

異常乳 (특히 乳房炎 牛乳에 對하여)

北海道大學教授

有馬俊六郎

世界的으로 Mastitis Milk가 酪農, 乳業界의 重要한 課題로 되고 있다.

1981年 日本全國의 乳用牛 病傷事故例中 乳房

炎의 事故率은 21.1%이며, 死廢事故의 推移는 表1과 같이 年年 增加하는 傾向을 나타내고 있다.

表1. 乳房疾患에 의한 死廢事故의 推移

年 度	戶當頭數	死廢事故頭數(A)	乳房炎에 의한死廢(B)	B/A%
1955	1.7	12,613	612	4.9
1960	2.0	15,447	824	5.3
1965	3.4	24,243	2,700	11.1
1970	5.9	53,268	8,361	15.7
1975	11.2	58,608	9,557	16.3
1980	19.9	82,942	13,720	16.5

資料: 農林水産, 家畜共濟統計

1981年 北海道酪農通信에 의하면 病名別 發生 狀況에서는 乳房炎이 1位로 14%를 차지하며, 年年 被害率이 增加해서 死廢事故頭數中 乳房炎 關係가 1位로 33%를 차지한다. 美國의 調査 (J.Dairy Sci, 1979)에 의하면 潜在性 乳房炎에 의한 平均 乳量의 損失率은 7.65%, 乳脂肪 率은 8.28%, SNF率은 8.25%로 獸醫藥劑費 등을 합친 全體의 損失率을 100%로 하면 乳量, 乳質에 미치는 損失率은 약 70%에 달한다고 한다.

이 算定을 基礎로 해서 1982年의 日本原料乳價에 의한 損失額을 算出하면 1頭當 年間乳量·乳質 損失額은 약 9萬圓, 1戶當 22頭라고 할때 年間 1戶當 平均 200萬圓의 損失이 된다.

1. 乳房炎의 定義

1967 IDF는 全身症狀, 乳房의 異常, 乳汁의 異常, 細菌의 感染에 따라서 表2의 分類를 發表 하였다.

그러나 健康한 乳房으로 부터의 乳汁에 正常細菌叢(normal flora)이 있으며, 그 중에 各種의 細菌이 存在하며, 또 乳汁의 體細胞數와 排菌數는 一定하지 않으며 菌에 따라 增菌培養의 最適 條件도 다르며 病因으로서의 virus, rickettsia, mycoplasma 등도 證明됨으로 分類는 쉬운일이 아니다. 日本에서는 subclinical mastitis milk는 廣義로 “潜在性 乳房炎”으로 呼稱되고 있으나 指導上 現在 名稱, 分類가 討議되고 있다.

表 2. 乳房炎의 分類(國際酪農連盟)

分 類	病原菌	細胞數	乳質의異常	乳房의臨床
正 常 乳 汁	—	—	—	—
潛 在 性 感 染	+	—	—	—
非臨床性乳房炎	+	+	+	—
亞急性乳房炎	+	+	+	±
臨床性乳房炎	+	+	+	+
非特異性乳房炎	—	+	+	±

2. 體細胞數와 乳量 및 乳質

牛群中の 乳房炎菌 感染分房과 乳中の 體細胞數와는 높은 有意의 相關이 認定되며, 또 CMT 테스트와 細胞數와의 사이에도 0.8에 가까운 相關係數가 認定됨에 따라 여러나라에서 細胞數와 CMT 테스트를 연관시킨 乳質改善 및 乳房炎防除 對策이 많다. 그러나 生乳中の 體細胞數는 乳期, 年令, 搾乳方法 등의 여러 要因에 따라서 變動함으로 繼續的인 檢査가 必要하다.

現在 原料乳의 體細胞規制는 IDF에서는 $30 \times 10^4/ml$ 이하이지만 日本에서는 $50 \times 10^4/ml$ 이하가 일반적이다. 1983年 北海道의 混合乳에서는 $50 \times 10^4/ml$ 이하가 84.4%, $51 \sim 100 \times 10^4/ml$ 가 15.1%, $110 \times 10^4/ml$ 이상이 0.5% 였다.

體細胞數 및 CMT 判定과 乳量, 乳質의 關係에 대한 報告는 많지만 表3은 北海道(1981)의 生産量의 潛在性乳房炎에 의한 損失量이며, 表4는 一般的인 成分率의 增減率이다.

