

湧水町の災害に関する地誌等



栗野岳

湧 水 町

《 はじめに 》

区 分	内 容
目 的	火山活動によって生じた特徴的な地形である湧水町の <u>地誌を調査・研究して、防災、教育、観光等の分野で活用する。</u>
必 要 性	<p>気象災害のリスクは、<u>年々高まる傾向</u>にあるが、地域の<u>防災力（自助力・共助力・公助力）は、逐次減少する趨勢</u>にある。</p> <p>このため、<u>地域の現況を明らかにするとともに、教訓等を活用して、災害に備える必要がある。</u></p>
課 題 等	<p><u>避難情報発令時、多くの住民が避難しない。</u></p> <p>危険な場所に居住する住民は、土砂災害等の被害を受ける前に安全な場所に避難すべきであり、<u>避難の実効性向上が地域における喫緊の課題</u>である。</p>
事 例 ・ 問 題 認 識	<p>町では、主要河川、幹線道路の改修工事や避難所の環境改善等のハード対策以外に、地区防災計画等のソフト対策にも力を入れて取り組んでいる。</p> <p>一方で、近年の災害対応時の実績では、避難所での避難者数は、想定よりも少ない状況が常態化している。<u>住民が被害を受ける可能性</u>があることから一人一人の<u>防災意識の高揚や地域等における避難の仕組みを構築</u>することが重要であると考ええる。</p>
達 成 目 標	<p>本研究の目標は、地域の現況を明らかにすることで得られた<u>知識等の成果を住民や行政等の関係者間で共有し個人や組織の防災意識を高め、地域における防災に関する取組みを助長</u>することにより、<u>避難の実効性を高めようとするものである。</u></p>

目 次

第1章 地域の概要について

第1節 地形の特性	1
第1 南九州における火山活動の歴史	1
1. 有史以前の火山活動	
2. 歴史時代以降の火山活動	
3. 南九州の基盤となる地形の形成に寄与した火山	
第2 霧島山の概要	3
1. 霧島山の特性	
2. 霧島山の噴火史	
3. 栗野岳の概要	
第3 湧水町の地勢	6
1. 地形の概要	
2. 地域の分析	
第2節 気象の特性等	9
第1 九州南部の気象特性	9
1. 気候の概要	
2. 九州南部（鹿児島）の平年の天候	
3. 鹿児島県内の気候（地域）区分	
第2 過去30年の気象災害統計	14
1. 気象災害の概要	
2. 九州で災害をもたらした気象事例の分析	
第3 湧水町の災害と気象	16
1. 湧水町の災害の概要	
2. 各種災害の特性等	

第3節	その他の社会的要因	19
第1	人 口	19
1.	日本の現状等（概要）	
2.	鹿児島県の現状	
3.	湧水町の現状等	
第2	土地利用	25
1.	歴史的経緯	
2.	まちの特性	
3.	湧水町の土地利用の現状等	

第2章 過去の災害について

第1節	平成18年7月の豪雨災害	28
第1	概 要	28
1.	全 般	
2.	経 過	
第2	被害の状況	30
第3	教訓等	31
第2節	平成30年4月の硫黄山噴火	32
第1	概 要	32
1.	全 般	
2.	経 過	
第2	被害の状況	34
第3	教訓等	35
第3節	昭和43年2月のえびの吉松地震	37
第1	概 要	37
1.	全 般	
2.	経 過	
第2	被害の状況	39
第3	教訓等	41

第3章 備えるべき気象災害等について

第1節 地形と災害の関連性	43
第1 地形と災害	43
第2 代表的な災害の事例等	44
1. 鹿児島県の災害事例（平成5年8月豪雨災害）	
2. 本町における災害事例（令和3年7月豪雨災害）	
第3 災害の原因と対策	49
1. 土砂災害	
2. 洪水災害（水災害）	
第2節 土砂災害、洪水災害の種類や特性	53
第1 土砂災害	53
1. 代表的な土砂災害の種類	
2. 土砂災害の特性（災害危険個所）	
3. その他	
第2 洪水災害	55
1. 代表的な洪水災害の種類	
2. 洪水災害の特性（災害危険個所）	
3. その他	
第3節 その他の自然災害等の影響	57
第1 地震災害	57
1. 全 般	
2. 想定地震の概要等	
3. 南海トラフ地震に伴う本町への影響等	
第2 火山災害	60
1. 全 般	
2. 桜島の事例	
3. 火山噴火に伴う本町への影響等	
第3 原子力災害	67
1. 全 般	
2. 事故発生後の対応	
3. 原子力災害に伴う本町への影響等	

第4章 災害対策の現状と課題について

第1節	ハード対策	74
第1	全 般	74
第2	奨励される工法や特徴等	75
1.	砂防事業	
2.	治山事業	
3.	治水事業	
第3	本町での対策事例等	76
1.	砂防事業	
2.	治山事業	
3.	治水事業	
第2節	ソフト対策	79
第1	全 般	79
第2	法的根拠や現状等	80
1.	市町村で策定する計画	
2.	地域等で策定する計画	
3.	その他（行政と地域が協同して策定する計画）	
第3	本町での取り組み事例等	82
1.	地域の防災上の特徴	
2.	取り組み事例	
第3節	今後の課題	83
第1	全 般	83
第2	災害発生初動期における課題と対策	84

第5章 関係市町と連携した取り組みについて

第1節	霧島ジオパークの活動等	85
第1	全 般	85
1.	基本理念等	
2.	霧島ジオパークの概要	

第2	関係市町の取り組み（経緯等）	・ ・ ・ ・ ・ 87
1.	環霧島会議の発足	
2.	霧島ジオパーク推進連絡協議会の発足等	
第4	霧島ジオパークの活動状況	・ ・ ・ ・ ・ 88
1.	全 般	
2.	専門部会	
第2節	町内の見どころ等	・ ・ ・ ・ ・ 90
第1	霧島ジオパーク共通の地域特性	・ ・ ・ ・ ・ 90
第2	地域特性を活かした湧水町の見どころ等	・ ・ ・ ・ ・ 91

その他

参考文献や分析・評価の根拠となる事項

別冊1 資料編

その1（第1章関連）

その2（第2章関連）

その3（第3章関連）

その4（第4章関連）

その5（第5章関連）

別冊2 地域防災の参考

第1章 地域の概要について

日本付近の地形は、プレートの運動と関連があり、地震や火山などの地球規模の活動で造られた基盤となる地形に、水や大気等が、長い年月をかけて総合的に作用し、形成されたものと考えられている。

九州地方は、西日本火山帯（フィリピン海プレートが日本列島に沈み込むことに起因する火山帯）に属しており、県内には、日本の活火山（111）の内、その約10%にあたる11の火山が分布している。

湧水町を含む南九州の基盤となる地形は、これらの関連する火山の有史以前からの活動等で造られたものである。

図-1	日本付近の海溝と火山前線の位置（火山フロント）を示したものである。南九州は、南海トラフの西側で、西日本火山帯に属する。
-----	---

第1節 地形の特性

第1 南九州における火山活動の歴史

1. 有史以前の火山活動

南九州では、過去数十万年間、何回かの巨大噴火を含め断続的に火山活動が繰り返されてきた。中でも、鬼界カルデラの爆発は日本における完新世最大の噴火といわれ、超広域に火山灰を降らせている。この火山灰はアカホヤと呼ばれ、縄文時代の降下で南九州から東九州や四国にかけて、黒色の腐植土層中に間断なく堆積した黄褐色の火山灰層である。

また、始良カルデラ噴出物である始良T_n火山層、桜島を給源とする薩摩火山灰層等の鍵層の分布状況や放射性炭素測定法による年代決定で、過去の火山活動が推定できるようになった。

推定される南九州の火山活動は、下表のとおり。

【南九州の火山活動】

火山・カルデラ	噴出物・火山灰	時代	年代
阿多カルデラ	阿多溶結凝灰岩	(旧石器時代前期)	10.5~11万年前
始良カルデラ	始良T _n 火山灰	旧石器時代(後期)	30,000年前
桜島	薩摩火山灰	旧石器~縄文時代	12,800年前
鬼界カルデラ	アカホヤ火山灰	縄文時代(早期/前期)	7,300年前
池田湖	池田降下軽石	縄文時代(前期)	5,600年前
霧島	御池軽石火山灰	縄文時代(中期~)	4,600年前
開聞岳	開聞岳火山灰	縄文時代(後期~)	3,700~4,000年前

2. 歴史時代以降の火山活動

西日本火山帯に属する南九州（県内）の活火山は、北から、霧島山、米丸・住吉池、若尊、桜島、池田・山川、開聞岳、薩摩硫黄島、口永良部島、口之島、中之島、諏訪之瀬島の11の火山がある。

特に、桜島の活動記録は、和銅元年（708年）が最も古いとされており、その後の噴火は、大正3年の大噴火まで、30回余りが記録に残されているが、他にも記録に残らなかった大噴火や中小噴火も多数あったと考えられている。

これらの噴火のうち、最も活動の激しかった噴火は、天平宝字8年（764年）、文明年間、安永年間、大正3年、昭和21年の噴火であったとされる。

また、霧島山では、天平14年（742年）以来60回を超える噴火の記録がある。歴史時代の噴火のほとんどは、新燃岳か御鉢で起こっている。このほか、えびの高原からの噴火で、形成された硫黄山も近年活動が活発になっている。

図-2

県内火山の分布図である。火山活動が活発な火山は、常時観測火山として、24時間体制で観測・監視されている。

3. 南九州の基盤となる地形の形成に寄与した火山

過去の研究資料によると、南九州（吉松）付近では、北は阿蘇火山、南は桜島火山、古くは、始良カルデラ・阿多カルデラ、遠くは鬼界カルデラ等の噴出物などの広域的な降下物の間をぬって、霧島火山噴出物が堆積していることがわかる。

町内でもよく見られるシラス層は、始良カルデラからの噴出物で入戸火砕流と呼ばれている。黄色の土層は、アカホヤと呼ばれる鬼界カルデラからの噴出物である。また、軽石やスコリヤ等の火山噴出物は、霧島山を給源としている。

これらのことから、特に、始良カルデラの南縁部に生じた桜島、鬼界カルデラの外輪山である薩摩硫黄島、加久藤カルデラの南縁に位置する霧島山は、先史時代より南九州の基盤となる地形の形成に大きく寄与した火山である。

図-3

高崎（宮崎県）山麓地形と吉松地層の年代比定模式図である。地層は、シラス層とアカホヤ層を活用して比定されている。

第2 霧島山の概要

1. 霧島山の特性

霧島山の北側には、約53万年前に小林カルデラ、約34万年前に加久藤カルデラが形成され、これらのカルデラの南部に位置する霧島山の火山活動は、加久藤カルデラの形成を境に古期と新期に分けられる。現在の地表で見られる火山のほとんどは、新規の活動で作られたものである。

この加久藤カルデラの南縁部に位置する霧島山は、玄武岩・安山岩からなる小型の成層火山・火砕丘等であり、20を超える火山体が識別できる。成層火山としては、甕岳、新燃岳、中岳、大幡山、御鉢、高千穂峰などがあり、火砕丘として韓国岳、大浪池などがある。御池はマールである。山体の大きさに比べて、大きな火口をもつ火山が多いことでも知られる。

また、大浪池、大幡池、御池、六観音池など、多くの火口湖がある。霧島山の南西側山腹には温泉・地熱地帯が存在するが、えびの高原の硫黄山でも活発な噴気活動が見られる。

構成岩石のSiO₂量は、49.6～66.9 wt.%である。

図-4	霧島山を構成する山々、火山活動で形成された霧島山の地形である。硫黄山、新燃岳、御鉢、大幡池は、想定火口（域）であり、噴火が想定されている火口或いは、火口が生じる可能性のある領域のことをいう。
-----	---

2. 霧島山の噴火史

(1) 火山活動の概要

①古 期

今からおよそ30万年前から15万年前には、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の無名山が活動し、溶岩や火山灰等を噴出した。

②新 期

新期霧島山の噴火活動は、約10万年前頃からはじまり、現在に至るまで断続的に続いている。韓国岳や新燃岳等20余りの小規模火山が、北西-南東方向に配列し、霧島山の伸びの方向を決定している。新期火山群の活動期間後期の約2万5千年前に始良カルデラで大規模火山活動があり、入戸火砕流を噴出したが、霧島山の活動中心もこの時代に変化している。

③歴史時代以降

霧島山では、742年（天平14年）以来60回を越える噴火の記録があり、寺社や人家の焼失や田畑の埋没、泥流による被害等が記載されている。16世紀以前の記録には、噴火地点の記録はないが、被害の範囲等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、新燃岳か御鉢で起こっている。

このほか、16～17世紀には、えびの高原で噴火がはじまり硫黄山が形成され、その後、2018年（平成30年）4月に噴火が発生した。

また、新燃岳では、2011年（平成23年）1月下旬から3月上旬、2018年（平成30年）3月上旬から6月下旬に爆発が時々発生した。

（2）近年の噴火史

①御 鉢

御鉢には、多くの噴火記録がある。1235年には、歴史時代で最大の噴火があり、火砕流や溶岩を流出した。

高千穂河原にあった霧島神宮は、この噴火により焼失したとの記録がある。

また、1880年（明治13年）から1923年（大正12年）にかけての約43年間に噴火を繰り返し、火口から数kmの範囲に噴出岩塊を放出した。

この時に放出された噴出岩塊は、現在も火口周辺で見ることができるが、直径2mを越す岩塊が登山道沿いに分布している。

なお、大正12年以降現在までは、活動の記録はない。

②新燃岳

新燃岳は、1716年以降7回の噴火が記録されている。

1716年～1717年にかけては、霧島道路に達するような火砕流を流出し、東側に大量の火山灰を降下させた。

この際、噴火後の降雨によって、土石流が発生している。

また、1959年（昭和34年）には、噴火により、周辺の農作物に大きな被害を出した。

最近では、2011年（平成23年）1月に準プリニー式のマグマ噴火が発生して大量の軽石と火山灰が南東から東側にかけて降下した。火口内には、溶岩が蓄積し大きな噴石が火口より3kmを超える地点まで飛散した。

2017年（平成29年）10月にも噴火が発生し、火山灰が北東から東側及び南西から西側にかけて降下した。

さらに、2018年（平成30年）3月にも噴火が発生し、爆発の発生に加え、火口内に溶岩が蓄積するとともに、その一部は火口の北側へ流下している。

③硫黄山

16～17世紀に韓国岳の北西から溶岩が流出し、硫黄山が形成された。その後、噴火の発生はなかったが、2018年（平成30年）4月に硫黄山の南側から噴火が発生した。

3. 栗野岳の概要

栗野岳は、加久藤カルデラ形成後の古期（約20万年前）に活動していた霧島山の中では、最も古い火山の一つである。

標高1,102m、中腹には温泉源があり、以前は、湯治場等で活用されていた。火山の跡は、はっきりしているが、詳しい文献がないため、火山活動については不明である。

栗野岳は韓国岳などと肩を並べ、鹿児島県と宮崎県の境界をなし西側には、裾野を広く拓けていて、畑耕作地の過半を与えている。

一方で、この裾野は大部分が火山灰土で水の浸食がひどく、深い峡谷や高い峰をなすことで、地形が複雑になっている。

霧島山の想定火口（域）には分類されていないが、山腹からの噴気活動は、やや活発である。

図-5	栗野岳の概要、八幡地獄の現況である。火口は不明瞭であるが、山頂付近や八幡地獄の周辺に安山岩の巨石が散在している。
-----	--

参考にした文献等

- ・ 吉松郷土誌
- ・ 栗野町郷土史
- ・ 湧水町地域防災計画火山災害対策編
- ・ 湧水町強靱化地域計画
- ・ 霧島ジオパーク（霧島ジオパーク推進協議会）
- ・ 地学図録（数研出版）
- ・ 山から海へ川がつくる地形（国土交通省国土地理院）
- ・ 海域火山データベース（海上保安庁）
- ・ 内村公大・鹿野和彦・大木公彦（2014）南九州、鹿児島リフトの第四系、地質学雑誌
- ・ 川辺禎久・阪口圭一（2005）開聞岳地域の地質、地域地質研究報告
産総研地質調査総合センター

第3 湧水町の地勢

1. 地形の概要

湧水町の周辺地域は、加久藤カルデラの西端にあたり、火山の噴出による陥没と断層構造による陥没の相互活動により、当初は盆地状の地形が形成された。その後、霧島火山等からの溶岩の流入や火山噴出物の堆積等で盆地の底部が埋没し、さらに、地殻変動による土地の隆起や河川による浸食・堆積作用等が加わり、今の地形が形成されたものと考えられている。

現在の湧水町は、県の中央北端で、東の霧島連峰と北西の九州山脈矢岳支脈の両山系に挟まれた盆地状の地形に位置しており、総面積は、144.29 km²、北東側に「宮崎県えびの市」、南東から南西側に「霧島市」、西側に「伊佐市」、南西側には「さつま町」と町界を接している。

また、町の中央部には、九州で第二の河川である川内川に沿って低地部が形成されている。

図-6

湧水町の概要（地形の特性）、湧水町の地形区分を示したものである。現在の地形は、火山活動、地殻変動、河川の機能が加わり形成された。

2. 地域の分析

(1) 稜線及び水系

主な稜線は、北側の九州山脈矢岳支脈、東側の霧島山系に属する栗野岳（標高 1,102m）、南西側の国見岳（標高 648m）に沿って形成されている。また、町の中央には、丘陵性の丘である熊峰があり、霧島連山との間で交通路を開いている。

主要河川である川内川は、その源を熊本県球磨郡あさぎり町の白髪岳（標高 1,417m）に発し、桶寄川等の支川を合わせて、川内平野を流下して、薩摩灘に注いでいる。川内川は、国管理の一級河川で、流路延長は、137 km、流域面積は、1,600 km²である。

町内を流れる主な支川は、11河川であり、中でも桶寄川、湯谷川、綿打川では、昭和から平成の時代にかけて、本川の増水に伴い、湛水型の氾濫が度々発生している。

図-7

湧水町の主要な河川である。川内川では、平成18年の豪雨災害を契機に狭窄部2カ所を拡張し、内水氾濫等の災害対策が施された。

(2) 地表面土質

吉松地域の水田地帯の土壌は砂質土壌で、林野畑地帯及び丘陵台地は、火山性の黒苦土の土壌で覆われ、下層にはシラス層が分布している。一方、栗野地域は、火山灰土に覆われ、火山岩・火山礫・火山灰・砂土が多く見られる。木場・米永・恒次一帯は、火山灰土・砂土で、水の浸食を受けて地形を複雑化している。

諏訪坂には粘質砂礫の地層が見られるが、おそらく表面の砂土が、流出したものである。北方・田尾原・稲葉崎方面・熊野一帯は、腐植土が多く、その中に粘質土壌が点在している。

また、幸田方面は、国見岳の系統から砂質粘土が広がっているが、火山灰土の層もところどころに見られる。中央部の平地は、沖積地でおおかた砂質土壌が分布している。

図-8

地表面土質の特長を示したものである。
始良カルデラからの噴出物（入戸火砕流）であるシラス層が見られる。

(3) 植 生

森林の状況は、森林面積が、約 10,000ha で町土全体の約 70% を占め、そのうち国有林は、約 30%、民有林は、約 70% となっている。昭和 30 年代以降、積極的に造林されたスギ・ヒノキを中心とした人工林は、森林組合が中心となって維持管理されてきたが、植樹後、約 50 年を経過し伐期を迎えたことや国内外で木材の需要が高まったこと。林地を活用した太陽光発電事業の参入等で伐採が進み、近年では、地盤の露出した場所が数多く見られるようになった。一方で、町は、冷温帯や温暖帯の森林が分布する地域に属しており、自然林には、シイ・カシ等の照葉樹やブナ・シラキ等の落葉広葉樹、モミ・ツガ等の針葉樹が見られ、多様な森林が形成されている。また、その間隙を縫って竹林の拡がりも所々で確認できる。

植物の状況は、約 400 種の自生植物が確認されており、特に吉松地域の沢原高原等では、季節や標高等に応じて、様々な植物の生態を観察できる。

図-9

町土の約 70% は、林地である。県内の森林面積の約 10% にあたる。沢原高原、栗野岳では、冷温帯や温暖帯に属する樹木や植物が見られる。

(4) 人工物等

主要な人工物である道路は、町の中心部を国道268号が縦貫し、県道が栗野加治木線など7路線と連絡している。

また、集落及び公共施設等を結ぶ町道に加えて、農業の生産性向上等の目的で広域農道をはじめとする農道網が整備されている。

南九州の主要都市を結ぶ九州縦貫自動車道は、町の東部を通り鉄道路線は、JR肥薩線、JR吉都線により、鹿児島市や熊本県、宮崎県と結ばれている。

その他、川内川で分断される地域を接続する橋梁、水害対策のための水門や排水施設、土砂災害から下流域を保全するための砂防施設、利水や治水のためのため池施設等が、町内に広く整備されている。

環境対策として、自然エネルギーを利用した発電設備である水力発電施設、メガソーラー（大規模太陽光発電施設）、地熱発電施設等の再生可能エネルギー設備が稼働している。

図-10	主要な人工物を示したものである。 交通網は、地域核と連携軸の構想に基づき、充実強化が図られているが旧町境界（川添トンネル周辺の隘路部）に交通網が集約している。
------	--

参考にした文献等

- ・ 吉松郷土誌
- ・ 栗野町郷土史
- ・ 湧水町地域防災計画火山災害対策編
- ・ 湧水町強靱化地域計画
- ・ 霧島ジオパーク（霧島ジオパーク推進協議会）
- ・ 九州森林管理局ホームページ
- ・ 湧水町総合計画
- ・ 植物データベース（湧水町植物観察会 三堂誠一郎氏提供）

第2節 気象の特性等

第1 九州南部の気象特性

1. 気候の概要

日本列島は南北に長いため、北は亜寒帯から南は亜熱帯まで様々な気候区分に属している。また、日本列島に沿って、高い山々が連なる山脈があるため、冬の日本海側では、曇りや雪または雨の日が多く、太平洋側では、晴れの日が多くなる。

このように、その地方によって、天候に大きな違いが見られる。

九州南部は、日本の気候区分では、夏季に多雨多湿、冬季に少雨乾燥の地域にあたるため、太平洋側気候に分類されている。

一方、ドイツの気候学者ケッペンが、植生に注目して気温と降水量から区分した気候区分では、日本は温帯と冷帯に属している。

九州南部は、年間を通して気温の変化が大きく、降水量も多いため、温暖湿潤気候（C f a）にあたる。

日本では、気候が季節ごとに変化するが、四季の変化をもたらす主な原因として、性質の異なる4つの大きな高気圧のバランスが関係している。

2. 九州南部（鹿児島）の平年の天候

(1) 全般

気温は、盛夏となる7月から8月が1年のうちで最も高くなり平均気温は、28～29℃になる。一方、1月の平均気温は、年間で最も低くなり8～9℃である。

降水量は、3月から9月が多い。特に、梅雨の時期となる6月から7月にかけて顕著に多く、年降水量の約3割がこの期間に降る。冬の降水量は極端に少なく、夏の1／5程度になる。

