

丹沢山地に生育するオオバイケイソウの 地上部個体密度とその生育立地との関係

安藤 友里子・持田 幸良

Yuriko Ando and Yukira Mochida:
The Relationship between Density and Geomorphological Condition
of Ramets (*Veratrum grandiflorum* var. *maximum*) on the Tanzawa
Mountains, Kanagawa Prefecture, Central Japan

はじめに

丹沢では 1980 年代後半よりニホンジカの採食による自然植生への影響が顕在化したとする数々の報告がなされている（遠山・坂井, 1993; 大野・尾関, 1997; 村上・中村, 1997 ほか）。林床に広く分布していたスズダケが退行し、風衝草原やブナ林からはクガイソウ、オオモミジガサ、レンゲショウマなどの多年生草本が消失、ラン科植物などの希少種が減少した。代わりにオオバイケイソウ、マルバダケブキ、シロヨメナ、ヤマトリカブト、フタリシズカなどのシカ不嗜好性植物が林床を一面に覆うようになったと報告されている（村上, 2005; 村上・中村, 2006 ほか）。ところがオオバイケイソウは他のシカ不嗜好性植物とは違い分布域は限定されているように観察され、また一部の生育地は登山道を木道化するなど保護の対象にもされている。神奈川県植物誌 2001（神奈川県植物誌調査会, 2001）によればオオバイケイソウは「関東・中部地方に分布し、県内では丹沢・箱根のブナ帯のやや湿った林内に群生する」が、その生育立地については言及されていない。そこで本研究では、丹沢山地のブナ林林床に生育するオオバイケイソウについて、その分布範囲と生育立地を明らかにすることを目的とした。

本研究では、丹沢山地の高標高域（標高 1300m 以上）を中心に、丹沢大山国定公園全域を調査対象地域とした。なお植物名は神奈川県植物誌（2001）に準拠した。

調査方法

I. 広域分布調査

2006 年 4 月より 8 月にかけて、オオバイケイソウの地上部個体の分布を調査した。高標高域の稜線及びそこから派生している尾根を全て踏査した。オオバイケイソウの生育を確認したところで適宜 2 × 2m の方形区を設置し、方形区内に生育するオオバイケイソウの個体数を

計数した。なお本研究ではオオバイケイソウの地上部個体（葉と擬茎から成るシュート；ラメット）を 1 個体として計数した。方形区内の個体数によって、個体密度を (1)1 個体, (2)2 以上 8 個体未満, (3)8 以上 20 個体未満, (4)20 以上 50 個体未満, (5)50 個体以上の 5 階級に分けて評価し、その場を含む周辺域 (20 × 20m) を代表させた。

そしてこの個体密度データを、画像処理ソフト (OASYS Image, 富士通) を用い JPG 画像として取り込んだ電子国土の地形図上に、20 × 20m メッシュで記録した。このようにして、全調査域の地上部個体密度分布図を大室山、檜洞丸、蛭ヶ岳、丹沢山、塔ノ岳の 5 図幅に分けて作成した。

また各生育地において立地調査を行った。立地は田村 (1996) の微地形区分に従い、地表面の形態によって調査地を頂部平坦面 (CF)、頂部斜面 (CS)、上部谷壁斜面 (US)、上部谷壁凹斜面 (UHS)、下部谷壁斜面 (LS) に区分した。

II. 植生調査および立地調査

広域分布調査結果よりオオバイケイソウが高密度に生育している地域で、2006 年 8 月から 10 月に植物社会学的調査方法 (Braun-Blanquet, 1964) を用い植生調査を行った。微地形の境界をまたぐことのないように、10 × 20 ~ 30 × 30m の方形区を設置し、各階層の植生高と植被率、オオバイケイソウの地上部個体密度階級（評価法は広域分布調査と同一）を測定した。植生高 1.2m 以下の草本植生については 2 × 2m の方形区を 3 ~ 5 個ランダムに設定した。なお、大室山山頂直下・大室山北東斜面・大室山北斜面では木本層のみ、地蔵平の一部の調査地では草本層のみ記録した。微地形については田村 (1996) の区分法（前述）に従い記録した。各調査区において検土杖を用いて地表より 90cm 深までの土壌を採取し、土

色と土性の違いにより土壌層の識別を行った。1 調査区につきランダムに 3 回のサンプリングを行い、その平均値を調査区の土壌層厚とした。

大室山西斜面、檜洞丸南西斜面、地蔵平の 3 地点においては幅 20 m、長さ 50 ～ 100m の帯状区を設置し、調査区を連続的に設定した。ラインに沿ってクリノメーターを用いて簡易地形測量を行い、地形断面図を作成した。植生高 1.2m 以下の草本植生についてはラインに沿って 5m 毎に 2 × 2m の方形区を設け、植生調査を行った。

蛭ヶ岳山頂直下の北側斜面において標高 1650m の等高線に沿って山頂を半周するように長さ 500m のラインをとり、2 × 2m の方形区を 20m 毎に設けて草本層の植生調査を行った。調査区周辺の頂部斜面地形をさらに凹部 (CSv) と凸部 (CSr) で区別し、記録した。

結 果

I. 広域分布調査結果

いずれの山域においてもオオバイケイソウが高密度に生育していたところは山頂付近の頂部平坦面と頂部斜面であり、標高 1300m ～ 1500m 以上の高標高域においてほとんどの立地でその生育が確認された。大室山山頂より北向きに伸びる尾根の西向き斜面ではオオバイケイソウは確認されなかった (図 1)。檜洞丸では低標高域においても山頂より南西に伸びる尾根上の頂部平坦面 (凹地) や上部谷壁凹斜面に隔離分布していた (図 2)。蛭ヶ岳では稜線上の鞍部付近の上部谷壁凹斜面に集中分布する傾向がみられた (図 3)。丹沢山では低標高の堂平 (1375m ピーク東方) の上部谷壁凹斜面においてもオオバイケイソウの生育が確認された (図 4)。

II. 植生調査および立地調査結果

各調査地における標高、微地形、調査面積、斜面方位傾斜、各階層の植被率と植生高、オオバイケイソウの生育密度階級などの調査結果を表 1 にまとめた。各調査地の木本植生について植物社会学的表操作法 (Muller-Dombois and Ellenberg, 1974) を用い群落区分を行った (表 2)。その結果、アオダモ、オオイタヤメイゲツを区分種とするブナ・トウゴクヒメシャラ群落と、サワグルミ、ヤマブドウを区分種とするサワグルミ群落の 2 つの群落型にまとめられた。

次に各調査地における植生と土壌層位の結果を以下に記す。ベルトトランセクトを設置した大室山西斜面、檜洞丸、地蔵平の 3 調査地における土壌層位と地形断面図はそれぞれ図 5、図 6、図 7 に、またその他の調査地における土壌層位は図 8 に示した。

(1) 大室山西斜面 (調査区名: OM1, OM2, OM3, OM4)

調査地は東西に伸びる稜線の北側斜面で、山側から頂部平坦面 (平均傾斜角 OM1: 9°, OM2: 5°)、頂部斜面 (OM3: 14°)、上部谷壁斜面 (OM4: 26°) と遷急線を

境に区分された (図 5)。

高木層では頂部平坦面でオオイタヤメイゲツが、頂部斜面、上部谷壁斜面でコハウチワカエデ、サワグルミが優占し、亜高木層にはトウゴクヒメシャラが優占していたが、上部谷壁斜面にはトウゴクヒメシャラは見られなかった。低木層ではニシキウツギ、カマツカ、ミヤマイボタに加えてサルナシ、ヤマブドウなど蔓植物が多く出現していた (表 2)。

