

# 수의역학(獸醫疫學)의 기본개념(基本概念)과 정의(定義) : 개요(概要)

강영배\* · 이우용\* · 조준형\*

## 제1절 개요(概要)

“역학(疫學)이란 무엇인가?”

이 용어에 대하여는 여러가지 상이한 정의가 내려져 있기는 하다. 주로 역학(疫學; epidemiology)에 관하여 정의해 보고자 하는 사람들은 통상적으로 그들 자신의 특별한 관심분야 또는 필요성에 상황관계(狀況關係)를 두고 정의를 내리는데 일반적으로 역학(疫學; epidemiology)이란 ‘집단(集團; population)에 있어서의 질병(疾病; disease)에 관한 연구(研究; study)’로 정의된다.

이러한 개념은 이환된 개체에 있어서의 질병의 진행과정(進行過程; disease process)을 연구하는 것에 통상적으로 관련되어 있는 즉 질병 자체에 대한 연구에 접근하는 전통적인 의학적 접근 방법과는 다른 것이다.

전통적 접근방법이 이미 이환된 개체에 있어서의 질병에 대한 치료대책을 구명하는데 목적을 두고 있는데 반하여, ‘역학(疫學; epidemiology)’이라는 개념은, 우선 그러한 개체가 왜 질병에 이환되느냐 하는 이유를 찾고자 하는데에 기본적인 관련을 갖게 되는 것이다.

역학적 접근방법(疫學的 接近方法; epidemiological approach)에 있어서 고유한 점은, 집단

(集團; population)에 있어서의 어떤 질병의 발생빈도(發生頻度; frequency of occurrence)는 여러가지 서로다른 요인(要因; factors)과 결정요소(決定要素; determinants)의 상호작용(相互作用; interaction)에 의하여 지배된다고 믿고 있는 점이다.

역학 연구자들은 이러한 상호작용을 연구함으로써 개재되어 있는 몇가지 결정요소들을 조종할 수 있을 것으로 믿고 있으며 또한 집단적으로 발생하는 문제성 질병의 발생빈도를 줄일 수 있다고 믿고 있는 것이다.

이 단계에서 전문용어인 ‘집단(集團; population)’과 ‘결정요소(決定要素; determinants)’란 무엇인가 하는 것을 확실히 해 둘 필요가 있다.

집단(集團; population)이라는 것은 ‘몇가지 특별한 공통적 성상을 갖고 있는 개체들의 완전한 모임’으로 정의될 수 있다. 고려되어야만 될 성상에 따라 집단은 무지하게 클 수도 있으며 또는 아주 작을 수도 있다.

예를들면 어떤 연구자가 어떤 특정된 국가(特定國家; a particular country)에 있어서의 어떤 특정된 소집단(特定牛集團; a particular cattle population)에 대한 어떤 특정된 질병(特定疾病; a particular disease)을 연구하고자 한다. 이때 소집단(牛集團; cattle population)은 다음과 같이 정의될 수 있다.

— 그 국가내의 모든 소

\* 가축위생연구소

- 그 국가내의 모든 장소
- 그 국가내의 어느 품종에 속한 모든 장소 등.

역학적연구(疫學的研究; epidemiological studies)에서 자주 쓰이게 되는 또다른 전문용어로는 '위험집단(危險集團; population at risk)'이라는 것이 있다. 이 용어는 통상적으로 어떤 특정된 질병(特定疾病; particular disease)에 걸릴 수 있을 것으로 생각되는 또는 어떤 질병의 특성(疾病特性; disease characteristics)을 연구하기 위한 본래의 집단에 속하여 있는 개체의 총 숫자(個體總數)로서 본래의 고유한 집단을 의미한다.

예를들어 우리가 어떤 특정국가에 있어서의 특정품종에 속하여 있는 젓소 집단에 있어서 유산(流産; abortion)이 일어날 수 있는 발생빈도(發生頻度; frequency)를 연구하는 데에 관심을 갖고 있다고 하자. 이 때의 위험집단(危險集團; population at risk)이란, 그 국가내에 있는 그 특정 품종의 젓소에 해당되는 개체동물 모두를 의미하는 것으로는 볼 수 없는데 왜냐하면 숫소(males), 숫 송아지(steers) 그리고 미성숙 암소(immature females)등 임신도 할 수 없거나 더우기 유산 할 수도 없는 것들이 포함되어 있기 때문이다. 따라서 이 때의 위험집단이란 그 품종에 속하여 있는 암소 중 번식연령(繁殖年齡; breeding age)에 있는 것만으로 구성되어야 하는 것이다.

그러나 또다른 예로 만일 우리가 연구하고자 하는 특성이 유산을 유발할 수 있는 감염인자 즉 병원체(感染因子, 病人體; infectious agents) 중 하나인 부루셀라 아보투스(*Brucella abortus*)에 의한 감염증이라면 이때의 위험집단은 송아지, 숫소, 숫송아지, 미성숙 암소 등 문제시 되는 품종에 속하여 있는 모든 소를 의미하게 되는데 그 까닭은 이러한 개체들 모두가 이 병원체에 잠정적으로 감염될 수 있기 때문이다.

**결정요소(決定要素; determinant)**라는 것은 한 집단(集團; population)내에 있어서 질병이 유발되는 빈도(頻度; frequency)에 영향을 줄 수 있는

어떤 요인(要因; factor) 또는 변수(變數; variables)로 정의될 수 있다. 이러한 결정요소는 성질상 본질적(本質的; intrinsic)인 것과 외래적(外來的; extrinsic)인 것으로 크게 구분될 수 있다.

본질적인 결정요소라 함은 통상 유전적으로 결정되는 것이며 숙주 또는 병인체 '만일 존재한다면 중간숙주 또는 매개체까지를 포함하여'에 있어서의 물리학적(物理學的) 또는 생리학적(生理學的) 특성을 말한다.

외래적인 결정요소라는 것은 흔히 숙주 또는 병인체 '만일 존재한다면 중간숙주 또는 매개체까지 포함하여'에 대한 환경적 영향(環境的影響; environmental influence)의 형태로 나타난다. 이러한 외래적 결정요소들에는 질병의 진행과정 중에 사람에게 의하여 이루어지는 간접, 예를들면 약제의 사용(藥劑使用), 예방접종(豫防接種), 약욕(藥浴), 이동제한(移動制限) 그리고 검역(檢疫) 등 까지도 포함된다.

질병의 진행과정 중에 있어서의 결정요소의 역할에 관하여는 본 장의 후반부에서 보다 상세히 논의하고자 한다.

질병에 대한 결정요소가 다양하기 때문에 역학을 연구하는 학자마다 각자 연구하는 바에 따라서도 다른 과학적 요목과 기법에 관하여 다르게 기술할 수 있다. 역학에 있어서의 '기예(技藝; art)'라는 것은 질병연구에 그러한 요목과 기법들을 어떻게 조화시켜 사용하느냐 하는 역학자의 역량에 달려 있을 뿐만 아니라 특정질병 그 자체가 도대체 어떻게 유지되는가 하는 혼합되고 포괄적인 상황을 결과적으로 창출해 내는 능력여하에 달려 있는 것이다.

만일에 우리가 어떤 집단 내에 있어서의 발생빈도가 많은 수의 결정요소에 의하여 결정된다는 전제를 받아 들인다고 가정한다면 이러한 결정요소 중의 몇가지 요소 특히 외래적인 요소들은 시간과 공간의 흐름에 따라 변화하게 된다는 것을 인식하게 될 것이다. 그리하여 질병이라는 것은

역동적 과정(力動的 過程; dynamic process)임을 알 수 있게 된다.

가축에 있어서의 질병의 형태와 양상은 국가마다, 지역마다, 품종마다 그리고 축산체계마다 다르게 나타날 수 있는 것이다. 더욱이 현안에 걸려있는 질병문제의 범주와 중요도는 어떤 표준(標準; criteria)에 대하여도 극적인 많은 변화를 초래할 수 있는 것이다.

질병에 대한 효과적인 관리를 위하여는 약품이나 예방백신, 약육(藥浴; dips)과 같은 수의학적 투자대책(獸醫學的 投資對策; provision of veterinary inputs)과 같은 질병의 진행과정 중에 있어서의 변화를 지배하는 여러가지 다양한 요인들에 관하여 충분한 이해를 근거로 하여야 하는 것이다.

## 제2절 질병(疾病)의 본래적(本來的) 결정요소(決定要素)

### 1. 질병 결정요소(疾病 決定要素)로서의 병인체(病因體)

질병에 관련되어 질병을 유발하는 병인체들은 다음과 같이 두 가지의 큰 그룹으로 구분될 수 있다.

생물 병인체(living agent) 바이러스(病毒; viruses), 세균(細菌; bacteria), 리케치아(rickettsia), 원충(原蟲; protozoa), 연충(需蟲; helminths), 절지류(節肢類; arthropods) 등.

무생물 병인체(non-living agent) 열기(熱氣; heat), 냉기(冷氣; cold), 물(水; water), 영양분(營養分; nutrients), 독성물질(毒性物質; toxic substances) 등.

가축의 감염성질병(感染性質病; infectious diseases)은 일반적으로 가장 중요한 것으로 간주되기 때문에 다음의 논의에 있어서는 질병의 요소 중 소위 생물성인 병인체(生物性 病因體; so-called living disease agents)에 관하여 다루기로 한다.

