



# HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	サロベツ泥炭地の地下水位とササ : 泥炭地の形態的研究 (III)
Author(s)	梅田, 安治; UMEDA, Yasuharu; 辻井, 達一 他
Citation	北海道大学農学部邦文紀要, 16(1), 70-81
Issue Date	1988-03-31
Doc URL	<a href="https://hdl.handle.net/2115/12086">https://hdl.handle.net/2115/12086</a>
Type	departmental bulletin paper
File Information	16(1)_p70-81.pdf



# サロベツ泥炭地の地下水位とササ

— 泥炭地の形態的研究 (III) —

梅田安治<sup>1</sup>・辻井達一<sup>2</sup>・井上 京<sup>1</sup>

清水雅男<sup>2</sup>・紺野康夫<sup>3</sup>

(昭和62年12月28日受理)

## The Relation of Groundwater Depth to Invasion of *Sasa* in Sarobetsu Peatland

—Surface Forms on Peatland (III)—

Yasuharu UMEDA<sup>1</sup>, Tatsuichi TUJII<sup>2</sup>, Takashi INOUE<sup>1</sup>,  
Masao SHIMIZU<sup>1</sup> and Yasuo KONNO<sup>3</sup>

(1. Institute of Land Improvement /2. Botanic garden Faculty of  
Agriculture, Hokkaido Univ. /3. Obihiro Univ. Faculty of  
Agriculture and Veterinary Medicine)

### 1. はじめに

サロベツ泥炭地は、はやくから農業開発が計画されてきたが、気象条件の厳しさ、排水条件の劣悪さなど技術的困難もあり、北部と東側縁辺部の極く一部が開発されたにすぎない。一方、利尻礼文サロベツ国立公園の中に繰り込まれ、土地利用は厳しく区分されることとなってきた。保護区の一部である丸山道路の南側に広がる通称「サロベツ原生花園」と呼ばれる第1種特別地域から特別保護地区にはササの群落が拡張し、ミズゴケ類を主とした本来の原生花園の植生に影響するのではないかと懸念が一部に生じてきた。従来からの植生などに関する資料も十分でなく、ササの拡張状況を確認するに到っていない。しかし、一般的には泥炭地の乾燥とササの生育は関係するとみられている。ここでは、泥炭地の乾燥状況を、地下水位の高低、さらに地下水位の変動パターンとして捉えることにより、それとササ群落の関係についてみることにした。すなわち、原生花園内にミズゴケ群落域からササ群落域にわたって観測線を設置し、それにそって、地下水位の挙動、ササを主とする植生の状況について観測した。さらに約30年前に掘られたミズゴケ採取のための平行した溝を横断して、地表の高低すなわち地下水位の高低と植生状況の関係を観察した。また、現地の湿地溝を堰き上げることによって地下水位を

高くした場合の植生の変化を調査した。これらの結果について報告する。

### 2. サロベツ原生花園の地形

サロベツ泥炭地を丸山から西方のサロベツ川開運橋地点へ通じている丸山道路の南側が原生花園と呼ばれている地区で、その一部には木造の遊歩道なども設置されている。この地区の標高は丸山の周辺部が比較的高く、西端にあるサロベツ川へむけて低くなっている。サロベツ川からは樹枝状湿地溝が発達して、その先端部は原生花園の遊歩道近くにまで及んでいる。また、円弧状湿地溝も一部に発達し、その周辺部の地下水位変動に影響をおよぼしているようである。ただし、この円弧状湿地溝の形状は先に報告した円弧状湿地溝とは湾曲が逆であり、その生成要因については改めて検討することが必要である (Fig. 1)。

丸山からサロベツ川への断面形状を丸山道路にそってみると、地表面では4 kmで3.5 mの勾配であり、ヌマガヤを主な構成植物とする泥炭の分布する地区に湿地溝が発達している。

