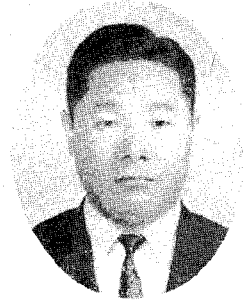


뉴캐슬病 바이러스의 特性 및 傳播



김순재
〈농촌진흥청 가축위생연구소
제1연구과〉

뉴캐슬병은 1926년경에 영국(Doyle, 1927), 자바(Karaneveld, 1926) 및 한국(混野, 1929) 등 3 개국에 널리 발생되었다. 그뒤에 인도와 필리핀이 발생되면서 전세계에 전파되었다. 우리나라를 비롯하여 일본 등 극동지역에 번져나갔으며 영국을 기점으로하여 유럽쪽으로 매년 발생이 확대되어 있다.

이 뉴캐슬병 바이러스는 다른 바이러스에 비하여 자연상태에서도 저항성을 가지고 있기 때문에 한번 발생하면 닭은 물론 모든 조류에 감염 전파되고 있어 근절하기 어렵다.

그런데 이 바이러스가 어디서부터 발생되어 나왔느냐에 대해서는 3가지면에서 추정하고 있다. 즉 어떤 바이러스의 돌연변이로 생기는 바이러스가 일부지역에서 전세계로 발생 전파되지 않았을까 하는 점과 어떤 종류의 야조에 원인 모르게 감염 잠복하고 있다가 닭에 감염 되지 않았을

까 하는 점이다. 세번째로 이 뉴캐슬병 바이러스가 불현성상태로 항상 감염될 수도 있으며 약독상태로 감염되어 있다가 자연상태의 각종 조류 등 숙주(宿主)를 달리하여 감염되는 동안 병원성이 강해져서 오늘의 강력한 병원바이러스가 되었는지도 모른다는 것이다. 이러한 추정을 뒷받침 할만한 학술적인 근거는 뚜렷하지 않으며 어디까지나 가설에 불과하다고 할 수 있다 Hanson에 의하면 1926년에 영국, 자바 및 한국 등 각각 멀리 떨어진 3 개국에서 거의 동시에 발생되었다는 점으로 보아 뉴캐슬병 바이러스의 조상이 하나라고는 볼 수 없을 것이며 돌연변이에 의한 새로운 뉴캐슬병 바이러스가 탄생했다는 것도 확실성이 없는 것이라고 할 수 있다.

여하튼 간에 뉴캐슬병 바이러스는 야조에서 많이 분리되고 있는 점으로 보아 야조에 감염 불현성상태로 처식하고 있어 야조가 하나의 뉴캐슬병 바이러스의 보독체

(保毒体)이면서 매개체인것만은 틀림없는 사실이다.

이처럼 뉴캐슬병 바이러스는 닭의 전염병 가운데 가장 병원성이 강하며 옛날 부터 닭과 조류에 감염되어 오고 있어 바이러스의 성장에 대한 시험이 많이 이루어졌다. 여기에 뉴캐슬병 바이러스의 성질과 전파에 대해서 소개하고자 한다.

1. 뉴캐슬병 바이러스의 일반적인 특성

뉴캐슬병 바이러스는 Paramyxovirus 에 속하는 바이러스로서 인플루엔자 바이러스처럼 닭의 적혈구에 응집력(凝集力)을 가지고 있다. 다른 바이러스에 비하여 안정성이 높고 항원력(抗原力)이 특히 하여 실험에 많이 응용 되기도 한다.

이 바이러스의 화학적 조성은 단백질이 67%, 지방질이 27%이다. 핵산은 RAN로 조성되었으며 이 바이러스를 발육계란의 장노막강(漿尿膜腔)에 접종하여 배양한 감염노액을 재료로하여 서당농도 원심법을 이용하여 입자의 화학적 조성을 검토하였을 때 단백질의 함량은 60.4%의 바이러스가 대부분이었으며 RNA함량은 0.72~0.99%인것으로 보고한 학자가 있으나 RNA 함량에 대해서는 여러학자들의 성적이 구구하다. 그러나 이 바이러스를 순수하게 정제함으로서 보다 정확한 성적을 얻을 수 있을 것으로 본다.

이 바이러스의 크기는 성숙된 크기가 120~300mm (1mm의 100만분의1)이나 평균 180mm이다. 외막이 있으며 혈구응집 억제 및 바이러스를 중화할 수 있는 항체를 생성케하는 항원력을 가지고 있다.

