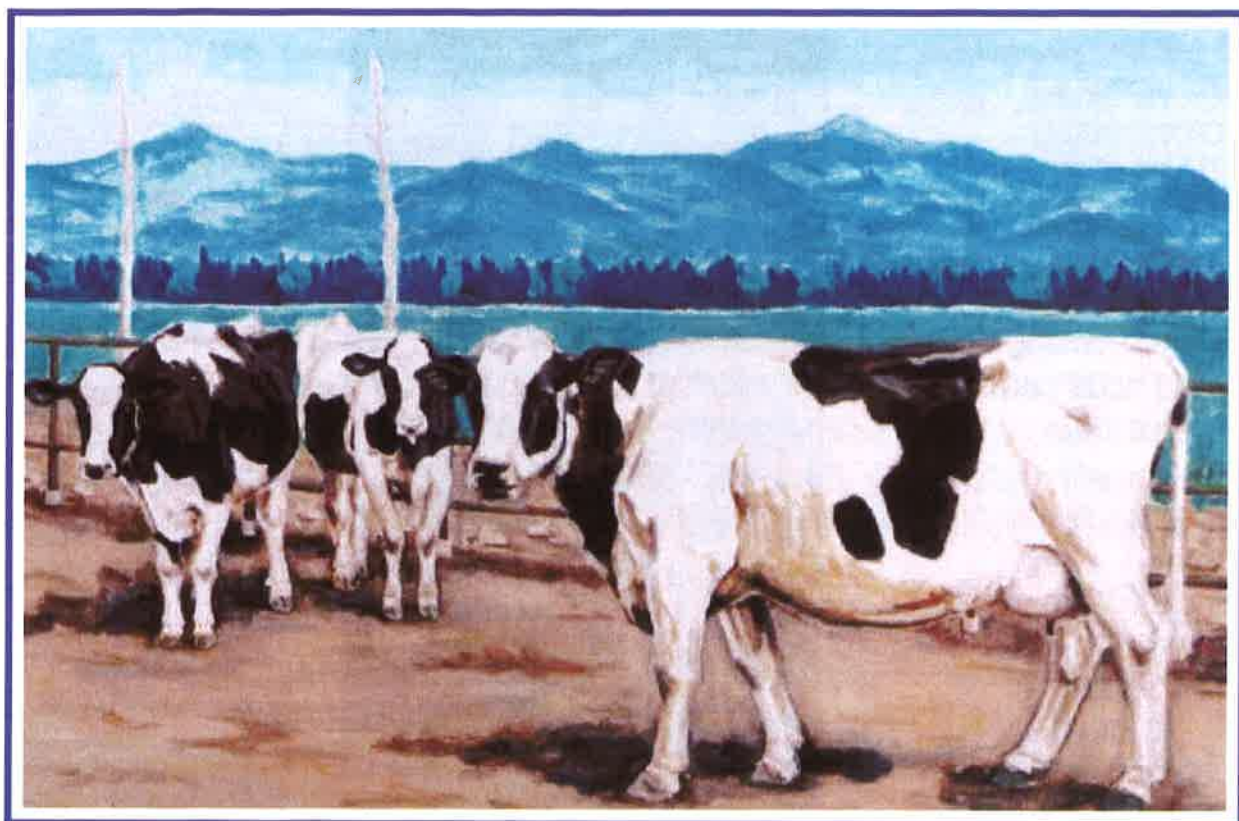




発行第100回記念号

酪農試験場だより

No. 100



画：『拓陽の牛』 岸 善明

- 1 「21世紀の畜産に望まれること」
- 2 試験研究成果の紹介
 - ①乳牛の分娩前後の飼料給与法
 - ②受精卵が採れない牛から体外受精卵を作出する技術(生体卵子吸引法)
 - ③夏作にスーダングラスを用いたロール・ベールラッピング体系の確立
- 3 ET技術が酪農肉用牛振興に果たす役割
- 4 優良乳用牛受精卵活用効率化事業について
- 5 第11回全日本ホルスタイン共進会に参加して
- 6 **トピックス** 体細胞クローン牛「なす」が子牛を出産！

