

連載

トリ医者の誤診記録

その16

— コンポストについて —

株式会社ピーピーキューシー 加藤 宏光



昨年十一月に畜産排泄物の取り扱いについての法律が国会を通過し、養鶏を取りまく環境がさらに厳しくなりました。実際、養鶏業を営むにあたって、この二〇年あまりに渡って排泄物の処理は頭の痛い問題でした。

考えてみれば、私がこの業界に携わったころ（昭和四十二年当時）では廃鶏の販売価格が二五〇円程度、乾燥鶏糞の販売価格が二〇kg袋・三〇〇円ほどで、「廃鶏を売ると初生ひなを買え、鶏糞の売り上げで飼料代が間に合う」といった夢のような時代でした。

昭和四十年代はじめにブローラー産業が盛んになり始めたとはいえ、鶏肉の大部分は廃鶏肉で間に合わされており、廃鶏の需要は大きいものでした。また、当時は農業に従事する人口比率も高かったため、肥料としての鶏糞のニーズも大きかったのです。しかし、時が下って昭和五十三年当時には、すでに鶏糞の処理は難問としてクローズアップされつつありました。鶏糞の処理がなされないままの

生産システムは、いわば慢性便秘に悩む人のようなものといえるでしょう。便秘というのは結構苦しいもので、食欲も仕事への意欲もなくなってしまう。

人間の場合、重度の便秘に悩まされれば医者にかかったり、下剤をかけることで解決することが多いものです。しかし、極端に大規模化された昨今の養鶏産業においては、農業経営への意欲の衰退でいわゆる生糞の需要が極端に減少してきていますし、生糞を野積みすることは法律違反として処分される時代となっています。

そうでなくとも野積み鶏糞が雨にさらされた場合の公害を考えると、無責任に放置できるものではありません。

そうした鶏糞の問題を解決するために「コンポスト技術」はなくてはならないものになっています。

コンポストとは

コンポストとは堆肥のことで、古来篤農家といわれた人達は良質

の堆肥を自分たちで作り、集約されたわが国の農業を支えてきました。先日も埼玉に残る、落ち葉を集めて堆肥をつくり、これによって良質の野菜やイモを栽培するという伝統農法が紹介されていました。古くから利用されている堆肥作成は栽培作物とのバランスを考えて自作するものですから、長時間をかけて熟成されていきました、また時間をかけることに何の障害もありませんでした。しかし、産業として発達した畜産業界で応用するには、技術確立した高速コンポスト化が必要とされます。

以下にコンポスト化技術を分類します。

(1) インドア法

イギリスのハワード卿がインドで実施したもので工業化の先駆的な技術。一・五m程積みあげ、もしくは五〇cm程度のピットに積み込み、半年程で熟成させる。この間に二〜三度の切り返しを実施。

(2) ベツカリー法（一九二〇年）

イタリアのベツカリーが考案。密閉環境で嫌気性発酵を行った後、

通気して好気性発酵を促進する。

(3) VAM法（一九三二年）

オランダのVAM（ゴミ処理会社）が考案。

(4) バーデン・バーデン法

磁力や尽力で金属などの堆肥化できないものを分別した後に活性汚泥を加え、野積みで発酵させる。半年ほどで再度分別し、未発酵なものを粉碎後、再度野積み発酵させるもの。

(5) アープトーマス法

これまで述べた方法が嫌気性発酵を主体としているのに対してアープトーマス法は好気性である点特徴的といえる。いわゆるキルン内の多段階で切り返しと強制通気で発酵を促進する。本来の目的である都市ゴミの場合では、特殊な細菌を加えることで堆肥化が二三日に短縮されるとしているが、鶏糞の場合七〜一〇日間程を考慮する方がよい。（この方法は一九三九年に特許がとられ、また改良法については一九四九年に特許がとられている。）

