

## 第四部 総括



# 富士北麓地域の生態系の特徴と保全のための課題

## 富士北麓生態系調査会

### はじめに

本調査では、富士北麓の陸域において2年間(実質的には1シーズン)の現地調査を実施した。その結果、植物・菌類・脊椎動物・昆虫類・土壌無脊椎動物など多様な生物群にわたり576科3,055種以上の生物種が確認された。

ここでは、各担当者からの報告をもとに、富士北麓地域を代表する環境として設定した3地区7ヵ所の共通調査地点や、その他の主要地点における生態系の特徴を述べ、本調査の包括的なまとめとしたい。また、富士北麓地域の生態系の多様性を脅かすと考えられる諸要因や、保全の方向性についても論ずる。

### 1 富士北麓地域の生態系の特徴

#### (1) 環境を特徴づける要因

富士山の環境を特徴づける要因としては、標高が高いこと、若い火山であること、人の利用が大きいことがあげられる。

#### 1) 高標高

富士山は今さら言うまでもなくわが国の最高峰(3,776m)であるが、これは第二位の南アルプス・北岳(3,192m)より500m以上も高い。しかも周囲の山地からは孤立した独立峰であるから、山裾からの標高差も大きい。山中湖畔が約1,000m、富士吉田市役所が約770mで、山頂との標高差は3,000mとなる。これらの地形的条件は、気温、風速、雨量などへ影響を及ぼす。

本調査を実施した2002年の気候(年平均)をみると、山麓部の河口湖測候所(860m)の気圧915.0hPa、気温11.0℃、風速1.8m/sに対し、富士山頂(3,772m)では気圧638.1hPa、気温-5.9℃、風速13.7m/sであった(表1)。つまり市街地のある山麓部にくらべ山頂では気圧が2/3、気温は17℃低く、毎秒10m以上の強風にさらされている。ちなみに2002年の山頂における最高気温は15.8℃、最低気温は-30.7℃、最大風速53.0m/sを記録している。

特に気温によって大きく規定される植生は、幅広い植生帯を包含すると同時に、非常にわかりやすい垂直分布を示している(図1)。

表1 富士山頂と山麓の平均気候(2002年)

	富士山頂 3,772m			河口湖測候所 860m		
	気圧 hPa	気温 ℃	風速 m/s	気圧 hPa	気温 ℃	風速 m/s
1月	625.6	-17.5	15.5	911.4	0.4	2.0
2月	629.3	-16.9	14.1	915.6	0.8	1.6
3月	631.6	-12.5	欠測	913.4	6.4	2.1
4月	638.8	-6.0	13.8	916.8	11.1	2.4
5月	640.3	-3.0	9.6	914.6	13.7	1.8
6月	641.8	0.2	9.7	912.5	17.1	1.8
7月	647.7	6.5	10.9	914.0	23.5	2.0
8月	648.6	5.7	7.1	915.4	22.6	1.8
9月	646.9	2.8	11.3	917.9	17.5	1.5
10月	641.6	-3.4	15.7	917.0	12.5	1.6
11月	632.8	-12.4	22.4	914.8	4.8	1.8
12月	632.3	-14.0	20.7	917.1	1.1	1.6
平均	638.1	-5.9	13.7	915.0	11.0	1.8

富士山頂測点：東経138°43.6′ 北緯35°21.6′  
河口湖測候所：東経138°45.6′ 北緯35°30.0′  
山頂の風速年平均は3月を除いて計算

(気象庁HP)

