

---

## 2. 2 敷地周辺で確認されている降下火砕物の 影響可能性

## 2. 2 敷地周辺で確認されている降下火砕物の影響可能性 (1)飯縄上樽テフラ

飯縄上樽テフラと同規模噴火の発生可能性について検討した。

- 飯縄上樽テフラ (In-Kt: 敷地内の厚さ>0cm) の給源である飯縄山は、鮮新世～前期更新世の地層の上に噴出した直径約10km のソレアイト質玄武岩及び高アルミナ玄武岩を親マグマとする成層火山である。
- 活動は第Ⅰ活動期と第Ⅱ活動期に大別され、第Ⅰ休止期はこの二つの活動期には含まれた期間であり、第Ⅱ休止期は第Ⅱ活動期終了から現在までの期間である。(早津(2008))
- 第Ⅰ活動期は約34万年ほど前になされ、その後第Ⅰ休止期に入り山体の開析が進んだ。この開析の進んだ第Ⅰ活動期山体を土台として、第Ⅱ活動期が開始した。第Ⅱ活動期は、成層火山期・カルデラ期・溶岩ドーム期の3期に区分できる。第Ⅱ活動期は、約22～23万年前に活動を開始し、溶岩ドーム期の約15万年前頃からその活動は急速に衰退した。
- 6万年前に水蒸気爆発が発生しているが、それ以降の噴火の形跡はなく、噴気活動や高温の温泉の湧出などは全く認めることができず、現在、火山活動は完全に停止状態にあると考えられる。(早津(2008))

飯縄山の噴火史 (早津(2008))

| 年代<br>(ka) | 形成史区分 | 地層名    |   |  |            | 岩質   |                              |
|------------|-------|--------|---|--|------------|--|------------------------------|
|            |       | 火山体    | 指標テフラ層  | 崩壊堆積物  | その他        |  |                              |
|            | 第Ⅱ休止期 |        | 高山火山灰層 (IZ-TY)  |  |            |  |                              |
| 150        | 第Ⅱ活動期 | 溶岩ドーム期 | 怪無山溶岩流<br>高デッキ溶岩流<br>天狗岳溶岩流<br>1340m峰溶岩流<br>富士見山溶岩流<br>大頭山溶岩流<br>念仏池溶岩流 | 上樽軽石層 (IZ-KT)<br>西山軽石層 (IZ-NY)   |            | 角閃石安山岩質 (H)<br>～<br>デイサイト質 (H)<br>輝石安山岩質 (H) |                              |
|            |       |        | カルデラ期   |  | 越水岩屑なだれ堆積物 |  |                              |
|            |       |        | 第3期   | 諸沢火砕流堆積物   |            |  |                              |
| 170-190    | 成層火山期 | 第2期    | 笠山溶岩流<br>飯縄山溶岩層<br>飯縄火砕流堆積物   | 古間スコリア層 (IZ-FM)  |            | 輝石安山岩質 (P)                                   |                              |
| 220-230    |       |        | 第1期   | 鹽原溶岩層<br>大沢溶岩層<br>鳥居川火砕流堆積物<br>1017m峰スコリア層<br>瑪瑙山溶岩層<br>黒瀧スコリア層<br>西沢溶岩層 |            | 牟礼岩屑なだれ堆積物                                   | かんらん石・輝石安山岩質 (P)<br>玄武岩質 (P) |
|            | 第Ⅰ休止期 |        |   |  |            |  |                              |
| 340        | 第Ⅰ活動期 |        | 桂沢溶岩層<br>殿沢溶岩層<br>瑪瑙沢溶岩層  |  |            | 安山岩質 (H)<br>～<br>デイサイト質 (H)                  |                              |

H: しそ輝石質岩系, P: ビジョン輝石質岩系

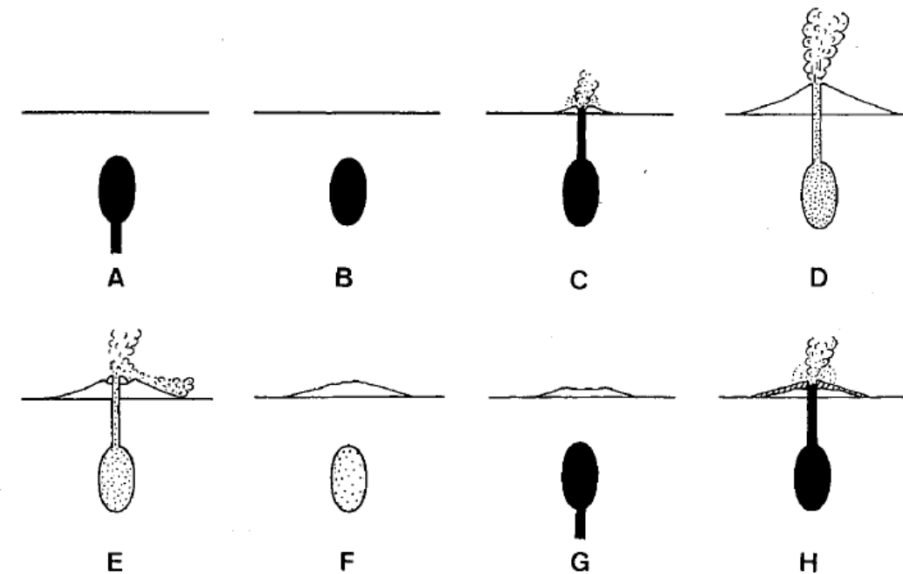
## 2. 2 敷地周辺で確認されている降下火砕物の影響可能性 (1)飯縄上樽テフラ

- 妙高火山は、4つの活動期に大別され、4つの独立した成層火山がほぼ同じ位置で古い山体の上に新しい山体が順次積み重なって出来た多世代火山である。また、各活動期で噴出されるマグマの性質は、玄武岩質⇒安山岩質⇒デイサイト質へと変化する。また、妙高火山群を構成する黒姫火山・飯縄火山・斑尾火山においても、妙高火山同様に多世代火山とみなせることができる。(早津(2008))
- 飯縄山の第Ⅱ期活動期においても、噴出するマグマの性質が玄武岩質⇒安山岩質⇒デイサイト質へと変化しており、現在は活動休止期間となっている。

以上より、飯縄上樽と同規模噴火の発生可能性は十分小さいと判断される。

多世代火山としてみた妙高火山群の概要 (早津(2008))

| 火山名  | 世代 | 活動期間 (ka)   | 寿命 (×1,000年) | 休止期の長さ (×1,000年) | 噴出物の量 (km <sup>3</sup> ) | 噴出速度 (km <sup>3</sup> /1,000年) | 岩質の変化                       |
|------|----|-------------|--------------|------------------|--------------------------|--------------------------------|-----------------------------|
| 妙高火山 | 4  | 43→5        | 38           | 17               | 5                        | 0.13                           | 玄武岩質(N)→安山岩質(R)→デイサイト質(R)   |
|      | 3  | 70→60       | 10           | 40               | 7                        | 0.7                            | 玄武岩質(N)→安山岩質(N)→デイサイト質(R)   |
|      | 2  | 140→110     | 30           | 160              | 20                       | 0.67                           | 玄武岩質(N)→安山岩質(N→R)→デイサイト質(R) |
|      | 1  | ca. 300     | 50 >?        |                  | 40                       | 0.8 <?                         | 玄武岩質(N)→安山岩質(N・R)→デイサイト質(R) |
|      | 3  | 55→43       | 12           | 65-75            | 6                        | 0.5                            | 安山岩質(N→R)                   |
| 黒姫火山 | 2  | 150→120-130 | 20-30        | 100              | 9                        | 0.3-0.45                       | 玄武岩質(N)→安山岩質(N→R)           |
|      | 1  | ca. 250     | 50 >?        |                  | 13                       | 0.26 <?                        | 安山岩質(R)→デイサイト質(R)           |
| 飯縄火山 | 2  | 220-230→150 | 75           | 110-120          | 14                       | 0.2                            | 玄武岩質(N)→安山岩質(N→R)→デイサイト質(R) |
|      | 1  | ca. 340     | 50 >?        |                  | 25                       | 0.5 <?                         | 安山岩質(R)→デイサイト質(R)           |
| 斑尾火山 | 3  | 550→510     | 40           | ca. 50           | 中                        | ?                              | 安山岩質(N→R)                   |
|      | 2  | ca. 600     | ?            | ca. 100          | 小                        | ?                              | デイサイト質(R)                   |
|      | 1  | ca. 700     | ?            |                  | 多                        | ?                              | 安山岩質(N・R)                   |
| 焼山火山 | 1  | 3.0→0       | > 3.0        |                  | 5                        | 1.7                            | 安山岩質(R)→デイサイト質(R)           |



妙高火山群の形成とマグマだまりの関係 (早津(2008))

- A: 玄武岩質マグマの上昇によるマグマだまりの形成
- B: 地下深部からのマグマの供給停止
- C: 玄武岩質マグマの噴出による噴火活動開始
- D・E: マグマは玄武岩質⇒安山岩質⇒デイサイト質へと変化し山体が成長
- F: マグマは自力噴火の能力を失い、噴火活動が終了
- G: 地下深部から新たな玄武岩質マグマが上昇し、前回とほぼ同じ地点にマグマ溜まりを形成
- H: 玄武岩質マグマによる新たな噴火活動開始

## 2. 2 敷地周辺で確認されている降下火砕物の影響可能性 (2)阿多鳥浜テフラ

阿多鳥浜テフラと同規模噴火の発生可能性について検討した。

- 阿多カルデラ起源の阿多鳥浜テフラ（Ata-th：敷地内の厚さ4cm）は、235-240kaに発生した大規模火砕流と広域降下テフラを伴った大規模プリニー式噴火である阿多鳥浜噴火によるもので、阿多鳥浜噴火以降、ほぼ同じような場所で間欠的にプリニー式噴火や小規模火砕流噴火を繰り返したが、100-105ka前に阿多カルデラで阿多テフラを伴う大規模噴火が発生した。（町田・新井（2011））
- 阿多火砕流噴火の後、5ka程度の間知林ヶ島周辺の海域で今泉・田代の火砕流噴火が発生したが、70ka～30kaの間は比較的静穏であったと考えられる。

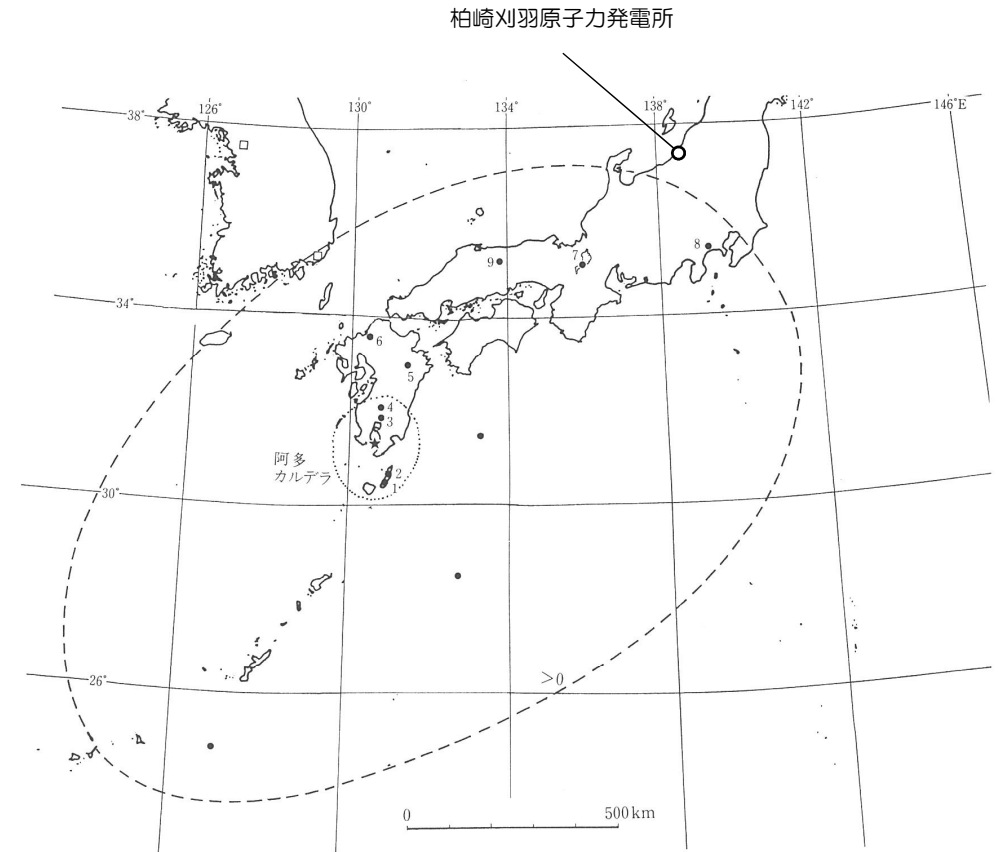


図 2.1-14 阿多テフラ（Ata）の主な産出地点と予想される分布域。

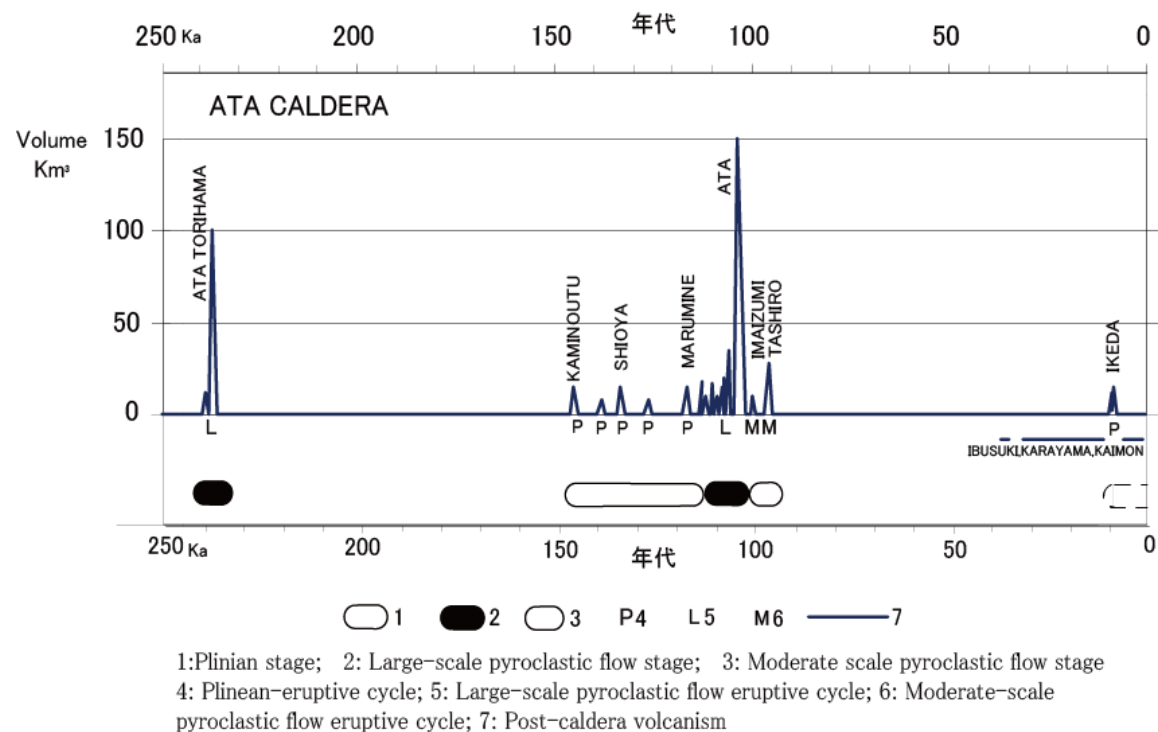
点線内は阿多火砕流堆積物 [Ata (pfi)] の分布範囲を示す。

模式地：1. 南種子町上中, 2. 西之表市住吉, 3. 国分市重久, 4. えびの市池牟礼, 5. 荻町野鹿, 6. 福岡市奈多, 7. 琵琶湖高島沖, 8. 平塚市人増, 9. 八束村。

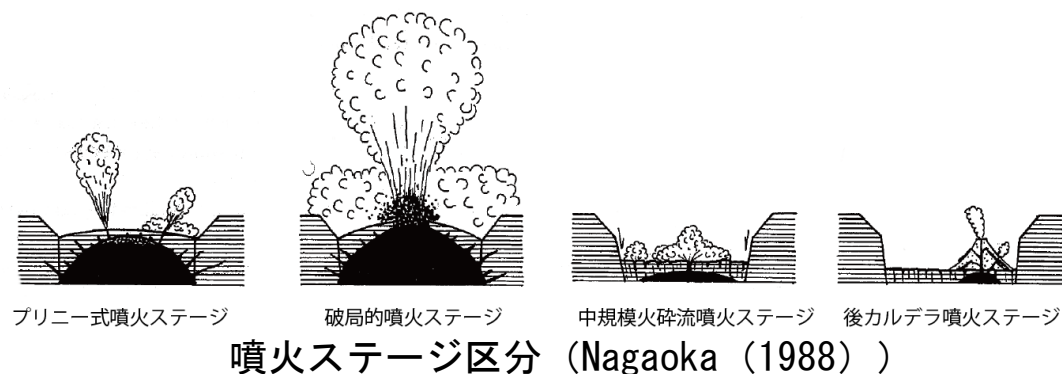
阿多鳥浜テフラの分布  
(町田・新井 (2011) より一部加筆)

## 2. 2 敷地周辺で確認されている降下火砕物の影響可能性 (2)阿多鳥浜テフラ

- 阿多カルデラの破局的噴火の活動間隔（約14万年以上）は、最新の破局的噴火の経過時間（約11万年）と比べて長いこと、破局的噴火に先行して発生するプリニー式噴火ステージの兆候の可能性がある池田噴火が認められるものの、過去のプリニー式噴火ステージの破局的噴火までに継続時間（数万年）は、池田噴火からの経過時間（約0.6万年）に比べて十分長いことから、破局的噴火までには十分時間的な余裕があると考えられる。
- 阿多カルデラにおける現在の噴火活動は、開聞岳における後カルデラ噴火ステージもしくは池田におけるプリニー式噴火ステージの初期段階と考えられる。

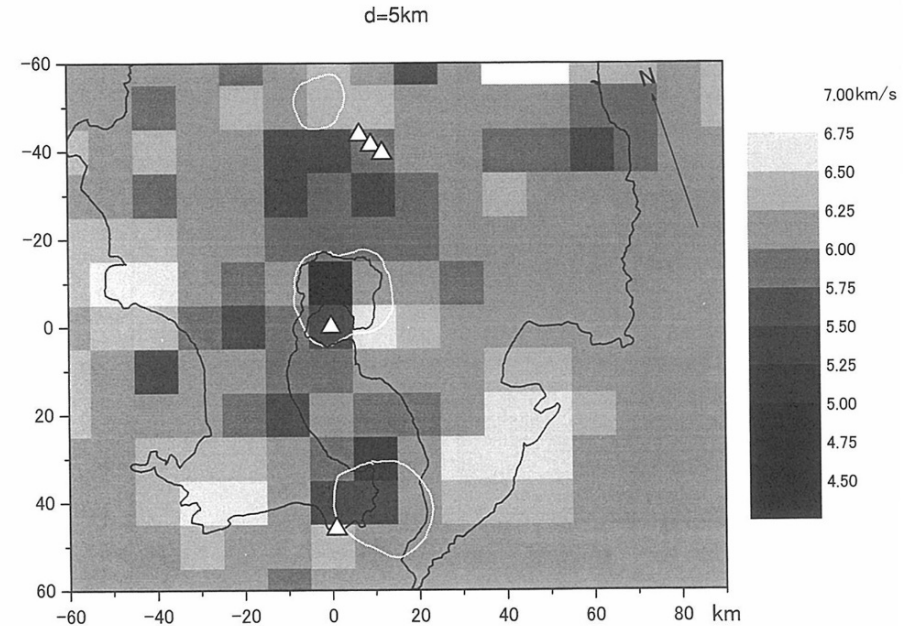


阿多カルデラの噴火史 (Nagaoka (1988))



## 2. 2 敷地周辺で確認されている降下火砕物の影響可能性 (2)阿多鳥浜テフラ

- 阿多カルデラ地域の地震波速度構造において、深さ5kmに火山活動に関連する可能性がある低速度異常が認められるものの地下浅部に大規模なマグマ溜まりはないと考えられる。(西ほか, 2001)



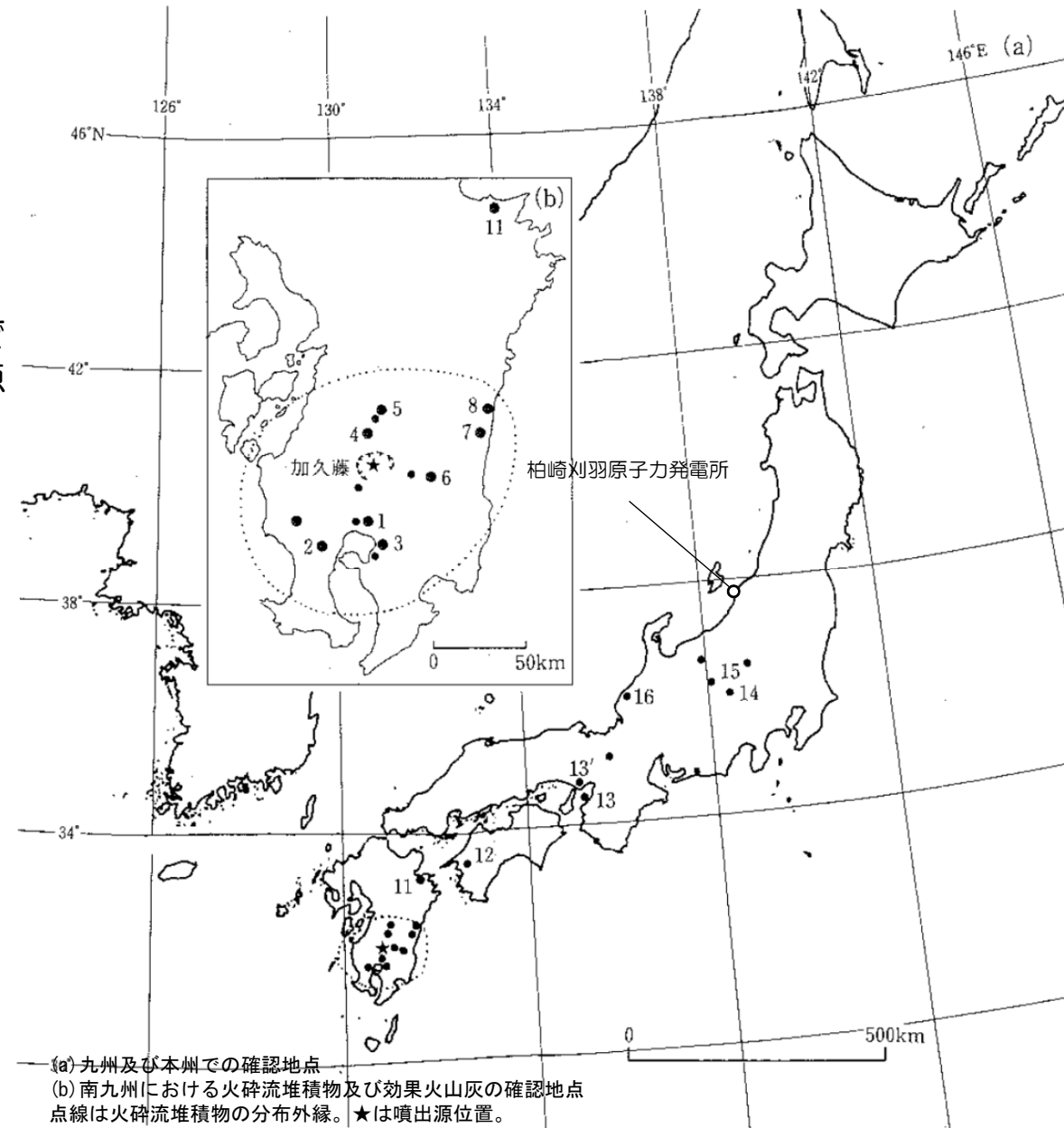
阿多カルデラ周辺の地震波速度構造  
(西ほか, 2001)

以上より、阿多鳥浜テフラと同規模噴火の発生可能性は十分小さいと判断される。

## 2. 2 敷地周辺で確認されている降下火砕物の影響可能性 (3)加久藤テフラ

加久藤テフラと同規模噴火の発生可能性について検討した。

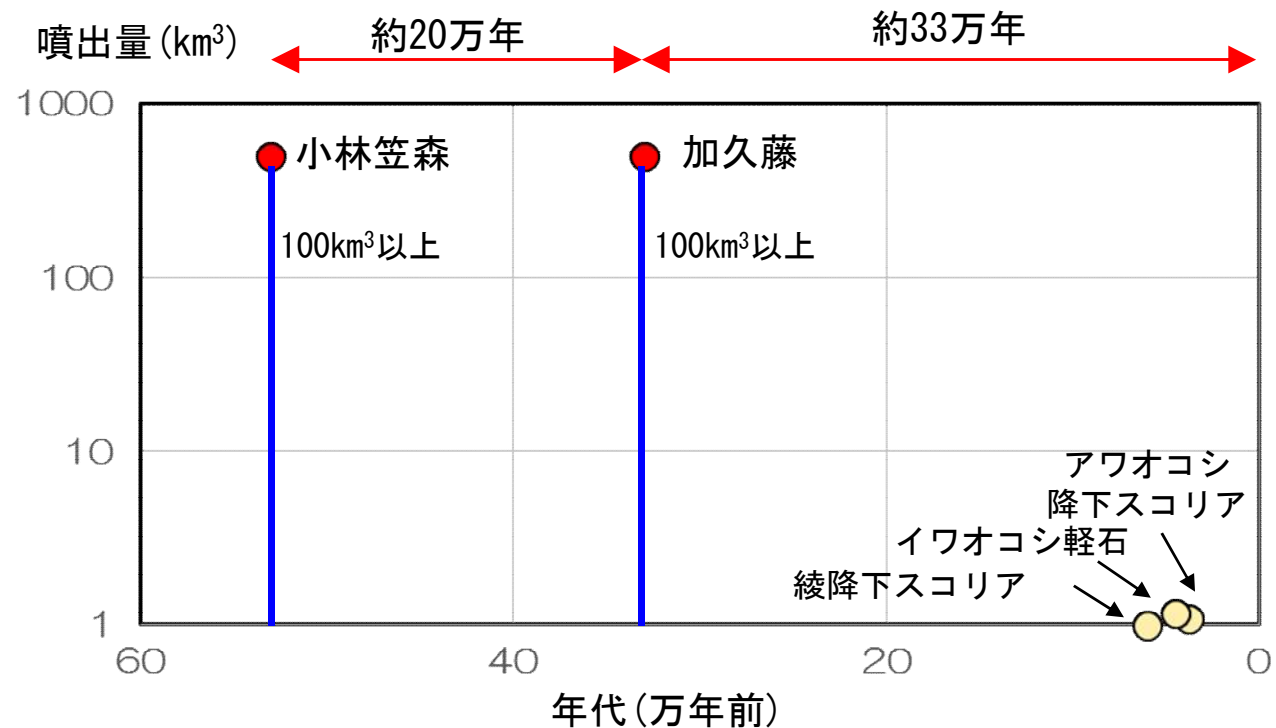
- 加久藤カルデラを給源とする加久藤テフラは、約33万年前に火砕流堆積物を主体として噴出した火山灰であり、南九州を中心に本州中部を含むいくつかの地点で確認されている。



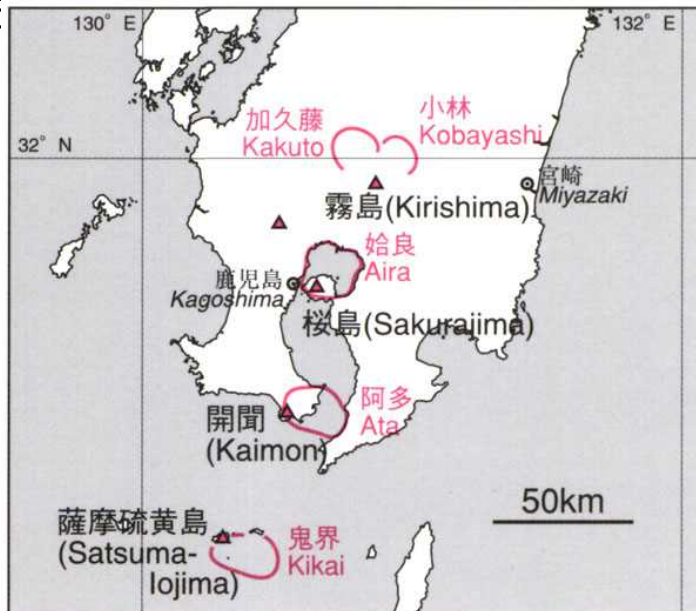
加久藤テフラの分布  
(町田・新井(2011)より一部加筆)

## 2. 2 敷地周辺で確認されている降下火砕物の影響可能性 (3)加久藤テフラ

- 加久藤・小林カルデラ（霧島山・先霧島含む）における破局的噴火については、約53万年前に小林笠森噴火が、約33万年前に加久藤噴火が発生している。
- 最新の破局的噴火からの経過時間（約33万年）は、破局的噴火の活動間隔（約20万年）に比べて長く、破局的噴火のマグマ溜まりを形成している可能性は低く、破局的噴火を発生させる供給系ではなくなっている可能性が考えられる。
- 加久藤・小林カルデラにおける現在の噴火活動は、最新の破局的噴火以降、霧島山においてイワオコシ軽石等の多様な噴火様式の小規模噴火が発生していることから、後カルデラ火山噴火ステージ



加久藤・小林カルデラの噴出履歴



南九州の主な第四紀火山とカルデラ（井村・小林(2001)）



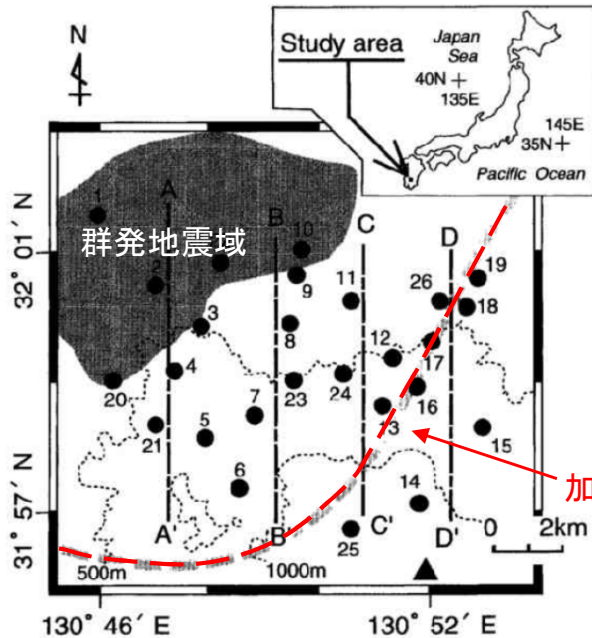
噴火ステージ区分 (Nagaoka (1988))



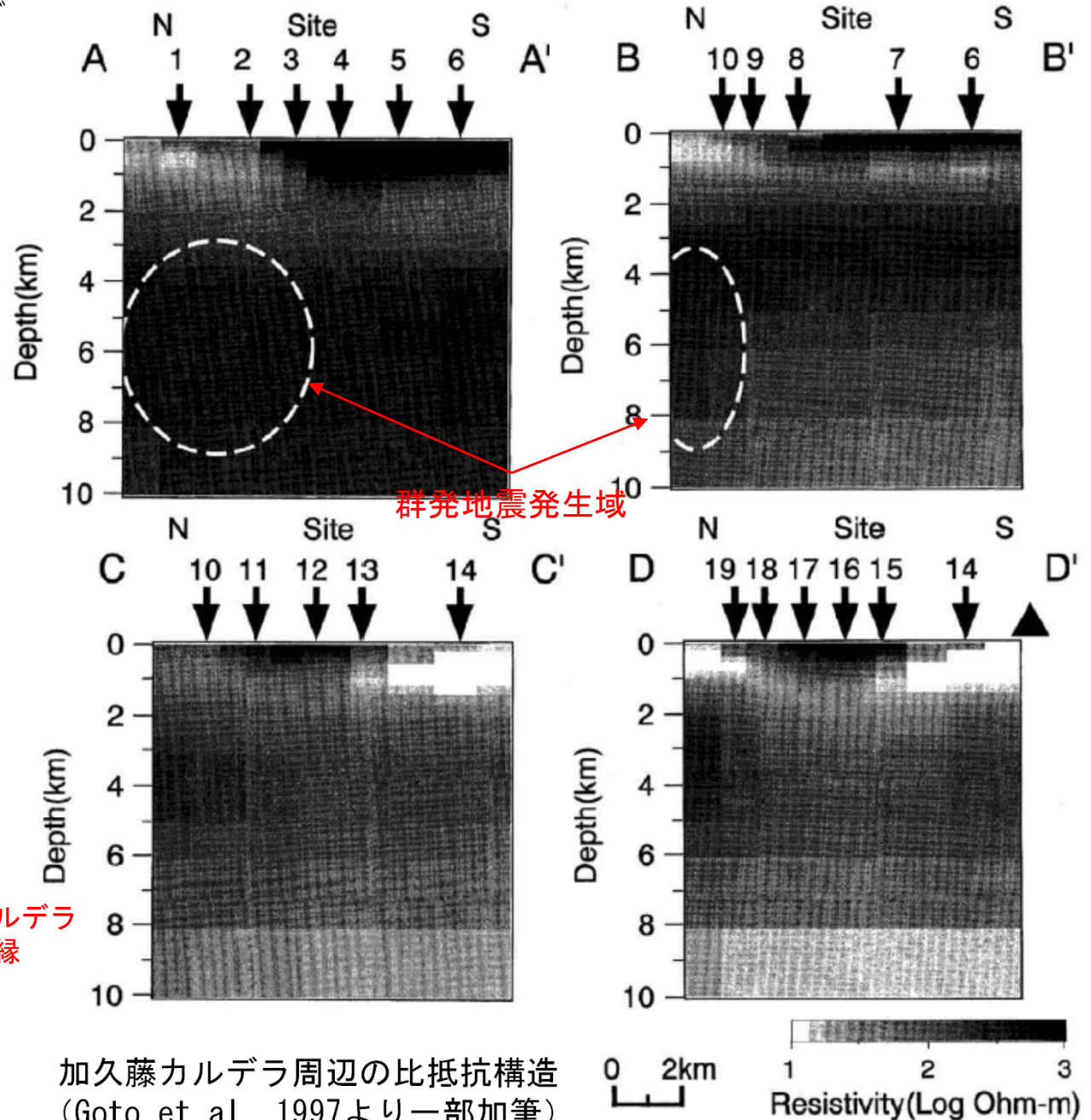
## 2. 2 敷地周辺で確認されている降下火砕物の影響可能性 (3)加久藤テフラ

- Goto et al.(1997) によると、加久藤カルデラでの群発地震発生領域(1968年のえびの群発地震等)を対象とした電磁法探査(MT法)による調査結果から、当該領域に大規模な流体は存在しないとしている。
- 当該調査による比抵抗構造によると、加久藤カルデラ周辺では深さ約10km以浅で低比抵抗領域は認められず、大規模なマグマ溜まりはないものと考えられる。

以上より、加久藤テフラと同規模噴火の発生可能性は十分小さいと判断される。



加久藤カルデラ周辺の比抵抗探査位置  
(Goto et al., 1997より一部加筆)



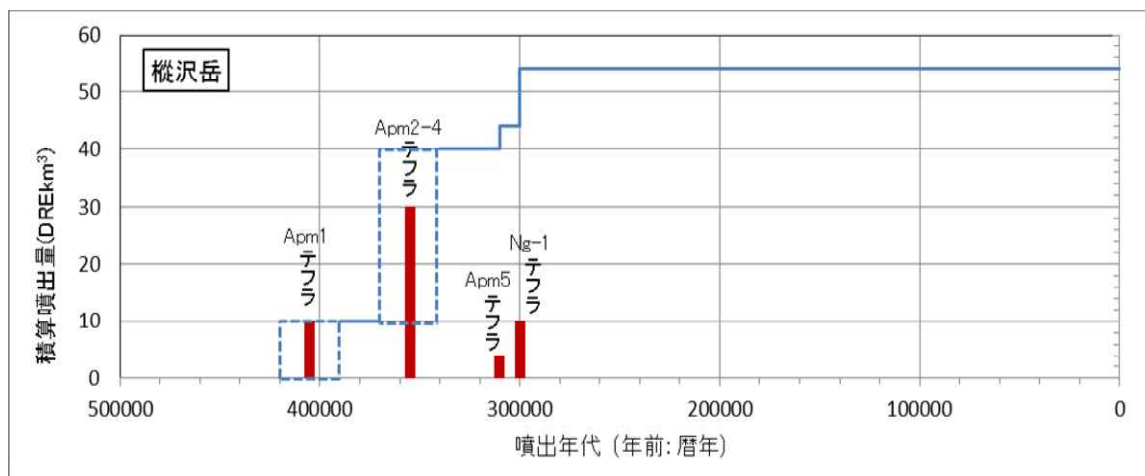
加久藤カルデラ周辺の比抵抗構造  
(Goto et al., 1997より一部加筆)

## 2. 2 敷地周辺で確認されている降下火砕物の影響可能性 (4)大町Apmテフラ

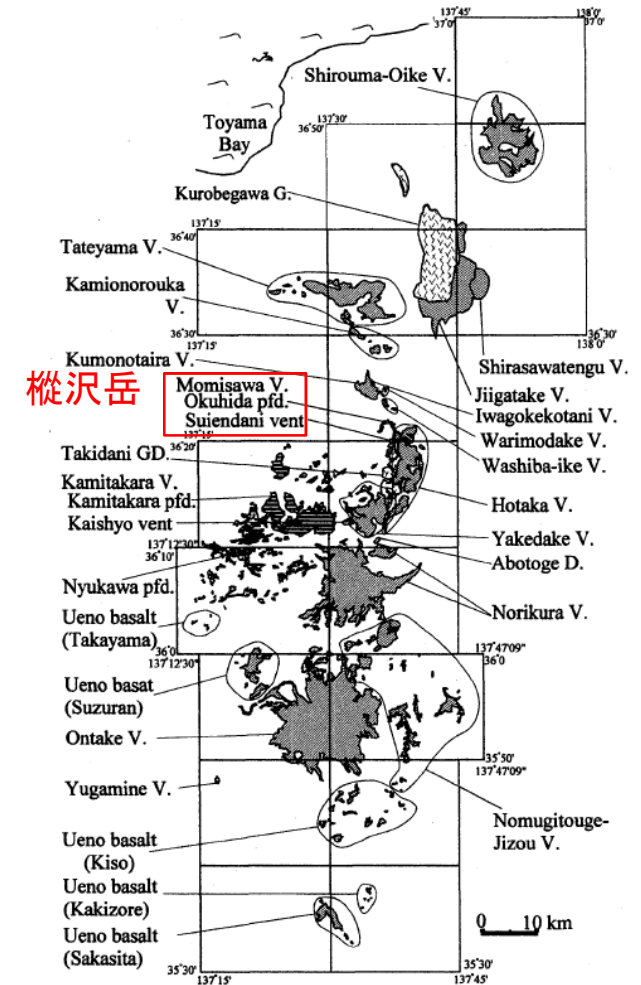
大町Apmテフラと同規模噴火の発生可能性について検討した。

- 大町Apmは、槍ヶ岳西方の尾根や鎌田川の流域に分布する奥飛騨火砕流堆積物に対比されると考えられ、その給源として水鉛谷火道が挙げられている。(原山, 1990: 町田・新井, 2011)
- 縦沢岳は水鉛谷火道と奥飛騨火砕流堆積物から構成され、その活動期間は0.4Ma前後の期間であり休止期間が十分長いことから、縦沢岳の活動可能性は低いと考えられる。

以上より、縦沢火山において、大町Apmテフラと同規模噴火の発生可能性は十分に小さいと判断される。



縦沢岳の階段ダイアグラム

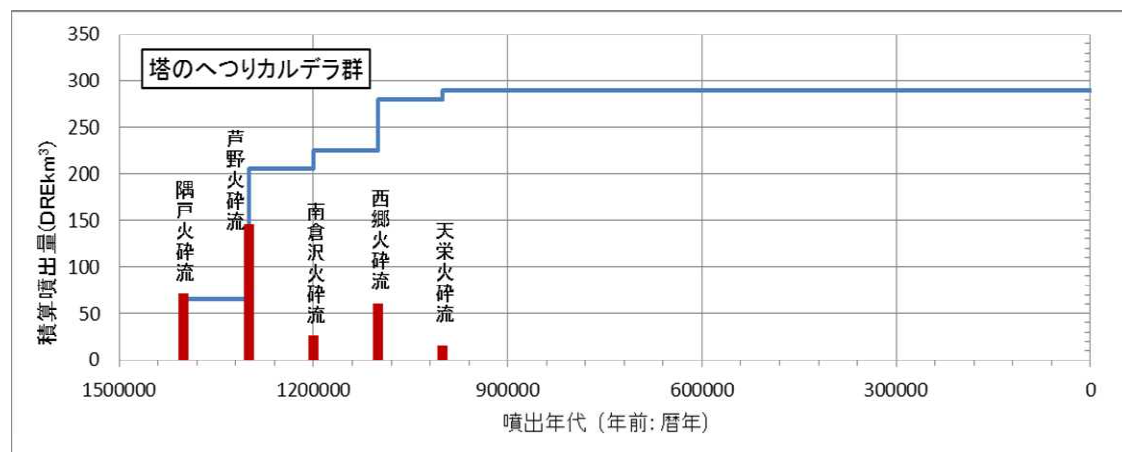


飛騨山脈における第四紀火山 (及川 (2003))

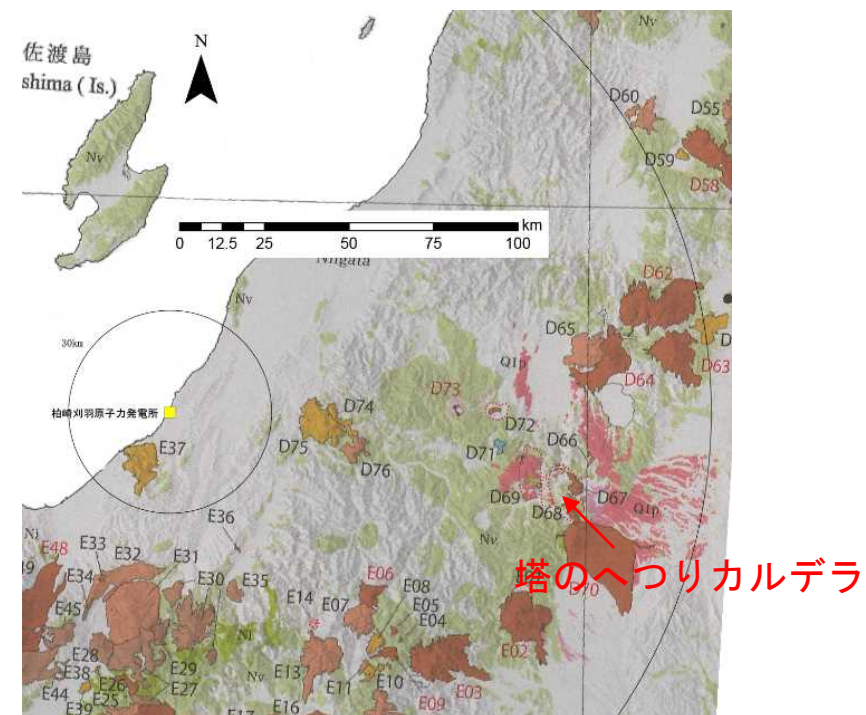
## 2. 2 敷地周辺で確認されている降下火砕物の影響可能性 (5)魚沼ピンクテフラ

魚沼ピンクテフラと同規模噴火の発生可能性について検討した。

- 魚沼ピンクテフラ（Pk：敷地周辺30km 圏内の最大厚さ>300cm）の給源である塔のへつりカルデラ（水野（2001））を含む会津カルデラ火山群は、約7Ma から最近まで活動を続けている（山元（1992a））。個々のカルデラの形成間隔は数10万年から200万年の長期にわたり、その噴出中心は狭い範囲（50x30km）に集中している。（山元（1992a））
- 塔のへつりカルデラの活動としては、約140万年から約110万年前の期間に隈戸火砕流（1.4Ma），芦野火砕流（1.3Ma），南倉沢火砕流（1.2Ma），西郷火砕流（1.1Ma），天栄火砕流（1.0Ma）を噴出した（Yamamoto（2011））。



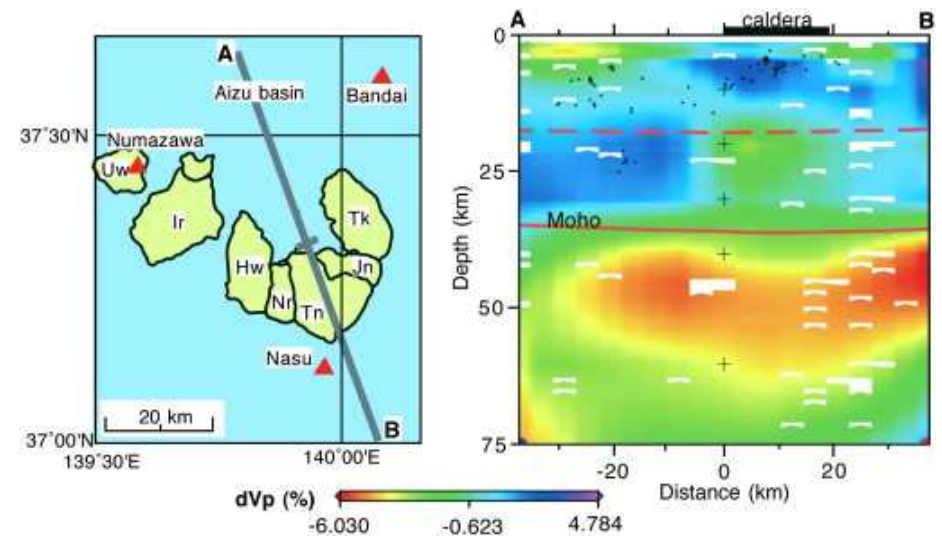
塔のへつりカルデラの階段ダイアグラム



火山噴出物分布（中野ほか（2013），一部加筆）

## 2. 2 敷地周辺で確認されている降下火砕物の影響可能性 (5)魚沼ピンクテフラ

- 東北本州弧の応力場は、中期中新世以降は $\sigma_{Hmax}$  が北東-南西方向を向く弱い圧縮応力場あるいは引張応力場であったとされ、上部地殻内に定置した珪長質マグマに由来するカルデラが主に形成されたのに対し、3.5Ma以降の東西圧縮応力場により第四紀に入ると火山活動はカルデラ火山を主とする活動から多数の安山岩質成層火山を主とする活動に変化した。(吉田(2009))
- 会津地域において、更新世中期以降は苦鉄質-中性複成火山体を形成し、沼沢火山のカルデラや砂子原カルデラは塔のへつりカルデラと比較して小型化しており、噴出率も低い。(梅田ほか(1999))
- また、カルデラ地下浅部には地震波低速度層は認められない。(Yamamoto(2011))



塔のへつりカルデラ周辺の地震波速度構造  
(Yamamoto(2011))

以上のことから、塔のへつりカルデラにおいて、魚沼ピンクテフラと同規模噴火の発生可能性は十分に小さいと判断される。

## 2. 2 敷地周辺で確認されている降下火砕物の影響可能性 (6)飛騨山脈を給源とするテフラ

飛騨山脈を給源とするテフラ（出雲崎テフラ，SK110テフラ，辻又川テフラ，武石テフラ）と同規模噴火の発生可能性について検討した。

- 出雲崎テフラ，SK110テフラ，辻又川テフラ，武石テフラの各テフラの給源は飛騨山脈周辺に推定されている。（町田・新井（2011））

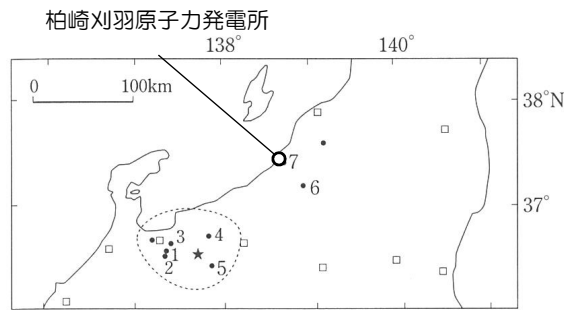


図 4.2-7 谷口テフラの分布。

地点 1-7 は表 4.2-4 参照。★印は噴出源の推定位置。点線は火砕流堆積物の分布域（さらに広い可能性あり）。新潟の南の地点は文献 11)。

### 武石テフラの分布 (町田・新井 (2011) )

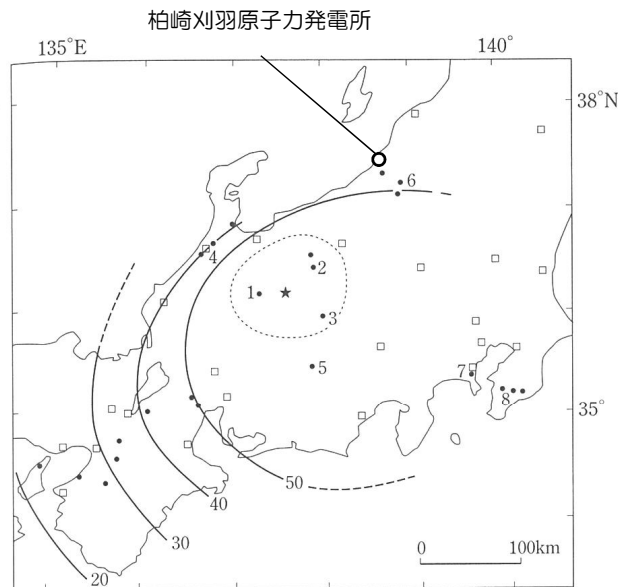


図 4.2-6 恵比須峠福田テフラの分布 [吉川ほか (1994) に新しく認定された数地点を加えた]。

地点 1-8 は表 4.2-3 参照。名古屋以西の地点は代表的なものを選んだ。等厚線は文献 15) の図 9 よりステージ 1 と 2 を合わせた降下テフラの厚さ (cm)。点線の範囲は火砕流堆積物のおよその分布域。★印は噴出源の推定位置。

### 辻又川テフラの分布 (町田・新井 (2011) )

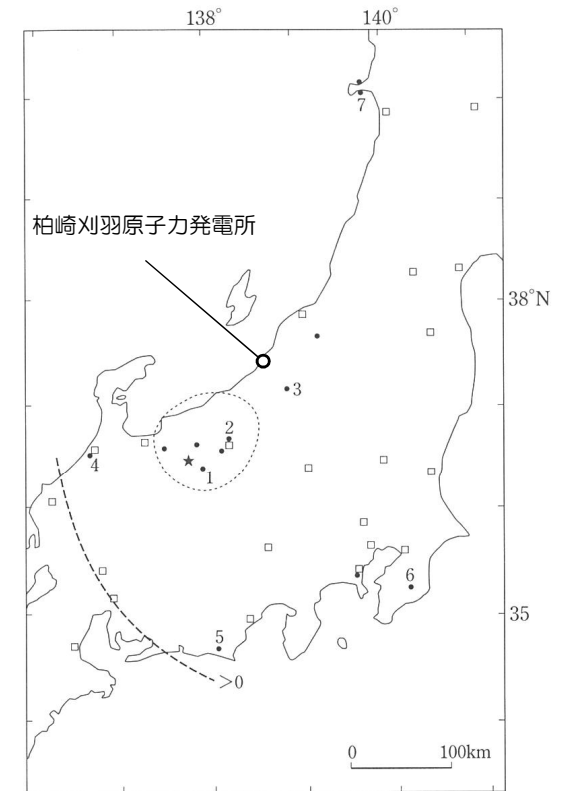


図 4.2-5 大峰テフラの分布<sup>1, 2, 7, 8, 12, 13)</sup>。

破線は分布域西縁のおよその位置。点線は大峰火砕流の分布範囲（もっと広い可能性あり）。地点 1-7 は表 4.2-2 参照。★印は噴出源の推定位置。

### SK110テフラの分布 (町田・新井 (2011) )

## 2. 2 敷地周辺で確認されている降下火砕物の影響可能性 (6) 飛騨山脈を給源とするテフラ

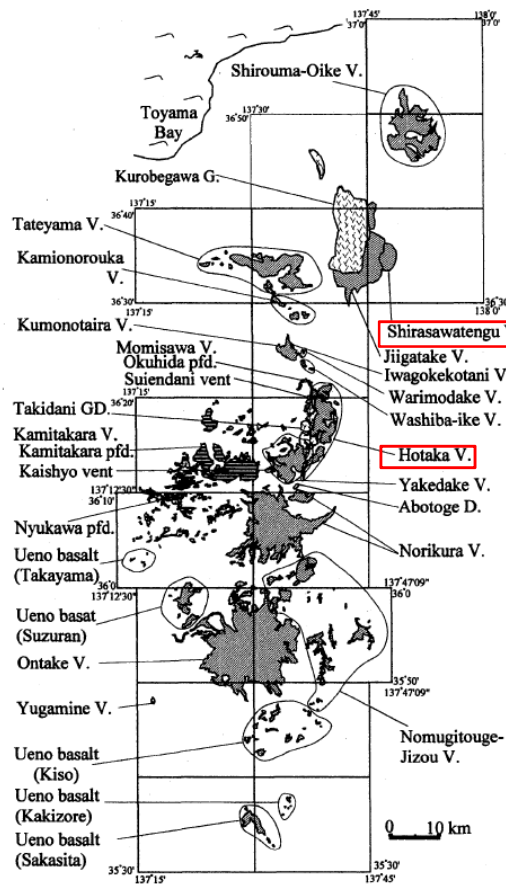


図 2 飛騨山脈における後期鮮新世—第四紀の火山。  
表 1 の文献から作成。

Fig. 2 Distribution of the late Pliocene-Quaternary volcanics and intrusives in the Hida Mountain Range  
This map was drawn on the basis of the papers shown in Table 1.

