HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	ウトナイト沼湿原の植物生態学的研究 : 植物群落の数量的解析
Author(s)	矢部, 和夫; 伊藤, 浩司
Citation	環境科学 : 北海道大学大学院環境科学研究科紀要, 5(1), 107-129
Issue Date	1982-10-25
Doc URL	http://hdl.handle.net/2115/37128
Type	bulletin (article)
File Information	5(1)_106-129.pdf

Instructions for use

Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP

環境科学 (北海道大学)	5 (1)	107～129	1982・6月

ウトナイト沼湿原の植物生態学的研究

―― 植物群落の数量的解析 ――

矢部和夫・伊藤浩司

北海道大学大学院環境科学研究科生態系管理学講座

Ecological Studies of Utonaito Bog near Tomakomai, Hokkaido

— Numerical Analysis of Plant Communities —

Kazuo Yabe and Koji Ito

Department of Biosystem Management, Division of Environmental Conservation, Graduate School of Environmental Science, Hokkaido University, Sapporo, 060

はじめに

苫小牧市北東部に広がる勇払原野は1973年来，いわゆる苫東開発地域に指定され，各種の開発行為が漸次的に進展してきている。これに伴い，勇払原野の下流域の湿原では著しい水位の低下が認められてきている。現在，開発の影響から辛うじてまぬがれて，ある程度現状を維持しているのは，勇払川支流である美々川の1支流トキサタマップ川流域湿原や，勇払原野の北東に位置する柏原東湿原など，ごく一部に限られている。

勇払原野の生態に関する研究は，橘ら (1978) や伊藤ら (1978) によってなされてきた。また橘・伊藤 (1981) は，すでにウトナイト沼の湿原植生の基群集―群集分類を行った。しかし，これ迄の研究は，伝統的な植生分類法に基づくものであり，定性的，不連続的な立場から植生解析がなされてきた。著者らは，現在湿原を動的な立場から再検討しつつある。

本研究では，対象として部分的にしか研究されていない苫小牧市北東12km (42°42′N, 141°42′E)，美々川の終末であるウトナイト沼湿原，美々川湿原，およびそれぞれ美々川の支流に沿って発達しているトキサタマップ (川流域) 湿原とオタルマップ (川流域) 湿原をとりあげた。これらの湿原植生を，いくつかの連続体的解析方法によって詳細に再検討を行ったので，ここに報告する。

1. 調査地の概況

1・1 自然環境

ウトナイト沼は，海岸汀線 (太平洋岸) から直線距離で8kmにある。この地域の表層は，樽前火山および恵庭火山由来の新期火山噴出物である火山礫で覆われ，地質区分では沖積世に属する (北海道農業試験場，1988)。

ウトナイト沼およびその周辺の地形は，沖積低地と丘陵に大別される。沖積低地にひろがっている湿原は，

1982年3月10日受理

Received 10 March 1982

美々川湿原とウトナイト沼湿原の平坦地湿原，およびトキサタマップ湿原とオタルマップ湿原などの谷湿原に大別される。標高は前者ではおおよそ1～5 mであり，後者はおおよそ10 m以下である。

札幌管区気象台 (1973) によれば，苫小牧地方は太平洋西部気候区に属している。その特性として，温暖で冬季の降雪量が少ないこと，および6～8月にかけては霧のかかる日が多いが，年間を通して比較的晴天日が多いことがあげられる。本地方の年平均気温は6.9°Cであり，平均年降水量は1,242 mmである。

1·2 植生概況

調査対象となった各湿原の周辺部は，ハンノキ林が分布し，湿原内部は，スゲやイネ科草本の優占する低層湿原となっている。本調査地域では，ミズゴケが優占する湿原は一般的でなく，湿原周辺部に局所的にみられるにすぎない。ウトナイト沼湿原や美々川湿原を含む平坦地湿原は，イワノガリヤスやツルスゲの優占する低層湿原となっている。一方トキサタマップ湿原やオタルマップ湿原などの谷湿原では，ムジナスゲやヤチスゲが優占する低層湿原となっている。

抽水植物群落のひとつであるヨシ群落は，美々川やトキサタマップ川などの流路に沿って，川縁に帯状に分布している。また同じ抽水植物であるマコモの群落は，主にウトナイト沼内部で島状に分布しており，沼の陸化に貢献していると思われる。

2. 方　　法

2·1 植生調査

植生調査は，Fig. 1に示すような44地点で，1979年と1980年の夏期に行なった。本調査に先だって1979年春から夏にかけて数回の予備調査を行ない，相観のちがう植生をできるかぎり観察し，調査地の設定に際して，地域内の相観型をできるだけ網羅するように配慮した。

種数—面積調査によると，ムジナスゲ群落では，1 m^2で全体の50～100%の種数が出現し，2 m^2では60～100%の種数が出現した。またハンノキ低木林では，1 m^2で50～65%の種数が出現し，2 m^2では70%の種数が出現した。この地域の湿原植生は，ひとつの相観型が広い面積を占めるため，一様となる場合が多い。これらのことから，方形区の大きさは従来より大きめにとり，2 m^2と定めた。

使用した方形区は1×2 m^2で，方形区内を20 cm間隔の格子に区切り，50の小区画に分けた。

植生調査では，この方形区内に出現するそれぞれの種について，被度 (%) および頻度を測定した。この場合頻度は，植物体の基部を含む小区画数に基づいた。

2·2 植生資料の解析

調査方形区で得られた各々の種の被度および頻度の実測値は，その方形区内の全種の合計値に対する相対被度値と相対頻度値に換算し，さらに相対被度値と相対頻度値を平均して，各々の種の相対優占度値を求めた。本研究上の数量解析は，すべてこのようにして得られた相対優占度値による。

解析は群落の分類，種群の分類，種間の分布相関およびオーディネーションの4通りの方法で行った。なお解析に際し，出現回数1回の種は，すべて資料から除いた。またミズゴケ以外の鮮苔類は，同定困難なため，資料からのぞいた。

2·2·1 群落の分類

群落分類の方法は，平均連結法の一種である Mountford 法 (木元, 1976) によるクラスター分析によった。このとき使用した群落類似度は，Whittaker の類似度百分率である。

解析の結果得られた群落型の命名は，その中の特徴種名を用いた。特徴種とは，ある群落にのみ専属的に出現する種と，分布域は広いが特定の群落でのみ優占度の高い種を意味している。このため採用された特徴種は，必ずしもその群落型の優占種と一致するとは限らない。

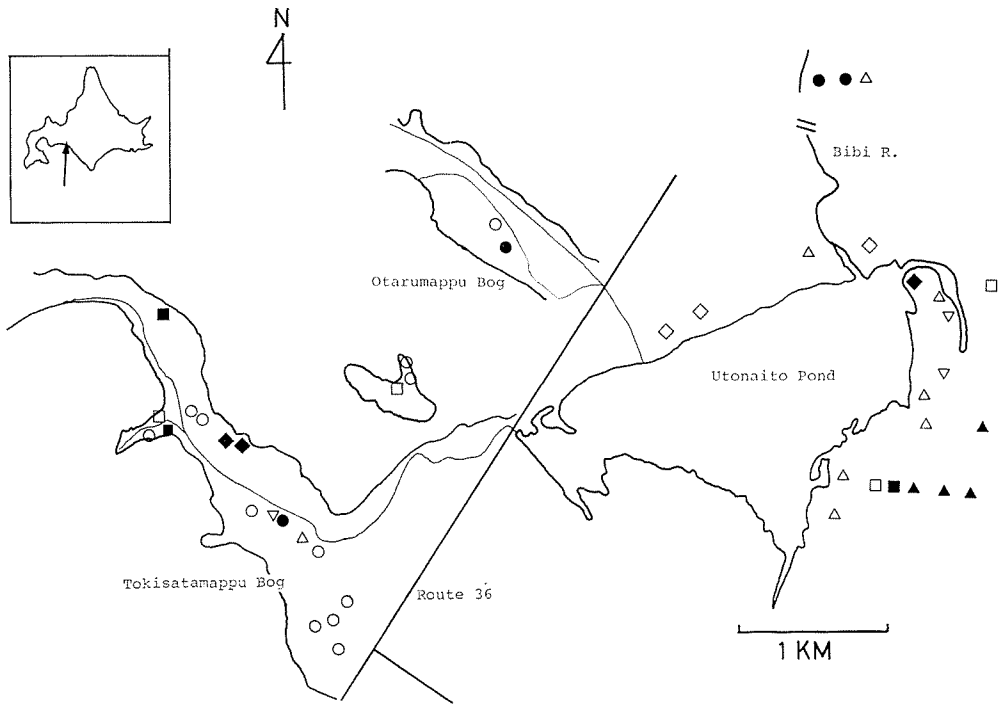

Fig. 1. Sampling plots in study area.

○ : *Carex koidzumii-C. limosa* community type. ● : *Phragmites communis* com. type. ▲ : *Potentilla palustris-Triadenum japonicum* com. type. ■ : *Ledum palustre* var. *diversipilosum* com. type. ◆ : *Alnus japonica* com. type. ◇ : *Sanguisorba tenuifolia* var. *alba-Lastrea Thelypteris* com. type. □ : *Sphagnum palustre-Sph. fimbriatum* com. type. ▽ : emerging macrophyte com. type. △ : *Calamagrostis langsdorffii-Carex pseudocuraica* com. type.

