

佐久・茂来山北斜面の森林植生

鈴木邦雄¹⁾・和田清²⁾・中村武久³⁾・吉沢健³⁾・池田登志男⁴⁾

¹⁾横浜国立大学経営学部・²⁾信州大学教育学部・³⁾東京農業大学農学部・⁴⁾佐久市佐久城山小学校

Forest Vegetation of Mt. Morai-san, Saku

Kunio SUZUKI¹⁾, Kiyoshi WADA²⁾, Takehisa NAKAMURA³⁾, Tsuyoshi YOSHIZAWA³⁾
and Toshio IKEDA⁴⁾

¹⁾Fac. Business Administration, Yokohama National Univ., ²⁾Fac. Education, Shinshu Univ.,

³⁾Fac. Agriculture, Tokyo Univ. of Agriculture, ⁴⁾Saku-Jyoyama Elementary School.

Abstract : On the foot of Mt. Morai-san in Saku-Town, located in the mid-western part of the Prefecture Nagano, many types of forest vegetation are distributed. The component species and the characteristics of the vegetation were studied in the field survey. In the present paper, the forest vegetation was summarized into 4 types in accordance with the concepts and methods of the Braun-Blanquet school.

Key words : Phytosociology, Vegetation, Succession, Plantation

植物社会学、植生、遷移、植林

1. はじめに

わが国の森林植生の中でも、長野県を中心とする本州中央部には「ブナを欠いた夏緑広葉樹林域」すなわち中間温帯に限られて分布することが知られている。森林植生域としての中間温帯について、古く Mayr (1890) が栗帯、田中(1887)が間帯、吉良(1949)が暖帯落葉樹林帯、さらに鈴木(1961)が中間温帯(林)との名称で、その存在を認めている。しかし、中間温帯の森林植生のタイプについては、大場(1975)や和田(1982-83)が指摘しているように、相観的にも、種類組成的にも、常緑広葉樹林(植物社会学的にはヤブツバキクラス)や夏緑広葉樹林(ブナクラス)ほどの独立性の高い植生単位ではないと考えられている。

夏緑広葉樹林を代表するブナが生育せず、ミズナラ、コナラ、シデ類などによって高木層が構成される中間温帯林の分布域は、現在までに、その多くが人間活動の影響を受けた二次的な植生に代えられている。したがって、自然林としての中間温帯林に関する植物社会学あるいは生態学的研究は限られている。

本報では長野県南佐久郡佐久町に位置している茂来山(海拔1718m)を対象とした現地植生調査結果、特に中間温帯林域に当たる茂来山の山腹部に生育している森林植生を中心にまとめている。

2. 地域概況

今回の調査地である佐久地区は、南佐久郡、北佐久郡、佐久市、小諸市の長野県2郡2市からなり、海拔約600mから2900mまでの多くの山々がそびえ立っている。佐久町は、南佐久郡の北部に位置し、海拔700~1000mで全体として東西に長い地形で東西とも峡谷から山間部を作り、次第に開けながら平地となっている。佐久町の東端に十石峠(海拔1369m)があり、群馬県と境を接し、そこを発した抜井川が西に向かって流れ、千曲川に合流している。西には、八ヶ岳の横岳(2472m)があり、山麓を東に流れる北沢川が千曲川へと合流している。

佐久地区は、海洋の影響が少なく、寒暖の差が激しい気候条件となっている。年平均気温が10.2℃、1月の平均気温が-3℃、8月の平均気温が24℃である。

降水量は、表日本型をなし、5月から10月までの半年間が800mm以下、11月から翌4月までの半年間が300mm以下、平均最大積雪が50cm以下、年間降水量が1020mmと長野県内でも寡雨地域である。

3. 植生概況と植物相・植生の特性

長野県佐久町の調査地及び周辺地域は、関東山地の西部にあり、西方を八ヶ岳火山群と接している。この地域の海拔1500-1700m以下の植生は、いわゆる夏緑広葉樹林帯（ブナクラス域）にあたり、ミズナラ、イタヤカエデ、ハルニレ、サワグルミ、アカシデ等の優占する森林が自然植生として生育する。北方の浅間山付近が冬季の平均最高積雪50cmであり、ほぼこの線から北方が裏日本になるのに対し、佐久町の茂来山の山腹部は、それより南方の表日本側に位置している。したがって、この地区の植物相及び植生の多くは、太平洋側と共通している。また、日本の夏緑広葉樹林帯を代表する自然林；ブナの原生林は、寡雨の内陸的気候条件のため、この地区には成立できない。

調査地は、茂来山の北側斜面を中心とする一帯であり、最も広い面積が植栽後15年以上経過したカラマツ植林で占められている。景観的に森林植生の占める面積が多いが、落葉針葉樹のカラマツをはじめ常緑針葉樹のアカマツ、ヒノキなど植林で大部分が占められている。植生調査地点は、海拔800mから海拔1200mにかけてのいわゆる低山帯になり、主として低山帯（夏緑広葉樹林）の植物相・植生が生育・分布している。土地利用はかつて採草や炭の生産なども行なわれていたが、現在ではカラマツを中心とする植林（人工林）が広い面積を占めている。また、かつては養蚕のため一部桑畑が開墾されていた土地もあるが、現在ではカラマツを中心とする植林地となっている。

4. 調査法

現地では、茂来山の山麓に生育している様々な森林植生について、自然林から二次林・植林までを対象として植生調査を実施している。調査対象とした個々の植生（林分）は、均質な相親を有し、均一と判定される立地環境下にあり、最小面積以上の広がりを持つものが選ばれている。植生調査に際しては、調査枠内に生育している全出現種について階層別に完全な種のリストが作成された。森林植生の群落階層は、植分に応じた高さで高木第一層（T1）、高木第二層（T2）、低木層（S）、草本層（H）の各階層に区分している。さらに、各階層毎に、出現する種の被度（総合優占度）

