

# 九州北東部火山地域における森林植物群落の類似性

荒 金 正 憲

## Similarities of Forest Plant Communities in the Volcanic Area of Northeastern Kyushu

Masanori ARAKANE

Vegetation of volcanic summit zones and forest plant communities in the area of Yufu-Tsurumi volcanic group and Kuju volcanic group were investigated with respect of similarities and succession among communities referred by the coefficients of community constancy.

### はじめに

近年、由布・鶴見火山群や九重火山群などの植物社会学的研究が進められ、その山頂帯や山地、低山地に発達する植物群落の生態が明らかにされてきた<sup>1)2)3)4)5)6)7)8)9)10)</sup>。そのうち、火山山頂部のミヤマキリシマ群落は、風衝地の特殊な自然環境に成立する高山、亜高山帯に似た植生帯のため、山地、低山地の森林植物群落とは別に調査研究がなされている。

土地的に形成過程の新しい火山や野火が入れた火山地域では、その植生の景観は草原(スキ草原やササ草原)に支配されるが、しだいに森林化していき、由布・鶴見火山群では、ツクシャブウツギ群落、コナラ群落、シデ群落などの森林植物群落が優勢となり、九重火山群では、ノリウツギ群落、ミズナラ群落などが顕著に発達し、それぞれ推移の経緯を経てブナ群落もみられる。これらの森林群落は、標高およそ700~800m以上の、山地や低山地に発達する落葉広葉樹林である。

群落は、群落の標徴種や区分種などにより異なった群落(植生単位)として区別される一方、群落の構成種にはそれぞれ共通種を含むことが多く、その含む程度によって群落相互間に類似性がみられる。

今回、これらの森林植物群落の相互関係や群落の推移の過程を考察するため、群落の常在度を取り入れた共通係数を用いて群落の類似性を吟味した。群落組成表を新たに作成するに際し、野外調査資料<sup>11)12)13)14)15)16)17)</sup>を活用させていただいた梅津幸雄・小田 毅・生野喜和人の各氏に対し、厚く謝意を表する。

### 植物群落相互間の類似度

2つの植物群落(共同体)相互間の種類構成の類似度を量的に表すことによって、群落相互間の比較を客観的にしようとするのはかなり多く試みられており、最も単純なものとして共通係数(Gemeinschaftskoeffizient)(g)<sup>18)19)</sup>があげられている。

$$g = c / a + b \times 100 (\%)$$

a ; ひとつの共同体に含まれる種の総数

b ; 他の共同体に含まれる種の総数

c ; 両共同体に共通種の総数

さらに、各種の量を加味して、“類似度の指数”(index of similarity), または “共通種係数”(coefficient of community)<sup>19)20)</sup>が用いられている。その指数(c)は、

$$c = 2w / a + b \times 100 (\%)$$

a ; ひとつの共同体に含まれる各種の量の合計

b ; 他方の共同体に含まれる各種の量の合計

w ; 両共同体の共通種のみについて、両共同体の量の少ないほうの値だけを合計したもの

で与えられ、共同体のすべての種の量が全く等しければ  $c = 100$ , 共通種が全くなければ  $c = 0$  で、指数の値はこの2つの極限値の間にあることになる。

植物群落(共同体)の質的な相違点を検索したり、植物群落を特徴づける標徴種や識別種、区別種を抽出するのに、種の“あるなし”や“優占度”に注目して、しばしば「群落組成表」が作成される。さらに、抽出された群落相互の関係を知るために「群落の被度指数・常在度表(群落要約表)」<sup>19)</sup>が用いられている。常在度は、その構成種について群落の出現度を示すものであるから、この場合、常在度を共通種係数の、量の指数に当てることは有効であると考えられる。

したがって、共通種係数の各種の量に、20%ごとの5段階(Iか

らV)とした常在度を“1”から“5”までの量に当て、“常在度共通係数”(coefficient of community constancy)として用いることにした。

この“常在度共通係数”は、「夷耶馬地域の天然性クスギ林について」の報文<sup>20)</sup>で、大分県夷耶馬地域と長崎地方の天然性クスギ林などの類縁関係を知るため、今回と同様に構成種の常在度を量とした“共通種係数”を扱ってある。

本報では、火山山頂帯植生の比較で「群落の被度指数・常在度表」を作成し、その表に「共

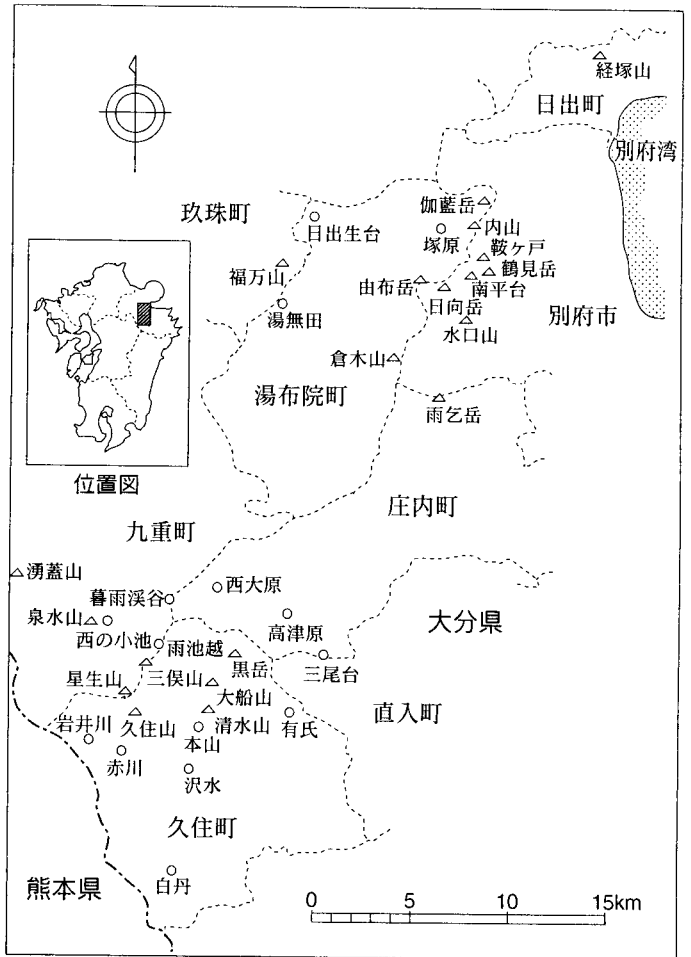


図1. 植物群落調査地

<sup>19)</sup> Jaccard, P. : Etude comparative de la distribution florae dans une portion des Alpes et du Jura. Bull. Soc. Vaud. Sci. Nat. 37 : 547-579 (1901)

