

那 須 岳
火山噴火緊急減災対策砂防計画
(基礎資料編)

令和3年3月

栃木県 県土整備部 砂防水資源課
国土交通省 関東地方整備局 日光砂防事務所

那須岳火山噴火緊急減災対策砂防計画

【基礎資料編】

目次

第1章 那須岳の現状.....	基-1
1.1 那須岳の概要.....	基-1
1.2 土地利用や法規制の状況.....	基-2
1.3 社会資本などの状況.....	基-11
1.4 防災対策の現状.....	基-18
第2章 那須岳の火山活動.....	基-35
2.1 那須岳の噴火史.....	基-35
2.2 那須岳で想定される火山現象と規模.....	基-42
2.3 噴火シナリオ.....	基-44
2.4 現在の火山活動状況.....	基-49

第1章 那須岳の現状

1.1 那須岳の概要

1.1.1 那須岳の位置

那須火山群は、栃木県と福島県の境に位置する第四紀の火山群で、ほぼ南北に連なる南月山・茶臼岳・朝日岳・三本槍岳・甲子旭岳の成層火山の集合体である。

1.1.2 那須岳と周辺の概要

那須火山群のうち茶臼岳火山だけは現在なお常時激しい噴気活動を行っており、有史以来何回かの噴火記録のある活火山である（本計画書では特に断らない限り「那須岳」は茶臼岳のことを指すこととする）。特に1410年の噴火では180人の死者が出たとされており、かなり大きな噴火災害が過去に発生したことで知られている。また、最新の噴火は1963年に起きている。一方、火山周辺には温泉を中心とした保養施設、ゴルフ場、スキー場、遊園地などが広がり、活火山としては有数の観光地となっている。さらに、ロープウェイを利用した茶臼岳への登山も盛んで、冬季を除いては、火口周辺に絶えず人がいる状況にある。下流域には、東北自動車道・東北新幹線など主要交通施設が分布している。噴火によるおもな影響範囲には、栃木県那須町・那須塩原市及び福島県白河市・西郷村・下郷町が立地している。

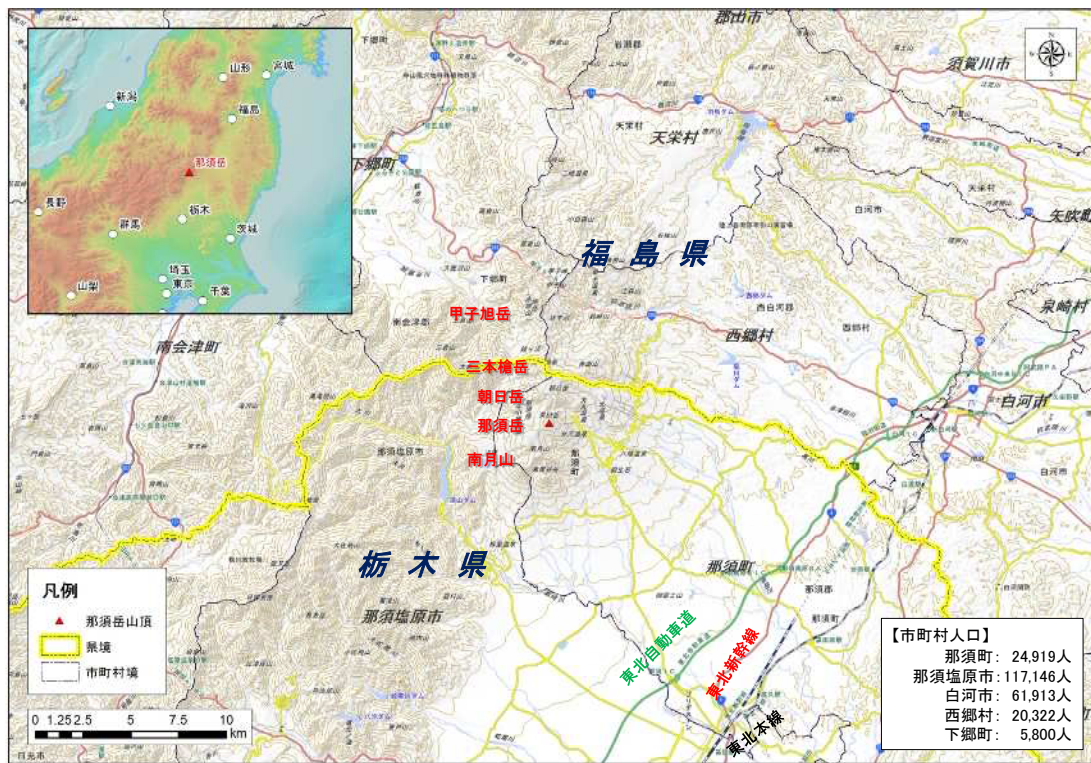


図 1-1 那須岳位置図

1.2 土地利用や法規制の状況

1.2.1 自然公園法

那須岳周辺は広く「日光国立公園」に指定されている。現在最も火山活動が活発な茶臼岳山頂の約28haは特別保護地区となっており、山麓の大半も国立公園に指定されている（図1-2）。また、那須岳周辺の天然記念物を表1-1及び図1-3に示す。

国立公園内では自然公園法による行為の制限がかかり、とくに特別保護地区では厳しい規制がかけられているものの、内容によっては全く行為ができないわけではない。

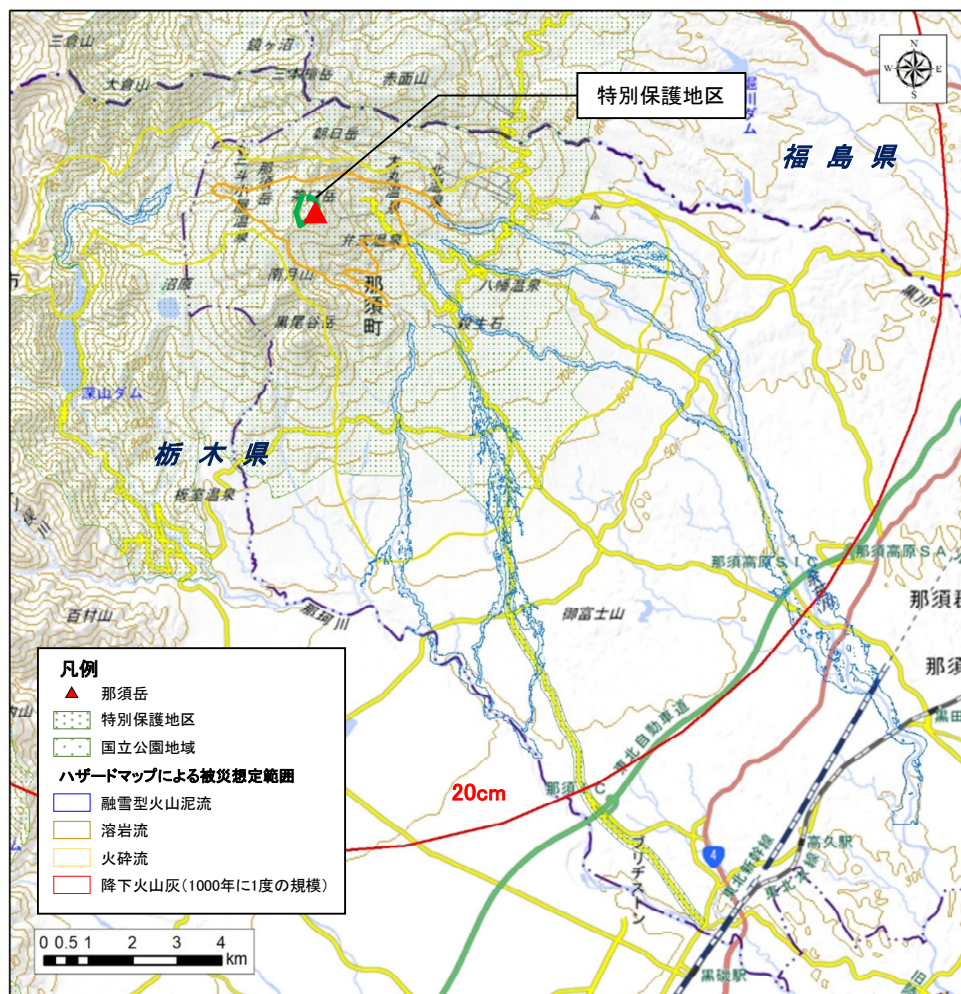
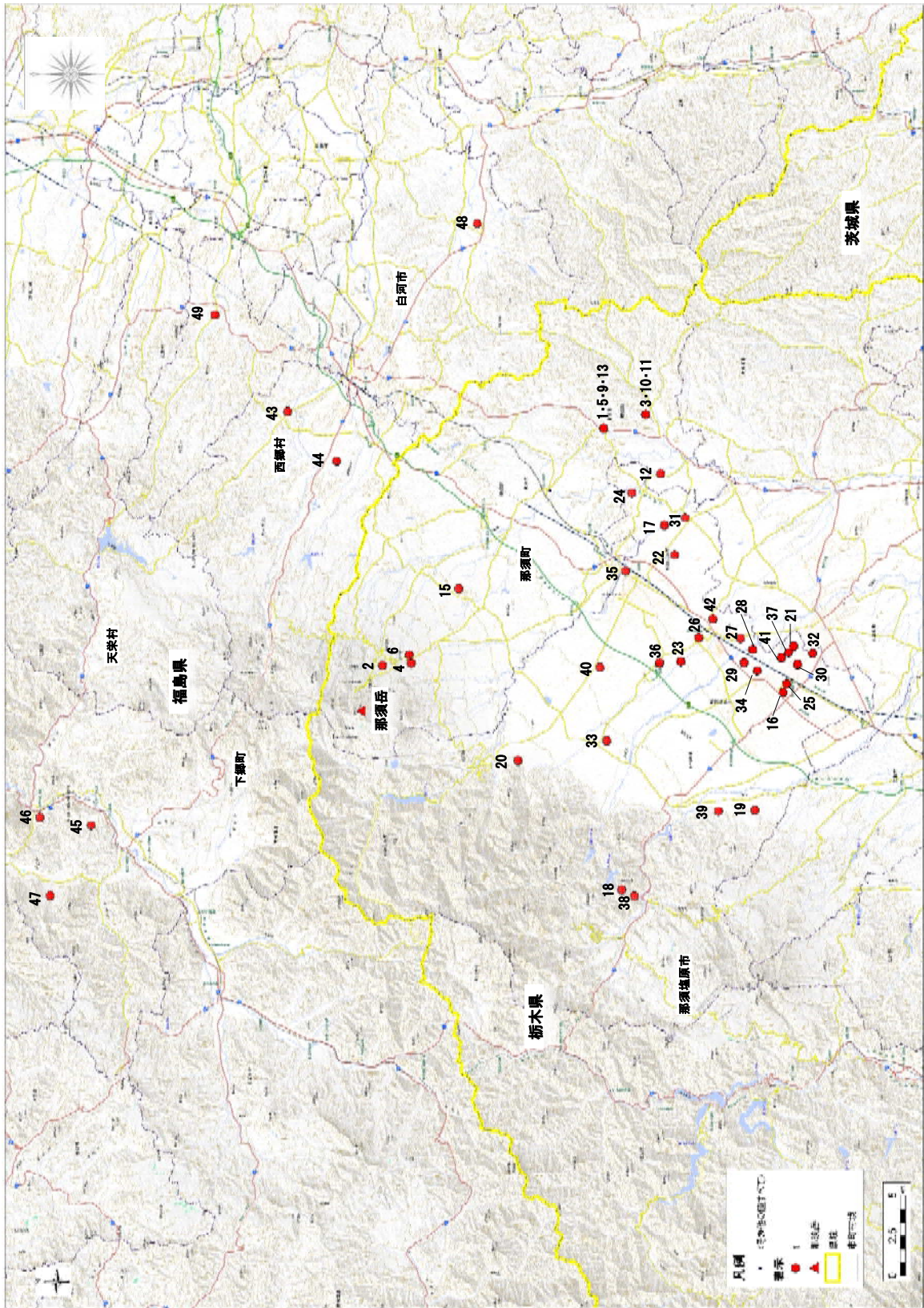


図 1-2 那須岳山麓の国立公園分布（国土数値情報による）

表 1-1 那須岳周辺の天然記念物一覧

番号	指定機関	名称	所在地	指定年月日	員数	所有者または管理者
1	栃木県	湯泉神社のおおすぎ	那須町大字芦野2232	S32.8.30		
2	栃木県	八幡のミネザクラ	那須郡那須町湯本(八幡崎県有地)	S41.8.30	2	栃木県
3	那須町	温泉神社境内の杉並木	那須町大字伊王野1443	S35.10.15		
4	那須町	那須の五葉松	那須町大字湯本182	S47.7.15	2	
5	那須町	上ノ宮「イチョウ」	那須町大字芦野2538	H2.3.1		
6	那須町	湯本温泉源	那須町大字湯本181(河川地内)	S35.10.15		
7	那須町	那須町の希少植物	那須町内			
8	那須町	那須の名木	那須町内			
9	栃木県	那須町のこうやまき	那須町大字芦野1039	S32.8.30	1	那須町
10	栃木県	伊王野城址の樹林	那須町大字伊王野1970他	S51.6.11		那須町
11	那須町	伊王野温泉神社の大杉	那須町大字伊王野1443	H2.3.1		
12	那須町	落合の海棲動物化石層	那須町大字沼野井9(河川敷)	S47.7.15		
13	那須町	揚源寺の「アスナロウ」	那須町大字芦野2901(揚源寺)	H2.3.1		
14	那須町	那須町の希少動物(昆虫)	那須町内			
15	那須町	炭化木	那須町大字高久丙(大沢地内)			
16	那須塩原市	永田町の一本杉	那須塩原市永田町9	S39.10.1	1	那須塩原市
17	那須塩原市	越堀の大杉	那須塩原市越堀112	S47.10.25	1	賀茂神社
18	那須塩原市	妙雲尼塔の大杉	那須塩原市塩原665	S43.10.23	3	宗教法人 妙雲寺
19	那須塩原市	嶽山箒根神社の大杉	那須塩原市宇都野1699	S43.10.23	1	宗教法人 嶽山箒根神社
20	那須塩原市	光徳寺門前の杉並木	那須塩原市百村2034	S47.10.25	39	光徳寺
21	那須塩原市	乃木神社の樹林	那須塩原市石林800-1	H3.3.1	1	乃木神社
22	那須塩原市	鍋掛のイトヨ	那須塩原市鍋掛(清川)	S57.4.20	1	鍋掛小学校
23	那須塩原市	北和田のカヤ	那須塩原市北和田334-1	H6.2.18	1	個人
24	那須塩原市	寺子のエドヒガン	那須塩原市寺子1060	S58.11.15	1	さくら保存会
25	那須塩原市	宗源寺のエドヒガン	那須塩原市東町1-8	H6.12.1	1	宗源寺
26	那須塩原市	前弥六のツバキ	那須塩原市前弥六南町4	H14.4.23	1	那須塩原市
27	那須塩原市	下中野のツバキ	那須塩原市下中野361	H14.4.23	1	個人
28	那須塩原市	金神社のツバキ	那須塩原市東関根202-1	H10.3.31	1	個人
29	那須塩原市	槻沢小学校の大モミジ	那須塩原市槻沢1-15	H3.3.1	1	槻沢小学校
30	那須塩原市	大山参道のモミジ並木	那須塩原市下永田2丁目3	H3.3.1	89	那須塩原市
31	那須塩原市	正観寺のシダレザクラ	那須塩原市鍋掛873	H13.3.9	1	正観寺
32	那須塩原市	大山小学校のキガンピ	那須塩原市下永田8丁目7	H10.3.31	約100	大山小学校
33	那須塩原市	高林小学校のヒイラギ	那須塩原市高林483	H14.4.23	1	高林小学校
34	那須塩原市	高柳の温泉神社のエノキ	那須塩原市高柳243	H13.11.30	1	高柳の温泉神社
35	那須塩原市	本郷町のケンボナン	那須塩原市本郷町123-1	H14.4.23	1	那須塩原市
36	那須塩原市	峯業師のコウヤマキ	那須塩原市塩野崎251	S60.6.20	1	業王寺
37	那須塩原市	ノギカワモズク	那須塩原市石林(乃木神社境内)	S59.7.1	1	乃木神社・表堀組合
38	那須塩原市	材木岩	那須塩原市塩原東山国有林	S43.10.23	1	塩那森林管理署
39	那須塩原市	大黒岩化石層群	那須塩原市金沢西山国有林	S48.5.3	1	塩那森林管理署
40	那須塩原市	旧青木小学校のエドヒガン	那須塩原市青木13番地93	H27.3.30	4	那須塩原市
41	那須塩原市	乃木神社のシダレザクラ	那須塩原市石林795番地	H27.3.30		乃木神社
42	那須塩原市	法真寺のエドヒガン	那須塩原市東小屋159	H21.3.27	1	法真寺
43	西郷村	甲神社のキャラボク	西郷村大字羽太字宮ノ前地内	H4.6.30		
44	西郷村	田土ヶ入水芭蕉自生地	西郷村大字真船字田土ヶ入7	H9.12.22		
45	国	塔の峯(とうのへつり)	下郷町大字弥五島下夕林5319	S18.8.24		
46	国	中山風穴特殊植物群落	下郷町大字湯野上字沼袋乙	S39.6.27		
47	福島県	八幡の樺	下郷町大字中山	H22.5.21		
48	福島県	ピャッコイ自生地	白河市表郷金山字上谷地・瀬戸原	S30.12.27		国土交通省
49	福島県	町屋の二本カヤ	白河市大信町屋字道目木	S44.4.11		個人

出典：各市町村 Web サイトより作成



※) 所在地が「那須町内」の7、8、14は位置図に記載していない。

図 1-3 那須岳周辺の天然記念物位置図

1.2.2 国有林・保安林

図 1-4 に那須岳周辺の国有林分布を、図 1-5 に保安林分布を示す。那須火山群の高標高地域はほとんど国有林であり、保安林もほぼ同一の範囲が指定されている。

国有林・保安林においては、森林法による行為の制限がある。

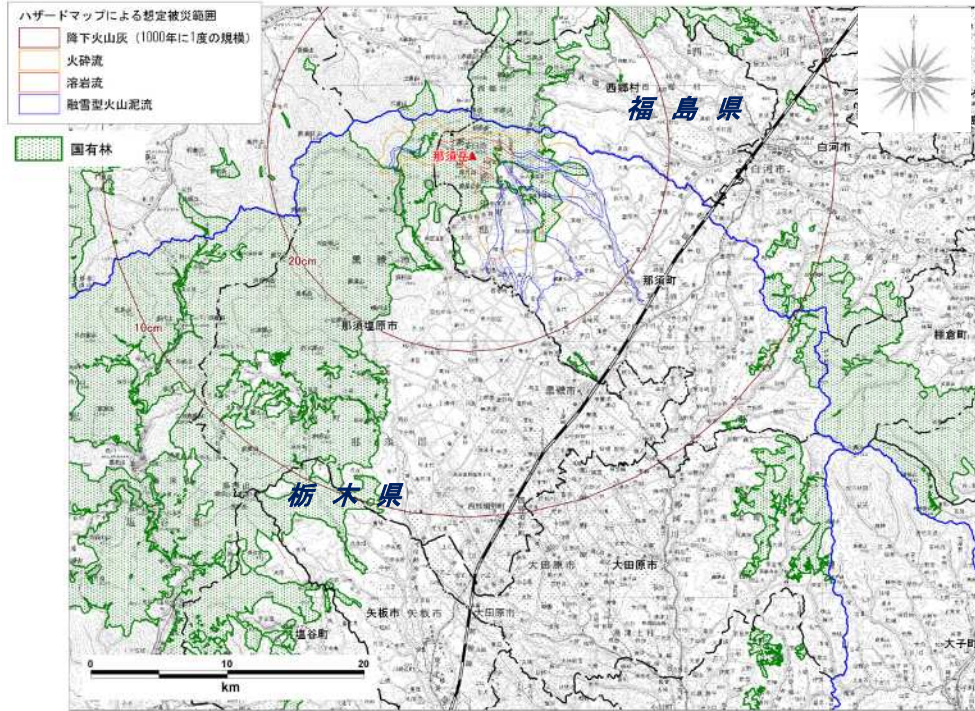


図 1-4 那須岳山麓の国有林分布図（国土数値情報による）

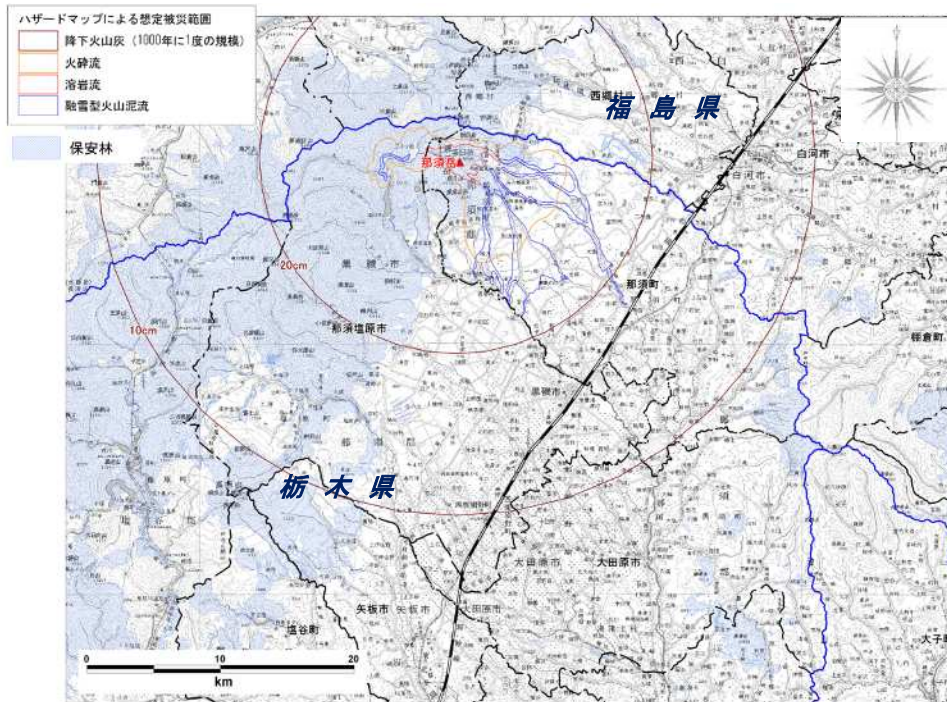


図 1-5 那須岳山麓の保安林分布図（国土数値情報による）

1.2.3 都市計画

国土利用計画法による土地利用基本計画に基づく都市地域について、那須岳周辺の状況がまとめられた都市計画区域図を図 1-6 に示す。

那須岳周辺の那須塩原市の北部を除く広い範囲は、都市地域に定められている。都市計画法に基づく都市地域の区分は、市街化区域、市街化調整区域、その他用途地域であるが、市街化区域、市街化調整区域は那須岳周辺には存在しない。