飛騨山脈における第四紀火山  
(及川 (2003) )

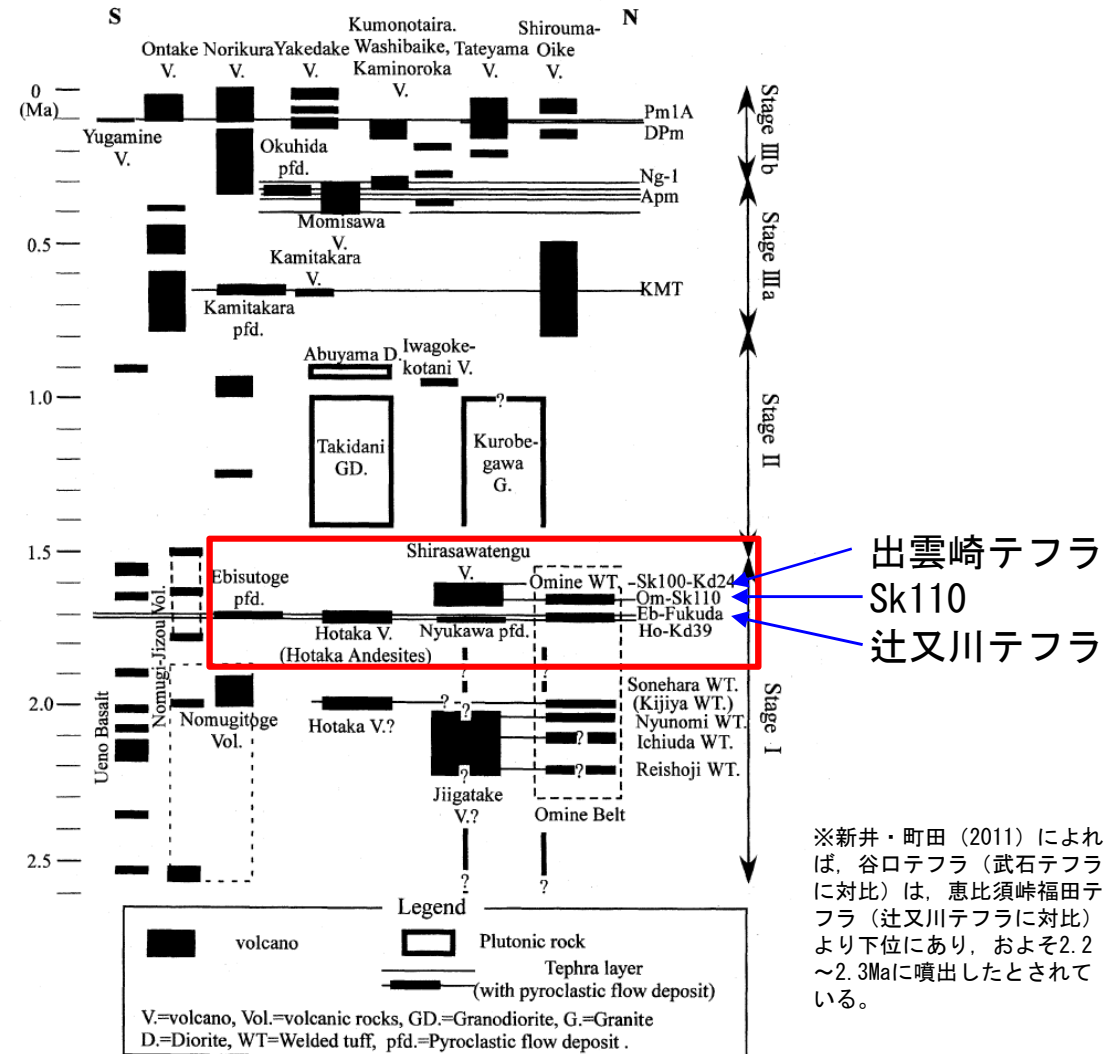


図 3 飛騨山脈における鮮新世—第四紀の火成活動

Fig. 3 The summary of Pliocene-Quaternary volcanic and plutonic activities in the Hida Mountain Range (Norikura volcanic chain)

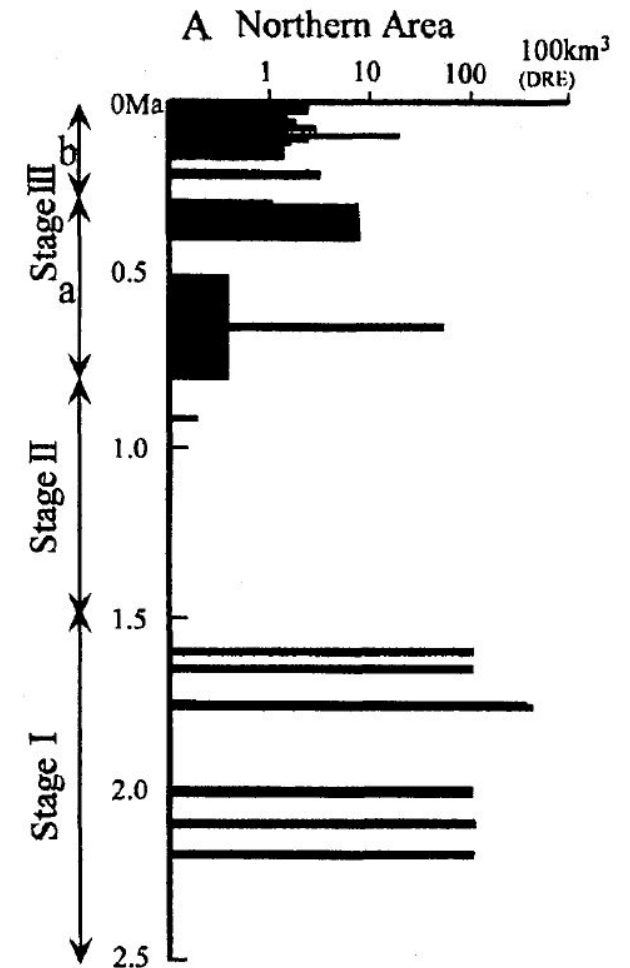
※新井・町田 (2011) によれば、谷口テフラ (武石テフラに対比) は、恵比須峠福田テフラ (辻又川テフラに対比) より下位にあり、およそ2.2~2.3Maに噴出したとされている。

飛騨山脈における第四紀の火成活動  
(及川 (2003) )

## 2. 2 敷地周辺で確認されている降下火砕物の影響可能性 (6) 飛騨山脈を給源とするテフラ

及川(2003)は飛騨山脈の火成活動を3つのステージに区分した。

- Stage III (0.8~0Ma) は東西圧縮の地殻応力場で成層火山の活動が主であり、10km<sup>3</sup>程度かそれ以下の規模の活動が卓越し、Stage I (2.5~1.5Ma) に比べて噴出量は1桁以上小さい。
- Stage II (1.5~0.8Ma) は火山活動が低調であった。
- Stage I (2.5~1.5Ma) は伸張から中間応力場に卓越する大型カルデラ火山と独立単成火山群の活動からなり、総マグマ噴出量1250km<sup>3</sup>と推定される非常に大規模な活動であった。



飛騨山脈におけるマグマ噴出量の時間変化 (及川 (2003))

以上より、現在の火成活動のステージであるstage IIIにおいて、鮮新世~中期更新世以前に活動した出雲崎テフラ、SK110テフラ、辻又川テフラ、武石テフラと同規模噴火の発生可能性は十分に小さいと判断される。

---

## 2. 3 敷地周辺で確認されている火山灰の分布

(噴出源が同定でき、その噴出源が将来同規模の噴火をする可能性が否定できるもの)



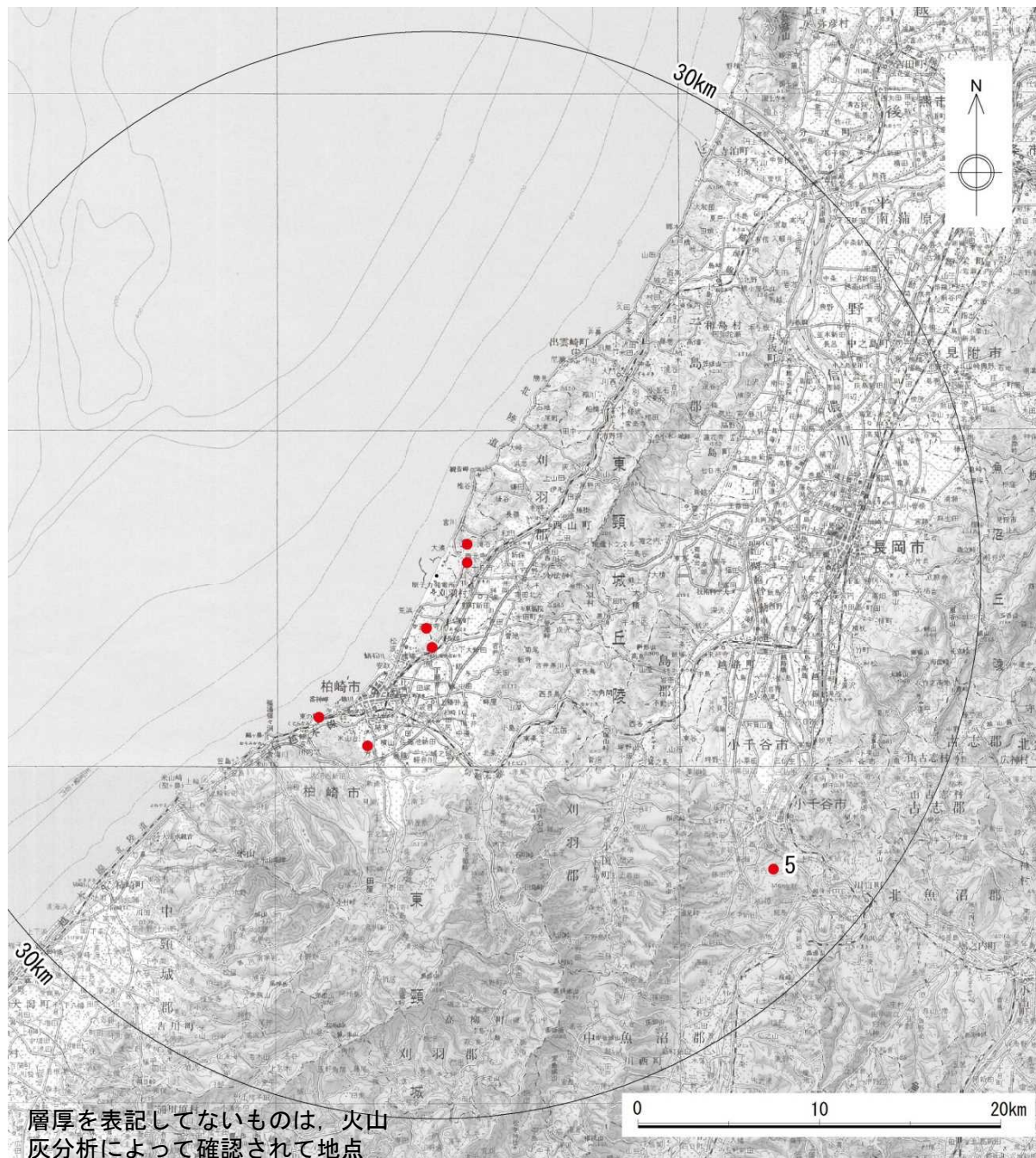
## 2. 3 敷地周辺で確認されている火山灰の分布 (噴出源が同定でき、その噴出源が将来同規模の噴火をする可能性が否定できるもの)

### ■ 大山倉吉テフラの分布



敷地周辺拡大図

大山倉吉テフラの分布図  
(図中の数値は層厚(単位: cm)を表す)



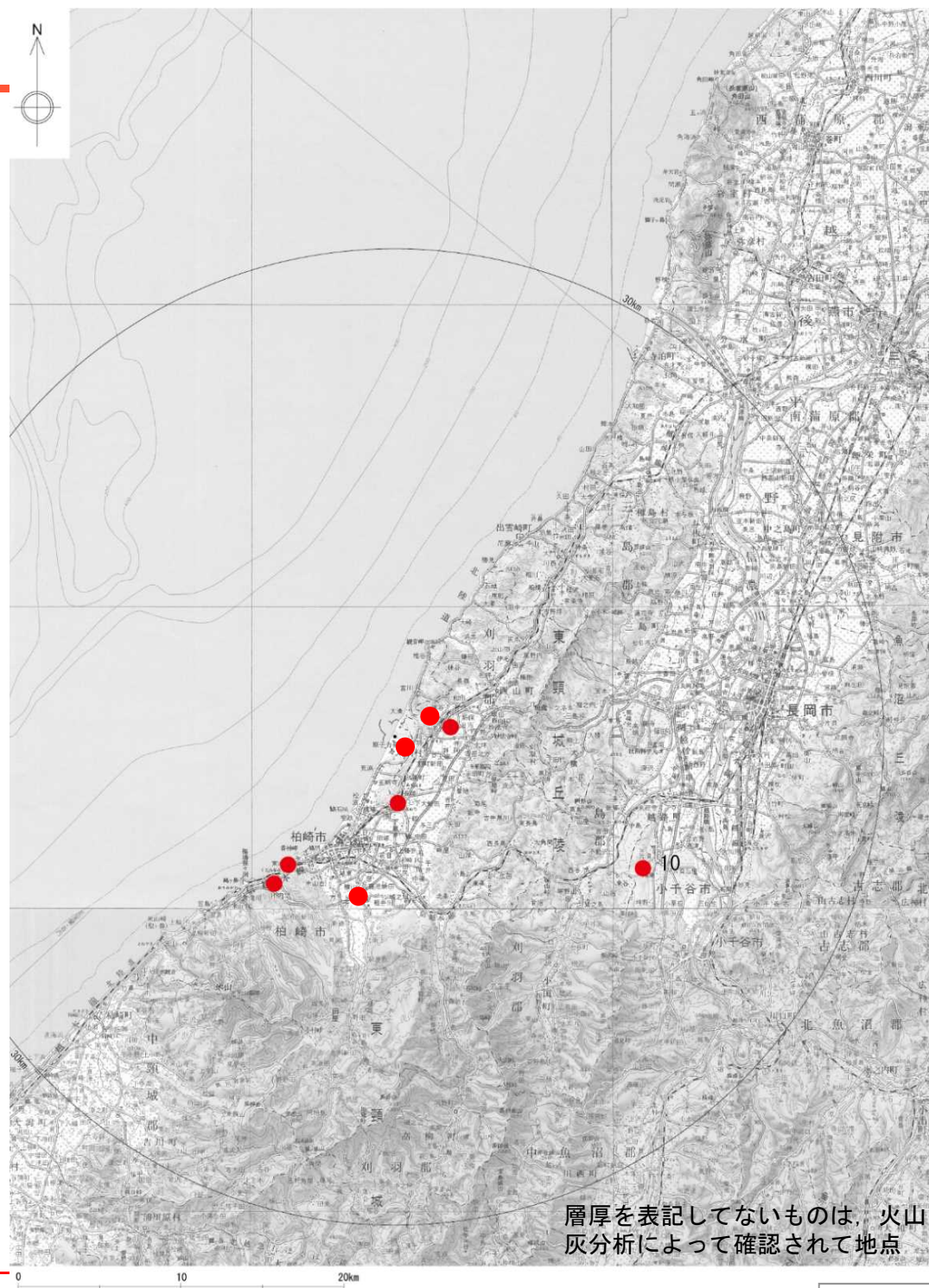
## 2. 3 敷地周辺で確認されている火山灰の分布 (噴出源が同定でき、その噴出源が将来同規模の噴火をする可能性が否定できるもの)

### ■ 飯縄上樽テフラの分布



敷地周辺拡大図

飯縄上樽テフラの分布図  
(図中の数値は層厚(単位: cm)を表す)

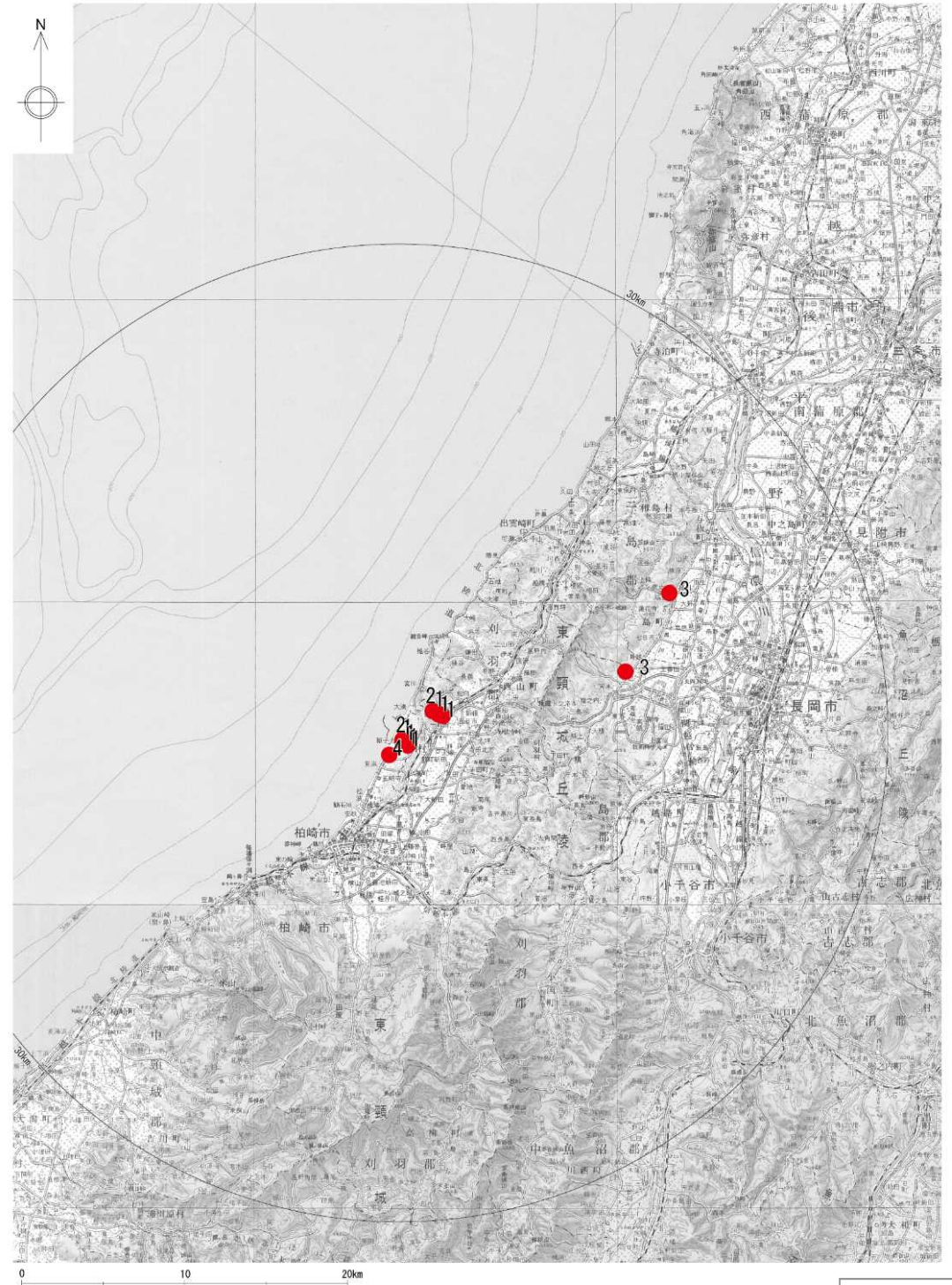


## 2. 3 敷地周辺で確認されている火山灰の分布 (噴出源が同定でき、その噴出源が将来同規模の噴火をする可能性が否定できるもの)

### ■ 阿多鳥浜テフラの分布



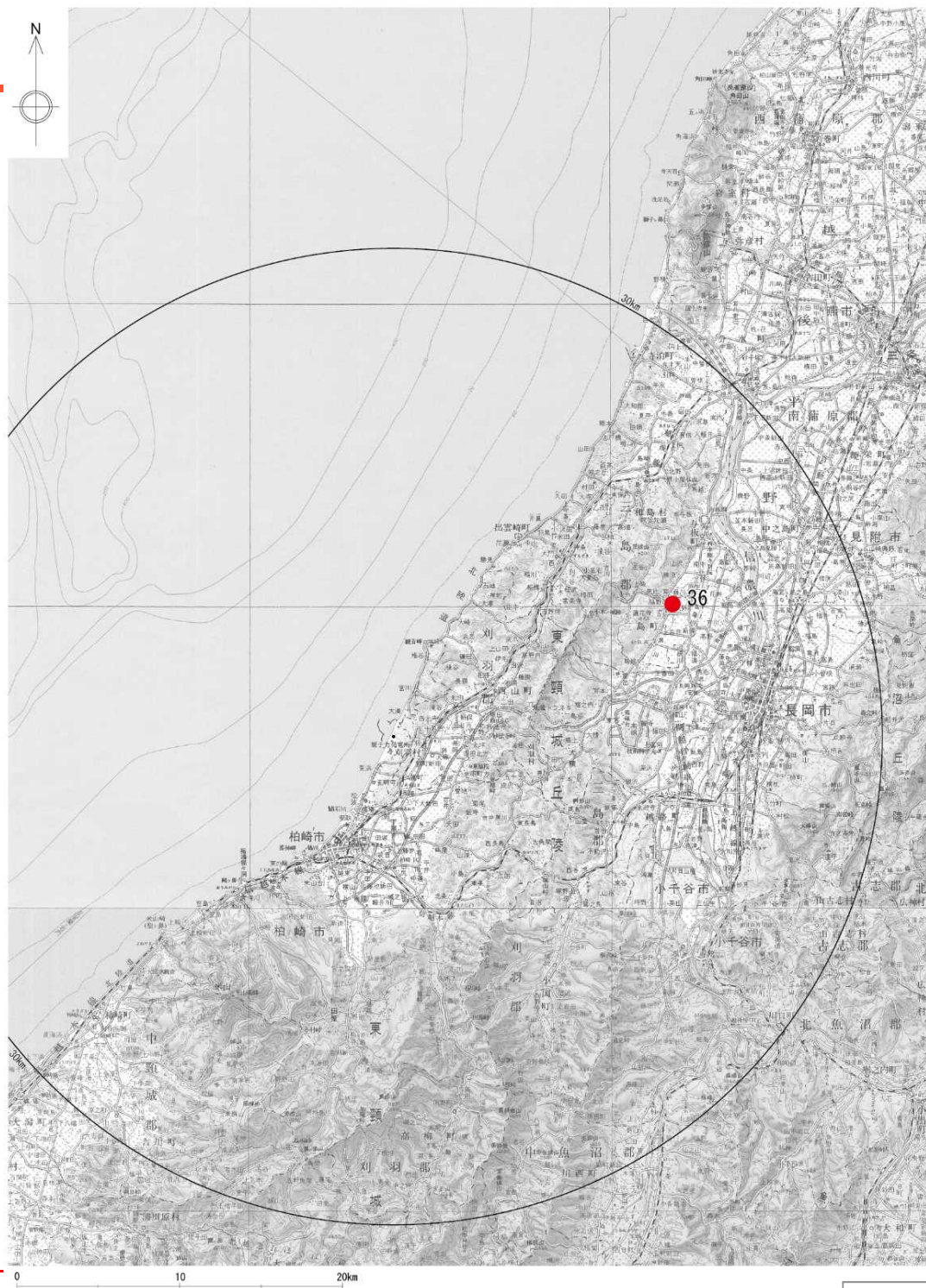
敷地周辺拡大図



阿多鳥浜テフラの分布図  
(図中の数値は層厚 (単位: cm) を表す)

## 2. 3 敷地周辺で確認されている火山灰の分布 (噴出源が同定でき、その噴出源が将来同規模の噴火をする可能性が否定できるもの)

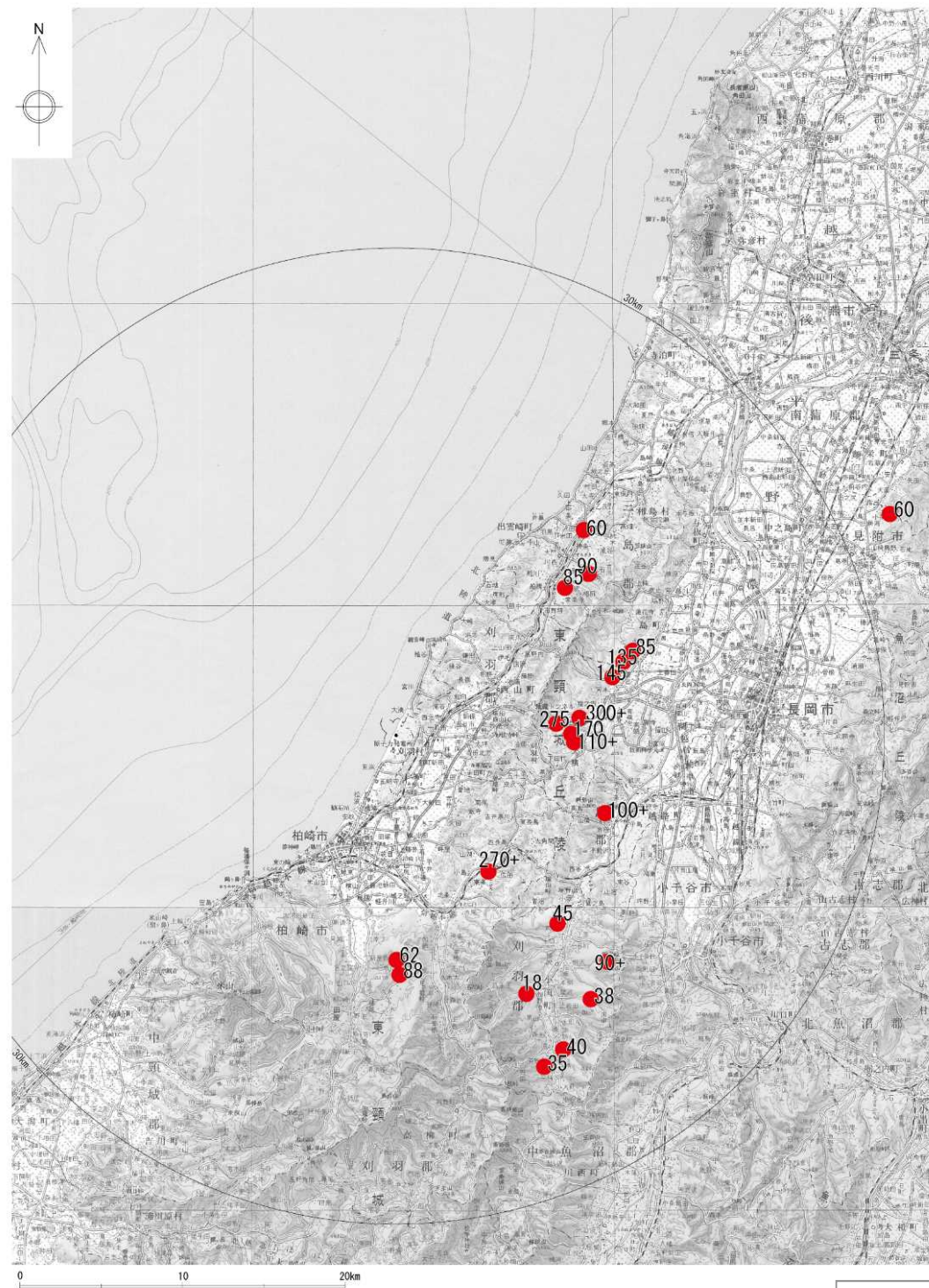
### ■ 大町テフラの分布



大町テフラの分布図  
(図中の数値は層厚 (単位: cm) を表す)

## 2. 3 敷地周辺で確認されている火山灰の分布 (噴出源が同定でき、その噴出源が将来同規模の噴火をする可能性が否定できるもの)

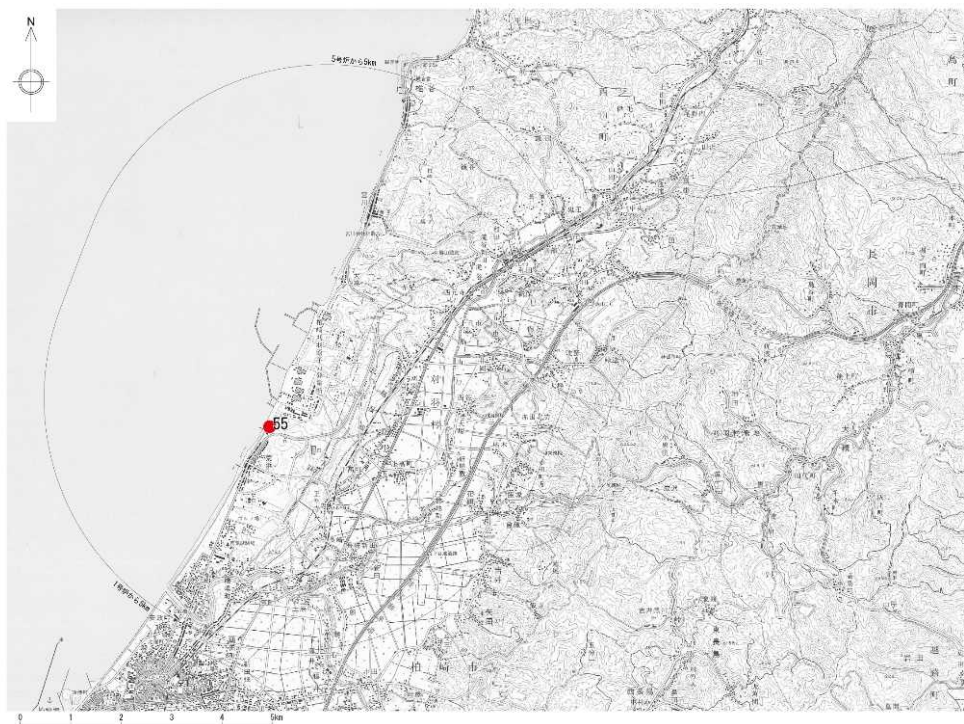
### ■ 魚沼ピンクテフラの分布



魚沼ピンクテフラの分布図  
(図中の数値は層厚 (単位: cm) を表す)

## 2. 3 敷地周辺で確認されている火山灰の分布 (噴出源が同定でき、その噴出源が将来同規模の噴火をする可能性が否定できるもの)

### ■ 出雲崎テフラの分布



敷地周辺拡大図



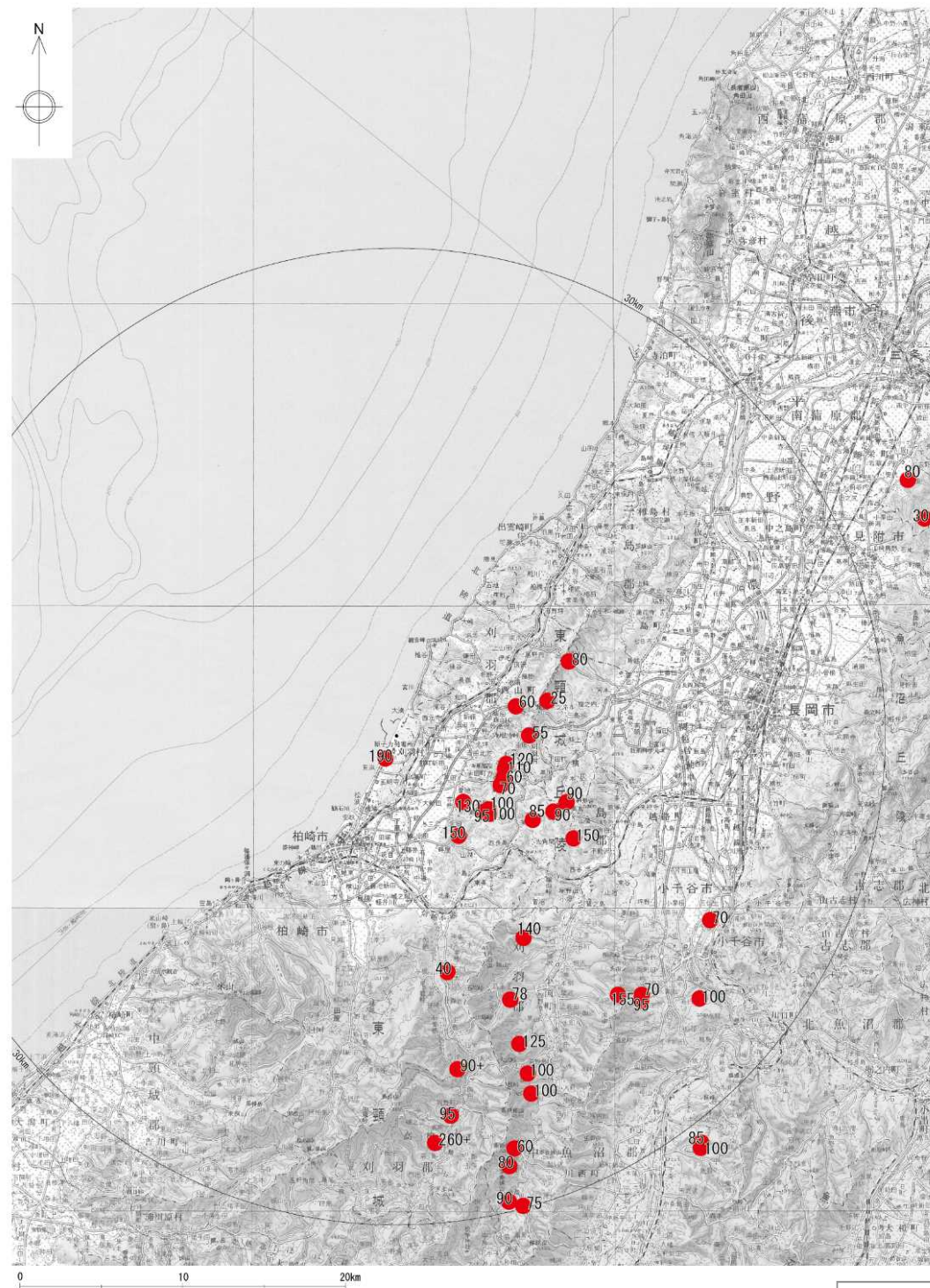
出雲崎テフラの分布図  
(図中の数値は層厚 (単位: cm) を表す)

## 2. 3 敷地周辺で確認されている火山灰の分布 (噴出源が同定でき、その噴出源が将来同規模の噴火をする可能性が否定できるもの)

### ■ SK110テフラの分布



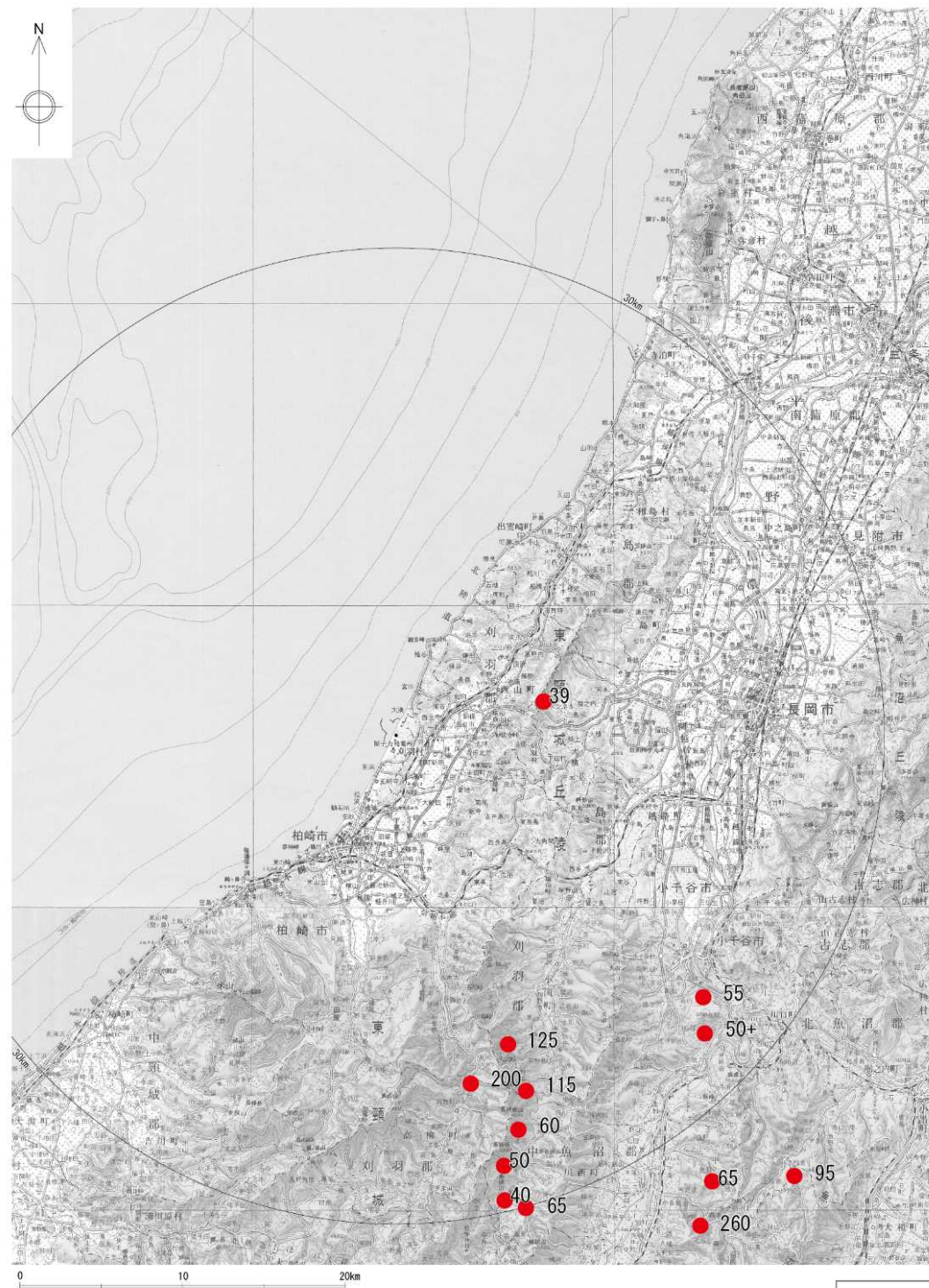
敷地周辺拡大図



SK110テフラの分布図  
(図中の数値は層厚 (単位: cm) を表す)

## 2.3 敷地周辺で確認されている火山灰の分布 (噴出源が同定でき、その噴出源が将来同規模の噴火をする可能性が否定できるもの)

### ■ 辻又川テフラの分布



辻又川テフラの分布図  
(図中の数値は層厚 (単位: cm) を表す)

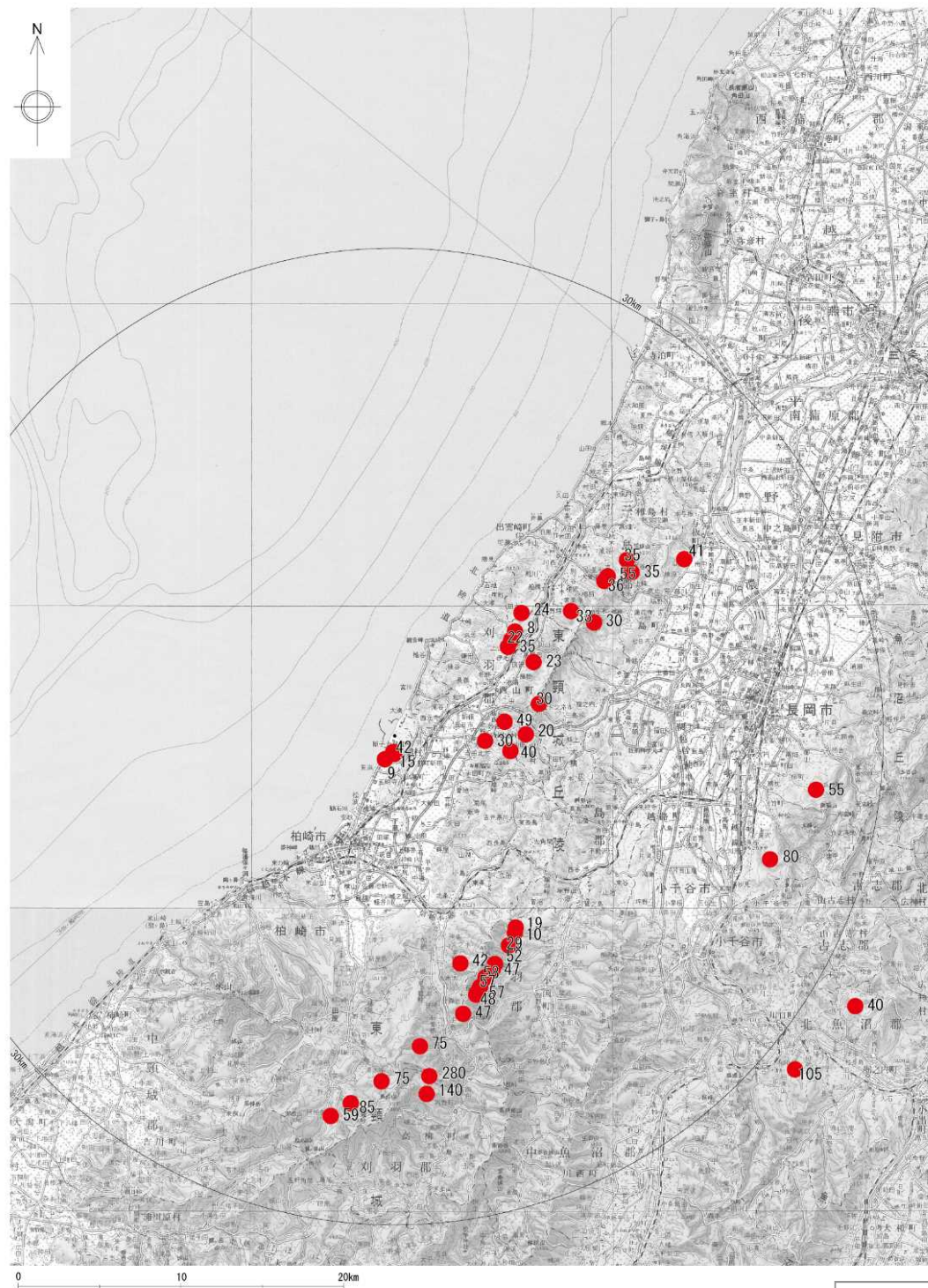


## 2. 3 敷地周辺で確認されている火山灰の分布 (噴出源が同定でき、その噴出源が将来同規模の噴火をする可能性が否定できるもの)

### ■ 武石テフラの分布



敷地周辺拡大図



武石テフラの分布図  
(図中の数値は層厚 (単位: cm) を表す)

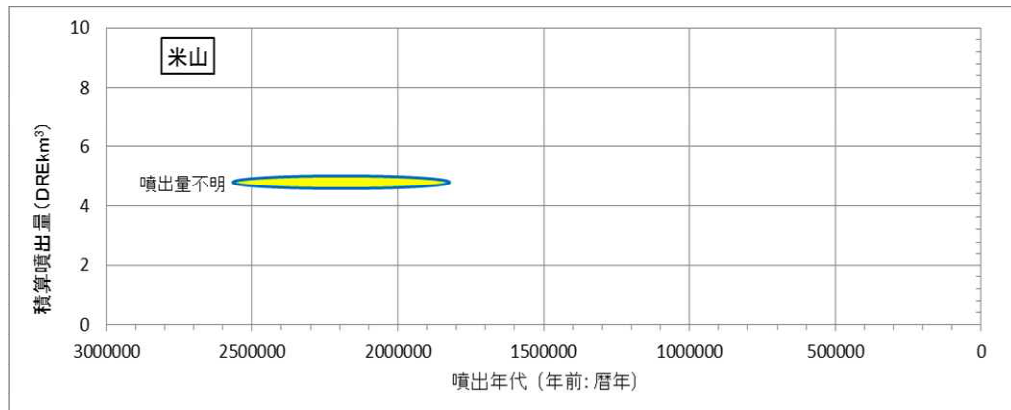
---

### 3. 将来の活動可能性のない火山の活動履歴について

### 3. 将来の活動可能性のない火山の活動履歴について (1)米山

|           |  |
|-----------|--|
| 火山名       | 米山 (E37)                                 |
| 敷地からの距離   | 約16km                                    |
| 火山の形式・タイプ | 溶岩流, 岩脈                                  |
| 活動年代      | ジェラシアン                                   |
| 評価        | 全活動期間よりも最新活動からの経過時間が長いことから, 将来の活動可能性はない。 |

