

広島県に於ける北部地帯草地の草生と土壤

坂下 数雄・加甲 艶照

Studies on the vegetation and the soil in the northern grassland in Hiroshima Prefecture

K. Sakashita and Y. Kakō

I 結 言

広島県の草地（放牧地、採草地）は約9万haもあるといわれているが、これが利用は飼料肥料の面において農業経営に重要な役割を果している。

しかるに、利用状況は掠奪的、粗放的にまかせ荒廃の一途を辿っている。これは農業経営上大きな損失をまねいている由々しき問題である。

吾々は表題にかかげた問題について究明中であるが、ここには昭和32年8月26日～28日の3日間、広島県比婆郡東城町小奴可の持丸牧場を調査した結果を報告する。

調果に当って種々協力戴いた現地の尚和会の各位、並びに調査の遂行に助力された栗本省二氏に対し深甚なる謝意を表する。

II 調査方法の概要

1. 草生調査

1) 調査地点の選定

調査地の全面積は後述のように約1,000haで、全面積の調査は労力、時間の制約よりして第1図に示したように第II牧区の山頂より木戸口までの8地点、12ヶ所を選定した。

2) 調査法

調査は重ねワク法 (Nest quadrat method) により、ワクは100cmのものをうい25cm, 50cmに区分し、25cm, 50cmの夫々の方形で被度、草丈、草高、密度を100mの方形で全草量及び主な草種の草量を測定した。

2. 土壤調査

草生の調査地点ごとに土壤断面を調査し、層別により試料を採取して分析に供した。

1) 土壤断面

振興局研究部の「土壤断面調査法」の規定に準じ次の項目について行った。

土層の厚さ及び層界、土性、礫、腐植、色、構造、組織、斑紋、結核、密度、硬度、可塑性、粘着性、湿り、植物根の分布状況

2) 土壤分析

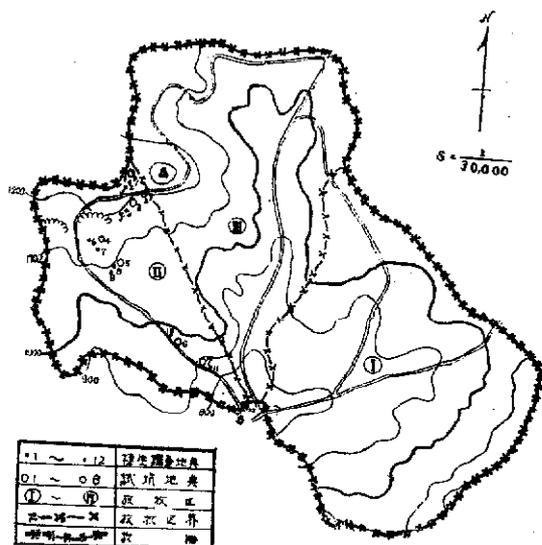
分析土壤は2mmの篩を通過した試料を主として振興局研究部「土壤分析法」の規定に準じ次の項目及び方法について行った。

(1) 理学分析

器械分析；国際法

容積重（仮比重）；山中式

最大容水量；山中式



第1図

現地土壌の容積重, 孔隙量, 水分; 山中式

(2) 化学分析

水分: 常法

PH: ガラス電極法

全窒素: 常法

腐植(炭素): Turin 法

塩基置換容量: Schollenberger 法

置換性全塩基: Bray and Willhite 法

N と P₂O₅ の吸収係数: 2.5% (NH₄)₂HPO₄ 液で浸出測定

酸度: Kappen 法

置換性石灰: Kappen法処理液につき蓚酸石灰沈澱, 過マンガン酸カリ滴定法による。

III 調査地区の環境

1. 位 置

県北の東北部, 道後山(1268m)の東南に位し, 北は島根県日野郡に境し, 東は岡山県阿哲郡に接し東南に展開し, 標高700~1200mに位置し, 中央に溪流縦貫し, 東西に分け, 諸流とこれに附随した小溪がある。

