

第2章 計画の概要等

第1節 計画の基本的考え方

1 計画の目的

本編は、霧島山火山の噴火による災害を軽減するための災害予防対策を示すとともに、噴火の発生やまたはそのおそれがある場合において、防災関係機関が協力して住民の避難、救助等の災害応急対策を実施するための手順及び災害復旧・復興の進め方を示すことを目的とする。なお、本編に特別の定めのない事項については、第2編風水害対策（基本）編に基づき運用するものとする。

2 計画の理念

火山活動によって宮崎県に被害をもたらす可能性のある火山は、霧島山、桜島、阿蘇山、九重山及び鶴見岳・伽藍岳の五山であるが、本町で霧島山を除く他の火山の火山活動により受ける被害は、降灰による農業関係の被害が主であると考えられるので、本編（火山災害対策編）で降灰対策に関する計画以外は、霧島山における火山災害を対象とする。

霧島山火山が噴火した場合は様々な被害が発生することが予想されるが、最優先で対応すべきは、地域住民及び観光客等の安全である。そのためには、下記の事項を重点的に推進していくものとする。

- (1) 霧島山火山の危険性を防災機関だけでなく、地域住民及び観光客等に正しく認識させること
- (2) 噴火等が発生した場合でも、被害を軽減できるような火山災害に強い地域づくりを進めること
- (3) 危険が迫ったときにいち早く避難のできるように情報の収集、伝達のネットワークづくりを進めること
- (4) 被害を最小限に食い止めるための防災活動が円滑に行えるよう防災機関、公共機関、住民組織等のそれぞれの体制づくりと円滑な協力体制づくりを進めること

3 計画の目標

- (1) 霧島山火山の危険性の認識とその周知

研究機関等と協力して、霧島山火山について研究するとともに、霧島ジオパークの活動を通じて、地域住民及び観光客等へ防災思想と防災知識の普及を図る。

また、県、関係市町村、関係機関等が推進する防災事業の周知にも努める。

- (2) 火山災害に強い地域づくり

治山、治水事業等の基盤の整備を進め、災害が発生しても被害を軽減できるような地域づくりを進める。

また、各種の施設、機器、資材等の整備を進め、火山災害に備える。

(3) 事態に迅速に対応できる情報ネットワークづくり

霧島山火山における火山情報を的確に把握できる観測システムの充実を図るとともに、地域住民、観光客、関係市町村等からの火山情報、被害情報等を円滑、確実に伝達できる情報システムの確立を図る。また、霧島山火山防災協議会を通じて、霧島山において想定される火山現象に応じた、警戒避難体制の整備に関し、必要な事項等の協議を行う。

(4) 応急対策を円滑に行える組織づくり

火山災害が発生した場合に、避難活動、救助活動、医療活動等が円滑に行えるように各防災関係機関の防災力の向上を図るとともに、各防災関係機関相互の協力と連携体制の充実を図る。

第2節 霧島山火山の概要

1 地形・地質の概要

霧島山火山は宮崎県と鹿児島県の県境にあり、標高 1,700mの韓国岳をはじめ、噴火活動の文書記録のある新燃岳や御鉢火山など 20 あまりの小規模火山が北西－南東方向に伸びた楕円形をした地域に分布している。

霧島山火山は、現在地表でみられる新しい火山体と、それらにほとんど覆われた古い火山岩類とで構成される。新しい火山は、霧島山火山の北側に位置する加久藤カルデラを形成した約 34 万年前の活動以降の活動によるもので、およそ 20km×30km の楕円形地域で複数の火山が噴火を繰り返し、現在の山体を形成した。

