

生産と消費をつなぐ

身近な畜産技術



(ニュージーランドの羊牧場)

目次

●ニュース/トピックス

- ・「和牛の遺伝資源を守るための検討会」開催される
- ・乳牛の病気、「乳房炎」に対する抵抗性を高める遺伝子発見

●技術講座

- ・ゲノム解析
- 遺伝子地図作成の目的とその利用 —

●畜産おもしろばなし

- ・ミニ豚のいろいろ

●Q&A

- ・どんな食品残さが飼料として利用されているのですか？

●現場紹介

- ・動物検疫所って？
- ・家畜防疫官

●畜産物あれこれ

- ・羊毛製品のあれこれ

●みなさまの声

- ・牛乳バッシングについて



ニユーース

トピックス

「和牛の遺伝資源を守るための検討会」開催される

黒毛和種を主とする和牛は、生産する牛肉がおいしいことで世界的に有名です。このような牛に改良したのは、生産者をはじめとする関係者の長年の努力の賜物であり、今では国民の財産となっています。牛肉がおいしいがために、求められてこれまでに人工授精用の精液や、生きた和牛が海外に輸出されました。そしてその結果、他の品種と交配して生まれた牛から生産された牛肉や子牛が和牛と称して海外で生産販売されるばかりでなく、我が国へ逆輸入される事態になっています。これでは和牛ブランドが損なわれます。

そこで農林水産省は同省の知的財産戦略本部の下に、和牛を我が国の知的財産として保護する方策を検討するための検討会を4月に発足させました。

学識経験者など7名からなる検討会は5月末に中間とりまとめ方針の骨子を戦略本部に提出しました。

骨子の柱は、①和牛肉のおいしさに関わる遺伝子などの特許取得を促進する、②人工授精用和牛精液の海外への不正流出を防ぐために、精液の流通過程が厳密にチェックできるようにする、③海外で生産された牛肉が国内で和牛肉として販売されるのを防ぐため、国内で生まれ育った牛からの牛肉のみを和牛肉と表示する、そのために国内産、外国産を正確に判別する技術を開発する、④海外の追従を許さない和牛を生産するために、和牛の改良体制を強化する、などです。

以上の骨子に基づいて、7月下旬までに正式に中間とりまとめを行うことになっています。

乳牛の病気「乳房炎」に対する抵抗性を高める遺伝子発見

乳牛が牛乳を生産しているときに最も罹りやすい病気が乳房炎です。牛乳を搾るまでためておくタンクである乳房が細菌に感染するなどして炎症を起こすと、牛乳生産量が減り、その上、牛乳中の乳糖が減るために牛乳がしょっぱい味がするようになります。当然飲用にも適しませんし、乳製品の原料にもなりません。乳牛が乳房炎になると酪農家の被害は甚大です。乳房炎に罹る原因には、たまたま牛の体調が悪かった、乳房の衛生管理が不十分であった、遺伝的に乳房炎に罹りやすい体質であったなどがあって、原因は一つではありません。

最近、遺伝的に乳房炎に罹りやすい体質であるかどうか、逆に言えば、遺伝的に乳房炎に罹りにくい体質かどうか、を決めている遺伝子の一つが、世界で初めて我が国で明らかにされました。家畜改良センターなど3機関の共同研究の成果です。

この遺伝子には二つのタイプがあり、一つは乳房炎抵抗性、もう一つは乳房炎感受性でした。今後、乳房炎抵抗性タイプの遺伝子を持っている乳牛の割合を高めていくことによって、乳房炎の発生頻度を相当低くすることが出来ると考えられています。

この遺伝子型診断法は特許申請されています。

技術講座

ゲノム解析 —遺伝子地図作成の目的とその利用—

ゲノムとは、細胞の核に含まれる染色体DNAをひとまとめにして呼ぶときに用いる言葉です。ヒトのゲノムは22対の常染色体と、XXまたはXYの性染色体からなり、その中に3万個以上の遺伝子が含まれています。ウシでは常染色体は29対、ブタでは常染色体は18対で、これに性染色体が加わります。ウシもブタも、ゲノム全体の大きさは、ヒトとほぼ同じなので、ヒトとほぼ同数の遺伝子を持っていると考えられています。