2. 気 象

気象については調査地の隣接の八銚のものを示すと次表の通りである。

項目	月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年	極値
平均気温°C		-0.5	-1.2	3.8	8.9	13.2	18.3	22.8	21.6	19.4	13.2	6.2	0.6	10.5	
最高気温°C		2.9	3.4	9.0	15.4	19.4	23.3	27.3	27.1	23.5	18.4	11.6	4.1	15.5	33.5
最低気温°C		-3.0	-5.8	-1.4	2.5	7.1	13.2	18.3	16.1	15.3	8.0	0.9	-2.9	5.6	-12.5
降水量 mm		205	139	218	144	191	335	194	298	253	86	66	52	2211	

気温は年平均10.5度で冷涼である。最高気温は7月の27.3度, 最低は2月の-5.8度と気温の隔差が激しい。降水量は年間2211mmで多雨である。月の最高は6月が335mmとなって可成り多い数値を示し, 次で8月の298mmである。これは中国山脈脊陵地帯特有の夕立性の雨量を示しているものと思われる。

3. 牧場の沿革

明治16年兩國牧場として発足し, 明治28年小奴可牧場と改名し, 昭和3年放牧家畜頭数, 数千頭に達したので入牧頭数の制限をしたが荒廃甚しく, 昭和4年現在の輪換放牧に改めた。昭和7年小奴可牧野組合の管理となり, 昭和28年現在の財団法人「尚和会」の管理牧野となり現在に至る。

4. 放牧状況

1) 放牧面積(第1図参照)

第I牧区 265ha 牝牛放牧用

第II牧区 332ha 牝牛放牧用(調査地)

第III区牧 320ha 休 牧

2) 放牧期

第1期 5月下旬~7月末

第2期 8月中旬~11月末

3) 放牧頭数 各期 約200頭

4) 改良事業

障害物除去, 炭カルの施用, 肥培樹の植栽等を行ったが広大な面積であるため部分的に特に牛の遊牧地に重点的に施業を行った。

5) 林 況

牧場の大部分は樹林地でその種類は数十種に及び, その主な樹種はクリ, マキ, ブナ等で良く繁茂し, 樹陰の拡大により草地の区域を狭少にする傾向がある。

6) その他

全国的に名声のある比婆牛の産地で、和牛の改良にはツル牛の造成に努めているが、近年放牧するものが減少の傾向がある。この理由としては牧場の草生が悪化しつつあり、和牛の育成上思わしくないもので、近來小面積に草地を集約的に改良するか、又は耕地に積極的に青刈作物を生産して飼育する傾向があるといわれていることは注目に値することであらう。

IV 調査結果の概要

1. 草生の実態

1) 草生調査地区に現われた主なる草種は第1表の通りである。これによるとイネ科4種、タケ科1

第1表 草種と頻度、密度、草丈及び被度

科 別	草 種 名	頻 度	密 度	草 丈	被 度
イ ネ 科	シバ	100.0	84.2	15.6 ^{cm}	4
	スミレ	8.3	0.5	25.5	+
	シバ	33.3	0.7	7.8	+
	シバ	8.3	—	10.0	+
タケ科	ネザサ	33.3	2.2	9.8	+
マ メ 科	ミヤコグサ	41.7	0.5	13.2	+
	シロツメグサ	41.7	2.2	8.6	+
	アカツメグサ	8.3	0.2	28.0	+
	マルバハギ	8.3	—	13.0	+
キ ク 科	ニギハギ	16.7	—	12.0	+
	ヨモギ	25.0	0.1	6.0	+
そ の 他	タカネ	33.3	0.1	9.3	+
	ヒメハギ	66.7	0.7	11.3	+
	ヒメカンスゲ	58.3	1.0	10.1	+
	マムシグサ	41.7	0.4	19.7	1'
	タチツボスミレ	50.0	0.6	10.1	+
	セリノトウグサ	8.3	—	8.0	+
	スミレ	25.0	0.2	10.8	+
	ウメバチソウ	75.0	1.3	9.0	+
	オオバコ	25.0	0.2	6.5	+
	ゲンショウコ	25.0	0.1	6.3	+
	キンポウゲ	75.0	0.5	14.3	+
	キンポウゲ	41.7	0.2	9.6	+
	キンポウゲ	75.0	2.5	11.3	1'
	キンポウゲ	33.0	—	14.3	+
	ワレモコ	16.7	0.2	14.0	+
	シバ	8.3	0.1	12.0	+
シバ	8.3	—	8.0	+	
シバ	8.3	—	19.0	+	
シバ	8.3	—	8.0	+	
シバ	8.3	—	1.0	+	
シバ	8.3	0.1	1.0	+	
シバ	58.3	0.5	4.6	+	
シバ	8.3	—	9.0	+	

