

Bluetongue Disease (미국의 박멸대책)

김 병 구*

Bluetongue disease는 야생 및 가축 반추동물에 감염하는 virus 병으로서 널리 세계 각국에 피해를 주고 있다. 이 virus는 culicoides속의 흡혈성 소형 *Culicoides Variipennis* (이하 C. V.로 약함)에 의하여 매개된다.

이 병은 남아프리카에 상재하고 있는 것으로 고찰되고 있고 19세기 후반에 유럽에서 감수성 반추가축이 도입될 때까지는 병으로서 문제되지 않고 있지 않았다. 그후 이 질병은 가축의 이동과 함께 극동과 미국에 확산된 것으로 보고 있다. 1956년 포르투갈과 스페인에서 발생한 후에 북부유럽 지역에서의 산발적인 발생은 바람을 타고 장거리에서 운반 되어온 보독 C. V.에 의하여 발생이 되었다고 고찰되고 있다. 주매개체인 C. V.를 구제 함으로써 본병의 제압을 도모하고자 미국에서 검토되고 있는 계획과 박멸에 관한 곤충학적 시점에서 본 정보는 전 미국내의 가축사육 생산업자에게 이목을 끌고 있으므로 Bluetongue disease의 중요성을 올바르게 인식하는데 도움이 될 것으로 사료되어 이를 소개하고자 한다.

미국에서의 Bluetongue disease 박멸상 제반문제는 본병이 상재화 하든가 만연되고 있는 다른 나라와 같이 Bluetongue free국에서의 가축수입 규제조치는 행정측을 인식 시키는 결과가 되었다고 한다. 그러나 이 정도의 인식으로

서는 미국의 가축생산업자에 대하여 Bluetongue disease의 중요성을 올바르게 인식 시키는 데에는 미치지 못하였다고 한다. 미국에서 외국에의 종축 수출에는 큰 관심을 가지고 있으나 본병으로 인하여 양과 소 생산에 어느 정도의 피해와 때로는 괴멸적인 피해를 받고 있는 생산업자는 본병에 대하여 한층 중요시 할 날이 올 것이라고 한다. Bluetongue disease의 박멸은 다음과 같은 이유로서 어느 지역에서는 어려우나 어느 지역에서는 간단하게 실시될 수 있는 복잡한 요소를 가진 질병이다. 본병이 널리 만연되고 있는 지역에서는 조기적인 박멸은 매우 곤란하다. 이는 현재 Bluetongue disease에 관한 미지의 부문이 너무나 많은 점이 현실정이기 때문이다.

본병에 관한 연구에 앞서 연구의 효과적인 운영을 위하여 어느 것을 우선해야 하는 것이 최선인가 하는 기본적인 문제에 대하여 많은 유익한 지견을 제공받아야 한다. 그러한 연후에 적절한 사례를 취급하여 조사한 연후에 조사하는 것이 현재와 장래의 연구설정에 필요하다고 한다. 다음 정보는 미국에서의 Bluetongue disease의 박멸에 관한 곤충학적 시점에서 본점을 간추린 것이다.