(6) ダノ法

デンマークで一九三三年に開発された。磁力を使って分別し、粉碎後ロータリーキルンを用いて発酵させる方法が特徴的である。これらのコンポスト技術は都市ゴミを処理するとともに、農地改善の手段としての肥料の需要を基盤として発達しましたが、一九六五年頃を境に肥料の供給が安価な化学肥料に依存するようになったことと、プラスチックゴミの急激な増加による都市ゴミのコンポスト化の低迷が技術の衰退を招きました。

一方鶏糞を含む畜糞に対してのコンポスト技術に関しても二五年ほど前には一部の好事家の趣味に支えられるように産業が維持されていきました。農業の生糞への需要に辛うじて支えられて、生糞として処理すればこうした費用がコストダウンへ回せるという事情、あるいは、養鶏業の未成熟性からくる経営基盤の脆弱さゆえに、鶏糞を産業廃棄物として認識することからくるコストアップへの抵抗力のなさ、さらには肥料としての需要への期待（というより農業の将来性への依存）等々でなかなかコンポストプラントへの投資へと目を向ける余裕がありませんでした。現実に①鶏糞をコンポスト化するのにかかる費用がプラントの建設費として六〇〇〜八〇〇万円／三万羽程かかること、②製品が完熟してないために稲作への応用が不可能である、といった用途制限があつて製品にペイできるだけのプライスが付けられないこと、③投資コスト分で生産基盤の拡張（増羽）をしたい、といった条件が邪魔をしてなかなか鶏糞処理を根本的な問題と捉えるには至らなかったといえます。

しかし、昨今の畜産排泄物を元とする公害への社会からの圧力で発効した、いわゆる畜産公害法への対策実施のニーズと基本的な構造の改善への補助制度（いわゆる畜環リースの活用など）の活用で健全な経営体であれば大きな負担を強いられずにコンポストプラントを建設できるように環境が整ってきています。こうした条件を基盤に、ここ数年で多くの採卵養鶏

が思考錯誤ののちに種々のコンポストプラントを建設してきました。

コンポスト技術の基本

いずれの方法も微生物の有機物分解能力を利用する点では同様です。排泄物の処理に関して大きな課題は排泄物そのものをどう処理するか（利用するか）というメイソンのそれと排泄物の悪臭をどうするかという二点があります。かつて、農業がわが国の基幹産業の一つであつたときには、鶏糞は大事な肥料としてはやされました。しかし、千葉や茨城のように東京という大消費地を控えた近郊の農家ですら後継者問題が深刻となるような今日では、肥料の需要は日々減少しています。それにともなつて、鶏糞およびその生産物（発酵肥料）のニーズも減じつつあるのが現状です。

そうしたなかで、鶏糞の処理は副生産物から産業廃棄物としての様相が濃くなりつつあります。ですから、コンポスト技術の根幹と

して、はやく処理ができて鶏糞量が処理過程で少なくなる方が望ましいといえます。発酵過程がうまくいくほど水分と窒素が減じられ、容積も少なくなります。そこで、反応系に利用される微生物群の性格が大きな差をもたらします。

自然界にある菌にはいろいろな個性をもつものがあり、なかには 80°C の温泉水中で繁殖するものやホルマリンの中ですら繁殖するものがあるほです。当然農場にも菌が常在しますが、それぞれの農場には固有の個性の菌のバランスが維持されているようです（このような菌のバランスをフローラ（植物相）といいます。また、ある環境で生存する動物のバランスをフォーナ（動物相）といいます）。こうした細菌のバランスが鶏糞にも反映され、農場固有のコンポストの性格を決めるといえます。

最近話題として取りあげられる、「BMW」や「EM菌」のような菌を利用した生産環境の改善も発酵技術の一種と考えられます。こうした細菌群をコンポストに加え

るのは、固有のフローラ特性を変え、既知の細菌によつて特性を固めることにほかなりません。

(1) コンポスト化の目的

良好な耕作地をつくるためには $1,000\sim 1,500\text{kg}/10\text{A}$ の有機物を鋤き込むことが必要であるとされています。しかし、単純に有機物を入れることで農耕に適さなくなることもあります。こうした弊害を取り除くために、コンポスト化が奨められます。その目的として、

