현장양돈기술 ⑬

돈사주변의 악취 원인과 그 제거전략

이 영 철 교수
(강원대학교)

이제 돈사 주변의 악취문제는 전국 어디를 가나 심각한 문제가 되고 있다. 대부분 문제는 인근으로부터의 불평이며 때로 재산상의 손해나 소송에 계류되는 법적 문제까지 제기되기도 한다. 지역 주민과 화목하게 지내고 또 자체 보안을 위하여는 돈사주변의 악취에 대한 기본지식과 그 지역에 적절한 제거방법을 이해할 필요가 있다.

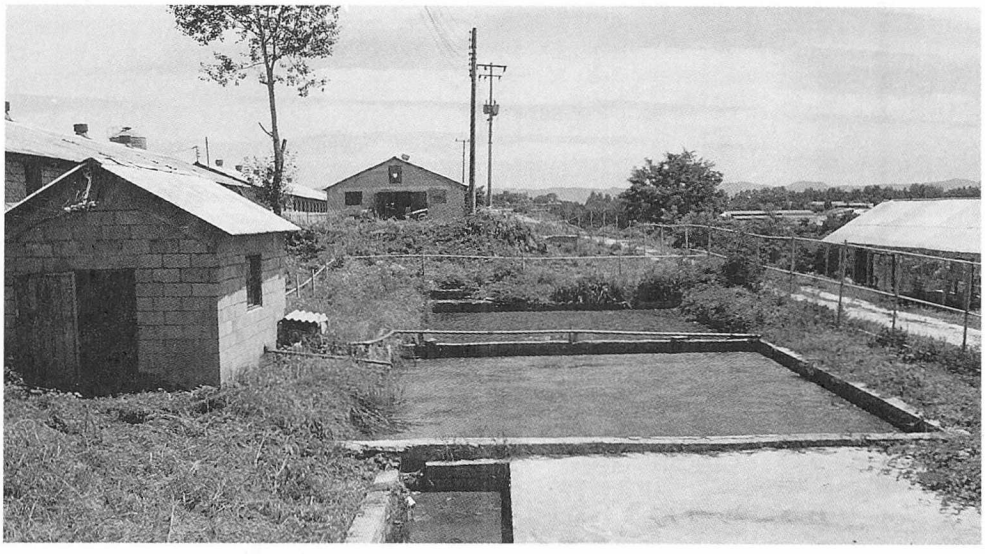
냄새란 좋은 냄새든 또는 나쁜 냄새든 수동적으로 맡게되는 반응이며 사람들은 자기 경험이나 성격에 따라 이 냄새에 다르게 반응하게 된다. 완벽한 시설과 유지관리가 훌륭하고 또 지역사회와 협조가 잘되는 관리자의 경우에는 악취를 비롯한 공해문제로 불평을 사는일이 거의 없다. 악취문제는 주로 용수, 공해, 파리 굉음등과 관련한 불평이며 그 원인은 주로 농장 위치선정의 잘못이나 또는 시설설계나 농장관리가 부적절한데 기인하는 경우가 많다.

돈사에서 발생하는 어떤 성분도 정상적으로는 안전 수준을 넘거나 인체에 위험한 성분은 없다 그러나 예를들어 분뇨를 각반하는 등 특별한 상태가 되면 깨스농도는 위험수준에 이르게 되고 이때 냄새는 불쾌한 공해요인이 되기 때문에 이 문제에 최대한의 관심을 기울여야 한다. 문제는 이들성분의 농도, 발생시간, 발생빈도인 것이다. 요컨대 농촌지역에서 가축냄새가 나는 것은 극히 정상적이다. 그러나 냄새의 농도나 빈도가 정상수준을 넘게되면 불평이 생기고 공익을 저해하게 되는 것이다.

