

第5回国際酪農連盟（IDF）乳房炎学会の報告から

永幡 肇*

はじめに

国際酪農連盟 (IDF) が司宰する第5回乳房炎学会 (Mastitis Conference) が2010年3月21~24日、ニュージーランド、クライストチャーチ国際会議場において開催された。5年おきに開催されているこの学会には、34ヶ国より520余名、日本から7名が出席した。学会の前日に開催された「家畜の健康に関する常設委員会」と3日間の学会へ出席する機会が与えられたのでその概要を紹介させていただきたい。

この学会では、乳房炎のコントロール、乳房炎と乳質、乳質・技術・診断、免疫、疫学、治療、機械搾乳管理、経済、動物に関する内容の発表が行なわれた。内容として、「IDFと乳房炎」と題してHeeschen WHによる基調講演、ついで農場における乳質および乳房の健康を良好にするための新技術の貢献 (Schukken Y)、乳腺感染に対する乳牛の感受性の相違 (Vlieghe SD)、放牧系における乳房炎のコントロール (McDougall S) の4題の全体講演が行なわれた。3会場で98題の口頭発表と98題のポスター発表が3日間にわたり行なわれた。本稿は基調講演および一般講演から選択してその発表の概要を紹介する。



写真1 ニュージーランド・クライストチャーチ市街中央：クライストチャーチ大聖堂



写真2 IDF家畜の健康常設委員会会議
IDF本部と通信会議

1. 基調講演

IDFと乳房炎 (Heeschen WH, ドイツ)

1960年の初めIDFにおける乳房炎の専門家(後にA2グループ)は、乳房炎の定義や診断に関して論議し1967年に健康な乳腺の状態について最初の分類を提案した。1960年後半に乳体細胞の電気学的な計測法が確立され乳房単位の体細胞数域や効果的なコントロールシステムなどを含め乳房炎診断において有力で新しい診断法が提示された。1975年、英国・レディングにおける第1回の乳房炎コントロールに関するセミナーでは、乳房炎診断、体細胞、感染予防、感染の除去そして乳房炎コントロールの概念を話題として国際的な議論のための新しい場が提示された。1985年ドイツ、キールでの第2回IDF-乳房炎セミナーは、直接・間接的な乳房炎診断器具、搾乳機と乳房炎、乳衛生と品質の問題が焦点となった。その後、10年は機械搾乳と乳房炎、体細胞から見た支払い体系、抗生剤の残留、技術的ならびに食品安全の問題が関心事となった。1995年イスラエルのテルアビブで開催された第3回IDF-乳房炎会議は乳腺の自然防御機構や乳衛生/品質などの新しいトピックスが扱われた。1996~2005年においては、乳房炎に関連したデータや乳房炎

*酪農学園大学 (Hajime Nagahata)



写真3 基調講演 (Heeschen HW, ドイツ)

指標としての乳伝導度の適切性についての発表が行われた。乳房炎ニュースレターでは実際的な内容および科学における新しい展開の内容が示された。2005年にオランダのマースリヒトにおける第4回IDFでは、乳房炎の病原性、免疫、搾乳技術、診断、環境、食の安全性および経済的側面が強調された。1999年のIDFの機構改革により家畜の健康に関する常設委員会(SCAH)のなかに乳房炎・活動チーム(AT)が設置された。

2. 乳房炎の損失は大きい ：新しい点は

(Hogeveen, H., *et al.*, ユトレヒト大学)

乳房炎管理の第一ステップは農場での乳房の衛生状態を客観的に把握することにある。経済的な視点から、臨床型乳房炎の発生、バルク乳体細胞数、体細胞数の増加を示す牛の割合などの指標を農場の収益性に対する乳房炎への影響の試算と結び付けるべきである。乳房炎の損失を評価するために、減乳、獣医診療費、診断費、薬剤費、廃棄乳、労働費、品質の低下、他の疾患へのリスクおよび淘汰リスクの上昇などの費用要因を考慮すべきである。乳房炎のコストについての報告から、1年間の農場あたりの平均的な牛1頭あたりで28ユーロ(臨床型乳房炎のみ)から97ユーロ以上であることが示されている。最近のオランダの研究において、乳房炎の損失コスト(臨床型および潜在性)で1年間あたり1農場での標準的な牛1頭で78ユーロと試算されている。オランダの酪農家からのデータはこれらのコストは農場間で

