



Title	放牧草地における近接した植物群落の構造 : 北海道大学附属牧場の事例
Author(s)	澤田, 均; Sawada, Hitoshi; 平野, 繁 他
Citation	北海道大学農学部附属牧場研究報告, 11, 17-28
Issue Date	1983-12-28
Doc URL	<a href="https://hdl.handle.net/2115/48907">https://hdl.handle.net/2115/48907</a>
Type	departmental bulletin paper
File Information	11_17-28.pdf



# 放牧草地における近接した植物群落の構造

## ——北海道大学附属牧場の事例

澤田 均・平野 繁

島本義也・津田周彌

(北海道大学農学部工芸作物学教室)

060 札幌市北区北9西9)

### 要 旨

澤田 均・平野 繁・島本義也・津田周彌 (1983)・放牧草地における近接した植物群落の構造・北大農学部附属牧場研究報告 11:17-28

1. 北大附属牧場内(北海道静内町に所在)の造成後18年を経過した放牧草地の環境変異を知るために、植生と土壤を調査した。

2. 調査区内の植生は、オーチャードグラスとシロクロバが優占する平坦地と、オオカワズスゲとミゾソバが優占する湿地に大別された。平坦地では、オーチャードグラスとシロクロバが一樣に分布したが、メドーフェスクとカリガネソウはお互いに排他的に生育した。

3. 採食の弱い平坦地は、オーチャードグラスが株化し、6月に生長が最大となる傾向にある。採食の強い平坦地は、ケンタッキーブルーグラスが優占し、年間を通じて植被率が高く保たれた。他方、湿地は、ミゾソバが秋型一年草のため、春～夏に植被率が小さく、秋に高まる傾向にあり、近接した群落で構造が著しく異なった。

4. 平坦地において土壤水分、酸性度、アンモニア態窒素、マンガン、アルミニウム、石灰、酸化鉄、亜酸化鉄を調査した。各成分で変異はあるが、局所的な変異と考えられた。植生と土壤の間には、ほとんど相関がなかった。

### 序

植物の個体群構造は、土壤要因や群落構造に強く影響される (ANTONOVICS, 1971; SNAYDON, 1970; TURKINGTON & HARPER, 1979 a,b)。したがって、個体群構造の解析には、物理的・生物的環境の把握が不可欠である。

著者らは、放牧草地におけるチモシーの個体群構造とその変化の機構を解析している。その一環として、調査区内の植生と土壤の調査を行ない、環境変異の解析を試みた。本稿では、(1)群落構造が空間的・時間的にどのように形成されているか、(2)調査区内に土壤変異があるか否か、植生と土壤の間に何らかの関係があるか否かを明らかにする。

本研究を行なうにあたり、調査の便宜をはかっていただいた北海道大学農学部附属牧場の皆様に、厚くお礼申し上げます。

### 調査区と調査方法

#### 1. 調査区

調査区を Fig. 1 A, B に示した。調査区は北海道大学農学部附属牧場(北海道静内町に所在)

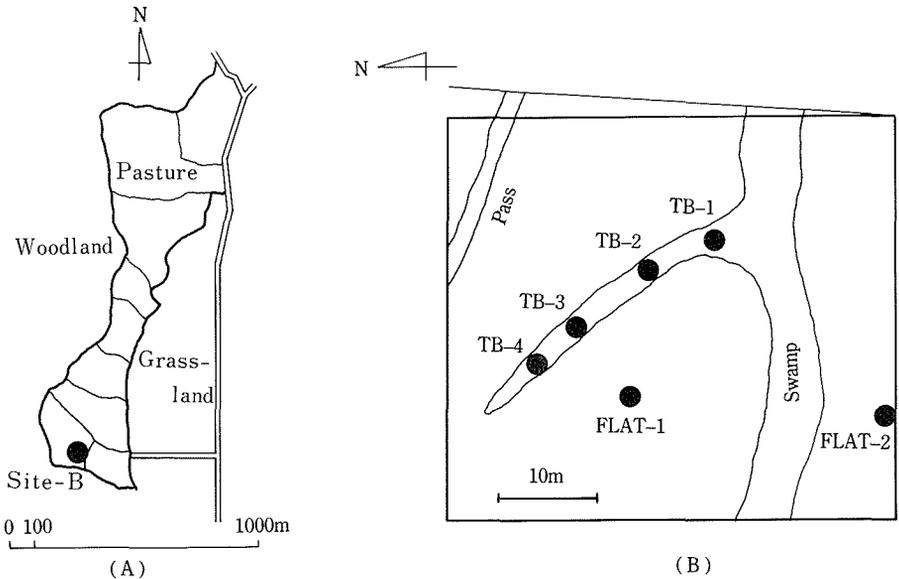


Fig. 1. Location of the pasture used for study (A) and a map of Site-B (B).  
 In left figure, a circle shows the site chosen for survey (Site-B).  
 In right figure, circles show observed quadrats.

