

大正噴火後100年を経過した桜島の植生について

寺田 仁志¹ 川西 基博²

The vegetation of Sakurajima damaged by the Taisho eruption which was one hundred years ago.

Jinshi TERADA¹ and Motohiro KAWANISHI²

はじめに

桜島は大正3年1月に爆発を起こし、大量の火山灰と引ノ平と鍋山の2カ所から溶岩が流出し、環境を大きく変化させ、人的被害も発生した。それから100年後、溶岩流出によって破壊された植生は、熱い溶岩台地から遷移して低木林へと変化している。また、2m以上堆積した火山灰によって破壊された植生も再び自然林に再生している。

これまで、桜島を対象にした植生遷移についての研究は川村(1935)、内藤・肥後(1950)、田川(1964)、宇都・鈴木(2002)、服部ほか(2012)の研究が行われている。そしていくつかの遷移系列が提案され検討が加えられている。

今回、噴火後100年を経過し、また15年前より発生してきたマツクイムシ被害によって植生の異変が起こったこと、新たに火山灰の大量堆積後の森林の回復機構について知見が得られたので、桜島の大正噴火後の植生変化の現況について報告する。

1 調査地概要

桜島では有史以来の火山活動で流れた溶岩は、古い方から764年の天平宝字溶岩、1476年の文明溶岩、1779年の安永溶岩、1914年の大正溶岩、1946年の昭和溶岩が知られている(図1)。

今回調査対象となる大正溶岩には2つの溶岩原がある。島の西側中腹部の引ノ平火口から南西方向に流出し海に達して海上にあった鳥島を飲み込んで一定面積を陸地化させた溶岩(以下大正袴腰溶岩と記載)と島の東側中腹の鍋山から東~南東側に流れ大隅半島とつながった溶岩(以下大正瀬戸溶岩と記載)である。大

正袴腰溶岩は溶岩流出後火砕流が数回その上を流れたため、溶岩の表面に火砕流物質を取り込み、数cmレベルで微細な凹凸構造が見られ(小林1986)、一方大正瀬戸溶岩は火砕流が発生しなかったために表面は平滑であり、全体としてはブロック状に重なっている。

また、昭和溶岩は1946年3月9日の火山活動で鍋山の火口から北側の黒神方向と大正瀬戸溶岩と一部重なって南側の有村方向に流出した。(図1)

桜島には流出年代の異なる溶岩原があり、その上に植物が生え、特定の植物群落形成されている。環境省の自然環境保全基礎調査による2万5千分の一の植生図(図2)によると、天平宝字溶岩上は主にハクサンボクータブノキ群落、文明溶岩上はハクサンボクータブノキ群落、安永溶岩上はハクサンボクータブノキ群落あるいはクロマツ群落、大正袴腰溶岩上はクロマツ群落あるいはイタドリ・クロマツ群落、大正瀬戸溶岩上はクロマツ群落、昭和溶岩上はイタドリ・クロマツ群落に覆われている。また、桜島低地部の潜在自然植生とされるシイ林の自然林であるミミズバイースダジイ群集は黒神町の黒神中学校裏の腹五社神社の社叢にある。

また、大正噴火時において火山灰の堆積量はさまざまに噴出した火山灰・軽石・溶岩の総量は約2km²と見積もられ、火山灰は主に1914年1月12日~13日の2日間の噴出で主に鍋山火口の東方向に流れた(小林, 2002)。黒神集落では人家の軒先が埋まり、3m程度あった神社の鳥居が笠木まで埋まった。このことから1.8m~2.2mほど火山灰堆積があったと推定されている。(図3)。

¹ 鹿児島県立博物館：〒892-0853 鹿児島市城山町1-1

² 鹿児島大学教育学部



図1 調査地点図 国土地理院ホームページを使用

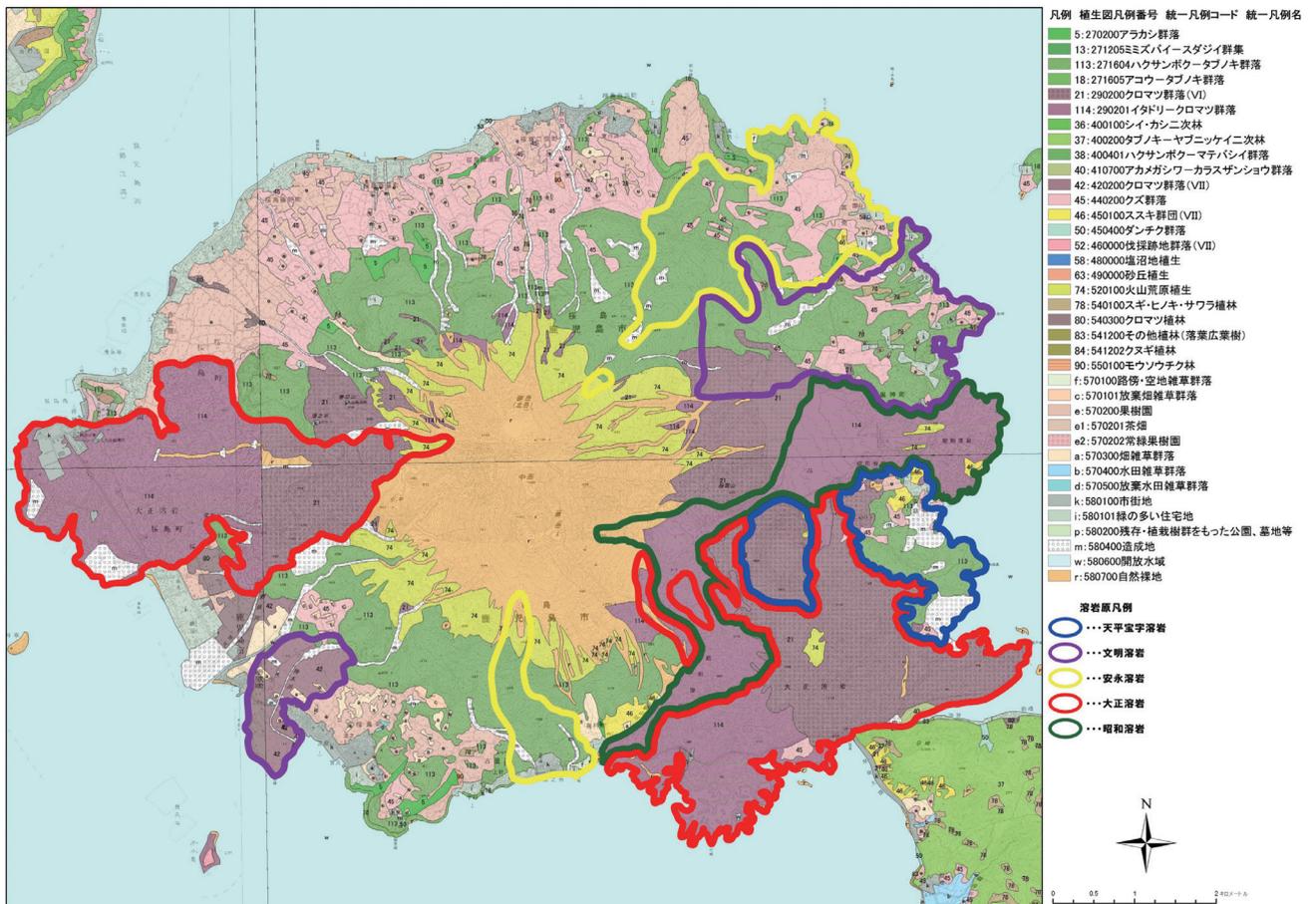


図2 桜島溶岩分布と植生図
 ※環境省自然環境保全基礎調査植生情報提供を引用

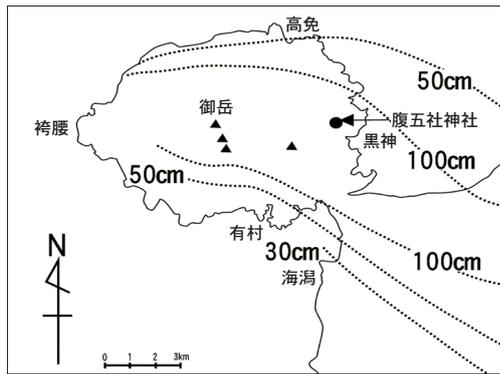


図3 大正噴火降灰分布 (小林, 2002)

