

生産と消費をつなぐ 身近な畜産技術



家畜改良センター十勝牧場

● ニューストピックス

農作物を野生動物から護る手段に牛や山羊の放牧が有効との試験報告
農畜産物の有機JASマーク

● 畜産面白ばなし

大きな馬、小さな馬

● 技術講座

牛海綿状脳症(BSE)の診断

● 畜産物のあれこれ

いろいろなハチミツ

● 現場紹介

女性人工授精師

● みなさまの声

良質で安全な食肉が食べたい

● Q & A

牛や豚では、肉生産の場合は何のために去勢するのでしょうか？

第 **13** 号

2006年3月



●農作物を野生動物から護る手段に牛や山羊の放牧が有効との試験報告

最近、各地でサルやイノシシの野生動物（害獣）に農作物が荒らされ農家が困っていることが問題となっている。以前から農作物を野生動物から護る手段として家畜の放牧が有効であるといわれてきた。

滋賀県農業技術振興センター湖北分場では、家畜を放牧して田畑へ害獣を近づけなくする試験が行われており、予備テストとして、耕作放棄地に牛2頭と山羊・羊各3頭を放牧したところ、予想以上の成果があり、家畜がいる周辺ばかりでなく、山に近い田畑にもサルやイノシシは侵入せず、また、田畑の近くまで来た足跡があるもの

の、山へUターンしたとの報告がなされている。

また、山羊だけを放牧したところでは、放牧地に近寄ったサルはしばらく山羊とにらみ合い、山へ引き返すことがビデオカメラで確認されており、山羊の放牧が予想以上に成果があったことが報告された。

同試験場では、14年度～18年度にかけて、野生獣の農作物被害多発地域での肉用牛の放牧飼養試験が実施されている。

牛や山羊を放牧することで、サルやイノシシと人間が住みわけることができるということになるかも知れない。

●農畜産物の有機JASマーク

有機農畜産物のJASマーク規格が平成17年11月26日に施行され、有機食品がJAS規格に適合して生産されていることを登録認定機関が検査し、その結果認定された事業者のみが有機JASマークを貼ることができる。

この「有機JASマーク」がない農畜産物やそれらの加工食品に、「有機」、「オーガニック」などの名称の表示や、これと紛らわしい表示を付すことは禁止された。



有機畜産物とは、(1) 飼料は主として有機の飼料を与える、(2) 野外への放牧など、ストレスを与えずに飼育する、(3) 抗生物質等を病気の

予防目的で与えない、(4) 遺伝子組み換え技術を使用しないことが定められている。



馬は、ほんの100年前までは、軍隊、草原、農場、市街地、森林、鉱山、工場などあらゆる場所でその力が利用されていた。現在、馬の品種は、地方種や、品種とまでは言い難い「タイプ」まで含めて200にもものぼるとされており、体の大きさも大小さまざまである。その中には、特定の利用目的にあわせて選別されたり育種されたりしてきた品種も多い。

世界最大の馬

世界の馬で最も体の大きな品種は、英国原産のシャイアー種とされている。この品種の馬の中には、体高190cm、体重1200kgに達する個体もいる。馬の体高の世界記録は、1846年生まれのこの品種の馬サンブソン号で、体高は219cmだった。体高とは背中のおしりまでの高さなので、頭のおしりまでなら優に250cmを超える、まさに見上げるような馬だったものと想像される。ちなみにサラブレッドは普通体高160cm、体重450kg程度である。

シャイアーは中世の軍用馬グレートホースの血をひく馬とされる。中世の騎士は重い甲冑を身に付けて戦った。また馬にまで甲冑を着せる場合もあった。中世の騎士の決闘は、甲冑を着けて馬に乗り、槍を脇に抱えて正面からぶつかりあうというものだった。このような戦いかたでは、馬には小回りのきく器用さなどは必要とされず、ひたすら頑丈さと馬力が要求された。

こうしたグレートホースの血をひくとおもわれるシャイアー種は、かつては重種の鞍用馬として英国で広く利用されていた。現在でも趣味で飼う人が多いが、ビール会社が保護の手を差し伸べ、美しい馬具を装着してビール樽を積んだ馬車をひく馬として英国の観光客をわかせている。

