

돼지 폐렴의

발생요인별 분석 (30)



정 윤 익
(미원축산과학기술연구소)

◇...이 논문은 돼지폐렴의 미생물학적 원인과 폐렴 발생을 좌우하는 환경요인과 사육관리 요인에 관하여 미국 코넬대학교 수의과대학 스트라우교수가 분석검토하여 미국 수의학잡지 (Veterinary Medicine 1988)에 발표한 것을 번역한 것입니다. <필자주>...◇

<5월호 145쪽에서 계속>

7. 돈사당 사육두수

폐렴의 원인미생물은 비말(飛沫)과 직접접촉에 의해 확산된다. 과거에는 공기속에 비산(飛散)된 많은 양의 병원균들을 에어졸(Airsol)형태로 흡입하는 것이 하나의 큰 요인으로 생각되어 왔다. 그러나 오늘날에 와서는 직접접촉에 기인된 감염이 호흡기질병의 주요발병원인으로 알려지고 있다. 질병전파의 가능성은 다음과 같은 공식에 따라, 사육두수 증가에 따라 지수적(指數的)으로 증가한다.

$$\text{질병전파지수} = n^2 - n$$

(n=사육두수)

예를 들어 사육두수가 4두이면 질병전파지수는 12로 사육두수의 3배가 되고, 사육두수가 20두이면 지수는 380으로 증가하여 사육두수의 19배가 된다. 돈사에 돼지를 적게 넣으면 폐염 발생도 적게 나타난다. 예를 들어, 돈사당 500두 미만을 수용한 돈사와 500두 이상을 수용한 돈사의 폐염 발생율을 조사비교한 성적이 있는데, 이 조사에서는 사육방법, 공간, 돈방크기, 분뇨처리시스템, 급수시스템이 비슷한 농장 총 60조를 선정하여 돼지 수용두수만 차이가 있게 한 후에 조사비교한 것이다.

이 성적을 보면 60조중 44조에서 수용규모 500두 미만군이 500두 이상군보다도 폐염 발생율이 아주 낮게 나타났다. 나머지 4조에서는 양 돈군 사이에 거의 비슷한 발생율이었고, 나머지 12조에서는 반대로 500두 이상 돈군에서 폐염이 오히려 적게 나타나고 있었다. 다른 연구보고서에서도 폐염 발생과 돈사당 수용두수와의 사이에 상관관계성이 있음을 지적하고 있는데, 폐염 발생율이 낮은 19돈군의 돈사 용적의 평균치는 발생율이 높은 15돈군의 돈사 용적보다도 적게 나타났다. 출하돈의 폐염 보유 상황으로 보아서 전자는 30% 이하인데, 후자는 70% 이상이였다 <표5>.

많은 조사보고서에서 볼 때 150두~200두를 수용하는 돈사 용적이 가장 이상적이라고 생각된다.

8. 돈방 면적

밀사사육한 돼지에서는 그보다 넓은 면적에서 사육

〈표5〉 돈사당 사육두수와 폐염 발생

구 분	돈사당 수용두수			
	적은 돈군		큰 돈군	
	폐염발생 적음	폐염발생 많음	폐염발생 적음	폐염발생 많음
포유돈사	134	196	400	418
육성돈방	140	300	568	662
비육돈사	337	670	670	631

된 돼지보다도 폐염 발생이 높다. 캐나다 온타리오주에서 무작위로 선정한 농장에서 조사한 성적을 보면, 헤모필러스군에 감염된 돈군에서는 사양관리상의 영향을 많이 받고 있다. 즉, 흉막폐염 양성군의 돼지 1두당 평균 돈방 면적은 0.73㎡인데 비해, 음성군에서는 0.92㎡이었다. 또 어떤 연구팀이 폐염 발생빈도와 사육밀도와 상관을 조사한 결과 대규모농장에서 조사보고한 성적에는 폐염 발생빈도가 아주 낮은 농장의 포유, 육성, 비육돈사의 돈방 면적과 발생빈도가 높은 농장의 돈방 면적을 비교한바 23.2%대 3.6% 비율로 전자가 넓은 돈방 면적을 지니고 있었다. 돼지 1두당 면적이 0.7㎡에 미치지 못하는 돈방에서 밀사한 돈군에서는 일반적으로 흉막폐염의 발생율이 높게 나타난다. 돼지 1두당 면적과 폐염 발생율의 비교는 〈표1〉과 〈표6〉에 표시한 대로이다. 돈방당 돼지 수용두수를 감소시키면 폐염 발생율이 떨어진다는 것은 명백한 사실이다.