平成13年の年頭にあたって

21世紀の酪農に望まれること

栃木県酪農試験場長 郷間 和夫



明けましておめでとうございます。

いよいよ21世紀の始まりです。皆様にとって20世紀はどんな時代だったでしょうか。

栃木県の酪農は、豊かな自然と首都圏に位置するという有利な立地条件と、いち早く最新の技術を経営に取り入れるなど、酪農家の弛まぬ努力により、生乳生産量が全国第2位となる着実な発展を遂げ、21世紀へ弾みをつけた時であったと思います。

このように、本県酪農の21世紀への船出は順風満帆のように見えますが、一方では、経営者の高齢化と後継者不足、環境汚染、国際化への対応など大きな問題もあり、本県酪農をさらに発展させるため、これらの解決が重要となります。

その中でも最も緊急を要するのが環境対策です。家畜の糞尿は元来堆肥化すると、地力の向上を果たす貴重な資源となりますが、一方不適切な管理（野積み、素堀り等）などにより環境汚染の原因ともなります。このため家畜糞尿処理施設の計画的な整備、堆肥の流通・利用の促進、家畜糞尿処理技術の開発・普及などが重要な課題となります。

次に、後継者の確保や、国際化に伴う乳価の低迷などに対応するため、酪農経営の生産性を高める必要があります。ヘルパー制度やコントラクター制度の充実・利用を図るほか、乳牛の改良やそれらの能力を十分に発揮させる飼養管理技術の向上が大切です。

乳牛の改良には、雄側からの改良に加え、雌牛の能力検定、優良雌牛を短期間に増殖する受精卵移植技術の活用や雌雄産み分け技術の実用化が必要となります。

また、省力・効率化を目的としたフリース

トール・ミルクパーラー方式の導入、TMR（混合飼料）給与システムの導入、搾乳・哺乳ロボットの利用などが必要と考えられます。

さらに、酪農家にとって自給飼料の増産は、生産コストの低減と経営の安定化に結び付きませんが、転作田における飼料作物の作付け拡大、国産稲わらなど低・未利用資源の活用を促進することも有効な対策となります。

このような状況の中、わが国は新たな「食料、農業、農村基本法」を制定し、食料自給率の向上を図るため農業の食料供給能力の強化や環境破壊を軽減するため農業の持つ公益的、多面的機能の十分な発揮などを政策の基本理念として掲げました。

酪農がこのような機能を持続的に果たすためには、上記の技術的課題を克服し、経営の安定的発展を図ることが絶対条件となりますので、試験場の役割は今以上に高まるものと考えられます。

酪農試験場は、今後とも皆様の要望に応えて試験研究を実施するとともに、情報の収集・提供を行い、栃木県酪農発展のために貢献していきたいと考えております。

最後に、21世紀が栃木県の酪農にとってすばらしい時代となりますよう祈念しご挨拶といたします。



栃木県酪農試験場（本館）

試験研究及び事業成果の紹介

① 適切な飼養管理で生産性の向上！ 「乳牛の分娩前後の飼料給与法」

1. 目的

乳牛の飼養管理で分娩前後は、その後の経済性に関わる重要な時期です。分娩後の疾病や繁殖障害は、主に栄養管理を中心とした飼養管理に起因しています。そこで、分娩前後の飼料摂取量及び養分要求量を満たすように分娩前より泌乳期の濃厚飼料にカルシウム濃度の低い単味の濃厚飼料（圧ペン トウモロコシ）を加えて給与することで、分娩前後のエネルギーバランスを保つ事ができるか試験を実施しました。

2. 成果

試験期間は分娩前2週から分娩後8週までとし、分娩前2週から圧ペン トウモロコシを1日0.5kgずつ最大で4kgまで濃厚飼料に加えて給与する区（以下試験区）、分娩前に圧ペン トウモロコシを濃厚飼料に加えて給与しない区（以下対照区）に分けて実施しました。

(1) 体重成績は、分娩直前、直後及び泌乳初期で比較しバラツキがありましたが2つの区とも同じような傾向を示しました（図1）。

(2) 飼料の摂取量は、分娩前に試験区が対照区に対して多く、分娩後には対照区が試験区に対して多い傾向でありました（図2）。2つの区とも分娩直後にTDN要求量の60%にまで落ち込み、分娩後8週にそれぞれTDN要求量の100%に回復しました。