草本層ではヤマトリカブト、シロヨメナ、ヤマミズ、ミヤマタニタデなどの高頻度出現種に加えて、テンニンソウ、ヒロハノツリバナ、ミヤマムグラ、ムカゴイラクサ、タチツボスミレ、コアカソが出現するのが特徴である。全植被率は頂部平坦面 70%、頂部斜面 60% と高いが、上部谷壁斜面では 30% と著しく減少した。また、どの階層においてもブナの出現は見出せなかった。

土壌層位は頂部平坦面、頂部斜面、上部谷壁斜面にかけて腐植質の A 層が若干減少するものの、明瞭な層位の違いは見られなかった。A 層は頂部平坦面、頂部斜面で 15cm ～ 20cm 深に達し、上部谷壁斜面では 10cm 深であった。それ以下では各調査地とも 90cm 深まで B 層が発達しており、粘土層は出現しなかった (図 5)。

オオバイケイソウの地上個体密度階級は頂部平坦面で 4 ～ 5、頂部斜面で 4 と高く、上部谷壁斜面では 1 と著しく減少していた。

(2) 大室山山頂直下 (調査区名: OM5)

山頂直下の東に派生する尾根の北北東向きの斜面で、傾斜角は 10°、頂部平坦面に調査区を設定した。

高木層ではオオイタヤメイゲツが優占し、他にサワグルミ、ブナが出現、亜高木層はトウゴクヒメシャラが優占する。大室山北東、大室山北と共通して低木層にエゴノキが優占するのが特徴である。全植被率は 70% と高かった (表 1, 2)。

土壌層位は地表面から 20cm 深まで腐植質に富む A 層が、40cm 深までは B 層が発達し、それ以下では粘土質の C 層が出現した (図 8)。

オオバイケイソウの地上個体密度階級は 5 と高く、群落の規模 (広がり) も大きかった。

(3) 大室山北東斜面 (調査区名: OM6)

大室山山頂から北東に派生する尾根の東北東向きの斜面で、傾斜角 11°の頂部斜面に調査区を設定した。

高木層ではブナが優占し、コハウチワカエデが出現する。亜高木層ではオオイタヤメイゲツ、トウゴクヒメシャラが優占し、カジカエデ、アオダモなどが出現、植被率は 50% と高かった。低木層では大室山直下、大室山北と共通してエゴノキが優占しており、オオカメノキ、ミヤマイボタ、ミヤマザクラが出現した。木本層の出現種数は 11 と全調査地の中で最も多かった (表 1, 2)。

土壌層位は前述の大室山直下と同様に腐植質に富む A 層が発達していた。地表から 15cm 深までは A 層、50cm 深までは B 層が発達し、それ以下では粘土質の C 層が