①不安定な有機物の除去…酸化しやすいう有機物を発酵過程であらかじめ酸化させ、土中の酸素を過剰に消費しなくする

②C/N比率の改善…もともと鶏糞の窒素(N)量は炭素(C)量に比較して少ない。この状態で土中に入れると、Cが土中のNを消費してしまう(窒素飢餓)。コンポスト化の過程でCは炭酸ガスとして空中に放散され、C/N比が改善される

③過程中の高温度化で有害な微生物や虫等を殺滅する

④悪臭を取り除き、また水分を調整して取り扱やすくなる

以上のような目的が達成された時に、製品の品質が確保されることとなります。

最近では完全された良質の製品ができる技術の応用で、これまでなかなか利用されなかつた稲作において良好な成績が期待されるようになってきています。

(2) 土壌のこと

コンポストを利用するための大前提として、耕作地のことを知らねばなりません。

土壌は固体からなる固相・液体からなる液相および気体からなる気相から成り立っています。固相は植物を支えます。液相は植物へ栄養と水分を供給します。また気体(空気)は植物の呼吸作用の基盤となるものです。

液相がある限界を越えて減少すると植物は枯れます。この限界点を「萎凋点」と呼びます。また土壌が保水できる限界を「土壌の」容量」といいます(土壌容量の大きいものが水持ちのよい土地)。

また、土中では植物以外に微生物の呼吸でも酸素が消費されます。これを常に補給できるためには通気性も重要です。これは気相の大きさによつて左右される条件です。通気性はいわゆる水はけの良否を決定します。大きな空隙は空気を含みやすくし、また細かい空隙は水持ちをよくします。この両方の性質を持つているものを団粒構造と呼びます。団粒構造とは土の微粒子がくつきあつて塊となり、その中に比較的大きな空隙を包含するものをいいます。粘土のような構造を単粒構造をいい、こうした均質な微粒子がまつている土壌では水持ちがよく、一方団粒構造では水はけがよくなります。

土壌にコンポストを使うメリット

土壌にコンポストを使用するメリットを以下に挙げました。

- ①腐植質の供給と土壌の団粒構造化
- ②微生物の供給と病虫害の抑制
- ③肥料成分の保持

④ pH変化の緩衝作用（化学肥料の多用はpHを変動させやすい）

⑤ 有害物質の阻止（アルミニウム、銅などとの結合で植物への影響を減ずる）

⑥ 肥料成分（窒素・リン酸・カリウム）の供給

コンポスト発酵とその形式

コンポストは嫌気性の発酵と好気性のそれと特徴付けられます。嫌気性の処理は原料（もっぱら鶏糞）を積み上げ、空気との接触を避けるのに対して好気性の処理は切り返しや強制的な通気によって原料中の空気を一定レベル以上に保ちます。通常は、嫌気性発酵には時間がかかり、半年以上（時に一〇カ月以上）を要するのに対して、好気性の処理では発酵が比較的早く進み、早い例では二週間あまりで完成し、遅くとも一〜一・五カ月ほどでできあがります。高速堆肥化装置と名の付くシステムではすべて好気性発酵の過程を含んでいますし、現在フィールドで

実用化されているコンポストシステムは迅速な処理を目的としているため、先にも触れた好気性発酵システムが組み込まれます。

① 通気機構・陰圧法と陽圧形式のものがあります。前者は排気処理に適していますし、後者は保守が容易です。

② 切り返しや混合機構・切り返しは混ぜることによって、発酵でpHが低下した部分を均質にして、全体のpHを高めに安定させて発酵を促進させます。

③ 移送機構・発酵過程が終了したものを出口側へ移動させます。移送と切り返しの過程を兼ね備えていることも多いです。

次号では発酵という過程の実態とコンポストやBMWと呼ばれる面白い技術・あるいは、近頃ブームとなっている応用発酵技術を実際に実用化している種々のコンポスト工場（あるいは工場とよべない規模のもの）の実例を挙げて考えてみましょう。