

パドック排水に関する研究

辻 修¹・松田 豊¹・土谷富士夫¹
大崎 和栄²・阿部 紀次²・大星 健治³

(受理：1992年11月30日)

Study on drainage of cattle paddock

Osamu TSUJI¹, Yutaka MATSUDA¹, Fujio TSUCHIYA¹
Kazue OOSAKI², Noritsugu ABE², Kenji OOBOSHI³

摘 要

十勝管内、清水町の酪農家を対象にパドック環境、特にパドック排水に関してと牛体の乳房炎および蹄病の発生率に関する調査を行なった。

調査は、清水町の酪農家から無作為に59件を抽出し、パドック環境と牛舎環境そしてその酪農家の牛の病気発生率を調べた。

調査の結果、疾病とパドック環境の各要素の間には、明確な相関関係は見られなかったが、乳房炎とパドックの含水比、貫入深さそして牛舎のストール長さには、これらの要素が乳房炎に影響を与えていることがわかった。また、蹄病とパドックの含水比、ストール長さにも、乳房炎と同様な傾向があることがわかった。

次に、牛の疾病発生率の要因は、複数の原因の相乗効果の表われであることを考慮し、調査項目の条件を揃えて、含水比と貫入深さが乳房炎と蹄病に与える影響の回帰分析を行なった結果、条件を整えると貫入深さと乳房炎・蹄病には強い相関関係のあることがわかった。

以上の結果により、現状では、牛体にとってパドック排水環境は劣悪な状態にあることが言え、これを改善することにより、疾病発生率の低下が期待できるものと思われる。

キーワード：排水、パドック、乳房炎、蹄病

はじめに

郊外へ足を伸ばすと、北海道ならではののんびりとした酪農風景を見ることが出来る。遠目でみ

ると、牛たちがゆったりと気持ちよさそうに草を食んでいるように見えるが、近づいてみるとぬかるんだパドックに四肢をとられ、もがくように移動している。乾燥した場所に立つ牛の肢には、ま

¹ 帯広畜産大学 畜産環境科学科

² 帯広畜産大学 獣医学科

³ 十勝農業共済組合 清水支所

¹ Department of Agro-environmental Science, Obihiro University of Agriculture and Veterinary Medicine, Obihiro, Hokkaido, Japan, 080

² Department of Veterinary Medicine, Obihiro University of Agriculture and Veterinary Medicine, Obihiro, Hokkaido, Japan, 080

³ Shimizu Branch, Tokachi Agricultural Mutual Aid Associations, Shimizu, Hokkaido, Japan, 089-01

るで膝までストッキングを履いているかのように黒い汚泥がこびりついている。

牛に対するストレス、酪農家の日常作業への影響、一般消費者に対するイメージダウン等々、劣悪なパドック環境は様々な弊害をもたらす。特に乳房、乳頭に付着する汚泥中には、乳牛の寿命を縮め、経営を脅かす乳房炎の原因菌が溢れており¹⁾、何十頭もいる牛群を朝晩清潔に搾乳するのにかかる労力は並大抵ではない。また、いつも汚泥中に浸かっている蹄や趾間の柔らかい皮膚は、炎症を起こしやすくなり、蹄病の発生原因ともなっている²⁾。

これらの対策として、パドックに火山灰や砂の客土等が行なわれているが、降雨、糞尿などによりすぐに元の状態に戻っているのが現状のようである。また近年、パドックの泥寧防止の研究もみうけられるが、まだ始まったばかりのようである³⁾。

そこで、このパドック環境の現状と乳牛の発病状況を調査し、パドック環境が牛体に与える影響を究明すると同時に今後のパドック排水を推進していく上での基礎資料を得ることを目的とした。

表-1 聞き取り調査要項

調査項目	調査分類
農家名	
部落名	
搾乳牛の頭数	
牛舎の分類	コールドバーン・ウォームバーン・その他
牛の収容方式	スタンション・グイト・フリーストール・その他
パドックの位置	日当たり良し・悪い
パドックの水のみ場	あり・なし
パドックの直射日光対策	日陰樹あり・なし
パドックと牛舎の通路	コンクリート・土
パドックの客土回数	過去5年間の砂客土回数
牛舎のストール寸法	長さ・幅
パドックの使用状況	年間使用月・日使用時間
搾乳方式	パーラー・ハイブライン・バケツ
パドック状況	-
パドックの給餌場	あり・なし
削蹄者	削蹄師・農家・その他
削蹄回数	年回数