9. 환기

잘 설계된 돈사 환기시스템은 폐염 발생을 최소한도로 억제하는데 결정적인 역할을 한다. 생산시설만 가지고 비교해 보아도 돼지 1두당의 공간과 폐염 리스크 사이에 밀접한 관련이 있다. 어느 연구자는 폐염 발생율이 높은 돈군과 낮은 돈군간의 두당 공간면적을 비교검토한바 포유돈사, 육성돈사, 비육돈사에 있어서 폐염 발생율이 낮은 돈군이 높은 돈군보다도 공간 면적이 30%, 18%, 17% 수준으로 더 넓은 공간을 보유하고 있었다는 것을 발표하였다. 또한 도체검사에

서 나타난 폐염출현 성적을 기초로 하여 볼때, 비육기간에는 돼지 1두당 적어도 3㎡의 공간이 필요하다는 결론을 내리고 있다. 그러나 이 면적도 연속적 이동방식농장에서는 반드시 충분한 면적이라고 할 수 없다 〈표6〉.

〈표6〉 돼지 1두당 돈방 면적과 폐염 발생

돈사당두수	돼지1두당 돈방면적	돼지이동방식		
		올인-올아웃	돈방별 올인-올아웃	연속적이동
<500	<0.7㎡	22.8	32.8	26.3
	>0.7㎡	18.7	28.1	26.8
>500	<0.7㎡	26.3	31.3	30.7
	>0.7㎡	22.9	24.2	5.8

돼지 1두당 1시간에 60㎡이상 환기할 수 있는 조건이라면 폐염 발생율을 저하시킬 수 있는데, 이 환기량에 비례해서 사육밀도가 더욱 증가하면 별 효과가 없다.

예를 들자면 사육공간을 현상유지한채 사육밀도를 2배로 늘리면, 그 이전의 공기 오염도로 다시 원상복귀하는데는 환기량을 10배로 늘려 주어야 한다. 돈사를 통과하는 불균일한 기류는 폐염 발생을 증가시킨다. 통풍을 억제하는 격리벽이 있는 돈방에서 사육된 돼지는 개방환경에서 사육된 돼지보다도 중증의 폐염이 적게 발생한다.

10. 온도

돼지는 부적절한 온도환경에 있으면 호흡기관에 흡인되어 들어 온 세균에 대한 폐장의 배제(排除)능력이 떨어진다. 이 배균능(排菌能)은 저온상태일때 더욱 저하된다. 돼지가 적정온도에서 사육되고 있으면 인공적으로 대장균을 폐장내에 주입하여도 3시간내에 폐장에서부터 밖으로 완전히 배균되어 진다는 보고가 있다.

한 실험예에 의하면, 한냉환경 아래에서는 인공흡인된 대장균에 대한 폐장의 배균능이 저하되어 배균시

간이 늦어질 뿐만 아니라, 오히려 폐장내에서 증식하여 대장균수가 증가한 예도 있다. 단열이 되지 않은 콘크리트 바닥은 돼지 체온을 흡수하므로 이것도 폐염 발생율의 증가원인이 된다. 돈사내온도에서 중요한 것은 최저온도와 최고온도 사이의 변동변의인데, 24시간에 10°C 이상의 온도변화가 있으면 폐염 발생율도 높아진다.

