

Bulletin of
the Yokohama Phytosociological Society, Vol. 55
March 1986, Yokohama Japan

箱根仙石原湿原永久方形区 設置地点植生調査報告

—第 4 報—

Vegetation Studies in the Hakone
Sengokubara-Mire by Permanent
Quadrat Methods

—The 4th report—

1986. 3.

宮脇 昭・藤原 一繪・高橋 勉

Akira MIYAWAKI, Kazue FUJIWARA and Tsutomu TAKAHASHI

神奈川県西湘下水道事務所

Seisho Sewage Construction & Maintenance Office
Kanagawa Prefecture

横浜植生学会

The Yokohama Phytosociological Society
Yokohama Japan

Bulletin of
the Yokohama Phytosociological Society, Vol. 55
March 1986, Yokohama Japan

箱根仙石原湿原永久方形区 設置地点植生調査報告

——第 4 報——

Vegetation Studies in the Hakone
Sengokubara-Mire by Permanent
Quadrat Methods

——The 4 th report——

1986. 3.

宮脇 昭・藤原 一繪・高橋 勉

Akira MIYAWAKI, Kazue FUJIWARA and Tsutomu TAKAHASHI

神奈川県西湘下水道事務所

Seisho Sewage Construction & Maintenance Office
Kanagawa Prefecture

横浜植生学会

The Yokohama Phytosociological Society
Yokohama Japan

* Contributions from the Department of Vegetation Science. Institute of Environmental Science and Technology, Yokohama National University 195

目 次

はじめに	3
1. 1985年度調査結果	7
a. 種 の 変 化	7
(1) 永久方形区 S G501 (W 4, No. 5)	7
(2) 永久方形区 S G502 (W 6)	8
(3) 永久方形区 S G503 (W 7)	9
(4) 永久方形区 S G504 (No. 5)	10
(5) 永久方形区 S G505 (No. 3)	11
(6) 永久方形区 S G506 (No. 4)	12
(7) 永久方形区 S G507 (W19)	13
(8) 永久方形区 S G508 (W20)	14
(9) 永久方形区 S G509 (W16)	15
(10) 永久方形区 S G510 (W15)	16
(11) 永久方形区 S G511 (W 8)	17
(12) 永久方形区 S G512 (W 9)	18
(13) 永久方形区 S G513 (W10)	19
b. 群落平面変化	32
(1) S G501	32
(2) S G502	33
(3) S G503	34
(4) S G504	35
(5) S G505	36
(6) S G506	37
(7) S G507	38
(8) S G508	39
(9) S G509	40
(10) S G510	41
(11) S G511	42
(12) S G512	43
(13) S G513	44

2. 箱根仙石原永久方形区における7年間の植生，水位変動とその解析	45
a. 7年間における種の変化	45
b. 降水量と地下水位	45
c. 群落平面の変化	45
d. 総合解析	45
おわりに	46

はじめに

仙石原湿原は富士箱根伊豆国立公園の中核地域を占めている箱根の中央火口丘の中に位置している。南部の芦の湖に続いて発達しており、1934年に我国ではじめて国立公園として指定された。さらに1934年には一部の仙石原湿原植物群落为国指定の天然記念物にもなっている。箱根仙石原湿原は、植物群落の質的な問題と同時に東京・横浜などの人口過密な都市域からわずか70km圏内に、世界的にみても広い箱根火山の火口原が発達している、その中に発達している中間ならびに低層湿原が箱根仙石原湿原植物群落である。周辺をブナ林、ミズナラ林などの自然林にかこまれ、さらに首都圏における相対的な自然度および生態的価値の高い仙石原湿原は、周辺の開発、とくに道路の建設などによって、さまざまな危機に立たされてきた。また最近、芦ノ湖と共に周辺に別荘、ホテルなどが建設され、芦ノ湖の富養化などの問題が大きくとりあげられた。

箱根地域の開発さらにレクリエーション施設がしだいにふえてきて富養化が進んでいる芦ノ湖の水質保全のためにも下水処理施設の建設が新しい時代に対応した重要施策の一つとして計画建設された。1978年に箱根仙石原湿原の周辺に下水処理施設建設が神奈川県土木部西湘下水道事務所によって計画された。このような公共施設が大規模な工事さらにその後の管理によって、天然記念物に指定保護されている仙石原湿原植物群落に対して、どのような影響をもたらすかが生態学的にも危惧された。このような公共施設が人間の干渉に敏感な湿原植物群落域に比較的近い位置に建設されると、どのような影響が湿原植物群落並びに周辺の草原、低木群落に与えるかは従来まったく予測も困難なほど未知な問題であった。

貴重な植物群落および周辺の植生が大規模な箱根仙石原湿原植物群落に接した下水処理施設建設に際して、どのようにかわりあうかを究明するために神奈川県土木部では1979年から1985年まで7年間にわたって、地味な継続的な植生の変動の研究を行ってきた。すなわちこのようなある一定の地域の自然ならびにさまざまな人間の影響下に変形、変動を強いられる危険性のあるところでの植生調査法は永久方形区法 (Permanent Quadrat Method) がもっとも広く国際的にも用いられてきている。従来、このような公共施設その他の大規模な土地改変、あるいは地下水にも影響を及ぼす工事の周辺の植生や自然環境に対してネガティブな状況の診断、荒廃阻止のためのさまざまな調査は、現実に工事が始まりすでに問題がおきてから行なわれるという後手のやり方が一般的であった。幸いに箱根仙石原植物群落およびその周辺の植生調査は下水道処理施設工事が始まる前から県土木部の英断によって、方形区を設け定期的に年4回の追跡調査が継続されてきた。このように工事前の植生調査結果は工事の進行に伴って、また工事後の経年変化的な植生の貧化動態を究明するためにもっとも重要な試金石の役目を果たす。この仙石原周辺では1979年から1985年まで7年間にわたって年4回の方形区調査がねばり強く計画的に行われてきた。このような植物群落の調査結果、工事の建設に対しての植生の変動、さらにその後植生の動態を

継続的に調査することによって、下水処理場施設のような公共施設あるいはそれに対応したさまざまな排水施設が、生態学的に貴重なふるさとの景観の主役の一つとしての仙石原湿原群落にどのような影響を与えているか総合的に診断測定、把握されなければならない。

従来、我国での植生調査、あるいはアセスメントに関してのさまざまな調査はしばしば工事が認可になるまで、あるいは工事の建設途上で行なうのが通例であった。目的とする人工施設が完成したあかつきには、従来は単にいわゆる美的な一部の緑化が行われてきたにすぎない。しかし総合的なその土地本来の自然環境の創造についての十分な継続的な調査研究はまったくといってよいほど行われていない。重要なことは、植物群落が例えば地下水の変動、供給水分の富栄養化によって微妙な変動、あるいは消滅、急増などを示すかは継続的な永久方形区法による植生調査結果の時間的な比較によってのみ可能である。したがって、我国では面的な調査は広く行われてきたが平面的なさらに季節的な変化も含めた時間的系列の上での持続的な植生調査は現在までほとんどといってよい程行われていない現状である。

本来、植物群落は日本のような春夏秋冬の季節の明りょうに異なるところでは、四季による変動に対応して植生もダイナミックに季節的な象徴をくり返す。このようなくり返しをしながら長い時間の系列の上でさらに年次的な変動をくり返す。例えば無理な排水管の埋設やその後の管理のまずさによって地下水位が低下したり、急に水位が上昇したりすると長い間その土地の土壌水分条件と対応してきた植物群落は、新しい立地条件に対応した植物群落へと急速に変動又は消長をくり返す。したがって、箱根仙石原湿原植物群落に比較的近い位置に建設された下水処理施設の建設工事、その後の対応・管理が適切かどうかに対して湿原植物群落並びに周辺の植物群落がどのように変動するかの判定は継続的な調査によってのみ可能である。

1979年から1985年の7年間にわたって、7～10月の年4回、13の永久方形区を設定し、持続的な植生の動態の調査が行なわれた。植物社会学的な調査法を基礎に、さらに必要に応じてメッシュ法などによって調査された持続的な調査結果では今回はじめていくつかの新しい動態に対する実態や消長が現場で把握された。

植物群落とくに微妙な水質や水量によって容易に変動するきわめて敏感な植物群落である植生は側溝の工事などによっても、そのやり方によって翌月にきわめて顕著に植生変動の姿がよみとれる。同時に年間の降水量さらに月別の配分が従来のダイナミックな変動から大きくずれてく離れた場合、すなわち降雨日数が少なく乾く場合には湿原本来の湿生種群は消えてゆく。われわれの13の方形区による施設完成後2～3年間の調査結果ではススキ草原が単純化し、さらに低木などの侵入が目立っている。また、湿地の方形区内では従来富栄養化に伴なってふえた水田雑草群落の種群が消えてゆき、同時に乾性種も消えて湿原本来の構成種群に戻っているところもある。このようにみえてくると7年間の継続調査の結果から最初きわめて危惧された湿原植生への影響は最少限にいとめることができた。神奈川県土木部、西湘下水道事務所は、主体となって行なってきた下水処理施設の建設およびその付属工事によって、天然記念物であり、富士箱根伊豆国立