2·2·2 種群の分類

2·2·1 と同じ操作を個々の種に関して行って，種群を抽出した。

2·2·3 種間の分布相関

種の在・不在をもとにして，すべての組み合わせについて2種ごとの四分表を作成し，χ^2 検定を行って，種間の分布相関の程度を調べた (Kershaw, 1973)。

2·2·4 オーディネーション

植生資料の要約のためおよび植生間の相互関係を抽出するために，主成分分析法によるオーディネーション (Orloci, 1973) を行った。相関係数行列から，固有値の最も大きな4軸を算出した。計算は北海道大学大型計算機センターで行い，使用したプログラムは，SPSS-FACTOR である。

3. 結　　果

3·1 群落の分類

クラスター分析による結果の解釈の際生じるひとつの直接的な問題は，分類水準の差によって得られるスタンド群 (植生群) が異なることである。Fig. 2 はクラスター分析の結果得られたデンドログラムを示している。本研究では，便宜的に水準 a (類似度 20) および水準 b (類似度 32.5) の2つをもうけ，分類されたそれ

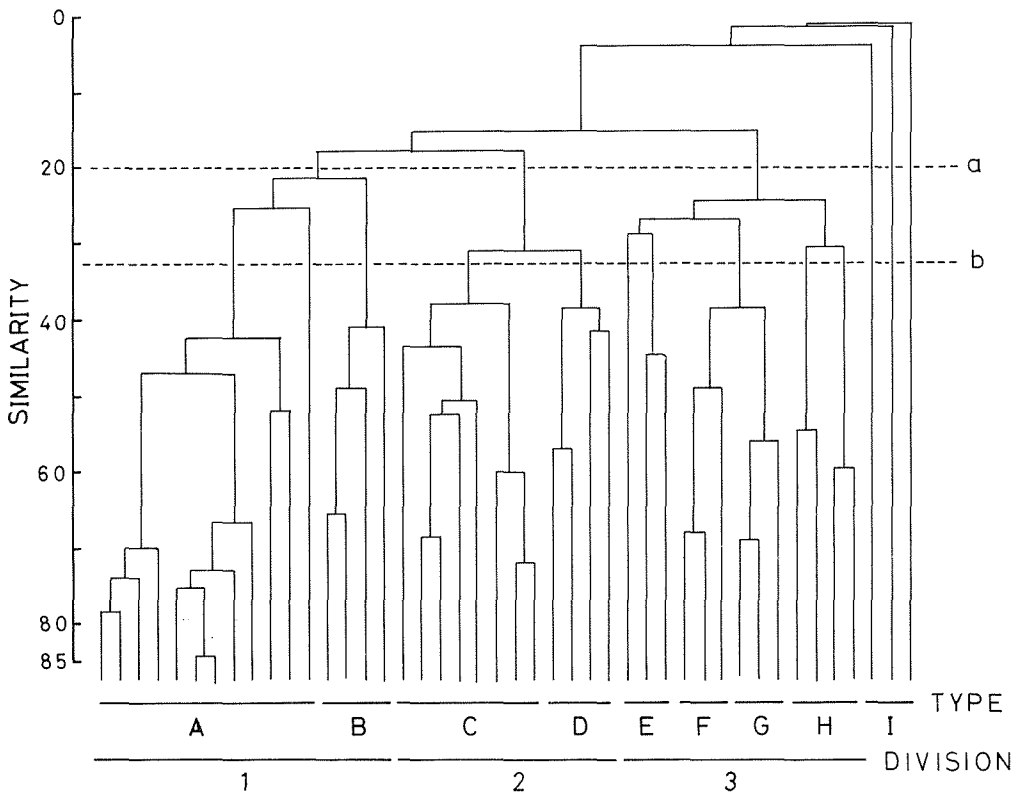

Fig. 2. Cluster analysis of 44 stands based on 50 species. Separations of stand clusters into divisions and types are based on level a (similarity index=20) and level b (similarity index=32.5).

ぞれのスタンド群についての解釈を行った。水準 a および水準 b によって分類されたスタンド群を,以後それぞれ「区分」および「型」と呼ぶ。

Fig. 2 で右すみの3つのスタンドを除き,残りのものは水準 a によって3つの区分に分割された。左側の区分1には,ムジナスゲやヤチスゲの優占する低層湿原植生およびヨシ優占の抽水植物群落のスタンドが含まれた。この低層湿原植生は,トキサタマップ湿原などの谷湿原に特異的に分布していた。

中央の区分2には,ウトナイト沼や美々川湿原の平坦地湿原に分布している低層湿原植生のスタンドが含まれた。この植生には,ツルスゲやイワノガリヤスの他に,クロバナロウゲやミズオトギリなどの広葉型草本が優占していた。

右側の区分3は,前2者より乾性的な立地のスタンドからなり,ハンノキ矮性林やミズゴケ群落などの植生が含まれた。

水準 b によって,8つの植生型が分類された。このうち F 型と G 型については,相観上の大きな違いが認められたため,水準 b の分類によらず2つの型に分類した。

これらを特徴種によって,以下のように命名した。

A: ムジナスゲ—ヤチスゲ群落型

B: ヨシ群落型

C: イワノガリヤス—ツルスゲ群落型

D：クロバナロウゲ—ミズオトギリ群落型

E：エゾイソツツジ群落型

F：ハンノキ群落型

G：ナガボノシロワレモコウ—ヒメシダ群落型

H：オオミズゴゲ—ヒメミズゴケ群落型

*I：抽水植物群落型

3·2 種群の抽出

種群分類の結果得られたデンドログラムを Fig. 3 に示す。この図からわかるように，高い類似度水準での種群の集まりは悪かったが，得られた3つの種群 α, β, γ は，それぞれ Fig. 2 で示された3つの区分を構成する種群としてよく対応した。

この解析結果と2種間の分布相関の関係を示すと Fig. 4 のようになる。Fig 4. では，2種間の分布相関が，危険率5% 以下で有意に達したものをすべて示している。またこの図における種の配列は，上述の種群の分類結果によった。ただし図の作成にあたり，各種群内で高い正の分布相関を持つように種の配列を操作した：サギスゲを種群 α-1 から種群 α-2 に移し，またツボスミレを種群 β-1 から種群 γ-3 に移した。

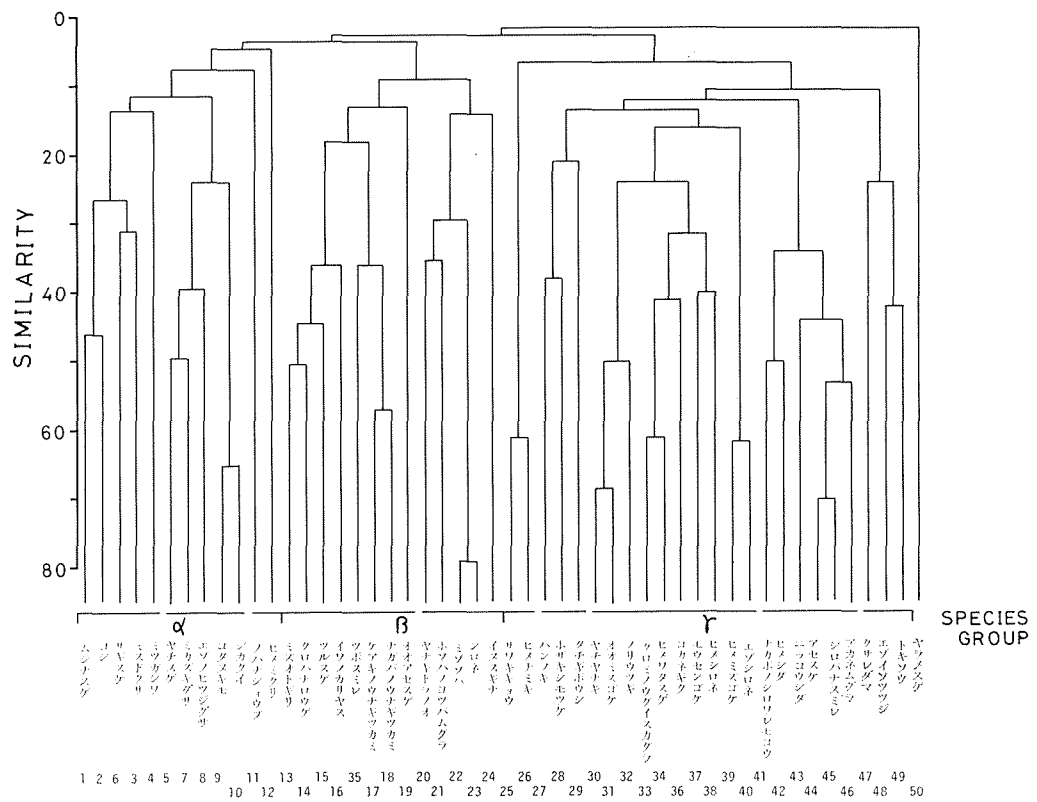

Fig. 3. Inversion cluster analysis of 50 species based on 44 stands. Latin names corresponding to numbers attached on species are shown in Appendix.

