



뉴캐슬병의 효과적인 예방 및 방제대책

1. 머리말

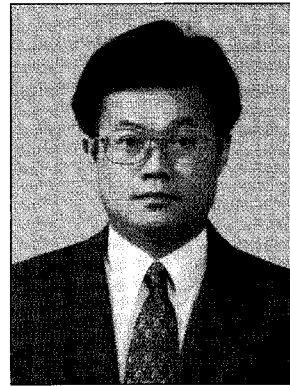
뉴 캐슬병(Newcastle disease: ND)은 ND 바이러스에 감염되어 일어나는 조류의 급성전염병으로서 가금인플루엔자와 마찬가지로 바이러스의 종류별로 병원성이 매우 다양하여 증상을 나타내지 않는 것에서부터 거의 100% 폐사를 유발하는 것까지 많은 종류가 있으며 거의 모든 조류에 감염된다.

다만 닭, 메추리, 꿩은 감수성이 매우 강하여 강독형에 감염될 경우 심한 호흡기, 소화기 및 신경증상과 높은 폐사가 나타나지만 오리 등 다른 조류에서는 증상이 약하거나 나타나지 않은 채 바이러스만 체외로 배출하는 경우도 많다.

이 병은 1926년에 인도, 영국, 인도네시아 등의 나라에서 최초로 보고되었으며 그 이후 장기간에 걸쳐서 3차례에 걸친 세계적인 대유행(pandemic)을 통하여 동남아시아, 유럽, 중동의 각국으로 전파되었으며, 양계산업이 국제적으로 방대한 시장을 형성하고 대규모화 하기 시작한 1970년대까지 아프리카와 남미, 북미 등이 전부 피해권대로 들어가는 등 전세계적으로 퍼져 나가게 되었다. 이 때를 전후로 하여 관상용 조류의 국제무역이 매우 활발해 졌기 때문에 결과적으로 이들 조류에 의해 ND의 확산이 더욱 조장되었다.

그러나 미국, 호주, 유럽 선진국 등의 국가에서는 강독형 ND는 발생하고 있지 않으며 간혹 외국으로부터 유입되어 ND가 발생하더라도 그 즉시 살처분 박멸정책이 수행되기 때문에 실질적으로 ND 청정국으로 인식되고 있다.

국내에서는 1927년에 이 병이 발생했다고 보고되어 있지만, 그 전인 1924년에 이미 이 병이 존재하고 있었다고 기록되어 있다. 이러한 점으로 보아 우리나라에서는 이미 세계 최초발생 보고년도 이전부터 뉴캐



국립수의과학검역원
조류질병과장 김재홍

슬병이 발생하고 있었던 것으로 보인다. 그러나 ND는 동남아시아 국가로부터 시작하여 세계적으로 확산되어 나갔을 것으로 추정되고 있을 뿐 어디가 근원지인지는 밝혀져 있지 않다.

2001년을 기점으로 우리나라에서도 뉴캐슬병 근절 5개년 계획이 추진되고 있으나 양계업계의 차단방역에 대한 실천의식 부족과 시장의 후진성으로 인하여 많은 어려움이 예상된다. 일본이 이 병을 근절하였다고 가정할 경우 일본으로 모든 가금육 및 그 가공품의 수출이 금지되기 때문에 지금부터 적극적으로 박멸에 임하지 않으면 우리의 양계산업의 장래는 매우 어둡다고 해야 할 것이다.

ND의 효과적인 예방과 방제대책 수립을 위해서는 먼저 우리 나라의 ND 만연현황과 그 원인을 분석해 보고 그에 따른 개선대책을 차근차근 수립해 나가야 할 것이다.

2. ND의 주기적 만연과 그 원인

가. 폭발적 발생의 주기성

ND의 피해가 체계적으로 파악되기 시작한 1960년대 이후 국내에서 발생한 피해를 종합해 보면 수년간의 주기성을 나타내고 있음을 알 수 있다. 표 1에서 보듯이 3-5년간을 주기로 대규모 유행을 되풀이하는 양상을 반복해 왔으며, 그 때마다 백신의 효과나 바이러스의 변이에 대한 논란이 제기되어 왔다. 표 1의 발생현황은 공식적으로 발생보고된 피해를 중심으로 집계된 것이므로 야외에서의 실제적인 발생은 이보다 훨씬 많다고 보아야 한다.

