阿蘇火山中岳の火山活動

熊大・教育　渡辺一徳

1. はじめに

阿蘇中岳第一火口は、一昨年以来活発な活動を続けていたが、今年3月からは火口は湯溜りとなり一連の活動が一応終息した。中岳の過去の噴火記録、最近の活動の観察や記録および野外の調査の結果などから、中岳の火山活動の特徴について考えてみたい。

2. 阿蘇火山の概要

阿蘇火山は九州のほぼ中央部に位置する世界有数のカルデラ火山である。カルデラは東西18km、南北25kmの巨大なものでカルデラ内には中岳を始めとする多くの中央火口丘がある。この様な中央火口丘群とカルデラを合わせたものを阿蘇火山と呼ぶ。

中部九州には阿蘇火山誕生以前の火山岩類が広く分布しており、それらはカルデラ壁にも露出する。これらの岩石は時代的にも岩石の性質も阿蘇火山の岩石とは異なるので、阿蘇火山の噴出物と区別して先阿蘇火山岩類と呼ばれている。

阿蘇火山の活動は、およそ30万年前の阿蘇火砕流の噴出で始まる。その後、およそ8万年までのあいだに4回の火砕流を主とする大噴火があり、それらの噴出物の体積は175 km^3以上に及ぶ、この様な大量のマグマの噴出の結果としてカルデラができた。阿蘇火砕流堆積物は、火砕流として到達した堆積物だけでも中部九州一円に分布し、それらの一部は天草下島や山口県の南部にも達している。また、この噴火の中、最後の噴火（Aso-4）で上空に吹き上げられた火山灰は北海道で約15cmの厚さに達しているとされている（町田ほか、1985）。

中央火口丘群はカルデラ形成直後からその活動を開始した。カルデラ形成後カルデラ内には湖が生じ、それは立野火口瀬の形成で一旦消失したが中央火口丘群溶岩による火口瀬の堰止めでカルデラ内はさらに少なくとも二回湖沼化した。湖の存在を示すものとして、久木野層などの堆積物や阿蘇谷の本塚火山の水中溶岩などがある。中央火口丘は独立の山体として17個数えられている。中央火口丘群の活動は玄武岩から流紋岩までの広い組成範囲のマグマから成り、岩質によって火山の構造・形態もさまざまである。阿蘇付近でも、広域テフラとして有名な約2.2万年前の姶良Tn火山灰や、約6千年前のアカホヤ火山灰が分布しており、火山活動史の組立てのために大変有用である（渡辺・高田、1990）。

3. 中岳

中岳は中央火口丘群のほぼ中央に位置する複雑な構造を持つ成層火山である。中岳の火口は、ほぼ南北に並ぶ4個（7個数えられているが、4個が大きくてはっきりしている）の小火口の連合体からなる。最近のおよそ50年間は最も北の第一火口が活動しているが、それ以前は南の火口が活動していた。噴火記録によれば第一火口が生じたのは1884年であり、それ以後は活動火口に番号が附されている。それ以前の記録には火口の番号が附されていないため正確な噴出場所は特定できないが、現在の7つの火口のいずれかであることは間違いなさそうである。活動中の中岳火口については多くの噴火記録が残されているが、噴出物と噴火記録との対応は、ごく最近のものを除いて、ほとんどついていない。中岳火山はそのマグマが玄武岩質安山岩であるため、

活動の活発な時期にはいわゆるストロンボリ式噴火を行い、火山弾や火山灰を噴出する。
中岳の最近の活動で防災上注目すべきことは火口閉塞中の水蒸気爆発（マグマ物質を伴う場合はマグマ水蒸気爆発という）の発生であり、火口周辺の観光客や観光施設に重大な被害を与える。昭和の時代の人的被害だけでも、死者21名、重軽傷者142名に達している。

1） 中岳の活動史および活動記録

阿蘇火山は日本で最も古い噴火記録を持つ火山で、西暦553年以来多くのな噴火記録が残されている。近代的な観測が昭和初期に開始される以前の記録は、種々の古文書によるものなので、特に古い時代のものは、事実を忠実に記述しているかどうかの疑問もある。古文書の記録の要約は、1965年に福岡管区気象台が出版した「福岡管区気象台要報(20号)」に、活動史の概要は、気象庁の「日本活火山要覧」および「福岡管区気象台要報、№45」にまとめられている。ここではそれらを参考にして噴火史の概要をまとめた。