* どの群落型にも属さなかった3つのスタンドからなる。いずれもヨシ以外の抽水植物群落なので，1つの群落型として取り扱う。

その結果種群 α-2, β-1 と β-2 の中では，相互に高い正の分布相関を持つ種同士が集まった。また種群 γ に関しては，γ-2, γ-3 と γ-4 内のそれぞれの種同士が高い正の分布相関で結びついていると同時に，γ を構成する種全体でも互いに高い正の分布相関がみられた。これらの種群は，各群落型の特徴種群として扱えることが予想されたので，上記の2通りの解析法を融合した Fig. 4 の結果を，以下種群として取り扱う。

3·3 オーディネーション

主成分分析の結果得られた4つの軸は，44調査地点間の種構成内の全分散に対して，その 33.6% を説明していた (Fig. 5, 6, 7)。

Fig. 5 で，第一軸 (Y_1) は区分3に属する植生型の展開であり，他の植生型のスタンドを表わすプロットは，O点付近の負側に集中している。ナガボノシロワレモコウ—ヒメシダ群落型 (G) のスタンドを表わすプロットが軸の負側に配置され，正の側にハンノキ群落型 (F)→エゾイソツツジ群落型 (E)→オオミズゴケ—ヒメミズゴケ群落型 (H) のそれぞれのスタンドを表わすプロットが，正の高い値の方向に順に配列された。

第二軸 (Y_2) 上では，エゾイソツツジ群落型 (E) とオオミズゴケ—ヒメミズゴケ群落型 (H) のスタンドを表わすプロットはO点付近に集まり，負側に区分1および区分2のスタンドを表わすプロットが集中している。正の側では，高い値に向ってハンノキ群落型 (F)→ナガボノシロワレモコウ—ヒメシダ群落型 (G) のスタ

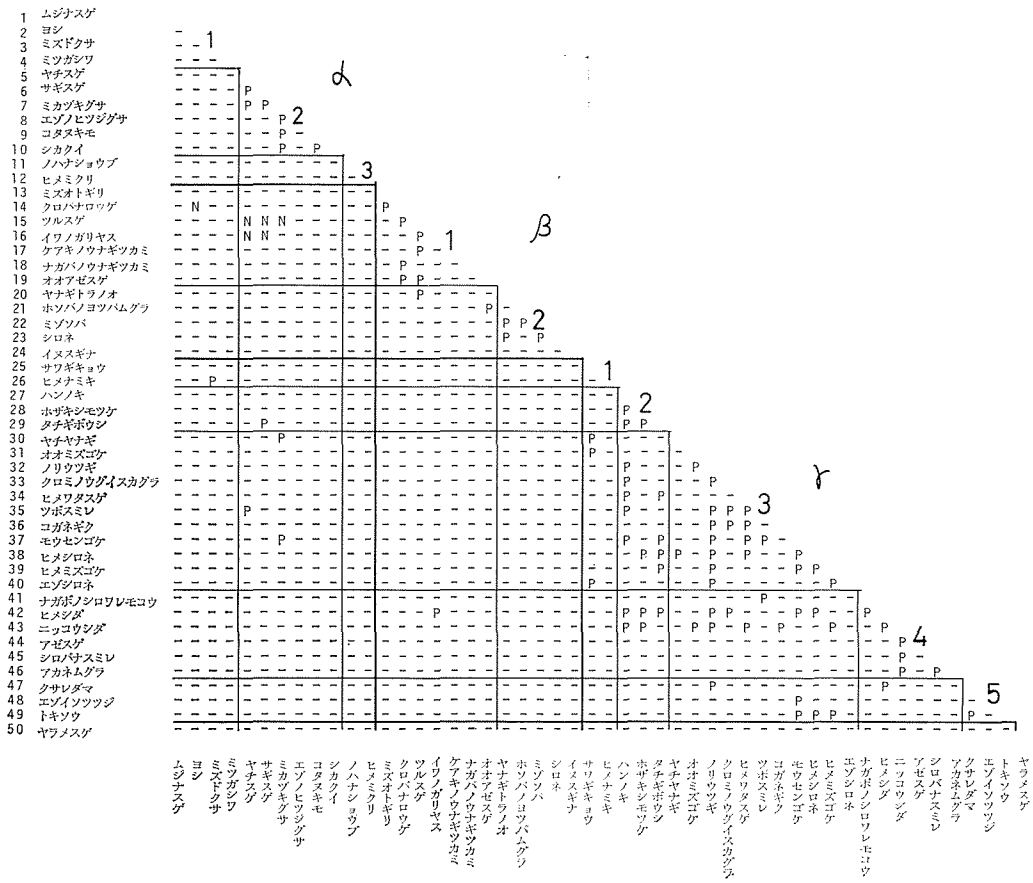

Fig. 4. Extraction of species groups based ont the inversion cluster analysis and species associations with the 2×2 contingency tables. N; significant negative species association ($p \leqq 0.05$), P; significant positive speceis association ($p \leqq 0.05$).

ンドを表わすプロットが順に配列された。

Fig. 6 と Fig. 7 では，第三軸 (Y_3) と第四軸 (Y_4) は，区分1と区分2の植生型の展開をしており，区分3のスタンドを表わすプロットは，O点付近に集まっている。

Fig. 6 では，第三軸は，ヨシ群落型 (B)→ムジナスゲ—ヤチスゲ群落型 (A)，抽水植物群落型 (I)→イワノガリヤス—ツルスゲ群落型 (C)→クロバナロウゲ—ミズオトギリ群落型 (D) にかけての植生型の変化を反映している。

Fig. 7 では，第四軸は，ムジナスゲ—ヤチスゲ群落型 (A)→抽水植物群落型 (I)→イワノガリヤス—ツルスゲ群落型 (C) にかけての植生型の変化を反映している。なおヨシ群落型 (B) のスタンドを表わすプロットは，第四軸の正の側全体に展開された。

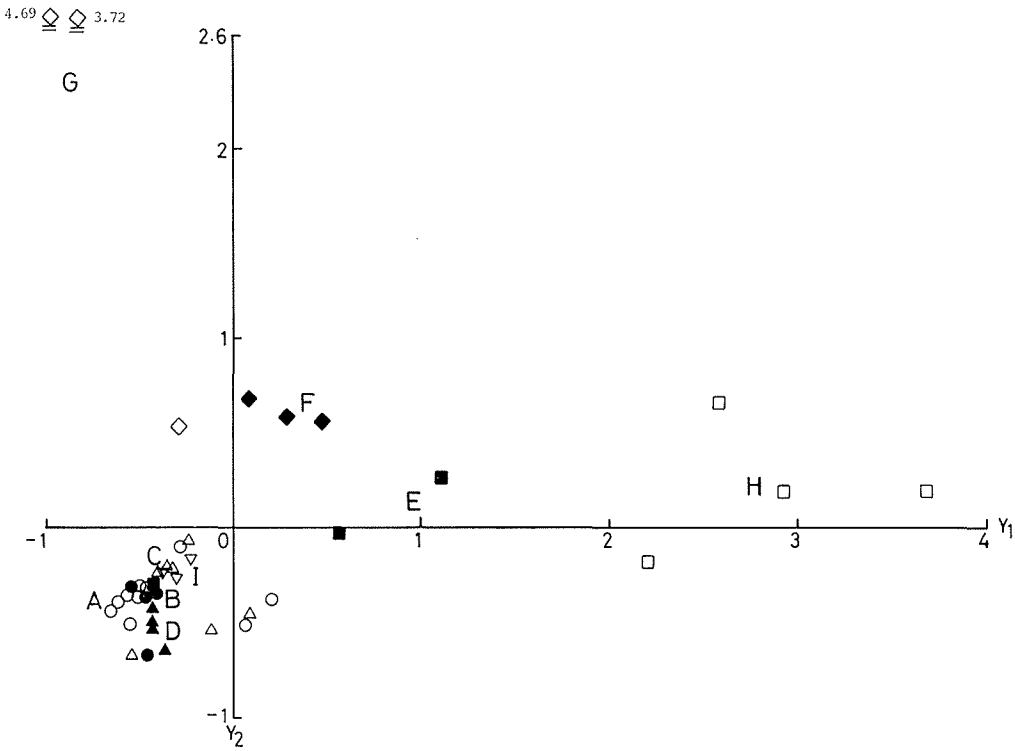

Fig. 5. Ordination of 44 stands derived from a principal component analysis of data from 50 species. Propotion of total variance; 11.9% (Y_1 axis), 8.2% (Y_2 axis).

The classification of stands according to the cluster analysis is superimposed on the ordination diagram. A (○): *Carex koizumii-C. limosa* com. type. B (●): *Phragmites communis* com. type. C (△): *Calamagrostis langsdorffii-Carex pseudocuraica* com. type. D (▲): *Potentilla palustris-Triadenum japonicum* com. type. E (■): *Ledum palustre* var. *diversipilosum* com. type. F (◆): *Alnus japonica* com. type. G (◇): *Sanguisorba tenuifolia* var. *alba-Lastrea Thelypteris* com. type. H (□): *Sphagnum palustre-Sph. fimbriatum* com. type. I (▽): emerging macrophyte com. type.