表-1 オオモミジケヤキ群集

No. of releve(OH-):	調査番号	141
Quadrat Area(m ²):	調査面積	140
Elevation(m):	海拔高	900
Exposure/Steepness(°)	方位/傾斜	L
Height & cover of tree-1(m, %):	高木第1層高さ、植被率	25.80
Height & cover of tree-2(m, %):	高木第2層高さ、植被率	8.30
Height & cover of shurb(m, %):	低木層の高さ、植被率	5.20
Height & cover of herb(m, %):	草本層の高さ、植被率	1.20
Total number of species:	出現種数	50
Character & differential species of ass.: 群集標徴種・区分種		
Zelkova serrata	ケヤキ	T1, H 5+5, +
Kerria japonica	ヤマブキ	S 1+2
Cornus controversa	ミズキ	T2 +
Boehmeria tricuspidata	アカソ	H +
Impatiens textori	ツリフネソウ	H +
Elatostema umbellatum var. majus	ウワバミソウ	H +
Smilax riparia var. ussuriensis	シオデ	H +
Companions: 随伴種		
Acer mono	イタヤカエデ	T1, S 1+1, ++2
Chamaecyparis pisifera	サワラ	T2 1+2
Castanea crenata	クリ	T2 +
Helwingia japonica	ハナイカダ	S 1+2
Oplismenus undulatifolius var. japonicus	コチシギ	H 1+2
Athyrium yokoscense	ヘビノネゴザ	H ++
Enonymus oxyphyllus	ツリバナ	S ++
Viola mirabilis var. subglabra	イブキスミレ	H ++
Enonymus alatus var. apterus f. ciliatodentatus	コマユミ	H ++
Phryma leptostachya var. asiatica	ハエドクソウ	H ++
Corylus sieboldiana	ツノハシバミ	S +
Viburnum dilatatum	ガマズミ	S +
Staphylea bumalda	ミツバウツギ	S +
Lindera umbellata	クロモジ	S +
Wisteria floribunda	フジ	S +
Symplocos coreana	クマノハ	S +
Stephanandra incia	コゴメウツギ	S +
Acer crataegifolium	ウリカエデ	S +
Japanobotrychium virginianum	ツリバナ	H +
Sasa nipponica	ミヤコザサ	H +
Chloranthus japonicus	ヒトリシズカ	H +
Aster ageratoides var. ovatus	ノコンギク	H +
Aster ageratoides ssp. amplexifolius	ヤマギク	H +
Aster ageratoides ssp. leiophyllus	シロヨメナ	H +
Chloranthus serratus	フタリシズカ	H +
Acanthopanax spinosus	ヤマウコギ	H +
Akebia quinata	アケビ	H +
Vitis coignetiae	ヤマブドウ	H +
Kalopanax pictus	ハリギリ	H +
Lilium cordatum	ウバユリ	H +
Tripterispermum japonicum	ツルリンドウ	H +
Smilax sieboldii	ヤマカシュウ	H +
Plectranthus inflexus	ヤマハッカ	H +
Quercus mongolica var. grosseserrata	ミズナラ	H +
Trillium smallii	エンレイソウ	H +
Lunathyrium pycnosprum	ミヤマシケシダ	H +
Athyrium niponicum	イヌワラビ	H +
Dryopteris polylepis	ミヤマクマワラビ	H +
Desmodium oxyphyllum	ヌスビトハギ	H +
Akebia trifoliata	ミツバアケビ	H +
Astilbe thunbergii	アカショウマ	H +
Thalictrum kemense var. hypoleucum	アキカラマツ	H +
Clinopodium gracile	トウバナ	H +
Loc. & date 調査地: Morai-san, Saku/佐久町茂来山(1989. 6. 2)		

および群度を全推定法 (Braun-Blanquet, 1964) に基づいて測定している。

現地で収集された植生調査資料は、同一と判定できる森林タイプ毎にまとめられ、それぞれの組成表が作成された。素表、常在度表、部分表、区分表などの組み替えをおこなった後、最終的に群落 (群集) 表が作成されている。

5. 調査結果—植物社会学的群落単位—

(1) オオモミジーケヤキ群集 (表-1)

Aceri amoeni-Zelkovetum serratae Miyawaki et al. 1979

ケヤキの優占する森林は、長野県内各地の海拔1000m以下の山地渓谷地に広範な分布をしている。ケヤキ林の生育する立地は、不安定な崖円錐斜面、山腹凹状地など土壌水分条件の湿潤な砂礫地が中心となっている。茂来山の山麓の霧久保沢には、高さ25mに達するケヤキの大木が生育している。このケヤキ林は、植物社会学的にケヤキ、ヤマブキ、ミズキ、アカソ、ツリフネソウ、ウバミソウ、シオデなどを標徴種および区分種とするオオモミジーケヤキ群集にまとめられる。

高さ25m、植被率80%の高木第1層にはケヤキとイタヤカエデ、高さ8m、植被率30%の高木第2層にはミズキ、クリ、サワラ (植栽された樹種) が生育している。高さ5m、植被率20%の低木層は、人為的影響を受けているため植被が低く、ツリバナ、ツノハシバミ、クロモジ、タンナサワフタギ、コゴメウツギなどが生育している。高さ1mの草本層も、植被率が20%と低いが、ツリフネソウ、ナツノハナワラビ、ウバミソウ、ハクモウイノデ、ミヤマクマワラビ、ウバユリ、フタリシズカ、エンレイソウなど草本植物を中心に30種以上が生育している。出現種数は50種を数える。

中部地方のケヤキの優占する山地渓谷林としては、富山県下からチャボガヤケヤキ群集、ケンポナシーケヤキ群集が報告されており (宮脇ほか, 1977)、山梨・静岡県下からはアブラチャンケヤキ群集が報告されている。オオモミジーケヤキ群集は、太平洋気候の影響を強く受ける静岡県伊豆半島、同赤石山脈南麓、同富士山西麓、山梨県秩父山地、長野県下の佐久、伊那、諏訪の諸盆地周辺の山麓、木曾川中上流域、岐阜県本巣・徳山などでの生育が報告されている (大野, 1985)。ケヤキは成長が早く、樹冠が豊富であり、有用材であることもあり、社寺林や屋敷林としての植栽・利用も多くみられる。

ケヤキ林は、林冠を優占するケヤキを中心とする夏

緑広葉樹林である。しかし、植物社会学的には、低海拔地でヤブツバキクラス林 (常緑広葉樹林) の構成種を混生する林分や海拔1000m前後でサワグルミ群団と共通する種を特徴的に多く混生している林分まで多彩である。そのため、オオモミジーケヤキ群集の上級単位は、和田 (1982) がケヤキ群団、コナラーミズナラ・オーダーとしており、大野 (1985) がサワグルミ群団、シオジーハルニレ・オーダー、ブナクラスとしている。

(2) クリーコナラ群集 (表-2)

Castaneo-Quercetum serratae Okutomi, Tsuji et Kodaira 1976

茂来山の山腹から山麓にかけて広範囲に生育しているコナラ、クリ、ミズナラ、サワシバなど夏緑広葉樹の優占している森林は、いずれも二次林であり、今回海拔955mから1100mにかけての7地点から植生調査資料が得られ、植物社会学的にクリーコナラ群集にまとめられる。クリーコナラ群集は、ノリウツギ、ヤエガワカンバ、ウツギ、ミツバウツギ、ツリバナ、シラヤマギクなどの生育によって標徴・区分される夏緑広葉樹林であり、信州をはじめとする日本の山地帯に広く分布している。

高さ11-20mの高木層には、クリ、コナラ、ヤエガワカンバ、ハリギリ、ミズナラ、アカマツ、サワシバなどが生育している。高さ3-5mの低木層は、高木層の構成種、ウツギ、コシアブラ、リョウブ、アケビ、ダンコウバイ、アオダモなどが生育している。高さ0.5m前後の草本層は、植被率が5-15%と少なく、ヒカゲスゲ、ベニバナイチャクソウ、タチツボスミレなどが生育している。出現種数は、38-48種を数える。

佐久地区から植生調査資料が得られたクリーコナラ群集は、下位単位としてアカマツ、サビバナナカマド、ニッコウザサ、ハナイカダ、オニドコロ、ヒロハツリバナが特徴的に生育しているサビバナナカマド亜群集と、オオヤマフスマ、オオバギボウシ、ズミ、シラカンバ、ハリギリ、チョウジザクラ、タンナサワフタギ、ササバギンラン、ホオノキ、フジ、オオバノトンボソウが特徴的に生育するオオヤマフスマ亜群集とに区分される。サビバナナカマド亜群集は、アカマツを高木層に混生する林分であり、オオヤマフスマ亜群集よりもやや乾燥した立地に生育している林分である。一方、オオヤマフスマ亜群集はシラカンバを高木層に混生している林分である。

