

開聞岳火山南麓の海食崖の地質スケッチ

Geological Sketches of the Sea Cliff along the Southern Foot of Kaimondake Volcano, SW Japan

Abstract

片平 要* 奥野 充**

Kaname Katahira and Mitsuru Okuno***

* 福岡大学大学院理学研究科地球圏科学専攻
Graduate School of Science, Fukuoka University, Fukuoka 814-0180, Japan

** 福岡大学理学部地球圏科学科
Department of Earth System Science, Faculty of Science, Fukuoka University, Fukuoka 814-0180, Japan

Corresponding author: M. Okuno,
okuno@fukuoka-u.ac.jp

The geological sketches of the sea cliff along the southern foot of Kaimondake Volcano presented in this paper have revealed the detailed stratigraphy of the volcano. Pyroclastic deposits produced from the Km12a eruption (AD 874) and distributed at Hanasezaki to Tanosaki are divided into five units. Each unit is composed of a set of pyroclastic flow and related ash fall deposits. The pyroclastic deposits and lavas produced mainly from the Km10 and Km11 eruptions are exposed in the remaining part of the cliff (Tanosaki to Kawajiri). Thus, the Km10 and Km11 eruption should be evaluated as an eruption that was larger than is estimated by previous studies.

Keywords: Kaimondake Volcano, sea cliff, geological sketch

はじめに

開聞岳火山は、阿多カルデラ (Matumoto, 1943) の西半分をなす指宿火山地域の南西部に位置し、この地域で最も新しい火山である (宇井, 1967: Fig. 1)。この火山は、基底が直径4.5km、標高922mのほぼ円錐形で、山頂部の中央火口丘と下部の成層火山からなる二重式火山である (桑代, 1966, 1967; 中村, 1967, 1971; 藤野・小林, 1997)。南麓の海食崖に露出する堆積物については、中村 (1967, 1971) が、成層火山体の山体崩壊による爆発角礫層としたが、藤野・小林 (1997) は、これらを主として火砕流および泥流 (ラハール) 堆積物としている。両者の見解の相違は、開聞岳火山の形成史を検討するうえで非常に重要であるため、筆者らは、開聞岳火山南麓で野外調査を行って、海食崖に露出する堆積物や溶岩を追跡した。本稿では、この調査によって作成した地質スケッチを報告する。

海食崖の記載

藤野・小林 (1997) は、開聞岳火山のテフラ層を下位より Km1 ~ Km12 に区分している。本稿でも、テフラおよび溶岩の名称は、藤野・小林 (1997) に従った。ただし、年代については、本稿で新たに暦年較正したものを再計算した。また、溶岩の名称は、桑代 (1966) が記載・命名したものである。以下では、南麓を6つの区間 (Fig. 2) に分けて記載する。地質スケッチは、さらに

A ~ R の17区間に分ける (Fig. 3)。これらの海食崖には、藤野・小林 (1997) が記載したように、火砕流ないしラハール堆積物が広く分布している。

1. 花瀬崎の南から田の崎

藤野・小林 (1997) は、花瀬崎の南から脇崎付近に、Km12a₄ (AD 874) の火砕流堆積物が広く分布し、その上位には、Km12b (AD 885) の火山灰層 (Km12b₁) や降下スコリア (Km12b₉) が堆積しているとした。しかし、Km12a₄火砕流堆積物は、花瀬崎から南の区間 A-C にのみ露出している。この区間に分布する Km12a₄ 火砕流堆積物は、堆積時期や層相の違いから、5つのユニットに区分できる。各ユニットは、火砕流堆積物とこれを覆う降下火山灰層のセットである。火砕流堆積物は、本質物質や類質岩片を含み、上部ほど岩片が増加する。また、高温酸化を受けた部分や脱ガスパイプ構造も認められる。

区間 A-B では、下位より Km12a₄ のユニット 1 ~ 5 が順に堆積し、各ユニットは降下火山灰に覆われる。特にユニット 2 は、比較的多量の類質岩塊を取り込んでいいる。区間 B-C では、下位より、Km12a₃ 降下火山灰層、Km12a₃ 降下軽石層、Km12a₄ のユニット 1、降下スコリア層、ユニット 3 ~ 5 が堆積しており、ユニット 2 は見られない。区間 C-D では、Km11 (1600 cal BP) の十町溶岩 (JcL) の上位に、Km12a₄ 火砕流堆積物 (ユニット 4)、Km12b の田の崎溶岩 (TsL) が累重する。田の崎は、十町溶岩とその上位の山腹火口から流出した田の崎溶岩



Fig. 1. Simplified geological map of the Ibusuki volcanic region (Ui, 1967; Okuno and Kobayashi, 1991). On: Onkadobira fault scarp; Ik: Ikeda caldera; Un: Unagi-ike maar; Ym: Yamakawa maar; Nb: Nabeshima-dake Volcano; Km: Kaimon-dake Volcano; 1: Post Ata caldera cones; 2: Ikeda pyroclastic flow and related pyroclastic surge deposits; 3: Cliff (including fault scarps, caldera wall and crater rim)

からなる (藤野・小林, 1997).