表 3. CMT스코어에 의한 乳量, 乳成分生産量의 損失

CMT反應	損 失 率 (%)					
	牛 乳 生産量	乳脂肪 生産量	SNF 生産量	乳 糖 生産量	乳蛋白 生産量	TMS 生産量
±(9)	8.7	8.83	9.08	8.94	7.97	9.01
+(35)	19.1	20.47	20.92	22.46	18.11	20.79
++(92)	30.7	33.77	33.26	36.84	29.28	33.40
+++ (207)	45.3	51.44	48.70	54.51	42.84	49.50

() 内는 平均細胞數 $10^4/ml$ 資料: 酪農總合研究所

表 4. 乳房炎의 乳質

	全固形分	乳 糖	脂 肪	鹽 素	全蛋白	casein	其 他	K	Na	pH
正常乳를 100%로 했을때	92	85	88	161	100	82	152	91	136	105%

表5는 利用性的 1例로서, 營養價, 生産率, 風味, 耐熱性, 렌닌응고성 등이 떨어지며 經濟的인

損失은 尙상이상으로 크다.

表5. 乳房炎乳의 커드의 性質

		正 常 乳	乳 房 炎 乳			
研究 例(1)	커트張力(g)	45.4	27.3			
	렌넛凝固時間(分)	9.7	43.8			
研 究 例 (2)	檢乳의 細菌數(ml當) 區分					
			0 ~ 15 萬	50萬~100萬	100萬~500萬	500 萬以上
	檢乳의 試驗數		94	14	16	7
	檢乳의 pH 平均値		6.56	6.56	6.63	6.73
	平均커트張力(g)		44.3	35.7	36.9	26.3
소프트커드出現率(%)		18	43	50	71	

(注)소프트커드張力 33.0g 以下로 함. Davis (1965)

3. 細胞의 分布

乳汁中の 體細胞의 種類는 多樣하며, 그 乳汁 中에서의 分布, 動態에 대해서 不明한 點이 많고,

檢査法의 精密度라든가 檢査法間의 相關에도 影響을 주는 것으로 생각된다. 筆者 등은 이 점에 대해서 약간의 實驗을 시작했으며, 表6은 그 一部分의 結果이며, 表7은 外國의 例이다.

表6. 乳中の 細胞分布

	乳 量 kg / 日	ATP μg / ml	螢光染色 細胞數	多形核細胞 (PMN) × 10 ⁴ / ml	單核 多核 (M) / (P)
CMT (> ±)	19.2	435	84.5	29.3	1.62
CMT (-)	20.6	169	37.0	11.4	2.04
正 常	22.3	87	16.9	2.6	4.91

CMT (-): 過去 1 年間 CMT (+), 現時點 (-)

表7. 正常分房 및 慢性乳房炎에 걸린 分房으로부터의 初乳 및 常乳中の 分別細胞數의 平均

試 料	分 房 의 狀 態	分 別 細 胞 數 (%)				
		임 파 球	單球	好 中 球	上 皮 細 胞	變 性 細 胞
初 乳	正 常	4.26	0.24	8.12	69.16	18.22
	streptococcus agalactiae	3.90	0.98	35.66	45.30	14.36
	기타의 連鎖球菌	2.66	0.71	39.90	46.04	10.66
	staphylococcus aureus	4.10	0.60	31.00	49.66	15.44
常 乳	8個月까지 正相	5.22	0.99	7.50	67.98	18.42
	8個月後 正常	4.07	0.54	7.63	64.18	23.58
	streptococcus agalactiae	5.05	2.04	40.96	38.04	13.91
	staphylococcus aureus	2.76	0.23	38.96	45.29	12.75

(Ruffo, G)

4. 原因菌

起炎菌의 種類는 複雜하지만 潜在性乳房炎에 是 역시 Stragalactiae와 Staph aureus가 많으며, 이 菌들이 感染된 乳牛의 乳中에 細胞數도 많다는 報告가 一般的이다. 그림 1, 그림 2는

1983年 北海道地區의 報告이지만 Staph.type에 약 35%, Str.type에 약 30%의 耐性菌이 認定되었다고 한다. 最近 搾乳機械의 普及과 環境變化에 依해서 從來의 菌相과는 다르며, Str.uberis와 coli form의 出現增加의 報告가 있다. (J.Dairy Sci.,1984)