調査方法

調査は、十勝地方清水町の共済組合加盟酪農家よりランダムに抽出した59戸の酪農家を対象として91年夏期に行なった。

牛体の病歴に関しては、共済組合清水支所の共済診療カルテから、各酪農家の乳房炎、蹄病の発生を調査し、共済加入頭数から病気発生率を求めた。パドック土壌の物理性に関しては、各酪農家のパドック土壌の三相比試験と貫入深度調査を行なった。パドック周辺状況に関しては、各酪農家の牛舎環境、パドック状況、客土状況、削蹄状況などについての聞き取り調査を行なった。この調査要項を表-1に示す。

結果および考察

1. パドック環境の現状

調査地区におけるパドック環境に関する聞き取り調査の結果を図-1に示す。

この地区の牛の収容方式は、スタンション、グイト、フリーストールの順であり、先進的なフリーストールの酪農家は少なかったものの、旧来のグイトからスタンションへの移行は進んでいる結果が示された。

パドックにおける水のみ場は、パドックの中でも土壌水分が高く、パドックの泥ねい度を高めると考えられる部分である。この部分の処理がコンクリートで行なわれているか、現状の土であるか、またパドック内には水のみ場を設けていないかを調査した結果、全体で6割の農家が水のみ場を用意し、その内コンクリート等で水処理を行なっている農家は1割未満であった。これは、まだ各酪農家のパドック排水に対する関心が低いことを示していると考えられる。

パドック内の牛体に対する直射日光対策として、樹木による日陰対策が行なわれているかという調査を行なった。その結果、多少なりともパドック内に樹木を残している酪農家が全体の約8割を占めこの点に関しては、各酪農家ともに牛体によい環境を保っていることがわかった。

