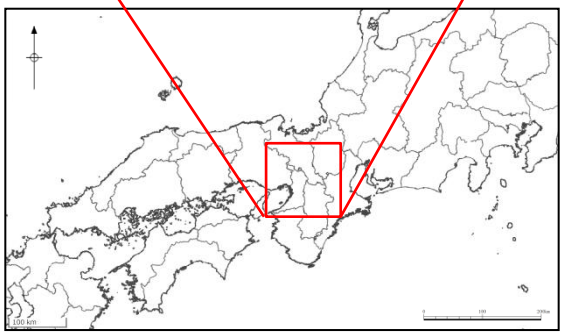
大東市域・奈良盆地（奈良県田原本町阪手）・琵琶湖（吉川ほか（1986））

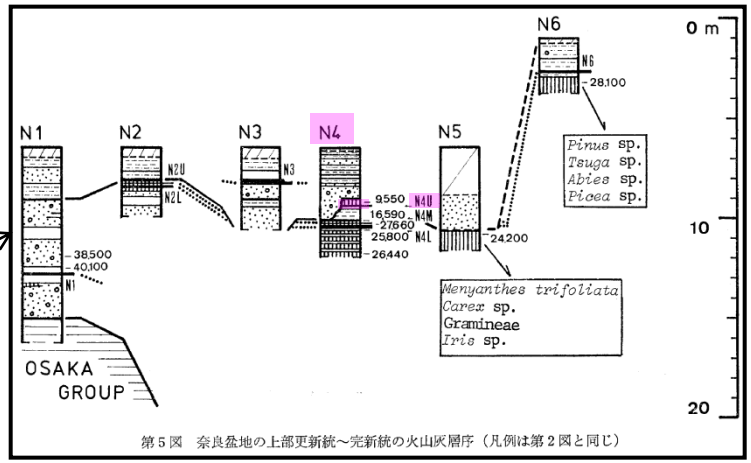
・ 吉川ほか（1986）は，奈良盆地田原本町阪手において認められたN4U火山灰が三瓶浮布テフラに対比される阪手火山灰であるとしている。また，吉川ほか（1986）は，N4Uと対比できる可能性が高い火山灰が認められた地点として大阪府大東市深野，琵琶湖底を挙げている。



第１図　火山灰試料採集地点及び柱状図作成地点

O1：兵庫県西宮市高須町　O2：大阪府尼崎市平左衛門町　O3：尼崎市左門殿川　O4：大阪市西淀川区中島大橋　O5：港区天保山　O6：港区港大橋　O7：大正区鶴浜通　O8：住吉区南港　O9・O10：大東市深野　O11・O12：高槻市大蔵寺　O13：東大阪市鬼虎川遺跡　K1：京都府京都市左京区大原　K2：京都市北区深泥池　K3：右京区松尾　K4：左京区岡崎平安神宮　K5：伏見区横大路　N1：奈良県北葛城郡上牧町箸尾　N2：大和郡山市若槻　N3：磯城郡田原本町十六面　N4：田原本町阪手　N5：田原本町根太口　N6：天理市福住町釜松　S1：滋賀県大津市真野　S2：琵琶湖底　S3・S4：神崎郡永源寺町甲津畑　S5：彦根市大堀町芹川





第５図　奈良盆地の上部更新統～完新統の火山灰層序（凡例は第２図と同じ）

吉川ほか(1986)より引用・加筆

・吉川ほか（1986）は，奈良盆地田原本町阪手（N4）において見出された上位火山灰層（N4U）が最終氷期最盛期直後の堆積物・沖積層下部中に挟在されるものと考え，阪手火山灰層と呼称している。
・N4U（阪手火山灰層）は層厚12cm，下部3cmは細粒で白～灰白色，中部3cmは細粒で暗灰色，上部6cmは細～中粒で黄白色でゴマシオ状であるとしている。
・吉川ほか（1986）は，N4Uと対比できる可能性が高い火山灰が認められた地点として大阪府大東市深野，琵琶湖底を挙げている。

・大東市域及び琵琶湖の層厚は，論文中に具体的な層厚が明記されていないことから>0cmとする。
・奈良盆地の層厚は，性状から3層に細区分されるものを一括で評価し，12cmとする。

奈良盆地（Ooi（1992））

奈良盆地（奈良県田原本町阪手）（Ooi（1992））

・Ooi（1992）は,奈良盆地における最終氷期20,000年前頃の花粉化石の変遷を報告しており，奈良県田原本町阪手（地点4）において三瓶浮布火山灰に対比可能な阪手火山灰層が認められるとしている。

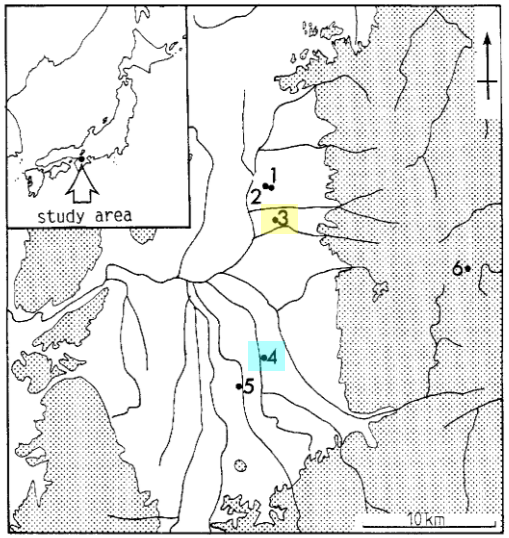


Fig. 1 Map showing the location of the sites in the Nara Basin and surrounding areas

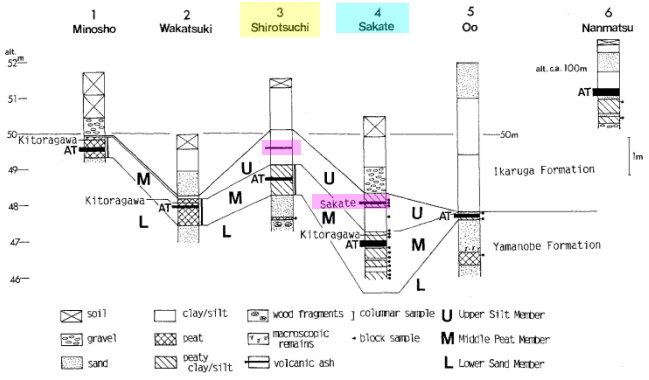


Fig. 2 Diagrams illustrate the stratigraphy of columnar sections at the sites
The columnar sections for Minosho, Wakatsuki and Sakate were derived from Okuda (1983, 1988).

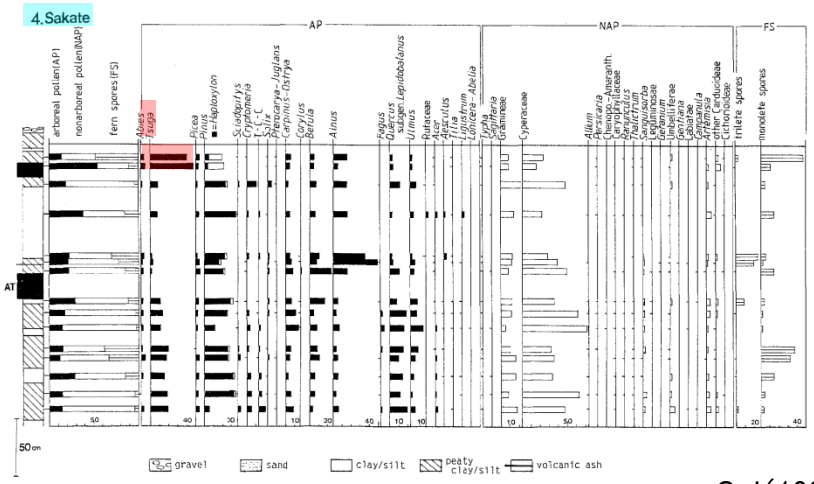


Fig. 6 Pollen diagram of site 4, Sakate

Ooi（1992）より引用・加筆

・Ooi（1992）は,奈良県田原本町阪手（地点4）においてAT火山灰の約1m上位に阪手火山灰（山辺層の上部シルト部層中）が認められるとしている。
・Ooi（1992）は，Azuma et al.（1983）(66)で報告された阪手火山灰層の上位の放射性炭素年代測定値（9,550±210yrsBP）を基に，山辺層上部シルト部層の時代では，約10,000年前の阪手火山灰降灰後にツガ属が多い花粉組成が見られたと報告している。
・Ooi（1992）は奈良県大和郡山市白土町（地点3）において，山辺層上部シルト部層中にある火山灰についても，阪手火山灰におそらく対比できると報告している。

・奈良盆地の層厚は，論文中に具体的な層厚が明記されていないことから吉川ほか（1986）に基づき12cmとする。

三方低地（竹村ほか（1994））

三方低地（水月湖）（竹村ほか（1994））

・ 竹村ほか（1994）は，水月湖，三方湖，黒田低地において，ボーリング調査結果から三瓶浮布テフラに対比される阪手火山灰が認められるとしている。

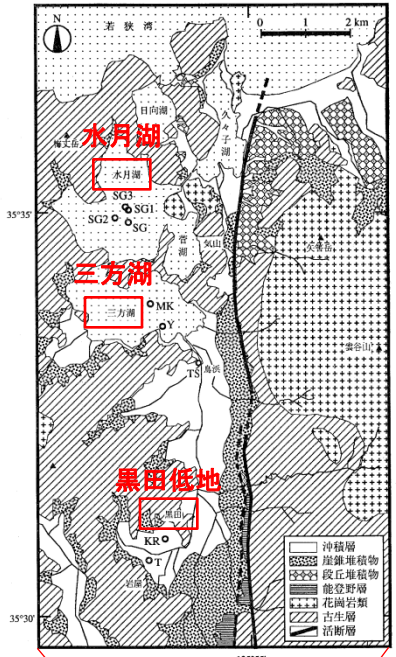
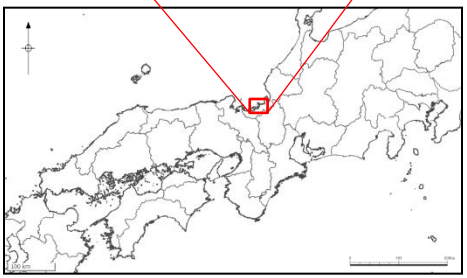


図 1 三方低地周辺の地質図および調査地点



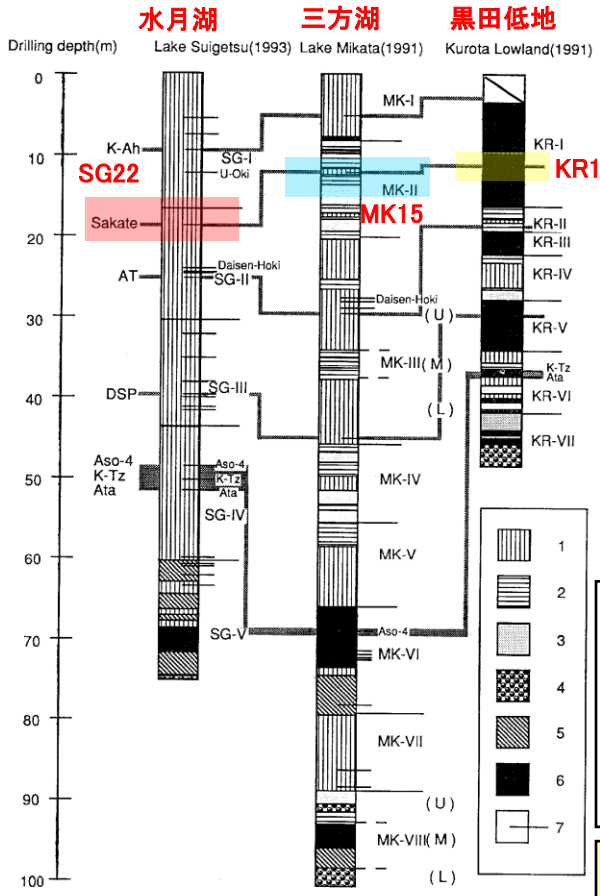


図 2 三方湖，黒田低地および水月湖掘削試料の層相と火山灰による対比
1. 粘土，2. シルト，3. 砂，4. 礫，5. 泥炭質粘土，6. 泥炭，7. 火山灰

竹村ほか(1994)より引用・加筆

表 1 三方湖掘削試料，黒田低地掘削試料および水月湖掘削試料中の火山灰対比
Table 1 Correlation among tephra layers in core samples from Lake Mikata, Lake Suigetsu and Kurota Lowland

Lake Suigetsu		Lake Mikata		Kurota Lowland		Tephra name
Sample No.	Depth (m)	Sample No.	Depth (m)	Sample No.	Depth (m)	
SG11	9.3	MK 7	5.1			K-Ah
SG15	12.4					U-Oki
SG22	18.7	MK15	12.0	KR15	11.1	Sakate 阪手火山灰
SG28U	24.0	MK32U	28.1			Daisen-Hoki (upper)
SG28L	24.7	MK32L	28.2			Daisen-Hoki (lower)
SG29	25.0	MK33	29.4	KR26	18.4	AT
SG47	41.3	MK48	44.8	KR44	29.5	DSP
SG55	48.5	MK72	68.9			Aso-4
SG57	50.3			KR55	36.1	K-Tz
SG59	51.8			KR56	37.3	Ata

竹村ほか(1994)より引用・加筆

・竹村ほか（1994）は，
水月湖掘削深度18.7mで認められたSG22火山灰
三方湖掘削深度12.0mで認められたMK15火山灰
黒田低地掘削深度11.1mで認められたKR15火山灰
がそれぞれ阪手火山灰に対比されるとしている 。

・三方低地の層厚は，論文中に具体的な層厚が明記されていないことから＞0cmとする。

敦賀市北西部（大井ほか（2004））

敦賀市北西部（中池見）（大井ほか（2004））

・大井ほか（2004）は，福井県敦賀市北西部の中池見で実施されたボーリングで，一部のコアから阪手火山灰に対比される火山灰が認められることを報告している。

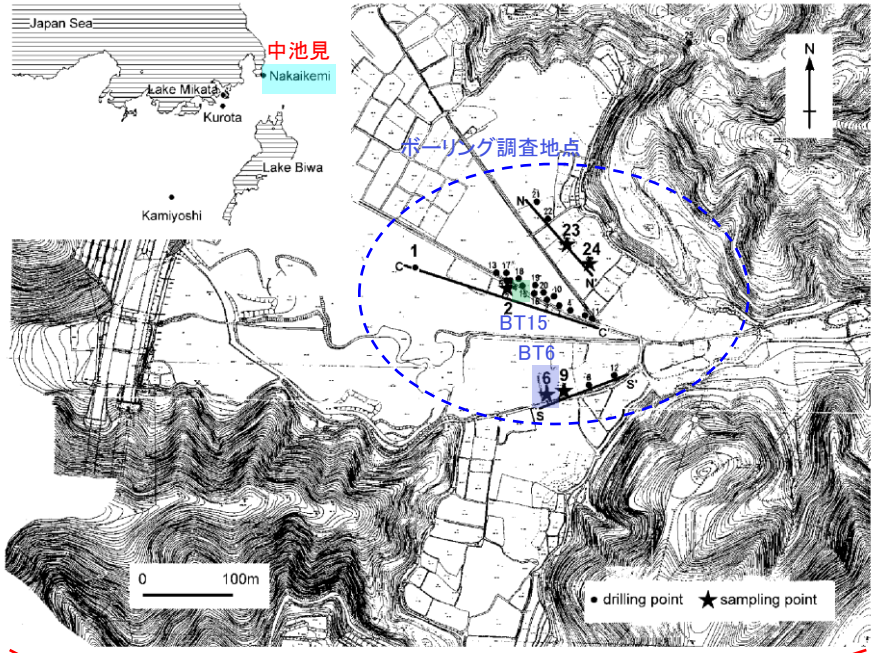
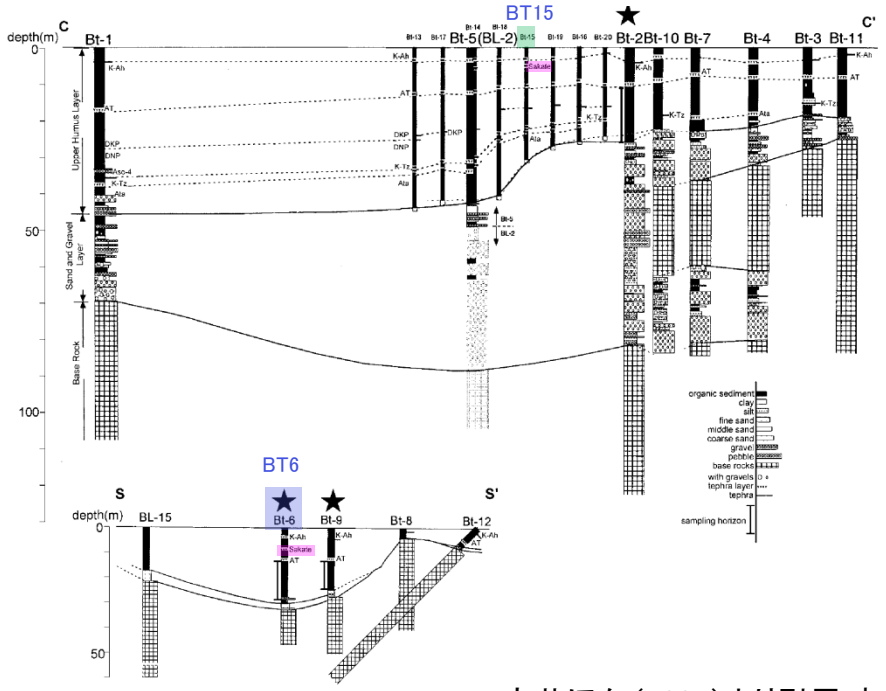
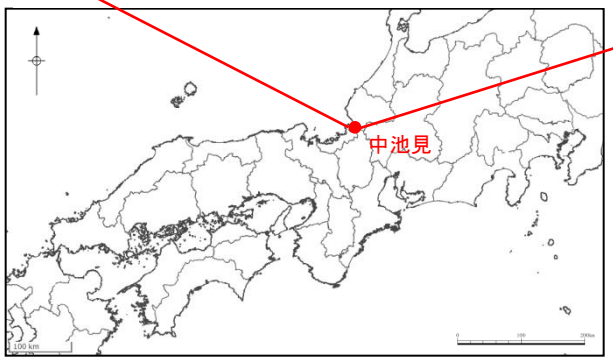


Fig. 1 Locality map of Naka-ikemi, Fukui Prefecture.



