

大分県と熊本県の県境にそびえる九重山は、九州を南北方向に連なる九州山地の一部を形成し、標高 800-1,000m の高原と 1,700-1,800m の急峻な山体よりなっている。

気象概況としては九重山南側の久住高原の気象データからみると、平均気温が 12℃前後と低く降水量が 1,800-2,000mm となっており、これらの地形が影響した多雨な山岳気候となっている。九重山周辺部には、大分県の気象観測所である「筋湯」と「長者原」という観測所が位置している。本来であれば、九重山周辺部の気象特性を捉えるためには、これらの観測所のデータを用いて気温や降雨量等の整理を行う必要があるが、これら観測所では、連続的なデータが得られておらず、本地域の気象特性を把握することは難しい。このため、大分地方気象台の助言を得た上で、九重山北側の飯田高原、九重山南側の久住高原で得られたデータと阿蘇山及び鶴見岳で得られたデータから九重山周辺の気象特性の整理を行った。

九重山近傍で、高い標高点に観測所を持つ阿蘇山観測所における 1933-2017 年の降水量の年平均値は 3,213mm であり、梅雨期～台風期にかけてまとまった降雨がある。特に 6 月、7 月には 600mm を越える降雨となっている (図 2.9)。

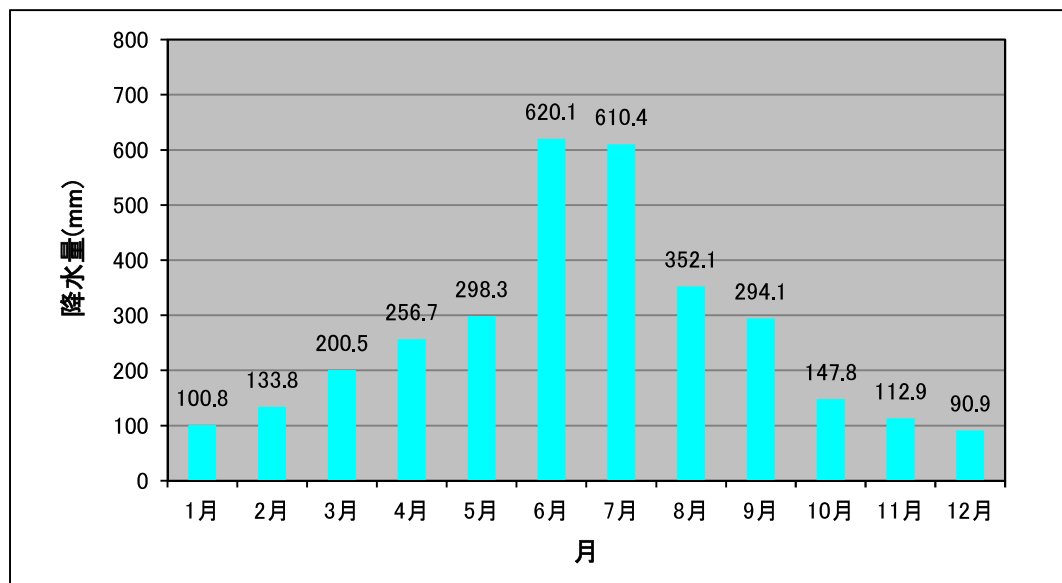


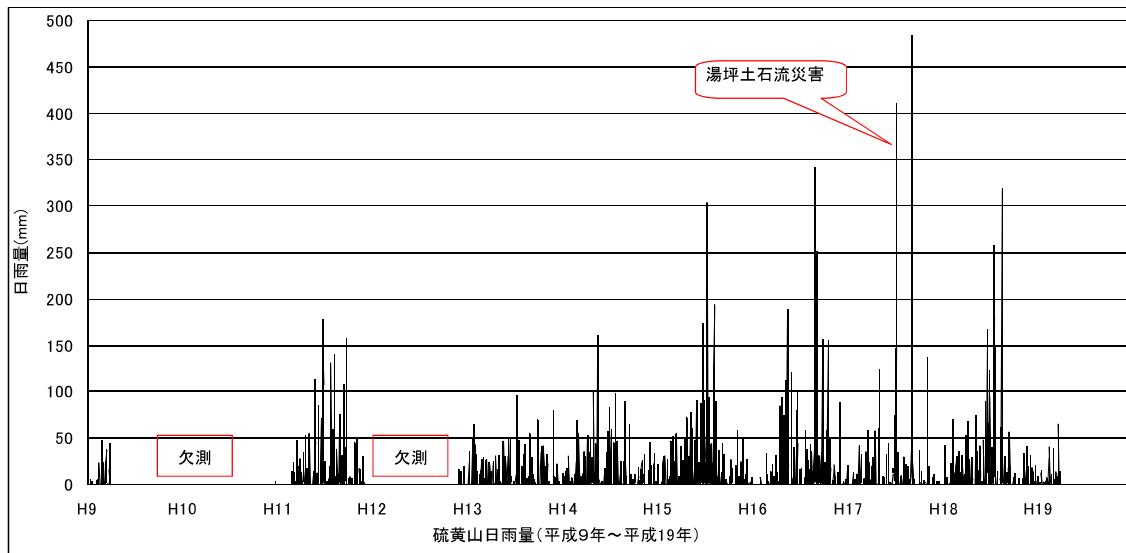
図 2.9 阿蘇山観測所における降水量の月合計値 (1933-2017 年)

(気象庁データより作成)

なお、「九重町史」に掲載されている降雨データを使用し、九重山北側に位置する飯田高原における 1941-1990 年の年間平均降水量 (2,476mm) と、九重山南側に位置する久住高原における年間平均降水量 (2,188mm) を比べると、北側の方が南側より雨が降る傾向がうかがえる。また、月別の降水量をみると、北側の飯田高原では 6-8 月が特に多く、7 月の平均最大雨量が 415mm を記録し最大となっている。

また、「平成 18 年度火噴委第 1-2 号硫黄山火山噴火基本調査委託報告書（平成 19 年 7 月）」では、近年得られている雨量データとして、1997 年から 2007 年までの硫黄山観測所の時間雨量データを収集して、計画降雨の検討を行っている。以下にその概要を示す。

硫黄山観測所における日雨量の経年変化を、図 2.10 及び図 2.11 に示す。



**図 2.10 硫黄山観測所における日雨量（平成 9-19 年）**

（「平成 18 年度火噴委第 1-2 号硫黄山火山噴火基本調査委託報告書（平成 19 年 7 月）」より引用）

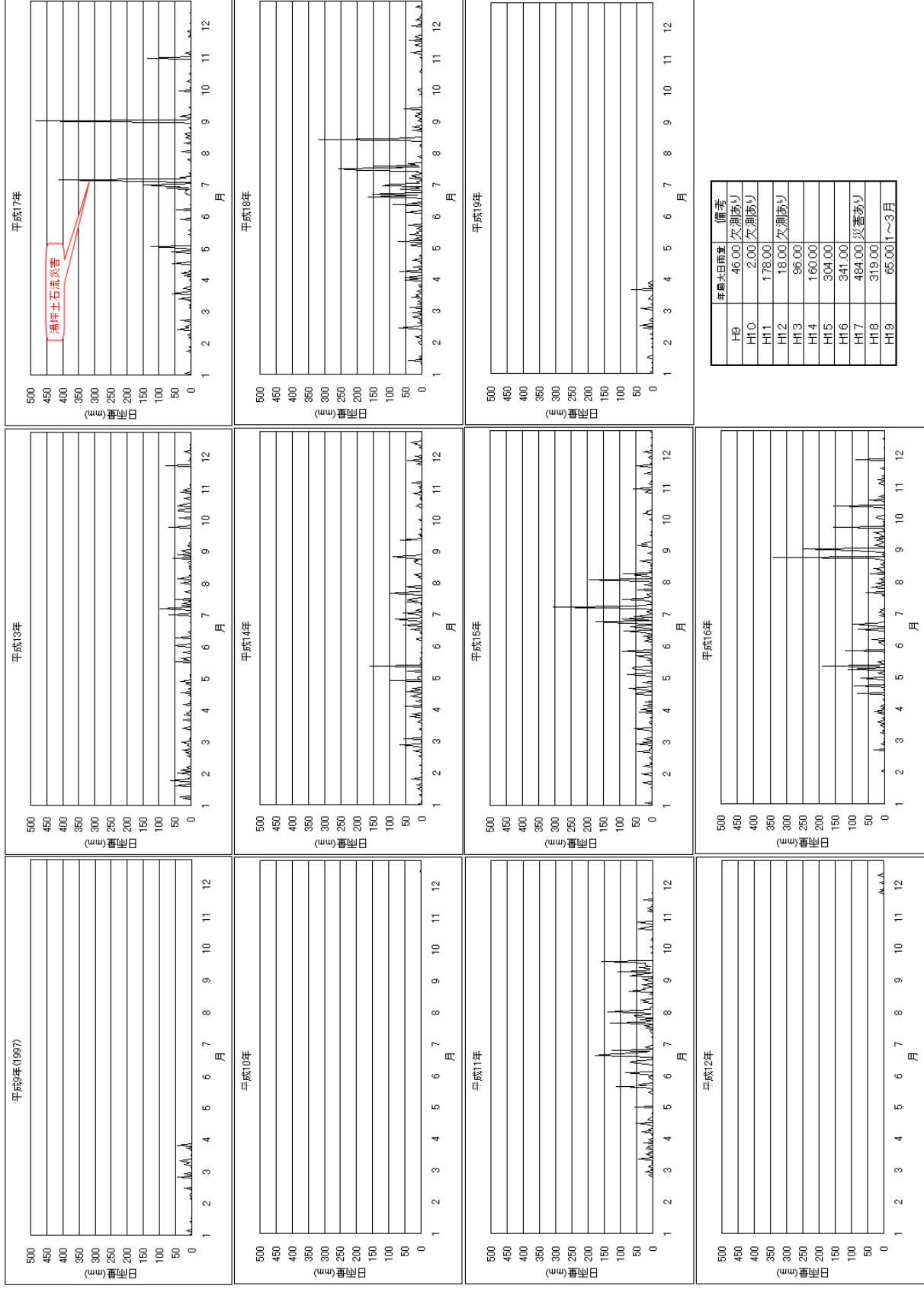


図 2.11 硫黄山観測所における日雨量 (平成 9-19 年) (平成 18 年度火噴委第 1-2 号硫黄山火山噴火基本調査委託報告書 (平成 19 年 7 月)) より引用

これらの図によると、当該地域の 1/100 年超過確率規模の日雨量が  $R_{24}=420\text{mm}$  であるのに対して、平成 15 年以降、 $R_{24}=300\text{mm}$  を越えるような豪雨が毎年発生しており、特に平成 17 年には、7 月に  $R_{24}=411\text{mm}$ （湯坪で土石流発生）、9 月に  $R_{24}=484\text{mm}$  と 1/100 年超過確率規模と同等か、超える規模の降雨が発生していることが分かる。