パドック環境を考える上で牛舎とパドックの間の通路は、最も重要な場所と考えられている。なぜならばパドック全域において休息する牛群は、

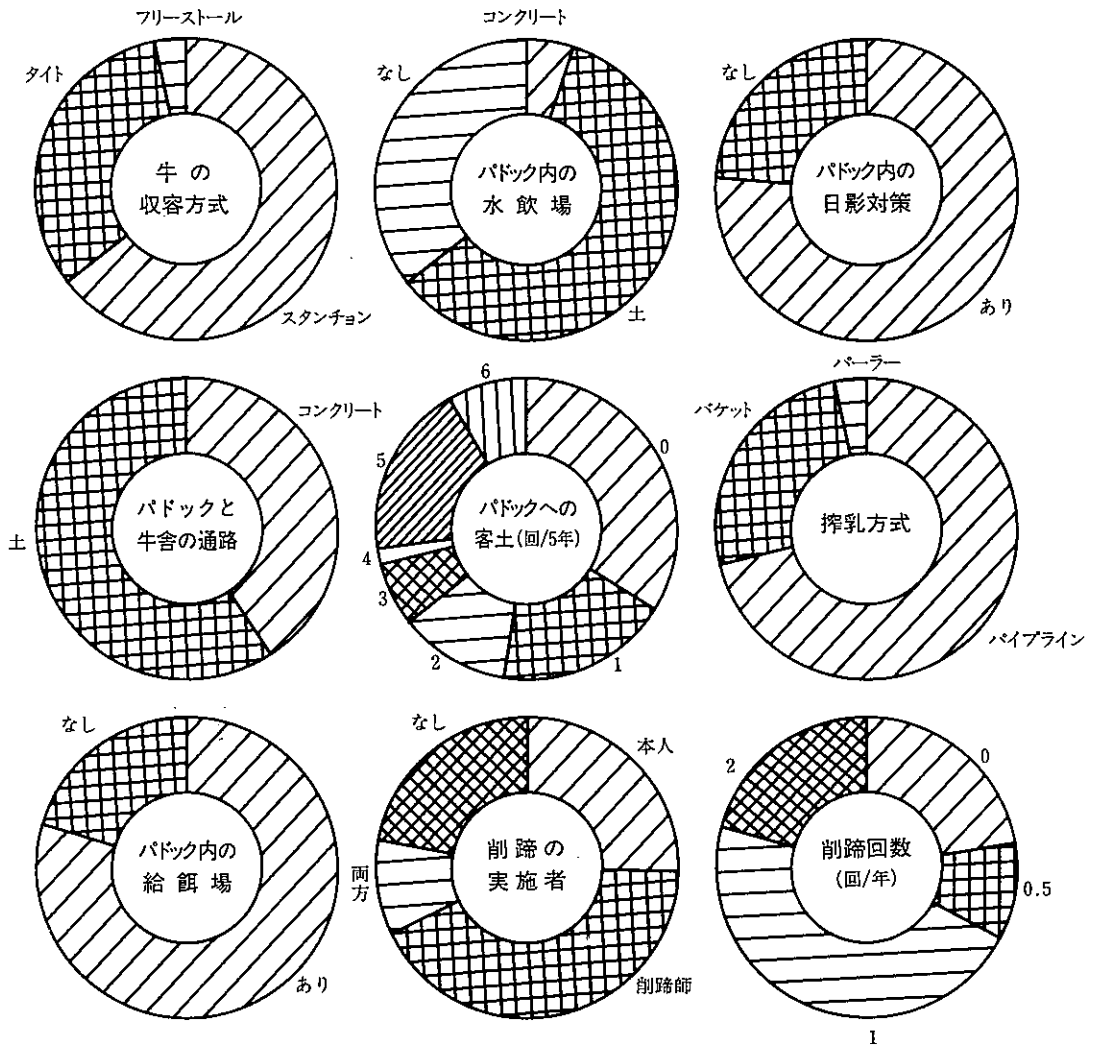


図-1 聞き取り調査結果

自ら好みの場所を選択して、泥ねい状態をていする場所等への回避の自由があるが、この通路に関してはその幅も狭く、また牛舎に帰る時すべての牛にとって、その環境いかんによらず必ず通過しなければならない。また、牛舎に帰ってストール内にはいれば牛は横たわるのが常であり、通路の泥ねい土が牛足に付着していればそれが乳房付近の汚れにもつながり牛舎環境はもとより、牛体にも悪い影響を与えらる。この調査の結果、調査対象酪農家では、4割がパドック通路をコン

クリート舗装しており、ある程度環境改善対策に取り組んでいることがわかった。しかし、大半の酪農家の通路は泥ねい状態をていしてあり、この部分の改善に関心を持つ必要があるものと思われる。

パドックの泥ねい対策としては、パドックへの砂客土が行なわれているが、この地区における過去5年間のパドックへの砂(火山灰土を含む)客土回数を調査した結果、6割以上の酪農家において1回以上の砂客土を行なったことがわかった。

しかし、その投入量・投入状況までは把握できなかったため、この砂客土によるパドックの環境改善効果を見ることはできなかった。また、多回数の砂客土酪農家においても、客土はパドックの上に投入するのみであり、泥ねい化した表面土の削除を行わなければ、その効果は一時的なものとなり、長期にわたるパドックの乾土化にはつながらないものと思われる。

この地区の搾乳方式はパイプライン方式が7割を占めるが、バスケット方式も2割半もありまだ旧式の牛舎方式の酪農家があることがわかった。

パドック内に給餌場があるかどうかの調査であるが、8割の酪農家でパドック内に給餌場が存在することがわかった。これは、パドックが牛の生活区域になっていることを示していると考えられ、牛の健康面のみならず生活環境面から見た整備水準の向上も望まれるものとする。

牛の削蹄状況に関しては、削蹄は年一度というのが約半数を占め、しないというのは2割強であった。また削蹄に当たっては削蹄師を依頼するのが4割と最も多く、ついで酪農家本人、削蹄師に依頼するのと酪農家本人という順であった。また蹄病に関しては、同時に行なった牛の蹄観察調査より牛体の外部に病状が発揮されなくとも、その一步手前の牛がたくさん存在していることが確認され、パドック環境の整備とともにこの削蹄についても酪農家の関心を高める必要があるものと思われる。

2. パドック土壌の物理性

パドックにおける静的貫入試験の結果を図-2に示す。貫入深さとは、コーンペネトロメータによりパドックの任意の地点において貫入強度を測定し、牛の足が泥ねい状態のパドックに貫入する深さの推定を行なったものである。

その結果、貫入深さは10 cm~30 cmに多く分布し予測したほど貫入深さが深くないことがわかった。しかしこのことは、パドック表面土の下に不透水層の踏圧された土壌が存在することを示しており、下部への余剰水の浸透能力を高めるためには、この硬土層の透水性の改善をはかる必要があるものと考えられる。

