

雲仙・田代原のフロラと植生
—コアナミズゴケと湿地植物を主として—

中西 こずえ¹⁾・中西 弘樹²⁾

(1994年10月21日受理)

Flora and vegetation in Tashirobaru, Unzen,
Nagasaki Prefecture, with particular reference
to *Sphagnum microporum* and marsh flora

Kozue NAKANISHI and Hiroki NAKANISHI

Abstract

This report deals with the flora and vegetation chiefly on marsh in Tashirobaru, Unzen, Nagasaki Prefecture. *Sphagnum microporum*, *Eleocharis congesta* subsp. *subvivipara*, *Eleocharis* × *yezoensis* and *Schoenus apogon* were new to Nagasaki Prefecture. Plant communities recognized in this area were *Utricularia bifida* - *Sphagnum microporum* community, *Eriocaulon hondoense* - *Sphagnum* community, *Zoysia japonica* - *Arundinella hirta* community, *Ilex crenata* - *Rhododendron kaempferi* community and *Pinus densiflora* community.

はじめに

島原半島(長崎県)の中央に位置する雲仙岳は古くから温泉保養地、公園として整備・利用され明治44年には県立公園、更に昭和9年には日本最初の国立公園に指定された。一帯は公有地として開発が制限されてきたため、自然が保護され、国指定の天然記念物が5つもある。生物相の研究も古くから行われ、雲仙をタイプロカリティー(正基準標本産地)とする植物や、標準和名の中にウンゼンが付いた植物もいくつかみられる。近年植生に関しては伊藤(1977)、蘚苔類については中西(1984, 1986)の報告があり、雲仙・原生沼については伊藤編(1980)の詳細な研究がある。しかし、これらの報告や天然記念物に指定されているものは、主として雲仙岳の表側とも言うべき小浜温泉側(南側)であり、交通の不便な北部についてはほとんど研究されてこなかった。

今回筆者らは雲仙の北部に位置する田代原において、湿地を中心に調査し、数種の長崎県新

1) 長崎大学教養部生物学教室 Faculty of Liberal Arts, Nagasaki University

2) 長崎女子短期大学 Nagasaki Women's Junior College

産の植物を発見するとともに、群落についても資料を得たので報告する。

調査にあたり田代原湿地の存在をお教え頂いた長崎大学伊藤秀三教授、ミズゴケを同定していただいた広島大学鈴木兵二名誉教授に厚くお礼申し上げます。

調査地の概要

田代原は島原半島中央部の雲仙山系の1つである九千部岳(1062 m)の北斜面下部に位置し、海拔600~650 m、東西約1.2 km、南北約0.3 km、面積約3 haの草原であり(Fig. 1)、長崎県南高来郡千々石町と国見町にまたがる。九千部岳からの水流の流れ出しがあり、以前は広大な湿地が広がっていたと思われる。しかし、古くから牧場として利用されてきたため、現在湿地は北側の低地周辺部に点々と残っているにすぎず、多くはシバ草原となっている。シバ草原と接してイヌツゲ群落が拡がりその背後はマツ林となっている。

結果と考察

調査は主として1993年10月と1994年9月の2回行った。1993年10月調査時の湿地のpHは5.05であった。以下、蘚苔類と高等植物フロラおよび植生について記載する。

蘚苔類フロラ

1. コアナミズゴケ

多くのミズゴケが北方に分布の中心をもつとは異なり、コアナミズゴケの分布は本州中部以南と朝鮮半島、中国東南部であり(Suzuki 1958)、東アジアに固有のものである。これまで九州におけるコアナミズゴケの産地は4ヶ所の産地が知られており、それらは福岡県田川市平原(鈴木1978)、大分県大分郡湯布院町小田の池(荒金他1992)、大分県玖珠郡玖珠町古後