砂防計画の基本となる計画降雨の波形については、平成 13、14 年度の検討では、硫黄山における降雨データが少なく、平成 8 年 3 月に発生した小規模な土石流発生時（最上流の治山施設で停止）の降雨波形を計画日雨量まで引き伸ばして作成している（図 2.12）。

一方、平成 18 年度の検討においては、降雨データが蓄積され、かつ 1/100 年超過確率規模と同等な大規模な降雨が近年発生し、近隣の湯坪では土石流災害が発生していることから、平成 17 年 7 月の降雨波形を計画規模として設定している（図 2.13）。この降雨規模は、平成 13、14 年度に検討したものとはほぼ同等である。

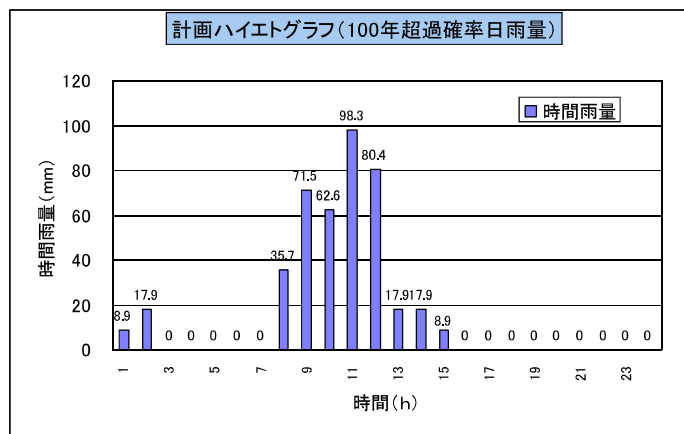


図 2.12 計画降雨波形（平成 13 年度業務、平成 8 年 3 月降雨の引き伸ばし）

（「平成 18 年度火噴委第 1-2 号硫黄山火山噴火基本調査委託報告書（平成 19 年 7 月）」より引用）

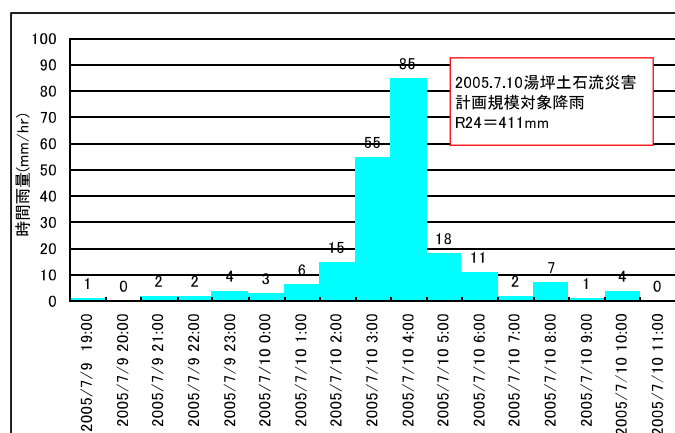


図 2.13 計画降雨波形（平成 18 年度業務、平成 17 年 7 月 10 日洪水実績）

（「平成 18 年度火噴委第 1-2 号硫黄山火山噴火基本調査委託報告書（平成 19 年 7 月）」より引用）

なお、平成 17 年 9 月降雨の方が、 $R_{24}=484\text{mm}$  であり 1/100 年超過確率規模を大きく超えるが、図 2.14 に示すようにピーク雨量が少ないため、ピーク流量で見ると大きくなる平成 17 年 7 月降雨が平成 18 年度の検討では採用されている。

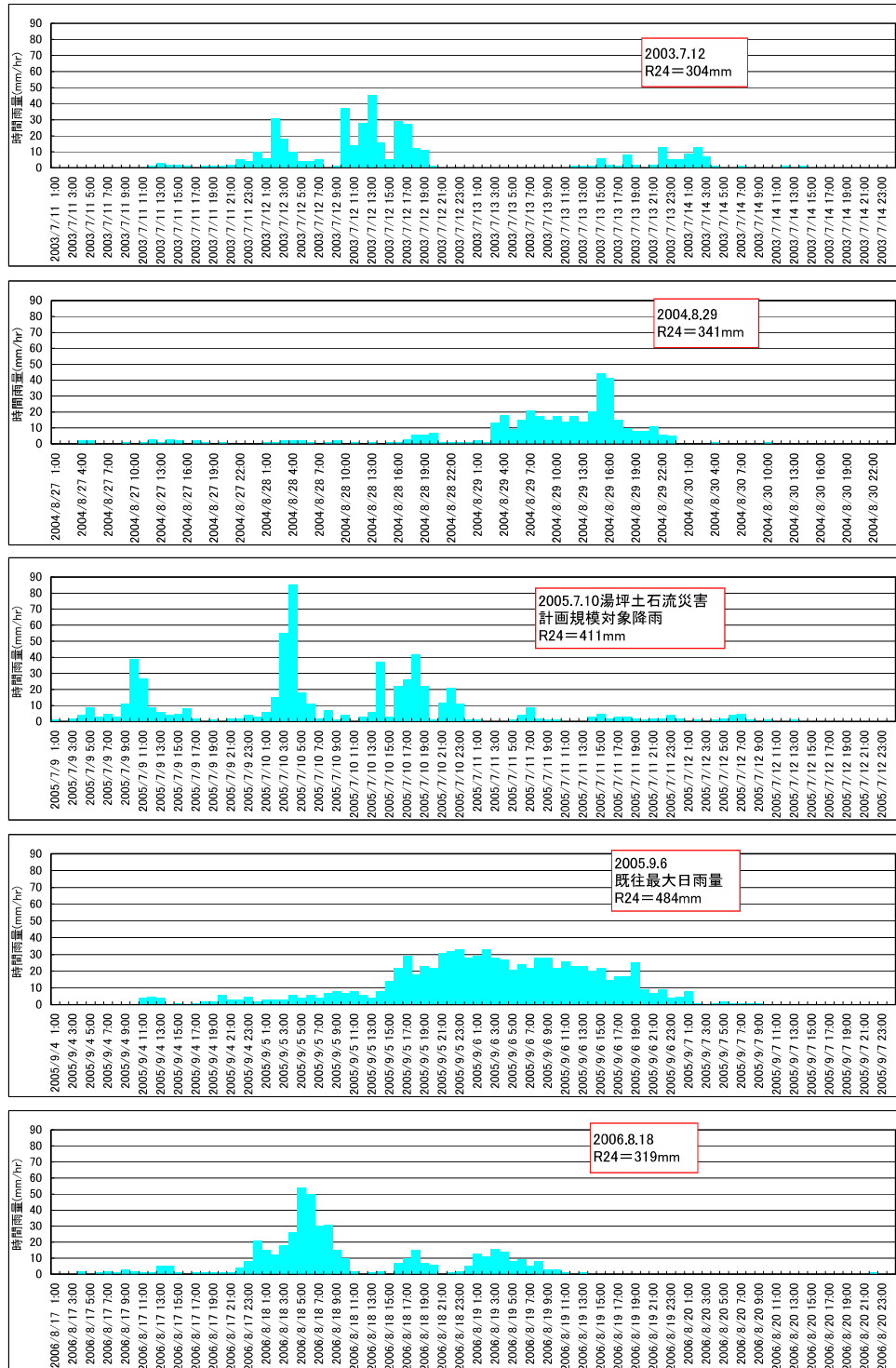


図 2.14 硫黄山時間雨量（日雨量上位 5 降雨）

（「平成 18 年度火噴委第 1-2 号硫黄山火山噴火基本調査委託報告書（平成 19 年 7 月）」より引用）

## (2) 積雪

積雪についても、山岳地域としての九重山周辺のデータが乏しいため、近傍の山岳である阿蘇山のデータを参照した。図 2.15 に熊本県阿蘇山観測所における降雪の深さの月合計値を、表 2.1 に月別降雪の深さ及び最深積雪の状況を示す。阿蘇山観測所における積雪は、通年 11-4 月にかけて積雪が認められており、特に 1-2 月にかけては最大で 30-40cm の積雪が観測され、平均すると最大十数 cm 程度の積雪がある。また、阿蘇山観測所の標高が 1,143m であり、九重山の硫黄山付近の標高が約 1,700-1,800m と、阿蘇山観測所に比べて約 550-600m 高いことを考え合わせると、積雪状況については、九重山の硫黄山周辺においてはこれよりも時期的に早く、積雪量についても若干多いものと推測される。

なお、表 2.2 に示した大分県災異誌による大雪の記録（30cm 以上）によると、飯田観測所での記録が 1968 年 2 月 24 日の 110cm と観測史上第一位となっている他、38 位中の 16 件を占めていることがわかる。また、久住観測所では 1932 年 2 月 24-27 日の 40cm が第 15 位として記録されている。

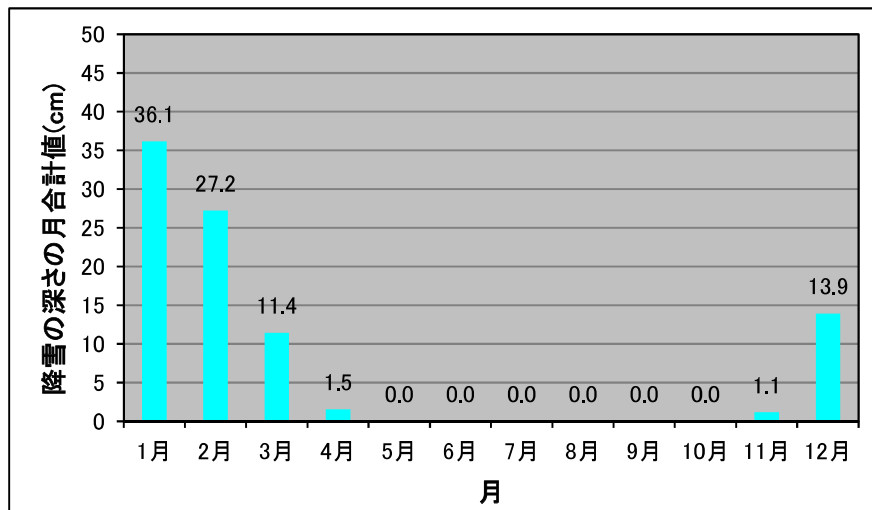


図 2.15 阿蘇山観測所における降雪の深さの月合計値（1953-2022 年）  
（気象庁データより作成）

表 2.1 阿蘇山観測所における降雪の深さ及び最深積雪（1981-2022 年）

月	降雪の深さ(cm)		最深積雪 (cm)	月	降雪の深さ(cm)		最深積雪 (cm)
	合計	日合計 の最大			合計	日合計 の最大	
1月	36.1	11.3	20.1	7月	—	—	—
2月	27.2	10.6	18.5	8月	—	—	—
3月	11.4	6.3	8.9	9月	—	—	—
4月	1.5	1.3	1.4	10月	—	—	—
5月	—	—	—	11月	1.1	1.0	1.1
6月	—	—	—	12月	13.9	6.1	7.9