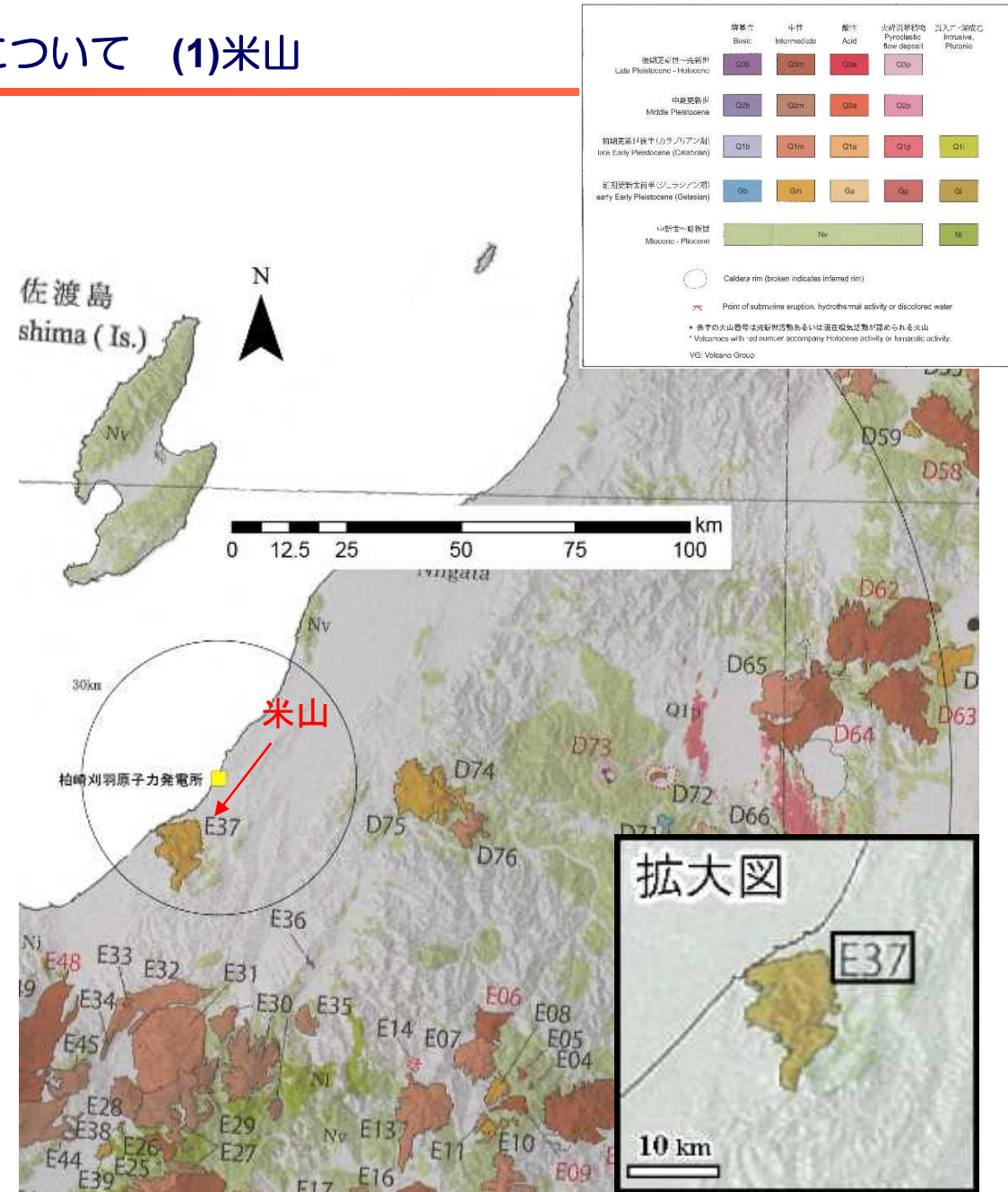
年代根拠: 2.75±0.14、2.48±0.17Ma (ave) (K-Ar法、小林ほか, 1989)による



凡例  
 ● 年代・噴出量が不明なイベント  
 ※ 横内の幅は想定される活動期間に相当

第四紀噴火・貫入活動データベースに基づき作成

米山の噴火階段図

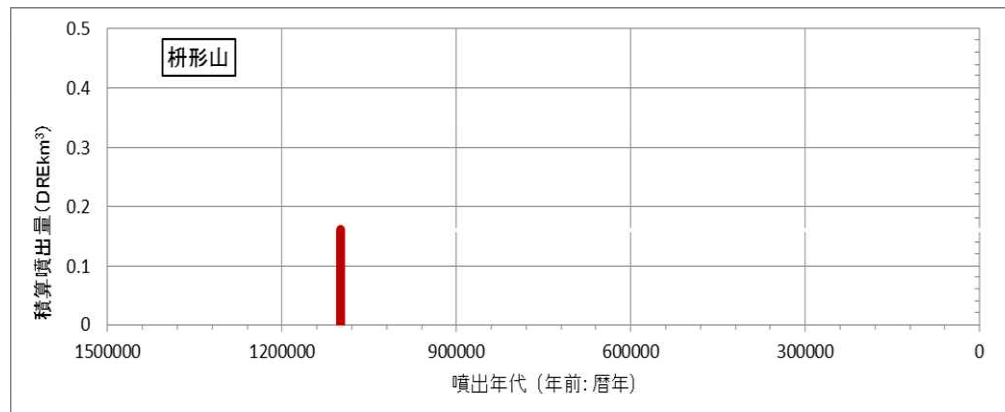


火山噴出物分布  
 (中野ほか (2013) に一部加筆)

### 3. 将来の活動可能性のない火山の活動履歴について (2) 栴形山

|           |   |
|-----------|---|
| 火山名       | 栴形山 (E36)   |
| 敷地からの距離   | 約44km   |
| 火山の形式・タイプ | 溶岩流   |
| 活動年代      | 約110万年前   |
| 評価        | 栴形山は、単一の溶岩流からなる単成火山(赤石, 1997)であり、活動期間が非常に短く第四紀の期間を通じて繰り返し活動が認められないことから、将来の活動可能性はない。 |

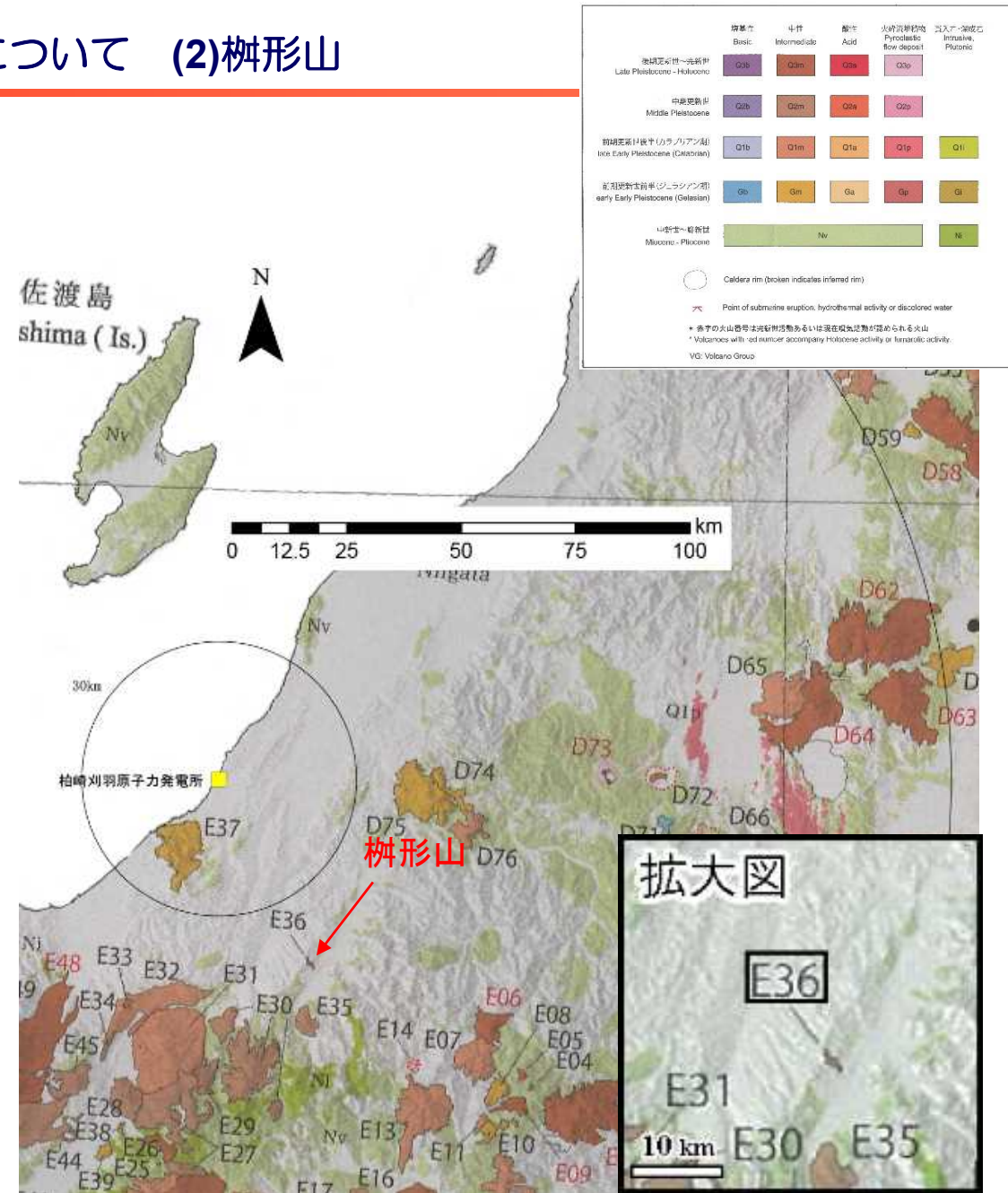
年代根拠: 1.13±0.03Ma (K-Ar法、赤石, 1997)による



凡例 ■ 活動年代、噴火量が既知のイベント

赤石(1997)に基づき作成

栴形山の噴火階段図

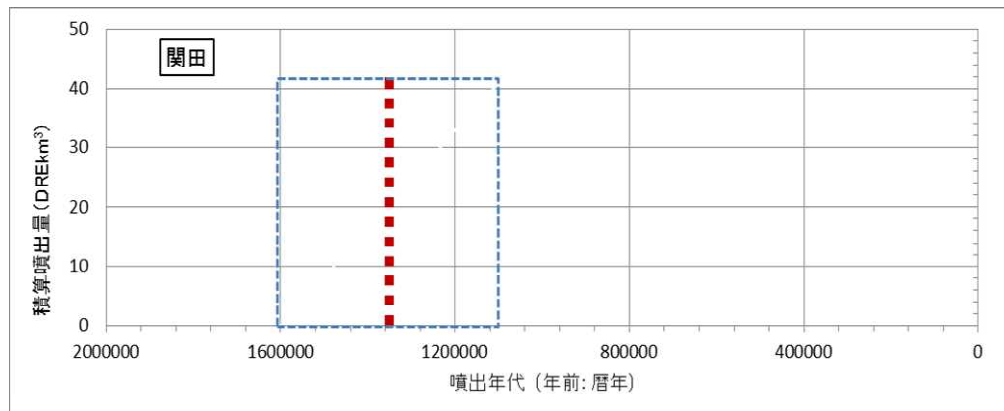


火山噴出物分布  
(中野ほか(2013)に一部加筆)

### 3. 将来の活動可能性のない火山の活動履歴について (3)関田

|           |   |
|-----------|---|
| 火山名       | 関田 (E32)                                |
| 敷地からの距離   | 約47km                                   |
| 火山の形式・タイプ | 成層火山?                                   |
| 活動年代      | 約160~110万年前                             |
| 評価        | 全活動期間よりも最新活動からの経過時間が長いことから、将来の活動可能性はない。 |

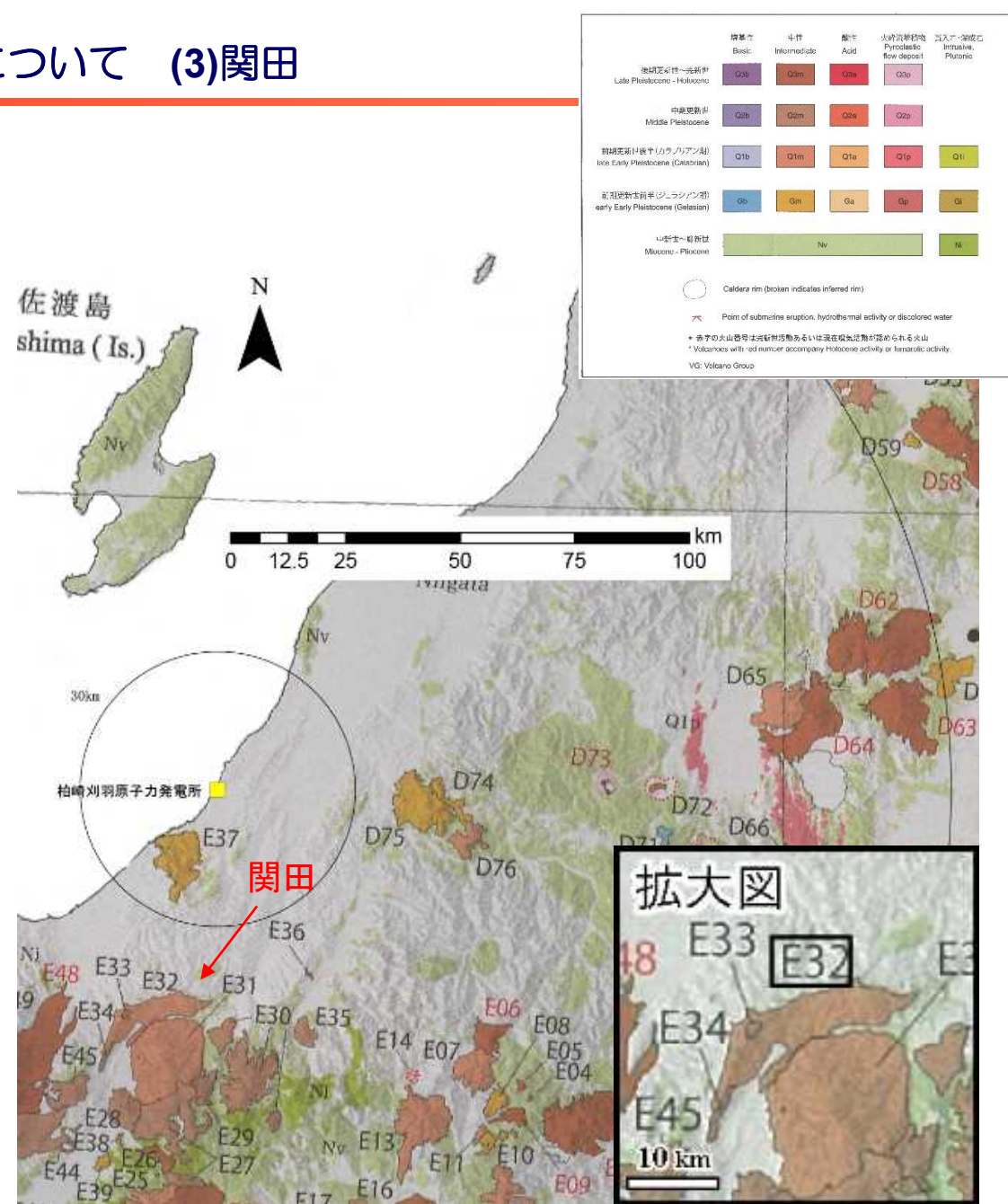
年代根拠：1.55±0.07 (ave)、1.16±0.06Ma (K-Ar法、金子ほか, 1989)による



凡例  
 ■ 活動年代が期間として反映されているイベント  
 ■ 活動年代を期間の中央値として表示した上記のイベント

金子ほか(1989)に基づき作成

関田の噴火階段図

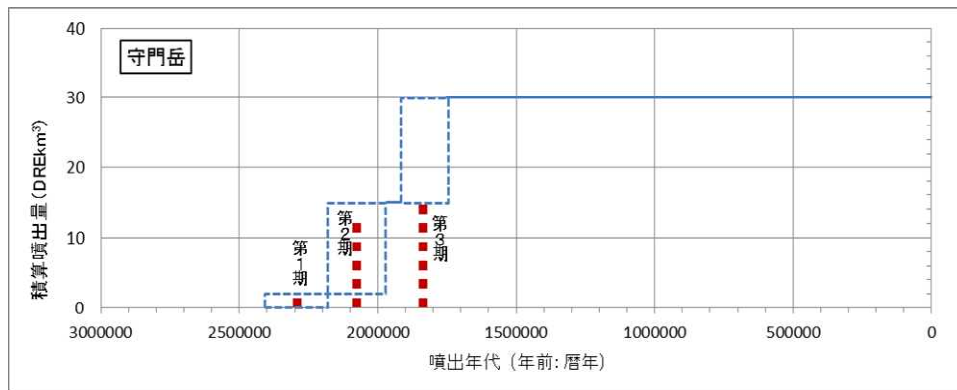


火山噴出物分布  
 (中野ほか(2013)に一部加筆)

### 3. 将来の活動可能性のない火山の活動履歴について (4)守門岳

|           |   |
|-----------|---|
| 火山名       | 守門岳 (D75)                               |
| 敷地からの距離   | 約48km                                   |
| 火山の形式・タイプ | 成層火山                                    |
| 活動年代      | 約240万年前から約170万年前.                       |
| 評価        | 全活動期間よりも最新活動からの経過時間が長いことから、将来の活動可能性はない。 |

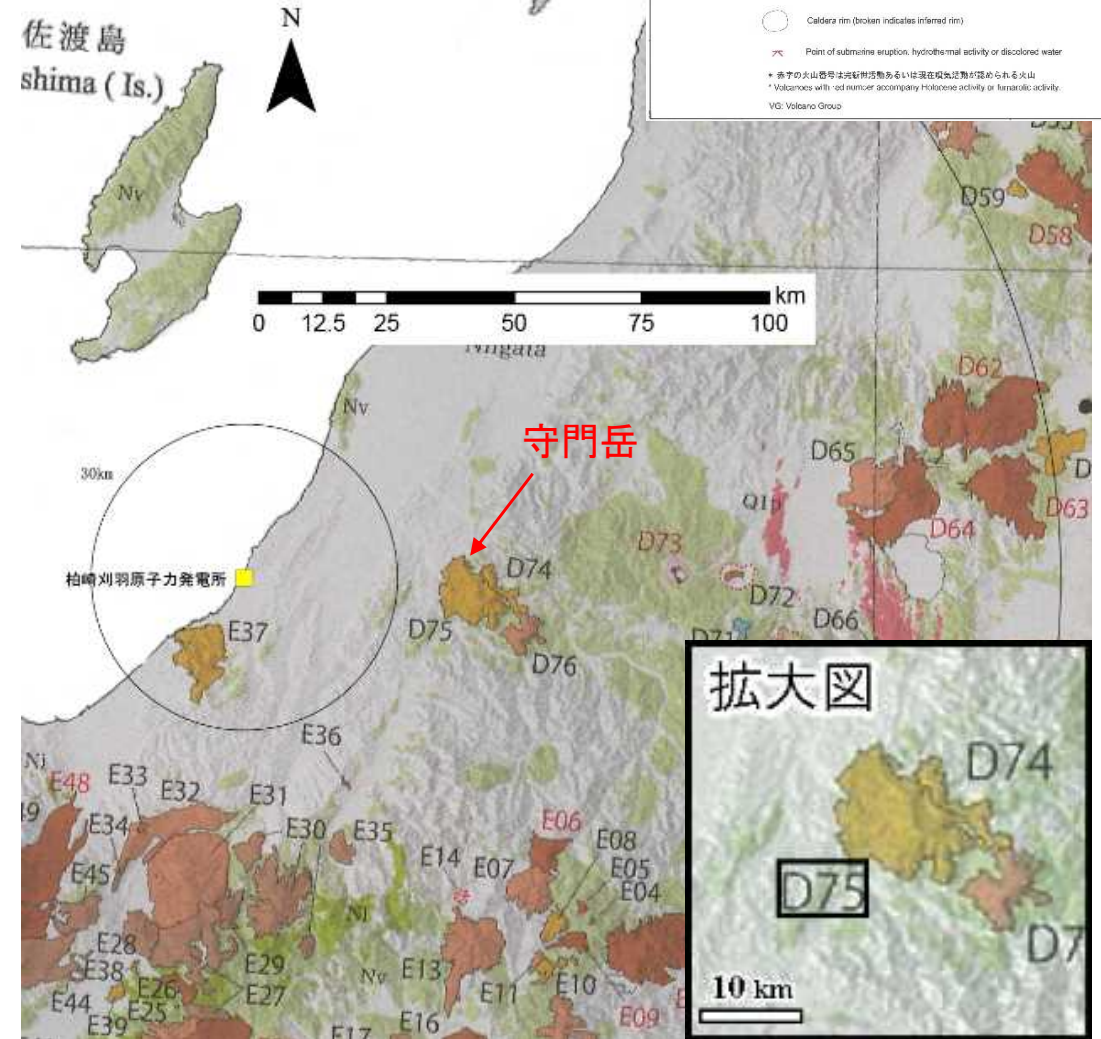
年代根拠：赤石, 1996の詳細な火山形成史の研究による



赤石(1996)に基づき作成

凡例  
 活動年代が期間として反映されているイベント  
 活動年代を期間の中央値として表示した上記のイベント

守門岳の噴火階段図

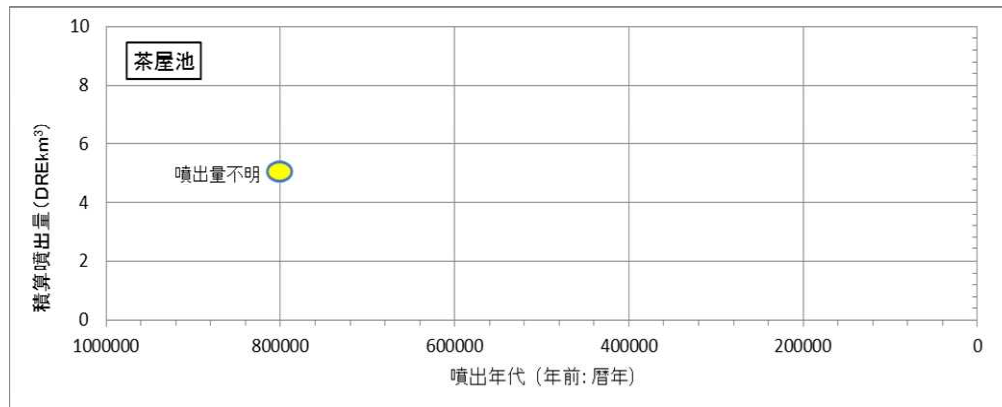


火山噴出物分布  
 (中野ほか(2013)に一部加筆)

### 3. 将来の活動可能性のない火山の活動履歴について (5)茶屋池

|           |   |
|-----------|---|
| 火山名       | 茶屋池 (E33)   |
| 敷地からの距離   | 約52km   |
| 火山の形式・タイプ | 成層火山?   |
| 活動年代      | 約80万年前  |
| 評価        | 活動期間を評価出来ないが、深部低周波地震の発生状況及び地温勾配の分布などから、将来の活動可能性はない。 |

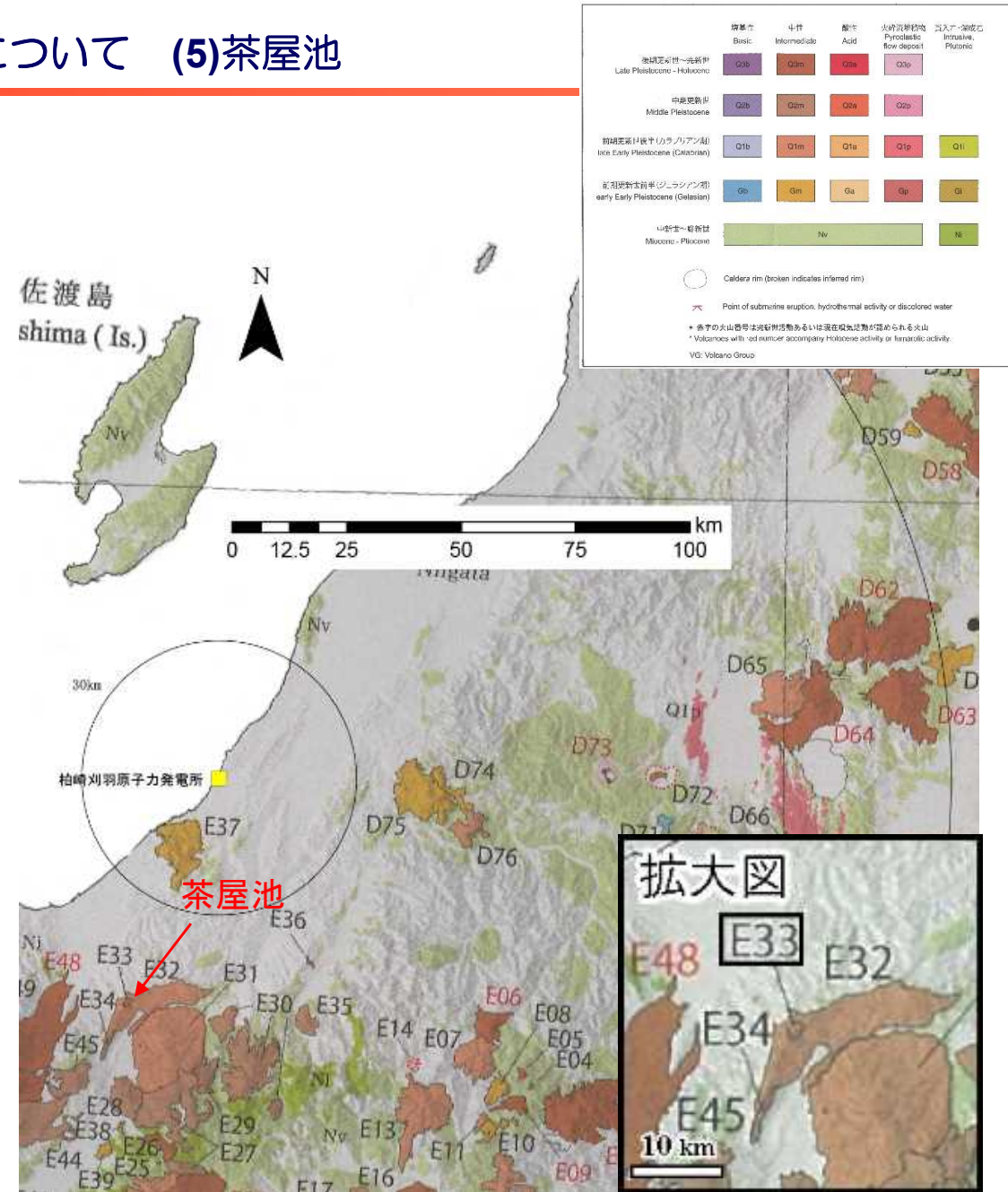
年代根拠：0.8±0.1Ma (ave) (K-Ar法、柳沢ほか, 2001)による



凡例 ● 噴出量が不明なイベント

柳沢ほか(2001)に基づき作成

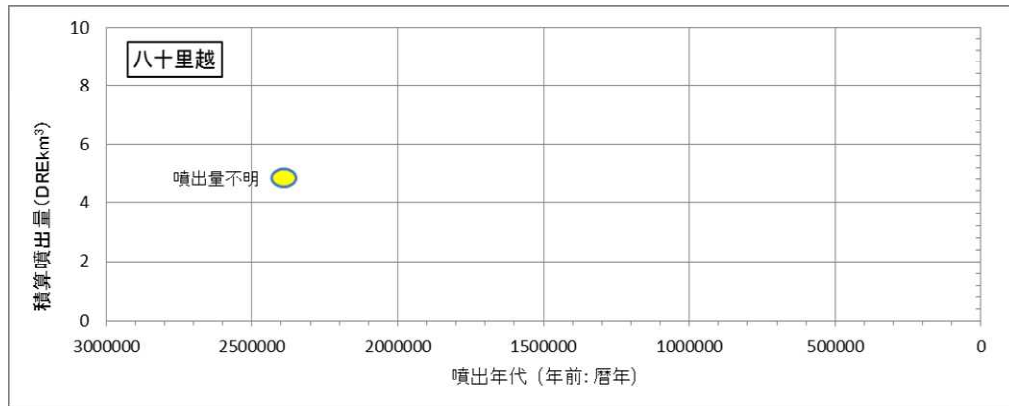
茶屋池の噴火階段図



火山噴出物分布  
(中野ほか(2013)に一部加筆)

### 3. 将来の活動可能性のない火山の活動履歴について (6)八十里越

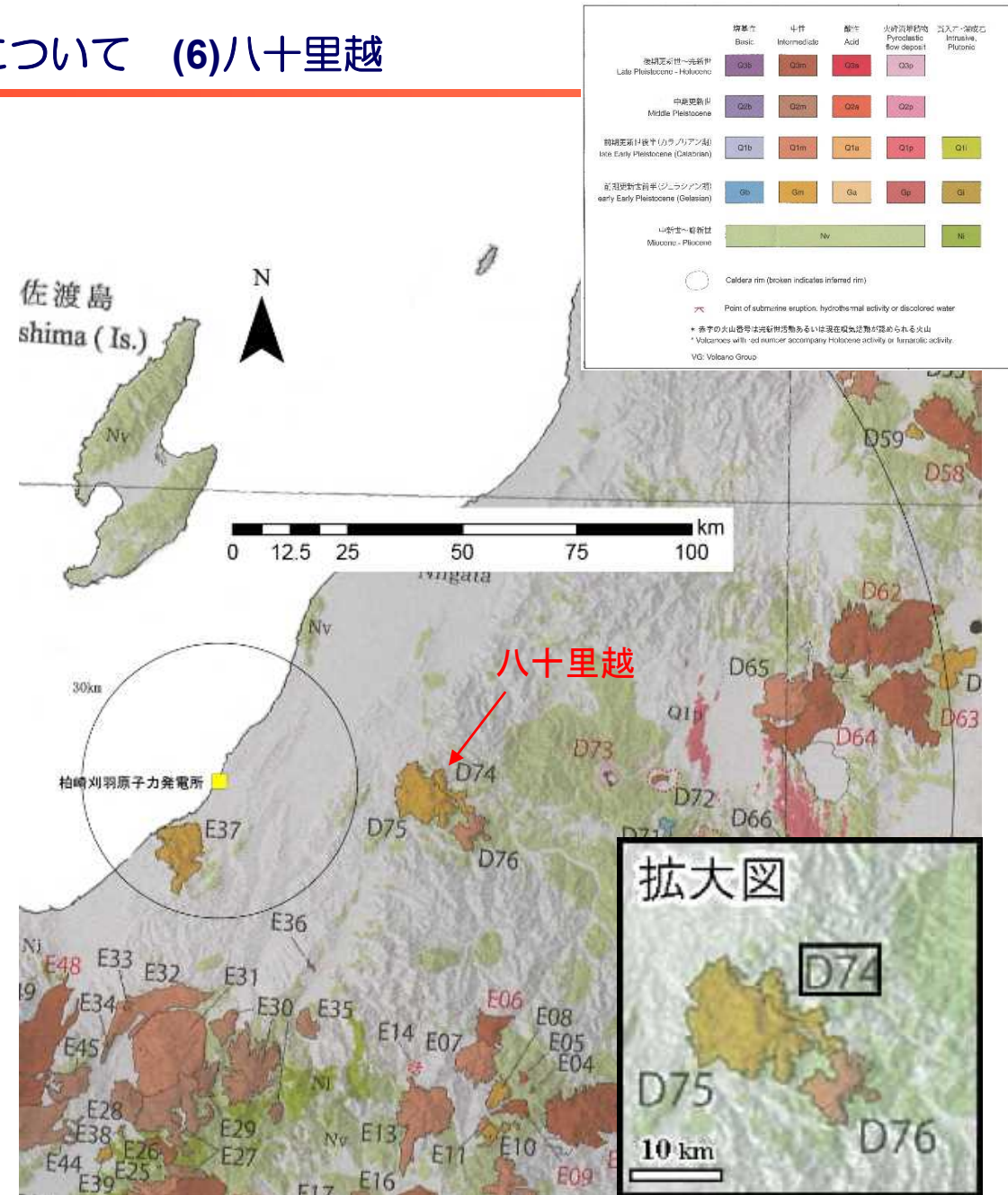
|           |   |
|-----------|---|
| 火山名       | 八十里越 (D74)  |
| 敷地からの距離   | 約53km   |
| 火山の形式・タイプ | 複成火山  |
| 活動年代      | 約240万年前   |
| 評価        | 活動期間を評価出来ないが、深部低周波地震の発生状況及び地温勾配の分布などから、将来の活動可能性はない。 |



凡例 ● 噴出量が不明なイベント

第四紀噴火・貫入活動データベースに基づき作成

八十里越の噴火階段図

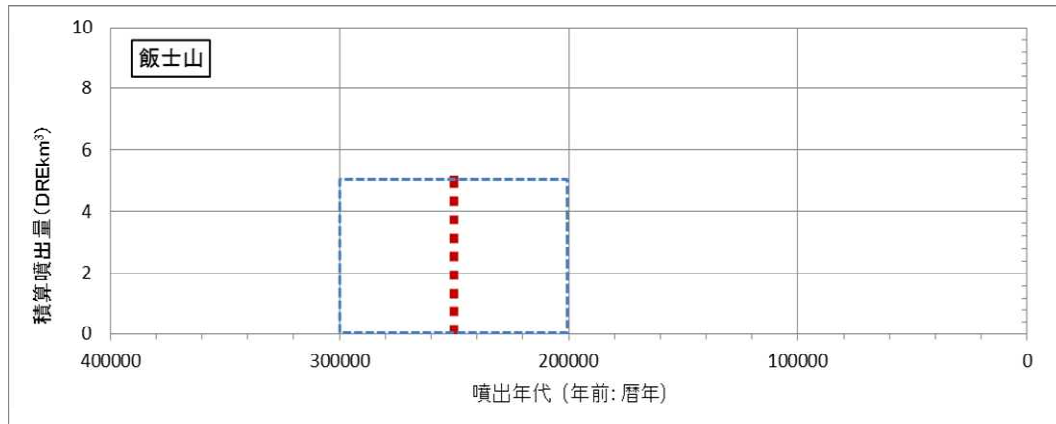


火山噴出物分布  
(中野ほか(2013)に一部加筆)



### 3. 将来の活動可能性のない火山の活動履歴について (7)飯士山

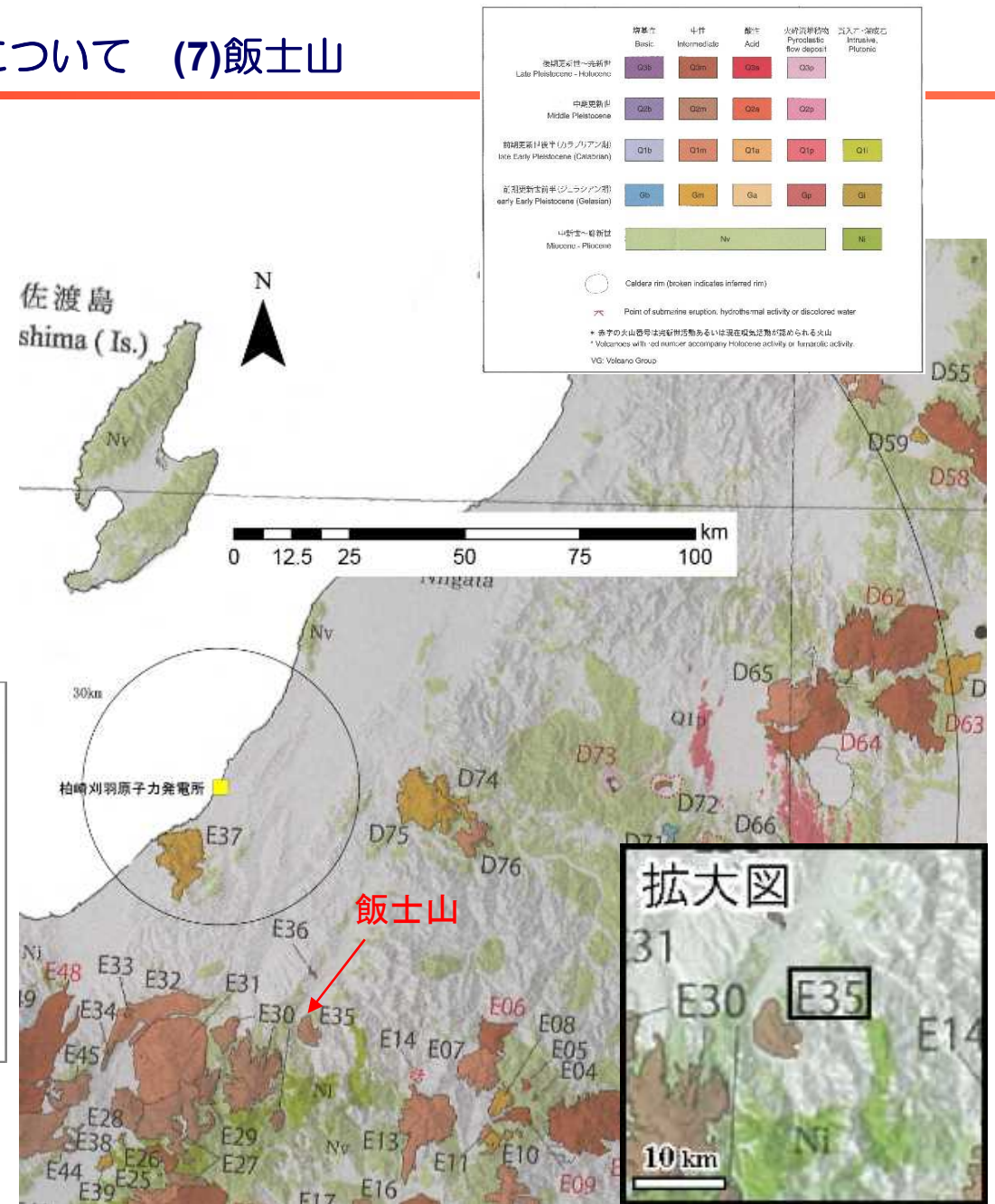
|           |   |
|-----------|---|
| 火山名       | 飯士山 (E35)                               |
| 敷地からの距離   | 約57km                                   |
| 火山の形式・タイプ | 成層火山                                    |
| 活動年代      | 約30万～20万年前                              |
| 評価        | 全活動期間よりも最新活動からの経過時間が長いことから、将来の活動可能性はない。 |



凡例  
 [Blue dashed box] 活動年代が期間として反映されているイベント  
 [Red dashed line] 活動年代を期間の中央値として表示した上記のイベント

赤石ほか(2002)に基づき作成

飯士山の噴火階段図

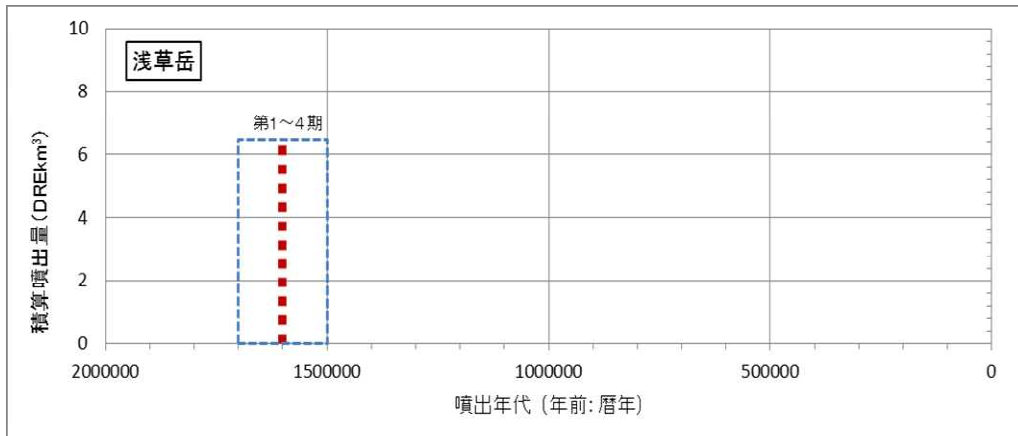


火山噴出物分布  
 (中野ほか(2013)に一部加筆)

### 3. 将来の活動可能性のない火山の活動履歴について (8)浅草岳

|           |   |
|-----------|---|
| 火山名       | 浅草岳 (D76)                               |
| 敷地からの距離   | 約57km                                   |
| 火山の形式・タイプ | 成層火山                                    |
| 活動年代      | 約170万年前から約150万年前                        |
| 評価        | 全活動期間よりも最新活動からの経過時間が長いことから、将来の活動可能性はない。 |

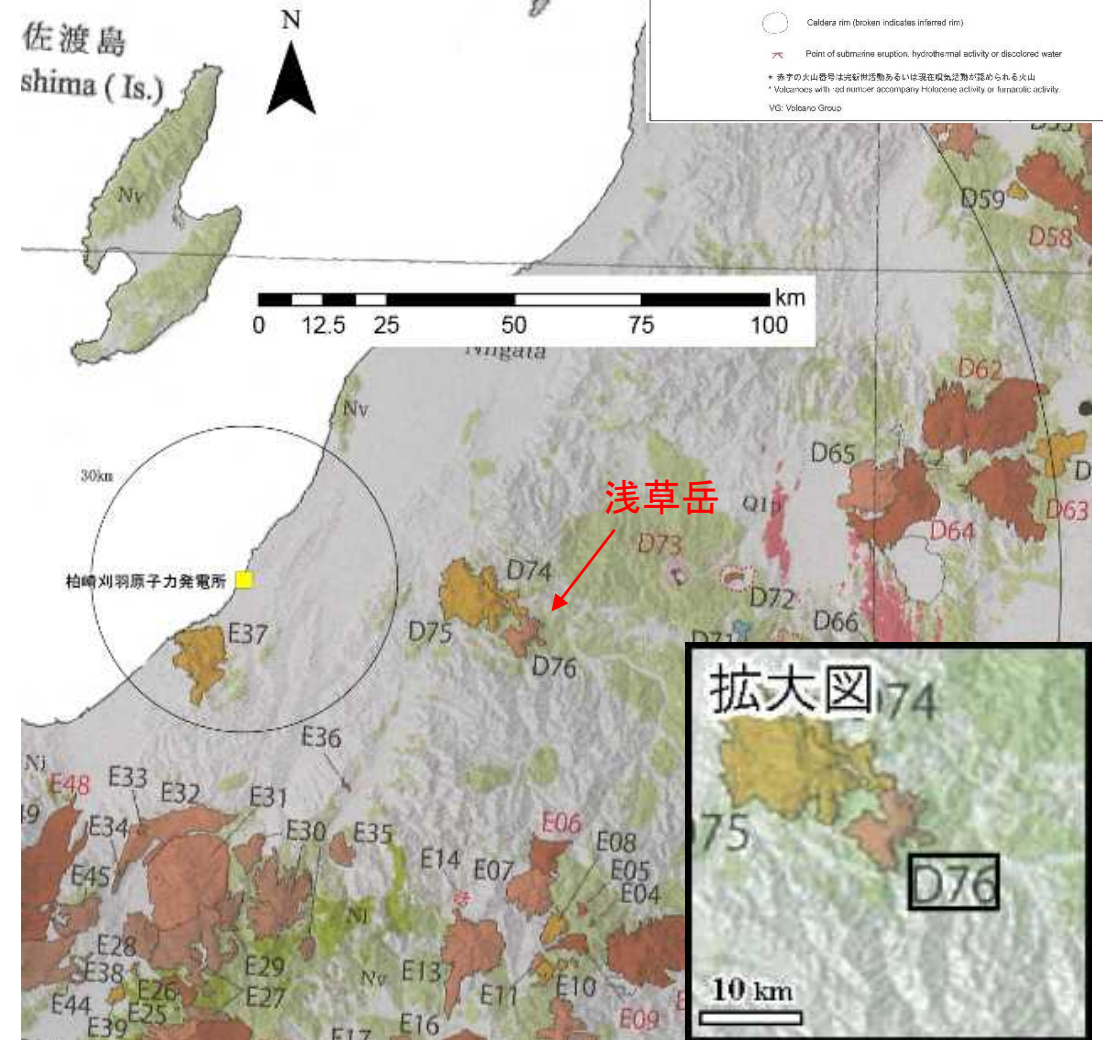
年代根拠：1.62±0.05、1.64±0.05、1.54±0.06、1.58±0.05、1.56±0.06 Ma (K-Ar法、赤石ほか, 2002)による



凡例  
 活動年代が期間として反映されているイベント  
 活動年代を期間の中央値として表示した上記のイベント

赤石ほか(2002)に基づき作成

浅草岳の噴火階段図

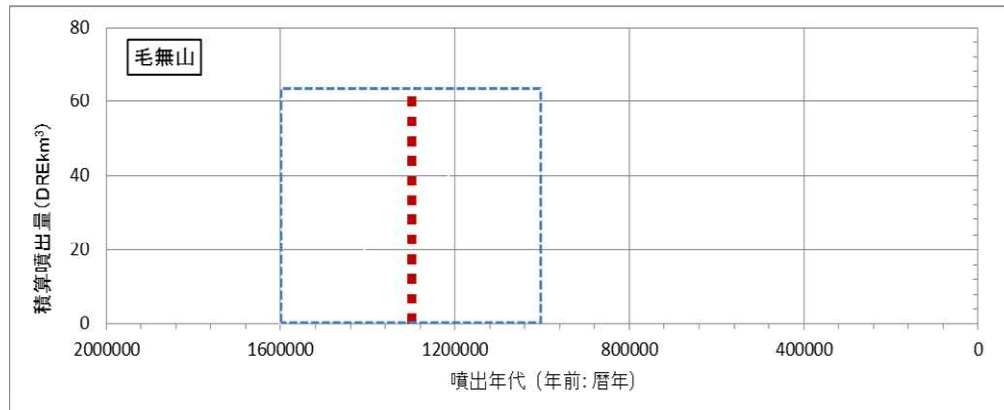


火山噴出物分布  
 (中野ほか(2013)に一部加筆)

### 3. 将来の活動可能性のない火山の活動履歴について (9)毛無山

|           |   |
|-----------|---|
| 火山名       | 毛無山 (E31)                               |
| 敷地からの距離   | 約60km                                   |
| 火山の形式・タイプ | 成層火山                                    |
| 活動年代      | 約160~100万年前                             |
| 評価        | 全活動期間よりも最新活動からの経過時間が長いことから、将来の活動可能性はない。 |

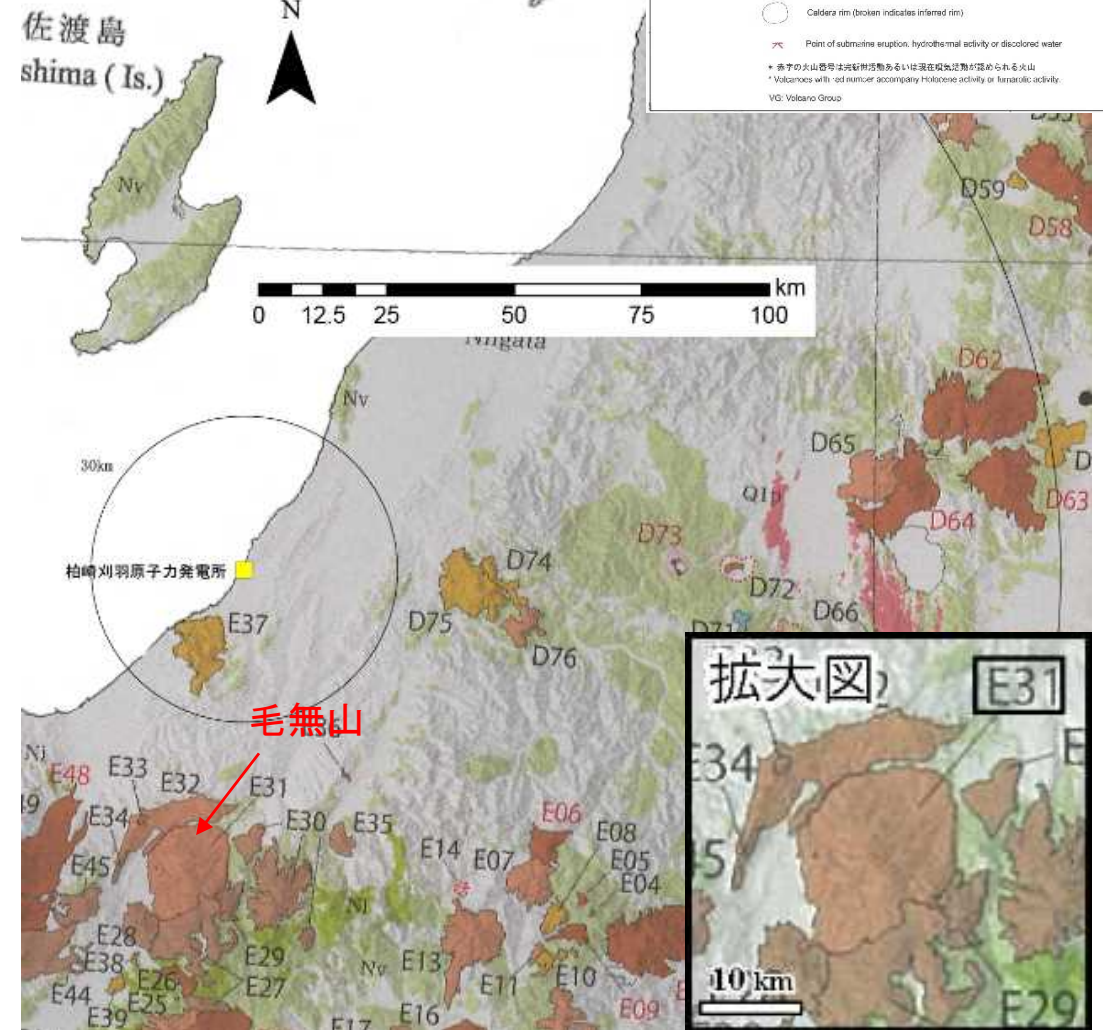
年代根拠：1.58±0.09(ave)、1.39±0.07(ave)、0.99±0.08(ave)Ma (K-Ar法、金子ほか, 1989)による



凡例

金子ほか(1989)に基づき作成

毛無山の噴火階段図

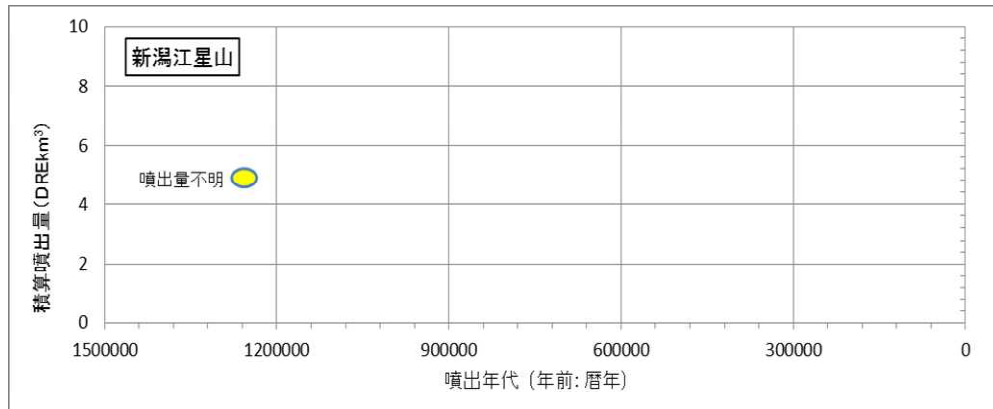


火山噴出物分布  
 (中野ほか(2013)に一部加筆)