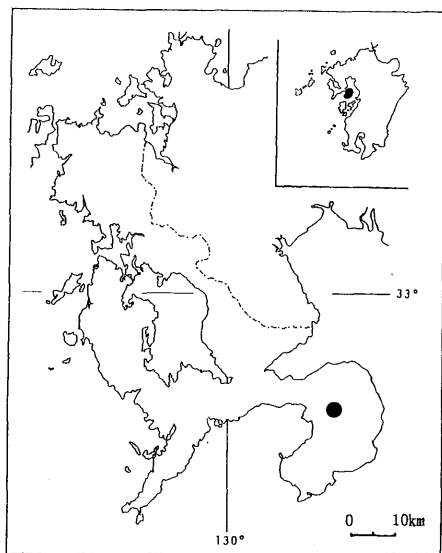


Fig. 1. Map showing the locality investigated.

(大分県植物誌刊行会編 1989), 鹿児島県薩摩郡蘭牟田町蘭牟田池 (Suzuki 1972) である。湯布院町には小田の池に隣接して山下湖も生育地とされていたが (Suzuki 1972), 発電用貯水池として築堤され水位が高められたためミズゴケは消滅してしまった (荒金 1973)。今回の調査で長崎県での生育が確認されたので九州での生育地は5ヶ所となる。

Suzuki (1972) はミズゴケ類の組合せによる湿原植生の分類を試みており, 南日本に特徴的なものとしてオオミズゴケタイプをあげ, さらにそれをオオミズゴケーコアナミズゴケコンビネーション, オオミズゴケーハリミズゴケコンビネーション, オオミズゴケーヒメミズゴケコンビネーションの3つに下位区分している。雲仙・原生沼には後者2つのコンビネーションが見られるが, 今回田代原でオオミズゴケーコアナミズゴケコンビネーションが認められたことにより, 雲仙にはすべてのコンビネーションが見られることになる。

2. 蘚苔類目録

採集した蘚苔類のうち53種 (蘚類32種, 苔類21種, 種以下の分類単位を独立に数えて) を確認した。蘚苔類の配列, 各属の所属する科, 学名および和名は蘚類は Iwatsuki (1991), 苔類は古木・水谷 (1994) によった。

Bryopsida (蘚類)

Sphagnaceae ミズゴケ科

Sphagnum microporum Warnst. ex Card. コアナミズゴケ

Sphagnum palustre L. オオミズゴケ

Polytrichaceae スギゴケ科

Atrichum rhystophyllum (C. Müll.) Par. ヒメタチゴケ

Atrichum yakushimense (Hor.) Miz. ヤクシマタチゴケ

Pogonatum inflexum (Lindb.) Lac. コスギゴケ

Polytrichum commune Hedw. ウマスギゴケ

Dicranaceae シッポゴケ科

Campylopus japonicus Broth. ヤマトフデゴケ

Dicranella heteromalla (Hedw.) Schimp. ススキゴケ

Dicranum japonicum Mitt. シッポゴケ

Oncophorus crispifolius (Mitt.) Lindb. チヂミバコブゴケ

Leucobryaceae シラガゴケ科

Leucobryum bowringii Mitt. アラハシラガゴケ

Pottiaceae センボンゴケ科

Hyophila propagulifera Broth. ハマキゴケ

Grimmiaceae ギボウシゴケ科

Grimmia pilifera P. Beauv. ケギボウシゴケ *Racomitrium canescens* (Hedw.) Brid. ssp. *latifolium* (C. Jens. in J. Lange et C. Je ns.) Frisvoll スナゴケ

Schistidium apocarpum (Hedw.) Bruch et Schimp. in B. S. G. ギボウシゴケ

Bryaceae ハリガネゴケ科

Pohlia cruda (Hedw.) Lindb. ツヤヘチマゴケ

Mniaceae チョウチンゴケ科

Plagiomnium cuspidatum (Hedw.) T. Kop. ツボゴケ*Plagiomnium maximoviczii* (Lindb.) T. Kop. ツルチョウチンゴケ*Trachycystis microphylla* (Dozy et Molk.) Lindb. コバノチョウチンゴケ

