健康殺菌灯照射による乳牛の化膿性疾患および骨軟症様疾患の予防効果について

里内隆吉¹⁾・伊豆英夫²⁾

秋田県農業共済組合連合会、¹⁾ 水林動物病院²⁾

要 約 健康殺菌灯である紫外線灯を酪農家2戸の畜舎に取り付け、1年間にわたって1日当たり4.5時間ずつ照射したところ、細菌性疾患の乳房炎と湿疹の発症率が照射前の14.5%と8.8%から1.5%と2.2%に激減し、その予防に極めて有効であった。また、骨軟症性疾患に対してもかなりの予防効果のあることも示唆された。

は じ め に

動物が健康を保持して行くためには、太陽光線が絶対不可欠であるばかりでなく、その照射には強い殺菌作用のあることが古くから知られている。そして、この事実はその後の研究により殺菌作用は260nm付近の波長のものが最も強く、ビタミンDの生成作用は280nm付近が最強であり、そのような生物学的作用を示すものは230～305nmの範囲にある波長の紫外線が主であることも証明されている。

著者らの診療区域である日本海に面した北東北は、冬期における降雪期はもちろん、年間を通じて日照時間が少なく、畜舎の構造不良と相まって、どうしても日光浴の不足となりがちである。したがって、日光浴不足に基因すると思われる疾病が多発し、当地方における畜産の発展に大きなブレーキの一つとなっているのが現状である。

今回、著者らはこの問題を解決するための一つの方法として、日光がほとんど入らず、そのために疾病が多発していると思われる2戸の酪農家の畜舎を選び、これに殺菌線と健康紫外線が同時に発生し、しかもその照射量を簡単に制御できる紫外線灯を点灯し、これらの疾病予防を試みた。その結果、若干の知見が得られたので報告する。

Prevention of pyogenic and osteomalacic diseases in dairy cows
by irradiation of ultraviolet rays.

Satouchi, R.* and Izu, H. (* Akita Prefectural Federation of Agricultural
Mutual Aid Association, 4-50, Nakadohri 3 chome, Akitashi, Akita 010-91)

Tohoku J. Anim. Clin. №9.54-59 (1986)

1) 〒010-91 秋田市中通3丁目4番50号

材 料 お よ び 方 法

1. 供試牛

秋田県農業共済組合連合会中央部家畜診療所管内の事故多発酪農家2戸（AおよびB農家）の飼養するホルスタイン種を供用した。

2. 供試器具

使用した紫外線灯は東芝製の健康殺菌灯、20Wであった（図1）。その波長は260～300nmで、表1のような殺菌効果を持つものである。なお、照射時間を制御するためにタイマーを使用した。

図1. 殺菌灯およびタイマー

表1. 供試した殺菌灯の各種の菌に対する殺菌効果

菌 の 種 類			99.9%殺菌するに必要な 殺菌線量 ($\mu\text{w} \cdot \text{分}/\text{cm}^2$)	15W殺菌ランプ50cm からの照射時間
極めて弱い菌	大腸菌		90	約1分
	赤痢菌		71	約50秒
	チフス菌		74	約50秒
弱い菌	ブドウ球菌		151	約1.5分
	結核菌		250	約2.5分
	枯草菌		260	約2.5分
強い菌	日本酒酵母		326	約3.2分
	ビール酵母		314	約3.1分
	ウィリアム属酵母		630	約6.3分
極めて強い菌	オリーブかび		1,470	約15分
	果物黒かび		3,700	約40分
	穀物かび		2,000	約20分

3. 取り付け方法

図2のように各畜舎の通路上の天井に4頭に1灯の割合で殺菌灯を取り付けた。その高さは乳房直下まで殺菌灯で照射できるように通路面から2.5 mとした(図3)。

図2. 対厩式牛舎における殺菌灯の配置 (4頭に1灯)

図3. 殺菌灯の取り付け状況

4. 照射時間および期間

上述のタイマーをセットして、1日3回、1回当たり1.5時間ずつ、計4.5時間照射した。照射期間は昭和54年1月から12月までの1年間であった。

成 績

殺菌灯照射開始前の1年間と照射期間中のA、B両農家における疾病の発症頭数を取りまとめると表2および図4のとおりである。

表2. 殺菌灯照射前および照射期間中の発症頭数 (%)

疾 患 の 種 類		A 農 家		B 農 家	
		照射前	照射中	照射前	照射中
細 菌 性	乳 房 炎	21	3	11	4
	湿 疹	8	0	5	0
	小 計	29 (145)	3 (15)	16 (88)	4 (22)
骨 軟 症 性	関 節 炎	4	1	3	2
	起 立 不 能	1	2	2	1
	骨 軟 症	1	1	1	1
	乳 頭 損 傷	0	0	4	2
	小 計	6 (30)	4 (20)	10 (55)	6 (33)
計		35 (175)	7 (35)	36 (143)	10 (55)

