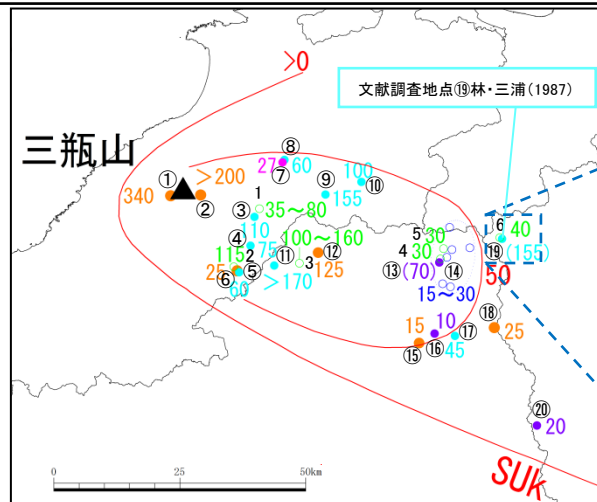


岡山県北西部(新見市神郷)(地質調査)

- ・三瓶山から三瓶浮布テフラの分布主軸方向約63kmに位置する新見市神郷において、林・三浦(1987)は文献調査地点⑬で三瓶浮布テフラの降灰(155cm)を報告している。※
- ・町田・新井(2011)は、左下図に示される三瓶浮布テフラの等層厚線図を作成するにあたり、林・三浦(1987)を引用しているが、当該地域は町田・新井(2011)の等層厚線図の50cm以下の範囲に位置する。
- ・服部(1978)の5万分の1図幅「上石見地域の地質」によると、新見市神郷において第四紀火山灰層が2地点で認められるとされている。
- ・林・三浦(1987)に示される新見市神郷の露頭の具体的な地点が不明であること、及び服部(1978)によると新見市神郷において第四紀火山灰層が2地点で認められるとされていることを踏まえ、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)を実施した結果、○で示した地点(三瓶山からの距離約63km)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6 岡山県北西部(新見市神郷)

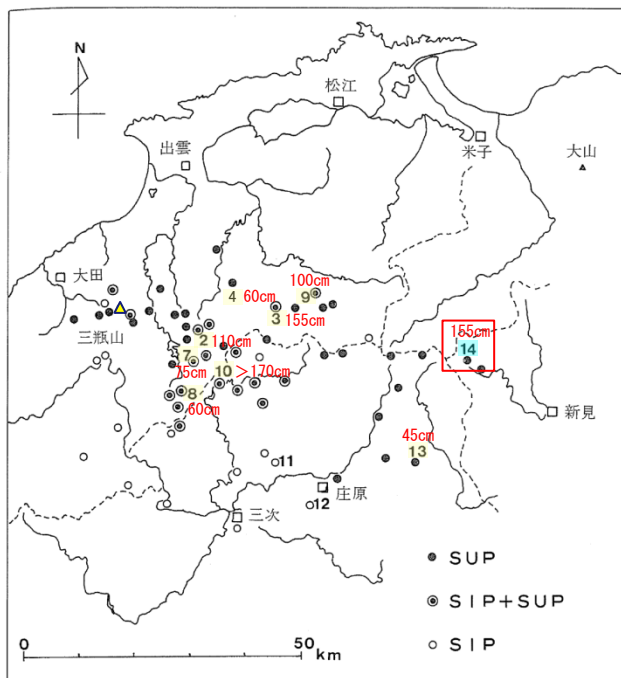
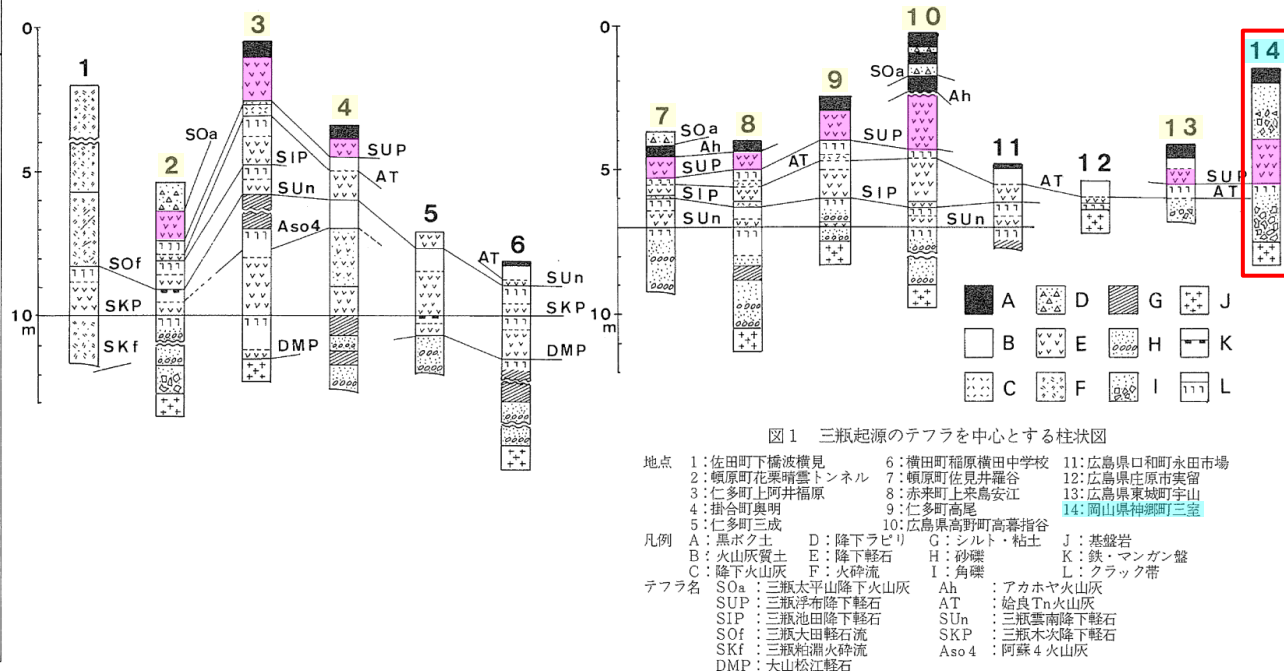


図22 三瓶池田降下軽石 (SIP) と三瓶浮布降下軽石 (SUP) の分布
図中の数字は図の柱状図の位置



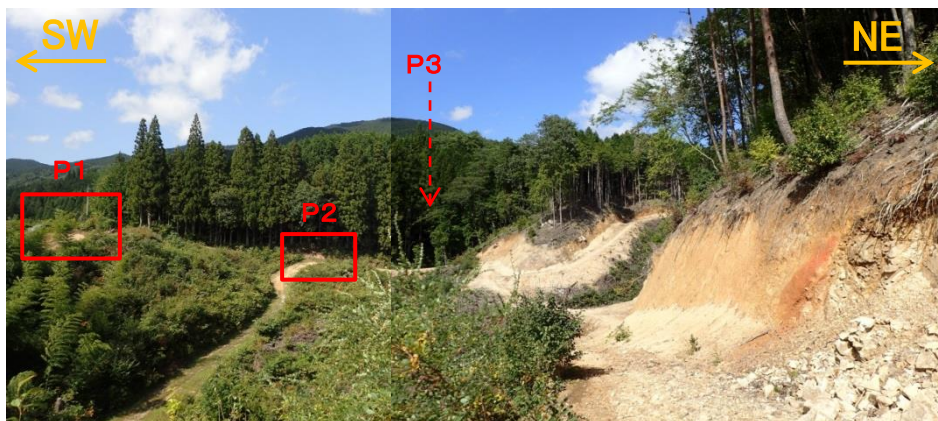
林・三浦(1987)より引用・加筆

・林・三浦(1987)に示される地質柱状図(14)の読取り値によると、岡山県北西部(新見市神郷)(旧神郷町)では155cmである。

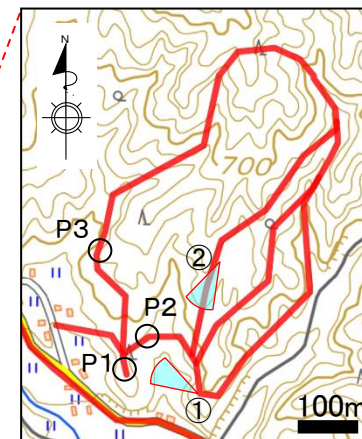
※地質柱状図(14)の地点が文献調査地点⑭に対応する。

地点6 岡山県北西部(新見市神郷)

① 三瓶浮布テフラが確認された新見市神郷の露頭状況



・当該地域の林道沿いの全面露頭には普遍的に風化花崗岩(一部角礫化)が確認されたが、三瓶浮布テフラはP1, P2及びP3で確認され、当該地域の同火山灰の分布は局所的である。



② 林道沿いの全面露頭状況

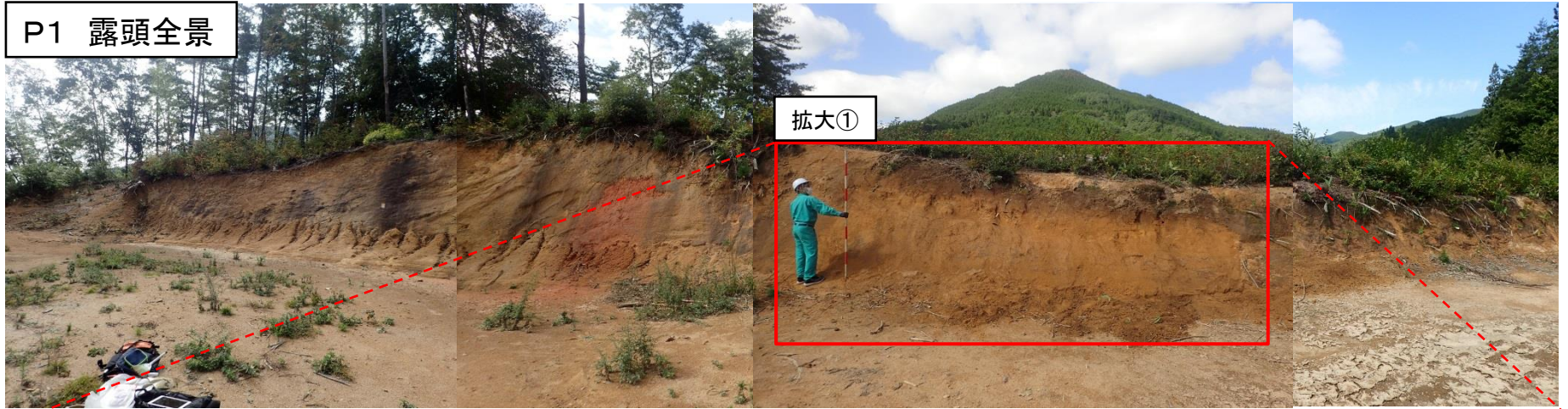


- ・林・三浦(1987)で三瓶浮布テフラの降灰が報告されている新見市神郷は、900～1000m級の山々の山間部に位置しており、三室川が南東方向に向かって流れている。
- ・当該地域は、林業等の作業道(林道)が多くあり、林道沿いはほぼ全面露頭をなしている。
- ・主な地表地質踏査ルートを示す。



地点6 岡山県北西部(新見市神郷(P1))

P1 露頭全景



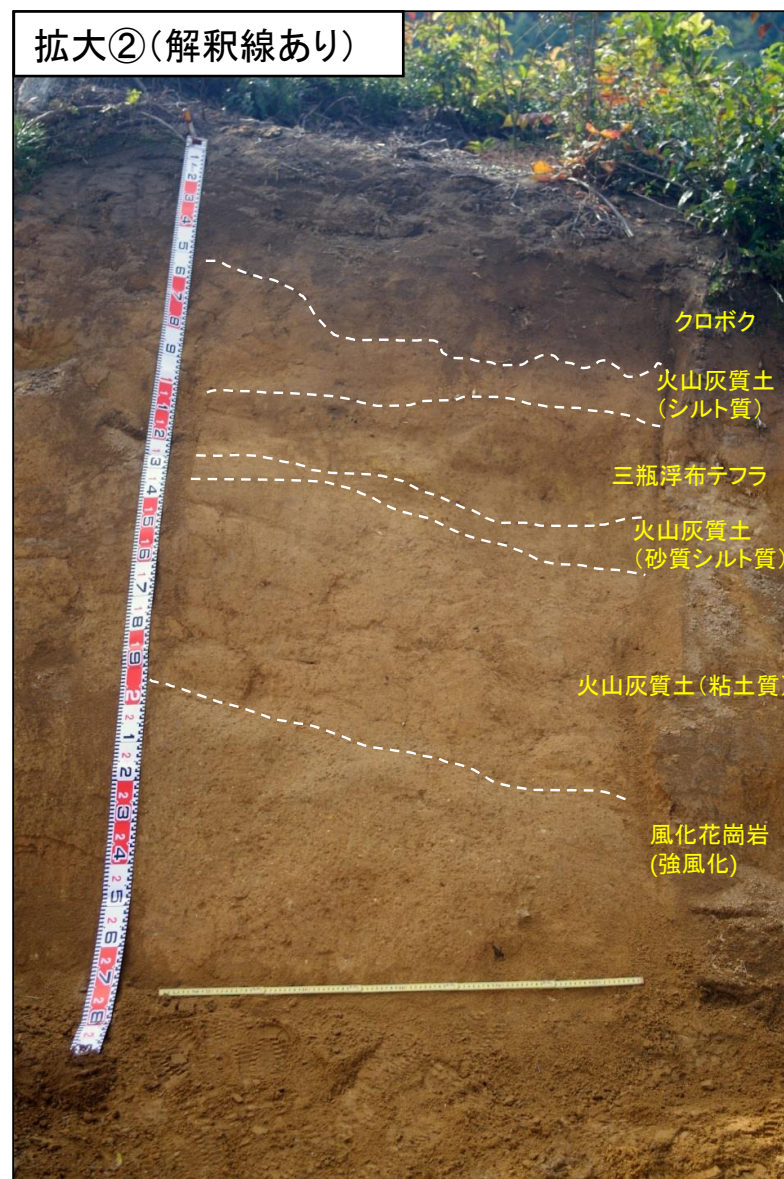
拡大①

拡大①

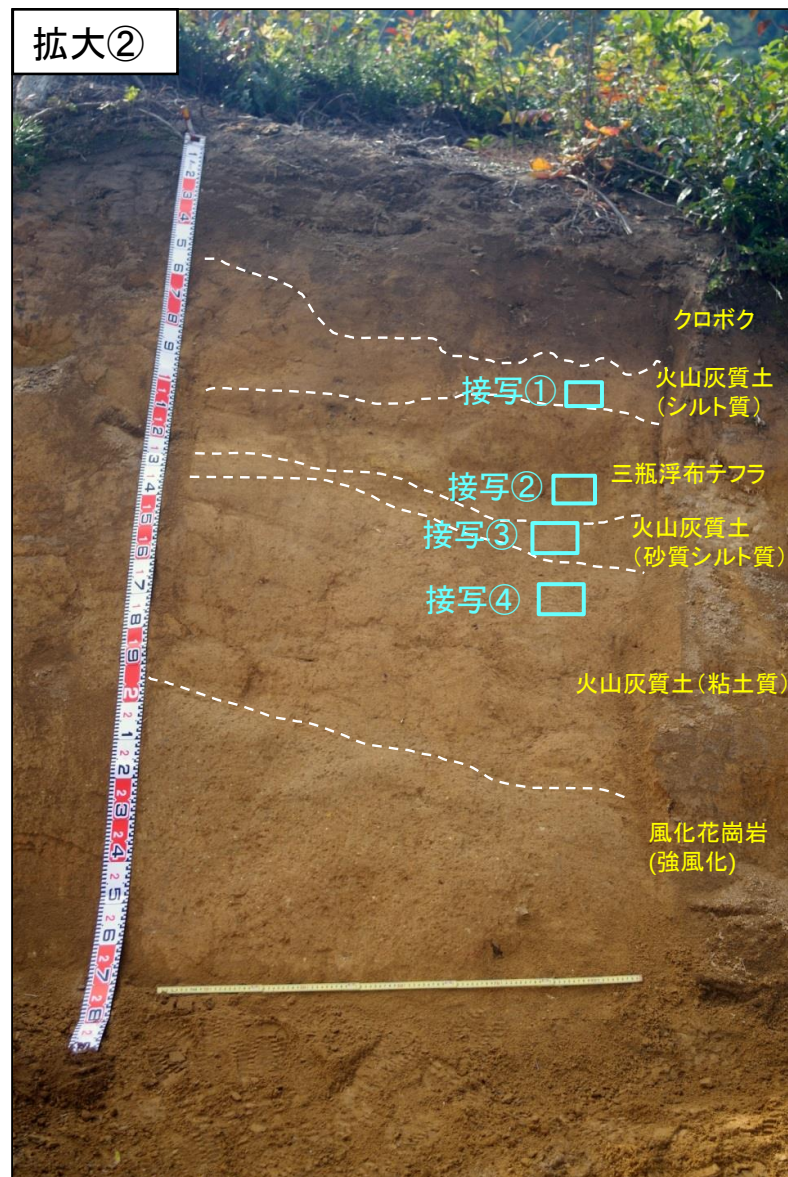
拡大②



・林道沿いの全面露頭において、三瓶浮布テフラが確認される。



拡大②



三瓶浮布テフラの接写写真



- ・上位からクロボク、火山灰質土(シルト質)、三瓶浮布テフラ、火山灰質土(砂質シルト質)、火山灰質土(粘土質)、風化花崗岩(強風化)を確認した。
- ・風化花崗岩の上位に分布する火山灰質土(粘土質及び砂質シルト質)は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、φ 5mm程度の軽石を含み、φ 2mm程度の角閃石が認められる。
- ・三瓶浮布テフラの層厚は、黄褐色を呈する軽石主体部分がブロック状に分布する範囲とその上位の不均質に混在する範囲を合わせて「30cm」と評価した。
- ・三瓶浮布テフラの上位または下位に分布する火山灰質土(シルト質または砂質シルト質)は、褐色または淡黄褐色を呈し、三瓶浮布テフラの特徴的な黄褐色の色調とは異なり、これらはレス、ロームなどの風成堆積物や周辺から供給された崩壊土などの二次的堆積物からなると考えられる。

- ・左図に示す地層区分の妥当性確認のため、接写写真撮影及び帯磁率測定を行った。



接写① 火山灰質土(シルト質)

- ・シルト主体の層相を示し、火山ガラスや黒雲母を少量含む。
- ・色調は褐色を呈する。
- ・下位層とは漸移的である。※

※下位層の三瓶浮布テフラから漸移的に上方細粒化を示すが、不均質に混じる黄褐色の軽石の有無で層相境界を設けた。



接写② 三瓶浮布テフラ

- ・黄褐色の軽石を多量に含む火山灰層で、火山ガラス、黒雲母、角閃石を含む。
- ・色調は黄褐色を呈する。
- ・軽石主体部分がブロック状に分布し、ブロックの周囲には褐色の不均質な砂質シルトが認められる。
- ・下位層とは明瞭な境界をなす。



接写③ 火山灰質土(砂質シルト質)

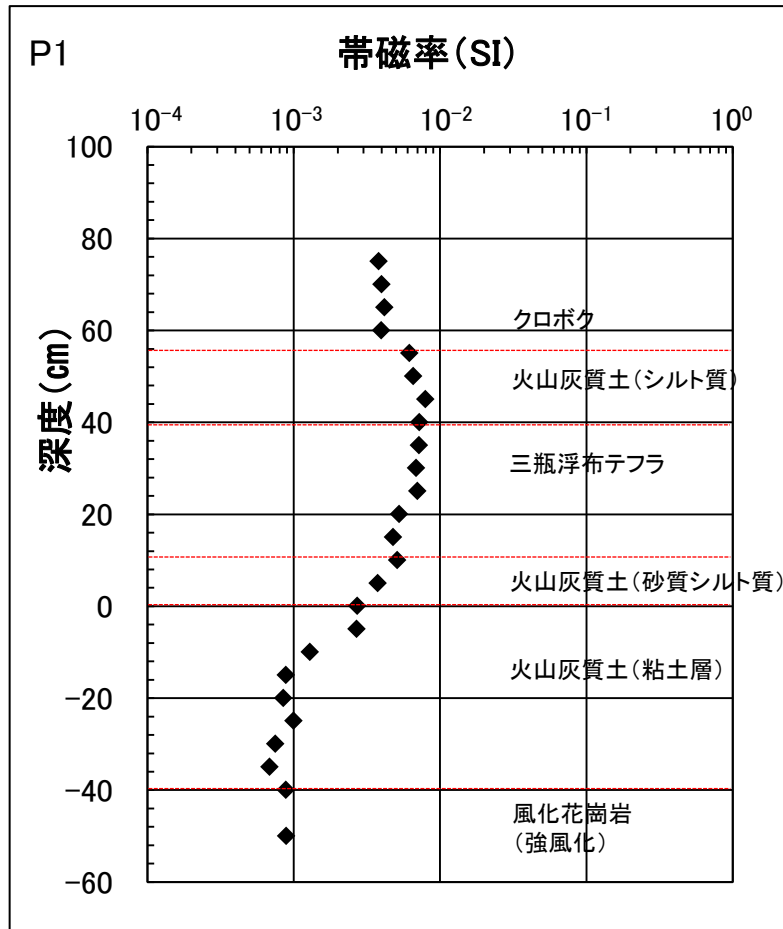
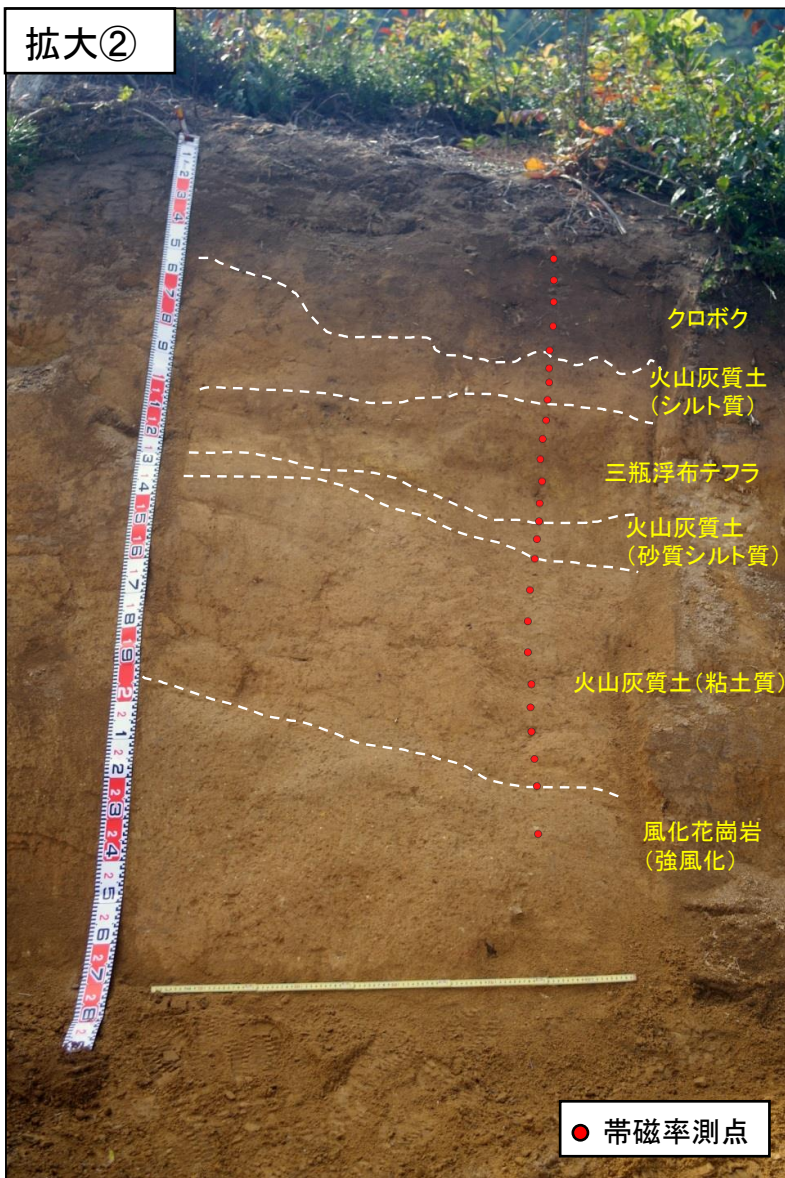
- ・砂質シルト主体の層相を示し、火山ガラス、黒雲母、角閃石を少量含む。
- ・色調は淡黄褐色を呈する。
- ・AT由来の火山灰を含むと考えられる。
- ・下位層とは明瞭な境界をなす。



接写④ 火山灰質土(粘土質)

