

《フィールドノート》

微生物との出会い

—平塚市のハム工場見学から「食」と「環境」の問題を考える—

中 田 重 厚

目 次

- 1) “微生物の世界”へ
- 2) O氏の来歴
- 3) “微生物”がつくる世界

1. タクシーを降りて畑の中の道を行くと、そこは“微生物の世界”だった

湘南で、乳酸菌を利用した無添加ハムをつくっている人がいるので是非行ってみませんかとある人から声をかけられ、早速行ってみることにした。7月17日の暑い日だった。小田急線の伊勢原の駅からタクシーに乗り、地図上でほぼ見当をつけた場所で降りた。畑の中の道をしばらく行くと、はるかかなたに養豚場とおぼしき建物が見えるのでそちらに近づいていくと、道端の草むらに看板が倒れていて、逆さになった文字が見える。「湘南びゅあ」という文字がかすかに読みとれる。そこから10mほど先に私たちが目指す工場があった。

玄関で迎えてくれたO氏は白衣を着たかっぶくの良方で、経営者というよりはむしろ研究者というタイプの人だった。眼付はおだやかだが眼光是鋭い。少し白髪まじりの髪はうしろで一つに束ねてある。

微生物の世界は、私には全く未知の世界であった。細菌と酵母やカビ類とではどこがどう違うのかもよく分かっていない。前者は分裂して増え、後者は孢子で増えるということを高校の

生物で習ったような気がするが、それもはなはだおぼつかない知識である。乳酸菌とか最近問題となっているウイルスとなると益々訳が分からなくなってくる。あとでO氏の話の中で、微生物の世界は、今日でもその存在が確認されているのは全体の5%程度で、まだその存在や働きなどほとんどが分かっていないということを知り、この分野は自然科学の研究者にとっても未知の世界なのかと思い、妙に感心させられた。

O氏に会って、この仕事を始められてから今日までの経緯についてお話を伺った。以下は、ご本人の話をまとめたものである。

2. この道一筋30年——O氏の来歴

O氏は北海道の酪農学園大学を卒業後、「曾我畜産」という平塚の養豚場に就職した。昭和47年のことである。社長は曾我たつおという人で、東京物理学校を卒業したばかりの弱冠20才の青年である。この人は左翼で、当時高倉テルに心酔していた。

だが、曾我氏は、仕事の上では、当時この地元で有力な保守政治家である河野一郎と組んで、実験農場を開始した。資金は農林中央金庫からの融資である。昭和36年頃、アメリカの余剰農

産物であるトウモロコシを輸入し、飼育する養豚を開始している。これまで、この辺の平塚の農家では「軒先養豚」と言って、農家の軒先で豚を飼い、野菜くずやおカラなど低カロリーの飼料でゆっくと育てていたのがあった。これをやめて、高カロリーのアメリカ産トウモロコシによる、短期間で効率よく大量生産する養豚を曾我氏たちは始めた。いわゆる「企業養豚」のはしりである。曾我、河野らは、企業養豚の全国組織である「全国養豚協会」を設立した。

〇氏が「曾我畜産」に就職した時の給料は月収4万円で、この当時の国家公務員の給与が28,000円位だったから、かなり良い額だった訳である。けれども、〇氏は、当初からこのような企業養豚のあり方に疑問を持っていた。企業養豚が当地でも隆盛を極めるにつれ、ほとんどの農家は企業養豚に走るか、廃業するかで、旧来の軒先養豚は急速に姿を消していった。だが伝統的なやり方を続けていた養豚家もわずかながら残っていた。「平井畜産」というのがその一つである。平塚のこの地では“軒先養豚”で飼われていた豚の品種は中ヨーク（中ヨークシャー）で、母豚の系統を揃えるいわゆる“系統造成”により、おいしく安全な肉を追求したのである。当時一頭15～6万円の値で取引された。

その後〇氏は「曾我畜産」を退職し、千葉の農場で畜産の実習を2年ほど行なったそうである（この間〇氏が何を考えたのか当人は何も語っていなかったが、その後の展開の充電期間だったに違いない）。千葉での実習を終えた後、〇氏は平塚の地に戻り、平井畜産に入る。この時期、平井畜産の“系統造成”は、企業養豚との価格競争に負け、借金がかさみ、経営難に陥っていた。この時、〇氏がまず最初に直面した経営上の課題はつぎの二つであった。一つは、①「差別化を何によって図るか」という点であり、第二は、

