

## 花崗岩質草地土壤の改良対策とその効果の検討

三宅靖人・下瀬 昇<sup>a)</sup>・河内知道<sup>a)</sup>・田村関治<sup>b)</sup>

( 附 属 農 場 )

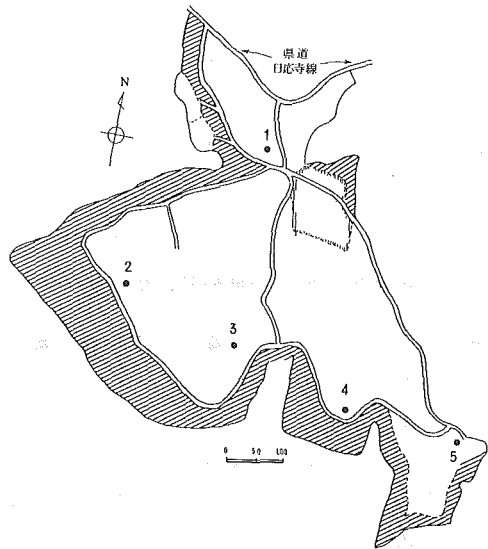
### 緒 言

花崗岩質の固結火成岩を母材とする丘陵地の土壤は地力が低位のものが多い。このような未利用の山地を開発して造成された草地は、地形修正のため表土が削り取られた結果、腐植の含量が低いなど、劣悪な理化学性を示す下層土が露出する。一方草地管理のための大型機械の使用は、土壤の圧密化を促進し理化学性をさらに悪化させる。このような草地においては牧草の収量はきわめて低く、自給粗飼料を主体とした飼養体系で和牛の生産を行う肉用牛牧場の経営に重大な障害となっている。そこで早急な牧草生産性阻害要因の改善対策の確立が必要である。

本報では開設直後の本学津高牧場の草地土壤について改良対策とその効果を検討したものである。

### 材 料 と 方 法

造成直後の津高牧場の草地について、緩傾斜地3地点(調査地点1, 3, 4)及び急傾斜地2地点(調査地点2, 5)を選び(第1図参照)土壤改良処理以前の原土壤(調査地点1~3は1976年4月採取, 同じく4~5は1977年5月採取), 牧草栽培1年後及び2年後の土壤について, 各層位別に土壤を採取した(第3表参照)。第1表に土壤改良資材, 鶏糞など有機物資材及び化成肥料の施用の詳細を示した。牧草の播種は1976年5月(調査地点1~3)及び1977年7月(調査地点4~5)であり, 第2表に草種及び播種量を示した。



第1図 調査地点位置図

礫を取除いた供試土壤についてpH(土:H<sub>2</sub>O,1:2.5):置換性塩基, 塩基置換容量, 塩基飽和度; セミマイクロ Schollenberger 法<sup>1)</sup>:有機物含量; Tyurin 法<sup>2)</sup>:全チッソ量; サリチル硫酸分解ケルダール法<sup>2)</sup>:全リン酸量; 過塩素酸分解バナドモリブデン酸法<sup>1)</sup>:全カリ量; 過塩素酸分解炎光々度法<sup>1)</sup>:有効態チッソ量; Harper 法浸出微量拡散法<sup>1)</sup>:有効態リン酸量; Truog 法浸出硫酸モリブデン法<sup>1,3)</sup>:チッソ吸収係数, リン酸吸収係数; 2.5%中性リン酸アンモニウム液による吸収力の検定<sup>2)</sup>:を行った。有効態カリ量は置換性カリ量で表示した。

a) 土壤肥科学研究室

b) 土壤肥科学研究室(現在日本専売公社倉敷工場)