2. 田の崎から黒瀬

区間D-Eでは, Km11の十町溶岩の上位に, Km11a,b 降下スコリア層, ラハール堆積物 (Km11 Lh₂) があり, 地点D付近ではさらにKm12bの田の崎溶岩が覆う. 区間E-Fは, 下位よりKm10の犬婦溶岩 (IgL) と火山豆石を特徴的に含む黄褐色粘土質火山灰層 (厚さ約 2 cm) があり, Km11の火山灰層 (Km11 afa₁), スコリア質火砕流堆積物, ラハール堆積物 (Km11 Lh₁), 十町溶岩が累重する. 区間F-Gでは, 下位よりKm10の犬婦溶岩, Km11の火山灰層 (Km11 afa₁), 十町溶岩, 黒瀬スコリア丘 (新称: KSC), 黒瀬溶岩 (KsL), ラハール堆積物 (Km11 Lh₁) が堆積する. ここでは, 厚さ 2 ~ 5 m の犬婦溶岩が 5 ~ 6 枚重なっている. 地点F付近の

黒瀬では, 基底約100m, 高さ約10mのスコリア丘の断面が見られる (藤野・小林, 1997). 黒瀬溶岩は, スコリア丘を突き破るように海側に流下して, 南西方向に突出した岬である黒瀬を形成している (桑代, 1966; 藤野・小林, 1997).

3. 黒瀬から平ばえ

区間G-Iでは, 下位よりKm10の犬婦溶岩, Km11の火山灰層 (Km11 afa₁), 十町溶岩, 平ばえタフリング (新称: HTr) の断面, 横瀬溶岩が累重する. 地点I付近では, 犬婦溶岩が最下部に露出し, その上位にKm10の黄褐色粘土質火山灰層, Km11の火山灰層 (Km11 afa₂), Km11a, b降下スコリア層, ラハール堆積物 (Km11 Lh₂) が累重する.

平ばえ付近に分布するタフリングの堆積物は, 層厚も

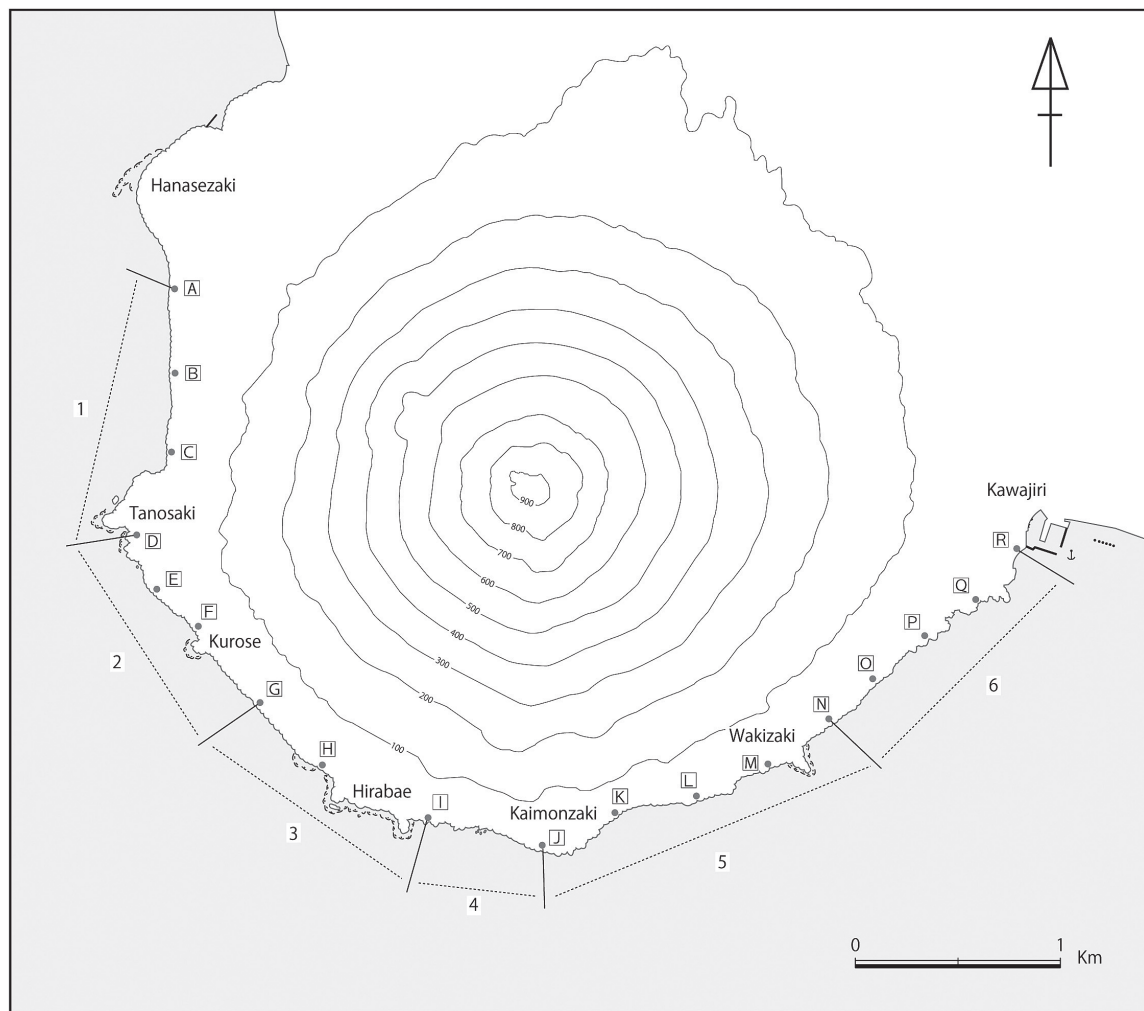


Fig. 2. Topographic map of Kaimondake Volcano. The sea cliff along the southern foot was divided into six sections. 1: South of Hanasezaki to Tanosaki; 2: Tanosaki to Kurose; 3: Kurose to Hirabae; 4: Hirabae to Kaimonzaki; 5: Kaimonzaki to Wakizaki; 6: Wakizaki to Kawajiri.