小さくても力持ちの馬

スコットランド北端のシェトランド諸島原産のシェトランド・ポニーは体は小さいが(体高107cm以下、体重約250kg)力持ちのポニーとして知られている。このポニーはシェトランド諸島で島内での交通や、農地の肥料にするための海草を運搬するなどの目的で古くからその地で飼われてきた。

地味な一地方種だったポニーだが、19世紀中葉、一躍世間の注目を浴びるようになった。

当時、英国の炭鉱での石炭の搬出など、狭い坑道での作業には、貧しい家の子供が働かされていた。1840年、英国議会は法律でこれを禁止した。児童保護法の成立である。

そこで子供に代わって使われるようになったのが、体が小さく耐久力のあるこのポニーだった。需要が急増して大增産がおこなわれ、育種改良も進んだ。

現在は、もちろん炭鉱での需要はなくなったが、従順で扱いやすく可愛いこのポニーは子供用の乗馬として英国ばかりでなく世界各地で人気が高く、生産がつづけられている。かつて身代わりになって子供を救ったポニーが、今では乗馬好きの子供たちの最良の友となっているのである。

日本における品種登録第一号

さて第二次世界大戦前の日本、国産改良品種第一号(1932年)として賞賛を浴びた馬が存在した。その馬は「日本釧路種」と命名されていた。この品種の真の価値は戦場で証明されたが、その鍵も体の大きさにあった。

当時、軍馬の品種改良は在来馬をもとに、輸入した鞍用馬を配合するなどしてやみくもに大型化する方向に進んでいた。こうした大型化に異議をとらえたのは、釧路の馬産家、神八三郎(1866-1955)だった。彼は日本人の体格にみあった小型の、しかし脚力と持久力の両方を備えた馬を作り出すことを目標に品種改良に取り組んだ。馬の品種改良など一人でできるものではない。彼は釧路の馬農家五千名をまとめ、絶大なリーダーシップを発揮して日本釧路種を作り上げたのである。

戦場で大型の軍用鞍馬が次々と疲労で倒れていく中で、この品種はびくともしなかった。日本釧路種の評価は陸軍で大いに高まった。しかしこうした戦場での活躍は、同時にこの品種がやがて軍国日本の解体とともに消滅する運命にあることを暗示していた。

楠瀬 良(くすのせ りょう)
日本中央競馬会競走馬総合研究所

(注)わが国でも大小さまざまな馬が飼育されており、体重900kgを超えるようなベルシュロン等の大きなものからポニーのように小型のものもみることができる。



アメリカンミニチュアホース:愛玩用に育種改良された超小型の馬。この大きさが成馬である。



牛海綿状脳症(BSE)の診断

わが国ではBSE対策の一つとして、21ヵ月齢以上の食用に供される牛と24ヵ月齢以上の死亡牛を対象にBSE検査が行われています。ここでは、まずBSEとは何かについて説明し、次に、わが国におけるBSEの診断法について解説したいと思います。

BSEとは？

BSEは牛のプリオン病または牛海綿状脳症と呼ばれています。プリオン病の病原体は、正常な動物の脳に存在する正常プリオン蛋白質の立体構造が何らかの原因で変化し、異常な性質を示すようになった異常プリオン蛋白質であると考えられています。体内に異常プリオン蛋白質が侵入すると、それが鋳型となって正常プリオン蛋白質を次々に自分と同じ型の異常プリオン蛋白質に変えていきます。そして、変えられた異常プリオン蛋白質が主に脳の組織に蓄積することで、生命維持に不可欠な神経細胞にダメージを与え、感染した動物は死んでしまいます。BSEに感染した牛は長期間にわたって全く症状を示しません。2年から8年経ったところに、音や光、接触などに対する過敏な反応や運動失調、麻痺などが現れると、2週間から6ヵ月で死にいたります。

