

南九州における最終氷期最盛期以降の海水準変化にともなう古環境変化と火山噴火

森脇 広 (鹿児島大学法文学部)

1. はじめに

南九州には、後カルデラ火山を伴う加久藤・始良カルデラ・阿多・鬼界の大カルデラが分布する。これらの火山の特徴は、多くの火山が海中や海辺に位置することである。このため、これらの火山は第四紀において、マグマ水蒸気噴火をたびたび生じてきた。こうしたマグマ水蒸気噴火を引き起こす海水などの外界の水との接触度合いは、第四紀の海面変化に伴う火口周辺の環境変化に大きく支配されてきた。特に興味深いのは桜島火山などの始良カルデラの後カルデラ火山である桜島火山・米丸・住吉池マールの噴火と火口周辺の古環境変化との関係である(図1)。これらの火山は、最終氷期最盛期以

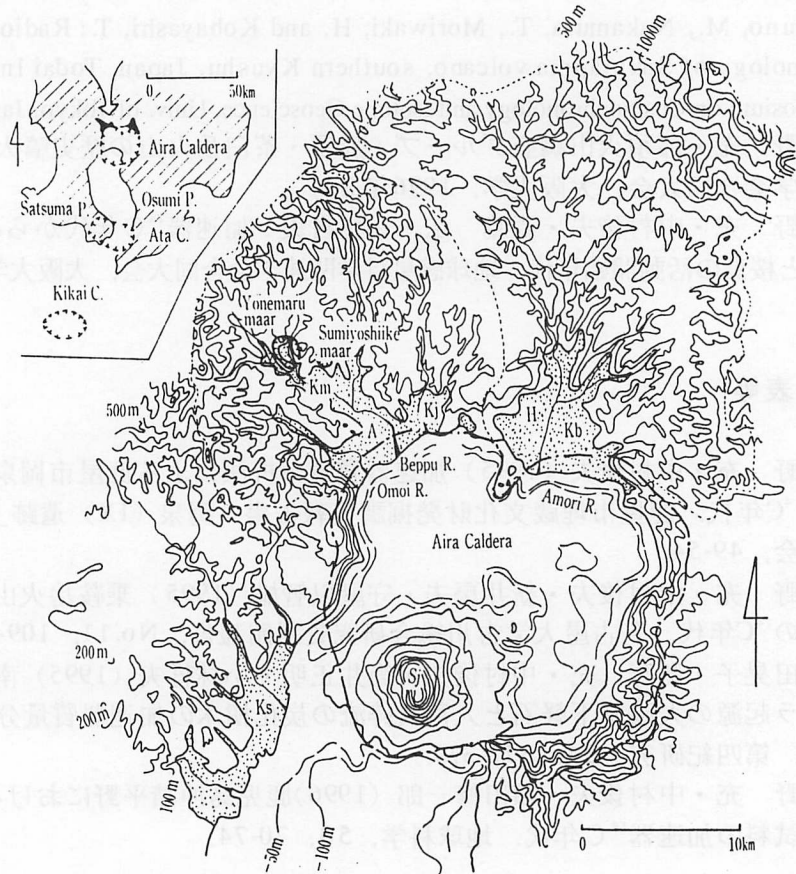


図1 始良カルデラとその周辺の地形 (森脇ほか, 1986)

砂目: 低地, 破線: 流域境界, 一点鎖線: 始良カルデラ縁, Ks: 鹿児島市, Km: 蒲生, A: 始良, Kj: 加治木, H: 隼人, Kb: 国分, Sj: 桜島

降の汎世界的な海面変化に伴う海岸線の変化と関わって噴火し、成長してきた。ここでは、この地域の後期更新世末・完新世のマグマ水蒸気噴火の様子と甲突川低地や始良低地で知られる海面変化との関係について述べる。

2. 始良カルデラ周辺のテフラ編年と噴火の性質

始良カルデラ周辺には、シラス台地の上に、桜島テフラを中心として多数の更新世末・完新世テフラが分布している（森脇，1994；図2）。それらの中で、マグマ水蒸気噴火の起源とされるものは、図2には示されていない住吉池スコリア（約7,000年前）を含めて、全部で7枚ある。このうち、桜島火山起源は高峠4と薩摩テフラ，高峠1の3枚である。高野テフラ（小林（1986）の高野ベースサージ）は始良カルデラの海底，米丸スコリア・住吉池スコリアは始良カルデラ北西方の米丸マール・住吉池マールからのものである。またK-Ahは鬼界カルデラに由来する。これらの7枚は風化の度合いや粉碎度は