(3) 乳量は、分娩1～4週後に試験区が対照区に対して多い傾向でありました（図3）。乳質については、2つの区に大きな差はみられませんでした。

また、乾物摂取量1kg当たりの日乳量は、試験区が高い傾向にありました（図4）。

(4) 分娩前後における疾病及び事故は、確認されませんでした。

3. 波及効果・普及性

分娩前より泌乳期の濃厚飼料を給与することで、乾乳期から泌乳期にスムーズに移行でき、その結果、分娩前後の事故を防ぐことが出来ます。

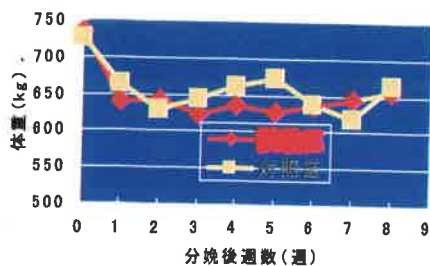


図1 体重の推移

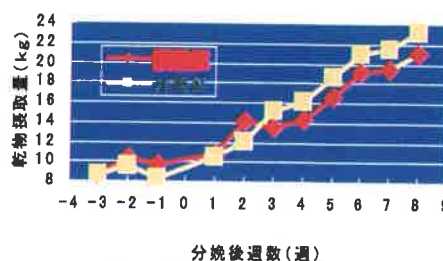


図2 飼料(乾物)摂取量の推移

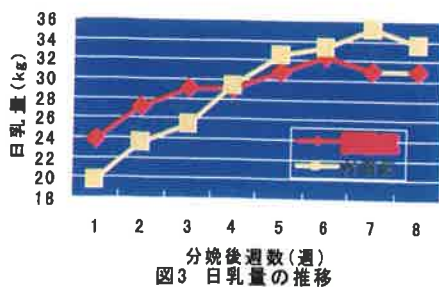


図3 日乳量の推移

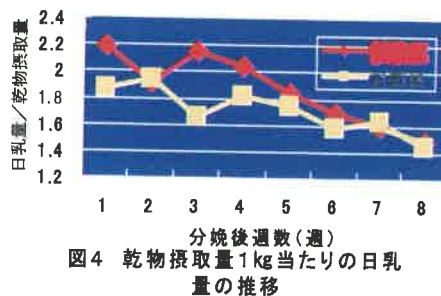


図4 乾物摂取量1kg当たりの日乳量の推移

問い合わせ 飼養技術研究室 阿久津 和弘

② 新繁殖技術で高能力牛を増殖する！

「受精卵が採れないウシから体外受精卵を作出する技術（生体卵子吸引法）」

1. 目的

良質の牛乳や牛肉をたくさん生産できる能力を持っている高能力牛でも、受精卵がたくさん採れて子孫の子牛を多く生産できるとは限りません。このため、通常の採取方法では受精卵が採れない高い能力を持つウシから、妊娠可能な体外受精卵を作出する技術（卵胞内卵子吸引法による体外受精技術）を確立し、生産性の向上に役立てることを目的としました。

2. 成果

正常な受精卵が採れなくなる理由は、ウシの老齢化による変性卵の増加、長期間にわたり受精卵の採取を続けることによる過剰排卵処置（性腺刺激ホルモン投与）に対する反応の低下があげられます。

そこで、超音波診断による卵胞内卵子吸引装置（写真1）を用いて、ウシの卵巣画像（写真2）を観察しながら卵子を直接採取（写真3）し、体外受精技術により受精卵を作出することを試みました。

この方法で延べ30頭あまりのウシで試験したところ、1頭当たり約13個の卵子が回収できました。また、この卵子を体外受精したところ、1頭当たり約2.5個の妊娠可能な体外受精卵を作出することができました。さらに、この体外受精卵を4頭の雌牛に移植を行い、2頭の妊娠が確認できたことから、新たな優良牛増殖技術として活用できることが示唆されました。

3. 波及効果・普及性

この技術を活用することにより、受精卵が採れずあきらめていた高能力牛からも体外受精卵を作出することができ、優秀な子牛を増産することができるようになります。酪農試験場では、この技術を活用して「スーパーカウ」の優秀な娘牛を生産し、酪農家により多くのスーパーカウ受精卵を供給できるようがんばっています。