### 3. サロベツ原生花園の地下水位

#### (1) 地下水位の調査

地下水位の調査はサロベツ原生花園にある木造遊歩道

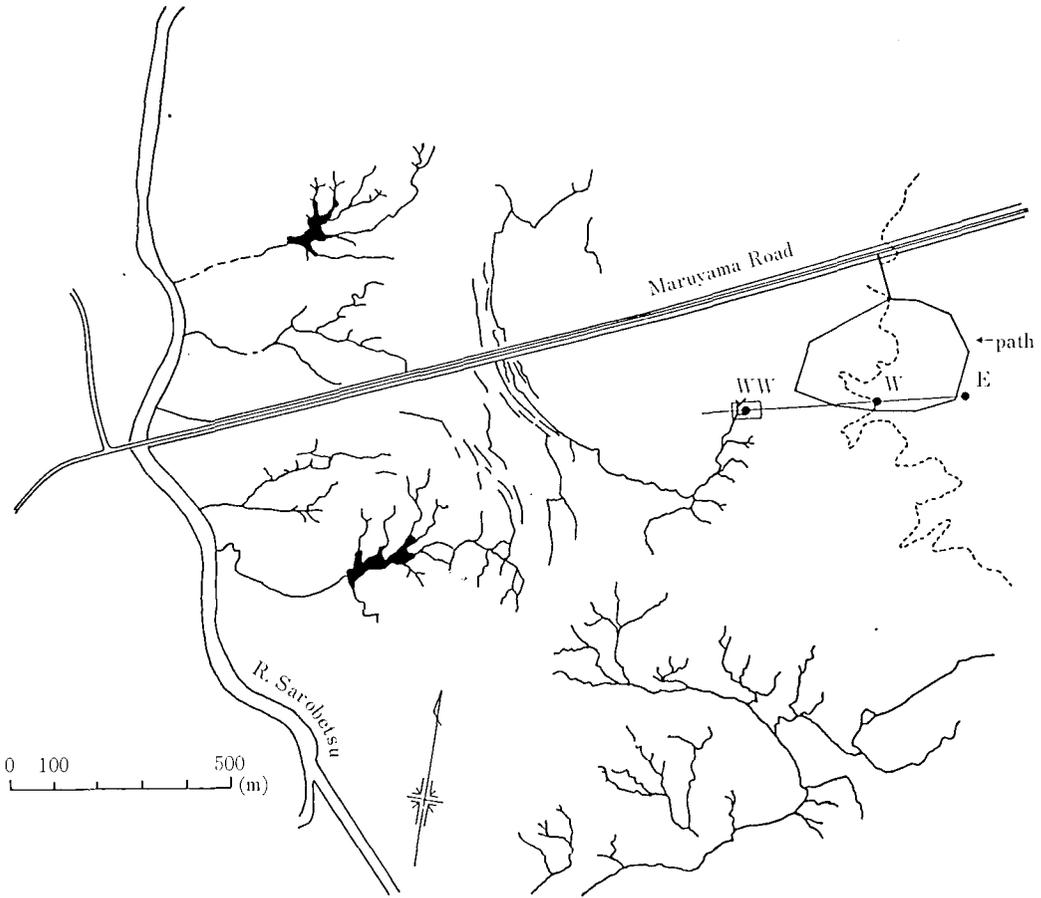


Fig. 1. Natural drainage channels near GENSEIKAEN.

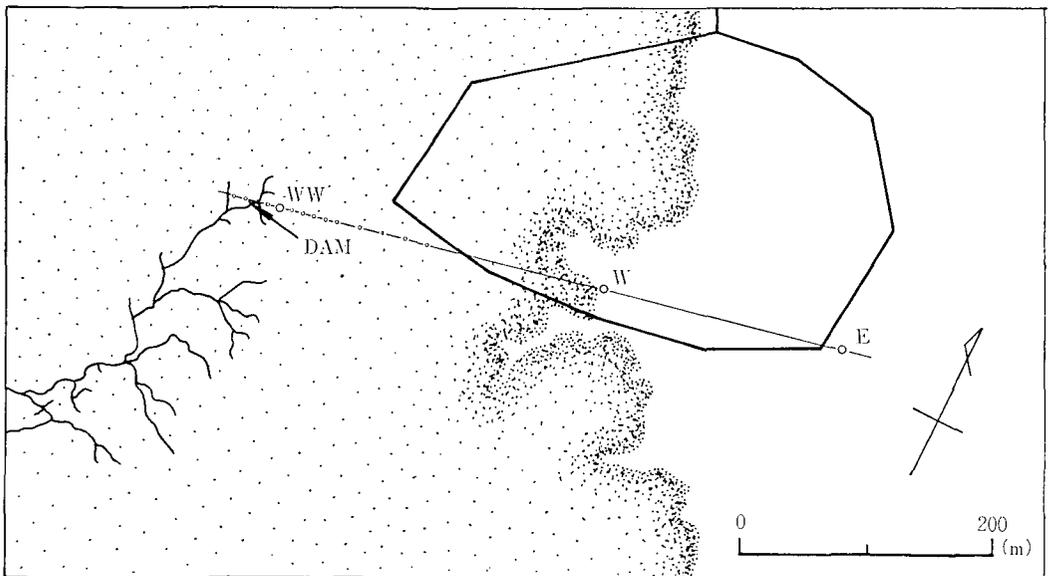
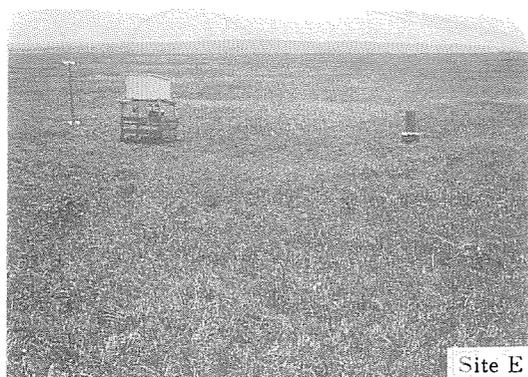


Fig. 2. Observation sites of groundwater table. Dotted area is showing the existence of *Sasa palmata*, while white part is showing the area dominated by bog vegetation.

近傍に設けた調査線 E-WW にそって実施した。調査線の東端 (E 点) はカーペット状のミズゴケを主とした植生の高位泥炭地であるのに対し、西端の WW 点は湿地溝に近く、ササにおおわれている。また W 点はササの高位泥炭地植生域への侵入の前線部に位置している。両端の E, WW 点と、中間の W 点には自記水位計を設置し地下水位変動の連続観測をおこなった。WW 点



Site E



Site W



Site WW

Fig. 3. View of water level recorder.

の周辺部および WW 点と W 点の間では地下水位観測管を設置して、随時測定した。調査地域の概要を Fig. 2, Fig. 3 に示す。

### (2) 地下水面の形状と変動形態

地下水位の観測結果を Fig. 4 に示す。この調査線では地表面は東から西へ傾斜し、WW+20 付近の湿地溝に達している。WW-70 地点より西側では地表面の傾斜はやや急であり、東側では勾配は緩やかである。

地下水面は地表面とほぼ平行しているが、地下水深は東側 (E・W 点付近) で浅く、地表面の勾配が急な西側 (WW 点付近) で深い傾向にある。地下水が最も低くなるのは調査線の傾斜が急な部分で、WW-20 付近である。これはこの付近の水が湿地溝によって比較的すみやかに排除されるためであろう。調査線西側で WW-10 から WW+20 にかけては、湿地溝に試験のため設けた止水壁の影響で地下水が堰き上げられた状態にあり、本来の地下水位よりも 20~40 cm 高く、周辺の地下水面は地表面の傾斜とは無関係に水平の状態にある。WW+30 になると止水壁の影響範囲外となり、湿地溝の影響で水位は調査線中最も低くなっている。

1984 年の観測結果で地下水位が最も低かったのは 8 月 9 日、また最高は 10 月 20 日である。高水位時と低水位時の水位差は東側で小さく、湿地溝の影響が強い西側で大きい。特にミズゴケ類、ツルコケモモ、ガンコウランなど高位泥炭地植生の発達著しい E 点ではその差が 15 cm であるのに対し、ササの成長が顕著な WW-20 では 50 cm となっている。

