

뉴캐슬병 바이러스의 특성

김 순 재

가축위생연구소

1. 서 언

뉴캐슬병이 발견된 것은 오래전부터로 오랫동안 발생되어 온 것으로 추정되나 인도네시아의 Java (Kraneveld 1926)²⁴⁾에서 처음 발생되어 영국 (Doyle, 1927)¹⁶⁾의 뉴캐슬지방에서 발생보고 되었다. 우리나라에서도 1927년에 황해도 지방에서 발생되기 시작하여 그후 매년 만연되어 1938년에는 전국에 발생하여 그 피해가 대단하였다.²⁵⁾

우리나라에서 유행하는 뉴캐슬병 바이러스는 전염력이 높고 병원성이 강하여 거의 100%의 폐사율을 가지고 있다.

미국에서는 1938년경에 동부지방에서 전염성은 강하나 폐사율이 낮고 호흡기 증상을 주로 하는 뉴캐슬병이 유행하고 있음을 보고 하였으며⁶⁾ 그후 바이러스를 분리하여 Committee on Animal Health의 Subcommittee on Poultry Disease에서 뉴캐슬병 바이러스의 생물학적 특성을 조사하여 세가지 형으로 분리하여 보고하였다. 즉 Lentogenic type (약독형), Mesogenic type (중간형) 및 Velogenic type (강독형)의 3형으로 분류하였다.^{20, 21)}

우리나라에서도 1950년에서 부터 1960년초에 분리한 바이러스에 대한 성상을 조사하여 오동³⁶⁾이 보고한 바 있으며 그 후에 세계 각국에서 분리하여 뉴캐슬병 바이러스의 특성이 보고 되고 있어^{29, 31)} 여기에 소개하고자 한다.

2. Virion

뉴캐슬병 바이러스의 Virion은 ribonucleic acid (RNA)를 함유하고 있으며 나선형 nucl-

eo capsid 형으로서 단백질로 둘러싸여 있다.

또한 숙주기원(宿主起源)의 lipoprotein 막으로 동봉되어 있다 (Cruickshank, 1964,¹¹⁾ Kingsbury and Darlington, 1968,²⁶⁾ Horne 등 1960²²⁾)

뉴캐슬병 바이러스의 Virion의 직경은 일반적으로 100~200 μ m이나 어떤것은 600 μ m 정도의 크기로 전자현미경으로 관찰된다고 보고한 바 있다. (Waterson and Cruickshank, 1963,⁴¹⁾ Andrewes and Pereira, 1972.¹⁾)

실험에 의한 본 바이러스 Virion의 화학적 조성은 단백질이 67%, RNA가 1%, 지질이 24% 및 탄수화물이 7%이다. (Cunha 등, 1947.⁹⁾ Nakajima and Obara, 1967,³⁴⁾ Robinson and Duesberg, 1968³⁷⁾)

한편 뉴캐슬병 바이러스에 감염된 장뇨액(漿尿液)을 재료로 하여 서당농도 원심법을 이용하여 입자의 화학적조성을 검토한 바 단백질질의 함량은 각각 60.4%의 바이러스가 대부분이며 RNA 함량은 0.72-0.99%이라고 하나 RNA 함량에 대해서는 많은 학자들이 연구한 성적이 다르며 이것은 바이러스를 순수하게 정제함으로써 정확한 수치를 얻을수 있을 것으로 사료된다.

3. 뉴캐슬병 바이러스의 구조

1) Nucleocapsid

전자현미경으로 관찰하면 내부가 파피된 입자에서 나온것을 볼수 있으며 에펠로 지질을 녹여서 관찰하면 Virion은 RNA와 나선형 형태로 되어 있다. (Compans 등 1972¹⁵⁾)

Nucleocapsid의 크기는 17~18 μ m의 넓이와 중앙에 직경이 4~5 μ m의 구멍이 나선형의 축을 따라서 있다.³¹⁾

RNA는 9.3%의 Nucleocapsid로 조성되었으며 약품처리에 의하여 쉽게 분리될 수 있다.

분자량은 4.8 $\times 10^6$ ~7.5 $\times 10^6$ 으로서 처리에 따라서 광범위하다(Duesberg and Robinson, 1965,¹⁷⁾ Lomniczi 등 1971³⁰⁾)

RNA에 있는 단백질은 분자량이 54,000~62,000의 Polypeptide로 나타나 있다. (Evans and Kingsbury 1969¹⁹⁾)

2) 외 막

외막은 단백질, 지질 및 탄수화물로 조성되었으며 바이러스감염 재료를 처리해서 분리한다. 이 외막은 8 μ m의 길이와 1.0~1.5 μ m의 넓이를 가진 뾰족한 못과 같은 것으로 둘러 싸여 있으며 이 뾰족한 못과 같이 생긴 것이 혈구응집능과 관련이 있다. (chen 등 1971)¹³⁾, 또한 Tween 80이나 에틸로 처리하면 Neuraminidase

와 혈구응집능이 남게 된다.(Waterson 1964⁴²⁾)

4. 생물학적 특성

1) 혈구응집성

뉴캐슬병 바이러스는 닭의 적혈구를 비롯하여 포유동물의 적혈구에 응집능을 가지고 있다. 즉 뉴캐슬병 바이러스(NDV)와 적혈구를 혼합하여 실온에 두면 NDV가 특수 수용체(receptor)에 흡착되어 응집현상을 일으킨다. 이 응집현상은 NDV항혈청에 의해서 저지되기도 한다.