大井ほか（2004）より引用・加筆



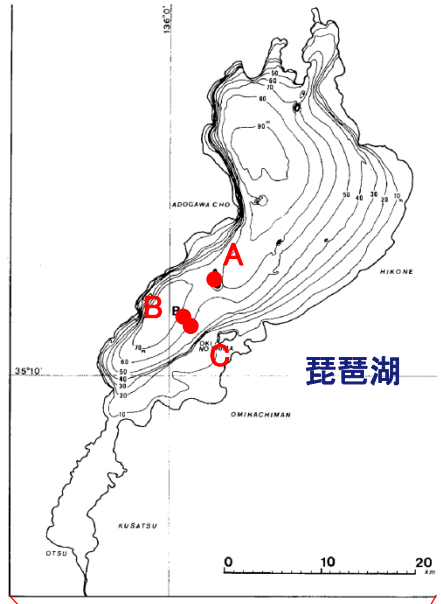
・大井ほか（2004）は,中池見の北部，中央部，南部の３測線に沿って行われたボーリング結果を報告しており，中央部のBT15,南部の★BT6において阪手火山灰に対比される火山灰が認められるとしている（火山灰の深度，層厚，化学組成や屈折率についての記載は確認できない）。

・中池見の層厚は，論文中に具体的な層厚が明記されていないことから＞0cmとする。

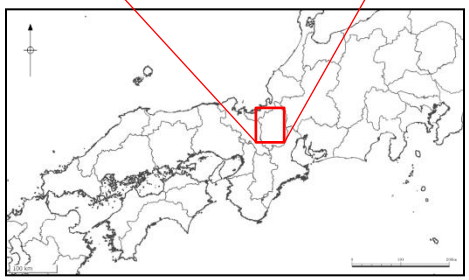
琵琶湖（吉川・井内（1991））

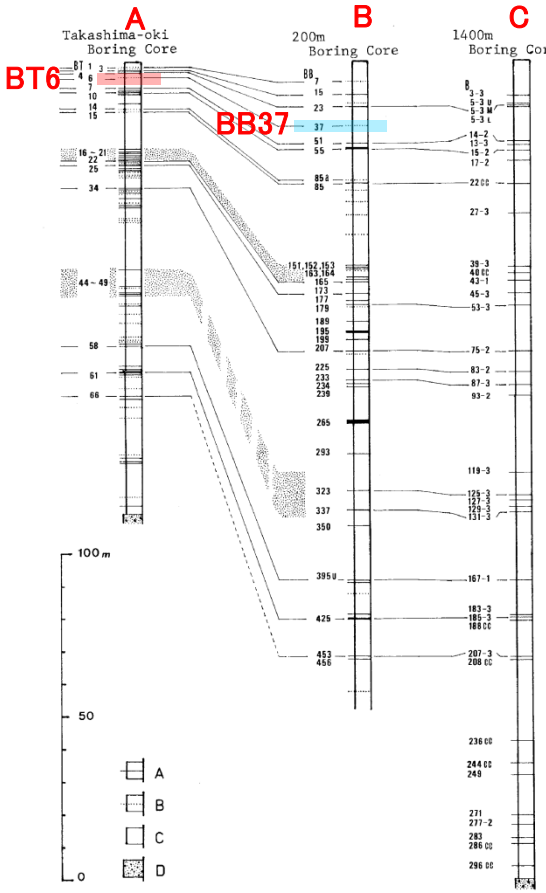
琵琶湖（吉川・井内（1991））

・ 吉川・井内（1991）は，琵琶湖において，ボーリング調査結果から三瓶浮布テフラに対比される阪手火山灰が認められるとしている。



第1図　琵琶湖湖底ボーリングの地点位置図
A：高島沖ボーリング，B：200m ボーリング，C：1400m ボーリング





吉川・井内(1991)より引用・加筆

BT 6 火山灰降灰層準（深度 4.76m）：本火山灰はガラス，長石と，少量の重鉱物，石英からなる．ガラスは主に白色～やや透明，中間型粒状のガラスや多孔質型が多く，n = 1.498-1.501 (1.499-1.500) である．重鉱物は半自形～破片状の緑色角閃石主体で，少量の黒雲母，不透明鉱物，極微量の燐灰石をともなう．最大粒径は 0.33mm（ガラス）である．

BT6火山灰(阪手火山灰層に対比)の記載内容
吉川・井内(1991)より引用

Volcanic ash	Mineral composition (%) Gl.	Rf.	Pl.	Qz.	Hm.	Glass Shape H.	C.	T.	Vesicularity 0.(%)	Refractive Index (mode)	Heavy mineral composition (%) Bi.	Am.	Op.	Cp.	Zr.	Ap.	Og.
BT 6	58	9	23	2	8	2	38	39	21	1.498-1.501(1.498-1.500)	16	75	0	0	0	‡	8
BB 37[1]	++		+		+		+	+		1.498-1.501(1.499-1.500)	2	82	0	0	0	11	15
Sakate[1]	12		40	9	38	2	49	36	4	1.498-1.503(1.500)	1	98	0	0	0	0	2

対応可能な火山灰の岩石記載的性質
吉川・井内(1991)より引用・加筆

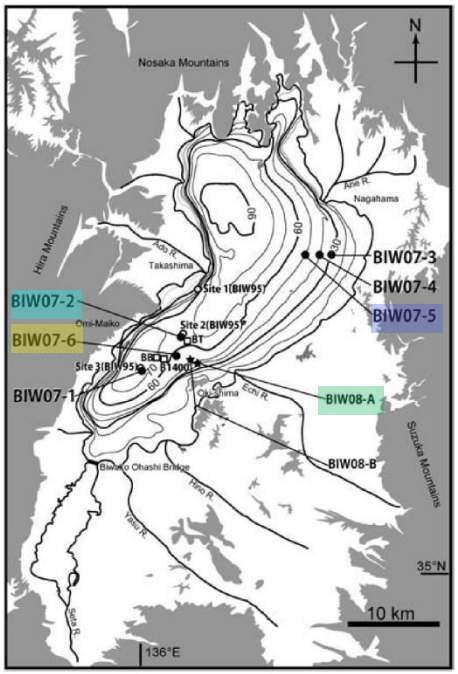
・吉川ほか（1986）は，ボーリングBで認められたBB37火山灰を阪手火山灰層に対比している。
・また，吉川・井内（1991）によると，ボーリングAで認められたBT6火山灰についても岩相・岩石記載的性質の類似から阪手火山灰層に対比できるとされている 。

・琵琶湖の層厚は，論文中に具体的な層厚が明記されていないことから＞0cmとする。

琵琶湖（竹村ほか（2010））

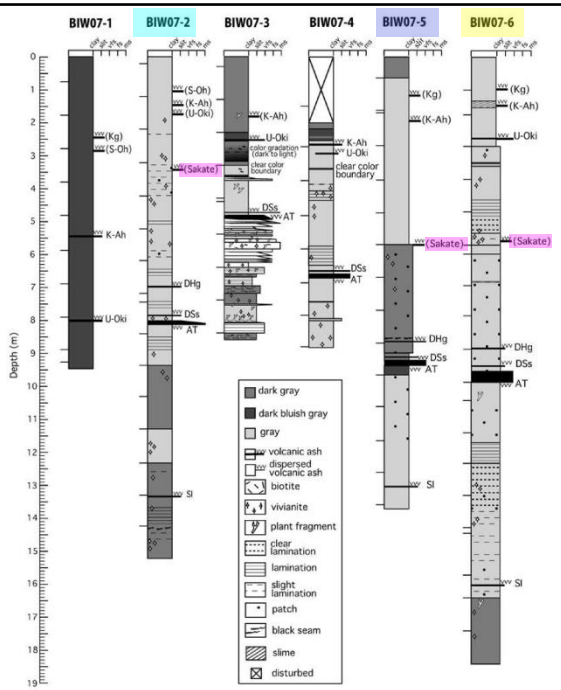
琵琶湖（竹村ほか（2010））

・ 竹村ほか（2010）は，琵琶湖の堆積物のピストン・コア試料を中心に，約50,000年前までの堆積物と火山灰の層序を報告しており，琵琶湖北湖の複数の地点で三瓶浮布テフラに対比される阪手火山灰が認められるとしている。

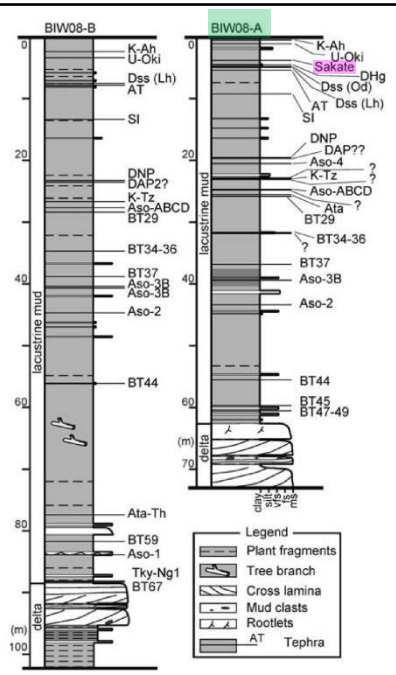


図＋ コア採取位置図
BIW*1-+（近江舞子沖），BIW*1-，（高島沖），BIW*1--，BIW*1-.，BIW*1-/（長浜沖），BIW*1-0（沖島の北西），BIW*2-A，BIW*2-B（沖島の北西）．BB：，** m ボーリング，B+. **：+. ** m ボーリング，BT：+. +m（高島沖）ボーリング．





図・ BIW*1-+~BIW*1-0 コアの柱状図
vfs：極細粒砂，fs：細粒砂，ms：中粒砂，（ ）のついた火山灰：マイクロテフラ，Kg：天城カワゴ平火山灰，SOh：三瓶大平山火山灰，K-Ah：鬼界アカホヤ火山灰，U-Oki：姶良Tn火山灰，DHg：大山東大山火山灰，DSs：大山倉ヶ平火山灰，AT：姶良Tn火山灰，SI：三瓶池田火山灰．



図． BIW*2-A および BIW*2-B コアの柱状図と火山灰

Table・ Depth information of volcanic ash horizons from BIW*1 cores, BIW*2 cores and previous core samples

Correlation to Widespread Tephra	Age (krys BP)		200-m core (m) *4, 5, 6	141-m core (Takashima-oki core) (m) *4, 5	BIW95 Site2 (m) *3	BIW95 Site3 (m) *3	BIW07-1 (m)	BIW07-2 (m)	BIW07-3 (m)	BIW07-4 (m)	BIW07-5 (m)	BIW07-6 (m)	BIW08-A (m)	BIW08-B (m)
Kg	2.95	*1	6.0 (BB7)	1.52 (BT1)	1.86	4.49	2.52				1.18	0.98		
SOh							2.89	1.04						
K-Ah	7.25	*1	10.0 (BB15)	2.23 (BT3)	3.21	8.90	5.47	1.48	1.83	2.65	1.95	<1.45>	0.45	2.45
U-Oki	10.19	*1	13.3 (BB23)	2.62 (BT4)	4.12		8.01	1.74	2.54	2.91		2.50	0.95	3.25
Sakate	18.73	*1	19.0 (BB37)	4.76 (BT6)	6.83			3.42			5.73	5.59	3.50	
DHg					10.87			7.03			8.69	8.87	4.55	
DSs					11.45			7.90	4.74	6.42	9.16	9.39	4.98	7.61
AT	29.37	*2	26.0 (BB55)	8.62 (BT10)	11.75			8.17	4.94	6.63	9.41	9.87	5.28	7.85
SI	43		37.1 (BB85)	14.69 (BT15)				13.42			12.82	16.04	9.19	13.32

*1 Hayashida *et al.* (2007): Kg, K-Ah, U-Oki, Sakate, *2 Yokoyama *et al.* (2007): AT, *3 Takemura *et al.*(2000): BIW95, *4 Yoshikawa & Inouchi(1991): 141-m core, *5 Yoshikawa & Inouchi(1993): 141-m core, 200-m core, *6 Yokoyama &Nishida (1987): 200-m core.
Kg: Amagi-Kawagodira, SOh: Sanbe-Oohirayama, K-Ah: Kikai-Akahoya, U-Oki: Ulreung-Oki, DHg: Daisen-Higashidaisen, DSs: Daisen-Sasaganaru, AT: Aira-Tn, SI: Sanbe-Ikeda.