가. 혈구응집성

뉴캐슬병 바이러스는 생물학적 및 물리학적 특성으로 타바이러스와 구별하는데 중요한 좌표로 삼고 있다. 그중에 하나가 혈구응집력을 가지고 있어서 뉴캐슬병 진

단과 실험에 광범위하게 활용되고 있다. 즉 바이러스 입자 자체에 의하여 혈구가 응집되는 것으로서 특히 닭의 적혈구에 가장 잘 응집되며 사람, 기니피그, 마우스, 말, 소, 양등에도 응집하는 작용을 가지고 있다. 이러한 응집력은 바이러스에 따라 차이가 있다. 또한 뉴캐슬병 바이러스 입자에는 효소의 작용(Enzyme neuraminidase)이 있어서 혈구를 응집한 후에는 해리(解離)현상이 일어나는 특이한 현상을 볼 수 있다.

혈구응집력은 56°C에서 5분간 열을 가했을때 상실하는 바이러스도 있어서 약독 중간독 및 강독바이러스를 구별 하는데도 이용될 수 있다.

열에 대한 혈구응집소의 안전성이 바이러스에 따라 차이가 많은 점으로 본다면 구별이 어렵다. 즉 오, 김(1963)등이 국내에서 분리한 18주에 대하여 56°C에서 혈구응집소의 안전성을 조사한 바 120분까지 안전성을 유지하는 바이러스가 4주이었으며 60분, 30분, 15분에서 각각 5주, 4주 3주로 그 차이가 많음을 보여 주었다.

나. 바이러스의 분류 및 병원성

뉴캐슬병 바이러스의 약독, 중간독, 강독으로 분류되고 있으며 분류에 사용되는 자(尺)는 제태아섬유아세포의 프락크와 발육계란에 대한 평균치사시간, 초생추의 뇌내 병원지수, 8주령에 대한 치사치, 조직친화성, 혈구응집소해리 및 열에 대한 안정성 등이 이용되고 있다.

이와같이 병원성에 따라 3가지 형으로 분류되며 강독주(Velogenic)는 가장 병원성이 강한 바이러스로서 미국의 GB 바이러스와 우리나라에서 분리되어 사독백신 제조용으로 사용되고 있는 교정원 바이러스가 이에 속하고 있으며 아시아형 뉴캐슬병을 발생시키고 있다. 이에 비하여 중간형(Mesogenic) 독주는 강독주와 약독주의 중간에 존재하는 바이러스이며 6주

령이상된 닭에는 병원성이 없는 바이러스로서 Roakin Mass, MK107, Ny-Jones 등이 이에 속하며 백신제조에 Roakin 바이러스를 사용하고 있다.

중간형 독주에 감염되면 일반적으로 강독주보다는 약한 증상으로서 호흡기 및 신경증상을 동반하며 병리해부소견은 강독주는 내장, 선위 및 근육에 출혈이 현저하게 나타나는데 반하여 중간독주는 지역적인 차이와 감염계군에 따라서 차이가 있다. 즉 이태리에서 분리된 중간형 독주는 소화기계에 증상이 나타나지만 미국에서 분리된 바이러스는 호흡기 및 신경계통에 주로 병변을 나타낸다고 보고 되고 있다.

또한 유럽에서 4개의 바이러스를 분리하여 1,000수의 닭에 접종시험한 결과 63%가 내장에 병변이 출현하였으며 불란서에서는 자연발생된 뉴캐슬병 감염체를 검사하였을때 간에 74%, 선위에 72%, 심장에 52%, 기타가 4%로 관찰된바 있다고 한다.

폐사율은 성계에서는 없으나 병아리에서는 50%로서 강독주보다 낮다.

어떤 학자의 보고에 의하면 중간형 바이러스에 감염되면 4기로 경과하면서 증상을 나타낸다고 한다. 즉 그 4기는

- 1) 응집소생성기
- 2) 독혈증
- 3) 바이러스 및 항체의 지속기
- 4) 항체형성기

이러한 4기의 과정을 거치기 때문에 중간형 바이러스를 찾을 수가 있다고 한다.

약독형 바이러스는 초생후에도 병원성이 없는 것이 특징이며 여기에는 우리나라에서 현재 백신제조용으로 사용되고 있는 B₁ 바이러스를 비롯하여 Lasota, F 바이러스가 있으며 호주에서 분리된 V₄ 바이러스는 B₁ 바이러스에 못지않은 항원력과 면역원성을 가지고 있는 것으로 알려지고 있다. Lasota 및 F 바이러스는 현재 선진국에서 백신으로 사용하고 있다.