11. 암모니아 가스

암모니아 가스는 돼지의 호흡기를 손상시켜 병원균 감염을 용이하게 한다. 어느 연구보고에 의하면 10-150ppm의 암모니아가 있는 돈사에서 5주간 사육된 돼지는 과도의 콧물, 눈물을 흘리면서 심한 기침을 하고 있었다 한다. 많은 양의 암모니아 가스에 노출된 돼지호흡기내의 세균수는 적은 양의 암모니아 가스에 노출된 돼지의 그것보다도 세균수가 많았다는 보고가 있다.

임상학적으로 암모니아 가스 농도와 폐염 발생율과의 상관관계는 충분히 인정되고 있다. 폐염이환율이 70% 이상인 돈군과 30% 이하인 돈군 사이의 평균 암모니아 농도를 비교하면, 전자는 11.3ppm이고 후자는 5.9ppm이었다. 이와같은 연구보고는 많다. 동일돈사일지라도 암모니아 가스 농도가 높은 돈방에서는 폐염 발생율이 높아진다.

12. 먼지

공기감염의 원인이 되는 먼지는 사람에게도 급성 또는 만성 호흡기 기능 부전을 일으키는 인자인데, 돼지에 있어서도 폐염 발생의 유인이 된다. 폐염 유행에 있어 먼지의 영향을 조사하기 위하여 사료에 유지(油脂)첨가로 먼지를 21-50%로 감소시킨 돈사환경에서 4군의 돈군을 대상으로 시험하였던바, 2군을 먼지가 있는 돈방에서, 2군을 먼지가 아주 없는 돈방에서 각각 사육시킨 결과 전자의 돈방의 돈군 폐염 발생율이

아주 높았다고 한다. 이외에 다른 연구에서도 먼지가 많은 돈사에서 폐염 발생이 많았다.

13. 분뇨처리시스템

액상(液狀) 배설물 처리시스템과 스투트돈상(豚床) 사이에는 높은 수준의 폐염 발생과 상관성이 존재하고 있다. 전체를 스투트로, 또는 부분적인 스투트로, 딱딱한 돈상 등에서 사육된 돼지에서 23.3%, 20.0%, 15.8%의 폐염 발생율이 각각 나타났다는 보고가 있는데, 이 성적을 보면 액상식 배설물 처리시스템의 돈사에서 폐염이 많이 나오고 있다. 그리고 이때 올인-올아웃방식 농장과 연속적 이동방식농장 사이의 폐염발생율 차이가 가장 심하게 나타내고 있다.

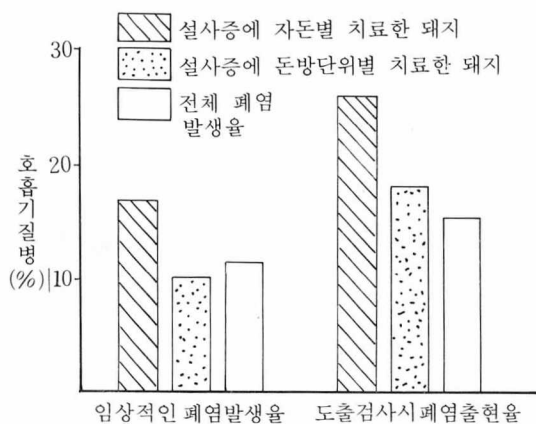
〈표7〉 폐염 발생에 있어 배설물 처리시스템의 영향

돈사육규모	배설물 처리시스템	도축검사시 폐염 출현율(%)		
		돈사내 돼지 이동방식		
		올인, 올아웃	올인, 올아웃 연속적이동	연속적 이동방식
<500두	액상식	23.7	32.8	25.7
	고형식	17.5	18.6	28.2
>500두	액상식	25.8	32.3	29.8
	고형식	14.3	25.2	28.7

14. 다른 질병의 존재

포유자돈, 이유 직후의 자돈에서 설사증이 발생하고 그 돈군에서 폐염 발생 위험도가 높다. 한 보고서에 보면, 설사증을 경험한 동복자돈군에서는 3%가 후에 폐염이 생겼고, 설사증이 없었던 자돈군에서는 불과 1.7%의 호흡기질병이 있었다고 한다.