2 調査方法

(1) 植物群落調査 (植生調査)

調査対象地の森林のうち種組成が均一な群落を対象にして、高木林は125～400㎡、低木林は25～100㎡の面積で形状は必ずしも方形枠にこだわらず、群落の形状、分布状態に対応して調査地点を設定し、Braun-Blanquetの全推定法 (Braun-Blanquet 1964) によって植生調査を実施した。

(2) 毎木調査及び樹冠投影図・群落断面模式図作成調査

森林の群落構造を調査するために、均質な林分を選定し、20m四方のコドラートおよび同面積になるよう一辺を10m他辺を40mのコドラードを設定した。そこに出現する胸高直径が3cm以上の全樹木について、樹種を記録し、測桿器を用いて樹高、円周尺を用いて胸高直径を測定し (毎木調査)、それぞれの樹冠の広がりについても目視で確認して、位置関係を図示した (樹冠投影図)。

3 調査結果

(1) 大正溶岩, 昭和溶岩上の植物群落

大正溶岩, 昭和溶岩上の4地点17カ所で Braun-Blanquetの全推定法 (Braun-Blanquet, 1964) による植生調査を実施した (図1)。

調査地点①は大正袴腰溶岩上で調査区番号1～6の6カ所, 調査地点②は大正瀬戸溶岩上で調査区番号7～9の3カ所, 調査地点③は有村側にある昭和溶岩上で調査区番号10～12の3カ所, 調査地点④は黒神側の昭和溶岩上で調査区番号13～15の3カ所, 調査地点⑤は大正瀬戸溶岩上の開削地で調査区番号16, 17の2カ所の調査であった。

群落組成表を組み、既発表資料を基に、低木林とし

て1群落3下位単位, 草地群落として3群落計12植生単位を区分した。(表1)

各植生単位の概要は以下のとおりである。

① イタドリ-クロマツ群落 (表1)

大正袴腰溶岩, 大正瀬戸溶岩, 昭和溶岩上でクロマツが優占する群落を確認された。高さは8m未満で多くは4m前後で、クロマツの樹齢は枝の節数から8年から15年と推定され、溶岩の窪みに根を張っている。

宇都・鈴木 (2002) の調査時は昭和溶岩上で32年生, 大正溶岩上で51年生のものがあつたが (現調査時点ではそれぞれ45年生, 64年生) そのような中径木は溶岩上に全く見あたらない。溶岩上には灰まみれの穴の開いたクロマツの枯木が残存しているものもあり、かつてのクロマツ林はマツクイムシ被害によって枯死し、2代目以降のクロマツ林になっていた。

クロマツの樹高は4～8mあり、年間に0.4～0.5m, 節間によっては1m近く伸びているものもある。マツクイムシ被害が起こる以前の群落と異なり、土壌が富栄養化し、成長速度が速くなっている。このクロマツも現在葉が黄変, 褐色変しているものもあり、再びマツクイムシの被害が進行中である。本群落はクロマツが優占し、ススキ, イタドリ, ヒサカキ, ハゼノキ, シヤシャンボ, ムベ, ヘクソカズラ, ホラシノブを含む。構成種数は7種から25種と幅がある。

本群落はシャリンバイ, ノリウツギ, イヌビワ, ミツデウラボシを含むシャリンバイ下位群落とそれらを含まない典型下位単位に識別される。

シャリンバイ下位単位はさらに、タマシダ, ヒメムカシヨモギ, ヒメイタチシダ, ヤマザクラ, ツルソバ, ヤマイタチシダ, ヤマノイモ, トベラを含むタマシダ下位単位と上記種を含まずユノミネシダを含むユノミネシダ下位単位に識別された。

①-1 シャリンバイ下位単位

群落の高さは4～7mの低木から亜高木林でクロマツ1種が突出して被度3～4で優占する。植被率が70%を超える事はほとんどなく、林冠は閉じず上空からは溶岩が見える。

タマシダ下位単位は群落の高さは4～7mでイタドリ-クロマツ群落の中で最も高く、構成種数も225種で21.4種と多様な種を含む。この低木林のクロマツの樹齢は8～10年のものが多く20年を越えるものは確

調査区番号		1	2	5	3	16	8	7	9	11	12	13	10	14	15	4	6	17
	下位単位区分種																	
Nephrolepis cordifolia	タマシダ	H	+	2・2	+2	1・2	2・2	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Erigeron canadensis	ヒメムカシヨモギ	H	.	+	+	+2	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Dryopteris sacrosancta	ヒメイチヂシダ	H	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cerasus jamasakura	ヤマザクラ	S	.	1・1	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Persicaria chinensis	ツルソバ	H	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
Dryopteris bissetiana	ヤマイチヂシダ	H	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Dioscorea japonica	ヤマノイモ	H	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Pittosporum tobira	トベラ	S	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
		H	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	下位単位区分種																	
Histiopteris incisa	ユノミネシダ	H	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	チガヤーハマゴウ群落区分種																	
Imperata cylindrica var. koenigii	チガヤ	H	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2・2	.	+	4・4
Canavalia lineata	ハマナタマメ	H	.	.	2・2	1・1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1・2	1・1
Miscanthus condensatus	ハチジョウススキ	H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3・3	1・2
Ischaemum antheperoides	ケカモノハシ	H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1・2	2・2
Vitex rotundifolia	ハマゴウ	H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1・1	2・2
Lathyrus japonicus	ハマエンドウ	H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1・2	+
	ノブドウーテリハツルウメモドキ群落区分種																	
Celastrus punctatus	テリハツルウメモドキ	S	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ampelopsis glandulosa	ノブドウ	S	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
		H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Lygodium japonicum	カニクサ	S	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rhus javanica L. var. chinensis	ヌルデ	S	.	.	.	.	1・1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
		H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Mallotus japonicus	アカメガシワ	S	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Weigela japonica	ツクシヤブウツギ	S	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Deutzia scabra	マルバウツギ	S	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
		H	.	.	.	.	.	.	1・2	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Viburnum japonicum	ハクサンボク	H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Alnus sieboldiana	オオバヤシャブシ	S	.	+2	.	.	3・3	.	.	.	.	2・2	.	.	.	.	.
		H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	その他の種																	
Machilus thunbergii	タブノキ	S	1・1	.	1・1	.	.	.	.	.	.	1・2	.	.	.	.	.	.
		H	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	+	.	.	.	.
Symplocos kuroki	クロキ	S	.	+	1・1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
		H	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Odontosoria biflora	ハマホラシノブ	H	+2	+	1・1	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Andropogon virginicus	メリケンカルカヤ	H	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	1・2	.	+	1・2	.
Cocculus trilobus	アオツラフジ	H	+	.	1・2	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Alnus firma Siebold	ヤシャブシ	S	.	.	.	1・1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
		H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Solidago altissima	セイタカアワダチソウ	H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1・2	.	.	.	.
Cynodon dactylon	ギョウギシバ	H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+
Dryopteris erythrosora	ベニシダ	H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	1・1
Parthenocissus tricuspidata	ツタ	S	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1・2
		H	.	.	.	.	1・2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+2