図4. 殺菌灯照射前および照射期間中の疾病の発生状況

細菌性疾患としては乳房炎と湿疹が発生したが、乳房炎はA、B農家とも照射によって著減し、湿疹はまったく発生しなかった。すなわち、A農家における細菌性疾患の発症率は照射前が14.5%と極めて高率であったが、照射期間中は1.5%まで激減した。また、B農家においても8.8%から2.2%に減じ、同様の傾向が認められた。

一方、ビタミンD不足により発症すると思われる骨軟症性疾患は、A農家では照射前の発症率が3.0%であったが、照射期間中は2.0%に、B農家では5.5%から3.3%にやや減少した。

殺菌灯照射開始後の経過月数別に細菌性疾患と骨軟症性疾患の発症状態を示すと図5のとおりである。

図5. 殺菌灯照射開始後の月数別発症例数 (○細菌性、△骨軟症性)

A農家では主として照射開始後4カ月目まで発症したが、B農家においてはそのような傾向はなく、年間を通じて散発した。

考 察

紫外線は、波長10～380 nmの放射線の総称である。その作用は波長により異なり、一般的に通常紫外線とよばれているものは、近紫外線ともよばれ、200～380 nmの波長のものをいう。生物学的作用は230～305 nmの波長のものに認められ、皮膚の紅斑作用およびビタミンDの生成、殺菌作用、その他、動物が健康を保持するための種々の重要な作用を有している。皮膚の紅斑作用は297 nmの波長のものが最強であり、波長が短くなるほどその作用は低下する。ビタミンDの生成は230～305 nmの波長のものにあるが、そのなかで280 nm前後が一番強いといわれている。殺菌作用は温度の上昇に比例して増強され、温度との関連性も深いといわれているが、254～280 nmの波長のものが最も強い殺菌作用を示す。また紫外線は、赤血球、ヘモグロビンおよび血小板に好影響を与えるほか、乳量を増加せしめるとともに乳汁中のビタミンDの増量が認められ、繁殖関係にも好影響をおよぼし、さらに光化学反応、光電効果などの作用により蛋白質および酵素などを賦活化し、新陳代謝を旺盛ならしめる効果なども認められている。

本試験では、殺菌作用の強い260 nm付近の殺菌線とビタミンD生成と皮膚の紅斑作用の強い300

nm 付近の健康紫外線を同時に発生し、しかもその照射量を容易にコントロールできる紫外線灯を点灯照射し、主として細菌性の疾病とビタミンD不足により発症すると思われる疾病の予防試験を、これらの疾病が比較的多発している二つの畜舎を選んで行った。成績は両畜舎ともに照射前は種々な予防法を用いても減少させ得なかった乳房炎が、照射直後より急激に減少し、その後1年間を通じてB畜舎では約1/3、A畜舎では実に1/4の発症頭数に激減したのみならず、乳質のランクも上昇した。また、尾根部より乳鏡部にかけて発する再発のしやすい痒覚の伴った慢性湿疹は、照射後約10日頃から症状が好転し、何時の間にか完治し、その後の発症はまったくなくなった。以上の如く、細菌性の疾病の予防には予想以上の効果が認められた。一方、ビタミンD不足に基因すると思われる疾病は、A畜舎において関節炎の1/3の減少のほかは前年の未照射期間とほとんど発症頭数には変化がみられなかった。しかし、これを照射月数より考察すれば、発症のあったものは、A畜舎においては照射開始後4カ月以内のものであり、またB畜舎においては照射開始後11カ月目に1頭の発症をみているが、該畜舎においても5カ月目には一応終息している。このことは代謝性疾患に属する骨軟症様疾患は、ビタミンD以外のさまざまな発症要因を含み、ビタミンDの生成によりその効果が直ちに発現されるものではなく、飼養管理の良、不良と相まって、照射時における当該牛の健康の状態いかんによって臨床的効果の発現までの時間がきまるものと考えられる。この度の供試牛はその効果の発現までに4～5カ月間を要したものと考えられ、照射後11カ月目に発症した1頭を除き、いわばすべてが前年の疾病といえるもので、照射後の発病は極度に減少したといえる。これらの事実は紫外線灯の照射が疾病の発病予防にも優れた効果のあることを示唆している。

したがって、健康殺菌灯である紫外線灯の照射は細菌性の疾患、特に乳房炎の予防、湿疹の予防に高い効果を示したほか、骨軟症性疾患の予防効果も示唆され、畜舎の清掃および薬物消毒、飼養改善等に力を入れながら正しい殺菌灯の照射を行うことは酪農における二大疾患である骨軟症性疾患と乳房炎を減少させ、乳質の改善と事故防止への期待が大きいものと思料される。