감염성 질병(感染性 疾病)에 있어서는 병인체의 존재여부(病因體存在與否; presence or absence of the aetiological agent)가 그 질병에 대한 역학(疫學; epidemiology)에 있어서 가장 중요한 결정요인(決定要因; determinig factor)이 된다.

확실한 것은 병인체의 부재상태에서는 질병이라는 것은 발생될 수 없으나 반면에 질병이라는 것은 결과론적으로는 병인체의 존재만을 필요로 하는 것은 아니라는 점이다. 이러한 사항은 감염(感染; infection)과 질병(疾病; disease) 사이에 있어서의 중요한 역학적 구별을 할 수 있게 해주는 것이다.

감염(infection)이라는 것은 '생물체인 병인체에 의해서 생물체인 숙주에 침입된 상태; the invasion of a living organism, the host, by another living organism, the agent'로 정의된다.

질병(disease)이라는 것은 '숙주의 전신 또는 신체부위에 있어서의 기능상의 혼란상태; a derangement in the function of the whole body of the host or any of its parts'로 정의된다.

감염력(感染力; infectivity), 독력(毒力; virulence) 그리고 병원성(病原性; pathogenicity) :

감염이 이루어 지느냐 또는 아니 이루어지느냐 하는 것은 숙주와 병인체(만일 존재한다면 중간숙주 또는 매개체를 포함하여)에 영향을 주는 모든 결정요소—즉, 본래적 요소와 외래적 요소—에 달려있다.

감염력(感染力; infectivity)이라는 것은 병인체가 숙주체내에서 스스로 자리잡게되는 능력의 척도이다. 이 용어는 낮은(low), 중간정도의(medium) 또는 높은(high) 감염력(感染力; infectivity)등으로 질적(質的; qualitatively)인 표현으로 사용될 수도 있으며 또는 양적(量的; quantitatively)으로도 사용될 수 있다. 감염력을 양적으로 나타내는 데에 있어서는 흔히 ID50이라는

통계적수치를 사용하게 된다.

이것은 통제된 환경조건하에 있어서의 감수성을 가진 동물의 특정집단(特定集團; specified population)에서 50%에 달하는 숫자를 감염시킬 수 있는 병원체 개체의 양(量; dose), 또는 수(數; numbers)를 의미한다.

숙주가 일단 감염을 받게되면 숙주는 질병에 걸릴 수도 있고 또는 아니 걸릴 수도 있는데 이러한 사항은 다시 병원체와 숙주에 영향을 주는 본래적 요소(本來的 要素)와 외래적 요소(外來的 要素)에 의해서 결정되게 된다.

독 력(毒力; virulence)이라는 것은 ‘어떤 특정된 병원체에 의해서 야기되는 질병의 강도; the severity of a disease caused by a specified agent’를 나타내는 척도로 정의될 수 있다. 엄밀한 의미에서 ‘독력’이라는 것은 실험실적 전문용어이며 통제된 조건하에서 질병을 유발하는 병원체에 대한 변화능력의 척도로 사용된다.

이것은 때때로 통제된 환경조건하에 있어서 감수성을 가진 동물의 특정집단(特定集團; specified population)에서 50%까지의 숫자를 치사시킬 수 있는 병원체 개체의 양(量; dose) 또는 수(數; numbers)를 나타내는 LD50라는 통계수치로 표현된다.

병원성(病原性; pathogenicity)이라는 것은 ‘기지의 독력을 가지고 있는 어떤 특정 병원체에 있어서 여러가지 숙주와 환경조건하에서 질병을 유발할 수 있는 능력; the ability of a particular disease agent of known virulence to produce disease in arange of hosts under a range of environmental conditions’을 기술하는데 사용되는 역학적 전문용어이다.

### 숙주/병원체 관련성(宿主/病因體 關聯性; host/agent relationships)

감염(感染; infection)과 질병(疾病; disease)간의 관련성(關聯性; relationship)은 흔히 ‘현존하는 역동관계’로 풀이된다. 이러한 관련성은 숙

주의 저항기전(抵抗機轉; resistance mechanism)과 병원체의 감염력(感染力; infectivity)과 독력(毒力; virulence) 사이에 이루어 질 수 있는 ‘균형均衡; balance’에 초점이 맞추어진다.

질병의 발생(疾病發生; disease outbreaks)은 특정 병원체에 대하여 이전에 노출된 경험이 없는 어떤 감수성을 가진 숙주집단(感受性宿主集團; susceptible host population)에 병원체가 개입되므로서 야기되며 흔히 그 숙주집단에 있어서 비례적인 막대한 손실을 동반하는 높은 병원성을 나타내는 질병의 결과를 초래하게 된다.

이러한 과정은 실제적으로는 병원체의 생존에도 이롭지 못한 결과를 초래하게 되는 것인데 왜냐하면 숙주집단을 죽인다는 것은 반대급부적으로 그 병원체는 또 다른 감수성 숙주를 찾아 질병을 다시 일으켜야 하기 때문이다.

그리하여 병원체 스스로는 자신의 감염력은 증가시키고 병원성은 감소시키므로서 생존의 기회를 넓혀 갈 수 있으며 스스로 어떤 상황하에 있는 몇 종류의 병원체에서는 이러한 자연적 경향을 나타내고 있는 것을 볼 수 있다.

공생관계(共生關係; commensal)이든 기생관계(寄生關係; parasitic relationship)이든 숙주에는 이익을 주지 못하는 것이므로 숙주들은 병원체에 의한 감염에 대하여 저항성을 가지려하는 경향이 있다.

한편, 병원체는 자신의 생존을 위하여 숙주의 방어력에 한 술 더 뜨는 방법을 개발하려고 한다. 병원체는 통상적으로 숙주보다 짧은 세대간격(世代間隔; generation intervals)을 가지고 있으며 숙주보다 더 빠른 속도로 진화하는 경향이 있다. 이러한 빠른 속도의 진화는 흔히 숙주의 방어기전(防禦機轉; defence mechanism)에 대비하여 자신의 안위를 지킬수 있게 하려는 것이다.

감염인자가 숙주의 방어를 피하거나 극복하는데에는 여러가지 기전(機轉; mechanism)이 있다. 가축질병 관리분야에 있어서 특히 중요한

두가지 기전의 결과는 보균자 상태(保菌者 狀態; carrier state)로 되는 것과 항원성 변이(抗原性 變異; antigenic variation)를 갖게 되는 것이다.

### 보균자 상태(保菌者 狀態; carrier state)로의 전환(轉換; creation)

‘보균자(保菌者; carrier)’라는 용어는 병인체에 의하여 감염되고 그 질병을 전파할 수 있는 그러나 임상적인 질병증상(臨床的 疾病症狀; sign of clinical disease)을 나타내고는 있지 아니한 개체(個體; individuals)를 기술하는데 사용되고 있다. 보균자 상태에는 세가지 유형이 인정되고 있다.

진성 보균자(眞性 保菌者; true carrier) 현재의 상태에서 병인체를 전파할 수 있는 감염동물 그러나 질병의 임상증상을 나타내지는 않는다. 살모넬라증(salmonellosis) 등을 포함하는 여러가지 질병에서 진성보균자가 나타난다.

잠복기성 보균자(潛伏期性 保菌者; incubatory carrier)병인체를 전파할 수는 있으나 아직도 잠복기(潛伏期; incubatory stage)상태에 있는 감염동물이다. 예를들어 구제역(口蹄疫; foot-and-mouth disease)에 걸린 동물들은 질병의 임상증상이 나타나기 12시간 내지 24시간 전에 가장 높은 감염성을 나타낸다.

회복기성 보균자(恢復期性 保菌者; convalescent carrier) 질병의 임상증상이 소실된 이후에도 병인체를 지속적으로 전파할 수 있는 감염동물이다. 회복기성 보균자는 지속적으로 전파할 수 있는 감염동물이다. 회복기성 보균자는 우폐역(牛肺疫; contagious bovine pleuropneumonia)과 같은 질병에서 나타난다.

### 항원성 변이(抗原性 變異; antigenic variation)

병인체중 몇가지 종류는 자신의 항원적 특성(抗原的 特性; antigenic characteristics)을 변화시키므로써 숙주의 방어기전을 회피하려고 한다. 항원성 변이의 가장 심한 실례로는 트리파노소마

증(一症; trypanosomiasis)에서 볼 수 있는데 숙주에 있어서의 감염은 통상 이전의 것과는 항원적으로 상이한 형태를 갖는 트리파숨 원충에 의한 충혈증(蟲血症; parasitaemias)의 형태로 나타난다. 이러한 항원성변이의 유형은 단독감염(單獨感染; single infection)의 진행과정 중에서 나타난다.

병인체에 있어서의 항원성변이의 또다른 유형은 구제역(口蹄疫; foot-and-mouth disease) 바이러스에서 나타날 수 있는데 이 바이러스는 고도의 감염력을 가지고 있으며 상대적으로 수명이 긴(long-lived) 동물의 숙주 집단에 있어서 지속적인 순환감염(持續的 循環感染; continuous cycling)에 의하여 생존한다.