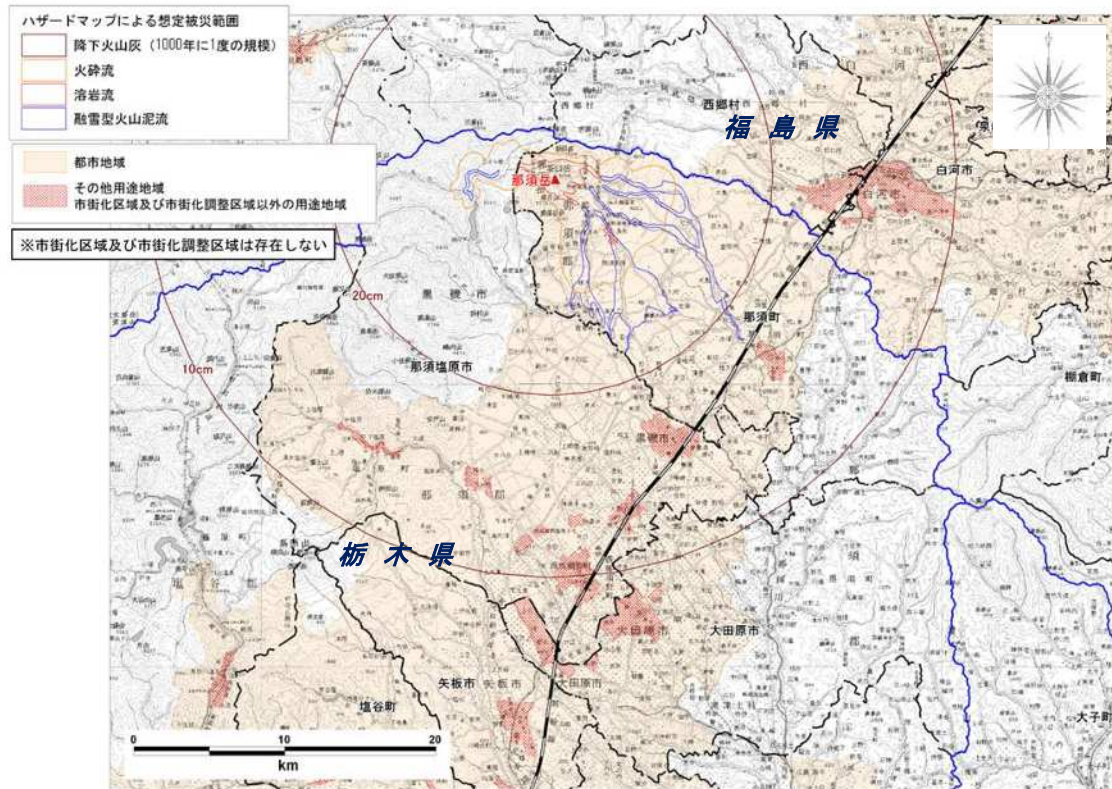


図 1-6 那須岳山麓の都市計画区域図（国土数値情報による）

1.2.4 観光・リゾート開発等

那須岳周辺は、豊かな自然や高原状の地形を利用した避暑地やゴルフ場、火山の恵みとしての温泉などを利用した観光が盛んである。これらの施設等の多くは那須岳南東山麓に展開しており、このエリアは那須岳火山防災マップで火砕流、融雪型火山泥流の影響が及ぶ範囲と重なる。

表 1-2 に福島県、表 1-3 に栃木県の主要な観光施設を図 1-7 に周辺市町村の住民数の推移を、図 1-8～図 1-9 には季節毎の観光客入込数をそれぞれ整理した。また、図 1-10 に那須岳周辺のトレッキングルートを示す。那須岳は、ロープウェイ等も整備されており、トレッキングや登山の場としても人気が高い。

表 1-2 那須岳周辺の観光施設一覧（福島県）

区分	施設名称	市町村	住所
温泉	甲子温泉	西郷村	西白河郡西郷村真船字寺平 1
温泉	新甲子温泉	西郷村	西白河郡西郷村真船馬立 1
キャンプ場	西郷村キャンプ場	西郷村	西白河郡西郷村追原
レジャー施設	那須白河フォレスト・スプリングス	西郷村	西白河郡西郷村金子石 16
レジャー施設	観音沼森林公園	下郷町	南会津郡下郷町南倉沢
レジャー施設	西の郷遊歩道	西郷村	西白河郡西郷村大字鶴生地内
レジャー施設	新甲子遊歩道	西郷村	西白河郡西郷村真船馬立 1
レジャー施設	ますつり公園	西郷村	西白河郡西郷村大字小田倉後原 66
景勝地	赤面山	西郷村	西白河郡西郷村大字小田倉赤面山 外 2 国有林 1019 林班
景勝地	雪割橋	西郷村	西白河郡西郷村大字真船字小萱 1
景勝地	剣桂橋	西郷村	西白河郡西郷村真船馬立 1
景勝地	剣桂	西郷村	西白河郡西郷村真船馬立 1
景勝地	堀川ダム	西郷村	西白河郡西郷村大字真船
重要文化財	勝花亭	西郷村	西白河郡西郷村大字真舟字寺平 1
多目的ホール	アクティブセンター西郷	西郷村	西白河郡西郷村大字真船字馬立 1-18

表 1-3 那須岳周辺の観光施設一覧（栃木県）

区分	施設名称	市町村	住所
ゴルフ場	那須高原ゴルフ練習場	那須町	湯本 440-5
ゴルフ場	ベストランドカントリーショートコース	那須町	湯本 752
ゴルフ場	那須伊王野カントリークラブ	那須町	伊王野 591
ゴルフ場	那須カントリークラブ	那須町	寺子乙 677-28
ゴルフ場	那須ちふり湖カントリークラブ	那須町	豊原乙 2486-5
ゴルフ場	25 那須ゴルフガーデン	那須町	高久甲 6437
ゴルフ場	那須ゴルフ倶楽部	那須町	湯本 212
ゴルフ場	那須陽光ゴルフクラブ	那須町	寄居 2525
ゴルフ場	那須国際カントリークラブ	那須町	高久丙 1792
ゴルフ場	ホテル&リゾート那須霞ヶ城ゴルフクラブ	那須町	伊王野 2710
ゴルフ場	那須ハイランドゴルフクラブ	那須塩原市	板室字新沢名道 703-2
ゴルフ場	塩原カントリークラブ	那須塩原市	折戸 148
ゴルフ場	ホウライカントリー倶楽部	那須塩原市	千本松 793
ゴルフ場	西那須野カントリー倶楽部	那須塩原市	千本松 804-2
動物園	那須サファリパーク	那須町	高久乙 3523
動物園	那須どうぶつ王国	那須町	大島 1042-1
動物園	那須ワールドモンキーパーク	那須町	高久甲 6146
牧場	那須アルパカ牧場	那須町	大島 1389-2
牧場	那須高原りんどう湖ファミリー牧場	那須町	高久丙 414-2
牧場	那須高原 南ヶ丘牧場	那須町	湯本 579
牧場	那須千本松牧場	那須塩原市	千本松 799
レジャー施設	那須ハイランドパーク	那須町	高久乙 3375
レジャー施設	お菓子の城 那須ハートランド	那須町	高久甲 4588-10
レジャー施設	KPS 那須高原パラグライダースクール	那須町	湯本字那須岳国有林内
レジャー施設	那須野が原公園	那須塩原市	千本松 801-3
レジャー施設	烏ヶ森公園	那須塩原市	三区町 636
レジャー施設	箱の森プレイパーク	那須塩原市	中塩原字箱の森
スキー場	那須温泉ファミリースキー場	那須町	湯本字那須岳国有林内
スキー場	マウントジーンズ那須	那須町	大島
スキー場	ハンターマウンテン塩原	那須塩原市	那須塩原字前黒
ロープウェイ	那須ロープウェイ	那須町	湯本 215
キャンプ場	キャプテル那須	那須町	富岡 1268
キャンプ場	那須高原アカルパ	那須町	高久丙 2993-1
キャンプ場	こっくらんど那須 F.C.G	那須町	大島 1030-1
キャンプ場	ホリデーキャンプ場	那須町	高久丙 4420
キャンプ場	那須オートキャンプ カーコ	那須町	高久丙 5074
キャンプ場	那須もみの木キャンプ村	那須町	芦野 2436-112
キャンプ場	キャンプ・アンド・キャビンズ那須高原	那須町	高久甲 5861-2
キャンプ場	メープル那須高原キャンプグラウンド	那須町	高久乙 2333-130
キャンプ場	那須高原村 オートキャンプ場	那須町	高久丙 1570-140
キャンプ場	ファミリーパーク那須高原	那須町	高久乙 3440-1
キャンプ場	那須ブレリーオートキャンプ場	那須町	豊原丙 3210-145
キャンプ場	那須高原キャンプ場	那須町	湯本字西原
キャンプ場	鳥野目河川公園オートキャンプ場	那須塩原市	鳥野目 391-1
キャンプ場	那須たかはらオートキャンプ場	那須塩原市	下田野 268-5
キャンプ場	ハニー牧場キャンプ場	那須塩原市	下田野 531-88
キャンプ場	那須野が原公園オートキャンプ場	那須塩原市	接骨木 452-9
キャンプ場	百村の森キャンプ場	那須塩原市	百村 2192-9
キャンプ場	塩原グリーンビレッジ	那須塩原市	塩原 1230
キャンプ場	那須たんぼ村キャンプ広場	那須塩原市	寺子 1842
自然体験	那須平成の森	那須町	高久丙 3254
案内施設	那須高原ビジターセンター	那須町	湯本 207-2

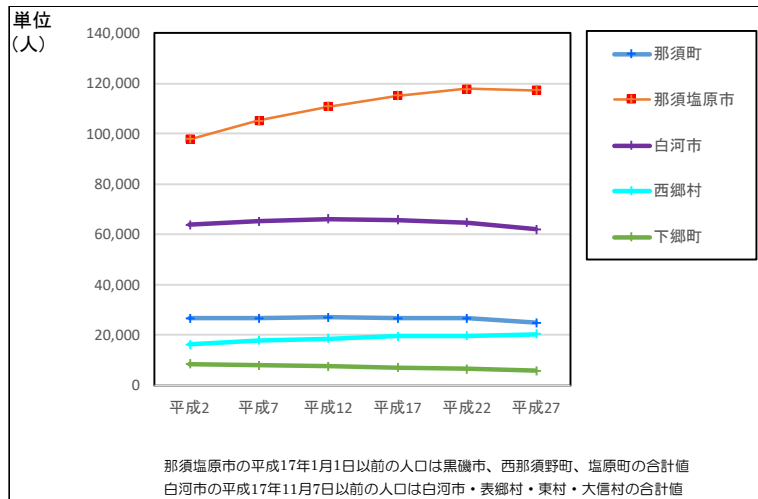


図 1-7 那須岳周辺市町村の住民数推移 (各年国勢調査人口)

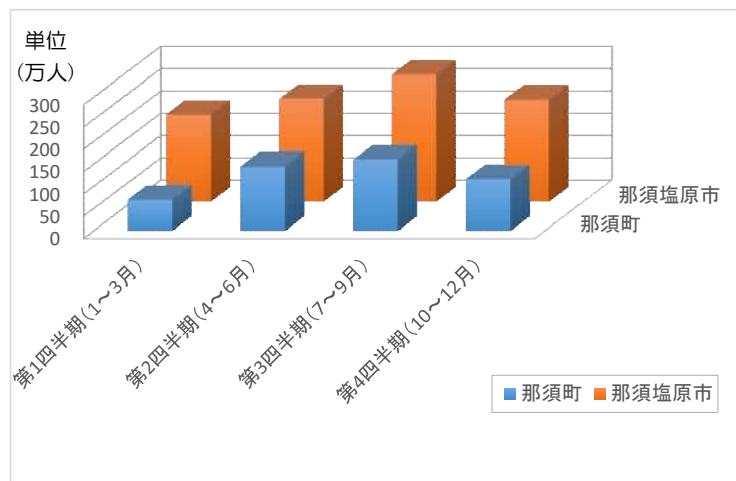


図 1-8 那須岳周辺市町村 (栃木県、平成 30 年) の観光客入込数

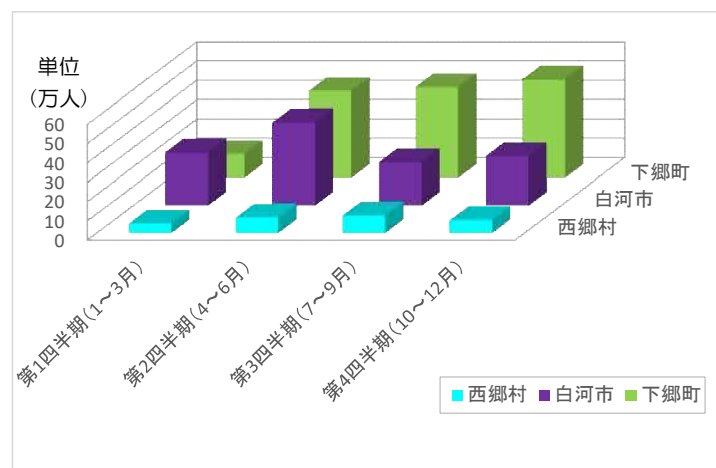


図 1-9 那須岳周辺市町村 (福島県、平成 29 年) の観光客入込数

【出典】
平成 30(2018)年栃木県観光客入込数・宿泊数推定調査結果栃木県産業労働観光部観光交流課
<https://www.pref.tochigi.lg.jp/f05/kanko/documents/documents/irikomi.pdf>
福島県観光客入込状況(平成 29 年分)福島県商工労働部観光交流局観光交流課
<https://www.pref.fukushima.lg.jp/uploaded/attachment/285551.pdf>