현 황

원인이 되는 Bluetongue disease virus는 o-

* 국립동물검역소

rbi virus에 속한다. 미국에서는 이 그룹에 속하는 질병으로서 소와 사슴을 침해 하지만 Bluetongue virus와 같이 양을 침해하지 않은 유행성 출혈열(epizootic haemorrhagic disease of deer) virus는 소에 대하여 때로 중증을 일으켜 경제적으로도 매우 중요시된다. 사슴과 소의 병리학적 소견은 야외에 일때에는 이 유행성 출혈열이 포함되고 있었다고 현재 믿고 있다. 따라서 미국에서 유행되어온 Bluetongue 질병연구에는 Bluetongue disease 뿐만 아니라 epizootic haemorrhagic disease of deer도 포함되어 있다고 보는 것이다. 현재 미국에 존재하고 있는 Bluetongue virus는 20혈청형중 네가지형이 있다. 그러나 미국의 혈청형은 소수만이 형별이 되고 있었던 것이 최근에 와서 남아프리카의 World Reference Centre의 혈청형 분류에 의해서 미국에서 분류되었다. 미국에서의 혈청형 분류라든가 지리적인 분포와 유래동물 등은 주목되는 연구과제이다. 미국 어느 지역에 발병되고 있는가를 조사하기 위하여 사전에 혈청학적 조사를 실시 하였다. 이 조사는 도살우에서 채혈한 혈청으로 조사한 결과 미국남서부의 광범위한 분포와 높은 전파가 되고 있다는 것이 확인 되었다. 미국의 네가지형의 혈청형의 존재는 유효한 vaccine 개발에 영향을 미치고 있다. 미국에서 승인되고 있는 유일한 vaccine는 양(羊)용 혈청형 단가약독 조직배양생 vaccine이다. 그러나 이 vaccine는 미국에서 널리 만연되고 있는 타의 혈청형 Bluetongue disease virus에는 무효하다. 이 때문에 효과적인 vaccine을 개발하는 계획이 현재 진행되고 있다. 이 목표는 이미 발생하고 있는 중증병성에서 양을 구하려는 정도의 약독, 생독 또는 불활화로 단독 및 다가vaccine을 개발하는 것이다. 이중 불활화 vaccine는 당연히 소에도 시험적으로 사용하게 될 것이다. 약독 생vaccine 개발에는 곤충학적 연구도 포함되어 있다. vaccine용 virus 매개체를 매개하여 전파되어서는 안된다.

이는 매개에 의하여 virus의 약독화, 불완전 혹은 매개체 내에서의 회복이 나타날지도 모르며 실제로 매개체에 의하여 전파되는 불충분한 약독 vaccine virus의 만연과 혈청형의 증가를 허용한 예가 있기 때문이다.

전염병학적 virus와 숙주동물

양에서 때때로 중한 증상을 나타내는 Bluetongue disease의 중요성은 소가 보독동물이 될 수 있는 가능성이 근래 세계각국에서 인식되어 오고 있는 점이다. 이 병은 미국의 사슴에도 때때로 무서운 질병이 되고 있다. 유행 기간중 양의 이환율은 100%에도 미치지나 폐사율은 보통 30% 이하이다. 그러나 사슴에서는 높은 폐사율을 종종 볼 수 있다. 소는 보통 감염 되어도 임상증상을 나타내지 않으나 중요한 질병으로서 인식되고 있다. 성우의 Bluetongue disease는 일반적으로 중한 질병이 아니고 임상증상을 나타내는 것은 5%에 불과하다. 그러나 중요한 문제는 Bluetongue disease 상재지역에서는 자우생산에 지대한 영향을 미치게 되는 점이다. 본병에 의한 태아의 폐사는 종종 간과되는 수도 있고 실령 생산되었다고 하더라도 이상 자우를 생존 시키려면 축주의 어려운 간호가 필요하게 된다. 앞으로의 연구에서는 이와 같은 중요한 문제의 전체상에 대하여 서서히 분명하여질 것이라고 한다. Bluetongue virus는 virus에 오염된 주사침과 곤충의 구기(口器)에 의하여 기계적으로 전파될 가능성도 있지만 통상적으로 다음과 같은 세가지 방법으로 생물학적인 전파가 된다.

- ① Culicoides Variipennis의 자상에 의한 동물간의 수평전파.
- ② 태반을 매개로한 모체에서 태아에의 수직전파.
- ③ 오염정액을 매개로 한 모우에의 수평감염과 수직감염 전파:

Bluetongue disease 상재지역에서 virus가소에 지속적으로 존재하는 것은 그 생물학적 전파

경로가 복수라는 것을 나타낸다. 임신 삼개월 이내에 모우가 virus에 감염되었을 때에는 태아는 폐사하든가 또는 여러가지의 일시적인 이상과 기능장애를 가지고 생산되지만 3개월에서 6개월간의 감염에서는 그 정도는 아니다. 같은 증상은 virus가 회기전인 소장(消長)을 나타내는 거와 같은 모우에서도 부합이 된다. 생존한 자우는 Bluetongue virus에 대하여 면역학적 반응이 되는 경향이 있다. 따라서 Bluetongue virus를 체내에 가지고 있으면서 virus 존재의 지표가 되는 혈류중에서 항체가 인정 안되는 때가 있다. 불행하게도 이와 같은 동물에 대한 Bluetongue disease의 진단에 대하여는 virus의 검출이 곤란 하다는 것이고 virus의 지속적인 감염이라든가 혹은 불현성감염을 적발 할 수가 없을 때가 있다. 그러나 Bluetongue virus는 주로 매개체인 C.V.의 자상이라는 자국효과에 의하여 잠복 상태에서 활성화 되어 혈류중에 출현 되는 때가 있다. 이와 같은 우에서는 있어야 할 virus 또는 항체가 검출되지 않고 또한 하등의 임상증상을 나타내지 않아도 Bluetongue virus의 보독동물이 된다. 이와같은 것이 미국에서는 있기 때문에 소는 Bluetongue virus의 중요한 보독 동물이라고 고찰되고 있는 것이다. 현재의 연구는 보독우에서의 잠복상태에 대하여 특히 C.V.의 자상에 의한 동물체내에서의 virus 유리의 기전에 대해 진행되고 있다. 보독우를 사용한 실험에서는 비오염군의 C.V.의 암컷의 자상에 의하여 종종 혈류중에서 virus의 출혈을 보았다고 한다. 이 virus는 자극후 수시간에 급격하게 증가하고 이동물을 흡혈한 비오염의 C.V.는 4~72시간 후에는 감염이 되어 감수성 동물에 virus의 전파가 이루어진다고 생각된다. Bluetongue virus를 보유하고 있는 소중에는 C.V.의 자상에 대하여 비상하게 민감하다. 타의 모기 예에서는 그렇지 않은 것이 있다는 것이다. 이와같은 예에서는 모기에 자상된 피부의 부위는 빠른 시간내에 삼출액으로 부종이 생기고 수시간 후에는 그 액체가 상처구에서 나오

게 된다. 장래의 연구는 C.V.의 자상에 의하여 생기는 감수성동물의 반응과 피부염 및 충에 대한 초조한데서 오는 생산의 저하등의 분야도 포함될 것이라고 한다. 현재 인공수정에 사용되는 정액중의 Bluetongue virus를 검출 할 수 있는 적절한 virus학적 기술의 개발과 우수한 숫소가 Bluetongue virus에 감염이 되어 있지 않다는 것을 증명하는 방법의 개발과 같은 연구가 추진되고 있다. 한 방법으로는 Bluetongue virus를 혈중에서 검출하기 위하여 숫소에다 Bluetongue virus 비오염군의 C.V. 수컷을 사육하는 것과 같은 것도 검토하고 있다.

전염병학적 매개체

Bluetongue virus의 주적인 매개체는 흡혈 곤충인 *Culicoides Variipennis*이다. 다음 기준은 orbi virus를 매개하는 곤충의 종을 결정하는데 Australia의 연구자 등에 의하여 제창된 것으로서 매개체로 C.V.를 들적에 근거로 한 것이다.

1. 풍부한 생식상황

매개체로서는 보통 볼 수가 있는 품종은 그러하지 못한 품종보다 중요시 된다. 북America에서는 포유류의 가축을 공격하는 모기라든가 대형 흡혈곤충에서 많은 품종중의 하나로서 C.V.을 들 수가 있다. 미국 남서부(아리조나, 뉴멕시코, 텍사스)에서의 연구결과 이 곤충은 말을 공격하는 가장 일반적인 품종이고 말에서 채취된 초여름 저녁 무렵에 활동하는 흡혈곤충중 33%를 점유하고 있다. 같은때에 Colorado에서 실시한 연구결과에서 C.V.는 채취한 곤충의 62%를 차지하고 있었고 또한 이 곤충이 Bluetongue disease 상재지역에서 홀스타인우를 습격하는 가장 흔히 볼 수 있는 품종이었다고 한다. 이 품종은 모든 Bluetongue disease의 상재지와 유행성 출혈열의 상재지에 풍부하게 존재하고 있다.

그외의 곤충이 가축을 습격하는 단 품종의 *Culicoides*는 일반적으로 볼 수가 없다. 연구중

에는 이 곤충과 유충이 대량으로 발생하는 장소를 다수 지적하고 있는 연구결과도 있다. 유충 발생지는 보통 잘 볼 수 있으나 적은 면적에서도 대단히 많은 C.V.가 발생한다. 이 품종의 유충기는 악열한 외부환경에 대하여 대단한 저항성이 있어서 유충은 담수, 염수, 알칼리수 등의 생식지라든가, 퇴비로 오염된 장소에 풍부하게 생식을 하고 있다. 따라서 이 품종은 사람, 동물, 오수 등의 적절하지 못한 폐기물라든가 풍부한 영양성 배액 등에 의하여 발생이 증가하게 된다. Bluetongue disease의 발생과 이 곤충이 대량으로 존재하고 있는 것은 밀접한 관계가 되고 있다. 이는 곧 소의 혈액이라는 먹이와 퇴비에 오염된 유충 발생지라 하는 양측요인을 동시에 공급하는 결과가 되기 때문이다.