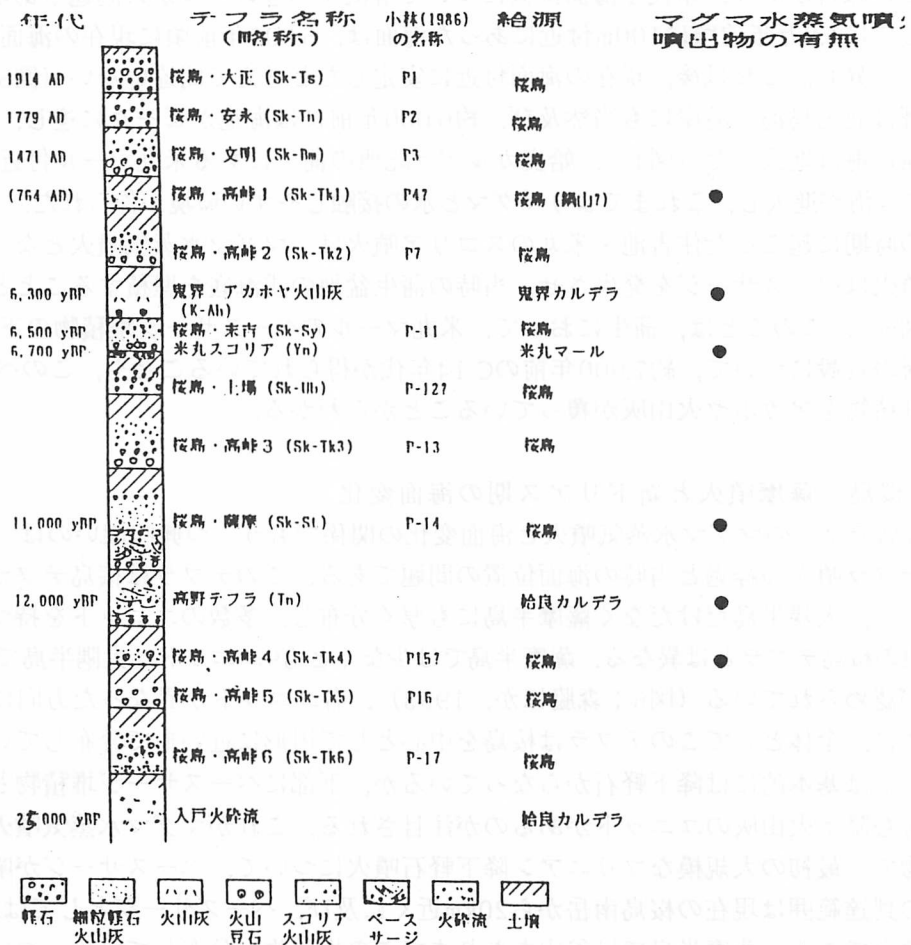


図2 大隅半島北部における桜島テフラの模式層序（森脇，1994）

異なるが、いずれも、桜島に近い高隈山塊においても、マグマ水蒸気噴火によってよく粉碎された細粒火山灰を豊富に含むテフラで、しばしば火山豆石を含む。マグマ水蒸気噴火は降下テフラとベースサージの二つの噴火運搬様式を生じる。高峠4・高峠1・住吉池スコリア・K-Ahは降下テフラから、高野テフラ・米丸スコリアはベースサージからなり、薩摩テフラは降下テフラとベースサージの両方を含んでいる。他の桜島テフラは、火口近くでは細粒火山灰の少ない通常のプリニアン噴火による降下軽石である。

