

돼지 肺炎의 發生機轉

黃 義 卿*

본 내용은 돼지폐염의 발생기전에 관한 Bill Stone의 원고를 (Pig International March 1984, p. 40~42) 번역·정리한 것이다.

머 리 말

돼지에 있어서 呼吸器疾病은 가장 흔히 발생되고 있는 질병으로서 全世界的으로 문제가 되고 있고 특히 仔豚에서는 피해가 심하여 경제적 측면으로 보면 消化器疾患 다음으로 損失이 크다. 참고로 萎縮性鼻炎(AR)과 肺炎은 8개월령 미만의 돼지에서 발병율이 높다.

肺炎을 일으키는 因子들은 서로 복잡하게 연관되어 있으며 呼吸氣道의 정상적인 機能의 均衡을 저해할 수 있는 것은 모두 要因이 될 수 있다. 즉, 여러 종류의 傳染性病原體, 돼지 개체에 따른 感染性의 차이, 豚舍構造, 飼養管理方法, 飼料의 營養水準, 外部溫度의 變化 및 현재 다른 疾病을 앓고 있는지의 여부 등이 있으며, 이러한 것들이 肺炎을 일으키는 病原體에 대한 돼지의 自然抵抗力을 저하시키게 된다.

위에 열거한 要因들 중 한 가지 또는 그 이상의 要因들이 서로 相互作用한다는 것을 생각하면 위의 한 가지 要因이라도 문제가 되는 한 肺炎이 계속해서 발생된다는 것을 쉽게 理解할 수 있다. 더우기 현대화된 집중관리 生産體系는 위의 要因들을 改善하기 보다는 惡化시켜 왔는데 이는 多頭飼育에 따른 密飼가 돼지에는 추가적인 스트레스 要因으로 작용하기 때문이다. 그러므로 보다 더 나은 換氣設備를 필요로 하게 된다.

* 家畜衛生研究所

肺炎發生要因의 分類

일반적으로 肺炎의 발생에 관여하는 因子들을 크게 나누어 세가지로 나눌 수 있는데 첫째, 宿主要因(個體感受性), 둘째, 病原體要因, 셋째, 環境要因이다.

1. 宿主要因

돼지의 上部呼吸器道의 構造는 外部로부터 吸入한 공기 중에 포함된 異物質이 肺에까지 到達하지 못하게 되어 있으며 가장 단순하다고 할 防禦機轉인 재채기와 기침 등의 반사작용도 먼지粒子, 有害한 가스 또는 기타 자극체가 呼吸氣道內에 過多하게 들어올 때 일어난다.

정상적으로 건강한 돼지에서는 鼻甲介骨이 鼻腔의 거의 전 면적을 차지하고 있기 때문에 공기 중에 포함된 비교적 큰 粒子들을 物理적으로 濾過하는 역할을 하며 이곳 鼻甲介骨 濾過板을 통과한 비교적 작은 粒子는 氣管 또는 氣管枝의 壁에 잡히게 되는데 이 壁에는 大食球(macrophage)가 있어서 이 粒子들을 貪食한다. 이러한 작용을 원활하게 하기 위하여 壁에 위치한 그밖의 細胞들은 粘着力이 강한 粘液을 分泌한다.

壁의 細胞는 또한 수백만개의 纖毛나 微細한 털모양의 突起로 덮혀 있는데 이들이 일정한 方向으로만 움직여 異物質을 外部로 밀어내는 운동을 하며 특히 貪食細胞에 잡히지 않은 큰 粒子들을 呼吸氣道로 되돌아내어 肺로 들어가자

못하게 한다. 그러나 喚氣不良, 密飼 또는 輸送 등의 스트레스는 呼吸氣道の 防禦機能을 저하시켜 肺炎을 유발시킨다.