\*) 気象庁データより作成

表 2.2 九重山周辺の大雪の記録（30cm 以上）（「大分県災異誌」より引用）

順位	深さ (cm)	観測所	年月日	原因	備考
1	110	飯田	1968/2/24	季節風	県下山沿い
2	70	飯田	1963/1/30～2/1	季節風	西部山沿い
3	62	飯田	1962/1/19～23	季節風	西部
4	48	飯田	1951/2/13～15	低気圧	西・南西・北部
5	41	飯田	1975/2/22	季節風	全域
6	41	飯田	1946/3/10～13	低気圧	西部
7	40	飯田	1975/2/23	季節風	全域
8	40	飯田	1975/2/21	季節風	全域
9	40	飯田	1944/2/2～3	低気圧	西・南西部
10	40	久住	1932/2/24～27	低気圧	西・南西・北部
11	37	久住	1972/2/10	低気圧	全域
12	35	久住	1977/2/10	季節風	全域
13	35	飯田	1969/3/11～12	低気圧	県下山沿い
14	35	飯田	1962/1/1～2	低気圧	西部山沿い
15	35	飯田	1947/12/17～21	季節風	西部山沿い
16	32	飯田	1975/2/24	季節風	全域
17	32	飯田	1967/1/15～17	季節風	北・西部
18	32	飯田	1947/2/14～16	低気圧	西部
19	30	飯田	1970/1/31	低気圧	西部山沿い

\* 「平成7年度 火砂委第6-9号調査委託（くじゅう山）報告書」より引用

### (3) 気温

旧久住町にある大分県水稻試験場（九重山南方）における月別気象概況（「九重町町勢要覧」）と、九重町飯田高原（九重山北方）における月別日最高気温、最低気温の平均値（「九重町史」）を比較すると、月別日最高気温の平均については概ね同様値が示されているが、月別日最低気温については北方における飯田高原の方が低く、12-3月の冬期にかけて軒並み氷点下の値となっている。なお、硫黄山は九重山の飯田高原側にあることを考えると、気温の動向特性は飯田高原における動向に近いものと推測される（但し、硫黄山の噴火口標高が約500m程度高い為、実際はこの飯田高原における値より、さらに低いと考えられる）。

なお、飯田高原における最低気温の極記録については、九重町史によると1967年1月18日の-17.5℃であり、これは大分地方気象台観測史上で第2位にあっている。また、月別記録では、10-5月迄の冬期に氷点下を示す値が観測されている。

#### (4) 風向・風速

九重山に最も近い高層風の観測地点は福岡管区気象台である。福岡管区気象台における9時時点の高層の合成風の風向及び風速について、平成3(1991)年から令和2(2020)年の平均値を整理した(表2.3)。

風向はジオポテンシャル高度(観測した気圧、気温、湿度を用いて計算で求めた高さで、対流圏や下部成層圏では実際に測った高さとはほぼ同じ)2,000m以下では季節によって異なるものの、それ以上の高度では、年間を通して概ね西寄り(南東~南西)の風が卓越している(図2.16)。また、合成風の大きさは、年間を通じて上空12,000m付近が最も強く、特に11-3月の期間が強い(図2.17)。

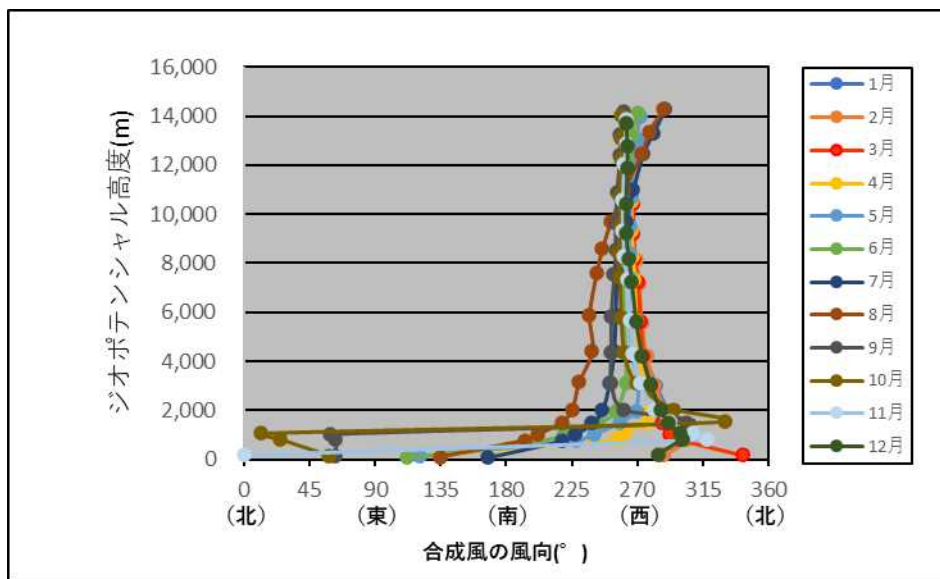


図 2.16 福岡管区気象台における高層風の風向(気象庁データより作成)

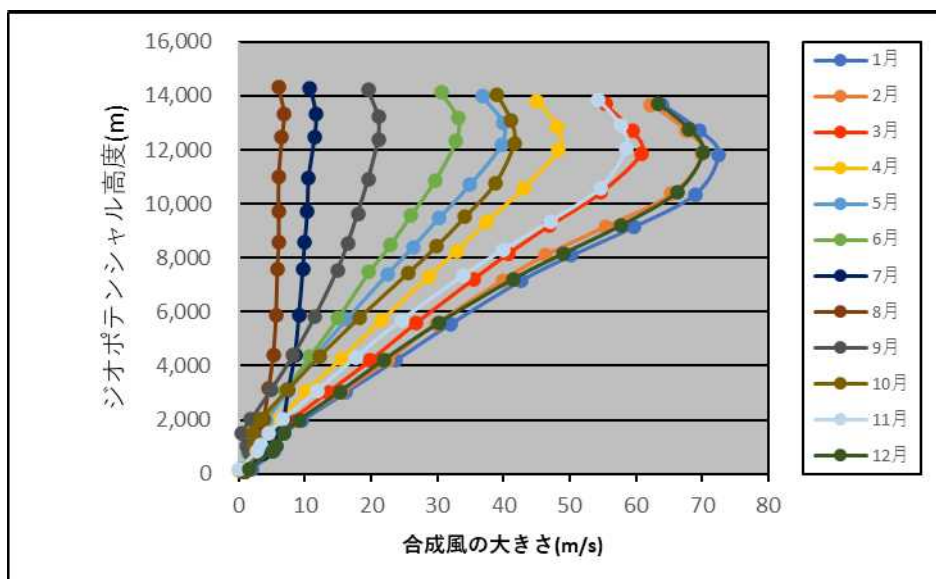


図 2.17 福岡管区気象台における高層風の大きさ(気象庁データより作成)



表 2.3 福岡管区気象台における高層風の風向及び大きさのデータ (1991-2020年)

月	気象面	ジオポテンシャル	風速	合成風	合成風	月	気象面	ジオポテンシャル	風速	合成風	合成風	月	気象面	ジオポテンシャル	風速	合成風	合成風
	(hpa)	高度 (m)	(m/s)	の大きさ (m/s)	の風向 (°)		(hpa)	高度 (m)	(m/s)	の大きさ (m/s)	の風向 (°)		(hpa)	高度 (m)	(m/s)	の大きさ (m/s)	の風向 (°)
1月	1000	183	5.0	2.0	288	5月	1000	106	2.9	0.6	121	9月	1000	110	2.8	0.9	63
	925	814	8.1	5.2	304		925	770	6.5	1.5	228		925	785	6.4	1.6	63
	900	1,034	8.4	5.7	302		900	1,002	7.4	2.0	240		900	1,020	6.9	1.2	59
	850	1,487	9.3	6.8	295		850	1,481	8.5	3.0	258		850	1,507	7.0	0.4	304
	800	1,964	11.4	9.5	291		800	1,985	9.2	4.2	269		800	2,019	7.2	1.8	261
	700	3,006	17.7	16.1	283		700	3,081	11.3	7.5	271		700	3,132	8.6	4.9	252
	600	4,187	25.1	23.6	276		600	4,317	14.4	11.4	267		600	4,390	11.3	8.2	252
	500	5,548	33.3	32.0	273		500	5,738	18.7	16.4	265		500	5,837	14.3	11.5	252
	400	7,155	44.1	42.7	270		400	7,415	24.8	22.6	265		400	7,548	18.1	14.9	254
	350	8,085	51.8	50.3	268		350	8,385	28.6	26.3	265		350	8,538	20.1	16.5	255
	300	9,137	61.1	59.7	266		300	9,471	33.0	30.3	265		300	9,648	22.1	18.0	255
	250	10,358	70.3	69.0	266		250	10,711	38.2	35.0	266		250	10,914	24.2	19.6	256
	200	11,827	73.7	72.4	266		200	12,167	42.9	39.7	268		200	12,396	25.3	21.1	258
	175	12,690	70.7	69.6	266		175	13,015	43.0	40.0	270		175	13,251	25.0	21.1	258
	150	13,670	65.0	64.0	266		150	13,980	39.4	36.9	272		150	14,212	23.1	19.6	261
2月	1000	177	4.7	0.9	288	6月	1000	75	2.5	0.5	112	10月	1000	154	3.5	0.9	58
	925	810	7.9	3.8	305		925	748	5.8	1.7	201		925	818	6.9	2.3	25
	900	1,030	8.3	4.5	301		900	983	6.8	2.1	219		900	1,047	7.2	2.4	12
	850	1,486	9.2	6.2	293		850	1,469	8.0	2.8	243		850	1,524	7.4	2.2	330
	800	1,965	11.2	8.7	289		800	1,981	8.5	3.8	255		800	2,027	7.9	3.3	295
	700	3,010	17.4	15.5	282		700	3,091	10.4	7.0	262		700	3,121	10.3	7.4	269
	600	4,196	24.1	22.5	276		600	4,344	13.1	10.7	262		600	4,357	14.2	12.2	261
	500	5,562	31.5	29.9	273		500	5,786	16.9	15.0	261		500	5,778	19.9	18.2	259
	400	7,173	41.4	39.9	271		400	7,490	21.7	19.7	260		400	7,457	27.4	25.7	258
	350	8,104	48.0	46.4	269		350	8,477	25.1	22.9	259		350	8,427	31.9	29.9	257
	300	9,154	56.7	55.4	267		300	9,584	28.6	26.0	259		300	9,516	36.4	34.2	258
	250	10,371	66.7	65.4	266		250	10,846	33.0	29.6	260		250	10,763	41.3	38.8	258
	200	11,835	71.1	70.0	267		200	12,321	37.0	32.8	262		200	12,235	44.0	41.6	259
	175	12,699	68.6	67.6	267		175	13,172	37.2	33.1	266		175	13,090	43.1	41.1	259
	150	13,680	63.2	62.3	267		150	14,131	34.1	30.6	270		150	14,054	40.6	39.0	259
3月	1000	158	4.3	0.3	342	7月	1000	75	2.6	0.9	167	11月	1000	180	4.1	0.1	0
	925	798	7.9	2.5	299		925	759	6.5	3.7	218		925	830	6.9	2.7	318
	900	1,021	8.4	3.1	292		900	997	7.8	4.8	227		900	1,056	7.3	3.3	308
	850	1,483	9.4	5.1	287		850	1,489	9.4	6.2	239		850	1,524	8.0	4.6	292
	800	1,968	10.8	7.7	285		800	2,007	10.0	6.8	246		800	2,016	9.4	6.7	282
	700	3,026	15.6	13.4	279		700	3,131	10.7	7.5	251		700	3,088	13.6	11.9	272
	600	4,223	21.7	19.9	274		600	4,399	11.7	8.5	254		600	4,301	19.1	17.6	267
	500	5,601	28.4	26.8	272		500	5,857	12.3	9.1	255		500	5,695	25.9	24.6	265
	400	7,226	37.0	35.5	270		400	7,581	13.6	9.7	256		400	7,337	35.3	33.9	263
	350	8,164	42.4	40.7	268		350	8,580	14.4	10.0	258		350	8,287	41.4	39.9	261
	300	9,217	48.6	47.0	267		300	9,700	15.3	10.4	262		300	9,355	48.7	47.1	260
	250	10,427	56.2	54.7	267		250	10,978	16.9	10.6	267		250	10,584	56.3	54.6	260
	200	11,874	62.0	60.8	267		200	12,469	19.1	11.5	274		200	12,044	60.2	58.5	261
	175	12,731	60.4	59.5	267		175	13,325	19.7	11.7	281		175	12,898	59.2	57.7	262
	150	13,710	56.3	55.4	267		150	14,284	18.3	10.8	289		150	13,864	55.5	54.3	262
4月	1000	133	3.5	0.1	135	8月	1000	80	2.6	1.0	135	12月	1000	189	5.0	1.6	284
	925	785	7.0	2.1	256		925	767	6.2	2.3	193		925	827	7.9	5.0	301
	900	1,012	7.8	2.5	261		900	1,004	7.1	2.7	202		900	1,048	8.3	5.6	299
	850	1,483	8.9	4.0	276		850	1,497	8.0	3.3	218		850	1,506	9.2	6.9	291
	800	1,978	9.9	5.9	279		800	2,016	8.2	3.8	225		800	1,988	11.1	9.2	286
	700	3,054	13.2	10.2	274		700	3,141	8.8	4.5	230		700	3,038	16.8	15.3	279
	600	4,270	17.8	15.5	271		600	4,410	9.4	5.2	239		600	4,229	23.3	22.0	273
	500	5,668	23.7	21.5	269		500	5,870	9.9	5.6	237		500	5,599	31.4	30.3	269
	400	7,317	30.9	28.8	268		400	7,596	11.0	5.8	242		400	7,217	42.8	41.5	266
	350	8,269	35.1	33.0	267		350	8,596	11.6	6.0	246		350	8,154	50.3	49.0	264
	300	9,335	39.7	37.5	266		300	9,718	12.2	6.0	252		300	9,212	59.2	57.8	262
	250	10,552	45.4	43.0	266		250	10,996	13.3	6.0	261		250	10,437	67.6	66.2	262
	200	11,991	50.4	48.3	268		200	12,489	15.0	6.5	273		200	11,901	71.4	70.1	263
	175	12,837	49.8	48.1	268		175	13,346	14.9	6.8	278		175	12,759	69.3	68.1	263
	150	13,807	46.3	45.0	269		150	14,307	13.8	6.0	288		150	13,733	64.3	63.4	262