<sup>20)</sup> Gleason, H. A. : Some applications of the quadrat method. Torrey Bot. Club Bull 47 : 21-33 (1920)

通係数”及び“常在度共通係数”を掲げてあり、さらに、森林植物群落相互間の類似性を検討するに際して、それぞれの“常在度共通係数”を求めた。

なお、群落組成表に組み入れした植物群落の調査地は、図1. に示してある。

### 火山山頂帯ミヤマキリシマ群落の類似性

火山山頂帯の風衝地には、ミヤマキリシマを優占種とする局所的な植生帯がみられ、ミヤマキリシマ・マイヅルソウ群集と3亜群集(コケモモ亜群集, ヤシャブシ亜群集, アセビ亜群集)及びその上位単位としてミヤマキリシマ群団が格付けられている<sup>2)3)4)6)8)</sup>。しかし、それぞれの火

山の形成過程や植生帯の標高、生育地環境などの違いから群落の組成に相違がみられる。

今回、九州北東部に分布する表1. にあがる主として山陰火山系の6火山に発達するミヤマキリシマ群落について、それぞれ群落組成表を組み、構成種の被度指数(総合優占度ともされる)と常在度から、表2. 「九州北東部火山群のミヤマキリシマ群落被度指数・常在度表」を作成した。

この表には、各火山の群落組成表に登載した種類数、九重火山群群落を基として算出した各火山群落との共通係数(%)及び各火山のミヤマキリシマ群落をそれぞれ“基とする群落”とした常在度共通係数(%)を掲げてある。

表1. ミヤマキリシマ群落調査地

番号	火山	基岩 <sup>2)</sup>	行政区	調査地	最高所の標高(m)	調査地標高(m)	調査年
①	経塚山	輝石安山岩溶岩	日出町	山頂帯	610	580-610	'72
②	伽藍岳	橄欖石含有輝石安山岩	湯布院町	山頂帯	1045.3	1000-1040	'96
③	福万山	角閃石安山岩溶岩	玖珠町・湯布院町	山頂帯尾根	1235.9	1100-1230	'96
④	鶴見山群	角閃石安山岩溶岩	別府市	鶴見岳・南平台・鞍ヶ戸	1374.5	1210-1374	'72 '93
⑤	由布岳	角閃石安山岩溶岩	別府市・湯布院町	東峰・西峰	1583.6	1450-1580	'71 '93
⑥	九重火山群	輝石安山岩溶岩ほか	久住町・九重町	大船山・星生山・涌蓋山	1787.1	1460-1720	'69 '96

#### 1. 被度指数・常在度表から

表2. は、6火山のミヤマキリシマ群落について、被度指数・常在度の大きさや、群落構成植物の“あるなし”を重視して群落組成表と同じように表組みしたものである。

典型的なミヤマキリシマ・マイヅルソウ群集は、いずれも標高1300mを越える鶴見山群、由布岳、九重火山群の山頂帯を生育地とし、ヤシャブシ、カリヤスモドキ、イワカガミ、イタドリ、コイワカンスゲ、マイヅルソウの6種が群集標徴種とみなされる。その上位単位のミヤマキリシマ群団の標徴種は、ミヤマキリシマ、ノリウツギ、ショウジョウソグ、アキノキリンソウ、アオウシノケグサ、ツクシゼリの6種で、これらは全火山に亘って出現するが、経塚山、

伽藍岳での常在度は著しく希薄となっている。

これに対して、山頂帯の標高が1300mに満たない経塚山、福万山及び1300mを前後する鶴見山群では、火山性高原を支配するススキトグシバ群集の構成種であるススキ、マルバハギ、トグシバなど8種が優勢となっている。これらの火山で、最も標高の低い経塚山では、野火や人為が過度に及んでいて、フモトスミレ、ヒメムカシヨモギなど多くのススキトグシバ群集退行群の識別種が顕著に出現している。福万山はネザサが優勢な草原で、ナガバシユロソウ、サイヨウシャジンなど8種のササ草原風衝地区分種で特徴づけられている。一方、噴気地帯の伽藍岳では、ススキトグシバ群集の標徴種は貧弱となり、表土が薄く酸性土壤に生育する低

表2. 九州北東部火山群のミヤマキリシマ群落被度指数・常在度表

番号	①	②	③	④	⑤	⑥
火山群	経塚山	伽藍岳	福万山	鶴見山群	由布岳	九重火山群
調査区数	5	3	7	9	7	13
種類数(組成表)	53	15	61	64	56	32
共通種数	7	11	14	22	18	(基とする群落)
全種数	85	47	93	96	88	(基とする群落)
共通係数(X) 注3)	8.2	23.4	15.1	22.9	20.5	(基とする群落)
	14.3	35.8	26.7	34.4	39.4	(基とする群落)
	16.5	16.3	35.4	64.0		(基とする群落) 39.4
	22.7	22.6	40.6	64.0		(基とする群落) 34.4
注4) 常在度共通係数 (%)	35.1	28.1	(基とする群落)	40.6	35.4	26.7
	22.2	(基とする群落)	28.1	22.6	16.3	35.8
	(基とする群落)	22.2	35.1	22.7	16.5	14.3

