サイレージの品質変動が乳牛の健康状態 と受胎成績に及ぼす影響

はじめに

飼料品質の変動に伴い乳牛の健康状態、乳生産量 および繁殖成績が変化することは、多くの酪農家が 経験している(**写真 変質サイレージ給与による血 便**)。この原因として、飼料変質に伴うカビの発生 (マイコトキシン)や採食性の低下および腐敗によ るたんぱく成分の変質が考えられている。

アジア地域における飼料のマイコトキシン汚染としては、フザリウム属真菌が生成するフモニシン、デオキシニバレノール(DON)、ゼアラレノンなどが知られており、乳牛に対して、フモニシンは肝臓障害や乳量低下を、DONは飼料摂取量低下や乳量低下を引き起こすとされている。

また、サイレージは、変質に伴いたんぱく質が分解されると、アンモニアや有毒な低分子アミンなどの揮発性塩基態窒素(VBN)の割合が高まり、採食性が低下するとともに、そのような飼料を摂取すると第一胃内のアンモニア濃度が上昇しやすくなる。第一胃内の高アンモニアを引き起こすような飼料給与は、受胎率や妊娠率を低下させ、空胎日数延長を引き起こすことが知られている。

しかし、乳牛の健康と乳生産および繁殖成績は、 飼料品質だけでなく、栄養管理、飼養環境など様々 な要因の複合的結果であり、実際の乳牛飼育現場で は、まさに、これらの要因が複雑に絡み合って、多 様な問題につながっているものと思われる。

そこで、著者らは、飼料、特にサイレージの変質 要因と変質サイレージを給与した場合の乳牛の健 康、乳生産および繁殖成績への影響を包括的に検討 することを目的として調査を行ったので、その結果 を紹介する。





写真 変質サイレージとそれを給与されていた牛の血便

1. 材料と方法

供試牛群は、帯広畜産大学畜産フィールド科学センター(乳牛、常時約70頭搾乳、平均乳量30~35kg/日)で、搾乳牛は乳量35kg/日を基本に設計されたグラスサイレージとトウモロコシサイレージ(コーンサイレージ)主体混合飼料(TMR)自由採食の上、フィードステーションにて配合飼料を個別給与されていた。

2010年4月から10月の間、毎日16時に気温と TMRの温度を測定し、電子レンジでTMRの水分を 測定した。 TMRのみを採食していた泌乳中~後期の外見上健康な任意の6頭から毎週1回、さらに牛群の全牛から毎月1回採血を行い、血液代謝プロファイルテスト (MPT) を実施した。また、第一胃液を採取してエンドトキシンとマイコトキシン (DON、ゼアラレノン、フモニシン) 濃度を測定した。

2週間に1回、バンカーサイロにおいてグラスサイレージおよびコーンサイレージの温度を測定し、毎日採取した少量の飼料サンプルを2週間分まとめて粗飼料分析を行い、発酵品質(Vスコア)およびルーメンアシドーシスの要因指標としてTMR中の非繊維性炭水化物/中性デタージェント繊維(NFC/NDF)濃度比を算出した。

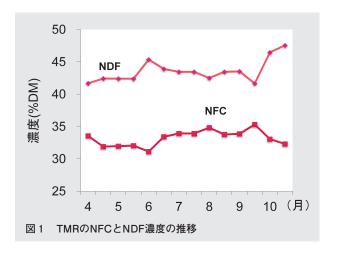
これらの収集データをもとに、飼料品質変動の状況を明らかにするとともに、2週間ごとに飼料品質とそれに続く2週間の第一胃液エンドトキシン異常牛率、マイコトキシン陽性牛率、MPT各項目の異常率および疾病発生率(100×疾病治療頭数/全搾乳頭数)、繁殖成績(妊娠率)とを対応させて相関分析で検討した。

