

# 不良土壌と草地造成上の諸問題

酪農学園短期大学  
原田 勇

## 一 わが国に分布する不良土壌とその特徴

### (1) 不良土壌の分布

不良土壌という土壌が如何なる土壌であるかという定義は別として、ここでは極めて一般的な意味で農林省農産課「耕土培養に関する資料」により表示すると第1表のようである。

この表によればわが国の不良土の中で最も多くの面積を占めるのは酸性土壌であり五六・七万鈔、ついで火山性土の五一・二万鈔である。砂質及び砂礫土が二・九万鈔、苦土・マンガン・硼素欠乏土が一六・九万鈔であり、ついで泥炭土が一・五万鈔、重粘土が一〇・八万鈔、腐植過多土が八・八万鈔で合計一九四・六万鈔にのぼり総面積五一・六万鈔の凡そ三八割が不良土となっている。

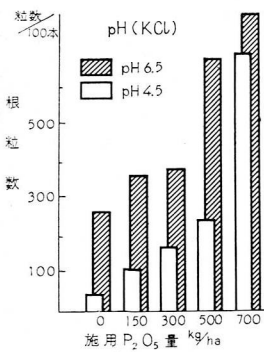
またこれを都道府県別に大別して見ると酸性土壌の多いのは北海道一・二万鈔、東北九・三万鈔、九州八・六万鈔となつてこれだけで五〇割を越えている。不良火山性土壌も北海道の二・〇万鈔が最大で関東、九州がこれについている。砂質及び砂礫土の分布はほぼ全国的である。また泥炭土や腐

植過多土などの集積有機物に由来する土壌は北海道、東北などの北国に多く四国、九州などの南国には少なくなつてゐる。他に開拓可能地が五五〇万鈔あるとされているが、それらの大部分はまた不良土である。

### (2) 不良土壌の特徴

以上のような不良土壌は何故に不良土壌と言われるのであろうか、まず一番面積の多い酸性土壌について記してみよう。

(a) 酸性土壌はその反応が酸性であるということから不良土とされているが、これは単に酸性反応を呈することによつて作物の生育が不良であるというよりは、酸性土壌となるような土壌条件、つまり多くの植物養分が長い年月の間に溶脱されて行くことが問題である。カルシウム、マグネシウムやカリウムなどが流亡して少なくなつてゐる他に、磷酸などの要素も少なく、また



第1図 pHの相違によるアルファ根粒数の変化

第1表 不良土の種類別面積

(単位 千ha)

	総面積	不良土の内訳									計
		酸性土	不良火山性土	泥炭土	重粘土	腐植過多土	鉄欠乏土	砂質及び砂礫土	苦土・マンガン・硼素欠乏土	有害成分含有土	
総数	5,116	567	512	115	108	88	163	219	169	5	1,946
北海道	751	111	220	46	21	11	1	31	50	—	491
東北	848	93	56	24	9	29	20	36	7	1	275
関東	848	55	92	30	15	21	13	30	16	2	274
北陸	410	49	17	10	6	5	31	13	4	0	135
東山	289	25	11	1	8	3	6	16	18	0	88
東海	325	48	5	0	10	11	21	18	6	0	119
近畿	333	41	1	1	8	2	12	17	11	0	93
中国	411	34	17	0	13	1	15	24	8	0	112
四国	212	28	9	0	1	0	24	7	7	0	76
九州	681	86	86	2	14	7	19	27	44	0	285

註 1千ha以下は4捨5入してあるので合計数と一致しないところがある。他に開拓可能地が550万haあるとされているが、それらの大部分はまた不良土である。

含まれている燐酸も酸性のために不可給態化して作物に用いられない場合が多い。(第1図)

(b) 不良火山性土壌は植物の利用出来る燐酸が極度に少ない。これは火山性土壌の中に多く含まれる活性化したアルミニウムや鉄のために燐酸が硬く結合して、作物のために有効化されないためであるとされている。しかし不良火山性土壌の欠点はそれだけではない。さきの酸性土壌と同様、カルシウムやマグネシウム、カリウム、アンモニウムなどの塩基が流出して不足している。これはこの種の土壌は小粒の軽石様の物質を主として出来ていること、塩基を良く吸着する土壌コロイドが極度に少ないことによるのである。これはまたエロージョンの原因にもなる。

(c) 砂質及び砂礫土の不良性については説明の要もあるまい。これらの土壌こそ草地として一度造成したら長年月これを利用してすることによって土壌の流亡や養分の流出をおさえることが出来る。

(d) 苦土・マンガン・硼素欠乏土はこれらの成分が単独に、あるいは重複して不足している土壌である。

(e) 泥炭土、腐植過多土、前者は過剰水分あるいは有害成分のために、後者は主としてアロフェンと呼ばれる粘土鉱物のために有機物が集積する。これらの腐植はいずれも不良な腐植である。