日照時間は、太平洋高気圧に覆われ、晴れる日が多い7月から8月が最も多く、梅雨時期の6月と、寒気が強まる1月から2月が最も少なくなる。

(2) 季節ごとの天候

①春の天候（3月～5月）

春になると高気圧と低気圧が交互に通過するため、天気は数日の周期で変わる。4月半ば頃には、太平洋高気圧が次第に強まり

周期的に通過していた高気圧が北に偏り、九州南岸に前線が停滞して、天気がぐずつく。梅雨を思わせるようなうっとうしい時期のことを「梅雨のはしり」と呼ぶが、明瞭な現象がないまま梅雨になる年もある。

②夏の天候（6月～8月）

6月から7月上旬が梅雨の時期である。この時期が一年の中で最も雨が降りやすく、梅雨末期の集中豪雨など雨による災害が起きやすくなる時期でもある。7月中旬頃には、太平洋高気圧が安定して張り出すようになり、梅雨が明けて盛夏へと移行する。太平洋高気圧圏内では、高温多湿となるため蒸し暑い日々が続き、また、梅雨期間は広範囲に降っていた雨も、局地的な降り方に変わり降水量も少なくなる。

九州南部は台風の常襲地帯であり、台風の接近数（上陸、通過も含む。）は、九州南部・奄美地方とも9月が最も多く、6月から10月にかけて集中する。

③秋の天候（9月～11月）

9月中旬になると太平洋高気圧の勢力も次第に弱まり、大陸から移動性高気圧と低気圧が交互に日本付近を通るようになり、天気は、数日の周期で変わる。また、移動性高気圧と太平洋高気圧との境に前線が形成され秋雨前線と呼ぶ。この秋雨前線は東日本で明瞭となり、九州南部や奄美地方では、不明瞭な場合が多い。

九州南部の最高気温は立秋を境に下降をはじめ、残暑は太平洋高気圧の弱まる9月中旬頃まで続く。

④冬の天候（12月～2月）

この時期は、シベリア付近には寒気を伴った優勢な高気圧が停滞する。一方、アリューシャン近海付近では、低気圧が発達するので、西高東低の冬型の気圧配置となり、大陸から寒冷な季節風が吹きやすくなる。冬型の気圧配置が強まり、季節風による寒気が入るようになると、東シナ海側では曇雨天の日が多くなり、太平洋側では晴天の日が多くなる。これは、東シナ海を渡ってくる冷たい季節風が、暖かい海面から水蒸気の供給を受けて筋状の雲となり、次々と流れ込むことで生じ、太平洋側では九州山地や霧島山等の東側に乾いた空気が吹き下ろすことで、大隅地方や宮崎県側では晴天が多くなる。

【代表的な気圧配置（天気図）と天候の経過】

天気図		経過
①		<p>【2021.04.17 (09:00)】 地上天気図</p>
		<p>低気圧や前線が日本海と本州南岸を通過し、全国的に曇りや雨となった。</p>
②		<p>【2020.07.04 (09:00)】 地上天気図</p>
		<p>活発な梅雨前線の影響で、九州南部は記録的大雨となり、鹿児島県に大雨特別警報が発表された。</p>
③		<p>【2020.09.17 (09:00)】 地上天気図</p>
		<p>前線の影響で、西日本は広範囲で雨となり、九州南部でも非常に激しい雨の降った所があった。</p>
④		<p>【2020.12.31 (09:00)】 地上天気図</p>
		<p>強い冬型の気圧配置となり、九州南部でも雪の降った所があった。</p>

図-11 日本付近には、性質の異なる大きな4つの高気圧がある。高気圧の勢力の変化が四季の変化をもたらしている。九州南部は、太平洋側気候（夏季多雨多湿、冬季少雨乾燥）に分類される。

3. 鹿児島県内の気候（地域）区分

鹿児島県は、太平洋側気候（夏季多雨多湿、冬季少雨乾燥）に分類されるが、地形や気象の特性から、さらに5つの地域に区分して説明できる。県内市町村の月ごとの年間の変化傾向は、ほぼ同様であるが、気温や降水量には、地域ごとにばらつきが見られる。

（1）内陸地域

夏季と冬季及び一日での最高気温と最低気温の差（年較差・日較差）が大きい特性がある。また、湿度の変化も大きくなる。

大口盆地・川内盆地などのように、地形や時期によっては、霧が発生しやすく、早霜・晩霜なども起こりやすい。

晩秋から初春で、晴れて風が弱く冷え込んだ朝には、霧がよく発生する。また、初夏や晩秋に気温が急に下がり、農作物や果樹などに霜による被害が発生する。

（2）鹿児島湾沿岸地域

南側に肝属山地、東側に高隈山地、北側に霧島連山と紫尾山などの出水山地、西側には南薩山地で囲まれた地域であり、内湾性の特色がある。気温変化が比較的緩和で、海陸風が顕著である。

朝夕の風の時間が2、3時間と長く、西風や東風が卓越する気圧配置では、急に気温が上がったり、湿度が下がったりする傾向がある。海岸線付近では、気圧の低下や風浪・うねりに伴う海水面上昇で高潮等の被害が発生する。

（3）西海岸（薩摩半島西部）地域

日本海側に位置することから、冬季は北西の季節風が強く雲が発生しやすいため、比較的降水量は多い。また、春先は黄砂などの影響もあり、日照時間が短い特性があるが、黒潮の分流である対馬海流の影響もあり、気温は意外と高くなっている。

一方で、南東の風が卓越する夏季は、途中の山間部で水蒸気を失うため、雨が少ない傾向にある。

町の西側、約40kmに位置する阿久根市、薩摩川内市、いちき串木野市周辺における気象現象は、2～3時間ぐらい遅れて北薩地域に到達する可能性があることから、防災体制等を検討する上で、判断の参考になる。

(4) 離島地域

屋久島は、中央に標高1,935mの宮之浦岳をはじめとした高山がそびえ、島の大半が急傾斜の山地からできているため、同じ島内でも気象の変化が大きい特性がある。

例えば、条件にもよるが、沿岸部と山頂付近では、20度近い気温差がでることがある。また、寒冷前線の前面にあたり、南風が卓越する場では、南側斜面に沿って上昇した湿った空気が、急激な気温の低下に伴い露点温度に達し、雲となり雨を降らせる。

屋久島の降水量は非常に多く全国平均の2.7倍に達する。

原因としては、暖流である黒潮の影響で、多くの水分を含んだ空気塊が、島の中央に連なる山々にぶつかり、急激に冷やされるためであり、標高1,000m以上では、年間を通じて、常に雲や霧が発生している。反面、海岸近くでは、比較的穏和な海洋性気候であるが、海陸風は強い傾向にある。

奄美地域は、亜熱帯・海洋性の気候であり、温暖多湿、温度変化の少ない海に囲まれており、気温較差が小さい特性がある。

夏季は上空の強い西風（偏西風）が、奄美付近まで南下するため、台風の移動速度が遅くなりやすく、加えて、海面では摩擦が少なく強い風が吹きつける。また、台風の中心付近では1時間に100mmを超える大雨が降ることも珍しくなく、周辺部でも1時間に30～60mmの大雨が降ることから、台風の被害が大きくなりやすい傾向がある。

(5) 東海岸（大隅半島東部）地域

大隅半島中西部の高隈山地や肝付山地によって隔絶され、やや内陸に位置し寒暖の差の大きい鹿屋・高山などとは異なった気象を示す地域で、東海岸沖を北上する黒潮の影響を強く受けて、温暖な気候を示している。半島東岸に面する内之浦では、冬日が少なく真夏日が多い。降水量や降水日数は、離島を除き県内で最も多くなっている。

【気候（地域）区分と代表地点】

気候（地域）区分	代表地点
① 内陸地域	伊佐市・湧水町
② 鹿児島湾沿岸地域	鹿児島市・垂水市
③ 西海岸（薩摩半島西部）地域	阿久根・南さつま市
④ 離島地域	屋久島町・奄美市
⑤ 東海岸（大隅半島東部）地域	志布志市・肝付町

図-12	鹿児島県内の気候を5つに区分（細分化）した。 湧水町は、内陸地域に位置しており、気温の年較差・日較差が大きい。 天気は西から崩れる。薩摩半島西部の天気現象が参考になる。
------	--

第2 過去30年の気象災害統計

1. 気象災害の概要

気象災害とは、大雨、強風、雷などの気象現象によって生じる災害のことで、風害、大雨害、大雪害、雷害、ひょう害、長雨害、干害、なだれ害、融雪害、着雪害、落雪害、乾燥害、視程不良害、冷害、凍害、霜害、塩風害、寒害、日照不足害などの種類がある。

大雨害（大雨災害）とは、大雨や強雨が原因となって起こる災害で、大量の雨が短期間（数時間から数日）のうちに広い範囲に降ると、河川が急激に増水したり、堤防が決壊したりして、水害（浸水や洪水）が起こることがある。近年では、治水事業が進み、大河川の氾濫は少なくなっているが、支流（中・小河川）側での内水氾濫や周辺地域の開発で、保水（遊水）機能が低下した都市部における浸水による被害の割合が増加している。

また、がけ崩れや土石流などの土砂災害も毎年のように起こっている。土砂災害の犠牲者は、自然災害による死者数（地震・津波を除く。）の中で大きな割合を占めており、近年の宅地開発が、丘陵地や急傾斜地を利用することが多く、宅地造成で新たながけが形成されることも被害を大きくしている一因でもある。

第3 湧水町の災害と気象

1. 湧水町の災害の概要

湧水町では、昭和43年2月、最大震度6を観測する地震が発生した。1ヶ月以上余震が継続し、死者2名、多くの建物や道路等に甚大な被害を受けた。以来、えびの地震が発生した2月21日を湧水町防災の日に定め、防災対策に努めている。

気象事例の分析からもわかるが、湧水町において頻度の高い災害は大雨害である。梅雨前線の停滞や台風の接近により、川内川の上流域や北薩地域で大雨となり、浸水やがけ崩れが、毎年のように発生している。その他、平成30年には、硫黄山の噴火により漁業や農業への被害も発生した。

2. 各種災害の特性等

(1) 気象災害

直近では、平成17年9月の台風、平成18年7月の豪雨災害と大きな洪水被害に見舞われている。それ以前にも、県内全域で大きな被害を受けた平成5年の大雨害（平成5年8月豪雨いわゆる鹿児島8.6水害）等、川内川周辺の低地部では、度々浸水が発生、家屋や店舗、道路や農地等に甚大な被害を受けている。

最近全国で起きた洪水に関する事例を確認すると、河川管理施設が整備され、大河川での氾濫事例は少なくなったが、支流側で湛水型の内水氾濫が発生した事例が多く見られる。

内水氾濫には、本流の水位が上がり、支流や側溝・排水路の中に水が逆流することで発生する湛水型と短時間強雨等で、雨水の排水能力が追い付かずに発生する氾濫型の2種類がある。（水閘門の開閉や排水ポンプの運用が不適切な場合でも起こる。）

湧水町でも平成18年7月に、川内川の水位が上昇して支流の桶寄川や湯谷川の周辺で、湛水型の内水氾濫が発生している。この時の雨は、7月19日に降り始め、7月23日までの5日間で総雨量は1,056mmに達し、日最大雨量は493mmを観測した。

一方で、土砂災害については、過去死者を伴う被害は発生していないがシラスに覆われた所では、隙間が大きく浸透性が高いため、流水に弱いシラス特有の特性もあり、宅地や道路に面した斜面付近で、土砂崩れが多数発生している。

川内川流域で度重なる災害の発生を受けて策定された、河川の総合的な保全と利用に関する基本方針では、「川内川水系では、未曾有の被害をもたらした平成18年7月洪水等による災害から貴重な生命財産を守り、地域住民が安心して暮らせるよう河川等の整備を図る。」と明記されている。

平成18年7月の豪雨災害時における川内川上流域の総雨量は約1,000 mm、日最大雨量は約500 mmである。

つまり、川内川流域の河川管理施設（ダム、堰、水門、堤防、護岸、床止め、河川管理用通路等）は、この時の雨量を基準に整備されており、洪水に関してはこの雨量を地域における防災対策の一つの判断基準として考えてよい。

(2) 火山災害

平成30年4月19日午後3時39分ごろ、霧島連山のえびの高原・硫黄山が、250年ぶりに噴火した。噴火に伴い川内川が白濁して、4月25日には、流域に生息する川魚（ナマズ、イダ、コイ等）の死骸が多数確認された。

また、川内川流域（上流の長江川）の水質検査の結果、環境基準値を大きく超えるヒ素が検出されたため、湧水町と伊佐市では市場で評価の高い「湧水米・伊佐米」のブランドを守りぬくため川内川からの取水を中止し、この年の水稻を断念している。

火山の噴火は、他の災害と比較すると発生の頻度は低いが、一度、規模の大きな噴火が発生すると噴火活動は、数ヶ月～数年にも及ぶこともあるため、災害対応（災害応急対策、災害復旧・復興）は、長期間になる特性がある。また、災害をもたらす要因も複数あり、噴石、土砂流、火砕流、火山ガス、山体崩壊等で人的被害が発生することも稀ではない。

今回の事例では、漁業や農業への被害は発生したが、人的被害はなかった。しかし、雨季には未だに川内川の白濁は続いており継続的な監視活動や対策の充実を図る必要がある。

火山災害は、気象条件によっても被害の様相が異なる。火山灰の降下範囲は、風向や風速等の影響を受ける。また、火山ガスは地形・気象の影響で、窪地や低地に滞留して、人が死に至ることもある。この様に火山災害は、地形や気象に密接に関連していることが、大きな特徴である。

(3) 地震災害

昭和43年2月21日10時44分頃、宮崎・熊本・鹿児島
の県境付近を震源とするマグニチュード6.1の地震が発生し熊本
県人吉市でも震度5を観測した。この地震の2時間ほど前には
マグニチュード5.7の前震、翌日には、マグニチュード5.6の
余震がありこれら一連の地震を「えびの地震」と呼称している。

震源に近い宮崎県えびの町（現：えびの市）や吉松町（現：湧
水町）では、家屋の損壊や土砂崩れによる被害が発生した。

全体では、死者3人、負傷者42人、家屋損壊は、6,000棟
以上にのぼる。

地震災害は、気象災害や火山災害と異なり、あらかじめ被害の
発生する場所や時期を特定することが難しく、さらに地震発生後
は、複合災害へ警戒しながら長期にわたり対応する特性がある。

一例として、規模の大きな地震が出水期に起こった場合は、通
常時よりも土砂崩れの発生する危険度は高まる。また、河川管理
施設の機能が低下することで、破堤や越水が起こり洪水の被害が
懸念される。一方で、非出水期に起こった場合には、火災への警
戒が必要になる。風が強く空気が乾燥した条件下で、可燃物が一
挙に燃え広がり、居住地域全体を短時間で焼失した事例もある。

この様に地震災害も、地形や気象に密接に関連していることが
大きな特徴である。

湧水町で想定される地震のうち、南海トラフ地震では最大震度
6弱が想定されており、建物等への被害や一部の地域では、孤立
化が考えられている。

図-14	湧水町で想定される災害である。蓋然性の高い災害は大雨害であり、火 山災害や地震災害等にも備える必要がある。 12個の想定地震のうち、特に、南海トラフ地震に警戒が必要である。
------	--

参考にした文献等	
・ 一般気象学、ローカル気象学（東京大学出版会）	
・ 気象科学事典（日本気象学会）	・ 鹿児島県の気象と気候（かごしま文庫-65）
・ 気象庁ホームページ	・ 九州災害履歴情報データベース
・ 鹿児島大学総合研究博物館資料（シラスを知り・活かす）	
・ 実務担当者のための火山セミナー	

第3節 その他の社会的要因

第1 人口

1. 日本の現状等（概要）

令和6年10月1日現在の人口推計の結果によれば、日本の総人口は、1億2380万2千人で、前年に比べ55万人（-0.44%）の減少となり、14年連続で減少している。

このうち、日本人の人口は、1億2029万6千人で前年に比べ89万8千人（-0.74%）の減少となり、13年連続で減少幅が拡大している。減少の主な要因は自然減少であり、約99%を占めている。

社会増減に着目すると、日本人は2千人の減少で2年ぶりの社会減少であるが、外国人は34万2千人の増加で、3年連続の社会増加となっている。

総務省及び厚生労働省の試算によれば、日本の人口は、近年減少局面を迎え、2070年（令和52年）には総人口が、9,000万人を割り込み、高齢化率は39%の水準になると推計されている。

また、団塊の世代が全て75歳となる2025年（令和7年）には、75歳以上の人口が全人口の約18%となり、2040年（令和22年）には、65歳以上の人口が全人口の約35%になると推計されている。

その背景には、未婚率の上昇や晩婚化等により、出生数が減少し続ける中、医療技術の進歩等のほか、公衆衛生、食生活、住居環境の改善等で生活水準が向上したことにより死亡率が低下し、少子高齢化の動きが、今後も継続すると考えられおり、様々な分野に影響のある人口の推移や人口構造の変化に注視していく必要がある。

特に、防災の分野では少子高齢化や過疎化など社会経済情勢の変化により、従来から地域の防災力の主な担い手であった消防団員数の減少や高年齢化が進み、地域においてもコミュニティの組織力が低下して、住民相互の助け合いが困難になる問題が生じること等が懸念されており、さらには、働き手の不足から農地、林地の維持管理が困難となり、土砂災害を引き起こす危険性も指摘されている。このことは、中山間地域等の過疎地域における共通の課題である。

図-15

令和6年10月1日現在の人口推計の結果と今後の人口の推移等に関する推計資料であり、日本の人口の現状と全般の傾向を把握できる。

2. 鹿児島県の現状

(1) 鹿児島県の人口（令和6年10月1日現在）

①人口の動向

令和6年報によると鹿児島県の総人口は、1,531,712人で令和5年10月からの1年間で、16,972人（1.10%）減少している。

県人口は、昭和29年に奄美群島が復帰したことにより、戦後初めて200万人を突破したが昭和30年国勢調査時の204.4万人をピークに減少局面に転じた。

その後は、平成8年以降29年連続で減少している

男女別にみると、男性は724,330人（県人口の47.3%）で前年に比べて、7,580人（1.04%）減と28年連続での減少、女性は807,382人（同52.7%）で9,392人（1.15%）減と29年連続で減少している。

また、女性が男性より83,052人多く、人口性比（女性100人に対する男性の数）は89.7となり、前年から0.1ポイント上昇している。

自然動態（出生－死亡）は、平成10年に死亡者数が出生者数を237人上回って以降、自然減少が続いている。令和6年（令和5年10月～令和6年9月）の出生者数は、集計開始以降初めて1万人を下回る9,206人、死亡者数は24,237人で、自然動態は15,031人の減少となっている。

一方で、社会動態（県外からの転入－県外への転出）は、平成8年以降、県外への転出が転入を上回る社会減少が続いている。令和6年（令和5年10月～令和6年9月）の県外からの転入は30,535人、県外への転出は32,476人で、社会動態は1,941人の減少となっている。

②年齢別人口

年齢3区分別にみると、年少人口（15歳未満）は、189,473人で、前年に比べて5,520人の減少、生産年齢人口（15～64歳）は785,911人で11,011人の減少、老年人口（65歳以上）は511,538人で441人の減少となっている。

県人口に占める割合をみると、年少人口が12.7%、生産年齢人口が52.9%、老年人口が34.4%であり、前年に比べて、年少人口は0.3ポイント低下、生産年齢人口が0.1ポイント低下、老年人口は0.4ポイント上昇している。

(2) 県内市町村別人口

①人口

市町村別の人口は、鹿児島市が583,061人と最も多く、次いで霧島市121,379人、鹿屋市97,574人、薩摩川内市が89,427人となっている。人口7万人台が1市、5万人台が1市、4万人台が1市、3万人台が5市、2万人台が3市、1万人台が8市町、1万人未満が20町村である。

なお、鹿児島市、霧島市、鹿屋市及び薩摩川内市の上位4市の人口で、県人口の58.2%を占めている。また、始良市、出水市を加えた6市の人口では、県人口の約7割に達する。

【人口5万人以上の市】

市町村名	鹿児島市	霧島市	鹿屋市	薩摩川内市	始良市	出水市
人口(人)	583,061	121,379	97,574	89,427	76,854	50,402
合計	1,018,679 (県人口の約66.5%)					

人口増減を市町村別にみると、龍郷町(+0.45%)の1町で増加している。一方で、それ以外の42市町村では減少しており減少率の大きい順に、三島村(-5.08%)、南大隅町(-4.27%)、錦江町(-3.80%)、中種子町(-3.06%)などとなっている。

自然増減を市町村別にみると、43市町村の全てにおいて減少している。減少率の大きい順に南大隅町(-2.63%)、大和村(-2.59%)、錦江町(-2.56%)、宇検村(-2.31%)などとなっている。

社会増減を市町村別にみると、9市町村で増加し、増加率の大きい順に、龍郷町(+1.61%)、与論町(+0.98%)、始良市(+0.61%)などとなっている。

一方で、34市町村で減少しており、減少率の大きい順に三島村(-4.01%)、南大隅町(-1.64%)、徳之島町(-1.40%)、和泊町(-1.32%)などとなっている。

②年齢別人口

年少人口（15歳未満）の割合を市町村別にみると、三島村が22.3%と最も高く、次いで十島村17.8%、龍郷町15.4%、徳之島町が14.8%である。

一方で、垂水市が8.1%と最も低く、次いで南大隅町8.3%、錦江町8.6%、湧水町が9.1%などとなっている。

生産年齢人口（15～64歳）の割合を市町村別にみると、霧島市が56.6%と最も高く、次いで鹿児島市56.6%、十島村55.7%、鹿屋市が54.0%である。

一方で、南大隅町が40.1%と最も低く、次いで錦江町41.2%、宇検村41.9%で、湧水町が44.1%などとなっている。

老年人口（65歳以上）の割合を市町村別にみると、南大隅町が51.6%と最も高く、次いで錦江町50.2%、湧水町46.8%、垂水市が46.7%であり、40市町村で30%以上となっている。

一方で、三島村が26.5%と最も低く、次いで十島村26.5%、霧島市29.5%、鹿児島市が30.3%などとなっている。

75歳以上人口の割合を市町村別にみると、錦江町が29.1%と最も高く、次いで南大隅町28.9%、湧水町26.9%、阿久根市が25.6%であり、41市町村で15%以上となっている。

一方で、十島村が13.5%と最も低く、次いで三島村14.9%、霧島市15.3%、鹿児島市が16.1%などとなっている。

(3) 世帯

鹿児島県の世帯数は731,098世帯で、令和5年10月から令和6年9月までの1年間で、259世帯（0.04%）増加している。

世帯数を市町村別にみると、鹿児島市が285,840世帯（県世帯数の39.1%）で最も多く、次いで霧島市57,700世帯（7.9%）、鹿屋市46,303世帯（6.3%）、薩摩川内市が41,424世帯（5.7%）などとなっている。

(4) 外国人人口

鹿児島県の外国人人口は17,200人で、令和5年10月から令和6年9月までの1年間で、2,714人（18.74%）増加している。

外国人の人口が減少した市町村は、3町であり、湧水町が最も多く、次いで伊仙町、大和村の順で減少した。

また、総人口に占める外国人人口の割合は1.12%で、前年から0.18ポイント上昇している。

市町村別に総人口に占める外国人の割合をみると、大崎町が4.21%で最も高く、次いで垂水市3.54%、東串良町3.11%、枕崎市が2.88%などとなっている。

図-16	人口に関する鹿児島県の現状である。県人口は、平成8年以降29年連続で減少し、現在の人口はピーク時（昭和30年）の約75%である。また、年齢3区分別人口は、いずれも減少している。
------	--