10~20mと厚く、ラミナも発達しており、堆積物中には本質物質や類質岩片、赤色酸化した岩片も含み、いくつかのフローユニットからなる。

4. 平ばえから開聞崎

区間I-Jでは、下位よりKm10の犬鼻溶岩、黄褐色粘土質火山灰層、Km11の十町溶岩、火山灰層 (Km11 afa₂)、Km11a, b降下スコリア層、ラハール堆積物 (Km11 Lh₂)、Km12b₈降下スコリア層が累重している。開聞崎は、4~5枚の十町溶岩からなる (藤野・小林, 1997)。

5. 開聞崎から脇崎

区間J-Nでは、下位よりKm11の十町溶岩 (連続部2~3枚)、Km11a, b降下スコリア層、ラハール堆積物 (Km11 Lh₂) が累重する。区間K-Lでは、Km11の降下スコリア層中に、下部が赤く高温酸化したスコリア質火砕流堆積物が局所的に挟在している。このスコリア質火

砕流は、藤野・小林 (1997) がKm12b火砕流堆積物としたものと思われる。なお、脇崎も1~2枚の十町溶岩からなる。

6. 脇崎から川尻

区間N-Oでは、下位よりKm11の十町溶岩、Km11a, b降下スコリア層、ラハール堆積物 (Km11 Lh₂) が累重する。次の区間O-Pでは、Km11の火砕流およびラハール堆積物が追跡できなくなり、十町溶岩の上位に、Km11a, b降下スコリア層とKm12bスコリア質火砕流堆積物が断片的に露出している。さらに、区間P-Rでは、下位よりKm11の十町溶岩、Km11a, b降下スコリア層、Km12bスコリア質火砕流堆積物が累重する。海食崖における十町溶岩の分布範囲は、川尻 (川尻港付近) まで追跡でき、藤野・小林 (1997) が記載した川尻溶岩は海食崖には確認できない。

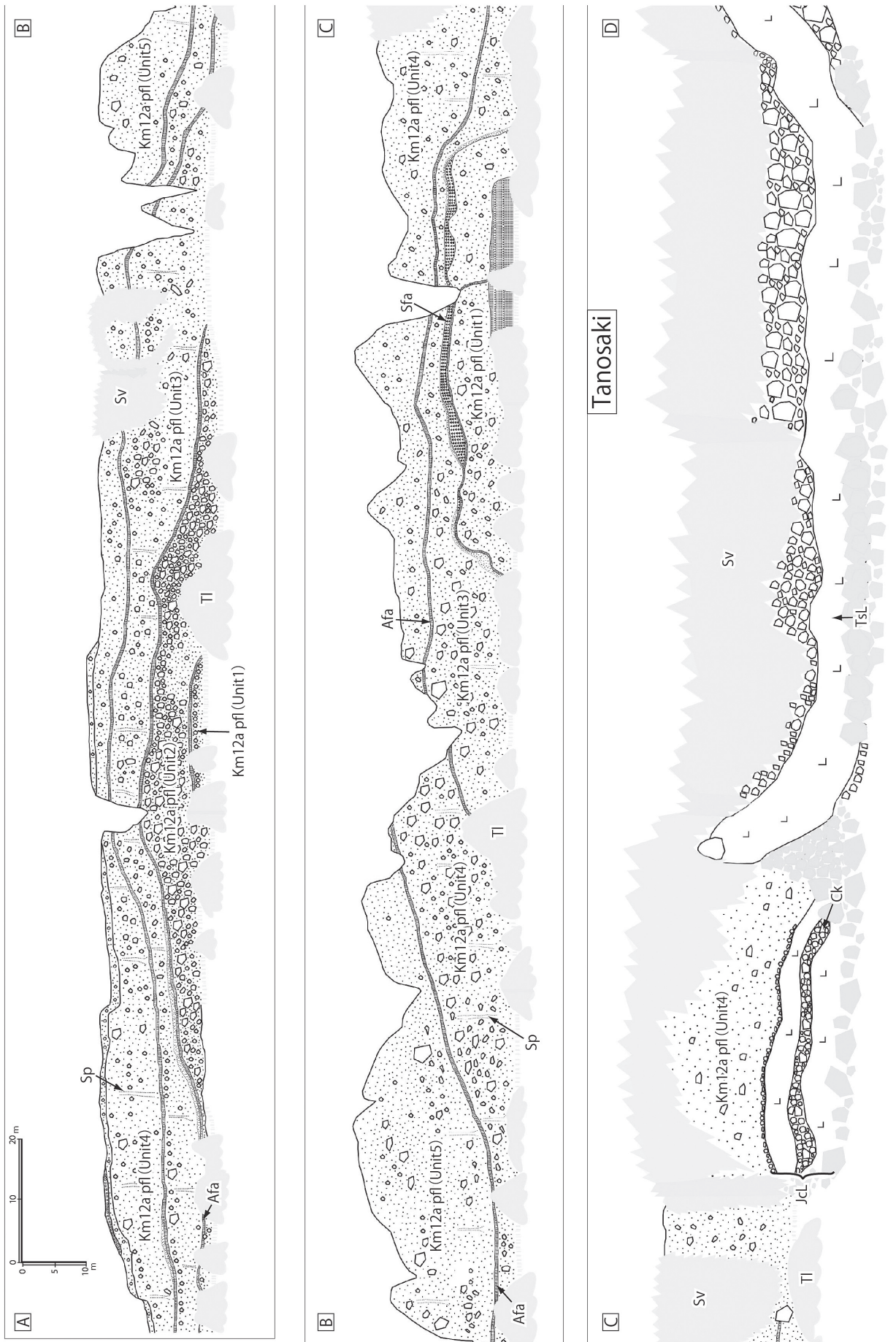


Fig. 3. Geological sketches of the sea cliff along the southern foot of Kaimondake. Locality of A to R is shown in Fig. 2. TSL: Tanosaki lava; JcL: Juccho lava; KsL: Kurose lava; Igl: Ingei lava; KSC: Kurose scoria cone; HTR: Hirabae tuff ring; Sp: segregation pipe; Sv: Surface vegetation. afa: ash fall deposit; pfa: pumice fall deposit; sfa: scoria fall deposit; pfl: pyroclastic flow deposit.