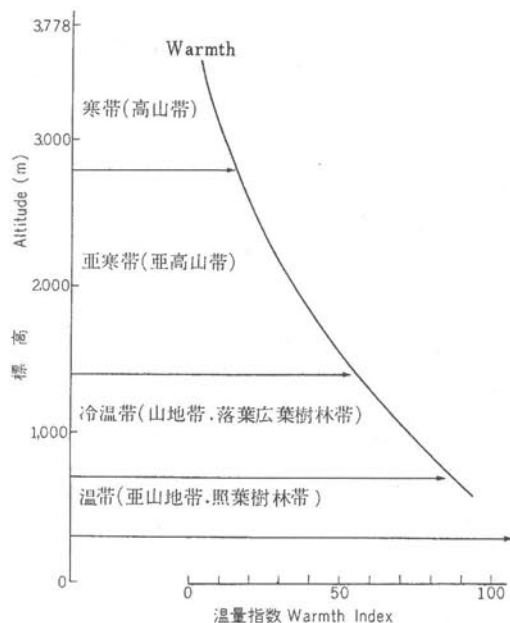


図1 温量指数からみた富士山の気候区分(三寺 1971)  
理論値のため実際の植生帯の標高とは多少異なる。また基質によっても植生帯は上下する。元の図から寒帯、亜高山帯等の訳語は除いた。

## 2) 若い火山

一方、富士山は日本一の高山なのに、高山性の動植物が少ないことが特徴といわれる。たとえば、本州中部の代表的な高山種として植物ではハイマツ *Pinus pumila*、コマクサ *Dicentra peregrina*、哺乳類ではヤチネズミ *Eothenomys andersoni*、鳥類ではライチョウ *Lagopus mutus japonicus*、昆虫類ではクモマツマキチョウ *Anthocharis cardamines*、コヒオドシ *Aglaris urticae connexa* などが富士山にはみられない。これは、富士山が若い火山であることが理由とされる。

高山帯の生物種には、氷河時代に分布を拡大し、その後の温暖化で北上した生き残り、つまり残存種とされるものが多いが、富士山は、最後の氷期が終わったとされる約1万年前頃には、非常に活発な火山活動を繰り返していたと考えられている(図2)。富士火山の成立については諸説ある

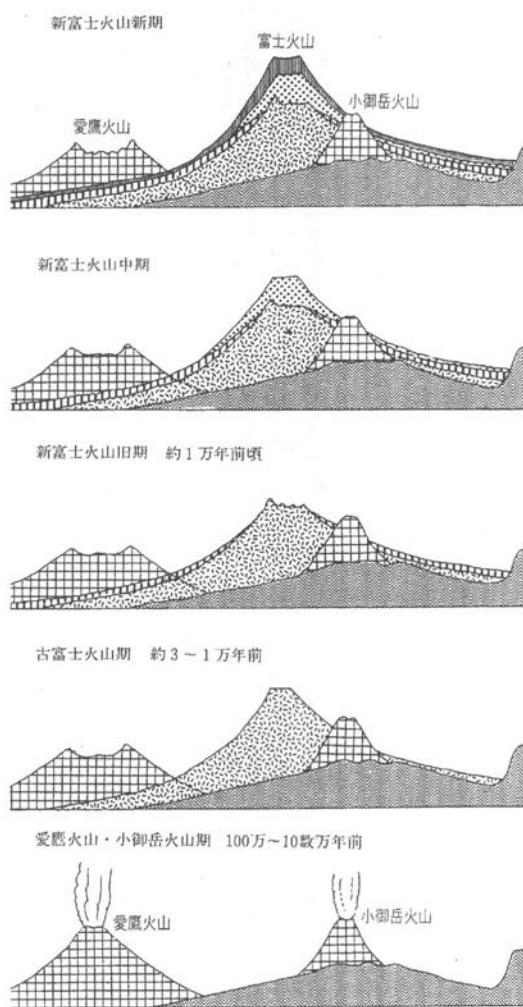


図2 富士火山発達史の一つのモデル(津屋説) 上杉(1998)

が、少なくとも現在のような高標高の山体が形成されたのは氷期よりも新しいとする点は共通している。地史的スケールでいえば、その後も現代に至るまで火山活動はほぼ持続しており、仮に高山性生物が一時期生息する機会があったとしても、定着するには厳しい条件であったろう。

高山種が少ないことは、かつては負の要素としてとらえられ、たとえばライチョウが放鳥されたこともあった。しかし、ハイマツのない富士山ではカラマツ *Larix kaempferi* がハイマツ状に矮性となる独特の現象がみられるなど、ある種がないことも地域特性としてとらえるべきである。

記録に残る富士山噴火の中で、今日の生態系に強く影響を及ぼしているものとして特筆すべきは、平安時代・貞観6年(864年)の噴火と江戸時代・宝永4年(1707年)の噴火である(図3)。貞観の噴火は、富士北麓の山腹から噴出したもので、