調査対象酪農家の内、5軒のパドックの三相比

の例を図-3に示す。

これより、この地区のパドックの三相比は液相率が50~70%、固相率が20~40%、気相率が0~20%付近に集中しパドックの貫入調査同様にこ

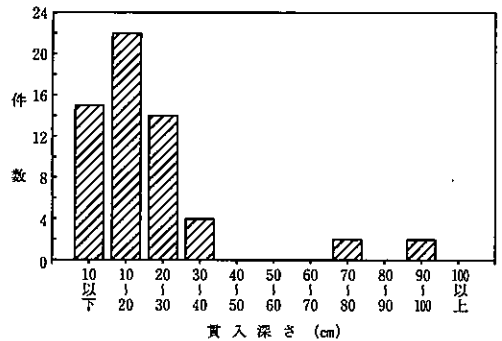


図-2 パドックの貫入試験結果

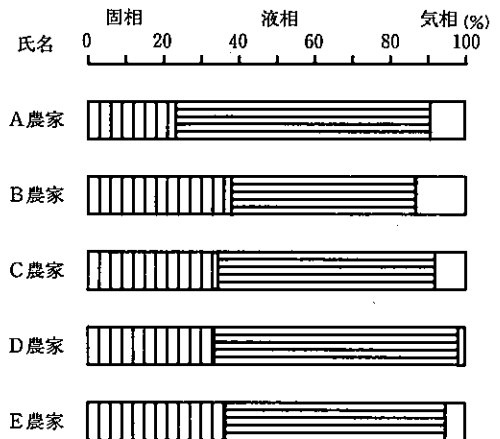


図-3 パドックの三相比状況

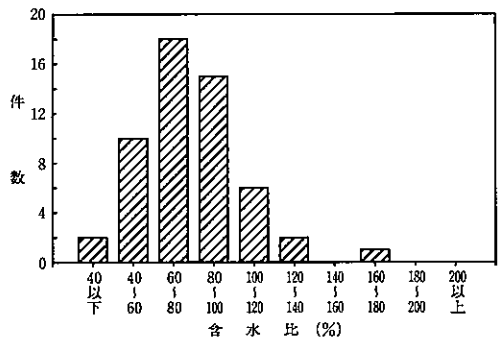


図-4 パドックの含水比調査結果

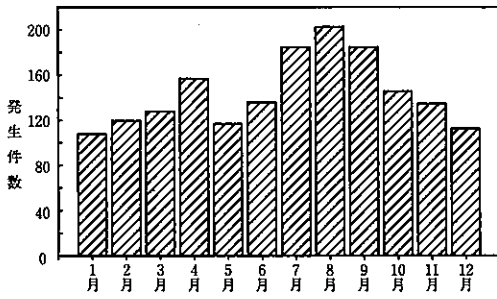


図-5 各月の乳房炎の発生件数

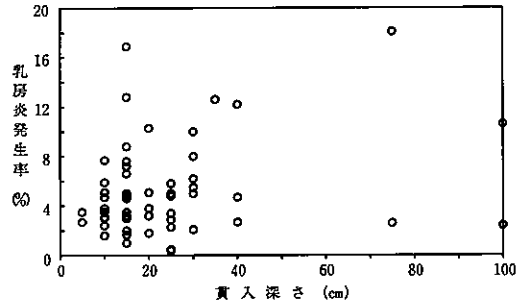


図-8 乳房炎とパドックの貫入深さの関係

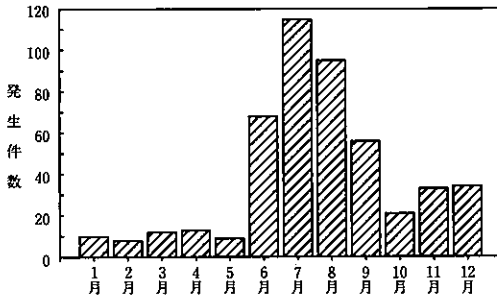


図-6 各月の蹄病の発生件数

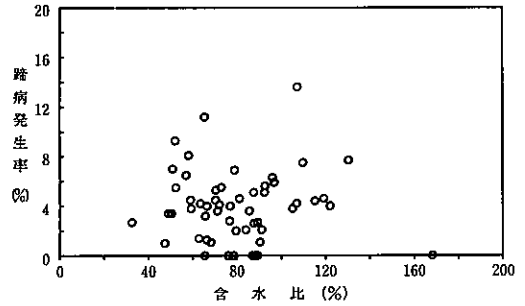


図-9 蹄病とパドックの含水比の関係

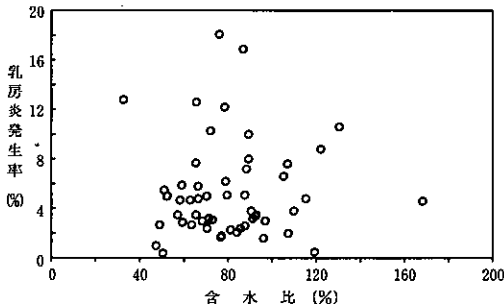


図-7 乳房炎とパドックの含水比の関係

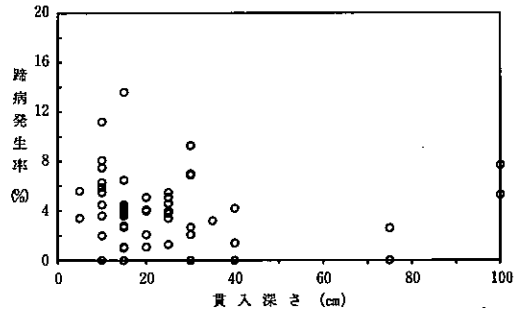


図-10 蹄病とパドックの貫入深さの関係

こでもパドックの水捌けの悪さを示している。特にその気相率については、非常に低く牛の蹄による繰り返により透水係数の低下が起り、排水条件悪化につながっているものと思われる。

調査対象全体のパドックの含水比のヒストグラムを図-4に示す。これは、三相比の液相率が体積含水率を示しているのに対して、土と水の重量比で示しているもので、やはり一般畑土壌の自然含水比が40~50%程度であることを考えると、60~100%の数値は非常に高く、こでも現在のパ

ドック排水環境が不良であることを示唆しているものと考えられる。

3. 乳房炎と蹄病の発生概要

乳房炎の各月別の総発生件数を図-5に示す。これより、乳房炎の発生件数は、一年の内6月~9月の発生率が高く、12月から2月にかけての発生率が低いことがわかる。これは、夏期の高温により牛体にストレスがかかることは勿論であるが、夏期にはパドック状況も悪く、それが一因となっ