第1表 土壤改良資材及び肥料の施用内訳

年 度	牧草栽培開始後の年次	調査地点	有機物施用量 鶏フン t/10a	施 肥 量 kg/10 a			土壤改良資材kg/10a	
				N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	タンカル	ヨウリン
1977	1	1	3.2	74	72	50	100	60
	1	2	2.0	48	46	32	100	60
	1	3	—	21	18	18	100	60
1978	2	1	5.0	15	15	15	—	—
	2	2	4.0	9	9	9	—	—
	2	3	1.0	1	1	1	—	—
1978	1	4	—	24	21	23	100	60
	1	5	1.0	24	21	23	100	60

第2表 牧草の種類及び播種量

調査地点	草 種	播 種 量 (kg/10a)	備 考
1～3	ケンタッキー31フェスク	1.5	混 播
	オーチャードグラス	1.0	
	ペレニアル・ライグラス	1.5	
	赤 ク ロ ー バ ー	0.2	
	白 ク ロ ー バ ー	0.2	
4～5	ケンタッキー31フェスク	4.2	追 播
	〃	2.1	

## 結果と検討

### (1) 原土の理化学性

第3表及び第4表に原土の理化学性を示した。各調査地点とも土層の分化は発達せず、表層はきわめてうすい。いずれの表層土壤も礫含量の高い傾向が認められたが、とくに第4地点は礫含量21%ときわめて高い値を示し、過去に強度の表面侵蝕が推定された。土性は砂質の地点(第2, 第4および第5地点)が多く、壤土(第3地点), 埴壤土(第1地点)各1地点であった。また各地点とも置換性塩基量がきわめて低い値を示し, したがって塩基飽和度も低い傾向であり, 土壤は

酸性を示した。しかし土壤の保肥力の大小を表わす塩基置換容量(CEC)については, 第2地点は10.0~14.4me/100g乾土と基準値12me/100g乾土と同等の値を示すほか, 第4地点も8.0me/100g乾土とかなり高い値を示した。一方, 第1地点のCECは5.8~6.8me/100g乾土とかなり低い値を示し, 第3及び第5地点のそれは3.3~3.7me/100g乾土ときわめて低い値を示した。前述のごとく表土を削り取られ, 下層土の露出した原土は当然のことながら有機物量はきわめて低い値を示し, 全チン量, 全リン酸量, 全カリ量のいずれもきわめて低かった。また植生に大きく影響を及ぼす有

第3表 草地造成直後の原土壌の理化学性

土壌番号	深さ (cm)	礫 (%)	土性 *1	土色 *2	pH (H <sub>2</sub> O)	置換性塩基me/100g				CEC me/100g	塩基飽和 度 %
						Ca	Mg	Na	K		
1-1	0~5	5.5	CL	YR 5/4	4.70	1.12	0.35	0.04	0.20	5.79	29.6
2	5~15	4.5	CL	YR 6/4	4.60	1.13	0.50	0.04	0.22	6.78	27.9
2-1	0~10	7.3	SL	YR 4/4	4.50	1.38	1.07	0.08	0.16	10.03	26.8
2	10~23	7.2	SL	YR 6/6	4.80	1.92	1.86	0.21	0.16	14.38	28.9
3-1	0~8	9.6	L	YR 5/4	5.55	0.50	0.62	0.02	0.09	3.70	34.3
4-1	0~13	21.0	S	YR 6/4	5.10	3.59	2.87	0.11	0.15	8.00	84.0
5-1	0~10	8.5	SL	YR 6/4	4.82	0.75	0.08	0.04	0.14	3.54	28.6
2	10~	11.8	SL	YR 6/4	4.97	0.75	0.12	0.06	0.16	3.30	32.9

