

兵庫県における湿原植生の研究

V. 大沼湿原の植生と水

竹 中 則 夫

Summary

Vegetation of Moors in Hyogo Prefecture V. Growth of Plants and Water Conditions in OHNUMA Moor

Norio Takenaka

This study aims to find the factors that have influenced the formation of major plant communities in Ohnuma Moor, located in northern Hyogo Pref. In three communities in this moor having typical moor vegetation, a square plot of $1\text{m} \times 1\text{m}$ was settled. The number of each species and the height of plants were measured in these plots. Measurements of water level and quality were made at seven spots including the three experimental plots. Both measurements were conducted five times during the period from May to October.

It was observed that many moor plants continued to grow in height until August, and that the plants grew more as the water temperature increased, while the content of nitrogen ($\text{NO}_3\text{-N}$) in the moor water was inversely proportional to the height growth. It was also observed that the location of plant communities corresponded to water level, though not water quality. Therefore, the water level is thought to be an important factor that determines the formation of plant communities in Ohnuma Moor. As Kubota et al. (1983) explained the succession of moor vegetation in Kinunuma Moor, it is thought that fluctuations in water level following the development of plant communities would induce a vegetational succession, which, either progressively or retrogressively, continues as the water level changes. The present vegetation in Ohnuma Moor is maintained in a dynamic state.

はじめに

筆者は湿原植生の群落分類とその成立要因の解析を目的として研究を継続している。これまでに兵庫県下に成立する湿原に関しては竹中・矢野 (1979), 矢野・三好ほか (1979), 矢野・竹中 (1980), 竹中・児島 (1987) で, 兵庫県外の湿原に関しては鈴木・矢野ほか (1981), 久保田・松田ほか (1983) で報告した。大沼湿原に関する本格的な研究は MIYOSHI & YANO (1986) に始まり, 今から約 2 万年前に泥炭の堆積が始まり, 現在泥炭層の深さは約 640cm に達していることが報告されている。一方, 大沼湿原の植生については竹中・児島 (1987) がすでに報告している。従って, 本論では竹中・児島 (1987) で区分された大沼湿原の主要群落について, 主要構成種の成長量, 水質及び水位の季節的変動から, その成立要因を検討する。

本研究を行うにあたり, 現地調査では神戸女学院大学家政学部児島睦子氏, 同自然愛好会の諸姉に御協力を頂いた。また, 研究を進めるにあたり, 神戸女学院大学名誉教授矢野悟道博士には貴重な御助言を頂き, ミズゴケに関しては広島大学名誉教授鈴木兵二博士, 蘚類に関してはエリザベート音楽大学教授安藤久次博士に同定・御教示を頂いた。ここに併せて深謝する。

1 湿原の概況

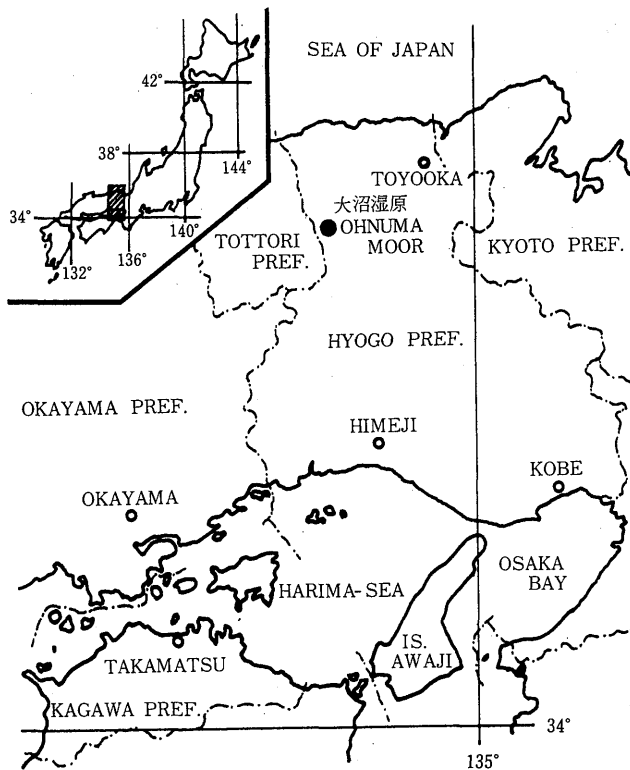


Fig. 1 大沼湿原位置図

大沼湿原は兵庫県北部の美方郡村岡町大笹にあり (Fig. 1), 海拔 830m の鉢伏山北東斜面の火口跡に発達した面積約 2ha の湿原である。湿原周辺の気候を村岡町での測定資料 (気象庁, 1972) 及び日本森林立地図 (森林立地懇話会, 1972) から推定すると, 年降水量約 2300 mm, 年平均気温 9.3°C, 吉良 (1948) の暖かさの指数 74.5°C・month, 寒さの指数 -22.3°C・month, 最深積雪量約 1.5m 以上で, これらのことから, 大沼湿原は日本海型気候区内の夏緑広葉樹林帯下部域に発達している湿原であると言える。

2 調査方法

2. 1 群落構成種の成長量調査

竹中・児島 (1987) で区分された (Table-1) F-2, スギバミズゴケ群落ススキ亜群, E-2, アオモリカギハイゴケ-シロイヌノヒゲ群落典型, G-3, オオシノブゴケ群落ヤマドリゼンマイ亜群成立域にそれぞれ1×1m²の方形区を設定し, 3カ所の各方形区に出現しているシダ植物と種子植物について, 種別出現個体数と植物高の測定を5月から10月まで計5回行なった。種別出現個体数は, シダ植物では葉数で, イネ科 (チゴザサを除く), カヤツリグサ科, ホシクサ科では地表部での茎数で, チゴザサに関しては匍匐枝から分枝した桿数で, その他の種では地