일반적으로 약독형 바이러스는 병원성이 전연 없는 것이 정설이지만 Asplin에 의하면 가벼운 호흡기증상을 나타내는 경우가 있으며 특히 타질병과 합병증일때 호흡기 증상이 보다 심하게 나타나는 경우가 있다.

라. 열, 물리화학적제에 대한 저항성 및 감염성

뉴캐슬병 바이러스는 물리화학적 처리에 의하여 쉽게 감염성을 잃게 된다. 즉, 열, 광선, 자외선, 수소이온농도 지수와 화학제에 의하여 용이하게 파괴된다. 일광에 쬐었을 때는 쉽게 파괴되며 열에 대해서는 56°C에서 30~180분이면 파괴되어 감염성을 잃게 된다. 바이러스에 따라 시간별로 차이가 있다.

또한 바이러스가 액체상태에서 보다 건조된 상태에서 장기간 생존하며 바이러스와 학자에 따라 차이가 있으나 Conn 바이러스는 203일까지 감염성을 유지하였다는 보고가 있다.

바이러스의 감염성은 혈구응집소보다 낮은 온도에서 잃게되며 이더, 포말린, 베타프로피오락톤 및 자외선등에 쉽게 감염력을 상실하나 이러한 화학제에 의하여 분할하는 되어도 면역원성은 잃지 않기 때문에 백신제조에 많이 이용되고 있다.

일반 소독약에 대한 감수성은 석탄산, 크레졸, 가성소다등에 용이하게 죽는다.

자연상태에서는 환경조건, 바이러스의 감염체의 상태, 계분, 건조등에 따라 생존력이 다르다. 또한 여름철의 뜨거운때 보다 겨울철의 동결상태하에서 더 오래 생존한다. (표 1)

2. 닭체내에서의 바이러스 분포 및 생존기간.

뉴캐슬병 바이러스의 3가지 특징으로서 범장기성, 항신경성 및 항폐성이 있다

표 1. 각 조직내에서의 뉴캐슬병 바이러스의 생존기간

조	직	온	도	생	존	일	수(일)	저	자(시험)
꿀	수	34~35°	F	134~196				Asplin,	1949
꿀수및피부		-4°	F	300일 이상				"	
피	부	34~35°	F	98~160				"	
	폐	생	체	60~90				Beach,	1943
사	체	냉	동	730일 이상				Dalling,	1960
꿀수및근육		냉	장	180				Doyle,	1933
감염체의 신장		2°		100일 이상				Doyle,	1927
감염체의 간 및 비장		17°		21~28				Iyer,	1940
사	체	냉	동	180				Hess,	1951
감염체의 사체		-20°		836일 이상				Hartwig and Gothe,	1958
"		땅에	묻었을때	121				"	"

(Lancaster)

장기나 신경 및 폐에 친화성이 있기 때문에 닭체내의 어느 조직에도 침입하여 분포되어 있다.

약독, 중간독 및 강독 바이러스를 6 주령의 닭에 접종하여 주요장기내의 바이러스 분포 및 회수시험을 하였을때 폐에서 가장 분리가 잘되었으며 기관, 비장, 혈액 및 뇌의 순위로 접종바이러스가 분리되었다. 약독 바이러스의 경우에는 뇌에서 잘 분리되지 않는다. 그러나 강독 바이러스 접종계에서는 어느 장기에서나 분리가 잘되며 바이러스 역가는 바이러스에 따라 다르다.

또한 접종후 바이러스 회수일도 차이가 있어 약독 및 중간독 바이러스는 강독바이러스 보다 회수가 늦으며 일반적으로 접종 1 일째부터 바이러스가 회수되는데 비하여 약독 및 중간독 바이러스는 접종후 3~4 일에 회수된다. 강독 바이러스도 뇌에서는 접종후 3 일에 분리되나 경우에 따라서는 회복기에 가서 뇌에서 분리되는 예가 있다.

이와같이 닭에 바이러스를 접종하여 회수는 뉴캐슬병 바이러스의 닭의 조직에 대한 친화성에 따라 장기별 및 회수일도 차이가 있다.

여기에 Hanson의 시험결과를 소개하면

닭에 뉴캐슬병 바이러스를 접종 하였을때 접종부위로 부터 조직내에 빨리 퍼져 나가기 때문에 접종후 48시간이면 거의 모든 조직에서 바이러스가 검출 될수가 있으며 72시간이 경과하면 전조직에서 검출 될수 있는것으로 알려지고 있다. 특히 야외 바이러스를 접종하였을 경우에 그러하며 약독 바이러스의 경우는 다르다.