1. 악취의 발생원인

양돈 시설에서 악취가 나는 중요원천은 분뇨의 분해과정에서 생기는 냄새다. 일반적으로 신선한 분뇨에서 생기는 냄새는 그다지 강하지 않은데 반하여 분뇨가 혐기적으로 분해되거나 부패균에 의해 분해될 때는 불쾌한 냄새가 난다. 일반적으로 이들 분뇨 냄새의 성질은 사료성분 가축 체내 영양대사과정 그리고 분해조건 등 여러요인에 따라 달라진다. 따라서 정확히는 각 농장에 따라 나는 악취가 조금씩 달라지게 된다. 예를들어 라군(lagoon : 분뇨처리연못)의 냄새는 분뇨조나 돈사에서 나는 냄새와 다른 것이다.

불쾌한 냄새의 둘째 발생원은 사료의 부패과정에서 생긴다. 특히 식품가공 부산물이나 밥 찌꺼기등이 부패할 때 냄새가 심하게 난다. 그밖에 폐사한 가축을 빨리 치우지 않거나 소독제를 살



포할때도 불쾌한 냄새가 난다.

2. 악취 측정법

분뇨 분해과정에서 생기는 악취 성분에 관하여는 많은 연구가 실시되어왔다. 깨스중 불쾌 성분은 주로 암모니아, 유화수소, 스카톨, 인돌 및 아민등 화합물이다. 대부분은 화학적으로 반응성이 강한 머캡토기(-SH)를 갖고있다. 이들 화합물은 비교적 용이하게 검정할 수 있으나 그러나 악취 제거용 검정법으로는 여러가지 제한점이 있다.

일반적으로 널리 사용하는 냄새 측정기는 냄새농도를 측정하는 센토메터(Scentometer)이다. 이 기구는 흡입구앞에 플렉시글라스 진단판(plexiglass box)이 장착되어 있으며 흡입시 활성카본필터를 통한 공기만이 들어오게 되어있다. 측정시에는 이 기구를 측정장소에 설치하여 계속 악취를 측정하게 되는 것이다.

일반적으로 악취 측정시는 악취빈도를 측정하는 경우가 많다. 이는 특정한 장소에서 하루중 냄새가 측정되는 시간비율을 결정하게 된다. 예를 들어 가옥이 돈사에서 떨어져 있을때 가옥에서 냄새를 측정할 수 있는 시간비율(%)을 측정하는것이다. 측정시에는 풍속, 풍향, 기온 및 상대습도등 요인을 참작하여야 한다. 냄새를 정확히 측정하는 일은 냄새오염의 심각성을 판단하는데 유일한 기준이 된다.

3. 악취 제거의 원리

냄새란 신비하고 관리하기 어려운 대상이지만 냄새형성과 그 제거 원리는 단순하고 직선적이다. 악취 성분은 a) 형성되고 b) 공기중에 발산되며 c) 수검 장소까지 이동된다. 이들 세 단계는 악취 제거의 기본요소가 된다. 세 단계중 하나만 제거되면 냄새는 소멸하는 것이다.

악취 성분은 일반적으로 생물학적 분해과정에서 형성된다. 따라서 악취형성을 중단시키려면 우선 대상물의 생물학적 활성을 억제하면 된다. 그중에도 수분감소법이 가장 널리 이용되는 방법이다. 분뇨 표면을 수분 40% 이하의 건조상태로 유지하면 혐기적인 생물학적 분해과정이 중지된다. 반대로 비가 온 직후 분뇨표피가 상당기간 습기에 젖어있을 때 분뇨 분해작용이 촉진되고 악취가 진동하게 된다. 분뇨의 생물학적 분해를 억제하는 그밖의 방법은 염소처리법, pH조절법, 그리고 온도조절법 등이있다.