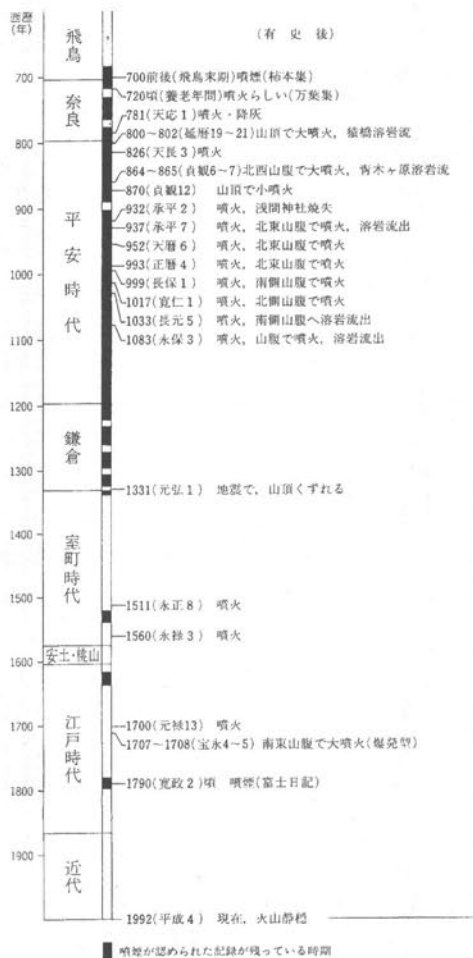


図3 歴史時代における噴火・噴煙の記録 諏訪(1992)

樹海で知られる青木ヶ原丸尾は主にこのときの溶岩流である。富士北麓を代表する剣丸尾溶岩、鷹丸尾溶岩なども、ほぼ同時代の噴出物と考えられている。現在の富士五湖もこの時代に形づくられた。宝永の噴火は静岡県側の標高 2,700m 付近を噴出口とし、溶岩ではなくテフラ(火山砕石物)を噴出した。その量は富士山の噴火史上最大級で、現在の静岡県小山町付近では 3m に達したという(永原 2002)。火山の噴火は、直接的に生物相に壊滅的な影響を与えるだけでなく、溶岩流や溶岩洞穴、火山砂礫地などが、特殊な生息環境を形成する(口絵 PL. 19: 上図)。また、基質が溶岩であるか砂礫であるかは、植生を規定する大きな要因ともなっている。

溶岩や火山砂礫は浸透性が高く、雨水は速やかにしみ込んでしまうため、富士山には水が常時流れている河川がない。従って水生生物はもとより、ニホンザル *Macaca fuscata* のような水を好む種が欠けている(今泉 1992)ことも富士山の生態系の特徴といわれている。一方、山体で浸透した降水は山麓で豊富な湧水となって流出している。富士北麓の忍野八海や、静岡県の三島湧水群などが有名であるが、これらの湧水地には固有性の高い生物も知られている。

### 3) 人の利用

以上のような自然条件から富士北麓地域は気候が冷涼で、水資源に乏しく、土地も痩せており、農作物の耕作には適しているとはいえない。富士山麓の人々は必然的に生活の糧を林野に求めたと思われる。明治時代までは村ごとの共有財産(入会山)として、一部を山年貢として納めたほかは、住民は自由に入山して林産物を採取していた。運搬手段がなかったため用材としての利用は限定的で、燃料や肥料などの使途が主要であったようだ。天然樹林がわずかに保護育成される程度で、植林はほとんど行なわれなかったという(山梨県 1981)。

吾妻鏡には、建久 4 年(1193 年)源頼朝が富士山麓で巻狩りをした記述がある。このような文献の記録などから、富士の裾野の大部分は相当昔から草原や原野で覆われていたことは明らかであるという(木澤ほか 1969)。これらの草原の中には、その後も酪農地や演習場として受け継がれた場所もあり、一部は現在に至っている。植物生態学的には、人為的に維持されている二次草原となるが、これらの環境は、現在、わが国で絶滅の危

