

국내 광견병은 야생 너구리가 전파한다



양 동 군
 농림수산검역검사본부
 바이러스질병과 수의연구관
 yangdk@korea.kr

세계동물보건기구 (OIE)에서는 광견병을 매일 의무적으로 보고해야하는 질병 (reportable animal disease)으로 분류하고 있으며, 수의학분야에서는 2종 법정전염병으로, 보건분야에서는 3종 감염병으로 규정하고 있다. 국내에서 광견병은 1907년에 최초로 확인된 이후로 2012년까지 16,140건이 보고되었다. 국내에서 광견병은 개를 포함한 여러 동물에서 1940년대까지 매년 400-700건이 발생하여 광견병 유행기로 분류된다. 1970년대에 광견병 불활화백신을 개발하고 가축과 개에 적용하여 광견병 발생건수가 줄어들면서 광견병의 제거기에 들어섰다. 광견병 생백신을 바탕으로 대량의 광견병 백신 접종정책을 실시하고, 유기견 (배회하는 개)의 제거 및 광견병 예방 홍보로 인하여 1984년부터 1992년까지 광견병 발생 보고가 없었다. 그러나 1993년 철원에서 광견병이 다시 발생한 이후로 야생동물 즉 너구리에 의해 광견병이 전파되고 지속적으로 발생하고 있어 재발생기로 분류된다. 2012년에는 수원과 화성을 포함하여 7건의 광견병이 발생하여 방역당국은 물론 일반 국민들까지 긴장시키고 있다. 따라서, 여기에서는 야생 너구리에 의해 전파되는 최근 국내 광견병의 특성을 파악하고 이에 적절한 예방 및 방역 대책 관련 정보를 제공하고자 한다.

광견병의 원인체

광견병은 Rhabdoviridae과의 lyssavirus에 속하는 광견병 바이러스에 의해 발생하며, 혈청형은 7종류 바이러스가 존재하는 것으로 알려져 있으며, 탄환모양의 형태를 나타낸다 (그림 1). 광견병 바이러스를 제외한 6종류는 광견병 관련 바이러스(rabies related virus)라고 한다. 광견병 바이러스는 0~4℃에서는 수개월 동안 안정한 상태로 유지되지만, 열, 태양광선의 노출, 지용성 용매(에테르 또는 0.1% sodium deoxycholate)에서는 빠르게 불활화 된다. 한편, pH 5~10 상태에서는 안정적이며, 광견병바이러스가 지질층을 함유하고 있기 때문에 따뜻한 비누용액, 세정제 등을 포함한 광범위한 소독제에 소독 효과가 있다. 감염된 동물의 뇌로 침투한 바이러스가 다시 침으로 나오게 되는데 침을 통한 바이러스 배출은 임상증상을 나타내고 보통 3-4일부터 시작하여 동물이 죽기 직전까지 계속된다. 감염동물이 임상적으로 회복되

는 경우는 매우 드문 일이며, 감염 후 회복된 동물은 체내에서 바이러스를 계속해서 가지고 있을 수 있다. 광견병에 걸린 젖소의 우유는 광견병 바이러스를 포함할 가능성이 있으나, 사람이나 동물이 우유를 섭취했을 때 질병전파의 역할은 미미한 것으로 알려졌다.

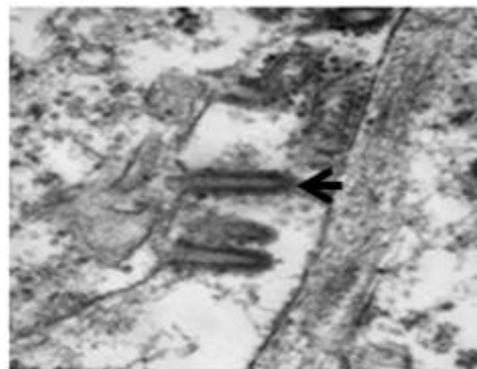


그림 1. 세포질에서 출아되고 있는 광견병 바이러스 입자 (화살표)