ススキートゲンシバ群落標徴種

	注1)	注2)				
ススキ	2302	V	1050	3	1430	V
マメハシ	206	V	-		397	V
ミツバオギ	6	III	-		4	III
トコナ	2	I	3	1	150	V
オギ	6	III	-		6	III
シバ	8	IV	-		7	IV
ホトケシギ	6	III	-		7	V
オギ	4	II	-		3	II
ススキートゲンシバ群落進行群識別種						
フキ	8	IV	3	1	1	I
ヒメコメギ	8	IV	-		-	-
ニホヒキ	6	III	-		-	-
アキ	104	III	-		-	-
ノギ	6	III	-	1	1	I
アマガサ	6	III	-		-	-
オギ	6	III	-		-	-
オギ	6	III	-	1	1	I
オギ	6	III	-		-	-
オギ	6	III	-	1	1	I
オギ	6	III	-		-	-
オギ	6	III	-		-	-
オギ	6	III	-	1	1	I
オギ	6	III	-		-	-
オギ	6	III	-		-	-
オギ	6	III	-		-	-
オギ	6	III	-		-	-
オギ	6	III	-		-	-
オギ	6	III	-		-	-
オギ	6	III	-		-	-
アセビ群(噴気地)区分種						
アセビ	200	II	1333	3	214	III
アセビ	-	-	500	3	4	III
ネギサ群(ササ草原風衝地)区分種						
ネギ	102	II	7	2	7679	V
ネギ	2	I	3	3	77	IV
ネギ	-	-	-	-	10	V
ネギ	2	I	-	-	9	V
ネギ	-	-	-	-	7	IV
ネギ	-	-	-	-	7	IV
ネギ	-	-	-	-	6	III
ネギ	-	-	-	-	4	III
ミヤマキリシマ群落標徴種						
ミヤマキリシマ	3950	V	5417	3	2321	V
ミヤマキリシマ	2	I	10	3	7	IV
ミヤマキリシマ	-	-	-	-	430	V
ミヤマキリシマ	2	I	-	-	3	II
ミヤマキリシマ	-	-	-	-	4	III
ミヤマキリシマ	-	-	-	-	1	I
ミヤマキリシマ	-	-	3	1	4	III
ミヤマキリシマ	2	I	-	-	77	IV
ミヤマキリシマ	-	-	-	-	4	III
ミヤマキリシマ	-	-	-	-	254	IV
ミヤマキリシマ	-	-	-	-	6	III
ミヤマキリシマ	-	-	-	-	171	IV
ミヤマキリシマ	-	-	-	-	4	III
ミヤマキリシマ	-	-	-	-	6	III
ミヤマキリシマ	-	-	-	-	2	II
ミヤマキリシマ	-	-	-	-	58	II
ミヤマキリシマ	-	-	-	-	3	II

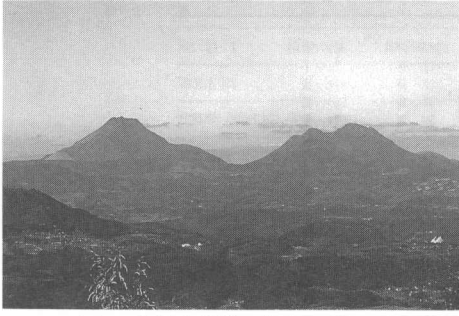
番号	①	②	③	④	⑤	⑥
火山群	経塚山	伽藍岳	福万山	鶴見山群	由布岳	九重火山群
ツクシヤブツギ群 (鶴見山群・由布岳) 区分種						
ツクシヤブツギ	—	—	1 I	1333 IV	321 II	1 I
キコクミツバツギ	—	—	—	113 III	71 I	—
コウギ	—	—	—	222 III	571 III	1 I
ヤマアザミ	—	—	—	58 II	501 III	—
キリシマヒメ	—	—	—	59 III	74 III	—
ヘビノギ	—	—	—	58 II	250 III	—
ヒキアザミ	—	—	—	53 II	6 III	—
オウゴン	—	—	—	3 II	3 II	—
ヒノガリヤス	—	—	—	197 II	1 I	—
ノガリヤス	4 II	—	—	58 II	250 II	—
ヤマアザミ	2 I	—	—	2 II	4 III	—
イヌギ	—	—	—	444 II	1 I	—
カワバ	—	—	—	2 II	3 II	—
ミヤマキリシママイヅルソウ群系類級種						
ツクシヤブ	—	—	—	307 III	571 III	77 I
カリヤスミ	—	—	—	168 III	464 III	869 V
イノギ	—	—	—	1 I	3180 V	965 IV
イナ	—	—	—	6 III	13 V	2 II
コウゴン	—	3 I	—	1806 II	1933 V	137 II
マイヅル	—	—	1 I	2 II	1323 III	908 V
コケモモ群 (九重火山群) 区分種						
ツクシヤブ	—	—	—	—	—	3502 V
ミヤマアザミ	—	—	—	—	—	1947 IV
ツクシヤブ	—	—	—	2 II	1 I	7 IV
ヒメ	—	—	—	—	—	5 III
マンネン	—	7 2	—	1 I	—	42 II
リン	—	—	1 I	—	—	4 II
コラス	—	—	—	—	—	2908 II
ツクシヤブ	—	—	—	—	—	7115 I
シラカ	—	—	—	—	—	2 I
ツクシヤブ	—	—	—	—	—	2 I
伴生種・偶生種						
リュウ	—	137 3	1 I	196 II	1 I	—
ノギ	—	3 1	3 II	1 I	1 I	42 III
チヂミ	450 II	—	1 I	1 I	—	—
チヂミ	1 I	—	—	2 II	1 I	—
ベニ	—	7 2	—	1084 III	—	1731 I
シハ	—	—	1 I	3 II	1 I	—
シメ	—	—	—	2 II	1 I	1 I
キ	4 II	—	—	—	1 I	—
チ	2 I	—	—	1 I	—	—
ガ	1 II	—	—	—	1 I	—
ヒ	2 I	—	—	—	1 I	—
ニ	2 I	—	—	1 I	—	—
ヤマ	—	—	3 II	2 II	—	—
ア	—	—	—	59 III	1 I	—
ノ	—	—	—	6 III	—	—
コ	—	—	—	57 II	1 I	—
コ	—	—	—	2 II	250 I	—
ツ	—	—	—	1 I	1 I	—
チ	—	—	—	1 I	1 I	—
ア	—	—	—	1 I	1 I	—
ベ	352 II	—	—	—	—	—
ス	4 II	—	—	—	—	—
ツ	4 II	—	—	—	—	—
カ	4 II	—	—	—	—	—
ヒ	4 II	—	—	—	—	—
ミ	—	—	—	3 II	—	—
ウ	—	—	—	59 III	—	—
コ	—	—	—	2 II	—	—
エ	—	—	—	2 II	—	—
イ	—	—	—	2 II	—	—
ツ	—	—	—	—	74 III	—
ウ	—	—	—	—	3 II	—

(伴生種・偶生種のうち、1火山群にのみ出現し、常在度階級Iのもの30種類を省略)