以下では、異常プリオン蛋白質を‘異常型’、正常プリオン蛋白質を‘正常型’として説明します。

BSEの診断

BSEの診断では、脳内に異常

プリオン蛋白質が蓄積しているかどうかを調べるため、プリオン蛋白質と結合する抗体が用いられます。ところが、‘異常型’と‘正常型’は蛋白質を作っているアミノ酸の構成や並びが全く同じであるため、抗体は両方の蛋白質に反応してしまい、反応した蛋白質が‘異常型’か‘正常型’かわかりません。そこで、‘異常型’は‘正常型’にくらべて蛋白質を分解する酵素で分解されにくいという性質を利用します。BSE検査を行う牛の脳のサンプルをこの酵素で処理すると、サンプル

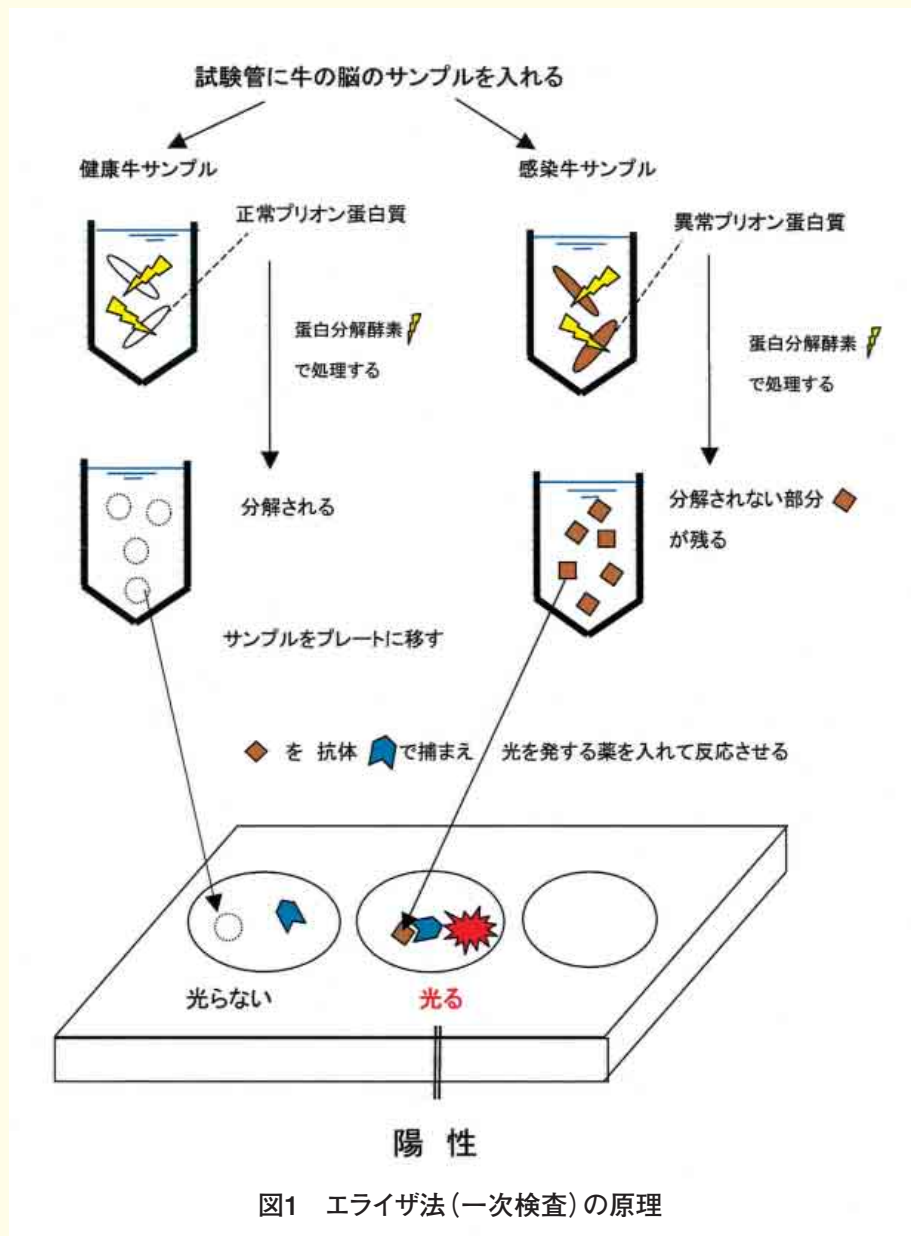


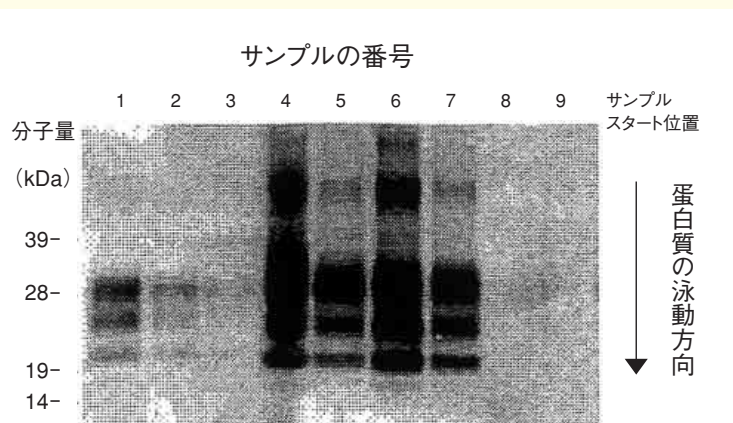
図1 エライザ法(一次検査)の原理

中の‘正常型’はすべて分解されてしまいますが、‘異常型’はこの酵素で完全には分解されないため、蛋白質の断片が残っていれば‘異常型’が蓄積したBSE感染牛と判定されます。これが異常プリオン蛋白質の検出の基本的な原理です(図1)。

BSE検査の対象となる、食用の牛や24ヵ月齢以上の色々な原因による病牛や死亡牛は莫大な数にのぼるため、まず「一次検査」で陽性となった牛をふるいわけし、次にこれについてさらに正確な方法でBSEであることを確認する「確定検査」が行われます。「一次検査」では、多数のサンプルの迅速な検査に適した「エライザ法」(酵素免疫測定法)が使われています。これは、図1に示したように、牛の脳のサンプルを蛋白質分解酵素で処理しておき、これにプリオン蛋白質と結合する抗体を加えて‘異常型’の断片があれば発色や発光によってわかるようにしたものです。