광견병의 발생

광견병은 전 세계적으로 매년 5만건 이상 발생하고 있으며, 사람의 경우 아시아 특히 중국과 아프리카의 여러 나라에서 90%이상의 발생률을 차지하고 있다. 영국, 포르투갈, 아이슬란드, 호주, 뉴질랜드, 괌, 하와이가 광견병 비발생국으로 인정되고 있으며, 아시아지역에서는 일본, 대만, 싱가포르에서 광견병이 발생하고 있지 않다. 최근 우리나라의 광견병 발생건수는 그림 2에서 보는 바와 같이 1970년 이후로 동물에서는 748건이, 사람에서는 33건이 발생하였다. 1985년부터 1992년까지 8년 동안 발생하지 않다가 다시 1993년에 철원에서 발생하여 발생이 증가하였다. 야생동물에 의한 광견병 발생을 차단하기위해 방역당국에서는 2000년부터 미끼 백신을 매년 발생지역에 살포하고 있으며, 살포량도 증가하여 2013년에는 90만두 이상을 살포할 예정이다. 동물별 발생률은 그림 3에 보는 바와 같이 1930년대는 개(89.1%)가 주로 광견병이 발생하였으나, 2004년 이후로는 소가 38.9%로 가장 많이 발생하고 있으며, 개가 32.7%, 그리고 너구리가 28.3%를 차지하고 있다. 너구리의 경우 1930년대 보다 2004년 이후가 상당히 증가하는 경향을 알 수 있다. 계절에 따른 광견병 발생률은 그림 4에서 보는 바와 같이 겨울철인 1-2월에 가장 발생률이 높고, 여름철에는 낮은 발생률을 확인할 수 있다. 이렇게 겨울철에 광견병이 높게 발생하는 것은 배고픈 너구리가 음식을 찾기 위해 농가에 내려와 동물과 싸우는 과정에서 교상을 입혀서 발생하거나, 최근의 기후 온난화로 인하여 동면 혹은 가면에서 빨리 깨어나기 때문인 것으로 추측하고 있다. 2007년 이후로 5년간 경기도 지역에서 광견병 발생이 없다가 최근 수원 및 화성지역에서 발생하고 있다. 이 지역의 소나 개에 백신 접종률을 높일 수 있도록 방역당국과 지자체에서 깊은 관심을 갖어야 할 것이다.