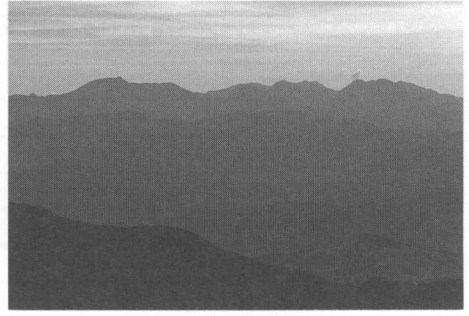
- 注1) 被度指数(%) 一つの種の平均被度百分率の総和/群落組成表の中の調査区数×100  
 平均被度百分率 <優占度階級> <被度> <平均被度百分率>  
 5 75-100 87.5  
 4 50-75 62.5  
 3 25-50 37.5  
 2 10-25 17.5  
 1 1-10 5.0  
 + - 0.1
- 注2) 常在度 群落組成表中の出現数/調査区数×100 (20ごとにIからVまでの5段階)
- 注3) 共通係数(%) 両群落に共通な種の総数/一つの群落に含まれる種の総数+他の群落に含まれる種の総数×100
- 注4) 常在度共通係数(%) 両群落の共通種のみについて、共通する常在度の総数(但し、両群落で常在度の違いがある場合は常在度の小さいほうの値)×2/一つの群落に含まれる常在度の総数+他の群落に含まれる常在度の総数×100  
 (常在度はIからVの5階級)

写真 1.

火山山頂帯のミヤマキリシマ群落



由布・鶴見火山群 (御座ヶ岳から)



九重火山群 (由布岳から)



経塚山 (日出町) のミヤマキリシマ群落



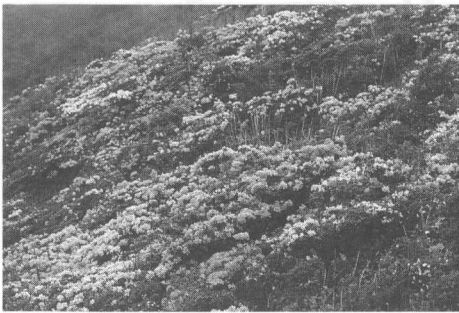
伽藍岳 (湯布院町) のミヤマキリシマ群落



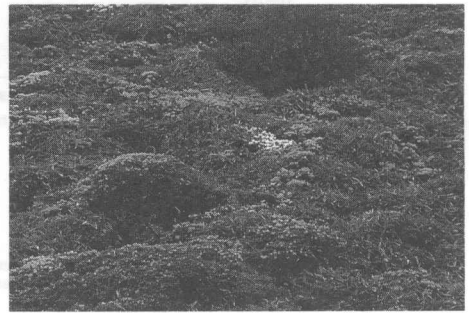
鶴見山群 鞍ヶ戸 (別府市) の  
ミヤマキリシマ群落



福万山 (玖珠町) のミヤマキリシマ群落



由布岳 西峰 (湯布院町) の  
ミヤマキリシマ群落



九重火山 肥前ヶ城 (久住町) の  
ミヤマキリシマ群落

木のアセビ、ネジキの優占度・常在度が大きい。アセビ、ネジキは、アセビ亜群集の標徴種とされている<sup>9)</sup>。

福万山を含めて鶴見山群、由布岳では、ヤマヤナギ、コハウチワカエデなど6種のヤマヤナギ群区分種でまとまり、さらに、隣接する鶴見山群と由布岳（由布・鶴見火山群）では、ツクシヤブウツギ、サイコクミツバツツジなど13種のツクシヤブウツギ区分種でまとまっていて、いずれも森林化傾向が顕著である。

標高が1700mを超える九重火山群ではコケモモ、ミヤマクマザサなど10種の区分種で特徴づけられる。この火山群のコケモモほか数種の植物は、コケモモ亜群集の識別種とされている<sup>9)</sup>。

これらの群落被度指数・常在度表は、さらに雲仙、阿蘇、霧島火山など、九州火山山頂帯に発達するミヤマキリシマ群落の組成表を組み入れることにより、ミヤマキリシマーマイヅルソウ群集の標徴種や識別種などが明らかにされるものであり、今回は新たに格付けすることを差し控えた。

## 2. 共通係数・常在度共通係数から

群落相互間の種類構成の類似度を量的に表現して群落相互間の関係を客観的に把握するために、2つの群落に出現する植物種の共通係数(%)と、植物種の常在度階級を量の指数とした常在度共通係数(%)を扱ってある。

いま、九重火山群を“基とする群落”とし、経塚山、伽藍岳、福万山、鶴見山群及び由布岳それぞれの共通種数との全種数から共通係数(%)を求めると、経塚山では8.2、伽藍岳では23.4、福万山では15.1、鶴見山群では22.9、由布岳では20.5となる。これらの指数は、九重火山群とそれぞれの火山の構成種による類似度を示している。

その共通係数の下段には、同じく九重火山群を“基とする群落”とした常在度共通係数(%)（経塚山；14.3、伽藍岳；35.8、福万山；26.7、鶴見山群；34.4、由布岳；39.4）を掲げ、さらに、各火山をそれぞれ“基とする群落”とした常在度共通係数を掲げてある。

この表の共通係数と常在度共通係数とを比較してみると、係数の値は後者のほうがかなり大きく開き、量の指数に用いた常在度の特性が強調されて表現されている。

6火山のミヤマキリシマ群落の間で常在度共通係数による類似度の最も大きいものは、鶴見山群と由布岳で64.0、次に類似度の高いものとして福万山と鶴見山群の40.6、由布岳と九重火山群の39.4、鶴見山群と九重火山群の35.4があげられる。九重火山群と伽藍岳とは、伽藍岳と近接する鶴見山群（22.6）より大きく、35.8を示している。

これらのことは、由布岳と鶴見山群は、いくらかの標高差はあるものの由布・鶴見火山群として同じ地史を持つ標高1300m以上の山塊でまとまり、ミヤマキリシマ群落の典型群落の良好な生育環境を共有していることが伺える。この2火山でも由布岳のほうが九重火山群と類似度が大きい。これは、由布岳の山頂帯は標高1500m以上の高所で、1700mを超える九重火山群と共に厳しい風衝地環境にあることによるものである。