阿蘇中岳の噴火史

553年（欽明天皇14年）：噴火？（3個の池が存在）
785年（延暦4年）：火口異常（池水涸渇）。
796年（延暦15年）：火口異常（池水涸渇）。
814年（弘仁5年）：火口異常（池水涸渇）。
825年（天長2年）：火口異常（池水涸渇）。
840年（承和7年）：火口異常。
864年11月9日（貞観6年）：噴火。
867年6月21日（貞観9年）：噴火。地震
1230年（寛喜2年）：火口異常（池水沸騰）。
1239年2月8日（暦仁元年）：噴火。
1240年（仁和元年）：噴火。（土砂噴出）
1265年12月1日（文永2年）：噴火。
1269年（文永6年）：噴火。地震
1271年1月5日（文永7年）：噴火。
1272年4月16日、11月29日（文永9年）：噴火。
1273年（文永10年）：噴火。
1274年（文永11年）：噴火：噴石、降灰のため田畑荒廃。
1281年（弘安4年）：噴火。
1286年8月30日（弘安9年）：噴火。
1305年5月2日（嘉元3年）：噴火。
1324年9月7日（正中元年）：噴火。
1331～1333年（元弘元年～元弘3年）：噴火。
1335年2月7日、3月26日（建武2年）：噴火。
1340年2月3、10、25日（延元4年～興国元年）：噴火。（古坊中被害）
1343年（興国4年）：噴火。（本堂被害：古坊中か？）
1346～69年（正平年間）：火口異常。
1375年12月20日（天授元年）：噴火。
1376年1月31日、6月20日（天授2年）：噴火。
1377年5月6日（天授3年）：噴火。溢水（南池開口）。
1387年6月19日（元中4年）：噴火。溢水（古坊中被害）。
1388年10月16日（元中5年）：火口異常。
1434年5月10、18日（永享6年）：噴火。溢水。
1438年1月9日（永享9年）：噴火。火炎。
1439年2月18日（永享10年）：噴火。
1473～1474年（文明5～6年）：噴火。鳴動、噴煙。（古坊中被害）
1485年1月5日（文明16年）：噴火。噴石丘生成。（大宮司死亡、僧大半去山）
1505年2月（永正2年）：噴火。
1506年4月6日（永正3年）：噴火。
1522年2月15日（大永2年）：噴火、噴石丘生成。
1533年7月17日（天文2年）：噴火。
1542年4月29日（天文11年）：噴火。溢水。
1558～1559年（永禄元～2年）：噴火、新火口生成。
1562年3月（永禄5年）：噴火。（白川濁り魚死す）

1573年（天正元年）：噴火。（硫黄降り、野に青草見ず）
1574年（天正２年）：噴火。
1576年11月15日（天正４年）：噴火。
1582年２月17日（天正10年）：噴火。
1583年12月14日（天正11年）：噴火。（古坊中被害？）
1584年８月（天正12年）：噴火。田畑荒廃（色見）。
1587年（天正15年）：噴火。噴石丘生成。
1592年（文禄元年）：噴火。噴石丘生成。
1598年12月（慶長３年）：噴火。
1611年（慶長16年）：噴火。
1612年８月12日（慶長17年）：噴火。
1613年８月８日（慶長18年）：噴火。噴石、降灰。
1620年６月３日（元和６年）：噴火。
1631年12月（寛永８年）：噴火。
1637年10月５日（寛永14年）：噴火。
1649年７～８月（慶安２年）：噴火。
1668年（寛文８年）：噴火。鳴動、黒煙。（川水熱い）
1671年（寛文11年）：噴火。
1675年２月16日（延宝３年）：噴火。
1683年６月（天和３年）：噴火。土砂噴出（飛鳥死す有り、水赤く魚死す）
1691年４～８月（元禄４年）：噴火、噴石、降灰、鳴動。特に６月には降灰多量。
1708年９月17日（宝永５年）：火口異常。
1709年２月13日（宝永６年）：噴火、噴石。
1753年（宝暦３年）：噴火？
1754年（宝暦４年）：噴火？
1765年６月15日（明和２年）：噴火、降灰多量。
1772年～1780年（安永年間）：噴火、降灰のため作物の被害。
1781年～1788年（元明年間）：小噴火。
1804年（文化元年）：噴火。
1806年８月30日（文化３年）：噴火。
1814年（文化11年）：噴火。
1815年２～10月（文化12年）：噴火、降灰多量、噴石、田畑荒廃。
1816年６月、７月（文化13年）：噴火、噴石で死亡１。
1826年10月、11月（文政９年）：噴火、噴石、降灰多量（古坊中被害？）
1827年５月（文政10年）：噴火、灰多量、原野荒廃。
1827年～1828年（文政10年）：噴火、降灰多量、新火口生成。
1828年６月（文政11年）：噴火、降灰砂多量、田畑被害。
1830年２月（天保元年）：噴火。
1830年８月11日（天保元年）：噴火、噴石、降灰多量、噴石丘生成（朝間山出現）。
1831年２月６日（天保元年）：噴火。
1832年（天保３年）：噴火？
1835年５月１日（天保６年）：噴火。
1837年10月８日（天保８年）：噴火。
1838年３月４日（天保９年）：噴火、降灰。
1854年２月26日（安政元年）：噴火、参拝者３人死亡。
1856年３月18日（安政３年）：噴火、降灰。
1872年12月30日（明治５年）：噴火、硫黄採掘者が数名死亡。
1873年６月８日（明治６年）：噴火、降灰。
1874年２月７日（明治７年）：噴火。
1884年３～６月（明治17年）：噴火。３月21日から４月30日ころまで鳴動・爆発・降灰を繰り返す。６月６日から再び噴火は激しくなり、鳴動や多量の噴煙をあげ中央火口の最北部に新火口（第１火口）生成。
1894年３月（明治27年）：噴火。３月６日から爆発、鳴動、空振があり広範囲に降灰し15日ころまで継続。活動火口は第１・第２火口。
1894年５月24日、６月23日、８月30日（明治27年）噴火、降灰。
1897年２月下旬（明治30年）：噴火、鳴動、