公園の中核的な目に相当する自然度の高い仙石原湿原植物群落は大きく消滅あるいは変化するのではないかということは幸いにもさげられていることがはっきりしてきた。このことは大規模な下水処理建設工事が湿原植生を維持するための周辺の水系・地形などに対して大きな変動を及ぼさないように慎重に行なわれてきたこと、さらにこのようなまちがいの少ない建設工事による、またその後の稼動に際しても、継続的に植物生態学的にきびしい継続調査を基礎にした監視あるいは評価を持続する等の相乗作用によると考えられる。従来、我が国でのきわめて少なかった継続的な、工事後も含めての湿原周辺の永久方形区法による調査の結果から、今後このような土木工事が行われるときに植生がどう対応するかということが総合的に把握出来るきわめて価値の高い調査結果が得られている。従来下水処理現場や廃棄物処理場に関連した工事、その後の稼動によって地下水位の変動や周辺の植物群落に大きな影響を及ぼすということが神奈川県内でも地元の樹林や植生の所有者などとの間に今なお争われている所もある。それに対して、本仙石原下水処理場建設に際しては、公共施設が天然記念物箱根仙石原湿原植物群落およびその生育地にわずかでも影響を与えることは自然保護、天然記念物保護の立場からきわめて問題である。そこで、継続的に専門的な立場から仙石原湿原植物群落の変化がネガティブの方向にないことをたしかめるための永久方形区法による7年間の調査が行われてきたわけである。しばしば水かけ論的な論議が行われてきた従来のいわゆる公共事業などの工事と植生の変動との対応が箱根仙石原においては、きびしい植生調査結果をふまえて正しい実証的なデータによって公正に判定された。その結果、現在までのところ、少なくとも当初心配された下水処理施設建設工事並びにその後の稼動による仙石原湿原植物群落および周辺の植生に対する影響は現在までのところ、ほとんどみとめることができなかった。むしろ周辺の植生が自然環境と共にきびしく保護されているために多くの方形区では植生の遷移にそって一部持続群落として、一部は季節的な変動をくり返しながらの年次的な自然度の高い植生の復元へのわずかではあるが変化がよみとれた。

7年間に及ぶこのような息の長い仙石原湿原植物群落の調査をやり切った神奈川県土木部（現在都市部）の西湘下水道事務所の歴代所長をはじめ担当官の皆様の熱意、努力と持続力を評価したい。同時に今後公共施設が建設される場合には、この箱根仙石原湿原の永久方形区設定による継続調査結果から実証されたように工事に着工する以前から周辺の植生調査が行なわれ植物社会学的に厳密な現地調査が四季の変動と年次的な変動がどのように進むかを同じ手法で持続的に調査することが強く提案される。箱根仙石原植物群落では、今後さらに3～5年おきでの見なおし調査が必要である。今後他の工事その他によっても現在までの7年間の植生の動態調査の成果を基礎とし、いわば新しい人為的干渉による植生の変動の有無を調べるための科学的な鏡の役目を果たす本報がきわめて貴重なデータであると評価したい。

最後に炎天下の夏も、きびしい豪雨の中の秋さらに冷たい初冬の調査においてもたえず神奈川県土木部（現在都市部）の西湘下水道工事事務所の皆様が積極的に調査に協力され、生態学的にまちがいのない7年間にわたる総合的な調査結果を得ることができた。県当局の自然環境の保全、

緑豊かな県土の創造を前提とした、その枠の中での下水工事用などの公共施設建設を進めるという理念と、その哲学を具体的にねばり強く実践された西湘下水道事務所の皆様の先見性と御努力を重ねて謝意を表したい。

1. 1985年調査結果

a. 種の変化

(1) 永久方形区 S G501, W4 (No. 5)

群落の特徴: 2～3 mの草丈のアゼスゲ, コバノギボウシ, ノハナシヨウブを主体とする
湿性草原。

1985年度増減表

調査年月日	種数	増加した種	種数	減少した種	増減
7月13日	+5	乾中生種 湿生種 アキノキリンソウ コバギボウシ ノガリヤス コオニユリ ミヤマイボタ	-2	乾中生種 湿生種 マメザクラ ウメバチソウ	+3
8月12日	+5	オトギリソウ アギスミレ ヤマラッキョウ ヤマヌカボ ツルウメモドキ	-3	アキノキリンソウ コオニユリ ノコンギク	+2
9月21日	+4	ウメバチソウ コブナグサ ミゾソバ アケボノソウ	-1	ヘクソカズラ	+3
10月9日	+1	イヌツゲ			+1

方形区の変化: 種が安定してきた。ノガリヤス, ミヤマイボタ, ヤマヌカボ, ツルウメモドキが新しく出現した。

備考: 地下水位は毎年8月に高いが, 1984年, '85年は18～22cmと低い。

(2) 永久方形区 S G 502, W6

群落の特徴：植生高2.5～3 mの，ヨシ湿原。サワシロギク，ミゾソバ，ハリガネスゲ，アギスミレなどの湿生種に，ミツバツチグリ，ワレモコウ，アキノタムラソウなどのスキ草原構成種が混生している。

1985年度増減表

調査年月日	増加した種		減少した種		増減
	種数		種数		
7月13日	+6	乾中生種 ドクダミ スイカズラ ヘクソカズラ ハンゴンソウ 湿生種 アシボソ アカバナ	-4	乾中生種 リンドウ ネズミガヤ ヤマラッキョウ イヌザンショウ 湿生種	+2
8月12日	+2	リンドウ ネズミガヤ	0		+2
9月21日	+4	ヤマラッキョウ コマユミ ヤマザクラ アケボノソウ	-1	ミヤコアザミ	+3
10月9日	—		—		—

方形区の変化：種の変化が少ない。アケボノソウ，コマユミ，ヤマザクラの新出現。

備考：地下水位は7月にもっとも高い数値を示している。

(3) 永久方形区W503, W7

群落の特徴：植生高 2.1~2.9m のススキ草原。ヘクソカズラ、フジなどのつる植物と、ノイバラ、ニシキウツギなどの低木が侵入している。

1985年度増減表

調査年月日	増加した種		減少した種		増減
	種数		種数		
7月13日	+1	乾中生種 スギナ 湿生種	-1	乾中生種 シバスゲ 湿生種	0
8月12日	+2	ナツノタムラソウ フジ	-2	タカトウダイ スギナ	0
9月21日	0		0		0
10月9日	0		0		0

方形区の変化：種の大きな変化はない。

(4) 永久方形区 S G504, No. 5

群落の特徴：樹高 3.4~3.6m のニシキウツギを基盤として、ツルウメモドキ、フジ、ミツバアケビ、ヘクソカズラなどのつる植物が全体をおおっている植分。

1985年度増減表

調査年月日	増加した種		減少した種		増減
	種数		種数		
7月13日	+8	乾中生種 湿生種 ウ ツ ギ ホソバシケンダ ノ サ サ ゲ チ ダ ケ サ シ ト ボ シ ガ ラ ミ ズ タ マ ソ ウ ホ ド イ モ コ ナ ス ビ	-8	乾中生種 湿生種 フユノハナワラビ ヨ シ ナギナタコウジュ ヤ ブ マ メ アキノタムラソウ スズメノカタビラ ミゾイチゴツナギ ヤブタバピラコ	0
8月12日	0		-3	ノ サ サ ゲ ホソバシケンダ ホ ド イ モ	-3
9月21日	+8	フユノハナワラビ ホソバシケンダ ヤ ブ マ メ イ ヌ ツ ゲ ク サ ボ ケ ミゾイチゴツナギ ヤブタバピラコ ギョウギシバ	-2	ハ ナ タ デ コ ナ ス ビ	+6
10月9日	+3	コ マ ユ ミ ホソバノヨツバ ガ マ ズ ミ ム グ ラ	-1	ミ ズ タ マ ソ ウ	+2

方形区の変化：新しい種が本年度に増加している。9月に増加した出現種は、冬季から夏季に消失していた種。

(5) 永久方形区 S G 505, No. 3

群落の特徴：草丈 2.4m のススキ，ヨモギが優占するススキ草原。

1985年度増減表

調査年月日	種数	増加した種	種数	減少した種	増減
7月13日	+2	乾中生種 トコロ アケビ	-4	乾生種 ツユクサ ドクダミ メドハギ ハイゴケ	-2
8月12日	0		-1	オカトラノオ	-1
9月21日	+2	Aster sp. コオニユリ	-2	ノイバラ スイバ	0
10月9日	+1	ミツバアケビ	-2	タチカモジグサ コオニユリ	-1

方形区の変化：特別な変化は少ないが，ドクダミ，メドハギなどが消失して，アケビが新出した。

(6) 永久方形区 S G 506, No. 4

群落の特徴：草丈 2.6~2.82m のススキ草原，テリハノイバラ，ナワシロイチゴ，ヤブマメなど，低木，ツル植物が混生している。

1985年度増減表

調査年月日	種数	増加した種	種数	減少した種	増減
7月13日	+4	乾中生種 湿生種 ヤ マ ア ワ ヨツバムグラ ノ チ ド メ マ ユ ミ	-9	乾生種 湿生種 ア カ ネ アギスミレ タチツボスミレ サワヒヨドリ ニ ガ ナ トボシガラ Hypnum sp. クマヤナギ ノ ダ ケ	+5
8月12日	0		-4	オ オ バ コ アイバソウ ノ チ ド メ ツボスミレ	-4
9月21日	+2	コヒルガオ ア カ ネ	-1	ス ギ ナ	+2
10月9日	+4	ド ク ダ ミ アオツヅラフジ イ ス タ デ ノ ア ザ ミ ノ ダ ケ	-1	コヒルガオ マ ユ ミ	+3