遺伝子地図とは、これらの遺伝子がそれぞれの染色体上にどのように並んでいるかを示した地図です。遺伝子地図の作成方法は一般的に次の方法によります。ウシの例で言えば、**図1**に示すように、先ずウシの細胞に強い放射線を当てて細胞の中にある染色体を分断します。次にこの細胞をハムスターの細胞と融合させると、ウシの染色体断片がハムスターの染色体内に取り込まれてウシとハムスターの染色体が入り交じった雑種細胞ができます。この雑種細胞をしばらく培養して安定させてからPCR法という手法を用いて雑種細胞を調べると、同じ一つの断片上にある遺伝子（**図1**で

はM1とM2）は、その染色体断片を含む雑種細胞では検出できますが、別な断片上にある遺伝子は検出されとは限りません。100種類くらいの雑種細胞を調べることによって、どの遺伝子とどの遺伝子は近くにあり、どの遺伝子とは離れているか、という染色体上での順番と距離を計算で導き出すことができます。

ヒトの場合は、この方法で詳細な遺伝子地図が作成され、その後、ゲノムDNAの塩基配列（塩基数にして30億個）が決定されました。この塩基配列をもとに、まだ同定されていない遺伝子も含めて3万個以上の遺伝子が存在すると考えられるようになりました。ウシでもゲノムの塩基配列決定プロジェクトが進行中ですが、ウシ遺伝子地図はその前段階の情報として重要なものです。我が国では畜産技術協会附属動物遺伝研究所がウシの遺伝子地図の精密化に大きく貢献してきました。

染色体の成り立ちは、生物の進化と密接に関係しているので、近縁の動物の染色体同士は、よく似ています。例えば、ウシの染色体は、一見ヒトの染色体がモザイク状に組み合わさったもののように見えます。

図2左側に示すウシ第1番染色体は、ヒトの第21番染色体の断片と第3番染色体の断片が交互に組み合わさっているといた具合です。したがって、図2のようなウシの遺伝子地図とヒトの遺伝子地図との比較地図を作成することで、ウシより詳細なヒトの遺伝子地図と遺伝子機能に関する情報を、ウシの遺伝子解析の参考にすることができます。

遺伝子地図は、ヒトでは、生活習慣病、例えば、高血圧や糖尿病などに罹りやすいかどうか

かの解析などに、家畜では、発育がよいか、乳をよく出するか、おいしい肉を生産するかなどの解析や、遺伝病の原因になる遺伝子を持っているかどうかの解析などに利用します。

肉用牛である和牛（黒毛和種）では、発育や肉質について遺伝的能力に優れた雄牛を選ぶことが改良を進める上で重要なことです。発育や肉質に影響を及ぼす遺伝子はいくつもあるので、遺伝的能力が優れた雄牛とは、影響を及ぼす遺伝子のより多くが機能のよい優

