

家畜生ふんの農業利用(2)

誌名	農業技術
ISSN	03888479
著者名	松崎,敏英 古藤,実 杉本,正行 土肥,和男 根本,勝男
発行元	農業技術協會
巻/号	27巻1号
掲載ページ	p. 25-28
発行年月	1972年1月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



家畜生ふんの農業利用 (2)

—果樹・飼料作物・桑・花木—

松崎敏英* 古藤実** 杉本正行** 土肥和男*** 根本勝男****

果樹に対する施用法

家畜ふんの搬入が容易な果樹園では、ふんを堆きゅう肥に代わる資材として、または、単に処理場所として利用することが多くなっている。

このため、代表的な果樹として、ナシおよびクリを選び、家畜ふんの限界施用量を検討した。ナシ園は沖積土壌、クリ園は腐植にすこぶる富む火山灰土壌で調査したものである。

ナシ 牛ふんおよび鶏ふんを長期にわたって施用している園のうちから、年間施用量が、牛ふんでa当たり200~300, 400~500, 4,000kg, 鶏ふんで200~300, 300~400, 1,000~1,200kg施用しているものを選んだ。このほか、家畜ふんを施用していないものを対照区とし、ナシに対する生ふんの影響を調査した。

多量施用園は、鶏ふんを3年、牛ふんは4年間継続施用されており、その他の園は、いずれも約10カ年家畜ふんが連用されていた。

ナシの収量は調査しなかったが、ふん施用による根群の消長と死芽率などについて調査を行ない、ふんの多量処理にともなう果樹の障害性について検討した。

細根の枯死率は、鶏ふん多量園では46%におよんだが、牛ふん多量園では10%程度にすぎず、根に対する鶏ふんの障害性は、牛ふんより大きいようであった。

死芽率の調査結果では、短果枝の死芽率は長果枝のそれよりも、根の障害と関係があるようであった。死芽率は家畜ふんの施用量の増加につれて多くなる傾向が認められ、かつ、鶏ふんより牛ふんを施用したもののほうが短果枝の死芽率が高かった。

なお、果実の硬度は生ふんを施用しても変化はなかったが、鶏ふんを施用したものは、牛ふんより果実の糖度は高まるが、果皮があらく、果色は鈍いなど、品質はやや低下するようであった。

このように、家畜ふんを極多量施用すれば、根や果実にいろいろな影響があらわれる。しかし、家畜ふん施用によるマイナスの面を少なくし、地力維持効果を高めるためには次のような方法が考えられる。すなわち、根の障害の恐れが少ない秋冬期に牛ふんを施用し、施用量は牛ふんでa当たり400~500kg, 鶏ふんは300~400kgを施用限界とすれば、まず問題はないものと思われる。

クリ 腐植にすこぶる富む火山灰土壌の4年生クリ園で、銀鈴種を用いて調査した。牛ふんを施用したものは化学肥料は使用せず、各a当たり1, 3, 5 tの牛ふんを施用した。対照区は化学肥料で窒素0.7, りん酸0.55, カリ0.7kgを施用した。

牛ふんを施用したものの幹周、樹高、樹冠は、いずれも化学肥料よりまさっていたが、3 t施用したものの生育が最もよかった。また1樹当たりの収穫穂数、収穫穂率、果数および全果重量もすぐれていた。このほか、虫害果率、病果率も、牛ふん施用で低下する傾向が認められた。

しかしながら、多量施用したものは、表層の根群の発達がわるく、細根、菌根の発生も少なく、かつ退色しているものが多かった。とくに、多量施用した5 t施用では、この傾向が著しかった。

飼料作物に対する施用法

酪農経営は一般に土地に依存する割合が高いが、都市近郊においても、他の家畜飼養農家より飼料作物などを栽培する農家が多い。しかしながら、牛ふん尿は肥料または地力維持資材としてよりも、むしろ畑地をふんの処理場所と考えた投機的な施用が行なわれがちである。

