

タヌキノシヨクダイ保護のための 基礎研究 第2報

伊豆貴重植物研究グループ
代表 山田 辰美

はじめに

タヌキノシヨクダイ *Tismia abei* (AKASAWA) HATUSIMA はヒナノシヤクジョウ科の腐生植物で徳島県阿南市において1943年に発見したが、その標本が1個体のみで追加標本も得られなかった。1950年徳島県木沢村で自生地が発見され、得られた標本をもとに記載された。その後、1971年に宮城県都城市において自生が確認され記録された。その後、四国、九州での3ヶ所以外の自生地が知られないまま経過したが、1993年静岡県伊東市において本種を採集し、本州にも分布することが判明した。静岡県における自生地の発見は植物地理学上重要であるばかりではなく、徳島県阿南市の自生地が石灰岩の採掘により消滅し、他の2ヶ所の自生地でも開花個体が激減していることから、種の保護上極めて意義あるものである。

平成6年度、伊東市における自生地の保全をめざして伊豆貴重植物保全グループが結成され、公益信託タカラハーモニストファンドの研究助成を受け、調査を行った。その成果として、タヌキノシヨクダイの新たな群落の確認と1994年における開花状況を把握し、また別種の腐生植物ウエマツソウ、ホンゴウソウとの同所的な生育の発見などの成果を報告した。本年度も引き続き研究助成を受け、保護の基礎となる生活史の解明と生育条件の把握につながるデータの蓄積をめざして調査を行った。今回の報告がタヌキノシヨクダイの種の保存と自生地の保全に貢献し、今後のさらなる研究成果の端緒となることを願うものである。

＜伊豆貴重植物研究グループ構成メンバー＞

出田昭蔵 三菱電気厚生年金基金福祉担当部長
赤土 攻 環境庁南関東地区国立公園・野生生物事務所長
山口良成 静岡県環境局自然保護課長
松本雅道 常葉学園短期大学環境システム研究所講師
山田辰美 常葉学園短期大学環境システム研究所第一調査室長
吉田 誠 伊豆急行株式会社リゾート開発部長

(五十音順)

1. 1995年のタヌキノシヨクダイの生育状況

昨年までに3つの群落（A、B、C）が発見され、そのうち群落A、Bは台地斜面の崖下、遊歩道の脇に堆積した腐植上にあり、群落Cは斜面上に突出した岩塊の裾部に落葉の堆積した場所にある。今年度、新たに4番目の群落Dが発見できた。群落A、Bのように人為的かつ不安定な場所にタヌキノシヨクダイが自生することは不自然であり、本来の自生地は別にあるのではと考えられていた。昨年度の台地斜面における群落Cの発見に続いて、群落Dが群落Cから20mほど離れた同様の斜面で見つかった。これにより、本来の自生地は台地斜面に存在すると考えられる。

1995年に開花または結実を確認した個体はA群ではまったく見られず、B群で5個体、C群で5個体、D群で2個体である。A群は1993年に調査地においてはじめて発見した群落（5個体が開花）であり、1994年は8個体と2年間の開花数が把握できているが、本年は0個体である。このような群落の盛衰がこの植物自体の特質に由来する可能性はあるが、自生地の上部域における環境変化が影響していると考えられ、A群については今後の群落の存続が危惧される場所である。

2. タヌキノシヨクダイ以外の腐生植物の発見

前回報告したウエマツソウ（写真11）、ホンゴウソウ（写真10）の他に、タヌキノシヨクダイの自生地に近い伊東市内で、次のような腐生植物が確認された。タシロランは、静岡県においては伊豆の土肥町で記録があるのみの極めて希少性の高いものである。さらに、マヤラン等が自生するとの情報もあるが、未確認である。いずれにしても、当地域は腐生植物の有数の産地であり、腐生植物の生育に良好な環境を豊富に備えていることがうかがわれる。