備考 被度階級 4 100~76% 3 75~51% 2 50~26%
1 25~6% 1' 5~1% +1%以下

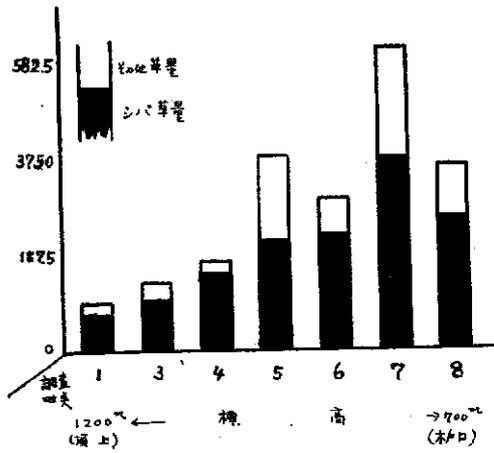
種、マメ科4種、キク科2種、その他の草種22種で合計33種であった。

各草種の出現度数(頻度)はシバ100%で圧倒的に多く、次でスミレ、ゲンショウコ、キンポウゲが夫々75%、ヒメハギ66.7%、ヒメカンスゲ58.3%、タチツボスミレ50.0%、ミヤコグサ、シロツメグサが夫々41.7%となっている。

平均被度はシバが「4」で最も高く、マムシグサ、キンポウゲが夫々「1'」で他の草種は僅かであった。密度はシバが84.2%と非常に高く他の草種を圧している。これらのことによりこの調査地の草型はシバ型であるといえよう。

2) 草量

草量については、その大部分がシバであって、全地点の平均草量は 253.1 g (1m²) となりシバはその内



第2図 調査地別シバと全草量の分布

第2表 調査地点最高最低及び平均草量(1m²当g)

区分	項目		
	最高	最低	平均
シバ草量	387.0	9.8	165.8
全草量	773.3	14.3	252.8

165.8 g とその大部分を占め他の草種の草量は少なかった。第2表は全草量及びシバ草量の全地点の最高最低及び平均で、又第2図は各地点の分布図である。即ち分布をみると標高が低くなるに従ってシバ草量は多くなる傾向があり、又全草量についても同様な傾向がうかがえる。

2. 土壤の実態

調査地の土壤の断面並びに土壤分析の結果は次の通りである。(断面についてはA層のみについて記すことにする)

1) 土壤断面

(1) 調査地点 1 (頂上附近)

第1層 (A₁)

0~(15~20) cm, 層界波状, 土性: 埴壤土(CL), 礫なし, 腐植土(黒ボク), 湿土の色: 黒(155), 粒状の団粒構造, 斑紋なし, 密度20, 硬度3.5, 可塑性, 粘着性: 強, 湿り: 乾, シバ, ネザサその他の根が密.

第2層 (A₂)

(15~20)~30cm, 層界確然, 土性: 埴壤土(CL), 花崗岩系の朽中大礫(10~20)cm 頗る富む, 腐植土(黒ボク)と下層土の混合, 湿土の色: 暗い黄茶(43), 粒状の団粒構造, 斑紋なし, 密度16, 可塑性, 粘着性: 強, 湿り: 乾, 根は密.

第3層 (B) 30cm以下

(2) 調査地点 2 (雑灌木型)

第1層 (A₁)

0~55cm, 土性: 埴壤土(CL), 礫なし, 腐植土(黒ボク), 湿土の色: 黒(155), 粒状の団粒構造, 斑紋なし, 可塑性, 粘着性: 強, 湿り: 湿, 雑灌木の根密.

