

環境과 牛乳房炎 관계의 文獻的 考察 (2)

孫 奉 煥*

Ⅲ. 外部的 環境

1. 乳房炎에 대한 地方的 影響

유우는 용도가 넓다. 전통이 다른 사회에서 기후와 지리적상태의 범주를 전제로하여 우유가 사람에게 공급된다. 분명한 것은 외적인 환경인자가 유방염에 직접으로 영향을 주는 일은 적다는 것이다. 하여간 외부환경인자는 사료급여, 우사 또는 착유방법과 같은 것이 간접적으로 영향을 받는다.

1) 氣候와 地理

유방염의 발생은 극단적인 기후상태에 관여된다고 한다. 유방의 냉각(한파 또는 셋바람)은²⁾ 질병의 저항성을 낮추므로 유방염 발생인자로서의 가능성을 제기하였다. 소는 따뜻하고, 셋바람이 없고, 건조한 상태가 되어야 한다는 것은 옳다고 보인다. 유방건강을 위하여 이들의 중요성은 보고되지 않았다. 시험결과에 의하면 어느 경우는 scc에 영향이 있다고 하였고^{3,4)} 동시에 유량이 감소된다는 보고도 있다. 그러나 scc농도는 변하지 않는다는 보고도 있다.⁵⁾ 그 외의 연구자들은⁶⁾ 더위와 추위의 인자들이 어떤 확실한 영향도 시험하지는 않았다. 확실히 관찰되는 것은 착유우의 생리에 대한 기후의 관여가 기술된 것이다. 그러나 이들도 유방염이나 병리학적인 면을 고려하지는 않았다.^{8,9)} 대체로 보고된 문헌들은 온도

가 중요하다고 하였다. 반면에 그들은 외부적 영향에 대한 다른 소인상태와 상호작용을 지적하고 있다.

기후는 간접적으로 유방염에 영향을 준다. 심한 폭우는 땅을 적시고 진창을 만들어 유방에 접촉시키고 균에 노출이 심하게 되고 또한 유두병소를 많이 발생시킨다. Australia와 Newzealand에서는 소가 거의 우사에 없다. 따라서 대장균성 유방염의 발생기회가 없다. 유방염의 증가는 언제나 유두병소가 증가되거나 증가된 균이 유두에 노출되기 때문이다.¹²⁾ 만일 소가 우사에 있으면 대장균성 유방염은 증가하게 된다. 토양의 형질과 작물재배 방법은 우사의 형태 또는 자리깃의 선택에 영향을 준다. 예를들면 짙은 어느 지역에서나 자유로이 응용되나 톱밥은 나무가 많이 생산되는 곳에서 많이 쓴다. 그리고 자리깃의 종류가 유방염 발생에 관여된은 이미 알려진 사실이다.^{12,13)}

어느 베마른 지역, 예로 Israel 경우는 소를 울타리안에 가두어 두는 관제로 풀을 길러 먹인다. 이때에 균이 운반되어 문제가 일어난다. 소의 개량과 생산제고를 위한 사양(7,000~8,000 l/일유기)은 이 자체가 "자극: stressed"이 된다고 한다. 이들 목장들은 대장균성 유방염 발생이 높아서 고통을 받는다.^{14,15)}

소의 품종에 따라서도 유방염 감수성에 차이가 난다.^{16,17)}

*仁川直轄市 家畜衛生試驗所

기후와 지리적 인자는 언제나 인구밀도를 결정한다. 격리된 작은 지역에서 우유생산은 그 지역에 맞도록 우유사육시설이 설계된다. 그 이유는 다른 지역으로의 운반은 비경제적이고 비현실적이기 때문이다. 우유생산에 한계가 없는 곳은 농업적으로 가장 적당한 지역이다. 그래서 냉각, 수집하여 도시에 운반한다. 후자는 일반적으로 큰 농장이다. 이 농장들은 기계적이고 노동집약적인 우사이며 위생적으로 표준화된 곳이다. 이는 우유 구매자나 기관에서 요구하는 것이다. 이들 변화의 모든 요인은 유방염 발생에 영향을 준다.

2) 慣 習(Tradition)

관습은 광범하게 사회경제적 또는 종교적인 감각이 관여된다. 영국의 사회경제적 구조는 작은 목장으로는 생활안정이 어려우므로 대규모 목장이라야 한다. 그래서 착유설비와 우사는 노동집약적으로 경비절감이 고려되어야 한다. 그 외의 유럽국가들은 복합적인 농장으로 소규모 목장이다. 정부의 정책에 맞추어진 것이다. 이 두 극단적인 경영의 차이는 유방염 발생에 영향을 준다.

한 국가의 낙농산업이 성취한 발전정도가 유방염에 관련된다. 유방염은 복합적인 질환으로 착유자와 수의사가 위생적인면, 치료, 착유기구의 올바른 사용 그리고 우사 등에 의한 예방의 한 부분 부분을 생각하여야 한다. 많은 낙농산업가들은 유방염 발생을 감소시키려고 한다. 예를들면 유질에 따르는 유대, SCC에 따르는 유대 등이다. 구입시 등록과 항생제 사용시 오염우유에 대한 벌과금 같은 내용을 검토한다.

이미 설명한 바와같이 품종은 전통적인 좁은 운동장에서 선발되고 또한 고기나 우유생산의 경제성으로 선발한다. 언제나 지방에 의한 유대결정은 낙농가에 유리하게 지방높은 품종을 고르게 한다.

2. 局所環境의 影響(Influence of local environment)

작은 시(市), 도(道)는 지형, 우사 또는 방목지의 형태와 같은 국소적 환경인자에 의하여 유방염이 영향을 받는데 광범한 요인으로 작용한다. 주요한 개념인 “하계 유방염 : Summer mastitis”은 비비유치너우와 성우에 영향을 주는데 이는 *Corynebacterium Pyogenes*와 혐기성균이 유방에 감염되는 것이다.