鶴見山群と福万山とはススキ草原要素の植物群を共有して類似度が大きくなり、九重火山群とガラン岳とは噴気の影響で森林化傾向が抑制されていることによるものと思われる。

## 火山地域に発達する森林植物群落の類似性

火山地域の植生研究の結果、由布・鶴見火山群では、ツクシヤブウツギ群落（ツクシヤブウツギーヒロハマヨモギ群集、ツクシヤブウツギ群落）、シデ群落（クマシデーコガクウツギ群集、シデ群落）、このほかにミズキ群落やブナ群落も認められている<sup>9)9)</sup>。また、九重火山群では、ノリウツギ群落（ノリウツギーヤマカモジグサ群集）、ミズナラ群落（ミズナラーオオカメノキ群集、ミズナラーネザサ群集）、ブナ群落（ブナーツクシヤクナゲ群集、ブナースズタケ群集）のほか、オヒョウ群落（オヒョウタイミンガサ群集）やモミ群落（モミーシキミ群集）なども報告されている<sup>2)3)</sup>。

表3. 九州北東部火山地域の森林植物群落

火山・群落	調査区数	種数	標高範囲(m)	調査地	調査年
<b>由布・鶴見火山群</b>					
○ツクシャブウツギ群落	16	152	800-1500	鶴見岳・内山・日向岳・由布岳	'71 '92
○コナラ群落	14	196	640-1000	鶴見岳・南平台・塚原・由布岳	'71 '72 '92
○ミズキ群落	10	69	750-1000	南平台・水口山・日向岳	'94
○シデ群落	10	147	700-1050	鶴見岳・内山・内山-大平山	'71
○ブナ群落	7	100	760-1060	水口山・由布岳東麓・由布岳西麓	'72 '94
<b>福万山・倉木山</b>					
○コナラ群落	8	123	650-880	雨乞岳・湯無田・日出生台・福万山	'73 '74
○ミズナラ群落	5	96	900-1200	倉木山・福万山	'73 '74
<b>九重火山群</b>					
○ノリウツギ群落	12	135	850-1400	西の小池・久住山・赤川・本堂・沢水	'65 '73 '75
○ノリウツギ群落	7	53	1200-1550	黒岳	'65
○ミズナラ群落	14	123	1060-1400	涌蓋山・暮雨・雨ヶ池・鍋割・赤川・清水山	'64 '73 '75
○コナラ群落	5	91	880-980	泉水山・三尾台・西大原・高津原	'61 '86
○シデ群落	5	76	1035-1380	暮雨溪谷・岩井川・本山	'65 '73 '87
○ケヤキ群落	5	75	550-920	泉水山・有氏・沢水・白丹	'65 '73 '87
○ブナ群落	8	111	1050-1230	涌蓋山・雨ヶ池越・暮雨溪谷・清水山	'64 '73
○ブナ群落	14	77	1150-1500	黒岳	'65

これら両火山の森林群落の類似性を検討するため、表3. にあける各植物群落について組成

表を作成し(一部については、既組成表を活用した)、群落相互の常在度共通係数(%)を求めた。表には、各群落調査区数、種数、標高範囲、調査地及び調査年を掲げてある。

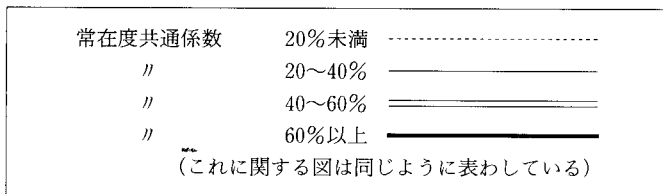
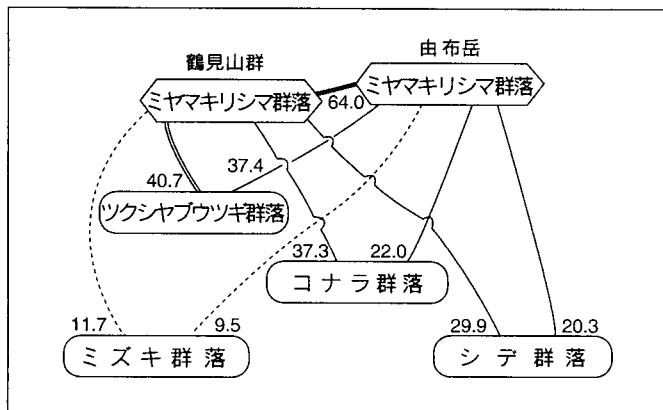


図2. ミヤマクリシマ群落と森林植物群落の類似度 (由布・鶴見火山群)

### 1. 由布・鶴見火山群の森林植物群落

#### (1) 山頂帯群落と森林植物群落との相互関係

鶴見山群と由布岳の山頂帯植生ミヤマクリシマ群落との常在度共通係数は64.0で、極めて高い類似性がみられるが、鶴見山群と由布岳両火山のミヤマクリシマ群落とそのツクシャブウツギ群落、コナラ群落、シデ群落、ミズキ群落との常在度共通係数は図2. に示す通りである。

由布・鶴見火山群に発達する森林群落のうち、山頂帯ミ



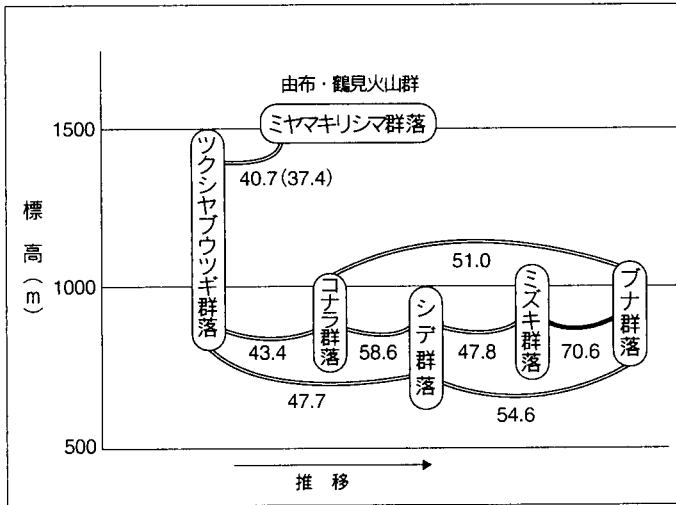


図3. 由布・鶴見火山群の森林植物群落類似度

ヤマキリシマ群落とは、ツクシヤブウツギ群落がいちばん類似性が高い（鶴見山群40.7、由布岳37.4）。これはツクシヤブウツギ群落が森林化の初期段階でヒロハヤマヨモギなど多くの草本植物を構成種とし、山頂帯草原のスキーヒロハヤマヨモギ群集（ミヤマキリシマを含む）<sup>8)</sup>と隣接しているからである。これに対してコナラ群落（37.3, 22.0）、シデ群落（29.9, 20.3）、ミズキ群落（11.7, 9.5）へと漸次類似度が小さくなっており、いずれの群落も鶴見山群のほうが由布岳よりも大きい。