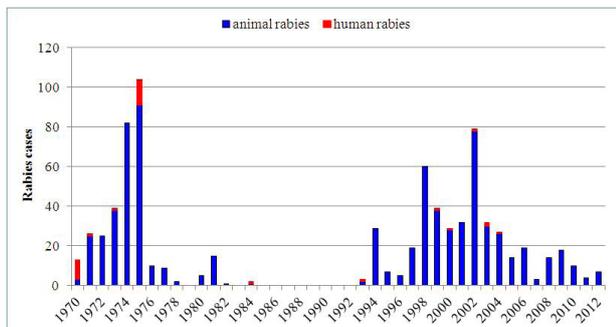


그림 2. 1970년 이후 사람과 동물에서 년도별 광견병 발생 건수

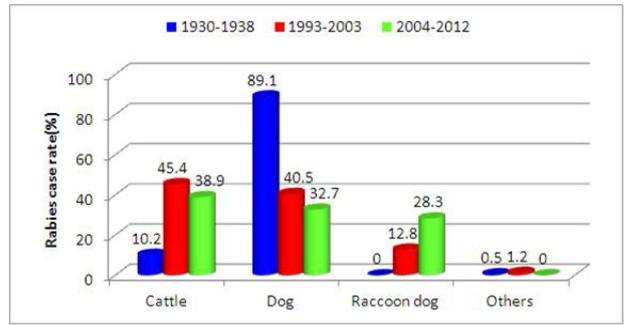


그림 3. 축종별 광견병 발생률

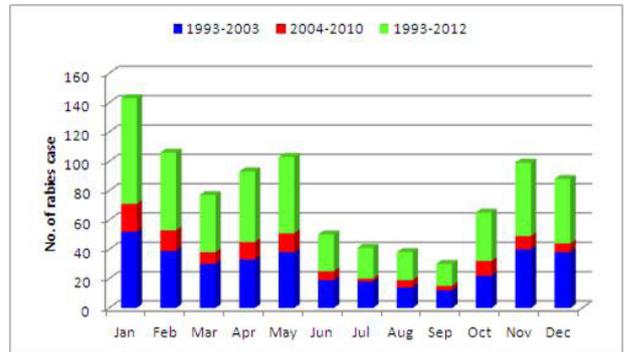


그림 4. 1993년 이후 광견병 건수를 바탕으로 한 월별 광견병 발생 분포

광견병의 전파

전 세계의 99% 광견병은 개가 교상을 일으켜 발생하고 있으며 개가 광견병의 주요한 매개체로 알려져 있다. 광견병에 걸린 동물은 뇌에서 바이러스가 증식하게 되고 다시 다른 동물로 전파되기 위해서 뇌에서 신경분지를 따라 말초부위로 이동하게 되는데 특히 많은 신경분지의 지배를 받는 침샘으로 다량 배출되고, 이 침샘의 바이러스가 또 다른 동물에게 광견병 바이러스를 전파시킨다. 역학조사에 따르면 1993년부터 발생한 국내 광견병은 주로 야생너구리에게 물린 개와 소에서 발생하고 있다 것이 밝혀졌다(그림 5). 아메리카 대륙에서 소의 광견병은 주로 불현성으로 감염된 흡혈박쥐가 교상을 일으켜 전파되는 것으로 알려져 있다.

전파양식에 따라 광견병 발생형태는 크게 도시형(urban rabies type: dog to dog transmission)과 산림형(sylvatic rabies or wildlife type)으로 구분된다. 도시형은 사람과 생활영역을 공유하는 개, 소 등의 가축이 주요 감염원인 형태로서 주로 개발도상국에서 발생하며, 산림형(야생동물형)은 야생동물을 병원소로 하고 있는 광견병 바이러스가 우연한 기회에 가축 또는 사람을 감염시키는 것을 말한다. 우리나라를 포함한 대부분의 선진국에서는 가축 및 애완동물에 백신을 지속적으로 접종하고, 홍보 등 적극적인 방역정책을 수행하기 때문에 산림형으로 나타나고 있다.

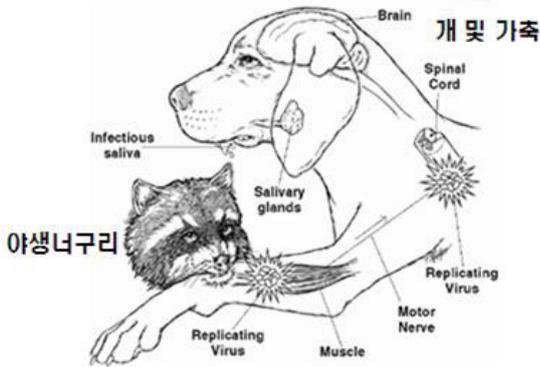


그림 5. 최근 국내 광견병 주요 전파 방법

한국의 너구리 특성

국내 너구리의 유입은 1928년에 러시아에서 모피를 생산할 목적으로 수입되어 국내에서 사육한 너구리 모피는 수출을 하였다. 그러나 중국에서 생산한 은여우(silver fox) 모피로 인하여 국제시장에서 너구리의 모피 가격이 하락하게 되자 국내의 농가에서 너구리 사육을 포기하게 되고, 이에 따라 농장에서 탈출한 너구리가 야생화 되었다. 국내 너구리는 2011년 평균 4.1/100ha마리로 약 36만 마리가 서식하고 있는 것으로 추정되고 있다(그림 6). 한국의 너구리는 체장이 50~68cm, 꼬리길이 15~18cm, 몸무게 4~10kg으로, 개과에 속하는 동물 (raccoon dog: *Nyctereutes procyonoide koreensis*)이다. 너구리의 습성은 겨울에 겨울잠을 자는 유일한 동물로 알려져 있으나 국내에서는 실제로 동면하기보다는 가면하는 것으로 여겨지며, 가면을 위해 피하지방이 여름철에 비하여 20%정도 증가시킨다. 너구리는 굴을 파고 사는 것을 좋아하며, 물가에서 물고기 사냥도 즐긴다. 그림 6에서 보는 바와 같이 몸의 털은 길고 황갈색이며, 등쪽의 중앙부와 어깨는 끝이 검은 털이 많다. 얼굴·목·가슴 및 네 다리는 흑갈색이며, 짓지 못하는 특징을 갖고 있다. 경계심이 부족하기 때문에 쉽게 뒷에 걸리며, 짧은 다리에 비해 몸집이 비대하기 때문에 빨리 달리지 못한다. 너구리의 번식기는 3-4월이고, 임신 기간은 개와 동일하게 60~63일이며, 한배에 3~8마리의 새끼를 낳는다. 평균 수명은 7-8년 정도이며, 소변, 대변을 보는 자리가 일정하다. 여러 마리가 한 장소를 번소로 이용하면서 서로의 정보를 교류하기도 한다.