1) 지형 : 보호지 또는 방목지(Topography: Shelter or pasture)

독일의 하계유방염은 Schleswig-Holstein Schie Weideseche 같은 곳에서 종종 발생하고^{18,19)}, 강둑에서 가장 많이 발생한다.^{20,21)} 덴마크의 하계유방염은 서부지역에서 자주 발생한다. 1980년에 91%가 발생하였는데 36%는 서부 Jutland였다. 조사내용에 의하면²²⁾ 여름철 처너우를 구입 방목시 전형적 차이에 의하여 여름유방염 발생에 큰 차이가 있음이 밝혀졌다. 이 방목지 중의 하나는 나무와 관목이 있는 반도형과 연결된 지역이었다. 이지역은 물기가 흐르는 곳이었다. 관찰중 하계유방염은 숲속과 습기 있는 방목지에서 발생이 있었다. 이 발생은 바람부는 방향과 보호지역과 상관이었다(표 1).

이 연구는 지형, 방목지 형태, 보호구역이 하계유방염 발생에 영향을 주는 중요성이 왜 있는

표 1. 마굿간 달린 목장군내 하계유방염 분포

목 장 군 (paddock group)	처너우 총두수	감 염	
		두 수	처너우 %
1. 보호지역(바람 100m)	1,730	154	8.9
2. 개방지	1,117	55	4.9

(from Ref.23)

가를 암시한다. 곤충에 의한 작은 상처가 하계유방염을 심각하게 발생시킨다. 특히 *Simulium* sp.와 *Culicoides* sp.같은 것이다. 유두에 병원균을 능동적으로 운반하는 것은 곤충에 물리지 않아도 *Hydrotaea irritans*²⁴⁾에 의하여 영향을 받는다.

함유내 세포수는 지역적, 국한적 지역의 환경과 관련이 있다. 덴마크, 영국, 독일, 노르웨이 그리고 스웨덴은 지역에 따라 SCC에 큰 차이가 난다. 이는 국소적 환경관계이다. 목장규모와 품종의 역할같은 인자들도 다른 지역적 인자들에 분명히 포함시킨다.

과학적으로는 증거가 부족하지만 실제로는 지역적 일기상태, 진흙에 발빠짐, 철사울타리 등은 유방염 발생과 유두병소, 진무름의 인자로 작용한다.

참 고 문 헌

- Whittlestone, W.G., Kilgour, R., Delangen, H. & Duirs, G.: Behavioural stress and the cell count of bovine milk. *Journal of Milk and Food Technology*. (1970) 33:217~220.
- Beljin, Korak, V. & Korak V.: Relationship between cowshed floor and udder temperatures as a factor predisposing to mastitis. *Vet. Yugoslavia*. (1974) 23:226~230.
- Ewbank, R.: An experimental demonstration of the effect of surface cooling upon the health of the bovine mammary gland. *The Veterinary Record*(1968) 83:685~686.
- Nelson, F.E., Schuh, J.D. & Stott, G.H.: Influence of season on leucocytes in milk. *Journal of Dairy Science*. (1967) 50:978~979.
- Holmes, C.W.: Local cooling of the mammary gland and milk production in the cow. *Journal of Dairy Research*. (1971) 38:3~7.
- Brown, R.W., Thomas, J.L., Cook, H.M., Riley, J.L. & Booth, G.D.: Effect of environmental temperature stress on intramammary infections of dairy cows and monitoring of body and intramammary temperatures by radio telemetry. *American Journal of Veterinary Research*. (1977) 38:181~187.
- Paape, M.J., Schultze, W.D., Miller, R.H. & Smith, J.W.: Thermal stress and circulating erythrocytes, leucocytes and milk somatic cells. *Journal of Dairy Science*. (1973) 56:84~91.
- Thompson, G.E.: Reviews of the progress of dairy science. climatic physiology of cattle. *Journal of Dairy Research*. (1973) 40:441~473.
- Bianca, W.: Reviews of the progress of dairy science., Section A. Physiology of cattle in a hot environment. *Journal of Dairy Research*. (1965) 32:291~345.
- Ekesbo, I.: Disease incidence in, tied and loose housed dairy cattle and causes of this incidence variation with particular reference to the cowshed type. *Thesis Acta Agriculturae Scandinavica Supplement*. (1966) No. 15. 74 pp.
- Sieber, R.L. & Farnsworth, R.J.: Prevalence of chronic teat-end lesions and their relationship to intramammary infection in 22 herds of dairy cattle. *Journal of the American Veterinary Medicine Association*. (1981) 178:1263~1267.
- Bramley, A.J. & Neave, F.K.: Studies on the control of coliform mastitis in dairy cows. *British Veterinary Journal*. (1975) 131:160~169.
- Newman, L.E. & Kowalski, J.J.: Fresh sawdust bedding—a possible source of Klebsiella organisms. *American Journal of Veterinary Research*. (1973) 34:979~980.
- Saran, A., Francos, G. & Mayer, E.: Observations on the incidence of coli mastitis in a dairy herd with a diminishing level of sub-clinical mastitis. *Proceedings of the XI International Congress on Diseases of Cattle, Tel Aviv*. (1980) 1:83~85.
- Lotan, E.: Observations on the aetiology course and management of acute bovine mastitis in the Jordan valley. *Refuah Vet*. (1970) 27:101~111.
- Baumgartner, H.: Einfluss von Rassekreuzungen auf die Entergesundheit. *Milchpraxis*. (1979) 17:14~17.
- Grootenhuis, G., Oldenbroek, J.K. & Berg, J. Van Den.: Differences in mastitis susceptibility between Holstein Friesian, and Dutch Red and White cows. Correlation between parameters for mastitis and production. *Veterinary Quarterly*. (1979) 1:37~46.
- Reimers, H.: H. Euterkrankungen bei Weidekuhen. *Berliner tierärztliche Wochenschrift*. (1888) 4:18~20 & 25~26.
- Nielsen, A.: Eine neue euterseuche in Schleswig-Holstein. *Berliner tierärztliche Wochenschrift*. (1908) 24:969~970.
- Kotsche, W.: Beitrag zur Epizootologie der Pyogenes-mastitis des Rinder in Thüringen. *Monatshefte für Veterinarmedizin*. (1962) 297~300.
- Kotsche, W.: Zum problem der pyogenes-mastitis des Rinder. *Monatshefte für Veterinarmedizin*. (1967) 761~767.
- Anon. Sygdomsregistrering: Veterinaerdirektoratet. (1980).
- Hansen, J.V. & Nielsen, S.A.: Summer mastitis. *Proceedings Heifer Mastitis Seminar, Stockholm-Helsinki. Svensk Husdjursskotsel ek for*. (1983)
- Høj Sorensen, G.: Summer mastitis. Ph. D. thesis. Royal Veterinary and Agricultural College, Copenhagen. (1979)