以上の始良カルデラの後カルデラ火山のマグマ水蒸気噴火は晩氷期中頃と後半、後氷期中頃、そして歴史時代におこった(図2)。

3. 最終氷期最盛期以降の海面変化とマグマ水蒸気噴火

最終氷期最盛期(1.8-1.5万年前)以降、スカンジナビアやローレンタイトの氷床の融解に伴い、汎世界的な海面上昇が起こった。この経過についてはこれまで世界の海岸で多くの報告があり、年代や海面位置について解決すべきいくつかの問題があるが、大筋としては1.8万年前頃に100m付近にあった海面は、6,000年前頃に現在の海面付近までに急上昇し、これ以後、現在の海面付近に安定したと考えて間違いない(図3)。この影響は鹿児島湾の沿岸にも当然及び、約6,000年前には海進がピークに達し、現在より内陸に海は進入した(図4)。始良カルデラ北西の蒲生にある米丸マール付近は7,000年前には海が進入し、これまでよりマグマと水の接触しやすい環境が作られた。この結果、この時期に起こった住吉池・米丸のスコリア噴火は、マグマ水蒸気噴火となった。米丸の噴火はベースサージを発生させ、当時の蒲生盆地の浅海底を埋積することとなった(図5)。このことは、蒲生において、米丸マールのベースサージ堆積物の下にある海成層の貝殻について、約7,000年前のC-14年代が得られていることや、このベースサージ堆積物をアカホヤ火山灰が覆っていることからわかる。

4. 桜島・薩摩噴火と新ドリラス期の海面変化

桜島テフラのマグマ水蒸気噴火と海面変化の関係でもう一つ興味深いのは、桜島・薩摩テフラ噴火の経過と当時の海面位置の問題である。このテフラは桜島テフラの中では最大で、大隅半島だけでなく薩摩半島にも厚く分布し、多数のユニットを持つという点で他の桜島テフラとは異なる。薩摩半島では少なくとも9ユニット、大隅半島では8ユニットが認められている(図6; 森脇ほか, 1993)。各ユニットが異なった方向に飛散したために、全体としてこのテフラは桜島を中心として円形に近い形で分布している。各ユニットは基本的には降下軽石からなっているが、下部にベースサージ堆積物と火山豆石を含む降下火山灰のユニットがあるのが注目される。これがマグマ水蒸気噴火による噴出物で、最初の大規模なプリニアン降下軽石噴火について、ベースサージが噴火した。その到達範囲は現在の桜島南岳から20km近くに及び、ベースサージとしては最大規模の噴火である。薩摩半島では谷山あたりまでこの堆積物が分布している。ついで、マグマが粉碎されて、細粒の降下火山灰を生じた。桜島に近いところでは、この中に火山豆

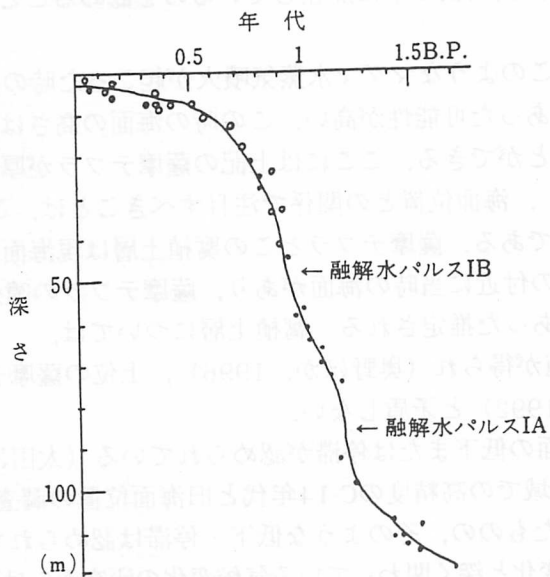


図3 カリブ海のサンゴ礁地域で得られた過去17000年間の海面変化 (Fairbanks, 1989 を改変)
 黒丸：カリブ海、バルバドス島殻の試料。
 白丸：その他の島からの試料