方形区の変化：タチツボスミレ，アイバソウ，サワヒヨドリ，ニガナ，トボシガラ，クマヤナギなど消失した種類が多い。

(7) 永久方形区 S G 507, W19

群落の特徴：植生高 2～2.4m に達するヨシ湿原，ヨシの下にはミゾソバ，スギナ，アシボンなどの水田放棄雑草とともに，ツボスミレ，ホソバノヨツバムグラ，ツリフネソウ，ダイコンソウ，コハリスゲなどの自然生の湿原構成種がみられる。

1985年度増減表

調査年月日	増加した種		減少した種		増減
	種数	種名	種数	種名	
7月13日	+6	乾中生種 イヌザンショウ トボシガラ ボントクタデ イボタノキ 湿生種 ツリフネソウ ミズタマソウ	-6	乾中生種 サルトリイバラ ヌカボシソウ スズメノカタビラ イネ科の1種 湿生種 ノミノフスマ ミズオトギリ	0
8月12日	+2	ヒメヤブラン クサイ	0		+2
9月21日	+6	ヘクソカズラ ニシキウツギ アマチャヅル ガマズミ コマユミ チゴザサ	-3	クサボケ ボントクタデ イボタノキ	+2
10月9日	+4	コマユミ ハンショウヅル アケビ アケボノソウ	0		+4

方形区の変化：ミズタマソウ，トボシガラ，クサイ，イボタノキ，チゴザサなど新出現種が多く，また消失種も多い。

(8) 永久方形区 S G508, W20

群落の特徴：草丈 2.4~2.9m のススキ草原。ヒメシダ、ナワシロイチゴ、ミツバツチグ
 リが被度高く生育し、さらに出現種数34~44種と多く、多種が混生していることを示し
 ている。

1985年度増減表

調査年月日	種数	増加した種	種数	減少した種	増減
7月13日	+12	乾中生種 湿生種 ヒメジョオン アシボソ ヤハズソウ ゲンノショウコ ヤマアワ ヒメトラノオ トボシガラ コナスビ タチカモジグサ ナツトウダイ アキノキリンソウ ハルジオン	-7	乾中生種 湿生種 スギナ ニガナ イヌツゲ マメザクラ ヤマキツネノボ タン ノイバラ ハルジオン	+4
8月12日	0		-8	ワラビ アシボソ ヤハズソウ ヤマアワ タチカモジグサ ハルジオン カワラナデシコ アキノキリンソウ	-8
9月21日	+1	フユノハナワラビ	-2	ゲンノショウコ ツボスミレ	-1
10月9日	+3	ワラビ イヌツゲ マメザクラ	0		+3

方形区の変化：本年度消失している種が多い。

備考：消失種は群落の発達によるものであろう。

(9) 永久方形区 S G 509, W 16

群落の特徴：時にヨシが 1.3m と高く生育するが、0.2~0.45m の群落高のノシバ群落。

1985年度増減表

調査年月日	種数	増加した種	種数	減少した種	増減
7月13日	+2	乾中生種 ヤハズソウ ハナゴケ 湿生種	-3	乾中生種 ワラビ チガヤ イヌセンブリ 湿生種	-1
8月12日	+5	ワラビ アシボソ リンドウ ススキ スイカズラ	-1	シバスゲ	+4
9月21日	0		-1	ワラビ	-1
10月9日	0		-1	アシボソ	-1

方形区の変化：種の変化は少ない。群落が安定してきたためと考えられる。

(10) 永久方形区 S G510, W15

群落の特徴：草丈2mのススキ草原。

ミツバツチグリ，シバスゲ，スマレ，カワラマツバ，オミナエシ，トダシバなど仙石原を昔から代表するススキ草原の1つの形態をつくっている。

1985年度増減表

調査年月日	増加した種		減少した種		増減
	種数	種名	種数	種名	
7月13日	+12	乾中生種 湿生種 コナスビ ツボスマレ コマツナギ チダケサシ コウヤワラビ キンミズヒキ ノガリヤス アキノタムラソウ ヤハズソウ タムラソウ クサボケ ヤマハギ	-4	乾中生種 湿生種 オトコヨモギ ニガナ スイカズラ カワラナデシコ	+8
8月12日	+3	リンドウ スイカズラ カワラナデシコ	-2	コマツナギ ヤハズソウ	+1
9月21日	+2	ツルマメ サワシロギク	-2	ヤマアワ タムラソウ	0
10月9日	+3	ヒメハギ サワオトギリ メギ	-1	ヤマハギ	+2

方形区の変化：秋季から冬季にかけ枯死した植物が初夏に復元し，ススキ草原の構成種が多くなっている。

(11) 永久方形区 S G511, W8

群落の特徴：草丈 1.6m のヨシを伴った，サワシロギク，チダケサシ，チゴザサ，ヒメシダ，ヒメシロネが高被度で混生する湿原。

1985年度増減表

調査年月日	種数	増加した種	種数	減少した種	増減
7月13日	+2	乾中生種 湿生種 コウヤワラビ マアザミ	0	乾中生種 湿生種	+2
8月12日	+1	リンドウ	-1	オカトラノオ	0
9月21日	+1	マメザクラ	0		+1
10月9日	-		-		-

方形区の変化：種類組成が安定してきて，大きな変化がなくなった。

(12) 永久方形区SG512, W9

群落の特徴：草丈2.5～2.8mのハコネダケ上をフジが優占しておおっている植分。

1985年度増減表

調査年月日	増加した種		減少した種		増減
	種数	種名	種数	種名	
7月13日	+2	乾中生種 湿生種 イタドリ チダケサシ	-7	乾中生種 湿生種 ヤマノイモ アシボソ ワラビ シラスゲ ヤマアワ ヤマラッキョウ ノダケ	-5
8月12日	+6	ヤマノイモ ヤノネグサ ノイバラ アケボノソウ イヌツゲ ヤマラッキョウ	-2	ノアザミ ドクダミ	+4
9月21日	+6	ツルウメモドキ ノビル ネズミガヤ クマヤナギ リンドウ コマユミ	-1	ヤノネグサ	+5
10月9日	+1	ワラビ	-1	リンドウ	0

方形区の変化：乾中生種がハコネダケ群落内に増加している。つる植物が多いが、イヌツゲ、ノイバラ、コマユミなどの低木も芽生えてきた。

備考：遷移がわずかに進行してきた植分，遷移の速度がきわめて遅い。

(13) 永久方形区 S G513, W10

群落の特徴：ウツギ， ススキを主体とした2.5～3.1mの低木林。フジ， ツルウメモドキ，
ヘクソカズラ， スイカズラなどのツル植物が全面をおおっている。

1985年度増減表

調査年月日	増加した種		減少した種		増減
	種数		種数		
7月13日	0	乾中生種 湿生種	-1	乾中生種 湿生種 アブラチャン	-1
8月12日	—		—		—
9月21日	+4	ヤブマメ アブラチャン シオデ アズマネザサ	-1	ヤマアワ	+3
10月9日	+1	フユノハナワラ ビ	0		+1

