

# 環境과 牛乳房炎 관계의 文獻的 考察 (1)

孫 奉 煥\*

## 緒 論

### 1. 乳房炎—複合因子性 傳染性疾患

乳房炎은 특성이 다른 微生物과 이 病에 대하여 여러가지 抵抗을 갖는 宿主가 포함되는 하나의 傳染性疾患이다. 細菌에 노출은 필수적으로 피할 수 없다. 그러나 感染의 확산과 乳房炎은 乳頭와 乳腺의 自然防禦機轉과 乳頭に 들어가기 위하여 접촉되는 微生物의 수와 病原性 사이의 균형에 의존된다. 외부적 因子들은 소 乳房炎에 대하여 이러한 균형과 素因 또는 비율을 방해한다. 간단히 요약하면 乳房炎은 複合因子性 疾患(Mastitis is a Multifactorial Disease)이다.

소 環境의 거의 모든 현상 즉 위생, 착유기, 우사, 기후, 사료와 관리는 유방염과 관계를 갖는다.<sup>1)</sup> 이들 인자에 영향을 미치는 많은 예의 과학적 증거는 충분치 않다. 환경적 인자들과 유방염에 대한 시험과 조사는 반대되는 결과와 비교시 종종 발견된다. 대부분의 연구는 조사(survey)에 기초를 두었다. 충분한 관리실험을 하려면 어려움이 있고 비용이 드는 때문이다. 또한 더우기 환경적 자극과 인자들이 포함되는 정확하고 가장 주의를 기울여 관리실험을 하여도 혼란된 결과가 일어날 수 있기 때문이다.

유방염의 병원성과 복합인자의 상호작용은 소위 자극증후군(stress-syndrome)으로 쉽게 설명이 가능하다. 여러가지 환경인자들 중 착유기는 가장 시험하기가 쉽다. 그리고 착유기는 유방염에 가장 큰 영향을 줄 수 있다고 받아들여 진다.<sup>4)</sup>

역설적으로 이 질환에 대한 다른 요인들의 영향은 유방염연구나 문헌에서 오히려 부정적이다.<sup>5)</sup> 그래서 IDF는 유방염 전문그룹(group A<sub>2</sub>)에서 착유기를 포함한 여러 환경인자들에 대한 정보의 고찰, 평가를 하도록 하였다.

근년에 “환경적 유방염 : environmental mastitis”라는 용어가 두가지 다른 의미를 가지고 과학문헌에 나타나고 있다. (i) 유방염 발병은 환경과 관련이 있는 미생물에 의하여 원인이 된다. (ii) 환경적 인자들 범위 내에서 유방염은 주요한 확산역할을 하게 된다. 후자는 IDF group의 주장이었다.

### 2. 乳房炎의 病原論

유방염은 미생물의 유선감염, 생리적 장애 그리고 국소적 상처와 같은 어느 하나에 의하여 발생된다. 하여간 유방염의 경제적인 충격 즉 수의사진료비와 판매우유의 감소 등은 진염성 유방염에서 제일차적이 된다. 미생물에 포함되는 종류의 목록은 길다. 그리고 세균, mycoplasma, algar, fungi가 포함된다. 가장 일반적이기는 하지만 유방염은 세균의 몇몇 종류의 하나 또는 그 이상이 원인인

\*仁川直轄市 家畜衛生試驗所

된다. 이들 세균의 근원과 전달은 section 1.3에서 자세히 살펴본다.

감염은 지속적인 단계를 통하여 이루어진다고 생각할 수 있다.

※ 감염성 인자에 노출

※ 유선내로 인자의 침입 언제나 유두관을 통과한다.

※ 유선내에서 살아 남거나 증가

※ Toxin의 증가, 이화작용 등과 숙주세포와 상호작용은 염증반응을 일으킨다.

이러한 단계는 현재 잘 알려져 있고 이들에 대한 환경적 영향은 고려되어진다.

### 1) 感染性因子에 露出

낙농목장에서 몇 가지 감염의 근원은 늘 존재하며, 감수성 있는 분방 유두끝에 병원균의 오염이 감염과정의 첫 단계가 된다. 균은 혈액을 통하여 유방에 가기도 하며, 영양 또는 생리적 장애와 같은 결과도 초래한다고 보고되어 있다. 몇 가지 이러한 상태<sup>6)</sup>에 대하여는 확실성이 없었고, 자연환경의 도움이 없이는 결핵(tuberculosis)은 예외라고 하였다. (세균 및 바이러스의 몇가지는 우유내 생존하는 균의 분비를 가져온다. 실제적인 유방염 예를들면 Brucellosis, salmonellosis, Leptospirosis와 FMD는 아니다). 위생기술의 성공은 관리중인 유방의 유두에 감염병변에의 오염의 방지이다.

