

草地および畑地の施肥管理の要点

北海道専門技術員 山内正視

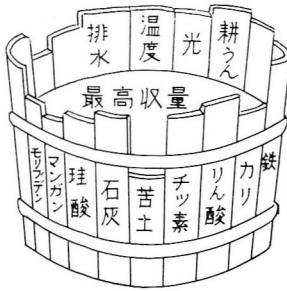
一 効率的施肥の考え方

基本的施肥技術とは、使用する肥料が効率的に作物の生育ステージにあって吸収されることである。最も良い例は水耕培養であって、時期別に養分を施用することによって、むだなく作物が利用しているものである。不幸にしてわれわれが農業を営んでいる大地は、むしろ阻害要因が無数にあって、それらをいかにして除去するかに努力が積み重ねられている。

それらの阻害要因が除去されこそ、肥料が十分にむだなく作物が利用できる。したがつて土の阻害要因を知ることこそ最も大切なことになる。土はその堆積様式、自然現象によって非常に異なっており、すなわち、火山性土、泥炭土、黒ボク、重粘土などそれぞれ特徴を有しており、それらがさらに、地形、地下水位などが複雑にからみあっている。

一般に排水不良地が以外に多い。草地はそれほどではないが畑作物になると、まず排水を完備することが先決でなければならない。

第1図 ドベネックの最小要素樽



二 有機物の施用効果

堆肥などの有機物施用効果は複雑である。すなわち、窒素、磷酸、カリなどの三要素を含んでおり、とくに窒素が緩効性であること、微量成分が含まれていること、微生物の繁殖をうながすこと、土壤の緩じ作用を増すこと、土壤の塩基飽和度を増すこと、冷害の危険性をある程度回避できるなどがあげられる。

第一表は十勝乾性火山灰土（帯広市大正町高丘地試験地）で主要畑作物について二年間堆肥の容量別に連用した貴重な成績

第1表 堆肥連用試験 (高丘地試験地)

十勝火山性土 25年連用

区別	裸	麦④	馬鈴薯⑥	大豆③	小豆③	菜豆③	豌豆①	とうもろこし②	てん菜③	平均
堆肥0	%	100	%	100	%	100	%	100	%	%
堆肥563kg	123	131	123	128	106	109	154	125	135	
堆肥1,125	126	145	134	138	107	110	169	173	150	
堆肥1,687	161	179	143	164	114	92	199	183	174	
堆肥2,250	164	235	147	163	132	72	229	181	222	

○印は年次

を示したもので、施用量が多くなるにつれて各作物の収量も比例して増加していることが明らかである。とくに馬鈴薯、とうもろこし、てん菜などの多肥性作物の増収効果が著しいことがわかる。豆類の中では小豆が最も堆肥を必要としており、豆類といえども有機物の施用が重要であることをものがたっている。ひるがえって豆類の収量を大正年間から統計をみてみると、品種、施肥、農業などあらゆる部門が進歩したにもかかわらず、ひとり豆類だけが大正年間と全く同じ程度である理由は何であろうか。その原因はいろいろ考えられるが、第二表によつてある程度考えることができよう。

すなわち第一表の土壤を二五年後に分析し、堆肥無施肥区と各容量別に比較した結果、有機物含量、全窒素、保水力は若干増加したのみであり大差がなかつた。しかしながらここで大きく変わつた点が一つ発見された。それは塩基の飽和度が非常に異なつてゐることである。一般に作物が健全に生育し得る塩基飽和度は少なくとも五〇%以上とされ、多取穫は場は七〇%以上とされていることが第二表では、二五年間無堆肥の場合二五%となり、この状態では化学肥料を与えても効率が悪いことは当然のことである。今日の豆作地帯の土壤はこのような条件におかれていることが多いと考えられる。堆肥一・一トでは六〇%になり、二・二トでは七〇%となり合格点となり、いまさら堆肥の効果に驚かざるを得ない。

豆類、とくに小豆、菜豆類は水稻と同様

に低温障害を受けやすい作物であることは既知のとおりである。第三表、第四表は、十勝農試の人工温度調整装置（フアト・トルン）で実験した成績であるが、小豆では同樣のこととがいえる。沖積土は一般に地力が高いということは、この成績から火山灰土に堆肥を施用するよりもさらに効果の高さがうなづける。したがつて豆類の栽培には有機物が必要であることはいふまでもない。その理由については、おそらく気象にマッチして、有機物中の窒素が効いているものと考えている。

草地に対する堆肥は、基肥にだけ施用すると数年に一度しか導入されないことになる。そこで基肥として用いた場合の持続年限と、追肥効果について検討した成績が第五表に示されている。この成績は、チモシー、赤クローバーを混播したもので、堆肥施肥によりマメ科の保持に効果のあることがわかる。また堆肥中の窒素が緩効性であつて、多用してもマメ科を減することがないこともわかる。