\* ) 気象庁データより作成

地上での風向については、阿蘇山観測所における風向平均風速の月別集計結果（1951-2017年）を、表 2.4 及び図 2.18 に示す。

これらの資料によると、月別では、3-4月と7月が 5.1m/s と強い風が吹いている一方、最も弱い月で9月の 4.4m/s となっている。ただし、年間の推移をみると、平均値で概ね 4.8m/s の風速となっており、さほど変動はないといえる。

なお、最大風速としては、1999年に 32.9m/s（最大瞬間風速は、1991年の 60.9m/s）が観測されている。

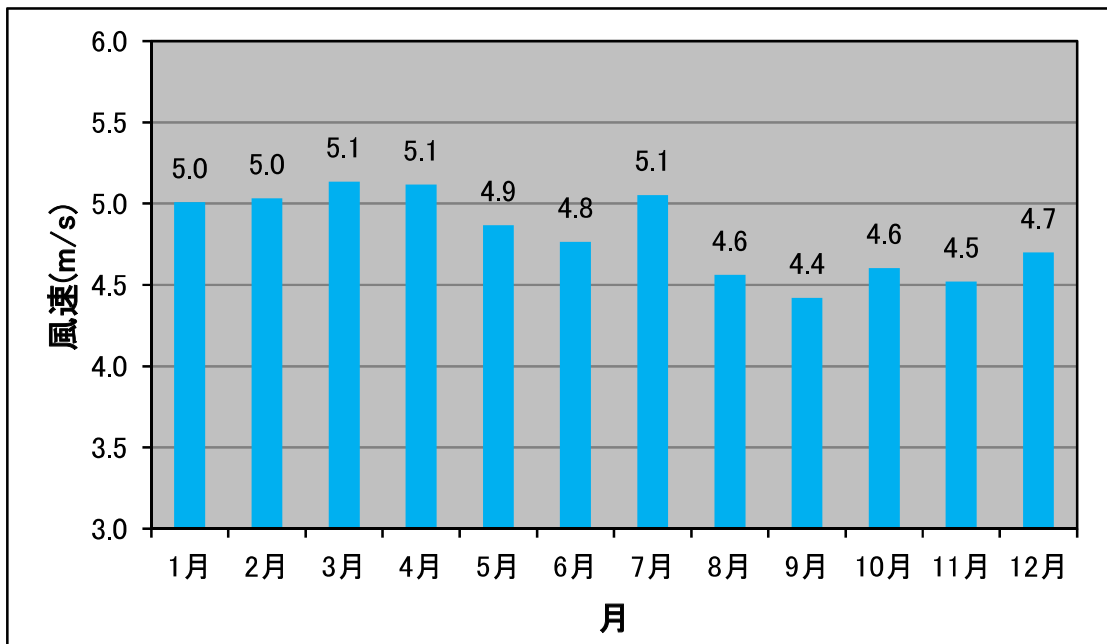


図 2.18 阿蘇山観測所における平均風速の月平均値（1951-2017年）

（気象庁データより作成、単位：m/s）

表 2.4 阿蘇山観測所における平均風速の月平均値 (1951-2017年)