「一次検査」で陽性となった牛について「確定検査」が行われます。これは、国が指定する機関でウエスタンブロット法と免疫組織化学的検査によって行われます。ウエスタンブロット法は、基本的原理は「一次検査」と同じです。あらかじめ脳のサンプルを酵素で処理しておき、ゲルの中で電圧をかけます(電気泳動)。この方法では、蛋白質はその大きさ(分子量)に応じて分かれて動く性質があるため、酵素分解されなかった‘異常型’は3本のバンドに分かれて常に決まった位置に止まるので、別の膜に写し取ってから抗体を加えて反応を調べます(図2の4~7番)。「正常型’は分解されているので反応は見られません(図2の8,9番)。このように、‘異常型’の蛋白質を目に見えるようにして確認するという点が「一次検査」と違ってきます。

「確定検査」の二つ目の方法の免疫組織化学的検査は、牛の脳(延髄)をあらかじめ薄く切った標本と抗体とを反応させたのち、異常プリオン蛋白質に結合した抗体を発色させることで、発色の程度、組織のどの場所が多く発色しているかを顕微鏡で観察して



- 6-7番が21例目BSE牛の脳サンプル。
1-3番はスクレイピープリオン感染マウスの脳サンプル。
4, 5番は英国で発生したBSE牛の脳サンプル。
8, 9番は正常な牛の脳サンプル。
BSE感染牛(5,7番)では、3本のバンドが明瞭。
矢印は蛋白質のゲル内での泳動方向。
分子量を示す数字が小さいほど先に進んでいる。

