



계분처리와 이용 (I)

데이찌 호리우찌
전 오사카 부립대학 교수
일본 양계질병 연구회 회장

I. 일본의 양계

1. 체란용 성계

- ① 사육수수 : 9.4만호
- ② 수수 : 1.4억수수(1.1마리/1인)
- ③ 산란수 : 280~285개/수/년
- ④ 계란소비량 : 310개/1인/년
- ⑤ 계란중량 : 평균 62~63g
- ⑥ 사육방식 : 5월령, 산란개시→18월령 도태(all out), 또는→16~17월령 강제환우→21~23월령 도태
- ⑦ 체중 : 1.4~1.8(평균 1.6)kg
- ⑧ 계분량 : 140~160g/일(연간 55kg)(1일 약 120g란 성적도 있음)

2. 육용계(브로일러)

- ① 사육호수 : 6,710호
- ② 출하수수 : 7.44억수 (6마리/1인, 순간사육수수 약 1.5억마리)
- ③ 브로일러육(뼈)소비량 : 142.3만톤/년(약 12kg/1인/1년)

- ④ 체중 : 0.04~2.8(평균 1.4)kg
- ⑤ 계분량 : 평균 130g/1일(9주령까지 9kg/마리)

II. 계분의 처리

1. 계분의 처리방법

각종 처리방법과 장점 및 단점을 간단히 표 1에 총괄한다.

2. 건조

신선한 계분에 함유되는 수분은 병아리가 약 68%, 성계에는 약 74%이지만 여름철에는 자유음수하므로 계분중의 수분은 80%를 넘는 경우도 있다.

(1) 건조에 이용되는 에너지원

통상 사용되는 열원(熱源)을 크게 나누면 다음과 같다.

- ① 연료
- ② 일광
- ③ 바람
- ④ 퇴비화하는 과정에서 발생되는 발효열

표1. 계분의 처리방법

방 법	장 점	단 점
소 각	A. 처리가 간단하다.	a. 자원을 유효하게 이용못함. b. 연료를 필요로 함.
생계분으로 이용	A. 처리경비가 싸다.	a. 취급이 불편. b. 사용에 계절성이 있다. c. 계분중의 미생물이 다른 계분에 오염될 위험이 있다. d. 사용할 경우 악취나 구더기의 발생이 공중위생상 문제가 된다. e. 사용의 방법이 잘못되면 작물의 발육에 나쁜 영향을 미친다.
건조 화력건조법	A. 처리가 용이하다. B. 제품의 품질에 안정성이 있다. C. 저장성이 좋고 장거리 수송, 유통 및 이용이 쉽다.	a. 연료비가 높다. b. 사용방법이 잘못되면 작물의 육성에 나쁜 영향을 미친다.
플라스틱 하우스 건조법	A. 경비가 비교적 싸다. B. 처리조작이 용이하다.	a. 다른 처리법보다 넓은 용지가 필요하다.
퇴비화	A. 제품의 사용범위가 넓다. B. 처리경비는 비교적 싸다.	a. 예비 계분을 퇴비화에 적당한 수분조절이 필요하다.

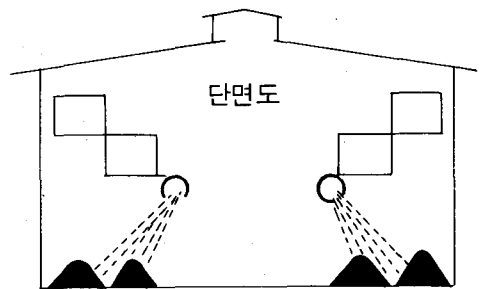
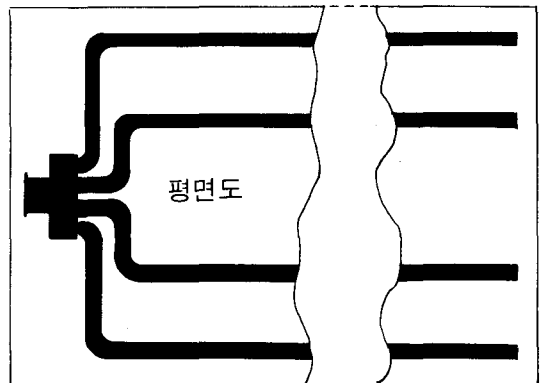
(2)수분조정

계분을 반출하기 위해서는 수분함량이 적을 수록 좋으며 퇴비화하는 데는 예비수분을 60~65%로 조정할 필요가 있으므로 다음과 같은 처치를 한다.