4. 考　　察

4·1 群落型とその構成種群

Braun-Blanquet (1971) は，特定の植物社会に対する種の結びつきの程度として，適合度概念を発展させた。Braun-Blanquet のいう標徴種は，高い適合度を持ち，特定の群落と強く結びつく。標徴種の中で最も良いものは，排他的に一つの植物社会にのみ「従属」する種（適合度5）である。

標徴種は生態学的に重要であって (Krebs, 1972)，その種をとりまく生育環境をよく反映する有用な指標である。四分表による種間の分布相関の解析の結果得られた互いに正の結びつきを持つ種群と，群落型の対応を検討すれば，群落と種群の専生的な結びつきを明らかにすることができる。

a. 区　分 1

区分1は，抽水植物群落と谷湿原の低層湿原植生からなる。

i. ムジナスゲ—ヤチスゲ群落型 (Table 1)。

この群落型は，ムジナスゲ優占亜型とヤチスゲ優占亜型に分けられる。また方形区10～12は，両者の中間的な種組成を持っている。

1) ムジナスゲ優占群落亜型

ミズドクサをのぞく種群 α-1 が，この群落に対応し，さらにヤチスゲとノハナショウブの出現頻度も高い。

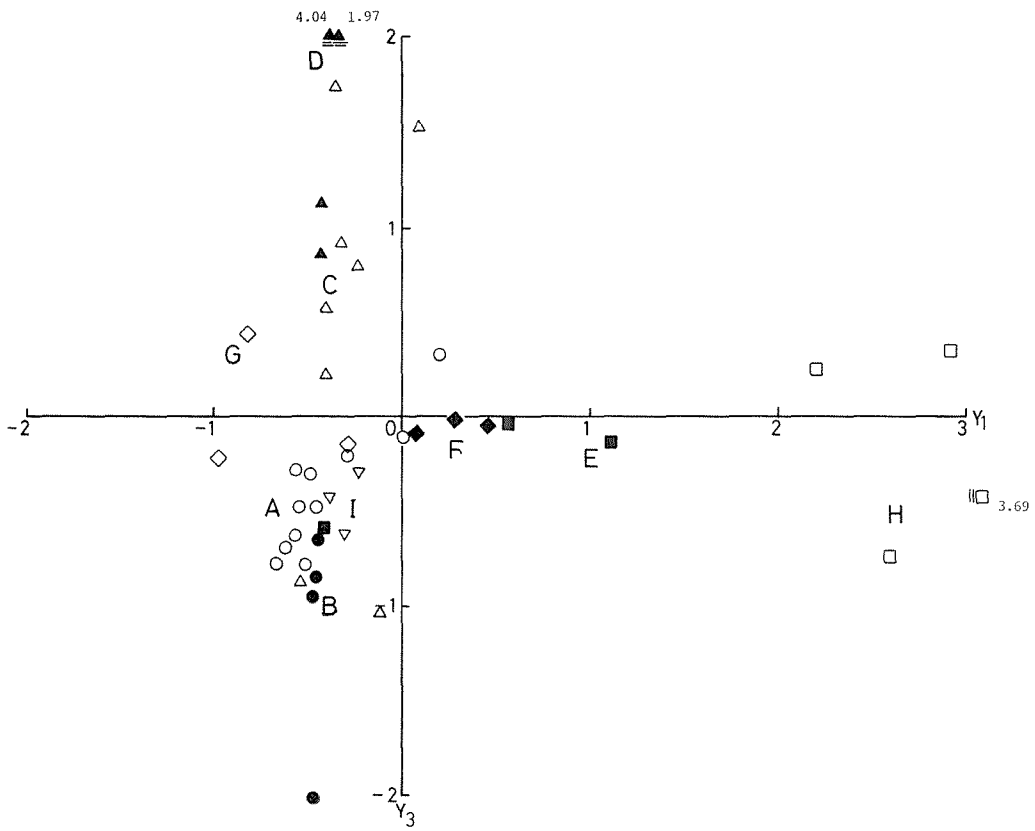

Fig. 6. Ordination of stands. Propotion of total variance of the third (Y_3) axis is 7.5%. The classification is the same as that of Fig. 5.

2)　ヤチスゲ優占亜型

互いに高い正の分布相関を持つ種群 α-2 が，この群落と特徴的に結びつく。またムジナスゲ優占亜型と同じく，ミズドクサをのぞく種群 α-1 も，この群落中に高い頻度で出現する。

群落高は，前者が約 80 cm であり，後者はおおよそ 50 cm である。これらの群落型は谷湿原に特異的に分布する低層湿原植生であり，トキサタマップ湿原やオタルマップ湿原に広がっている。立地の土壌は過湿であるが，後者の方が水位は高く，しばしば湛水している。

ii.　ヨシ群落型 (Table 2)

この群落型では，上層にヨシが密生し，下生種は少ない。ムジナスゲ，ミズドクサ，ヤナギトラノオ，ミゾソバなどがわずかに生育している。

ヨシが単独で優占し，群落高は 1.5 m 内外である。この型は，美々川やトキサタマップ川などの流路の縁に帯状に分布がみられる場合が非常に多く，このような生育地は，流動水によって湛水されている。

iii.　抽水植物群落型 (Table 2)

この型は，マコモ，ミツガシワおよびヤラメスゲがそれぞれ単独で形成する群落である。

これらは，クラスター分析によってどの区分にも分類されなかった群落であるが，ヨシ群落型と同じく，抽水植物群落に属しているので，区分 1 に含めた。これら 3 種の主な分布域は，それぞれ異っている。すなわち，マコモは，ウトナイト沼で島状に群落をつくり，ミツガシワは，低層湿原内の水たまりで優占する。またヤラメスゲは，流路に沿って，ヨシの外側に帯状群落をつくる。

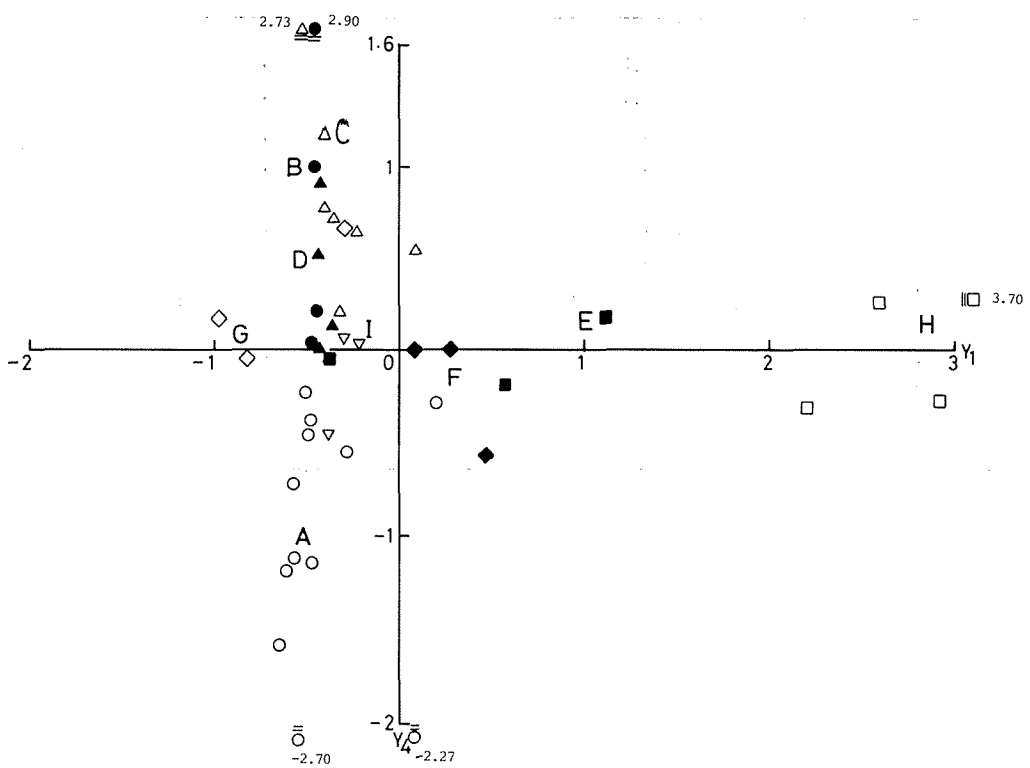

Fig. 7.　Ordination of stands. Propotion of total variance of the fourth (Y_4) axis is 6.0%. The classification is the same as that of Fig. 5.

Table 1. Species composition of *Carex koidzumii-Carex limosa* community type.

Community subtype	A_1				A_2					Intermediate type		
Quadrat number	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Number of species	7	11	5	4	12	6	6	9	9	15	7	15
Plant names*												
Species group α-1												
1 ムジナスゲ	45.7	42.5	48.1	38.3	14.2	23.2	12.2	14.2	6.5	23.6	26.9	2.2
2 ヨシ	5.1	9.2	17.7	32.0	5.9	18.3	20.6	11.6	9.4	16.9	17.5	2.5
3 ミズドクサ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	1.5	6.5	·
4 ミツガシワ	0.4	5.1	·	2.1	15.5	·	·	2.7	0.6	·	·	0.6
Species group α-2												
5 ヤチスゲ	25.6	23.3	12.1	27.7	36.6	37.1	35.4	54.4	42.9	·	10.9	7.8
6 サギスゲ	·	·	·	·	8.3	9.1	6.5	11.5	0.9	3.9	9.1	·
7 ミカヅキグサ	·	·	·	·	14.4	9.2	21.1	3.5	25.0	·	·	22.0
8 エゾノヒツジグサ	·	·	·	·	0.8	3.2	4.3	1.4	·	·	·	·
9 コタヌキモ	·	·	·	·	·	·	·	0.5	3.4	·	·	7.2
10 シカクイ	·	·	·	·	·	·	·	0.5	11.3	·	·	5.4
Species group α-3												
11 ノハナショウブ	22.0	6.6	14.9	·	·	·	·	·	·	·	·	·
12 ヒメミクリ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	26.3	·
Others												
12 ミズオトギリ	0.4	1.7	·	·	·	·	·	·	·	4.8	·	2.4
24 サワギキョウ	0.8	0.4	·	·	·	·	·	·	·	·	·	1.9
25 ヒメナミキ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	0.2	·	·
27 ハンノキ	·	·	7.4	·	0.3	·	·	·	·	0.9	·	·
29 タチギボウシ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	0.2	·	·
30 ヤチヤナギ	·	3.4	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
33 クロミノウグイスカグラ	·	0.4	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
35 ツボスミレ	·	3.2	·	·	1.3	·	·	·	·	15.1	·	0.7
37 モウセンゴケ	·	·	·	·	0.5	·	·	·	0.4	6.7	·	5.7
38 ヒメシロネ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	2.3	·	0.9
41 ナガボノシロワレモコウ	·	4.6	·	·	0.8	·	·	·	·	·	·	·
42 ヒメシダ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	2.4	·	·
28 ホザキシモツケ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	0.2
Eliminated species**	·	·	·	·	·	·	·	·	·			
51 ムラサキミミカキグサ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	30.1
52 エゾホシグサ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	10.0
53 スゲ属 sp1	·	·	·	·	·	·	·	·	·	0.6	·	·
54 ミクリ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	1.5	·
75 ヒラヒツジゴケ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	9.7	·	·
76 ホソバミズゼニゴケ	·	·	·	·	0.8	·	·	·	·	9.7	·	·

* See Appendix.