환경적인 인자는 세균에 대한 유두노출의 영향이다. 우사설비와 설비사이, 우사와 우사사이 그리고 방목되는 소의 유두표면<sup>7)</sup>에서 분리 가능한 대장균수에 차이가 난다. 착유시 일상적인 위생과 착유기의 정확한 세척도 또한 병원균 접촉에 영향을 준다.<sup>8)</sup> 기후상태는 목장내 유두병소 발생에 관여됨으로 착유시 세균수에 차이가 나게 한다.

환경적인 영향을 병원균에 유두표면의 노출을 변화시킴으로 유방질환 발생에 실제적으로 많은 영향을 준다.

### 2) 乳腺에 菌浸入

최초이면서 가장 효과적이고 제일 중요한 유방감염 방어벽은 유두관(Teat duct)이다. 병원성 세균

은 신장염이 일어나지 않은 상태로 유두끝에 존재한다. 아마 상대적인 빈도는 년간 1두의 소에서 한 두번이 될 것이다. 유두관의 길이는 6~16mm 범위로 상피세포면에 강력히 케라틴(keratin)이 부착되어 있다. 유두관의 여러가지 성질은 균이 유두관으로 침투하거나 유두관내에서 증식하는 것을 예방하는데 중요하다고 보고되어 있다. 이러한 성질에는 지질(lipids)<sup>9)</sup>, 이온성 단백질(cationic proteins)<sup>10)</sup>, 케라틴(keratin)의 분포와 유두관의 해부구조<sup>11)</sup> 또는 착유간격 사이에 유두관을 탄탄히 달아주는 유두근육(Teat musculature)의 능력이 포함된다. 이들 기전들이 여러가지 영향에 관한 조건이다. 유두관의 케라틴 이동은 착유기 작동<sup>12)</sup>에 의해서 영향을 받을 것이다. 착유기의 몇 가지 작동상태는 세균이 실린 우유가 세균을 유두조(Teat sinus)내로 밀어 넣기에 충분한 속도를 가지고 유두끝쪽으로 미는 힘에 의해서 영향을 받을 것이다.<sup>13)</sup> 맥동이 실때에도 유두관으로 세균침투의 가능성이 또한 있다.<sup>14)</sup> 과착유(overmilking) 또는 높은 진공착유기는 유두병소(Teat lesion)를 증가시키는 결과로 유두에 세균집락의 감수성을 높게 된다.<sup>15)</sup> 더우기 유두관의 병소는 감염에 대한 감수성을 증가시키는 가장 큰 원인중의 하나이다. 특히 파피가 유두의 상처인 경우는 증가한다.

### 3) 乳腺內에서 微生物의 生存과 増殖

침입한 균이 유선의 공간(cistern)과 관(duct)에 있으면 예방을 성취하려는 방어기전에 문제가 된다. 착유할때에 균이 유방내에서 증식과 정착이 되기전에 몇개의 균들이 이동되어진다. 실험에 의하면 몇몇 병원성균들 특히 *Str. agalactiae*와 *Sta. aureus*는 관상피세포에 부착하는 능력<sup>16)</sup>을 가지고 있어서 착유시 이동의 저항을 도와준다.

더우기 착유시 이동을 하려면 변화의 특성을 가지고 있는 여러가지 생물학적 조직은 침입한 균에 저항하는 범위가 된다.<sup>17)</sup> 이들 가운데 다형핵백혈구(polymorphonuclear leukocyte : PMN)는 감염의 예방과 제거에 중요한 역할을 수행한다. 만일 PMN이 감염예방에 실패하였다면 질병의 악화를

억제하는데 봉사한다. 또한 순환하는 PMN이 없다면 만성인 *Sta. aureus* 감염은 신속하게 급성과 피저성으로 전환된다.<sup>18)</sup> 인자중 몇가지는 PMN 활동에 영향을 줄 수 있다. 그리고 우유내 PMN수는 임신단계,<sup>19)</sup> 항염증약제,<sup>20,21)</sup> 자극<sup>22)</sup> 그리고 글루코스(glucooses)의 응용성<sup>23)</sup>이 포함된다. 또한 옵손닝(opsonining), 세포성항체(cytophilic antibody) 그리고 이들 수준의 변화가 요구된다. 그래서 소개체 사이의 탐식작용 차이를 설명할 수 있다.<sup>24)</sup>

드물게 준임상형 유방염을 유발시키는 *Sta. epidermidis*가 유방에 감염되어 있으면 백혈구의 증가를 자극하여 더 심한 병원성균의 침입으로부터 유방을 보호한다.<sup>25)</sup>

다른 계통은 어떤 특수균이 전유기에 대장균을 억제시키는 락토페린(lactoferrin)을 가지고 있으므로 침입의 결과에 중대한 영향을 갖는다.<sup>17)</sup> 그리고 보체와 항체는 감수성 있는 대장균을 죽인다.<sup>26)</sup> 잠재적으로 존재하는 것은 이들 조직계통에 영향을 주는 유전과 환경이다. 목장경영관리, 영양 또는 가우는 자신을 방어하기 위한 소의 능력에 관계한다.