の牧区（通称 Ia）に、1981年春に設置した。この牧区は1965年に蹄耕法で造成され、以来18年間、5月中旬から11月まで約40頭の牛が輪換放牧されている。

調査区は40×45mで、平坦地と湿地から成り、幅5mの湿地が平坦地を南北に大きく二分し、さらにより広い北側の平坦地は、南東から北西にのびる幅2mの半湿地により、二分されている。湿地は、周囲の平坦地よりも標高差1.5～2mくぼんでおり、その接点は約20°の斜面で、攪乱されている。

## 2. 調査方法

### (1) 植生調査

植生調査は、調査区内全域の概要をまとめる調査（調査A）と、調査区内の環境が典型的と考えられる場所での季節ごとの継続的な調査（調査B）の二通りを行なった。

調査Aは、1981年5月30日と7月21日の2回行なった。調査区に重なる40×35mを56個の5×5m方形区に分割し、各5×5m方形区内に1×1m方形区1個を置き、出現種の被度を測定した。

調査Bは、1981年春から1982年秋にかけて行なった。1981年春に、平坦地に Flat-1（3×3m）、Flat-2（3×3m）、湿地から平坦地にかけての28mの transect 上に TB-1, 2, 3, 4（各1×2m）の6個の定置方形区を設置した（Fig. 1 B）。TB-1, 2, 3, 4は、1981年4, 5, 6, 7, 9, 10月と1982年4, 5, 6, 10月、Flat-1は1981年5, 10月と

1982年4月、11月、Flat-2は1981年5月、9月と1982年4月、11月に出現種の被度と株化した草種の基部直径と草高を測定した。

## (2) 土壌調査

1981年7月21日に、調査区内の湿地を除く36地点で土壌を採集し、含水量と化学成分を測定した。

土壌の化学的 성분は、木屋製作所の土壌植物栄養診断器(柳田式)を用いて分析した。分析した土壌成分は、pH、アンモニア態窒素( $\text{NH}_4\text{-N}$ )、石灰(Lime)、マンガン(Mn)、アルミニウム(Al)、酸化鉄( $\text{Fe}^{3+}$ )、亜酸化鉄( $\text{Fe}^{2+}$ )、の計7成分である。分析方法は塩化加里抽出液(pH、 $\text{NH}_4\text{-N}$ 、Lime、Mn、Al)、稀塩酸抽出液( $\text{Fe}^{3+}$ 、 $\text{Fe}^{2+}$ )に、指定の試薬を加えた後、比色表より値を得た。分析は、各土壌標本あたり3反復行なった。

## 結 果

### 1. 植生調査—A

1981年5月と7月、調査区内では30種以上の種が見られた。Fig. 2は調査区内の56個の方形区を平均した被度を、被度1%以上の種について示した。5月は、オーチャードグラス(OG)が13%、シロクローバ(WC)が9%と被度が高く、以下メドーフェスク(MF)、ケンタッキーブルーグラス(KB)、チモシー(TI)が2%、オオカワズスゲ(CS)の順でOGとWCが優占し、他種が少ない単純植生である。

7月は、OGとWCが高い被度を持ち、次いでミゾソバ(PT)、他は被度が小さかった。7月は5月よりもOG、WCの被度が高まった。

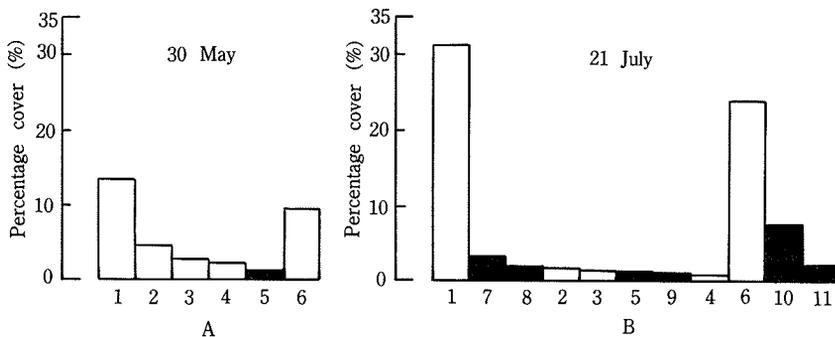


Fig. 2. Percentage covers of pasture species (open bars) and herbs (stippled bars) in the Site-B in May(A) and July(B), 1981.