훗날에 있어서의 동일 숙주에 대한 재감염 능력은 병인체 자신의 생존을 위하여 확실히 바람직한 것이며 이러한 사항은 숙주집단 내에서의 이주(移住; passage)를 통하여 항원성변이를 이룰수 있는 능력과 더불어 상대적으로 짧은 면역성(免疫性; short-lived immunity)을 갖는 세대교체에 의존되는 것이다. 이러한 상황에는 항원성변이를 위한 강력한 선택압력(選擇壓力; selection pressure)이 존재하게 된다.

항원성변이에 있어서의 두가지 주요 유형은 다음과 같다.

항원성 표류(抗原性 漂流; antigenic drift) 항원성에 있어서의 근소한 변화를 의미하는데 그 병인체에 예전에 감염된 적이 있는 숙주는 표류된 균주에 대하여 일정수준의 면역성을 가지게 된다.

항원성 교대(抗原性 交代; antigenic shift) 항원성에 있어서의 많은 변화를 의미하는데 예전에 감염된 개체는 교대된 병인체에 대하여 낮은 면역성을 갖거나 면역성을 전혀 가지지 않게 된다. 항원성 교대현상은 예방접종에 의하여 질병을 관리하고자 하는 때에 특별한 의미를 나타내게 되는데 왜냐하면 기존의 예방백신이 면역성이 낮거나 면역성이 없는 것으로 생각되는 때에는 새로

운 병인체의 도입으로 재출현하게 되는 영향이 있기 때문이다.

기생물이 급속히 진화할 수 있는 능력은 질병 관리의 다른 측면에 있어서 중요한 관련성을 갖게 된다. 질병의 관리나 치료기법을 도입하는 실제적 행위 그 자체는 부과된 대책이나 치료법에 저항성을 나타내는 균주를 선택함에 있어 병인체에 대한 강력한 의미가 부여되어야 하는 조건을 만들게 되는 것이다.

그와같은 저항성 균주의 진화현상은 차례로 그러한 관리대책이나 치료의 효과를 위태롭게 만들 것이다. 병인체의 저항성 균주는 그러한 관리대책이나 치료가 광범위한 규모로 부적절하게 수행될 때, 가장 쉽게 발달될 수 있는데 예를들면 항생물질(抗生物質; antibiotics)이 양축가(養畜家; livestock produces) 스스로에 의해서 광범위하거나 무감시상태로 사용되는 때에 항생물질에 저항성을 가진 변이세균이 출현하게 되는 것과 같다.

숙주/병인체 관련성을 정의하는데 쓰이는 또다른 전문용어로는 다음과 같은 것이 있다.

**잠복기(潛伏期; incubation period)** 병인체에 의하여 숙주에 감염된 시기로부터 임상증상이 나타날 때까지의 경과된 시간.

**개방전기(開放前期; prepatent period)** 병인체에 의하여 숙주에 감염된 시기와 숙주체의 조직 또는 분비물로부터 그 병인체를 다시 추적할 수 있는 시기와의 시간간격.

**전염 가능기(傳染可能期; period of communicability)** 감염된 숙주가 감염인자인 병인체를 전파시킬수 있는 채로 남아 있는 기간.

**병인체 전파방법(病因體 傳播方法; methods of transmitting infectious agents)**

병인체가 어떤 방법으로 전파되는가 하는 것을 확인하는 것은 역학연구에 있어서 주요한 사항인데 왜냐하면 특정질병이 어떤 방법으로 전파되는가 하는 기전에 대하여 일단 이해하게 되면 전파를 예방하는 방법의 도입이 가능할 수 있기 때문

이다.

병인체가 감염숙주로부터 감수성숙주로 전파되는 방법에는 세가지의 주요경로가 있다. 병인체는 감염개체와 감수성 개체간의 접촉을 통하여 전파될 수 있으며 또는 무생물체(無生物體; inanimate object), 전파자(傳播者; vector) 또는 중간숙주(中間宿主; intermediate host)와 같은 또 다른 동물을 통하여 이들 개체간에 전파될 수 있는 것이다.

**접촉전파(接觸傳播; contact transmission)**

접촉전파에 있어서 병인체는 다음과 같은 두가지 방법 즉, 직접 또는 간접접촉에 의하여 전파되는데 비브리오증(vibriosis) 또는 트리코모나스증(trichomoniasis)과 같이 성적접촉에 의하여 전파되는 질병에 있어서는 직접적인 육체적접촉(直接的 肉體的接觸; direct physical contact)을 통하여 그렇지 않은 경우에는 간접적접촉(間接的接觸; indirect contact)을 통하여 숙주 사이에 전파된다.

간접적 접촉의 경우에 있어서 병인체는 통상적으로 감염숙주의 배설물(排泄物; excretions), 분비물(分泌物; secretions) 또는 흡입공기(吸入空氣; inhalations) 즉, 똥(糞便; faeces), 오줌(尿; urine), 젖(乳; milk), 침(唾液; saliva), 태(胎; placenta)와 태액(胎液; placental fluids) 또는 호흡공기중의 분무물질(噴霧物質; aerosols)이나 작은 물방울(水滴; droplets)중에 함유되어 있다. 감수성숙주가 이들에 직접 노출되거나 이들에 의하여 오염된 물질에 노출됨으로써 감염되게 된다. 이와같은 유형으로 전파되는 질병으로는 우역(牛疫; rinderpest), 구제역(口蹄疫; foot-and-mouth disease), 뉴캐슬병(一病; Newcastle disease) 그리고 우폐역(牛肺疫; contagious bovine pleuropneumonia) 등이 있다.

접촉전파는 동일한 세대의 개체간에 수평적으로 이루어지느냐 또는 다른 세대의 개체간에 수직적으로 이루어 지느냐에 따라 더 세분될 수 있다. 수직전파(垂直傳播; vertical transmission)

에 있어서 병인체는 통상적으로 자궁(子宮; uterus) 또는 초유(初乳; colostrum)를 통하여 어미로부터 새끼에게 전파된다.

접촉전파에 의하여 전파되는 질병 가운데 그 병인체가 전파가 되고 아니 되고를 결정 짓는 요인으로는 다음과같은 사항을 생각할 수 있다.

병인체가 환경속에서 생존할 수 있는 능력 :

예를들면 우역(牛疫; rinderpest)은 환경속에서 쉽게 파괴되며 그리하여 감염개체와 감수성개체는 반드시 가까운 거리에서 접촉되지 않으면 아니 되는데 반하여 구제역(口蹄疫; foot-and-mouth disease)은 어떤 경우에는 상당한 거리를 두고 먼 곳에 떨어져 있는 가축에까지 전파될 수 있다.

숙주집단 내의 감염개체와 감수성개체간에 일어날 수 있는 접촉의 범위와 이러한 집단내에서의 숙주의 이동성 :

가축의 이동제한은 접촉전파에 의한 질병의 관리를 위하여 가장 중요한 요인이다.

#### 전달전파(傳達傳播; vehicular transmission)

전달전파에 있어서 병인체는 무생물체(無生物體; inanimate substance) 또는 물체(物體; object, 때때로 fomite라고도 부른다). 즉 물, 사료, 깔짚, 수의기구, 약품 또는 가축의 피부, 피모 또는 입을 통하여 감염숙주와 감수성숙주 사이에 옮겨진다.

간접전파와는 대조적으로 전달체(傳達體; vehicular) 내부 또는 전달체 상에 있어서의 병인체의 생존기간은 통상적으로 길어진다. 이러한 사항은 사실상 상당한 거리와 장시간의 기간을 걸쳐서도 전달전파가 가능한 것임을 의미하는 것이다.

전달체분포에 대한 위생소독 그리고 관리는 전달체에 의하여 전파되는 질병의 관리를 위하여 중요한 요인이다.

어떤 병인체는 전달전파되는 동안에 스스로를 번식시킬 수 있는 기호를 가질 수도 있다. 이러한 사항은 살모넬라(salmonella)와 대장균군(大腸菌群; coliforms)과 같은 식품유래 세균(食品

由來 細菌; food-borne bacteria)의 전파에 있어서 나타날 수 있으며 따라서 식품과 가축사료의 취급에 있어서 철저한 위생관리의 중요성이 강조되는데 소량의 초기 오염만으로도 결과적으로는 식품 또는 사료전체를 전적으로 오염시키는 결과를 초래할 수 있기 때문이다.

매개체(媒介體; vectors)와 중간숙주(中間宿主; intermediate hosts)

흔히 '매개체(媒介體; vector)' '중간숙주(中間宿主; intermediate host)' 그리고 '종숙주(終宿主; definitive host)'라는 용어 사이에 혼돈이 일어나곤 한다. 후자의 두 용어는 기본적으로는 기생충학적 전문용어이며 비교적 복잡한 생활환을 가진 병인체의 생활상에 있어서 생물학적으로 필수요건인 서로 다른 숙주의 형태를 기술하는데 사용된다.

종숙주(終宿主; definitive host) 병인체가 자신의 발육기간중 유성기(有性期; sexual phase)를 거치게 되는 숙주를 의미한다.

중간숙주(中間宿主; intermediate) 병인체가 자신의 발육기간중 무성기(無性期; asexual phase)를 거치게 되는 숙주를 의미한다.

종숙주는 흔히 척추동물인데 반하여 중간숙주는 척추동물이거나 무척추동물일 수 있다.