Winslow 등³⁹⁾(1950)에 의하면 사람, 마우스 및 기니피그 등의 적혈구에 모든 NDV가 응집을 하나 소, 산양, 면양, 돼지 및 말등의 적혈구에는 NDV에 따라 차이가 많다. 오등³⁶⁾(1963)과 김등²⁷⁾(1975)이 국내에서 분리한 NDV에 대해서 닭적혈구에 대해서는 모두 응집을 하나 소와 말의 적혈구에 대해서는 독주별 차이가 많았다. (표 1).

표 1. 각 지역에서 분리한 뉴캐슬병 바이러스의 성상(오, 김등, 1963)

독 주 지 역	계태아 최소치사시간	역 가	1 일령에대한 신경병원지수	56°C에서 혈구응집성	포유동물의 소	혈구응집성 말	
1	충북	48	10~8.0	1.23	120	+	-
2	서울	48	"	1.07	120	+	+
3	"	48	"	1.37	30	+	-
4	"	48	"	1.42	60	+	+
5	"	48	"	1.3	15	+	-
6	경기	48	"	1.6	15	+	-
7	서울	48	"	1.7	15	±	-
8	"	48	"	1.5	30	+	-
9	전북	50	"	1.55	15	+	-
10	서울	50	"	1.2	30	+	+
11	"	50	"	1.4	60	+	-
12	"	56	"	1.65	60	+	-
13	충북	56	"	1.21	60	+	-
14	서울	50	"	1.6	120	±	-
15	"	50	"	1.32	30	±	-
16	충북	40	"	1.5	0	±	-
17	Lasota	*	*	0.5	0	+	+
18	일본	50	10~8.0	1.37	120	±	-
19	안양	40	"	1.6	60	±	-
20	경남	50	"	1.45	120	±	-
21	B ₁	*120	**10~8	0.1	0	±	-
22	미상	*120	*10~8	0.57	120	+	-

myxo 바이러스에 속하는 바이러스는 혈구 응집력을 가지며 Deoxycholate 처리에 의하여 혈구 응집능을 상실하기도 한다.

2) Neuraminidase의 작용

적혈구와 응집된 NDV는 실온에 일정한 시간을 방치하였다가 관찰하여 보면 응집현상이 없어지는 것을 볼 수가 있는데 이것을 해리(elution) 현상이라고 한다. 즉 neuraminidase라는 효소에 의해서 적혈구 receptor로부터 NDV가 떨어져 나오는 것을 말한다.

이러한 neuraminidase는 myxo 바이러스는 물론 어떤 동물의 조직이나 세균에서도 찾아 볼 수 있으나 NDV의 neuraminidase는 생물화학적 및 혈청학적으로 타 neuraminidase와는 현저하게 구별이 된다. (Brostrom 등 1971⁷⁾ Alexander 1974⁴⁾)

체내에서의 neuraminidase의 작용은 알려져 있지 않으나 비강에서 분비되는 neuraminidase는 바이러스가 점액을 뚫고 들어갈 때 관련이 있을 것이라고 암시하고 있다 (Morein and Bergman 1972).³³⁾

혈구응집소와 neuraminidase와의 관계는 생물학적으로 두기능을 분리하려고 여러 학자 (Evans and Kingsbury 1969)¹⁹⁾들이 시도 하였으나 성공적인 결과는 없었다.

3) 용혈성

NDV가 응집된 적혈구를 용혈시킨다는 사실에 대해서 옛날에는 용혈성분자에 의해서 일어난 것으로 믿어 왔다. 그러나 최근에 밝혀진 사실은 용이하게 깨지기 쉬운 적혈구막과 NDV 외막의 용해에 의하여 기인 되는 것으로 알려지고 있다. (Apostolov and Poste 1973)⁵⁾ 이러한 사실을 뒷받침할 수 있는 설명은 NDV를 동결 용해를 여러번 반복하거나 초음파로 파괴 또는 어떤 처리를 하면 외막의 안정성이 떨어져서 용혈성의 기능이 상승한다.

NDV가 적혈구를 용혈시키는데 대한 시험은 여러 학자들 (Bratt and Clavell 1972,⁸⁾ Clavell and Bratt 1972)¹⁴⁾에 의해서 깊이 있게 연구 되어 왔다.

NDV의 Polypeptide에 관해서는 전기영동법에 의해서 분석한 성적이 보고되고 있다. Mou-

ntcastle (1971)³²⁾ 등은 nucleocapsid polypeptide는 glycoprotein은 아니었으나 gel 전기영동법에 의해서 시험한 성적은 gel 내에서 NDV가 같은 방향으로 이주하여 glycopolypeptide peak에 달하였다고 한다.

4) replication

NDV의 replication 초기단계는 조직 배양에서 이루어지고 있다. 즉 세포표면에 바이러스가 흡착되어 바이러스의 외막과 세포막 사이에서 용해가 일어나 nucleocapsid는 세포속에 들어가게 된다.