ツチアケビ *Galeola septentrionalis* REICHB. FIL.（写真8）

タシロラン *Epipogium roseum* (D. DON) LINDL.（写真9）

ギンリヨウソウ *Monotropastrum humilem* (D. DON) HARA

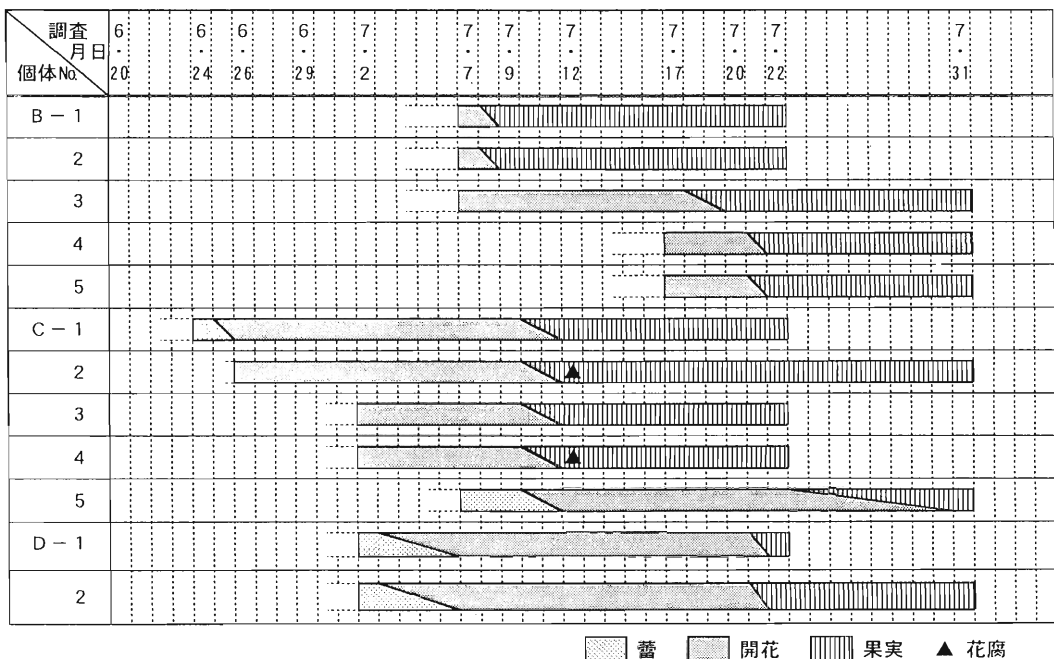
ムヨウランヌ *Lecanorchis* SP.

3. タヌキノシヨクダイの生活史の解明

本年の調査によって、蕾が地表に出てから、花の終了、結実に至る生活史の一端が明らかにされた(図1)。ただし、毎日の観察ではないので、昨年一昨年の調査結果と合わせ、推定を交え以下に整理した。

- (1) 1993年11月・1994年1月の調査で少なくとも開花の半年前には花芽が形成されていることが判明している。また、1993年8月に得た花の付いた標本個体にも菌根の分枝箇所既に小さな花芽が確認された(写真2)。
- (2) 蕾の状態でも最も長く確認したのはわずか3日間であることから、花茎の伸長と共に蕾の発達も数日の短期間と考えられる。腐植層から落葉の空隙に向かって花茎を伸ばす(写真3、4)。
- (3) 開花している期間はおよそ2週間であると考えられる。ドーム状をなす部分は3つの外花被が結合したものと考えられ、その頂部の触覚状のものは枯れ葉などが乗らない限り美しい弧を描いて立つ。壺状の部分の内側に葯(花粉袋)が並び、その底に雌髓が存在する。雌髓の周辺は鮮やかな橙色で、外から透けて見える。名前の所以であろう(写真1、5)。
- (4) 花の終了後に花筒が黄変し縮んだ後に脱落する。強い力が作用した場合には組織の崩れていない花筒がそのまま脱落する(写真6)。
- (5) 結実後、子房の肥大は一部の個体にわずかに見られただけであった。その後の成熟した果実の開裂、種子の飛散については全く観察されなかった(写真7)。

