

カンキツ園におけるオガクズ牛ふん鹿肥の施用技術

岩本数人 (熊本県果樹試験場)

Kazuto IWAMOTO : Analysis of Application Effect of Sawdust and Cattle Dung Compost for Satuma Mandarin Orchard

1. はじめに

永年作物であるカンキツにとっては、比較的管理の容易な土壤化学性よりも、その改善の困難な物理性の方が、果実の品質、収量に与える影響は大きい。鈹質土壤では、古生層のような角きれを適当に含む土壤がよいとされているのも、そういう土壤の透水性や通気性といった物理性が良好だからである。

カンキツ園には、土壤の生産力向上のために鹿肥の施用が勧められている。これは鹿肥を施用すれば、樹勢が強くなり生産が安定するということを期待するからであって、その内容は、土壤化学性的な意味での肥沃度の向上よりも、土壤生物の活性化を促し、その結果として土壤物理性が改善されることを、より期待してのことである。

実際に、鹿肥の施用で土壤は軟らかくなり、排水がよくなる等、土壤物理性の改善は、実験的にも経験的にも明らかにされている。しかし、鹿肥の連用で地力が増強され、いわゆる地力窒素が蓄積されてくれば、カンキツの窒素栄養面で問題が生じる。

元来、果実というものは、収穫直前まで窒素が効くような状態はよくない。窒素のおそ効きは着色を遅らせ、糖度を減ずる等、果実品質を低下させる。

カンキツ果実の中で、早生温州のように、収穫して直ちに出荷するものは、収穫の時点で外観も食味も最高でなければならない。これに反してネーブル等の晩生カンキツでは、収穫してから貯蔵の後に出荷するので、この時点で最高の品質になればよい。そして収穫前でも、ある程度の窒素供給があった場合に貯蔵後の品質はよい。つまり、窒素のおそ効きはあまり問題にならない。

このようなことで、中晩生カンキツとウンシュウミカンでは、施肥体系に違いがあるだけでなく、鹿肥の施用についても考慮が必要である。

以下、鹿肥の材料、形状、成分、熟度等には触れないこととし、また鹿肥は今後も積極的に勧めることを前提にして、ウンシュウミカン園での鹿肥連用試験を中心に成績の概要と問題点を述べる。

2. 鹿肥の連用と土壤の理化学性

雑木林を開こんして造成した直後のミカン園に、鹿肥を連用したときの土壤化学性を第1表に示した。

施用した鹿肥は、数カ月堆積したオガクズ混入の牛ふん尿鹿肥で、醗酵の程度は年により違うが、完熟鹿肥ではない。施用量は窒素を10 a 当たり16kg 相当量としたので、水分含量で年により違うが、おおよそ現物で2～

第1表 鹿肥連用後の土壤化学性

(1980年2月採土)

区 分	深さ (KC1)	pH	CEC	交換性塩基			Truog		T-N
				Ca	Mg	K	P ₂ O ₅	T-C	
鹿肥連用区	0~5	7.10	25.4	32.3	6.0	1.2	41.7	2.96	153.1
	5~10	6.40	23.6	16.8	6.3	1.4	28.2	0.62	41.7
	10~15	4.20	20.7	9.0	5.3	1.2	6.9	0.28	13.5
無施用区	0~5	6.90	25.8	23.2	7.2	1.1	17.5	0.96	55.9
	5~10	4.70	23.0	12.1	7.0	0.9	4.4	0.24	21.0
	10~15	4.10	21.6	8.4	6.9	0.5	2.5	0.24	13.9

3 t であった。施用時期は毎年2月で、施用後の中耕はしていない。

第1表は5 cmごとに採土したもので、6年連用の結果である。pH、塩基、有効リン酸および全炭素(腐植)に鹿肥施用の影響をみる事ができる。しかし、それも表層5 cmまでであって、やや影響の認められるのが10 cmまで、それ以下になるとほとんど無施用区との差はない。

また鹿肥施用後の土壤物理性も、表層は明らかに硬度(ち密度)が低下して軟らかくなっており、粗孔げきが増加し、透水性の改善が認められたが、下層になると測定値にばらつきが大きく、鹿肥施用の影響ははっきりしない。

しかし、この表層の変化だけでもミカンの生育、収量、品質に与える影響は大きく、ミカンの細根分布が浅い園ほどその影響は大きいと思われる。

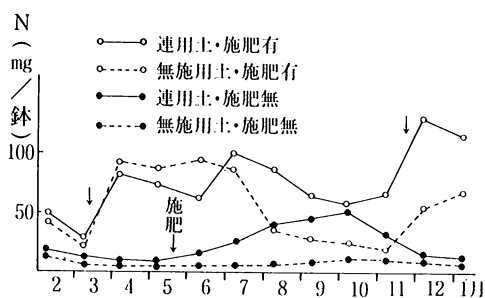
3. 鹿肥連用土壤からの窒素の無機化

鹿肥の連用で土壤に蓄積された有機物からは、窒素が無機化してミカンに吸収される。厳密には、温度、土壤水分、土壤反応、その他の諸条件の変化の中で、施用した窒素をめぐって、無機化と有機化が繰り返されるのであるが、結果的には夏秋季に無機態窒素が供給されるのである。つまり地力窒素の発現である。

