

# 火山泥流地形に発達した鉍質土壤湿原

—植生と立地環境，生活史戦略の解明

および保全対策への応用—

速水 裕樹

2016



# 目次

## 要旨

### 第 1 章 序論

1 はじめに	1
2 研究の背景と目的	2
3 鈹質土壌湿原の定義	
3 - 1 鈹質土壌湿原の研究史	4
3 - 2 鈹質土壌湿原の分類	5
3 - 3 火山地形と鈹質土壌湿原	6
4 本論文の構成	7

### 第 2 章 植生の特徴

1 はじめに	9
2 方法	
2 - 1 調査地概要	9
2 - 2 植生調査	
2 - 2 - 1 植物社会学的手法による群落の体系化	15
2 - 2 - 2 多変量解析を用いた植物群落の分類	16
2 - 3 植物群落の有する生活史戦略の解明	
2 - 3 - 1 生活型組成の把握	17
2 - 3 - 2 生活史戦略の把握	17
3 結果と考察	
3 - 1 植生調査	
3 - 1 - 1 植物社会学的手法による群落の体系化	21
3 - 1 - 2 TWINSpan を用いた植物群落分類と INSPAN を用いた指標抽出	60
3 - 2 分類群ごとの生活史戦略	60

### 第 3 章 土壌の特徴

1 はじめに	65
2 方法	
2 - 1 調査地概要	67
2 - 2 土壌調査	70
3 結果	72
4 考察	73

### 第 4 章 刈取りによる鈹質土壌湿原における低茎草本群落の再生

1 はじめに	89
2 方法	
2 - 1 調査地概要	91
2 - 2 刈取り試験区の設置	94
2 - 3 ストレスや攪乱に関わる要因と植物群落の関連性	95
3 結果	
3 - 1 種組成を用いた調査区の序列化	95
3 - 2 ストレスや攪乱に関わる要因と植物群落の関連性	97
4 考察	
4 - 1 DCA の示す生活史戦略に関する考察	99
4 - 2 刈取りによる低茎草本群落再生の可能性	101

### 第 5 章 総括

引用文献	109
------	-----

謝辞	117
----	-----

### Abstract

## 要旨

本研究では、これまで存在が確認されてこなかった火山泥流堆積物上において鉍質土壌湿原植生の存在を実証し、鉍質土壌湿原植生の立地環境や生態的特徴の知見を充実させることで、存在する植生の保全対策に役立てることを目的とした。

植生調査とその体系化を通し、研究対象地には中間湿原植生や二次草原植生が存在することが明らかとなった。また研究対象地の土壌は黒ボク土または岩屑土であり、泥炭土のような有機質土壌は認められなかった。植生の生態的特徴はストレス耐性型、攪乱依存型、競争戦略型に分類された。そして鉍質土壌湿原に特徴的な植生は、ストレス耐性と攪乱依存の両性質をもった種群であった。植物の刈取りを用いた植生管理では、刈取りを行った高茎草本群落から成る試験区では、刈取り行わなかった試験区と比較して、鉍質土壌湿原植生に特徴的な種の生育が多く認められた。

以上を総括すると、当地の湿原植生は、植物社会学における植生単位上の位置と土壌の特徴から鉍質土壌湿原植生であると結論づけられた。また、特定の植物群落や場所に結びついた種群が存在することから、当植生の保全対策上、現存する植物群落をバランスよく維持することが望ましいと考えられた。また保全が最も難しいとされる低茎草本植物群落から成る中間湿原植生については、年3回程度の植物刈取りが保全対策として有効と確認された。



## 第1章 序論

### 1 はじめに

我々が生活を営む社会は、様々な生態系サービスを享受することによって成り立っているが、近年、我が国を初めとし世界各地で生物多様性の減少が進行し、その保全対策が急務となっている。このような時流の中、1992年に開催された「環境と開発に関する国際連合会議」において「生物の多様性に関する条約」が採択され、生物多様性の保全に関する機運が高まった（小原，1999）。我が国も生物多様性条約に署名し締約国となり、その行動計画として1995年に生物多様性国家戦略が策定され、2008年に生物多様性基本法が成立した。生物多様性の保全及び持続可能な利用を可能とする施策の推進、生物多様性の保全がもたらす恵沢を将来にわたって享受できる社会を実現が求められている（田中，1999）。

このような中、陸域と水域のエコトーンであり、多種多様な生物種のハビタットとして重要性が認識されているのが湿地である。湿地はラムサール条約の定義によると（図1-1）、天然か人口か、淡水か汽水かを問わず、沼沢地や湿原、水域などを包括し、低潮時の水深が6mを越えない海域を含む等、幅広い環境が該当する（山本，1999）。これらは多くの有用な機能を持ち、我々に多くの生態系サービスを提供している（図1-2）。一方で、湿地は減少の著しい生態系のひとつでもあり、2002年に改定された生物多様性国家戦略（第2次）では、湿地に対する保全強化について言及されるに至った。

このような国内外の湿地保全の気運の高まりを受け、我が国では生物の生息地として規模の大きな湿地、希少種が生息する湿地が「日本の重要湿地500」として選定、公表された（富田，2010）。これには、淡水の湿地である湿原の一形態である鉈質土壌湿原が複数選定されている。鉈質土壌湿原では、ホシクサ属やミカヅキグサ属などの小型グラミノイドや食虫植物によって特徴的な植生が発達し、サギソウなどの絶滅危惧種や、東海地方のシデコブシのように地域固有種が多く存在し、我が国の生物多様性の保全上、その価値が高いと考えられる（植田，1989a；下田，1999）。

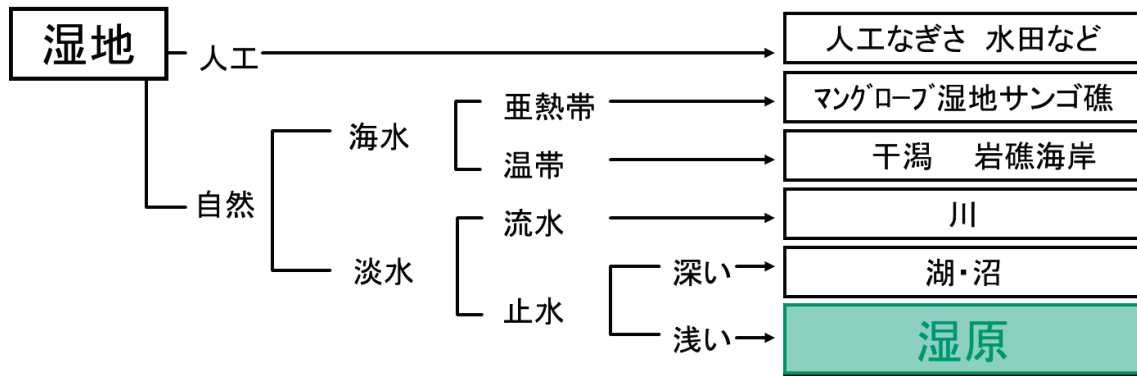


図 1-1 湿地の定義

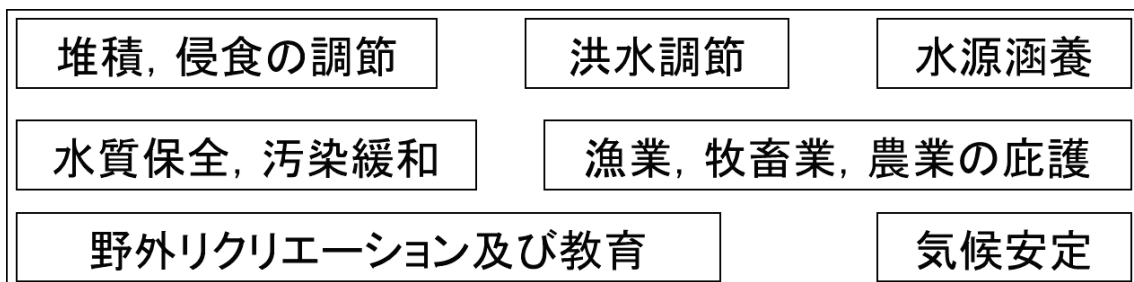


図 1-2 湿地の持つ機能

## 2 研究の背景と目的

このような特徴を持つ鉍質土壌湿原であるが、現在確認されているものの多くが人里近くの丘陵地や台地の谷壁部や谷底部に分布するため、近代までにその多くが水田や灌漑用溜池といったいわゆる「里山」の構成要素として姿を変えたと考えられる（浜島，1976）。一方で、シバ刈りや溜池の造成等の「里山」を形成し、維持管理するための働きかけは、植生の遷移を防止し、鉍質土壌湿原の発達しやすい明るい環境を提供する側面も持っていた（植田，1989b；高橋他，1997；服部他，2006；福井他，2011）。しかし、我が国の高度経済成長期以降、「里山」ではその経済的価値が失われた結果、管理不足により植生の遷移が進行した。また、宅地やゴルフ場の造成、治山工事などによっても、鉍質土壌湿原は急速に失われた（角野他，1995；服部他，2006；芹沢，2002）。さらに鉍質土壌湿原のもつ特徴も、その存続を困難にしている。鉍質土壌湿原は、北方の泥炭湿原と比べ



ると小規模で遷移の進行が早く、湿原植生が消失するまでの期間が数十年以内とされ、湿地周囲の斜面崩落などで湿原植生の更新・再生が繰り返されることで、その植生は移動しながら維持されてきたと考えられている(植田, 1989b; 角野他, 1995; 芹沢, 2002)。しかし、斜面の崩壊は災害であり、現代では治山事業により速やかに復旧されてしまうため、新たな湿原の誕生や植生の更新・再生がおこなわれにくくなっている。

古くは大正時代より、一部においてはその保全上の価値が認められてきた鈹質土壤湿原であるが(箱根仙石原湿原環境調査団, 1978; 四日市市教育委員会, 1983; 鈴鹿市教育委員会, 1984; 成東町・東金市教育委員会, 2003)、近年その価値が広く認識されるようになり、保全活動が各地で行われるようになった。例として、近年になって国や県の天然記念物に指定されたものが複数存在し(武豊町教育委員会, 1990; 豊明市教育委員会, 1994; 中西, 2010; 菰野町教育委員会, 2012; 豊橋市教育委員会他, 2014)、愛知県豊田市の湧水湿地は、2012年にラムサール条約に登録された(富田, 2014)。また湿原植生の保全、復元を目的とした管理も各地で試みられており、湿原周囲や湿原内に侵入した木本の伐採や抜根、ヌマガヤやヨシ、ススキなどの大型草本の刈取りや掘り取りなどの攪乱により、鈹質土壤湿原を特徴づける小型グラミノイドや食虫植物からなる低茎草本群落の復元が試みられている(成東町・東金市教育委員会, 2003; 中西, 2010; 福井他, 2011; 福井他, 2013; 新井他, 2014)。しかし一方で、誤った保全対策の問題も生じており、一部の植え戻し運動では、サギソウなどの湿原植を自生の有無、絶滅か残存かを考慮せずに、起源の分からない個体群や園芸品種を導入、育成した事例が存在する(植田, 1989b; 豊橋市教育委員会他, 2014)。また、保全管理をどのように行えばよいのか、管理のための踏み込みによるダメージはどこまで許容されるのか、植生の遷移を防ぐために行われる植物の刈取りは、年に何回の頻度で行われればよいのかといったデータが不足している(植田, 1989b)。以上より、現存する湿地の遷移による縮小・消失を防ぎ、鈹質土壤湿原の生物多様性を保全するための具体的な管理方法が必要とされている。

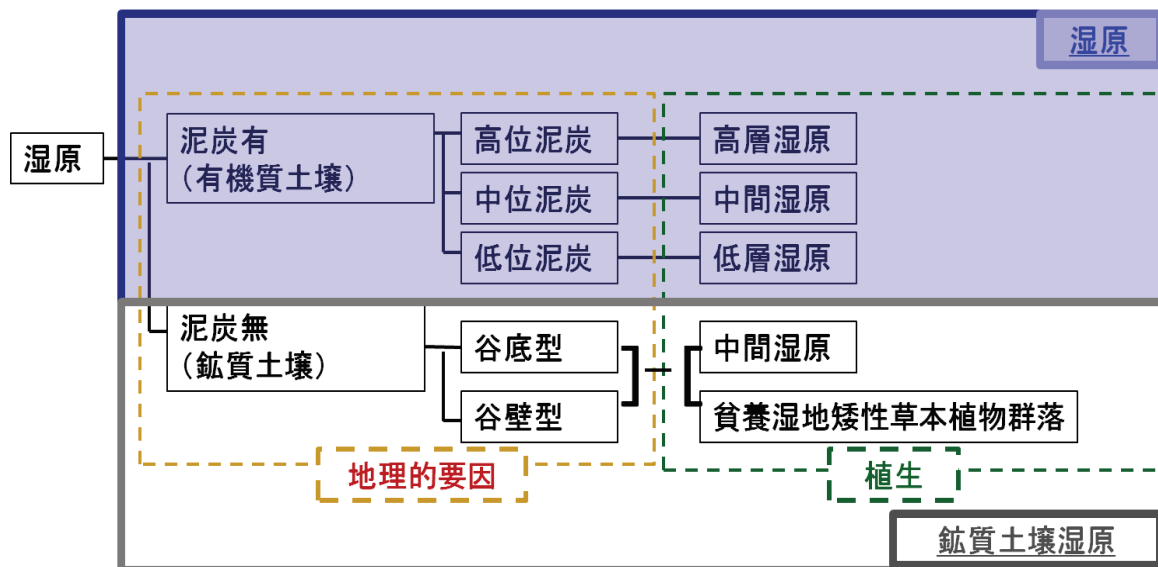


図 1-3 湿原の地理的、植生的特徴上の分類

### 3 鉱質土壌湿原の定義

#### 3-1 鉱質土壌湿原の研究史

湿原は、淡水の浅水域に見られる湿地であり、通常は泥炭などの有機質土壌の発達するものを指す（阪口，1974）。しかし、泥炭層が認められな  
いにもかかわらず、通常泥炭地に発達する中間湿原植生や貧養湿地矮性草  
本植物群落の見られる湿地が存在し（波田，1983；藤原，1985），富田（2010）  
はこれらをまとめて鉱質土壌湿原と定義した（図 1-3）。また、かつて報  
告された小湿原（浜島，1976），低湿地（植田，1989ab；瀬沼，1998），  
初生貧養湿地（波田，1983）は、湧水湿地や丘陵性貧栄養湿地（角野他，  
1995；下田，1999；広木他，2000）を指していると考えられ、これらは  
鉱質土壌湿原の一形態に該当すると考えられる（富田，2010）。

#### 3-2 鉱質土壌湿原の分類

鉱質土壌湿原は、気候や地形、形成されてからの時間的要因などの諸条  
件により泥炭が発達しないと考えられる。その主な形態として、谷壁斜面  
や段丘崖のような傾斜地に成立する谷壁型、谷底部や堤間低地などの窪地  
に成立する谷底型、泥炭湿原が鉱質土壌湿原化した疑似型が知られている

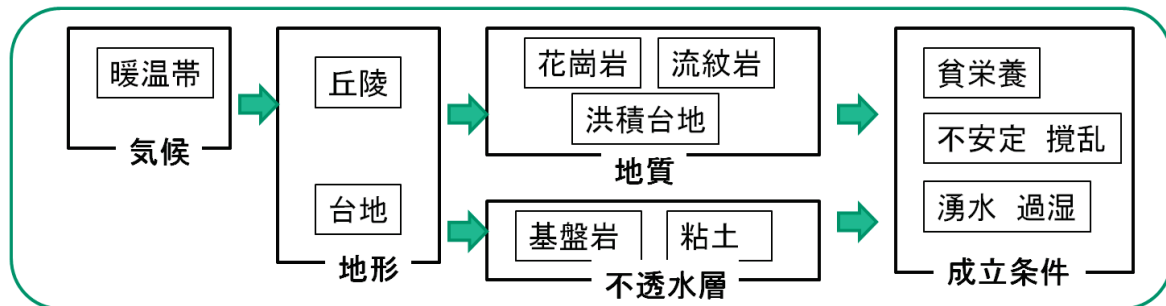


図 1-4 既知の鈹質土壤湿原（湧水湿地）の成因

（浜島，1976；波田，1983；富田，2010）。谷壁型や谷底型は，これまで主に東海地方以西の暖温帯を中心に湧水湿地として知られてきたものの多くが当てはまる（浜島，1976）。湧水湿地が発達する地質は洪積台地の砂礫層や粘土層，花崗岩，流紋岩から主に報告されており，洪積台地であれば粘土層，その他では基盤岩が不透水層として働くことで湧水が生じ，台地の谷壁部や谷底部が湧水に涵養されることで，湿原生植物の生育が可能となっている（浜島，1976；広木他，2000；富田，2010）（図 1-4）。また谷底型には，海岸平野や沖積平野において砂堆や自然堤防の後背部に発達するもの，海進時に埋設し後に陸化した広い谷戸地形に発達するものも含まれ，これらには泥炭湿原との中間型が見られる（矢部，1989；成東町・東金市教育委員会，2003）。疑似型は火山灰が表面に堆積することにより，低地の泥炭湿原が鈹質土壤湿原化するものであり，主に北海道で確認されている（北海道農業試験場，1968；橘他，1981；北海道湿原研究グループ，1997；国土地理院，2004）。

### 3-3 火山地形と鈹質土壤湿原

以上が既往文献に述べられた鈹質土壤湿原の分類と成立要因であるが，上記以外にも鈹質土壤湿原の成立要因を満たす地形や気候条件が全国的に存在する。例えば火山泥流や火砕流堆積物から成る段丘上では，透水係数の低い泥流・火砕流堆積物が不透水層，堆積した火山灰層が帯水層として働くため湧水を生じやすく，神奈川県仙石原湿原はそのようにして形成された可能性が高い（津屋，1940；村上，1951；山本，1970；井野，1976；

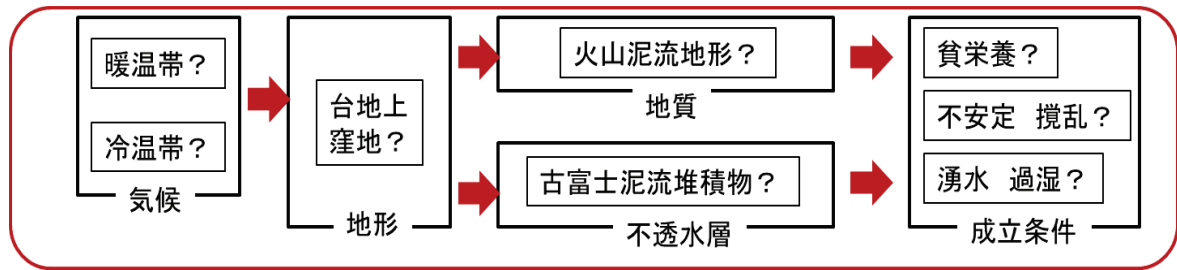


図 1-5 火山泥流堆積物上に見られる鉍質土壤湿原の予想される成因

藤原他，1978；大竹，2002）（図 1-5）。また，北陸地方からは鉍質土壤湿原の存在はほとんど知られていないが（富田，2010），苗場山北麓の火砕流堆積物から成る平坦面，河岸段丘，薬師岳周辺には小湿原が多く点在し，その一部は地形から判断して鉍質土壤湿原の可能性がある（島津他，1993；津南町教育委員会，1994）。さらに苗場山山頂付近の苗場，小松原湿原も一般的には高層湿原として知られているが，その泥炭層の発達が悪く，実際には雪田植物群落や鉍質土壤湿原に近いものが含まれており，日本海側気候特有の多量の積雪による融雪水の供給や，残雪による生育期間の短縮が当地の植生に影響している（福原他，1994；津南町教育委員会，1994）。このように，火山泥流や火砕流からなる開析の進んでいない台地では，豊富な湧水とともに湿地の形成に必要な平坦な地形と窪地が存在するため，気候さえ合致すれば鉍質土壤湿原が存在する可能性が高い。しかし，土壌の分類や植物群落の植生学上の位置に関して詳しく調べられた例は，上記の仙石原湿原を除き少なく，その実態は不明である。

本研究の対象である田貫湖周辺の火山泥流地形（古富士泥流堆積物）からなる段丘上の湿地においても，鉍質土壤湿原の可能性のあるものが報告されている（小川，1988）。当地のような湿地植生自体が富士火山域では分布が限られ，また動植物相に著しい特徴を有する貴重なものであるが（小川，1988），存在する植生や立地環境などの基礎研究が不足しており，その実態は不明な点が多い。これらの多くは開発や乾燥化により既に失われており（小川，1988；環境庁，1979），その保全対策は西富士地域の生物多様性を維持する上で重要な課題である。

#### 4 本論文の構成

本研究では、静岡県富士宮市佐折地区の田貫湖付近に存在する古富士泥流堆積物上の湿地が鉍質土壤湿原であるのかを解明し、調査研究対象地における生物多様性の保全に資するため、調査研究対象地の植物群落について、生態的特徴と適切な保全対策を策定することを目標とした。

第1章では、わが国の湿原の一形態である鉍質土壤湿原における基礎知識として、鉍質土壤湿原に関する用語の定義や本研究の背景、目的について述べた。

第2章では、調査研究対象地の植物群落が鉍質土壤湿原に特有なタイプに該当するのかを明らかにするため、泥流堆積物上の窪地や谷壁面、谷底に発達する植物群落について植物社会学による体系上の位置を明らかにし、どのような湿原植生に当てはまるのかを明らかにした。さらに出現種的生活型についてまとめ、記録された植物群落と生活型各項目との関連性から、各植物群落の生活史戦略を解明した。

第3章では、土壌学に基づく調査により、泥炭層の有無や湿地の形態や発達過程を解明し、研究対象が鉍質土壤湿原であることを確認した。

第4章では、鉍質土壤湿原を特徴づけ、なおかつその保全が難しいとされる低茎草本によって構成される中間湿原植生を再生対象として、植物の刈取りを用いた植生管理を試みた。

第5章では全体を総括し、泥流堆積物上の鉍質土壤湿原の立地や湿原植生、生活史戦略上の特徴を踏まえ、植生管理法を提案した。



## 第 2 章 植生の特徴

### 1 はじめに

湿原は通常泥炭層の発達が見られる湿地のことを指すが(阪口, 1974), 植生が湿原と同様であるにもかかわらず泥炭層の発達しない湿地が全国に広く分布しており, これらは鈰質土壌湿原としてまとめることができる(富田, 2010)。本研究の対象である田貫湖周辺の火山泥流(古富士泥流)堆積物からなる段丘上にも, 鈰質土壌湿原の可能性が考えられる湿地が存在する(小川, 1988)。田貫湖周辺の湿地は, 富士火山域では分布が限られる動植物を有する貴重なものとされているが, 開発や乾燥化により, 多くが既に失われたと考えられる(小川, 1988; 環境庁, 1979)。よって, 現存する湿地の保全対策は, 田貫湖周辺の生物多様性を維持する上で重要な課題である。しかし, 鈰質土壌湿原における植生の研究は, 花崗岩やシルト・粘土層上の湧水付近に発達した湿地に関する研究事例が多いのに対し(波田, 1983; 広木他, 2000), 田貫湖周辺に見られる火山泥流堆積物上に発達した湿地に関する事例は少ない(藤原他, 1978)。現在, 田貫湖周辺の湿地は, 植物社会学による植生体系上の位置や, 生活史などの生態学的な特徴は明らかでなく, このことが当地における湿地の保全を難しくしていると考えられた。

本章では, 残存する田貫湖周辺の湿地において植物社会学的方法による植生調査を行い, 鈰質土壌湿原に特有の植生単位である中間湿原植生の有無を確認した。また, 出現種について生活型を明らかにし, その組成より植物群落の生態的な特徴である生活史戦略について明らかにした。

## 2 方法

### 2-1 調査地概要

調査区域は静岡県富士宮市佐折地区に位置する(図 2-1)。当該地では泥流堆積物の表面を火山灰層が 2 から 3m ほど覆っており, 溶結した泥流堆積物が不透水層, 火山灰層が透水・帯水層として働くことで, 湧水が多

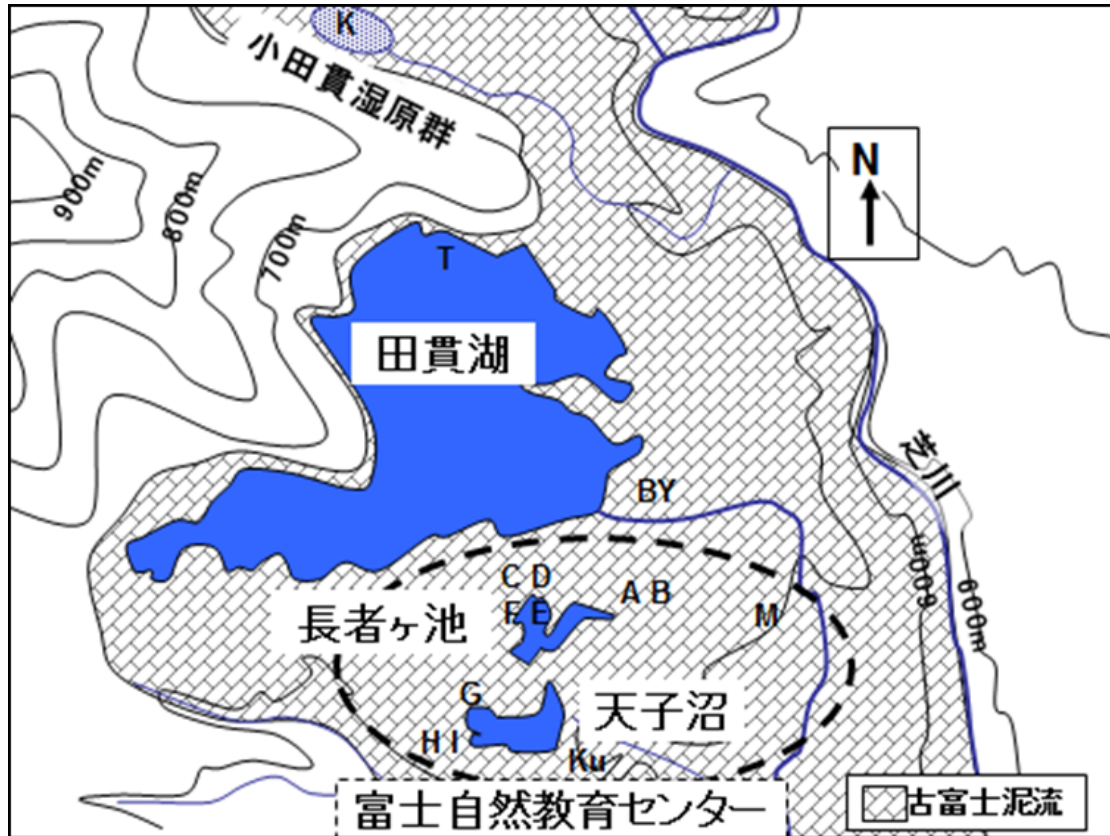


図 2 - 1 調査地図

表 2 - 1 調査地概要

調査地番号	調査地名	調査区数	地形	湧水	備考
A	静岡県富士宮市佐折 富士自然教育センター カート場跡	24	谷壁・谷底	有	切土・盛土
B	静岡県富士宮市佐折 富士自然教育センター カート場跡	8	谷底	有	切土・盛土
C	静岡県富士宮市佐折 富士自然教育センター 長者ヶ池北部	27	谷底	有	
D	静岡県富士宮市佐折 富士自然教育センター 長者ヶ池北部	14	谷壁・谷底	有	
E	静岡県富士宮市佐折 富士自然教育センター 長者ヶ池北部	14	谷壁・谷底	有	
F	静岡県富士宮市佐折 富士自然教育センター 長者ヶ池西部	16	谷壁・谷底	有	
G	静岡県富士宮市佐折 富士自然教育センター 天子沼北部	22	谷壁・谷底	有	
H	静岡県富士宮市佐折 富士自然教育センター 天子沼西部	19	谷底	無	
I	静岡県富士宮市佐折 富士自然教育センター 天子沼西部	38	谷底	無	
K	静岡県富士宮市猪之頭 小田貫湿原西部	8	谷壁・谷底	有	木道・作業路より観察
T	静岡県富士宮市猪之頭 田貫湖北部	1	谷壁	有	作業路より観察
BY	静岡県富士宮市佐折 富士自然教育センター バックヤード北側の沢	5	谷壁	有	
Ku	静岡県富士宮市佐折 富士自然教育センター 天子沼南 クリ園跡	2	谷壁	無	
M	静岡県富士宮市佐折 富士自然教育センター イモリ池	1	谷底	有	作業路より観察





**写真 2 - 1 調査地番号 A**

谷頭部に造成されたカート場跡に湿地が形成され、周囲から湿原性の植物が侵入した。



**写真 2 - 2 調査地番号 C**

長者ヶ池上流は豊富な湧水により谷壁型や谷底型の湿地が発達し、多様な植生が見られる。



**写真 2 - 3 調査地番号 G**

天子沼北に流入する沢の谷底部に，ヨシの優占する高茎草本群落が存在する。



**写真 2 - 4 調査地番号 H**

天子沼南の窪地に，ホシクサ類の生育する低茎草本群落が存在する。



**写真 2 - 5 調査地番号 K**

小田貫湿原は複数の湿地で構成されており、西側の湿地は規模が大きく、相観の異なる多様な植生を木道から観察できる。



**写真 2 - 6 調査地番号 T**

田貫湖はかつての狸沼湿原に造成された人造湖であり、周囲には規模の小さい湿地が複数残存している。



#### 写真 2 - 6 FNEC に存在する古富士泥流堆積物の露頭

溶結した泥流堆積物が不透水層，その上層に堆積した火山灰層が帯水層として働くことで，湿地が生成されることが考えられる。

この場所で見られる（津屋，1940；町田，1964；山本，1970；井野，1976；小川，1988）。また，このような地形的特徴のため，調査区域には湿地が複数存在しており，その中で小田貫湿原と田貫湖，富士自然教育センター（以下 FNEC）の湿地を今回の調査対象とした（図 2 - 1，表 2 - 1，写真 2 - 1 から 2 - 5）。小田貫湿原はこの地域を代表する湿地であり，平坦な草原に大小の小池が散在し，この地域本来の湿地の景観と植生をとどめていると考えられる。田貫湖は，かつての田貫沼湿原に造成された人造湖である。田貫沼湿原では希少な植物の生育が認められていたため，国の特定植物群落に指定されたが，現在はその多くが冠水し失われている（環境庁，1979）。FNEC は，レジャ - 施設であった小田急花鳥山脈を日本大学生物資源科学部が実習施設として整備したもので，一部では人為的な地形の改変が行われているが，58ha という広大な敷地内に特徴の異なる湿地が数多く残存している。

調査区域周辺において 2008 年から 2013 年にかけての平均気温は，富士

市で 16.2 (°C), 山中湖村 9.5 (°C), 年降水量は富士市で 2317.1 (mm), 山中湖村で 2368.8 (mm), 日照時間は富士市で 5.4 (h/日), 山中湖村 4.9 (h/日) であった。また暖かさの指数は, 富士市で 134.6 (°C・月), 山中湖村 75.1 (°C・月) であり, 寒さの指数は富士市で - 0.1 (°C・月), 山中湖村で - 21.5 (°C・月) であった。気候は太平洋側気候, 植生帯は富士市が暖温帯, 山中湖村は冷温帯に相当し, これらの中間に位置する調査区域は, 暖温帯と冷温帯の間であると考えられた。

調査は 2008 年から 2014 年にかけて, 初夏と秋を中心に行った。これは, 湿原植生に多いイネ科やカヤツリグサ科, ホシクサ科の植物が, 初夏と秋を中心に着花, 結実し, 種の同定が行いやすいためである。また, 2008 年から 2014 年までの調査期間中, 調査区の相観に大きな変化は認められなかった。

## 2 - 2 植生調査

### 2 - 2 - 1 植物社会学的手法による群落の体系化

我が国の植物群落体系は主に Braun - Blanquet の植物社会学的手法に基づいて整理されており, 自然環境保全基礎調査 (緑の国勢調査) などに広く活用されている。当地の植物群落が鉍質土壌湿原の植生に該当するのかを判断するには, 調査区の植物社会学における体系上の位置を明らかにし, 鉍質土壌湿原に特有の植生単位である中間湿原植生が存在することを示す必要がある。そこで, 湿地と周辺の草原において, 相観の異なる部分毎に調査区を合計で 199 箇所設置し (表 2 - 1), 植物社会学的手法により現地調査を実施した。

まず調査を開始するにあたり, 現地において異なる相観ごとに最小面積を算出し, 植物群落の形状や大きさに合わせて調査区の面積を決定した。次に, 出現した維管束植物について, Braun - Blanquet の優占度階級, 群度, 草丈 (m) を記録し, 優占度階級と群度を組成表にまとめ, 表操作により群落区分を行い, 総合常在度表を作成した。田貫湖周辺で確認された植生の植物社会学的位置づけを把握するため, 本研究の対象である中間湿原植生, 周辺で確認された低層湿原や二次草原などの各植生について, 神

奈川県西部の箱根仙石原や田貫湖周辺での既往文献資料と比較検討を行った（宮脇他，1980；宮脇他，1987）。そして今回抽出された区分種について，関東地方，中部地方，中国地方の既往研究（波田，1983；藤原，1985；金，1985a；金，1985b；金，1985c；村上，1985a；村上，1985b；奥田，1985a；奥田，1985b；藤原，1986；村上，1986a；村上，1986b；奥田，1986a；奥田，1986b；奥田，1986c；奥田，1986d；奥田，1986e；奥田，1986f；奥田，1986g）に記載された標徴種や区分種と比較することで，区分された植物群落の属する植生単位を推定した。また常在度表には，中間湿原やその周囲に存在する低層湿原，二次草原及びその他の植生単位に所属する標徴種や区分種を，今回確認した区分種群の下にまとめて示した。

## 2 - 2 - 2 多変量解析を用いた植物群落の分類

植物社会学的な植物群落分類法では，人力で診断種群を発見し表操作が行われるため，調査者の主観が入りやすい。そこで客観的に植物群落を分類し，各群落に特徴的に出現する種（指標種）を算出するため，二元指標種分析（TWINSpan：Hill，1979）を用いた群落の分類と，指標種分析（INSPAN：Dufrene et al，1997）を用いた指標種の算出を行った。

TWINSpan は，調査区とその種組成データを用いて対応分析を行い，対立的な出現傾向を示す種によって調査区と出現種の 2 分割を繰り返し，分類する手法である。今回は Cut level は 0.0, 2.0, 5.0, 10.0, 20.0, 50.0, 100.0 とし，分割段階は 5，調査区数が 5 以下となった群の分割は停止した。また，対応分析は，他区と共通して出現する種の少ない調査区について，正確に配列できない。そこで，沈水・浮葉植物群落（K5，M）は計算から除外した。

INSPAN は TWINSpan などによって決まった分類群と強く結びついた種の指数（Indicator Value：IV（%））から指標種を算出するもので，今回は 1000 回のモンテカルロ検定の結果，5%水準で有意であった種を指標種とした。これらの計算には相対優占度を使用した。まず Braun - Blanquet の優占度階級をそれぞれの階級の中央値（%）に変換し，草丈と共に相対値に変換後，加算平均して相対優占度とした。

TWINSPAN, INSPAN の解析結果は, TWINSPAN と同様に対応分析を元としたた序列化手法である除歪対応分析 (DCA: Hill et al, 1980) による生活史戦略の解明や, 第 3 章における土壌の特徴と植物群落の比較にも使用した。これらの解析には, PC-ORD (ver. 5.10) を使用した。

## **2-3 植物群落の有する生活史戦略の解明**

### **2-3-1 生活型組成の把握**

植物の形態や構造は, 生育環境との相互作用で決定され, それらを類型的にまとめたものが生活型であり, その内の休眠型と繁殖型, 生育型を組み合わせた生活型組成 (図 2-2~2-5) は, 草原植生の状態診断などに用いられる (沼田, 1965)。また, これらは生活史戦略と関係しており (河野, 1984), 植物群落の性質を知る上での指標となる。出現種的生活型組成の決定は既往の文献に従い (浅野, 2005; 浅野他, 1990; 沼田他, 1970; 沼田他, 1980), 現地での観察や採取した標本も利用した。生活型組成の各項目は, 相対優占度と種数百分率ごとにまとめ, 後の DCA 得点との相関係数の算出に使用した。

### **2-3-2 生活史戦略の把握**

生活史とは, 生物がその一生中において示す特性と, その環境との対応の仕方と定義される。また, 生活史戦略とは, 生活史が生物の環境への適応・進化の過程とみなし, 生活史を様式ごとにまとめたものを言う。植物の形態や生活史を類型的にまとめた生活型は, 草原植生の状態診断として用いられてきた (沼田, 1965)。また, 植物の生活史戦略を競争戦略, ストレス耐性戦略, 攪乱依存戦略に分類し, その分類特性の 1 つとして生活型を用いた研究が知られている (Grime, 1977)。湿原植生においても, 生活型と環境の相互作用が考えられるが, 既往研究は生育環境と種組成に注目したものが中心であった (広木他, 2000)。本研究では, 植物群落の種組成の変化と生活型との関連性より植物群落の生活史戦略を解明し, 植

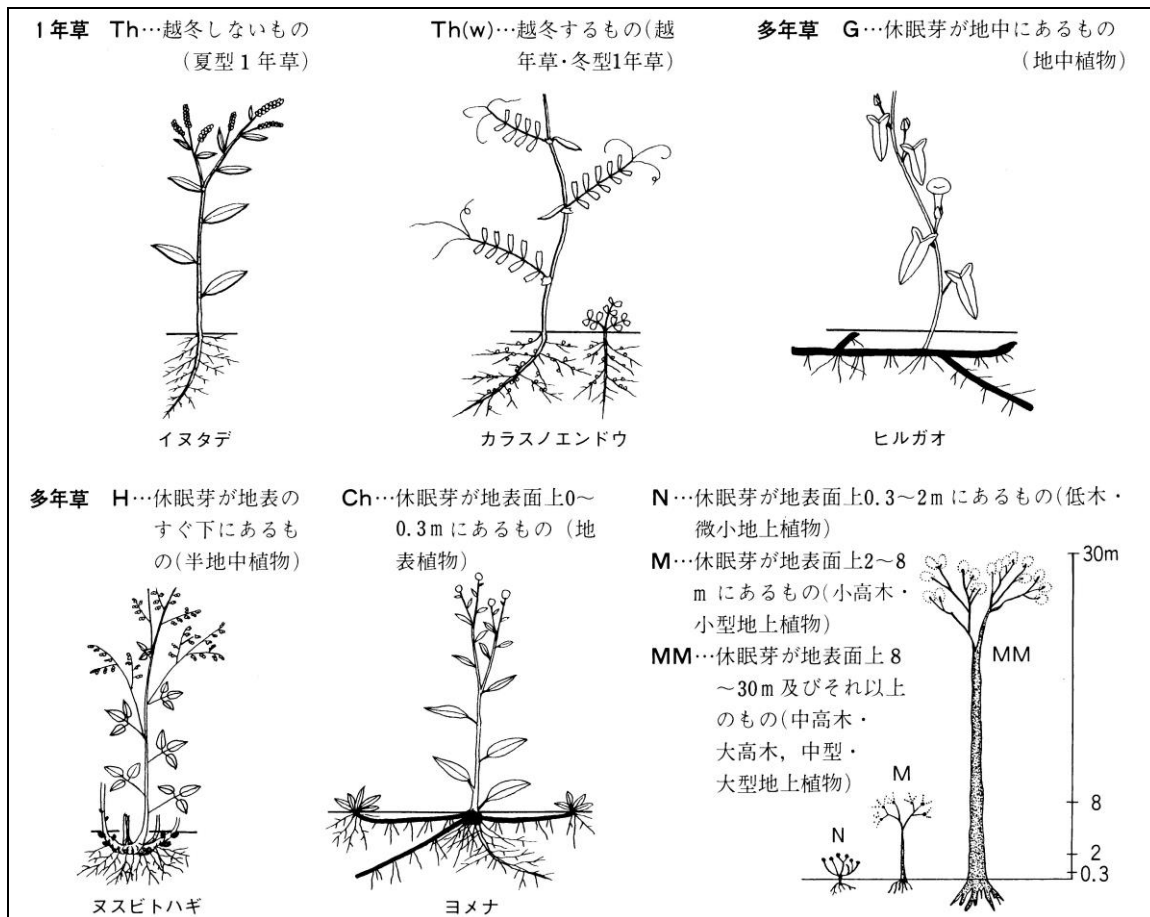


図 2 - 2 休眠型 出典：沼田他 (1980) p. 11

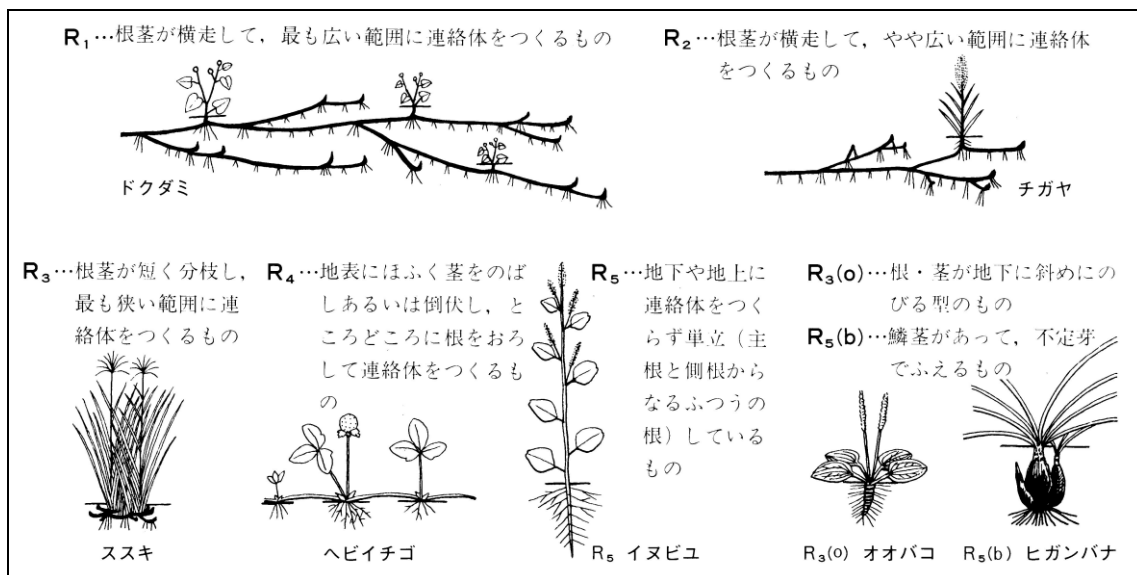
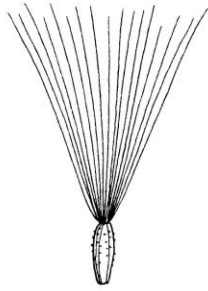