クリーコナラ群集の現存植生は広く、ヤブツバキクラス域 (常緑広葉樹林帯) から海拔1000m付近を上限と

表-2 クリーコナラ群集

No. of releve(OH-):	調査番号	147	146	25	26	6	23	5
Area(m ²):	調査面積	200	200	400	400	225	225	300
Elevation:	海拔高	940	970	1000	1000	1105	955	1100
Exposure/Steepness(^):	方位・傾斜	NW/5	W/10	W/5	N/10	S/10	N/5	SW/7
Height & cover of tree layer-1(m):	高木第1層高さ・植被率	20.80	12.85	11.90	12.85	12.85	13.80	12.80
Height & cover of tree layer-2(m):	高木第2層高さ・植被率						8.20	
Height & cover of tree shrub(m):	低木層の高さ・植被率	5.30	4.30	3.15	4.15	4.15	4.15	5.30
Height & cover of tree herb(m):	草本層の高さ・植被率	0.5, 5	0.5, 10	.5, 15	.5, 15	.5, 10	.5, 10	.5, 15
Total number of species:	出現種数	44	48	38	40	43	45	44
Character & differential species of ass.: 群集標徴種及び区分種								
Hydrangea paniculata	ノリウツギ	S	+2	.	+	+2	+	1-2
Betula devvrica	ヤエガワカンバ	T1	.	+2	1-2	.	2-3	.
Lonicera gracilipes	ヤマウグイスカグラ	S	.	.	.	+	1-2	.
Deutzia crenata	ウツギ	S	1-2	+	+	.	.	+
Staphylea bumalda	ミツバウツギ	S	1-2	+	+	.	.	.
Euonymus oxyphyllus	ツリバナ	S, H	+2	.	.	.	.	+2, +
Aster scaber	シラヤマギク	H	.	.	+	.	+	.
Differential species of subass.: 亜群集区分種								
Pinus densiflora	アカマツ	T1	4-4	1-1	.	.	.	.
Sorbus commixta var. rufo-ferruginea	トウモロコシ	S	+	+	.	.	.	.
Sasa chartacea var. nana	ニッコウザサ	H	+	+2	.	.	.	.
Helwingia japonica	ハナイカダ	S, H	1-2, +	+	.	.	.	.
Dioscorea tokoro	トコロ	H	+	+	.	.	.	.
Euonymus macropterus	ヒロハツリバナ	S	+	+	.	.	.	.
Moehringia lateriflora	オオヤマフスマ	H	.	.	+	+	+	1-2
Hosta mantana	オオバキボウシ	H	.	.	+	+	+	+
Malus sieboldii	ズミ	T2, S	.	.	+	+	+	+
Betula tauschii	シラカンバ	T1	.	.	1-1	.	1-2	1-1
Kalopanax pictus	ハリギリ	T1, S	.	.	.	1-1	.	+
Prunus apetala	チョウジザクラ	T2, S	.	.	+	1-1, 2	.	+
Symplocos coreana	タンナサワフタギ	S	.	.	+	+	.	1-2
Cephalanthera longibracteata	ササバギラン	H	.	.	.	+	.	+
Magnolia obovata	ホオノキ	S, H	.	.	.	.	+	+
Visteria floribunda	フジ	S, H	.	.	+	.	.	+
Platanthera minor	オオバノトンボソウ	H	.	.	.	.	.	+
Cha. & diff. species of alliance, order & class: 群団・イザナ・カス標徴種および区分種								
Castanea crenata	クリ	T 1, T2, S	.	+	3-3	3-3	.	1-2
Quercus serrata	コナラ	T1	2-2	5-5	3-3	3-3	4-4	3-3
Corylus sieboldiana	ツノハシバミ	S, H	2-2, +	1-2	.	.	+	1-2
Prunus grayana	ウワミズザクラ	T1	.	1-2	1-1	.	1-1	1-1
Lindera obtusiloba	ダンコウバイ	S	.	.	+	+	.	+
Fraxinus lanuginosa	アオダモ	S	+	+	.	+	1-2	.
Quercus mongolica var. grosserrata	ミズナラ	T1, S	.	.	2-1	1-1	.	3-3
Viburnum wrightii	ミヤマガマズミ	S, H	+	+	.	.	+	.
Prunus maximowiczii	ミヤマザクラ	S	+	.	.	+	+	1-2
Buckleya lanceolata	ツクバネ	S, H	+	3-3	.	.	1-2	+
Symplocos chinensis var. leucocarpa f. pilosa	ツクバネ	S	+	.	.	.	.	+
Euonymus alatus var. apterus f. ciliatodentatus	ツクバネ	S, H	+	.	.	.	.	+
Viburnum dilatatum	ガマズミ	S	.	1-2	.	.	+	.
Magnolia kobus	コブシ	S	.	+	.	.	.	.
Ulmus japonica	ハルニレ	T1	1-1	.	.	.	.	1-1
Prunus verecunda	カスミザクラ	T2	.	.	.	.	.	.
Acanthopanax sciadophylloides	コシアブラ	S, H	+	.	.	.	.	.
Carpinus cordata	サワシバ	T1, S	.	.	.	1-1	.	.
Acer crataegifolium	ウリカエデ	S, H	.	+	.	.	.	.
Companions: 随伴種								
Rhus trichocarpa	ヤマウルシ	S, H	+	.	+	+	+	+
Athyrium yokoscense	ヘビノネゴザ	H	+	.	+	+	.	.
Pyrola incarnata	ベニバナイチヤクソウ	H	+	+	+	+	1-2	.
Carex lanceolata	ヒカゲスゲ	H	.	+	+	1-2	+	2-2
Clethra barbinervis	リョウブ	S, H	+	.	.	.	.	.
Akebia quinata	アケビ	S, H	+	.	.	.	.	.
Berchemia racemosa	クマヤナギ	H	+	.	.	.	.	.
Viola grypoceras	タチツボスミレ	H	.	.	.	.	.	.
Smilax biflora var. trinervula	サルマメ	H	+	.	.	.	.	.
Atractylodes japonica	オケラ	H	.	.	.	.	.	+
Solidago virga-aurea var. asiatica	アキノキリンソウ	H	.	.	.	.	.	.
Chloranthus serratus	フタリシズカ	H	.	.	.	.	.	.
Rhododendron japonicum	レンゲツツジ	S, H	+	+	.	.	.	2-2
Disporum smilacinum	チゴユリ	H	.	.	.	.	.	.
Smilax nipponica	タチシオデ	H	.	.	.	.	.	.
Pyrola japonica	イチヤクソウ	H	.	.	.	+	.	+
Dioscorea quinqueloba	カエデドコロ	H	.	.	.	.	.	.
Dioscorea japonica	ヤマノイモ	H	.	.	.	.	.	.
Stephanandra incisa	コゴメウツギ	S, H	.	.	.	.	+	.
Ligustrum obtusifolium	イボタンキ	S	.	.	.	.	.	.
Actinidia arguta	サルナシ	H	.	.	.	.	.	+
Gentiana squarrosa	コケリンドウ	H	.	.	.	.	.	.
Osmunda japonica	ゼンマイ	H	.	.	.	.	.	.
Smilax riparia var. ussuriensis	シオデ	H	.	.	.	.	.	.
Schisandra chinensis	チョウセンゴミシ	H	.	.	2-3	.	.	.
Monotropastrum globosum	ギンリョウソウ	H	.	.	.	.	.	.
Akebia trifoliata	ミツバアケビ	S, H	.	.	.	.	.	.
Viola takedana	ヒナスミレ	H	.	.	.	.	.	.
Rhus ambigua	ツタウルシ	H	.	.	.	+	.	.
Smilax china	サルトリイバラ	H	+	.	.	.	.	.
Acer aidzuense	カラコギカエデ	S, H	.	.	.	.	.	.