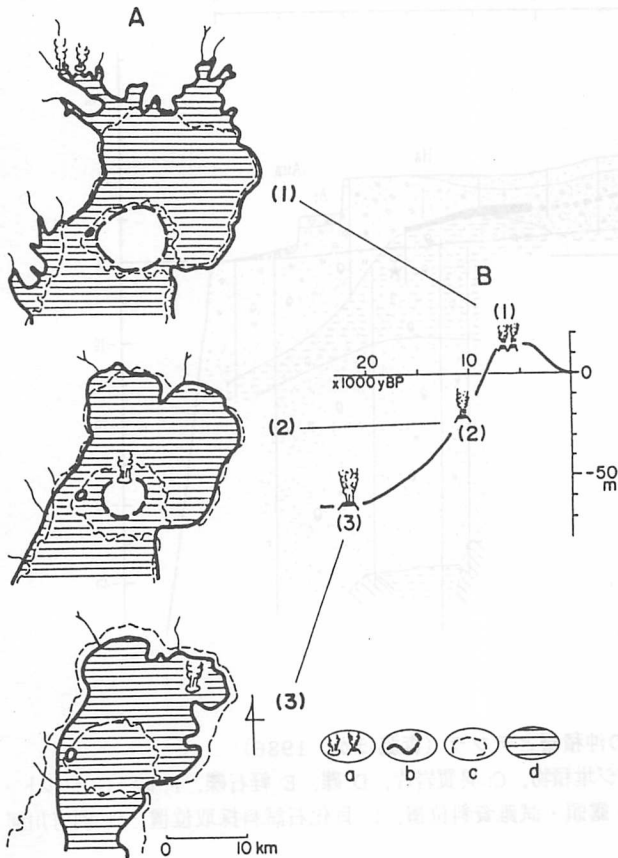


図4 鹿児島湾沿岸湾奥における最終氷期最盛期以降の海岸線変化 (A) と海面変化 (B) およびマグマ水蒸気噴火 (Moriwaki, H., 1992 を改変)
 (1) 米丸・住吉池テフラ噴火 (6500-7000年前)
 (2) 桜島・薩摩テフラ噴火 (1,1000年前)
 (3) 入戸火砕流 (2.5万年前)
 a: 噴火位置, b: 過去の海岸線, c: 現在の海岸線, d: 海

石やまだ粉碎されずに残った粗粒の軽石が火山灰の中に点在しているのを認めることができる。

桜島は鹿児島湾の中にあることから、このようなマグマ水蒸気噴火が起こった時の火口は当時の海面に近いが、これより下にあった可能性が高い。この時の海面の高さは甲突川低地の沖積層の調査から推定することができる。ここには上記の薩摩テフラが厚く堆積しているのが認められている（図7）。海面位置との関係で注目すべきことは、この直下に腐植質の土壌層が広くあることである。薩摩テフラとこの腐植土層は現海面下50m付近の平坦面上に堆積しており、この付近に当時の海面があり、薩摩テフラの噴火時の火口は現海面下およそ50mより下にあったと推定される。腐植土層については、12,000年前から11,000年前のC-14年代値が得られ（奥野ほか、1996）、上位の薩摩テフラの年代（1.1-1万年前：町田ほか、1992）と矛盾しない。

このころ日本各地の低地において、海面の低下または停滞が認められている（太田ほか、1982）。しかし、最近のサンゴ礁地域での高精度のC-14年代と旧海面位置の調査からは、海面の上昇の速さが緩慢になったものの、そのような低下・停滞は認められていない（Fairbanks, 1989）。一方、海面変化と深く関わっている気候変化の研究からは、