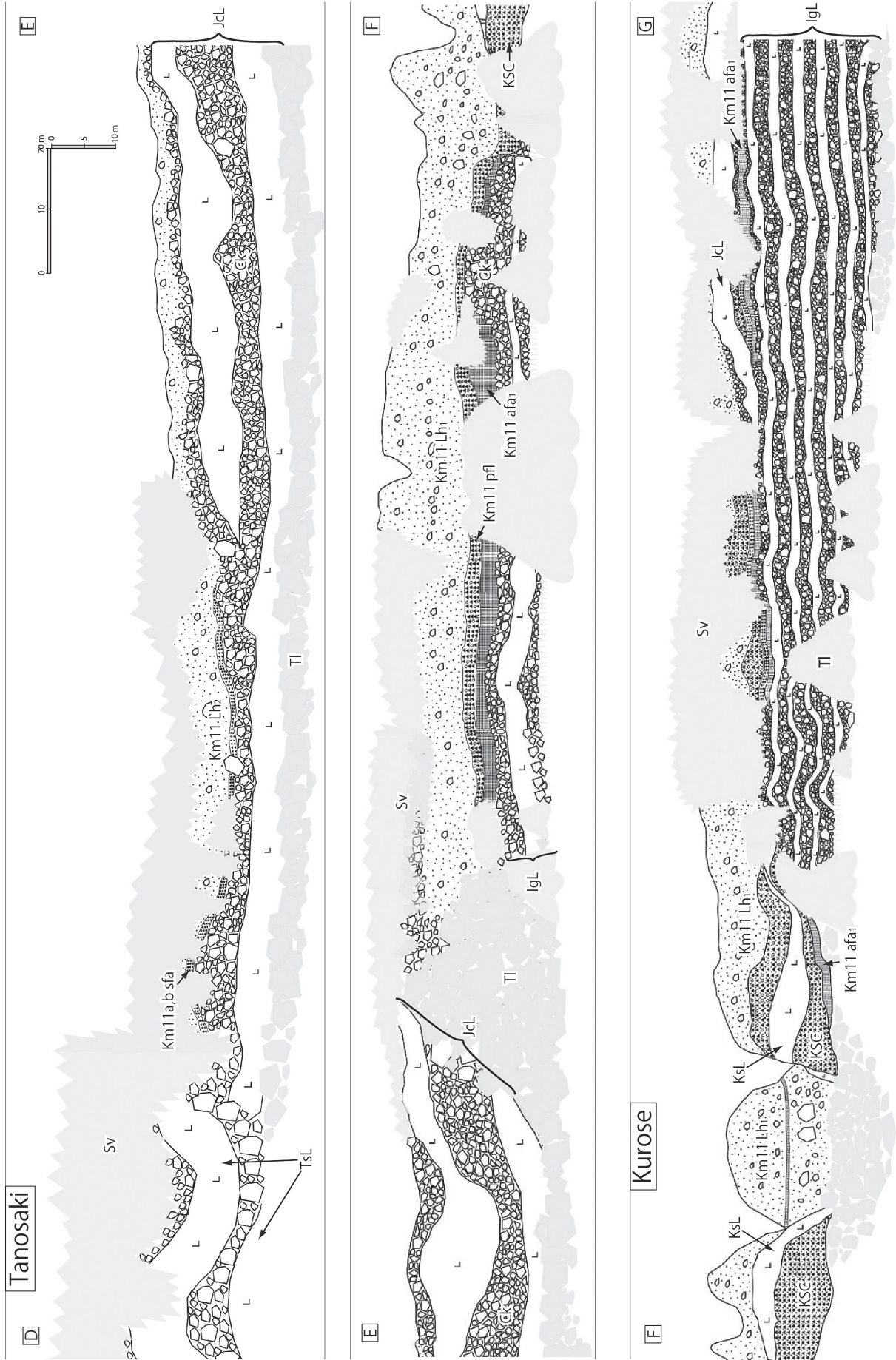


Fig. 3. (Continue)