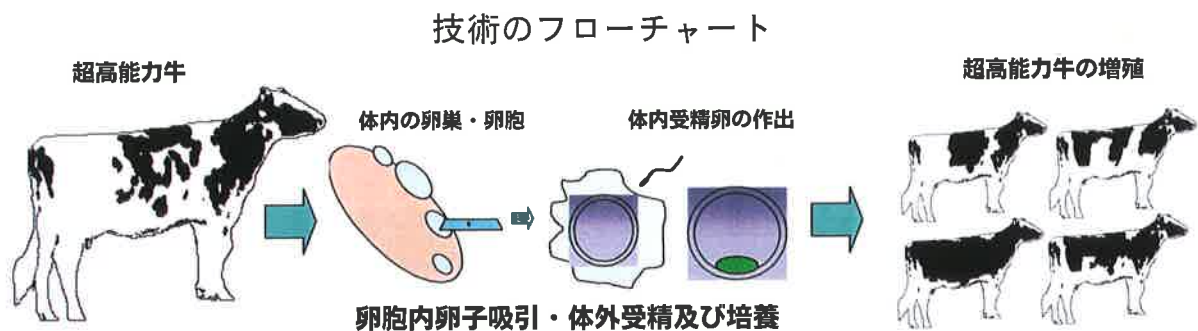


写真1：超音波診断による
卵胞内卵子吸引装置



写真2：超音波診断の卵巣画像



写真3：装置を用いてウシの体
から卵子を採取する。

問い合わせ 生物工学部 川野辺 章夫

③効率的な飼料作物生産で自給飼料の増産を！

「夏作にスーダングラスを用いたロール・ベールラッピング体系の確立」

1. 目的

近年、ロールベール・ラッピング体系の普及により、夏作は従来のハーベスター・施設サイロ体系、冬作はロールベール・ラッピング体系で作業が行われるようになってきました。そこで、夏作もロールベール・ラッピング体系に移行できれば、省力化が図れるほか、施設費や機械の購入費が節減できるなどのメリットが挙げられます。そこで、従来の夏作草種の中から目的に合う草種を選定し、さらに作業体系について検討しました。

2. 成果

- (1) 供試した夏期飼料作物の中で、収量及び水溶性糖含量が高かったスーダングラス（ヘイスーダン）を利用することが有利であると考えられました。
- (2) スーダングラスを用いたロールベール・ラッピング体系では、トウモロコシ、イタリアンライグラスに比べて、2番草まで収穫するため、全作業時間が長くなりました（表1）。
- (3) スーダングラスはトウモロコシと比べると作業内容は多いのですが、各作業時間は短いので各作業に対する負担は少ないと思われました（表1）。
- (4) スーダングラスはトウモロコシに比べ、単位時間当たりの圃場作業量が多く、さらに圃場作業効率も高く、機械を有効に活用していると考えられました（表2）。

3. 波及効果・普及性

夏作にスーダングラスを用いることで、冬作イタリアンライグラス夏作スーダングラスの通年ロールベール・ラッピング体系が可能となり、省力・省設備粗飼料生産が可能になります。

表1 作業時間の比較 (分/ha)

作業内容	スーダングラス	トウモロコシ	イタリアンライグラス
耕起(2回)	140.6	140.6	140.6
肥料散布	29.8	23.8	32.7
耕起	70.3	70.3	70.3
播種・鎮圧	55.8	73.0	56.5
除草剤散布	—	24.3	—
刈取り	45.7	148.7	37.8
反転(3回)	57.5	—	64.2
集草	35.0	—	48.7
梱包・ラッピング	125.6	—	94.9
運搬・詰め込み (1番草まで)	560.2	189.0	—
刈取り(2番草)	25.7	—	—
反転(1回)集草	39.0	—	—
梱包・ラッピング	51.5	—	—
合計	676.2	669.7	545.7