降灰。

1906年6月7日（明治39年）：噴火、中央火口縁の南300 mの砂千里が浜で噴火。

1907年12月12日（明治40年）：噴火、降灰。

1908年1月17日（明治41年）：噴火、鳴動、噴煙多量、降灰。

1910年4月3日（明治43年）：噴火、鳴動、噴煙（第3火口）。

1911～1912年（明治44～大正元年）：噴火、降灰。

1916年4月19日（大正5年）：噴火、鳴動、降灰。

1918年1月16日（大正7年）：噴火、鳴動、降灰（第3火口）。

1919年（大正8年）：噴火。4月に爆発音、降灰、5月に鳴動、降灰。

1920年（大正9年）：噴火。

1923年（大正12年）：噴火。1月に第3及び第4火口で鳴動、噴石。6月に第4火口で噴石。

1923年9月17日（大正12年）：噴火（第1、2、4火口）。

1926年11月30日（大正15年）：噴火、降灰。

1926年12月28日（昭和元年）：噴火。

1927年（昭和2年）：噴火。 4～5月数回活動し、降灰のため農作物被害。7、10月にも降灰。

1928年（昭和3年）：噴火。1月12日、9月6日に噴火。10月及び12月には噴石噴煙多量で広範囲に降灰。

1929年（昭和4年）：噴火。4月11日第4火口で噴石。7月26日第2火口に新火口生成、黒煙。10月22～23日降灰多量、農作物・牛馬被害。

1930年9月3～6日（昭和5年）：噴火、噴石、降灰。

1932年（昭和7年）：噴火。第1火口は6月、9月に活動し、11月からは黒煙、噴石活動、12月9日空振のため測候所窓ガラス破損。12月17～19日噴石活動盛んで18日火口付近で負傷者13。

1933年（昭和8年）：噴火。2月11日から第2火口活動、2月24日大音響とともに爆発、直径1m近い赤熱噴石は高さ・水平距離とも数百m飛散。2月27日空振のため測候所ガラス戸破損。3月1日には第1火口活発となり第2火口をしのぐ、これ同型の活動。降灰の被害も広範囲。4、5、8、9月にも第1、第2火口で活動 1934年7月16日（昭和9年）噴火（第1火口）。

1935年1、5、6、8、10月（昭和10年）：噴火、降灰、噴石等。

1936年2、8月（昭和12年）：噴火。

1939年（昭和14年） 1、4、5月に噴火。

1940年（昭和15年）：噴火。4月負傷者1。8月降灰多量、農作物に被害。12月噴石、降灰。

1941年（昭和16年）：噴石、降灰。4月第1火口に新火口生成。8月噴石。

1942年6月（昭和17年）：噴火、噴煙、火口内赤熱噴石。

1943年（昭和18年）：噴火。6月第1火口に新火口生成、降灰多量。12月噴煙。

1944年1～2月（昭和19年）：噴火、弱い噴石。

1945年9月（昭和20年）：噴火、降灰。

1946年（昭和21年）：噴火。4～6月第1火口で噴石活動、降灰多量。12月噴煙。

1947年（昭和22年）：噴火。5月第1火口、降灰砂多量、農作物・牛馬被害。7～9月噴石、降灰、牧草等に被害。

1948年4～6月（昭和23年）：噴火、噴石、降灰。

1949年12月（昭和24年）：噴火、降灰多量。

1950年2、4月（昭和25年）：噴火、噴石、降灰。

1951年5月（昭和26年）：噴火、降灰。

1953年（昭和28年）：噴火。4月27日11時31分（第1火口）人身大～人頭大の噴

石を数mの高さにあげ、噴石は火口縁の南西方600 mに達する。観光客死者6、負傷者90名余。5月にも降灰多量で農作物に被害。12月にも小噴火。

1954年5月（昭和29年）：小噴火。

1955年7月25日（昭和30年）：噴火。噴石は北東方300 mの範囲に落下。

1956年1、8、12月（昭和31年）：火口異常、第1火口底で土砂噴出。

1957年（昭和32年）：噴火。4月、10月～12月に第1火口内噴石活動。11、12月には第1火口内に新火口生成。

1958年（昭和33年）：噴火。6月24日22時15分第1火口が突然爆発、噴石は火口の西1.2㎞の測候所に達する。山腹一帯に多量の降灰砂、死者12、負傷者28、建物に被害。7、9～12月にも噴石活動。

1959年7月（昭和34年）：噴火、第1火口に新火口開口。

1960年1～4月、9～11月（昭和35年）：噴火。火口内噴石、火口付近降灰。

1961年（昭和36年）2月中旬に第1火口で新火口生成。その他全年時々小活動。

1962年（昭和37年）1～5月、10、11月時々活動、11月には新噴気孔生成。

1963年（昭和38年）4月、5月、6月、7月、11月に小噴火。

1964年5月14日（昭和39年）第1火口内に新火口を生成。

1965年（昭和40年）：噴火。1月時々土砂噴出。2～6月火口底赤熱。7、8月土砂噴出。9月火口底赤熱。10月21日から第1火口で爆発が始まり10月23日、31日には噴石を火口の南西方に広く飛散。特に31日の噴石は多量で建造物に被害。活動年末まで続く。

1966年～1968年（昭和41～43年）：火口異常。土砂噴出、火口内噴石、火口底赤熱、火炎、湯だまり。

1969～1973年（昭和44年～48年）：火口異常。火口底赤熱、火炎、土砂噴出。
1971年に第1火口内に新火口開口（711火口）。

1974年（昭和49年）：噴火。4月ころから灰色噴煙。8月から降灰多量、農作物被害。8月末に第1火口内に新火口（741火口）生成。火炎、火映、空振、鳴動しばしば。

1975年1～6月（昭和50年）：噴火。前年8月から噴火断続、火口周辺に降灰。1月下旬に地震群発、震源は阿蘇カルデラ北部、最大震源は1月23日23時19分、震源は33° 00′ N、131° 08′ E、深さ0㎞、マグニチュード6.1、阿蘇山測候所で震度5、10、11月異常：10月は火口周辺に降灰、火映、11月は坊中付近に降灰。
12月噴火：仙酔峡・根子岳付近に降灰、火映。