(3) 調査地点 3

第1層 (A)

0~60cm, 層界確然, 土性: 埴壤土(CL), 礫なし, 腐植土(黒ボク), 湿土の色: 黒(155), 層界は暗い黄茶(43), 粒状の団粒構造と塊状構造, 斑紋なし, 密度: 上部5中部15下部22, 硬度5, 可塑性, 粘着性: 強, 湿り: 湿, 主としてシバの根が30cmまで密.

第2層 (B₁) 60~90cm

第3層 (B₂) 90~110cm キビ土

第4層 (B₃) 110cm以下

(4) 調査地点 4

第1層 (A₁)

0~40cm, 層界確然, 土性: 埴壤土(CL), 礫なし, 腐植土(黒ボク), 湿土の色: 黒(155), 粒状の団粒構造, 斑紋なし, 密度: 上部22中部20下部19, 硬度2~5.5, 可塑性, 粘着性: 強, 湿り: 湿, 根は著しい分布は見られぬ.

第2層 (A₂)

40~80cm, 層界確然, 土性: 埴壤土(CL), 朽礫土, 腐植土(黒ボク), 湿土の色: 暗い黄茶(43), 構造なし, 斑紋なし, 可塑性, 粘着性: 強, 湿り: やや湿.

第3層(B) 80cm以下

(5) 調査地点 5

第1層(A)

0~55cm, 土性: 埴埴土(CL), 巨大礫あり, 腐埴土(黒ボク), 湿土の色: 黒(155), 粒状の団粒構造, 斑紋なし, 密度15~20, 硬度3~10, 可塑性, 粘着性: 強, 湿り: 湿, シダの根が15cmまで密.

第2層(B) 55cm以下

(6) 調査地点 6

第1層(A)

0~55cm, 層界確然で波状, 土性: 軽埴土(LiC), 礫なし, 腐埴土(黒ボク), 湿土の色: 黒(155), 粒状の団粒構造, 斑紋なし, 密度16~20, 硬度3.5, 可塑性: 極強, 粘着性: 強, 湿り: 湿, 30cmまでシバの根が密.

第2層(B₁) 55~85cm,第3層(B₂) 85~105cm第4層(B₃) 105cm以下

(7) 調査地点 7

第1層(A)

0~66cm, 層界漸変, 土性: 軽埴土(LiC), 礫なし, 腐埴土(黒ボク), 湿土の色: 黒(155), 粒状の団粒構造, 斑紋なし, 密度15~21, 硬度3~11, 可塑性: 極強, 粘着性: 強, 湿り: 湿, 35cmまでシバの根が密.

第2層(B₁) 66~90cm第3層(B₂) 90~112cm第4層(B₃) 112cm以下

(8) 調査地点 8

第1層(A₁)

0~75cm, 層界確然, 土性: 軽埴土(LiC), 礫なし, 腐埴土(黒ボク), 湿土の色: 黒(155), 粒状の団粒構造, 斑紋なし, 密度15~20, 硬度1.5, 可塑性: 極強, 粘着性: 強, 湿り: 湿, 35cmまでシバの根が密

第2層(A₂)

75~85cm, 層界確然, 土性: 軽埴土(LiC), 細小礫富む, 腐埴土(黒ボク), 湿土の色: 暗い黄橙(43), 構造, 斑紋なし, 可塑性: 極強, 粘着性: 強, 湿り: 湿.

第3層(A₃)

85~125cm, 土性: 軽埴土(LiC), 細礫あり, 腐埴土(黒ボク), 湿土の色: 暗い黄茶(43)~黄茶(243), 塊状構造, 細孔あり, 斑紋なし, 可塑性: 極強, 粘着性: 強, 湿り: 湿.

第4層 125cm以下

2) 土壌分析

調査地点の土壌の分析調査の結果は第3表~第5表の通りである.