出現1回の種 Also in 1:Dioscorea quinquelobata. カエデドコロ S+, Cycas revoluta. ソテツ H+, Also in 2:Ohwia caudata ミソナオシ H 1・1, Solanum nigrum イヌホオズキ H+, Also in 4:Calystegia soldanella. ハマヒルガオ H 1・2, Centella asiatica. ツボクサ H 1・2, Bidens frondosa. アメリカセンダングサ H+, Clematis terniflora センニンソウ H+, Aeginetia indica. ナンバングセル H+, Diodia virginiana. メリケムグラ H+, Also in 5:Litsea cubeba. アオモジ S 1・1, Also in 6:Eragrostis curvula シナダレスズメガヤ H 1・2, Eragrostis curvula シナダレスズメガヤ H 1・2, Lespedeza cuneata メドハギ H 1・1, Lespedeza cuneata var. serpens ハイメドハギ H +2, Lactuca indica. アキノゲシ H+, Cyperus polystachyos. イガガヤツリ H+, Pueraria lobata クズ H+, Oenothera lacinata コマツヨイグサ H+, Agrostis clavata var. nukabo ヌカボ H+, Wahlenbergia marginata. ヒナギキョウ H+, Oldenlandia brachypoda. フタバムグラ H+, Also in 9:Elaeagnus umbellata var. umbellata アキグミ H+, Also in 10:Albizia julibrissin. ネムノキ S 1・1, Salix sieboldiana ヤマヤナギ H+, Also in 12:Styrax japonica. エゴノキ H+, Cyrtomium falcatum オニヤブソテツ H+, Trichosanthes cucumeroides. カラスウリ H+, Also in 14:Sporobolus fertilis ネズミノオ H+, Also in 15:Desmodium paniculatum. アレチヌスビトハギ H+, Wisteria brachybotrys ヤマフジ H+, Also in 16:Dennstaedtia hirsuta イヌシダ H+, Lonicera japonica. スイカズラ S+, Also in 17:Farfugium japonicum ツワブキ H 2・3, Thelypteris acuminata ホシダ H 1・2, Cinnamomum yabunikkei ヤブニツケイ H+, Artemisia indica var. maximowiczii ヨモギ H+,

表2 腹五社神社・城山スダジイ群落組成表

1 腹五社神社のシイ林 2 城山のシイ林

群落番号	1		2			
	21	22	23	24		
調査区番号						
調査月日	2011/11/23	2011/12/18	2001/11/25	2001/12/2		
標高 (m)	50	50	100	95		
方位	—	—	NW	N		
傾斜 (°)	0	0	20	20		
調査面積 (m × m)	20 × 20	20 × 20	20 × 20	20 × 20		
備考		0	0	0		
高木層 (T1) の高さ (m)	14	16	25	20		
高木層 (T1) の植被率 (%)	80	90	80	70		
亜高木層 (T2) の高さ (m)	6.5	9	15	7		
亜高木層 (T2) の植被率 (%)	40	20	60	80		
低木層 (S) の高さ (m)	3.5	4	5	4		
低木層 (S) の植被率 (%)	20	60	50	30		
草本層 (H) の高さ (m)	0.5	0.5	1	0.5		
草本層 (H) の植被率 (%)	5	5	50	30		
出現種数	28	20	54	55		
和名	階層	21	22	23	24	
腹五社シイ林の構成種・区分種						
Symplocos kuroki	クロキ	S	+	+	・	・
		H	+	+	・	・
Ampelopsis glandulosa var. heterophylla	ノブドウ	H	+	+	・	・
Fatsia japonica	ヤツデ	S	1・1	1・1	・	・
		H	1・2	+	・	・
Podocarpus macrophyllus	イヌマキ	S	・	+	・	・
		H	+	+	・	・
城山シイ林の構成種・区分種						
Ophiopogon jaburan	ノシラン	H	・	・	3・4	2・3
Cinnamomum camphora	クスノキ	T1	・	・	2・2	2・2
Microlepia strigosa	イシカグマ	H	・	・	2・2	1・2
Oreocnide frutescens	イワガネ	S	・	・	2・3	1・1
		H	・	・	2・2	・
Lonicera hypoglauca	キダチニンドウ	T2	・	・	・	2・2
		S	・	・	・	+
		H	・	・	1・2	・
Piper kadsura	フウトウカズラ	T1	・	・	+・2	・
		T2	・	・	1・2	+・2
		S	・	・	・	1・2
		H	・	・	1・2	2・2
Aucuba japonica var. japonica	アオキ	S	・	・	1・1	2・2
		H	・	・	・	+
Laurocerasus zippeliana	バクチノキ	T2	・	・	・	1・1
		S	・	・	2・2	1・1
Diplazium hachijoense	シロヤマシダ	H	・	・	1・2	1・2
Trachelospermum asiaticum	テイカカズラ	T2	・	・	+	1・2
		S	・	・	1・2	・
		H	・	・	1・2	1・2
Osmanthus fragrans var. aurantiacus	ウスギモクセイ	S	・	・	1・1	1・1
Turpinia ternata	ショウベンノキ	T2	・	・	・	1・1
		S	・	・	1・1	・
Aphananthe aspera	ムクノキ	T2	・	・	・	1・1
		S	・	・	1・1	・
Microlepia marginata	フモトシダ	H	・	・	1・2	+
Celtis sinensis Pers.	エノキ	T1	・	・	・	1・1
		S	・	・	+	・
Actinodaphne acuminata	バリバリノキ	S	・	・	+	1・1
Ficus pumila L.	オオイタビ	T2	・	・	・	+・2
		S	・	・	+・2	+
		H	・	・	・	+・2
Lemmaphyllum microphyllum	マメヅタ	T1	・	・	・	+・2
		T2	・	・	・	+・2
		S	・	・	+・2	・
Dendrobium catenatum	キバナノセッコク	T1	・	・	+	・
		T2	・	・	・	+・2