1976年1月（昭和51年）：異常、仙酔峡・根子岳付近に降灰。

1977年4月（昭和52年）：異常、火口周辺に降灰。5～7月噴火、月は阿蘇町、6月は阿蘇町・一の宮町、7月は高森町・白水町に降灰、6、7月 火口縁に噴石落下。農作物に被害。
7月20日中岳第1火口爆発、マウントカー火口縁停留所付近の建築物に僅少の破損被害。8～10月異常：地震活動活発、8、9月鳴動。11月噴火、火口内で噴出活動。

1978年1～6月、8～10月（昭和53年）：異常、2月～4月、6月、8月、9月に土砂噴出。5月、6月に鳴動。9月19日に地震群発。10月地震やや多い、震源は中岳火口付近。

1979年6月～11月（昭和54年）：噴火。6～8月に赤熱噴石活動、火口周辺に降灰。9月6日の爆発では火口北東楢尾

岳周辺で死者３、重傷２、軽傷９名。火口東駅舎被害。その後、９月22日まで降灰なし。10～11月は大量の降灰、宮崎県北西部、大分県、熊本市内に降灰、農作物に被害。

1980年１月（昭和55年）：噴火。１月26日に爆発、阿蘇町・一の宮町に降灰、３、９月異常：３月８日火口周辺に降灰。９月24日に土砂噴出。

1981年６月（昭和56年）：異常、６月15日土砂噴出。

1983年９月29日（昭和58年）：異常、土砂噴出。

1984年（昭和59年）：噴火。４月～９月土砂噴出。10月24日第一火口に841火孔開口、鳴動・火山灰・噴石。10月～12月土砂噴出・鳴動・火山灰。

1985年（昭和60年）：噴火。１月土砂噴出、火山灰。１月18日・３月１日・５月６日第一火口に火孔開口（851・852・853火孔）、１月～６月鳴動・火山灰・火炎・噴石。７月～12月 土砂噴出。９月鳴動。

1986年（昭和61年）：異常。１月～12月土砂噴出。５月・６月・８月・10月～12月鳴動。

1987年（昭和62年）：異常。１月～10月土砂噴出。１月・５月・６月鳴動。

1988年（昭和63年）：異常。３月～12月土砂噴出。７月～12月鳴動。10月～12月火口底赤熱。12月火山灰。

1989年（平成元年）１月～６月火口底赤熱。４月～６月火山灰噴出。６月11日・10月９日第一火口に火孔開口（981・892火孔）。７月16日噴火活動始まる。９月～12月噴石活動。10月・11月噴火活発、降灰多量で農作物に被害。鳴動大。

2） 中岳の活動の特徴

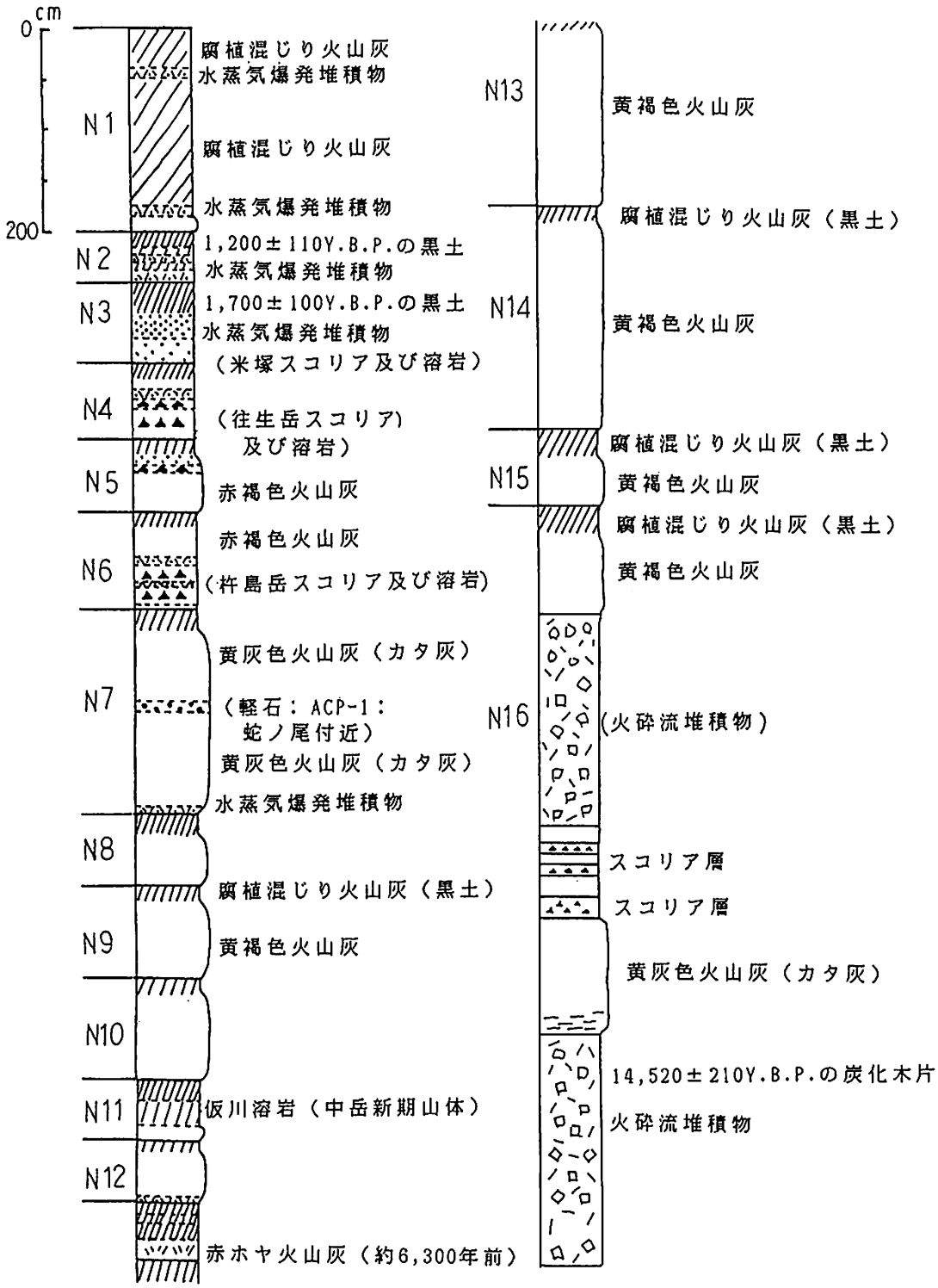
西暦553年の噴火に関する古文書から、当時は、中岳の火口には既に３個の火口湖が存在したことがうかがわれる。噴火記録を見ると、西暦553年以来現在まで殆ど数年から数十年おきに噴火や異常がある。

