

슈말렌베르크 바이러스의 발생현황 및 국내 유입방지 대책



정혜영
 농림축산검역본부 해외전염병과
 수의연구사
 이학박사(분자생물학)
 jhy98@korea.kr



그림 1. 유럽내 슈말렌베르크 바이러스 발생지역 (출처: FluTrackers, Schmallenberg virus in Europe)

2011년 8월~10월 독일 슈말렌베르크 지역에 고열, 유량감소 등의 증상을 보이는 젖소가 발생하기 시작하여, 조사를 한 결과 2011년 11월 최초로 슈말렌베르크 바이러스 (schmallenberg virus, SBV)를 확인하였다. 비슷한 시기 네덜란드의 젖소에서 또 역시 유사한 임상증상을 나타내는 개체들이 보고되었으며, 그 개체에서도 역시 슈말렌베르크 바이러스가 확인되었다. 이후, 슈말렌베르크 바이러스 2011년 12월 벨기에, 2012년 영국, 프랑스, 스페인, 룩셈부르크, 덴마크, 스위스, 오스트리아, 폴란드, 스웨덴, 필란드, 네덜란드, 노르웨이, 이탈리아, 체코 등 유럽 전역의 소, 면양등의 반추류에 급속도로 전파된 신종 질병이다 (그림 1). 슈말렌베르크 바이러스의 발생기원에 대해서는 현재 연구중에 있으나, 그 전파양상이 블루팅 바이러스 6형, 8형, 11형이 유럽으로 유입된 양상과 유사하여, 기후변화 및 전

세계적으로 물류 등의 이동이 자유로운 현재 국제적으로 관심이 높은 질병일 뿐만 아니라 국내 유입에 대비하여 감시가 요구되는 질병이다.

원인체

슈말렌베르크 바이러스는 80~120nm 크기의 구형의 바이러스로서 enveloped, negative-sense, segmented, single-stranded RNA 바이러스로서 Orthobynyavirus genus 내 Bunyaviridae family, Simbu serogroup 에 속하며 3가지의 세그먼트 (L, M, S gene), 최소 5개의 단백질로 구성된 바이러스이다. Simbu group 내에는 우리나라에도 발생보고가 있는 아카바네 바이러스 (Akabane virus) 와 아이노 바이러스 (Aino virus) 가 속해있다. 6764 base pair (bp) 크기의 L (large) 세그먼트 부위는 RNA-dependent RNA polymerase (RdRp)를 코딩하고 있으며, M(medium, 4212 bp) 세그먼트는 enveloped glycoprotein 인 Gn, Gc , Nsm 부위를, S (small, 702 bp) 세그먼트 부위는 nucleoprotein 부위를 코딩하고 있다 (그림 2). 다른 Orthobynyavirus 와 마찬가지로 50~60도의 온도에서 30분간 가열시 그 감염력이 상실되며, 일반적인 소독제 (1% sodium hypochlorite, 2% glutaraldehyde, 70% ethanol, formaldehyde 등)에 의해서 사멸되는 것으로 알려져 있다.

임상증상

슈말렌베르크 바이러스는 소, 염소, 양 등의 다양한 종류의

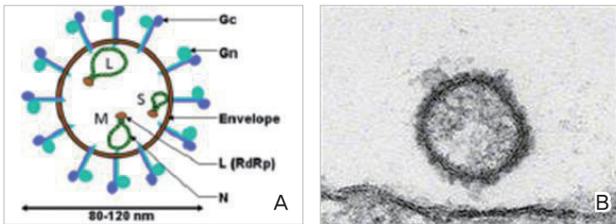


그림 2. 슈말렌베르크 바이러스 모식도 (A) (출처: Doceul et al., 2013) (B) (출처: Friedrich Loeffler Institute (FLI) 연구소)

반추류에 감염되며, 붉은사슴 (red deer), 다마사슴 (fallow deer), 노루 (roe deer), 알파카 (alpaca), 무플론 (mouflon), 들소 (bison) 등에서는 항체 양성을 확인한 보고가 있다.