### 3. 将来の活動可能性のない火山の活動履歴について (12)新潟江星山

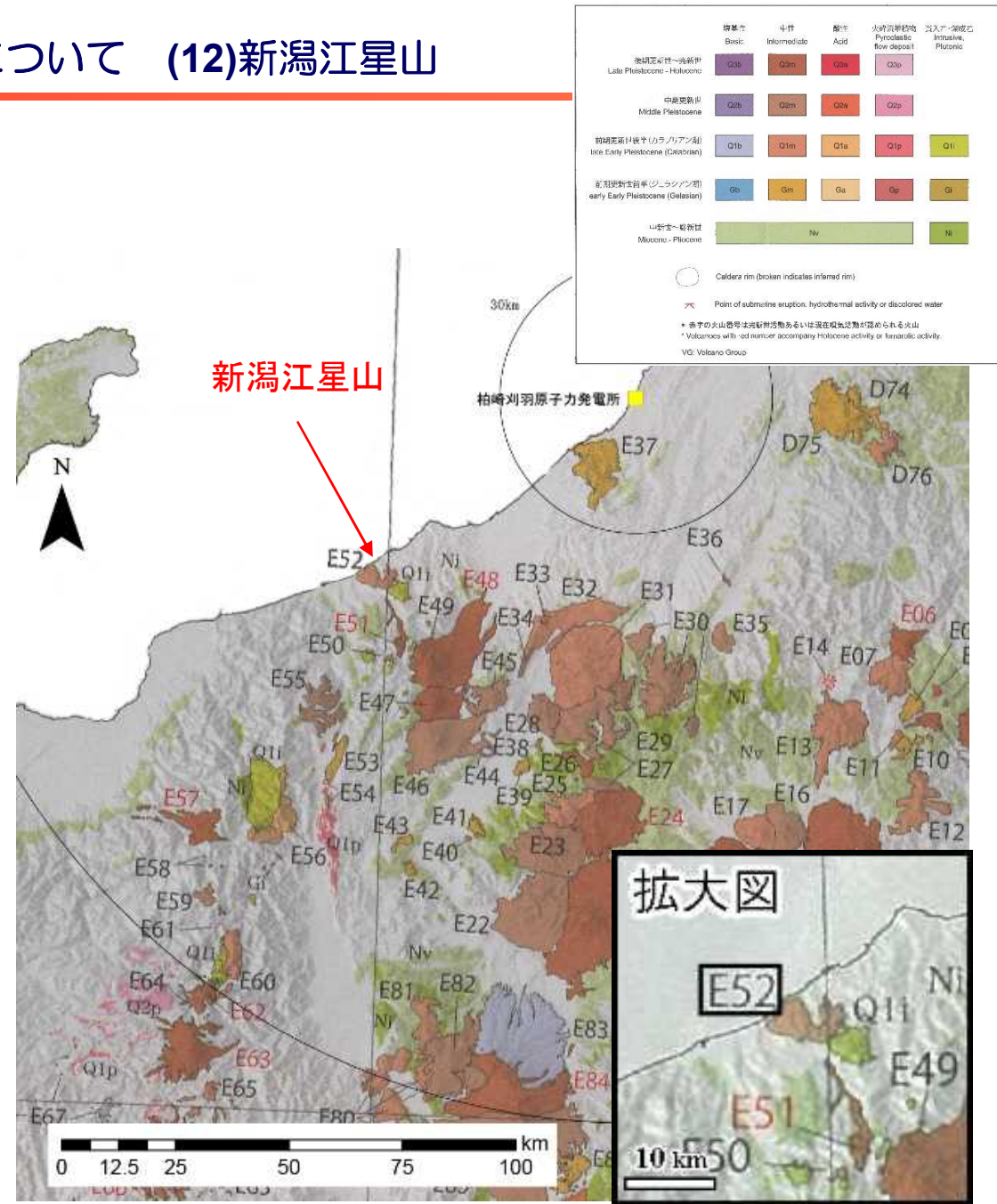
|           |   |
|-----------|---|
| 火山名       | 新潟江星山 (E52)   |
| 敷地からの距離   | 約66km   |
| 火山の形式・タイプ | 成層火山?   |
| 活動年代      | 約124万年前   |
| 評価        | 活動期間を評価出来ないが、深部低周波地震の発生状況及び地温勾配の分布などから、将来の活動可能性はない。 |

年代根拠：1.24Ma (K-Ar法、大場, 2006)による



凡例 ● 噴出量が不明なイベント 第四紀噴火・貫入活動データベースに基づき作成

新潟江星山の噴火階段図

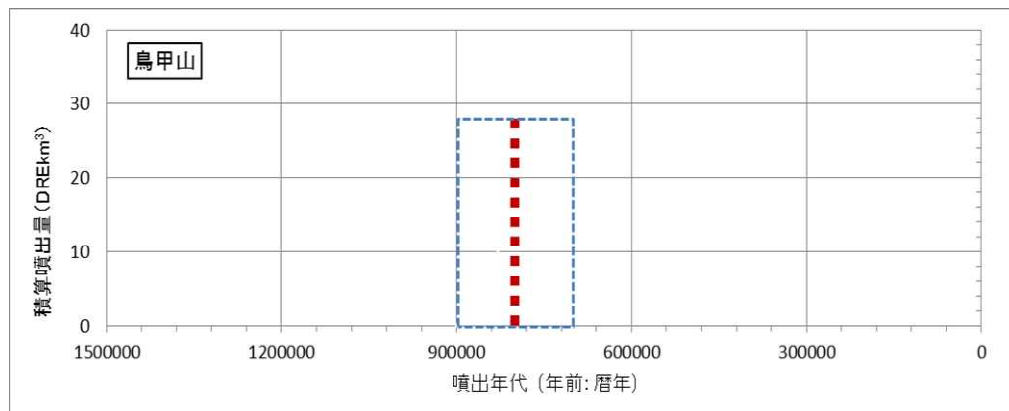


火山噴出物分布 (中野ほか(2013)に一部加筆)

### 3. 将来の活動可能性のない火山の活動履歴について (13)鳥甲山

|           |   |
|-----------|---|
| 火山名       | 鳥甲山 (E29)                               |
| 敷地からの距離   | 約66km                                   |
| 火山の形式・タイプ | 成層火山                                    |
| 活動年代      | 90万年前～70万年前                             |
| 評価        | 全活動期間よりも最新活動からの経過時間が長いことから、将来の活動可能性はない。 |

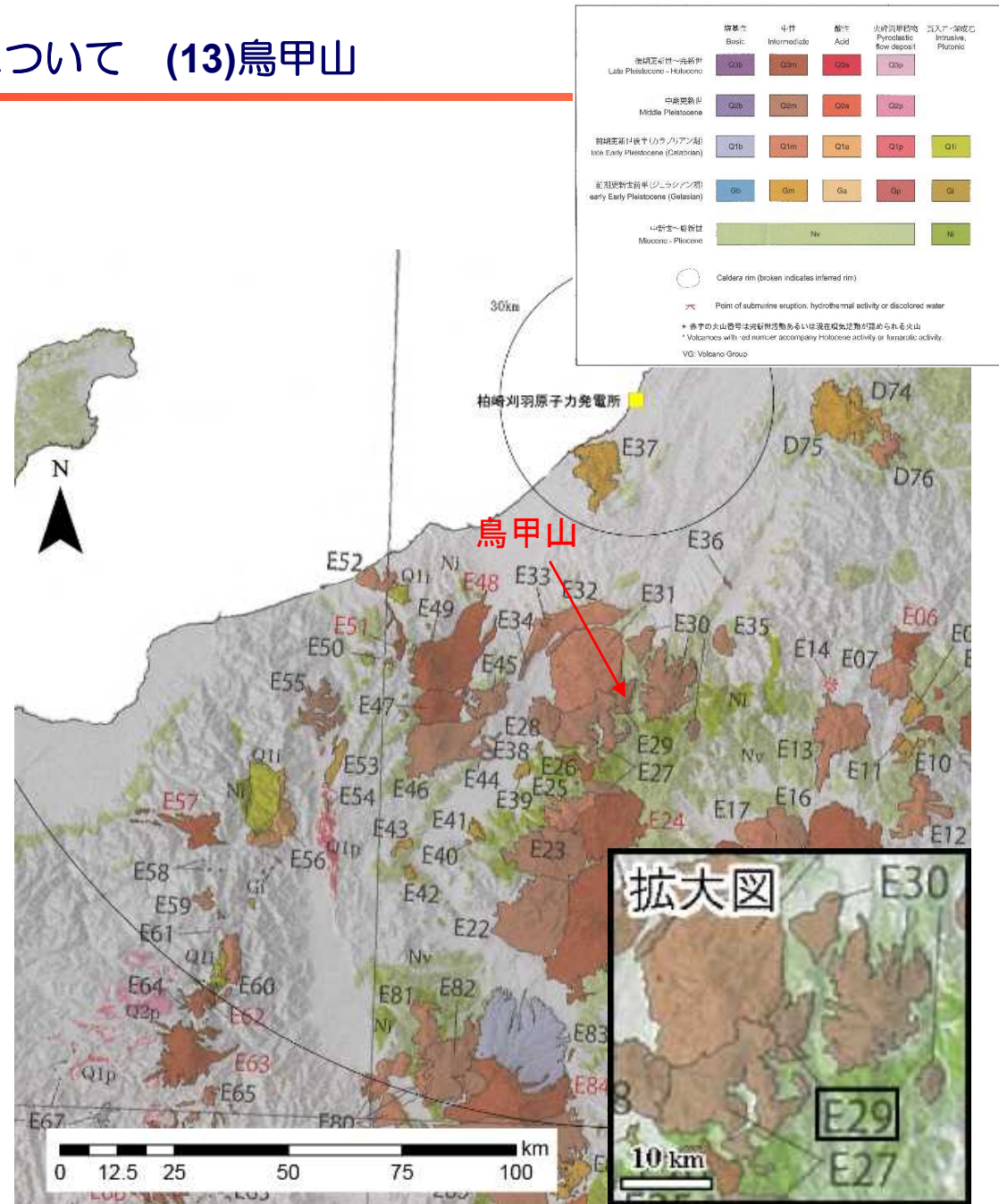
年代根拠：0.85±0.05、0.77±0.07Ma (K-Ar法、金子ほか、1989)による



金子ほか(1989)に基づき作成

凡例  
 活動年代が期間として反映されているイベント  
 活動年代を期間の中央値として表示した上記のイベント

鳥甲山の噴火階段図

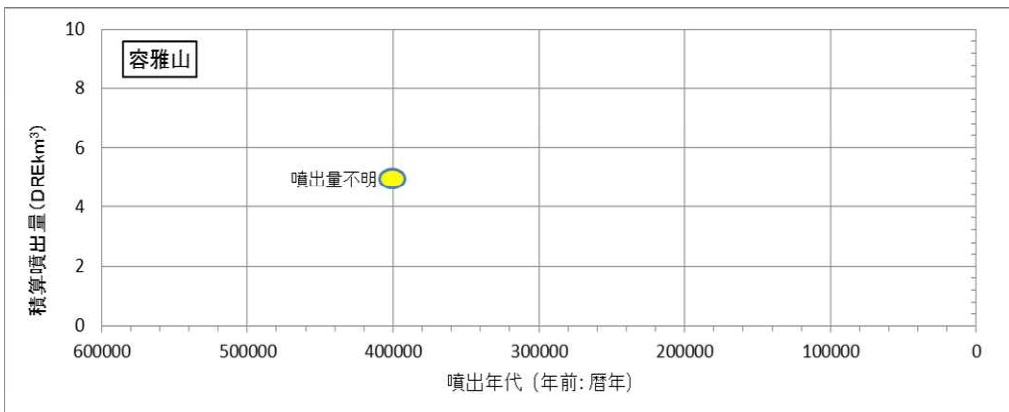


火山噴出物分布  
 (中野ほか(2013)に一部加筆)

### 3. 将来の活動可能性のない火山の活動履歴について (14)容雅山

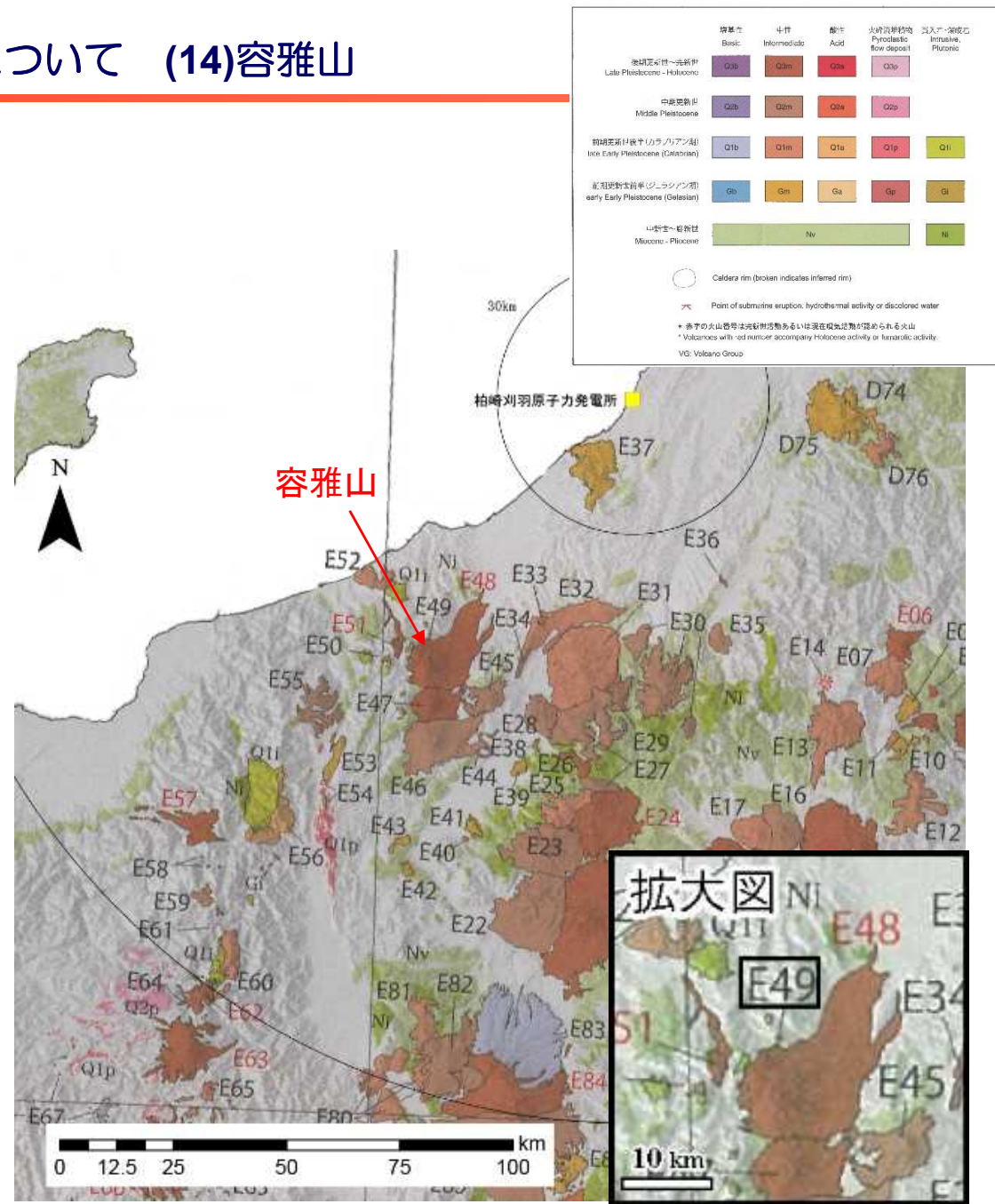
|           |   |
|-----------|---|
| 火山名       | 容雅山 (E49)   |
| 敷地からの距離   | 約69km   |
| 火山の形式・タイプ | 成層火山?   |
| 活動年代      | 約40万年前  |
| 評価        | 活動期間を評価出来ないが、深部低周波地震の発生状況及び地温勾配の分布などから、将来の活動可能性はない。 |

年代根拠：0.40±0.03、0.49±0.03Ma (K-Ar法、早津, 2008及び高野, 1994)による



凡例 ● 噴出量が不明なイベント 第四紀噴火・貫入活動データベースに基づき作成

容雅山の噴火階段図

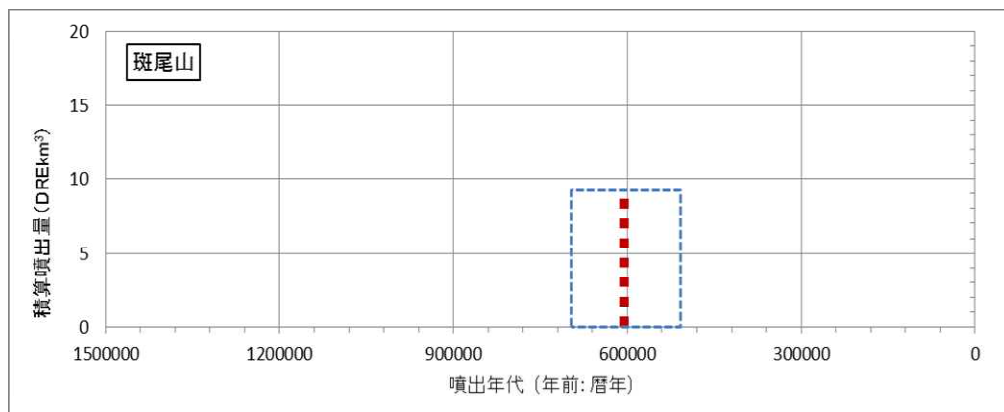


火山噴出物分布 (中野ほか(2013)に一部加筆)

### 3. 将来の活動可能性のない火山の活動履歴について (15)斑尾山

|           |   |
|-----------|---|
| 火山名       | 斑尾山 (E45)                               |
| 敷地からの距離   | 約72km                                   |
| 火山の形式・タイプ | 成層火山、溶岩ドーム                              |
| 活動年代      | 0.7-0.5Ma                               |
| 評価        | 全活動期間よりも最新活動からの経過時間が長いことから、将来の活動可能性はない。 |

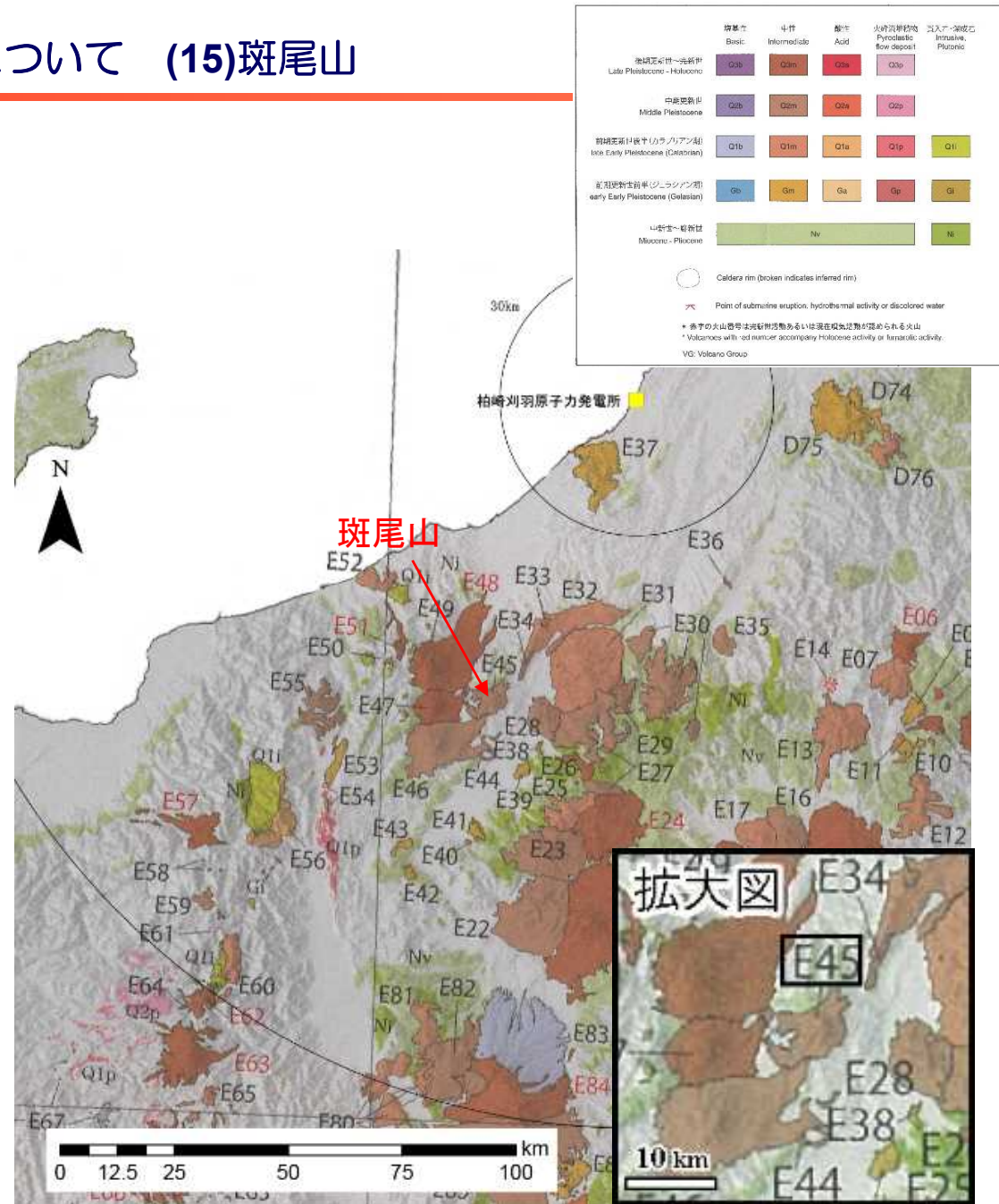
年代根拠：0.70±0.05、0.67±0.04、0.55±0.04Ma (K-Ar法、早津ほか, 1994)による



凡例  
 活動年代が期間として反映されているイベント  
 活動年代を期間の中央値として表示した上記のイベント

金子ほか(1989)に基づき作成

斑尾山の噴火階段図

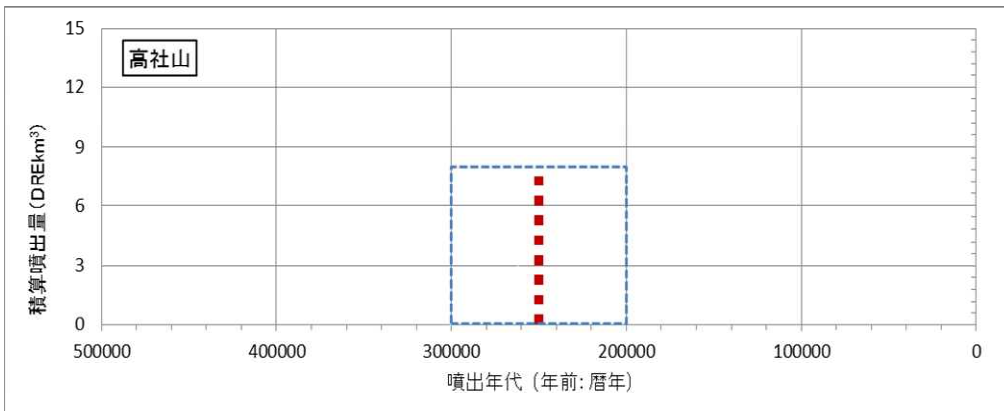


火山噴出物分布  
 (中野ほか(2013)に一部加筆)

### 3. 将来の活動可能性のない火山の活動履歴について (16)高社山

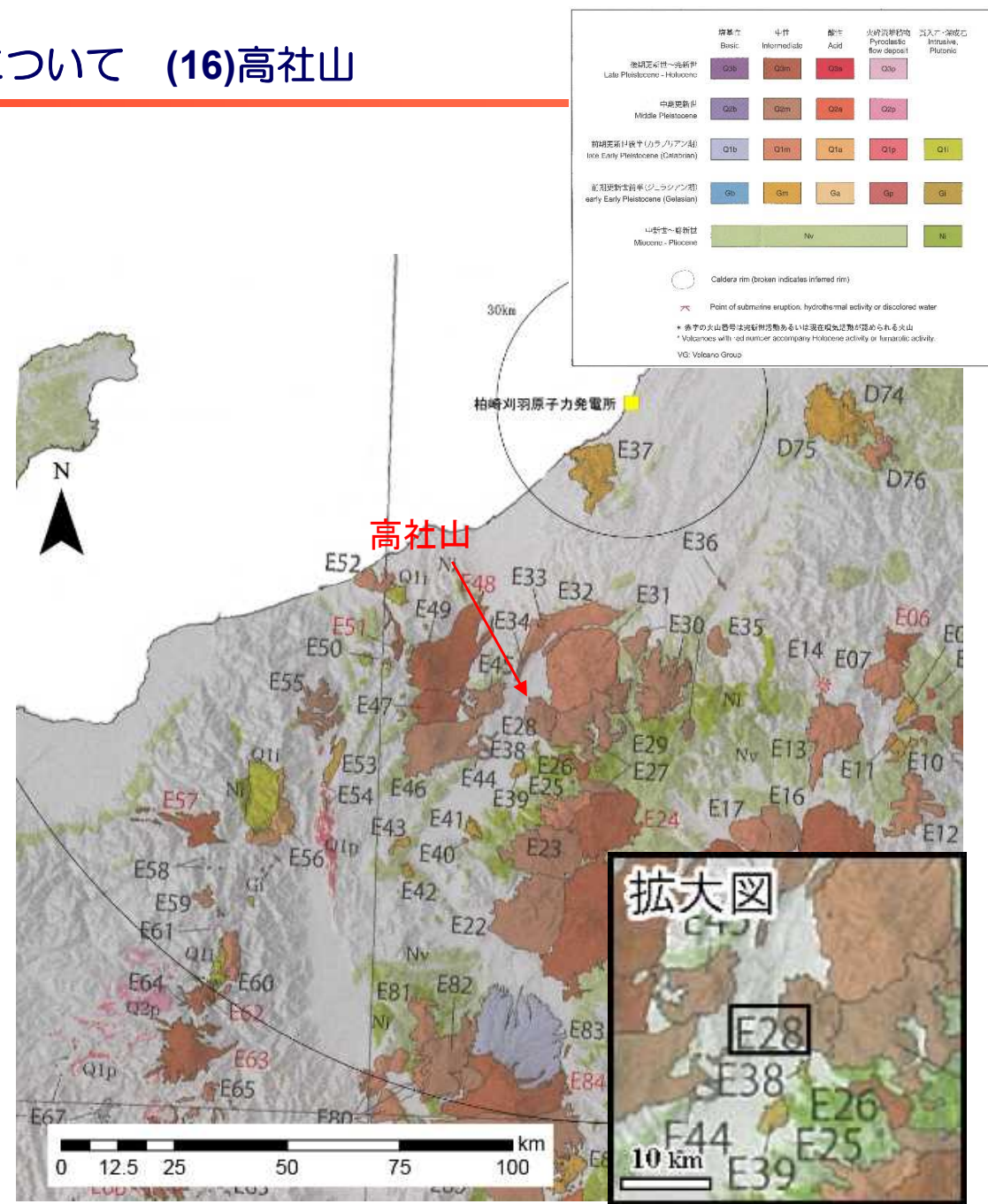
|           |   |
|-----------|---|
| 火山名       | 高社山 (E28)                               |
| 敷地からの距離   | 約73km                                   |
| 火山の形式・タイプ | 成層火山                                    |
| 活動年代      | 30万～20万年前                               |
| 評価        | 全活動期間よりも最新活動からの経過時間が長いことから、将来の活動可能性はない。 |

年代根拠：0.25±0.05、0.20±0.02、0.19±0.03Ma (K-Ar法、金子ほか、1989)による



金子ほか(1989)に基づき作成

高社山の噴火階段図



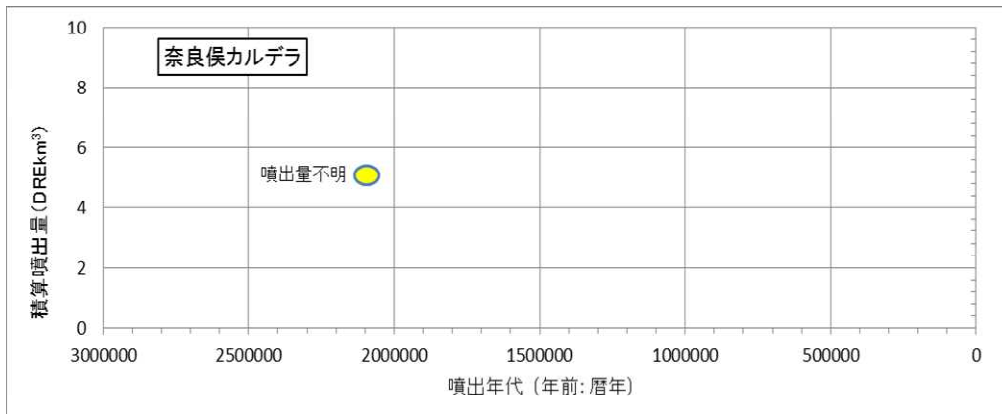
火山噴出物分布  
(中野ほか(2013)に一部加筆)



### 3. 将来の活動可能性のない火山の活動履歴について (20)奈良俣カルデラ

|           |   |
|-----------|---|
| 火山名       | 奈良俣カルデラ (E14)                                       |
| 敷地からの距離   | 約76km   |
| 火山の形式・タイプ | カルデラ  |
| 活動年代      | 約210万年前   |
| 評価        | 活動期間を評価出来ないが、深部低周波地震の発生状況及び地温勾配の分布などから、将来の活動可能性はない。 |

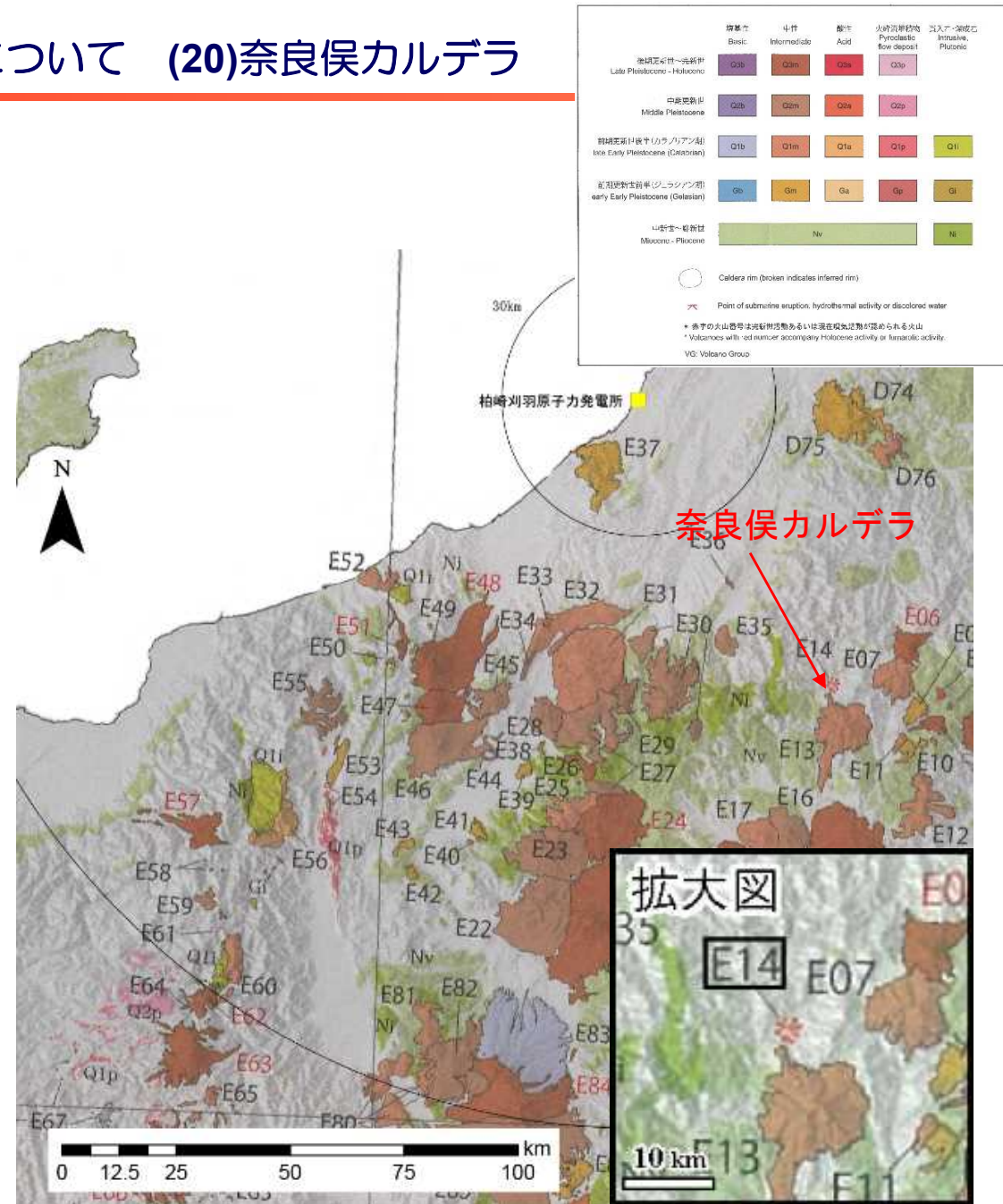
年代根拠：2.1±0.2Ma (FT法、山元, 2014)による



凡例 ● 噴出量が不明なイベント

山元(2014)に基づき作成

奈良俣カルデラの噴火階段図

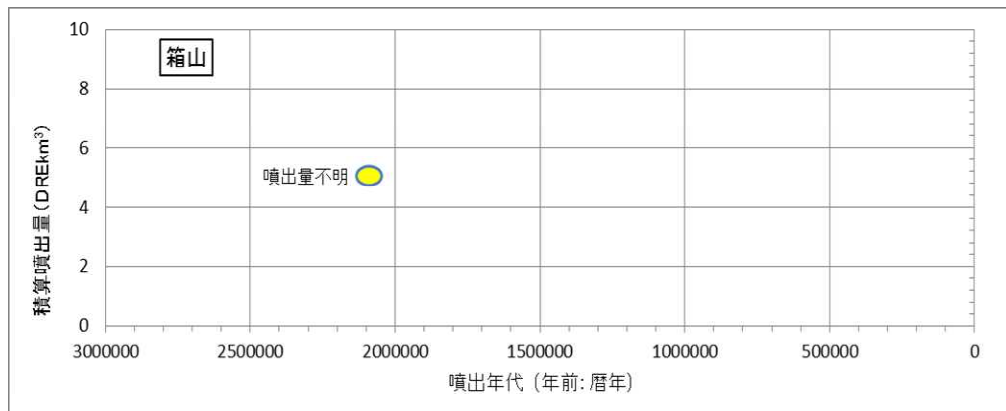


火山噴出物分布  
(中野ほか(2013)に一部加筆)

### 3. 将来の活動可能性のない火山の活動履歴について (21)箱山

|           |   |
|-----------|---|
| 火山名       | 箱山 (E38)  |
| 敷地からの距離   | 約78km   |
| 火山の形式・タイプ | 成層火山?   |
| 活動年代      | 約210万年前   |
| 評価        | 活動期間を評価出来ないが、深部低周波地震の発生状況及び地温勾配の分布などから、将来の活動可能性はない。 |

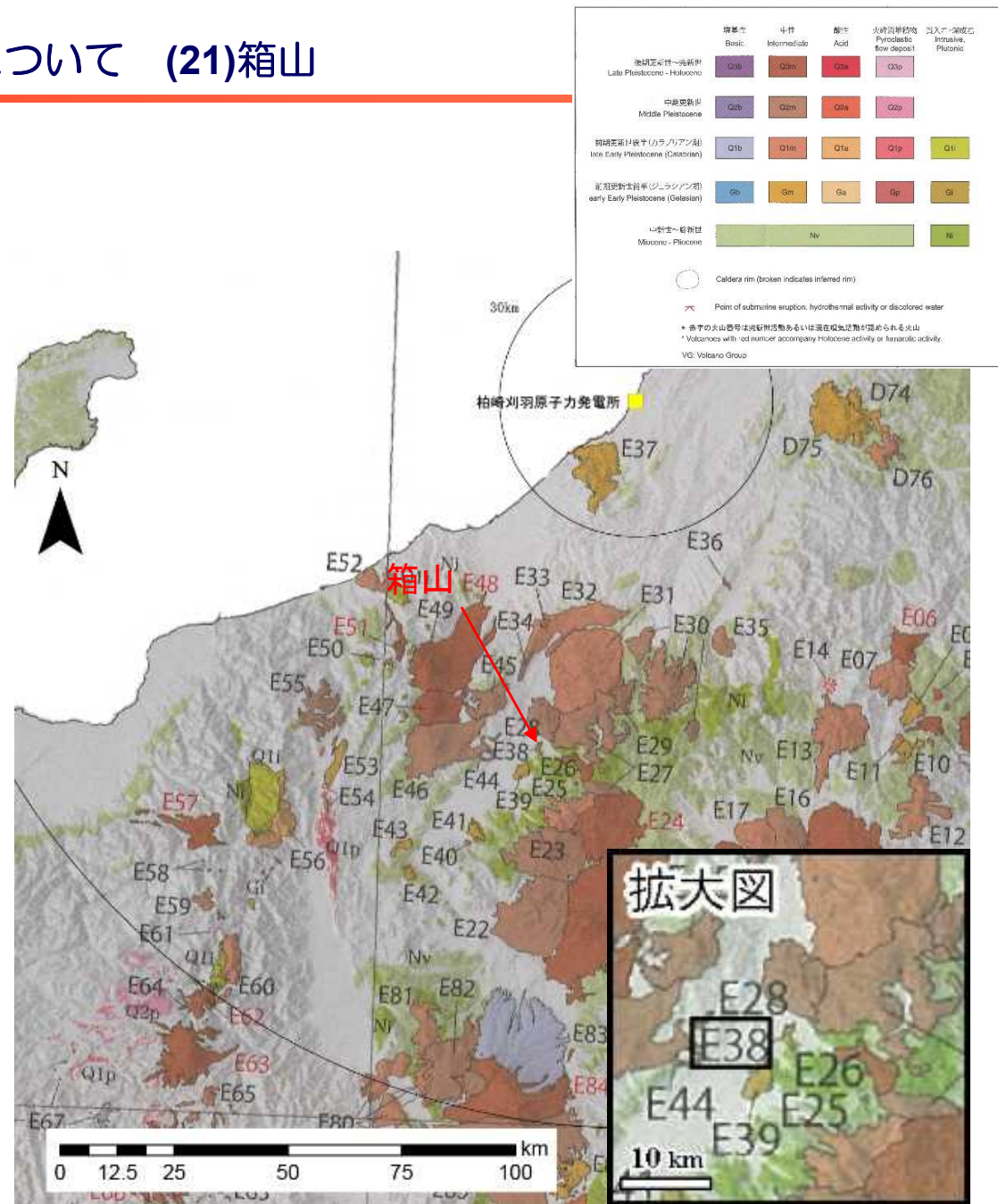
年代根拠：2.10±0.12Ma (K-Ar法、赤羽, 1992)による



凡例 ● 噴出量が不明なイベント

赤羽(1992)に基づき作成

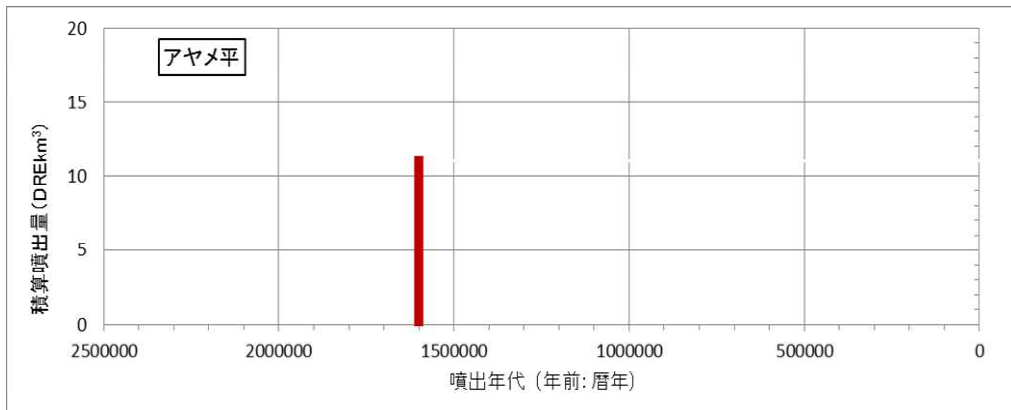
箱山の噴火階段図



火山噴出物分布  
(中野ほか(2013)に一部加筆)

### 3. 将来の活動可能性のない火山の活動履歴について (25)アヤメ平

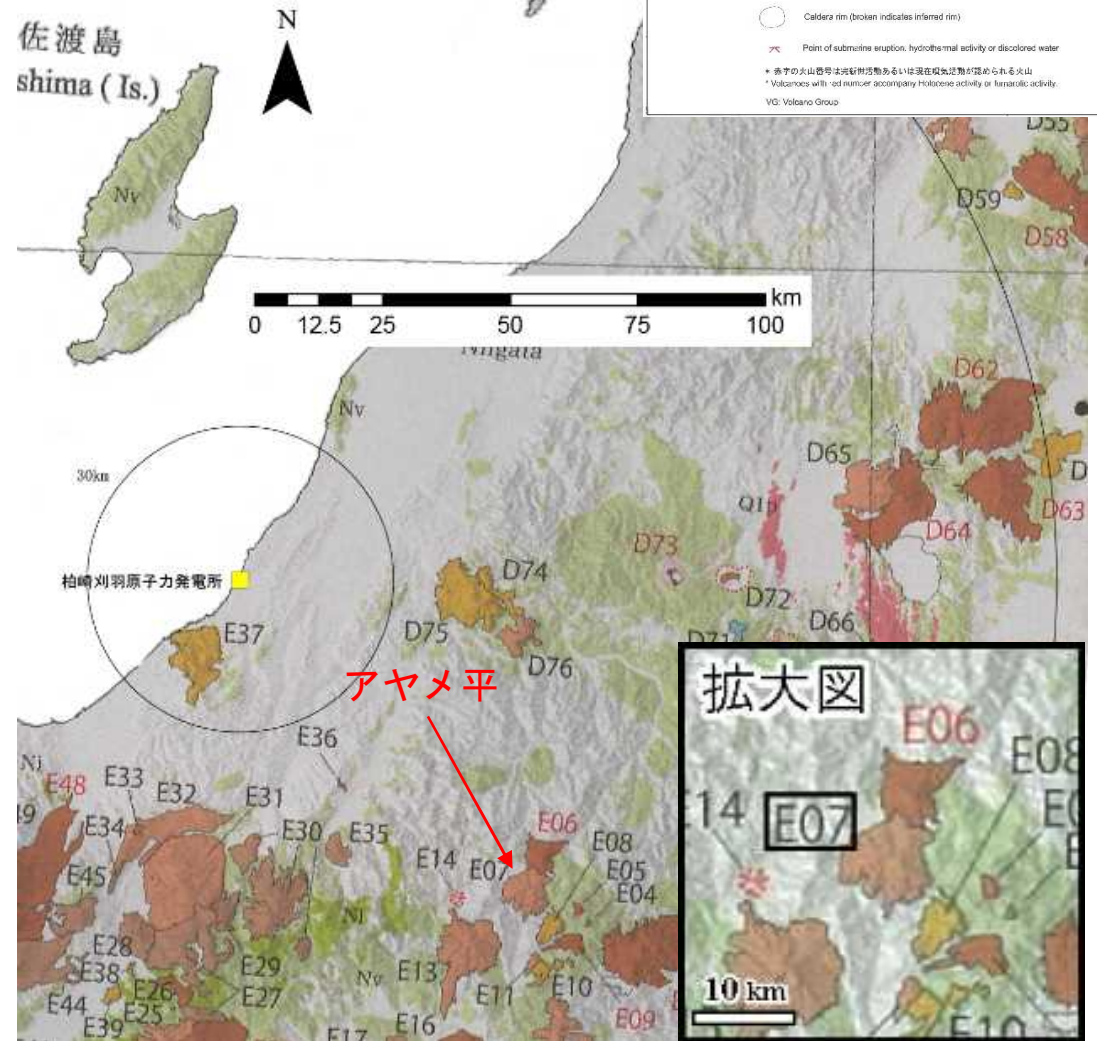
|           |   |
|-----------|---|
| 火山名       | アヤメ平 (E07)  |
| 敷地からの距離   | 約82km   |
| 火山の形式・タイプ | 成層火山  |
| 活動年代      | 約160万年前   |
| 評価        | 活動期間を評価出来ないが、深部低周波地震の発生状況及び地温勾配の分布などから、将来の活動可能性はない。 |



凡例 ■ 活動年代、噴火量が既知のイベント

日本の第四紀火山カタログ)に基づき作成

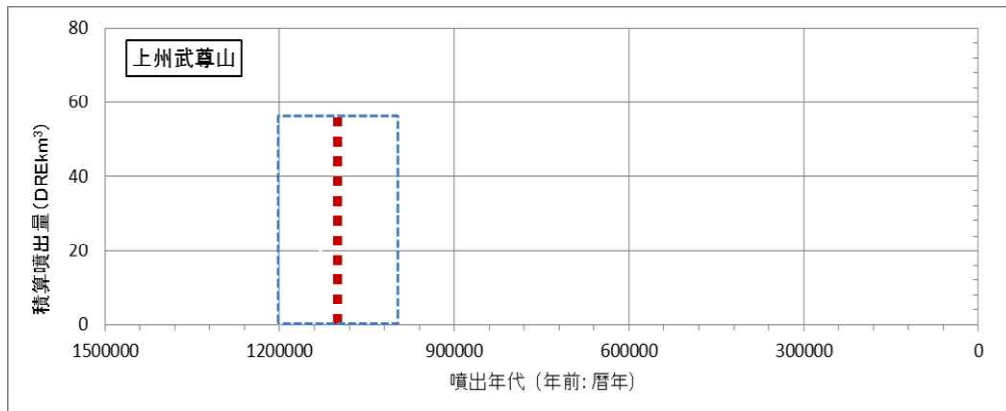
アヤメ平の噴火階段図



火山噴出物分布  
(中野ほか(2013)に一部加筆)

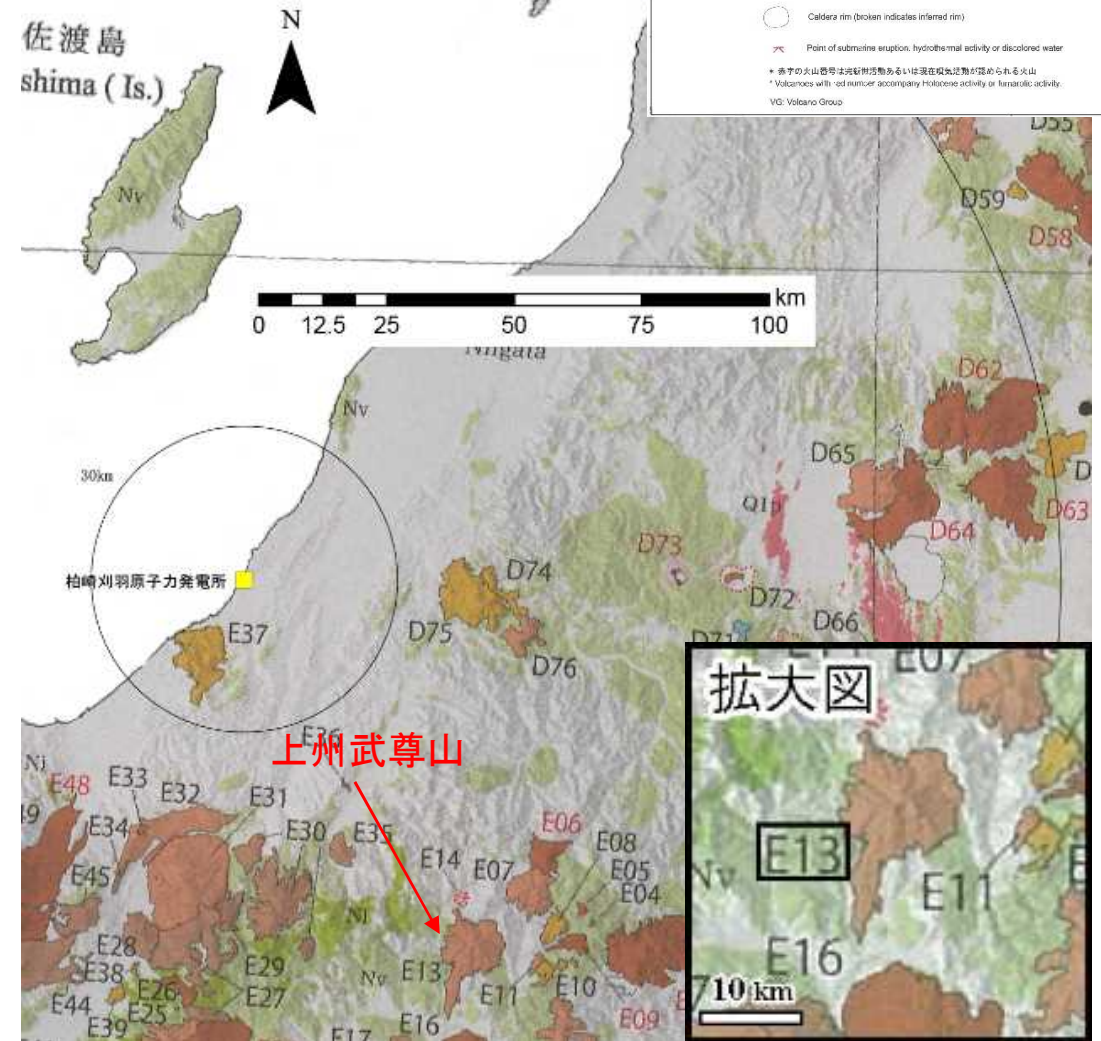
### 3. 将来の活動可能性のない火山の活動履歴について (27)上州武尊山

|           |   |
|-----------|---|
| 火山名       | 上州武尊山 (E13)                             |
| 敷地からの距離   | 約84km                                   |
| 火山の形式・タイプ | 成層火山                                    |
| 活動年代      | 約120万～100万年前                            |
| 評価        | 全活動期間よりも最新活動からの経過時間が長いことから、将来の活動可能性はない。 |