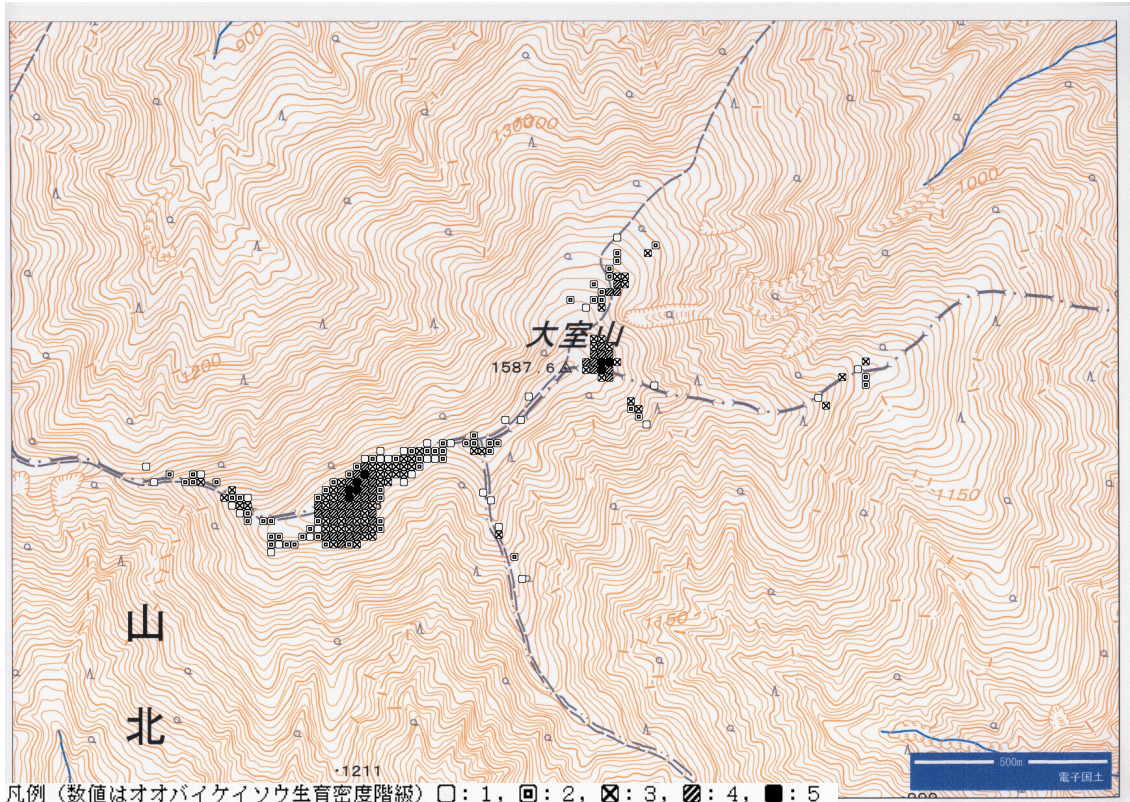


図 1. 大室山のオオバイケイソウ個体密度分布図

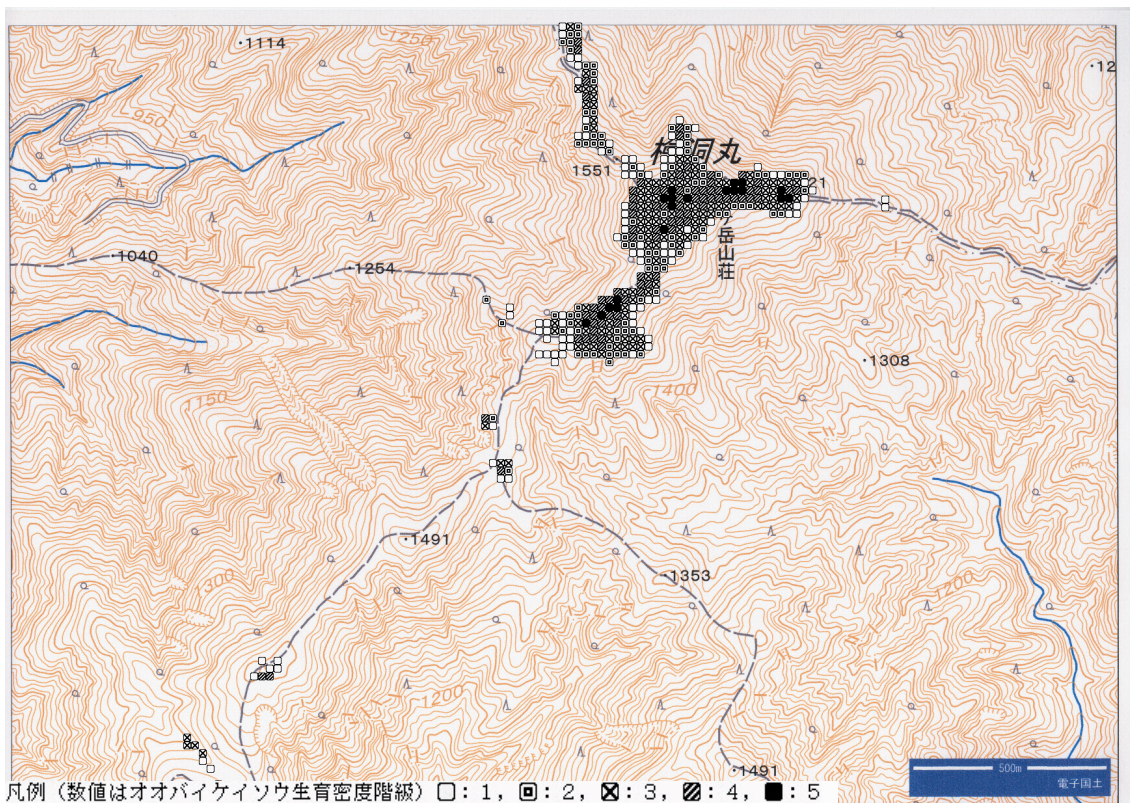


図 2. 柵洞丸のオオバイケイソウ個体密度分布図

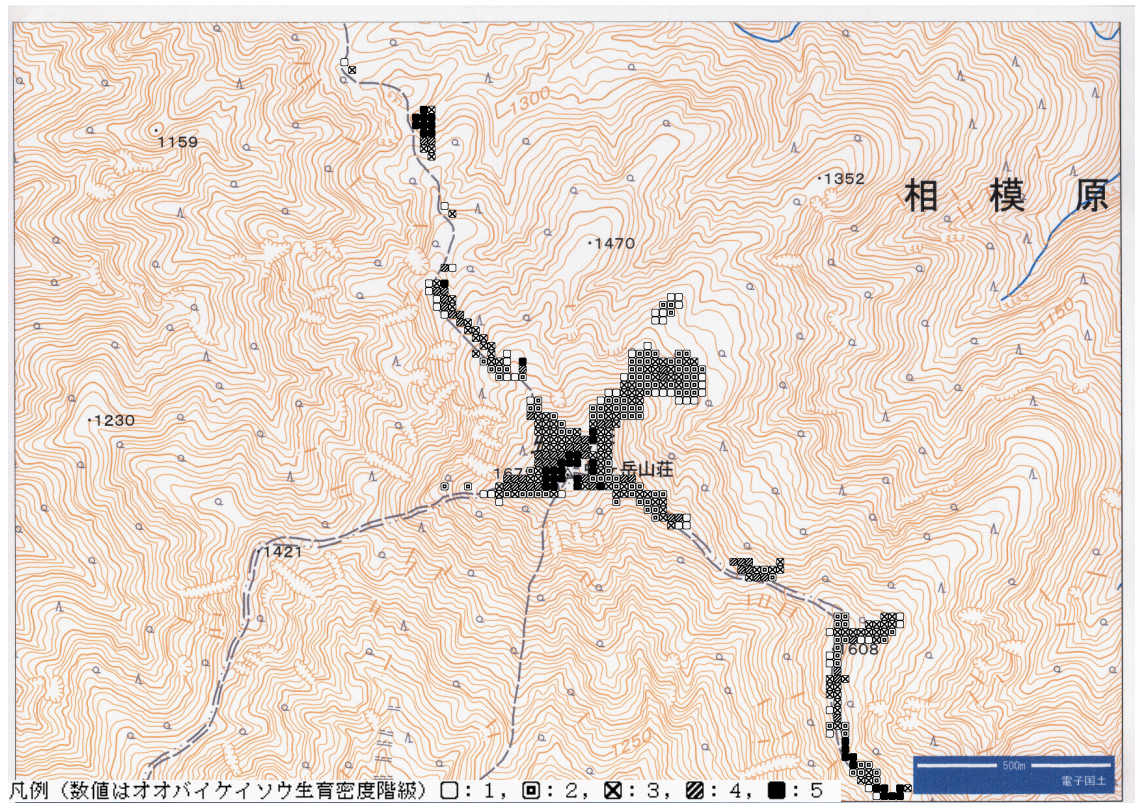


図 3. 蛭ヶ岳のオオバイケイソウ個体密度分布図

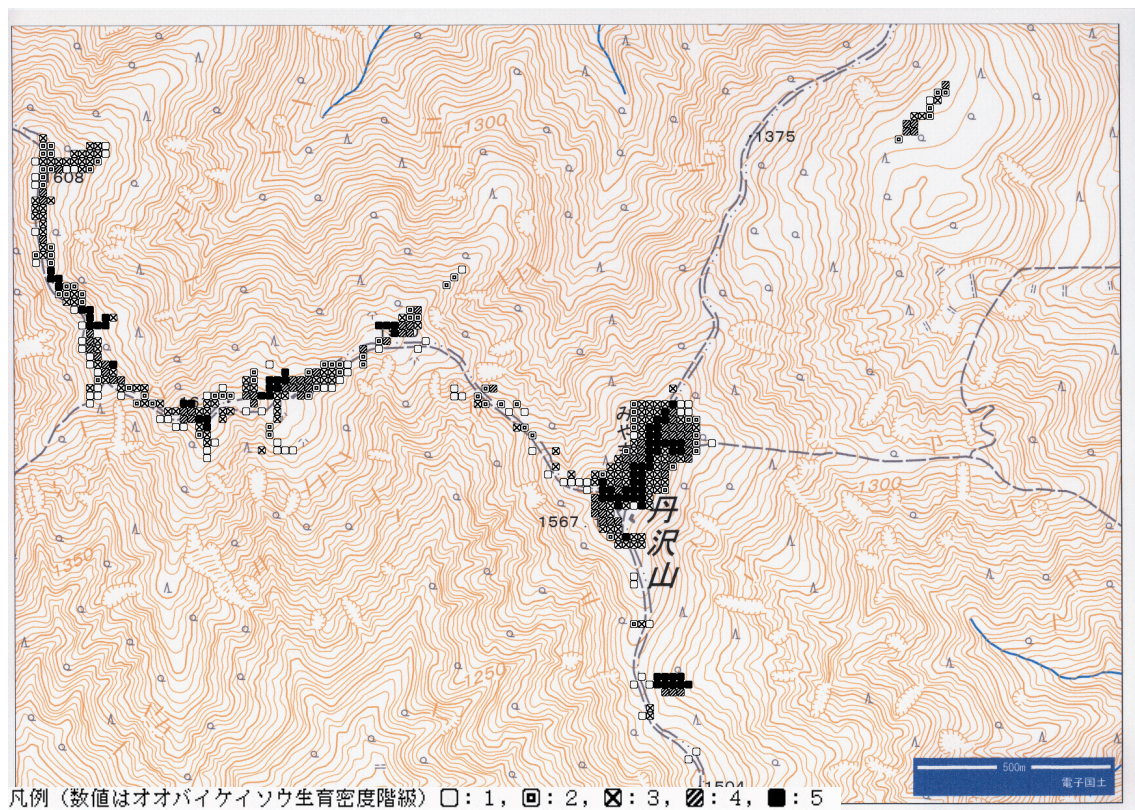


図 4. 丹沢山のオオバイケイソウ個体密度分布図

表 1. 各調査地の立地環境と群落構造およびオオバイケイソウ個体密度

調査地番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
調査地	大室山西	大室山西	大室山西	大室山西	大室山直下	大室山北東	大室山北	檜洞丸	檜洞丸	檜洞丸	檜洞丸	檜洞丸	檜洞丸
調査地略称	OM1	OM2	OM3	OM4	OM5	OM6	OM7	HN1	HN2	HN3	HN4	HN5	HN6
標高(m)	1535	1535	1530	1525	1565	1510	1545	1515	1525	1535	1535	1530	1525
微地形†	CF	CF	CS	US	CF	CS	CS	US	CS	CF	CF	CS	US
調査面積(m×m)	20×20	20×15	20×15	20×15	20×20	20×20	20×20	20×20	20×20	15×20	20×10	20×20	20×20
斜面方位(°)	343	343	343	343	30	70	330	140	140	140	320	320	320
斜面傾斜(°)	9	5	14	26	10	11	18	38	27	9	4	20	32
高木層高さ(m)	25	25	25	20	25	25	20	30	30	20	25	20	20
高木層植被率(%)	60	50	40	20	60	60	50	60	70	50	60	70	30
亜高木層高さ(m)	15	15	15	18	15	17	8	15	20	13	12	12	10
亜高木層植被率(%)	10	10	15	10	30	50	15	40	40	20	30	20	10
低木層高さ(m)	5	8	5	5	3	5	5	8	8	8	5	5	5
低木層植被率(%)	20	30	10	10	15	20	10	30	20	50	10	10	20
草本層植被率(%)	25	25	40	30	-	-	-	50	30	90	50	50	35
コケ層植被率(%)	1	2	3	2	-	-	-	1	1	10	2	3	8
草本層調査区数	2	3	3	3	-	-	-	3	4	3	6	8	6
出現種数	7	9	7	7	8	11	9	7	6	10	7	6	8
(木本層)	14	17	18	20	-	-	-	18	18	16	28	32	28
(草本層)	4	5	4	1	5	4	1	1	3	4	5	4	1
オオバイケイソウ密度階級	4	5	4	1	5	4	1	1	3	4	5	4	1

調査地番号	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
調査地	蛭ヶ岳直下	蛭ヶ岳直下	蛭ヶ岳北上	蛭ヶ岳北下	地蔵平	地蔵平	地蔵平	地蔵平	丹沢山	竜ヶ馬場
調査地略称	HR1	HR2	HR3	HR4	JZ1	JZ2	JZ3	JZ4	TN	RY
標高(m)	1650	1650	1570	1510	1350	1345	1340	1335	1560	1500
微地形†	CSv	CSr	CS	CS	UHS	UHS	UHS	LS	CS	UHS
調査面積(m×m)	-	-	30×30	30×30	-	20×20	20×25	-	20×20	20×20
斜面方位(°)	51	20	60	50	55	55	55	55	324	78