ているとも考えられる。また、冬期に発生率が小さいのは、牛が寒冷地域の動物であり暑さより寒さに強く、夏期と比較するとストレスが低いことが上げられるが、パドック環境から見ても、この時期は土壤凍結が進行し、またその上に降雪があるため、パドックは堅く土が直接牛体に触れることも少ないこともこの結果に表われているものと思われる。

蹄病の各月別の総発生件数を図-6に示す。乳房炎と同様に蹄においても夏期の6月～9月にかけては、発生率が高く冬期の1月～4月にかけてはその発生率が低い。その理由としては、乳房炎と同じことが上げられるが、特に蹄病に関しては、冬期の農閑期において蹄の削蹄を行なう酪農家が多く、その時点において蹄の調整を行なうため特に夏期と冬期にその発生率の差が現われたものと思われる。

4. パドック環境と乳房炎・蹄病の関係

パドック環境の内、パドック排水に関係するパドック土壤の含水比、貫入深さと乳房炎発生率、蹄病発生率の関係を図-7～図-10に示す。

これらの図より、パドック土壤の含水比、貫入深さと乳房炎発生率、蹄病発生率の間には、右上がりの傾向が見られ、相関係数は低いものの、パドック環境の善し悪しが、乳房炎、蹄病の発生率に影響を与えていることがわかった。

また、この散布図より乳房炎発生率、蹄病発生率が0%の酪農家を除外すると、含水比との相関係数は上昇しこの傾向を強めることもわかった。

これらの関係より、パドック環境の内、パドック土壤の含水比と貫入深さと両疾病の発生率に、なにかしらの相関関係があることがわかった。しかし、牛体の疾病発生は、今回の調査項目だけではなく、種々の要素が加わっているため顕著な傾向を単純な回帰式で示すことは困難である。そこで、今回調査したパドック環境の各要素で飼育条件を分類し、ある程度の条件統一を行なった上で改めて、回帰分析を行なった。

その結果、乳房炎に関しては、図-11に示す、搾乳形態がパイプライン、パドック牛舎間通路が土条件において、相関係数が0.647と強い相関関係を示した。

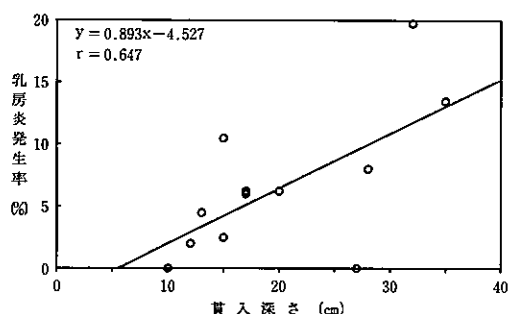


図-11 乳房炎と貫入深さの関係
(パイプライン・土)