噴火記録を通して気付くことは有史には溶岩の流出が全く起こっていないことであろう。また、数多くの“噴火”という活動が記述されているが、本質物質（マグマ物質）が噴出した厳密な意味での噴火と、水蒸気爆発（または、マグマ水蒸気爆発）と考えられる活動があり、それらの区別を古文書の噴火記録から正確に判読することは、困難な場合が多い。しかしながら、古文書と最近の中岳の活動記録と観察に基づいて判断すると、次の様な活動の特徴を読み取ることが出来る。それらは、主に本質物を噴出する噴火、閉塞状態の火口または火口湖からの水蒸気爆発、火口湖からの泥水及び土砂噴出である。これらの活動は繰り返し起こったらしく、基本的には、昭和になって記録が正確になって以来、観察された活動が、西暦553年以来続いていたと考えるのが妥当である。

阿蘇町の古坊中（スキー場から山上広場にかけての、平地には鎌倉～室町時代に多くの坊（37坊）があり、沢山の修験者の生活の場となっていた。火山活動の活発化などによってこれらが放棄されたのは、15世紀の末のようであるが、古坊中では、それらの遺跡の上に１－2.5ｍの火山灰が堆積している（渡辺ほか、1991）。噴火記録や遺跡の上位の火山灰の観察からも、活動のスタイルが最近の活動と類似していたことが読み取れる。

さらに、最近の約15,000年前以降でも同様であり（図－１）、火山灰を主とする活動を続けている。

これらの堆積の間には杵島岳、往生岳のスコリアも含まれるが大勢は中岳の火山灰である。また、最近の約6,000年間にも火山活動の休止期や活動の比較的穏やかな時期があり、その時期には火口のかなり近傍まで腐植土が



図－1　阿蘇中岳の最近1.5万年間の噴出物の模式柱状図

発達している。このことは、活動の休止期や静穏期には、火口の極近傍まで植生が回復したことを意味している。最近のその様な顕著な時期は、約1,200年前と約1,700年前にあったことが明らかになっている（渡辺ほか、1991）。

3）中岳の噴火活動の様式と被害

中岳の噴火の様式とそれに伴う被害については、いくつかの類型がある。

ⅰ）本質物を噴出する噴火

本質物を噴出する噴火は、いわゆるストロンボリ式の噴火であるが、阿蘇中岳のマグマが玄武岩質安山岩であるために、多量の火山灰（ヨナ）を伴う特徴が加わっている。そのため火口周辺のみならずカルデラ周辺も含んだ広範囲に多量の降灰をもたらす。降灰は植生に被害を与える。また、1933年や1953年のように、本質物質でも、やや、粘性の高くなっているマグマを噴出する場合には、火山弾の放出によって、火口周辺で被害が生じることがある。

ⅱ）水蒸気（マグマ水蒸気）爆発

水蒸気爆発は火口内に湖水や水に飽和した堆積物が存在する場合に温度の上昇によって急激に水蒸気が発生して爆発を起こすものである。また、水蒸気爆発でもマグマが直接火口湖の水や地下水にふれて起こる場合をマグマ水蒸気爆発と呼んでいる。両者の違いは噴出物にマグマ物質そのものが含まれているか否かによるが、噴火記録からそれを判断することは難しい。従って、ここでは、マグマの関与がはっきりしている場合を除いて、一括して水蒸気爆発と呼んでおく。水蒸気爆発では、噴石や土砂噴出によって、火口周辺の施設の破壊および火口周辺での人的被害が生じることがある。

ⅲ）水蒸気爆発に伴う泥水または土砂流出

古文書には"池水溢流"のように泥水の噴出の記述がある。これは噴出物に多量の水が含まれていたことを意味するものと考えられるが、記録からだけでは、その実体はよく解らない。

ⅳ）小規模な火砕サージの発生

一般に、火口内に火口湖が存在したり、閉塞している場合や、浅い水域で噴火が起こると、しばしば、火山灰や噴石などの火砕物を含む噴煙が火口から周辺へ高速の流れとなって広がる噴火が知られている。この様な火砕物の噴出と流走を火砕サージと呼んでいる。この火砕サージは非常に大きな破壊力を持つので、火口周辺に甚大な被害を与える場合が多い。

