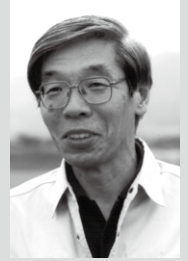


土と施肥の基礎知識

その20

堆肥は格安肥料

東京農業大学 名誉教授 後藤 逸男
全国土の会 会長



1950年生まれ。東京農業大学大学院修士課程を修了後、同大学の助手を経て95年より教授に就任し、2015年3月まで教鞭を執る。土壌学および肥料学を専門分野とし、農業生産現場に密着した実践的土壌学を目指す。89年に農家のための土と肥料の研究会「全国土の会」を立ち上げ、野菜・花き生産地の土壌診断と施肥改善対策の普及に尽力し続けている。現在は東京農業大学名誉教授、全国土の会会長。

1. 堆肥の中身が変わっても、変わらない農家の意識

「土づくり」には有機物補給が欠かせない。農地に施用する有機物は堆肥と新鮮有機物に大別される。堆肥とは、本来稲わらや麦わら、野草などを野外で積んで腐熟させた資材である。あらかじめ微生物による有機物分解を受けているので、土に施用後は短期間で播種や定植ができる。一方、新鮮有機物には油かすや魚かすのような有機質肥料がある。土に施用すると土壌動物と微生物の働きで分解され、初期に大量の二酸化炭素が発生するので、施用直後に播種や定植を行なうと阻害を受けやすい(図1)。新鮮有機物の初期分解にたずさわる主な微生物は酸素を好む糸状菌(かび)であるため、畑では活発に分解されるが、水田では分解が抑制され作土が酸欠になりやすい。わらなどの新鮮有機物を鋤き込んですぐに湛水すると酸欠によりメタンガスが発生して、いわゆる「沸き」という現象が起こる。堆肥は、日本農業の原点ともいえる水田への施用に適した有機物である。

稲わらのような木質を原料として野外で製造した堆肥には窒素・リン酸・カリなどの肥料成分がほとんど含まれていないため、その施用目的

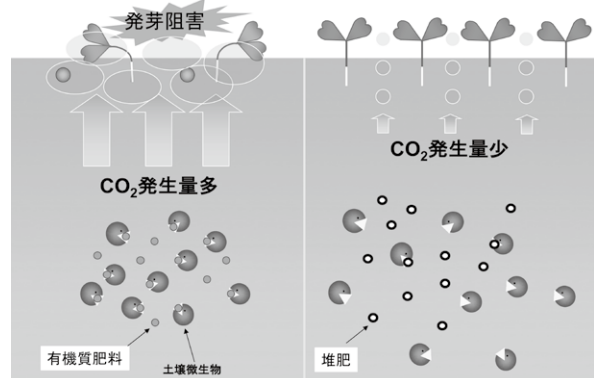
は主に土壌物理性の改善であった。また、堆肥とは別に肥料が必要で、堆肥と肥料の併用施用が当たり前となった。しかし、コンバインの普及や人手不足で、従来の堆肥を作る農家は影を潜め、家畜ふんを原料とする家畜糞堆肥が主流となった。さらに平成11年以降は地下水汚染対策として、野外での家畜糞堆肥製造が規制され、最近の家畜ふん堆肥には多量の肥料成分が含まれるようになった。

このように、堆肥の原料・製造方法・肥料成分含有量が大きく変わったにもかかわらず堆肥を使う農家の意識が変わらないため、堆肥が多量施用される農地ほど、リン酸やカリなどの養分が過剰蓄積してしまふ。その典型が園芸土壌、特に施設園芸土壌である。

2. 完熟するほど窒素が効かなくなる家畜ふん堆肥

完熟堆肥には土づくり資材としての根強い人気がある。家畜ふんのような窒素含量の高い有機物を堆肥化すると、その過程で微生物による有機物分解を受け、窒素成分はアンモニアガスとして揮散するので、熟度が進むほど窒素含有量が低下し、窒

図1：土の中での有機質肥料と堆肥の分解性の違い



有機質肥料は、土壌微生物に食べられて分解し、多量の二酸化炭素を発生する

堆肥は、土壌微生物に好まれないので二酸化炭素発生量が少ない

素の肥効が低下する。熟度の異なる鶏ふん堆肥を土壌に施用すると図2のように窒素無機化パターンが著しく異なり、完熟堆肥ほど窒素無機化率が下がる。完熟鶏ふん堆肥を施用した畑で作物が窒素飢餓による生育障害を受けた事例も知られている。

耕種農家が求めるこのような完熟堆肥は当然のこととして高価格で取引されるので、購入できるのは露地やハウス野菜などの園芸農家を中心となる。有機物を分解するかびが繁殖している畑やハウスでは未熟堆肥や新鮮有機物でも充分利用可能であるが、どうしても完熟堆肥へのこだわりが強い。完熟した家畜ふん堆肥は窒素が効かない反面、有機物の分