2. 분 포

매개체로서 어느 한 품종을 생각할 때 질병분포의 범위, 혹은 그 이상으로 곤충은 널리 분포하고 있어야 한다. 북미 서부에 분포하는 C.V.는 캐나다에서부터 멕시코에 이르는 지역까지 널리 분포하고 있지만 미국 북동부, 남동부 방면의 분포는 한정되어 있다. 이 품종의 이와같은 분포는 Peltorico와 Florida의 대반을 제외하고 미국의 Bluetongue disease를 능가하는 것이라고 한다. 이 광대한 분포와 동지역 내에서 이 품종이 국부적으로 집중되어 분포하고 있다는 점이 미국에서 가축질병의 매개체로서 C.V.를 중요시하고 있는 이유가 되고 있다.

3. 실험실에서의 연구

특히 구기를 개재한 감염성의 연구에서는 한 방법으로서 매개체로 될 수 없는 품종을 제외한 균을 사용하여 실시하는 방법이 있다. 역으로 같은 취지의 연구가 실험실에서 만들어진 인위적인 균이 아니고 야외의 균을 사용하여 실시하면 매개체로서 가장 의심적은 품종을 선출할 수가 있을 것이다. 한편 야외 연구실의 중요성도 최근에 와서 나오고 있다. 미국에서의 Bluetongue disease을 박멸하는데 중요한 것은 가축의 해충인 흡혈 곤충의 품종에 대한 지식이

결여되었다는 것이다.

박멸의 전망

- 숙주동물

Bluetongue disease의 박멸 계획에서 vaccine과 검역은 유효한 대책이다. 장래의 연구에서는 Bluetongue virus의 보유동물을 적발하기 위하여 보다 높은 검사기술을 도입하여야 할 것이라고 한다. vaccine과 Bluetongue disease에 저항성이 있는 품종을 개량하려면 현행으로는 막대한 예산이 필요하다고 한다. 또한 이와 같은 연구는 virus, 동물, 매개체의 관계가 보다 분명하게 된 후에 착수 되어야 한다고 한다.

- 매개체

현재의 Bluetongue disease의 박멸대책은 주로 vaccine 등 타의 방법과 부합된 매개체의 구제가 실행되고 있다. 모든 매개체의 연구는 주로 C.V.에 대하여 실시되고 있으며 이는 당연한 것이라고 한다.

그러나 특히 미국의 북동부와 남동부 지역에서는 반추동물의 해충으로서 타의 어떠한 종류의 culicoides가 있는 것인가 하는 연구도 병행되지 않으면 안 되기 때문에 이 문제에 대한 연구가 California, Florida, New York, Virginia 등에서 실시되고 있다. C.V.의 구제에 대한 연구는 Colorado주 Denver 근처의 Bluetongue disease 상재지역에서 실시되고 있다. 이 초기연구는 곤충이 나르는 범위와 같은 생물학적인 정보 수집이라든가 곤충의 생식기의 특징을 해명하는 것과 같은 방향에서 실시되었다. 지속적인 구제계획에서 중점을 두어야 할 점은 종합적인 해충에 대한 대책과 살충제 사용법의 개발이다. 만일에 기회가 있다면 생물학적으로 병성을 받아들이는 것과 같은 방법도 검토가 될 것이라고 한다. 살충제 사용에 의한 구제계획도 실행되지만 이 계획에서 얻어지는 성과는 거의 인정이 된 지역에만 미치게 될 것이 여기에서 빠져나간 군에 있는 변이종에 대하여는 고려되지 못한다. 오히려 시행 되어야 할 것은 C.V.

