

三浦半島大楠山におけるタシロラン生育地の種組成と立地環境

小嶋 紀行

Noriyuki Kojima:

Species Composition and Site Conditions in the Habitats of *Epipogium roseum* (Orchidaceae) in Mt. Ohgusu, Miura Peninsula, central Japan

Abstract. *Epipogium roseum*, the near threatened (NT) species in the Red Lists of Japan's Ministry of Environment, was found on the understory of *Lithocarpus edulis* plantation in Mt. Ohgusu, Miura Peninsula, central Japan. *L. edulis* plantation and *Castanopsis sieboldii* forest were divided into 1 plantation, 1 association and 2 under units as follows: (I) *L. edulis* plantation; (Ia) *E. roseum* under unit; (Ib) *Reineckea carnea* under unit; (II) *Ardisia-Castanopsietum sieboldii*. The density of *E. roseum* was 14.0-24.0 individuals per 100m² in the *E. roseum* under unit. The average scape height of *E. roseum* was 10.6-12.2cm in the *E. roseum* under unit. Result of PCA analysis demonstrated that the site conditions varied between habitats and non-habitats of *E. roseum*. In the *E. roseum* under unit, the thickness of litter layer, coverage of litter layer, and soil moisture showed a higher tendency than those in the *R. carnea* under unit and *Ardisia-Castanopsietum sieboldii*. In conclusion, the abundant plant litter and abundant or excessive soil moisture will be required to maintain the habitats of *E. roseum*.

はじめに

ラン科トラキチラン属のタシロラン *Epipogium roseum* (D. Don) Lindl. は、この属の中では南方に分布する種であり、西アフリカからインド、ヒマラヤを経て、インドシナ半島、オーストラリア、ニューヘブリディーズ諸島、日本まで広域に分布している (Tuyama, 1967)。また、日本国内では群馬県以西の常緑広葉樹林に生育している腐生植物である (秋山・佐宗, 2001)。このタシロランは環境省のレッドリストで準絶滅危惧種 (NT) として指定されており (環境省, 2007)、生息環境の変化によって絶滅危惧種となり得る種である。タシロランはかつて神奈川県内においても非常に珍しい種であったが (秋山・佐宗, 2001)、鷹取山 (大谷, 1959; 大谷, 1960) で発見された後に、久里浜 (大谷, 1979)・観音崎 (大森, 1984)・真鶴半島 (佐藤, 2009)・三浦富士 (吉村, 2010) など三浦半島を中心に各地で生育が確認されている。中でも、観音崎や三浦富士では 100 個体を超える群生地が観察されている (大森, 1984; 吉村, 2010)。このように、タシロランは三浦半島の森林植生を特徴付ける種の一つといえる。

タシロランの生活史については、これまでに自生する

塊茎および採集した塊茎から開花結実までの成長過程が記録されたほか (中馬, 1982)、共生する菌根菌の分離と同定が行われ、ラン科植物とヒトヨタケ科の一種が共生関係にあることが初めて明らかにされた (Yamato *et al.*, 2005; 谷亀, 2007; Yagame *et al.*, 2008)。さらに、分離した菌根菌との共生条件下で、タシロランの発芽から開花までの発達過程が明らかにされ、発芽率が非常に低いものの、一つのプロトコーム (細胞塊) から多数の塊茎が生じることが明らかにされている (谷亀, 2007; Yagame *et al.*, 2007)。

このように、栽培条件下のタシロランの生活史に関する研究が進展する一方、自生するタシロランの生態に関する研究は近年においても分布の記録 (佐藤, 2009; 富田, 2006) や、地上部と地下部の形態の記録 (近田ほか, 2000)、発生個体数の年次変化 (吉村, 2010) に留まっており、タシロランの保全に繋がる自生地の立地環境について定量的に研究した例は存在しない。

筆者は、2011 年 7 月に横須賀市大楠山において、マテバシイ植林の調査中に偶然タシロランの群生地を発見した。タシロランなどの腐生ランは葉緑素を持たず養分を菌根菌に依存するが (山田, 2003)、一般に菌類は基

質特異性や宿主特異性を持つため（鈴木，2000），タシロランの生育には菌根菌の基質となる土壌の性質が強く影響していると考えられる。そこで本研究では土壌条件に着目して，大楠山におけるタシロラン生育地の種組成と立地環境を明らかにすることを目的とした。

調査地と調査方法

横須賀市大楠山（最高点：241m）の芦名口側南斜面のマテバシイ植林において，タシロランの調査を行った（図 1）。この調査地は斜面の中腹に位置し，斜面がテラス状にやや平たくなった部分である。また，この調査地の周囲に 1ha 前後にわたってマテバシイ植林が連続的に広がっている。この調査区のすぐ近くには，小嶋（2011）で報告した OG1～OG8 の調査区が存在している（図 1）。