** Excluded from the present analysis.

A_1: *Carex koidzumii* dominant subtype. A_2: *C. limosa* dominant subtype.

Intermediate type: not belong to both subtypes.

Table 2. Species composition of *Phragmites communis* community type (B) and emerging macrophyte type (I).

Community type	B				I		
Quadrat number	13	14	15	16	42	43	44
Number of species	3	3	6	5	3	2	1
Plant names*							
Species group α-1							
1 ムジナスゲ	31.9	·	·	2.2	·	·	·
2 ヨシ	65.7	971	48.4	39.8	·	·	·
3 ミズドクサ	2.4	·	·	4.6	14.8	·	·
4 ミツガシワ	·	·	·	·	·	97.6	·
Species group β-2							
19 ヤナギトラノオ	·	2.0	0.5	·	·	·	·
21 ミゾソバ	·	1.0	11.8	·	·	·	·
22 シロネ	·	·	31.3	·	·	·	·
23 イヌスギナ	·	·	5.6	·	·	·	·
Others							
5 ヤチスゲ	·	·	·	1.5	·	·	·
6 サギスゲ	·	·	·	52.0	7.6	·	·
14 ツルスゲ	·	·	2.5	·	·	·	·
8 エゾノヒツジグサ	·	·	·	·	·	2.4	·
50 ヤラメスゲ	·	·	·	·	·	·	100.0
Elimanated species							
55 マコモ	·	·	·	·	77.6	·	·

* See Appendix.

b. 区 分 2 (Table 3)

区分 2 に属する群落型は，いずれも平坦地湿原における低層湿原植生である。

iv. イワノガリヤス—ツルスゲ群落型 (Table 3)

この群落型は，さらにイワノガリヤス優占亜型とツルスゲ優占亜型に分けられる。

3) ツルスゲ優占亜型

種群 β-1 のうち，ミズオトギリ，ツルスゲとイワノガリヤスが，この群落に高頻度で出現する。また種群 α-1 のムジナスゲとヨシも全方形区に出現し，これら 2 種の優占度も高い。

4) イワノガリヤス優占亜型

種群 β-1 のうち，イワノガリヤスとツルスゲが全方形区に出現し，ミズオトギリ，クロバナロウゲおよびヤナギトラノオも高い頻度で出現するほか，ムジナスゲも高い出現頻度をもっている。

群落高は，前亜型では優占種であるツルスゲは匍匐性植物であるため，50 cm 程であるが，後亜型では 80 cm 内外となる。種組成からみると両者の違いは少なく，主な相違点は，イワノガリヤスとツルスゲの優占度の差によっている。立地はともに過湿であるが，水位はツルスゲ優占亜型の方が高く，この生育地はしばしば

Table 3. Species composition of stands belonging to the Division 2.

Community type	C								D			
Subtype	C_1					C_2						
Quadrat number	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
Number of species	9	15	10	8	10	8	7	7	11	8	10	12
Plant names*												
Species group α-1												
1 ムジナスゲ	15.1	15.2	10.1	1.5	5.6	4.9	4.3	·	32.3	31.8	·	11.8
2 ヨ シ	22.6	16.7	25.1	39.0	27.7	·	·	4.1	·	·	5.2	3.7
3 ミズドクサ	8.3	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
4 ミツガシワ	11.7	·	·	·	·	·	8.6	·	·	6.4	·	0.7
Species group β-1												
12 ミズオトギリ	·	21.0	16.9	2.0	·	25.6	5.6	·	6.8	5.6	29.1	7.7
13 クロバナロウゲ	·	·	7.1	·	·	9.5	1.4	·	3.8	5.2	1.9	1.1
14 ツルスゲ	12.0	21.0	18.4	43.3	10.6	10.5	28.1	18.6	11.9	30.8	23.7	19.2
15 イワノガリヤス	·	4.9	22.9	8.0	26.4	39.2	49.9	55.0	0.2	·	·	·
16 ケアキノウナギツカミ	·	1.9	·	3.1	·	·	·	1.5	·	·	13.5	3.8
17 ナガバノウナギツカミ	·	·	·	·	·	·	·	·	1.5	·	3.0	·
18 オオアゼスゲ	·	·	·	·	·	·	·	3.5	·	8.3	5.4	48.7
Others												
19 ヤナギトラノオ	·	·	·	0.8	3.2	0.3	·	·	2.8	·	·	1.4
20 ホソバノヨツバムグラ	·	·	·	·	2.9	·	·	·	·	1.5	·	1.1
21 ミゾソバ	·	·	0.3	·	4.8	·	·	·	·	·	·	0.4
22 シロネ	·	·	·	·	14.5	·	·	·	·	·	·	·
23 イヌスギナ	·	·	·	·	·	·	·	15.5	·	·	·	·
24 サワギキョウ	18.6	0.3	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
25 ヒメナミキ	1.8	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
28 ホザキシモツケ	·	·	0.5	·	·	·	·	·	·	·	·	·
35 ツボスミレ	·	·	·	·	·	·	·	·	32.5	·	13.4	·
37 モウセンゴケ	·	0.5	·	·	·	·	·	·	1.7	·	·	·
38 ヒメシロネ	·	·	11.0	·	·	·	·	·	·	·	·	·
42 ヒメシダ	·	0.8	·	2.4	·	·	·	·	·	·	·	·
47 クサレダマ	0.9	0.3	·	·	·	0.3	2.3	·	·	0.6	·	·
50 ヤラメスゲ	·	·	·	·	4.1	·	·	·	·	·	·	·
41 ナガボノシロワレモコウ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	0.9
11 ノハナショウブ	·	·	·	·	·	·	·	1.9	4.8	·	·	·
5 ヤチスゲ	·	·	·	·	·	·	·	·	1.9	·	·	·

Community type	C								D			
Subtype	C_1					C_2						
Quadrat number	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
Number of species	9	15	10	8	10	8	7	7	11	8	10	12
Plant names*												
Eliminated species												
56 オニナルコスゲ	9.3	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
57 ウメバチソウ	·	9.5	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
58 ヒメジソ	·	·	0.25	·	·	·	·	·	·	·	·	·
59 キツネノボタン	·	·	·	·	0.4	·	·	·	·	·	·	·
60 スゲ属 sp_2	·	·	·	·	·	6.3	·	·	·	·	·	·
61 ドクゼリ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	0.7
75 ヒラヒツジゴケ	·	0.4	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
76 ホソバミズゼニゴケ	·	1.2	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
77 チョウチンゴケ属 sp.	·	0.2	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
78 アオギヌゴケ属 sp. 1	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	4.1	·
79 アオギヌゴケ属 sp. 2	·	6.3	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·

* See Appendix.
C: *Calamagrostis langsdorffii-Carex pseudocuraica* community type.
C_1: *Calamagrostis langsdorffii* dominant subtype.
C_2: *Carex limosa* dominant subtype.
D: *Potentilla palustris-Triadenum japonicum* community type.

湛水している。

v. クロバナロウゲ—ミズオトギリ群落型 (Table 3)

この群落型では，イワノガリヤスをのぞく種群 β-1 が，特徴種群となっている。しかしまたムジナスゲも高い優占度および頻度をもって出現している。ツボスミレは，2つの方形区で高い頻度で出現した。

広葉型草本が多く出現するこの群落では，全体に植被が疎であり，また群落高も 50 cm 以下である。立地は過湿であって，泥炭層の発達は不顕著で，厚さ 10 cm 内外に過ぎない。

区分2に属する植生型のうち，イワノガリヤス—ツルスゲ群落型は，美々川湿原およびウトナイト沼湿原一帯に分布している。またクロバナロウゲ—ミズオトギリ群落型は，ウトナイト沼湿原の東部にみられる。この東部では，内側にイワノガリヤス—ツルスゲ群落型，外側にクロバナロウゲ—ミズオトギリ群落型が，それぞれ帯状に沼を囲んで分布している。

c. 区 分 3 (Table 4)

区分3は，種群 γ と結びついている。これに含まれる方形区の立地は，全体的にみて区分1や区分2の方形区よりも乾性傾向にある。

vi. エゾイソツツジ群落型

Table 4 にみるように，方形区 29 は種組成的に他のものと異質であるので，この群落型からのぞいて考察する。種群 γ-5 がこの群落型と結びつき，他にモウセンゴケ，ヒメシダ，ムジナスゲおよびミツガシワの出現頻度が高い。また方形区 30 でワラミズゴケ，方形区 31 でムラサキミズゴケが高い優占度で出現する。この

Table 4. Species composition of stands belonging to the Division 3.