斜面傾斜(°)	30	25	28	20	17	14	12	17	17	24
高木層高さ(m)	-	-	25	30	-	20	25	-	20	25
高木層植被率(%)	-	-	60	85	-	30	15	-	40	50
亜高木層高さ(m)	-	-	20	20	-	15	-	-	10	20
亜高木層植被率(%)	-	-	15	15	-	15	-	-	15	20
低木層高さ(m)	-	-	8	7	-	6	8	-	5	10
低木層植被率(%)	-	-	15	25	-	20	70	-	5	20
草本層植被率(%)	80	80	80	50	20	20	5	2	80	80
コケ層植被率(%)	1	1	3	2	0	2	1	1	6	0
草本層調査区数	14	11	3	3	2	5	5	2	5	3
出現種数	-	-	7	5	-	7	5	-	5	7
(木本層)	41	38	11	10	15	15	8	7	30	15
(草本層)	3	3	3	0	0	4	4	0	5	5
オオバイケイソウ密度階級	3	3	3	0	0	4	4	0	5	5

†微地形区分は田村(1996)に従い、以下の記号で示した。

CF：頂部平坦面，CS：頂部斜面（v：凹部，r：凸部），US：上部谷壁斜面，UHS：上部谷壁凹斜面，LS：下部谷壁斜面

出現した（図8）。

オオバイケイソウの地上個体密度階級は4であるが、群落の規模は小さかった。

(4) 大室山北斜面（調査区名：OM7）

大室山山頂から北東に派生する尾根の北西向きの斜面で、傾斜角18°の頂部斜面に調査区を設定した。

高木層ではサワシバが優占し、ブナ、オオイタヤメイゲツ、アオダモが出現した。亜高木層ではトウゴクヒメシャラ、ナナカマドが出現するが、被度は小さく、低木層では大室山直下、大室山北東と共通してエゴノキが優占したが、植被率は10%と低かった（表1，2）。

土壌層はB層が地表から10cm深に存在し、他の調査地（大室山直下、大室山北東）で発達していた黒褐色の腐植質のA層は見られなかった。以下は55cm深まで粘土質のB・C層が発達し、55cm深以降はより緻密で黄褐色の粘土からなるC層が出現した（図8）。

オオバイケイソウの地上個体密度階級は1であり、まばらに生育していた。

(5) 檜洞丸南西斜面（調査区名：HN1，HN2，HN3，HN4，HN5，HN6）

檜洞丸山頂から南西に派生する尾根を南北に横断するようにラインを設けた。頂部平坦面（HN3：9°，HN4：4°）を中心に両側に頂部斜面（HN2：27°，HN5：20°），

上部谷壁斜面（HN1：38°，HN6：32°）と遷急線で区別された（図6）。

高木層では全ての調査区でブナが優占した。北斜面はオオイタヤメイゲツ、シナノキが出現したが、南斜面はほぼブナの純林であった。また頂部平坦面にイタヤカエデ、上部谷壁斜面にミヤマザクラが出現した。高木層の高さは南側で30mであるのに対し、北側は20m、植被率は北側の上部谷壁斜面でのみ30%と低く、他の調査区では60%前後であった。亜高木層では南側でブナが、北側でアオダモが優占し、頂部平坦面、頂部斜面ではトウゴクヒメシャラが出現した。低木層では頂部平坦面を中心にシロヤシオ、トウゴクミツバツツジ、ミヤマイボタが優占し、南側ではカマツカが出現した。階層構造は南側で高木層20～30m、亜高木層13～20m、低木層8mであるのに対して、北側で高木層20～25m、亜高木層10～12m、低木層5mと、北側斜面で低くなる傾向が見られた（表1，2）。各階層の植被率は、高木層は両斜面において60%前後であったが、北側斜面の上部谷壁斜面（HN6）では30%と減少していた。亜高木層は南側斜面で40%であるのに対して、北側斜面では20%前後と低く、特に上部谷壁斜面（HN6）では10%まで減少していた。低木層は南側斜面で20～50%であるのに対して、北側斜面では10～20%と著しく減少していた。