너구리는 야행성 동물이지만 드물게 낮에도 숲속에 나타날 때가 있다. 낮에는 주로 숲, 바위 밑, 큰 나무 밑의 구멍이나 자연동굴 속에서 자다가 밤이 되면 활동한다. 너구리의 먹이는 들쥐, 개구리, 뱀, 게, 지렁이류, 곤충, 열매, 옥수수, 고구마 등이며, 나무에 올라가서 열매를 따 먹기도 하며, 식욕이

대단해 한꺼번에 많은 양의 먹이를 먹는다. 유럽에서는 여우가 너구리의 천적으로 알려져 있으나 국내에는 여우가 없기 때문에 오소리, 삿, 매, 사람이 천적역할을 하고 있다. 너구리의 지능은 개와 비슷한 지능을 갖고 있으며, 고양이과 동물보다 훨씬 뛰어난 지능수준이다.

환경적인 측면에서 너구리는 멸종위기 동물이 아니다. 국내는 멸종 위기 1급, Ⅱ급 포유동물이 22종이 존재하지만 너구리는 포함되지 않으며, 너구리의 경우 먹이 선택성이 다양하고 환경 적응성이 좋은 동물이기 때문에 개체수가 크게 감소하지 않는다. 다만 외부기생충과 홍역과 같은 질병이 너구리의 밀도에 큰 영향을 미치고 있다. 우리나라는 야생동물 보호법에 따라 한국의 야생너구리를 사냥, 포획하여 식용을 목적으로 식당에 팔 경우 2년 이하의 징역형에 처하도록 되어 있다.

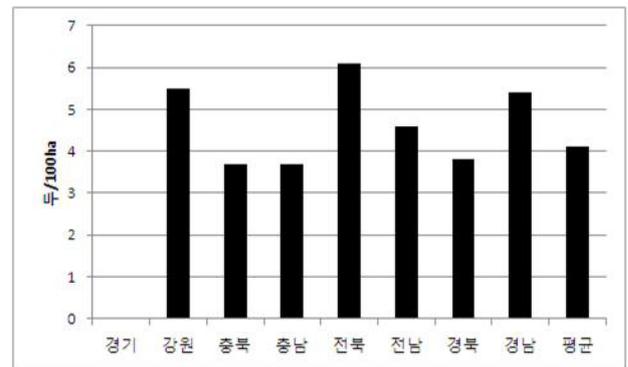


그림 6. 한국의 너구리의 지역별 서식밀도(환경과학원 제공) 및 야생 너구리

광견병의 증상

개가 광견병에 감염되면 평소와는 다른 행동을 보이게 되는데 사람에게 다정하게 행동하던 개가 갑자기 흥분하거나 불안한 모습을 나타내기도 하고, 얌전한 개의 경우 평소보다 다른 모습으로 보이기도 한다. 광견병의 임상증상은 광폭형(furious form)과 마비형(dumb or paralytic form)으로 크게 나눌 수 있으나, 마비형이 좀 더 빈번하게 나타내는 것으로

알려져 있다. 풀어놓고 기르는 개는 광폭해지고 목적 없이 배회하기도 하며, 흙이나 풀 등 이물을 먹는 경우가 있으며, 잘 씹지 못하고 거품 섞인 침을 흘린다. 임상증상은 대개 3~7일간 지속되며 대부분 10일 이내에 죽게 된다.

고양이가 광견병에 감염되면 개와 유사한 증상을 보이지만, 광폭형으로 경과하는 경우가 많다. 전구 증상은 하루 이내로 짧으며, 광폭형의 증상도 1~4일 이내로 폐사하게 된다.