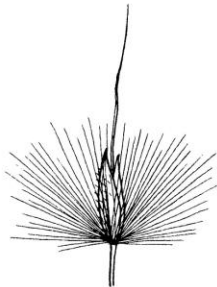
図 2 - 3 繁殖型 (地下器官型) 出典：沼田他 (1980) p. 11



D<sub>1</sub>…果実や種子が微細で軽かったり、冠毛、羽毛状、翼などをもっていて、風や水によって運ばれるもの



ホウコグサ



ススキ

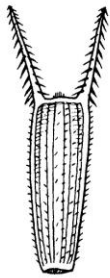


ウキヤガラ



カントウタンポポ

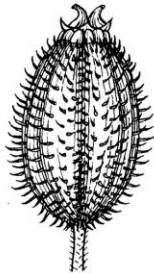
D<sub>2</sub>…果実が動物にたべられて種子だけが排出されたり、カギ、針、粘液などで動物や人体に付着して運ばれるもの



アメリカセンダングサ



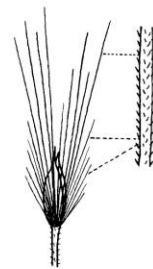
イノコズチ



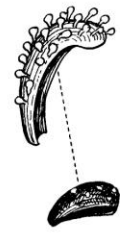
ヤブジラミ



イヌホウズキ



チカラシバ

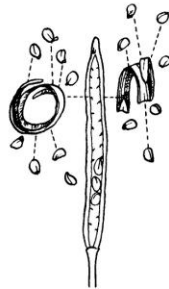


メナモミ

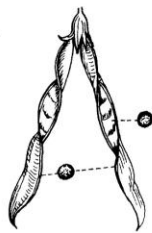
D<sub>3</sub>…機械的に果皮の裂開力によって散布するもの



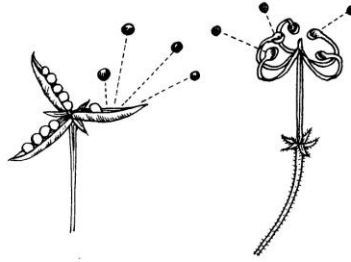
トウダイグサ



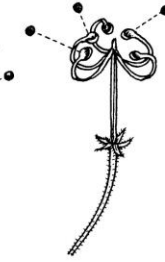
タネツケバナ



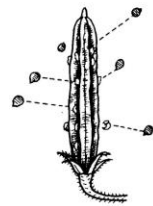
ヤハズエンドウ



スミレ



ゲンノショウコ



カタバミ

D<sub>4</sub>…とくに散布のしくみがなく、重力にしたがって、その周辺に落下するもの



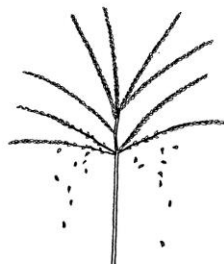
ザクロソウ



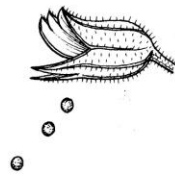
ツククサ



クサノオウ



メヒシバ



ヒメジソ

図 2 - 4 繁殖型 (散布器官型) 出典: 沼田他 (1980) p. 12

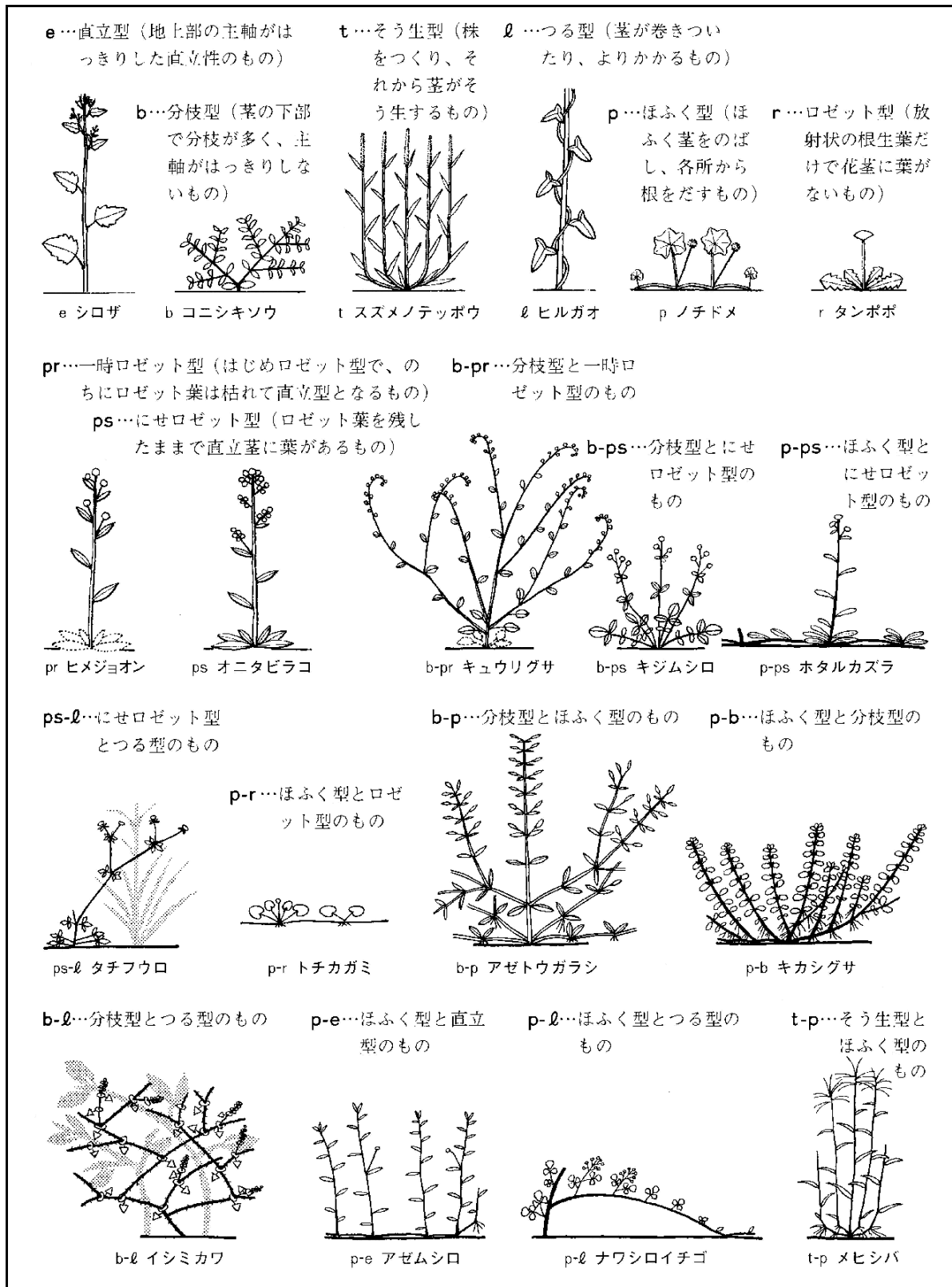


図 2 - 5 生育型 出典：沼田他（1980）p.13

物群落の成立条件の解明による保全対策への利用を試みた。

まず植物群落の種組成の変化を算出するために、序列化を行った。序列化は、多変量データが持つ複雑な情報を、少ない損失で新たな変数（軸）に要約できるため、生物群集の構造解析に使用される（小林，1994）。解析に先立ち、環境傾度に対する種の優占度分布の指標（Length of gradient）を算出したところ、全ての軸とも4以上であり、種の優占度分布は環境傾度に対して1山型の分布を示したため、そのようなモデルに使用される序列化手法である除歪対応分析（DCA）を使用した（小林，1994；長谷川，2006）。DCAには相対優占度を使用し、その解析にはPC-ORD（Version 5.10）を用いた。DCAにより算出された軸は、生活史戦略に影響するストレスや攪乱などの種組成に影響する要因を示しているとされる（小林，1994；長谷川，2006）。そこで、DCAにより算出された各軸の調査地点得点と生活型との間で相関係数を算出することで、軸の解釈を行った。DCA得点はその配列には正しいが、地点間の距離には意味がないので（小林，1994）、相関係数はSpearmanの順位相関係数を使用した。最後に調査地点のDCA得点をTWINSpan分類群ごとにまとめ、散布図にプロットすることで、TWINSpan分類群の生活史戦略を図視化した。

### 3 結果と考察

#### 3-1 植生調査

##### 3-1-1 植物社会学的手法による群落の体系化

野外調査によって、表2-2から表2-32の植生資料が得られた。この植生資料について表操作法により群落区分を行い、総合常在度表を作成した結果、16の種群により8群落に区分された（表2-33）。

まず種群aと種群b、種群cにより、群落aと群落b、群落cに3分された。同様に群落bは、群落ba、群落bbに区分され、群落baは群落ba1と群落ba2に区分され、それぞれ群落ba1-1と群落ba1-2、群落ba2-1と群落ba2-2の下位単位に区分された。群落cは群落caと群落cbの下位単位に区分された。以下に、今回記録された各群落の特徴を述べる。

表 2 - 2 植生調査結果 A1 - A8

調査票番号	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	
標高(m)	650	650	650	650	650	650	650	650	
第一草本層(K1)高さ(m)	0.5	0.98	0.8	1.3	1.2	1.2	1.3	1.2	
第一草本層(K1)植被率(%)	50	50	50	75	50	25	100	100	
第二草本層(K2)高さ(m)	0.15	0.15	0.15	0.12	0.23	0.43	0.1	0.1	
第二草本層(K2)植被率(%)	50	50	75	25	75	75	25	25	
第三草本層(K3)高さ(m)						0.12			
第三草本層(K3)植被率(%)						25			
コケ層(M)高さ(m)			0.05	0.01	0.02	0.03	0.05	0.07	
コケ層(M)植被率(%)			50	25	75	75	75	75	
調査面積(m <sup>2</sup> )	1	1	1	1	1	1	1	1	
調査年月日	2009/6/17	2009/6/17	2009/6/17	2009/6/17	2009/6/17	2009/6/17	2009/6/17	2009/6/17	
	2009/10/30	2009/10/30	2009/10/30	2009/10/30	2009/10/30	2009/10/30	2009/10/30	2009/10/30	
	2010/5/31	2010/5/31	2010/5/31	2010/5/31	2010/5/31	2010/5/31	2010/5/31	2010/5/31	
種名	階層	優占度(Br-BI)・群度・高さ(m)							
アブラガヤ	K1	1・2・0.5	3・3・0.98	1・2・0.8	2・2・1.3	2・2・1.2	1・2・1.2	++2・1.3	1・2・1.2
イグサ	K1			++2・0.48	1・2・0.6			++2・0.4	++2・0.5
イトイヌノヒゲ	K2	3・3・0.1	3・3・0.1	2・2・0.1	++2・0.05				
オオチドメ	K2		++2・0.03					++2・0.03	
オオチドメ	K3						++2・0.05		
オオトラノオ	K1								++2・0.5
オニウシノケグサ	K1							++2・0.65	
カリマタガヤ	K2	2・2・0.1	++2・0.1	2・2・0.05	2・2・0.05	++2・0.05			
クサヨシ	K1								++2・0.46
ゴウソ	K1	3・3・0.3	1・2・0.4	1・2・0.26	++2・0.32			++2・0.3	
ゴウソ	K2					++2・0.3	++2・0.27		
コウヤワラビ	K1							++2・0.35	
コケオトギリ	K2	++2・0.15	++2・0.15	++2・0.2					
コケオトギリ	K3						1・2・0.09		
コバギボウシ	K1	++2・0.16							
コバギボウシ	K2		++2・0.09	++2・0.12	++2・0.12				
コバノカモメヅル	K1			++2・0.23				++2・0.43	
サギゴケ	K2		++2・0.02					++2・0.05	
サギゴケ	K3							++2・0.05	
サワシロギク	K1			++2・0.15	++2・0.16				
サワシロギク	K2					2・2・0.23			
サワシロギク	K3						1・2・0.16		
サワヒヨドリ	K1								++2・0.35
シカクイ	K1	2・2・0.29	2・2・0.18						
シカクイ	K2					1・2・0.25	++2・0.2		
スギナ	K1					1・2・0.35		++2・0.34	1・2・0.46
スギナ	K2			++2・0.4	++2・0.35			++2・0.39	
ススキ	K1					2・2・0.64	++2・0.51	++2・0.65	++2・0.8
チゴザサ	K1	1・2・0.26	++2・0.27	1・2・0.35	2・2・0.27				
チゴザサ	K2						1・2・0.43		
チダケサシ	K1			++2・0.14	++2・0.25			3・3・0.46	4・4・0.47
チダケサシ	K2					2・2・0.18	2・2・0.4		
ツボスミレ	K2		++2・0.06	++2・0.04	++2・0.02				
ツボスミレ	K3						++2・0.08		
トダシバ	K1								2・2・0.9
ニガナ	K1		++2・0.28						
ニガナ	K2	++2・0.05		++2・0.09	++2・0.13				
ヌマトラノオ	K1			1・2・0.28		2・2・0.3		1・2・0.31	2・2・0.38
ヌマトラノオ	K2						2・2・0.35		
ヌメリグサ	K2					++2・0.1			
ハリガネスゲ	K1								++2・0.4
ヒメゴウソ	K1	++2・0.3	1・2・0.28	1・2・0.34	1・2・0.47	++2・0.36		++2・0.32	++2・0.3
ヒメゴウソ	K2						++2・0.38		
ヒメヤブラン	K2	++2・0.1	1・2・0.13	3・3・0.15	2・2・0.11	2・2・0.11		1・2・0.11	2・2・0.1
ヒメヤブラン	K3						1・2・0.12		
ヘビイチゴ	K2							++2・0.01	++2・0.06
ミズチドリ	K1						++2・0.52	++2・0.2	
ミツバツチグリ	K2							++2・0.1	++2・0.07
ミツバツチグリ	K3						++2・0.11		
ミノボロスゲ	K1		++2・0.16	++2・0.2					
ミノボロスゲ	K2	++2・0.15							
ヤイトバナ	K2					++2・0.12		++2・0.1	
ヤマイ	K2			2・2・0.15					
ヤマヌカボ	K1							++2・0.67	++2・0.46
ヤマラッキョウ	K1	++1・0.5	++2・0.6						

表 2 - 3 植生調査結果 A9 - A16

	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16
標高(m)	650	650	650	650	650	650	650	650
第一草本層(K1)高さ(m)	0.97	1.5	1.5	1.5	1.8	2.2	2	1.9
第一草本層(K1)植被率(%)	25	10	10	10	50	20	25	25
第二草本層(K2)高さ(m)	0.58	0.65	0.46	0.62	0.53	0.52	0.75	0.62
第二草本層(K2)植被率(%)	75	100	75	100	100	100	75	75
第三草本層(K3)高さ(m)	0.17	0.1		0.3	0.3	0.2	0.15	
第三草本層(K3)植被率(%)	10	10		10	25	5	25	
コケ層(M)高さ(m)	0.05	0.05	0.1		0.05	0.05	0.03	
コケ層(M)植被率(%)	75	50	100		75	75	50	
調査面積(m <sup>2</sup> )	1	1	1	1	1	1	1	1
調査年月日	2009/6/17 2009/10/30 2010/5/31	2009/6/17 2009/10/30 2010/5/31	2009/6/17 2009/10/30 2010/5/31	2009/6/17 2009/10/30 2010/5/31	2009/6/17 2009/10/30 2010/5/31	2009/6/17 2009/10/30 2010/5/31	2009/6/17 2009/10/30 2010/5/31	2009/6/17 2009/10/30 2010/5/31
種名	階層	優占度(Br-BI)・群度・高さ(m)						
アオツツラフジ	K2					+2・0.6		
アオツツラフジ	K3				+2・0.3			
アキノウナギツカミ	K2	+2・0.5	+2・0.5	+2・0.65	+2・0.5	+2・0.45		
アケビ	K2							+2・0.5
アブラガヤ	K1	+2・1.3	+2・1.5	1・2・1.5	+2・0.15			
イグサ	K2	+2・0.59	+2・0.65	+2・0.55	+2・0.62			
オオチドメ	K2	+2・0.08						
オオチドメ	K3				+2・0.15			
オオバギボウシ	K2						+2・0.2	+2・0.25
オニウシノケグサ	K1	+2・0.75	+2・0.83	+2・0.92	+2・0.81	+2・1	+2・1.5	+2・1.09
カキドオシ	K2							+2・0.43
カキドオシ	K3				+2・0.05		+2・0.11	
カモガヤ	K1	+2・0.72		+2・0.85				
クサヨシ	K2		+2・0.56					
ゲンノショウコ	K2					+2・0.3	+2・0.3	
ゲンノショウコ	K3				+2・0.5			
ゴウソ	K2		+2・0.53	1・2・0.5		+2・0.51		
コウヤワラビ	K2	1・2・0.58	1・2・0.54	1・2・0.32	2・2・0.57			
コケオトギリ	K3				+2・0.15			
コバギボウシ	K3	+2・0.1						
サギゴケ	K3	+2・0.01	+2・0.01		+2・0.02			
サワシロギク	K2					+2・0.3		
サワヒヨドリ	K2					+2・0.4		
サワヒヨドリ	K3	+2・0.2						
スギナ	K2	+2・0.48	+2・0.53	1・2・0.34	2・2・0.42	1・2・0.42	1・2・0.41	1・2・0.64
ススキ	K1	1・2・0.97				2・2・1.8	+2・2.2	1・2・2
ススキ	K2				+2・0.63			2・2・1.9
ゼンマイ	K2	+2・0.5						
タチヂコロ	K2	+2・0.24	+2・0.3				+2・0.3	
チダケサシ	K2	3・3・0.47	4・4・0.46	+2・0.35	3・3・0.62	3・3・0.39	2・2・0.45	2・2・0.6
ツボスミレ	K2	+2・0.17		+2・0.16				+2・0.4
ツボスミレ	K3				+2・0.07	+2・0.15		
ドクダミ	K3					+2・0.3		
トダシバ	K1		+2・0.8					
トダシバ	K2					+2・0.7		
ヌマトランオ	K2	1・2・0.45	1・2・0.42	2・2・0.36	2・2・0.46	+2・0.53	3・3・0.47	2・2・0.56
アズマネザサ	K2				+2・0.38			1・2・0.55
ノイバラ	K1					+2・0.75		1・2・0.45
ノイバラ	K2		+2・0.5					
ノコンギク	K2						+2・0.52	1・2・1.2
ハシカグサ	K1				+2・0.12			
ハシカグサ	K2	+2・0.28						
ハシカグサ	K3		+2・0.05			+2・0.15	+2・0.15	
ヒメゴウソ	K2		+2・0.65	+2・0.39	+2・0.32	+2・0.51		
ヒメシダ	K2						2・2・0.6	1・2・0.5
ヒメジョオン	K1					+2・1.5		
ヒメジョオン	K2				+2・0.51			
ヒメナミキ	K2	+2・0.28		+2・0.24				
ヒメナミキ	K3				+2・0.2			
ヘビイチゴ	K3					+2・0.05		
ミツバツチグリ	K2	+2・0.12						
ミツバツチグリ	K3				+2・0.02			
ミノボロスゲ	K2			1・2・0.32	2・2・0.25			
ヤイトバナ	K2	+2・0.05					+2・0.42	+2・0.47
ヤイトバナ	K3					+2・0.25		
ヤマヌカボ	K2	+2・0.21						
ヤマヌカボ	K3				+2・0.3			
ヤマノイモ	K2						+2・0.51	+2・0.86
ヨツバムグラ	K3					+2・0.15	+2・0.2	
ワラビ	K1							+2・0.9

表 2 - 4 植生調査結果 A17 - A24

	A17	A18	A19	A20	A21	A22	A23	A24
標高(m)	650	650	650	650	650	650	650	650
第一草本層(K1)高さ(m)	1.8	1.9	1.8	1.2	2.05	1.5	1.95	1.8
第一草本層(K1)植被率(%)	50	50	50	25	25	50	50	50
第二草本層(K2)高さ(m)	0.3	0.56	0.35	0.5	0.8	0.5	0.5	0.7
第二草本層(K2)植被率(%)	75	75	75	75	75	75	75	75
第三草本層(K3)高さ(m)	0.3	0.2						
第三草本層(K3)植被率(%)	10	10						
コケ層(M)高さ(m)			0.05	0.05	0.05	0.05	0.03	0.03
コケ層(M)植被率(%)			25	25	25	25	25	10
調査面積(m <sup>2</sup> )	1	1	1	1	1	1	1	1
調査年月日	2009/6/17 2009/10/30 2010/5/31	2009/6/17 2009/10/30 2010/5/31	2009/6/17 2009/10/30 2010/5/31	2009/6/17 2009/10/30 2010/5/31	2009/6/17 2009/10/30 2010/5/31	2009/6/17 2009/10/30 2010/5/31	2009/6/17 2009/10/30 2010/5/31	2009/6/17 2009/10/30 2010/5/31
種名	階層	優占度(Br-BI)・群度・高さ(m)						
アオツツラフジ	K2	+・2・0.6						
アキノキリンソウ	K1		+・2・0.5	+・2・0.75			+・2・0.8	
アキノキリンソウ	K2	+・2・0.6	+・2・0.3		+・2・0.75			
アキノノゲシ	K1						+・2・0.95	
アケビ	K2	+・2・0.3	+・2・0.2				+・2・0.4	1・2・0.4
アラゲハンゴンソウ	K1			+・2・0.8		+・2・0.81	+・2・0.62	+・2・0.81
アラゲハンゴンソウ	K2	+・2・0.52	+・2・0.56		+・2・0.66			
アリトウグサ	K2			+・2・0.18		+・2・0.13		
アレチマツヨイ	K1							+・2・0.44
ウシノケグサsp.	K1		+・2・0.64					
ウツギ	K2						+・2・0.2	
ウツボグサ	K2		+・2・0.51	+・2・0.3	+・2・0.5	+・2・0.3		
オオチドメ	K2	1・2・0.14		1・2・0.28	1・2・0.18			
オオチドメ	K3		1・2・0.22					
オオバギボウシ	K2	+・2・0.35	+・2・0.3	+・2・0.1	+・2・0.3	+・2・0.29	+・2・0.28	
オトギリソウ	K2				+・2・0.27	+・2・0.41	+・2・0.4	+・2・0.26
オニウシノケグサ	K1	+・2・0.85						
オニウシノケグサ	K2		+・2・0.45	+・2・0.48				
ガクアジサイ	K2		+・2・0.5					
カキドオシ	K2	+・2・0.3	+・2・0.32			+・2・0.15	+・2・0.15	+・2・0.2
カキラン	K2							+・1・0.25
クサスゲ	K2		2・2・0.25	+・2・0.25		+・2・0.2	1・2・0.15	+・2・0.1
ゲンノショウコ	K2	+・2・0.3	1・2・0.3	+・2・0.3	+・2・0.1		+・2・0.12	+・2・0.11
コナスビ	K2	+・2・0.28			+・2・0.16	+・2・0.15		+・2・0.03
コバギボウシ	K2						+・2・0.15	
サワヒヨドリ	K2				+・2・0.21			
シバ	K2			+・2・0.1		+・2・0.1		
スギナ	K2	1・2・0.5	1・2・0.32	2・2・0.35	1・2・0.27	1・2・0.38	+・2・0.31	+・2・0.44
ススキ	K1	2・2・1.8	3・3・1.9	1・2・1.8	2・2・1.2	2・2・2.05	2・2・1.5	2・2・1.8
セイタカアワダチソウ	K2	+・2・0.54						
センニンソウ	K2						+・2・0.4	1・2・0.35
タチドコロ	K1		+・1・0.9					
タチドコロ	K2	+・2・0.6					+・2・0.5	
チガヤ	K1			2・2・0.7	2・2・0.9		1・2・0.77	2・2・1.2
チガヤ	K2	+・2・0.3	+・2・0.4			+・2・0.77	+・2・0.4	
チダケサシ	K2	1・2・0.43	2・2・0.46	+・2・0.3	1・2・0.25			
チャシバ	K2			+・2・0.25	+・2・0.2		+・2・0.2	
ツボスミレ	K2	+・2・0.28	+・2・0.3		+・2・0.1	+・2・0.16	+・2・0.16	+・2・0.3
ツユクサ	K1			+・2・0.65				
ツユクサ	K2							+・2・0.5
ツユクサ	K3	+・2・0.2						
ツルウメモドキ	K2		+・2・0.1				+・2・0.25	+・2・0.5
トダシバ	K1							+・2・1.2
トダシバ	K2					+・2・0.6	+・2・0.3	
ニガナ	K2			+・2・0.12	+・2・0.23		+・2・0.3	
ニンドウ	K2						+・2・0.5	+・2・0.7
ヌマトラノオ	K2	+・2・0.5	+・2・0.54					
ネコハギ	K2			+・2・0.12	+・2・0.1	+・2・0.25	+・2・0.5	+・2・0.35
アズマネザサ	K2	2・2・0.58	2・2・0.54	2・2・0.28	2・2・0.3	2・2・0.39	2・2・0.5	2・2・0.45

表 2 - 5 植生調査結果 A17 - A24 その 2

種名	階層	A17	A18	A19	A20	A21	A22	A23	A24
		優占度(Br-BI)・群度・高さ(m)							
ノアザミ	K1						+2・0.7		
ノアザミ	K2		+2・0.3			+2・0.73			
ノイバラ	K1								+2・0.81
ノコンギク	K1			2・2・1.2	2・2・0.8		1・2・0.62	+2・0.55	+2・0.8
ノコンギク	K2					+2・0.8			
ノダケ	K2						+2・0.2		
ノチドメ	K2							+2・0.12	
ヒメイズイ	K2					+2・0.15	+2・0.15	+2・0.15	
ヒメイズイ	K3		+2・0.1						
ヒメゴウソ	K2				+2・0.2	+2・0.3			
ヒメシダ	K1							1・2・0.42	
ヒメシダ	K2	1・2・0.53	1・2・0.52	+2・0.3		+2・0.56	+2・0.29		+2・0.45
ヒメジョオン	K1	+2・0.8	+2・1.2		+2・1.1			+2・1.18	
ヒメハギ	K2					+2・0.1	+2・0.12		
ヒメヤブラン	K2		+2・0.3	2・2・0.12	2・2・0.12	+2・0.12	+2・0.12	+2・0.15	+2・0.12
ヒメヤブラン	K3	+2・0.2							
ミゾイチゴツナギ	K2						+2・0.3	+2・0.4	
ミツバツチグリ	K2			1・2・0.09	+2・0.1	+2・0.3	+2・0.12	+2・0.19	+2・0.12
ミツバツチグリ	K3		+2・0.15						
メハギ	K1						+2・0.75		
メハギ	K2					+2・0.2			
メリケンカルカヤ	K2						+2・0.44		
ヤイトバナ	K2	+2・0.65	+2・0.2	+2・0.3	+2・0.5	+2・0.5	+2・0.21		+2・0.4
ヤハズソウ	K2				+2・0.2				
ヤマスズメノヒエ	K2			+2・0.2	+2・0.26	+2・0.2	+2・0.32	+2・0.2	
ヤマスズメノヒエ	K3	+2・0.2	+2・0.15						
ヤマヌカボ	K2		+2・0.45			+2・0.15			
ヤマノイモ	K2					+2・0.31		+2・0.3	
ヤマハンノキ	K1			+2・0.7	+2・1.1				
ヤマハンノキ	K2					+2・0.5	+2・0.3		
ヨツバムグラ	K2							+2・0.08	
ヨモギ	K1				+2・0.8			+2・0.95	
ヨモギ	K2		+2・0.3				+2・0.26		+2・0.37
リンドウ	K1			+2・0.5					
リンドウ	K2						+2・0.35	+2・0.5	
ワレモコウ	K2	+2・0.55					+2・0.14		

表 2 - 6 植生調査結果 B1 - B8

	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8
標高(m)	650	650	650	650	650	650	650	650
第一草本層(K1)高さ(m)	1.5	1.5	0.78	1.4	1.6	0.86	2.07	2.06
第一草本層(K1)植被率(%)	50	25	10	5	5	50	5	5
第二草本層(K2)高さ(m)	0.6	0.4	0.52	0.7	0.8		0.8	0.8
第二草本層(K2)植被率(%)	10	50	50	25	100		100	100
第三草本層(K3)高さ(m)				0.13	0.1		0.37	0.3
第三草本層(K3)植被率(%)				5	1		5	10
コケ層(M)高さ(m)							0.02	0.05
コケ層(M)植被率(%)							25	25
調査面積(m <sup>2</sup> )	1	1	1	1	1	1	1	1
調査年月日	2009/6/18 2009/10/30 2010/5/31	2009/6/18 2009/10/30 2010/5/31	2009/6/18 2009/10/30 2010/5/31	2009/6/18 2009/10/30 2010/5/31	2009/6/18 2009/10/30 2010/5/31	2009/6/18 2009/10/30 2010/5/31	2009/6/18 2009/10/30 2010/5/31	2009/6/18 2009/10/30 2010/5/31
種名	階層	優占度(Br-BI)・群度・高さ(m)						
アキノウナギツカミ	K1	+2・0.6	+2・0.6					
アキノウナギツカミ	K2			+2・0.5				
アシボソ	K1	1・2・0.8	+2・0.8					
アブラガヤ	K1				+2・1.6			
イタドリ	K2	+2・0.6						
ウマノスズクサ	K2	+2・0.2	+2・0.31					
カニツリグサ	K1			+2・0.7				
カニツリグサ	K2				+2・0.7			
クサヨシ	K1					3・3・0.86		
クサヨシ	K2			+2・0.7	1・2・0.8		1・2・0.84	+2・0.85
ケチヂミザサ	K2		+2・0.3	+2・0.03				
ケチヂミザサ	K3				+2・0.13			
コウヤワラビ	K2			+2・0.52	+2・0.53	+2・0.67	+2・0.61	+2・0.69
サンカクヅル	K2				+2・0.6			
スギナ	K1					+2・0.38		
スギナ	K2	1・2・0.2	+2・0.25	+2・0.5	+2・0.48	1・2・0.58	2・2・0.46	1・2・0.64
ススキ	K1	+2・1.5	1・2・1.5		+2・1.4			
ツボスミレ	K2	+2・0.2	+2・0.3					
ツボスミレ	K3						+2・0.1	+2・0.3
ツユクサ	K1	+2・0.7	+2・0.8					
ツユクサ	K2				+2・0.6			
ツルウメモドキ	K2	+2・0.73						
トボシガラ	K2			1・2・0.5	+2・0.5	+2・0.5		+2・0.7
トボシガラ	K3						+2・0.37	
ニンドウ	K2	+2・0.3	+2・0.2					
ヌマトラノオ	K2					+2・0.68	+2・0.58	+2・0.5
アズマネザサ	K1	3・3・0.78						
アズマネザサ	K2		2・2・0.8	+2・0.52	1・2・0.53			
ノイバラ	K1	+2・0.72						
ノイバラ	K2			+2・0.1				
ノイバラ	K3				+2・0.13			
ノブドウ	K2						+2・0.45	+2・0.5
ヒメシダ	K2			2・2・0.45	+2・0.5	+2・0.7	+2・0.74	+2・0.6
ヒメシロネ	K1					+2・0.46		
ヒメシロネ	K2			+2・0.5		1・2・0.71	+2・0.78	+2・0.64
ママコノシリヌグイ	K1	+2・0.8						
ママコノシリヌグイ	K2			+2・0.5				
ミゾソバ	K1	+2・0.8					1・2・0.8	
ミゾソバ	K2			+2・0.5	+2・0.47	+2・0.7	+2・0.49	+2・0.45
ミゾイチゴツナギ	K2	+2・0.4	+2・0.4					
ヤイトバナ	K1		+2・0.6					
ヤイトバナ	K2	+2・0.2						
ヤブガラシ	K1		+2・0.5					
ヤブガラシ	K2	+2・0.5						
ヤマアゼスゲ	K1			+2・0.67		+2・0.7		
ヤマアゼスゲ	K2					4・4・0.91	4・4・0.8	4・4・0.8
ヤマノイモ	K2							+2・0.3
ヨシ	K1			+2・0.61			+2・2.07	+2・2.06
ヨシ	K2				+2・0.62			
ヨツバムグラ	K3					+2・0.1	+2・0.29	+2・0.15
ヨモギ	K2				+2・0.5			
ワラビ	K1	+2・0.9		+2・0.78				



表 2 - 7 植生調査結果 C1 - C8

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
標高(m)	650	650	650	650	650	650	650	650
第一草本層(K1)高さ(m)	0.7	0.8	0.4	0.5	0.49	0.48	0.8	0.68
第一草本層(K1)植被率(%)	25	50	20	10	50	50	75	25
第二草本層(K2)高さ(m)		0.2				0.1	0.07	0.04
第二草本層(K2)植被率(%)		20				5	5	1
コケ層(M)高さ(m)							0.01	0.005
コケ層(M)植被率(%)							5	1
調査面積(m <sup>2</sup> )	1	1	1	1	1	1	1	1
調査年月日	2008/10/ 2009/6/1 2009/10/29	2008/10/ 2009/6/1 2009/10/29	2008/10/ 2009/6/1 2009/10/29	2008/10/ 2009/6/1 2009/10/29	2008/10/ 2009/6/1 2009/10/29	2008/10/ 2009/6/1 2009/10/29	2008/10/ 2009/6/1 2009/10/29	2008/10/ 2009/6/1 2009/10/29
種名	階層	優占度(Br-BI)・群度・高さ(m)						
アケボノソウ	K1					+2・0.45		+2・0.68
アケボノソウ	K2						+2・0.07	
アシボソ	K1				+2・0.4		+2・0.26	
ウシノケグサsp.	K1					+2・0.4		
オニウシノケグサ	K1					+2・0.85		
カキツバタ	K1				+2・0.4			
カキドオシ	K2	+2・0.2						
カモガヤ	K1					+2・0.6		+2・0.55
クサヨシ	K1				+2・0.13			
クサレダマ	K1					+2・0.55		
ケチヂミザサ	K2	+2・0.2						
コアカソ	K1				+2・0.49	+2・0.6		
ゴウソ	K1	2・2・0.7	3・3・0.7	+2・0.25			+2・0.45	
サワシロギク	K1					+2・0.35		
サワヒヨドリ	K1						+2・0.35	
シカクイ	K1	+2・0.4						+2・0.15
スギナ	K1	+2・0.2			+2・0.09			+2・0.2
スギナ	K2					+2・0.1		
タチドコロ	K1				+2・0.46			
チゴザサ	K1					+2・0.44	+2・0.45	+2・0.55
チゴザサ	K2	+2・0.5						
チダケサシ	K1	+2・0.5	2・2・0.6		2・2・0.37		1・2・0.63	+2・0.43
チダケサシ	K3					+2・0.07		
ツボスミレ	K1							+2・0.04
ツボスミレ	K2	+2・0.2				+2・0.03	+2・0.02	
トボシガラ	K1		1・2・0.7				+2・0.2	
ニンドウ	K1							+2・0.25
ニンドウ	K2						+2・0.03	
ヌマガヤ	K1			+2・0.4				
ノダケ	K1						+2・0.45	
ハリガネスゲ	K1		2・2・0.7					
ハリコウガイゼキショウ	K1		+2・0.8					
ヒメシダ	K1	+2・0.5						
ヒメシダ	K2		+2・0.3					
ヒメジョオン	K1		+2・0.8					
ヒメシロネ	K1				+2・0.18		+2・0.6	
ヒメシロネ	K2	+2・0.2				+2・0.06		
ホタルイ	K1	+2・0.4		+2・0.4	+2・0.5			
ヤイトバナ	K1					+2・0.31	+2・0.35	+2・0.21
ヤチカワズスゲ	K1			1・2・0.35		+2・0.45	2・2・0.5	2・2・0.25
ヤマアゼスゲ	K1					+2・0.45	3・3・0.8	1・2・0.45
ヤマヌカボ	K1						+2・0.35	
ヤマノイモ	K1						+2・0.45	
ヨツバムグラ	K2	+2・0.3						

表 2 - 8 植生調査結果 C9 - C16

		C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16
標高(m)		650	650	650	650	650	650	650	650
低木層(S)高さ(m)							2		2.5
低木層(S)植被率(%)							25		50
第一草本層(K1)高さ(m)		0.6	1	0.44	0.55	0.72	0.5	0.68	0.65
第一草本層(K1)植被率(%)		75	75	90	75	75	50	90	50
第二草本層(K2)高さ(m)		0.1	0.1				0.09	0.19	0.15
第二草本層(K2)植被率(%)		5	5				5	5	30
コケ層(M)高さ(m)		0.002	0.001					0.001	0.001
コケ層(M)植被率(%)		25	25					5	5
調査面積(m <sup>2</sup> )		1	1	1	1	1	1	1	1
調査年月日		2008/10/ 2009/6/1 2009/10/29	2008/10/ 2009/6/1 2009/10/29	2008/10/ 2009/6/1 2009/10/29	2008/10/ 2009/6/1 2009/10/29	2008/10/ 2009/6/1 2009/10/29	2008/10/ 2009/6/1 2009/10/29	2008/10/ 2009/6/1 2009/10/29	2008/10/ 2009/6/1 2009/10/29
種名	階層	優占度(Br-BI)・群度・高さ(m)							
アオヒエスゲ	K1						2・2・0.2		
アケボノソウ	K2	++2・0.05							
アシボン	K1	1・2・0.15							
アブラガヤ	K1		++2・0.2						
イトイヌノヒゲ	K2	++2・0.05							
イヌツゲ	S						1・1・2		
ウシノケグサsp.	K1		1・2・0.25						
ウメモドキ	K1								++1・0.38
オミナエシ	K1		++2・0.4						
カキツバタ	K2							++2・0.19	
キツネノマゴ	K2							++2・0.18	
ケチヂミザサ	K2								2・2・0.15
コケオトギリ	K2						++2・0.05		
コブナクサ	K1							++2・0.26	
タチドコロ	K1	++2・0.1							
タチドコロ	K2								++2・0.1
タムラソウ	K1								++1・0.65
チゴザサ	K2					2・2・0.4			
チチコグサ	K1						1・2・0.15		
ノガリヤス	K1		1・2・0.37						
ノカンゾウ	K1	++2・0.5							
ハリガネスゲ	K1						1・2・0.2		
ヒイラギモクセイ	S								2・1・2.5
ヘビイチゴ	K2						++2・0.09		
ミゾソバ	K1							++2・0.24	
ミツバツチグリ	K1						++2・0.2		
ムカゴニンジン	K2								++2・0.05
ヤマアゼスゲ	K1							1・2・0.68	
ヤマヌカボ	K1	++2・0.2							
ヤマノイモ	K1	++2・0.3							
イヌツゲ	K1						++2・0.3		++1・0.18
サワヒヨドリ	K1	++2・0.2	++2・0.5						
スギナ	K2					2・2・0.3		++2・0.15	
ノダケ	K1						1・2・0.5		++1・0.3
ヒメジソ	K1						++1・0.14		++1・0.27
ホタルイ	K1			1・2・0.27	++2・0.37				
マンサク	S						2・2・1.62		1・1・1.8
アケボノソウ	K1		++2・0.15				++2・0.3		++1・0.45
イグサ	K1	++2・0.6	++2・1	++2・0.35					
ウツボグサ	K1	++2・0.3	++2・0.4				++2・0.4		
ゴウソ	K1	2・2・0.3			2・2・0.55			++2・0.55	
サワシロギク	K1				++2・0.19		2・2・0.4		++2・0.2
シカクイ	K1		1・2・0.24		++2・0.2		++2・0.3		
スギナ	K1	1・2・0.2	++2・0.3	1・2・0.3					
ヌマガヤ	K1					++2・0.4	++2・0.1		++2・0.2
ヒメシロネ	K1	++2・0.15	++2・0.13				++2・0.25		
ムカゴニンジン	K1			++2・0.05	++2・0.34		++2・0.3		
ヤチカワズスゲ	K1	++2・0.3	2・2・0.3		2・2・0.45				
クサヨシ	K1			1・2・0.6	++1・0.22	3・3・1		3・3・0.49	
クサレダマ	K1	++2・0.6	++2・0.5		++1・0.3		++2・0.4		
チゴザサ	K1	1・2・0.4		4・4・0.44	++2・0.28		3・3・0.44		
ツボスミレ	K2	++2・0.05	++2・0.1					++2・0.1	++2・0.12
カキツバタ	K1	++2・0.4	++1・0.23	++1・0.19	++1・0.25				++1・0.51
チダケサシ	K1	4・4・0.3	2・2・0.6		1・2・0.3		1・2・0.5	++2・0.4	++2・0.44

表 2 - 9 植生調査結果 C17 - C24

	C17	C18	C19	C20	C21	C22	C23	C24
標高(m)	650	650	650	650	650	650	650	650
低木層(S)高さ(m)		2		1.5				
低木層(S)植被率(%)		30		10				
第一草本層(K1)高さ(m)	0.82	0.59	0.9	1	0.93	0.93	0.75	0.75
第一草本層(K1)植被率(%)	50	40	75	25	75	75	75	75
第二草本層(K2)高さ(m)		0.1	0.6	0.6	0.2	0.2	0.35	0.35
第二草本層(K2)植被率(%)		5	25	50	1	20	25	25
コケ層(M)高さ(m)		0.001						
コケ層(M)植被率(%)		5						
調査面積(m <sup>2</sup> )	1	1	1	1	1	1	1	1
調査年月日	2008/10/ 2009/6/1 2009/10/29	2008/10/ 2009/6/1 2009/10/29	2008/10/ 2009/6/1 2009/10/29	2008/10/ 2009/6/1 2009/10/29	2008/10/ 2009/6/1 2009/10/29	2008/10/ 2009/6/1 2009/10/29	2008/10/ 2009/6/1 2009/10/29	2008/10/ 2009/6/1 2009/10/29
種名	階層	優占度(Br-BI)・群度・高さ(m)						
アケボノソウ	K2				+2・0.15			
アゼスゲ	K1					2・2・0.8		
アゼスゲ	K2			+2・0.6	2・2・0.6			
アメリカセンダングサ	K1	+1・0.82						
アメリカセンダングサ	K2			+2・0.25			+2・0.35	
ウシノケグサsp.	K1							+2・0.45
ウツボグサ	K2		+2・0.05					
オトギリソウ	K2				+2・0.4			
オニウシノケグサ	K1						+2・0.6	
カキツバタ	K1	+1・0.47						+2・0.55
カキツバタ	K2			+2・0.25	1・2・0.6			
クサヨシ	K1	3・3・0.63	+2・0.59	3・3・0.9		4・4・0.93	4・4・0.93	+2・0.55
クサヨシ	K2							1・2・0.35
クサレダマ	K1					1・2・0.75	1・2・0.78	1・2・0.7
ケキツネノボタン	K1		+2・0.35					+2・0.5
ケキツネノボタン	K2			+2・0.13				
ゴウソ	K2						2・2・0.25	
コケオトギリ	K1		+2・0.2					
サワシロギク	K1		1・2・0.32					
サワシロギク	K2				+2・0.5			
スギナ	K1	+1・0.09						
スギナ	K2		+2・0.1	+2・0.4	2・2・0.5		+2・0.3	+2・0.15
セリ	K2			+2・0.2	+2・0.2		+2・0.25	
チゴザサ	K1						+2・0.55	
チダケサシ	K1		+2・0.19					
チダケサシ	K2			+2・0.4	+2・0.5			
ツボスミレ	K2		+2・0.07					+2・0.03
ヌマガヤ	K1		+2・0.31					
ノイバラ	S				1・1・1.5			
ノイバラ	K1		+2・0.22					
ノイバラ	K2				+2・0.15			
ノダケ	K1		+2・0.22					
ノブキ	K2				+2・0.3			
ハリガネスゲ	K1		1・2・0.48					
ハリガネスゲ	K2				+2・0.2			
ヒイラギモクセイ	S		2・1・3					
ヒメシダ	K1					+2・0.75	+2・0.4	+2・0.45
ヒメシロネ	K2				+2・0.2			
ヒメナミキ	K2			1・2・0.3	+2・0.4	+2・0.2	+2・0.2	+2・0.25
ホタルイ	K1	+2・0.23	+1・0.25					1・2・0.35
ミゾソバ	K1					+2・0.4	+2・0.5	
ミゾソバ	K2			+2・0.48				
ヤマアゼスゲ	K1						3・3・0.75	1・2・0.75
ヤマアゼスゲ	K2			1・2・0.4				
ヤマラッキョウ	K2				+2・0.25			
ヨモギ	K1					+2・0.55		
ヨモギ	K2			+2・0.6				