この地力窒素の発現が、どの時期にどの程度のものであるかを知るために次の実験を行った。

供試した土壤は前記第1表のもので、5 cmごとの三層に分けて、現地状態を復元するように2,000分の1 a のポットにつめた。ポットはガラス室内に置き、表面は植生なしで管理し、数日おきに純水を散水して蒸発量を補給した。これに毎月1回純水を注いで浸透水をとり分析した。したがって得られた数値は、測定した時点の前1カ月間に無機化してポット内にたまっていた窒素量ということになる。

その結果を第1図に示した。これによると、鹿肥連用



第1図 厩肥連用土壌からの窒素溶出量

土壌から窒素が無機化して浸透水中に溶出してくるのは6月以降である。地温の低い4月までは厩肥無施用土壌からの溶出量とほとんど差はない。

溶出量は夏秋季に急増するが、地力窒素からの溶出は9月が最高で11月まで続く。そして、厩肥連用土壌から無機化して溶出した窒素量は、差引き計算で10a当たり年間約6kgとなった。

以上のことから通常の施肥と土壌管理においては、夏秋季の窒素を抑える方向で、しかも厩肥中の窒素量に応じた施肥量の削減が必要と考えられる。

4. 厩肥の窒素肥効率

厩肥を連用すれば通常の施肥基準では、三要素とも多過ぎることになる。そこで、窒素の肥効率をどの程度とみて施肥量を削減すればよいのか、その場合の果実の品質、収量はどうかを知る目的で、ポット試験と圃場試験を実施した。

1) ポット試験 ポットと試験方法は、前記連用土壌からの窒素溶出量を測定したのと同じである。

あらかじめ窒素肥効率を60%と30%に仮定し、その分の施肥量を削減して窒素の溶出量をみたもので、結果を第2表に示した。

第2表 N溶出量による肥効率査定

No	土 壌 厩 肥	N 肥効率	N 施肥料	N 溶 出 量 1年目	N 溶 出 量 2年目
1	連 用 施 用	0%	1,000mg	1,115	1,008
2	〃	30	760	996	831
3	〃	60	520	905	716
5	〃	—	0	646	511
7	〃 無 施 用	—	1,000	1,031	846
9	無 施 用 施 用	0	1,000	993	749
10	〃	30	760	729	738
11	〃	60	520	566	599
13	〃	—	0	269	211
15	〃 無 施 用	—	1,000	751	621

連用土壌に施用した厩肥の窒素肥効率は、No.7の窒素溶出量との比較で1年目は30%より低く、2年目はほぼ30%と推定される。(No.7の1年目1,031mgはNo.2の996mgより多く、2年目846mgはNo.2の831mgに近い)

これは、無施用土壌でのNo.15とNo.10の関係も同様であって、1年目は30%以下、2年目は50%強と推定

される。

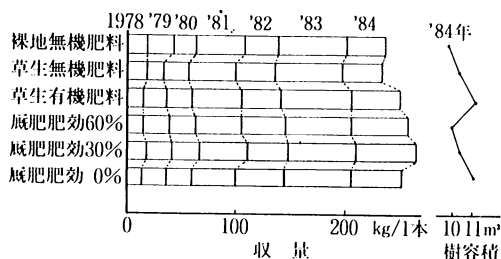
厩肥連用の場合はどうか。そのため、基準を無施用土壌のNo.15として、これを連用土壌からの窒素溶出量と比較した。7年連用の場合はNo.15(751mg)とNo.3(905mg)から60%以上、8年目は同じく621mgと716mgから同じく60%以上と推定される。

以上から、厩肥2~3tの施用では初年目は30%に満たないが、6年以上の連用では60%以上の窒素肥効率を期待してよい。

2) ほ場試験 供試圃は本場内の新しく造成した平坦畑に、1974年4月、1年生青島温州を定植した圃である。処理は前記ポット試験と同じで、厩肥の窒素肥効率を60%、30%、0%とみなして施肥量を減じた区と、対照区を設けた。規模は1区1.6a(20本)の2反復とした。なお年間施肥量は県基準とし、若木時代は収量を目安として年々増加したが、1981年以降は窒素22kg/10aとした。