V. 内部的 環境

1. 우사, 사양 그리고 경영

유우의 우사나 착유를 위한 설비는 세계적으로

기후, 지형 그리고 관습에 따라서 큰 차이가 난다. 그래서 설비조직은 정상적일 경우 3가지로 구분하는데 그중 한가지를 이용한다.

※ 우사

※ 개방우사가 있거나 없는 착유실

※ 고정 또는 운반되는 착유통

년중 거의 대부분을 우사에 매어 놓고 사료를 주고 착유하면 목장 크기가 작거나 중간 크기이다. 개방우사는 소가 여기저기 있게되어 착유시는 착유실을 이용한다. 그래서 설계와 건축은 대단히 중요하다. 어떤 우사는 착유실과 완전분리된다. 어떤지역 우사는 비와 햇빛으로부터 차단되는 이중의 구조로 되어 있다. 착유통은 소와 접촉되거나 안되거나 이동되고 언제나 밖에서 작동된다.

유방질환과 우사형태 사이의 비교연구가 보고되었다. 언제나 우사형태가 유방질환에 높게 관여되었다.^{2,3,4,5)} 일년 내내 우사에 있는 소는 유방염 발생이 높았다.⁶⁾

소가 자유로이 움직일 수 있는 것과 비교하여 개방우사는 착유통에 대한 짐짓이 있다고 주장된다. 이 추측은 좋은 움직임을 유지시켜 유두와 유방에 대한 상처를 적게 한다. 그리고 개방우사는 목장내 소 사회에 알맞게 작용하여 개체별 상호공격을 피하게 한다. 이런 저항자극인자들은 유방의 저항인자 몇가지 효과에 영향을 준다. 이런 설비내에서는 착유장의 구조와 기능 사이의 차이점을 비교하여 보아야 한다.

우사와 유방건강 사이의 관계에 대한 역학적 연구는 대부분 사사우에서 이루어졌다. 결과

는 다른 우사조직과 비교된 것이었다. 하나의 인자가 분명한 작용을 하는 동안에 다른 인자들 사이의 상호작용이 주요한 영향을 끼친다. Selye에 의하면 일반적인 적응 증후군의 각 인자 원인은 동물에 대한 욕구이다. 이들 욕구를 요약하면 자신의 적응능력을 초과하는 것이다. 이것이 병적인 생리상태나 질환을 유발하게 된다.

1) 牛 舍

유방염 증가에 관여하는 여러가지 환경인자의 (housing, milking machine, milking and management) 상태를 알고 있는 것이 좋다.

우사착유 목장에서 나온 자료를 최소자승법(least square)으로 분석한 결과는 착유기로 인한 목장간의 차이는 단지 6%인 반면 우사인자는 유방염 발생빈도에 약 25%를 차지한다.^{7,8)} 이런 결과는 믿을 수 있는 차이이기는 하지만 환경인자 자료 처리에 다음 것을 고려해야 한다. 사양, 착유 그리고 경영과 같은 꼭 필요한 인자에 대한 추가적인 자료 통계처리를 위하여는 양적으로 어려움이 있다는 것이다. 아래와 같은 결과검토는 상호관계를 관찰하는 경우 원인만을 찾는데 그치지 말아야 한다.

(1) 牛床 길이

짧게 매거나, 규격없는 우상은 유방질환 증가를 유도한다.^{3,7,9-15)} 표2는 keller¹¹⁾의 연구결과이다.

소 크기와 우상길이의 영향은 분석되어 앞쪽 설비설계시는 반드시 응용되어야 한다. 더우기 소는 소 앞쪽에 있는 경영자가 쓰는 공간을 일어날 때에 이용하게 되기 때문이다.

표 2. 우상길이의 임상유방염발생 그리고 개방우사내 유두 압박 사이의 상호관계

우상길이 (cm)	목 장 수	2년간	
		임상형	유방염 발생(%) 유두 압박
190	3	59	6
191-210	7	56	5
211-230	42	44	5
230	12	33	3

(from Ref.11)

(2) 牛床 넓이

우상의 넓이는 소가 일어날 때 움직이는데 영향을 준다. 그리고 우상길이와 상관관계가 있다.^{3,14,16)} 결과적으로 우상넓이와 유두밧힘 발생 그리고 유방염 발생 사이에는 부의 상관관계가 발견된다.

(3) 牛床 칸막이(stall partition)

쌍 우상 사이의 칸막이가 유방염 발생을 감소시킨다. 칸막이의 잠재적인 장점은 소 통제기(cow-trainer) 사용시 깊이 생각하여야 한다는 것이다. 칸막이는 접근된 동물이 옆으로 움직이려고 할때 소가 눕는 것을 방지하는데 필요하다고 본다. 소 사이에 밀리는 상태가 자주 일어나는 소 통제기를 피하려는 의도 때문이라는 것을 믿을 수 있다.