- |                              |                                   |
|------------------------------|-----------------------------------|
| 1. <i>Dactylis glomerata</i> | 7. <i>Sasa</i> ssp.               |
| 2. <i>Festuca elatior</i>    | 8. <i>Pteridophyte</i> ssp.       |
| 3. <i>Poa pratensis</i>      | 9. <i>Echinochloa oryzicola</i>   |
| 4. <i>Phleum pratense</i>    | 10. <i>Polygonum thunbergii</i>   |
| 5. <i>Carex stipata</i>      | 11. <i>Caryopteris divaricata</i> |
| 6. <i>Trifolium repens</i>   |                                   |

Fig. 3 と 4 は、おのおの 5 月と 7 月の植生を、主要な種ごとに空間的に示している。図の斜線部分は 10~20cm 水がたまった湿地で、残りの部分は平坦地と斜面を含んでいる。5 月と 7 月で 1 × 1 m 方形区の位置が異なるため、図中の湿地の位置は同じではない。

5 月では、OG, WC, MF, KB は湿地に見られず、平坦地と斜面に分布が限られる。一方、CS は湿地のみに分布する。TI は湿地・平坦地に広く分布する。KB は平坦地内の限られた場所に分布する傾向があった (Fig. 3)。7 月では、OG, WC, MF, KB, カリガネソウは湿地に見られず、平坦地と斜面にのみ分布し、特に KB は局所的に分布した。ミヤコザサは主に斜面にのみ分布した。湿地には、CS, PT, タイヌビユが、湿地と斜面にはシダ類が点在した。

以上より、調査区は平坦地と湿地で植生が大きく異なり、平坦地では OG, WC が優占し、湿地では CS, PT が優占することが明らかとなった。TI は平坦地・湿地に広く分布していた。