図2 日本での21例目の牛のウエスタンブロット法による確定検査の結果

判定します。

BSEの診断に用いられている検査方法は高感度ですが、感染して間もない牛では脳や脊髄に異常プリオン蛋白質が蓄積していないためBSEとは判定できません。そこで、このような感染の初期の牛が検査陰性で食用となるリスクを回避するため、わが国では、全ての月齢の牛について異常プリオン蛋白質の蓄積する危険性の高い組織(脳・脊髄・眼・扁桃・回腸遠位部等)を焼却・廃棄しています。また、反芻動物由来飼料(肉骨粉・獣脂かす)の給与の禁止、BSE汚染国からの牛肉骨粉の輸入禁止、牛肉のリスクがわが国と同等以下と評価される場合を除きBSE発生国からの牛肉・牛臓器の輸入を禁止するなどの措置をとっています。このようなBSE対策により、病原体である異常プリオン蛋白質の海外からの侵入や国内での拡がりを防止し、食肉の安全がはかられています。

今村 守一(いまむら もりかず)
動物衛生研究所プリオン病研究センター



いろいろなハチミツ

ハチミツはどれも同じように琥珀色の甘い味のする液体と思われがちですが、名前は一つでも色も味も香りも非常に多様です。最近では蜜源となる花の名前を表記したのも市場に出回り、テイスティングのできるショップも増えていきますので、好みの何種類かを手に入れて、用途や気分を使い分けるのが上手なつきあい方といえるでしょう。

ハチミツの色

ハチミツは蜜源となった花の種類によって、あるいは養蜂家による採蜜方法によって、またその後の時間経過や商品化にあたっての加熱処理などによっても色調が異なり、ほとんど透明のものからほとんど真っ黒なものまで大きな差があります(写真)。

ハチミツの色は、花粉から溶出する植物色素や花蜜中のミネラル分によって決まります、いずれも組成比が増え



花の種類によって異なるハチミツの色
(左から、ニセアカシア、エゴ、トチ、ノバラ、サクラ、ミカン、クリ、ナタネ、ラベンダー、ソバ)

ると色調が濃くなりますが、それぞれ蜜源に特有の複雑で微妙な色調を作り出しています。また最近の研究では、暗色ハチミツの方が抗酸化性に優れていることがわかり、抗酸化に関わる成分も色調に関わっていると考えられます。

一方で、ハチミツ中で時間とともに作られる物質もあります、加熱に伴って生成するヒドロキシメチルフルフラールも暗色化の一因です。この過程は自然状態でもゆっくり進み、特に気温の高い熱帯産のハチミツでは温帯のものよりもこの物質が多く含まれ暗色のハチミツが多い傾向にあります。

ハチミツは液状であれば、色が濃くても透過性があるのですが、結晶化すると白色の結晶によって透明度が失われます。結晶はブドウ糖によるもので、急速に小粒径の結晶を作らせることで、淡黄白色のクリーム状のハチミツを作る技術もあります。

ハチミツの風味

ハチミツは「甘い」ものですが、糖の組成の若干の差によって、また副次的に含まれる成分によって甘みの感

じ方が異なります。砂糖(=ショ糖)と異なり、ハチミツの主要な糖は果糖とブドウ糖ですが、このうち果糖はショ糖よりも甘味度が2~5割近くも高く、また低温で甘みが強くなる例外的な性質を持っていて、常温ではハチミツの方がショ糖に較べてはるかに強い甘みを感じさせます。このため常温以下の温度で摂取する食品や飲料の甘味料としてはショ糖よりもハチミツが好適であるとされています。

全体の風味の形成には、微量成分である揮発性のアルコール類、ケトン類、アルデヒド類、エステル類が花由来の香気成分(アロマ)として重要な役割を果たしています。ハチミツが酸性を示すことの基本的背景にはグルコン酸をはじめとする有機酸類の存在がありますが、これも風味に大きく関わっていて、ワインなどと同じように有機酸が多い方が味に深みが増し、個性豊かになります。個性という点では、ハチミツに苦みを与える、アミノ酸やタンニン、タンパク質なども重要で、またミネラル分も食味に影響を与えるので、結果として蜜源ごとに特徴的な風味が作り出されています。

ハチミツの利用と嗜好には国民性が大きく反映していて、ヨーロッパでは個性の強いものが好まれ、一方、日本では淡泊な味わいのものが喜ばれてきました。風味に関しては、温かい食品に使う場合には、香りを強く感じやすくなるので淡泊なものを、また冷やして利用する場合は、甘み以外は抑えられるので、個性のややはっきりしたものをといった使い分けができます。