E, W, WW の各点では長期自記水位計を用いた地下水位の連続観測を、E 点と WW 点では同時に降雨量の観測もおこなった。各点の地下水位変動曲線と、そのタンクモデルの計算結果とモデルを Fig. 5(a), Fig. 5(b) に示す。E 点と W 点については 1983 年の観測結果もあわせ示した。ミズゴケ群落為主でササの混生しない E 点と、ミズゴケ群落にササが混在し、ササ群落域とミズゴケ群落域の境界部に位置する W 点の水位変動は、いずれも変動が小さく、類似した変動パターンである。タンクモデルの構造はいずれも周辺からの流入のない高位泥炭地のモデルである。ただしタンクモデルの係数を比較すると、W 点の流出係数は E 点よりも若干大きく、W 点付近がやや乾燥条件にあることを示している。両点での 1983 年と 1984 年のタンクモデルを比較すると、各係数ともほぼ同じ値に保たれており、この 2 年間は泥炭地として水文環境には大きな変化がなかったものと考えられる。WW 点の水位移動をタンクモデルでみると、

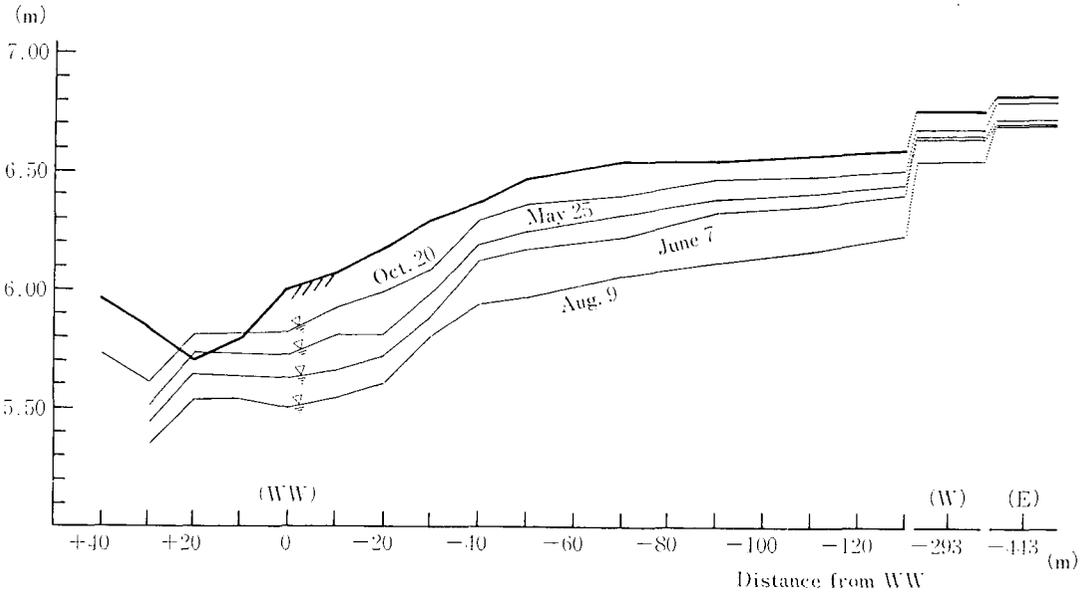


Fig. 4. Profil section of observation line E-WW, showing ground surface and groundwater table.

モデルタンクの諸係数は E 点・W 点に比して大きく、水の動きの激しいことがその特徴となっている。またこの地点が止水壁による水位駆き上げの影響範囲にあることを勘案すると、本来この地点の地下水位は今回の調査期間中に観測されたものよりも低く、その変動もより著しいものだったと考えられる。E 点・W 点に対し WW 点は水位変動の幅が大きく、また降雨量の大小により水位の上昇パターンに差がみられる。

いま、単純に泥炭の水分状態が地下水面からの距離に対応して変化するものとする、同じ無降雨期間にあって E 点や W 点など高い水位が維持される高位泥炭地の泥炭は水分状態がほぼ一定に保たれるのに対し、WW 点のように水位変動が激しく、降雨後の水位低下がすみやかな泥炭では、水位低下ともなって表層部の乾燥も進むことになる。特に泥炭はその特異な水分保持機構から、水分を一度失うと再び完全に復元しづらい、いわゆる水分特性の難可逆性を有していて、WW 点の条件下では表層部が過乾燥の状態になりやすいと考えられる。

すなわち、長い無降雨期間の後に小さな雨が合った場合には水は地下水面上にある泥炭層を湿潤させながら地下水面に達するため、水位の上昇は緩慢で、水位のピークは降雨ピークよりかなり遅れて現われる。それに対し無降雨期間が短く、表層部の泥炭が湿潤な条件にある場合や、降雨強度の大きい雨が合った場合、地下水位のピ

ークは極めて速やかに現われることになる。

1984年8月22日の降雨直前から8月30日までの各地点における地下水位について、その頻度分布を示したのが Fig. 6 である。これは地下水位の変動としてみるならば8月22日の降雨に対応したものである。各頻度分布グラフで最も下にわずかに分布しているのが降雨直前の水位であり、最下段と最上段の差が降雨による水位上昇量を示している。水位の分布幅が狭く、頻度が大きいほど水位の低下が緩慢なことを示し、逆に水位の分布幅が広く、頻度が小さいほど水位低下がすみやかなことになる。これによると、地下水位は WW, W, E の順に高いところに位置すること、WW 点の水位変動が大きく、乾燥履歴を受ける頻度の大きいこと、E 点・W 点の変動幅が小さく、また E 点と W 点ではほぼ同様の分布形態であるが、W 点の方が若干変動巾が大きく、やや乾燥傾向にあることがしめされている。

#### 4. 地下水位とササの生育

##### (1) 地下水位とササの生産量

地下水位の観測点にそってササの生産量を調査し、地下水位とササの生育状況をみることにした。生産量を葉面指数 (LAI) と草丈によって求めることにして4月26日と8月8日に実施した。地下水位は随時観測した。これらの結果は Table 1, Fig. 7 に示すときのものであ