最近 1 万年間に噴火の記録があるのは、不動池、硫黄山、韓国岳北、大幡山、新燃岳、中岳、御鉢、高千穂峰、御池の 9 火山・火口である。

次図に、霧島山火山周辺の地形・地質図を示す。

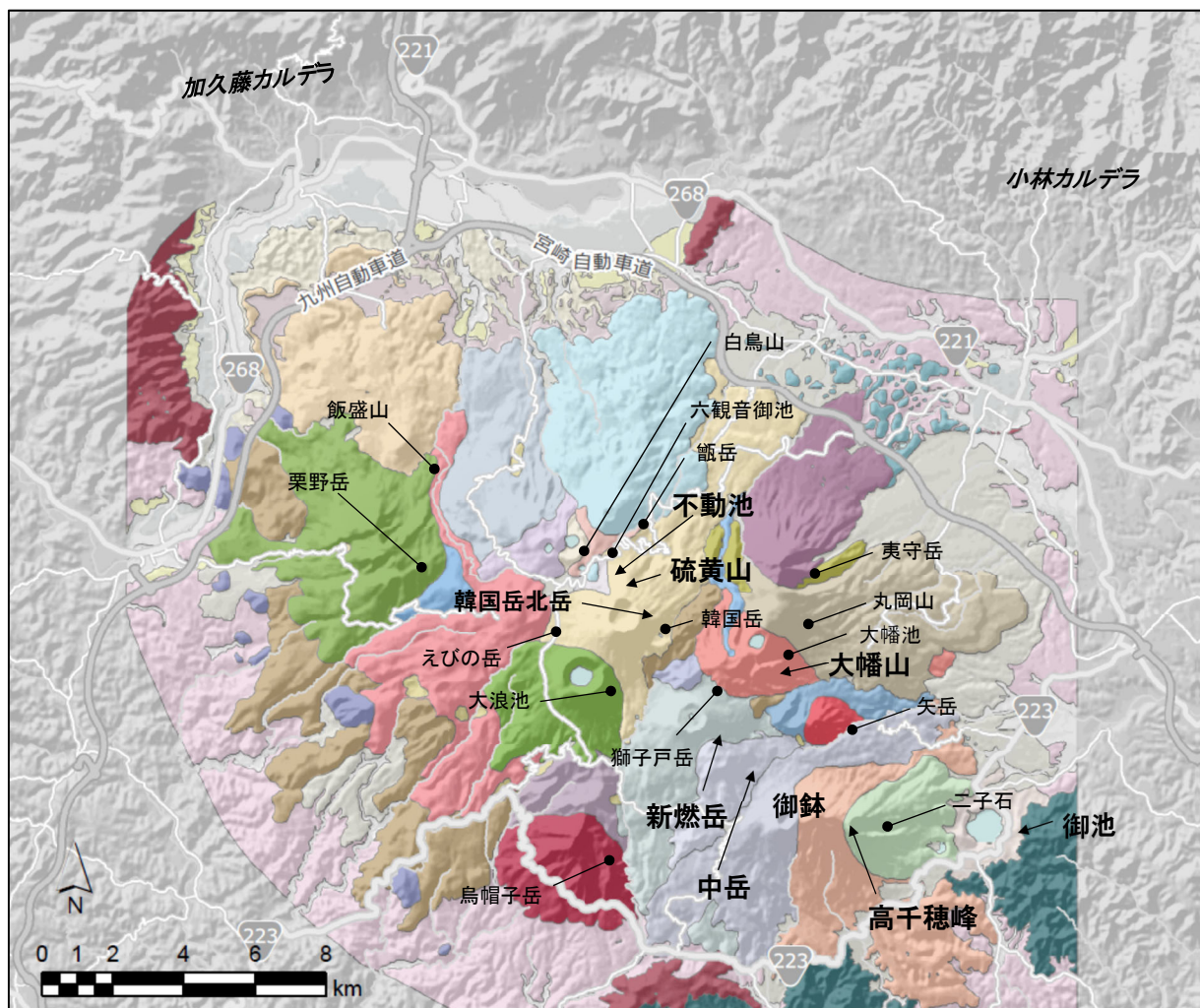


図 5-2-1 霧島山周辺の地形・地質（太字は最近 1 万年間に噴火した火山・火口）
（国土地理院数値地図及び火山地質図「霧島」、産業技術総合研究所をもとに作成）

表 5-2-1 表 霧島山火山の活動状況

新期霧島火山	最近 6700 年間	南東域に集中しており、御池、御鉢、新燃岳、不動池、硫黄山、大幡山および中岳山頂部の溶岩
	2.5 万年前～6700 年前	丸岡山、飯盛山、甕岳、韓国岳、新燃岳、中岳、高千穂峰などの小型の成層火山、白鳥山新期の溶岩流、六観音御池など
	10～2.5 万年前	白鳥山、えびの岳、龍王岳、二子石、大浪池、夷守岳、大幡山など
	30～10 数万年前	烏帽子岳、栗野岳、湯之谷岳、獅子戸岳、矢岳、栗野岳南東の 1,046.9m の無名の山など
古期霧島火山		大部分が新期霧島火山の噴出物に覆われ地表にはほとんど露出していないが、地熱開発のためのボーリングから、霧島山火山の骨格部分は古期霧島火山の活動によって作られたとみられる。

出典：火山地質図「霧島」、産業技術総合研究所解説

2 気象条件

(1) 風速・風向

ア 平年値

1991 年から 2020 年の高層気象観測データ（観測点：鹿児島市東郡元町）から、上空（1,500m、3,000m、5,500m）での風速・風向は以下のとおりとなる。

風向：春季、秋・冬季の上層風は上空 3,000m～5,500m までほとんどが西風である。

上空 1,500m では、冬季及び春季に北西の風の頻度が高い。

風速：冬季は偏西風の影響で上空 5,500m 付近では秒速 30m を超えることが多い。

夏季はどの高度でも秒速 20m を越えることはあまりない。

なお、上空 1,500m、3,000m、5,500m 付近の風向風速を次表に示す。

表 5-2-2 高層気象観測データの平年値（1991 年～2020 年）（観測点：鹿児島市東郡元町）

	風速(m/s)	風向(°)		風速(m/s)	風向(°)		風速(m/s)	風向(°)
1 月	9.0	294	1 月	17.1	277	1 月	32.7	271
2 月	7.7	287	2 月	16.2	276	2 月	30.9	272
3 月	5.9	282	3 月	14.3	273	3 月	27.6	270
4 月	4.3	273	4 月	11.1	269	4 月	22.0	268
5 月	2.6	257	5 月	8.0	265	5 月	16.6	264
6 月	4.7	242	6 月	10.0	256	6 月	15.3	258
7 月	5.4	237	7 月	6.8	245	7 月	6.7	251
8 月	2.4	187	8 月	3.2	215	8 月	3.1	220
9 月	1.7	183	9 月	4.5	237	9 月	8.4	248
10 月	1.2	305	10 月	6.9	262	10 月	16.9	258
11 月	4.6	285	11 月	11.3	269	11 月	24.2	262
12 月	8.0	291	12 月	15.5	274	12 月	31.3	266
年	4.2	273	年	10.1	267	年	19.5	265