만일 균들이 우유내에서 자랄 능력이 있을 경우는 여러가지 기전으로도 제거되지 않는다. 그래서 증식되고 감염이 성립된다.

#### 4) 乳房感染反應

유방염의 형(pattern) 또는 강도의 변화는 미생물의 종류와 균주에 따르는 관계가 성립된다. 균이 자라는 동안 독소, 자극을 주는 이화작용 그리고 세포 분해를 시키는 요소가 파괴된 물질이 유선조직내로 분비가 된다. 화학적으로 자극되는 PMN은 세균을 죽이거나 자신이 살지 못하므로 더욱 염증반응을 약화시킨다. 독성있는 *Sta. aureus*와 관계되는 병리적 변화는 독성이 없는 *Sta.* 또는 독성있는 *E. coli*와는 차이가 있다.

반응의 강도는 숙주방어능력 성공의 정도에 따라서 차이가 있다.<sup>18)</sup> 영양, 착유 또는 경영상태가 유방염의 심도에 관여됨은 확실하다. Oestrogen이 많이 함유된 조사료를 공급시키는 임상형 유방염

발생이 높아진다.<sup>27)</sup> 숙주방어기전의 능력에 상처를 준다. liner의 어떤 형태를 사용시는 임상형 유방염이 증가된다는 것이 실험으로 증명되었다.<sup>28)</sup> 그리고 우유내 세포수도 stress를 받으면 증가한다는 것도 마찬가지였다.<sup>22)</sup>

### 3. 乳房炎 病原菌의 根源과 移動

소 유방염을 일으키는 기본적인(원천적인) 근원은 감염된 분방, 유두병소 그리고 목장의 환경내에 있는 것, 예를들면 분변, 오염된 자리깃과 물 등에서 보다 광범위하게 씨가 퍼진다. 이 근원에서 유두 끝으로 이동하는 방식에 따라 결정되므로 복잡한 결과를 가져온다. 하여간 일반적으로 감염의 이동은 두개의 범주중 하나에 의존되며 몇몇 균들은 두가지 다에서 감염되는 특성을 나타낸다.

◎ 최초의 근원은 유선감염이다(예, *Sta. aureus*, *Str. agalactiae*), 더우기 감염이 있는 유두병소 특히 소독을 실시하지 않을 경우 증식과 전염의 근거가 된다. 이동은 착유기간에 잘 이루어진다. 유방외부에 감염원은 존재하지만 대체로 중요성은 덜하다.

◎ 유방외부의 첫번째 근원은 소나 환경이다. (예 *Str. uberis*, *E. coli*). 이들의 이동은 항상 착유와 착유 사이에 이루어진다. 그러나 준임상형 유방염이 유의하게 높을 경우는 착유시에도 일어난다.

유방염 관리시 거의 모든 과정은 첫단계에서 감염이 낮아지게 된다. 착유시간의 이동은 인자(vector)와 기전의 허용된 수에 의존된다. 그리고 이러한 범주는 효과적인 작전을 수행하는데 도움을 준다. 위생처리는 착유전 준비시 균의 이동이 제한되도록 착유전에 미리 이루어져야 한다.<sup>8)</sup> 클러스터(cluster)는 착유시 소와 소사이서 균이 이동되지 않도록 소독해야 한다.<sup>29)</sup> 유두침지 소독은 착유후에 실시하여 착유 마지막에 유두표면에 있는 병원균을 파괴시켜야 한다.<sup>30)</sup> 그 외의 방법이 추가적으로 감염의 근원을 감소시킨다. 감염우는 착유시 분리하여 감염분방을 치료한다.<sup>31)</sup> 전유전 마지막 착유후 모