의 전체품종을 구제하는 방향에서의 별도 연구를 하여야 한다는 것이다. C.V.의 종은 몇개의 아종이 분류되고 있다. 그러나 최근자료에 의하면 품종의 형태학적인 변화의 많은 것이 유전적으로 인한 것이 아니고 환경적인 영향에 의한 것으로 시사되고 있다. 야외군을 사용한 실험에서는 각군에 의한 Bluetongue disease virus의 구기을 개재한 전파성이 다르다는 것을 알게 되었다. 어느 군에서도 다른 Bluetongue disease virus의 혈청형에 의하여 다른 전파성이 있을 뿐만 아니라 하나의 혈청형에서도 다른 군에 의한 그 전파성이 크게 다른 점을 볼 수가 있었다. 실험실에서 작출한 군을 사용한 실험에서 C.V.의 적성에 월등하다는 점이 지지를 받고 있다. 구기를 개재한 33%의 전파율을 가진 군을 사용하여 형제간의 교배를 한 유전학적인 연구에 의한 격리사육 실험을 한 결과 각기 2%, 63%, 92%의 비율로 감염이 되고 있는 것을 만들어 낼 수가 있었다. 그리하여 이 군의 전파율을 100%로 작출할 수가 있었다. 두가지 이상이 유전자에 대하여 Bluetongue virus에 저항성의 형질을 가진 군을 개발하여 그와 같은 저항성의 계통을 야외에 방치함에 의한 장기적인 시점에서서 야외군에 의한 매개능력을 저하 시킨다는 것을 검토하고 있다. 구제에 관한 장기적인 연구는 이와 같은 방향과 또한 여러 기타 분야의 방향에서 추진되고 있다. 고도의 군의 작출 기술과 집단 사육기술에 대한 연구가 추진되고 있고 이에 수반된 곤충학적 및 행동학적 연구도 시행되고 있다. 장래 유망한 연구의 방향으로서는 생화학적인 상이중, 제압계획에 이용가능한 요소를 알기 위하여 저항성과 감수성 계통의 비교를 시험하는 방향이다. C.V.의 집단은 fildlot라든가 물의 처리시설, 폐기물의 처리방법 등 진보로 인하여 보다 감소되고 있다. 구충노력은 현재 주로 Denver에 가까운 Bluetongue

disease 상재지에 있어서 집중적으로 실시되고 있다.

C.V.의 구제에 의한 박멸은 많은 fildlot, 방목초지, 유우, 사육시설을 안고 있는 대단히 물기가 많은 장소로서 많은 두수의 소에서 생기는 유충 발생지가 많기 때문에 곤란함이 극심할 것이라고 한다. 그러나 이와 같이 가장 곤란하다고 되어있는 지역에서 구제조치가 실시됨에 따라 개발되는 종합적인 해충대책은 문제가 복잡하지 않은 미국의 다른 지역에 있어서도 대단히 효과가 있을 것이라고 한다. 예컨대 Bluetongue disease의 박멸은 Colorado, Texas의 고원지대라든가 California의 임페리얼 바레와 같은 수분이 있는 장소가 한정되어 있어 간단하게 물의 관리가 되는 곳에서는 보다 용이할 것이라고 본다. 최근에 와서 미국에서 한정된 지역에서의 박멸에 관한 흥미있는 생각이 나왔다. C.V.는 북동부의 주에는 희소하다. New York에서의 C.V.의 암컷은 virus의 구기을 개재한 전염성이 약하지만 한편 서부 주에서의 군은 전염성 경향이 강하다. 이는 곧 구기를 통한 전염에 관한 이와 같은 지역차는 북동부의 주는 이 전파 가능성이 약한 유전소인을 가진 C.V.을 생산하기 위한 Bluetongue disease free의 장소로 될 수 있다고 하는 것을 나타내고 있을지도 모른다.

추가로 전염성에 있어서의 차이는 구제시에 참고가 될 수 있는 환경 인자도 나타내고 있다. 본래의 매개체인 C.V.에 초점을 좁힌 계획에 의하여 미국에서의 Bluetongue disease의 박멸은 기대되고 있다. 그러나 이 박멸은 만일 우리들이 통상 사용하고 있는 기술에만 의존하고 있어서는 용이하게 해낼 수가 없을 것이라고 한다. 알려진 C.V.의 품종에서의 큰 변이성을 Bluetongue disease의 박멸에 유리한 새로운 요소 발견에 연결해 나가야 할 것이라고 한다.