レンゲ、ミカン、ニセアカシア(アカシア)、クローバーなどは淡泊でそのままでも料理にも使いやすいハチミツです。香りや味にはっきりした特徴あるトチノキ、リョウブ、シナノキ、ソヨゴ、クロガネモチ、ナタネなどは、料理やハーブティなどに香りのアクセントをつけるのに、またクリやソバ、森のハチミツといわれる甘露蜜のように個性の強いものは煮込みや香辛料を多用する料理に向いています。とはいえ実際にはお好み次第、工夫次第です、いろいろなハチミツを好みに合わせて楽しんでいただきたいと思います。

中村 純(なかむら じゅん)
玉川大学ミツバチ科学研究施設



女性人工授精師

～しれとこ牛の父として母として～

小学生の頃から動物関係の仕事に就きたいと初志貫徹し山口県から北海道に来て人工授精師という職に就き、早12年になります。大手畜産企業の現場に8年、その後開業授精所の先生方にお世話になり、現在清里町にある『しれとこ牛家畜人工授精所』を任せ3年になろうとしています。

人工授精業務自体は、直検（発情した牛の肛門から手を入れて直腸越しに子宮や卵巣を触診すること）し、牛の精液を雌牛の子宮内まで注入する一連の作業で子牛を生産する上で、なくてはならない技術です。

ある意味女性でありながら父親的?な位地にあります。お父さん次第で生まれてくる子牛の一生の半分は決まるといっても過言ではないため、その精液を選定し受胎させ最高の子牛が生まれてくる時は日々の苦勞も吹っ飛びます。

しかし家畜市場にその子牛達が上場した時の評価は、その後の哺育、育成管理に左右される部分も多く、子牛達の母牛ともども努力しているところです。現在の職場（しれとこ牛 村尾牧場）では人工授精業務だけでなく人工哺乳や給餌、堆肥出しなど一般管理作業も行っていますので子牛達にとっては父であり母でもあるつもりです。他の技術員の方々からは大変だなと言われることもありますが、常に繁殖現場の第一線にいたいことを目標とする私にとっては理想の環境なのです。

まだまだ人工授精技術も牛飼いとしてみても未熟で勉強していくことはたくさんありますが畜産という素晴らしい職場には女性でも一生打ち込める魅力があります。BSEなど畜産を取り巻く情勢が変化している中で、本当に良い物（安心・安全なお肉・おいしい牛肉や牛乳）が求められており、技術だけでなく日々の管理の大切さを痛感しています。一般的に”牛は腹作り”と言われながらも体重の重い牛が高価格で取引されています。しかし我が牧場では肉用牛を飼育していますが、本当の意味での”腹作り”にこだわり牛を育てています。実際、自社牧場で肥育している牛は非常に伸びが良く、将来大きく、おいしい牛肉が生産されることを確信しています。今後も市場の購



買者そして、その先の消費者の方々に『しれとこ牛を!!』といってもらえるよう、生産の本当のスタート（授精業務）から頑張っていくつもりです。"もうすぐ流氷がオホーツク海に現れ、厳しい季節が訪れます。この北海道"知床"だから"こそできる牛があります。畜産を授精師を選んでよかったと、この先もずっと思い続けられるよう自分自身にも厳しくありたいと思うのですが…。夢と希望をもって知床の春を待つべく今日も授精に給餌に汗を流し、雪と氷の中を走り廻っています。

作田 妙江（さくた たえ）
家畜人工授精師

家畜の人工授精って知っていましたか？

今では、テレビ、新聞・雑誌など、各種メディアで人工授精という言葉は頻繁に使われるようになりました。そのほとんどは、家畜繁殖の目的であったり、人の不妊症への応用や動物園などの希少動物の分野で必要不可欠な繁殖技術として行われていることはご存じのとおりです。しかし、普及の度合いとして見ますと、畜産の分野が圧倒的に多く、定着している実用技術です。家畜の品種毎に人工授精の技術は確立されていますが、最も普及の進んでいるのは牛です。