年	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年の値
1951	4.4	6.2	5.8	5.9	4.4	4.5	5.3	4.7	4.4	5.5	5.2	5.2	5.1
1952	5.1	5.3	6.0	6.0	5.7	5.7	5.4	4.1	5.6	4.7	6.0	4.9	5.4
1953	5.9	5.4	6.0	4.9	6.5	6.5	5.3	4.1	4.8	4.7	4.9	4.9	5.3
1954	5.2	5.7	4.9	6.2	7.0	6.6	6.1	5.1	5.5	4.5	4.5	5.1	5.5
1955	6.0	5.9	5.0	5.5	5.1	5.5	7.0	4.3	5.0	6.7	4.4	5.3	5.5
1956	6.2	6.1	5.5	5.5	5.2	6.3	4.9	4.6	5.4	4.5	4.7	5.2	5.3
1957	5.4	5.4	6.0	5.8	6.3	4.2	7.6	4.5	5.4	3.7	5.0	4.9	5.4
1958	5.5	4.8	6.2	6.1	6.0	5.2	5.2	5.5	5.2	5.7	4.7	5.2	5.4
1959	5.9	5.9	5.8	6.5	6.0	4.9	6.2	5.1	5.3	5.2	4.9	5.2	5.6
1960	5.7	5.6	5.9	6.1	6.2	5.7	5.0	6.0	5.5	6.6	4.5	5.6	5.7
1961	5.4	5.3	4.7	5.6	5.7	4.9	6.2	4.7	4.3	6.3	5.3	4.7	5.3
1962	4.8	4.8	4.9	5.8	4.2	4.5	5.8	4.6	4.8	4.7	5.1	4.6	4.9
1963	6.1	5.3	5.3	6.2	6.4	4.9	4.9	5.4	4.5	5.2	4.3	4.8	5.3
1964	5.2	5.1	5.5	4.9	5.1	5.2	5.6	5.4	4.3	4.7	4.7	4.2	5.0
1965	5.1	5.0	5.1	4.7	4.8	4.1	6.6	4.6	5.5	4.5	5.2	5.5	5.1
1966	5.2	5.3	6.1	5.4	6.1	5.2	5.0	5.4	5.9	4.3	4.8	4.7	5.3
1967	5.5	4.8	5.2	5.8	4.7	3.9	6.3	3.8	4.4	5.4	4.5	4.5	4.9
1968	5.3	5.2	5.2	4.4	5.1	3.9	4.8	4.1	4.2	5.2	3.7	4.9	4.7
1969	4.8	4.6	5.2	5.0	4.8	4.4	5.1	4.9	4.0	4.9	5.0	4.8	4.8
1970	4.6	5.2	5.3	5.0	5.8	4.5	5.6	5.4	4.8	5.1	4.8	5.0	5.1
1971	5.0	5.1	5.4	4.4	4.2	5.2	5.6	6.5	4.6	4.7	4.6	5.0	5.0
1972	5.6	5.2	5.5	4.7	5.4	5.1	6.6	4.9	4.4	4.0	5.7	4.9	5.2
1973	4.8	4.7	5.2	5.2	6.0	4.6	4.7	3.6	4.0	4.6	5.2	4.9	4.8
1974	5.1	5.1	5.4	5.4	5.3	4.2	5.3	4.5	3.8	4.6	4.6	4.5	4.8
1975	5.3	5.4	5.2	5.3	4.6	4.1	5.0	4.8	3.2	4.9	5.3	4.8	4.8
1976	5.4	5.2	4.7	4.8	4.3	4.8	5.0	4.3	4.3	4.2	4.9	5.0	4.7
1977	4.5	5.1	5.6	5.2	5.0	4.7	3.9	3.7	3.6	3.7	4.7	4.5	4.5
1978	5.3	5.5	5.2	5.0	4.2	4.8	5.0	4.4	3.7	4.6	3.9	4.2	4.7
1979	4.4	5.0	4.9	4.8	4.6	5.2	4.0	4.2	4.1	4.5	4.7	4.1	4.5
1980	5.1	4.7	4.5	5.4	5.2	4.7	5.0	4.8	3.8	4.8	4.0	5.6	4.8
1981	5.3	5.3	5.4	5.1	4.4	4.8	4.0	4.4	4.4	4.6	4.7	4.4	4.7
1982	5.2	4.5	4.4	4.6	3.7	3.7	4.9	4.2	4.7	4.5	4.0	4.0	4.4
1983	4.5	4.7	5.1	5.6	4.1	4.6	5.6	4.3	4.2	3.8	4.4	5.0	4.7
1984	4.7	4.8	4.2	4.8	3.4	4.9	3.7	4.0	3.8	4.7	3.9	4.5	4.3
1985	4.2	5.0	4.8	4.5	4.7	4.6	5.3	5.4	3.6	4.3	4.5	4.6	4.6
1986	5.1	4.8	4.6	4.4	4.8	5.0	4.2	4.2	3.1	3.7	3.6	4.6	4.3
1987	5.2	5.0	4.7	4.5	4.3	4.8	5.0	4.4	4.2	4.6	4.0	4.1	4.6
1988	4.5	4.9	5.5	4.9	4.6	3.8	4.0	4.1	3.6	3.9	4.6	4.1	4.4
1989	4.5	4.7	4.6	4.6	3.8	4.4	4.8	4.7	3.9	3.8	4.2	3.8	4.3
1990	4.5	4.0	5.2	5.7	4.8	5.0	4.5	4.4	4.9	4.6	4.5	4.8	4.7
1991	5.2	5.4	4.7	4.7	5.1	5.0	6.4	5.2	4.1	5.0	4.2	4.1	4.9
1992	4.6	4.9	4.5	5.3	4.7	3.9	4.2	5.6	4.6	4.6	4.4	4.9	4.7
1993	4.7	5.7	5.0	4.9	5.3	5.9	5.1	4.8	4.0	4.3	4.2	5.0	4.9
1994	4.6	5.5	4.5	4.9	5.0	4.2	4.2	4.5	4.5	4.5	4.3	4.2	4.6
1995	5.3	4.2	5.0	4.7	4.7	4.5	5.2	3.8	4.9	4.1	4.9	4.9	4.7
1996	4.9	4.9	5.8	4.8	4.6	6.0	4.9	4.0	4.7	4.3	4.8	4.3	4.8
1997	5.2	4.8	4.7	4.8	5.0	4.1	6.0	4.9	4.7	4.0	4.7	4.6	4.8
1998	5.4	5.1	5.2	4.2	4.5	5.0	4.4	4.1	4.1	4.4	4.1	4.0	4.5
1999	5.0	5.3	6.0	5.4	4.5	5.7	4.8	5.8	4.6	4.2	4.5	4.4	5.0
2000	4.5	5.1	5.2	5.6	4.2	4.5	4.7	4.8	4.9	4.1	4.1	4.2	4.7
2001	5.6	4.5	5.3	4.4	4.4	4.7	3.5	4.4	4.4	4.5	3.9	4.3	4.5
2002	5.5	4.3	5.1	5.2	3.8	3.7	4.9	4.6	3.9	4.1	4.5	5.2	4.6
2003	5.3	4.5	5.1	5.3	5.0	5.0	5.1	3.9	4.1	3.9	4.3	5.4	4.7
2004	4.1	4.9	4.9	4.7	4.5	5.2	4.2	4.3	4.7	5.8	3.6	3.7	4.6
2005	4.7	5.0	5.1	4.4	4.0	4.3	4.8	3.9	4.0	3.8	3.9	5.1	4.4
2006	4.2	5.3	4.9	5.4	4.9	4.5	5.2	3.4	3.5	3.9	4.6	4.3	4.5
2007	4.2	4.5	4.9	4.3	4.8	4.6	5.1	4.5	4.4	3.7	3.9	4.9	4.5
2008	4.0	4.8	4.9	5.0	4.2	4.6	3.3	4.3	3.6	3.4	4.3	4.1	4.2
2009	4.8	4.6	4.7	4.2	4.9	4.5	5.3	3.9	3.7	4.6	4.4	4.7	4.5
2010	4.8	4.5	5.6	5.1	4.6	4.7	4.8	5.1	4.3	4.7	3.8	5.2	4.8
2011	4.8	4.0	4.7	5.0	5.3	5.0	5.1	4.6	5.6	4.4	4.4	4.2	4.8
2012	4.4	4.6	5.4	5.3	4.4	4.5	4.6	4.9	3.9	4.2	4.7	4.8	4.6
2013	4.4	4.6	4.5	5.3	4.1	4.7	5.0	3.9	4.8	5.7	4.6	4.8	4.7
2014	4.9	5.5	5.3	4.7	4.3	4.3	4.7	4.8	3.6	5.3	4.0	5.5	4.7
2015	5.4	5.1	4.4	5.2	4.1	4.1	5.1	3.7	4.6	—	—	4.1	4.6
2016	4.6	4.8	4.6	5.0	4.7	4.9	4.2	3.3	4.3	4.6	—	—	4.5
2017	4.9	5.2	4.4	4.8	4.0	3.6	3.8	4.5	5.0	—	—	—	4.5
平均値	5.0	5.0	5.1	5.1	4.9	4.8	5.1	4.6	4.4	4.6	4.5	4.7	4.8

\*) 気象庁データより作成、単位：m/s

一方で、地上風の風向については、阿蘇山観測所における最多風向の月別集計結果（1990-2010年）を、表 2.5 に示す。

この資料によると、風向は 12-2 月の冬期には西北西方向の風が卓越し、順次 3-4 月に西、5 月には南東、6-7 月には南西、8-9 月に南東、10-11 月は北と、季節によって大きく異なっていることがわかる。

**表 2.5 阿蘇山観測所における月別最多風速（1990-2010年）**

月	最多風向
1月	西北西
2月	西北西
3月	西
4月	西
5月	南東
6月	南西
7月	南西
8月	南東
9月	南東
10月	北
11月	北
12月	西北西
年	西

\*) 気象庁データより作成

## (5) 植生

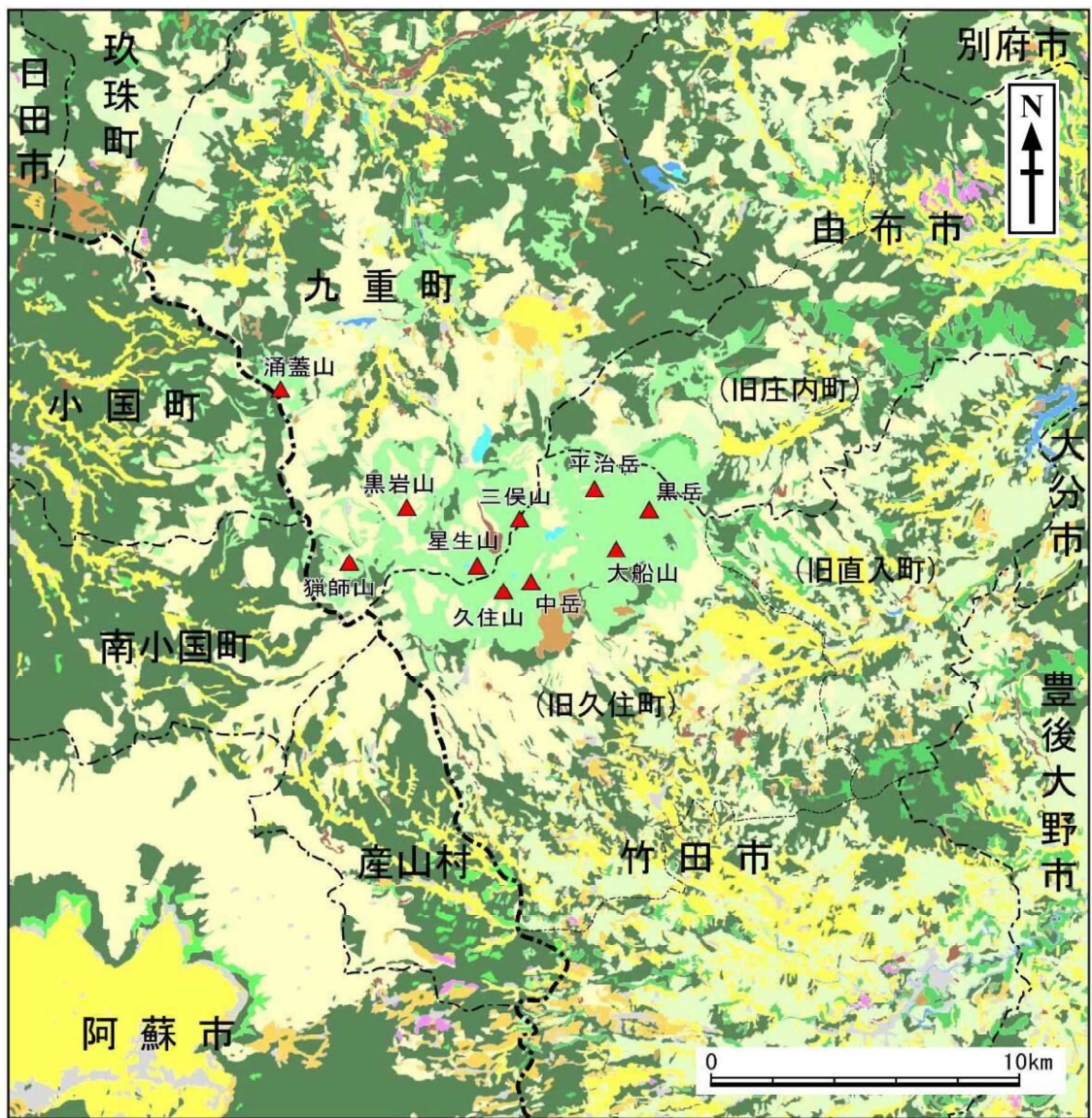
植物の貴重種としては、国の天然記念物に指定されているコケモモ群落が久住山－三俣山にかけて分布している。大船山の山頂付近にはミヤマキリシマの大群落、黒岳にはシャクナゲ群が分布している。このミヤマキリシマも国の天然記念物に指定されている。

この他、カシワ林をはじめとしてドウダンツツジ、ナナカマドといった低木類、イワカガミ等のコケ類、エビネ、エヒメアヤメ、ハルリンドウ、オキナグサ、キスミレ等の草花類が豊富であり、特に山麓部の高原にはススキやネザサ、ゼンマイも含めた多種類の草花類が認められる。これらは、「九重火山群の植物群落」あるいは「久住赤川のカシワ林」等として特定植物群落として指定を受けている。九重山周辺の植生の概要図を図 2.19 に示し、貴重な動植物分布図を図 2.20 に示す。

なお、山体の低標高部から山麓の高原にかけては、これらの自然林を取り巻く形でスギ－ヒノキの人工植樹林と、牧草地が広がっている。

本地域は、火山と火山高原に分類され、標高 1,000-1,780m、山頂帯に風衝地ハイデ状のミヤマキリシマ－マイズルソウ群集、岩角地にコミネカエデーナナカマド群集、山腹及び谷にミズナラーリョウブ群集やクマシデーコガクウツギ群集、草原との境界にノリウツギ－ヤマカモジグサ群集があり、カシワやミズナラの疎林、イタドリ－コメススキ群落の初期草原、ミヤコザサ等のササ草原もある。

