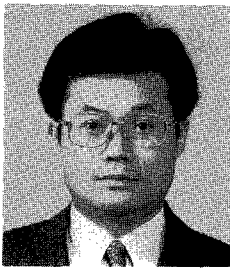


가을철 양계질병 예방대책



김 재 홍
수의과학연구소 계역과
가축위생연구소 수의학박사

계 절의 끝은 항상 바람같다. 특히 미처 음미할 틈도 없이, 겨울의 긴 터널로 가는 길목에 지나지 않는 듯한 느낌을 갖게 한다. 축산인들에게는 긴 여정을 준비해야 하는 조급함이 겹쳐 그 계절이 지닌 진지함보다는

가축의 사육환경 변화에 대비한 현실적인 대책 마련에 부심하여야 하는 계절이 되고 있다.

여름철의 긴 무더위와 더운 날씨에 의한 각종 스트레스와 세균의 온상에서 벗어나자마자 겨울날의 혹한이 되기를 기다리는 여러 바이러스성 질병과 난방을 걱정해야 한다.

임의로 환경을 바꿀 능력이 없는 가축들은, 주인이 해 주지 않으면, 낮과 밤의 심한 일교차와 환기의 급변에 대한 대비도 할 수 없이 긴 겨울을 또 호흡기질병과 함께 나게 될 것이다.

세균은 더운 날씨에 왕성하게 증식하기 때문에 여름철에 기승을 부린다. 가금티푸스, 대장균, 포도상구균 등이 그러하다. 가을철이 되어 기온이 낮아지기 시작하면 높은 온도에서는 쉽게 죽는 바이러스의 생존력이 강해지고 그만큼 전염과 발병의 위험이 높아진다.

기온의 급변은 호흡기질병을 일으킬 수 있는 환경을 조성하며, 대장균, 마이코플라즈마 등 계사내의 세균에 의한 이차 감염을 증폭시킬 수 있는 요인도 제공한다. 따라서 가을철 양계 질병은 바이러스성 질병의 무대가 될 수 밖에 없지만 세균에 의한 이차감염 피해도 풀치 아픈 불청객이 될 것이다.

1. 뉴캐슬병(ND)

현재 국내에서 많은 피해를 일으키고 있는 강독 내장형 뉴캐슬병(Newcastle disease ; ND)은 양계질병 중 피해가 가장 심한 악성 가금전염병으로서 선진국에서는 가금 뿐만 아니라 관상조류의 수입시에도 ND 유입방지를 위해 엄격히 검역을 실시하고 있는 병이다.

그러나 '97년에만 하여도 그동안 ND의 발생이 없었던 영국, 독일, 화란, 이스라엘 등지에서 뉴캐슬병이 발병하여 그 중요성이 새롭게 부각되고 있는 실정이며, 병원성에 따라 다양한 형태의 ND가 발생하고 있다. 강독내장형 ND는 동남아시아, 남미 등지에서는 지속적으로 심각한 피해를 초래하고 있다.

예방접종을 하지 않은 계군에 감염되면 거의 90% 이상의 닭이 몰사하게 되는데 국내에는 3~4년 간격으로 주기적으로 폭발적인 발생을 보이는 경향이 있다.

이것은 예방약 사용량과 밀접한 관계를 가진다. '96년의 ND 대량발생으로 인하여 전국적으로 백신접종량이 비교적 많은 편이라 올 겨울에는 발생피해가 어느 정도 감소할 것으로 예상하지만 여전히 주의를 게을리 하지 말아야 할 것이며, 대규모 집단사육농장이나 계열화 농장에서는 일단 발생하면 집단으로 치명적인 피해를 입을 수 밖에 없으므로 집단방역 개념으로 예방에 치중해야 할 것이다.

이 병은 사람, 차량, 사료, 물, 사양기구 등 뉴캐슬병 바이러스를 묻혀 옮길 수 있는 것이면 어느 것이나 전염 매개체가 된다.

이 병에 걸리면, 처음에는 졸다가 기침을 하며, 콧물, 눈물을 흘리고 녹색 설사를 하게 된다. 이런 상태에서는 대부분이 2~3일 내에 죽는다. 요행히 살아남은 닭은 목이 돌아가거나 다리를 저는 등 신경마비증세가 나타나고 생산성이 낮아지게 된다.