17~198ユーロ/頭/農場/年とかなりの開きがある。酪農家もこれらのコストを低く見積もる傾向がある。

第二段階は、乳房炎のレベルを低下させるための管理要因の選択である。文献では、18の乳房炎予防対策の影響が評価され、これらの対策のコストと収益が評価されている。乳房炎予防対策は農場で異なり必ずしもいつも効果が発揮されるとは限らない。酪農家の意思決定を支援するための経済的な試算は重要であるが、酪農家の姿勢と経済的な判断もまた考慮されるべきである。乳房炎による損失コストの評価は酪農家の行動を変化させることを保証していない。たとえば酪農家は高体細胞数のコスト計算是彼らにとり意味のあるものとは考えていない。バルク乳体細胞へのペナルティは奨励金よりも乳房炎管理における改善へのより大きい動機づけとなっていることが示されている。

乳房炎による損失コストの大きな違いおよび酪農家が乳房炎による損失コストを大部分低く見積もっている事実から、乳房炎損失の農場一独自のコストを計算していくことが重要である。予防対策の効果は農場ごとで異なるのでこれらの影響を見積もることは難しい。乳房炎のコストと乳房炎予防の真の恩恵は各農場で独立して評価されるべきである。要望対策を適正化するほかに、治療方針の決定などの個体レベルの方針も適正化されるべきである。将来に向けた興味ある事からは乳房炎、動物福祉および乳生産の計画との関連にある。乳製品に求められる乳のイメージの変化への可能な影響は、結果として、乳価格への影響が調査されなければならない。これらの影響は乳生産の効率の低さに起因した乳房炎のコストよりも酪農家の収入に重要かもしれない。

3. ニュージーランドの乳房炎と 乳質：SAMMを超えて

(Lacy-Hulbert, S.J., *et al.* (ニュージーランド))

乳房炎の管理における季節的なプログラム(SAMM)であるニュージーランドの乳房炎防除プランが1993年につくられた。この計画の技術的な内容は毎年見直され、定期的な仕事および情報によりサポートされた小冊子が全ての酪農家へ配布された。SAMMの導入とともに、40万/mlを超えるバルク乳体細胞への金銭的なペナルティが導入された。

体細胞は年に23%減少した。1996年6月には、10日間隔よりもバルクタンクごとの体細胞検査の導入により20万/ml未満にまでさらに18%減少した。1999年以降は、しかしながらバルク乳体細胞および個体の体細胞は毎年2~3%増加した。もしこの傾向が続くなら1992年以降に達成された改善は2020年で逆転するであろう。動機づけを改善する必要性および乳房炎と乳質改善に向けた酪農家の世代教育の必要性が認識されてきている。2010年から先へ向けて作成される新しいプログラムの重要な課題は実際の、簡潔で信頼される情報の提供；専門家の意見で合意が得られたもの；動機づけを改善する上での加工業者との協力；農家が特別な動機づけを見出すことが可能となるような効果的なサポートシステムなどが含まれている。具体的には、①実践的なマニュアルや教材 ②ウェブを用いたベンチマーク手法や費用対効果の算出 ③トレーニングと実行グループなどである。

4. 乳腺感染に対する 乳牛の感受性

Devliegher, S. (ベルギー)

乳腺感染のリスクは、宿主の免疫反応と乳房炎病原体との接触によって決定される。乳牛の免疫反応は泌乳ステージにより変化するとともに種、遺伝、年齢、乳量、エネルギーバランスなどの多くの要因と関係し影響を受けている。乳房炎病原体への接触は、特定の牛や乳房は乳房の清浄度、持続もしくは前の感染や乳頭菌叢など個体の感染性に対する差に関連しているが主として群管理に関連している。乳房炎はいわゆる多要因に関連する疾病であり、多要因はその病勢と結果に関与している。病原体、環境、管理および全体が関与する。