竹村ほか（2010）より引用・加筆

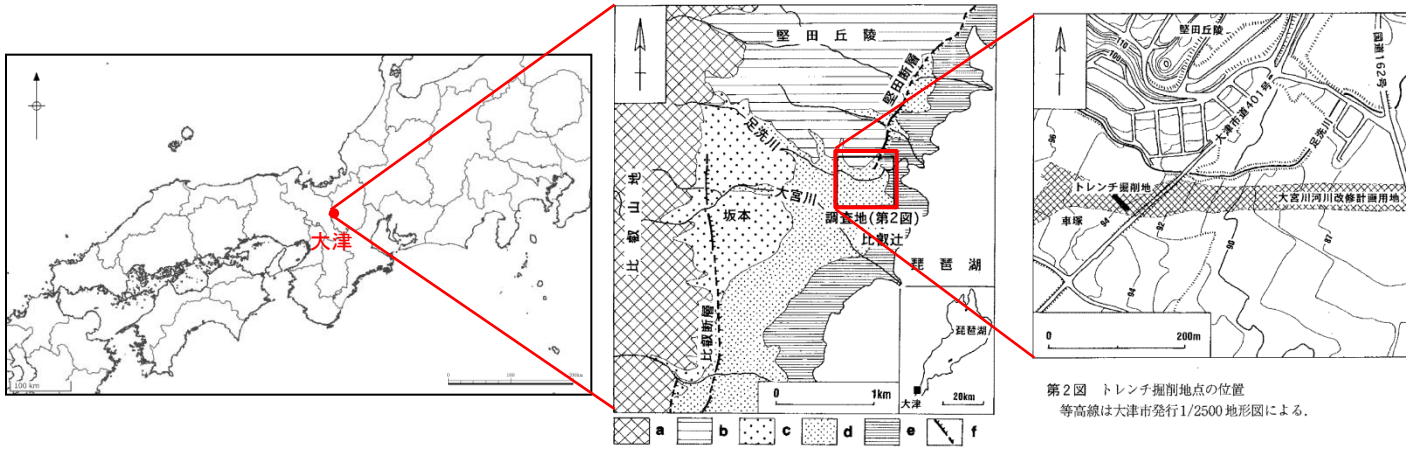
・ 竹村ほか（2010）は2007年に実施したピストンコア地点BIW07-2（深度：3.42m），BIW07-5（深度：5.73m），BIW07-06(深度：5.59m)の3地点で帯磁率ピークの分析から火山灰を確認し，阪手火山灰と同定している。また，2008年のコアリングの地点BIW08-A（深度：3.50m）で阪手火山灰が認められることを報告している（肉眼で確認可）。

・琵琶湖の層厚は，具体的な層厚の記載がなく，一部は肉眼で確認可能なものの，帯磁率ピークの分析から火山灰を確認しているものが多いことから＞0cmとする。

滋賀県西部（東郷ほか（1997））

滋賀県西部（大宮川扇状地）（東郷ほか（1997））

・東郷ほか（1997）は，琵琶湖西岸活断層系の一部をなす堅田断層の活動履歴を明らかにする目的で，1994年に滋賀県大津市比叡辻地区でトレンチを実施した結果，阪手火山灰層に対比可能な火山灰が認められた事を報告している。



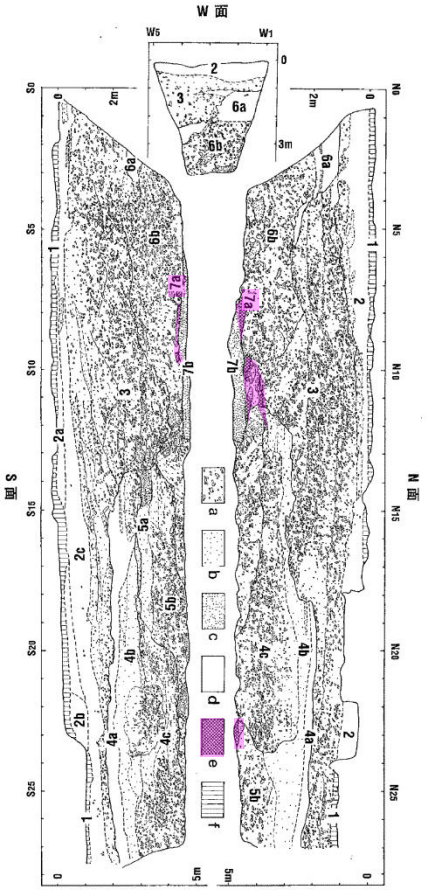
第1図　調査地付近の地形
a：山地，b：丘陵，c：扇状地（上位面），d：扇状地（下位面），e：湖岸低地，f：断層．

第2図　トレンチ掘削地点の位置
等高線は大津市発行1/2500地形図による．

東郷ほか（1997）より引用・加筆

・東郷ほか（1997）は，1994年に滋賀県大津市比叡辻地区でトレンチを実施した結果，泥炭からなる7a層（層厚20cm程度）中に厚さ1cm以内でレンズ状を呈する白色の火山灰を記載岩石学的特徴から阪手火山灰に対比可能と報告している。

・滋賀県西部（大宮川扇状地）の層厚は，河成堆積物の泥炭層中に挟在する火山灰であり，その分布範囲も限定的で，静穏に堆積したものとは考え難いことから＞0cmとする。

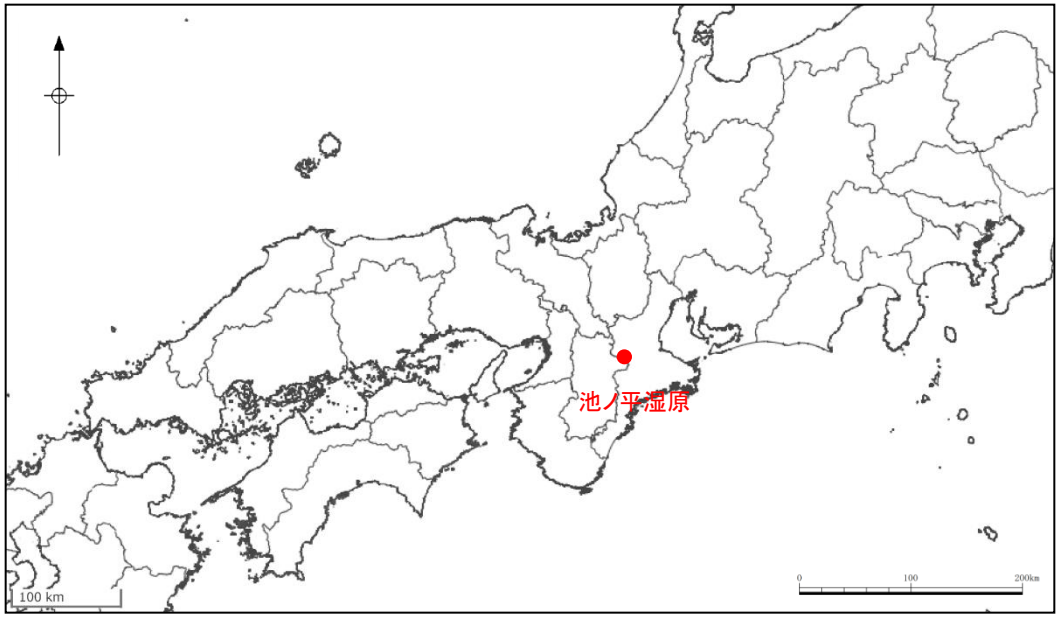


第5図　トレンチ壁面のスケッチ　7a層
a：礫，b：粗～中砂，c：細砂，d：シルト，e：泥炭，f：水田土壌．

三重県西部（高原・増田（2017），Maruyama et al.(2020)）

三重県西部（池ノ平湿原）（高原・増田（2017），Maruyama et al.(2020)）

・高原・増田（2017）は，三重県と奈良県の県境域に位置する倶留尊山の東麓に広がる池ノ平湿原でハンドボーリングを実施し，採取したコアから三瓶浮布火山灰に対比される火山灰が見つかったことを報告している。







湿原面積は約6,000㎡。この湿原では2万年前からの泥炭が7mの深さまで確認され，古代の植物などが腐らずに堆積。

日本湿地ネットワーク（2016）(67)より引用

・高原・増田（2017）は，池ノ平湿原でシンウォールサンプラーとヒラー型ハンドボーラーを用いて，深度800cmまで堆積物を採取した結果，深度255-258cmに喜界-アカホヤ火山灰，深度702-709cmに三瓶浮布火山灰，深度722-723cmには未知の火山灰が認められたことを報告している。
・Maruyama et al.（2020）は，高原・増田（2017）の著者と個人的なやり取りを行った情報を基に，池ノ平湿原で確認された三瓶浮布火山灰が上部（3cm）と下部（4.5cm）の2つに分けられるとし，同火山灰の粒子・重鉱物組成や火山ガラスの屈折率を報告している。

・池ノ平湿原の層厚は7cmとする。

遠州灘（Ikehara et al.（2011））

遠州灘（Ikehara et al.（2011））

・Ikehara et al.（2011）は，東海沖でのボーリングで採取されたコアに含まれていた火山灰の分析と，浮遊性有孔虫の放射性炭素年代測定を実施した結果，一部の火山灰が三瓶浮布軽石（SUk）に対比されるとし，SUkが近畿地方を超え，東海沖太平洋に達していたと報告している。

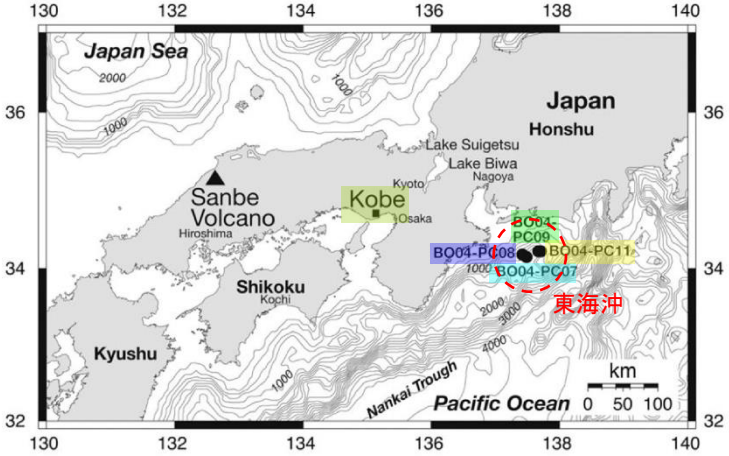


Fig. 1. Surface current system around the Japanese islands (A), and the sampling locations of the studied cores (B).

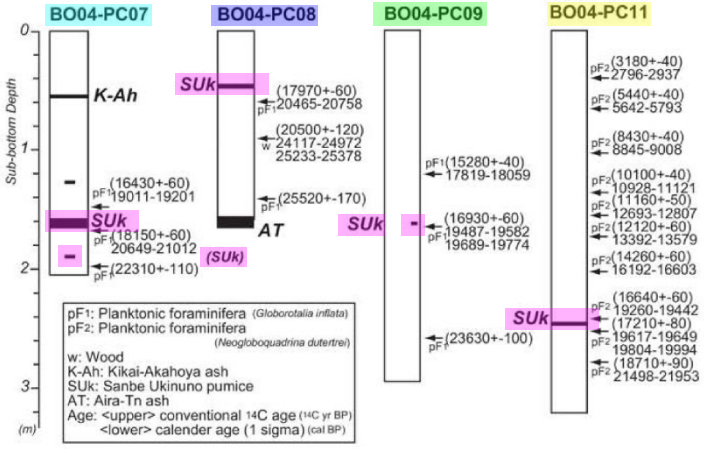


Fig. 2. Columnar sections of the studied cores, showing radiocarbon ages.

Table 2
List of collected tephra samples and analytical data.

Core	Sample ID	Depth	Glass Morphology	Glass Type	Glass index Min	Glass index Max	Glass index Mode	Heavy Minerals	GHb index (n2) Min	GHb index (n2) Max	GHb index (n2) Mode	Cum index (n2) Min	Cum index (n2) Max	Cum index (n2) Mode	Correlation
BO04-PC07	BO04-PC07-1	53–55	bw	H > T	1.510	1.517	1.512	(Opq, GHb, Opx, Cpx)							K-Ah
	BO04-PC07-2	155.5–164	pm	T	1.500	1.507	1.501	GHb, Bt, Opq (BHb, Cum, Ap)	1.671	1.681	1.674	1.658	1.664	1.663	Suk
	BO04-PC07-3	189–191	pm	T	1.499	1.507	1.506	GHb, Opq, Bt (BHb, Cum)	1.669	1.679	1.673–1.675	1.660	1.665	1.662–1.663	Suk
BO04-PC08	BO04-PC08-1	44.549	pm	T	1.499	1.508	1.504	Ghb, Bt (Opq, Cum, BHb, Cpx, Ap)							Suk
	BO04-PC08-2	157–172	pm, bw	H > T > C	1.498	1.501	1.500	(Opx, GHb, Opq, Cpx, Ap)							AT
BO04-PC09	BO04-PC09-1	159–162.5	pm	T	1.500	1.506	1.504	GHb (Opq, Bt, Cum, Ap, BHb)							Suk
BO04-PC11	BO04-PC11-1	246.5–247.5	pm	T	1.500	1.508	1.501, 1.506	GHb, Bt, Opq (Cum, Opx, Cpx, Ap)							Suk
Kobe[a]			pm	T	1.500	1.506	1.503	GHb, Opq, Cum, Bt (Ap, BHb, Zr)	1.671	1.676	1.674	1.661	1.666	1.664	Suk

Glass morphology: bw; bubble-wall type, pm; pumice type.
Glass type (after Yoshikawa, 1976): H; large broken bubble-wall type, T; fibrous and pumice type, C; intermediate from between H-type and T-type.
Heavy minerals: Ghb; green hornblende, BHb; brown hornblende, Opx; orthopyroxene, Cpx; clinopyroxene, Cum; cummingtonite, Bt; biotite, Ap; apatite, Zr; zircon, Opq; opaque minerals.
[a] After Katoh et al. (1996).

Ikehara et al.(2011)より引用・加筆

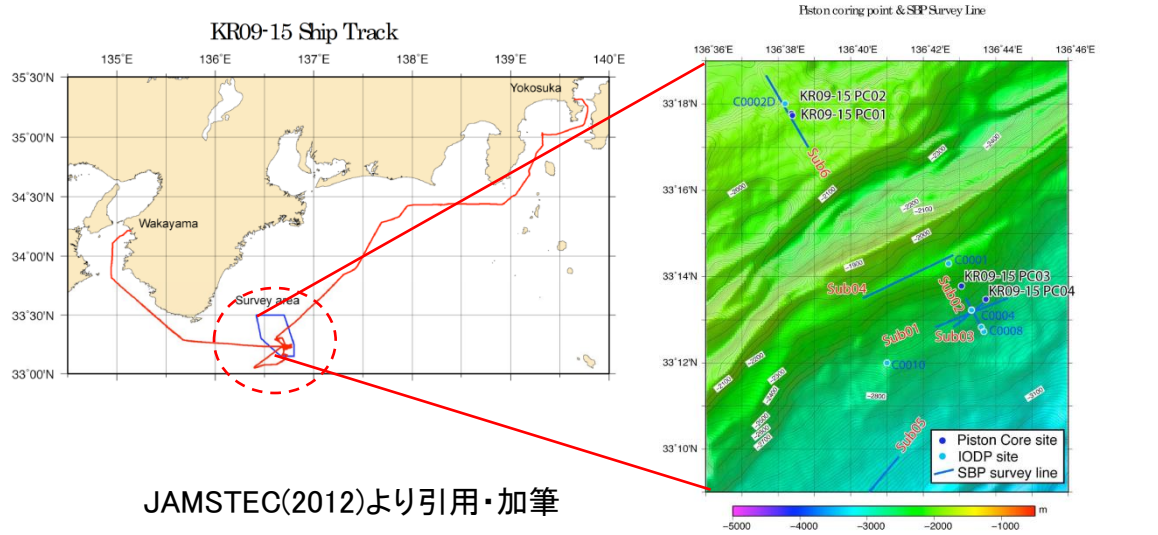
・Ikehara et al.（2011）は，遠州灘～第二天竜海丘周辺で採取されたボーリングコア（PC07,08,09,11）で認められた火山灰がSUkに対比されると報告している。層厚はそれぞれPC07が8.5cm（生物擾乱を受けている），PC08が4.5cm,PC11が1cm（PC09は層厚不明）。
・また，Ikehara et al.（2011）は，同火山灰の上位や下位に認められる浮遊性有孔虫の放射性炭素年代測定を実施したが，SUkの年代に比べて優位に古い結果となり，海域で得られた年代の妥当性の検証が必要と報告している。

・東海沖の層厚は，生物擾乱を受けている火山灰を除き4.5cmとする。

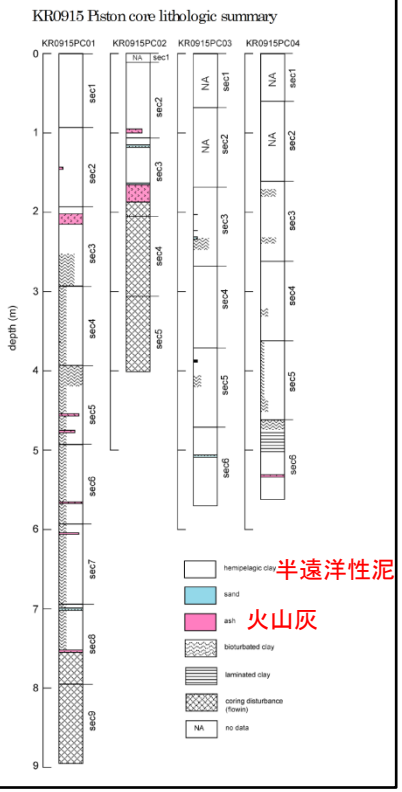
熊野海盆前弧海域（JAMSTEC（2012））

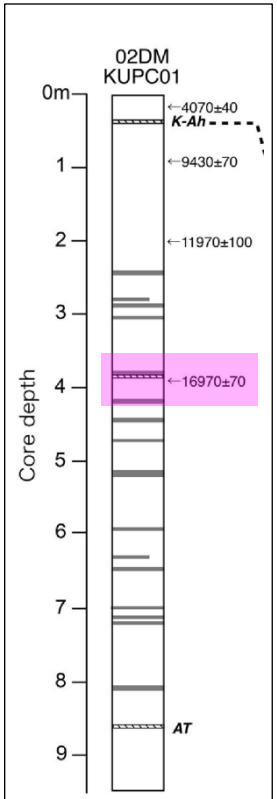
熊野海盆前弧海域（JAMSTEC（2012））

・JAMSTEC（2012）は，2009年に熊野海盆前弧海域と海溝陸側斜面（水深2,000～3,400m）で実施されたボーリングで，半遠洋性泥層中に層状・斑点状に様々な火山灰が含まれていることを報告している。



JAMSTEC(2012)より引用・加筆





・JAMSTEC（2012）は，熊野海盆前弧海域と海溝陸側斜面で実施されたボーリングで，半遠洋性泥層中に様々な火山灰が含まれている事を報告しているが，公開されている資料では火山灰の同定についての記載は認められない。
・Maruyama et al.（2020）によると，JAMSTEC（2012）の調査でSUkに対比される火山灰が認められると報告している。

・熊野海盆前弧海域の層厚は，論文中に具体的な層厚が明記されていないことから＞0cmとする。

Table 3. Characteristics and identification of tephras.