일단 형성된 악취 성분이 공기중에 퍼지게 될 때 다시 문제가 된다. 악취전파를 억제하는 방법

은 분뇨 저장장소를 덮는 방법이다. 덮개를 하게 되면 액체 표면과 그위의 공기와의 사이에 악취 성분의 교류를 억제하게 된다. 또하나 냄새 전파 억제법은 관련 악취성분의 화학적 성질을 변경시키는 방법이다. 예를들면 유화수소가 중요문제가 되는 지역에서는 석회석이나 기타 알카리 물질을 살포하게 되면 유화수소의 휘발성을 억제하게 된다. 그러나 이 방법은 화학처리로 악취가 조절되지 않고 억제되는 조건 즉, 소규모 처리가 필요한 조건에서만 실시하는것이 유리하다.

악취 억제의 또하나 과정은 분뇨냄새가 발생장조에서 주택등 공해가 문제가 되는 장소로 이동하는 과정을 억제하는 방법이다. 구주 일부 지역에서는 물안개층 형성법과 바람막이 설치법을 시험적으로 시도하기도 한다. 물안개는 공기중 냄새를 씻어내리는 기능을 하고 또 바람막이는 냄새성분과 신선한 공기와의 혼합과정을 촉진하여 결국 냄새성분을 희석시키는 효과가 있게된다.

4. 악취 억제의 일반 대책

첫째 악취에 관한 불평을 효과적으로 해결할 수 있는 길은 처음 돈사부지를 선정할 때 그 위치를 잘 선택하는 일이다. 실제로 악취가 문제가 되지 않는 일정한 거리를 결정하기란 쉽지 않지만 처음 부지를 선정할 때 냄새 공해문제를 신중히 고려할 일이다. 주거지역이나 시가지 발달 예정지구, 상공업지역 그리고 관광위락 시설지역은 문제가 되기 쉬운 지역이다. 교통, 사료수송 및 지역적으로 양돈에 적합한 지역이라도 현존 각종 규제상 또는 장차 문제가 야기할 지역은 피하는 것이 좋다.

양돈 사육 규모와 주택지와의 거리는 악취 감지와 밀접한 관계가 있다. 돈 사육규모 1000두 이하일때 냄새에 대한 불평 사고를 줄이려면 약 400m이상 직선거리를 유지할 필요가 있으며 사육규모 1000두 이상일때 800m가 필요하다.

지형은 부지 선정시 고려해야 할 또 하나 중요 요인이다. 골짜기로 둘러싸인 분지안의 양돈시설에서는 냄새가 경사를 타고 가라앉으며 비교적 공기에 희석도 되지 않는다. 만일 이지역에 주거나 악취에 예민한 시설이 있을 때는 부지로 선택하는 것을 피하는것이 좋다.

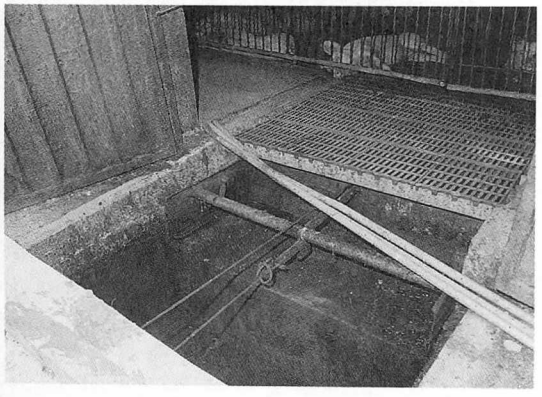
부지 선정시 풍향도 중요 요인이나 대개의 경우 바람은 연중 여러 방향에서 불게된다. 지역 기상 데이터를 참고하면 냄새원에서 문제 지역으로의 연간 풍향 비율을 추정할 수 있으며 보다 합리적인 부지 선정을 할 수 있다.

거리만을 기준으로 부지를 선정했을 때 악취가 순풍을 만나게되면 기대 이상으로 멀리 날아갈 수도 있다.

