

# 阿蘇火山中岳のハザードマップ

## — 溶岩流・噴石・火砕サージ —

熊大・教育 渡辺一徳

### 1. はじめに

最近、世界中で火山の噴火が相次いでいる。わが国でも、1983年の三宅島の噴火以来、1986年に伊豆大島、1989年に伊東沖と3年おきに噴火が続き、一部では、1992年には富士山が噴火すると考えられたりした。ところが、1990年11月には、雲仙普賢岳が198年の眠りから覚めて噴火を始めた。翌1991年5月の普賢岳の溶岩ドームの出現に続く火砕流の発生と火砕流による死者43名の惨事は、火山災害の恐ろしさを我々に認識させた。

このように相次ぐ噴火と災害の深刻さは、噴火予知と噴火災害の軽減という社会的なニーズを強めている。そのような背景の中で、火山が噴火した場合に起こりうる災害を事前に予測して図示しておく、いわゆる“火山のハザードマップ”の作成が話題になり、すでに関係機関では、その実現に動きだしている。

### 2. ハザードマップとは

国土庁防災局は、火山の研究者等の意見を参考にして「火山噴火災害危険区域予測図作成指針」を、1992年に公表し、関係機関や自治体に配布した。

それによると、火山噴火災害危険区域予測図には、その表示内容や目的の違いから、大別して、次の3種類のタイプがあると考えられている。

#### 1) 火山学的火山噴火危険区域予測図

(火山学的マップ)

(ア) 過去の災害の実績図

(イ) 将来における災害の予測図

#### 2) 行政資料型火山噴火災害危険区域予測図

(行政資料型マップ)

#### 3) 住民啓発型火山噴火災害危険区域予測図

(住民啓発型マップ)

それぞれのタイプのマップについての詳しい説明は省くが、我々が作成するマップは、自ずから1)のタイプを目指すことになる。

### 3. 阿蘇中岳の現状

わが国の主要な活火山の一つである阿蘇中岳は、古くから多くの噴火記録を持ち、現在も数年おきに噴火を繰り返している。また、中岳は、古くから信仰の対象とされ、現在では周辺には多くの観光施設があり、年間500万人を越える観光客が訪れる日本を代表する観光地の一つでもある。中岳の活動が穏やかな時期には観光客は中岳の活動火口の火口縁から火口を見学することができる。一方、火山活動が活発になると、阿蘇火山防災協議会によって火口周辺への立ち入りが規制され、防災の努力がなされている。しかしながら、1979年9月の噴火では規制中にも係らず14名の死傷者を出している。このような状況にある中岳の防災は重要な課題であり、ハザードマップが必要な火山である。そこで、将来の防災の基礎資料として中岳のハザードマップの作成を試みた(渡辺、印刷中)。ここでは、中岳のハザードマップの一部を紹介する。

ハザードマップを作成するための基本的な判断材料は、過去の噴火に関する記録や資料である。阿蘇火山全体の噴火史および中岳の噴火史と噴火の特徴については、それぞれ、渡辺(1992)および渡辺(1991:熊本地学会誌, No.98)に詳しい記事があるので、それを参照して戴くこととし、ここでは省略した。

#### 4. 阿蘇火山の活動見通しとハザードマップ

##### 1) 阿蘇火山の活動見通し

火山の活動の寿命は、人の寿命に比べて非常に長い。また、その活動史は複雑である。したがって、今後どのような活動を続けるかを予測することは必ずしも容易ではない。しかし、地質学的スケールでの過去の噴火様式と噴出年代や最近の噴火記録などから、活動の見通しは、長期的（万年単位）、中期的（百～千年単位）、短期的（年～数十年単位）なものとして考えることができよう。