(f) 重粘土の不良性は微細な粘土含量の多いことによる物理性の不良性にある。これらの特性を典型的に示すのが土壌の透水

第2表 牧草の造成段階と維持段階の比較

アルファルファ	造成段階 (各速度の極)			維持段階 (各速度の極)		
	発芽後日数	生育期	速度	刈り取後日数	生育期	速度
*平均乾物生産速度 (kg/1日/ha)	88	開花終期	74.2	15	独立再生長期	111.0
**平均窒素吸収速度 (kg/1日/ha)	73	開花中期	2.3	15	同	4.3
平均加里吸収速度 (kg/1日/ha)	73	開花中期	1.7	15	同	4.2
平均TDN生産速度 (kg/1日/ha)	88	開花終期	36.4	15	同	57.0
平均純蛋白生産速度 (kg/1日/ha)	73	開花中期	11.5	15	同	20.0

\*乾物生産量 (kg/ha) = 平均乾物生産速度 × 生育日数 (日)  
 \*\*窒素吸収量 (kg/ha) = 平均窒素吸収速度 × 生育日数

係数であるが、これが 10<sup>-6</sup>cm/sec とほとんど透水性がない。10<sup>-3</sup>cm/sec 程度にすることが望ましい。

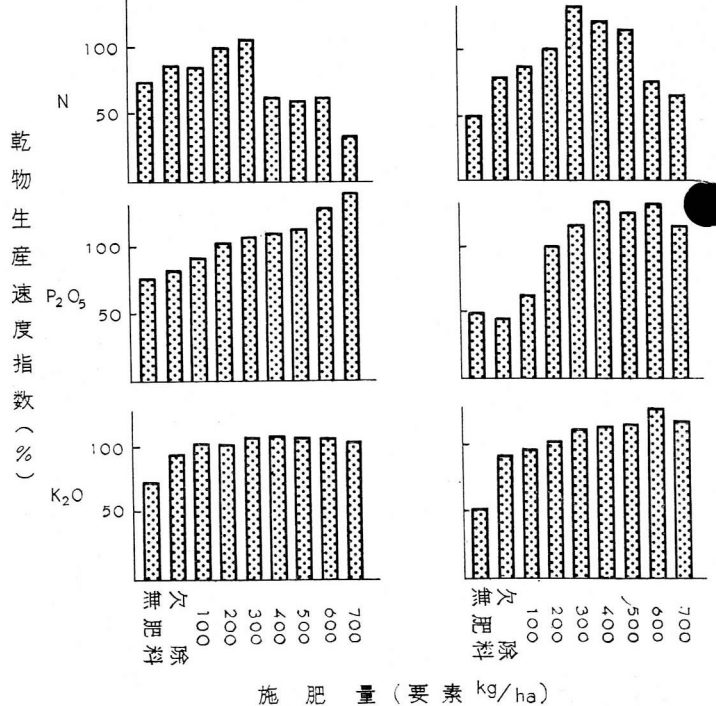
(3) 不良土壌の対策  
 草地造成時における牧草の生理的特性の項の後で不良土における草地造成上の諸問題として論ずることとする。

二 草地造成時における牧草の生理的特性

(1) 草地の造成段階と維持管理段階における牧草の生理的相異

牧草はその生理的特性からこれを造成段階と維持管理段階に二分することが一般に妥当である。前者は草地のスタンドを確立するまでの段階であり、後者はその後の維持管理の段階である。

アルファルファ オーチャードグラス



第2図 牧草の造成段階における乾物生産速度指数の施肥量による推移

階と維持管理段階に二分することが一般に妥当である。前者は草地のスタンドを確立するまでの段階であり、後者はその後の維持管理の段階である。

これらの二つの段階における主な特徴は第2表のように大きく相違する。この表に明らかかなように、造成段階においては乾物生産速度 (kg/day/ha) (一畝から何kgの乾物が一日に生産されるかということ) 純蛋白の生産速度、あるいは窒素、カリウムの吸収速度が維持管理段階のおよそ2倍程度である。

(2) 草地造成時の問題点

(a) 牧草の発芽並びに初期生育に及ぼす肥料濃度の影響

牧草の造成段階における養分は土壌中の、主として液相中に存在する養分、若しくは極めて弱く吸着している部分に依存していることが考えられている。例えば窒素施用量を○〜七〇〇kg/haまで段階的に変化せしめた窒素系列試験では第2図のように、アルファルファ、オーチャードグラスとも○〜四〇〇kg/ha位までは収量は増大するが、それ以上では低下する。これに対して燐酸系列では四〇〇kg/ha位まで施用量の増大に伴って増大している。加里系列で

は加里施用によって多少の増大が見られるのみである。

(b) 土壌水分の影響

北海道の草地造成は一般に乾燥期に向う五し七月であることからこの時の土壌水分状態が草地の造成に大きく影響する。東北以南における草地造成は九し一〇月に行なわれる場合が多いが、いずれにしても土壌水分状態は発芽や初期生育を大きく支配する。第3図に示すように初期生育はPF1と2の間すなわち重粘性土壌では五八し四三%、火山性土壌では八六し七五%の水分含量(乾土に対する水分の含量)に保つことが最も良好な結果が得られる。これ以上でも以下でも望ましい草地造成は達成されな