図1 1995年のタヌキノシヨクダイの開花・結実状況



4. 繁殖方法の検討

(1) ポリネーション

種子植物、特に高等な被子植物の繁殖戦略において、花粉運搬者（ポリネーター）の存在は重要である。タヌキノシヨクダイの花がよく発達した特殊な形態であることから、花粉運搬者に対応したものと考えられる。そこで、開花期にVTRカメラおよび目視による訪花昆虫の調査を実施した。花筒内に侵入した昆虫は、小型のアリ（未同定、写真14）とショウジョウバエの一種（ムナスジショウジョウバエ、写真12、13）であった。2種共、複数回、花筒内に侵入したが、積極的に花粉の運搬に関与しているかは不明であり、さらに調査・検討を要する。

(2) 繁殖方法

種子散布については、今年も確認されなかった。つまり、成熟した果実の開裂、種子の飛散については確認されていない。極端な分布の局在性などから、菌根による栄養体生殖の可能性が高いが、これについても今後の課題である。

5. 自生地の環境

自生地は標高は40mであり、玄武岩質の溶岩流由来の台地状地形の入り組んだ谷に存在し、落葉広葉樹が高木層を形成する二次林の林床に生育していることは既に報告した。タヌキノシヨクダイをはじめとする腐生植物の生育を保障して環境条件があるとしたらそれは何か、その後の新しい知見について以下に述べる。

(1) 地学的特徴

地形・地質： 自生地は流動性に富む玄武岩質溶岩流の先端部に位置し、すり鉢状の窪みに面した斜面（傾斜約45°）上にある。溶岩斜面の下部は砂利採取及び道路設置のため削りとられて、急な崖（傾斜60°以上）をなしている。急な崖の部分は、集塊状溶岩の内部の緻密な玄武岩岩盤が露出している。斜面の部分は本来の溶岩流の先端部分であり、玄武岩溶岩の大塊が地表に露出する。崖の裾の部分は上から崩落した溶岩塊が堆積して、ごく小規模な崖錐（傾斜約15~30°）をなしている。

土壌： 生育地周辺の土壌断面の調査を実施した。調査地点として自生地Aと地学的特色が類似する崖裾の崖錐（St. 1）と崖上の溶岩流の先端部急斜面（St. 2）及び対照として溶岩流（台地）表面の緩傾斜部（St. 3）の3点を選んだ。調査結果は表1及び図2のようにまとめられる。

土壤断面は上に黒ボク土が薄く乗り、暗褐色埴壤土層を経て溶岩となる。A, B層とも、土壤構造が発達して粗孔隙に富み、通気・透水性が良好である一方、腐植や粘土分に富むので、土壤構造内での保水性にも優れる。降雨後、過剰な水分は粗孔隙をとって排出されるが、土壤構造内の水分は保持され、土壤が乾燥しにくいという特性を持つ。土壤の乾湿の指標となる土壤構造の種類、落葉分解層（F層）の発達度、菌糸の量などから比較すると、St.1（崖裾）、St.2（崖上）、St.3（溶岩流表面）の順で、保湿性が高い。