方形区の変化：ツル植物を伴ったまま持続している群落。年間の変化もない。



Fig. 1. S G501 途中一度刈られたため、一時植生が変化した
(特別天然記念物地域)。

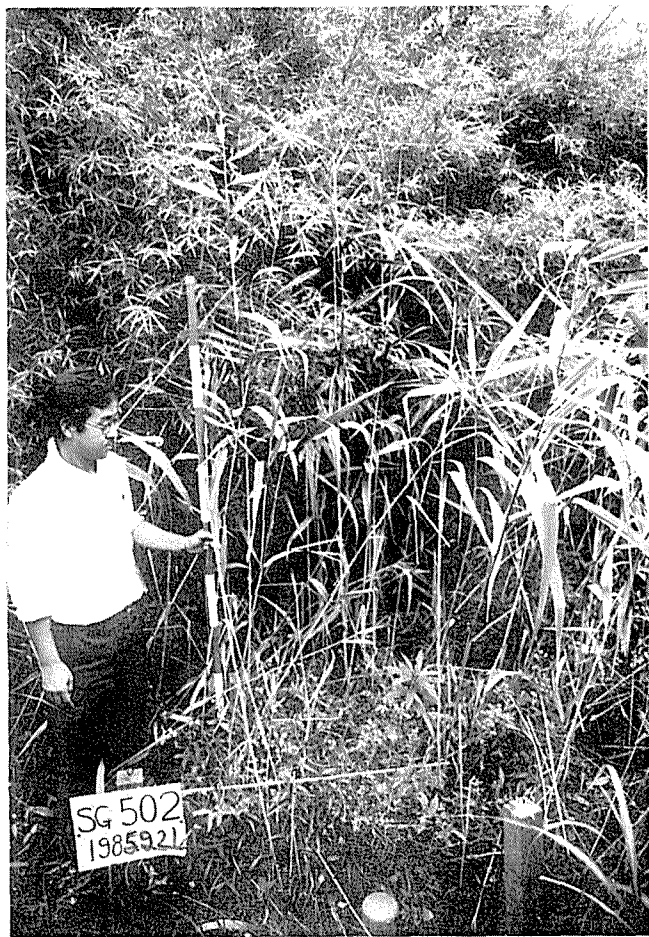


Fig. 2. S G502, W6 谷合の湿地で種は比較的安定しており、大きな変化はない。
2年目から湿地生の植物が、6年目より低木の芽生えが出はじめた。



Fig. 3. S G503 初期には植被率が70~80%と低かったが4年目以降90%、5年目には100%に達し、ススキ草原として発達している。

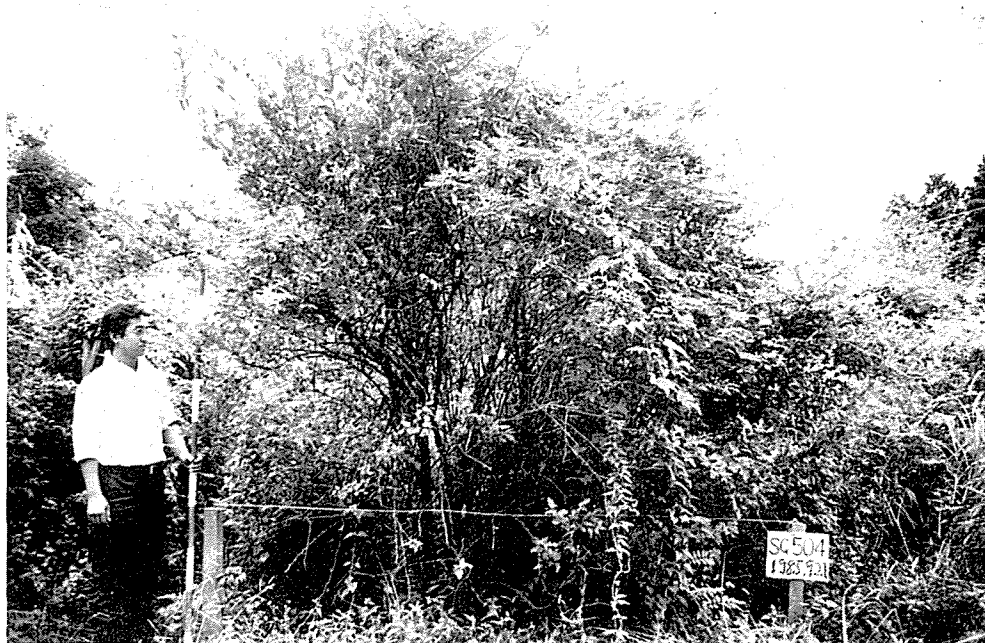


Fig. 4. SG504 ニシキウツギが2 mより3.6mに生長した植分。林床の植物は毎年増加し、出現種数35種より55種まで達している。



Fig. 5. SG505 1 m の草丈のススキ草原より、2.4m の草丈に生長した。草刈りや火入れによって持続していた構成種が消失してきた。



Fig. 6. SG 506 ススキ草原が植被率、植生高共に生長・発達した。低木の芽生えも出現し、出現種数18種より最高52種に変化した。



Fig. 7. SG507 刈りとり，火入れが停止してヨシ湿原の構成種が安定してきた例，出現種数は11種より42種に変化した。



Fig. 8. SG508 初年度 80cm の植生高より最高290cmに発達、生長したススキ草原。種類はススキ草原として安定している。



Fig. 9. SG509 シバ草地にフジが第4年度より広がり種類も30種を越えた(第1年度は14種)。



Fig. 10. SG510 植生高 50cm より最高230cm に生長したススキ草原, ススキ草原構成種が安定している。



Fig. 11. SG511 第1年度70cm から 210cm に生長したヨンを伴うチゴザサーアゼスゲ群集。



Fig. 12. SG512 出現種数に大きな変化はないが、林床の草本植物で、ススキ草原構成種が2年目で消失した。



Fig. 13. S G513 種の変化は少ないが、群落の形態がススキの生長により、1 m以下の草本の植被率が80%（時に100%）より10%に下がった。

b. 群落平面変化

(1) SG501

1年生草本植物やコケ類の入れ替りはあるものの、全体的な植生配分には、大きな変動はみられない。1982年より出現した、テリハノイバラやマユミ、1985年より出現したイヌツゲ等は、仙石原湿原のハンノキ林内および周辺にみられる種であり、これらの出現は、立地の安定化を意味するものと考えられる。

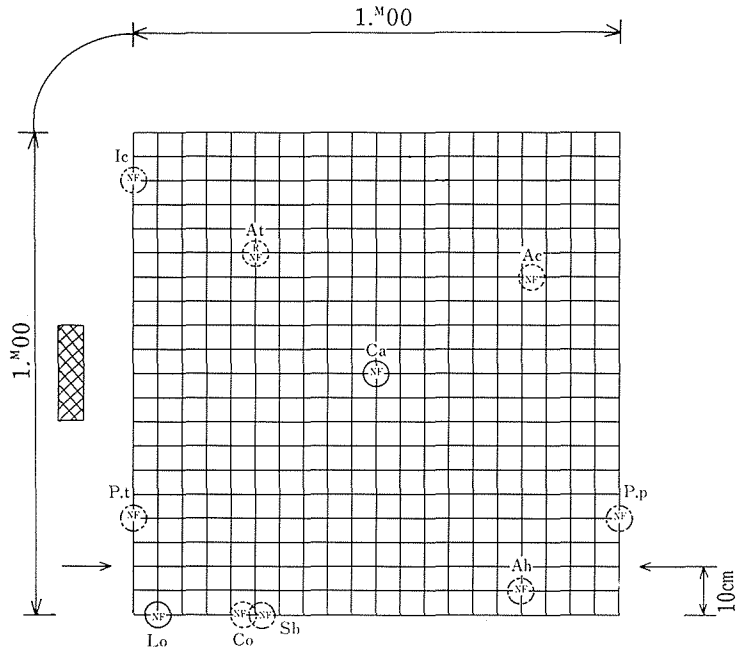


Fig. 14 SG501 (W4, No. 5) における種の平面変化

Species distribution map of permanent quadrant no. SG501 (W4, No. 5) in 1985.

- ① 1985.7.13 --- ○ で表示
 (NF) --- Calamagrostis arundinacea var. brachytricha : ノガリヤス, Ligustrum obtusifolium : イボタノキ
- ② 1985.8.12 --- ⊙ で表示
 (NF) --- Agrostis clavata : ヤマスカボ, Celastrus orbiculatus : ツルウメモドキ
 (R) --- Allium thunbergii : ヤマラッキョウ
- ③ 1985.9.21 --- ⊙ で表示
 (NF) --- Polygonum thunbergii : ミゾソバ, Swertia bimaculata : アケボノソウ,
 Arthraxon hispidus : コブナグサ, Parnassia palustris : ウメバチソウ
- ④ 1985.10.9 --- ⊙ で表示
 (NF) --- Ilex crenata : イヌツゲ

(2) S G502

1979～1985年の6年間における出現種の植生配分に大きな変化はみられない。1982年にみられる一時的乾燥も1984年には安定した。仙石原湿原内の流れのある立地に発達する植生より、少し乾燥している所に多くみられるツボスミレ、ハンゴンソウ、マユミなどが現れ、低層湿原がさらに安定してきたことを意味する。

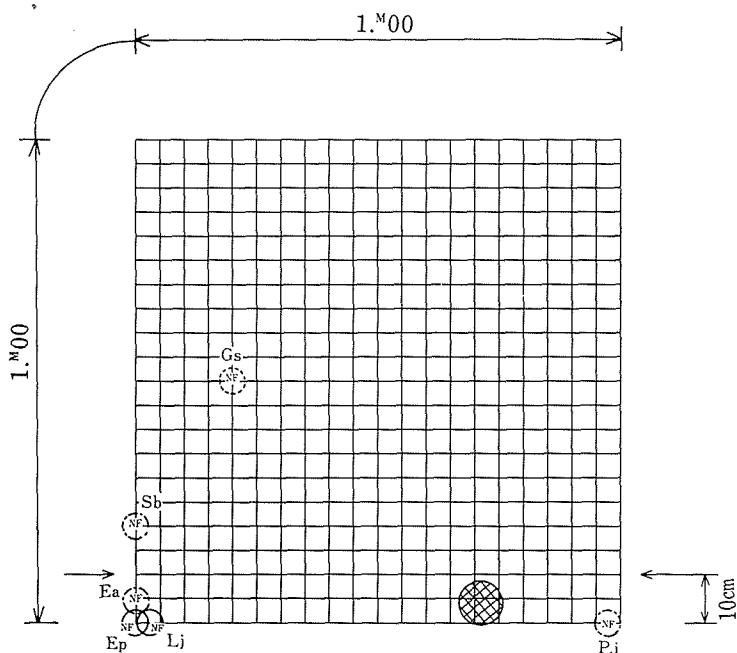


Fig. 15 SG502 (W6) における1985年の種の平面変化
Species distribution map of permanent quadrat no. SG502 (W6) in 1985.