火山高原は、標高 500-1,200m でススキ－トダシバ群集で代表される二次植生である。放牧・牧草地、クヌギ・スギ植林、高冷地野菜の耕地が広がり、人口牧野も増加している。また、火山高原には湿原が散在し、ヌマガヤ－マアザミ群集、ヨシ・スゲ湿原等特殊な植生がある。



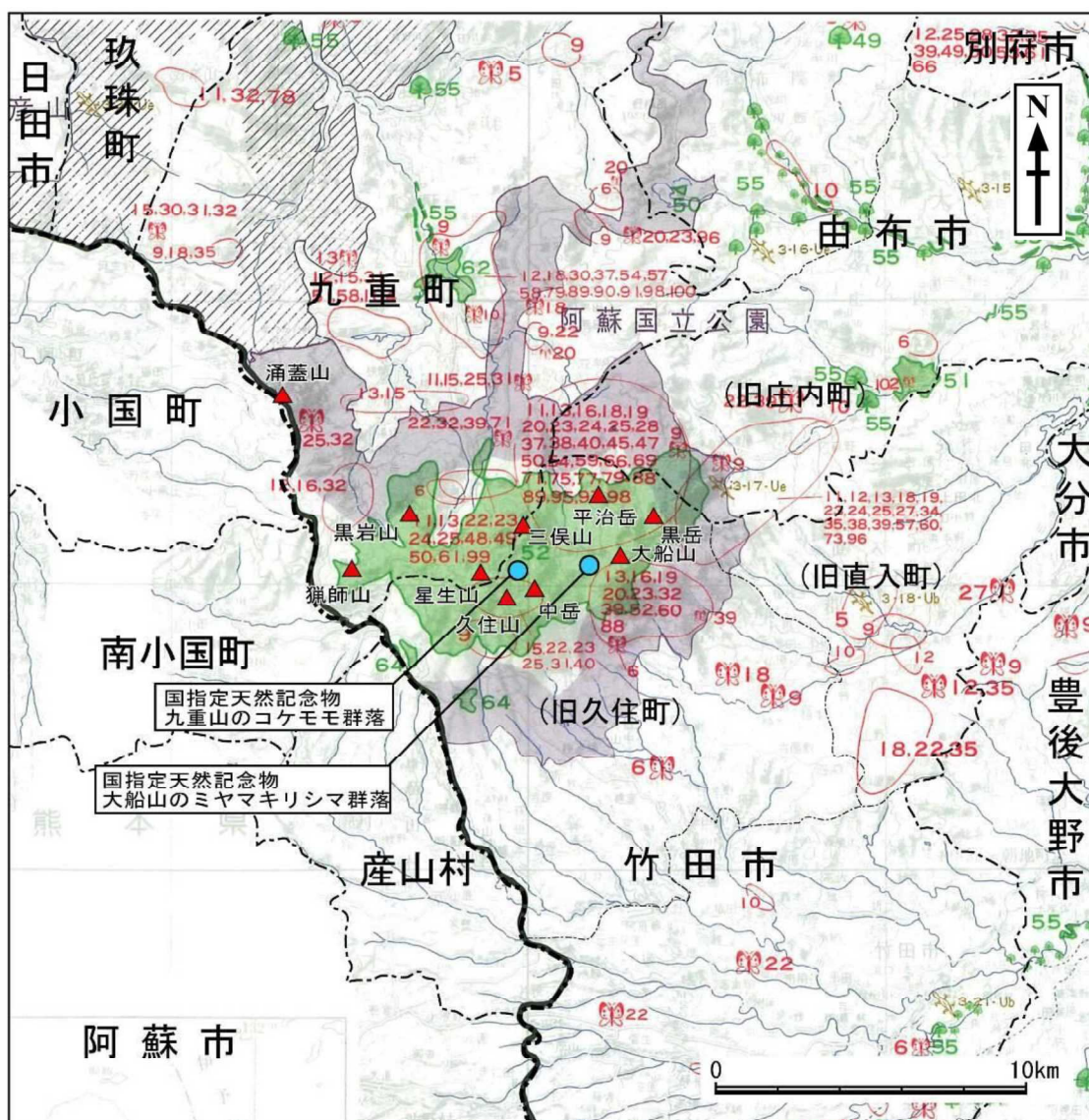
凡例

	ブナクラス域自然植生		スギ・ヒノキ等植林
	ブナクラス域代償植生		水田
	ヤブツバキクラス域自然植生		畑地
	ヤブツバキ域代償植生		果樹園
	湿性植物群落		住宅地・人工改変地
	草地		裸地
	伐跡群落		水域
	竹林		

図 2.19 九重山周辺の植生概要図

(「第6回・第7回自然環境保全基礎調査 植生調査、環境省」より作成)





	特定植物群落 Specific plant communities
	両生類・は虫類 Reptiles and Amphibians
	淡水魚類 Fresh water fishes
	昆虫類 Insects
	国立公園 National parks
	国定公園 Quasi-national parks

図 2.20 九重山周辺の貴重な動植物分布図

(「動植物分布図 (1/200,000) 昭和 56 年、環境省」より作成)

### ① ミヤマキリシマーマイズルソウ群集（ブナクラス域自然植生）

ミヤマキリシマ、ノリウツギ、カリヤスモドキ、マイズルソウ、イワカガミ、ツクシゼリ、アキノキリンソウ、ヘビノネコザ等を標準種とする。火山活動と冬期季節風の結果、1,500m以上の山頂風衝地に成立し九州山頂帯植生とされる。

群集典型部のミヤマキリシマは、樹高 0.5-1.0m。山頂部では円筒形のクローネをつくる。風衝地ではさらに低くなり、0.2m以下でコケモモ、ササ類等を伴って起伏の多い波状を呈し、高山ハイデに似た相観となる。

### ② コミネカエデーナナカマド群集（ブナクラス域自然植生）

山頂帯植生のミヤマキリシマーマイズルソウ群集のヤシャブシ亜群集に隣接し、高所に生ずる低木または亜高木林である。ブナ林の推移途上の森林であって、積極的に特徴づける標徴種はない。転石の露出した土地が生育地になっているため、生育環境はよくない。

階層構造は、高木層を欠き 6-8m のマンサク、イタヤカエデ、ナナカマド等が亜高木層を形成する。低木層にはブナ林標徴種のおオカメノキ、タンナサワフタギ等があるが、岩角地を立地とするのでベニトウダン、ツクシシヤクナゲ等も含んでいる。草本層は、チゴユリの常在度が大きく、ヘビノネコザ、マイズルソウ、オオイトスゲ等もある。

### ③ ミズナラーリョウブ群集（ブナクラス域自然植生）

ブナスズタケ群集が火山灰土上で退行すると、この群集になる。火山活動のみならず、牧野管理の火入れや伐採によって退行した群集である。ミヤコザサが林床の優占種となり、ミズナラ、リョウブ、ノリウツギの優占度が高い。九重山山麓から谷にかけて発達するミズナラ林は殆どこの群集に属する。

階層構造は、高木層を欠きミズナラ、リョウブが亜高木層の優占種であり 6-8m で 80%を覆う。低木層は、コックバネウツギ、ミヤコザサ等 10 余種となる。草本層は、ススキ、ユリザサ等があるが特徴的でない。

### ④ クマシデーコガクウツギ群集（ブナクラス域自然植生）

火山地帯の低山帯に成立する。高木層にはクマシデ、イヌシデ、アカシデ、コナラ、クリ等、亜高木層にはヤマボウシ、タンナサワフタギ等、低木層にはコガクウツギ、ウスゲクロモジ、草本層にはモミジガサ、ヤマジロギク等が生育している。

### ⑤ ノリウツギーヤマカモジグサ群集（ブナクラス域自然植生）

山頂近くの斜面や山腹に発達する低木林である。低木層にはノリウツギのほか、ヤシャブシ、ミヤマキリシマ等が混じることがある。草本層は 2 層に別れススキとヤマカモジグサがそれぞれの優占種となる。



#### ⑥ イタドリ・コメススキ群落（草地）

火山活動の続いている硫黄山周辺や荒廃地に初期草原植生が出現する。イタドリ、コメススキ、カリヤスモドキ等からなるが、植生は持続しにくい。

#### ⑦ ススキ・トダシバ群落（草地）

ススキ草原の組成はススキ、トダシバ、ネザサ、リンドウ、アリノトウグサ、フモトスミレ、サイヨウジャシン、マルバハギ等の標徴種により群落にまとまる。

#### ⑧ ヌマガヤ・マアザミ群落（湿性植物群落）

坊ガツル湿原は、酸性の強い水流でかん養され、ヒメミズゴケ、ヤチカワズスゲ、オオミズゴケと結び付くヌマガヤ湿原をつくる。同湿原での草本第1層の草丈1m、優占種ヌマガヤの他にヨシがあり植被率30%、第2層は草丈0.8m、優占種ヌマクロボスゲの他ノハナショウブ、リュウキンカ、マツバスゲ、ミズオキトリ等があり90%を覆う。コケ層には、オオミズゴケ、ヒメミズゴケがあり20%を覆う。

#### ⑨ ヨシ・スゲ湿原（湿性植物群落）

ヨシ・スゲ湿原では、ヤマアゼスゲ、タチコウガイゼキショウ、エゾアブラガヤ等を標徴種に持ち飯田高原、久住高原で発達する。

### 2.1.4 貴重な動植物

九重山における動物についての貴重種については、昆虫類としてオオルリシジミ（レッドデータブック希少種）、ヒメシロチョウの2種類の蝶類があげられる。これらは、九州の中でも阿蘇山・九重山周辺にしか分布していない貴重種である。この他には、環境省が指標昆虫種に指定している「オオムラサキ」、「ハルゼミ」を始め44種と多くの特定昆虫類の分布が認められている。

九重山の北東側にあたる黒岳山麓、及び南東方の久住高原では、「オオイタサンショウウオ」、「ブチサンショウウオ」の両生類の生息が示されている。次に、動物については、保護指定を受けている動物種はいないが大型ほ乳動物としてニホンザル、アナグマ、ニホンジカ等のほか、イノシシやキツネ、タヌキ、リス、ウサギ等多くの野生動物が生息している。

その他の生物としては、多孔質な溶岩が形づくる洞窟内にコウモリ、クモ、ヤスデが生息している。また、魚類については、急峻な山体内を流下する溪流であり、魚類の生息に不向きな硫黄や鉄分等の重鉱物成分が多く含まれるため生息種が少ない。ただし、山麓部付近になると、アユ、エノハ（ヤマメやアマゴ）、ワカサギ等を始めとした川魚の生息が多く生息している。

## 2.2 社会特性

### 2.2.1 自治体

九重山周辺地域は大分県竹田市、由布市、玖珠郡九重町、熊本県阿蘇郡小国町、南小国町、産山村に位置しており、竹田市域には旧久住町と旧直入町が含まれ、由布市域には旧庄内町が含まれている。各市町村の概要は次のとおりである（図 2.21）。