2011 年 7 月にタシロランが生育するマテバシイ植林に，10m×10m（100m²）の調査区を 2 個（OG10～11）設置した。各調査区において，調査区内の種組成を明らかにするために植物社会学的手法（藤原，1997）による植生調査を実施した。得られた調査資料は，Muller-Dombois & Ellenberg（1974）および藤原（1997）の表操作法により群落を分類した。

タシロランの生育状況を明らかにするため，本研究では便宜的に「1 花茎を 1 個体」とみなして調査区内のタシロランの個体数を数えた。また，タシロランの花茎の高さは文献によって 10～60cm と大きく異なるため（近田ほか，2000；大森，1984；富田，2006），各個体の花茎の高さを測定した。

タシロランの生育地の立地環境を明らかにするために，タシロランの生育に関わりがあるとされる落葉層（A0 層）の厚さ（近田ほか，2000；富田，2006）と落葉層

の被覆率を測定した。加えて，土壌微生物の生育を制御する土壌含水率と土壌 pH（鈴木，2003），植物の生育に影響を与える硝酸体窒素など陰イオン濃度の指標として土壌 EC（電気伝導率）（亀和田，1997）を測定した。落葉層の厚さは調査区内で変動の幅が非常に大きいため，調査区の四隅と中央の計 5 点で測定した平均値を用いた。落葉層の被覆率は目視で値を決定した。土壌含水率は調査区の中央において，TDR 法（Time Domain Reflectometry）による土壌水分計 Hydrosense（CD620+CS620: Campbell Scientific, Inc.）を用いて，長さ 12cm のロッドを地表から地中へ垂直に差し込んで測定を行った。土壌 pH と土壌 EC は，調査区の中央で採取した A 層の土壌を未風乾のまま生土試料として供試し，ポケットマルチテスター PCST35（（株）竹村電機製作所）を用いて測定した。これらの得られた環境条件の値を標準化（standardization）した上で，主成分分析（PCA）を行って調査区と環境条件を序列化した。なお，統計解析は統計ソフト R version 2.12.0（R Development Core Team, 2010）を用いた。

さらに，上記の 2 つのタシロラン生育地の調査区に加えて，タシロラン非生育地としてマテバシイ植林（10 調査区）とスダジイ林（9 調査区）においても植生と立地環境の調査を行った（図 1）。なお，タシロラン非生育地の調査区の多くは，小嶋（2011）で報告したものと同一の調査区である。比較対象となるタシロラン非生育地の調査区の内，タシロランの発見日とその翌週に大楠山のマテバシイ植林の調査区（OG1，OG6～7，OG12～13：図 1）およびスダジイ林の調査区（OG14：図 1）を確認したが，いずれもタシロランの生育を確認できなかった。

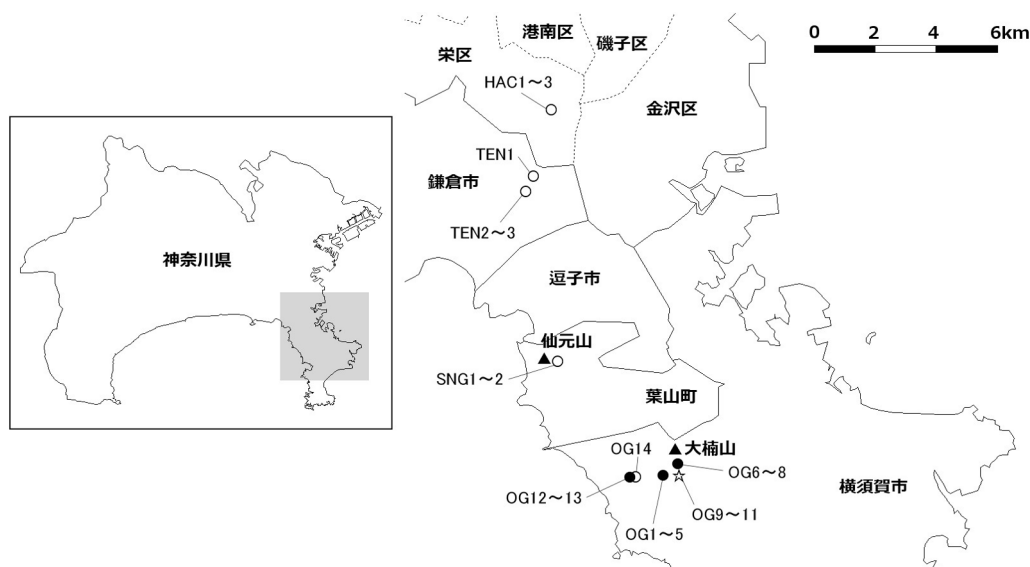


図 1. 調査地域および調査地の位置図。図中の記号はタシロラン生育地のマテバシイ植林（☆），タシロラン非生育地のマテバシイ植林（●），タシロラン非生育地のスダジイ林（○）の調査地を示す。国土地理院承認 平 14 総複 第 149 号。白地図の作成にはフリーウェアの Kenmap ver.8.5（鎌田，2010）を使用した。