乳腺感染に対する防御機構

乳頭先端部や乳頭の創傷あるいは漏乳など問題のある乳腺の感染率はより高い。乳頭先端の中等度~重度の角化症は *E. coli* による感染の増加と関係するが、重度のそれは臨床型の *S. uberis* 乳房炎に罹患しやすいことが報告されている。乾乳前2週および乾乳後6週における乳頭先端の“ヒビ割れ”は、乾乳期の乳腺感染を起こしやすい。極度の乳頭先端の突出は高率の *S. aureus* 感染と関係するが、*S. uberis* の感染は乳腺先端の状態には関係していなかったとの

報告もある。

細胞性免疫

細胞性免疫は第二の防御ラインであり、牛の乳腺感染に対する感受性の違いを説明しうる重要な構成要素である。免疫抑制は牛をより感染症に罹患させ易いが、これは数種類の要因の結果として起こっている。妊娠、分娩や泌乳最盛期などの生理的な状態が牛を乳房炎や他の感染症に罹患させやすい状況にしている。種々のストレス(自然なものであれ誘導させたものであれ)、栄養不足、輸送、環境要因および同居させることも影響する。免疫能は多くの要因に関係し影響を受けるものであり、また遺伝的な要因も含まれており、乳房炎に対する抵抗性の選抜が可能となろう。

品種

ジャージ牛はホルスタイン種に比較して乳房炎に対する抵抗性が高いことが知られている(種差)が、ジャージ牛の方が乳体細胞数がより高く恐らく体細胞のこれらの相違が乳腺感染における種の活性に反映されているのであろう。*E. coli* や *S. aureus* に対する自然免疫はジャージとホルスタイン種で非常によく類似していることは最近の研究で証明されている。

遺伝子型

乳腺感染に対する感受性の違いを説明する一要因としての遺伝子型の重要性が示されている。ホルスタイン種において $CXCR_1$ SNP+777 遺伝子型と潜在性乳房炎の広がりとの間に有意な関連が認められている。遺伝子型 GG を有する牛は潜在性乳房炎が低いが、遺伝子型 CC_1 はより潜在性乳房炎になりやすい。 $CXCR_1$ +777CC 遺伝子型を有する牛は好中球の遊走性と接着分子の発現上昇が GG 遺伝子型のそれらに比較して低下している。品種間における乳腺感染に対する感受性の違いは特有の遺伝子の分布・広がりの違いによるのであろう。

年齢

老齢牛は臨床型乳房炎および乳腺感染に対するリスクは高い。理由として横臥時間が長い傾向にあることと乳頭の解剖学的構造に変化があり感染防御の低下を起こしたりあるいは加齢に伴う免疫抵抗性の低下によるものと考えられている。また泌乳期および乾乳期の慢性感染のリスクもあり加齢に伴う疾患リスクが負荷される。

泌乳ステージ

乾乳初期と周産期は乳腺感染に対する感受性は高い。乾乳期は新規のグラム陰性および陽性菌による乳汁感染の感染リスクが最も大きい時期である。泌乳初期は臨床型乳房炎のリスクが高い時期になり新感染率は周産期の免疫抑制を反映している。周産期の免疫抑制の程度と期間は牛によって異なり、遺伝、栄養、管理などの要因に影響を受けている。

体細胞数

体細胞数は臨床型乳房炎の最も重要なリスク要因の一つとされている。体細胞の増加と極端な低体細胞数は、臨床型乳房炎のリスクを増大させるとみられている。乳房炎の重症度は感染前の低体細胞牛で増大した。低体細胞数と臨床型乳房炎のリスクの増大との関係は感染の初期での白血球/細菌の比に依存して乳腺内へ侵入する病原体の処理のされ方によっているのであろう。乾乳前の体細胞数の上昇は、分娩後の臨床型乳房炎のリスクを増大させる。このことは治癒しないで乾乳期中に感染が持続し、泌乳初期に臨床型になることを示しているのであろう。

乳量

高乳量は臨床型乳房炎の一リスク要因である。乾乳時点での高乳量は分娩時の環境性乳房炎と関連が認められている。これらの要因として、漏乳と防御ケラチンプラグの形成遅延によるものであろう。エネルギーバランス

