

# 草地に対する堆肥の長期施用効果

北海道立根釧農業試験場

総括専門技術員

湯 藤 健 治

## はじめに

根釧農試の調査によれば、平均的な酪農家1戸から排せつされる堆肥などのふん尿混合物は、1年間に1,500～1,900 tであり、全草地に均一な施用を仮定すれば、35 t /ha程度の還元量になると試算しています。一方、腐熟化のために数年分のふん尿が堆積中であったり、土地条件で散布草地が限定される場合などを考え合わせると、現実的には、単位面積当たりの堆肥還元上限量である60～70 t /haの水準に到達する経営体も、十分予想される現状にあります。

このため、堆肥の腐熟化の程度によって上手に使い分けながら、計画的に草地還元していくことが重要です。すなわち、腐熟化が進み、こなれのよい堆肥は、維持管理草地の表面散布用として化学肥料との組み合わせで利用し、切り返しが不十分で、やや未熟な段階の堆肥は、草地更新時の土壤中への有機物還元用として、いずれも積極的な活用が望されます。

本稿では、草地更新時に施用した堆肥について肥効の持続性や効果を、さらに更新時施用の効果

が消滅した経年草地に対して、その後の堆肥表面施用の連用効果を、それぞれ実証試験の成績で示しました。天北と根釧地域では土壤条件や適応草種が異なるので、併記して参考に供したいと思います。

## 1 天北地域における堆肥の施用効果

天北農試では、地域の代表的な土壌である酸性褐色森林土草地を対象に、更新時堆肥施用区(5 t /10 a)、無施用区を設置して单播及び混播草地を造成し、更新時の堆肥施用効果を前半5か年間(1988～92年)で検討しました。また、後半5か年間(1993～97年)は維持管理草地での肥効を、堆肥表面連用区(2 t /10 a /年)と無施用区を比較検討しました。各処理区の区分、化学肥料や堆肥の施用概況は表1のとおりです。

### 1) 導入草種割合の推移

オーチャードグラス单播草地(以下OGとする)とチモシー单播草地(以下TYとする)について、堆肥施用区と無施用区を対比して、導入草種割合に与える影響を11年間の推移で示したのが図1です。更新後の導入草種割合は、いずれも経過年数とともに地下茎型イネ科雑草の侵入によって低下

牧草と園芸・平成11年(1999)10月号 目次

第47巻第10号(通巻560号)



いよいよ収穫シーズン到来  
(北海道洞爺村より羊蹄山  
を望む)

□府県向・雪印の優良牧草品種	表②
■草地に対する堆肥の長期施用効果	湯藤 健治 1
■西南暖地におけるロールペール体系の定着促進とイタリアンライグラスサイレージ利用の促進	原 慎一郎 4
□和牛の新しい人工哺育・育成体系	古川 修 8
□Jヴィレッジの芝生維持管理について	澤野 和成 12
□WO S専用品種ビビットグリーンの使用事例	池部 信彦 14
□カボチャ「ゆきこ」の産地事例	安達 英人 17
□雪印の高級いんげん	表③
□堆肥発酵機「沃野」	表④

表1 堆肥施用試験処理区の概要

処理区名	記号表示	化学肥料	堆肥
標準施肥	S	施肥標準量	無施用
標準施肥+堆肥	S+M	施肥標準量	更新時5t, 6年目～2t
半量施肥	半S	施肥標準量の1/2	無施用
半量施肥+堆肥	半S+M	施肥標準量の1/2	更新時5t, 6年目～2t