10주령의 닭에 접종하였을 경우에는 바이러스 검출이 폐에서 3~4 일만에 가장 높은 역가의 바이러스가 분포되었으며 혈액내에서는 접종 3 일만에 최고의 바이러스의 역가로 상승하였다가 5 일에는 완전히 하강한데 비하여 타조직보다 가장 낮은 바이러스 역가의 분포를 보였으며 뇌에서는 서서히 바이러스 역가가 하강하였다.

뉴캐슬병 바이러스의 여러조직내에서의 생존기간은 감염조직에 따라 다르며 온도에 의해서도 생존일이 차이가 많다. 감염 조직을 동결하였을 때는 바이러스가 오래 생존한다는 것은 잘 알려진 사실이나 꿀수내에서는 얼리지 않았을때에도 장기간 생존할 수 있다. 사체내에서의 바이러스 생존기간에 대해서는 학자들에 따라 차가 있으나 여하간에 장기간 생존할 수 있기 때문에 뉴캐슬병을 전파시킬 수 있는 가

장 위험한 전염원임을 안다면 감염계의 임의처분을 하지 못할 것이다. 반드시 소각 또는 깊이 매장하지 않으면 안된다.

3. 뉴캐슬병 바이러스의 전파 및 개설.

가. 뉴캐슬병 감염계

뉴캐슬병에 감염된 닭은 호흡기를 통해서 건강계로 전파 될뿐만 아니라 침, 점액 분변에 바이러스가 나오기 때문에 감염계와 그 계사내의 기구 및 사료포대, 물, 계분은 소각 매장해야 한다. 흔히 이런곳에서 야조(참새)등이 사료등을 주어먹고 감염 전파하게 된다.

자연숙주인 조류와 곤충등에 의하여 옮겨지며 뉴캐슬병 바이러스가 감염 또는 옮겨지는 범위가 대단히 광활하다고 할 수 있다. 비둘기, 꿩, 칠면조, 오리, 메추리 참새, 공작등 여러종류의 조류가 뉴캐슬병 바이러스를 전파 또는 보유하고 다닌다.

나. 수입조 및 철새

국제무역의 증진과 축산물 수출입의 빈도가 높아짐에 따라 관상용 조류가 전파의 역할을 하고 있다. 이태리에서는 수입한 앵무새에 의하여 야조, 밀림지대에 사는 여러 조류에 전염되어 전멸된 사실이 있으며 계사 및 동물왕주위에 사는 야조 또는 철새등이 자연상태에서 여러곳으로 옮겨지고 있음이 알려졌다.

영국에서도 동일한 발생이 있었는데 해변에 사는 야조가 뉴캐슬병 바이러스를 전파시키는 역할을 한다고 보고되고 있다.

다. 조류의 분변

조류중에는 뉴캐슬병에 감염 폐사하는

것도 있고 불현성 감염으로 증상없이 날아다니면서 분변에 바이러스를 배설하고 다니며 특히 참새는 뉴캐슬병에 감염되어 여러곳의 양계장주변을 날아다니며 전파에 중요한 역할을 하고 있다. 이렇기 때문에 야조는 여러양계장을 날아다니면서 쉽게 바이러스를 전파하여 빠르게 옮겨질수 있다.

라. 계란

뉴캐슬병에 감염된 닭은 계란내에 바이러스가 함유되어 나오며 난각에 바이러스가 묻어 나오기 때문에 소각처분해야한다.

뉴캐슬병 바이러스를 산란계에 접종하였을때 난포, 수란관내, 호흡기에서도 바이러스가 증명되었으며 계란내의 바이러스를 조사한 결과 접종후 3일에 증상이 나타나기 시작했을 때 계란의 난황내 및 난백에서도 바이러스가 함유되었음이 인정되었다. 따라서 난황뿐만이 아니라 난백에도 많은 바이러스가 이행되어 나오고 있음으로 부화기내에서 파란되었을때 난각에 묻어 옮겨질수도 있다.

마. 성계

뉴캐슬병 백신을 접종하여 면역이 잘된 닭에서도 호흡기계 병원성 바이러스가 4일에서 부터 30일까지 남아 있을 수 있다 그러나 호흡기계에 바이러스가 영구적으로 남아있는지는 아직 학술적인 증명은없다.

또한 자연감염된 닭이나 예방접종된 닭의 계분에서도 야외바이러스가 수일간 배설되고 있으며 이것은 항체가 미치지 못하는 바이러스가 숨어 있다가 계분에 배설되는 것으로 알려지고 있다.