

畜産排せつ物の大量耕地還元と地力

橋元秀教

(九州農業試験場)

HASHIMOTO, H.

Effects of Heavy Application of Livestock Excreta on the Soil Fertility of the Humus-rich Volcanic Ash Soil

わが国では、この20年来、農薬の多用と無機質化学肥料の多施という、化学化とまでいわれる形の農業生産が行われてきた。反面、古来親まれてきた堆きゆう肥など有機物の施用はこの間急激に減少し、水田、畑地を問わず農耕地の地力減耗がいまや全国的に懸念されている。

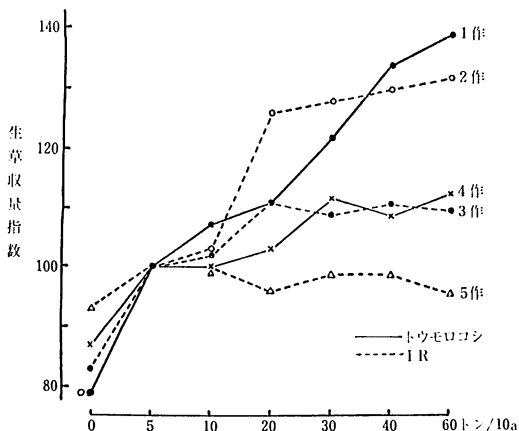
このような農耕地に対して、ふん尿など畜産排せつ物の還元によって有機物の補給をはかることは、時機に適した、きわめて望ましいことであるといえる。

筆者らはこの数年来、未熟きゆう肥の大量連用による土壌および作物体内成分の変化について検討しているので、えられた結果の概要を以下に述べ、耕地還元における問題点にふれてみたい。

1. 試験の構成および作物収量の推移

試験は九州農試(熊本)の腐植質火山灰土壌畑地において1968年から継続実施されており、乳牛舎でえられた敷料、ふん尿混在の未熟きゆう肥を供試している。投下量は年間10aあたり0, 5, 10, 20, 30, 40, 60各トンとし、各作および隔作ごとに30~40cmの深さに施用、混和されている。

夏作青刈トウモロコシ、冬作イタリアンライグラス(以下IRと略記する)の交互作とし、化学肥料の施用量は0区においては慣行量、連用各区では3年目を以降り



第1図 きゆう肥の大量連用と収量の推移

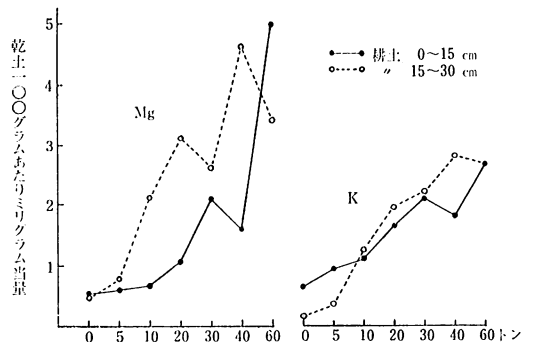
ン酸とカリをそれぞれ慣行量のほぼ1/2に減施した。

生草収量の推移は第1図のとおりであるが、初年度の第1作トウモロコシおよび第2作IRではきゆう肥の多投につれて収量はほぼ直線的に増大し、多投による増収の効果はきわめて大きいことが認められる。しかし、2年目の第3作以降においては、10トン以上の多投各区分には大差がみられず、その後の推移においても現在までほとんど同一の傾向をしめしている。乾物収量についてもほぼ同様の傾向であるが、収量の差異は生草におけるよりもさらに小さいことが認められる。

2. 土壌の化学的性質

連用2年後の第4作跡地における耕土層土壌(0~30cm)について調査した結果によれば、きゆう肥の多投につれて塩基置換容量は増大し、石灰、苦土、カリなどの置換性塩基が著しく増加して、塩基飽和度も増大していることが認められた。

苦土とカリの含量を第2図にしめしたが、きゆう肥の多投連用によってわずか2年間で土壌中に塩基が著しく集積されることをうかがい知ることができる。このばあい、塩基相互間の当量比をみると、Ca/K比とMg/K比のいずれも明らかに減少しており、石灰および苦土に比べてカリが相対的に多く集積されていることをしめしている。



第2図 連用2年後における土壌中の置換性苦土およびカリの含量

一方、立毛下の土壌中における硝酸態チッ素の生成量もきゆう肥の多投とともに増大し、有機物の大量補給によって土壌のチッ素肥沃度が増大し、それとともに硝酸化成菌による硝酸化成作用も旺盛になることがうら書きされる。

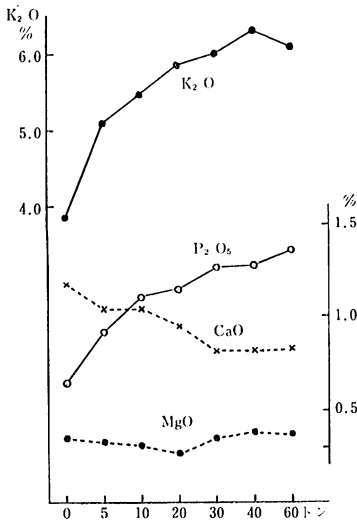
3. 作物体内の無機成分

第4作3番草のIRにおいて、10トン以上の多投区に石灰欠乏の徴候とみられるクロロシスの発現していることが観察された。これらIRの体内無機成分濃度をしめすと第3図のとおりである。