① 예비건조

일반적으로 계사내의 통풍을 좋게 하면 계분은 건조된다. 최근 많은 무창계사에서는 송풍기를 사용하여 계사내의 닥트에 공기를 불어 넣으므로 닥트의 구멍을 통해서 케이지 밑의 계분에 공기가 접촉되도록 하는 방법(그림 1)이다. 케이지 밑에 송풍에 의해서 건조효과(그림 2)외에 계사내의 암모니아 가스의 감소, 구더기 발생방지 등의 효과도 있다.

상술한 바와 같이 케이지밑 닥트송풍에 의한 계분의 수분을 50% 전후까지 내릴 수 있으나 통풍을 해서 수동으로 계분을 교반(攪拌)하면 수분을 30% 밖에 줄이지 못한다. 성력을 목적으로 시험제작한 교반, (그림 3)를 계사(44m, 6열, 4,000수)에서 시험하였을 때 방향전환이 불편하여 개량을 필요로



상단 하단 그림1. 닥트의 설치도

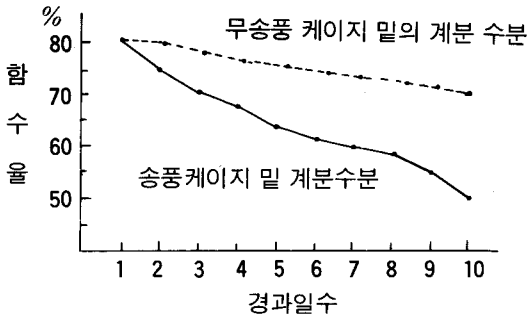


그림2. 케이지 밑 닥트 송풍에 의한 계사내 계분의 수분 추이

하는 것으로서 약 38분에 계사전체의 작업을 완료한다.

이 기계를 사용해서 통풍과 함께 7~8일마다 교반 스크류를 하였을 때 우기(6~7월)에는 통풍에서는 60~69%이었던 계분의 수분이 교반, 스크류를 병용하였을 때 31~39%까지 떨어졌다. 여름(7월하순)이나 가을(11월)에는 50~52%의 수분이 18~23%까지 저하된다. 즉, 우기에는 약간 위의 건조가 필요하지만 여름이나 가을에는 직접 포대

에 담아 포장도 가능할 정도로 건조된다.

여하간에 계사내의 계분에 통풍과 교반을 병용하는 것이 건조에 대단히 유효하다는 것을 나타낸 성적이다.

(3) 혼합(협의는 수분조정)

계분에 있어서는 처리개시전의 상태는 건조가 되어가고 있다고 하는 것은 대부분 수분과다의 경우가 많다.

수분의 함유율을 낮추기 위해서 톱밥 등을 넣어서 주는 것은 이론적으로 생각되지만 경비와 노력의 관계로 보면 실용적이지 못하다. 여기에 간단히 처리하는 계분(수분함량 15~20%)과 혼합하여 수분함유율을 낮추는 방법이 널리 사용되고 있다. 이때 혼합하는 계분은 체에 걸려서 남은 큰덩어리에 한하여 작은 덩어리와 혼합하는 경우도 있다.

(4) 화력건조

화력건조는 통상 연료로 공기를 섭씨 수백도로 가열해서 재료를 뜨겁게 기화성분(氣化成分)의 증발을 촉진함과 동시에 고온상태의 공기를 유통하도록 하여 수분을 뽑아내는 방식이다. 단시간에 재료를 저수분으로 만드는 것으로서 미생물에 의한