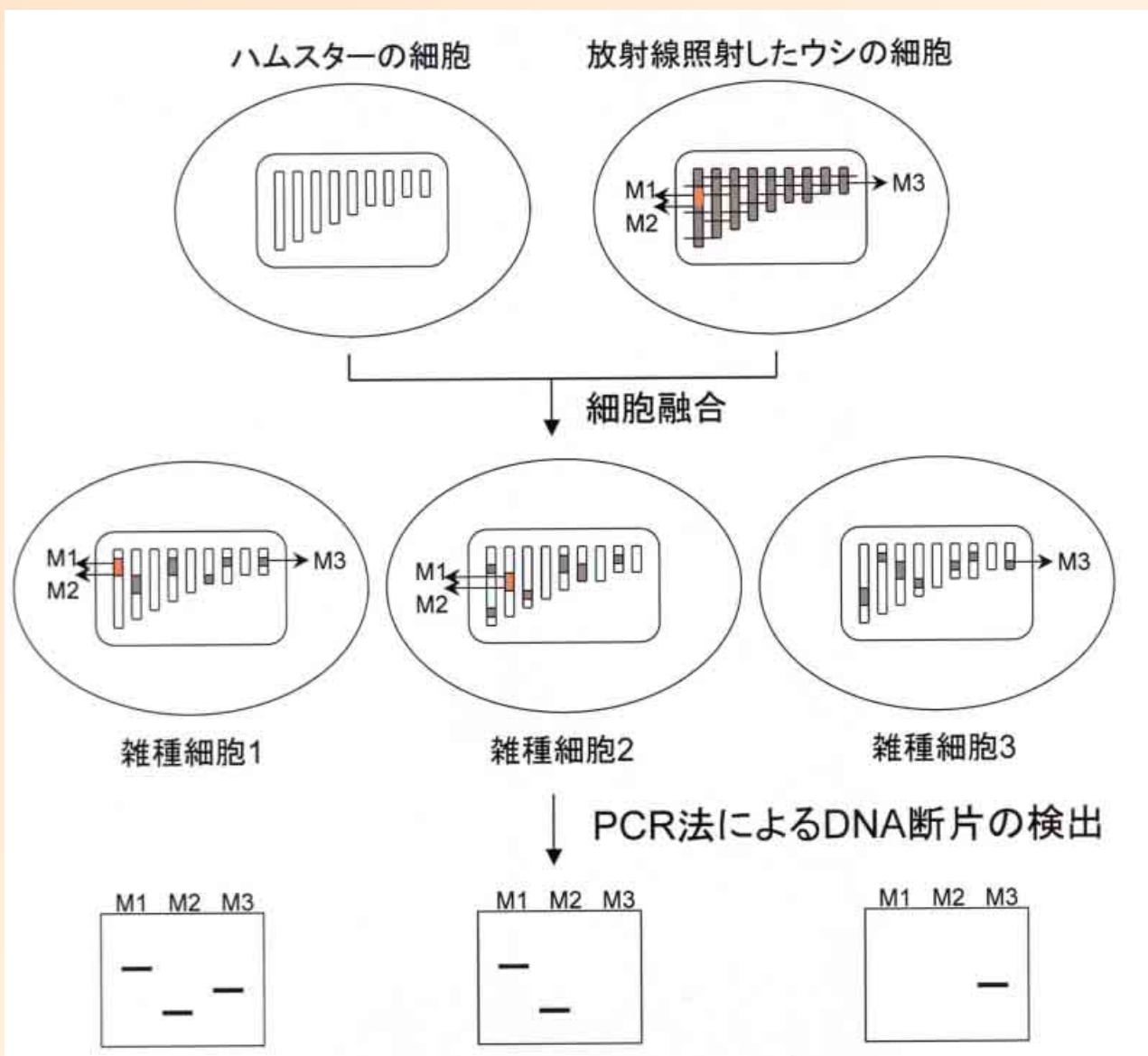
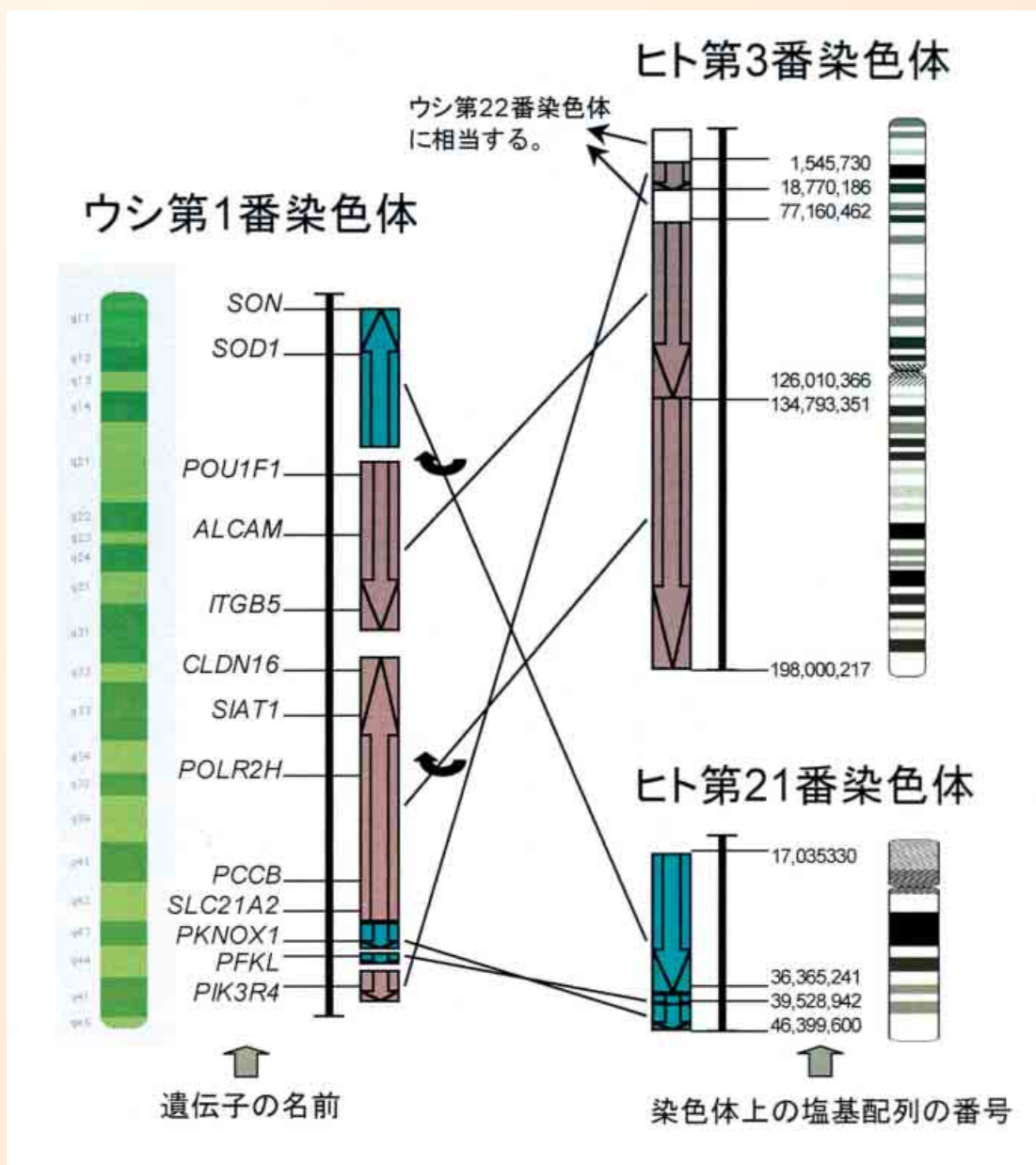


