

## 고창증의 발생기전에 대한 생화학적 고찰

이 광 중\*

### 서 론

반추동물은 주로 세균, 프로토조아, 곰팡이 등으로 구성된 조밀하고 다양한 미생물군이 서식하면서 미생물이 상호 연관적으로 영향을 미치는 미생물군 사회를 형성하여 섭취한 사료의 많은 부분이 미생물의 작용에 의해 분해 이용되게 하는 반추위라는 특수한 소화기관을 가지고 있다. 이때문에 사료의 소화와 이용이 복잡하고 또한 소화산물도 단위동물과는 판이하게 다르다(Bryant, 1979; Czerkawski; 1986; Rskov, 1982; Russell과 Hespell; 1981; Van Soest; Wilson과 Brigstoke, 1981).

일반적으로 후위미생물 발효작용(Postgastric microbial fermentation action)을 하는 단위동물의 소화기관과는 달리 반추동물은 섭취한 사료의 많은 부분이 하부소화기관(Hindguts)에서 분비되는 소화효소에 의해서 가수분해(Hydrolysis)되기 전에 반추위내에 서식하는 무수한 미생물에 의해 전위미생물 발효작용(Pregastric microbial fermentation action)이 연속발효체계(Continous fermentation system)에 의해서 이루어지고 있다. 이러한 반추동물 고유의 특성은 반추동물의 영양에 지대한 영향을 미치며 또한 많은 종류의 반추위내 미생물이 숙주인 반추동물과 전형적인 반추공생관계(Ruminant symbiosis)를 영위케 하여 반추동물이 안정된 혐기성 미생물군을 유지할 수 있는 이상적인 환경을 제공한다(Yokoyama와 Johnson, 1988; Jenkins, 1989; Barnett와 Reid, 1961; Czerkawski, 1986; Bryant, 1959; Russell과 Allen, 1986; Lewis, 1960;

Hungate, 1966; Church, 1973; Palmquist와 Baldwin, 1966; Ogimoto, 1980; Bryant, 1970; Kay 등, 1983; Eckert와 Pandall, 1988; Demeyer와 Van Nevek, 1987).

반추동물의 영양생리적 특성은 거대한 발효탱크인 반추위내에 서식하고 있는 미생물들이 단위동물이나 인간은 영양원으로 이용할 수 없는 식물의 섬유소를 분해하여 휘발성지방산(VFA)으로 변화시켜 에너지원으로 이용되게 할 뿐 아니라 사료중의 비단백태질소화합물(NPN)의 분해를 통한 미생물 단백질의 재합성과 불포화지방산의 포화화, 비타민 B군의 합성 등 반추동물 특유의 대사를 진행시켜 이를 생체의 유지에 물론 비유, 비육 등의 생산성 증강에 이용되게 하는데 있다. 이와같은 기능은 반추위내 미생물총에 의한 발효와 타액분비, 위운동 등 체내의 각 생리대사기능의 상호 긴밀한 협조와 조화가 반추위 항상성을 보지(保持)함으로써 유지되고 있다.

농후사료의 과다섭취나 사료의 급격한 변화, 오염된 환경, 밀사, 한냉, 혹서의 기후, 수송, 질병, 초유부족, 과중한 항생물질의 치료 또는 제1위과산증(Rumen acidosis)등의 환경 스트레스와 질병으로 반추위내에서 이상발효가 일어나면 반추위내 미생물총의 균형과괴로 인해 반추위항상성이 파괴되어 고창증, 케토시스 등과 같은 질병의 발생비율이 높아진다. 이때 항생제, 설파제 또는 반추위내 pH를 현저히 변화시키는 약제를 경구투여하면 때로는 반추위내 세균, 원충 및 효모 등에 악영향을 미칠 수도 있다는 것이 보고되고 있다(Prins, 1987).

### 1. 고창증의 개요

고창증은 그 병명이 표시하는 바와 같이 반추

\*은하동물병원

위내에 발효가스가 축적돼서 복과 같이 복벽이 확장되는 질병이다.