那須登山トレッキングコース

1:30,000

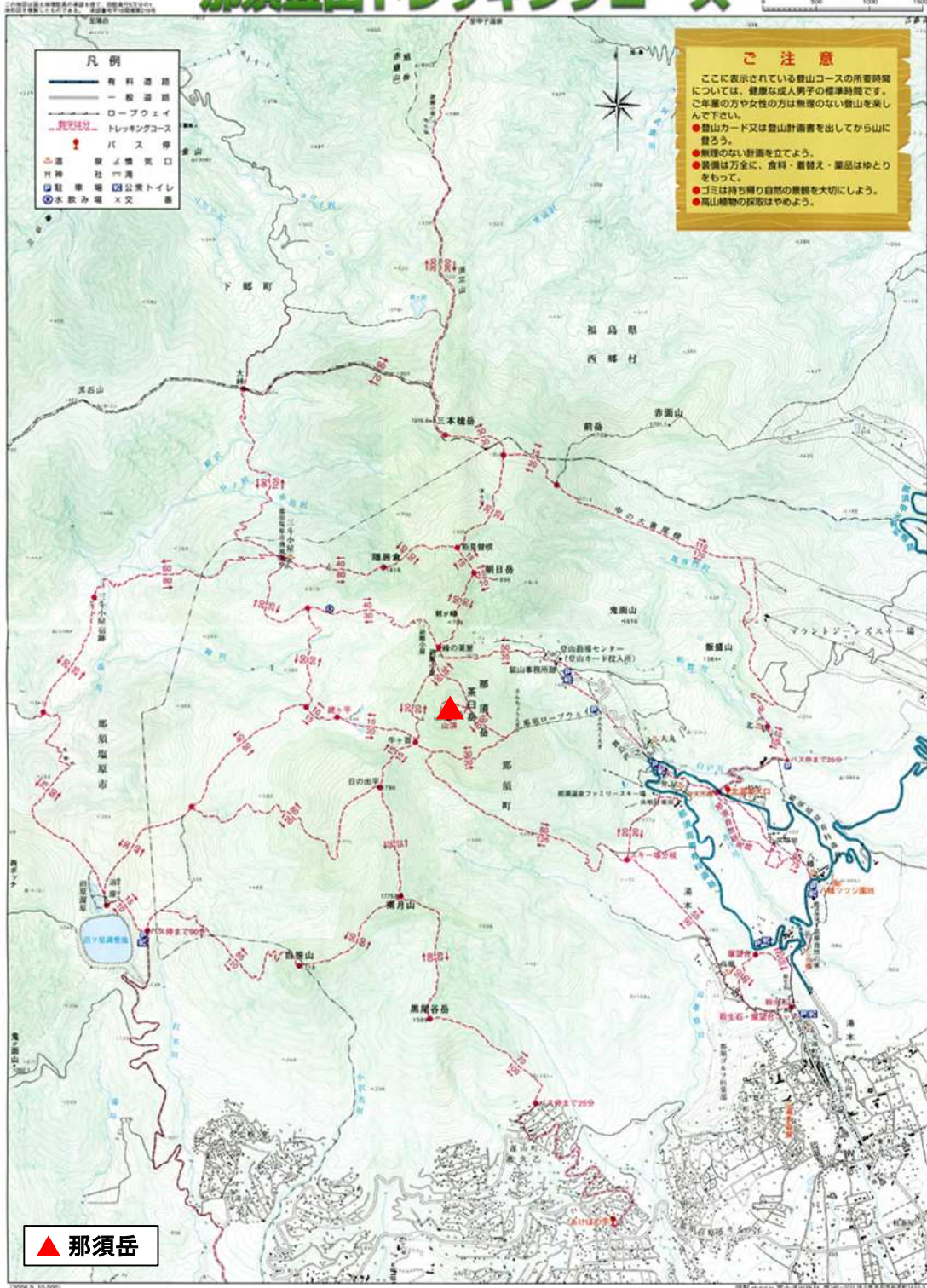


図 1-10 那須岳の登山トレッキングコース（那須町観光協会資料）

<https://www.town.nasu.lg.jp/manage/contents/upload/5aa08f548c140.pdf>

1.3 社会資本などの状況

那須岳周辺の家屋、資産、防災上重要な建物・道路等の社会資本に関する分布状況を以下に示す。

1.3.1 家屋分布

ゼンリン住宅地図（電子住宅地図デジタウン）・国土地理院基盤地図情報入手し、一般家屋、別荘地エリアの家屋、観光施設などの分布図を作成した（図 1-11）。

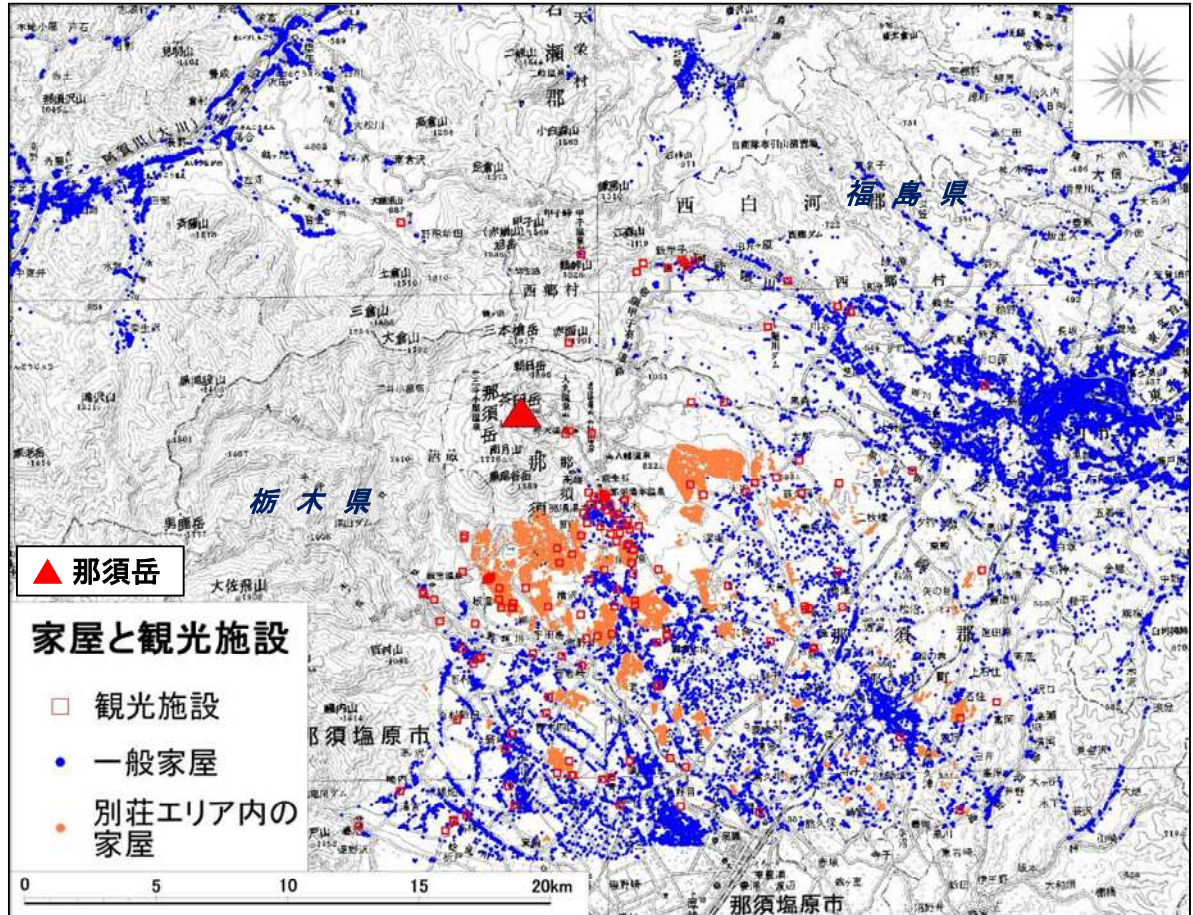


図 1-11 一般家屋・別荘・観光施設の分布図

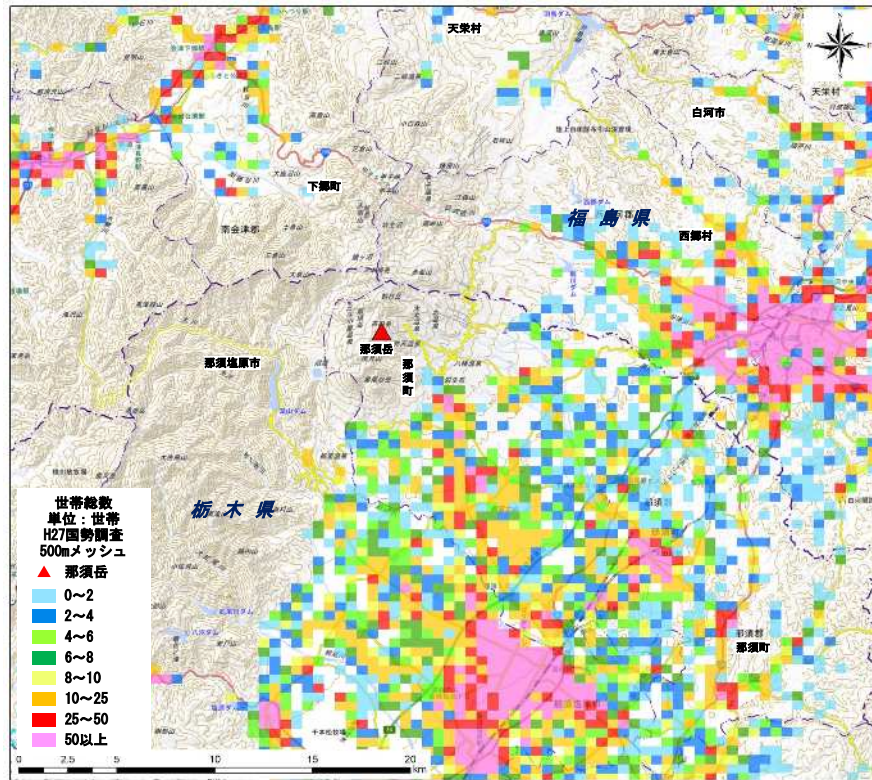
1.3.2 資産分布

国勢調査メッシュ統計に基づく世帯数分布、事業所・企業従業員数、農地、家屋の延床面積の分布状況を以下に示す。

那須塩原市、那須町、白河市にこれらの資産が集中して分布している。また那須湯本を中心とする南東山麓に高密度メッシュが現れるのが特徴的である。

農地は那須山麓の低標高地と那珂川の沿川に水田が広がり、それより標高が高い地域は畑地、牧草地などである。

(1) 平成 27 年国勢調査政府統計 e-Stat



(<http://www.e-stat.go.jp/SG1/estat/toukeiChiri.do?method=init>)

図 1-12 平成 27 年国勢調査より抽出した世帯数の分布図

(2) 平成 26 年事業所・企業統計調査メッシュ統計 (財団法人 統計情報研究センター発行)

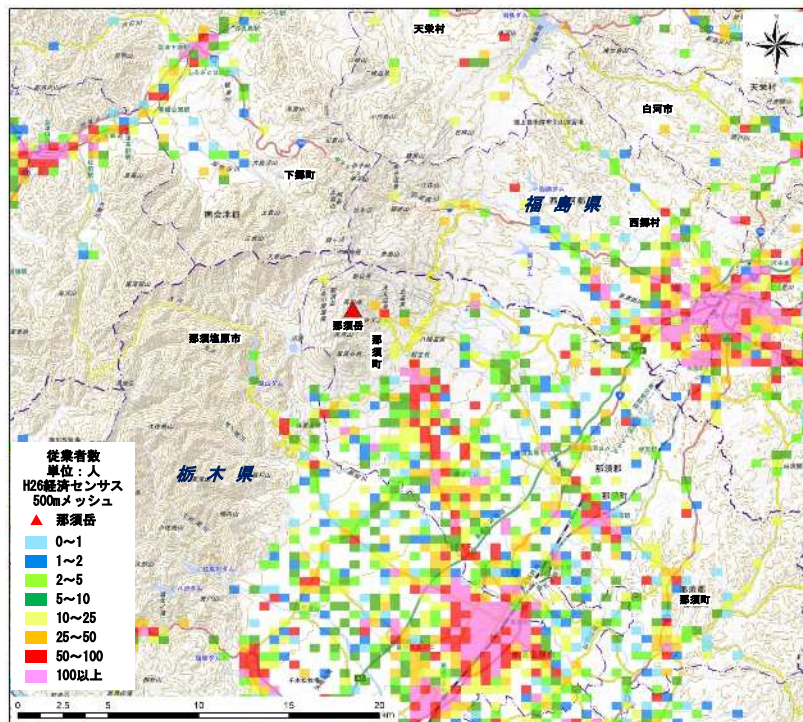


図 1-13 平成 26 年事業所・企業統計調査メッシュ統計より抽出した従業員数の分布図

(3) 平成 28 年 土地利用メッシュ (国土交通省国土計画局)

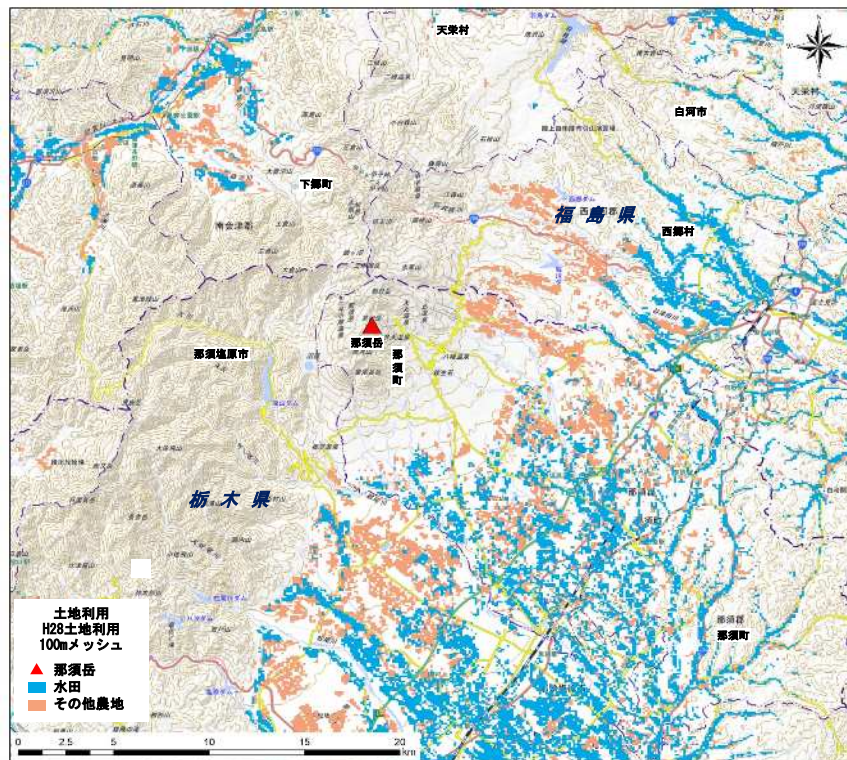


図 1-14 平成 28 年 土地利用メッシュより抽出した農地の分布図

(4) 平成 22 年基準-100m メッシュ延床面積 (財団法人日本建設情報総合センター)

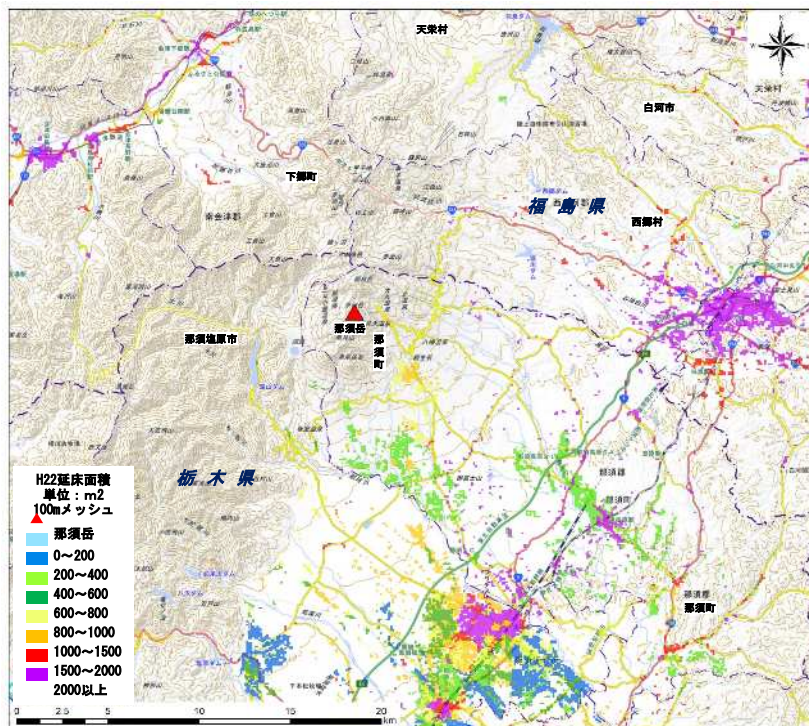


図 1-15 平成 22 年 100m メッシュ延床面積の分布図

(5) 各資産データより算出した総資産分布

各資産データと治水経済マニュアルのデフレーターにより算出した 100mメッシュの資産額分布図を図 1-16 に示す。

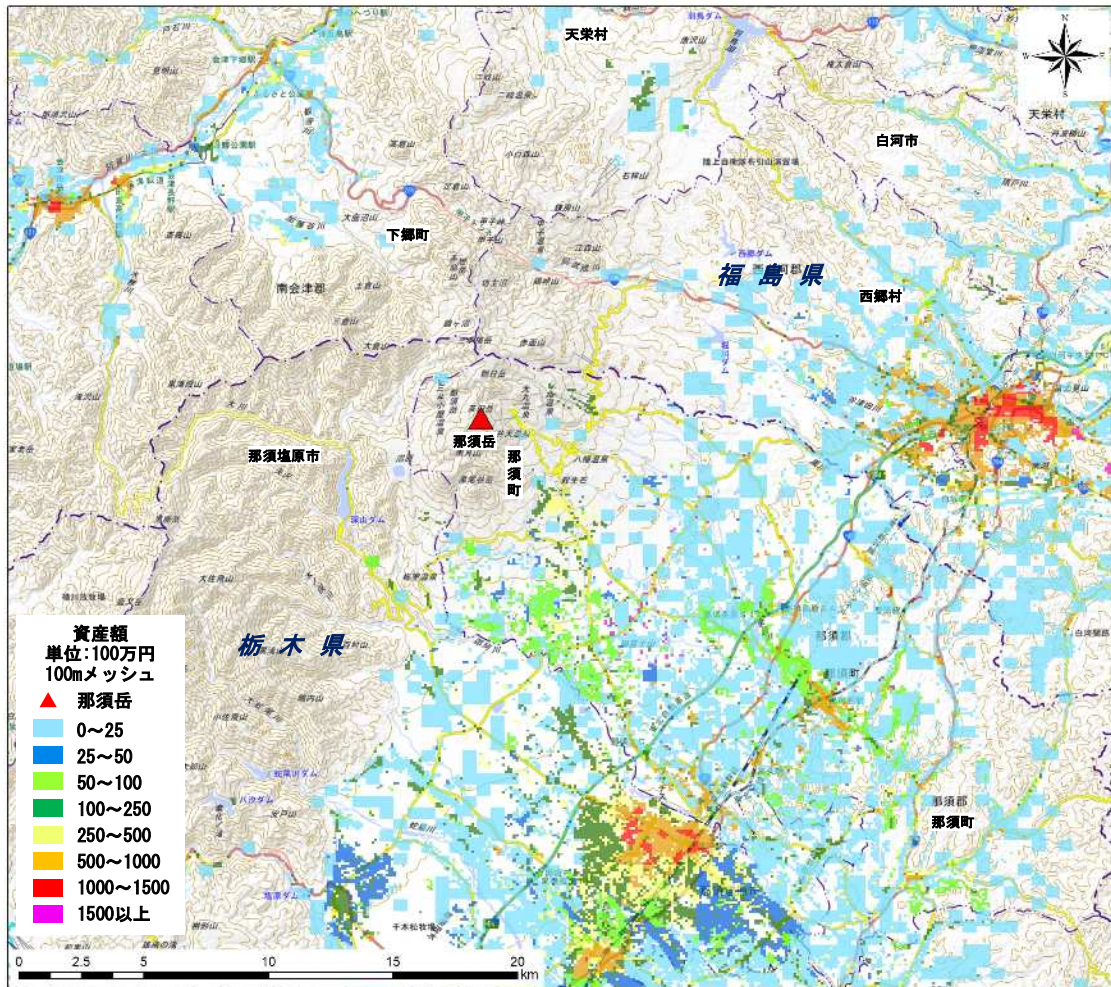


図 1-16 資産額分布図

1.3.3 防災上重要な道路、市町村役場・避難所など

那須岳周辺の主要道路は南東山麓部を東北自動車道と国道4号がほぼ並行して横断している。また国道289号が白河市から阿武隈川に沿って那須火山群の北部を横切っている。

那須湯本や茶臼岳ロープウェイ駅と麓を結ぶ観光道路として、那須塩原市から県道那須高原線、那須町からは湯本漆塚線が、中腹部を横断する那須西郷線が走っている。これらの道路網は避難路や工事車両の運搬路として使用される可能性がある。