- ① 1985.7.13 --- ○ で表示
 (NF) --- *Epilobium pyrricholophum* : アカバナ, *Lonicera japonica* : スイカズラ
- ② 1985.8.12 --- ○ で表示
 (NF) --- *Gentiana scabra* var. *buergeri* : リンドウ
- ③ 1985.9.21 --- ○ で表示
 (NF) --- *Euonymus alatus* var. *apterus* f. *ciliatodentatus* : コマユミ, *Prunus incisa* : マメザクラ, *Swertia bimaculata* : アケボノソウ
- ④ 1985.10.9 --- 変化なし

(3) SG503

調査開始の1979年当初より、ススキの優先する乾生草原で被度・群度ともススキの増加以外は、大きな変化がみられない。冬期ロゼットで越冬するオミナエツヤ、日照量の少ないところでは生活しにくいリンドウ、コウゾリナといったシバ草原に多くみられる種は、ススキの増加により消滅したものと考えられる。

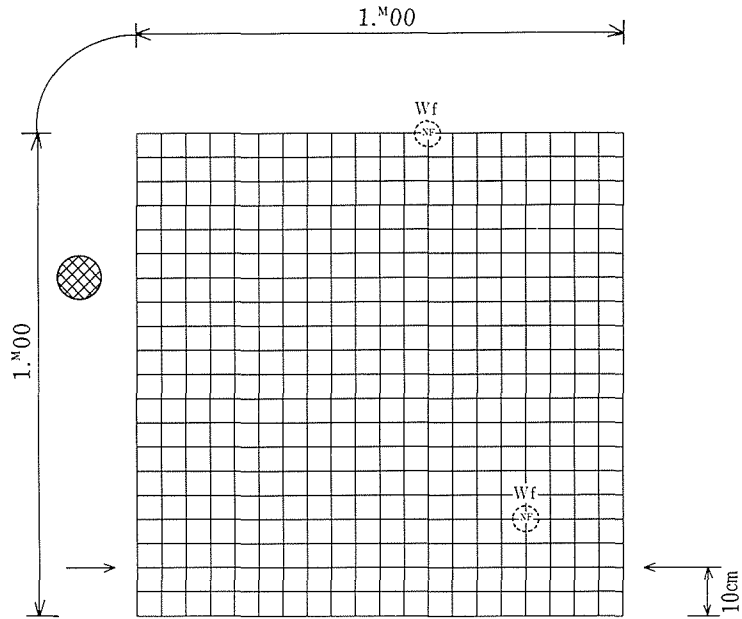


Fig. 16 SG503 (W7) における1985年の種の平面変化
Species distribution map of permanent quadrat no. SG503 (W7)

- ① 1985.7.13 --- 変化なし
- ② 1985.8.12 --- ○で表示
 ○^{Wf} --- *Wisteria floribunda*: フジ
- ③ 1985.9.21 --- 変化なし
- ④ 1985.10.9 --- 変化なし

(4) SG504

ニシキウツギの生長とともに、マント群落の植物がほぼ均一に生育し、植生配分上からの変化は見られない。

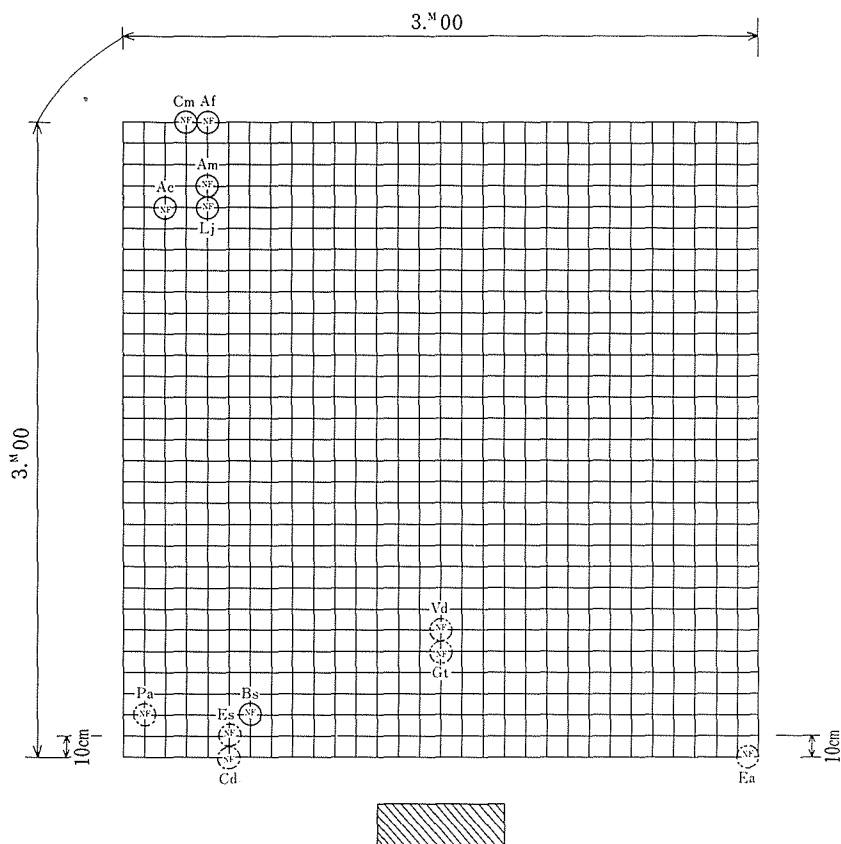


Fig. 17 SG504 (No. 5) における1985年の種の平面変化

Species distribution map of permanent quadrat no. SG504 (No. 5) in 1985.

- | | |
|---|---|
| <p>① 1985.7.13 --- ○で表示</p> <p>⊙ --- <i>Circaea mollis</i>: ミズタマソウ,
 <i>Apios fortunei</i>: ホドイモ,
 <i>Astilbe microphylla</i>: チダケサシ,
 <i>Lysimachia japonica f. plantaginea</i>: コナスビ
 <i>Athyrium conilii</i>: ホソバシケシダ,
 <i>Brachypodium sylvaticum var. miserum</i>
 : ヤマカモジグサ</p> <p>② 1985.8.12 --- 変化なし</p> | <p>③ 1985.9.21 --- ⊙で表示</p> <p>⊙ --- <i>Poa annua</i>: スズメノカタビラ,
 <i>Euonymus sieboldianus</i>: マユミ,
 <i>Cynodon dactylon</i>: ギョウギシバ</p> <p>④ 1985.10.9 --- ⊙で表示</p> <p>⊙ --- <i>Viburnum dilatatum</i>: ガマズミ,
 <i>Galium trifidum var. brevipedunculatum</i>
 : ホソバノヨツバムグラ
 <i>Euonymus alatus var. apterus f. cilia-</i>
 <i>totdentatus</i>: コマユミ</p> |
|---|---|

(5) SG505

1979～1981年7月までのススキの被度・群度ともに75%程度であったものが、1981年8月より100%近い被度・群度となり、それに伴いスギナ、ヨモギといった、人為的影響度の高い立地に生育する植物の減少とススキ草原構成種の増加によりススキ群落の安定化がみとめられる。

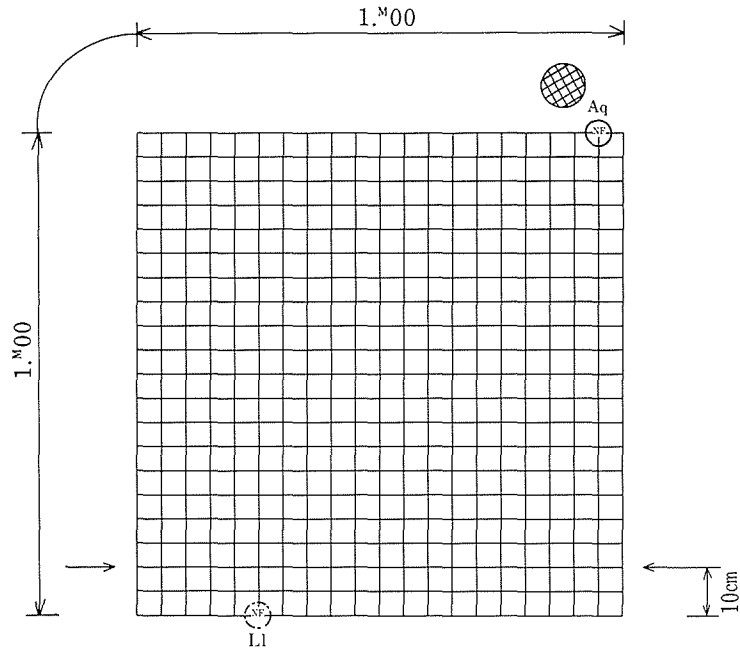


Fig. 18 SG505 (No. 3) における1985年の種の平面変化
Species distribution map of permanent quadrat no. SG505 (No. 3) in 1985.