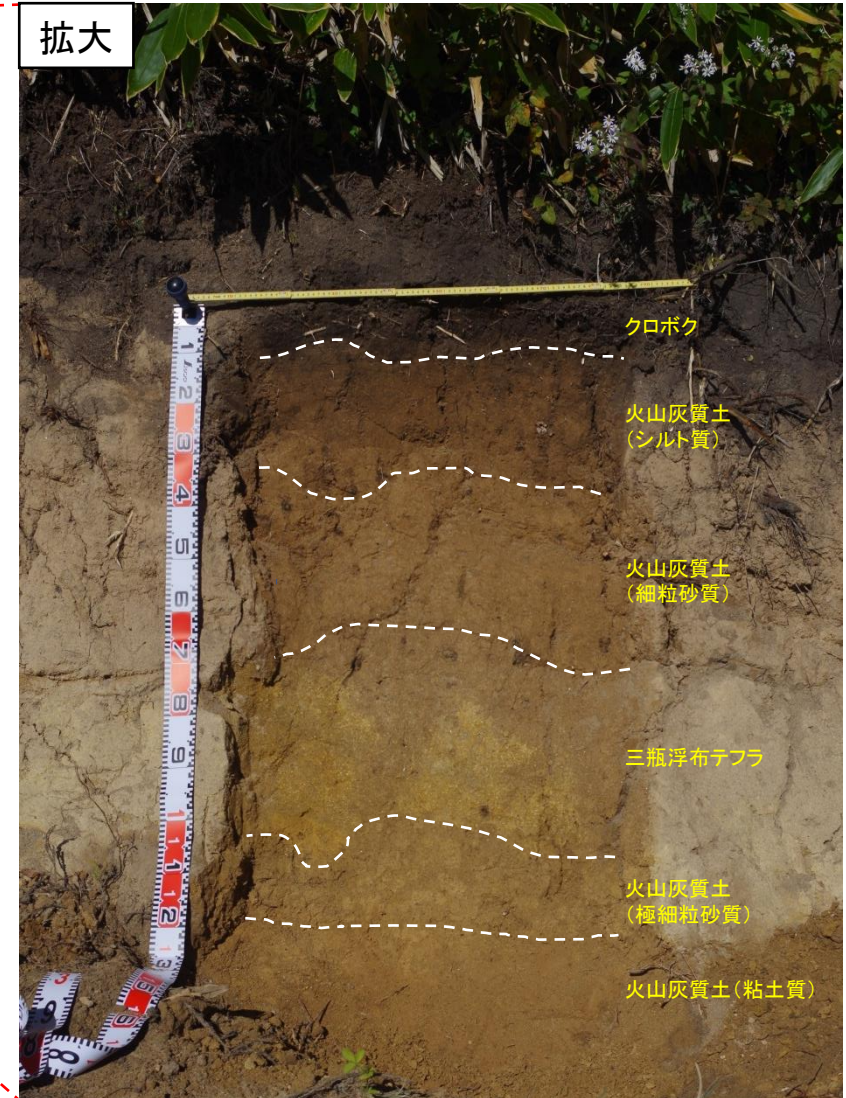
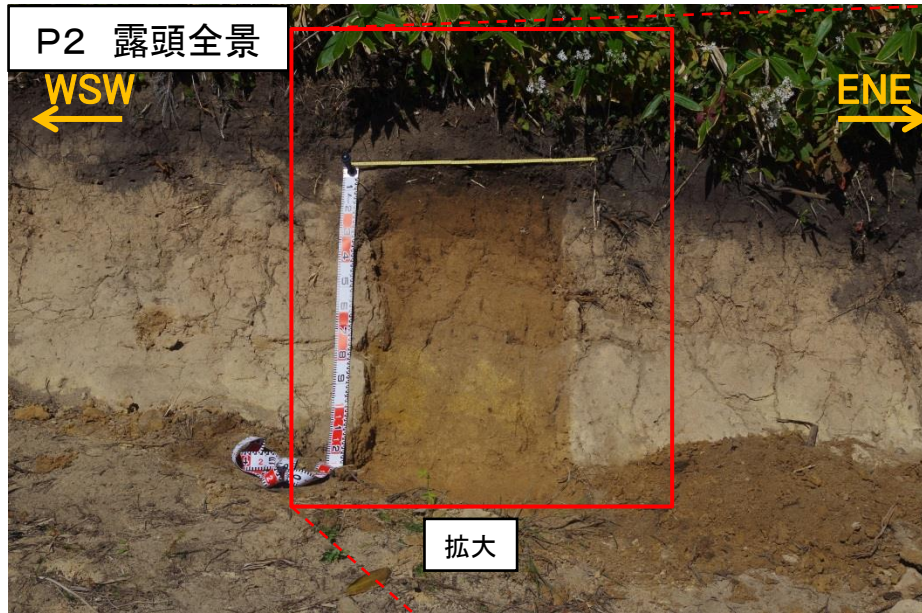
- ・粘土主体の層相を示し、火山ガラスを少量含む。
- ・色調は褐色を呈する。
- ・AT由来の火山灰を含むと考えられる。
- ・下位層とは明瞭な境界をなす。

拡大②



- ・帯磁率を測定し、地層区分との関係を確認した。
- ・三瓶浮布テフラの帯磁率は、 10^{-3} SI のオーダーであり、ほぼ一定の値を示す。
- ・三瓶浮布テフラの上位または下位に分布する火山灰質土の帯磁率は、三瓶浮布テフラに比べやや低い値を示す。
- ・火山灰質土(粘土質)及び風化花崗岩(強風化)の帯磁率は、三瓶浮布テフラに比べ1オーダー程度低い。

地点6 岡山県北西部(新見市神郷(P2))



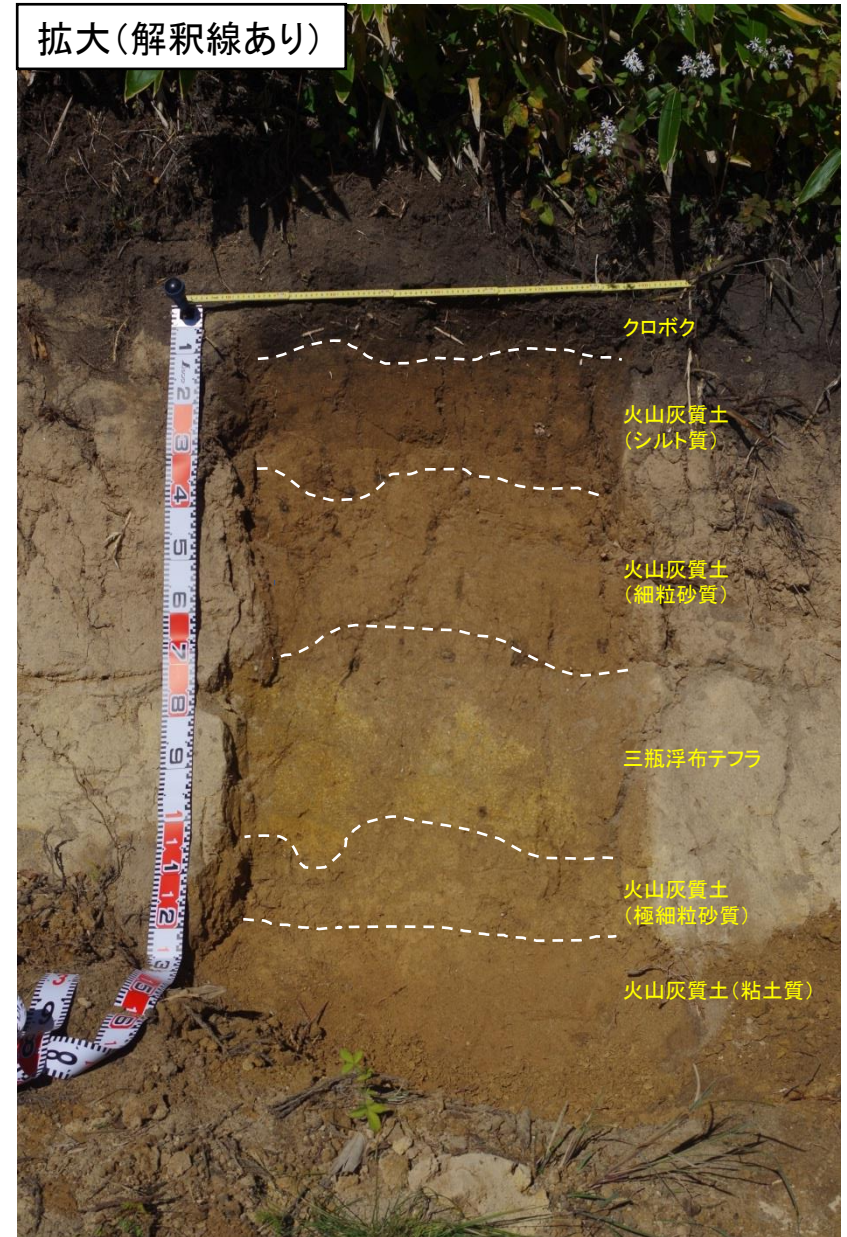
- ・上位からクロボク、火山灰質土(シルト質)、火山灰質土(細粒砂質)、三瓶浮布テフラ(層厚40cm)、火山灰質土(極細粒砂質)、火山灰質土(粘土質)を確認した。
- ・最下位層とその上位の火山灰質土(粘土質及び極細粒砂質)は火山ガラスを含むことからAT混じりと考えられ、その層の上位に分布する黄褐色を呈し、角閃石を含む軽石層を三瓶浮布テフラと同定した。
- ・三瓶浮布テフラは黄褐色を呈し、φ 2mm程度の軽石を含み、φ 2mm程度の角閃石が認められる。
- ・三瓶浮布テフラの層厚は、黄褐色を呈する軽石主体部分が層状に分布する範囲とその上位の不均質に混在する範囲を合わせて「40cm」と評価した。
- ・三瓶浮布テフラの上位または下位に分布する火山灰質土(細粒砂質または極細粒砂質)は、風成堆積物や崩壊土などの二次的堆積物からなると考えられる。

- ・上図に示す地層区分の妥当性確認のため、接写写真撮影及び帯磁率測定に加えて、P1～3の代表地点として実体顕微鏡観察を行った。

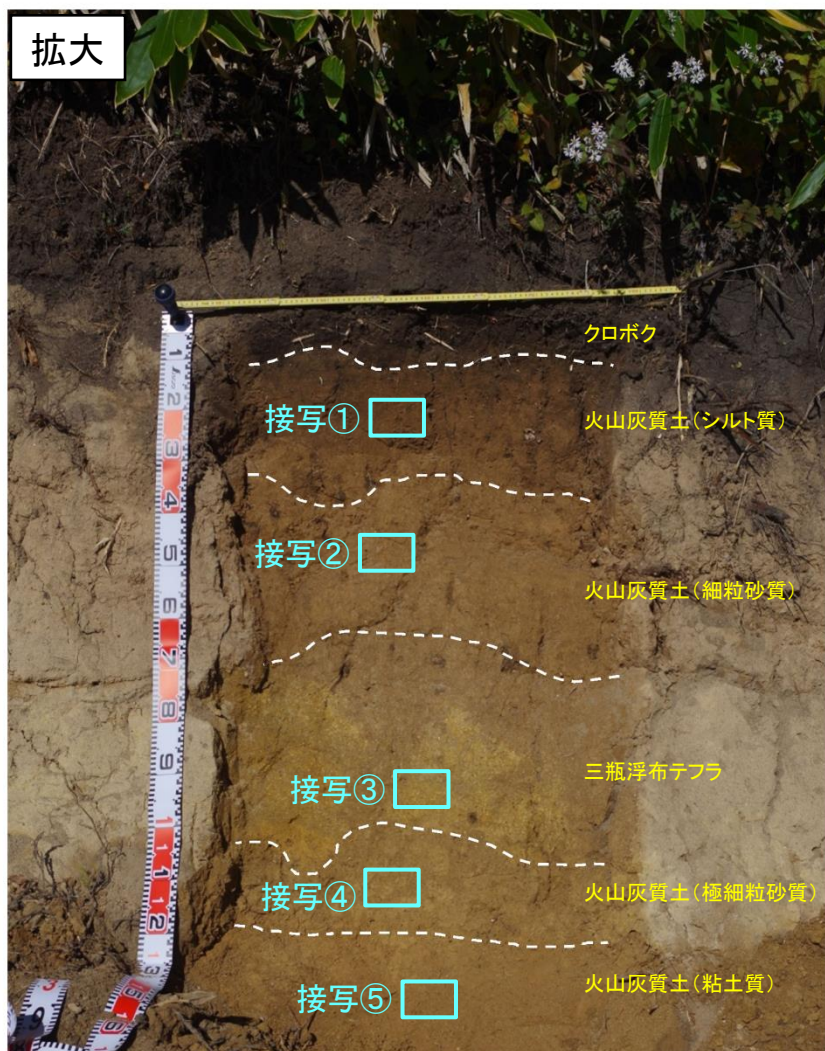
拡大(解釈線なし)



拡大(解釈線あり)



拡大



ラベル凡例

qt : 石英 pl : 斜長石 bi : 黒雲母 ho : 普通角閃石
mag : 磁鉄鉱 lit : 石質岩片

※下位層の三瓶浮布テフラから漸移的に上方細粒化を示すが、不均質に混じる黄褐色の軽石の有無で層相境界を設けた。

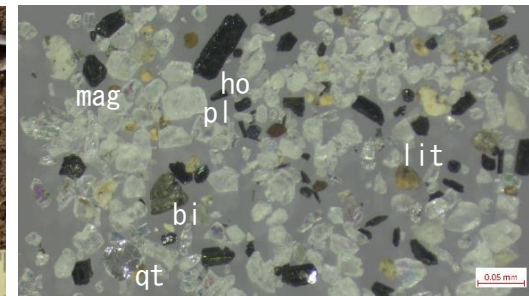
接写写真及び実体顕微鏡観察結果

接写① 火山灰質土(シルト質)



- ・シルト主体の層相を示し、火山ガラス、黒雲母、角閃石を少量含む。
- ・色調は暗褐色を呈する。
- ・下位層とは漸移的に変化する。

実体顕微鏡写真



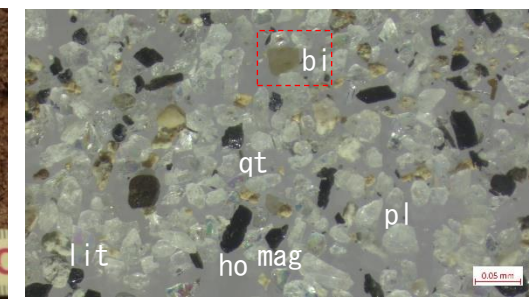
- ・粒径が小さい。
- ・軽石をほとんど含まない。

接写② 火山灰質土(細粒砂質)



- ・細粒砂主体の層相を示し、石英、黒雲母、火山ガラスを含む。
- ・色調は淡褐色を呈する。
- ・黒雲母のサイズはφ 1~2mm程度である。
- ・下位層とは漸移的に変化する。※

実体顕微鏡写真

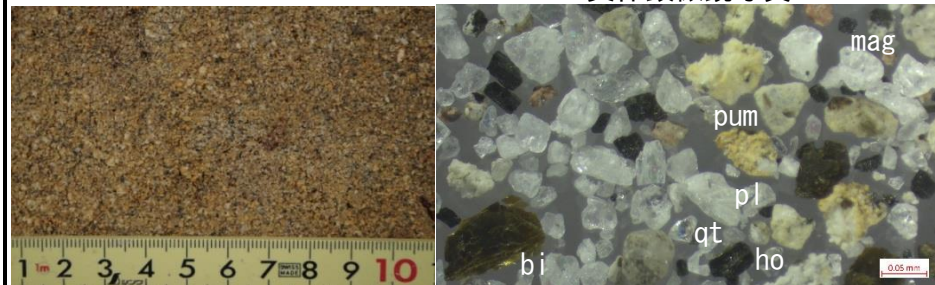


- ・粒径が小さい。
- ・軽石をほとんど含まない。
- ・石質岩片を含む。
- ・黒雲母が剥離し、積層構造をほとんど残さない。

接写写真及び実体顕微鏡観察結果

接写③ 三瓶浮布テフラ

実体顕微鏡写真

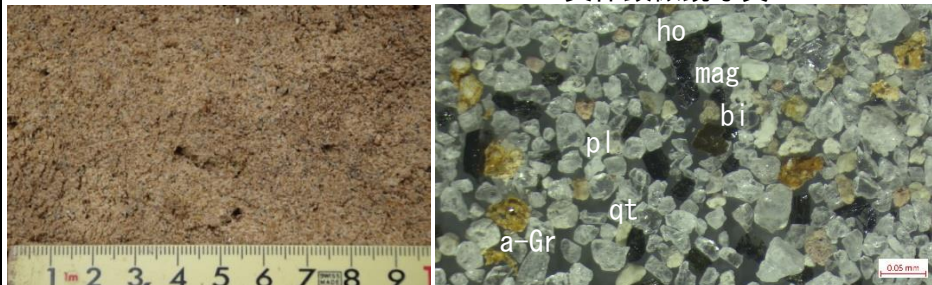


- ・黄褐色の軽石を主体とし、基質は極細粒砂の層相を示し、火山ガラス、黒雲母、角閃石を含む。
- ・色調は黄褐色を呈する。
- ・岩片は非常に少ない。
- ・軽石のサイズはφ 2mm程度である。
- ・下位層とは明瞭な境界をなす。

- ・軽石と黒雲母のサイズが他の鉱物片に対してやや大きく、全体的に粒径が上位、下位層に比べて大きい。
- ・軽石が多い。
- ・黒雲母は積層構造を残す。

接写④ 火山灰質土(極細粒砂質)

実体顕微鏡写真

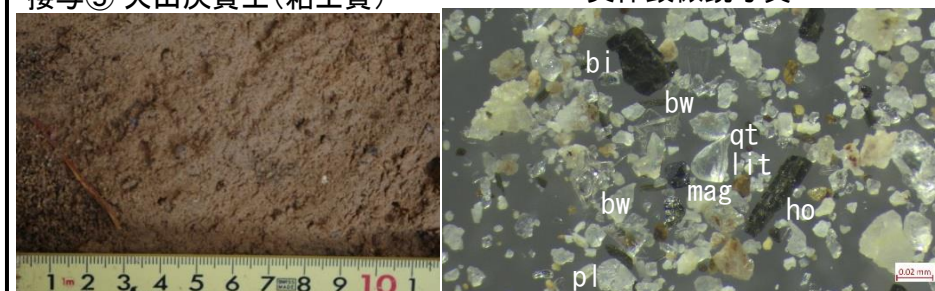


- ・極細粒砂主体の層相を示し、石英、火山ガラス、軽石、黒雲母、角閃石を含む。
- ・色調は淡黄褐色を呈する。
- ・軽石は散在し、サイズはφ 2mm程度である。
- ・下位層とは明瞭な境界をなす。

- ・上位の三瓶浮布テフラに比べて粒径が小さい。
- ・下位の粘土質火山灰層(接写⑤)と同様の鉱物片を含む。
- ・風化花崗岩片が含まれる。
- ・AT由来の火山灰を含むと考えられる。

接写⑤ 火山灰質土(粘土質)

実体顕微鏡写真



- ・粘土主体の層相を示し、火山ガラスを含む。
- ・色調は褐色を呈する。

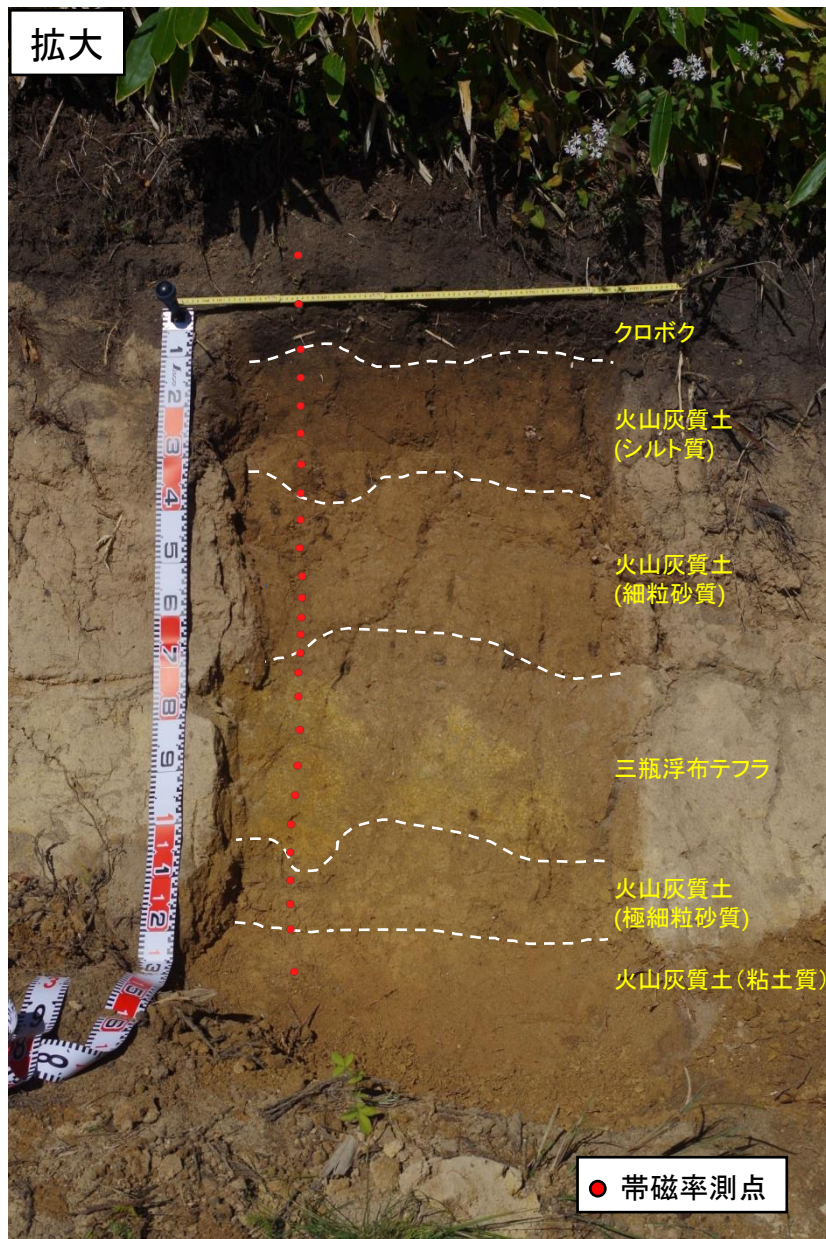
- ・粒径が小さい。
- ・バブル型火山ガラスと鉱物片が含まれる。
- ・AT由来の火山灰を含むと考えられる。

ラベル凡例

- qt : 石英
- pl : 斜長石
- bi : 黒雲母
- ho : 普通角閃石
- mag : 磁鉄鉱
- bw : バブル型火山ガラス
- pum : 軽石
- lit : 石質岩片
- a-Gr : 風化花崗岩

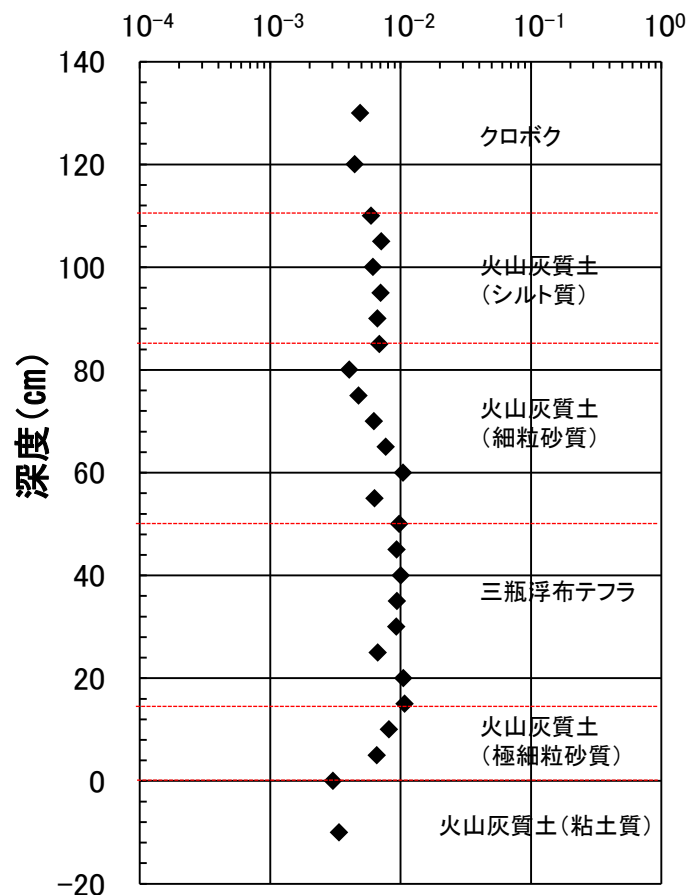
- ・三瓶浮布テフラ(接写③)は軽石が多く、粒径が上位層(接写②)及び下位層(接写④)に比べて大きい。
- ・三瓶浮布テフラの上位の火山灰質土(細粒砂質)(接写②)は石質岩片を含み、軽石はほとんど含まない。
- ・三瓶浮布テフラより下位の火山灰質土(極細粒砂～粘土質)(接写④及び⑤)はバブル型火山ガラスが認められることから既往文献で示される層序と対比するとAT由来の火山灰を含むと考えられる。

拡大



P2

帯磁率 (SI)