산란군인 계군에 감염되면 감염당시의 면역 정도에 따라 다양한 산란저하가 나타난다. 산란중인 계군의 경우, 대부분 사독 오일백신을 접종한 상태라서 어느 정도의 면역이 형성되어

있기 때문에 이 병에 걸리더라도 전형적인 증상이나 병변이 없이 산란저하만 일어나므로 진단이 무척 어렵다.

면역이 된 계군도 개체별로는 항체수준이 고르지 않고 차이가 있어 일단 ND 바이러스가 농장에 전파되어 들어가면 어떤 형태로든지 피해가 나타난다.

이 과정에서 면역형성이 약한 닭에 피해가 집중적으로 나타나며 결과적으로 산란율 감소 등 전체 계군의 생산성 저하를 초래하고, 이것을 곧 백신이 잘못되었다든가 백신이 효력을 발휘하지 못하는 변이형이 있지 않나 하는 의문을 불러 일으켜 왔다. 그러나 ND 백신은 여전히 야외 강독주에 대하여 효력을 발휘한다고 보는 것이 옳다.

〈예방대책〉

① 뉴캐슬병 바이러스가 양계장 내로 침입하지 못하도록 제반 조치를 강구하는 것이다. 즉, 사람 및 차량이 양계장 내로 직접 들어오지 않도록 하고, 그렇지 못한 양계장 시설에서는 가능하면 사람과 차량의 출입을 통제하며, 불가피할 경우 분무소독기를 설치하여 소독후 출입시켜야 한다. 또한 쥐, 새 등이 들락거리지 못하도록 하여야 한다.

일단 한 계사에 이 병이 발생하면 병계사를 출입하는 관리인은 절대로 미발생계사에 출입하지 못하도록 하고 관리인 간의 접촉이 없도록 조치한다.

감염 위험이 있는 계군은 백신을 재접종 해주는 것도 피해를 줄이는 방법이다. 회복된 계군도 수 주 또는 수 개월간 바이러스를 외부로 배출하여 인근계사나 양계장으로 질병을 전염

시킬 수 있으므로 회복계사의 관리인이 당분간 다른 계사에 출입하지 않도록 하는 것이 안전하다.

② 예방접종 : 예방접종 기본 프로그램은 1, 2, 4주령 때 B¹ 생독백신을 접종하고 8주령 때 라스타 생독백신을 접종하거나 사독 겔 백신을 접종한 후 16~18주령 때 사독 오일백신을 접종하는 것이다.

모체이행항체가 높은 병아리는 1주령 때 예방접종을 생략해도 무방하며, 육계의 경우 출하일령을 고려하여 1, 3주령 또는 2, 3주령 때 각각 2회 접종해 주는 것이 무난하다.

뉴캐슬병 바이러스로 오염된 양계장은 어떤 프로그램을 사용하더라도 다소간의 피해는 각오해야 하기 때문에 동시입식, 동시출하의 사양관리 방법과 출하 후 계사소독의 기본원칙을 준수하는 자세가 중요하다.

현실적으로 불가피하여 ND 바이러스가 오염된 양계장에서 육추를 계속하여야 할 경우, 1일령~1주령 사이에 B¹ 생독백신을 접안접종하고 동시에 사독 오일백신(0.2~0.4 수분)을 근육접종 해주면 8주령까지는 어느 정도 안심하고 키울 수 있다.

ND 생독백신은 따로 접종할 경우 전염성 기관지염, 전염성 후두기관염 생독백신과는 반드시 2주 이상의 접종 간격을 유지하여야 하지만 ND~IB 생독 혼합백신은 사용하여도 무방하다.

최근에는 부화장에서 육계에 ND 생독백신을 분무접종하여 출하토록 정책적으로 지원하고 있으나 백신선택이나 접종방법상의 혼란이 있는 것 같다.

여기에는 적절한 분무기와 안전한 백신의 선

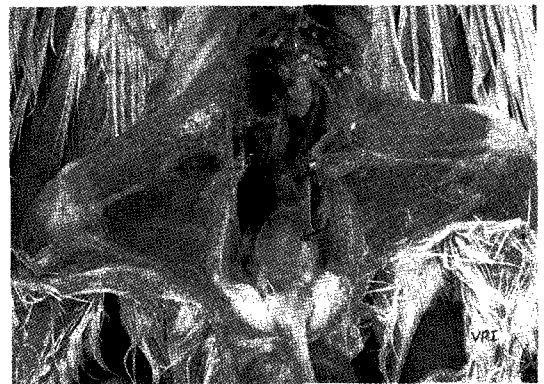
택, 분무접종법의 충분한 이해가 있어야 하겠지만 분무접종법 자체는 가장 면적이 빠르게 형성되고 효과가 좋은 방법 중 하나이다. 분무접종은 다음 기회에 좀더 구체적으로 언급하는 것이 좋겠다.