図1

良型である雄牛ということになります。ある雄牛の家系を解析すると、第○番染色体のどの辺に発育をよくする優良遺伝子型がありそうだと見当がつきます。ここで遺伝子地図を使います。もしその付近に成長ホルモンの遺伝子や、満腹感を感じさせて摂食量を調節するような遺伝子が見つければ、それは有力な候補遺伝子です。候補遺伝子の塩基配列を調べて、その遺伝子の機能に影響するような塩基配列の違いが、発育のよいウシとよくないウ

シの間に見出されれば、発育についての責任遺伝子の一つを明らかにできたこととなります。このようにして、一つ一つの責任遺伝子が明らかになれば、計画交配と選抜によって、効率的に優秀な雄牛を作り出すことが可能になります。現在、畜産技術協会附属動物遺伝研究所では、和牛の発育や肉質に関する責任遺伝子を同定する研究に取り組んでいます。

高須賀 晶子(たかすが あきこ)
(社)畜産技術協附属動物遺伝研究所



畜産おもしろばなし

ミニ豚のいろいろ

最近、TVなどでペット用のミニ豚をよく見かける。愛嬌のある顔とコロコロとした体型が癒しになると、愛好者がふえていると聞く。体は小さいが、ミニ豚の祖先は食肉用の豚と同じイノシシで、両者間に分類学上の違いはなく、交配も可能である。今でも、中国や東南アジア、中南米などの田舎では、体の小さな在来種が、病気に強く、粗悪な飼料に耐えるなどの特性から、伝統的に飼い続けられている。これらの在来種のなかから、体の特に小さなものが選ばれ、ミニ豚作出の基礎となった。