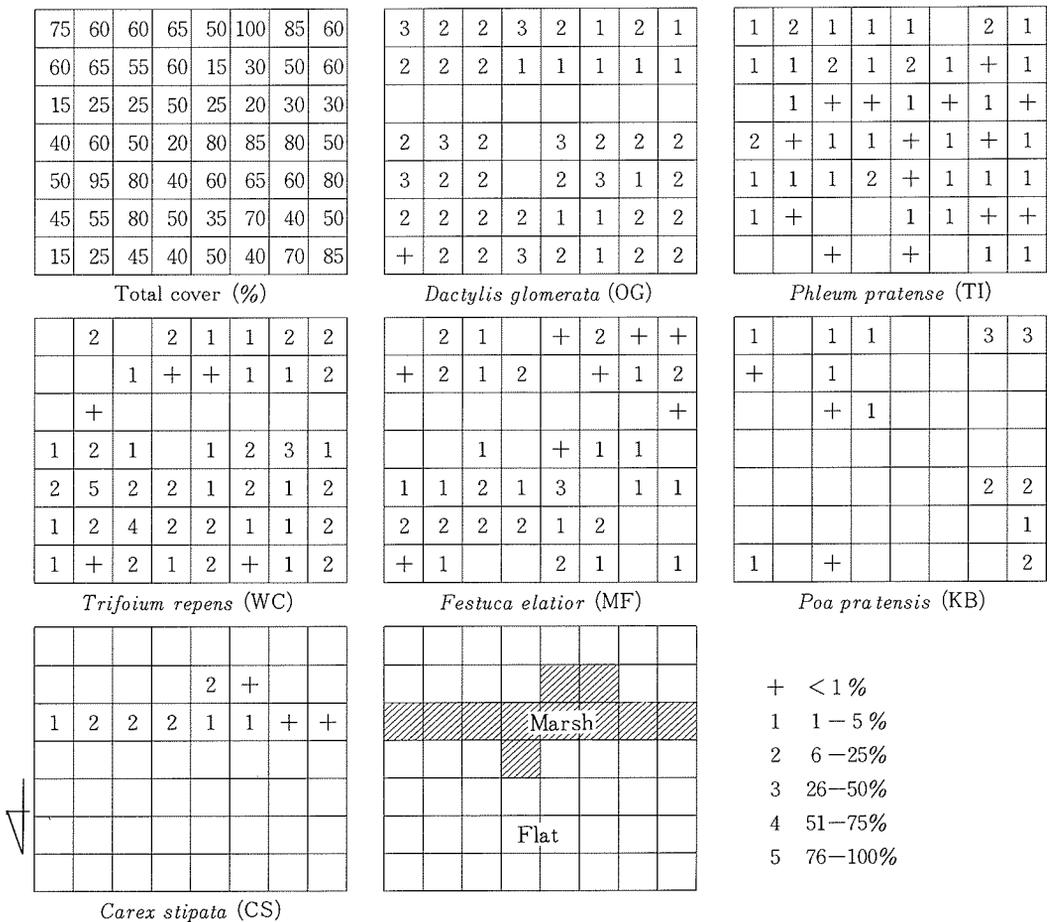


Fig. 3. Distributions of total coverages and coverages of each species in May, 1981.

100	100	100	100	85	70	65	70
100	70	85	50	60	75	100	80
70	40	45	90	95	100	90	100
100	95	90	60	100	100	100	100
80	95	100	95	85	95	80	100
75	90	60	100	80	100	90	100
0	40	100	90	100	60	80	100

Total cover (%)

3	3	4	3	4	2	3	3
2	3	4	1				
				3	3	4	1
4	3	4		4	4	2	2
2	3	3	4	3	3	4	5
3	2	1	3	2	3	2	4
	3	4	2	4	2	2	4

*Dactylis glomerata* (OG)

+	+	+		+	+	+	1
1	1	1	1	+	+		
		1		1	+	+	+
+		+	1	+	+	+	1
+	+	+	1	+	1		+
1	1		+	1	+	+	1
			1		1	+	1

*Phleum pratense* (TI)

2	3	4	3	1	3	2	2
2	+	2	2				
				2	4	2	+
1	2	2	1	3	3	3	3
1	4	4	2	3	3	2	2
2	4	2	3	3	4	4	2
	1	3	4	4	2	2	3

*Trifolium repens* (WC)

+	2			+	2	1	
1	1						
				2			2
2	+	2		1	+		
	1	2	2	2			
	1			2			1

*Festuca elatior* (MF)

	+	2					
						4	

*Poa pratensis* (KB)

			2	4	2	2	4
4	2	3	4				
+		+	3				
			+				
				1			
					1	2	

*Polygonum thunbergii* (PT)

	1		2				
				2	1		
	2	1		2			
				2	1	1	
				1	1		

*Caryopteris divaricata*

				+		+	
			1	2	+	1	+
1	2		1				
			2				

*Carex stipata* (CS)

			2		2	+	1
			+			4	1
						1	1
			+	+	+		

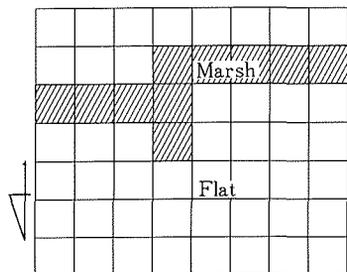
*Pteridophyto* ssp

					4	1	
		2					

*Echinochloa oryzicola*

					1		+
4							
				+	2	1	4
	+	+		1	+	+	
					1		
				1			1

*Sasa* ssp



- + < 1%
- 1 1-5%
- 2 6-25%
- 3 26-50%
- 4 51-75%
- 5 76-100%

Fig. 4. Distributions of total coverages and coverages of each species in July, 1981.

調査区内の植生を総合的に類型化するため、7月の上位7種の被度を用いて主成分分析を行った。Fig. 5に、固有ベクトルと、各格子における第1、第2、第3主成分の値を示した。第1主成分は、OG、WCが正の値を示し、CSが高い負の値を示すことから、湿地性の種と中湿性の種を説明する軸である。第2成分は、MFが負に高く、カリガネソウが高い正の値を示し、平坦地内の変異を説明する軸と考えられる。第3成分は、TIが高い負の値を示し、他種が正の値を持つことから、湿地か平坦地・斜面のどちらかにのみ分布する種と両者に広く分布する種を説明する軸と考えられる。寄与率は第1成分が36.0%、第2成分が18.3%、第3成分が14.3%で、第3成分までで69%を説明した。