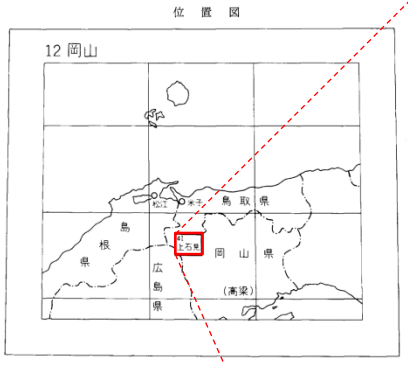
Core	Sub-bottom Depth (cm)	Refractive Index of Volcanic Glass Min	Max	Mode	Glass Type	Heavy Mineral Composition	Correlation
KUPC01	36	1.5101	1.5161	1.512	H, T, C	GHb, Opq, Opx	K-Ah
	383.2-386.7	1.5003	1.5070	1.505	T, It, C	GHb, Bt, Opq	unknown
	838.4-840.4	1.4982	1.5012	1.500	H, T, C	(Bt), Opx	AT
	855.4-857.4	1.4983	1.5013	1.500	T, H, C	Opx, (Bt), Opq	AT
KUPC03	161	1.5101	1.5173	1.511	H, C, T	Opx, Cpx, Opq	K-Ah
KUPC08	180	1.5107	1.5145	1.512	H, C, T	Opq, GHb, Cpx	K-Ah

大村・池原（2006）[68]，大村・池原（2014）[69]より引用・加筆

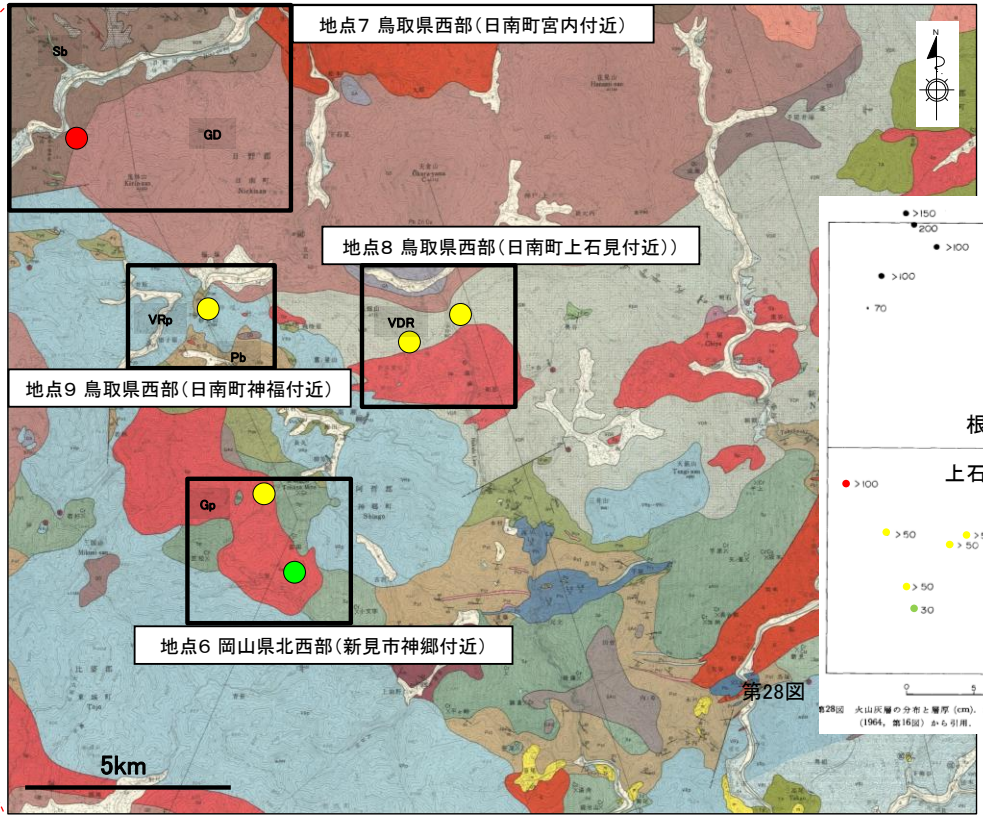
岡山県北西部・鳥取県西部（服部（1978））

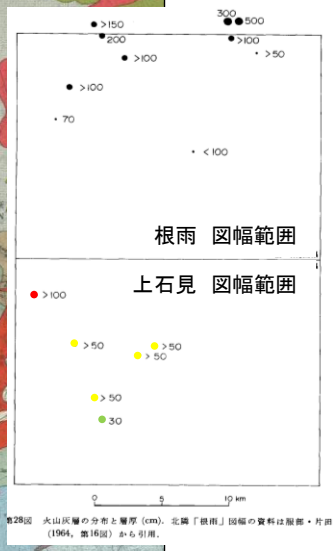
岡山県北西部・鳥取県西部（服部（1978））

・服部（1978）は，5万分の1図幅「上石見地域の地質」を作成しており，第四紀火山灰が岡山県北西部の複数地点に分布し，同火山灰が三瓶山由来の可能性があると報告している。



服部（1978）より引用・加筆







上石見の図幅（5万分の1）（同図幅で記載されている第四紀火山灰の堆積報告地点をプロット）

・服部（1978）は，「上石見地域」の第四紀火山灰層について，『道路の切割りや峠の露頭の最上部に，帯褐黄色の凝結していないルーズな軽石層がときおりみられる。本層の分布は僅かしか確認されていない。（中略） 本層は，一般に山腹斜面の北側に厚く堆積するらしいが，マクロにみて北西方に向って地層は厚くなる。本層が崖錐堆積層におおわれる露頭もみられるが，河岸段丘堆積層との関係は，本図幅地域において明らかにすることはできなかった。しかし，三室（現 新見市神郷）付近では，河岸段丘堆積層らしい地層が，この火山灰層におおわれている。北隣「根雨」図幅地域（服部・片田（1964）(70)）における火山灰層は大山火山に由来すると考えられたが，本地域の火山灰層は三瓶火山のものかも知れない。』と報告している。

・地表地質踏査を行い，第四紀火山灰の分布状況を確認する（「地質調査結果」参照）。

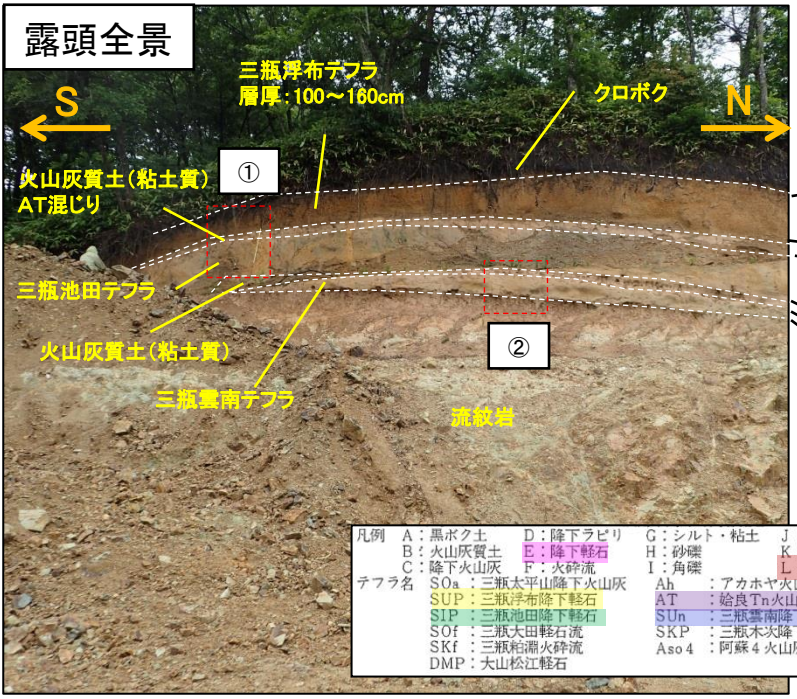
地質調査結果

地質調査における三瓶浮布テフラの同定について

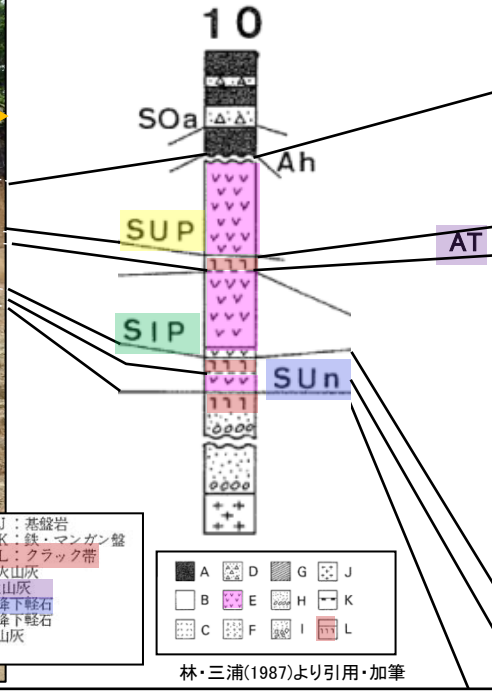
三瓶浮布テフラの同定について

・林・三浦(1987)は広島県北部(庄原市高野町)において，三瓶浮布テフラ，姶良Tn(AT)，三瓶池田テフラ，三瓶雲南テフラの降灰を報告し，以東では三瓶浮布テフラ，姶良Tnの降灰を報告している。一方，野村(1991)では，広島県北東部(道後山周辺)において三瓶浮布テフラ及び姶良Tn(AT)の他，三瓶池田テフラ，三瓶雲南テフラの降灰を報告している。

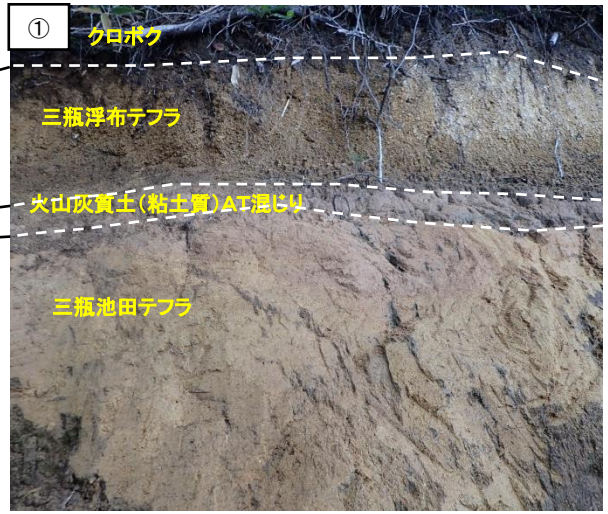
・上記の点を踏まえ，林・三浦(1987)の地質柱状図を参考に，当該地域付近(広島県北部(庄原市高野町)，飯南町都加賀，飯南町上来島)の地質調査により地層対比を行い，模式的な地質層序及び層相の特徴を把握した。以下に広島県北部(庄原市高野町)における地層対比を示す。

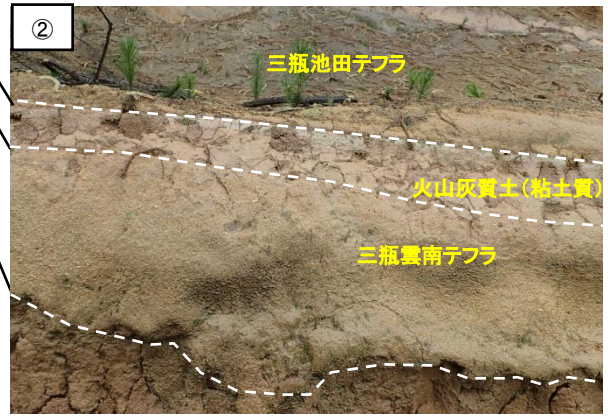


広島県北部(庄原市高野町)の地層対比



林・三浦(1987)より引用・加筆





・広島県北部(庄原市高野町)では，林・三浦(1987)の地質柱状図で報告されている層序が確認され，下位から三瓶雲南テフラ，三瓶池田テフラ，姶良Tn(AT)を含むと考えられる火山灰質土(粘土質)，三瓶浮布テフラの4つのテフラを確認した。

・なお，地質柱状図では三瓶浮布テフラより上位には鬼界アカホヤ火山灰(Ah)や三瓶太平山降下火山灰層が分布するとされているが，当該地点では肉眼で確認できる火山灰層は認められなかった。

地質調査における三瓶浮布テフラの同定について

三瓶浮布テフラの同定について

・広島県北部（庄原市高野町）において確認された4種類のテフラについて，三瓶山から敷地に相当する範囲に分布する可能性のあるテフラとして層序及び特徴を整理した上で，三瓶浮布テフラを同定することとした。以下に4種類のテフラの特徴を示す。

テフラ名	噴出場所	年代	色調	含まれる鉱物	特徴
三瓶浮布（SUk）	三瓶山	約1万5000年前	黄褐色	ho＞bi＞qt	・軽石が主体。 ・軽石の風化が進み，濃い色調を呈する。 ・有色鉱物として角閃石が多く含まれる。
姶良Tn（AT）	姶良カルデラ	2万8000～3万年前	灰白色（酸化色は褐色）	opx＞cpx＞ho＞qt	・三瓶起源のテフラには含まれないバブル型ガラスを多く含む。 ・新鮮な火山灰は灰白色，酸化したものは褐色を呈する。 ・風化作用にさらされる所では土壌化が著しい。
三瓶池田（SI）	三瓶山	約4万年前	黄灰色	bi＞ho＞qt	・軽石が主体。 ・軽石は新鮮で断面が白色を呈する。 ・有色鉱物として黒雲母が多く含まれる。
三瓶雲南（SUn）	三瓶山	約7万年前	灰褐色	ho＞bi＞qt	・軽石が主体。 ・火山ガラスに富む。 ・無色鉱物（石英・斜長石）に富み，三瓶浮布テフラや三瓶池田テフラに比べて有色鉱物（角閃石や黒雲母）に乏しい。

ho：普通角閃石　bi：黒雲母　qt：石英　opx：斜方輝石　cpx：単斜輝石

町田・新井（2011），松井・井上（1971），林・三浦（1987），三浦・林（1991）[71]，日本地質学会編（2009）を基に作成

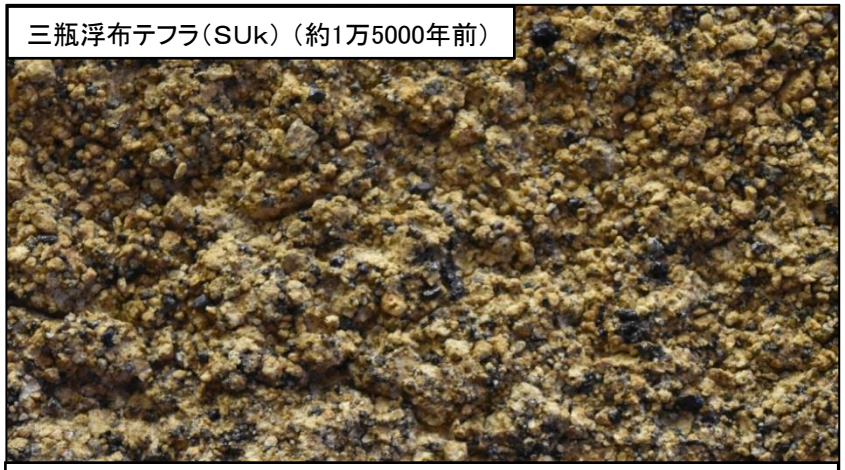
・三瓶浮布テフラは有色鉱物として角閃石が主体であるが，三瓶池田テフラは黒雲母が主体である。
・三瓶雲南テフラは三瓶浮布テフラ，三瓶池田テフラに比べて有色鉱物（角閃石や黒雲母）に乏しい。
・林・三浦（1987）は層序的に三瓶浮布テフラがATの直上にあることから，ATの上部に分布するテフラは三瓶浮布テフラ，下位に分布するテフラは三瓶池田テフラと判別することが可能であり，また，ATは火山ガラスを大量に含むことから識別が容易であると報告している。