表 2 - 10 植生調査結果 C25 - D5

	C25	C26	C27	D1	D2	D3	D4	D5
標高(m)	650	650	650	650	650	650	650	650
高木層(B1)高さ(m)				7	7			
高木層(B1)植被率(%)				25	25			
低木層(S)高さ(m)				1.5	2			
低木層(S)植被率(%)				90	50			
第一草本層(K1)高さ(m)	0.7	0.6	1.5	0.8	0.8	0.8	0.8	0.45
第一草本層(K1)植被率(%)	90	25	50	75	50	100	100	50
第二草本層(K2)高さ(m)	0.2	0.3	0.7	0.3	0.3	0.3	0.2	0.12
第二草本層(K2)植被率(%)	25	75	75	75	25	20	25	5
第三草本層(K3)高さ(m)			0.3					
第三草本層(K3)植被率(%)			50					
コケ層(M)高さ(m)			0.05					
コケ層(M)植被率(%)			50					
調査面積(m <sup>2</sup> )	1	1	4	1	1	1	1	1
調査年月日	2008/10/ 2009/6/1	2008/10/ 2009/6/1	2014/11/12	2008/10/ 2009/6/1	2008/10/ 2009/6/1	2008/10/ 2009/6/1	2008/10/ 2009/6/1	2008/10/ 2009/6/1
	2009/10/29	2009/10/29		2009/10/29	2009/10/29	2009/10/29	2009/10/29	2009/10/29
種名	階層		優占度(Br-BI)・群度・高さ(m)					
アキノウナギツカミ	K2		+2・0.6					
アキノタムラソウ	K2				1・2・0.3			
アケビ	K3		+2・0.15					
アケボノソウ	K1						+2・0.2	+2・0.24
アケボノソウ	K2		+1・0.7			+2・0.2		
アケボノソウ	K3		+2・0.1					
アシボソ	K1							+2・0.16
アシボソ	K2		2・2・0.5					
アブラガヤ	K1		+1・1					
イボタ	K1				+2・0.4			
イボタ	K2		+1・0.2	+2・0.2				
ウシノケグサsp.	K1	+2・0.5	1・2・0.6					
オオトボシガラ	K1			1・2・0.6	+2・0.6	1・2・0.6	1・2・0.6	
オランダガラシ	K1						+2・0.2	
カキツバタ	K2		+1・0.6					
カキドオシ	K2			1・2・0.2	1・2・0.1			
カニツリグサ	K2	1・2・0.6						
キセルアザミ	K2		+2・0.7					
キセルアザミ	K3		2・2・0.3					
クサヨシ	K1					+2・0.8	+2・0.2	
クサレダマ	K1	+2・0.7	+2・0.6			1・2・0.8	+2・0.7	+2・0.34
クサレダマ	K2		+2・0.7					
ケキツネノボタン	K1			+2・0.5		+2・0.5		
ケキツネノボタン	K3		+2・0.1					
ケチヂミザサ	K3		+2・0.1					
ゲンノショウコ	K3		+2・0.1					
ゴウソ	K1					4・4・0.6	1・2・0.5	+2・0.3
ゴウソ	K2		+2・0.5					
サクラsp.	B			2・1・7	2・1・7			
サワシロギク	K2		+2・0.7					
シカクイ	K1							2・2・0.38
シダsp	K1				1・2・0.5			
シロツメクサ	K2		+2・0.05					
スイセンsp.	K1						1・2・0.4	
スギナ	K1						+2・0.2	
スギナ	K2	+2・0.2	3・3・0.3					+2・0.07
スギナ	K3		+2・0.2					
ススキ	K1		+2・1.5					
セイタカアワダチソウ	K1		+1・1					
セリ	K2	+2・0.15						
タチドコロ	K1			+2・0.8			+2・0.63	
チカラシバ	K3		+2・0.2					

表 2 - 11 植生調査結果 C25 - D5 その 2

種名	階層	C25	C26	C27	D1	D2	D3	D4	D5
		優占度(Br-BI)・群度・高さ(m)							
チゴザサ	K2			3・3・0.7					
チダケサシ	K1						2・2・0.5	3・3・0.5	3・3・0.29
チダケサシ	K2			+・2・0.5					
ツツジsp.	S				2・1・1.5				
ツボスミレ	K1							1・2・0.2	
ツボスミレ	K2		+・2・0.05		3・3・0.3	1・2・0.2	2・2・0.3		+・2・0.12
ツボスミレ	K3			+・2・0.1					
トボシガラ	K1				+・2・0.8	+・2・0.6		+・2・0.8	
ニシキギ	S					+・2・2			
ニンドウ	K1					+・2・0.5			
ニンドウ	K2			+・2・0.6					
ヌマガヤ	K1			3・3・1					1・2・0.29
ヌマトラノオ	K2			+・2・0.5					
アズマネザサ	K1				1・2・0.5	1・2・0.5			
ノイバラ	K1				1・2・0.7	+・2・0.4		+・2・0.5	
ノコンギク	K1				2・2・0.7	2・2・0.6	+・2・0.8	+・2・0.5	
ノダケ	K1			+・1・1	+・2・0.5			+・2・0.2	
ハリガネスゲ	K1						2・2・0.5	1・2・0.3	
ハリガネスゲ	K3			2・2・0.2					
ヒメシダ	K1	2・2・0.6	+・2・0.4						
ヒメシロネ	K1								+・2・0.12
ヒメシロネ	K2			+・2・0.6					
ヒメシロネ	K3			+・2・0.2					
ヒメナミキ	K1	+・2・0.4	+・2・0.35						
フジ	B				1・1・5	2・1・5			
フジ	S				3・2・1.5	2・1・2			
ミズ	K3			+・2・0.2					
ミズバショウ	K3			+・2・0.3					
ミゾソバ	K1		+・2・0.4					1・2・0.21	
ミゾソバ	K2	+・2・0.15	+・2・0.1	+・2・0.5					
ミツカドシカクイ	K2			+・2・0.5					
ヤイトバナ	K1								+・2・0.31
ヤチカワズスゲ	K1								1・2・0.3
ヤチカワズスゲ	K2			2・2・0.2					
ヤブマメ	K1		+・2・0.6						
ヤマアゼスゲ	K1	2・2・0.7	1・2・0.6						
ヤマアゼスゲ	K2			2・2・0.5					
ヤマヌカボ	K1								+・2・0.45
ヤマラッキョウ	K1								+・2・0.12
ヤマラッキョウ	K2			2・2・0.5					
ヨツバムグラ	K2				+・2・0.2				
ヨツバムグラ	K3			+・2・0.1					
ヨモギ	K1	+・2・0.3			+・2・0.8	+・2・0.8	+・2・0.7	+・2・0.5	
ヨモギ	K2		+・2・0.2	+・1・0.6					
ワレモコウ	K1					+・2・0.7			

表 2 - 12 植生調査結果 D6 - D13

	D6	D7	D8	D9	D10	D11	D12	D13
標高(m)	650	650	650	650	650	650	650	650
第一草本層(K1)高さ(m)	0.6	1	0.7	0.7	0.73	0.71	0.97	1.2
第一草本層(K1)植被率(%)	50	75	10	75	75	75	75	90
第二草本層(K2)高さ(m)	0.15	0.1	0.3	0.1	0.19			0.3
第二草本層(K2)植被率(%)	5	5	25	5	5			25
コケ層(M)高さ(m)		0.001	0.02	0.001	0.02			
コケ層(M)植被率(%)		25	5	50	25			
調査面積(m <sup>2</sup> )	1	1	1	1	1	1	1	1
調査年月日	2008/10/ 2009/6/1	2008/10/ 2009/6/1	2008/10/ 2009/6/1	2008/10/ 2009/6/1	2008/10/ 2009/6/1	2008/10/ 2009/6/1	2008/10/ 2009/6/1	2008/10/ 2009/6/1
	2009/10/29	2009/10/29	2009/10/29	2009/10/29	2009/10/29	2009/10/29	2009/10/29	2009/10/29
種名	階層		優占度(Br-BI)・群度・高さ(m)					
アオツブラフジ	K1						+・2・0.38	
アカネ	K2							+・2・0.3
アケボノソウ	K1	+・2・0.29	+・2・0.15		+・2・0.5			
アケボノソウ	K2			+・2・0.03				
アシボソ	K1				+・2・0.32	+・2・0.29	1・2・0.62	2・2・0.52
アブラガヤ	K1		+・2・0.2	+・2・0.35				
イグサ	K1	+・2・0.35	+・2・1		+・2・0.4	+・2・0.35		
イヌツゲ	K2					+・1・0.12		
イボタ	K1				+・2・0.19			
ウシノケグサsp.	K1	+・2・0.37	1・2・0.25				3・3・0.25	3・3・0.32
ウツボグサ	K1		+・2・0.4					
オニウシノケグサ	K1	+・2・0.6						1・2・1.2
オミナエシ	K1		+・2・0.4					
カキツバタ	K1		+・1・0.23					
カキドオシ	K2				+・2・0.05			1・2・0.2
カニツリグサ	K1				+・2・0.4			+・2・0.5
キツネノマゴ	K1				1・2・0.23			
クサヨシ	K1				+・2・0.82	1・2・0.73		
クサレダマ	K1	+・2・0.42	+・2・0.5		+・2・0.25			
クサレダマ	K2			+・2・0.12				
クワ	K1						+・1・0.52	
ケキツネノボタン	K2				+・2・0.1			
ゴウソ	K1	+・2・0.3			2・2・0.5	1・2・0.5		
コウゾリナ	K2							+・2・0.2
コブナクサ	K1				+・2・0.3			
サワヒヨドリ	K1		+・2・0.5					
シカクイ	K1	2・2・0.4	1・2・0.24					
シカクイ	K2			+・2・0.12				
スギナ	K1	+・2・0.3	+・2・0.3					
スギナ	K2					+・2・0.09		
ゼンマイ	K1						+・2・0.45	1・2・0.3
タチドコロ	K1				+・2・0.12		+・2・0.27	+・2・0.4
タチドコロ	K2					+・2・0.06		
チゴザサ	K1	+・2・0.28				3・3・0.42	1・2・0.2	1・2・0.14
チゴザサ	K2			+・2・0.1				
チダケサシ	K1	2・2・0.31	2・2・0.6		1・2・0.31	1・2・0.33	2・2・0.39	1・2・0.15
ツボスミレ	K2	+・2・0.08	+・2・0.1	+・2・0.05	+・2・0.05	+・2・0.05		
ニンドウ	K1				+・2・0.24	+・2・0.24		
ニンドウ	K2			+・2・0.13				
アズマネザサ	K1						+・2・0.47	1・2・0.14
ノイバラ	K1				+・2・0.51		+・2・0.46	+・2・0.34
ノガリヤス	K1		1・2・0.37					+・2・0.5
ノコンギク	K1				+・2・0.2		+・2・0.45	1・2・0.7
ノブドウ	K1						+・2・0.13	+・1・0.5
ハリガネスゲ	K1				1・2・0.4			
ヒメシダ	K1						1・2・0.7	1・2・0.46
ヒメシロネ	K1		+・2・0.13	+・2・0.19				2・2・0.6
ヒメシロネ	K2					+・1・0.19		
ホタルイ	K1	+・2・0.15				+・2・0.34		
ミミナグサ	K2							+・2・0.2
ヤイトバナ	K1						+・2・0.35	
ヤイトバナ	K2	+・2・0.05				+・2・0.12		
ヤチカワズスゲ	K1	+・2・0.3	2・2・0.3					
ヤマアゼスゲ	K1			1・2・0.7	+・2・0.7		+・2・0.22	2・2・0.97
ヤマヌカボ	K1				+・2・0.35			
ヨモギ	K1				+・2・0.14		+・2・0.19	+・2・0.43
ワラビ	K1						1・2・0.6	1・2・0.53
								+・2・0.8

表 2 - 13 植生調査結 D14 - E7

	D14	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7
標高(m)	650	650	650	650	650	650	650	650
低木層(S)高さ(m)				3	3	4	4	
低木層(S)植被率(%)				25	25	50	75	
第一草本層(K1)高さ(m)	1	0.6	0.6	0.52	0.7	0.34	0.55	0.72
第一草本層(K1)植被率(%)	100	25	25	75	90	25	20	75
第二草本層(K2)高さ(m)	0.2	0.35	0.3	0.2	0.16		0.35	
第二草本層(K2)植被率(%)	25	75	75	10	10		40	
調査面積(m <sup>2</sup> )	1	1	1	1	1	1	1	1
調査年月日	2008/10/ 2009/6/1	2008/10/ 2009/6/1	2008/10/ 2009/6/1	2008/10/ 2009/6/1	2008/10/ 2009/6/1	2008/10/ 2009/6/1	2008/10/ 2009/6/1	2008/10/ 2009/6/1
	2009/10/29	2009/10/29	2009/10/29	2009/10/29	2009/10/29	2009/10/29	2009/10/29	2009/10/29
種名	階層	優占度(Br-BI)・群度・高さ(m)						
アオヒエスゲ	K1					1・2・0.25		
アオミズ	K1				++2・0.2			
アカネ	K2	++2・0.15						
アケビ	K1					++2・0.15		
アケビ	K2		++2・0.2					
アケボノソウ	K1					++2・0.04		
アシボソ	K2						++2・0.25	
アズマヤマアザミ	K1		++2・0.5					
ウシノケグサsp.	K1						++2・0.55	
ウツボグサ	K1				++2・0.6			
ウメモドキ	K1					++2・0.1		
ウメモドキ	K2						++2・0.35	
オランダガラシ	K2				++2・0.2			
カキドオシ	K1					++2・0.07		
キンミズヒキ	K2	++2・0.15						
クサスゲ	K1					++2・0.2		
クサレダマ	K2				++1・0.19			
ケキツネノボタン	K1		++2・0.4					
ケキツネノボタン	K2				++2・0.12			
ケチヂミザサ	K1					1・2・0.17		
ケチヂミザサ	K2						++2・0.05	
ゲンノショウコ	K1					++2・0.2		
ゴウソ	K1				1・2・0.4			
コウゾリナ	K2	++2・0.2						
コオニユリ	K1		++2・0.4					
コバギボウシ	K1					++2・0.05		
サワシロギク	K1					2・2・0.13		
サワシロギク	K2						++2・0.05	
シダsp	K2						++2・0.3	
タチドコロ	K2						++2・0.1	
タムラソウ	K1				++2・0.4			
チゴザサ	K1					++2・0.31		
チゴザサ	K2							2・2・0.4
ツルリンドウ	K2						++2・0.1	
ニンドウ	K1					++2・0.25		
ニンドウ	K2						++2・0.15	
ノダケ	K2		++2・0.25					
ノブキ	K2				++2・0.16			
ハリガネスゲ	K1					1・2・0.25		
ヒメシダ	K2						++2・0.19	
ヒメシロネ	K1					++2・0.3		
ミゾシダ	K2				++2・0.12			
ミゾソバ	K1				++2・0.29			
ミツバツチグリ	K1					++2・0.15		
ムカゴニンジン	K1					++2・0.12		
ムカゴニンジン	K2						++2・0.15	
メギ	K1					++2・0.05		
ヤマアゼスゲ	K1				2・2・0.46			
ヤマヌカホ	K1	1・2・0.6						
ヤマラッキョウ	K1					++1・0.15		
リンドウ	K1					++1・0.1		
ワラビ	K1	++2・1						
アキノタムラソウ	K2		++2・0.2	++2・0.3				
イヌツゲ	S					++1・4	++1・4	
オニウシノケグサ	K1	++2・1			++2・1.05			
クサスゲ	K2		3・3・0.15	2・2・0.15				
クサレダマ	K1		++2・0.6			++2・0.7		
チダケサシ	K1				++2・0.52	1・2・0.22		
チダケサシ	K2		++2・0.35	++2・0.3				
トボシガラ	K1				++2・0.5	++2・0.4		
アズマネザサ	K1	1・2・0.5		1・2・0.4				
ノガリヤス	K1					1・2・0.34	++2・0.55	
ミツバツチグリ	K2		1・2・0.15	1・2・0.2				
ヤマズメノヒエ	K2		++2・0.15	++2・0.15				
ヨモギ	K1	2・2・0.6				++2・0.19		
ワレモコウ	K1		1・2・0.5	1・2・0.4				
カキドオシ	K2	++2・0.15				++2・0.13	++2・0.21	
カニツリグサ	K1	++2・0.4				++2・0.7	++2・0.4	
コバギボウシ	K2		1・2・0.2	++2・0.15			++2・0.05	
スギナ	K2		++2・0.2		++2・0.15			2・2・0.3
ツボスミレ	K2			++2・0.2	++2・0.15	++2・0.03		
スギナ	K1	++2・0.3		1・2・0.4		2・2・0.4	1・2・0.1	
ノコンギク	K1	2・2・0.8		++2・0.5		1・2・0.4	++2・0.43	
ノダケ	K1	++2・0.5				++2・0.23	++2・0.15	
ヒイラギモクセイ	S				2・1・3	2・1・3	3・1・3	
ヒメシダ	K1	1・2・0.5			++2・0.55	2・2・0.4	++2・0.28	
クサヨシ	K1		2・2・0.6	++2・0.6	1・2・0.43	2・2・0.32		3・3・1

表 2 - 14 植生調査結果 E8 - F1

	E8	E9	E10	E11	E12	E13	E14	F1
標高(m)	650	650	650	650	650	650	650	650
高木層(B1)高さ(m)							6	
高木層(B1)植被率(%)							25	
第一草本層(K1)高さ(m)	0.78	0.69	0.5	1.2	1.5	0.6	0.9	1.9
第一草本層(K1)植被率(%)	75	75	75	70	75	50	25	75
第二草本層(K2)高さ(m)	0.15	0.21	0.2	0.4	0.4	0.4	0.5	0.48
第二草本層(K2)植被率(%)	10	10	10	10	10	25	75	25
第三草本層(K3)高さ(m)				0.07		0.2	0.3	0.2
第三草本層(K3)植被率(%)				5		25	50	10
コケ層(M)高さ(m)	0.001	0.001						
コケ層(M)植被率(%)	5	5						
調査面積(m <sup>2</sup> )	1	1	1	1	1	1	1	1
調査年月日	2008/10/ 2009/6/1 2009/10/29	2008/10/ 2009/6/1 2009/10/29	2008/10/ 2009/6/1 2009/10/29	2008/10/ 2009/6/1 2009/10/29	2008/10/ 2009/6/1 2009/10/29	2008/10/ 2009/6/1 2009/10/29	2008/10/ 2009/6/1 2009/10/29	2009/06/18 2009/10/30
種名	階層	優占度(Br-BI)・群度・高さ(m)						
アオツツラフジ	K1							+・2・0.7
アオヒエスゲ	K1	+・2・0.3						
アオミズ	K3						1・2・0.21	
アカネ	K2							1・2・0.48
アマチャヅル	K2						+・2・0.4	
アメリカセンダングサ	K2		+・2・0.09					
イグサ	K1					+・2・0.6		
イグサ	K3						+・2・0.3	
イヌコウジュ	K3						2・2・0.13	
イヌツゲ	K3						+・2・0.37	
オオトボシガラ	K1						+・2・0.6	
カキツバタ	K1					1・2・0.6	1・2・0.9	
カキツバタ	K2			+・2・0.32				
カキドオシ	K3					2・2・0.1	1・2・0.3	+・2・0.05
カニツリグサ	K1					+・2・0.6	+・2・0.6	
カニツリグサ	K2							+・2・0.5
キツネノマゴ	K2		+・2・0.11					
クサヨシ	K1	1・2・0.78	4・4・1	4・4・0.8	3・3・1.2	3・3・1.5	2・2・0.6	1・2・0.9
クサレダマ	K1	+・2・0.5						
ケキツネノボタン	K2				+・2・0.29		+・2・0.4	
ケチヂミザサ	K2	+・2・0.05						
ケチヂミザサ	K3					2・2・0.17	1・2・0.3	
ゲンショウコ	K3						+・2・0.3	+・2・0.1
コバギボウシ	K2	+・2・0.09						
コバギボウシ	K3							+・2・0.2
コブナクサ	K1	+・2・0.25						
コモチマンネングサ	K3					+・2・0.15	1・2・0.3	
スイバ	K2					+・2・0.4		
スイバ	K3						+・2・0.35	
スギナ	K1	+・2・0.35						
スギナ	K2		+・2・0.21	+・2・0.2	+・2・0.4			
ススキ	K1							1・2・1.2
セイトカアワダチソウ	K1							3・3・1.9
タチドコロ	K2				+・2・0.12			
タチドコロ	K3						1・2・0.3	
チゴザサ	K1	+・2・0.3						
チゴザサ	K3					+・2・0.1	+・2・0.35	
チダケサシ	K2				+・2・0.12	2・2・0.4		2・2・0.3
ツボスミレ	K2	+・2・0.11			+・2・0.07			
ツボスミレ	K3					+・2・0.15		+・2・0.1
ツユクサ	K3						+・2・0.28	
トボシガラ	K1					2・2・0.6	1・2・0.8	
ヌカキビ	K3						+・2・0.13	
ヌマトラノオ	K2							+・2・0.3
アズマネザサ	K1							1・2・0.7
アズマネザサ	K2					1・2・0.42	1・2・0.5	
ノイバラ	K1					+・2・0.6	+・2・0.9	
ノコンギク	K1					+・2・0.4		
ノダケ	K1	+・2・0.23						
ノブドウ	K2							+・2・0.3
ハリガネスゲ	K1	+・2・0.3						
ヒメシダ	K2	+・2・0.15			+・2・0.21	+・2・0.3	1・2・0.5	+・2・0.42
ヒヨドリバナ	K1							2・2・1.5
ボタンヅル	K2							+・2・0.29
ミゾソバ	K2		+・2・0.15	1・2・0.13	+・2・0.4	2・2・0.39	+・2・0.47	
ムカゴニンジン	K1	+・2・0.35						
ヤイトバナ	K2					+・2・0.4		
ヤイトバナ	K3						+・2・0.3	
ヤマアゼスゲ	K1	2・2・0.5						
ヨツバムグラ	K2						1・2・0.3	
ヨツバムグラ	K3					2・2・0.2		
ウラボシ	K1							+・2・0.7



表 2 - 15 植生調査結果 F2 - F9

	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9
標高(m)	650	650	650	650	650	650	650	650
亜高木層(B2)高さ(m)								4
亜高木層(B2)植被率(%)								10
第一草本層(K1)高さ(m)	1.1	1.8	1.3	0.78	1.1	0.9	1.06	0.6
第一草本層(K1)植被率(%)	90	75	50	80	75	10	5	25
第二草本層(K2)高さ(m)	0.79	0.75	0.64	0.3	0.28	0.54	0.47	0.2
第二草本層(K2)植被率(%)	20	75	75	20	20	90	75	10
第三草本層(K3)高さ(m)	0.3		0.2			0.2	0.14	
第三草本層(K3)植被率(%)	10		10			10	10	
コケ層(M)高さ(m)					0.01	0.005	0.01	0.01
コケ層(M)植被率(%)					10		25	25
調査面積(m <sup>2</sup> )	1	1	1	1	1	1	1	1
調査年月日	2009/06/18 2009/10/30	2009/06/18 2009/10/30	2009/06/18 2009/10/30	2009/06/18 2009/10/30	2009/06/18 2009/10/30	2009/06/18 2009/10/30	2009/06/18 2009/10/30	2009/06/18 2009/10/30
種名	階層	優占度(Br-BI)・群度・高さ(m)						
アオカモジグサ	K1				++2-0.6	++2-0.7	++2-0.7	
アカネ	K1							
アカネ	K2	1+2-0.79	++2-0.46	++2-0.5				
アリノトウグサ	K2							++2-0.15
イトイヌヒゲ	K2							++2-0.05
ウシノケグサ sp.	K1				1+2-0.56	++2-0.78		
ウシノケグサ sp.	K2						++2-0.55	
ウツボグサ	K1							++2-0.45
オカトラノオ	K1					++2-0.5	++2-0.5	
オニウシノケグサ	K2	++2-0.4	++2-0.56	++2-0.65				
カキドオシ	K2				++2-0.29	++2-0.1		
カキドオシ	K3	++2-0.11		++2-0.1			++2-0.1	
カニツグサ	K2	++2-0.6	++2-0.3					
ゲンノショウコ	K2				++2-0.3			
ゲンノショウコ	K3	++2-0.2		++2-0.2			++2-0.3	
ゴウソ	K1					++2-0.6		
ゴウソ	K2						++2-0.3	
コウゾリナ	K2		++2-0.62					
コオニユリ	K1					++2-0.4		
コオニユリ	K2				++2-0.54	++2-0.3	++2-0.6	
コケオトギリ	K1							++2-0.45
マネキンシジュガヤ	K2							++2-0.2
コナスビ	K2					++2-0.05		
コバギボウシ	K2				++2-0.29	++2-0.28		
コバギボウシ	K3	++2-0.23		++2-0.15			++2-0.2	
コモチマンネングサ	K3	++2-0.05		++2-0.02				
サギゴケ	K2					++2-0.27		
サクラ sp.	B							1+1-4
サワシロギク	K1							++2-0.35
スイバ	K2		++2-0.38		++2-0.25			
ススキ	K1		2+2-1.5	++2-1.05	++2-0.78	1+2-0.93	++2-1.06	++2-0.6
セイトカアワダチソウ	K1	1+2-1.08	3+3-1.8	3+3-1.3				
センニンソウ	K2		++2-0.52	++2-0.5				
チゴザサ	K1							++2-0.3
チダケサシ	K1				4+4-0.51	3+3-0.61		1+2-0.4
チダケサシ	K2	1+2-0.31	2+2-0.54	1+2-0.41			1+2-0.5	2+2-0.47
ツボスミレ	K2				++2-0.15			++2-0.05
ツボスミレ	K3	++2-0.3		++2-0.2				
トダシバ	K1				2+2-0.9			
トダシバ	K2					++2-0.7		
ニガナ	K2							++2-0.05
スマガヤ	K1							++2-0.4
スマトラノオ	K1				++2-0.5	++2-0.55		
スマトラノオ	K2		1+2-0.62	1+2-0.64			1+2-0.53	++2-0.5
ヌメリグサ	K2							++2-0.1
アズマネザサ	K2	++2-0.37					2+2-0.4	
ノダケ	K1							++2-0.5
ノハナシヨウブ	K1				1+2-0.8	++2-0.78	++2-0.93	++2-0.71
ノブドウ	K2					++2-0.5	++2-0.5	++2-0.3
ヒメシダ	K1				++2-0.51	++2-0.61		++2-0.35
ヒメシダ	K2	++2-0.35	++2-0.36	1+2-0.55			1+2-0.55	2+2-0.5
ヒメジョオン	K2							++2-0.66
ヒメシロネ	K1					++2-0.35		
ヒメヤブラン	K2							++2-0.2
ヒヨドリバナ	K1	++2-1.1	2+2-0.75					
ボタンヅル	K2			++2-0.45				
ミツバツチグリ	K2							++2-0.2
ミツバツチグリ	K3						++2-0.2	++2-0.14
ミヤコヒバラ	K3	++2-0.3						++2-0.32
ヤマヌカホ	K2							
ヤマノイモ	K1					++2-1.1		
ヤマノイモ	K2			++2-0.5				
ヤマラッキョウ	K1				++2-0.59	++2-0.7		
ヤマラッキョウ	K2						++2-0.5	1+2-0.54
ヨツバムグラ	K2					++2-0.1		
ヨツバムグラ	K3	++2-0.1		++2-0.2			++2-0.1	
ヨモギ	K2			++2-0.32		++2-0.5	1+2-0.55	
ワラビ	K1	3+3-1		1+2-0.82		++2-0.71	++2-0.9	
ワラビ	K2		++2-0.59					
ワレモコウ	K1				++2-0.5	1+2-0.55		
ワレモコウ	K2		++2-0.36	++2-0.52				

表 2 - 16 植生調査結果 F10 - G1

	F10	F11	F12	F13	F14	F15	F16	G1
標高(m)	650	650	650	650	650	650	650	650
亜高木層(B2)高さ(m)	4	4	4	4	4			8
亜高木層(B2)植被率(%)	10	10	10	10	15			25
第一草本層(K1)高さ(m)	0.55	0.5	0.4	1.12	1.2	0.4	0.5	1.4
第一草本層(K1)植被率(%)	25	20	20	50	75	50	25	1
第二草本層(K2)高さ(m)	0.2	0.1	0.06	0.3	0.49	0.1	0.1	0.7
第二草本層(K2)植被率(%)	10	25	50	75	50	100	50	75
コケ層(M)高さ(m)	0.01							
コケ層(M)植被率(%)	25							
調査面積(m <sup>2</sup> )	1	1	1	1	1	1	1	1
調査年月日	2009/06/18	2009/06/18	2009/06/18	2009/06/18	2009/06/18	2014/8/13	2014/8/13	2009/06/18
	2009/10/30	2009/10/30	2009/10/30	2009/10/30	2009/10/30			2009/10/31
種名	階層	優占度(Br-BI)・群度・高さ(m)						
アオコウガイゼキショウ	K2					+・1・0.1		
アカネ	K2						+・1・0.05	
アケビ	K1				+・2・1.2			
アケビ	K2							+・2・0.14
アリノトウグサ	K2	+・2・0.15					+・2・0.05	
イトヌノヒゲ	K2		2・2・0.05	3・3・0.05			2・2・0.05	+・2・0.05
イヌワラビ	K1					+・1・0.2		
ウシノケグサsp.	K2							+・2・0.32
ウツボグサ	K2	+・2・0.05						
ウメモドキ	K2				+・2・0.3			
オカトラノオ	K1	+・2・0.35						
オニウシノケグサ	K1					2・2・0.3	1・2・0.4	
カキノキ	B				2・1・3			
カリマタガヤ	K2					4・4・0.05	2・2・0.03	
キツネノマゴ	K2					+・2・0.1	+・1・0.1	
クサスゲ	K2			+・2・0.15	2・2・0.12			+・2・0.15
ケチヂミザサ	K2					+・2・0.05	+・2・0.1	
ケヤキ	B1							1・1・8
ゲンノショウコ	K2				+・2・0.2	+・2・0.3	+・1・0.1	+・2・0.1
ゴウソ	K1	+・2・0.3	+・2・0.2	+・2・0.2				
コウゾリナ	K1					+・1・0.2	+・1・0.2	
コケオトギリ	K2					+・2・0.1	+・2・0.1	
マネキンシジユガヤ	K2	+・2・0.2						
コナスビ	K2						+・1・0.02	
コニシキソウ	K2					+・2・0.03	+・2・0.02	
コバギボウシ	K2	+・2・0.15				+・2・0.2		+・2・0.12
コモチマンネングサ	K2					+・2・0.15		
コモチマンネングサ	M							+・2・0.01
サギゴケ	K2			2・1・4				
サクラsp.	B	1・1・4	2・1・4		2・1・4	+・1・4		
サルトリイバラ	K2							+・2・0.4
サワシロギク	K1	+・2・0.3	+・2・0.35	+・2・0.3				
サワシロギク	K2							+・2・0.31
スギナ	K2				+・2・0.3			
ススキ	K1	+・2・0.55			2・2・1.12	2・2・0.77	+・2・0.4	2・2・0.5
スズメノヒエ	K1		+・2・0.3				+・2・0.2	
スズメノヒエ	K2						2・2・0.1	
センニンソウ	K1					+・2・0.5		
ダイコンソウ	M							2・2・0.05
タネツケバナ	M							+・1・0.05
タンポポsp.	K2						+・2・0.1	
チゴザサ	K1		+・2・0.3					
チダケサシ	K1	+・2・0.35						
チダケサシ	K2				1・2・0.32	+・2・0.35	+・2・0.1	+・2・0.16
チャシバ	K2				+・2・0.25	+・2・0.2		
ツボスミレ	K2		+・2・0.05				+・2・0.05	+・2・0.05
ツボスミレ	M							+・2・0.05
ツユクサ	K2				+・2・0.3	+・2・0.3		
テンツキ	K2						+・2・0.1	
トダシバ	K1	+・2・0.3			2・2・0.7	+・2・0.7		
トボシガラ	K2					+・2・0.2		

表 2 - 17 植生調査結果 F10 - G1 その 2

種名	階層	F10	F11	F12	F13	F14	F15	F16	G1
		優占度(Br-BI)・群度・高さ(m)							
ニガナ	K2		+2・0.05				+2・0.02		
ニンドウ	K1						+2・0.2		
ニンドウ	K2	+2・0.1							+2・0.3
ヌマガヤ	K1	+2・0.3	+2・0.4	+2・0.4					
ヌマトラノオ	K2								+2・0.45
ヌメリグサ	K2	+2・0.05	+2・0.1	+2・0.05					
アズマネザサ	K2				3・3・0.45	3・3・0.49		+2・0.1	3・3・0.72
ノイバラ	K2				+2・0.09				
ノコンギク	K1						+1・0.2		
ノコンギク	K2								+2・0.4
ノダケ	K1							+1・0.2	
ノダケ	K2				+2・0.4	+2・0.35			
ノハナショウブ	K1	+2・0.35							
ノハナショウブ	K2					+2・0.3			
ノブドウ	K2								+2・0.64
ハシカグサ	K2						3・3・0.1	+2・0.05	
ハリガネスゲ	K2								+2・0.3
ヒメクグ	K2						+2・0.05	2・2・0.1	
ヒメジソ	K2						+2・0.1		
ヒメシダ	K2				+2・0.42	+2・0.35			+2・0.45
ヒメジョオン	K2						+2・0.05	2・2・0.05	
ヒメシロネ	K2				+2・0.3				
ヒメヒラテンツキ	K2						+2・0.1		
ヒメヤブラン	K2	+2・0.05					+2・0.05		
ホタルイ	K1		+2・0.5	2・2・0.4					
ミツバツチグリ	K2	+2・0.15					+2・0.05	+2・0.03	1・2・0.13
ミノボロスゲ	K1						+2・0.2		
ミヤコイバラ	K2								+2・0.5
ムカゴニンジン	K1		+2・0.4						
ムカゴニンジン	K2								+2・0.3
メヒシバ	K1						+2・0.2		
メリケンカルカヤ	K1						2・2・0.4	1・2・0.4	
モミジイチゴ	K2								+2・0.2
ヤイトバナ	K1					+2・0.5			
ヤイトバナ	K2							+1・0.1	+2・0.51
ヤチカワズスゲ	K1		2・2・0.48	1・2・0.4					
ヤハズソウ	K2						+2・0.1		
ヤマアゼスゲ	K1						+2・0.2		
ヤマイ	K1						+2・0.2	+2・0.2	
ヤマノイモ	K1				+2・0.65			+1・0.2	
ヤマノイモ	K2						+2・0.1		+2・0.41
ヤマラッキョウ	K1							1・2・0.3	
ヨシ	K1								+2・1.4
ヨツバムグラ	K2				+2・0.05	+2・0.1		+2・0.1	+2・0.14
ヨモギ	K2						+2・0.1	+2・0.05	
ワラビ	K1				1・2・1	3・3・0.93			
ワルナスビ	K1							+1・0.2	
ワレモコウ	K2					+2・0.3			

表 2 - 18 植生調査結果 G2 - G9

	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	G9
標高(m)	650	650	650	650	650	650	650	650
亜高木層(B2)高さ(m)	8	8	8					
亜高木層(B2)植被率(%)	25	10	25					
第一草本層(K1)高さ(m)	1	0.92	0.92	0.85	1.5	1.5	1.43	1.65
第一草本層(K1)植被率(%)	75	75	75	10	5	50	50	50
第二草本層(K2)高さ(m)	0.6	0.15	0.15	0.7	0.8	0.46	0.71	0.7
第二草本層(K2)植被率(%)	75	10	10	100	75	25	50	50
第三草本層(K3)高さ(m)				0.3	0.2			
第三草本層(K3)植被率(%)				25	50			
コケ層(M)高さ(m)		0.05	0.05	0.02	0.1			0.01
コケ層(M)植被率(%)		25	25	25	50			25
調査面積(m2)	1	1	1	1	1	1	1	1
調査年月日	2009/06/18	2009/06/18	2009/06/18	2009/06/18	2009/06/18	2009/06/18	2009/06/18	2009/06/18
	2009/10/31	2009/10/31	2009/10/31	2009/10/31	2009/10/31	2009/10/31	2009/10/31	2009/10/31
種名	階層	優占度(Br-BI)・群度・高さ(m)						
アオミズ	K3				+2・0.26			+2・0.5
アカバナ	K2		+2・0.15					
アキノウナギツカミ	K2					+2・0.48	+2・0.25	
アケビ	K2	+1・0.57						
アブラガヤ	K1			+2・0.48				
アブラガヤ	K2		+2・0.53					
アレチノチャヒキ	K2		+2・0.3	+2・0.3				
イグサ	K1			+2・0.51				
イグサ	K2		+2・0.35		+2・0.48			
イボタ	K2		+2・0.63	+2・0.7				
カキツバタ	K1			1・2・0.55				
カキツバタ	K2					1・2・0.8	1・2・0.55	
カキドオシ	K2	+2・0.1						
キセルアザミ	K1			1・2・0.44				
キセルアザミ	K2		2・2・0.42			+2・0.35	1・2・0.3	1・2・0.3
キセルアザミ	K3				+2・0.1			
クサレダマ	K1				+2・0.5			
クサレダマ	K2		+2・0.35					
ケヤキ	B1	1・1・8	+1・8	1・1・8				
ゲンノショウコ	K2				+2・0.28			+2・0.5
ゲンノショウコ	K3					+2・0.13		
ゴウソ	K1			+2・0.25				
ゴウソ	K2				+2・0.48	+2・0.42	+2・0.35	+2・0.64
コウヤワラビ	K2							+2・0.62
コオニユリ	K2					+2・0.56		
コジュズスゲ	K2		+2・0.4		1・2・0.35	+2・0.4	2・2・0.5	2・2・0.5
コバギボウシ	K3				+2・0.13			
コモチマンネングサ	K2							+2・0.15
サワシロギク	K1			1・2・0.46				
サワシロギク	K2	+2・0.29	1・2・0.39		+2・0.35			
ショウブ	K1				+2・0.98			
スギナ	K2		+2・0.4					
チゴザサ	K1			+2・0.56				
チゴザサ	K3					+2・0.3		
チダケサシ	K1			+2・0.3				
チダケサシ	K2		+2・0.3		+2・0.41	+2・0.57		+2・0.48
ツボスミレ	K2	+2・0.05	+2・0.15	+2・0.05		+2・0.45	+2・0.15	+2・0.13
ツボスミレ	K3				+2・0.18			
ツリフネソウ	K2							+2・0.7
ツリフネソウ	K3				+2・0.11			
ドクダミ	K2		+2・0.35	+2・0.14				
ドクダミ	K3				+2・0.12			
ニンドウ	K2					+2・0.5		
ヌマトラノオ	K2	+2・0.45	1・2・0.43	+2・0.4		+2・0.45		
ヌマトラノオ	K3				+2・0.27			
アズマネザサ	K1			+2・0.42				
アズマネザサ	K2	3・3・0.64						

表 2 - 19 植生調査結果 G2 - G9 その 2

種名	階層	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	G9
		優占度(Br-BI)・群度・高さ(m)							
ノイバラ	K2			+2・0.3					
ノダケ	K2	+2・0.35							
ノハナショウブ	K1			+2・0.84					
ノハナショウブ	K2				+2・0.6				
ノブドウ	K1			+2・0.7					
ノブドウ	K2	+2・0.57	+2・0.15			+2・0.2			
ハリガネスゲ	K1			2・2・0.5					
ハリガネスゲ	K2	+2・0.5	2・2・0.28		2・2・0.61	+2・0.4	+2・0.4		
ヒメシダ	K1			1・2・0.41					
ヒメシダ	K2	+2・0.34	1・2・0.52		3・3・0.42	2・2・0.4	+2・0.2	+2・0.43	
ヒメシロネ	K1			+2・0.40					
ヒメシロネ	K2	+2・0.27	+2・0.25		+2・0.29	+2・0.3	+2・0.21	+2・0.68	+2・0.45
ヒメナミキ	K2		+2・0.15	+2・0.1		+2・0.4	+2・0.21	1・2・0.71	+2・0.15
ヒメナミキ	K3				+2・0.17				
ホタルブクロ	K2		+2・0.48						
ミズバショウ	K1			+2・0.38					
ミズバショウ	K2				+2・0.7	3・2・0.47	+2・0.35	+2・0.64	2・2・0.55
ミゾソバ	K2	+2・0.2		+2・0.33	+2・0.35	+2・0.35	+2・0.23	+2・0.58	
ミゾホオズキ	K2								+2・0.26
ミツバツチグリ	K2	+2・0.2	+2・0.17	+2・0.15					
ミツバツチグリ	K3				+2・0.18	+2・0.13			
ムカゴニンジン	K1			+2・0.51					
ムカゴニンジン	K2		1・2・0.54		+2・0.36	+2・0.59	+2・0.05	+2・0.3	
ヤイトバナ	K1			+2・0.5					
ヤイトバナ	K2	+2・0.51							
ヤノネグサ	K2					+2・0.21	+2・0.08	+2・0.5	+2・0.1
ヤマヌカボ	K1			+2・0.15					
ヤマヌカボ	K2		+2・0.3		+2・0.42				
ヤマノイモ	K1			+2・0.7	+2・0.98				
ヤマノイモ	K2	+2・0.57	+2・0.65						
ヤマラッキョウ	K1			+2・0.64					
ヤマラッキョウ	K2	+2・0.45	1・2・0.69		+2・0.54				
ヨシ	K1	+1・1.6	+1・1.07	+2・0.92	+2・0.85	+2・1.2	3・3・1.51	3・3・1.43	3・3・1.65
ヨツバムグラ	K2	+2・0.06		+2・0.2					
ヨツバムグラ	K3				+2・0.25	+2・0.15			
ワラビ	K2	+2・0.48							
ワレモコウ	K2		+2・0.45						