비록 전부는 아니지만 肺炎을 發病케 하는 대부분의 상용 病原菌들은 免疫을 형성하기가 매우 힘들며 또한 免疫이 형성되어 있는 상태하에서도 肺炎發生을 전적으로 막아주지는 못할 뿐만 아니라 한 群內에서도 個體에 따라서 免疫에 의한 防禦能力이 매우 다양하다. 예를 들면 마 이코플라스마菌의 感染에 의해 발생하는 流行性肺炎(SEP)에 免疫된 母豚에서 生産된 仔豚들도 SEP에 쉽게 걸려서 臨床症狀를 나타내는데 이러한 免疫에 의한 防禦力의 不在는 母豚의 初乳를 통하여 移行되는 免疫性 防禦能力이 높은 抗體價의 初乳를 똑같이 먹은 한배새끼들 간에도 차이가 있다는 사실에도 일부는 원인이 있다. 그러나 대체로 母豚의 免疫能力은 나이가 먹을수록 증가하기 때문에 産次가 높은 經産豚에서 生産된 仔豚들은 비교적 呼吸器疾患에 적게 걸린다. 免疫이 충분히 형성되었음에도 불구하고 肺炎에 대한 防禦力이 낮은 데에 대한 그 밖의 원인들은 아직 제대로 밝혀져 있지 않으며 예방접종을 실시하여 고도의 免疫水準을 형성하고자 하는 시도는 아직 크게 성공을 거두지 못하고 있다.

현대의 기업화된 飼育方法은 肺炎에 비교적 약한 系統의 발달을 초래하였는데 그 이유는 돼지가 肺容積에 비하여 보다 많은 양의 筋肉質을 갖고 있기 때문이다.

肺炎의 好發部位는 尖葉과 心葉 등 신체의 앞부분에 위치한 肺葉인데 이러한 사실은 肺의 각 부위별로 血液循環과 換氣에 차이가 있다는 것을 입증하여 주며, 重力, 姿勢 및 運動活動 등의 자연적인 여건 때문에 肺 중 특정 부위들에서 病巢가 많이 발생한다는 의견이 상당히 설득력있게 제시되고 있다. 더우기 돼지의 心臟은 肺의 각 부위에 血液供給을 충분히 해 주지 못할 만큼 비교적 작다.

돼지는 땀샘이 없으므로 체온을 자체적으로

조절하기가 힘들기 때문에 외부 溫度가 올라가면 呼吸數와 心臟負荷量이 증가하게 된다. 이렇게 되면 공기중에 있는 肺炎을 誘發시키는 病原體가 肺로 吸入될 기회가 높아진다.

어느 특정한 品種이 肺炎에 대하여 좀더 感受性이 높다고 밝혀져 있지는 않지만 최근 미국과 유럽 등지에서 연구결과를 보면 요크셔系統에서 肺炎發病率이 높은 것으로 나타났다. 스웨덴에서 10,000두의 돼지를 30개월간에 걸쳐 조사·분석한 바 遺傳形質과 呼吸器疾病發生率과는 어느 정도 연관이 있는 것으로 밝혀졌지만 이러한 遺傳形質을 선별하는 것은 불가능하다고 했다.

肺炎은 日齡이 낮은 어린 돼지일수록 발생률이 높으며, 肺에서 肺炎原因菌을 除去하는 것이 日齡이 증가함에 따라 용이하고 매우 어린 仔豚에서는 낮은 외부 溫度가 原因菌을 없애는 것을 지연시키지만 26日齡 이상에서는 외부 溫度의 영향을 거의 받지 않는다.

鼻甲介骨의 손상에도 불구하고 그 밖의 呼吸氣道の 防禦機能이 肺炎發生을 막기에 충분하리란 생각과는 달리 AR에 이환된 豚群에서는 肺炎發病率이 높는데 이는 鼻甲介骨의 손상이 있을시는 많은 量의 異物質이 下部呼吸氣道까지 도달하여 정상적인 防禦機轉으로는 이를 전부 除去할 수 없기 때문이다.

2. 病原體 要因

肺炎은 단일 病原體보다는 두가지 이상의 病原體에 의한 複合感染이 흔하기 때문에 肺炎의 樣相이 다양하고 때로는 致命的인 결과에 이르게 된다. 예를 들어 *Mycoplasma hyopneumoniae*는 SEP의 原發性 病原體이지만 흔히 *Pasteurella multocida*와 같은 細菌의 이차적 感染을 받는 등 여러 病原菌들이 서로 상호 작용하여 肺炎을 유발시키며, 豚回虫, 幼虫의 遊走도 肺炎病變을 악화시키는 것으로 밝혀졌다.

3. 環境要因

環境要因은 다시 두개로 크게 나누어 볼 수 있는데, 첫째는 飼育密度와 飼育方法에 관련이 있

는 것이고, 둘째는 畜舍設備와 裝備에 관련된 것이다.