(4) 자리깃(bedding material)

Ekesbo³⁾와 그외의 연구자들은^{10,11)} 개방 또는 매는 우상설비내에서 짚이나 기타 자리깃을 깔아주는 것이 유방염과 유두밧힘이 낮다고 하였다.

자리깃의 종류도 또한 유의성이 있다고 알려졌다(표4와 4.1.2와 4.1.5.참조).

조사실패의 경우가 많은데 이는 자리깃 양의 측정이 문제된다.^{7,14,15)}

(5) 소 통제기(cow trainer)

소 제어기는 특히 준임상형 유방염을 증가시킨다.

이 수치는 각 군의 수치가 평균발생수 보다 높거나 낮게 발생하는 빈도를 보인다.

더우기 인접한 소의 상체에 위협성을 증가시키고 또한 소가 일어날때 움직임을 억제시킨다. 이것이 유두밧힘과 유방염을 증가시키는 원인이다. 그래서 소 통제기는 전반적인 자극인자로 작용한다.

(6) 매는 설비(tying systems)

소의 운동을 강력히 억제시키는 매는 설비를 분석한 보고서는¹⁹⁻²¹⁾ 특히 일어날 경우 상처발을 위험이 있다고 하였다.

(7) 사료통(manger)

우상 윗쪽에 연결되어 앞으로 열려 있다. 사료통의 윗쪽이 높으면 소가 일어날 때에 움직임에 제한을 준다. 그래서 사료통의 높이와 유방질환 발생 빈도 사이에는 정의 상관관계가 성립된다.^{24,22)}

우상 바닥에 가까운 사료통은 소 건강에 악영향을 준다.^{7,23)} 그러한 사료통은 소 앞다리 쪽을 벌어지게 하므로 사료를 먹기가 어렵다. 이는 안

표 3. 자리깃 사용, 유두 밧힘과 임상형 유방염 사이의 관계

	개 방 우 사		매 는 우 사	
	자리깃 사용	자리깃 사용안함	자리깃 사용	자리깃 사용안함
유두밧힘(%)	1.4	10.1	3.9	10.1
임상형 유방염(%)	6.8	17.3	8.6	16.8

(from Ref.3)

표 4. 임상형 유방염 발생과 유두 밧힘을 지리깃 종류와 관계된다.

자 리 깃	목 장 수	2년간 발생율(%)
사용 안함	2	66
톱 밥	62	53
짚	11	30

(from Ref. 3)

표 5. 준임상형 유방염 발생에 대한 우통제기 영향을 최소자승 수치(LS)

소통제기 사용	목장수	LS수치
1.언제나 사용	113	0.92
2.때때로 사용	28	1.50
3.사용한적 없음	115	-2.42

(from Ref.7)

표 6. 첫유기 소 사이의 임상형 유방염(Y)과 유두 밟힘(Y), 임상형 유방염

우사와 분뇨통 사이 연결	목 장 수	LS		
		Y ₁	수치 Y ₂	Y ₃
1. 딱딱한 우상	126	-5.03	-6.30	-1.57
2. 뚱있는곳과 직접 연결 또는 개방	132	0.27	0.06	1.2
3. 우사의 일부가 개방	16	4.76	6.24	2.77

(from Ref.7)

쪽 발통을 닳게하고, 어깨근육을 긴장시킨다. 이때 소 통제기는 더 주의스럽고 자극적인 위치를 만들게 한다.

(8) 뚱처리 설비(dung handling system)

뚱처리 설비는 뚱누는 곳의 설계에 영향을 준다. 전통적인 우사내 뚱누는 곳은 개방되고 낮은 통로로 되어 있다. 뚱은 격자로 덮혀있고 분변통로로부터 기계적으로 운반된다. 더욱이 뚱이 있는 곳의 격자는 뚱이 모이는 통과 직접 연결되어 있다. 우사와 아래쪽에 있는 분뇨통이 분리된 것과 똑같이 바닥의 건조(구조)와 기능은 임상형 유방염과 유두밟힘 발생에 영향을 준다는 것이 밝혀졌다.^{7,15)}

유방염 발생이 높은 것은 격자로된 우사와 분뇨통으로 개봉된 우사에서 발견된다.⁷⁾ 몇가지 인자들은 이 상호관계로 증가한다. 구멍이 뚫린 바닥은 액체상 구비처리가 좋으므로 자리깃 사용량을 감소시킨다.³⁾ 격자있는 우사는 유두밟힘과 유방염이 증가한다.^{24,25)} 결과적으로 우사내에서 기록되는 기상상태(climate condition)는 구멍뚫린 바닥의 통풍(draughty)이 더 잘됨을 제시한다.²⁶⁾

(9) 換 氣(ventilation)

통풍, 높은 상대습도 그리고 24시간 이상 내부 온도의 현격한 변화는 높은 유방염을 발생시키는 인자이다.^{14,15,27)}

(10) 騷 音(noise)

소가 소음으로 충격을 받는다는 지식은 그 자료가 부족하다. 특히 장기간의 영향에서 그러하다. 농장내 동물환경에 소음에 관한 몇가지는 보고되었다. 그러나 주요한 것은 작업자의 방에

에 관한 것이다.²⁸⁾

사람과 실험동물에서 조사한 바에 따르면 확실히 해로운 소리와 일반적인 자극작용은 몇개의 기관에 영향을 준다. 가장 잘 나타나는 영향은 혈액내 adrenocortical호르몬이 증가시 ACTH가 추가될때이다. 소음환경에서 소의 불임증과 태지의 위계양이 증가한다고 추측하였다. adrenocorticoicid 반응은 감염의 감수성을 증가시키며, 소음은 또한 유방염의 잠재적 소인이 된다.