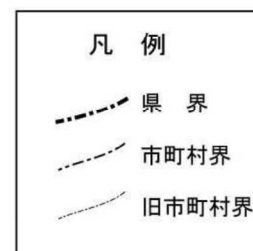


图 2.21 行政区域图

### ① 大分県玖珠郡九重町

九重山の北側にあたる高原と温泉の町で、東は由布市及び竹田市に接し、南西は熊本県阿蘇郡小国町及び南小国町と接している。本町は九重山北側に広がる飯田高原と山系に源を発する筑後川水系玖珠川等により開析された盆地や峡谷から構成される。

### ② 大分県竹田市（旧久住町・旧直入町）

九重山の南側の山麓に広がる標高 500-900m の高原に位置する町で、約 9 割近くが山林と原野となっている。九重山に源を発した神馬川しんめがわや潤島川うるしまがわ、大石川といった大野川水系の河川は、これらの高原地形を深く浸食しつつ南東方へ流出しており、開析低地に広がる耕地と山林・原野の交錯する中に集落が点在している。また、九重山の南東側に源を発した大分川水系は芹川せりかわとして火砕流台地を開析しつつ南東～東方向へ流下し、開析低地部に長湯温泉ながゆをはじめとした集落が点在している。

### ③ 大分県由布市（旧庄内町）

九重山の北東側にあたる急峻な山地と大分川によって開析された細長く連なる低地から構成される。大分川は九重山の北東側にあたる黒岳山麓くろだけの男池より湧水し、阿蘇野川となって北東へ流下するものと、由布岳・鶴見岳より湯布院を経て流下する本川があり、これらの周辺に集落が広がっている。

### ④ 熊本県阿蘇郡産山村

九重山の南西端に接する村で、高原を深く浸食した開析低地に点在する集落からなる。村の中心は、高原の南端にある。

### ⑤ 熊本県阿蘇郡南小国町

九重山の西に位置する町で、山麓に広がる高原地形を西流する溪流が深く下刻する低地に沿って集落や温泉が点在する町である。町の中心は阿蘇カルデラ北縁より北流した筑後川水系杖立川が、九重山からの溪流と合流する遙か西方の開析低地にあり、これより放射状に集落が山麓へ伸びている。

### ⑥ 熊本県阿蘇郡小国町

九重山の北西に位置する町で、南接する南小国町から流下した筑後川水系杖立川が、浦蓋山たさんから一目山ひとつめやまの山麓に広がる高原地形を開析しながら北流している。

## 2.2.2 人口・世帯数

表 2.6に、令和2年の九重山周辺町村の人口及び世帯数一覧表を示す。

九重山の周辺では大分県側（九重町、竹田市、由布市）で61,645人、25,065世帯、熊本県側（産山村、南小国町、小国町）で11,722人、4,765世帯が居住している（表 2.6）。

また、各市町村の人口の推移をみると、いずれの自治体も平成17年以降、横ばいもしくは若干の減少傾向を示す（図 2.22～図 2.27）。

表 2.6 市町村の人口世帯数

県	市町村名	面積 (km <sup>2</sup> )	人口 (人)	世帯数 (戸)	備 考
大分 県	玖珠郡 九重町	271.37	8,541	3,312	昭和30年に野上村、飯田村、東飯田村、南山田村が合併。
	竹田市	477.53	20,332	8,644	昭和29年に久住村、白丹村が合併。昭和30年に都野村合併。昭和17年に竹田市、荻町、久住町、直入町合併。
	由布市	319.32	32,772	13,109	昭和29年に阿南村、東庄内村、西庄内村、南庄内村、阿蘇野村が合併。平成17年に挾間町、庄内町、湯布院町合併。
熊 本 県	阿蘇郡 産山村	60.81	1,382	518	明治22年に産山村、田尻村、山鹿村、大利村、片俣村が合併。
	阿蘇郡 南小国町	115.90	3,750	1,598	昭和44年に町制施行。
	阿蘇郡 小国町	136.94	6,590	2,649	昭和10年に北小国村が町制施行、小国町となる。