昭和になって、阿蘇中岳火口付近では観光客や施設に対する被害が急増した。このことは人や施設が火口周辺へ接近するようになったことが最大の要因である。1958年と1979年の活動は火口が土砂で閉塞しているときに起こった水蒸気爆発であった。これらの爆発では火口周辺に小規模な火砕サージが発生した。その後も1989年11月、1990年の4月20日の噴火での小規模のものが発生したが、流れた方向が幸いして建物や人に被害はなかった。

4）中岳の1988年～1991年の活動

中岳第一火口は1988年5月に地下活動が活発に成って以来、土砂噴出や火口底赤熱などが見られた。1989年6月に891火孔（測候所命名）開口以来活発な噴煙活動を続けていた。10月6日からは、それまでの火山灰を噴出する噴火に加えてスコリアを噴出する新たな活動の段階に入った。その後はスコリアと本質火山灰を噴出する活動とマグマ水蒸気爆発（この時期にはマグマは火口底のすぐ近くまで上昇しており、やや緻密な火山弾を噴出するなど明らかにマグマが関与していたと考えられる）によって火孔を拡大する活動を続けていた。この火孔拡大の時期には大量の火山灰の噴出を伴い、12月末までの噴出量はおよそ570万トンと推定されている（測候所による）。

1990年2月には火口底には湯だまりが生じ、時折土砂噴を出を繰り返した。4月20日には湯だまりから爆発的な噴火がおこり、多量の火山灰を噴出した。5月～6月には盛んに火山灰を噴出した。11月になって、火山灰と共にスコリア、ペレーの毛、スレッドレーススコリアを噴出し、1991年2月に活動が衰えるまで続いた（星住ほか、1991）。3月中旬からは、火口底は湯だまりとなり活動がほぼ終ったかのようにみえる。

ⅰ）4月20日の爆発的噴火と降灰

阿蘇中岳第一火口が4月20日17時08分に噴火した（阿蘇山測候所）。この噴火は湯だまりからの噴火で、その規模が大きく、火山灰の量が極めて多かったことに加えて、火山灰が十分に湿っていたために火口周辺からとくに北側で深刻な影響を与えた。なお、4月20日の噴火の概略については、すでに日本火山学会などで報告した（渡辺ほか、1990）。

4月20日の噴火の後、火山灰層の厚さの調査を行った。火山灰の厚さの測定は、なるべく平坦な地上物（コンクリート、木材など）上、耕作のためにきれいに耕された畑地などで、火山灰の保存がよく、しかも移動の殆どないと判断される地点で行った。測定は物差しで、mm単位で行った。測候所（基地事務所）脇の畑地で3㎜の測定値を独自に得た後で、測候所での降灰量を尋ねたところ、3㎜であったとのことであった。従って、この測定値㎜単位の有効性があると判断している。厚さの調査の結果から、等層厚線図が得られた（図－2）。

分布の主軸は、第一火口から北北西に延び、坊中付近で東に向きを変えている。北北西への延びは、中岳付近の風の影響を強く受けたものと考えられるが、噴出方向が始めから北寄りであった可能性も否定できない。坊中付近から向きを東へ変えたのは、高所の風向によるものであろう。遠方の降灰の状況の把握は不十分であるが、大分県きのこ研究指導センターからの情報では、熊本との県境付近以外からの顕著な降灰の報告はなかったとのことであった。

降灰量は、別紙の等層厚線図の面積と、平均厚さに1.2kg／㎜・㎡を乗じた値の積で推定した。この、1.2kg／㎜・㎡という値の根拠は、基地事務所での降灰の厚さが3㎜で、その乾燥重量が3.728kgであったということによる。その他2カ所でも、熊本県が行った重量調査と我々の厚さの調査から、それぞれ、1.2、1.1－1.3kg／m㎜・㎡の値が得られているので、ここで使用した1.2kg／㎜・㎡という値は、妥当なものと考える。噴出物の総量は約90～120万トンと推定される。