일반적으로 급성으로 경과하고 방입하면 호흡순환장애에 의해 질식사(질식사)를 일으키는 유우의 중요한 질병이다. 고창증은 반추동물 특유의 질병으로 乳牛에 다발하는 것은 유우생산으로 단백질이 많은 양질의 사료를 다량급여하기 때문이다. 산양이나 면양에서도 영양가가 높은 클로버를 과식할 때에는 때로는 고창증을 일으킨다.

고창증이 일반적으로 소화기질병과 동일하게 취급되지 않는 것은 소화기질병에서 인정되는 병변이 보이지 않고, 건강한 乳牛에서 발생되며, 발생률이나 사망률이 굉장히 높기 때문이다.

고창증은 양질의 목초나 농후사료의 다급과 관계가 있고 고영양에 의한 일종의 영양장애로 고려되지만 단백질 또는 필수아미노산 등의 과잉투여에 의해서 일어나는 대사장애와는 본질적으로 다른 것이다.

고창증의 원인은 대단히 복잡해서 先進酪農國에 있어서는 옛날부터 다수의 연구보고가 있지만 현재까지도 미해결된 점이 많다. 그러나 근년에 고창증 예방·치료면에서 우수한 소포제가 현저하게 효과를 보이고 있고 고창증의 주요요인이 제1위 발효이상에 기인하는 포말생성과 깊은 관련이 있다는 것이 점차적으로 밝혀지고 있다.

고창증은 사료섭취의 과잉으로 생긴 산생병의 일종이고 대사병의 한가지이다. 고창증은 섭취사료에 의해서 산생되는 集積가스로 인해 급격하게 제1위의 내압이 높아지고(70mm Hg) 제1위와 2위가 과잉의 확장을 하여 현저하게 소화기능의 장애를 받는 질병형태이다. 이 경우 가스가 액체와 고형물을 혼합하거나 분리하거나 내용물이 잘 혼합되어서 소포가 밀접하게 함유되어 있는 것이 문제가 되고 있다.

고창증은 가스산생이 급속하기 때문에 가스의 배설이 가스의 산생과 일치되지 않는 상태로서 형성된 泡沫때문에 트림에 의한 가스의 토출이 방해받는다. 통상 제1위내에서의 가스의 생성은 질식사에는 0.2ℓ/분이고 사료섭취시에는 2.0ℓ/분이며 사료섭취후 4시간에서는 120~130ℓ/분에 달하고 있다. 그러나 이러한 가스의 생성량은 사료의 종류에 따라서 매우 다르고 가스생성량은 단위시간

내에서의 사료섭취량과 밀접한 관계가 있다.

산출되는 가스는 CO<sub>2</sub>가 가장 많고 (45~70%) 다음으로 CH<sub>4</sub>(20~30%)이며 이외에 미량의 H<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>, H<sub>2</sub> 및 S<sub>2</sub> 등이다. 이 중 CO<sub>2</sub>의 생성은 사료섭취후 급격하게 증대되고 CH<sub>4</sub>생성은 상당히 늦게 발현되며 또한 CO<sub>2</sub>는 사료중의 탄수화물의 분해에 의해 생길 뿐 아니라 타액중의 탄산염에서 유래되는 것도 상당히 많은 것으로 추측되고 있다. 또한 발효에 의한 저급지방산의 생성과 제1위내에서의 CO<sub>2</sub> 산생도 正의 상관관계가 있는 것으로 알려지고 있다.

소가 과잉으로 포식하면 소화활동이 왕성하게 행해져야 됨에도 불구하고 제1위가 확장되면 압박 때문에 제1위벽의 혈행, 신경의 정상적인 자극이 방해되고 고유의 트림반사, 반추행동이 억제되게 된다. 또한 질소원의 과잉공급에 의해서 일어나는 이상발효로 인해 제1위내 세균총의 급격한 이상증식이 일어나는 것으로 보고되고 있다.