面積：2023年10月1日の国土交通省国土地理院「全国都道府県市区町村別面積調」より作成

人口及び世帯数：令和2年国勢調査（速報値）より作成

合併経緯：大分県市町村合併・旧町村部対策 Web より作成

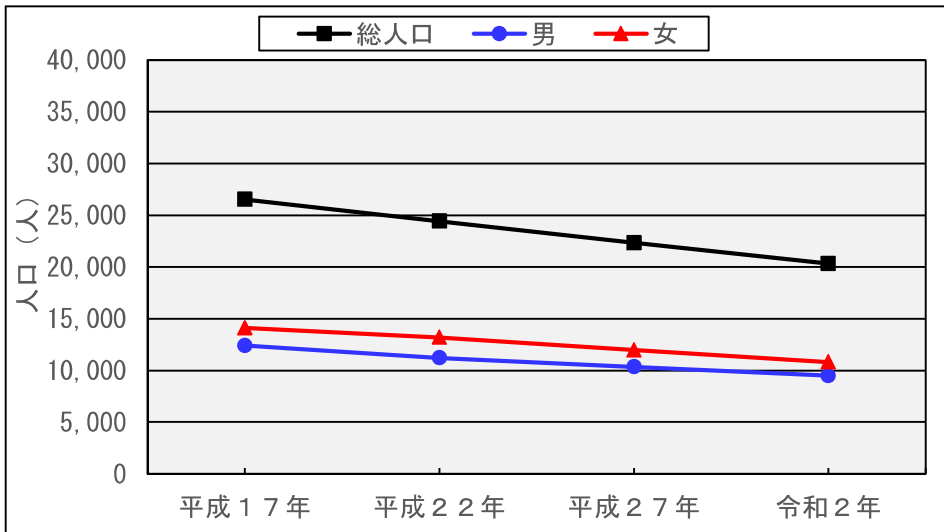


図 2.22 人口の推移（竹田市）（大分県統計資料より作成）

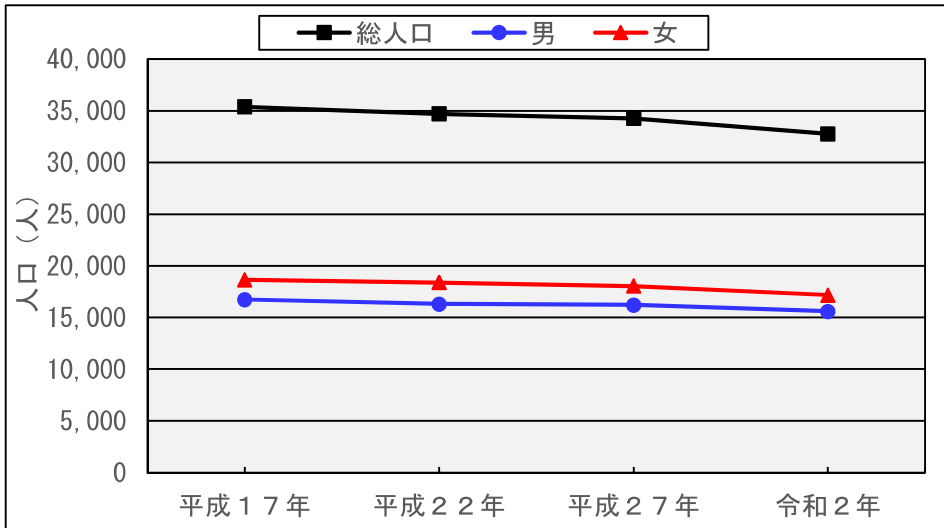


図 2.23 人口の推移（由布市）（大分県統計資料より作成）

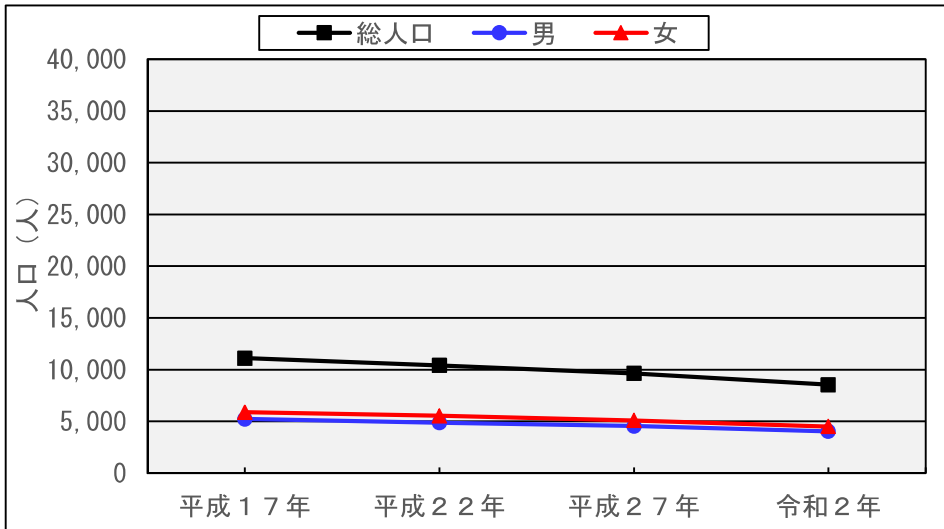


図 2.24 人口の推移（九重町）（大分県統計資料より作成）

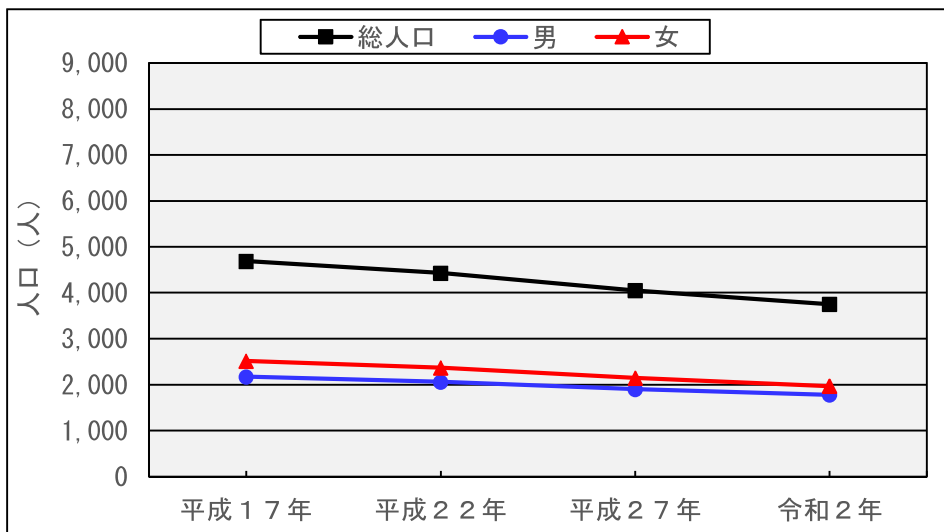


図 2.25 人口の推移（南小国町）（熊本県統計資料より作成）

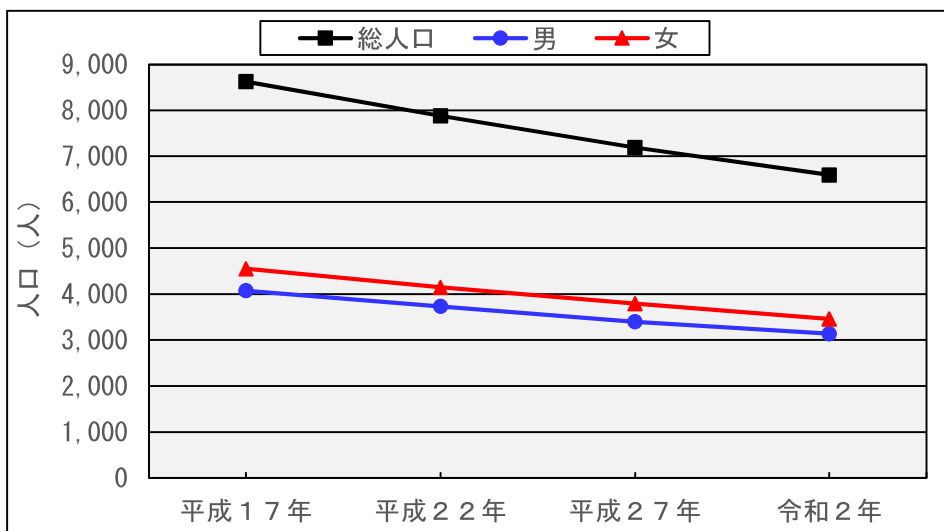


図 2.26 人口の推移（小国町）（熊本県統計資料より作成）

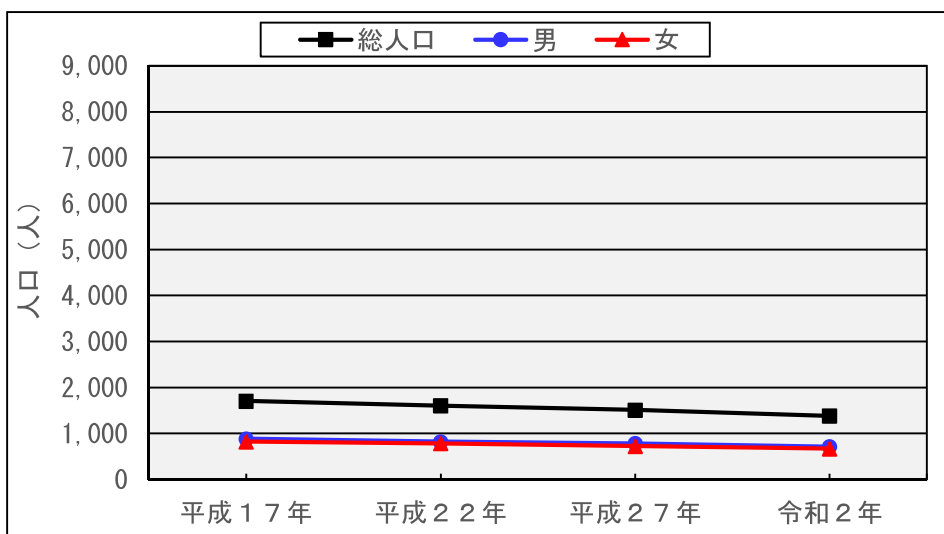


図 2.27 人口の推移（産山村）（熊本県統計資料より作成）

### 2.2.3 産業

産業別人口の割合は、各自治体とも似たような傾向を示しており、卸・小売業、サービス業等を示す第3次産業がもっとも多く、次いで農業や林業等を示す第1次産業、建設業や製造業等を示す第2次産業の順となっている（表 2.7、表 2.8 及び図 2.28）。

表 2.7 産業大分類別人口（大分県）

（単位：人）

自治体名	竹田市	由布市	九重町
第1次産業	3,323	1,481	1,213
第2次産業	1,344	2,463	816
第3次産業	5,992	12,640	2,477

\*) 令和2年度国勢調査より作成

表 2.8 産業大分類別人口（熊本県）

（単位：人）

自治体名	小国町	南小国町	産山村
第1次産業	575	418	338
第2次産業	602	292	113
第3次産業	2,401	1,490	362

\*) 令和2年度国勢調査より作成

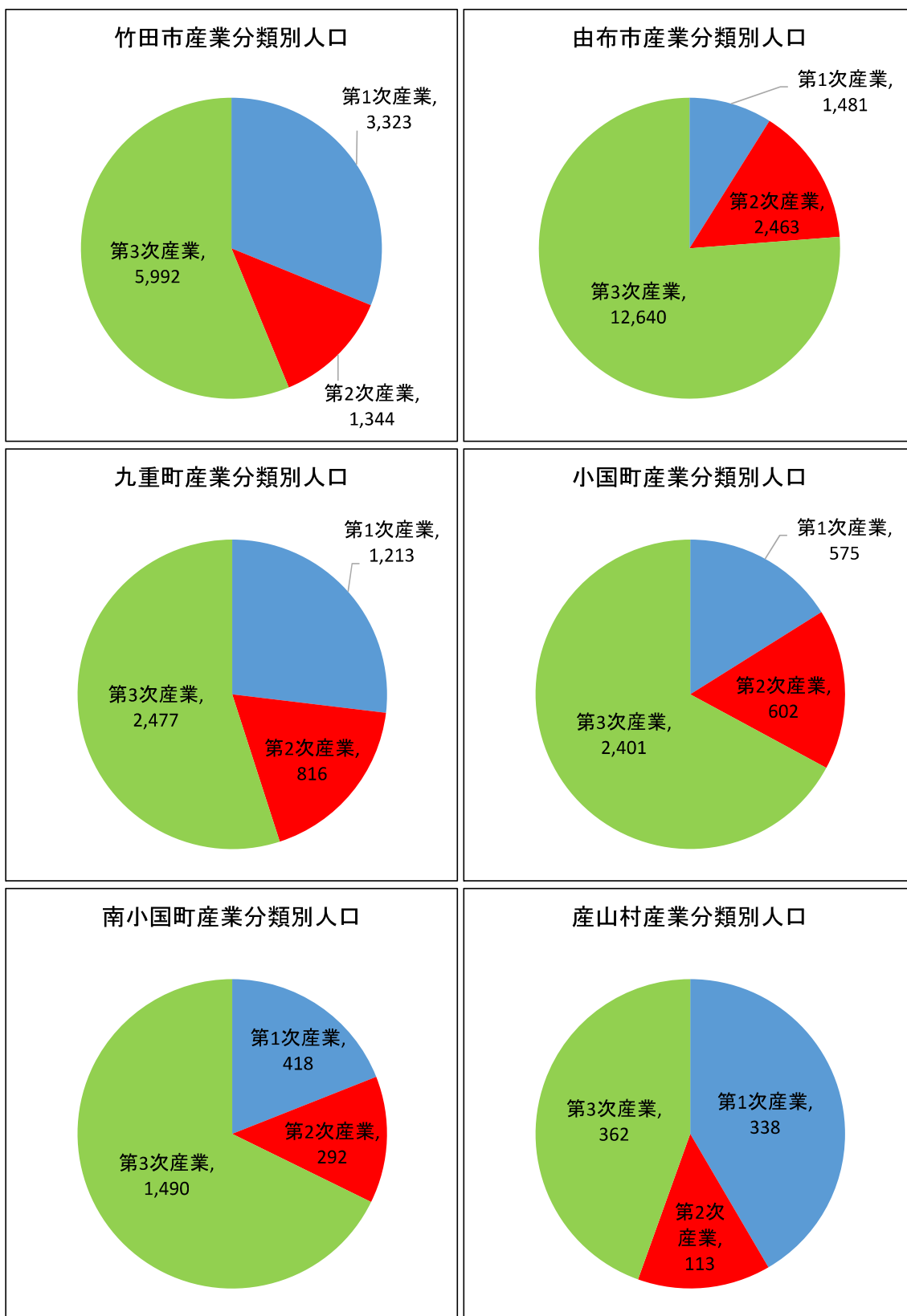


図 2.28 産業大分類別人口（「令和2年度国勢調査」より作成）



## 2.2.4 主な交通網

九重山周辺地域には国道 442 号、主要地方道別府一の宮線（やまなみハイウェイ）、一般県道飯田高原中村線等が通過しており、また、観光有料道路として久住高原ロードパークが南西山麓に開設されている（図 2.29）。

このうち、国道 442 号は九重山周辺地域では竹田市と小国町を結ぶルートであり、九重山の南西側を通過し、主要地方道別府一の宮線と交差している。主要地方道別府一の宮線（やまなみハイウェイ）は別府や湯布院方面と阿蘇市方面を結ぶルートであり、1994 年まで有料道路別府阿蘇道路として供用されており、現在も観光道路として利用されている。一般県道飯田高原中村線は九重町市街地と九重山西側を結ぶルートで、主要地方道別府一の宮線と接続している。また、広域的には地域の北側を大分自動車道、JR 久大本線が通過しており、地域の南側には国道 57 号、JR 豊肥本線が通過している。

以下に主要な国道等の特徴を整理した。なお、交通量のデータは、平成 22 年度道路交通センサス一般交通量調査による。

### ① 国道 442 号（大分県～熊本）

山系南側の山麓部を概ね北東～南西に通過する。山系西側の瀬の本にて、やまなみハイウェイと交差する。硫黄山の噴火口との最短距離は約 4km。交通量については、竹田市久住町赤川で 2,039 台/昼間 12 時間（2,231 台/24 時間）となっている。

### ② 主要地方道 11 号 別府一の宮線（通称：やまなみハイウェイ）（大分県～熊本県）

山系の西側を概ね南北に通過する。以前は有料道路であったが、1994 年に無料開放された。硫黄山の噴火口との最短距離は約 1.5km。なお、交通量については、由布市湯布院町川西で 1,968 台/昼間 12 時間（2,049 台/24 時間）となっている。

### ③ 一般県道 621 号 田野庄内線（大分県）

長者原から千町無田を通り、概ね山系に沿って東西に走っている一般県道で、硫黄山の噴火口との最短距離は約 4.5km。交通量については、由布市庄内町柿原で 2,946 台/昼間 12 時間（3,594 台/24 時間）となっている。

### ④ 一般県道 669 号 阿蘇くじゅう公園線（大分県）

山系南側山麓足部に沿って北西～南東方向へ伸びる。久住高原のくじゅう花公園付近で国道 442 号と交差し、大船山の南側で庄内久住線へ接続する。沿線にはガンジーフーム等の観光施設がある。噴火口との最短距離は約 4km。国道 442 号との接続箇所から久住町大字有氏・久住町大字久住の区間での推定交通量は、1,260 台/昼間 12 時間（1,613 台/24 時間）となっている。