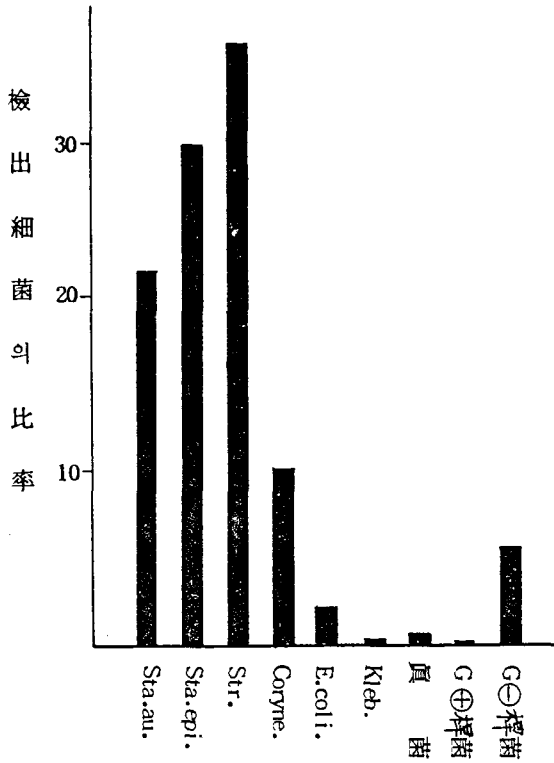


그림 1. 檢出細菌의 種類(1961例)

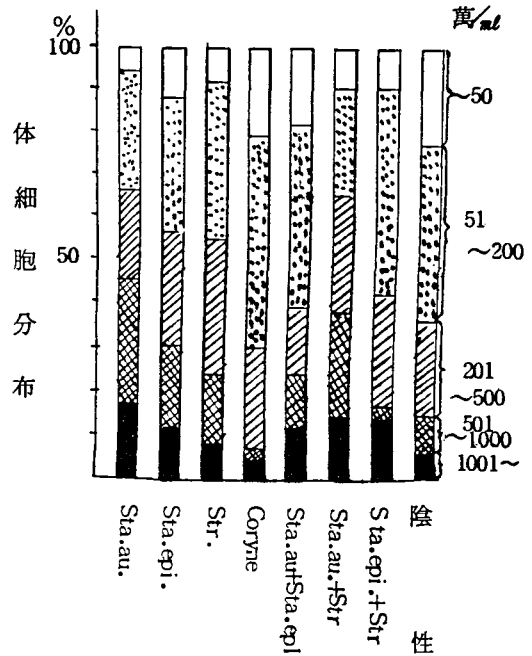


그림 2. 檢出細菌과 體細胞와의 關係

5. 抗生物質의 移行

生乳로의 抗生物質의 移行은 過敏症, 交代菌症, 耐性菌增加 등 人體에 많은 危險性을 攄뿐만 아니라 酪農製品의 工程에 支障을 준다. 한동안 日本에서는 이같이 汚染이 社會問題로 되었으나 TTC法, 디스크法의 實施, 着色劑의 使用 등에 의해서 發生率은 현저히 低下되었다.

또 實施段階에서 檢出法의 不統一이라든가, 抗

生物質의 混入事實이 없는 陽性發生例가 나타났지만은 前者는 디스크法으로의 統一, 後者는 加熱法을 採用해서 改善되었다.

抗生物質은 耐熱性이 있으며 藥劑의 種類, 乳量, 病狀에 따라서 乳房內 殘留度가 다르며, 또 處置乳房으로 부터 未處置乳房으로의 移行도 생각할 수 있으므로 法規의 遵守가 必要하다. 앞으로 더욱 迅速하고 正確한 檢査法이 要望되고 있다.

6. 乳房炎 防除對策

對策의 基本은 感染을 防止함과 同時에 感染하고 있는 것을 가능한 한 빨리 排除하는 것이다. 몇몇 나라에서는 Coulter Counter와 Fosomatic Tester에 의한 컴퓨터 一貫시스템이 採用되어가고 있으나, 요는 檢査結果를 어떻게 效果的으로 防除對策과 결부시키느냐의 feedback system의 確立에 있다.

別添資料는 北海道에서 1984年 對策案으로서 그 骨子는 體細胞數를 乳房炎의 指標로 해서 B-

ulk Milk (混合乳) → Bulk Tank Milk (生産者 個乳) → Individual Milk (分房乳)로 체크하고, 또 起炎菌(種類, 數, 耐性)의 檢査를 實施하는 것으로 細胞數結果를 6段階로 分類하고 있다. 또한 防除指導에 임해서 搾乳機械와 搾乳衛生의 不完全과 乳房炎發生의 相關이 높다는 점을 강조하는 것은 물론이다.