Community type	E			F			G			H			
Quadrat number	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41
Number of species	5	16	12	18	15	9	8	14	15	21	16	25	21
Plant names*													
Species group α-1													
1 ムジナスゲ	28.9	0.8	8.0	12.7	8.6	6.1	·	2.5	6.1	·	14.5	0.9	1.8
2 ヨ シ	33.0	17.6	·	8.1	12.9	·	27.4	15.1	1.6	5.0	·	2.0	3.6
3 ミズドクサ	2.0	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
4 ミツガシワ	·	1.8	2.9	1.7	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Species group α-2													
5 ヤチスゲ	·	0.3	·	8.4	2.0	·	·	·	·	0.4	·	·	·
6 サギスゲ	17.3	·	·	5.3	4.3	·	·	·	·	0.5	·	0.3	0.6
7 ミカヅキグサ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	4.8	·	4.0	0.2
Species group β-1													
12 ミズオトギリ	·	0.5	·	0.9	7.5	·	·	·	9.9	·	1.0	0.3	·
13 クロバナロウゲ	·	·	0.3	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
14 ツルスゲ	·	·	·	·	·	0.8	9.0	0.4	1.0	·	2.8	·	·
15 イワノガリヤス	·	·	3.8	·	·	10.8	9.1	11.0	7.6	1.8	2.7	2.9	·
Species group γ-1													
24 サワギキョウ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	0.3	7.4	0.8
Species group γ-2													
27 ハンノキ	·	3.6	·	23.9	31.5	31.6	·	7.4	·	10.6	·	3.6	1.8
28 ホザキシモツケ	·	0.3	·	0.4	·	19.0	·	·	0.7	1.8	·	0.3	·
29 タチギボウシ	·	·	·	1.9	·	·	·	·	·	0.4	·	0.3	·
Species group γ-3													
30 ヤチヤナギ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	10.4	5.6
31 オオミズゴケ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	39.7	27.8
32 ノリウツギ	·	2.5	·	·	3.0	·	·	·	·	0.8	1.3	4.8	4.2
33 クロミノウグイスカグラ	·	3.4	·	·	·	1.2	·	·	·	9.6	5.3	·	6.4
34 ヒメワタスゲ	·	·	·	1.2	·	·	·	·	·	5.8	·	·	4.0
35 ツボスミレ	·	0.3	·	2.0	1.0	·	·	·	·	0.4	·	·	0.2
36 コガネギク	·	·	·	·	·	·	·	·	·	0.4	·	·	3.3
37 モウセンゴケ	·	3.3	5.4	5.7	·	·	·	·	·	4.7	8.9	2.7	4.9
38 ヒメシロネ	·	·	0.3	0.7	·	·	·	·	·	5.8	0.6	0.5	3.0
39 ヒメミズゴケ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	25.3	37.3	3.1	·
40 エゾシロネ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	1.2	0.5	·

Community type	E			F			G			H			
Quadrat number	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41
Number of species	5	16	12	18	15	9	8	14	15	21	16	25	21
Plant names*													
Species group γ-4													
41 ナガボノシロワレモコウ	·	·	0.5	8.5	3.9	·	2.7	9.9	19.8	·	1.7	·	2.4
42 ヒメシダ	·	17.3	13.4	8.9	15.9	26.3	41.4	36.6	29.5	14.2	20.3	5.6	13.0
43 ニッコウシダ	·	·	·	·	·	·	·	5.1	4.0	3.6	·	4.2	3.8
44 アゼスゲ	·	·	·	·	·	·	·	0.7	·	·	·	0.3	·
45 シロバナスミレ	·	·	·	·	·	·	·	0.7	0.3	·	·	·	·
46 アカネムグラ	·	·	·	·	·	·	·	5.1	7.9	·	·	·	·
Species group γ-5													
47 クサレダマ	·	5.0	0.3	·	1.7	·	·	·	2.0	1.9	0.6	·	·
48 エゾイソツツジ	·	29.8	25.4	·	·	·	·	·	·	·	·	5.4	·
49 トキソウ	·	·	3.7	·	·	·	·	·	·	0.4	0.3	·	·
Others													
18 オオアゼスゲ	·	·	0.9	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
19 ヤナギトラノオ	·	·	·	·	·	·	1.9	·	·	·	·	·	·
50 ヤラメスゲ	18.8	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	2.1
12 ヒメミクリ	·	·	·	·	1.0	·	·	·	·	·	·	·	·
Eliminated species													
62 ワラミズゴケ	·	17.6	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
63 ムラサキミズゴケ	·	·	35.7	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
64 エゾノレンリソウ	·	·	·	·	·	·	7.6	·	·	·	·	·	·
65 エゾイヌゴマ	·	·	·	·	·	·	0.6	·	·	·	·	·	·
66 エゾフユノハナワラビ	·	·	·	·	·	·	·	1.3	·	·	·	·	·
67 エゾアブラガヤ	·	·	·	·	·	·	·	1.0	·	·	·	·	·
68 コシロネ	·	·	·	·	·	·	·	3.2	·	·	·	·	·
69 エゾミソハギ	·	·	·	·	·	·	·	·	0.6	·	·	·	·
70 ススキ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	2.3	·	·	·
71 ツルコケモモ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	0.4	·	·
72 ウロコミズゴケ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	0.7	·
73 ニガナ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	0.4
74 エゾノサワアザミ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	0.6
75 ヒラヒツジゴケ	·	0.7	·	5.5	3.6	·	·	·	0.2	·	·	0.2	·
76 ホソバミズゼニゴケ	·	·	·	1.7	2.0	·	·	·	·	·	·	0.2	·
80 ユガミチョウチンゴケ	·	·	·	·	0.8	1.0	·	·	·	·	·	·	·
81 サワゴケ属 sp.	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	0.5	·
82 フウロソウ	·	·	·	·	·	·	·	·	4.4	·	·	·	·
78 アオギヌゴケ属 sp.	·	·	·	·	·	3.6	·	·	·	·	·	·	·

* See Appendix.
E: *Ledum palustre* var. *diversipilosum* community type.
F: *Alnus japonica* community type.
G: *Sanguisorba tenuifolia* var. *alba-Lastrea Thelypteris* community type.
H: *Sphagnum palustre-Sph. fimbriatum* community type.

群落型は，湿原の縁などに小規模にみられ，立地は過湿である。密なミズゴケ群落の上にエゾイソツツジなどの他種が生育している。群落高は50 cm 程である。

vii. ハンノキ群落型 (Table 4)

この群落型に特徴的に結びつく種群はみられない。しかしハンノキ，ヒメシダおよびムジナスゲが全方形区に出現し，このうち特に前2者の優占度が高い。

群落高2 m 程のハンノキ疎林であり，この群落は，湿原の縁等の過湿地に広く分布している。

viii. ナガボノシロワレモコウ—ヒメシダ群落型 (Table 4)

アゼスゲを除く種群 γ-4 が，この群落型の特徴種群となっている。この中でシロバナスミレとアカネムグラの2種は，この群落型のみに出現している。この他には，ムジナスゲ，ヨシ，イワノガリヤスおよびツルスゲが，高い出現頻度をしめしている。

この群落型は，群落高 1–1.5 m の高茎草原である。立地の一部は，平坦に整地した跡が明白にみられる。土壌の発達は悪く，10 cm 内外であり，その下は火山礫層となっている。立地は乾性で，平常時の水位は −20〜−40 cm 程と低い。この群落型は，ウトナイト沼湿原の西部から北部にかけて沼をとりかこんで分布しており，東部にも部分的に分布している。

ix. オオミズゴケ—ヒメミズゴケ群落型 (Table 4)

この群落型では，種類が最も豊富であり，ヒメナミキ，シロバナスミレおよびアカネムグラをのぞく種群 γ の構成種すべてが出現している。この中で種群 γ-3 が，最も特徴的にこの群落型と結びついている。この他ムジナスゲ，ヨシ，サギスゲ，ミカヅキグサおよびイワノガリヤスも高い出現頻度をしめている。

この群落型は，この地域に出現するミズゴケ群落の最も一般的なものであり，トキサタマップ湿原やウトナイト沼湿原などに小規模に出現している。これらの湿原の縁等で，過湿な火山礫上に高さ 50 cm 程の小丘（ハンモック）を形成している場合が多い。またウトナイト沼湿原東部では，イワノガリヤスの形成するマット状の密な根群上に，カーペット状に出現している。

4·2 他の群落分類結果との比較

橘·伊藤 (1981) は，勇払湿原全体および十勝川河口地域の湿原植生を，最上層の優占種に基づく基群集—群集分類系で分類した。Table 5 は，本研究で分類された低層湿原植生（区分 1，区分 2）のそれぞれと最も類似した基群集と優群集を対応させている。表中で「＋」の種は，基群集·優群集でのみ出現頻度と優占度の高い種をしめし，また「−」は，数量分類による群落型と亜型にのみ出現頻度および優占度の高い種をしめしている。

両者の群落で対応はあまり良くなかった。原因として調査地域のずれと標本抽出方法のちがいがあげられる。さらに上述の研究では勇払原野下流地域の湿原が中心であり，橘ら (1978) の十勝川河口域の湿原からの研究結果をも含めていた。一方本研究では，ウトナイト沼と橘·伊藤 (1981) によって報告されなかったトキサタマップ湿原などの谷湿原からなる限られた地域を集中的にとりあつかった。

標本抽出の方法として，植生の単位を認めない連続体的立場では，相観の異なる群落の境界部から積極的に標本抽出を行なう。一方植生の単位性を支持し，群落の階級構造を構築しようとする立場では，境界部の群落からの標本抽出は避ける傾向にある。

ウトナイト沼湿原のイワノガリヤス—ツルスゲ群落は，本研究と橘·伊藤 (1981) の両方によって取り扱われた (Table 5)。数量分類上のイワノガリヤス—ツルスゲ群落型は，イワノガリヤス優占亜型とツルスゲ優占亜型に細分され，両亜型にイワノガリヤスとツルスゲが共通して出現し，またムジナスゲも共通して出現した。ツルスゲ優占亜型と類似の植生であるムジナスゲ—ツルスゲ基群集とヨシ—ツルスゲ基群集には，前者ではイワノガリヤスが，後者ではムジナスゲがそれぞれ欠けている。この分類によるムジナスゲ—ヤチスゲ群

Table 5. Contrast table of the fen vegetations between the numerical method and the orthodox method in classification.