機に瀕している多種の希少種の生息地として、特徴的で重要な生態系の基盤となっている。

富士北麓地域で本格的な林業経営がはじまるのは明治 44 年(1911 年)に御料地(皇室財産)を恩賜林として下賜されて以後と思われる(山梨県 1981)。現在、富士北麓地域の林野の大半は恩賜林(県有林)で、その管理のため特別地方公共団体の保護組合(恩賜林組合)が設置され、林業経営にあたっている。富士山ではカラマツ、ヒノキ *Chamaecyparis obtusa*、ウラジロモミ *Abies homolepis*、シラビソ *Abies vaitchii*、アカマツ *Pinus densiflora* などの植林が施された。やや古い数字だが前掲書(山梨県 1981)には、富士北麓地域(県有林吉田事業区管内)の恩賜林 21,881ha のうち、人工林 7,842ha(36%)、天然林 8,569ha(39%)という記録が残っている(他は無立木地など。天然林とは恩賜林以後に手を加えていない意味であろう)。

一方、富士山は古くから霊山として信仰の対象ともなっていた。現在の富士吉田市や河口湖町は、江戸時代には富士講の登山者(道者)のための御師宿坊として発展した街である。文化年間(1804~1818 年)の吉田口からの登山者数は年平均 8,000 人という記録が残っている(飯田ほか 1999)。この頃には密教の流れを汲む山岳信仰というより、お伊勢参りとならぶ江戸庶民の観光的な性格も色濃かったようである。わが国で「観光」が大衆化するのには、高度成長をむかえる戦後のことだが、富士北麓地域では江戸時代からその萌芽がみられたといえるかもしれない。

実際、この地域の観光開発は早く、明治時代には交通網の整備や別荘地などの土地利用計画が官民で進められていた。戦後になり、山梨県は国の首都圏整備法を背景に「富士北麓開発基本方針」をうちだし、富士山と富士五湖を観光重点開発地域に定めた。さらに 1964 年に開通した富士山有料道路(富士スバルライン)により富士山の観光は新時代をむかえ、富士山五合目までの利用者数は約 15 万人(1965 年)から約 100 万人(1969 年)と飛躍的に増加した(静岡県地理教育研究会 2000)。

現在は、富士箱根伊豆国立公園の中心的な地域として、わが国を代表する観光地の一つとなっている。1999 年には、居住人口 10 万人弱に対し、富士山だけで 252 万人、富士五湖などをあわせると 2,134 万人もの利用者が訪れている(山梨県統

計調査課HP、山梨県森林環境総務課 2002)。こうした利用者の需要に応えるために、ゴルフ場、スキー場、遊園地などの観光施設も数多く造られている。

人の利用として、生物学的な意味からつけ加えておかねばならないことがある。富士山は早い時期から国内外の生物学者の興味をひきつけた山であった。万延元年(1860年)外国人初の富士登山とされるイギリス公使 Alcock には園芸家 J.G. Veitch が同行していた。その前年(安政6年)にはイギリスのKew植物園の採集人 C. Wilforudg が訪れていたともいう(長谷川 1971)。著名な植物学者 Maximowicz も文久2年(1862年)に植物や昆虫の採集を行なっているし、わが国の生物学の礎を築いた多くの研究者もその足跡を残している。中には富士山の採集品をもとに新種として記載したものもある。富士山には一般に固有種が乏しいとされる(たとえば木澤ほか 1969、今泉 1971 など)が、現在、わが国に普遍的に分布する生物種には富士山を基準産地としているものが少なくない。植物ではイヌシダ *Carpinus tschonoskii* Maximowicz、カニコウモリ *Cacalia adenostyloides* (Franchet et Savatier)、動物(哺乳類)ではハタネズミ *Microtus montebelli* (Milne-Edwards) などをあげることができる。比較的固有性の高い生物種(亜種)としては、植物ではフジアザミ *Cirsium purpuratum* (Maximowicz)、フジハタザオ *Arabis serrata* Franchet et Savatier、動物(昆虫類)ではフジキオビ *Schistomitra funeralis* Butler など和名にフジの名を冠したものをあげることができる。