そこで、連年、多量にふんが施用されれば、牧草収量や土壌におよぼす影響も大きいと思われるので、腐植にすこぶる富む火山灰土壌において、代表的な飼料作物を供試して検討した。

作付体系と品種はつぎのとおりである。

第1作(イタリアンライグラス)→第2作(ソルゴー)→第3作(イタリアンライグラス)→第4作(ソルゴー)→第5作から試験区を2分し、一方は第5作(イタリアンライグラス)→第6作(ソルゴー)、他方は第5作(えんばく)→第6作(とうもろこし)とした。

供試品種はイタリアンライグラス:マンモスB, ソルゴー:ニューソルゴー, 青刈えんばく:前進, 青刈とうもろこし:白, である。

イタリアンライグラスは散播, その他は70cmの条播とした。刈取回数は、イタリアンライグラスは4回, ソルゴーは2回である。

試験は第1表により行ない、牛ふんは播種前に全面散布し、ロータリー耕で土と混合した。牛尿は追肥として

イタリアンライグラスに3回、その他の作物には2回に分けて施用した。

各作物とも牛ふん施用量を増すことにより、発芽率、初期生育とも良好となった。

しかしながら、播種後、土壌が乾燥するときは、発芽は不良となり、青刈えんばくでは越冬が思わしくなく、生育収量にも影響した。

第1表 飼料作物に対する試験構成と施肥量(t/a)

処 理	施 用 量	
	牛ふん	牛
対照区	0.5	—
1 t 区	1.0	0.5
2 t 区	2.0	1.0
4 t 区	4.0	2.0

イタリアンライグラスは、a 当たり1 t の施用では対

(注) 対照区に施用した化学肥料 (kg/a)

作 物 名	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
イタリアンライグラス	2.2	1.4	1.4
ソルゴ	3.0	1.5	1.5
えんばく、とうもろこし	1.0	1.0	1.0

照区よりやや劣るが、

2 t 施用では13~30%、4 t 施用では39~

51%生草量が増加し、ふん尿施用だけで、化学肥料に劣らぬ効果が確認された。

これに対し、ソルゴは1 t 施用で対照区の13~17%、2 t では1~4%減収したが、4 t 施用したものは15%増収した。

青刈とうもろこしは1 t 施用では対照区とほとんど差がなかったが、2 t 施用では36%増収した。

しかしながら、青刈えんばくに対する牛ふん尿の施用は、根腐れや葉色の黄化が目立ち、収量も対照区より著しく劣った。

一般に牛ふん尿を施用したものは越冬率が悪く、これが収量に大きく影響した。

イタリアンライグラスの刈取時期別収量は、牛ふん尿を多施用したもののほど初期収量が高く、これが絶対収量の増加に関与したものと思われる。

これに対し、ソルゴは1番刈では収量差は少なかったが、2番刈で差を生じ増収している。

第2表 作物体の硝酸態窒素含量 (NO₃-N 乾物中%)

処 理	イタリアンライグラス(3作)			ソルゴ (4作)	
	1回刈	2回刈	3回刈	1回刈	2回刈
対象区	0.12	0.05	0.07	0.38	0.68
1 t 区	0.12	0.09	0.08	0.46	0.51
2 t 区	0.16	0.10	0.07	0.54	0.67
4 t 区	0.25	0.29	0.09	0.38	0.64

飼料作物の栽培において最近問題になっていることに、硝酸態窒素がある。イタリアンライグラスとソルゴについて調査した結果は第2表のとおりである。すな

わち、牛ふん尿の施用量が多いほど、硝酸態窒素含量が増加している。ソルゴの硝酸態窒素含量は刈取時期別に特徴的な差異はないが、イタリアンライグラスは初期に高く、刈取回数が進むにつれて明らかに減少している。

一般に乾物中の硝酸態窒素含量が、0.3~0.5%を越えると牛の硝酸中毒が発生する恐れがあるといわれているが、イタリアンライグラスは問題ない数値であった。しかし、ソルゴは多少若刈りをしたことにもよるが、硝酸含量が高く、この限界を越えており、窒素肥料や家畜ふん尿をごく多用したものは、注意する必要がある。