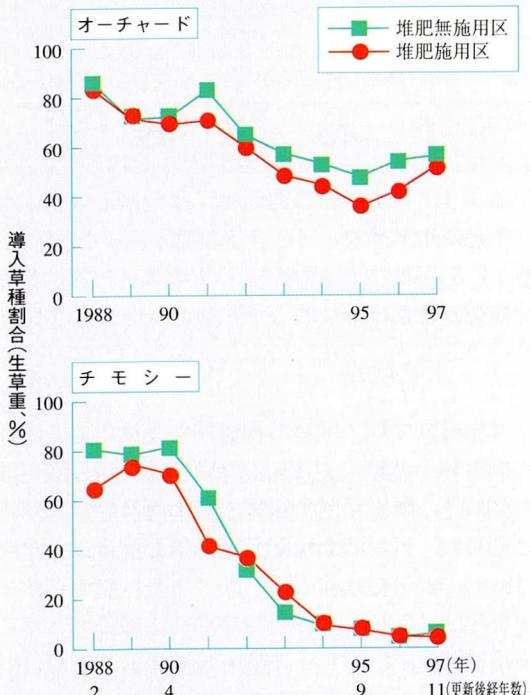


図1 導入草種割合の推移（天北農試）

しますが、OGが導入草種割合100～40%範囲で推移したのに比べ、TYでは更新4年目以降に大きく低下し、8年目には10%以下となっています。しかし、堆肥施用区と無施用区では明らかな差はなく、本試験程度の堆肥施用量では、導入草種割合の低下と堆肥施用の関連性は小さいと判断されました。チモシー割合が急減した理由は、4年目以降の日平均降水量が常に3mm未満であったことから、耐干性の弱いチモシー株が干害によって消失したものと考えられています。

## 2) 牧草収量に対する効果

OG、TY草地について、各処理区の乾物収量（導入草種+侵入雑草）の推移を図2に示しました。収量は気象要因で大きく変動しましたが、試験期間の前半、後半、全期間の乾物収量平均値はいずれも、標準施肥+堆肥（S+M）区>標準施肥（S）区=半量施肥+堆肥（半S+M）区>半

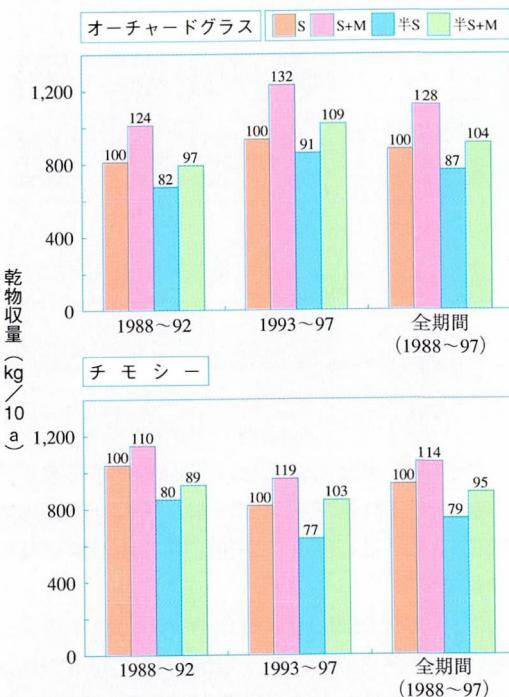


図2 乾物収量に対する堆肥施用効果(天北農試)

量施肥（半S）区の傾向を示しました。具体的には、化学肥料に堆肥を上積みすることによって10～30%の増収が可能であること、化学肥料を半減しても堆肥を併用することで化学肥料標準量に匹敵する収量が得られるなどの効果が確認されています。特に堆肥による増収率は、更新時施用の場合は施用後2～3年目に高く、その後減少しました。一方、表面連年施用の場合は、増収率が経年的に増加する傾向を示し、(S+M)では土壌養分も増加しました。これらは鉱質土壌の特徴的な養分供給パターンのあらわれと考えられます。

## 3) 土壌物理性に対する堆肥施用効果

試験期間中の4, 6, 8, 10年目に各処理区の5～10cm土層を採取し、固相率と仮比重を測定し、土壌物理性の変化を調査しました。この結果によると、固相率および仮比重は、化学肥料のみの標準施肥（S）区がそれぞれ45から51%へ、114から130g/100cm<sup>3</sup>と大きく、経年的に明らかに増加しました。これに対し、堆肥を連年施用した区では数值は小さく、経年化に伴う増加も緩やかで、一般的な草地土壌で見られる経年化に伴う土壌の堅密化は、堆肥の表面連年施用により緩和され、土壤

表2 更新時の堆肥施用が牧草収量に与える効果（根訓農試）

施肥区分	1	2	3	4	5年目
更新時無堆肥	234	981	903	857	944
標準施肥					
更新時堆肥4 t /10 a	469 (200)	1,095 (112)	899 (100)	848 (99)	906 (96)