地質調査における三瓶浮布テフラの同定について

三瓶浮布テフラの同定について

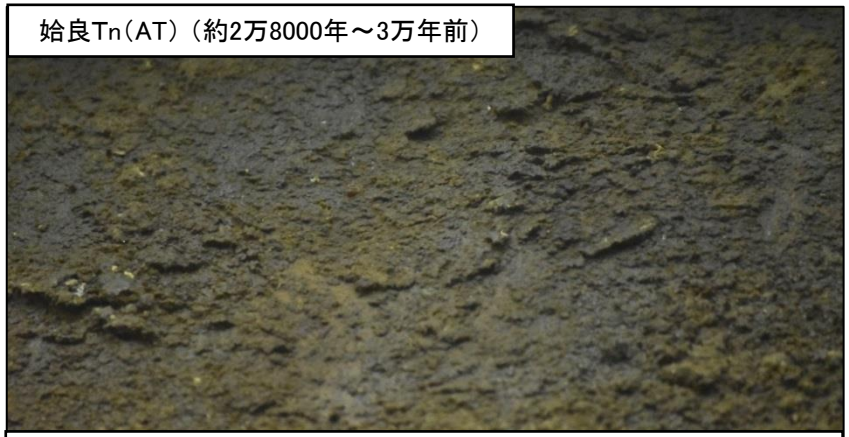
・以下に広島県北部（庄原市高野町）で確認された4種類のテフラの接写写真を示す。

三瓶浮布テフラ（SUk）（約1万5000年前）



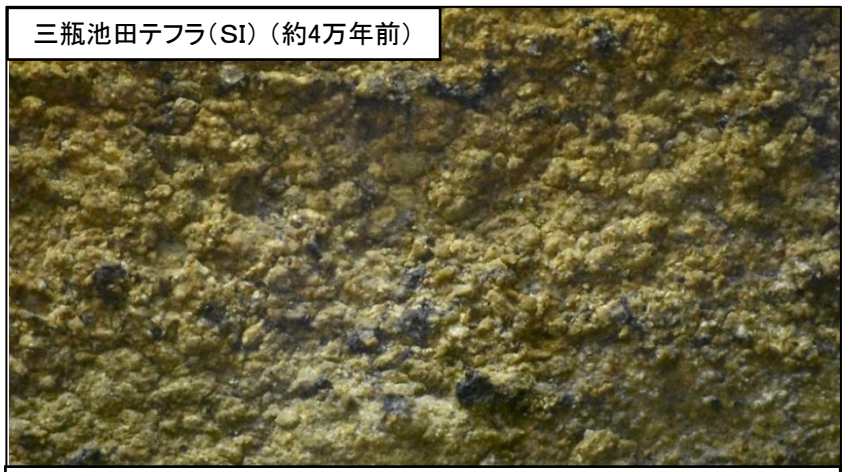
・黄褐色を呈する軽石が主体で角閃石に富む。

姶良Tn（AT）（約2万8000年～3万年前）



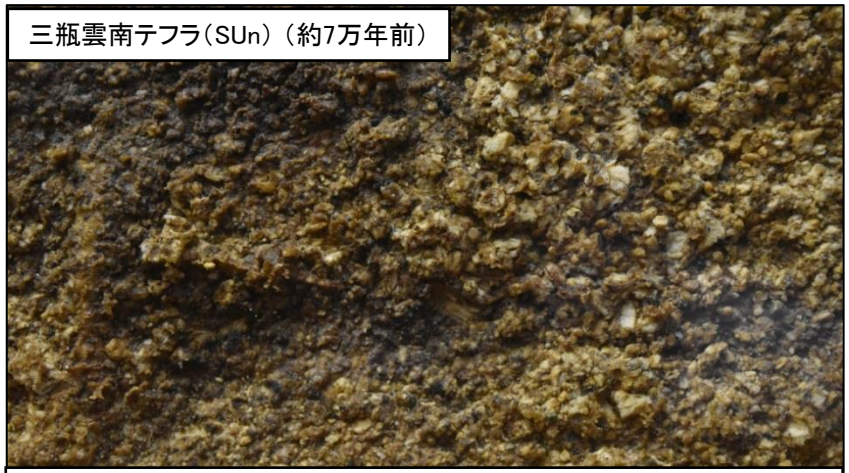
・三瓶起源のテフラには含まれないバブル型ガラスを多く含むテフラである。粘土質な古土壌に挟在する。

三瓶池田テフラ（SI）（約4万年前）



・黄灰色を呈する軽石が主体で黒雲母に富む。

三瓶雲南テフラ（SUn）（約7万年前）



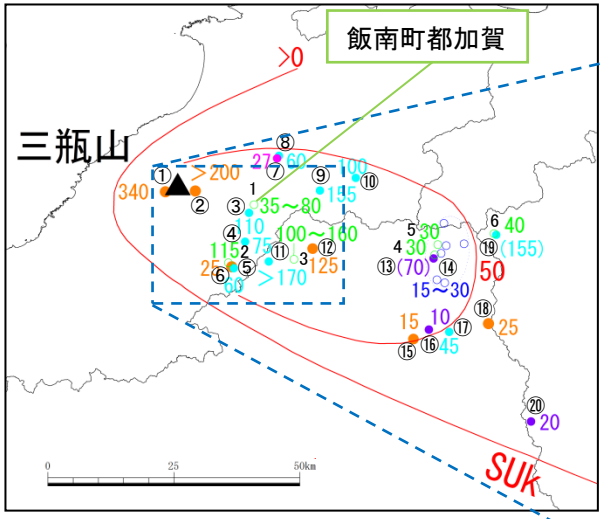
・灰褐色を呈する軽石が主体で無色鉱物に富む。

・上述した4種類のテフラの層序及び層相の特徴の他，文献の地質柱状図を参考に地質調査において三瓶浮布テフラを同定する。

地点1　飯南町都加賀

飯南町都加賀（地質調査）

・三瓶山から三瓶浮布テフラの分布主軸方向約15kmに位置する飯南町都加賀において地質調査を実施し，三瓶浮布テフラを確認した。



【凡例】
- ：町田・新井（2011）による等層厚線
- ○：地質調査地点
- ●：松井・井上（1971）による降灰報告地点
- ●：林・三浦（1987）による降灰報告地点
- ●：野村・田中（1987）による降灰報告地点
- ○：野村（1991）による降灰報告地点
- ●：その他（町田・新井（2011），Maruyama et al.（2020）等の文献による降灰報告地点）
- （　）：地質調査結果により参考扱いとする降灰層厚

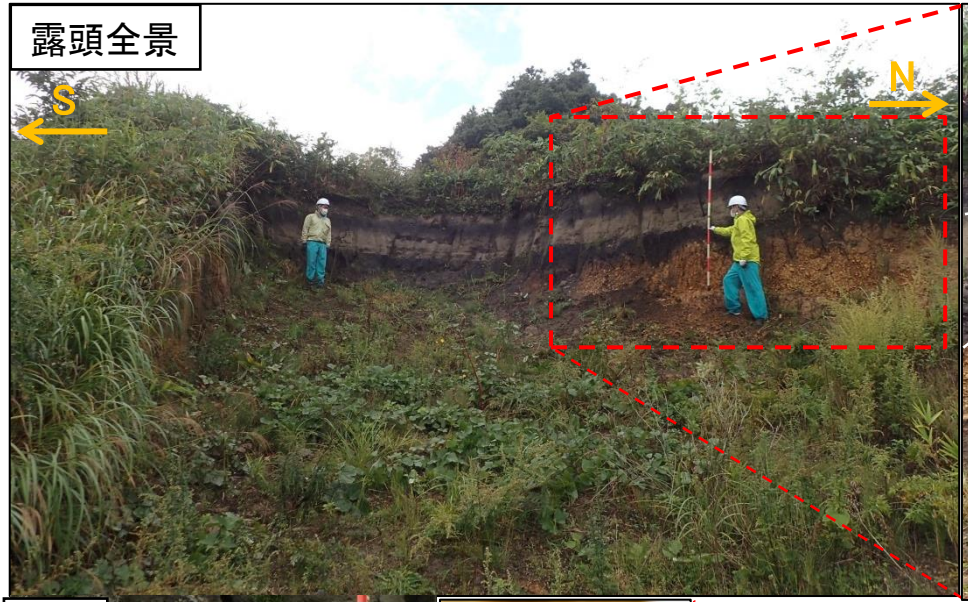
（数字は降灰厚さ（cm））

※福岡・松井（2002）による降灰報告地点は三瓶山周辺（三瓶山から約7kmの範囲）のため記載を省略

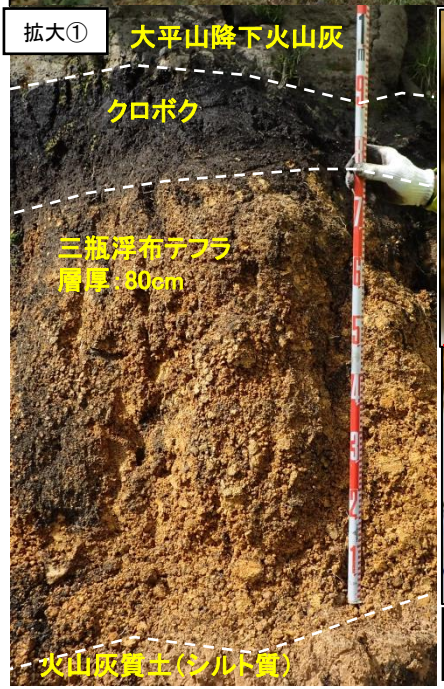


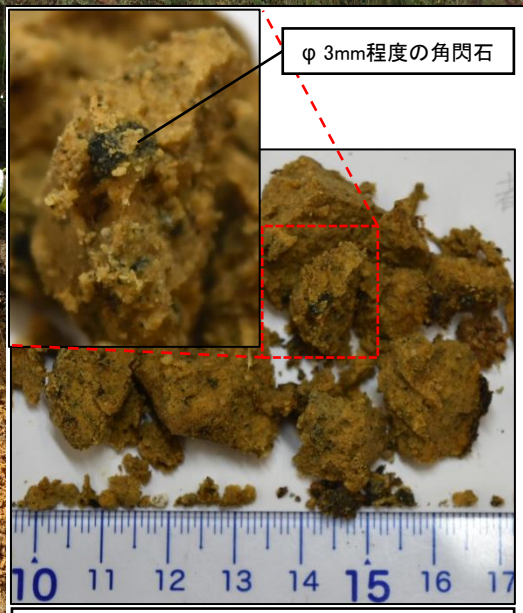
出典：国土地理院地図　地図・空中写真閲覧サービスに加筆

地点1　飯南町都加賀









当該地点で採取した三瓶浮布テフラの接写写真
φ 3mm程度の角閃石を含む。

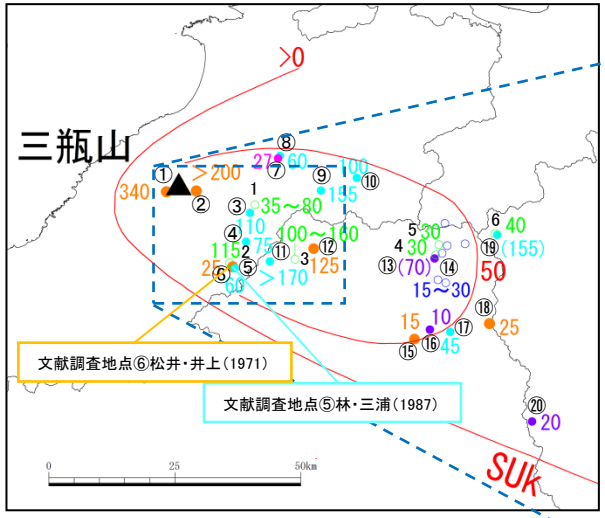
・上位からクロボク（2層の火山灰（火山灰質土（シルト質），大平山降下火山灰）を挟む），三瓶浮布テフラ（層厚35～80cm），火山灰質土（粘土質）を確認した。
・最下位層の火山灰質土（粘土質）は火山ガラスを含み，後述の地点2及び3で確認したAT混じりの火山灰質土（粘土質）と層相が類似していることからAT混じりと考えられ，その層の上位に分布する黄褐色を呈し，角閃石を含む軽石層を三瓶浮布テフラと同定した。
・三瓶浮布テフラは黄褐色を呈し，φ 50mm以下の軽石を含み，φ 3mm程度の角閃石が確認される。下部ほど軽石の粒径が大きく，級化構造を呈している。

・飯南町都加賀の三瓶浮布テフラの層厚は35～80cmとする。

地点2　飯南町上来島

飯南町上来島（地質調査）

・三瓶山から三瓶浮布テフラの分布主軸方向約17kmに位置する飯南町上来島周辺において，林・三浦（1987）及び松井・井上（1971）は文献調査地点⑤及び⑥で三瓶浮布テフラの降灰を報告している。※
・当該地域において地質調査を実施し，右下図の〇で示した地点において三瓶浮布テフラを確認した。



【凡例】
- ：町田・新井（2011）による等層厚線
- ○：地質調査地点
- ●：松井・井上（1971）による降灰報告地点
- ●：林・三浦（1987）による降灰報告地点
- ●：野村・田中（1987）による降灰報告地点
- ○：野村（1991）による降灰報告地点
- ●：その他（町田・新井（2011），Maruyama et al.（2020）等の文献による降灰報告地点）
- （　）：地質調査結果により参考扱いとする降灰層厚（数字は降灰厚さ（cm））

※福岡・松井（2002）による降灰報告地点は三瓶山周辺（三瓶山から約7kmの範囲）のため記載を省略



出典：国土地理院地図　地図・空中写真閲覧サービスに加筆

※当該地域周辺で松井・井上（1971）及び林・三浦（1987）が報告している露頭の具体的な地点は不明のため，地図上には明記していない。

地点2　飯南町上来島

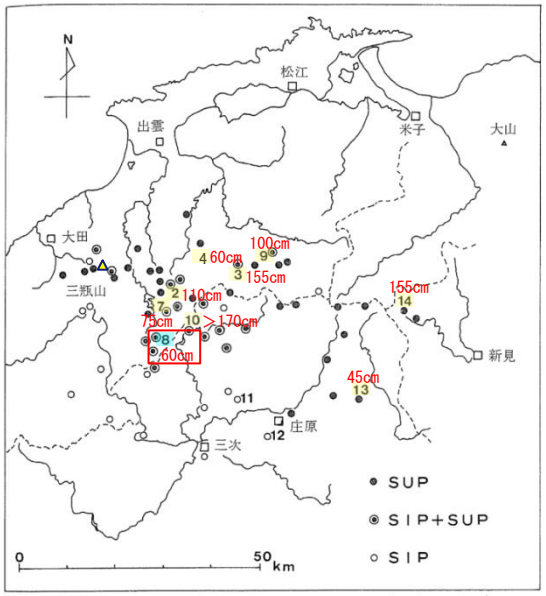


図22　三瓶池田降下軽石（SIP）と三瓶浮布降下軽石（SUP）の分布
図中の数字は図の柱状図の位置

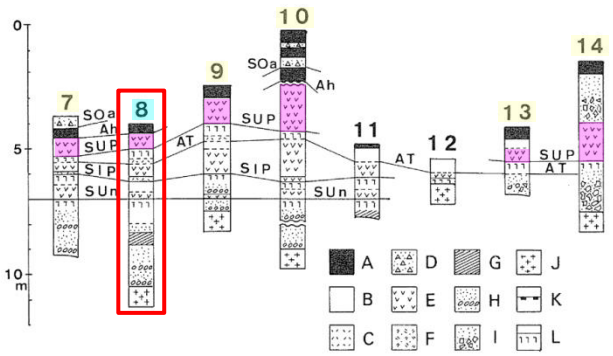


図1　三瓶起源のテフラを中心とする柱状図

地点　1：佐田町下横波横見　2：頓原町花栗晴雲トンネル　3：仁多町上阿井福原　4：掛合町奥明　5：仁多町三成　6：横田町稲原横田中学校　7：頓原町佐見井羅谷　8：赤来町上来島宏江　9：仁多町高尾　10：広島県高野町高暮指谷　11：広島県口和町永田市場　12：広島県庄原市実留　13：広島県東城町宇山　14：岡山県神郷町三室