表 2 - 20 植生調査結果 G10 - G17

	G10	G11	G12	G13	G14	G15	G16	G17
標高(m)	650	650	650	650	650	650	650	650
第一草本層(K1)高さ(m)	1.52	1.42	1.14	1.38	1.5	1.41	1.45	1.35
第一草本層(K1)植被率(%)	50	25	25	75	25	75	75	50
第二草本層(K2)高さ(m)	0.62	0.77	0.75	0.6	0.89	0.48	0.7	0.72
第二草本層(K2)植被率(%)	50	75	75	50	25	75	50	50
第三草本層(K3)高さ(m)				0.45	0.35			
第三草本層(K3)植被率(%)				35	25			
コケ層(M)高さ(m)	0.01	0.02	0.03		0.04		0.03	0.01
コケ層(M)植被率(%)	25	50	25		25		25	5
調査面積(m <sup>2</sup> )	1	1	1	1	1	1	1	1
調査年月日	2009/06/18	2009/06/18	2009/06/18	2009/06/18	2009/06/18	2009/06/18	2009/06/18	2009/06/18
	2009/10/31	2009/10/31	2009/10/31	2009/10/31	2009/10/31	2009/10/31	2009/10/31	2009/10/31
種名	階層	優占度(Br-BI)・群度・高さ(m)						
アオミズ	K3		+2・0.1	+2・0.1	+2・0.1	+2・0.35		+2・0.2
アカバナ	K2		+2・0.6	+2・0.75		+2・0.65	+2・0.5	+2・0.7
アキノウナギツカミ	K2						+2・0.45	+2・0.21
アキノウナギツカミ	K3				+2・0.37			
アレチノチャヒキ	K2		+2・0.15				+2・0.2	
アレチノチャヒキ	K3				+2・0.1			
キセルアザミ	K2	+2・0.27				+2・0.13	+2・0.3	+2・0.3
ゲンノショウコ	K2		+2・0.48					
ゲンノショウコ	K3				+2・0.1			
コウヤワラビ	K2		+2・0.37					
コジュズスゲ	K2	1・2・0.5						
コモチマンネングサ	K2		+2・0.18	+2・0.2		+2・0.18		+2・0.12
コモチマンネングサ	K3				+2・0.1			
ショウブ	K1							+2・0.99
スギナ	K2		+2・0.3	+2・0.2		+2・0.25		
ダイコンソウ	K2		+2・0.6	+2・0.44				
タネツケバナ	K3					+2・0.05		+2・0.1
チダケサシ	K2						+2・0.3	
ツリフネソウ	K2	+2・0.6				+2・0.1	+2・0.45	+2・0.4
ツリフネソウ	K3				+2・0.32	+2・0.42		
トボシガラ	K2			+2・0.2		+2・0.2	+2・0.2	+2・0.2
トボシガラ	K3				+2・0.1			
ヒメシロネ	K2	+2・0.41		+2・0.7				
ヒメナミキ	K2	+2・0.33	+2・0.3	+2・0.47	+2・0.33		2・2・0.45	+2・0.28
ヒメナミキ	K3					+2・0.42		1・2・0.72
ミズバショウ	K2	3・3・0.62	3・2・0.77	3・2・0.6	2・1・0.6	2・1・0.89	1・2・0.38	1・1・0.48
ミゾソバ	K1	+2・1.5						1・2・0.52
ミゾソバ	K2		1・2・0.33	2・2・0.4			1・2・0.48	1・2・0.48
ミゾソバ	K3				2・2・0.45	1・2・0.35		+2・0.27
ミツバツチゲリ	K2		+2・0.15					
ヤイトバナ	K2					+2・0.48	+2・0.3	+2・0.7
ヤノネグサ	K1							+2・0.11
ヤノネグサ	K2	+2・0.13	+2・0.23	+2・0.3			+2・0.1	+2・0.16
ヨシ	K1	3・3・1.52	2・2・1.42	2・2・1.14	3・3・1.38	2・2・1.5	4・4・1.41	4・4・1.45
ヨツバムグラ	K2		+2・0.2					+2・0.2
ヨツバムグラ	K3				1・2・0.15			

表 2 - 21 植生調査結果 G18 - H3

	G18	G19	G20	G21	G22	H1	H2	H3
標高(m)	650	650	650	650	650	650	650	650
第一草本層(K1)高さ(m)	1.27	1.31	1.3	1.34	1.3	1.07	0.97	0.4
第一草本層(K1)植被率(%)	50	50	75	75	50	10	10	10
第二草本層(K2)高さ(m)	0.52	0.6	0.3	0.7	0.7	0.4	0.3	0.14
第二草本層(K2)植被率(%)	50	25	25	10	75	40	10	75
第三草本層(K3)高さ(m)				0.33		0.08		
第三草本層(K3)植被率(%)				10		10		
コケ層(M)高さ(m)	0.05	0.01					0.005	
コケ層(M)植被率(%)	10	10					10	
調査面積(m <sup>2</sup> )	1	1	1	1	1	1	1	1
調査年月日	2009/06/18 2009/10/31	2009/06/18 2009/10/31	2009/06/18 2009/10/31	2009/06/18 2009/10/31	2009/06/18 2009/10/31	2008/10/07 2009/06/01 2010/6/1	2008/10/07 2009/06/01 2010/6/1	2008/10/07 2009/06/01 2010/6/1
種名	階層	優占度(Br-BI)・群度・高さ(m)						
アオミズ	K3	+2・0.1	+2・0.3	+2・0.2				
アカバナ	K2	+2・0.2						
アギナシ	K1							+1・0.31
アギナシ	K2					+2・0.2		
アブラガヤ	K1					2・2・1.07	1・2・0.97	+2・0.2
アメリカセンダングサ	K2		+2・0.05	+2・0.15				
アレチノチャヒキ	K2	+2・0.3						
イグサ	K2						+2・0.2	
イトイヌノヒゲ	K2						+2・0.05	2・2・0.08
イトイヌノヒゲ	K3					+2・0.02		
エゾノサヤヌカグサ	K1						2・2・0.5	
カキツバタ	K1							+2・0.23
カリマタガヤ	K1							+2・0.28
キセルアザミ	K1							1・2・0.25
キセルアザミ	K2			+2・0.2		+2・0.27		
ケキツネノボタン	K2				+2・0.34			
ゲンノショウコ	K2			+2・0.05				
ゴウソ	K2						+2・0.3	
コモチマンネングサ	K2	+2・0.1	+2・0.15	+2・0.18				
サワシロギク	K2						+2・0.2	
シカクイ	K2					+2・0.25	+2・0.18	2・2・0.14
ショウブ	K1						+2・0.31	+1・0.23
ショウブ	K2				1・2・0.7	+1・0.31		
タネツケバナ	K3	+2・0.05	+2・0.02	+2・0.05	+2・0.02	+2・0.02		
チゴザサ	K1							+2・0.35
チゴザサ	K2					1・2・0.34	+2・0.3	
チダケサシ	K2					+2・0.23	+2・0.15	
チドメグサ	K2						+2・0.01	
ツボスミレ	K2							+1・0.03
ツリフネソウ	K2	+2・0.4	+2・0.6			2・2・0.7		
ニッポンイヌノヒゲ	K2							1・2・0.08
ニッポンイヌノヒゲ	K3					+2・0.08		
ヌマガヤ	K1							+1・0.4
ヌマガヤ	K2						+2・0.09	
ヌマトラノオ	K1							+2・0.17
ヌマトラノオ	K2					+2・0.2		
ヌメリグサ	K2					+2・0.14	+2・0.08	1・2・0.2
ハリガネスゲ	K1							+2・0.3
ハリガネスゲ	K2					+2・0.3	1・2・0.3	
ヒナザサ	K2						+2・0.1	1・2・0.12
ヒナザサ	K3					+2・0.06		
ヒメクグ	K2					+2・0.11		
ヒメシロネ	K2						+2・0.12	+2・0.12
ヒメナミキ	K2	+2・0.36						
ホタルイ	K2					1・2・0.38	+2・0.19	
ミズバショウ	K2	1・2・0.52						
ミゾソバ	K2	1・2・0.52	1・2・0.25	1・2・0.3		4・4・0.45		
ミゾソバ	K3				1・2・0.22			
ミツバツチグリ	K2						+2・0.1	
ヤイトバナ	K2	+2・0.23	+2・0.4	+2・0.3				
ヤチカワズスゲ	K2					+2・0.4		
ヤノネグサ	K2	+2・0.23	+2・0.2	+2・0.25				
ヤノネグサ	K3				+2・0.33			
ヨシ	K1	4・4・1.27	4・4・1.31	4・4・1.3	4・4・1.34	3・3・1.3		
ヨツバムグラ	K2		+2・0.2	+2・0.15				
ヨツバムグラ	K3				+2・0.16			

表 2 - 22 植生調査結果 H4 - H11

	H4	H5	H6	H7	H8	H9	H10	H11
標高(m)	650	650	650	650	650	650	650	650
第一草本層(K1)高さ(m)	0.6	0.83	0.8	0.78	0.74	0.58	0.35	0.5
第一草本層(K1)植被率(%)	5	5	10	75	20	75	75	75
第二草本層(K2)高さ(m)	0.25	0.25	0.35	0.12	0.14	0.03	0.07	0.1
第二草本層(K2)植被率(%)	90	90	100	25	75	10	5	25
調査面積(m <sup>2</sup> )	1	1	1	1	1	1	1	1
調査年月日	2008/10/07	2008/10/07	2008/10/07	2008/10/07	2008/10/07	2008/10/07	2008/10/07	2008/10/07
	2009/06/01	2009/06/01	2009/06/01	2009/06/01	2009/06/01	2009/06/01	2009/06/01	2009/06/01
	2010/6/1	2010/6/1	2010/6/1	2010/6/1	2010/6/1	2010/6/1	2010/6/1	2010/6/1
種名	階層	優占度(Br-BI)・群度・高さ(m)						
アオコウガイゼキショウ	K1				+2・0.2	+2・0.15		
アオコウガイゼキショウ	K2		1・2・0.2	+2・0.15				
アギナシ	K1					+2・0.2		
アキノウナギツカミ	K1					+2・0.17	+2・0.2	
アブラガヤ	K1	+2・0.6	+2・0.83	+2・0.88	1・2・0.59	1・2・0.68	2・2・0.69	
アメリカセンダングサ	K2			+1・0.23				
イグサ	K1				+2・0.2		+2・0.25	+2・0.2
イグサ	K2		+2・0.25					
イトヌノヒゲ	K2	4・4・0.07	1・2・0.02				+2・0.06	
イヌツゲ	K2				+1・0.07			
ウシクグ	K1						+2・0.3	
エゾノサヤヌカグサ	K1		1・2・0.47					
オヘビイチゴ	K1							+2・0.15
カキツバタ	K2	+2・0.34						
カリマタガヤ	K1					+2・0.14		
カリマタガヤ	K2	1・2・0.23						
カワラスガナ	K1					+2・0.17	+2・0.13	
カワラスガナ	K2	+2・0.18				+2・0.1		
キジムシロ	K1							+1・0.03
キセルアザミ	K1		+2・0.62		2・2・0.78	1・2・0.74	2・2・0.58	
キセルアザミ	K2	1・2・0.1						+2・0.04
ゴウソ	K1				+2・0.3	+2・0.3	+2・0.35	1・2・0.3
ゴウソ	K2	+2・0.25						
コウヤワラビ	K1				+2・0.25		+2・0.27	1・2・0.19
コケオトギリ	K2				+2・0.08		+2・0.04	2・2・0.5
コブナクサ	K1					+2・0.28	+2・0.1	+2・0.3
コブナクサ	K2	+2・0.09	+2・0.2					
サギゴケ	K2							+2・0.03
サワヒヨドリ	K1				+2・0.28			
サンカクイ	K1		+1・0.67					
Schoenoplectus triquetar × S. hotarui	K1			+2・0.6				
ショウブ	K2	+1・0.36						
チゴザサ	K1			+2・0.37	+2・0.4	+2・0.25		
チゴザサ	K2	+2・0.25	+2・0.18					
チダケサシ	K1						1・2・0.08	
ツボスミレ	K2				+2・0.1			+2・0.04
ニセコウガイゼキショウ	K1					+2・0.2		
ニッポンイヌノヒゲ	K2	+2・0.07	+2・0.05	+2・0.05	+2・0.06	+2・0.04		
ヌカキビ	K1					+2・0.28	+2・0.15	
ヌマトラノオ	K1				3・3・0.24	+2・0.19	1・2・0.17	+2・0.07
ヌマトラノオ	K2	+2・0.15						+2・0.02
ヌメリグサ	K1			+2・0.43	1・2・0.23	1・2・0.21	+2・0.12	
ヌメリグサ	K2	1・2・0.19						
ハリイ	K1						+2・0.2	
ハリガネスゲ	K1				+2・0.3		+2・0.4	
ハリガネスゲ	K2	+2・0.3						
ヒナザサ	K2	2・2・0.1	4・4・0.2	3・3・0.2	1・2・0.15	3・3・0.06		
ヒメクグ	K1					+2・0.19	+2・0.05	
ヒメクグ	K2	1・2・0.12			+2・0.12		+2・0.02	
ヒメシカクイ	K1		1・2・0.47		+2・0.32			
ヒメシカクイ	K2			3・3・0.35				
ヒメシロネ	K1				+2・0.16	+2・0.18		
ヒメシロネ	K2	+2・0.15						
ヒメナミキ	K2	+2・0.17						
ヒメヒラテンツキ	K2					+2・0.03		
ヘビイチゴ	K2							+2・0.02
ホタルイ	K1		+2・0.3					
ホタルイ	K2					+2・0.14		
ヤノネグサ	K1				1・2・0.2	+2・0.21	+2・0.25	1・2・0.11
ヤノネグサ	K2	+1・0.25	+1・0.16					+2・0.01
ヤマアワ	K1				+2・0.33			
ヤマヌカボ	K1					+2・0.3	+2・0.35	+2・0.35



表 2 - 23 植生調査結果 H12 - H19

	H12	H13	H14	H15	H16	H17	H18	H19
標高(m)	650	650	650	650	650	650	650	650
高木層(B1)高さ(m)		14	14	14	14	7	14	14
高木層(B1)植被率(%)		25	25	25	25	25	50	50
第一草本層(K1)高さ(m)	0.4	0.5	0.8	0.5	0.5	0.7	0.4	1
第一草本層(K1)植被率(%)	10	50	100	50	100	100	90	25
第二草本層(K2)高さ(m)	0.1	0.12	0.09	0.12	0.15	0.13	0.15	0.5
第二草本層(K2)植被率(%)	50	50	50	50	50	50	50	50
第三草本層(K3)高さ(m)								0.2
第三草本層(K3)植被率(%)								50
コケ層(M)高さ(m)						0.001		
コケ層(M)植被率(%)						75		
調査面積(m <sup>2</sup> )	1	1	1	1	1	1	1	1
調査年月日	2008/10/07 2009/06/01 2010/6/1	2008/10/07 2009/06/01 2010/6/1	2008/10/07 2009/06/01 2010/6/1	2008/10/07 2009/06/01 2010/6/1	2008/10/07 2009/06/01 2010/6/1	2008/10/07 2009/06/01 2010/6/1	2008/10/07 2009/06/01 2010/6/1	2008/10/07 2009/06/01 2010/6/1
種名	階層	優占度(Br-BI)・群度・高さ(m)						
アシボソ	K1	++2-0.3			++2-0.3	++2-0.4		
アブラガヤ	K1			++2-0.6				++2-0.8
イチゴツナギ	K1						++2-0.5	
イヌゴマ	K1	++2-0.4						
ウシクグ	K1					++2-0.5		
ウマノアシガタ	K1						++2-0.2	
ウマノアシガタ	K2					++2-0.1	++2-0.1	
オオトボシガラ	K1						1-2-0.4	
オオチドメ	K2			++2-0.08		++2-0.03	++2-0.02	1-2-0.05
オオハコ	K2				++2-0.05	++2-0.03	++2-0.1	++2-0.2
オヘビイチゴ	K1	++2-0.2	++2-0.15	++2-0.3		++2-0.2		
オヘビイチゴ	K2					++2-0.15	++2-0.1	++2-0.4
オヘビイチゴ	K3							2-2-0.2
カワラスゲ	K1					++2-0.4		
キジムシロ	K2		++2-0.03	++2-0.04				
キセルアザミ	K1			++2-0.3		1-2-0.5	++2-0.3	2-2-0.9
キセルアザミ	K2	++2-0.04	++2-0.12	++2-0.09	1-2-0.7	++2-0.03	++2-0.15	2-2-0.5
キンミズヒキ	K2						++2-0.12	++2-0.4
クサヨシ	K1			++2-0.8		++2-0.4		
ケヤキ	B1	2-1-7	2-1-7	1-1-7	1-1-7		1-1-7	
ゲンノショウコ	K2				++2-0.12		++2-0.15	++2-0.5
ゴウソ	K1	++2-0.2	++2-0.25	++2-0.35		++2-0.3		
コウヤワラビ	K1		++2-0.3					
コケオトギリ	K2	++2-0.05	++2-0.03	++2-0.05	++2-0.05	++2-0.02		
コナスビ	K2				++1-0.05			
コバギボウシ	K2						++2-0.1	
コブナクサ	K2				++2-0.08			
コモチマンネグサ	K2		++2-0.02					
サギゴケ	K2	++2-0.02				++2-0.05		
シバ	K2	++2-0.05			++2-0.06	++2-0.06	2-2-0.13	
セリ	K1			++2-0.3		++2-0.3		
セリ	K2	++2-0.06	++2-0.05	++2-0.05	++2-0.07	++2-0.04	++2-0.03	++2-0.15
セリ	K3							++2-0.2
ダイコンソウ	K2						++2-0.1	
チカラシバ	K1					++2-0.5	++2-0.2	++2-0.8
チゴザサ	K1			++2-0.45				
チダケサシ	K2	++2-0.03						
ツボスミレ	K2	++2-0.04	++2-0.02	++2-0.02	++2-0.03	++2-0.03	++2-0.04	2-2-0.05
ツボスミレ	K3							2-2-0.2
トボシガラ	K1	++2-0.3			++2-0.3			
ニセコウガイゼキショウ	K1	++2-0.45	++2-0.45	++2-0.5	++2-0.5	++2-0.35	++2-0.2	++2-0.3
ヌマトラノオ	K1							
ヌメリグサ	K1					++2-0.2		
ヌメリグサ	K2			++2-0.3				
アズマネザサ	K2							2-2-0.5
ヒメクグ	K1			++2-0.3			2-2-0.2	
ヒメクグ	K2					++2-0.15		
ヒメゴウソ	K1	++2-0.25		1-2-0.3	++2-0.4	++2-0.3	2-2-0.3	1-2-0.4
ヒメナミキ	K1			++2-0.4				
ヒメノガリヤス	K1	1-2-0.35		3-3-0.4	2-2-0.3	3-3-0.3	3-3-0.2	3-3-0.2
ヒメノガリヤス	K3							2-2-0.2
ヒメヒラテンツキ	K2	3-3-0.05	3-3-0.05	3-3-0.05	1-2-0.07	++2-0.06	++2-0.06	
ヘビイチゴ	K2	++2-0.03	++2-0.02	++2-0.03	++2-0.03	++2-0.03	1-2-0.04	2-2-0.1
ヘビイチゴ	K3							++2-0.1
ミゾソバ	K1			2-2-0.5		2-2-0.45	++2-0.25	++2-0.3
ミゾソバ	K2					++2-0.03		
ミゾイチゴツナギ	K1					++2-0.3		
ミノボロスゲ	K1				++2-0.35		++2-0.3	++2-0.3
ミヤマヌカボ	K1				1-2-0.5	1-2-0.5		
メシバ	K2					++2-0.03		
ヤノネグサ	K1	++2-0.03		2-2-0.4		1-2-0.4	++2-0.2	++2-0.2
ヤノネグサ	K2		++2-0.02	++2-0.04	++2-0.02	++2-0.04		
ヤマアワ	K1		1-2-0.5					
ヤマヌカボ	K1	1-2-0.4			1-2-0.5	++2-0.35		
ユウガギク	K1		++2-0.5	++2-0.6			++1-0.7	++2-0.3
ユウガギク	K2							2-2-1
ユリノキ	B1	1-1-14	1-1-14	1-1-14	1-1-14	1-1-14	2-1-14	2-2-0.5
ヨツバムグラ	K2						1-2-0.1	2-2-0.3

表 2 - 24 植生調査結果 I1 - I8

	I1	I2	I3	I4	I5	I6	I7	I8
標高(m)	650	650	650	650	650	650	650	650
第一草本層(K1)高さ(m)	0.1	0.1	0.2	0.2			0.8	0.9
第一草本層(K1)植被率(%)	75	75	100	100	0.8	0.85	75	75
第二草本層(K2)高さ(m)		0.02			50	50	0.3	0.2
第二草本層(K2)植被率(%)		25			0.4	0.5	25	25
第三草本層(K3)高さ(m)					50	50		
コケ層(M)高さ(m)	0.01		0.02	0.01				
コケ層(M)植被率(%)	50		10	10				
調査面積(m <sup>2</sup> )	1	1	1	1	1	1	1	1
調査年月日	2011/11/28 2012/07/05	2011/11/28 2012/07/05	2011/11/28 2012/07/05	2011/11/28 2012/07/05	2009/10/30 2010/6/1	2009/10/30 2010/6/1	2009/10/30 2010/6/1	2009/10/30 2010/6/1
種名	階層	優占度(Br-BI)・群度・高さ(m)						
アブラガヤ	K1						++2・0.5	
アリノトウグサ	K1	++1・0.04						
イトヌノヒゲ	K1		2・2・0.1		++2・0.06			
イトヌノヒゲ	K2				1・2・0.1	++2・0.2		++2・0.15
オオチドメ	K1	++2・0.02		2・2・0.05	2・2・0.05			
オオチドメ	K2		2・2・0.02			++2・0.04	++2・0.1	++2・0.05
オヘビイチゴ	K1	++2・0.03	2・2・0.08	1・2・0.1	2・2・0.1			
オヘビイチゴ	K2					++2・0.3	++2・0.1	++2・0.3
カニツリグサ	K1	++2・0.1	++2・0.1					++2・0.2
カリマタガヤ	K1	3・3・0.05	3・3・0.1	1・2・0.1	2・2・0.07			
カリマタガヤ	K2					++2・0.1		++2・0.1
キセルアザミ	K1		2・2・0.1	2・2・0.12	2・2・0.07	2・2・0.85	2・2・0.8	2・2・0.9
キンミズヒキ	K1	++1・0.02						
ゴウソ	K1				++2・0.15			
ゴウソ	K2					1・2・0.4		
コウヤワラビ	K1						++2・0.5	++2・0.5
コケオトギリ	K1	++1・0.05						
コナスビ	K1	++1・0.03						
コバギボウシ	K2						++2・0.2	++2・0.2
コブナクサ	K2							++2・0.2
サギゴケ	K2		2・2・0.02	++2・0.05				
サワヒヨドリ	K1					++2・0.65	++2・0.45	
シカクイ	K2					2・2・0.5	1・2・0.4	
シバ	K1	3・3・0.02	2・2・0.05	++2・0.1	++2・0.1			
スズメノヤリ	K1	++2・0.1	++2・0.05					
チカラシバ	K1				++2・0.6			
チゴザサ	K1			++2・0.1	++2・0.1			++2・0.5
チゴザサ	K2				1・2・0.5	2・2・0.4	++2・0.25	
チダケサシ	K1						++2・0.5	
チダケサシ	K2						++2・0.3	
チチコグサ	K1	2・2・0.04	++2・0.05					
チャシバ	K1	++1・0.05			++2・0.1			
ツボスミレ	K1	++2・0.03	2・2・0.05					
ツボスミレ	K2					++2・0.05		
トボシガラ	K1						++2・0.5	
ニガナ	K1		2・2・0.05	1・2・0.1	1・2・0.05			
ニガナ	K2					++2・0.2	++2・0.1	
ニセコウガイゼキショウ	K1					++2・0.7	++2・0.5	
ヌマトラノオ	K1			++2・0.12	++2・0.1	2・2・0.6	1・2・0.5	2・2・0.5
ヌメリグサ	K1			++2・0.07	++2・0.1			
ヌメリグサ	K2					++2・0.2	++2・0.1	++2・0.2
ノコンギク	K1						++2・0.45	
ハシカグサ	K1			++2・0.05				
ハリガネスゲ	K1			2・2・0.2	2・2・0.2			
ハリガネスゲ	K2					1・2・0.4	++2・0.3	
ヒメクグ	K1			++2・0.1				
ヒメゴウソ	K1				++2・0.2			1・2・0.5
ヒメゴウソ	K2						++2・0.3	1・2・0.4
ヒメナミキ	K2							++2・0.15
ヒメノガリヤス	K1		2・2・0.05					
ヒメヒラテンツキ	K1		++2・0.05					
ヒメヤブラン	K1	2・2・0.05			++2・0.1			
ミツバツチグサ	K1	++1・0.05						
ミツバツチグサ	K2					++2・0.05	1・2・0.2	
ミノボロスゲ	K1	2・2・0.05	2・2・0.05	++2・0.25				
メリケンカルカヤ	K1	2・2・0.05	2・2・0.1					
ヤノネグサ	K1				++2・0.1		++2・0.45	++2・0.4
ヤノネグサ	K2					++2・0.3		
ヤマアワ	K1					++2・0.6	++2・0.5	2・2・0.8
ヤマイ	K1			2・2・0.1	2・2・0.1			2・2・0.7
ヤマヌカボ	K1	++2・0.1		++2・0.2	++2・0.2			
ヤマヌカボ	K2					++2・0.3	++2・0.3	
ヤマラッキョウ	K1					++2・0.6	++2・0.5	1・2・0.6
								++2・0.5

表 2 - 25 植生調査結果 I9 - I16

	I9	I10	I11	I12	I13	I14	I15	I16
標高(m)	650	650	650	650	650	650	650	650
第一草本層(K1)高さ(m)	0.9	0.8	0.74	0.5	0.74	1.11	0.79	0.88
第一草本層(K1)植被率(%)	10	75	75	75	20	25	75	25
第二草本層(K2)高さ(m)	0.56	0.08	0.07	0.12	0.14	0.19	0.13	0.08
第二草本層(K2)植被率(%)	75	25	10	25	75	75	50	75
第三草本層(K3)高さ(m)	0.07							
第三草本層(K3)植被率(%)	25							
調査面積(m <sup>2</sup> )	1	1	1	1	1	1	1	1
調査年月日	2008/10/26 2009/06/18	2008/10/26 2009/06/18	2008/10/26 2009/06/18	2008/10/26 2009/06/18	2008/10/07 2009/06/01 2010/6/1	2008/10/26 2009/06/18 2010/6/1	2008/10/26 2009/06/18 2010/6/1	2008/10/26 2009/06/18 2010/6/1
種名	階層	優占度(Br-BI)・群度・高さ(m)						
アオコウガイゼキショウ	K1				++2・0.15		++2・0.15	
アギナシ	K1				++2・0.2			++2・0.46
アギナシ	K2					++2・0.2		
アキノウナギツカミ	K1			++2・0.34				
アシボソ	K2	++2・0.34						
アブラガヤ	K1			++2・0.2	1・2・0.68	1・2・1.11	2・2・0.79	1・2・0.88
アメリカセンダングサ	K2					++1・0.13		
イゲサ	K1							++2・0.4
イトヌノヒゲ	K2		++2・0.03					
オヘビイチゴ	K3	++2・0.02						
カワラスガナ	K1							++2・0.24
カワラスガナ	K2		r・1・0.08		++2・0.1	1・2・0.19		
キセルアザミ	K1		2・2・0.63	2・2・0.55	1・2・0.5	1・2・0.74	1・2・0.59	1・2・0.6
キセルアザミ	K2	3・3・0.56				++2・0.51		
ゴウソ	K1				++2・0.3	++2・0.3	++2・0.4	++2・0.45
コウヤワラビ	K1			2・2・0.37				
コウヤワラビ	K2	1・2・0.39						
コナスビ	K2		++2・0.04	++2・0.03				
コバギボウシ	K2							
コバギボウシ	K3	++2・0.07						
コブナクサ	K1				++2・0.28			
コブナクサ	K2	++2・0.24						
サンカウイ	K1							++2・0.52
Schoenoplectus triqueter × S. hotarui	K1							++2・0.32
シカウイ	K1		++2・0.35				++2・0.25	1・2・0.3
シカウイ	K2				++2・0.12	1・2・0.31		
チゴザサ	K1					++2・0.25	++2・0.29	++2・0.35
チダケサシ	K1		++2・0.27	1・2・0.2			++2・0.19	
チャシバ	K2	++2・0.23						
ツボスミレ	K3	++2・0.03						
ニセコウガイゼキショウ	K1				++2・0.2		++2・0.4	++2・0.5
ニッポンイヌノヒゲ	K2		r・1・0.03		++2・0.04	1・2・0.05	++2・0.03	++2・0.07
ヌカキビ	K2	++2・0.38						
ヌマガヤ	K1		1・2・0.42	++2・0.3				
ヌマトラノオ	K1		2・2・0.23	3・3・0.67	2・2・0.17	++2・0.19	++2・0.22	++2・0.15
ヌマトラノオ	K2					++2・0.18		
ヌメリグサ	K1		++2・0.17	++2・0.37	1・2・0.2	1・2・0.21		1・2・0.23
ヌメリグサ	K2	2・2・0.22				1・2・0.18	++2・0.12	
ハリガネスゲ	K1		++2・0.4	++2・0.4	2・2・0.35			
ハリガネスゲ	K2	++2・0.3						
ヒナザサ	K2				3・3・0.06	3・3・0.13	3・3・0.13	4・4・0.08
ヒメクグ	K1				++2・0.19		++2・0.22	++2・0.18
ヒメクグ	K2			++2・0.08		++2・0.15		
ヒメゴウソ	K2	++2・0.5						
ヒメシロネ	K1		r・1・0.13	++2・0.22	++2・0.18		++2・0.18	
ヒメナミキ	K1			++2・0.18			++2・0.15	
ヒメノガリヤス	K1			3・3・0.74				
ヒメヒラテンツキ	K1		++2・0.08					
ホタルイ	K1						++2・0.25	++2・0.35
ホタルイ	K2				++2・0.14	++2・0.18		
ミツバツチグリ	K2			++2・0.07				
ミツバツチグリ	K3	++2・0.03						
ヤノネグサ	K1			++2・0.17	++2・0.21		++2・0.25	++2・0.23
ヤノネグサ	K2	++2・0.22			++2・0.07	++2・0.22		
ヤマアワ	K1	2・2・0.9	1・2・0.8					
ヤマヌカボ	K2	++2・0.3						
ヤマラッキョウ	K1		1・2・0.37	1・2・0.46	++2・0.22			
ヤマラッキョウ	K2	++2・0.22						

表 2 - 26 植生調査結果 I17 - I24

	I17	I18	I19	I20	I21	I22	I23	I24
標高(m)	650	650	650	650	650	650	650	650
第一草本層(K1)高さ(m)	0.38	0.74	0.61	0.8	0.8	0.8	0.46	0.46
第一草本層(K1)植被率(%)	75	90	90	90	75	90	25	50
第二草本層(K2)高さ(m)	0.15		0.07				0.07	0.08
第二草本層(K2)植被率(%)	45		5				75	50
コケ層(M)高さ(m)	0.01		0.01		0.01			
コケ層(M)植被率(%)	45		10		5			
調査面積(m <sup>2</sup> )	1	1	1	1	1	1	1	1
調査年月日	2008/10/26	2008/10/26	2008/10/26	2008/10/26	2008/10/26	2008/10/26	2008/10/26	2008/10/26
	2009/06/18	2009/06/18	2009/06/18	2009/06/18	2009/06/18	2009/06/18	2009/06/18	2009/06/18
	2010/6/1	2010/6/1			2010/6/1	2010/6/1		
種名	階層	優占度(Br-BI)・群度・高さ(m)						
アオコウガイゼキショウ	K1	++2・0.2	++2・0.23					
アギナン	K1		++2・0.3		++2・0.2	++2・0.33	++2・0.22	
アキノウナギツカミ	K1		++2・0.51					
アキノウナギツカミ	K2	++2・0.13						
アブラガヤ	K1	1・2・0.38	++2・0.74	2・2・0.43	2・2・0.8	1・2・0.2	++2・0.88	++2・0.46
アメリカセンダングサ	K1				++2・0.31	++2・0.24		
ウシクグ	K1					1・2・0.52		
カリマタガヤ	K1				++2・0.32			
カワラスガナ	K1		++2・0.38					
キセルアザミ	K1	++2・0.2	1・2・0.61	1・2・0.63	1・2・0.49	1・2・0.8	++2・0.62	
ゴウソ	K1	++2・0.3		++2・0.5		++2・0.35		
コウヤワラビ	K2	++2・0.12						
コバギボウシ	K2			++2・0.07				
サワシロギク	K1			++2・0.25				
サンカクイ	K1		++2・0.6					
シカクイ	K1	++2・0.31	2・2・0.51	++2・0.38		1・2・0.12	3・3・0.5	2・2・0.34
シヨウブ	K1					1・2・0.45		++2・0.3
チゴザサ	K1		++2・0.24	++2・0.3	++2・0.45	++2・0.2	++2・0.21	++2・0.16
チダケサシ	K1	2・2・0.33		2・2・0.33				
ニッポニヌノヒゲ	K2	++2・0.05						1・2・0.06
ヌマガヤ	K1			1・2・0.5		++2・0.63	++2・0.63	
ヌマトラノオ	K1	1・2・0.22	++2・0.33	1・2・0.28	++2・0.27	++2・0.31		
ヌメリグサ	K1				++2・0.23	++2・0.13		
ヌメリグサ	K2	++2・0.15						
ノハナシヨウブ	K1	++2・0.8		++2・0.44	++2・0.4		++2・0.5	
ハリガネスゲ	K1		++2・0.3		2・2・0.4		1・2・0.4	
ヒナザサ	K2	++2・0.03						3・3・0.07
ヒメゴウソ	K1		++2・0.2			++2・0.4		3・3・0.08
ヒメシダ	K1						1・2・0.27	
ヒメシロネ	K1	++2・0.23	++2・0.29	1・2・0.37	1・2・0.44	++2・0.12	++2・0.37	
ヒメナミキ	K1	1・2・0.23	++2・0.27	2・2・0.38	++2・0.24			
ホタルイ	K1	++2・0.3	1・2・0.44		1・2・0.23	1・2・0.24	1・2・0.42	1・2・0.34
ミズオトギリ	K1					++2・0.28		2・2・0.43
ヤノネグサ	K1		++2・0.32			++2・0.2	++2・0.27	
ヤノネグサ	K2	++2・0.14						
ヤマヌカボ	K1			++2・0.23				
ヤマラッキョウ	K1			r+1・0.2				

表 2 - 27 植生調査結果 125 - 132

	I25	I26	I27	I28	I29	I30	I31	I32
標高(m)	650	650	650	650	650	650	650	650
第一草本層(K1)高さ(m)	0.5	0.5	0.65	0.4	0.4	0.5	1.1	1.1
第一草本層(K1)植被率(%)	25	25	10	25	75	75	10	5
第二草本層(K2)高さ(m)	0.08	0.07	0.3	0.1			0.4	0.5
第二草本層(K2)植被率(%)	25	25	50	25			100	100
第三草本層(K3)高さ(m)			0.06					
第三草本層(K3)植被率(%)			30					
コケ層(M)高さ(m)							0.01	
コケ層(M)植被率(%)							10	
調査面積(m <sup>2</sup> )	1	1	1	1	1	1	1	1
調査年月日	2008/10/26 2009/06/18	2008/10/26 2009/06/18	2008/10/26 2009/06/18	2008/10/26 2009/06/18	2008/10/20 2009/6/1	2008/10/20 2009/6/1	2008/10/20 2009/6/1	2008/10/20 2009/6/1
種名	階層	優占度(Br-BI)・群度・高さ(m)						
アオコウガイゼキショウ	K1	+2・0.12	+2・0.3		+2・0.13			
アギナシ	K1	+2・0.1						
アブラガヤ	K1	+2・0.35					+2・0.55	
アブラガヤ	K2							+2・0.3
イトヌノヒゲ	K2	+2・0.08	1・2・0.05		2・2・0.09			
イトヌノヒゲ	K3			3・3・0.06				
ウツボグサ	K1					+2・0.15	+2・0.15	
オカトラノオ	K1					+2・0.3		
オヘビイチゴ	K1						+2・0.2	1・2・0.25
オヘビイチゴ	K2							+2・0.2
カリマタガヤ	K1				+2・0.1			
キジムシロ	K1					+2・0.1		
キセルアザミ	K1			+2・0.53		+2・0.3	+2・0.23	+2・0.8
キンミズヒキ	K1						+2・0.1	
コイヌノハナヒゲ	K1	+2・0.5	+2・0.5	+2・0.65	+2・0.34			
ゴウソ	K1				+2・0.4	+2・0.3	+2・0.3	
ゴウソ	K2		+2・0.35				1・2・0.3	
コウヤワラビ	K1					1・2・0.3	1・2・0.13	
コオニユリ	K1					+2・0.2	+2・0.2	
コツブキンエノコロ	K2							+2・0.3
コバギボウシ	K2						+2・0.2	
コブナクサ	K1						+2・0.09	2・2・0.3
コブナクサ	K2			+2・0.15				+2・0.15
サワシロギク	K1				r・1・0.11	+2・0.1	+2・0.2	+2・0.5
サワシロギク	K2			1・2・0.17				
シカクイ	K1	2・2・0.2	2・2・0.33		2・2・0.18			
シカクイ	K2			2・2・0.3				
スズメノヒエ	K1							+2・0.7
ダイコンソウ	K1						+2・0.6	+2・0.8
チカラシバ	K1					1・2・0.3		+2・0.7
チゴザサ	K1	+2・0.12			+2・0.24			
チゴザサ	K2			+2・0.35				
チダケサシ	K1					4・4・0.3	2・2・0.5	
チダケサシ	K2			+2・0.15			3・3・0.3	3・3・0.3
ツボスミレ	K1						+2・0.05	
トダシバ	K1						1・2・1.1	+2・1.1
ニセコウガイゼキショウ	K1					+2・0.3		
ニッポンイヌノヒゲ	K2	1・2・0.03	+2・0.07					
ヌマガヤ	K2				r・1・0.09			
ヌマトラノオ	K1	+2・0.15			r・1・0.14	+2・0.3	1・2・0.15	+2・0.3
ヌマトラノオ	K2			+2・0.18				+2・0.25
ヌメリグサ	K1							+2・0.3
ヌメリグサ	K2			+2・0.16				
ハリガネスゲ	K1					2・2・0.3	1・2・0.3	
ハリガネスゲ	K2			2・2・0.4			1・2・0.4	+2・0.5
ヒナザサ	K2	2・2・0.07	2・2・0.04					
ヒメクグ	K2						+2・0.2	+2・0.15
ヒメゴウソ	K1					2・2・0.3	1・2・0.3	
ヒメゴウソ	K2			+2・0.35			1・2・0.4	+2・0.5
ヒメジョオン	K1					+2・0.4		
ヒメノガリヤス	K1						+2・0.2	
ホタルイ	K1	1・2・0.3	1・2・0.34					
ミスオトギリ	K1	r・1・0.09						
ミツバツチグリ	K1					2・2・0.05	2・2・0.1	
ミツバツチグリ	K2			+2・0.15				+2・0.2
ミノボロスゲ	K1					+2・0.3	+2・0.2	
ヤノネグサ	K1						+2・0.05	+2・0.3
ヤノネグサ	K2							+2・0.3
ヤマイ	K1				+2・0.4			
ヤマヌカボ	K1					1・2・0.4		
ヤマヌカボ	K2			+2・0.25				
ヤマラッキョウ	K1							+2・0.55
ヤマラッキョウ	K2			+2・0.25				
ワラビ	K1						+2・0.15	

表 2 - 28 植生調査結 I33 - K1

	I33	I34	I35	I36	I37	I38	I39	K1
標高(m)	650	650	650	650	650	650	650	680
第一草本層(K1)高さ(m)	1	0.8	1.1	1.1	0.8	1	0.5	1.2
第一草本層(K1)植被率(%)	25	25	5	10	25	25	25	100
第二草本層(K2)高さ(m)	0.5	0.5	0.3	0.3	0.5	0.5	0.1	
第二草本層(K2)植被率(%)	75	75	100	100	75	75	75	
コケ層(M)高さ(m)				0.01			0.02	
コケ層(M)植被率(%)				10			20	
調査面積(m <sup>2</sup> )	1	1	1	1	1	1	1	4
調査年月日	2008/10/20 2009/6/1	2008/10/20 2009/6/1	2009/10/31	2009/10/31	2009/10/31	2009/10/31	2011/11/28 2012/07/05	2008/10 2010/8/2
種名	階層	優占度(Br-BI)・群度・高さ(m)						
アイナエ	M						+2・0.01	
アキノウナギツカミ	K1							+2・0.8
アサマフウロ	K1							2・2・0.7
アシボソ	K2		+2・0.4			+2・0.4		
アブラガヤ	K1				+2・0.6			+2・0.6
アブラガヤ	K2			+2・0.3				
イグサ	K1							+2・0.8
イトヌヒゲ	K2						+2・0.05	
イトテンツキ	K2						2・2・0.05	
ウシノシツペイ	K1		+2・0.8			+2・0.8		
オヘイテゴ	K2	2・2・0.2		+2・0.2	1・2・0.28		2・2・0.2	
カサスゲ	K1							+2・0.7
カニツリグサ	K1						2・2・0.5	
カリマタガヤ	K2						3・3・0.05	
キセルアザミ	K1				+2・0.8			4・4・1.2
キンミズヒキ	K1							+1・0.6
クサレダマ	K1							+2・0.5
ゲンノショウコ	K2	+2・0.3	+2・0.45			+2・0.45	+2・0.3	
ゴウソ	K2	+2・0.4						
コウヤワラビ	K1							+1・0.4
コウヤワラビ	K2		+2・0.25			+2・0.25		
コツブキンエノコロ	K1	+2・0.7	+2・0.7			+2・0.7	+2・0.7	
コツブキンエノコロ	K2			+2・0.3				
コバギボウシ	K2				+2・0.2			
コブナクサ	K2	+2・0.2	+2・0.2	+2・0.15	2・2・0.3	+2・0.2	+2・0.2	
サワシロギク	K1				+2・0.5			3・3・0.7
サワシロギク	K2	+2・0.5					+2・0.5	
サワヒヨドリ	K1							+2・0.8
シバ	K2						3・3・0.03	
ススキ	K1	+2・0.7					+2・0.7	+2・1
スズメノヒエ	K1	+2・0.8	1・2・0.7	+2・0.7		1・2・0.7	+2・0.8	
スズメノヤリ	K1						2・2・0.1	
ダイコンソウ	K1	+2・0.8		+2・0.8	+2・0.6		+2・0.8	+1・0.7
ダイコンソウ	K2		+2・0.5			+2・0.5		
チカラシバ	K1	+2・0.8	1・2・0.8	+2・0.7		1・2・0.8	+2・0.8	
チゴザサ	K1							2・2・0.5
チダケサシ	K1							+2・0.4
チダケサシ	K2	3・3・0.5	2・2・0.5	3・3・0.3	3・3・0.3	2・2・0.5	3・3・0.5	
トダシバ	K1	2・2・1		+2・1.1	1・2・1.11		2・2・1	
ニガナ	K2							+2・0.02
ヌマガヤ	K1							+2・1.4
ヌマトラノオ	K1	+2・0.7					1・2・0.7	+2・0.7
ヌマトラノオ	K2		1・2・0.5	+2・0.25	+2・0.3	1・2・0.5		
ヌメリグサ	K2	+2・0.3	1・2・0.3		+2・0.2	1・2・0.3	+2・0.3	
アズマネザサ	K2							+2・0.05
ノイバラ	K1							+1・0.8
ノガリヤス	K1					1・2・0.5	+2・0.5	
ハイメドハギ	K2							+2・0.05
ハシカグサ	K2	+2・0.1	+2・0.2			+2・0.2	+2・0.1	
Botrychium sp.	K2							+1・0.03
ハリガネスゲ	K2	+2・0.4						
ヒメクグ	K2	+2・0.3	+2・0.25	+2・0.15	+2・0.2	+2・0.25	+2・0.3	
ヒメゴウソ	K2	+2・0.5	+2・0.4					
ヒメシダ	K1							+2・0.5
ヒメシロネ	K1							+2・0.2
ヒメナミキ	K1							+2・0.15
ヒメノガリヤス	K2	+2・0.5	1・2・0.5					
ヒメハギ	K2						+2・0.02	
ミゾソバ	K1							2・2・0.7
ミツカドシカクイ	K1							+2・0.5
ミツバツチグリ	K2				+2・0.2			
ミノボロスゲ	K1						+2・0.2	
ムカゴニンジン	K1							+1・0.8
ヤノネグサ	K2	+2・0.3	+2・0.3	+2・0.3	+2・0.3	+2・0.3	+2・0.3	
ヤマアワ	K1							+2・0.7
ヤマヌカボ	K1						2・2・0.2	
ヤマヌカボ	K2	+2・0.4						
ヤマラッキョウ	K1				+2・0.55			
ヤマラッキョウ	K2		+2・0.45			+2・0.45		
ワレモコウ	K1	+2・0.8					+2・0.8	
ワレモコウ	K2		+2・0.5			+2・0.5		