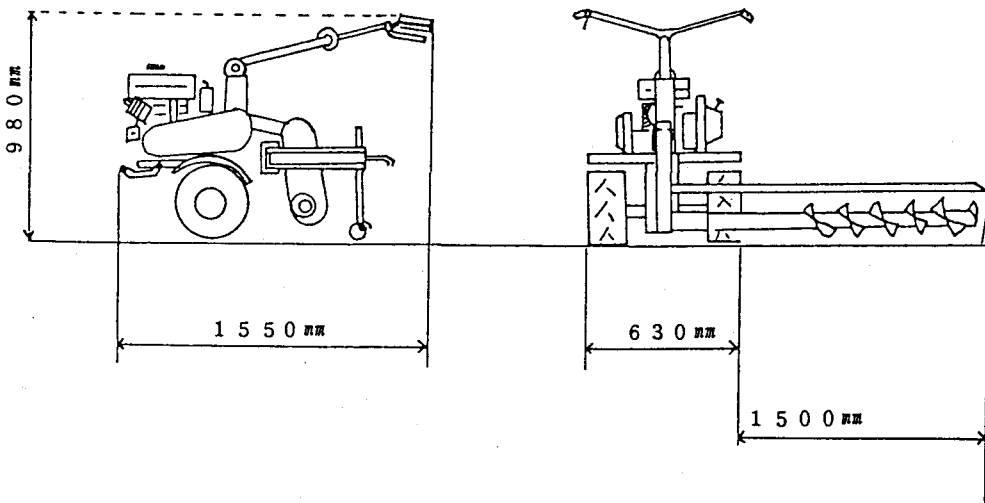


그림3. 교반스크류 장치를 부착한 농업용 관리기

재료의 분해는 거의 없을 것으로 생각된다.

화력건조기에는 여러 종류의 형식이 있으나 회전 원통식이 많으며 연료에는 주로 중유를 사용한다.

1kg 연료를 연소하면 10kg 전후의 수분을 증발하게 된다. 그러나 배출되는 가스의 악취를 제거하기 위해서는 가스의 재연소를 해야하므로 연료가 더 필요하게 되어서 결국 1kg의 중유로 약 6kg의 수분이 증발하게 되는 것이다.

화력건조의 특징과 유의사항은 다음과 같다.

① 장점 : A. 건조능력이 높고, 기계가 차지하는 면적이 적다. B. 기후에 의한 건조능력에는 영향이 없다. C. 제품의 성상이 갖추어지고 고온에 의한 해로운 미생물, 기생충 및 식물의 종자 등이 사멸된다.

② 단점 : A. 배기중에 악취성분이 짙어서 탈취장치가 필요하다. B. 연료비가 높다. C. 기계가 보수, 고장 및 수리에 유의할 필요가 있다. D. 제품은 퇴비에 의하여 작물의 발육장해를 이르기 쉽다.

(5) 천일건조(天日乾燥)

천일건조는 화력건조와 달라서 일사(日射)와 바람이 건조의 주역이다. 그러나 비교적 장시간 고수분의 상태로 방치할 경우 계분자체가 분해(즉, 정도는 알지만 뒤에 기술하는 「퇴비화」가 생김), 이때 발생하는 열이 건조역할을 한다.

천일 건조의 방법은 시대에 따라 다음과 같이 변화되어 왔다.

① 전적으로 야외에 널리 싸놓고 건조한다. 이 방법은 노력이 많이 들고 건조능력이 나빠져 주변에 불결감을 주는 문제가 있다.

② 계분을 플라스틱하우스내에서 넓게 건조한다.

③ 플라스틱 하우스내의 계분을 교반이나 이송(移送)을 기계로 한다. 기계적으로 교반하면 건조는 빠르지만 교반기의 구조, 교반횟수 등에 의하여

건조속도가 좌우된다.

건조속도에 가장 영향을 주는 기후(일사, 기온, 습도, 바람)로서 비교적 온화한 지역에서는 1일 1㎡당 증발량은 4~8kg이라는 기록도 있다.

플라스틱하우스에 의한 일광건조의 특징과 유의사항은 다음과 같다.

① 장점 : A. 연료를 사용하지 않기 때문에 화력건조에 비하여 운전비가 싸고 일반건조계분의 생산비가 싸다. B. 보수, 고장, 수리는 화력건조에 비하여 용이하다.

② 단점 : A. 일사, 기온, 바람 등 외부의 에너지에 의하여 건조가 주이므로 재료(계분)의 분해열에 의한 것은 일반적으로 적고 기후에 의한 건조능력이 크게 영향을 받으며 한냉기에는 능력이 반감된다. B. 넓은 면적을 필요로 한다.