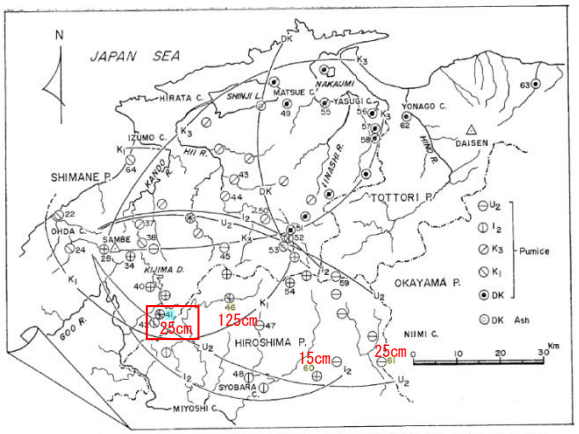
凡例　A：黒ボク土　B：火山灰質土　C：降下火山灰　D：降下ラピリ　E：降下軽石　F：火砕流　G：シルト・粘土　H：砂礫　I：角礫　J：基盤岩　K：鉄・マンガン盤　L：クラック帯

テフラ名　SOa：三瓶太平山降下火山灰　SUP：三瓶浮布降下軽石　SIP：三瓶池田降下軽石　SOf：三瓶大田軽石流　SKf：三瓶柏瀬火砕流　DMP：大山松江軽石　Ah：アカホヤ火山灰　AT：姶良Tn火山灰　SUn：三瓶雲南降下軽石　SKP：三瓶木次降下軽石　Aso 4：阿蘇４火山灰

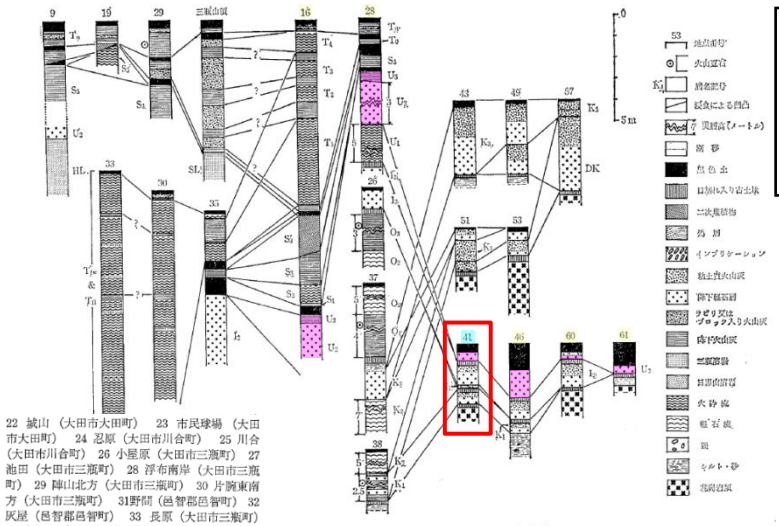
林・三浦(1987)より引用・加筆

・林・三浦（1987）に示される地質柱状図（8）の読取り値によると，飯南町上来島（旧赤来町）では60cmである。

※地質柱状図（8）の地点が文献調査地点⑤に対応する。



第3図　22 城山（大田市大田町）　24 忍原（大田市川合町）　28 浮布池南岸（大田市三瓶町）　34 東上山（大田市三瓶町）　37 横見（簸川郡佐田町）　38 岡（飯石郡頓原町）　40 光峠（飯石郡赤来町）　41 安江（飯石郡赤来町）　42 赤名（飯石郡赤来町）　43 寺領（大原郡木次町）　44 引野（大原郡木次町）　45 宇月峠（仁多郡仁多町）　46 新市（比婆郡高野町）　47 比和（比婆郡氏和町）　48 潤川（庄原市）　49 古志原（松江市）　50 三成（仁多郡仁多町）　51 川西（仁多郡横田町）　52 土橋（仁多郡横田町）　53 杭木（仁多郡横田町）　54 池の原（島根・広島県境吾妻山）　55 平賀（八束郡東出雲町）　56 島田（安来市島田町）　57 大船谷（能義郡伯太町）　58 豊岡（能義郡伯太町）　59 多里峠（日野郡日南町）　60 中山峠（比婆郡東城町）　61 二本松（比婆郡東城町）　62 四塚（米子市）　63 法万（倉吉市大栄町）　64 板津（簸川郡湖陵町）



22 城山（大田市大田町）　23 市民球場（大田市大田町）　24 忍原（大田市川合町）　25 川合（大田市川合町）　26 小屋原（大田市三瓶町）　27 池田（大田市三瓶町）　28 浮布南岸（大田市三瓶町）　29 陣山北方（大田市三瓶町）　30 片腕東南方（大田市三瓶町）　31野間（邑智郡邑智町）　32 尻屋（邑智郡邑智町）　33 長原（大田市三瓶町）　34 東上山（大田市三瓶町）　35 角井西南方（飯石郡頓原町）　36 立石（大田市三瓶町）　37 横見（簸川郡佐田町）　38 岡（飯石郡頓原町）　39 坂根（邑智郡邑智町）

第6図　三瓶火山噴出物の柱状図

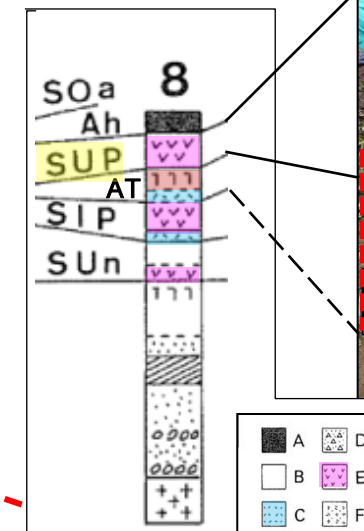
松井・井上(1971)より引用・加筆

・松井・井上（1971）に示される地質柱状図（41）の読取り値によると，飯南町上来島（旧赤来町）では25cmである。

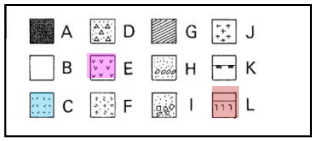
※地質柱状図（41）の地点が文献調査地点⑥に対応する。

地点2　飯南町上来島





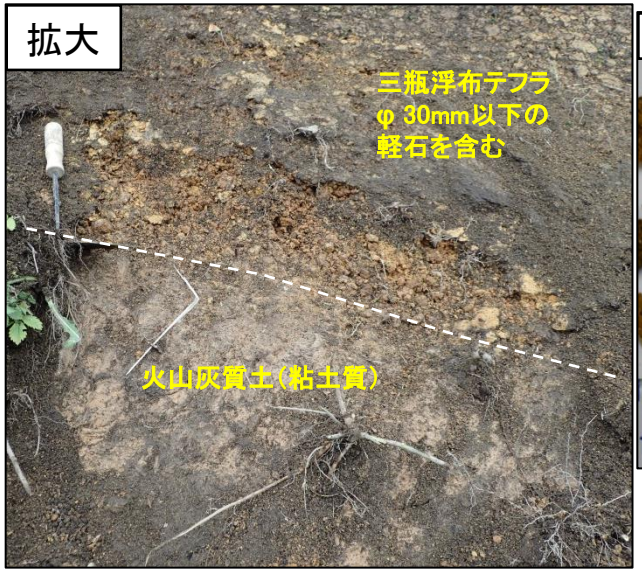


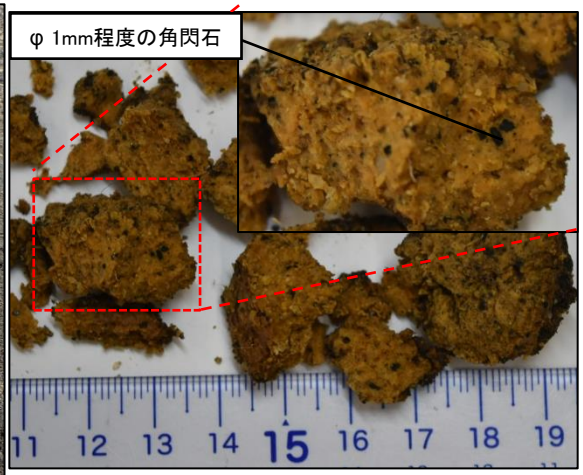


林・三浦(1987)より引用・加筆

凡例　A：黒ボク土　B：火山灰質土　C：降下火山灰　D：降下ラピリ　E：降下軽石　F：火砕流　G：シルト・粘土　H：砂礫　I：角礫　J：基盤岩　K：鉄・マンガン盤　L：クラック帯

テフラ名　SOa：三瓶太平山降下火山灰　SUP：三瓶浮布降下軽石　SIP：三瓶池田降下軽石　SOf：三瓶大田軽石流　SKf：三瓶粕淵火砕流　DMP：大山松江軽石　Ah：アカホヤ火山灰　AT：姶良Tn火山灰　SUn：三瓶雲南降下軽石　SKP：三瓶木次降下軽石　Aso-4：阿蘇4火山灰





当該地点で採取した三瓶浮布テフラの接写写真
φ 1mm程度の角閃石を含む。

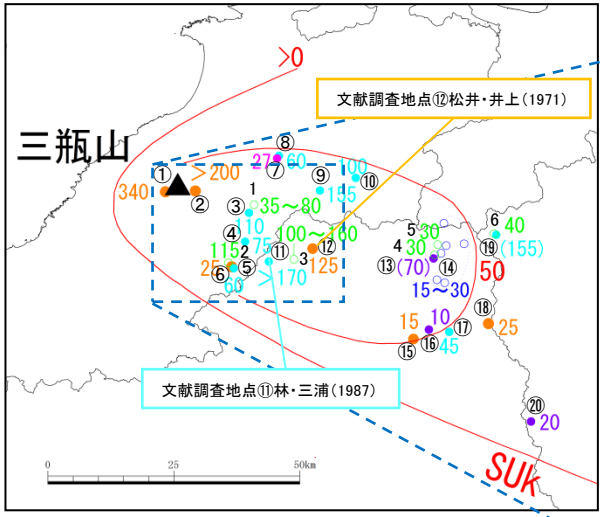
・上位からクロボク，三瓶浮布テフラ（層厚115cm），火山灰質土（粘土質）を確認した。
・最下位層の火山灰質土（粘土質）は火山ガラスを含み，林・三浦（1987）の地質柱状図を踏まえるとAT混じりと考えられ，その層の上位に分布する黄褐色を呈し，角閃石を含む軽石層を三瓶浮布テフラと同定した。
・三瓶浮布テフラは黄褐色を呈し，φ 30mm以下の軽石を含み，φ 1mm程度の角閃石が確認される。

・飯南町上来島の三瓶浮布テフラの層厚は115cmとする。

地点3　広島県北部（庄原市高野町）

広島県北部（庄原市高野町）（地質調査）

・三瓶山から三瓶浮布テフラの分布主軸方向約26kmに位置する庄原市高野町周辺において，林・三浦（1987）及び松井・井上（1971）は文献調査地点⑪及び⑫で三瓶浮布テフラの降灰を報告している。※
・当該地域において地質調査を実施し，右下図の〇で示した地点において三瓶浮布テフラを確認した。





【凡例】
- ：町田・新井（2011）による等層厚線
- ：地質調査地点
- ：松井・井上（1971）による降灰報告地点
- ：林・三浦（1987）による降灰報告地点
- ：野村・田中（1987）による降灰報告地点
- ：野村（1991）による降灰報告地点
- ：その他（町田・新井（2011），Maruyama et al.（2020）等の文献による降灰報告地点）
- （　）：地質調査結果により参考扱いとする降灰層厚

（数字は降灰厚さ（cm））

※福岡・松井（2002）による降灰報告地点は三瓶山周辺（三瓶山から約7kmの範囲）のため記載を省略

出典：国土地理院地図　地図・空中写真閲覧サービスに加筆

※当該地域周辺で松井・井上（1971）及び林・三浦（1987）が報告している露頭の具体的な地点は不明のため，地図上には明記していない。

地点３　広島県北部（庄原市高野町）

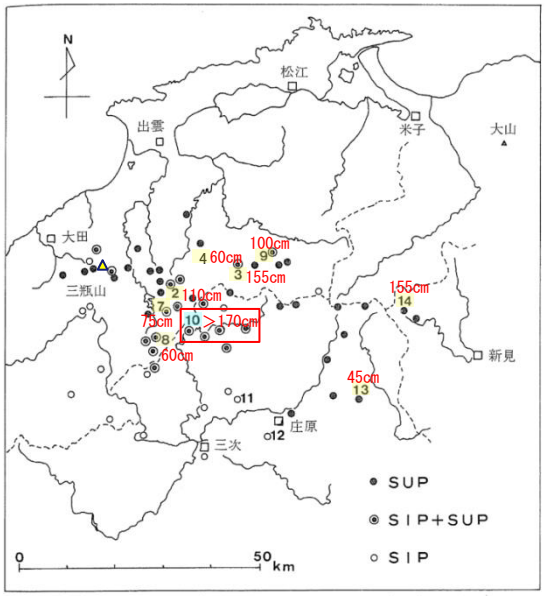


図22　三瓶池田降下軽石（SIP）と三瓶浮布降下軽石（SUP）の分布
図中の数字は図の柱状図の位置

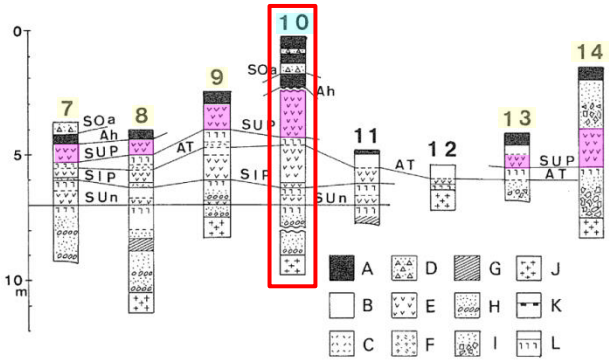


図１　三瓶起源のテフラを中心とする柱状図

地点　1：佐田町下橋波横見　2：頓原町花栗晴雲トンネル　3：仁多町上阿井福原　4：掛合町奥明　5：仁多町三成　6：横田町稲原横田中学校　7：頓原町佐見井羅谷　8：赤来町上来島宏江　9：仁多町高尾　10：広島県高野町高暮指谷　11：広島県口和町永田市場　12：広島県庄原市実留　13：広島県東城町宇山　14：岡山県神郷町三室

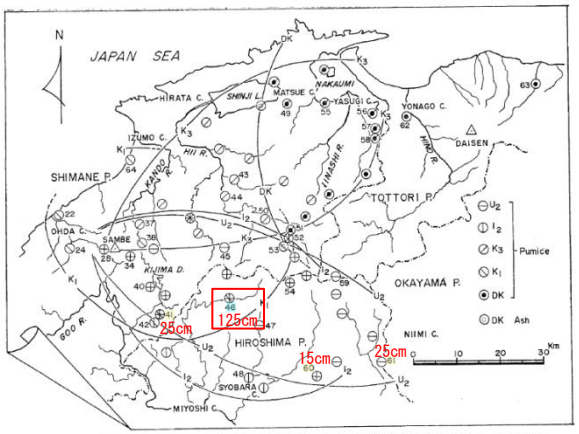
凡例　A：黒ボク土　B：火山灰質土　C：降下火山灰　D：降下ラピリ　E：降下軽石　F：火砕流　G：シルト・粘土　H：砂礫　I：角礫　J：基盤岩　K：鉄・マンガン盤　L：クラック帯

テフラ名　SOa：三瓶太平山降下火山灰　SUP：三瓶浮布降下軽石　SIP：三瓶池田降下軽石　SOf：三瓶大田軽石流　SKf：三瓶柏瀬火砕流　DMP：大山松江軽石　Ah：アカホヤ火山灰　AT：姶良Tn火山灰　SUn：三瓶雲南降下軽石　SKP：三瓶木次降下軽石　Aso４：阿蘇４火山灰