表 2. 各調査地における木本層による群落区分とオオバイケイソウ個体密度

調査地番号	10	11	5	5	7	5	5	5	5	8	2	3	4	1	1	1	1	9	9
調査地略称	TN	RY	HN1	HN2	HR3	HN3	HN4	HN5	HN6	HR4	OM5	OM6	OM7	OM1	OM2	OM3	OM4	JZ2	JZ3
微地形	CS	UHS	US	CS	CS	CF	CF	CS	US	CS	CF	CS	CS	CF	CF	CS	US	UHS	UHS
オオバイケイソウ密度階級	5	5	1	3	3	4	5	4	1	0	5	4	1	4	5	4	1	4	4
ブナ・トウゴクヒメシヤラ群落区分種																			
ブナ	T1	3・3	3・2	4・4	4・4	4・3	3・3	3・4	3・3	1・1	2・2	2・1	3・3	1・1	・	・	・	・	・
	T2	・	・	1・2	2・2	・	1・1	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・
	S	・	・	+	・	1・1	・	・	+	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・
トウゴクヒメシヤラ	T2	・	2・2	・	1・1	・	1・2	1・2	2・3	・	1・2	2・2	2・2	1・2	1・2	+	2	2・3	・
	S	・	・	・	+	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・
アオダモ	T1	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	1・1	・	・	・	・	・
	T2	+	1・2	+	・	1・1	・	1・1	+	2・2	1・1	・	+	・	・	・	・	・	・
	S	・	・	・	+	・	・	・	+	1・1	・	・	・	・	・	+	2	+	・
オオイタヤマゲツ	T1	2・2	・	・	・	2・3	・	2・1	1・2	1・2	・	3・3	・	2・1	4・4	・	・	・	・
	T2	・	1・2	・	・	・	1・1	+	・	・	2・3	・	・	・	・	+	2	・	・
	S	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	+	1・1	・	・	・	・	・
シロヤシオ下位群落区分種																			
シロヤシオ	S	・	・	・	1・1	1・1	1・2	1・1	+	+	2・2	・	・	・	・	・	・	・	・
トウゴクミツバツツジ																			
トウゴクミツバツツジ	S	・	・	+	・	・	2・2	1・1	・	+	・	・	・	・	・	・	・	・	・
シナノキ下位単位区分種																			
シナノキ	T1	・	・	・	・	・	2・1	2・1	2・2	1・1	・	・	・	・	・	・	・	・	・
	T2	・	・	・	・	・	・	・	+	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・
ウラジロモミ下位単位区分種																			
ウラジロモミ	T1	・	・	・	・	・	・	・	・	5・4	・	・	・	・	・	・	・	・	・
	S	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	+	・
エゴノキ下位群落区分種																			
エゴノキ	S	・	・	・	・	・	・	・	・	・	2・3	1・2	1・2	・	・	・	・	+	・
サワシバ下位単位区分種																			
サワシバ	T1	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	3・3	・	・	・	・	・
サワグルミ群落区分種																			
サワグルミ	T1	・	・	・	・	・	・	・	・	2・2	・	・	・	・	2・2	2・2	1・2	2・3	2・2
	T2	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	1・1	・	・	・	・	・
	S	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	+	2	2・3	・	・	1・2
コハウチワカエデ下位群落区分種																			
コハウチワカエデ	T1	・	・	・	・	・	・	・	・	2・1	・	・	・	・	3・3	3・3	2・2	・	・
	S	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	+	・	・	・	・
サルナシ	T2	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	1・2	・	・	・
	S	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	+	2	・	+	2	1・2
	S	・	・	・	・	・	・	1・2	・	・	・	・	・	+	1・1	・	1・3	・	・
ニシキウツギ																			
ニシキウツギ	S	・	2・2	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	2・3	4・4
チドリノキ下位群落区分種																			
チドリノキ	S	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	+	・	+	1・2
アサノハカエデ																			
アサノハカエデ	S	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	+	+	1・2
その他の出現種																			
カマツカ	T2	・	・	・	・	・	・	・	・	+	・	・	・	・	・	・	・	・	・
	S	・	・	+	+	・	1・1	・	・	・	・	・	・	+	+	+	+	・	・
ミヤマイボタ	S	+	・	・	・	2・2	・	・	・	・	・	+	・	+	+	+	+	・	・
イワガラミ	T1	・	1・1	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・
	T2	・	・	・	・	1・1	1・1	・	・	+	+	・	・	・	・	・	2・1	・	・
イタヤカエデ	T1	・	+	・	・	1・1	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	1・2	・	・
	S	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	+	・
ミヤマザクラ	T1	・	・	+	・	・	・	・	+	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・
	S	・	・	・	+	・	・	・	・	・	+	・	・	・	・	・	・	・	・
オオカメノキ	S	・	・	・	・	・	・	・	・	・	+	+	2	・	+	・	・	・	・
カツラ	T1	1・1	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・
サラサドウダン	S	・	・	+	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・
ヤマボウシ	T2	・	・	1・2	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・
	S	・	・	1・1	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・
ヒロハノツリバナ	S	・	・	・	+	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・
タンナサワフタギ	S	・	・	・	・	1・1	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・
カジカエデ	T2	・	・	・	・	・	・	・	・	1・1	・	・	・	・	・	・	・	・	・
ナナカマド	T2	・	・	・	・	・	・	・	・	・	1・1	・	・	・	1・1	・	・	・	・
リョウブ	S	・	・	・	・	・	・	・	・	・	+	・	・	・	・	・	・	・	・
メギ	S	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	+	・	・	・	・	・
総出現種数32																			

草本層ではクワガタソウ、シロヨメナ、ヤマミズ、ツルキンバイ、ヤマホタルブクロ、マルバダケブキ、ミヤマタニタデなどが全調査区に出現した。頂部平坦面を中心に出現するのはオオバコ、ヒロハトウバナ、ゲンノシヨウコ、ノチドメ、アブラシバナなどの人里植物であった。ムカゴイラクサは南側の頂部斜面、上部谷壁斜面にのみ出現し、ヤマカモジグサ、イトスゲ、バライチゴ、ヤマトリカブト、ニシキウツギ、ヘビノネゴザ、コウモリソウは北斜面を中心に出現した。また頂部平坦面（HN3）でコケ層植被率が高かった（表 1）。

土壌層位は各調査区で異なった様相を見せた。頂部平坦面では A 層、B 層が良く発達し、90cm 深を超えて存

在していた。とくに北側の頂部平坦面（HN4）で黒褐色の腐植質に富む A 層は 50cm 深まで達し、全調査地の中で最も良く発達していた。頂部斜面では A 層は南側で 15cm 深、北側で 30cm 深まで発達し、北側斜面で発達する傾向がみられた。B 層は両斜面ともおよそ 70cm 深までであり、それ以下では粘土質の C 層が出現した。上部谷壁斜面では腐植質の A 層は見られず、茶褐色の B 層が表出している。南側斜面（HN1）では地表から 60cm 深まで B 層、それ以下では粘土質の C 層が出現するが、75cm 深で基盤岩に達し土壌層自体の発達が悪かった。一方北側斜面（HN6）では B 層は 10cm 深までで、すぐに C 層となった。（図 6）。