③ 기타 문제점 : A. 일반적으로 화력건조에 비하면 악취농도는 현저하게 낮으며 인가근처가 아닌 곳은 무처리라도 그다지 문제는 없다. 그러나 이것을 탈취하려면 공기량이 많아야 하므로 처리가 어렵다. B. 플라스틱필름을 사용한 하우스는 건설비가 싸고 일광의 투과성도 좋다. 그러나 바람이나 서리 등에 약한 결점이 있다.

3. 퇴비화(발효)

무처리의 생계분은 수분함량이 많아 취급이 불편하고 계분에 들어 있는 미생물에 의한 환경오염이나 계분에서 발생하는 악취와 구더기 등에 의한 공중위생상 문제가 생기며 경지(耕地)에 사용하면 작물에 나쁜 영향을 미친다.

여기에서 산소가 충분히 존재하면 호기성 미생물의 작용을 이용하여 생계분중의 작물에 나쁜 영향을 주는 미생물을 분해하여 제거한다.

이러한 처리를 퇴비화하였을 때 발생하는 열에너지에 의하여 계분의 부식 및 수분의 증발이 촉진되고 병원미생물, 기생충란, 잡초의 종자 등이 사멸한다.

(1) 퇴비화의 조건

퇴비화의 조건은 호기성 미생물의 증식에 적합한 조건을 갖추기 위해서는 주로 영양원, 온도, 수분, 산소의 공급이 필요하다.

① 영양원 : 계분중에는 미흡수된 영양물이 함유되어 있는데 계체내에서 어느정도 소화되어 있어서 미생물의 영양원으로 가장 적합하다. 계분 배설시에는 각종 미생물이 함유되어 있어서 특별히 그러한 것을 첨가할 필요는 없다.

배설된 계분은 수분과 건물(乾物)로 되어 있고 또 건물은 유기물과 회분으로 되어 있다. 이 유기물중에는 분해하기 쉬운 분해물질과 분해하기 어려운 분해물질이 있으며 퇴비화처리에서는 주로 분해하기 용이한 분해물질이 있으며 퇴비화처리에서는 주로 분해하기 용이한 분해물질이 미생물에 의하여 분해과정에서 열에너지가 발생한다.

퇴비화처리시에 분해하는 건물 1kg당 발생열량

에 대해서는 명확하게 나와 있지 않으나 대개 3,000~5,000Kcal/kg라고 생각한다. 생계분을 환산하면 약 800~1,300Kcal/kg이 된다.

② 온도 : 퇴비화하는데 관련되는 미생물은 통상 30℃ 이상의 환경에서 번식이 왕성하다. 그림 4는 이에 대해서 조사한 결과로서 한냉기(2월)에는 초기에 발효온도가 다소 지연되지만 그것으로서 충분히 퇴비화하는데 가능하다.

겨울철에는 발효조의 벽이나 공기중에 열에너지가 많아 시설의 기본설계에 겨울의 조건을 기준으로 삼는다.

수분 1kg를 증발하는데 필요한 에너지는 이론상 약 600Kcal이지만 퇴비화는 과정에서 계분온도의 상승에너지, 통과공기의 승온(昇溫)에너지, 시설물의 벽으로부터 소실되는 에너지, 건물(乾物)분해로 발생하는 수분의 증발에너지 등에 사용되는 것으로서 이것을 고려해 놓고 퇴비재료중의 수분