実験動物としてのミニ豚

ミニ豚は、本来、医学分野の実験用動物として作出された。豚は、解剖・生理学的に人との類似性が高く、医学の実験動物として古くから利用されてきた。以前は、食肉用品種の子豚を、

実験用に応用していたが、1960年代以降、実験室レベルで繁殖・飼育が可能なミニ豚が作出され、精度の高い実験が可能となった。また、中型実験動物として最も多く利用されていた犬の使用が、動物愛護の点から難しくなり、その代替として利用の場が広がってきた。

ミニ豚の特徴

ミニ豚は、成熟すると200kgをこえる食肉用の豚と体格的に大きな差がある。ミニ豚のサイズに決まりはないが、現在利用されている系統の多くは、成熟時体重が50kg以下と食肉用品種の1/4ほどの大きさである。一般に、ミニ豚は、食肉用の品種と比べ、早熟であるが、産子数は5、6頭と少ない。野生の小型豚から作出した初期の系統には、気性の荒いものもみられたが、現在普及している系統のミニ豚は、温順な性質で、取り扱いが容易である。

ミニ豚の系統

世界で20以上の系統が作出されているが、ここではその代表的な品種を紹介する。体重は約12ヶ月齢時である。

1) ホーメル系:

ミネソタ大ホーメル研究所で開発した実



↑ ゲッチンゲン ミニブタ

験用ミニ豚の第1号。カタリナやグアムなどの野生豚の交雑によって作出され、体重35～70kg。シンクレアー系とも呼ばれる。

2) ピットマン・モーア系:

米国ハンフォード研究所でフロリダの野生豚を基に作出。体重60～65kg。1967年に(財)日本生物科学研究所が導入。

3) ユカタン系:

ユカタン半島の在来種を基に、コロラド大で開発。ミニ(体重35～45kg)とマイクロ(同25～30kg)に分けられ、ヘアレス。チャールスリバー社が保有し販売。

4) パネピント系:

ユカタン系とベトナムの小型在来種を基に、Panepintoらが開発。体重15～20kg。世界で最も小型。

5) ゲッチンゲン系:

ドイツのゲッチンゲン大学で、ホームル系にベトナム在来種とランドレース種を交配して作出。体重平均35kg。(財)実験動物

中央研究所などで維持。わが国の代表的なミニ豚。

6) オーミニ豚:

栃木県の(株)日本家畜研究所が、中国東北部の在来種を基に、1971年に作出。体重約35kg。繁殖性に優れる。

7) クラウン系:

オーミニにゲッチンゲン系を交配して鹿児島大が作出。体重36～40kg。(株)ジャパンファームが生産・販売。

8) ポット ベリー系:

北米でペットとして開発された。1960年代に、ベトナムから太鼓腹の小型在来種がカナダへ。1986年、カナダから米国に。体重30～70kg。わが国でも、ゲッチンゲンに代わってペット豚の主流になりつつある。

三上 仁志(みかみ ひとし)
農林漁業金融公庫



どんな食品残さが飼料として利用されているのですか?

A 食品製造の際に出る副産物の米ぬか、ふすま、ビートパルプなどは、従来から飼料原料として使われています。しかし、国内で発生する食品の加工残さや調理残さの約半分は廃棄されており、リサイクル社会構築の一環として飼料や肥料への再利用が求められています。

食品製造業から出る菓子やパンのくず、おから、魚粉、ビールかすなどは品質や内容が明らかで、大量に安定供給されることから、現在、発生量の30%が食品残さ飼料として再利用されています。しかし、外食産業や食品卸売・小売から出る調理くず、食べ残し、廃食用油、回収弁当などは異物混入や品質劣化を起こしやすいため、飼料としての再利用は発生量のうち外食産業で5%、食品卸売・小売で9%にとどまっています。一般家庭から出る食品残さは調理くずや食べ残しが主体ですが、品質や内容が一定でなく、安定供給が難しく、飼料としての利用はほとんどされていません。