畜舍建築費와 에너지費用의 증가는 飼育密度를 높이는 것으로 귀결되어 密飼로 인한 스트레스를 주었고 또한 換氣가 불량한 畜舍內的 공기 중에 肺炎原因菌의 농도를 높게 하였다. 덴마크의 시험에 의하면 돼지 1두당 적어도 3㎡의 생활공간 또는 0.7㎡(0.21평)의 바닥면적을 공여한 豚群에서 肺炎發生率이 낮았으며 전체 飼育頭數와 肺炎發生率과도 상관관계가 있어서 飼育頭數가 작을수록 發病率이 낮아 일년에 200두 미만의 돼지를 出荷하는 소규모 농장에서는 發生率이 매우 낮다고 하였다.

1981년 캐나다의 조사에서 매주일 외부에서 돼지를 구입하는 농장은 단지 自體生産에만 의존하여 키우는 농장보다 10배나 胸膜肺炎의 發生率이 높았고, 일년에 한번이라도 외부로부터 돼지를 구입하는 경우라도 自體生産에만 의존하는 농장에 비하여는 다소 위험도가 높았다. 또 외부로부터 돼지를 구입하는 경우의 위험도는 한 번에 구입하는 돼지의 숫자 및 구입원에 따라 좌우된다고 하였다. 즉 구입하는 돼지의 숫자가 많을수록 위험도는 더 높아지며 구입원이 출처가 불확실한 市場 또는 중간상인이라면 구입원이 믿을만한 곳에 비하여 4.7배나 肺炎發病率이 높다. 만약 신용있는 농장에서 건강상태가 양호한 돼지를 구입하였을 때의 위험도는 매우 낮아 별로 문제되지 않는다.

費用을 많이 投資하여서 畜舍를 設計하고 建築하더라도 연중 일정한 飼養環境을 유지시키는 것은 매우 힘들며 특히, 연중 氣溫差가 큰 지역에 지을 경우는 보다 어렵다. 高溫이나 습도가 낮으면 呼吸氣道의 표면을 건조시켜 纖毛의 운동성을 빠르게 손상시키기 때문에 肺炎誘發病原菌들이 肺에 侵入하기가 용이해지며 습도는 또한 飛沫粒子的 크기에 직접적인 영향을 미쳐 습도가 높을 때는 粒子的 크기가 커지기 때문에 肺에까지 도달하는 粒子數는 줄어드는 잇점이 있는 반면에 습도가 높고 기온이 낮은 경우에는

이미 肺炎에 걸려 있는 돼지들의 병세를 악화시킨다. 최적조건으로 온도 16℃에 70%의 습도를 유지시키는 것이 권장된다. 畜舍內 공기의 속도는 바람이 일어나지 않게 초당 0.1m를 넘어서는 안된다. 부연하면 肺炎發生을 극소화시키기 위해서는 喚氣가 最適環境인 온도 16℃에 습도 70%를 유지하게끔 이루어져야 한다.

암모니아와 황화수소(H₂S) 같은 有害가스도 呼吸氣道를 건조하게 하였을 때와 비슷한 영향을 미치는데 呼吸氣道粘膜에서 分泌되는 粘液의 粘着性を 낮추고 粘液를 生成하는 細胞의 손상을 초래한다는 설도 있다.

먼지 또한 畜舍內에 상재하는 오염원으로 肺炎를 일으키는 要因이 되는데 특히 AR에 感染되어 鼻甲介骨이 손상된 돼지에서는 더욱 문제시된다. 건강한 돼지는 上部呼吸氣道の 濾過機能 있어 대부분의 큰 먼지 粒子들을 除去해 버린다. 마른 깔짚(bedding)의 사용은 물론 먼지를 발생시키기는 하지만 깔짚의 단열 효과로 인해 肺炎發生水準을 낮추어준다.

全豚群의 肺炎를 완전히 근절시키는 것은 豚群 전체를 없애고 肺炎이 없는 돼지를 再入殖시키는 方法으로 불가능하지는 않지만 대단히 힘들다. 肺炎이 문제시되면 양축가는 무엇보다도 먼저 진단을 확실히 받아 정확한 肺炎型을 알아 내야 한다.