分娩後は摂取エネルギーよりも体の維持、乳生産、成長のためにより多くのエネルギーを要求するが、この時に負のエネルギーバランス(NEB)が起こる。移行期のNEBはNEFA、 β -ヒドロキシ酪酸の増加、ブドウ糖の低下は免疫抑制に関与しており、全て明らかにはされていないがこの時期の乳房炎罹患に大きなリスクがあることが示されている。BCS, NEFA, 乳の脂肪/蛋白比, ケトン体およびNEBの要因がある。

栄養

不適切な食餌性 vitamin A もしくは Se は乳房炎の感染リスクと関係し周産期の好中球機能を低下させる。ビタミン E 1000IU/日を添加として加えられている牛は 100IU/日のそれを摂取している牛に比べて臨床型乳房炎は 30% 少ない。また Se 0.1mg/kg 飼料が添加された牛群においては、乾乳後期 14 日間にビタミン E 4000IU/日を給与した牛は 88% 減少するとする報告もある(Weissetal 1997)。

ウイルス感染

ある種の病原体は免疫抑制に関与することが知られている。ウシヘルペス 4 陽性牛は陰性牛よりも乳汁感染率が高い。BVD ウイルス感染牛は免疫抑制を起こし、BLV も免疫能を液性および細胞レベルで問題を起こすことが報告されている。

乳房感染病原体への接触

乳房炎感染病原体への接触は牛の環境、乳汁感染の存在もしくは前感染や乳頭表皮の菌叢など数種の保有源からそれらが起こる。

衛生

牛体の汚れは環境性乳房炎のリスクが高く、主要病原体による潜在性乳房炎に罹患し易い。

感染/前乳腺感染

乳腺感染を起こした牛は泌乳期中により高い乳腺感染リスクを有する。前泌乳期において少なくとも一回の臨床型乳房炎を起こした分房は、前泌乳期にそれがなかった分房より、4.2 倍高い臨床型乳房炎に罹患し易いことが報告されている(Pantojaetal 2009)。ある分房は病原体にかかわらず他のそれよりも感染に対する感受性が高いとみられている。また、別の見方からは牛全体の要因よりも局所分房の免疫反応が乳腺感染のリスクへ大きな影響をもっているものと考えられている。この関連としては、初産牛で泌乳初期の健康分房における乳好中球の生存率に違いが存在することから示されている(Piepersetal 2009)。

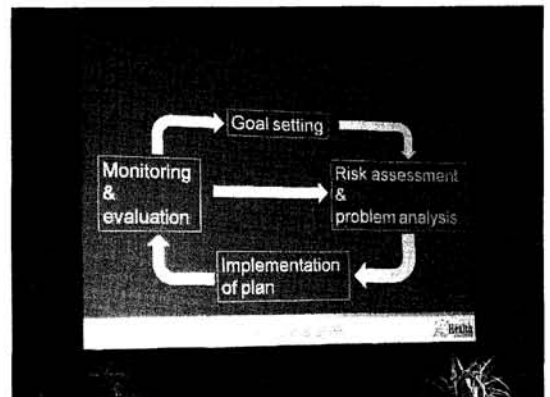


写真4 講演(Schukken YH, コーネル大学)
目標設定⇒リスク評価・問題解析⇒計画実行
⇒モニタリング・評価

5. 牛群の乳体細胞数に及ぼす 管理実施の影響 (Dufour, S. *et al.* カナダ)

推奨されている搾乳手順(ビニール手袋の着用, ブレディッピング, 全乳頭を洗浄, 個別タオルを使用, ポストディッピング, 搾乳順位, 毎年搾乳システムを点検する, 乾乳期治療)および体系的な乾乳期治療は牛群の体細胞数を減少させたい生産者にとっては主要な内容であり, 牛体や環境の清浄性に対する対策から期待される必ずしも一定の成績が得られないものとは異なっている。最近の研究は周産期の未経産牛の管理の重要性を指摘している。最近の研究において認められる効果的な介入は周産期の管理と密接に関係している。これには, 分娩前に未経産牛を所定の牛舎へ移動させ, それらを経産牛から分け清潔な分娩房もしくは牧草地で分娩させる。また分娩房よりもミルクパーラで搾乳し分娩後1日以内に分娩房から移動させる。