そこで、チモシー、赤クローバー混播草地

を用いて、堆肥六トを基肥として初年目に全量施用した場合と、毎春または毎晩秋に二ト宛三年間分施した場合の効果について調査した成績が第六表に示されている。

すなわち、三カ年間の合計収量をみても

年月にわたる連続利用に対しては追肥によ

第2表 堆肥25カ年連用跡地土壤

区別	有機物含量	含窒素	保水力	P	H	塩基飽和度
堆肥0	6.64	0.30	51.73	5.8		% 25
堆肥563kg	6.80	0.30	54.21	—		60
堆肥1,125	7.25	0.35	55.63	—		65
堆肥1,687	7.54	0.32	56.24	—		67
堆肥2,250	7.95	0.32	56.83	6.0		70

第4表 堆肥施用による低温障害軽減に関する成績

菜豆〈大正金時〉 十勝農試 火山性土〈昭和42年〉

区別	子実割合%	摘要
無処理	100	処理期間
	132	6月21日～7月17日 26日間
	150	〈第2本葉展開期～開花始〉
	168	1/2,000a ワグナーポット
処理区	91	ポート当たりt
	118	硫安 過石 熔リン 硫酸
	118	根粒菌使用
	132	5月29日播種

第3表 堆肥施用による低温障害軽減に関する成績

小豆〈宝〉

十勝農試 火山性土〈昭和42年〉

区別	子実割合%	摘要
無処理	100	処理期間
	106	小豆6月21日～7月13日 22日間 〈第1本葉展開期～花芽分化期〉
	134	1/2,000a ワグナーポット
		根粒菌使用
処理区	51	ポート当たりt
	80	硫安 過石 熔リン 硫酸
	89	5月29日播種
		4 5 5 4

を遅延させている例が多い。このような場

次に堆肥の質、いいかえると腐熟度の問題であるが、勿論完熟した良質の堆肥が良いわけであるが、最近酪農の近代化に伴い多頭飼育の傾向にあるので、堆肥を新鮮のままば場や草地に施用し、作物の生育

合できるだけ薬種類を多く混入し腐熟させ
るようになれば、せっかくの貴重な資
源の効果を効率悪くする結果になる。

三 磷酸資材の多投効果

多収穫は場を解析してみると、多くの条
件があるが、なかでも、有効態磷酸含量が

多いこと、先に述べた塩基飽和度が七〇%
程度であることが絶対条件になっているこ
とがわかる。このような土壤に近づけるこ
とを土壤改造とよんでいる。

さて筆者らは磷酸多投について多くの試
験を行なってきたが、とくに根鉗地方を主
帶としたてん菜酪農事業に関連して永年草

地跡地のてん菜・牧草に対する
磷酸資材の多頭効果について、昭和四十一年～四十三年にわた
って別海地区、標茶地区において検討した成績が第七表に示さ
れている。

すなわち、永年草地跡地の磷酸資材の多投効果は、跡作、て
ん菜、牧草に対して顕著にあらわれおり、とくに、マンガン、硼
素等の微量元素入りのB.M.磷酸の効果が高いことは将来家畜
の疾病と関連して注目すべきことと考える。経済的施用量は勿
論げんみつには磷酸吸収係数、塩基飽和度、有効態磷酸含量等
によって決定されなければならない。

次に草地造成の場合の熔焼の施用法について第八表に示されて
いる。すなわち磷酸資材は毎年あるのは刈取時期に施用するより、むしろ一度に施用した方が効果的であることがわかる。このことは量的な問題とも関連する。

四 苦土欠乏について

苦土は多量要素で、もはや必須成分とな
っている、ところが最近本道の草地とくに
一番草に苦土鉄含量が著しく少ないことが
明らかとなってきた。このことはオランダ
の泥炭地の牛はグラステタニーという病氣

が発生しており、これは血液中の苦土含量
が〇・〇五ミリモル以下になると発生すると
いう報告があるが、これは苦土欠乏による
ものである。さて本道にこのような発生が
あるかどうかについては、筆者は未だ知ら
ないが、日高の軽種馬に不明の疾病が発生
したが、客としてから出なくなつたことを
聞いている。いずれにしても苦土が不足し

第5表 厥肥を基肥として施用した場合の生草収量比率と
マメ科率(%) (早川ら 1967)

年次	刈取り順	窒素量 (kg/10a)	収量比率(%)				マメ科率(%)			
			厩肥 0 ton	厩肥 2 ton	厩肥 5 ton	厩肥 10 ton	厩肥 0 ton	厩肥 2 ton	厩肥 5 ton	厩肥 10 ton
初年目	一番草	0	100(1,333)	145**	160**	158**	60	56	48	47
		2	124	131	162**	169**	58	56	41	48
		4	107	137**	150**	154**	50	46	40	42
二年目	一番草	0	100(1,793)	141**	171**	177**	81	77	75	66
		2	106	133**	170**	198**	71	71	65	64
		4	102	128**	174**	206**	53	51	56	52
三年目	一番草	0	100(1,290)	106	97	116**	80	61	59	59
		2	93	101	130**	134**	62	57	47	55
		4	103	109	119	118**	44	43	40	44