매개체(媒介體; vector) 감염된 척추동물과 감수성 있는 척추동물 사이에서 병인체를 능동적으로 전파시켜 주는 무척추동물이다.

기본적으로 매개체는 병인체를 두가지 경로로 전파시킬 수 있다. 매개체는 병인체의 발육(發育; development)이나 증식(增殖; multiplication)의 시기를 거치지 않고, 한 숙주에서 다른 숙주로 옮겨 줄 수 있는 하나의 전달체(傳達體; vehicle)로서 작용할 수 있다. 이러한 것은 기계적 전파(機械的 傳播; mechanical transmission)로 알려져 있다.

반대로 병인체가 매개체 내에서 발육 또는 증식의 어떤 시기를 거칠수도 있는데 이러한 것은 생물학적 전파(生物學的 傳播; biological tra-

nsmission)라고 알려져 있으며 이러한 경우에 매개체는 숙주체내에서 병인체의 어떠한 발육환을 거치느냐에 따라 중간숙주 또는 종숙주로 작용할 수 있는 것이다. 척추동물에 속하는 중간숙주는 병인체 전파에 있어서 생물학적 매개체로서 동일한 작용을 한다.

기제적 전파에 있어서 병인체는 매개체의 피부나 입을 통하여 감염숙주로부터 감수성숙주로 옮겨진다. 매개체내 또는 매개체에 있어서의 병인체의 생존기간은 흔히 짧으며 따라서 병인체의 전파가 신속히 이루어져야만 하는 결과를 초래하게 된다.

보균자(保菌者; carrier)는 흔히 날개를 가진(winged) 흡혈성 곤충(吸血性昆蟲; haematophagous insects)이며 전파는 통상적으로 감수성숙주와 감염숙주가 가까운 거리에 있을 때 그리고 매개체의 숫자가 많이 존재할 때 이루어 지게 된다.

생물학적 전파에 있어서는 병인체가 매개체 내에서 발육하게 되므로 매개체에 의하여 병인체가 획득되는 시기와 감염력을 갖게 되는 시기와의 사이에 일정한 기간간격을 필요로 하게 된다. 일단 감염되면 매개체는 통상 상당한 기간동안 이후의 생존기간에 불문하고 감염된 채로 남아 있게 된다. 이러한 사항은 질병전파에 있어서 단 한번의 기회 그 이상을 부여해 주는 것이다.

이에 추가하여 매개체는 난계대적으로 병인체를 자신의 새끼에게 전파할 수도 있다. 난계대 전파(卵繼代 傳播; trans-ovarial transmission)는 집단에 재감염을 시키지 않고도 매개체내에 있어서 여러세대동안 병인체를 유지시킬 수 있는데 그러므로서 그 매개체 집단은 지속적인 위험원(危險源; source of risk)으로 남아 있게 된다.

만일 난계대 전파가 일어나지 않는다면 매개체의 최소한 한 세대는 병인체를 전파하기 이전에 감염되지 않으면 아니된다.

변태(變態; metamorphosis)를 하게 되는 절지류(節肢類; arthropods)에 속한 매개체는 하나의

발육단계로 부터 다음 단계로 병인체를 전파할 수 있는 능력을 가지고 있다.

이러한 것은 '계기전파(繼期傳播; transstadial transmission)'로 알려져 있다. 계기전파에 있어서는 통상적으로 한 발육단계에서 병인체가 감염되고 그 다음 세대에서 병인체를 전파하게 된다.

만일 다른 발육단계에서 다른 종류의 숙주에 기생하게 되면 계기감염은 병인체의 종속간 전파(種屬間 傳播; inter-species transmission)라는 기전을 나타낼 수 있다.

## 2. 숙주 결정요소(宿主 決定要素)

감염과 질병의 발생빈도에 영향을 줄 수 있는 숙주에 있어서의 주요한 본래적 결정요소로는 종(畜種; species), 품종(品種; breed), 연령(年齡; age) 그리고 성별(性別; sex) 등이 있다.

종속 감수성(種屬 感受性; species susceptibilities)과 선천적 보유자(先天的 保有者; natural reservoirs)

대부분의 병인체는 척추동물과 무척추동물 모두에서 상당한 범위의 동물종속에 감염될 수 있는 능력을 가지고 있다. 어떠한 그러한 감염의 결과로 초래되는 질병의 강도는 관련된 종속에 따라 변화한다.

예를들면 구제역 바이러스(口蹄疫; foot-and-mouth disease virus)에 대한 말과(馬科; equines)의 동물처럼 어떤 숙주 종속은 어떤 특정 병인체에 대하여 저항성을 가지고 있을 수 있으나 다만 극소수의 병인체만이 단일숙주 종속에 제한되어 있는 것이 사실이다.

그들 집단내에서 병인체를 유지할 수 있는 능력에 종속이 관련되어 있고 감염에 대한 '선천적 보유자(先天的 保有者; natural reservoir)'로서의 기능을 가지고 있다면 병인체에 대한 다종속 감수성(多種屬 感受性; multi species susceptibility)은 특히 중요하다.

한 종속에 있어서의 어떤 질병을 관리하고자할 때 그 관리 프로그램의 실패는 때때로 선천적 보



유자 종속의 존재에 의하여 탓을 돌리게 되는데 왜냐하면 그러한 선천적 보유자들은 그 병인체를 재도입시킬 수 있기 때문이다.

어떤 특정 병인체의 선천적 보유자로서의 어떤 종속에 대한 잠재력을 조사하고자 하는 때에는 그리고 이러한 사항이 질병관리정책에 의미를 갖고 있다 하는 경우에는 다음의 사항들이 반드시 고려될 필요가 있다.

#### 병인체에 의한 감염(Infection with disease agent)

실험실적 조건하에서 어떤 병인체에 의하여 어떤 숙주의 종속에 감염이 가능하든 하더라도 이것은 아마도 다만, 자연적으로는 일어날 수 없는 전파방법 예를들면 뇌내접종(腦內接種; intracerebral inoculation)과 같은 것에 의해서만 성취될 수 있을지도 모른다. 만일 이러한 사항이라면 그러한 특정숙주 종속은 그 질병에 대한 역학에 있어서는 아무런 유의성이 없을 수도 있다.

#### 병인체 유지를 위한 숙주 종속의 능력(Ability of a host species to maintain a disease agent)

어떤 특정의 숙주 종속이 어떤 병인체에 의하여 감염될 수 있다는 것과 그리고 그러한 감염이 자연스런 방법으로 전파가 이루어질 수 있다는 것을 연시하는 것은 가능할 수 있을지도 모른다. 그러나 이음하여 그 의문점이 제기될 필요가 있게 된다. 만일 그렇지 않은 경우라면 그 특정 종속이 질병이 발생되고 있는 동안에 병인체의 지역적 산포에 개재되어 있는 경우라 하여도 그러한 경우에는 지속적인 감염원으로는 작용하지 않을 것이다.

그 질병의 전반적인 역학에 있어서 그 종속의 중요성이 감소되는 수가 있으며 그 특정숙주 종속에 적용시켜야만 될 필요가 없는 관리대책에 있어서의 질병관리 프로그램을 계획하게 될 가능성이 있다.

예를들어 우역(牛疫; rinderpest)의 방역사업에 있어서 그 질병에 감수성을 또한 가지고 있는 야

생동물 종속들이 있음에도 불구하고 다만 소집단(牛集團; cattle population)에 대한 관리대책에 관련된 방법에 따라 방역사업을 할 수도 있으며 아마도 박멸사업까지도 가능할 것이다.

#### 천연 보유자로 부터의 전파(Transmission from the natural reservoir)

만일 비록 어떤 특정 병인체에 대하여 하나의 종속만이 천연적 보유자로서의 기능을 갖고 있을 수 있다 한다면 그러한 보유자로부터 가축에로의 전파는 단지 매우 드물게 나타날 것이며 확실하진데 특수상황에 있어서만 그 가능성이 명확히 한정될 것이다. 만일 그러한 경우라면 문제가 되는 그 질병에 대한 초기관리에 있어서 천연보유자는 아무런 주요한 사유가 될 수는 없을 것이다.

어쨌든 그 질병의 발생빈도가 낮은 수준에 이르기까지 감소된 때에는 그 질병에 대한 박멸사업은 가능성이 있게 될 것이며 제안된 박멸계획의 성공적 성취를 위하여는 보유숙주 종속의 존재의 의미가 다시 고려되어야만 할 것이다.

#### 품종별 감수성(品種別 感受性; Breed susceptibility)

숙주 종속내에 있어서도 서로 다른 품종간에 특정 질병에 대한 광범위한 감수성이 때때로 관찰되곤 한다.

예를들면 아프리카에 있어서는 소, 말, 양, 염소 등의 어떤 품종들은 트리파노소마증(trypansomiasis)에 대하여 다른 품종들 보다 더 저항성을 나타낸다. 소 중에서 보스 타우루스(*Bos taurus*) 품종은 보스 인디쿠스(*Bos indicus*) 품종 보다 진드기와 진드기 매개질병(媒介疾病; tick-borne diseases)에 대하여 일반적으로 더 감수성을 나타낸다.