上空 1,500m 付近

上空 3,000m 付近

上空 5,500m 付近

イ 季節別・高度別の風速風向

2020年度の4月、7月、10月、1月における高層気象観測データ（観測点：鹿児島）から、霧島山周辺上空の季節ごとの風向・風速をまとめると次図のとおりとなる。

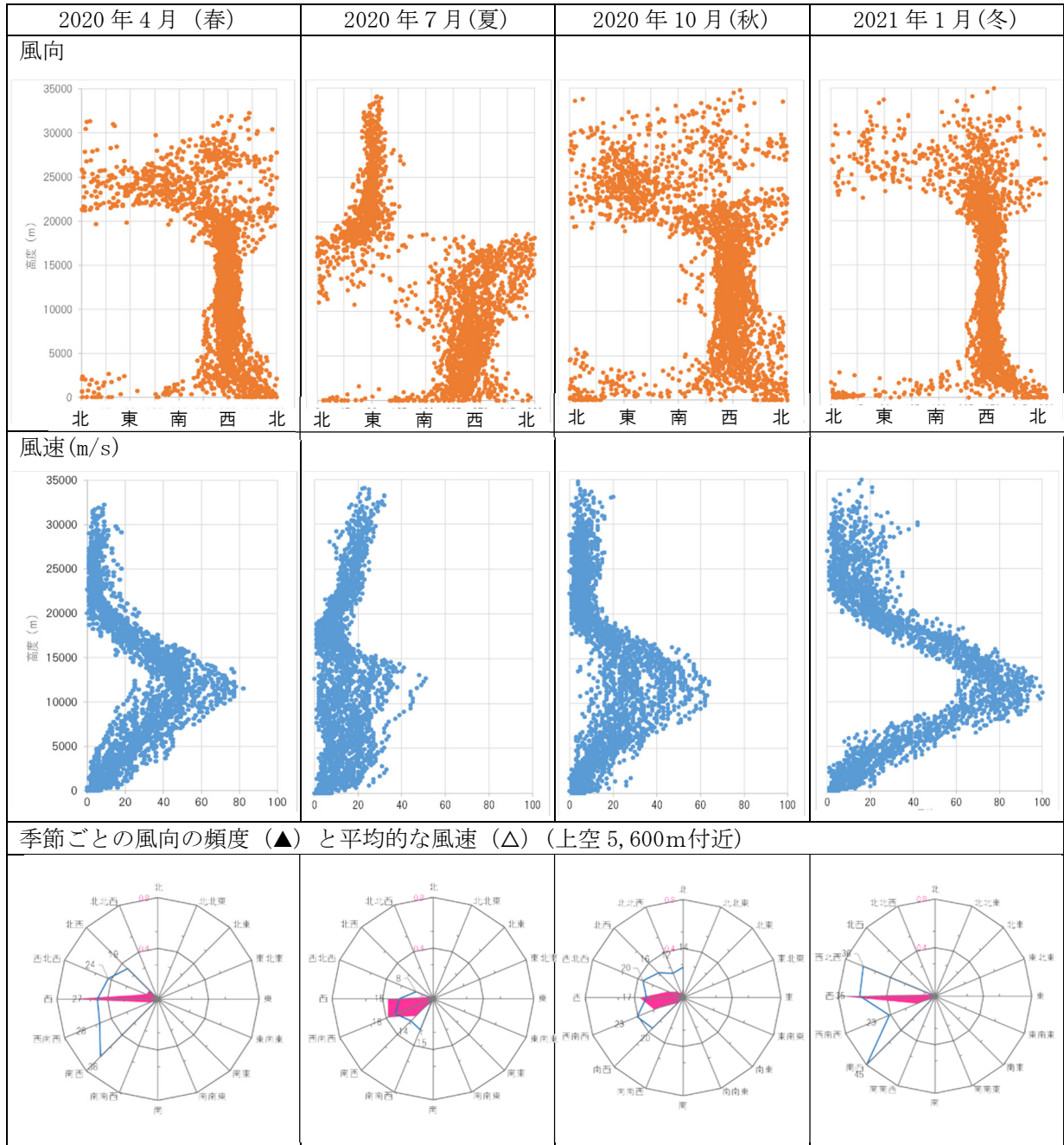


図 5-2-2 霧島山周辺の高層気象観測データ（観測点：鹿児島市9時）の風の状況

(ア) 4月（春季）

上空 5,600m付近では西風の頻度が卓越しており、風速の平均は最大で秒速 35m（南西）である。

高度別でみると、上空 3,000m～20,000mまでは、おおむね西風であるが、20,000mを越えると特定の風向きはない。

風速は 12,000m付近が最も強く、最大で秒速 80mを越えることもある。これより上空では風速は徐々に低下し、20,000m以上ではおおむね秒速 20m以内となる。

(イ) 7月（夏季）

上空 5,600m付近では南西から西の風が多く、風速の平均は最大で秒速 23m（西南西）である。

高度別でみると、上空 3,000m～10,000mまでは、南西から北西の風であるが、10,000～20,000mは特定の風向きはない。20,000mを越えると東風が卓越する。

風速は、15,000mまでは秒速 40m以内であり、これより上空では秒速 20m以内で微増の傾向がある。

(ウ) 10月（秋季）

上空 5,600m付近では西南西から北西の風が多く、風速の平均は最大で秒速 18m（西南西）である。

高度別でみると、上空 5,000m～17,000mまでは、南西から北西の風であるが、17,000mを越えると特定の風向きはない。

風速は 12,000m付近が最も強く、最大で秒速 60mを越えることもある。これより上空では風速は徐々に低下し、20,000m以上ではおおむね秒速 15m以内となる。

(エ) 1月（冬季）

上空 5,600m付近では西風の頻度が卓越しており、風速の平均は最大で秒速 45m（南西）である。

高度別でみると、上空 3,000m～20,000mまでは、おおむね西風であるが、20,000mを越えると特定の風向きはない。

風速は 12,000m付近が最も強く、最大で秒速 100mを越えることもある。これより上空では風速は徐々に低下し、20,000m以上ではおおむね秒速 40m以内となる。

(2) 降水量

都城特別地域気象観測所(宮崎県)及びえびの地域気象観測所(宮崎県)で観測された月別降水量の平年値(1991～2020年)を次図表に示す。

霧島山火山周辺では、年間の降水量は北側のえびので4,625mm、南東の都城で2,694mmである。特に、梅雨及び台風の到来する6月から9月にかけて降水量が多く、えびのでは月平均の降水量が400mmを越え、6月には1,000mmを越える。都城でも月平均で300mm以上の降水量が観測されている。

一方、冬季の11月から2月までの間の雨量は少ない。

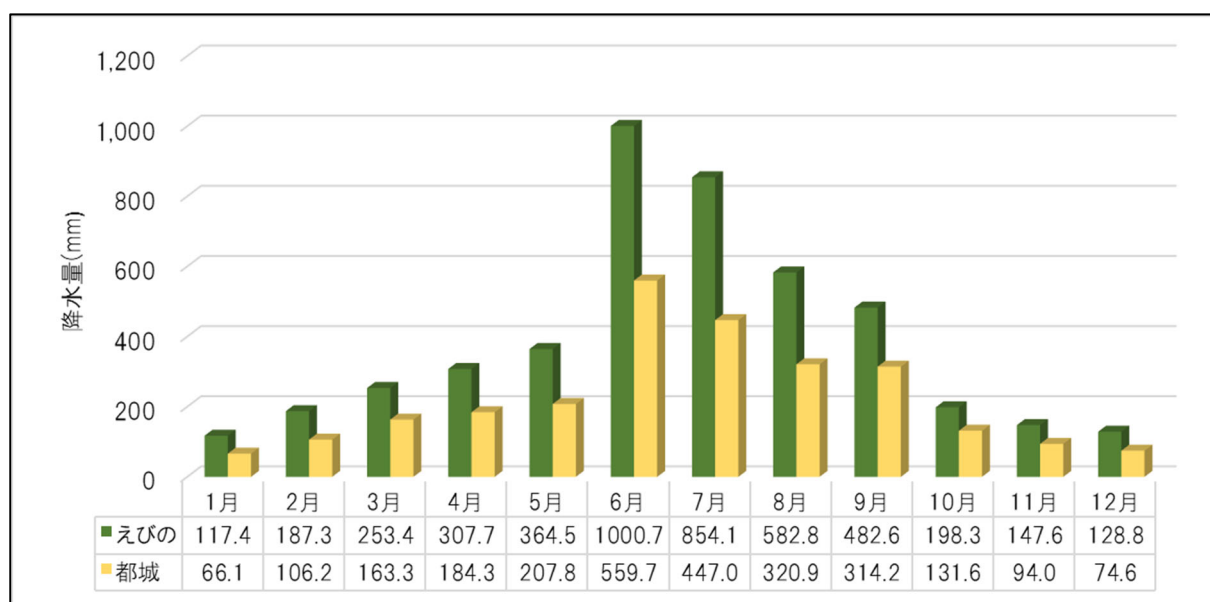


図 5-2-3 霧島山周辺の降水量の平年値(1991～2020年)