表 1. 三浦半島におけるタシロラン生育地と非生育地の総合常在度表

I : マテバシイ植林

a: タシロラン下位単位

b: キチジョウソウ下位単位

II : ヤブコウジースタジイ群集

群落区分	I		II
	a	b	
調査区数	2	10	9
平均出現種数	15.5	13.6	26.6
マテバシイ植林の区分種			
マテバシイ	<i>Lithocarpus edulis</i>	2(5) V(3-5)	I (1)
タシロラン下位単位の区分種			
タシロラン	<i>Epipogium roseum</i>	2(+)	・
コクラン	<i>Liparis nervosa</i>	2(+)	II (+)
ミズキ	<i>Cornus controversa</i>	2(1-2)	I (+)
ツタ	<i>Parthenocissus tricuspidata</i>	2(+)	I (+) II (+)
キチジョウソウ下位単位の区分種			
オオシマザクラ	<i>Prunus speciosa</i>	・	III(+1)
キチジョウソウ	<i>Reineckea carnea</i>	・	III(+1) II (+)
ヤブラン	<i>Liriope muscari</i>	・	III(+)
タシロラン下位単位およびヤブコウジースタジイ群集の群集標徴種・区分種			
ヤマザクラ	<i>Prunus jamasakura</i>	2(+1)	+(1) III(1-2)
キチジョウソウ下位単位およびヤブコウジースタジイ群集の群集標徴種・区分種			
スタジイ	<i>Castanopsis sieboldii</i>	・	III(+3) V(2-5)
ヤブコウジースタジイ群集の群集標徴種・区分種			
テイカカズラ	<i>Trachelospermum asiaticum</i>	・	II (+) V(+3)
ヒサカキ	<i>Eurya japonica</i>	・	+(1) V(+3)
アカガシ	<i>Quercus acuta</i>	・	+(+) V(+5)
ヤブニツケイ	<i>Cinnamomum japonicum</i>	・	・ V(+2)
ヤブコウジ	<i>Ardisia japonica</i>	・	+(+) IV(+)
イヌビワ	<i>Ficus erecta</i>	・	II(+1) IV(+1)
ヤマイタチシダ	<i>Dryopteris bissetiana</i>	・	II (+) IV(+)
モチノキ	<i>Ilex integra</i>	・	・ IV(+3)
コナラ	<i>Quercus serrata</i>	・	・ III(+2)
ヒイラギ	<i>Osmanthus heterophyllus</i>	・	・ III(+1)
オニドコロ	<i>Dioscorea tokoro</i>	・	+(+) III(+)
ネズミモチ	<i>Ligustrum japonicum</i>	・	・ III(+1)
ヤブツバキ	<i>Camellia japonica</i>	・	・ III(+2)
ヤブツバキクラスの標徴種			
アオキ	<i>Aucuba japonica</i>	2(+)	V(+2) V(+1)
ナガバジャノヒゲ	<i>Ophiopogon japonicus</i> var. <i>umbrosus</i>	2(+)	V(+2) V(+3)
ジャノヒゲ	<i>Ophiopogon japonicus</i>	1(+)	V(+1) V(+)
シロダモ	<i>Neolitsea serisea</i>	2(+)	IV(+3) IV(+2)
ベニシダ	<i>Dryopteris erythrosora</i>	2(+1)	III(+)
タブノキ	<i>Persea thunbergii</i>	1(+)	II (+) III(+2)
オオイタチシダ	<i>Dryopteris pacifica</i>	1(+)	・ II (+)
フモトシダ	<i>Microlepia pseudo-strigosa</i>	1(+)	・ I (+)
カクレミノ	<i>Dendropanax trifidus</i>	・	II (+) II(+1)
ヤツデ	<i>Fatsia japonica</i>	・	II (+) II (+)
ツルグミ	<i>Elaeagnus glabra</i>	・	+(+) II (+)
ビナンカズラ	<i>Kadsura japonica</i>	・	+(+) II (+)
キジョラン		・	+(+) ・
オオアリドオン	<i>Damnacanthus indicus</i> subsp. <i>major</i>	・	・ II(+4)
キツタ	<i>Hedera rhombea</i>	・	・ II(+1)
イタビカズラ	<i>Ficus nipponica</i>	・	・ II(+1)
オオバウマノスズクサ	<i>Aristolochia kaempferi</i>	・	・ II(+)
マンリョウ	<i>Ardisia crenata</i>	・	・ II(+)
イヌマキ	<i>Podocarpus macrophyllus</i>	・	・ II(+)