家畜人工授精の技術は、1930年代から実用化のための試験研究が世界的に進められ、1940年代に入ってから、精液を低温（4℃）で保存し、数日間であれば受胎能力が保持出来るように工夫され、これが実用技術として急速に発展しました。更に1950年代に精液を凍結保存し、半永久的に利用出来る技術が開発され、液体窒素（-196℃）で保存された凍結精液が世界中で利用されています。

昭和25年（1950年）に家畜改良増殖法が制定されました。この中で始めて人工授精が法制化され、人工授精師の制度が誕生しました。わが国は家畜人工授精の普及において、世界で最も高い国の一つです。乳用牛ではほぼ100%に近い比率ですし、肉用牛もこれに近く高い普及率です。現在は全国で約6千人の人工授精技術者が活躍しており、この中には獣医師が約3割・人工授精師が7割の比率になっております。女性の人工授精技術者は、2%程度ですが年々増加傾向にあり、畜産農家から頼りにされる重要な立場を確立しています。欧米でも以前から女性の人工授精師が活躍しています。この仕事は女性として備わっている本能的なもの、うちなるものの神秘さに感動できる崇高な職業と言えます。

榑崎 秀夫（ならさき ひでお）
（社）日本家畜人工授精師協会

良質で安全な食肉が食べたい



畜産現場を見て驚くことが度々です。大分前のことになりますが「牧場見学」と称する会へ参加しました。『牧場』といえば、緑の野原を想像します。しかしその牛は狭い畜舎へ入れられ餌を与えられていました。へーこれが牧場?と思ったのが最初です。

以後、大きな乳房を支えるためにブラジャーをした乳牛、壁に付けられた金属製の乳房から乳を飲む子牛、バイオマスの原料にするため流しやすいように餌を調整して下痢便状の糞をする牛。その都度シヨツクで、こんなことしていいのかなあと疑問を感じたものです。これらはたぶん現在の畜産技術の成果なのでしょう。そのおかげで、皆さんは安くて美味しいお肉が食べられるのだと言われそうです。

鶏が何十万羽という単位で飼われているなど、おそらく鶏インフルエンザ事件が起きるまで、多くの人が知らなかったようです。BSEと共食いの飼料を与えられる牛のこともしかりです。

食肉の消費量は経済発展に比例すると言われます。便利さ、贅沢になった食生活を、元に戻すのは容易ではないでしょうが、大量生産・大量消費、どこかで歯止めをかける必要があります。じゃんじゃん輸入して、じゃんじゃん捨てて、ダイエット食品で体を壊し、ジョギングに励み、何だかおかしいのではないかと思います。

これまでの畜産技術は効率と経済性を重視していたように見えます。こちらでいいものを少量食べて健康にすずすにはどうしたらいいか、消費のあり方生産の方法を見直すべきだと思います。良質・安全を目指した方向へと進むべきでしょう。

今年3月から有機畜産物のJAS規格が施行されます。その基本は自然環境の維持、動物の健康や福祉、医薬品や飼料添加物の使用に配慮し、安全な畜産物の生産を目指すものです。消費者も選択の役に立てたいものだと思います。

伊藤 康江 (いとう やすえ)
日本有機農業研究会

Q

牛や豚では、肉生産の場合は何のために去勢するのでしょうか?

A

牛や豚では、肉生産として出荷される場合は、肉質が充実して最も美味しくなる時期まで肥育（体に肉をつけさせること）されます。和牛の代表的な黒毛和種の去勢牛（去勢した雄牛）は、霜降り状に肉と脂肪が交雑して肉質の良くなる、約28ヵ月齢（生後2年4ヵ月）前後に出荷されますが、雌牛の場合は去勢牛よりも2ヵ月くらい長く育てられて出荷されます。雄牛は生まれたまま肥育すると、肉と脂肪が交雑しにくく肉質も硬くて、美味しい牛肉に仕上がりません。このため、雄牛は生後2～3ヵ月齢時に去勢（睪丸を外科手術で除去する）して雄牛としての特性を抑制して肥育するのです。豚の雄も哺乳子豚の時期に去勢して肥育するのが一般的です。去勢は、肉質を良くし、太り易くし、性質をおとなしくして集団で飼育し易くするために行います。

柏崎 守 (かしわざき まもる)
(社)畜産技術協会

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@jita.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://jita.lin.go.jp/>