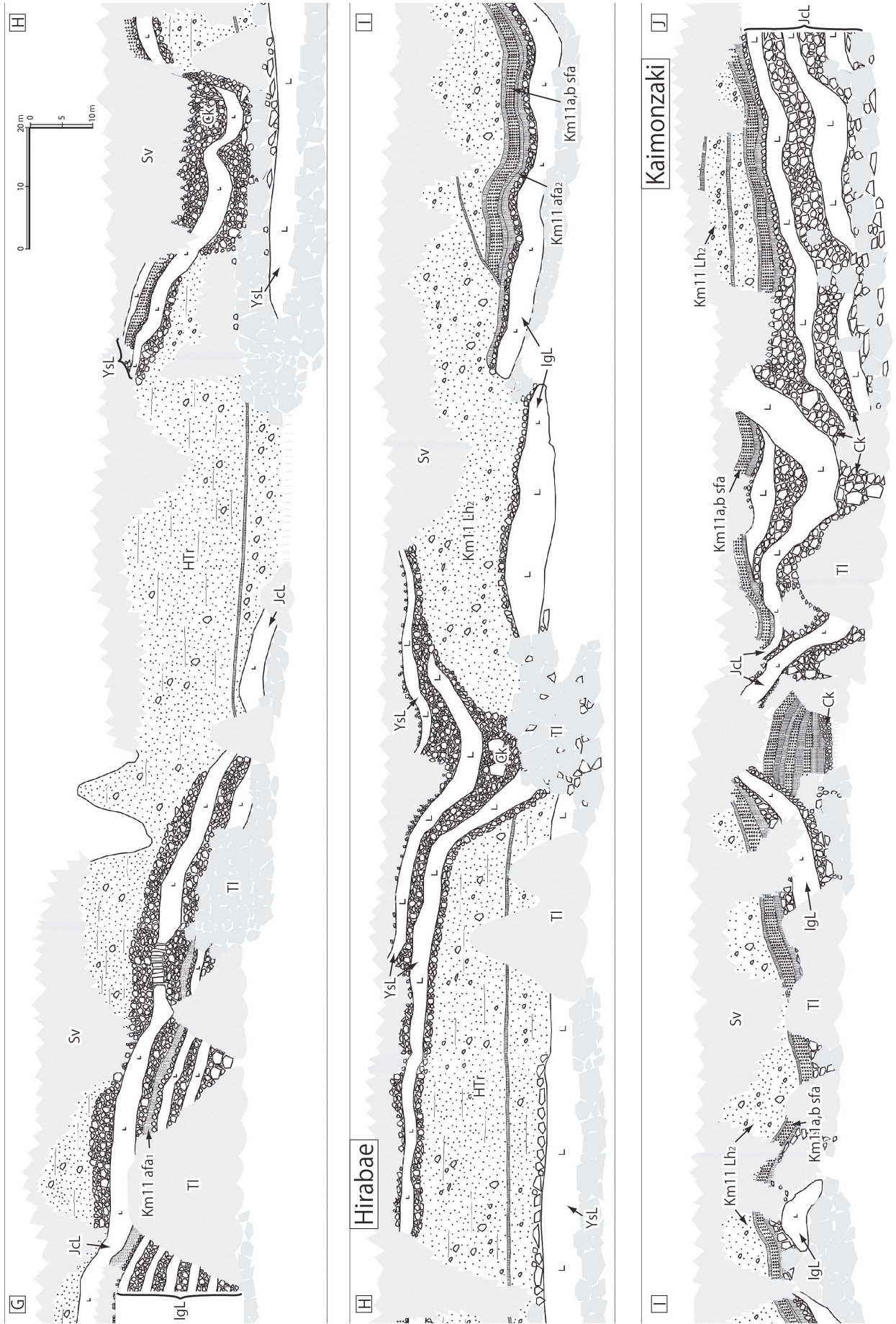


Fig. 3. (Continue)