3. 湧水町の現状等

(1) 湧水町の人口（令和6年10月1日現在）

①人口の動向

令和6年報によると湧水町の総人口は、8,414人で令和5年10月からの1年間に179人（2.08%）減少している。

町人口は、昭和25年には、約2.3万人であったが、年々減少し、平成29年には、終に1万人を下回った。

男女別にみると、男性は4,131人（町人口の49.1%）で、前年に比べて減少、女性は4,283人（同じく50.9%）で、同じく減少している。また、女性が男性より152人多く、人口性比は、96.5である。

自然動態（出生－死亡）は、死亡者数が出生者数を166人上回り、自然減少の傾向が続いている。令和6年（令和5年10月～令和6年9月）の出生者数は、33人であり年々減少している。

一方で、社会動態（町外からの転入－町外への転出）は、転出が転入を上回り、転入は344人、転出は357人で、社会動態は13人の減少となっている。

②年齢別人口

年齢3区分別にみると、年少人口（15歳未満）は、769人で町人口の9.1%（県内での順位40位）、生産年齢人口（15～64歳）は、3,708人で町人口の44.1%（同じく40位）、老年人口（65歳以上）は、3,935人で町人口の46.8%（同じく3位）となっている。

さらに、年齢3区分を性別で整理すると、男性の年少人口（15歳未満）は、414人で町人口の10.0%（県内での順位40位）生産年齢人口（15～64歳）は、2,007人で町人口の48.6%（同じく31位）、老年人口（65歳以上）は、1,708人で町人口の41.4%（同じく5位）である。

一方で、女性の年少人口（15歳未満）は、355人で町人口の8.3%（県内での順位40位）、生産年齢人口（15～64歳）は1,701人で町人口の39.7%（同じく41位）、老年人口（65歳以上）は、2,227人で町人口の52.0%（同じく3位）となっている。

（2）町内地区別人口（別添資料参照）

町内地区別の人口は、轟地区が967人と最も多く、次いで西下場地区905人、北方地区821人、東中下場地区が638人となっている。

人口増減を地区別にみると、西下場地区で若干増加している。一方で、それ以外の地区では、減少している。

減少率を地区別にみると、停車場地区が最も高く、次いで鶴丸地区、米永地区、幸田地区となっている。

（3）世帯（別添資料参照）

湧水町の世帯数は4,624世帯で、令和5年10月から令和6年9月までの1年間に47世帯（1.01%）減少している。

（4）人口の推移等と防災分野への影響

国の予測及び鹿児島県の人口推計の結果を参考に今後の湧水町の人口の推移を考察すると、人口の減少傾向は、引き続き持続し、年齢3区分別では、生産年齢人口が今後も減少する見込みであることから、年少人口もさらに減少することが予測される。

一方で、老年人口の占める割合が、今後、益々大きくなると見込まれることから、少子高齢化の動きは継続すると考えられる。

特に、防災の分野では、地域の防災力の中核である消防団員数の減少や高齢化がさらに進捗し、地域においてはコミュニティの維持が困難になる可能性がある。

図-17

人口に関する湧水町の現状等である。住民基本台帳を基に整理した人口の実績、今後の人口の推移に関する予測によれば、少子高齢化がさらに進捗し、10年後の人口は、7,000人を下回り、自治会長等、地域のリーダーや消防団員等の確保が、非常に厳しくなることが想定される。

第2 土地利用

1. 歴史的経緯

吉松地域及び栗野地域は、明治5年（1872年）の廃藩置県に伴い、都城県桑原郡に属しそれぞれ吉松郷、栗野郷と称していた。

明治22年（1889年）に町村制が実施され、吉松郷が吉松村になり、従来の鶴丸・中津川・川添・川西・般若寺の5村が、大字に改められ、栗野郷が栗野村になり、従来の木場・北方・田尾原・稲葉崎・恒次・幸田・米永の7村が、大字に改められた。

その後、明治30年（1897年）に桑原郡が廃止されると、現在の始良郡に編入され、昭和7年（1932年）4月1日に栗野村は町制を施行し栗野町に、昭和28年（1953年）2月11日に吉松村が町制を施行し吉松町となった。

以後、それぞれの町で地域の振興を図ってきたが、平成の大合併の流れに乗り、平成17年3月22日、吉松町と栗野町が合併して湧水町が誕生した。

2. まちの特性

湧水町は、周辺市町と比較すると交通の利便性に優れ、豊かな自然に恵まれている。

交通手段としての鉄道の歴史は古く、明治36年9月5日には、横川・吉松間（現肥薩線）が開通して鹿児島と結ばれ、明治42年11月には、吉松・人吉間が開通すると門司・鹿児島間がレールで結ばれた。

その後、大正2年には、吉松・都城間（現吉都線）が開通したことで、農林産物の集約駅、その他日用品の中継駅として物流の拠点となって栄えたが、現在の鹿児島本線（昭和2年）、日豊本線（昭和7年）が開通すると次第に衰えはじめ、昭和40年代からの自動車の発達と高速道路網等の整備により、鉄道輸送から大型トラックによる輸送に輸送手段が変化していった。

道路交通網の急速な進展に伴い、九州縦貫自動車道の栗野・鹿児島間が、昭和55年3月に開通して、栗野インターチェンジが設置されるとともに、翌年10月には栗野・えびのジャンクション間が開通して、栗野・宮崎間が宮崎自動車道で結ばれ、さらには、平成

7年7月えびの・人吉間が開通したことで、鹿児島から青森までの区間が、高速道路で結ばれ、鹿児島、熊本、宮崎の地方主要都市へも短時間での移動が可能となった。また、鹿児島空港も高速道路を使用して、容易にアクセスできることから、湧水町は交通の利便性を備えている。

一方で、霧島錦江湾国立公園に指定されている霧島山系栗野岳周辺部には、広大な原野が開けており、町土における森林の占める割合も大きいことから、原生林と草原が直接隣り合わせになっている特性がある。このため、森の動植物と草原の動植物が混在した日本でも非常に珍しい地域となっている。

栗野岳は、白煙を噴き続ける八幡大地獄と呼ばれる九州一の噴気孔がある。町内には、多数の温泉が湧き出し、旅館や公衆浴場が営まれ、山麓には多くの湧水群が存在する。中でも、日本名水百選の丸池湧水や竹中池の湧水量は豊富で、年中途絶えることなく冷水が湧き出ており、飲料水や農業用水にも利用されている。

また、町の中央部には九州第二の河川、川内川が貫流している。その流域は肥沃な耕地が拓け、水田地帯を形成しており、豊かな自然を実感できる地域となっている。

3. 湧水町の土地利用の現状等

(1) 湧水町の計画（基本方針抜粋）

湧水町の総合計画によれば、まちの将来像である「人と自然が織りなす芸術のまち 心豊かで伸びゆく美しいまち」の実現を目指し、まちづくりを総合的かつ計画的に推進するため保健福祉、教育文化、産業振興、社会基盤、生活環境、推進方策の6分野で以下の基本方針を定めている。

- ① 誰もが元気で暮らせる、人にやさしいまちづくりの推進
- ② 地域で育て、地域に学び、地域を生かす教育・文化の振興
- ③ 地域資源を生かして、多くの人交流し、にぎわいのあるまちづくりの推進
- ④ 住む人に安全で安心、魅力ある都市基盤の整備促進
- ⑤ 住んでみたい、住み続けたい生活環境づくりの推進
- ⑥ 住民の相互理解と融和、行政との協働によるまちづくりの推進

特に、都市の基盤整備については、災害や事故等に備えた安全なまちづくりが最も重要であることから、川内川の水防をはじめとして、まちの一体的な治山・治水対策に努めるとともに、災害時には、避難路や救出路が確保できる道路・交通体系や高齢者や障害者が、利用しやすい道路・交通環境の構築を図り、併せて、まちの一体性を醸成するため、吉松地域と栗野地域間の主要道路等の整備に努めるほか、芸術と自然を生かした市街地形成など都市的な魅力向上を図る方針である。

(2) まちづくりの課題等

少子・高齢化社会が進捗する中、産業活動が停滞し企業内の合理化等による工場の閉鎖や従業員の整理が行われるており、事業所数及び従業者数は、町内でも減少する傾向である。

商業では、相次ぎ進出する近隣市町の大型店に消費者が流出しており、生活都市としての地元産業の活性化を図るため、土地区画整理事業等で、町内に多様な機能の集積を進めているが、整備に期間を要するなどの問題がある。

一方、職住接近や起業など、生活と仕事に対する新たな考え方を志向する人々が増えており、空港や高速道路、鉄道などの高い交通利便性を活かした企業の誘致を図るための基盤の整備や地域コミュニティにおける新たな発想を計画に反映し、次世代が将来に渡り引き継げるまちづくりを企図するためには、今後を担う若い世代や単身者など多様な住民の参画が課題となっている。

また、自主財源に乏しく、財源の問題もあることから、持続可能な枠組みで、効率的な施策や事業の展開を図る必要がある。

図-18	鹿児島県土地利用基本計画書の抜粋である。土地利用の原則により、適正な土地利用が図られている。湧水町の土地利用は県の方針に基づき整理されており、都市計画は栗野都市計画と吉松都市計画が存在する。
------	---

参考にした文献等

- ・ 総務省ホームページ
- ・ 厚生労働省ホームページ
- ・ 鹿児島県の推計人口
- ・ 住民基本台帳
- ・ 第2次湧水町総合計画（平成28年度～平成37年度）
- ・ 栗野都市計画及び吉松都市計画 都市計画区域の整備、開発及び保全の方針

第2章 過去の災害について

湧水町において想定される気象災害等は、これまで述べた地域の特性等から、大雨、台風に伴う水害・土砂災害、地震災害、火山災害等がある。

本町で、最も蓋然性の高い災害は、台風や梅雨時期の水害・土砂災害であるが、地震等にも備える必要があることから、本章では、過去発生した災害事例を抽出して、教訓事項等を整理するものとする。

第1節 平成18年7月の豪雨災害

第1 概要

1. 全般

湧水町における気象災害は、梅雨時期の大雨及び台風による被害が最も多い。これは、6月から8月にかけて年間降水量（2,000～3,000mm）の約半分を占める大雨が降ることが多く、さらに、本町は九州の南部に位置しており、台風の勢力が強い段階で接近するため猛威にさらされやすいこと等が一因になっている。

町は以前より水害の常襲地域で、平成5年8月の豪雨水害や平成9年の台風、特に、平成18年の鹿児島県北部豪雨災害（平成18年7月豪雨災害）では大きな被害を受けた。

この年の7月は、梅雨前線の活動が非常に活発で、東日本から西日本で土砂災害が相次ぐ中、九州南部で7月18日頃から降り始めた雨は、21日には大雨になった。大雨の原因は、南下した梅雨前線に向けて、南からの湿った空気が流入しやすい気圧配置であったこと。また、台風5号が発生して湿った空気の流入が持続し、前線活動が更に活発になったこと等が要因として考えられている。

当時、川内川の流域では大量の雨が降り続き、各地で1,000mmを超える降雨を観測した。また、11の観測所で観測史上最高の水位を更新し、近隣自治体でも甚大な被害が発生している。

本町では、過去最大の被害となり、多くの財産が失われた経験から、この平成18年7月豪雨を想定災害に位置づけている。

図－1

平成18年7月の豪雨災害の概要である。
吉松地域では川内川支流（桶寄川）で、湛水型の内水氾濫が起こった。
その後、外水氾濫に至り、大きな被害となった。

2. 経 過

平成18年7月19日に降り始めた雨は、7月23日までの間で総雨量1,056 mm、日最大雨量493 mmを観測した。

この豪雨により、川内川の水位が上昇し、桶寄川の堤防が決壊、湯谷川の氾濫等が起こり、多くの住宅が床上浸水・床下浸水し、農作物等にも大きな被害をもたらした。

また、町内各地で、土砂流失や道路の冠水・陥没等も発生し、道路交通網の寸断や通信の混乱が生じ、多くの住民が避難所等へ避難して、不安な日々を過ごした。

当時の状況を振り返ると水位が高まった7月21日19時30分には、災害警戒本部を設置して自主避難や避難所を開設する等、災害への警戒に努めたが、翌22日10時30分には、さらに水位が上昇したため、災害対策本部を設置し、吉松地域に避難勧告を発令している。

同日13時05分には桶寄川で越水、さらに、14時05分には湯谷川で越水し、14時40分、終に桶寄川の右岸で決壊が起こり町内の広範囲で浸水被害が発生した。

この間、避難勧告を避難指示に切替え、自衛隊の派遣を要請する等、住民の安全確保と災害応急対策の準備に努めたが、桶寄川の決壊等により、急激な内水位の上昇に見舞われ、自宅から避難ができない住民が多数発生した。このため、ボートを活用して浸水した地域の住民救出を昼夜にわたり行うことになった。住民の救出作業が完了したのは、夜も更けた7月22日23時55分であった。

幸いにも、人的被害は発生しなかったが、災害に強いまちづくりをさらに推進させるきっかけとなった事例である。

図一 2	当時の対応（処置経過等）である。 避難が遅れ、浸水した自宅から避難できない住民が多数発生した。 救出作業が完了したのは、22日の夜間（23時55分）であった。
------	---

また、天気図からは、23日頃まで九州南部に梅雨前線が停滞していたことが分かる。

川上側のえびの市の観測値によると21日の時間雨量は91.5mm、総雨量は310.5mm、22日の総雨量は519mmであり7月18日から6日間の総雨量が1,281mmに及んだ。

このことから、県北地域では所々で、総雨量が1,000mmを超えるところがあったものと考えられる。

このため、川内川では22日16時の観測値で、吉松橋及び栗野橋で、計画水位を超過して、大変危険な状況に陥った。

図-3	当時の天気図、観測値等を整理した気象現況等である。 川内川の流域に沿って、1,000mm前後の雨が観測された。
-----	--

第2 被害の状況

近隣市町で5名の方が亡くなり、重軽傷者を含めると16名の人的被害が発生した。幸いにも湧水町での人的被害はなかったが、7月下旬における具体的な被害の状況は、国・県・町道を含んだ冠水面積が300ha以上、住宅被害は床上浸水319戸、床下浸水116戸、公共土木被害は約5億円、山地被害は約3億円、農林水産業施設等被害は約7億5千万円と見積もられ、被害額の総額は15億円以上にのぼった。

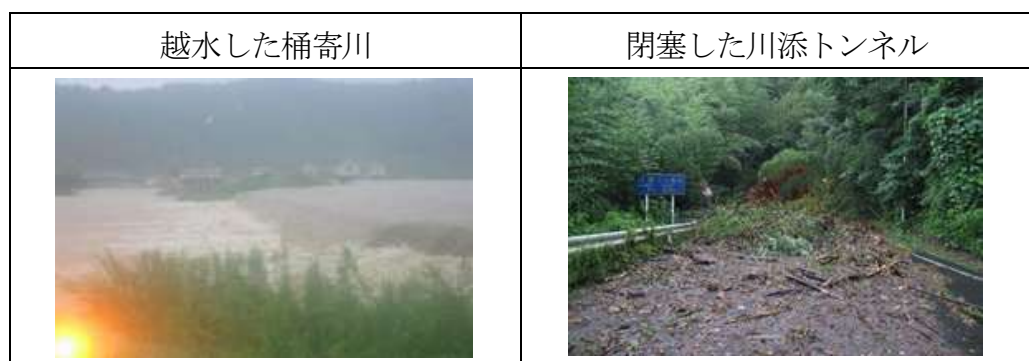


図-4	平成18年7月30日現在の被害の状況である。 幸いにも人的被害はなかったが、300haを超える冠水、建物の浸水被害は435戸、公共土木被害等で被害総額は15億円以上となった。 この被害により、吉松地域の一部で孤立集落が発生した。
-----	--

図-5	災害の記録である。(被害の状況の詳細、災害ごみ、ボランティア・支援活動等を含めて整理、川内川流域の主な洪水は、図-7参照)
-----	---

第3 教訓等

これまで災害が発生するたびに、原状復旧やハード対策が行われてきたが、根本的な原因である河川構造の改修には至らなかった。

このため、地域を挙げて阿波井堰の改修を要望することになる。

要望の趣旨が認められ、河川改修が完了したのは平成28年3月のことであった。現在の川内川上流域は、平成18年7月の豪雨災害に耐えられるハード整備がなされている。

最近の事例では、令和2年及び令和3年と2年連続で梅雨時期に大雨となり、流域での被害が懸念された。

平成18年7月豪雨の事例と、熊本県人吉市において甚大な被害が発生した令和2年7月豪雨及び本町周辺で線状降水帯が発生した令和3年7月豪雨の事例を降水量の観点から比較・分析すると多数の被害は発生したが、概ね24時間で450mm程度、5日間で1,000mm程度の雨量までは、川内川は氾濫に至らず、河川の機能を十分に維持できることが解った。

しかし、この結果を鵜呑みにして、油断してはならない。

国の試算では、2040年から2050年には、世界の平均気温は、2℃程度上昇すると見ており、2℃に抑えるシナリオでも2040年頃には、降雨量が約1.1倍、流量は1.2倍、降水発生頻度は2倍になると考えられている。

川内川流域、特に上流域で線状降水帯が発生し、同じような場所で、数時間にわたり強い雨が降り、数百mmの降雨になると重大な土砂災害や家屋の浸水等を引き起こす可能性が高まることを肝に銘じハード対策だけでは、安心・安全は担保できないことを全ての住民が認識すべきであり、ソフト対策を実践する覚悟が必要である。

図-6	最近の事例との比較である。概ね24時間で450mm、5日間で1,000mm程度の雨量までは、河川の機能を維持できる可能性がある。一方、12時間雨量で300mmに達すると土砂災害のリスクが急激に高まる傾向がある。ハード対策は万全ではなく、ソフト対策の実践が必要である。
-----	---

参考にした文献等

- ・ 湧水町広報資料（広報ゆうすい）
- ・ 気象庁ホームページ
- ・ 行政文書（国土交通省への報告資料）
- ・ 国土交通省会議資料（川内川流域治水協議会資料）
- ・ 川内川水系の流域及び河川の概要（国土交通省河川局）

第2節 平成30年4月の硫黄山噴火

第1 概要

1. 全般

火山は時として、大きな災害を引き起こす。災害の要因となる主な火山現象には、大きな噴石、火砕流、融雪型火山泥流、溶岩流、小さな噴石・火山灰、火山ガス等がある。また、火山噴火で噴出した岩石や火山灰が堆積しているところに大雨が降ると土石流や泥流が発生しやすくなる。

霧島山火山防災マップによれば、本町では、硫黄山の噴火により20cm以上の降灰や山林火災等への対応が求められるが、今回の噴火においては、火山現象による直接の被害を受けなかったものの思わぬ形で被害が発生している。

硫黄山は、霧島山の中で最も新しい火山である。噴火の記録では大規模な噴火が過去2回あったとされるが、平成25年12月頃より火山活動が活発になり、平成30年4月には、約250年ぶりの噴火が起こった。

この噴火に伴い、硫黄山付近を流れる長江川（川内川の支流）に硫酸やヒ素等の重金属を含んだ温泉水が流入、川内川が白濁化し、生息する魚の死骸が大量に見つかりとともに、河川下流域で稲作を断念する等農業被害も発生した。

図-8	硫黄山噴火に伴う被害の概要である。平成25年12月頃より火山活動が活発になり、平成30年4月には、約250年ぶりに噴火した。火山現象による直接の被害は受けなかったが、思わぬ形で被害が発生した。
-----	--

2. 経過

えびの高原（硫黄山）周辺では、4月19日15時34分頃から火山性微動が発生し、15時39分頃に硫黄山の南側でごく小規模な噴火が発生した。

この噴火に伴い、大きな噴石が周辺100m程度まで飛散した。

また、4月26日18時15分頃には硫黄山の西側500m付近で、一時的に火山灰が含まれる噴煙が上がる程度の噴火が発生したが、この噴火では大きな噴石の飛散は観測されなかった。


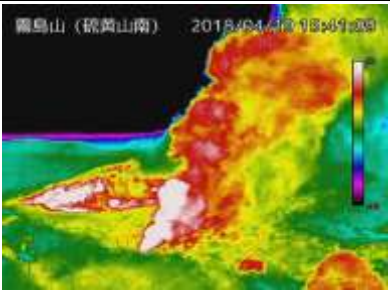
4月27日以降、噴火は観測されなかったが、活発な噴気・熱泥噴出活動が続いた。噴火警戒レベルが「3から2」に引下げられて警戒範囲が概ね「2Kmから1Km」に縮小されたのは、同年5月1日14時00分であった。

噴火に至るまで、硫黄山付近ではごく微小な地震を含む、火山性地震が2月19日から増加し、2月25日に74回、3月12日に84回、4月17日には104回発生するなど、4月19日にかけて概ね多い状態で推移した。

4月19日の噴火後は、概ね少ない状態で経過したが、5月下旬以降は、概ねやや多い状態で経過している。

GNS連続観測では、硫黄山近傍の基線で、平成30年3月頃から硫黄山の山体の膨張を示す変動がみられ、4月19日の噴火以降、収縮に転じたものの、6月上旬からは再び山体の膨張を示す変動がみられた。

《硫黄山南監視カメラ》

噴火直後の様子（平成30年4月19日（15時41分））	
監視カメラ（VIS）画像	熱映像装置（IR）画像
	

《噴火警報・予報の状況（2018年発表履歴）》

02月20日 11時40分	火口周辺警報を公表し、噴火警戒レベル1（活火山であることに留意）から噴火警戒レベル2（火口周辺規制）に引き上げ
04月19日 15時55分	火口周辺警報を公表し、噴火警戒レベル2（火口周辺規制）から噴火警戒レベル3（入山規制）に引き上げ
05月01日 14時00分	火口周辺警報を公表し、噴火警戒レベル3（入山規制）から噴火警戒レベル2（火口周辺規制）に引き下げ

図-9	霧島山火山防災マップ（硫黄山）の概要である。本町では、硫黄山の噴火により20cm以上の降灰や山林火災等への対応が求められるが、今回の噴火では、川内川の水質悪化等が問題となった。
-----	--

図-10	硫黄山の噴火活動（表面現象）を整理したものである。噴火は2回発生した。（4月19日、4月26日）4月19日は、硫黄山の南側で、ごく小規模な噴火が発生し、噴火地点の周辺100m程度まで大きな噴石が飛散した。また、5月下旬には、湯だまりが確認されている。
------	---

第2 被害の状況

川内川上流地域の2市1町（えびの市、伊佐市、湧水町）では、観光や地域経済に大きな影響が出て、旅館業者などを中心に死活問題になった。

また、えびの高原を源流とする川内川水系の河川（赤子川・長江川）では、硫黄山から噴出する泥水の影響と思われる白濁が見られ水質検査の結果、環境基準値を大きく上回る濃度のヒ素やカドミウムなどの重金属類が確認された。

また、長江川との合流地点より下流の川内川でも、環境基準値を超えるヒ素などが確認され、水質悪化範囲が拡大した。

この事態を受けて、当該河川流域では、水田への取水が禁止されて、水稻作付けができない農家が相当数発生したが、その面積は、1,080ヘクタール（えびの市460ha、伊佐市400ha、湧水町220ha）にも及んだ。これは、2市1町の水田面積全体の20%弱にあたる。