표1. 최근의 뉴캐슬병 국내 발생상황

구분	'92	'93	'94	'95	'96	'97	'98	'99	2000	2001
발생건수	41	14	10	73	59	29	14	16	69	40
발생수수 (천수)	411	56	42	510	623	263	36	434	1,071	594

'88년 48건, '89년 65건으로 폭발적인 증가세를 보이던 ND가(자료 미제시) '92년의 41건을 고비로 하여 '93년 14건으로 평상적인 수준으로 감소하기까지 5년여동안 대규모의 전국적인 만연이 있었고, '95-'96년에도 대량발생이 있었다.

그 이후 2000년부터 현재까지 다시 대규모 발생양상을 보이고 있는 실정이다. 1980년 이후의 자료를 토대로 그 원인을 분석해 보면 다음과 같다.

나. 전국적인 백신사용량과 발생주기의 관계

ND의 주기적인 대유행은 백신사용량과 직접적으로 관련이 있는 것으로 보인다. '88년도 말부터 시작

하여 '92년까지의 대량발생은 '88년도의 백신사용량 격감이 결정적인 요인으로 작용한 것 같다. '85-'87년도의 연간 백신사용량 평균이 3-4억수분이었는데 비하여 '88년에는 약 1.5억수로서 연간 평균치의 반도 안되는 사용량을 보이고 있다.

'95년을 보아도, 전년도인 '94년에 백신사용량이 감소한 것을 알 수 있다(표 2).

표 2. 연도별 뉴캐슬병 백신 사용량

(단위 : 백만수)

연도	'93	'94	'95	'96	'97	'98	'99	'00
생독백신	272	255	344	680	676	573	7123	1,183
사독백신	49	47	54	82	87	68	80	116
총계	321	302	398	762	763	640	792	1,299

그러나 2000년 및 2001년도의 ND 대량 발생은 백신 사용량과 관련이 없는 것으로 보인다. 그 원인에 대하여 전문가들은 ND백신의 분무접종과 연관성이 있을 것으로 추측하고 있다.

2000년을 기점으로 하여 뉴캐슬병 백신의 분무접종이 본격적으로 적용되면서 분무접종시의 접종반응을 최소화하기 위한 분무 전용 백신이 통용되었고, 이러한 종류의 백신 중 일부는 분무접종이 아닌 음수접종으로 적용하였을 경우에 면역형성이 제대로 안되는 결점을 지니고 있었다. 즉, 접종반응이 미약한 대신 음수접종을 경우 B1백신이나 라소타 백신에 비하여 면역 형성능력이 상대적으로 떨어지는 문제가 있었다.

그러나 일부 분무접종용 ND백신 공급업체에서 이 점을 간과하였고, 또한 많은 농가에서도 이런 차이점을 모르고 분무용 백신을 음수접종을 함으로써 예방접종 계군인데도 불구하고 낮은 면역형성으로 인하여 ND의 발생이 속출하였다. 실제로 2000-2001년의 ND 발생농가 중 많은 수가 위에서 설명한 바와 같이 백신을 잘못 선택하였거나 백신접종방법에 잘못이 있었던 것으로 드러났다.

또 한편으로, 일부 부화장에서는 정부에서 ND 근절사업의 일환으로 부화장에 무상으로 공급한 분무용 백신을 접종하지 않고 농가에 주어 이를 음수접종토록 함으로써 ND의 대량발생을 촉발시키기도 하였다.

다. 바이러스의 변이에 대한 의문

ND 바이러스의 변이문제는 항상 주목의 대상이 되어 왔다. 이제까지 연구된 바에 의하면, 세계 각국에서 분리된 NDV의 종류에 따라 병원성이 아주 다양하게 나타나고 여러 가지 유전적 변이형이 보고되고 있다.

그러나 아직까지 다른 혈청형으로 분류해야 할 만큼 항원성의 심각한 변이를 나타낸 것은 공식적으로 인정되어 있지 않다. 즉, 아직까지는 기존의 ND 백신으로 방어할 수 없는 ND 변이주는 없다고 보는 것이 옳을 것이며 이런 관점에서 ND 바이러스는 모두 동일한 혈 청형으로 분류되고 있다.

다만, '96-2000년에 대만 및 중국에서 만연된 ND에 대한 연구 결과, 최근의 분리주 중 하나는 라소타 백신으로 방어율이 40% 밖에 되지 않았음이 밝혀진 바 있다. 이에 대하여는 더욱 심층적인 연구가 수행되

어야 할 것이며 현 단계에서 성급하게 어떤 결론을 내리기는 이른 감이 있다.