表1 土壤断面の特徴一覧

調査地点	St.1（崖裾）	St.2（崖上）	St.3（溶岩流表面）
有効土層の深さ(cm)	26	35	48+
L層の厚さ (cm)	3	3	3
F層の厚さ (cm)	6	0	4
菌 糸	あり	なし	富む
土壤構造 A層上部	粒状	角塊状	角塊状
A層下部・B層	粒状+屑粒状	粉状（細粒状）	粉状（細粒状）
土 性	A ₁₁ 層 CL~LiC A ₁₂ 層 CL~LiC	A ₁₁ 層 CL~LiC A ₁₂ 層 CL	A ₁₁ 層 CL~LiC B ₁ 層 CL B ₂ 層 SCL
粗 密	ごく粗	ごく粗	ごく粗
透 水 性	ごく良	ごく良	ごく良
玄武岩礫の含量	含む~富む	あり~富む	あり~含む
乾湿の状態	やや湿	乾~やや乾	乾
腐植の含量	富む	富む	含む~富む
地表の傾斜・方向	17（南65°）	40°（南50°）	15°北西
土壤母材	火山灰、礫の崩積	火山灰、礫の崩積	火山灰の崩積
標 高 (m)	43.5	50±	53.5
土壤のタイプ	崩積性黒ボク土	黒ボク土	黒ボク土

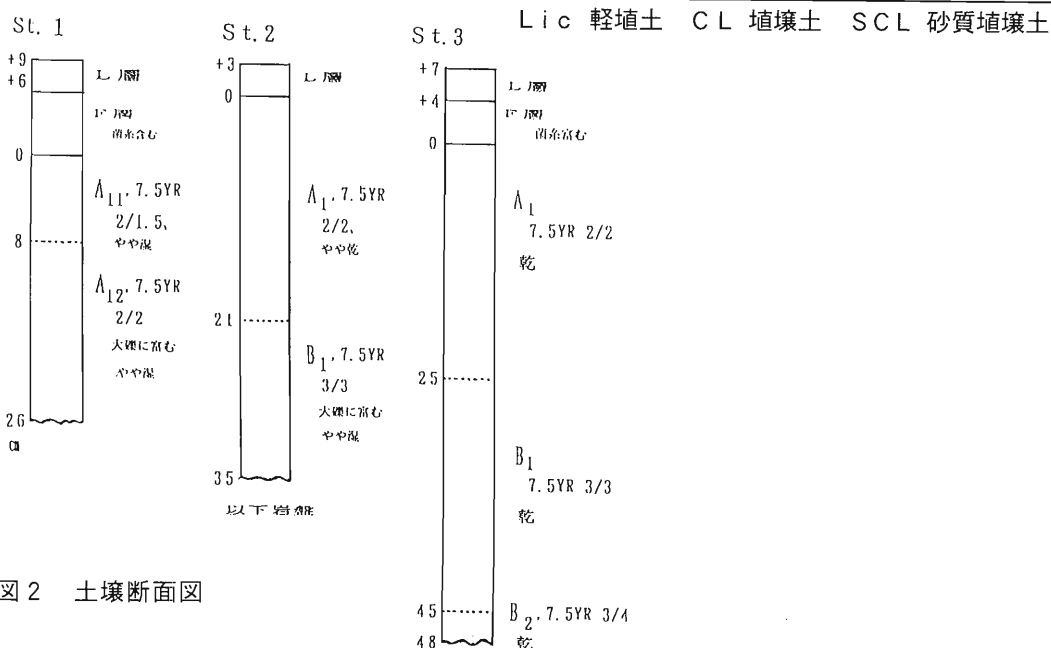


図2 土壤断面図

(2) 気象条件

気候： 海岸性気候であり、四季を通じて温暖で、自生地は無霜地帯である。気温の日較差及び年較差が大きい。また、天気の良い日の比率が高い割に降水量が多い。海岸部では年間を通じて北東風と南西風が多く、風の強いことが多いが、自生地周辺の地形は複雑なため直接強い風の当たることはほとんどない。

微気象： 腐生植物の生存は共生する菌の環境要求に支配されると考えられ、そのため、腐生植物の生育している表土の微環境の検討が重要である。自生地を含むこの溶岩斜面（溶岩流先端部）には、小規模であるがたくさんの風穴が散在している。群落A、Bの上部斜面にも小さな風穴が数個存在し、これらの存在はその開口部が冬枯れした林床の中で蘇苔類の緑が鮮やかであり、蒸気の凝結により濡れていることで分かる。多くは重なり合う溶岩塊の隙間で開口部の幅は数センチと小さい。ヤマモガシの巨木の根元にある室が風穴の開口部になっているものもある（写真15）。