- ① 1985.7.13 --- ○ で表示
 (NF) --- *Akebia quinata* : アケビ
- ② 1985.8.12 --- 変化なし
- ③ 1985.9.21 --- ○ で表示
 (NF) --- *Lilium leichtlinii* var. *tigrinum* : コオニユリ
- ④ 1985.10.9 --- 変化なし

(6) SG506

1981年10月以降，ミズタマソウ，イ，ヨシなど湿生のものの消失と相反し，マメザクラ，アカネ，ノダケといった乾生立地に見られる植物の侵入は，ススキ群落の安定化と見ることができ。また，1984年10月～1985年7月までの調査休止間に隣接する埋立地より土砂の流入があり，約1/4がこの被害にあい埋ってしまったが，ノダケ，イロハモミジ，ヤマカモジグサなどは，復活している。

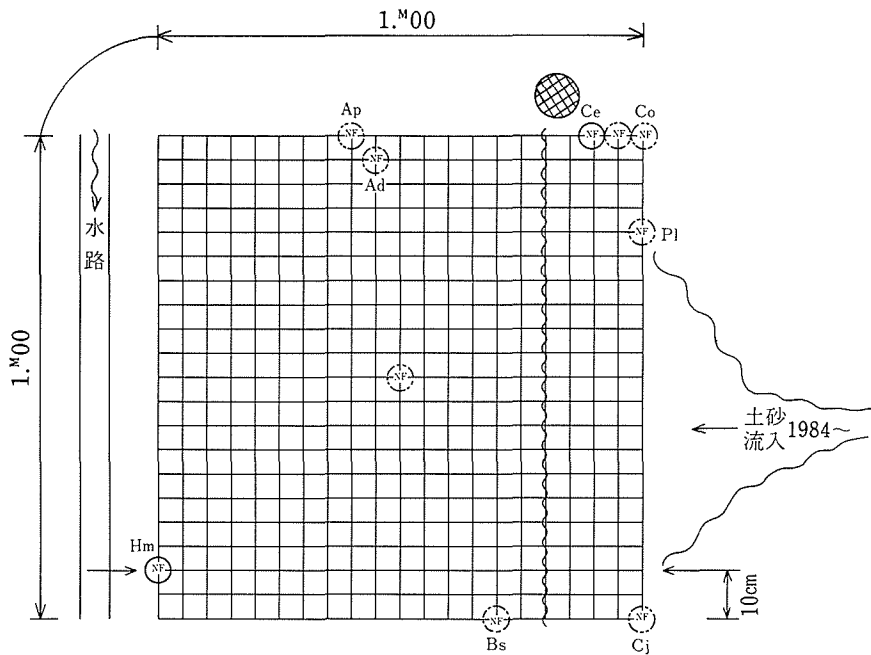


Fig. 19 SG506 (No. 4) における1985年の種の平面変化

Species distribution map of permanent quadrat no. SG506 (No. 4) in 1985.

- ① 1985.7.13 --- ○ で表示
 (NF) --- Calamagrostis epigeios : ヤマアワ,
 Hydrocotyle maritima : ノチドメ
- ② 1985.8.12 --- 変化なし
- ③ 1985.9.21 --- ○ で表示
 (NF) --- Brachypodium sylvaticum var. miserum : ヤマカモジグサ
- ④ 1985.10.9 --- ○ で表示
 (NF) --- Acer palmatum : イロハモミジ, Angelica decursiva : ノダケ,
 Houttuynia cordata : ドクダミ, Cocculus orbiculatus : アオツヅラフジ,
 Polygonum longisetum : イスタデ, Cirsium japonicum : ノアザミ

(7) S G 507

1980年春に、湿生花園用用水路の補修に伴い、台ヶ岳側仙石原湿原からの流入が一部途絶えたことが、1980年7月の調査にはっきりと映しだされていることは、湿生植物の環境変化に対する極めて敏感な一面を示している。しかし立地が安定するとともに、適応力のある種は、配分比を狭めながらも生育している。反面、量的にはまだ少ないが、乾生植物のコマユミ、イヌザンショウ、コウヤワラビなどの侵入が、水の途絶えた後増大している。これらの点から S G 507 の今後の変化については、調査上非常に興味深いものがある。

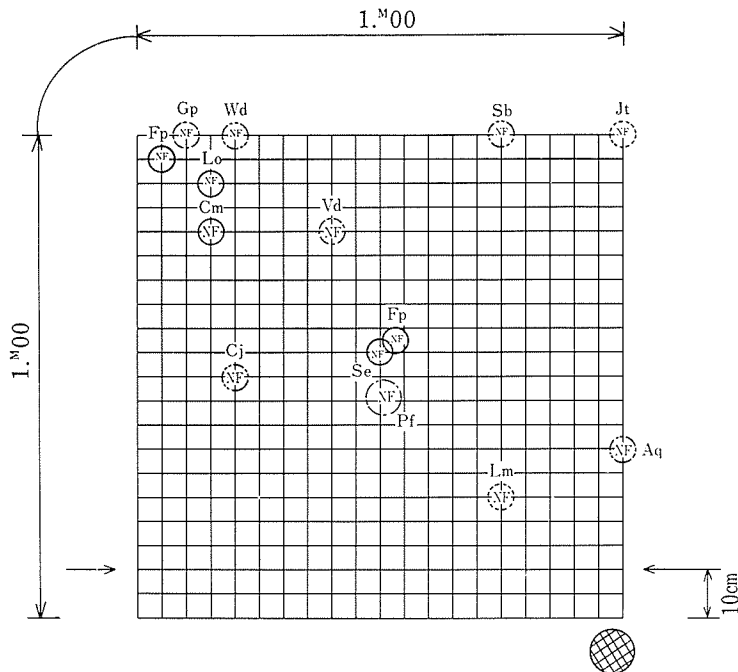


Fig. 20 SG507 (W19) における1985年の種の平面変化

Species distribution map of permanent quadrat no. SG507 (W19) in 1985.

- ① 1985.7.13 --- ○ で表示
 (NF) --- Festuca parvigluma : トボシガラ, Ligustrum obtusifolium : イボタノキ,
 Circaea mollis : ミズタマソウ, Stipa extremiorientalis : ハネガヤ
- ② 1985.8.12 --- ○ で表示
 (NF) --- Juncus tenuis : クサイ, Liriope minor : ヒメヤブラン
- ③ 1985.9.21 --- ○ で表示
 (NF) --- Gynostemma pentaphyllum : アマチャヅル, Viburnum dilatatum : ガマズミ
 Isachne globosa : チゴザサ
- ④ 1985.10.9 --- ○ で表示
 (NF) --- Weigela decora : ニシキウツギ, Swertia bimaculata : アケボノソウ,
 Akebia quinata : アケビ, Clematis japonica : ハンショウヅル

(8) SG508

仙石原湿原に見られる典型的なススキ群落の一部で、群落配分的には、大きな変化は見られない。1982年次において降水量が極度に少なかった裏付けとして、8月からススキの量が増していることと、ノイバラ、イヌツゲの侵入が考えられる。

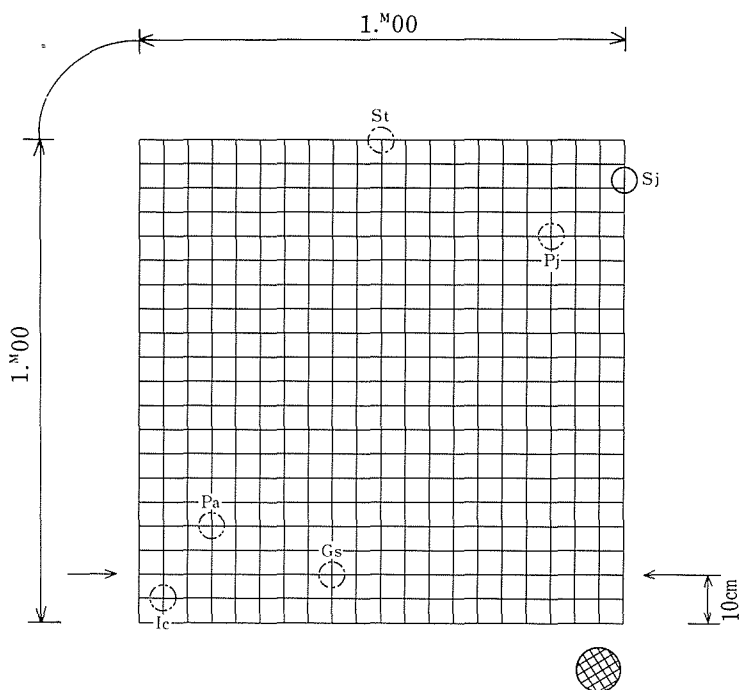


Fig. 21 SG508 (W20) における1985年の種の平面変化

Species distribution map of permanent quadrat no. SG508 (W20) in 1985.