観測点：えびの、都城

3 観測体制

霧島山火山は、火山防災のために監視・観測体制の充実等が必要な火山として火山噴火予知連絡会によって選定された火山（国内で 50 火山）に指定され、関係機関のデータ提供も受け、気象庁が火山活動を 24 時間体制で常時観測・監視している。

表 5-2-3 観測施設(令和3年11月現在)

区分	地震計	空振計	GNSS	望遠カメラ	火口カメラ	赤外カメラ	傾斜計	計
気象庁	12	8	15	6	2	3	10	56
国土地理院			6					6
防災科学技術研究所	4		2					6
東京大学地震研究所	12	1						13
鹿児島大学	1							1
九州大学	1	1						2
宮崎県				1				1
鹿児島県				1				1
計	30	10	23	8	2	3	10	86

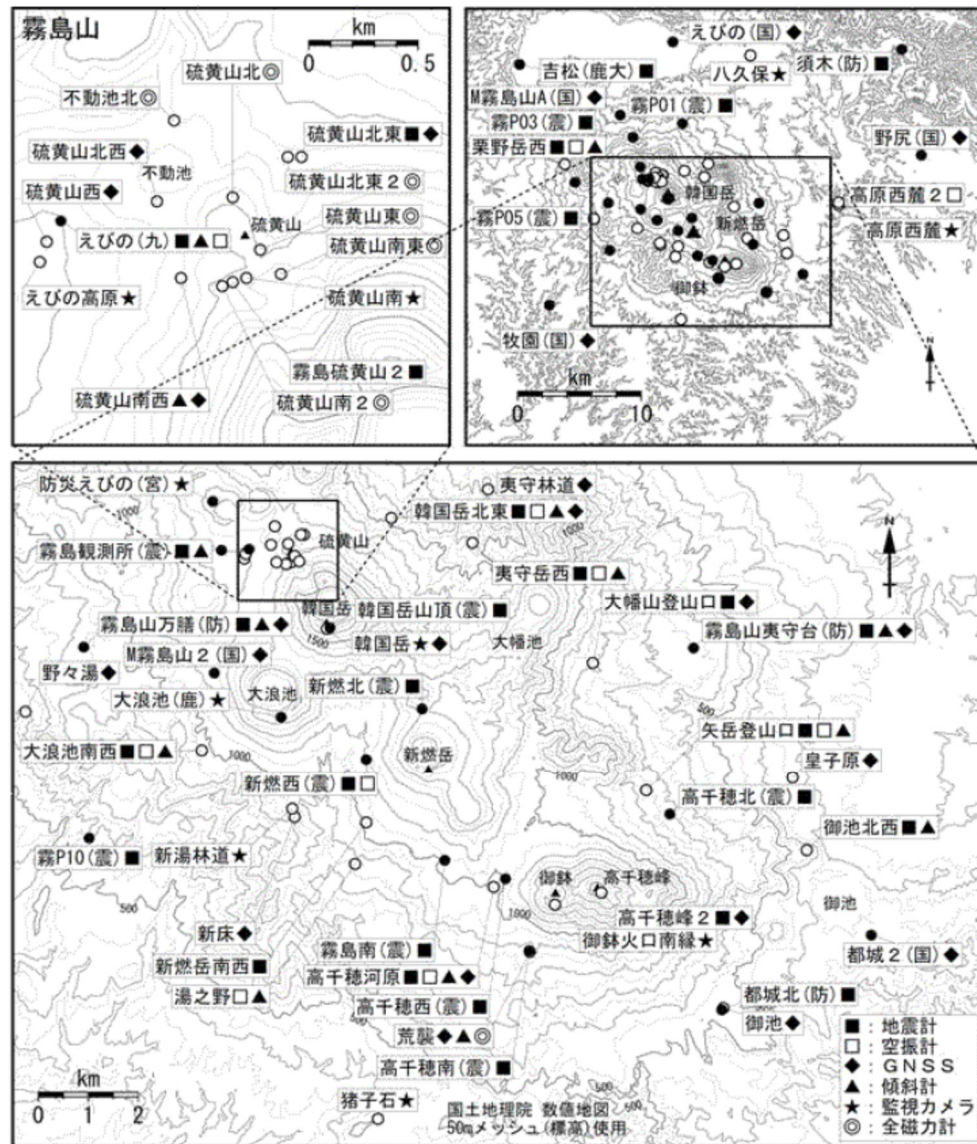


図 5-2-4 観測施設配置図(令和3年11月現在)

4 霧島山火山の歴史時代の噴火記録

霧島山火山の歴史時代の噴火について、16世紀以前の記録には噴火地点の記録はないが、被害の範囲などから御鉢の噴火と考えられており、歴史時代の噴火のほとんどは新燃岳か御鉢で起きているといえる。

1768年にはえびの高原から噴火がはじまり硫黄山が形成された。また、2011年1月下旬から新燃岳で噴火が発生し、現在も活動は継続している。次表には、大きな被害の記録が残っている噴火の一覧を示す。

表 5-2-4 霧島山火山における歴史時代の噴火及び関連する事故・災害の記録

発生年	発生場所	火山活動の状況	被害状況等
788（延暦7）年	御鉢	降下火砕物、溶岩流	霧島神宮焼失
1235（文暦元）年	御鉢	降下火砕物、溶岩流、火砕流	神社寺院が焼失
1566（永禄9）年	御鉢	降下火砕物	死者多数
1637～1638 （寛永14～15）年	御鉢 （推定）	降下火砕物	野火により寺院焼失
1706（宝永2）年	御鉢	降下火砕物	神社等焼失
1716～1717 （享保元～2）年	新燃岳	降下火砕物、火砕流、泥流	死傷者5名。神社・仏閣焼失、家屋焼失、田畑埋没、農作物・家畜に被害
1768（明和5）年	硫黄山	降下火砕物	降灰により田畑に影響
1895（明治28）年	御鉢	降下火砕物	噴石による死者4名、家屋22棟で火災発生
1896（明治29）年	御鉢	降下火砕物	噴石より登山者1名死亡、負傷者1名
1900（明治33）年	御鉢	降下火砕物	爆発的噴火に遭遇し、死者2名、負傷者3名
1923（大正12）年	御鉢	降下火砕物	登山者死者1名
1959（昭和34）年	新燃岳	降下火砕物	警察無線中継所被災、森林、耕地、農作物等に被害
1971（昭和46）年	手洗温泉	小規模な水蒸気爆発	噴気孔が土砂で埋まったため
1989（平成元）年	新湯	火山ガス	温泉で死亡2名
2011（平成23）年	新燃岳	降下火砕物	空振による窓ガラス破損、車のサンルーフ等破損、太陽熱温水器や太陽電池パネルが破損、森林、農作物等に被害
2018（平成30）年	新燃岳	降下火砕物	農作物等に被害
	硫黄山	火山噴出物（泥水）	農作物等に被害