スーダンラッピング

表2 作業能率
スーダングラス

スーダングラス				トウモロコシ			
作業内容	作業速度 m/秒	圃場作業量 a/hr	圃場作業効率 %	作業内容	作業速度 m/秒	圃場作業量 a/hr	圃場作業効率 %
播種	2.69	221.3	77.0	播種	2.36	142.3	58.0
鎮圧	3.28	214.1	84.9	鎮圧	2.78	194.8	84.2
刈取り(1番草)	2.25	140.3	75.3	除草剤散布	1.46	247.7	42.1
反転	2.68	356.2	76.6	刈取り	1.26	40.5	60.2
集草	2.66	171.2	81.0				



コーンラッピング

※作業速度：直進時の一定距離間の速度
圃場作業量：単位時間当たりの作業面積
圃場作業効率：有効作業量に対する圃場作業量の割

問い合わせ 草地飼料研究室 百武 友紀子

E T技術が酪農や肉用牛の振興に果たす役割

I E T技術を普及する意義について

1 はじめに

栃木県の酪農及び肉用牛生産は、酪農の生乳生産量が北海道に次いで全国第2位、肉用牛生産は全国第6位と順調に発展をとげ、**地域経済を支える重要な産業**となっています。

米の生産調整のもとで、**酪農や水田プラス和牛繁殖の複合経営**は、自給飼料生産による地域での優良農地の有効利用、農家経営における収益性の向上、さらには食糧自給率の向上という側面からも、**農業振興上ますます重要な位置づけ**となっていくでしょう。

2 E T技術の普及状況

栃木県の受精卵移植（E T）技術の状況は、平成10年度で延べ採卵頭数1,010頭、移植頭数4,405頭、E T子牛生産頭数994頭と、北海道につぐ**全国第2位の移植頭数**を誇るまでに普及し、**E T技術先進県**といってもよいでしょう。

本県は、借り腹牛となる乳用牛資源が豊富であることから、酪農経営と和牛繁殖経営とが連携し、和牛受精卵を乳用牛の借腹牛に移植して和牛子牛を生産することが盛んに行われています。

矢板家畜市場では、平成11年度の上場頭数7,255頭のうちE T産子は14%の1,035頭が販売されました。年々、E T子牛の上場頭数が増加し、平成12年は年度途中ですが、**上場頭数の17%にあたる1,140頭のE T子牛がすでに販売**されています。平成10年度の和牛子牛の平均販売価格は去勢46万4千円・雌36万円で、このうちE T子牛は去勢47万円・雌45万7千円と一般の子牛よりも高い販売価格になっています。（松永らの調査による）

E T技術で優良血統牛を増産する！ E T子牛の市場評価が高まっている理由として、E T子牛は優良な血統が多いため繁殖素牛（雌）としての需要が多いこと、食肉市場でのE T産子の枝肉評価が確立されてきていることなどがあげられます。このように、**E T技術の普及は具体的な経済効果を生むまでに至っています。**

E T技術で優良血統子牛が定量・安定して市場に出荷され、矢板家畜市場が活性化することは、水田を背景とする地域農業全体の活性化にもつながることであり、E T技術の普及による酪農や肉用牛の振興はもっとも重要なことであると考えます。

3 酪農試験場と民間技術者が一体となったE T推進体制

E T技術の普及は特殊なもので、技術者（獣医師や受精卵移植師）を介して生産に役立てるものですから、酪農経営や和牛繁殖経営に信頼の厚い技術的に高い水準の獣医師や移植師を養成することがもっとも重要なことです。

酪農試験場では、E T技術の研究開発やスーパーカウ受精卵の配布事業はもとより、優秀な民間のE T技術者を育成するための技術研修会の開催、採卵や検卵、凍結処理作業のサポート支援を今後とも実施し、酪農や肉用牛の生産振興に少しでも貢献できるよう努力していきたいと考えています。 （生物工学部 川野辺 章夫）



II 酪農試験場における E T 技術の支援体制について

酪試において、牛の受精卵移植（E T）技術に関する研究を開始したのは、昭和50年頃のことでした。昭和53年度に、県内で初めて受精卵移植による受胎例を得ることに成功して以来、今日では、E T 技術は野外に広く普及し、農家の経営に大きく貢献するまでに至りました。これは、E T 技術の進歩だけでなく、獣医師や受精卵移植師等の技術者および農家の努力によるところが大きいと考えられます。