長期的に見れば、阿蘇火山の活動でおよそ30万年前から9万年前までの期間に、数万年づつ隔てて4回も中部九州を覆い尽くす巨大な火砕流噴火が起きた事実がある。このような大規模な火砕流が今後も発生するか否か、また発生するとすればいつか、極めて大きな課題である。火山の活動に関する我々の知識から判断して、これまでに数万年の休止期において起こったこのような噴火は、今後も数万年間隔で起こることを否定することはできない。このような規模の噴火による災害は極めて大規模で多様であると考えられるが、ここでは、中岳の噴火に視点を当てているのでそれには触れない。

中期的には、例えば、最近約6,000年間には火山活動が穏かまたは休止していたと考えられる時期がしばしば認められる。最近の大きな休止期または静穏期は、約1,200年および1,700年前にあるが、約6,300年の平均的な活動期の間隔はおよそ500年程度と推定されている（渡辺，1992）。また、最近約6,300年間には、中岳以外の火山として、杵島、往生岳、米塚の形成や溶岩の流出などの活動があることから、中岳とは別の噴火活動が将来起こる可能性も十分考えられる。

短期的な見通しに関しては、ごく最近見られる中岳の活動が、今後もしばらくは数年から十数年間隔で続くと考えられよう。

##### 2) ハザードマップの試作

先に述べたように、およそ30万年にわたる阿蘇火山全体の噴火史からは、地質学的にみて多様な活動が想定されるが、長期的な予測は、噴火の時期や規模にかなり大きな幅があり、現実的な対策立案の立場からみても、具体性に欠ける面があると考えられる。また、今回の主な目的は中岳のハザードマップの試作である。したがって、ここでは中・短期的にみて、中岳の活動によって起こると考えられる噴火とその影響について考える。

なお、ここでは、溶岩流、噴石、火砕サージのハザードマップを紹介し、以下にその根拠とした噴火の実例と問題点を述べる。

##### I) 溶岩流

中岳の噴火記録には溶岩流の流出はないが、地質調査の結果から、約6,300年前よりやや新しい時期に溶岩流出の実例がある（小野・渡辺，1985）（図-1）。溶岩流が現在の中岳火口（第1～第7火口）から流出する場合は、火口周辺の地形から判断して、図-2のランク1の谷筋がその流路と予測される。また、ランク2については現在の火口以外で溶岩流出の実例のある中岳北東斜面からの流出があった場合の流路で、可能性はランク1より低いと考えられる。

##### II) 噴石

噴石の分布については、阿蘇山測候所で噴火の度にその分布が調査・記録されている。これまでに多くの観測実例があり（福岡管区気象台，1990）（図-3）、それらは噴石の到達範囲予測のための重要な資料である。図-3で火口から1km以遠にこぶし大の噴石が到達したのは3回観測されているが、この中の1958年と1979年の2例は火砕サージを伴ったものであり、火砕サージが岩塊をより遠方まで運んだ可能性がある。1933年の場合は、第1火口より南方の第2・第4火口で噴火が起こった例である。このように見ると火砕サージを伴わない場合の噴石の到達する可能性が非常に高いのは、火口から約1km以内（図-4の