6. 搾乳ごとの個別のクラスタ・ フラッシングがライナーの 細菌数に及ぼす影響 (Glesson, D., *et al.* アイルランド)

搾乳後のライナー上の細菌数の所見は多数のブドウ球菌や連鎖球菌の存在を示している。搾乳ごとにクラスタを洗浄することはライナー上の菌数を減少させ, 細菌が牛から牛へと伝播することを減らすことになる。結論として, 最も効果的な細菌数の減少は1Lのフラッシング水とともに0.2%過酢酸(peracetic acid)を用いることで達成された。

7. ライナーの汚染と 黄色ブドウ球菌の分離 に対するティートカップへの バック・フラッシングの影響 (Hovinen, M., *et al.* フィンランド)

S. aureus によるライナーの汚染源を明らかにし, この汚染に対する搾乳ロボット(AMS)のライナーへのバック・フラッシングの効果を調査した。結論として, 乳は恐らくライナー汚染の最も有力な源であり, 個体間における乳腺感染の伝播リスクとなっている。乳頭表皮の*S. aureus*のコロニー化は,

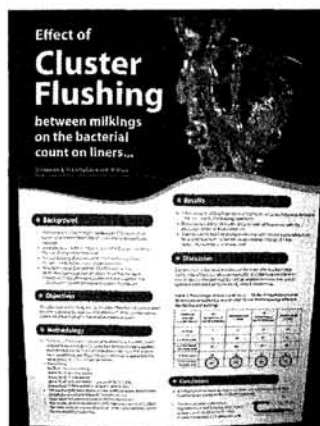


写真5 ポスター発表(クラスタ・フラッシング)

ライナー汚染の可能な感染源として認識すべきでありバック・フラッシングは*S. aureus*の伝播を防ぐことは出来なかった。

8. 自動搾乳システム(ロボット) の搾乳において問題となる乳房 の健康に対するリスク要因 (Neijenhuis, F., *et al.*, オランダ)

1年以上搾乳ロボット(AMS)を使用して搾乳している150農場のデータを集めて乳房の健康に対するリスク要因を調べた。牛群平均の体細胞データは26万2千/mlであり, 年間の臨床型乳房炎の発生は平均100頭あたり27件であった。良好な乳房の健康を確保するためには, 牛体と乳頭の衛生, AMSによる適切な搾乳管理, 待機場の使用, 予防的な健康管理(BVDVのコントロールなど), 乳頭先端の状態, 給餌, 牛体の健康管理に用いる時間, ハエの防除がポイントとなる。搾乳ロボットを利用している農場では, 牛体が清潔で健康であり, 良好な乳房の健康状態のものが搾乳されるよう動機づけられていることが明らかにされている。結論としては, 大規模よりも比較的小規模農場でより良好な乳房の衛生が保たれ, 高泌乳生産が良好な乳房衛生と関連しており, 農場管理がこの関連性に役割を有している。農場へのAMSの導入前の乳房の衛生状態は, AMSを導入した搾乳牛群における乳房の健康に影響を与える重要な一要因である。乳房の健康を改善するためのAMS設置農場へのアドバイスにおいて, 完全なマニュアルはない。搾乳牛の把握, 衛生状態,

搾乳間隔そして衛生に基づいた実施項目と指標が各農場に合わせて作られるべきである。

9. 搾乳ロボットを使用している農場における乳房の健康と衛生との関係

(Dohen, W., *et al.* オランダ)

搾乳ロボット(AMS)を使用している農場において、農場レベルおよび個体レベルでの衛生状態と乳房の衛生との関係を調査した。衛生と乳房の健康状態に関する情報は、AMS使用の151農場のデータについて質問調査、スコア化、乳記録システムから用いた。データは平均体細胞数(SCC)、高体細胞数を示す新規牛の割合(%)および臨床型乳房炎発生率(%)について訪問日の前年の数値を用いた。個体レベルでは、乳房、大腿部、脚の衛生状態をモニターした。平均 SCC は搾乳前乳頭の汚れや大腿部の糞による汚れとよく関連していた。新規に SCC の増加を認めた牛の割合(平均%)は、搾乳前の乳頭の汚れやAMSで乳頭が噴霧(ディッピング)されていない搾乳牛と関連していた。SCC と乳房の衛生スコアとの間に関連が認められる。