Thuidiaceae シノブゴケ科

Thuidium cymbifolium (Dozy et Molk.) Dozy et Molk. ヒメシノブゴケ

Brachytheciaceae アオギヌゴケ科

Brachythecium plumosum (Hedw.) Bruch et Schimp. in B. S. G. ハネヒツジゴケ*Kindbergia arbuscula* (Broth.) Ochyra キブリナギゴケ*Rhynchostegium pallidifolium* (Mitt.) Jaeg. コカヤゴケ

Entodontaceae ツヤゴケ科

Sakuraia conchophylla (Card.) Nog. オオミツヤゴケ

Plagiotheciaceae サナダゴケ科

Plagiothecium euryphyllum (Card. et Thér.) Iwats. ジョロウイチイゴケ*Plagiothecium nemorale* (Mitt.) Jaeg. ミヤマサナダゴケ

Sematophyllaceae ナガハシゴケ科

Brotherella henonii (Duby) Fleisch. カガミゴケ*Pylaisiadelpha tenuirostris* (Brush et Schimp. in B. S. G.) Buck コモチイトゴケ

Hypnaceae ハイゴケ科

Hypnum plumaeforme Wils. ハイゴケ*Hypnum sakurarii* (Sak.) Ando オオベニハイゴケ*Pseudotaxiphyllum pohliaecarpum* (Sull. et Lesq.) Iwats. アカイチイゴケ

Hepaticopsida (苔類)

Haplomitriaceae コマチゴケ科

Haplomitrium mnioides (Lindb.) Schust. コマチゴケ

Blepharostomataceae マツバウロコゴケ科

Blepharostoma minus Horik. チャボマツバウロコゴケ

Lepidoziaceae ムチゴケ科

Lepidozia vitrea Steph. スギバゴケ

Calypogeiaceae ツキヌキゴケ科

Calypogeia arguta Nees et Mont. チャボホラゴケモドキ*Calypogeia tosana* (Steph.) Steph. ホラゴケモドキ

Jungermanniaceae ツボミゴケ科

Jungermannia sp. ツボミゴケ属の1種

Marsupellaceae ミゾゴケ科

- Marsupella emarginata* (Ehrh.) Dum. ssp. *tubulosa* (Steph.) N. Kitag. タカネミゾゴケ
Scapaniaceae ヒシャクゴケ科
- Scapania stephanii* K. Muell. チャボヒシャクゴケ
Lophocoleaceae ウロコゴケ科
- Lophocolea heterophylla* (Schrad.) Dum. トサカゴケ
Lophocolea minor Nees ヒメトサカゴケ
Heteroscyphus coalitus (Hook.) Schiffn. オオウロコゴケ
Heteroscyphus planus (Mitt.) Schiffn. ツクシウロコゴケ
Cephaloziaceae ヤバネゴケ科
- Cephalozia otaruensis* Steph. オタルヤバネゴケ
Frullaniaceae ヤスデゴケ科
- Frullania muscicola* Steph. カラヤスデゴケ
Lejeuneaceae クサリゴケ科
- Trocholejeunea sandvicensis* (Gott.) Mizt. フルノコゴケ
Lejeunea ulicina (Tayl.) Gott. et al. コクサリゴケ
Blasiaceae ウスバゼニゴケ科
- Blasia pusilla* L. ウスバゼニゴケ
Dilaenaceae ミズゼニゴケ科
- Pellia endivifolia* (Dicks.) Dum. ホソバミズゼニゴケ
Aneuraceae スジゴケ科
- Riccardia multifida* (L.) S. Gray ssp. *decrescens* (Steph.) Furuki クシノハスジゴケ
Metzgeriaceae フタマタゴケ科
- Metzgeria lindbergii* Schiffn. ヤマトフタマタゴケ
Conocephalaceae ジャゴケ科
- Conocephalum supradecompositum* (Lindb.) Steph. ヒメジャゴケ

湿地高等植物フロラ

1. 希産植物

田代原から確認された湿地植物のうち、これまで長崎県に記録がなかったカヤツリグサ科植物3種を発見することができたので、以下に特記しておく。その他、ミミカキグサ、ホザキノミミカキグサも産地が限られた植物で、雲仙地域からは初めての記録となる。