Table-1 大沼湿原の総合常在度表 (竹中・児島, 1987より)

A ミヤマイネ ^々 群落 <i>Ligustrum tschonoskii</i> community		B コリヤナキ ^々 群落 <i>Salix koriyanagi</i> community	
C ネコヤナキ ^々 群落 <i>Salix gracilistyla</i> community		D カサスケ ^々 群落 <i>Carex dispalata</i> community	
E アオモリカギ ^々 ハイゴケ-シロイヌノヒゲ ^々 群落 <i>Drepanocladus aomoriensis-Eriocaulon sikokianum</i> community		F スキ ^々 ハ ^々 ミス ^々 ゴケ ^々 群落 <i>Sphagnum capillaceum</i> community	
G オオシノブ ^々 ゴケ ^々 群落 <i>Thuidium cymbifolium</i> community		H ヤマト ^々 リゼンマイ ^々 群落 <i>Osmundastrum cinnamomeum</i> var. <i>fokiense</i> subcom.	
1. 典型 Typical		1. 典型 Typical	
2. ネソハ ^々 ノヨツハ ^々 ムク ^々 ラ ^々 -アカハ ^々 ナ ^々 亜群 <i>Galium trifidum</i> var. <i>brevipedunculatum-Epilobium pyrricholophum</i> subcom.		2. ススキ ^々 亜群 <i>Miscanthus sinensis</i> subcom.	
1. エソ ^々 ノサヤスカ ^々 サ ^々 亜群 <i>Leersia oryzoides</i> subcom.		1. ススキ ^々 亜群 <i>Miscanthus sinensis</i> subcom.	
2. 典型 Typical		3. ヤマト ^々 リゼンマイ ^々 亜群 <i>Osmundastrum cinnamomeum</i> var. <i>fokiense</i> subcom.	

A	B	C	D		E		F		G		
			1	2	1	2	1	2	1	2	3

A. ミヤマイネ ^々 群落区分種	A. Differential species of <i>Ligustrum tschonoskii</i> community										
ミヤマイネ ^々	<i>Ligustrum tschonoskii</i>	5									
B. コリヤナキ ^々 群落区分種	B. Differential species of <i>Salix koriyanagi</i> community		5								
コリヤナキ ^々	<i>Salix koriyanagi</i>		5								
C. ネコヤナキ ^々 群落区分種	C. Differential species of <i>Salix gracilistyla</i> community			5							
ネコヤナキ ^々	<i>Salix gracilistyla</i>			5							
D. カサスケ ^々 群落区分種	D. Differential species of <i>Carex dispalata</i> community	5	5	5	V	V		III	III	III	II
D-1. 典型	D-1. Typical										
D-2. ネソハ ^々 ノヨツハ ^々 ムク ^々 ラ ^々 -アカハ ^々 ナ ^々 亜群区分種	D-2. Differential species of <i>Galium trifidum</i> var. <i>brevipedunculatum-Epilobium pyrricholophum</i> subcom.										
ネソハ ^々 ノヨツハ ^々 ムク ^々 ラ ^々	<i>Galium trifidum</i> var. <i>brevipedunculatum</i>		3		V				II	I	
アカハ ^々 ナ ^々	<i>Epilobium pyrricholophum</i>				IV					I	
E. アオモリカギ ^々 ハイゴケ-シロイヌノヒゲ ^々 群落区分種	E. Differential species of <i>Drepanocladus aomoriensis-Eriocaulon sikokianum</i> community										
アオモリカギ ^々 ハイゴケ	<i>Drepanocladus aomoriensis</i>				V	V		I	I		I
シロイヌノヒゲ ^々	<i>Eriocaulon sikokianum</i>				IV	V		I		I	
E-1. エソ ^々 ノサヤスカ ^々 サ ^々 亜群区分種	E-1. Differential species of <i>Leersia oryzoides</i> subcom.										
エソ ^々 ノサヤスカ ^々 サ ^々	<i>Leersia oryzoides</i>					V					
E-2. 典型	E-2. Typical										
F. スキ ^々 ハ ^々 ミス ^々 ゴケ ^々 群落区分種	F. Differential species of <i>Sphagnum capillaceum</i> community										
スキ ^々 ハ ^々 ミス ^々 ゴケ ^々	<i>Sphagnum capillaceum</i>							V	V	I	II
F-1. 典型	F-1. Typical										
F-2-G-1. ススキ ^々 亜群区分種	F-2-G-1. Differential species of <i>Miscanthus sinensis</i> subcom.										
ススキ ^々	<i>Miscanthus sinensis</i>								V	V	II
G. オオシノブ ^々 ゴケ ^々 群落区分種	G. Differential species of <i>Thuidium cymbifolium</i> community										
オオシノブ ^々 ゴケ ^々	<i>Thuidium cymbifolium</i>							II	II	V	V
G-2. 典型	G-2. Typical										
G-3. ヤマト ^々 リゼンマイ ^々 亜群区分種	G-3. Differential species of <i>Osmundastrum cinnamomeum</i> var. <i>fokiense</i> subcom.										
ヤマト ^々 リゼンマイ ^々	<i>Osmundastrum cinnamomeum</i> var. <i>fokiense</i>		3								V
F-G上級単位	Differential species of upper units of F and G										
チゴザサ ^々	<i>Isachne globosa</i>			II	III		I	V	V	IV	IV
オオイヌノヒゲ ^々	<i>Rhynchospora fauriei</i>						I	III	III	V	III
モウセンゴケ ^々	<i>Drosera rotundifolia</i>							III	IV	II	I