この風穴の存在が、自生地の気象的な安定に大きく作用しているという仮説を立て、夏季、冬季に風穴内の温湿度の計測を試みた（写真16）。群落Bから最短距離（約1.5m）にある風穴では、夏季に20.2℃（外気26.5℃）冬季に18.8℃（外気5.5℃）を記録した（表2）。湿度はよく晴れた日中でも、70%を下回ることにはなかった（表3）。腐生植物にとって最も重要な環境要素である温湿度の安定が、風穴の存在によってより保たれていると推定される。

(3) 植生

安定した森林植生は、豊かな腐植を提供するだけでなく、日照や風通しによる湿度や温度の変化を緩和する働きがあり、腐生植物の生存に重要であると考えられる（図3）。

おわりに

2カ年に渡り公益信託タカラハーモニストファンドの研究助成を受け、タヌキノシヨクダイの生活史の解明と生育環境の把握に努力してきた。幸いに一応の成果を上げたものの、保護のための手立てを講じるためにも残された多くの謎の解明に向けて、さらに詳細なデータの蓄積が必要である。私共伊豆貴重植物研究グループは、今後も保護のための研究活動を続けていく事を確認している。

なお、本研究において静岡大学名誉教授の加藤芳朗先生には現地に土壤調査におもむかれ、貴重な報告をいただいた。また、加藤撤氏には伊東市における腐生植物の記録を提供していただいた。ここに深く御礼申し上げる。

表2 【温度】

地 点	調 査 日 時				
	'95.2.23 14:00	'95.2.28 4:00	'96.2.8 15:00	'96.2.8 18:00	'96.2.9 1:00
群 落 A 気 温	10.9	5.3	11.7	5.5	8.1
群 落 A 地 温	11.9	8.0	9.5	9.0	8.1
群落B付近の風穴内	14.0	13.4	18.7	18.8	18.9
群 落 C 気 温	11.0	5.2	10.7	6.4	8.3
群 落 C 地 温	10.7	6.5	8.6	7.4	7.3
ヤマモガシ根元の風穴内	14.8	14.7	23.6	23.5	23.1

(°C)

表3 【湿度】

地 点	調 査 日 時				
	'95.2.23 14:00	'95.2.28 4:00	'96.2.8 15:00	'96.2.8 18:00	'96.2.9 1:00
群 落 A 大 気	33.2	56.5	45.5	64.6	82.5
群落B付近の風穴内	70.8	74.6	94.9	96.6	96.7
群 落 C 大 気	32.2	58.5	53.8	/	71.9
群 落 C A o 層	67.0	73.0	78.3	/	/
ヤマモガシ根元の風穴内	72.3	73.4	98.3	99.0	99.3

(%)

(単位:%)