\*1 土性……CL：埴壤土，SL：砂壤土，L：壤土，S：砂土

\*2 土色……標準土色帳のマンセル記号

\*3 CEC……塩基置換容量

土壌調査日 調査地点1~3：1976年4月

“ 4~5：1977年5月

第4表 草地造成直後の原土壌の化学性

土壌番号	有機物量 C %	全チッソ 量 N %	全リン酸量 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> mg/100g	全カリ量 K <sub>2</sub> O mg/100g	有効態成分 mg/100g			吸収係数 mg/100g	
					N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
1-1	0.22	0.027	31.3	194.3	0.94	1.28	9.42	141	332
2	0.21	0.022	26.5	218.0	0.60	2.29	10.36	160	344
2-1	0.49	0.029	11.8	76.6	1.17	4.21	7.54	194	382
2	0.22	0.023	17.8	106.1	0.80	1.28	7.54	277	515
3-1	0.19	0.020	11.4	56.4	0.98	0.92	4.10	82	245
4-1	0.25	0.013	8.5	130.2	0.77	1.28	7.07	147	344
5-1	0.24	0.016	6.8	105.0	1.15	1.26	6.59	91	229
2	0.16	0.010	6.3	137.4	0.81	1.34	7.54	75	446

効態成分も一般に低い傾向を示した。すなわち有効態リン酸量は  $P_2O_5$  0.9~4.2 mg/100g 乾土と標準値の  $P_2O_5$  10 mg/100g 乾土に対しきわめて低い値であり、有効態カリ量も  $K_2O$  4.1~10.4 mg/100g 乾土と基準値  $K_2O$  15 mg/100g 乾土に対し低い値であった。

(2) 土壤有機物含量の経時変化

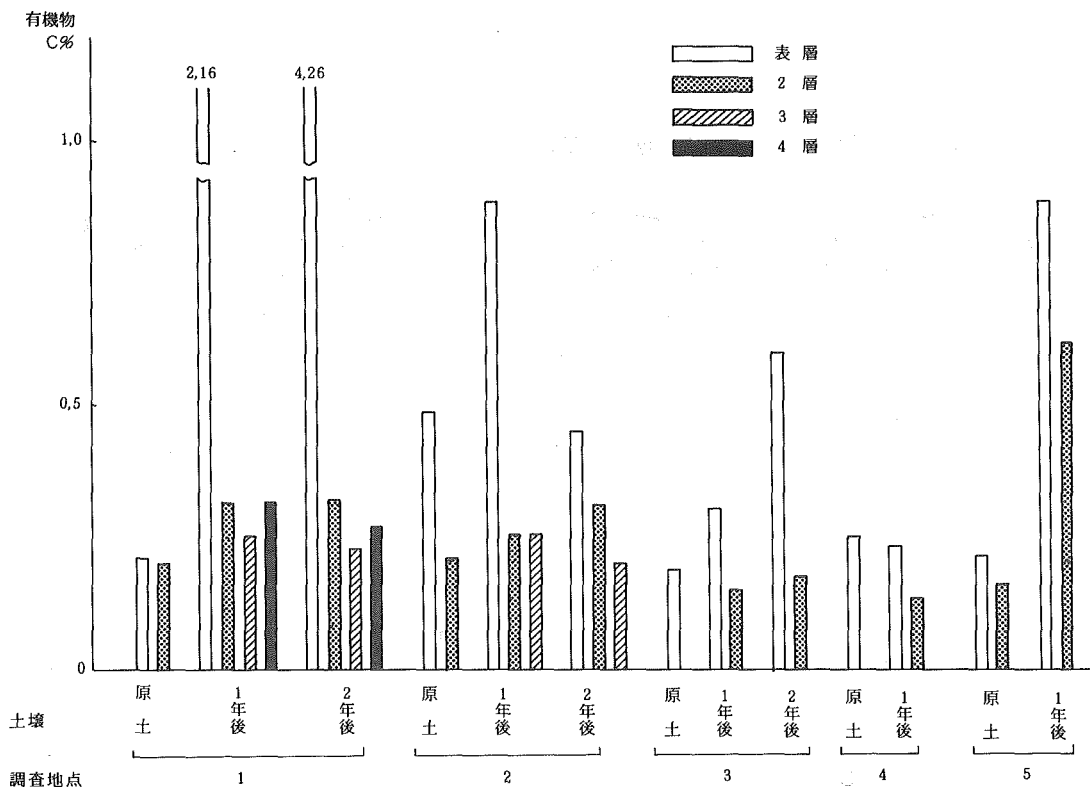
有機物の土壤施用は土壤を肥沃にし、地力を増強さすうえで重要である。津高牧場の草地においても草地造成以来多量の有機物を施用している(第1表)。第2図にその経時変化を示した。有機物無施用の第4地点及び畝で有機物を鋤込んだ第5地点を除き、放牧利用の第1~3地点においては、いずれの地点においても、施用された有機物、生産された牧草由来の有機物は、表層土壤中の有機物量を顕著に増加させた。しかし第2層以下の