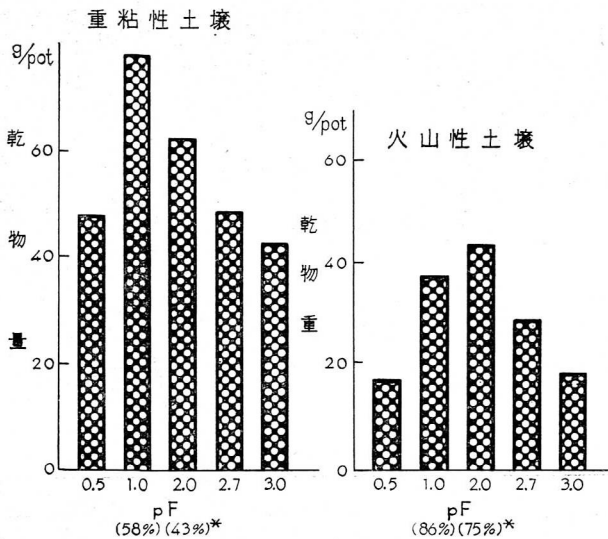
い。

(c) 鎮圧破砕の影響

土壌の鎮圧破砕が牧草の発芽個体数に影響することは第3表・第4図のようである。重粘性土壌と火山性土壌の例では鎮圧度  $19.6 \times 10^4 \text{ dyne/cm}^2$  を基準にとると鎮圧度が  $49.0 \times 10^4 \text{ dyne/cm}^2$  まではやや発芽個体数を増大するが、これ以下でも以上でもその個体数は減少している。そして二種の土壌についての関係は、火山性土壌では低鎮圧で極めて発芽不良であるが、重粘性土壌ではやや低下している。また高鎮圧では両土壌の差異は僅少である。

(d) 土壌pHの影響

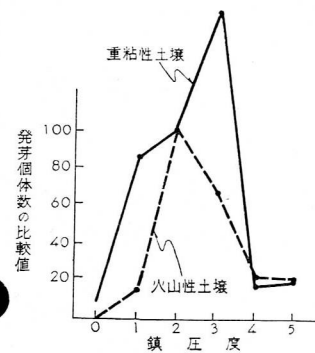
イネ科の牧草についてはpH不良の影響は少ないが、荳科の牧草ではその影響は第5図の如



第3図 アルファルファの土壌水分の変化による乾物重の相違  
\* 乾土に対する水分の%

第3表 土壌の鎮圧度合

区名	dyne/cm <sup>2</sup>	g/cm <sup>2</sup>
1	$9.8 \times 10^4$	100
2	$19.6 \times 10^4$	200
3	$49.0 \times 10^4$	500
4	$98.0 \times 10^4$	1,000
5	$196.0 \times 10^4$	2,000



第4図 土壌の緊密度の相違に伴う発芽個体指数の変化

くである。赤クロローバやラデノクロローバに比較してアルファルファが、いずれのpHでも最も生育量多く、また高いpH値に対して極めて良好な初期生育量を示す。これらの数値はその後の維持管理段階でも変わらない。

これらの良好な生育を示すアルファルファの根粒着生数はすでに第1図に示したように、pHの高いことよって増大しているが、これはまた燐酸肥料の多肥によっても大いに代替することが可能である。すなわち燐酸肥料を多施することによって荳科牧草とくにアルファルファの初期生育のみならず、その維持管理をも大いに改善し得ることが知られるのである。

この他草地の造成時の問題としては播種時の温度が問題である。

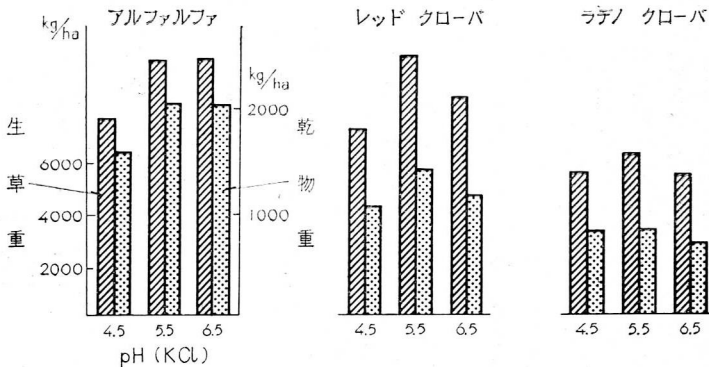
(e) 造成時の温度

造成時(播種時)の温度は北海道の如く春期に造成することの多い場合においては平均気温5°C前後が最も良好であることが知られている。この時期に造成した牧草苗はハードネスが適当にかかり体内の炭水化物と蛋白質の含量も高く0°Cや-1°Cの一

の確立が良好である。

5°Cにおいて造成されたものよりスタンとして気温が低温(10°Cし15°C)に向うと急激に炭水化物の含量が上昇して行くことと、3し5°C以下では生長が完全にストップするが、同化は若干行なわれることなどを考慮して越冬のための準備を少なくとも発芽後四五し六〇日は与えるようにすべきであろう。

次号は不良土における草地造成上の諸問題より



第5図 pHの相違に伴う草丈、生草重及び乾物重の変化 (1番草)