加えて、米どころのブランドを守り抜き、地域の農畜産物の安全と品質を確保するため、この年、苦渋の決断で作付けの中止を決定したが、風評被害も含めて、2市1町の農業関係者にとっては、非常に大きな痛手となった。

一方で、コイなどの死魚が川内川の中流域でも大量に漂着し、漁業にも大きな影響が出た。

さらに長江川の流域付近の井戸水にも変化が見られ、農林水産畜産業だけでなく、環境面、住民の健康面など、多方面での影響の拡大が、懸念された。

図-11	災害の記録である。（被害等の状況を時系列で整理した。）水質検査の結果、川内川では環境基準値を大きく上回る濃度のヒ素やカドミウムなどの重金属類が確認され、被害が広範囲に及んだ。
------	---

第3 教訓等

火山の噴火現象は、多様で、かつ噴火の規模が幅広く、いつ・何処で噴火が起こるのか、火山の専門家でもその予測が非常に難しいとされている。

また、噴火活動は、短期間で終わらないこともある。さらには、一連の活動期間中に、噴火活動が変化することもある。

例えば、平成2年から平成7年にかけての雲仙普賢岳における活動の推移によれば、平成2年11月17日、198年ぶりの水蒸気噴火に始まり、翌年の平成3年2月12日には、マグマ水蒸気噴火に移行した。この際、溶岩ドームが形成されて、次第に成長すると5月15日には土石流が発生している。土石流は、平成12年まで度々発生した。5月20日には、溶岩ドームが山頂部に出現して、その後、崩壊に伴う火砕流が発生した。火砕流も平成7年まで溶岩ドーム崩落時に度々発生している。なお、死者・行方不明者43名の被害が発生した火砕流は、平成3年6月3日のことである。

桜島の大正噴火においても、同じような噴火活動の変化が見られるが、火山災害対策の特徴として、噴火の兆候や噴火の規模等にもよるが、「事前の対応が必要であり、噴火後は、収束する時期が見通せないことから対応が長期間になること。」「影響する範囲や分野をなかなか特定できないこと。」等が挙げられる。

今回の事例では、噴火の兆候があり、警戒する中で噴火が発生したが、火山灰や噴石等に伴う直接的な被害はなかった。

一方で、硫黄山から噴出する泥水の影響等で、河川の水質が悪化する事態となり、自然の恵みである水の良否が、地域の生業の基盤や私たちの生活に大きな影響を及ぼすことになった。

関係市町は、火山活動の収束が見通せない中、国・県・関係機関等の協力を得て、水質の悪化が影響する範囲や、農業や観光業等の関係する分野を早期に特定し、短期的な対策や中長期的な対策を国や県に要望することで、事態の収束に努めた。

また、農業関係者等の不安を払拭できるような各種の支援を関係する市町等が一丸となり、連携して行ったことは当時の対応として適切だったと評価できる。

一方で、出水期においては、約7年経った現在においても川内川の変色（灰色）が明確に確認できる状況にある。本町では、水田への取水が行われ、田畑では穀物や野菜が栽培されている。

流域に設置された観測点では、水質に変化はなく、環境基準値の超過は認められないが、沈殿物による土壌への影響も気になるところである。また、当時は、コイなどの死魚が大量に発生し、鹿児島大学による原因の調査が行われた。調査結果によれば、ヒ素の影響ではなく、強酸による鰓の損傷による窒息死とされた。

このため、上流域の硫黄山近傍には、水質を改善する施設が設置された。この施設では、中和処理（濁りのない酸性水のpHを1程度上げる能力）や火山噴出物の貯留が主な機能になっており、硫黄山からの噴出物の下流域への流入の抑制や水質の環境基準値内での管理等が期待されている。

今後は、水質改善施設の機能の維持や能力の改善、監視（現況把握）の継続、中長期的な視点での影響の分析・評価等が必要になると思われるが、今回の教訓を活かして、関係する市町や異なる分野が一丸となって取り組むことはとても有効であり、そのためには、火山防災協議会等の既存の仕組みや非常時には「産・学・官・民」が連携できるような平素からの関係づくりが重要であると考えます。

図-12	当時の対応である。国・県・関係機関等の協力を得て、水質の悪化が影響する範囲や、農業や観光業等の関係する分野を早期に特定し、関係市町等が一体となり国等に要望することで事態の収束に努めた。
------	--

図-13	水質改善施設の現状等である。流路の閉塞や濁質の影響等により、十分な中和処理能力が発揮できない等の課題があり、機能の維持や能力の改善等に取り組む必要がある。
------	---

参考にした文献等	
<ul style="list-style-type: none"> ・ 湧水町広報資料（広報ゆうすい） ・ 気象庁報告資料 ・ 行政文書（業務資料） 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 霧島山火山防災マップ ・ 関係省庁要望活動時報告資料 ・ 霧島山火山防災協議会資料

第3節 昭和43年2月のえびの吉松地震

第1 概要

1. 全般

湧水町（旧吉松町）では、昭和43年2月21日08時51分に発生した宮崎県えびの市を震源とする地震により、大きな被害を受けた。地震は震度6を最高に3月25日まで1ヶ月以上にわたって余震が続き、当時、被災した人々は、寒さに震えながら避難生活を送られた。この地震により、死者2名、多くの建物や道路等に大きな被害がでたことから、えびの吉松地震が起きた2月21日を湧水町防災の日と定めている。

以下は、当時の行政文書等が確認できないため、国立防災科学技術センター（高橋博氏1971）の研究報告を参考に記述する。

2. 経過

この地震は、当地域で起こったこれまでの地震の中でも最大のもので、その活動期を前期、第1活動期、第2活動期と末期に分けて整理することができる。

観測の結果等からは、始まりの時期は明確ではないが、被害地震の発生する前から、おそらく地震活動が始まっていた。

霧島火山観測所（気象庁）の観測から、今回と同地域に発生したと思われる地震を調査してみると昭和42年4月半ばから約7ヵ月間は地震が全くなかった。同年11月17日からの約20日間では1日あたり、最大5回程度まで地震が発生し、1ヶ月半位の休止期間があり、昭和43年（1968年）2月上旬より、再び地震が発生し、終には被害地震の発生を見た。この間、2月11日～13日で、現地に鳴動をともなう震度Ⅱ程度の地震が数回発生し、住民が不安に陥ったが、宮崎地方气象台等の調査では、強い地震へと発展する兆候は見出せなかった。

以上のような経過から、昭和42年11月17日頃から、今回の地震の前駆的地震活動が始まったものと考えられている。（前期）

2月21日は早朝から異常な状態が感じられていたようである。現地の人（区長（上原築男氏）京町新聞販売業）によると「鳴動は以前から時折あったが、2月21日の午前2時頃から丁度ジェット

機が飛ぶような音がして振動し、何回も繰返して、まるで地下で雷がなっているような感じで不安になりとても眠れなかった。

そこで、110番に電話したところ、「桜島の爆発の影響ではないか」との回答であり、多少安心したが飯野の方では何も異常がなく京町付近だけの現象とわかると、また不安が強くなりどうしようもなかった。このような状態が続いているうちに08時51分の強い地震が発生した。」という経過のようである。

この地震でブロック塀が倒れ、道路に亀裂が入るなどの被害を生じた。そして、その後も地震が止まず、住民は不安のうちに比較的安全な場所に避難していた所、10時44分、今回の地震で最強の震度VI（本震）の地震が発生した。

家屋が倒れ、山崩れが生じるなど多大な被害を生じたが、震度Vの地震が先行していたため、幸いにも人の損害は軽かった。

これらの地震とともに、当地域では地震活動は極めて活発となり大砲を撃つような鳴動をともなった地震が頻発し、その数は一両日は毎日数十回に及んだが、逐次減少して、1週間位で日に30回を割り、その後も次第に衰え、1ヶ月程で有感地震回数（京町）は日に十数回となった。（第1活動期）

3月25日1時前後、再び震度Vの強い地震が2回発生し、復興途次の現地に再び被害を与え、民心を大変な不安に陥れた。

しかし、再び活発となった地震活動もその減衰は前回に比べるとやや早く、4月10日頃には有感地震の回数は10回を割り、その後は、ほとんど毎日有感地震があるとはいうものの、1月または半月程度の間隔で大きく起伏を繰り返しながら、極めてゆるやかに衰えていった。8月13日には最後の震度IVがあった。（第2活動期）

9月に入ると地震を感じない日の方が多くなり、地震活動は一段と衰えて完全な末期に入った。

昭和45年10月には、地震活動は著しく弱まり、極稀に有感地震を発する程度になった。

以上が、時系列での経過である。

図-14

えびの吉松地震の概要である。震度6を最高に3月25日まで1ヶ月以上にわたって余震が続いた。発災当時は雪が降り、真幸観測所では最低気温-4.2度を記録した。

図-15	霧島山周辺の過去の地震である。えびの吉松地域では、大正2年にも群発地震があった。因果関係は不明とされるが、翌年には桜島で噴火（大正噴火）が起こり、大きな被害がでた。また、昭和36年にも飯盛山付近を震源とする群発地震が発生している。
------	---

第2 被害の状況

被害は2回の活動期とも、川内川沿いに県境をほぼ中心にして、東西15km×南北20kmの範囲に生じている。中でも、最も激しい被害を生じた地域は、震央域にほぼ相当し、えびの町京町から吉松町麓（フモト）に至る川内川沿いのカギ形の地域で、大体の大きさは、NE-SW方向6km×NW-SE方向3km程度である。

この範囲を出ると被害は急激に小さくなる。この限られた地域で被害が著しかった原因は、震央域に相当し地震動が強かったほかに加久藤盆地はシラス質の軟弱な堆積層が、300m前後も厚く分布しており、丘陵地もかつては湖沼に沈積してできた軟らかいシラスからなるためである。なお、震央域に属しながら、桃ヶ迫（モモガサコ）以南で被害がほとんど見られないのは、飯盛山溶岩に広く覆われているためと考えられた。

家屋の被害に比べて、人の被害の軽いのは、初めに震度Vの地震があり、その後も地震が続いている中で、震度VIの地震が起こったため、住民の多くが比較的安全な場所に退避していたからである。

なお、吉松町川添（カワゾエ）では、夕刻、山際のブロック囲いの中に避難していた学童2名が、余震による落石（径2m位）で圧死する痛ましい事故があった。

倒壊家屋が多く、かつ、積雪20cm位もある寒い最中であったのに火災を生じなかった。それは、人の被害の場合と同じく、最初の震度Vの地震以来、地震が続き、大方の家では石油ストーブやプロパンガスの元栓を閉めていたので、震度VIの地震で家屋の倒壊等多くの被害を生じたが、出火には至らなかった。

なお、実際に黒松荘（京町）では、客室の石油ストーブから火が出たが、旅館の主人が高齢の宿泊者を退避させたあと、消火器で消し止めた。

水道が壊滅していた時でもあり、消火できなかったならば、京町は、粗方燃えてしまった可能性がある。

鉄道は、栗野駅付近から飯野駅及び矢嶽トンネルの間で、路盤が沈下、亀裂や通りの狂いなどが所々で生じ、中でも川内川鉄橋から京町駅にかけては、特に著しかった。

この区間では、鉄橋と盛土はその長短に係わらず、必ず被害を生じている。盛土の沈降量は、100mm以上、最大は700mmにも達した。鉄橋は、橋脚やアパット（橋の上部構造を支える橋台）の沈下及び橋桁の移動や通りの狂いである。

河川は、川内川の堤防に縦亀裂が入り、京町－吉松間で土の入れ換えが行なわれた。

シラス台地内の小河川は崩土で各所が埋まった。

道路は、亀裂や橋の取り付けの沈下などが多少あり、側溝の離れたものなどもある。亀沢橋では、アパットにPSコンクリートの橋桁が激突して、橋桁の下端が壊れた。

また、橋桁の横ずれ（上真幸橋）や橋脚の沈下（池島橋）も各1件生じた。水道や有線放送網は、完全に壊滅している。

以上が、被害の状況（概要）である。

《湧水町防災計画より》



昭和43（1968）年2月21日	
つぶれた住宅	倒れたブロック塀
	

図-16	被害の状況である。旧吉松町では人的被害を含めて、甚大な被害が発生しており、被害総額は20億5,500万円にのぼった。鹿児島県全体の被害総額と比較すると、吉松町の被害が大半を占めており、局地的であったことがわかる。激甚災害に準じる措置がとられ、局地激甚災害指定の初めての事例となった。（昭和43年11月22日指定基準制定）
------	--

図-17	災害の記録である。旧町時代の行政文書がないため、報告資料やえびの市の広報誌、防災計画等を参考に当時の様子がわかるものを整理した。
------	--

第3 教訓等

えびの・吉松地方は、時々群発的地震の発生する所で震源域付近の地質構造は、霧島山火口列の延長にあたる弱線（周囲よりも弱い線状の割れ目や地層のこと。）と加久藤カルデラの西のカルデラ壁及び霧島山西麓に推定される南北走向の弱線との交点付近にあたり、極めて複雑である。

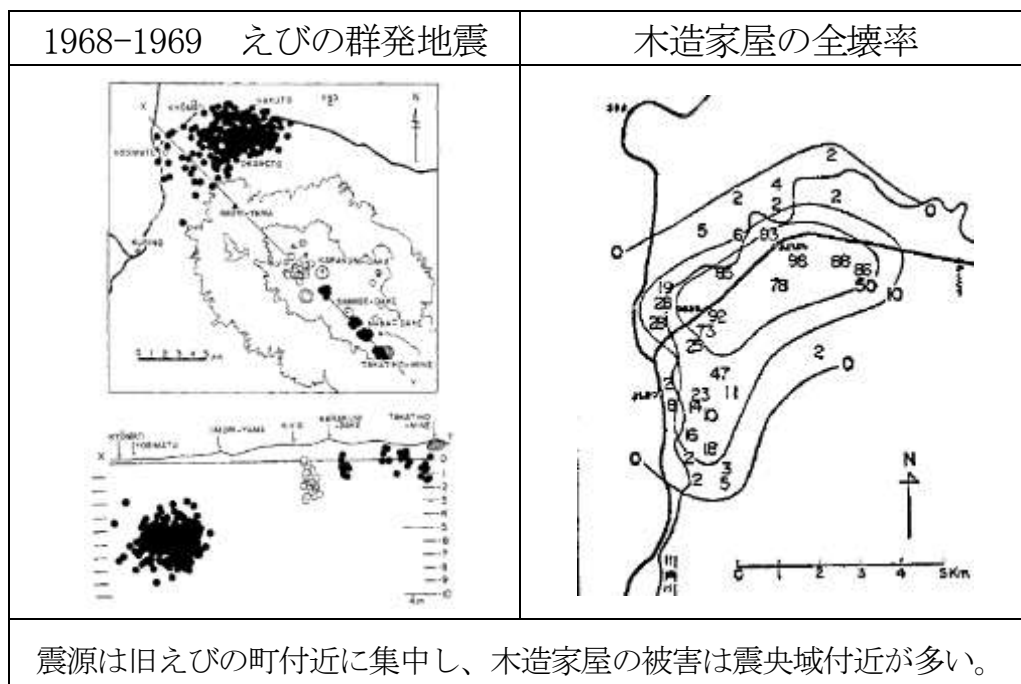
また、地下より熱の流出の多い所にもあたり、二酸化炭素ガスを多く含んだ温泉の湧出する所でもある。

このような地下構造と群発的地震の発生との間に深い関係があると考えられる。また、えびの・吉松地区地震の発生後、日向灘に地震が発生し、霧島火山の活動もやや活発化した。～中略～

著しい被害は、震央域に限られている。家屋の倒壊の多かったのは、地震動も強かったが、この地方の伝統的様式の建物が地震動に弱い構造をもっていたことと、地盤が軟かいことなどによる。

シラス台地も地震動が強かったほかに、固まりかたの弱い水成源性のシラスであったため、表土層との間が剥離し、この地域全体に崩壊や亀裂の発生をみた。ブロック構造物の被害も多かったが、何れも、施工不良による。建築基準法にのっとった構造物は、被害がないか、あってもごく弱かった。落石で死者が出た。

以上が、当時の研究報告のまとめである。（原文から引用）



これらの内容や最近の地震災害等の事例を基に、防災・減災の視点で、教訓事項を再整理すると日頃からの備えが重要であり、事態に応じた安全な防災行動を実践できるように、平素からそれぞれの立場で、防災・減災について考えたり、準備したりすることが重要になってくる。例えば、以下のような事前の備えや着意を持つことで、最悪の事態を回避することができると思う。

《住民レベルの事前の備え》	
①	家族との安否確認手段を確認する。
②	非常持ち出し品を準備する。
③	家具の固定を確認する。
④	避難場所・避難経路を確認する。
⑤	備蓄に努める。
《行政レベルの事前の備え》	
①	各種防災計画、BCP等の策定・見直しを行う。
②	防災関係機関等と連携して問題解決に取り組む。
③	ハード対策とソフト対策をバランスよく整備する。
④	防災訓練等を通じて住民や職員等の防災意識を高める。
⑤	地域と行政等が一体となって各種防災活動に取り組む。

《安全な防災行動の基本》	
①	高いところに物を置かない。
②	火元から離れない。(揺れを感じたら直ちに火を消す。)
③	屋内ではできるだけ安全な場所で生活する。
④	すぐに避難できる準備(非常持ち出し品等)をしておく。
⑤	崖下やブロック塀等、危険な場所に近づかない。

図-18	大地震のときの心得である。 えびの吉松地震等の経験から防災計画に書留めて引き継がれている。
------	--

参考にした文献等	
<ul style="list-style-type: none"> ・ 防災科学技術総合研究報告第26号 ・ デジタル台風(データベース) ・ えびの吉松地区地震記録 ・ えびの市広報誌(2018 JAN) ・ インターネット記事(宮崎日日新聞記事) 等 	<ul style="list-style-type: none"> ・ えびの地震の記録(宮崎県) ・ 吉松郷土誌 ・ 湧水町防災計画(地震災害対策編)

第3章 備えるべき気象災害等について

湧水町で備えるべき気象災害の重点は、大雨、台風に伴う水害・土砂災害である。これらの災害は、地形と密接な関係があるとされている。

現在の地形は、風化、浸食、運搬、堆積などの作用により形成されたもので、崖崩れ、土砂災害、洪水などの現象は、地形形成過程の一部であり、これまでの災害の積み重ねで作られ出したものとも言える。

本章では、地形と災害の関連性について、事例をもとに整理するとともに土砂災害や洪水災害の種類や特性等を明らかにする。

また、その他の自然災害等が発生した場合の本町への影響について、関係事項を記述する。

第1節 地形と災害の関連性

第1 地形と災害

日本の地形は、そのスケールや形成営力を考慮すると、一般に山地（火山を含む）、丘陵、段丘（台地）、低地の4種の地形要素に大別できる。また、治水地形分類図では、山地と丘陵を一緒にして、台地、段丘、低地の3つに大別している。

自然災害の多くは、地形と密接に関係しており、その土地が台地か段丘か低地か、また同じ低地の中でも高燥な土地か、低湿な土地か、或いは、自然の地形を人工的に改変しているか等、土地の履歴を知ることで、発生しやすい災害を概ね推定することができる。

《自然災害と地形分類の関係》

自然災害の種類		被害を受けやすい代表的な地形分類
地震 災害	液状化	旧河道、後背湿地、埋立地
	地盤崩壊	山麓堆積地、高い盛土地
洪水	土石流・斜面崩壊	山麓堆積地、扇状地
	洪水・内水氾濫	旧河道、後背湿地、干拓地、海岸平野、三角州、砂州・砂堆
	高潮洪水	干拓地、海岸平野、三角州、砂州・砂堆

第2 代表的な災害の事例等

鹿児島県の地形は、一般に火山系、小河川と点在する小平野及び長い海岸線が支配的で火山噴出物の堆積からなる所謂シラス台地、丘陵地が、大規模に広がっているのが特徴である。

また、これら山地や丘陵地等から流れる河川には、川内川の他に菱田川、天降川、肝属川、万之瀬川等がある。優先的に整備される大河川を除けば、殆どの河川が50km未満の短い河川である。

このため、防災の観点からは、短時間に大量の雨が降ると、傾斜変換線付近の土砂災害や中・小河川周辺の低地における浸水や洪水被害に注意が必要になる。

以下、特徴のある2つの事例について整理する。

1. 鹿児島県の災害事例（平成5年8月豪雨災害）

平成5年8月には、8月1日に鹿児島県始良郡を中心とした地域を襲った集中豪雨、「8.1豪雨」と、同年8月6日に鹿児島市を中心とした地域を襲った集中豪雨、「8.6豪雨」（気象庁では、顕著な災害を起こした自然現象について名称を定めることとしており、一連の豪雨災害を総称して平成5年8月豪雨と呼ばれる。）が起きた。

(1) 8.1豪雨（水害）

平成5年7月31日、九州南部地方は、太平洋高気圧の周辺部にあたり、暖かく湿った空気が流れ込んで、大気の状態が非常に不安定になっていた。

7月31日は、未明から1時間降水量が30～50mmの局地的な大雨が降った。7月31日から8月2日までの2日間に降った総降水量は、総降水量解析図のとおりである。

この雨は、宵の口には小康状態となったが、8月1日の朝には黄海から九州中部へ梅雨前線が伸び、夜にかけほとんど停滞して活動が活発になった。

このため、1日未明から再び雨が強まり、5時から8時にかけて宮之城、入来峠、溝辺で1時間に50mmを越す大雨を観測した。

その後も、県中部や県北部を中心に局地的に大雨が降り続き、夕方頃から夜にかけては、更に激しさを増した。

特に、溝辺では、16時40分から17時40分までの1時間に104mmの記録的な激しい雨を観測した。7月31日から8月2

日にかけての総降水量は 200～400 mm、多い所では溝辺の 645 mmを最高に、鹿屋で 622 mm、吉ヶ別府で 557 mmを観測した。この大雨により、始良地方を中心に山（崖）崩れ（85ヶ所）が続出し、死者23名を含む人的被害が発生した。

また、家屋の全壊148棟をはじめ、床上・床下浸水など住家被害も6,400棟を超える大きな被害となった。

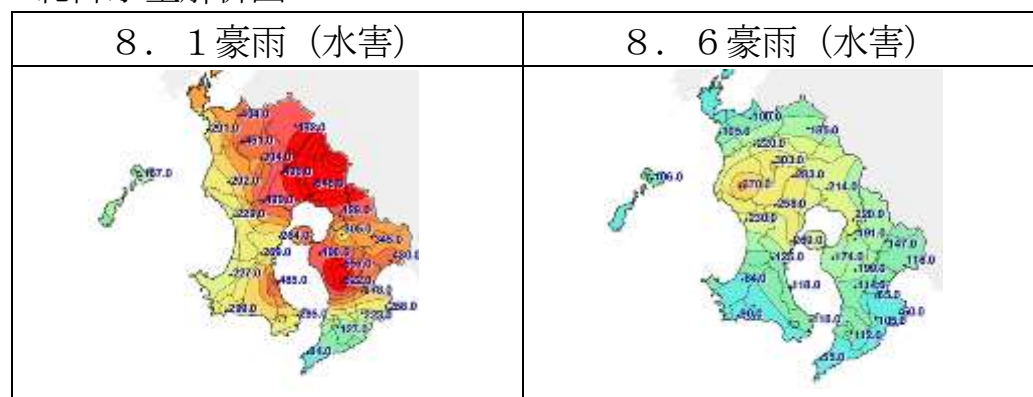
(2) 8. 6豪雨（水害）

平成5年8月5日、大陸東岸の低気圧から九州の南岸に停滞していた梅雨前線が、低気圧の東進と共に九州南部までゆっくりと北上し、8月6日にかけて停滞した。この間、九州南部地方には南から暖かく湿った空気が流れ込み、前線の活動が非常に活発になった。この影響で、午前中北薩を中心に30～40 mmの1時間降水量を観測、夕方には、県北部を中心に1時間に50 mmを越す激しい降雨となり、郡山町で19時までの1時間に99.5 mmの記録的な激しい雨を観測した。