下層土壤中の有機物量は原土に比べ大差がなかった。この傾向は牧草栽培1年後、同じく2年後とも同様であった。第5地点においては有機物を鋤込んだため、1年後の第2層土壤の有機物含量は高い値を示している。

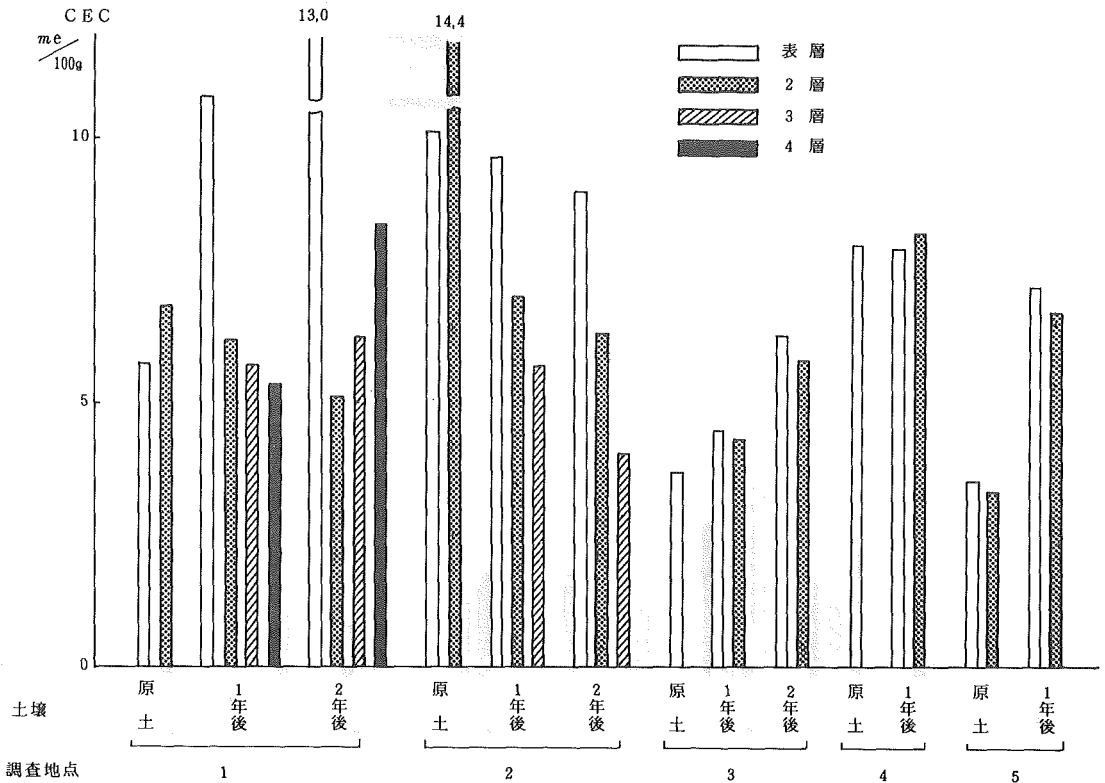
(3) 土壤塩基置換容量(CEC)の経時変化

土壤の肥料成分の吸収保持能力を示す塩基置換容量(CEC)の経時変化を第3図に示した。原土のCECは地点によって著しいばらつきを示した。その後土壤改良のために表層にかなりの有機物量が施用された