調査区番号		21	22	23	24
		S	.	.	.
	ヤブツバキクラスの種				
Machilus thunbergii	タブノキ	T1	.	1・1	1・1
		T2	.	1・1	.
		S	.	.	.
		H	+	1・1	.
Cinnamomum yabunikkei	ヤブニッケイ	T1	.	1・1	1・1
		T2	.	1・1	2・2
		S	+	2・2	2・2
		H	.	.	.
Castanopsis sieboldii	スタジイ	T1	5・4	5・5	3・3
		T2	.	2・2	.
		S	1・2	1・1	.
		H	+	.	.
Ligustrum japonicum	ネズミモチ	T2	2・2	.	2・3
		S	1・1	2・2	2・2
Neolitsea sericea	シロダモ	S	.	+	2・2
		H	+	.	.
Eurya japonica var. japonica	ヒサカキ	T2	.	1・1	.
		S	.	.	1・1
		H	.	.	.
Rhaphiolepis indica var. umbellata hashi	シャリンバイ	T2	.	.	2・2
		S	2・3	1・1	1・1
		H	.	.	.
Camellia japonica	ヤブツバキ	T2	2・2	.	3・3
		S	1・2	3・3	3・3
		H	+	+	.
Quercus glauca	アラカン	T1	2・2	.	2・2
		S	.	.	2・2
		H	.	+	.
Daphniphyllum teijsmannii	ヒメユズリハ	T2	.	.	2・2
		S	+	.	1・1
Maesa japonica	イズセンリョウ	S	+	.	1・1
Elaeocarpus zollingeri K.Koch	ホルトノキ	T2	.	.	1・1
		S	+	.	.
		H	.	+	.
Neolitsea aciculata	イヌガシ	S	.	.	+
		H	+	.	.
Kadsura japonica	ピナンカズラ (サネカズラ)	T2	.	.	1・2
		S	+	.	.
		H	+	+	+
Dryopteris erythrosora	ベニシダ	H	.	+	+
Stauntonia hexaphylla	ムベ	T1	.	+	.
		S	+	+	.
		H	+	+	.
	その他の種				
Wisteria japonica Siebold	ナツフジ	T1	.	+	.
		S	.	+	.
		H	+	1・2	+
Ficus erecta var. erecta	イヌビワ	T2	.	.	1・1
		S	1・1	1・1	2・2
		H	.	.	.
Viburnum japonicum	ハクサンボク	S	+	1・1	1・1
		H	1・1	.	.
Paederia foetida	ヘクソカズラ	S	+	.	+
		H	+	.	.
Pueraria lobata	クズ	T1	+	.	.
		T2	+	.	3・4
		S	.	.	+
		H	.	.	+
Thelypteris acuminata	ホシダ	H	.	.	1・2
Lepisorus thunbergianus	ノキシノブ	T1	.	.	.
		T2	.	+	.

出現1回の種 Also in 21:Liparis nervosa コクラン H1 +, Cleyera japonica サカキ S + H +, Cymbidium goeringii シュンラン H +, Elaeagnus glabra ツルグミ S +, Stauntonia hexaphylla ムベ T2 +, Also in 23:Pericaria chinensis ツルソバ H +, Dioscorea japonica ヤマノイモ H 1・2, Bambusa blumeana シチク S 2・3, Litsea coreana カゴノキ T1 1・1 T2 2・2 S 1・1, Thelypteris pozoi subsp. mollissima ミゾシダ H 2・2, Callicarpa japonica var. luxurians ムラサキシキブ S 2・2, Acer palmatum イロハモミジ T1 1・1, Tarenna kotoensis var. gyokushinkwa ギョクシンカ S 1・1, Viburnum odoratissimum var. awabuki サンゴジュ S 1・1, Picrasma quassioides ニガキ T1 1・1, Pteris dispar アマクサシダ H +, Ficus sarmatosa イタビカズラ H +, Arachniodes sporadosora コバノカナワラビ H +, Lophatherum gracile ササクサ H +, Davallia mariesii シノブ T1 +, Ilex integra モチノキ S +, Also in 24:Toxicodendron succedaneum ハゼノキ T1 1・1, Celastrus punctatus テリハツルウメモドキ T2 1・2, Farfugium japonicum ツワブキ H 1・1, Celastrus orbiculatus var. orbiculatus ツルウメモドキ T1 1・2, Magnolia compressa オガタモノキ T2 1・1, Elaeagnus pungens ナワシログミ S 1・1, Elaeagnus pungens ナワシログミ Premna microphylla ハマクサギ S 1・1, Helicia cochinchinensis ヤマモガシ S 1・1, Dumasia truncata ノササゲ S 1・1, Carex kiotensis テキリスゲ H +, Dryopteris varia ナンカイイタチシダ H +, Lithocarpus edulis マテバシイ S +, Lithocarpus edulis ミツバアケビ S +, Arisaema ringens ムサシアブミ H +, Liriope muscari ヤブラン H +,

認できない。最上層である亜高木層あるいは低木層の平均の植被率は48%であり、マツクイムシで10年ほど前に壊滅的な枯死があったが、その時点ですでに低木層も一定程度発達し、その後成長したため他群落より最上層の植被率が高い。

ユノミネシダ下位単位はユノミネシダを含み、構成種数は225㎡中平均11.3種で本群落中最も少なく構成種が貧弱である。最上層の低木層は高さ4.5から6m、植被率40%、草本層は高さ1m未滿植被率30～40%と空所の多い群落で、大正瀬戸溶岩上に分布する。大岩角の溶岩の岩隙で灰がたまったところにクロマツを中心とした群落が形成されている。

なお、調査区番号16は大正瀬戸溶岩上ではあるが、人為が加わった開削地で、土壌条件がよく、地形的に噴火口を背に溶岩小丘が壁となっているため、湿潤で火山ガス等の影響を受けにくくなっている。このため大正袴腰溶岩と同じ植生単位になったものと推測される。

①-2 典型下位単位

本群落の高さは1.5～8mの低木林で、クロマツが突出して最上層を占める。構成種数は150～225㎡では11.5種ときわめて少ない。強酸性土壌に成立するイタドリ-ススキ群落のうち特にクロマツが成長した低木林で空隙の多い群落といえる。昭和溶岩上に成立する。高さ8mの群落は道路下の火山灰が降雨時に流れ込む富栄養な立地であったため成長が他林分に比較してよく、構成種数も多くなっている。

なお、昭和溶岩上でも、道路から雨水が流れ込むところでは、火山灰や有機物等も流入して堆積し富栄養化するため成長が速く、種数も大正溶岩より増加しているところもある。

② チガヤ-ハマゴウ群集 (表1)

大正袴腰溶岩中の海岸部には、クロマツを欠きハマゴウが優占する群落を確認された。草本層1層で海浜植物の混入が多い。本群落を細分するとハマグルマ-ケカモノハシ群集、ハチジョウススキ群落を含む暖温帯域の海浜植生である。立地は溶岩がなだらかに海に落ち込む波打ち際で、遊歩道建設に伴って改変された造成地である。

③ 林縁植物群落 (ノブドウ-テリハツルウメモドキ

群落) (表1)

道路整備によって溶岩が寸断されたところには、道路工事に伴って溶岩が破碎されて砂ができたり、よそから砂を移入したりして、溶岩中に砂がたまる場所ができる。そこによそからの運ばれてきた種子が付着して溶岩原内の植生とは異なる植生が生じる。自発散布によるマメ科植物がその典型的な例であり、ニセアカシアの群落が有村の溶岩展望所に形成されている。また、先駆性のアカメガシワ-カラスザンショウ群落の構成種のネムノキも道路辺を中心に点々と分布する。

黒神から瀬戸に向かう溶岩流を北東-南西方向に深く切り開いてできた道路で南東面に切り立った斜面は湿潤な環境が維持され植物が繁茂しやすい。そこには先駆性の落葉樹とその上層に蔓性の植物からなる林縁植物群落形成される。調査した群落は先駆植物としてアカメガシワ、ヌルデ、ツクシヤブウツギ、マルバウツギ、オオバヤシャブシ、蔓性植物としてはテリハツルウメモドキ、ノブドウ、カニクサなどからなる。