※降下火砕物：噴火に伴い火口から噴出する火山灰や噴石のことをいう。

5 霧島山火山の噴火の特徴

(1) 噴火の規模と頻度

霧島山緊急減災対策砂防計画によると、霧島山では、過去の霧島山全体の噴火履歴から100万 m^3 以上の噴出物を放出するような中～大規模な噴火は概ね200年に一度の割合で発生したと想定されている。また、100万 m^3 未満の噴出物を放出するような小規模噴火は概ね20年に1回の割合で発生したと想定されている。

ア 200年に1度：中～大規模噴火（100万 m^3 以上の噴出物を放出する噴火）

イ 20年に1度：小規模噴火（100万 m^3 未満の噴出物を放出する噴火）

(2) 噴火の発生場所

霧島山火山の火口の大部分は、北西の飯盛山から韓国岳、新燃岳、御鉢をつなぐ北西-南東方向の帯上に分布しており、山体の伸長方向に調和的である。また、約4,600年前に活動した御池のように、霧島山火山の山麓でも噴火が生じている。

火山活動の中心は、時代とともに北部（韓国岳周辺）から南部（高千穂峰周辺）に移動しているが、不動池や硫黄山の活動、新燃岳の活動など、北部から南部まで小規模な噴火活動が続いている。

歴史時代の噴火活動は、主に御鉢と新燃岳で生じており、最近では新燃岳において2008～2010年にかけて小規模噴火、2011年に本格的なマグマ噴火、2017～2018年にかけて小規模噴火が発生した。

また、えびの高原では、16～17世紀にマグマ噴火（ブルカノ式噴火と硫黄山溶岩の流出）、1768年には水蒸気噴火が発生した。最近では硫黄山において2018年に小規模噴火が発生した。

(3) 噴火の様式

霧島山火山の噴火様式は、火山ごとに異なる。また、同一の火山でも様々な様式で噴火を行っている。ここでは、歴史時代に活動の記録のある以下3つの火山について、噴火様式を示す。

ア 硫黄山

16～17世紀に硫黄山を形成した噴火は爆発的なブルカノ式噴火であると推測されている。また、1768年の噴火は水蒸気噴火である。

イ 新燃岳

10,400年前及び5,600年前にプリニー式噴火ないし準プリニー式噴火が発生し、瀬田尾軽石層、前山軽石層をそれぞれ噴出した。歴史時代の享保噴火では、水蒸気爆発からマグマ性の火山活動へ移行する噴火を繰り返し、火砕流の発生とともに大量の火砕物を降下させた。2011年噴火では、準プリニー式噴火が発生し、多量の火山灰や軽石を放出した。

ウ 御鉢

ストロンボリ式から準プリニー式噴火まで多様な噴火形式を見せ、スコリアの噴出と溶岩の流出を繰り返す。激しいブルカノ式噴火では、噴出岩塊を数 km まで放出した。

また、噴火活動が起こっていない平時でも、霧島山火山周辺には火山ガスの噴気地帯が多数分布している。これらの噴気地帯では有毒ガスが噴出しており、ガスによる中毒事故の危険がある。特に、えびの高原の硫黄山火口周辺では、高い濃度の硫化水素など、人体に有毒な火山ガスが観測され、2016 年 2 月 28 日に霧島火山防災連絡会において、火山ガスにより危険が想定される区域を立ち入り禁止とすることが合意された。これを受けて、えびの市長が立入禁止区域を設定した。

この他に、夷守岳では 25,000 年前以前に山体崩壊が発生し、北東側に岩屑なだれが流下している。また、韓国岳でも山頂付近が崩壊しており、発生場所を特定することはできないが山体崩壊が発生する可能性がある。

(4) 発生事例のある火山災害要因

過去の噴火の事例をもとに、霧島山火山で噴火が発生した際の災害要因を整理すると、次表のようになる。なお、表中に×で示した過去に発生記録がない災害要因についても、今後発生する可能性がある。

表 5-2-5 発生事例のある火山災害要因

災害要因	御鉢周辺	新燃岳周辺	大幡池周辺	硫黄山周辺
火山岩塊の落下	○	○	△	○
軽石等の火砕物の降下	○	○	△	○
溶岩の流下	○	△	△	○
火砕物の流下	○	○	△	△
岩屑なだれの流下	×	×	×	○
泥流・土石流の流下	○	○	△	○
洪水の流下	×	×	×	×
津波	×	×	×	×
火山ガス	○	○	×	○
空振	○	○	×	×

注)「大幡池周辺」には「大幡山」を含む。

夷守岳で山体崩壊の履歴がある（約 35,000 年前）。

○：有史以後発生の記録がある。

△：有史以後に発生の記録はないが、29,000 年前までには履歴がある。

×：過去に発生の記録がない。

第3節 噴火災害の想定

1 予想される噴火

霧島山火山の今後の噴火活動に伴う現象について、その規模、噴火場所、災害要因等がどのようなものであるかを想定することは困難である。特に霧島山火山は多数の火口を持っており、中には単成火山（1回の噴火で活動を終了した火山）も多く含まれているため、過去に活動した火口だけでなく、それ以外の場所からの噴火の可能性もある。さらに、4,600年前には山麓で爆発的な噴火が発生し御池が生じたように、山麓でも大きな噴火が発生するおそれがある（ただし、御池のような活動は霧島山火山の30万年間の活動の中で、噴火口が残っているのは2か所(回)と発生頻度は非常に少ない）。

このように、現在の火口以外からの噴火については場所、規模ともに想定することは不可能であり、現段階では、現存火口以外からの噴火を想定した効果的な火山災害対策計画を策定することは困難である。

一方、歴史時代で最大規模の噴火は、近い将来における発生が十分考えられ、これに対する火山災害対策計画が現実的である。したがって、歴史時代の噴火記録の中で最大規模の噴火と考えられる1235年、1716年～1717年規模の噴火及びそれに伴う現象を計画対象噴火とする。噴火場所は歴史時代以降活動の盛んな硫黄山、大幡池、新燃岳、御鉢のいずれかとする。

霧島山火山防災検討委員会（平成19年度）による火山災害予測図検討分科会において、霧島山火山の噴火災害危険区域予測図を作成し、1235年規模の噴火が起った際の災害要因の影響範囲などを推定していることから、本計画では、平成19年度の噴火災害危険区域予測図の成果を想定災害とする。