してブナクラス域(夏緑広葉樹林帯)の中海拔地まで生育がみられる。なかでも、佐久地区など降水量が極端に少ない内陸性気候の中間温帯と称される地域の潜在自然植生は、代表的樹種のブナの自生が認められないために、クリーコナラ群集あるいは種組成的・群落構造的にクリーコナラ群集と類似した森林植生と判定される。しかし、植物社会学的には、自然林と断定できるクリーコナラ群集が残存しておらず、コナラ林が比較的乾燥した貧栄養の立地に成立しており、本来的に標徴的な種の生育が認められていないなど、今後への課題が残されている。

クリーコナラ群集の上級単位は、イヌシデーコナラ群団、コナラーミズナラ・オーダー、ブナクラスにまとめられる。

(3) 植林

茂来山の山腹には、様々な針葉樹・広葉樹の植林(造林)が行われている。なかでも広い面積での植林樹種は、アカマツとカラマツである。針葉樹のアカマツ、カラマツ、スギ、ヒノキ、サワラなどは用材、パルプ材としての利用が意図されている。また、成長の早い広葉樹のケヤマハンノキ、エンジュなどは、採石場などの緑化木として植栽されたものである。本報では、植栽面積が広いアカマツとカラマツの植林を対象とした植生調査結果についてまとめている。

(a) アカマツ植林(一部二次林を含む)(表-3)

山腹部の比較的乾燥した立地にアカマツの植林が広がっている。カラマツ植林地内に混植されていたり、敷地境に列状に植栽されているアカマツも見ることが

できる。この地域のアカマツ林は、一部が二次林であり一部が植林ではあるが、最近下草刈り等が行われておらず、相観的・種類組成的に明確な区別をすることができない。今回、海拔930~995mの3地点からアカマツ林の植生調査資料が得られており、そのほとんどが高さ10mを超え、植栽後15年以上経過している。3地点のアカマツ林は、林分の高さが14~23mで、種類組成的にアカマツ、リョウブ、ヤマウルシ、ヒカゲスゲ、ネジキ、ヤマツツジなどが特徴的に生育しており、これらの種を標徴種及び区分種とするヤマツツジ-アカマツ群集Rhododendro-Pinetum densiflorae Suz.-Tok. et Usui 1952にまとめることができる。高木第1層にアカマツが被度・群度3.3~4.4で優占している林内には、クリーコナラ群集の構成種でもあるクリ、コナラ、アオダモ、ウリカエデ、ツリバナ、ウツギ、ミズナラ、ノリウツギ、ダンコウバイ、ヤマウグイスカグラなどの低木類も生育している。草本層は、植被率が10%と少なく、ジンヨウイチヤクソウ、ヘビノネゴザ、サルマメ、フタリシズカ、ササバギンラン、サラシナショウマ、ヤマガシユウ、オオバギボウシ、アケビ、アキノキリンソウなどが生育している。出現種数は、林分によって差があり、27~55種を数える。

ヤマツツジ-アカマツ群集は、西日本のアカマツ林のまとまりであるモチツツジ-アカマツ群集Rhododendro macrosepalii-Pinetum densiflorae Suz.-Tok. 1966に対して東日本を中心に分布するアカマツ林のまとまりである。ヤマツツジ-アカマツ群集は、アカマツ群団Pinion densiflorae Suz.-Tok. 1966、コナラ-ミズナラ・オーダー、さらにブナクラスに上級

表-2 つづき

出現1回の種: OH-147: *Cryptomeria japonica* スギ T1-1.1, *Lonicera gracilipes* ヤマウグイスカグラ S+, *Ilex macrospora* 7ホウ S-1.1, *Acer rufinerve* ヲリカエデ S-+2, *Euonymus fortunei* var. *radicans* ヲリカエデ S+, *Abelia tetrasepalata* オオバギボウシ S+, *Pyrola renifolia* シンヨウイチヤクソウ H+, *Calamagrostis arundinacea* var. *brachytricha* カリヤ S+, *Cirsium tanakae* ハナアザミ H+, *Eupatorium chinense* var. *simplicifolium* トヨウハナ H+, *Agrimonia japonica* キンズビキ H+, *Pteridium aquilinum* var. *latiusculum* ヲリカエデ H+, *Viburnum phlebotrachum* トヨウハナ H+, *Aster ageratoides* var. *harae* f. *leucanthus* ヲリカエデ H+, OH-146: *Acer tenuifolium* トヨウハナ S+, *Hydrangea macrophylla* var. *acuminata* ヤマアザミ S+, *Rhododendron kaempferi* ヤマアザミ S+, *Lespedeza cyrtobotrya* オオバギボウシ S+, *Lyonia ovalifolia* var. *elliptica* トヨウハナ S+, *Cornus kousa* ヤマアザミ S+, *Thelypteris palustris* ヲリカエデ H+, *Paraixeris denticulata* ヤマアザミ H+, *Adenophora triphylla* var. *japonica* ヲリカエデ H+, *Calamagrostis* sp. ノリウツギ属の一種 H-+2, *Carex nanella* トヨウハナ S+, *Clematis stans* ヤマアザミ H+, *Acer micranthum* トヨウハナ S+, OH-25: *Sorbus alnifolia* ヤマアザミ S+, *Viburnum sargentii* ヤマアザミ S+, *Polygonatum lasianthum* ヤマアザミ H+, *Smilax biflora* var. *trinervula* ヤマアザミ H+, *Viola acuminata* トヨウハナ S+, *Epimedium grandiflorum* var. *thunbergianum* ヤマアザミ H+, *Viola hondoensis* トヨウハナ S+, *Pterocarya rhoifolia* ヤマアザミ T1-+, *Betula ermanii* ヤマアザミ T1-1.1, *Acer mono* var. *marmoratum* トヨウハナ S+, *Acer argutum* ヤマアザミ H+, *Goodyera schlechtendaliana* ヤマアザミ H+, OH-6: *Crataegus cuneata* ヤマアザミ S+, *Euonymus sieboldianus* ヤマアザミ S+, *Viola mandshurica* ヤマアザミ H+, *Sanicula chinensis* ヤマアザミ H+, *Plectranthus inflexus* ヤマアザミ H+, OH-23: *Zelkova serrata* ケヤキ T1-1.1, *Cornus controversa* ミズキ T2-1.1, *Picea polita* ヒノキ T2-+, *Aralia elata* ヲリカエデ S+, *Tilia japonica* ヲリカエデ S+, *Acer mono* var. *connivens* ヲリカエデ S+, *Asparagus lucidus* ヲリカエデ S+, *Dioscorea bulbifera* コケシユウ H+, *Astilbe thunbergii* var. *congesta* トヨウハナ H+, *Arisaema* sp. トヨウハナ属の一種 H+, *Kerria japonica* ヤマアザミ H+, *Polygonum cuspidatum* イトドリ H+, *Potentilla freyniana* トヨウハナ H+, OH-5: *Ixeris dentata* コケシユウ H+, *Hamamelis japonica* トヨウハナ T1-+, *Acer palmatum* var. *amoenum* ヤマアザミ S+, *Zanthoxylum piperitum* ヤマアザミ S+, *Sasa nipponica* ヤマアザミ H-1.2, *Sanguisorba officinalis* ヲリカエデ H+, *Dioscorea tokoro* コケシユウ H+, *Arisaema peninsulae* トヨウハナ属の一種 H+, *Sorbus commixta* ヤマアザミ H+, *Celastrus orbiculatus* ヲリカエデ H+, *Chrysanthemum makinoi* ヲリカエデ H+, *Aster ageratoides* ssp. *amplexifolius* ヤマアザミ H+, *Lespedeza bicolor* f. *acutifolia* ヤマアザミ H+, *Arundinella hirta* トヨウハナ H+, *Campanula punctata* ヤマアザミ H+, *Liparis krameri* ヤマアザミ H+, *Lysimachia clethroides* ヤマアザミ H+.