富士山を基準産地としながら、近縁種との分類学的な取り扱いに課題を残すものも少なくない。植物ではフジレイジンソウ *Aconitu fudzisanense* Nakai、アオキガハラウサギシダ *Gymnocarpium dryopteris* (L.) var. *aokigaharaense* Nakaike、動物(哺乳類)ではフジミズラモグラ *Euroscapter mizura mizura* (Gunter)、フジホオヒゲコウモリ *Myotis fujiensis* Imaizumi、ニホンウサギコウモリ *Plecotus auritus sacrimontis* G. Allen などである。早くから研究者が訪れていたが故の混乱ともいえる。

以上述べてきたように、富士北麓地域は歴史的に多様な利用がなされてきた。自然環境も良かれ悪しかれその影響を強く受けて存在している。今後、保全を検討していく場合に、これらの利用実態を無視した生態系の評価は意味がないし、実際

的な対策もあり得ない。

表2には、山梨県内の主要な自然公園における工作物設置などにかかわる許認可数を整理した。面積を勘案しても、富士北麓地域の利用者数、許認可数がずば抜けて多いことは明らかである。

表2 山梨県内の自然公園における利用者・許認可数

	面積 (ha)	利用者数 (万人)	許可 (件)	届出 (件)	認可 (件)
国立公園					
富士箱根伊豆	36,742	2,134	332	26	30
秩父多摩甲斐	46,834	838	44	3	2
南アルプス	18,285	70	31	0	3
国定公園					
八ヶ岳中信高原	4,088	410	8	0	0
県立自然公園					
南アルプス巨摩	14,841	32	24	0	0
四尾連湖	362	5	3	0	0

利用者数は1999年度、許認可件数は2000年度  
山梨県森林環境総務課(2002)

## (2) 共通調査地点などの生態的環境特性

本調査では、富士北麓地域を特徴づけると考えられる高山・亜高山、山地帯・火山地形、二次草原を主要3地区とし、この中に7カ所の共通調査地点を設定した。共通調査地点では、原則的に本調査で対象とした全生物群の調査を実施した。また、これに加え主要3地区における環境の指標性が高いと考えられる生物種(特定動植物種)を選び、それぞれ任意に調査を実施した。

各生物群からみた共通調査地点の生態的環境特性については第二部に、特定動植物種調査の結果については第三部に、それぞれ詳述されている。ここでは、全生物種をとおした共通調査地点などの概況をとらえ、富士北麓地域の生態系の特徴を考察してみたい。

参考として、表3には各共通調査地点の主要分類群別の確認生物種数を示した。表4~10には生物の多様性分野の環境影響評価技術検討会(2002)で生態系の評価視点(注目種・群集の抽出)として提案されている上位性、典型性、特殊性に該当すると思われる代表的な種をそれぞれ整理した。上位性とは栄養段階の上位に位置する種、典型性とは個体数や現存量の多い種、当該群集の多様性を特徴づける種、特殊性とは小規模で特異的な環境に生息が規定される種、などである。典型性と特殊性の区分が必ずしも明確ではないが、ここでは各調査地点の総体的な環境との結びつきが強いものを典型性に、より微小な環境要素との結びつ