RNA의존 RNA복합체는 바이러스 nucleocapsid의 RNA에 RNA보조(Complementary)을 합성하게되며 이렇게 하여 RNA전달자로서 작용한다. (Huang 등 1971)²³⁾

세포질내에서 바이러스 증식은 5~8 시간이 지나서 최고에 달하며 3~4 시간 사이에서는 전염력이 없는 기간으로서 다만 보체결합 반응이나 형광항체반응에 의해서 NDV 특이항원을 증명할 수 있다. 처음에는 핵에 가까운 세포질내에서 NP항원이 검출되고 그 다음에 혈구응집성 항원과 neuraminidase가 검출된다.

Scholtissek와 Rott (1969)³⁸⁾는 NDV 특이 RNA 복합체는 감염후 3 시간부터 감염세포에서 검출된다고 보고하였다.

감염력이 있는 바이러스 입자는 감염후 4 시간이면 검출이 되며 감염세포로부터 유리되어 나온다. nucleocapsid는 세포막하에 들어가게 되며 유리된 바이러스를 만들기 위하여 서서히 새조직이 생기며 이 새막이 바이러스의 외막이 된다. (Compans 등 1966)¹²⁾ 그러나 이러한 기전에 대해서는 알려져 있지 않으나 이미 세포막속에서 합성된 바이러스 단백질은 감염성 있는 바이러스 입자를 형성하지만 단백질합성을 필요로 하지 않는다. Nagai (1973)³⁵⁾은 에너지 생성계에 있어서는 이 모든 기능이 필요하다고 보고하고 있다.

5. 분 류

NDV는 myxovirus인 인플루엔자바이러스, 이학선염 바이러스와 같은 그룹에 속해있는 바이러스이다. "myxa"라는 말은 그리스에서 온 말로서 NDV는 점액단백에서 잘 증식하므로 비강

점액이라는 뜻을 가지고 있다.

근래에는 좀더 세분하여 Paramyxo 바이러스로 분류하며 Paramyxovirus 그룹의 정의는 바이러스의 형태, 구조, 화학적 성질 생물학적 특성에 따라 구별된다.

또한 NDV는 타 Paramyxovirus와 구별은 이 하선염 바이러스의 형태와 교차반응을 일으키기도 하나 혈청학적반응에 의해서 용이하게 구별된다.

NDV에 대한 분류는 각 나라에서는 분리되는 바이러스에 따라 병원성(독력)을 중심으로 그리고 다른 여러가지 요인에 의해서 "Virulent"와 "avirulent"라하고 있으며 병원성에 따라 3형으로 분류된다.

즉 우리나라에서 1950년에 분리한 교정원주, 미국에서 분리한 Texas GB와 같은 병원성이 강한 Velogenic 형과 Velogenic형과 Lentogenic형과의 중간형에 속하고 6주령이상된 닭에서는 병원성이 없는 Mesogenic형이 있으며 여기에는 Roakin, Ulster등의 바이러스가 여기에 속한다.

B₁이나 Lasota 주와 호주에서 분리된 V₁ 주 같은 바이러스는 초생추에 대해서도 병원성이 없는 Lentogenic형으로 분류된다.

병원성에 대해서는 분리되는 지역, 나라에 따라 병변 출현이 다르게 나타나고 있다. 표 2에

표 2. 뉴캐슬병바이러스의 인공감염후 임상증상 (Alexander and Allan, 1974)

바이러스	항문검종에 의한 평균치사시간(일)	호흡기 증 상	신 경 증 상	눈부종	장병변
Herts' 33	5.4	+	++	-	+++
Texas GB	7.8	±	+++	-	-
Beaudette C	10.0	+++	+++	-	-
B ₁	10.0	-	-	-	-
Texas 219 (USA 1970분리)	6.1	-	+++	-	-
Nyp 70181 (USA 1972분리)	3.8	-	+++	-	+++
Lamb-Essex'70 (uk 1970분리)	6.5	±	±	+++	±
Northants 72 (uk 1972분리)	3.3	-	++	-	+++
Field Pheasant (uk 1962분리)	2.8	-	±	-	++++

+ : 가벼운증상 ++ : 중간정도, +++ : 심함, ++++ : 아주심함, ± : 극히 미약함, - : 전연 증상없음.

서 보는 바와같이 항문에 NDV를 접종하여 병변을 조사한 바 같은 Velogenic형에 속하는 바이러스이면서 Herts' 33은 신경증상과 장에 출혈이 심하게 나타나는데 비하여 Texas GB는 장에 병변없이 호흡기증상만 심하게 나타났다. 영국에서 1970년에 분리한 Lamb-Essex' 70주는 타기관에는 병변없이 눈에만 부종이 생겼다. 역시 영국에서 핑에서 분리(1962)한 Field Pheasant주는 장에만 심한 출혈이 있었다. 물론 접종부위에 따라 다소 차이는 있겠으나 일반적으로 Mesogenic형은 Velogenic형보다는 약한증상을 나타내지만 호흡기 및 신경증상을 동반하며 병리해부 소견은 Velogenic형은 장, 선위 및 근위에 뚜렷한 출혈이 있지만 Mesogenic형은 지리적 또는 감염군에 따라서 차이가 있다.