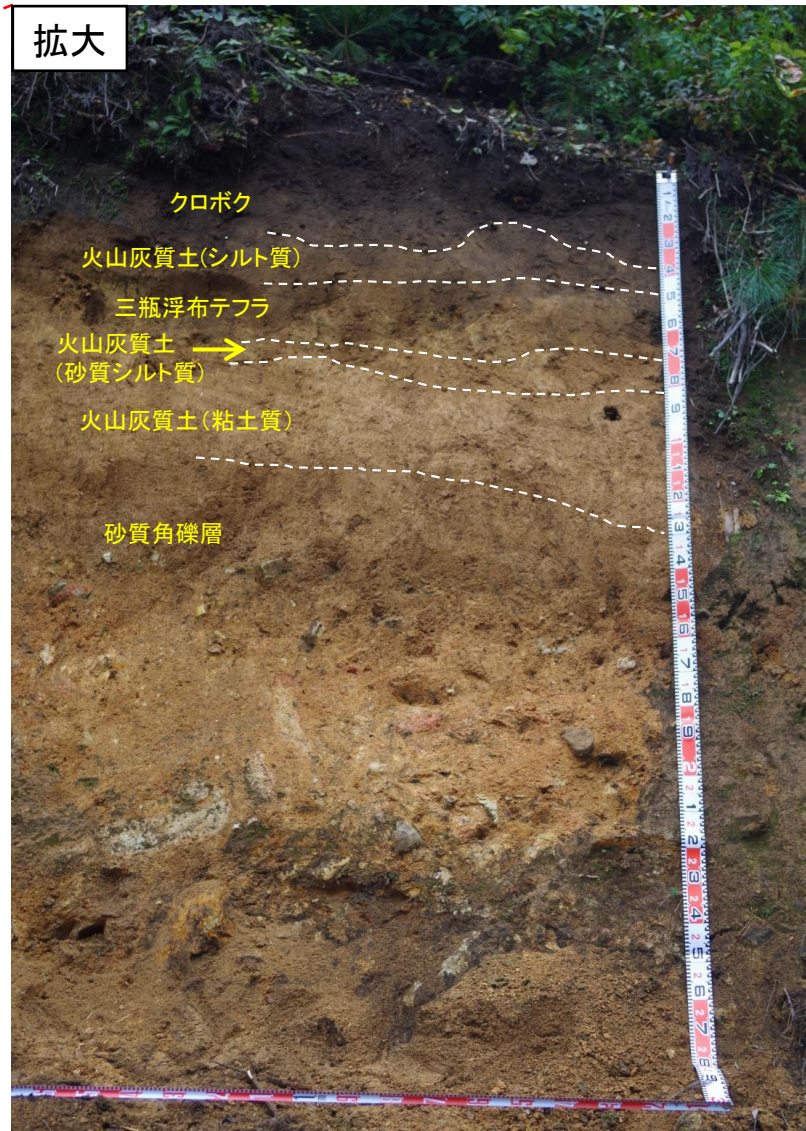
- ・帯磁率を測定し、地層区分との関係を確認した。
- ・三瓶浮布テフラの帯磁率は、 10^{-2} SI 程度であり、ほぼ一定の値を示す。
- ・三瓶浮布テフラの上位または下位に分布する火山灰質土の帯磁率は、三瓶浮布テフラに比べやや低い値を示す。
- ・火山灰質(粘土質)の帯磁率は、三瓶浮布テフラに比べ半分以下の低い値を示す。

地点6 岡山県北西部(新見市神郷(P3))

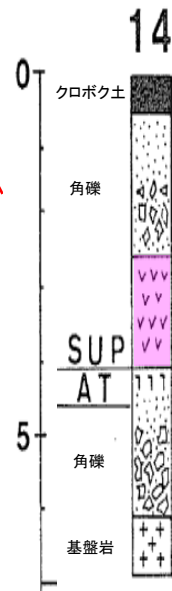
P3 露頭全景



拡大



- ・上位からクロボク、火山灰質土(シルト質)、三瓶浮布テフラ(層厚20cm)、火山灰質土(砂質シルト質)、火山灰質土(粘土質)、砂質角礫層、風化花崗岩を確認した。
- ・砂質角礫層が認められることから、林・三浦(1987)に示される地質柱状図(14)に類似する露頭である。
- ・砂質角礫層の上位に分布する火山灰質土(粘土質及び砂質シルト質)は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、φ 6mm程度の軽石を含み、φ 1~2mm程度の角閃石が認められる。
- ・三瓶浮布テフラの上位または下位に分布する火山灰質土(シルト質または砂質シルト質)は、風成堆積物や崩壊土などの二次的堆積物からなると考えられる。



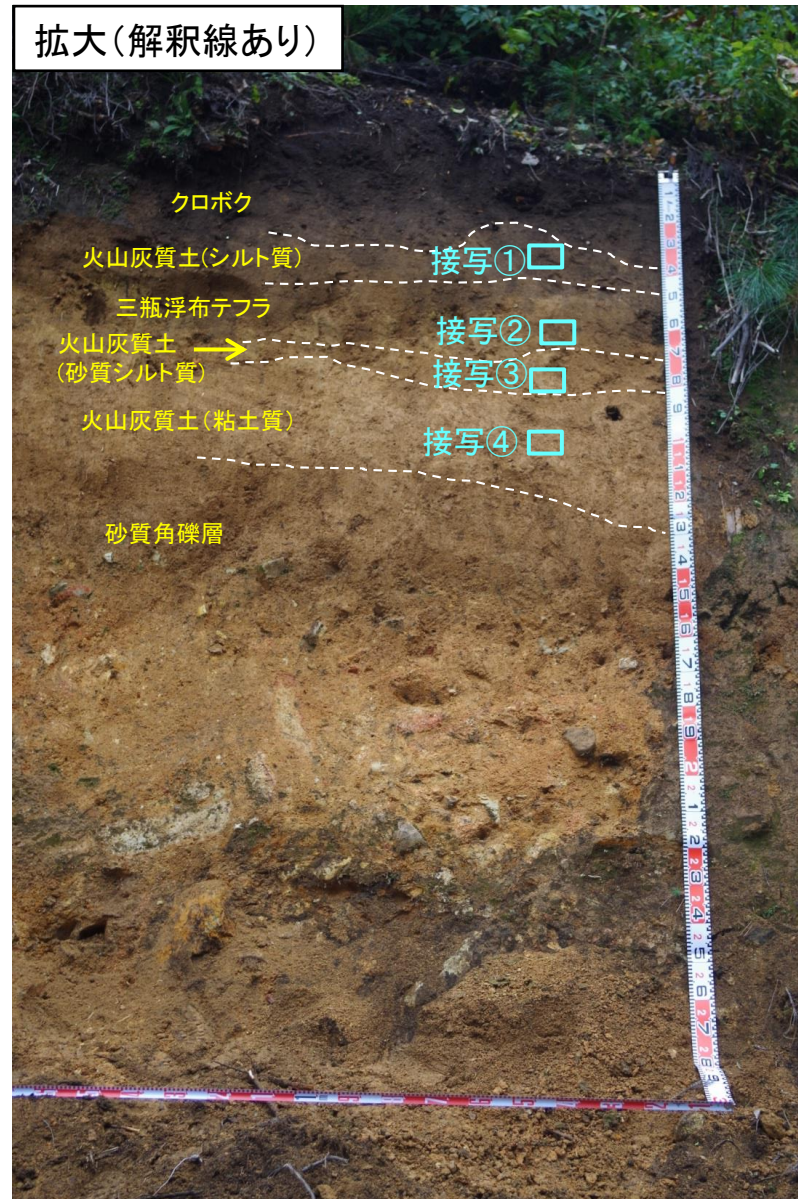
林・三浦(1987)より
引用・加筆

- ・上図に示す地層区分の妥当性確認のため、接写写真撮影及び帯磁率測定を行った。

拡大(解釈線なし)



拡大(解釈線あり)





接写① 火山灰質土(シルト質)

- ・シルト主体の層相を示し、火山ガラスを少量含む。
- ・色調は暗褐色を呈する。
- ・下位層とは漸移的である。※

※下位層の三瓶浮布テフラから漸移的に上方細粒化を示すが、不均質に混じる黄褐色の軽石の有無で境界を設けた。



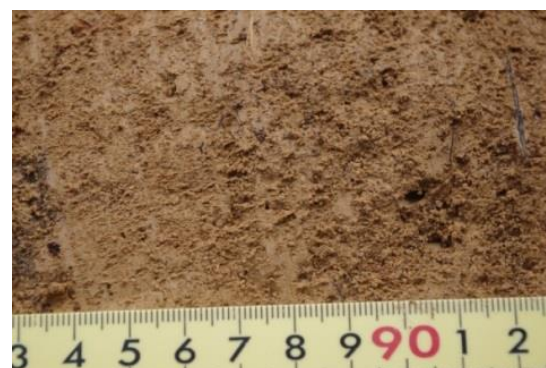
接写② 三瓶浮布テフラ

- ・黄褐色の軽石を多量に含む火山灰層で、火山ガラス、黒雲母、角閃石を含む。
- ・色調は黄褐色を呈する。
- ・軽石のサイズはφ 6mm程度、鉱物のサイズはφ 1~2mm程度である。
- ・下位層とは明瞭な境界をなす。



接写③ 火山灰質土(砂質シルト質)

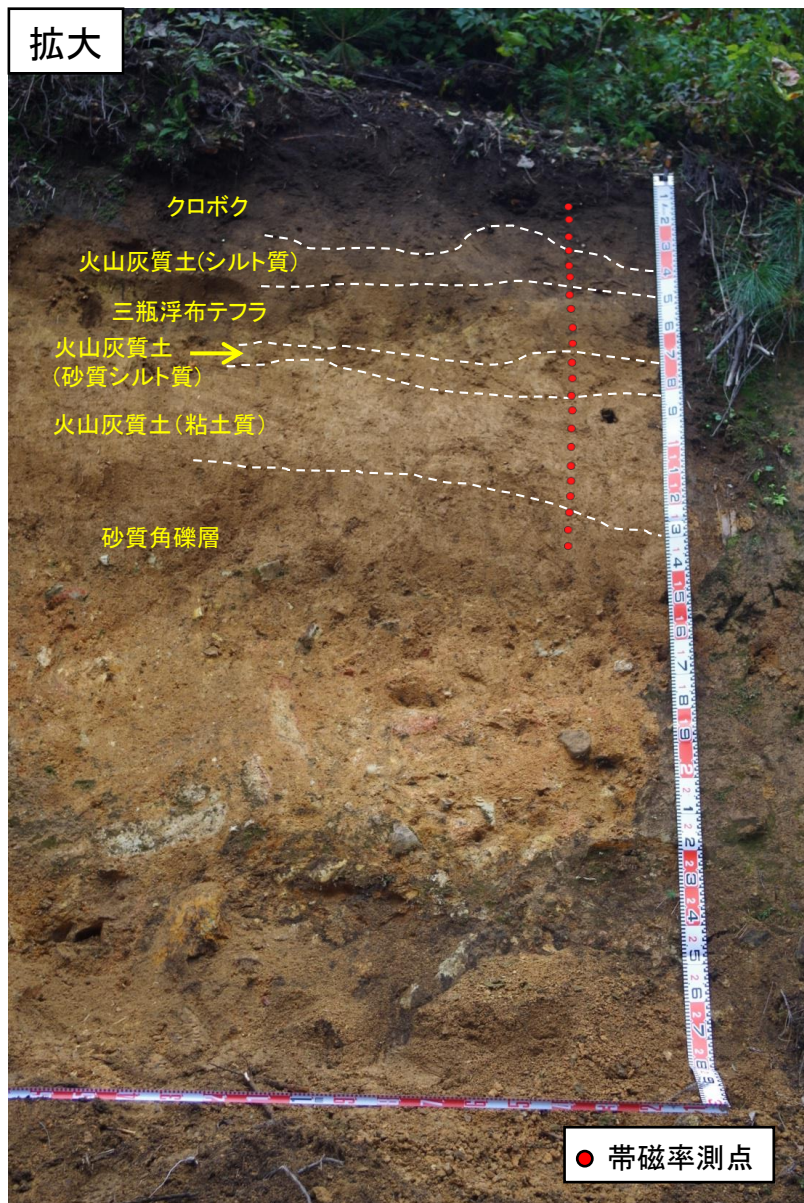
- ・砂質シルト主体の層相を示し、石英、黒雲母、火山ガラスを含む。
- ・色調は淡黄褐色を呈する。
- ・AT由来の火山灰を含むと考えられる。
- ・下位層とは明瞭な境界をなす。



接写④ 火山灰質土(粘土質)

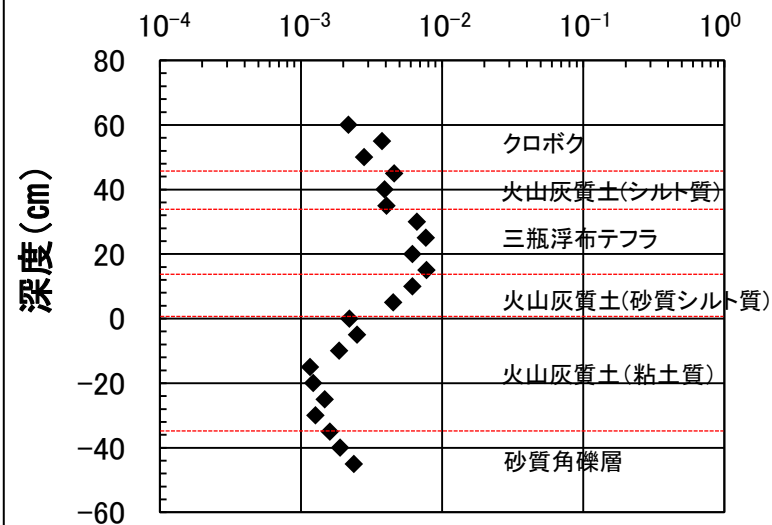
- ・粘土主体の層相を示し、火山ガラスを含む。
- ・色調は淡褐色～褐色を呈する。
- ・AT由来の火山灰を含むと考えられる。
- ・下位層とは明瞭な境界をなす。

拡大



P3

帯磁率(SI)

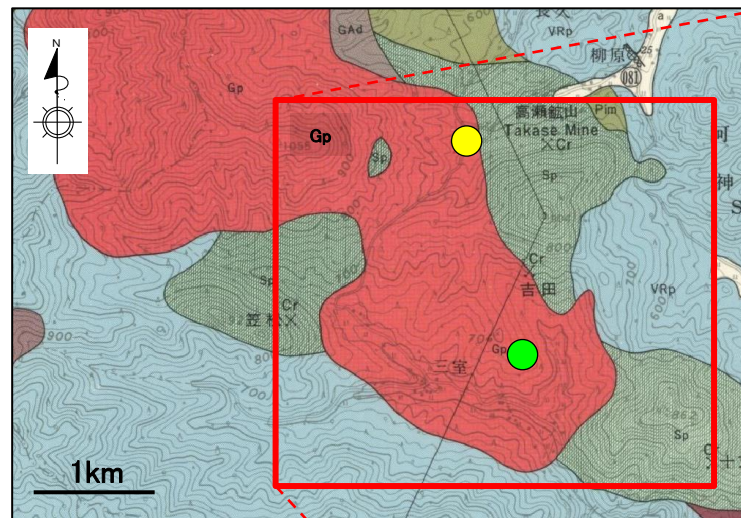


- ・帯磁率を測定し、地層区分との関係を確認した。
- ・三瓶浮布テフラの帯磁率は、 10^{-3} SI のオーダーである。
- ・三瓶浮布テフラの上位または下位に分布する火山灰質土の帯磁率は、三瓶浮布テフラに比べやや低い値を示す。
- ・火山灰質土(粘土質)の帯磁率は、三瓶浮布テフラに比べ1オーダー程度低い。

地点6 岡山県北西部(新見市神郷)

第924回審査会合
資料1-2 P118 再掲

120



服部(1978)より引用・加筆

凡例

時代	分類		
白亜紀後期-晩新世	貫入岩類	花崗斑岩	Gp 花崗斑岩、微文象花崗岩および花崗閃緑岩
		石英閃緑岩・閃緑玢岩	Gp 石英閃緑岩・閃緑岩および閃緑玢岩
白亜紀	堆積岩類および火山岩類	三国山流紋岩類	Vrp おもに流紋岩凝灰岩と凝灰角礫岩からなり、少量のデイサイトを含む
古生代	古生層(三郡変成岩)	千枚岩	Pm 苦鉄質～中世火山岩起源の淡い緑色千枚岩
		蛇紋岩類など	GAs 粗粒かんらん石・単斜輝石・はんれい岩
		蛇紋岩類など	Sp 蛇紋岩、少量の細粒はんれい岩を含む



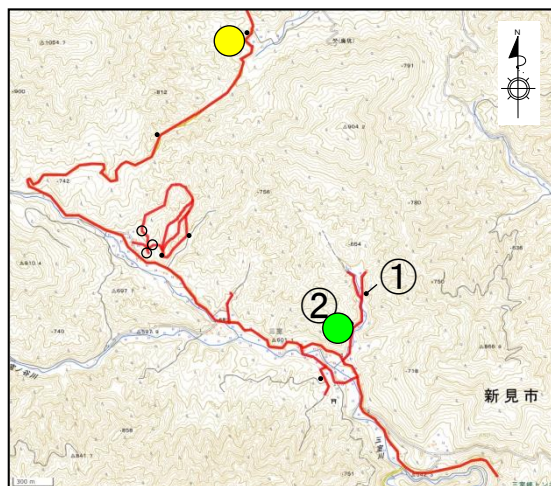
出典: 国土地理院地図 地図・空中写真閲覧サービスに加筆

・服部(1978)の5万分の1図幅「上石見地域の地質」によると、新見市神郷における第四紀火山灰堆積報告地点は、50cm以上及び30cm以上の計2地点である。

地点6 岡山県北西部(新見市神郷)

第924回審査会合
資料1-2 P119 再掲

121



出典：国土地理院地図 地図・空中写真閲覧サービスに加筆

- : 主な地表地質踏査ルート
- : 三瓶浮布テフラ確認露頭

第四紀火山灰層厚
(服部(1978))

- : >100cm
- : >50cm
- : 30cm

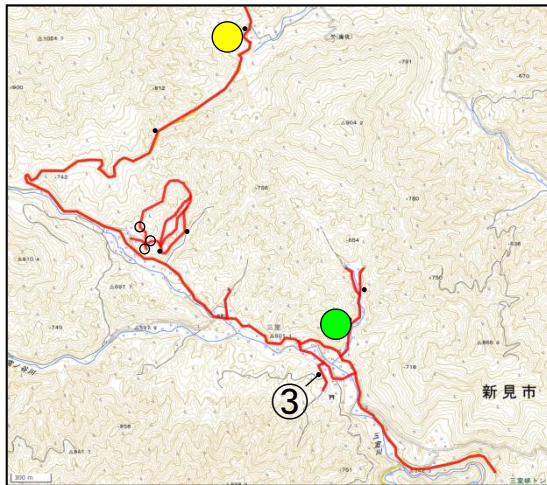


- ・基盤岩の花崗岩が分布している。
- ・火山灰層は認められない。



- ・服部(1978)による第四紀火山灰層厚30cm報告地点付近の全面露頭である。
- ・表層付近までマサ化の進んだ風化花崗岩が認められ、その上位に腐植土が薄く堆積する。
- ・火山灰層は認められない。

地点6 岡山県北西部(新見市神郷)



出典：国土地理院地図 地図・空中写真閲覧サービスに加筆

- : 主な地表地質踏査ルート
- : 三瓶浮布テフラ確認露頭

第四紀火山灰層厚
(服部(1978))

- : >100cm
- : >50cm
- : 30cm

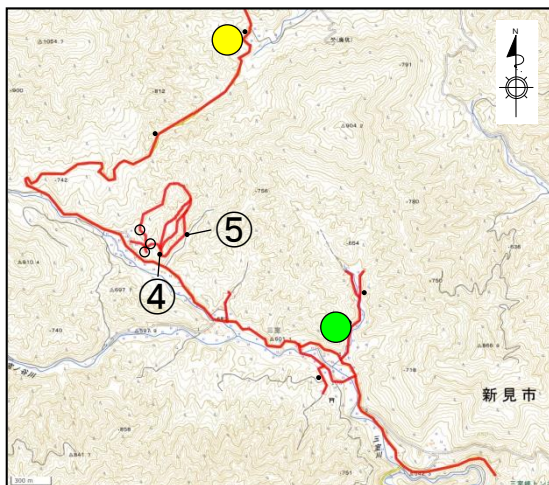


- ・服部(1978)は、岡山県北西部(新見市神郷付近)において、河岸段丘堆積物が火山灰層(層厚30cm)に覆われていると報告している。
- ・小規模な表層すべりの滑落崖において段丘礫層を確認したが、その上位に火山灰層は認められない。

地点6 岡山県北西部(新見市神郷)

第924回審査会合
資料1-2 P121 再掲

123



出典：国土地理院地図 地図・空中写真閲覧サービスに加筆

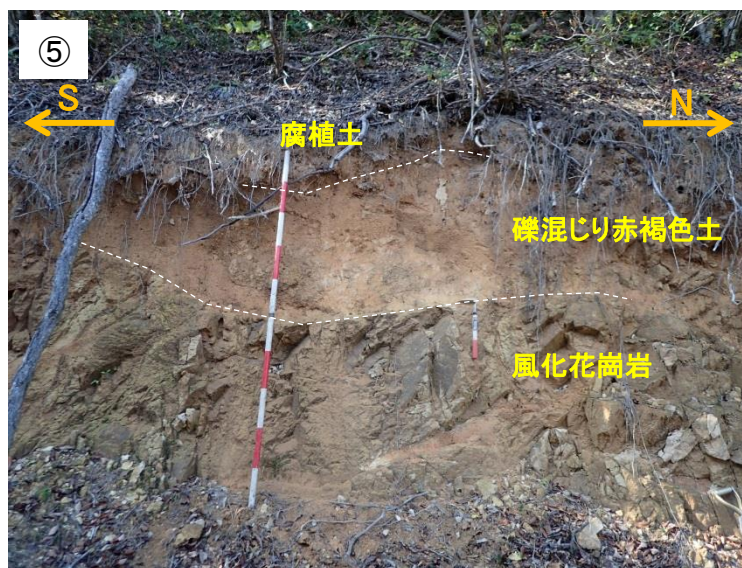
- : 主な地表地質踏査ルート
- : 三瓶浮布テフラ確認露頭

第四紀火山灰層厚
(服部(1978))

- : >100cm
- : >50cm
- : 30cm



- ・地質調査により三瓶浮布テフラを確認した地点より東方の林道沿いの全面露頭である。
- ・表層付近まで風化花崗岩が分布している。
- ・火山灰層は認められない。

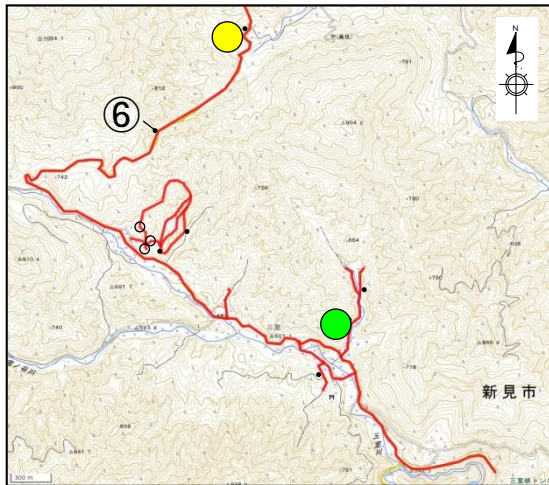


- ・地質調査により三瓶浮布テフラを確認した地点より東方の林道沿いの全面露頭である。
- ・風化花崗岩の上位に礫混じりの赤褐色土が認められ、その上位は腐植土からなる。
- ・火山灰層は認められない。

地点6 岡山県北西部(新見市神郷)

第924回審査会合
資料1-2 P122 再掲

124



出典：国土地理院地図 地図・空中写真閲覧サービスに加筆

- : 主な地表地質踏査ルート
- : 三瓶浮布テフラ確認露頭

第四紀火山灰層厚
(服部(1978))

- : >100cm
- : >50cm
- : 30cm

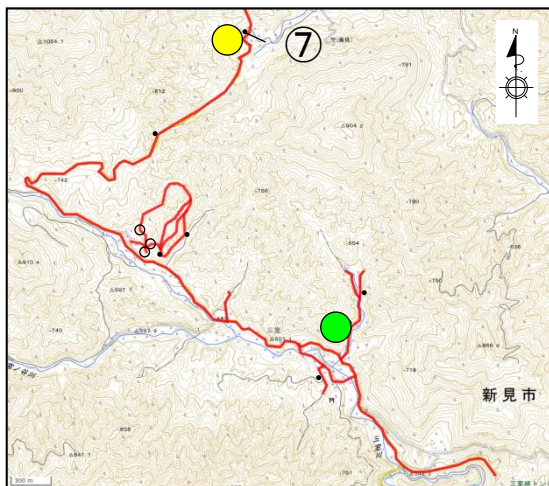


- ・基盤岩の花崗岩が分布している。
- ・火山灰層は認められない。

地点6 岡山県北西部(新見市神郷)

第924回審査会合
資料1-2 P123 再掲

125

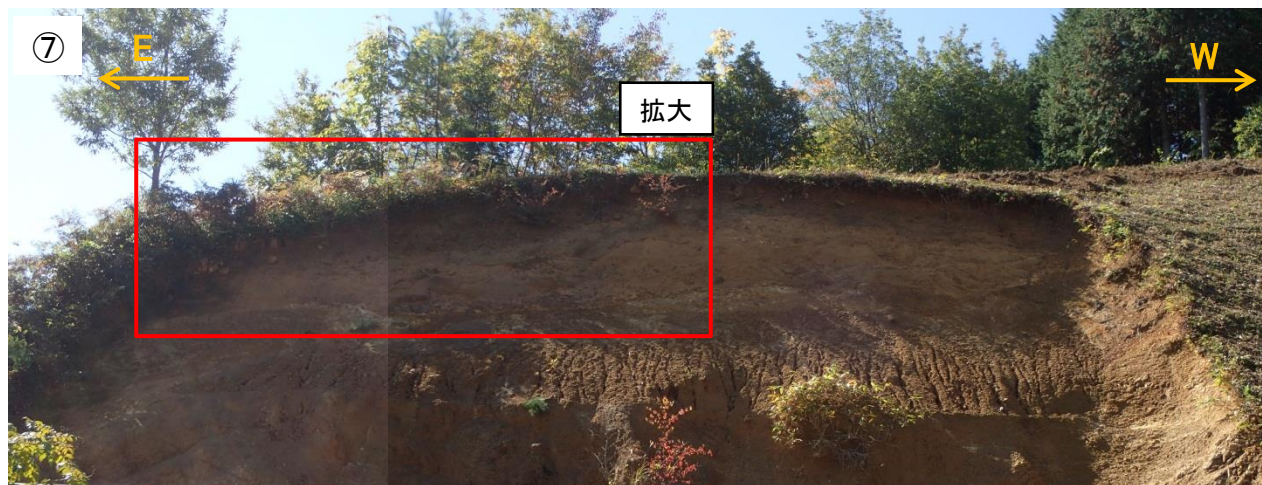


出典：国土地理院地図 地図・空中写真閲覧サービスに加筆

- : 主な地表地質踏査ルート
- : 三瓶浮布テフラ確認露頭

第四紀火山灰層厚
(服部(1978))