主成分分析の結果より、平坦地と湿地は植生が明確に分かれ、平坦地はさらに、特異的な微細環境がモザイク的に入り込んでいた。

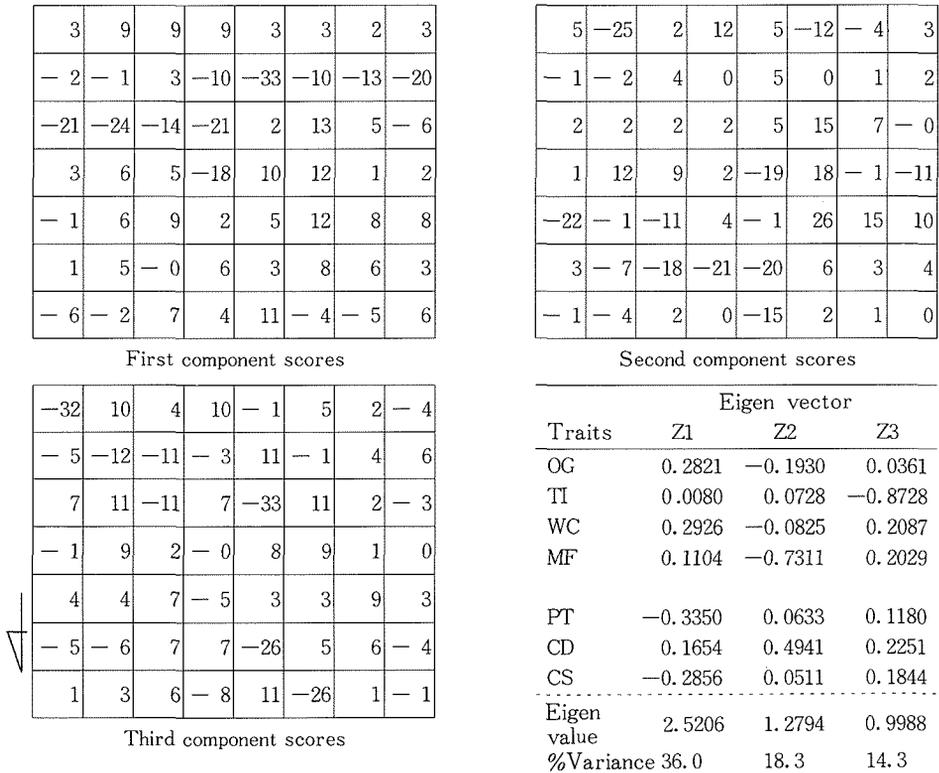


Fig. 5. Eigen vectors and distributions of component scores.

## 2. 植生調査-B

年間を通じての植生変化を知るため、調査区内で典型的と考えられる6ヵ所に定置方形区を設置し、2年間調査した。

採食の弱い Flat-1 は、春に植被率が大きく、秋まで増加し、80%以上となった (Table 1)。OG と WC が優占し、OG は春に被度が25%程度で、6月以降60%と増加し、秋に40%程度に減少した。一方、WC は春に被度が小さく、秋まで増加傾向にあり、その後、減少した。OG はスプリング・フラッシュにあたる6月に被度が高まり、WC は10月まで被度が増加した。

採食の強い Flat-2 は、春の植被率が80%と高く、秋に90%にも達した。KB と WC が優占し、KB は春に約50%の被度があり、秋まで増加した。

湿地から平坦地にかけての transect 上の4地点 (TB-1, 2, 3, 4) では、頻ばんに調査した。最も湿地に近い TB-1 は、春に植被率が低く、7月頃ピークとなり、その後、再び減少した。牧草種は TI のみで、野草種の被度が著しく高かった。特に PT が多く、これが7月の植被率を高める原因となった。

Table 1. Changes of coverages (%) of five pasture species and herbaceous species in six quadrats in 1981(A) and 1982(B).

Species	TB-1					TB-2					TB-3					TB-4					Flat-1			Flat-2						
	A	M	J	J	S	O	A	M	J	J	S	O	A	M	J	J	S	O	A	M	J	J	S	O	M	J	O	M	J	S
TC	38	45	—	100	58	65	58	70	90	93	80	73	45	68	—	88	75	73	53	65	83	100	88	93	66	77	82	81	78	90
TI	5	7	6	6	4	5	10	15	11	5	8	13	8	8	6	5	8	5	5	6	3	3	3	2	4	r	3	7	5	3
OG	0	0	0	0	0	0	3	5	5	5	4	12	6	6	6	3	8	8	9	25	40	55	35	40	28	61	47	—	—	—
KB	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—	—	—
WC	1	0	0	0	0	1	4	10	40	13	30	20	4	4	5	4	10	18	4	8	25	8	10	25	12	18	40	15	21	41
MF	0	0	0	0	0	0	6	8	31	8	20	8	15	11	18	10	20	25	5	5	8	3	5	10	0	0	0	5	5	8
HE	12	24	29	72	40	30	3	6	12	37	30	10	5	14	—	25	23	5	0	3	3	3	13	16	3	1	3	2	1	3