Vegetation type and subtype by the numerical method (Yabe & Ito, 1982)	Sociation and consociation by Tachibana & Ito (1981)
Carex koidzumii–C. limosa community type	
i) *C. koidzumii* dominant subtype	*C. koidzumii–Rhynchospora fauriei* sociation + : *R. fauriei, Myrica gale* var. *tomentosa*, etc. − : *Menyanthes trifoliata, Iris entata* var. *spontanea* *C. koidzumii* consociation − : *C. limosa, M. trifoliata*
ii) *C. limosa* dominant subtype	*Eriophorum gracile–C. limosa* sociation + : *Lobelia sessilifolia*, etc. − : *C. koizumii*
Calamagrostis langsdorffii–Carex pseudocuraica community type	*Ca. langsdorffii–C. pseudocuraica* sociation + : *Lathyrus palustris* var. *pilosus, Rubia jesoensis, C. thunbergii* − : *C. koidzumii, Phragmites communis, Triadenum japonicum*
i) *Ca. langsdorffii* dominant subtype	*Phragmites communis–Ca. langsdorffii* sociation + : *P. communis* *Ca. langsdorffii* consociation − : *C. pseudocuraica* *C. koidzumii–Ca. langsdorffii* sociation + : *Myrica gale* var. *tomentosa, P. communis Lastrea Thelypteris*, etc. − : *C. pseudocuraica*
ii) *C. pseudocuraica* dominant subtype	*C. koidzumii–C. pseudocuraica* sociation − : *Ca. langsdorffii* *P. communis–C. pseudocuraica* sociation − : *C. koidzumii, Triadenum japonicum*
Potentilla palustris–Triadenum japonicum community type	*C. koidzumii–C. pseudocuraica* sociation − : *C. thunbergii* var. *appendiculata, Po. palustris*

+ ; species occurred in Tachibana and Ito's communities classifications with high degree of either dominance or frequency.
− ; species occurred in Yabe & Ito's community types corresponding to the former with high degree of either dominance or frequency.

落型は，ムジナスゲ優占亜型とヤチスゲ優占亜型にわかれ，両者にムジナスゲとヤチスゲが共通して出現している。ヤチスゲ優占亜型に類似したサギスゲ—ヤチスゲ基群集では，ムジナスゲが全く欠落している。

ムジナスゲ優占亜型と類似の植生のひとつとして同じ谷湿原である柏原湿原に分布するムジナスゲ—オオイヌノハナヒゲ基群集があげられる。この群落ではヤチヤナギが多く出現していることから，ムジナスゲ優占

亜型よりやや乾いた立地に成立していることがうかがえる。両者の種組成はかなり一致するが，本調査地域内のトキサタマップ湿原やオタルマップ湿原では，オオイヌノハナヒゲは出現していない。

数量分類と基群集—群集分類の結果があまり良く対応しないことについて，現在の段階では，調査地域のずれによるものか，標本抽出方法の違いによるものかが不明である。このため今後の再検討を待たなければならない。

4·3 植生相互の関係

Fig. 8 はオーディネーションの結果に基づき，植生相互の関係を示したものである。図中の各植生の位置

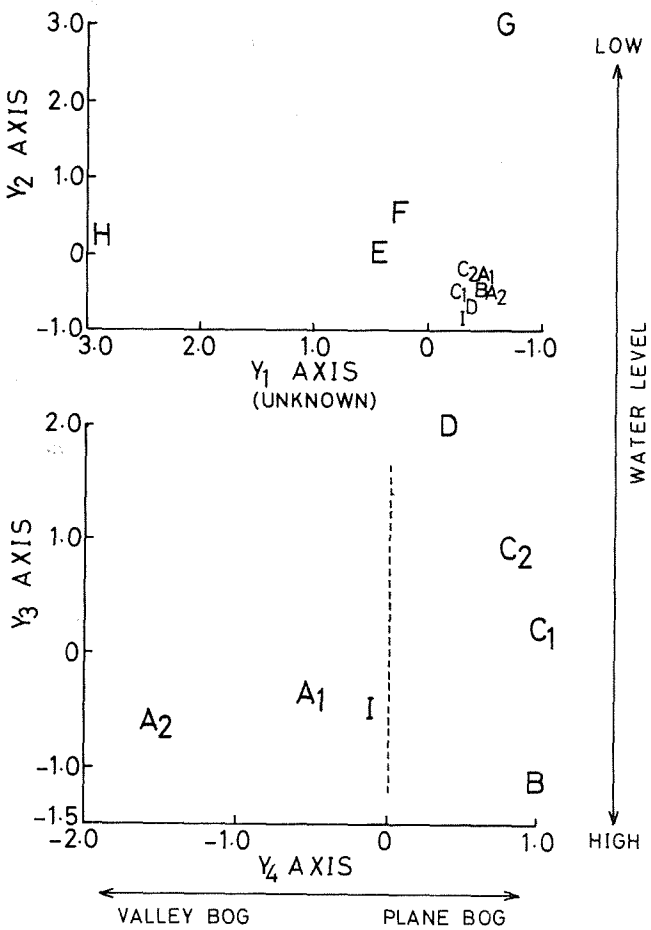

Fig. 8. Mutual relations among the vegetations based on 4 ordination axes. Each position of the vegetations is obtained from the mean case score of stands belonging to 7 community types and 4 subtypes.

A_1: *Carex koidzumii* dominant subtype. A_2: *Carex limosa* dominant subtype. B: *Phragmites communis* com. type. C_1: *Carex pseudocuraica* dominant subtype. C_2: *Calamagrostis langsdorffii* dominant subtype. D: *Potentilla palustris-Triadenum japonicum* com. type. E: *Ledum palustre* var. *diversipilosum* com. type. F: *Alnus japonica* com. type. G: *Sanguisorba tenuifolia* var. *alba-Lastrea Thelypteris* com. type. H: *Sphagnum palustre-Sph. fimbriatum* com. type. I: emerging macrophyte com. type.

は，それらに属するスタンドの因子得点の平均値により定めた。また図の下部には，区分3の植生型は示されていないが，それらはいずれも両軸のO点付近に集中していた。

水位が湿原植生の分布を決定する一要因であることは，Godwin and Conway (1939), 宝月他 (1954) および Juglum (1972) などの多くの研究者によって示されている。本研究においても，オーディネーションの第二軸と第三軸は，水位に対して高い相関を持つことが，野外観察からも強く推定される。またこれらの軸によって表わされた系列は，湿原で生じる遷移系列を反映していることも考えられる。

ただし，下図中の抽水植物群落型 (I) の成立している立地は，常時湛水している。しかしこの群落型は，構成種類が極めて少なく，その中に高い因子負荷量をもつ種がなかったため，両軸のO点付近に位置した。

本調査湿原の植生を規定している他の要因として，第四軸の植生配列から推定される地形の違いがあげられる。この軸によって示されている谷湿原と平坦地湿原の低層湿原植生の異質性は，地形に起因する要因によっているものと推察される。

第一軸については，ナガボノシロワレモコウ—ヒメシダ群落型 (G) が，平坦地湿原にのみ分布していることをのぞき，他の区分3の植生は，谷湿原と平坦地湿原の両方に出現している。現在の段階では，第一軸と相関を持つ環境要因を推定することはできない。

結論として，トキサタマップ湿原のように環境と生物群集の結びつきが比較的はっきりしている植生では，得られた植生型と特徴種群との結びつきが比較的明瞭にあらわれることがわかった。

橘・伊藤 (1981) による，勇払湿原での基群集—群集分類で得られた各基群集あるいは優群集と，今回の植生型との対応はあまりよくなかった。これは調査地域のずれと同時に標本抽出に際して，必要標本数の吟味，散布地点の選択，植生認識の方法や個人的経験の相違などが，両者の結果に大きく影響していると考えられる。

植生相互の関係をオーディネーションの軸で抽出したことは，今まで北海道の湿原に関して，観察事実に基づく主観的判断にたよってきたものに対して，客観的な植生相互関係の抽出方法を例示したものといえよう。

このオーディネーションの4軸のうち，2軸が水位と相関を持つことが推定された。このことは，オーディネーション法が植生相互間の関係抽出に効果的であるばかりでなく，水位のような連続的変化によって支配されやすい湿原植生の解析には，本研究のような客観的な手法が必須であることを物語っている。北海道の湿原植生は，今後この分野から研究されるべき点を多く含んでいる。

要　　約

1. ウトナイト沼湿原およびその周辺湿原 (42°42′N, 141°42′E) は，北海道の太平洋側の海岸低地に発達している勇払原野の一部である。これらの湿原植生について数量分類を行なうとともに，種群の分類および種間の分布相関の解析によって抽出された種群の，植生型に対する特徴的な結びつきを調べた。さらにまたオーディネーション法により，植生型相互の関係をも検討した。