柏崎 守(かしわざき まもる)
(社)畜産技術協会

現場紹介

女性家畜防疫官

小さい頃、休みと言えば動物園!の家庭に育ち、動物園の獣医さんになろうと獣医学科に進学したはずの私は、帰国子女の友達から聞いた、海外から来る犬は狂犬病検査のため空港内の検疫施設で隔離されているという話に、いったいどんな国からどんな犬が来るのか、どのような検査なのかと興味を引かれ、いつのまにか方針転換、動物検疫所に就職することになりました。就職後は、輸出入される犬猫や旅客のお土産の畜産物の検査(成田・関西空港)、船舶貨物の輸出入畜産物の検査(博多港)、輸入牛・豚・馬の検査(成田・北九州の検疫場)など、各地で様々な仕事に携わらせていただきました。この4月から働き始めた現在の職場は、北海道に次ぐ畜産地帯である九州の南部、緑豊かな霧島山麓にあり、輸出入畜産物(ブラジル産鶏肉、台湾向け豚皮など)の検査、それに、カナダ産肉用馬の輸入検査を行っています。重種馬である彼らは、1頭あ

たり約1t、堂々たる体躯をしており、その迫力と美しさには毎回圧倒されます。しかしながら、通常の馬と同様、大変繊細で臆病な面を持つため、到着翌日の採血では、慣れない環境のもとで怯えて暴れる馬もあり、事故にならないよう緊張感を持ちつつ、落ち着いて採血するよう心がけています。10日間検疫施設に係留して、臨床観察や、血液などを用いた各種の検査を実施し、異常がなければ検疫は終了、家畜運搬車で熊本県などの牧場に運ばれて行きます。大きな黒目と長い睫毛、高い腰と太い首を持つ彼らは非常に愛らしいけれども、油断すると肩を嚙られたりします。色々と苦労はあるものの、防疫(伝染病の発生を予防し、またその侵入を防止すること)を通して畜産振興に関わっているという責任を噛みしめつつ、仕事に励む毎日です。

土方 礼子(ひじかた れいこ)
農林水産省動物検疫所
門司支所鹿児島空港出張所



動物検疫所って？

動物検疫所は農林水産省の検査機関であり、横浜、成田をはじめ全国30カ所に設置され、全国90ヶ所の国際空海港で業務を行っています。

動物検疫所では、①外国から輸入される動物（牛、豚、馬、兎、鶏など）及び畜産物（前述の動物の肉、ハム、ソーセージ、骨や稲わらなど）を介して家畜の伝染病が国内に侵入することを防止するための輸入検疫業務、②動物及び畜産物を介して外国に家畜の伝染病を拡げないための輸出検疫業務、③人にも感染する狂犬病などの病気の侵入を防止するための犬猫やサルなどの輸出入検疫業務を行っています。

これらの業務に従事するのが家畜防疫官であり、平成8年3月末に229名中73名だった女性家畜防疫官の数は、平成18年4月1日現在、

287名中118名（4割）にまで増えています。女性家畜防疫官は、係留中の動物に対するきめ細やかなケアやペットの飼い主とのコミュニケーション、一般の方々への動物検疫に関する情報提供など、様々な場面において、欠くことのできない役割を果たしております。

最近では、日本国内及び世界各国における鳥インフルエンザの発生、アメリカ産牛肉の輸入再開問題など、動物検疫を取り巻く状況は大変慌ただしく、また、世間の関心も高まっております。そのような中であって、動物検疫所で働く家畜防疫官一人一人が自覚を持ってしっかりと日々の業務にあたらなければなりません。今後も気を引き締め、しかし笑顔は絶やさずに、職員一同頑張っていく所存です。

梶原 篤(かじわら あつし)
農林水産省動物検疫所

畜産物あれこれ

羊毛製品のあれこれ

1. 羊毛生産と用途

羊毛は、めん羊が生産する優れた特性を持った繊維です。めん羊は品種が多く、品種によって生産する羊毛の太さ、長さ、品質が大きく異なります。

めん羊は、年に1回春に毛刈を行います。1頭当たりの産毛量は2kg～8kg毛長は5cm～20cmです。主な用途は毛織物ですが、羊毛の太さや長さによって用途が異なり、最も細く品質の良い羊毛は、高級服地になります、中等の太