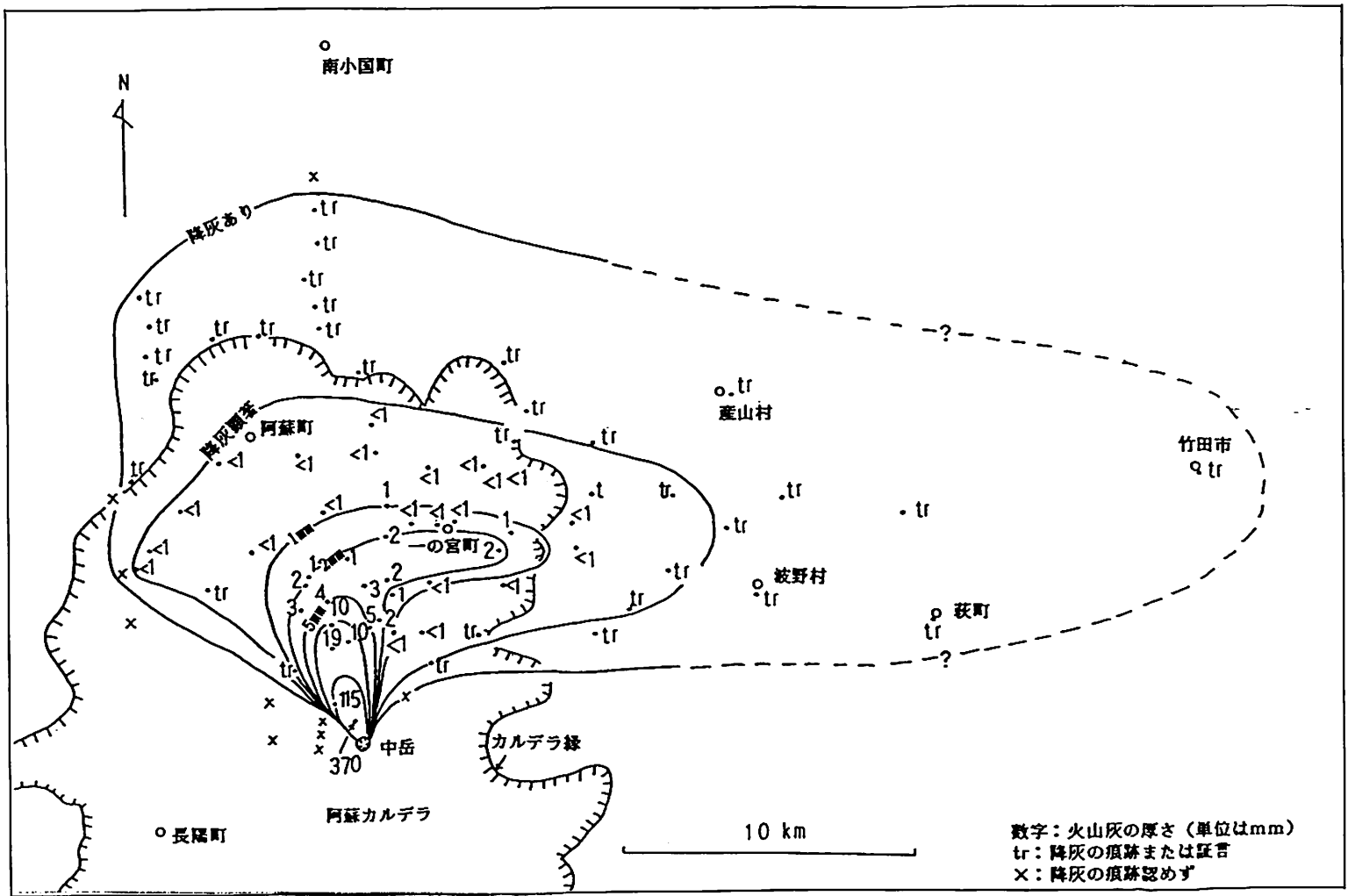
ⅱ）噴出物の性質、噴火様式、経緯

今回の噴火では、前述の降下火山灰のほかに、火口近傍に堆積した火砕サージ堆積物、弾道落下した噴石群、火口近傍に堆積した降下スコリア堆積物の3種類の噴出物があったが詳しい説明は省略する。

今回の噴火は、火口底の湯だまりから、土砂噴出を経て、マグマ水蒸気爆発を起こした。噴火は顕著な爆発を伴わなかったらしいが、本質物を含む大量の噴出物を主に北側へ放出し、麓の町村に降らせ、大きな被害を生じた。

噴火のおおよその図式は次の様である。マグマ水蒸気爆発による大量の噴石の放出を伴う火山灰の噴出で始まり、その噴煙から火砕サージが発生した。噴火開始後約50分後には噴煙の勢いは最盛期に入ったが、その間噴煙からは、水蒸気の白煙の尾を引く多数の噴石が火口カメラで観察された。18:00頃からは、火山雷、赤熱スコリアが観察された。赤熱噴石は飛行中に破裂するものもあった。その後、18:30過ぎには噴煙の勢いも弱まった。その後も、断続的にかなりの火山灰の噴出があった。このような爆発の推移は火口付近の堆積物の断面にも反映されていた。

今回の噴火の噴出物の量は、1979年9月6日の爆発の3倍余りに達すると推定される。ま



図－2　中岳の1990年4月20日噴火の火山灰分布（渡辺、1991）

た、噴火に伴って火砕サージが発生し、その堆積物の厚さは火口より約750 mの地点で40cmに達した。今回の噴火の噴煙が、西方に噴出されていれば、被害が生じた可能性があったと思われる。また、降灰による被害では電力施設への着灰による事故要因の発生域が、火山灰の厚さ1㎜以上の分布域と一致した（九州電力）ことは、火山災害の例として注目に値する。

ⅲ）全期間の火山灰量

今回の活動の後半の降灰量は熊本県のよって組織的に行われ、貴重なデータが得られた（熊本県、1991）。その結果を参考に作成した火山灰の分布を図－3に示す。この結果と測候所のデータを参考に全期間の火山灰量をラフに見積ると、およそ1200万トンに達すると推定される（渡辺、1991）。