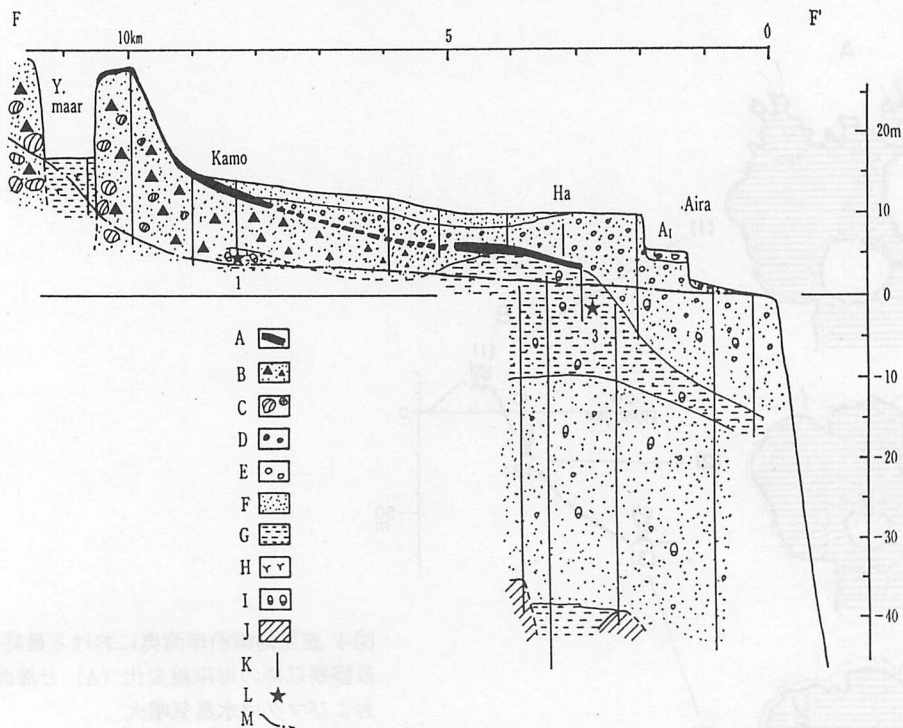


図5 始良・蒲生低地における別府川沿いの沖積層とテフラ（森脇ほか、1986）

A: 鬼界アカホヤ火山灰, B: 米丸ベースサージ堆積物, C: 異質岩片, D: 礫, E: 軽石礫, F: 砂, G: シルト・粘土, H: 有機物, I: 貝化石, J: 基盤岩, K: 露頭・試錐資料位置, L: 貝化石試料採取位置, M: 別府川河床。

このころに急激な寒冷化が汎世界的に起こったことが、花粉分析・氷床コアの $\delta^{18}O$ などの様々な分析と加速器質量分析計による高精度の年代測定法によって展開されている (Petee, 1995など)。これに伴う氷床変化はあまりわかっていないが、Fairbanks (1989) の見解にみられるように、最近の研究ではこの時の急激な氷床の前進は否定的なように見える。

海面がこのころ上下変動したか否かという点は、甲突川低地の沖積層にある薩摩軽石層の層位から知られる海面 (約-50m) が最終氷期最大海面低下期からの上昇途中のものなのか、これ以前の高海面位置 (アレレード期) からの下降した時のものなのかという問題に関わって興味深い。

以上のような、気候変化・氷河変化・海面変化の広域な対応関係の研究にとって、加速器を使ったC-14年代測定をはじめとする高精度の年代測定は極めて重要となっている。

引用文献

- Fairbanks, R.G. (1989) A 17000-year glacio-eustatic sea level record: influence of glacial melting rates on the Younger Dryas event and deep-ocean circulation. *Nature*, 342, 637-642.
- 小林哲夫 (1986) 桜島火山の形成史と火砕流. 文部省科学研究費自然災害特別研究, 計画研究「火山噴火に伴う乾燥粉体流 (火砕流等) の特質と災害」 (代表者 荒牧重雄) 報告書, 277-292.
- 町田 洋・新井房夫 (1992) 火山灰アトラス. 東大出版会, 276p.
- Moriwaki, H. (1992) Late Quaternary phreatomagmatic tephra layers and their relation to paleo-sea levels in the Aira caldera, southern Kyushu, Japan. *Quaternary International*, 13/14, 195-200.
- 森脇 広 (1994) 桜島テフラ層序・分布と細粒火山灰層の層位一. 平成4・5年度科学研究費補助金 (一般研究C) 研究成果報告書 (研究代表者 森脇 広) 「鹿児島湾周辺における第四紀後期の細粒火山灰層に関する古環境学的研究」 p.1-20.
- 森脇 広・藤山賢一郎・新井房夫 (1993) 桜島・薩摩テフラ層序と沖積層中の層位一. 第四紀学会講演要旨集, 34-35.
- 奥野 充・中村俊夫・横田修一郎 (1996) 鹿児島沖積平野におけるボーリング・コア試料の加速器 ^{14}C 年代. *地球科学*, 50, 70-74.
- 太田陽子・松島義章・森脇 広 (1982) 日本における完新世海面変化に関する研究の現状と問題. *第四紀研究*, 21, 133-143.
- Petee, D. (1995) Global Younger Dryas? *Quaternary International*, 28, 93-104.