2. 전염성 기관지염(IB)

이 병은 콧물, 기침 등의 호흡기 증상과 산란저하, 기형란 등의 산란장기 손상을 일으키지만, 어떤 종류의 IB 바이러스는 신장염과 높은 폐사를 일으킬 수도 있다.

국내에서 분리한 IB 바이러스는 위의 증상을 모두 나타내는 것으로 판명되었으며, 특히 신장에 대한 병원성(신장염과 요산 침착으로 인한 폐사)과 산란장기에 대한 병원성이 강하여 많은 피해를 일으키는 것으로 보인다. 어린 병아리에 감염될수록 호흡기 증상 및 신장염이 강하게 나타난다.

국내 분리주 중 일부는 1일령 병아리에 인공감염 시켰을 때 신장염으로 인하여 87%가 죽을 정도로 신장 병원성이 강하였으나, 2주령



△ IB인공감염 4주후 수란관에 물이 차게 된 낭종(囊腫 : cyst)의 모습

병아리에 감염시켰을 때는 30%만이 폐사하였다.

국내의 IB 바이러스 중 일부를 1일령 병아리에 인공감염 시켰을 때, 20%의 닭이 회복불능의 수란관 손상을 입어 무산란계가 되었음을 관찰하였으며, 따라서 2주령 전의 어린 병아리가 IB에 감염되는 일이 없도록 해야 할 것이다.

〈예방대책〉

이 병도 뉴캐슬병 예방법 ①항과 동일한 위생관리 개념을 적용하여야 한다. 백신접종법으로는 여러 가지가 있겠으나 어린 일령의 조기 감염을 확실히 막아준다는 뜻에서 1일령 때 H120 생독백신을 점안접종 또는 분무접종 해 주고 8주령 경에 생독백신을 추가접종해 준 후에 12~16주령 때 사독 오일백신을 접종해 주면 된다. 4주령 전후의 뉴캐슬병 예방접종시에 ND, IB 혼합생독백신을 접종해 주면 더 확실한 방법이 되겠다.

그러나 IB 예방접종에 있어서는 뉴캐슬병과는 완전히 다른 개념으로 접근해야 한다. 즉, IB 바이러스 종류(혈청형)는 매우 다양하며 혈청형마다 백신의 종류도 다를 수 있고 국내에도 여러 종류의 IB 바이러스가 유행하고 있기 때문에 ND에서 처럼 한 종류의 백신으로 모든 IB를 막을 수는 없다.

따라서 바이러스가 양계장 내로 침투하지 못하도록 철저히 차단하는 방법이 우선이다. 현재 국내에서 사용하고 있는 IB 백신으로는 국내에서 유행하는 모든 IB 바이러스를 다 막아 줄 수는 없다는 사실을 항상 염두에 두자.

그러면 현재의 IB 생독백신이 효과가 없다는 뜻으로 오해할 수도 있겠지만 그렇지만은 않다.

그 중 일부의 IB 바이러스는 현재의 백신으로 분명히 방어할 수 있으며, 설사 완전방어가 어려운 경우라 할지라도 피해감소의 효과는 있으므로 현재의 백신프로그램을 계속 유지해 나가는 것이 바람직하다. 더구나 오일백신까지 접종할 경우에는 고도의 면역이 형성될 뿐만 아니라, 1회 접종만으로는 막아주지 못하는 다른 혈청형의 IB 바이러스에 대해서도 광범위한 면역이 형성되기 때문에 현재의 백신접종 프로그램도 나름대로의 가치가 있다.

가능하다면 수의과학연구소에서 개발, 국내 민간업체에 기술전수하여 만든 국내분리주(KM91)를 이용한 IB 오일백신으로 접종하여 주면 IB로 인한 산란저하는 광범위하게 효과적으로 방어해 줄 수 있다. 종계에 이 백신을 접종하면 병아리에서의 피해도 모체이행항체를 통하여 상당 부분 감소시킬 수 있을 것으로 기대된다.