’82년부터 현재까지 ND 발생예로부터 분리된 28종 및 1949년에 분리된 교정원주의 유전자를 분석해 보았을 때, III, V, VI, VII의 4가지 유전자형으로 분류되었다.

이런 사실로 보아, ND 바이러스의 변이가 지속적으로 일어나고 있는 것 같다. 한편, 항체 역가를 측정 하는데 사용하는 중화시험에 의한 최근의 국내 연구결과를 보면, 국내 분리주들은 서로 간의 중화능력에 상당한 차이가 있는 것으로 나타남으로써 국내 분리주도 변이가 심하게 일어난 것이 아닌가 하는 의문을 자아내고 있다.

그러나 혈청중화시험에서 나타나는 이러한 차이도 혈청형을 달리하여 분류하여야 할 만큼 큰 변화는 아니며, 또한 중화능이 다른 분리주 간에도 공격접종 하였을 때 서로 간에 충분히 방어되었고, 분리주들에 대한 기존 백신의 방어효능이 충분히 인정되었다. 이러한 점으로 보아, 국내에서도 야외에서 ND바이러스의 변이가 일어난 것으로 보이니 백신의 방어능력 자체에 변화가 일어난 것 같지는 않다. 그러나 이에 대하여는 지속적인 관심과 집중적인 연구가 필요하다.

라. 병원성의 변이 문제

ND 바이러스는 임상증상에 따라 5가지 형으로 나누지만 병원성을 기준으로 분류하면 흔히 강독, 중간독, 약독으로 구분하고 있다. 백신바이러스는 모두 약독형에 속하지만 실제로는 그 종류에 따라 호흡기에 대한 병원성과 바이러스의 성장면에서 다양한 차이가 있다.

ND 바이러스의 병원성은 바이러스의 종류, 감염동물 및 품종, 감염량, 닭의 면역상태 등에 따라 다양한 차이가 있지만 최근의 ND 만연에 대하여 혹자는 국내 ND 바이러스의 병원성에 변이가 일어나서 예방접종을 하여도 폐사나 산란저하가 많이 나타난다고 주장하고 있다.

국내 분리주 18종에 대한 병원성 시험 결과, 분리주에 따라 2-4일의 잠복기를 보였으며, 폐사에 소요되는 시일은 바이러스에 따라 차이가 있었으나 접종한지 3-8일만에 100%의 폐사를 나타내어 국내분리주들은 병원성이 대단히 높은 강독주로 판명되었다. 침울, 호흡기증상, 결막염, 안검염 등이 심하게 나타났고, 분리주의 종류에 따라 내장 장기에 대한 병원성에 뚜렷한 차이가 있었으며, 그 외에도 의미심장한 차이가 있는 것도 있었다. 그러나 이러한 차이가 백신의 효능에 영향을 미치는 것은 아니었다.

마. 생산체계의 변화에 상응하는 방역시스템의 부재와 집단방역 인식 부족

’90년대 이후 우리 나라에도 본격적으로 대규모 양계단지가 조성되고 계열화 주체의 탄생과 함께 계열화 생산체계가 도입된 바 있다. 그러나 대규모 집단사육이나 계열화 생산체계에서 집단방역 개념이 접목되지 않고 체계적인 방역관리를 해 주지 않는다면 대량 집단 사육체계는 집단 피해체계와 다를 바 없다. 전염병이 한 번 발생하면 통제가 매우 어려워지며, 피해규모가 그 만큼 커질 수 밖에 없기 때문이다. 불행하게도 우리는 규모만 커졌지 집단방역 개념은 거의 빠져 있다고 해도 과언이 아니다.

따라서 ND의 근절이 더욱 어려워 질 우려가 크다고 생각된다. 표 3을 보면 닭 사육수수 대비 ND 발생

률이 전남과 전북에서 제일 높은 것으로 나타나고 있는데 이는 이 지역의 병아리 수급을 담당하고 있는 업체의 ND 방역시스템 또는 방역수준에 문제가 있을 가능성을 시사해 주고 있다.