8月6日の降水量は、100～200 mm、多い所では、川内の369 mmを最高に250～350 mmを観測した。総降水量は、総降水量解析図のとおりである。

この大雨のため、各地で山（崖）崩れ（3,566ヶ所）が発生した。特に、竜ヶ水付近では、がけ崩れや土石流で、付近の国道10号線やJR日豊本線が壊滅的な被害を受けた。この他、国道3号線や九州自動車道も陥没・土砂崩れなどで、道路が寸断、鹿児島市付近では交通がマヒ状態になった。

《総降水量解析図》



<p>図-1</p>	<p>平成5年（1993年）の雨季の特性である。長雨が続き、豪雨と台風が相次いで来襲したため、甚大な被害となった。</p>
------------	---

図-2	<p>8. 1 豪雨時の気象現況等である。溝辺では、48時間雨量が645mm、1時間降水量は104mmを観測した。この大雨で、始良地方を中心に崖崩れが続出し、死者23名を含む人的被害が発生した。</p> <p>また、住家被害は、6,400棟に達した。</p>
-----	---

図-3	<p>8. 6 豪雨時の気象現況等である。6日から前線活動が再び活発化した。川薩地区から鹿児島市北部にかけて大雨となり、死者48名（行方不明者1名）を含む人的被害が発生した。</p> <p>また、住家被害は、13,000棟に達した。</p>
-----	--

この大雨による被害は、県土の特性がよく出ており、勾配が急な地形からなる始良カルデラの外壁部、シラスが分布している場所や中・小河川の周辺部等で多くの被害が発生している。

始良ニュータウンでは、シラス斜面の表層崩壊が起こり、大量の土砂が流出した。

甲突川では、河岸が洗堀されシラスが洗い流される事態が発生した。流域長の短い中・小河川では、上流域やその周辺で、短時間に大量の雨が降ると急激に水位が上昇するとともに、流速が速くなる傾向がある。河川の勾配が急な場所や、流れが蛇行する場所では、水圧や土砂に混じった岩石等の影響で河岸の洗堀が起こる。小山田町では、河岸が決壊して国道3号が流出して道路が不通となった。

稲荷川では、中上流域で豪雨が発生し峡谷区間に雨水が集中して氾濫流が河道と堤内地とを一体となり流下したため、下流域の左右の岸へ拡散する形で被害が起こっている。

竜ヶ水は地質の構成が複雑で、表層の亀裂やおそらく地下水が関与した土石流が発生して甚大な被害になった。

図-4	<p>被害の状況（令和5年8月豪雨）である。大雨による被害は、県土の特性が出ており、勾配が急な地形からなる始良カルデラの外壁部、シラスが分布している場所や中・小河川の周辺部等で多くの被害が発生した。</p>
-----	---

2. 本町における災害事例（令和3年7月豪雨災害）

令和3年7月8日から10日にかけて、梅雨前線が朝鮮半島南岸から対馬海峡に停滞し、太平洋高気圧の周辺から前線に向かって暖かく湿った空気が流れ込んだ影響で、九州では大気の状態が非常に不安定になった。特に、9日夜遅くから10日昼前にかけては薩摩地方を中心に記録的な大雨となった。

9日夜遅くから10日昼前にかけては、局地的に猛烈な雨や非常に激しい雨が降ったことから、10日03時29分と07時32分に線状降水帯の発生を知らせる「顕著な大雨に関する鹿児島県（奄美地方を除く）気象情報」が発表された。7月10日05時30分には、出水市、伊佐市、薩摩川内市、さつま町に大雨特別警報（浸水害・土砂災害）が発表され、06時15分には、湧水町にも大雨特別警報（浸水害）が発表された。同日14時32分には、すべての大雨特別警報が警報に切り替えられたが、7月8日から10日の3日間の降水量は、さつま柏原で553.5mm、紫尾山で553.0mmを観測し、7月の月降水量（平年値）に匹敵する大雨になった。

また、さつま柏原では、24時間降水量で473.0mm、12時間降水量で373.5mm、6時間降水量で285.0mmを観測し、観測史上1位を更新した。

さらに、八重山では、1時間に110.5mm、紫尾山でも96.5mmを観測し、観測史上1位を更新した。

この際、さつま町付近では3時までの1時間に120mmの雨を解析し、03時15分には記録的短時間大雨情報が発表された。

北薩付近では、7月9日の夜遅くから、東シナ海で発生した雲が発達しながら次々と流入し、ライン状の雲域となり、さつま町、伊佐市、本町周辺に停滞して強い雨が降り続いた。

本町の7月9日から10日の2日間の降水量は、439mmであり24時間降水量で387mm、3時間降水量で189mm、1時間降水量は81mmであった。

幸いにも人的被害はなかったが、この豪雨により、建物等の被害が50戸（浸水被害47戸、宅地法面崩壊3戸）、公共土木及び農業土木等被害は248件に達した。

図-5	令和3年7月豪雨時の気象現況等である。湧水町では、48時間雨量が439mm、1時間降水量は81mmを観測した。この大雨では、本町付近に線状降水帯が観測された。人的被害はなかったが住家被害や公共土木被害が多数発生した。
-----	--

この大雨による被害事例も、県土の特性がよく出ており、勾配が急な地形、シラスが分布している場所や中・小河川の周辺部等で多くの被害が発生した。

栗野地域では、用水路を越水した水が、壁面に流れ出し崖崩れが起きた。吉松地域では、シラス斜面の表層崩壊が起こり、土砂が流出した。また、低地の浸水や一部の中・小河川に湛水型の内水氾濫が起こり、農地や住宅の浸水被害が多数発生した。

《令和3年7月豪雨時の被害の様子》

栗野地域（宅地がけ崩れ）	吉松地域（宅地がけ崩れ）
	
吉松地域（宅地等浸水）	吉松地域（農地等浸水）
	

図-6 ～ 図-9	被害の状況である。内水氾濫（氾濫型、湛水型）や土砂災害の具体例を示した。この大雨による被害も、県土の特性がよく出ており、勾配が急な地形、シラスが分布している場所や中・小河川の周辺部等で多くの被害が発生した。
-----------------	---

第3 災害の原因と対策

1. 土砂災害

(1) 土砂災害の原因等

土砂災害は、すさまじい破壊力をもつ土砂が、一瞬にして多くの人命や住宅などの財産を奪ってしまう恐ろしい災害であり、山腹や川底の石や土砂が、集中豪雨で一気に下流へと押し流される土石流、山の斜面や急傾斜の崖、人工的に造成された斜面が突然崩れ落ちる崖崩れ等がある。これらは、降雨、地震及び火山噴火などが外力となり、斜面や河川の土砂又は火山からの噴出物が移動することで生じる災害である。

代表的な、がけ崩れ、土石流、地すべり以外にも、地震等に伴う山腹崩壊で河道が閉塞した天然ダム（土砂ダム）の決壊や崩落した土塊で生じる津波災害、火山噴火に伴う火砕流、泥流も土砂災害に含まれる。また、河川の流砂現象に伴って生じる河床変動も洪水氾濫や河川構造物の破壊、貯水池堆砂などの土砂災害を引き起こす。

これらの災害は、自然的な外力が原因であるが、災害の背景には、人間の生活圏の山地域への拡大や森林開発、砂利採取などの人的影響が要因として大きく関わっている。

(2) 主な土砂災害の特性等

区 分	特 性 等
がけ崩れ ・ 斜面崩壊	降雨浸透による急激な間隙水圧の上昇や地震動の影響を受けて山腹斜面が滑動し崩壊する現象のことである。 規模の小さな表層崩壊と深部の基盤層も巻き込んで崩落する深層崩壊がある。水の作用で土層の安定性が損なわれ崩壊が発生するとされ、不均一な地下の水の流れも崩壊に寄与している。
土 石 流	石礫を高濃度を含む流れで、含まれる材料が微細な土砂粒子の場合は泥流と呼ばれる。降雨により発生する斜面の崩壊を起源とするものや、山地溪流の流量増加に伴い河床材料を巻き込んで発生するものがある。石礫型の場合は先端に巨礫が集中する特徴がある。一般に、がけ崩れと同じく発生する場所、時間、規模を事前に予測することは難しい。
地 す べ り	特定の地質構造を有する山地などにおいて、地下水の影響を受けて、下層すべり面を移動境界として土塊の一部が重力作用で滑動する現象のことである。 滑動は緩慢で、前兆として斜面下部のはらみ出しや上部の亀裂などの変形が見られる。また、降雨終了後も長期間にわたって滑動を続けることが多い。

(3) 土砂災害の防止対策

土砂災害の防止対策には、ソフト対策とハード対策がある。

ソフト対策は、あらかじめ土砂災害の危険が予測される場所へ宅地開発の規制等を行う法規制によるものや、事前に危険区域を住民に周知させるもの、土砂災害警戒情報に基づく警戒避難などがある。土砂災害防止法は、土砂災害から住民の生命と身体を保護する目的で、都道府県知事が土砂災害の危険がある区域を土砂災害警戒区域、建築物に損壊が生じ、住民等の生命又は身体に著しい危害が生じるおそれがある区域を土砂災害特別警戒区域として指定し、規制を課すものである。

一方で、ハード対策は土砂災害の発生域、流下域、堆積域で防止対策が異なる。土石流、地すべりの防止対策として、次の様なものがある。

発生域では、原因となる不安定斜面や河床堆積物の移動を抑制するための土留工、床固工、谷止工などがある。

流下域では、砂防ダムによって土石流の停止、エネルギーの軽減が行われる。不透過型のコンクリート製砂防ダムから近年ではスリット型や格子型などの透過型砂防ダムが普及している。

堆積域では、溪流の河床勾配が10度以下とゆるく、谷の出口となっている場合が多い。ここには、過去の土石流堆積層が形成されている場合が多く見られ、保全対象となる集落がしばしば発達しており災害防止上は大変重要な地域である。このため、砂防ダム工のほか、護岸工、導流工、流路工、落差工などが用いられている。さらに、地すべり地域内では地表から排水するための水路工や地下水を排除するための暗渠工などのほか、移動土塊を固定するため、杭を打ち込む工法やアンカー工等の技術が用いられている。

2. 洪水災害（水災害）

(1) 洪水災害の原因等

大雨や融雪などで、河川の流量が異常に増加すると堤防の浸食や決壊、橋の流出等が起これ、洪水災害が発生する。一般的には堤防の決壊や河川の水が、堤防を越えたりすることで生じる氾濫を洪水と呼ぶ。

洪水災害は形態により、外水災害等など5つに分類される。

河川流域における大雨は、地震や火山噴火と異なり、大気の振る舞いであることから毎年起こる現象であり、台風や前線等でもたらされる豪雨は、1年のうちに複数回発生する場合もある。

大雨による災害の発生時期は、日本では概ね5月から10月頃の雨期（出水期）に限られるが、流域の開発や河道の整備状況によって、同じような大雨が降っても被害の様相が異なる。

また、山林が荒廃していると、山地に降った雨は、早く流出し河川の流量が増加するとともに、流域からの土砂生産が多くなり土砂災害も増える傾向にある。河道の整備が不十分な場合や、河川沿いの氾濫原に人口や資産が集中していると、洪水による被害は、甚大になる特徴がある。

(2) 主な洪水災害の特性等

区 分	特 性 等
外 水 災 害	大雨や融雪、鉄砲水などによって、河川に大量の流水が発生し、河道の水位が上昇することで、居住地を守る堤防からの越水や破堤が起こり、低地に水が溢れ出て氾濫が発生すること。人命、家屋や農地等に甚大な被害を与える。
河 道 災 害	河川の流れによって、川の流路、河床、河岸や種々の河川構造物が破壊される災害のこと。洪水以外にも土砂採取等で、河床や堤防の基盤が損傷することでも生じる。
土 砂 災 害	大雨や洪水によって、山地や斜面から土砂が大量に流れ込み河道に土砂が堆積する。また、土石流で河川構造物が破壊される災害のこと。溪流や傾斜地でも発生する。
流 木 災 害	山林や河川内の樹木が、豪雨・洪水や斜面崩壊によって河道に流出し流木となって河道を流下することで発生する災害のこと。河川構造物や橋梁等を破壊する。
内 水 災 害	大雨が降ると、雨水そのものが河川に流出できずに、低内地が浸水すること。雨水を排除する能力の限界や河川の水位が高く川に排除できないことで、市街地や農地に被害が発生する。氾濫型と湛水型の2つのタイプがある。

(3) 洪水災害の防止対策

洪水災害（水災害）の防止対策には、ソフト対策とハード対策がある。ソフト対策は、あらかじめ浸水被害が予想される場所へ、浸水被害防止区域の指定によるもの、事前に危険区域を住民に周知させるもの、避難情報に基づく警戒避難などがある。

河川や堤防等の整備だけでは防御できない大規模な洪水が発生することを前提に被害を最小限に抑えるための取り組みであり、主な対策として、洪水ハザードマップの作成・周知、洪水情報等の提供、避難確保計画や個別避難計画の策定による避難誘導體制の整備及び計画に基づく避難訓練の実施等がある。

一方で、ハード対策には、以下のような対策があるが、洪水災害の特性として、河川（低地）に沿って被害が拡大するため、上流域と下流域が一体となって対策を行う必要がある。これは、流域治水とも呼ばれ気候変動の影響による水災害の激甚化・頻発化等を踏まえて、堤防の整備、ダムの建設・再生などの対策をより一層加速するとともに、集水域（雨水が河川に流入する地域）から氾濫域（河川等の氾濫により浸水が想定される地域）にわたる流域で、あらゆる関係者が協働して対策を行う考え方である。

区 分	対 策
外水災害	堤防、掘削、堰、治水ダム、遊水地、落差工、護岸、水制（出し、牛、杵）、捷水路、放水路、河口堰、水害防備林 等
河道災害	床止め、落差工、帯工、護岸、法覆い工、法止め工、根固め工、水制 等
土砂災害	流路工、床固め、落差工、護岸、砂防堰堤（砂防ダム）、山腹工、植林 等
流木災害	網（漂流物捕捉ネット）、遮断スリット 等
内水災害	樋門、排水機（ポンプ）場、地下貯留水路、下水道、地下放水路、ピロティ建築、宅地かさ上げ 等

近年地域においては、地域内の連帯が薄れ、住民や消防・水防団の高齢化等が進捗しており、人材不足等から災害への対応力が年々弱まる傾向がある。このため、ハード対策は機器等の自動化を図る等、さらに一步踏み込んだ対策（改善）が必要になる。

図-10	川内川水系流域治水プロジェクトの概要である。川内川流域では、上流域と下流域の自治体及び関係機関が、一体となってハードやソフト対策に取り組んでいる。
------	---

第2節 土砂災害、洪水災害の種類や特性等

第1 土砂災害

1. 代表的な土砂災害の種類

土砂災害は、降雨、地震及び火山噴火などが外力となり、斜面や河川の土砂又は火山からの噴出物が移動することで発生するが、代表的な現象には、がけ崩れ、土石流、地すべりがある。

防災マップ等で示される土砂災害（特別）警戒区域内では、以下の様な災害が想定されている。

本町で指定されている土砂災害（特別）警戒区域は、急傾斜地の崩壊（がけ崩れ）及び土石流が大半で、地すべりに関しては、栗野岳周辺に警戒区域の指定があるが、周辺に保全対象はない。

《代表的な土砂災害》

急傾斜地の崩壊 (がけ崩れ)	土石流	地すべり
		

2. 土砂災害の特性（災害危険箇所）

（1）急傾斜地崩壊（がけ崩れ）

一般的にがけとは、地表面が水平面に対して、30度を超える角度をなし、かつ、その高さが2メートルを超える土地のことである。（各県の条例等で異なる。）

過去のデータによれば、崩土の到達距離は表層崩壊に起因するがけ崩れの事例全体の99%で、高さの2倍以内で、かつ、50m未満で発生している。このため、急傾斜地の高さの2倍以内の区域等が、がけ崩れに関する土砂災害警戒区域に指定されている。

（2）土石流

過去のデータによれば、土砂堆積範囲の下流端の土地の勾配は家屋被害を発生させた土石流の事例全体の95%で、2度以上である。このため、扇頂部から下流で勾配が2度以上の区域が、土石流に関する土砂災害警戒区域に指定されている。

3. その他

土砂災害の一般的な前兆として、五感（視覚、音、におい）による前兆がよく確認されている。

必ず起きるものではないが、土砂災害の危険度を把握するために用いられる土壌雨量指数等から発表される土砂災害警戒情報の発表に先立ち、以下のような現象が確認できた場合は、土砂災害の危険度が非常に高まっており、警戒（回避）が必要である。

《一般的な前兆》

五 感		土砂災害の前兆（前兆現象）		
		がけ崩れ	土石流	地すべり
視 覚	山 ・ 斜面 ・ がけ	<ul style="list-style-type: none"> がけに割れ目が見える。 小石がパラパラと落ちる。 斜面がはらむ。 	<ul style="list-style-type: none"> 溪流付近の斜面が崩れだす。 落石が生じる。 	<ul style="list-style-type: none"> 地面にひび割れができる。 地面の一部が落ち込んだり、逆に盛り上がったたりする。
	水	<ul style="list-style-type: none"> 表面流が生じる。 崖から水が湧き出す。 湧き水が濁る。 	<ul style="list-style-type: none"> 川の水が異常に濁る。 雨が降り続けていても、川の水位が下がる。 土砂が流出する。 	<ul style="list-style-type: none"> 沢や井戸の水が濁る。 斜面から水が湧き出す。 池や沼の水かさが急減する。
	樹木	<ul style="list-style-type: none"> 樹木が傾く。 	<ul style="list-style-type: none"> 濁水に流木が混じりだす。 	<ul style="list-style-type: none"> 樹木が傾く。
音		<ul style="list-style-type: none"> 樹木の根が切れる音がする。 樹木の揺れる音がする。 地鳴りがする。 	<ul style="list-style-type: none"> 地鳴りがする。 山鳴りがする。 石がぶつかり合う音がする。 	<ul style="list-style-type: none"> 樹木の根が切れる音がする。
におい		—	<ul style="list-style-type: none"> 腐った土のにおいがする。 	—

図-11	土砂災害の特性である。過去のデータ等によれば、事例全体の99%で崖崩れは、「高さの2倍以内で、かつ、50m未満」、土石流は、事例全体の95%で「扇頂部から下流で、勾配が2度以上」の区域で発生している。
------	--

第2 洪水災害

1. 代表的な洪水災害の種類

洪水災害は、大雨や融雪などで、河川の流量が異常に増加すると堤防の浸食や決壊、橋の流出等が起こり発生するが、代表的な現象には、内水氾濫と外水氾濫がある。また、内水氾濫は発生の仕組みにより、氾濫型と湛水型の2種類に区分できる。

防災マップ等で示される浸水想定区域内では、以下の様な災害が想定されている。

本町で想定（設定）されている浸水する地点や家屋倒壊等氾濫想定区域は、河川の流路に沿った低地にある場所である。

《代表的な河川災害》

内水氾濫 (氾濫型)	内水氾濫 (湛水型)	外水氾濫
		

2. 洪水災害の特性（災害危険箇所）

(1) 内水氾濫（氾濫型）

短時間強雨等により、雨水の排水能力が追いつかず発生する。
また、河川周辺以外でも発生する特性がある。

(2) 内水氾濫（湛水型）

河川周辺の雨水が、河川の水位が高くなったため排水できずに発生する。発生地域は、堤防の高い河川の周辺に限定される。

また、大河川（川内川）の支流（桶寄川等）、支流に注ぐ2次支流や小水路の周辺でも発生する。

(3) 外水氾濫

河川の水位が上昇し、堤防を越えたり破堤するなどして、堤防から水があふれ出す現象である。中・小河川では、大河川の増水に伴い、背水（バックウォーター）現象が発生し、外水氾濫に至るケースが見られる。

3. その他

主な洪水災害には、内水氾濫と外水氾濫があるが、水害が発生する仕組みを理解して避難場所等まで安全に避難できるように経路等を事前に確認しておくことが重要である。

川内川等の大河川では、避難情報発令の目安として、河川毎に基準となる水位が定められている。一方、中・小河川については、水位からの予測が技術的に困難であるため、大河川の水位や上流域の降水量等から、統計的な手法で氾濫の危険性を評価している。

中・小河川の洪水発生危険度は、気象庁が提供する洪水キキクルや国土交通省が提供する水害リスクラインが参考になる。

この際、避難行動は、立ち退き避難が原則であり、浸水時は一定の条件下で、自宅等の上層階に留まる屋内安全確保も有効である。

《避難情報発令の目安》

基準水位	避難情報の種類等	水位観測所ごとの基準水位	
		川内川	
		吉松	栗野橋
氾濫の発生	緊急安全確保 (状況により発令)		
氾濫危険水位	避難指示 (発令の目安)	—	5.8 m
避難判断水位	高齢者等避難 (発令の目安)	—	5.1 m
氾濫注意水位	水防団出動 (水防団出動の目安)	5.5 m	4.4 m
水防団待機水位	水防団待機 (水防団準備の目安)	4.6 m	3.8 m
ふだんの水位			

図-12	浸水・洪水災害の特性である。最近の事例では、大河川の支流、支流に注ぐ2次支流等で、湛水型の内水氾濫による被害が報告されている。
------	---

図-13	本町で過去発生した主要被害の調べである。被害が発生した場所は、防災マップ等で示されている災害危険箇所との対応が良い。
------	--

参考にした文献等		
・ 気象災害と防災の事典	・ 気象庁ホームページ	・ 湧水町防災マップ
・ 鹿児島県地域防災計画	・ 湧水町地域防災計画	・ 湧水町災害対策資料
・ 防災科学技術研究資料	・ 気象防災アドバイザー研修	
・ 湧水町防災会議資料	・ 湧水町防災訓練資料	

第3節 その他の自然災害等の影響

第1 地震災害

県本土は、九州では比較的有感地震の発生が少ない地域であるが、県北境には大小様々な火山からなる霧島火山群がそびえ、さらに、南に延びるトカラ列島も多数の火山を擁している。また、始良カルデラの南縁には、過去幾多の大爆発を繰り返し、今なお活発な活動を続ける桜島が控えている。

過去には、日向灘から本土を通り南西にのびる島々に沿って多くの地震が発生し、多数の尊い人命が失われた事例も残されている。

また、県内には、出水断層帯を初めとする活断層も存在しており直下型地震の可能性も否定できない。このような県の地球物理的な環境を考えると、今後も、長期にわたる群発地震や短期の局発地震が発生して大きな災害を引き起こす事も十分考えられるので、平常時から災害に備える体制を整えておくことが重要である。

町に関係する想定地震は、12個の事例が示され、その内、7個の事例で震度5強が想定されている。最大震度は、南海トラフ地震（西側・陸側ケース）での震度6弱である。ここでは、想定地震の概要を整理し、南海トラフ地震が起こった場合の本町への影響等について記述する。