3. 전염성 후두기관염(ILT)

'80년대와는 달리 병원성이 많이 약화되어 폭발적 발생보다는 지역적, 산발적인 발생을 나타내는 추세이다. 환절기나 환기상태가 불량한 겨울철에 주로 발생하는 병으로서 감염되면 기침, 콧물, 눈물 등의 호흡기 증상과 함께 심하면 개구호흡, 각혈 등의 증상을 보인다. 호흡기를 제외한 장기는 거의 손상이 없으나 산란저하를 동반하며, 감염 4~6주가 지나면 산란율은 완전 회복된다.

비교적 전염이 늦은 편이므로 조기에 발견한다면 신속히 예방접종을 해주어도 어느 정도 효과를 볼 수 있는 병이다. 감염된 닭은 회복되

더라도 보균계가 될 수 있으며 이런 닭들은 스트레스가 가해지면 언제든지 바이러스를 배출하여 다른 건강한 계군을 감염시킬 수 있으므로 한 번 오염된 농장은 상재화 되기 쉽다.

이런 농장은 동시출하 후 양계장을 비우고 소독하는 것이 바람직하다. ILT에 걸린 적이 있는 계군과 그렇지 않은 계군을 혼사시키는 일은 피하여야 한다.

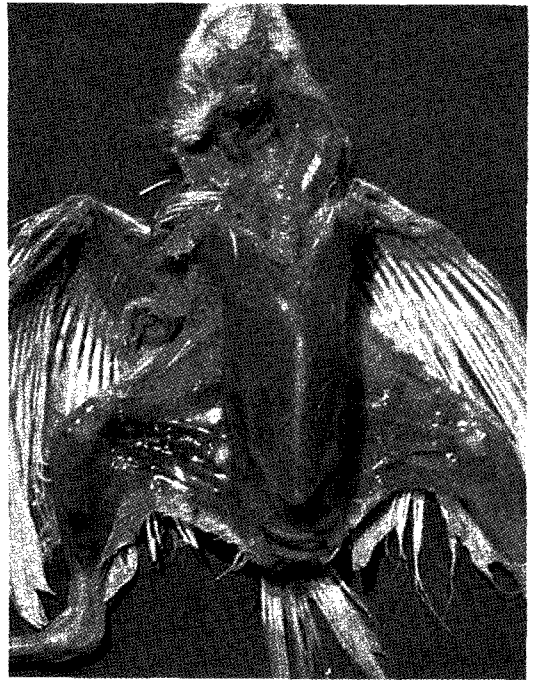
〈예방대책〉

위생관리 방법에 의한 침입차단과 함께 예방 접종을 병행하여야 하며, 그 방법으로는 4~6주령때 1차 점안접종, 12~16주령 때 2차 점안접종하여 주면 충분하게 면역이 형성된다. 질병 발생시에는 환기상태를 개선하여 주고 2차 감염 예방을 위하여 광범위 항균제를 투여하여 주면 상당히 피해를 줄일 수 있다. 외부에서 새 로이 입식되는 계군은 보균계일 우려가 있으므로 격리사육후 이상이 없을 때 기존의 계사에 혼사하도록 한다.

4. 전염성 F낭병(감보로병)

동남아시아, 유럽 등지에서 유행하는 강독형 감보로병이 1992년도 이후에 국내에도 들어오면서 강독형 감보로병의 피해가 시작되었다.

그 전의 감보로병은 3주령 이하의 병아리에서 생산성 저하 등의 직접적 피해보다는 면역기관의 파괴로 인한 질병저항력 감소와 면역형성 부전 등의 2차적인 피해를 일으켰으며, 3~6주령 사이의 병아리에 감염되었을 경우 줄면서 털을 부스스하게 세우고, 식욕 감퇴, 흰색 설사, 증체율 저하, 10~30% 정도의 폐사 등의 직접



△ 전염성 F낭병에 의한 흥부와 대퇴부 근육내의 출혈(피멍)

적 피해를 일으켰다.

그러나 강독형 감보로병은 면역억제 능력도 강하고, 폐사율도 훨씬 높아서 12~13주령의 대추(大雛)가 이 병에 감염되어도 20~30%의 폐사 피해를 나타낸 사례가 흔히 있었다.

