

닭 전염성 빈혈증의 발병 기전과 예방대책

인터베트 코리아 기술 & 마케팅 매니저 정승환

1. 면역억제 질병과 닭 전염성 빈혈증

필자가 생각하는 양계산업에 악영향을 미치는 질병은 크게 다섯 가지 질병 군으로 구분된다. 첫 번째는 겨울철, 환절기를 중심으로 폐사를 동반하는 호흡기 증상을 유발하며 산란계 및 종계에서는 산란율과 난질 저하를 일으키는 **호흡기 질환**, 두 번째는 콕시듐증과 괴사성장염, 가금티푸스, 대장균증 등으로 대표되는 **소화기 질환**, 세 번째는 면역억제를 유발함으로써 앞에서 언급한 호흡기 및 소화기 질병의 감수성을 높이는 **면역억제 질환**, 네 번째는 종계에 감염시 후대병아리에서 문제를 일으키는 **난계대 전염병 (후대병아리 클레임질환)**, 다섯 번째는 최근 공중보건학적으로 중요성이 증가하고 있는 인체 **식중독 질환**이다.

<양계산업에서 전염병으로 인한 피해>



물론 이들 다섯 개 군의 전염병의 중요도에 순위를 정할 수는 없지만 면역억제질환은 그 피해에 비해 중요성이 다소 낮게 평가되는 경향이 있다. 그 이유는 호흡기질환의 경우 호흡기 반응 및 산란율, 난질 저하, 소화기질환의 경우 분변 상태 등의 임상증상에서 질병을 확인할 수 있지만 면역억제질환은 눈으로 확인되지 않기 때문이다. 물론 마력병의 경우 종양, 뒤에서 본격적으로 언급할 전염성 빈혈증의 경우 빈혈, 응고장애로 인한 근육

출혈, 감보로병의 경우 F낭의 종대 혹은 위축, 근육출혈 등의 임상증상을 보이는 경우도 있지만, 많은 경우에 임상증상의 연령 감수성 (마력병의 경우 감염이 이루어진 경우에도 15주령 이전의 계군에서는 종양을 관찰하지 못하고, 전염성 빈혈증의 경우 4~6주령 이후 감염시 임상증상을 보이지 않음), 비임상형 혹은 준임상형 감염으로 인해 임상증상 없이 직접적 생산성 저하와 다른 질병의 감수성 증가를 통한 간접적 생산성 저하를 유발하기도 한다. 농장에서 발생하는 질병 중의 많은 부분에서 우리가 눈으로 보는 증상은 호흡기, 소화기 증상이지만 그 저변에는 면역억제 질환이 존재하는 경우가 있는 것이다.

위의 그림에서 보듯이 현재 양계산업에서 가장 많이 발생하는 면역억제질환은 마력병, 닭 전염성 빈혈증, 감보로병 (전염성 F낭병)의 세 가지이다. 물론 백혈병 (Leukemia leukosis, LL), 레오바이러스 감염증, 세망내피증 (Reticuloendotheliosis, RE)에 의한 면역억제도 보고되어 있지만 발생빈도로 볼 때 위의 세 가지 질병이 가장 많은 피해를 유발하고 있다고 생각된다. 또한 상용화된 백신이 없는 위의 네 가지 질병 (물론 레오바이러스의 경우 종계 대상의 사독백신이 존재한다)에 비해 앞의 질병들은 상용화된 백신이 존재하므로 질병의 기전을 이해하고 적극적인 백신접종을 하는 경우 그 피해를 예방할 수 있기에 좀 더 관심을 가질 필요가 있다.

면역억제 질환에 대한 자세한 얘기는 차후에 계속하기로 하고, 본 원고에서는 대표적 면역억제질환 중 하나인 닭 전염성 빈혈증에 대해 발병기전과 감염시기별 피해양상, 백신과 차단방역을 통한 예방대책에 대해 고민해보고자 한다.