또, 다른 조사에 의하면, 폐염 발생빈도가 높은 농장에서 사육된 이유돈에서의 설사증이 폐염 발생율이 낮은 농장의 이유돈보다 3.33배로 높은 수준으로 많이 나타났다고 한다. 육성돈에서 설사 치료 경험이 있는 돈군에서 임상적으로 폐염 이환율이 높았고, 또한 도체검사에서도 폐염병변 출현율이 높았다(그림1).



〈그림 7〉 설사증과 폐염관계

한가지 질병보다도 두가지 이상의 질병에 걸린 돼지에서 폐염이 많이 나온다. 그리고 위축성비염과 폐염 발생 사이에 상관성이 있는데, 일반적으로 위축성비염이 고율로 나타난 농장에서 폐염 발생이 많았다.

15. 기생충

돼지회충의 체내 이동은 돼지폐염을 악화시킨다. SPF돼지를 이용한 시험에 따르면, 마이코프라스마폐염이 회충 유충의 폐장이행으로 인해 20배 이상으로 폐염이 악화되었음이 입증되었다. 또 돼지회충과 인푸루엔자바이러스의 동시 감염돈군의 50%는 폐사하였는데 반하여, 이 양자중의 하나에만 감염한 돈군에서는 폐사돈이 없었다. 도체검사시에 회충기생으로 인한 간장폐기량이 많은 돈군에서 폐염병변 출현율도 증가하였다.

개선충(음) 기생도 호흡기질병의 발병요인이 된다. 기침과 설사 등의 임상증상이 개선충 구충 완료시까지 지속하였다는 보고가 있다.

16. 영양섭취

저단백은 폐염 발생에 나쁜 영향을 준다. 또한 음수의 제한급수도 폐염 발생율을 높인다는 보고도 있다.

17. 돈군내 암태지의 연령

호흡기질병의 청정화를 도모하는 방법으로서 나이 많은 모돈을 격리하여 분만시키고, 그 새끼돼지로서 농장내의 돈군을 교체시키는 방법을 제창하고 있다. 그러나, 이들 연구의 대부분은 호흡기질병의 판정 기준을 기침과 임상증상을 가지고 지표로 삼은 것이다.

다른 연구자는 임상증상 대신에 도체 검사시의 폐염병변을 평가기준으로 조사한 결과, 자돈폐염 방제를 위한 노령모돈을 이용한 돈군교체가 폐염 청정화에 성공적이라고는 할 수 없다고 지적하였다.

18. 유전

유전적소질과 폐염 유행과의 관계를 비교검토한 성적을 보면, 특정 계통의 돼지에서 폐염 발현이 적다고 하였으며, 동일 돈사내의 사육조건하에서 랜드레이스 품종이 대요크샤종보다도 폐염 발생율이 약간 낮게 나타났다고 한다.

19. 결론

폐염 발생에 영향을 주는 환경요인과 사양관리요인에 관한 연구논문은 많다. 폐염의 경제적 손실을 정확하게 측정하는 방법을 각종 요인간의 상호작용과 중요성을 총체적으로 연구할 필요가 있다. 임상적으로 보아서 만성폐염을 방제하는데 가장 중요한 요인은 울인-울아웃 방식에 의한 돼지이동, 돈군의 공급원이 단일체계일 것, 적절한 두수의 사육밀도, 유효한 구충 등을 최고로 활용하는 것이 폐염 발생빈도를 감소시키는 기술이다.

한가지 사육관리 요인을 개선하면 다른 요인도 자연히 개선할 수 있다. 예를 들자면 과밀사육을 개선하면 동시에 환기 요인과 두당 돈방 면적 요인도 개선되는 결과를 가져온다. **■**