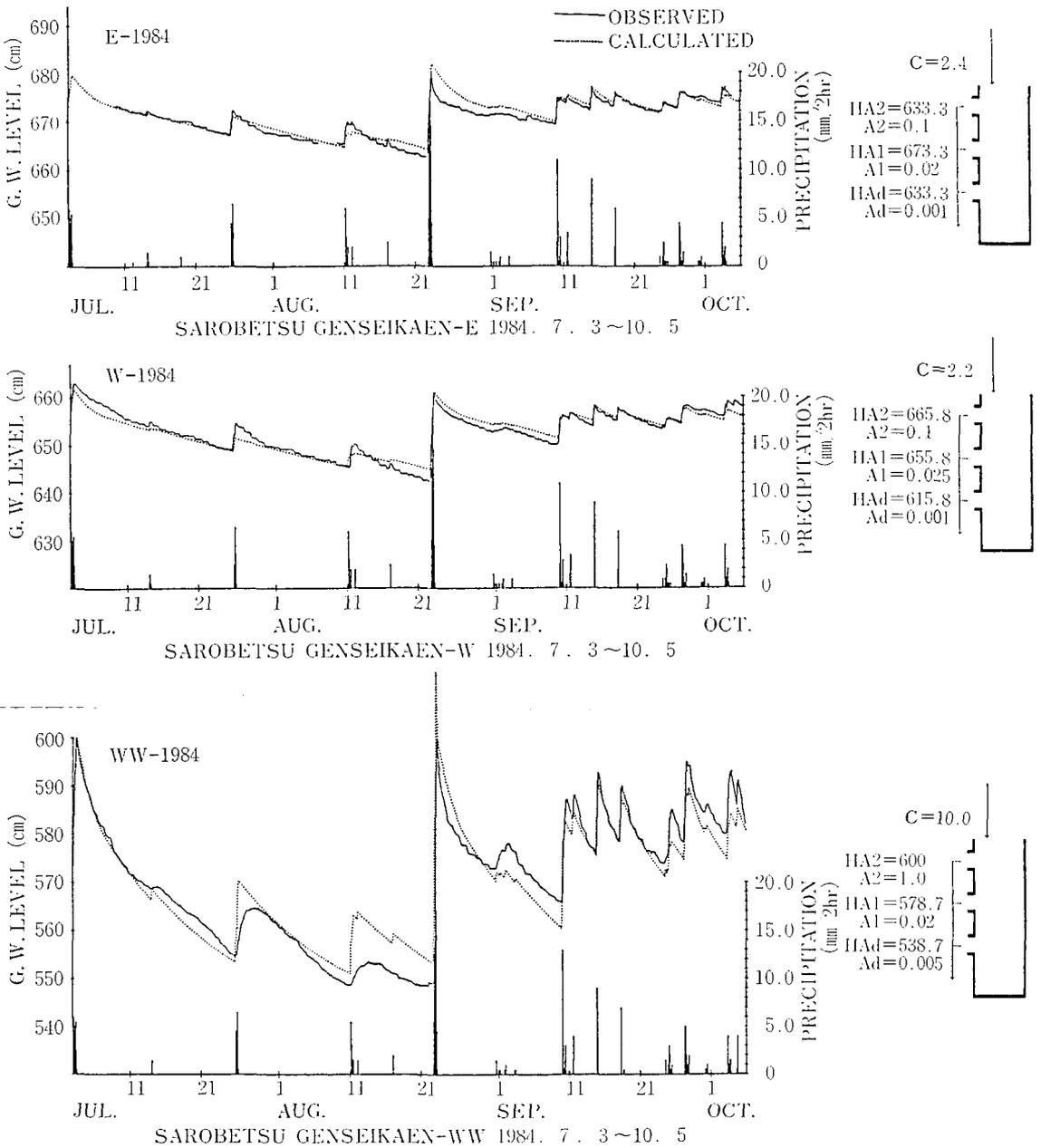


Fig. 5(a). Groundwater table fluctuations with calculated ground water table by peatland tank model, 1984.

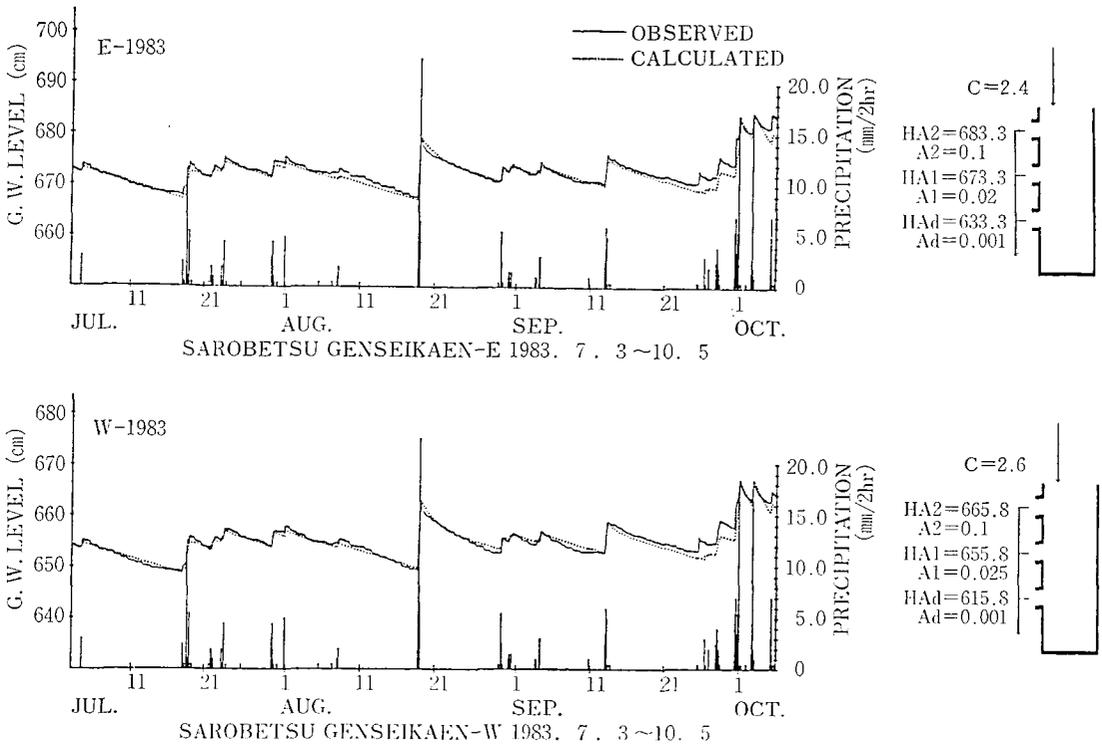


Fig. 5(b). Groundwater table fluctuations with calculated groundwater table by peatland tank model, 1983.