豚群에서 肺炎感染豚의 정확한 선별은 이용가능한 신뢰성있는 血液檢査法 같은 方法이 없기 때문에 어려워 치료시에는 개별적으로 치료한다기 보다는 집단적으로 치료하는 방법을 통상쓰게 되는데 이러한 집단치료방식이 SEP의 발생을 근원적으로 막아주지는 못하지만 이차적인 다른 細菌의 感染을 막는 데는 효과가 있다. 간혹 胸膜肺炎에 이환된 돼지가 별다른 외부증상 없이 폐사하기 때문에 치료도 해 볼 겨를이 없을 때가 있다. 抗生劑 등을 飼料에 첨가하여 치료하는 동안은 더 이상의 肺炎發生을 막을 수 있지만 抗生劑첨가를 중단할 때에는 재발하게 되며, 최근 들어 파스튜렐라菌과 헤모피루스菌

에 대해 예방접종법이 널리 쓰이고 있지만 예방접종만 가지고는 肺炎發生을 충분히 막아낼 수 없을 뿐만 아니라 保菌豚化 되는 것을 방지하지 못한다.

대다수의 養豚場에서 어느 정도의 肺炎發生은 어쩔 수 없지만 일정한도를 넘지 않도록 유지시키려면 무엇보다도 換氣에 유의하여야 한다. 겨울철의 한파 등 혹독한 날씨의 변화 후에 肺炎發生을 막기 위하여는 換氣設備가 외부기후변화에 대응할 만큼 충분히 조절 가능하여야 한다. 전기의 절전에 대비한 自家發電機의 設置도 고려대상이 되며, 夏節氣에는 換風機의 숫자를 늘려 畜舍內 공기의 이동을 원활히 시켜야 하며, 換氣裝置의 주기적인 점검으로 고장을 사전에 방지하는 것도 중요하다. 고정식 간막이에 의한 구획은 실제 돼지가 위치하고 있는 곳의 공기의 흐름을 차단하여 적당한 공기의 흐름을 유지시키는데 방해가 된다. 飼育密度는 肥育豚 1頭당 0.75㎡ (0.25평)을 초과하지 않게 하고 肺炎에 感染된 돼지는 격리시키되 아예 다른 畜舍로 이동시키는 것이 공기의 오염을 막는다.

영양상태가 양호한 돼지는 그렇지 않은 경우보다 呼吸器疾病을 위시한 여러 疾病에 대한 저항력이 강하다는 사실을 항상 명심하여야 한다. 輸送은 강한 스트레스가 되기 때문에 특히 날씨가 안 좋을 때의 이동시에는 세심한 주의를 기울여 輸送에 의한 스트레스를 최소화시켜야 한다.

離乳豚을 여러 곳에서 구입하였을 경우 서로 混飼시키지 말 것이며, 구입 후 10일내지 14일간은 사료에 抗生劑 또는 營養劑를 첨가하여 주는 것이 좋다.

새로 育成된 돼지들과 出荷日齡에 임박한 돼지들과 4주정도 함께 사육하는 방법도 새로 育成된 돼지에 이미 豚群內에 상재하고 있는 病原菌에 노출시켜 免疫을 형성할 기회를 제공한다. 生産能力이 있는 母豚들을 가능한 한 오래도록 分娩시키는 方法 또한 이들이 높은 免疫水準을 갖고 있기 때문에 유리하다고 하겠다.

맺음 말

肺炎이 돼지 飼育에 있어 직면하고 있는 가장 문제시되는 疾病 중의 하나인 것은 분명하나 肺炎을 誘發하는 原因病原體를 除去하는 방법과 肺炎에 비교적 저항하는 遺傳形質을 가진 돼지를 育成하는 방법 등이 모두 실현가능성이 없을 뿐더러 지금 현재 시판되고 있는 백신도 肺炎을 충분히 막아주기에는 미흡한 실정이다. 그러나 免疫能力을 높이는 방법에는 가능성이 있으므로 앞으로 돼지에서 높은 수준의 防禦力을 형성할 만한 백신이 개발되는 것을 기대해 볼 수 있다. 그러므로 지금 당장 肺炎의 發生率을 낮추기 위해서는 換氣 등 畜舍環境을 개선하는 데 중점을 두어야 한다.