강독형 감보로병의 폐사 특징은 발병후 3~4일 사이에 폐사가 급격히 늘어났다가 그 이후 폐사가 거짓말처럼 급격히 줄어드는, 탑처럼 뽕족한 폐사곡선을 그리는 특징이 있다.

폐사계는 탈수증세가 심하게 나타나고, 가슴, 다리근육에 출혈이 있는 경우가 흔하다. 감보로병 바이러스에 오염된 물이나 사료에 의해서 전염될 수 있고, 따라서 사람이나 차량, 사양기구 등이 전염 매개체가 될 수 있다.

는데 현실적으로 새로 농지를 구입한다는 것은 여러가지 면에서 어려움이 많아 결국 기존의 계사를 개축하는 경우가 대부분이다. 그러나 무계획적인 규모확대를 도모한다는 것은 시세에 나쁜 영향을 미치게 됨은 주지의 사실로 받아들여야 할 것이다.

실례로 지난 '96년도의 난가와 육계 시세는 2~3년전에 비해 회복세를 보이고 있으나 사료가격의 인상과 사육수의 대폭적인 증가로 말미암아 가격변동이 발생한 것으로 보인다. 이같은 결과로 인해서 채란양계업계는 계속 어려움을 겪어 왔으나 이제는 생산성 향상시키려는 자구 노력이 다양하게 일어나고 있는 실정이다. 그 방법으로는 사료성분을 조정한다거나, 패각분 등을 이용하기도 하고 DHA를 함유한 계란을 생산하는 모습 등을 보이고 있는데, 모두가 품질을 향상시켜 부가가치를 높인 다음 직접 판매를 시도하면서 생산자들이 가격을 결정하려는 모습을 나타내고 있다.

한편 사료효율을 높이거나 농장 경영을 합리화 시키는 작업도 하면서 노동효율을 개선시켜 생산비를 절감하는 방

법을 모색하기도 하는데 계사 건축시 무창계사를 도입하여 더욱 생산비 절감에 주력하고 있다. 따라서 앞으로 생산성 향상을 도모하기 위한 방편으로 생산비 절감에 주목하여 환기면, 수당 전기비·건축비면 등에서 장점을 가지고 있고, 온도관리나 질병예방, 공해문제에도 충분한 대응을 할 수 있는 자동화 계사인 무창계사에 관해서 도입현황과 목적에 대한 설문을 실시하였다(대상농가 200호 중 응답농가는 128가구였다).

1. 현재 무창계사는 도입하고 있습니까?

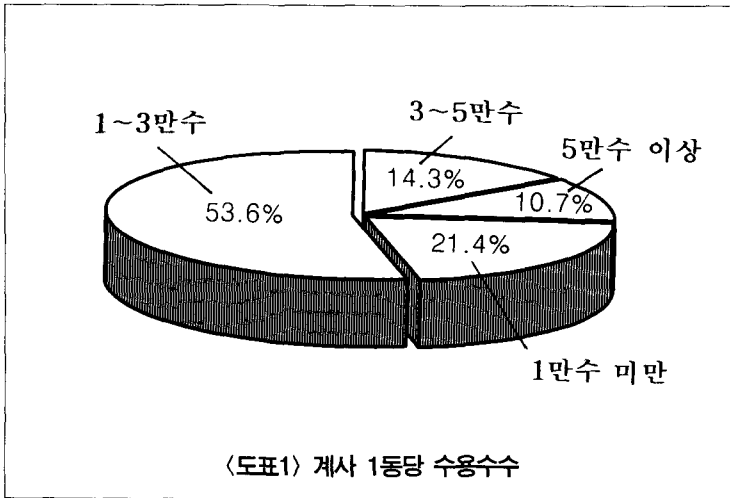
란 질문에 대해 이미 도입하고 있다가 52.0%, 도입하지 않고 있다가 48.0%였는데 설문에 응답한 과반수의 농가가 무창계사를 어떤 형태로건 도입하고 있다고 응답을 하였다. 이는 지난 '94년에 실시한 설문조사에서도 그랬듯이 앞으로 자동화계사를 건축할 것인가에 대한 물음에 93.1%가 그렇다라고 응답을 하고 있음은 무창계사의 유효성이 정착되었기 때문으로 보인다. 생산성 향상을 위해서 무창계사를 도

입하는 일은 이제 보편화가 되어가고 있는 것 같다. 무창계사를 이미 도입한 농가의 지역별 구성비를 보면 關東地方이 30.7%로 가장 많았고 다음은 「北海·東北地方」이 23.1%, 東海 「中國·四國」이 각각 15.4%, 「信越·北陸」, 「九州·沖繩」이 각 7.7%가 되었는데 온도변화가 심한 곳에서 무창계사 보급이 많은 편이었다.