②消費者のニーズは何であるかを把握することである。

まず②の消費者のニーズについてであるが、〇氏が無添加ハムの生産にとりくんだ1970年当時は、食の安全、無農薬野菜に関心をもつ母親たちの消費者グループが各地で生まれ、一つのブームとなっていた。当時名古屋の母親たちのグループは、学校給食で無添加のハムを用いるよう行政に働きかけを行っていた。

当時は、〇氏も地元の母親たちのそうした会合にはしばしば講師に呼ばれて話をしたそうである。

氏の話によると、この当時は、安全でありさえすれば多少色づきの悪いハムでもこれらの消費者グループの母親たちは無条件で買ってくれたそうである。けれども近年になると、無添加で安全なハムというだけでは駄目で、色づきのよさやジューシーさを追求する必要が増してきたということである。また、価格についても、70年代当時は、無添加ハムは市場価格の30%上乗せでも売れたが、今日では10～15%上乗せ価格でしか売れなくなってきており、価格面でもコストの削減が求められてきているということである。

そこで、第①の課題である一般のハム（丸大ハムとか伊藤ハムとか日本ハムとか）との差異性をいかにして出すかという点であるが、添加物を使わないということだけでは不十分で、添加物を使わないで通常のハムと同じようなものはそれ以上の(1)色づきの良さ（発色）や(2)ジューシーさ（保水性）(3)保存度などを確保するにはどうするかを追究することが求められてくる。

まず、通常のハムであるが、〈食品衛生法〉にもとづき“亜硝酸塩”という添加物と塩を用いている。これは、以下の理由に依っている。すなわち、ハムの製造には昔から岩塩が使われ

てきた。その岩塩に含まれている成分が亜硝酸塩であり、これが発色を促すものである。更に、亜硝酸塩は土中菌であるボツリヌス菌を殺す（殺菌する）作用をするという以上二つの効果がある。したがって、ハムの製造工程で亜硝酸塩と塩を添加するという事は理に適っていると言える。ただし、亜硝酸塩は他の物質と化合して発ガン性物質を出すと言われている。

また“重合リン酸塩”という添加物が通常のハムでは用いられているが、これは保水剤及び結着剤として添加されている。ハムがパサパサの状態にならずジューシーな舌ざわりとなることを保証している。けれども、この“重合リン酸塩”は、人体に対するマイナスの作用がある。それは、骨粗鬆症や最近の子どもたちの“キレやすい”性格の原因としてこのリン酸塩の摂取しすぎとカルシウム不足の二つがあると指摘されている。だが、食品メーカーにとって、この“重合リン酸塩”は、味やコストの点で決め手となる重要な添加物なのである。インスタント食品の類や100%ジュース、食パン、ハム、ソーセージ、ちくわ、かまぼこなど練り物の類等々あらゆる食品に含まれているため、人々の総合摂取量は自ずと過重になってくる。

かくして、O氏たちの研究グループは、一般のハムのもつ色づきの良さ、保水性、保存度などを人体に害のある添加物を用いずにどれだけそれと同等のものを出せるかを追究することになった。また、大手の食品会社等は“グルソー”というものをを用い旨味を出しているが、これを用いずにそれと同等の味を出すことももう一つの研究課題であった。そして、これらの研究には約3年の月日がかかった。その研究資金であるが、当時は地元の農協は、土地を担保にいくらかでも融資してくれたので不自由しなかったという。

今から6年位前に「湘南びゅうあ」の研究グル

ープは、研究開発に対する政府の助成を受けた。6つの異なったテーマで申請し、助成額は約1億円だった。畜産や食品加工の分野では、中小企業庁や農水省、産業通産省から助成金を受けることが可能である。研究開発のための助成はかなり受け易い環境にある。ただし、研究助成の9割は大手の会社に集中しており、中小企業は全体の約1割であるという。

3. 微生物がつくる世界

この工場では、養豚と加工部門のすべての工程が微生物の作用にゆだねられている。この工場でのもう一つの主役は様々な種類の微生物であるといえる。いや、もしかするとこれらの微生物が第一の主役であり、人間たちは彼らの出番を用意し、その活動し易い条件を整えたりする脇役にすぎないのかも知れないなどと勝手に想像してみたりしている。そう考えると、この工場は一般の製造業などとは異なる原理が働いていると考えた方がよい。福岡正信氏が実践している“自然農法”と通ずるところがある。福岡氏は彼の著書の中で語っている。人間が行なうことは、ただ自然が働き易い環境を整えることであり、人間のやることは自然の営みを手助けするだけである——と。