また、日当たりのよい北西面が切り開かれたところではクズが繁茂している場所もある。

(2) 大量の火山灰堆積から回復した森林

調査地点⑤ (図1) の鹿児島市黒神町腹五社神社社叢で植生調査を実施した。そこでは以下のスダジイ群落を確認された。

○ スダジイ群集 (表2)

腹五社神社の社叢はシイ林があり、環境省の第7回の然環境保全基礎調査による2万5千分の1現存植生図によるとミミズバイ-スダジイ群集とされている。

(図3) 桜島でシイ林が記載されているのはここだけである。

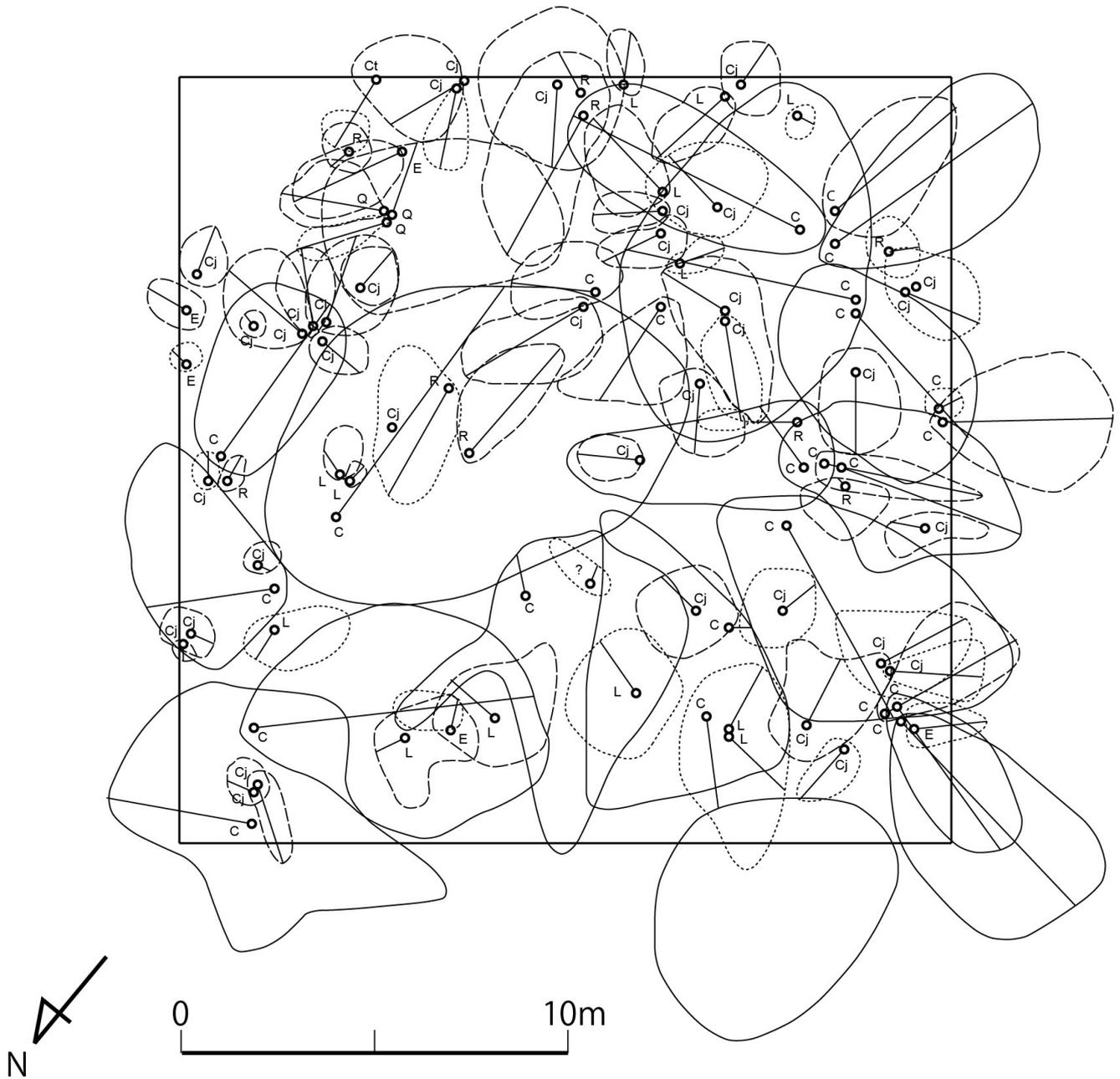
本群落は高さは14～16mで4層構造をし、高木層が80～90%と高く次層以下の発達は少なく、特に草本層は貧弱である。構成種数は20～28種と同緯度にある鹿児島市城山(24～25)と比較して少ない。城山のシイ林とはクロキ、ノブドウ、ヤツデ、イヌマキ、を含みノシラン、クスノキ、イシカグマ、イワガネ、キダチニンドウ、フウトウカズラ、アオキ、バクチノキ、シロヤマシダ、テイカカズラ、ウスギモクセイ、ショウベンノキ、ムクノキ、フモトシダ、エノキ、バリバリノキ、オオイタビ、マメヅタ、キバナノセッコクなど多くの種を欠く事で識別される。ミミズバイ