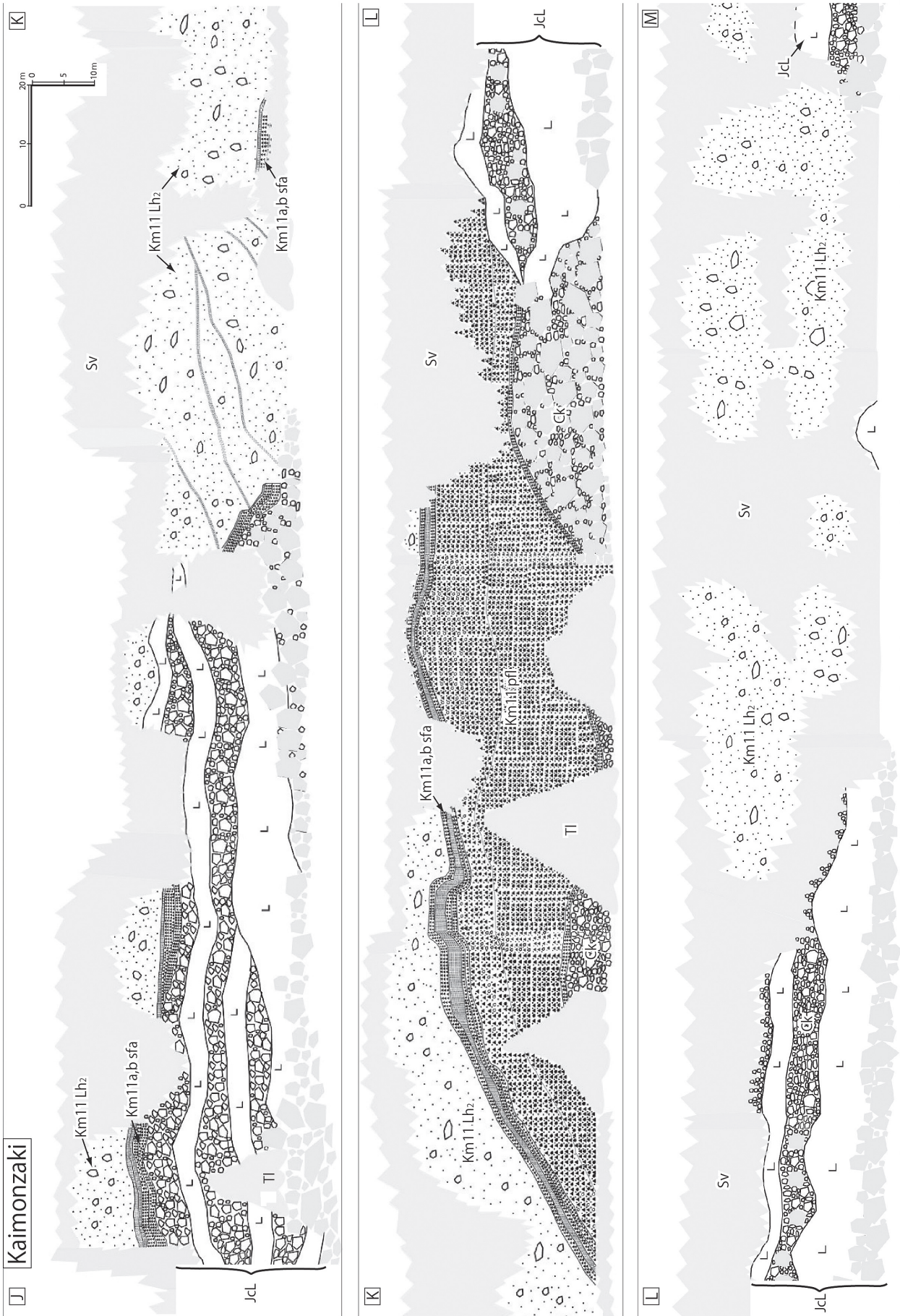


Fig. 3. (Continue)

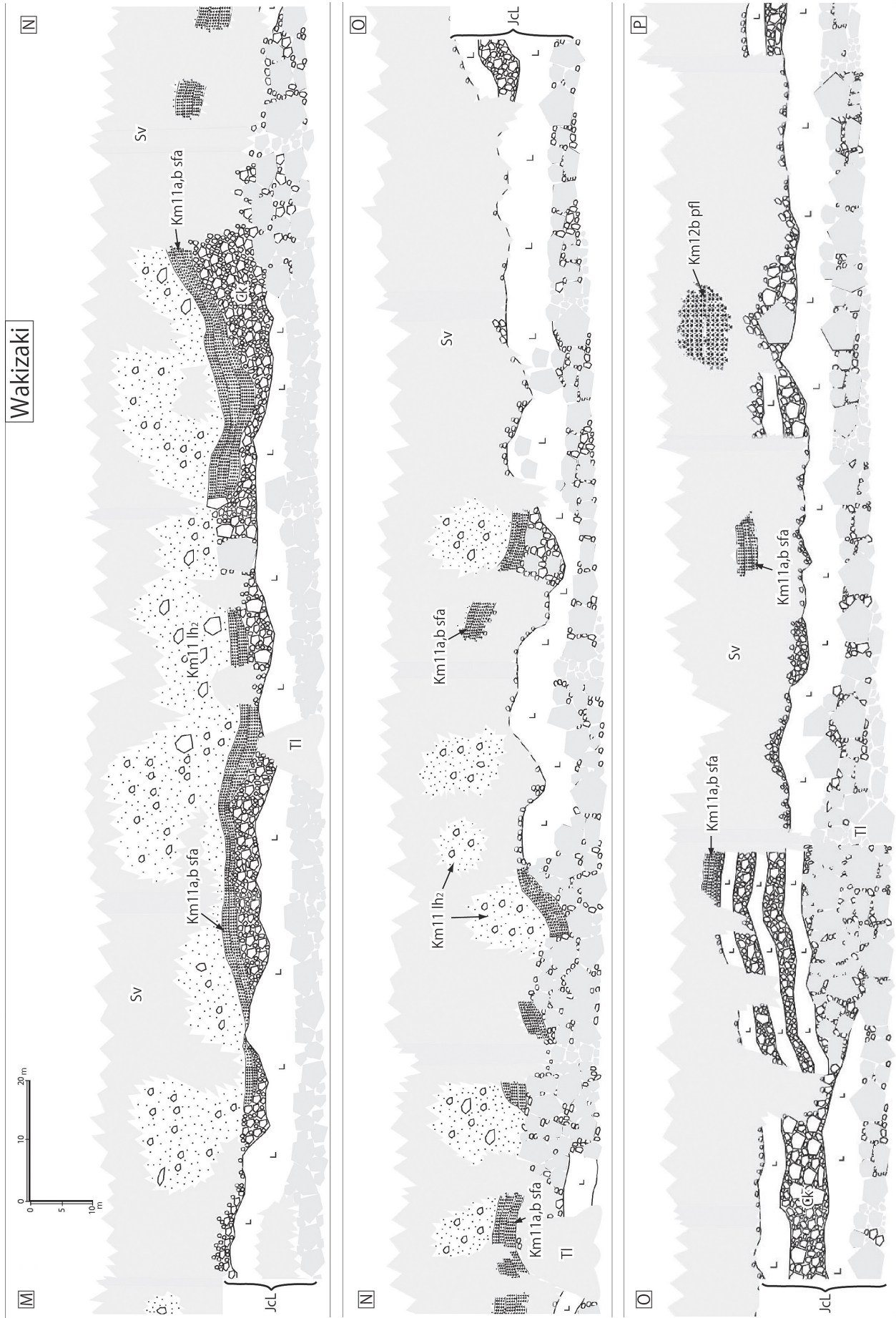


Fig. 3. (Continue)