牛ふんの施用で土壌のpH、全窒素、孔隙率は明らかに増加した。

このように牛ふんを施用することによって、土壌の理化学性は良好となり、一般に収量は増加した。しかし、えんばくは越冬率、生育収量ともに、対照区より劣っていた。この原因は明らかでないが、供試土壌が軽しょうな火山灰土壌であったため、有機物施用が、霜害と乾燥を助長したのではないかと考えられる。

飼料作物については、牛ふんの肥効は化学肥料の3分の1程度と考えればよい。限界施用量は、イタリアンライグラス、ソルゴともa 当たり4 t 以上と思われるが、適量は2 t 程度であろう。

桑に対する施用法

桑園に対し有機質を施用することは、良質の桑を生産するための必須の条件になっている。しかし、資材や労力の不足から、施用量は著しく減少している。このため、これに代わる資材として、牛ふんおよび豚ふんを相模川沖積の砂壤土の新植桑園に施用し、その効果を検討した。

牛ふん、豚ふんとも各a 当たり2 t を5月から9月の5カ月間に5回に分施した。対照区は冬期に堆肥の0.2 t を溝施用し、化学肥料の標準量(N 2.6, P₂O₅ 1.0, K₂O 1.0 kg/a)を春肥40%、夏肥60%の割合で施用した。

新植桑園で試験を行なったため、初年目の桑は収穫せず、落葉後、枝条調査を行なった。2年目は春切りして夏期に、3年目は夏切りして春と晩秋期にそれぞれ桑の収穫量と蚕の飼育状況を調査した。

初年目の枝条調査では、条数、条長とも区間差は少なく、対照区を100とした牛ふん、豚ふん施用区の総条長の比は、いずれも95であった。2年目、3年目には、家畜ふんを施用した区の桑の収量は増加し、初期生育の遅れを取り戻したばかりでなく、後期に高い効果を発現した。試験地土壌について調査した結果は、第4表のおと

りである。すなわち、pHは上昇し、有効りん酸およびカリ含量が著しく高まり、全窒素、全炭素も増加の傾向が認められた。

第4表 桑に対する家畜ふん施用と土の化学性(表土)

処 理	pH		Y _i	全炭素	全窒素	有 効 態	
	H ₂ O	KCl				りん酸	カリ
対 照 区	5.6	5.0	0.8	2.08%	0.36%	26 mg	76 mg
牛ふん2t区	5.8	5.6	0.3	2.26	0.31	28	159
豚ふん2t区	6.3	6.0	0.3	2.59	0.46	65	175

なお、この桑で蚕を飼育したところ、虫、繭質とも区間差がなかった。このように、桑に対する家畜ふん施用は、相当多量であっても、桑質および収量に悪影響は認められず、限界施用量はさらに高いところにあるものと思われる。

生ふんを土壌と混合することは労力的に問題があったので、ふんは散布後、そのまま放置し、中耕または土寄せを行なうときに覆土した。

なお、このような方法で、毎年1.8~2.0t程度の家畜ふんを過去数年継続して施用している農家があるが、この場合も、桑収量に悪影響が認められないようであった。

花木に対する施用法

一般に花木類は普通作物や野菜に比して栽培期間が長い。花木類に対する施肥法は篤農的な技術が先行し、いまだ確立されているとはいえないが、肥効が緩効的に発現する有機質肥料の効果は、化学肥料に比し、高いものと思われる。

このような理由とふん尿の処理をかねて、花木を栽培する畑にも家畜ふんを施用する農家が増えている。このため、腐植にすこぶる富む火山灰土壌で、ナンテン、サンゴミズキ、石化ヤナギ、朝鮮マキ、ヒロムスギの5種類の花木を供試して、牛ふんの限界施用量と適量について検討した。