10. 乳牛の乳頭形状、乳量と乳房炎発生

(Rathore, A., *et al.* インド)

乳頭が“漏斗状”の形状のものは‘円筒形状’のそれに比べて乳房炎に対する抵抗性は大きく乳量も12.3%多い。円筒形状の乳頭を持つ牛は“漏斗状乳頭のそれらに比較して潜在性乳房炎，“ティートカップのはい上がり”が有意に高く、また乳頭先端の突出が有意に多い。乳頭の“はい上がり”を減らすために漏斗状乳頭の選抜とともにティートカップの修正が必要とみられる。

11. 遺伝子組換えウシサイトカイン乳房内投与による黄色ブドウ球菌性乳房炎治療効果の検討

(菊 佳男, 林智人ら 農研機構動衛研)

遺伝子組換えウシ(rb)サイトカインを用いた黄色ブドウ球菌性(SA)乳房炎の治療効果を検討した。SA乳房炎罹患牛21頭を供試し、rbGM-CSF投

与群(GM群6頭), rbIL-8投与群(IL-8群9頭), 併用投与群(GM+IL-8群6頭)に群分けを行った。各群とも、サイトカイン不含の対照液を罹患乳房内に投与し、7日間の観察(対照期間)を行った。その後、GM群およびIL-8群においては、対照液にrbGM-CSF(400 μ g/5ml)およびrbIL-8(1mg/5ml)を含んだサイトカイン溶液を同乳房内に投与し、GM+IL-8群においては、サイトカイン溶液rbGM-CSF(400 μ g/5ml)を投与し、その6時間後に同じくrbIL-8(1mg/5ml)を追加投与した。サイトカイン投与後、14日間(投与期間)の経過観察を行った。

サイトカイン投与前に比べ、投与後14日のCMT値は、GM群ではスコア2.00から0.83、IL-8群ではスコア2.22から1.22、GM+IL-8群ではスコア1.83から1.00に低下した。全群において、乳汁化学発光能は一過性に上昇したが、GM群の場合のみで、投与後1~2日において乳汁中CD14+細胞率が上昇し、投与後2~3日でCD4+およびCD8+細胞率が上昇した。これらのサイトカインの乳房内投与はSA乳房炎の治療へ応用の可能性が示された。とくにrbGM-CSF単独投与が最も効果的であり、乳房内におけるマクロファージおよびT細胞系の生体防御機構が治療効果の差に関与していることが推察された。

12. 新しいワクチンによる乳牛のブドウ球菌性乳房炎の予防

(Leitner, G., *et al.* イスラエル)

乳房炎を予防するために効果的なワクチンを開発することは重要である。情報伝達蛋白であるTRAPは全てのブドウ球菌に構造的に発現している167AA residue proteinであり株および種間においてよく保存されている。TRAPワクチンは牛に安全であり、泌乳中期に免疫されると免疫された牛と対照牛(されない牛)のSCCの差は大きく(45 \pm 7 vs. 470 \pm 194 \times 10³/ml), また乳量の差もまた明らかである(48.3 \pm 1.4 vs. 44.3 \pm 0.9L/日)ことが以前の研究で示された。本研究は12~14ヵ月齢で免疫された牛における乳感染と乳生産に及ぼすTRAPワクチンの効果を評価することである。

100 μ g リコンビナント TRAP(γ TRAP)とISA260アジュバントでの3回の免疫により免疫反応が起こり、CNSによる自然感染から初産牛を有意に防御し結果的に体細胞は減少した。とくに、免疫グループの