1. ヤリハリイ *Eleocharis congesta* D. Don Subsup. *subvivipara* (Bockeler) Y. Koyama

田代原の湿地にはハリイは少なくないが、まれにヤリハリイが生育している。ハリイに比べてやや大きく、穂が和名のように細長く、線状皮針形で、長さが6~10mmである。

2. ヒメシカクイ *Eleocharis* × *yezoensis* Hara em. T. Koyama

シカクイに似ているが、全体に小さく、穂は幅が約3mmで、ハリイとシカクイの雑種である。

3. ノグサ *Schoenus apogon* Roemer et Schultes

関東以西に広く分布しているが、生育地は少なく、九州では鹿児島県を除くと、現在確実に生育している所は田代原のみであろう。田代原では湿地近くのやや乾燥した立地に生育しており、高さも7~15cmと低い。

2. 湿地高等植物目録

Dicotyledoneae 双子葉植物

Guttiferae オトギリソウ科

Sarothra japonica (Thunb. ex Murray) Y. Kimura ヒメオトギリ

S. laxa (Blume) Y. Kimura コケオトギリ

Saxifragaceae ユキノシタ科

Parnassia palustris L. var. *multiseta* Ledeb. ウメバチソウ

Violaceae スミレ科

Viola verecunda A. Gray var. *semilunaris* Maxim. アギスミレ

Haloragaceae アリノトウグサ科

Gonocarpus micranthus Thunb. アリノトウグサ

Labiatae シソ科

Lycopus ramosissimus Makino var. *japonicus* (Matsum. et Kudo) Kitamura サルダヒコ
(コシロネ)

Lentibulariaceae タヌキモ科

Utricularia bifida L. ミミカキグサ

U. racemosa Wall. ex. Walp. ホザキノミミカキグサ

Monocotyledoneae 単子葉植物

Juncaceae イグサ科

Juncus papillosus Franch. et Savat. ホソバナコウガイゼキショウ (アオコウガイゼキショウ)

Eriolaculaceae ホシクサ科

Eriocaulon decemflorum Maxim. イトイヌノヒゲ

E. hondoense Satake ニッポンイヌノヒゲ

Gramineae イネ科

Dimeria ornithopoda Trin. var. *tenera* (Trin.) Hack. カリマタガヤ

Isachne nipponensis Ohwi チゴザサ

Sacciolepis indica (L.) Chase var. *indica* ハイヌメリ

S. indica (L.) Chase var. *oryztorum* (Makino) Ohwi ヌメリグサ

Cyperaceae カヤツリグサ科

Cyperus compressus L. コアゼガヤツリ

C. polystachyos Rottb. イガガヤツ

Eleocharis acicularis (L.) Roemer et Schultes マツバイ

- E. congesta* D. Don subsp. *japonica* (Miq.) T. Koyama ハリイ
E. congesta D. Don subsp. *subvivipara* (Bockeler) T. Koyama ヤリハリイ
E. × yezoensis Hara em. T. Koyama ヒメシカクイ
Fimbristylis subbispicata Nees et Meyen ヤマイ
Rhynchospora fujiiana Makino イトイヌノハナヒゲ
Schoenus apogon Roemer et Schultes ノグサ
Scirpus juncoides Roxb. ホタルイ

Orchidaceae ラン科

- Epipactis thunbergii* A. Gray カキラン

植 生

1. 草本植物群落

草本群落は放牧によって維持されているシバ草原と湿地群落が見られる。主に田代原の北部に発達しており、特に湿地群落は北部を通る道路にそって点在している。現在の湿地群落は湿地に溜った水を飲み集まったウシの踏みつけや、食害の影響を強く受けており、組成的にも自然群落とは異なったものとなっている。

a. ミミカキグサーコアナミズゴケ群落 (Table 1)