## (2) 森林植物群落の相互関係

由布・鶴見火山群に発達する各森林植物群落の、生育地の標高範囲を縦軸にとり、横軸に植物群落の推移（ツクシヤブウツギ群落→コナラ群落→シデ群落→ミズキ群落→ブナ群落）を考慮して並べ、群落相互の常在度共通係数を示したものが図3.である。

草原性の植生から森林植生に推移するツクシヤブウツギ群落は、シデ群落との共通係数は47.7、コナラ群落とは43.4で、シデ群落のほうが類似度が大きい。コナラ群落とシデ群落とは58.6で類似性は極めて高く、さらに、ブナ群落とはコナラ群落51.0、シデ群落54.6で、いずれも大きい共通係数を示している。

また、シデ群落と谷型のミズキ群落とは47.8で高い類似性がみられる。

この地域のブナ群落は、由布岳の東登山路や水口山、西側中腹斜面などの溪谷沿いに立地しているため、ミズキ群落との類似度は極めて大きくなっている（70.6）。しかし、ブナ群落におけるブナの優占度は殆どの場合小さくて、極盛相に達しない推移途中の森林であると考えられる。

これらの相互関係から由布岳の森林植物群落の推移は、ツクシヤブウツギ群落→シデ群落→

ブナ群落（ミズキ群落）、またはツクシヤブウツギ群落→コナラ群落→ブナ群落（ミズキ群落）の2つの推移系列が考えられるが、類似度は前者のほうが後者より大きくなっている。

一般に、由布・鶴見火山群の各森林植物群落の類似度は大きい。このことは、この火山群が新しい火山史（0.01-0.13Ma）<sup>21)</sup>を持ち、比較的火山の規模も小さくまとまっており、これに発達する森林植物群落は、いずれも多くの共通種を保有した推移途中相のものであるといえる。

## 2. 九重火山群の森林植物群落

### (1) 山頂帯群落と森林植物群落の相互関係

九重火山群のミヤマキリシマ群落とノリウツギ群落、ミズナラ群落、コナラ群落の常在度共通係数を示したものが図4.である。

九重火山群のミヤマキリシマ群落は、これにあげた森林植物群落のノリウツギ群落（常在度共通係数16.0）、コナラ群落（11.2）、ミズナラ群落（10.6）とは、共通係数はいずれも20%以下であって、どの森林植物群落とも類似度が小さく、ミヤマキリシマ群落の独立性が強い。しかし、今回これに用いた森林植物群落の資料は、九重火山群の各所から得ら

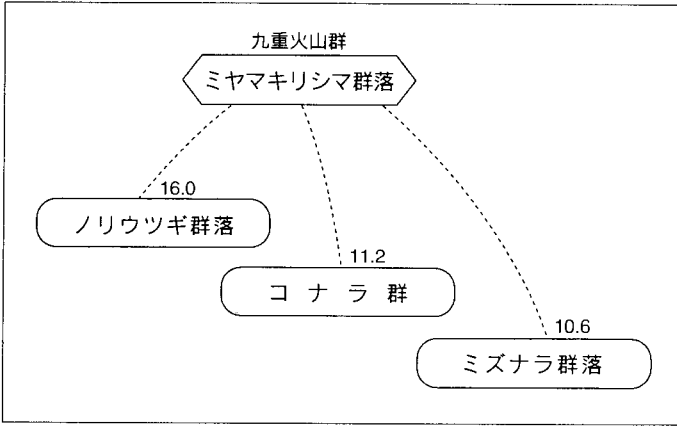


図4. ミヤマキリシマ群落と森林植物群落の類似度 (九重火山群)

れたもので、類似度は小さく表現されているものと思われる。

したがって、九重火山群のように広い範囲に分布し、火山史の異なる山頂帯に発達するミヤマキリシマ群落と接する森林植物群落の推移は、同じ山塊に発達する群落の相互関係を求めることが必要であろう。

(2) 森林植物群落の相互関係

九重火山群に発達する森林植物群落について、生育地の標高の範囲と推移を考慮して常在度共通係数を示したものが図5.である。

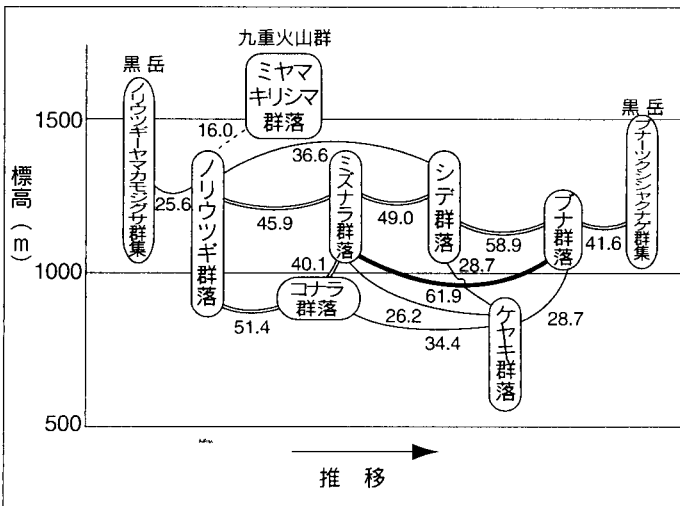


図5. 九重火山群の森林植物群落類似度

九重火山群の各所には、ササ草原や湿原が森林化していく途中相や、ミズナラ群落やブナ群落の伐採跡地に初期森林植物群落としてノリウツギ群落が出現する。これらのノリウツギ群落は、原植生の構成種を強く反映していて、ノリウツギ群落相互の類似性は高くない場合が多い。例えば、黒岳のノリウツギヤマカモジグサ群集と九重火山群各地から得られたノリウツギ群落とは常在度共通係数は25.6で、その類似度は大きくない。