部までの距離を測定し、その変化量を計算することにより伸長量が求められた。

2. 2 水質及び水位の測定

水質及び水位の測定は、Table-1 で示された D-2. カサスゲ群落：ホソバノヨツバムグラ－アカバナ亜群成立域で1地点 (No. 5), E-2. アオモリカギハイゴケ－シロイヌノヒゲ群落典型(亜群) 成立域で1地点 (No. 1), E-1. アオモリカギハイゴケ－シロイヌノヒゲ群落：エゾノサヤヌカグサ亜群成立域で1地点 (No. 2), F-2. スギバミズゴケ群落ススキ亜群成立域で3地点 (No. 3, No. 4, No. 6), G-3. オオシノブゴケ群落ヤマドリゼンマイ亜群成立域で1地点 (No. 7) の計7地点で行なわれ、No. 1, No. 3, No. 7 地点は群落構成種の成長量調査区の隣接地点に設定された。

水質及び水位の測定は、直径10cm、長さ1mの塩化ビニールパイプの側面に数カ所穴を開け、一端をキャップで閉じた管を、キャップで閉じられた方を下方にして、あらかじめハンドオーガーによって各測点の泥炭中に開けられた直径10cmの穴に差し込み、管内に流入した水について行なった。なお、水質・水位の調査時外は雨水や飛来物等のパイプ内への侵入を防ぐためにパイプの上端部も閉じておいた。水質は堀場水質チェッカー U-7 を用いて水温、ph、溶存酸素量を、HACH の COLORIMETER を用いて硝酸態窒素量、亜硝酸態窒素量を現地ですべて測定した。一方、水位は管天を基準に、側面に開けられた穴から管内に流入した水の水面から管天までの距離と管天から地表(スギバミズゴケ等コケ層が発達している場合は塩化ビニールパイプ挿入時のコケ層上部)までの距離を測定し、その差で求めた。なお、水温の測定は水温の日変化を極力排除するために午前10時～11時に行なった。

3 調査結果及び考察

3. 1 種別成長量

F-2. スギバミズゴケ群落ススキ亜群, E-2, アオモリカギハイゴケ－シロイヌノヒゲ群落典型, G-3. オオシノブゴケ群落ヤマドリゼンマイ亜群成立域で1㎡あたりに出現した種の生体部に限り、9月を除く5月から10月まで各月1回、出現個体数、植生高について測定し、その結果を示したのが Table-2 である。なお、ゴウソ、カサスゲとアブラガヤ及びアキノキリンソウとニガナに関しては測定初期において誤った同定を行なった可能性が考えられるので、これらの種については合せて示した。Table-2 から、F-2 群落で最多出現個体数が認められた種として、ヌマトラノオ、イ、コオニユリ、トキソウが挙げられる。しかし、コオニユリ、トキソウは6月にピークを示し、8月にはほとんどの地上部が枯死していた。他の生存しているコオニユリ、トキソウは8月以降まで成長を続けていることや、これらの個体のほとんどが調査年の種子発芽によるものであると思われることから、発芽地点の環境にもよるが、調査対象とした3群落内では、これらの種は種子の発芽率に比べて生存率が低いと考えられる。E-2 群落に最多出現個体数が認められた種として、チゴザサ、エゾシロネ、ミソハギ、シロイヌノヒゲが挙げられ、これらの種の出現個体数の季節的変動は比較的に少なかった。G-3 群落に最多出現個体数を示

Table-2 主要群落構成種の月別出現個体数(/m²)と植物高(cm)

	調査月	F-2		E-2		G-3	
		個体数	植物高	個体数	植物高	個体数	植物高
ヒメシダ	5	0	-	0	-	0	-
	6	18	18.6	4	8.5	18	10.2
	7	31	25.2	7	10.6	18	16.1
	8	37	34.5	9	14.7	22	19.1
	10	23	28.6	4	9.0	10	11.5
ゴウソウ, カサスゲ アブラガヤ	5	52	15.3	22	14.9	70	10.8
	6	91	32.8	33	29.7	85	20.2
	7	75	51.3	26	41.5	61	41.8
	8	74	60.9	27	46.4	50	67.0
	10	79	36.4	27	31.2	55	26.8
ススキ	5	34	7.4	11	10.0	4	7.0
	6	78	37.3	17	30.7	6	21.6
	7	76	72.0	15	41.7	8	42.5
	8	81	88.6	20	59.5	2	75.0
	10	131	45.9	22	32.2	10	25.0
ヌマトランノオ	5	39	1.0	3	1.0	0	-
	6	117	10.7	8	5.0	0	-
	7	88	24.3	11	9.5	0	-
	8	97	44.9	11	11.5	0	-
	10	103	28.9	17	7.3	0	-
ミズオトギリ	5	8	1.0	19	1.0	0	-
	6	92	6.8	108	5.4	6	2.0
	7	78	20.9	97	9.1	6	11.0
	8	86	36.7	81	19.8	3	15.0
	10	36	27.9	81	11.4	0	-
コオニユリ	5	0	-	1	8.0	0	-
	6	63	14.7	4	17.8	2	8.0
	7	21	26.2	5	17.0	1	10.0
	8	7	31.9	1	20.0	0	-
	10	1	58.0	0	-	0	-
チゴザサ	5	1	5.0	130	2.0	1	1.0
	6	76	9.0	210	8.7	7	2.3
	7	70	23.2	220	11.4	14	13.0
	8	127	45.7	210	26.8	18	12.9
	10	94	25.7	242	12.4	20	8.5
エゾシロネ	5	0	-	11	1.0	0	-
	6	20	9.1	84	4.4	0	-
	7	23	18.7	70	6.4	0	-
	8	24	29.5	71	8.8	0	-
	10	17	16.1	55	5.7	0	-
イ	5	300	23.4	0	-	15	12.8
	6	400	38.5	21	13.5	14	18.6
	7	400	48.8	0	-	9	13.4
	8	400	56.2	0	-	11	36.7
	10	600	36.1	0	-	19	15.4
イヌツゲ	5	6	8.0	2	2.0	5	2.0
	6	6	8.0	0	-	0	-
	7	5	12.6	2	2.0	1	1.0
	8	5	15.6	1	1.0	0	-
	10	12	12.5	2	2.5	3	1.7
カキラン	5	1	5.0	0	-	0	-
	6	1	10.0	0	-	0	-
	7	1	12.0	0	-	0	-
	8	1	14.0	0	-	0	-
	10	0	-	0	-	0	-
トキソウ	5	80	5.0	1	2.0	1	1.0
	6	436	9.7	0	-	32	5.1
	7	1	10.0	1	8.0	7	6.9
	8	1	12.0	1	19.0	11	7.2
	10	0	-	0	-	1	2.0
ミズチドリ	5	0	-	0	-	0	-
	6	1	20.0	0	-	0	-
	7	3	42.7	0	-	0	-
	8	1	85.0	0	-	0	-
	10	1	80.0	0	-	0	-