2. 닭 전염성 빈혈증의 발병기전

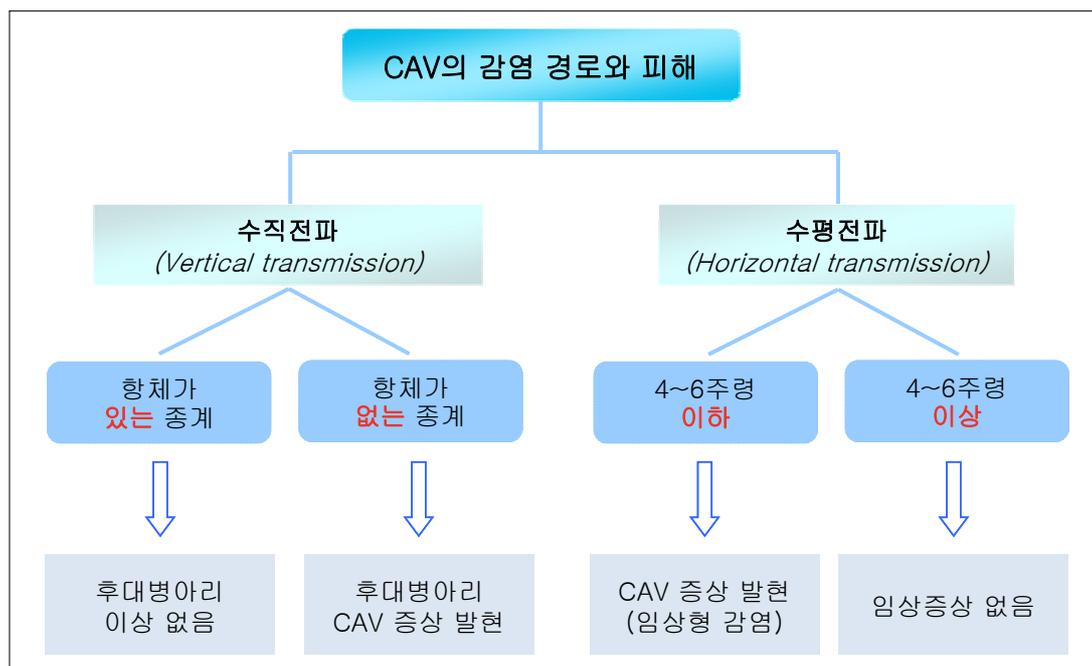
대부분 전염병 원인체의 이름은 최초 발견시 임상증상에서 이름이 유래한 경우가 많다. 닭 전염성 빈혈증 (Chicken infectious anemia)은 1979년 일본에서 최초 분리된 바이러스성 전염병으로서 최초 발견시 간과 비장이 창백하고, 적혈구 수치가 정상에 미치지 못하는 닭에서 발견되어 명명된 이름이다. 우리나라에서는 1991년 최초 보고가 되었고, 2000년대 초반 수직감염 (난계대 감염) 사례를 비롯한 다양한 사례에서 생산성 피해 사례 증가로 주목받기 시작하였다. 닭 전염성 빈혈증을 일으키는 닭 전염성 빈혈증 바이러스 (Chicken infectious anemia virus, 이하 CAV)는 환경에 대한 저항성이 매우 강하고, 특히 열처리 및 일반적인 소독제에 저항성이 강해 농장 오염시 근절이 어려운 질병이다.

CAV는 닭의 체내에 침입시 적혈구, 백혈구, 응고인자를 만드는 조혈모 세포 (Hemocytoblast cell)에 감염하며 이 세포를 파괴하고 분화를 억제하여 빈혈 (적혈구의 감소와 관련), 응고장애 (응고인자 감소와 관련), 면역억제 (백혈구 감소와 관련)의 증상을 유발한다. 때문에 CAV 감염으로 인한 피해는 조혈모 세포의 작용이 가장 활발한 어린 일령에서 크며 나이가 들어가면서 질병에 대한 감수성이 점점 저하되어 4~6주령 이상의 닭에서는 임상증상을 나타내지 않는다. 이러한 현상을 질병의 연령 저항성 (Age-resistance)이라고 표현하며 닭 전염성 빈혈증 외에도 레오바이러스 감염증, 아데노바이러스 감염증 등에서 도 연령 저항성 특징을 찾아볼 수 있다.

닭 전염성 빈혈증의 계군내 유입 경로는 수직감염 (난계대 감염)과 수평감염으로 나누어

볼 수 있다. 앞서 언급한 이른 연령에서 피해가 심한 질병의 특성으로 인해 수평 감염보다는 수직 감염시 유발되는 피해가 더욱 크며 국내에서도 수평감염보다는 수직감염의 발생 사례가 더 많았던 것으로 보인다. 수직감염과 수평감염을 통해 계군에 전염성빈혈증이 유입되는 경우는 아래의 그림과 같이 크게 네 가지 경우로 나누어 볼 수 있으며 각각 경우에 피해사례 역시 보는 바와 같다.