さの羊毛は用途が広く、ニットや織物に用いられます。太い羊毛はバルキーな味わいを楽しむセーターやタペストリー、マットに適します。

2. 身の回りに羊毛製品がいっぱい

ウールといえば、背広やドレスなどの高級衣服、毛布、手編み毛糸、セーター、カーペット等が目につきますが、その他羊毛綿を用いた羊毛布団、羊毛の付いためん羊毛皮はムートンと称され敷物、敷布などになっています、特に、毛皮敷布は保温、吸湿性に優れているほか病人の床ずれ予防に効果があります。さらに、羊毛脂を精製して得られるラノリンは、女性が毎日愛用する口紅やクリームの主要な原料になっています。また、最近では、吸油マット、断熱材、吸音材、空気清浄材など用途が一層広がっています。

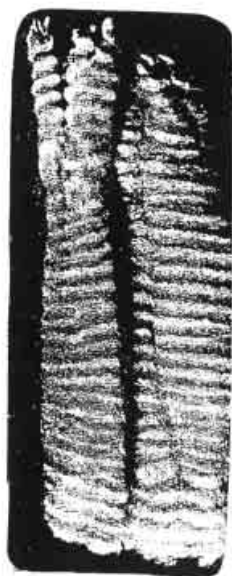
3. 羊毛の特性

1) 弾力性

羊毛をじょじょに引き伸ばしてゆくと30%近くも伸びます。そして、引き伸ばしを止めると、すぐ元の長さに戻ります。羊毛衣料はしわになりずらく型が崩れにくいのは、このためです

2) 吸湿性、放湿性

羊毛繊維は吸湿性に富んでいます、普通



羊毛は、波形(クリンプ)になっている。



羊毛の表面は鱗片(スケール)で覆われている。



羊毛加工実習(フェルト作り)

の状態でも一定の水分を含んでいますが、乾燥した日には12%程度、湿潤な日には20%以上の水分を含みます。羊毛は湿度の変化に敏感で吸湿と放湿を繰り返しています、これが羊毛は生きていると言われる所以です。

3) 保温性

羊毛自体に保温性があるわけではありませんが、織物になった時、羊毛独特の波状の繊維が、繊維と繊維の間に空間を作り、その空間に含まれる空気が断熱、保温の役割を果たします。

4) 難燃性

木綿や化学繊維は、燃え易いが羊毛繊維はなかなか燃えません、特に炎を出して燃えることは殆どありません。

4. 羊毛の特性を生み出す繊維の構造

羊毛は、他の繊維が真似の出来ない多くの特性を持っています。その特性を生み出す繊維の構造を顕微鏡で見ると、外側は鱗片(スケールという)で覆われています。この松かさ状の鱗片が乾燥状態のときは閉まっていますが、湿気を与えると松かさが開くように鱗片が開きます、このようにして羊毛は水分を調整しているのです。

また、羊毛は、真直ぐな繊維ではなく、波状に

なっています。これをクリンプといい品種によって波の大きさが異なります、太い羊毛は波が大きく、細い羊毛は小さくなっています。このクリンプがいろいろの特性を生み出しているのです

5. 国産羊毛の利用

日本のめん羊の飼育頭数は、およそ1万頭です、しかもラム肉生産が主目的ですから羊毛の生産はわずかですが、国産羊毛を用いて独特の作品を作って楽しんでいる個人やグループがあります。

羊毛作品の手作りに挑戦してみませんか。入門はフェルト作りが良いと思います。理由は、フェルト作りには殆ど道具が要りません。そして短時間で作品が出来ます。小物のコースターから壁掛け、敷物、帽子等と技術に応じていろいろの作品が出来ます。材料の羊毛は近くの飼育者から分けてもらう方法もありますが、とりあえず、手芸店から入手するのがよいでしょう、毛洗いやカードかけの作業が省け、いろいろの色や太さの材料が手に入ります。最初は、手ほどきをしてくれる人を紹介してもらいましょう。畜産技術協会にフェルト作りのパンフレットが用意されています。