凡例  
 活動年代が期間として反映されているイベント  
 活動年代を期間の中央値として表示した上記のイベント

日本の第四紀火山カタログ)に基づき作成  
 上州武尊山の噴火階段図

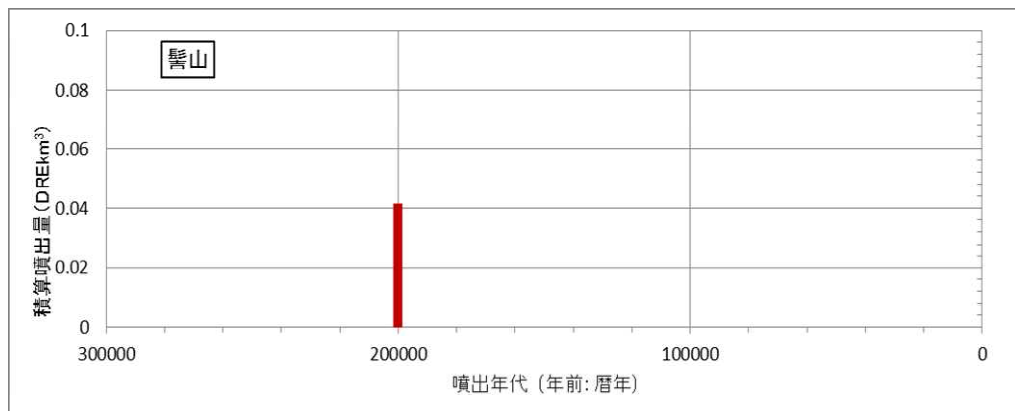


火山噴出物分布  
 (中野ほか(2013)に一部加筆)

### 3. 将来の活動可能性のない火山の活動履歴について (28) 髻山

|           |   |
|-----------|---|
| 火山名       | 髻山 (E44)  |
| 敷地からの距離   | 約85km   |
| 火山の形式・タイプ | 溶岩ドーム   |
| 活動年代      | 約20万年前  |
| 評価        | 髻山は、孤立した小規模な単成火山（早津，2008）であり、活動期間が非常に短く第四紀の期間を通じて繰り返し活動が認められないことから、将来の活動可能性はない。 |

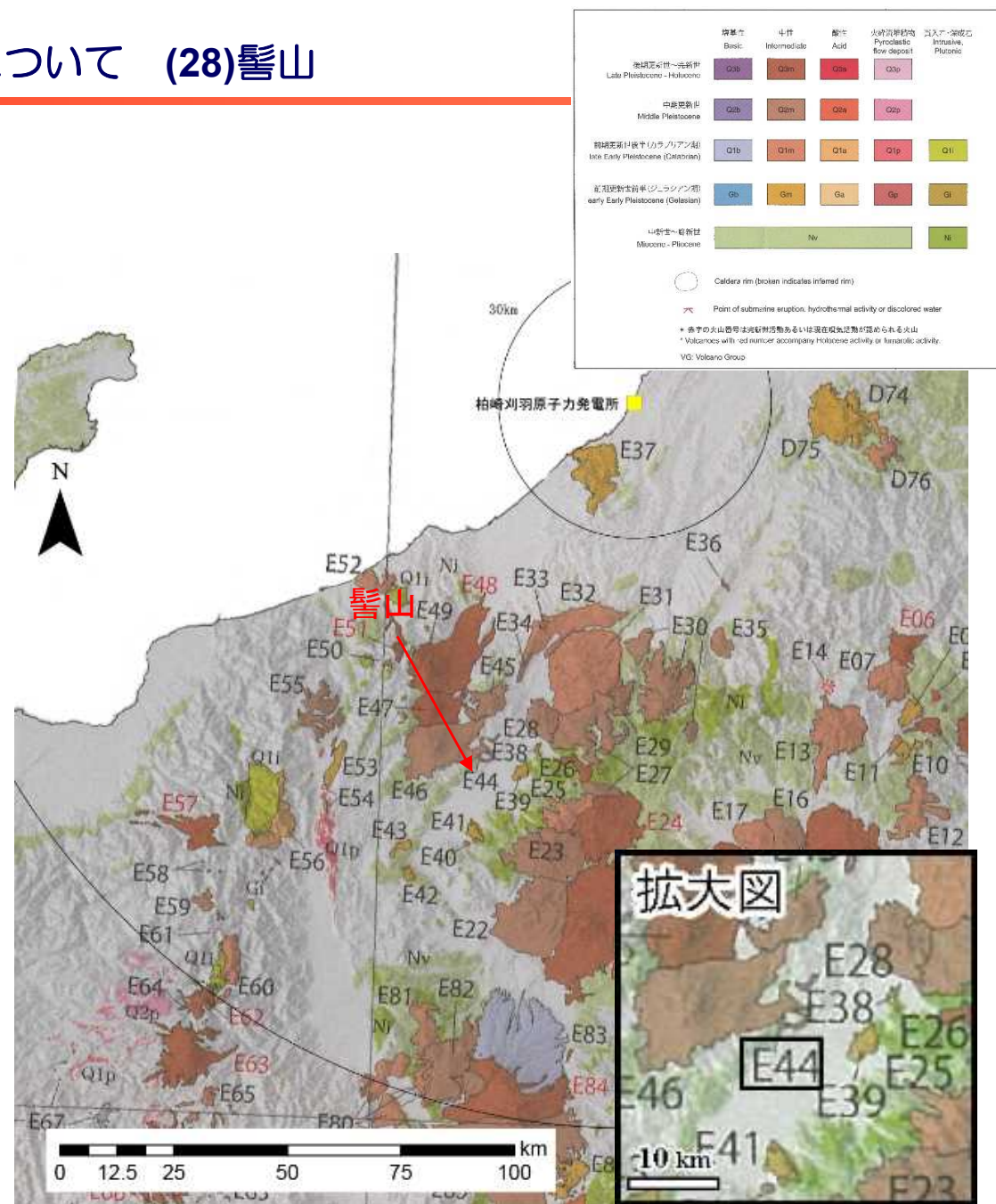
年代根拠：0.20±0.04Ma (K-Ar法、早津・河内，1997)による



日本の第四紀火山カタログ)に基づき作成

凡例 ■ 活動年代、噴火量が既知のイベント

髻山の噴火階段図

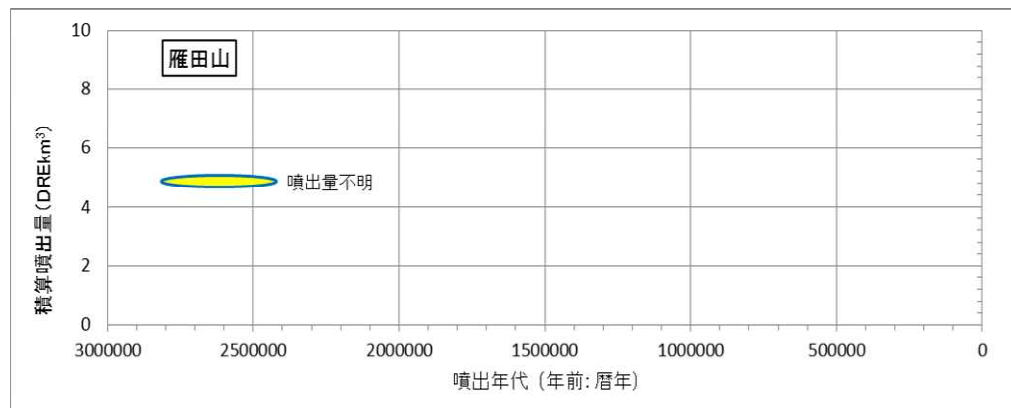


火山噴出物分布  
(中野ほか(2013)に一部加筆)

### 3. 将来の活動可能性のない火山の活動履歴について (30)雁田山

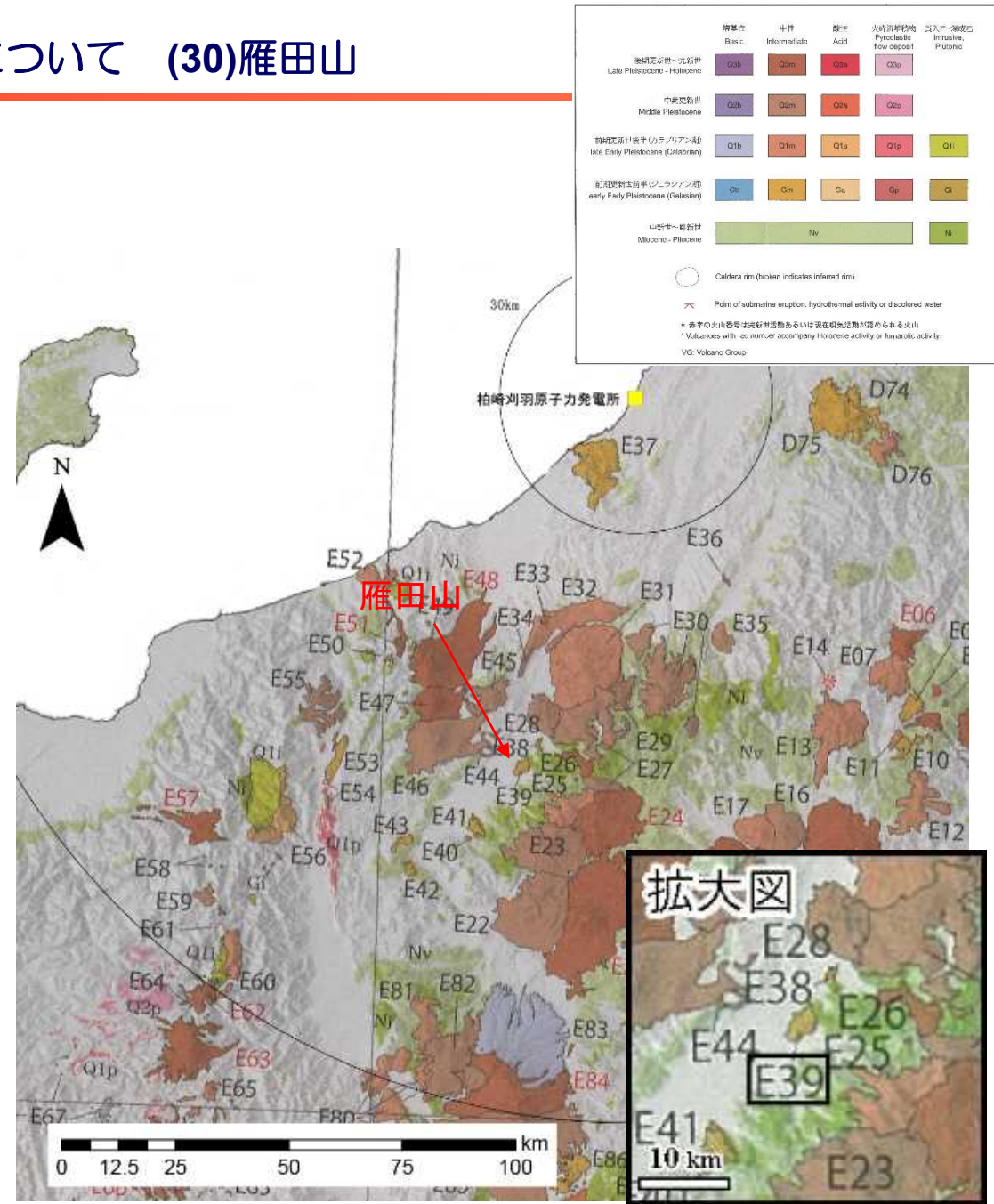
|           |   |
|-----------|---|
| 火山名       | 雁田山 (E39)                               |
| 敷地からの距離   | 約86km                                   |
| 火山の形式・タイプ | 成層火山                                    |
| 活動年代      | 約280~240万年前                             |
| 評価        | 全活動期間よりも最新活動からの経過時間が長いことから、将来の活動可能性はない。 |

年代根拠：2.77±0.14Ma (K-Ar法、赤羽ほか、1992)による



凡例  
 年代、噴出量が不明なイベント  
 ※横円の幅は想定される活動期間に相当

第四紀噴火・貫入活動データベースに基づき作成  
 雁田山の噴火階段図

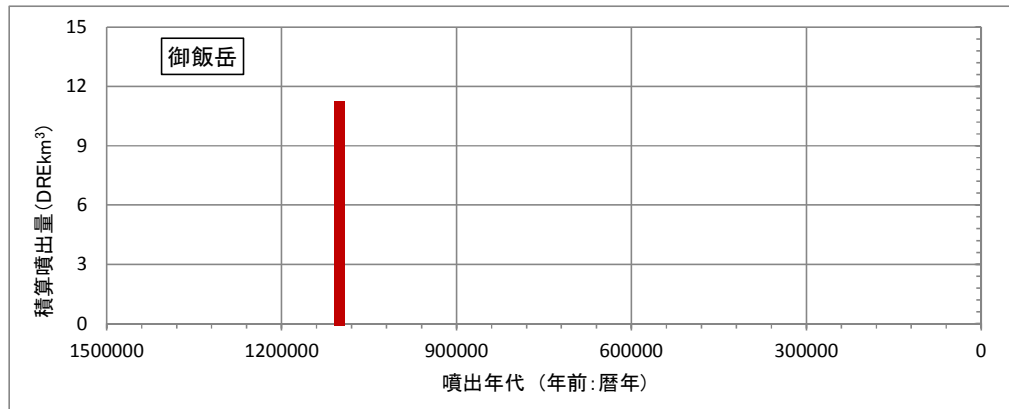


火山噴出物分布  
 (中野ほか(2013)に一部加筆)

### 3. 将来の活動可能性のない火山の活動履歴について (33)御飯岳

|           |   |
|-----------|---|
| 火山名       | 御飯岳 (E25)   |
| 敷地からの距離   | 約90km   |
| 火山の形式・タイプ | 成層火山  |
| 活動年代      | 約110万年前   |
| 評価        | 活動期間を評価出来ないが、深部低周波地震の発生状況及び地温勾配の分布などから、将来の活動可能性はない。 |

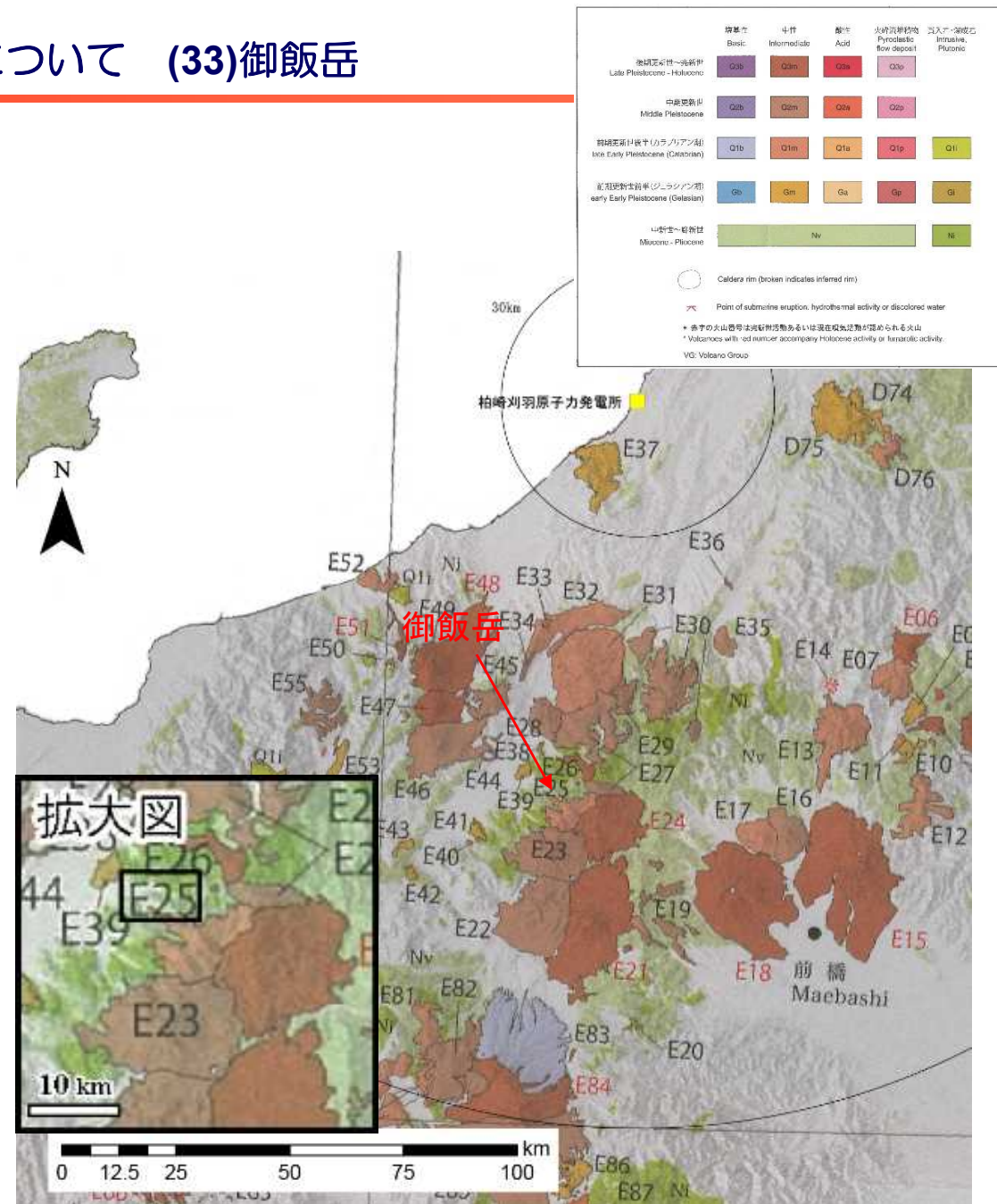
年代根拠：1.10±0.09Ma (K-Ar法、金子ほか, 1989)による



凡例 ■ 活動年代、噴出量が既知のイベント

金子ほか(1989)に基づき作成

御飯岳の噴火階段図

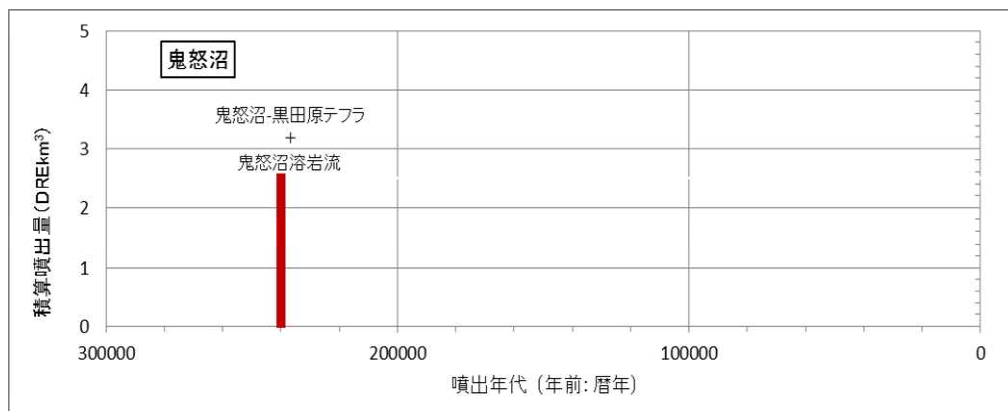


火山噴出物分布  
(中野ほか(2013)に一部加筆)

### 3. 将来の活動可能性のない火山の活動履歴について (34)鬼怒沼

|           |   |
|-----------|---|
| 火山名       | 鬼怒沼 (E05)   |
| 敷地からの距離   | 約92km   |
| 火山の形式・タイプ | 溶岩流、火砕流   |
| 活動年代      | 約24万年前  |
| 評価        | 鬼怒沼は、鬼怒沼黒田原テフラ噴火とこれに連続した鬼怒沼溶岩流の流出イベントのみからなる単成火山(山元, 2012)であり、活動期間が非常に短く第四紀の期間を通じて繰り返し活動が認められないことから、将来の活動可能性はない。 |

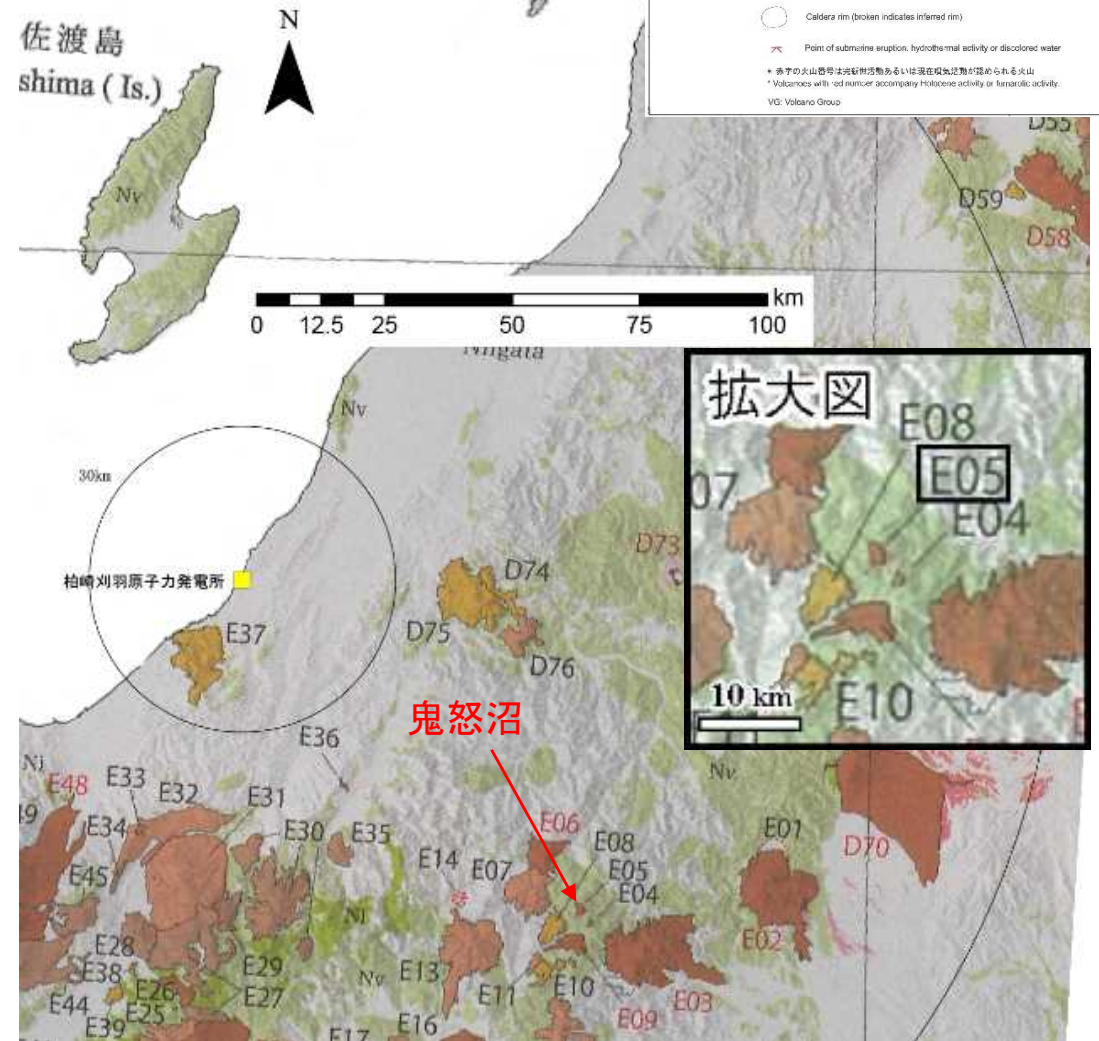
年代根拠: 0.24±0.05Ma (FA法、山元, 1999)による



凡例 ■ 活動年代、噴火量が既知のイベント

山元(1999)に基づき作成

鬼怒沼の噴火階段図



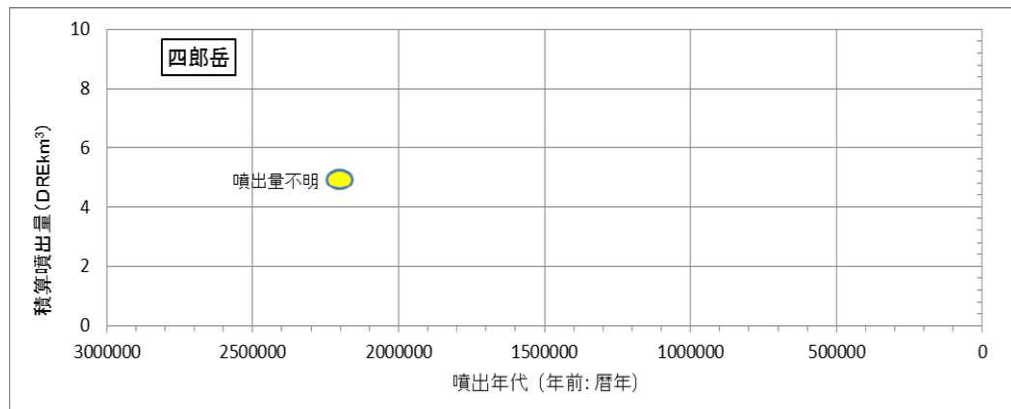
火山噴出物分布  
(中野ほか(2013)に一部加筆)



### 3. 将来の活動可能性のない火山の活動履歴について (35)四郎岳

|           |   |
|-----------|---|
| 火山名       | 四郎岳 (E08)   |
| 敷地からの距離   | 約92km   |
| 火山の形式・タイプ | 成層火山?   |
| 活動年代      | 約2.2Ma  |
| 評価        | 活動期間を評価出来ないが、深部低周波地震の発生状況及び地温勾配の分布などから、将来の活動可能性はない。 |

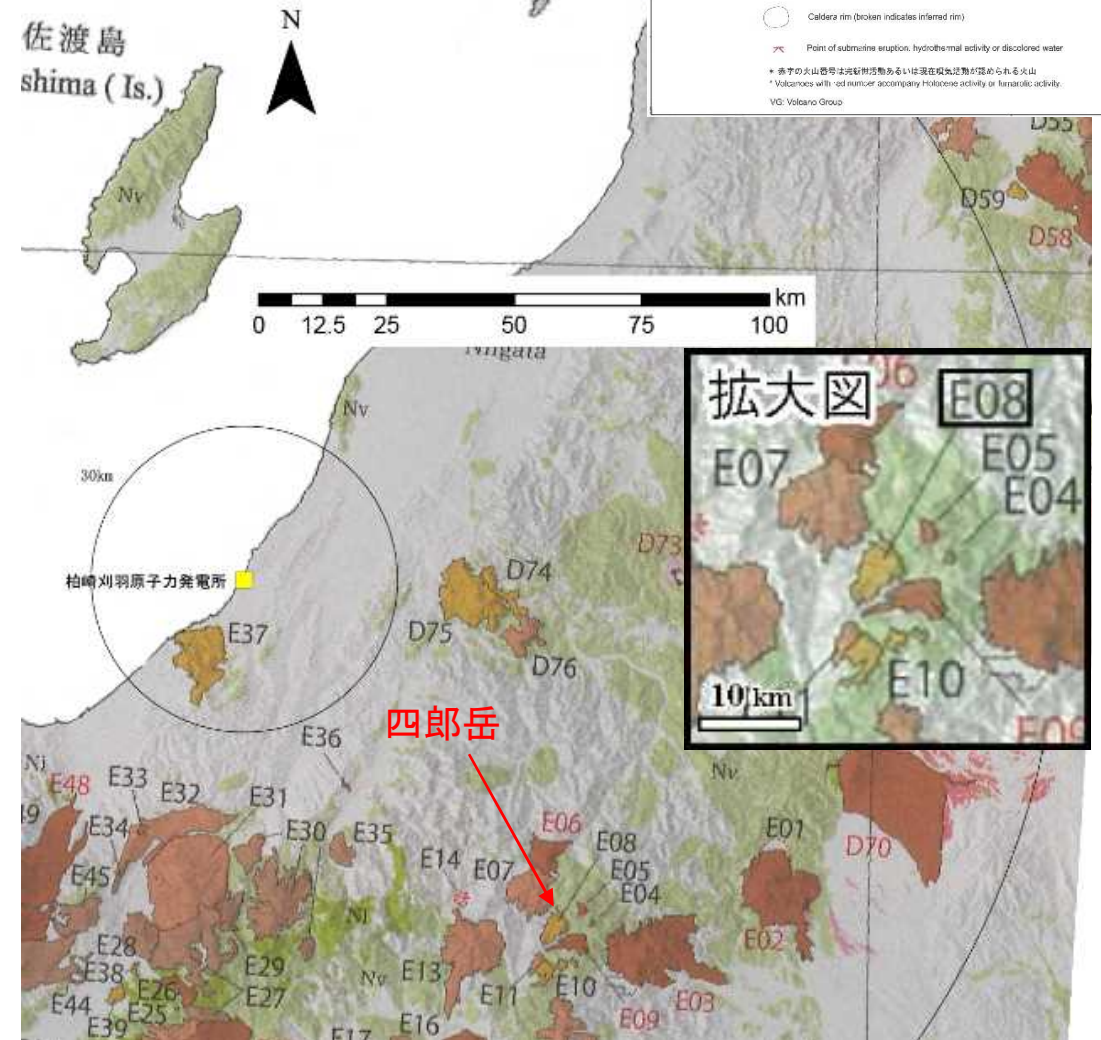
年代根拠：約2.2Ma (K-Ar法、佐々木ほか, 1994)による



凡例 ● 噴出量が不明なイベント

第四紀噴火・貫入活動データベースに基づき作成

四郎岳の噴火階段図

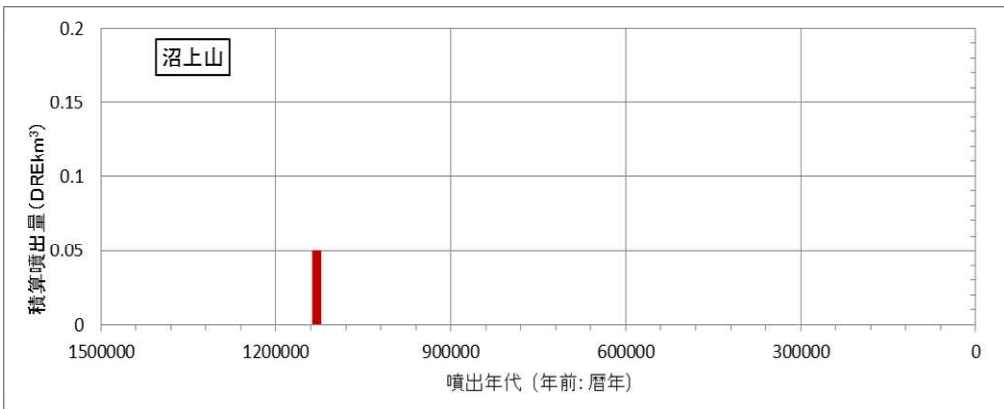


火山噴出物分布  
(中野ほか(2013)に一部加筆)

### 3. 将来の活動可能性のない火山の活動履歴について (36) 沼上山

|           |   |
|-----------|---|
| 火山名       | 沼上山 (E11)   |
| 敷地からの距離   | 約95km   |
| 火山の形式・タイプ | 成層火山  |
| 活動年代      | 110万年前  |
| 評価        | 活動期間を評価出来ないが、深部低周波地震の発生状況及び地温勾配の分布などから、将来の活動可能性はない。 |

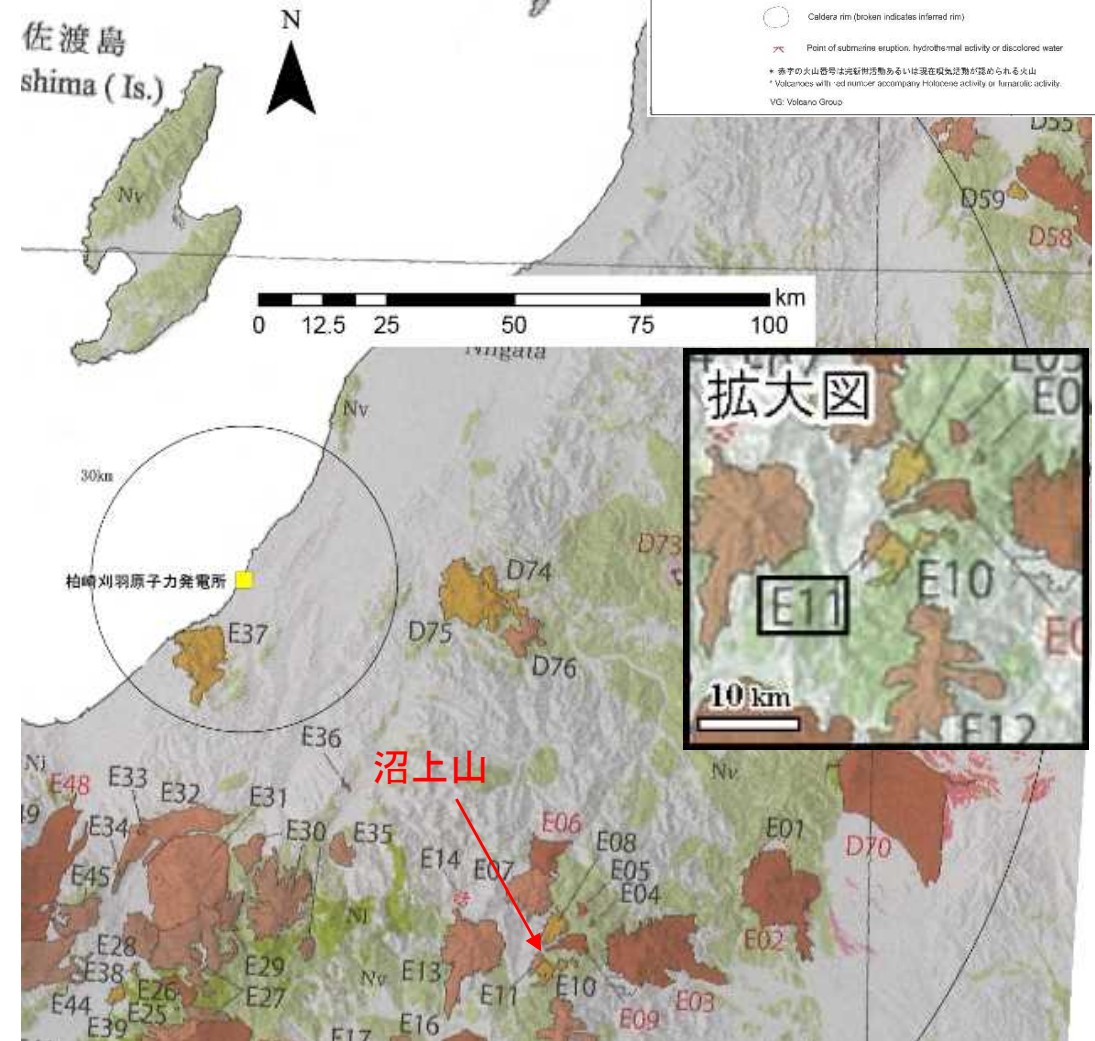
年代根拠：1.13±0.14Ma (K-Ar法、佐々木ほか、1994の図1)による



凡例 ■ 活動年代、噴火量が既知のイベント

日本の第四紀火山カタログ)に基づき作成

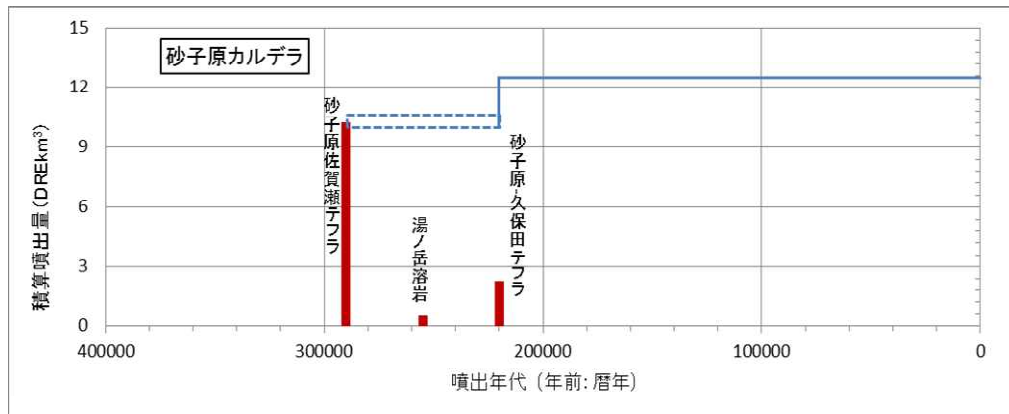
沼上山の噴火階段図



火山噴出物分布  
(中野ほか (2013) に一部加筆 )

### 3. 将来の活動可能性のない火山の活動履歴について (37)砂子原カルデラ

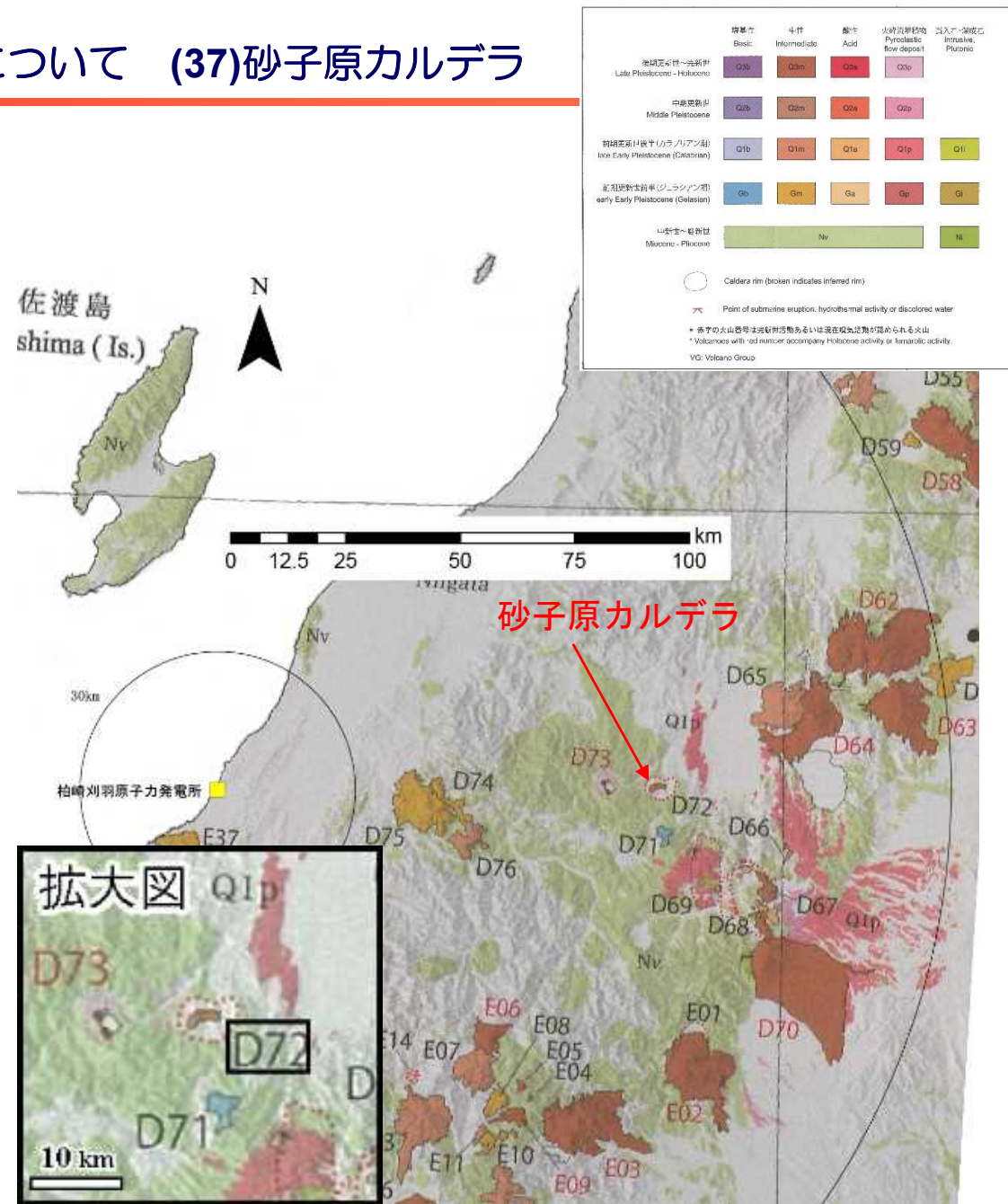
|           |   |
|-----------|---|
| 火山名       | 砂子原カルデラ (D72)                           |
| 敷地からの距離   | 約96km                                   |
| 火山の形式・タイプ | カルデラ、溶岩ドーム                              |
| 活動年代      | 約29万～22万年前                              |
| 評価        | 全活動期間よりも最新活動からの経過時間が長いことから、将来の活動可能性はない。 |



凡例  
 ■ 活動年代、噴火量が既知のイベント  
 ■ 活動年代が期間として反映されているイベント  
 ■ 活動年代を期間の中央値として表示した上記のイベント

砂子原カルデラの噴火階段図

山元(2012)に基づき作成



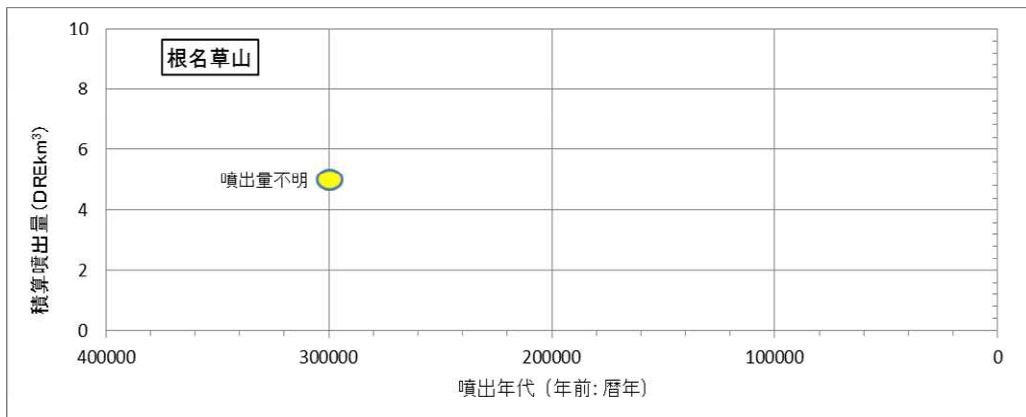
火山噴出物分布  
 (中野ほか(2013)に一部加筆)

- 山元・須藤（1996）では、砂子原カルデラの噴出物として、砂子原ー逆瀬川テフラ（Sn-Sk： $FT0.29 \pm 0.06$ Ma）及び砂子原ー久保田テフラ（Sn-KB： $FT0.22 \pm 0.05$  Ma）を確認している。
- 鈴木ほか（2004）では、125～135kaに噴出したと考えられる田頭テフラ（TG）の給源は、降下火砕物の層厚変化ならびに岩石学的特徴から沼沢カルデラないし砂子原カルデラであり、おそらく後者である可能性が高いとしている。また、山元・須藤（1996）における砂子原ー久保田テフラ（Sn-KB）が、田頭テフラであるとしている。
- また、鈴木ほか（2004）では、沼沢カルデラと砂子原カルデラの活動期間は重ならず、田頭テフラの噴出年代に砂子原カルデラの活動は終息し、その後沼沢カルデラに活動の場が移ったようであるとしている。
- 山元（2012）においては、鈴木ほか（2004）の主張に対して、砂子原ー久保田テフラ（Sn-KB）の岩石学的特徴は田頭テフラと明瞭に異なるとしている。
- 山元（2012）における砂子原カルデラの活動時期は、「日本の火山（第3版）」（中野ほか（2013））及び「第四紀噴火・貫入活動データベースVer.1.00」（西来ほか（2014））と整合しており、この知見を砂子原カルデラの活動時期として採用した。
- 将来の活動可能性の評価においては、地球物理学的及び地球化学的調査の結果や周辺火山の活動状況を総合的に判断し、砂子原カルデラを将来の活動可能性のない火山として評価し、沼沢火山を発電所に影響を及ぼし得る火山として評価した。

### 3. 将来の活動可能性のない火山の活動履歴について (38)根名草山

|           |  |
|-----------|--|
| 火山名       | 根名草山 (E04)   |
| 敷地からの距離   | 約97km  |
| 火山の形式・タイプ | 溶岩ドーム  |
| 活動年代      | 約30万年前   |
| 評価        | 根名草山は、溶岩ドームからなり、活動期間が非常に短く第四紀の期間を通じて繰り返し活動が認められないことから、将来の活動可能性はない。 |

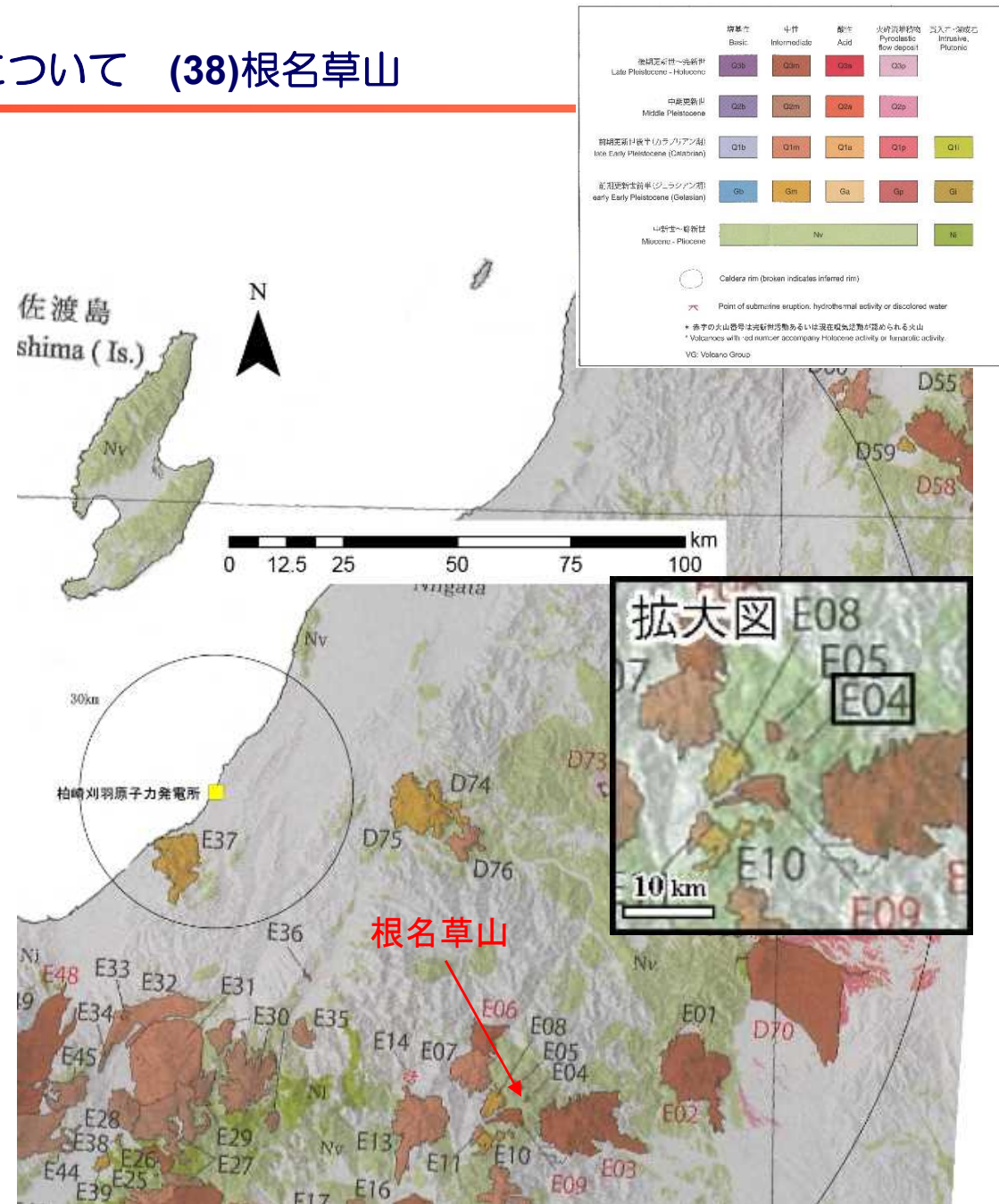
年代根拠：0.40±0.06、0.34±0.13、0.25±0.02Ma (K-Ar法、新エネルギー総合開発機構, 1987)による



凡例 ● 噴出量が不明なイベント

第四紀噴火・貫入活動データベースに基づき作成

根名草山の噴火階段図

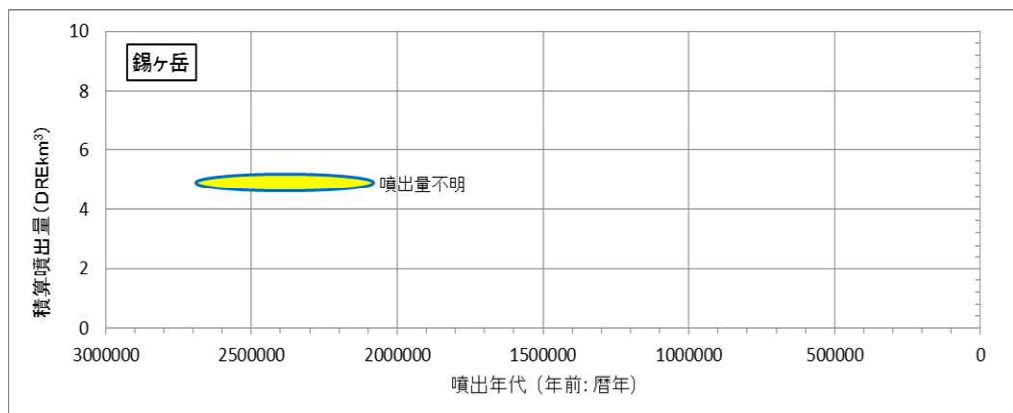


火山噴出物分布  
(中野ほか(2013)に一部加筆)