이태리에서 분리한 Mesogenic형은 소화기계 증상이 나오지만 미국에서 분리한 바이러스는 호흡기계와 신경계통에 주로 병변을 나타낸다.²⁹⁾

Lucam(1949)²⁸⁾은 유럽에서 분리한 4개의 NDV를 1000마리의 닭에 접종하여 병변을 조사한 바 63%가 내장에 병변이 나타났으며 불란서에는 자연감염된 닭의 병리해부검사서 간장에 74%, 선위에 72%, 항문에 72%, 심장에 52%, 기타가 4%로 관찰 기록되었다. 폐사율은 성계에서는 없었으나 병아리에서 50%이상으로서 Velogenic형보다 낮았다.

Woernle와 Siegman(1954)⁴⁰⁾에 의하면 Mesogenic에 감염되면 4기로 경과한다고 하였으며 그 4기는 1) 응집소생성기, 2) 바이렘이아기, 3) 바이러스 및 항체의 장기간 지속기, 4) 항체형성기이며 이러한 4기의 과정을 거치기 때문에 생체내에서 Mesogenic형을 찾을 수 있다고 하였다.

Lentogenic형은 초생추에도 병원성이 없기 때문에 백신제조에 이용되고 있으며 병원성에 대해서는 일반적으로 병원성이 전연 없는 것이 정설이지만 Asplin(1952)²⁾에 의하면 가벼운 호흡기증상을 나타나는 경우가 있으며 이것은 타질 병과 합병증일 때 호흡기증상이 나오는 경우가 있다.

한편 Velogenic, Mesogenic 및 Lentogenic형의 구별은 발육계란에 최소치사량의 NDV를 접

중하여 치사시간에 따라 결정한다. Hanson 과 Brandly (1955)²³⁻¹⁾의 최소치사시간에 따른 NDV 구를형을 보면 Velogenic형은 발육계란에 대한 최소시간은 40~60시간, 60~90시간은 Mesogenic형, 90시간 이상의 최소치사시간을 Lentogenic형으로 분류하였다. 국내에서 분리한 NDV의 최소치사시간은 표 1 과 같다.

병아리에 대한 뇌내 병원성은 1 일령 병아리의 뇌내접종에 의하여 폐사 및 증상에 의하여 기록된다. 즉 최대치수는 1 일이 지나서 100% 폐사하였을때 2 로 기록하며 8 일후에도 증상이 없을때는 0 으로 기록한다. (표 3)

닭의 정맥내에 접종하여 병원성을 결정하는 방법은 6 주령의 닭의 정맥내에 NDV를 접종하여 감염폐사 또는 증상을 관찰하여 기록하는 것으로서 최대감염지수는 3 으로 기록한다. (표 3)

한편 세포에 대한 병원성은 여러학자들이 보고하였다. (Lancaster 1966)²⁹⁾

제태아섬유아세포에 NDV를 접종하면 증식하면서 세포변성효과(CPE)를 일으킨다.

Lentogenic형은 Mg 이온과 DEAE를 사용하여만 관찰할 수 있다.

바이러스의 증식여부는 혈구응집반응외에 감염세포에 닭적혈구를 흡착시킴으로서 확인된다.

제태아섬유아세포에 NDV를 접종배양하면 CPE를 일으키면서 감염후 수시간만에 다핵거대세포(Polykaryocytes)를 형성함을 관찰할 수 있다.

다른 한편으로는 NDV가 플라크를 형성한다. 세포배양에 접종후 24~72시간이면 플라크를 관찰할 수 있다. neutral red로 염색하면 세포질내의 lysosome속에 흡착되므로 정상세포는 빨

표 4. 뉴캐슬병 바이러스의 특성

시 험 방 법	바 이 러 스						
	B ₁	Lasota	Ulster	Roakin	GB	Herts	Ca-1083
플라크형태	특 ¹⁾	특	특	선명	선명/홍 ²⁾	선명/홍	선명/홍
크 기(mm)	-	-	-	1	1-2	0.5-4	0.5-4
개태아에대한 평균치사시간	128	120	140	70	50	50	40
1 일령추의 뇌내병원지수	0.1	0.1		0.8	1.8	1.7	
8 주령에대한 병원지수	0	0	0	0	70	99	99
증상의형성	호흡기	호흡기	호흡기 소화기	호흡기	호흡기 신 경	호흡기, 신 경, 소화기	호흡기, 신 경, 소화기
혈구응집소해리	빠 림	느 림	느 림	느 림	느 림	느 림	느 림
열에대한안정성(56)	5	5	240	5	60	30	120

1) : 특수치리에 의해서 나타남. 2) : 선명하고 빨갛게 나타남.