第3表 器 械 分 析

(乾土100分中%)

第1層

調 査 地 点	粗 砂	細 砂	砂 合 計	微 砂	粘 土	土 性
1	28.46	18.32	46.78	43.93	9.29	L
2	13.99	11.74	25.73	68.82	5.45	SiL
3	33.63	28.80	62.43	25.90	11.97	L
4	42.65	37.66	80.31	6.04	13.65	SL
5	25.68	28.35	54.03	36.45	9.52	L
6	16.36	18.08	34.44	57.69	7.87	SiL
7	52.90	9.36	62.26	17.70	20.04	SCL
8	20.62	45.78	66.40	22.92	10.68	SiL

これらによると土性は一般に粘質で第4表の如く容積重は50.8~56.3, 最大含水量は122.5~151.2の範囲にある. 又第5表によるとPHは4.1~4.4, 全窒素は0.45~0.80%, 腐埴は12.86~20.13% (炭素は7.46~11.68%)である. 置換容量は39.5~58.6m.c., 置換性塩基は0.90~1.90m.e. (地点8は7.60で異常), 塩基飽和度は1.6~3.8 (地点8は13.0で高い)である. 吸収係数は窒素642~797, 磷酸2242~3058の範囲にある. 全酸度は18.4~87.1, 置換性石灰は0.63~0.83m.e. (地点8は5.83m.e.で異常)の範囲であった.

第4表 理 学 分 析

調査地点 NO	層位	容積重	最大容水量	現 地 土 壤		
				容積重	孔隙量	水分
1	1	65.3	122.5	64.4	75.2	80.3
	2	76.1		—	—	—
	3	94.1		116.9	55.0	28.9
2	1	51.3	151.2	—	—	—
3	1	52.9	135.9	42.6	83.6	97.1
	2	76.0		69.6	73.2	75.4
	3	77.8		59.0	77.3	79.1
	4	99.1		—	—	—
4	1	58.7	141.1	51.0	80.4	91.1
	2	89.1		—	—	—
5	1	63.0	126.3	52.3	79.9	74.4
6	1	50.8	136.8	45.1	82.6	78.5
	2	80.0		51.5	80.2	89.3
	3	72.3		59.7	77.0	87.9
7	1	58.7	125.2	49.6	80.4	84.1
	2	73.8		60.1	76.9	82.2
	3	77.9		—	—	—
8	1	59.4	123.2	55.9	78.1	85.7
	2	83.0		—	—	—

第5表 化 学 分 析

(風乾土100g中)

調査地点	層位	水分	pH (N-KCl)	T-N	腐植	C	C/N	置換 容量	置換性 全塩基	塩 基 飽和度	吸収係数		Y ₁	置換性 石灰
											N	P ₂ O ₅		
1	1	9.86	4.25	0.45	12.86	7.46	16.58	39.5	1.50	3.8	642.0	2242	10.5	0.63
	2	8.57	4.40	—	—	—	—	—	—	—	392.7	1636	4.4	0.30
	3	5.40	4.35	—	—	—	—	—	—	—	243.8	846	20.3	0.53
2	1	16.55	4.10	0.80	20.13	11.68	14.60	57.3	0.90	1.6	691.5	2464	24.9	0.76
3	1	17.48	4.20	0.61	17.13	9.94	16.30	53.8	1.60	2.9	785.3	2960	8.3	0.70
	2	9.10	4.50	—	—	—	—	—	—	—	483.5	2002	0.6	0.33
	3	11.42	4.90	—	—	—	—	—	—	—	471.8	2242	3.5	0.51
	4	7.64	4.40	—	—	—	—	—	—	—	319.4	1168	21.1	0.71
4	1	16.19	4.35	0.68	18.24	10.58	15.56	52.1	1.90	3.7	754.0	2792	9.4	0.78
	2	7.51	4.40	—	—	—	—	—	—	—	448.4	1748	5.7	0.30
5	1	13.98	4.30	0.60	15.83	9.19	15.32	47.3	0.90	1.9	685.7	2608	8.8	0.68
6	1	17.14	4.30	0.69	18.55	10.76	15.59	58.1	1.30	2.2	791.2	3058	13.9	0.83
	2	7.06	4.95	—	—	—	—	—	—	—	533.3	2200	0.4	0.51
	3	11.39	5.20	—	—	—	—	—	—	—	445.4	2044	0.1	0.83
7	1	17.11	4.25	0.55	17.47	10.14	18.44	55.8	0.90	1.6	797.0	2972	7.2	0.71
	2	11.15	4.65	—	—	—	—	—	—	—	492.3	2180	0.4	0.33
	3	8.72	4.90	—	—	—	—	—	—	—	439.6	2100	0.3	0.40
8	1	17.05	4.40	0.58	15.52	9.01	15.53	58.6	7.60	13.0	773.6	2736	5.3	5.03
	2	8.76	4.60	—	—	—	—	—	—	—	721.2	1804	5.7	2.83