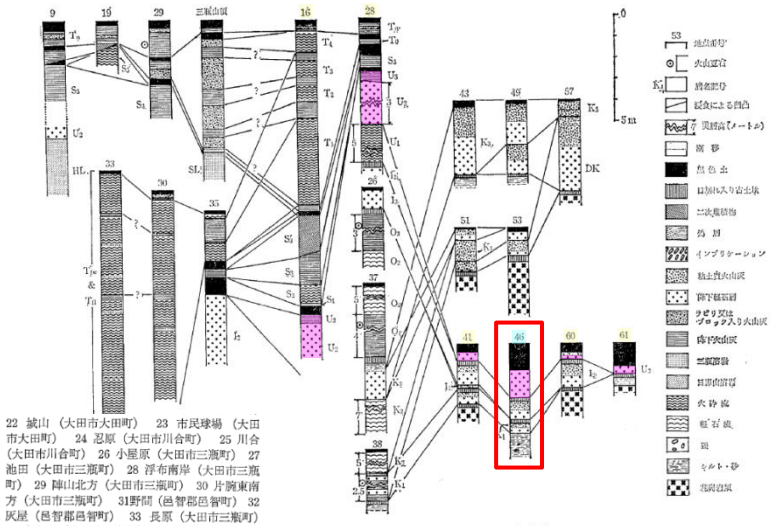
林・三浦(1987)より引用・加筆

・林・三浦（1987）に示される地質柱状図（10）の読取り値によると，庄原市高野町では＞170cmである。

※地質柱状図（10）の地点が文献調査地点⑪に対応する。



第３図　22 城山（大田市大田町）　24 忍原（大田市川合町）　28 浮布池南岸（大田市三瓶町）　34 東上山（大田市三瓶町）　37 横見（簸川郡佐田町）　38 岡（飯石郡頓原町）　40 光神（飯石郡赤来町）　41 安江（飯石郡赤来町）　42 赤名（飯石郡赤来町）　43 寺領（大原郡木次町）　44 引野（大原郡木次町）　45 宇月峠（仁多郡仁多町）　46 新市（比婆郡高野町）　47 比和（比婆郡比和町）　48 潤川（庄原市）　49 古志原（松江市）　50 三成（仁多郡仁多町）　51 川西（仁多郡横田町）　52 土橋（仁多郡横田町）　53 杭木（仁多郡横田町）　54 池の原（島根・広島県境吾妻山）　55 平賀（八束郡東出雲町）　56 島田（安来市島田町）　57 大船谷（能義郡伯太町）　58 豊岡（能義郡伯太町）　59 多里峠（日野郡日南町）　60 中山峠（比婆郡東城町）　61 二本松（比婆郡東城町）　62 四塚（米子市）　63 法万（倉吉市大栄町）　64 板津（簸川郡湖陵町）



22 城山（大田市大田町）　23 市民球場（大田市大田町）　24 忍原（大田市川合町）　25 川合（大田市川合町）　26 小屋原（大田市三瓶町）　27 池田（大田市三瓶町）　28 浮布南岸（大田市三瓶町）　29 陣山北方（大田市三瓶町）　30 片腕東南方（大田市三瓶町）　31野間（邑智郡邑智町）　32 尻屋（邑智郡邑智町）　33 長原（大田市三瓶町）　34 東上山（大田市三瓶町）　35 角井西南方（飯石郡頓原町）　36 立石（大田市三瓶町）　37 横見（簸川郡佐田町）　38 岡（飯石郡頓原町）　39 坂根（邑智郡邑智町）

第６図　三瓶火山噴出物の柱状図

松井・井上(1971)より引用・加筆

・松井・井上（1971）に示される地質柱状図（46）の読取り値によると，庄原市高野町では125cmである。

※地質柱状図（46）の地点が文献調査地点⑫に対応する。

地点3　広島県北部（庄原市高野町）

（参考）庄原市高野町（鷹村（1985））

・鷹村（1985）[72]は，庄原市高野町の地質図及び露頭図を作成し，三瓶火山灰層の分布を報告している。

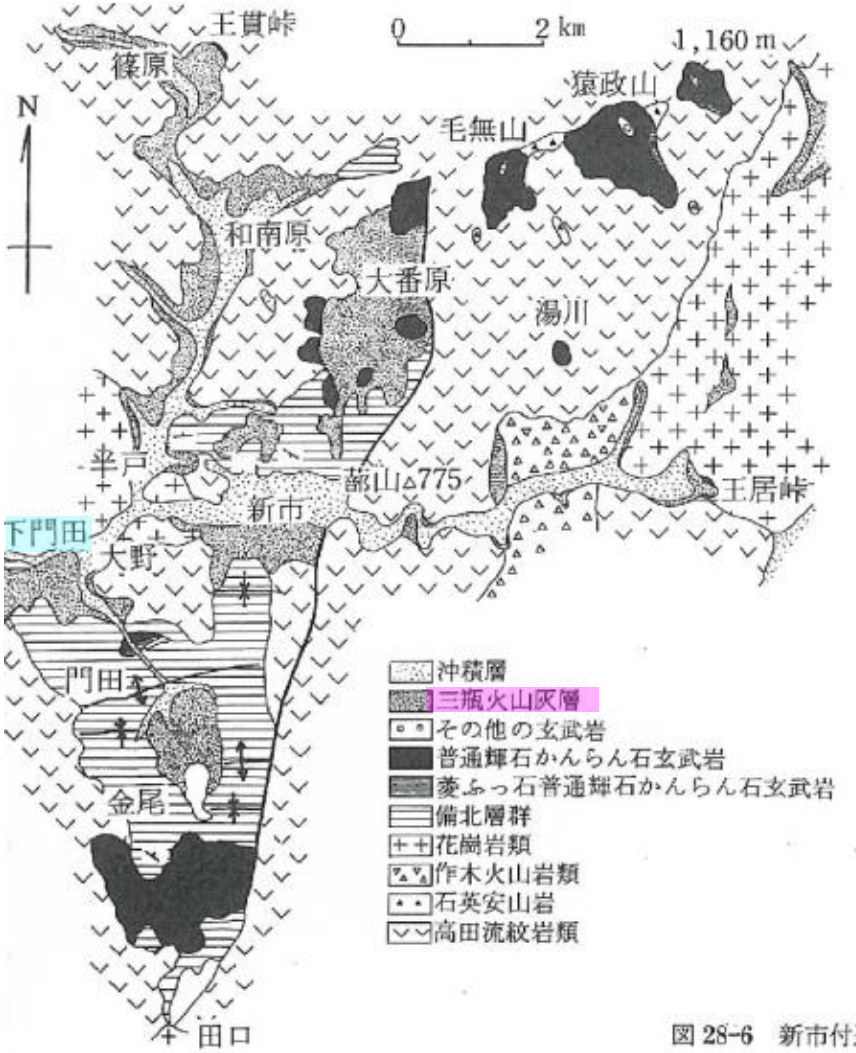


図 28-6　新市付近地質図

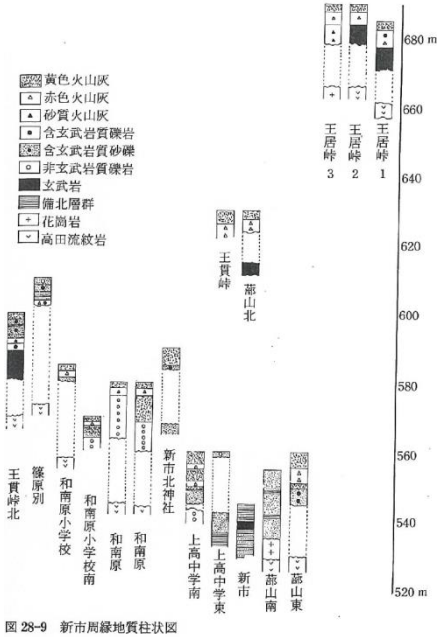


図 28-9　新市周縁地質柱状図

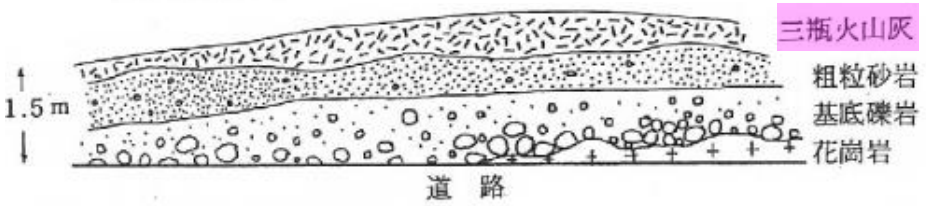
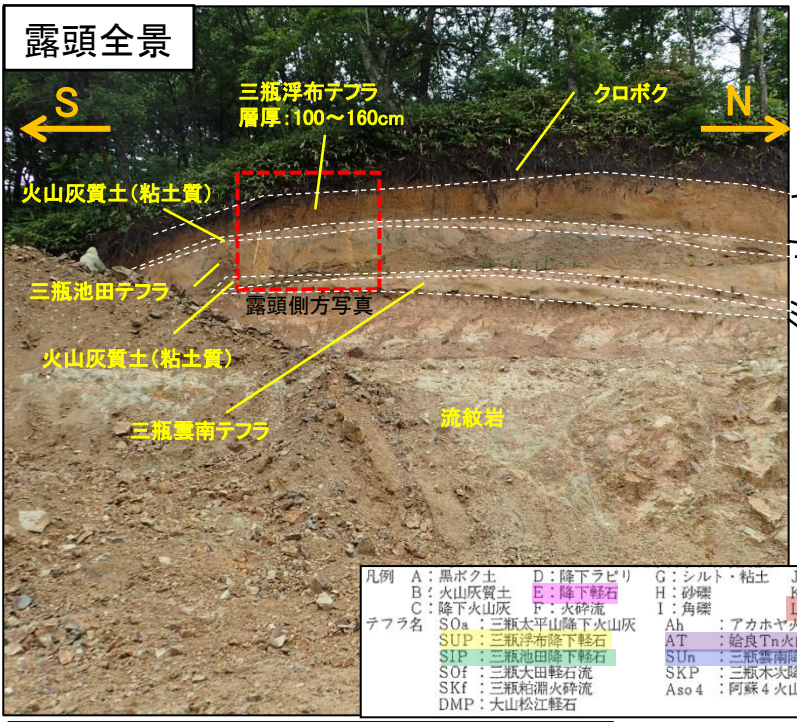


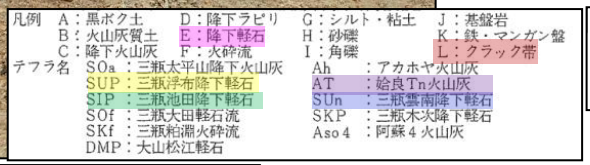
図 28-8　下門田の基底礫岩

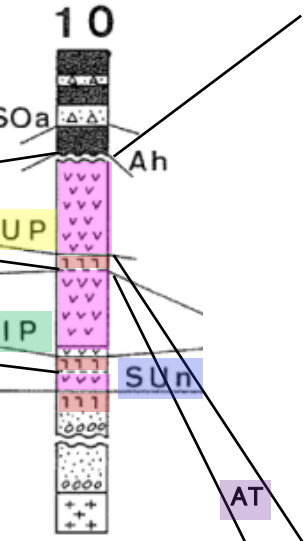
鷹村(1985)より引用・加筆

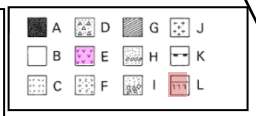
・鷹村（1985）に示される庄原市高野町下門田の露頭図によると，最上位に三瓶火山灰が分布するとされている。

地点3　広島県北部（庄原市高野町）

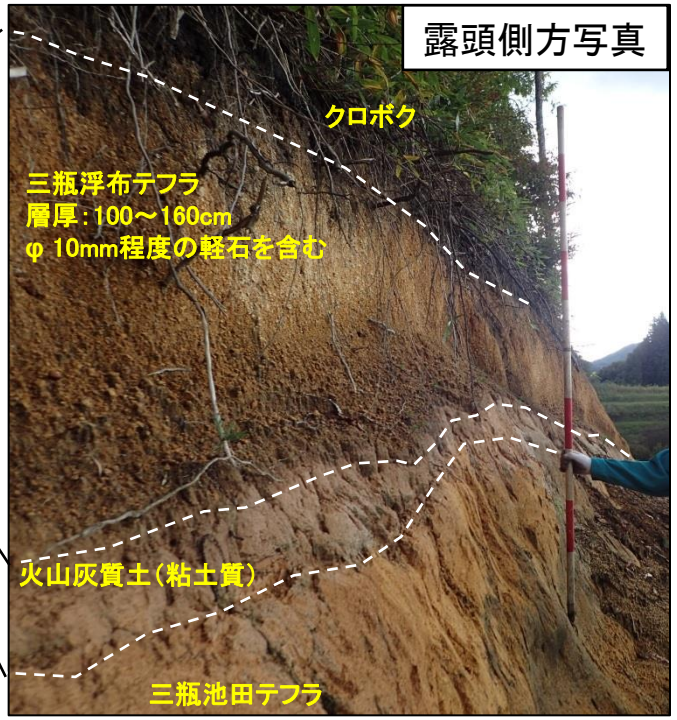








林・三浦(1987)より引用・加筆







φ 3mm程度の角閃石

当該地点で採取した三瓶浮布テフラの接写写真
φ 3mm以下の角閃石を含む。

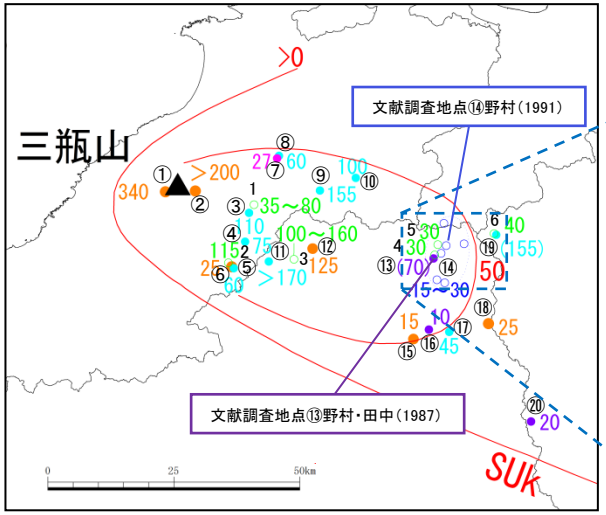
・上位からクロボク，三瓶浮布テフラ（層厚100～160cm），火山灰質土（粘土質），三瓶池田テフラ，火山灰質土（粘土質），三瓶雲南テフラ，火山灰質土（粘土質），流紋岩を確認した。
・当該地点では3層の軽石層が確認され，林・三浦（1987）の地質柱状図を踏まえると最上位の黄褐色を呈し，角閃石を含む軽石層を三瓶浮布テフラと同定した。なお，三瓶浮布テフラの下位の火山灰質土（粘土質）は火山ガラスを含むことからATが含まれると考えられる。
・三瓶浮布テフラは黄褐色を呈し，φ 10mm程度の軽石を含み，φ 3mm程度の角閃石が確認される。

・広島県北部（庄原市高野町）の三瓶浮布テフラの層厚は100～160cmとする。

地点4・5　広島県北東部（道後山周辺）

広島県北東部（道後山周辺）（地質調査）

・三瓶山から三瓶浮布テフラの分布主軸方向約55kmに位置する道後山周辺において，野村・田中（1987）及び野村（1991）は文献調査地点⑬及び⑭で三瓶浮布テフラの降灰を報告している。※
・野村・田中（1987）に示される広島県北東部（道後山周辺）の露頭（層厚70cm）の具体的な露頭地点が不明なため，当該地域において地表地質踏査（右下図に主な地表地質踏査ルート（赤線）を示す）を実施した。
・地表地質踏査の結果，〇で示した2地点(三瓶山からの距離約52～53km)において三瓶浮布テフラを確認した。



【凡例】
- ：町田・新井（2011）による等層厚線
- ：地質調査地点
- ：松井・井上（1971）による降灰報告地点
- ：林・三浦（1987）による降灰報告地点
- ：野村・田中（1987）による降灰報告地点
- ：野村（1991）による降灰報告地点
- ：その他（町田・新井（2011），Maruyama et al.（2020）等の文献による降灰報告地点）
- （　）：地質調査結果により参考扱いとする降灰層厚