## (B)

Species	TB-1				TB-2				TB-3				TB-4				Flat-1		Flat-2	
	A	M	J	O	A	M	J	O	A	M	J	O	A	M	J	O	A	N	A	N
TC	12	30	58	25	48	73	90	73	28	63	75	73	73	85	90	75	60	85	81	94
TI	5	5	7	5	17	19	21	20	10	10	10	3	6	6	6	6	8	11	3	5
OG	0	0	0	0	1	3	3	4	3	2	3	4	13	30	48	30	24	39	3	9
KB	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	7	48	63
WC	1	0	0	1	5	18	30	30	11	19	23	23	5	23	28	8	7	11	3	6
MF	0	0	0	0	10	10	10	10	1	8	11	9	6	6	5	6	1	0	7	9
HE	7	5	41	5	2	3	10	3	5	5	13	14	20	13	13	10	0	0	0	0

TC: Total coverage TI: *Phleum pratense* OG: *Dactylis glomerata* KB: *Poa pratensis*  
 WC: *Trifolium repens* MF: *Festuca elatior* HE: Herbaceous species

TB-2では、6～9月まで植被率が高かった。TI, WC, MF, PTが優占し、TIとMFは年間を通じて被度が変わらず、WCは秋まで増加、PTは7, 8月に被度が増加した。

TB-3は、7月に植被率が高く、TI, WC, MFは秋まで高い傾向にあった。

最も平坦地に近いTB-4は、6～10月まで植被率が高く、OG, WCが優占し、Flat-1と同じ様相を示した。

### 3. 土壌調査

水分含量および化学的成分の平均値とレンジをTable 2に示した。平坦地内で、各成分に変異があることがわかった。Fig. 6に各成分の空間分布を示したが、一定の傾向が見られず局所の変異と考えられる。

平坦地における土壌の各成分と主要植物種の7月の被度との相関係数をTable 3に示した。両者には、ほとんど相関関係がなかった。

## 考 察

### 1. 植生の概要と造成後の推移

造成後18年を経過した調査区の植生は、平坦地でOG, WCが優占し、OGとMFが大株化し点在する単純植生であるのに対し、湿地ではCS, PTが優占する湿地型植生に分かれた。

Table 2. Mean values and ranges for several soil characteristics.

	pH	NH <sub>4</sub> -N	Mn	Al	Lime	Fe <sup>3+</sup>	Fe <sup>2+</sup>	Water content
		mg / 100g						
mean	5.73	54.2	1.64	68.7	1.05	11.8	45.6	0.444
range	5.0-7.5	15-133	0.2-4.2	8-200	0.5-2.3	0-50	0-100	0.37-0.61

Table 3. Correlation coefficients between coverages of plant species and soil characteristics in July, 1981.

	TC	TI	OG	KB	MF	WC	PT	CS	CD
pH	-0.04	-0.11	-0.08	-0.19	-0.06	0.18	0.03	0.11	-0.25
NH <sub>4</sub> -N	0.28	0.25	-0.12	0.27	-0.05	0.24	0.01	-0.19	-0.11
Mn	0.03	0.03	-0.07	0.45**	-0.06	-0.19	0.03	0.01	0.01
Al	0.22	-0.14	0.26	0.10	0.02	0.00	-0.12	-0.14	0.45**
Lime	-0.08	-0.13	-0.09	-0.08	-0.20	0.03	0.01	0.02	-0.14
Fe <sup>3+</sup>	0.00	-0.03	0.06	0.07	0.26	-0.08	-0.12	-0.07	0.01
Fe <sup>2+</sup>	-0.01	-0.04	0.04	0.05	0.17	-0.17	0.16	0.23	0.23
Water	-0.17	0.06	-0.20	0.01	-0.23	-0.07	0.27	0.14	-0.25