슈말렌베르크 바이러스에 감염시 폐사율은 3% 미만이지만, 성우의 경우 대부분 불현성감염이 나타나고, 매개체 활동시기에는 일부 개체에서 40도 이상의 고열, 유량감소, 설사, 식욕부진등의 임상증상을 나타내며, 2~3주 정도 농장에서 슈말렌베르크 바이러스의 감염상태가 지속되는 것으로 보고되어있다. 소, 면양, 염소 등의 암컷에서는 유·사산을 일으키는 것이 보고되고 있다. 태아·신생동물에서는 관절만곡-뇌수두 증후군 (Arthrogryposis hydrcephaly syndrome: AHS)의 증상인 관절만곡 (Arthrogryposis), 수두무뇌증 (Hydrancephaly), 공뇌증 (Porencephaly), 관절강직 (Ankylosis), 사경(Torticollis) 및 척추측만증 (Scoliosis) 의 증상을 나타낸다 (그림 3). 슈말렌베르크 바이러스가 발생한 이후 슈말렌베르크 바이러스가 사람에게 감염 여부 확인을 위하여, 다양한 집단을 대상으로 다양한 연구를 수행하였다. Robert Koch-Institute에서는 감염된 동물과 직접 접촉한 사람이 슈말렌베르크 바이러스와 관련된 임상증상을 보이지도 않았으며, 감염 되지도 않았다는 연구 결과가 보고 되어있다. 현재까지는 인체에서 슈말렌베르크 바이러스가 감염될 가능성은 거의 없는 것으로 판단되고 있다. 그러나, 슈말렌베르크 바이러스와 유사한 임상증상을 나타나는 반추류, 유·사산된 태아와 접촉시에는 보호장구를 구비하고, 임신한 여성의 경우 임상증상이 있는 반추류, 유·사산된 태아와 접촉하는 것을 삼가 할 것을 유럽에서는 권고하고 있다.

전파

슈말렌베르크 바이러스는 다른 곤충매개성 질병들과 유사하게 곤충(등에모기, 모기 및 절지동물)에 의해 전파되는

것으로 알려져 있으며, 그 중 벨기에, 독일, 덴마크 등지에서 채집된 등에모기에서는 슈말렌베르크 바이러스의 유전자를 확인한 보고도 있다.

동물간의 직접전파를 보고된 예가 없다. 그러나 모체로부터 자손에 이르는 수직전파는 가능한 것으로 보고 있으며, 소 정액에서는 PCR 등의 항원검사로 바이러스가 확인되었고, 슈말렌베르크 바이러스의 유전자가 정액에서 발견된 일부 소에서 슈말렌베르크 바이러스의 항체 양성이 보고된 예가 있다. 또한 인공적으로 슈말렌베르크 바이러스 양성 정액을 접종한 6마리 소 중 2마리에서 슈말렌베르크 바이러스가 PCR를 통해 확인됨에 따라, 정액을 통한 전파를 무시할 수는 없는 실정이다. 실제 유럽 및 미국 등지에서 공정우 및 정액 수입시 검역 조건에 슈말렌베르크 바이러스 검사를 수행도록 되어 있다.

슈말렌베르크 바이러스의 viraemia 의 경우 1~5일간 유지되는 것으로 보고 되어있다. 유럽지역의 슈말렌베르크 바이러스 항체 양성율은 지역에 따라 편차가 존재하기는 하지만, 네덜란드 젖소농장의 경우 72.5%, 벨기에는 경우 250km 내에 속해 있는 소농장의 경우 91%의 항체 양성률을 보이는 것으로 보고되었고, 양에서 83.31%, 염소에서도 40.68%의 높은 항체 양성률이 보고되었다.

슈말렌베르크 바이러스 진단

슈말렌베르크 바이러스의 진단을 위한 시료부위로는 바이러스 (항원) 검출을 위한 부위는 뇌조직 (대뇌, 뇌줄기 (brainstem)), 양수 및 태반이 있으며, 항체 진단을 위한 시료부위는 심낭액과 혈액 (특히, 초유전 혈액이 선호됨), 조직학적 진단을 위해서는 척수를 포함한 중추신경계가 필요하다. 항원진단을 위해서는 real-time quantitative reverse transcription PCR (RT-qPCR) 이 이용되고 있다. 진단을 위한 유전자 부위는 초기에는 L segment 부위가 대상이었으나, 후에 민감도가 더욱 뛰어난 S segment 부위를 대상으로 하고 있다.



그림 3. Arthrogryposis, Torticollis 등의 증상을 보이는 유사산된 양 (출처: Friedrich Loeffler Institute (FLI) 연구소)

항체 진단을 위해서는 상업화 된 indirect ELISA kit (ID-VET 사)가 판매되고 있고, 간접형광법 (indirect immunofluorescence), 중화항체법(virus neutralisation test), 플라크 어세이법 (plaque reduction neutraliation test) 역시 이용되고 있다. 슈말렌베르크 바이러스의 분리를 위해서는 뇌조직, 혈액, 혈청등의 시료와 *Culicoides variipennis* larvae cell (KC cell), Baby hamster kindey fibriblast cells (BHK cell), African green monekey kindey epithelial cell (vero cell)이 이용되고 있다. 슈말렌베르크 바이러스의 연구 및 진단 분야에서는 독일의 Friedrich Loeffler Institute (FLI) 연구소가 가장 저명한 기관으로 평가받고 있다.