また、災害発生時の拠点となりうる市町村役場や地域防災計画に定められた避難所は南東から東及び北西に分布している。

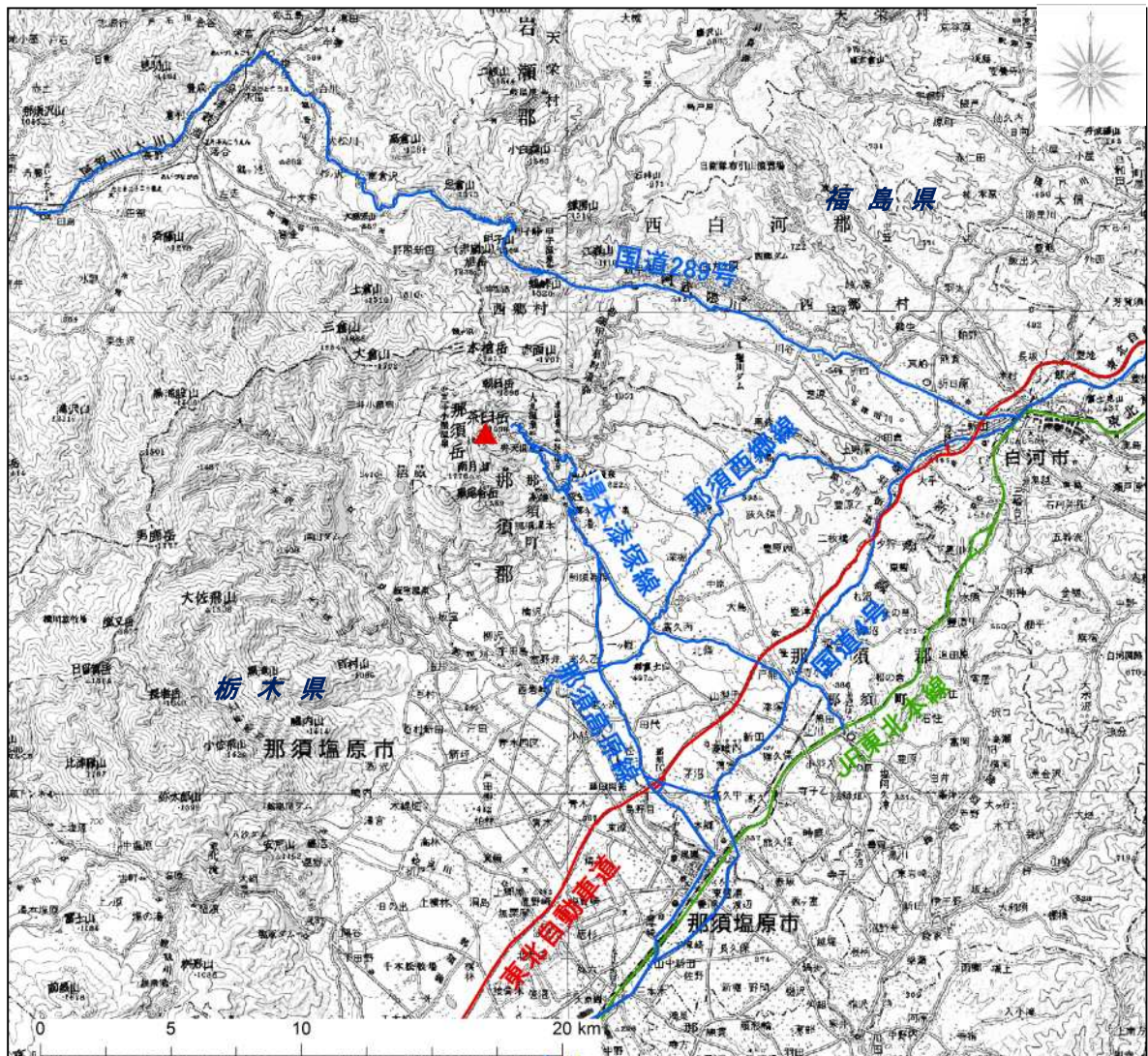


図 1-17 防災上重要な道路

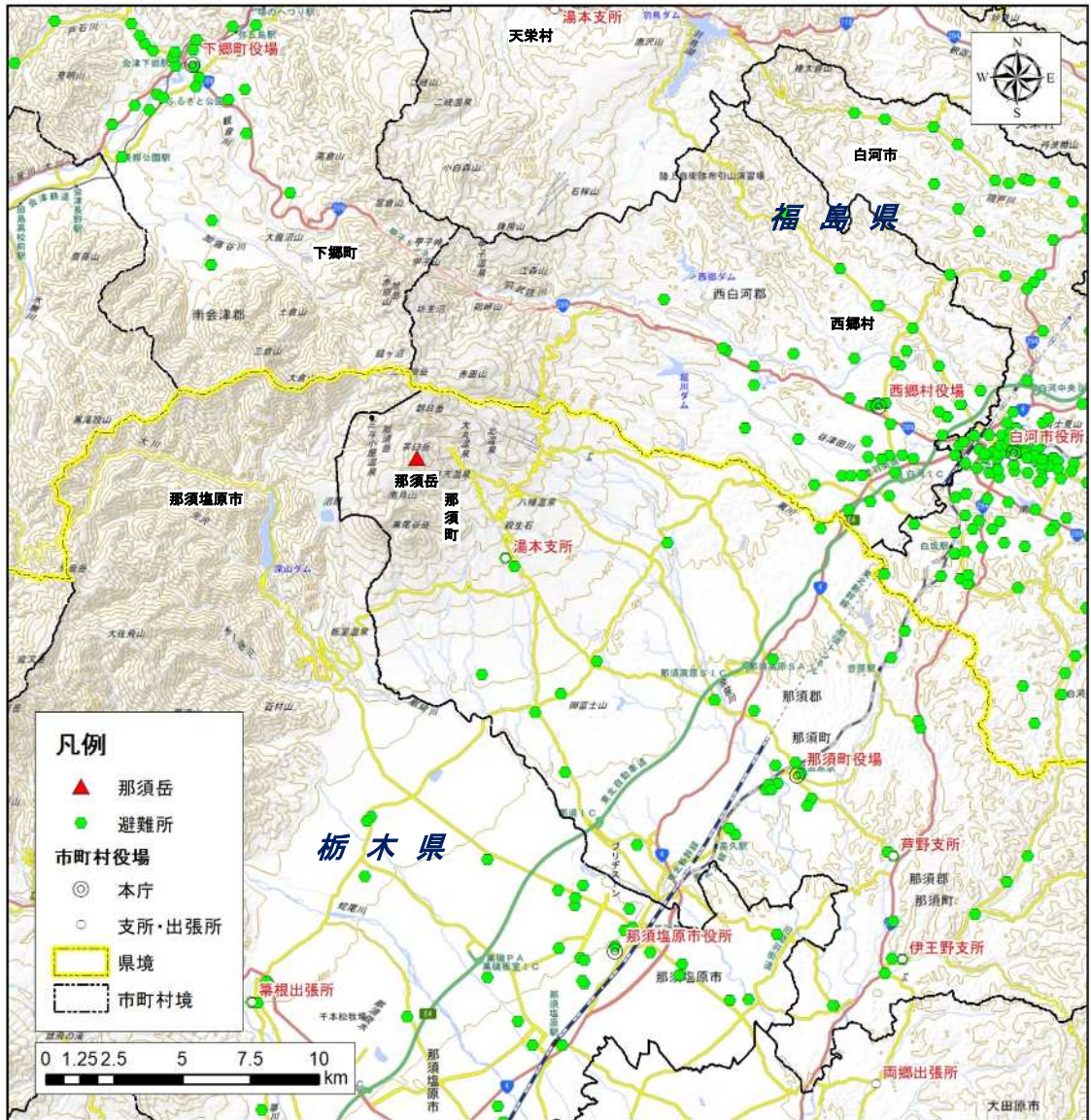


图 1-18 市町村役場・避難所位置图

1.4 防災対策の現状

1.4.1 火山・土砂移動の監視観測体制

栃木県の砂防部局では、平成4年度より行われた火山監視システムの検討に基づき、平成7年度以降機器の整備を行い、観測を継続している。また、現在、那須岳では、気象庁の常時観測火山として地震計、傾斜計、空振計、GNSS、監視カメラによる監視観測が行われている。

(1) 栃木県による火山・土砂移動の監視観測体制

栃木県の砂防部局では、平成4年度から検討された火山監視システムの計画に基づき、平成7年度以降に火山・土砂移動の監視観測機器の整備を行い、観測を継続している。

表1-4に那須岳火山監視システムの観測項目一覧を、図1-19に火山・土砂移動の監視観測の機器配置図を示す。監視カメラといった火山活動の監視を主眼に置いた機器は、山頂部をかこむ4箇所に設置されている。

表 1-4 火山・土砂移動の監視観測機器の設置目的と機能・役割及び栃木県（砂防部局）の整備状況

機器種別	目的・機能・役割	現在の設置基数
監視カメラ	噴気量の変化や火山噴火時の噴煙の高さ、降灰量の変化など噴火状況の推移及び溪流の土砂移動を把握する。	2基
降灰量計	土石流発生の誘因となる降灰量を把握し、土石流発生箇所、規模を想定する。	なし
土砂移動検知センサー	土砂の流下に伴うセンサー切断（ワイヤーセンサー）、振動（振動センサー）、音響（音響センサー）などにより土砂の流下を検知する。	なし
雨量計	地上設置型の雨量計により、那須岳周辺の降雨特性を把握する。	4基
	Xバンドレーダーにより、局地的な集中豪雨等への監視を行う	なし
水位計	河川に流入する土石流・火山泥流の水位・流速の経時変化を把握する。	2基
積雪計	火山活動時の積雪深把握、那須周辺の積雪特性を把握する。	5基

上記以外に気象予測、道路、河川、ダム管理等を目的として、関係機関により以下の観測機器が設置されている。

- ・雨量計：栃木県1基（河川部局）、福島県3基（河川部局：2基、道路部局：1基）、気象庁1基、国土交通省2基
- ・Xバンドレーダー：国土交通省1基
- ・水位計：栃木県1基（農政部局）
- ・積雪計：気象庁1基

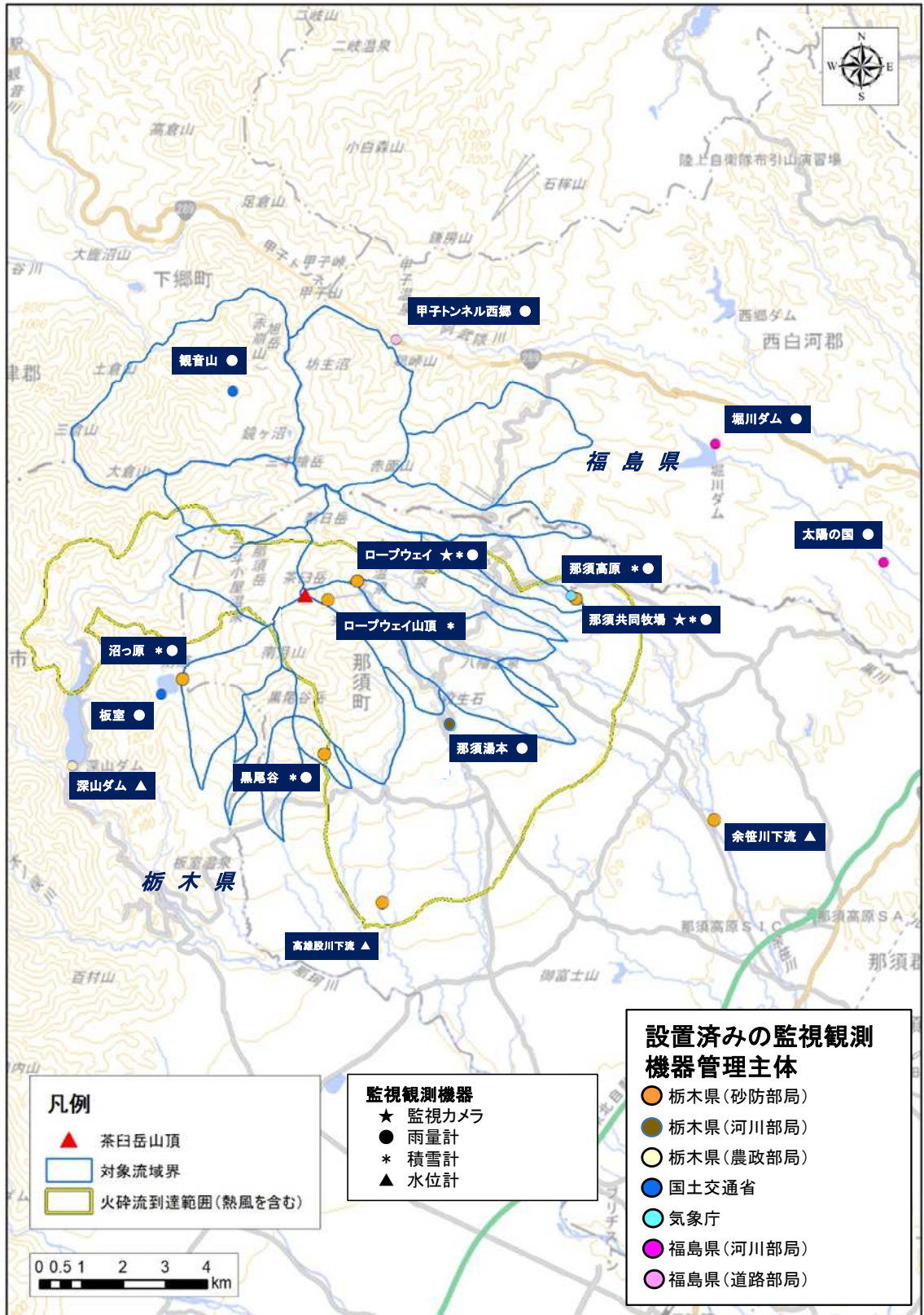


図 1-19 現況の火山・土砂移動の監視観測機器配置図 (令和3年2月現在)

那須岳火山監視システムの観測データのうち、監視カメラ画像と雨量情報については、栃木県のwebサイト(リアルタイム雨量河川水位観測情報※)で一般に公開されている。また、栃木県所有の那須岳監視カメラ(那須岳共同牧場、那須岳ロープウェイ)の映像が日光砂防事務所にて共有され公開されている。

The screenshot displays the website interface for real-time monitoring of Mount Nasu. At the top, it shows the date and time as 2020/02/12 16:30. The main content area features a large live camera feed titled '(県)ロープウェイライブカメラ映像 (那須町湯本)'. To the right of the feed, there is a '関連情報' (Related Information) section with a timestamp of 2020年02月12日 16時30分, reporting a wind speed of 1.1 m/s and a wind direction of Northwest. Below this, there is a '気象庁' (Japan Meteorological Agency) logo and a 'PDF形式 1,319kb' download option for a map. On the left side, a vertical navigation menu includes links for '雨量情報(速報)', '雨量情報', '河川水位情報(速報)', '河川水位情報', '洪水予報情報', 'ダム情報', '川の水位情報', '河川ライブカメラ', '那須岳ライブカメラ', '関連リンク集', and '栃木県ホームページ'. At the bottom of the main content, there is a '映像履歴' (Image History) section showing a grid of eight thumbnail images with their respective timestamps and weather data. The thumbnails are arranged in two rows of four. The first row shows images from 15:30, 14:30, 13:30, and 12:30. The second row shows images from 11:30, 10:30, 09:30, and 08:30. Each thumbnail includes a timestamp, wind speed, and wind direction.

Timestamp	Wind Speed (m/s)	Wind Direction
2020/02/12 15:30	1.3	南
2020/02/12 14:30	1.0	北西
2020/02/12 13:30	1.1	南東
2020/02/12 12:30	1.7	東南東
2020/02/12 11:30	2.5	西北西
2020/02/12 10:30	1.5	西南西
2020/02/12 09:30	2.0	南東
2020/02/12 08:30	0.5	北東

図 1-21 監視カメラ画像の配信状況

※) <https://www.dif.pref.tochigi.lg.jp/index.asp>

2020/02/12 16:30 現在

[トップページ](#)
[防災のページ](#)
[まちづくりのページ](#)
[ヘルプ](#)
[用語集](#)

(県)ロープウェイ雨量観測局 (那須町湯本) [観測局一覧](#)

(県)ロープウェイ ▼ 2020年02月12日 ▼ 16時 ▼ 00分 ▼ [表示](#) [戻る](#) [進む](#) [最新のデータに更新](#)

現況情報 (県)ロープウェイ雨量観測局 (那須町湯本)

■ 2020年02月12日 16時00分の時間雨量は 0mmです。

雨量グラフ (県)ロープウェイ雨量観測局 (那須町湯本)

雨量データ (県)ロープウェイ雨量観測局 (那須町湯本)

日時	16:30	17:00	17:30	18:00	18:30	19:00	19:30	20:00	20:30	21:00	21:30	22:00
30分雨量 (mm)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
総雨量 (mm)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

日時	22:30	23:00	23:30	2/12 00:00	00:30	01:00	01:30	02:00	02:30	03:00	03:30	04:00
30分雨量 (mm)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
総雨量 (mm)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0

日時	04:30	05:00	05:30	06:00	06:30	07:00	07:30	08:00	08:30	09:00	09:30	10:00
30分雨量 (mm)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
総雨量 (mm)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

日時	10:30	11:00	11:30	12:00	12:30	13:00	13:30	14:00	14:30	15:00	15:30	16:00
30分雨量 (mm)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
総雨量 (mm)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

※30分雨量が40mmを超えた場合、30分雨量を赤文字で表示します。
 ※時間雨量が80mmを超えた場合、時間雨量を赤文字で表示します。
 ※総雨量が200mmを超えた場合、総雨量を赤文字で表示します。

※利用における注意事項
 この情報は、無人観測局から送られてくるデータ(観測値)をそのままお知らせする目的で作られています。そのため、観測機器の故障や通信異常等による異常値がそのまま表示されてしまう可能性があります。利用の際はご注意ください。

図 1-22 雨量情報の配信状況

(2) 関係機関による監視観測体制

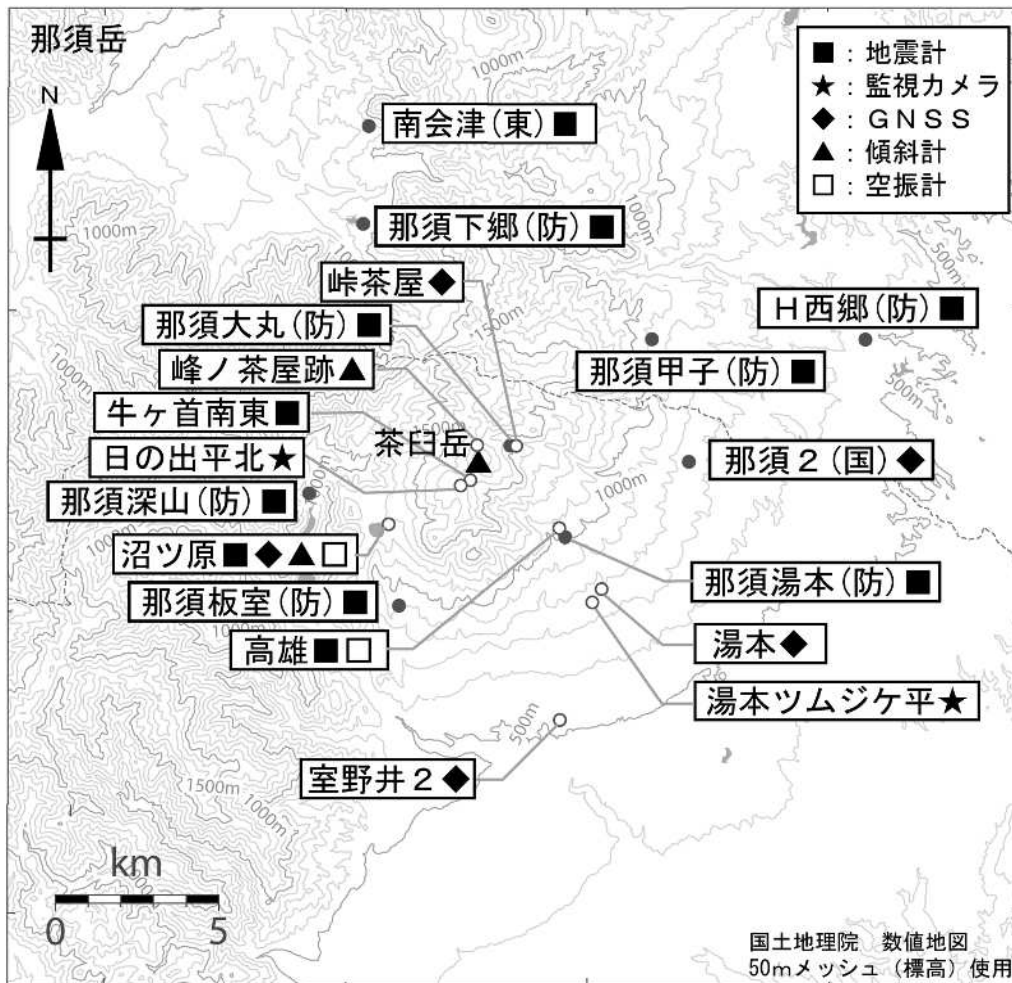
関係機関では、地震計、空振計、GNSS、監視カメラを設置し、那須岳の火山活動の監視・観測を行っている。表 1-5 に観測機器一覧表を、図 1-23 に機器配置図を示す。

観測結果は、火山活動解説資料として気象庁 web サイトで公表されている。

表 1-5 関係機関の火山活動監視機器の設置目的と機能・役割

機器種別	機能・役割	現在の設置基数
地震計	火山性地震・微動の回数等の変化や震動波形の解析により、火山の活動状況や現象を解析することを目的に設置。火山泥流、土石流発生による土砂移動も検知できる可能性がある。	気象庁：3基 防災科研：7基 東北大学：1基
傾斜計	火山地域においてマグマ貫入などに伴う地殻変動を捉える。	気象庁：2基
空振計	爆発的噴火に伴い発生する空振（空気の粗密波）を観測することにより、噴火の発生を確信することを目的に設置。夜間や悪天候においても火山活動の監視が可能である（監視カメラの機能を補完する役割がある）。	気象庁：2基
GNSS	火山活動域周辺の狭い領域において、定まった観測点にGNSS 観測装置を設置し、ローカルな領域での地殻変動を観測することで、火山活動の状態を監視する。	気象庁：3基 国土地理院：1基
監視カメラ	噴気量の変化や火山噴火時の噴煙の高さ、降灰量の変化など噴火状況の推移を把握する。	気象庁：2基
風向・風速	火山灰が降下する方向と範囲を想定するため、上空の風向・風速を周辺の観測所で把握する。高層気象観測（ラジオゾンデ）は全国で16箇所、ウィンドプロファイラによる風向風速の電波観測は33箇所で行われている。	気象庁： 館野：ラジオゾンデ 水戸：ウィンドプロファイラ

(令和3年2月現在)