2. 계사당 수용수수

1계사당 수용수수가 얼마인가에 대한 질문에는 1~3만수 미만이 가장 많은 것으로 응답하여 53.6%가 되었으며, 다음은 1만수 미만이 21.4%, 3~5만수 미만이 14.3%, 5만수 이상은 10.7%로 나타났다. 이들 응답자 중에서 무창계사를 도입한 농장의 계사당 수용수수를 보면 1~3만수 미만이 53.8%, 3~5만수 미만이 30.8%, 5만수 이상이 15.4%, 1만수 미만은 없는 것으로 응답하였다.

전체적으로 볼 때 수용수수가 1만수 미만이 약 20%인데 반해 무창계사를 도입한 농가는 응답자가 없는 것은 농장 규모가 대형화됨에 따라 관리방법을 고려해서 1계군 단위



는 1~3만수가 가장 합당한 것으로 보는 농가들이 많았음을 알 수 있다.

3. 계사신축에 대한 계획

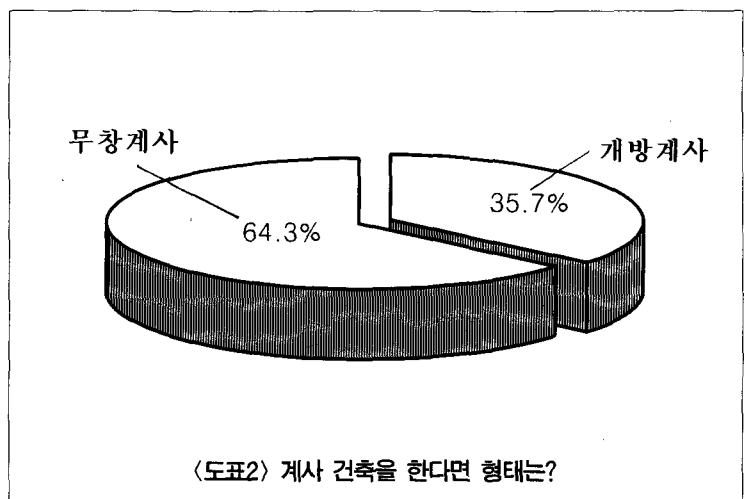
앞으로 계사신축을 고려하고 있는가에 대한 질문에는 신축을 고려하고 있다에 응답한 비율은 78.6%였고, 고려하고 있지 않다가 21.4%였다. 약 80% 정도가 계사건축을 찬성하고 있는 것으로 볼 수 있다. 계사 신축은 곧 규모확대를 의미하므로 무계획적인 규모 확대는 저난가를 불러 일으켜 자신에게도 어려움을 불러일으킨다. 그렇기 때문에 계사를 신축하여 자동화 설비를 할 때에는 수급균형을 잘 고려해야 할 것이다.

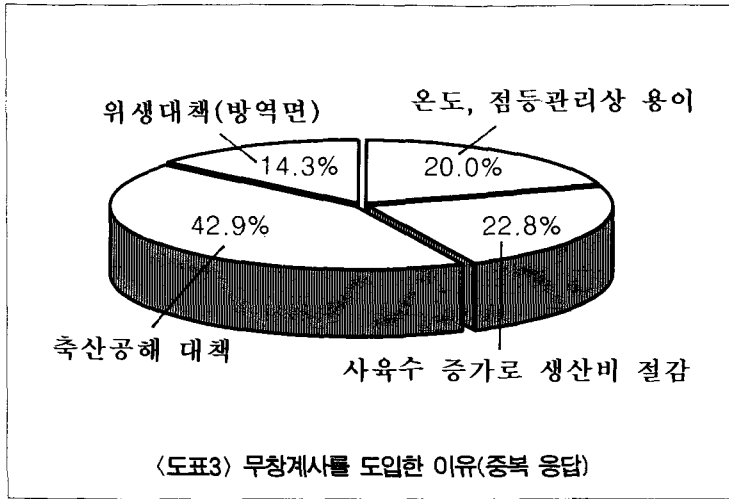
4. 계사건축시 계사 형태

계사를 새로 지을 때에 무창계사와 개방계사 중 어느 쪽을 선택할 것인가에 대한 질문에 64.3%가 무창계사로, 35.7%가 개방계사로 건축을 하겠다는 응답을 하였다.