둘째 돈사시설의 설계나 건설 과정에서도 악취 문제를 감소시킬 수 있다. 돈사를 설계하거나 건설할 때 문제 야기 가능성을 최소로 줄여야 한다. 야외 사육장을 설계할 때는 배수가 잘되고 배수로가 사육장 표면으로 지나가지 않도록 한다. 도랑은 가급적 냄새 발생원에서 멀리 떨어지도록 설치한다. 한편 현대적인 옥내 사육장인 경우 돈방에서의 분뇨 처리방법 분뇨이동 및 관리방법에 따라 악취 정도가 다르며 따라서 악취감소를 위해서는 이들 과정에 특별한 관심을 기울여야 한다. 가축은 깨끗하고 건조하게 유지해야 한다. 이를 위하여는 스랏식 돈방, 수세식 도랑 또는 돈방 분뇨의 빈번한 청소등이 해결 방법중의 하나이다. 분뇨탱크에 덮개를 씌우는 것은 저장 분뇨로부터의 악취를 감소시킨다. 또한 필요한 경우엔 분뇨조의 산화장치 부유식 표면 에어레이터 등 호기적장치를 설치하면 냄새 발생을 억제할 수 있다.

셋째 돈 생산관리 과정에서도 돈사 악취를 억제할 수 있다. 분뇨탱크가 넘쳐 흐른다든가 분뇨 스크랩터가 고장이든가 분뇨 저장못이나 도랑의 파손등은 악취 발생의 큰 원인이다.

분뇨가 혐기적으로 분해되는 라군을 시설했을 때 여기에 특별한 관심을 둘 필요가 있다. 적절히 설계한 라군인 경우도 냄새가 없는것은 아니지만



악취 제를 야기하는일은 드물다. 그러나 라군이 넘쳐나거나 돈분이 갑작스레 흐르게되면 악취가 심하게 나게된다. 혐기적 라군에서는 특히 봄이나 초여름 수온이 따스해지고 겨울동안 쌓인 분뇨가 갑자기 분해될 때 악취가 심하게 난다. 따라서 라군에 신선한 분뇨를 유입시킬때는 적절량을 유입시키거나 또는 라군 표면이 충분히 호기적 상태가 될 수 있도록 충분한 에어레이션을 시키는 것이 좋다.

실제로 라군의 위치는 주거지역이나 도로에서 가급적 멀리 설치하고 가급적이면 바람막이를 설치토록 한다. 특히 혐기적 라군을 설치할때는 격리거리는 평소의 약 2배가 필요하며 이는 대형 양돈장의 경우 라군설치가 어렵게 되는 이유중 하나이다.

분뇨의 살포시간이나 살포기술도 악취억제를 위해 중요하다. 분뇨를 밭에 살포할 때 풍향이 주거지역으로 불지 않는편이 좋으며 또 가급적이면 오후 보다는 오전에 살포하는것이 바람직하다. 즉 오후엔 건조시간이 오래 걸리기 때문이다.

5. 악취 억제의 특별 관리

지금까지의 접근 방법만으로도 이웃의 불평을 해결하는데 큰 도움이 된다. 그러나 이들 방법이 만족스럽지 않을때는 다시 특별한 처리 방안을 강구해야한다. 이들은 분뇨를 특별히 관리하여 악취 발생을 감소시키는 방법인데 일반적으로 비용이 비싼 경향이 있으며 또 일부는 아직 시험단계에 있는 실정이나 규모가 큰 전업 양돈장이나 또는 현재의 처리법만으로는 악취 문제가 해결되지 않는 양돈자에서는 시도할만하다. 이들 처리법은 보다 이론적 설계가 필요하다.

첫째는 분뇨의 호기적(산소) 처리법이다. 예를 들면 도랑의 산화처리(oxidation ditch), 저장탱크의 에어레이션(aerated storage tanks), 라군의 에어레이션(aerated lagoons) 등이다. 이들은 분뇨를 호기적상태로 유지함으로서 악취가 나는 깨스발생을 감소시키는 방법이다. 이들 방법은 모두 적절한 공기 혼합능력을 유지하는 것이 필요하며 에어레이션 장비를 최고 상태에서 운전되도록 관리하는 일이 중요하다.