표 3. 뉴캐슬병 바이러스의 병원성(Alexander and Allan, 1973)

Name	ICPI ¹	IVPI ²	MDT ³
Ulster	0.00	0.00	Inf
Queensland	0.16	0.00	Inf
F	0.25	0.00	119
B ₁	0.40	0.00	117
LaSota	0.15	0.00	103
Komarov	1.41	0.00	69
H	ND	0.00	48
Mukteswar	1.44	0.08	46
Beaudette C	1.46	1.23	62
Eastwood Notts 1/66	1.70	1.70	67
Texas G. B.	1.75	2.66	55
Herts '33	1.88	2.64	49
Herts '33/56	2.00	2.71	48
Italien	1.86	2.81	50
Field Pheasant	2.00	2.69	54
Warwick	1.75	2.64	63
Lamb Essex '70	1.86	2.53	60
Buxted Essex '70	1.75	2.51	69
Northants '72	1.91	2.75	53
Texas 219 1970	1.81	2.60	61
New York Parrot 70181 1972	1.77	2.59	51

¹ Intracerebral pathogenicity index. (뇌내병원지수, 1 일령추)

² Intravenous pathogenicity index. (닭정맥내 병원지수)

³ Mean death time in eggs measured in hours. (제태아에 대한 평균치사시간)

강게 염색이 되나 죽은 세포는 neutral red 에 흡착되지 않는다.

Daniel과 Hanson (1968)¹⁸⁾은 플라크형성이 병원성과 관련여부를 조사하였던바 다 그렇지는 않지만 플라크 크기가 큰것이 병원성이 강하다고 하였다. 플라크가 붉은색으로 나타나며 인플루엔자 바이러스의 간섭에 의해서 빨간색으로 플라크가 나타날 수도 있다. (표 4)

6. NDV의 온도에 대한 안정성 및 감염성

NDV는 열이나 광선에 대해서 쉽게 파괴되거나 바이러스에 따라 열에 대한 저항성이 다르다.

일광에 조사하면 쉽게 파괴되며 열에 대해서는 56°C에서 30~180분이면 파괴되어 감염성을 잃게 된다. 표 5에서 보는 바와 같이 바이러스

표 5. 뉴캐슬병바이러스의 감염성에 대한 온도의 영향 (Anon, 1959)

온도		안정성 (시간별)	저자	바이러스
섭씨	화씨			
60	140	0~15분	Hanson	Roakin주, 5분(A)
56	132	30~180"	"	GB주, 180분(A) Roakin주, 30분(A) B ₁ 주, 15분(A)
50	122	2-12시간	Hanson	GB, Roakin, B ₁ 주(A)
45	113	12-90"	"	12시간까지 지속
37	98	6~15일	Jungherr	Conn주, 6, 24, 72시간(C)
25	77	30-120일	Hanson	GB, Roakin, B ₁ 주 14일(A)
			Olesiuk	Mass주, 10일(C)
			Prier	NDV주, 73~95일(A)
5	41	9-16개월	Olesiuk	Mass주, 9~16일(C)
			Jungherr	Conn주, 203일(C)
-20	-4	1-10년	Prier	NDV주, 80-119일(A)
			Olesiuk	Mass주, 123일(C)
			Asphn	사체내, 98-196일
			Hanson	NDV주, 4~6년(B)
			Reising	B ₁ 주, 1년이상(B)

(A) : 노수, 앵플

(B) : 노수, 병

(C) : 노수, 종이 또는 천에 묻혀서 건조

표 6. 온도별 뉴캐슬병 바이러스의 생존기간 (538일, Olesiuk, 1951)

재료	부화기 37°C (일)	실온 20~30°C (일)	계사 -11~36°C (일)	냉장고 3~6°C (일)	냉동 -26°C (일)
두꺼운천	12	13	108	123	538
여과지	19	37	129	157	538
천	13	44	145	193	538
배양액	30	152	228	538	538
식염수	26	79	228	451	538
난자	7	44	228	258	538
사료혼합	54	61	172	258	538
계분	41	83	172	538	538
흙	14	66	172	235	538
계란	110	216	255	538	-
장노액	33	80	199	258	538

스에 따라 다르며 시험에 사용된 용기 및 연구자에 따라 다소 차이가 있다. 또한 바이러스가 액체상태에서 보다 건조된 상태에서 오랫동안 생존한다. (표 6)

바이러스의 감염성은 철구응집소보다 낮은 온도에서 불활화되며 감염력은 Ether, Formalin, β-Propiolactone 및 자외선등에 의하여 쉽게 상실되어도 이러한 화학제에 의하여 불활화된 바이러스는 면역원성을 잃지 않기 때문에 백신 생산에 많이 이용되고 있다.

7. 닭체내에서의 NDV 분포 및 생존기간

NDV는 범장기성, 향신경성, 및 향폐성의 특성이 있어 어느 조직이나 분포되어 있다.

Clark등(1957)¹⁰⁾은 근육에 NDV를 접종후 10일동안 닭눈의 체액내에서 바이러스가 존재하고 있음을 확인하였다. Velogenic, Mesogenic 및 Lentogenic형주를 6주령의 닭에 접종하여 주요장기의 바이러스 분포 및 바이러스 회수를 조사한 바 폐, 기관, 비장, 혈액 및 뇌의 순으로 NDV가 분리되었으며 폐에서 가장 분리가 잘 되었다.