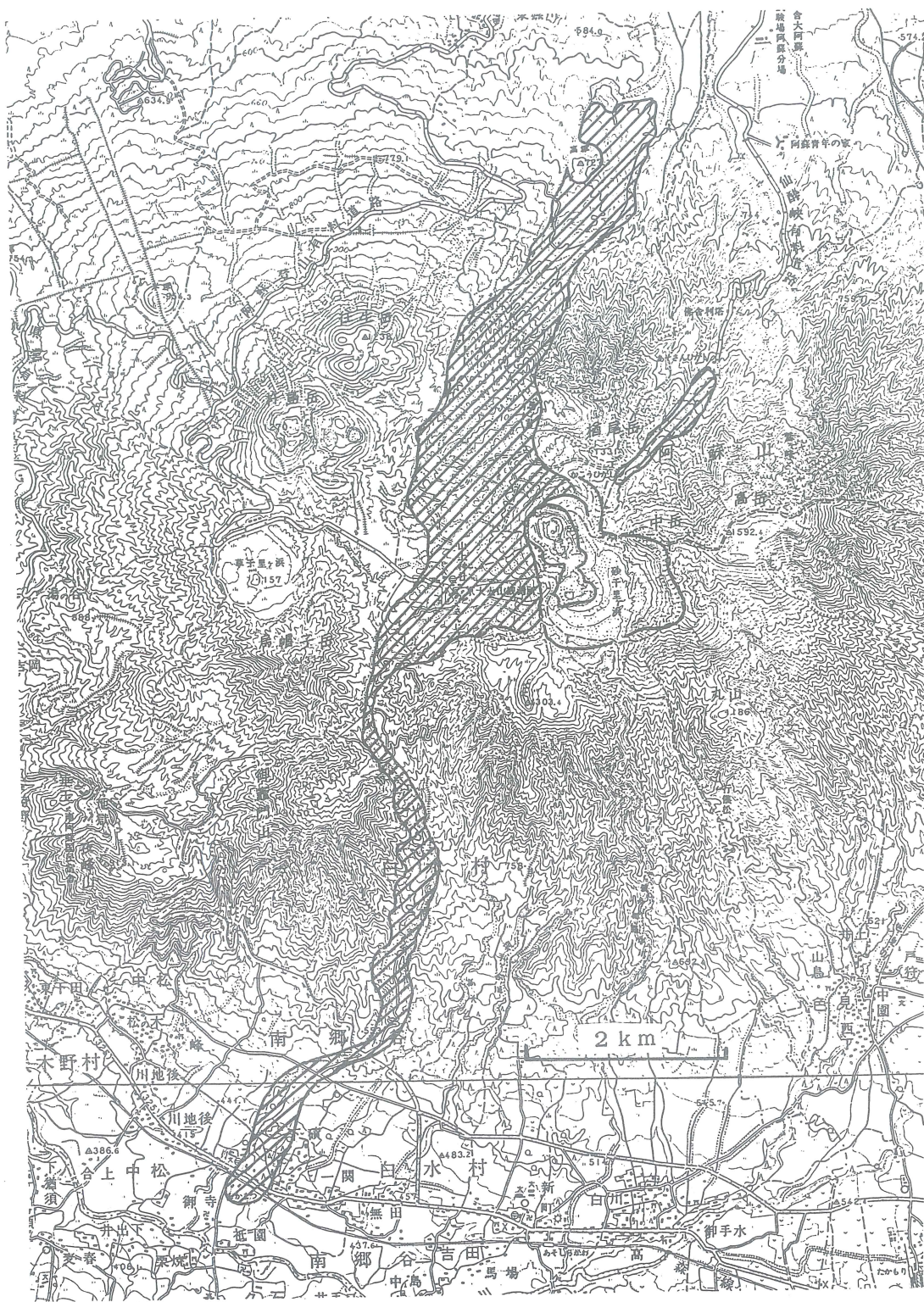


図-1 阿蘇中岳の新时期溶岩流分布図（小野・渡辺，1985から抜粋）  
 [国土地理院発行5万分の1阿蘇山，高森使用]