어쨌든 품종 또는 종속과 관련해서 진짜로 관련성을 가지고 있는 것과 감염(感染; infections)에 대하여 예전에 노출(露出)된 결과로 야기되는 것과의 감수성(感受性; sensitivity)에 있어서의 차이를 구별하는 것은 중요하다.

품종에 있어서도 같은 병인체에 대한 감수성의 차이가 주(株; strains) 또는 과(科; families) 간에도 주목되고 있다. 이러한 사항은 최근에 들어 질병에 대한 저항성을 선발하고자 하는 육종계획(育種計劃; breeding programmes)의 발전을 이끌어 왔다. 선발육종(選拔育種; selective breeding)은 마렉병(mareck's disease), 살모넬라증(salmonell-osis) 그리고 비타민 D (Vitamin D)와 망간 결핍증(缺乏症; mananese deficiencies) 등에 대하여 저항성이 발달된 닭의 여러가지 '계통(系統; lines)'이 확보되어 있는 양계산업에 있어서 효시가 된 바 있다. 돼지 역시 위축성비염(萎縮性鼻炎; atrophic rhinitis)과 몇가지 대장균증(大腸菌症; colibacillosis)에 대한 저항성을 목표로 선발될 수 있다.

호주(濠洲; Australia)에 있어서는 소에서의 진드기에 대한 저항성을 선발하고자 하는 육종계획에 있으며 영국(英國; Great Britain)에 있어서는 고능력 유우(高能力 乳牛; high-yielding dairy cattle)에 있어서 어떤 형태의 유방염(乳房炎; mastitis)과 대사장애(代謝障礙; metabolic disorders) 관리를 위한 비슷한 시도가 적용된 바 있다. 아프리카에 있어서는 특정지역에 있어서의 트리파노소마병(一病; trypanosomiasis)에 대한 가능성 있는 해결방안으로 가축의 트리파노소마 내성품종에 굉장한 관심을 쏟고 있다.

내병성(耐病性; disease resistance)의 육종은 아마도 환경내에서 특정 병인체가 어떤 것인지 모호한 경우에 질병관리 방안으로 가장 잘 적용될 수 있을 것이며 그렇지 않으면 다요인성 결정요소(多要因性 決定要素; multi-causal determinants)에 의한 비감염성 질병(非感染性 疾病; non-infectious diseases) 또는 다른 여타의 관리방법이 불만족스러운 것으로 확인된 경우에 가장 잘 적용될 수 있을 것이다.

종속간 또는 품종간에 있어서의 질병에 대한 감수성의 차이는 새로운 환경에 새로운 품종이나 종속을 도입시키고자 하는 때에 반드시 고려되어

야만 한다. 새로운 품종이나 종속은 재래품종이나 종속이 저항성을 나타내는 병인체에 대하여 노출되게 되는 경우가 있는데 이 때에는 새로운 품종이나 종속은 고도의 감수성을 나타낸다. 또 바꾸어 말하면 도입품종이나 종속은 자신들은 저항성을 이미 가지고 있으나 재래품종이나 종속은 감수성을 나타내는 새로운 병인체를 도입시키는 수도 있다. 이러한 요인은 근래에 이르러 가축과 축산물의 국제교역이 지구의 한 곳으로부터 다른 곳으로 급속하게 이루어 짐에 따라 문제요인으로 대두되고 있다.

더우기 많은 수의업무에 있어서 질병검색과 진단시설이 발전됨에 따라서 재래 가축집단에 있어서는 질병의 문제가 적거나 문제가 되지 않던 병인체가 이들이 도입된 다른 나라에 있어서는 보다 감수성 높은 가축집단에서 심각한 문제를 야기할 수 있는 잠재력을 나타내기도 한다. 블루팅(bluetongue)은 이러한 사항을 뚜렷이 나타내 주는 질병의 한 실례이다.

#### 연령별 감수성(年齡別 感受性; age susceptibilities)

질병에 대한 감수성의 차이는 때대로 서로다른 연령군(年齡群; age groups) 사이에 보이곤 한다. 예를들면 나이먹은 동물에 비교하여 나이가 어린 동물들은 일반적으로 진드기 매개전염병(媒介傳染病; tick-borne diseases)에 낮은 감수성을 나타낸다. 그러나 어린 동물에 있어서의 진짜 연령 감수성과 태반 도는 초유를 통하여 모체로부터 이행된 수동면역(受動免疫; passive resistance)을 구별하는 데에는 때때로 문제점이 있다.

고도의 감염성을 가진 질병이 한 집단내에서 빈번하게 발생될때 연령 감수성의 가짜(模造)인상이 나타날 수도 있을 것이다. 그러한 사항은 사실상 어린 개체들만이 문제가 되고 있는 그 질병에 감염되는 것으로 나타날 수 있다.

이러한 것은 연령 감수성에 있어서의 차이점에 의한 것은 아니며 다만 나이먹은 개체들은 이미

감염된 적이 있거나 내과 생존하여 면역이 형성된 집단이라는 단순한 이유 때문인 것으로 풀이될 수 있다.

### 질병(疾病)에 있어서의 성별(性別) 관련성(關聯性)

이러한 관련성에 있어서 질병의 임상증상은 숫놈이 암놈보다 더 높은 감수성을 나타낸다거나 또는 그 반대(反對; vice versa)라기 보다는 생식기계통의 질병에서 볼 수 있는 예와 마찬가지로 성별의 속성에 달려 있는 것이다.

때로는 역시 하나의 특정한 성별(性別; sex)이 다른 쪽보다 더 큰 가치가 있는 것으로 농부에 의하여 간주되기도 하며 그러한 이유로 해서 병에 걸리게 된 경우에 있어서도 그에 상응하는 특별한 관심을 받게 될 수 있기 때문이다.

### 제3절 질병(疾病)의 외래적(外來的) 결정요소(決定要素)

어떤 질병에 대한 외래적 결정요소(外來的 決定要素; extrinsic determinants)는 숙주에 대하여 병인체에 대하여 그리고 숙주와 병인체 간의 상관성에 대하여 영향을 미칠 수 있으므로 역학에 있어서 중요하다. 그러한 요소들은 또한 그 질병에 전파에 개재되어 있는 중간숙주와 매개체에까지도 영향을 미칠 수 있으며 그리하여 그 병의 전파유형과 확대범위까지 결정되게 되는 것이다.

외래적 결정요소에는 세가지가 있다.

앞에서 언급하고자 하는 두가지는 기후(氣候; climate)와 토양(土壤; soils)인데 이들은 숙주와 병인체 그리고 만일 존재한다면 중간숙주에 대하여 다양하게 영향을 미치는 요소이다. 제3의 요소는 인간(人間; man)인데 인간이란 그가 살고 있는 환경과 가축을 사육하고 있는 환경 모두에 있어서 변화를 줄 수 있는 능력을 가진 독특한 동물인 것이다.

#### 1. 기 후(氣候; climate)

질병에 대한 결정요소로서의 기후에 대하여 고찰하여 볼 때 거시적기후(巨視的氣候; macroclimate) (즉 날씨(氣象; weather)와 미시적기후(微視的氣候; microclimate) 간에는 통상적으로 구별이 이루어 진다.

미시적기후라는 용어는 숙주와 병인체, 매개체 그리고 중간숙주가 실제로 살고 있는 어느 특정한 그리고 제한된 환경(特定 制限環境; specific, restricted environment)을 지배하는 실제적 기후조건(實際的 氣候條件; actual climatic conditions)을 칭하는데 쓰인다.

인간은 아직까지는 저서적인 기후를 계획적으로 조종하기에는 크게 역부족(力不足; largely incapable)한 상태이지만, 미시적기후에 대하여는 어느 한계내에서는 관리하고 조종할 수 있는 것이다.

#### 거시적기후(巨視的氣候; macroclimate)

거시적기후를 조성하는 데에는 여러가지 서로다른 요인이 조합되어 있다. 이러한 요인중 몇가지(예를들면 열기(熱氣; heat), 냉기(冷氣; cold), 비(降雨; rainfall), 바람(風; wind), 습도(濕度; humidity 등)는 개별적이거나 또는 조합적으로 천성적인 병인체로서 작용을 할 수 있다.

거시적기후로는 열기와 냉기 그리고 건조(乾燥; dehydration)에 대하여 특히 민감한 어린 동물과 신생동물(新生動物; newborn animals)에 있어서 질병의 원인이 될 수 있다. 나이 먹은 동물에 있어서는 스트레스(stress) 상태를 유발함에 있어서 보다 간접적인 요소로 작용을 할 수 있는데 이러한 '스트레스' 상태는 숙주에 있어서의 감염(感染; infection) 또는 질병(疾病; disease)에 대한 저항성을 낮출 수도 있으며 기후조건 단독으로 또는 기타 사양관리 및 영양적인 요소들과 함께 조합적으로 '스트레스' 상태를 유발할 수도 있는 것이다.

거시적기후는 병인체 또는 그들의 중간숙주와 매개체가 환경내에서 생존하는데 영향을 미친다. 만일 병인체와 그들의 중간숙주 또는 매개체에

대한 기상(氣候)의 영향이 알려져 있다면 숙주집단이 질병에 걸릴 수 있는 특정적인 위험시기를 예측할 수 있으며 그리하여 적절한 관리대책을 전략적인 시기에 수행할 수 있게 되는 것이다.