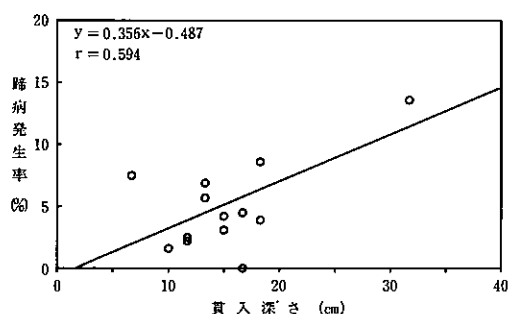


図-12 蹄病と貫入深さとの関係
(スタンション・コンクリート)

これと同様に、牛舎形式がスタンション形式、搾乳形態がバケット方式とパドック牛舎間通路が土条件、削蹄を行なわない酪農家の条件においても、乳房炎発生率に関して高相関を示した。

これらの結果により、乳房炎の発生率とパドック環境には密接な関係があることがわかった。また、パドック環境の中でも、パドックの排水に関する要素である、含水比、貫入深さという点について高い相関関係が見られたことは、この要因を排除できるパドック環境の改善を行なえばこの発生率の低下につながり、酪農家の経営の安定につながるものと思われる。

また、搾乳形態がパイプライン、パドック牛舎間通路が土条件については、この形式が十勝の酪農家の典型であることを考えると、この調査地域はもちろんのこと、この傾向は十勝全域にも当てはまると考えられ今後のパドック環境を検討して行く上での貴重な資料となりうるとと思われる。

次に、蹄病とパドック環境の関係を図-12に示す。この図は、牛舎形式がスタンション形式、パドック牛舎間通路がコンクリート条件においての

含水比と蹄病発生率との関係を示したものでこの条件において高相関を示した。

また、貫入深度と発病率の関係においても、牛舎形式がスタンション形式、パドック牛舎間通路がコンクリート条件と搾乳形態がパイプライン、削蹄を行っていない酪農家条件で高相関を得た。

これらの結果より、蹄病においてもパドックの排水条件と発病率には、条件を整えることによって高相関があることがわかった。また、蹄病の発生率に関しては、削蹄条件が大きくかかわっておりこの点についても、パドック環境を改善するとともに酪農家に啓蒙を与えて行く必要があるものと思われる。

謝 辞

この研究を進めるにあたり、帯広開発建設部農業開発2課、清水役場農政課の関係各位には現地調査に際し便宜と協力をいただきました。ここに記して謝意を表します。

引 用 文 献

- 1) McLennan, M. W., Daniel, R. C. W.: An outbreak of seborrhoeic dermatitis in cattle., Aust. Vet. J. No. 68, 76-77 (1991)
- 2) Chesterton, R. N., Pfeiffer, D. U., Morros, R. S., and Tanner, C. M.: Environmental and behavioural factors affecting the prevalence of foot lameness in New Zealand dairy herds a casecontrol study., N. Z. Vet. J. No. 37. 135-142 (1989)
- 3) 佐藤義和, 福本昌人: パドックの土壌特性, 平成2年度農業施設学会講演要旨集, 45-46 (1990)

Summary

The investigation was conducted on the incidence of mastitis in cattle, as well as on hoof disease and paddock conditions, particularly paddock drainage, on dairy farms in the town of Shimizu in the Tokachi district.

Fifty-nine dairy farms in Shimizu were chosen randomly and investigation was carried out on the paddock conditions, barn situations, and the disease incidence of the cattle.

No specific relation was detected between the disease and any of the paddock conditions. Nevertheless, it was found that the moisture content, the mire depth of a paddock and the stall length of the barn all affect mastitis. The paddock moisture content and the stall length were also found to have an influence on hoof disease, similar to the cases of mastitis.

As we thought that several factors together cause those diseases, the conditions of each factor in this investigation were adjusted. Regression analysis was then made on how the moisture content and the mire depth individually affect mastitis and hoof disease. A strong correlation was seen between the mire depth and mastitis and hoof disease under those adjusted conditions.

The results of the investigation indicate that the present paddock conditions were considered to be very poor. However, it can be expected that some improvement of paddock drainage situations will reduce the rate of incidence.