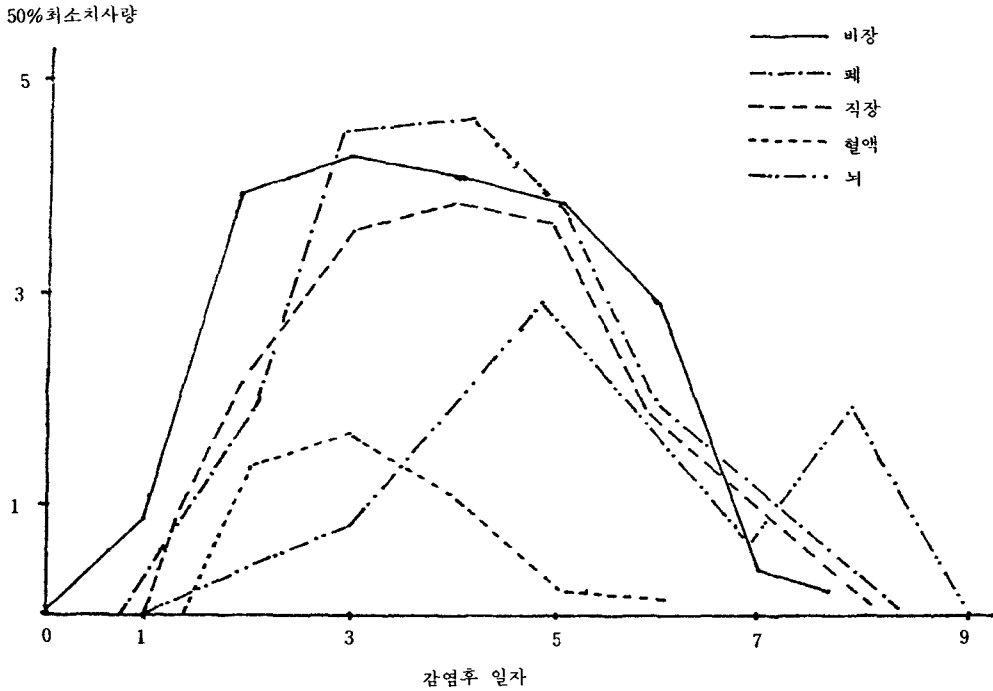
Lentogenic주는 뇌에서 분리되지 않으나 Velogenic형은 어느 장기에서나 분리되며 바이러스 및 장기에 따라 바이러스 분포가 다르고 역가에도 차이가 있다.

일반적으로 Velogenic형은 닭에 접종후 1일째부터, Lentogenic 및 Mesogenic형은 접종후 3~4일에 접종바이러스가 회수된다. 이것은 NDV가 조직에 대한 친화성에 따라 장기별 및 회수일도 차이가 있다.

Asdell 및 Hanson(1960)⁹⁾의 보고에 의하면 접종부위로 부터 NDV가 빨리 침투하기 때문에 접종후 48시간안에 거의 모든 장기에서 바이러스가 검출되며 72시간이 경과하면 전조직에 검출할 수 있다고 한다.

NDV의 닭체내 분포는 접종후 3~4일에 폐에서 높은 역가의 바이러스가 분포되고 혈액내에서는 3일에 최고로 상승하였다가 5일에는 완전히 하강하여 타 조직보다 가장 낮은 바이러스 역가의 분포를 보였고 뇌에서는 서서히 바이러스 역가가 하강하였다. (그림 1)

그림 1. 조직내의 뉴캐슬병 바이러스의 분포상황



(Karzon and Bang, 1951)

조직내에서의 NDV 생존기간은 감염조직에 따라 다르며 골수에서는 얼리지 않아도 장기간 생존할 수 있다. (표 7)

표 7. 각종 조직내에서의 뉴캐슬병 바이러스의 생존기간

저 자	조 직	온 도	생존기간(일)
Asplin, 1949	골수	34 - 35°F	134 - 196
	골수및피부	- 4°F	300이상
	피부	34 - 35°F	98 - 160
Beach, 1943	뇌	생체	60 - 90
Dalling, 1960	사체	동결	730 이상
Doyle, 1933	골수및근육	냉장	180
Doyle, 1927	신장	2°C	100
Lyer, 1940	간및비장	17°C	21 - 28
Hess, 1951	사체	냉동	180
Hartwig and Gothe, 1958	사체	-20°C	836 이상
Hartwig and Gothe, 1958	사체	매장	121

8. 국내분리주의 특성

1950~1960년초에 분리된 18주에 대해서 오

등(1963)³⁶⁾이 생물학적성상을 조사하였던바 발육제란에 대한 평균치사시간은 40시간에서 56시간이었으며 48~50시간이 가장 많았다.

병아리에 대한 뇌내지수는 1.0이상으로서 그 다지 높은 편은 아니나 모두 Velogenic 형에 속하는 바이러스였다.

열에 대한 안정성은 56°C에서 15분간 작용시켰을 때 0이 증복에서 분리한 1주가 있었으며 15분에서 4주, 30분에서 4주이었으며 나머지는 60~120분에서 안정성을 상실하였다.

혈구응집성에 대해서는 11주가 소적혈구에 응집하였고 말혈구에 대해서는 4주만이 응집성을 가지고 있었고 나머지는 모두 음성이었다.

(표 1)

포유동물에 대한 혈구응집력에 대해서는 분리된 바이러스에 따라 다르다.