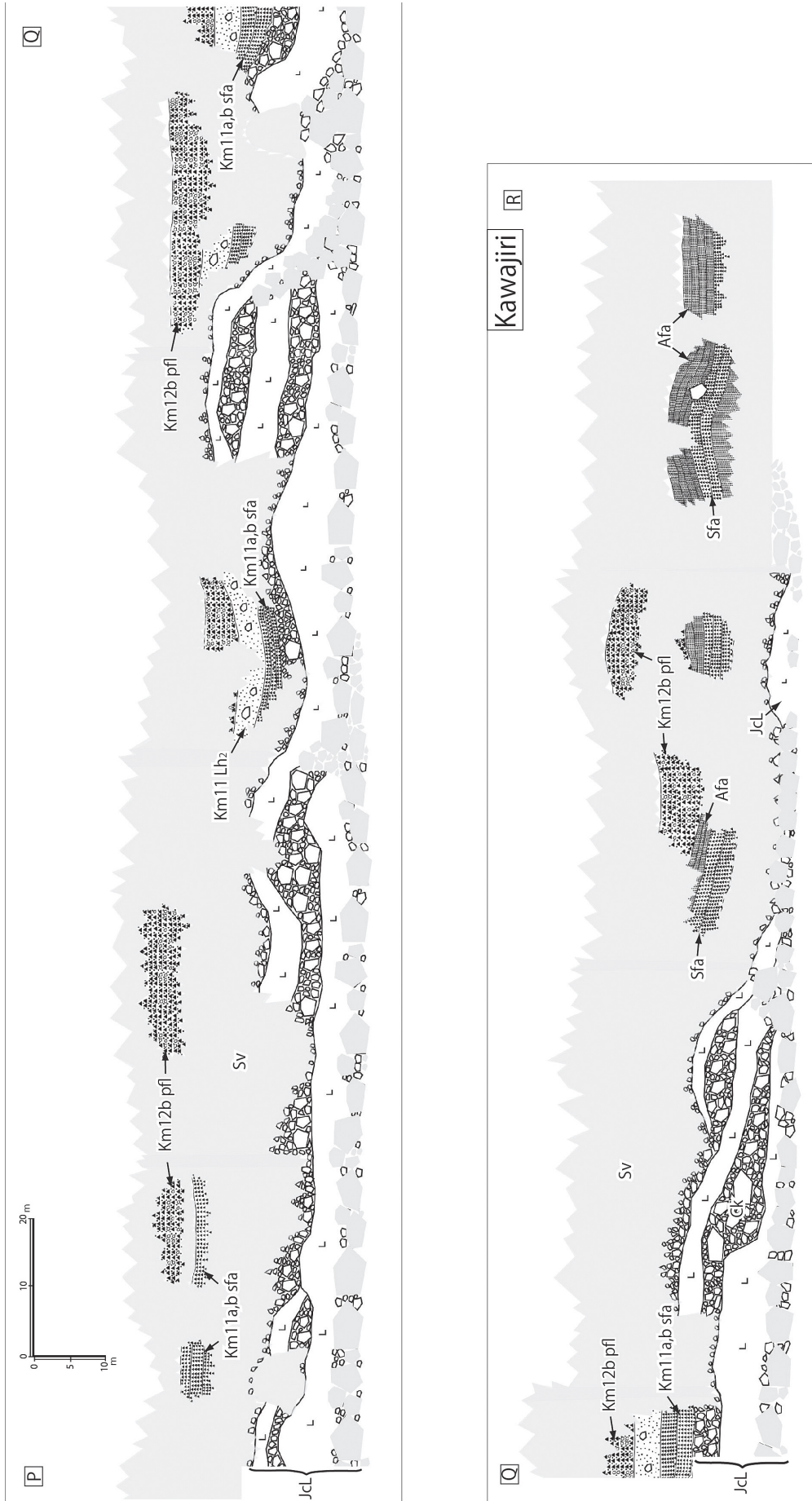


Fig. 3. (Continue)