### 3. 将来の活動可能性のない火山の活動履歴について (40)錫ヶ岳

|           |   |
|-----------|---|
| 火山名       | 錫ヶ岳 (E10)                               |
| 敷地からの距離   | 約99km                                   |
| 火山の形式・タイプ | 成層火山?                                   |
| 活動年代      | 約2.1Ma, 約2.7Ma                          |
| 評価        | 全活動期間よりも最新活動からの経過時間が長いことから、将来の活動可能性はない。 |

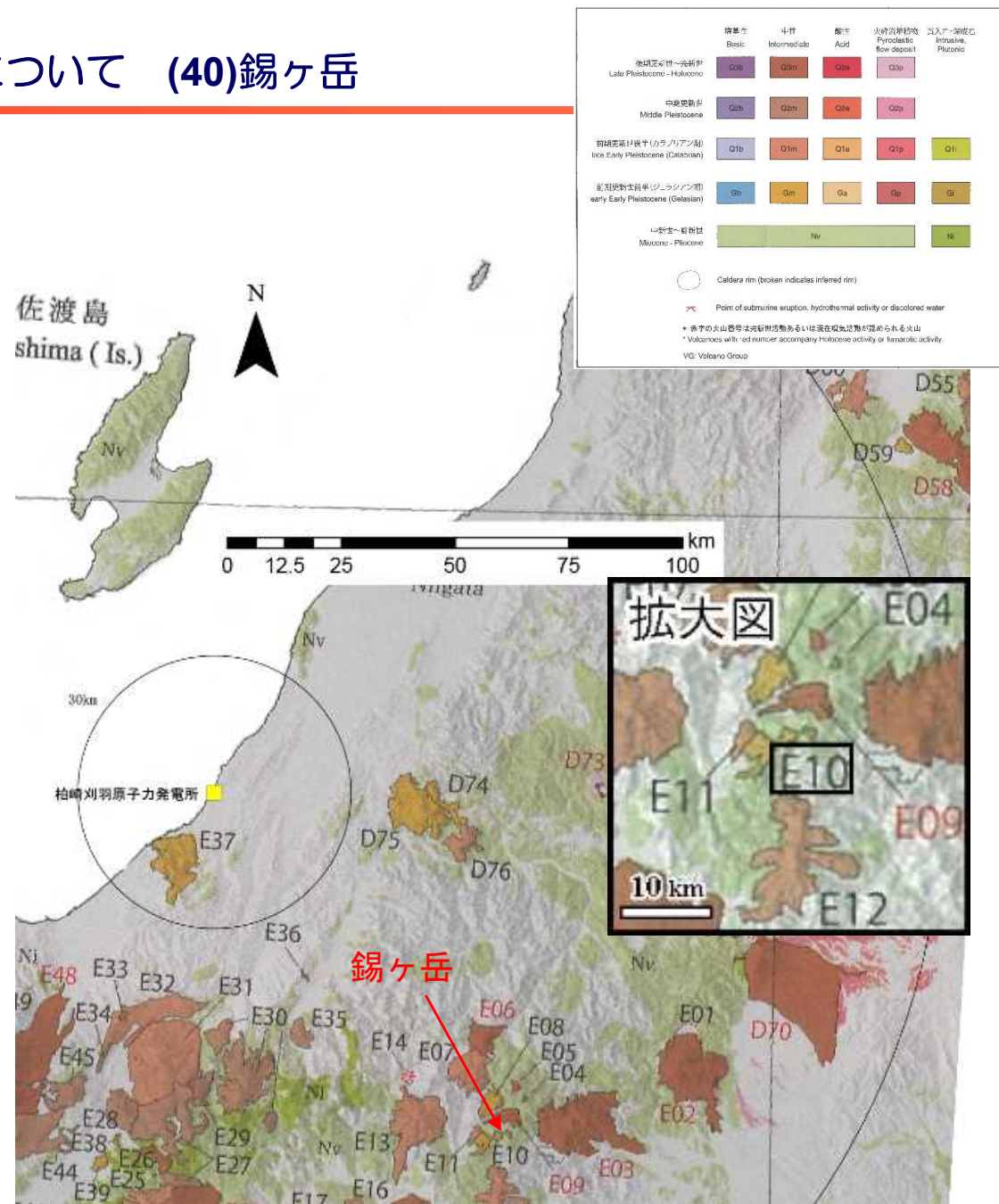
年代根拠：約2.1Ma、約2.7Ma (K-Ar法、佐々木ほか, 1994の図1)による



凡例 年代、噴出量が不明なイベント  
※楕円の幅は想定される活動期間に相当

第四紀噴火・貫入活動データベースに基づき作成

錫ヶ岳の噴火階段図

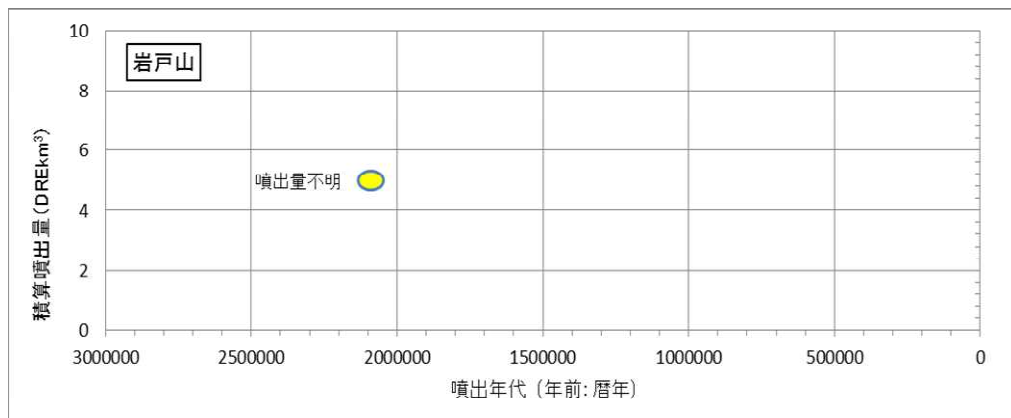


火山噴出物分布  
(中野ほか(2013)に一部加筆)

### 3. 将来の活動可能性のない火山の活動履歴について (41)岩戸山

|           |   |
|-----------|---|
| 火山名       | 岩戸山 (E53)   |
| 敷地からの距離   | 約99km   |
| 火山の形式・タイプ | 成層火山?   |
| 活動年代      | 約210万年前   |
| 評価        | 活動期間を評価出来ないが、深部低周波地震の発生状況及び地温勾配の分布などから、将来の活動可能性はない。 |

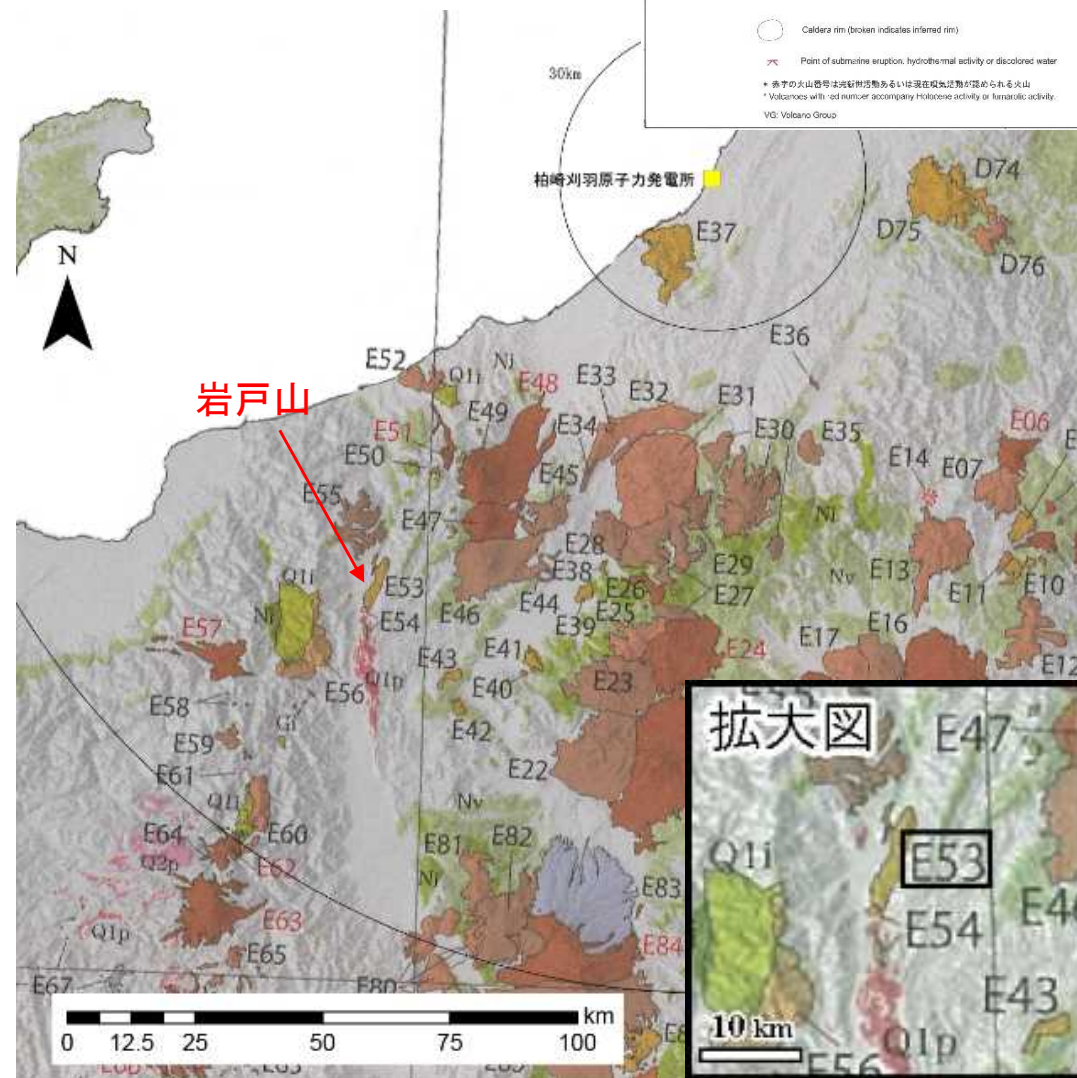
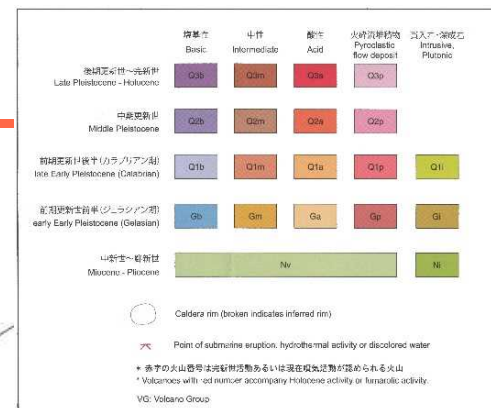
年代根拠：隣接地域の既知年代層(大峰累層、2Ma以前)に不整合に覆われる。



凡例 ● 噴出量が不明なイベント

第四紀噴火・貫入活動データベースに基づき作成

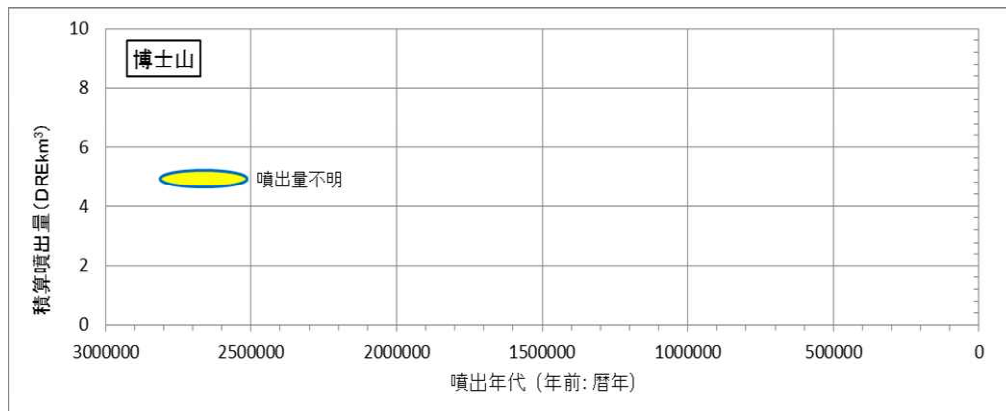
岩戸山の噴火階段図



火山噴出物分布  
(中野ほか(2013)に一部加筆)

### 3. 将来の活動可能性のない火山の活動履歴について (42)博士山

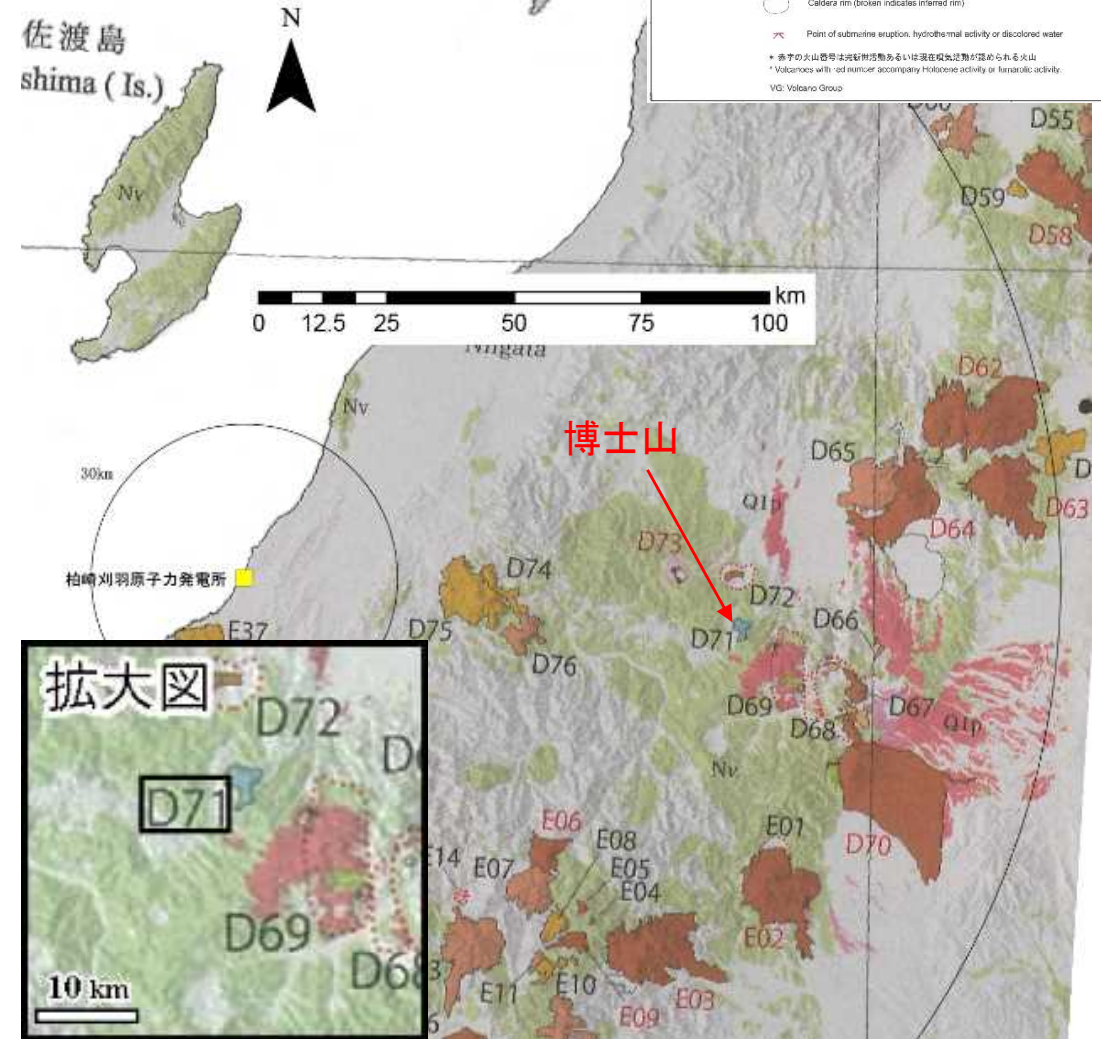
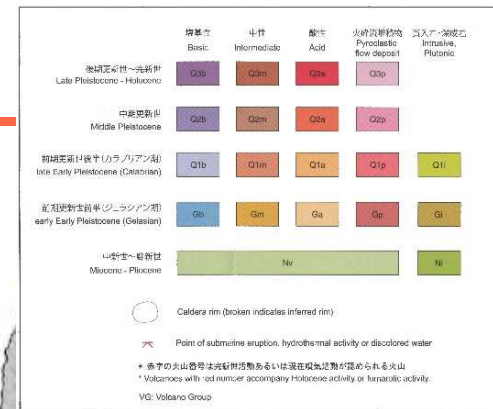
|           |   |
|-----------|---|
| 火山名       | 博士山 (D71)                               |
| 敷地からの距離   | 約99km                                   |
| 火山の形式・タイプ | 成層火山                                    |
| 活動年代      | 約280万～250万年前                            |
| 評価        | 全活動期間よりも最新活動からの経過時間が長いことから、将来の活動可能性はない。 |



凡例 年代、噴出量が不明なイベント  
※横軸の幅は想定される活動期間に相当

第四紀噴火・貫入活動データベースに基づき作成

博士山の噴火階段図

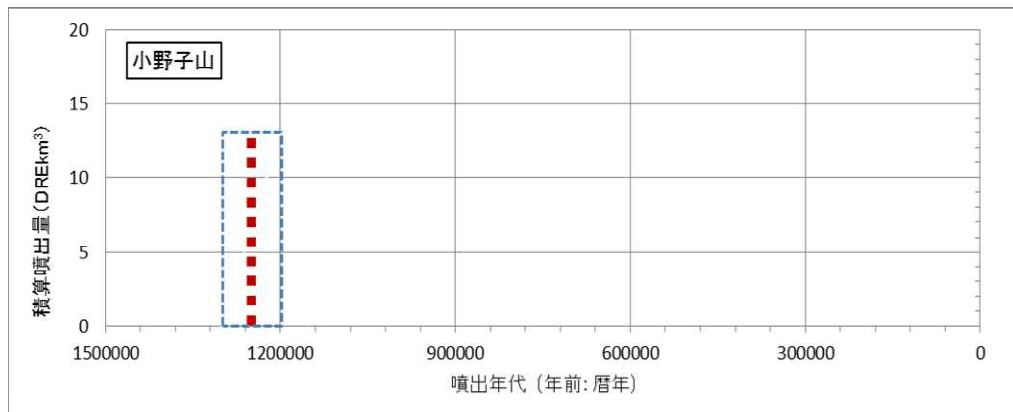


火山噴出物分布  
(中野ほか(2013)に一部加筆)



### 3. 将来の活動可能性のない火山の活動履歴について (43)小野子山

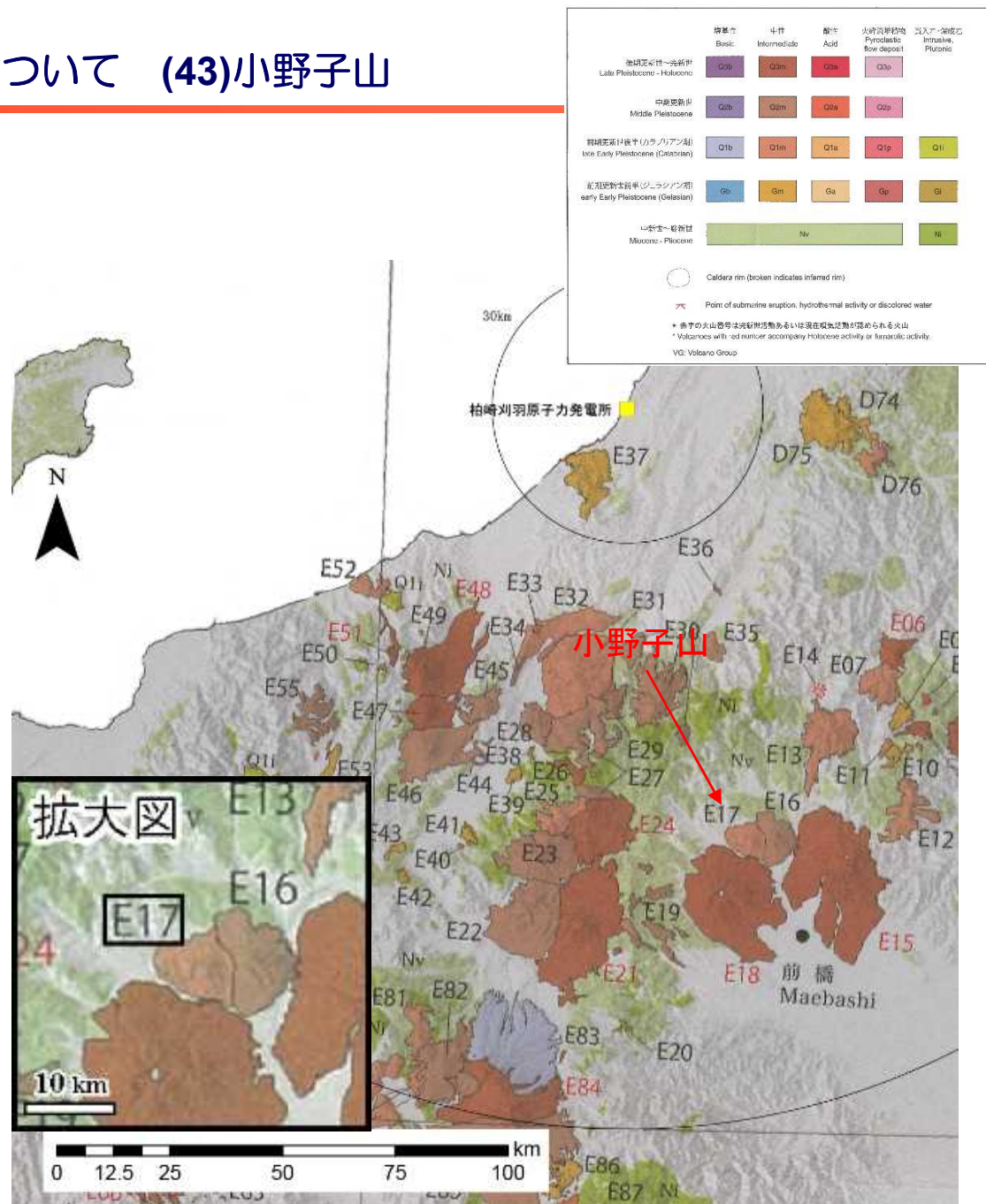
|           |   |
|-----------|---|
| 火山名       | 小野子山 (E17)                              |
| 敷地からの距離   | 約99km                                   |
| 火山の形式・タイプ | 成層火山                                    |
| 活動年代      | 1.3-1.2Ma                               |
| 評価        | 全活動期間よりも最新活動からの経過時間が長いことから、将来の活動可能性はない。 |



凡例  
 活動年代が期間として反映されているイベント  
 活動年代を期間の中央値として表示した上記のイベント

中村(1997)に基づき作成

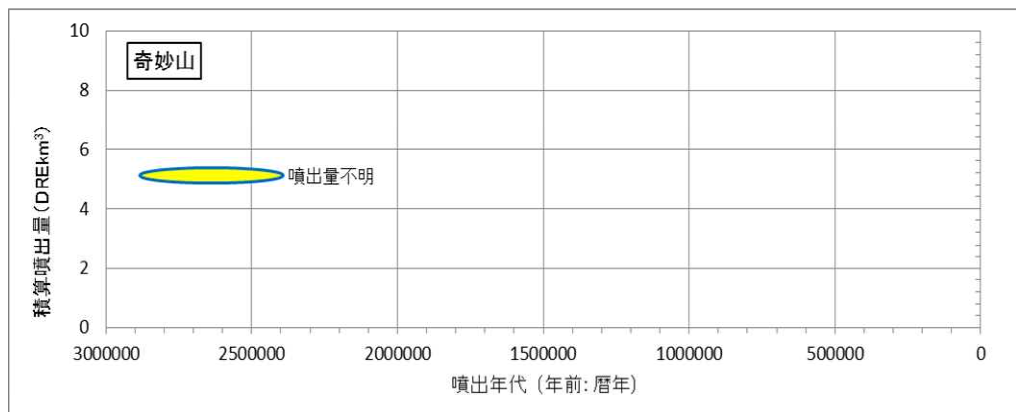
小野子山の噴火階段図



火山噴出物分布  
 (中野ほか(2013)に一部加筆)

### 3. 将来の活動可能性のない火山の活動履歴について (47)奇妙山

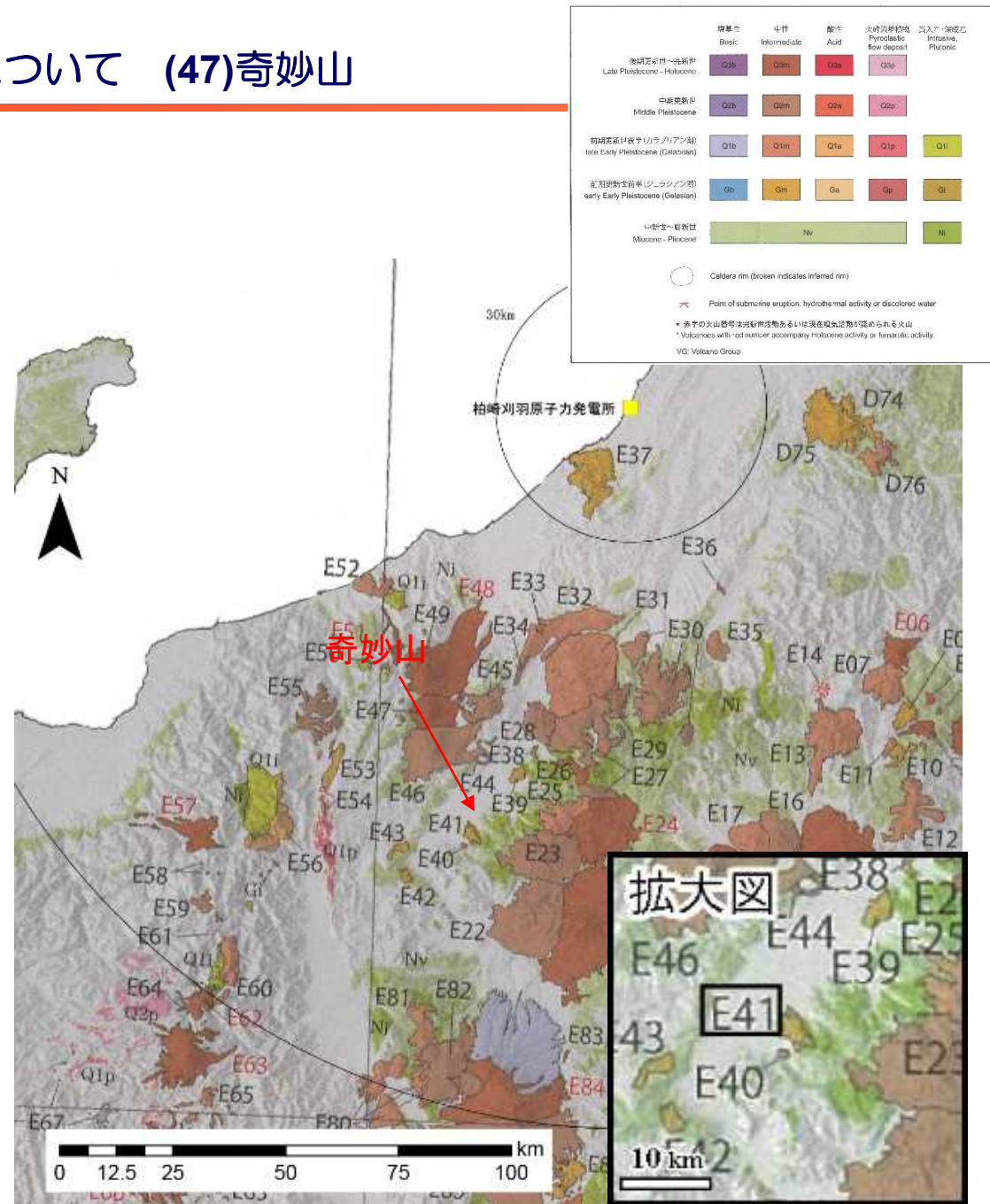
|           |   |
|-----------|---|
| 火山名       | 奇妙山 (E41)                               |
| 敷地からの距離   | 約101km                                  |
| 火山の形式・タイプ | 成層火山                                    |
| 活動年代      | 約290~240万年前                             |
| 評価        | 全活動期間よりも最新活動からの経過時間が長いことから、将来の活動可能性はない。 |



凡例   年代、噴出量が不明なイベント  
 ※横円の幅は想定される活動期間に相当

第四紀噴火・貫入活動データベースに基づき作成

奇妙山の噴火階段図

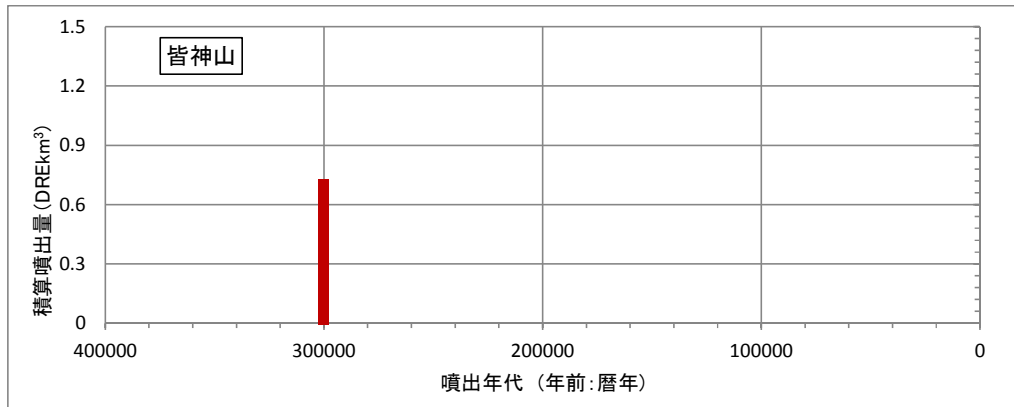


火山噴出物分布  
 (中野ほか(2013)に一部加筆)

### 3. 将来の活動可能性のない火山の活動履歴について (48)皆神山

|           |   |
|-----------|---|
| 火山名       | 皆神山 (E40)   |
| 敷地からの距離   | 約103km  |
| 火山の形式・タイプ | 溶岩ドーム   |
| 活動年代      | 約30万年前  |
| 評価        | 皆神山は、溶岩ドームからなり、活動期間が非常に短く第四紀の期間を通じて繰り返し活動が認められないことから、将来の活動可能性はない。 |

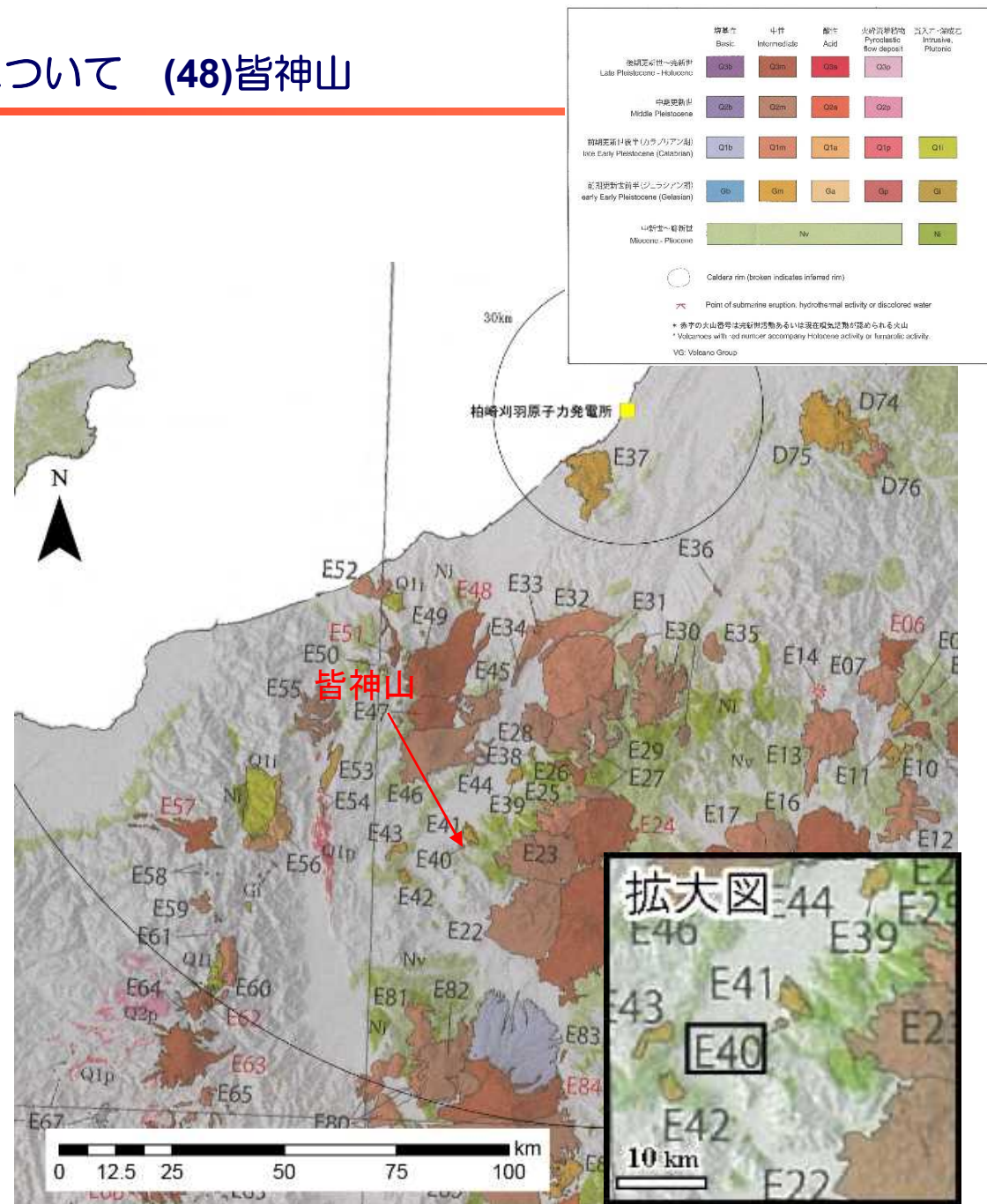
年代根拠：0.35Ma (K-Ar法, 森本ほか, 1966)、0.29±0.03Ma (K-Ar法, 金子ほか, 1991) による



凡例 ■ 活動年代、噴火量が既知のイベント

日本の第四紀火山カタログ)に基づき作成

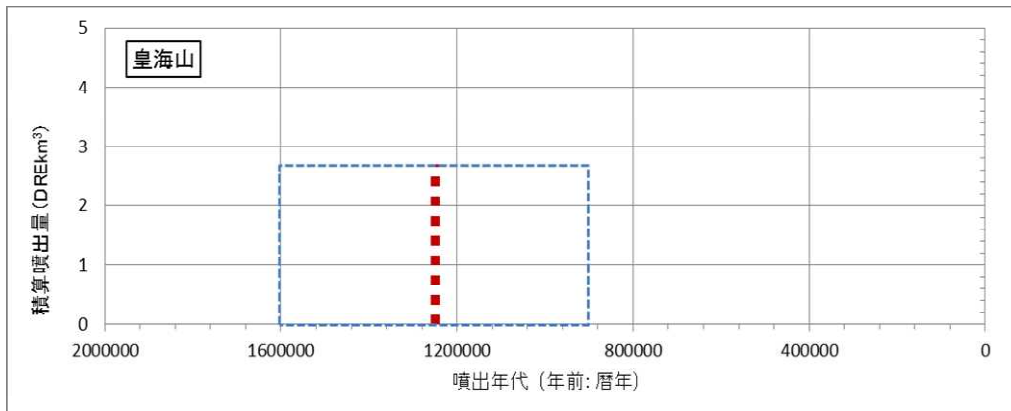
皆神山の噴火階段図



火山噴出物分布  
(中野ほか (2013) に一部加筆 )

### 3. 将来の活動可能性のない火山の活動履歴について (49)皇海山

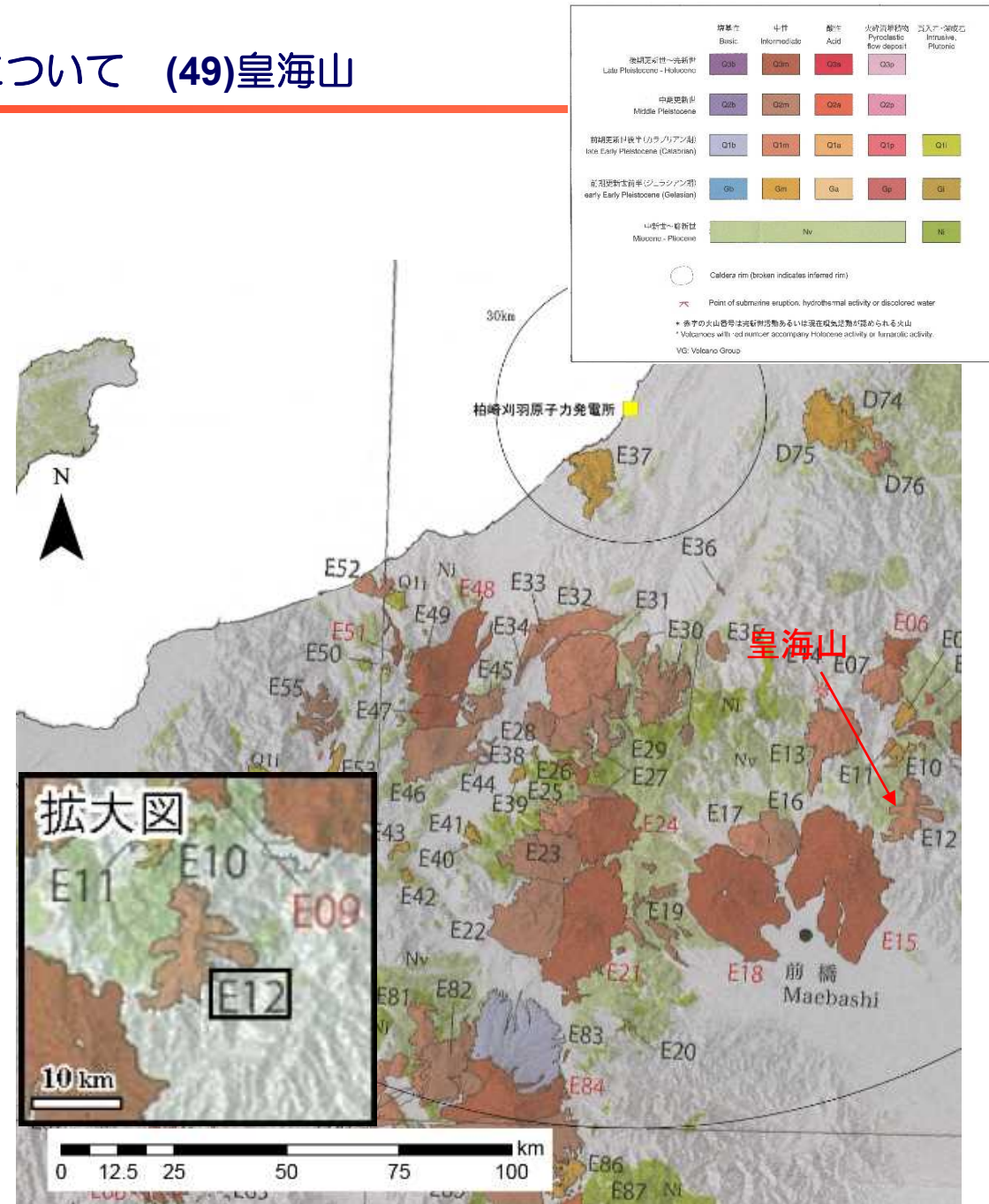
|           |   |
|-----------|---|
| 火山名       | 皇海山 (E12)                               |
| 敷地からの距離   | 約105km                                  |
| 火山の形式・タイプ | 成層火山                                    |
| 活動年代      | 約160万～90万年前                             |
| 評価        | 全活動期間よりも最新活動からの経過時間が長いことから、将来の活動可能性はない。 |



凡例  
 活動年代が期間として反映されているイベント  
 活動年代を期間の中央値として表示した上記のイベント

日本の第四紀火山カタログ)に基づく作成

皇海山の噴火階段図

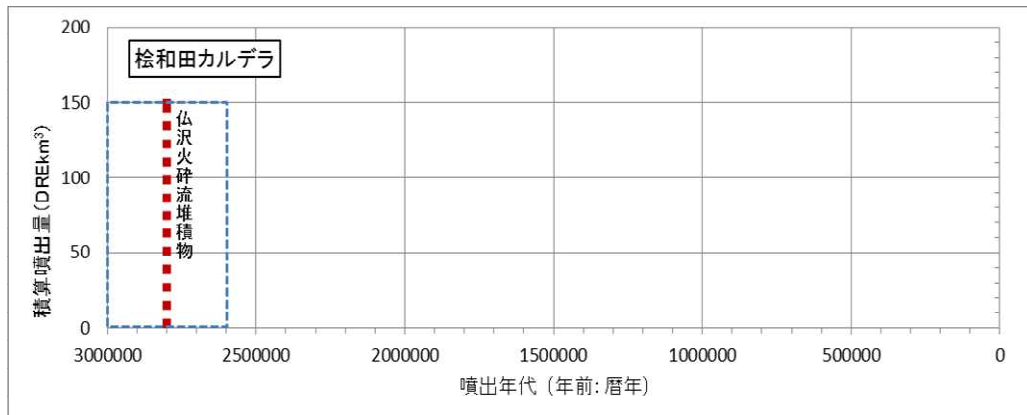


火山噴出物分布  
 (中野ほか (2013) に一部加筆 )

### 3. 将来の活動可能性のない火山の活動履歴について (50) 桜和田カルデラ

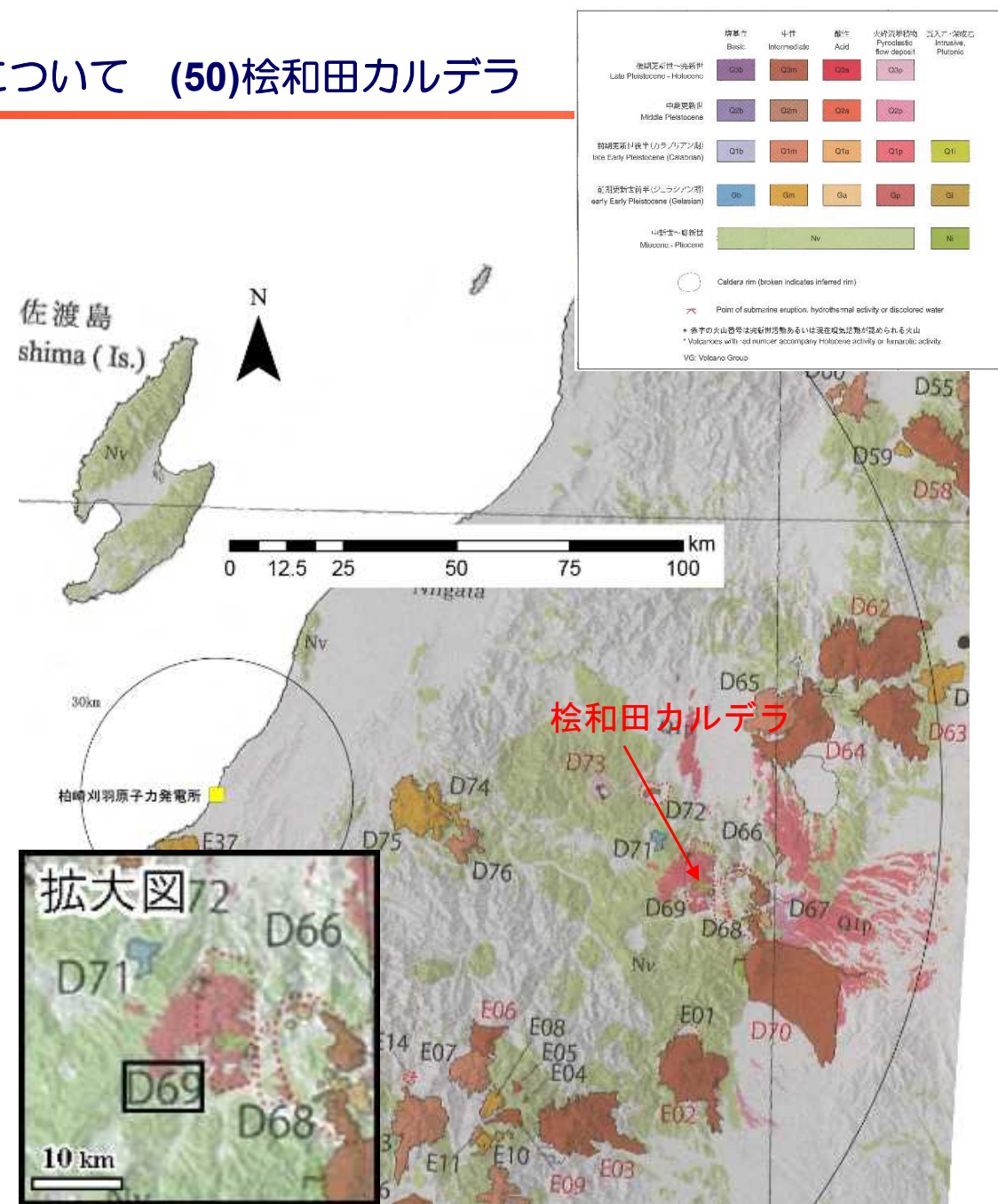
|           |   |
|-----------|---|
| 火山名       | 桜和田カルデラ (D69)                           |
| 敷地からの距離   | 約108km                                  |
| 火山の形式・タイプ | カルデラ                                    |
| 活動年代      | 約300万～260万年前                            |
| 評価        | 全活動期間よりも最新活動からの経過時間が長いことから、将来の活動可能性はない。 |

年代根拠：2.64±0.2Ma (K-Ar法、山元, 1992a)による



山元 (1992a) に基づき作成

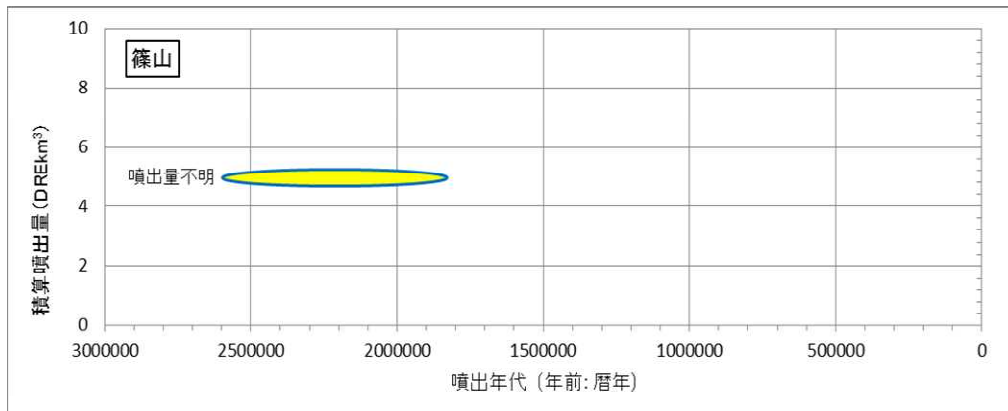
桜和田カルデラの噴火階段図



火山噴出物分布  
(中野ほか (2013) に一部加筆)

### 3. 将来の活動可能性のない火山の活動履歴について (53)篠山

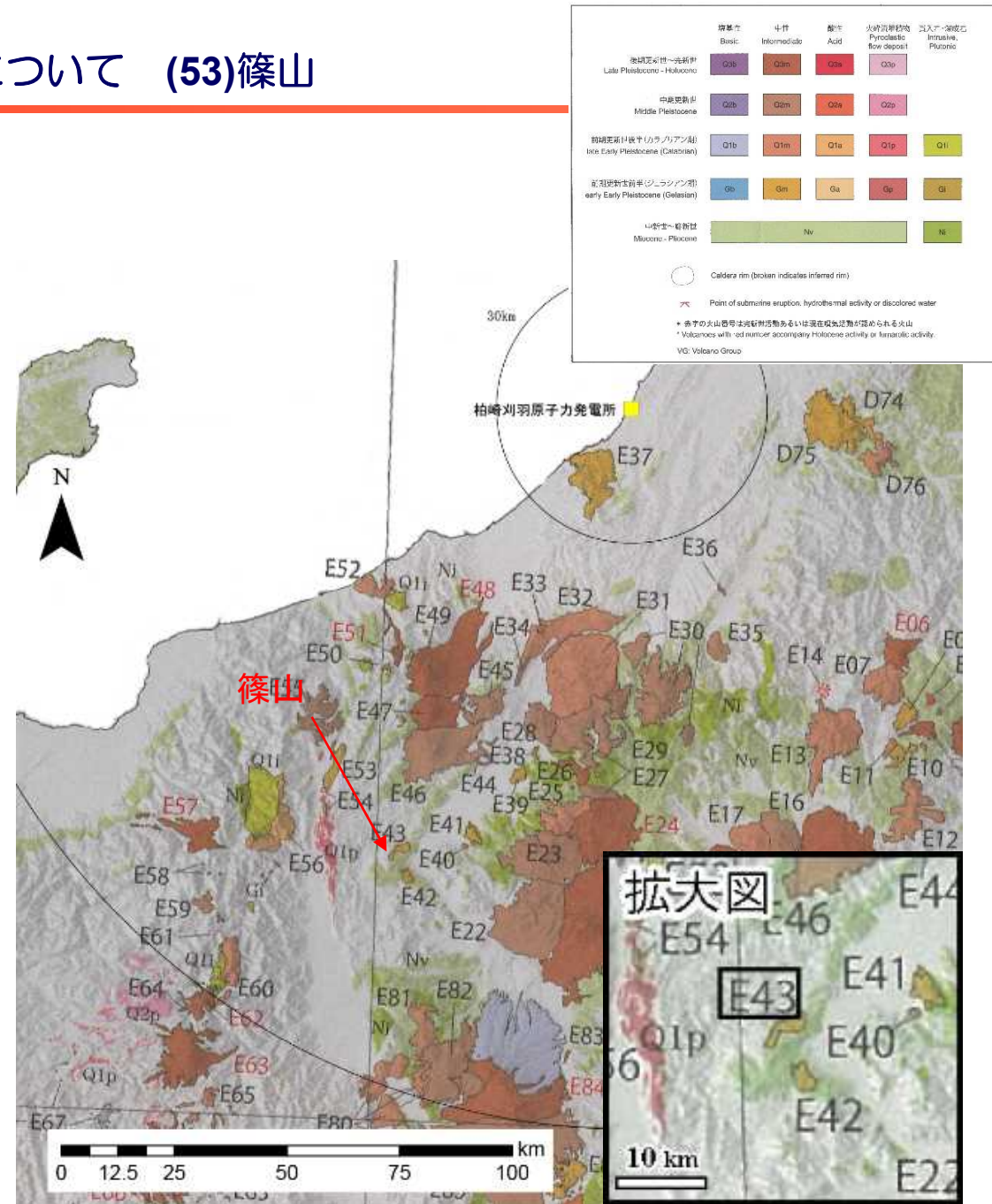
|           |   |
|-----------|---|
| 火山名       | 篠山 (E43)                                |
| 敷地からの距離   | 約109km                                  |
| 火山の形式・タイプ | 成層火山?                                   |
| 活動年代      | ジェラシアン                                  |
| 評価        | 全活動期間よりも最新活動からの経過時間が長いことから、将来の活動可能性はない。 |