いずれの花木に対しても、牛ふんは5月に施用した。とくに記載のないものは、地表に生ふんをばらまいたまま放置した。対照区は化学肥料のみとし、いずれの花木にもa当たりN0.72, P₂O₅0.48, K₂O0.72kgを施用した。

ナンテン 牛ふんをa当たり0.5, 1.0, 1.5t処理した。牛ふんを施用すると、草丈、分枝類、結実率ともに良好となった。限界施用量は1.5t以上と思われるが、施用適量は1t程度であった。

サンゴミズキ a当たり牛ふんを1, 2, 3t処理し

た。草丈、分枝数、最大枝長とも2t以上施用したものは、化学肥料よりまさっていたが、サンゴミズキの特色といわれる赤色は、多量処理により、黄橙~黄緑色となり、商品価値も低下した。したがって施用量は、a当たり1t以下とすべきであろう。

石化ヤナギ a当たり1~5tの多量処理を行ない、施用後は浅く覆土した。牛ふん施用により石化ヤナギの品質の決め手となる石化率や石化幅が良好となり、多量処理による障害は認められなかった。施用限界量は5t以上と思われるが、生育や収量などから、適量は1~2t程度であろう。

朝鮮マキ a当たり1, 2, 3tを処理し、施用後は浅く覆土した。3トン処理しても生育はほとんど抑制されず、限界施用量はさらに高いところにあった。供試した5種類の花木のうち、ふんの多量処理が最も可能なものであった。

ヒロムスギ a当たり3t処理までは施用量が多いほど、幹周、草丈などはまさるが、最大枝長は3t処理でやや抑制されるようである。いずれも牛ふんを施用したものは、化学肥料よりよい生育を示したが、限界施用量は3t附近に、適量は1~2t程度と思われる。

以上、花木に対する牛ふんの限界施用量を把握するための調査を行なったが、実物、枝物、常緑樹、落葉樹などにより差異のあることが認められた。この試験の牛ふん施用時期は、最も根の障害が発生しやすい初夏に行なったが、冬期に施用すればさらに多量の処理も可能ではないかと思われる。

家畜ふんの肥効を考慮した一般的な施用法

家畜ふん施用の意義は、化学肥料の代替物としてよりは、むしろ地力維持資材としての効果を期待すべきであろう。

生ふんといえども、施用法さえあやまらなければ、化学肥料では求められない高い土壌改良効果や収量、品質の向上が可能である。しかしながら、単なるふん尿の処理を目的とした極端な多量利用は、作物の生育収量に悪影響があるから避けるべきである。

化学肥料に比し、その許容施用範囲は広いことはいうまでもないが、適正な施用量と施用法については、さらに検討されなければならないし、この問題の解決は今後の大きな研究課題といえよう。

試験はふんの適正利用よりも、むしろ多量処理を目的として実施された。このため、ここでふん尿の一般的な肥効や地力維持効果について述べることは、多くの矛盾を生ずることになる。しかしながら、いくつかの試験成

績より家畜ふん尿の化学肥料に対する肥効を推定すると、おおむね次のようになる。

尿については、各成分とも化学肥料と同等、すなわち100%と思われる。ふんについては、牛ふんは窒素30%、りん酸60%、カリ90%、豚ふんと鶏ふんは窒素、りん酸とも70%、カリは90%程度である。元肥窒素の代替率は牛ふんは30%、豚ふんと鶏ふんは60%程度とする。またふんは遅効性であるから、追肥としては効果が少ない。

鶏ふんと豚ふんは肥効が高く、化学肥料の代替となるが、牛ふんは肥効より、むしろ地力維持資材としての価値が大きい。堆肥に代わる資材として畑地に家畜ふんを施用するときは、a当たり1~2t程度でもよいが、施設園芸など被覆条件下で栽培される作物には腐熟したものをを用いたほうが安全である。