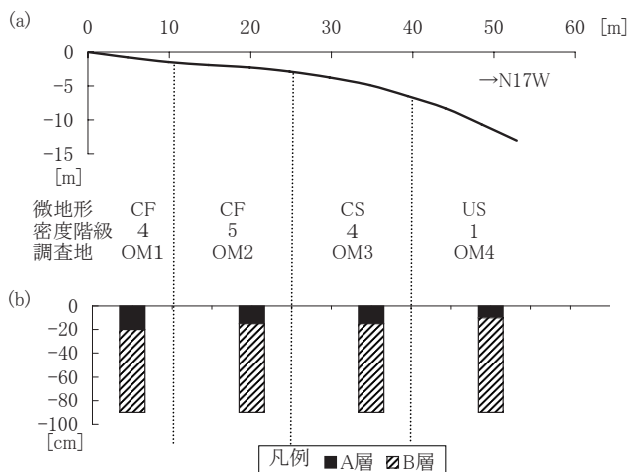


図 5. (a) 大室山西における地形断面、微地形区分とオオバイケイソウ個体密度階級
(b) 大室山西における各調査地の土壌層位

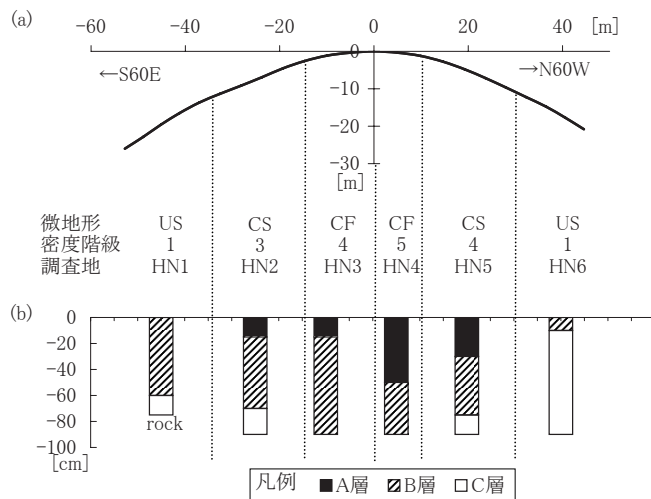


図 6. (a) 檜洞丸における地形断面、微地形区分とオオバイケイソウ個体密度階級
(b) 檜洞丸における各調査地の土壌層位

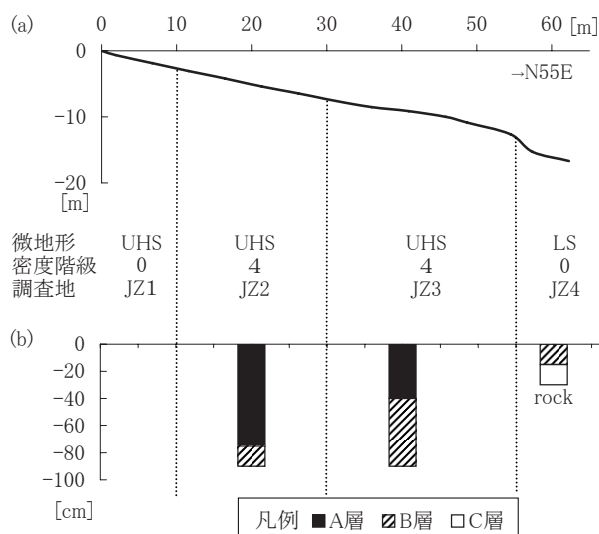


図 7. (a) 地蔵平における地形断面、微地形区分とオオバイケイソウ個体密度階級
(b) 地蔵平における各調査地の土壌層位

オオバイケイソウの地上個体密度階級は頂部平坦面、頂部斜面で高く、特に北側の頂部平坦面で 5、頂部斜面で 4 であった。上部谷壁斜面では南北ともに 1 と著しく減少する。

(6) 蛭ヶ岳山頂直下（調査区名：HR1, HR2）

蛭ヶ岳山頂上直下の北斜面で、傾斜角 30° 前後の頂部斜面では木本層がみられず草原状であった。

草本層はシロヨメナ、ヤマカモジグサが優占し、クワガタソウ、マルバダケブキ、ヘビノネゴザ、バライチゴなどが高頻度に出現した。またホソエノアザミ、フジアカショウマ、キオン、シモツケソウなどの草原性植物が多く出現したのが特徴で、出現種数は 40 種前後と他の調査区と比べて圧倒的に多かった（表 1）。凸部と凹部の種組成には明瞭な違いは認められなかった。

土壌層は凸部、凹部ともに黒褐色で腐植質に富む A 層は存在せず、褐色の B 層が 60cm 程まで発達していた。それ以下は黄褐色で粘土質の C 層が存在し、95cm で基盤岩に達した（図 8）。

オオバイケイソウの地上個体密度は谷部、尾根部ともに 3 で、小群状に生育していた。

(7) 蛭ヶ岳北東斜面上方（調査区名：HR3）

蛭ヶ岳山頂から北東に派生する尾根を 100m 下ったところの北東向きの斜面で、傾斜角 28° の頂部斜面に調査区を設定した。

高木層ではブナが優占し、オオイタヤメイゲツが出現した。亜高木層にはアオダモ、イワガラミ、低木層にはブナ、トウゴクヒメシャラ、シロヤシオなどが出現したが、亜高木層、低木層ともに植被率は 15% と低かった（表 1, 2）。

草本層はミヤマクマザサが優占し、ヤマトリカブト、シロヨメナ、マルバダケブキ、ツルシロカネソウが出現したが、出現種数は 11 と少なかった（表 1）。

土壌層位は地表より 20cm 深まで黒褐色で腐植質の A 層が、20cm 深～50cm 深には B 層が存在していた。50cm 深～80cm 深では粘土質の BC 層が、それ以下ではさらに緻密な粘土からなる C 層が出現した（図 8）。

オオバイケイソウの地上部個体密度階級は 3 で、マルバダケブキと混在していた。

(8) 蛭ヶ岳北東斜面下方（調査区名：HR4）

蛭ヶ岳山頂から北東に派生する尾根を 160m 下ったところの北東向きの斜面で、傾斜角 20° の頂部斜面に調査区を設定した。

高木層ではウラジロモミが優占し、ブナが出現した。亜高木層はトウゴクヒメシャラとアオダモ、低木層はシロヤシオが出現したが、亜高木層、低木層ともに植被率は 15% 前後であった（表 1, 2）。

草本層はシロヨメナが優占し、マルバダケブキ、ツルシロガネソウなどが出現したが、植被率は 50% と

低かった（表 1）。

土壌層は 60cm まで発達していたが、腐植質に富む A 層は 10cm 深と蛭ヶ岳北上の調査区の 20cm よりやや薄くなっていた（図 8）。

オオバイケイソウの地上部個体の生育は全くみられなかった。

(9) 地蔵平（調査区名：JZ1, JZ2, JZ3, JZ4）

地蔵平ピークの南に位置する北東向きの谷頭を谷底に沿うようにラインを設置し、上流側から上部谷壁凹斜面（平均傾斜角 JZ1；17°、JZ2；14°、JZ3；12°）と下部谷壁斜面（JZ4；17°）と遷急線を境に区分された（図 6）。

JZ2, JZ3 とともに高木層にサワグルミが優占していたが、JZ2 の植被率は 30%、JZ3 は 15% と低かった。また JZ3 の低木層にはチドリノキが 70% と高い植被率で優占したが、出現種数は 5 と少なかった。JZ2 の高木層にウラジロモミが出現した（表 1, 2）。

草本層は全調査区においてウラジロモミ、チドリノキ、クワガタソウが優占していた。

土壌層は上部谷壁凹斜面の JZ2 で 75cm に達するなど A 層が良く発達していた。下部谷壁斜面では腐植質層は全く見られず、土壌層全体も薄く 30cm 深で基盤岩が現れた（図 7）。