(第1, 第2, 第3及び第5地点, ただし第3地点の1年目を除く)(第1表)。その結果これらの地点における表層の有機物含量は顕著に増加し(第2図), CECが表層において顕著に高い値を示した。一方, 有機物を施用しない第3地点の1年後及び第4地点



第2図 土壤有機物の経時変化



第3図 土壤の塩基置換容量 (CEC) の経時変化

の土壤のCECは原土のそれと大差のない値を示した。また原土のCECが高い値を示した第2地点においては、急傾斜地のためか、有機物の施用にもかかわらず、1年後及び2年後いずれの表層土のCECも原土のそれより低い値を示した。

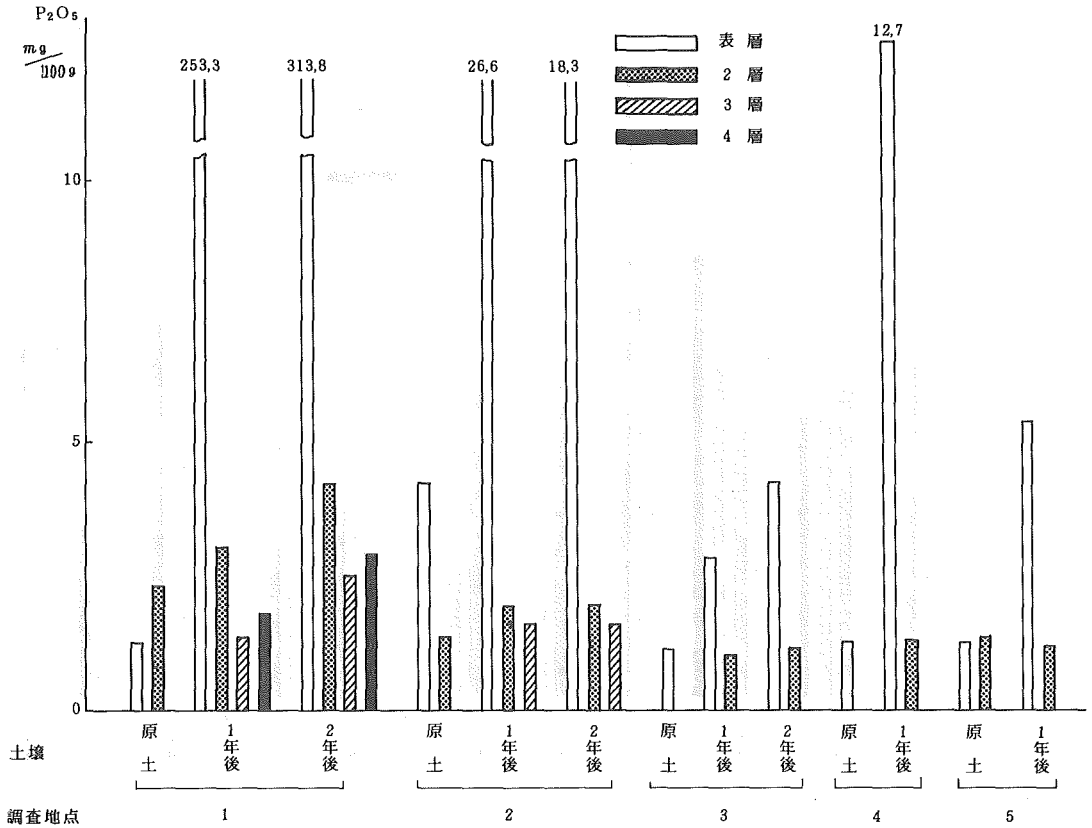
#### (4) 土壤有効態リン酸量の経時変化

原土の有効態リン酸量は基準値  $P_2O_5$  10 mg/100g 乾土に比べ各地点ともきわめて低く、リン酸吸収係数もまた低い値であった (第4表)。そのため土壤改良資材としてヨウリン (60 kg/10a) を鋤込み、牧草栽培にもリン酸肥料を施した。第4図は各地点における有効態リン酸量の経時変化である。各地点ともリン酸肥料の添加は表層土