	F-2		E-2		G-3		
	調査月	個体数	植物高	個体数	植物高	個体数	植物高
サワヒヨドリ	5	0	-	0	-	0	-
	6	2	4.5	0	-	0	-
	7	2	9.5	0	-	0	-
	8	0	-	0	-	0	-
	10	0	-	0	-	0	-
ヒメヨツバムグラ	5	0	-	0	-	0	-
	6	0	-	0	-	0	-
	7	0	-	0	-	0	-
	8	1	12.0	0	-	0	-
	10	0	-	0	-	0	-
ミソハギ	5	0	-	0	-	0	-
	6	0	-	5	38.0	1	10.0
	7	0	-	14	69.0	1	40.0
	8	0	-	13	98.0	1	50.0
	10	0	-	19	74.0	0	-
シカクイ	5	0	-	0	-	0	-
	6	0	-	0	-	0	-
	7	0	-	1	20.0	0	-
	8	0	-	2	30.0	0	-
	10	0	-	11	16.6	0	-
ムラサキミミカキグサ	5	0	-	0	-	0	-
	6	0	-	0	-	0	-
	7	0	-	0	-	0	-
	8	0	-	0	-	0	-
	10	0	-	32	8.1	0	-
ノイバラ	5	0	-	0	-	1	1.0
	6	0	-	0	-	1	3.0
	7	0	-	0	-	4	2.0
	8	0	-	0	-	1	5.0
	10	0	-	1	1.0	1	4.0
シロイヌノヒゲ	5	0	-	25	0.5	0	-
	6	0	-	900	1.0	6	1.0
	7	0	-	800	3.5	5	3.0
	8	0	-	800	15.0	0	-
	10	0	-	800	8.5	0	-
レンゲツツジ	5	0	-	0	-	1	1.0
	6	0	-	0	-	43	4.4
	7	0	-	0	-	74	4.7
	8	0	-	0	-	77	6.6
	10	0	-	0	-	48	3.4
ヤマドリゼンマイ	5	0	-	0	-	2	10.0
	6	0	-	0	-	21	48.8
	7	0	-	0	-	21	65.0
	8	0	-	0	-	18	68.7
	10	0	-	0	-	18	46.4
ニガナ, アキノキリンソウ	5	0	-	0	-	18	1.0
	6	0	-	0	-	25	4.3
	7	0	-	0	-	22	4.4
	8	0	-	0	-	25	6.7
	10	0	-	0	-	25	3.3
オオバギボウシ	5	0	-	0	-	0	-
	6	0	-	0	-	12	6.3
	7	0	-	0	-	11	7.9
	8	0	-	0	-	9	11.1
	10	0	-	0	-	2	10.0
ショウジョウバカマ	5	0	-	0	-	1	1.0
	6	0	-	0	-	2	1.5
	7	0	-	0	-	1	2.0
	8	0	-	0	-	0	-
	10	0	-	0	-	0	-

E-2のシロイヌノヒゲは6月以降, F-2のイは全期間, 10×10cm²での個体数(株数)を2ヵ所で測定し, その平均値の100倍の値で示した。

す種として、レンゲツツジ、ヤマドリゼンマイ、ニガナ・アキノキリンソウ、オオバギボウシ等で湿原周辺部に成立している草原群落構成種と共通の種が多く、レンゲツツジは10月時までの生存率が比較的高かった。また、ヒメシダ、ゴウソウ、カサスゲ、アブラガヤ（G-3群落のみに出現）はF-2, G-3群落で、ススキ、ミズオトギリはF-2, E-2群落での出現個体数が多かった。

各方形区での植物高について見ると、多くの種が5月から8月まで成長を続け、10月の測定時には低下していた。10月の植物高の低下は10月時の出現個体数の減少から推定して、植物高の高い個体の地上部における枯死個体数の増加が主な理由として挙げられる。

大沼湿原を特徴付けるスギバミズゴケの伸長量の変動についてはFig. 2（竹中・児島, 1987）に示され、水質及び水位の調査地点No. 3（F-2, スギバミズゴケ群落ススキ亜群）で最も大きい伸長量を示していた。