이러한 접근방법은 연충성질병(需蟲性疾病; helminthiasis), 진드기와 진드기 매개질병(媒介疾病; ticks and tickborne diseases), 트리파노소마증(trypanosomiasis), 구제역(口蹄疫; foot-and-mouth disease) 그리고 광물질(鑛物質; mineral)과 기타 영양소 결핍증(營養素缺乏症; nutritional deficiencies)에 대한 관리에 있어서 성공을 거두고 있다.

### 미시적기후(微視的氣候; microclimate)

거시적기후는 미시적기후에 직접적인 영향을 미칠 수 있으나 거시적기후에 관한 연구 단독으로는 질병의 역학을 이해하는데 때때로 오류(誤謬; misleading in achieving)를 범하게 될 수 있다. 현재 존재하고 있는 거시적기후조건이 질병의 전파에 부적절한 것으로 생각되는 지역에 있어서도 실제로는 미시적기후조건은 병인체와 그들의 매개체 또는 중간숙주의 생존에 적합할 수도 있는 한정된 지역을 포함하고 있을 수 있는 것이다. (사막적인 환경에 있어서의 급수장이나 관개시설이 되어 있는 초지와 같은 것이 실제로 될 수 있다.) 그러한 지역은 때때로 질병전파에 있어서 좋은 조건을 부여하게 되는데 그러한 기후조건은 가축들에게 특히 연중 가장 난감한 시기에 있어서 가장 매력적인 조건이 될 수 있기 때문이다.

만일 숙주와 병인체(만일 존재한다면 매개체와 중간숙주를 포함하여)가 근접해 있는 상태라면 질병의 전파는 신속하고도 용이하게 영향을 받게 될 수 있다. 그리하여 사막지역에 있어서의 연충성질병과 트리파노소마증 같은 질병의 전파는 사실상 숙주와 병인체 그리고 매개체가 영구적인 급수원(永久的 給水源; permanent water sources) 부근에 집결되는 건조기(乾燥期; dry season)에 일어나게 될 수 있는 것이다. 이러한 지역에 있어서의 밀집된 접촉은 또한 우역(牛疫; ri-

nderpest), 구제역(口蹄疫; foot-and-mouth disease) 그리고 우폐역(牛肺疫; contagious bovine pleuropneumonia)의 도입과 전파에 적합하게 되는 것이다.

### 2. 토 양(土壤; soils)

기후와 관련하여 토양조건은 가축을 사양하고 있는 지역의 식물의 성장(植物生長; vegetation)과 환경(環境; environment)을 결정하게 된다. 식물의성장 발육은 영양에 대한 주요 요인이다. 그리하여 토양조건은 만일 식물자원이 모자라거나 없는 상태 또는 단백질, 에너지, 비타민 또는 광물질의 결핍증과 같은 영양적 불균형상태에 처해 있는 경우라면 기아(飢餓; starvation)를 유발하게 됨으로써 질병에 대한 결정요소로서의 간접적인 영향을 미치게 된다.

영양불량(營養不良; malnutrition)은 질병에 대한 직접적인 원인이 될 수 있으며 만일 그렇지 못하다 하더라도 숙주에 스트레스를 주거나 또는 다른 원인으로 인하여 유발되는 감염이나 질병에 대한 감수성을 증가시킬 수도 있는 것이다.

토양은 또한 침수(浸水; water logging), 수소이온 농도(水素 濃度; pH) 등과 같은 요인들을 통하여 환경내에 있어서의 병인체의 생존력에 영향을 미칠 수 있다.

### 3. 인 간(人間; man)

인간은 때때로 건축(建築)이나 급수(給水), 관개(灌溉) 등과 같은 시설물을 투입함으로써 사육하고 있는 가축에 대한 적절하고도 인위적인 미시적 기후조건을 만들 수 있다. 그러나 불행스럽게도 이러한 사항은 병인체와 그들의 중간숙주나 매개체의 생존에도 적합한 조건을 만들어 주는 결과를 초래하기도 하는 것이다.

환경을 개조한다는 것은 그 환경내에 존재하는 질병의 결정요소(疾病 決定要素)를 바꾸어 주는 것을 의미하는 것이다. 결정요소에 있어서의 변화는 질병에 대하여 좋은 조건을 부여하게 되는

수도 있으며 한편으로는 손해나는 일이 될 수도 있는 것이다. 축산체제와 방법에 있어서의 그러한 변화는 현존하는 질병의 상대적인 중요성에 대한 변화를 초래할 수 있는데 아마도 새로운 질병이 도입(導入)되고 기타의 질병이 소멸(消滅)되는 등의 변화가 일어날 수 있는 것이다.

역학연구자(疫學研究者)들은 그러한 변화에 유의하여야 하며 이러한 사항이 전반적인 질병양상에 영향을 미칠수 있다는 사실을 예찰할 수 있도록 노력하여야 할 것이며 그리하여 잠정적인 위험상황이나 예방(豫防)되거나 관리(管理)될 수 있도록 하여야 할 것이다.

인간은 또한 약품(藥品)이나 예방백신(vaccines)의 사용, 이동제한(移動制限), 검역(檢疫) 등을 통하여 질병의 진행과정(疾病 進行過程)에 직접적으로 간여할 수도 있다. 역학연구자들의 주요임무 가운데 한가지는 질병발생에 대한 가장 효과적인 대책을 수립(效果的 對策樹立)하는 것과 그 효과를 감시(監視)하는 것 뿐만 아니라 그러한 업무에 대한 효과까지를 조사연구(調查研究)하는 일이다.

#### 제4절 집단(集團)내 질병 발생상황(疾病 發生 狀況) 기술(記述)

질병에 대한 역학(疫學)을 조사연구하는데 있어서 가장 우선 순위(優先順位; priority)를 차지하는 것은 조사연구의 대상이 되는 문제점의 본태(本態)를 정확하게 기술(記述)하는 일이다.

질병문제에 관한 포괄적이고도 정확한 기술은 때때로 조사연구의 대상이 되고 있는 질병에 대한 역학에 있어서 가치있는 관점을 제공해 주기도하며 고려되어야만 될 결정요소에 대한 가설을 수립해 주기도 하는 것이다.

질병문제에 관한 기술은 질병자체와 위험상황(危險狀況; at risk)에 있는 집단(集團; population)에 대하여 확인(確認; specify)하여야 하며 시간적, 공간적 상황에 처해 있는 분포(分布;

distribution)에 대한 정보를 주어야 하고 질병상황을 계량(計量; quantify)하고자 하는 시도가 포함되어야 한다.

#### 질병진단(疾病診斷; disease diagnosis)

만일 어떤 질병이 본래적으로 감염성인 것이라면 개재되어 있는 병인체 또한 확인되어야 한다. 질병의 원인인 병인체가 전염성인 것으로 확인되기 위하여는 다음과 같은 코흐의 공리(公理; Koch's postulates)가 충족되어야 한다.

-이환된 모든 케이스에 병인체가 존재하여야 한다.

-병인체가 분리되어야 하며 순수 배양에서 발육될 수 있어야 한다.

-건강한 동물에 접종하였을때 그 질병을 유발시킬 수 있어야 한다.

이 공리와 관련된 문제점중의 한가지는 질병의 역학에 있어서 중요성이 인정되는 병인체의 서로 다른 스트레인(株; strains)간에 있어서의 차이점 특히 독력(毒力; virulence), 병원성(病原性; pathogenicity) 및 감염력(感染力; infectivity)에 있어서의 차이점이 고려되어 있지 않다는 점이다. 질병진단에 관한 문제는 제4장에서 좀 더 언급하기로 한다.

#### 위험집단(危險集團; population at risk)

이것은 숙주집단 내에 있어서의 종속(種屬; species), 품종(品種; breed), 연령(年齡; age), 성별(性別; sex) 등에 의한 질병의 분포실태를 연구함으로써 확인될 수 있다. 집단내 구성밀도(密度; density)와 이동상황에 관한 기술 또한 큰 가치가 있는데 특히 그 질병이 접촉에 의하여 전파되는 경우에는 더욱 그러하다.

#### 시간(時間; time)과 공간(空間; space)에 있어서의 질병상황(疾病狀況; disease events) 분포(分布; distribution)

이것은 일반적으로 시간(時間; time)과 공간(空間; space) 또는 이를 두가지 상황 모두에 있어서의 질병의 “밀집군(密集群; clustering)”을 탐색하는 것을 의미한다.

공간(空間; in space)적인 면에 있어서의 재래적인 작도기법(在來的 作圖技法; conventional mapping technique)의 이용으로 질병 상황에 대한 분포가 나타내 질 수 있다. 이러한 밀집군의 유형은 한 지역에 있어서의 어떤 특정된 결정요소 또는 결정요소들(예를들면 매개체, 광물질 결핍증 등)의 존재를 나타내기도 한다.

어쨌건 공간에 있어서의 밀집군은 접촉 전염성인 질병인 경우에 자연스럽게 나타나며 숙주의 밀도(宿主密度; host population density)에도 작용된다는 사실을 염두에 두어야 한다.

시간(時間; in time)적인 면에 있어서의 질병의 밀집군은 그 숙주집단이 그 질병 또는 그 질병의 결정요소에 있어서의 공통적 감염원(共通的 感染源; common source)에 노출된 적이 있음을 나타내는 것이다.