しかし、初期森林植物群落のノリウツギ群落とコナラ群落とは51.4、ミズナラ群落とは45.9、シデ群落とは36.6の共通係数を示してコナラ群落が最も類似性が高い。ミズナラ群落とこの地域の極盛相森林とされるブナ群落とは61.9の共通係数を示して、殆ど同質の群落とみなされる。また、シデ群落とブナ群落も58.9で、類似度は極めて大きい。これらの関係から、九重火山群の森林植物群落の推移は、ノリウツギ群落→(コナラ群落)→ミズナラ群落→(シデ群落)→ブナ群落と経緯するものと推定され、かなり推移の進行したミズナラ群落は、ブナ群落への途中相といえる。

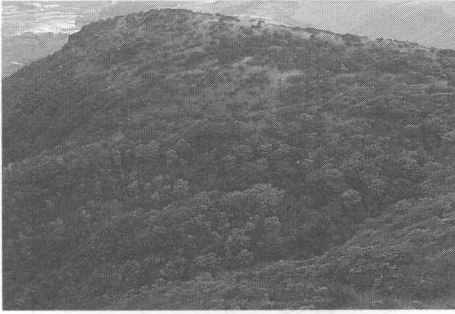
なお、九重火山群の渓谷にみられるケヤキ群落と各群落の共通係数(%)は、ブナ群落で28.7、シデ群落で27.1、ミズナラ群落で26.2を示し、いずれも類似性は少ない。

3. 由布・鶴見火山群と九重火山群の森林植物群落

両火山群の森林植物群落の標高を横軸に、推移の進行の度合いを考慮して縦軸に並べ、それぞれの群落についての常在度共

写真2.

由布・鶴見火山群と九重火山群の森林植物群落



ススキ草原・ミヤマキリシマ群落からツクシヤブウツギ群落へ (鶴見山群 花の台)



ササ草原・ミヤマキリシマ群落からノリウツギ群落へ (九重火山 鍋谷尾根)



コナラ群落 (由布岳 東登山道)



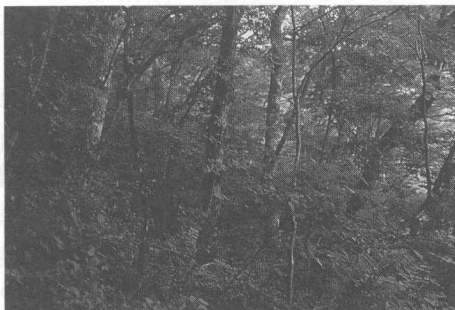
ノリウツギ群落 (九重火山 扇ヶ鼻)



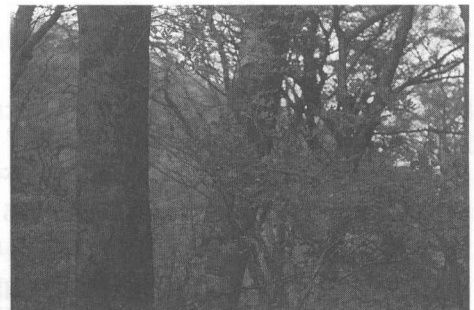
シデ群落 (鶴見岳 御嶽権現社叢)



ミズナラ群落 (九重火山 黒岳)



ブナ群落 (由布岳 西中腹)



ブナ群落 (九重火山 黒岳)

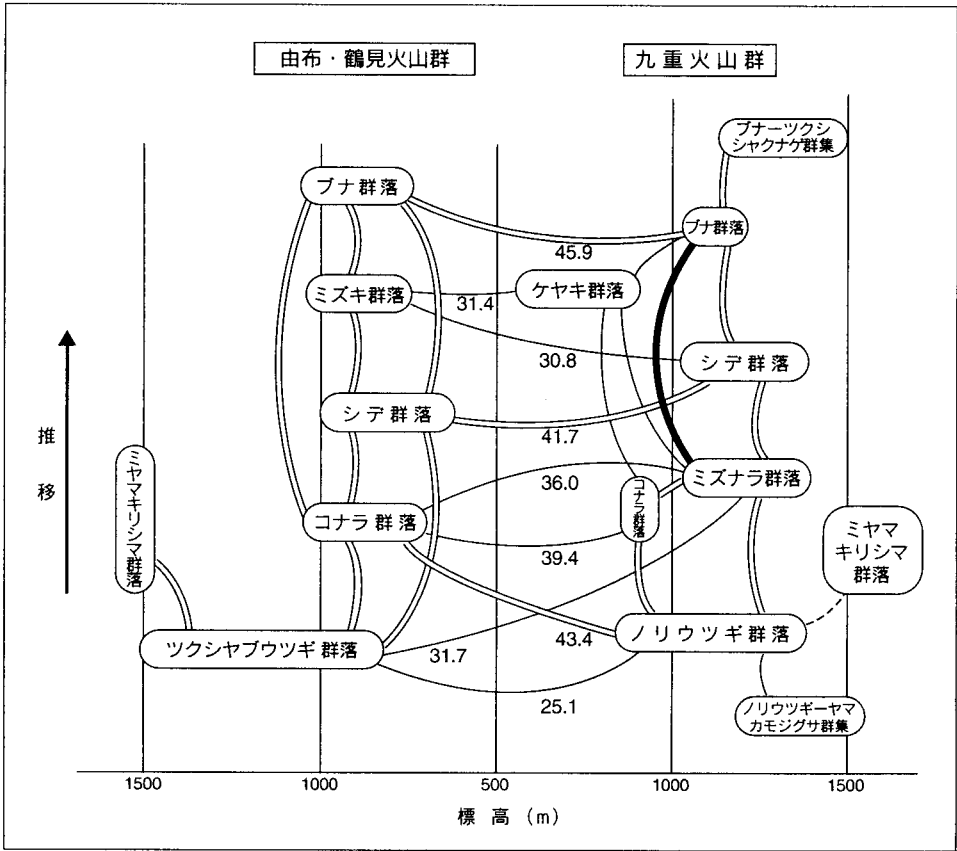


図6. 由布・鶴見火山群と九重火山群の森林植物群落類似度

通係数を示したものが図6.である。

由布・鶴見火山群の初期森林植物群落はツクシャブツギ群落で、推移の過程はシデ群落(またはコナラ群落)→ブナ群落(またはミズキ群落)と推定される。一方、九重火山群はノリウツギ群落を初期森林植物群落として、ミズナラ群落→(またはコナラ群落, シデ群落)→ブナ群落への推移の過程が考えられる。