- : >100cm
- : >50cm
- : 30cm



- ・服部(1978)による第四紀火山灰層厚50cm以上報告地点付近の全面露頭である。
- ・表層付近までマサ化の進んだ風化花崗岩が認められ、その上位に礫混じりの褐色粘土、クロボクが薄く堆積する。
- ・火山灰層は認められない。

- ・林・三浦(1987)に示される岡山県北西部(新見市神郷)の詳細な露頭地点(文献調査地点①9三瓶浮布テフラ層厚:155cm)が不明であること, 及び服部(1978)によると新見市神郷において第四紀火山灰層が2地点で認められるとされていることを踏まえ, 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, 林道沿い(P1, P2及びP3)において三瓶浮布テフラが認められ, その層厚は最大40cmであることを確認した。
- ・町田・新井(2011)は, 三瓶浮布テフラの等層厚線図を作成するにあたり, 林・三浦(1987)を引用しているが, 当該地域は町田・新井(2011)の等層厚線図の50cm以下の範囲に位置する。
- ・林・三浦(1987)で報告されている三瓶浮布テフラの層厚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する。
- ・服部(1978)による新見市神郷の堆積報告地点については, 地表地質踏査の結果, 林道沿い(P1, P2及びP3)において三瓶浮布テフラが認められ, その層厚は最大40cmであることから, 三瓶浮布テフラの可能性が高いと考えられる。
- ・上記を踏まえ, 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最大層厚40cmとする。



- ・岡山県北西部(新見市神郷)の三瓶浮布テフラの層厚は40cmとする。

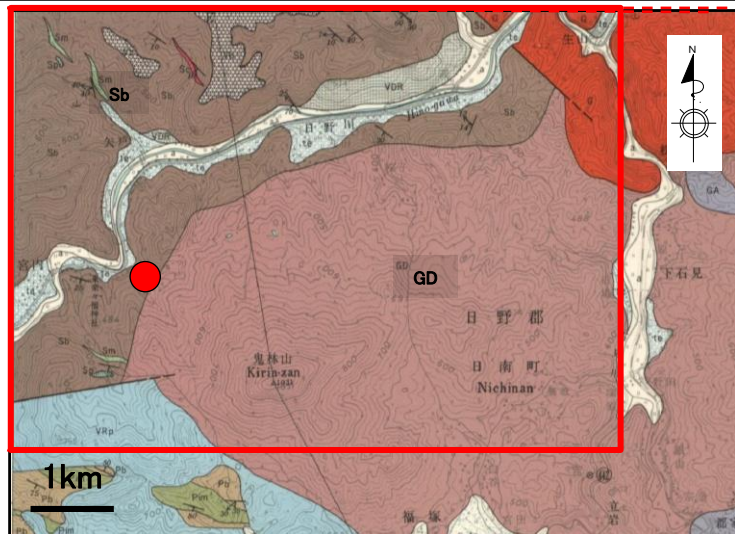
地点7 鳥取県西部(日南町宮内付近)

第924回審査会合
資料1-2 P125 再掲

127

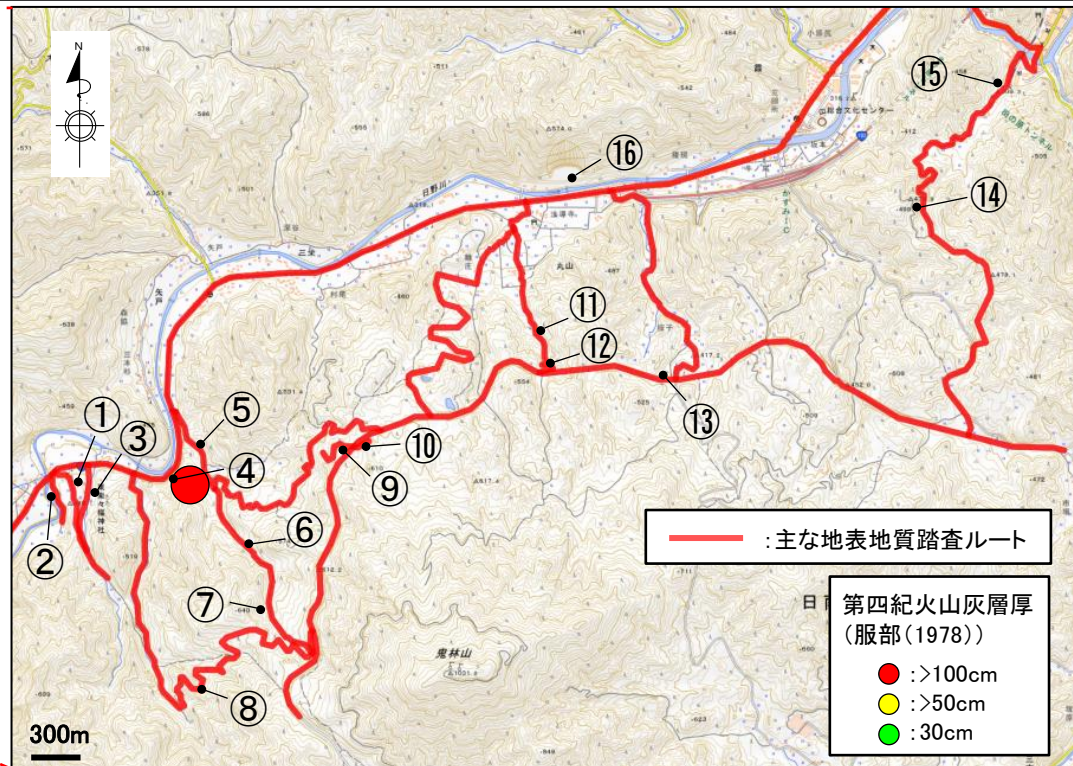
鳥取県西部(日南町宮内付近)(地質調査)

- ・服部(1978)によると、鳥取県西部(日南町宮内付近)において層厚100cm以上の第四紀火山灰層が1地点で認められるとされている。
- ・服部(1978)の堆積報告地点を中心に地表地質踏査(右下図に主な地表地質踏査ルート(赤線)を示す)を実施し、第四紀火山灰の分布状況を確認した。



凡例 服部(1978)より引用・加筆

時代		分類	
現世		沖積層	礫・砂・シルトおよび粘土
更新世		崖錐堆積層	礫・砂・シルトおよび粘土
		河岸段丘堆積層	礫・砂・シルトおよび粘土
鮮新世		かんらん石玄武岩	かんらん石玄武岩
白亜紀後期- 晩新世	貫入岩類	鳥取花崗岩	粗粒黒雲母花崗岩、少量の斑状花崗岩・アブライトおよびベグマタイトを含む
		花崗閃緑岩	ホルンブレンド黒雲母花崗閃緑岩、ときおり単斜輝石を含む
		はんれい岩	かんらん石・単斜輝石・ホルンブレンドはんれい岩
白亜紀	堆積岩類および 火山岩類	千屋火山岩類	デイサイトと流紋岩溶岩およびそれらの凝灰岩・凝灰角礫岩、少量の安山岩を含む
		三國山流紋岩類	おもに流紋岩凝灰岩と凝灰角礫岩からなり、少量のデイサイトを含む
		蛇紋岩類など	蛇紋岩、少量の細粒はんれい岩を含む



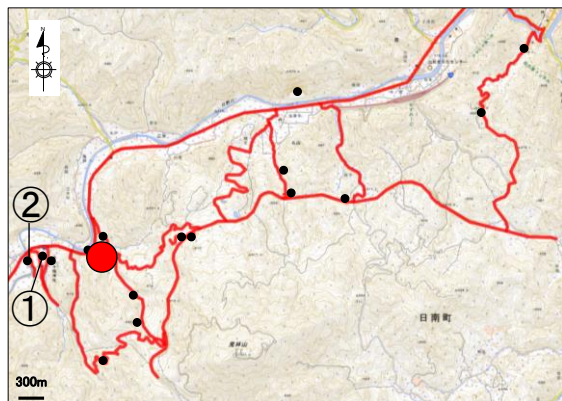
出典: 国土地理院地図 地図・空中写真閲覧サービスに加筆

時代		分類	
古生代	古生層(三郡変成岩)	千枚岩	苦鉄質〜中世火山岩起源の淡い緑色千枚岩
			砂岩・泥岩起源の黒色千枚岩
		結晶片岩(曹長石斑状変晶を含む)	チャート起源の珪質片岩
			苦鉄質火山岩起源の緑色片岩
			砂岩・泥岩起源の黒色片岩

地点7 鳥取県西部(日南町宮内付近)

第924回審査会合
資料1-2 P126 再掲

128



出典: 国土地理院地図 地図・空中写真閲覧サービスに加筆

— : 主な地表地質踏査ルート

第四紀火山灰層厚
(服部(1978))

- : >100cm
- : >50cm
- : 30cm



- ・服部(1978)による第四紀火山灰層厚100cm以上報告地点より西方の平野部である。
- ・火山灰層は認められない。

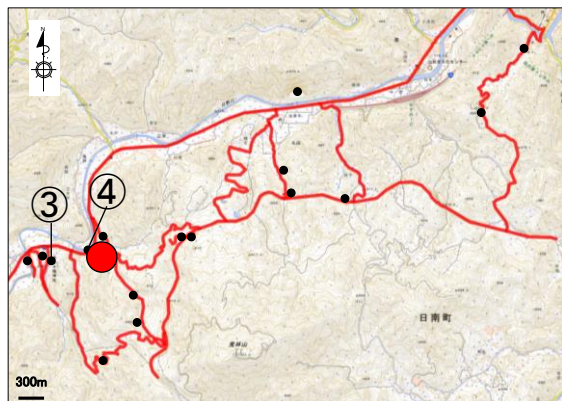


- ・服部(1978)による第四紀火山灰層厚100cm以上報告地点より西方の平野部斜面の露頭状況である。
- ・古生代の三郡変成岩が分布している。
- ・火山灰層は認められない。

地点7 鳥取県西部(日南町宮内付近)

第924回審査会合
資料1-2 P127 再掲

129



出典：国土地理院地図 地図・空中写真閲覧サービスに加筆

— : 主な地表地質踏査ルート

第四紀火山灰層厚
(服部(1978))

- : >100cm
- : >50cm
- : 30cm



- ・服部(1978)による第四紀火山灰層厚100cm以上報告地点西方の露頭状況である。
- ・下位から礫層, クロボクが分布する。
- ・火山灰層は認められない。

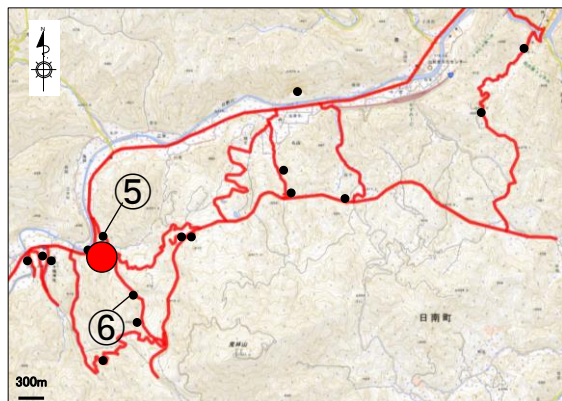


- ・服部(1978)による第四紀火山灰層厚100cm以上報告地点付近の法面状況である。
- ・法面は法枠や吹付が施され, 付近は植生が繁茂しており, 地質状況は確認できない。

地点7 鳥取県西部(日南町宮内付近)

第924回審査会合
資料1-2 P128 再掲

130

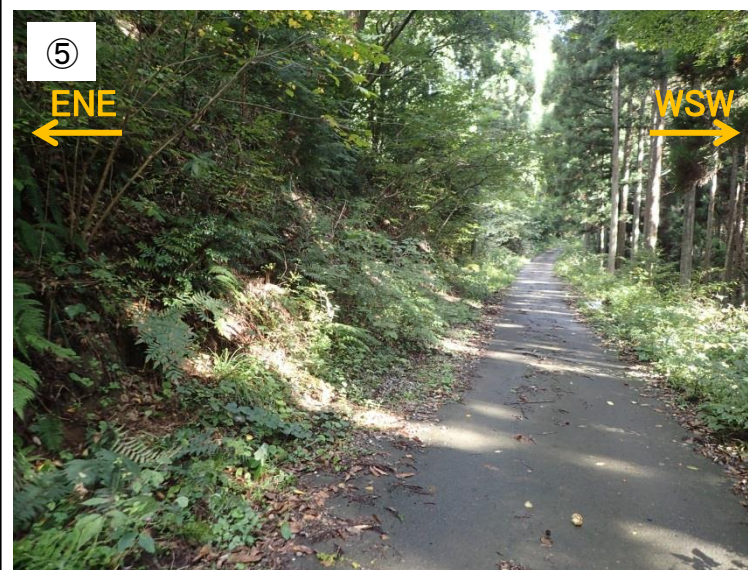


出典：国土地理院地図 地図・空中写真閲覧サービスに加筆

— : 主な地表地質踏査ルート

第四紀火山灰層厚
(服部(1978))

- : >100cm
- : >50cm
- : 30cm



- ・服部(1978)による第四紀火山灰層厚100cm以上報告地点付近の町道脇の法面状況である。
- ・法面は崖錐堆積物が分布する。
- ・火山灰層は認められない。

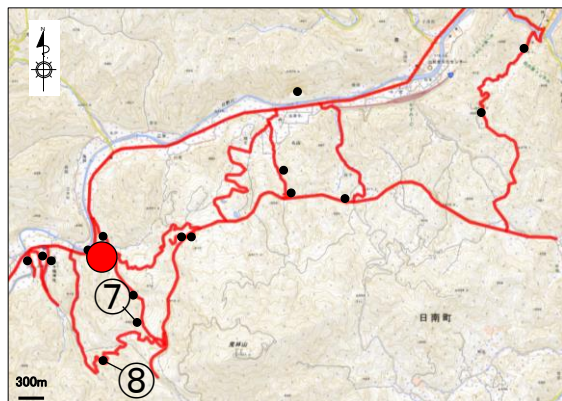


- ・服部(1978)による第四紀火山灰層厚100cm以上報告地点付近の谷の上流部の露頭状況である。
- ・古生代の三郡変成岩や崖錐堆積物が分布する。
- ・火山灰層は認められない。

地点7 鳥取県西部(日南町宮内付近)

第924回審査会合
資料1-2 P129 再掲

131



出典: 国土地理院地図 地図・空中写真閲覧サービスに加筆

— : 主な地表地質踏査ルート

第四紀火山灰層厚
(服部(1978))

- : >100cm
- : >50cm
- : 30cm



- ・服部(1978)による第四紀火山灰層厚100cm以上報告地点付近の谷の上流部の露頭状況である。
- ・下位から強風化花崗岩, マサ(細粒砂質), クロボクが分布する。
- ・火山灰層は認められない。

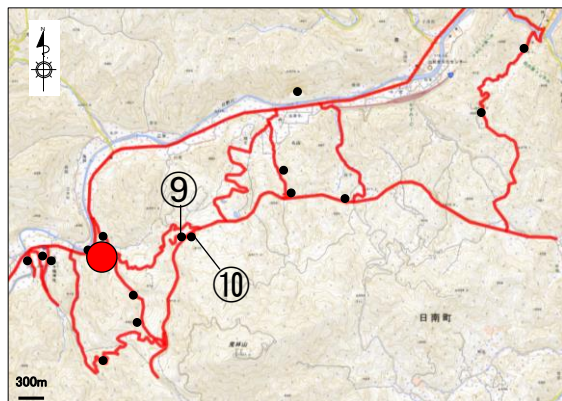


- ・服部(1978)による第四紀火山灰層厚100cm以上報告地点の南方の法面状況である。
- ・強風化花崗岩が分布する。
- ・火山灰層は認められない。

地点7 鳥取県西部(日南町宮内付近)

第924回審査会合
資料1-2 P130 再掲

132



出典: 国土地理院地図 地図・空中写真閲覧サービスに加筆

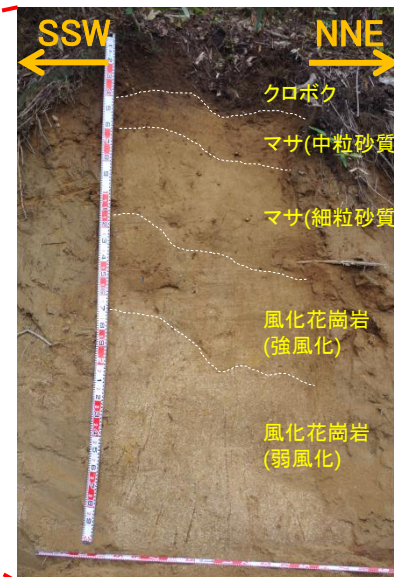
— : 主な地表地質踏査ルート

第四紀火山灰層厚
(服部(1978))

- : >100cm
- : >50cm
- : 30cm

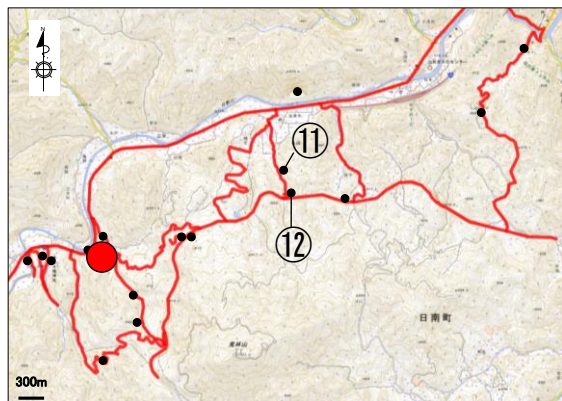


- ・服部(1978)による第四紀火山灰層厚100cm以上報告地点の東方の露頭状況である。
- ・下位から風化花崗岩, マサ, クロボクが分布する。
- ・火山灰層は認められない。



- ・服部(1978)による第四紀火山灰層厚100cm以上報告地点の東方の露頭状況である。
- ・下位から角礫混じり粘土層, 腐植土が分布する。
- ・火山灰層は認められない。

地点7 鳥取県西部(日南町宮内付近)



出典：国土地理院地図 地図・空中写真閲覧サービスに加筆

— : 主な地表地質踏査ルート

第四紀火山灰層厚
(服部(1978))

- : >100cm
- : >50cm
- : 30cm



- ・服部(1978)による第四紀火山灰層厚100cm以上報告地点の東方の露頭状況である。
- ・下位から角礫混じり粘土層, 腐植土が分布する。
- ・火山灰層は認められない。

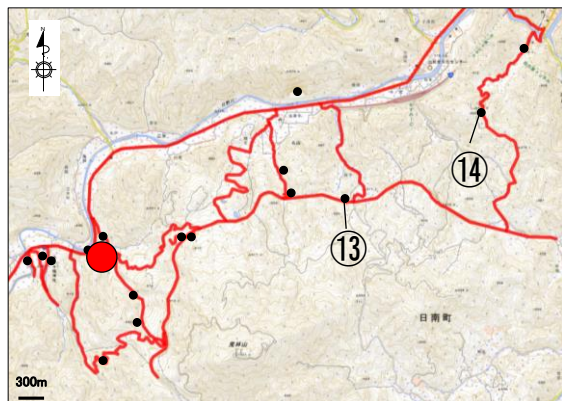


- ・服部(1978)による第四紀火山灰層厚100cm以上報告地点の東方の法面状況である。
- ・花崗岩が分布しており, 火山灰層は認められない。

地点7 鳥取県西部(日南町宮内付近)

第924回審査会合
資料1-2 P132 再掲

134



出典：国土地理院地図 地図・空中写真閲覧サービスに加筆

— : 主な地表地質踏査ルート

第四紀火山灰層厚
(服部(1978))

- : >100cm
- : >50cm
- : 30cm



- ・服部(1978)による第四紀火山灰層厚100cm以上報告地点の東方の露頭状況である。
- ・花崗岩が分布しており、火山灰層は認められない。

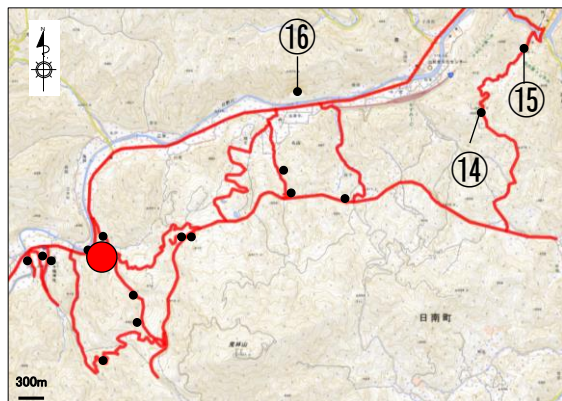


- ・服部(1978)による第四紀火山灰層厚100cm以上報告地点の東方の法面状況である。
- ・落石防止・植生ネットで覆われ、火山灰層は確認できない。

地点7 鳥取県西部(日南町宮内付近)

第924回審査会合
資料1-2 P133 再掲

135



出典: 国土地理院地図 地図・空中写真閲覧サービスに加筆

— : 主な地表地質踏査ルート

第四紀火山灰層厚
(服部(1978))

- : >100cm
- : >50cm
- : 30cm



- ・服部(1978)による第四紀火山灰層厚100cm以上報告地点の東方の露頭状況である。
- ・写真⑭から⑮までの道路脇の露頭では花崗岩が分布しており、火山灰層は認められない。



- ・服部(1978)による第四紀火山灰層厚100cm以上報告地点の北東の採石場の露頭状況である。
- ・花崗岩が分布しており、火山灰層は認められない。

・地表地質踏査を行った結果、火山灰層は確認されなかったことから、服部(1978)が報告している鳥取県西部(日南町宮内付近)の第四紀火山灰層は、当該地点の代表性を示すような第四紀火山灰層厚ではないものと考えられる。

余白

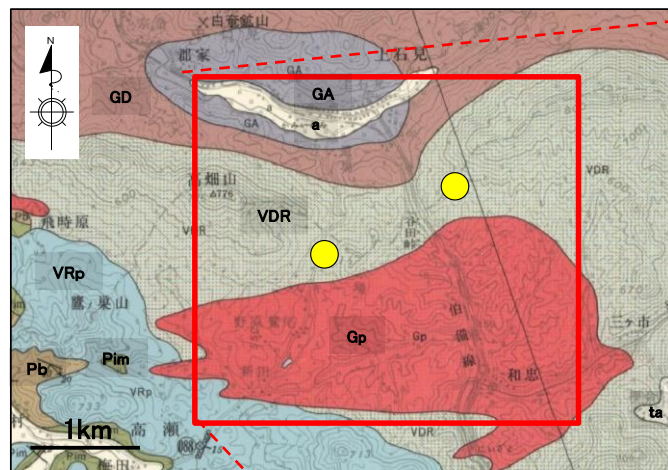
地点8 鳥取県西部(日南町上石見付近)

第924回審査会合
資料1-2 P135 再掲

137

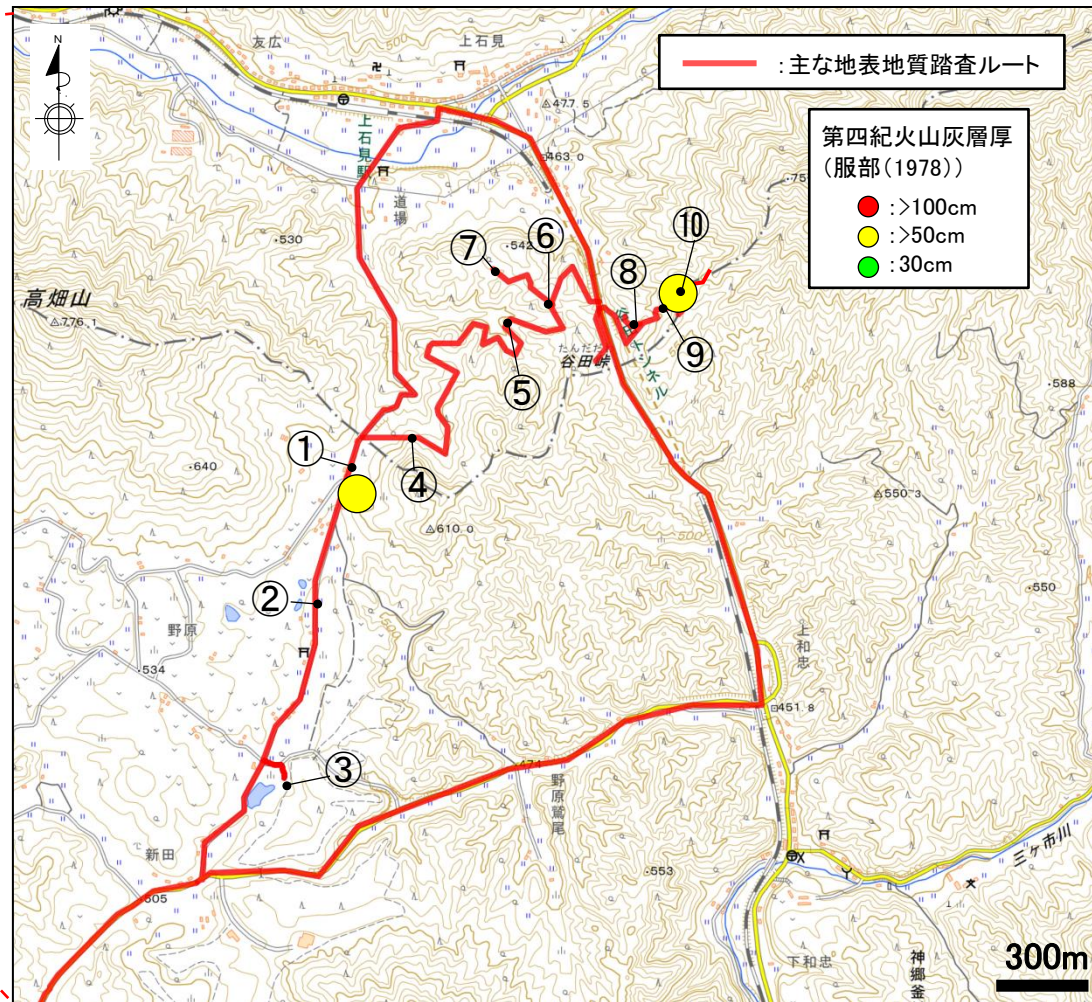
鳥取県西部(日南町上石見付近)(地質調査)