- ① 1985.7.13 --- ○ で表示
 (NF) --- *Salvia japonica* : アキノタムラソウ
- ② 1985.8.12 --- 変化なし
- ③ 1985.9.21 --- ○ で表示
 (NF) --- *Sceptribidium ternatum* : フユノハナワラビ,
Gentiana scabra var. *buergeri* : リンドウ
- ④ 1985.10.9 --- ○ で表示
 (NF) --- *Prunus incisa* : マメザクラ, *Pteridium aquilinum* var. *latiusculum* : ワラビ,
Ilex crenata : イヌツゲ

(9) S G509

シバを優先種とするシバ群落である。群落配分図上に大きな変化は見られないものの、量的にはまだ少ないが、4年次にはクマヤナギ、ススキの侵入が始まり、5年次にはスイカズラ、ズミ、フジ、ノイバラなど、6年次にはチガヤ、コムユミ、マメザクラなど多年生植物の侵入および消失が、遷移の進行を第2報時よりさらに強くしていることを示す。

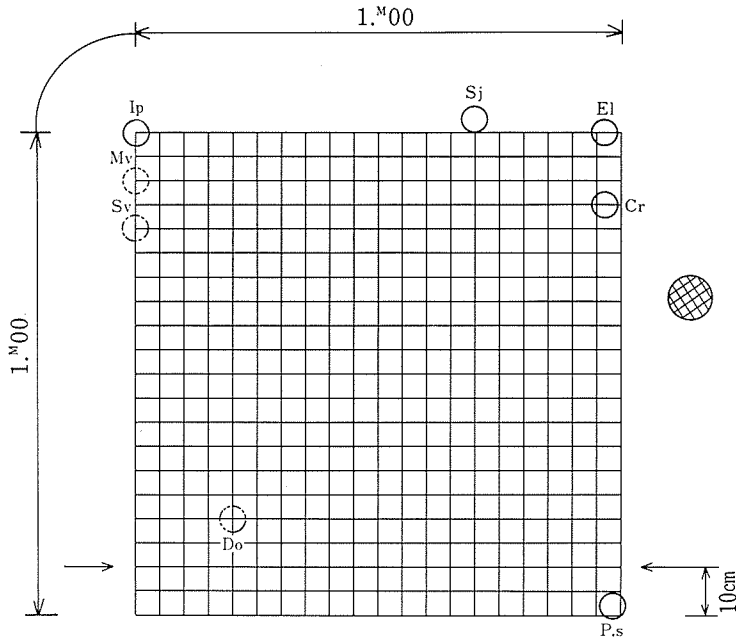


Fig. 22 SG509 (W16) における1985年の種の平面変化
Species distribution map of permanent quadrat no. SG509 (W16) in 1985.

- ① 1985.7.13 --- ○ で表示
 (NF) --- *Indigofera pseudotinctoria*: コマツナギ, *Goodyera schlechtendaliana*: ミヤマウズラ,
Swertia japonica: センブリ, *Eupatorium lindleyanum*: サワヒヨドリ,
Cladonia rangiferina: ハナゴケ, *Paederia scandens var. mairei*: ヘクソカズラ
- ② 1985.8.12 --- ○ で表示
 (NF) --- *Microstegium vimineum var. polystachyum*: アシボン
- ③ 1985.9.21 --- ○ で表示
 (NF) --- *Solidago virga-aurea var. asiatica*: アキノキリンソウ
- ④ 1985.10.9 --- ○ で表示
 (NF) --- *Dimeria ornithopoda var. tenera*: カリマタガヤ

(10) SG510

1年目から5年目にかけて、多くの植物が出現あるいは消失をくり返し、群落構成種の不安定さはある。しかし、全体の主構成種であるススキ、トダシバ、ネコハギ、シバスゲ、ノコンギクなどの配分に大きな変化は見られず、むしろススキの被度は増えている。

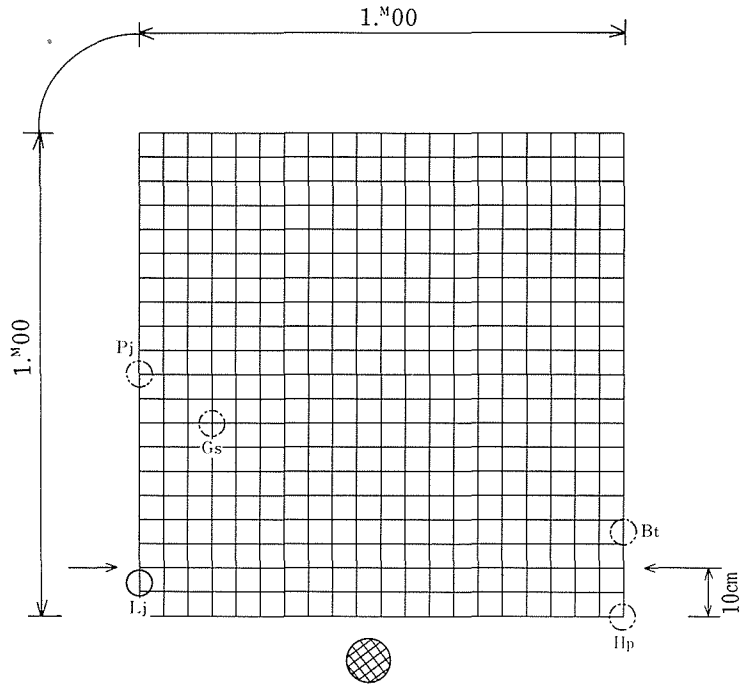


Fig. 23 SG510 (W15) における1985年の種の平面変化
Species distribution map of permanent quadrat no. SG510 (W15) in 1985.

- ① 1985.7.13 --- ○ で表示
 (SF) --- *Lysimachia japonica* f. *subsessilis* : コナスビ
- ② 1985.8.12 --- 変化なし
- ③ 1985.9.21 --- ⊙ で表示
 (SF) --- *Glycine soja* : ツルマメ
- ④ 1985.10.9 --- ⊙ で表示
 (SF) --- *Polygala japonica* : ヒメハギ, *Berberis thunbergii* : メギ,
Hypericum pseudopetiolum : サワオトギリ

(11) SG511

地下水位が高く、さらに地表水も増水時に動き、チゴザサを優占種とする植分。調査当初は、チゴザサ、ススキの混生する群落配分であったが、4年次よりチゴザサ、ヨシ、アゼスゲの植分が増え、ススキ、トダンバ、ミツバツチグリなどススキ草原の構成種は減少し、チゴザサーアゼスゲ群集への安定化にむかっていると考えられる。

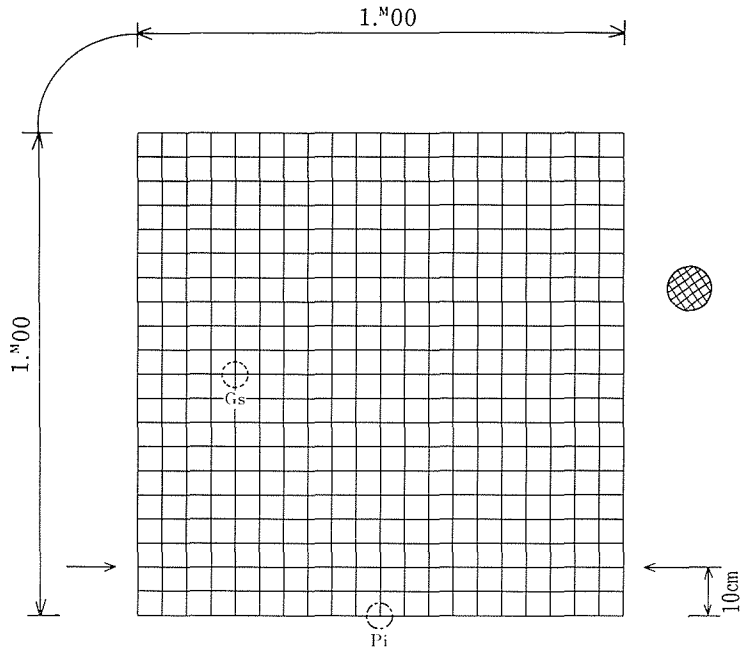


Fig. 24 SG511 (W8) における1985年の種の平面変化
Species distribution map of permanent quadrat no. SG511 (W8) in 1985.

- ① 1985.7.13 --- 変化なし
- ② 1985.8.12 --- ○_{NE} で表示
○_{NE} --- *Gentiana scabra* var. *buergeri*: リンドウ
- ③ 1985.9.21 --- ○_{SE} で表示
○_{SE} --- *Prunus incisa*: マメザクラ
- ④ 1985.10.9 --- 変化なし

(12) SG512

マント群落の発達により，草本層以上に生育できないススキ群落構成種のススキ，トダンバ，タチツボスミレ，ノコンギクなどが消失し，多年生植物の増加とマント群落植物の安定化がみとめられる。

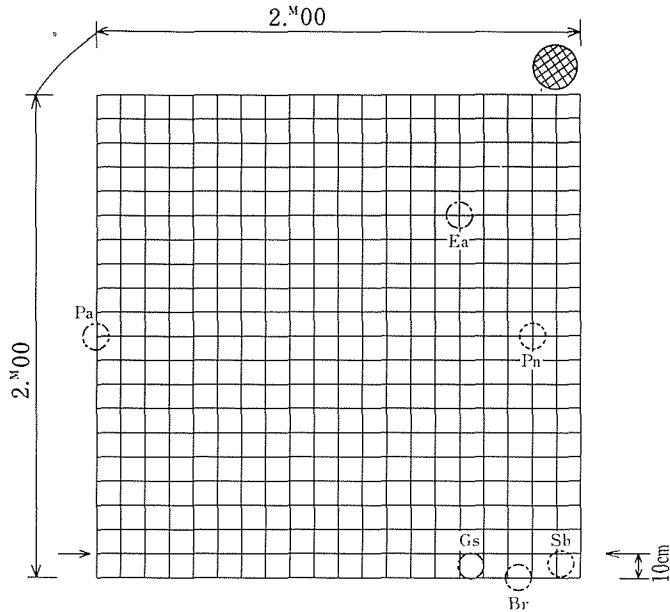


Fig. 25 SG512 (W9) における1985年の種の平面変化
Species distribution map of permanent quadrat no. SG512 (W9) in 1985.