\*\*=P<0.01

TC: Total coverage

TI: *Phleum pratense*

OG: *Dactylis glomerata*

KB: *Poa pratensis*

MF: *Festuca elatior*

WC: *Trifolium repens*

PT: *Polygonum thunbergii*

CS: *Carex stipata*

CD: *Caryopteris divaricata*

5.0	7.5	5.2	6.5	6.7	5.4
5.4	5.1	6.1			
			5.1	5.0	5.1
6.4	5.5	6.0	5.7	5.0	5.2
6.5	5.1	6.1	5.3	5.3	5.2
5.3	6.1	5.0	6.3	6.6	6.5
5.7	6.9	6.0	6.0	5.2	5.2

pH

25	42	23	38	60	15
42	50	50			
			133	73	73
70	63	20	43	43	123
42	123	28	50	20	35
50	20	57	70	73	67
15	15	63	63	83	92

NH<sub>4</sub>-N

2.2	0.2	1.3	1.2	1.8	1.5
2.7	2.2	2.0			
			2.8	2.3	2.2
1.3	3.7	1.5	1.5	1.3	4.2
2.5	2.0	1.0	1.0	1.5	1.0
1.0	1.5	1.0	1.5	1.5	1.0
1.2	0.5	0.7	1.3	1.5	1.3

Mn

167	8	133	33	33	67
83	150	33			
			67	167	133
25	27	42	38	200	67
25	133	33	67	67	100
48	33	100	33	33	33
63	17	33	33	50	100

Al

0.8	2.2	0.5	2.0	1.0	0.4
0.8	0.5	2.3			
			0.5	0.5	0.8
2.0	2.0	0.5	1.0	0.5	1.0
2.0	0.8	0.5	0.8	0.8	0.8
0.8	1.8	0.8	0.8	0.5	1.3
0.8	1.8	1.8	0.5	1.0	0.8

Lime

50	5	25	10	25	50
10	25	5			
			25	10	10
5	5	10	5	10	10
5	10	10	10	10	5
10	5	10	10	5	5
5	0	5	10	5	10

Fe<sup>3+</sup>

100	0	50	0	25	100
50	50	15			
			50	50	50
50	50	100	50	100	50
25	50	50	100	50	25
0	25	50	50	25	50
50	0	25	50	25	50

Fe<sup>2+</sup>

41	44	38	49	39	40
41	44	61			
			42	39	43
48	57	42	39	39	48
61	51	39	42	40	41
40	47	40	48	37	43
39	54	44	38	54	46

Water content

Fig. 6. Distributions of eight soil characteristics observed in July, 1981.

近接した牧区の造成前と造成後の植生を調査した結果によると、造成前の植生は、ハンノキ、ニレ、イタヤなどの広葉樹からなる自然林で、うっ閉度が150～200%と高く、野草はミヤコザサ、ミツバ、カリガネソウ、コウヤワラビ、オオダイコンソウ、ウマノミツバ、オオバコ、ワラビ、ノブキ、ヤブニンジン、ミズヒキ、ヒメイズイ、ギボシ、ヤブタバコ、ユキザサ、ダイコンソウ、クサソテツ、カヤ類やスゲ類の30種以上が混生していた（広瀬ら、1967）。湿地はイグサ、ミゾソバ、スゲ類、カヤ類が優占し、平坦地では、スゲ類、ツルウメモドキ、ヌスビトハギ、ミヤコザサ、ミツバ類、キンミズヒキ、ノブキ、ミツモトソウ、ワラビ、カヤ類などからなる多様な植生だった（佐藤、1969）。

調査区は、1965年に、蹄耕法により草地造成された。すなわち、原植生の樹木を伐採後、放牧前に牧草種子を手動散播機で播種し、野草がほとんど採食されるまで重放牧を行ない、牧草の定着をはかる造成法である（広瀬ら、1967）。近接した牧区の成績では、2～3年以内に平坦地で90%の牧草化に成功している。他方、湿地では牧草の定着が少なく、原植生が優占した（佐藤、1969）。

野名（1977）、小関（1978）は造成後10年余り経過した牧区で植生調査を行ない、平坦地でOG、WCが優占し、TIとMFが従属することを報告している。

これらにより、1965年に播種後、平坦地では2～3年以内に牧草が野草をおさえて優占し、特にイネ科ではOGが、マメ科ではWCが、軽放牧という管理下で、種間競争に優れ、優占していったものと推察される。他方、湿地は牛が頻ぱんに入らず、ミゾソバ、オオカワズスゲを中心とした原植生が優占したと考えられる。