이미 무창계사를 도입한 농가가 다시 계사를 신축할 때에 약 90%가 무창계사를 다시 건축하겠다는 반응을 나타내었고, 무창계사를 도입하고 있지 않은 농가의 경우 70%가 개방계사를 원하고 있어 무창계사와 개방계사를 지지하는 농가가 뚜렷하게 나타나 대조를 이루고 있다.

생산성 향상을 고려하여 계사건축을 찬성하는 농가는 계란 개당 생산비를 낮추는데 주안점을 두어 무창계사를 선택하고 있는데 반해 계사건축비 등의 여러 가지 목적을 생각하는 농가는 개방계사를 선택하는 경향이 있는데, 특히 계란의 품질을 향상시켜 부가 가치를 높이려는데 목적을 두고 있다.





5. 무창계사 도입 이유

무창계사를 도입하고 있는 농가를 대상으로 무창계사를 설치한 이유(중복 응답)를 물은 항목에 대해 가장 높은 대답은 주변지역의 환경보전(축산공해대책)으로 42.9%였고, 다음은 평당 사육수수를 높여서 생산비를 절감시키다가 22.8%, 온도, 점등 등의 관리를 용이하게 하기 위해서가 20.0%, 위생대책(방역면)이 14.3% 순이었다. 이 응답에서와 같이 환경보전대책 즉 축산공해 대책의 일환으로 무창계사를 도입한 농가가 절반에 가까웠고, 다음은 생산비 절감과 관리용이, 위생대책 순으로 응답하였음을 볼 수가 있다.

축산공해를 해결하기 위해서

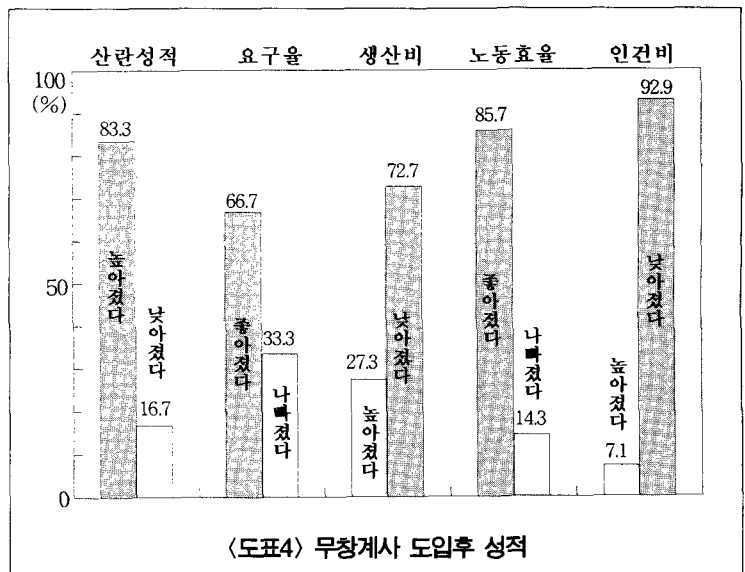
무창계사를 도입하고 있는 것은 도시근교형 농가가 증가하고 있는데서 비롯되고 있는데, 주변주민을 위한 악취, 파리 대책이 경영면에서 큰 비중을 점하고 있음을 알 수 있는데 이제는 축산공해 대책이 사회문제