オオバイケイソウの地上部個体は上部谷壁凹斜面の JZ2, JZ3 にのみ密度 4 で生育した。上部谷壁凹斜面でも稜線直下（JZ1）や下部谷壁斜面（JZ4）では生育が確認されなかった。

(10) 丹沢山（調査区名：TN）

丹沢山山頂直下の北西向きの頂部斜面に調査区を設定した。

高木層にはブナ、オオイタヤメイゲツが優占しカツラが出現したが、植被率は 40% と低かった。亜高木層にアオダモ、低木層にミヤマボタが出現したが、全植被率は 50% と低く、出現種数も 5 と少なかった（表 1, 2）。

草本層にはシロヨメナ、マルバダケブキ、ヤマカモジグサ、ミヤマクマザサなどが優占し、クワガタソウ、ヤ

マミズ、ミヤマボタ、ミヤマタニソバ、イトスゲなど、出現種数は 30 種と全調査区中で最多であった（表 1）。

土壌層位は A 層が 30cm 深まで、B 層が 40cm 深まで発達していたが、土壌層全体の厚さは比較的薄く、80cm 深で基盤岩に達した（図 8）。

オオバイケイソウの地上部個体密度階級は 5 と非常に高密度に生育していた。

(11) 竜ヶ馬場（調査区名：RY）

竜ヶ馬場の北に位置する鞍部下の東向き斜面で、傾斜角 24° の上部谷壁凹斜面に調査区を設定した。

高木層はブナが優占し、亜高木層はトウゴクヒメシヤラが優占、アオダモ、オオイタヤメイゲツが出現し、低木層にはチドリノキのみが出現した（表 1, 2）。

草本層はミヤマクマザサが優占し、ヤマミズ、シロヨメナ、ヘビノネゴザが出現した。

土壌層位は A 層が 30cm 深、B 層が 60cm 深まで発達し、以下は粘土質の C 層が出現した。（図 8）

オオバイケイソウの地上部個体密度階級は 5 と高密度に生育していた。

丹沢山地高標高域でオオバイケイソウが生育する森林群落は以下のようにまとめられた。括弧内は調査区名を示す。

I. ブナ - トウゴクヒメシヤラ群落

A 典型下位群落（TN・RY）

B シロヤシオ下位群落

a 典型下位単位（HN1・HN2・HR3）

b シナノキ下位単位（HN3・HN4・HN5・HN6）

c ウラジロモミ下位単位（HR4）

C エゴノキ下位群落

a 典型下位単位（OM5・OM6・OM7）

b サワシバ下位単位（OM7）

II. サワグルミ群落

A コハウチワカエデ下位群落（OM1・OM2・OM3・OM4）

B チドリノキ下位群落（JZ2・JZ3）

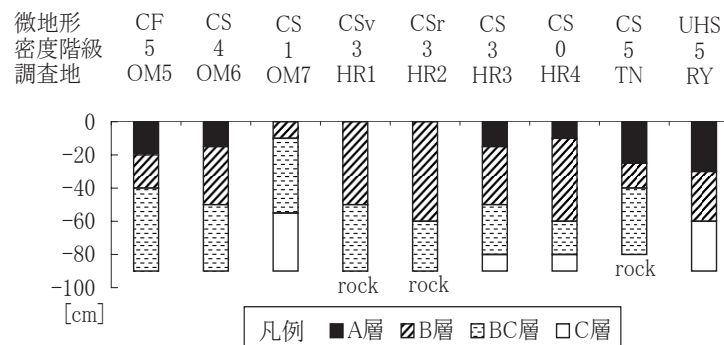


図 8. 各調査地における地形区分とオオバイケイソウ個体密度階級、および土壌層位

考 察

オオバイケイソウは頂部平坦面 (CF), 上部谷壁凹斜面 (UHS), 頂部斜面 (CS), 上部谷壁斜面 (US) の順に高密度に生育していたが, 下部谷壁斜面 (LS) では生育が確認されなかった (図 9)。また, オオバイケイソウの個体数密度が増加するにつれて斜面傾斜角度は小さくなり, 個体数密度と斜面傾斜角度は反比例の関係が示された (図 10)。これは頂部平坦面や頂部斜面などの安定した立地には土壌層が良く発達しオオバイケイソウも定着しやすいが, 常に侵食の影響下にある上部・下部谷壁斜面では土壌層が未発達でオオバイケイソウの定着が難しいためと考えられる。

各調査地の森林群落は植物社会学的類型化によりブナトウゴクヒメシャラ群落とサワグルミ群落の2つの群落型にまとめられた (表 2)。しかし木本植生と微地形との対応関係をより明確にするため, 微地形ごとに木本層構成種の出現頻度を基準に再分類した (表 3)。その結果頂部平坦面, 頂部斜面ではトウゴクヒメシャラ, オオイタヤメイゲツ, ブナ, シロヤシオ, ミヤマイボタが高頻度に出現し, とくに頂部平坦面においてカマツカ, トウゴクミツバツツジ, シナノキ, ニシキウツギ, ヤマブドウが高頻度に出現していた。一方, 上部谷壁凹斜面ではチドリノキ, イタヤカエデ, アサノハカエデなどの谷壁斜面に多くみられるカエデ科植物が高頻度に出現していた。また, 一般的には谷壁斜面域の湿性立地に生育するサワグルミが各立地に共通して出現していたことは, 丹沢山地の特徴のひとつと言えよう。すなわち丹沢では谷壁斜面域のみならず頂部斜面域においても湿性な環境下にあることを示している。

木本層と同様に草本層についても微地形ごとに出現頻度を基準に類型化を試みた (表 4)。頂部平坦面ではオオバイケイソウ, クワガタソウ, ヤマミズ, ヤマホタルブクロが, 頂部斜面ではシロヨメナ, ミヤマタニタデ, ツ

ルキンバイ, マルバダケブキ, ヤマカモジグサ, ヤマトリカブトが高頻度に出現していた。これらの多くはシカ不嗜好性植物であり, このうちマルバダケブキやヤマトリカブトなどの一部の種は上部谷壁凹斜面には生育していなかった。木本層では頂部平坦面に出現していたニシキウツギが草本層では上部谷壁斜面に高頻度に出現していた。このことは上部谷壁斜面は表層土壌の移動により実生の定着が阻害されやすい環境であることを示している。上部谷壁凹斜面ではチドリノキ, ウラジロモミの実生が高頻度に出現したが, これは上層に同種の親木が多いためである。

頂部平坦面や頂部斜面, 上部谷壁凹斜面では土壌層が厚く, A 層が良く発達していた (図 5 ~ 8)。上部谷壁斜面や下部谷壁斜面では土壌層は薄く A 層は殆ど発達せず粘土質の B 層や C 層が主体である。頂部斜面でありながらも A 層がほとんど発達していなかった大室山北 (OM7) のオオバイケイソウ生育密度階級は 1 と低かったのに対し, 同じ頂部斜面でも蛭ヶ岳直下 (HR1, HR2) では A 層が比較的発達し, 密度階級も 3 と高かった。このように同様な地形であっても A 層の発達程度がオオバイケイソウの生育に関わっていることが推察された。一方, 蛭ヶ岳北下 (HR4) は蛭ヶ岳北上 (HR3) と同程度に A 層が発達しているにもかかわらず, 前者の生育密度は 0, 後者は 3 であった。これは HR4 がより低標高であること, 木本層にウラジロモミが優占していることなどが影響していると考えられる (表 2)。