소가 광견병에 감염되면 대부분 극도로 흥분하게 되며 공격성이 높아진다. 초기 증상으로는 침울이 특징적이며, 감염이 진행된 소는 이를 갈고 침을 많이 흘리며 마치 이물이 목에 걸린 듯한 증상을 보이고, 높은 소리로 울부짖어 목이 쉬는 경우가 많다. 감염 후기에는 뒷다리 마비 증상을 보이며 첫 증상을 나타낸 후 3~6일째에 폐사하게 된다.

야생동물이 광견병에 감염되면 임상증상이 동물에 따라 다양하게 나타나지만 가장 큰 특징이 사람이나 다른 동물을 경계하거나 피하는 경향을 보이지 않고 잘 따라 다니거나 친밀성을 보인다는 사실이다. 이로 인해 사람들은 야생동물에게 친밀성을 나타내다가 교상을 당하는 경우가 많았다.

광견병의 진단

광견병의 진단은 세계동물보건기구의 육상동물백신과 질병진단 지침서 (OIE Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial Animals)에 따라 동물조직에서 광견병바이러스를 확인하여야 한다. 광견병 항원검사에는 형광항체법(fluorescent antibody test, FAT), 조직검사법(histological test), 역전사 중합효소연쇄반응법(RT-PCR) 및 마우스 신경세포를 이용한 바이러스 분리 방법(virus isolation using mouse neuroblastoma cells) 등이 있다(그림 7). 형광항체법은 뇌의 암몬각 부위에 대한 동결절편을 만든 후 형광이 부착된 특이항체를 이용하여 뇌 조직에 분포하는 광견병바이러스 항원을 확인하는 것으로서 가장 많이 사용되는 검사법이며 짧은 시간 내에 수행이 가능하다. 조직검사법은 뇌 조직에 대한 병리조직 표본을 제작하여 신경세포에 출현한 네그리소체(Negri body)를 확인하는 검사법이다. 광견병바이러스 유전자를 검출하는 방법은 RT-PCR, real time RT-PCR법 등이 있으며, 이러한 검사법은 항원을 확인할 뿐 만 아니라 바이러스의 유전자 염기서열을 분석함으로써 바이러스의 유전자형에 대한 분류가 가능하며, 세계 각지에서 발생하는 광견병바이러스와 역학적 근연관계를 구명하기도 한다. 뇌 조직 유제액을 조직 배양된 마우스 신경세포에

접종하여 바이러스를 직접 분리하는 방법도 사용한다. 최근에는 동물복지문제를 야기하는 마우스 접종법은 권고하고 있지 않다.

광견병 바이러스는 신경친화성으로 일반적인 바이러스와 달리 감염 후 임상증상 발현이전인 잠복기에는 혈중에서 바이러스가 검출되지 않고 항체가 형성되지 않다가, 임상증상이 발현된 후 폐사 직전에 항체가 형성되지만, 그 시기와 항체 수준도 일정하지 않다. 이러한 이유로 광견병 항체검사는 광견병의 진단에 사용하기 어렵다. 일반적으로 항체검사는 광견병 예방약의 효력을 평가하거나 광견병 예방접종 동물의 항체가 수준을 파악하는데 주로 이용된다. 세계보건기구에서 인정하는 광견병 항체검사법은 형광항체중화시험(fluorescent antibody virus neutralisation test, FAVN)와 신속형광반점억제시험(rapid fluorescent focus inhibition test, RFFIT)법으로 정확하지만 시간이 걸리는 단점이 있다. 최근에는 짧은 시간에 수행 가능한 ELISA법이 개발되어 OIE에서 인정절차를 진행하고 있다.

