

乳質改善サプリメント『雪印K-1』の紹介

1 はじめに

乳牛を健康に飼い、良質な牛乳を生産することは、我々の大きなテーマの一つです。しかしながら乳牛は、日々の生産活動の中で様々なストレスを受けており、それによる抵抗力の低下は、様々な疾病の原因となります。その中でも乳房炎は、乳質・生産乳量に直接影響し、生産者に与える経済的損失は、大きな問題になっています。

そこで今回は、乳質改善サプリメントとして販売

しております『雪印K-1』について、ご紹介致します。

2 乳房炎と体細胞

糞尿で汚れたり損傷を受けた乳頭は、乳頭口より細菌が侵入し易い状況にあります。侵入した細菌は乳管、乳房組織内へと移行して増殖し、細菌が生成する毒素や刺激物質などにより炎症反応が起きます(乳房炎)。炎症反応に対し、乳牛の体内では、生体防御機構が働きます。具体的には、侵入してきた細

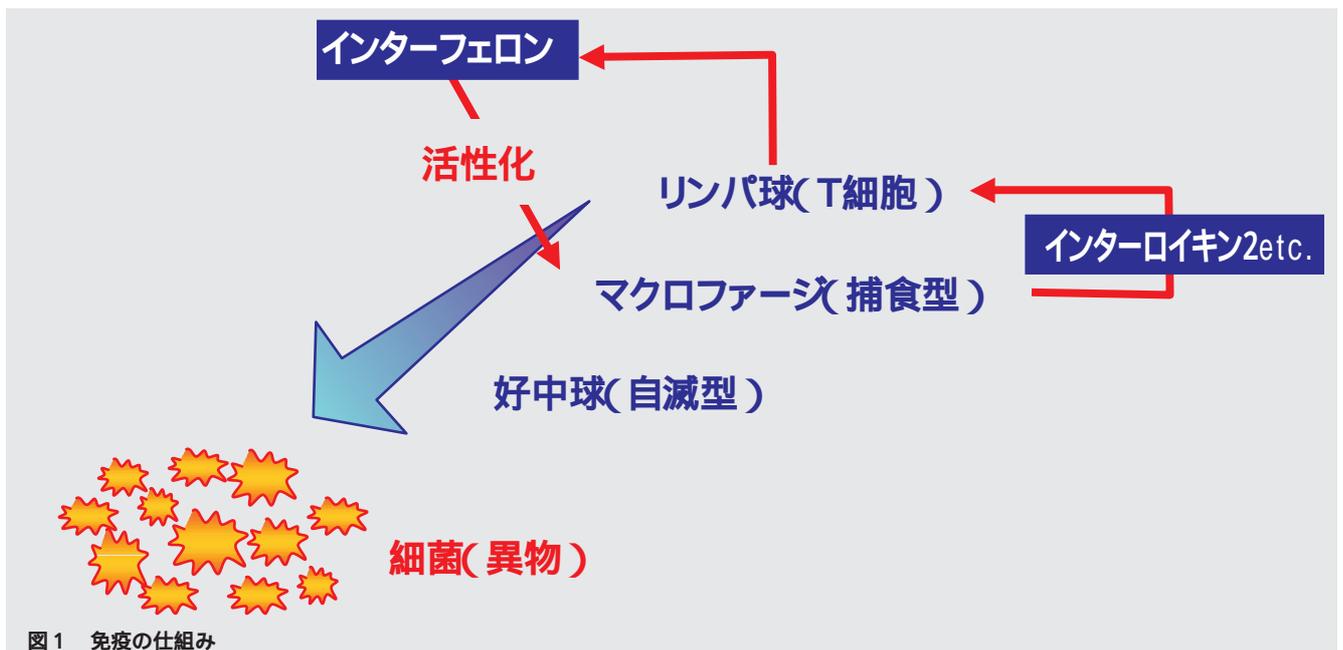


図1 免疫の仕組み

第51巻第6号(通巻604号)