表3 現地調査で確認された生物種数（共通調査地点と総数）

分類群		確認数計（総数）			共通調査地点						
					高山・亜高山			火山地形			草原
		目	科	種	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	St. 7
植物	維管束植物		60	150	10	11	10	50	13	35	41
	蘚苔類	10	26	61	13	10	11	16	17	16	3
菌類	大型菌類（きのこ）	12	38	343	2	15	50	22	7	55	0
	変形菌類	6	12	118	1	5	40	90	1		
	接合菌類	4	4	13		1	1	1			
動物	地衣類			121	4	54	36	26	7	29	
	脊椎動物門										
	哺乳綱	7	16	35	7	6	8	20	7	9	5
	鳥綱	12	28	90	17	30	34	38	39	32	29
	爬虫綱	1	4	6	0	0	0	0	1	4	3
	両生綱	1	3	4	0	0	0	0	2	3	1
	節足動物門										
	昆虫綱	23	250	1698	121	171	133	421	194	280	277
	ムカデ綱	3	10	35	4	10	11	22	7	9	5
	ヤスデ綱	7	15	28	2	7	4	13	5	2	2
	コムカデ綱	1	2	3	2	3	2	2	2	2	3
	エダヒゲムシ綱	1	2	32	1	11	4	21	0	3	3
	甲殻綱(ワラシ目)	1	3	3	0	0	0	1	1	1	0
	(ソコミシソ目)	1	1	2	0	1	0	1	1	1	0
	クモ綱(クモ目)	1	26	107	15	14	23	19	17	33	24
	(ササガニ類)	1	46	96	23	27	19	26	44	28	11
	(その他のクモ)			28							
(カニ目)	1	2	9	1	4	3	3	4	5	1	
軟体動物門											
マカイ綱(陸産貝類)	2	14	38	3	2	1	26	1	0	5	
袋形動物門											
線虫綱	4	14	35	16	11	5	20	10	7	8	
合計		576	3055	242	393	395	838	380	554	421	

亜種・変種・品種を含む。空欄は共通調査地点で未調査。他にサトウシ目、コカヒル科なども得られている。科数には地衣類、その他のクモ類は含まない(未集計)。

きが強いものを特殊性とした。重複している種もある。上位性は、脊椎動物と無脊椎動物とを別に抽出した。

### 1) 高山・亜高山帯

富士山は美しい円錐形をしているために、植生の垂直分布は模式的でわかりやすい。植生帯の区分にはいくつかの考えがあるが、本調査では平均的な森林限界(約 2,400m)以上を高山帯、シラビソ、コメツガなど針葉樹の自然林がみられる1,800m~2,400m を亜高山帯とした。共通調査地点は高山帯(森林限界)に1カ所、亜高山帯の自然林に2カ所を設定した。また、森林限界上部でも任意調査を実施した。

#### 森林限界 共通調査地点1 (St. 1)

実際の森林限界線の高度にはかなりばらつきがある。それは、基質によって強く規定されている。移動の大きな砂礫地では植物が定着しづらいのにくらべ、溶岩などの岩盤には比較的高い標高であっても維管束植物をみることが出来る。富士山における森林限界は概ね 2,400~2,800m であ

るが、宝永噴火の影響を受けた静岡県側では1,400m 付近まで下がっている場所もある。本地点は標準的な標高の範囲内に位置し、基質は無機質な火山砂礫で安定せず、乾燥気味である。

現地調査で確認された生物種数は242種と共通調査地点の中では最も少なかった。しかし、高山環境に特徴的な生物種は認められた。植生は高木・亜高木層に該当する植物はなく、カラマツ、ミヤマハンノキ、ミヤマヤナギ *Salix reinii* などの低木、高茎草本のオンタデ *Aconogonum weyrichii* var. *alpinum* が点在している程度である。これらの先駆植物の根元は基質がやや安定していると思われる、フジハタザオ、ミヤマオトコヨモギ *Artemisia pedunculosa* など富士山の高山域に特徴的な草本が生育している。ミヤマハンノキは根に根粒菌を共生し、その窒素固定は土壌の形成に重要な機能を果たしているともいわれている。

これらの樹木の幹や大きめの岩上には蘚苔類や地衣類の着生がみられた。蘚苔類の多くの種は、高山域に代表的なものであった。富士山の高山域は風が強く、カラマツがハイマツ状に矮性化した、旗形樹形を呈したりすることが知られている

表4 森林限界(St. 1)の生態系の代表種

	上位性	典型性	特殊性
維管束植物		カラムツ ミヤマハンノキ ミヤマナギ オンタテ	ミヤマナギ オンタテ フシハタサオ ミヤマオトコヨモギ イツメクサ イワスケ
蘚苔類		ハリスギゴケ ミヤマスキゴケ エゾスナゴケ ヤリキボウシゴケ	イワダレゴケ カギハイゴケ
大型菌類			
変形菌類			タマゴルリホコリ
接合菌類			
地衣類			
哺乳類	テン	ノウサギ ニホンシカ ヒメネズミ	
鳥類		ルリビタキ ツグミ メボソムシクイ ヒンズイ ヒカテラ ホシガラ	
爬虫類			
両生類			
昆虫類	キオビクロスメハチ ツヤクロスメハチ キオビホナガスハチ シホホナガスハチ ミヤマハシヨウ	ウスミカレハ ミヤマヒラタムシ ハチジョウノミゾウムシ カラフトクロオアリ タカネムネホソアリ クロキクシアリ アカヤマアリ スカシリアゲモトキ	
土壌動物	ヤマヒトシムカテ エゾヤマサラクモ トスナグモ ウツキモリクモ アライトモリクモ		イツメドクサウチビムシ ヤマトカマアシムシ アルマンオノヒゲアリツカムシ キバサナギガイ類似種