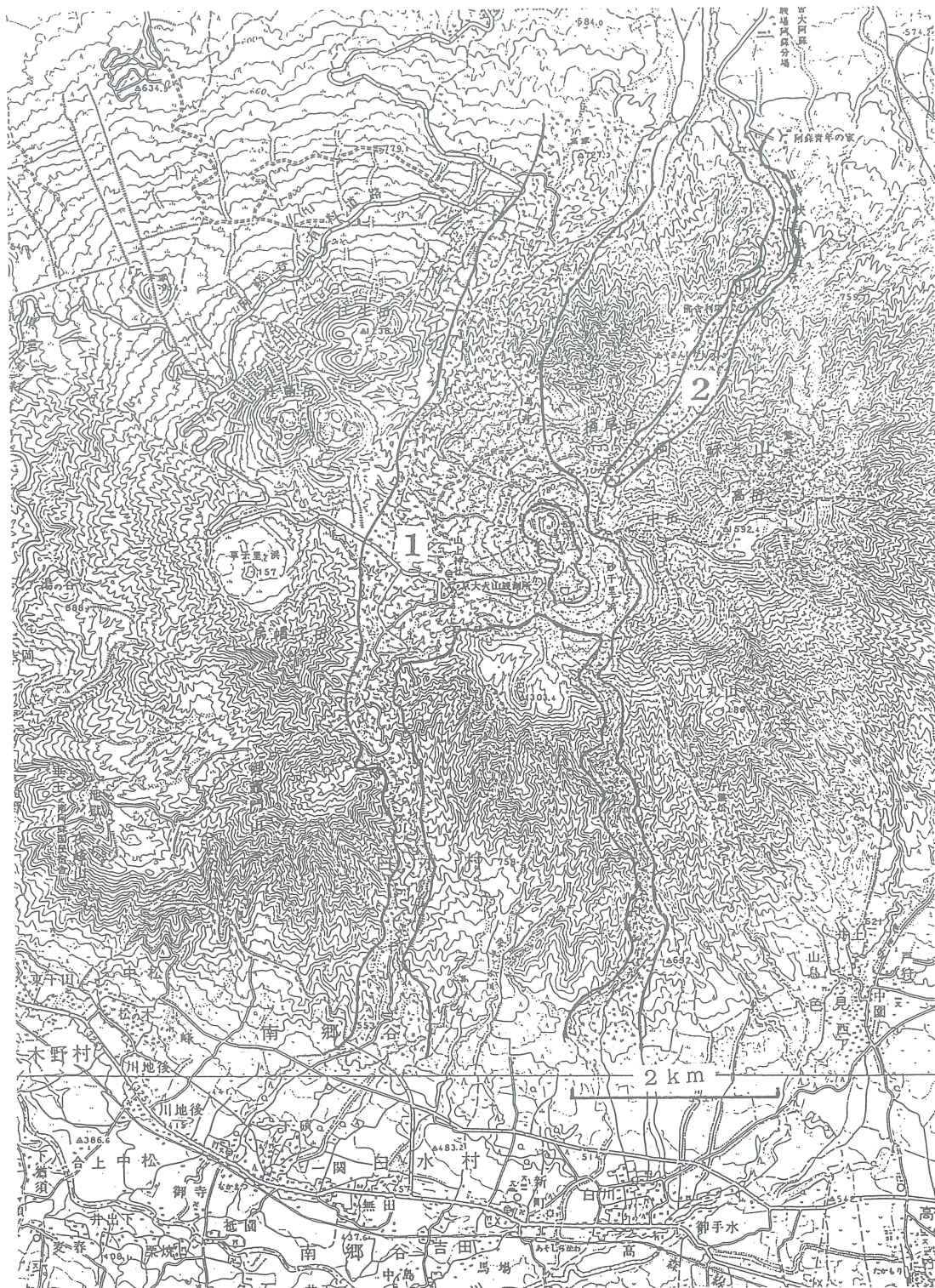


図-2 阿蘇中岳の溶岩流々下予測図 [国土地理院発行5万分の1阿蘇山, 高森使用]  
 1 : 可能性やや大, 2 : 可能性やや小







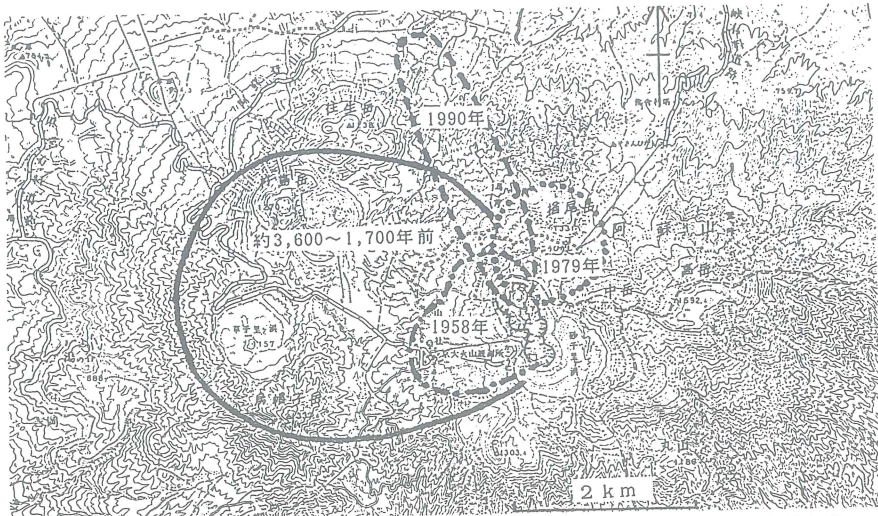


図-5 阿蘇中岳の火砕サージ分布図 [国土地理院発行 5万分の1阿蘇山使用]