물 또는 사료와 같은 전달체(傳達體; vehicles)에 의해서 전파되는 질병의 위생은 식중독(食中毒; food poisonings)의 경우에서와 같이 시간적인 면에 있어서의 밀집군(密集群; clustering)을 나타낸다. 질병의 계절적인 밀집군은 때때로 몇 가지 형태 또는 기타 다른 형태에 있어서 기후적 결정요소의 영향을 의미하기도 한다.

집단에 있어서의 시간적, 공간적 의미에서의 질병의 발생분포는 세가지의 기본적인 서술형 용어로서 기술될 수 있다. 이러한 용어로는 풍토성(風土性; endemic), 유행성(流行性; epidemic) 그리고 특발성(特發性; sporadic) 등이 있다.

풍토성 질병(風土性 疾病; endemic disease)이라는 것은 한 집단내에 있어서 기대되는 발생빈도에 대하여 단지 근소한 차이로서 예견할 수 있는 정기성(定期性; regularity)을 가지고 발생하는 질병이다.

풍토성 질병에 있어서 질병발생은 공간적으로는 밀집발생되지만 시간적으로는 그렇지 아니다. 한 집단에서 어떤 빈도의 수준 즉, 예견할 수 있는 정기성(定期性; regularity)을 나타내는 그러한 질병은 풍토성인 것임을 유의하기 바

란다.

발생빈도(發生頻度; frequency of occurrence)에 따라 풍토성 질병을 기술하는데 사용되는 몇 가지 전문용어로는 다음과 같은 것들이 있다.

**고풍토성(高風土性; hyperendemic)**

질병이란 위험 집단내의 많은 숫자에 영향을 주는 풍토성 질병이다.

**중풍토성(中風土性; mesoendemic)**

질병이란 위험집단내의 중간정도 숫자에 영향을 주는 풍토성 질병이다.

**저풍토성(低風土性; hypoendemic)**

질병이란 위험집단내의 적은 숫자에 영향을 주는 풍토성 질병이다.

유행성 질병(流行性 疾病; epidemic disease)이라는 것은 한 집단내에 있어서 기대되는 정상적인 발생빈도를 초과하여 나타나는 질병이다. 유행성 질병에 있어서 질병발생은 시간과 공간적인 면에서 밀집발생한다. 비록 낮은 발생빈도를 보인다 하여도 기대되는 빈도를 초과하여 발생하는 질병은 유행성 질병이라는 점에 유의하기 바란다. 범발성(凡發性; pandemic)이라는 것은 여러 국가 또는 하나 내지 그 이상의 대륙에 영향을 나타내는 거대한 유행성 질병을 의미한다.

특발성 질병(特發性 疾病; sporadic disease)이라는 것은 한 집단내에 정상적으로는 부재하지만 그 집단에 될 수 있는 질병이며 예견하기 어렵거나 예견할 수 있는 정기성(定期性; regularity)이 없는 질병이다.

감염성 질병(感染性 疾病; infectious diseases) 중의 여러가지 유행성 질병(流行性 疾病; epidemics)이 장기간에 걸쳐서 정기적(定期的; regular)이고 순환적(循環的; cyclical)인 양상으로 발생된다. 이러한 사항은 하나의 숙주집단내에 있어서 증가하는 질병 발생빈도에 대하여 감염되는 집단내의 개체로서의 감수성숙주 숫자가 감소하기 때문인데 숙주가 죽거나 또는 회복되며 재감염에 대하여 면역(免疫)되기 때문이다.

감수성 숙주의 숫자가 감소함에 따라 질병전파

의 기회도 줄어든다. 결과적으로 이것은 그 질병의 신환 발생빈도(新患 發生頻度; frequency of occurrence of new cases)가 줄어드는 것을 의미한다. 그리하여 새로운 감수성 개체들이 그 숙주 집단내에 태어나기 까지의 시간간격이 생기게 된다. 따라서 그 집단내에 있어서의 감수성 숙주의 숫자는 증가하게 되며 병인체가 감수성 숙주를 찾을 수 있는 기회가 높아진다. 결과적으로 그 질병의 발생빈도가 다시 증가될 수 있으며 새로운 유행이 나타날 수 있게 된다.

유행성 질병을 관리하기 위하여 도입된 대책의 효과를 검정하는 때에 있어서는 관리대책에 따른 질병 발생빈도의 감소와 유행성 순환(流行性 循環; epidemic cycle)에 있어서의 자연적인 감소를 구별하도록 하여야 된다.

만일 숙주집단(宿主集團)내에 있어서의 면역수준(免疫水準; level of immunity)이 입증될 수 있다면 그 유행성 질병은 예방이 가능하다. 그리하여 어떤 감염성 질병의 관리가 예방접종에 의하여 시도되는 경우에 있어서는 비록 그 질병이 아주 드물게 발생되고 있다하여도 그 숙주집단에 대한 적용범위(適用範圍; coverage)를 유지하는 것이 중요한 일이다.

## 제5절 방역정책(防疫政策)의 계획(計劃)과 평가(評價)

질병관리사업(疾病管理事業; disease control activities)은 통상적으로 재정(財政; finance)과 시설(施設; facilities) 그리고 훈련된 인적자원(人的資源; man power)을 필요로 하게 된다. 이러한 자원(資源; resources)들은 공급(供給)에 있어서 제한을 받고 있으며 특히 범세계적(凡世界的)인 경제퇴보(經濟退步; economic recession)에 처해 있는 근래에 와서는 더욱 심화되고 있다. 이러한 이유로해서 개발도상국(開發途上國)과 선진국(先進國) 쌍방 모두 극도로 난처한 자원(資源)의 배치(配置; allocation) 문제에 직

면해 있다.

예를들어 이렇게 빈약한 자원이 농업분야개발(農業分野開發)을 추진하기 위하여 어떻게 배치되어야 할 것인가? 교육(教育; education), 공중보건사업(公衆保健事業; public health services) 또는 안전관리(安全管理; safety)를 위하여 투입되어야만 할 것인가?

질병관리분야 그 자체내에 있어서도 '어떤 질병을 방제하는 것이 우선순위가 높을까'하는 것을 결정하는데 있어서 선택의 여지가 많다. 가축위생학(家畜衛生學) 분야에 있어서 '개발(開發; development)'이라고 하는 것은 특정(特定된 어떤 단일 질병에 대한 방제를 위하여 동원될 수 있는 여러가지 다양한 기법(技法; techniques)들과 전략(戰略; strategies)들을 의미하는 것이다.

그러나 어떤 질병의 방제(防除)가 투입된 노력에 대하여 최대의 이익환수(利益還收)를 가져다 줄 수 있는 것인가를 예측(豫測)하지 않으면 아니된다. 가축위생분야의 사업을 설계(設計)하고 평가(評價)하고 수행(遂行)하는데 있어서 극도로 복잡한 선택안(選擇案)과 개념(概念)에 대한 이러한 배경(背景)을 심분 이해하지 않으면 아니된다.

그리하여 가능한 모든 자원을 가장 효용성 있게 활용하는 방안으로 질병문제(疾病問題; disease problems)를 인식하고 대처할 수 있는 여러 가지 수단(手段; tools)과 개념(概念; concepts)이 요구되는 것이다.

확실한 것은 가축위생 프로그램에 대한 계획과 평가에 개재(介在)되어 있는 복잡다단한 사항들을 단 한편의 편람으로 간과할 수 있다는 것은 불가능한 일이다. 어쨌든 본 편람은 독자들에게 활용가능한 기법에 대한 잠재 가능성(潛在可能性; potentials)과 제한사항(制限事項; limitations)에 대하여 경각심을 심어 주고자 하는 것이며 그리하여 독자들에게 더 많은 탐구욕을 고취시켜주고 직업수행상 직면하게 되는 많은 문제들을 극복할 수 있도록 해 주고자 하는 것이며 그것이야말로

본 편람이 목적하는 바를 충족시켜 주는 것이 될 것이다.

수의사(獸醫師)는 가축위생(家畜衛生)과 축산개발(畜産開發)이라는 두가지 서로 다른 역할(役割)을 감당하고 있다. 전자는 기존의 생산체계(既存 生産體系)에 있어서 기존의 가축 포플레이션(既存 家畜集團)에 대한 보건사업(保健事業; health services) 기능을 제공하는 것이며 후자는 축산개발(畜産開發; development of livestock production)이 가장 필요한 재산이라는 점에 초점을 맞추는 것인데 이것은 기존의 생산체계를 변화시켜 주는 것을 의미하며 그러한 변화에 도움을 주고자 하는 것이 수의사의 역할인 것이다.

가축의 생산체계에 도입시키는 일에는 여러가지 방해요소들이 매우 복잡한 과정에 개재되게 된다. 다른 모든 생산체계에서와 마찬가지로 가축의 생산체계는 몇가지 통상적인 목적들이 섞여 있는 관계요소(關係要素; related components)의 집합체로 구성되어 있다.

동일체제 내의 다른 요소에 영향을 주지 않고 동떨어진 어떤 한 요소를 바꾼다는 것은 불가능한 것임이 확실하다. 예를들어 약욕조(藥浴槽; dipping)를 설치하고자 하는 때에는 투자(投資; inputs), 약욕실시(藥浴實施; dipping) 그리고 효과(效果; outputs)라는 국면(局面; aspects)들이 고려되어야 한다.