小さな白丸(○)は気象庁、小さな黒丸(●)は気象庁以外の機関の観測点位置を示しています。
 (国)：国土地理院、(防)：防災科学技術研究所、(東)：東北大学

図 1-23 関係機関の観測機器位置 (令和3年2月時点)

出典：気象庁 Web サイト (https://www.data.jma.go.jp/svd/vois/data/tokyo/301_Nasudake/301_Obs_points.html)

1.4.2 砂防・治山事業等の既設施設

那須岳山麓（今回の緊急減災対策検討想定範囲）における既設砂防施設と治山施設の分布を図 1-24 に示す。

既設砂防施設は栃木県と福島県が整備したもので、それらの土砂処理効果量は調査対象流域全体で約 177 万 m^3 と見込まれる。

○効果量の算定方法

(1) 施設の位置

以下の資料を基に施設位置を設定する。

- ① 現地調査結果
- ② 既往報告書
- ③ 国土地理院地形図
- ④ 管内図
- ⑤ 設備台帳、点検報告書

(2) 施設の諸元

以下の資料、データを基に施設諸元を設定する。

- ① 現地調査結果
- ② 既往報告書
- ③ 設備台帳、点検報告書

※①、②、③でわからなかったものは、下記④、⑤により効果量を推定した。

- ④ 砂防（県）以外の施設（治山（国）、治山（県）、関連施設）の平均有効高は 4.7m であり、丸めて $h=5.0\text{m}$ とする。
- ⑤ 河床勾配 1/30 以下の場合、床固工群などが多数、含まれるため、 $h=2.0\text{m}$ とする。

(3) 効果量の算定

- ① 県土木施設は調節量（貯砂量の 10%）と扞止量を効果量とする。
- ② 既往報告書・設備台帳に効果量が算定されている施設については、その値を用いる。
- ③ 治山施設、関連施設は堤高にかかわらず、扞止量のみ評価する。算定式は下記とする。

$$\text{扞止長} = 2 \times \text{有効高} \times \text{河床勾配} (1/n)$$

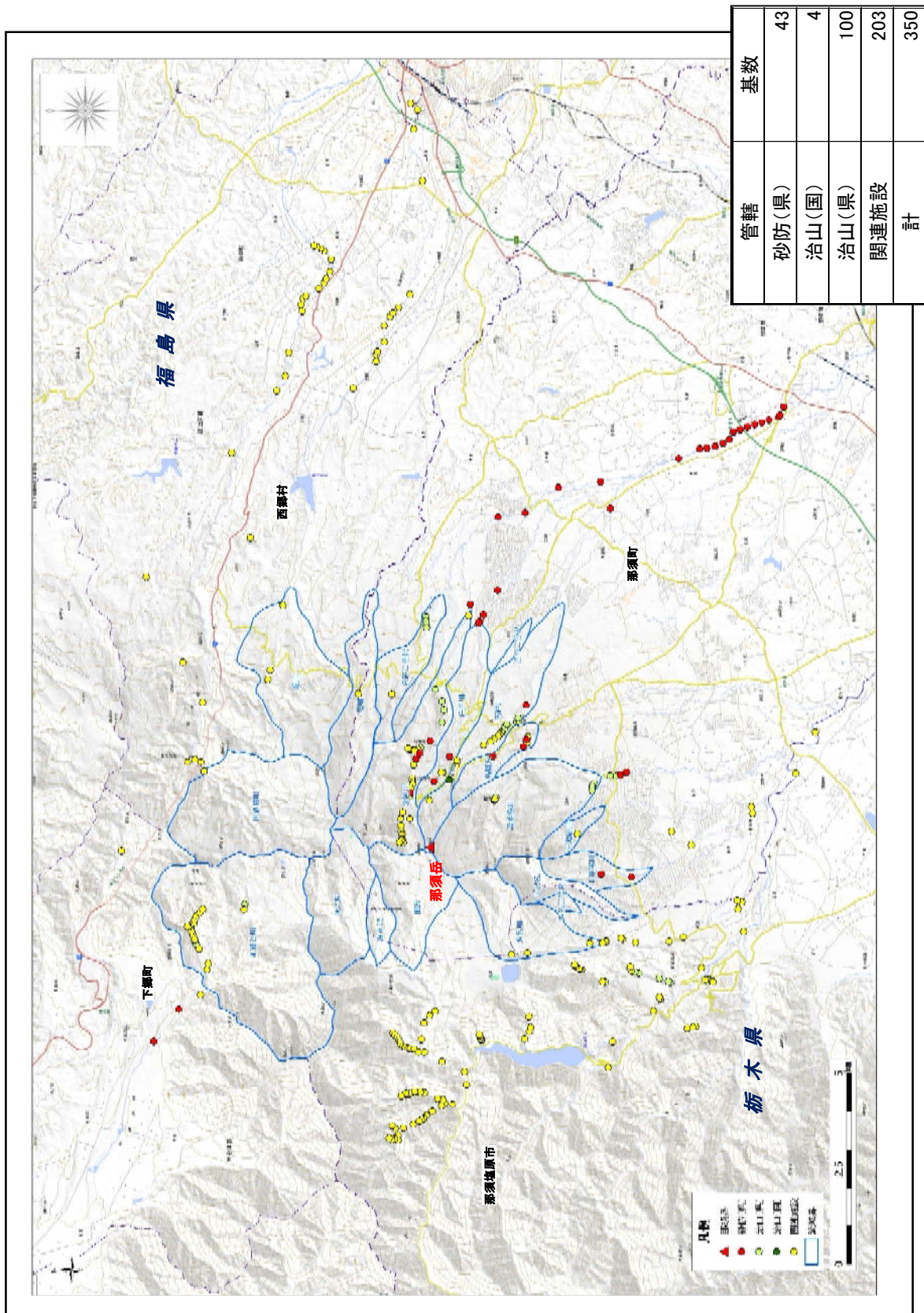


図 1-24 那須岳周辺の主要な既存砂防・治山施設配置図 (令和3年2月現在)

1.4.3 地域防災計画の状況

表 1-6 に地域防災計画における火山災害対策に関連する記載の有無を整理した。基本的な事項については網羅されている。

表 1-6 地域防災計画における火山災害対策に関する記載

市町村名	火山災害対策編の有無	ソフト対策				
		情報の発表基準	情報伝達系統	登山規制	観光客への周知	避難場所の設定
那須塩原市*	有	有	有	有	有	有
那須町*	有	有	有	有	有	有
白河市	無	-	-	-	-	無 ^{*3}
下郷村*	無 ^{*1}	-	有	-	-	無 ^{*3}
西郷村*	無 ^{*2}	有	有	有	有	無 ^{*3}

※ 火山災害警戒地域（活動火山対策特別措置法）

（令和3年2月時点）

※1 火山対策計画はあるものの、那須岳については未記載。

※2 風水害対策編の中に那須岳の火山災害予防計画の記載あり。

※3 火山噴火時の避難所は設定されていない。

1.4.4 那須岳火山防災マップ

(1) 那須岳火山防災マップの想定条件

那須岳火山防災協議会が公表した「那須岳火山防災マップ」(平成14年3月初版、平成22年3月改訂版)では、以下のようにモデル噴火を設定している。

- 対象とする噴火の規模を大、中、小の3つに大別する。
- 那須・茶臼岳の地質現象の時間スケールを参考に、今回検討する噴火規模と発生頻度の対応関係を、以下のように設定する。
 - 小規模噴火は約百年に1度程度
 - 中規模噴火は約千年に1度程度
 - 大規模噴火は数万年に1度程度
- 那須岳ハザードマップを作成するにあたっては、防災対策に応じて大、中、小の3種類の規模を設定する。
- 噴火規模と防災上の対象範囲との関係は以下の通りである。
 - 小規模…主に登山や山頂付近の観光対象
 - 中規模…山麓への影響の検討が必要
 - 大規模…茶臼岳で知られている最大規模の影響範囲
- ・ 以上を踏まえ、茶臼岳の既往実績の中からモデル噴火として以下の噴火を採用する。
 - 小規模噴火…1881年水蒸気噴火相当 (総噴出量： $2.4 \times 10^6 \text{ m}^3$)
 - 中規模噴火…1410年マグマ噴火相当 (マグマ噴出総量： $4.2 \times 10^7 \text{ m}^3$)
 - 大規模噴火…16000年前マグマ噴火相当 (マグマ噴出総量： $1.2 \times 10^9 \text{ m}^3$)

(※小規模噴火は火砕物の見かけ体積、中・大規模噴火は密度 2.6 g/cm^3 の一塊の溶岩に換算した体積)

◆土砂量と噴火シナリオ

モデル噴火として設定した大・中・小それぞれの規模について、火山現象毎の対象土砂量をまとめると、表 1-7 のようになる。土砂量は、いずれも山元（1997）の成果に基づいている。ここで、噴石は噴出量を考慮せず、到達範囲のみを検討する。また、大規模噴火については、火山活動実績図として、降下火砕物・溶岩流・火砕流（本体）の実績図を総合化するものとする。

この「那須岳火山防災マップ」検討時の噴火シナリオの中で、災害危険区域予測図作成の対象としているのは、かなり現実性の高い小規模の水蒸気噴火（1881 年噴火相当）と、山麓に影響が出る中規模のマグマ噴火（1410 年噴火相当）とそれに伴う火山泥流、および噴火後段階の土石流（小規模・中規模噴火後）である。

表 1-7 那須岳火山防災マップ検討時における各噴火規模の想定

(単位：m³)

規模 現象	小規模 (1881年 水蒸気噴火相当)	中規模 (1410年 マグマ噴火相当)	大規模 (16,000年前 マグマ噴火相当)
作成図	災害区域予測図	災害区域予測図	火山活動実績図
マグマ 噴出総量	マグマ噴出なし	4.2×10 ⁷	1.2×10 ⁹
降下 火砕物	2.4×10 ⁶ (火砕物の見かけの 体積)	2.82×10 ⁷ (溶岩の一塊に換算 した体積)	2.5×10 ⁸ (溶岩の一塊に換算 した体積)
噴石	有り 到達範囲を予測	有り 到達範囲を予測	今回は、検討しない。
溶岩流	なし	6.2×10 ⁶	3.5×10 ⁸
火砕流	なし	7.2×10 ⁶ (1フロー)	6.4×10 ⁸ (総量)
火山泥流	なし	火砕流による融雪量の検 討によって算出する。	今回は、検討しない。
土石流	降下火砕物が層厚5cm 程度以上堆積する溪流 において、雨量と不安定 土砂量によって算出す る。	降下火砕物が層厚20cm程 度以上堆積する溪流にお いて、雨量と不安定土砂 量によって算出する。	今回は、検討しない。
備考	降下火砕物は、原則と して人命に直接影響が でる、層厚10cm以上の 範囲を検討する。但し、 参考として少量が到達 する範囲も検討する。	降下火砕物は、原則とし て人命に直接影響がで る、層厚10cm以上の範囲 を検討する。但し、参考 として少量が到達する範 囲も検討する。	

出典：「平成12年度 那須岳火山想定災害調査委託業務報告書 栃木県」

※各現象の噴出量は山元（1997）の成果を基に設定している。

(2) 那須岳火山防災マップにおける災害危険区域

平成 12 年度の火山防災マップ作成時においては、検討された火山現象毎の予測結果を基に影響範囲の総合化をおこない、ハザードマップの主要図となる火山学的マップが以下のよう

- ・ 小規模水蒸気噴火の噴火災害危険区域予測図
- ・ 中規模マグマ噴火の噴火災害危険区域予測図
- ・ 小・中規模噴火後の降雨による土石流災害危険区域予測図
- ・ 大規模マグマ噴火の火山活動実績図

●小規模噴火予測図（図 1-25）

1881 年の水蒸気噴火相当を想定したマップである。噴出総量は、 $2.4 \times 10^6 \text{ m}^3$ である（火砕物の見かけの体積）。この時発生が予想されるのは、降下火砕物（火山灰の降下）と噴石である。

降下火砕物は、噴出地点を茶臼岳の山頂（想定噴火範囲の中心）として、降下する範囲を描いている。また、噴火時の風向きによって様々な方向に影響が及ぶ可能性があるため、全ての方向について、風下となった場合に火山灰の厚さが 10cm および 5 cm になる範囲を円で示している。

●中規模噴火予測図（図 1-26、図 1-27）

1410 年に発生したマグマ噴火（ブルカノ式噴火）相当の噴火が生じた場合を想定して作成したマップである。マグマ噴出総量は、 $4.2 \times 10^7 \text{ m}^3$ である（密度 2.6 g/cm^3 のマグマ量換算値）。このとき発生が予想される現象は、降下火砕物、噴石、溶岩流、火砕流（本体＋火砕サージ）、火山泥流である。

降下火砕物は、噴火時の風向きによって様々な方向に影響が及ぶ可能性があるため、全ての方向について、風下となった場合に火山灰の厚さが 10cm および 20cm になる範囲を円で示している。

また、溶岩流・火砕流・火山泥流は、火口の位置や地形条件によって様々な方向に及ぶ可能性があるため、可能性のある全ての方向について影響範囲を示している。したがって、図に示した全ての範囲が一度に覆われるわけではない。

●土石流予測図（図 1-28）

この危険区域予測図は、中規模噴火（1410年のマグマ噴火相当）と、小規模噴火（1881年の水蒸気噴火相当）が発生した直後の、土石流による災害が予想される区域を示している。

噴火によって多量の噴出物が堆積した溪流では、土石流の発生可能性が高くなる。この図は、小・中規模の火山学的マップ（主として降灰範囲）を基に土石流発生溪流を設定した。降灰範囲は噴火時の風向きなどによって変化し、それに伴って土石流発生溪流も異なることになる。また、土石流は降雨によって発生するため、噴火期間中および噴火後の現地調査によって、土石流の危険性のある溪流を、ある程度特定することができる。

●大規模噴火実績図（図 1-29）

山元（1997）および山元・伴（1997）の成果を基に、CH-1（約16,000年前のマグマ噴火による噴出物）の降下火砕物、溶岩流、火砕流（本体）について、噴火当時の堆積範囲をまとめたものである。マグマ噴出総量は、 $1.2 \times 10^9 \text{ m}^3$ である（密度 2.6 g/cm^3 のマグマ量換算値）。