고창증에 의한 손실은 ① 급성의 경과로 인한 폐사 및 만성적인 발병으로 인한 도태 ② 發症牛의 생산성 저하 ③ 發症방지로 인한 고영양가 목초의 저영양가 목초로의 전환 ④ 예방 또는 치료로 인한 치료비와 노력 ⑤ 發症에 의한 경영관리자의 정신적, 육체적 고통 ⑥ 고창증 연구투자에 드는 막대한 비용 등이다.

고창증에 대해서는 Cole과 Body(1960), Hungate(1966), Clarke과 Reid(1970, 1974), Reid 등(1975), Bartley 등(1975), 星野 등(1981)의 總說論文이 발표되었다. 소의 고창증은 옛날부터 알려지고 있고, 농후사료 다급이나 영양가가 높은 초지에서의 방목시에 발생하고 사망하는 예도 적지 않기 때문에 초지를 주체로 하는 축산업에 있어서는 간과되어질 수 없는 질병의 하나이다.

지난 10년동안 고창증연구는 고창증에 저항성이 강한 가축과 고창증에 안전한 알팔파나 클로버 품종의 육종에 대한 관심에 집중되어 왔다.

반추위내에서의 포말성물질의 형성과 관련이 있는 물질의 식별은 아직도 미로의 도전거리로 남아 있다. 두과목초 고창증에 대한 초기의 연구에서 대부분의 관심은 계면활성 포말물질인 사포닌(Saponin), 수용성 목초단백질(Soluble forage protein), 타액단백질(Salivary protein)과 원충단백질(Proto-

zoal protein)에 집중되었다(Clark & Reid, 1973 ; Howarth, 1975).

반추위내용물 내의 포말(froth)은 진정한 거품(foam)이 아니며 이 거품은 액상으로된 개스와 입자의 확산이다. 거품사이의 액상 Lamellae는 넓으며 또한 엽록체막(Chloroplast membrane)의 파편(fragment)은 넓게 확산되어 있다. 비포말성 반추위액은 거품을 생산하나 포말성 반추위액은 대조적으로 Lamellae는 좁고 Lamellar fluid내에 엽록체입자(Chloroplast particles)가 확산되어 있지 않다.

현재까지의 연구가설은 적은 사료입자의 안정된 확산이 반추위내에서 포말형성과 주로 관련이 있는 것으로 여겨지고 있다.

고창증의 원인에 대해서는 많은 역학적 조사에 근거하여 식물적입자(사료의 성분, 제1위발효부산물) 및 동물적입자(타액분비, 트립반사기능)에 대해서 상세한 연구가 진행되고 있으며 또한 근년에는 제1위내포말형성에 대해 미생물인자도 동시에 중시되고 있다.

## 2. 사료성분중의 발병인자

알팔파나 클로버 등 고창증을 일으키는 목초에 함유되어 있는 여러가지 성분을 抽出하여 추출된 물질에 의한 고창증 발병시험이 시도되고 있지만 이러한 연구의 대다수는 성공을 거두지 못하고 있다.

목초중의 사포닌(saponin)은 고창증유발목초에 다량으로 함유되어 있으며 목초중의 사포닌은 제1위내의 포말형성과 관계가 깊은 것으로 보고되고 있다(MaClar & Thompson, 1956) 그러나 Lindahl (1954)에 의하면 제1위내내용물은 포말화되지 않고 강한 독성을 나타내며 호흡, 심장, 혈액에 작용하여 제1위운동, 트립반사 등의 억제작용을 하는 것으로 보고하였으며, Colvin(1955)도 알팔파사포닌을 면양에 대량으로 급여하여도 고창증이 유발되지 않았다고 보고하였다.

## 3. 제1위 발효산물중의 발병인자

고창증을 일으키기 쉬운 목초가 젖소에 섭취돼 제1위내 발효에 의해서 생성된 독성물질이 흡수되면 반추위내의 반사운동을 저해하여 고창증을 유

발한다는 연구도 초기에는 주목을 받았지만 특별한 독성물질이 생성된다는 확증은 발견되지 않았다고 보고되었다.