1. 全般

過去の地震の記録及びえびの吉松地震の状況から考えて、震度6以上の地震が発生する可能性も否定できない。

また、平成23年3月に起きた東日本大震災の被害状況を踏まえ地震等災害被害予測調査が実施され、地震等の大きさの想定や被害想定の見直しが行われている。具体的には、地震動、津波、地盤の液状化、斜面崩壊の見直しと同時に桜島の海底噴火に伴う津波の想定も行われているが、調査対象とされなかった地震・津波以外の災害についても、考慮しておく必要がある。自然災害は、大きな不確定要素を伴うものであることから、想定やシナリオには一定の限界があることに十分留意し、実際の災害発生時は、想定にとらわれず行動することが重要である。

町に関係する想定地震は、以下のとおりである。

2. 想定地震の概要等

想定地震の区分	地震動の想定結果（概要）	湧水町震度
① 鹿児島湾直下	鹿児島市、垂水市では、多くの地域で震度6弱以上の揺れが想定され、鹿児島市では一部の地域で震度7に達する。	5弱
② 県西部直下	いちき串木野市では、ほぼ全域で震度6弱以上の揺れが想定され、一部の地域で震度7に達する。	5弱
③ 甑島列島東方沖	薩摩川内市の甑島では、多くの地域で震度6弱以上の揺れが想定され、一部の地域で震度6強に達する。	4
④ 県北西部直下	多くの地域で震度6弱以上の揺れが想定され出水市では、一部の地域で震度7、阿久根市、長島町では、一部の地域で震度6強に達する。	5強
⑤ 熊本県南部	長島町では、多くの地域で震度6弱以上の揺れが想定され、一部の地域で震度7に達する。	5強
⑥ 県北部直下	霧島市、伊佐市、湧水町では、一部の地域で震度5強に達する。	5強
⑦ 南海トラフ	南海トラフ地震モデルの4ケース（基本・東側・西側・陸側）のうち、西側及び陸側ケースの震度が大きくなる。湧水町では震度6弱に達する。	5強～6弱
⑧ 種子島東方沖	種子島の3市町、曾於市、志布志市では、多くの地域で震度6弱以上の揺れが想定され、一部の地域で震度6強に達する。	5強
⑨ トカラ列島太平洋沖	中種子町、南種子町、屋久島町では、一部の地域で震度6弱に達する。	4
⑩ 奄美群島太平洋沖（北部）	喜界町では、ほぼ全域で震度6強以上の揺れが想定され、一部の地域で震度7に達する。	3
⑪ 奄美群島太平洋沖（南部）	徳之島の3町、奄美市、宇検村、瀬戸内町、伊仙町、知名町、与論町の一部では、震度6弱の揺れが想定される。	2
⑫A 桜島北方沖（海底噴火）	—	不明
⑫B 桜島東方沖（海底噴火）	—	不明

《南海トラフ地震被害想定》	
区 分	被害見積
建物被害	建物棟数： 5,730棟 全壊： 250棟 半壊： 870棟 火災： —
人的被害	死者： — 負傷者： 10名 重傷者： 10名 避難者数：(2,000名)
ライフライン・道路被害	上水道：断水多数発生 電気：停電多数発生 通信：回線不通発生 道路被害：土砂崩落等発生

※ 湧水町の最大震度は6弱（南海トラフ地震 西側・陸側ケース）

3. 南海トラフ地震に伴う本町への影響等

南海トラフ地震は、駿河湾から遠州灘、熊野灘、紀伊半島の南側の海域及び土佐湾を経て、日向灘沖までのフィリピン海プレート及びユーラシアプレートが接する海底の溝状の地形を形成する区域で発生する。このプレート境界では、①海側のプレート（フィリピン海プレート）が陸側のプレート（ユーラシアプレート）の下に1年あたり数 cm の速度で沈み込んでいる。②その際、プレートの境界が強く固着して、陸側のプレートが地下に引きずり込まれ、ひずみが蓄積される。③陸側のプレートがこれに耐えられなくなり、限界に達して跳ね上がることで地震が繰り返し起きている。

(※ 過去①→②→③が繰り返されて地震が起きている。)

(1) 発災当初の様相

町は、山林や傾斜地が非常に多い中山間地域であり、南海トラフ巨大地震クラスが発生した場合、平成16年10月に起きた新潟県中越地震と同様、崖崩れや道路の損壊等により、一定期間、地域が孤立化する可能性が非常に高い。

また、警察・消防・自衛隊等の応援部隊は、幹線道路の使用が不可能となり、被災地に展開できない可能性がある。

(2) 被害の想定

町内では、最大5強から6弱の強い揺れとなり、建物被害、火災、土砂災害等が考えられる。錦江湾内及び西部海岸線で、最大2～5 m（津波警報級）の津波が想定されており、県南地域との物流遮断も考えられる。また、災害時相互応援協定を結んだ南大隅町では、最大5～10 mの津波が想定されている。

なお、地震発生の可能性が相対的に高まっていると評価された場合等は、気象庁から南海トラフ地震臨時情報等が発表される。

影 響	建物被害	その他
	約1,000棟	火災、土砂災害
備 考	広域避難受け入れ等（南大隅町との調整による。）	

図-14	南海トラフ地震の影響等である。最大約1,000棟の建物被害や火災、土砂災害等の被害が想定される。南海トラフ地震に関する関連情報が発表された場合は、基本的に国や県と一体となった措置が求められる。
------	--

第2 火山災害

災害の要因となる主な火山現象には、大きな噴石、火砕流、融雪型火山泥流、溶岩流、小さな噴石・火山灰、火山ガス等がある。

また、火山噴火により噴出された岩石や火山灰が堆積した場所に大雨が降ると土石流や泥流が発生しやすくなる。

特に、大きな噴石、火砕流、融雪型火山泥流は、噴火に伴い発生し、避難までの時間的猶予がほとんどなく、生命に対する危険性が高いため、防災対策上重要度の高い火山現象として位置付けられており、噴火警報や避難計画を活用した事前の避難が必要とされる。

このため、噴火による被害を軽減するためには、前兆となる現象を捉えることが重要になる。ここでは、世界的にも類を見ない観測体制が整った桜島の事例について概要を整理し、近傍の火山が噴火した場合の本町への影響等について記述する。

1. 全 般

桜島の大正噴火を整理した文献によれば、数ヶ月前から見られたとされる動物の異常な行動や地表面、海水温度の上昇、魚貝類の大量死等の異変が記録されている。一方、京都大学等の研究によると桜島を中心に広い範囲で整備された各種の観測機器を駆使することで、噴火の前に生じる現象がある程度わかるようになってきた。

噴火に至る前駆過程や観測手段の概要は、以下のとおりである。

2. 桜島の事例

(1) 噴火の前駆過程

① マグマの蓄積過程（ステージ1）

桜島の直下にはマグマ溜まりが存在するが、噴火に先立ちこのマグマ溜まりに、始良カルデラ中央部にある主マグマ溜まりから十分な量のマグマが供給されると火山体が膨張する等の地盤変動が生起する。具体的には、地盤の隆起・伸張、深部地震の発生等地下の状態が変化する現象が見られる。

② マグマの上昇過程（ステージ2）

マグマが岩盤を破壊しながら上昇する事で応力を生じると特徴的な火山構造性地震（A型地震）が観測されはじめる。次に、火道内をマグマが上昇し圧力が低下・発泡（体積変化を伴う流体の

動きにより生起) することで、低周波地震 (B型地震) の群発を生じる。これらの地震は、波形により識別することができる。

また、地震以外に噴気の出現・変化、温度変化等の現象が観測される。

③噴火直前過程 (ステージ3)

噴火に向けて、火山構造性地震、次いで、低周波地震が活発化した後、地震活動がやや低下し、火山性微動が観測されはじめる。噴火につながる可能性が高まる。


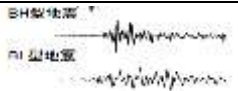

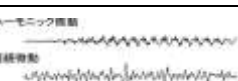
この際、温泉水・地下水の変化や火口付近の地盤が変動する現象が見られる。また、島内の観測坑道に設置された傾斜計、ひずみ計の詳細な観測データによれば、噴火の約10分～60分前に隆起、膨張する現象が確認されており、噴火の最終段階において南岳直下のマグマ溜まりの膨張現象が、噴火直前の火口付近の変動に大きく寄与しているものと考えられる。

図-15	噴火に至る前駆過程のまとめである。過去の文献や鹿児島大学の講義の内容等をもとに再整理した。
------	---

(2) 噴火の前兆を捉える観測手段

①火山性地震の観測

火山の噴火につながる前兆現象を捉える手段として、火山性地震の観測が行われている。この地震は、火山付近で発生する地震の総称であり、卓越周期や表面波の特徴等から以下の4種類に分類されている。

区 分	特徴等 (桜島の実例)	
A 型 地 震	火山構造性地震とも呼ばれ火山下のやや深部で発生、P波とS波が明瞭な地震のこと。	
B 型 地 震	低周波地震とも呼ばれ、火山直下の極浅い所で発生、S波が不明瞭な地震のこと。BH型、BL型の2種類がある。	
爆 発 地 震	ブルカノ式の爆発的噴火に伴って発生する地震のこと。	
微 動	P波やS波の位相が不明瞭で継続時間の長い震動のこと。	
そ の 他	火山性地震・微動は、火山ごとに特徴のある波形が見られる。桜島では、C型微動 (ハーモニック微動) が顕著である。	

②火山性地盤変動の観測

火山性地盤変動は、マグマの活動によって引き起こされる。

具体的には、地下におけるマグマの活動や、それに付随する熱水、火山ガスの変動に起因され、地表面が変形する現象である。これを捉えて、噴火の予測につなげるため、特に、桜島においては、新・旧の各種測定方法を組み合わせた観測体制が整備されている。

観測方法は、測地測量を繰り返す方法、固定点に計測器を設置して観測する方法、最新の宇宙技術を用いて観測する方法等に区分できる。以下、これらの特徴と観測例である。

1 測地測量による観測方法

【水準測量による観測方法（水準儀を使用）】

	利 点	欠 点
特 徴	<ul style="list-style-type: none"> ・上下成分は高精度 ・長期の観測・評価が可能 	<ul style="list-style-type: none"> ・時間分解能「低」 ・労力「大」
観 測 例	曾於市を基準点として、始良カルデラ周辺の観測点における変位量を観測（測定）した事例	

【光波測量による観測方法（光波測距儀を使用）】

	利 点	欠 点
特 徴	<ul style="list-style-type: none"> ・上記より高精度 ・定点に行かなくても良い 	<ul style="list-style-type: none"> ・見通し内に障害物があると測定できない
観 測 例	桜島の基準点から、始良カルデラ周辺の周辺歪分布を観測（測定）した事例	

2 固定点での観測方法

【GPSによる観測方法】

	利 点	欠 点
特 徴	<ul style="list-style-type: none"> ・3次元的位置測定が可能 ・見通し内の障害物の有無によらない 	<ul style="list-style-type: none"> ・電力が必要 ・噴火時は現地で使用不可 ・雲の影響を受ける
観 測 例	始良カルデラ周辺の水平変位ベクトルの解析例	

【観測坑道（水管傾斜計、伸縮計）による観測方法】

	利 点	欠 点
特 徴	<ul style="list-style-type: none"> ・高精度（ナノ単位） ・継続的に観測可能 	<ul style="list-style-type: none"> ・維持管理も含め経費「大」 ・観測点は少数
観 測 例	観測坑道に設置した精密な観測器材で連続観測した事例	

3 宇宙技術を用いた観測方法

【干渉SARによる観測方法】

	利 点	欠 点
特 徴	<ul style="list-style-type: none"> ・地表面の全てを調査可能 ・面的に捉えることが可能 	<ul style="list-style-type: none"> ・衛星の回帰時間を考慮 (即時性がない)
観 測 例	桜島におけるダイク貫入イベントの解析例	

図-16	火山性地盤変動の観測例である。桜島においては、新・旧の各種測定方法を組み合わせた観測体制が整備されている。鹿児島大学の講義の内容等をもとに再整理した。
------	---

3. 火山噴火に伴う本町への影響等

桜島では、火山性の地震や地盤変動を観測することで、ある程度噴火の可能性を把握することができる。火山性地震の発生原因は断層と流体が関与しており、その分類や発生のメカニズム、活動度を知ることは、火山活動を把握する上で重要である。

一方で、これらは単純なものではなく、火山ごとに見られる特徴も多種多様であり、噴火の前兆現象としてこれらの知見を有効に活用するためには、火山ごとに精度良く、かつ、継続的に現況を把握し、観測データに基づいた予報則を得ることが肝要である。

また、火山性地盤変動は、複数の観測手段を活用して、新・旧技術を組み合わせることで、継続的に地盤の変動を捉えることができる。実際、2015年には、口永良部島で光波測量を継続して行いその後の全島避難に繋がっている。霧島山を含めた全国の活火山には、平素の活動を見守る火山の専門家がおおり、いつもと異なる兆候が見られた場合は、火山防災協議会等で協議し、対策を検討できる仕組みが整備されている。

この際、噴火の兆候は、地震や地盤変動以外にも、噴気、表面温度、火山ガス濃度等を用いて、総合的に評価されている。

噴火による被害を軽減するためには、各種の観測手段を駆使して前兆となる現象を捉えることが重要である。噴火の可能性を事前に予測できれば、警戒区域の設定や避難等の対策を処置できる。

防災対策は、想定火口ごとの噴火警戒レベルに基づき設定されるが、噴火警報に基づき、関係市町と連携して必要な対策を行うことになる。以下、本町に直接関係する近傍の火山（桜島、霧島山）について、過去の噴火実績と噴火に伴う本町への影響を記述する。

(1) 桜島が噴火した場合の影響

桜島は、約2万6千年前から活動を始め、大規模な噴火を繰り返しながら成長してきた。

その後、記録に残る最も古い708（和銅元）年の噴火以降、安永噴火（1779年）や大正噴火（1914年）等のように大規模な山腹噴火が、約百年から数百年の間隔で起こっている。近代に起こった大正噴火（1914年）では、噴煙が約8,000m以上も上昇し、軽石や降灰が多いところで約2m降り積もった。

さらに、流出した溶岩で桜島と大隅半島が陸続きになった。噴火に加えて、鹿児島湾内を震源とするM7.1の地震などもあり多数の死傷者が発生したほか、家屋の埋没や倒壊・焼失、農林水産業等の壊滅的な被害もあり、多くの人が県内外へ移住せざるを得なくなった。また、降り積もった火山灰等による度重なる土石流で、死傷者や建物の流出など多くの被害があった。現在の桜島におけるマグマ溜まりのマグマ蓄積量は、大正噴火時の量に迫っているとわれ、今なお活発な活動を続けている。

大正噴火規模の噴火が発生した場合、湧水町は、震度5程度の地震及び10～50cmの降灰対策が必要な中、広域避難受入れ自治体としての役割も求められている。

《本町への影響》

影 響	地震動	火山灰
	震度5	10～50cm
備 考	広域避難受入れ（鹿児島市等の計画による。）	

図-17	桜島が噴火した場合の影響等である。広域避難受入れ自治体としての役割もあるが、関係する市町等が協同して計画を具体化する必要がある。
------	--

(2) 霧島山が噴火した場合の影響

御鉢での噴火記録は、788（延暦7）年に始まり、以降多くの記録がある。近代では明治から大正時代にかけて噴火を繰り返し、死傷者や家屋の焼失などの被害をもたらした。

新燃岳での噴火記録は、1637（寛永14）年に始まり、1716（享保元）年～1717（享保2）年の噴火では、火山砕屑物や火砕流によって死傷者、寺社や家屋の焼失、田畑の埋没、家畜の大量死などの被害をもたらした。

また、2011（平成23）年1月には、約300年ぶりといわれるマグマ噴火が発生し、高千穂河原には火山噴出物が約6cm堆積するとともに、火口内には溶岩が蓄積された。

その後、2017（平成29）年10月及び翌年3月にも噴火が発生し、火口内には溶岩がさらに蓄積され、その一部は火口の北西部から流下している。本町は、新燃岳に通ずる登山道を有しており、再び火山活動が活発化した場合は、登山客等の安全確保や火山灰による被害対策が求められる。

硫黄山は、霧島山の中で最も新しい火山であり、噴火記録では大規模な噴火が過去2回あったとされている。2013（平成25）年12月頃より火山活動が活発になり、2018（平成30）年4月には、約250年ぶりとなる噴火が発生した。

この噴火に伴い、硫黄山付近を流れる長江川に硫酸やヒ素等の重金属を含んだ温泉水が流入、川内川が白濁化し、生息する魚の死骸が大量に見つかるとともに、河川下流域で稲作を断念する等農業被害も発生した。

再び火山活動が活発化した場合は、2018年と同様の対策の他、状況により20cm以上の降灰対策や山林火災への対策が求められる。

《本町への影響》

影 響	火山灰	その他
	20cm	山林火災、水質汚染等
備 考	広域避難受入れ（周辺市町との調整による。）	

図-18	霧島山が噴火した場合の影響等である。気象条件（風向・風速）にもよるが、本町では、特に硫黄山の活動に警戒する必要がある。
------	---

(3) 各火山共通（火山灰の影響）

全 般	火山灰は、火山噴火によって放出される直径2mm未満の小さな粒子でシリカを主成分としている。大量の火山灰が堆積した場合、下記のような様々な被害をもたらす可能性がある。
区 分	予想される影響等
建 物	<ul style="list-style-type: none"> ・ 屋根に積もった火山灰は水分で重くなり、崩落を引き起こす。火山灰が乾燥して固まると、さらに負荷が増加する。 ・ 側溝や下水管が詰まり、洪水や浸水が発生する可能性がある。 ・ 金属製の屋根や留め具等は、腐食しやすくなる。
機 器	<ul style="list-style-type: none"> ・ 機械部品の摩耗を加速させる。 ・ 換気グリルが詰まり冷却効果が低下、過熱で故障が発生する。 ・ 電気の接点でショートが発生する。（火災につながる。） ・ 長期間さらされると、機器が腐食する。
交 通	<ul style="list-style-type: none"> ・ 火山灰で見通しが悪くなり、道路標示が見えにくくなる。 ・ 道路が滑りやすくなり、ブレーキが利きにくい。 ・ 降灰が10cm（降雨時は3cm）以上で、走行が困難になる。
健 康	<ul style="list-style-type: none"> ・ 目に入ると、かゆみ、痛み、充血などを引き起こす。 ・ 肺に吸い込むと、呼吸器系に影響を与える。
ラ イ フ ラ イ ン	<ul style="list-style-type: none"> ・ 上水道が詰まり、断水が起こる。 ・ 下水道が詰まり、トイレが使用できなくなる。 ・ 火力発電所の空気吸入口が詰まり、電力不足が発生する。 ・ 送電設備に火山灰が積もり、停電が発生する。
航 空 機	<ul style="list-style-type: none"> ・ 窓ガラスを傷つけ、エンジンに吸い込まれて機材が損傷する。 ・ 外が見えづらくなり、安全な運航ができなくなる。
対 策 等	<ul style="list-style-type: none"> ・ 気象庁の降灰予報を活用する。 ・ 防塵マスクを着用し、火山灰を吸い込まない。 ・ 可能な限り、全てのドアと窓を閉める。 ・ 車の運転を控える。

図-19	火山灰の粒径による特徴等である。火山灰は、上空の風で風下側に運ばれ火口に近いと粒が粗く、堆積厚は厚くなる。一方で火口から遠いと粒が細かく、堆積厚は薄くなる。また、降下火砕物の特性で影響度も大きく変化するので、火山灰の状況に応じた対応が重要になる。
------	---

参考にした文献等		
・ 鹿児島県地域防災計画	・ 湧水町地域防災計画	・ 湧水町強靱化地域計画
・ 内閣府ホームページ	・ 気象庁ホームページ	・ 湧水町災害対策資料
・ 霧島ジオパーク資料	・ 鹿児島大学講義資料（火山物理学Ⅱ）	

第3 原子力災害

規模の大きな災害や事故（紛争）等で、原子力発電施設が機能不全に陥る可能性は否定できない。

実際、平成23年には、福島第一原子力発電所で事故が発生して原子力発電所から放射性物質及び放射線が異常な水準で放出され、住民等の生命又は身体に危険を及ぼす事態となった。原子力発電所では、多重の物理的防護壁が設けられているが、これらの防護壁が機能しない場合、放射性物質が周辺環境に放出されることになる。

その際、大気へ放出の可能性がある放射性物質は、気体状のクリプトンやキセノン等の放射性希ガス、揮発性の放射性ヨウ素、気体中に浮遊する微粒子等がある。これらは、気体状又は粒子状の物質を含んだ空気の一団となり移動距離が長くなる場合は、拡散により濃度は低くなる傾向があるが、風下方向の広範囲に影響が及ぶ可能性がある。また、特に、降雨雪がある場合には、地表に沈着し長期間留まる可能性が高い。さらに、土壌やがれき等に付着する場合や冷却水に溶ける場合があり、それらの飛散や流出には特別な留意が必要である。

このため、放射性物質等による被害を軽減するためには、過去の災害を学び、事前の対策を行うことが重要になる。

ここでは、過去の災害の概要を整理し、原子力災害に伴う本町への影響等について記述する。

1. 全 般

平成23年3月11日（金）14時46分に発生した東北地方太平洋沖地震により、運転中であつた東京電力株式会社福島第一原子力発電所の1～3号機は、地震とその後の津波により、全てで交流電源が喪失して冷却システムが停止したため、原子炉が冷却できなくなり、最終的に燃料の溶融に至った。燃料の溶融の過程で、大量の水素が発生し、原子炉建屋内に水素が滞留した1号機では、3月12日に、3号機では、3月14日に水素爆発が起こった。3号機に隣接する4号機でも流れ込んだ水素ガスにより、3月15日に水素爆発が起こった。

一方、2号機では、同じく燃料が溶融し、水素ガスが発生したが爆発には至らなかった。しかし、格納容器が損傷し、大量の水素や放射性物質が外部に漏えいする事態となった。

格納容器の一部の封じ込め機能の喪失、溶融炉心から発生した水素の爆発による原子炉建屋の損傷等の結果、放射性セシウム等の放射性物質が大量に大気環境に放出された。

また、多量の放射性物質が含まれた炉心冷却用の冷却水が海に流出した。

事故発生後の対応等は、以下のとおりである。

2. 事故発生後の対応等

(1) 政府等の対応

政府は、平成23年3月11日19時03分、原子力災害対策特別措置法（原災法）に基づき、原子力緊急事態宣言を発出し、原子力災害対策本部を設置した。

その後、21時23分に発電所から半径3km圏内の住民に対して避難指示を、また、半径3～10km圏内の住民に対して屋内退避指示を行った。

なお、福島県では、政府の指示に先立ち20時50分に半径2km圏内の住民に独自の避難指示を行っている。

翌3月12日05時44分に半径3km圏内としていた避難指示を半径10km圏内に拡大した。この措置により、避難対象は4町で、5万1,207人になった。さらに、3月12日15時36分に1号機で水素爆発が起こり18時25分に避難指示対象を半径20km圏内に拡大した。また、3月15日の4号機の水素爆発の後、11時00分に半径20km圏内～30km圏内の住民に対し屋内退避が指示された。（その後は、物流等が停滞し、社会生活の維持が困難になったため、3月25日に屋内退避区域の市町村に自主的避難が促された。）