- ・服部(1978)によると、鳥取県西部(日南町上石見付近)において、層厚50cm以上の第四紀火山灰層が2地点で認められるとされている。
- ・服部(1978)の堆積報告地点を中心に地表地質踏査(右下図に主な地表地質踏査ルート(赤線)を示す)を実施し、第四紀火山灰の分布状況を確認した。



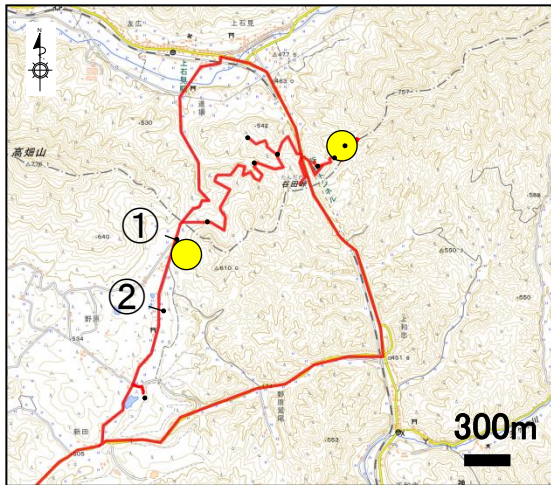
服部(1978)より引用・加筆
凡例

時代	分類		
現世	沖積層		礫・砂・シルトおよび粘土
更新世	崖錐堆積層		礫・砂・シルトおよび粘土
白亜紀後期- 晩新世	貫入岩類	花崗斑岩	花崗斑岩、微文象花崗岩および花崗閃緑岩
		花崗閃緑岩	ホルンブレンド黒雲母花崗閃緑岩、ときおり単斜輝石を含む
		はんれい岩	かんらん石・単斜輝石・ホルンブレンドはんれい岩
白亜紀	堆積岩類および火山岩類	千屋火山岩類	デイサイトと流紋岩溶岩およびそれらの凝灰岩・凝灰角礫岩、少量の安山岩を含む
		三国山流紋岩類	おもに流紋岩凝灰岩と凝灰角礫岩からなり、少量のデイサイトを含む
古生代	古生層 (三郡変成岩)	千枚岩	苦鉄質～中世火山岩起源の淡緑色千枚岩
			砂岩・泥岩起源の黒色千枚岩



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8 鳥取県西部(日南町上石見付近)



出典：国土地理院地図 地図・空中写真閲覧サービスに加筆

— : 主な地表地質踏査ルート

第四紀火山灰層厚
(服部(1978))

- : >100cm
- : >50cm
- : 30cm



- ・服部(1978)による第四紀火山灰層厚50cm以上報告地点付近の状況である。
- ・服部(1978)によると、白亜紀のデイサイト及び流紋岩が分布するとされている。
- ・現在は、荒廃農地となっている。

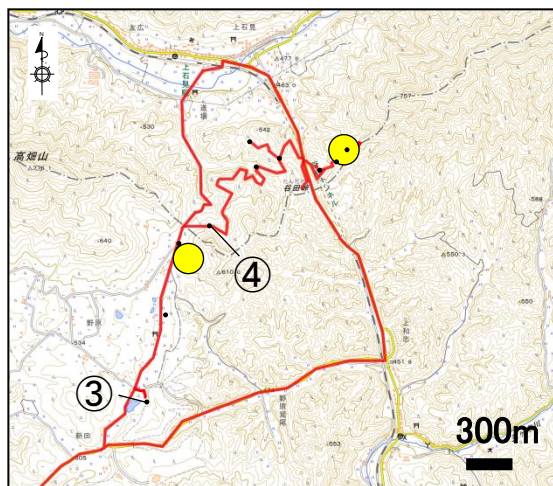


- ・服部(1978)による第四紀火山灰層厚50cm以上報告地点より南方の露頭状況である。
- ・服部(1978)によると、白亜紀後期の花崗斑岩が分布するとされている。
- ・耕作地が広がっている。

地点8 鳥取県西部(日南町上石見付近)

第924回審査会合
資料1-2 P137 再掲

139

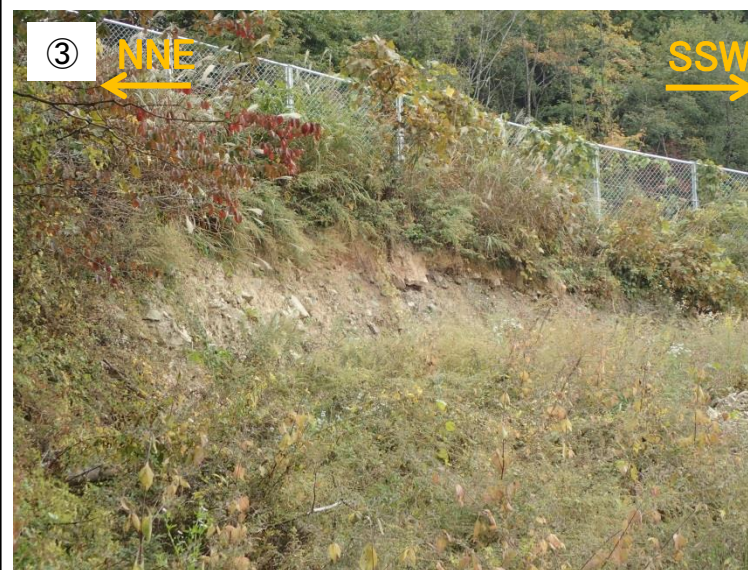


出典: 国土地理院地図 地図・空中写真閲覧サービスに加筆

— : 主な地表地質踏査ルート

第四紀火山灰層厚
(服部(1978))

- : >100cm
- : >50cm
- : 30cm



- ・服部(1978)による第四紀火山灰層厚50cm以上報告地点よりさらに南方の露頭状況である。
- ・表層付近まで角礫混じり粘土層(φ 5~40cmの角礫)が認められる。
- ・火山灰層は認められない。

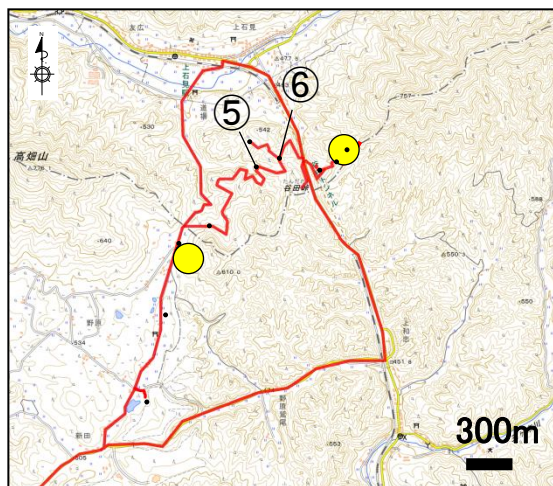


- ・服部(1978)による第四紀火山灰層厚50cm以上報告地点より東方の露頭状況である。
- ・下位からマサ, クロボクが分布する。
- ・火山灰層は認められない。

地点8 鳥取県西部(日南町上石見付近)

第924回審査会合
資料1-2 P138 再掲

140



出典：国土地理院地図 地図・空中写真閲覧サービスに加筆

— : 主な地表地質踏査ルート

第四紀火山灰層厚
(服部(1978))

- : >100cm
- : >50cm
- : 30cm



- ・服部(1978)による第四紀火山灰層厚50cm以上報告の2地点の中間に位置する林道の露頭状況である。
- ・花崗岩が分布し、表層付近には花崗岩の角礫混じり粘土層が認められる。
- ・火山灰層は認められない。

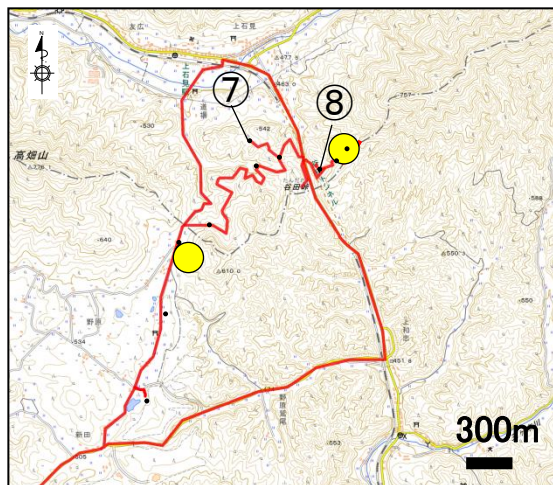


- ・服部(1978)による第四紀火山灰層厚50cm以上報告の2地点の中間に位置する林道の露頭状況である。
- ・下位からデイサイト、角礫混じり粘土層、クロボクが分布する。
- ・火山灰層は認められない。

地点8 鳥取県西部(日南町上石見付近)

第924回審査会合
資料1-2 P139 再掲

141



出典：国土地理院地図 地図・空中写真閲覧サービスに加筆

— : 主な地表地質踏査ルート

第四紀火山灰層厚
(服部(1978))

- : >100cm
- : >50cm
- : 30cm



- ・服部(1978)による第四紀火山灰層厚50cm以上報告の2地点の間に位置する林道の露頭状況である。
- ・下位から角礫混じり粘土、腐植土が分布する。
- ・火山灰層は認められない。

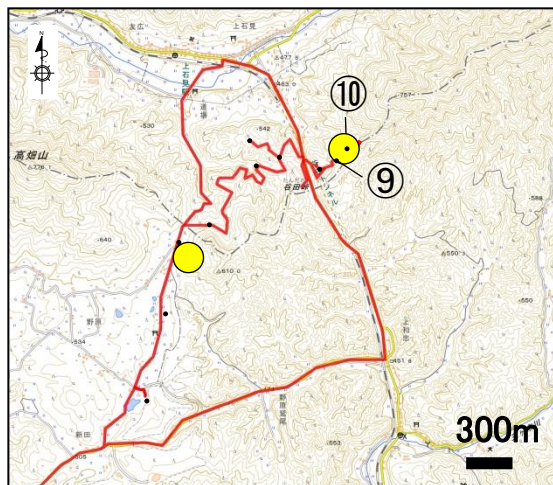


- ・服部(1978)による第四紀火山灰層厚50cm以上報告地点より西方の露頭状況である。
- ・下位からデイサイト、角礫混じり粘土、腐植土が分布する。
- ・火山灰層は認められない。

地点8 鳥取県西部(日南町上石見付近)

第924回審査会合
資料1-2 P140 加筆・修正

142



出典：国土地理院地図 地図・空中写真閲覧サービスに加筆

— : 主な地表地質踏査ルート

第四紀火山灰層厚
(服部(1978))

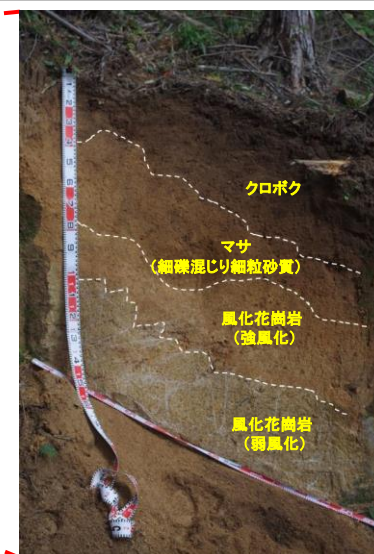
- : >100cm
- : >50cm
- : 30cm



- ・服部(1978)による第四紀火山灰層厚50cm以上報告地点より南西の露頭状況である。
- ・表層付近まで角礫混じり粘土層(ϕ 5~40cmの角礫)が認められる。
- ・火山灰層は認められない。



- ・服部(1978)による第四紀火山灰層厚50cm以上報告地点付近の露頭状況である。
- ・下位から風化花崗岩, マサ, クロボクが分布する。
- ・火山灰層は認められない。



・地表地質踏査を行った結果, 火山灰層は確認されなかったことから, 服部(1978)が報告している鳥取県西部(日南町上石見付近)の第四紀火山灰層は, 当該地点の代表性を示すような第四紀火山灰層厚ではないものと考えられる。

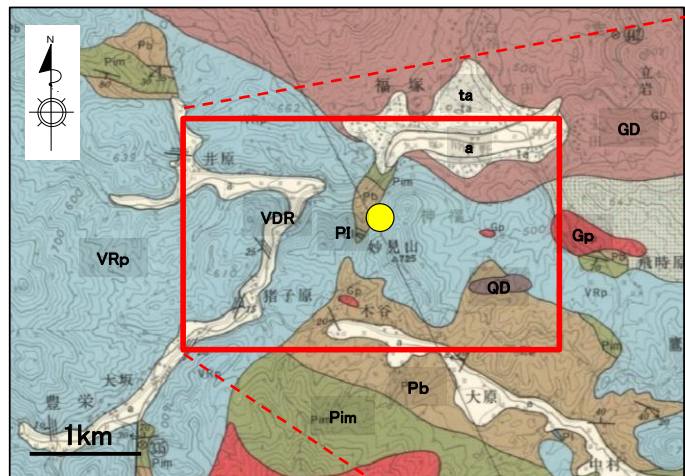
地点9 鳥取県西部(日南町神福付近)

第924回審査会合
資料1-2 P141 再掲

143

鳥取県西部(日南町神福付近)(地質調査)

- ・服部(1978)によると、鳥取県西部(日南町神福付近)において層厚50cm以上の第四紀火山灰層が1地点で認められるとされている。
- ・服部(1978)の堆積報告地点を中心に地表地質踏査(右下図に主な地表地質踏査ルート(赤線)を示す)を実施し、第四紀火山灰の分布状況を確認した。



凡例 服部(1978)より引用・加筆



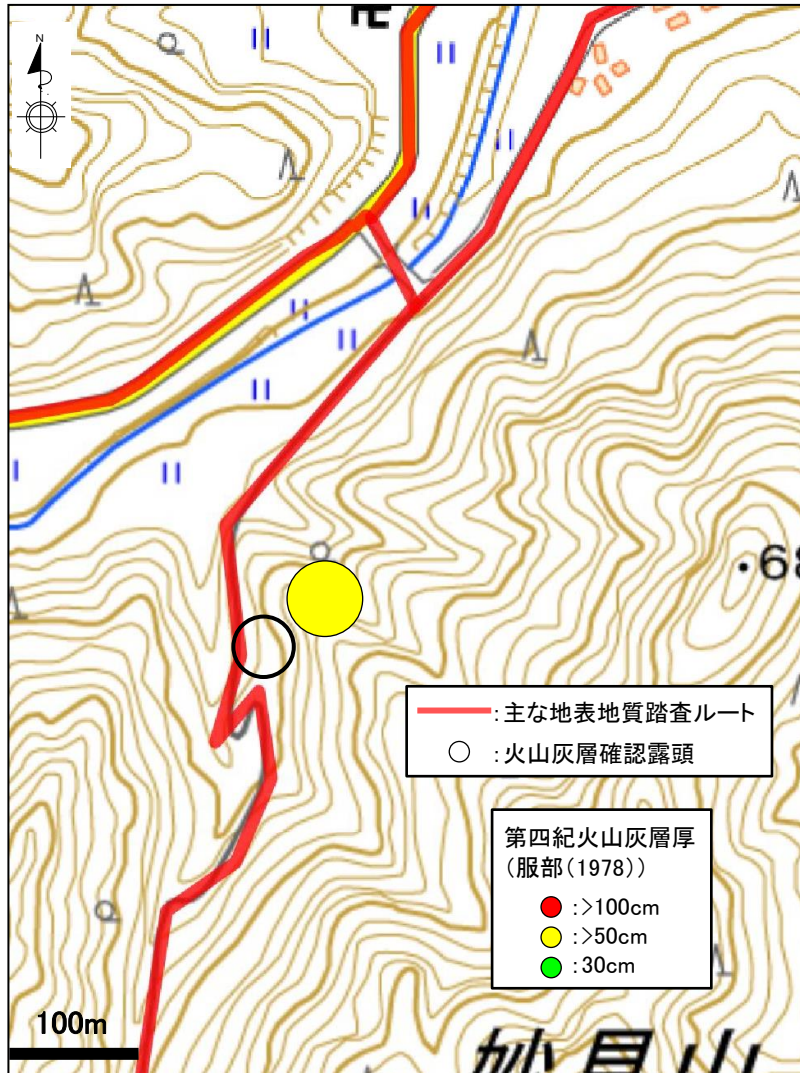
出典:国土地理院地図 地図・空中写真閲覧サービスに加筆

- ・服部(1978)の堆積報告地点付近は、妙見山の北西斜面に分布する谷の斜面遷緩線付近に位置する。

時代	分類		
現世	沖積層		礫・砂・シルトおよび粘土
更新世	崖錐堆積層		礫・砂・シルトおよび粘土
白亜紀後期- 晩新世	貫入岩類	花崗斑岩	花崗斑岩、微文象花崗岩および花崗閃緑岩
		花崗閃緑岩	ホルンブレンド黒雲母花崗閃緑岩、ときおり単斜輝石を含む
		石英閃緑岩・閃緑玢岩	石英閃緑岩・閃緑岩および閃緑玢岩
白亜紀	堆積岩類および火山岩類	千屋火山岩類	デイサイトと流紋岩溶岩およびそれらの凝灰岩・凝灰角礫岩、少量の安山岩を含む
		三國山流紋岩類	おもに流紋岩凝灰岩と凝灰角礫岩からなり、少量のデイサイトを含む
古生代	古生層(三郡変成岩)	千枚岩	石炭岩(レンズ状)
			苦鉄質〜中世火山岩起源の淡緑色千枚岩
			砂岩・泥岩起源の黒色千枚岩

地点9 鳥取県西部(日南町神福付近)

- ・当該地域で火山灰を確認した谷沿いの林道斜面には基盤岩の流紋岩、それらの角礫を含む土石流堆積物や崖錐堆積物が分布するが、下図に○で示した北西斜面の谷の合流部付近に局所的に分布する火山灰層を確認した。
- ・確認した火山灰層は、その位置関係から服部(1978)の報告地点の火山灰層に対応すると考えられる。



火山灰層露頭周辺の状況

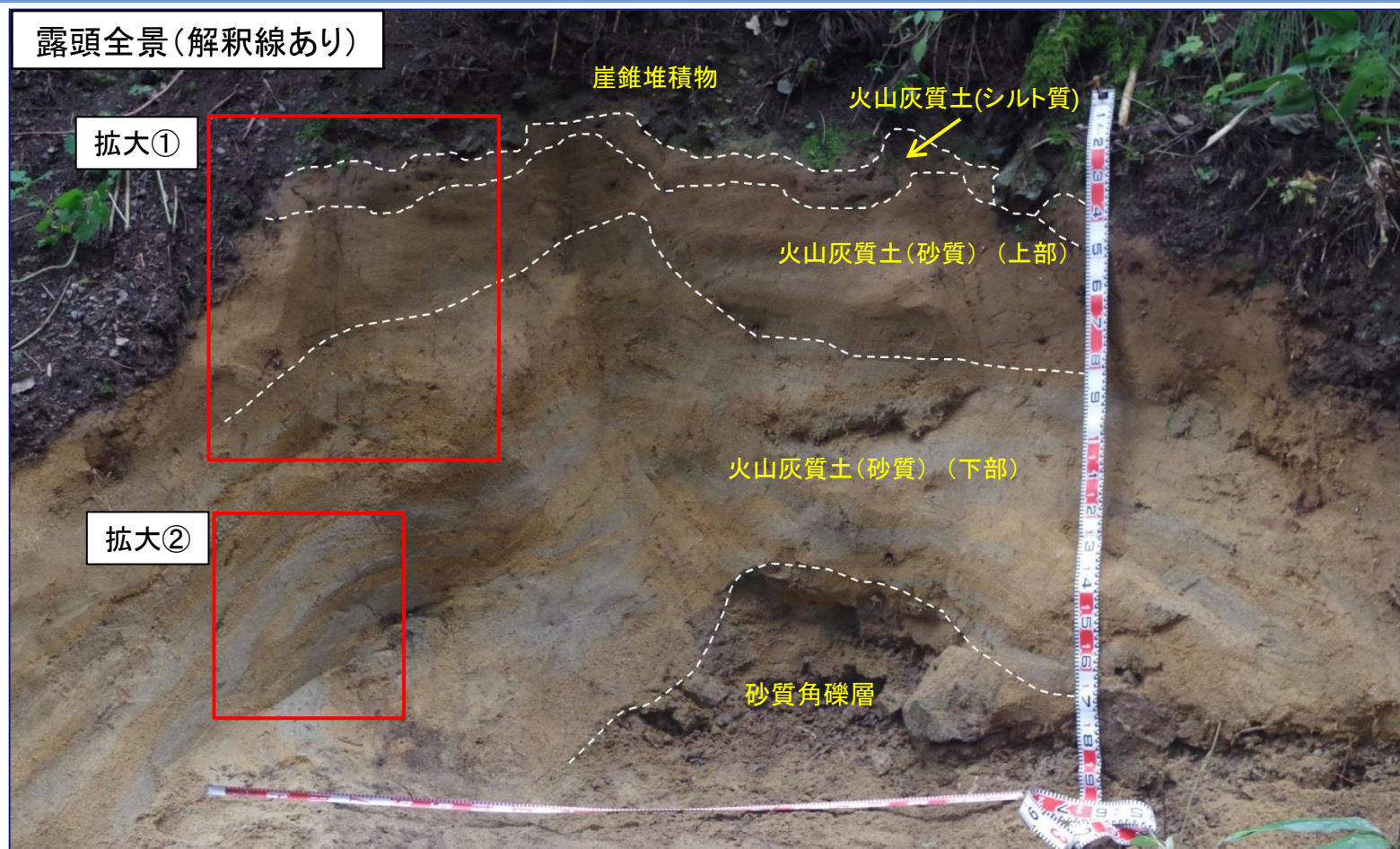


露頭全景



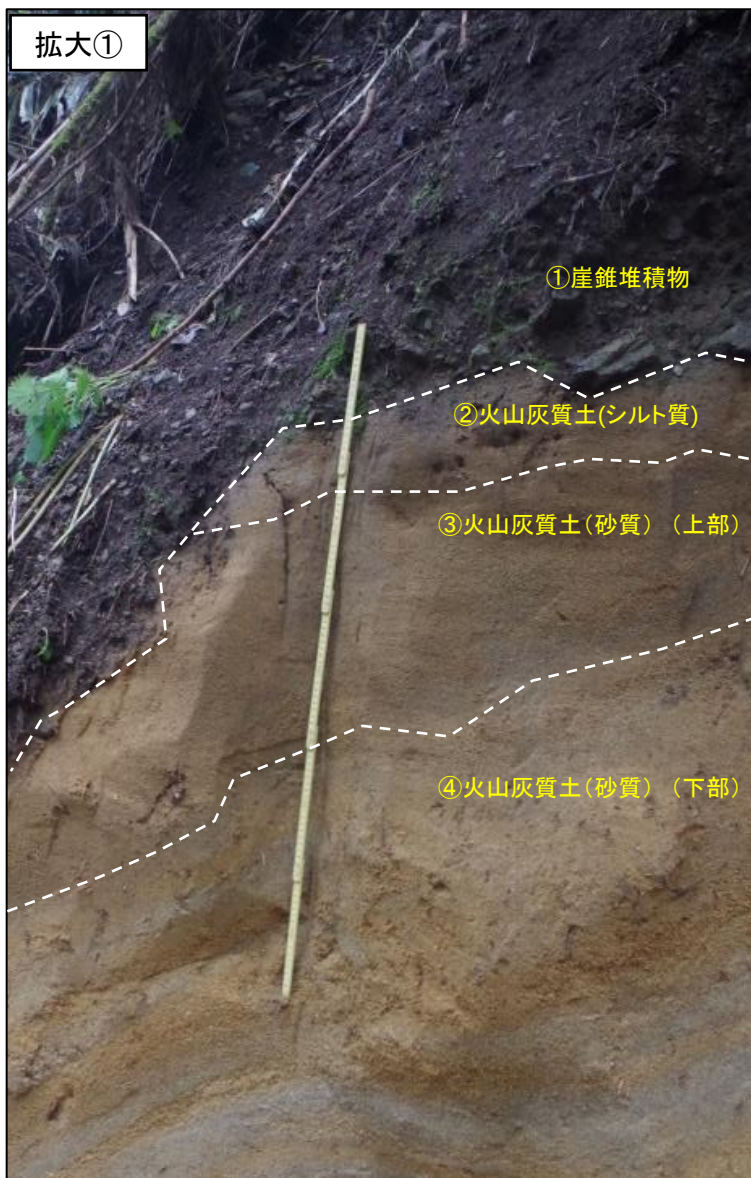
露頭全景(解釈線なし)