그러나 여러가지 요인에 의해 제1위내 이상발효로 생긴 異狀生産가스의 증가나 저급지방산(VFA)의 급격한 생산에 의한 pH의 저하는 포말형성과 함께 고창증의 중요한 원인으로 고려되고 있다.

### ① 유독물질의 생성

Dougherty와 Cello(1949)는 고창증이나 소화불량에 걸린 소의 제1위내내용물 搾汁중에 집토끼의 혈압강화, 호흡촉진, 장관운동촉진, 장관운동억제의 부작용을 일으키는 물질이 있는 것을 확인하였다. Parson(1955)도 고창증으로 사망한 소의 제1위내에 집토끼 장관억제물질의 존재를 확인하였고 그후 Dain(1955)도 면양의 제1위내내용물 搾汁중에 히스타민 등의 독성물질이 존재한다는 것을 재차 확인하였으며 또한 作崎(1957)는 히스타민, 메칠라민을 동정하였다.

Dougherty(1953)은 고창증에 의한 2차적장애인 유량저하, 발육장애 및 사망의 원인은 고창증과 관련된 유독식물의 흡수에 의한 것으로 고려되지만 히스타민 등의 대량투여시에 보이는 이상은 보이지 않았다고 하였다. 따라서 제1위발효에 의해서 생긴 여러가지 아민류는 발효중간 대사산물이고 제1위에 의해 흡수되기 어렵기때문에 독성을 나타내지 않아 고창증발병의 원인으로는 보기 어렵다고 보고하였다.

### ② 제1위내 가스의 이상생산

제1위발효에 의해 CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> 등의 가스가 대량으로 생산되지만 고창증을 일으키기 쉬운 사료를 급여하면 가스가 대량으로 발생된다.

가스생산에 대해서는 가용성당류(Cole, 1942), 유기산(Rosen, 1956), 펙틴 및 헤미셀룰로스(Head, 1959) 또는 글루코스, 갈락토스(Conard, 1958)등의 사료성분이 관계되고 있지만 연구자에 따라서 異論이 대두되고 있다.

옛날부터 사료에 원인이 있는 이유로서 제1위내 가스의 이상생산이 고창증발병에 관계되는 것으로 고려되고 있다. Nicholis(1951), Dougherty(1953)는 여러가지 가스를 제1위내로 투여함과 동시에 대량의 물을 투여하여 트립반사기능을 조사한 결과,

가스생산의 정지는 곤란하고 가스가 고창증의 중요한 인자로는 되지 않는다고 보고하였으나 가스의 이상생산은 제1위내용물의 포말화와 관계가 있다고 보고하였다.

### ③ 저급지방산 및 유산의 증가

저급지방산은 제1위발효산물로서 영양상 중요한 유기산이고 또한 농후사료의 과급에 의해서 제1위내에서 유산이 생성되게 되며 이러한 유기산이 급격하게 생성되면 제1위내의 pH가 저하되게 된다.

Jacobson(1953)은 덴트 콘(Dent Corn), 대두박, 알%과건초의 혼합급여를 연장하면 저급지방산의 농도가 증가되고 프로피온산 대 초산의 비율이 증가되며 고창증의 발생빈도도 증가되는 것으로 보고하였다. Jacobson(1954)은 면앙을 사용해서 고창증을 일으키기 쉬운 클로버 등의 과급은 제1위내 저급지방산농도의 증가(18~21mM/dl), pH의 저하(5~6)를 일으킨다고 보고하였다.

Ach(1959)은 제1위내에 저급지방산을 투여함으로써 제1위운동이 저하되었으며 이것은 저급지방산이 면앙의 클로버 과급에 의한 고창증의 원인의 일부에 관계가 있다고 보고하였다. 그러나 Mendel(1961) 젖소의 고창증에서는 제1위내에서 저급지방산의 증가는 없었다고 보고하였다.