田代原の中で最も自然度の高い湿地群落であり、ミミカキグサ、ホザキノミミカキグサ、コイヌノハナヒゲの出現によって、他の湿地群落と区別される。かつては田代原に広く見られたと思われるが、現在ではごく小面積に残っているのみである。この群落はミミカキグサ類やカリマタガヤ、コイヌノハナヒゲなど小型の湿地植物からなる群落で、西日本に広く分布しているムラサキミミカキグサーシロイヌノヒゲ群集と同定される。この群落は中西 (1994) の、ムラサキミミカキグサーシロイヌノヒゲ群集ワタミズゴケ亜群集に相当するものであるが、ワタミズゴケはコアナミズゴケの誤りであった。

b. ニッポナイヌノヒゲミズゴケ類群落 (Table 1)

ウシの放牧の影響を強く受けており、ウシの食害や踏みつけに比較的強い種から構成されている。ニッポナイヌノヒゲ、コアナミズゴケ、カリマタガヤ、アリノトウグサ、コケオトギリ、トダシバなどが常在的に出現する。放牧の影響がなければ、このような立地には高茎の湿地群落、すなわちサワヒヨドリ-オオミズゴケ群落 (中西1994) が発達するものと思われる。コアナミズゴケが生育する部分とオオミズゴケが優占する部分とは立地が異なり、より低地にコアナミズゴケが生育する。しかし、組成的にはほとんど同じであり、区別できない。

c. シバートダシバ群落 (Table 2)

シバが優占し、トダシバ、ノアザミ、ノチドメ、ハイメドハギ、スズメノヒエなどが常在する群落である。伊藤 (1977) は田代原のシバ草原をシバーゲンノショウコ群集としているが、今回の調査ではゲンノショウコ、コナスビ、キンミズヒキなどは出現しなかった。しかし、田代原のシバ群落は長崎県で最も高海拔地に発達したもので、低地のシバツボクサ群集とははっきり区別できる。田代原のシバ草原にはテリハノイバラが多く生育しているが、この植物だけは人為的に狩り取られている。

Table 1. Marsh vegetation. a : *Utricularia bifida* - *Sphagnum microporum* community, b : *Eriocaulon hondoense* - *Sphagnum* community.

Column number	a					b				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Height of comm. (cm)	15	15	15	15	15	15	15	15	15	
Coverage of comm. (%)	85	80	85	75	75	75	65	80	85	
Number of species	11	11	12	11	14	8	10	9	9	
Differential species of community										
<i>Utricularia bifida</i>	12	12	12	•	•	•	•	•	•	ミミカキグサ
<i>Rhynchospora fujiiiana</i>	+	+2	12	•	•	•	•	•	•	イトイヌノハナヒゲ
<i>Utricularia racemosa</i>	•	+	+	•	•	•	•	•	•	ホザキノミミカキグサ
Character species of higher units										
<i>Eriocaulon hondoense</i>	33	33	22	22	12	12	12	12	12	ニッポンイヌノヒゲ
<i>Dimeria ornithopoda</i> var. <i>tenera</i>	+2	+	+2	22	33	33	12	33	22	カリマタガヤ
<i>Sarothra laxa</i>	12	12	12	+2	12	12	22	+	12	コケオトギリ
<i>Sphagnum microporum</i>	22	+	33	22	22	22	12	•	•	コアナミズゴケ
<i>Viola verecunda</i> var. <i>semilunaris</i>	+	+	•	+2	+	+	+	+	•	アギスミレ
<i>Sphagnum palustre</i>	22	12	•	•	•	•	•	22	33	オオミズゴケ
Companions										
<i>Gonocarpus micranthus</i>	+2	+2	+2	+2	+2	12	+	12	12	アリノトウグサ
<i>Isachne nipponensis</i>	•	+	•	•	+	•	+	•	12	チゴザサ
<i>Arundinella hirta</i>	•	•	•	12	+2	+	+	12	•	トダシバ
<i>Hydrocotyle ramiflora</i>	•	•	+2	+2	+2	•	12	•	•	オオチドメ
<i>Ixeris dentata</i>	+2	•	+	•	+	•	•	•	•	ニガナ
<i>Sacciolepis indica</i>	•	•	•	+	+	•	+	•	•	ハイヌメリ
<i>Sarothra japonica</i>	•	•	•	+	+	•	•	+	•	ヒメオトギリ
<i>Zoysia japonica</i>	•	•	12	12	+2	•	•	•	•	シバ
<i>Rosa wichuraiana</i>	•	•	+	•	12	•	•	•	•	テリハノイバラ
<i>Cyperus compressus</i>	•	•	•	•	•	+	•	•	+	コアザガヤツリ
<i>Juncus papillosus</i>	•	•	•	•	•	•	•	+	+	ホソバノコウガイゼキショウ
<i>Scirpus juncoides</i>	•	•	•	•	•	•	•	•	+	ホタルイ