슈말렌베르크 바이러스 예방대책

등에모기 등 매개체의 활동이 왕성한 시기에는 슈말렌베르크 바이러스의 감염의 가능성을 줄이기 위하여, 감수성 있는 동물들이 등에모기 등 매개체에 물리지 않도록 보호하여야 한다. 특히 암컷이 임신 시기이고, 매개체 활동이 왕성한 전염 시기에는 외부에 노출을 최대한 삼가야 한다. 또한, 슈말렌베르크 바이러스의 전염이 왕성한 시기 젖소에서 유량 감소 및 열과 설사의 증상이 보이면 슈말렌베르크 바이러스 감염의 가능성 조사를 위해 혈액등의 적정한 샘플을 채취하여 해당 수의 기관 검사를 의뢰하고, 새로 태어난 새끼가 관절만곡-뇌수두 증후군과 같은 기형의 증상이 보이면, 그 개체들 역시 슈말렌베르크 바이러스 검사를 의뢰하도록 유럽에서는 권고하고 있다. 현재 소, 양등에 이용 가능한 슈말렌베르크 바이러스에 대한 불활화 백신 (MSD 사)을 개발되어 시판되고 있다.

맺음말

슈말렌베르크 바이러스는 현재 국내에는 발생보고가 없는 신종전염병이다. 슈말렌베르크 바이러스와 관련하여 감염반추동물 및 정액등의 수입과 관련하여서는 현재 검역과정에서 철저히 차단되고는 있지만, 국내에는 슈말렌베르크 바이러스가 전파가능한 등에모기가 존재하며, 국제적으로 생축, 정액등을 포함한 물류의 이동이 다양한 상황에서 국내로 슈말렌베르크 바이러스가 유입될 가능성을 완전히 무시하기는 어렵다.

슈말렌베르크 바이러스가 속하는 Simbu serogroup 국내에서 발생보고가 있는 아까바네 바이러스, 아이노

바이러스가 속하며, 이 두 바이러스와 슈말렌베르크 바이러스는 반추류에 감염시 유사산을 일으키는 등의 유사한 임상증상을 가지고 있어, 만약 슈말렌베르크바이러스가 국내로 유입된다면 아까바네 바이러스, 아이노 바이러스와 감별 진단법이 필요한 실정이다. 이들 바이러스 외에도 구제역 바이러스 (Foot and mouth disease virus), 소설사병 바이러스 (Bovine viral diarrroea virus), 보더 바이러스 (border disease) 및 다른 페스티 바이러스, 소 허피스 바이러스 (bovine herpesvirus), 리프트 계곡열 (Rift Vally fever viru), 블루팅 바이러스 (Blutonge virus), 소유행열바이러스 (Bovine ephemeral fever virus) 등과 감별이 필요한 질병이다.

농림축산검역본부는 본 바이러스의 유입에 대비하기 위하여, 농림축산검역검사기술개발 사업을 통하여 슈말렌베르크 바이러스 진단법 (과제명:슈말렌베르크 바이러스에 대한 유전자 진단법 확립)을 확립하였으며, 「슈말렌베르크 바이러스 및 유사질병 동시감별진단법 개발」 과제를 통하여 동일 simbu group 내의 아까바네 바이러스, 아이노 바이러스의 동시감별진단이 가능한 검사법과 정액에서 슈말렌베르크 바이러스를 검출하는 방법을 확립하였다. 끝으로 축산현장에서 본 질병의 임상증상과 유사한 증상이 관찰되는 경우 즉시 농림축사검역본부로 신고할 것을 권고하고 있다. ♡

참고 문헌

1. Garigliany, M., Bayrou, C., et. al. Schmallenberg virus: A new Shamonda/sathuperi-like virus on the rise in Europe. *Antiviral Research* 95 (2012) 82-87
2. Hoffmann, B., Scheuch, M., et. al. Novel Orthobunyavirus in cattle, Europe, 2011. *Emerging Infectious Diseases*, 18, 3 (2012) 469-472
3. Ohashi, S., Yoshida, K., et. al. Simultaneous detection of bovine arboviruses using single-tube multiplex reverse transcription-polymerase chain reaction. *Journal of Virological Methods* 120 (2004) 79-85
4. OIE (2012). *Terrestrial Animal Health Code*, OIE, Paris.
5. OIE (2012). *Terrestrial Manual*, OIE, Paris.
6. Zeller, H., Bouloy, M. Infections by viruses of the families Bunyaviridae and Filoviridae. *Rev. sci. tech. Off. int. Epiz.* 19, 1 (2000) 79-91