### 4. 제1위내 포말화의 증가

사료, 타액, 제1위 미생물총의 성분이 제1위내의 이상발효에 의해서 제1위 내용물의 포말화를 일으키고 여기서 유리되는 가스보다도 포말화가 크게 되면 생성된 가스는 트림반사로서 배출되지 않는 것이 고창증의 중요한 원인의 하나라는 견해는 다수의 지지를 얻고 있다.

그러나 이 강도의 물질이 어떤물질로부터 생성되는 지는 학자들에 따라 이론이 있다. Hungate(1955), Gutierrez(1958)은 포말성물질은 미생물세포외의 다당류가, Bartley(1961)은 단백질, 사포닌, 펙틴 등의 사료성분이나 타액분비의 감소에 의해서 생성되는 것으로 보고하였다.

Nichols(1961)은 목초증의 펙틴질이 제1위세균에 의해 소화되어 펙틴산으로 변화되고 이것이 K이나 Na과 결합해서 젤리상의 점조물로 된다고 보고하였다. 또한 Mangn(1959)은 목초증의 사포닌, 단백질, 타액의 뮤코단백질 및 세균의 다당류가 포말

생성에 관계하고 있다고 보고하였다.

Bartley(1961)은 두과목초에 의한 제1위내의 포말성분에 대해서 조사한 결과 단백질(63.3%), 당류(17%), 에틸추출물(15%), 회분(18.2%)의 화학적 조성을 갖는 당단백질로 구성되어 있다고 보고하였다.

### 5. 타액분비와 트림반사기능

고창증의 원인중 동물적 인자로서 타액분비량의 증감, 성분의 변화 등과 함께 제1위 가스배제에 중요한 트림반사기능의 저해가 현재 가장 주목받고 있다.

#### ① 타액분비와 포말화

반추동물의 타액은 중탄산염을 다량으로 함유하고 계속 연하돼서 생산되는 유기산을 중화하고 제1위내 pH의 조절에 유용하게 작용함으로써 제1위내에서의 유기물의 소화를 돕고 미생물의 증식에도 관계한다.

Weiss(1952)은 다즙의 부드러운 두과목초의 급여에서는 제1위내용물이 점조하게 되는데 비해서 건초를 급여하면 반대로 水樣, 非粘調性으로 되는 것은 건조·粗康한 사료가 타액분비를 자극하기 때문인 것으로 보고하였다. Phillioson과 Reid(1958)은 제1위내압증가(8~20mmHg)가 타액분비를 촉진하지만 제1위내 압력이 증가되면 반대로 타액의 분비가 감소되는 것으로 보고하였다.

Bartley(1957), Van Horn(1959), Weiss(1952) 등은 타액분비의 증가는 타액중의 뮤코단백질의 증가에 의해 제1위내의 포말화를 방지하는데 유효한 것으로 보고하였다. 이러한 시험결과는 제1위내압의 증가로 뮤코단백질이 이하선타액의 분비를 증가하고 포말화를 촉진시킨다고 보고한 Mangan(1959)의 시험결과와는 차이를 나타내고 있다. 또한 Barrentine(1960), Mendel(1961)은 동물의 개체차이로 인해 같은 사료를 먹어도 고창증을 일으키지 않는 소의 제1위내용물은 수양, 비점조성인데 비해 고창증을 일으킨 소는 수분이 적고 점조하다고 보고하였다.

타액분비와 포말생성의 관계는 충분히 이해되고 있지만 일반적으로 이하선타액은 양적으로 많고 제1위내의 표면장력을 떨어트려서 사료섭취시에 포말화를 방지하는데 효능이 있는 것으로 보고되고

있다.

## ② 트립반사기능과 저해

Kleiber(1945)는 제1위내 pH가 6.0에서 이하선 타액(pH 8.2)의 중탄산염이 중화될때 1일 120ℓ의 탄산가스가 생성되기 때문에 가스트립반사에 의해 가스의 배제가 어려운 것이 고창증의 원인은 될 수 없다고 보고하였다.