その後、30km圏外でスポット的に100 μ Sv/h を超える空間放射線量率が計測されることになり、4月22日には避難指示区域を警戒区域に指定した。

事故から積算して、1年間の積算線量が20m Svに達する恐れのある区域を計画的避難区域、また、これまでの屋内退避区域のうち、計画的避難区域以外の地域については、発電所の事故の状況がいまだに安定せず、緊急に対応することが求められる可能性も踏まえて、緊急時避難準備区域に指定された。

計画的避難区域は、概ね1ヶ月程度の間には区域外に避難、緊急時避難準備区域は、緊急時には避難、或いは、屋内退避することが求められた。(その後、緊急時避難準備区域は、9月30日に解除された。)さらに、6月以降、地域的な広がりはないが1年間の積算線量が20m Svに達する恐れがある地点が確認されたため、政府は特定避難勧奨地点として住居単位で特定し、居住する住民に対して、注意喚起及び避難の支援促進を行った。この特定地域勧奨地点には、6月30日から11月25日までにかけて、伊達市・南相馬市・川内村の一部の地域で指定された。

(2) 当時の気象と主なイベント

平成23年3月11日(金)は、冬型の気圧配置が続き日本海側を中心に雪や雨が降っていた。同日14時46分には、三陸沖を震源とするM9.0の地震が起こり、宮城県で最大震度7を観測したほか、東日本の各地で強い揺れを観測した。

※ 平成23年東北地方太平洋沖地震発生、大津波警報発表

3月12日(土)は、高気圧に覆われ広い範囲で晴れ、西日本の朝は冷え込んだが、東北の朝の最低気温は平年並であった。

※ 余震が頻発、太平洋側で大津波警報、津波警報が継続

この日の夕方、1号機で水蒸気爆発が発生した。

3月13日(日)は、高気圧が西に勢力を残し、日本付近は引き続き広い範囲で穏やかに晴れた。また、各地で気温上昇した。

※ 岩手県から千葉県沖の各地で余震が継続

3月14日(月)は、九州と北海道で雨または曇りの他は晴れや曇りとなった。日本付近には、暖かい空気が流入したため、最高気温は、全国的に4月並になった。(一部で10℃以上の所も。)

※ この日、3号機で水蒸気爆発が発生した。

3月15日(火)は、晴れた西日本では前日の暖かさが残ったが北から徐々に寒気が流入して、北陸・関東～北日本では、気温が上がらず、最高気温の前日との差は-6～10℃となり、東北太平洋側の地震・津波被災地では、夜には雪となった。

※ この日、4号機で水蒸気爆発が発生した。

3月16日(水)は、強い冬型の気圧配置となり、全国的に西～北風が強まる。山陰～北陸や東北では雪となった。東北の最高気温は、1月下旬～2月中旬並と冷え込んだ。最大瞬間風速は東京都三宅島と神津島で27.8m/sを観測した。

3月17日(木)は、被災地で無情の雪となった。

千島の東で低気圧が猛烈に発達、冬型の気圧配置が継続した。北寄りの冷たい季節風が吹きつけ全国的に厳しい冷え込みになり山陰～北海道の広い範囲で雪となった。

《当時の天気図》

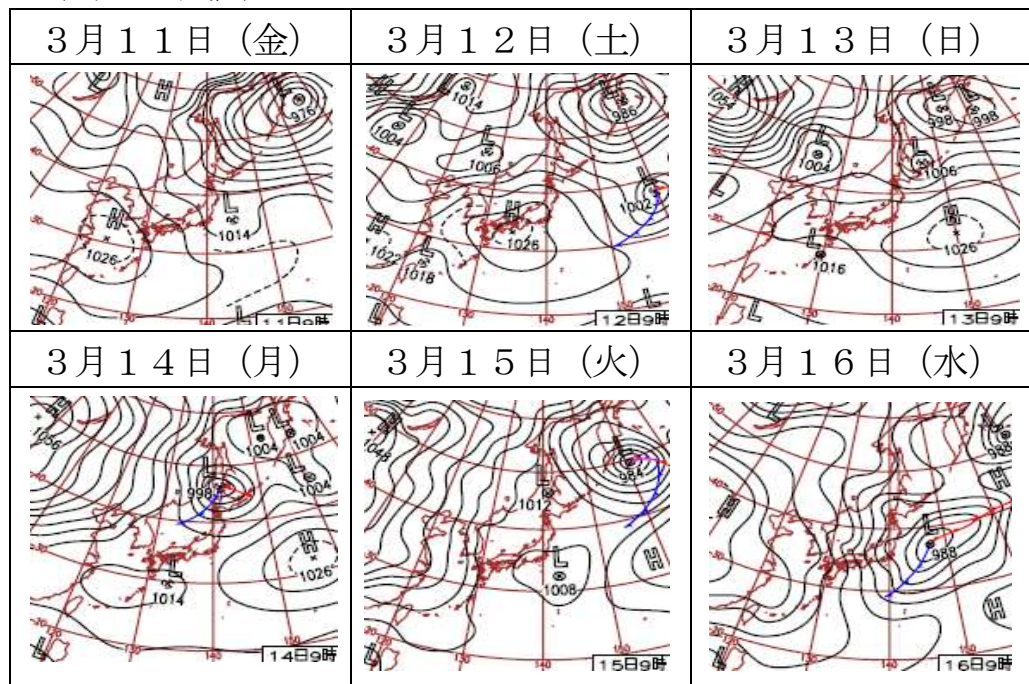


図-20	防護措置の枠組みである。万一同様の事態が生じた場合には、UPZ内の住民等に係る防護措置を実施する基準を準用し、国の指示でこれを行う計画であり、考え方や手順について住民等へ普及する必要がある。
------	---

図-21	空間線量率の推移等である。環境省の資料によれば、福島原発の炉心から北西側に空間線量率の高いエリアがある。これは放射性物質放出後の天気の推移(風向・風速、降水の有無)が関係していると考えられる。
------	--

3. 原子力災害に伴う本町への影響等

(1) 事故の原因等

緊急事態が発生した場合の大原則は、まず原子炉を「止める。」必要に応じて「冷やす。」ことである。さらに、万一の漏えいに備えて、放射性物質を「閉じ込める。」ことで、重大な事故への進展を防ぐ仕組みになっている。今回の福島第1原発の事例では、原子炉の停止はできたが、想定を超える高い津波が来襲し、電源を喪失したため、原子炉を冷やすことができなかったこと。その後高温となった燃料が溶融・損傷したことで施設が破損し、放射性物質を閉じ込める機能を失ったこと等が原因となり、事象が進展したとされている。

(2) 原子力災害（事故）が発生した場合の影響

鹿児島県では、川内原子力発電所が可動しており、本町は当該施設の東北東約40kmに位置している。原子力災害対策を重点的に実施すべき区域（PAZ（予防的防護措置を準備する区域）及びUPZ（緊急防護措置を準備する区域））ではないが、万一、同様の事態が生じた場合には、UPZ内の住民等に係る防護措置を実施する基準を準用し、国の指示でこれを行う計画である。

また、炉心に近いPAZ等の自治体に居住する住民の広域避難について、町内の避難所で受け入れる計画になっている。


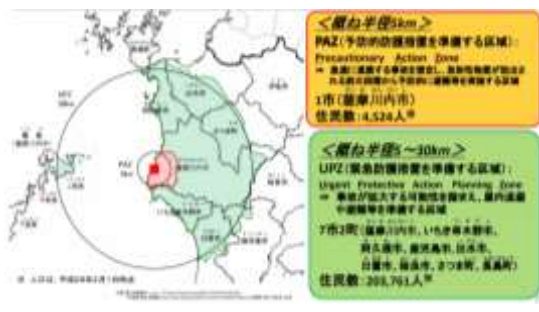
環境省の資料では、福島第1原発の炉心から、北西側に空間線量率の高いエリアがあり、これは放射性物質放出後の天気の変移に関連していると考えられている。特に、風向・風速や降水現象の有無で、汚染される地域が炉心の近傍に限らないことが、事故の教訓として示された。

このため、本町では広域避難の受け入れと住民の安全確保の両面で防災対策を準備する必要がある。

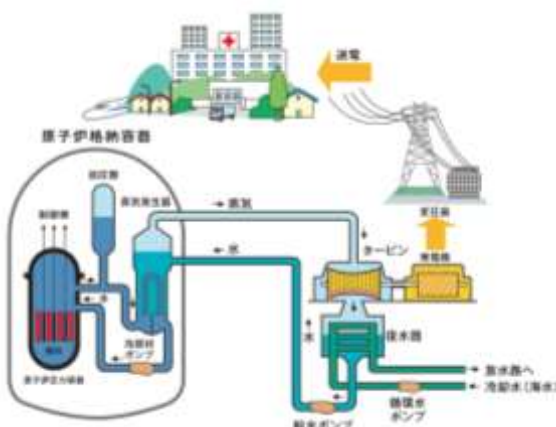
なお、表1は、川内原子力発電所の概要、表2は、本町住民の安全確保要領を整理したものである。

参考にした文献等		
・ 鹿児島県地域防災計画	・ 湧水町地域防災計画	・ 内閣府ホームページ
・ 環境省ホームページ	・ 気象庁ホームページ	
・ 原子力災害対策要員研修		

川内原子力発電所の概要

川内原子力発電所（外観）	原子力災害対策重点区域
	

区 分	1号機	2号機
位 置	鹿児島県 薩摩川内市 久見崎町 字片平山 1765番地3	
用 地 面 積	約145万平方メートル（埋立面積約10万平方メートルを含む。）	
電 気 出 力	89万キロワット	89万キロワット
原 子 炉 形 式	軽水減速・軽水冷却加圧水型 (PWR)	軽水減速・軽水冷却加圧水型 (PWR)
燃 料	種 別	低濃縮（約4～5%） 二酸化ウラン
	装 荷 量	約74トン
営 業 運 転 開 始	昭和59年7月4日	昭和60年11月28日

軽水減速・軽水冷却加圧水型（PWR）の仕組み	
<p>軽水炉のうち、炉内の圧力を高め冷却水を沸騰させない炉型を加圧水型炉（PWR）という。</p> <p>この型式では、原子炉の中で発生した高温高圧の熱水を蒸気発生器に送り、そこで別の系統を流れている水を蒸気に変えてタービンに送る。</p> <p>原子力船や原子力潜水艦はこの型式である。</p>	

防護措置の枠組み等

《本町住民の安全確保要領（表内UPZを基準に対応する。）》

区 分	内 容 等							
全 般	避難等の意思決定	緊急事態区分、原子力災害対策重点区域（PAZ・UPZ）、判断基準（EAL・OIL）等の組み合わせに応じて決定						
	放射性物質放出前	原子力施設の状況（EAL）に応じて段階的に防護措置を実施 ・ GE → PAZ内：避難、UPZ内：屋内退避						
	放射性物質放出後	計測可能な値に基づく基準（OIL）により実施要否を判断 ・ OIL1 → 緊急防護措置（避難等） ・ OIL2 → 早期防護措置（一時移転等）						
放射性物質放出前（基準）	区域	防護措置	A L	S E	G E			
	PAZ	避難	施設敷地緊急事態要避難者	(準備)	実施			
			上記以外	—	準備	実施		
			安定ヨウ素剤の服用	—	準備	実施(服用)		
	UPZ		屋内退避	—	準備	実施		
			避難	—	—	準備		
			安定ヨウ素剤の緊急配布	—	—	準備		
			一時移転、地域生産物の摂取制限	—	—	準備		
			避難退避時検査等及び除染	—	—	準備		
			甲状腺被ばく線量モニタリング	—	—	準備		
共通		飲食物摂取制限	—	—	準備			
放射性物質放出後（基準）	区域	防護措置	G E					
			放出前 (EAL)	放出後の判断基準				
				OIL1	OIL2	OIL4	スクリーニング基準	OIL6
	UPZ	屋内退避	実施	—	—	—	—	—
		避難	準備	実施	—	—	—	—
		安定ヨウ素剤の緊急配布	準備	状況に応じて実施		—	—	—
		一時移転 地域生産物の摂取制限	準備	—	実施	—	—	—
		避難退避時検査及び簡易除染	準備	避難退避時検査実施		除染実施	—	—
甲状腺被ばく線量モニタリング		準備	甲状腺被ばく線量モニタリング実施		—	—	—	
	飲食物摂取制限	準備	—	—	—	測定地域 絞り込み	実施	
用語の意味	A L : 警戒事態 (Alert) S E : 施設敷地緊急事態 (原災法10条相当事象) (Site Area Emergency) G E : 全面緊急事態 (原災法15条相当事象) (General Emergency) EAL : 緊急時活動レベル (Emergency Action Level) OIL : 運用上の介入レベル (Operational Intervention Level)							

第4章 災害対策の現状と課題について

国は、気候変動に伴い頻発・激甚化する水害・土砂災害や、切迫する大規模地震に対し、ハード・ソフト一体となった事前の防災対策や、甚大な被害が発生した地域における再度災害防止対策等の取組みを推進している。

ハード対策とは、物理的な災害対策のことで、洪水や津波・高潮による自然災害を構造物や施設整備などで制御し、被害を最小限に抑えることを目的としており、ソフト対策だけでは難しい人命や資産などの被害を軽減できる効果がある。

一方、ソフト対策とは、物理的な設備・備品等に頼らない対策であり、情報、計画、訓練などの分野がある。目に見える対策（有形）であるハード対策と異なり、目に見えない対策（無形）である。命を守る究極の行動は、危険な場所から避難することであり、ソフト対策は避難行動を実践するための主要な手段でもある。

災害対策を行う上で、これらの手段をコストや効果の観点から比較すると利点や欠点があるため、ハード（有形）とソフト（無形）の2つの力を有機的に組み合わせて防災対策を行うことが重要になる。

第1節 ハード対策

第1 全般

砂防関連事業には、砂防事業費や河川等災害関連事業費等の5つの事業費区分があり、事業別には国が行う直轄事業、都道府県等が行う補助事業、交付金対象事業等の種類がある。

例えば、砂防事業は流域における荒廃地域の保全を行うとともに下流河川の河床上昇を防ぎ、土砂流出による災害から人命、財産等を守ることを主たる目的に、重荒廃地域、都市地域に重点をおいて砂防堰堤、床固工群等の砂防設備の整備を行う事業である。

この根拠は、砂防法で示されており、一定額を国庫が負担して国が行う直轄事業となっている。

県では、この様な砂防関係事業の体系に基づき、補助事業等を活用して、県民一人ひとりが安心・安全に暮らせる強靱な県土づくりを進めている。なお、土砂災害対策については、砂防堰堤や斜面の保護などのハード対策とともに、警戒避難体制の支援などのソフト対策を組み合わせた総合的な取組みを行っている。

一方、経費や技術上の見地から、市町が単独で事業を行うケースは原則ない。県等からの照会を受けて、災害危険箇所等の現況を報告することで、国や県の事業として採択される場合がある。

また、砂防関連事業以外にも林野庁の行う治山事業がある。

森林の維持造成を通じて、山地災害から国民の生命・財産を保全するとともに、水源の涵養、生活環境の保全・形成等を図る重要な国土保全政策の一つであるが、保安施設事業及び地すべり防止工事に関する事業からなり、それぞれ森林法（昭和26年法律第249号）及び地すべり等防止法（昭和33年法律第30号）の規定に基づき、事業が行われている。

図-1	砂防関係事業の体系等である。事業別には5事業に区分され、事業費毎に体系が区分されている。事業の目的や内容が示されており、採択基準に合致し、かつ、優先度の高い事業から措置される。
-----	--

第2 奨励される工法や特徴等

1. 砂防事業

ハード対策は、土砂災害の発生域、流下域、堆積域で防止対策が異なる。代表的な工法等は下記のとおり。（詳細は、第3章参照）

区 分	工法や特徴等
発 生 域	土留工、床固工、谷止工 (原因となる不安定斜面や河床堆積物の移動を抑制)
流 下 域	砂防ダム（不透過型、スリット型、格子型） (土石流の停止、エネルギーの軽減)
堆 積 域	砂防ダム工、護岸工、導流工、流路工、落差工 (地すべり地域内では、水路工、暗渠工、アンカー工)

2. 治山事業

森林は、適切な整備・保全を通じて、土砂流出防止機能、洪水緩和機能等の維持・増進が図られ、豪雨災害の防止・軽減に寄与している。しかし、近年、手入れ不足、病虫獣害や台風による風倒被害を受けて森林の機能が低下し、地球温暖化に伴う豪雨形態の変化で毎年災害が発生している。これらの対策として、森林の機能を回復するための事業を行っている。代表的な工法等は下記のとおり。

区 分	工法や特徴等
対 象 地 域	溪間工（治山ダム）、山腹工、保安林整備等 (水源の涵養、生活環境の保全・形成)

3. 治水事業

洪水災害は、河川（低地）に沿って被害が拡大するため、上流域と下流域が一体となって対策を行う必要がある。代表的な工法等は下記のとおり。（詳細は、第3章参照）

区 分	対 策
外水災害	堤防、掘削、堰、治水ダム、遊水地、落差工、護岸、水制（出し、牛、杵）、捷水路、放水路、河口堰、水害防備林 等
河道災害	床止め、落差工、帯工、護岸、法覆い工、法止め工、根固め工、水制 等
土砂災害	流路工、床固め、落差工、護岸、砂防堰堤（砂防ダム）、山腹工、植林 等
流木災害	網（漂流物捕捉ネット）、遮断スリット 等
内水災害	樋門、排水機（ポンプ）場、地下貯留水路、下水道、地下放水路、ピロティ建築、宅地かさ上げ 等

図-2 ～ 図-4	奨励される工法や特徴等である。代表的な工法を砂防事業、治山事業、治水事業に区分して整理した。各事業は、流域治水の大きな考え方の中で、相互に関連性をもっている。
-----------------	---


第3 本町での対策事例等

本町で近年行われた主なハード対策は以下のとおり。

1. 砂防事業

【下川西地区】

区 分	内 容 等	
目 的	人家22戸、JR、町道（避難路）について、土石流被害の防止に資する。	
時 期	実績：（平成20年度から令和6年度）	砂防堰堤本体工事1基、溪流保全工100m
	計画：（平成20年度から令和11年度）	砂防堰堤本体工事2基、溪流保全工225m
場 所	湧水町（川西地内）	
事業費等	砂防堰堤工、溪流保全工	900,000千円

施工前(令和7年2月末)	施工後(令和7年8月末)
	

【川添地区】



区 分	内 容 等	
目 的	人家12戸、国道268号、町道、公民館について、土石流被害の防止に資する。	
時 期	実績：(平成22年度から令和6年度)	砂防堰堤本体工事2基
	計画：(平成22年度から令和6年度)	砂防堰堤本体工事3基
場 所	湧水町（川添地内）	
事 業 費 等	砂防堰堤工	672,000千円

施工前(令和6年10月末)	施工後(令和7年8月末)
	

2. 治山事業

【米永地区】

区 分	内 容 等	
目 的	大雨等により崩壊した山腹斜面の復旧に資する。	
時 期	令和5年度から令和8年度	
場 所	湧水町（米永（鐘月）地内）	
事 業 費 等	山腹基礎工、山腹緑化工	140,000千円

施工前(令和5年)	施工後(令和7年5月末)
	

3. 治水事業



【川添地区】

区 分	内 容 等
目 的	川内川上流域の洪水被害の軽減に資する。
時 期	平成19年度～22年度（激特事業：河道掘削） 平成20年度～27年度（阿波井堰改築事業：改築、撤去）
場 所	湧水町（永山・川添）
事業費等	河道掘削、阿波井堰改築、撤去

施工前（平成23年頃）	施工後（平成27年頃）
	

【轟地区】

区 分	内 容 等
目 的	轟狭窄部の開削等で流下能力の向上を図り、浸水被害の軽減に資する。
時 期	平成11年度から平成15年度（川内川床上浸水対策特別緊急事業）
場 所	湧水町（轟地区（轟橋付近））
事業費等	轟上下流改修、轟狭窄部開削、轟橋新設、旧橋撤去 総事業費約113億円

施工前（平成11年頃）	施工後（平成16年頃）
	

参考にした文献等

- ・ 気象災害と防災の事典
- ・ 砂防技術研修会
- ・ 川内川流域治水資料
- ・ 鹿児島県における土砂災害対策（鹿児島県）
- ・ 砂防関係事業の概要（国土交通省砂防部）
- ・ 鹿児島の河川・海岸づくり 等

第2節 ソフト対策

第1 全般

主な対策には、災害による被害の軽減に資するハザードマップの作成、防災行政無線等による災害情報の提供、地域の特性に応じた避難訓練などがある。

ソフト対策は、情報、計画、訓練などの分野があるが、特に地域や事業所等で取り組む計画は、防災や減災に関して、予めその対処の方法や具体的な手順を定めるもので、最も重要な分野である。

各種計画に基づく避難の実施にあたっては、砂防堰堤や堤防整備等のハード対策と組み合わせて、行政・地域・防災関係機関等との間で、十分に連携した実効性ある行動が求められている。

具体的なソフト対策の例は以下のとおり。

区 分	内 容 等
ハザードマップ (防災マップ)	被害の軽減や防災対策に資する目的で、浸水想定区域、避難場所・避難経路、防災関係施設の位置等を表示した地図のことで、各種計画の策定等で活用できる。 ハザードマップは、洪水や土砂災害、津波等、複数の種類があり、デジタルマップでも公開されている。
災害情報の提供	災害発生時等に放送局やインターネットサービス事業者などの情報伝達者を經由して、地域住民に必要な情報を届けることである。主な伝達手段には、防災行政無線、Ｌアラート、テレビ・ラジオ、メール、ホームページ、ＬＩＮＥ、広報車等がある。
各種避難訓練	災害発生時に命を守るため適切な行動を習得し、防災意識を高めるもの、防災計画や事業継続計画（ＢＣＰ）の検証、法令に対応した訓練等がある。 訓練の目的、想定する災害の種類、組織の練度等で訓練の内容（実施要領）は様々である。
地域防災力向上	地域の防災力は、「自助」、自主防災組織、消防団等による「共助」、地方自治体、国等の「公助」を含めた総合的な地域の防災体制・能力のことである。 地域や事業所等では、地区防災計画等の防災に関する計画を策定している。

第2 法的根拠や現状等

防災に関する計画は、主に災害が発生する前を規定する国土強靱化地域計画、発災前から発災後を規定する地域防災計画がある。これらの行政が策定する計画以外にも、地域や事業所等で法律等に基づいて策定する各種計画がある。

ここでは、各主体が策定する計画や根拠等を整理して記述する。

1. 市町村で策定する計画

本町では、国土強靱化地域計画と総合計画を並列に位置付け、防災計画と国土強靱化地域計画（湧水町地域計画）を整合する方針で各種計画を整備している。

計画整備の考え方は下記のとおりである。



また、行政で策定する防災に関する主な計画は以下のとおり。

【防災に関する計画】

区分	策定する計画の例	根拠等
国土強靱化計画	<ul style="list-style-type: none"> 湧水町強靱化地域計画 取組等一覧（個別事業） 	<ul style="list-style-type: none"> 国土強靱化基本法
地域防災計画	<ul style="list-style-type: none"> 一般災害対策編 地震災害対策編 火山災害対策編 原子力災害対策編 	<ul style="list-style-type: none"> 災害対策基本法 原子力災害対策特別措置法
その他計画	<ul style="list-style-type: none"> 業務継続計画（BCP） 応援・受援計画 水防法（計画） 消防法（計画） 	<ul style="list-style-type: none"> 防災基本計画 水防法 消防法
	<ul style="list-style-type: none"> 南海トラフ地震防災対策推進計画 	<ul style="list-style-type: none"> 南海トラフ地震防災対策推進基本計画