- ① 1985.7.13 --- 変化なし
- ② 1985.8.12 --- ○₋₋₋ で表示
 ○₋₋₋ --- Polygonum nipponense : ヤノネグサ,
 Swertia bimaculata : アケボノソウ
- ③ 1985.9.21 --- ○₋₋₋ で表示
 ○₋₋₋ --- Euonymus alatus var. apterus f. ciliatodentatus : コマユミ,
 Gentiana scabra var. buergeri : リンドウ,
 Berchemia racemosa : クマヤナギ
- ④ 1985.10.9 --- ○₋₋₋ で表示
 ○₋₋₋ --- Pteridium aquilinum var. latiusculum : ワラビ

(13) SG513

2～3年目でススキ草原構成種の後退が見とめられ、3～4年目にフジ、ヘクソカズラ、スイカズラのマント群落の植分が増加し、マント群落の安定化が見とめられる。

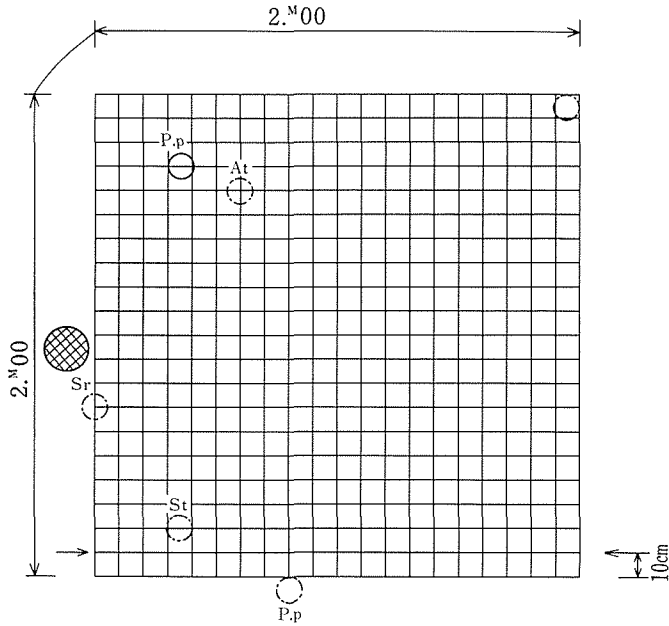


Fig. 26 SG513 (W10) における1985年の種の平面変化
Species distribution map of permanent quadrat no. SG513 (W10) in 1985.

- ① 1985.7.13 --- ○ で表示
 (SF) --- Parabenzoin praecox : アブラチャン
- ② 1985.8.12 --- 変化なし
- ③ 1985.9.21 --- ⊙ で表示
 (SF) --- Preioblastus chino var. vaginatus : ハコネダケ,
 Parabenzoin praecox : アブラチャン,
 Amphicarpaea trisperma : ヤブマメ,
 Smilax riparia var. ussuriensis : シオデ
- ④ 1985.10.9 --- ⊙ で表示
 (SF) --- Sceptridium ternatum : フスノハナワラビ

2. 箱根仙石原永久方形区における7年間の植生、水位変動とその解析

a. 7年間における種の変化

永久方形区における7年間の植生調査は、各群落における種の変動、群落の動態を把握することができた。とくに、一般にいわれている草原や湿原の動態・遷移は、箱根仙石原では、一般論としてあてはまらないことが、今回の植生調査、永久方形区調査で明らかになった。

7年間の継続調査では、ススキ草原においては、森林への遷移が、一般に言われる5～10年の範囲にあてはまらない。芽生えとしてはマメザクラ、イヌツゲ、マユミ、コマユミ、ニシキウツギなどが方形区内に侵入していたが、本来の高木林をつくる種がみられなかった。S G 510, 508はススキ草原としての構成種が安定しているが、他ではS G 505にみられるように、人為的管理を一切行わないため、ススキ草原の構成種も消失してゆき、次の低木林へ移る過渡期の構成、特別な標徴種をもたない構成となっている。一時期湿生種が侵入したり、乾中生種との交代がみられたが、最近はみられない。ヨシ湿原については、S G 502, 507, 511など湿原として安定してきている。乾中生種が少なくなってきた。低木林やつる植物でおおわれているところでは、林床植物の変動が大きい。シバ草地では、本来3～5年でススキ草原に遷移するが、仙石原では遷移が進まず、わずかにフジが侵入している程度である。地下水位の影響、変動がないため、種組成も安定し持続している。シバ草地では表層土壌がはぎとられていることも大きな影響があるものと考えられる。表層土が多い立地では、遷移がさらに早く進む。

7年間を通じ、一時側溝工事により湿原に浸水の影響があったため、種の変動がおきたが、他は、乾性地では、よりススキ草原としての安定地へ、湿性地ではヨシ湿原としての安定地に進んでいる。

b. 降水量と地下水位の変化

箱根仙石原は年間2,000mmを越える降水量が毎年みられる（箱根仙石原中学1975～1985）。年間の降水量の変化は地下水位の変化に影響が直接与えられる。ススキ草原、ヨシ湿原、低木群落とも、Tab. 1～13に示された。

c. 群落平面の変化

7年間の調査から浄水場設置による大きな変化は、今のところ特に見い出せなかったが、今後これらの永久方形区が示すであろう植生の変化は計り知れないものがある。今回でこの調査を終えるが、数年あるいは数十年後に同じ調査をすることは、他に例のない試みであり、多くの下水道関係者の参考とするところとなるのは言うまでもないことである。

群落配分図上から7年間の短い期間での結論は避けたいが遷移の途中相にある多くの定点群落に、大きな影響も出ていないことは、現段階では工事が適切であったことが窺える。

d. 総合解析

箱根仙石原の永久方形区調査では、初期の1979～1980年においては地下水位の変動、種の変化などが多くみられたが、1981年以降は比較的安定してきた。とくに種の変化の分析でも理解できるように、現在遷移という形で植物群落は、草原から森林に移行することではなく、持続群落として、足踏み状態で群落がつづいている。また、とくに人為的影響が、定期的に行われていない立地では、つる植物の侵入がみられたり、群落構成種の安定性がみられないが、定期的に刈りとり、火入れが行われていた地域では、現在でも、まだススキ群落の構成種であるトダシバ、ミツバツチグリ、ワレモコウ、オミナエシ、ネコハギ、スマレ、タイアザミ、ミヤコアザミ、カワラマツバ、コマツナギ、オヤマボクチ、オトコヨモギを有している（SG510）。湿原ではアセスゲ、ハリガネスゲ、ホソバノヨツバムグラ、クサレダマ、サワシロギク、ヒメシロネ、エゾシロネ、ミズオトギリ、ウメバチソウ、コバノギボウシ、ツリフネソウ、ノハナショウブ、アギスマレ、ツボスマレなどが持続して生育している（SG501）。

7年間を通じ、工事の影響により地下水位の変動が起ったり、あるいは、植生に変化が与えられたことはなかったことが、永久方形区調査で明らかにされた。

おわりに

永久方形区調査は、人為的影響を一切停止するため、自然あるいは他に起因するものより、大きな環境の変化は直接植生に与えられ、種組成に変化が起きる。したがって、とくに敏感な湿原植生を有する箱根仙石原地区における7年間の継続調査は、周辺の環境変化が起きた際の、貴重な指標資料となる。

現在までに得られた永久方形区調査資料では、工事による変化が与えられなかったことを裏づけるだけでなく、現在使われている教科書の生物一般の現象と、異なった植生の進行や発達を調査結果より示された。1979年より植生調査がはじめられたのを契機に今後、5年あるいは10年後1989年や1994年に調査を行なうことにより、より仙石原湿原、草原の植生の変化、遷移が把握され、今後の環境診断における貴重な資料となることが期待される。

箱根仙石原湿原永久方形区

設置地点植生調査報告

—第4報—

Vegetation Studies in the Hakone
Sengokubara-Mire by Permanent Quadrat
Methods —The 4th report—

宮脇 昭・藤原 一繪・高橋 勉
Akira MIYAWAKI, Kazue FUJIWARA and
TSUTOMU TAKAHASHI

発行 横浜植生学会
神奈川県西湘下水道事務所

印刷 ヨシダ印刷 両国工場
東京都墨田区亀沢3-20-14

昭和61年3月15日 印刷

昭和61年3月20日 発行