Location: Morai-san, Saku 佐久町茂来山. Date: OH-5, OH-6: 1989, 6, 2. OH-23, OH-26, OH-25: 1989, 6, 3. OH-146, OH-147: 1989, 10, 29.

単位の所属がまとめられている。

(b) カラマツ植林 (表-4)

山腹部で最も広い面積を占めている植生は、カラマツの植林である。しかも、大部分が昭和30、40年代に植栽されており、樹高も20m前後に成長している。植栽されたカラマツと結びついて生育する種類が認められず、立地条件や管理形態が様々であることを反映して、カラマツ植林の構成種は変化に富んでいる。群落構造は、林冠を構成しているカラマツが高被度で生育するために、草本層の種類組成、植被率が貧弱となる林分が多い。

今回佐久地区の12地点から樹高14-24mのカラマツ植林の植生調査資料が得られており、ウツギ、ヤマウルシ、ツノハシバミ、ハナイカダ、ノリウツギ、クリ、コナラ、クマヤナギ、ミズキ、ヤマブドウ、ミヤマザクラなどの常在度が高い。また、クマヤナギ、サルナシ、アケビ、カエデドコロ、サルマメなどつる植物も多く混生している。植生調査資料は、海拔900-1060mから得られており、出現種数が28-71種を数える。

カラマツ植林の下位単位は、ダンコウバイ、ヘビノネゴザ、ミヤマウグイスカグラ、ミツバアケビ、ササバギラン、レンゲツツジ、リョウブによって区分されるダンコウバイ下位単位と、樹高が16-18mとやや低く特定の区分種が生育しないカラマツ植林の典型下位単位に区分される。ダンコウバイ下位単位は、さらに、出現種数が49-71種を数え、ヒナスミレ、ヒトリシズカ、ボタンズル、ヤエムグラ、サワシバ、チョウセンゴミシとキオンの生育によって特徴づけられる林分とアオイスミレ、ズミ、マユミ、タンナサワフタギ、バイカウツギ、ミツバツチグリ、カスミザクラ、ヒョウタンボク、ツルウメモドキ、ナワシロイチゴ、サルトリイバラ、コナスビとナンテンハギの生育する林分と出現種数が35-45種と少ない林分とに区分される。

カラマツ植林の土壌は、海拔1000m以上のやや急斜地が乾燥型土壌、海拔1000m以下の山腹中部には適準型土壌、山腹下部の緩傾斜地 (特に凹状地) には弱湿性型土壌がそれぞれ成立している。乾性型土壌とは、表面に薄い粗腐植層をともなった残積性の安山岩または流紋岩風化土である。適潤型土壌は、ほ行性-残積性の火山碎屑物、火山灰風化土で、2-3mの深さまで石礫は認められない。弱湿性型土壌とは、表層30cmは腐植に富む (10-13%) 黒褐色植土 (沖積をうけた土壌) で小-中半角礫を含んでいる、水積性の火山噴出物風化土である。

また、茂来山の山麓部の緩斜面は桑畑として明治中

期に開墾されていたとされており、昭和30年以降、これらの耕地がカラマツなどの植林がおこなわれたときれている。現在でも、カラマツ林内には、その痕跡を見ることができる。

6. 考察

海拔1500-1700m以下の長野県佐久地区は、いわゆる中間温帯といわれ降水量の少ない内陸性の気候条件にあり、日本の夏緑広葉樹を代表する自然林; ブナ林が生育していない。今回植生調査資料が得られた佐久地区の夏緑広葉樹林の植物社会学的位置づけを考察すると、ケヤキ林がオオモミジ-ケヤキ群集にまとめられ、静岡県、山梨県に生育しているケヤキの山地渓谷林と同一群集であることが明らかになった。すなわち、オオモミジ-ケヤキ群集は、太平洋沿岸域から天竜川、富士川流域、諏訪盆地、さらに佐久へと分布の広がりを認めることができる。今後、千曲川・信濃川の流域を下流域まで調査することによってオオモミジ-ケヤキ群集の分布特性が明らかになるとと思われる。

また、クリーコナラ群集は、分布が広範囲に及んでおり、種组成的に貧弱なクリーコナラ林のまとまりでもある。したがって、中間温帯といわれる地域の (潜在) 自然植生との関係で考察することによって、群集の特性がより明らかにすることができるが、種類組成だけでは結論がでにくいことも事実である。

7. まとめ

1989年6月から1990年7月にかけて、長野県南佐久郡佐久町に位置している茂来山 (海拔1718m) の山腹部を対象とした現地調査を実施した。現地植生調査資料の植物社会学的的方法による解析を行った結果、夏緑広葉樹林はオオモミジ-ケヤキ群集とクリーコナラ群集にまとめられた。同時に植生調査を実施したアカマツ・カラマツなどの植林 (人工林) についても植物社会学的解析を行い、アカマツ林はヤマツツジ-アカマツ群集とほぼ同一の種組成からなる林分であり、立地条件と人為的影響との差異に応じた種類組成の林分が成立していることが認められた。

8. 謝辞

本調査・研究に際して、故高木孝雄先生 (東京農業大学) から土壌学のご示唆を仰いでいる。記して先生への感謝を申し上げますとともに、ご冥福をお祈りいたします。

佐久・茂来山北斜面の森林植生

表-3 アカマツ林 (植林及び二次林; ヤマツツジ-アカマツ群集)