表 2 - 29 植生調査結果 K2 - T1

	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	T1
標高(m)	680	680	680	680	680	680	680	650
第一草本層(K1)高さ(m)	1	0.9	1.2	1	1	1	0.8	0.6
第一草本層(K1)植被率(%)	70	90	75	20	10	10	0.4	10
第二草本層(K2)高さ(m)	0.5			0.3	0.3	0.3	50	0.3
第二草本層(K2)植被率(%)	10			20	75	20	0.1	25
第三草本層(K3)高さ(m)							75	0.1
第三草本層(K3)植被率(%)								75
コケ層(M)高さ(m)							0.01	
コケ層(M)植被率(%)							25	
調査面積(m <sup>2</sup> )	4	4	4	1	1	1	1	1
調査年月日	2008/10 2010/8/2	2008/10 2010/8/2	2008/10 2010/8/2	2008/10 2010/8/2	2008/10 2010/8/2	2008/10 2010/8/2	2014/8/13 2014/9/10	2014/11/12
種名	階層	優占度(Br-BI)・群度・高さ(m)						
アオコウガイゼキショウ	K2					1・2・0.3		++2・0.3
アオツヅラフジ	K2						++1・0.3	
アオミズ	K2	++1・0.2						
アカバナ	K1			++2・0.9				
アギナシ	K1					++1・0.6		
アキノウナギツカミ	K1	++2・0.7		++2・0.6				
アキノキリンソウ	K2						++2・0.3	
アケビ	K3						++1・0.1	
アサマフウロ	K1	2・2・0.6						
アメリカアゼナ	K3							++2・0.03
アリトウグサ	K3						2・2・0.1	
イグサ	K1							++1・0.5
イトヌノヒゲ	K3							2・2・0.03
イトハナビテンツキ	K3						++2・0.1	
イヌタデ	K2						++1・0.3	
ウメバチソウ	K3						++1・0.03	
オオチャドメ	K3						1・2・0.05	
オガルカヤ	K2						++2・0.2	
オトギリソウ	K3						++2・0.1	
オミナエシ	K2						++2・0.4	
オミナエシ	K3						2・2・0.1	
カサスゲ	K1	4・4・1	++2・0.65	4・4・1.2				
Cyperus sp.	K3							1・2・0.05
カリマタガヤ	K3						2・2・0.05	3・3・0.05
カワラケツメイ	K2							++2・0.15
カンガレイ	K1				2・2・1	2・2・1	++2・0.6	
キセルアザミ	K1		++2・0.5	2・2・0.5				
クサイ	K2							++2・0.2
クサスゲ	K2						1・2・0.2	
クサレダマ	K1	++2・0.7	++2・0.7	2・2・1.2				
クマワラビ	K2						++1・0.3	
ケチヂミザサ	K2							++2・0.2
コウヤワラビ	K2	++2・0.5						
コオニユリ	K1	++1・0.8						
コケオトギリ	K2						++1・0.2	
コケオトギリ	K3							2・2・0.1
コナスビ	K3						++2・0.03	
コナラ	K2						++1・0.3	
コマツカサススキ	K1					++2・1		
サギソウ	K2					++1・0.05		
サルトリイバラ	K2						++1・0.2	
サワギキョウ	K1		++2・0.9					
サワシロギク	K1		1・2・0.8					
サウトウガラシ	K3							++2・0.03
サワヒヨドリ	K1	++2・0.8	++2・0.6					
サワヒヨドリ	K2						++2・0.2	
シカクイ	K1		++2・0.7		++2・0.6	1・2・0.5		

表 2 - 30 植生調査結果 K2 - T1 その 2

種名	階層	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	T1
		優占度(Br-BI)・群度・高さ(m)							
シバ	K3							+2・0.05	
シモツケ	K1		+2・0.5						
スギ	K1							1・2・0.8	
スギ	K3							+2・0.01	
ススキ	K2							2・2・0.4	
センブリ	K3							+1・0.1	
ゼンマイ	K1	+2・0.9							
チゴザサ	K1	2・2・0.7							
チゴザサ	K2								+2・0.3
チダケサシ	K1		+1・0.7	2・2・0.6					
チダケサシ	K2							+2・0.3	
テリハノイバラ	K2								+2・0.2
トダシバ	K2							1・2・0.3	+2・0.6
ニガイチゴ	K2							+1・0.2	
ニッポニンヌノヒゲ	K2						+2・0.05		
ヌマガヤ	K1		3・3・0.9						
ヌマトラノオ	K1		2・2・0.6	+2・0.6					+2・0.6
ヌマトラノオ	K2	+2・0.5							
アズマネザサ	K2							1・2・0.3	
ノイバラ	K2							+1・0.3	
ノギラン	K3							+2・0.05	
ノハナシヨウブ	K1	+1・1							
ハリイ	K3								1・2・0.1
ヒゲシバ	K3							2・2・0.05	
ヒメサルダヒコ	K2								+2・0.2
ヒメジソ	K3							+2・0.05	+2・0.1
ヒメシダ	K1	+2・0.6	+2・0.7	+1・0.5					
ヒメシロネ	K1		2・2・0.8						
ヒメシロネ	K2	+2・0.5							+2・0.2
ヒメナミキ	K2	+2・0.1							
ヒメヤブラン	K3							2・2・0.15	
ヒルムシロ	K2				2・2・0.3	3・3・0.3			
フジ	K2								+1・0.3
ホタルイ	K1						+2・0.3		
マメザクラ	K2							+1・0.4	
ミスオトギリ	K1		+1・0.7						
ミゾソバ	K1	2・2・0.6	+2・0.3	+2・0.8					
ミゾソバ	K2						+1・0.05		
ミツバツチゲリ	K3							+2・0.1	
ムカゴニンジン	K1		+1・0.9						
メリケンカルカヤ	K2								+2・0.3
ヤイトバナ	K3							+1・0.1	
ヤナギタデ	K1								+2・0.5
ヤノネグサ	K1			+2・0.8					
ヤノネグサ	K2	+1・0.3							
ヤマアワ	K1			1・2・0.9					
ヤマイ	K2								+2・0.2
ヤマドリゼンマイ	K1	+1・1							
ヤマヌカボ	K2							+2・0.3	
リンドウ	K3							+1・0.1	
ワレモコウ	K2							+2・0.3	
コアナミズゴケ	K2							+2・0.15	



表 2 - 31 植生調査結果 BY1 - M1

	BY1	BY2	BY3	BY4	BY5	Ku1	M1
標高(m)	650	650	650	650	650	650	650
第一草本層(K1)高さ(m)	0.1	0.7	1	0.5	0.3	1	1.5
第一草本層(K1)植被率(%)	100	50	25	75	10	75	10
第二草本層(K2)高さ(m)		0.5	0.2	0.2	0.2	0.5	1
第二草本層(K2)植被率(%)		50	25	50	75	75	100
第三草本層(K3)高さ(m)		0.1	0.1	0.1			
第三草本層(K3)植被率(%)		75	25	10			
コケ層(M)高さ(m)		0.03				0.02	
コケ層(M)植被率(%)		75				20	
調査面積(m <sup>2</sup> )	1	1	1	1	1	4	4
調査年月日	2014/9/10	2014/9/10	2014/9/10	2014/9/10	2014/9/10	2012/7/5 2014/8/13	2009/6/18 2009/10/30
種名	階層	優占度(Br-BI)・群度・高さ(m)					
アイナエ	K1	+・2・0.02					
アオツヅラフジ	K2	+・1・0.05					
アカマツ	K1	+・1・0.05					
アゼガヤツリ	K1						
アゼガヤツリ	K2	2・2・0.2					
アメリカセンダングサ	K2	1・2・0.2					
アラゲハンゴンソウ	K1	+・1・0.03					
アラゲハンゴンソウ	K2	+・1・0.05					
アリノトウグサ	K1	+・2・0.01					
アレチマツヨイ	K1	+・1・0.05					
イグサ	K1						
イトイヌノヒゲ	K2	2・2・0.4					
イトイヌノヒゲ	K3	1・2・0.1					
イトハナビテンツキ	K1	+・2・0.05					
ウシノシツペイ	K1	2・2・1					
ウシノシツペイ	K2	+・2・0.2					
オオチドメ	K1	+・2・0.02					
オオチドメ	K2	2・2・0.1					
オオフタバムグラ	K1	+・2・0.05					
オオフタバムグラ	K3	+・2・0.1					
オニドコロ	K2	+・1・0.1					
カニツリゲサ	K2	2・2・0.5					
カリマタガヤ	K1	+・2・0.02					
カリマタガヤ	K2						
カリマタガヤ	K3	2・2・0.1					
カワラスガナ	K1	+・2・0.1					
カワラスガナ	K2	2・2・0.3					
カンガレイ	K1	+・2・0.15					
キキョウ	K1	2・2・1.5					
キツネノマゴ	K1	+・2・0.6					
キバナノマツバニンジン	K1	+・1・0.02					
キバナノマツバニンジン	K2	+・2・0.03					
クサスゲ	K2	+・1・0.3					
ゲンノショウコ	K2	+・2・0.2					
コケオトギリ	K2	+・2・0.05					
コナスビ	K1	+・2・0.3					
コブナクサ	K2	+・2・0.15					
コブナクサ	K3	+・2・0.1					
コマツナギ	K1	+・2・0.02					
サギゴケ	K1	+・2・0.05					
サギゴケ	K3	+・2・0.03					
サワヒヨドリ	K1	+・2・0.03					
シバ	K1	+・1・0.05					
シモツケ	K1	+・2・0.03					
スギナ	K2	+・1・1					
Carex sp.		+・2・0.15					
		+・1・0.2					
		+・1・0.03					

表 2 - 32 植生調査結果 BY1 - M1 その 2

	BY1	BY2	BY3	BY4	BY5	Ku1	M1
標高(m)	650	650	650	650	650	650	650
第一草本層(K1)高さ(m)	0.1	0.7	1	0.5	0.3	1	1.5
第一草本層(K1)植被率(%)	100	50	25	75	10	75	10
第二草本層(K2)高さ(m)		0.5	0.2	0.2	0.2	0.5	1
第二草本層(K2)植被率(%)		50	25	50	75	75	100
第三草本層(K3)高さ(m)		0.1	0.1	0.1			
第三草本層(K3)植被率(%)		75	25	10			
コケ層(M)高さ(m)		0.03				0.02	
コケ層(M)植被率(%)		75				20	
調査面積(m2)	1	1	1	1	1	4	4
調査年月日	2014/9/10	2014/9/10	2014/9/10	2014/9/10	2014/9/10	2012/7/5	2009/6/18
						2014/8/13	2009/10/30
種名	階層	優占度(Br-BI)・群度・高さ(m)					
ススキ	K1	+・2・0.1	3・3・0.7			+・2・0.3	
スズメノヒエ	K1	+・2・0.1			+・2・0.4		
スズメノヒエ	K2		+・2・0.5				
スズメノヤリ	K2					2・2・0.1	
<i>Viola</i> sp.	K1	+・1・0.02					
センブリ	K1	+・1・0.05					
チガヤ	K1					4・4・1	
チダケサシ	K2					+・2・0.5	
チチヨグサ	K1	+・1・0.02					
テリハノイバラ	K2		+・2・0.3				
テンツキ	K1	+・1・0.05					
テンツキ	K2			+・2・0.15		+・1・0.1	
ニガナ	K1	+・2・0.03					
ニンドウ	K2		+・2・0.1				
ヌメリグサ	K1	+・2・0.03					
ネコハギ	K1	+・2・0.02					
アズマネザサ	K1	+・2・0.04					
ネジバナ	K1	+・1・0.03					
ネジバナ	K2		+・1・0.1				
ノアザミ	K1	+・1・0.03					
ノコンギク	K2		+・2・0.4				
ノブドウ	K2		+・2・0.3				
ハイメドハギ	K1	+・2・0.05					
ハイメドハギ	K2		+・1・0.1				
<i>Botrychium</i> sp.	K2					+・1・0.03	
ヒゲシバ	K1	+・2・0.03					
ヒメクグ	K2			+・2・0.15	3・3・0.2	1・2・0.1	
ヒメジソ	K1	+・1・0.05					
ヒメジソ	K2		+・2・0.1				
ヒメシダ	K3			+・2・0.05			
ヒメジョオン	K2		+・2・0.05				
ヒメハギ	K1	+・2・0.01					
ヒメヒラテンツキ	K2			+・2・0.15	+・2・0.15	+・2・0.1	
ヒメヤブラン	K2		4・4・0.1				
ヒメヤブラン	K3			+・2・0.1			
ヒルムシロ	K2						5・5・1
ミツバツチグリ	K1	+・2・0.01					
ミツバツチグリ	K2		2・2・0.1				
ミノボロスゲ	K2					2・2・0.3	
メリケンカルカヤ	K1	2・2・0.1		+・2・1			
メリケンカルカヤ	K2		+・2・0.5				
ヤイトバナ	K1	+・2・0.05					
ヤチカワズスゲ	K1					1・2・0.25	
ヤチカワズスゲ	K2				2・2・0.2		
ヤハズソウ	K1	+・2・0.05					
ヤハズソウ	K2		+・2・0.1				
ヤマアゼスゲ	K2			+・2・0.15			
ヤマヌカボ	K2					2・2・0.2	
ヤマラッキョウ	K2					+・2・0.5	
ヨツバムグラ	K2		+・1・0.05				
ヨモギ	K1	+・1・0.05					
ヨモギ	K2		+・2・0.5				

表 2 - 33 田貫湖周辺の湿原植生とその周辺植生 総合常在度表

群落No.	a	b				bb	c	
		ba					ca	cb
		ba1		ba2				
		ba1-1	ba1-2	ba2-1	ba2-2			
調査区数	2	16	58	28	42	4	6	43
A	0	0	1	0	7	0	0	16
B	0	0	5	0	0	0	0	3
C	0	0	24	3	0	0	0	0
D	0	0	9	0	0	0	0	5
E	0	0	13	0	0	0	0	1
F	0	0	0	2	0	0	2	12
G	0	16	2	0	0	0	0	4
H	0	0	0	7	8	4	0	0
I	0	0	0	14	23	0	1	0
K	1	0	4	2	0	0	0	1
T	0	0	0	0	1	0	0	0
BY	0	0	0	0	2	0	2	1
Ku	0	0	0	0	1	0	1	0
M	1	0	0	0	0	0	0	0

区分種群	クラス、オーダー、群団、群集の標徴種 区分種として記載された植生単位							
<b>種群a</b>								
カンガレイ	2	.	.	I	.	.	.	低層湿原
ヒルムシロ	2	.	.	I	.	.	.	浮葉・沈水植物群落
<b>種群b</b>								
ヤノネグサ	.	IV	II	III	III	3	.	低層湿原
キセルアザミ	.	III	I	III	III	4	.	低層湿原・中間湿原
ゴウソ	.	I	II	III	III	2	.	低層湿原
ヒメゴウソ	.	.	I	I	III	2	.	低層湿原
<b>種群ba</b>								
ヒメシロネ	.	II	III	II	I	.	.	低層湿原・中間湿原
ハリガネスゲ	.	I	II	II	II	.	.	低層湿原・中間湿原
アキノウナギツカミ	.	II	I	I	I	.	.	流水辺1年生草本植物群落・低層湿原
<b>種群ba1</b>								
ミゾノハ	.	V	III	I	I	1	.	流水辺1年生草本植物群落・低層湿原
ヒメナミキ	.	IV	II	I	I	.	.	低層湿原
<b>種群ba1-1</b>								
ヨシ	.	V	I	.	.	.	.	低層湿原
ツリフネソウ	.	IV	.	.	.	.	.	低層湿原・半陰地林縁草本植物群落
コモチマンネングサ	.	III	.	.	I	.	.	I
アオミズ	.	III	I	.	.	.	.	河辺冠水多年生草本植物群落・半陰地林縁草本植物群落
タネツケバナ	.	III	.	.	.	.	.	I
アレチノチャヒキ	.	II	.	.	.	.	.	I
アカバナ	.	II	.	.	.	.	.	I
コジュズスゲ	.	II	.	.	.	.	.	I
<b>種群ba1-2</b>								
クサヨシ	.	.	III	I	I	.	.	I
クサレダマ	.	.	III	I	.	.	.	I
アケボノソウ	.	.	II	.	.	.	.	.
ヤマアゼスゲ	.	.	II	.	I	.	I	I
イグサ	.	.	II	I	I	.	.	I
<b>種群ba2</b>								
チゴザサ	.	.	II	IV	II	.	.	I
シカクイ	.	.	I	IV	II	.	.	.
アブラガヤ	.	.	I	IV	III	1	.	I
ヌマトラノオ	.	.	I	III	IV	1	.	III
ヌメリグサ	.	.	.	III	III	.	I	I
コイヌノハナヒゲ	.	.	.	I	I	.	.	.
<b>種群ba2-1</b>								
ホタルイ	.	.	I	V	.	.	.	.
アギナン	.	.	.	III	.	.	.	.
ニッポンイヌノヒゲ	.	.	.	III	I	.	.	.
ヒナザサ	.	.	.	III	I	.	.	.
ショウブ	.	I	I	II	.	.	.	.
カワラスガナ	.	.	.	II	I	.	.	.
アオコウガイゼキショウ	.	.	.	II	I	.	I	.
ヌマガヤ	.	.	.	II	I	.	.	I
<b>種群ba2-2</b>								
オヘビイチゴ	.	.	.	.	III	1	I	.
サワシロギク	.	.	I	I	II	.	.	I
コウヤワラビ	.	I	I	I	II	.	.	I
コブナクサ	.	.	I	I	II	1	.	.
<b>種群bb</b>								
ヘビイチゴ	.	.	I	.	I	4	.	I
ヒメノガリヤス	.	.	.	.	I	4	.	.
オオハコ	.	.	.	.	.	4	.	.
ユウガギク	.	.	.	.	I	3	.	.
ウマノアシガタ	.	.	.	.	.	3	.	.
セリ	.	.	I	.	I	3	.	.
アシボン	.	.	I	.	I	3	.	I
キンミズヒキ	.	.	I	.	I	2	I	.

\*ローマ数字は常在度

表 2 - 33 総合常在度表 その 2

群落No.	a	b				bb	c		
		ba					ca	cb	
		ba1		ba2					
		ba1-1	ba1-2	ba2-1	ba2-2				
<b>区分種群</b> <span style="float: right;">クラス、オーダー、群団、群集の標数種 区分種として記載された植生単位</span>									
<b>種群c</b>									
アズマネザサ	.	.	I	.	.	1	III	IV	二次草原・路上草本群落
ススキ	.	.	.	.	.	I	III	IV	二次草原
ミツバツチグリ	.	I	I	I	II	.	III	III	二次草原
ヨモギ	.	.	I	.	.	.	III	II	路傍空地草本群落
ヒメヤブラン	.	.	.	.	.	.	III	II	二次草原
ヤイトバナ	.	II	I	.	I	.	II	III	林縁生低木-つる植物群落
コウゾリナ	.	.	.	.	.	.	II	I	伐採跡地崩壊地植生・二次草原
オニウシノケグサ	.	.	I	.	I	.	II	II	
ヤマノイモ	.	.	I	.	.	.	II	II	林縁生低木-つる植物群落
ネコハギ	.	.	.	.	.	.	I	I	二次草原
チガヤ	.	.	.	.	.	.	I	I	二次草原
スイカズラ	.	.	I	.	.	.	I	I	林縁生低木-つる植物群落
チャシバ	.	.	.	.	I	.	I	I	二次草原
ノダケ	.	.	I	.	.	.	I	I	二次草原
<b>種群ca</b>									
カリタガヤ	.	.	.	I	II	.	V	I	二次草原・中間湿原
メリケンカルカヤ	.	.	.	.	I	.	IV	I	
キツネノマゴ	.	.	I	.	.	.	III	.	路傍空地草本群落
アリノトウグサ	.	.	.	.	.	.	III	I	二次草原
スズメノヒエ	.	.	.	I	I	.	III	I	路上植物群落
ヤマイ	.	.	.	I	I	.	II	.	
カニツリグサ	.	.	I	.	I	.	III	I	路傍空地草本群落
コナスビ	.	.	.	.	I	1	III	I	二次草原
サギゴケ	.	.	I	I	I	.	II	I	耕作畑地雑草群落・路傍空地草本群落・水田雑草群落
ヒメジョオン	.	.	I	.	I	.	II	I	耕作畑地雑草群落
ヒメジソ	.	.	I	.	I	.	II	I	路傍空地草本群落・二次草原
ハシカグサ	.	.	I	.	I	.	II	I	
ケチヂミザサ	.	.	I	.	I	.	II	I	路傍空地草本群落
<b>種群cb</b>									
カキドオシ	.	.	I	.	.	.	III		路傍空地草本群落
ノイバラ	.	.	I	.	.	.	II		林縁生低木-つる植物群落
ワレモコウ	.	.	I	.	I	.	II		二次草原
アケビ	.	.	.	.	.	.	II		林縁生低木-つる植物群落
クサスゲ	.	.	.	.	.	.	II		
アキノキリンソウ	.	.	.	.	.	.	II		二次草原
オオバギボウシ	.	.	.	.	.	.	II		二次草原
ノコンギク	.	.	I	.	I	.	I	II	二次草原
ワラビ	.	.	I	.	I	.	.	II	二次草原
トダシバ	.	.	I	.	I	.	.	II	二次草原
ノブドウ	.	.	I	.	.	.	.	II	林縁生低木-つる植物群落
<b>種群ba1+bbtcb</b>									
ゲンノショウコ	.	II	I	.	I	3	II	II	二次草原・路傍空地草本群落
ヨツバムグラ	.	II	I	.	.	2	I	II	
トボシガラ	.	II	I	.	I	2	.	I	路傍空地草本群落
<b>種群ba2+ca</b>									
イトヌノヒゲ	.	.	I	II	II	.	III	I	中間湿原
ヒメクグ	.	.	.	II	III	1	III	.	流水辺1年生草本植物群落
ニガナ	.	.	.	I	II	.	III	I	二次草原
ヤマラッキョウ	.	.	.	.	II	.	II	I	二次草原
<b>種群ba2-2+bb+c</b>									
コケオトギリ	.	.	I	.	II	2	III	III	
ヤマヌカボ	.	.	I	.	II	1	III	II	二次草原
オオチドメ	.	.	.	.	II	1	II	II	路上植物群落・二次草原
ミノボロスゲ	.	.	.	.	II	2	III	I	路上植物群落
シバ	.	.	.	.	I	2	III	I	二次草原
ヒメヒラテンツキ	.	.	.	.	I	2	II	.	

\*ローマ数字は常在度

表 2 - 33 総合常在度表 その 3

群落No.	a	b				bb	c		備考
		ba					ca	cb	
		ba1		ba2					
		ba1-1	ba1-2	ba2-1	ba2-2				
<b>クラス、オーダー、群団、群集の標徴種、区分種</b>									
<b>低層湿原の種</b>									
サワヒヨドリ	.	.	I	.	I	.	I	I	
ヒメシダ	.	I	III	I	.	.	I	IV	
<b>中間湿原の種</b>									
コバギボウシ	.	.	I	.	II	1	.	II	
ヤチカワズスゲ	.	.	I	I	I	.	.	.	
イヌツゲ	.	.	I	.	I	.	.	.	
<b>中間湿原・二次草原の種</b>									
チダケサシ	.	I	III	I	III	1	II	IV	
ノハナショウブ	.	.	I	I	I	.	.	I	
<b>二次草原の種</b>									
リンドウ	.	.	I	.	.	.	.	I	
オカトラノオ	.	.	.	.	I	.	.	I	
ウツボグサ	.	.	I	.	I	.	.	I	
ノギリヤス	.	.	I	.	I	.	.	.	
オトギリソウ	.	.	I	.	.	.	.	I	
<b>路傍・空地草本群落の種</b>									
ダイコンソウ	.	I	I	.	I	1	.	I	
ミゾイチゴツナギ	.	.	.	.	I	.	.	I	
アカネ	.	.	.	.	.	.	I	I	
<b>林縁生低木-つる植物群落</b>									
センニンソウ	.	.	.	.	.	.	.	I	
タチドコロ	.	.	I	.	.	.	.	I	
<b>流水辺1年生草本植物群落</b>									
アメリカセンダングサ	.	I	I	I	I	.	.	.	
ケキツネノボタン	.	I	I	.	.	.	.	I	
<b>耕作畑地雑草群落</b>									
ツユクサ	.	.	I	.	.	.	.	I	
<b>路上植物群落</b>									
チカラシバ	.	.	I	.	II	1	.	.	
<b>随伴種</b>									
ツボスミレ	.	I	III	I	II	4	III	III	
スギナ	.	I	IV	.	I	.	I	III	
ニセコウガイゼキショ	.	.	.	I	I	2	.	.	
ムカゴニンジン	.	I	I	I	.	.	.	I	
オトボシガラ	.	.	I	.	I	1	.	I	
ヤマアワ	.	.	I	.	I	1	.	.	
コオニユリ	.	.	I	.	I	.	.	I	
ヤマスズメノヒエ	.	.	I	.	.	.	.	I	
セイトカアワダチソウ	.	.	I	.	.	.	.	I	
サクラsp.	.	.	.	I	.	.	.	I	
ウシノケグサsp.	.	.	I	.	.	.	.	I	
イボタ	.	.	I	.	.	.	.	I	
アラゲハンゴンソウ	.	.	.	.	.	.	I	I	
アオツツラフジ	.	.	I	.	.	.	.	I	
ヒラギモクセイ	.	.	I	.	.	.	.	.	
コツブキンエノコロ	.	.	.	.	I	.	.	.	
ミズバショウ	.	IV	I	.	.	.	.	I	
カキツバタ	.	I	II	I	.	.	.	I	
ケヤキ	.	.	.	.	I	3	.	I	
ユリノキ	.	.	.	.	I	3	.	.	
<b>出現数5回以下省略</b>									

\*ローマ数字は常在度

#### a. 沈水・浮葉植物群落

群落 a は、水深 50cm 以上ある水域の沈水・浮葉植物群落であり、ヒルムシロやカンガレイによって特徴づけられた。小田貫湿原や FNEC 内にある溜池において確認され、特にヒルムシロが繁茂しており、部分的にカンガレイが見られる以外はヒルムシロの純群落に近いものであった。

#### b. 低層湿原・中間湿原植生

群落 b は、中間湿原や低層湿原の種であるキセルアザミ、低層湿原の種であるゴウソなどによって特徴づけられた。相観は高茎草本群落や低茎草本群落など多様であり、その立地は湿地中央の谷底部から辺縁の谷壁部、流水沿いや路傍など多様であるが、湿潤な環境である点が共通していた。

種群 b の下位単位は群落 ba と群落 bb に 2 分され、群落 ba は中間湿原や低層湿原の種であるヒメシロネやハリガネスゲなどで特徴づけられた湿原植生であった。それに対して群落 bb は、ヘビイチゴやユウガギクといった路上・路傍に見られる種、二次草原の種であるキンミズヒキにより特徴づけられた。群落 bb は、群落 ba2 - 2 に隣接した作業路沿いに立地し、不定期的に刈取りを受け、作業路維持のための客土が施されるなど、湿地内において人為的な影響を受けやすい立地に成立した群落と考えられた。その相観は、ユウガギクやアズマネザサなどの高茎草本群落であり、下層にはヘビイチゴなどの低茎草本が繁茂していた。

群落 ba の下位単位は、群落 ba1 と群落 ba2 に区分された。群落 ba1 は、冠水するような流水辺の種であるミゾソバ、低層湿原の種であるヒメナミキにより特徴づけられ、主に湿地中を流れる水路に沿って分布していた。

群落 ba2 は、中間湿原の種であるコイヌノハナヒゲやシカクイ、低層湿原の種であるチゴザサなどにより特徴づけられ、谷底部や谷壁部における流水の影響を受けにくい場所に分布が見られた。

群落 ba1 の下位単位である ba1 - 1 は、天子沼北部において確認された。面積の大きい谷底型の湿地であり、傾斜が小さく所々冠水した環境となっていた。ヨシが優占しその高さは 1.5m 以上、植被率は 75% 以上に達した。下層は日当たりが悪く、ミゾソバやヒメナミキが優占種となっていた。群落 ba1 - 1 と結びつきの強い区分種群は、低層湿原に特有の種であるヨシ、

河辺冠水多年生草本植物群落の種であるアオミズなどにより構成され、高茎草本によって構成された低層湿原植生と考えられた。

もう一方の群落 **ba1** の下位単位である群落 **ba1 - 2** は、小田貫湿原、天子沼上流、長者ヶ池上流、カ - ト場跡の谷底型の湿地において確認された。群落 **ba1 - 1** と比較して、ヨシなど大型草本の出現頻度や優占度が低く、FNEC 内では傾斜の大きい場所に多く存在した。群落 **ba1 - 2** と結びつきの強い区分種群は、河川増水の影響を受けやすい立地に見られるクサヨシや、中間湿原植生周辺の水路に見られる低層湿原の種であるヤマアゼスゲなどで構成されており、群落 **ba1 - 1** とは種組成の異なる、低茎草本によって構成された低層湿原植生と考えられた。

群落 **ba2** の下位単位である群落 **ba2 - 1** は、天子沼西部や小田貫湿原に多く、一部は長者ヶ池上流の谷底部においても確認された。これらは周囲より一段低くなった排水不良の窪地に立地し、流入した河川水や雨水、溜池により湿潤な環境となっていた。大型の植物は見られず、ヌマガヤやホタルイ、シカクイが上層、ホシクサ類やヒナザサが下層の優占種となった低茎草本群落の相観を呈していた。区分種群には中間湿原植生に属する種が多く、それら以外の区分種も、中間湿原において出現頻度の高いアギナシ、アオコウガイゼキショウなどであったため、当群落は、低茎草本によって構成された中間湿原植生と考えられた。

もう一方の群落 **ba2** の下位単位である群落 **ba2 - 2** は、群落 **ba1 - 1**・**ba1 - 2**・**ba2 - 1** の周囲に存在し、水位がそれらより低く乾燥した立地に分布していた。群落高は多くで **50cm** 以上 **100cm** 未満であり、単子葉類の優占度が他と比較して低く、ヌマトラノオやサワシロギク、コウヤワラビといった高茎草本の出現頻度や優占度が高かった。水田周辺に高頻度で出現するとされるオヘビイチゴ、中間湿原の種であるサワシロギクなどで特徴づけられた、高茎草本を中心とした中間湿原植生と考えられた。

### **c. 二次草原植生**

群落 **c** は、二次草原の種であるアズマネザサやススキ、路傍に見られるヨモギ、林縁に多いヤマノイモなどによって特徴づけられていた。相観は高茎草本群落や低茎草本群落など多様であり、共通して湿地周辺の乾燥し

た立地に存在していた。

群落 c の下位単位は群落 ca と群落 cb に区分された。群落 ca は，群落 ba2 - 2 周囲のより乾燥した立地や湧水周辺の草地において確認した。当地はシバ地として管理されており，年 4 回程度植物の刈取りが行われ，相観は低茎草本群落であった。当群落は，二次草原の種であるアリノトウグサ，中間湿原の種であるカリマタガヤやイトイヌノヒゲ，その他に路傍空地や耕作地周辺の低茎草本によって特徴づけられた，湿性の二次草原植生と考えられた。

群落 cb は，群落 ca と同じく群落 ba2 - 2 周囲に位置する乾燥した立地で確認された。植物を刈取る頻度は群落 ca と比較し少なく，調査中には行われなかった場所が多く，相観は高茎草本群落であった。当群落は，二次草原の種であるワレモコウや林縁生低木 - つる植物群落の種であるノイバラ，路傍に多いカキドウシなどによって特徴づけられ，群落 ba2 - 2 より安定した立地に成立した二次草原植生と考えられた。

中間湿原は，鈹質土壌湿原に特有の植生単位とされる。田貫湖の近隣地域では，神奈川県西部の箱根火山中に存在する仙石原湿原が，中間湿原植生として知られており，火砕流堆積物から成る火山性台地上に存在し，周辺も含めて二次草原として管理されてきた歴史があり，その立地環境は田貫湖周辺の湿地と共通点が多い。今回の野外調査によって得られた植生資料と，仙石原湿原や富士宮市における既往研究資料を比較したところ，群落 ba2 - 1 は，仙石原湿原で記録された中間湿原植生であるイトイヌノヒゲ群落やシロイヌノヒゲ群落に対応すると考えられ，その立地や区分種群はほぼ共通していた（宮脇他，1980）。相違点としては，群落 ba2 - 1 ではシロイヌノヒゲが出現せず，代わりにニッポンイヌノヒゲとヒナザサが確認されたことが挙げられ，田貫湖周辺に存在する中間湿原植生に特有の特徴と考えられた。

同様に，群落 ba2 - 2 は仙石原湿原で記録された中間湿原植生であるヒメシダ - チダケサシ群落に対応しており，その立地や区分種群には共通する部分が多く認められた（宮脇他，1980）。相違点として，田貫湖周辺では，オヘビイチゴが高頻度で出現する点が挙げられた。また，富士宮市で



記録された，アズマネザサ - ススキ群集のカリヤスモドキ亜群集との間においても，種組成に共通点が多く認められた（宮脇他，1987）。

### 3 - 1 - 2 TWINSpan を用いた植物群落分類と INSPAN を用いた指標種抽出

TWINSpan による調査区の種類と INSPAN で得られた指標種の Indicator Value を表 2 - 34 に示す。

TWINSpan では調査区数の多かった B・C 群のみ第 5 段階まで採用し，その他は第 2 段階までとした。区分表と TWINSpan による分類結果を比較すると，分類群の調査区数や分岐順位，指標種群と区分種群の構成には一部に違いも認められたが，指標種群と区分種群の共通種や共通する調査区の割合などから，TWINSpan 分類群 A，B，C1 - 1，C1 - 2，C2，D，E は，総合常在度表の群落 ba1 - 1，ba1 - 2，ca，cb，bb，ba2 - 1，ba2 - 2 に対応すると考えられた。

総合常在度表と TWINSpan 分類群について，相観と植生単位に着目し分割表を作成した結果，表 2 - 35 のようにまとめられた。以下の生活史戦略の考察の際には，DCA と同族の分類手法である TWINSpan による分類を用いることとし，TWINSpan 分類群を通して，間接的に植物社会学による植生単位との関連性を考察した。

### 3 - 2 分類群ごとの生活史戦略

DCA 得点を図 2 - 6，2 - 7 に，DCA 得点と生活型の項目間の相関係数を表 2 - 36 に示す。DCA 第 1 軸の寄与率は 0.15，第 2 軸は 0.11，第 3 軸は 0.09 であり，これらの累積寄与率は 0.35 であった。

DCA 第 1 軸と正の相関を示した項目は，休眠型の小高木(M)や低木(N)，生育型の分枝 (b) や直立 (e)，つる (l) であり，これらは競争戦略の種に有利な形質とされる（沼田，1965）。また，DCA 第 1 軸と負の相関を示した項目は，休眠型の一年草 (Th)，地下器官型の単立植物 (R5)，散布型の重力散布 (D4)，生育型の叢生 (t) であり，Th と R5 の組み合わせは，

表 2 - 34 TWINSpan による群落分類と INSPAN による指標種の算出

	TWINSpan分類グループ							p 値
	A	B	C1-1	C1-2	C2	D	E	
	湿地別調査区数							
①小田貴湿原	0	4	1	0	0	0	2	
②田貴湖	0	0	0	0	0	1	0	
③FNEC	16	54	42	7	4	40	26	
種名	Indicator Value(%)							p 値
	A	B	C1-1	C1-2	C2	D	E	
ミゾソバ	64	9	0	0	0	0	0	0.00
ヨシ	97	0	0	0	0	0	0	0.00
タネツケバナ	42	0	0	0	0	0	0	0.00
ツリフネソウ	62	0	0	0	0	0	0	0.00
アオミズ	51	1	0	0	0	0	0	0.00
コモチマンネングサ	48	0	1	0	0	0	0	0.00
ヒメナミキ	47	3	0	0	0	1	2	0.00
アカバナ	35	0	0	0	0	0	0	0.01
アレチノチャヒキ	23	0	0	0	0	0	0	0.01
コジュズスゲ	24	0	0	0	0	0	0	0.01
クサヨシ	0	51	0	0	0	0	0	0.00
クサレダマ	0	44	0	0	0	0	0	0.00
ヤマアゼスゲ	0	32	0	1	0	0	0	0.01
アケボノソウ	0	29	0	0	0	0	0	0.01
ススキ	0	0	50	11	0	1	0	0.00
ネザサ	0	0	44	4	4	0	0	0.00
カキドオシ	0	3	32	0	0	0	0	0.01
ワラビ	0	0	30	0	0	0	0	0.01
メリケンカルカヤ	0	0	0	68	0	0	0	0.00
カリマタガヤ	0	0	0	66	0	6	1	0.00
ミノボロスゲ	0	0	0	41	5	3	0	0.00
キツネノマゴ	0	1	0	33	0	0	0	0.00
カニツリグサ	0	1	1	36	0	0	0	0.00
コウゾリナ	0	0	2	22	0	0	0	0.01
アリノトウグサ	0	0	4	29	0	0	0	0.01
シバ	0	0	0	35	4	1	0	0.01
ヒメジソ	0	0	0	23	0	0	0	0.01
コケオトギリ	0	0	0	31	6	7	0	0.01
コナスビ	0	0	2	28	5	0	0	0.01
ヒメノガリヤス	0	0	0	0	80	4	0	0.00
ヘビイチゴ	0	0	0	0	85	1	0	0.00
ユウガギク	0	0	0	0	71	0	0	0.00
セリ	0	1	0	0	48	2	0	0.00
ツボスミレ	0	8	11	4	44	3	0	0.00
オヘビイチゴ	0	0	0	1	38	21	0	0.00
ヒメヒラテンツキ	0	0	0	4	39	2	0	0.00
キンミズヒキ	0	0	0	3	34	0	0	0.00
キセルアザミ	3	0	0	0	32	19	10	0.01
ヌマトラノオ	0	1	12	0	0	39	7	0.00
ヒメゴウソ	0	0	1	0	10	3/	0	0.01
ホタルイ	0	1	0	0	0	0	77	0.00
ニッポンイヌノヒゲ	0	0	0	0	0	0	55	0.00
ヒナザサ	0	0	0	0	0	0	57	0.00
シカクイ	0	1	0	0	0	3	51	0.00
アギナシ	0	0	0	0	0	0	46	0.00
アオコウガイゼキショウ	0	0	0	1	0	0	35	0.01
アブラガヤ	0	1	1	0	2	12	34	0.01

A	B	C1-1	C1-2	C2	D	E

表 2 - 35 植物社会学による植生単位と相観の対応表

表中の記号は TWINSPAN 分類群を示す。

	植物社会学 植生単位		
	低層湿原	中間湿原	二次草原
相 <u>高茎草本群落</u>	A	D	C1-1・C2
観 <u>低茎草本群落</u>	B	E	C1-2

攪乱依存戦略をとる種に特徴的な形質である（沼田，1965）。また，t はイネ型草本に多い形態であり，V 字に中折れした，構造力学的には薄い材で座屈しにくい垂直の葉を作ることを可能にしており，特に長手方向の曲げに対する剛性を高めている（田中，1983）。イネ型草本は茎への資源投資を減らしつつ高さを稼ぐことで，光を効率的に得ることを可能としており，他種に対して光合成速度を高めている。またこのような特徴は，地上に高く丈夫な茎を発達させ，幅広の葉を水平に展開し個体の利益を最大化する競争戦略型の植物に対して，イネ型草本は茎へ対する投資が少なくて済み，上層から下層まで光が行き届くため，群落全体の利益を最大化し，大きな群落を形成する種に適している（彦坂，2003；竹中，2004）。さらに，高い茎を形成せず，成長点が地表付近の低い位置に存在するため，刈取りなどの攪乱によって地上部が失われた場合においても損失が少なく，速やかに植物体を回復できるため，攪乱に強い形態である。以上を総括すると，DCA 得点との相関 DCA 第 1 軸は，攪乱依存型か競争戦略型かを表していると考えられた。

DCA 第 3 軸と正の相関を示した項目は，休眠型の水生植物（HH），生育型の叢生（t）であり，HH は過湿などのストレスに耐性を持つ種に特徴的な形質である。t の生育型であるイネ型草本は，V 字に中折れした，薄く座屈しにくい垂直の葉を作るため（田中，1983），茎への資源投資を減らしつつ，高さを稼ぐことが可能であり，過湿や貧栄養といった利用できる資源の少ないストレス環境に適した形態である（小泉他，2000）。DCA 第 3 軸と負の相関を示した項目は，休眠型の水生（HH）と一年生（Th）以外の項目，生育型の分枝（b），つる（l）などで，これらは遷移の進行とと

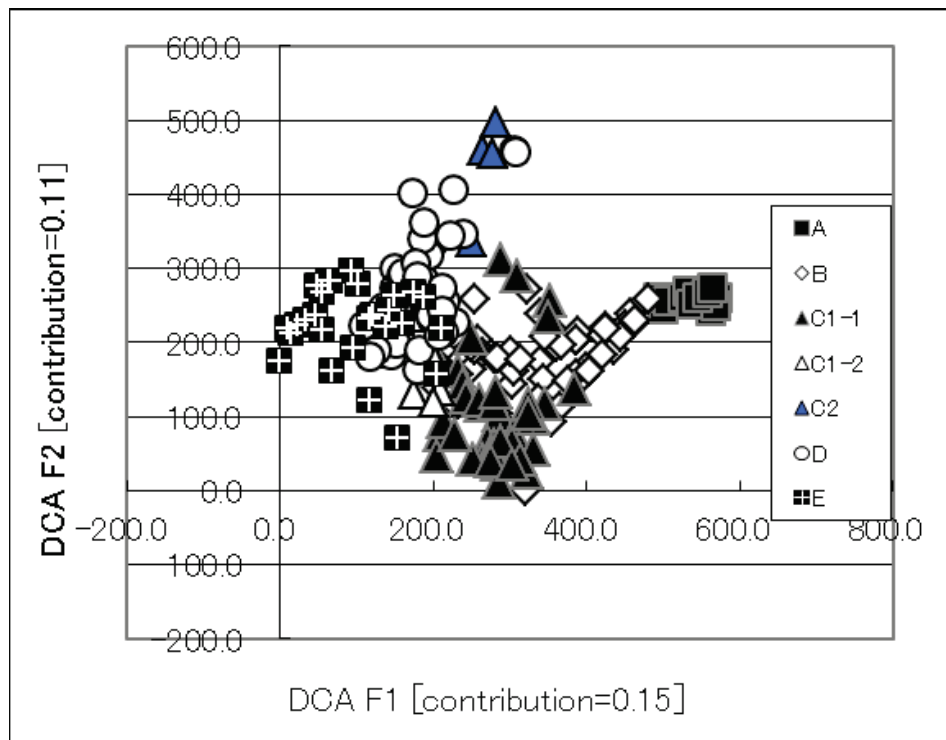


图 2 - 6 DCA 得点 (1 轴, 2 轴)