표 3. 2001년 닭사육현황 및 뉴캐슬병 발생상황 지역별 비교

지 역	닭사육현황		뉴캐슬병 발생현황	
	사육수(천수)	비율(%)	발생건수	비율(%)
경 기	30,110	24.0	6	15.0
충 남	18,283	14.6	4	10
충 북	7,318	5.8	1	2.5
전 남	17,254	13.8	8	20.0
전 북	18,787	15.0	10	25.0
경 남	7,346	5.9	1	2.5
경 북	16,369	13.0	5	12.5
강 원	5,249	4.2	4	10.0
제 주	1,453	1.2	0	0
기 타	3,094	2.5	1	2.5
총 계	125,265	100	40	100

3. ND 항체가와 ND의 진단

ND를 진단하기 위한 방법에는 여러가지가 많다. 그 중 바이러스 분리와 혈구응집억제(HI)반응에 의한 혈청학적 진단법이 주로 이용되고 있으며, 특히 HI 검사는 검사방법이 비교적 간단하여 야외에서도 쉽게 이용할 수 있다는 장점 때문에 백신효과와 확인뿐만 아니라 ND의 진단을 위해서도 널리 이용되고 있는 실정이다.

그러나 모체이행항체를 가진 병아리나 사독오일백신을 접종한 산란중인 계군에 ND가 감염되면 이로 인한 항체역가(抗體力價)의 급격한 상승을 확인하기가 어려워 혈청검사만으로는 진단이 매우 어렵다.

즉, 평균 항체역가가 4이하인 상태에서 ND에 감염되면 항체역가가 2단계 정도 상승하지만 6이상에서는 ND에 걸려도 항체역가의 변화가 거의 나타나지 않는다. 따라서 혈청검사만으로는 진단이 어렵고 바이러스 분리를 하여 진단하여야 하나 이 또한 시기가 맞지 않으면 분리되지 않을 가능성이 높다.

4. 효과적인 예방을 위한 기본전략과 백신의 선택

ND를 예방하기 위한 백신의 종류에는 생독과 사독백신이 있으며, 생독백신에는 접종반응이 어느 정도 있는 약독백신과 접종반응이 전혀 없는 무증상백신의 2종류가 있다. 그 중 후자는 접종반응이 없는 반면,

면역효력도 상대적으로 약하기 때문에 접종반응이 심하게 나타날 수 있는 분무접종에 주로 사용되고 있다. 국내에서 사용되고 있는 생독백신의 종류를 보면 표 4와 같다.

표 3. ND 약독백신에 이용되는 바이러스 종류와 특성 비교

백신바이러스	호흡기반응	면역원성	열저항성	비 고
B1	++	++	약	B1백신
라소타	+++	+++	약	라소타백신(2차접종용)
Clone 30	++	+++		클론30
VG	+	++	약	Avinew
V4	-	+	강	(대성 내열성백신)
Ulster 2	C-	+	강	NDW, check ND
NDV-6/10	-	+	약	비타페스트

라소타백신은 면역원성이 좋은 반면 호흡기 반응이 강한 편에 속하므로 4주령 이후의 병아리에 2차 접종용으로만 사용해야 한다. 호흡기 반응이 아주 낮고 면역원성은 높으면서 환경이나 열에 대한 저항성이 높은 백신바이러스가 있다면 이상적이겠으나 완벽한 백신은 아직 없다. 접종반응(호흡기 반응)이 약하면 면역원성(백신효과)도 같이 낮아지는 점은 앞으로 극복해야 할 과제이다.

모든 ND바이러스는 동일한 혈청형에 속하기 때문에 이론적으로는 한 종류의 백신이면 모든 NDV를 방어할 수 있다. 다만, 앞서 언급했다시피 야의 ND바이러스의 병원성이나 개체의 면역수준, 백신의 면역원성 등에 따라 방어능의 차이를 보일 뿐이다. 또한 백신접종시 발생할 수 있는 여러가지 기술상의 오류도 지나칠 수 없는 면역실패 요인 중의 하나가 되고 있으며, 어린 일령의 병아리에 전염성 F낭병 등의 면역억제질환이 감염되어 백신의 효과가 낮아지는 것도 국내의 현실에서 흔히 일어날 수 있다.

ND를 예방하기 위한 백신접종 프로그램은 각 나라별로, 농장별로 다를 수 있다. 특히 어린 일령의 병아리에서는 모체이행항체의 수준에 따라 예방접종프로그램이 결정되기 마련이다. 왜냐하면 모체이행항체는 아외감염을 막아주는 반면, 백신바이러스의 증식도 억제하기 때문에 이 항체수준이 높은 계군에 백신을 접종하면 별 효과를 기대할 수 없다. 아울러 계군의 항체균일도 면에서도 검토되어야 한다. 즉, 병아리들의 항체수준이 고르지 않다면 항체수준 단계별로 고려해 주어야 하므로 백신접종 프로그램이 복잡해 지게 된다.