든 소를 항생제로 치료하면은 유선내 감염근원을 감소시킨다.<sup>32)</sup>

각 나라마다 여러가지 기술로 유방염 상황을 분석하지만 공통된 결과는 *Str. agalactiae*, *dysgalactiae* 그리고 *Sta. aureus*의 감염이 낮아진다는 것이다.<sup>33,34)</sup> 환경내에 균이 퍼지는 문제를 더욱 분명히 밝히므로 예방의 효과가 증가된다.<sup>7,35)</sup> 유방질환의 이러한 형태는 사사우에서 가장 일반적으로 나타나서 “환경적 유방염 : environmental mastitis”라고 부르며 이는 감염의 근원을 잘 알려주고 있다. 하여간 병원균에 노출되는 수 많은 인자들이 있음을 설명할 수 있다. 예로 우사나 깔짚의 형태, 우상이나 운동장의 상태 그리고 청소의 빈도와 철저성, 기후 등이다.<sup>36)</sup> 이들이 유방건강에 영향을 미치는 것이 어떠한가를 이해하기 위한 인자들의 상호관계를 알기는 어렵다. 결과적으로 감염에 대한 이들 상황의 관리는 서서히 이루어진다. 우사가 개방(loose)형일 때에 더욱 분석이 쉽다. 목장의 크기와 낮은 노동력 투여, 이들의 변화는 문제를 악화시킨다. 그리고 경제적인 문제의 해결을 포함시켜야 한다.

추가적인 성공은 *Sta. aureus*, *Str. agalactiae* 등의 감염을 관리하는 것과 짝은 빈도로 감염원인이 안되는 균의 감염수준을 낮추는 것이다.<sup>37)</sup> 이들 결과는 환경적 균에 노출감소로 온다. 이는 목장, 우사 또는 환경이 유방에 더 많은 영향을 주기 때문이다.

환경적으로 영향을 주는 유방염 문제는 복잡적이다. 그러나 현재 연구가 접근하고 있으며 특히 *E.coli* 감염관계이다. 이 자료는 주요한 발견으로 요약되며 기초적인 초점이 된다.

## 참 고 문 헌

1. Fell, L.R.: Machine milking and mastitis-a review. Dairy Science Abstracts.(1964) 26 : 551~559.
2. Klastrop, O. : Mastitis, cows. British Veterinary Encyclopedia.(1966) 1819~1841.
3. Carroll, E.J. : Environmental factors in bovine mastitis. Journal of American Veterinary Medical Associati-

- on.(1960) 170 : 1143~1149.
4. Klastrop, O. : Discussion opening on the influence of milking machines on udder disease. Proceeding, Symposium on Machine Milking 1968. National Institute for Research in Dairying, Shinfield, Reading.(1970) p.92~95.
5. Stovlbaek-Pedersen, P. : The prevention of mastitis-other factors. proceedings of seminar on Mastitis Control. International Dairy Federation Document.(1975) 85 : 179~181.
6. Baier, W., Kalich, J. & Krieger, U. : Beitrag zur Aetiologie der Colimastitis. Zentralblatt fur Veterinarmedizin.(1954) 1 : 265~274.
7. Bramley, A.J. & Neave, F.K. : Studies on the control of coliform mastitis in dairy cows. British Veterinary Journal.(1975) 131 : 160~169.
8. Dodd, F.H. & Neave, F.K. : Mastitis control. Biennial Review of the National Institute for Research in Dairying, Shinfield, Reading, England.(1970) 21~60.
9. Adams, E.W. & Rickard, C.G. : The antistreptococcal activity of bovine teat canal keratin. American Journal of Veterinary Research.(1963) 24 : 122~135.
10. Hibbitt, K.G., Cole, C.B. & Reiter, B. : Antimicrobial proteins isolated from the teat canal of the cow. Journal of General Microbiology.(196) 56 : 365~371.
11. McDonald, J.S. : Radiographic method for anatomic study of the teat canal: characteristics related to resistance to new intramammary infection during lactation and the early dry period. Cornell Veterinarian.(1975) 65 : 492~499.
12. Williams, D.M., Mein, G.A. & Brown, M.R. : Biological responses of the bovine teat to milking: information from measurements of milk flow-rate within single pulsation cycles. Journal of Dairy Research.(1981) 48 : 7~21.
13. Thiel, C.C., Cousins, C.L., Westgarth, D.R. & Neave, F.K. : The influence of some physical characteristics of the milking machine on the rate of new mastitis infections. Journal of Dairy Research.(1973). 40 : 117~129.
14. Bramley, A.J., Griffin, T.K. & Grindal, R.J. : Some investigations on the effect of continuous vacuum milking on new infection of the udder. Proceedings 17th An. Meeting National Mastitis Council, Louisville, Kentucky.(1978) 291~300.
15. Petersen, K.J. : Mammary tissue injury resulting from improper machine milking. American Journal of Veterinary Research.(1964) 25 : 1002~1009.
16. Frost, A.J. : Selective adhesion of microorganisms to the ductular epithelium of the bovine mammary gland. Infection & Immunity.(1975) 12 : 1154~1156.
17. Reiter, B. & Bramley, A.J. : Defence mechanisms of the udder and their relevance to mastitis control. International Dairy Federation Document.(1975) 85 : 210~222.
18. Schalm, O.W., Lasmanis, J. & Jain, N.C. : Conversion of chronic staphylococcal mastitis to acute gangrenous mastitis after neutropenia in blood and bone marrow produced by an equine antiovine leukocyte serum.