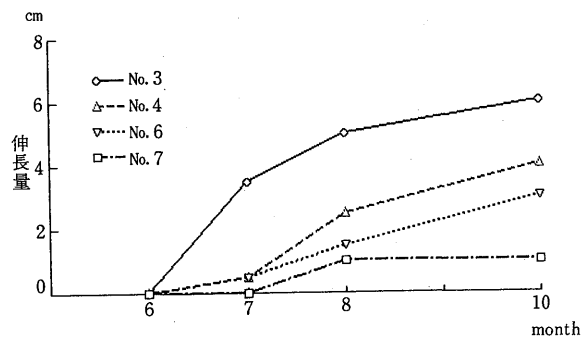


Fig. 2 スギバミズゴケの6月からの伸長量（竹中・児島, 1987より）

3. 2 水質及び水位の変動

大沼湿原の5群落7地点での水質及び水位の調査結果についてはTable-3に示されている。Table-3を基に各測定項目に関して以下に検討する。

1). 水温

Table-3を基に7地点の水温変動について示したのがFig. 3である。いずれの地点においても5月の測定時から6月の測定時にかけて大きい変動（上昇）が認められ、6月から10月までの変動巾は比較的小さかった。各測点間の温度差について見ると、5月と10月で温度差が小さく、夏の6, 7, 8月期に比較的大きい温度差が認められた。

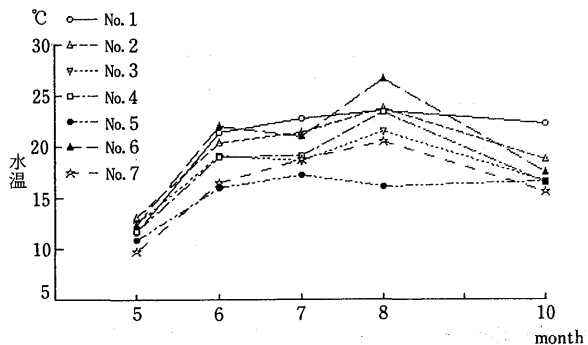


Fig. 3 水温の月別変動

夏期の水温が最も低温であったのはNo. 5地点（D-2, カサスゲ群落：ホンバノヨツバムグラアアカバナ亜群）で、比較的高温であったのはNo. 1（E-2, アオモリカギハイゴケシロイヌノヒゲ群落典型）、No. 6（F-2, スギバミズゴケ群落ススキ亜群）及びNo. 2（E-1, アオモリカギハイゴケシロイヌノヒゲ群落：エゾノサヤヌカグサ亜群）であった。また、F-2, スギバミズゴケ群落ススキ亜群が成立しているNo. 3, No. 4, No. 6地点での水温

Table-3 湿原水における水温、水位、水質の月別測定結果

パイプNo. (群落)	調査月 (月)	水温 (°C)	水位 (cm)	pH	DO (ppm)	DO飽和度 (%)	NO ₃ -N (mg/ℓ)	NO ₂ -N (mg/ℓ)
1 (E-2)	5	11.7	—	4.8	8.7	82.9	—	—
	6	21.4	0.0	4.6	0.5	5.8	8.5	0.065
	7	22.8	+ 3.0	5.4	1.7	20.2	2.0	0.076
	8	23.5	+ 4.5	5.8	2.7	32.5	0.7	0.017
	10	22.3	0.0	5.9	3.5	41.2	1.5	0.018
2 (E-1)	5	13.2	—	4.3	3.0	29.6	—	—
	6	20.4	- 3.0	3.7	1.5	17.1	6.8	0.038
	7	21.4	+ 2.0	4.6	2.8	32.5	1.6	0.050
	8	23.8	+ 4.0	5.8	1.8	21.8	0.1	0.024
	10	18.8	0.0	5.9	0.6	6.6	2.3	0.010
3 (F-2)	5	12.6	—	4.6	5.8	56.4	—	—
	6	19.2	- 6.0	4.9	2.0	22.3	7.5	0.060
	7	18.7	- 7.0	3.7	2.7	29.8	1.0	0.003
	8	21.5	- 7.0	5.8	1.7	19.7	1.7	0.015
	10	16.7	-11.0	5.1	2.4	25.5	1.5	0.010
4 (F-2)	5	11.8	—	4.1	3.7	35.3	—	—
	6	19.1	- 9.0	4.3	2.5	27.8	4.0	0.035
	7	19.2	- 5.0	4.2	3.5	39.0	1.6	0.023
	8	23.4	- 7.0	5.7	3.8	45.6	1.1	0.015
	10	16.5	-10.0	5.1	2.3	24.3	1.7	0.013
5 (D-2)	5	10.9	—	4.5	3.4	31.8	—	—
	6	16.0	+ 8.0	4.8	2.5	26.2	6.0	0.028
	7	17.3	- 4.0	4.0	1.5	16.1	3.2	0.017
	8	16.2	+ 1.0	5.8	3.5	36.8	1.8	0.013
	10	16.7	- 5.0	5.6	2.9	30.8	1.7	0.004
6 (F-2)	5	12.4	—	4.1	3.3	31.9	—	—
	6	22.1	- 6.0	4.3	1.9	22.3	3.5	0.024
	7	21.0	- 1.5	4.5	3.2	36.9	1.1	0.038
	8	26.7	- 3.0	6.3	7.9	100.0	1.2	0.005
	10	17.5	- 8.0	5.1	1.7	18.3	2.3	0.007
7 (G-3)	5	9.8	—	4.3	5.8	52.8	—	—
	6	16.5	- 6.0	4.6	2.3	24.3	7.5	0.050
	7	18.8	-10.5	4.1	2.2	24.3	1.7	0.032
	8	20.6	-12.0	5.4	3.1	35.4	1.8	0.008
	10	15.7	-17.0	5.3	1.6	16.6	1.4	0.004

の変動形態が極めて類似していた。しかし、相対的には全地点でほぼ同様の変動形態を示していると言える。

2). 水位

Table-3を基に7地点の水位変動について示したのがFig. 4で、5月の調査時の地表面（藓類が繁茂している場合は藓類の最上部）を基準(0)とし、6月以降の水面の位置を示している。Fig. 4から、測定期間中各測点で6月に最高水位を示したのがNo. 3, No. 5, No. 7, 7月に最