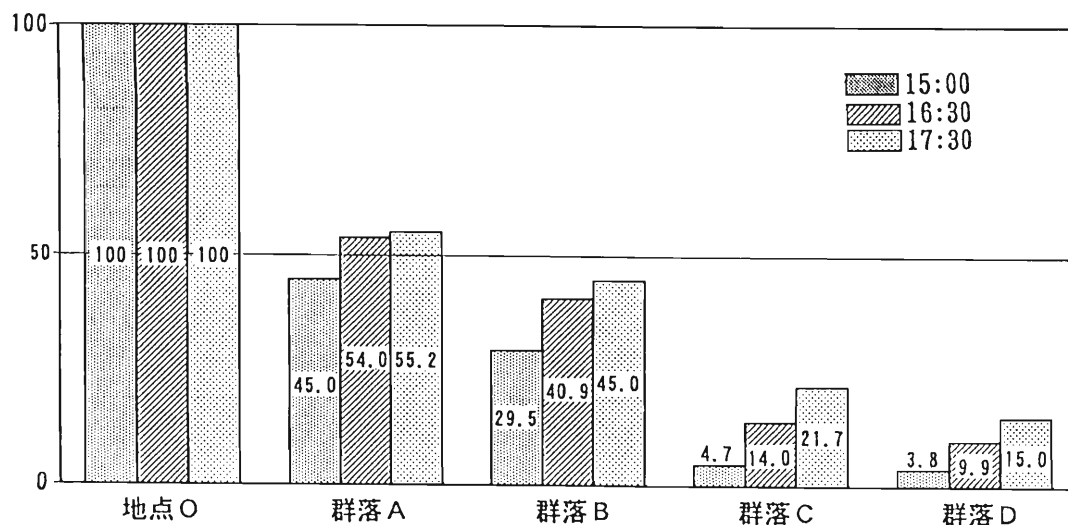


図3 相対湿度 ('96年2月8日) くもり

(第三種郵便物認可)

国内では四国、九州二地域の主要産地の重要植物タヌキシヨクダイ(ヒナシヨクダイ科)が伊東市で発見され、調査、研究が進められている。シシテータクシク(絶滅の危機にさらされている植物の調査)にも絶滅()種に指定されているが、四国、九州でも詳細な調査がほとんど行われておらず、その生態はほとんど知られていない。環境庁、農、学識経験者らは今年度から「伊豆貴重植物研究会」が三月までに、調査の報告書まとめる。

陸生植物は絶滅の間に 確認された。

図根をくわいニド属の 一種は小畑を以ては いたる所植物のたて生する 地帯に現れたため、発見

は非常に困難とされてい た。このため、種の保存に 重要は開花、受粉、種子散

布、繁殖などの基本的な知 識に乏しく、今後の保護 増殖の基礎資料を得るため に、環境庁を中心に関、学 者の地権者で研究グループ を設けて、調査に乗り出し た。タヌキシヨクダイを全 体的な陸生植物の調 査、受粉の方法、園地との 関係、気象の特性、風穴、 土壌調査などを調べること も、今後の保護対策を採

三年に十七個体を確認、そ のうち三個体は実数をだけ ていた。その翌年には、別 の群生も発見され、十六個 体が確認されている。タヌ キシヨクダイは多年性植 物であるため、ある程度、 寿命が持続し、短期間での 個体数の増減の確認は難し いとされる。タヌキシヨクダイは国 内の発見例しかなく、 世界的にも貴重な植物。国

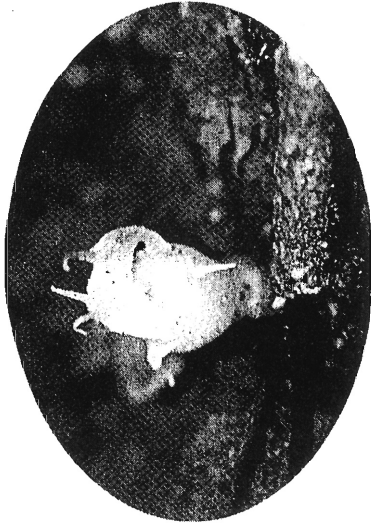
伊東市で発見の植物 なぜの生態明らかに

内では、これ まで過去に三 例の発見しか なかった。徳 島県の木沢村 は国指定天然 記念物に指定 されたが、写 真の撮影から の跡み荒らし などに遭い、 絶滅寸前とい う。また、九

る植物。タヌキシヨクダイ は一九九三年八月に発見 した花蕾一、未成熟果実を 付けた個体三が伊東市内で

伊豆貴重 植物研究会

3月に報告書まとめ

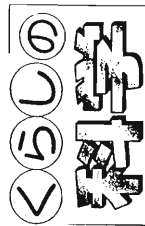


伊東市で発見されたタヌキシヨクダイ

タヌキハシヨクダイ (ヒナシヨクダイ科)