注) 無厩肥区と施用区間のt検定、**1%, *5%水準の有意差を示す。

() 内は生草収量(kg/10a)

第6表 厥肥を基肥および分施した場合の収量比較 (早川ら 1967)

牧草	収量(kg/10a)			収量比間のt検定		
	6 t 基肥	2 t 春追肥	2 t 秋追肥	6 t 基肥	2 t 春追肥	2 t 秋追肥
初年目	1,663	1,666	1,668	100	100	100
2年目	1番草	3,188	2,908	2,740	100	*
	2番草	1,566	1,835	1,643	100	**
3年目	1番草	3,198	4,448	4,095	100	**
	2番草	1,615	1,890	1,805	100	**
合計	11,230	12,747	11,951	100	114	106

注) **は1%, *は5%水準の有意差を示す。

第7表 永年草地跡地に対する磷酸資材効果試験(山内等)

区分	標茶地区			別海地区 42 年 菜
	42 年 菜	43 年 牧	42 年 草	
1 標準区	100.0	100.0	100.0	
2 P 100 kg (要素量 A)	106.2	122.7	137	
3 P 100 kg (要素量 B)	105.0	111.4	136	
4 P 200 kg (要素量 A)	113.0	118.2	159	
5 P 200 kg (要素量 B)	118.2	118.2	116	
6 BM 100 kg (要素量 A)	113.8	130.7	117	
7 BM 100 kg (要素量 B)	111.4	144.3	130	

していることは間違いないことで将来考慮しなければならないことと考えている。苦土欠乏の原因は、いろいろある。苦土が不足している場合、窒素多用の場合、土壤が酸性の場合、低温の場合、窒素多用の場合、加里含量が多い場合などがある。苦土が不足している場合には問題はないが、苦土が十分あっても加里が過剰の場合に苦土欠乏が生ずることを知っておく必要がある。健全土壤の置換性苦土含量は、土壤一〇〇g中二〇g以下では程度であり、少なくとも一五g以下では苦土欠乏が発生する。筆者が全道の代表的土壤を調査した成績が第九表に示されてい

るが、要するに苦土／加里の比率が一以下も加里が過剰の場合に苦土欠乏が生ずることを知り、健全土壤は何れもこの比率が一以上あることに注目しなければならない。この対策としては、近年の高度化成肥料中には約五七%程度の苦土が含まれているが、欠乏の甚だしい場合、熔燐、苦土タンカル、その他の資材の導入が必要である。

(道立十勝農業試験場)

第8表 熔成磷肥効試験成績 草地開発部草地第1研究室
(オーチャードグラス、ラジクローパ混播)

	刈取ごと 10kg	3年分1度に 60kg	毎年1回 20kg	磷酸吸収係数 10% 137kg	無処理	
					ton	ton
昭和40年	ton 1,146 % 100	ton 1,419 % 124	ton 1,061 % 93	ton 2,468 % 215	ton 424 % 37	
昭和41年	3,234 100	3,708 115	2,925 90	4,207 130	783 24	
昭和42年	3,027 100	3,034 100	2,504 83	3,538 117	1,119 37	
3年間平均	7,407 100	8,161 110	6,487 87	10,215 138	2,326 31	

第9表 健全土壤と苦土欠乏土壤の苦土と加里
(北海道立農試低位生産地改良科)

土壤	市町村並びに採取地点	地質	P (H ₂ O)	H 熱塩可溶 苦土 mg 100mg a	置換性苦 土 mg 100mg b	置換性加 里 mg 100mg c	b/a %	b/c %
A 苦土欠乏土壤	帯広市大正町基線20号	火 山 性 土	6.5	856	2.31	16.80	0.27	0.13
	河東郡士幌村西3線32号	洪積安山岩	5.8	122	2.23	16.40	1.23	0.13
	上川郡美瑛町明治	洪積石英粗面	5.3	1,300	4.13	8.00	0.31	0.51
	炭質安山岩							
	常呂郡訓子府町北栄	第3紀凝灰岩	5.7	148	3.02	6.00	2.03	0.50
	茅部郡森町駒ヶ岳	火 山 性 土	5.8		0.23	3.60		0.06
B 加里過剰土壤	勇払郡早来町源武	沖 積 土	5.6		2.72	40.00		0.07
	厚岸郡厚岸町太田	火 山 性 土	5.3		30.74	55.20		0.55
	網走郡美幌町報徳一	火 山 性 土	6.4	250	31.33	54.00	12.40	0.58
	虻田郡留寿都村知末別	火 山 性 土	5.7	1,051	21.33	20.00	2.02	1.06
	河東郡士幌村基線38号	洪積土安山岩	5.5	201	24.24	31.20	12.03	0.77
C 健全土壤	虻田郡真狩村	火 山 性 土	4.8	1,000	19.38	30.00	1.93	0.64
	常呂郡訓子府町柏丘	第3紀凝灰岩	5.8	82	25.81	9.60	31.39	2.68
	網走郡津別町活汲第1	第3紀凝灰岩	6.0	470	76.03	18.40		4.13