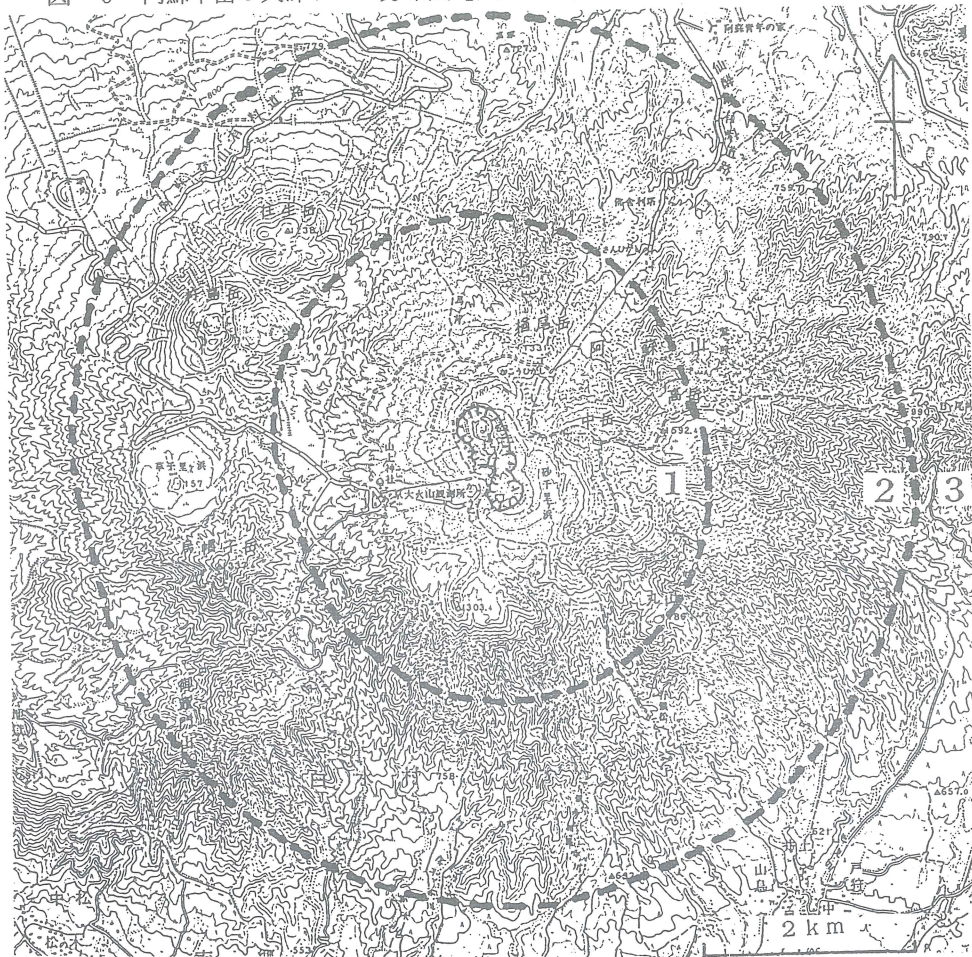


図-6 阿蘇中岳の火砕サージ分布予測図

- 1 : 到達可能性大 (火口より 2 km 以内), 2 : 到達可能性中 (火口から約 2 km ~ 4 km),
- 3 : 到達火能性小 (火口より約 4 km 以遠) [国土地理院発行 5万分の1阿蘇山使用]