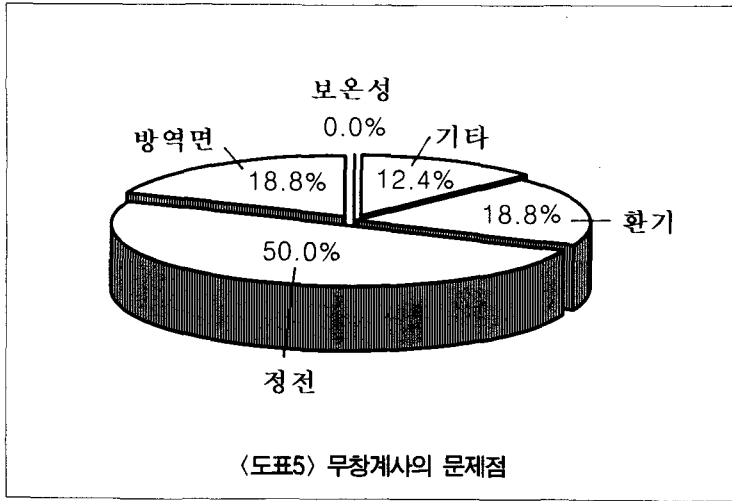
로 대두되어 앞으로는 무창계사를 건축하여 공해대책을 해결하려는 생산자들이 증가할 것으로 보인다.

또한 생산비면에서 볼 때 관리가 용이하여 무창계사의 이점이 부각되어질 것으로도 보인다.

6. 무창계사 도입 후 성적

앞의 5번 항목과 같은 방법으로 무창계사를 도입한 농가를 대상으로 도입후 산란성적, 요구율, 계란 kg당 생산비, 인건비, 노동효율에 대해 질문한 결과 산란성적이 향상되었다가 83.3%, 나빠졌다가 16.7%, 사료 요구율은 좋아졌다가 66.7%,





나빠졌다가 33.3%, 계란 kg당 생산비가 낮아졌다가 72.7%, 높아졌다가 27.3%, 노동효율이 좋아졌다가 85.7%, 나빠졌다가 14.3%, 인건비는 감소하였다가 92.9%, 상승하였다가 7.1%였다.

이 응답자를 통해서 볼 때 경영성적은 인건비가 가장 절감이 되는 것으로 조사가 되었고, 다음이 노동효율, 산란성적, kg당 계란 생산비, 사료 요구율 순으로 개선이 된 것으로 밝혀졌다. 무창계사를 도입할 때에는 성적이 어떤가에 가장 큰 관심을 나타내는 것으로 볼 수가 있는데 현재로서는 많은 경험자들이 성적이 양호했다고 판단을 내리고 있다.

7. 무창계사의 문제점

무창계사를 도입한 농가를 대상으로(중복 응답) 무창계사 도입 후 문제점이 무엇인가에 대해 질문을 한 바 가장 높은 응답을 보인 항목은 정전이었는데 응답자 중 50.0%가 되었다. 다음은 환기, 방역면이 같이 18.8%, 기타로 안전성, 구서대책이 12.4%, 보온성은 응답자가 없어 문제가 없는 것으로 나타났다. 이와 같이 무창계사에 대한 문제점에 있어 정전시의 사고를 가장 크게 염려하여 중요시 하고 있으며, 환기나 방역면도 각각 20% 정도의 농가에서 불안하다는 반응을 보여 이들 3가지 요인들이 문제점중 가장 높은 비중을 차지하고 있다. 최근에는 정전 등과 같은 사고에 대비하여 경보장치를 하여 사고를 미연에 방지할 수

있도록 하고 있는데 정전시에 자가발전기를 설치하여 사고에 대비하는 농가가 증가하고 있어 문제점은 다소나마 해결이 되고 있다. 이번 설문조사에서 무창계사의 경우 보온성에 대해서는 문제점이 없다는 반응을 보인 것을 보면 계사건축에 있어 많은 발전이 있었음을 보여주고 있다. 무창계사를 도입한 농가, 혹은 도입을 희망하는 농가의 비율이 증가하고 있고, 도입 이유도 환경보전, 축산공해대책, 생산비 절감과 관리면에서 유리하다고 응답하고 있다. 이에 대해서 도입 후의 성적은 인건비를 우선적으로 꼽았고, 다음은 산란성적이 양호한 결과를 나타냈다는 반응을 보였으며, 문제점으로는 무창계사를 도입할 때에 응답자의 절반 이상이 정전대책을 포함하여 환기와 방역면을 꼽았다. 또한 무창계사는 환경보전, 축산공해면, 온도관리면, 생산비 절감 등에 잇점이 있는 것으로 인식하고 있는 것으로 보이는데 이는 생산성 향상, 안전한 계란의 안정적인 수급을 가능하게는 할 수 있으나 농가의 소득을 높인다는 것은 각각 경영관리자의 능력에 따라 차이가 있다고 보아야 할 것 같다. **양계**