表 5-2-6 想定噴火の概要

想定規模	中～大規模噴火（概ね1回／200年）	小規模噴火（概ね1回／20年）
噴火様式	プリニー式噴火準プリニー式噴火	ブルカノ式噴火 水蒸気爆発・マグマ水蒸気爆発噴火
噴火規模	VEI（火山爆発指数）＝2～4 1235年の御鉢での噴火規模。 ただし、火砕流の規模は1716～1717年の 新燃岳噴火で発生した火砕流の規模。	VEI＝0～1
噴火場所	硫黄山、大幡池、新燃岳、御鉢の4火口。 ただし、この他の地域からも噴火の可能性がある。	
災害要因	噴石、降灰、溶岩流、火砕流・火砕サージ、火山泥流（火口湖決壊型）、山体崩壊、降灰後の降雨による土石流、空振、火山ガス、地すべり・斜面崩壊	

2 噴火前兆現象

霧島山火山において、1235 年及び 1716 年～1717 年に発生した大規模な噴火では、前兆現象についての記録は特に報告されていない。福岡管区気象台要報によると明治以降の噴火のいくつかには、前駆地震が観測されたという記載がある(1913 年噴火)が、1959 年(昭和 34 年)の噴火では前兆現象は見られなかったとする報告がなされている。

一方、新燃岳では最近の物理観測と 1991 年の噴火活動から、噴火に至るまでの前兆の典型的な例が推定されている。さらに、2000 年代になると観測網もが強化されたこともあり、噴火前には火山性地震の増加や山体の膨張が確認されている。前兆は他の火口でも生じる可能性があり、災害対策に役立つことが期待される。

これらの記録から噴火の前兆現象のモードは以下のように想定できる。

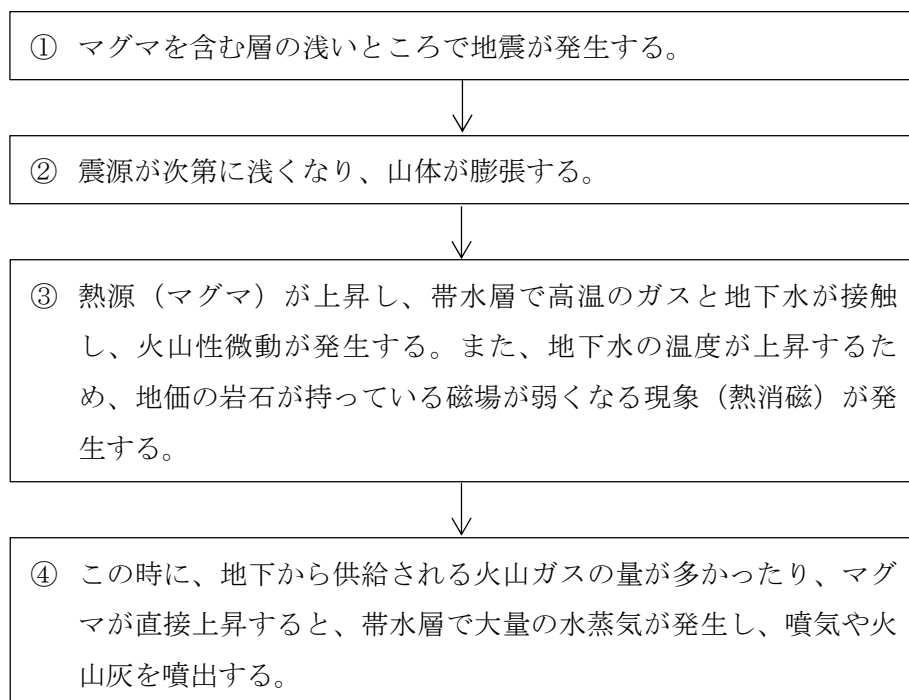


図 5-2-5 噴火の前兆現象発生経過

3 火山災害危険区域と災害の予測

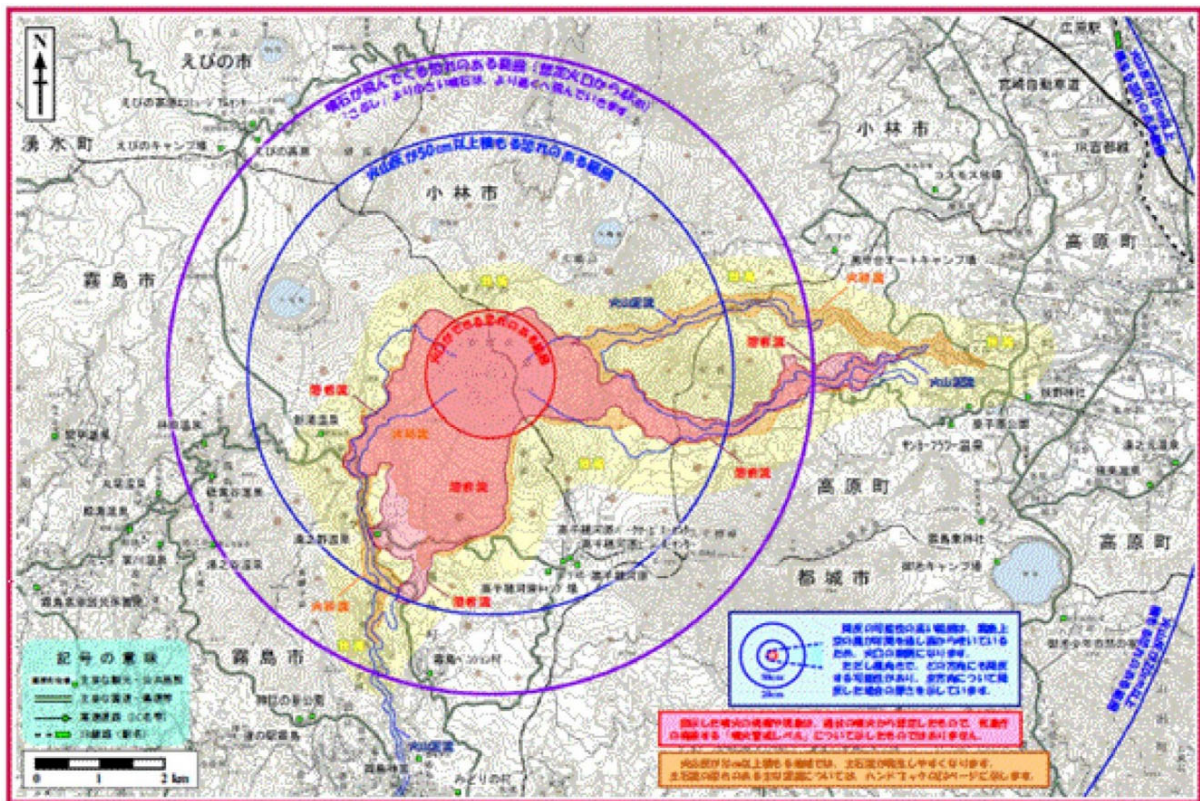
火山噴火災害危険区域予測図作成指針（国土庁防災局, 平成4年）に基づき検討した条件をもとに、霧島山火山噴火災害予測調査検討委員会が予測した火山災害危険区域を次図に示す。