表3 第1区毎木調査票

整理 番号	区 画	テープ 番 号	種名	胸高直径 (cm)	樹高 (m)	備 考		整理 番号	区 画	テープ 番 号	種名	胸高直径 (cm)	樹高 (m)	備 考	
						起点	胴吹 箇所数							起点	胴吹 箇所数
1	A	476	ネズミモチ	3.3	4.5			48	B	523	ヤブツバキ	6.4	7.2		
2	A	477	ネズミモチ	4.2	5.2			49	B	524	スダジイ	30.45	13.5		29
3	A	478	ネズミモチ	4.1	6			50	B	525	ネズミモチ	3.65	2.85	同一株	
4	A	479	ヤブツバキ	5.9	5.65			51	B	526	ネズミモチ	3	4		
5	A	480	枯れ					52	B	527	ネズミモチ	3.7	4		
6	A	481	シャリンバイ	14	6.45	同一株		53	B	528	欠番				
7	A	482	シャリンバイ	6.5	6				54	C	D448	ヤブツバキ	6.53	6.7	
8	A	483	ヤブツバキ	4.2	5.6			55	C	D449	ヤブツバキ	5.95	6.8	同一株	
9	A	484	ヤブツバキ	4.6	5			56	C	D450	ヤブツバキ	4.27	4.57		
10	A	485	ネズミモチ	3.8	5.8			57	C	D451	ヤブニッケイ	4.77	3.81		
11	A	486	ヤブツバキ	3.5	3.85			58	C	D452	ヒサカキ	5.25	4.75		
12	A	487	ネズミモチ	3.7	4.3			59	C	D453	シャリンバイ	3.82	5.44		
13	A	488	スダジイ	27	11.5		16	60	C	D454	ヤブツバキ	8.28	8.15		
14	A	489	スダジイ	23.9	9		16	61	C	D455	ヒサカキ	7.23	5.19		
15	A	490	スダジイ	35.7	10.9		15	62	C	D456	ヤブツバキ	3.82	5.66		
16	A	491	シャリンバイ	3.1	4.45			63	C	D457	ヤブツバキ	7.96	8.2		
17	A	492	ヤブツバキ	6.3	4.7	同一株		64	C	D458	ヤブツバキ	8.47	7.64		
18	A	493	ヤブツバキ	3.7	3.8				65	C	D459	ヤブツバキ	8.31	6.21	
19	A	494	スダジイ	41.7	11.85	同一株	16	66	C	D460	ヤブツバキ	4.42	5.31		
20	A	495	スダジイ	38.2	11.7			19	67	C	D461	ヤブツバキ	6.27	5.3	
21	A	496	ヤブツバキ	7.6	6			68	C	D462	シャリンバイ	6.75	4.64		
22	A	497	スダジイ	4.1	4.9	同一株	0	69	C	D463	アラカシ	22.06	7.76	同一株	19 主幹折れ
23	A	498	スダジイ	33.2	7.05			24 主幹折れ	70	C	D464	アラカシ	4.04		2.49		萌芽
24	A	499	シャリンバイ	3.4	4.5			71	C	D465	アラカシ	4.33	5.1		萌芽
25	A	500	ヤブツバキ	6.5	7			72	C	D466	シャリンバイ	4.30	6.37		
26	A	501	ヤブツバキ	3.4	4.9			73	C	D467	ヤブツバキ	4.62	4.67	枯れ	
27	A	502	スダジイ	14.8	8.4		12 主幹折れ233cm	74	C	D468	スダジイ	27.76	14		15
28	A	503	スダジイ	10.3	7.3			75	C	D469	ヒサカキ	3.60	3.95		
29	A	504	ヤブツバキ	11.25	7.45			76	D	D470	ヤブツバキ	6.21	4.98		
30	A	505	ヤブツバキ	7.55	6.7			77	D	D471	シャリンバイ	7.83	6.1		
31	B	506	ヤブツバキ	4.85	5			78	D	D472	ネズミモチ	5.16	5.95		
32	B	507	スダジイ	30.8	13.2		24	79	D	D473	ネズミモチ	3.57	5.1		
33	B	508	スダジイ	32.95	8	同一株	12 主幹折れ408cm	80	D	D474	スダジイ	37.53	12.1		12
34	B	509	スダジイ	37.98	14			18	81	D	D475	スダジイ	39.06	14		17
35	B	510	シャリンバイ	4.7	5.65			82	D	D476	スダジイ	41.63	14		20
36	B	511	ヤブツバキ	6.4	5.45			83	D	D477	ヤブツバキ	4.84	5.32		
37	B	512	スダジイ	37.5	13.6		20	84	D	D478	ヤブツバキ	5.95	6.24		
38	B	513	ヤブツバキ	3.78	4.2			85	D	D479	ヤブツバキ	4.42	5.33		
39	B	514	ヤブツバキ	5.5	4.6			86	D	D480	スダジイ	33.36	13		18
40	B	515	ヤブツバキ	3.1	3.8			87	D	D481	ネズミモチ	5.35	4.1		
41	B	516	スダジイ	32.4	13.5	同一株	10	88	D	D482	ネズミモチ	4.65	5.52		
42	B	517	スダジイ	12	6.2			萌芽	89	D	D483	ヒサカキ	3.41	4.6	
43	B	518	スダジイ	37.8	12.2		8	90	D	D484	ネズミモチ	3.92	5.48		
44	B	519	ヒサカキ	4.7	4.6			91	D	D485	スダジイ	46.95	14		7
45	B	520	ヤブツバキ	3.55	4.3			92	D	D486	ヤブツバキ	4.39	6.99		
46	B	521	ヤブツバキ	7.8	7.1			93	D	D487	ヤブツバキ	4.01	6.5		
47	B	522	スダジイ	36.95	13.9		24								

表4 第2区毎木調査票

通し 番号	区 画	識別番号	種名	胸高 直径	高さ	備考	通し 番号	区 画	識別番号	種名	胸高 直径	高さ	備考
1	A	D-488	スダジイ	8.9	766	同一株	44	G	D-531	ヤブニッケイ	4	400	
2	A	D-489	スダジイ	5.7	511	同一株	45	H	D-532	スダジイ	38.5	1450	同一株
3	A	D-490	ヤブニッケイ	6.2	490		46	H	D-533	スダジイ	35.9	1400	同一株
4	A	D-491	ヤブツバキ	3.1	393		47	H	D-534	ヒサカキ	4.9	555	
5	A	D-492	ヒサカキ	3.9	362		48	H	D-535	スダジイ	28.2	1170	
6	A	D-493	スダジイ	31.4	983		49	I	D-536	スダジイ	11.4	922	
7	A	D-494	スダジイ	39.5	1210		50	J	D-537	ヤブツバキ	3	418	
8	B	D-495	スダジイ	46.1	1194		51	K	D-538	ヒサカキ	4.1	474	同一株
9	B	D-496	ネズミモチ	5	408		52	K	D-539	ヒサカキ	6	576	同一株
10	B	D-497	スダジイ	32	598		53	K	D-540	ネズミモチ	3.9	494	
11	B	D-498	スダジイ	29.8	1109		54	K	D-541	ネズミモチ	4.4	400	
12	B	D-499	タブノキ	29.8	1600		55	K	D-542	タブノキ	41.5	1450	
13	B	D-500	スダジイ	27	1129	同一株	56	K	D-543	ヒサカキ	6.1	568	
14	B	D-501	スダジイ	25.8	659	同一株枯死	57	K	D-544	ヒサカキ	4.4	472	
15	B	D-502	スダジイ	4.4	253	同一株	58	K	D-545	ヤツデ	3.1	320	
16	B	D-503	スダジイ	31.9	1300		59	K	D-546	ネズミモチ	5.8	712	
17	B	D-504	スダジイ	5.3	448		60	K	D-547	ヤツデ	3.6	375	
18	C	D-505	スダジイ	22.7	444		61	K	D-548	ヤブニッケイ	17.1	1158	
19	C	D-506	ネズミモチ	3.4	473		62	K	D-549	スダジイ	43.5	1600	
20	C	D-507	ヤブツバキ	7	441		63	L	D-550	ヤブツバキ	5.1	522	
21	D	D-508	シャリンバイ	3.8	522		64	L	D-551	スダジイ	3.8	545	同一株
22	D	D-509	シャリンバイ	4.8	755		65	L	D-552	スダジイ	3.5	402	同一株
23	D	D-510	ヤブツバキ	4.3	501		66	L	D-553	スダジイ	35.9	1400	同一株
24	D	D-511	タブノキ	7.3	734		67	L	D-554	スダジイ	4.9	356	
25	D	D-512	スダジイ	8	455		68	L	D-555	スダジイ	10.1	939	
26	E	D-513	スダジイ	25.1	1160		69	M	D-556	スダジイ	18.2	1210	
27	E	D-514	スダジイ	34.8	1360		70	M	D-557	スダジイ	3.2	418	同一株
28	E	D-515	スダジイ	32	1460		71	M	D-558	スダジイ	56.5	1450	同一株
29	F	D-516	ヒサカキ	5.9	610		72	M	D-559	ヤブニッケイ	8.3	679	
30	F	D-517	ヤブツバキ	7.8	630		73	N	D-560	ヤブツバキ	4.6	535	
31	F	D-518	スダジイ	6.6	540	同一株	74	N	D-561	スダジイ	40.3	1650	
32	F	D-519	スダジイ	4.4	520	同一株	75	N	D-562	スダジイ	5.3	595	
33	F	D-520	スダジイ	25.2	1360		76	N	D-563	シャリンバイ	4	608	
34	F	D-521	シャリンバイ	3.5	480		77	O	D-564	タブノキ	48.3	808	枯死目前
35	F	D-522	ネズミモチ	4	450		78	O	D-565	スダジイ	6.6	700	
36	F	D-523	ヒサカキ	5.6	480		79	O	D-566	ネズミモチ	4.6	610	
37	G	D-524	スダジイ	4	290		80	O	D-567	スダジイ	65.2	1500	サルノコシカケ
38	G	D-525	スダジイ	4.1	500		81	O	D-568	スダジイ	6.8	668	
39	G	D-526	スダジイ	3.4	530		82	O	D-569	ヤブツバキ	5.3	429	
40	G	D-527	スダジイ	23.7	980		83	P	D-570	ヒサカキ	4.2	467	
41	G	D-528	スダジイ	41.8	1600	同一株	84	P	D-571	ネズミモチ	3.5	500	
42	G	D-529	スダジイ	47.2	1700	同一株	85	P	D-572	ヒサカキ	3.5	466	
43	G	D-530	スダジイ	26.2	1070		86	P	D-573	ネズミモチ	3.5	399	