元来, オオバイケイソウは山地の湿潤な林床に生育する (大井, 1983) といわれるが, その生育を規定する一定の土壌水分条件が存在すると考えられる。丹沢では 1500m 以上で年間を通じて雲霧が発生し, 恒常的に湿潤な環境が保たれている (宮脇ほか, 1964, 大野・尾関, 1997) ことと関連がある。雲霧帯の形成や保水性の高い火山灰質土壌, 土壌水が滞留しやすい地形などの影響に

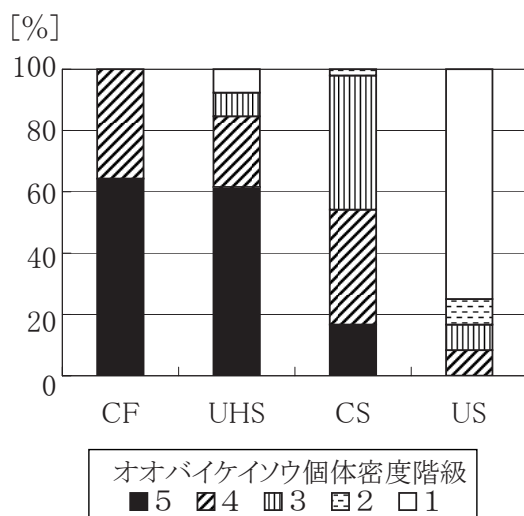


図 9. 微地形とオオバイケイソウの地上部個体密度階級の割合

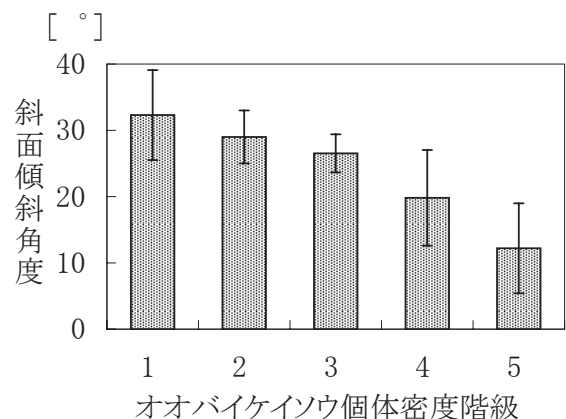


図 10. オオバイケイソウの個体密度階級と斜面傾斜角度 (平均値) の関係

よって湿潤環境が維持され、山頂部に湿性の群落が形成・維持されている現象を福嶋・岡崎（1995）は平尾根効果（plain summit effect）と呼んでいる。丹沢においてもこれらの条件が全て満たされており、オオバイケイソウやマルバダケブキなどの湿性植物の存在は、この平尾根効果によるものが大きいといえる。また、1500m より低い所でも凹地や鞍部などの凹地形（上部谷壁凹斜面や頂部平坦面に相当）に部分的に高密度に生育していた。これは周囲の土壌水が集束し、湿潤環境が恒常的に保たれている立地に限り生育が可能になることを示唆している。

まとめ

以上のようにオオバイケイソウは立地に依存して生育していることが明らかとなった。ニホンジカの個体数密度が増加するに伴いシカ不嗜好性植物が林床に占める割合も増加したが、その一部の種の生育地は微地形の影響を受けていた。特にオオバイケイソウは標高 1500m 以上の頂部平坦面や頂部斜面、上部谷壁凹斜面に限られていた。オオバイケイソウのように一定条件以上の湿潤環境下において生育する植物種は、微小な気候変動による影響を受けやすい。

近年、丹沢山地の林床の乾燥化が指摘されている（木平，2007）が、雲霧帯の存在により成立していた頂部平坦面や頂部斜面などのオオバイケイソウ生育地では、このまま乾燥化が進めば分布域が減少する可能性がある。また、霧に含まれる大気汚染物質がブナなどの樹木を枯死させているという指摘があり（井川，2007）、草本植生にも少なからず影響を及ぼしている可能性がある。さらに、ごく最近では花期直前に花茎を採食されたオオバイケイソウが数多く観察されている。オオバイケイソウなどのシカ不嗜好性の湿性植物種が減少する可能性もあり、その変動に注視する必要がある。

引用文献

- Braun-Blanquet, J. , 1964. Pflanzensoziologie 3. Aufl. 865pp. Springer-Verlag Wien. New York.
- 福嶋 司・岡崎正規, 1995. 西中国山地の山頂部に発達する湿性型ブナ林とその立地環境. 日本林学会誌, 77(5): 463-473.
- 井川 学・永池英佑・中山楨子・松本 潔・内山佳美, 2007. 丹沢山塊における微量ガス成分の濃度分布. 丹沢大山総合調査団編, 丹沢大山総合調査学術報告書. pp.403-404. (財)平岡環境科学研究

所, 相模原.

- 加藤優希・荒木希和子・大原 雅, 2006. 林床性多年生草本オオバイケイソウ (*Veratrum album* sub. *oxysepalum*) の生活史研究. 日本生態学会全国大会 ESJ54 講演要旨集.
- 神奈川県植物誌調査会, 2001. 神奈川県植物誌 2001, 1532pp. 神奈川県立生命の星・地球博物館, 小田原.
- 小池敏夫, 1997. 丹沢山地の地形・地質概要. 神奈川県公園協会・丹沢大山自然環境総合調査団企画委員会編, 丹沢大山自然環境総合調査報告書, pp.12-17. 神奈川県環境部, 横浜.
- 木平勇吉, 2007. 丹沢大山自然環境総合調査(1995)と丹沢大山保全計画. 丹沢大山総合調査団編, 丹沢大山総合調査学術報告書, pp.1-10. (財)平岡環境科学研究所, 相模原.
- 宮脇 昭・大場達之・村瀬信義, 1964. 丹沢山塊の植生. 国立公園協会編, 丹沢大山学術調査報告書, pp.54-102. 神奈川県.
- Muller-Dombois, D. and H. Ellenberg, 1974. Aims and methods of vegetation ecology. 547pp. John Wiley & Sons, New York.
- 村上雄秀, 2005. 丹沢山地におけるシカ食害による偏向遷移について. 日本生態学会関東地区会会報, (54): 7-19.
- 村上雄秀・中村幸人, 1997. 丹沢山地における動的・土地的植生について. 神奈川県公園協会・丹沢大山自然環境総合調査団企画委員会編, 丹沢大山自然環境総合調査報告書, pp.122-167. 神奈川県環境部, 横浜.
- 村上雄秀・中村幸人, 2006. 丹沢山地におけるシカ食害による偏向遷移について. 第 53 回日本生態学会大会講演要旨集, p.308.
- 大井次三郎, 1983. 新日本植物誌顕花編. 1594pp. 至文堂, 東京.
- 大野啓一・尾関哲史, 1997. 丹沢山地の植生. 神奈川県公園協会丹沢大山自然環境総合調査団企画委員会編, 丹沢大山自然環境総合調査報告書. pp.103-121. 神奈川県環境部, 横浜.
- 田村俊和, 1996. 微地形分類と地形発達. 恩田裕一他編, 水文地形学, pp.177-189. 古今書院,
- 遠山三樹夫・坂井 敦, 1993. 神奈川のブナ林. 60pp. かながわ森林財団, 横浜.

(横浜国立大学大学院環境情報学府)