- American Journal of Veterinary Research.(1976) 37 : 885~890.
19. Newbould, F.H.S. : Phagocytic activity of bovine leucocytes during pregnancy. Canadian Journal of Comparative Medicine.(1976) 40 : 111~116.
  20. Schalm, O.W., Lasmanis, J. & Carroll, E.J. : The use of a synthetic corticoid on experimental coliform (*Aerobacter aerogenes*) mastitis in cattle : the response of leukocytes and the effect of hormone-induced neutrophilia. American Journal of Veterinary Research.(1965) 26 : 851~857.
  21. Carroll, E.J., Schalm, O.W. & Lasmanis, J. : The use of a synthetic corticoid on experimental coliform (*Aerobacter aerogenes*) mastitis in cattle: The effects of intramammary and intramuscular administration on the inflammatory response. American Journal of Veterinary Research.(1965) 26 : 858~864.
  22. Whittlestone, W.G., Kilgour, R., Delangen, H. & Duirs, G. : Behavioral stress and the cell count of bovine milk. Journal of Milk and Food Technology.(1970) 33 : 217~220.
  23. Newbould, F.H.S. : The effect of added serum and glucose and some inherent factors on phagocytosis by milk leukocytes from several cows. Canadian Journal of Comparative Medicine.(1973) 37 : 189~194.
  24. Paape, M.J., Pearson, R.E. & Schultze, W.D. : Variation among cows in the ability of milk to support phagocytosis and in the ability of polymorphonuclear leukocytes to phagocytose *Staphylococcus aureus*. American Journal of Veterinary Research.(1978) 39 : 1907~1910.
  25. Holmberg, O. : *Staphylococcus epidermidis* isolated from bovine milk. Acta Veterinaria Scandinavica suppl.(1973) 45 : 1~44.
  26. Carroll, E.J., Jain, N.C., Schalm, O.W. & Lasmanis, J. : Experimentally induced coliform mastitis : inoculation of udders with serum-sensitive and serum-resistant organisms. American Journal of Veterinary Research.(1973) 34 : 1143~1146.
  27. Pouden, W.D., Frank, N.A. & Wandersall, T.H. : Further observations on mastitis in cows fed legume grass forage as soilage and silage. Journal of the American Veterinary Medical Association.(1960) 137 : 53~57.
  28. Dodd, F.H., Oliver, J. & Neave, F.K. : The effect of design of teat-cup liners on mastitis incidence. Journal of Dairy Research.(1957) 24 : 20~26.29.
  29. Davidson, I. & Slavin, G. : The disinfection of milking units in the control of mastitis due to *Streptococcus agalactiae*. The Veterinary Record.(1958) 70 : 893~898.
  30. Neave, F.K., Dodd, F.H. & Kingwill, R.G. : A method of controlling udder disease. The Veterinary Record.(1966) 78 : 521~523.
  31. White, G. : An attempt to control the spread of Staphylococcal mastitis in two herds by segregation and culling. Veterinary Record.(1965) 77 : 1384~1386.
  32. Smith, A., Westgarth, D.R., Jones, M.R., Neave, F.K., Dodd, F.H. & Brander, G.C. : Methods of reducing the incidence of udder infection in dry cows. The Veterinary Record.(1967) 81 : 504~510.
  33. Olsen, S.J. : A mastitis control system based upon extensive use of mastitis laboratories. International Dairy Federation Document.(1975) 85 : 410~421.
  34. Wilson, C.D. & Richards, M.S. : A survey of mastitis in the British dairy herd. The Veterinary Record.(1980) 106 : 431~435.
  35. Eberhart, R.J. & Buckalew, J.M. : Intramammary infections in a dairy herd with a low incidence of *Streptococcus agalactiae* and *Staphylococcus aureus* infections. Journal of the American Veterinary Medical Association.(1977) 171 : 630~634.
  36. Eberhart, R.J., Natzke, R.P., Newbould, F.H.S., Nonnecke, B. & Thompson, P. : Coliform mastitis. Journal of Dairy Science.(1979) 62 : 1~22.
  37. Bramley, A.J. : Infection of the udder with coagulase negative micrococci and *Corynebacterium bovis*. International Dairy Federation Doc.(1975) 85 : 377~381.