2. 地域等で策定する計画

湧水町では、自主防災組織を16の地区で保持しており、各地区では、令和4年度以降、地区防災計画の策定に取り組んでいる。

一方、平成29年6月には、水防法と土砂災害防止法が改正され浸水想定区域や土砂災害警戒区域内に位置する要配慮者が利用する施設（社会福祉施設、学校、医療施設等）においては、避難確保計画の作成及び避難訓練の実施が義務化された。このため、町内で義務付けの対象となった施設（地域防災計画に定められた施設）が、避難確保計画の策定に取り組んでいる。

地域や事業所等で策定する防災に関する主な計画は以下のとおり。

【防災に関する計画】

区 分	策定の根拠等
地区 防 災 計 画	自分たちが生活する地区の住民の命を守るため、地区の特性や想定される災害に応じて、平時の防災活動や災害時の行動を「地区のみんなで考え、話し合いながらつくる」計画のこと。地区防災計画は、地区住民等による自発的な防災活動に関する計画制度として、災害対策基本法に位置付けられている。
避 難 確 保 計 画	大雨による浸水や土砂災害が発生するおそれがあるとき高齢者施設等の要配慮者利用施設の利用者の円滑かつ迅速な避難の確保を図るため必要な事項を定める計画のこと。市町村の地域防災計画に定められた要配慮者利用施設の施設管理者等は、水防法や土砂災害防止法等に基づき避難確保計画を作成する必要がある。

区 分	作成対象	作成完了	作成率
地区防災計画	16地区	16施設	100%
避難確保計画	10施設	7施設	70%

3. その他（行政と地域が協同して策定する計画）

令和3年の災害対策基本法の改正により、個別避難計画の作成が市町村の努力義務とされたことから、本町においても令和4年4月より自主防災組織と協議の上、地区ごとの取り組みを開始した。

高齢者や障害者等のうち、自ら避難することが困難であり、避難の確保を図るため、特に支援を要する避難行動要支援者を対象に行政と地域が協同して作成している。

第3 本町での取り組み事例等

1. 地域の防災上の特徴

本町は、中山間地域に位置していることから、山林や傾斜地が非常に多く分布し、町内を一級河川である川内川が貫流する特性上、大雨に伴う災害に備える必要がある。

また、霧島山の近傍に位置するため、火山災害への警戒も必要である。地震に関しては、南海トラフ地震が発生した場合の最大震度は、6弱程度が想定されており、近隣市町同様にあらゆる災害に備える必要がある。加えて、桜島や霧島山で規模の大きな噴火が発生した場合等は、避難者の受け入れ自治体としての役割も期待されている。

これらの災害による被害を軽減するには、一人一人が自ら取り組む自助力、地域や身近な人達が助け合う共助力、国や自治体などの公助力の連携が重要だといわれている。

湧水町の防災上の特徴は、「年々人口が減少しており、少子高齢化が進捗、お年寄りや身体の不自由な方が増加する一方、各地域では、防災を担う若い世代が減少している。自助力や共助力が低下する中、様々な災害リスクに備える必要があること。」である。

図-5	湧水町の災害リスク、防災上の特徴である。年間150～200名の人口が減少しており、高齢化、人口減少等の影響で、地域の防災力、特に、自助力、共助力は、近年低下する傾向にある。
-----	--

2. 取り組み事例

ソフト対策として、避難の実効性向上を狙いに、地区防災計画や個別避難計画の策定及び防災訓練等に地域全体で取り組んでいる。

また、ハード対策としては、防災拠点である消防署の建て替えや新たな避難所の整備事業等に着手している。

図-6	湧水町の取り組み事例（ソフト対策及びハード対策）である。コロナ禍に疎遠となった絆を取り戻す動きが見られる。共助力の向上が期待できる。
-----	--

図-7 図-8	計画策定の根拠等と各種計画の策定状況である。行政においては、幅広い分野の計画を策定する必要がある。地域や事業所では、地区防災計画等の策定に積極的に取り組んでいる。
------------	---

第3節 今後の課題

第1 全般

過去の災害教訓（内閣府）によれば、中山間地等に散在する集落において、地震発生による道路の不通等で孤立化する可能性がある集落は、全国で1万7千余に上っており、これらの集落では、平成16年新潟県中越地震や平成20年岩手・宮城内陸地震のように、通信手段が断絶することにより、情報の確認や伝達が困難な状況が発生することや、道路等外部との物理的アクセスの断絶等によって初動期の救助・救援活動に遅れが発生することが考えられている。

また、急峻な地形も多く、地すべり、土砂崩れ等に伴う河道閉塞により背後地区の家屋が水没すること等の事態が懸念されている。

実際、令和6年能登半島地震では、中山間地域で孤立化が多数発生している。湧水町において想定される災害は、大雨、台風に伴う水害、土砂災害、地震災害、火山災害等であるが、蓋然性の高い梅雨時期等の水害や土砂災害、南海トラフ地震等の地震動に伴う土砂災害や道路構造物の損傷で、町内の13の自治会で孤立する可能性が高いと指摘されている。

避難所等の防災関連施設の耐震化や機能の充実等、基盤に関する基本的な課題もあるが、地域における喫緊の課題は2つである。

命を守るためには、安全な場所に避難することが重要である。

避難して命が助かっても、物流が途絶えて孤立化が長期化すると助かる命も助からない。規模の大きな災害発生時の孤立化対策、高齢者等の避難の実効性向上が地域における最も重要な課題である。

孤立の定義

中山間地域、沿岸地域、島嶼部などの地区及び集落において、以下の要因等により、道路交通及び海上交通による外部からのアクセス（四輪自動車での通行可能かどうかを目安）が途絶し、人の移動・物資の流通が困難もしくは不可能となる状態とする。

- ① 地震、風水害に伴う土砂災害等による道路構造物の損傷、道路への土砂堆積
- ② 地震動に伴う液状化による道路構造物の損傷
- ③ 津波による浸水、道路構造物の損傷、流出物の堆積
- ④ 地震または津波による船舶の停泊施設の被災

第2 災害発生初動期における課題と対策

地域における課題と主な対策は以下のとおり。

【地域における課題（2つ）】

優先度	課 題
1	・ 規模の大きな災害発生時の孤立化対策
2	・ 高齢者等の避難の実効性向上

【主な対策等（7つ）】

対 策	内 容 等
各種通信・連絡手段の確保	衛星携帯電話、IP電話、NTT専用回線、防災行政無線移動局の運用を維持しており、令和3年4月からは280MHz帯のデジタル同報系無線システムの運用を開始し、戸別受信機を通じた防災情報等の伝達以外に、町ホームページ、防災メール、エリアメールへ同時配信することで、情報伝達手段の多様化を推進してきた。さらに、伊佐市との間で、送信局を二重化することでシステムの冗長性を確保できた。
道路迂回路の確保	過去の災害を契機に平成21年5月西日本高速道路株式会社九州支社との間で、高速道路緊急開口部の利用に関する覚書及び確認書を結び、一般道使用不能時の迂回路を設定した。
他の輸送手段の確保（空路）	過去の災害教訓から令和4年11月陸上自衛隊との間で、吉松地域及び栗野地域に陸上自衛隊の中型機～大型機が離発着できる場外離着陸場2カ所を確保した。
輸送路確保のための町内業者との協定	過去の災害を契機に平成20年2月町内業者（栗野建設同志会、吉松建設同志会）との間で、大規模災害時における応援対策に関する協定を締結した。
孤立集落が集中する吉松地域へ防災拠点の整備	吉松地域に避難所及び備蓄等で活用できる施設を取得し、防災装備品等の備蓄能力を強化した。（予定）
各種の計画を策定、防災訓練による検証	町内16地区で作成した地区防災計画をもとに個別避難計画の策定対象者を抽出し計画を策定、湧水町防災訓練で、孤立化対策の確認等を行う。（予定）
家庭等での備蓄の奨励	災害の発生に備えて、家庭や事業所等で、水や食料等の積極的な備蓄を行う。（最低3日）

☒-9	湧水町における孤立化対策（一案）及び住民の安全確保と避難の実効性向上に向けた総合的な取組みである。各種計画を基盤に継続して実施可能な仕組みを地域全体で構築する必要がある。
☒-10	

参考にした文献等

- | | | |
|-----------------|--------------|-------------|
| ・ 湧水町地域防災計画 | ・ 湧水町強靱化地域計画 | ・ 内閣府ホームページ |
| ・ 孤立化集落対策ブロック会議 | ・ 湧水町防災会議資料 | ・ 湧水町防災訓練資料 |

第5章 関係市町と連携した防災・減災の取組みについて

大河川や活火山の周辺で起こる災害の特性は、複数の自治体に同時に影響が及ぶため、その対策の実施にあたり、防災関係機関及び近隣市町等が相互に連携し、管轄の垣根を超えて、取り組むことができる仕組みが整備されている。現在、湧水町は、川内川流域治水協議会、霧島山火山防災協議会に属しており、県内外の構成市町と協同で、各種の課題解決に努めている。

また、5市2町で構成される霧島ジオパーク推進連絡協議会は、令和4年に日本ジオパークエリア拡大申請で認定され、地域社会の活性化に寄与することを目的として組織されたが、専門部会には、防災部会が編成されており防災・減災の推進と災害の伝承等の役割が期待されている。

本章では、霧島ジオパークの活動について概要を整理して記述する。

第1節 霧島ジオパークの活動等

第1 全般

1. 基本理念等

ジオパークとは、「地球遺産をたたえ、持続可能な地域社会をつくろう。」を基本理念として、地球の歴史の一端を説明するような地形・地質の遺産や景観が、保護・教育・持続可能な開発のそれぞれの要素が互いに関連し合った考え方の下で管理され、飛び地がなく単一の囲まれた地域のことであり、地球の資源を今の世代だけでなく、将来の世代のニーズも満たせるような長期的視野に立って利用したり、気候変動の影響を緩和したり、自然災害の影響を軽減するといった社会が直面している重要課題への意識と理解を高めるためその地域の岩石や地層といった地質遺産を、あらゆる自然・文化遺産と関連させて利用することにより、自分たちの地域の素晴らしさを地域住民が実感し、地域に対する誇りや愛着を持ってもらうことを目指している。

ジオパークでは、地質資源が保護される一方で、ジオツーリズムと呼ばれる地球遺産を活用した観光が推奨され、それを通じて新たな収入源が生まれ、革新的な地元企業や新しい雇用などが、活発に作り出されること等が期待されている。

(1) ユネスコ世界ジオパーク

2015年11月にユネスコ（国際連合教育科学文化機構）の正式事業となりユネスコが目指す教育、科学、文化の協力と交流を通じた国際平和と人類の福祉の促進を含め、認定には一定の基準が定められている。認定された世界ジオパークは、50ヶ国で229地域あり、日本の10地域もこの中に含まれている。

霧島ジオパークは、過去2回（2013年、2016年）、ユネスコ世界ジオパークの国内推薦申請を行ったが、見送りになった経緯がある。

(2) 日本ジオパーク

日本ジオパーク委員会が認定する国内版のジオパークであり、ユネスコ世界ジオパークと、それを目指す国内のジオパークからなる。現在日本には、日本ジオパーク委員会が認定した日本ジオパークが48地域あり、そのうち10地域は、ユネスコ世界ジオパークにも認定されている。

2. 霧島ジオパークの概要

霧島ジオパークは、宮崎県と鹿児島県にまたがり、複数の火山で構成される霧島山を中心とした地域であり、日本ジオパークに認定されている。この地域では、霧島山の火山群のほか、過去の超巨大噴火の痕跡であるカルデラやシラス台地など、火山活動により作り出された様々な地形を見ることができる。

火山により作られた地形は、霧島山周辺に降る豊富な雨と水の流れにより、姿を変え、多様な自然環境を生み出してきた。豊かな自然は、多くの生き物たちの生命を育み、湧水や温泉といった恵みももたらしてくれる。

霧島ジオパークに生きる人々の歴史は、火山と向き合ってきた歴史でもあり、各地に残る遺産や文化、特産品などは、火山との深い関わりを見ることができる。

第2 関係市町の取り組み（経緯等）

1. 環霧島会議の発足

日本最初の国立公園（昭和9年3月16日指定）である霧島屋久国立公園の「霧島山」をふるさとの山と捉える鹿児島・宮崎両県の5市2町（霧島市、曾於市、湧水町、都城市、えびの市、高原町、小林市）が、市・町境や県境を越えて連携し、環境、観光、防災等に関わる様々な施策・事業について、お互いに知恵を出し合い協働することで、地域活性化を図っていくことを目的に、環霧島会議を平成19年11月に発足させた。

2. 霧島ジオパーク推進連絡協議会の発足等

平成20年10月に開催した第3回環霧島会議において、環霧島地域の美しい地質遺産を、地域住民、行政等が連携して保護・研究し、教育的活用やジオツーリズムの場として利用できる環境整備を行うことにより、地域社会の活性化に寄与することを目的として霧島ジオパーク推進連絡協議会を設置することが決定された。

これにより、環霧島会議は、霧島ジオパーク推進連絡協議会との統合により令和5年5月をもって廃止された。

霧島山を取り巻く地域は、過去から現在にわたり、度重なる火山の噴火を経験しており、最近では、平成23年に新燃岳が噴火し、麓に暮らす人々の生活にも大きな影響を与えた。

霧島ジオパークでは、活火山の麓で暮らすことで、その脅威と恩恵を受けながらも、火山に合わせた持続可能なまちづくりを行っていくため、地域に暮らす住民や事業者の方々と共に、様々な活動を推進している。

会議の様子	霧島ジオパークロゴマーク
	

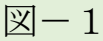
第3 霧島ジオパークの活動状況

1. 全 般

霧島ジオパーク・課題解決アクションプランを策定し、関係市町等が、連携して取り組んでいる。以下は、活動状況の一例である。

主な取組み	活動の様子	
調査・研究 (研究者の現地調査)		
保 全 (保全の現地調査等)		
教 育 (フィールド研修等)		
防 災 (火山勉強会等)		
ジオツーリズム (ツアー研修等)		

なお、防災に関しては、自然災害伝承碑の活用に努めている。

	<p>湧水町が登録した自然災害伝承碑である。 霧島ジオパークの活動の一環で、令和5年12月に3基を登録した。</p>
---	--

2. 専門部会

霧島ジオパークの内部組織には、専門部会が編成されており、保全部会、教育部会、観光部会、防災部会の4つの部会で構成されている。各部会の主な活動内容は、以下のとおり。

区分	【役割】：各分野の専門的な企画を立案・計画し、実施	
	主な活動内容	主な団体
保全部会	① 保全保護活動 ② 地域資源の継承の推進	<ul style="list-style-type: none"> ・保全関係機関、団体 ・ガイド団体 ・構成5市2町 環境担当課 教育委員会 ・構成5市2町・2県 ジオパーク担当課
教育部会	① 教育活動の充実化 ② ガイドの充実化	<ul style="list-style-type: none"> ・教育関係機関 ・ガイド団体 ・構成5市2町 教育委員会 ・構成5市2町・2県 ジオパーク担当課
観光部会	① ジオツーリズムの推進 ② マーケティング等情報収集	<ul style="list-style-type: none"> ・商工・観光関係団体、企業 ・ガイド団体 ・構成5市2町 観光担当課 広報担当課 ・構成5市2町・2県 ジオパーク担当課
防災部会	① 防災減災の推進 ② 災害の伝承	<ul style="list-style-type: none"> ・防災関係団体 ・その他団体 ・構成5市2町 防災担当課 ・構成5市2町・2県 ジオパーク担当課

図-2	専門部会での取り組みの事例である。 災害・防災を学ぶ機会でもあり、イベントを活用して啓発に努めている。
-----	--

第2節 町内の見どころ等

第1 霧島ジオパーク共通の地域特性

霧島山は20を超える火山が折り重なってできており、各々の火山は、山体に対して大きな火口を持ち、その中には豊かな水を蓄えているものもある。他にも溶岩流や火砕丘、山体崩壊に伴う流れ山など、多様な火山地形が見られることは、霧島山の大きな特徴である。エリアの北方には、霧島山の誕生に先立つ、加久藤カルデラや小林カルデラがあり、エリアの南方は、始良カルデラの縁に接している。巨大噴火に伴う陥没地形やその周辺の広大なシラス台地（火砕流台地）も同様に、この地域を特徴付けている。


これらの火山活動は、地形だけでなく、様々な環境や生態系をもたらしており、火口湖や溪谷、干潟、湿原などの多様な水環境が分布し、その最大1,700mに及ぶ標高差に伴う植生の垂直分布も相まって、豊かな生物相を育むフィールドにもなっている。

また、火山は、暮らしや文化にも深いつながりがある。

例えば、山麓に見られる豊かな湧水や、マグマからの地熱エネルギー、温泉などの火山からの直接的な恵みのほか、芋焼酎やお茶、黒酢などの食文化にも火山の地形や地質の影響が見られる。

さらに、石橋や石蔵などに代表される火山の石文化や、火山に関連する神話や祭事など、麓の文化と火山は密接に関わっている。

《20を超える火山で構成される霧島山》

一列に並んだ火山列	霧島山は加久藤カルデラの南縁の20km×10kmの楕円形の範囲に20あまりの火山と火口湖が集まっている。現在、地表に現れている火山は、加久藤火砕流の後に約30万年前からの火山活動で形成された。火山や火口湖の形態も多様で、火山の博物館と呼ばれている。
北西から南東方向に整列した火口  六観音御池（中央手前火口湖）	

第2 地域特性を活かした湧水町の見どころ等

本町には、火山活動や火山地形、渓谷、湧水等、火山が育んだ霧島ジオパークならではの地域特性を体験できる見どころが沢山ある。

八幡大地獄は、栗野岳中腹の噴気地帯で、噴気や噴気の影響等による岩石の風化、粘土化を観察することができる。

湧水池である丸池や竹中池では、溶岩の下から毎日数万トンの水が湧き出てくる。この水は、飲料水等でも活用されている。

魚野フライトエリア、木原展望台からは、加久藤カルデラや霧島山系のダイナミックな地形を大観できる。

専門部会では、このような地の利を活かした活動を行っているが活動を通じて、ジオパーク本来の活動目的の達成と、併せて、防災・減災の気運が地域全体で高まり、郷土の安心・安全に繋がることを期待したい。

八幡大地獄	丸池湧水
	
魚野フライトエリア	木原展望台
	

図-3	地域特性を活かした湧水町の見どころ等である。火山活動や火山地形、渓谷、湧水等、火山が育んだ霧島ジオパークならではの地域特性を体験できる見どころが沢山ある。
-----	---

参考にした文献等	
・ 行政文書（霧島ジオパーク総会等資料）	・ 湧水町広報資料（ガイドブック）
・ 霧島ジオパークホームページ	・ 関係市町ホームページ
・ 霧島ジオパーク推進協議会パンフレット	・ 気象庁パンフレット（火山）

参考文献等

<p>第1章関連 地域の概要について</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 吉松郷土誌 ・ 栗野町郷土史 ・ 湧水町地域防災計画 ・ 湧水町強靱化地域計画 ・ 湧水町総合計画 ・ 山から海へ川がつくる地形（国土交通省国土地理院） ・ 霧島ジオパーク（霧島ジオパーク推進協議会） ・ 鹿児島大学総合研究博物館資料（シラスを知り・活かす） ・ 鹿児島の気象と気候（かごしま文庫-65） ・ 地学図録（数研出版） ・ 一般気象学（東京大学出版社） ・ ローカル気象学（東京大学出版会） ・ 気象科学事典（日本気象学会） ・ 植物データベース（湧水町植物観察会 三堂誠一郎氏提供） ・ 海城火山データベース（海上保安庁） ・ 九州災害履歴情報データベース ・ 気象庁ホームページ ・ 九州森林管理局ホームページ ・ 総務省ホームページ ・ 厚生労働省ホームページ ・ 鹿児島県ホームページ ・ 内村公大・鹿野和彦・大木公彦（2014）南九州. 鹿児島リフトの第四系 ・ 川辺禎久・阪口圭一（2005）開聞岳地域の地質. 地域地質研究報告 ・ 実務担当者のための火山セミナー 等
<p>第2章関連 過去の災害について</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 吉松郷土誌 ・ 湧水町防災計画（地震災害対策編） ・ 湧水町広報資料（広報ゆうすい） ・ えびの市広報誌（2018 JAN） ・ 行政文書（国土交通省への報告資料等） ・ 国土交通省会議資料（川内川流域治水協議会資料） ・ 川内川水系の流域及び河川の概要（国土交通省河川局） ・ 霧島山火山防災マップ ・ 気象庁報告資料 ・ 関係省庁要望活動時報告資料 ・ 霧島山火山防災協議会資料 ・ 防災科学技術総合研究報告第26号 ・ えびの地震の記録（宮崎県） ・ えびの吉松地区地震記録 ・ デジタル台風（データベース） ・ 気象庁ホームページ ・ インターネット記事（宮崎日日新聞記事） 等

参考文献等

<p>第3章関連 備えるべき気象災害 等について</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 湧水町防災会議資料 ・ 鹿児島県地域防災計画 ・ 湧水町強靱化地域計画 ・ 湧水町地域防災計画 ・ 湧水町防災マップ ・ 湧水町災害対策資料 ・ 湧水町防災訓練資料 ・ 防災科学技術研究資料 ・ 気象災害と防災の事典 ・ 内閣府ホームページ ・ 気象庁ホームページ ・ 環境省ホームページ ・ 霧島ジオパーク資料 ・ 気象防災アドバイザー研修 ・ 原子力災害対策要員研修 ・ 鹿児島大学講義資料（火山物理学Ⅱ）
<p>第4章関連 災害対策の現状と課 題について</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 湧水町防災会議資料 ・ 孤立化集落対策ブロック会議 ・ 湧水町強靱化地域計画 ・ 湧水町地域防災計画 ・ 湧水町防災訓練資料 ・ 気象災害と防災の事典 ・ 鹿児島県における土砂災害対策（鹿児島県） ・ 砂防関係事業の概要（国土交通省砂防部） ・ 砂防技術研修会 ・ 鹿児島の河川・海岸づくり ・ 川内川流域治水資料 ・ 内閣府ホームページ ・ 鹿児島県等ホームページ
<p>第5章関連 関係市町と連携した 取組みについて</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 行政文書（霧島ジオパーク総会等資料） ・ 湧水町広報資料（ガイドブック） ・ 霧島ジオパーク推進協議会パンフレット ・ 気象庁パンフレット（火山） ・ 霧島ジオパークホームページ ・ 関係市町ホームページ

《 ありがとう 》

本研究資料は、地域の現況を明らかにすることで得られた知識等の成果を住民や行政等の関係者間で共有し個人や組織の防災意識を高め、地域における防災に関する取組みを助長することにより、避難の実効性を高めようとするものであり、防災、教育、観光等の分野での活用を想定して作成しました。

資料の整理にあたり、多くの方々にご指導・ご協力を賜りました。

特に、鹿児島大学法文学部 小林善仁准教授には、終始適切なお指導を賜り、心より感謝申し上げます。

編さん

防災管理官 長野祐一