表 8은 搾乳機 眞空度의 高低에 따른 一泌乳期의 乳頭管孔 염증성도를 나타낸것으로 眞空度가 높을 때의 염증이 심한 것이 많다. 表 9는 搾乳 衛生과 細胞數의 關係를 나타낸 것이다.

表 8. 眞空度와 乳頭염증의 關係(넛트에 의함)

眞空度 (cmHg)	眞空度 調査分房數	염증의 정도						
		0	0.01 ~0.25	0.251 ~0.5	0.51 ~1.0	1.01 ~1.5	1.51 ~2.0	2.01 ~10.1
31.25	110	33	28	20	10	5	3	1
50.00	110	8	16	25	20	20	9	13

염증의 程度는 正常的인 것을 0, 가장 惡化된 것을 10으로 해서 各各 程度에 따라서 分房數로 表示한것.

表 9. 管理와 細胞數($\times 10^4/ml \pm SE$)

搾乳法	바	계	쓰	98 ± 2.9
	파	이	프	109 ± 2.3
	파	아	라	66 ± 3.4
乳房處置	個	別	타	72 ± 2.4
	共	通	타	82 ± 3.1
	스	폰	지	77 ± 3.1
	스	프	레이	132 ± 2.2
乳頭浸漬	行	한	다	64 ± 1.8
	行	하	지	118 ± 1.9
乾乳期處置	行	한	다	70 ± 21
	行	하	지	112 ± 3.1

(16 農場 2年間, 술쓰, 1977) 13,633 試料平均 $39 \times 10^4/ml$

(別添)

體細胞數情報이 따른 指導對象農家 및 選擇基準(案)

分類	基準		參照對象의 細菌檢査	考案의 要點
	選定	基準		
潛在性乳房	1 個月의 平均 1,001/千/ ml 以上	要注意牛群으로 判定	細菌檢査의 對象分房	① 警告(每月) 해서 搾乳衛生, 搾乳技術 및 밀키點檢整備 등에 대해서 注意를 喚起한다. ② 具體的인 對策이 必要하다고 判定될때는 No.2 ~ No.6의 어느 것을 選擇한다. ① 警告(3個月마다)와 동시에 細菌檢査 受檢通知 ② PLT試料採取 및 細菌檢査의 實施 ③ 밀키點檢調查의 實施 搾乳衛生(에 쯤한타을 個體別 등) 및 搾乳技術(過搾乳의 防止 등)의 指導 ④ 起因菌이 檢出된 個體의 搾乳順序를 뒤로 돌린다. ⑤ 메이트·딤핑의 指導 ⑥ 起因菌이 檢出된 個體의 乾乳期治療을 한다. ① No.2와 같은 對策外에 다음 項目이하를 追加한다. ② 밀키點檢整備 및 메이트·딤핑의 確認 ③ 乳房炎 防止對策關心度調查 및 飼養管理 등 環境要因調查의 實施
	3 個月의 平均 501/千/ ml 以上	① 3 個月의 平均 501/ ml 以上의 個體 ② 가장 가까운 달에 1,001/千/ ml 以上의 個體	3 個月以內에 乾乳된 豫定の 個體分房中 PL反應이 最强인 것을 1 分房으로 한다.	
乳房炎	3 個月의 平均 1,001/千/ ml 以上	問題牛群으로 判定	全個體分房에 對해서 PLT를 實施하고 각 個體 중 最强의 反應을 나타내는 各 分房으로 한다.	① No.3와 같이 한다. (警告는 除外) ② 繼續指渡의 對象酪農家로 定한다.
	6 個月의 平均 501/千/ ml 以上	① 3 個月의 平均 501/千/ ml 以上의 個體 ② 가장 가까운 달에 1,001/千/ ml 以上의 個體	No.2와 同一	
參考 (No.6)	6 個月의 平均 1,001/千/ ml 以上	異常牛群으로 判定	No.3와 同一	① No.4와 같은 對策外에 다음 項目을 追加한다. ② 牛舍消毒의 實施 ③ 其他 必要한 對策 ① 起因菌의 檢出結果에 따라서 適當한 治療을 實施한다. ② 慢性乳房炎牛는 주저없이 淘汰를 指導한다.
	臨床性乳房炎		該當個體의 各分房	

注: 1 個月 및 3 個月에서 情報集計