## II. 動物健康에 대한 環境의 影響

### 1. 全體的인 考慮点

포유류에서 환경적 인자가 생리적반응을 일으킨다는 최초의 연구는 50여년전 Cannon<sup>1)</sup>과 Seyle<sup>2)</sup>가 하였다. Cannon은 고양이 흥분을 시키는데 쪼는 개를 사용하였다. 그리고 반응에 대한 생리적 상태의 변화를 보는데는 신경조직과 adrenal medulla의 역할을 시험하였다. 싸우거나 싸우기전 반응을 혈액내 catecholamines 분비를 그렸다. 그리고 심리적 자극에 대한 신경내분비 반응을 광범위한 단계로 발견하였다.

내분비 학자인 Hans Seyle<sup>3)</sup>는 온도, 외상 그리고 X-ray와 같은 stress인자에 대한 rat의 반응시험에 열중하였다. 그가 발견한 것은 "Adrenal-Corticoid 작용은 일반적으로 적응 또는 놀라는 증후군"이라는 용어였다. 여러가지 자극인자들은 부신수질위축, 흉선의 퇴행과 위축, 비장 lymphnode의 퇴행과 위축 그리고 위장계양을 포함하는 체내의 변화와는 비슷하게 유도된다는 것이다.

환경의 생물학적 영향에 대한 집중적 연구가 뒤

따랐는데(see review<sup>9)</sup>) 언제나 실험은 작은 포유동물이었다. 이들 연구내용은 급·만성이 두가지 질병형에서 환경적 자극은 육체적 기능의 잘못이 원인이 될 수 있음을 보여 주었다. 즉 혈압, 모세혈관 협착증, 심장근의 파파, 신장의 기능이상, 위궤양 그리고 면역반응의 결핍은 자극적인 환경 때문이라고 하였다.

생리적으로 긴장(tenseness)과 변화(alertness : canon fight-flight response)를 포함하는 도전이 있으면 뇌하수체 후엽의 그물같이 생긴 곳을 자극한다. 이것은 골격근의 세동맥에 대하여 교감콜린 혈관확장신경섬유(sympathetic cholinergic vasodilator fibres)에 작용한다. 그리고 관기저부의 다른 부분 모두에 신장신경섬유의 흥분을 가져온다. 또한 심장은 혈액내로 계속하여 강하게 catecholamines를 분비한다. 이러한 기전으로 동맥혈압증가, 심장분출증가와 심박동이 늘어나게 된다. 심장분출의 증가는 골격근에 혈액의 흐름을 많게 하므로 심장에 혈액흐름을 감소시킨다.

동물이 부신수질에 반응을 보이는 것은 증가되는 활동 또는 공격에 대한 정상적 유지를 하려는 조절인 것이다. 그리고 다른 면에 결함이 있거나 운동을 억제시킨 동물에서는 adrenocortical호르몬의 작용이 우세하게 된다. 여기서 추측하여 보면 행동이 혼란될 때에는 양 조직의 활성화가 된다고 할 수 있다.<sup>5,6)</sup>

동물에서는 인식적지도 그리논계통(cognitive mapping system)과 같이 뇌의 해마상용기(hippocampus formation)의 형성작용을 한다.<sup>7)</sup> 이 인식지도기능은 자기 영역(territory)과 집(home)의 범위를 인식하는데 가장 넓게 응용된다. 이 뇌 중앙부위를 다른 말로 표현한다면 그들의 위치에서는 동물의 "지식 : knowing"에 대한 반응이다. 또 물리적 일 뿐만 아니라 유전적인 감각이기도 하다. 스스로 조절되거나 조절될 수 없는 환경에 있는 동물은 corticotropic releasing factor(CRF)가 시상하부에서 뇌하수체전엽으로 뇌하수체문맥을 통하여 이동되므로 생산이 가능하다. 증가된 adrenocorticotropic 호르몬(ACTH)는 증가된 Adrenal-corticoid

기능을 지배한다. 이러한 신경내분비작용 기전은 50년전에 Seyle's가 발견하였다.