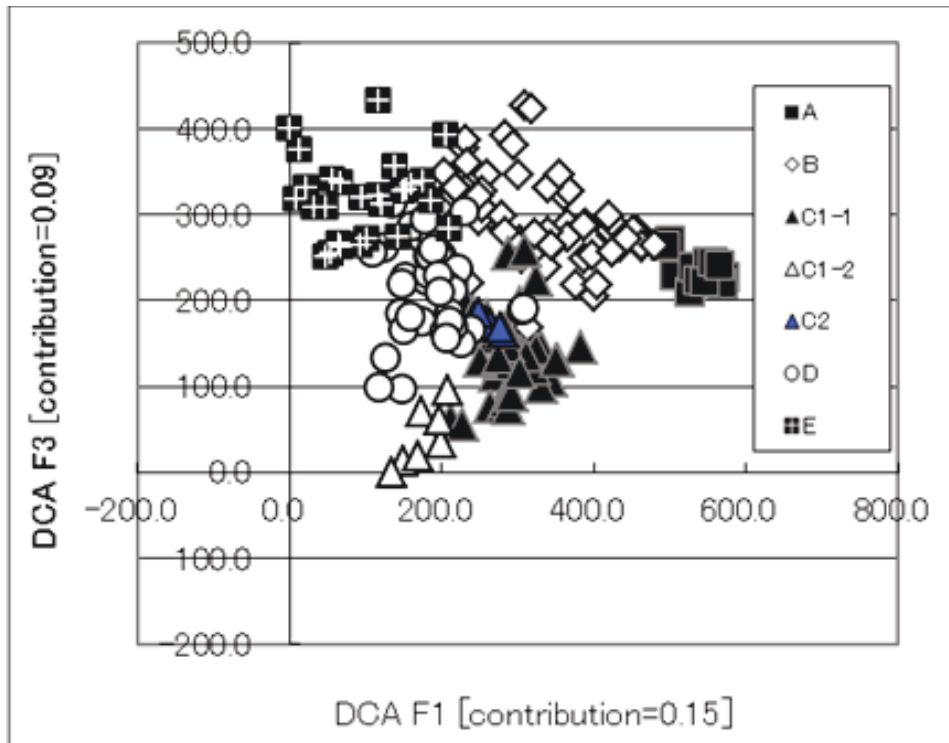


图 2 - 7 DCA 得点 (1 轴, 3 轴)

表 2 - 36 DCA 得点と生活型項目間の相関係数 \* :  $p < 0.05$

	Axis1		Axis2		Axis3		
	相対優占度	種比率	相対優占度	種比率	相対優占度	種比率	
休眠型	MM	0.04	0.04	0.07	0.08	-0.20*	-0.21*
	M	<b>0.23*</b>	<b>0.23*</b>	<b>-0.56*</b>	<b>-0.56*</b>	<b>-0.28*</b>	<b>-0.28*</b>
	N	<b>0.25*</b>	<b>0.24*</b>	<b>-0.38*</b>	<b>-0.39*</b>	<b>-0.30*</b>	<b>-0.31*</b>
	Ch	-0.07	-0.06	<b>-0.23*</b>	<b>-0.18*</b>	<b>-0.47*</b>	<b>-0.47*</b>
	H	-0.06	<b>0.19*</b>	<b>-0.45*</b>	<b>-0.48*</b>	<b>-0.46*</b>	<b>-0.52*</b>
	G	<b>0.19*</b>	<b>0.22*</b>	<b>-0.37*</b>	<b>-0.60*</b>	<b>-0.23*</b>	<b>-0.15*</b>
	HH	0.04	<b>-0.25*</b>	<b>0.59*</b>	<b>0.55*</b>	<b>0.63*</b>	<b>0.67*</b>
	Th	<b>-0.29*</b>	<b>-0.14*</b>	<b>0.37*</b>	<b>0.51*</b>	0.06	0.11
地下器官型	R1	0.09	0.09	-0.06	-0.06	0.01	0.01
	R2	<b>0.18*</b>	<b>0.25*</b>	-0.03	-0.14	<b>0.27*</b>	<b>0.40*</b>
	R3	<b>-0.15*</b>	0.05	<b>-0.28*</b>	<b>-0.41*</b>	-0.04	-0.10
	R4	<b>0.32*</b>	<b>0.32*</b>	<b>0.35*</b>	<b>0.38*</b>	<b>-0.23*</b>	<b>-0.33*</b>
	R5	<b>-0.58*</b>	<b>-0.44*</b>	0.10	<b>0.18*</b>	<b>0.15*</b>	-0.06
散布器官型	D1	<b>0.35*</b>	-0.10	<b>0.28*</b>	<b>0.30*</b>	0.03	<b>0.42*</b>
	D2	<b>0.17*</b>	<b>0.32*</b>	<b>-0.34*</b>	<b>-0.28*</b>	<b>-0.40*</b>	<b>-0.44*</b>
	D3	<b>0.58*</b>	<b>0.62*</b>	<b>-0.32*</b>	<b>-0.32*</b>	<b>-0.31*</b>	<b>-0.25*</b>
	D4	<b>-0.60*</b>	<b>-0.51*</b>	0.12	0.10	0.12	0.03
	D5	<b>0.20*</b>	<b>0.19*</b>	<b>-0.40*</b>	<b>-0.40*</b>	<b>-0.23*</b>	<b>-0.26*</b>
生育型	b	<b>0.55*</b>	<b>0.60*</b>	0.12	0.06	<b>-0.34*</b>	<b>-0.36*</b>
	e	<b>0.79*</b>	<b>0.58*</b>	-0.05	-0.10	-0.02	<b>0.18*</b>
	l	<b>0.27*</b>	<b>0.29*</b>	<b>-0.50*</b>	<b>-0.49*</b>	<b>-0.36*</b>	<b>-0.33*</b>
	p	-0.06	0.11	<b>0.23*</b>	0.11	0.07	-0.03
	pr	0.00	0.01	<b>-0.42*</b>	<b>-0.42*</b>	<b>-0.24*</b>	-0.13
	ps	<b>-0.23*</b>	0.01	0.05	0.03	-0.14	<b>-0.37*</b>
	r	-0.04	-0.06	0.03	0.01	<b>-0.21*</b>	<b>-0.20*</b>
	t	<b>-0.75*</b>	<b>-0.81*</b>	0.12	<b>0.21*</b>	<b>0.25*</b>	<b>0.31*</b>

もに増加する競争戦略型に特徴的な形質とされる（沼田，1965）。よって DCA 第 3 軸は，ストレス耐性型か競争戦略型かを表すと考えられた。

田貫湖周辺において観察された植物群落の生存戦略を散布図にまとめた（図 2 - 8）。なお，DCA 得点を最大 100，最小 0 とし，第 3 軸の正負を反転させることで，Grime の CSR 三角（Grime，1977）の形に合わせた。図の位置より，高茎草本から成る低層湿原（A 群）や低茎草本から成る中間湿原植生（E 群）は，ストレス耐性型の生活史戦略と考えられた。また，

低茎草本から成る二次草原（C1 - 2 群）や中間湿原植生（E 群）は，攪乱依存型の生活史戦略と考えられた。特に低茎草本から成る中間湿原植生（E 群）は，ストレスと攪乱の両方に対応しており，他の植物が生育できない厳しい環境に適応した種群と考えられた。そして，B 群は E 群と A 群の中間型、D 群は E 群と C1 - 1 群の中間型であると考えられた。

ホシクサ属やミカヅキグサ属などの低茎草本によって特徴づけられた中間湿原植生である E 群は，鉦質土壌湿原特有の景観を作り出す代表的な植生とされる（藤原，1985）。その生活史戦略は高ストレス，高攪乱依存という特殊なものであり，ストレス，攪乱が弱まれば容易に植生が D 群へと変化することが予想されたため，保全には細心の注意を払う必要があると考えられた。

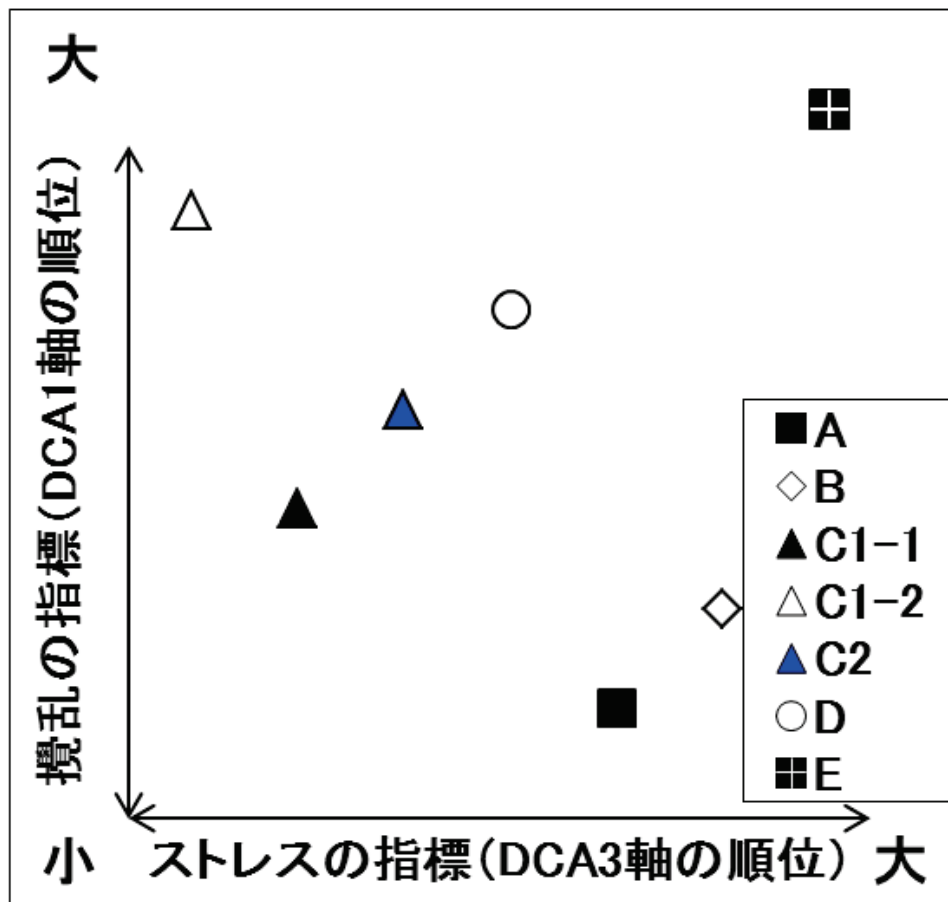


図 2 - 8 植物群落の生活史戦略

## 第 3 章 土壌の特徴

### 1 はじめに

鉍質土壌湿原は泥炭などの有機質土壌を含まない鉍質土壌に発達する。富士火山の西麓に位置する富士宮市域には、富士火山麓では希少な湿原植生が存在し、その 1 つである小田貫湿原は不透水層が古富士泥流堆積物、帯水層が黒ボク土と報告されている（小川，1988）。報告が正しければ、小田貫湿原は火山泥流堆積物上に発達した鉍質土壌湿原ということになるが、この報告では土壌の分類に必要な調査項目が記載されておらず、これをもって正確な土壌診断を行うことは不可能である。

日本大学生物資源科学部富士自然教育センター（以下，FNEC）内の湧水地や沼沢地は、かつて存在した田貫沼湿原や現存する小田貫湿原と立地環境が共通しており、第 2 章で述べたように、中間湿原植生が複数確認された。そこで、FNEC 内の中間湿原植生が確認された湿地において、土壌断面調査と化学性試験を行い、土壌の特徴について分類を行った。

### 2 方法

#### 2-1 調査地概要

FNEC は静岡県富士宮市中心部から北西 11km の富士箱根伊豆国立公園特別地域内、田貫湖（旧田貫沼湿原）の南側に位置する。富士火山麓では、その大部分が透水性の高い火山噴出物に厚く覆われており（山本，1970）、湿地とつながりの深い古富士泥流は、天子山麓から芝川間にその分布が限られるため、湿地植生の成立基盤は脆弱である（図 2-1）。また、かつて存在した田貫沼湿原は、昭和 10 年代に農業用水池の造成により消滅し、現存する小田貫湿原においても乾燥化が進行するなど、当地域の湿地植生をとりまく状況は厳しく、その保全が望まれる。

今回の調査では、FNEC 内に存在する池（長者ヶ池と天子沼）の上流域

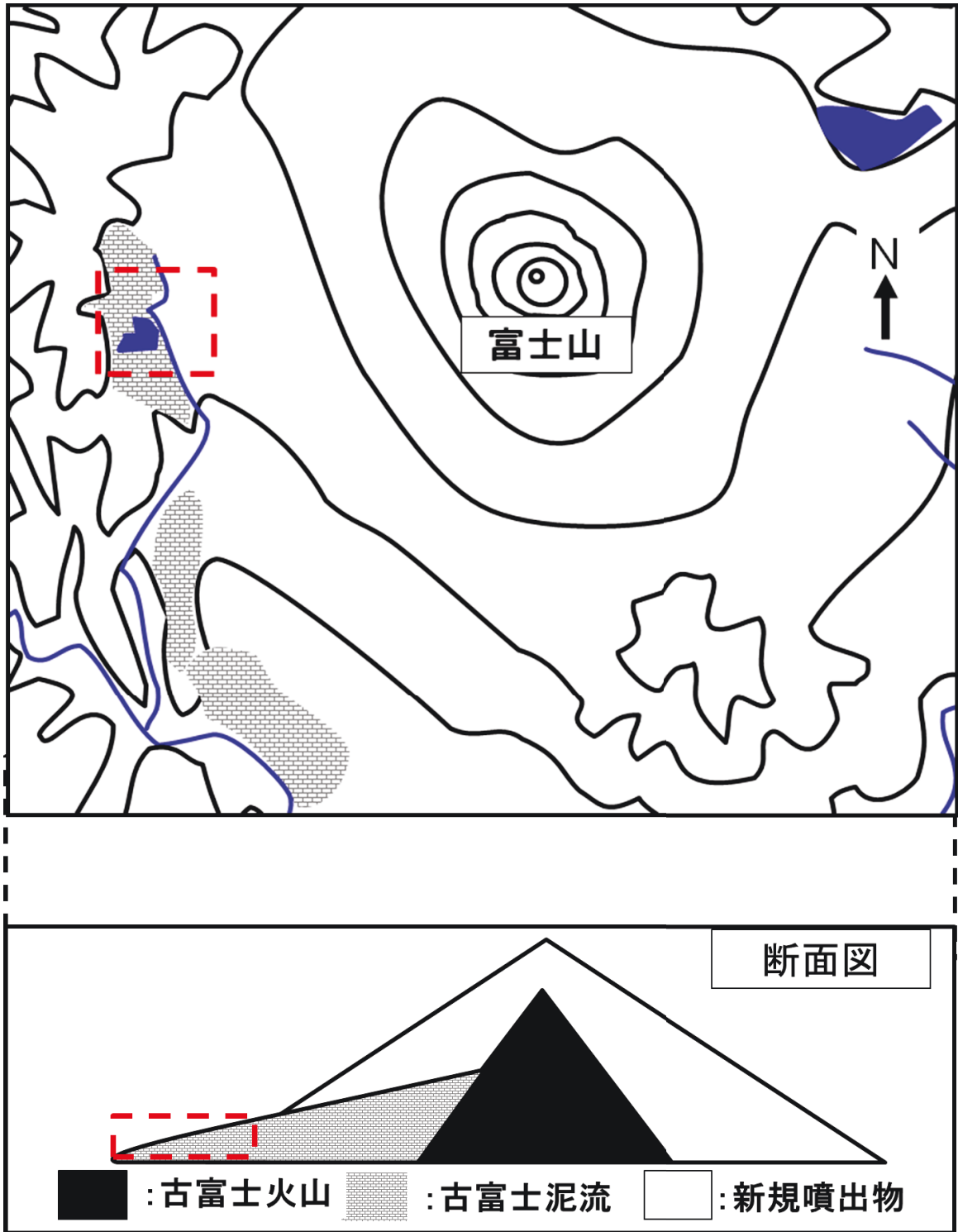


图 3 - 1 古富士泥流の分布



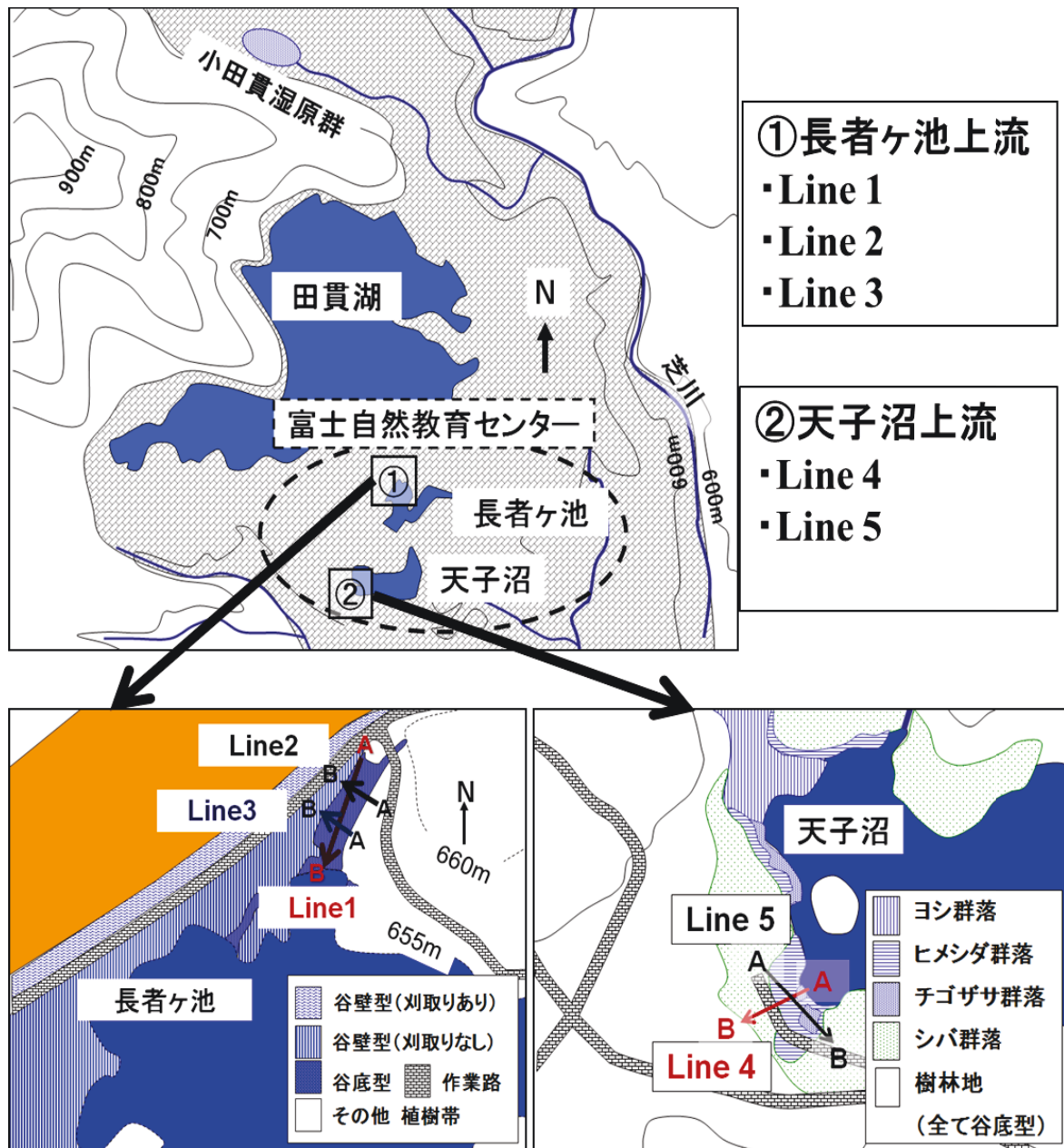


図 3 - 2 調査地概要

において、土壤断面調査を行った（図 3 - 2）。長者ヶ池と天子沼は、谷を堰き止めて作られた人造の池である。長者ヶ池上流域の調査地では、比較的傾斜が急な沢沿いに湿地植生が発達しており、湧水が多い。また、古富士泥流から成る基盤岩が多く場所において地表に露出している。天子沼上流域の調査地では、平坦な谷底部に湿地植生が発達しており、地表に湧水はみられないが湿潤な環境となっている。また所々古富士泥流から成る基



**写真 3 - 1 土壤断面調査の様子**

長者ヶ池上流の谷壁部に作成した試坑（黒ボクグライ土）。

盤岩が地表に露出しており、その間の窪地に土壤が厚く堆積している点で、小田貫湿原群の西側湿原と共通している。

## 2 - 2 土壤調査

2008年10月17日から21日にかけて、FNEC内の植生調査区（長者ヶ池上流，天子沼周辺）に合計20箇所の試坑を作成し，土壤断面調査を行った。土壤断面調査では，層位や土性，地下水位，傾斜，土壤の厚さなどを既往の土壤調査法（小山，1961；山根他，1979；土壤調査法編集委員会，1984）に従い現地において記載した。また10cmごとに土壤を採取し，有機質土の特徴である有機物含有量，黒ボク土の指標であるリン酸吸収係数（P - abc）の測定を行った。土壤の厚さは，検土丈を用いて基盤層である

古富士泥流に当たるまでを測定した。土壌の分類は、農耕地土壌分類（第3次改訂版）（天野他，1995）に従った（図3-3）。

今回の分析では、有機物含有量の測定には強熱減量法を用いた。この方法は通常有機物含有量が50%以上の土壌に用いられ、土壌中の有機物含有量が50%以下の場合には、値が過大評価される場合があり、これは主に粘土鉱物中の結合水、結晶水などが燃焼中に失われるためである（土質試験法編集委員会，1990；雨宮他，1992）。農耕地土壌分類（第3次改訂版）では、有機質土壌は有機物含有量が20%以上（乾土換算）含まれるものとされるが、それ以前の分類では有機物含有量が50%以上を泥炭土、20から50%を亜泥炭土と分類されていた（北海道土壌分類委員会，1979）。基準となる有機物含有量の値が引き下げられた理由は、主に沖積平野の河川後背地に見られる低層湿原では、河川の氾濫時に土砂が堆積し、泥炭層中の

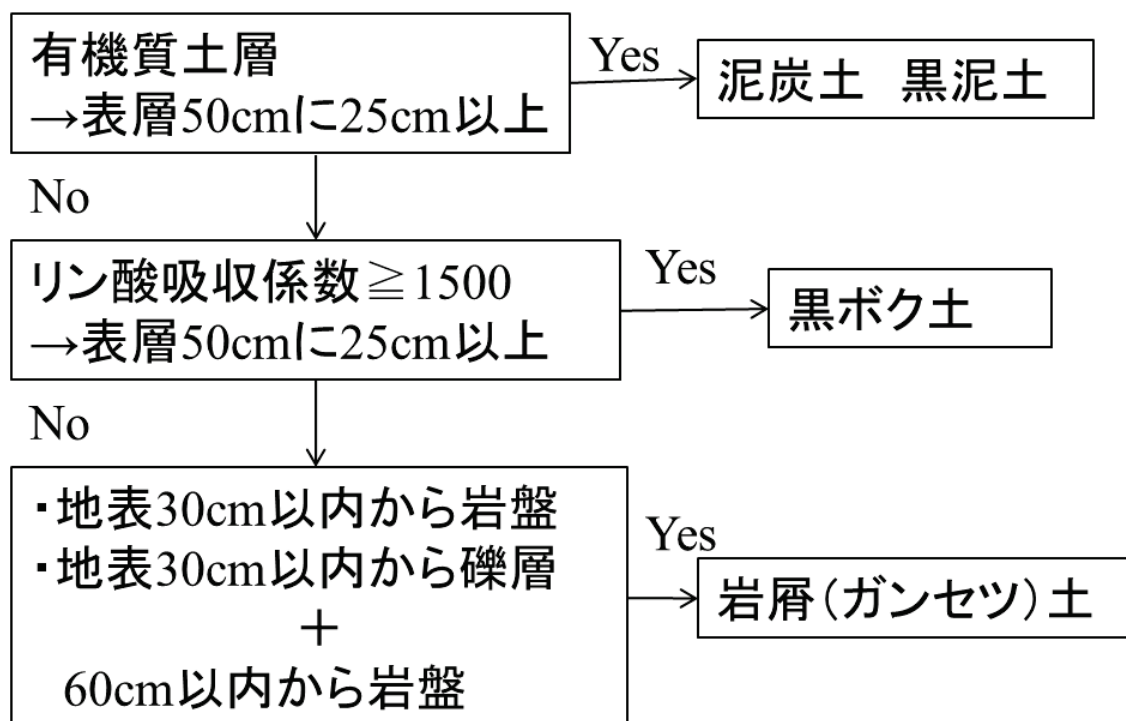


図3-3 土壌分類のフローチャート

### 3 結果

有機物含有量が低下するためである。当研究対象地周辺にはアロフェンなどの粘土鉱物を含む火山灰土壌が広く分布しており、地形も沖積平野ではないため、有機物含有量の判断基準は北海道土壌分類委員会（1979）に従い、土壌断面の観察結果も考慮して有機質土壌の判断を行うこととした。

P - abc は、土壌 100g がリン酸を吸収する度合いのことで、表層 50cm に 1500 (mg/100g) 以上の値を示す層が 25cm 以上存在する場合、火山灰由来の黒ボク土とみなされる。方法は土壌標準分析・測定委員会（1987）に従った。

土壌断面調査の結果を表 3 - 1, 3 - 2, 図 3 - 4 から 3 - 8 に示す。長者ヶ池上流域では天子沼周辺と比較し傾斜が急であり、湧水が多く、沢沿いの湿地の中央部は岩屑土が特徴的に観察された。また黒ボク土は上流や谷壁部などの湿地辺縁部に存在していた。このことから、黒ボク土が湧水によって失われた結果、湿地中央に岩屑土が分布すると考えられた。湧水による土壌の浸食作用が大きいことから土壌の発達が悪く、厚さは多くの地点で 1m 未満であり、特に湿地中央の岩屑土で発達が悪かった。土壌断面調査地点の植物群落は、湿地中央の岩屑土では湿原植生である B 群が観察され、辺縁部の黒ボク土上には二次草原植生である C1 - 1 群が観察された。

天子沼上流域では黒ボクグライ土が特徴的に観察された。傾斜は長者ヶ池上流域と比較して緩やかであり、土壌が発達し、厚さは 1.5m 前後であった。植物群落 D が窪地の周辺部分、E が窪地底部に分布していた。

長者ヶ池上流域と天子沼上流域の両地域ともに、P - abc の高い層位では強熱減量の値が 30%以上の高い値を示した。しかし層位ごとに比較すると、上部の有機物により黒く着色した上部の A 層のみならず、着色の少ない B 層においても強熱減量の値が高いことが分かる。このように、層位の上下や有機物による着色に関係なく、P - abc の高い層位において強熱減量の高い値を示した。また、2 地点において炭化木が観察されたが、これらは木本であり、湿原生の草本は観察されなかった。現在の中間湿原植生が、泥炭層の発達に伴い成立したものであれば、スゲなどの草本によって構成される泥炭が観察されるはずである。また、近隣の古富士泥流堆積物中において埋没林が多く見つかっていることから、これらも埋没林と考えられた。

以上を総括すると、強熱減量が高い値を示した原因は、有機物の含有量が高いのではなく、火山灰由来の粘土鉱物中の結合水などが高温で燃焼することで失われたためと考えられた。よって、表層 50cm 以内に P - abc が 1500 (mg/100g) 以上の層位が積算で 25cm より厚く存在した調査地点は、黒ボク土として扱うのが妥当と考えられた。

#### 4 考察

長者ヶ池上流域と天子沼上流域とも、2m 以内に古富士泥流堆積物からなる不透水性の岩盤が観察され、土壌の発達した地点では岩盤上を黒ボク土が覆っていた。過去に行われた小田貫湿原の調査事例では、古富士泥流が不透水層となり、その上に堆積した黒ボク土層が水分を保持・供給する構造との不確実な報告があったことから（小川，1988）、FNEC 内の湿地も成因は同様であることが、今回証明された。また土壌断面調査地点では、田貫湖周辺において確認された全 TWINSPAN 分類群中、A を除く B 群、C 群、D 群、E 群が観察された。よって、西富士山麓の湿原植生の多くの分類群が鉱質土壌上に存在することが確認された。黒ボク土は、植物の生育に必須のリン酸が吸着、固定化されるため、植物の生育が阻害される（山根他，1979）。このことが貧栄養な環境に成立するとされる鉱質土壌湿原の発達には有利に働いたと考えられた。

最後に、今回天子沼で発見された炭化木は泥炭ではないが、摩耗した礫も同所で見つかったことから、当地の閉鎖性の窪地では、かつて水が溜まり湖沼を形成した可能性がある。このような地形は、流れ山やプレッシャー・リッジ、表面の冷却と深部の流動によって窪地が発達しやすい火山泥流地形（泥流窪地）では一般的なものであり（水野，1958）、小田貫湿原群の西側湿原においても観察できる。天子沼や小田貫湿原群の西側湿原などは、閉鎖性の窪地を周囲から流入した土砂や礫が埋設したのと考えられ、窪地周囲の微高地における越流部分から、谷の下刻が進み、排水が促進されない限り、窪地内が湿潤な環境に保たれる。これは湖沼に発達する陸化

表 3 - 1 土壤断面調査結果 長者ヶ池 Line1 その 1

層位	深さ(cm)	土色(色相 明度/彩度)	斑鉄	土性	礫	土壤構造	硬度
<b>黒ボクグライ土 Line1-1</b>							
A	0-10	10YR4/4	-	S/LS	無	団粒状	極疎
A	10-40	10YR3/2	-	SL/L	無	団粒状	極疎
A	40-50	10YR4/6	-	SCL/SC	無	団粒状	極疎
R	50以下	-	-	-	有	-	-
<b>岩層土 Line1-2</b>							
A	0-10	10YR5/8	-	SL/L	無	団粒状	-
A	10-20	10YR5/2	-	SL/L	無	団粒状	-
A	20-30	10YR2/2	-	SL/L	無	団粒状	-
AC	30-60	10YR2/2	-	SL/L	有	団粒状	-
R	60以下	-	-	-	有	-	-
<b>岩層土 Line1-3</b>							
AC	0-10	10YR5/6	-	S/LS	有	団粒状	-
AC	10-20	10YR2/2	-	S/LS	有	団粒状	-
R	20以下	-	-	-	有	-	-
<b>岩層土 Line1-4</b>							
A	0-5	10YR5/6	-	SL/L	無	団粒状	-
A	5-20	10YR2/2	-	SL/L	有	団粒状	-
C	20-30	10YR2/2	-	S/LS	有	-	-
R	30以下	-	-	-	有	-	-
<b>岩層土 Line1-5</b>							
A	0-10	10YR5/4	-	SCL/SC	無	団粒状	極疎
AC	10-30	10YR2/3	-	S/SL	有	団粒状	中
AC	30-40	10YR2/3	-	S/SL	有	団粒状	中
R	40以下	-	-	-	有	-	-

表 3 - 2 土壌断面調査結果 長者ヶ池 長者ヶ池 Line1 その 2

層位	深さ(cm)	可塑性	粘着性	地下水	植物根	強熱減量 (%)	P-abc (mg/100g)	備考
<b>黒ボクグライ土 Line1-1</b>								
A	0-10	弱	無	無	多く含む	19.1	1483.0	
A	10-40	中	中	無	多く含む	26.5	1805.5	
A	40-50	弱	強	有	わずかに含む	42.9	2029.0	
R	50以下	-	-	-	-	43.0	2227.0	
<b>岩屑土 Line1-2</b>								
A	0-10	弱	中	有	含む	8.6	1455.0	
A	10-20	弱	中	有	含む	12.3	1618.8	
A	20-30	弱	中	有	含む	11.3	1413.8	
AC	30-60	弱	弱	有	含む	7.5	256.3	
R	60以下	-	-	-	-	17.9	1607.5	礫間を埋める土壌で判断
<b>岩屑土 Line1-3</b>								
AC	0-10	-	-	有	多く含む	21.0	1306.0	
AC	10-20	-	-	有	わずかに含む	21.0	1306.0	
R	20以下	-	-	-	-	-	-	
<b>岩屑土 Line1-4</b>								
A	0-5	弱	弱	有	多く含む	24.7	1490.0	
A	5-20	弱	弱	有	多く含む	22.4	1490.0	
C	20-30	無	無	有	無	22.4	1490.0	
R	30以下	-	-	-	-	-	-	
<b>岩屑土 Line1-5</b>								
A	0-10	弱	中	有	多く含む	27.8	1432.0	
AC	10-30	無	無	有	含む	10.5	884.5	
AC	30-40	無	無	有	無	-	-	
R	40以下	-	-	有	無	-	-	

表 3 - 3 土壤断面調査結果 長者ヶ池 Line2 その1

層位	深さ(cm)	土色(色相 明度/彩度)	斑鉄	土性	礫	土壤構造	硬度
<b>多湿黒ボク土 Line2-1</b>							
A	0-50	10YR3/2	-	SL/L	無	団粒状	疎
B	50-70	10YR5/2	有	SiL	無	団粒状	密
CR	70以下	-	-	-	有	団粒状	-
<b>岩層土 Line2-2</b>							
A	0-10	10YR5/6	-	SL/L	無	団粒状	-
AC	10-20	10YR2/2	-	S/SL	有	団粒状	-
R	20以下	-	-	-	有	-	-
<b>岩層土 Line2-3</b>							
A	0-10	10YR5/8	-	SL/L	無	団粒状	-
A	10-20	10YR5/2	-	SL/L	無	団粒状	-
A	20-30	10YR2/2	-	SL/L	無	団粒状	-
AC	30-60	10YR2/2	-	SL/L	有	団粒状	-
R	60以下	-	-	-	有	-	-
<b>黒ボクグライ土 Line2-4</b>							
A	0-34	10YR3/2	-	SiL	無	団粒状	極疎
B	34-94	10YR5/8	-	SiL	無	団粒状	疎
CR	94以下	-	-	-	-	-	-



表 3 - 4 土壌断面調査結果 長者ヶ池 Line2 その 2

層位	深さ(cm)	可塑性	粘着性	地下水	植物根	強熱減量 (%)	P-abc (mg/100g)	備考
<b>多湿黒ボク土 Line2-1</b>								
A	0-50	中	弱	無	多く含む	46.6	2282.8	
B	50-70	強	弱	無	含む	21.4	2149.0	
CR	70以下	-	-	有	無	18.2	1803.0	礫間を埋める土壌で判断
<b>岩屑土 Line2-2</b>								
A	0-10	中	弱	有	多く含む	32.9	1468.0	
AC	10-20	無	無	有	無	13.7	1468.0	
R	20以下	-	-	-	-	-	-	
<b>岩屑土 Line2-3</b>								
A	0-10	弱	中	有	含む	19.0	1455.0*	
A	10-20	弱	中	有	含む	15.5	1618.8*	
A	20-30	弱	中	有	含む	14.2	1413.8*	
AC	30-60	弱	弱	有	含む	-	256.3*	
R	60以下	-	-	-	-	-	1607.5*	礫間を埋める土壌で判断
<b>黒ボクグライ土 Line2-4</b>								
A	0-34	強	中	有	多く含む	30.4	1892.0	
B	34-94	極強	中	有	わずかに含む	30.4	1912.0	
CR	94以下	-	-	-	-	-	-	

表 3 - 5 土壌断面調査結果 長者ヶ池 Line3 その 1

層位	深さ(cm)	土色(色相 明度/彩度)	斑鉄	土性	礫	土壌構造	硬度
<b>多湿黒ボク土 Line3-1</b>							
A	0-35	10YR3/2	-	SiL	無	団粒状	疎
B	35-60	10YR5/6	-	SiL	無	団粒状	中
C	60-80	10YR5/6	有	SiL	有	団粒状	中
R	80以下	-	-	-	有	-	-
<b>岩層土 Line3-2</b>							
AC	0-10	10YR5/6	-	S/LS	有	団粒状	-
AC	10-20	10YR2/2	-	S/LS	有	団粒状	-
R	20以下	-	-	-	有	-	-
<b>岩層土 Line3-3</b>							
A	0-10	10YR4/6	-	SL/L	無	団粒状	-
AC	10-30	-	-	-	有	-	-
R	30以下	-	-	-	-	-	-
<b>黒ボクグライ土 Line3-4</b>							
A	0-10	10YR5/4	-	SL/L	無	団粒状	疎
A	10-20	10YR2/2	-	SL/L	無	団粒状	疎
B	20-30	10YR5/2	-	SL/L	無	団粒状	密
A	30-50	10YR2/2	-	SL/L	無	団粒状	疎
C	50-80	10YR2/2	-	SL/L	有	-	-
R	80以下	-	-	-	有	-	-

表 3 - 6 土壌断面調査結果 長者ヶ池 Line3 その 2

層位	深さ(cm)	可塑性	粘着性	地下水	植物根	強熱減量 (%)	P-abc (mg/100g)	備考
<b>多湿黒ボク土 Line3-1</b>								
A	0-35	強	中	無	含む	42.9	2253.5	
B	35-60	中	中	無	わずかに含む	19.9	2259.5	
C	60-80	中	中	有	無	-	-	
R	80以下	-	-	有	-	-	-	
<b>岩層土 Line3-2</b>								
AC	0-10	-	-	有	多く含む	29.5	-	
AC	10-20	-	-	有	わずかに含む	-	-	
R	20以下	-	-	-	-	-	-	
<b>岩層土 Line3-3</b>								
A	0-10	弱	弱	有	多く含む	24.1	-	
AC	10-30	-	-	-	多く含む	-	-	
R	30以下	-	-	-	無	-	-	
<b>黒ボクグライ土 Line3-4</b>								
A	0-10	弱/中	弱	無	多く含む	28.9	1655.0	
A	10-20	弱/中	弱	有	含む	55.5	1676.0	
B	20-30	弱/中	弱	有	-	23.6	1937.0	
A	30-50	弱/中	弱	有	-	37.3	2194.0	
C	50-80	-	-	有	-	-	-	
R	80以下	-	-	有	-	-	-	

表 3 - 7 土壌断面調査結果 天子沼 Line4 その 1

層位	深さ(cm)	土色 (色相 明度/彩度)	班鉄	土性	礫	土壌構造	硬度
<b>天子沼</b>							
水	0-20	-	-	-	-	-	-
A	20-75	-	-	SL/L	無	団粒状/亜角塊状	疎
A	75-130	-	-	SiL	無	団粒状/亜角塊状	疎
R	130以下	-	-				
<b>黒ボクグライ土 Line4-1</b>							
水	0-10	-	-	-	-	-	-
A	10-70	10YR2/2	-	SL/L	無	団粒状/亜角塊状	疎
A	70-80	10YR2/2	-	SiL	無	団粒状/亜角塊状	疎
A	80-130	-	-	-	-	-	-
R	130以下	-	-	-	-	-	-
<b>黒ボクグライ土 Line4-2</b>							
A	0-10	10YR4/4	-	SL/L	無	団粒状/亜角塊状	-
A	10-20	10YR3/2	-	SL/L	無	団粒状/亜角塊状	-
A	20-40	10YR2/2	-	SL/L	無	団粒状/亜角塊状	-
A	40-150	-	-	-	-	-	-
R	150以下	-	-	-	-	-	-
<b>多湿黒ボク土 Line4-3</b>							
A	0-30	10YR3/2	-	SL/L	無	団粒状/亜角塊状	密
A	30-60	10YR2/2	有	SCL/SC	無	団粒状/亜角塊状	中
A	60-130	-	-	-	-	-	-
R	130以下	-	-	-	-	-	-

表 3 - 8 土 壤 断 面 調 査 結 果 天 子 沼 Line4 その 2

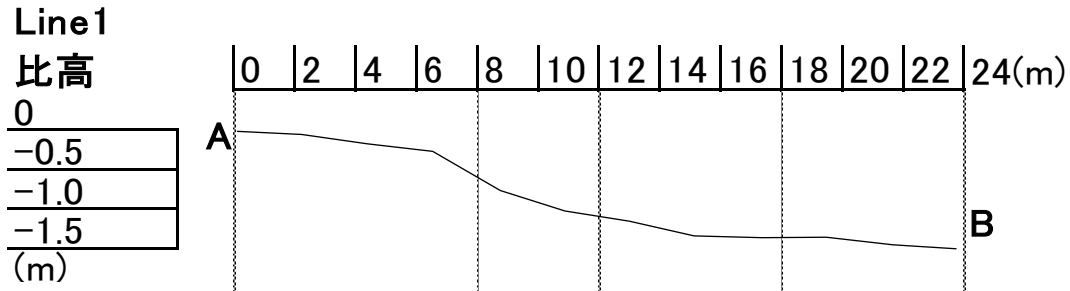
層位	深さ(cm)	可塑性	粘着性	地下水	植物根	強熱減量 (%)	P-abc (mg/100g)	備考
<b>天子沼</b>								
水	0-20	-	-	-	-	-	-	-
A	20-75	中	弱	有	-	-	-	-
A	75-130	強	弱	有	-	-	-	炭化木を多く含む
R	130以下							
<b>黒ボクグライ土 Line4-1</b>								
水	0-10	-	-	-	-	-	-	-
A	10-70	中	弱	有	無	32.6	2533.3	
A	70-80	強	弱	有	無	30.0	2751.3	
A	80-130	-	-	-	-	-	-	円礫と炭化木
R	130以下	-	-	-	-	-	-	円礫と炭化木
<b>黒ボクグライ土 Line4-2</b>								
A	0-10	弱	弱	無	多く含む	46.8	2306.3	
A	10-20	中	弱	無	多く含む	37.5	2592.5	
A	20-40	中	弱	有	わずかに含む	33.7	2695.6	
A	40-150	-	-	-	-	-	-	
R	150以下	-	-	-	-	-	-	
<b>多湿黒ボク土 Line4-3</b>								
A	0-30	弱	弱	無	多く含む	36.1	2844.6	
A	30-60	弱	強	無	わずかに含む	29.3	2822.1	
A	60-130	-	-	-	-	-	-	
R	130以下	-	-	-	-	-	-	