제1위내 가스를 트립반사로서 배제하는 기능은 제1위운동, 반추 등과 함께 미주신경의 지배하에 있는 중요한 반사기능으로 이 기능이 억제, 정지 되면 여러가지 소화장애가 생기게 된다.

트립반사운동은 제1위운동과 밀접한 관계가 있고 채식시에 식괴(bolus)의 식도, 위분문부 통과에 의한 접촉자극이나 제1위내압의 증가 및 제1위내의 화학적물질의 자극에 의해서 예민하게 반응하는 성질이 있다. 또한 제1위운동을 억제하는 물질인 아드르핀, 히스타민, 청산, 사포닌 등은 트립반사 기능을 억제하는 것으로 보고되고 있다.

Dougherty(1958)은 제1위내의 포말이 식도괄약근의 반사적이완개구를 저해하는 것이 명백하기 때문에 제1위내 포말화가 트립의 배제를 저해하여 고창증발생의 중요한 원인이 된다고 보고하였다.

Le Bars(1954)는 저급지방산(VFA)의 정맥주사로 제1위운동을 억제하면 저급지방산으로 인해 중추신경이 억제되었다고 하였다. 또한 Ash(1959)는 제1위내에 저급지방산을 주입 또는 노출하여 제1위운동을 억제하면 말초신경이 억제되었다고 보고하였다.

内田 등(1961)은 제1위 뿐만아니라 트립반사를 저해하면 제1위내용물이 증가돼 제1위가 확장될 때 강하게 트립반사가 저해되며 또한 동물개체에 따라 트립반사기능의 차이가 있는 것으로 보고하였다. 그리고 제1위내 이상발효로 저급지방산의 급격한 생산과 타액분비 감소에 의해 제1위내 pH가 저하 되면 트립반사기능이 저해되어 면양의 고창증인자로 작용하나 젖소의 고창증에서는 그밖의 인자로 관계되는 것을 보고하였다.

## 6. 제1위내 미생물과 포말화

제1위내의 발효에 있어서 미생물이 주역을 담당한다는 것은 말할필요도 없지만 포말화에 사료, 타액외에 미생물이 관계되는 것으로 보고되고 있다.

Hungate(1955)는 고창증을 일으킨 동물의 제1위내용물에 *Ophryoscolex*종에 속하는 원충이 다수 존재한다고 보고하였다. Gutierrez(1958)은 사포닌을 소화하는 세균을 분리해서 이 세균이 점조한 액을 생성한다고 보고하였으며 또한 Nichols(1961)는 식물중의 펙틴을 분해하는 세균의 펙티나제(Pectinase)에 의해 점조한 물질이 생성된다고 보고하였다.

그러나 Bryant(1958)는 고창증을 일으킨 동물과 일으키지 않은 동물의 제1위내용물로부터 분리한 세균수 및 형태에 차이가 없다고 보고하였다. 따라서 고창증의 발생시에 미생물이 포말화에 미치는 영향에 대해서는 금후에 좀더 많은 연구가 필요하다고 할 수 있다.

## 7. 급성고창증

고창증은 농후사료의 과다섭취나 두과목초 섭취의 과잉으로 부터 생긴 생산병 또는 대사병질병의 하나로 고창증을 일으키기 쉬운 사료섭취와 그에 의해서 생산되는 가스로 인해 급격하게 반추위의 내압이 높아져(70mmHg), 제1위와 2위가 과잉의 확장을 하므로서 현저하게 반추위 소화기능이 장애를 받는 질병이다. 고창증이 발생된 경우 포말성가스가 액체와 고형물을 혼합하든가 또는 분리시키므로서 반추위 내용물이 잘 혼합되어서 소포가 밀접하게 혼합되어 있는 것을 포말성고창증이라고 부르며 이 고창증은 초지를 주체로 하는 축산업에 있어서는 상당히 문제가 되고 있다.