—— 危惧種に指定 ——

ることだ。この種は、この地域で確認されたのはタヌキシヨクダイのほか、貴重な陸生植物アヒメシヨクダイ(ヒナシヨクダイ科)、ホシシヨクダイ(ヒナシヨクダイ科)の三種。伊東市は静岡県の中心に位置し、主要産地の総面積の約一割を占める。小規模な多数の風穴が、伊東市の自生地域は、タヌキシヨクダイだけでなく、貴重な陸生植物二種も発見され、さらに重要種が減少とされる。環境庁南関東地区国立公園・野生生物事務所の赤土



この研究もあはれは、植物種としてはアサノハ科と見られる。この遺伝子やDNAの分析は、人類にとりて重要は発見は、たす可 能性もあり、あらゆる角度 から観察し、アサノハを 行っていく必要がある」と 語っている。

戸丸 飛斤 星丸



写真1 ('96.7.7)
タヌキノシヨクダイ
右手前の紫色はウエマツソウのつぼみ。

写真1 ('96.7.7)
タヌキノシヨクダイ
右手前の紫色はウエマツソウのつぼみ。



写真2 [発芽]
腐植層に伸びた菌根とその分枝の腋に形成されている花芽。

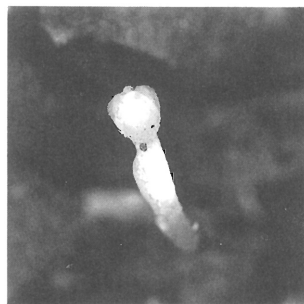


写真3 [つぼみ]
落葉の間の空隙に花茎をのばす。



写真4 [つぼみ]
花がふくらみ始めている。



写真5 [開花期]
子房の上部が鮮やかな橙色を示すのが透けて見える。

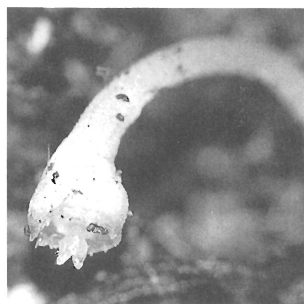


写真6 [花筒が脱落]
花托の中央に雌穂が残る。



写真7 [結実期?]
子房の若干の肥大が見られるが、種子の成熟は確認できない。