厩肥の施用は前述のとおり現物2~3t、窒素16kg、したがって60%肥効率の区は9.6kgを夏肥の全量と春肥の一部で削減したということになる。

結果のうち、収量、樹容積について第2図に、果実品質を第3表に示した。



第2図 収量の推移と樹容積

主幹周は草生無機肥料区が小さく、次に肥効率30%、60%区が小さかった。収量の推移では裸地区は試験初期の収量が多く、若木時代の草生による生育抑制の大きいことがわかる。

厩肥施用区は結実4年目ころに裸地区に追いつき、5年目の1982年から追いついた。厩肥連用区の中では30%肥効率区が最も収量が多く、0%区はやや少ない。

肥効率の点では、60%肥効率区でも対照の草生無機肥料区よりも収量は多く、連用7年目の1980年から明らかに増収となった。肥効率0%区は主幹周と樹容積は大きい、若干隔年結果の傾向があり、累計収量ではやや劣った。

次に果実の品質への影響をみると、総括的に裸地区の品質がすぐれている。厩肥施用区は着色とBrixは草生無機肥料区とほぼ同程度であるが、クエン酸がやや高い。

肥効率の点では、肥効率0%のクエン酸がやや高い。60%肥効率区は対照区としての草生無機肥料区と同等の品質であって、厩肥中の窒素量と肥効率に見合った施肥

第3表 果 実 品 質

(5年間の平均値)

	着 色 分	果肉歩合 %	果実比重	Brix	可溶性固形物 g/100ml	クエン酸 g/100ml	甘 味 比
裸地無機肥料区	8.7 b	73.5	0.823	10.8 c	12.13 c	0.86 bc	14.2
草生無機肥料区	7.6 a	74.1	0.817	10.2 ab	11.43 ab	0.80 a	14.4
草生有機肥料区	8.2 ab	73.9	0.822	10.6 bc	11.84 bc	0.86 bc	13.9
厩肥肥効率60区	7.7 a	73.8	0.816	10.2 ab	11.49 ab	0.81 ab	14.4
〃 30区	7.9 a	73.5	0.813	10.1 a	11.36 a	0.83 abc	13.7
〃 0区	7.9 a	73.3	0.816	10.4 abc	11.66 ab	0.88 c	13.5
有意性	**	N S	N S	**	**	**	N S

注) 表中の数字の右の文字が違えば、有意水準1%で差あり

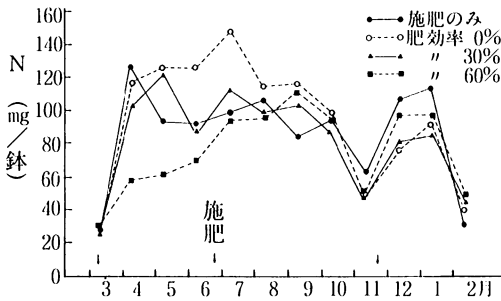
量の削減によって品質の低下を防ぐことが可能である。

この試験での葉中成分をみると、草生無機肥料区と60%肥効率区の窒素が他区よりもやや低い傾向にあるが、有意な差ではない。厩肥連用区のカリ含有率が高く、特に0%肥効率が高かった。

以上の圃場試験からも、厩肥連用の場合は60%以上の窒素肥効率を見込んでよく、ウンシュウミカンでは応分の施肥量を削減しなければならない。

5. 残された問題点と提言

1) どの時期の施肥量を削減するか 第3図は先に述



第3図 窒素施肥量削減と窒素の溶出量

べたポット試験の結果である。60%肥効率区は春から初夏にかけての窒素溶出量が少ない。この時期は、ミカンにとって最も窒素の要求量の多い時期である。夏肥を削減するのは当然としても、春肥からの削減には問題があるようである。

2) 厩肥の適正施肥量 施肥基準の夏肥窒素は、早生温州3.6kg、普通温州4.8kgである。中晩柑類の夏肥と初秋肥が約15kgである。これと前記試験結果から、連用を前提とした厩肥の施肥量は、普通温州は現行の2tでよいが、早生温州は1.0~1.5t中晩柑類は4tまではよいと考える。

3) カリの集積と塩基バランス 10年間の施肥連用で、厩肥から施肥基準による施肥量よりも多いカリが供給された。その結果、土壌中のカリは土壌診断基準の下限値0.7meをオーバーした。塩基バランスは、厩肥から石灰、苦土の供給があるため今のところ健全であるが、Mg/Kは不適値ラインに近くなった。厩肥連用ではカリ肥料を大幅に削減するか、無施用としてよいと考える。

4) 秋期の土壌中窒素の再有機化 収穫前の土壌中の無機態窒素を再有機化することを試みた結果、果実品質の低下を防止出来ることが実証された。現場で活用出来る資材の開発が望まれる。