「びゅうあ通信」の2003年10・11月号（No.70）は、湘南びゅうあポークの特集記事となっており、そこでは、湘南びゅうあポークと一般の豚との違いが項目ごとに対比した表が掲載されている。この表に食肉加工の項目を付け加えたものが次ページの表である（なお、この表からは、安全性、美味しさについての評価マークは省いた）。

（品種）

昔から、神奈川県下やこの辺の平塚市内の農家では、どこでも豚を飼っていた。通常“軒先養豚”と言って、大麦を主体にして米糠やイモ、

〈湘南びゅあポークと一般の豚との違い〉

		湘南びゅあ豚	企業養豚の豚
豚の飼育環境	品 種	中ヨークシャー交雑種 ※	LWD (大型3元交雑種) ※※
	飼 料	〔自家配合飼料〕 非遺伝子組み換えトウモロコシ、大麦などを使用／低カロリーな大麦が多く豚肉が美味しい ↓ 現在、食品残渣の発酵飼料化にとり組んでいる	〔一般配合飼料〕 アメリカ産のトウモロコシが主体。豚を早く育てるために高カロリーな一般配合飼料
	薬 剤	体重30kg以後は、抗生物質や抗菌剤の投薬は一切しない	抗生物質や抗菌剤の投薬を行なう。安全性に懸念がある
	飼 育	有用微生物が沢山住みつくバーク（木くず）とミネラル活性水の豚舎のびのび飼育で元気に育つ	密飼いにより、ストレスから病気になりやすい
	自家生産	育てるところから食卓に届けるところまで手間をかけ、全ての情報がオープン	生産者と加工販売が別のため、全ての情報がオープンになりにくい
食肉加工	乳酸菌（ラクトバチルス・カセイ）を培養し、雑菌を殺す	亜硝酸塩を添加	

※ 中ヨークシャー種は中型種で、ゆっくり育ち（210日以上）肉質や脂肪質が良質で、原産国ヨーロッパでは一番美味しいと言われている。

※※ LWD：大型種で、L（ランドレース）W（大ヨーク）D（ディロック）の交雑種で育ちが早く（180日以内）、大型生産に向く。

野菜くずなど自家飼料で育つ中ヨーク（中ヨークシャー種）であった。

日本が高度成長期にさしかかった頃、アメリカ合衆国は、トウモロコシ（飼料用品種）を売り込む目的で穀物のみで飼育する大型種の大ヨーク（大ヨークシャー種）やランドレース種を送りこんできた。アメリカのアグリビジネスは家畜と飼料と資材とをセットとして売り込んでくるのが常である。それは巨大な儲けにつながるからである。大型種は中ヨークに比べて発育が早く、中ヨークは育ち上がるまで7ヵ月以上かかるが大型種は6ヵ月で育ち上がる。また、飼料のトウモロコシはカロリーが高い上、値段は安く、いくらでも手に入るということから日本中が大型種になってしまった。「企業養豚」の全盛時代の到来である。

こうしてかつてこの辺の農村で多く見られた「中ヨーク」は、30年もの間見捨てられていたため、頭数が少なくなり絶滅寸前であった。5年前（1991年）によようやく「湘南びゅあ」に中

ヨークの種豚を入れ、その後交配を続け、現在「びゅあポーク」（「湘南びゅあ」グループの養豚と製造部門）の豚は、中ヨーク25%、大型種75%か、もしくは中ヨーク50%、大型種50%のいずれかの交雑種である（「びゅあ通信」No. 3（'96. 11）、No. 4（'97. 1））という。

（飼料）

画期的なことがここで行われている。それは、豚の餌としてこれまで食品生ゴミとして捨てられていたものが大量に養豚飼料としてよみがえったのである。

元々神奈川県は残飯養豚の盛んなところだったが、飼料効率や豚肉の品質の面から輸入穀物に追われ、現在ではすっかり廃れてしまった。

「びゅあハム」では、食品生ゴミを発酵飼料化する研究を1997年から進め、2002年10月がその完成年度である。この研究は、農水省の外部団体「財食品産業センター」が公募した「中小食品産業・ベンチャー育成技術開発支援事業」

の委託事業として認定されたものである。いくつかの研究グループの共同研究であり、「びゅあハム」は、日本大学動物栄養学研究室、神奈川県畜産研究所、トータルウェルネス研究所と共同研究を行ってきた。更にこの研究開発には地元の産廃物回収業者である㈱クリーンサーヴィスも関わっている。