両火山の森林植物群落の類似性をみると、由布・鶴見火山群の初期森林植物群落のツクシャブツギ群落と九重火山群の初期森林植物群落ノリウツギ群落では、共通係数は25.1を示して類似度は小さい。

また、ツクシャブツギ群落と九重火山群のミズナラ群落とは31.7、由布・鶴見火山群のノリウツギ群落と由布・鶴見火山群のコナ

ラ群落とは43.4で類似度は大きくなっているが、両火山で最も顕著に発達しているコナラ群落とミズナラ群落とでは36.0を示して、他の森林植物群落と比較して必ずしも高い類似性はみられない。両火山群で優占種を同じくするコナラ群落は41.0、シデ群落は41.7、ブナ群落は45.9となっていて、群落の推移が進行して極盛相に近づくほどその類似性は高くなっていく傾向にある。

さらに、由布・鶴見火山群の西側外縁にある福万山・倉木山に発達するコナラ群落とミズナラ群落のそれぞれについて、由布・鶴見火山群と九重火山群の共通係数を求めると、コナラ群落では前者とは44.6、後者とは40.1、ミズナラ群落は由布・鶴見火山群に欠けるものの共通係数は43.4、九重火山群のミズナラ群落とは38.9を示し、いずれの群落も由布・

鶴見火山群のほうが類似性が高い。これは群落の地理的分布による影響が大きいものと思われる。

なお、優占種を同じくするミズナラ群落のほうが類似度の小さくなることもあり、優占種だけで類似性を評価することには慎重でなければならない。

### 常在度共通係数の評価

(1) 本報で試みた“常在度共通係数”は、係数の値(%)がかなり有効に開いていて、その係数の値の範囲で、2つの群落の相互関係を下記のように説明することができる。

20%以下 (2つの群落は独立していて異質のものとなる)

20~30% 群落間の類似性は低い

30~40% 群落間の類似性はかなりある

40~50% 群落間の類似性は高い

50~60% 群落間の類似性は極めて高い

60%以上 (2つの群落は殆ど同質のものとなる)

(2) 常在度共通係数は、火山の新旧、標高や広がり、生育地の環境などを反映して表現されていることが多く、森林植物群落の発達過程を吟味するときに多くの示唆が得られる。

(3) 常在度共通係数が著しく小さい場合は、群落相互間の独立性が強く、著しく大きい場合には、群落の独立性は薄い。したがって、植生単位(群集等)を格付けするとき、常在度共通係数により客観的な指数が得られる。

(4) 群落の推移は、前群落の種構成と共通関係を保ちながら進行するもので、その類似度の大きさから、群落の推移の過程が推定できる。

(5) 異なる火山群においては、推移の初期段階のものより推移が進行した群落ほど、群落相互間の類似性が高くなる傾向にある。

### 文 献

- 1) 生野喜和人・羽田野二男「黒岳の森林植生」『大分県黒岳生物調査報告』 63-80 大分県生物学会・黒岳生物調査の会 1961
- 2) 鈴木時夫・荒金正憲・中山孝則・生野喜和人 「くじゅう山群の植生と生態」『くじゅう総合学術調査報告書』 大分大学教育学部 1968
- 3) Suzuki-Tokio, Masanori Arakane, Takanori Nakayama, Kiwato Syono 「Die Wichtigen Pflanzengesellschaften im Kuzyu-Gebirge, Kyusyu, Japan」『Vegetatio』 Vol. XX 149-186 1970
- 4) 梅津幸雄・鈴木和子 「九重山群山頂部の植生と生態」『日生態会誌』 20 188-198 1970
- 5) 荒金正憲・生野喜和人 「西の小池とその周辺の植生」 大分県環境管理課 22pp. 1973
- 6) 梅津幸雄 「くじゅう火山群山頂部の植生」『阿蘇くじゅう国立公園くじゅう地域学術調査報告書』 85-90 大分県 1988
- 7) 小田毅・生野喜和人 「くじゅう地域の二次林植生」『阿蘇くじゅう国立公園くじゅう地域学術調査報告書』 95-101 大分県 1988
- 8) 荒金正憲・中山孝則・生野喜和人・小田毅・後藤徹夫 「由布・鶴見火山地域の植生と植生図示」『奥別府の自然』 48-107 別府市 1974
- 9) 中山孝則・生野喜和人 「別府地域の植物群落」『別府の自然』 131-165 付表3-1 付表3-2 別府市 1994
- 10) 大上和宏・荒金正憲 「別府地域の特殊な自然環境に発達する植物群落」『別府の自然』 167-196 別府市 1994
- 11) 生野喜和人 「くじゅう山群 森林生態資料(3)」(謄写印刷) 大分大学くじゅう総合学術調査森林生態班 1963-1966
- 12) 梅津幸雄 九重山の山頂帯植生調査資料(謄写印刷) 1969
- 13) 生野喜和人・小田毅・大塚政雄 「由布・鶴見火山群学術調査資料 No.1 森林植物社会」(謄写印刷) 由布・鶴見火山群学術調査団 1971-1972
- 14) 荒金正憲・生野喜和人 「経塚山ミヤマキリシマ生育地調査資料」(謄写印刷) 15pp. 1972
- 15) 生野喜和人・小田毅 「大分郡湯布院町植生調査資料 森林班」(謄写印刷) 24pp. 1973-1974

- 16) 久住高原学術調査団 「森林植物社会野帳 No.1」  
(謄写印刷) 1993-1994
- 17) 生野喜和人・小田 毅・荒金正憲 「別府地域の  
植生資料 森林関係」(謄写印刷) 別府市自然環  
境学術調査団 植生研究班 1991-1994
- 18) 沼田 真編 「植物共同体の分析」『植物生態学  
第1巻』 321-429 古今書院 1959
- 19) ブラウン・ブランケ(鈴木時夫訳)「基本的植生単  
位, その形態と把握」『植物社会学 I』 12-194  
朝倉書店 1971
- 20) 荒金正憲・辻 寛文・生野喜和人 「夷耶馬地域  
の天然性クヌギ林について」『夷耶馬・鷲巢岳地域  
自然環境学術調査報告書』 大分県・香々地町・  
国見町 59-74 1996
- 21) 通商産業省資源エネルギー庁 「層序対比表」「層  
序表」「地質層序」『広域地質構造調査報告書 九  
州中部地域 平成元年度』 51, 70-72 1990