身近になった E T 技術ですが、採卵及び受精卵の処理、特に受精卵の凍結保存までを 1 人の技術者でこなすには負担が重いと思われます。酪試では、E T 技術の野外普及を目的として、採卵及び受精卵の凍結保存についての技術指導を実施しています。これは、農家の牛（場外牛）を、現地で、あるいは酪試に搬入して、担当の獣医師が採卵し、酪試職員が獣医師らとともに酪試で受精卵の処理を行うものです。

図 1 に、過去 5 年間に酪試が協力して採卵や凍結処理をした頭数を示しました。年間頭数は 350～400 頭で推移し、うち 8 割以上が黒毛和種となっています。場外和牛の 1 頭当たり平均正常卵数は、平成 11 年度で 7.2 個、**受精卵の凍結個数は、毎年 2,000 個**に達しています。図 2 に、採卵をする場所を示しました。過去においては、採卵するために、酪試まで牛を搬入するケースがほとんどでしたが、平成 10 年度ごろから、農家の庭先で採卵し、回収液を酪試に持参し、検卵や凍結処理をする方法が増加しています。これは、獣医師と農家の方々が協力し、採卵が現地で円滑にできるようになったためと考えられます。しかし、受精卵の処理（検卵・凍結）については、まだ**試験場等の機関のサポート**を必要としているのが現状だと思われます。

E T 技術者の連携がカギ！

今後、さらに E T 技術を定着させるためには、受精卵の処理、特に凍結保存ができる体制をフィールドで整備していくことが重要だと思われます。最近では、複数の獣医師、あるいは獣医師と受精卵移植師が協力して、フィールドでの受精卵の凍結に取り組んでいる例もあるようです。酪試としては、民間の技術者養成を積極的に支援したいと考えています。

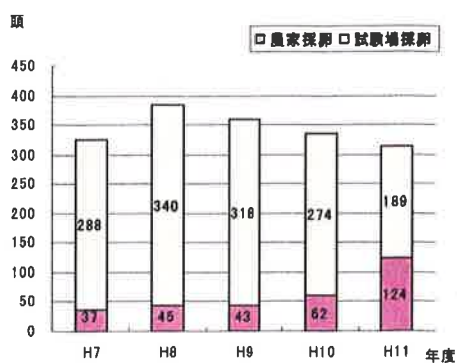


（生物工学部 飛田 府宣）

図 1 場外牛の品種別採卵頭数



図 2 場外和牛の採卵場所



優良乳用牛受精卵活用効率化事業について

優良乳用牛受精卵活用効率化事業は「スーパーカウ整備事業」により導入した超高能力ホルスタイン供卵牛の受精卵、特に低ランクを有効活用し本県乳用牛の改良を図ることを目的とした事業です。事業期間は平成10年度から16年度で、10年度から5年間は県内の酪農家から優良乳用雌子牛を毎年50頭導入（1期牛～5期牛、計250頭）、南那須育成牧場で哺育・育成（夏期放牧）を展示し、15ヵ月齢で体重が350kgに発育した段階でスーパーカウ受精卵の移植等を試みます。平成12年度から5年間には改良意欲の高い酪農家に配付する計画で推進しています。

今年度、第1期牛の配付がほぼ終了しましたので、2年間にわたる当場に於ける飼養管理状況と発育状況についてご紹介いたします。

〔飼養管理状況〕

子牛の導入は平成10年10月～12月で、月齢は1.5～2ヵ月齢でした。導入後は直ちにカウハッチに入れ経口補液を与え、翌日から哺育に入ります。代用乳は1頭当たり250gを1リットルの50～55℃の温湯で溶かし、これに等量の30℃の温湯を加え約40℃とし朝夕2回哺乳バケツで給与します。哺育当初は、1日当たりスターターと乾草を0.5kg併せて給与し、これを徐々に1kgに増やします。この時期は、様々な条件で哺育された子牛を当場の飼料に併せるため、スターターの食い込みが悪く、肺炎或いは下痢等を発病する子牛もあり、気を緩められません。

離乳はスターターを1日に1kg食べるようになった約3日後とします。離乳後はスターター給与を1.5kgとし、子牛の状況を勘案して約10頭単位で牛舎へ移し、群飼とします。舎飼では、スターターを2kg給与、乾草飽食とし、3ヵ月齢頃から徐々にスターターを育成配合飼料2kgに切り替えます。