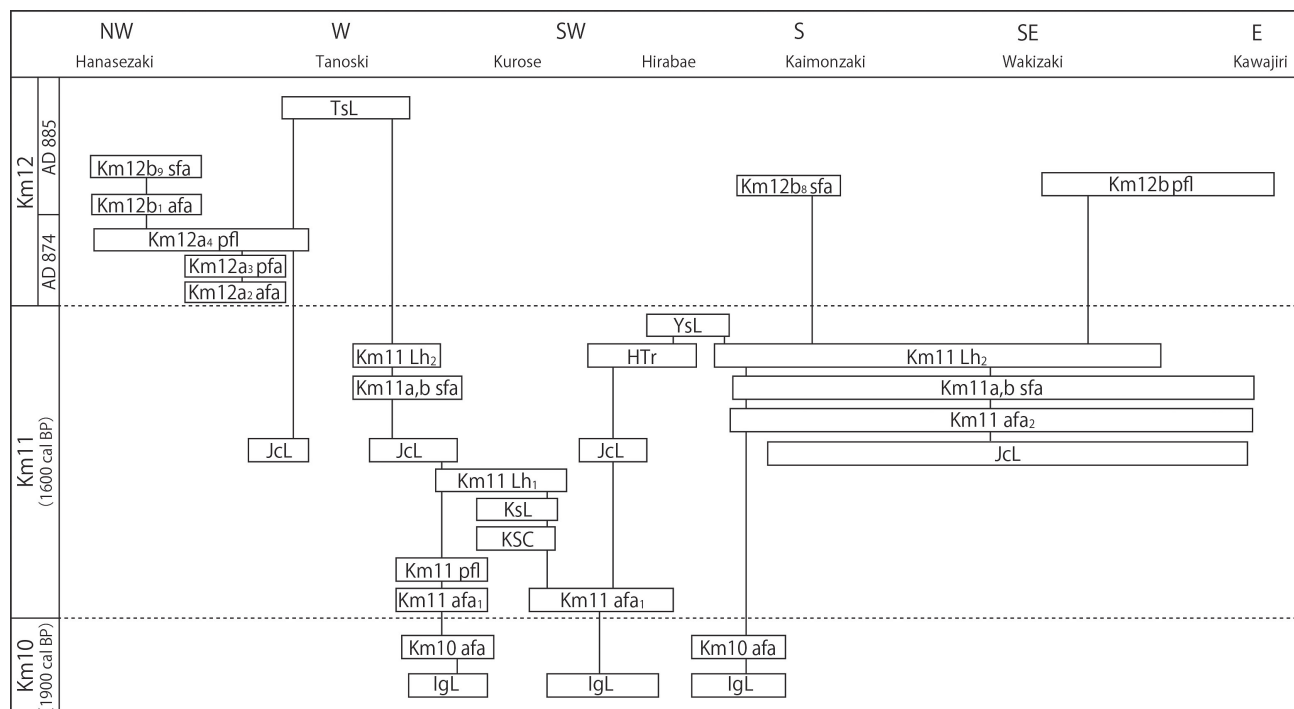


Fig. 4 Block diagram showing stratigraphy along the southern cliff of Kaimondake. Symbols are same as Figs. 2 and 3.

まとめと今後の課題

本稿では、開聞岳火山南麓の海食崖に露出する Km10 以降のテフラおよび溶岩を記載した。それらの層序を Fig. 4 にまとめる。藤野・小林 (1997) は、Km12a, b 火砕流およびラハール堆積物が南麓の広い範囲に分布していると考えたが、この時期の噴出物は、花瀬崎南から田の崎にかけて露出する Km12a (AD 874) の噴出物に限られる。また、ここでの Km12a₄ の噴出物は 5 つのユニットに区分され、各ユニットは火砕流堆積物とこれを覆う降下火山灰層のセットである。田の崎から川尻にかけては、Km10 から Km11 のテフラおよび溶岩が分布している。特に黒瀬から平ばえにかけて 5 ~ 6 枚の犬埴溶岩が流下している。また、Km11 の十町溶岩、Km11a, b 降下スコリア層、ラハール堆積物は、田の崎から川尻にかけて広く分布している。藤野・小林 (1997) では、脇崎付近から川尻に分布する火砕流堆積物は、Km12b に噴出したと考えたが、この火砕流堆積物は、Km11 のラハール堆積物と判断された。したがって、Km10 および Km11 の噴火は、かなり規模が大きく、山体形状が大きく変更された可能性がある。今後、開聞岳火山の形成過程、特に Km10 以降の山頂火口の形状についても再検討する必要がある。

謝 辞

本稿は、著者のひとり片平が 2009 年 1 月に提出した福岡大学理学部地球圏科学科の卒業論文をもとに、その後の研究成果を加えたものである。研究を進めるにあたり、同学科地球科学分野の諸先生や学生・院生諸氏には、多くの励ましや助言をいただいた。フィリピン火山地震研究所 (PHIVOLCS) の Mirabueno Ma. Hannah T. 博士には、英文要旨を校閲していただいた。記して謝意を表します。本稿の内容は、日本火山学会 2010 年秋季大会 (京都大学) においてポスター発表したものの一部である。

文 献

藤野直樹・小林哲夫, 1997, 開聞岳火山の噴火史. 火山, 42, 195-211.
 桑代 勲, 1966, 新期ロームのうち (A) 開聞火山噴出物について - 薩摩半島中南部の火山噴出物 (2). 知覧文化, 3, 1-12.
 桑代 勲, 1967, 新期ロームのうち (A) 開聞火山噴出物について (その 2) - 薩摩半島中南部の火山噴出物 (3). 知覧文化, 4, 72-94.
 Matumoto, T., 1943, The four gigantic caldera volcanoes of Kyushu. *Jap. Jour. Geol. Geogr* 19, sp. 57.
 中村真人, 1967, 開聞岳の火山噴出物と活動史 - とくに噴出物の量と時代関係について -. 火山, 12, 199-231.
 中村真人, 1971, 開聞岳火山の岩石学的研究. 地質雑, 77, 359-364.
 奥野 充・小林哲夫, 1991, 鍋島岳火山の地質. 鹿児島大学理学部紀要 (地学・生物学), 24, 23-35.
 宇井忠英, 1967, 鹿児島県指宿地方の地質. 地質雑, 73, 477-490.

(要 旨)

片平 要・奥野 充, 2010, 開聞岳火山南麓の海食崖の地質スケッチ. 福岡大学研究部論集, C: 理工学編, 2, 49-59. (Katahira, K. and Okuno, M., 2010, Geological Sketches of the Sea Cliff along the Southern Foot of Kaimondake Volcano, SW Japan. *The Bulletin of Central Research Institute, Fukuoka University, Series C: Science and Technology*, 2, 49-59.)

開聞岳火山南麓の海食崖に露出する堆積物や溶岩を追跡して, 地質スケッチを作成した. 花瀬崎南から田の崎にかけての Km12a の噴出物は5つのユニットに区分され, 各ユニットは火砕流堆積物とこれを覆う降下火山灰層のセットである. 残りの田の崎から川尻にかけては, 主に Km10 および Km11 に噴出した堆積物および溶岩が分布している. したがって, Km10 と Km11 の噴火は, これまで考えられて来たよりも規模が大きく, 山体の形状変更もあったと推定される.