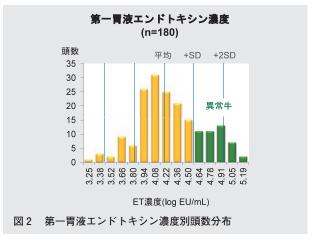
2. 結果と考察

調査期間中、TMR製造に際してサイレージの水 分補正を行わないまま濃厚飼料を定量混合したた め、降雨などによるサイレージの水分変動に伴い TMR中のNFC濃度 (31~35%) とNDF濃度 (42~ 48%) が変動した(図1)。また、第一胃液中には 健康牛であっても常にエンドトキシンが存在するた め、ここでは測定値をもとに統計学的に極端な高値 (平均+1標準偏差以上)を示す牛を『第一胃液中 エンドトキシン異常牛』と定義した(図2)ところ、 その異常牛率は0.0~42.0%で推移した。また、ルー メンアシドーシスの要因指標としてのNFC/NDF比 は、0.68~0.85の範囲で推移し(図3)、第一胃液 中エンドトキシン異常牛率とNFC/NDF比との間に は、有意な正の相関 (R²=0.64、P<0.05) が認め られた(図4)。これらのことから、サイレージの 水分増加に伴うTMR中の繊維率の低下に加え、品 質劣化による選び食いや採食低下が相対的な配合飼 料摂取量の増加を引き起こし、亜急性ルーメンアシ ドーシスの発現につながったことが示唆された。

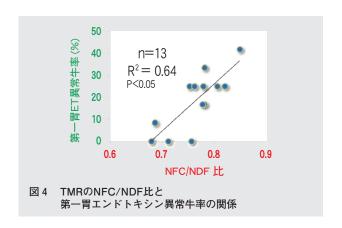
NFC/NDF比の至適範囲は0.9~1.2と言われており、本研究のような飼料設計上、高繊維率のTMRであっても、短期間にNFC/NDF比が変動するとルーメンアシドーシスが引き起こされる可能性があ

ることが分かった。したがって、毎日のTMR製造に際し、原料となるサイレージ類の水分率(乾物率)変動には、細心の注意を払い、繊維率、エネルギーやたんぱく質などの養分濃度を飼料設計値どおりに維持することが極めて重要であることが改めて確認された。

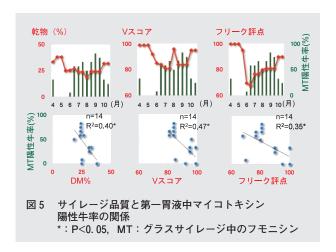








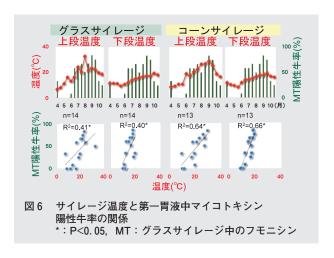
第一胃液中マイコトキシンについてはフモニシンのみが検出された。マイコトキシンについては、本来、飼料中に含まれてはならない。そこで、マイコトキシンが検出された場合を陽性として、その陽性率とサイレージの品質の関係を2週間ごとに検討した。その結果、フモニシン陽性牛率(0.0~83.3%)とグラスサイレージの乾物率、Vスコアおよびフリーク評点との間にそれぞれ負の相関(各 R^2 =0.40、0.47、0.35、全CP<0.05)が認められた(図5)。このことから、サイレージの、品質低下に伴い、マイコトキシンが産生されていることが確認された。

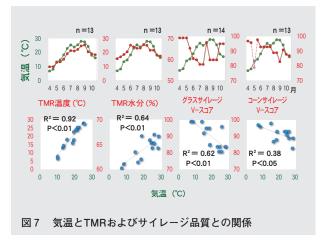


そこで、マイコトキシン産生要因として温度の影響を検討するために、貯蔵中のコーンおよびグラスサイレージの取り出し面内部(バンカーサイロの上段と下段、各深さ30cm)の温度を測定し、マイコトトキシン陽性牛率との関係を調べるとともに、気温とサイレージVスコアおよびそのサイレージを原料に製造されたTMRの製造直後の温度や水分との関係を調べた。その結果、マイコトキシン陽性牛率はサイレージの温度変化に伴って変動し(図6)、サイレージのVスコアは気温上昇に伴って低下した