牧草と園芸 / 平成15年(2003)11月号 目次

新しいイネ科牧草が登場!!・パーフェスト	表2
乳質改善サプリメント『雪印K-1』の紹介 [壹岐 修一]	1
北海道における草地更新の必要性和留意点 [高山 光男]	5
雪印種苗育成“牧草優良品種”の 特性と利用法(北海道向け) [谷津 英樹]	9
カウコンフォート改善による生産性向上 [菊地 実]	15
編集事務局より	18
優れた品質で酪農飼育をリードする雪印の新しい代用乳とサプリメント	表3
畜産衛生資材・家畜ふん堆肥化発酵助材・エスカリウ	表4



当社開発のエンバク「スーパーハヤテ 隼」

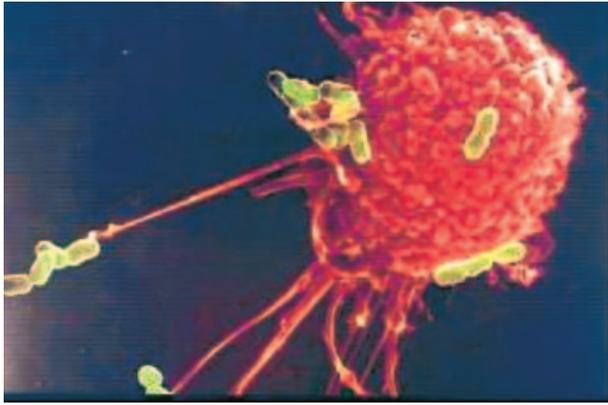


写真1 細菌を捕食するマクロファージ

菌を攻撃，排除するために，炎症箇所白血球が集まってきます。乳房内での炎症反応が強い程，それに対抗する白血球の数も増えていくことになります。牛乳中に含まれる，上記の白血球や炎症により脱落した上皮細胞などを称して，体細胞（SCC；Somatic Cell Count）と言います。従って，SCCを把握することにより，その乳房が細菌による感染を受けているかどうかを判断することができます（健康牛と感染牛のSCC閾値：20～30万/ml）。

3 SCCとその役割

SCCは前述したように，上皮細胞が脱落したものと，白血球由来のものと大きく2つに区分されますが，白血球はまた，その中で大きく3種類に分けられ（好中球・マクロファージ・リンパ球（T細胞）），それぞれ相互に作用しながら侵入してきた細菌と戦っています（図1）。

好中球

侵入してきた細菌（異物）に対し，最初に攻撃を仕掛けるのが好中球です。乳汁中白血球の約60%を占めます。尖兵隊の役割を担い，ある程度の数の細菌を食べると自滅してしまいます。

マクロファージ

次に攻撃を仕掛けるのがマクロファージです。乳汁中白血球の約15%を占めます。大食細胞（貪食細胞）とも呼ばれており，その攻撃力は好中球に勝り，触手のようなもので細菌を捕食します（写真1）。好中球のように自滅はしませんが，捕食する能力には限界があります。また，マクロファージは，細菌に対し攻撃を仕掛けると同時に，『我々はここで戦っ