2) 牛 舍 內 氣 象

소의 반응 증가가 확실한 것은 목장의 규모가 클수록 더하며, 세계의 어느 곳에서는 기후 때문에 우사가 필요하게 된다. 사사우의 유방염 예방은 우사내 알맞는 기상을 유지하기 위하여 정확한 우사구조가 요구된다. 이미 검토한 온도, 습도 그리고 공기의 청정도가 유방염과 관계를 나타낸다.

숙주와 기생체와의 관계를 나타낼 때는 연구요목으로 유방염을 유도할 경우에 중요하다. 유방염 발생은 숙주와 기생물간의 균형변화시 오기 때문이다. 이 두 부분에 대한 검토는 숙주와 기생물의 균형에 대한 우사내 영향의 반영이다.

(1) 宿 主 防 禦 力 減 少

현대낙농에서 환경적인 상태는 인공적이고 소 개체는 건강을 유지하기 위하여 이 상태에 적응하지 않으면 안된다. 이 적응과정이 숙주방어력을 감소시킬 수 있는 자극의 원인이 되기도 한다. 소에서 준임상형 유방염이 임상형 유방염으로 전위하는 원인이 되기도 한다.²⁹⁾ 관리는 소에게 자극을 감소시키는 것이고 소를 최대로 안

락하게 하는 것이다. 쾌적한 우사의 기본은 소를 안락하게 보장하는 온도, 습도와 청정공기를 규정대로 유지시키는 것이다.

환경에 있는 균이 유선에 감염되는 것은 유두관을 통하여 일어난다. 숙주의 항균기전은 가능한 한 빠르게 감염을 제거시키기 위하여 필요하다. 혈청항체와 백혈구는 최초의 방어기전이다. 유방염을 발생시키는 대장균의 능력은 유선포³⁰⁾내로 백혈구의 침투와 균에 대한 혈청 감수성과 직접으로 관여된다.³¹⁾

몇가지 인자 가운데 우사나 기후는 숙주방어에 관계되므로 소의 일반건강에 영향을 준다. 우유생산에 대한 온도, 습도, 공기순환 그리고 그외의 인자들에 대한 “자극과 건강 : stress and health”의 내용을 검토하여 보자. corticosteroids는 자극이 있을 때 증가한다.²⁹⁾ corticosteroids는 국소부종과 혈류를 감소시키므로 유방의 염증반응을 순환시킨다. 그러나 백혈구 침윤을 느리게 하지는 못한다.³²⁾ 그들은 백혈구 기능저하를 통하여 유방의 방어기전을 변화시킨다. Schalm의 보고에 의하면 소에게 corticosteroids를 주사하고 대장균으로 공격하면 백혈구 증가증은 임상감염이나 질환예방에 충분한 작용을 하지 못한다고 하였다.^{33,34)}

환경적인 자극이 생리적 반응에 미치는 영향 특히 온도에 대한 보고는 많다. 이들 보고는 병리학적이거나 유방염에 대해서는 잘 취급치 않았다. 그러나 기후와 관계되는 소의 생리와 우유생산에 관해서는 잘 고찰하고 있다.^{35,36)} 일반적으로 소 품종 사이의 변화와 우유생산감소의 중요성에 대한 열과 추위의 관계를 포함시켰다.

소에 대한 온도의 자극연구는 다양하다. 어떤 연구자들은 계절적인 온도증가는 scc증가와 관련이 있다고 하였다.³⁸⁾ 그리고 대조구 실험시 우유내 온도와 scc관계는 언급이 없다.^{3,9)} 우유생산에 대한 영향은 scc를 역으로 변형시킨다. 그러나 이는 유선온도 감각기관이 반영된 것은 아니다.⁴⁰⁾

세포수 측정시 계절적인 변화는 오래 전부터

관심이 있었다. Oliver와 NIRD의 학자들은 계절적으로는 유방내서 약간 증가한다고 하였다. 그러나 대단히 중요치는 않다.⁴¹⁾ Frank와 Pounden은 미국서 합유내 세포수는 계절적으로 변하나 유의성 있게 중요치는 않다고 하였다.⁴²⁾ Norway 연구는 기후는 유방염을 발생시킨다고 하였다.⁴³⁾

(2) 寄生病原性的의 增加(increased parasite pathogenicity)

우사내 기후 즉 온도와 습도는 환경내에서 병원성 미생물의 농도에 깊은 영향을 준다.

거의 모든 유방염의 발생은 세균을 중심으로 볼 때 유두관을 통과하여 유두조로 병원균이 직접 들어가므로 발생된다.⁴⁴⁾ Str.와 Sta.에 의한 유방염은 착유과정 중에 소에서 소로 확산된다. 이런 형의 세균에 의해 감염된 유방염은 유두침지소독과 치료에 의하여 감소된다. 대장균형 세균의 주요근원은 정상적인 장내 세균총 또는 토양, 물, 자릿기에 자유로이 살고 있으므로 환경을 오염시킨다.⁴⁵⁾ 따라서 대장균형 유방염은 착유과정 중에서 운반되지 않는다. 그러나 착유시간 외에 유두끝에 도달된다. 그래서 기본적인 관리 측정시 유두침지소독과 진유우 치료는 이 감염관리에는 효과적이지 않다.⁴⁶⁻⁴⁸⁾

환경내 세균수 증가는 유방염 발생과 직접적인 관계가 있다. Bramley와 Neave는 *klebisella pneumoniae*가 유두관을 기어 올라가는 능력이 있음을 균을 유두공에 부착시켜 증명하였다.⁴⁹⁾ 이러한 사실은 유두끝에 세균의 부착수가 많으면 감염의 기회가 증가한다는 것을 시사한다. 실험실 연구에 의하면 *Klebisella* spp.는 상대습도가 33% 또는 그 이하시 가장 잘 살아남는 것이 발견되었다.⁵⁰⁾ Thomas 등은 캘리포니아에서 *Klebisella* spp.의 감염의 증가는 습기가 중요시 되며, *E.coli*감염은 지속적이라고 하였다.⁵¹⁾ 여러 야외 연구는 coliform성장시 요구되는 사항에 관한 문헌은 많다.