近藤 知彦(こんどう ともひこ)
(財)ダンと町村記念事業協会



手作り作品のいろいろ



牛乳バッシングについて

近年健康に対する人々の関心は高く、また、テレビ、新聞、雑誌でも健康問題に関する記事等の取り扱いが多い。当協会でも牛乳乳製品の「良さ」を中心に広報活動を実施しているが、受け手の理解は期待したほど進んでいない。しかしながら、牛乳を飲むと癌になるとか、ゴルフの後に牛乳を飲むのは自殺行為（牛の乳は元々子牛の飲み物、人用にホモジナイズし殺菌した市販牛乳は、「酵素」が死滅しており、子牛に飲ませると死んでしまうから）というような健康に「悪い」という内容の記事に人々は敏感に反応し、本当に「害」があるのかとの問い合わせが殺到することとなる。またその記事を理由に牛乳の宅配をやめるお客さんも出るといった実害もでている。

関連して、「牛乳は、どれぐらい飲むと害がでるのか？ 科学的なデータは無いのか？」との質問もくる。残念ながらこれに答える科学的データを持ち合わせてないため、次のような答え方をしている。

1つめは、女子中高生を対象に、牛乳を「ほとんど飲まない」から「1日に400ml以上飲んでいる」までを5階層に分けて調査した結果で、牛乳を飲む量によって、体重には差が見られない。つまり「太る」ことはない。さらに、体脂肪率の数値は400ml以上飲んでいる生徒のほうが良い結果になっている。

2つめは、高脂血症の患者が、牛乳を1日600ml以上飲み続けても長期的には血清コレステロールに影響はなく、体重の増加も見られない（健康若年男女及び高脂血症の患者介入試験）ということの説明し「一般的な日本人が1日400ml、あるいは600ml飲み続けても悪影響はないのではないか」と話している。

また時には、外国人との比較で、日本人の年間1人あたりの飲用牛乳消費量は約39kg、これに対し米国人は99kg、英国人は117kg、スウェーデン人に至っては149kgという数値になっている。人種、生活様式の違いはあるものの、日本人の2～3倍の飲用量の水準にあること、またそのような実態の中でも、米国、英国等ではCa不足を改善するために「牛乳をもっと飲もう」と3-A-Day運動を展開していることなどを紹介している。

牛乳バッシングの記事は、おもしろおかしい単なる話題提供にはとどまらず一般生活者に対し不安を与える大きな問題であり、牛乳飲用の普及を促進するために、科学的根拠などと共的確に対処出来るような仕組みあるいは対処方法を検討している。

こうした科学的に正しいといえないバッシングに拒まれることなく、私たちへの大地からの贈りもの「牛乳」を、健康的な生活を送るためにどんどん飲んでほしいものである。

青沼 明德（あおぬま あきのり）
（社）日本酪農乳業協会

お知らせコーナー

・みんなで紙面を作る Q and A 欄をご用意。皆様からのご質問を募集しています。

乳や肉、卵の生産に役立っている畜産の技術について、常日頃より「どうしてなのか？」と疑問に感じていたり、「もっと詳しく」知っておきたいと思う事柄が多いと思われまます。

質問の主旨を簡略にまとめていただき「Q and A」欄までお寄せ下さい。リーフレットの紙面上でできる限り分かりやすくお答えしてまいります。それと同時に、消費者の皆様の関心事がどのようなところにあるのかを教えていただくことにもなりますので、それらをもとに今後の紙面作りにも役立ててゆきます。

質問状の宛先：〒113-0034 東京都文京区湯島3-20-9（社）畜産技術協会
消費者向けリーフレット「生産と消費をつなぐ 身近な畜産技術 Q and A」欄
Fax. 03-3836-2302 e-mail: info@jlta.lin.go.jp

・このリーフレットをご希望の方は下記までお申し込み下さい。

社団法人 畜産技術協会
〒113-0034 東京都文京区湯島3-20-9
TEL 03-3836-2301 FAX 03-3836-2302
ホームページ <http://jlta.lin.go.jp/>