この条件である霧島山火山が大規模噴火（1235年噴火程度）した際に予想される宮崎県における被災地域及び災害状況を下表に示す。

表 5-2-7 霧島山火山の噴火で予想される被災地域と災害状況

災害現象	災害状況と被災地域	時間的要素
噴出岩塊	・人間や家畜が死亡したり、車両、建物、道路等が破壊されたりする。熱い岩塊が落下した場合は火災が発生することもある。 ・噴火口から4kmの範囲に直径10cmから数mの岩塊が落下する。	・爆発的な噴火と同時に噴出される
降下火砕物	・直径十数cmの降下火砕物が直撃すると、人間や家畜が死亡したり、車両に被害が生じる。また、降下火砕物が厚く堆積すると、木造建物やビニールハウスが破壊され、農作物に甚大な被害が生じる。 ・風下側に20kmで20cm以上堆積し、九州自動車道や宮崎自動車道をはじめ、周辺の交通機関にも影響が生じる。特に、霧島山火山上空は偏西風の影響で西風が卓越しており、霧島山火山の東側に火砕物が降下する可能性が高い。	・粒径が大きな火砕物は早い時間で降下する。 ・細かいものは遠くに飛散し、ゆっくりと降下する。
火砕流	・火砕流の本体が流下、堆積したところでは建物、樹木はなぎ倒され、焼失し、埋没する。また、本体から500m外側の範囲でも熱風の影響を受け、火災が発生する。霧島山火山で発生が予測される火砕流は、火口から高温の軽石等が溢れ出ることで発生するものと考えられている。	・時速100km以上で流下し、数分で山麓に到達する。
溶岩流	・溶岩の流下域にあたる地域では、土地や家屋の破壊、埋没等の破壊的被害が生じる。 ・溶岩流は地形的低所に沿って流下する。	・火山口から数時間から数日で山麓に到達する。
泥流・土石流	・泥流・土石流の流下域では、建物や農地は流失、埋没する。霧島山やその周辺地域の山地で、上流域に多量の降下火砕物が堆積したところや非溶結の火砕流が堆積した河川で発生する危険が高い。	・噴火後数年間、小雨時でも発生する。時速40km程度で流下する。
空振	・窓ガラスの破損等の被害が生じる。 ・被害は、100km離れた地域に及ぶこともある。	・爆発的な噴火に伴って発生する。
山体崩壊	・噴気活動や地震にともなって発生するもので火山斜面を岩屑なだれとなって流下する。	・爆発的な噴火あるいは、地震に伴って発生する。
地すべり・火山ガス・小規模な水蒸気爆発	・温泉・火山ガス噴気帯では、熱水によって地盤が変質し、地すべりが発生しやすくなっている。また、噴気帯からは、有毒な火山ガスが噴出しており、気象条件によっては人体に影響を及ぼすことがある。さらに、このような噴気帯において、噴気孔が一時的に閉塞されると小規模な水蒸気爆発が起きることがある。	・日常的に発生するおそれがある。