급성고창증은 가스의 산생이 급속하기 때문에 가스의 산생과 배출이 일치되지 않는 상태이고, 형성된 포말때문에 트립에 의한 가스의 토출이 방해를 받는다. 급성고창증시에 제1위내에서의 가스의 생성은 절식시에는 0.2ℓ/분, 사료섭취시에는 2.0ℓ/분이며 또한 사료섭취후 4시간에는 120~130ℓ/분에 달하고 있다. 이러한 가스의 생성량은 사료의 종류에 따라서 매우 다르고 또한 이것은 단위시간 내의 사료섭취량과 밀접한 관계가 있다.

## 8. 反芻胃微生物 抽出製劑의 投與效果

오래전부터 外國에서는 反芻動物에게 健康한 牛의 反芻胃에서 抽出한 内容物을 消化器性 疾病(Rumen acidosis 나 Bloat 등)에 걸린 牛에게 投與時에 消化器疾病이 예방·치료됨과 동시에 反芻動物의

消化能力이 保進되고 各種營養素의 利用能力이 크게 향상되었다는 研究結果와 이와 相反되는 研究結果가 報告되고 있다(Allison, 1964; Patton, 1970, Huber, 1973, Douncen, 1949, Slyter, 1976, 原, 1968, 寺島福秋, 1988). 國內에서도 反芻胃內容物을 건조·固型化시킨 製劑(SRE)나 反芻胃內의 우점(優占)細菌만을 抽出分離한 製劑들이 開發되어 販賣되고 있다.

Allison(1964)은 밀(wheat)을 포함하고 있는 사료에 適應되어 있는 試驗區의 4마리 면양에게 反芻胃內容物을 fistula를 통해 反芻胃內에 投與한 결과 反芻胃內容物을 投與하지 않은 對照區의 면양 4마리중 3마리는 急性消化不良의 전형적인 症勢를 나타냈다고 報告하였다.

Patton(1970)은 면양(lambs)과 숫소(Steers)의 사료를 급격하게 高濃厚飼料로 전환하였을 때 反芻胃液 投與는 酸性症의 발생을 감소시켰으며, Huber

(1973)는 면양에 400ml의 反芻胃液을 投與함으로써 酸性症을 防止할 수 있다고 報告하였다.

Douden(1949)와 Styter(1976)는 牛의 사료를 粗飼料부터 高濃厚飼料 適應牛에서 第一胃微生物을 投與하였을 때는 21일의 實驗期間中 增體率과 飼料效率이 增進되었다고 報告하였다.

原(1968)은 第一胃消化障害에 대하여 治療試驗을 실시한 結果, 緊急時에 食肉用으로 屠殺된 건강한 牛의 胃液을 使用해서 投與해도 效果가 있다고 報告하였다. 그러나 應律秋生(1985)등과 寺島福秋(1988)등은 凍結乾燥第一胃液(Lyophilized Rumen fluids)의 投與는 澱粉分解細菌(Starch Digester)의 活力은 保存시키나 (Cellulose Digester)의 活力은 保存할 수 없으며, 凍結乾燥第一胃液의 第一胃內 投與는 乳酸蓄積으로 인해 第一胃의 醱酵을 惡化시킬 수 있다고 報告하였다.

# 獸醫病理學概論

朴南鏞譯著

4·6배판, 최고급 아트지, 양장, 선명한 사진, 613면

정가 ₩ 20,000원(1990. 12. 31)

대한교과서주식회사 발행

이 책은 1988년 미국 아이오와 주립대학교 출판부에서 처음으로 간행된 Dr. N.F. Cheville의 "Introduction to Veterinary Pathology"를 번역한 것이다. 아이오와 주립대학교의 수의 병리학 겸임 교수면서 National Animal Disease Center의 병리과장을 오래 동안 역임했다. 또한 수준 높은 저서 "Cell Pathology" 등도 펴낸바 있고, 1990년에는 미국 농무성의 "최우수 과학자"로도 선정되었으며 국제적으로 잘 알려진 인물이다.

구입을 원하시는 분은 역자(Tel: 062-520-6532)에게 2만원(송료 포함)을 우편환으로 보내시면 된다.