백신 접종간격 설정에서 사양가들이 흔히 범하기 쉬운 오류중의 하나는 백신접종을 자주 하면 항체형성도 더 높아질 것이라는 생각에서 불필요하게 백신접종회수를 늘리는 점이다. 생독백신으로 형성될 수 있는 면역의 정도에는 한계가 있다. 아무리 자주 해도 항체역가가 어느 정도 이상은 더 오르지 않는다. 그러나 이 경우, 항체가 상승에 의한 효과보다는 국소면역에 의한 방어효과가 기대이상으로 나타날 수는 있다. 인근에 ND가 발생하여 아주 위험한 상황에서는 백신을 자주 해 주는 것도 한 방법이 될 수 있으며 발생위험을 줄일 수 있을 것이다.

그리고 사독 오일백신 접종에 있어서는 특히 백신 접종간격을 유의해야 한다. 만약 사독 겔 백신이나 라

소타 백신을 접종한 후 항체형성이 최대로 되었을 때 오일백신을 보강접종하는 것과 항체가 최소치로 감소했을 시점에서 오일백신을 접종하는 것과 어느 쪽이 오일백신에 의한 항체형성이 높게 될까? 기초접종에 의한 항체가 낮을수록 보강접종에 의한 항체가 높게 올라간다. 즉, 기초접종으로 인한 항체역가가 높을 때 접종할수록 사독백신에 의한 항체역가가 낮아진다. 기초접종과 사독백신접종 사이의 간격이 짧을수록 사독백신의 효과가 떨어진다는 것이다. 따라서 가능하면 접종간격을 멀리하여 항체가 거의 떨어진 상태에서 사독백신을 접종해야 최대의 효과를 기대할 수 있다. 그러나 항체수준이 너무 낮아지면 ND에 감염될 위험이 있으므로 균형을 유지해야 한다는 점에서 8주령에 라소타 백신이나 사독 겔 백신을 접종하고 16-18주령때 오일백신을 접종하면 무난할 것이다. 효과적인 예방접종프로그램은 표 4와 같다.

표 4. 뉴캐슬병 예방접종 권장 프로그램

구 분	백신 종류	접종 방법	백신접종시기			
			1차	2차	4차	보강접종
육계	생독	분무, 음수, 점안	1일령 분무	2주령		
산란계 또는 종계	생독/사독	분무, 음수, 점안, 근육 접종	1일령 분무	2주령	라소타 또는 사독겔백신 8주령	사독오일백신 16~18주령
토종닭	생독	분무, 음수, 점안	1일령 분무	2주령	6~7주령	

사독오일백신의 면역효력은 백신의 종류에 따라 많은 차이가 있고 면역지속성도 다양하여 우리와 같은 ND 상재국가에서는 이에 따른 문제가 발생할 소지가 있다. 백신 제조회사에서는 이런 점을 고려하여 백신의 역가를 높여야 할 것이다.

ND의 오염이 심하고 전국적으로 만연된 상태에서는 정상적인 예방접종프로그램으로는 시기별로 공백이 생기게 된다. 즉, 면역이 덜 된 일부의 닭은 피해를 입을 수 밖에 없으며, 면역이 채 형성되기 전의 계군도 취약점이 있게 된다.

이런 점을 보완하기 위하여 아예 1일령에 생독백신과 사독오일백신을 동시에 접종하는 방법이 안전하다. 생독백신을 점안접종 또는 분무접종하고 오일백신을 성계의 1/2 양(0.2 또는 0.25ml)으로 목뒤에 피하접종하면 육계는 출하시까지 더 이상 ND 예방접종을 하지 않아도 아주 훌륭한 효과를 볼 수 있다. 다만, 대량접종으로 인한 인력소요가 추가로 발생하고 시간이 많이 걸리는 단점이 있다.

5. 맺는 말

ND를 예방하기 위하여는 예방접종을 철저히 해야 한다는 것은 누구도 알고 있다. 그러나 그 이전에 강력한 차단방역 조치가 선행되지 않으면 ND가 그 농장내에 계속적으로 상재하게 되며, 그 경우 어떤 형태로든지 감염피해가 일어날 수 밖에 없다. 방역에는 왕도는 없다. 하나 하나씩 실천하고 원칙을 준수하는 것이 귀찮긴 하지만 가장 안전한 길이다. ☺