注：収量は乾物収量kg/10 a, ( ) 内は各年の無堆肥区を100とした収量指数

物理性の改善傾向を示しました。

## 2 根訓地域における堆肥の施用効果

根訓農試では、代表的な黒色火山性土壌草地を対象に、更新時堆肥施用、無施用区を設置して混播草地を造成し、更新時施用堆肥の持続効果を検討しました。また並行して、更新時堆肥無施用区に対して2年目から9年間、2 t /10 a/年の堆肥連用試験を実施し、収量や土壤養分、環境に与える影響を検討しています。

### 1) 更新時堆肥の施用効果と持続性

堆肥4 t /10 a 施用区、無施用区を設置して5月にチモシー・アカクローバ混播草地を造成、化学肥料は共通で標準施肥を実施して比較検討しました。表2には5年間の収量の推移を示しています。これによると、更新時堆肥の施用効果は1年目で著しく高く、2年目までは無堆肥区に比べて増収を示しました。しかし、3年目はほぼ同等となり4年目以降は同等かやや劣る傾向となり、結局、更新時施用堆肥の収量に対する影響は2年目までと考えられました。このことは火山性土壌における堆肥施用の一般的な傾向で、特に堆肥中のカリの肥効が高く、リン酸については肥効の持続性がこの試験の中でも確認されています。

また、両区のマメ科率をみると、更新1、2年目の堆肥区ではマメ科率を抑える傾向が認められています。この試験のような4 t /10 a レベルであれば適正なマメ科率確保に寄与していますが、堆肥を更に多用する場合は、イネ科草種の初期生育を促進させ、マメ科草種の生育抑制に働くことが懸念されます。

### 2) 表面散布堆肥の連年施用効果

更新時堆肥無施用のチモシー・アカクローバ混播草地を対象に、①堆肥無施用で標準施肥区、②堆肥秋連用(1年目～8年目の毎秋2 t)+標準施肥区、③堆肥春連用(2年目～9年目の毎春2 t)+

表3 堆肥を連用した場合の牧草収量の推移（根訓農試）

施肥区分	1	2	3	4	5	6	7	8	9年目	平均
堆肥無施用	234	981	903	857	944	878	795	900	688	868
標準施肥										
堆肥秋2 t 連用		1,052 (107)	939 (104)	954 (111)	1,051 (111)	994 (113)	940 (118)	992 (110)	944 (137)	984 (113)
標準施肥										
堆肥春2 t 連用		1,003 (102)	1,006 (111)	1,020 (119)	1,042 (110)	969 (110)	1,002 (126)	1,067 (119)	811 (118)	990 (114)
標準施肥										

注： 収量は乾物収量kg/10 a, ( ) 内は各年の無堆肥区を100とした収量指数

標準施肥区の3区で9年間継続調査しました。堆肥の施用時期は、春施用が4月下旬～5月上旬、秋施用は9月上～下旬と適期施用が行われました。

堆肥の連年施用による牧草収量に及ぼす影響を、表3に示しました。堆肥施用区はいずれも処理開始当初の効果は小さかったが、2～3年目から効果が認められ、4年目以降は堆肥無施用区との間に有意差を示し、8年間の平均値で13～14%の增收となりました。また、収量の推移をみると、無堆肥区は年次変動が大きく、経年的に減収する傾向が認められました。これに対し堆肥施用区では、比較的安定した収量推移を示すとともに、堆肥の肥効は、秋と春の施用時期による明らかな差はありませんでした。

また、秋及び春散布堆肥の効果がいつ現れるかの検討では、全体の傾向として堆肥の施肥時期に関わらず、1番草に対しての効果が大きく、連用した場合の累積効果も1番草で大きいという結果となりました。このことは、1番草収量割合が高いチモシーでは、堆肥の肥効が大きいことを示唆していました。

このように草地に対する堆肥利用は、土壌条件による肥効発現の違いや更新時施用の効果、その後の表面散布の効果を考慮して、化学肥料と上手に組み合わせて行うことが重要です。草地の優良植生を維持し、出来るだけ長く、しかも高い生産性を確保するための具体的な堆肥利用法は、更新時4～6 t /10 aの適量施用であり、3～5年目以降の維持管理草地に対しては、土壌条件やマメ科率を考慮して2～4 t /10 a/年の表面連用がめやすです。この場合、堆肥の養分を定期的に把握し、堆肥からの肥料養分を標準施肥から減肥して施用することが、良質な原料草づくりの基本であることは言うまでもありません。