(次ページへ続く)

表 1. (前ページから続く)

随伴種				
フジ	<i>Wisteria floribunda</i>	1(+)	III(+)	III(+/-1)
オオバジャノヒゲ	<i>Ophiopogon planiscapus</i>	1(+)	II(+)	II(+)
イヌガヤ	<i>Cephalotaxus harringtonia</i>	1(+)	+(+)	I(+)
カラスザンショウ	<i>Zanthoxylum ailanthoides</i>	1(1)	I(+/-1)	・
ツルウメモドキ	<i>Celastrus orbiculatus</i>	1(+)	・	II(+)
アズマネザサ	<i>Pleioblastus chino</i>	・	II(+)	II(+)
オオバグミ	<i>Elaeagnus macrophylla</i>	・	II(+)	I(+)
シュロ	<i>Trachycarpus fortunei</i>	・	+(+)	II(+)
エゴノキ	<i>Styrax japonica</i>	・	+(+)	I(+)
ツツブキ	<i>Farfugium japonicum</i>	・	+(+)	I(+)
ウラシマソウ	<i>Arisaema urashima</i>	1(+)	・	・
ヤマヤブソテツ	<i>Cyrtomium fortunei</i> var. <i>clivicola</i>	1(+)	・	・
ハゼノキ	<i>Rhus succedanea</i>	・	II(+/-1)	・
エノキ	<i>Celtis sinensis</i> var. <i>japonica</i>	・	I(+)	・
アオツツラフジ	<i>Cocculus trilobus</i>	・	+(+)	・
イチヤクソウ	<i>Pyrola japonica</i>	・	+(+)	・
ノササゲ	<i>Dumasia truncata</i>	・	+(+)	・
ムラサキシキブ	<i>Callicarpa japonica</i>	・	+(+)	・
ハリギリ	<i>Kalopanax pictus</i>	・	+(+)	・
アカメガシワ	<i>Mallotus japonicus</i>	・	+(+)	・
サルトリイバラ	<i>Smilax china</i>	・	・	II(+)
トベラ	<i>Pittosporum tobira</i>	・	・	II(+)
ヒカゲスゲ	<i>Carex lanceolata</i>	・	・	II(+)
ミツバアケビ	<i>Akebia trifoliata</i>	・	・	II(+)
ナキリスゲ	<i>Carex lenta</i>	・	・	II(+)
マルバアオダモ	<i>Fraxinus sieboldiana</i>	・	・	II(+/-2)
カントウカンアオイ	<i>Heterotropa nipponica</i>	・	・	II(+)
ムクノキ	<i>Aphananthe aspera</i>	・	・	II(+)
イヌツゲ	<i>Ilex crenata</i>	・	・	II(+/-2)
ツルオオバマサキ	<i>Euonymus japonicus</i> var. <i>radicifer</i>	・	・	II(1)
モッコク	<i>Ternstroemia gymnanthera</i>	・	・	I(+)
コチヂミザサ	<i>Oplismenus undulatifolius</i> var. <i>japonicus</i>	・	・	I(+)
アケビ	<i>Akebia quinata</i>	・	・	I(+)
ノイバラ	<i>Rosa multiflora</i>	・	・	I(+)
イチヨウ	<i>Ginkgo biloba</i>	・	・	I(+)
オカイボタ	<i>Ligustrum hisauchii</i>	・	・	I(+)
カヤ	<i>Torreya nucifera</i>	・	・	I(+)
ギンラン	<i>Cephalanthera erecta</i>	・	・	I(+)
カゴノキ	<i>Litsea coreana</i>	・	・	I(+)
コウヤボウキ	<i>Pertya scandens</i>	・	・	I(+)
サンショウ	<i>Zanthoxylum piperitum</i>	・	・	I(+)
ナツミカン	<i>Citrus natsudaikai</i>	・	・	I(+)
ヒイラギナンテン	<i>Mahonia japonica</i>	・	・	I(+)
ヒメドコロ	<i>Dioscorea tenuipes</i>	・	・	I(+)
ヘクソカズラ	<i>Paederia scandens</i>	・	・	I(+)
ヤブソテツ	<i>Cyrtomium fortunei</i> var. <i>fortunei</i>	・	・	I(+)
ヤマツツジ	<i>Rhododendron obtusum</i> var. <i>kaempferi</i>	・	・	I(+)