図2：熟度が異なる鶏ふん堆肥の窒素無機化率

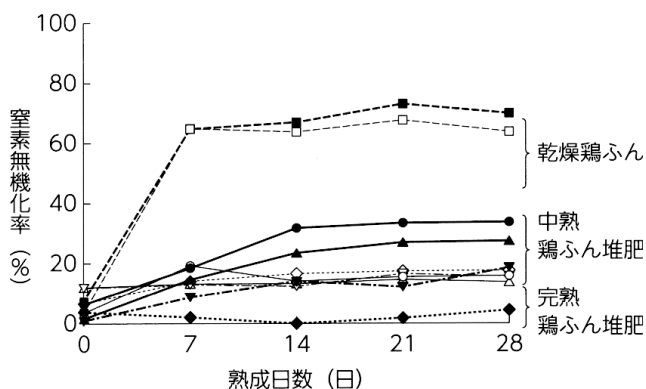


表1：家畜ふん尿の肥効率の一例 (%) (千葉県, 2009)

堆肥の種類	堆肥の窒素含有率 (現物あたり)	肥効率		
		窒素	リン酸	カリ
鶏ふん堆肥	0~1.6	20	80	90
	1.6~3.2	50	80	90
	3.2以上	60	80	90
豚ふん堆肥 牛ふん堆肥	0~1	10	80	90
	1~2	30	80	90
	2以上	40	80	90

注：水分は鶏ふん堆肥で20%、豚ふん・牛ふん堆肥で50%とした

その場合に問題となるのが堆肥中の肥料成分の肥効率で、従来から表1の値がよく利用される。例えば、窒素含有率1%以上の牛ふん堆肥の窒素肥効率は30~40%となっているが、最近の新しい大型堆肥センターで製造される良質な完熟牛ふん堆肥ではそれよりかなり低く、10%程度以下の場合が多い。そのような家畜ふん堆肥中のリン酸の、野菜や水稲に対する効果は過リン酸石灰や熔成リン肥に匹敵することが明らかになっている。

表1の80%についてはもう少し上方修正してもよいと思われる。家畜ふん堆肥中のカリはそのほとんどが水溶性であるので、カリの肥効率は表1のように90%が妥当であるが、100%と考えて施肥設計を立てればよい。

②「家畜ふん堆肥による有機栽培にこだわれば、土壤養分バランスが崩れる」

家畜ふん堆肥を製造する畜産農家には耕種農家にできる限り多くの堆肥を使ってもらいたいの願望が強い。また、消費者には化学肥料を一切使わないで堆肥や有機質肥料だけで栽培した有機農産物に対する関心がたいへん強まっている。しかし上記の理由から、家畜ふん堆肥単独による作物栽培は避けるべきである。家畜ふん堆肥だけで作物を栽培すれば、必ずリン酸やカリが蓄積して土壌養分バランスを崩し、リン酸の蓄積は土壌病害の発生を助長することにもなる。また、カリ過剰は塩基の拮抗作用により作物にマグネシウム欠乏をもたらす。

窒素の肥効率が低い家畜ふん堆肥の多量施用を長年続けると、施用直後には無機化してこない有機態窒素が蓄積して、いわゆる地力窒素となる。それらが長期間中に徐々に無機化して硝酸態窒素となり、地下に溶脱すると地下水汚染の原因となる。すなわち、家畜ふん堆肥だけによる有機栽培は環境にもやさしくない。

4. 家畜ふん堆肥を肥料として活用する

これからは堆肥を単なる土壤改良資材ではなく、「肥料」として活用することが望まれる。現在、わが国では年間およそ窒素40万t、リン酸40万t、カリ30万tの肥料が使われているが、約9000万t排出される家畜排せつ物中には約2倍の窒素、約3/4量のリン酸が含まれている。単純に考えてもこれらを活用しない手はないであろう。原料を輸入に頼っているリン酸とカリについては家畜排せつ物を最大限に活用し、特に資源の枯渇や水質の富栄養化の原因ともなっているリン酸については、国内への持ち込みをできる限り削減すべきである。

完熟した家畜ふん堆肥には尿素や硫酸などの窒素単肥を混合することが最も合理的である。しかし、肥料取締法では特殊肥料に分類される堆肥に普通肥料である尿素や硫酸あるいは油かすを混合することは認められていなかったが、平成24年に肥料取締法で混合堆肥複合肥料という新規公定規格が設定された。成型化され散布しやすい肥料であるが、混合や成型加工には経費を要するため、農家にとっては生産経費削減につながらない場合もある。

3. 化学肥料との併用が合理的な家畜ふん堆肥

①家畜ふん堆肥中の肥料成分肥効率 作物を栽培するに当たり各県毎に施肥基準が設けられている。従来、その中で堆肥の取り扱いには土づくりに資材であったため、基肥や追肥とは別に例えば堆肥2t/10aのように設定されていたが、最近では堆肥中の肥料成分を考慮した新しい施肥基準が設けられつつある。