2. (1) の方法によって低層湿原植生は，ムジナスゲ—ヤチスゲ群落型，イワノガリヤス—ツルスゲ群落型およびクロバナロウゲ—ミズオトギリ群落型に分けられた。このうち前者は，オタルマップ湿原やトキサタマップ湿原などの谷地形の湿原に，また後2者は，ウトナイト沼湿原や美々川湿原の平坦地の湿原に，それぞれ特異的に分布する。ムジナスゲ—ヤチスゲ群落型は，さらにムジナスゲ優占亜型とヤチスゲ優占亜型に，イワノガリヤス—ツルスゲ群落型は，イワノガリヤス優占亜型とツルスゲ優占亜型に細分された。

3. より乾性の立地に成立する植生は，エゾイソツツジ群落型，ハンノキ群落型，ナガボノシロワレモコウ—ヒメシダ群落型およびオオミズゴケ—ヒメミズゴケ群落型の4つに分類された。

4. 抽水植物群落は，ヨシ群落型と，マコモ，ミツガシワおよびヤラメスゲからなる抽水植物群落型の2つにまとめられた。

5. 抽出された種群を特徴種群として明確に持つ植生は，ヤチスゲ優占亜型，クロバナロウゲ—ミズオトギリ群落型，ナガボノシロワレモコウ—ヒメシダ群落型，エゾイソツツジ群落型およびオオミズゴケ—ヒメミズゴケ群落型の5つであった。

6. 本研究で得られた群落型と，すでに発表されていた低層湿原の基群集—群集分類の結果との対応はあまり良くなかった。

7. オーディネーションの4軸のうち，2つの軸は水位勾配と関係を持っていると推定され，残り2軸のうち1軸は谷湿原と平坦地湿原との地形のちがいを反映しているものと考えられた。また他の1軸について，関係を持つ環境要因を推定することはできなかった。

謝　　辞

本研究をすすめるにあたり，蘚苔類の同定は，比布町蘭留小学校長，佐々木太一氏にお願いした。得られた資料から数量解析のためのコンピューター・プログラムには，北海道大学大学院環境科学研究科の中山修一氏および望月謙吉氏の助力を得た。ここに記して謝意を表する。

参考文献　References

1) Braun-Blanquet, J. 鈴木時夫訳 (1971): 植物社会学 I. 57–58, 朝倉書店.
2) Godwin, H. and Conway, V. M. (1939): The ecology of a raised bog near Tregaron, Cardiganshire. J. Ecol. **43**: 142–152.
3) 北海道農業試験場 (1968): 胆振国土性調査報告, 62–64.「北海道農業試験場土性調査報告，第18編」, 札幌.
4) 宝月欣二・市村俊英・堀　正一・大島康行・笠永博美・小野　和・高田和男 (1954): 尾瀬ヶ原湿原の植物生態学的研究. "尾瀬ヶ原", 313–400, 東京.
5) 伊藤浩司・橘ヒサ子・中山修一 (1978): 柏原東湿原の植物生態学的研究. 吉岡邦二博士追悼，植物生態論集, 1–19, 仙台.
6) Jeglum, J. K. (1972): Plant indicators of pH and water level in peatlands at Candle Lake, Saskachewan. Can. J. Bot. **49**: 1661–1676.
7) Kershaw, K. A. (1973): Quantitative and dynamic plant ecology. Second edition. 21–39, 191–230. Arnold.
8) 木元新作 (1976): 動物群集研究法 I. —多様性と種類組成—. 生態学研究法講座 14, 131–166, 共立出版.
9) Krebs, C. J. (1972): Ecology. The experimental analysis of distribution and abundance. 379–390. Harper and Low.
10) Orloci, L. (1973): Ordination and Classification of communities (ed. by Whittaker, R. H.). 249–286, Hague.
11) 札幌管区気象台 (1950): 北海道の気候. 北海道産業気象協会.
12) 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, **4**: 13–79.
13) 橘ヒサ子・斎藤員郎・中山修一 (1978): 北海道胆振・十勝地方の低地湿原植生. —とくに立地条件との関係について—. 吉岡邦二博士追悼，植物生態論集, 389–403. 仙台.

APPENDIX

Latin names of Japanese plants shown in Figs. 3 and 4, Tables 1–4. See the same number in text as the number in appendix.

1. *Carex koidzumii*
2. *Phragmites communis*

3. *Equisetum fluviatile*
4. *Menyanthes trifoliata*
5. *Carex limosa*
6. *Eriophorum gracile*
7. *Rhynchospora alba*
8. *Nymphaea tetragonia* var. *tetragonia*
9. *Utricularia intermedia*
10. *Eleocharis wichurae*
11. *Iris ensata* var. *spontanea*
12. *Sparganium stenophyllum*
13. *Triadenum japonicum*
14. *Potentilla palustris*
15. *Carex pseudocuraica*
16. *Calamagrostis langsdorffli*
17. *Polygonum sieboldii* var. *sericeum*
18. *Polygonum hastato-sagittatum*
19. *Carex thunbergii* var. *appendiculata*
20. *Lysimachia thyrsiflora*
21. *Galium trifidum* var. *brevipedunculatum*
22. *Polygonum thunbergii*
23. *Lycopus lucidus*
24. *Equisetum palustre*
25. *Lobelia sessilifolia*
26. *Scutellaria dependens*
27. *Alnus japonica*
28. *Spiraea salicifolia*
29. *Hosta rectifolia*
30. *Myrica gale* var. *tomentosa*
31. *Sphagnum palustre*
32. *Hydrangea paniculata*
33. *Lonicera caerulea* var. *emphyllocalyx*
34. *Scirpus hudsonianus*
35. *Viola verecunda*
36. *Solidago virga-aurea* var. *leiocarpa*
37. *Drosera rotundifolia*
38. *Lycopus maackianus*
39. *Sphagnum fimbriatum*
40. *Lycopus uniflorus*
41. *Sanguisorba tenuifolia* var. *alba*
42. *Lastrea Thelypteris*
43. *Lastrea nipponica*
44. *Carex thunbergii*
45. *Viola patrinii*
46. *Rubia jesoensis*
47. *Lysimachia vulgaris* var. *davurica*
48. *Ledum palustre* var. *diversipilosum*
49. *Pogonia japonica*
50. *Carex lyngbyei*

51. *Utricularia yaksimensis*
52. *Eriocaulon monococcon*
53. unknown *Carex* sp. 1
54. *Sparganium stoloniferum*
55. *Zizania latifolia*
56. *Carex vesicaria*
57. *Parnassia palustris*
58. *Sparganium stenophyllum*
59. *Rananculus quelpaertensis*
60. unknown *Carex* sp. 2
61. *Cicuta virosa*
62. *Sphagnum subfulvum*
63. *Sphagnum magellanicum*
64. *Lathyrus palustris* var. *pilosus*
65. *Stachys japonica* var. *villosa*
66. *Btrychium robustum*
67. *Scirpus wichurae*
68. *Lycopus ramosissimus*
69. *Lythrum salicaria*
70. *Miscanthus sinensis*
71. *Vaccinium oxycoccus*
72. *Sphagnum squarrosum*
73. *Ixeris dentata*
74. *Cirsium pectinellum*
75. *Brachythecium rhynchostegioides*
76. *Pellia endiviaefilia*
77. unknown *Mnium* sp.
78. unknown *Brachythecium* sp. 1
79. unknown *Brachythecium* sp. 2
80. *Trachycystis immarginata*
81. unknown *Philonotis* sp.
82. *Climacium dendroides*

Summary

Utonaito bog and its neighbouring bogs (42°42′N, 141°42′E) occupy a part of Yufutsu Genya which lies in coastal lowland of the Pacific ocean side in Hokkaido. Numerical approaches which include classification of stands, association analysis of species and ordination method were carried out on this bog vegetation.

1. Fen vegetation was classified into *Carex koidzumii–C. limosa* community type, *Calamagrostis langsdorffii–Carex pseudocuraica* community type and *Potentilla palustris–Triadenum japonicum* community type. The first community type distributed in valley bogs, which were developed on Tokisatamappu bog and Otarumappu bog in Yufutsu Genya, and the second and the third type distributed in plane bogs, which were developed on Bibi bog and Utonaito bog. *Carex koidzumii–C. limosa* community type was subdivided into *C. koidzumii* dominant subtype and *C. limosa* dominant subtype. *Calamagrostis langsdorffii–Carex pseudocuraica* community type was also subdivided into *Calamagrostis langsdorffii* dominant subtype and *Carex pseudocuraica* dominant subtype.

2. Vegetations on drier habitats were classified into the following 4 types: *Ledum palustre* var.

diversipilosum community type, *Alnus japonica* community type, *Sanguisorba tenuifolia* var. *alba* -*Lastrea Thelypteris* community type and *Sphagnum palustre-Sph. fimbriatum* community type.

3. Large emerging macrophyte communities were divided into *Phragmites communis* dominant community type and emerging macrophyte community type composed of *Menyanthes trifoliata, Zizania latifolia* and *Carex lyngbyei.*

4. *Carex limosa* dominant subtype, *Potentilla Palustris-Triadenum japonicum* community type, *Ledum palustre* var. *diversipilosum* community type, *Sanguisorba tenuifolia* var. *alba-Lastrea Thelypteris* community type and *Sphagnum palustre-Sph. fimbrirtum* community type had their own definite characteristic species groups extracted from the cluster analysis and the association analysis, respectively.

5. Sociations and consociations obtained from the orthodox method were not necessarily paralleled to the community types by the present numerical classification method.

6. Among 4 ordination axes, two axes were estimated to correlate to the gradient of water levels and one axis reflected the difference between valley bog and plane bog. Ecological factors correlating to the last one axis were not identified in the present study.