高水位を示したのが No. 4, No. 6, そして No. 1, No. 2 は 8 月に最高水位を示していた。一方, 相対的に水位が高かったのは No. 1 (E-2. アオモリカギハイゴケシロイヌノヒゲ群落典型), No. 2 (E-1. アオモリカギハイゴケシロイヌノヒゲ群落: エゾノサヤカグサ亜群) で, 水位が低かったのは No. 7 (G-3. オオシノブゴケ群落ヤマドリゼンマイ亜群) であった。また, No. 3, No. 4, No. 6 (F-2. スギバミズゴケ群落ススキ亜群), No. 5 (D-2. カササゲ群落: ホソバノヨツバムグラアアカバナ亜群) は全地点 (7 地点) のうちで中間的位置にあったが, No. 5 地点では水位の変動が激しく他地点と比べて特異な変動形態を示していた。

3). pH

Table-3 を基に pH 値の変動について見たのが Fig. 5 で, No. 1 と No. 2 地点を除き, 極めて似た変動形態を示した。相対的に 5~7 月で低く, 8~10 月で高くなる傾向が認められた。また, 他地点と異った変動を示す No. 1 と No. 2 も比較的似た変動を示していた。これら両者はともに E. アオモリカギハイゴケシロイヌノヒゲ群落成立域で水位が高く, いつも浅い池状になっている (Fig. 4)。

4). 溶存酸素量

溶存酸素量の月別変動について飽和度で見たのが Fig. 6 で, No. 1, No. 6 を除き大きい変動が認められ

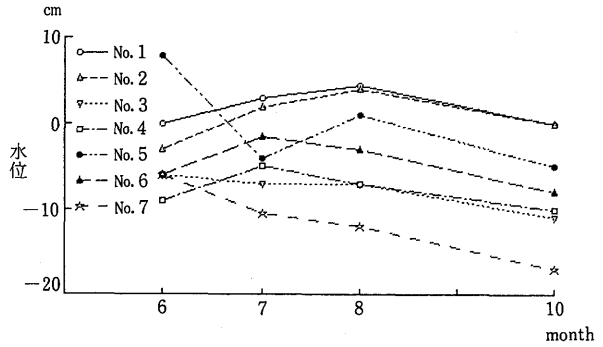


Fig. 4 水位の月別変動

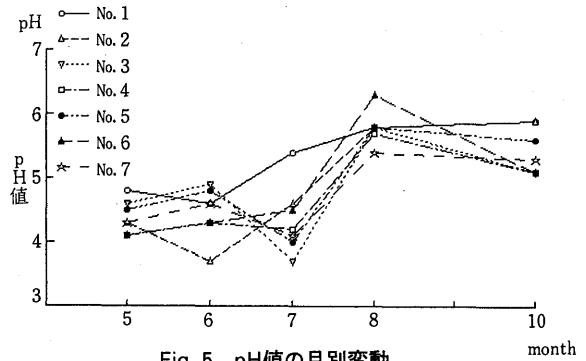


Fig. 5 pH値の月別変動

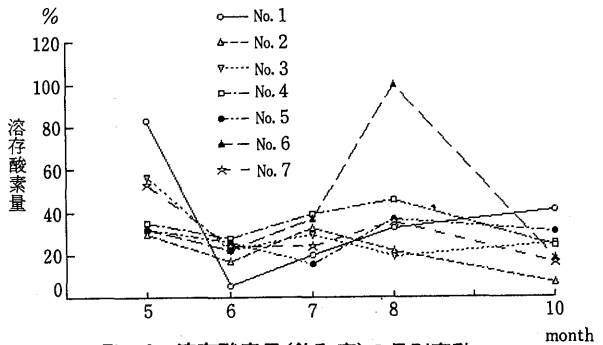


Fig. 6 溶存酸素量(飽和度)の月別変動

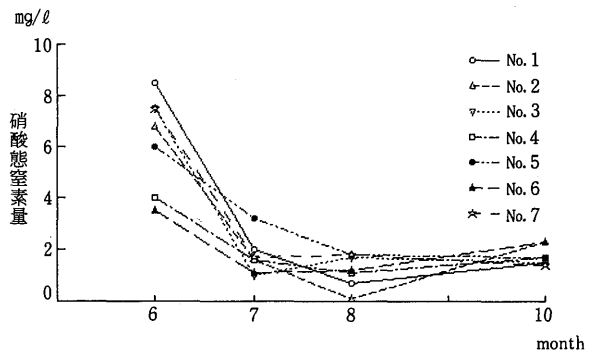


Fig. 7 硝酸態窒素の月別変動

なかった。No. 1 (E-2. アオモリカギハイゴケ-シロイヌノヒゲ群落典型) で、5月から6月にかけて急激な減少傾向が見られたが、この時期はシロイヌノヒゲの発芽期にあたり、おびただしい数のシロイヌノヒゲの発芽、成長により水中の溶存酸素が消費されたことによるものと考えられる。一方、No. 6 はF-2. スギバミズゴケ群落ススキ亜群成立域での調査地点 (No. 3, No. 4, No. 6) のうち最も水位が高く (Fig. 3), 8月に極めて高い溶存酸素量を示した。これはスギバミズゴケの成長が最も活発な7月から8月 (Fig. 2) にかけて、スギバミズゴケの生体の一部が浸水状態にあり、スギバミズゴケの同化作用により放出された酸素が水中に溶解したことによるものと考えられる。

5). 窒素量

水中の窒素化合物は天然ではバクテリアの作用によりその形態がさまざまに変化し、環境の還元的な時は亜硝酸イオンやアンモニウムイオンに富み、酸化的な時は硝酸イオンに富むと言われている (半谷, 1960)。本調査では亜硝酸態窒素と硝酸態窒素量について測定された。しかし、亜硝酸態窒素量は硝酸態窒素量と比べて極めて微量であったので、こ