한편 공작에서 분리된 NDV에 대해서 김등(1975)²⁷⁾이 조사한바에 의하면 강력한 Velogenic 형에 속하는 바이러스가 공작에서도 발생하고 있음을 분리확인 하였다.

9. 적 요

뉴캐슬병 바이러스가 발견된지 50여년이 지난 오늘에도 그 발생은 전 세계적으로 광범위하다.

NDV가 분리됨으로 백신개발이 이루어져 1930년대말부터 완전하지는 못했으나 그런대로 방역을 맡았으며 그후 개량발전된 백신으로 각국에서 예방접종하고 있으나 여전히 발생하고 있다.

NDV는 Paramyxovirus로서 RNA를 가지고 있으며 크기는 100~600 μ m 범위의 크기와 lipoprotein envelope로 싸여 있다.

분리동정에 이용되는 혈구응집소, neuraminidase의 작용, 용혈성 등 모두 envelope와 관련이 있으며 이와 관련된 연구가 많이 진행되고 있다.

NDV가 세포에 침투하는 과정에서 특이한 receptor에 부착하여 envelope의 용해 및 nucleocapsid의 세포속에 침투 등이 밝혀지고 있으며 NDV의 Virion은 RNA의존 RNA 복합체를 가지고 있고 보족 RNA는 바이러스 단백질 및 RNA를 산생하기 위해서 숙주에 의하여 전환을 한다.

1 일령추의 뇌내접종, 정맥내 접종 및 계대 아치사시간 등의 방법으로 Velogenic, Mesogenic Lentogenic type으로 분류하고 감염력에 따라 Virulent 또는 avirulent로 구분된다.

국내에서 분리된 NDV는 현재 Velogenic형으로 분류되고 있으나 앞으로 지역별, 계절별, 감염된 숙주별로 광범위하게 분리하여 국내에서 유행하고 있는 NDV의 성장조사와 특성을 파악할 필요성이 요청된다.

〈참고문헌〉

1. Andrewes, C. and Pereira, H. G.: Viruses of Vertebrates. 3rd ed. Bailliere Tindall, London.
2. Asplin, F. D.: Immunisation against Newcastle disease with a virus of low virulence (Strain F) and observations on subclinical infection in partially resistant fowls. Vet. Rec. (1952) 64:245-249.
3. Asdell, M. K. and Hanson, R. P.: Sequential changes in the titer of Newcastle disease virus in tissues—a measure of the defense mechanism of the chicken. Amer. J. Vet Res. (1960) 21:128-132.
4. Alexander, D. J.: Comparison of the neuraminidases of three avian paramyxoviruses. Archv. ges. Virusforsch. (1974) 44:28-34.
5. Apostolov, K. and Poste, G.: Interaction of Sendai virus with human erythrocytes, a system for the study of membrane fusion. Microbios (1973) 6:247-267.
6. Beaudette, F. R., and C. B. Hudson.: Evidence of Newcastle disease in eastern United States as early as 1938. Cornell Vet. (1956) 46:227-44.
7. Brostrom, M. A., Bruening, G. and Bankowski, R. A.: Comparison of neuraminidases of paramyxoviruses with immunologically dissimilar haemagglutinins. Virology (1971) 46:856-865.
8. Bratt, M. A. and Clavell, L. A.: Haemolytic interaction of Newcastle disease virus and chicken erythrocytes. I Quantitative comparison procedures. Appl Microbiol. (1972) 23:454-460.
9. Cunha, R., Neil, N. L., Beard, D., Taylor, A. R., Sharp, D. G. and Beard, J. W.: Purification and characters of the Newcastle disease virus (California strain). J. Immunol. (1947) 55:69-89.
10. Clark, D. S., Jones, E. E. and Ross, F. K.: Further studies with the aqueous humor of chickens as a reservoir for the virus of Newcastle disease. Amer. J. vet. Res. (1957) 18(66):204-206.
11. Cruickshank, J. G.: Cellular biology of myxovirus infections. Ciba Foundation Symposium Wolstenholme, G. E. W. and Knight, J. Churchill Ltd., London. (1964).
12. Compand, R. W., Holmes, K. V., Dales, S. and Choppin, P. W.: An electron microscopic study of moderate and virulent virus-cell interactions of the parainfluenza virus SV₁. Virology. (1966) 30:411-426.
13. Chen, C., Compans, R. W., and Choppin, P. W.: Parainfluenza virus surface projections: glycoproteins with haemagglutinin and neuraminidase activities. J. gen. Virol. (1971) 11:53-58.
14. Clavell, L. A. and Bratt, M. A.: Haemolytic interaction of Newcastle disease virus and chicken erythrocytes II Determining factors. Appl. Microbiol. (1972) 23:461-470.
15. Compans, R. W., Mountcastle, W. E., and Choppin, P. W.: The sense of the helix of paramyxovirus nucleocapsids. J. mol. Biol. (1972) 65:167-169.
16. Doyle, D. M. A hitherto unrecorded disease of fowls due to a filterpassing virus. J. comp. Path. (1927) 40:144-169.
17. Duesberg, P. H. and Robinson, W. S.: Isolation of the nucleic acid of Newcastle disease virus. Proc. natn. Acad. Sci. U. S. A. (1965) 54:794-800
18. Damel, M. D. and Hanson, R. P.: Differentiation of representative Newcastle disease virus strains by their plaque forming ability on monolayers of chick embryo fibroblasts. Avian Dis. (1968) 12:423-433.