유방전강에 대한 자극적 환경 인식의 기초지식은 부족하다. 실험실에서 작은 포유류로 연구한 기본적인 기전이 밝혀질 때에는 언제나 큰 관심의 대상이 된다. 자극적인 여러가지 형태가 면역반응에 영향을 주는 인자들은 유방염과 같은 전염성 질병에 관여된다. 실험적으로 면역과정에 작은 변화라도 있으면 잠재적인 병원균이 축적되고 장기를 보호하는 여러막을 통과하는 것을 발견할 수 있다. 이는 점액분비가 좋지 않아서 오는 결과이다. 감염인자가 피부나 점막의 방어막을 침입시 adrenal corticoid 호르몬은 항체합성세포에 대하여 약하게 항원을 작용시키므로 macrophage가 영향을 받아 생산이 감소된다.<sup>8)</sup> 동물에 대한 환경의 연구는 각 동물에 대한 여러가지 지식이 필요하다. 일정한 환경에 대한 같은 작용과 반응은 어떤 개체는 몸의 기능에 나쁘나 다른 개체는 그렇지 않을 수도 있는 것이다.

쥐를 사용한 실험<sup>9)</sup>은 환경과 생물학적 작용상태를 설명하여 주고 있다. 쥐를 4개의 군으로 나누고 coxackie B virus를 접종하고 다만 매개물만으로 4군을 연결시켰다. 접종전 3일에 4개 처리구에 하나의 인자씩을 다르게 하였다. 즉 1군은 암시를 곱으로 하고 고통을 주었고, 제2군은 암시없이 고통만 주고, 제3군은 고통만 주고, 제4군은 사육장에 넣기만 하였다. 주사 후 4일에는 체중감소와 같은 virus 감수성을 보였다. 암시적인 고통을 받은 접종군만이 유의하게 체중이 감소되었다. 환경적 처리나 병원체 작용이나 각각 독립적으로 질병발생이 가능하였다. 이것은 생리적인 상태(exposure to virus)와 환경적인 순환(암시적 고통에 노출) 사이의 상호작용 결과였다.

유방염의 병인학적 견지에서 이런 견해는 최소한 이 분야에서 같은 숙주-환경-기생생리<sup>10)</sup>(same host-environment-parasite philosophy)에 기초를 두어야 한다는 것을 제시한다. 이러한 원리는 유방염의 성립과 뒤 따르는 유방염의 악화는 단지 오염뿐만 아니라 유선의 자연적인 방어능력의 장애로도

일어난다는 것을 제시해 준다. 유방의 저항은 우사와 착유시설에 관계되는 여러가지 요인에 의하여 영향을 받고 있음을 생각해야 한다. 여러가지 실험, 조사 그리고 문헌의 고찰은 환경적인 인자들의 유의성을 증명하고 있다. 그러나 많은 마찰적인 면도 있다. Sylve는 일반적인 적응증후군의 차이에서 빛은 별로 놀랄것이 없다고 하였다.<sup>2)</sup>

Selye<sup>3)</sup>에 의하면 매개체는 차이나는 자극에 대하여 적응능력이 있다고 하였다. 하여간 심한 자극이 적응능력을 넘었을 때는 질병이 발생한다. 유방에서 Schmidt Madson<sup>4)</sup>은 유방염과 환경내에서 작용되고 있는 자극인자 수와의 사이에 양성적인 상관관계가 있음을 증명하고 있다.

## 2. 牛乳生産方法과 環境의 國家的 그리고 地理的 差異

우유와 유제품 생산은 세계적으로 그 지역의 주요한 식량이 된다. 생산동물의 범위는 소, 면양, 산양, 낙타 그리고 물소가 있다. 그리고 농장의 크기는 두마리 부터 수천마리 까지로 다양하다.

유럽, 북미 그리고 Australaria의 낙농발전지역에서도 차이가 뚜렷한 것은 기후적, 지리적, 경제적 그리고 농장전통에서 까지도 있다. 소가 우유를 생산하기 위하여는 -25℃에서 35℃ 범위가 요구된다. 강우량은 낙농지역에 따라서 차이가 크다. 그리고 이들 기후적인 인자들은 소가 우사에 있는 년중의 비율에 영향을 준다. 또한 사료와 산업적인 면에서 분만형태에 적응되어야 한다.

우유생산에 경제성은 국가에 따라서, 목장에 따라서 큰 차이가 있다. 미국이나 영국의 낙농가들은 Swiss와 Austrian 농가에서 보다 경제적인 수익을 성취하기 위하여 많은 소에서 우유를 생산하려고 한다. 목장의 규모는 경영, 착유, 사양과 우사의 증가는 변화되지 않으면 안된다. 노동집약적 우사나 계류사는 개방우사와 착유시설에 대한 하나의 방법이다. 낙농작업시 이런 차이는 유방염 발생과 관리시 두가지 방법에 영향을 주게 된다. 언제나 원인인자

는 광범한 체제내에서는 뚜렷하게 남게되고 기후는 여러 병원균 변화를 시키는데 관여된다.