おわりに

以上、果樹、花木を含む各種農作物に対する家畜生ふ

経営研究は役に立たないか④

5) 外からとらえる経営研究も役に立つ(つづき): このことは、問題を過去の流れの中に位置づけてみれば明らかにわかることである。経営を外からとらえる研究、すなわち、経営経済の研究も大切であるということは、このことからよく理解できると思うのである。技術の人達は、経営は過去のことをいうだけで、先のことをいわないから役に立たないという批判をされるのであるが、経営研究が、過去の流れの中に問題を位置づけて考えるからこそ、いくらかでも先が読めるし、より正しい判断に近づくことができるのではないだろうか。

6) 技術と経営は範疇がちがう: 次に、第2の問題は、技術と経営のちがいがよく考えられていないのではないかということである。いうまでもなく、技術研究と経営研究が、研究の対象や方法において異なったものであることは、きわめてあたりまえのことである。しかし、このあたりまえのことが、かえって忘れられているようなことはないであろうか。「経営研究は役に立たない」という技術の人達のいい方の中には、どうも、技術と経営を混同して認識されている場合が多いように思われる。技術と経営はちがうのだから、技術の人達がいわれるように、確かに、経営は技術と同じような形では役に立たないかもしれない。むしろ、それは、あらためていうまでもなく、あたりまえのことである。技術をはかる物差しと、経営をはかる物差しは全く別のものなのである。したがって、技術をはかる物差しで経営は測れないし、逆に、経営をはかる物差しで技術を測ることはできないのである。

しかし、現実には、経営に対して技術の物差しをあて、技術の見方、考え方で経営を割り切ろうとし、あるいは逆に、技術に対して経営の物差しをあて、経営の見方、考え方で技術を割り切ろうとしている場合が多いように思われる。これでは、割り切れないのが当然であるが、問題は、使っている物差しに無理があることに気がつかず、物差しに合わない相手がわるいとい

んの農業利用について限界施用量を中心に成果の概要を述べた。

ふんの施用量は、作物の種類や生育量、土壌条件などによっても異なるばかりでなく、単年利用か多年利用かでも違いがある。さらにふん尿の成分は家畜や飼料の種類、飼養管理法によっても差がある。

したがって、この成績を普遍的な成果として利用するには、不十分であることはいうまでもないが、このような問題に直面したときのよりどころとしてご利用願えれば幸いである。

本研究は神奈川県内の農業関係試験研究機関の共同研究により実施したものである。研究の推進にあたりご指導いただいた農業総合研究所技術連絡室長、蟻川浩一氏はじめ関係者に対し、深く感謝の意を表する。

(*農業総合研究所 **園芸試験場 ***蚕業センター ****畜産試験場)

うようないい方をしている場合が多いということである。「経営は役に立たないのではないか」という、技術の人達のいい方の中には、このような、物差しを混同した誤解はないであろうか。経営は役に立たないということと、「経営は技術と同じような形では役に立たない」ということが、混同されているようなことはないであろうか。このことは、経営の立場から技術を見る場合にもいえることであって、「技術は役に立たない」ということと、「技術は経営と同じような形では役に立たない」ということが、混同して考えられてはならないと思うのである。

7) おわりに: 「経営研究は役に立たないのではないか」という技術の人達の忠告を反省しながら、技術と経営の関係について、この6年の間いろいろと感じてきたことを述べた。その中で、技術の人と経営の人との間で理解の妨げになっている問題として、第1に、「経営」という言葉に問題があること、第2に、「技術」と「経営」を混同して考える誤りのあることを指摘した。そして、技術と経営は、同一の次元において対立関係にあるのではなく、異なった次元で協力関係にある、という統一的な関係として理解すべきことを述べた。これは、農場経営の仕事から経営研究の仕事にかわって6年の間、技術と経営の問題について、自分なりに受けとめてきた一応の結論である。

技術の方達からも、また、経営の方達からも、いろいろとご叱正を賜ることができれば幸いである。

(神奈川県農業総合研究所 田中現一)

鳴下・小坂・鈴木・岡本共著(第5版)

土壌の種類と施肥技術

B5判 268頁 価850円 千90円