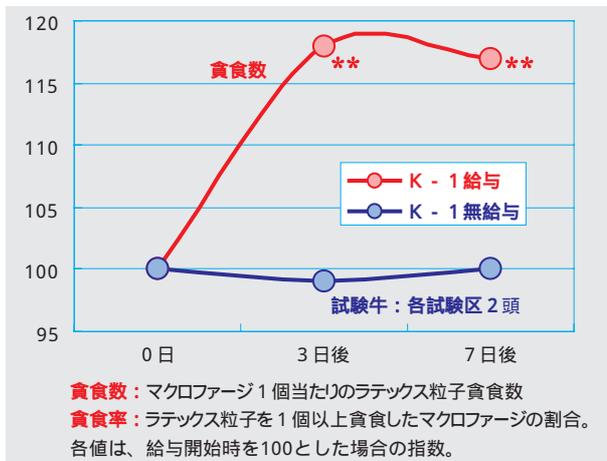


図2 マクロファージの貪食能

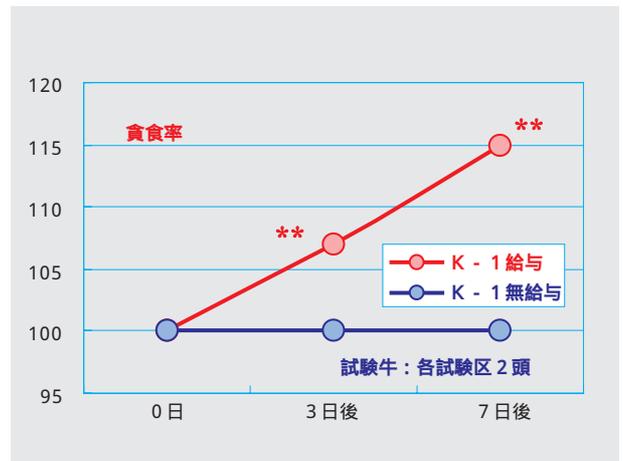


図3 マクロファージの貪食能 (2003年；京都動物検査センター)

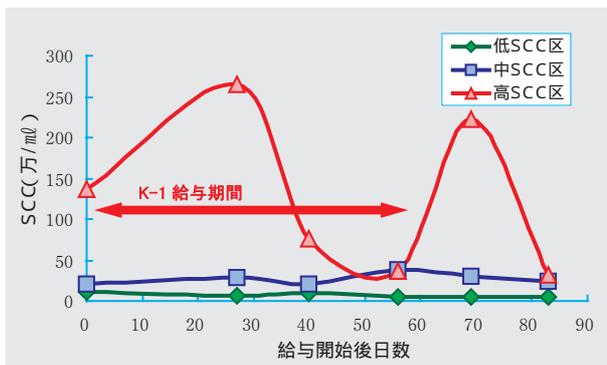


図4 SCCの推移 (2002年；雪印種苗株式会社)

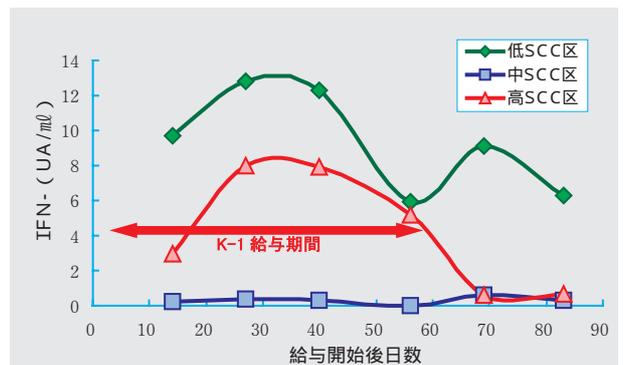


図5 IFN-γの推移 (2002年；雪印種苗株式会社)

ているぞ』という目印（インターロイキン2など）を立てます。

T細胞

乳汁中白血球の約25%を占め、白血球由来体細胞の中で、最も強い攻撃力を持っています。T細胞は、更にヘルパーT細胞、サプレッサーT細胞、キラーT細胞の3種類に分かれます。

マクロファージの立てた目印を認識して、最後に攻撃を仕掛けるのがキラーT細胞です。

ヘルパーT細胞は、キラーT細胞の攻撃と同時に、より効率的に細菌と戦うための指令書（インターフェロン；以下IFN-）を發します。それをマクロファージが受け取ることにより、マクロファージの細菌に対する攻撃能力はアップします。

サプレッサーT細胞の働きについては、別項にて説明します。

繰り返しになりますが、乳房炎感染の指標としてSCCが使われているからといって、“SCC” = “乳房炎”ではありません。“細菌の侵入および感染” = “乳房炎”であり、SCCの上昇は、以上のような乳牛の持つ生体防御機構（免疫力）が働くことによる結果であると言えます。