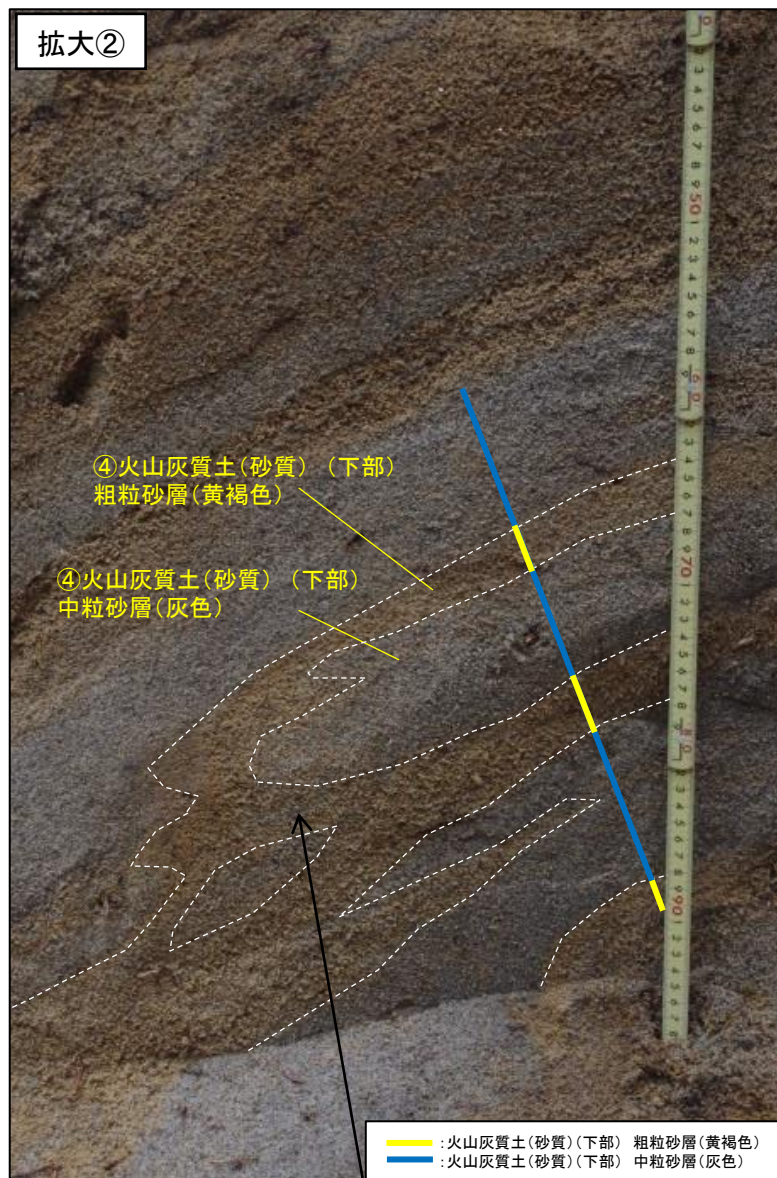


- ・下位から砂質角礫層、火山灰質土(砂質)、火山灰質土(シルト質)、崖錐堆積物を確認した。
- ・服部(1978)は火山灰層が崖錐堆積物に覆われる露頭もみられると報告しており、当該地域の性状と整合する。
- ・火山灰質土(砂質)は、大局的には、色調差が不明瞭な粗粒砂と中粒砂の互層からなる上部、色調差が明瞭な粗粒砂と中粒砂の互層からなる下部の2層に分けられ、いずれの層も二次運搬されたと考えられる層状の堆積構造が認められる。
- ・当該地点で確認した火山灰層は、斜面の谷の合流部付近に局所的に分布していること、また、二次運搬されたと考えられる性状を示していることから、層相と層序の関係が不明確であり、火山灰層の起源を特定できなかった(三瓶浮布テフラか否かも不明)。
- ・次頁の観察結果に基づき層相から上図のとおり地層区分を行ったが、当該地点で確認された火山灰層と岡山県北西部(新見市神郷)で確認された三瓶浮布テフラとの相違を把握するために、実体顕微鏡観察及び帯磁率測定を行った。

拡大①



拡大②



①崖錐堆積物
(層厚30cm以上)
基質支持で大礫～細礫を含む。
下位層を不整合に覆う。

②火山灰質土(シルト質)
(層厚5～10cm)
シルト主体で暗褐灰色を呈する。
下位層とは漸移的である。

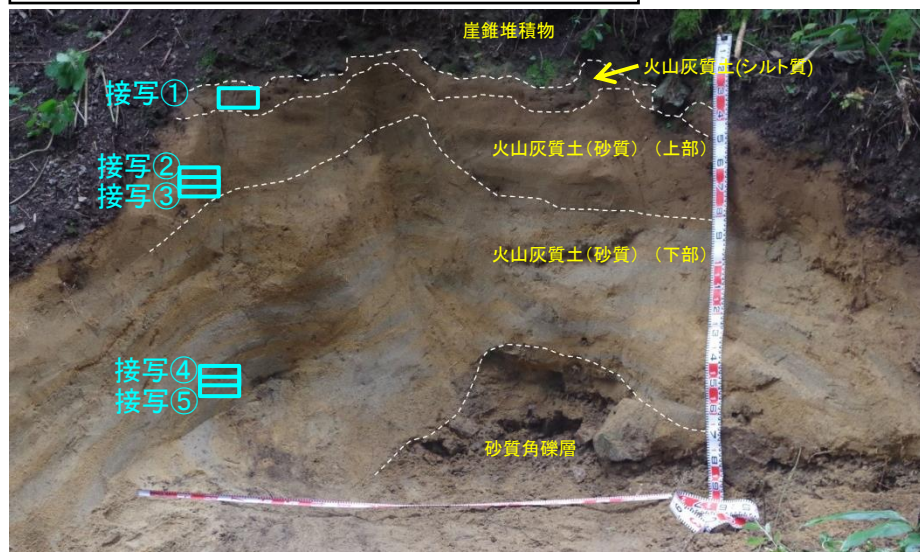
③火山灰質土(砂質)(上部)
(層厚40～50cm)
粗粒砂層(淡黄褐色)と中粒砂層(淡黄灰色)の互層で、両方の層にφ 1mm程度の軽石が含まれ、色調差は不明瞭。下位層とは明瞭な境界をなす。

④火山灰質土(砂質)(下部)
(層厚60～70cm)
粗粒砂層(黄褐色)と中粒砂層(灰色)の互層で、粗粒砂層にのみφ 1～3mmの軽石が含まれ、色調差は明瞭。単層の厚さは10cm以下で一部指交関係が認められる。下位層とは明瞭な境界をなす。

砂質角礫層
(層厚30cm以上)
基質支持(一部礫支持)で巨礫～細礫からなる角礫層。
礫は亜角礫～角礫で淘汰は悪い。

・火山灰質土(砂質)(下部)の粗粒砂層及び中粒砂層の単層の厚さはそれぞれ10cm以下で、一部指交関係が認められる。

接写写真及び実体顕微鏡観察結果



ラベル凡例

qt: 石英 pl: 斜長石 bi: 黒雲母 ho: 普通角閃石
mag: 磁鉄鉱 pum: 軽石 lit: 石質岩片

接写① 火山灰質土(シルト質)



実体顕微鏡写真

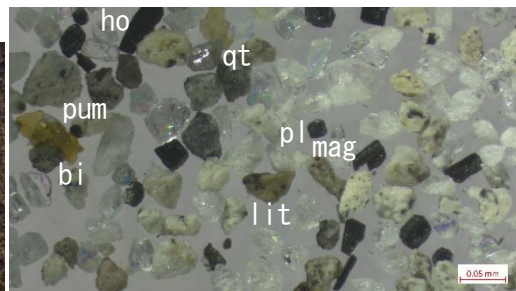
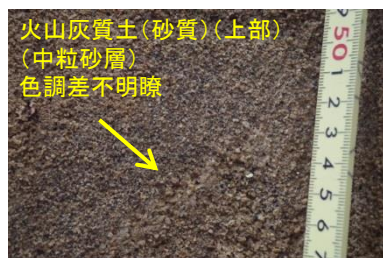


- ・シルト主体の層相を示し、火山ガラスを少量含む。
- ・色調は暗褐灰色を呈する。
- ・下位層とは漸移的である。

- ・下位の火山灰質土(砂質)に含まれる鉱物に比べて粒径が小さい。
- ・軽石を含む。

接写② 火山灰質土(砂質)(上部) (中粒砂層)

実体顕微鏡写真

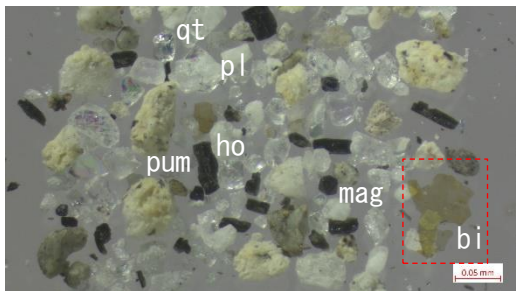
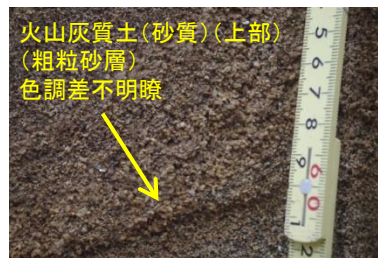


- ・中粒砂主体の層相を示し、石英・長石・黒雲母・角閃石を多く含む。
- ・色調は淡黄灰色を呈する。
- ・φ 1mm程度の軽石を含む。
- ・下位層とは明瞭な境界をなす。

- ・磁鉄鉱、軽石及び石質岩片を多く含む。
- ・黒雲母は剥離し、積層構造をほとんど残さない。
- ・角閃石は破断し、短柱状である。

接写③ 火山灰質土(砂質)(上部) (粗粒砂層)

実体顕微鏡写真



- ・粗粒砂主体の層相を示し、φ 1mm程度の軽石を多く含む。
- ・色調は淡黄褐色を呈する。
- ・有色鉱物の含有量は砂質火山灰(下部)より多い。
- ・下位層とは明瞭な境界をなす。

- ・軽石のサイズが鉱物片に対し有意に大きい。
- ・黒雲母は剥離し、積層構造をほとんど残さない。

地点9 鳥取県西部(日南町神福付近)

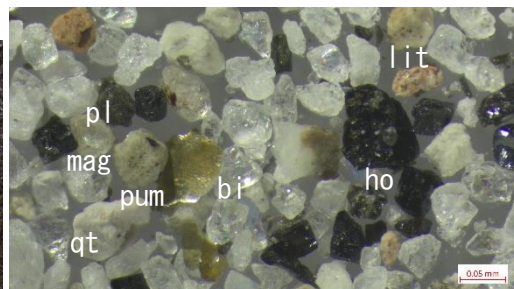
・接写写真及び実体顕微鏡観察結果

接写④ 火山灰質土(砂質)(下部)
(中粒砂層)



- ・中粒砂主体の層相を示し、石英・長石・黒雲母・角閃石を多く含む。
- ・色調は灰色を呈する。
- ・軽石は含まれない。
- ・下位層とは明瞭な境界をなす。

実体顕微鏡写真



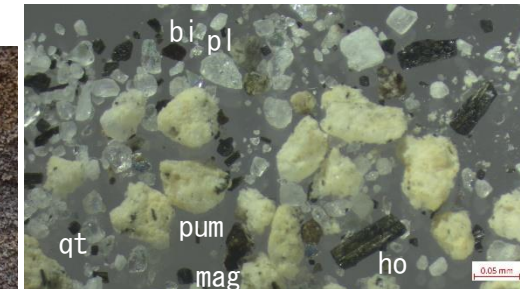
- ・磁鉄鉱が多く、石質岩片を含むが軽石は含まれない。
- ・黒雲母は剥離し、積層構造をほとんど残さない。
- ・角閃石は破断し、短柱状である。

接写⑤ 火山灰質土(砂質)(下部)
(粗粒砂層)



- ・粗粒砂主体の層相を示し、φ 1~3mm程度の軽石を多く含む。
- ・色調は黄褐色を呈する。
- ・有色鉱物の含有比は低い。
- ・下位層とは明瞭な境界をなす。

実体顕微鏡写真

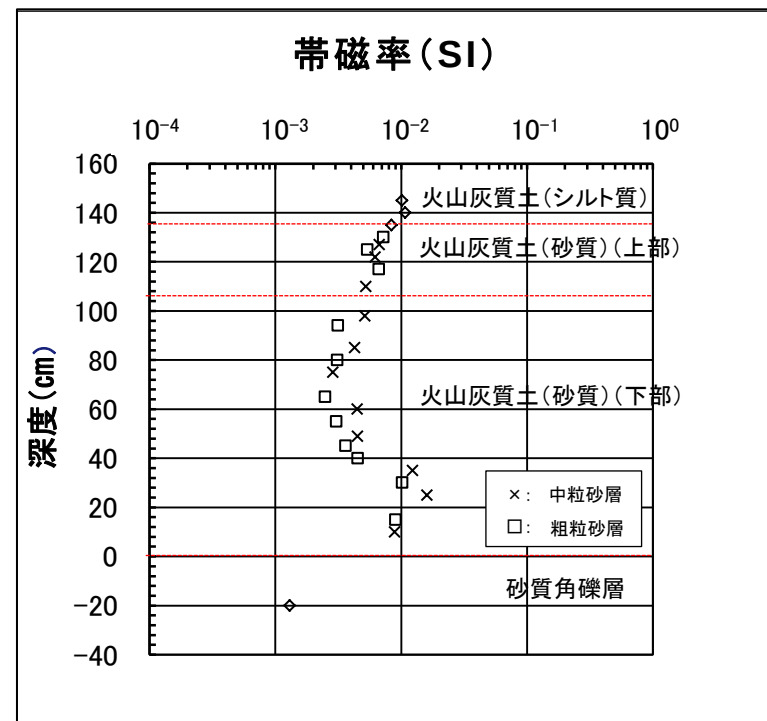
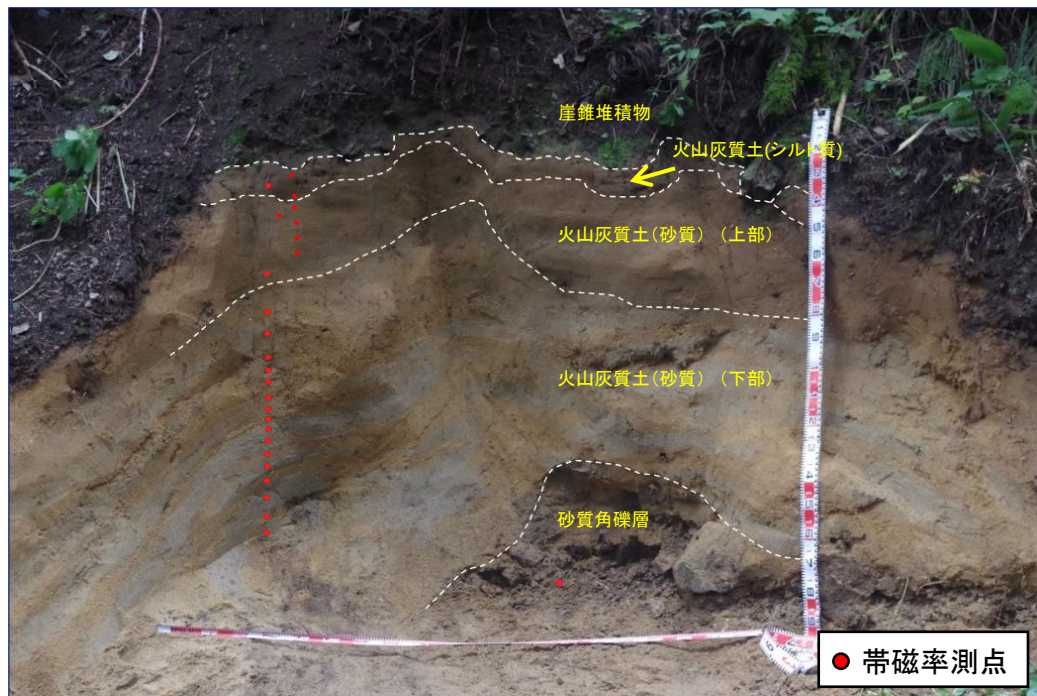


- ・軽石のサイズが鉱物片に対し有意に大きい。
- ・黒雲母は剥離し、積層構造をほとんど残さない。

ラベル凡例

qt : 石英
pl : 斜長石
bi : 黒雲母
ho : 普通角閃石
mag : 磁鉄鉱
pum : 軽石
lit : 石質岩片

- ・火山灰質土(砂質)に含まれる黒雲母は剥離し、積層構造をほとんど残していない。また、火山灰質土(砂質)の中粒砂層に含まれる角閃石の一部は破断し、短柱状である。これらの黒雲母、角閃石の形状は、二次運搬の過程で摩耗した結果形成されたものと考えられ、原位置での堆積物ではないと考えられる。
- ・火山灰質土(砂質)の下部の灰色を呈する中粒砂層では、軽石が含まれていないことから、火山灰質土(砂質)の下部の明瞭な色調差は軽石の有無によるものと考えられる。
- ・火山灰質土(砂質)の中粒砂層は粗粒砂層に比べて磁鉄鉱が多く含まれる傾向が認められる。



- ・火山灰質土(砂質)の帯磁率の範囲は10⁻²~10⁻³SIのオーダーであり、深度方向へ緩やかに変化する。
- ・火山灰質土(砂質)は、前述のとおり粗粒砂と中粒砂の互層からなるが、両層の帯磁率を比較した結果、中粒砂層の方が若干高い値を示し、その傾向は火山灰質土(砂質)の下部で顕著である。この結果は、顕微鏡観察で粗粒砂層に比べて中粒砂層に磁鉄鉱が多く含まれていることと整合する。
- ・岡山県北西部(新見市神郷(P2))において降灰層厚として評価した三瓶浮布テフラの帯磁率(10⁻²SIのオーダー)では、ほぼ一定の値を示すのに対し、本火山灰質土(砂質)は最下部で10⁻²SI程度を示すものの、それより上位では10⁻³SIのオーダーとやや低い値を示す。この結果は再堆積に由来した特徴と考えられる。

地点9 鳥取県西部(日南町神福付近)

- ・服部(1978)が第四紀火山灰層の堆積を報告している鳥取県西部(日南町神福付近)において地表地質踏査を実施した。
- ・地質調査の結果, 服部(1978)の報告地点周辺の林道沿いの斜面には基盤岩の流紋岩, それらの角礫を含む土石流堆積物や崖錐堆積物が分布しており, 局所的に分布する火山灰層を確認した。
- ・火山灰層を確認した露頭は下位から砂質角礫層, 火山灰質土(砂質)(上部・下部), 火山灰質土(シルト質), 崖錐堆積物からなり, 服部(1978)の報告内容(火山灰層が崖錐堆積物に覆われる露頭もみられる)と整合する。
- ・火山灰質土(砂質)を詳細観察した結果, 二次運搬されたと考えられる層状の堆積構造が認められる。また, 実体顕微鏡観察の結果, 黒雲母の剥離や角閃石の破断が認められる。さらに, 岡山県北西部(新見市神郷(P2))において降灰層厚として評価した三瓶浮布テフラの帯磁率(10^{-2} SIのオーダー)では, ほぼ一定の値を示すのに対し, 本火山灰質土(砂質)は最下部で 10^{-2} SI程度を示すものの, それより上位では 10^{-3} SIのオーダーとやや低い値を示す。これらの結果は再堆積に由来した特徴と考えられる。



- ・服部(1978)が報告している鳥取県西部(日南町神福付近)で確認された火山灰層は, 再堆積に由来した特徴を示しており, 降灰層厚として評価できない。

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(まとめ)

【文献調査結果】

- ・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ことが確認された。

【地質調査結果】

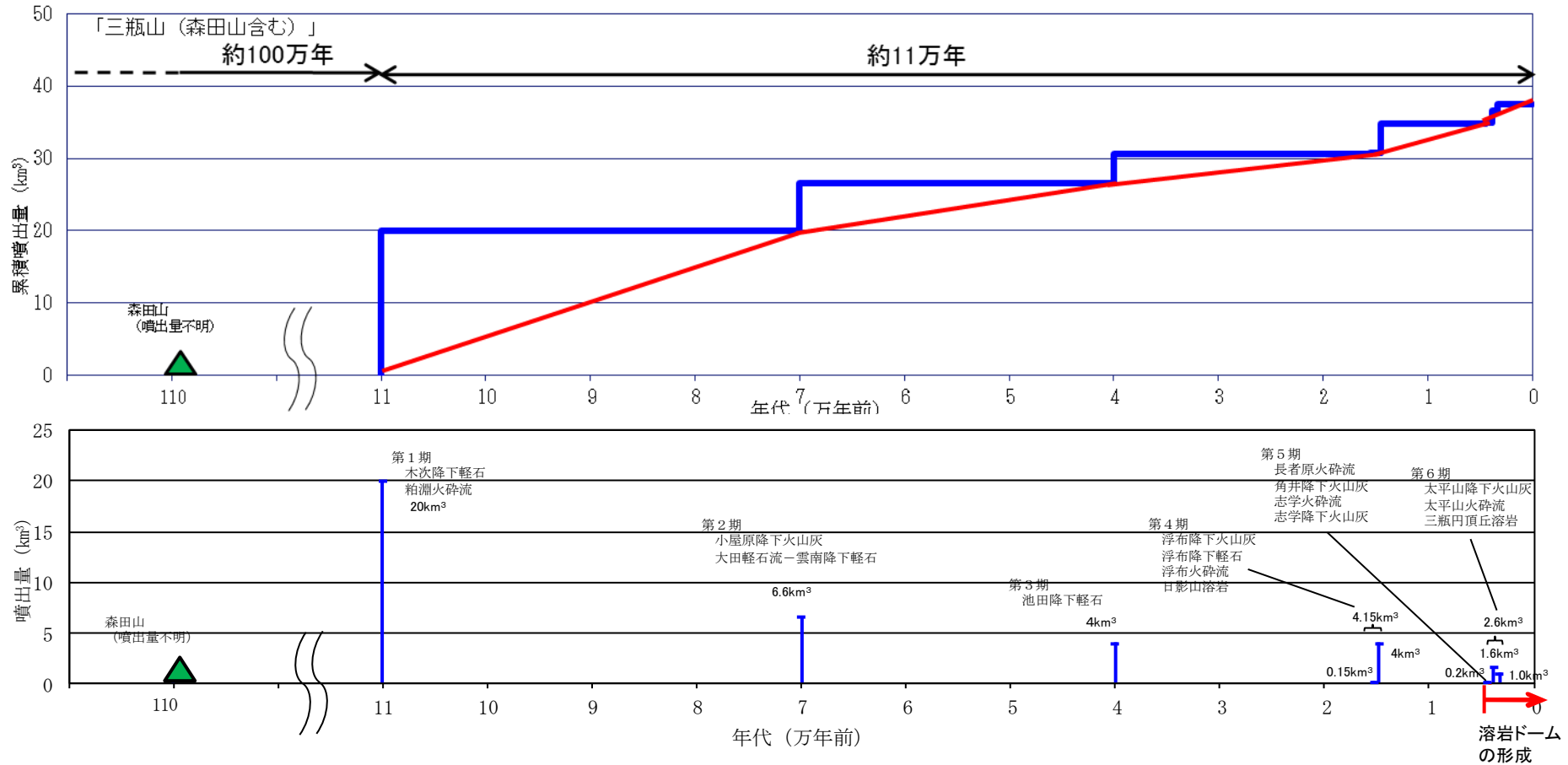
- ・広島県北東部(道後山周辺)(地点4・5)における野村・田中(1987)による三瓶浮布テフラの層厚70cmは、当該地点の代表性を示す層厚とは考え難いことから参考扱いとし、当該地域における三瓶浮布テフラの降灰層厚は、地質調査によって確認した層厚30cmを採用して評価する。
- ・岡山県北西部(新見市神郷)(地点6)における林・三浦(1987)による三瓶浮布テフラの層厚155cmについては、当該地点の代表性を示す層厚とは考え難いことから参考扱いとし、林道沿い(P1, P2及びP3)において確認した最大層厚40cmを採用して評価する。なお、服部(1978)による新見市神郷の堆積報告地点については、地表地質踏査の結果、林道沿い(P1, P2及びP3)において三瓶浮布テフラが認められ、その層厚は最大40cmであることから、三瓶浮布テフラの可能性が高いと考えられる。
- ・鳥取県西部(日南町神福付近)(地点9)の服部(1978)による堆積報告地点付近において、火山灰層を確認したが、再堆積に由来した特徴を示しており、降灰層厚として評価できない。なお、当該火山灰層は、層相と層序の関係が不明確であり、火山灰層の起源を特定できなかった(三瓶浮布テフラか否かも不明)。
- ・岡山県北西部(新見市神郷)(地点6)及び鳥取県西部(日南町神福付近)(地点9)を除く、服部(1978)の5万分の1図幅「上石見地域の地質」によるその他の堆積報告地点については、幅広く地表地質踏査を実施し、火山灰層は確認されなかったことから、服部(1978)が報告している第四紀火山灰層は、当該地点の代表性を示すような第四紀火山灰層厚ではないものと考えられる。



- ・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、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、地質調査結果による層厚評価に基づき、敷地における降灰層厚の算定式の妥当性確認を行う。

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

三瓶山の噴火規模の想定(噴火履歴の検討(階段ダイヤグラム))



(町田・新井(2011), 第四紀火山カタログ編集委員会編(1999), 須藤ほか(2007)⁽⁷³⁾に基づき作成)

- ・三瓶浮布テフラ噴出時の噴火規模については、複数の知見が報告されていることから、これらの知見を整理し、噴火規模の妥当性を確認する。

三瓶浮布テフラ噴出時の噴火規模の妥当性確認

- ・三瓶浮布テフラ噴出時の噴火規模に関する知見として、①【採用値】第四紀火山カタログ編集委員会編(1999):噴出量 4.15km^3 , ②須藤ほか(2007)三瓶浮布降下軽石:噴出量 74.77km^3 , ③須藤ほか(2007)三瓶浮布:噴出量 6.20km^3 が報告されている。これらの噴出量に関する知見を整理し、三瓶浮布テフラ噴出時の噴火規模の妥当性を確認する。