る。ここで WW+10, WW+20 の点は後述する湿地溝掘上げ試験の影響により高い地下水位を示しているとみられる。また、地下水位とササの葉面指数の関係をみたのが Fig. 8 である。一方、平均地下水位と地下水深の変動幅の関係は Fig. 9 の如きもので、この性状は泥炭地では一般的にいえることであろう。すなわち、地下水位がある限界より低く、変動幅が大きくなるとササの生育がよくなるとみることができる。

(2) 地下水域とササの生育

ササの生育状態を知るために、観測点近くで、ササの高さと地下茎の関係および深さ、生育するホロムイヌゲ等の根が密に分布するまだ未分解の植物遺体の層(活性層)と下の泥炭層の境界面の深さを調べた。

ササの草丈、地下茎の深さ、境界面の深さを Fig. 10 に示す。草丈の小さい所ほど地下茎は深く境界面も深い。地下茎と境界面の深さは、若干地下茎の方が深い。また、ササが純群落をなしている所(W-10, W-30)では活性層は存在せず、ササの落葉落枝の下が直接分解した泥炭の層となっている。W-40 では、境界面の深さは 6 cm

である。これより上にはホロムイヌゲやマガヤの根が密集していて、ササの地下茎は、境界面の直下にある。境界面が湾曲している W-296 では、地下茎もそれに沿っている。活性層の存在しない W-10 ではササの地下茎は地表面の近くから 8 cm までの深さにまで分布している。このように活性層にはササの地下茎は分布していない。

一般に、ササの根茎は浅い部分を横走する。その傾向は乾燥地帯の種類ほど強いようで、太平洋岸のミヤコザサなどでもそうした傾向が観察されている。むしろチマキザサは湿潤な条件に耐えるが、相当の通気を必要とし、地下水位とその変動がササの生育、群落の展開に関与していると考えられる。

(3) 帯状凸凹地形におけるササの生育

丸山道路の両側にはミズゴケを採取した平行帯状の溝跡が残っている。ミズゴケを採取した跡は、道路と直角方向で、帯状の凹地(幅約 5 m, 深さ 0.1 m)となっている。ミズゴケの採取は 1940 年頃に行われたものである。採取跡地の溝と溝の間には幅約 5 m の採取していない部

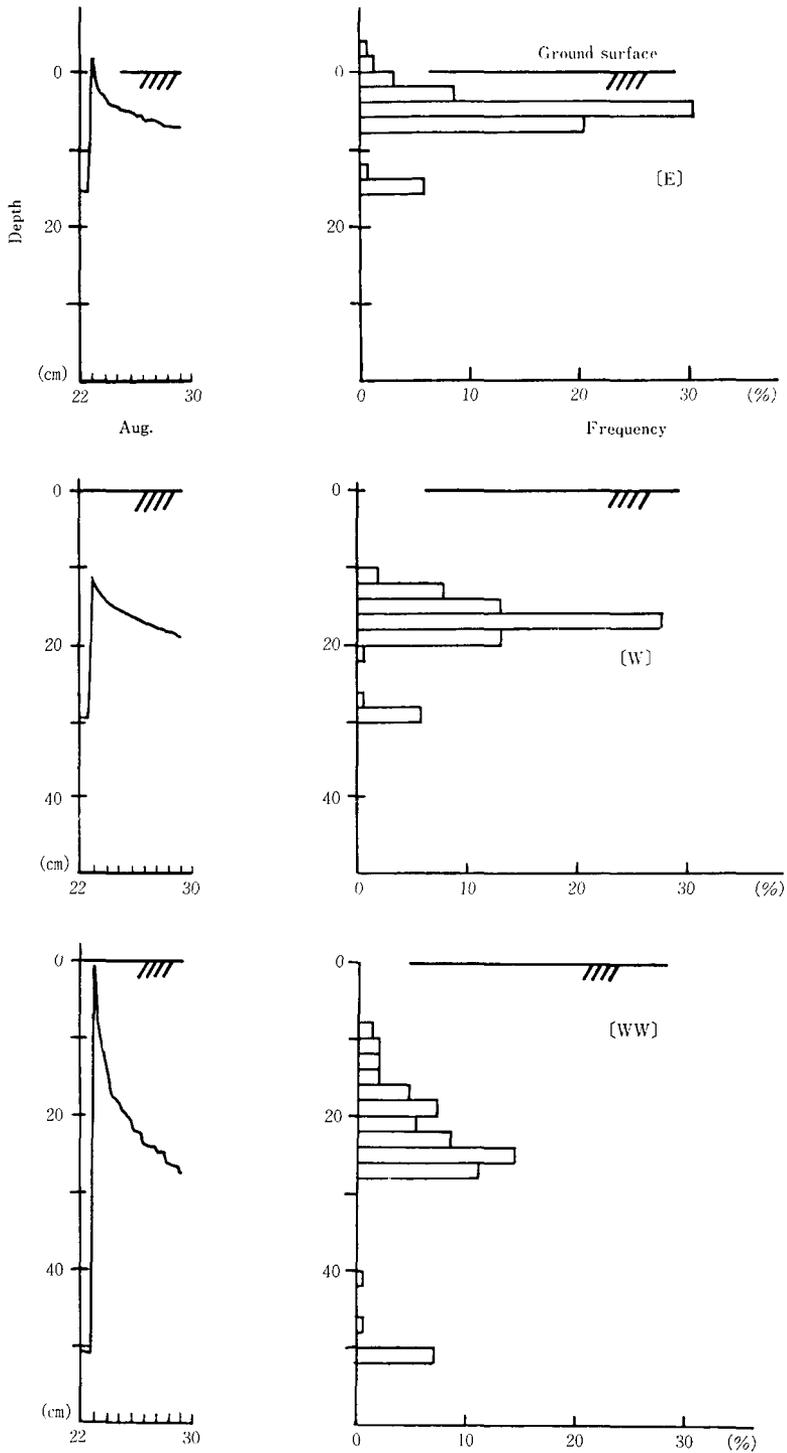


Fig. 6. Groundwater table fluctuations and its frequency histogram of residence time in 2 cm depth zone during Aug. 22-30, 1984.