平塚市では食品生ゴミを年間2万トン焼却処分している。「びゅあハム」が飼っている豚だけで、この中の約10% (2000トン) を飼料化することができる。したがって「びゅあハム」の規模の養豚農家が10軒集まれば、平塚市の生ゴミはすべて消化できるというわけである。1トンの食品生ゴミを焼却するのに、行政は35,000円もの費用をかけている。したがって、食品生ゴミ2万トンをすべて飼料化できれば、年間7億円もの経費が浮くのと、何よりも焼却灰を出さなくて済む。環境改善にも役立つというわけである。

その上、生産者にとってみれば、現在の肥育用配合飼料は1トン当たり約35,000円するが、発酵飼料のコストはその約半分である。さらに、これは、つぎに述べる〈オガクズ豚舎〉の実現と合わせて無公害な、地域密着型の、循環型養豚経営を可能にし、雇用の拡大にもつながるといって一石二鳥、いや一石五鳥、六鳥とも言える波及効率が期待できるわけである。「びゅあ通信」59号で、生産部の方が、「私たち「びゅあハム」が目指すものは都市共生型のものづくりである」と言っているのが印象的である。

2001年5月1日より「食品リサイクル法」が実施された。この法律は食品加工業、スーパー、レストラン等の食品を扱う事業体に対して、そこから排出する食品生ゴミ（食品残渣）の20%を削減し、飼料や肥料としてリサイクルすることを義務づける法律である。この法律によって、「湘南びゅあポーク」が1997年以来行なってきた

食品生ゴミの発酵飼料化の研究開発を後押しすることになる。

さて、外から持込まれた食品残渣は、粉碎された後、発酵微生物を入れて攪拌される。その後、豚に必要な栄養素であるカルシウム、マグネシウムなどが添加される。配合された食品生ゴミをプリントカラム1, 2に投入する。PHは5.5位、24時間後にプリントカラム3, 4に移される。この時PHは4.0位にまで下がる（これは24時間でこれだけ発酵が進み、酸化が進んだことを示すものである）。この時点で、豚に有害な病原菌などを一次殺菌するが、この時用いられるのが乳酸菌である（「びゅあ通信」No.59）。

以上、この食品残渣の発酵飼料化は、すべていいことだらけのように見えるが、問題がないとは言えない。なぜなら、そもそも一般の食品には、防腐剤、防カビ剤、発色剤、ホルモン剤などありとあらゆる添加物が含まれており、豚の身体を通過したとしてもこの毒性は消失するものではなく、むしろ堆積するものだろうから。したがって、食品残渣の発酵飼料化を行なうには、すべての食品の安全性が確保されることが前提条件でなければならないから、このこと自体が矛盾である。

（飼育環境）

「びゅあポーク」の豚舎に案内してもらい足を踏み入れたとたん「エ、コレが豚舎か!？」とびっくりした。豚舎特有の悪臭なぞ全くないばかりか、床もサラサラとした乾燥した土で蔽われており、ハエは一匹もいない（訪問した日は7月の暑い夏の日であった）。

だが、ここまでになるのは10年以上にもわたる“びゅあポーク”の歴史がある。

近年、企業養豚の結果、家畜排泄物の不適切な管理による悪臭や地下水の汚染などが深刻化

したため、国はようやく「家畜排泄物の管理の適正化および利用の促進に関する法律」をつくり、2004年11月1日から施行することになった。

けれども、「びゅあパーク」では、すでに10年も前（1992年）から地域社会にとけ込める養豚をめざし、オガクズと有用微生物群による発酵型糞尿処理の研究を開始し、1995年からフリーストール形式のおがくず豚舎（子豚育成豚舎、種雄豚舎、母豚休息豚舎、肥育豚舎）の新築にとりかかっている。フリーストール形式とは、豚が自由に歩き回れるスペースのある豚房のことで、床は90cmの深さに掘り下げ、そこに大量のオガクズを入れる（「びゅあ通信」No.64（2002. 9））。

しかし、オガクズを用いての実験はうまく行かず、97年頃からパーク（街路樹を伐採して細かく砕いた木くず）を用い、そこにオリジナル・ミネラル活性水を散布すると発酵が促進されてくる。