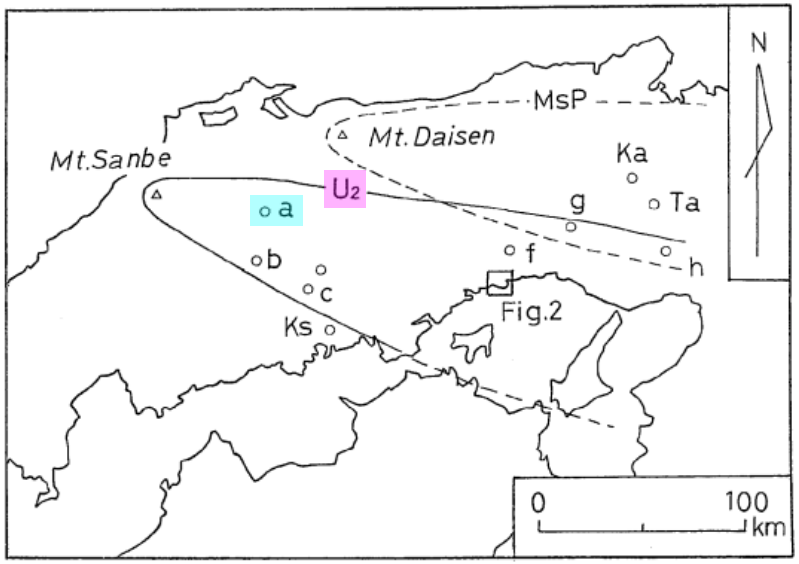
（数字は降灰厚さ（cm））
※福岡・松井（2002）による降灰報告地点は三瓶山周辺（三瓶山から約7kmの範囲）のため記載を省略



出典：国土地理院地図　地図・空中写真閲覧サービスに加筆

※当該地域周辺で野村・田中（1987）（道後山周辺）及び野村（1991）（道後山周辺（三坂北，猫山，鳶の巣山，白滝山））が報告している露頭の具体的な地点は不明のため，地図上には明記していない。

地点4・5　広島県北東部（道後山周辺）



第１図　調査地点および火山灰の分布範囲

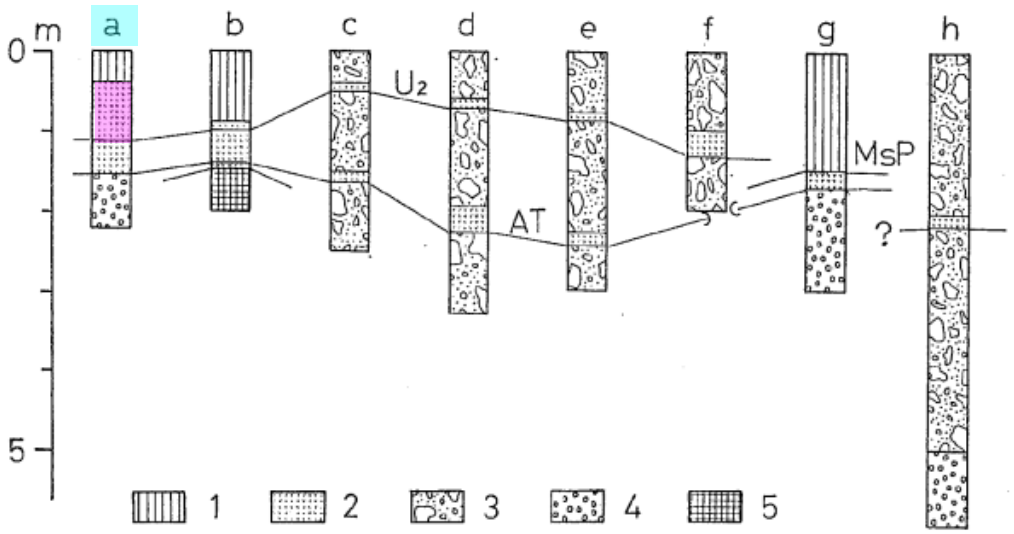
MsP：弥山軽石　　U_2：浮布軽石

a：広島県西城町三坂　　b：広島県東城町帝釈　　c：岡山県芳井町三原

f：兵庫県上郡町国光　　g：兵庫県市川町田中　　h：神戸市道場町飛瀬

Ka：兵庫県春日町朝日　　Ks：笠岡市　　Ta：兵庫県丹南町大山

a～h は露頭位置を示す。d，e の位置は第２図に示す。



第４図　柱　状　図

1：ローム層　2：火山灰・軽石　3：麓屑面構成層　4：段丘礫　5：基盤岩

U_2：浮布軽石　　MsP：弥山軽石　　AT：姶良Tn火山灰

野村・田中（1987）より引用・加筆

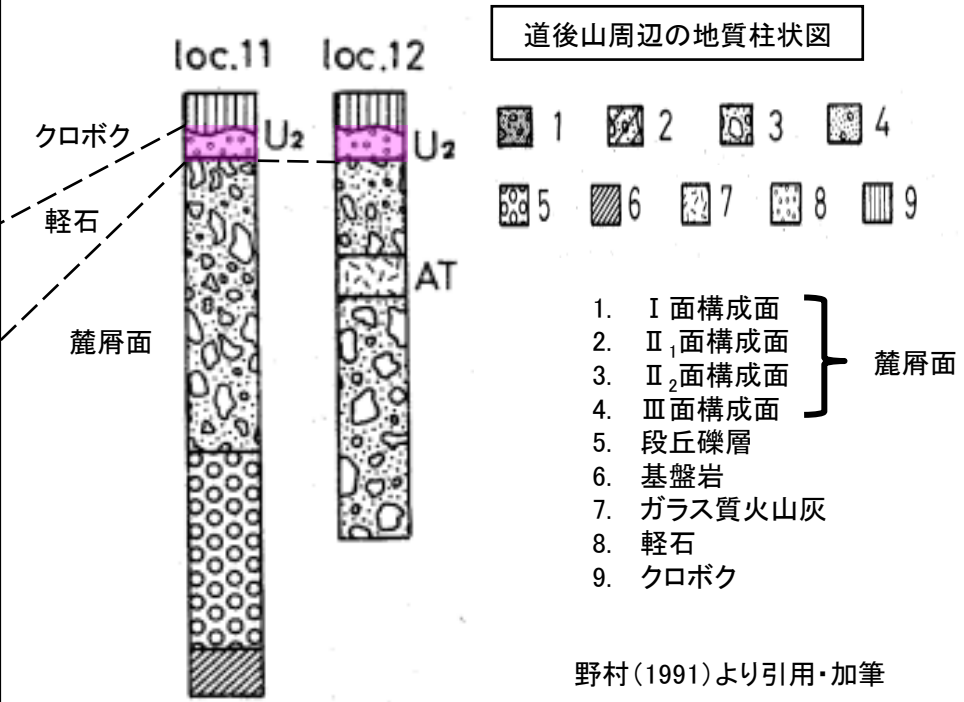
・野村・田中（1987）は，広島県西城町道後山山麓（地点a）において，地表付近に黄赤色の粗粒のパミス，その下位に風化の進んだガラス質火山灰があるとし，上位はU_2，下位のガラス質火山灰はATであると報告している。
・野村・田中（1987）は，上位層（U_2）の層厚は70cmと報告している。また，本層の上位にクロボク化した部分が40～50cmあると報告している。
・新しい文献（野村（1991））は，広島県北東部の道後山周辺の緩斜面な山頂付近の凹地に見られる巨岩塊で構成された地形や山麓に形成された麓屑面の地質柱状図を作成しており，調査域のほとんどで三瓶浮布軽石（U2)が認められることを報告している。野村（1991）に示される地質柱状図の読み取り値によると，U2の層厚は，15～30cm程度である。

※野村・田中（1987）が報告している地質柱状図（a）の地点が文献調査地点⑬に対応する。

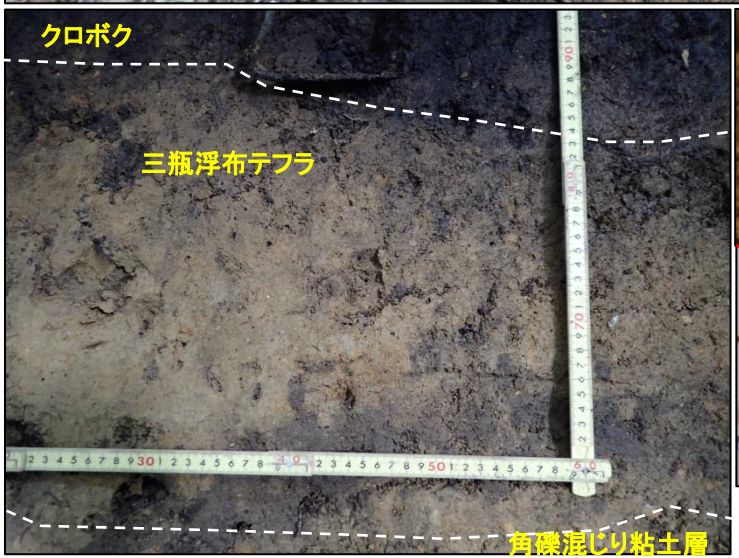
※野村（1991）が報告している道後山周辺の各地質柱状図で報告される三瓶浮布火山灰層厚は15～30cmのため（補足資料P66参照），道後山周辺（層厚15～30cm）として一括整理し，文献調査地点⑭に対応する。

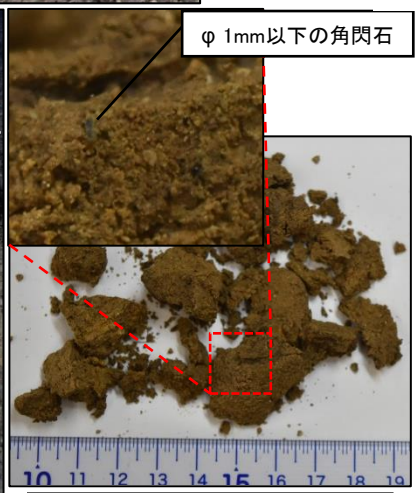
地点4　広島県北東部（道後山周辺①）





野村（1991）より引用・加筆





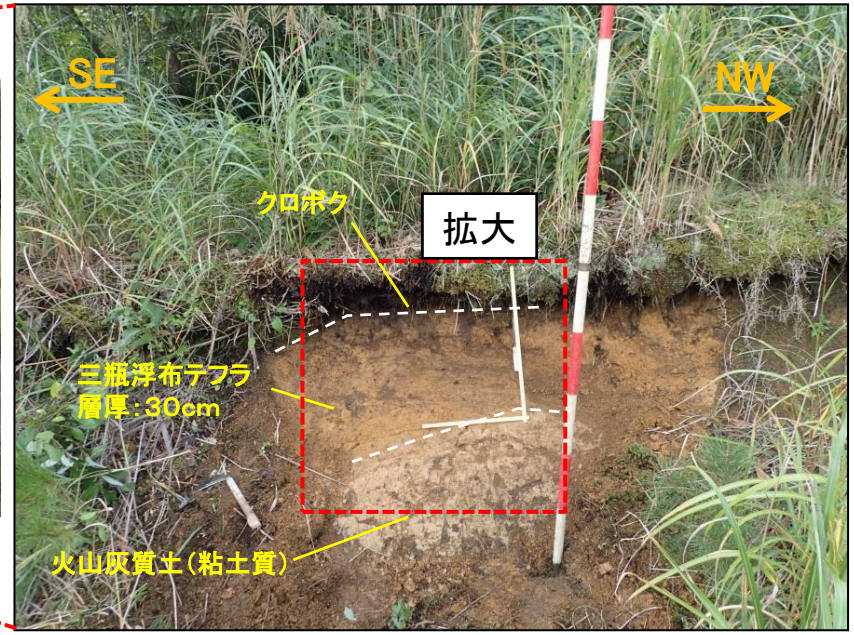
当該地点で採取した三瓶浮布テフラの接写写真
φ 1mm以下の角閃石を含む。

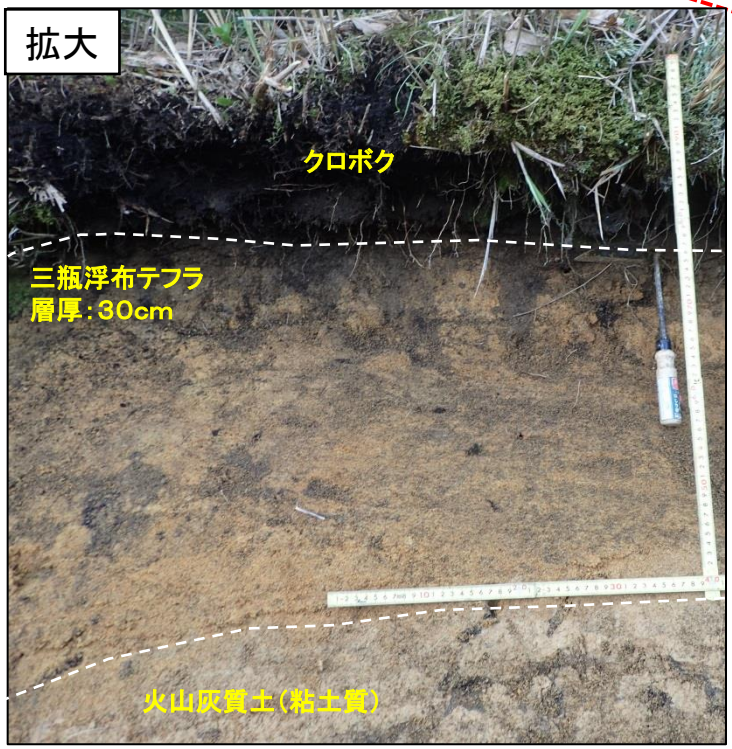
・上位からクロボク，三瓶浮布テフラ（層厚30cm），角礫混り粘土層(φ 5～20cmの角礫）を確認した。
・最下位層の角礫混じり粘土層は野村（1991）の地質柱状図を踏まえると薗屑面に相当する層と考えられ，層序が類似することから黄褐色の軽石層を三瓶浮布テフラと同定した。
・三瓶浮布テフラは黄褐色を呈し，極細粒～シルト質である。φ 1mm以下の軽石を含み，φ 1mm以下の角閃石が確認される。

・広島県北東部（道後山周辺①）の三瓶浮布テフラの層厚は30cmとする。

地点５　広島県北東部（道後山周辺②）









当該地点で採取した三瓶浮布テフラの接写写真
φ 1mm以下の角閃石を含む。

・上位からクロボク，三瓶浮布テフラ（層厚30cm），火山灰質土（粘土質）を確認した。
・最下位層の火山灰質土（粘土質）は地点1～3の三瓶浮布テフラの下位層の火山灰質土（粘土質）と層相が類似し，火山ガラスを含むことからAT混じりと考えられ，その層の上位に分布する黄褐色を呈し，角閃石を含む軽石層を三瓶浮布テフラと同定した。
・三瓶浮布テフラは黄褐色を呈し，粗粒サイズでφ 1mm程度の軽石を含み，φ 1mm以下の角閃石が確認される。

・広島県北東部（道後山周辺②）の三瓶浮布テフラの層厚は30cmとする。

地点4，5　広島県北東部（道後山周辺）調査結果

・野村・田中（1987）に示される広島県北東部（道後山周辺）の詳細な露頭地点　（文献調査地点⑬三瓶浮布テフラ層厚：70cm）が不明なため，当該地域において地表地質踏査を実施した。

・地質調査の結果，道後山周辺①及び②において，三瓶浮布テフラを確認し，同テフラの層厚が30cmであることを確認した。

・新しい文献（野村(1991)）では，道後山周辺（文献調査地点⑭（三坂北，鳶の巣山，猫山，白滝山））の地質柱状図の読取り値で三瓶浮布テフラの層厚は15～30cm（再堆積を除く）と報告されており，地質調査で確認した三瓶浮布テフラの層厚と調和的である。

・上記を踏まえ，野村・田中（1987）で報告されている三瓶浮布テフラの層厚70cmについては，給源からの距離に対し，周辺の降灰厚さと比較し突出して大きく，当該地点の代表性を示す層厚とは考え難いことから参考扱いとし，当該地域における三瓶浮布テフラの降灰層厚は，地質調査によって確認した層厚30cmを採用して評価する。

・広島県北東部（道後山周辺）の三瓶浮布テフラの層厚は30cmとする。