Table 1. Groundwater Depth and Products of *Sasa*

St.	Ground Height (m)	Groundwater Depth		Products of <i>Sasa</i>			
		Mean (cm)	Fluctuation (cm)	Height (cm)		Leaf Area Index	
				26 Apr.	8 Aug.	26 Apr.	8 Aug.
W (WW -294)	6,717	12.5	29.5	10	14	0.23	0.15
WW -250	6,770	—	—	13	14	0.52	0.52
170	6,604	—	—	12	19	0.44	0.83
-130	6,581	17.2	28.2	15	24	0.32	1.04
-110	6,562	23.2	7.3	—	20	—	1.06
-90	6,543	—	—	13	21	0.54	1.23
-70	6,544	27.2	35.0	15	21	0.90	1.60
-50	6,465	25.0	39.7	15	26	0.79	1.14
-40	6,362	20.3	38.6	17	32	0.73	1.70
-30	6,294	31.7	40.2	40	46	2.50	1.88
-20	6,173	39.5	45.4	75	68	5.45	4.25
-10	6,075	33.7	52.5	—	47	—	3.84
WW (0)	6,000	26.8	35.6	40	45	3.06	2.91
+10	5,794	— 4.2	30.6	—	44	—	3.28
+20	5,701	0.3	30.6	75	58	5.04	2.20
+30	5,836	36.4	53.7	—	38	—	2.44

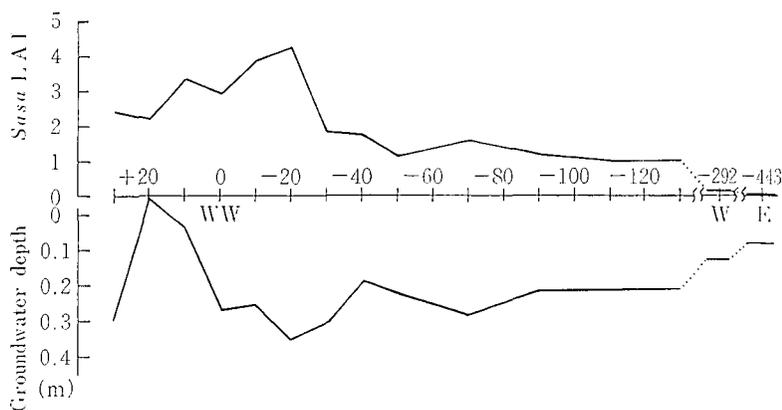


Fig. 7. Relation between *Sasa* LAI and groundwater depth on observation line E-WW.

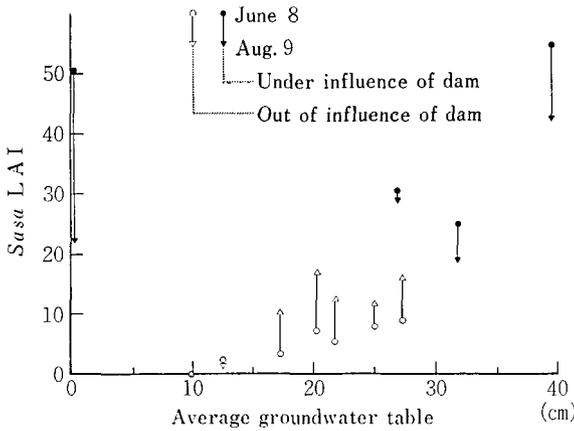


Fig. 8. Relation between *Sasa* LAI and average groundwater table at observation line E-WW.

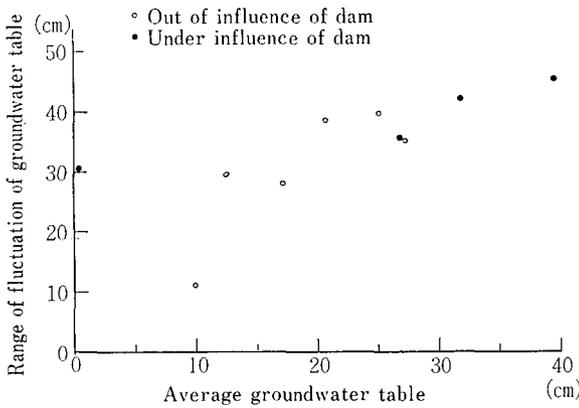


Fig. 9. Relation of average groundwater table to the range of fluctuations of water table on observation line E-WW.

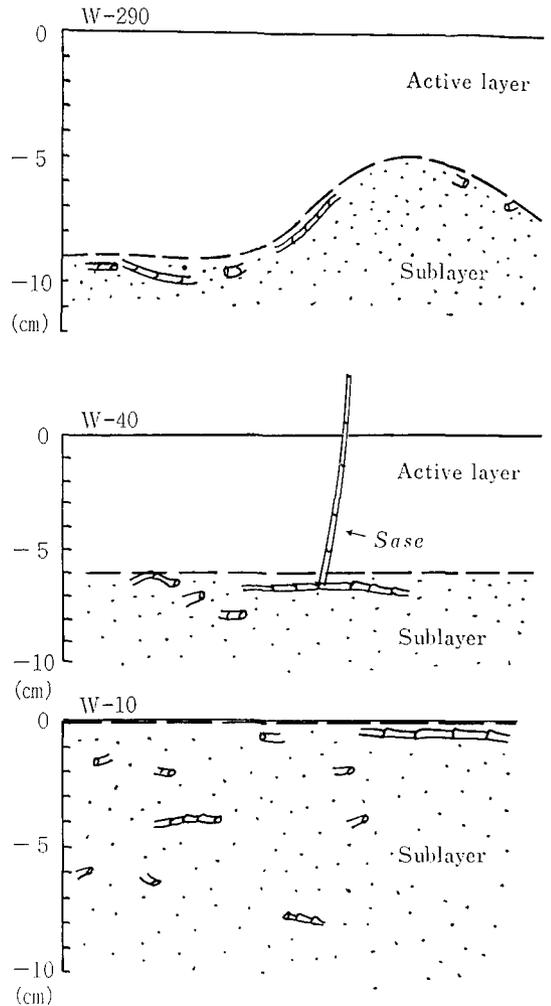


Fig. 10. Profile of *Sasa palmata* roots in peat layer.