No. of releve(OH-1):	調査番号	144	27	32	
Quadrat Area(m ²):	調査面積	225	400	400	
Elevation(m):	海拔高	995	980	930	
Exposure/Steepness(°):	方位・傾斜	N/5	W/5	NW/10	
Height of tree layer-1(m):	高木第1層の高さ	14	23	17	
Cover of tree layer-1(%):	高木第1層の植被率	70	60	50	
Height of tree layer-2(m):	高木第2層の高さ		10	8	
Cover of tree layer-2(%):	高木第2層の植被率		50	5	
Height of shrub(m):	低木層の高さ	4	5	3	
Cover of shrub(%):	低木層の植被率	15	15	40	
Height of herb(m):	草本層の高さ	0.5	0.5	0.5	
Cover of herb(%):	草本層の植被率	10	10	10	
Total number of species:	出現種数	27	39	55	
Character & differential species of ass.: 群集標徴種及び区分種					
<i>Pinus densiflora</i>	アカマツ	T1	4.4	3.3	4.4
<i>Clethra barbinervis</i>	リョウブ	S	+2	1.2	+2
<i>Rhus trichocarpa</i>	ヤマウルシ	S	+	1.2	2.2
<i>Carex planiculmis</i>	ヒカゲスゲ	H	.	+2	+2
<i>Lyonia ovalifolia</i> var. <i>elliptica</i>	ネジキ	S	+	.	.
<i>Rhododendron kaempferi</i>	ヤマツツジ		+	.	.
Companions: 随伴種					
<i>Castanea crenata</i>	クリ	T1, T2	2.1	+	+
<i>Quercus serrata</i>	コナラ	T2, S	+	+	2.2
<i>Fraxinus lanuginosa</i>	アオダモ	S	1.2	+	+
<i>Acer crataegifolium</i>	ウリカエデ	S, H	+, +	+	2.2
<i>Lindera obtusiloba</i>	ダンコウバイ	S, H	+	+2, +	+2
<i>Euonymus oxyphyllus</i>	ツリバナ	S	+	+	1.2
<i>Pyrola renifolia</i>	ジンヨウイチヤクソウ	H	+2	+2	1.2
<i>Deutzia crenata</i>	ウツギ	S	+2	+	.
<i>Acanthopanax sciadophylloides</i>	コシアブラ	S	+	+	.
<i>Quercus mongolica</i> v. <i>grosseserrata</i>	ミズナラ	T2, S	+	1.1	.
<i>Goodyera schlechtendaliana</i>	ミヤマウズラ	H	+	+	.
<i>Hydrangea paniculata</i>	ノリウツギ	S	1.2	.	+
<i>Viburnum dialatatum</i>	ガマズミ	S	+	.	+
<i>Athrium yokoscense</i>	ヘビノネゴザ	H	+	.	+
<i>Smilax biflora</i> var. <i>trinervula</i>	サルマメ	H	+	.	+
<i>Larix kaempferi</i>	カラマツ	T1, T2	.	1.1	1.1, +
<i>Lonicera gracilipes</i>	ヤマウゲイスカグラ	S	.	+	1.2
<i>Helwingia japonica</i>	ハナイカダ	S	.	+	2.2
<i>Viola grypoceras</i>	タチツボスミレ	S, H	.	+	+2
<i>Prunus apetala</i>	チョウジザクラ	S	.	+	+
<i>Cornus controversa</i>	ミズキ	S	.	+	+
<i>Schisandra repanda</i>	マツブサ	S, H	.	+	+2, +
<i>Akebia quinata</i>	アケビ	S, H	.	+	+, +
<i>Chloranthus sarratus</i>	フタリシズカ	H	.	+	+
<i>Solidago virga-aurea</i>	アキノキリンソウ	H	.	+	+2
<i>Hosta montana</i>	オオバギボウシ	H	.	+2	+
<i>Cephalanthera longibracteata</i>	ササバギンラン	H	.	+	+
<i>Dioscorea bulbifera</i>	ニガガシユウ	H	.	+	+
<i>Cimicifuga simplex</i>	サラシナショウマ	H	.	+	+

出現一回の種: OH-144: *Chamaecyparis pisifera* 群 S-1.2, *Dioscorea japonica* ヤマノイモ S+, *Viburnum phlebotrichum* トコヨウメ S+, *Pyrola japonica* イチヤクソウ H-1.2, *Rhododendron japonicum* ヨナヅツジ H+, *Lespedeza bicolor* f. *acutifolia* ヤマハキ H+, *Fraxinus sieboldiana* マルハアザミ H+, OH-27: *Prunus grayana* ウツミザクラ S+2, *Prunus maximowiczii* ミヤマザクラ S+, *Malus sieboldii* スミ S+, *Corylus sieboldiana* ヲノハシハミ S+2, H+, *Acer mono* var. *marmoratum* イソカエデ S+, *Lindera umbellata* カンキョウ S+, *Pourthiaea villosa* var. *laevis* カマツカ S+, *Hedera rhombea* キヅタ S+, *Viburnum furcatum* 材カメノキ S+, *Actaea asiatica* ヌイヨウショウマ H+, *Sanecio nemorensis* キオウ H+, OH-32: *Prunus verecunda* カスミザクラ S+2, H+2, *Symplocos chinensis* var. *leucocarpa* f. *pilosa* ヤマハキ S-1.2, *Meliosma tenuis* ミヤマハハシ S+, *Ilex macrospoda* ヤマハハシ S+, *Berchemia racemosa* クマヤナギ S+, H+, *Sasa nipponica* ミヤコザサ H-2.3, *Zelkova serrata* ケヤキ H+2, *Osmunda japonica* センマイ H+, *Chamaecyparis obtusa* ヒノキ H+, *Atractylodes japonica* 棒打 H+, *Celastrus orbiculatus* ツルメモトキ H+, *Oplismenus undulatifolius* var. *japonicus* コチシメササ H+, *Iris sanguinea* ヤマメ H+, *Polygonatum lasianthum* ミヤマナユウ H+, *Miscanthus sinensis* ススキ H+, *Petasites japonicus* フキ H+, *Arisaema* マムシグサ H+, *Aster ageratoides* var. *ovatus* ノコギリク H+, *Neottia papilligera* サカサマ H+.

Location 調査地: Morai-san, Saku-cho 佐久町茂来山. Date 調査年月日: OH-144:1989, 10, 29. OH-27:1989, 6, 3. OH-32:1989, 6, 4.

表-4 カラマツ植林 (前半)