表 2. 各植生単位における立地環境の値

	タシロラン下位単位	キチジョウソウ下位単位	ヤブコウジースダジイ群集
落葉層の厚さ (cm)	7.3 ± 0.2	6.0 ± 3.1	3.1 ± 1.1
落葉層の被覆率 (%)	97.5 ± 3.5	95.0 ± 9.7	82.8 ± 18.2
土壌含水率 (%)	24.0 ± 11.3	16.6 ± 6.7	9.3 ± 5.2
pH (H ₂ O)	5.1 ± 0.5	5.0 ± 0.5	5.2 ± 0.6
EC (mS/m)	2.5 ± 0.3	3.3 ± 1.2	4.4 ± 1.4

結 果

タシロラン生育地の種組成

植生調査資料を表操作した結果、3つの植生単位に区分された(表1)。

マテバシイ植林とヤブコウジースダジイ群集は、マテバシイ、ヒサカキ、アカガシ、ヤブニッケイ、モチノキなどの種群により区分された。ヤブコウジースダジイ群集の区分種は、そのほとんどが常緑広葉樹林の構成種(ヤブツバキクラスの標徴種)であった。

さらにマテバシイ植林は、タシロラン、コ克蘭、ミズキ、キチジョウソウ、ヤブランなどの種群により、タシロランの生育地であるタシロラン下位単位と、タシロランの非生育地であるキチジョウソウ下位単位に区分された。タシロラン下位単位は、キチジョウソウ下位単位やヤブコウジースダジイ群集と比較して、ヤブツバキクラスの標徴種の常在度と優占度はともに低かった。特に、キチジョウソウ下位単位とヤブコウジースダジイ群集で普遍的に出現するスダジイとヤブランは、タシロラン下位単位では全く出現しなかった。

タシロランの個体密度と個体サイズ

タシロラン下位単位におけるタシロランの個体密度は、14 個体/100m²(OG10)と 24 個体/100m²(OG11)であった。またタシロランの個体は、調査区内では2ないし3個体が集まって小群状に生育していることが多かった。タシロランの花茎の高さは、平均値が10.6±3.8cm(OG10)と12.2±4.8cm(OG11)、最大値が20.5cmであった。加えて、上記のタシロラン下位単位の調査区に隣接する林冠ギャップ(OG-9, 9.4m²)において参考として調査を行ったところ、個体密度が74.3個体/100m²、花茎の高さの平均値が14.1±6.9cm、花茎の高さの最大値が25.6cmとなった。

タシロラン生育地の立地環境

各植生単位の立地環境(表2)は、タシロラン下位単位の調査区数が2つと少なかったため、平均値の差の検定などを行うことは出来なかった。しかし、タシロラン下位単位は他の植生単位と比べて、落葉層の厚さが厚く、土壌含水率が高い一方で、電気伝導度が低い傾向がみられた。

加えて、上記の5つの変数を用いて主成分分析を行った。主成分分析によって求められた第1主成分から第5主成分までの固有値は、第1主成分から順に、2.08, 1.10, 0.84, 0.59, 0.36となった。一般に、主成分分析で意味のある主成分は固有値が1以上であるとされている(青木, 2009)。また、第2主成分までの累積寄与率が約64%となり(表3)、立地環境の情報の約3分の2の情報が上位2つの主成分に集約されていることから、ここでは第1主成分と第2主成分について解釈を行った。第1主成分は、落葉層の厚さ、落葉層の被覆率および土壌含水率との間に有意な負の相関が認められ、土壌ECとの間に有意な正の相関が認められた(表3)。第2主成分は、土壌pHとの間にのみ有意な負の相関が認められた。

次に、主成分分析によって得られた主成分得点に基づ

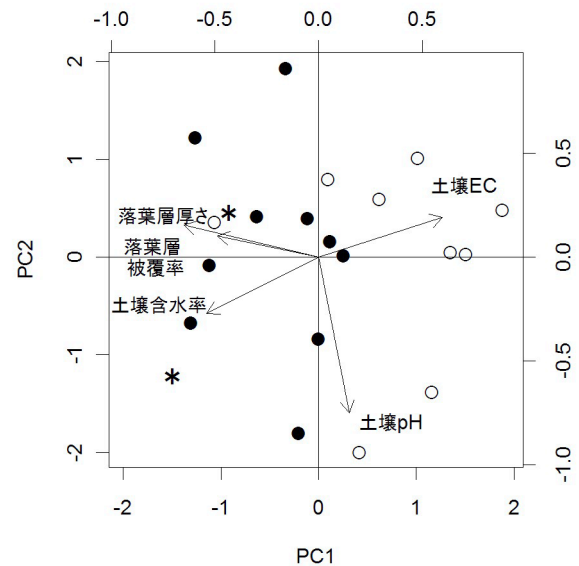


図2. 調査区の主成分得点と立地環境の主成分負荷量に基づいたバイプロット。PC1は第1主成分得点、PC2は第2主成分得点を表す。図中の記号はタシロラン下位単位(*), キチジョウソウ下位単位(●), ヤブコウジースダジイ群集(○)の調査区を示す。