(図7)。さらに、TMRの温度は気温の影響を強く受けて変動していた(図7)。なお、水分とTMR温度との間にも有意な正の相関が認められたが、これは、調査期間中の夏季に豪雨によって貯蔵中のサイレージの水分が上昇したことが原因と思われる。

これらの結果から、夏季の高温環境によるサイレージの温度上昇は、サイレージの変質を引き起こし(Vスコア低下)、さらにカビの増殖を助長したと考えられた。したがって、夏季間は貯蔵中のサイレージの温度上昇をできるだけ避けて品質低下が起きないように工夫するとともに、それらのサイレージを原料としてTMRを製造する場合は、できるだけ早期に給与して採食させてしまうことが重要であると考えられた。





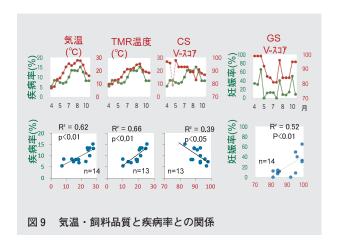
このようなサイレージの品質変動が牛の健康にどのような影響をもたらすのかについて、毎月実施した血液検査によるMPT成績から検討した(図8)。その結果、グラスサイレージの水分が上昇して乾物率が低くなると、エネルギー不足を意味する低血糖(基準値:Glu下限からの逸脱)や高遊離脂肪酸(基準値:NEFA上限からの逸脱)などの異常を示す牛

が多くなっていた。また、サイレージの品質低下を 意味するpHの上昇に伴い、肝機能障害(高AST) 牛が多くなった。さらに、Vスコアやフリーク評点 についても、スコア低下に伴いエネルギー不足(低 血糖)を示す牛が多くなり、採食低下が起きている ことがうかがわれた。このように、夏季の暑熱時に はサイレージの高温化と二次発酵など貯蔵品質低下 が生じ、そのような飼料を給与した場合には牛の健 康状態が悪化することが確認された。



では、疾病発生率や繁殖成績への影響はどうか。 飼料の品質低下は、若干の時間差を経て疾病発生に つながると仮定し、2週間ごとの飼料品質データ(温 度、Vスコア)とその後の2週間の搾乳牛における 疾病率(治療頭数/飼育頭数)および妊娠率との関 係を検討した(図9)。調査期間中に獣医師による 診療を必要とした疾病の大半は乳房炎であった。疾 病率は気温やTMR温度との間に有意な正の関係が 認められた。すなわち、気温が上昇し、TMRの温 度が高まると乳房炎が増えていた。また、コーンサ イレージのV-スコアが低下すると疾病率が高くな り、グラスサイレージのV-スコアの変動に伴って 妊娠率も変動していた。

これらのことから、飼料品質の低下は、単に乳牛の代謝状態に潜在的な悪影響を及ぼすだけでなく、乳房炎などの疾病発生や、妊娠率低下など、明らかに生産性低下につながっていることが確認された。



おわりに

貯蔵飼料の品質低下は、マイコトキシンやVBN 上昇による乳牛の健康への直接的な悪影響と共に、 粗飼料の採食低下に伴う相対的なNFC過剰が潜在 性ルーメンアシドーシス(第一胃内のエンドトキシ ン濃度増加)を引き起こし、乳房炎などの疾病増加 と低受胎の要因になっていることが確認された。サイレージ品質低下は、高温環境や高水分が影響して おり、高温多湿(多雨)なわが国の夏季間における サイレージ利用に際しては、サイレージ調製技術は もちろんのこと、取り出し方法や取り出し後の給与 方法にも注意を払うことが重要である。