대장균성 균은 성장요구에 맞을 때는 환경내에서 살아남고 증식한다. 관리의 실제적인 잘못 즉

자리깃 교환질수, 질거나 습기있는 것에는 환경 내서 대장균의 수가 대단히 많아진다. 그러면 유방염 발생이 증가된다.

미국의 서부해안 지대에서는 고령구비를 기계적으로 분리시켰다가 개방우사의 자리깃으로 사용한다. 고형물을 쌓아두어 생물학적 혼합작용 (biological composting action)을 통하여 내부온도를 높인다. 자리깃으로 사용전에 고형물을 30~60일간 쌓아둔다. 그러면 잡재된 병원성 대장균은 제거되고 수분함량은 감소된다.

3) 飼 養(Feeding)

연구자들은 사료의 질과 양 그리고 유방염 발생 사이의 관계를 강력히 주장한다. 유방염을 유발하는 두가지는 사료의 급변과 특히 단백질의 과량급여이다.

불균형의 영양 즉 과잉에너지(지방과잉), 칼슘과 인 비율의 부적정(분만시 유열)⁵²⁾, 섬유소가 낮은 엔실레지, 사료급여(제4위 소화불량), 그리고 버리는 채소류 과잉급여(전해질과 제4위 불균형 원인)시는 임상형 유방염을 증가시킨다. 특히 분만 전후에 일어난다.⁵²⁻⁵⁷⁾ 유방염의 임상화가 증가됨은 신장염이나 만성상태가 악화되는 것이다.

Radostits는 급성대장균성 유방염은 분만후 임상저칼슘증과 관계가 있다고 보고 하였다.⁵³⁾ 어떤 경우에는 반대현상도 있다. 몇몇 큰 목장에서는 저칼슘증이 50%나 발생(때때로 건유우에 대한 calcium-phosphorus 불균형)시는 수시간내에 급성대장균성 유방염이 늘어난다고 하였다. 이 증후군은 유열치로서 소의 모든 분방에 항생제를 주입하므로 제거가 성공된다.⁵⁷⁾ 그러나 사양계획에 대한 수정이 안전한 약품이다.

캘리포니아내 대목장에서는 건유시 사양을 3단계로 추천하고 있다. 착유직전기(7~14일) 동안은 긴 섬유 낮은 영양의 급여를 감소시키면 재빨리 우유분비(milk secretion)는 감소되고 제1위 자극은 증가한다. 건유중기(30~90일) 동안은 단백질 에너지와 미량요소가 알맞게 포함된 조사료

에 기초를 두고 사양한다. 분만 전 7~14일인 비유직전기에는 높은 농도의 에너지량이 포함된 알맞는 량의 조사료를 추천한다.⁵⁸⁾ 건유기 동안의 알맞는 영양상태는 분만초기 건강의 문제점을 현격히 감소시킨다. 이러한 사실은 많은 학자들이 동의한다.

Pounden과 공동연구자 같은 몇몇 연구자들은 감귤류박(citrus pulp)과 같은 사료형태는 특정감염의 발생에 영향을 준다고 하였다.⁵⁹⁾ 또한 그들은 방목지의 목초, 싸일레지, 신생초 그리고 건초, 곡류와 같은 조사료의 종류도 변화되면 우유내 여러가지 병원균의 활동에 직접적인 영향을 준다고 하였다.⁶⁰⁻⁶²⁾ 소에게 건초와 곡류 급여는 싸일레지, 잘게자른 녹색사료, 방목지 조사료⁶³⁻⁶⁶⁾ 또는 착유우에 싸일레지, 건초 또는 건초와 싸일레지^{67,68)} 급여시 보다는 몇가지 균에 저항성이 높아진다고 하였다.

Oestrogen호르몬함량이 높은 몇가지 사료, 특히 많이 먹이는 콩과 조사료에서 그러하다.^{64,66,69-71)} 알팔파의 oestrogen 함량은 성장과정에서 변하고, 싸일레지로 저장에는 변하지 않는다.⁷²⁾ 동물에 diethylstilbestrol을 주사한 연구(oestrogen 호르몬함유)는 세균의 성장이 잘 되었다.⁷³⁾ 그리고 만성형 유방염이 있을 경우는 임상형 유방염으로 유도한다. 유방염 유인에 대한 외부적인 oestrogen의(우체에 도입시) 작용은 보고가 서로 다르다.⁷³⁻⁷⁸⁾ 그러나 수궁하는 보고가 대부분이다.