Table 2. *Zoysia japonica* - *Arundinella hirta* community.

Column number	1	2	3	4	5	
Height of comm. (cm)	10	10	10	10	10	
Coverage (%)	100	100	100	100	100	
Number of species	12	13	8	8	9	
Character species of higher units						
<i>Zoysia japonica</i>	55	55	55	55	55	シバ
<i>Arundinella hirta</i>	+2	+2	+2	12	+	トダシバ
<i>Hydrocotyle maritima</i>	+2	+	+	+2	+	ノチドメ
<i>Lespedeza cuneata</i> var. <i>serpens</i>	12	+	12	+	12	ハイメドハギ
<i>Paspalum thunbergii</i>	+2	12	12	+	12	スズメノヒエ
<i>Cirsium japonicum</i>	+	+2	12	+2	+2	ノアザミ
Companions						
<i>Hypnum plumaforme</i>	22	22	12	22	22	ハイゴケ
<i>Plantago asiatica</i>	+	+2	+	•	+	オオバコ
<i>Rosa wichuraiana</i>	+	12	•	•	12	テリハノイバラ
<i>Carex breviculmis</i>	+	+	•	•	•	アオスゲ
<i>Gnaphalium japonicum</i>	•	+	•	+	•	チチコグサ
<i>Potentilla freyniana</i>	+	•	•	•	•	ミツバツチグサ
<i>Fimbristylis subbispicata</i>	+	•	•	•	•	ヤマイ
<i>Gonocarpus micranthus</i>	•	+	•	•	•	アリノトウグサ
<i>Phyllanthus matsumurae</i>	•	+	•	•	•	ヒメミカンソウ

2. 低木群落

低木群落としてイヌツゲ群落が多く見られる。

d. イヌツゲ-ヤマツツジ群落 (Table 3)

田代原の景観を構成している重要な植生である。相観的には湿地に発達しているイヌツゲ-オオミズゴケ群落と区別できないが、組成的にはアカマツ林要素の種が多く出現し、ヤマツツジ、ネジキ、キガンピ、カナクキノキなどの樹種が常存的に見られ、林床にはハイゴケが優占している。

3. 高木群落

高木群落としてアカマツ群落が、田代原南部から九千部岳北斜面を広く被っている。アカマツが優占する群落で、一部にはクロマツも生育している。組成的には前に述べたイヌツゲ-ヤマツツジ群落と似ているが、九千部北斜面では落葉樹が多くなり、種組成が複雑となる。