凡例  
 年代、噴出量が不明なイベント  
 ※横内の幅は想定される活動期間に相当

第四紀噴火・貫入活動データベースに基づき作成

篠山の噴火階段図

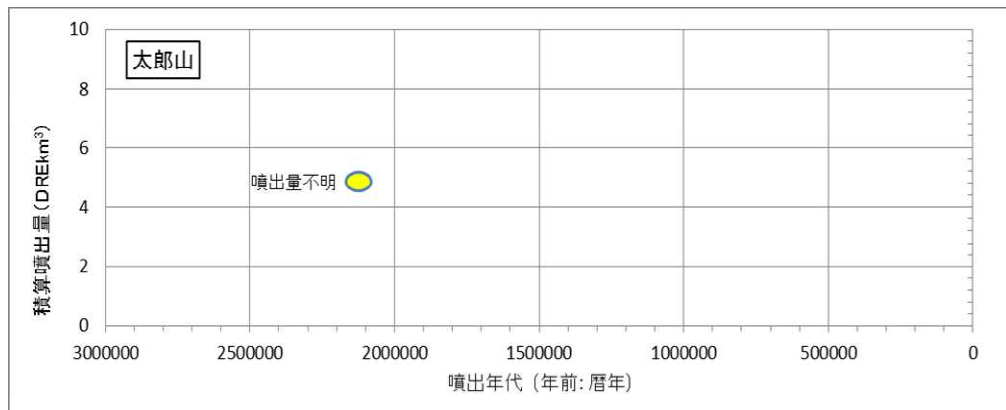


火山噴出物分布  
 (中野ほか(2013)に一部加筆)

### 3. 将来の活動可能性のない火山の活動履歴について (55)太郎山

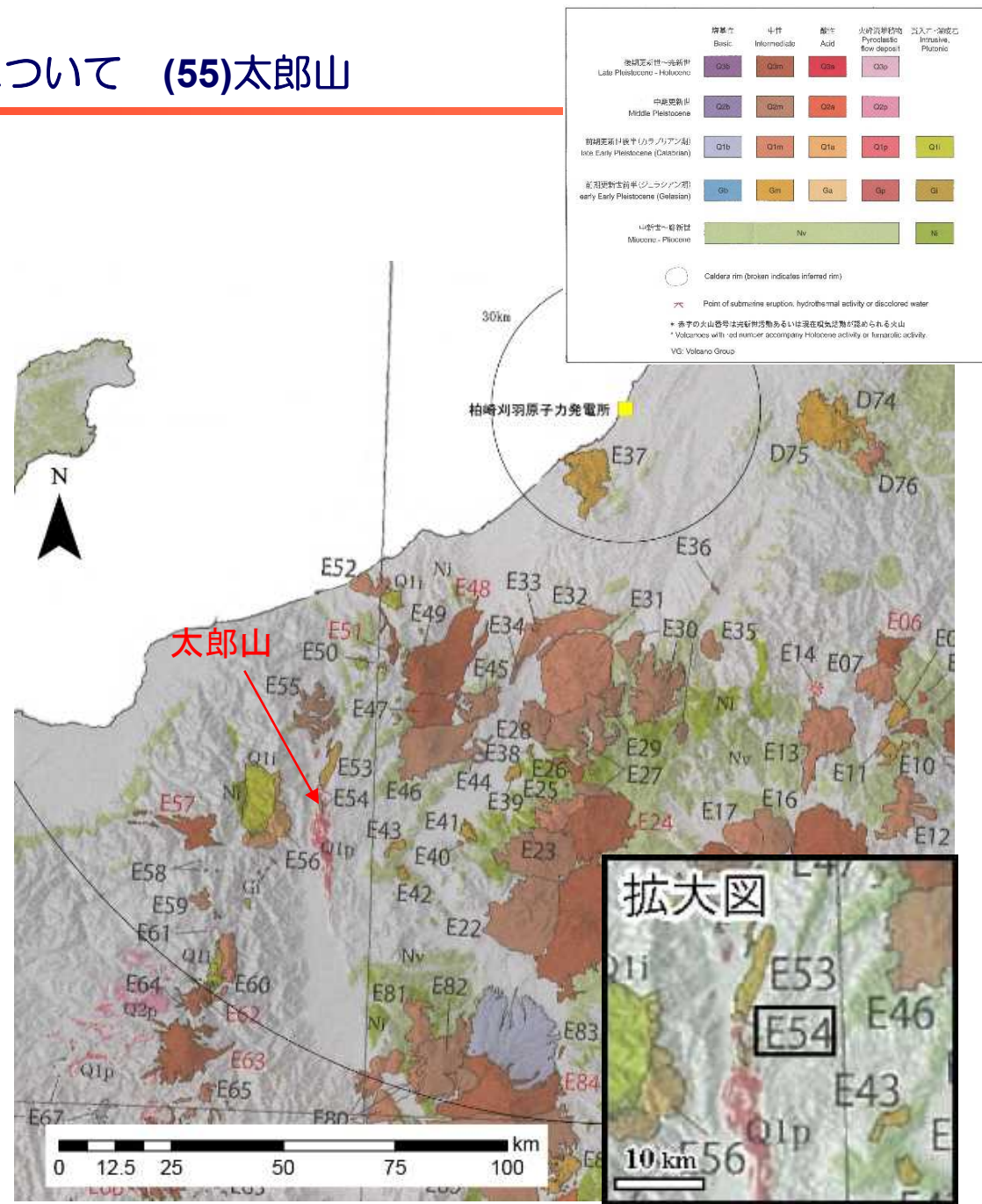
|           |   |
|-----------|---|
| 火山名       | 太郎山 (E54)   |
| 敷地からの距離   | 約112km  |
| 火山の形式・タイプ | 単成火山?   |
| 活動年代      | 約210万年前   |
| 評価        | 活動期間を評価出来ないが、深部低周波地震の発生状況及び地温勾配の分布などから、将来の活動可能性はない。 |

年代根拠：2.2±0.5Ma (K-Ar法、三村ほか、2002)による



第四紀噴火・貫入活動データベースに基づき作成

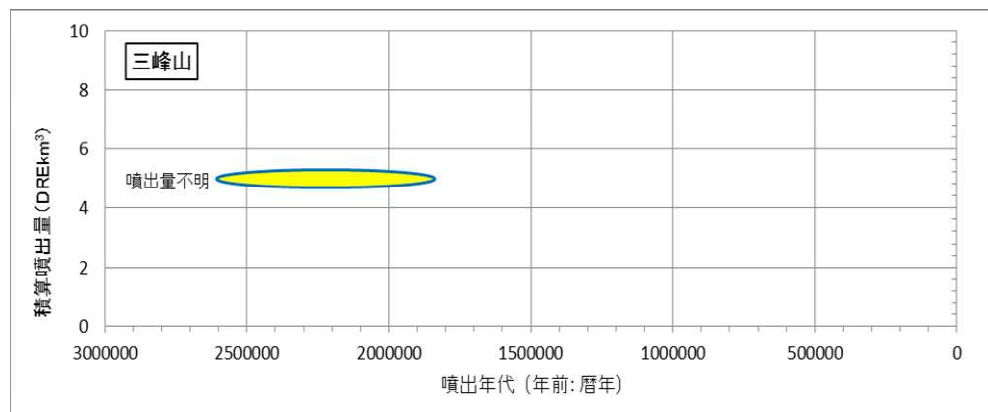
太郎山の噴火階段図



火山噴出物分布  
(中野ほか (2013) に一部加筆 )

### 3. 将来の活動可能性のない火山の活動履歴について (59)三峰山

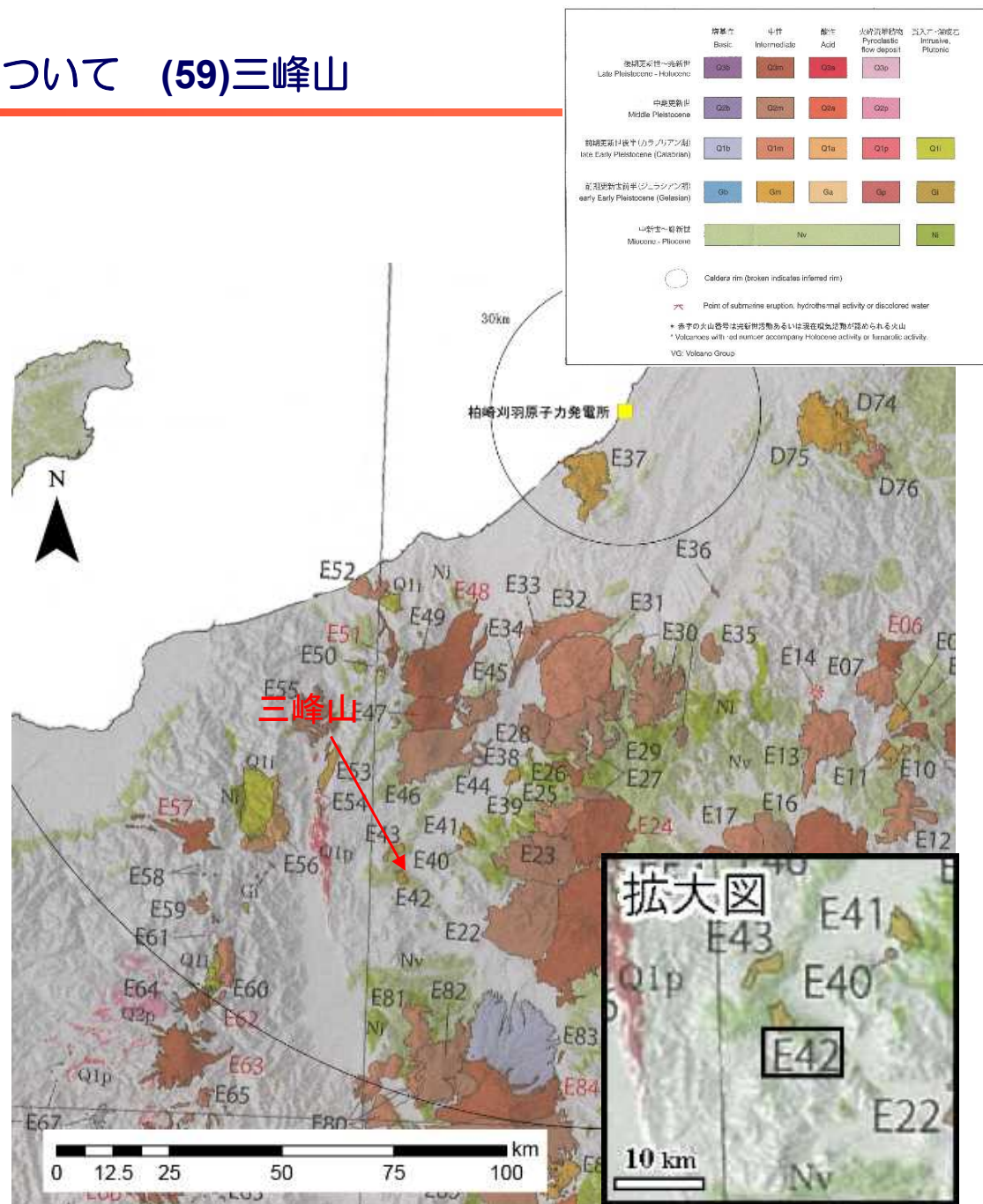
|           |   |
|-----------|---|
| 火山名       | 三峰山 (E42)                               |
| 敷地からの距離   | 約115km                                  |
| 火山の形式・タイプ | 成層火山?                                   |
| 活動年代      | ジェラシアン                                  |
| 評価        | 全活動期間よりも最新活動からの経過時間が長いことから、将来の活動可能性はない。 |



凡例  
 年代、噴出量が不明なイベント  
 ※横軸の幅は想定される活動期間に相当

第四紀噴火・貫入活動データベースに基づき作成

三峰山の噴火階段図

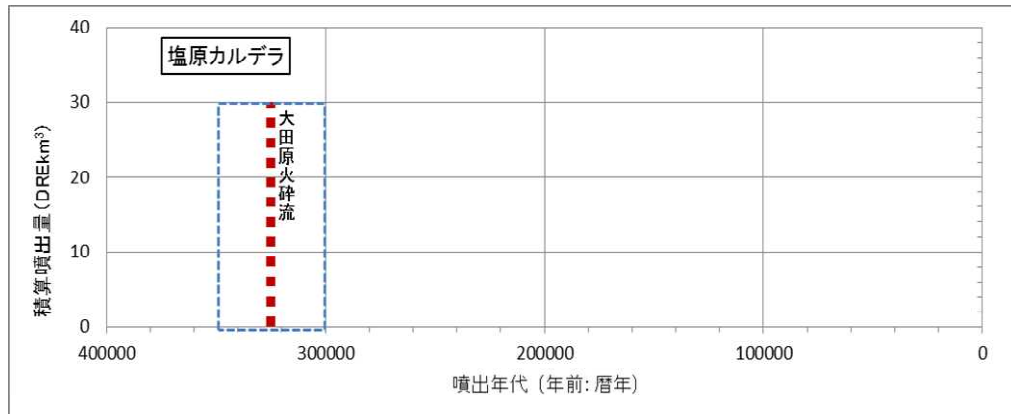


火山噴出物分布  
 (中野ほか(2013)に一部加筆)



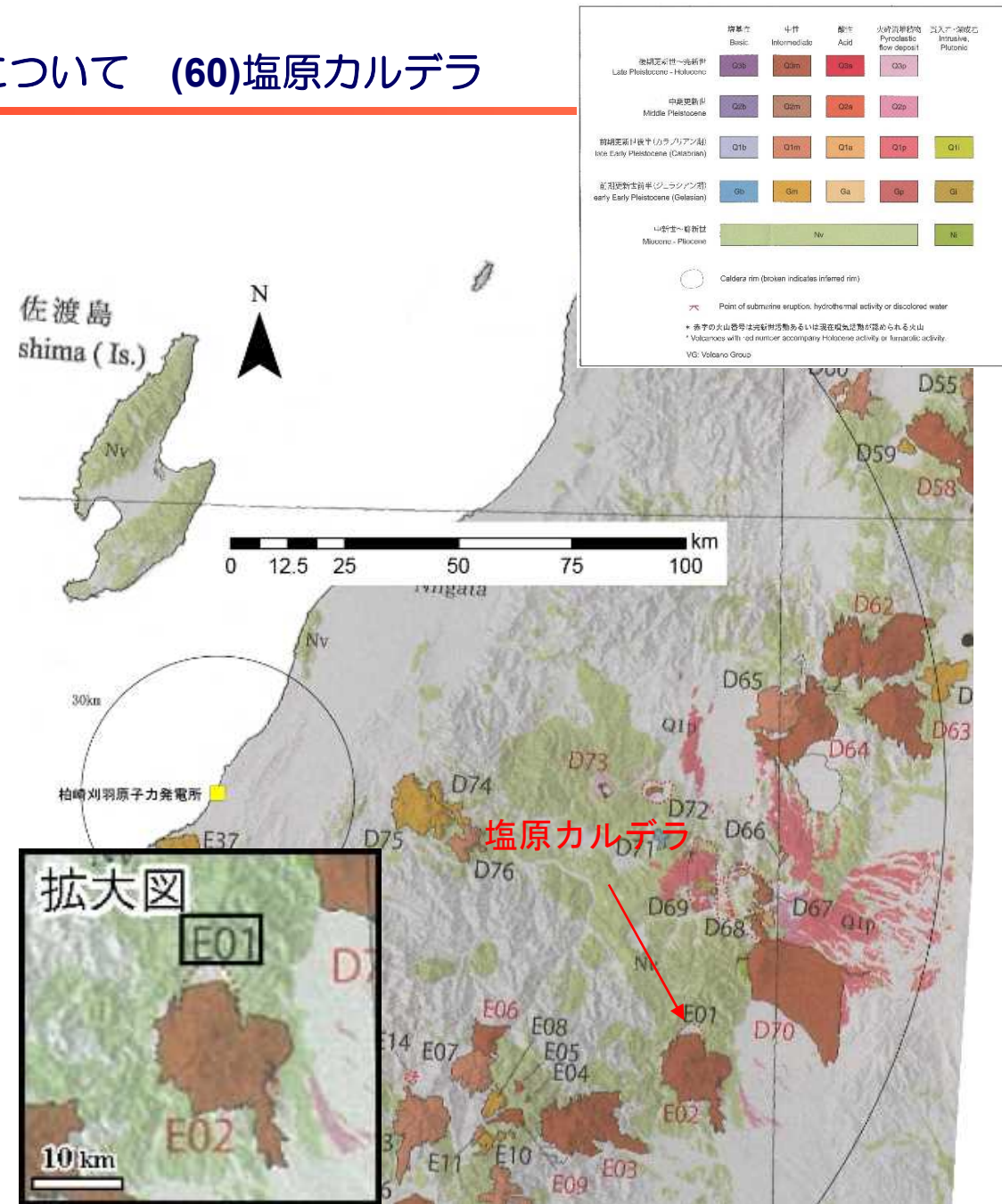
### 3. 将来の活動可能性のない火山の活動履歴について (60)塩原カルデラ

|           |   |
|-----------|---|
| 火山名       | 塩原カルデラ (E01)                            |
| 敷地からの距離   | 約119km                                  |
| 火山の形式・タイプ | カルデラ                                    |
| 活動年代      | 約35万年前～約30万年前                           |
| 評価        | 全活動期間よりも最新活動からの経過時間が長いことから、将来の活動可能性はない。 |



日本の第四紀火山カタログ)に基づき説明

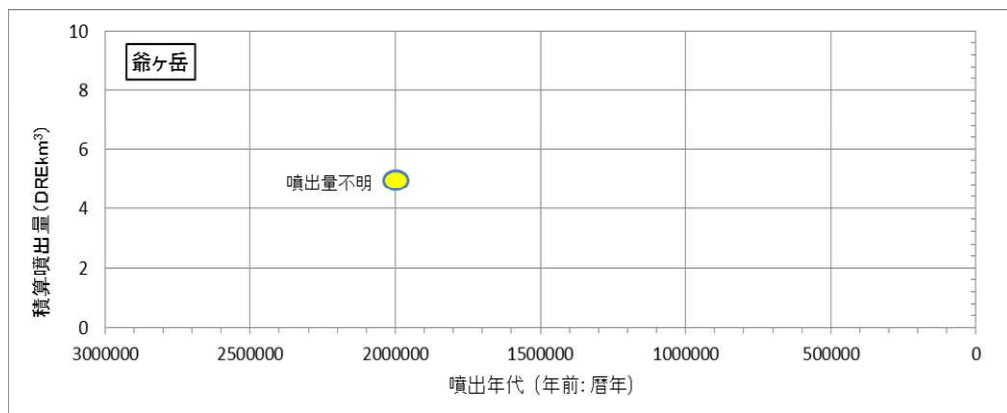
塩原カルデラの噴火階段図



火山噴出物分布  
(中野ほか (2013) に一部加筆 )

### 3. 将来の活動可能性のない火山の活動履歴について (62)爺ヶ岳

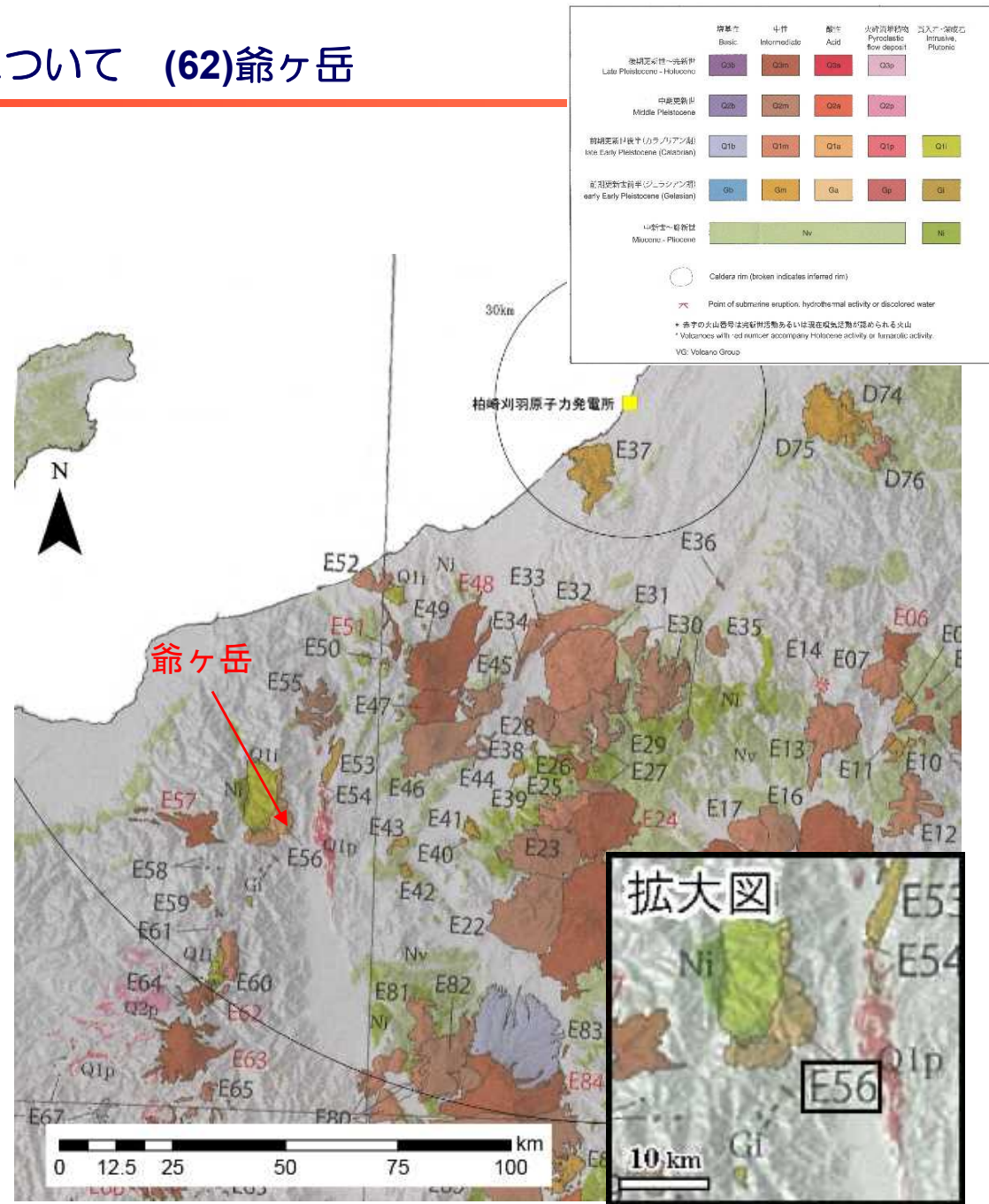
|           |   |
|-----------|---|
| 火山名       | 爺ヶ岳 (E56)   |
| 敷地からの距離   | 約120km  |
| 火山の形式・タイプ | カルデラ-カルデラ埋積火砕流                                      |
| 活動年代      | 約200万年前   |
| 評価        | 活動期間を評価出来ないが、深部低周波地震の発生状況及び地温勾配の分布などから、将来の活動可能性はない。 |



凡例 ● 噴出量が不明なイベント

第四紀噴火・貫入活動データベースに基づき作成

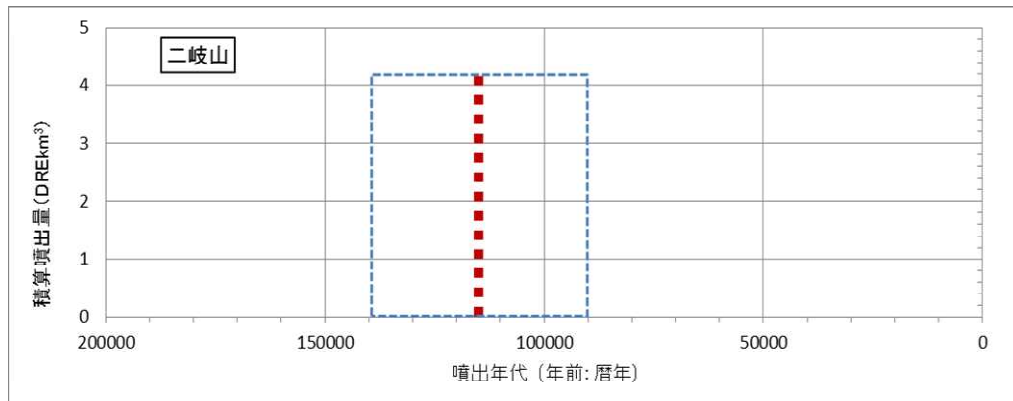
爺ヶ岳の噴火階段図



火山噴出物分布  
(中野ほか(2013)に一部加筆)

### 3. 将来の活動可能性のない火山の活動履歴について (63)二岐山

|           |   |
|-----------|---|
| 火山名       | 二岐山 (D67)                               |
| 敷地からの距離   | 約123km                                  |
| 火山の形式・タイプ | 成層火山、溶岩ドーム                              |
| 活動年代      | 約14万～9万年前                               |
| 評価        | 全活動期間よりも最新活動からの経過時間が長いことから、将来の活動可能性はない。 |

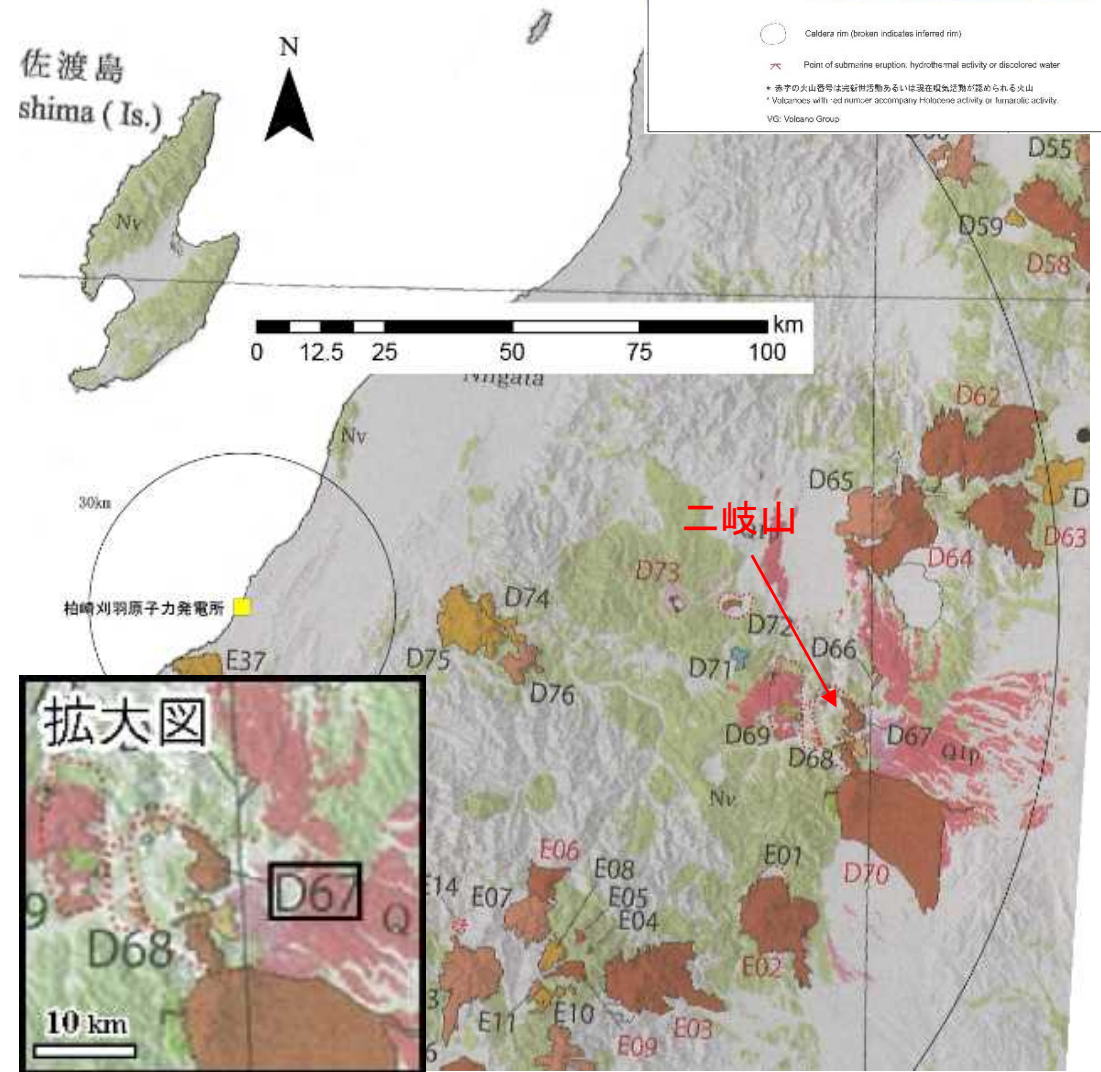


凡例  

 活動年代が期間として反映されているイベント  
 活動年代を期間の中央値として表示した上記のイベント

二岐山の噴火階段図

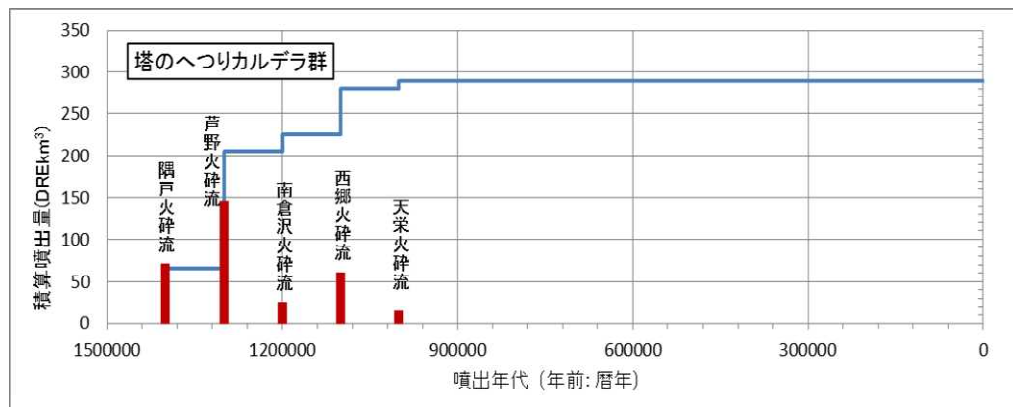
山元(2012)に基づき作成



火山噴出物分布  
 (中野ほか(2013)に一部加筆)

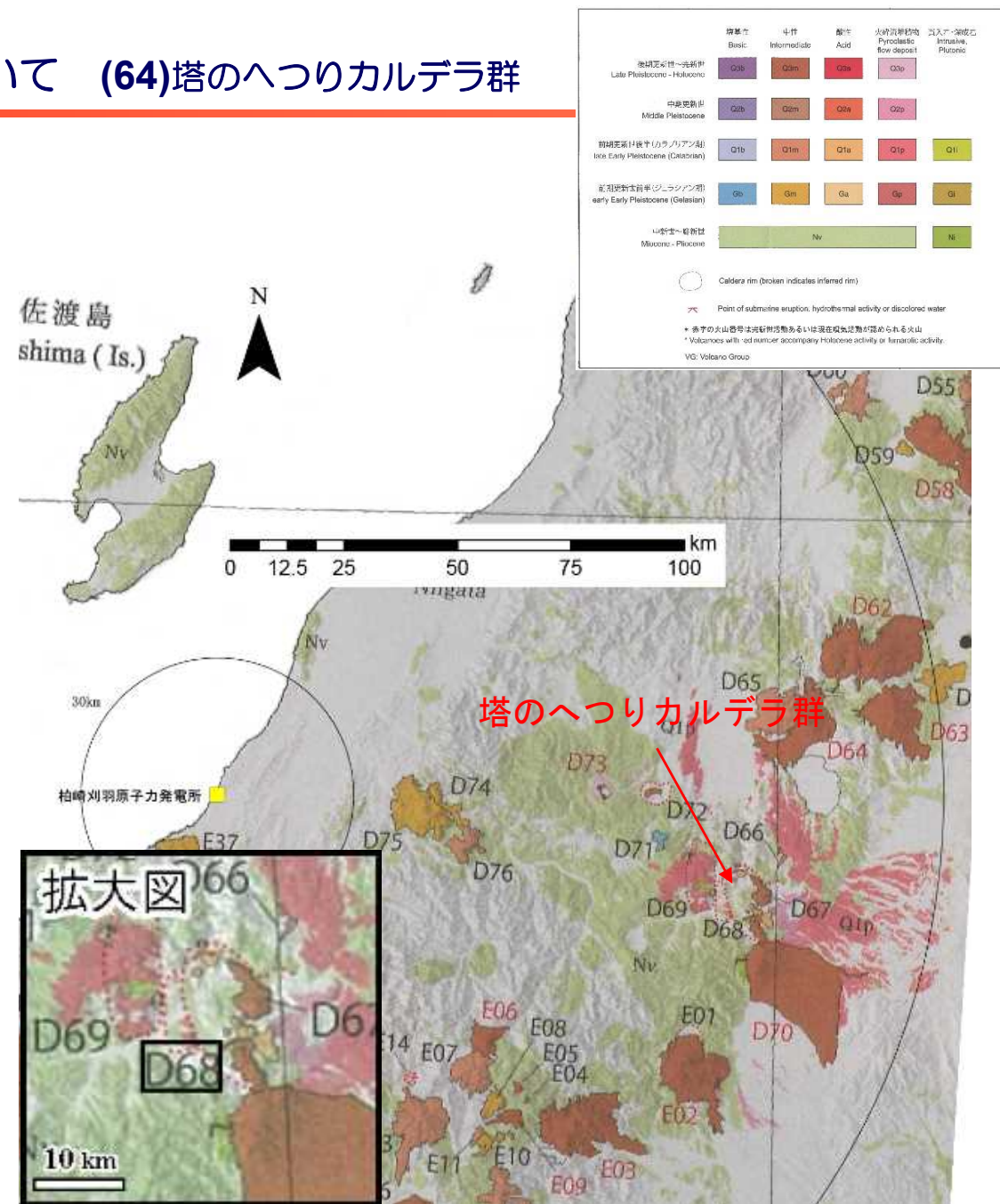
### 3. 将来の活動可能性のない火山の活動履歴について (64)塔のへつりカルデラ群

|           |  |
|-----------|--|
| 火山名       | 塔のへつりカルデラ群 (D68)                         |
| 敷地からの距離   | 約125km                                   |
| 火山の形式・タイプ | カルデラ                                     |
| 活動年代      | 塔のへつりカルデラ, 成岡カルデラ, 小野カルデラ 約140万~100万年前   |
| 評価        | 全活動期間よりも最新活動からの経過時間が長いことから, 将来の活動可能性はない。 |



凡例 ■ 活動年代、噴火量が既知のイベント Yamamoto (2011) に基づき作成

塔のへつりカルデラ群の階段噴火図

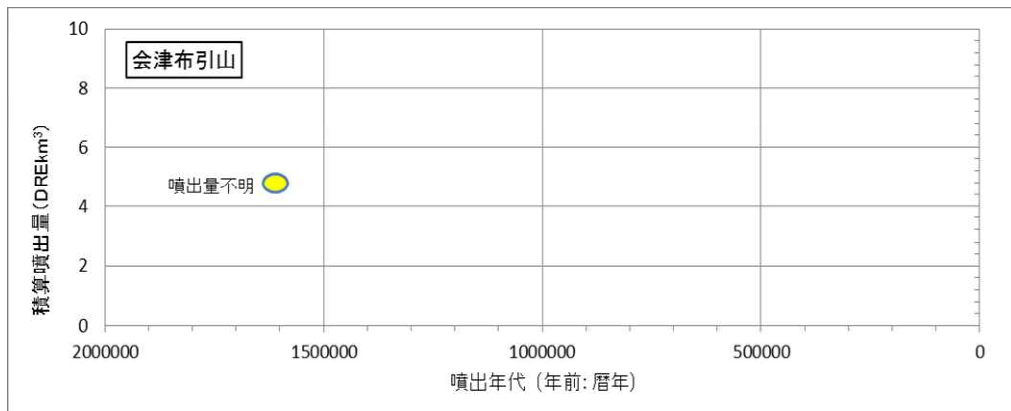


火山噴出物分布 (中野ほか (2013) に一部加筆)

### 3. 将来の活動可能性のない火山の活動履歴について (66)会津布引山

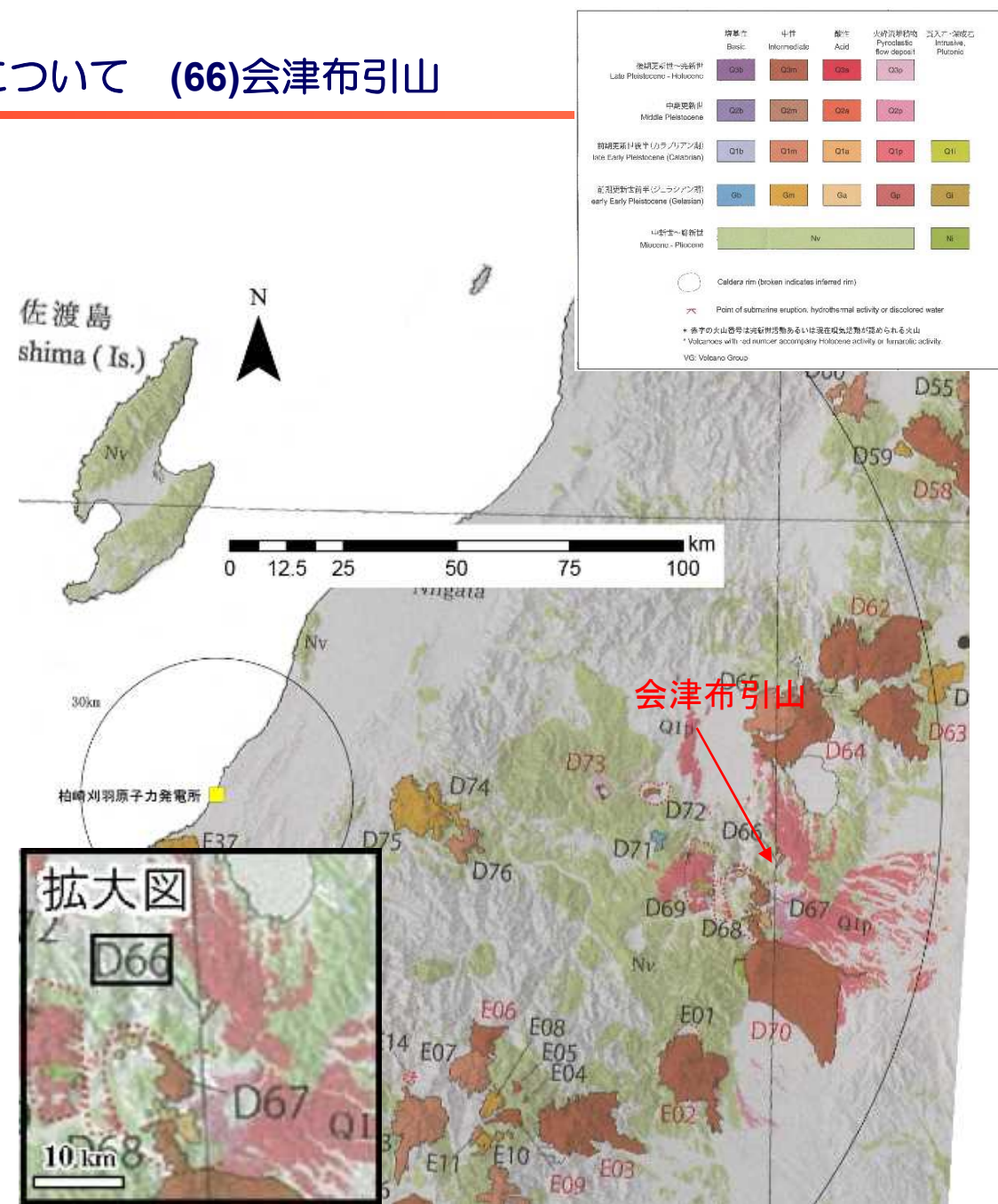
|           |   |
|-----------|---|
| 火山名       | 会津布引山 (D66)   |
| 敷地からの距離   | 約126km  |
| 火山の形式・タイプ | 成層火山  |
| 活動年代      | 140万年前  |
| 評価        | 活動期間を評価出来ないが、深部低周波地震の発生状況及び地温勾配の分布などから、将来の活動可能性はない。 |

年代根拠：1.4±0.2Ma (K-Ar法、山元, 2006)による



凡例 ● 噴出量が不明なイベント  
 第四紀噴火・貫入活動データベースに基づき作成

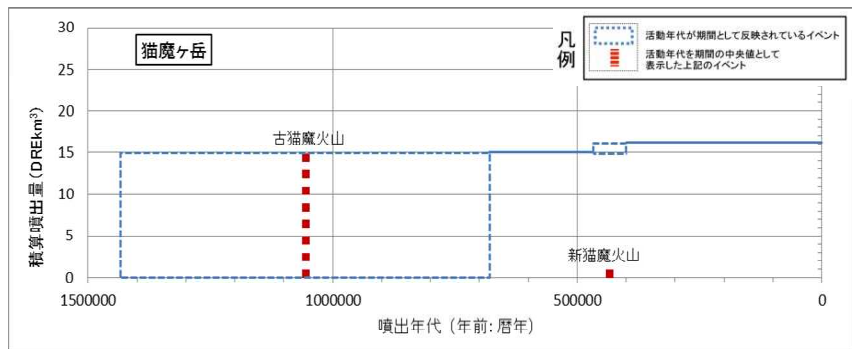
会津布引山の噴火階段図



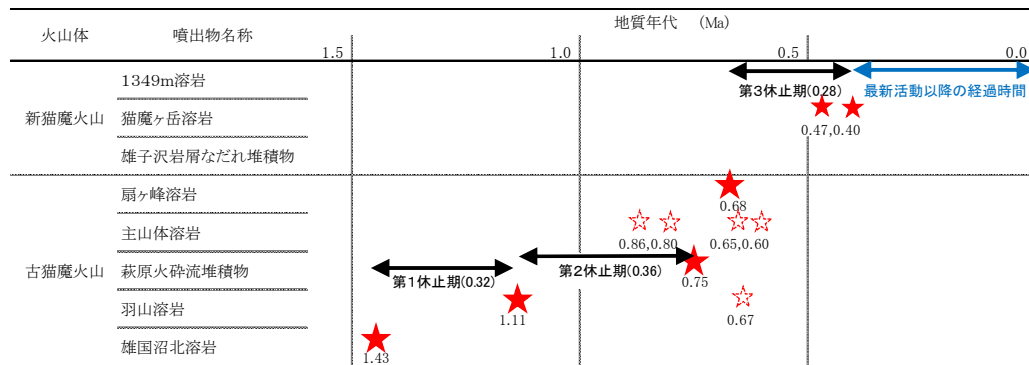
火山噴出物分布  
 (中野ほか (2013) に一部加筆)

### 3. 将来の活動可能性のない火山の活動履歴について (67)猫魔ヶ岳

|           |  |
|-----------|--|
| 火山名       | 猫魔ヶ岳 (D65)                                   |
| 敷地からの距離   | 約128km                                       |
| 火山の形式・タイプ | 成層火山-カルデラ                                    |
| 活動年代      | 約143万~40万年前                                  |
| 評価        | 最新活動以降の経過時間が、過去最大の休止期間よりも長いことから、将来の活動可能性はない。 |



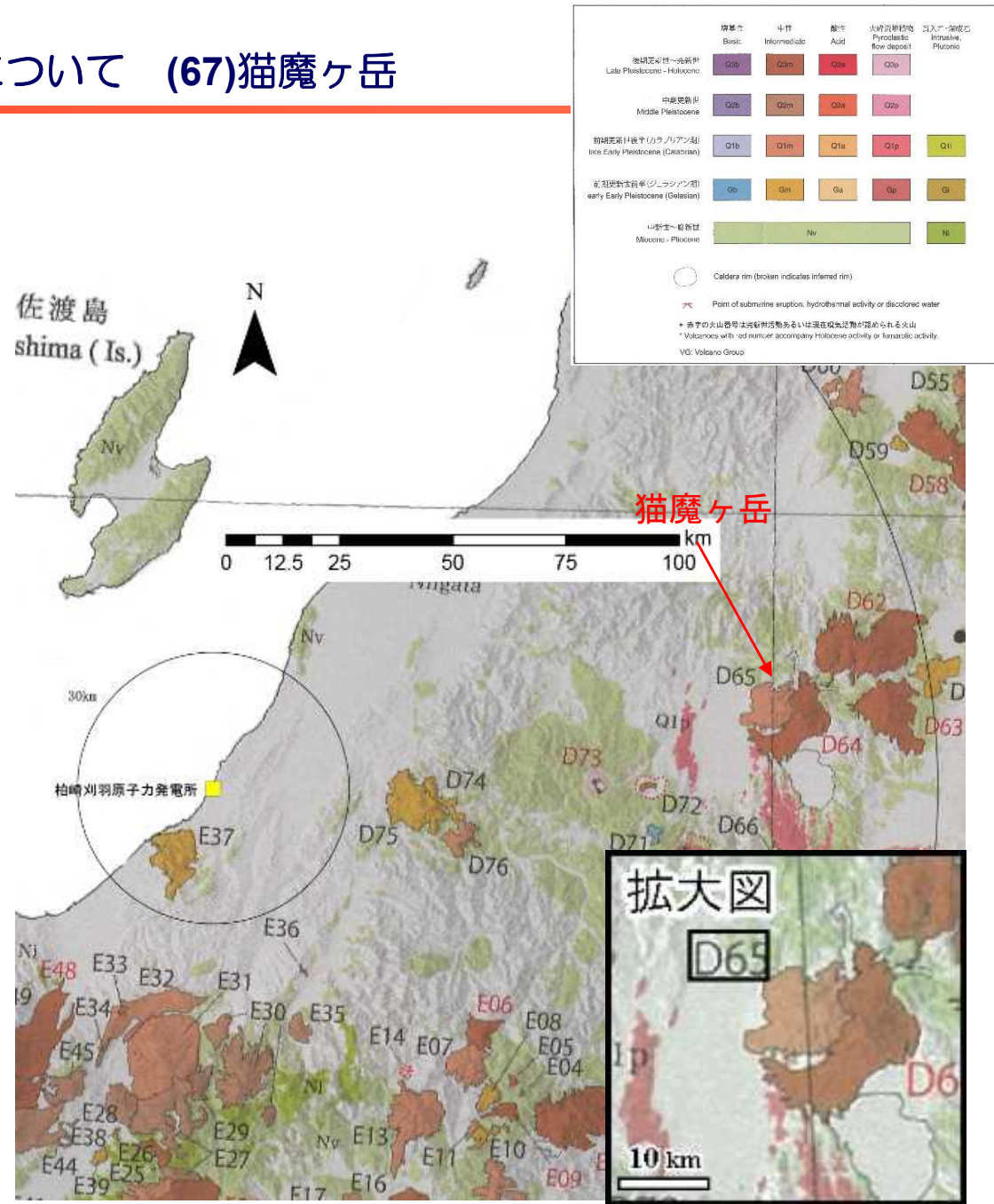
猫魔ヶ岳の噴火階段図 三村(2002)に基づき作成



★: 地質層序と矛盾のない年代測定結果(採用値)  
 ☆: 地質層序と矛盾する年代測定結果(不採用値)

活動休止期間

三村(2002)及び新エネルギー・産業技術総合開発機構(1990)に基づき作成

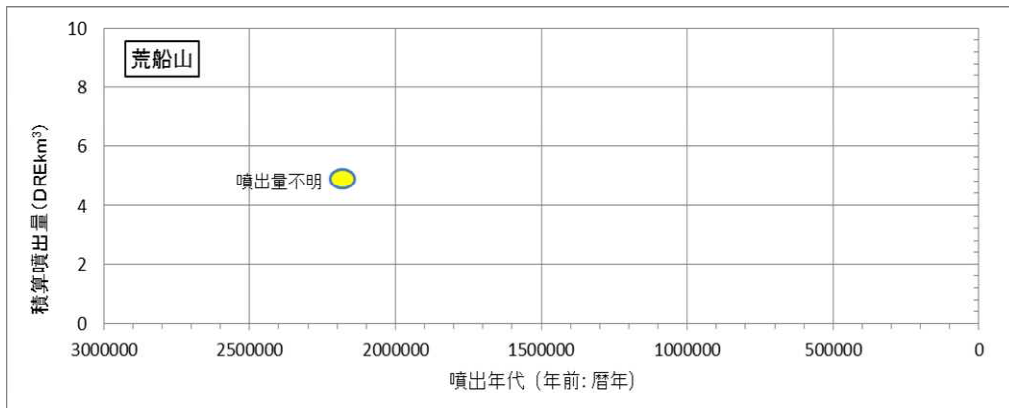


火山噴出物分布 (中野ほか(2013)に一部加筆)