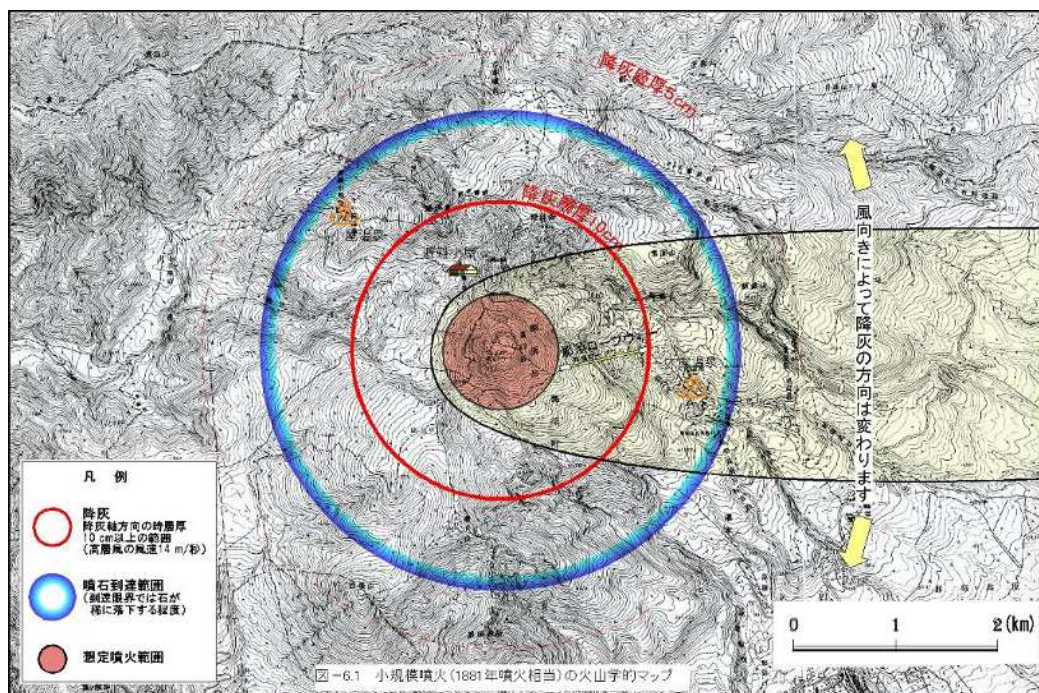


図 1-25 那須岳火山防災マップにおける小規模噴火の災害危険区域予測図

出典：「平成12年度 那須岳火山想定災害調査委託業務報告書 栃木県」

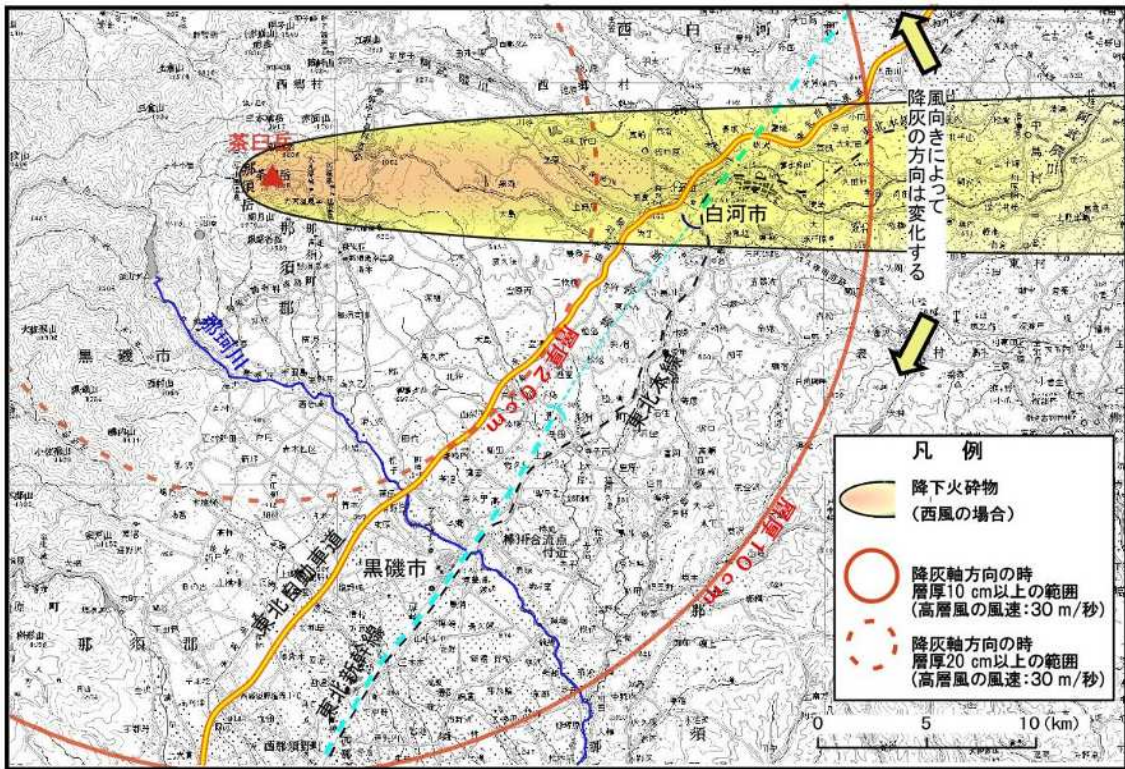


図 1-26 那須岳火山防災マップにおける中規模噴火の降灰区域予測図

出典：「平成 12 年度 那須岳火山想定災害調査委託業務報告書 栃木県」

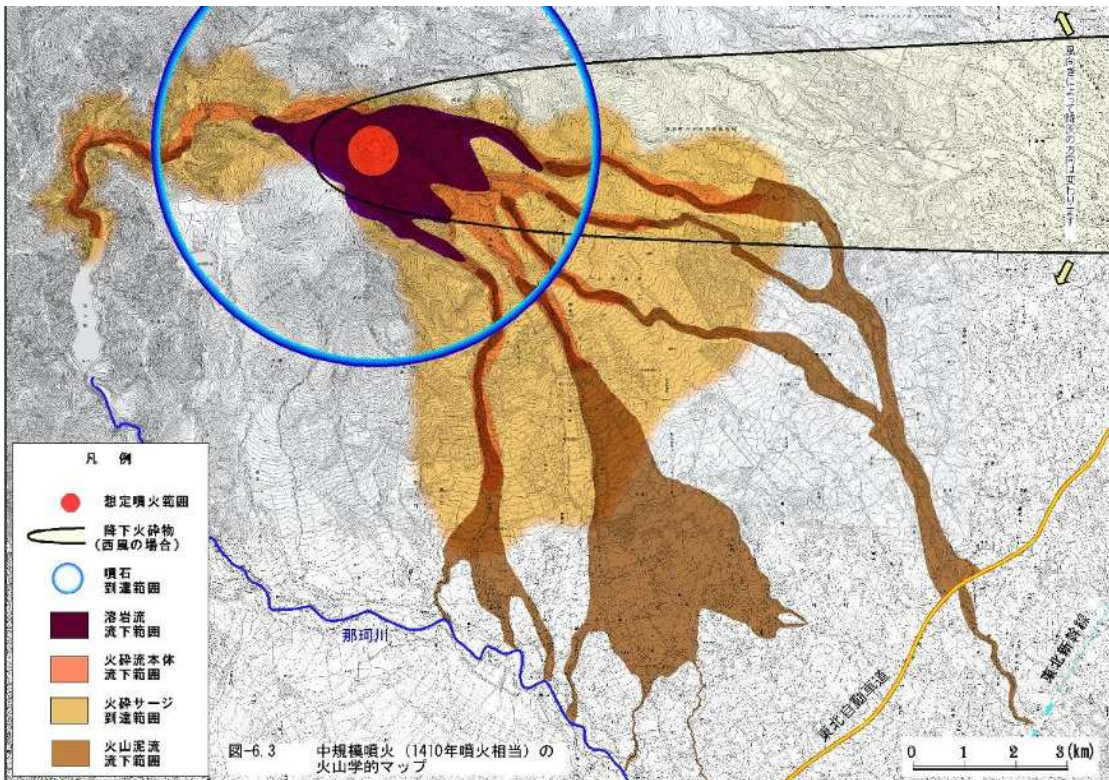


図 1-27 那須岳火山防災マップにおける中規模噴火の災害区域予測図

出典：「平成 12 年度 那須岳火山想定災害調査委託業務報告書 栃木県」

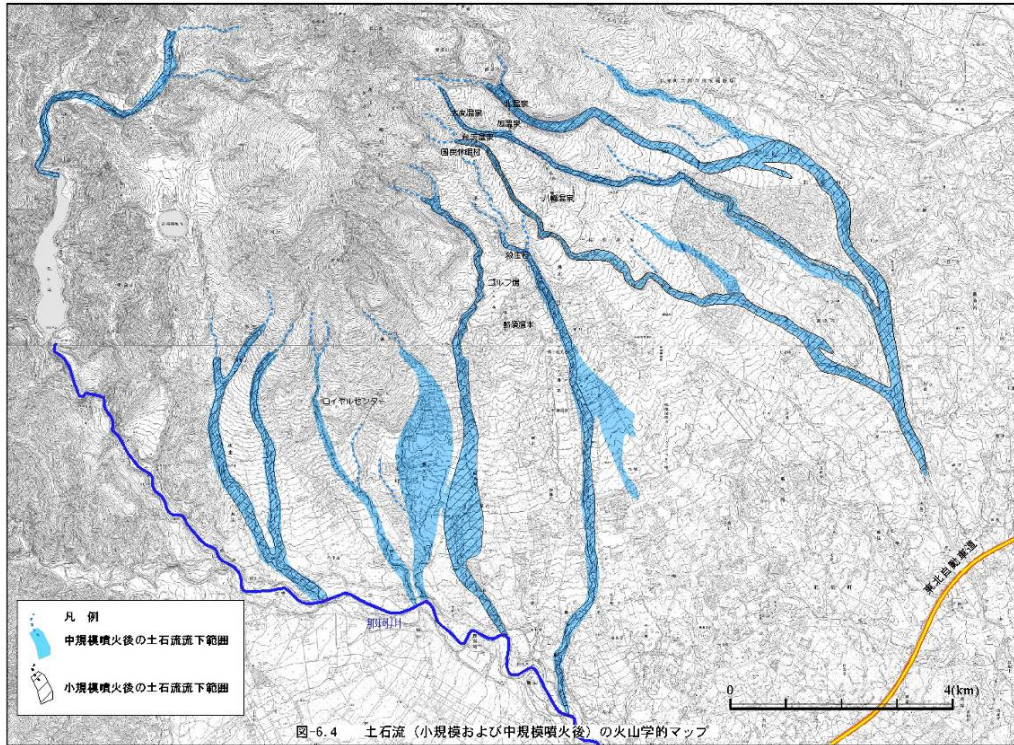


図 1-28 那須岳火山防災マップにおける土石流災害区域予測図

出典：「平成 12 年度 那須岳火山想定災害調査委託業務報告書 栃木県」

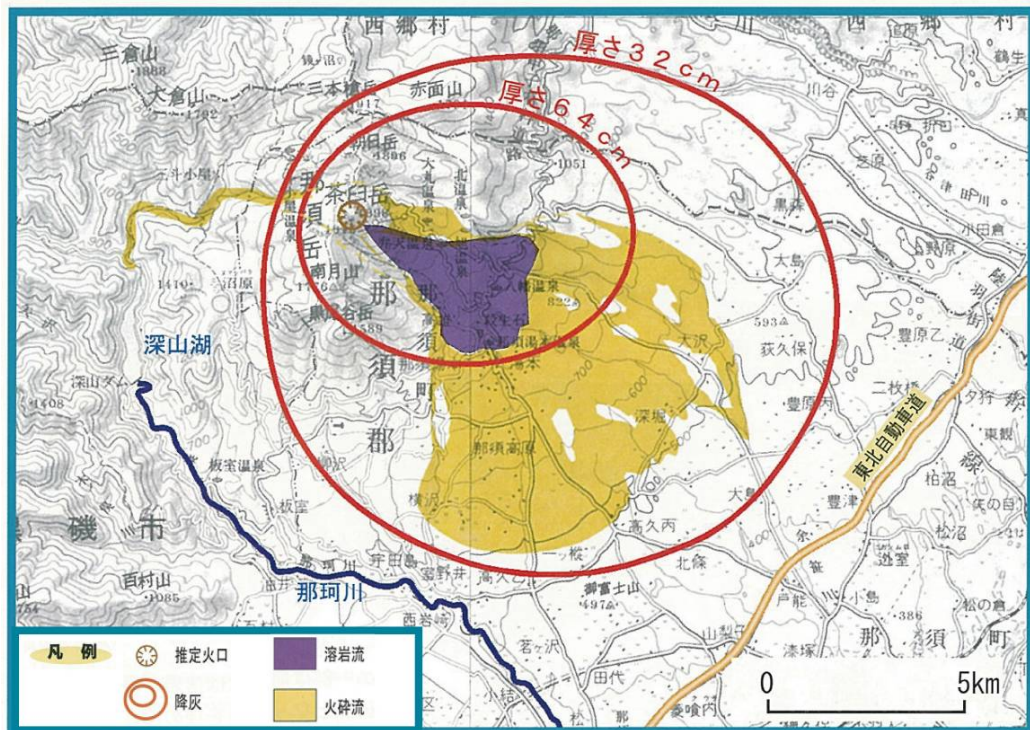


図 1-29 那須岳火山防災マップにおける約 1 万 6 千年前の那須岳最大の噴火による噴出物の分布

出典：「平成 12 年度 那須岳火山想定災害調査委託業務報告書 栃木県」

第2章 那須岳の火山活動

2.1 那須岳の噴火史

2.1.1 那須岳の地質図、火口位置図

茶臼岳は約 54 万年前の甲子旭岳火山の活動から始まった「那須火山群」の一部で、最も新しい時期に活動をはじめた活火山である。

ここではとくに断らない限り「那須岳」は茶臼岳を指すこととする。



図 2-1 那須火山群位置図

2.1.2 那須岳の火山地質図、火口位置図

16,000年前以降の那須・茶臼岳の噴出物については、山元（1997）によりまとめられ、茶臼岳の噴出物が噴出年代毎にCH-1～CH-6に分類され、各分布域が示されている。

各分布については、山元・伴（1997）により、火山地質図の形でまとめられた（**図 2-2** 那須岳火山地質図【山元・伴（1997）】、地質図ではC1～C6と表現されている）。これらマグマ噴火の実績を表 2-1 に示す。

(1) マグマ噴火の既往実績

CH2以降の那須岳の噴火は、2～3千年間隔で1000万～1億 m^3 （溶岩換算値）のマグマ噴出が生じたものと推定できる。マグマ噴出量は新しい噴火になるに従い減少する傾向を呈する。CH1のマグマ噴出量は他の噴火の10倍以上と著しく大きい。CH5、CH6のマグマ噴出量は、それ以前（例えばCH4）と比較して半分以下と小さい。

茶臼岳のマグマ噴火の噴火様式は、いずれも概ねブルカノ式であったと考えられている。山元（1997）によると、これらブルカノ式噴火による降下堆積物の主な到達状況（最大粒径・層厚）は表 2-1 のとおりである。径が1mを超える岩塊は火口から数百mの範囲、径が数10cm程度のものは火口から2～3km程度まで到達する可能性がある。

那須岳における火砕流は、ブルカノ式噴火に伴って放出された火砕物のうち、噴煙として上昇できなかったものが火砕流として山腹を流下することにより発生したものと考えられている（山元、1997）。火砕流堆積物は、上記のブルカノ式噴火による降下堆積物としばしば互層しており、その場合はブルカノ式噴火の最中に断続的に火砕流が発生したため両者が相前後して堆積したことを示す。

山元（1997）によると、過去の噴火中で最大規模だったCH1の火砕流は、確認されている到達距離が火口から10km程度（東南東山麓）で、火口から7km以内の堆積物中には数m～最大15m大の岩塊が含まれている。その他の時期の火砕流（CH2、CH3、CH4、CH6）では、到達距離はいずれも火口から6km程度で、堆積物中には数10cm～最大1m余の岩塊が含まれている。

溶岩流の流出は、CH1、CH2、CH3、CH4、CH6の各噴火活動期の最終段階に発生している。地形は現在でも新鮮で、山頂から東～南東に流れ出る厚い溶岩流の舌状地形が顕著に認められる。火口からの到達距離は最大規模のCH1で5km程度、中規模のもの（CH2、CH3、CH4）で1～1.5km程度である。層厚は部分的に100cmに達する場合もある。

表 2-1 茶臼岳のブルカノ式噴火による降下火砕物の到達状況

噴出物記号	火口からの距離 (km)	最大粒径	層厚 (cm)
CH1	3	長径 15~20 cm	200 以上
	10	数 mm 大の細礫	32
CH2	0.5	70 cm	170
	10	数 mm 大の細礫	16
CH3	0.5	180 cm	400
	2	3.5 cm	31
CH4	0.5	120 cm	160
	8	1mm 程度の粗粒火山灰	12
CH5	0.2~0.3	100 cm 以上	200~300
	2	25 cm	90 以上
CH6	3 (西北西)	30 cm	100 以上
	5 (東)	2~3 cm	数 cm 以上

(山元、1997)

(2) 水蒸気噴火の既往実績

一方、堆積物調査結果と噴火記録より、茶臼岳では最近の1万1千年間に、マグマ噴火に先行して発生した水蒸気噴火が6回、水蒸気噴火のみで終息した噴火が10数回確認されている。但し、噴火記録はあるものの(1800年代以降)現在堆積物として残っていないような微噴火は、過去に何度も発生した可能性が高い。これらの水蒸気噴火による降灰量は、最大のもので約1800年前のNs-8による $1.1 \times 10^7 \text{ m}^3$ であり、その他堆積物として残る程度の噴火で数百万 m^3 の規模である。

堆積物として現存する規模の最新の水蒸気噴火は、1881年(明治14年)7月1日に発生したものである。噴出物は熱水変質を受けた数mm~1cm大の火山礫と灰白色~黄白色粘土質の火山灰からなる。死傷者はなかったものの、変質火山灰が流れ込んだ那珂川では魚の大量死が起きている。火口から2km離れた地点でも堆積物の層厚は5cm程度ある。記録によると降下火砕物は強い西風に運ばれ、火口から20km離れた白河市でも降灰があったと言う。この時の噴火による爆裂火口は山頂溶岩ドームを破壊しており、茶臼岳山頂西側の火口(無間火口)と北西側の火口はこの噴火で形成されたものである。

(3) 那須岳火山の特性

●地質現象の時空スケール

自然災害は社会活動と地質現象の接点で発生するものである。したがって、ハザードマップ等の防災対策の対象となる現象は、保全対象や防災対策の内容と、対象とする時間スケールによって選定する必要が生じるものとする。

●那須岳噴火の特徴

那須火山帯の活動の中でも、最近の活動の中心は那須岳（茶臼岳）である。このため、那須岳の特徴について、検討を行った。

a 噴火の推移

那須岳の6回のマグマ噴火（CH-1～CH-6）は、水蒸気噴火が先行して発生し、次いでブルカノ式噴火に移行して降下火砕物と火砕流を発生させた後に溶岩流が流出して終了するパターンが明瞭に認められる。個々の噴火をみると、CH-5のように火砕流堆積物や溶岩流が認められない場合もあるが、活動順序が逆転するような例はない。噴出するマグマは安山岩であり、同一火道からの噴火を繰り返している。

b 噴火地点

那須岳の噴火は約1.6万年間、山頂および山頂の西側斜面に限られている。このため、今後の活動も那須岳の山頂火口付近と考えられる。

c 噴火現象に伴い発生する現象

那須岳の噴火で発生した現象は、マグマ噴火と水蒸気噴火によって異なる。水蒸気噴火では、降下火砕物（噴石・降灰）、熱水噴出型の泥流が発生する。マグマ噴火では、ブルカノ式噴火による降下火砕物（噴石・降灰）、溶岩流（ドーム）が発生し、また、ブルカノ式噴火や溶岩流（ドーム）に伴い火砕流がしばしば発生する。積雪期の場合は、火砕流の発生にともない、融雪型泥流の発生が想定される。

噴火によって多量の噴出物が堆積した流域では、不安定土砂の多量の供給によって、降雨に伴い土石流として流下することとなる。降灰は広範囲に不安定土砂を供給するため、土石流発生源として大きな影響を与える。

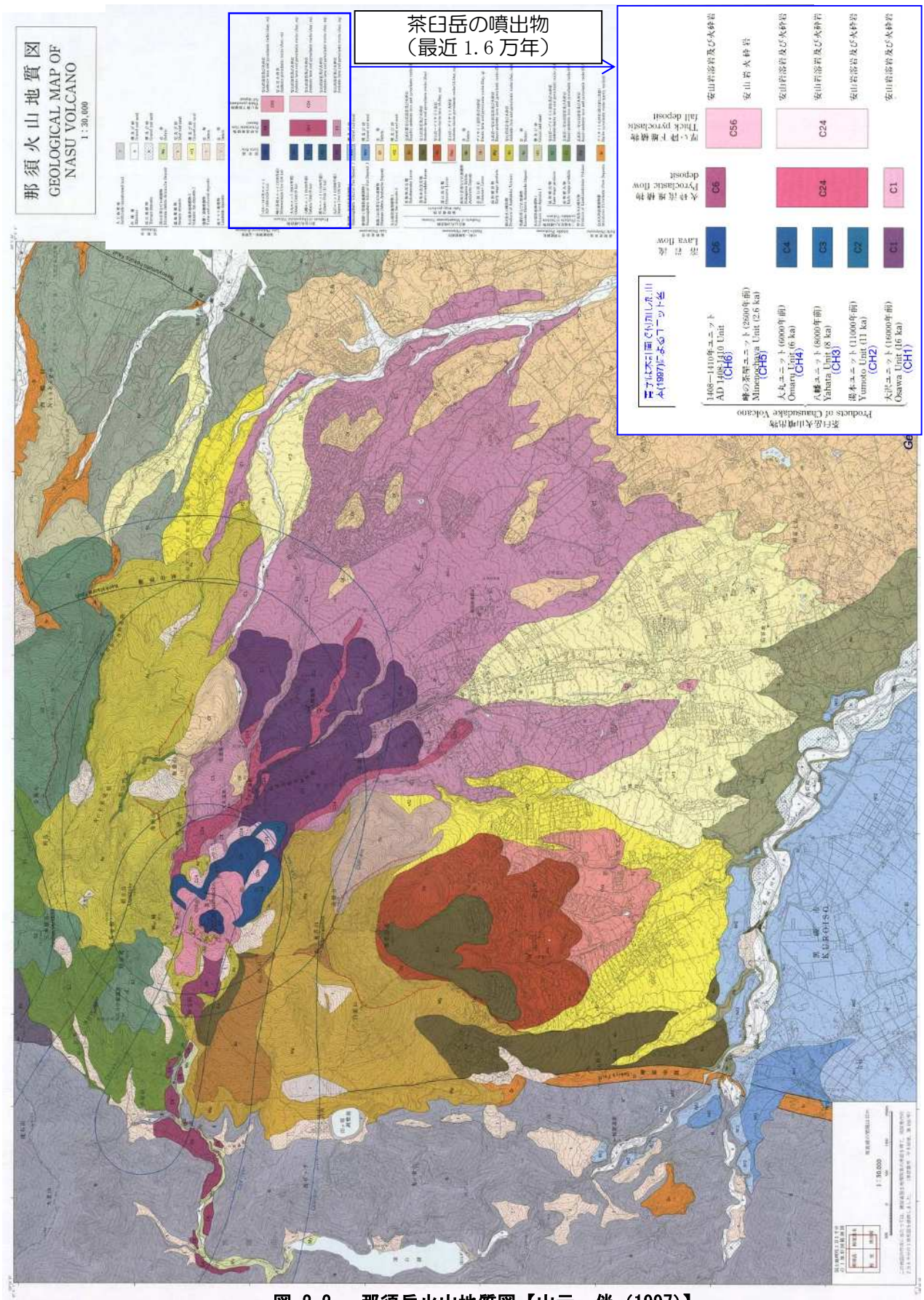


図 2-2 那須岳火山地質図【山元・伴 (1997)】

(4) 噴火現象の流下溪流

火砕流、溶岩流等、噴火による流れ現象が直接流入する溪流は、西側では御沢～深山湖、東側では余笹川、白戸川、苦戸川、高雄沢、高雄股川の6溪流である。

茶臼岳の噴火履歴や定性的マグマ供給モデルより、茶臼岳の噴火推移は次のようになるものと考えられる

- ① 平常時はマグマ溜まり（または高温岩体）が帯水層を加熱し、噴気活動が活発である。
- ② 地下からマグマが供給され、帯水層を加熱し、山体内部に閉塞した熱水の内圧が山体の破壊強度を超えたため熱水が地表に突出して小規模な水蒸気噴火（微噴火）が起こる。
- ③ 地下からマグマが供給され、帯水層に達すると帯水層の沸騰により、熱水対流ゾーンが上昇し、水蒸気噴火が発生する。ガスのみが火口に達した場合は、降下火砕物の噴出のみであるが、熱水対流ゾーンが火口まで達した場合には熱水噴出による火山泥流が発生する。
- ④ マグマが帯水層を通過し、火口付近まで到達すると、脱ガスが進行し、ブルカノ式噴火が発生する。このときに火砕流を伴うことがある。ブルカノ式噴火は、マグマの上昇とともに断続的に発生する。
- ⑤ 初期の噴出物よりガスに乏しいマグマの供給により溶岩流・溶岩ドームが形成される。このとき、溶岩崩落型の火砕流が発生することがある。

(5) 那須岳で想定される主な噴火

那須岳における近年の噴火は、ごく小規模な水蒸気噴火のみである。一方、古記録と地質調査により、より規模の大きい噴火についても、ある程度の噴火推移がわかっている。そのような噴火の事例として1881年噴火と1410年噴火の事例がある。