①【採用値】 第四紀火山カタログ編集委員会編(1999):噴出量 4.15km^3

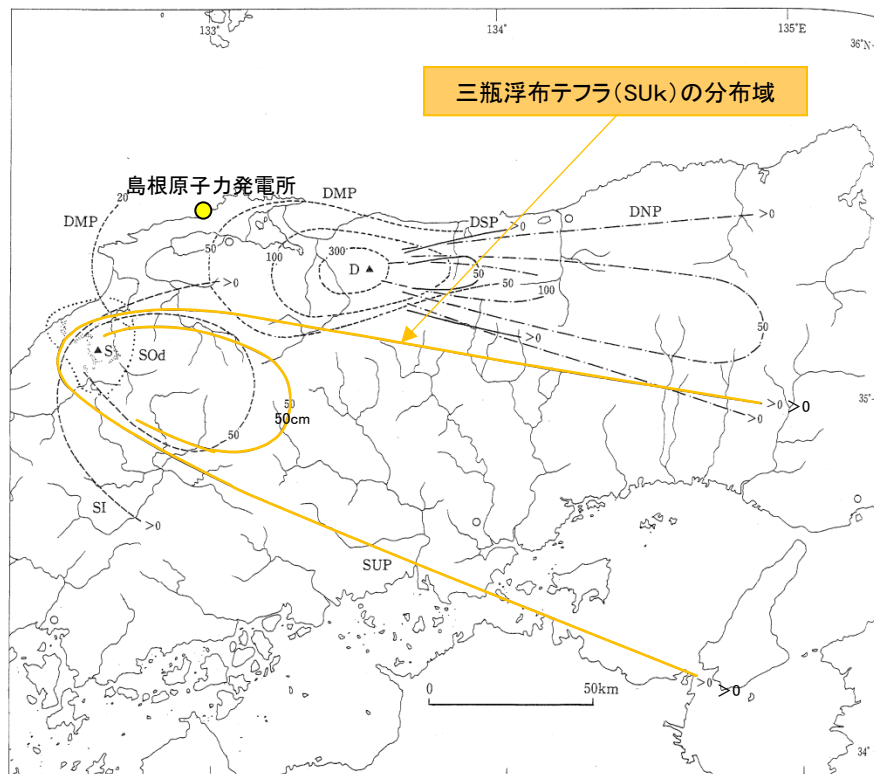


図 3.2-1 中国地方の第四紀後期主要テフラの等層厚線図。

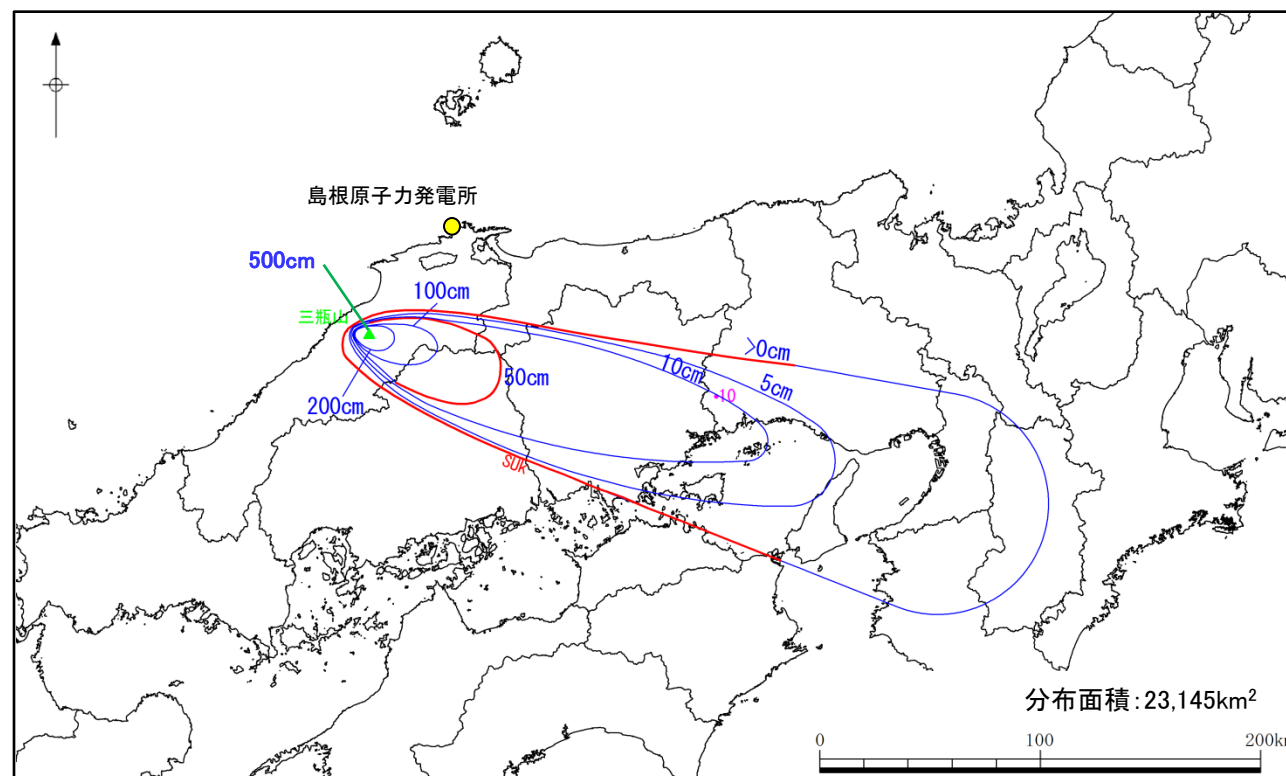
SUP 三瓶浮布¹⁾など SI 三瓶池田¹⁾など SOD 三瓶大田¹⁾など (点線内が pfl 分布域)
DSP 大山関金^{2,3)} DNP 大山生竹^{2,3)} DMP 大山松江^{2,3)} D:大山, S:三瓶
[1] 林・三浦 (1987), 2) 町田・新井 (1979), 3) 津久井 (1984)]

町田・新井(1992)より引用・加筆

- ・第四紀火山カタログ編集委員会編(1999)によると、三瓶山を構成する個別火山体は、古三瓶、三瓶火砕流、三瓶カルデラ、上山ベースサージ、日影山、小田火砕流・浮布降下軽石、多根火砕流、北の原溶岩流、三瓶溶岩円頂丘、奥ノ湯火砕流、太平山火砕流・降下火山灰に分類されている。
- ・三瓶浮布テフラ噴出時の噴火規模は、日影山(溶岩) 0.15km^3 と小田火砕流・浮布降下軽石 4km^3 を足し合わせた 4.15km^3 と評価した。
- ・なお、第四紀火山カタログ編集委員会編(1999)は、これらの個別火山体の噴火規模について具体的な算定根拠を示していないが、小田火砕流・浮布降下軽石の噴出量 4km^3 は、広域的なテフラ分布に言及した町田・新井(1992)⁽⁷⁴⁾に示される等層厚線図を基に見積もられているものと考えられる。

① 第四紀火山カタログ編集委員会編(1999):噴出量 4.15km^3 の妥当性確認

- ・町田・新井(1992)は、三瓶浮布テフラ(赤穂上部火山灰)が兵庫県南部(赤穂市)で確認された報告(野村・田中(1987))を基に、分布主軸を火山の東南東方向に伸ばす等層厚線図を作成している。また、町田・新井(1992)は、三瓶浮布テフラの給源からの分布距離は 200km 以上であるとしている。
- ・町田・新井(1992)に示された等層厚線図を基に、概ね近畿地方までの降灰分布を示すように等層厚線を補間することにより、第四紀火山カタログ編集委員会編(1999)に示される噴出量 4km^3 を再現できることを確認した。



【凡例】 単位: cm

— : 町田・新井(1992)による等層厚線

— : 補間した等層厚線

● : 野村・田中(1987)による降灰報告地点
(数字は降灰厚さ(cm))

・三瓶山山頂の最大層厚は、浮布池南岸(三瓶浮布テフラの模式地点)で確認される層厚 500cm を考慮した(服部ほか(1983)⁽⁷⁵⁾)。

① 第四紀火山カタログ編集委員会編(1999):噴出量 4.15km^3 の妥当性確認

- ・町田・新井(2011)によると, 町田・新井(1992)以降の最近の知見として, 三瓶浮布テフラに対比される火山灰は, 三方低地(竹村ほか(1994)), 琵琶湖(吉川・井内(1991)), 奈良盆地(吉川ほか(1986)等), 神戸市域(加藤ほか(1996)), 赤穂市域(野村・田中(1987))及び岡山県北部(細池湿原)(野村ほか(1995))に認められることから, 町田・新井(1992)に示される等層厚線図が見直されている。なお, 50cmの等層厚線については見直しを行っていない。
- ・町田・新井(2011)に示される等層厚線図を基に, 最新の文献及び地質調査による降灰厚さを参考に等層厚線を補間し, 三瓶浮布テフラの噴出量を算出する。

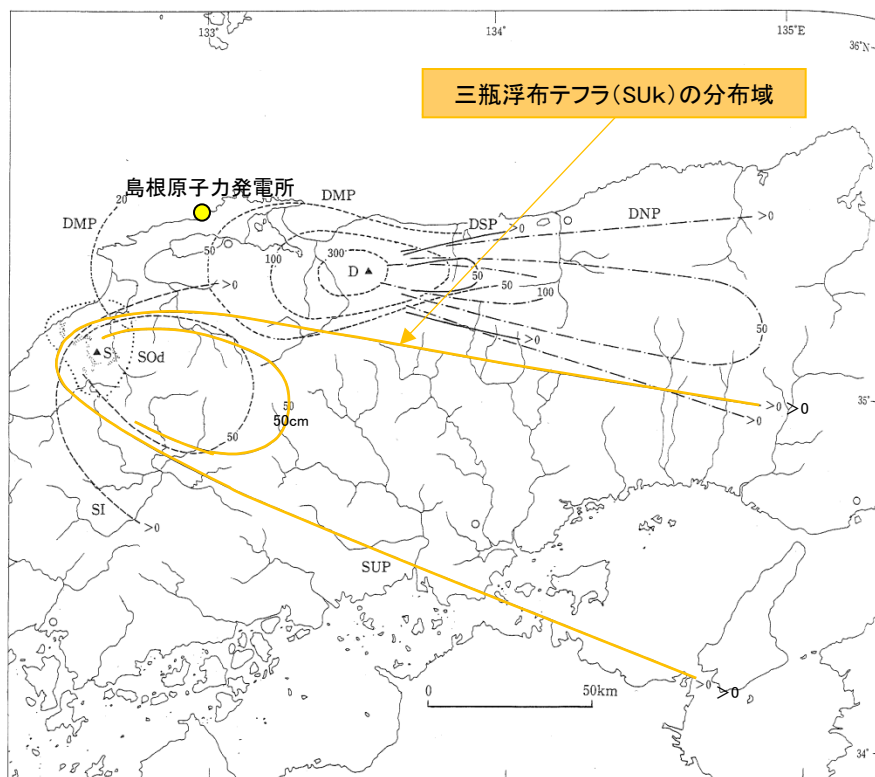


図 3.2-1 中国地方の第四紀後期主要テフラの等層厚線図。
SUP 三瓶浮布¹⁾など SI 三瓶池田¹⁾など SOD 三瓶大田¹⁾など (点線内が pfl 分布域)
DSP 大山関金^{2,3)} DNP 大山生竹^{2,3)} DMP 大山松江^{2,3)} D: 大山, S: 三瓶
[1] 林・三浦 (1987), 2) 町田・新井 (1979), 3) 津久井 (1984)]

町田・新井(1992)より引用・加筆

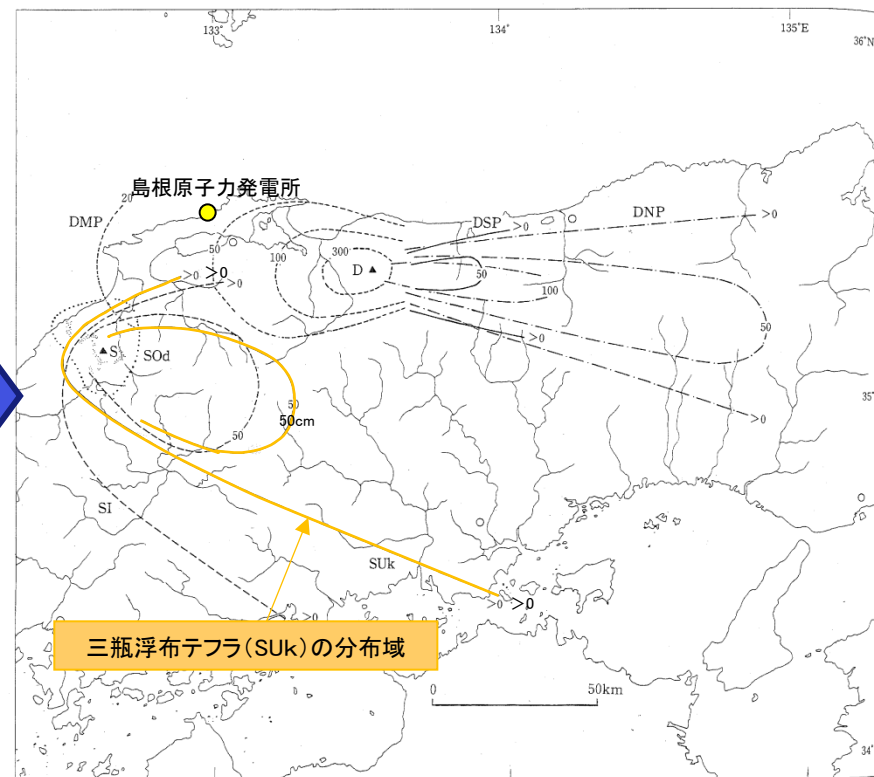
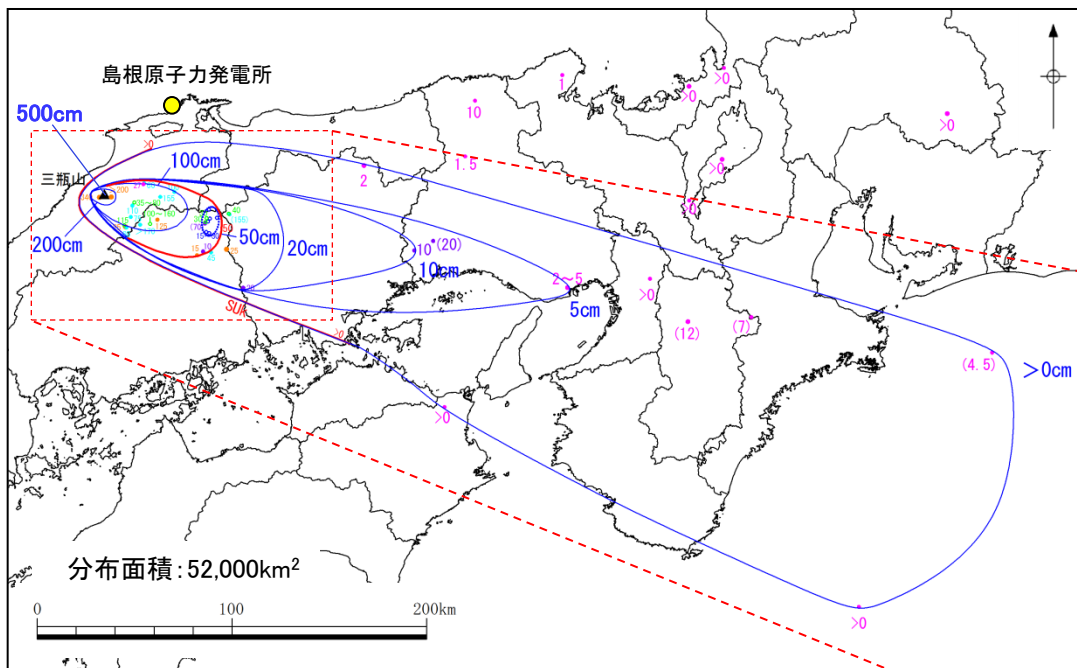


図 3.2-1 中国地方の後期更新世主要テフラの等層厚線図。
SUK 三瓶浮布^{1,4,7)}など SI 三瓶池田¹⁾など (点線内が pfl 分布域)
DSP 大山関金^{2,3)} DNP 大山生竹^{2,3)} DMP 大山松江^{2,3)} D: 大山, S: 三瓶
[1] 林・三浦 (1987), 2) 町田・新井 (1979), 3) 津久井 (1984), 4) 竹村ほか (1994), 5) 吉川ほか (1986),
6) Ooi (1992), 7) 加藤ほか (1996)]

町田・新井(2011)より引用・加筆

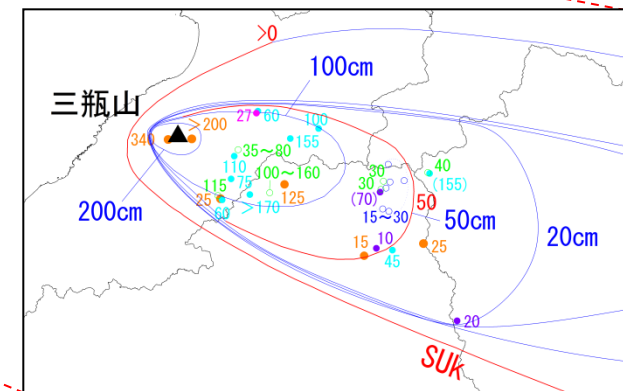
① 第四紀火山カタログ編集委員会編(1999):噴出量4.15km³の妥当性確認

- ・三瓶浮布テフラ噴出時の噴火規模については、Maruyama et al.(2020)によると SUk-UとSUk-Lは別々の噴火イベントとされていること及び SUk-LはSUk-Uと比較し厚く堆積するとされていることを踏まえ、SUk-Uは広い範囲で分布するものの堆積量はわずかであると考えられることから、支配的と考えられるSUk-Lの分布域に着目して噴出量を算出した。
- ・町田・新井(2011)に示された等層厚線図を基に、最新の文献及び地質調査による降灰厚さを包絡するように補間した等層厚線図を作成した。なお、三瓶山から約160km以遠に位置する兵庫県南部(上郡町)、奈良盆地(奈良県田原本町阪手)、三重県西部(池ノ平湿原)及び遠州灘については、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く逆転が生じていることから参考扱いとした。
- ・三瓶浮布テフラの噴出量は約4.0km³となった。



【凡例】

- : 町田・新井(2011)による等層厚線
 - : 補間した等層厚線 (Maruyama et al.(2020)によるSUk-Lの分布域を考慮)
 - : 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)
 - () : 地質調査結果等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)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

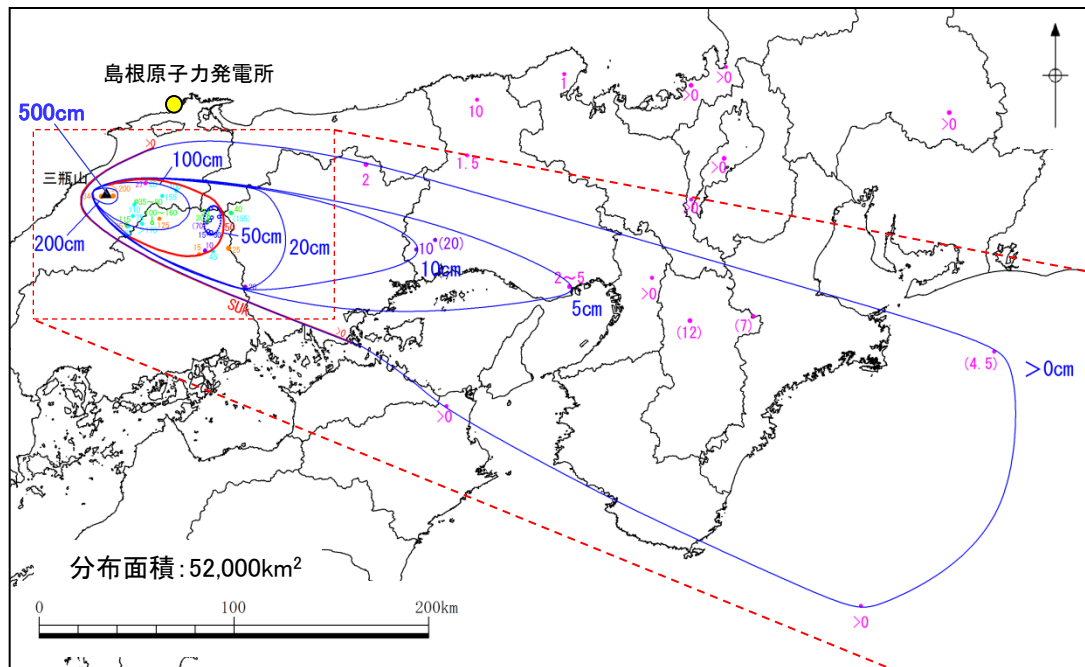


- ・三瓶山山頂の最大層厚は、浮布池南岸(三瓶浮布テフラの模式地点)で確認される層厚500cmを考慮した(服部ほか(1983))。

- ・文献及び地質調査による降灰厚さを参考に等層厚線を補間した等層厚線図より算出される噴出量約4.0km³は、第四紀火山カタログ編集委員会編(1999)に示される小田火砕流・浮布降下軽石の噴出量4km³と同程度である。
- ・以上のことから、三瓶浮布テフラ噴出時の噴火規模4.15km³(日影山0.15km³+小田火砕流・浮布降下軽石4km³)は、想定する噴出量として妥当と評価した。

① 第四紀火山カタログ編集委員会編(1999):噴出量 4.15km^3 の妥当性確認

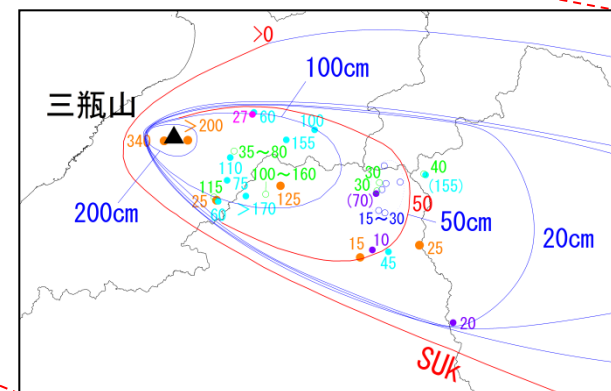
- ・三瓶浮布テフラの噴出規模を算出するため、CADを用いて各等層厚線図の面積を下のとおり算出した。
- ・CADで算出した面積の妥当性を検証するため、三斜法により算出を行い、比較した。
- ・CADで算出した各等層厚線図の面積を利用して体積を算出した。



【凡例】

- : 町田・新井(2011)による等層厚線
 - : 補間した等層厚線(Maruyama et al.(2020)によるSUK-Lの分布域を考慮)
 - : 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)
 - () : 地質調査結果等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)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



降灰層厚(cm)	0	5	10	20	50	100	200	500
面積(km^2)	52,000	9,831	6,113	3,708	1,819	894	80	0
体積(km^3)	1.41	0.39	0.49	0.56	0.66	0.41	0.08	0.00

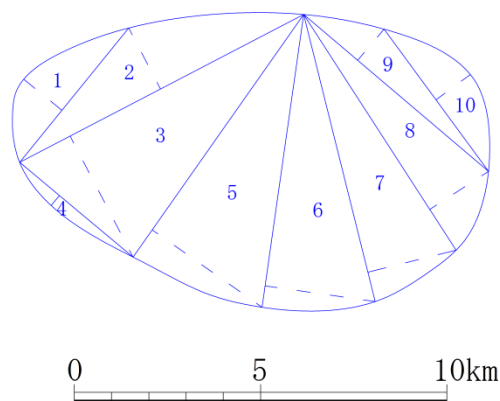
合計体積(km^3)
4.00

CADにより算出した面積及び算出した面積を利用して得た体積

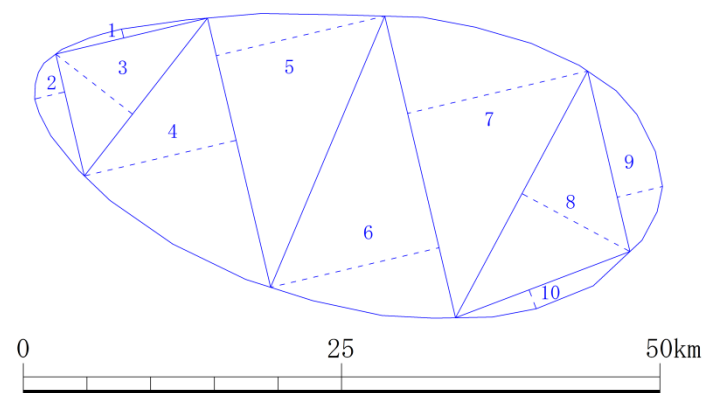
① 第四紀火山カタログ編集委員会編(1999):噴出量 4.15km^3 の妥当性確認

・三斜法は等層厚線図を三角形に分割し、各三角形の面積の合計によって等層厚線図の面積を求めるものであり、数多くの三角形に分割するほど高精度となるが、ここでは10程度の分割を行い、面積を求めた。

等層厚線: 200cm



等層厚線: 100cm

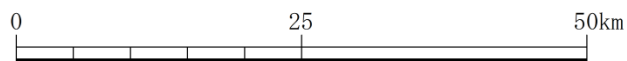
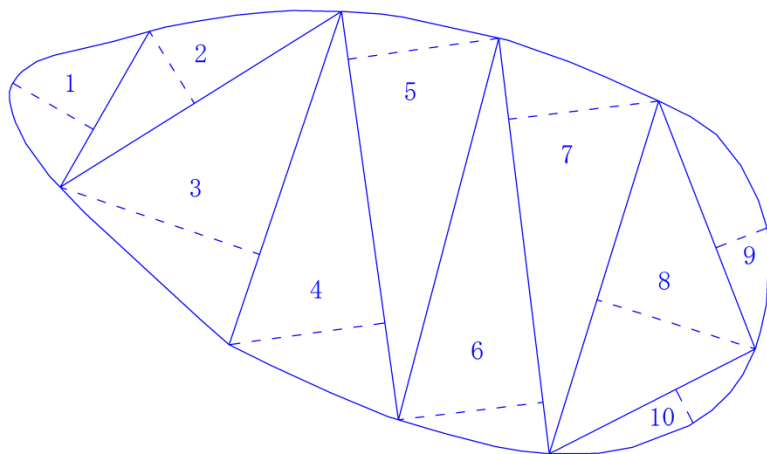