摘 要

1. 雲仙・田代原において、主として湿地のフロラと植生を調査した。
2. 蘚苔類および湿地高等植物のフロラを明かにし、長崎県新産としてコアナミズゴケ、ヤ

Table 3. *Ilex crenata* - *Rhododendron kaempferi* community

Column number	1	2	3	
Height of shrub layer (m)	1.5	1.5	2.0	
Coverage of shrub layer (%)	85	70	80	
Height of herb layer (cm)	60	60	60	
Coverage of herb layer (%)	30	30	20	
Number of species	27	24	27	
<hr/>				
Differential species of community				
<i>Ilex crenata</i>	44	44	44	イヌツゲ
Other species				
<i>Hypnum plumaeforme</i>	44	33	33	ハイゴケ
<i>Rhododendron kaempferi</i>	22	22	22	ヤマツツジ
<i>Diplomorpha trichotoma</i>	12	12	12	キガンピ
<i>Lyonia ovalifolia</i> var. <i>elliptica</i>	12	11	12	ネジキ
<i>Arundinella hirta</i>	+2	+2	12	トダシバ
<i>Miscanthus sinensis</i>	12	+	+2	ススキ
<i>Ardisia japonica</i>	+2	+	+2	ヤブコウジ
<i>Rosa wichuraiana</i>	12	+	+	テリハノイバラ
<i>Pinus densiflora</i>	+	+	+	アカマツ
<i>Stephanandra incisa</i>	+2	+	+	コゴメウツギ
<i>Lindera erythrocarpa</i>	+	+	+	カナクキノキ
<i>Potentilla freyniana</i>	+	+	+2	ミツバツチグリ
<i>Elaeagnus pungens</i>	+	+	•	ナワシログミ
<i>Lespedeza cuneata</i>	+	+	•	メドハギ
<i>Lespedeza pilosa</i>	+	+	•	ネコハギ
<i>Dioscorea japonica</i>	+	+	•	ヤマノイモ
<i>Rubus palmatus</i>	+	•	+	ナガバモミジイチゴ
<i>Polygala japonica</i>	+	•	+	ヒメハギ
<i>Maackia floribunda</i>	•	12	11	ハネミイヌエンジュ
<i>Smilax china</i>	•	+	+	サルトリイバラ
<i>Eurya japonica</i>	•	+	+	ヒサカキ
<i>Blechnum niponicum</i>	•	+	+	シシガシラ

リハリイ, ヒメシカクイ, ノグサを記載した。

3. 田代原にはミミカキグサーコアナミズゴケ群落, ニッポンイヌノヒゲーミズゴケ類群落, シバートダシバ群落, イヌツゲーヤマトツジ群落, アカマツ群落が認められた。

参考文献

- 荒金正憲 (1973) 小田野池湿原の植生とフロラ, 33 pp., 大分県湯布院町, 湯布院.
- 荒金正憲・小田 毅・生野喜和人 (1992) 小田の池及び周辺地域の植生とフロラ, 小田の池自然環境学術調査報告書, p. 29-62, 大分県湯布院町, 大分.
- 古木達郎・水谷正美 (1994) 日本産タイ類ツノゴケ類チェックリスト 1993, 日本蘚苔類学会会報, 6: 75-83.
- 伊藤秀三 (1977) 長崎県の植生, 147 pp., 長崎県, 長崎.
- 伊藤秀三編 (1980) 雲仙・原生沼の研究, 70 pp., 長崎県環境部, 長崎
- Iwatsuki, Z. (1991) Catalog of the mosses of Japan, 182 pp., Hattori Botanical Laboratory, Nichinan.
- 中西こずえ (1984) 雲仙岳の蘚苔類, 長崎大学教養部紀要 自然科学編, 24(2): 29-37.
- 中西こずえ (1986) 雲仙風穴の蘚苔類, ヒコビア, 9: 395-400.
- 中西弘樹 (1994) 西九州の湿地植物群落, 長崎女子短期大学紀要, 18: 7-20.
- 大分県植物誌刊行会編 (1989) 新版大分県植物誌, 806pp., 大分県, 大分.
- Suzuki, H. (1958) Taxonomical studies on the *Subsecunda* group of the genus *Sphagnum* in Japan, with special reference to variation and geographical distribution, Jap. Jour. Bot., 16(2): 227-268.
- Suzuki, H. (1972) Distribution of *Sphagnum* species in Japan and an attempt to classify the moors basing on their combination, Jour. Hattori Bot. Lab., 35: 3-24.
- 鈴木兵二 (1978) 所産ミズゴケ類 2 種以上の湿地湿原目録, 吉岡邦二博士追悼植物生態論集, p. 234-245.



Explanation of Plate

1. *Utricularia bijida*-*Sphagnum microporum* community
2. *Ilex crenata*-*Rhododendron kaempferi* community
3. *Zoysia japonica*-*Arundinella hirta* community