表 3 - 9 土壌断面調査結果 天子沼 Line5 その 1

層位	深さ(cm)	土色(色相 明度/彩度)	斑鉄	土性	礫	土壌構造	硬度
<b>黒ボクグライ土 Line5-1</b>							
A	0-30	10YR3/2	-	SL/L	無	団粒状/亜角塊状	-
A	30-70	10YR2/2	-	SL/L	無	団粒状/亜角塊状	-
C	70-140	-	-	-	-	-	-
R	140以下	-	-	-	-	-	-
<b>黒ボクグライ土 Line5-2</b>							
A	0-10	10YR4/4	-	SL/L	無	団粒状/亜角塊状	-
A	10-20	10YR3/2	-	SL/L	無	団粒状/亜角塊状	-
A	20-40	10YR2/2	-	SL/L	無	団粒状/亜角塊状	-
A	40-150	-	-	-	-	-	-
R	150以下	-	-	-	-	-	-
<b>黒ボクグライ土 Line5-3</b>							
A	0-10	10YR3/4	-	SL/L	無	団粒状/亜角塊状	-
A	10-20	10YR2/2	-	SL/L	無	団粒状/亜角塊状	-
A	20-30	10YR2/2	-	SL/L	無	団粒状/亜角塊状	-
A	30-140	10YR2/2	-	SL/L	-	-	-
R	140以下	-	-	-	-	-	-
<b>黒ボクグライ土 Line5-4</b>							
A	0-40	10YR3/2	-	SL/L	無	団粒状/亜角塊状	-
A	40-80	10YR3/2	-	SL/L	無	団粒状/亜角塊状	-
C	80-160	-	-	-	-	-	-
R	160以下	-	-	-	-	-	-

表 3 - 10 土壌断面調査結果 天子沼 Line5 その 2

層位	深さ(cm)	可塑性	粘着性	地下水	植物根	強熱減量 (%)	P-abc (mg/100g)	備考
<b>黒ボクグライ土 Line5-1</b>								
A	0-30	中	弱	無	含む	37.7	2096.0	
A	30-70	中	弱	有	含む	32.3	2258.0	
C	70-140	-	-	-	わずかに含む	-	-	
R	140以下	-	-	-	-	-	-	
<b>黒ボクグライ土 Line5-2</b>								
A	0-10	弱	弱	無	多く含む	34.6	2006.0	
A	10-20	中	弱	無	多く含む	38.0	2154.0	
A	20-40	中	弱	有	わずかに含む	37.9	1940.5	
A	40-150	-	-	-	-	37.3	2245.0	
R	150以下	-	-	-	-	-	-	
<b>黒ボクグライ土 Line5-3</b>								
A	0-10	弱	弱	無	多く含む	36.8	2253.0	
A	10-20	弱	弱	無	多く含む	37.9	2289.0	
A	20-30	弱	弱	無	わずかに含む	36.9	2241.0	
A	30-140	弱	弱	有	-	30.6	2324.0	
R	140以下	-	-	-	-	-	-	
<b>黒ボクグライ土 Line5-4</b>								
A	0-40	弱	弱	無	含む	-	-	
A	40-80	弱	弱	有	無	-	-	
C	80-160	-	-	-	-	-	-	
R	160以下	-	-	-	-	-	-	



土壤型 I III III III III  
植物群落 B B B B B

土壤断面図

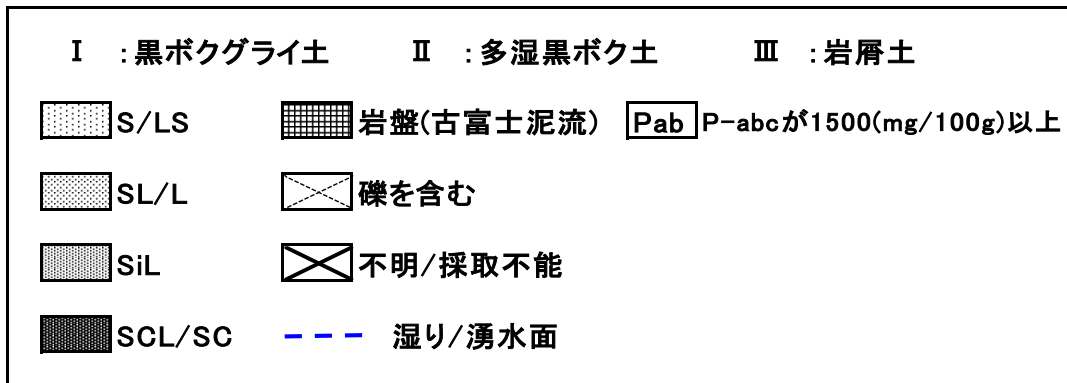
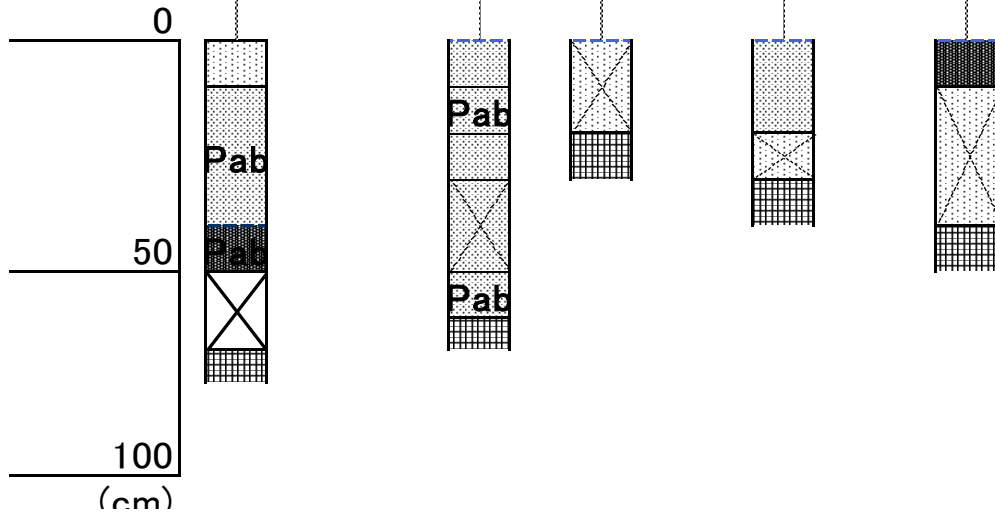


図 3 - 4 土壤断面図 Line1



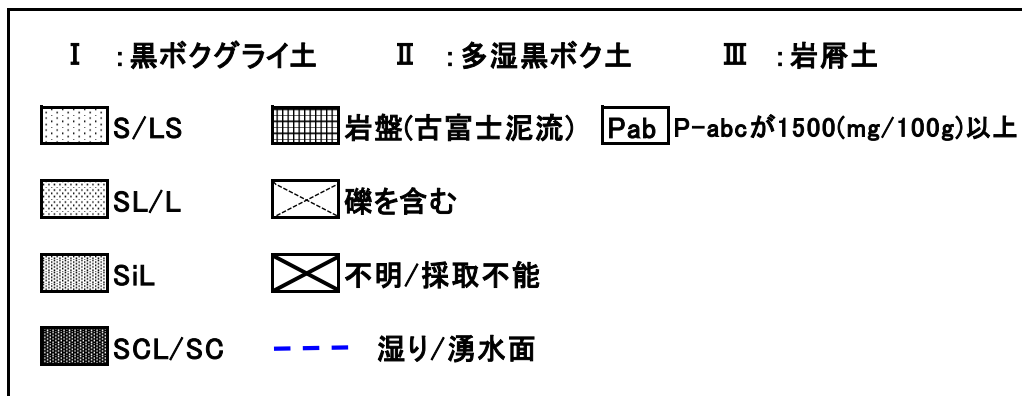
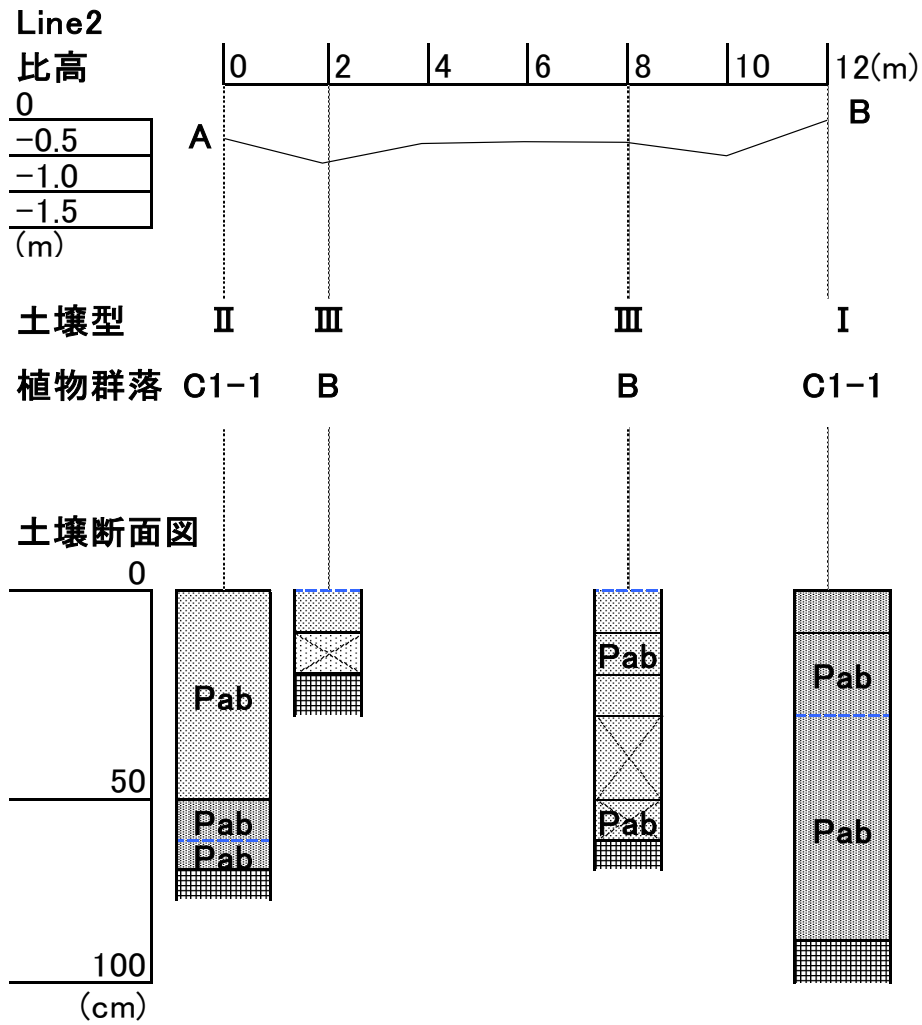


図 3 - 5 土壤断面図 Line2

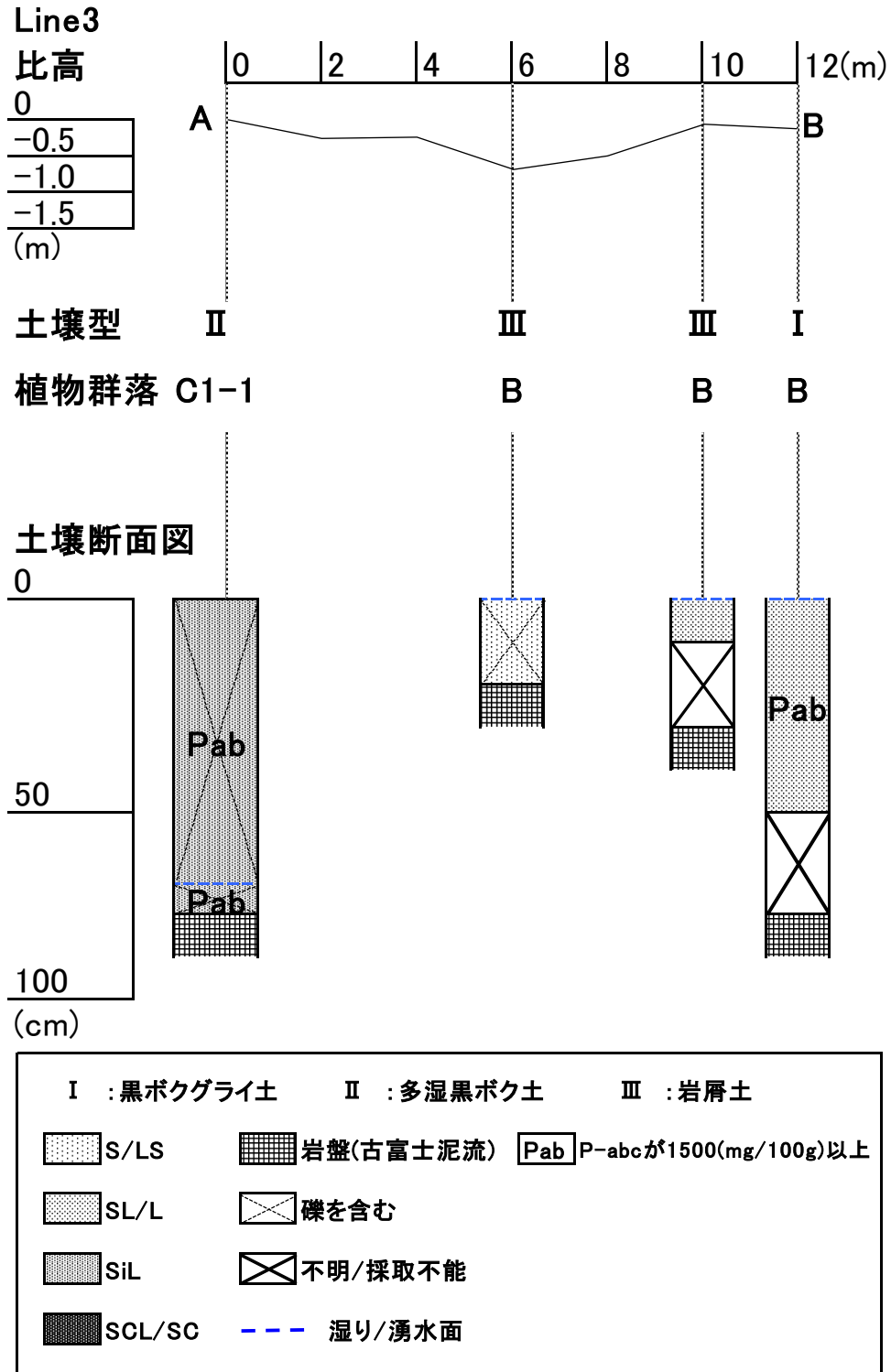


図 3 - 6 土壤断面図 Line3

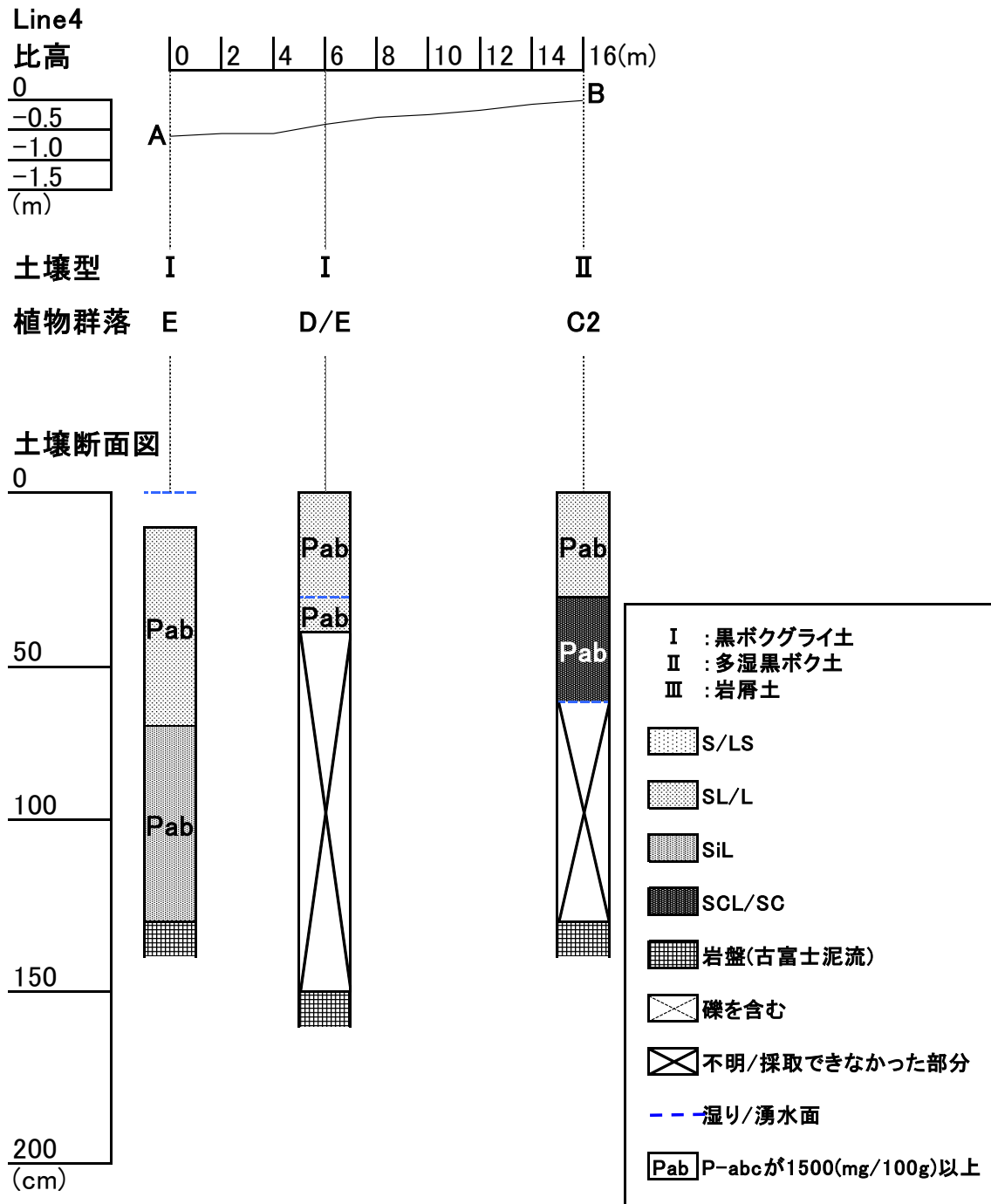


图 3 - 7 土壤断面图 Line4

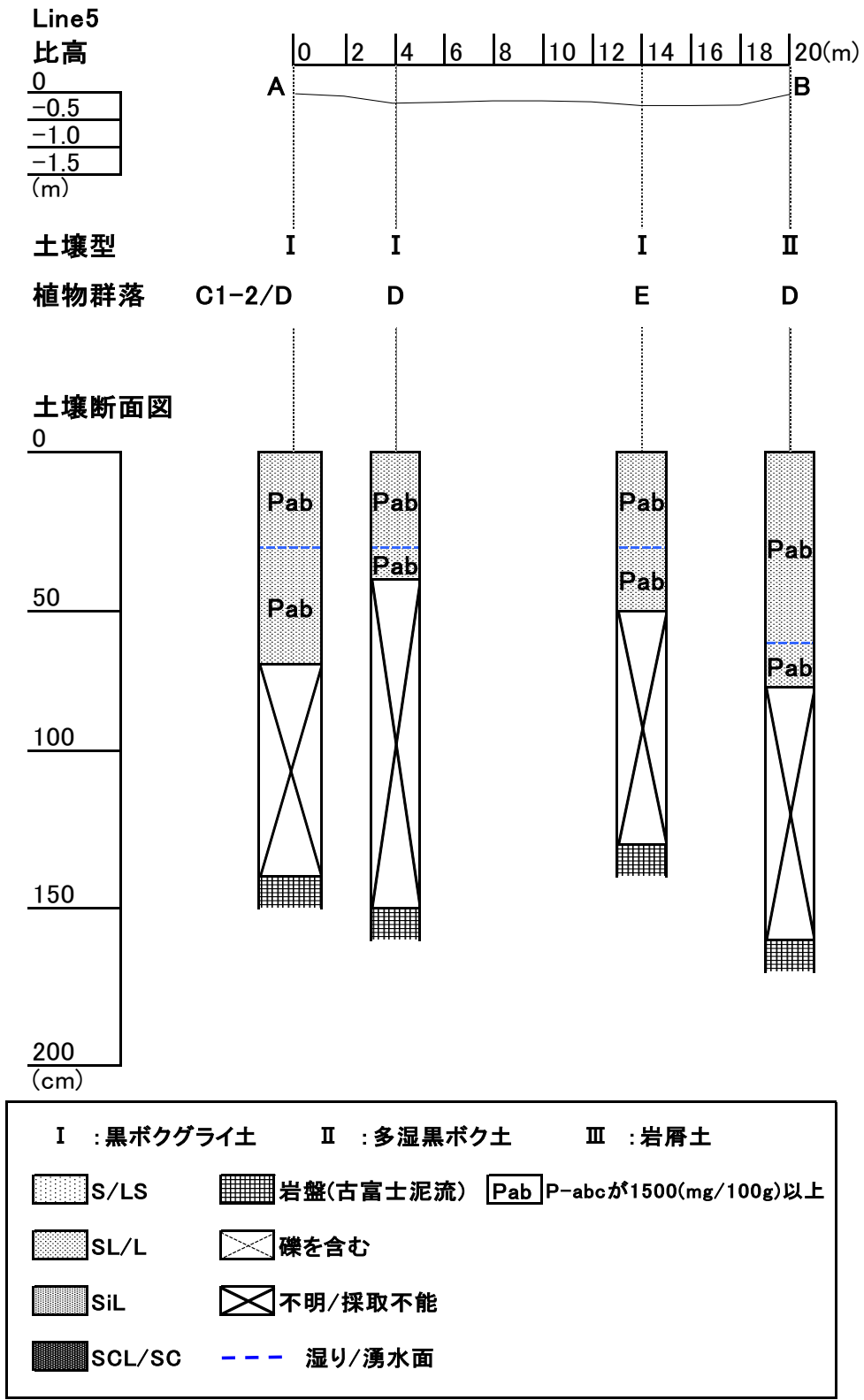


図 3 - 8 土壌断面図 Line5

型の泥炭湿原と、谷底型の鉍質土壌湿原の中間の型と考えられる。このような鉍質土壌湿原は、陸化型や沼沢地型の泥炭湿原が見られる火山泥流地形であれば、小規模な窪地に多く存在している可能性がある。



## 第4章 刈取りによる鈹質土壤湿原における低茎草本群落の再生

### 1 はじめに

鈹質土壤湿原には、地形や気候が泥炭の発達に適さないにもかかわらず、泥炭地の中間湿原植生に分類される植生が存在する（波田，1983；藤原，1985）。これらの湿地には過湿・酸性・貧栄養といったストレスが存在するため（角野他，1995；菊池他，2002），木本植物や大型草本植物などの競争戦略型の生活史を持つ植物の生育には不向きであり，環境の類似した中間湿原と共通するストレス耐性型の生活史を持つ植物群落が発達する。このような植物群落は，ホシクサ属やミカヅキグサ属のなどの低茎草本によって特徴づけられ，これらが鈹質土壤湿原特有の景観を作り出している（藤原，1985）。また，サギソウなどの絶滅危惧種，シデコブシなどの地域固有種が多く存在し，我が国の生物多様性の保全上，その価値が高いと考えられる（植田，1989a；下田，1999）。

鈹質土壤湿原は人里近くの丘陵地など，開発圧の強い場所に多くが存在し，近年急速に失われている（角野他，1995；瀬沼，1998）。また，鈹質土壤湿原は遷移の進行が泥炭湿原と比較して早いため，湿原植生の存続には周囲の斜面崩落などの攪乱による更新・再生が繰り返し必要とされる（植田，1989b；角野他，1995；植田，2002）。しかし，山腹部の崩落や土砂崩れはその地域の住人にとって災害でしかなく，現在では崩落地は治山工事等によって速やかに復旧されるため，鈹質土壤湿原の更新・再生は年々難しくなっている（芹沢，2002）。また，湿原周辺の里山において利用が停止された結果，森林発達による湿原植生の被覆（菊池他，1991；波田，2001；植田，2002），森林発達に伴う土砂流入量の減少による湿原水路の河床低下や樹冠からの降雨蒸発，吸水蒸散による乾燥化が引き起こされ（芹沢，1992；波田，2001；菊池他，2002），鈹質土壤湿原における遷移の促進と縮小に拍車をかけている。よって，現存する鈹質土壤湿原の縮小・消失を防ぎ，永続的に保全するための管理方法が必要とされている。

植生の遷移を抑制する手法の一つに植物の刈取りがある。これは作業量が多く，多くの人手を必要とする一方，刈取り回数や時期を変えることで多様な植生を創出できるため（高橋他，1997），小規模な植生の管理に適

している。また第 2 章の研究において，田貫湖周辺における鈹質土壤湿原中の中間湿原植生は，ストレス耐性に加え攪乱依存に適した生活型を持つことが明らかとなった（図 4 - 1）。これは，周囲の斜面崩落などの攪乱による更新・再生が繰り返されてきた鈹質土壤湿原の成因と関係すると考えられた。以上より，一種の攪乱である植物の刈取りが，当地の植生管理に適する可能性は高い。加えて，他の湿原においても，刈取りを湿原植生の再生や保全に使用した事例が存在する（成東町・東金市教育委員会，2003；中西，2010；福井他，2011；福井他，2013；新井他，2014）。しかし，鈹

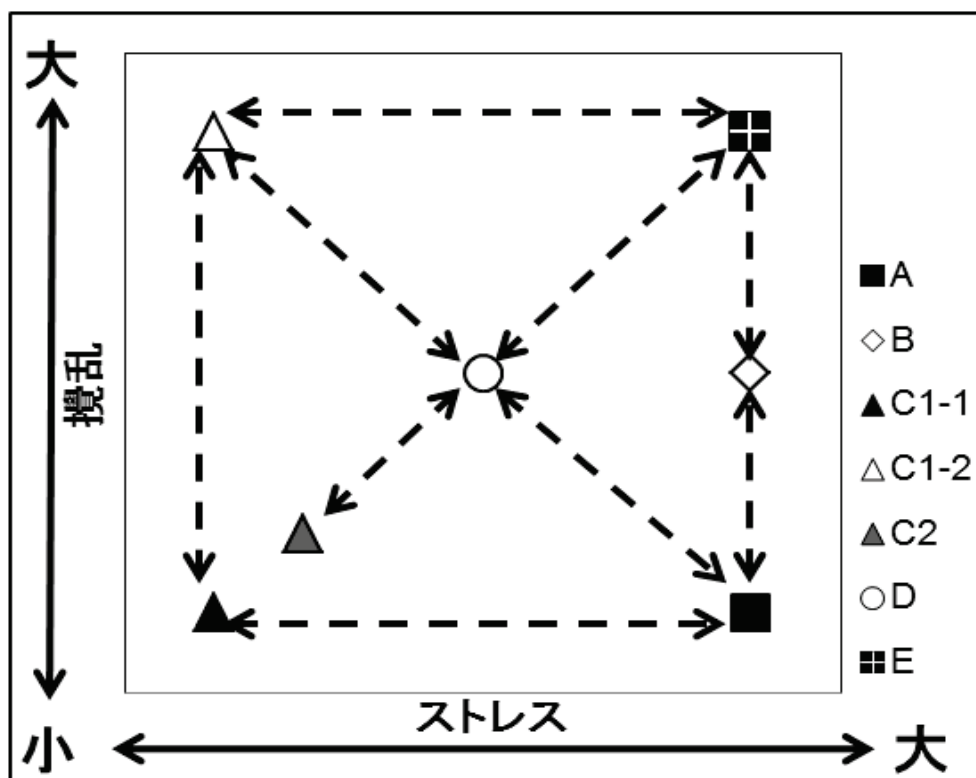


図 4 - 1 生活史戦略を用いた植物群落の遷移予測

当地ではストレスは水位，攪乱は刈取り回数が該当する。高茎草本の低層湿原（A）は水位を維持し放置することで保全され，低茎草本の低層湿原（B）は水位を維持し放置すると高茎草本の低層湿原（A）に，攪乱で低茎草本の中間湿原（E）に変化する。高茎草本の中間湿原（D）は放置すると高茎草本の二次草原（C1 - 1）に遷移し，攪乱により低茎草本の中間湿原（E）に退行する。保全対象である低茎草本の中間湿原（E）は，水位を維持しつつ攪乱することで現状が保全され，放置すると高茎草本群落の中間湿原（D）に遷移すると考えられる。



質土壌湿原の保全対策において、どの程度の刈取り頻度が最適であるのか、具体的な数量を示した研究例は知られていない。

本研究では、鈹質土壌湿原内の破壊と植生遷移の進行が確認された場所において、攪乱要因である刈取りの回数を変化させた調査区を複数設置し、植生の種組成や生活史戦略にどのような影響を与えるか調べた。そして、当地の低茎草本から成る中間湿原植生を保全する際に最適な刈取り回数と時期を明らかにした。

## 2 方法

### 2-1 調査地概要

調査対象の存在する田貫湖周辺は、鎌倉時代より二次草原として管理されてきた（宮脇他，1987）。二次草原は、火入れや刈取りによって植生の遷移が抑えられるため、湿原植生が成立、維持されやすい（高橋他，1997）。第3章で述べた湿地の形成されやすい地形的特徴に、人為的な働きかけによる遷移の阻害が作用し、富士火山麓では希少な湿原植生が形成、維持されてきたと考えられる。しかし現在、田貫湖周辺では二次草原の維持に必要な管理はほぼ行われておらず、植生遷移の進行が危惧される。

調査対象は天子沼南西部の窪地であり、刈取り試験区以外は第2章の調査地 H・I と共通である（図4-2）。第2章において行った TWINSpan の分類を適用すると、窪地の最も低く湿潤な位置に E 群が存在し、E 群周辺の乾燥した位置に D 群、さらに乾燥した場所に C1-2 群が存在する（図4-3）。E 群はホシクサ属（ニッポンイヌノヒゲやイトイヌノヒゲ）などの低茎草本群落が発達し、D 群にはヤマアワやヌマトラノオ、チダケサシなどの高茎草本群落が見られる。窪地周辺の C1-2 群は、シバ草原として FNEC 管理者が維持しており、年に4回植物の刈取りが行われ、シバなど二次草原の低茎草本に加え、イトイヌノヒゲやカリマタガヤといった E 群と共通する低茎草本も存在する点が注目される。

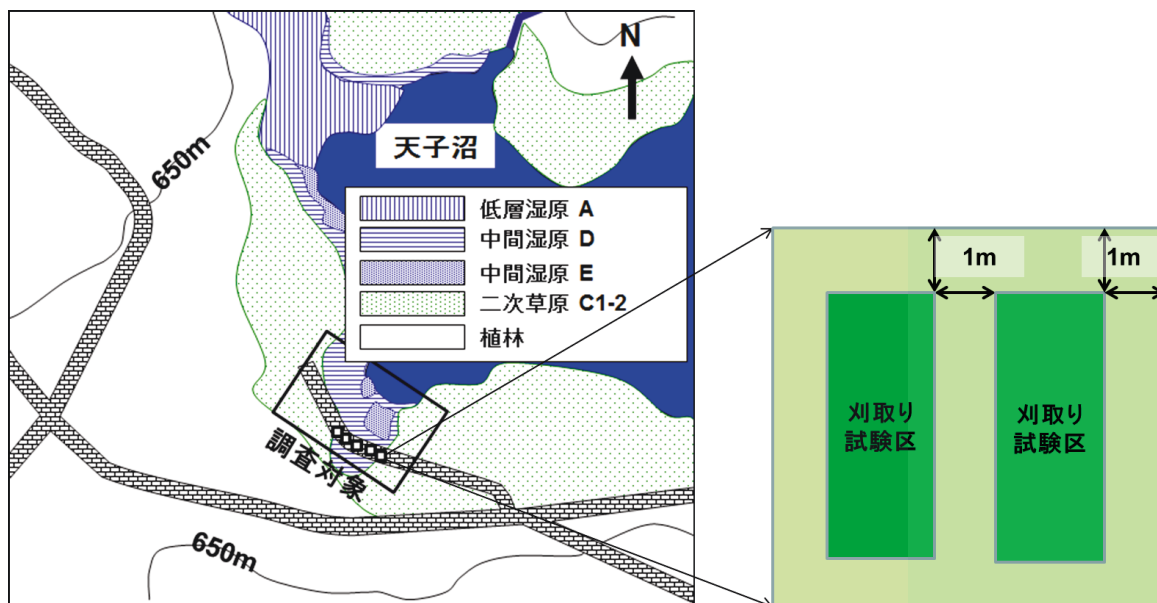


図 4 - 2 植物群落と刈取り試験区の位置図

E 群には横断する作業路が存在する。刈取り試験区は作業路上に設置した。

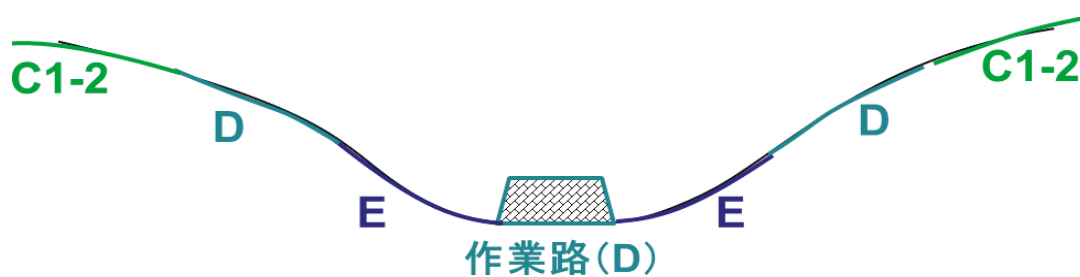


図 4 - 3 調査対象となる植物群落の分布断面図

作業路上は現在では高茎草本群落となっているが、作業路の敷設前には E 群が存在したと考えられる。



**写真 4 - 1 刈取り試験区**

湿地を横断する作業路上（赤枠で示した部分）に試験区を設置した。作業路上は均質な高茎草本群落となっていた（写真は刈取り試験後の試験区の様子）。

D・E 群は共に中間湿原植生に属し、先の生活史戦略に関する研究結果から、D 群は鈹質土壌湿原中のストレスや攪乱頻度の少ない立地に成立すると考えられた。また鈹質土壌湿原では、斜面の崩落などの攪乱が起きない限り、土砂の流入や腐植の堆積による乾燥化と富栄養化が進行し、過湿や貧栄養といったストレス要因が失われる。よって、D 群は E 群の遷移が進行した植生と同等と考えられた。

現在、E 群の一部は埋め立てられ作業路が敷設されており、その盛土上は D 群に近い相観となっている。これは、盛土上は周囲より比高が高く、また現在は植物の刈取りを停止しているため、人為的にストレスと攪乱の少ない環境が生じており、D 群の成立条件を満たしたためと考えられた。

表 4 - 1 調査地概要

No.	面積(m <sup>2</sup> )	刈取り時期	刈取り回数	被覆	調査年	備考
mow2011	16 × 6	-	0	無	2011	刈取り試験区 刈取り前
mow0 12	4	-	0	無	2012	試験1年目
mow1 12	1	8月	1	無	2012	試験1年目
mow1c 12	1	8月	1	有	2012	試験1年目
mow1.5 12	1	6月・8月	2	無	2012	試験1年目
mow1.5c 12	1	6月・8月	2	有	2012	試験1年目
mow2 12	1	6月・8月	2	無	2012	試験1年目
mow2c 12	1	6月・8月	2	有	2012	試験1年目
mow3 12	1	6月・8月・10月	3	無	2012	試験1年目
mow3c 12	1	6月・8月・10月	3	有	2012	試験1年目
mow0 13	4	-	0	無	2013	試験2年目
mow1 13	1	8月	1	無	2013	試験2年目
mow1c 13	1	8月	1	有	2013	試験2年目
mow1.5 13	1	8月	1	無	2013	試験2年目
mow1.5c 13	1	8月	1	有	2013	試験2年目
mow2 13	1	6月・8月	2	無	2013	試験2年目
mow2c 13	1	6月・8月	2	有	2013	試験2年目
mow3 13	1	6月・8月・10月	3	無	2013	試験2年目
mow3c 13	1	6月・8月・10月	3	有	2013	試験2年目

## 2 - 2 刈取り試験区の設置

鈹質土壤湿原における既往研究では、遷移の進行した高茎草本群落を刈取ることで、低茎草本群落を再生した事例が存在する（成東町・東金市教育委員会，2003；中西，2010；福井他，2013）。そこで天子沼西側の鈹質土壤湿原において、作業路上に存在する高茎草本群落の刈取りによる短茎草本群落の再生可能性、またどの程度の刈取り頻度が短茎草本群落の維持管理に適しているかを知るために、刈取り回数の異なる試験区を設置した（図 4 - 2）。これらの試験区では 2011 年以前に刈取り前の植生を記録し、2012 年から 2013 年に刈取り試験を行った。刈取り時期と回数は表 4 - 1 の通りとし、二次草原における高茎草本群落や低茎草本群落の創出事例を参考とした（浅見他，1995；大窪，2002）。また、刈取った植物をその場に放置すると、矮小な植物が覆われ、その日照条件を悪化させることが考えられた。そこで刈取り試験区を 2 分し、片方は刈取った植物を除去し（被覆無し区）、もう片方は被覆無し区で刈ったものも合わせて刈取った植物で地表を覆い（被覆区）、植生に与える影響を調べた。刈取り処理は 1 試験区 4 × 4 m<sup>2</sup> で行い、0 回区ではその中心の 2 × 2 m<sup>2</sup> を調査に用い、それ以外

は被覆の有無で試験区を2分し、さらに1m間隔を空けた $0.5 \times 2\text{m}^2$ を用いた。これらは周辺効果を考慮し、試験区の周囲1mも試験区と同様の刈取り管理を行った。刈取り位置は地際とし、選択的な刈取りは実施せず全刈りとした。植生調査は年3回行われる刈取り前に全試験区において行った。

また今回の調査では、刈取り管理による目標植生を低茎草本群落（E群）とした。そこで、刈取りによる試験区の種組成変化を視覚的に表現するために、第2章の植生調査地H・Iと刈取り試験の各区における相対優占度を用いて、除歪対応分析（DCA）を行った。植物群落の分類と指標種は、第2章における二元指標種分析（TWINSPAN）と指標種分析（INSPAN）の解析結果を使用し、C1-2, C2, D, E, 刈取り試験区の5分類群とした。これらの解析には、PC-ORD（ver. 5.10）を使用した。

なお、2011年から2013年まで、調査地H・Iの相観に大きな変化は認められなかった。

### 2-3 ストレスや攪乱に関わる要因と植物群落の関連性

植物群落の生活史戦略を把握するため、出現種の生活型組成（沼田，1965）を調べた。その際、生活型は第2章と同様に、相対優占度と種比率ごとに算出した。

また、植物群落に影響すると考えられるストレス要因や攪乱に関わると考えられる要因を植生調査時に記録した。調査項目は地下水位、日照条件、刈草による被覆厚、刈取り回数とした。地下水位の測定は、塩ビ管に穿孔を穿ったものを各調査区に埋設し、観測井戸として測定に用いた。日照条件は、デジタルカメラ（Nikon Coolpix950）にフィッシュアイコンバタ（Nikon FC-E8）を装着し、全天空写真から天空率（%）を算出した。天空率の算出は、階層ごとの日照条件について明らかにするため、撮影を地表から0cm, 50cm, 100cmの3階層で行った。また種多様性の指標としてShannonの情報量（ $H'$  (bit)）を、遷移に関する指標として遷移度（DS：沼田，1961）を算出し、対象植生の状態診断の一助とした。

以上の測定項目について、DCA得点との間でSpearmanの順位相関係数を算出し、刈取り試験の効果について考察を行った。

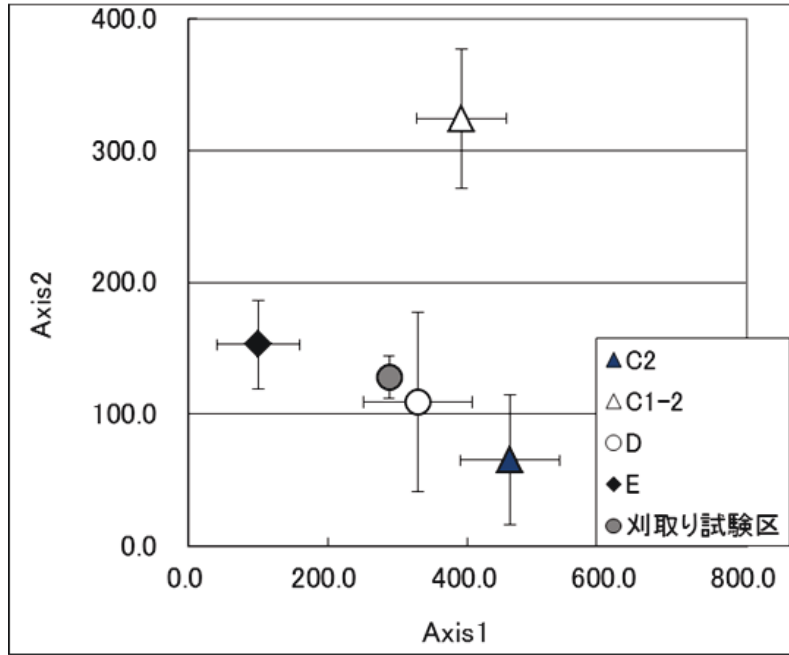


図 4 - 4 DCA 第 1 軸および第 2 軸における調査地点の散布図  
 図中のエラーバーは標準偏差を示す。

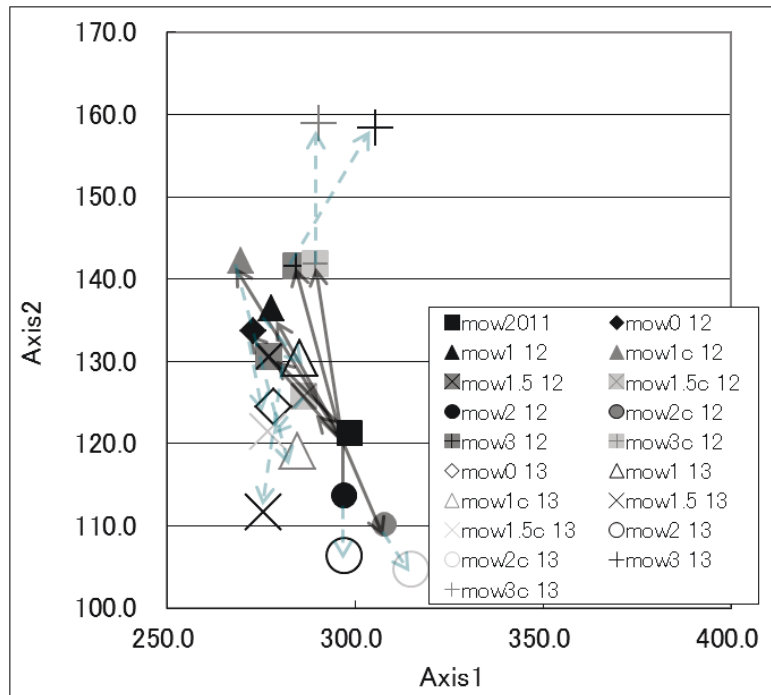


図 4 - 5 DCA 第 1 軸および第 2 軸における刈取り試験区の散布図  
 実線の矢印は 2011 年から 2012 年における試験区の植生変化を、破線の矢印は 2012 年から 2013 年にかけての試験区の植生変化を示す。凡例は表 4 - 1 に従った。