둘째는 혐기적 소화조 즉 폐수처리장에서 사용하는 원리와 동일한 처리법을 양돈장에서도 응용할 수 있다. 혐기적 소화조법은 처음시설시 그리고 운영과정에 상당한 비용이 드는데 반해 이들은 거의 완전하게 악취 깨스를 제거한다. 소화조에서 발생되는 바이오 깨스를 별도로 이용할 경우엔 일부 비용을 회수할 수 있는 이점도 있다. 소화조가 분뇨를 완전히 처리하지 못할 경우엔 에어레이션 시설과 더불어 방출식 저장법을 겸용하면 보다 효과적이다.

셋째 악취 제거가 필수적인 경우엔 혐기적 라군에는 반드시 이동식 덮개를 설치하는 일이다. 덮개는 악취 깨스가 새어나가지 않는 효과가 있으며 이때 수집된 깨스는 연소시키거나 또는 토양중에 흡수시키게 된다. 덮개는 비바람에 녹이 슬거나 깨스제거가 잘 되도록 설계할 필요가 있다.

넷째 악취제거용 화학제품을 사용하는 방법이다. 제품은 액체와 분말형태가 있거니와 제품에 따라 효과가 다양하므로 약품선택시 신중을 기해야 한다. 악취 제거용 약품은 대체로 다음의 네가지가 있다.

1) 악취 피복제(masking agent)는 강한 냄새를 갖고있으며 가급적이면 상쾌한 냄새가 나는 것이 바람직하다 대개 공기중에나 악취 장소에

분무한다. 악취 피복제를 중간 처리용이나 또는 악취가 문제될 것이 예견될 때 사용하는데 오래 사용하면 다시 사람들에 기피되는 폐단이 있으나 일반적으로 가장 효과적인 악취 조절제의 하나이다.

2) 악취 중화제(odor counteractants)는 악취와 길항작용을 하는 물질로 악취강도를 감소시키는 효과가 있다. 그러나 악취 깨스의 성질이 다양하기 때문에 그만큼 이 제제가 성공할 가능성도 적다.

3) 악취 흡수제(odor absorption chemicals)는 특히 악취 깨스를 억제할 대상이 표토등 흡수제를 사용할 수 있을때 보다 효과적이다.

4) 효소제제(enzymatic products)는 분뇨 분해 과정에 변화를 줌으로써 악취를 감소시키는 방법인데 이분야 제제는 아직 효과가 확인되지 않은 경우가 많다.

이 밖에도 악취제거가 특히 필요하고 이를 위하여 과외로 비용을 사용할 수 있는 조건에서는 악취억제를 위한 물안개설치법 그리고 돈사 주변에 바람막이 설치법 등 여러가지 방법이 시도되기도 한다.

그러나 무엇보다 중요한 사실은 평소에 인근 주민들과 좋은 인간관계를 맺는 일이며 그들의 의식을 긍정적으로 반응하게 만드는 일이다. 예를들면 부락사람들과 돼지 바베큐 파티를 정기적으로 갖든가 또는 부락 프로젝트에 동참하며 무언가 공헌을 아끼지 않는 일이다.

동·물·약·품·도·매·전·문

국·내외 약품일체 완전구비

정직과 신용으로 달려온 외길 40년
21세기를 고객과 함께 열어갑니다.

유통의 KNOW HOW를 가진 (주)협성가축약품이 귀사의 적정재고를 유지시켜 주며 필요한 약품과 정보를 가장 빠른 시간에 최소의 비용으로 공급하여 귀하의 사업을 성공으로 인도합니다.

— 동물약품도매전문
(주)협성가축약품
●주소 : 서울시 동대문구 제기동 287-31
●본사 : 967-8779/964-4870
●청량리영업소 : 965-9778
●FAX : 960-1894