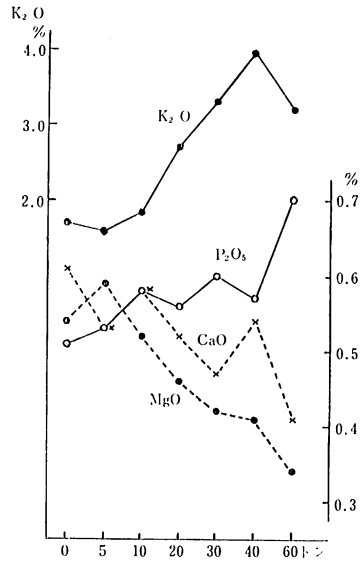
本図によれば、チッ素(略す)、リン酸、カリはきゆう肥の多投につれて増大し、とくにカリにおいて顕著であるが、石灰は逆に低下の傾向をしめし、苦土も漸減もしくは差異のない傾向が認められる。このばあい、K/Ca+Mg比は多投につれて増大し、グラスステニー発生の限界値といわれる2.0前後以上の高い値をしめた。

このような傾向はその後においてもなお明らかに続いているが、いま、5年目第9作についてしめすと第4図のごとくであり、ここでは苦土の濃度も多投につれて著しく低下することが認められる。すなわち、作物による石灰および苦土の吸収はカリの顕著な吸収のために拮抗的に抑制され、体内の塩基組成は不均衡になったといえる。したがって、このような作物が飼料として給与されるばあいには、これら両成分の欠乏症を招くおそれのあることが示唆される。

なお、リン酸、苦土のいずれも作物の炭素同化作用、したがって乾物生産に関与することの大きい成分であるが、上述のようにリン酸の濃度は増大するにもかかわらず



第3図 IR (第4作3番草)の無機成分濃度



第4図 トウモロコシ (5年目第9作)の無機成分濃度

第1表 作物体内における硝酸態窒素の含量(乾物%)

きゆう肥下 多投量	IR (第8作)					青刈トウモロコシ (第9作)	
	T-N	NO ₃ -N				T-N	NO ₃ -N
		1番草	2番草	3番草	4番草		
0	2.78	0.06	0.20	0.25	0.24	1.89	0.29
5	3.31	0.31	0.77	0.38	0.41	1.77	0.23
10	3.44	0.43	1.03	0.50	0.55	2.15	0.38
20	3.69	0.61	1.14	0.86	0.68	1.91	0.43
30	3.54	0.60	1.09	0.82	0.56	1.98	0.47
40	3.64	0.68	1.19	0.79	0.86	2.20	0.69
60	3.81	0.68	1.19	1.00	0.82	2.10	0.50

注 IRの刈取時期はそれぞれつぎのとおりである。
1972: 3.11; 4.12; 5.17; 6.14

ず、苦土の濃度がそれに伴って増大しないため、きゆう肥の多投によっても収量はそれほど増加しないことになると考えられる。

つぎに、作物体内における硝酸態チッ素の濃度を例示すると表示のとおりである。これによれば、硝酸含量はきゆう肥の多投とともに急増し、IRでは各番草を通して終始0.4~1%前後の高い値をしめし、硝酸中毒の限界と目される0.2~0.3%を著しく凌いでいる。家畜ふん尿の大量還元においても事情はほとんど同一であり、分解しやすい豚ふんや自然流下式による液状ふん尿のばあいには初作においてすでに0.4~1%の高い含量になることが認められる¹⁾²⁾³⁾。

4. 結 語

上述の試験結果および酪農家を対象とする実態調査によれば、畜産排せつ物の大量連用耕地においては、土壌の塩基状態が攪乱されるなど土壌の破壊を招くにいたり、作物増収の面でもさほど期待されえないのみでなく、生産される飼料作物については、栄養上におけるミネラル組成の不均衡、あるいは苦土欠乏、また反すう家畜にとって有害物質である硝酸の含量増大など、家畜飼養上に面倒な事態を招くおそれが大きいと考えられる。

有機物としての畜産排せつ物を耕地に還元することは、地力増強策として効果のきわめて高いことは明らかであるといえる⁴⁾。ただこのばあい、「土壌→作物→家畜(ふん尿)→土壌」という一連の循環系が攪乱されることなく、調和して成り立つような耕地還元であるべきことはいうまでもない。

かくして、畜産排せつ物など有機物の耕地還元にあた

っては、地力増強をはかる観点から、併せてまた、作物の飼料価値および家畜飼養上における障害排除の観点からも、連用のばあいにおける施用量にはおのずと限界のあることが指摘されよう。

これまでにえられた成績からみれば、畑地における年間の連用量上限は、飼料作物を対象にしたばあい、10 aあたり堆きゆう肥では5トン内外、液状きゆう肥も含めて牛、豚のふん尿ではおよそ10トン、鶏ふんでは2～3トンが安全妥当であると考えられる。

参 考 文 献

- 1) 北崎佳範・吉浦昭二：九州農研，35，113 (1973)，36，176(1974)。
- 2) 宮崎県総合農試：昭和45年度地力保全基本調査成績書(1971)。
- 3) 九州農試，土肥3研：未発表
- 4) 橋元秀教・小浜節雄・辻 藤吾：九州農試報告，16，25(1971)。