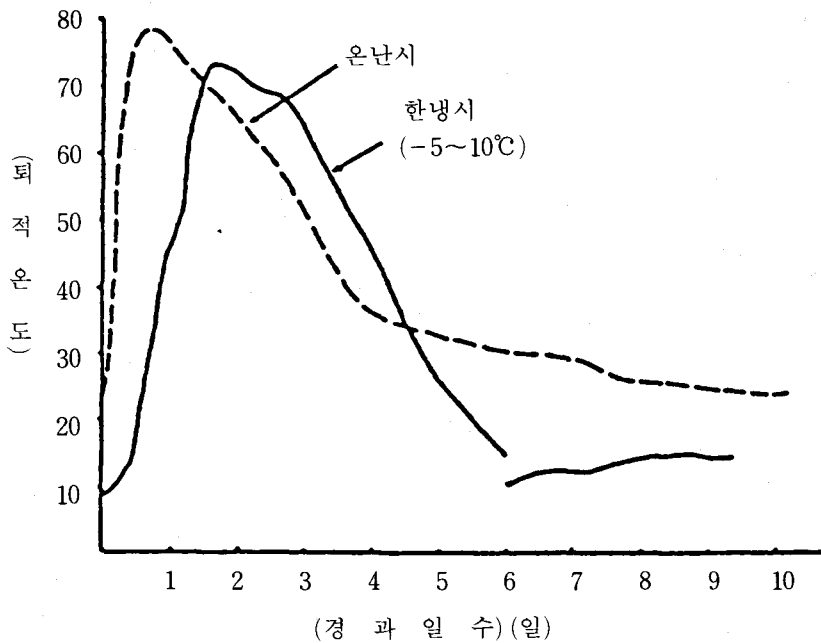


그림4. 환경온도가 다를 경우 퇴비온도의 경과

1kg를 증발되는 필요한 열에너지는 약 900Kcal이며 단열성이 양호한 밀폐형 발효장치에서는 약 800Kcal로 한냉지나 적설지대에서 이 수치가 커진다.

③ 수분 : 미생물은 건조에는 약해 수분이 40% 이하가 되면 증식이 억제된다. 배설직후 계분의 수분은 70~80%이며 전술한 바와 같이 계사내 특히 케이지밑에 송풍을 하면 계분의 수분은 퇴비화하는데 적합한 60~65%까지 저하되지만(그림 2 참조) 특별한 처리를 하여 방지하여 두번 배설할때 보다 수분이 증가하는 경우도 있다.

수분함량이 과다할 경우에는 수분조절이 필요하며 이를 위해서는 이미 건조한 계분(수분 15~20%)를 혼합한다. 수분함량은 정확하게 측정, 확인하여 둔 것은 아니지만 경험적으로 퇴비화하는데 적당한 상태는 주먹으로 쥐어서 손가락 사이로

액체가 새어나올 정도면 된다.

④ 산소공급 : 호기성 미생물의 증식에는 산소의 공급이 필요한 것으로서 미생물의 증식에 의해서 영양원인 유기물(계분)이 분해되고 에너지가 발생되어 재료(계분)의 부숙(腐熟)과 수분증발이 촉진된다.

산소공급은 송풍장치에 의하여 강제송풍외에 계분을 뒤집거나 교반하면 산소공급에 효과가 있다. 그러나 통기량이 과잉되거나 교반 및 뒤집기를 과도하게 하면 계분온도가 낮아져서 퇴비화하는 데는 역효과가 된다.

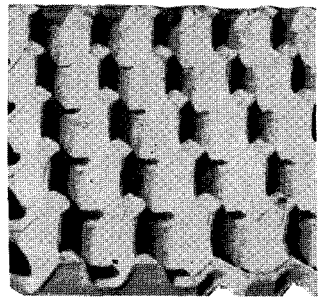
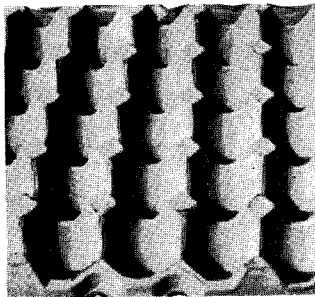
산소공급이 없는 상태로 계분을 장시간 방치하여 두면 혐기성 미생물이 증식하고 계분중의 유기물은 서서히 분해되며 퇴비화 처리시의 열원(熱源)이 감소되므로 고상식 계사에서 쌓이는 계분에 유의할 필요가 있다. (다음호에 계속)

종이난좌 를 사용하시면 달걀의 위생 문제가 해결됩니다.

가로, 세로가 각각 9mm씩 늘어난 왕란·종란용난좌 판매 개시

규격 종이난좌의 특징

1. 신선도 유지
2. 부화율 향상
3. 질병예방
4. 파란방지



- 30개들이 왕란, 종란용 난좌
- 30개들이 보통난좌

제일성형공업사

공 장 : (0351) 63 - 7363 · 7097
연락처 : (02) 549 - 5287