【新燃岳】



【御鉢】

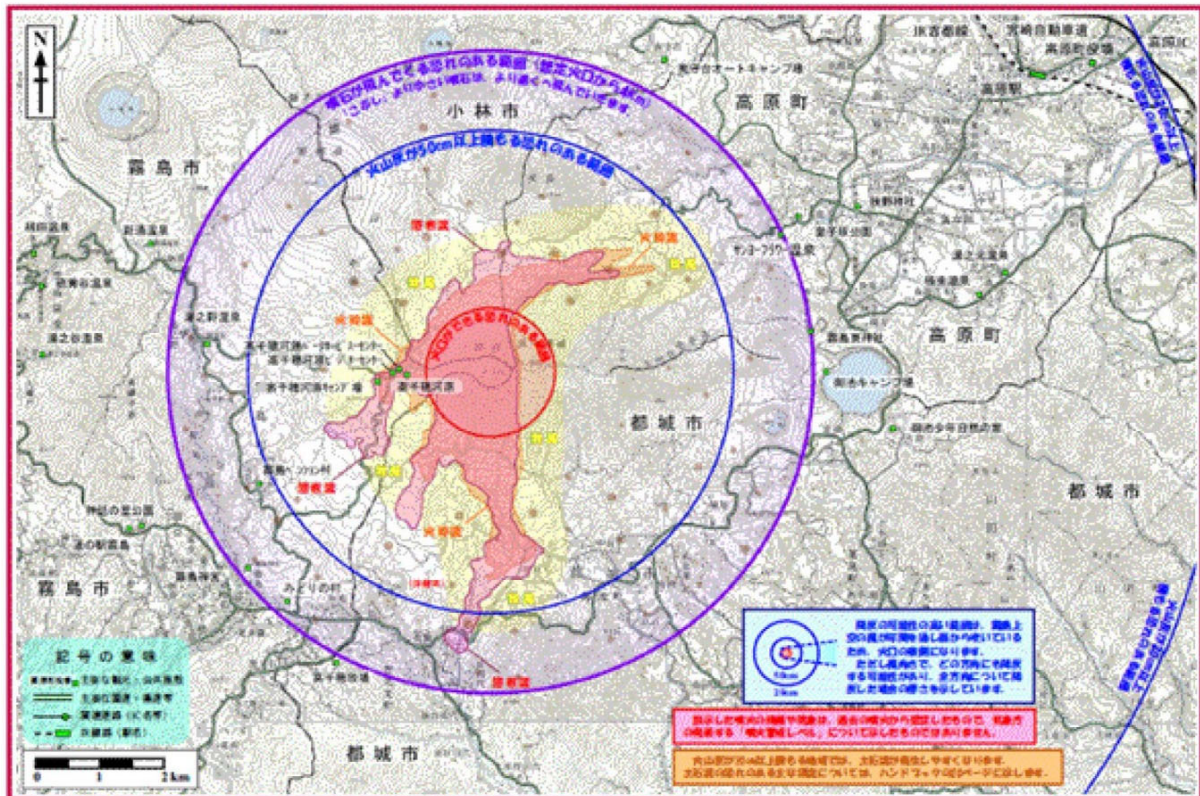
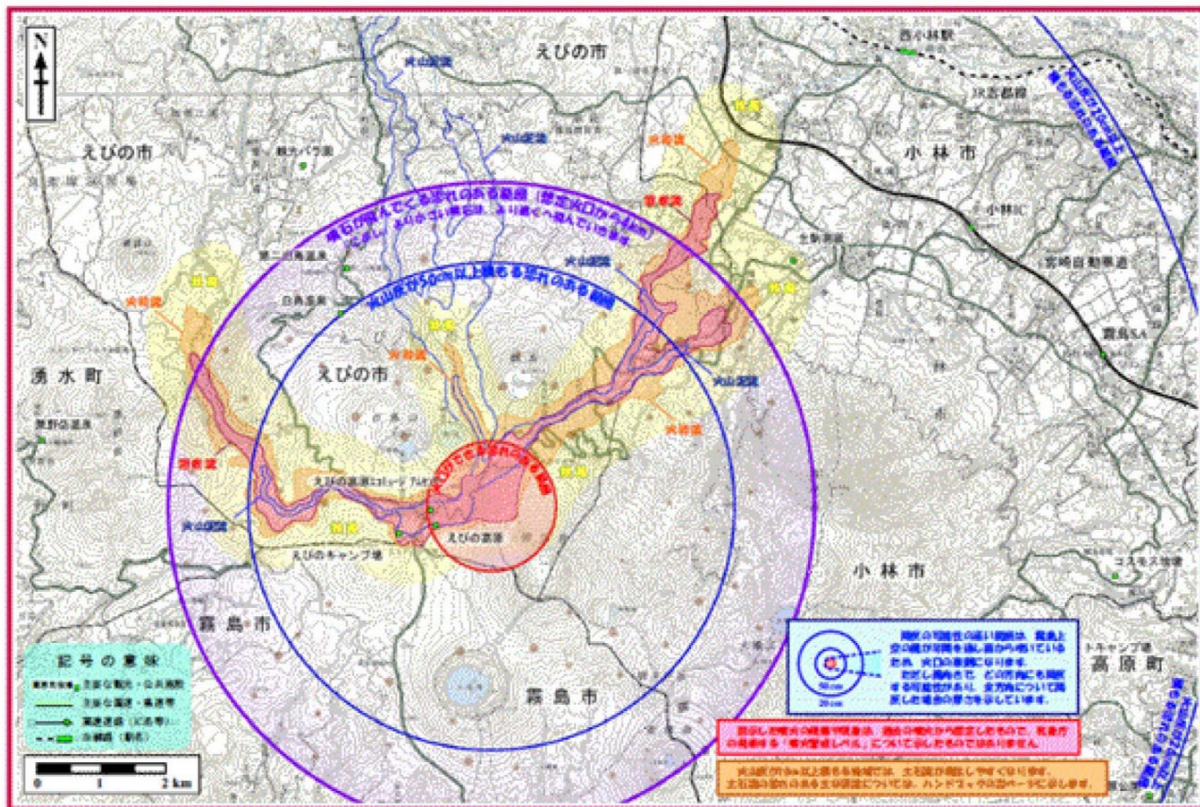


図 5-2-6 規模の大きな噴火が起こった場合の災害区域予想図 (上：新燃岳・下：御鉢)

【えびの高原周辺】



【大幡池】

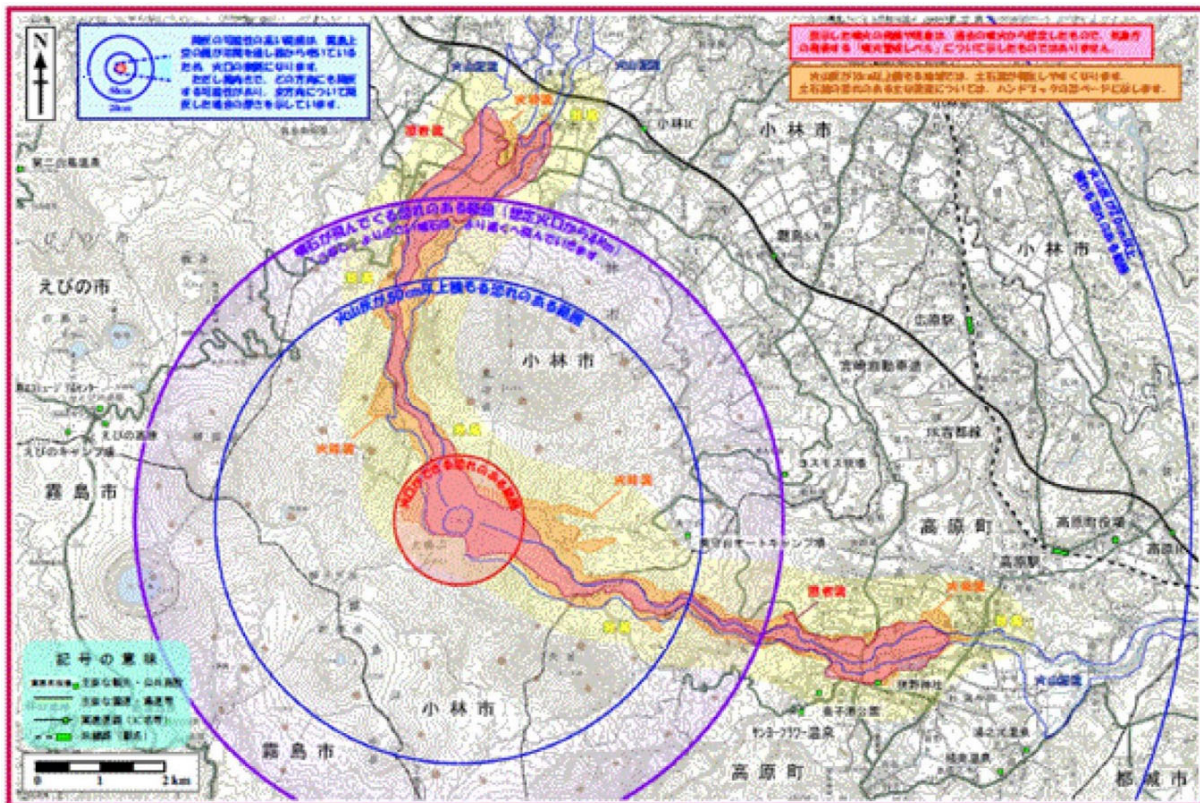


図 5-2-7 規模の大きな噴火が起こった場合の災害区域予想図（上：えびの高原周辺・下：大幡池）