表3. 立地環境についての主成分分析結果。

表の上段は、主成分負荷量
(立地環境の値と主成分得点との相関係数)を示す。

変数	相関係数	
	PC1	PC2
落葉層の厚さ	-0.81 ***	0.19
落葉層の被覆率	-0.61 **	0.13
土壌含水率	-0.68 ***	-0.34
土壌 pH (H ₂ O)	0.19	-0.94 ***
土壌 EC	0.75 ***	0.24
固有値	2.08	1.11
寄与率	41.68	22.16
累積寄与率	41.68	63.84

: $P < 0.01$; *: $P < 0.001$.

いて第1主成分と第2主成分を軸とした座標平面上に各調査区を配置した(図2)。その結果、第1主成分が正の値から負の値の方向に向かって、ヤブコウジースダジイ群集、キチジョウソウ下位単位、タシロラン下位単位の順に展開していた。

考 察

総合常在度表(表1)より、タシロラン生育地であるタシロラン下位単位は、タシロラン非生育地であるキチジョウソウ下位単位やヤブコウジースダジイ群集と比べて常緑広葉樹林の構成種の多くが欠落していた。タシロラン生育地の植生については、常緑広葉樹の疎林内で、下生えはアオキ、ヒサカキ、ササなどが散在する程度

(吉村, 2010), 常緑広葉樹の多い雑木林で, 林床はキヅタやアオキなどがごくわずかに生えているのみ(富田, 2006)と報告されている。本研究においても, タシロラン下位単位では林冠で常緑広葉樹のマテバシイが優占し, 林床にはアオキなどの限られた種のみが生育しており, 先行研究の結果とよく一致している。

また, タシロラン下位単位ではコ克蘭が区分種となっていた(表 1)。これまでにタシロラン自生地において, コ克蘭(佐藤, 2009; 吉村, 2010)や腐生ランであるマヤラン, アキザキヤツシロラン, クロムヨウラン(大森, 1988; 吉村, 2010)など, 複数のラン科植物が生育していることが報告されている。すなわち, タシロラン下位単位の立地環境がタシロランのみならず, コ克蘭や数種の腐生ランにとって好適な環境である可能性がある。

大楠山におけるタシロランの個体密度は 14 ~ 24 個体/100m² であり, 2009 年に三浦富士で記録された 1.7 ~ 61.1 個体/100m²(吉村, 2010)の範囲内にあり, タシロラン群生地として平均的な個体密度であると考えられる。

タシロランの花茎の高さの平均値は 10cm ~ 14cm ほどであったが, 既存の資料では 20 ~ 50cm 前後が標準的なサイズとなっており(秋山・佐宗, 2001; 近田ほか, 2000; 大森, 1984; 富田, 2006), 大楠山はやや小さな個体が多いといえる。大楠山で小さな個体が多くみられ



図 3. マテバシイ植林内に生育するタシロラン。林床にはマテバシイの落葉が堆積している。

たのは, 今回の調査期間中に観察できたタシロランの大半が, 花茎が伸長しきっていないと思われる個体(図 3)であったためかもしれない。

また, 2つの調査区と比べて, 参考値ではあるもののギャップ下において個体密度と花茎の高さが高い傾向にあった。佐藤(2009)は, 光条件の良い場所において個体密度と花茎の高さが増すことを指摘しており, 本研究の結果と良く一致している。

図 2 より, タシロラン下位単位の調査区は, 第 1 主成分が負の領域に偏って展開していた。すなわちタシロラン下位単位は, キチジョウソウ下位単位やヤブコウジースダジイ群集と比較して, 落葉層の厚さが厚く, 落葉層の被覆率と土壌含水率が高く, 土壌 EC が低い立地であるといえる(表 3)。

これまでの研究で, タシロランの生育地はいずれも常緑広葉樹林内の落葉が厚く堆積した場所, 倒木や切り株の周囲, 落ち葉の捨て場などであることが報告されており(近田ほか, 2000; Yamato *et al.*, 2005; 富田, 2006; 佐藤, 2009; 吉村, 2010), 本研究と同様の結果が得られている。