#### 투 자(投資; inputs);

우리가 반드시 고려해야 할 필요가 있는 ‘투자(投資; inputs)’라는 것은 무엇인가? 그 대답으로 가축(家畜; animals)이라는 점은 가장 명백하다. 축주들이 실제로 그들의 가축을 약욕시킬 것인가? 소들을 얼마만큼의 기간간격을 두고 약욕시켜야 될 것인가? 약욕시설까지 걸어가는 데에는 얼마나 먼 거리인가? 소들이 약욕시설에 쉽게 도착될 수 있으며 약욕시설까지 가는 동안에 농작물(農作物; crops)을 해칠 우려가 있는지는 않는가? 약욕시설 사용에 있어서 함께 사용하는 가축들에게 다른 질병을 전파하게 될 우려는 있

지 아니한가?

진드기용 살충제(殺蟲劑; acaricide) 역시 또한 나의 투자이다. 무슨 살충제를 사용할 것인가? 정기적으로 공급이 가능하며 안전하게 보존될 수 있는가? 수자원(水資源; water)의 필요성도 반드시 점검되지 않으면 아니된다. 물의 공급은 적절하며 연중 언제라도 획득가능한가?

#### 약욕실시(藥浴實施; dipping);

약욕을 시행하는 그 자체부터 반드시 심사숙고되어야 할 것이다. 숙련된 기술감독이 있는가 그리고 그 기술진이 기거하는 곳은 어디인가? 약욕이 적합하게 시행되고 약욕용액(藥浴溶液; dip wash)이 올바른 농도(濃度; concentration)를 유지하는지 그 여부를 확인하고자 하는데는 어떤 방법이 필요할 것인가? 살충제 저항성(殺蟲劑 抵抗性; acaricide resistance)의 문제가 야기될 수는 있지 않을까? 그리고 이 문제를 어떻게 예방하거나 관리할 수 있을 것인가?

#### 효 과(效果; outputs);

‘효과(效果)’라는 측면에서는 무엇이 중요한 사항인가? 우리는 약욕시킨 가축을 생각해 낼 수 있으며 우리가 바라건대 그 가축들이 이전보다 더 건강하기를 기대한다. 이러한 결과가 소라는 가축집단(家畜集團; cattle population)에 있어서 숫적 증가를 가져다 줄 수는 있을 것인가? 이렇게 거대한 집단을 어떻게 사육하고 음수의 공급은 어떻게 할 것인가?

적정수보다 초과되는 잉어가축은 어떻게 판매할 것인가? 구판시설(購販施設; marketing facilities)은 개발되어 있는가? 소 값과 축산물의 가격에 있어서 판매를 격려하기 위해 조정을 해야 할 필요는 있지 않는가? 그리고 마지막으로 이상의 모든 사항에 대한 비용은 얼마나 되는가? 누가 그 대가를 지불할 것이며 어떤 방법으로 지불될 것인가?

이와같이 비교적 단순한 아이디어인 ‘약욕조설비(藥浴槽 設備; build a dip)’를 착수하는데 있어서도 사실상 여러가지 국면들이 개재되고 있



음을 알 수 있다. 이러한 사항들은 우리가 만일에 또다른 체계요인 즉 진드기 매개전염병(媒介傳染病; tick transmitted disease)이 존지하는 지역에 있어서의 숙주 - 기생충 - 매개체(宿主 - 寄生蟲 - 媒介體; host-parasite-vector)의 관계로 들르면 더더욱 복잡해 질 수 있다. 약육시설을 설치하기 전에 생각해 보아야 할 사항은 기후조건이 진드기가 연중 충분히 높은 수준으로 서식하기에 적합하며, 어린 가축에 대한 공격이 평생면역(平生免疫; age immunity)을 능동면역(能動免疫; active immunity) 상태로 전환시킬 수 있는가 하는 점들을 확인하는 것이다.

약육의 효과는 무엇인가? 우리는 성축(成畜; adult cattle)이 능동면역(能動免疫; active immunity)을 얻을 수 없는 수준에 이르기까지 진드기의 숫자를 감소시킬 수 있다. 어느 시기까지는 모든일이 잘 진척되었으나 진드기가 번식하기에 적절한 시기에서 약육시설이 손괴되고 약육작업이 종료되었다고 생각해 보자. 우리는 이제 감수성 높은 성축집단을 보유하게 되었으며 결과적으로 이러한 감수성 높은 가축(感受性 家畜; susceptible animals)에 있어서 높은 수준의 폐사율(弊死率; mortality)을 나타낼 수 있는 전염병이 속발되는 것을 경험하게 될 것이다. 직면하고 있는 변화의 전체적 영향을 인식하지 못한 이유로 해서 축산개발을 위한 여러가지 시도가 실패된 바도 있다.

축산개발 과제(畜産開發 課題)는 흔히 광활한 지역을 대상으로 하고 많은 인력과 막대한 자금을 소요하게 되는 까닭에 체계적(體系的) 접근방법(接近方法)이야말로 계획과정(計劃過程) 중에서 무한(無限)한 가치가 있는 것으로 사료된다.

편의상 계획과정(計劃過程; planning process)은 다음과 같이 세가지 주요단계(主要段階; main stages)로 구분된다.

**제1단계 :** 가축위생 프로그램(家畜衛生; animal health programme)을 위한 목적(目的; goals)과 목표(目標; targets)의 설정.

이것은 축산부문(畜産部門; livestock sector) 전반에 대한 정보(情報; information)를 수집하고, 축산물(畜産物; livestock products)에 대한 잠재요구(潛在要求; potential demand)를 조사하는 개시단계(開始段階; initial stage)이다.

- 현재의 축산현황(畜産現況)과 향후동향(向後動向)

- 현재의 문제성 질병(疾病)이며 향후에도 문제가 될 수 있는 것

- 가축위생상 조정 잠재력(潛在力), 획득가능한 자원(資源) 그리고 기술적으로 가능성 있는 조정(調整)의 형태

**제2단계 :** 과제확인(課題確認; project identification), 설계(設計; design)와 평가(評價; appraisal).

이 단계에서는 여러가지 절차가 개재되어 있다. 목적과 목표, 질병을 다루기 위한 자원과 접근방법이 주어지며 가능성 있는 하나의 과제가 확인될 수 있다. 이러한 사항은 또다른 질병문제와 문제해결을 위한 또다른 방안까지도 모두 고려하여야 한다.

본 과제에 대한 기본서안(基本試案; rough plan)이 작성되며 기술적(技術的; technical), 사회적(社會的; social), 조직적/기구적(組織的/機構的; organisational/institutional), 재정적(財政的; financial) 그리고 경제적 실행가능성(經濟的 實行可能性; economic feasibility)등이 평가된다. 차후에 본 과제의 유망성을 나타내는 보다 상세한 설계와 계획서안이 작성된다.

**제3단계 :** 과제수행(課題遂行; project implementation), 감시(監視; monitoring), 관리(管理; control), 평가(評價; evaluation).

여기에서 실제적으로 본 과제가 시작되는 시점에서 몇가지 절차가 뚜렷이 구별되어 나타난다. 이 과정이 진행되는 동안 이루어지는 감시(監視; monitoring)와 관리(管理; control)업무는 본 과제의 설계와 과제추진 계획에 있어서 필요한 조정을 취할 수 있다.

이러한 업무로 얻어지는 정보자료(情報資料; information)는 계획절차(計劃節次; planning process)상 어느 단계에든지 거슬러 적용될 수 있으며 동 과정이 완료된 후의 최종평가(最終評

價; final evaluation) 또는 특정기간이 경과되고 난 후에 시행하는 중간평가(中間評價; mid-term evaluation)에 활용될 수 있다.

가축질병의 첨단요법.....비특이성 면역촉진제 수입완제품

# 울트라콘 주사

## ULTRA-CORN inj.

STIMULANT OF NON-SPECIFIC DEFENCE MECHANISM IN THE BODY  
가축의 자체방어력을 높여줌으로써 화학요법제의 남용으로 인한 약해와 경비를 줄입니다.

### ULTRA-CORN의 면역학적 작용기전

- ※ 망상내피계의 식균작용 활성화
- ※ 항바이러스 효과 (인터페론 증가)
- ※ 항체생산촉진

### ULTRA-CORN의 임상적 응용

- ※ 바이러스성 감염증의 보조치료
- ※ 기관지폐염 및 설사증의 치료효과 (식욕회복 및 임상증세 완화)
- ※ 만성연조직감염증 (유방염, 관절염, 폐염 등)의 보조치료효과
- ※ 어미가축 및 새끼를 위한 처치.....
  - ◎ 신생가축 : 임신말기의 어미가축에 주사함으로써 새끼의 패혈증 및 설사병을 예방시킨다.
  - ◎ 후산정체 : ▲후산정체를 개선할 수 없으나 감염증을 현저히 감소시킨다.  
▲우유생산량을 증가시킨다.
- ※ 개디스템바 및 파보바이러스병 보조치료
- ※ 백신접종시 면역효과 증진

**virbac**

동물약품수입·판매원



**조양축산상사**

서울특별시 도봉구 공릉동 670-11

☎ 972-3572