No. of releve(OH-):	調査番号:	160	153	20	18	133	143	142	162	135	2	35	31	
Area(m ²):	調査面積:	300	300	400	300	400	225	300	225	400	300	400	400	
Elevation	海拔高	950	1050	1005	1060	1040	1020	1030	925	1040	1050	900	915	
Exposure/Steepness(^):	方位・傾斜	NW/5	W/10	N/5	E/15	W/5	N/10	W/15	L	W/20	S/10	NE/5	NE/5	
Height of tree-1(m):	高木第1層の高さ	18	16	22	21	20	18	20	14	20	18	24	20	
Cover of layer-1(%):	高木第1層の植被率	85	70	80	20	85	60	70	70	85	70	50	70	
Height of tree-2(m):	高木第2層の高さ			10	14	9							12	
Cover of tree layer-2(%):	高木第2層の植被率			5	5	5							5	
Height of shrub(m):	低木層の高さ	5	3	4	4	5	6	5	4	5	2.5	4	3	
Cover of shrub(%):	低木層の植被率	15	30	60	35	40	25	30	30	40	30	60	50	
Height of herb(m):	草本層の高さ	0.8	0.5	0.3	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	
Cover of herb(%):	草本層の植被率	30	15	20	30	15	15	15	15	10	30	10	40	
Total number of species:	出現種数:	28	43	58	49	71	35	35	44	45	57	53	49	
Reforested tree-species:		植栽補種												
Larix kaempferi	カラマツ	T1, T2	5-4	4-4	5-4	4-4	5-5, +	3-3	5-5	3-3	5-4	4-4	3-3	4-4
Pinus densiflora	アカマツ	T1	.	.	.	.	1-1	3-4	1-1	3-3	.	.	.	.
Differential species of under-units:		下位単位区分種												
Lindera obtusiloba	ダンコウバイ	S	.	.	2-2	+	+2	+2	+	+	1-2	+	+	+
Athyrium yokoscense	ヘビノネゴザ	H	.	.	+	.	+2	1-2	+2	.	+2	1-2	+	+2
Lonicera gracilipes var. glandulosa	ミヤマウグイスカグラ	S	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	1-2	1-2
Akebia trifoliata	ミツバアケビ	S	.	.	.	.	+2	.	+	.	.	.	+	.
Cephalanthera longibracteata	ササバギンラン	H	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.
Rhododendron japonicum	レンゲツツジ	S, H	.	.	.	.	.	+2	+	.	.	.	+	.
Clethra barbinervis	リュウブ	S	1-2	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Viola takedana	ヒナスミレ	H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Chloranthus japonicus	ヒトリシズカ	H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Clematis apiifolia	ボタンツル	H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Galium spurium f. strigosum	ヤエムグラ	H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carpinus cordata	サワシバ	S	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Schisandra chinensis	チョウセンゴミシ	H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Senecio nemorensis	キオン	H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Viola hondoensis	アオイスミレ	S, H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Malus sieboldii	ズミ	S, H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Euonymus sieboldianus	マユミ	S	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Symplocos soreana	タンナサワフタギ	S	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Philadelphus satsumi	バイカウツギ	S	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Potentilla freyniana	ミツバツチグリ	H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Prunus verecunda	カスミザクラ	S	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lonicera morrowi	キンギンボク	S	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Celastrus orbiculatus	ツルウメモドキ	S	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rubus parvifolius	ナワシロイチゴ	S, H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Smilax china	サルトリイバラ	H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lysimachia japonica f. subsessilis	コナスビ	H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Vicia unijuga	ナンテンハギ	H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Companions:		随伴種												
Deutzia crenata	ウツギ	S	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rhus trichocarpa	ヤマウルシ	S, H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Corylus sieboldiana	ツノハシバミ	S	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Helwingia japonica	ハナイカダ	S	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hydrangea paniculata	ノリウツギ	S	1-2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Castanea crenata	クリ	T1, S, H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Quercus serrata	コナラ	S	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Berberis racemosa	クマヤナギ	S, H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cornus controversa	ミスズギ	S	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Vitis coignetiae	ヤマブドウ	S, H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Prunus maximowiczii	ミヤマザクラ	S	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Actinidia arguta	サルナシ	T1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Viburnum dilatatum	ガマズミ	S, H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Symplocos chinensis var. leucocarpa	f. pilosaサワフタギ	S	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Aralia elata	タラノキ	S	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Akebia quinata	アケビ	S, H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Viola grypoceras	タチツボスミレ	H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Smilax sieboldii	ヤマカシュウ	H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Viola mirabilis var. subglabra	イブキスミレ	H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sambucus sieboldiana	ニワトコ	S, H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Dryopteris crassirhizoma	オシダ	H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Chloranthus serratus	フタリシズカ	H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Dioscorea quinqueloba	カエデドコロ	H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Acer mono var. connivens	ウラゲエンコウカエデ	S, H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Zelkova serrata	ケヤキ	S	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Calamagrostis arundinacea var. brachytricha	ノガリヤス	S, H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Morus bombycis	ヤマグワ	S, H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Desmodium oxyphyllum	ヌスビトハギ	H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Acer argutum	アサノハカエデ	S	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Eupatorium chinense var. simplicifolium	ヒヨドリバナ	H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Boehmeria tricuspis	アカソ	H	3-3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Pyrola renifolia	ジンヨウイチヤクソウ	H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Smilax biflora var. trinervula	サルマメ	S, H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Euonymus oxyphyllus	ツリバナ	H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Pyrola incarnata	ベニバナイチヤクソウ	H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Prunus grayana	ウワミズザクラ	S	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

佐久・茂来山北斜面の森林植生

表-4 カラマツ植林 (後半)

<i>Acer crataegifolium</i>	ウリカエデ	S	.	.	†	.	†+2	.	.	.	.	.	†	.
<i>Polygonum cuspidatum</i>	イタドリ	H	.	.	†	†+2	.	.	.	.	.	.	†+2	.
<i>Hosta montana</i>	オオバキボウシ	H	.	.	†	†	.	.	.	.	.	.	†	.
<i>Euonymus sieboldianus</i> var. <i>sanguineus</i>	ユモトマユミ	S	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.
<i>Oplismenus undulatifolius</i> var. <i>japonicus</i>	コチヂミザサ	H	†+2	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	†+2	.
<i>Smilax riparia</i> var. <i>ussuriensis</i>	シオデ	H	.	.	.	.	.	.	.	†	.	.	.	.
<i>Quercus mongolica</i> var. <i>grosseserrata</i>	ミズナラ	S	.	.	†	.	.	.	.	.	.	.	†	.
<i>Lonicera gracilipes</i> var. <i>glabra</i>	ウグイスカグラ	S	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Stephanandra incisa</i>	コゴメウツギ	S	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†+2	.	†+2
<i>Carex lanceolata</i>	ヒカゲスゲ	H	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	†+2	1.2
<i>Artemisia princeps</i>	ヨモギ	H	.	.	†+2	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Petasites japonicus</i>	フキ	H	1.2	†+2	.	†+2	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Callicarpa japonica</i>	ムラサキシキブ	S, H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Hydrangea macrophylla</i> var. <i>acuminata</i>	ヤマアジサイ	S, H	.	.	.	.	.	.	.	†	.	.	.	.
<i>Dryopteris polylepis</i>	ミヤマクマワラビ	H	.	.	†+2	.	.	.	.	.	.	†+2	.	.
<i>Staphylea bumalda</i>	ミツバウツギ	S	.	.	.	.	2.2	1.2	.	.	.	2.2	.	.
<i>Fraxinus sieboldiana</i>	マルバアオダモ	S	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†	†+2
<i>Clematis stans</i>	クサボタン	S, H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†	†
<i>Moehringia lateriflora</i>	オオヤマフスマ	H	.	.	†	.	.	.	.	.	.	.	†+2	.
<i>Prunus apetala</i>	チョウジザクラ	S	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2
<i>Rubus crataegifolius</i>	クマイチゴ	S, H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†+2, †	.
<i>Viburnum phlebotrachum</i>	オトコヨウゾメ	S	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†
<i>Lonicera japonica</i>	スイカズラ	S, H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†	.
<i>Euonymus alatus</i> var. <i>apterus</i> f. <i>ciliatodentatus</i>	コマユミ	S	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†
<i>Kalopanax pictus</i>	ハリギリ	S	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Euonymus alatus</i>	ニシキギ	S, H	.	.	†	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Solidago virga-aurea</i> var. <i>asiatica</i>	アキノキリンソウ	H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pterostyrax hispida</i>	オオバアサガラ	2, S	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Acer rufinerve</i>	ウリハダカエデ	S, H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Zamthoxylum piperitum</i>	サンショウ	S	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Buddleja japonica</i>	フジウツギ	S, H	.	.	1.2, †	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Campanula punctata</i>	ホタルブクロ	H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†
<i>Cirsium nipponicum</i>	ナンブアザミ	H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†
<i>Nacleya cordata</i>	タケネグサ	H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†
<i>Aster scaber</i>	シラヤマギク	S	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Viburnum erosum</i>	コバノガマズミ	H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Gentiana scabra</i> var. <i>buergeri</i>	リンドウ	T1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†+2	.
<i>Chamaecyparis pisifera</i>	サワラ	S, H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†+2	†
<i>Magnolia kobus</i>	コブシ	S	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rhododendron kaempferi</i>	ヤマツツジ	S	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Acer mono</i> var. <i>marmoratum</i>	エンコウカエデ	S	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Polygonaceae</i> sp.	タデ科の一種	H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Wisteria floribunda</i>	フジ	S, H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†
<i>Rhus ambigua</i>	ツタウルシ	S, H	.	.	.	.	.	†+2	.	.	.	.	.	.
<i>Chrysanthemum makinoi</i>	リュウノウギク	H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Dryopteris monticola</i>	ミヤマベニシダ	H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Sorbus commixta</i>	ナナカマド	H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Weigela decora</i>	ニシキウツギ	S	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Calamagrostis</i> sp.	ノガリヤス属の一種	H	.	.	.	.	.	†+2	.	.	.	.	.	†
<i>Rosa multiflora</i>	ノイバラ	S	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Viburnum sargentii</i>	カンボク	S	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†
<i>Euptelea polyandra</i>	フサザクラ	S	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†
<i>Polystichum retroso-paleaceum</i> v. <i>ovato-paleaceum</i>	ツクシ	H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†
<i>Agrimonia japonica</i>	キンミズヒキ	H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Salvia nipponica</i>	キバナアキギリ	H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pterocarya rhoifolia</i>	サワグルミ	T2, S	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	†