タシロラン下位単位で厚い落葉層が存在した理由として, 落葉の質と微地形が関係していると考えられる。一般に葉の厚さは落葉の分解速度と負の相関があるため(金子, 2007), 厚く堅い葉を持つマテバシイの落葉は分解されにくく, 結果的にマテバシイ植林の林床にはマテバシイの落葉が厚く堆積したと考えられる。また, タシロラン下位単位はテラス状にやや平坦になった立地であるため, 周囲から落葉落枝が集積しやすく, 落葉がさらに厚く堆積したと考えられる。このようにして厚く堆積した落葉層は, タシロランの根茎を発達させる生育基盤(近田ほか, 2000)や, タシロランと共生する菌根菌への炭素化合物の供給源(Yamato *et al.*, 2005)として作用し, タシロランの生育にとって好適な環境を生み出していると考えられる。

タシロラン下位単位の土壌含水率(表 2)は, 横浜市栄区のタブノキ・シロダモ林の土壌含水率(27.3 ± 4.2%) (小嶋, 未発表)に近い値であった。タシロラン下位単位では, スダジイやヤマイトチシダなどのヤブコウジースダジイ群集の構成種を欠く一方で, ミズキ, ウラシマソウなどの湿性立地を示すイノデ・タブノキ群集の構成種(宮脇, 1972; 奥田, 2001)が出現していることも, タシロラン下位単位がやや湿性の立地であることを示唆している。

近田ほか(2000)と吉村(2010)は, タシロランの生育地は湿潤な環境であると指摘しており, 本研究の結果もこれを支持している。一般に, 菌根を形成する植物は菌根を持たない植物と比べて乾燥耐性が高いとされている(鈴木, 2003)。しかし, 保水力の 10%を超える土壌水分がなければ土壌中の微生物活性は水分律速となるため(Berg & McClaugherty, 2003), タシロラン下位単位のように水ストレスの少ない立地は菌根菌に

とって好適な環境であるといえる。

タシロラン下位単位の土壌 EC の値 (表 2) は、伊豆熱川の常緑広葉樹林の値 (3 ~ 8mS/m) (犬伏ほか, 2002) と比較して若干低い値であり, 比較的貧栄養な土壌であるといえる。しかし, タシロランを含む無葉緑のラン科植物は, 世代を通じて菌根菌が供給する養分に依存するため (山田, 2003), タシロランは貧栄養な土壌の影響を直接受けにくいと考えられる。

以上のように, タシロラン下位単位では分解し難いマテバシイの落葉と, 落葉の集積しやすい地形に加えて, 豊富な土壌水分によってタシロランの生育が支えられていると考えられる。マテバシイ植林では, 優占種であるマテバシイは萌芽由来の稚樹によって安定的に更新すると指摘されており (小嶋, 2011), 伐採などで大きな攪乱を受けない限り, タシロランの生育に適した環境が存続すると考えられる。

また, 光条件の良いギャップ下でタシロランの個体密度と花茎の高さが高い傾向にあったが, 光条件とタシロランの生育との関係は本研究ではまだ仮説の域を出ない。光条件が個体サイズや着花量に与える影響と合わせて, 今後のさらなる調査が期待される。