### 3. 将来の活動可能性のない火山の活動履歴について (70)荒船山

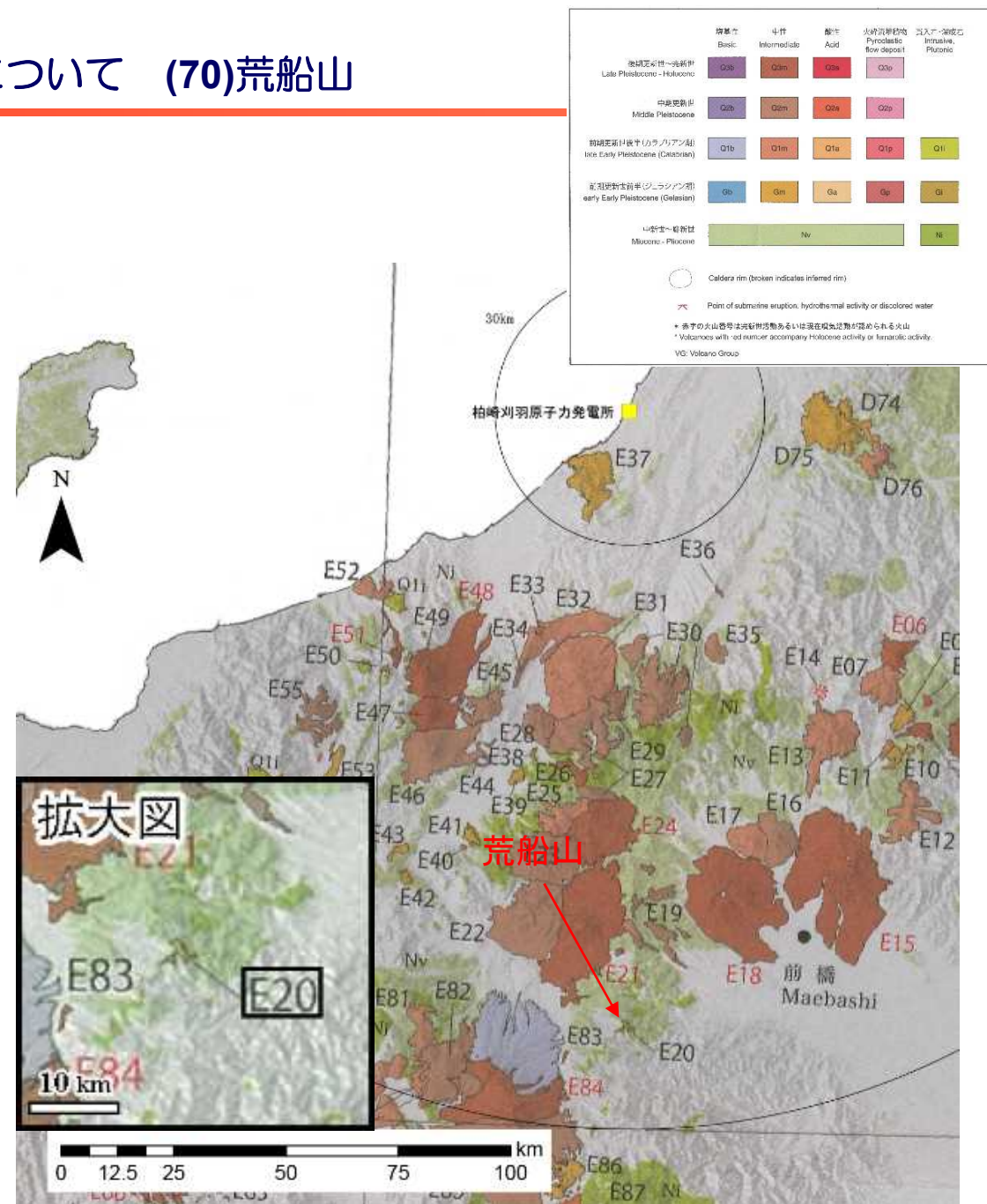
|           |   |
|-----------|---|
| 火山名       | 荒船山 (E20)   |
| 敷地からの距離   | 約136km  |
| 火山の形式・タイプ | 複成火山?   |
| 活動年代      | 約220万年前   |
| 評価        | 活動期間を評価出来ないが、深部低周波地震の発生状況及び地温勾配の分布などから、将来の活動可能性はない。 |

年代根拠：京塚デイサイト質溶岩=2.2±0.1Ma、(K-Ar法、佐藤, 2005, 2007)による



凡例 ● 噴出量が不明なイベント  
 第四紀噴火・貫入活動データベースに基づき作成

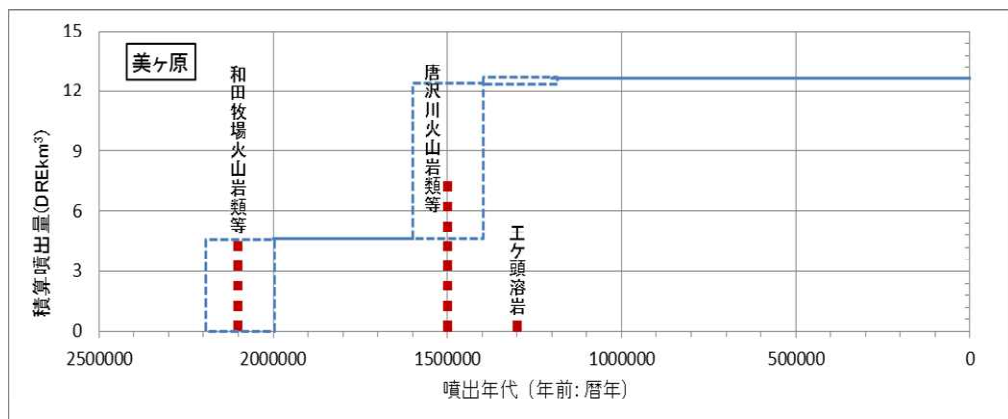
荒船山の噴火階段図



火山噴出物分布  
 (中野ほか(2013)に一部加筆)

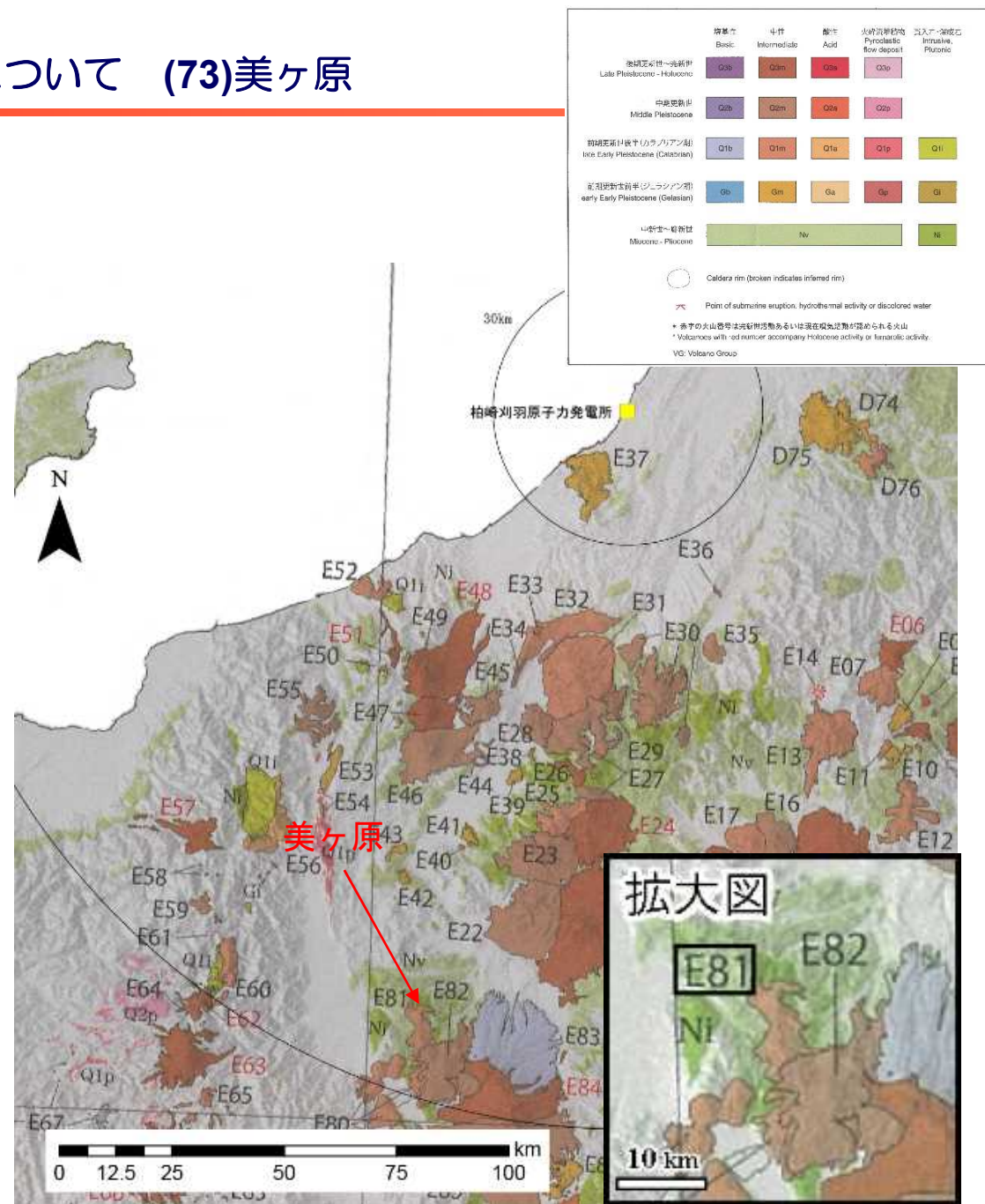
### 3. 将来の活動可能性のない火山の活動履歴について (73)美ヶ原

|           |   |
|-----------|---|
| 火山名       | 美ヶ原 (E81)                               |
| 敷地からの距離   | 約141km                                  |
| 火山の形式・タイプ | 溶岩流                                     |
| 活動年代      | 約210万~120万年前                            |
| 評価        | 全活動期間よりも最新活動からの経過時間が長いことから、将来の活動可能性はない。 |



Nishikiほか(2011)に基づき作成

美ヶ原の噴火階段図



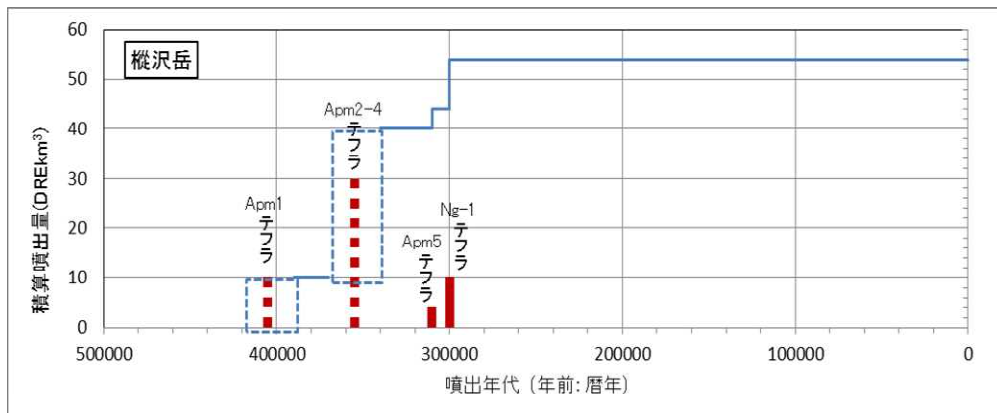
火山噴出物分布  
(中野ほか(2013)に一部加筆)



### 3. 将来の活動可能性のない火山の活動履歴について (75) 樺沢岳

|           |   |
|-----------|---|
| 火山名       | 樺沢岳 (E61)                               |
| 敷地からの距離   | 約148km                                  |
| 火山の形式・タイプ | 火砕流台地                                   |
| 活動年代      | 約40万～30万年前                              |
| 評価        | 全活動期間よりも最新活動からの経過時間が長いことから、将来の活動可能性はない。 |

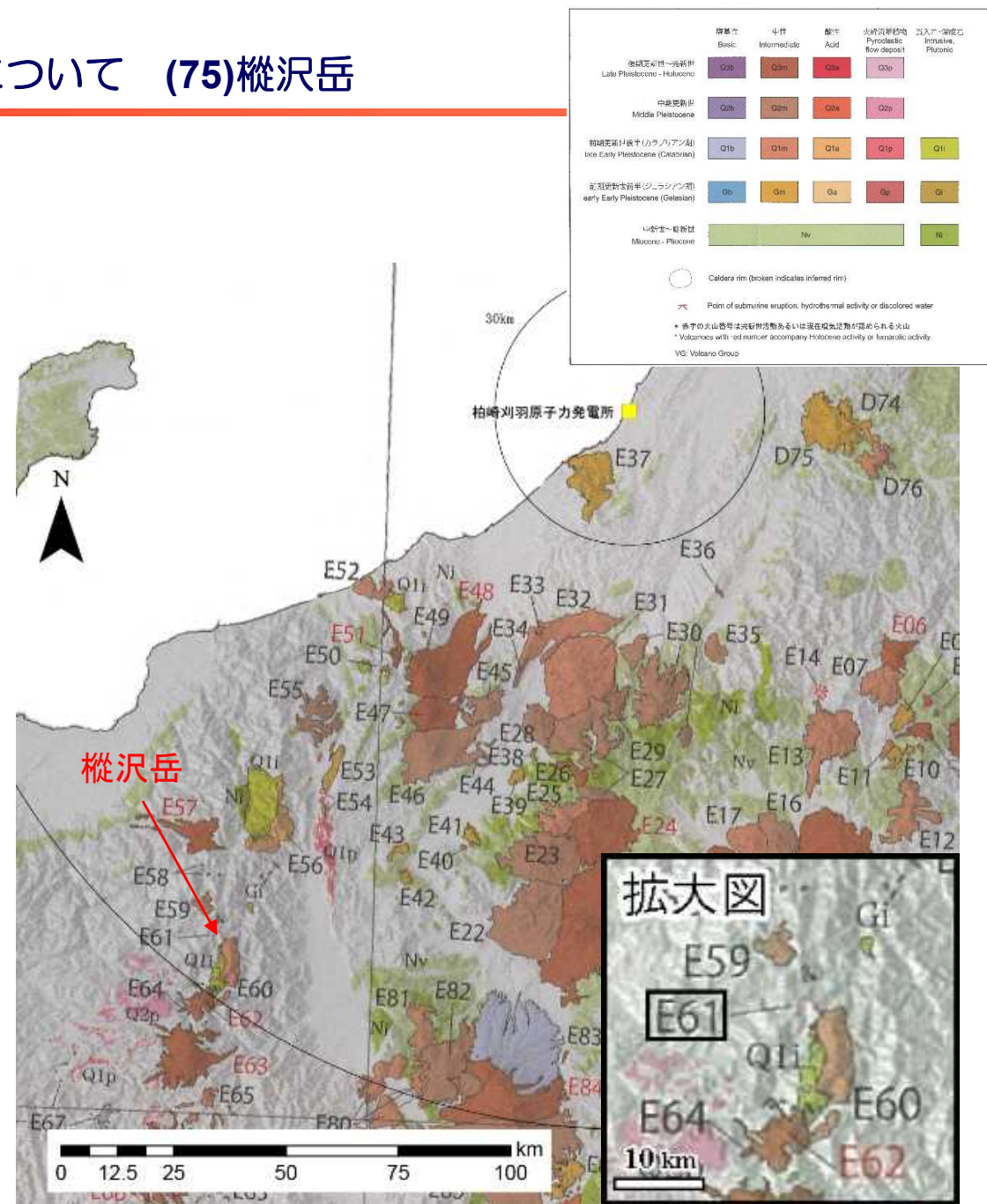
年代根拠：0.3～0.42Ma (FA法、及川, 2003)による



凡例  
 ■ 活動年代、噴火量が既知のイベント  
 □ 活動年代が期間として反映されているイベント  
 ▨ 活動年代を期間の中央値として表示した上記のイベント

及川 (2003) に基づき作成

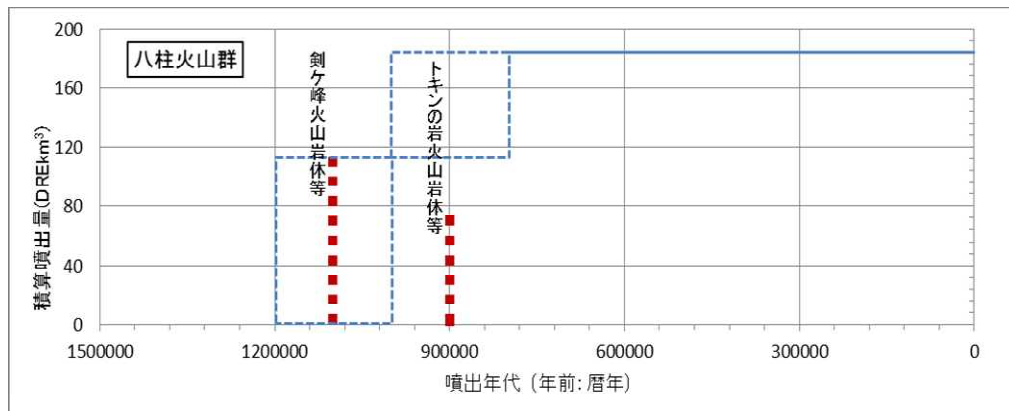
樺沢岳の噴火階段図



火山噴出物分布  
 (中野ほか (2013) に一部加筆)

### 3. 将来の活動可能性のない火山の活動履歴について (78)八柱火山群

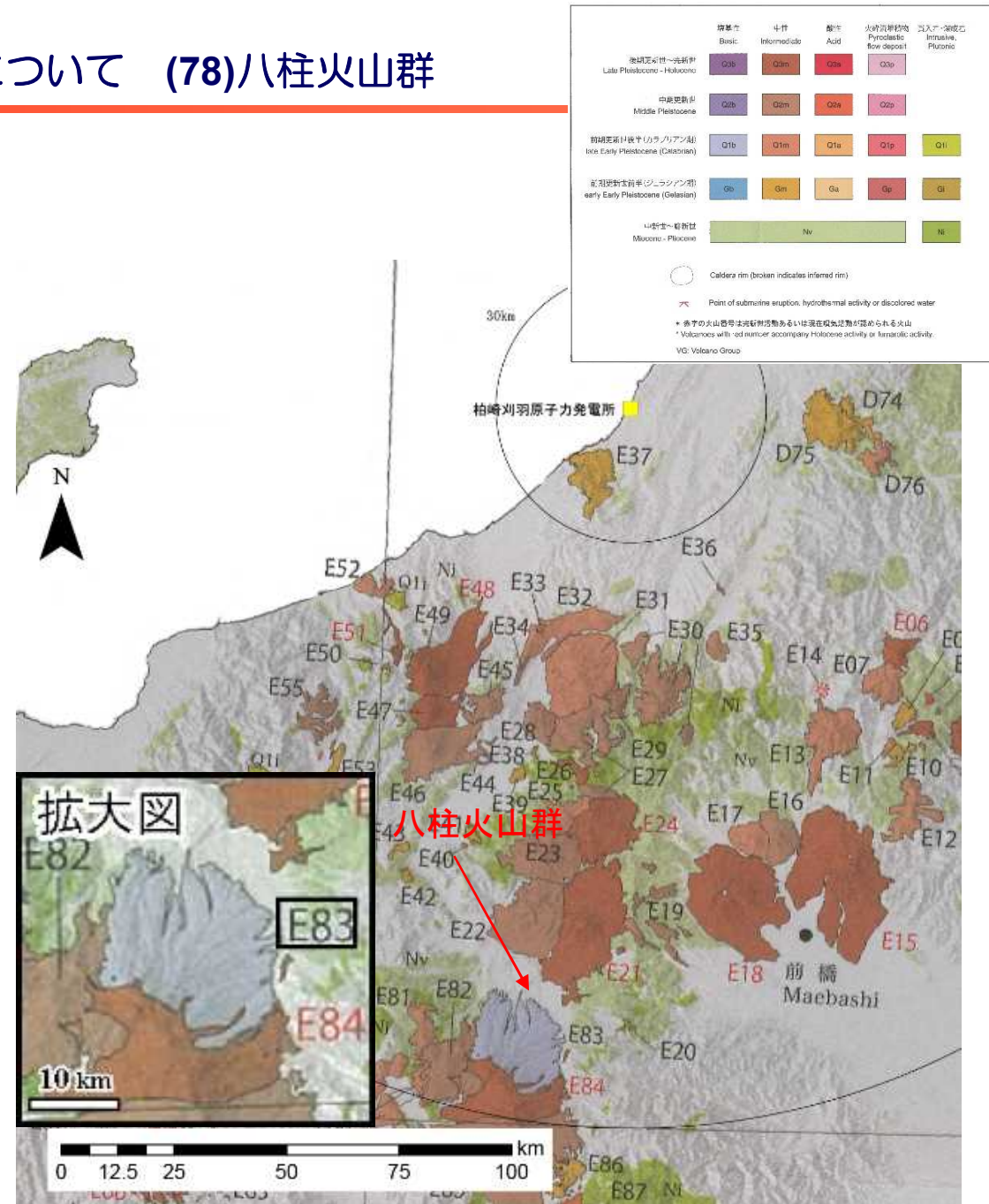
|           |   |
|-----------|---|
| 火山名       | 八柱火山群 (E83)                             |
| 敷地からの距離   | 約151km                                  |
| 火山の形式・タイプ | 成層火山群                                   |
| 活動年代      | 約120万～80万年前                             |
| 評価        | 全活動期間よりも最新活動からの経過時間が長いことから、将来の活動可能性はない。 |



凡例  
 [ ] 活動年代が期間として反映されているイベント  
 [ ] 活動年代を期間の中央値として表示した上記のイベント

Nishikiほか(2011)に基づき作成

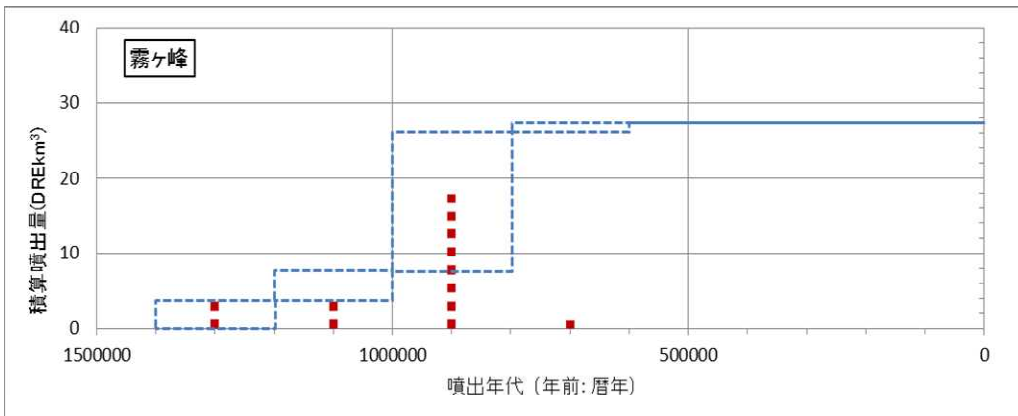
八柱火山群の噴火階段図



火山噴出物分布  
 (中野ほか(2013)に一部加筆)

### 3. 将来の活動可能性のない火山の活動履歴について (79)霧ヶ峰

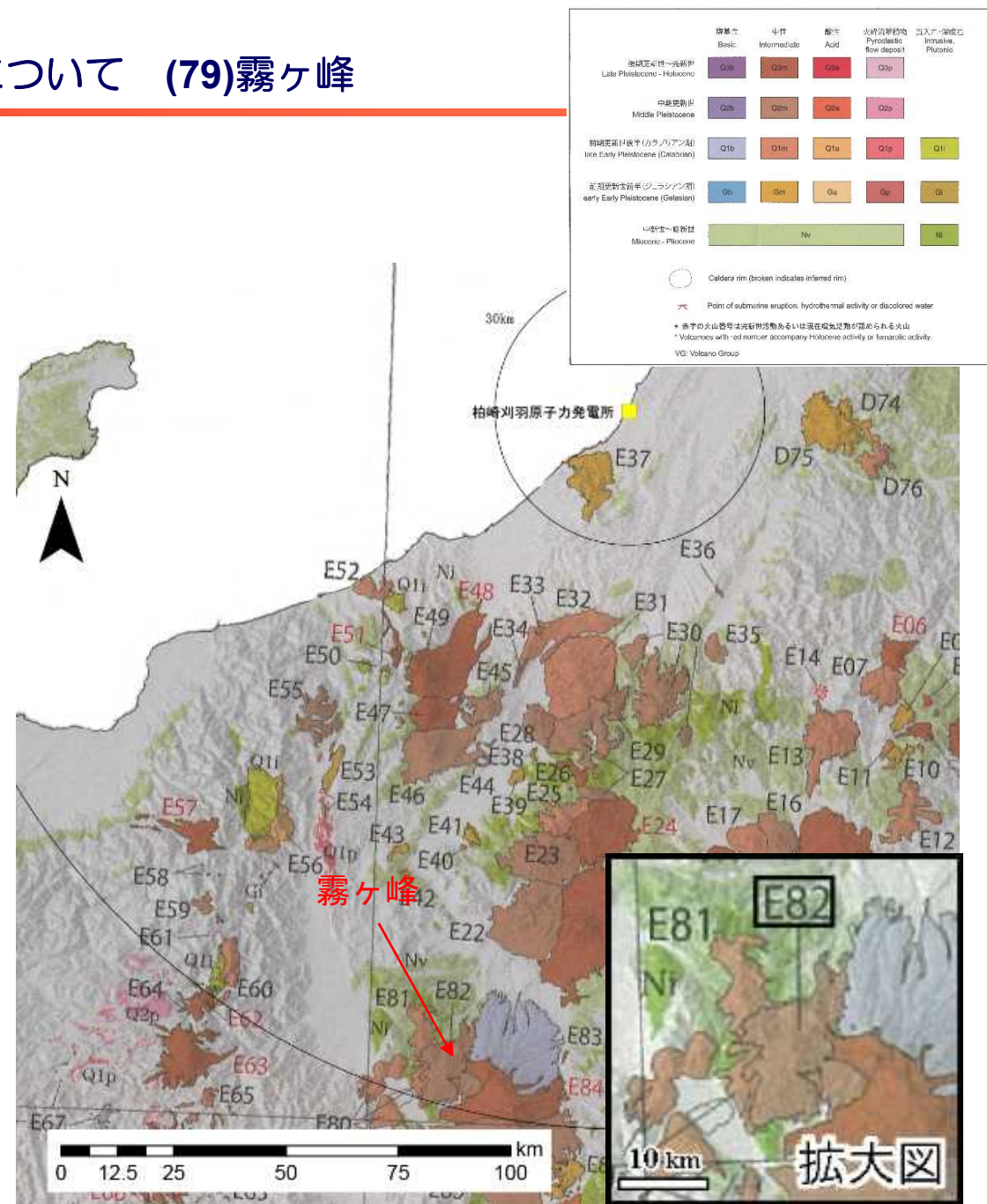
|           |   |
|-----------|---|
| 火山名       | 霧ヶ峰 (E82)                               |
| 敷地からの距離   | 約152km                                  |
| 火山の形式・タイプ | 溶岩流及び小型楕状火山、溶岩ドーム                       |
| 活動年代      | 約130万～75万年前                             |
| 評価        | 全活動期間よりも最新活動からの経過時間が長いことから、将来の活動可能性はない。 |



凡例  
 活動年代が期間として反映されているイベント  
 活動年代を期間の中央値として表示した上記のイベント

Nishikiほか(2011)に基づき作成

霧ヶ峰の噴火階段図

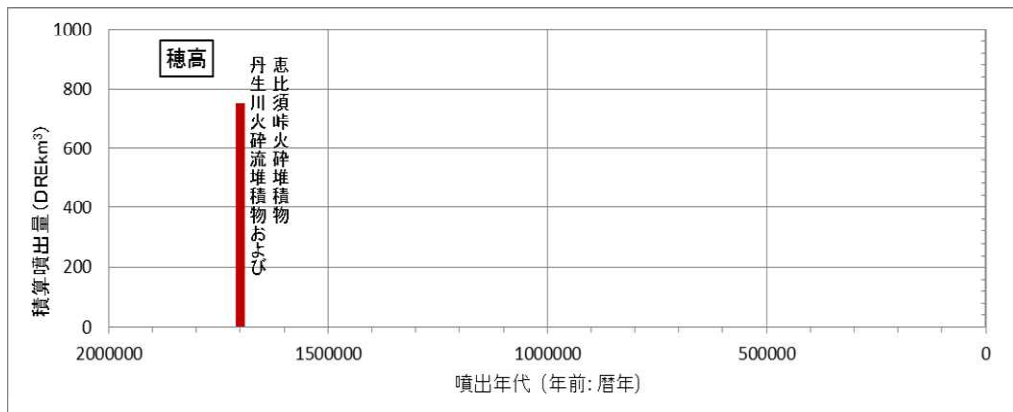


火山噴出物分布  
 (中野ほか(2013)に一部加筆)

### 3. 将来の活動可能性のない火山の活動履歴について (80)穂高岳

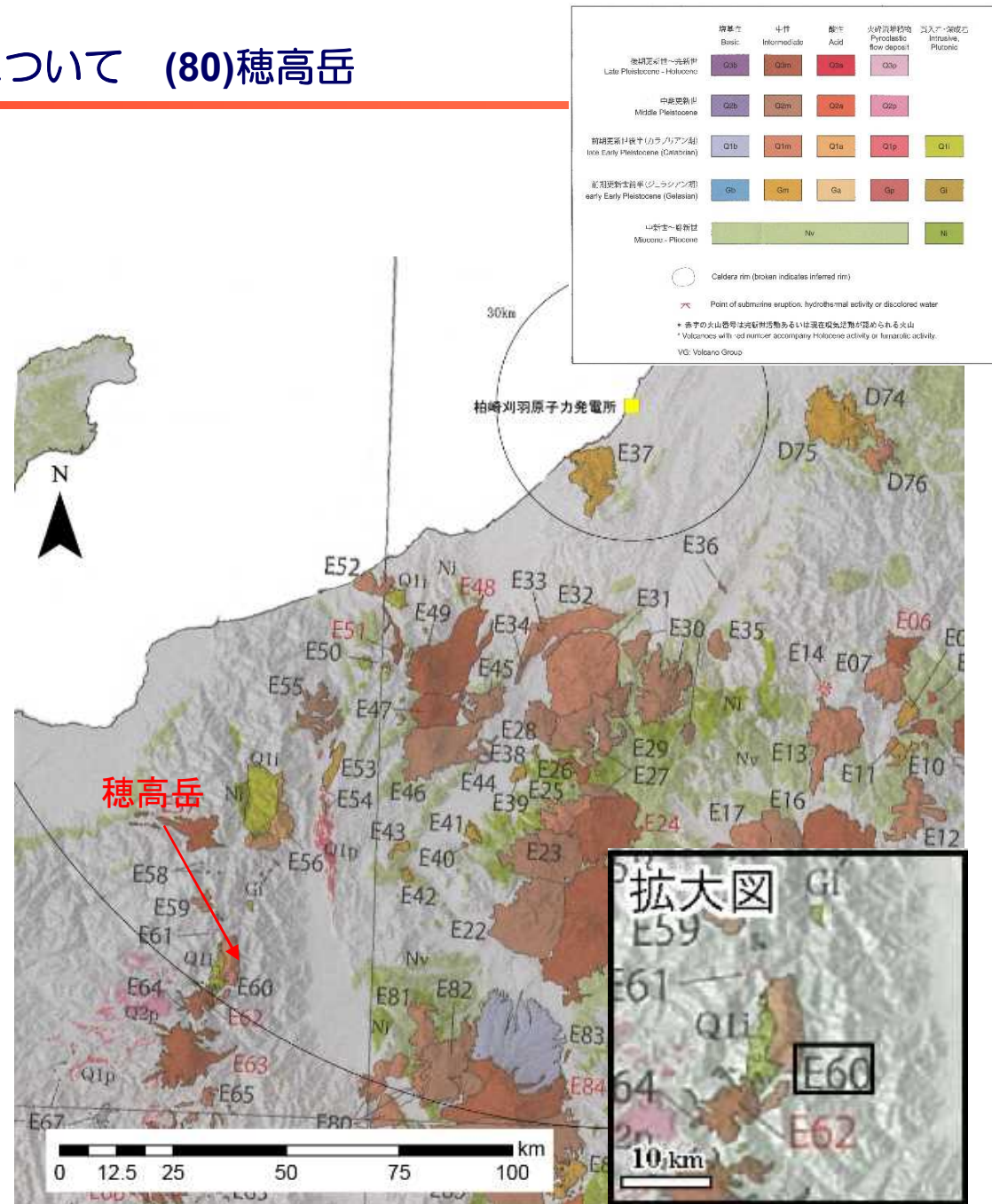
|           |   |
|-----------|---|
| 火山名       | 穂高岳 (E60)   |
| 敷地からの距離   | 約153km  |
| 火山の形式・タイプ | カルデラ-火砕流台地  |
| 活動年代      | 約170万年前   |
| 評価        | 活動期間を評価出来ないが、深部低周波地震の発生状況及び地温勾配の分布などから、将来の活動可能性はない。 |

年代根拠：1.75Ma (恵比須峠火砕堆積物)、1.76Ma (丹生川火砕流堆積物)、及川, 2003)による



凡例 活動年代、噴火量が既知のイベント 及川(2003)に基づき作成

穂高岳の噴火階段図



火山噴出物分布 (中野ほか(2013)に一部加筆)

## 参考文献

- 赤石和幸・梅田浩司(1996):鳥海火山帯南部地域の火山活動(1)--守門火山のK-Ar年代,日本火山学会講演予稿集,vol.1996, no.2,PP.168-168.
- 赤石和幸(1997):新潟県, 榊形火山のK-Ar年代,火山,42,PP.303-306.
- 赤石和幸・梅田浩司(2002):新潟県飯土火山の形成史とK-Ar年代(演旨) 日本鉱物学会年会,日本岩石鉱物鉱床学会学術講演会講演要旨集,PP. 304-304.
- 赤石和幸・梅田浩司(2002):鳥海火山帯南部地域の火山活動(2)--浅草火山のK-Ar年代--(演旨)日本地質学会第109年学術大会講演要旨,PP. 297-297.
- 赤羽貞幸(1992):中野地域の地質 Ⅲ新第三系 地域地質研究報告(5万分の1地質図幅)PP. 14-32.
- 浅草火山団体研究グループ(1991):浅草火山の地質地球科学vol.45, no.2PP. 101-112.
- 荒牧重雄(1993):浅間火山地質図(1:50,000),火山地質図,no.6,地質調査所.
- 飯塚義之(1996):子持火山の地質と活動年代,岩鉱,vol.91,PP.73-85.
- 五十嵐聡・高橋尚靖・大橋克・喜多孝行・島津光夫(1984):新潟,長野県境付近の津南-志賀地域の鮮新-更新世の火山岩類,地質学論集, no.24,PP.3-19.
- 井口正人・高山鉄朗・味喜大介・西祐司・斎藤英二(2002a):鬼界カルデラの地盤変動.薩摩硫黄島火山・口永良部島火山の集中総合観測 平成12年8月~平成13年3月.京大防災研付属火山活動研究センター,PP.29-32.
- 井口正人・植木貞人・太田雄策・中尾茂・園田忠臣・高山鉄朗・市川信夫(2011):桜島昭和火口噴火開始以降のGPS観測,「桜島火山における多項目観測に基づく火山噴火準備過程解明のための研究」平成22年度報告書,PP. 47-53.
- Ishizaki, Y., Oikawa T. and Okamura, Y. (2010):AMS 14C dating of lacustrine and pyroclastic deposits in summit crater of Nantai volcano, NE Japan: Evidence of Holocene eruption,Journal of Mineralogical and Petrological Sciences,105, 4,PP. 215-227.
- 井村隆介・小林哲夫(2001):霧島火山地質図,火山地質図,産業技術総合研究所地質調査総合センター, 11.
- 宇都浩三・早川由紀夫・荒牧重雄・小坂丈予(1983):草津白根火山地質図,火山地質図,no.3,地質調査所.
- 梅田浩司・林信太郎・伴雅雄・佐々木実・大場司・赤石和幸(1999):東北日本、火山フロント付近の2.0Ma以降の火山活動とテクトニクスの推移,火山,第44巻,第5号,PP. 233-249.
- 及川輝樹(2003):飛騨山脈の隆起と火成活動の時空的関連,第四紀研究,42,PP. 141-156.
- 及川輝樹・原山智・梅田浩司(2001):白馬大池火山のK-Ar年代,火山,vol.46,PP. 21-25.
- 及川輝樹・原山智・梅田浩司(2003):飛騨山脈中央部,上廊下-雲ノ平周辺の第四紀火山岩類のK-Ar年代,火山,48,PP. 337-344.
- 及川輝樹・奥野充(2009):御嶽火山の最近の火山活動史,日本地球惑星科学連合大会予稿集,CD-ROM,J237-006.
- 大石雅之(2009) 四阿火山を起源とする噴出物の岩石記載的特徴とテフラ分布. 地学雑, 118,PP. 1237-1246.
- 大場孝信(2006):北部フォッサマグナ,新潟県銚ヶ岳の火山岩類のK-Ar年代と岩石化学 日本地質学会第113年学術大会講演要旨PP. 145-145.
- 貝塚爽平・小池一之・遠藤邦彦・山崎晴雄・鈴木毅彦 編(2000):日本の地形4「関東・伊豆小笠原」,東京大学出版会,376p.
- 加藤碩一(1980):坂城地域の地質 地域地質研究報告(5万分の1地質図幅) 57p.
- 加藤碩一・赤羽貞幸(1986):長野地域の地質 地域地質研究報告(5万分の1地質図幅) 120p.

## 参考文献

- 金子隆之・清水智・板谷徹丸(1989): K-Ar年代から見た信越高原地域の火山活動,岩鉱,84,PP. 211-225 .
- 金子隆之・清水智・板谷徹丸(1991):松代周辺に分布する鮮新～更新世火山岩類のK-Ar年代,火山,vol.36,PP. 193-195 .
- 金子隆之・清水智・板谷徹丸(1991):信越高原地域に分布する第四紀火山のK-Ar年代と形成史,地震研報,66,PP. 299-332 .
- 木村純一(1993):後期更新世の御岳火山:火山灰層序学と火山層序学を用いた火山活動史の再検討,地球科学,vol.47,no.4(no.247),PP. 301-321.
- 木村純一・岡田昭明・中山勝博・梅田浩司・草野高志・麻原慶憲・館野満美子・檀原徹(1999):大山および三瓶火山起源テフラのフィッシュオントラック年代とその火山活動史における意義,第四紀研究,38,PP. 145-155.
- 下司信夫・竹内圭史(2012):榛名山地域の地質,地域地質研究報告(5万分の1地質図幅),地質調査総合センター,79p .
- Goto, T., Oshiman, N. and Sumitomo, N. (1997): The resistivity structure around the hypocentral area of the Ebino earthquake swarm in Kyushu district, Japan. J.Gromag. Geoelectr., vol.49,PP. 1279-1291.
- 小林昭二・猪俣桂次(1986):会津・博士山火山岩層のK-Ar年代 地球科学 40 , PP. 453-454 .
- 小林巖雄・立石雅昭・黒川勝己・吉村尚久・加藤碩一(1989): 岡野町地域の地質,地域地質研究報告(5万分の1地質図幅) 地質調査所.
- 佐々木実(1994):日光火山群の岩石学,月刊地球,16, 4 (no.178),PP. 221-230 .
- 佐々木実・山田結城・影沼沢稔・中村洋一・緒方和徳・板谷徹丸(1994):日光火山群西部地域のK-Ar年代(演旨) 日本火山学会講演予稿集 142 .
- 佐藤興平(2005):荒船山の火山岩のK-Ar年代と本宿カルデラの火山活動史における意義 群馬県立自然史博物館研究報告 9 ,PP. 11-27 .
- 鈴木毅彦・藤原治・檀原徹(2004) 東北南部,会津地域周辺における中期更新世テフラの層序と編年.地学雑誌,113 ,PP38-61.
- 篠原宏志・斎藤元治・松島喜雄・川辺禎久・風早康平・浦井 稔・西 祐司・斎藤英二・濱崎聡志・東宮昭彦・森川徳敏・駒澤正夫・安原正也  
・宮城磯治(2008):火山研究解説集:薩摩硫黄島.産総研地質調査総合センター  
URL:[https://gbank.gsj.jp/volcano/Act\\_Vol/satsumaioujima/vr/index.html](https://gbank.gsj.jp/volcano/Act_Vol/satsumaioujima/vr/index.html) .
- Soda, T.(1996):Explosive activities of Haruna volcano and their impacts on human life in the sixth century A.D. Geogr. Rept. Tokyo Metropol. Univ.,31 ,PP37-52
- Nagaoka, S. (1988): Late Quaternary tephra layers from the caldera volcanoes in and around Kagoshima Bay,southern Kyushu,Japan.Geogr.Rep.Tokyo.Metropolitan Univ.,23 , PP49-122.
- 中野 俊・奥野 充・菊川 茂(2010):立山火山,日本地質学会第117年学術大会見学旅行案内書,116 ,PP.37-48
- 中野俊・竹内圭史・加藤碩一・酒井 彰・浜崎聡志・広島俊男・駒澤正夫(1998):20万分の1地質図「長野」 地質調査総合センター
- 中野俊・西来邦章・宝田晋治・星住英夫・石塚吉浩・伊藤順一・川辺禎久・及川輝樹・古川竜太・下司信夫・石塚 治・山元孝広・岸本清行(2013):日本の火山(第3版),産業技術総合研究所地質調査総合センター
- 中野俊・竹内誠・吉川敏之・長森英明・苅谷愛彦・奥村晃史・田口雄作(2002):白馬岳地域の地質,地域地質研究報告(5万分の1地質図幅) 産業技術総合研究所地質調査総合センター
- 中村洋一・鈴木陽雄(1983):奥鬼怒地域の地質と岩石 宇都宮大学教育学部紀要 34 ,PP63-77
- 中村庄八(1997):小野子火山の地質とその基盤の構造,地球科学,51 ,PP346-360
- 長森英明・古川竜太・早津賢二(2003):地域地質研究報告 5万分の1地質図幅「戸隠」,地質調査総合センター
- 西潔・山本圭吾・井口正人・石原和弘・古沢保(2001):南九州の3次元地震波速度構造.月刊地球,23,8 ,PP.573-577.

## 参考文献

- Nishiki, Kuniaki; Takahashi, Kou; Matsumoto, Akikazu; Miyake, Yasuyuki(2011):Quaternary volcanism and tectonic history of the Suwa-Yatsugatake Volcanic Province, Central Japan, Journal of Volcanology and Geothermal Research, Volume 203, Issue 3, PP.158-167.
- 西来邦章・竹下欣宏・田辺智隆・松本哲(2014):中部日本,四阿火山のK-Ar年代:四阿火山の火山活動史の再検討,地質学雑誌,Vol.120,No.3,PP.89-103.
- 西来邦章・伊藤順一・上野龍之・内藤一樹・塚本齊(2014):第四紀噴火・貫入活動データベースVer.1.00.
- 日本地質学会編(2008):日本地方地質誌3 関東地方,朝倉書店.
- 日本地質学会編(2009):日本地方地質誌6 中国地方,朝倉書店.
- NEDO[新エネルギー総合開発機構](1985) 地熱開発促進調査報告書,no.8,奥会津地域,811p.
- 早川由紀夫・由井将雄(1989):草津白根火山の噴火史,第四紀研究,vol.28,no.1,PP.1-17.
- 早川由紀夫・新井房夫・北爪智啓(1997):燧ヶ岳の噴火史,地学雑誌,106,PP.660-664.
- 早津賢二(1992):山麓の火山灰層からみた妙高火山中央火口丘の活動と年代,地学雑誌,vol.101, no.1,PP.59-70.
- 早津賢二・清水 智・板谷 徹丸(1994):妙高火山群の活動史,地学雑誌,103,PP.207-220.
- 早津賢二・河内 晋平(1997):妙高火山群とその周辺の火山岩のK-Ar年代,信州大学教育学部紀要,92,PP.117-128.
- 早津賢二・新井 房夫・小島 正巳・大場 孝信(2008):妙高火山群 --多世代火山のライフヒストリー--,424p.
- 原山智(1990):上高地地域の地質,地域地質調査報告(5万分の1地質図幅),地質調査所.
- 原山智・高橋浩・中野俊・苅谷愛彦・駒澤正夫(2000):立山地域の地質,地域地質調査報告(5万分の1地質図幅),地質調査所,218p.
- 原山智・大藪圭一郎・深山裕永・足立英彦・宿輪隆太(2003):飛騨山脈東半部における前期更新世後半からの傾動・隆起運動 第四紀研究 42,PP.127-140.
- 伴雅雄・高岡宣雄(1995):東北日本弧,那須火山群の形成史.岩鉱,90,PP.195-214.
- 藤縄明彦(1999):安達太良火山ーほんとうの空の下で火山トレッキングー,東北の火山ーフィールドガイド 日本の火山<4>ー,105-121,築地書館,東京.
- 藤縄明彦・鴨志田毅(1999):6.吾妻火山雄大な爆裂カルデラと中央火口丘を歩く.「フィールドガイド日本の火山④東北の火山」.
- 町田洋・新井房夫(2011):新編火山灰アトラス [日本列島とその周辺] (第2刷).東京大学出版会.
- 松井整司,井上多津男(1970):三瓶火山噴出物の14C年代-日本の第四紀層の14C年代(56)-.地球科学,24,3,PP.112-114.
- 水垣桂子(1993):砂子原カルデラの構造と火山活動史.地質雑,vol.99,PP.721-737.
- 水野清秀(2001):鮮新・更新統中の広域テフラから火山活動の場とその影響範囲の変化を探る,月刊地球,Vol.23,PP.605-609.
- 三村弘二(2002):東北日本,猫魔火山の地質と放射年代,火山,47,4,PP.217-225.
- 三村弘二・原山智(2002):北部フォッサマグナ大峰帯火山岩のK-Ar年代と大峰帯の堆積・変形 地質調査研究報告 53,PP.439-444.
- 三宅康幸・斎藤美由紀・竹下欣宏(2006):日光男体火山における12kaよりも若い火山噴出物の発見,日本火山学会講演予稿集,PP.6-6.
- 三好雅也・長谷中利昭・佐野貴司(2005):阿蘇カルデラ形成後に活動した多様なマグマとそれらの成因関係について.火山,Vol.50,No.5,PP.269-283.
- 向井理史・三宅康幸・小坂共栄(2009):中部日本,美ヶ原高原とその周辺地域における後期鮮新世-前期更新世の火山活動史,地質学雑誌,115,8,PP.400-422.

## 参考文献

- 柳沢幸夫・金子隆之・赤羽貞幸・栗田泰夫・釜井俊孝・土谷信之(2001):飯山地域の地質,地域地質研究報告(5万分の1地質図幅).
- Takahiro Yamamoto(2011):Origin of the sequential Shirakawa ignimbrite magmas from the Aizu caldera cluster, northeast Japan:Evidence for renewal of magma system involving a crustal hot zone,Journal of Volcanology and Geothermal Research, Volume 204, Issue 1 ,PP. 91-106.
- 吉田英人・高橋正樹(1991):白河火砕流東部地域の地質,地質雑,97 ,PP. 231-249.
- 吉田武義(2009):東北本州弧における後期新生代の火成活動史,地球科学,63巻,PP. 269-288.
- 渡邊久芳(1989):尾瀬燧ヶ岳火山の地質,岩鉱,84 ,PP. 55-69 .
- Zhao, Dapeng; Wei, Wei; Nishizono, Yukihisa; Inakura, Hirohito(2011):Low-frequency earthquakes and tomography in western Japan: Insight into fluid and magmatic activity Journal of Asian Earth Sciences, Volume 42, Issue 6 ,PP. 1381-1393.
- 山元孝広(1992a):会津地域の後期中新世-更新世カルデラ火山群. 地質学雑誌, 第98巻,第1号,PP. 21-38.
- 山元孝広(1992b):会津盆地,塔寺層の火山性砕屑物堆積相から見た砂子原カルデラ火山の中期更新世火山活動,地質雑,vol.98 ,PP. 855-866.
- Yamamoto,T.(1993):Eruptive history of late Miocene to Recent caldera volcanoes and related volcanoclastic sedimentation in an intra-arc basin,Aizu volcanic field,northeast Japan.Doctoral thesis,Univ.Kobe,87p.
- 山元孝広(1995):沼沢火山における火砕流噴火の多様性:沼沢湖および水沼火砕堆積物の層序,火山,vol.40 ,PP. 67-81.
- 山元孝広・須藤茂 (1996):テフラ層序からみた磐梯火山の噴火活動史,地調月報,vol.47 ,PP. 335-359.
- 山元孝広(1999):福島-栃木地域に分布する30-10万年前のプリニ-式降下火砕物:沼沢・燧ヶ岳・鬼怒沼・砂子原火山を給源とするテフラ群の層序,地質調査所月報,vol.50, no.12 ,PP. 743-767.
- 山元孝広(2006):1/20万「白河」図幅地域の第四紀火山:層序及び放射年代値に関する新知見,地質調査研究報告,57, 1/2 ,PP. 17-28 .
- 山元 孝広(2007):テフラ層序からみた新潟県中期更新世飯土火山の形成史:関東北部での飯土真岡テフラとMIS7海面変動の関係,地質調査研究報告58, 3/4 ,PP. 117-132 .
- 山元孝広(2003):東北日本,沼沢火山の形成史:噴出物層序,噴出年代及びマグマ噴出量の再検討,地質調査研究報告,54 ,PP. 323-340 .
- 山元孝広(2012):福島-栃木地域における過去約30万年間のテフラの再記載と定量化,地質調査研究報告,63,3/4 ,PP. 35-91 .
- 山元孝広(2014):新たに認定された第四紀火山の放射年代:奈良俣カルデラ,地質調査研究報告, 第65巻,第9/10号,PP. 113-116.
- 山元孝広 (2014):日本の主要第四紀火山の積算マグマ噴出量階段図,地質調査総合センター研究資料集,no.613,産総研地質調査総合センター.