4 『雪印K-1』の特徴

『雪印K-1』には、植物多糖体天然ハーブが混合されています。この植物多糖体天然ハーブには、乳牛の生態防御機構を向上させる働きがあり、前述しました【IFN-濃度が上昇 マクロファージの能力（貪食能）アップ 更に増えた目印をめぐって細菌を攻撃するT細胞が増加】という、一連の機能による免疫力を高めます。これにより、各種疾病の軽減をはじめ、乳房炎予防、乳質改善（SCCの低下）などに対する効果が期待されます。

5 『雪印K-1』の性能

マクロファージの貪食能

マクロファージなどの食細胞が細菌を捕食することを貪食（どんじょく）と言います。免疫力が高まると、マクロファージが細菌を貪食する能力も高くなります。『雪印K-1』を給与することで、マクロファージの貪食能は有意に高まること確認されました（図2,3）。

泌乳牛への効果 - 1

当社北海道研究農場けい養牛中10頭をピックアップ、低SCC区（6.5~12万：4頭）、中SCC区（18.3~22.5万：4頭）、高SCC区（72~209万：2頭）に

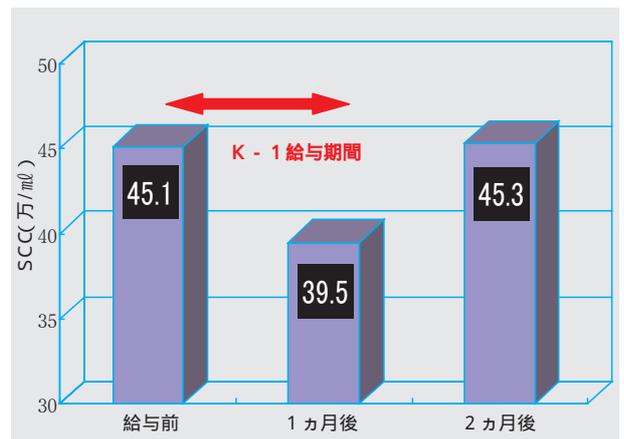


図6 『雪印K-1』現地調査結果（2002年；雪印種苗株式会社）

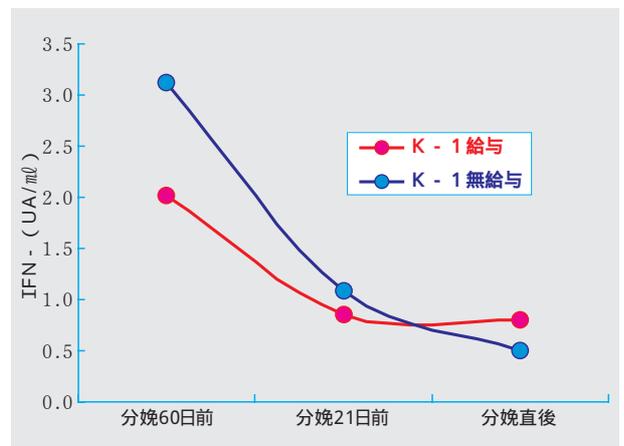


図7 乾乳期間IFN-濃度の推移（2003年；雪印種苗株式会社）

分け、『雪印K-1』給与後のSCC、血中IFN-濃度の推移を図4,5に示しました（各区のSCCは、『雪印K-1』給与開始時の値）。低・中SCC区については、乳腺内での炎症が少なく、高SCC区は、炎症が生じている牛群であると考えられます。

高SCC区では、SCCと血中IFN-濃度は同様に推移し、『雪印K-1』給与後に一旦上昇し、その後低下していく傾向が認められました。これは、『雪印K-1』給与により、免疫力が高まったことを示していると推察されます。

低SCC区では、血中IFN-濃度は『雪印K-1』給与後に一旦上昇するものの、SCCは低い水準を維持しています。このことは、細菌感染を受けていない乳牛に対し『雪印K-1』を給与しても、白血球の動員によるSCCの上昇は起きないことを示しています。