分があり、ササが生育している。ミズゴケ採取跡の部分にはササはほとんどみられず、ミズゴケが生育している。

いまミズゴケ採取をした溝跡と直角に幅1mの調査帯を27mにわたり設置した。それを1mごとに分割し、1×1mの方形区を27連続して設けた。各方形区の地盤高差を求め、また各方形区に出現した植物の被度をBraun-Blanquetによる基準により測定した。ただし被度+は0.5とした。

各方形区の地盤高と植生の関係をFig. 11に示す。凹部はQ4~9, Q15~19, Q24~27である。チマキザサは非採取地(凸部)に多く、凹部の採取跡地、特に中央部には存在しない。凸部に出現するのは、チマキザサの他にエゾイソツツジ、ハイイヌツゲなどである。逆に凹部に

多く出現するのは、ムラサキミズゴケ、イボミズゴケ、モウセンゴケなどである。凸部に出現した種を凹部に出現した種と比較してみるとサロベツ泥炭地より地下水位の低いところに出現するとされている種であるといえる。また、スマガヤとホロムイヌツゲは1区を除いて全ての調査区に出現している。スマガヤの被度平均は、凹部で1.83凸部で3.73、またホロムイヌツゲは2.02, 0.82である。凸部にはスマガヤ、凹部にはホロムイヌツゲが多いことがわかる。このことは、スマガヤはホロムイヌツゲよりも地下水位の低いところで優占することを示していることにもなる。また3種とも凹部の方が凸部より草丈が小さい。チマキザサとスマガヤは被度も凹部で小さいので凹部すなわち高地下水位条件が生育適地ではないと考

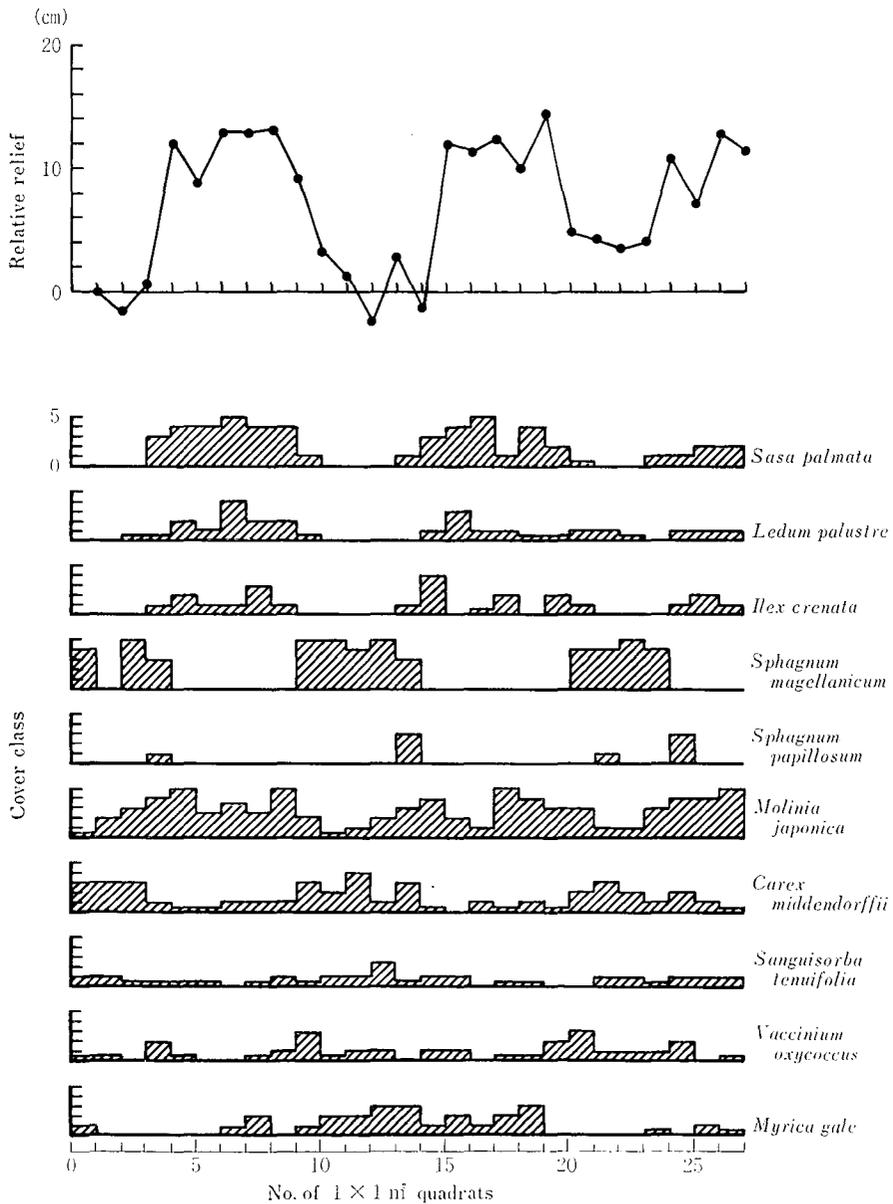


Fig. 11. Difference among plants in their coverage corresponding to strips of high and low relative reliefs. Cover classes of 5, 4, 3, 2, 1 and 0.5 correspond to 100-75%, 75-50%, 50-25%, 25-10%, 10-1% and less than 1%, respectively.