13.5%の若牛が *S. chromogenes* に感染したが、免疫しなかったグループでは 42.9%の牛が感染した。抗 TRAP ワクチンはブドウ球菌による感染を防御する上で有望なワクチン標的的部位であることを示している。情報伝達蛋白として TRAP は *S. aureus* において同定されたものであり、その阻害物質はトキシンの産生を阻害することが知られている。TRAP は、ストレス応答を調整し環境損傷から DNA を防御するヒスチジンオートキナーゼである。TRAP に対する抗体は *S. aureus* による外毒素産生を抑制することが知られている。

13. 顆粒球の顆粒に存在する抗微生物蛋白は乳牛の乳房炎に対する自然抵抗性の指標になるか

(Cooray, R & Waller, K.P. スウェーデン)

ウシ血液中の顆粒球の顆粒蛋白 (GGP) の遺伝的欠損は乳房炎などの感染症に対して抵抗性の低下を起こす。乳房炎の発生は育種に影響を受けるので、スウェーデンの種雄牛は 20 年以上の間、それらの娘牛の乳房炎発症に基づいて乳房炎指標 (MI) をだしてきた。このプロジェクトの総合的な目的は、乳房炎に対する抵抗性を明らかにする上でのより優れた手法を見つけ育種プログラムを改良することであった。これはウシ顆粒球の GGP の発現をマッピングし、異なった MI (高いものと低いもの) の健康な交配種雄牛の GGP の発現を比較し、また異なった種 (スウェーデン赤 (SR), スウェーデンホルスタイン (SH)) からのそれらの比較を 2 次元電気泳動 (2DE)

や ToF-MS で実施した。微生物に対する生体防御過程にとくに重要な多くの GGP が見出された。興味ある GGP (カテリシジン, ラクトフェリン, オリゴヌクレオチド, 結合蛋白, アズールシジン, リポカリン) の発現は MI の高いものと低い種雄牛で異なっている傾向にあった。HP (ハプトグロビン) の発現は SR 種雄牛よりも SH 種雄牛で顕著に高かったが、異なった MI の種雄牛間には差はなかった。異なった MI の種雄牛間における GGP の差を確認し、HP 発現における品種差のもとにある原因を明らかにするために研究が必要である。

14. 遺伝的に乳房炎に罹患しやすい牛は好中球のアクチンの発現に問題がある

(Elliott, AA., et al. (米国))

乳房炎に対する感受性と好中球の低遊走活性に関係したマーカーとしての CXCR₁ 遺伝子が明らかにされている。好中球の遊走は感染の排除に重要であり、低遊走活性のメカニズムを明らかにするために、CXCR₁+777 遺伝子型 (GG⁺, CC⁺) の異なった牛の好中球のアクチン重合化を調べたところ CC 牛では GG 牛に比較して有意に F-アクチンの重合化が低下しており、遊走能の低下を説明しうるものと考えられる。また GG 型の好中球は CC 型のそれに比較して走化因子 CIL8 に対してより方向性を示す。低値の F-アクチンの重合化に加えて感染部位への方向性のある動きと活性の低下が CC 型の遺伝背景を持つ牛の好中球に付随しており、この低反応性が乳房炎に罹患しやすくなっているものと考えられる。

謝 辞

本学会への出席にあたりご支援を頂きました国際酪農連盟日本国内委員会に心から感謝致します。原稿の作成にあたりご協力頂きました高島郁子さんに感謝いたします。

資 料

Hillerton, JE. (ed.). Mastitis Research into Practice. 5th IDF Mastitis Conference (2010)

日本からの出席者：菊 佳男(つくば), 栗原照夫(北海道), 永幡 肇(北海道), 林 智人(つくば), 古村圭子(北海道), 松倉 奨(東京), 本川和幸(大分)

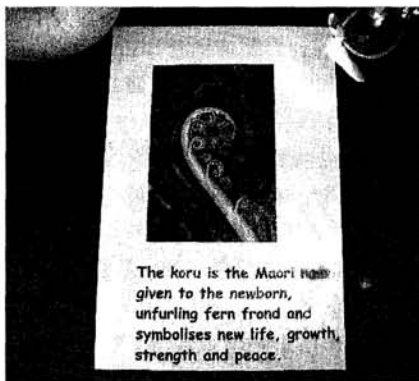


写真6 マオリにとり新生, 成長, 強さそして平和の象徴としてのコオル “シダ”