の有効態リン酸量を顕著に増加させた。しかし下層土の有効態リン酸量は原土のそれと大差のない低い値を示した (第4図)。第5表は緩傾斜の第1及び急傾斜の第2地点について、土壤中の全リン酸量と有効態リン酸量の経時変化の比較である。土壤へのリン酸の施肥は表層土の全リン酸量、有効態リン酸量が著増し、全リン酸量中に占める有効態リン酸の割合も増加の傾向が認められた。

#### (5) 土壤有効態カリ量の経時変化

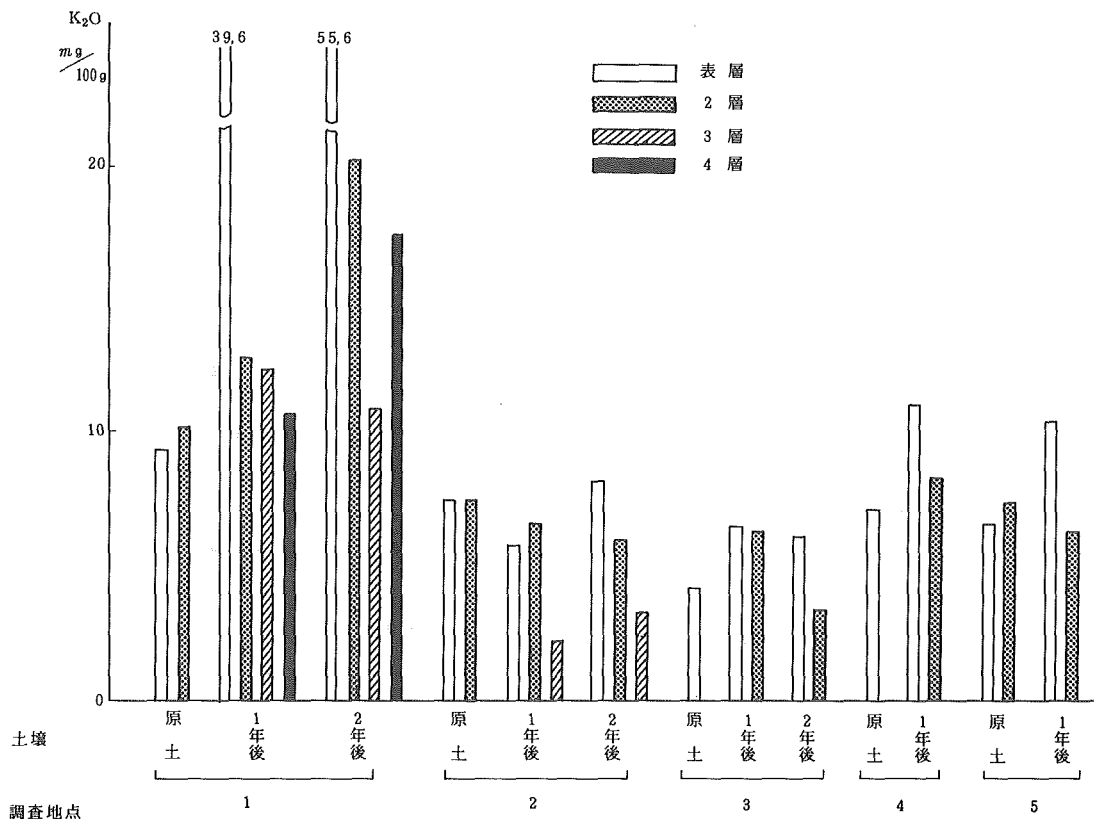
原土の有効態カリ量は基準値  $K_2O$  15 mg/100g 乾土より著しく低い値であった (第4表)。しかしリン酸施肥の場合と異なり、カリ肥料の施肥はほ場の立地条件によって、土壤の有効態カリ含量にかなり異なる傾向を示し