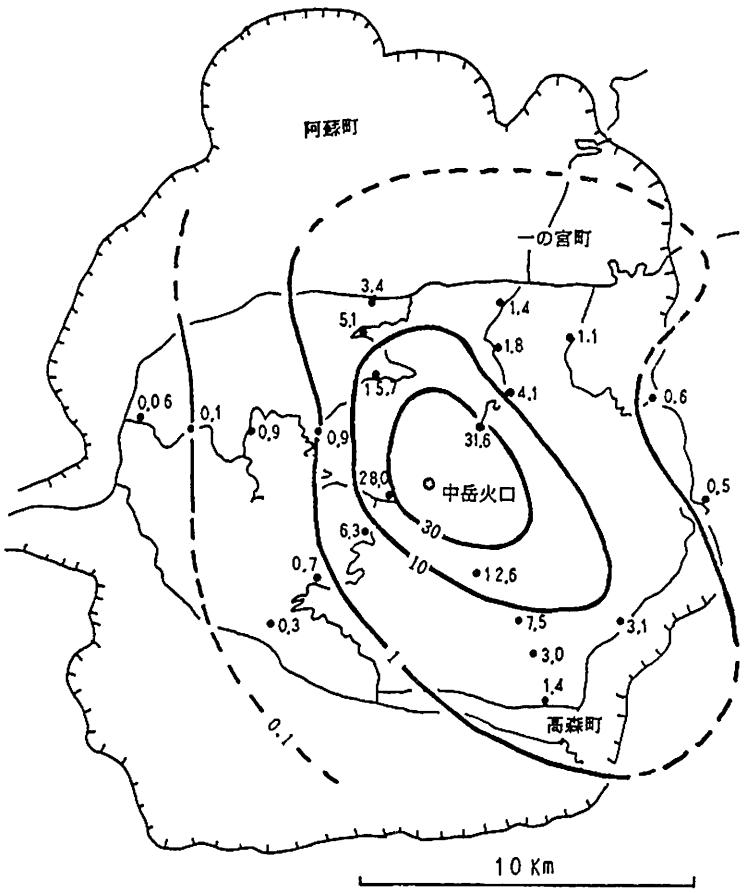
4. 火山灰の性質

1）中岳マグマの性質

中岳のマグマの性質は先に述べたように、玄武岩質安山岩である。最近の噴出物の本質物質であるスコリアの全岩化学組成は殆ど一定しており、SiO_2 が54％程度である。

2）火山灰の材料と形体

一般に火口から噴出される粒子のうち、直径が2㎜以下の粒子を火山灰と呼ぶ。火山灰を構成する粒子は、常にマグマの細片と考え



図－3　中岳噴出の火山灰の分布（1989. 11. 21～1990. 10. 1）
（数字の単位はkg／㎡）（渡辺、1991）

られがちであるが、必ずしもそうではない。

阿蘇中岳の火山灰は、火口底～火道周辺を構成している岩片と新鮮なマグマ片から由来するガラス片から主に構成される。火口底や火道の壁を構成していた岩石は高温と火山ガスの作用で変質しているものが多く、肉眼では白っぽく、鏡下では変質鉱物の存在などで識別ができる。一方、活動しているマグマから由来するガラス質の火山灰は、ガラスの多面体であることが多く、その表面には気泡の跡が認められることが多い。内部は新鮮で透明な褐色のガラスや、その中に微細な結晶の晶出していることもあり、全体がその様な結晶で占められ黒色で不透明な粒子になっているものもある。しかし、中岳では透明で新鮮なガラス火山灰は経験的にそのときの活動を引き起こしているマグマであると考えてよい。

火山灰の色は変質し岩岳石は白っぽいため、その割合が増えれば全体が白っぽくなる。1989年10月20－21日に放出された火山灰がその典型的な例である。この時の火山灰には、硬石膏（$CaSO_4$）、みょうばん石〔$K,Al_3(SO_4)_2(OH)_6$〕が含まれていたことが、粉末X線回折像から確認されている。

5. 中岳の今後の活動の見通し

最近約6,000年間には、火山活動の穏やかな時期か、休止している時期がしばしば認められ、最近の大きな休止期や静穏期は、1,200年および1,700年前にある。最近の平均的な活動期の間隔が約500年と推定されている（図－1）。先に引用した中岳の活動史を見ると活発な時期がかなり続いていることから、現在の様な活発な活動はやがて衰えるのかも知れない。しかし、短期的な見通しに関しては、先の噴火記録からも明らかなように、ごく最近見られる活動が、これまでの1400年余りにわたり続いていることから、今後もしばらくは数年から数十年間隔で続くと考えることもできる。

引 用 文 献

福岡管区気象台（1965）：九州の火山噴火史、V、阿蘇山。福岡管区気象台要報、№20、15－46。

福岡管区気象台（1990）：九州地方の火山。福岡管区気象台要報、№45、1－46。

星住英夫・渡辺一徳・池辺伸一郎（1991）：SEM画像でみる阿蘇中岳1989－1990年火山灰。地球惑星科学関連学会合同大会日本火山学会固有セッション講演予稿集、40。

気象庁（1984）：日本活火山総覧。気象庁、p。482。

熊本県（1991）：阿蘇降灰量調査、中間報告書。P．219。

町田　洋・新井房夫・百瀬　貢（1985）：阿蘇火山灰一分布の広域性と更新世指標層としての意義。火山第二集、30、49－70。

小野晃司・下川浩一・曽屋龍典・渡辺一徳（1982）：1979年の御岳山・阿蘇山噴火に関する研究報告書。科学技術庁報告書。

小野晃司・渡辺一徳（1985）：阿蘇火山地質図。地質調査所発行。

渡辺一徳（1991）：阿蘇火山中岳の最近の火山活動。阿蘇中岳噴火に伴う降灰現象が阿蘇くじゅう国立公園の植生に与える影響の緊急調査報告書、（自然公園美化管理財団発行）、4－32。

渡辺一徳・池辺伸一郎・星住英夫・小野晃司（1990）：阿蘇中岳の1990年4月20日の噴火。日本火山学会講演予稿集（1990年度秋季大会）、126。

渡辺一徳・高田英樹（1990）：阿蘇カルデラ周辺における火山灰層と黒ボク土の斜交。熊大教育紀要、39号（自然科学）、21－27。

渡辺一徳・河野年美・田上貴史・平江美香・高田恵美（1991）：阿蘇火山　中岳の最近1。5万年の活動史。地球惑星科学関連学会合同大会日本火山学会固有セッション講演予稿集、39。