出現1回の種: OH-160: *Impatiens textoriifolia* H-+, *Carex leucochlora* H-1.2, *Geum japonicum* H-+, *Thalictrum kemense* var. *hypoleucum* H-+, *Circaea erubescens* H-+, *Torilis japonica* H-+, *Cirsium nipponicum* var. *incomptum* H-+, *Achyranthes japonica* H-+, OH-153: *Euptelea polyandra* S-+, *Meliosma tenuis* S-+, *Saussurea tanakaetani* H-+, *Campanula punctata* var. *hondoensis* H-+, *Lysimachia clethroides* H-+, *Cimicifuga acerina* H-+, *Aster ageratoides* var. *ovatus* H-+, *Salvia nipponica* H-+, *Rubus phoenicolasius* H-+, *Hypericum ascyron* H-+, *Tricyrtis affinis* H-+, OH-20: *Aster aidzuense* H-+, *S-+*, *Fraxinus lanuginosa* H-+, *Cirsium nipponicum* H-+, *Senecio cannabifolius* H-+, *Iris sanguinea* H-+, *Chamaecyparis obtusa* H-+, *Thelypteris palustris* H-+, *Polystichum polyblepharum* H-+, *Polystichum braunii* H-+, OH-18: *Festuca parvigluma* H-2.3, *Carex sp.* 属の一種 H-+, *Trillium smallii* H-+, *Ixeris dentata* H-+, *Impatiens nolitangere* H-+, *Senecio nikoensis* H-+, *Polygonum filiforme* H-+, *Salvia nipponica* H-+, *Inula ciliaris* H-+, *Cimicifuga simplex* H-+, OH-133: *Stachyurus praecox* S-+, *Ligustrum tschonoskii* S-+, *Polygonatum lasianthum* H-+, *Dryopteris austriaca* H-+, *Agropyron racemiferum* H-+, *Matteuccia orientalis* H-+, *Athyrium vidalii* H-+, *Galium trachyspermum* H-+, *Prunella asiatica* H-+, *Oplismenus undulatifolius* H-+, *Berberis thunbergii* H-+, *Cirsium tanakae* H-+, *Angelica pubescens* H-+, OH-143: *Ilex macrospora* S-1.1, *Viburnum wrightii* S-+, *Tripetaleia paniculata* H-+, *Celastrus orbiculatus* var. *strigillosus* H-+, *Pyrola japonica* H-2.2, *Carex lanceolata* H-+, *Leptorhynchos miqelianus* H-+, OH-142: *Actinidia polygama* S-+, *Microstegium vineum* var. *polystachyum* H-+, *Lilium auratum* H-+, *Muhlenbergia japonica* H-+, *Polystichum japonicum* S-+, *Euonymus macropterus* H-+, *Ribes maximowiczianum* S-+, *Carex nanella* H-1.2, *Dioscorea tokoroensis* H-+, *Serratula insularis* H-+, OH-135: *Athyrium nipponicum* H-+, *Cephalanthera erecta* H-+, *Kerria japonica* S-+, *Sorbus alnifolia* S-+, *Rubia akane* H-+, *Osmunda japonica* H-+, *Polystichum retroso-paleaceum* var. *ovato-paleaceum* H-+, *Paeonia japonica* H-+, *Ampelopsis brevipedunculata* H-+, OH-2: *Betula ermanii* S-+, *Rubus microphyllus* S-+, *Aquilegia buergeriana* H-+, *Aster leiophyllus* H-1.2, *Thalictrum aquilegifolium* v. *intermedium* H-+, *Asplenium incisum* H-+, *Carex sp.* H-2.3, *Viola rossii* H-+, *Carex sp.* H-+, *Lycopodium obscurum* H-+, *Cardamine leucantha* H-+, OH-35: *Dioscorea bulbifera* H-+, *Disporum smilacinum* H-+, *Atractylodes japonica* H-+, *Viola acuminata* H-+, OH-31: *Magnolia obovata* S-+, *Viburnum erosum* H-+, *Graminae* sp. 1科の一種 H-+, *spinosus* H-+, *Sasa nipponica* H-3.3, *Astilbe thunbergii* v. *congestata* H-+, *Carex sp.* H-+, *Graminae* sp. 1科の一種 H-+.

Loc.: Morai-san, Saku 佐久町茂来山. Date: (89): 2.6.2, 20, 18.6.3, 31, 35.6.4, 135, 133.10.28, 142, 143, 153.10.29, 160, 162.10.30.

9. 文 献

- Braun-Blanquet, J. 1964: Pflanzensozioologie. Grundzuege der Vegetationskunde. 3 Aufl. 865pp. Wien, N.Y.
- 池田登志男 1988: 佐久東部山地の植物分布. 長野県植物研究会誌, 第21号. p.18-24.
- 宮脇昭ほか 1977: 富山県の植生. 289pp. 富山県.
- 大野啓一 1985: 山地溪谷林. 日本植生誌 第6巻(中部). p.252-258. 至文堂.
- 大場達之 1975: 日本の植生、事典. p.59-65. 学習研究社. 東京.
- 和田 清 1977: 長野県における山地帯以下の森林植生—いわゆる中間温帯について—. 長野県植物研究会誌, 第10号. p.90-97.
- 和田 清 1982: 本州中部の内陸域における夏緑広葉樹林の植物社会学的研究(I). 信州大教育学部志賀自然教育施設研究業績. 第20号. p.1-39.
- 和田 清 1983: 本州中部の内陸域における夏緑広葉樹林の植物社会学的研究(II). 信州大教育学部紀要. 第48号. p.221-254.
- 山崎 惇 1975: 佐久の植生. 信州 佐久の植物. p.54-119. 佐久.