引用文献

- 秋山 守・佐宗 盈, 2001. ラン科. 神奈川県植物誌調査会編, 神奈川県植物誌 2001, pp.485-525. 神奈川県立生命の星・地球博物館, 小田原.
- 青木繁伸, 2009. 主成分分析. 同著, Rによる統計解析, pp.196-206. オーム社, 東京.
- Berg, B. and C. McClaugherty. 2003. Plant litter: Decomposition, humus formation, carbon sequestration. 大園享司訳, 2004, 森林生態系の落葉分解と腐植形成, 285pp. シュプリンガー・ジャパン, 東京.
- 中馬千鶴, 1982. 神宮宮域林の腐生植物 (2) タシロランについて. 植物研究雑誌, 57(6): 182-187.
- 藤原一繪, 1972. イノデタブノキ群集. 宮脇 昭ほか 著, 神奈川県現存植生, pp.152-161. 神奈川県教育委員会, 横浜.
- 藤原一繪, 1997. 植物社会学, 植生学を基礎とした植生調査法および植生図作製法. 横浜国立大学環境科学センター紀要, 23(1): 13-46.
- 犬伏和之・竹迫 紘・岡崎正規・田中治夫・川東正幸・隅田裕明・鈴木創三・豊田剛己, 2002. 千葉大学熱川暖地農場の土壌の諸性質について 第1報 土壌の基本的な性質. 千葉大学園芸学部学術報告, 56: 11-18.
- 亀和田國彦, 1997. 電気伝導率 (EC). 土壌環境分析法編集委員会編, 土壌環境分析法, pp.202-204. 博友社, 東京.
- 環境省, 2007. 修正版レッドリスト (植物 I). Online. Available from internet: <http://www.env.go.jp/houdou/gazou/8886/10251/2777.pdf> (downloaded on 2011-07-11).
- 鎌田輝男, 2010. Kenmap ver.8.5. Online. Available from internet: <http://www5b.biglobe.ne.jp/t-kamada/CBuilder/kenmap.htm> (downloaded on 2011-08-07).
- 金子信博, 2007. 分解系と分解者. 同著, 土壌生態学入門 土壌動物の多様性と機能, pp.49-66. 東海大学出版会, 秦野.
- 小嶋紀行, 2011. 三浦半島におけるマテバシイ植林とスダジイ林との種組成, 種多様性および植生構造の比較. 神奈川自然誌資料, (32): 33-38.
- 近田文弘・秋山 忍・門田裕一, 2000. 皇居吹上御苑の維管束植物. 国立科学博物館専報, 34: 7-43.
- Muller-Dombois, D. & H. Ellenberg, 1974. Classifying vegetation by tabular comparison. In Aims and methods of vegetation ecology, pp.177-210. John Wiley & Sons, Canada.
- 大谷 茂, 1959. 三浦半島種子植物の検討 (其の三). 横須賀市博物館研究紀要 自然科学, 4: 19-25.
- 大谷 茂, 1960. 三浦半島植物雑記. 横須賀市博物館研究紀要 自然科学, 5: 18-26.
- 大谷 茂, 1979. 神奈川県植物分布資料 (9). 横須賀市博物館館報, 25: 1-6.
- 奥田重俊, 2001. 常緑広葉樹林. 国際生態学センター編, よこすかの植生—みどりの調査と活用のための提案—, pp.19-23. 横須賀市, 横須賀.
- 大森雄治, 1984. 三浦半島で再発見されたタシロラン. 神奈川自然誌資料, 5: 71-73.
- 大森雄治, 1988. 三浦半島のフロラの概要. 横須賀市博物館研究紀要 自然科学, 36: 39-51.
- R Development Core Team, 2010. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Australia. Online. Available from internet: <http://www.R-project.org> (downloaded on 2010-11-14).
- 佐藤嘉彦, 2009. 真鶴半島の植物についての覚え書き (1). 横浜国立大学教育人間科学部紀要IV(自然科学), 11: 9-15.
- 鈴木 彰, 2000. 菌類相の変動. 日本土壤微生物学会編, 新・土の微生物 (6) —生態的にみた土の菌類—, pp.71-98. 博友社, 東京.
- 鈴木 彰, 2003. 土壌微生物を制御する水, 空気, 温度, pH. 堀越孝雄・二井一禎 編, 土壌微生物生態学, pp.20-36. 朝倉書店, 東京.
- 富田 昇, 2006. 希少種タシロラン (ラン科) の分布拡大要因に関する一考察. パルテノン多摩博物館部門研究紀要, 9: 61-66.
- Tuyama, T., 1967. On *Epipogium roseum* (D. Don) Lindl. in Japan and its adjacent regions, with remarks on other species of the genus. *Journal of Japanese Botany*, 42(10): 295-311.

- 谷亀高広, 2007. 無葉緑ラン科植物タシロランの生活史に関する研究. 日本緑化工学会誌, 33(2): 393-394.
- Yagame, T., M. Yamato, M. Mii, A. Suzuki & K. Iwase, 2007. Developmental processes of achlorophyllous orchid, *Epipogium roseum*: from seed germination to flowering under symbiotic cultivation with mycorrhizal fungus. *Journal of Plant Research*, 120: 229-236.
- Yagame, T., T. Fukiharu, M. Yamato, A. Suzuki & K. Iwase, 2008. Identification of a mycorrhizal fungus in *Epipogium roseum* (Orchidaceae) from morphological characteristics of basidiomata. *Mycoscience*, 49: 147-151.
- 山田明義, 2003. 菌根共生. 堀越孝雄・二井一禎 編, 土壤微生物生態学, pp.44-60. 朝倉書店, 東京.
- Yamato, M., T. Yagame, A. Suzuki, & K. Iwase, 2005. Isolation and identification of mycorrhizal fungi associating with an achlorophyllous plant, *Epipogium roseum* (Orchidaceae). *Mycoscience*, 46: 73-77.
- 吉村 衛, 2010. 横須賀市三浦富士におけるタシロラン *Epipogium roseum* 群落の発生と消長. 分類, 10: 57-61.

小嶋紀行：株式会社ヴァル研究所