土壌動物には土壌性昆虫類を含む(以下同じ)。

が、蘚苔類でも小型になるなど高山の厳しい環境ストレスへの適応が観察された。地衣類も同様にカラマツの幹や根元の火山砂礫に認められた。しかし、出現種は少なく生育状態もよくなかった。変形菌類のタマゴルリホコリ *Lamproderma ovoideum* は、本調査により富士山からは初めて報告される好雪性種である。積雪が比較的長期間残る場所の残雪下などで特異的に生育すると考えられている。

動物相は、水分や温度の条件から生育が厳しいと思われる爬虫類、両生類、甲殻類(ワラジムシ目、ソコミジンコ目)を除くと、調査対象とした全生物群で確認された。哺乳類、昆虫類(アリ科)、土壌動物(トビムシ目、カマアシムシ目・コムシ目)など多くの分類群で、亜高山帯森林(St. 2、St. 3)との確認種の共通性あるいは群集組成の類似性が報告された。基本的な構成種は、亜高山帯

に生息する動物のうち、移動能力が高いものや乾燥に比較的強いものと考えられる。脊椎動物では特に森林限界に特有と呼べるものは認められない。しかし、無脊椎動物では本地点でしか得られていない種もある。イツツメドウナガツチトビムシ *Folsomides petiti* は主に北海道で分布が確認されている。アルマンオノヒゲアリツカムシ *Bryaxis harmandi* は本調査での確認が土壌性アリツカムシの日本最標高記録を更新した。キバサナギガイ類似種 *Vertigo* sp. は環境省レッドリストで絶滅危惧Ⅱ類に選定されているキバサナギガイ *V. hirasei* の近縁種で、本種も同等の貴重種と考えられた。森林植生からは採集されず火山荒原のみから得られたことは陸産貝類の分散を考えるうえでも興味深いという。このほか、昆虫類ではミヤマハンノキを食草とするミヤマヒラタムシ *Gastrolina peltoidea*、ダケカンバ *Betula ermanii* を食草とするハチジョウノミゾウムシ *Rhamphus hisamatsui*、富士山を分布南限とし火山性砂礫地や雪代に多産するアカヤマアリ *Formica sanguinea* なども森林限界付近を代表する動物といえるだろう。

栄養段階の上位に位置する主としては、脊椎動物ではテン *Martes melampus*、無脊椎動物ではスズメバチ類、ムカデ類、クモ類などが確認された。ほかにキツネ *Vulpes vulpes* やオオタカ *Accipiter gentilis* も利用していると考えられた。

#### 亜高山カラマツ自然林 共通調査地点2 (St. 2)

カラマツはわが国で広く植林された時代があり、本州以北の各地にみられるが、自然林の分布は限られている。富士山のカラマツ自然林は天然分布の南限に近く、亜高山域を代表する自然植生である。

現地調査で確認された生物種数は393種であった。植生は高木層にカラマツ、低木層にハクサンシャクナゲ *Rhododendron brachycarpum*、草本層にコケモモ *Vaccinium vitis-idaea* が優占的であった。また亜高木層にはシラビソが生育し、実生も認められることなどからカラマツ林(陽樹林)からシラビソ林(陰樹林)への遷移途上と考えられた。

森林限界(St. 1)にくらべ基質は溶岩性で安定している。そのため蘚苔類や地衣類などの着生生物も豊富であった。蘚苔類ではカギハイゴケ *Sanionia uncinata*、ミヤマチリメンゴケ *Hypnum*