식물성 oestrogen이 유방염을 증가시키는 생리적 기전은 잘 이해되고 있지 않다. 백혈구의 세균식균작용의 감소 때문이라는 것이 포함된다. 연구결과는 우유내 SCC농도는 발정 또는 oestradiol의 주사에 의하여는 영향이 없다. 그리고 중성구의 탐식작용도 같다.⁷⁹⁾ Åström은 oestrogen이 우유내 백혈구에 의하여 세균이 죽는 변화를 보았다. 난소 제거우에 diethylstilbestrol을 주사시 우유내 백혈구가 증가한다. 그러나 이들 증가된 백혈구는 감염의 증가를 예방 할 능력이 없다.⁸⁰⁾ 분만 전 1주부터 분만시까지 Jersey처녀우에 clo-

ver건초를 급여하는 8개월서 분만시까지 환경적 유방염이 높아진다. 이것은 미성숙 유방의 발달과 처녀우의 우유분비와 관련이 있음을 시사한다.⁵⁷⁾

확실한 것은 Aflatoxin B₁과 G₁의 섭취는 감염우 우유내 세균수를 증가시키는데 도움을 준다. 그리고 염증을 약간 증가시킨다.⁸¹⁾

사료로 급여하는 재료는 건우유의 환경내에 잠재적인 병원균을 운반시킨다. 캘리포니아 낙농기 준사료에서 균배양시 beet-pulp와 cottenseed를 공시한 결과 때때로 kiebziella의 많은 수가 발견되었다. 그리고 이 균들이 유우의 자리것에 병원균을 오염시키는 근원이 된다.⁵⁷⁾

4) 經 營 (Management)

문헌에서 경영이라는 용어는 대단히 광범위한 감각으로 쓰이는 것이 일반적이다. 소의 환경과 관리를 하는 것이 포함한다. 예를들면 우사설비, 착유방법 치료시 주의, 유두침지소독 등이다. 이들 인자의 몇가지는 경영적이다. 그러나 그럼에도 불구하고 위의 설명에서와 같이 쓰인다. 그래서 경영의 개념을 정확히 하여야 한다.

여기서는 용어를 제한적으로 쓴다.

※ 감독(supervision): 판단 그리고 일반관리

※ 사양, 착유와 같은 여러 작업의 행동이나 시간을 지속적으로 한다.

유방염과 경영과의 사이를 조사할 때에 가장 큰 장애물은 인자들을 포함시켜 양적으로 분석을 하여도 미진한 점이 있게 된다는 것이다. 그럼에도 불구하고 경영은 유방염 병원성에 큰 역할을 하고 있음을 알게 된다.

목장들 사이의 감염률 차이가 25%라는 것은 환경인자에 원인이 있다.⁸⁾ 더욱이 다른 20%는 유전적 인자에 기인된다고 계산한다. 경영은 나머지 55%의 높은 비중으로 계산해야 한다는 주장은 이유 있다고 받아들인다.

(1) 監督, 判斷力과 一般管理(supervision, decision-make and general care)

저자들의 지식은 우리가 가지고 있는 정의 방

법으로는 경영과 유방염을 관계시켜 다루기는 어려웠다. 하여간 일반적인 가설의 제안은 가능하였다.

목장 크기는 증가한다. 그리고 노동력의 절약 방법은 한 사람이 목장을 돌보는 일과 착유대상소의 마릿수가 증가할 수 있는 방법이 소개된다. 소의 마릿수가 많아져도 한사람이 처리하여야 하게 된다. 그래서 때때로 일반적인 감시나 개체동물에 주의를 기울이는 시간이 충분치 않다.⁹⁾

Denmark의 조사내용은 낙농인의 관리능력은 동물의 건강에 관계된다고 밝혔다. 목장규모와 한 사람이 관리할 수 있는 동물의 수에 따라서 질병의 발생이 증가한다. 질병발생은 작업의 소화 능력과 낙농인의 훈련에 따라서 역이 성립한다(그림 1).

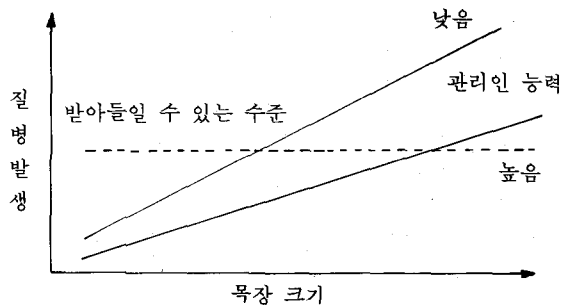


그림 1. 목장 크기와 관리인 교육수준 차이에 따르는 질병 발생과의 상관관계 모식도.

이 연구내용은 모든 질병에 대한 것이고 수의사가 유방염을 다루어서 30~40%가 치료되었다는 것이다.

(2) 作業의 安定性(stability in performance)

이미 설명한 바와같이(section 2.1) 유방염은 뇌하수체-부신(pituitary-adrenal)과 미주신경 지배 부신-소질체제(sympathetic adrenal-modulatory system) 이 두 기초적인 신경-내분비(neuro-endocrine)계통이 잘 적용되는 결과로 일어난다.

뇌하수체-부신계통은 미지의 상태에서 최대로 작용되어가고 동물은 수동적이고 복종적으로 행동한다. 반대로 뇌하수체-부신 활동이 낮으면

관리의 안정성 및 감각과 관련이 된다.

미주신경지배 부신수질조직은 동물이 사료, 우사 또는 물 그리고 자기 위치를 확보하려고 하는 목표에 접근하려고 할 때에 작용된다. 이 조직의 활동이 없으면 영향도 자극도 없다. 이런 배경에 기초를 둔 실험은 Danzer 등⁸³⁾이 심리적 내분비학(psicho-endocrinology) 분야를 연구한 것이다. 앞으로 이런 이론은 더 발전하여야 할 것이다.

동물의 홀몬자극은 흥분자극제로서 자신을 자극할 뿐만 아니라 개체의 감정적인 상태도 자극한다. 결과적으로 자극의 생리적 강도 정의는(예: 열, 전기) 스스로 예견되는 물리적 영향에 따라 다르다. 만일 비특이적 인자나 일반적 인자들이 동물을 불안하게 만들고, 신경 내분비계의 자극을 물리적으로 측정하면 안정된 동물보다 다른 반응 또는 반응의 강도가 나타난다.