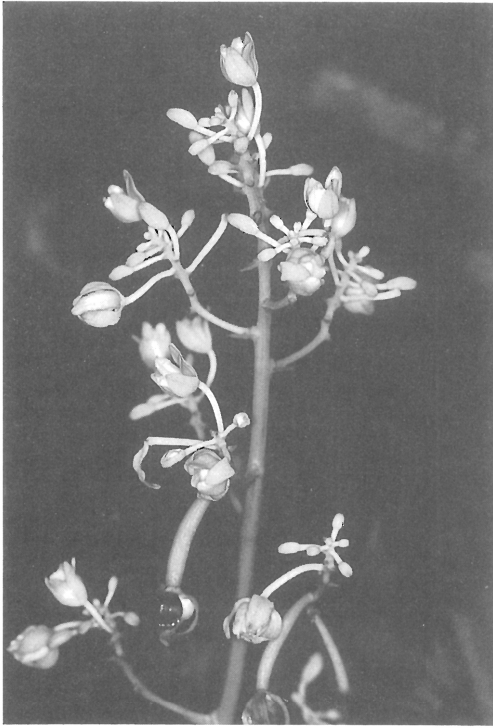


写真8 ('96.7.9)
ツチアケビ

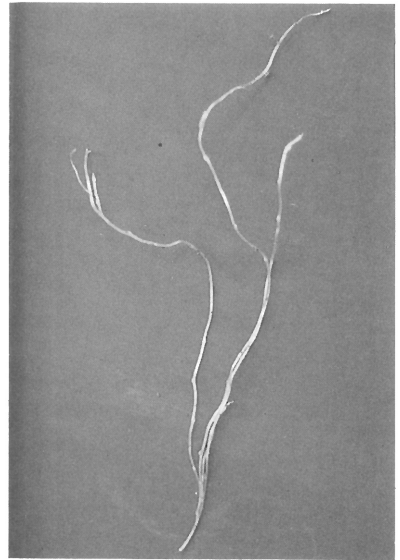


写真10 ('94.1.8) ホンゴウソウ

写真11 ('94.7.14)
ウエマツソウ

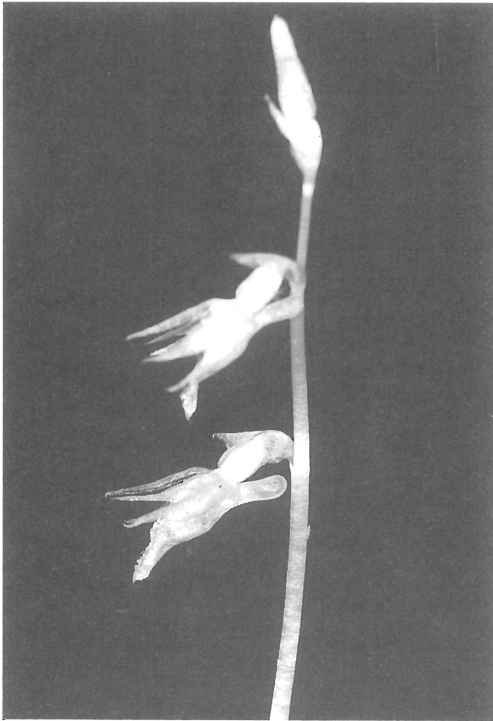


写真9 ('96.7.9)
タシロラン

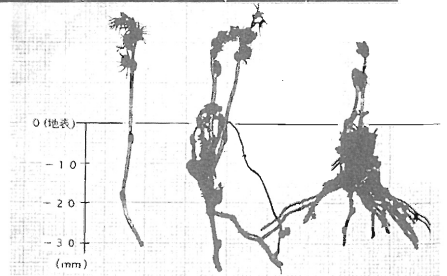




写真12 ('96.7.20)
 ポリネーター（花粉運搬者）の候補？
 タヌキノショクダイの花の最上部にいる
 ムナスジショウジョウバエ。花筒内に1
 分程滞在するのを確認した。また同日、
 再度複数の個体が訪花した。

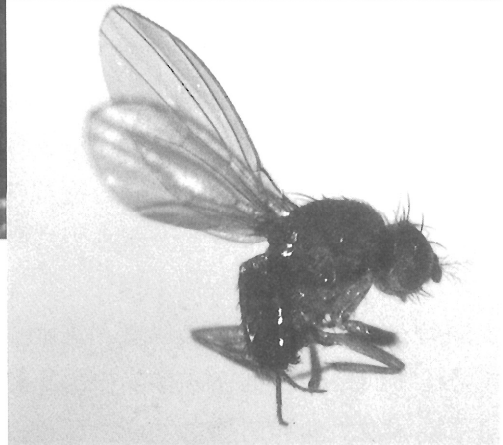


写真13
 ムナスジショウジョウバエ。
 再度訪花した個体を採取。す
 ぐに固定しなかったので採取
 時に花粉をつけていなかった
 かは不明である。



写真14 ('96.7.14)
 ポリネーターの候補？
 ショウジョウバエの他に、花
 筒に入った昆虫はこのアリ
 （ヒメアリの一種と思われる）
 だけだった。盗蜜の可能性が
 大きい。



写真15 ('96.2.8)
ヤマモガシの巨木の室が風穴とな
っている。凝結した蒸気で木肌が
濡れている。



写真16 ('96.2.8)
自生地Bのすぐ近くの風穴。周囲
に小規模の風穴が散在する。風穴
内は、温度19.2℃、湿度94.6%。