では硝酸態窒素量の月別変動について検討する。硝酸態窒素量の変動については Fig. 7 に示され、6月で最高値を示し、7月以降は減少し、いずれの地点においてもほぼ同様の傾向を示していた。これは、6月から8月は湿原植物が成長期にあり (Table-1), 湿原の地下部でも植物根の成長が繁盛な時期にあると推定され、植物根の成長に伴う呼吸作用により湿原水の溶存酸素量

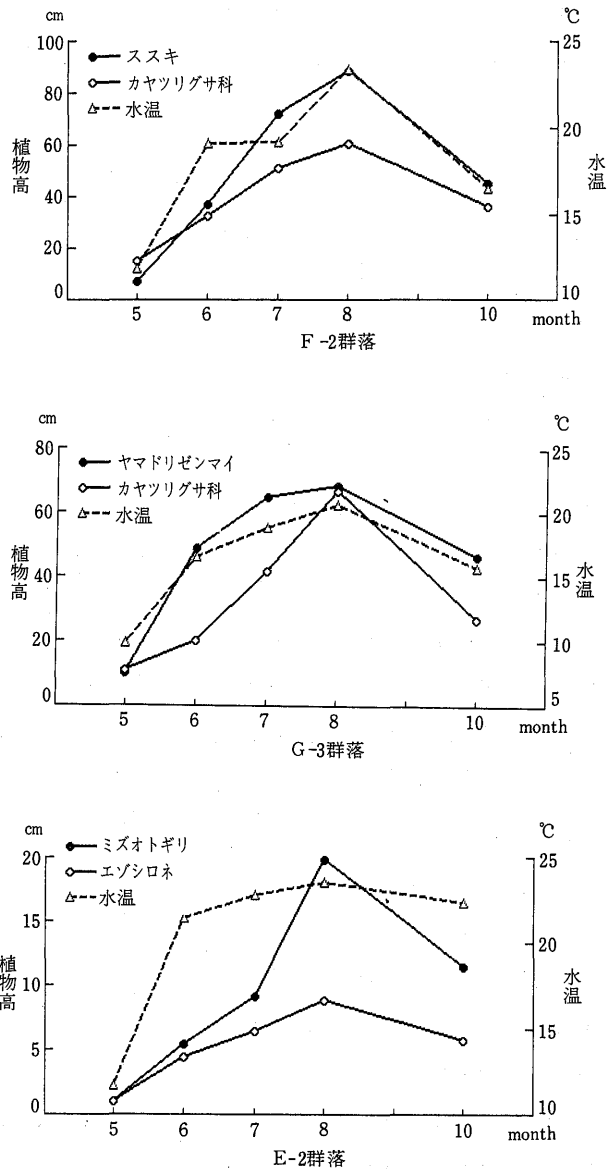


Fig. 8 3群落における植物高と水温の月別変動
ゴウソ, カササゲ, アブラガヤを併せてカヤツリグサ科植物として示した。E-2 群落: アオモリカギハイゴケ-シロイヌノヒゲ群落典型, F-2 群落: スギバミズゴケ群落ススキ亜群, G-3 群落: オオシノブゴケ群落ヤマドリゼンマイ亜群

が低下し (Fig. 6), 湿原水が還元
 になり, 硝酸イオンの低下をまねい
 たこと, 湿原植物の成長に伴って
 水中の窒素が他の栄養塩類と共に植
 物体内に吸収されたことによると推
 定される。

3. 3 湿原植物の伸長成長と水質 の変動

湿原植物の成長と水質の変動との
 関係について, 水質調査地点に隣接
 する植物成長量測定区に成立する群
 落 (E-2. アオモリカギハイゴケ
 シロイヌノヒゲ群落典型, F-2. ス
 ギバミズゴケ群落ススキ亜群, G-3.
 オオシノブゴケ群落ヤマドリゼン
 マイ亜群) で比較検討を行なう。植物
 の成長量に関しては, 3. 1 で示され
 た種の内, 各群落で高い出現頻度
 を示す種の植物高の変動を調べ, その
 結果と今回測定された水質変動との
 間に関係が認められたのは水温と硝
 酸態窒素量であった。これらについ
 ては Fig. 8, Fig. 9 に示している。
 Fig. 8 は植物の成長 (植物高) と正
 の相関が認められた水温との関係に
 ついて示され, 水温の上昇に伴って
 植物高も高くなる傾向が認められ
 た。また, Fig. 9 には植物の成長
 (植物高) と水中の硝酸態窒素量の
 関係について示され, 植物高とは負
 の相関が見られ, 植物高が高くなる
 に伴って硝酸態窒素量は減少する傾
 向が認められた。これは水温 (気温
 との関係が大きいと思われる) の上
 昇に伴い湿原植物の活動が活発に
 なり, 水中の栄養塩類が消費されて
 いることを示していると考えられる。