19. Evans, M. J. and Kingsbury, D. W.: Separation of Newcastle disease virus proteins by polyacrylamide gel electrophoresis. *Virology* (1969) 37:597-604.
20. Granoff, A.: Nature of the Newcastle disease virus population, pp. 107-18. (1964) In Hanson, R. P. (ed), *Newcastle Disease Virus*.
21. Hofstad, M. S., Calnek, B. W., Helmboldt, C. F., Reid, W. M., and Yoder, Jr. H. W. (7th ed.) *Diseases of poultry*, Iowa State Uni. 513-535.
22. Horne, R. W., Waterson, A. P., Wildy, P. and Farnham, A. E.: Structure and composition of the myxoviruses. I Electron microscope studies of the structure of myxovirus particles by negative staining techniques. *Virology* (1960) 11:79-98.
23. Huang, A. S., Baltimore, D. and Bratt, M. A.: Ribonucleic acid polymerase in virions of Newcastle disease virus comparison with the vesicular stomatitis virus polymerase. *J. Virol.* (1971) 7:389-394.
- 23-1. Hanson, R. P. and Brandy, C. A.: Identification of vaccine strains of Newcastle disease virus. *Science*, New York (1955) 122:156-157.
24. Kraneveld, F. C.: A poultry disease in the Dutch East Indies (Dutch). *Ned. Ind. Bi. Diergeneesk* (1926) 38:448-451.
25. Konno, T., Ochi, Y. and Hashimoto, K.: New poultry disease in Korea. *Dtsch. tierarztl. Wschr.* (1929) 37: 515-517.
26. Kingsbury, D. W. and Dalington, R. W.: Isolation and properties of Newcastle disease virus nucleocapsid. *J. virol.* (1968) 2:248-255.
27. 金順在, 朴根植, 俞一雄: 孔雀에서의 뉴캐슬병 바이러스分離. *農事試驗研究報告*. (1975) 17: 23~27
28. Lucam, F. Newcastle disease in southeastern France. *Bull. Acad. Vet. Fr.* (1949) 22:67-70.
29. Lancaster, J. E. (ed.) *Newcastle disease, A review 1926-1964* Canada Dept of Agriculture. 1966.
30. Lomnuczi, B., Meager, A. and Burke, D. C.: Virus RNA and protein synthesis in cells infected with different strains of Newcastle disease virus. *J. gen. Virol.* (1971) 13:111-120.
31. Lancaster, J. E., Alexander, D. J., (ed.) *Newcastle disease virus and spread. A Review of Some of the Literature*, Canada Dept. Agri. (1975)
32. Mountcastle, W. E., Compans, R. W. and Choppin, P. W.: Proteins and glycoproteins of paramyxoviruses: a comparison of Simian virus 5, Newcastle disease virus and Sendai virus. *J. Virol.* (1971) 7:47-52.
33. Morein, B. and Bergman, R.: Effect of parainfluenza-3 neuraminidase on bovine nasal secretion. *Infect. and Immunity* (1972) 6:174-177.
34. Nakajima, H. and Obara, J.: Physicochemical studies of Newcastle disease virus. III The content of virus nucleic acid and its sedimentation pattern. *Arch. ges. Virusforsch.* (1967) 20:287-295.
35. Nagai, Y.: Metabolic requirements for the development of hemadsorption activity and virus formation in BHK-21 cells infected with Newcastle disease virus. *J. Virol.* (1973) 11:479-486.
36. 吳和鐸, 金順在, 鄭榮錫, 張世昌: 우리나라 여러 地方에서 分離된 뉴캐슬病毒의 生物學的 性狀에 對한 調査. *家畜衛生研究所報* (1963) 9: 9-12
37. Robinson, W. S. and Duesberg, P. H.: The large RNA viruses. In *Molecular Basis of Virology* H. Frankel H. Frankel-Conrat, Reinhold, (1968).
38. Scholtissek, C. and Rott, R.: Ribonucleic acid nucleotidyl transferase induced in chick fibroblasts after infection with Newcastle disease virus. *J. gen. Virol.* (1969) 4:565-570.
39. Winslow, N. S. R., Hanson, R. P., Upton, E. and Brandy, C. A.: Agglutination of mammalian erythrocytes by Newcastle disease virus. *Proc. Soc. Exp. Bio. Med.* (1950) 74:174-178.
40. Woernle, H. and Siegmann, O.: The importance of the demonstration of specific antibodies in dead birds and of effective vaccination in the general control of fowl pest. (1954) p. 237-240.
41. Waterson, A. P. and Cruickshank, J. G.: The effect of ether on Newcastle disease virus: a morphological study of eight strains. *Z. Naturf.* (1963) 188:114-118.
42. Waterson, A. P.: In *Newcastle disease virus, an evolving pathogen*. Ed. by R. P. Hanson, Univ. of Wisconsin Press, Madison, Wis. (1964).