### 3. 結果

#### 3-1 種組成を用いた調査区の序列化

調査区の DCA 得点を散布図とし、TWINSPAN の分類群ごとに識別したものを図 4-4 に示す。算出された DCA 各軸の決定係数は第 1 軸が 0.45, 第 2 軸が 0.10, 第 3 軸が 0.04 であり, 考察には第 1 軸と第 2 軸を用いた。

C1-2 群の DCA 得点は第 1 軸, 第 2 軸とも高く, C2 群の得点は第 1 軸が高く第 2 軸は低かった。E 群の DCA 得点は第 1 軸が低く, 第 2 軸の値は C2 群や D 群と比較し高く, C1-2 と比較し低い位置に散布された。D 群と刈取り試験区は, C1-2 群, C2 群, E 群の中間に位置し, 刈取り試験区は D 群と比較して E 群側に位置していた。

刈取り試験区における DCA 得点の経年変化を図 4-5 に示す。最も顕著な変化は 3 回刈取りを行った試験区において見られた。これらでは, DCA 得点が 2011 年から 2013 年にかけて C1-2 群や E 群に第 2 軸上を上に向かい移動した。これは種組成が C1-2 群や E 群に近づいたことを示していた。その他の試験区では第 2 軸上をやや下向きに移動, もしくは停滞しており, 位置変化に規則性は認められなかった。

#### 3-2 ストレスや攪乱に関わる要因と植物群落の関連性

生活型と DCA 得点の相関係数を表 4-2 に示す。

DCA 第 1 軸との正の相間が認められた項目は, 地上植物 (Ph), 地表植物 (Ch), 地中・半地中植物 (Hg), 根茎植物 (R1), 匍匐植物 (R4), 動物散布型 (D2), 自動散布型 (D3), 分枝 (b), 一時ロゼット (pr), 偽ロゼット (ps) であり, 負の相間が認められた項目は水生植物 (HH), 一年生植物 (Th), 風・水散布型 (D1), 栄養繁殖型 (D5), 叢生型 (t) であった。以上を総括すると, DCA 第 1 軸と正の相関が認められた項目は, C2 群において相対優占度や種比率が高く, E 群において相対優占度や種比率が低い傾向を示した。反対に DCA 第 1 軸と負の相関が認められた項目は, E 群において相対優占度や種比率が高く, C2 群において相対優占度や種比率が低い傾向を結果は示していた。

DCA 第 2 軸と正の相間が認められた項目は地上植物 (Ph), 根茎植物 (R1,

表 4 - 2 生活型と DCA 得点間の相関係数

相関係数は Spearman の順位相関係数。\* :  $p < 0.05$ 。

生活型組成		DCA Axis1		DCA Axis2	
		優占度	種比率	優占度	種比率
休眠型	Ph 地上	<b>0.52*</b>	<b>0.53*</b>	<b>-0.42*</b>	<b>-0.22*</b>
	Ch 地表	<b>0.49*</b>	<b>0.68*</b>	0.10	0.05
	Hg 地中・半地中	<b>0.66*</b>	<b>0.73*</b>	-0.05	0.06
	HH 水生	<b>-0.90*</b>	<b>-0.86*</b>	0.15	-0.04
	Th 一年生	<b>-0.35*</b>	<b>-0.32*</b>	0.20	0.00
地下器官型	R1 d>100L 根	<b>0.40*</b>	<b>0.49*</b>	<b>0.51*</b>	<b>0.39*</b>
	R2 100≥d>10L 茎	0.01	<b>-0.23*</b>	<b>0.35*</b>	<b>0.30*</b>
	R3 10L≥d 植物	-0.12	0.01	<b>-0.37*</b>	<b>-0.43*</b>
	R4 匍匐植物	<b>0.49*</b>	<b>0.63*</b>	-0.1	-0.18
	R5 単立植物	-0.17	<b>-0.47*</b>	0.14	0.21
散布器官型	D1 風水散布	<b>-0.28*</b>	<b>-0.82*</b>	0.05	0.11
	D2 動物散布	<b>0.44*</b>	<b>0.56*</b>	<b>-0.34*</b>	<b>-0.38*</b>
	D3 自動散布	<b>0.41*</b>	<b>0.55*</b>	-0.02	-0.11
	D4 重力散布	0.08	<b>0.56*</b>	0.00	0.16
	D5 栄養繁殖	<b>-0.31*</b>	<b>-0.33*</b>	0.03	0.05
生育型	b 分枝	<b>0.46*</b>	<b>0.52*</b>	-0.16	<b>-0.24*</b>
	e 直立	<b>0.41*</b>	-0.09	<b>-0.37*</b>	-0.16
	l つる	0.12	0.13	-0.11	-0.13
	p 匍匐	<b>-0.22*</b>	<b>0.50*</b>	0.19	0.02
	pr 一時ロゼット	<b>0.20</b>	<b>0.34*</b>	-0.06	-0.17
	ps 偽ロゼット	<b>0.33*</b>	<b>0.73*</b>	<b>-0.29*</b>	-0.17
	r ロゼット	-0.11	-0.12	0.09	-0.01
	t 叢生	<b>-0.61*</b>	<b>-0.73*</b>	<b>0.41*</b>	<b>0.28*</b>

R2), 叢生型 (t) であり, 負の相関が認められた項目は根茎植物 (R3), 動物散布 (D2) であった。よって, DCA 第 2 軸と正の相関が認められた項目は C1 - 2 群において相対優占度や種比率が高く, C2 群において相対優占度や種比率が低い傾向を示した。DCA 第 2 軸と負の相関が認められた項目は, C2 群において相対優占度や種比率が高く, C1 - 2 群において相対優占度や種比率が低い傾向を示した。



表 4 - 3 ストレスや攪乱要因と DCA 得点間の相関係数

地下水位は地表より上をプラス，下をマイナスとした。相関係数は Spearman の順位相関係数。\* :  $p < 0.05$ 。

	DCA Axis1	DCA Axis2
地下水位 (cm)	<b>-0.66*</b>	0.09
遷移度 (Ds)	<b>0.56*</b>	<b>-0.44*</b>
均等度(H) (bit)	<b>0.29*</b>	0.01
	地上0cm	<b>0.25*</b>
天空率	地上50cm	0.06
	地上100cm	<b>-0.62*</b>
被覆厚 (cm)	0.07	-0.04
刈取り回数	<b>0.57*</b>	<b>0.32*</b>
種数	<b>0.45*</b>	<b>-0.25*</b>

次に，植物群落に影響すると考えられるストレス要因や攪乱に関わる要因と DCA 得点の相関係数を表 4 - 3 に示す。

DCA 第 1 軸と正の相関が認められた項目は，遷移度 (Ds) や均等度 (H')，刈取り回数，種数であった。反対に DCA 第 1 軸と負の相関が認められた項目は，地下水位や地上 50cm 以上の天空率であった。以上の結果は，DCA 第 1 軸の得点が高い群落では，DS や H'，種数，刈取り回数が多く，これらは攪乱依存もしくは競争戦略の傾向を示していた。DCA 第 1 軸の得点が高い群落は，地下水位が高く，上部の階層の天空率が低いなど，ストレス耐性戦略の傾向を示していた。

DCA 第 2 軸と正の相関が認められた項目は，地上 0cm の天空率と刈取り回数であった。反対に DCA 第 2 軸と負の相関が認められた項目は，Ds と種数であった。以上の結果は，DCA 第 2 軸の得点が高い群落は，刈取りにより高茎草本の生育が抑制され，地表付近の光環境が良好であり，攪乱依存戦略に適した環境であることを示していた。反対に DCA 第 2 軸の得点が高い群落は，遷移度の進行した競争戦略の傾向を示していた。

## 4 考察

### 4-1 DCAの示す生活史戦略に関する考察

生活型各項目やストレス、攪乱要因を用いることで、DCA各軸の表す生活史戦略について考察を行った。DCA第1軸について正の相関を示した項目中、PhやChは、草原植生の遷移が進行する過程において増加し(沼田, 1965)、Phの体制は競争戦略型に適するとされる(Grime, 1977; 河野, 1984)。R1などの根茎植物は、長年決まった刈取り管理により維持されてきた二次草原や、砂丘などの不安定な立地に多いとされ、R4と共に攪乱依存戦略に適した形態とされる(沼田, 1965; 沼田他, 1952; 宮脇他, 1987)。D2は森林植物などの競争戦略をとる種に多いとされ、D3は林縁や人為的な影響を受ける攪乱依存型とされる(中西, 1994)。prやpsは、可変二年草に代表される幅広い環境に適応可能な生育型である(可知, 2004)。また生活型組成以外の項目では、DSは遷移の指標であると共に、地上植物の優占する場合に高い値をとるため、遷移の進行は競争戦略型的生活史を持つ種の増大を示すと考えられた(沼田, 1961)。H'や種数、刈取り回数はDCA第1軸と正の相関を同様に示したことから、刈取りによる適度な攪乱によって種多様度が増大した可能性が考えられる(Connell, 1978)。反対にDCA第1軸について負の相関を示したHHやD1は水生植物の形態であり、Thはホシクサ属などの鉾質土壌湿原に特徴的な低茎草本群落に多い形態である(藤原, 1985)。生育型tはイネ型草本に多い形態であり、これらはV字に中折れした葉を持つ。V字に中折れした葉は、L字鋼などの型鋼と同じであり、構造力学的には薄い材で座屈しにくい垂直の葉を作ることを可能にしており、特に長手方向の曲げに対する剛性を高めている(田中, 1983)。イネ型の草本はこのような葉を持つことで、少ない投資で高さを稼ぎ、茎への資源投資を最小限にしており、過湿や貧栄養といった利用できる資源の少ないストレス環境に適した形態と言える(小泉他, 2000)。また、高く丈夫な茎を形成し、葉を水平につける広葉型の植物が競争戦略であるのに対し、イネ科型草本は個体群全体の利益を最大化する形質であり、貧栄養などのストレスや攪乱に強いと考えられる(彦坂, 2003; 竹中, 2004)。また地下水位はDCA第1軸について負の相関であり、HHやTh、D1と同様の傾向を示した。以上を総括すると、DCA第1

軸の得点が低い E 群はストレス耐性の生活史，DCA 第 1 軸の得点が高い C1 - 2 群，C2 群は，攪乱依存もしくは競争戦略型の生活史であると考えられた。

次に DCA 第 2 軸について述べる。DCA 第 2 軸と正の相関を示した R1 や R2 は，先に述べたように攪乱を受ける立地に多く見られる。生育型 t は垂直な葉で立ち上がるため，発達した地上茎が必ずしも必要ではなく，地上部の刈取りなどの攪乱を受けても地際の成長点へのダメージは少なく，これも攪乱依存の生活史に適している。攪乱要因である刈取り回数や地上 0cm の天空率もこれらの項目と同様の傾向を示したが，これは，刈取りにより高茎草本がのぞかれた結果，地表付近の日照条件が改善されたためと考えられた。DCA 第 2 軸と負の相関を示した Ph, D2 は先に述べたように競争戦略型の形態である。よって，DCA 第 2 軸の得点が低い植物群落は競争戦略の生活史，DCA 第 2 軸の得点が高い植物群落は攪乱依存の生活史であると考えられた。

以上の結果は，第 2 章において生活型組成より予測した植物群落の生活史戦略が，実際に水位などのストレスや，刈取り回数といった攪乱を表す要因と関連性があることを示していた。

#### 4 - 2 刈取りによる低茎草本群落再生の可能性

刈取り試験の結果，3 回刈取りを行った試験区では，DCA 得点が 2011 年から 2013 年にかけて第 2 軸を上に向かい移動した。これは，刈取りという一種の攪乱により試験区の植生が退行遷移し，E 群の種組成に近づいたことを示していた。E 群は，今回の刈取り試験において再生目標とする鉾質土壌湿原を特徴づける低茎草本群落であるため，刈取り試験には低茎群落再生の効果があることが示された。

次に，調査地 H, I と刈取り試験区において記録された指標種について表 4 - 4 に示す。刈取りを行った試験区では，刈取りを行わなかった区と比較し，C1 - 2 群や E 群の指標種である低茎草本が多く出現した。例えば，刈取りを行わなかった試験区では，E 群の指標種は 2 種しか確認されず，刈取り試験以前と比べ指標種の減少した単調な植生に変化した。2 回刈取

表 4 - 4 刈取り試験区とその周辺群落において確認された指標種 一重下

線は二次草原植生に特徴的な種，二重下線は中間湿原植生に特徴的な種を示す。網掛け部分は，INSPANによって算出された各群落の指標種を示す。

	C1-2	C2	D	E	刈取り試験区					
	刈取り試験区以外				刈取り回数					
					試験前	0	1	1.5	2	3
<u>カリマタガヤ</u>	<u>±</u>		<u>±</u>	<u>±</u>	<u>±</u>					
カニツリグサ	+							+		
コケオトギリ	+	+	+						+	+
スズメノヒエ	+		+		+				+	+
ハシカグサ	+		+		+			+	+	+
ヤマヌカボ	<u>±</u>	<u>±</u>	<u>±</u>		<u>±</u>			<u>±</u>	<u>±</u>	<u>±</u>
<u>ニガナ</u>	<u>±</u>		<u>±</u>							<u>±</u>
<u>ヒメヤブラン</u>	<u>±</u>		<u>±</u>					<u>±</u>		
<u>ミツバツチグリ</u>	<u>±</u>		<u>±</u>		<u>±</u>	<u>±</u>	<u>±</u>	<u>±</u>	<u>±</u>	<u>±</u>
ヒメクグ	+	+	+	+	+				+	
ヒメジョオン	+								+	
ヘビイチゴ		+	+					+	+	+
ヒメノガリヤス		+	+		+					
ツボスミレ	+	+	+		+	+	+	+	+	+
ヒメヒラテンツキ	+	+	+		+				+	
オヘビイチゴ	+	+	+		+	+	+	+	+	+
キンミズヒキ	+	+					+	+	+	+
<u>キセルアザミ</u>		<u>±</u>	<u>±</u>	<u>±</u>	<u>±</u>	<u>±</u>	<u>±</u>	<u>±</u>	<u>±</u>	<u>±</u>
アシボソ		+	+		+					+
<u>ゲンノショウコ</u>	<u>±</u>	<u>±</u>	<u>±</u>		<u>±</u>	<u>±</u>		<u>±</u>	<u>±</u>	<u>±</u>
ヨツバムグラ	+	+				+			+	
ニセコウガイゼキショウ		+	+	+	+				+	+
ヌマトラノオ			+	+	+	+	+	+	+	+
ヒメゴウソ		+	+		+	+	+	+	+	+
コブナクサ		+	+	+	+			+	+	+
コウヤワラビ			+		+	+	+	+	+	+
コツブキンエノコロ			+		+				+	
<u>ニッポシヌヒゲ</u>					<u>±</u>					<u>±</u>
<u>シカクイ</u>			<u>±</u>	<u>±</u>				<u>±</u>	<u>±</u>	
アギナシ				+		+				
<u>ヌメリグサ</u>	<u>±</u>		<u>±</u>	<u>±</u>	<u>±</u>				<u>±</u>	<u>±</u>
チゴザサ			+	+	+	+	+	+	+	+
<u>イトイヌヒゲ</u>	<u>±</u>		<u>±</u>	<u>±</u>	<u>±</u>				<u>±</u>	<u>±</u>
<u>ヌマガヤ</u>			<u>±</u>	<u>±</u>	<u>±</u>			<u>±</u>	<u>±</u>	

りを行った試験区では 5 種，3 回刈取りを行った試験区では 4 種が確認された。また，再生目標とした E 群に特徴的に出現する低茎草本であるホシクサ属の種（ニッポンイヌノヒゲ，イトイヌノヒゲ）が共に出現したのは，3 回刈取り区のみであった。

以上の結果は，鉍質土壌湿原の景観を特徴付ける最も代表的な植物群落である E 群の保全対策として，植物の刈取りが効果的であることを示していた。そして，遷移の進行した高茎草本群落である D 群に，低茎草本群落である E 群を再現するためには，刈取り回数は 6 月と 8 月，10 月の年 3 回が必要であることが明らかとなった。また，刈取り試験による植物群落の変化は，第 2 章において生活史戦略から予測した通りであり，生活史戦略を用いた植物群落の遷移予測が効果的であることが証明された。



## 第 5 章 総括

本論文では、我が国における湿地の一形態である鉍質土壌湿原の立地環境、自生する植物に関する基礎資料や生態的特徴の知見を充実させ、その保全対策に資することを目的とし、これまで鉍質土壌湿原の存在が確認されてこなかった火山泥流堆積物上に存在する鉍質土壌湿原において調査を行ったものである（第 1 章）。

第 2 章では、植物群落の調査と植物社会学による植生の体系化を行った結果、田貫湖周辺には高茎草本で構成される低層湿原植物群落（A）、低茎草本の低層湿原植物群落（B）、高茎草本の二次草原植物群落（C1-1）、低茎草本の二次草原植物群落（C1-2）、既出の（C1-1）とは種組成が異なる高茎草本の二次草原植物群落（C2）、高茎草本の中間湿原植物群落（D）、低茎草本の中間湿原植物群落（E）に分類された。これらの植物群落の生活史戦略を生活型組成によって評価した結果、A や E がストレス耐性型、C1-2 や E が攪乱依存型の傾向であり、C1-1 は攪乱、ストレスとも小さい競争戦略型であった。また、B は E と A の中間型、D は E と C1-1 の中間型であることを把握した。この内、中間湿原植物群落は、鉍質土壌湿原に特徴的な植生とされることから、田貫湖周辺の湿地には、鉍質土壌湿原が存在すると考えられた。

第 3 章では、中間湿原植生の確認された地点を中心に土壌断面調査と土壌の判別に必要な各種化学性試験を実施することで、土壌の分類を行った。調査の結果、中間湿原の発達する立地の土壌は、黒ボク土または岩屑土といった鉍質土壌であり、泥炭土のような有機質土壌は認められなかった。以上植生調査の結果と合わせて、田貫湖周辺の中間湿原植生には鉍質土壌湿原が存在することが明らかとなった。

第 4 章では、第 2 章において解明した生活史戦略による遷移予測を応用し、遷移の進行した中間湿原植物群落（D）において植物の刈取り試験を行った。同時に、各植物群落の DCA 得点と、ストレスや攪乱に関する要因との関連性を実際に明らかにし、第 2 章において示された、生活型組成から予測した生活史戦略が正確であったのかを確認した。試験の結果、年 3 回の刈取りで、鉍質土壌湿原中保全価値が高いとされる低茎草本群落（E）

の再生が可能であることが明らかとなった。また、第2章において攪乱依存型と予測された低茎草本の二次草原植物群落（C1-2）は、実際に攪乱要因である刈取り回数と関連性が高く、同じく中間湿原植物群落（E）は、ストレス、攪乱双方の要因と関連性が高い傾向が認められた。以上の結果によって、第2章において示された生活史戦略は正確であったことが証明された。

全体を総括して、既往研究では火山泥流堆積物や火砕流堆積物などの火山性台地上の鉍質土壌湿原について、特に土壌調査の不備から、その存在を証明したものは報告されていなかった。そこで今回、田貫湖周辺地域において植生調査と土壌調査を行ったところ、鉍質土壌湿原の存在を明らかにすることができた。また、生活型組成を用いた生活史戦略の評価は、既往研究では二次草原植生への使用に限られていたが、今回の研究により、湿潤な環境に成立した湿原植生においても、生活史戦略の評価とそれを用いた植生遷移の予測に使用可能であること、具体的な保全対策に利用できることを、実際に植物の刈取り試験を行うことで明らかにした。

植物社会学による植生の体系化の結果、特定の植物群落、特定の場所に結びついた種が多く存在することが明らかとなった。よって、この地域の鉍質土壌湿原植生全体の種多様性を保つには、ある特定の地区や群落型のみを保全しても効果は少なく、現存する湿地の多くにおいて、多様な植物群落を維持していく必要があると考えられた。保全対策にあたっては、以下のような手順によって進めていくことを提案する。

1. 相観の異なる植物群落ごとに植生調査を行い、植物社会学や多変量解析を用いた植物群落の体系化を行う。
2. 1の結果を用いて、出現種の生活型組成を把握する。
3. 植物群落の序列化得点を散布図に示し、生活型と序列化得点との関連性から、植物群落の生活史戦略について解釈し、その遷移予測を行う。
4. 3の結果から、植物群落ごとに必要な対策を考案し、実行する。



4. について具体例を挙げると、低茎草本から成る中間湿原植物群落において、高茎草本群落への遷移が観察された場合、植物の刈取りなどの攪乱が必要となる。一方で、高茎草本からなる低層湿原植生を保全する場合は、湿原水路の河床低下による乾燥化などの環境変化を防ぎ、地下水位を保つなど、現状維持に努める必要がある。

最後に生活型組成を用いて生活史戦略を把握することの利点を述べる。湿原植物群落の保全に関する研究では、土壌中の栄養塩や飽和度などの、植物に直接影響する要因について調査が行われることも多い。しかしそのような研究では、栄養塩などの測定に必要な、高価な分析機器や採取器具を揃える必要がある。また、測定項目間において疑似相関が存在する場合もあり、正しい結論を導き出すには、植生学や統計学、土壌化学に関する経験や知識、深い理解が必要である。

一方で、植物の生活型は、環境との相互作用で決まるため、本研究のような手法、すなわち生活型組成を用いて生活史戦略を把握すれば、生育する植物に影響する環境要因を間接的に把握することができる。また、化学分析などで使用する分析機器や採取器具を揃える必要もないため、植物の分類に関する知識があれば研究を行うことができ、汎用性が高いと考えられる。また、生活史戦略の把握は、生育する植物に影響する環境要因項目の絞り込みなど、化学分析を行う前の下準備としても有効である。



## 引用文献

- 雨宮 悠・矢橋辰吾・金 敏洙・高橋 悟 (1992) 熱的変化が火山灰土壌の比表面積並びに水分特性に与える影響. 千葉大園学報, 46, 135 - 140.
- 天野洋司・井上隆弘・上沢正志・小原 洋・浜崎忠雄・三土正則 (1995) 農耕地土壌分類第3次改訂版. 農業環境技術研究所, 茨城, pp. 1 - 79.
- 浅見佳世・服部 保・赤松弘治 (1995) 河川堤防植生の刈り取り管理に関する研究. ランドスケープ研究, 58 (5), 125 - 128.
- 浅野貞夫 (2005) 浅野貞夫 日本植物生態図鑑. 全国農村教育協会, 東京, pp. 1 - 635.
- 浅野貞夫・桑原義晴 (1990) 日本山野草・樹木生態図鑑. 全国農村教育協会, 東京, pp. 1 - 664.
- 新井隆介・大窪久美子 (2014) 岩手県におけるゴマシジミ生息地の保全を目的とした湿生群落の植生管理. ランドスケープ研究 (オンライン論文集), 17, 155 - 160.
- Connell, J. R. (1978) Diversity in tropical rain forests and coral reef. *Science*, 199, 1302 - 1310.
- 土壌標準分析・測定委員会 (1987) 土壌標準分析・測定法. 博友社, 東京, pp. 1 - 354.
- 土壌調査法編集委員会 (1984) 野外研究と土壌図作成のための土壌調査法. 博友社, 東京, pp. 1 - 522.
- 土質試験法編集委員会 (1990) 土質試験の方法と解説. 土質工学会, 東京, pp. 1 - 902.
- Dufrene, M. and Legendre, P. (1997) Species assemblages and indicator species the need for the flexible asymmetrical approach. *Ecological Monograph*, 67 (3), 53 - 73.
- Grime, J. P. (1977) Evidence for the existence of three primary strategies in plants and its relevance to ecological and evolutionary theory. *American Naturalist*, 111, 1169 - 1194.
- 箱根仙石原湿原環境調査団 (1978) 箱根仙石原湿原環境調査報告書. 環境庁, 東京, pp. 1 - 150.

- 波田善夫 (1983) 中間湿原植生. 「日本植生誌 3 中国」(宮脇 昭編), pp. 198 - 203, 至文堂, 東京.
- 波田善夫 (2001) 湿原における保護と復元. 「生態学からみた身近な植物群落の保護」(大澤雅彦編), pp. 80 - 85, 講談社, 東京.
- 服部 保・南山典子・石田弘明・橋本佳延・小舘誓治・鈴木 武 (2006) 武庫川流域に残る 2 つの湿原. 武庫川散歩 人と自然特別, 2, 53 - 60.
- 浜島繁隆 (1976) 愛知県・尾張地方の小湿原の植生 (I). 植物と自然, 10 (5), 22 - 26.
- 長谷川元洋 (2006) 土壌動物群集の研究における座標付け手法の活用. *Edaphologia*, 80, 35 - 64.
- 彦坂幸毅 (2003) 群落の光合成. 「光と水と植物のかたち」(種生物学会編), pp. 57 - 84, 文一総合出版, 東京.
- Hill, M. O. (1979) TWINSpan a FORTRAN program for arranging multivariate data in an ordered two way table by classification of the individuals and attributes. Cornell University Press, Ithaca, New York.
- Hill, M. O. and Gauch, H. G. (1980) Detrended correspondence analysis an improved ordination technique. *Vegetatio*, 42, 47-58.
- 広木昭三・清田心平 (2000) 愛知県春日井市の東部丘陵の砂礫層地帯における湿地植生とその成因. 情報文化研究, 11, 31 - 49.
- 藤原一絵 (1985) 中間湿原植生. 「日本植生誌 6 中部」(宮脇 昭編), pp. 323 - 327, 至文堂, 東京.
- 藤原一絵 (1986) 中間湿原植生. 「日本植生誌 7 関東」(宮脇 昭編), pp. 291 - 297, 至文堂, 東京.
- 福井 聡・武田義明・赤松弘治・浅見佳世・田村和也・服部 保・栃本大介 (2011) 兵庫県丸山湿原における湧水湿地の保全を目的とした植生管理による湿原面積と種多様性の変化. *ランドスケープ研究*, 74 (5), 487 - 490.
- 福井 聡・石田弘明・矢倉資喜・武田義明 (2013) 湧水湿地におけるヌマガヤ群落刈取り後の種組成および種多様性の変化. *ランドスケープ研究*, 76 (5), 457 - 460.

- 北海道土壌分類委員会（1979）北海道の農牧地土壌分類 第2次案．北海道立中央農業試験場，北海道，pp. 1 - 77.
- 北海道農業試験場（1968）胆振国土性調査報告．北海道農業試験場土性調査報告，18，62 - 64.
- 北海道湿原研究グループ（1997）北海道の湿原の変遷と現状の解析 湿原の保護を進めるために．自然環境助成基金，東京，pp. 1 - 249.
- 藤原俊六郎・鎌田春海・郷間光安・山田 裕・松崎敏英・佐藤静夫・水沢芳名（1978）箱根仙石原湿原の土壌と植生．神奈川県農業総合研究所研究報告，121，21 - 34.
- 福原晴夫・宮下高志（1994）小松原湿原（新潟県中魚沼郡）における池塘の分布といくつかの陸水化学的特徴．新潟大学教育学部紀要，36（2），85 - 97.
- 井野盛夫（1976）富士山南・西麓の湧水について．日本地下水学会会誌，18（1），1 - 8.
- 角野康郎・遊磨正秀（1995）ウェットランドの自然．保育社，大阪，pp. 1 - 198 .
- 環境庁（1979）日本の重要な植物群落 東海版．大蔵省，東京，pp. 1 - 889.
- 可知直毅（2004）生活史の進化と個体群動態．「植物生態学」（甲山隆司編），pp. 189 - 233，朝倉書店，東京．
- 菊池亜希良・菊池多賀夫（2002）東海地方の湿地の特色．「里山の生態学」（広木昭三編），pp. 58 - 96，名古屋大学出版，愛知．
- 菊池多賀夫・植田邦彦・後藤稔治・伊藤徳次・高橋 弘・高山晴夫・中西正・成瀬亮司・浜島繁隆（1991）周伊勢湾要素植物群の自然保護．（財）世界自然保護基金日本委員会，東京，pp. 1 - 28.
- 金 聖徳（1985）二次草原．「日本植生誌 6 中部」（宮脇 昭編），pp. 205 - 211，至文堂，東京．
- 金 聖徳（1985）路上植物群落．「日本植生誌 6 中部」（宮脇 昭編），pp. 219 - 221，至文堂，東京．
- 金 聖徳（1985）耕作畑地雑草群落．「日本植生誌 6 中部」（宮脇 昭編），pp. 221 - 226，至文堂，東京．

- 小林四郎（1994）生物群集の多変量解析．蒼樹書房，東京，pp. 1 - 194.
- 小泉 博・大黒俊哉・鞠子 茂（2000）草原・砂漠の生態，共立出版，東京，pp. 1 - 249.
- 国土地理院（2004）勇払平野 湖沼湿原調査報告書．国土地理院，茨城，pp. 1 - 61.
- 菰野町教育委員会（2012）国指定天然記念物「田光のシデコブシ及び湿地植物群落」自然科学調査報告書．菰野町教育委員会，三重，pp. 1 - 308.
- 小山正忠（1961）X V I 土壤調査．「土壤肥料講座 2」（小西千賀三・高橋治助編），pp. 206 - 230，朝倉書店，東京．
- 河野昭一（1984）雑草の繁殖戦略と生活史の進化．雑草研究，29（1），1 - 10.
- 町田 洋（1964）Tephrochronogy による富士火山とその周辺地域の発達史—第四期末期について（その2）．地学雑誌，73，337 - 350.
- 宮脇 昭・藤原一絵・井上香世子・高橋 勉・箕輪隆一・松浦正朗（1980）箱根仙石原の植生．横浜植生学会，東京，pp. 1 - 140.
- 水野 裕（1958）翁島泥流地域の地形 特に流れ山について．東北地理，11(1)，22 - 24.
- 村上敏夫（1951）富士東斜面の陸水．陸水学雑誌，15，113 - 118.
- 村上雄秀（1985）伐採跡地植生．「日本植生誌 6 中部」（宮脇 昭編），pp. 211 - 219，至文堂，東京．
- 村上雄秀（1985）林縁生低木 - つる植物群落．「日本植生誌 6 中部」（宮脇 昭編），pp. 201 - 205，至文堂，東京．
- 村上雄秀（1986）林縁生低木 - つる植物群落．「日本植生誌 7 関東」（宮脇 昭編），pp. 248 - 258，至文堂，東京．
- 村上雄秀（1986）林縁，路傍生広葉草本植物群落．「日本植生誌 7 関東」（宮脇 昭編），pp. 261 - 269，至文堂，東京．
- 成東町・東金市教育委員会．2003．国指定天然記念物成東・東金食虫植物群落保護増殖調査（2000－2003）報告書．成東町・東金市教育委員会，千葉，pp. 1 - 157.
- 中西弘樹（1994）種子は広がる．平凡社，東京，pp. 1 - 255.

- 中西 正 (2010) 葦毛湿原調査報告書 V. 豊橋市教育委員会, 愛知, pp. 1 - 54.
- 沼田 真・延原 肇 (1952) 虹が原の海岸植生に関する研究 第 1 報. 植物学雑誌, 65 (769 - 770), 149 - 157.
- 沼田 真 (1961) 生態遷移における問題点 特に二次遷移と遷移診断について. 生物化学, 13, 146 - 152.
- 沼田 真 (1965) 草地の状態診断に関する研究 I 生活型組成による診断. 日本草地学会誌, 11 (1), 20 - 33.
- 沼田 真・浅野貞夫 (1970) 日本植物生態図鑑 合弁類. 築地書館, 東京, pp. 1 - 173.
- 沼田 真・浅野貞夫・奥田重俊・吉沢長人・桑原義晴・岩瀬 徹 (1980) 新版日本原色雑草図鑑. 全国農村教育協会, 東京, pp. 1 - 406.
- 小原秀雄 (1999) 生物多様性条約. 「自然保護ハンドブック」(沼田 真編), pp. 151 - 155, 朝倉書店, 東京.
- 小川賢之輔 (1988) 小田貫湿原周域の地質. 「富士宮の自然—第一次富士宮市域自然調査研究報告書—」(富士宮市企画部企画振興課編), pp. 56 - 61, 富士宮市, 静岡.
- 奥田重俊 (1985) 低層湿原植生. 「日本植生誌 6 中部」(宮脇 昭編), pp. 164 - 166, 至文堂, 東京.
- 奥田重俊 (1985) 水田雑草群落. 「日本植生誌 6 中部」(宮脇 昭編), pp. 226 - 228, 至文堂, 東京.
- 奥田重俊 (1986) 河辺冠水多年生草本群落. 「日本植生誌 7 関東」(宮脇 昭編), pp. 192 - 197, 至文堂, 東京.
- 奥田重俊 (1986) 低層湿原植物群落. 「日本植生誌 7 関東」(宮脇 昭編), pp. 197 - 205, 至文堂, 東京.
- 奥田重俊 (1986) 流水辺 1 年生草本植物群落. 「日本植生誌 7 関東」(宮脇 昭編), pp. 212 - 214, 至文堂, 東京.
- 奥田重俊 (1986) 二次草原. 「日本植生誌 7 関東」(宮脇 昭編), pp. 258 - 261, 至文堂, 東京.
- 奥田重俊 (1986) 路上植物群落. 「日本植生誌 7 関東」(宮脇 昭編), pp. 269 - 272, 至文堂, 東京.

- 奥田重俊（1986）畑地雑草群落。「日本植生誌 7 関東」（宮脇 昭編），pp. 272 - 275，至文堂，東京。
- 奥田重俊（1986）水田雑草群落。「日本植生誌 7 関東」（宮脇 昭編），pp. 272 - 279，至文堂，東京。
- 大窪久美子（2002）日本の半自然草地における生物多様性研究の現状。日本草地学会誌，48（34），268 - 276。
- 大竹亮作（2002）駒止湿原周辺の地形と地質。福島大学教育実践研究紀要，42，137 - 140。
- 阪口 豊（1974）泥炭地の地学。東京大学出版，東京，pp. 1 - 329。
- 瀬沼賢一（1998）美濃－三河地域の低湿地植生。植生学会誌，15，47－59。
- 芹沢俊介（1992）愛知県及び岐阜県東濃地方の丘陵・低山地における湿地性植物の現状。愛知教育大学植物標本室報告，1，1－166。
- 芹沢俊介（2002）シデコブシ。「レッドデータブックあいち・植物編解説」（愛知県自然史研究連絡会編），pp. 96 - 97，愛知みどりの会，愛知。
- 島津光夫・立石雅昭（1993）苗場山地域の地質。地域地質研究報告 5 万分の 1 地質図幅 新潟，7（74），1－90。
- 下田路子（1999）湿地植生の特徴と保全－西日本の湿地の場合－。植生情報，3，23 - 32。
- 鈴鹿市教育委員会（1984）国指定天然記念物 金生水沼沢植物群落緊急調査報告書。鈴鹿市教育委員会，三重，pp. 1 - 27。
- 高橋佳孝・内藤和明（1997）半自然草地の植物と保全管理。種生物学研究，21，13 - 26。
- 竹中明夫（2004）光を受ける植物のかたち。「植物生態学」（甲山隆司編），pp. 81 - 113，朝倉書店，東京。
- 武豊町教育委員会（1990）愛知県指定天然記念物老町田湿地植物群落調査報告書。武豊町教育委員会，愛知，pp. 1 - 126。
- 田中基八郎（1983）植物のデザイン。共立出版，東京，pp. 1 - 188。
- 田中信行（1999）持続的開発（SD）と持続的利用（SU）。「自然保護ハンドブック」（沼田 真編），pp. 239 - 245，朝倉書店，東京。
- 橘ヒサ子・伊藤浩司（1981）勇払湿原の植物生態学的研究。環境科学 北海道大学大学院環境科学研究科紀要，4（1），13 - 79。



- 富田啓介（2010）日本に見られる鈹質土壌湿原の分布・形成・分類．湿地研究，1，67 - 86.
- 富田啓介（2014）湧水湿地の保全・活用と地域社会．湿地研究，9（1），26 - 37.
- 豊明市教育委員会（1994）愛知県指定天然記念物 豊明のナガバノイシモチソウ．豊明市教育委員会，愛知，pp. 1 - 6.
- 豊橋市教育委員会・教育部美術館・豊橋市文化財センター（2014）愛知県指定天然記念物 葦毛湿原．豊橋市教育委員会・教育部美術館・豊橋市文化財センター，愛知県，pp. 1 - 8.
- 津南町教育委員会（1994）津南町の自然 植物編．津南町教育委員会，新潟，pp. 1 - 493.
- 津屋弘達（1940）富士火山の地質学的並びに岩石学的研究Ⅱ—富士山の南西麓 大宮町周辺の地質—．地震研究所い報，18，419 - 445.
- 植田邦彦 a（1989）東海丘陵要素の植物地理 I．定義．植物分類・地理，40，190 - 202.
- 植田邦彦 b（1989）東海丘陵要素の植物地理と保護．水草研究会報，37，25 - 28.
- 植田邦彦（2002）東海丘陵要素の起源と進化．「里山の生態学」（広木昭三編），pp. 42 - 57，名古屋大学出版，愛知．
- 矢部和夫（1989）低地湿原の比較生態学的研究—暖温帯と冷温帯低地湿原の比較—．北海道大学大学院環境科学研究科邦文紀要，4，1 - 50.
- 山根一郎・松井 健・入沢周作・岡崎正規・細野 衛（1979）図説日本の土壌．朝倉書店，東京，pp. 1 - 196.
- 山本莊毅（1970）富士山の水文学的研究 火山帯の水文学序説．地理学評論，43（5），267 - 284.
- 山下弘文（1999）湿地の保護と共生（ラムサール条約）．「自然保護ハンドブック」（沼田 真編），pp. 165 - 174，朝倉書店，東京．
- 四日市市教育委員会（1983）国指定天然記念物御池沼沢植物群落環境整備事業報告書．四日市市教育委員会，三重，pp. 1 - 264.



## 謝辞

本研究を進めるに当たり、多くの方々からご指導及びご協力を賜りました。

日本大学生物資源科学部生物環境工学科の河野英一教授には、研究室に所属して以来長きに渡りご指導、ご鞭撻を頂きました。特に土壌物理学や野外における土壌調査に関しまして、ご指導を賜りました。また本論文を執筆する機会を与えて頂きましたこと、論文内容に関しましてご指導頂きましたこと、感謝の念にたえません。深くお礼申し上げます。

日本大学生物資源科学部くらしの生物学科島田正文教授には、本論文の主査としてご鞭撻を賜り、そして懇切なご校閲をして頂きました。また、論文内容について貴重なご指摘を頂きました。深く感謝申し上げますと共に、論文に対する取り組み方に関して至らぬ点が多かったことを深謝申し上げます。

日本大学生物資源科学部生命化学科の長谷川功教授には、本論文の副査として懇切なご指導とご校閲を賜りました。特に論文審査の手順について丁寧に指導して頂くと共に、論文構成や書式に関し、数々の有益なご指摘を頂きました。心より感謝申し上げます。

日本大学生物資源科学部生物環境工学科の石川重雄教授には、本論文の副査として懇切なご指導とご校閲を賜りました。また、論文中の土壌調査の結果や植生調査の考察に関し、多くの有益なご指摘を頂きました。心より感謝申し上げます。

日本大学生物資源科学部生物環境工学科の笹田勝寛准教授には、研究室に所属して以来長きに渡りご鞭撻を頂くと共に、土壌物理学や土壌科学性をはじめとした全ての研究を支えて頂きました。また本論文におきましては、副査として懇切なご指導とご校閲を賜り、論文の進め方に関して多くのご指摘を頂きました。感謝の念にたえません。深くお礼申し上げますと共に、これまでの研究活動に関しまして深謝申し上げます。

日本大学生物資源科学部富士自然教育センターの黒田貴綱技手には、本研究を現地において行うにあたり、研究の許可や便宜を図って頂き、また調査地の情報も提供して頂くなど、多大なご協力を受けました。心より感

謝申し上げます。また、富士自然教育センターの職員の方々には、現地調査の際にご支援、ご協力を頂きました。深くお礼申し上げます。

植生調査を行うにあたり、植物社会学による植生の体系化の手法につきましては、大場達之氏に多くの貴重なご意見を頂きました。急な連絡にもかかわらず、対応して頂きましたことを深くお礼申し上げます。

研究を進めるにあたり、地域環境保全学研究室の大学院生、研究生、卒業生の皆様には在籍時に多大なご協力を頂きました。特に橋川直幸氏（2008年）と高橋翼氏（2008年）には植生調査と土壌調査において、相田健将氏（2010年）と飯野徹哉氏（2010年）には植生調査と土壌調査において、小林郁紀氏（2011年）と芹澤涼氏（2011年）には主に土壌調査において、日迫夏世氏（2012年）と三木真宏氏（2012年）には植物の刈取り試験と土壌調査において、多大なる貢献を頂きました。深く感謝申し上げます。

最後になりますが、これまでにお名前を掲げさせて頂いた方々以外にも、多くの方々に私の研究を支えて頂きました。感謝の意を表します。

## Abstract

The objective of this research work was to enrich our knowledge of mineral soil wetlands – 1 form of wetlands found in Japan – namely, its location environment, basic materials related to plants growing naturally in the area, and its ecological features, so as to contribute to the conservation measures of these lands. For this reason, we conducted our investigations on the mineral soil wetlands existing on turbidite deposits, where the presence of mineral soil wetlands had not been confirmed.

Soil cross-sectional studies were performed at multiple investigation sites, and samples were collected to analyze the organic matter content and phosphoric acid absorption coefficient. The results of analyses revealed that soil in these lands are mineral soil (andosol or raw soil), and no organic soil (peat soil) were identified.

Through the classification and systemization of plant communities on the basis of plant sociology, it was found that diverse wetland vegetation and secondary grassland vegetation exist in the research targets. Classification of ecological features by the life form of plant communities showed that low-rise wetland vegetation is a seed group resistant to water stress. Secondary grassland vegetation was thought to be a seed group with disturbance-dependent life history. Dwarf-shrub herbaceous vegetation and intermediate marshes were considered as seed groups that are adapted to both disturbance and stress.

We carried out vegetation management in intermediate marshes that are overgrown with large herbaceous plants, by mowing the plants. The physiognomy of the mowed study zones changed to a shortgrass steppe community. In the mowed study zones, we identified the growth of a variety of hay, which are characteristic species and sub-species of intermediate marshes. Although the shortgrass steppe communities which

consist of hay varieties are typical plant communities that characterize the landscape of the mineral soil wetlands, they are unstable communities that are easily eliminated by the advancement of transition. The results indicated that vegetation management through mowing is effective as a conservation measure for these shortgrass steppe communities that are otherwise considered difficult to conserve.

Many of the plants recorded in this investigation were observed only from a particular plant community. In order to conserve the species diversity of mineral soil wetland vegetation of this region, the maintenance of the existing diverse plant communities is desirable. An appropriate management plan can be made if plant communities can be accurately classified based on plant sociology, and if the ecological characteristics of plant communities can be understood. For example, if advancing transition is observed in drawf-shrub herbaceous vegetation, disturbance in the form of plant mowing will be required. On the other hand, conservation of low-rise wetland vegetation consisting of altherbosa, it is necessary to reduce the changes to the environment, and strive to maintain the status quo.