C : スダジイ
 Cj : ヤブツバキ
 Ct : ヤブニッケイ
 E : ヒサカキ
 L : ネズミモチ
 Q : アラカシ
 R : シャリンバイ

○ 樹高10m以上
 ○ 樹高5-10m
 ○ 樹高5m未満

図4 第1区樹幹投影図

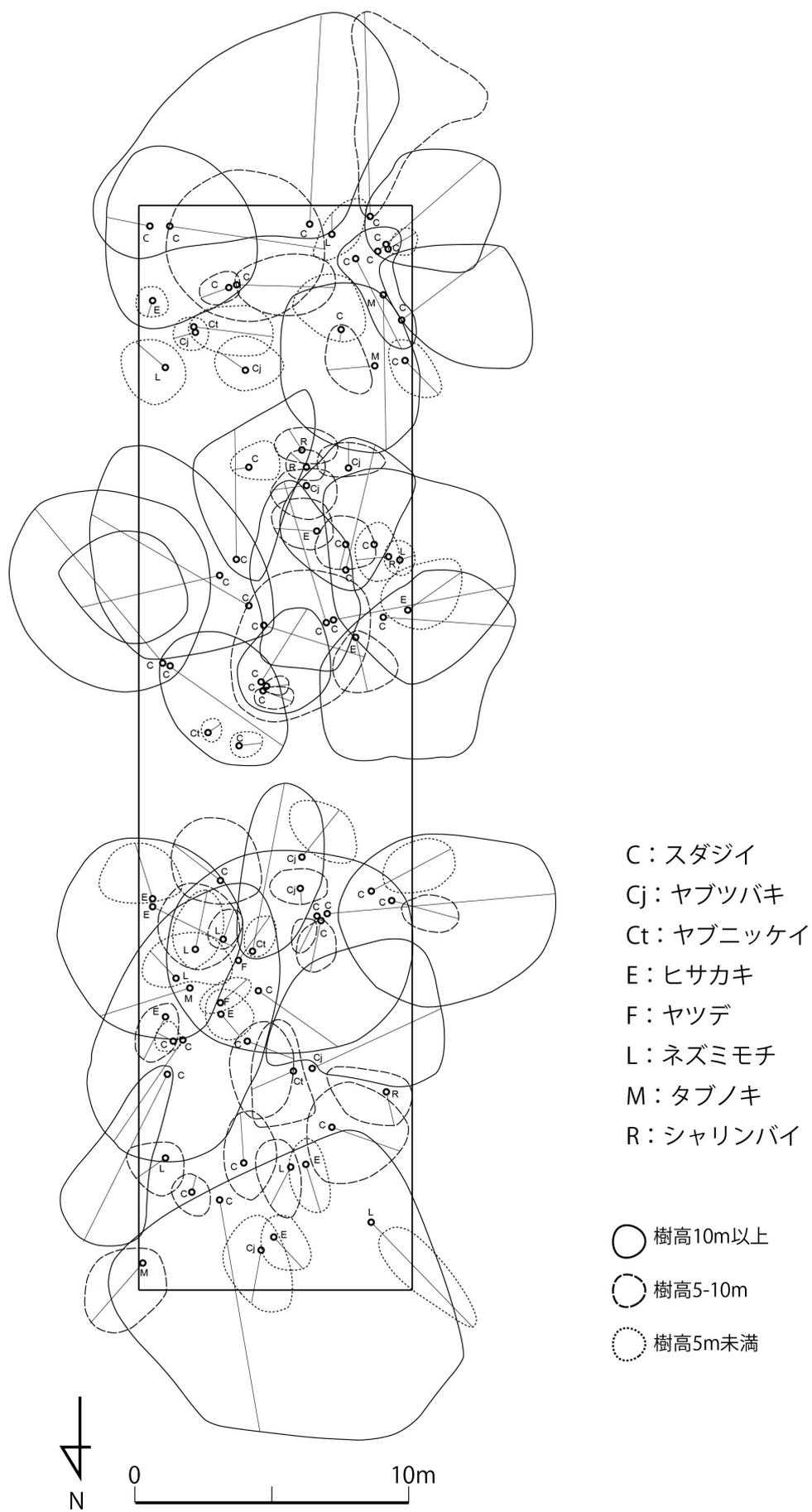


図9 第2区樹幹投影図

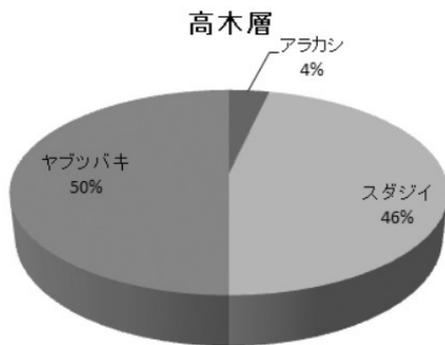


図5 第1区高木層樹種

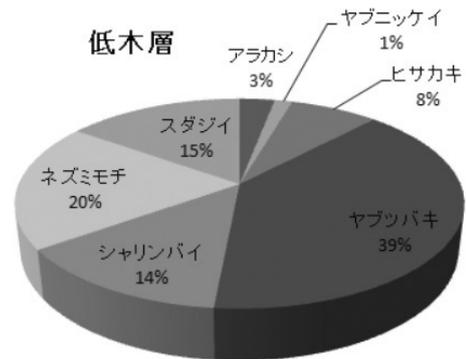


図6 第1区低木層樹種分布

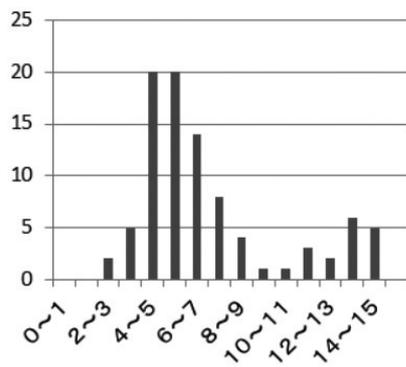


図7 第1区樹高分布

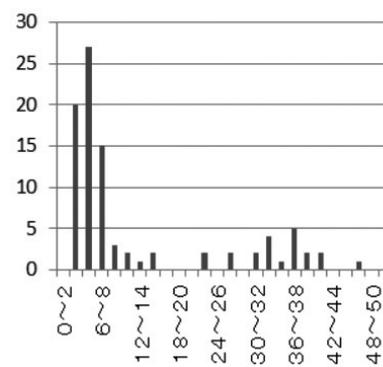


図8 第1区胸高直径分布

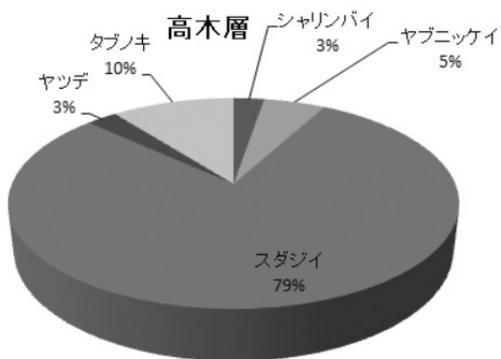


図10 第2区高木層樹種分布

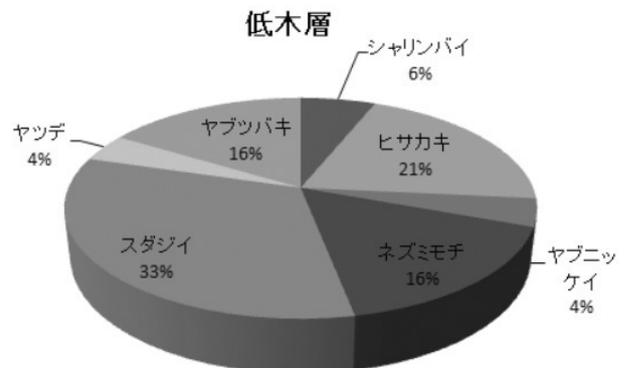


図11 第2区低木層樹種分布

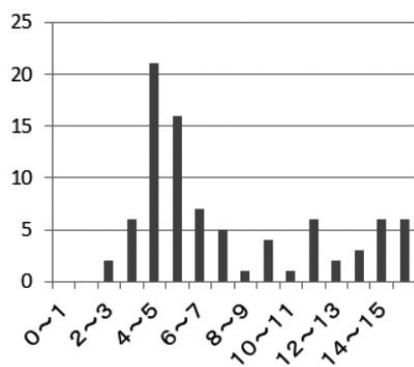


図12 第2区樹高分布

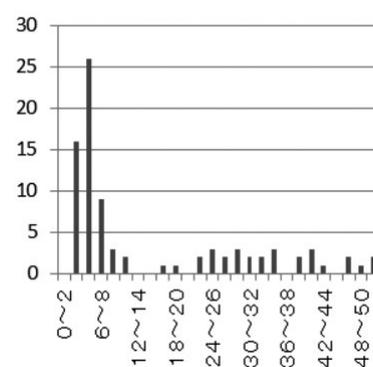


図13 第2区胸高直径分布

―スダジイ群集の典型亜群集に位置づけられる。

高木層にスダジイが優占し、他植物を圧倒している。亜高木層、低木層は構成種数も少なく発達しない。スダジイのほかタブノキ、ヤブニッケイ、ヤブツバキ、ヒサカキ、ネズミモチなどの被度が高い。

草本層にはヒサカキ、ネズミモチ、ハクサンボク、ヤブニッケイなどほとんどが樹木種で草本種はベニシダ、コクラン、シュンランなどわずかである。

調査地の地面は0.5～1.5mの小丘がうねり、スダジイはその頂部に分布し底部には見られない。亜高木層以下の樹木種の分布は不均一で、高木層のスダジイの樹幹の下を中心に分布している。また、タヌキの「ため糞」場も確認され、その辺縁部を同心円状にシャリンバイの稚樹が生えている。

森林構造を解析するため20m四方の調査地点（腹五社第1区）を1カ所、短辺10m長辺40mの調査地点（腹五社第2区）1カ所について樹種、樹高、胸高直径を計測する毎木調査（対象は胸高直径3cm以上）を行った（表3, 4）。また、併せて毎木調査対象種について樹冠投影図も作成した（図4, 9）。

400㎡中に胸高直径3cm以上の対象樹木は腹五社第1区91本、第2区85本、このうち8m以上の高木層に相当する樹木のうちスダジイの占める割合は第1区20/22本、第2区26/29本であった（図5）。