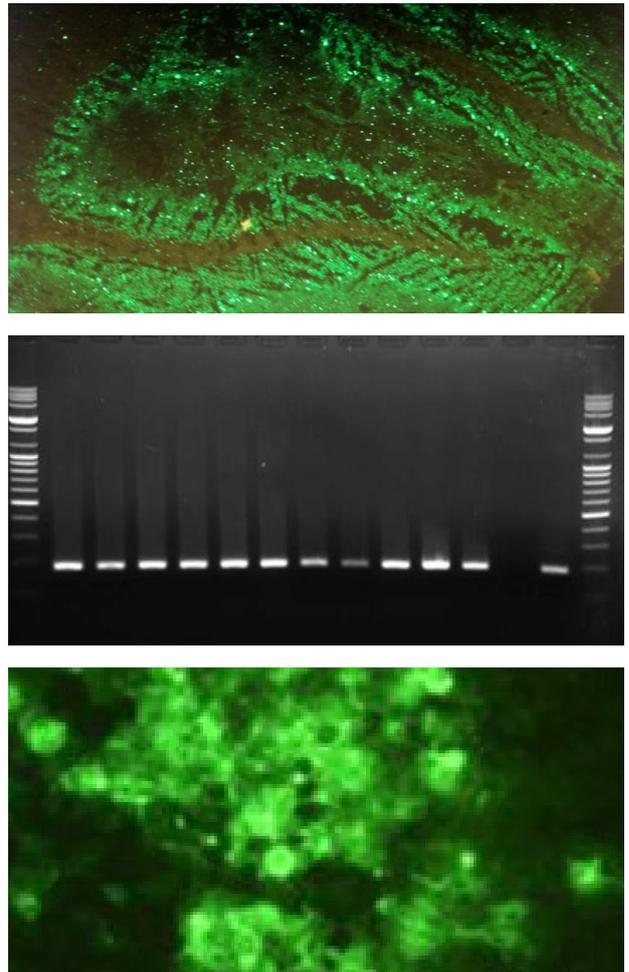


그림 7. 여러 가지 기법을 이용해 야위 광견병바이러스를 진단

광견병의 예방 및 방역대책

사람의 공수병과 동물의 광견병을 근절하기 위한 가장 좋은 방법은 개 고양이에 광견병 백신을 접종하는 것이다. 광견병 발생 위험 지역의 개, 소 등 가축은 반드시 예방접종을 실시하여야 한다. 우리나라에서 사용 중인 동물용 광견병의 백신은 생백신 1종과 불활화백신 6종이 허가되어 있다. 광견병 발생 위험지역의 가축이 광견병을 매개하는 야생동물과 접촉하지 않도록 철저히 관리하고, 야생동물이 자주 출몰하는 지역에서는 울타리 등 접근방지 시설을 설치하는 방역조치가 필요하다. 너구리에서 광견병을 예방할 목적으로 2001년 이후 경기 및 강원도 북부에 미끼예방약을 살포하고 있다. 최근 한강 이남지역인 수원 및 화성에서도 광견병이 발생하여 발생지 주변의 야산에 긴급하게 미끼백신을 살포하였다.

최근 광견병은 야생 너구리에 의해 발생하고 있으며, 야생 너구리의 광견병 예방을 위해 탈진 및 폐사한 야생동물에서 광견병 검사를 확대하고, 야생동물 구조관리센터에서 너구리의 치료 후 방사전에 광견병불활화백신의 접종을 권고하며, DMZ지역을 광견병의 buffer zone으로 설정하기 위하여 DMZ 주변에 광견병 미끼예방약 살포사업 등을 검토하고 있다. 또한 광견병 발생지역의 너구리에 대하여 포획-백신-방사(TVR) 프로그램과 감염지역 5 km내의 모든 너구리를 검사하는 point infection control (PIC) 프로그램이 외국에서 광견병의 근절을 위해 사용되어 효과가 인정되었다. 따라서 국내에서도 이러한 방역프로그램을 도입하기 위하여 광견병 발생지역에서 용역사업으로 TVR 프로그램을 진행하고 있다. 길고양이 문제를 해결하기 위하여 대부분의 지자체에서 고양이 중성화프로그램을 수행하고 있는데 시술 후 방사전에 광견병 불활화백신을 접종하도록 권고하고 있다.

등산하는 도중에 광견병 감염이 의심되는 야생동물이 발견되었을 경우 관할 시·도 가축방역기관이나 시·군에 신고하여, 광견병 검사를 받도록 하여야 하며, 확진시 감염된 동물의 매몰 및 소독 등의 방역조치를 실시하여야 한다. 또한, 외국에서 국내로 유입되는 광견병을 막기 위하여 외국에서 들어오는 개·고양이를 대상으로 수출국 정부기관이 증명한 검역증명서 제출, 마이크로 칩이식 및 광견병 중화항체검사 결과를 제출토록 하여 검역을 강화하였다. ♡