1881年噴火と1410年噴火の概要を図2-3に示す。

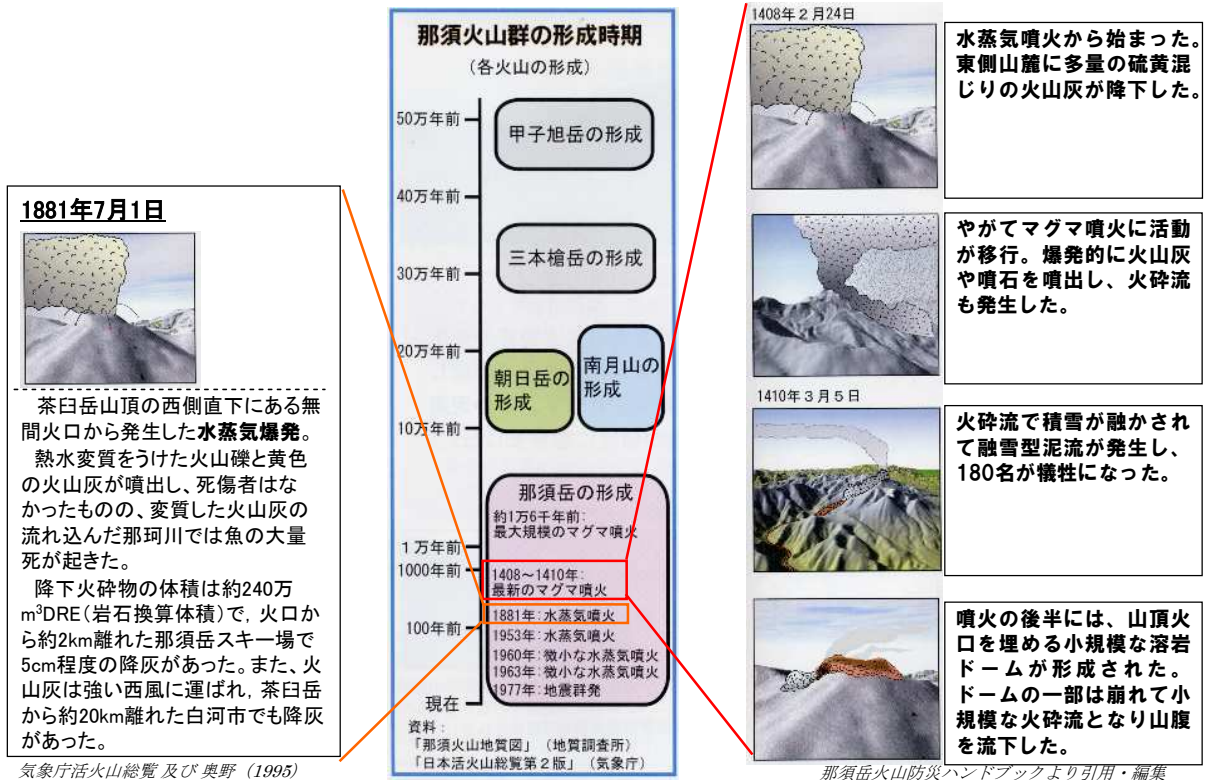


図 2-3 噴火推移が知られている噴火履歴

出典:「那須岳火山噴火警戒レベル導入検討委員会報告書」

2.2 那須岳で想定される火山現象と規模

図 2-4 にごく小規模～大規模な噴火とその事例、噴火に伴って発生することが想定される土砂移動現象を整理した。また、それぞれの規模における火山灰の分布実績を図 2-5 に示す。

噴火シナリオで想定される噴火		想定される土砂移動現象
①ごく小規模な水蒸気噴火 (数十年に1回程度の極小水蒸気噴火) ※事例:1953年、1960年、1963年噴火 ごく小規模	➡	噴石・降灰 → 土石流
②小規模な噴火 (数百年に1回程度の小規模水蒸気噴火) ※事例:1881年噴火 数100万m³DRE	➡	噴石・降灰 → 土石流
③中規模なマグマ噴火 (数千年に1回程度の中規模マグマ噴火) ※事例:1410年噴火 4200万m³DRE	➡	噴石・降灰 → 土石流 火砕流 → 融雪型火山泥流 溶岩流
④大規模なマグマ噴火 (数万年に1回程度の大規模ブルカノ式噴火) ※事例:1万6千年前の噴火 10億m³DRE以上	➡	噴石・大規模降灰 → 土石流 軽石流 → 融雪型火山泥流 溶岩流

※DRE(岩石換算体積):火山灰などの密度の小さい噴出物を岩石に換算した場合の体積

図 2-4 那須岳で想定される噴火とそれに伴う土砂移動現象の整理

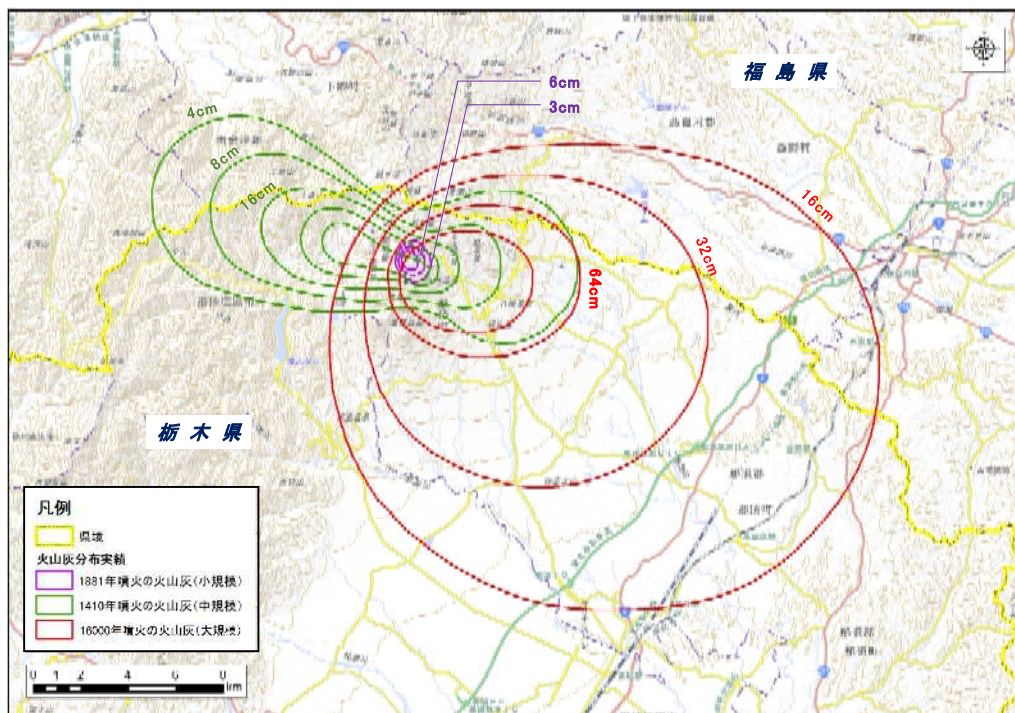


図 2-5 各噴火規模の火山灰分布実績【山元・伴 (1997)】

那須岳で想定されるすべての噴火ケースを抽出したイベントツリーを図 2-6 に示す (那須岳火山噴火警戒レベル導入検討委員会に追記)。

那須岳の噴火は

- 1) 数十年に1回程度 の ごく小規模な噴火
- 2) 数百年に1回程度 の 小規模噴火
- 3) 数千年に1回程度 の ブルカノ式噴火
- 4) 数万年に1回程度 の 大規模ブルカノ・プリニー式噴火

に区分されている。

ここでは、この区分を参考に、緊急減災対策砂防計画で対象とする噴火シナリオケースの抽出を試みる。

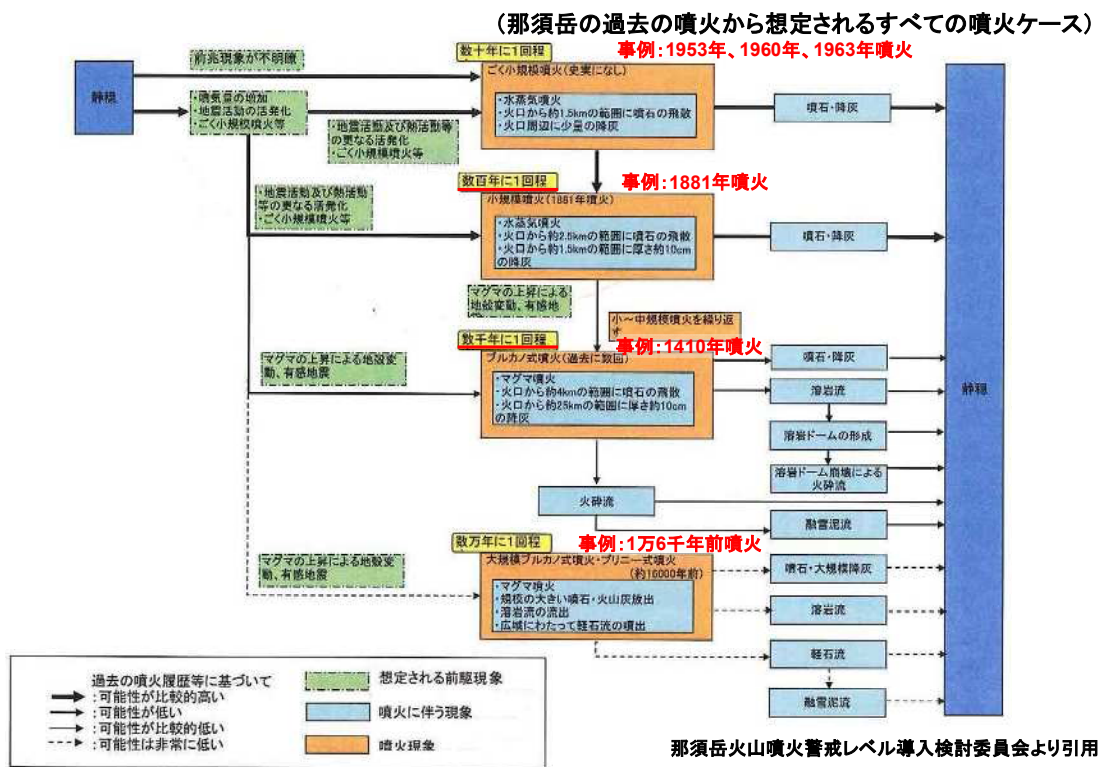


図 2-6 那須岳の噴火イベントツリー

出典：「那須岳火山噴火警戒レベル導入検討委員会報告書」

2.3 噴火シナリオ

那須岳の噴火シナリオは、次の噴火ではどのような事態が発生し、どのように推移し、それぞれの局面でどのような情報（図 2-8、図 2-9 に示す那須岳の噴火警戒レベル：平成 21 年 3 月初版、令和 2 年 10 月改定）が発表されるかのイメージを掴むと同時に、住民避難や道路規制等の防災対策に役立てることを目的として、那須岳火山噴火警戒レベル導入検討委員会により作成された。図 2-7 に那須岳の噴火シナリオを示す。

那須岳の噴火シナリオは那須岳火山防災マップと過去の噴火実績を元に、想定される噴火活動とその推移と時間経過をフローの形で示している。噴火活動の状況に対応した噴火警戒レベルと、立ち入り規制範囲と居住地における避難準備・避難のタイミングを時系列に合わせて示している。

那須岳で想定される代表的なシナリオとしては、静穏期から火山活動の高まりが数日～数ヶ月続いた後に小規模な噴火が発生（噴火警戒レベル 2）し、火山活動が低下するシナリオ、小規模噴火発生から数ヶ月～2 年程度噴火が継続（噴火警戒レベル 4）した後にブルカノ式噴火に伴い火砕流が発生（噴火警戒レベル 5）するシナリオ、可能性は低いものの前兆期から突発的に中規模噴火が発生（噴火警戒レベル 3）し、そのまま噴火が活発化していくシナリオなどが想定されている。

那須岳の噴火警戒レベル

— 火山災害から身を守るために —

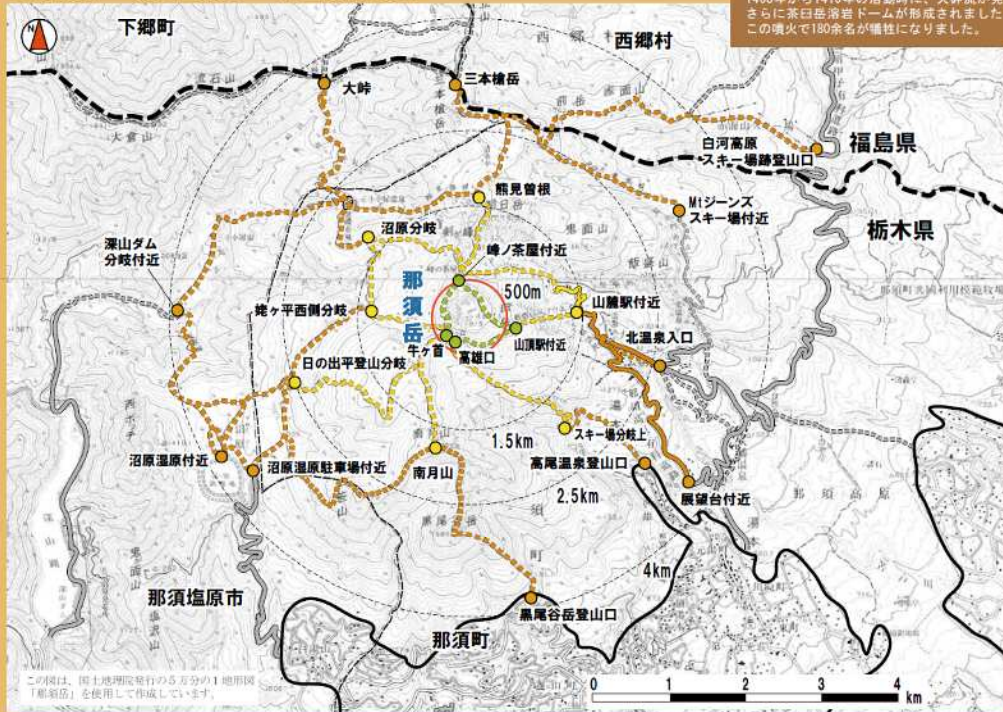
噴火警報等で発表する噴火警戒レベル

- 噴火警戒レベルとは、噴火時などに危険な範囲や必要な防災対応を、レベル1から5の5段階に区分したものです。
- 各レベルには、火山の周辺住民、観光客、登山者等のとるべき防災行動が一目で分かるキーワードを設定しています（レベル5は「避難」、レベル4は「避難準備」、レベル3は「入山規制」、レベル2は「火口周辺規制」、レベル1は「活火山であることに留意」）。
- 対象となる火山が噴火警戒レベルのどの段階にあるかは、噴火警報等でお伝えします。



那須岳の火山活動について
1408年から1410年の活動時に、火砕流が発生し、さらに茶臼岳溶岩ドームが形成されました。この噴火で180余名が犠牲になりました。

■ 那須岳 噴火警戒レベルと規制範囲



● 噴火警戒レベルに応じて下記のような防災対応が必要になります。

- レベル5（避難）：危険な居住地域からの避難等。
- レベル4（避難準備）：警戒が必要な居住地域での避難準備。
- レベル3（入山規制）：山頂から2.5km程度内の立入規制。
県道、登山道は通行できません。
- レベル2（火口周辺規制）：山頂から1.5km程度内の立入規制。
県道、登山道は通行できません。
- レベル1（活火山であることに留意）：状況に応じて火口内への立入規制等。
登山道等は通行できません。

一般道路： 行政区境界： 主な規制地点： ●●●●

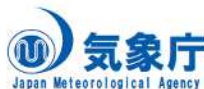
登山道： 居住地域： 想定火口域： ○

■ この図は「那須岳火山防災マップ」（那須町、那須塩原市、栃木県、平成14年3月）に基づき作成しています。

■ 那須岳の噴火警戒レベルは、地元自治体等と調整して作成しました。各レベルにおける具体的な規制範囲等については、地域防災計画等で定められていますので、詳細については那須町、那須塩原市、下郷町、西郷村にお問い合わせください。



本冊子は、植物油インクを使用しています。



気象庁 地震火山部 火山監視課 火山監視・警報センター
TEL: 03-6758-3900(内線5189) <https://www.jma.go.jp/jma/index.html>
■ 宇都宮地方気象台 TEL: 028-635-7260
<https://www.jma-net.go.jp/utsunomiya/>
■ 福島地方気象台 TEL: 024-534-2162
<https://www.jma-net.go.jp/fukushima/>

図 2-8 那須岳の噴火警戒レベル(1/2)



那須岳の噴火警戒レベル

種別	名称	対象範囲	レベル (キーワード)	火山活動の状況	住民等の行動及び登山者・入山者等への対応	想定される現象等
特別警報	噴火警報(居住地域)または噴火警報	居住地域及びそれより火口側	5 (避難)	居住地域に重大な被害を及ぼす噴火が発生、あるいは切迫している状態にある。	危険な居住地域からの避難等が必要。	●噴火が発生し、火砕流、融雪型火山泥流(積雪期)が居住地域に到達、あるいはそのような噴火が切迫している。または大きな噴石が概ね4km程度の範囲に飛散する噴火が切迫、あるいは発生。 過去事例 1410年:ブルカノ式噴火発生、その後火砕流が約8km流下、泥流の発生
			4 (避難準備)	居住地域に重大な被害を及ぼす噴火が発生すると予想される(可能性が高まっている)。	警戒が必要な居住地域での避難準備、要配慮者の避難等が必要。	●火砕流、融雪型火山泥流(積雪期)が居住地域まで到達するような噴火、または大きな噴石が概ね4km程度の範囲まで飛散するような噴火の発生が予想される。 過去事例 1408~1410年:水蒸気噴火が頻発
警報	噴火警報(火口周辺)または火口周辺警報	火口から居住地域近くまで	3 (入山規制)	居住地域の近くまで重大な影響を及ぼす(この範囲に入った場合には生命に危険が及ぶ)噴火が発生、あるいは発生すると予想される。	住民は通常の生活。状況に応じて要配慮者の避難準備。 登山禁止・入山規制等危険な地域への立入規制等。	●中規模噴火が発生し、山頂から概ね2.5km程度まで大きな噴石が飛散。 過去事例 1881年:水蒸気噴火発生 ●中規模噴火の発生が予想される。 過去事例 事例なし
			2 (火口周辺規制)	火口周辺に影響を及ぼす(この範囲に入った場合には生命に危険が及ぶ)噴火が発生、あるいは発生すると予想される。	住民は通常の生活。 火口周辺への立入規制等。	●小規模噴火が発生し、山頂から概ね1.5km程度まで大きな噴石が飛散。(ごく小規模噴火含む) 過去事例 1953年, 1960年, 1963年:水蒸気噴火発生 ●小規模噴火の発生が予想される。 過去事例 事例なし
予報	噴火予報	火口内等	1 (活火山であることに留意)	火山活動は静穏。火山活動の状態によって、火口内で火山灰の噴出等が見られる(この範囲に入った場合には生命に危険が及ぶ)。	状況に応じて火口内への立入規制等。	●火山活動は静穏、状況により山頂火口内及び一部火口外に影響する程度の噴出の可能性あり。

注1) ここでいう「大きな噴石」とは、概ね20~30cm以上の、風の影響をほとんど受けずに弾道を描いて飛散するものとする。

この噴火警戒レベルは、地元市町村等と調整の上で作成したものです。各レベルにおける具体的な規制範囲等については、地域防災計画等で定められていますので、関係する各市町村にお問い合わせください。

■最新の噴火警戒レベルは気象庁HPでもご覧になれます。
<https://www.jma.go.jp/jma/index.html>

図 2-9 那須岳の噴火警戒レベル(2/2)