<전염성 빈혈증 바이러스 감염 시기에 따른 피해 발현>



그림에서 보는 바와 같이 모계군이 병아리를 생산하기 시작한 이후의 감염은 크게 두 가지 경우로 나뉘어진다. 첫 번째는 모계가 산란 전 자연감염 혹은 백신접종을 통해 CAV에 대한 항체를 가지는 경우 난계대 감염될 수 있는 바이러스가 항체에 의해 중화되고, 모체 이행항체를 통해 후대병아리 역시 CAV 항체를 가지게 되므로 아무런 피해도 유발되지 않는다. 하지만 모계가 항체를 가지지 못한 상황에서 산란 중에 감염이 이루어진 두 번째 상황의 경우 모계군 자체에서는 임상증상이 나타나지 않지만 후대병아리에서 CAV 증상이 발현되어 경제적 피해가 나타나게 된다.

수평전파 역시 두 가지 경우로 나누어지며 이 때 기준은 감염된 계군의 연령이다. 앞서 설명한 연령저항성으로 인해 4~6주령 이상의 닭에서는 CAV가 감염되더라도 감염계군에 증상이 나타나지 않지만 4~6주령 이하의 닭에서는 임상증상이 나타나 경제적 피해가 유발된다.

3. 닭 전염성 빈혈증으로 인한 피해

닭 전염성 빈혈증의 감염은 근육출혈, 적혈구 수치 감소 (빈혈), 면역억제, 폐사가 유발

되는 임상형 감염과 직접적으로 눈에 보이는 피해는 없지만 사료섭취율, 증체율 감소가 나타나는 준 임상형 감염이 있다.

임상형 감염은 아래 그림과 같은 증상이 나타나면서 폐사율이 증가로 인한 직접적 손실이 발생되고, 세균 및 바이러스성 2차감염으로 인한 투약비용 증가, 증체율 저하 및 도체 품질저하로 인한 간접적 손실이 추가로 발생한다. 1992년 McIlroy 등에 의해 연구된 사례에서 보면 CAV가 수직감염된 육계군에서는 폐사 증가와 함께 3.3~3.5%의 증체율 저하가 나타나 농가 수익이 17.3~19.6% 이상 감소한 것으로 소개되어 있다 [Avian disease, 1992, McIlroy SG 외]

<전염성 빈혈증 바이러스 감염시 임상증상>

		
<p>응고장애로 인한 근육출혈</p>	<p>침울, 발육부진, 근육출혈</p>	<p>적혈구 수치 감소 (27% 이하)</p>

임상증상은 관찰되지 않지만 사료섭취율 감소, 증체율 감소로 인해 피해가 발생하는 준 임상형감염 역시 확인되어 있는데 사례 분석에 따르면 2.0% 사료섭취율 감소, 2.5% 증체율 감소로 인해 농가 수익률 기준 13.0%의 피해가 유발되는 것으로 소개되어 있다. [Avian disease, 1991, McNulty MS 외]

닭 전염성 빈혈증은 양계전염병 부검소견 중 가장 비참한(?) 소견을 보인다. **응고인자 형성 장애로 인해 정상적인 지혈작용이 일어나지 않아 근육에서 총출혈 소견이 보이고**, 심한 경우 피를 흘리는 소견까지 관찰이 된다. 이 외에도 체내에서 피가 저장되는 장기인 간과 비장이 매우 창백해진 것을 볼 수 있으며 다른 면역억제 질환과 마찬가지로 T세포 면역을 주관하는 장기인 흉선이 위축된 것을 관찰할 수 있다.

<전염성 빈혈증 바이러스 감염시 부검소견>

		
흉복부 근육 총혈	날개근육 총혈	창백한 비장
		
흉선 위축	침울 및 출혈	날개근육 총혈

이외에도 CAV 감염시 다른 질병에 미치는 영향에 대해서도 알아둘 필요가 있다. 첫 번째 사례는 국내에서도 많이 발생되었던 것으로 **가금아데노바이러스 (Fowl adenovirus, 이하 FAdV)와 CAV의 동시감염**에 대한 것이다. 산란 중인 종계에서 CAV와 FAdV가 동시에 감염된 경우 후대병아리에서 낮게는 5%에서 높게는 40%에 달하는 폐사율을 보이는 것으로 확인되어 있고, 수직감염을 통해 CAV가 감염된 병아리에 수평감염을 통해 FAdV가 감염된 경우에도 단일 감염보다 높은 피해를 유발하는 것으로 보고되어 있다.