第4図 土壤有効態リン酸量の経時変化

第5表 土壤中の全リン酸量と有効態リン酸量の経時変化

調査地点	土 壤	層 位	全リン酸量(a) $P_2O_5$ mg/100g	有効態リン酸量(b) $P_2O_5$ mg/100g	b/a × 100
1 (緩傾斜地)	原 土	表 層	31.3	1.3	4
	"	2 層	26.5	2.3	9
	1年後	表 層	441.8	253.3	57
	"	2 層	19.0	3.1	16
	2年後	表 層	1,534.7	313.8	20
	"	2 層	29.2	4.2	14
2 (急傾斜地)	原 土	表 層	11.8	4.2	36
	"	2 層	17.8	1.3	7
	1年後	表 層	52.6	26.6	51
	"	2 層	21.8	1.9	9
	2年後	表 層	50.9	18.3	36
	"	2 層	20.9	2.0	10



第5図 土壤有効態カリ量の経時変化

第6表 土壤中の全カリ量と有効態カリ量の経時変化

調査地点	土 壤	層 位	全カリ量 (a) K <sub>2</sub> O mg/100g	有効態カリ量(b) K <sub>2</sub> O mg/100g	b/a×100
1 (緩傾斜地)	原 土	表 層	194.3	9.4	5
		2 層	218.0	10.4	5
	1 年後	表 層	154.3	39.6	26
		2 層	123.7	12.7	10
	2 年後	表 層	209.1	55.6	27
		2 層	185.0	20.3	11
2 (急傾斜地)	原 土	表 層	76.6	7.5	10
		2 層	106.1	7.5	7
	1 年後	表 層	95.9	5.7	6
		2 層	88.5	6.6	7
	2 年後	表 層	133.1	8.0	6
		2 層	93.6	6.1	7

た。すなわち施肥されたカリ肥料によって表層土の有効態カリ量が顕著に増加し、下層土のそれも増加の傾向を示す草地（第1地点）、施肥されたカリ肥料が土壌の有効態カリ含量にほとんど影響を及ぼさない草地（第2地点）、施肥されたカリ肥料がわずかに土壌の有効態カリ量を増加させる草地（第3, 4, 5地点）に分類される（第5図）。第6表に緩傾斜の草地（第1地点）と急傾斜の草地（第2地点）について土壌の全カリ量と有効態カリ量の経時的变化の比較を示している。第1地点においてはカリ肥料の施肥は全カリ量にほとんど影響を与えず、有効態カリ量及び全カリ中に占める有効態カリ量の割合を増加させた。第2地点においてはカリ肥料の施肥にもかかわらず全カリ量、有効態カリ量及び全カリ中に占める有効態カリ量の割合のいずれも原土と大差なく、牧草が吸収利用した残りのカリ成分は大部分

が流失したと考えられる。

以上の結果から津高牧場の開設初期の草地においては施した有機物及びリン酸肥料は地表面近くに蓄積し、下層にまで効果を及ぼさないことが認められた。そのため土層改良が進まず土壌肥沃度、保肥力及び物理性の改善が促進され難い。また急傾斜地においては水溶性のカリ肥料は土壌吸着量がきわめて少なく、大部分のカリ成分の流失も推定された。

## 文 献

- 1) 土壤養分測定法委員会編：土壤養分分析法 34-38, 184-195, 226-227, 231-232 (1970)
- 2) 京都大学農学部農芸化学教室編：農芸化学実験書 236, 237, 244, 補7 (1964)
- 3) 農林省振興局編：地力保全基本調査における土壤分析法 38 (1959)