국제적인 차이는 응용성을 가지고 있다. 수의사에 대한 비용은 처방이나 항생제의 사용과 관계가 된다. 더우기 우유에 잔유 항생제 문제와 위생적인 기준은 차이가 있다. 이들 모든 인자들은 유방염 예방의 성과와 선택되고 있는 예방방법의 분석에 영향을 준다.

## 3. 環境影響의 分類

앞장에서 지적한 바와같이 소에 대한 환경인자들의 큰 변화가 본 글의 주제이다. 그래서 그들의 조직적인 분류가 요구된다. 일반적으로 분류가 받아들여지지 않지만 원칙적인 설명에 의하면 다음과 같다.

기본적으로 총 환경을 다음과 같이 나눈다.

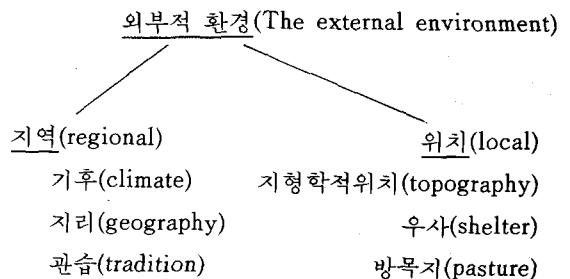
외부적인 환경은 우사와외부의 모든 현상을 말한다.

내부적인 환경은 우사내부의 모든 환경적 상태를 말한다.

영향에는 기후로 인한 지역간 외부적 환경차이가 존재한다. 차이가 있는 지형학적(topography) 위치 내에서 환경에 대한 영향이 정확히 존재한다.

비슷하게 우사내에 있는 소는 어느 목장이나 모든 소에 환경적 자극에 의한 영향을 받는다. 예를 들면 내부의 기후 그리고 특이한 환경이 개별적으로 자체에 존재한다(조직의 형태 또는 우상의 설계).

아래 분류방법을 이 글에서는 쓴다.



## 내부환경(The internal environment)

### 전체적인 목장환경

general herd environment

우사(housing)

내부기후(indoor climate)

사양(feed)

경영(management)

위생(hygiene)

### 특수한 목장환경

Specific herd environment

우상설계와 기능

(stall design & function)

자리깃(bedding)

사료급여(feeding)

구비처리(manure disposal)

### 착유환경

Milking environment

방법(method)

기구(equipment)

위생(hygiene)

※ 여기서는 특히 내부환경 분석에 중점을 둔다. 착유환경은 착유시 위생과 착유방법에서 위생적인 점을 고려해야 한다.

## 참고 문헌

1. Cannon, W.B.: *Bodily changes in pain, hunger, fear and rage. An account of recent researches into the function of emotional excitement.* 2nd. ed., Appleton, New York.(1929)
2. Selye,: A syndrome produced by diverse noxious agents. *Nature*, London.(1936) 32:138.
3. Selye, H.: *The story of the adaptation syndrome.* Montreal Acta Inc., Med. Publ.(1952)
4. Henry, J.P. & Stephens, P.M.: *Stress, health and the social environment. A sociobiologic approach to medicine.* Springer-Verlag, New York, Heidelberg, Berlin.(1977)
5. Mason, J.W.: A review of psychoendocrine research on the pituitaryadrenal cortical system. *Psychosomatic Medicine*.(1968a) 30 : 576~607.
6. Mason, J.W.: A review of psychoendocrine research on the sympatheticadrenal medullary system. *Psychosomatic Medicine*.(1968b) 30 : 631~653.
7. O'Keefe, J., Nadel, L., Keightley, S. & Kill, D.: Fornix lesions selectively abolish place learning in the rat. *Experimental Neurology*.(1975) 48 : 152~166.
8. Amkraut, A. & Solomon, G.F.: From the symbolic stimulus to the pathophysiologic response: Immune mechanisms. *International Journal of Psychiatry in Medicine*.(1975) 5 : 541~563.
9. Friedman, S.B., Ader, R. & Glasgow, L.A.: Effects of psychological stress in adult mice inoculated with Coxackie B viruses. *Psychosomatic Medicine*.(1965) 27 : 361.
10. Klastруп, N.O.: The influence of housing and milking machines on mastitis. In *Proceeding : European Association for Animal Production : 29th Annual Meeting*.(1978) M-C/3.02/1~3.02/7.
11. Schmidt Madsen, P.: Milieudata i danska bessetninger under mastitiskontroll. In *Proceedings : 13th Nordic Veterinary Congress*.(1978) 208~211.