また、第1区の樹高（図7）については3極化し、4～6mに大きな集団、11～12m、13～15mに小さな集団がある。第1区の胸高直径分布（図8）については7cmに大きな集団、32～38cmに小さな集団が顕著に読み取れる。第2区については樹高（図12）では4～5mに大きな集団、12m、14～16mに小さな集団、胸高直径分布（図13）でも5cmに大きな集団、25cm、40cm等に小さな集団がある。

本来であれば胸高直径分布はL字分布をするはずであるが、何らかの事情によって森林がストレスを受け樹木成長に異状が起り、小集団が生じていることを物語っている。

また、一般のスダジイ林中のスダジイと異なり環状枝（胴吹枝）が多く第1区の高木層スダジイ24本に7～29箇所、平均16.8箇所の胴吹枝が環状になった場所（環状枝）が観察された。（表3）

成長錐を使用して樹齢解析を試みた。第2区内にあるD-542のタブノキ（樹高14.5m、胸高直径41.5cm）

は42～47年、D-499のタブノキ（樹高16m、胸高直径29.8cm）は32～34年と推定された。スダジイも数点試みたが、中心部で黒化し年輪の判別ができなかった。

樹冠投影では第1区ではスダジイが樹冠のほとんどを満たし空隙は少ない（図4）。第2区では一部空隙はあるもののスダジイが樹冠の90%近くを満たしている（図9）。またヤブツバキをのぞき他植物の樹幹はスダジイの樹冠中にあり、スダジイの樹幹の近くに他植物の樹幹が集中している。

4 考察

(1) 大正昭和溶岩上のクロマツ林について

桜島の大正溶岩上、および昭和溶岩上には3タイプのイタドリ・クロマツ群落を確認された。

大正溶岩袴腰溶岩上にはイタドリ・クロマツ群落シャリンバイ下位単位タマシダ下位単位、大正溶岩瀬戸溶岩上はイタドリ・クロマツ群落シャリンバイ下位単位ユノミネシダ下位単位、昭和溶岩上にはイタドリ・クロマツ群落典型下位単位 が分布する。

ア 大正溶岩で袴腰溶岩と瀬戸溶岩上で群落の単位が異なる要因について

宇都・鈴木（2002）は、大正袴腰溶岩と大正瀬戸溶岩は同じ安山岩基質でありながら植生の違いがおこっている要因は溶岩の物理的特性にあるとした。すなわち大正袴腰溶岩は溶岩流出後、火砕流が数回流れたため、溶岩表面に火砕流物質を取り込み数cmレベルで微細な凹凸構造が生じ、一方大正瀬戸溶岩は火砕流が発生しなかったために表面は平滑になり、ブロック状に重なっているため、前者は火山灰等がたまりやすく土壌形成が有利で植物が定着しやすいことを指摘している。

植物の生育阻害要因には物理的要因だけでなく化学的要因もある。

坂本（2011）は2001年～2011年に鹿児島県および鹿児島市が桜島内外21カ所で測定したSO₂ガス濃度を環境省が定めている環境基準に照らし合わせ、これを超えるSO₂ガス高濃度事象と風向・風速との関連、およびSO₂ガス高濃度事象とSPM量高濃度事象および降灰量の相関について検討し、桜島の火口からの方向によって降灰量および二酸化硫黄濃度が異なる事を指摘している（図14, 15, 16, 表4, 5）。