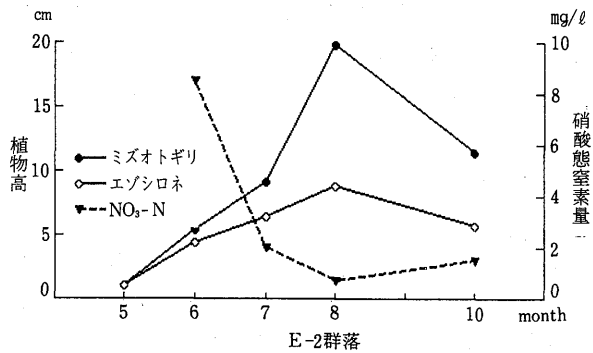
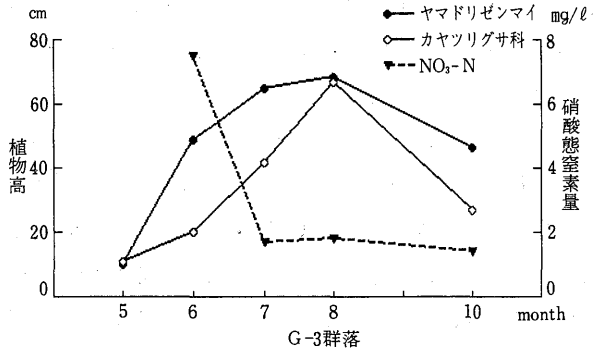
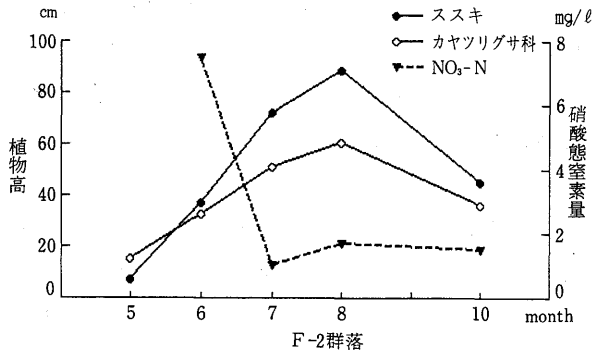


Fig. 9 3群落における植物高と硝酸態窒素量の月別変動
 ゴウソ, カサスゲ, アブラガヤを併せてカヤツリグ
 サ科植物として示した。E-2群落: アオモリカギ
 ハイゴケシロイヌノヒゲ群落典型, F-2群落: ス
 ギバミズゴケ群落ススキ亜群, G-3群落: オオシ
 ノブゴケ群落ヤマドリゼンマイ亜群

以上のように、大沼湿原の水質と水位について見た結果、水位に関しては各地点（群落）間に比較的大差が認められ、E. アオモリカギハイゴケ・シロイヌノヒゲ群落、D. カサスゲ群落、F. スギバミズゴケ群落、G. オオシノブゴケ群落の順に水位が低下していた。これらのことは遷移論的には湿性遷移の順を示すことになり、水位と大沼湿原の植物群落の間には明らかに両者の対応が認められた。一方、大沼湿原の水質は表層部では pH 等群落間に違いが見られるものの、下部層での水質については大差が認められなかった（竹中・児島、1987）。これは湿原水が流動的であり、湿原全体の群落構成、湿原植物の季節的成長量の違い、湿原の気温など、湿原内の環境の結果が湿原全体の水質に反映していると考えられ、今回の水質に関する調査は測定項目、測定回数や測定地点数等において充分とは言えないが、大沼湿原で測定された水質結果からは異なった植物群落を生じさせるほど大きな水質要因を見出すことができなかった。久保田他（1983）は鬼怒沼湿原の泥炭堆積物の植物遺体の同定から湿原植生の遷移を解析し、湿原内の同一地点で、現存植生と同群落と思われる植生が下層部から他群落と層を成して存在していることを報告し、過去における進行的、退行的両方向の遷移を認めている。これらの遷移は一方向への直線的なものではなく、多方向への遷移を示し、その遷移方向を水位の変動から推定している。同様のことは、最深640cmの泥炭層をもつ（MIYOSHI & YANO, 1986）大沼湿原においても十分に推測され、異なった植物群落間での群落発達・群落衰退速度の違いがこれらの植物群落間に地形的バランスの変化をもたらし、地形的変化に伴う水位変化は、植物群落を遷移させていると考えられる。従って、その遷移方向が進行的であれ、退行的であれ、水位の変動に伴って植生遷移が誘発され、常に動的状態で現存植生が成立していると考えられる。

しかし、湿原群落を成立せしめる要因として、上記の水位要因だけではなく、湿原周辺部では日照要因等も大きく作用していると考えられる。これら他の要因についても今後明らかにしていきたい。

引用文献

- 半谷高久 1960:水質調査法, 399pp. 丸善株式会社.
- 吉良竜夫 1948:温量指数による垂直的な気候帯のわかちかたについて. 寒地農学2:143-173.
- 気象庁(編) 1972:気象庁観測技術資料第36号 全国気温・降水量月別平年値表. 209pp. 気象庁.
- 久保田秀夫・松田行雄・波田善夫・竹中則夫・高橋弘行 1983:鬼沼湿原の植物. 141pp. 栃木県林務観光部環境観光課.
- MIYOSHI, N & YANO, N. 1986:Late Pleistocene and Holocene vegetation history of the Ohnuma moor in the Chugoku mountains, western Japan. Rev. Palaeobot. Palynol., 46: 355-376.
- 森林立地懇話会 1972:日本森林立地図, 年降水量・最深積雪分布図.
- 鈴木兵二・矢野悟道・松田行雄・波田善夫・中川重年・坂東忠司・竹中則夫 1981:霧ヶ峰の植物, 第1部 霧ヶ峰の植生. 246pp. 諏訪市教育委員会.
- 竹中則夫・児島睦子 1987:兵庫県における湿原植生の研究 IV. 大沼湿原. 中西哲博士追悼植物生態・分類論文集 p147-163. 神戸群落生態研究会.
- 竹中則夫・矢野悟道 1979:兵庫県における湿原植生の研究 I. 仁川湿原. 神戸女学院大学論集 25(2):151-177.
- 矢野悟道・三好教夫・波田善夫・竹中則夫・大川 徹 1979:我国の西南限域に成立するミズバショ

ウ群落について. 神戸女学院大学論集 25(3):165-191.
矢野悟道・竹中則夫 1980:兵庫県における湿原植生の研究 Ⅲ. ミツガシワ群落について. 神戸女
学院大学論集 26(3):309-328.

(原稿受理 1991年9月3日)