那須岳の噴火警戒レベル判定基準		令和2年10月15日現在
レベル	当該レベルへの引き上げの基準	当該レベルからの引き下げの基準
5	<p>【居住地域に重大な被害を及ぼす噴火が切迫又は発生】</p> <p>次のいずれかの場合</p> <p>①大きな噴石が山頂から概ね2.5kmを超えて飛散するような噴火が切迫、あるいは発生</p> <p>②火砕流、融雪型火山泥流（積雪期）が居住地域に切迫、あるいは到達</p>	左記の条件を満たさなくなり、火山活動の低下が認められた場合には、レベルを引き下げる。
4	<p>【居住地域に重大な被害を及ぼす噴火の可能性】</p> <p>次のいずれかの場合</p> <p>①マグマの貫入を示唆する山麓で揺れを感じるような規模の大きな地震が多発、あるいは多量のマグマの上昇を示す顕著な地殻変動（噴火がある中で）</p> <p>②マグマの貫入を示唆する山麓で揺れを感じるような規模の大きな地震が多発するとともに、多量のマグマの上昇を示す顕著な地殻変動（長期間、噴火がない中で）</p> <p>③山頂から概ね2.5kmまで影響を及ぼす噴火の頻発</p> <p>④噴火の噴出物に、明らかに新鮮なマグマ性物質が含まれており、マグマ噴火の可能性があると判断した場合（レベル3に該当する噴火がある中で）</p> <p>⑤火砕流、融雪型火山泥流（積雪期）が流下し、居住地域に達する可能性</p>	同上
3	<p>【山頂から概ね2.5km以内の範囲に影響を及ぼす噴火の可能性】</p> <p>次のいずれかが観測された場合</p> <p>①山体で地震が急増するなど地震活動のさらなる活発化（レベル2への引き上げの基準①よりも回数多あるいは振幅大）</p> <p>②浅部の膨張を示す明瞭で急激な地殻変動</p> <p>③振幅の大きな火山性微動が連続的に発生、もしくは頻発</p> <p>④低周波地震（BL型地震）の多発</p> <p>⑤噴煙量の更なる増加や、地熱域の拡大など熱活動の更なる高まり（レベル2に該当する火山活動の高まりがある中で）</p> <p>⑥山頂から概ね1.5km以内の範囲に影響を及ぼす噴火が繰り返し発生（火山活動が高まる傾向がある中で）</p> <p>【山頂から概ね2.5km以内の範囲に影響を及ぼす噴火の発生】</p> <p>⑦噴火が発生（大きな噴石の飛散範囲は山頂から概ね1.5kmを超え概ね2.5kmまでの範囲）</p>	左記の現象が観測されなくなり、火山活動の低下が認められた場合には、レベルを引き下げる。
2	<p>【山頂から概ね1.5km以内の範囲に影響を及ぼす噴火の可能性】</p> <p>次のいずれかが観測された場合</p> <p>①山体で地震が増加（やや低周波の地震（BH型地震）を含む地震活動が活発化。目安：40回/24時間、もしくは100回/30日）</p> <p>②次の現象が複数観測された場合</p> <p>A) 山体で地震が増加（①の回数目安に達しない程度に増加）</p> <p>B) 浅部の膨張を示す地殻変動</p> <p>C) 火山性微動の発生</p> <p>D) 低周波地震（BL型地震）が複数回発生</p> <p>E) 噴煙量の増加、もしくは地熱域の拡大や出現など熱活動の高まり</p> <p>【山頂から概ね1.5km以内の範囲に影響を及ぼす噴火の発生】</p> <p>③噴火が発生（想定火口域内に影響する程度の噴火を含む。大きな噴石の飛散範囲は山頂から概ね1.5km以内の範囲）</p>	左記のいずれの現象も観測されなくなり、火山活動の低下が認められた場合には、レベルを引き下げる。ただし、地殻変動については変動停滞した段階、噴気や地熱活動については、活発化の傾向がないことが明らかになった段階、噴火後の地震活動については、活動の低下傾向が明瞭になった段階で引き下げる。
<p>（レベル1の火山活動の状況）</p> <p>【火山活動に若干の高まりや異常が認められる】</p> <ul style="list-style-type: none"> 噴気活動や地震活動に変化がみられたり、山体のわずかな膨張が認められたりする。 <p>【火山活動は静穏】</p> <ul style="list-style-type: none"> 山体の膨張を示す地殻変動が認められず、噴気の高さは概ね200m未満、地震は一月あたり数回～十数回程度で推移する。 <ul style="list-style-type: none"> ここでいう「想定火口域」とは、茶臼岳山頂から半径500mの円内の領域をいう。 これまで観測されたことのないような観測データの変化があった場合や新たな観測データや知見が得られた場合はそれらを加味して評価した上でレベルを判断することもある。 レベルの引き上げ基準に達していないが、今後、レベルを引き上げる可能性があるとして判断した場合、「火山の状況に関する解説情報（臨時）」を発表する。また、現状、レベルを引き上げる可能性は低いと判断した場合、「火山の状況に関する解説情報」を発表する。 火山の状況によっては、異常な現象が観測されずに噴火する場合もある。レベルの発表が必ずしも段階を迫って順番通りになるとは限らない（下がる時も同様）。 各基準の番号は、「那須岳の噴火警戒レベル判定基準とその解説」において、「4. 噴火警戒レベルの判定基準とその考え方」で説明される番号に対応する。https://www.data.jma.go.jp/svd/vois/data/tokyo/STOCK/level_ki_junn/301_level_kaisetsu.pdf 		

図 2-10 那須岳の噴火警戒レベル判定基準

2.4 現在の火山活動状況

気象庁¹⁾によると、令和3年2月末時点における那須岳の火山活動状況は次のとおりである。

火山活動解説資料（令和3年2月）

那須岳の火山活動解説資料（令和3年2月）

気象庁地震火山部
火山監視・警報センター

火山活動に特段の変化はなく、静穏に経過しており、噴火の兆候は認められません。
噴火予報（噴火警戒レベル1、活火山であることに留意）の予報事項に変更はありません。

○ 活動概況

- ・ 噴気など表面現象の状況（図1、図2、図3-①②、図4-①）
湯本ツムジケ平監視カメラ（茶臼岳山頂火口の西側約5km）及び日の出北照視カメラ（茶臼岳山頂火口の西側約0.8km）による観測では、茶臼岳の噴気は200m以下で推移しました。
- ・ 地震や微動の発生状況（図3-③、図4-②、図5）
那須岳付近を震源とする火山性地震の発生は少なく、地震活動は低調に経過しています。震源は、主に茶臼岳付近の深さ0～2kmに分布しました。
火山性微動は観測されていません。
- ・ 地殻変動の状況（図4-③～⑦、図6）
GPS 連続観測では、火山活動によるとみられる変動は認められません。



図1 那須岳 茶臼岳の状況（2月19日、湯本ツムジケ平監視カメラによる）

この火山活動解説資料は気象庁ホームページ（https://www.data.jma.go.jp/svd/vois/data/tokyo/STOCK/monthly_v-act_doc/monthly_vact.php）でも閲覧できます。
次回の火山活動解説資料（令和3年3月分）は令和3年4月8日に発表する予定です。
この資料は気象庁のほか、国土地理院、東北大学及び国立研究開発法人防災科学技術研究所のデータも利用して作成しています。
資料で用いる用語の解説については、「気象庁が噴火警報等で用いる用語集」を御覧ください。
<https://www.data.jma.go.jp/svd/vois/data/tokyo/STOCK/kaiso/su/kazaryougo/rokuji.html>
資料の地図の作成に当たっては、国土院発行の「地形地図50mメッシュ（標準）」、「地形地図25000（行政界・海岸線）」を使用しています。

- 1 - 那須岳

図 2-11 那須岳の火山活動の状況¹⁾ (1/6)

1) https://www.data.jma.go.jp/svd/vois/data/tokyo/STOCK/monthly_v-act_doc/monthly_vact_vol.php?id=301

那須岳の火山活動状況は上記 URL で随時更新されている。

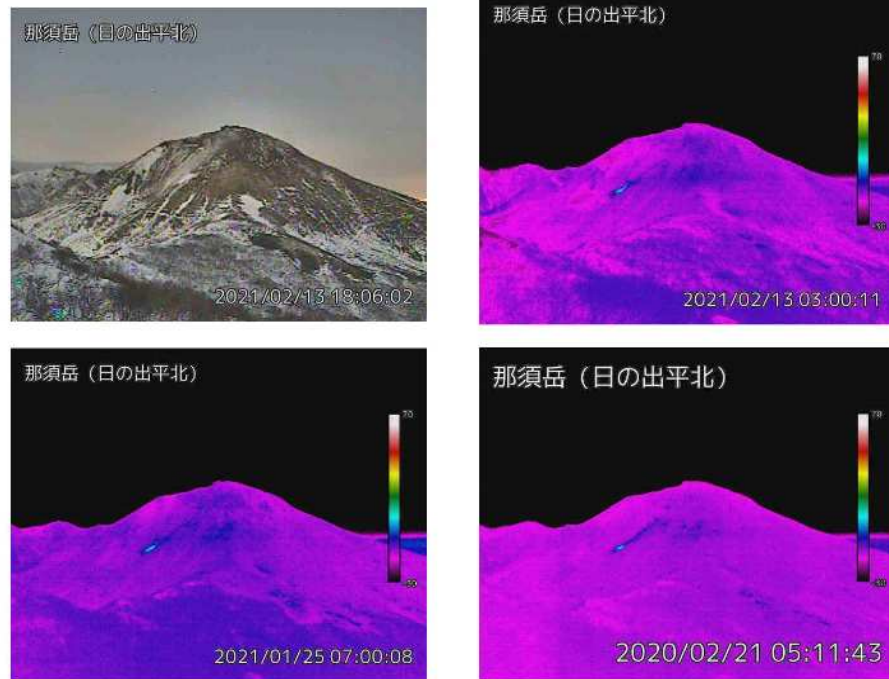


図2 那須岳 茶臼岳の西側斜面の可視画像と地表面温度分布（日の出平北監視カメラによる）

- ・噴気地帯に対応している場所で引き続き高温部分が認められます。
- ・前月（左下図）及び前年（右下図）と比較して、地表面温度分布に特段の変化は認められません。

図 2-12 那須岳の火山活動の状況 (2/6)

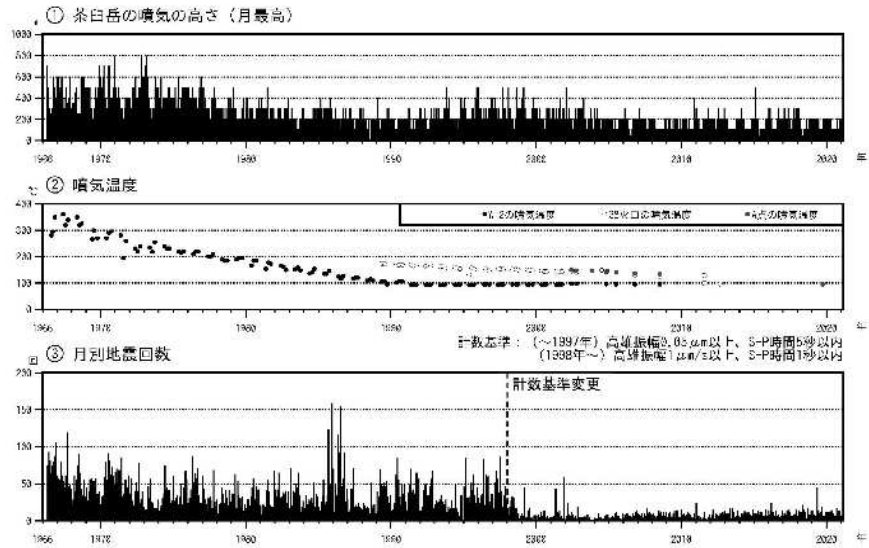


図3 那須岳 火山活動経過図（1966年1月～2021年2月）

- ① 2022年2月以前は、定時観測（09時・15時）による月最大値
- ② 噴気温度のW-2、38火口及びA点はいずれも茶臼岳西側斜面の温度観測地点
- ③ 月別地震回数（～1997年：那須岳周辺の地震を含む、1998年～：那須岳山体付近の地震のみ計数）

・噴気活動、地震活動は低調に経過しています。

図 2-13 那須岳の火山活動の状況 (3/6)

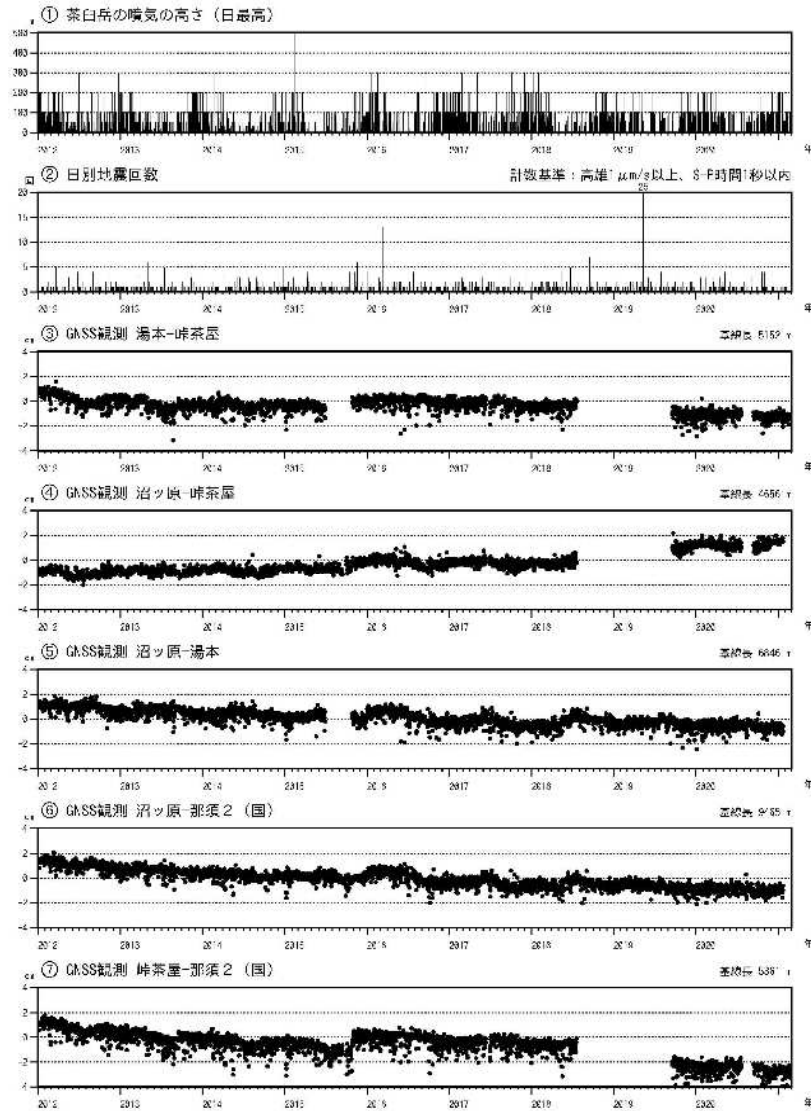


図4 那須岳 火山活動経過図（2012年1月1日～2021年2月28日）
 ③～⑦ GNSS連続観測による基線長変化を示しており、図6のGNSS基線③～⑦に対応しています。2016年1月以降のデータについては、解析方法を変更しています。空白部分は欠測を示します。
 ④⑦ 峠茶屋観測点は、2019年9月9日に機器更新をしています。
 ⑤の基線長変化にみられる夏季の伸びの傾向は、季節変動と考えられます。

・噴気活動、地震活動は低調で、GNSS連続観測でも火山活動によるとみられる変動は認められません。

図 2-14 那須岳の火山活動の状況 (4/6)

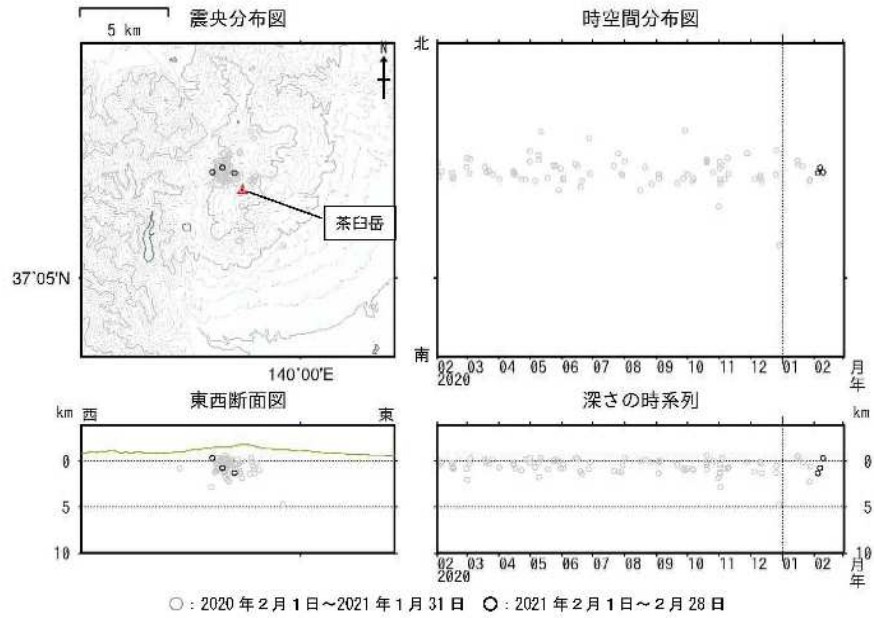
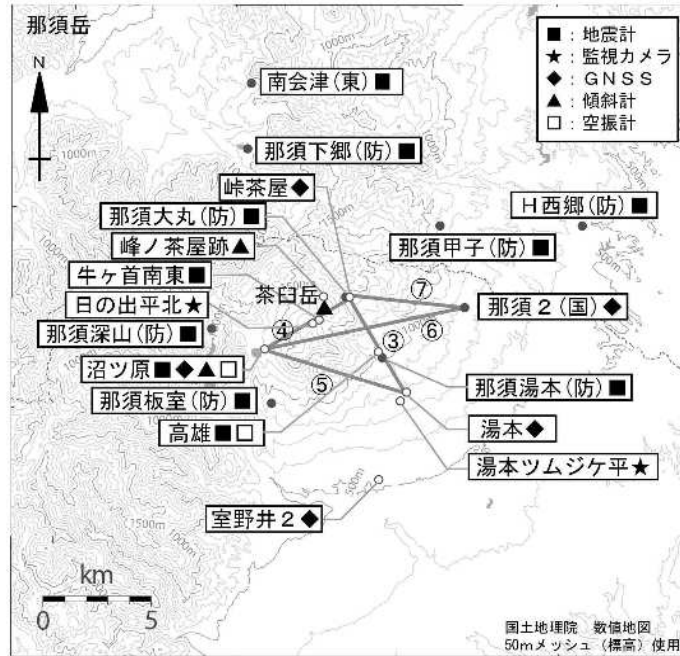


図5 那須岳 震源分布図（2020年2月1日～2021年2月28日）

- ・ 那須岳付近を震源とする火山性地震の発生は少なく、地震活動は低調に経過しています。
- ・ 震源は、主に茶臼岳付近の深さ0～2 km に分布しました。

図 2-15 那須岳の火山活動の状況 (5/6)



小さな白丸（○）は気象庁、小さな黒丸（●）は気象庁以外の機関の観測点位置を示しています。
 （国）：国土地理院、（防）：防災科学技術研究所、（東）：東北大学

図6 那須岳 観測点配置図

GNSS 基線③～⑦は図4の③～⑦に対応しています。

図 2-16 那須岳の火山活動の状況 (6/6)

〔参考文献〕

- 1) 気象庁：那須岳の火山活動解説資料（令和3年2月）
- 2) 那須岳火山防災協議会：那須岳火山防災マップ（平成14年3月初版、平成22年3月改訂版）
- 3) 那須岳火山防災協議会：那須岳火山防災ハンドブック（平成14年3月初版、平成22年3月改訂版、平成26年4月改訂版）
- 4) 気象庁：那須岳の噴火警戒レベルー火山災害から身を守るためにー（平成21年3月初版、令和2年10月改定版）
- 5) 気象庁：那須岳の噴火警戒レベル判定基準 令和2年10月15日現在
- 6) 那須岳火山噴火警戒レベル導入検討委員会：那須岳火山噴火警戒レベル導入検討委員会報告書（平成21年3月）
- 7) 平成19年度宇都宮大学公募型重点推進研究成果報告書「栃木県における地域連携による次世代型防災堆積の構築と防災教育の普及」（2008年2月）：栃木県の自然災害と防災
- 8) 山元：テフラ層序からみた那須茶臼岳火山の噴火史（地質学会誌 第103巻 第7号 p676～691）
- 9) 山元，伴：那須火山地質図（地質調査所1）
- 10) 伴，高岡：東北日本弧，那須火山群の形成史（岩鉱 90，p195～214）
- 11) 奥野，守谷，中村：那須茶臼岳，高原山，日光白根山の最近6,000年間の噴火頻度
- 12) 藤田：那須火山最近4万年間の地形発達
- 13) 気象庁：日本活火山総覧（第3版）
- 14) 国土交通省砂防部：火山噴火緊急減災対策砂防計画策定ガイドライン（平成19年4月）
- 15) 平成12年度 那須岳火山想定災害調査委託業務報告書 栃木県