자극을 예견할 수 있는 실험연구에서는 그 위치를 조절하는 능력을 갖는다. 이런 결론은 예견할 수 없는 자극에서 알 수 있다. 낙농에서 이 응용은 착유와 사료급여의 일상적 일에서 소가 미리 예견하여 위치를 정한다. 반대로 관리인의 불규칙한 관리나 행동은 이 위치의 변동을 소가 알기 어렵게 만든다. 그리고 신경 내분비 작용을 강하게 작용시키는 결과가 된다. 더우기 행동을 볼 수 없게 만들면 여러가지 측정에서 심한 자극을 반응이 나타난다.

경영관리에 있어서 관리자 행동과 그의 일반적 작업활동은 환경적 인자와 유방염 발생 사이의 상관관계를 역학적으로 분석시 인자의 하나로 포함된다.

5) 牛舍衛生(Hygiene of cattle housing)

유방염에 대한 위생의 영향은 착유작업 실행시 정상적인 생각으로(방법) 수행함이 마땅하다. 위생은 유방과 유두가 병원성 균에 노출되는 것과 착위환경의 영향은 다른 인자의 용어로 한다.

우사내 소는 유방염 발생이 증가한다. 개방우사에서 유방염 증가는 대장균과 *Str. uberis* 감염

에 의한^{84,85)} Scandinavia에서는 *Sta.* 유방염이 증가하는데 주의를 기울였다. 특히 우사에 매어 놓은 소의 경우이다. 사사우가 병원균에 노출되는 것은 분변, 오줌, 질 분비물 또는 오염된 자리깃을 통한 증가였다. 환경내에 위생처리의 정도는 우사와 관계 그리고 자리깃을 쓰는 설비 또는 분변 제거의 효과와 관계가 있다.

(1) 牛舍形態(housing system)

좋은 우사라고 함은 위생적이고 우상이 좋아야 한다. 그러나 높은 노동비용이 든다. 영국과 웨일스에 자료에 의하면 *Str. uberis* 유방염과 대장균성 임상형 유방염의 발생은 우사형(cowshed) 목장중 가장 낮다고 하였다. 이들 목장에서 *Str. agalactiae*가 원인이 된 유방염은 높았다. 이런 자료에 의하면 균의 대량증식의 위험이 있는 우사설비는 목장규모(herd size)와 경영의 실행도에서 언제나 발견된다고 한다. 노동력이 많이 드는 우사는 소 사육비용이 감소되고 착유량도 확실히 감소되어 목장규모가 적어지는 경향이 있다. 영국내 우사의 수는 '75과 80 사이에 32,432개소에서 16,524개소로 줄었다.⁸⁶⁾ 매는 우사형의 변화는 가장 간편한 운동장이 있는 개방우사로 된다. 이 설비는 설계잘못, 위치잘못 그리고 과밀사육으로 잘못 이용될 수 있는 단점이 있다. 이런 때는 소를 오염시켜서 유방염 감염율이 높아지는 결과가 된다. 그래서 우상의 크기는 4~5m², 사료조는 2~2.5m² 콘크리트 바닥이 1두당 허용되어야 한다,⁸⁷⁾ 개선하는 것은 좀 넓게 하는 것이다. 통로도 좁으면 빨리 젖고 오염이 쉬워서 균이 퍼지게 된다. 신선한 우상을 유지하는 것은 언제나 벗짚을 매일 추가로 깔아주고 겨울을 넘긴다. 이때 두당 일톤이 있어야 한다.

영국과 웨일스 소의 약 70%는 우상 또는 분뇨구가 있는 우사에서 사육된다. 여러가지 인자들은 우상의 안전성에 의해 결정되는데 그 조건은 크기, 바닥의 기본재료, 측면, 자리깃의 형태와 자리깃의 교환빈도이다. 여름철은 유방염과 관련된 우상의 설계를 중심으로 검토가 된다.⁸⁷⁾ 결

론은 아래와 같다. 우상의 크기는 소의 크기에 맞아야 하고, 바닥은 평평하고 굳으며 건조해야 한다. 이때에 평평하게 모래로 자리깃을 깐 우상 보다는 다른 자리깃의 형에 따르는 흐르지 않게 하는 막이가 좋다.

(2) 자리깃 形態와 用途

충분한 자리깃을 우사표면의 청결과 건조를 유지하기 위하여 사용하는 것이다. 이때에 많은 량의 자리깃을 쓰고 자주 갈지 않는 것보다 작은 량을 자주 추가로 깔아주는 것이 가장 좋은 방법이다.⁸⁸⁾ 사용되는 자리깃의 형태는 유방염 병원균의 노출에 영향을 준다. 톱밥과 그외의 나무로 된 재료는 균의 근원과 같은 작용을 하고 대장균의 급속한 증가 때문에 대장균성 유방염의 발생이 높아진다.⁴⁹⁾ 모래로 자리깃 자료를 바꾸면 환경내에서 대장균 노출과 유방염 발생이 극적으로 줄어든다.⁸⁹⁾ 벧짚을 자리깃으로 쓰면 소의 장과

생식기에서 유래되는 *Str. uberis*의 많은 수가 발견된다.^{90,91)} 습기, 습도, 온도와 자리깃 자료에 대한 영향은 아직 이해가 안되는 면이 있으니 더욱 연구가 요구된다.

Paraformaldehyde 소독에 의한 세균수 감소는 시도 되었으나 몇가지 질병에는 효과가 있었으나 유방염에는 가치가 인정되지 않았다.

(3) 똥의 除去(dung removal)

우사나 우상 이 양자 모두는 분변이나 분뇨로 오염된 자리깃의 제거가 요구된다. 이 제거의 빈도나 효과는 착유간격과 착유시간에 잠재된 병원균에 노출과 관계가 된다.⁸⁹⁾ 분변을 긁어내리는 분뇨구는 그 과정에 노력이 많이 드는 것과 비교하면 생각보다 깨끗이 되지 않는다. 자동제거는 노동력의 요구를 감소시키고 분변제거의 빈도를 증가시킨다.