ランク1)と考えられる。しかしながら、約6,300年より新しい過去の噴出物では火口から約1.7kmの距離で直径10cmの噴石が確認される。このような実例を考慮すれば火口から約2km以内は噴石の直撃を受ける可能性を否定できない。したがって、図-4の予測図では火口より1km以遠で2km以内はランク2としてある。ランク3の領域は噴石の到達する可能性はかなり低いと考えられる。

### III) 火砕サージ

浅い水域で噴火が起こった場合に、火山灰や噴石などの火砕物を含む噴煙が火口から横方向へ高速で広がる噴火があることが知られている。このような火砕物の流れは、通常考えられている火砕流と違って比較的希薄な噴煙から成るらしく、通常の火砕流と区別して火砕サージと呼ばれる。この火砕サージは非常に大きな破壊力を持ち、火口周辺に重大な被害を与えることがある。

火砕サージは中岳の爆発に伴って発生した実例があり(図-5)、1979年と1958年には人的被害を含め大きな被害を与えた。1990年の例では堆積物の厚さは火口より約750mの地点で40cmに達した。また、噴火時期は正確には分からないが現在より約3,600年~1,700年前の間に起こった中岳の噴火では非常に大規模な火砕サージの実例がある。この時の火砕サージの堆積物は火口から約3km離れた草千里ヶ浜付近で20~30cmの厚さに達している。これらの実例を考慮して、予測図(図-6)では、火口から約2km以内をランク1に、2~4kmまでをランク2、それ以遠をランク3とした。

なお、中岳の火口は大きくは3重構造を持ち、その最外部の火口壁は、活動火口(第1~第7火口)の東方に比高約250mに及ぶ大火口壁を形成している(図-6)。一般に火砕サージの到達範囲は火口周辺の地形に影響されると考えられるが、この火口壁のバリアとしての評価が困難であるので特にランクの区分に

は考慮しなかった。

### 5. おわりに

火山の噴火に関する予測の内容は、多様である。すなわち、それらは、時期(いつ)、場所(どこで)、様式(どのような)、規模(どの程度の大きさの)、推移(どのような経緯をたどるか)である。

雲仙普賢岳の例を見るまでもなく、それらを予測することは、噴火が接近していることを地震等で捕らえられる場合を除いて、非常に困難である。しかしながら、各火山の噴火史をできるだけ正確に把握し、それぞれの火山の個性を知ることによって、おおよその見通しを持つことは可能である。

ここに紹介した中岳のハザードマップもそのような試みの第1歩である。今後、各方面の意見を戴いて、改良していく積もりである。

### 謝 辞

本報を書くに当り、阿蘇山測候所、熊本県および同阿蘇事務所、応用地質株式会社小野晃司氏、熊本大学横山勝三氏、阿蘇火山物館池辺伸一郎氏にはいろいろとお世話になった。また、本研究の一部には文部省科学研究補助金(課題番号02201109)を使用した。記して感謝申し上げる。

### 引用文献

- 福岡管区气象台(1990)福岡管区气象台要報, No. 45, 1-46.
- 国土庁防災局(1992)火山噴火災害危険区域予測図作成の指針. 153頁, 付巻末資料, 49頁.
- 小野晃司・渡辺一徳(1985)地質調査所発行.
- 渡辺一徳(1991)熊本地学会誌, 98, 2-13.
- 渡辺一徳(1992)日本地質学会第99年学術大会見学旅行案内書, 13-32.
- 渡辺一徳(印刷中)平成2-4年度文部省科学研究補助金:重点領域(代表者:荒牧重雄, 課題:火山災害の規模と特性)研究成果報告書.