두 번째는 CAV와 마력병의 연관성에 대한 부분이다. 마력병은 CAV와 마찬가지로 감염시 면역억제를 통한 피해를 유발하며 15~16주령 이후에 간, 비장 등 실질장기에 종양이 발생하는 것이 일반적이다. 마력병 예방을 위해 사육기간이 5주 이상인 산란계, 종계, 토종닭 등에서는 1일령에 예방백신을 접종하고 있다. 닭에 접종된 마력병 백신은 정상적인 면역 기전을 거쳐 백신 접종 1~2주 후에 면역을 형성하게 되는데 이때 **CAV가 난계대 감염된 계군의 경우에는 백혈구 형성장애로 인해 마력병 백신을 접종하는 시기의 면역체계가 정상적이지 못하므로 마력병 백신에 대한 효과 역시 기대하기 어렵게 된다.** 이는 마력병과 마찬가지로 1주령 사이에 **접종이 이루어지는 뉴캐슬병 예방백신 등에도 동일하게 적용된다.** 때문에 CAV감염으로 초기 폐사 등의 피해를 입은 농가에서는 이 시기에 접종된 백신의 효능에 대한 부분도 반드시 점검하여야 한다.

4. 닭 전염성 빈혈증 예방을 위한 방안

앞서 얘기한대로 닭 전염성 빈혈증은 상용화된 백신이 존재하여 백신을 통한 방어가 가

능한 면역억제질환이다. 국내에 소개되어 있는 백신은 CAV 균주를 약독화 시킨 생독백신으로 10주령 이상의 닭에 시산 6주전까지 접종할 것을 권장하고 있다. 닭 전염성 빈혈증의 발병기전에서 소개한 <전염성 빈혈증 바이러스 감염 시기에 따른 피해 발현> 그림을 다시 보면 CAV로 인한 피해가 나타날 수 있는 조건은 ¹⁾ CAV에 대한 항체가 없는 종계가 산란중에 감염된 경우에 후대병아리에서 피해 ²⁾ CAV에 대한 항체가 없는 4~6주령 이하의 닭에 감염된 경우 의 두 가지 경우이다. 첫 번째의 경우는 종계가 산란하기 전에 백신접종을 통해 종계에 높은 항체가 (중화항체가 기준 종계의 항체가가 $8\log_2$ 이상인 경우 난계대 감염은 일어나지 않음)를 유도함으로써 예방할 수 있고, 두 번째 경우 역시 종계군에서 형성된 높은 항체를 모체이행항체로 후대병아리에 전달 (중화항체가 기준 항체가가 $5\log_2$ 이상인 경우 임상증상이 나타나지 않음) 함으로써 예방할 수 있다.

백신은 전염성 질병의 원인체가 농장 내로 유입되는 경우를 대비해서 들어놓은 일종의 보험이라고 할 수 있다. 물론 철저한 차단방역과 농장관리를 통해 병원체의 유입을 원천적으로 차단하는 것이 가장 좋은 방법이겠지만 ‘철저한 차단방역과 농장관리’라는 것이 현실적으로 힘든 부분이고, 특히 우리나라와 같이 좁은 면적의 국토에서 밀집형, 단지형 사육이 주를 이루는 상황에서는 더욱 그러하다. 때문에 질병의 발병기전을 알고, 이를 차단할 수 있는 적극적이고 효과적인 백신사용이 필요한 것이다.

CAV백신은 계속해서 언급한대로 모계에 높은 항체가 형성을 유도하여 난계대 감염을 차단하고, 후대병아리에 모체이행항체를 전달하는 것을 목적으로 한다. 때문에 계군내 모든 모계에 대한 (농장 내 순환감염 차단을 위해서는 부계를 포함) 균일한 접종이 요구되며 양계 전문 수의사나 백신 제조사 측의 기술 지원을 받아 농장 상황에 맞게 정확한 일령에 정확한 방법으로 취급되어야 할 것이다.