泌乳牛への効果 - 2

現地（8戸171頭）を対象にした調査でも、『雪印K-1』の給与によって、1ヵ月後のSCCが減少する傾向が認められました（図6）。



『雪印K - 1』

乾乳牛への効果

乳牛の泌乳サイクルの中においては、乾乳初期と分娩直後が最も乳房炎感染のリスクが高い時期であると言われています。分娩が近づくに連れて体内で起こる様々な変化（胎児の急速な成長など）は乳牛に強いストレスを与え、その結果引き起こされる免疫力の低下は、乳房炎感染の要因の一つであると考えられます。

図7は、分娩21日前より『雪印K - 1』を0.5kg / 日・頭給与した乳牛の血中IFN - 濃度の推移（7頭平均）と、『雪印K - 1』無給与の場合（6頭平均）を比較したものです。分娩が近づくにつれてIFN - 濃度は低下する傾向が認められますが、『雪印K - 1』を給与することにより、IFN - 濃度は分娩まで維持される結果となりました。泌乳期だけでなく、乾乳期においても、『雪印K - 1』は乳質改善および乳牛の健康維持に貢献するものと考えます。

6 『雪印K - 1』の給与方法

『雪印K - 1』は、オールペレットタイプの混合飼料です。搾乳牛の場合、乳量・乳期に関係なく、1日1頭当たり1.0kg、乾乳牛の場合、1日1頭当たり0.5～1.0kg給与されることをお勧めします。他のビタミン・ミネラル飼料と併用することによる、相乗効果も期待出来ます。

7 『雪印K - 1』給与上の注意点

『雪印K - 1』給与による体細胞数の上昇

『雪印K - 1』給与後に一旦、SCCが上昇するケースが当農場での調査および現場で使用して頂いている中で見受けられます。

『雪印K - 1』の狙いは、乳牛自身の持つ免疫能力を高めることにあります。前述しましたが、自己の持つ生体防御機構（免疫力）が高まるということは、マクロファージの能力（侵入してきた細菌を異物、つまり体内にあるべきではないものとして認識し、攻撃する能力）がアップすることを意味しています。その結果、『雪印K - 1』給与以前と同じ感染程度であっても、『雪印K - 1』を給与することで感染源である細菌に攻撃を仕掛けるマクロファージをはじめとした白血球の数が増え、一時的にSCCが上昇すると考えられます。

しかしここで、『免疫力が高まることによって、SCCが高く推移し続けるのではないか？』という疑問が浮かんできます。

前述したT細胞のうち、サプレッサーT細胞は一連の細菌と白血球の攻防を監視する役割を持っており、免疫細胞の攻撃のやり過ぎを防止します。この機能が働かないと、免疫細胞は正常な細胞まで攻撃してしまうからです。

『雪印K - 1』は、生体防御機構全体を活性化させる働きを持っていますので、上記のような、俗に言うアレルギー反応を起こすことはありません。

『雪印K - 1』給与による効果の個体差

私達と同じように、牛の持つ免疫力には個体差があり、同じ環境下であっても、乳房炎に感染し易い牛もいれば、感染しづらい牛もいます。言い換えると、『雪印K - 1』を給与しても、すぐに反応が出る牛（具体的には、一旦、SCCが上昇しその後、低下する）と反応までに時間を要する牛がいるということです。しかしながら、『雪印K - 1』を給与することによって、乳牛の免疫能力は間違いなく高まります。

『雪印K - 1』は薬ではない

『雪印K - 1』は、抗生物質などの抗菌剤のように、直接細菌に作用するものではありません。従って、劇的な治療効果は得られません。【『雪印K - 1』の目的は、乳房炎の治療ではなく、免疫機能の増進による乳房炎の感染予防にある】と捉えてください。

8 最後に

乳房炎を防除するためには、環境衛生、牛体管理、搾乳衛生、ミルカーの設計など、乳牛を取り巻く環境を改善することが最も大事であることは言うまでもありません。それに加えて、乳牛自身の免疫能力増進、より安定した乳質の牛乳生産と健康維持に『雪印K - 1』を是非、ご活用下さい。