えられる。また、ホロムイスゲも、凹部で被度は大きい  
が草丈は小さく、チマキザサやスマガヤの被度が低い  
ためにホロムイスゲの被度が相対的に大きな値を示した  
もので生育適地は凸部であるとみられる。ササは凹部には  
ほとんど存在しない。しかし、地下茎が両側の凸部から  
何本も伸びて、凹部の中央部にも地下茎は分布している。

調査した地下茎のうち最長のものは2.6 m あった。凹部  
では地下茎が伸びていても、そこから分枝した地下茎が  
出ている例は少なかったことなどからも、地下茎が凹部  
すなわち高地下水条件では長く伸びることは困難であ  
るとみられる。

チマキザサ地下茎の伸長は仮軸分岐型（先端の伸長は

1年でとまり、先端近くから出た地下茎が伸びる)であるので、地下茎の分岐点を原点として分枝かれしないようにたどり、先端となっているところまでを1年間に伸びた部分と考えて伸長速度を求めた。16カ所の測定結果から年平均伸長速度を求めると $58 \pm 38$  cm/yearとなる。また上位4カ所の平均は111 cm/yearであった。

#### (4) 湿地溝堰上げ試験

地下水位の低下、変動幅が大きくなることがササ植生の誘導・侵入の要因であると考え、それに逆行するように地下水位を上げ、変動幅を小さくしたときのササの活性度の変化を観察することにした。ササの植生が優占している地域で、地下水位を上げて調節することが容易な湿地溝を利用した。すなわち Fig. 2 に示すような位置に長さ180 cm、幅90 cmの耐水ベニヤを湿地溝を横断するように泥炭中に差込み、溝を湛水状態にするとともに周辺部の地下水位の上昇をはかった。この堰板の上下流における地下水位は Fig. 12 に示すごときのものである。溝の周辺のみではあるが、地下水位の貯留堰上げ効果は十分発揮したものとみられ、地下水位の上昇とともにダム上流部のササは枯死しはじめ減退傾向を示し、その様子は Fig. 13 に見るごときものとなった。

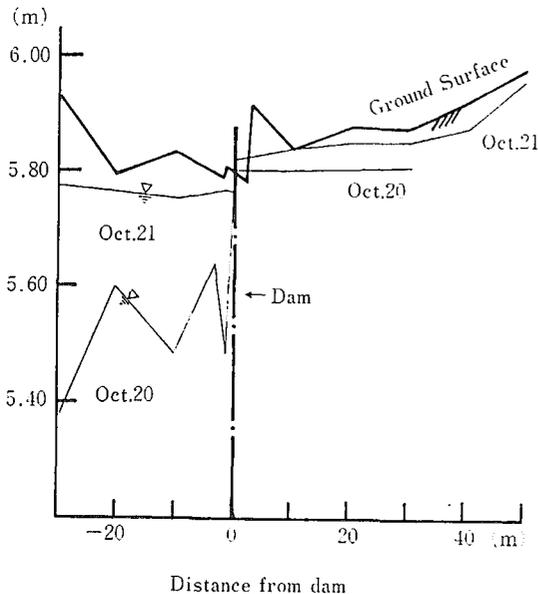


Fig. 12. Profile of observation line through dam. Groundwater table is maintained in high position at the upper side of the dam.

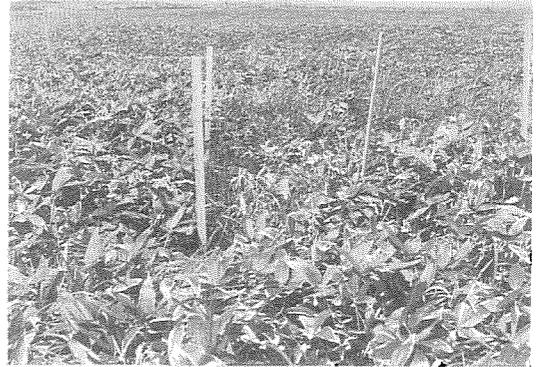


Fig. 13. View of Dam Site.

#### 5. おわりに

サロベツ原生花園地区における断片的調査ではあるがササ植生の侵入は地下水位と相関していることが明確となった。とくに、ササ侵入地でも地下水位を浅くすることによって、ササが枯死し、湿地性の植生へ変換していくことがわかり、これは植生誘導の可能性を示すものである。

これらの研究の経時的变化を追跡調査するとともに、さらに面的に拡大した調査をすることにより研究をすすめる予定である。

調査にあたり、便宜お取り計らいいただいた関係各位に謝意を表するものである。

#### 参考文献

- 梅田安治・清水雅男：サロベツ泥炭地湿地溝の形態—泥炭地の形態的研究 (I)—, 北大農学部紀要, 14 (3), 281-293. 1985
- 梅田安治・清水雅男・出村昌史：サロベツ泥炭地の形成過程—泥炭地の形態的研究 (II)—, 北大農学部紀要, 15 (1), 28-35. 1986
- BOATAMN, D. J.: The Silver Flowe National Nature Reserve, Galloway, Scotland, J. Biogeography 10 (3), 163-274, 1983

#### Summary

The Sarobetsu peat land located on the northern part of Hokkaido is a bog type mire. A part of it has been developed as pasture for agricultural use, and another part has been preserved in the form of the Rishiri-Rebun-Sarobetsu National Park. One of the features of the vegetation in this peat land is that the original bog vegetation has been invaded by *Sasa palmata*.

An observation line was set from the original bog vegetation area to the *Sasa* occupied area. Three water level recorders and tube wells were installed along the line. Fluctuation of groundwater level, analyzed using the peat land tank model, indicated that the range of water level movement of the *Sasa* occupied area was wider, and the average level from ground surface was lower than that of the original bog vegetation area. *Sasa* rhizome was observed not more than 10 cm in depth in the peat layer.

In part of the *Sasa* occupied area, there were long hollows caused by peat digging in years gone by. In these hollows, the groundwater level was near the surface and *Sasa* was not found.

An experiment to change the groundwater level condition was performed by making a dam in the *Sasa* occupied area. A small natural drainage channel was dammed up using plywood board. Under the influence of the dam, groundwater level rose and the fluctuation decreased. After several months, it was observed that the *Sasa* plants stopped growing and began to die near the dam.

From the results described above, a strong correlation was confirmed between *Sasa* growth and groundwater condition. Furthermore, it was suggested that the growth and development of *Sasa* could be controlled by changing the groundwater condition.