番号	底辺(km)	高さ(km)	倍面積(km^2)
1	4.643	1.320	6.1
2	8.591	1.845	15.9
3	8.591	3.658	31.4
4	3.964	0.346	1.4
5	7.956	3.607	28.7
6	7.932	2.984	23.7
7	7.936	2.440	19.4
8	7.531	1.879	14.2
9	6.682	1.096	7.3
10	4.734	1.144	5.4
合計			153.4
面積			76.7

番号	底辺(km)	高さ(km)	倍面積(km^2)
1	12.243	0.721	8.8
2	9.820	2.417	23.7
3	15.712	7.652	120.2
4	21.698	12.243	265.6
5	21.698	13.589	294.9
6	24.318	13.589	330.5
7	24.318	14.527	353.3
8	21.966	9.620	211.3
9	14.547	3.661	53.3
10	14.654	1.588	23.3
合計			1684.9
面積			842.4

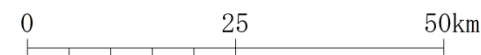
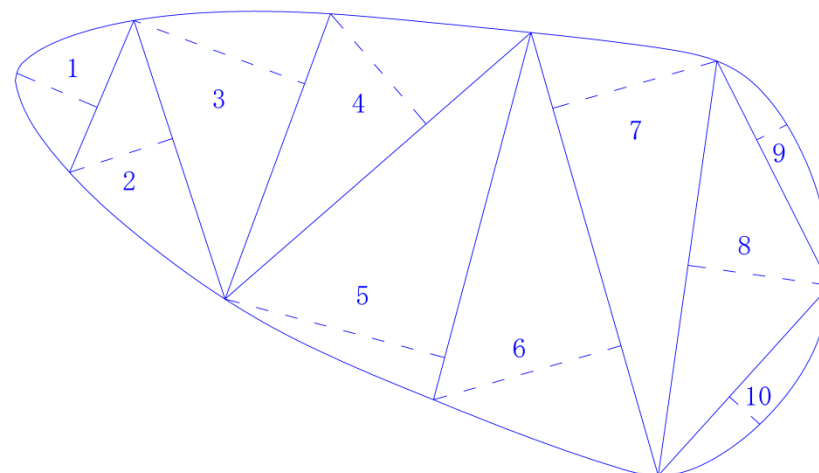
① 第四紀火山カタログ編集委員会編(1999):噴出量 4.15km^3 の妥当性確認

等層厚線: 50cm



番号	底辺(km)	高さ(km)	倍面積(km ²)
1	15.738	8.130	127.9
2	29.070	7.428	215.9
3	30.817	18.447	568.5
4	36.133	13.787	498.2
5	36.133	13.346	482.2
6	36.693	12.771	468.6
7	36.693	13.244	486.0
8	32.372	14.510	469.7
9	23.312	4.810	112.1
10	20.250	3.310	67.0
合計			3496.2
面積			1748.1

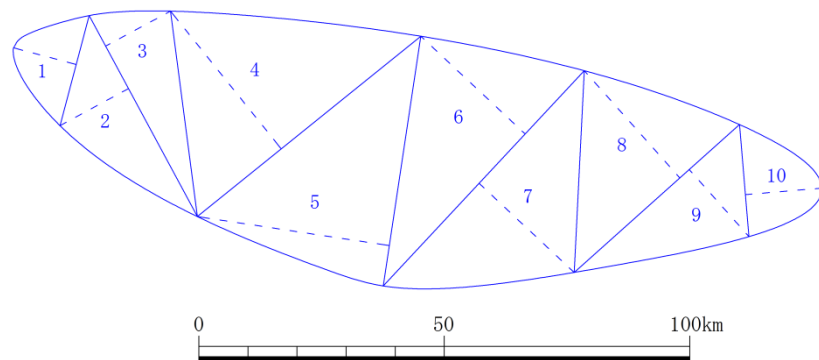
等層厚線: 20cm



番号	底辺(km)	高さ(km)	倍面積(km ²)
1	19.782	10.472	207.2
2	35.153	13.009	457.3
3	36.475	21.861	797.4
4	48.700	17.488	851.7
5	45.572	27.297	1244.0
6	55.284	23.423	1294.9
7	55.284	20.514	1134.1
8	50.211	17.225	864.9
9	30.143	4.061	122.4
10	30.751	4.918	151.2
合計			7125.0
面積			3562.5

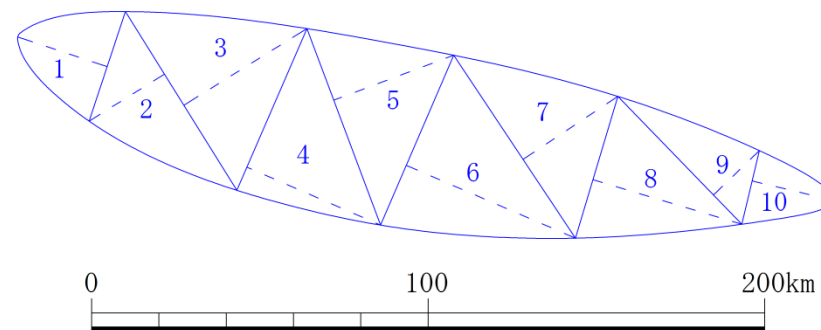
① 第四紀火山カタログ編集委員会編(1999):噴出量 4.15km^3 の妥当性確認

等層厚線:10cm



番号	底辺(km)	高さ(km)	倍面積(km^2)
1	23.158	13.177	305.2
2	46.445	15.850	736.2
3	46.445	15.024	697.8
4	58.470	35.973	2103.3
5	51.359	39.555	2031.5
6	59.945	29.096	1744.2
7	59.945	26.527	1590.2
8	45.161	29.239	1320.5
9	45.161	18.284	825.7
10	22.874	15.621	357.3
合計			11711.8
面積			5855.9

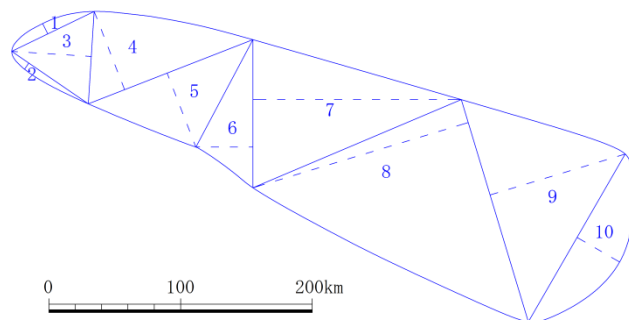
等層厚線:5cm



番号	底辺(km)	高さ(km)	倍面積(km^2)
1	34.299	28.011	960.7
2	62.584	26.377	1650.8
3	62.584	43.090	2696.7
4	52.384	43.312	2268.9
5	62.375	38.069	2374.6
6	54.966	54.715	3007.5
7	65.299	33.820	2208.4
8	43.972	46.172	2030.3
9	52.916	18.986	1004.7
10	22.502	24.707	556.0
合計			18758.5
面積			9379.2

① 第四紀火山カタログ編集委員会編(1999):噴出量 4.15km^3 の妥当性確認

等層厚線: 0cm



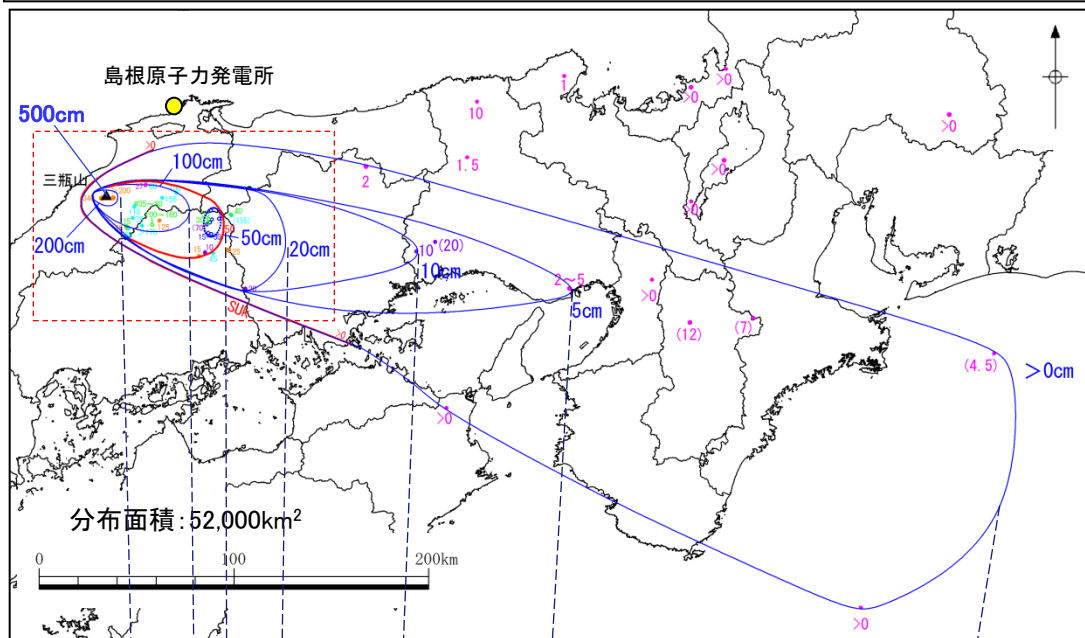
番号	底辺(km)	高さ(km)	倍面積(km ²)
1	69.572	8.781	610.9
2	70.464	5.686	400.7
3	70.237	60.569	4254.2
4	134.168	63.705	8547.2
5	134.168	60.207	8077.9
6	112.322	43.324	4866.2
7	112.322	158.285	17778.9
8	176.041	170.860	30078.4
9	176.041	107.269	18883.7
10	146.974	37.337	5487.6
合計			98985.6
面積			49492.8

- ・CADで算出した面積と、三斜法で算出した面積を下表に示す。
- ・三斜法で算出した面積は、CADで算出した面積の94～96%を再現できており、CADで算出した面積は妥当であることを確認した。

降灰層厚(cm)	0	5	10	20	50	100	200
①CADで算出した面積(km ²)	52,000	9,831	6,113	3,708	1,819	894	80
②三斜法で算出した面積(km ²) □	49,493	9,379	5,856	3,563	1,748	842	77
比率(②÷①) □	95%	95%	96%	96%	96%	94%	96%

① 第四紀火山カタログ編集委員会編(1999):噴出量 4.15km^3 の妥当性確認

・CADで算出した面積(三斜法で比較し, 妥当性を確認)を利用し, 体積を下のとおり算出した。



【凡例】

- : 町田・新井(2011)による等層厚線
 - : 補間した等層厚線(Maruyama et al.(2020)によるSuk-Lの分布域を考慮)
 - : 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)
 - () : 地質調査結果等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)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

降灰層厚(200~500cm)※円錐

降灰層厚(100~200cm)※錐台

降灰層厚(50~100cm)※錐台

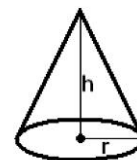
降灰層厚(20~50cm)※錐台

降灰層厚(10~20cm)※錐台

降灰層厚(5~10cm)※錐台

降灰層厚(0~5cm)※錐台

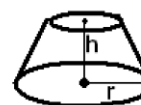
円錐の体積算出方法



体積 $V = \text{底の面積} S \times h(\text{高さ}) \times 1/3$

但し、底の面積 $S = \text{半径} r \times \text{半径} r \times \text{円周率}(\pi \text{ 又は } 3.1415\cdots)$

錐台の体積算出方法



体積 $V = h/3 \times (\text{上面の面積} + \sqrt{\text{上面の面積} \times \text{底面の面積}} + \text{底面の面積})$

降灰層厚(cm)	0	5	10	20	50	100	200	500
面積(km^2)	52,000	9,831	6,113	3,708	1,819	894	80	0
体積(km^3)	1.41	0.39	0.49	0.56	0.66	0.41	0.08	0.00

合計体積(km^3)
4.00

② 須藤ほか(2007)三瓶浮布降下軽石:噴出量74.77km³の妥当性確認

② 須藤ほか(2007)三瓶浮布降下軽石:噴出量74.77km³

- ・ 須藤ほか(2007)は、加藤ほか(1996)に示された等層厚線図を基に、図学的な処理を施して、閉じていない1本の等層厚線を補間した等層厚線図を作成し、その噴出量が74.77km³と見積もられるとしている。

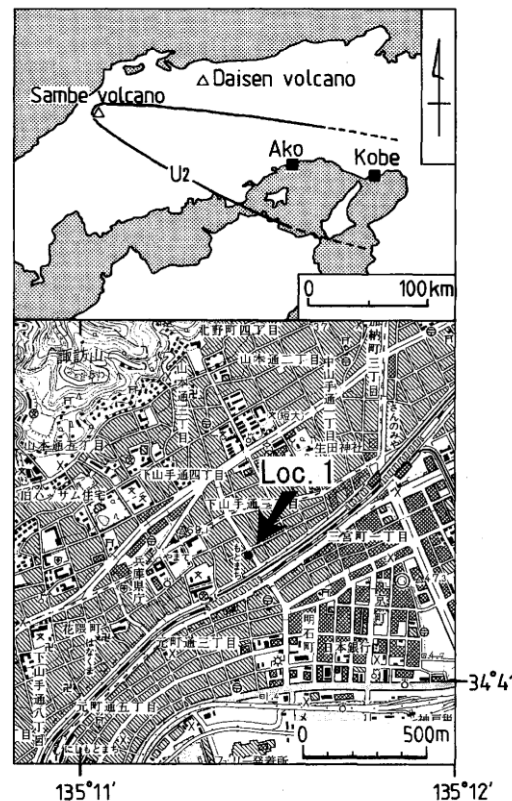
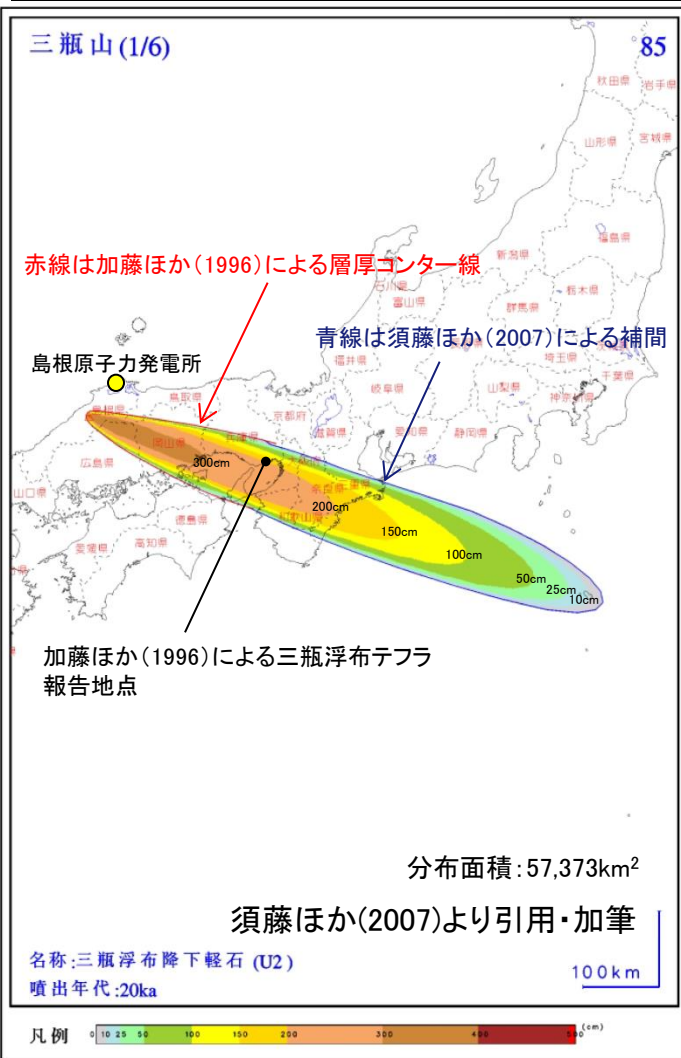


図1 兵庫県神戸市元町のテフラ発見地点と三瓶浮布降下軽石堆積物 (U₂) の分布
国土地理院発行 2万5千分の1地形図「神戸首部」を使用。
野村・田中(1987)を引用。

加藤ほか(1996)より引用

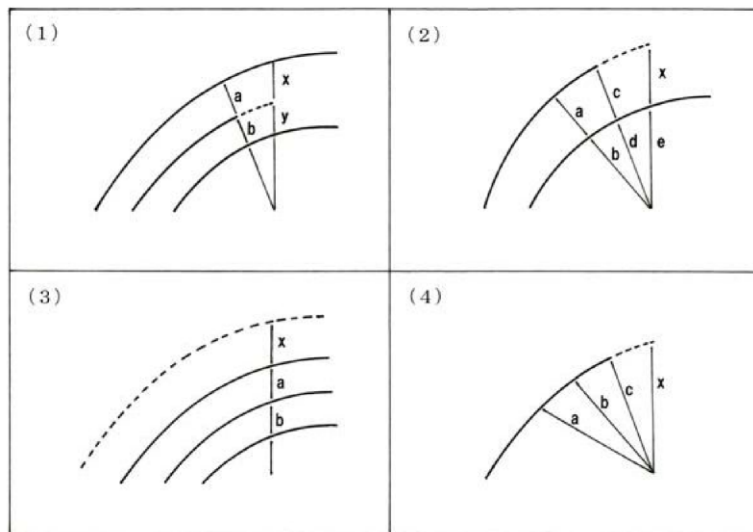
・加藤ほか(1996)は、神戸市域において、層厚2～5cmの三瓶浮布テフラ(浮布降下軽石堆積物)を報告している。

・また、加藤ほか(1996)は、三瓶浮布テフラ(赤穂上部火山灰)が兵庫県南部(赤穂市)で確認された報告(野村・田中(1987))を基に、分布主軸を火山の東南東方向に伸ばす等層厚線図(閉じていない1本の等層厚線)を作成している。

・須藤ほか(2007)が作成した等層厚線図は、神戸市付近において約200cmの層厚となり、加藤ほか(1996)が報告する層厚(2～5cm)より大幅に大きいことから、噴出量(74.77km³)は過大に見積もられていると評価した。

(参考) 須藤ほか(2007)による等層厚線図の作成方法

- ・ 須藤ほか(2007)によると、既存の公開資料に記載されている等層厚線図は、1)線が閉じていないことがある、2)本数が十分にないことがある、3)各等厚測定点の厚さから等層厚線を描くまでの間に各原著者の考え方が強く反映されることがあるなど、層厚分布図を作成させるまでの過程で何らかの作業が必要なものが多いとされている。
- ・ 須藤ほか(2007)は、1)等層厚線は火口を何らかの基準点とした円または楕円などの滑らかな閉じた曲線を描く、2)複数の等層厚線は互いに交差しない、3)層厚値は火口から離れるにしたがい小さくなるものとし、図学的な処理を施して、未完成の各等層厚線を補間したとしている。
- ・ 須藤ほか(2007)は、既に公表文献に記載されている162のユニットについて、火山灰の体積と本研究で求めた体積の火山爆発度指数VEIによる比較を行い、そのうち76%は一致して対応したとしている。一致しなかったのは、例えば既存公表資料の中に示された等層厚線の数が少ない場合であり、遠方に達した0cmの等層厚線のすぐ内側に15cmの線が描かれているなど、火口からの距離と層厚の相関が不自然な場合に相当するものなどであったとしている。



実線：既存の公開資料に記載された等層厚線
破線：須藤ほか(2007)による補間

第2図 等層厚線補間の方法を示す略図.

Fig. 2 Schematic figures to show how to complete the isopach.

須藤ほか(2007)より引用・加筆

③ 須藤ほか(2007)三瓶浮布:噴出量 6.20km^3 の妥当性確認

③ 須藤ほか(2007)三瓶浮布:噴出量 6.20km^3

- ・ 須藤ほか(2007)は、知見②の他、町田・新井(1992)に示された等層厚線図を基に、図学的な処理を施して、閉じていない2本の等層厚線を補間した等層厚線図を作成し、その噴出量が 6.20km^3 と見積もられるとしている。

三瓶山(2/6)

86

赤線は町田・新井(1992)による層厚コンター線

青線は須藤ほか(2007)による補間

島根原子力発電所

野村・田中(1987)による三瓶浮布テフラ報告地点

分布面積: $30,832\text{km}^2$

須藤ほか(2007)より引用・加筆

名称:三瓶浮布 (Suk)
噴出年代:20ka

100 km

凡例 0 20 50 100 200 300 400 500 600 800 1000 (cm)

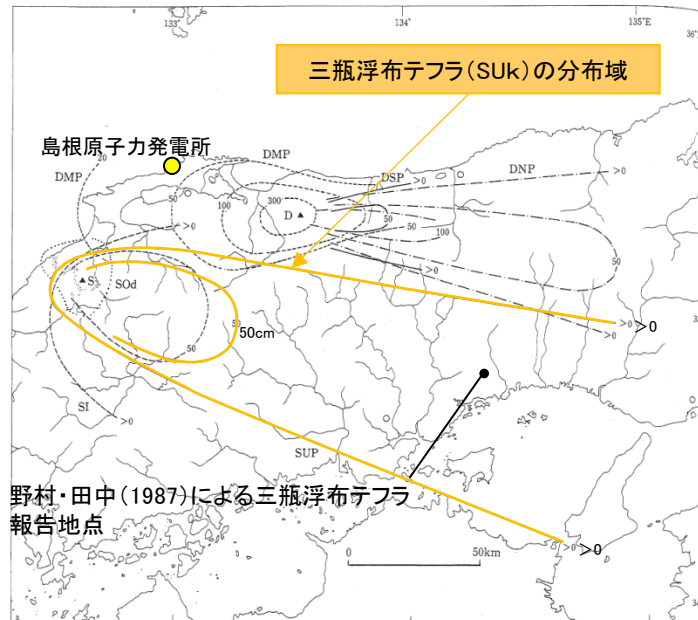


図 3.2-1 中国地方の第四紀後期主要テフラの等層厚線図
SUP 三瓶浮布¹⁾²⁾ SI 三瓶池田¹⁾²⁾ SOD 三瓶大田¹⁾²⁾ (点線内がpH分布域)
DSP 大山麓²⁾³⁾ DNP 大山生竹²⁾³⁾ DMP 大山松江²⁾³⁾ D:大山, S:三瓶
[1] 林・三浦(1987), 2) 町田・新井(1979), 3) 津久井(1984)]

三瓶浮布テフラ(SUK)の分布域

野村・田中(1987)による三瓶浮布テフラ報告地点

・町田・新井(1992)は、三瓶浮布テフラ(赤穂上部火山灰)が兵庫県南部(赤穂市)で確認された報告(野村・田中(1987))を基に、分布主軸を火山の東南東方向に伸ばす等層厚線図(閉じていない2本の等層厚線)を作成している。

町田・新井(1992)より引用・加筆

・野村・田中(1987)は、赤穂市域の複数地点で三瓶浮布テフラが認められ、山麓の緩斜面(麓層面)において断続して確認される三瓶浮布テフラの最大層厚は10数cm、平均層厚は10cm前後であるとしている。

・須藤ほか(2007)が作成した等層厚線図は、赤穂市付近において20cm以上の層厚となり、野村・田中(1987)が報告する層厚(10cm前後)より大きいことから、噴出量(6.20km^3)は大きく見積もられていると評価した。

三瓶浮布テフラ噴出時の噴火規模(まとめ)

三瓶浮布テフラ噴出時の噴火規模に関する知見として、①【採用値】第四紀火山カタログ編集委員会編(1999):噴出量 4.15km^3 、②須藤ほか(2007)三瓶浮布降下軽石:噴出量 74.77km^3 、③須藤ほか(2007)三瓶浮布:噴出量 6.20km^3 が報告されている。

①【採用値】 第四紀火山カタログ編集委員会編(1999):噴出量 4.15km^3

・三瓶浮布テフラ噴出時の噴火規模は、日影山(溶岩) 0.15km^3 と小田火砕流・浮布降下軽石 4km^3 を足し合わせた 4.15km^3 と評価した。

・第四紀火山カタログ編集委員会編(1999)に示される小田火砕流・浮布降下軽石の噴出量 4km^3 は、最新の文献及び地質調査による降灰厚さを参考に等層厚線を補間した等層厚線図より算出される噴出量約 4.0km^3 と同程度である。

② 須藤ほか(2007)三瓶浮布降下軽石:噴出量 74.77km^3

・須藤ほか(2007)は、加藤ほか(1996)に示された等層厚線図を基に、図学的な処理を施して、閉じていない1本の層厚コンター線を補間した等層厚線図を作成し、その噴出量が 74.77km^3 と見積もられるとしている。

・須藤ほか(2007)が作成した等層厚線図は、神戸市付近において約200cmの層厚となり、加藤ほか(1996)が報告する層厚(2～5cm)より大幅に大きいことから、噴出量(74.77km^3)は過大に見積もられていると評価した。

③ 須藤ほか(2007)三瓶浮布:噴出量 6.20km^3

・須藤ほか(2007)は、知見②の他、町田・新井(1992)に示された等層厚線図を基に、図学的な処理を施して、閉じていない2本の等層厚線を補間した等層厚線図を作成し、その噴出量が 6.20km^3 と見積もられるとしている。

・須藤ほか(2007)が作成した等層厚線図は、赤穂市付近において20cm以上の層厚となり、野村・田中(1987)が報告する層厚(10cm前後)より大きいことから、噴出量(6.20km^3)は大きく見積もられていると評価した。

・以上のことから、三瓶浮布テフラ噴出時の噴火規模 4.15km^3 は、想定する噴出量として妥当と評価した。