3. 土壤侵蝕

この調査地の山頂近くに第3回にみられるような断層があり、その断層は可成り広範囲（約3ha）に渡っ

第3図 断 層



て見られ、特にこの断層のある範囲には無立木であることは、益々土壤の侵蝕作用を惹起するものと思われる。この断層以下の地では土壤侵蝕作用は特に見うけられなかった。

4. 草生と土壤との関係

草生と土壤との関係は他の環境要因があり、又広大な調査地では可成りの調査点数をとらなければつかみにくいと思われるが、本調査よりうかがえることは次の通りである。

- 1) 頂上附近（調査地点1～2）はシバの生育、草量共に悪く、土壤（第4図）も第1層0～20cmの

第4図 草 生



範囲でT-Nも幾分少なめである。勿論これは家畜の利用度にも関係があるが、土壤条件の不良によって草生がもたされたものと思料される。

- 2) 頂上より下るにつれて堆積土により第1層が深くなり、マメ科草種の出現率が多くなり、シバの草丈も高く、草量も多くなる傾向がある。特にマメ科草（ミヤコグサ、シロツメグサ、アカツメグサ）が多くなることは注目に値することであろう。

V 調査結果の考察

調査地は大部分樹林地で占められ、牛の遊牧地のみ草生がみられる。この草生は所謂「シバ牧野」⁽¹⁾と言われている放牧地である。元来シバは踏圧に強く陽性の草で、蔭をきらい匍匐茎によって繁殖する。この調査地の牧場は歴史が古く過去の可成り利用された時代があり、過放牧の状態におかれたことはシバの草生として現在安定しているものと考えられる。他の放牧地でも見られるように牛の集まるところ例えば睡眠場或は水飲場辺りはほとんどシバで覆われている。

平吉等⁽²⁾が調査したところでは典型的なシバ牧野は火山灰質の赤土を基礎とした黒ボクで被はれた土壤に拡大なシバ牧野があったといわれているが、本調査地もこれとよく似た環境にあるものと思われる。草量は最高 773.3 g 最低 14.3 g 平均 252.8 g でその内シバ草量は最高 387.0 g 最低 9.8 g 平均 165.8 g で非常に少い数値であるが、前述のようにシバは匍匐茎によって拡がり草丈が短い割に生産量はある。井上⁽¹⁾も指摘しているようにとくに再生力が強いことは年間の合計草量は高いものと考えられる。之等についてはシバについて個体、又は湿生状態のシバについての研究が必要であらう。

このようなシバ牧野と土壤環境についての報告は未だないので比較検討することは出来ないが、第3表～第5表にみられるような土壤においても生育するのであるから可成の不良環境（土壤的に）でも生育するものと思われる。今後の調査研究に俟ちたい。

シバ地の改良については三井⁽³⁾平吉⁽²⁾その他の報告にあるように窒素質肥料の施用効果が大きいといわれているが、このような拡大な面積を有するこの調査地の改良には尚検討を要するものと思ふ。又ミヤコグサ、シロツメグサ等の豊稔草が見られたが牛の糞によって移入されたものか、或は従来あったものか不明であるがこのような草種の繁殖する手段をこうぜることも一方法であらう。

参 考 文 献

- (1) 井上陽一郎：草地経営の技術 25. 26 (1957)
- (2) 平吉功：松村正幸：シバ牧野に関する研究，日本草地研究会誌 3. (1～2) 16. (1957)
- (3) 三井計夫：畜産の研究 11 (1) 156 (1957)