ここでの決め手は、パークとミネラル活性水の二つであるという。

そこでまず、パークについてだが、オガクズよりもパークがすぐれている理由はつぎの通りである（「びゅあ通信」No.64（2002. 9））。すなわち、いわゆる「おがくず豚舎」（総称）では、発酵処理の成否を大きく左右するものにオガクズ（炭素源（C））と糞尿の排出量（窒素源（N））との比——〈窒素（N）成分量1に対する炭素（C）成分量の比率（C/N）〉というものがある。このC/N比が微生物の生体に近い比率20前後が最適であるとされる。オガクズでは、この値が300～700、パークでは40～60である。この数値からすると、パークの方がオガクズよりもはるかに敷床として発酵させるに適わしいものである。更に、パークは吸湿性と通気性にも富んでいるので、豚舎の敷床としてすぐれている（「びゅあ通信」No.64）ということである。

ある。

もう一つの決め手である「ミネラル活性水」についてはつぎのように説明されている。まず、タンクの中に塩素を除去した水を入れ、自然環境にとって良いとされている有用微生物群と、微生物群が生きていくのに必要な微量元素、餌（黒密糖など）を入れて発酵をかける（「びゅあ通信」No.33（'99 7））のである。

（乳酸菌を利用した無添加ハム造り）

「乳酸菌を利用した無添加ハムづくり」の研究開発が始められたのは1993年で、それから10年近くの研究を経て乳酸菌熟成ハムを発売できることになった。

無添加ハムの品質を決定するものは何よりも原料肉の品質であるが、その次に重要なものは、その肉を生かしも殺しもするハムづくりの工程“塩漬”である。「びゅあ通信」No.12、No.63の説明をみると、塩漬とは、切り分けた肉を塩や調味料の配合されたピクル液という調味液に漬け込む工程であるが、この工程は、肉を熟成させて旨みの素を引き出し、さらにハムの味やハムになった時の歩どまり（＝縮み具合）が決定される重要な工程である。ところが、無添加ハムの塩漬では、早い時期からピクル液が白濁し、すっぱくなり、ハムの歩留まりが著しく下がるといことがしばしば起こる。そこで、この無添加ハム用のピクル液の中味を調べてみると、一般の亜硝酸塩添加ハムの数百倍、数千倍もの微生物（＝細菌）が生息しており、それらは、酵母、乳酸菌、腐敗菌など様々な種類のものから成っていることが分かったのであった。そして、塩漬がうまくいったときのデータをみると、塩漬が終わりに近づくにつれ、乳酸菌が腐敗菌を抑えつけ、乳酸菌が増殖し、微生物の大半を占めるようになっていくことが判明したという説明である。

そして、研究の結果、この乳酸菌は「ラクトバチルス・カセイ (Lactobacillus casei)」という名の乳酸菌であることが特定できたのである。乳酸菌にも二種類のものがあり、一つはラクトバチルスの類で、もう一つは水飴づくりに利用されるロイコノストックという乳酸菌の類である。ハムにとって良い乳酸菌は、ラクトバチルスの類で、中でも「ラクトバチルス・カセイ」は、日本酒を造るとき、酵母が働き出す前に雑菌を殺し酒造りを成功させる乳酸菌である。

この乳酸菌は、一般のハムの添加物として用いられてきた亜硝酸塩という物質にとって代わられる微生物であるというだけではなく、更にこれが、このハムの中の乳酸菌そのものが、ヨーグルトなどの乳酸発酵食品と同様に、直接人々の健康に良いものであるという点である。

(自家生産の豚)

「湘南びゅあ」の養豚部門の前身は平井畜産、すなわち、かつての「養豚農家」である。1980年に、平井畜産加工部を〇氏がつくり、そこで

手作りハムを始めた。後、この加工部が、1983年に「湘南びゅあ」として独立した。後に平井氏が死去した後、平井畜産が「湘南びゅあ」の養豚部門となり、平井夫人がその場長として豚の種付け、出産、飼育等の管理を行なってきた。

(最後に)

たった一日の見聞であったが、ここから実に多くのことを学んだ。〇氏の話の中で、「一般に“人間と自然の共生”ということが言われるが、私にとって“自然との共生”とは有効微生物の活用のことです」と言っておられたのが印象に残った。また、話の中でこんなことも言われた。「有害な菌は有能な菌の好餌となっている場合が多い（したがって、有能な菌だけを取り出し純粋培養してもそれは弱い菌でしかない）」——と。

(2005. 1. 21)

(なかた しげあつ、本学科教授)