## 2. 調査区内の群落構造

調査区の植生は、大きくミゾソバとオオカワズスゲを中心とする湿地型とOG、WCを中心とする平坦地型に分けることができる。2年間の観察から、両型の構成種の季節消長を考察してみると以下ようになる。平坦地の主要構成種であるOG、TI、MF、WCは全て多年生である。大部分の個体は前年の越冬茎より生長を開始する。OGとMFは5月下旬より出穂し始め、6月上旬に出穂の最盛期となり、7月上旬に開花、7月下旬には種子を散布する。TIは春先の生長が他草種に比べ早い、5～6月の生長はOGより小さく、6月下旬に出穂が最盛期となり、7月下旬に開花、8月中旬に種子散布を行なう。WCは、春先は前年の生存茎が細々と散在し、6月頃より生長が旺盛となり、7月に開花する。平坦地は年間を通じ、植被率が60～100%に保たれる。春先は、OG、MF、WCの生長が小さく、植被率が低いが、5～7月にかけてOG、MF、WCの生長が高まるにつれて、大株化したOG、MF間をWCが埋めるため、植被率は90～100%に達する。そして、越冬前には再び60%程度の低い植被率となる。

また、平坦地内でも採食圧の強いFlat-2は、OGの株化が少なく、主にKB、TI、WCが優占する植生であった。こういう場所は、年間を通じて植被率が高かった。

他方、湿地は主にCSとPTが優占し、イグサの大株とシダが点在した。CSは多年草で前年の生存茎より生長を開始され、7月中旬に開花、8月中旬に種子を散布する。PTは一年草で、

4～5月に種子が発芽し、9月に開花、10月に種子散布後、枯死する。したがって、湿地は春の植被率が小さく、PTの生長とともに徐々に植被率が高まり、7～9月は一面PTに被われ草高60～80cmにも達する。10月以降再び裸地が目立つようになる。

以上より、平坦地と湿地では群落構造を時間的にとらえても大きく異なることがわかる。

#### 引用文献

- ANTONOVICS, J. 1971. The effects of a heterogeneous environment on the genetics of natural populations. *Amer. Sci.* **59**: 593–599.
- 広瀬可恒・小竹森訓央・下飯沢 隆・河野義勇・橋本吉雄, 1967. 牧草を主体とした乳用雄子牛の育成・肥育に関する研究. 第1報. ホルスタイン去勢牛による放牧地の簡易造成・北海道大学農学部附属牧場研究報告 **3**: 23–45.
- 小関忠雄. 1978. 永年放牧草地における重放牧の活用. 北海道大学修士論文.
- 野名辰二. 1977. 草地の生産性に関する研究—傾斜地草地の放牧利用について. 北海道大学修士論文.
- 佐藤忠昭. 1969. 蹄耕法による草地改良に関する研究. 北海道大学修士論文.
- SNAYDON, R. W. 1970. Rapid population differentiation in a mosaic environment. 1. Response of *Anthoxanthum odoratum* populations to soils. *Evolution* **24**: 257–269.
- TURKINGTON, R. and J. L. HARPER. 1979 a. The growth, distribution and neighbour relationships of *Trifolium repens* in a permanent pasture. 2. Inter- and intra-specific contact. *J. Ecol.* **67**: 219–230.
- TURKINGTON, R. and J. L. HARPER. 1979 b. The growth, distribution and neighbour relationships of *Trifolium repens* in a permanent pasture. 4. Fine scale biotic differentiation. *J. Ecol.* **67**: 245–254.

## Structures of adjacent plant communities in a pasture.

Hitoshi SAWADA, Shigeru HIRANO, Yoshiya SHIMAMOTO and Chikahiro TSUDA.

(Laboratory of Industrial Crops, Faculty of Agriculture, Hokkaido University)

### Summary

1. Variations of vegetation were investigated in a permanent pasture established 18 years ago, at Livestock Farm, Hokkaido University, Shizunai, Hokkaido.
2. The site surveyed was divided into three parts by Marsh running from east to west and semi-Marsh running from southern east to northern west. In Flat, *Dactylis glomerata* (OG), *Festuca elatior* (MF) and *Trifolium repens* (WC) were dominant, and OG and WC dispersed randomly, but MF and *Caryopteris divaricata* grew exclusively. In Marsh, *Carex stipata* (CS) and *Polygonum thunbergii* (PT) were dominant.
3. In Flat-1, where grazing pressure was light, OG formed tussock and grew vigorously in early-summer, but in Flat-2 where grazing pressure was heavy, *Poa pratensis* grew dominantly throughout a growing season. In contrast, in Marsh total coverage was low in spring to summer because PT is a annual species having late growing season. Community structures were highly different among adjacent subpopulations.
4. Eight soil characteristics in Flat were examined. No relationships between vegetation and soil characteristics were detected.