3月頃から1群管理とし、4月に馴致放牧、5月～10月に昼夜放牧します。11月から舎飼とし、適宜受精卵移植を実施します。翌年の4月下旬から昼夜放牧(配合飼料を1kg給与)して、9月～10月に酪農家へ配布します。

〔発育状況〕

平成11年1月、平均3.7ヵ月齢で112.9kgの子牛が、配布前の平成12年8月には、501.8kgに発育しました。この期間における1日当たり増体量(DG)は670gでした。日本飼養標準発育計算式に基づく標準発育値と比べても遜色のない結果でした。なお、放牧期間中に増体の低い時期がありましたので、今後の課題とする予定です。



問い合わせ 南那須育成牧場 岸 善明

第11回 全日本ホルスタイン共進会に参加して

今回は、昨年岡山県で行われた全日本ホルスタイン共進会に出品者や出品牛、関係酪農協の方々と共に参加する機会を得ましたので、その時のことを少しお話ししたいと思います。

小雨の降る10月29日那須拓陽高校に集合し、出品牛と1週間分の資材をトラックに載せ、温かい見送りに後押しされて私たちは岡山へと出発しました。夜中の12時に途中のサービスエリアで搾乳をし、岡山県の共進会会場に到着したのは次の日の8時でした。バスでの車内泊で寝不足ではありましたが、今回の栃木の参加者の大半が30歳以下の若い酪農後継者で、程なく幕舎の準備が出来てしまいました。

それから1週間、牛と同じ建物で寝泊まりする事になるわけですが、朝起きると目の前に牛がいて、牛を見ながら食事し寝るときも牛を見ながらで、牛が家族の一員になったような気がしました。まだ役牛として牛が飼われていた時代はこんな感じなのかとノスタルジックな気分になりました。

今回の共進会で思い出に残っていることのひとつが雨でした。一番印象に残っているのが開会式に岡山県知事が「晴れの国岡山へようこそ」と挨拶しているときで、雷鳴が轟き、台風並みの大荒れの天気だったことです。今回の共進会の会場は大規模公園の近くの水田を埋め立てて造成したらしく、開会式の数日前から雨が続いたため、地盤がゆるみ鉄板を敷かないとトラックなどが走れない状況になっていました。天候も考慮した会場準備が要求されることを実感しました。

晴れとなった11月4日は土曜日ということもあり、一般の親子連れや畜産関係者などが多数来場し、地方の物産品を展示販売しているブースやアイスクリームのコーナーなどは特に盛況でした。

平成17年の栃木県開催に向けて！

栃木県の生乳生産量は、北海道に次いで全国第2位になりました。一般の人に栃木の酪農・畜産、さらには農業全体をもっと良く知ってもらうためにも、ホルスタイン共進会を中心としたアグリフェアのようなお祭りを栃木の全共でも開催できたらと感じました。

肝心の共進会ですが、依然として北海道の優位は揺るぎ無いのですが、一緒に参加した方々の話を聞きつつ実際見てみると、その差は小さくなってきているようです。今回、栃木県は13頭出品して優等賞2頭、1等賞3頭という結果でしたが、前々回の熊本全共から続けている出品牛はすべて自家産というなかでの成績なので、次の栃木につながる成績であると思います。

前回開催の千葉県の成績が振るわなかったことも気に懸かることであり、栃木の場合も一過性のお祭りで全共が終わらないように、その後に乳牛改良の気運が高まり、酪農経営の中に乳牛改良の意識が定着し、栃木の酪農がさらに発展する事を期待します。

次回の栃木全共も出品牛全頭自家産を目指して、私が酪農試験場で携わっている受精卵移植で酪農家の乳牛改良の技術支援を出来る限り行いたいと改めて感じました。

(生物工学部 主任 岡崎 克美)



体細胞クローン牛「なす」が子牛を出産しました！

栃木県酪農試験場において、体細胞クローン牛「なす」が人工授精で妊娠し、県内では初めて子牛を出産しました。体細胞クローン牛「なす」が正常な繁殖機能を有することが確認されました。

1 出産した体細胞クローン牛「なす」について

名号：なす（黒毛和種♀） 生年月日：平成10年9月16日

作出の経緯：生物系特定産業技術研究推進機構の基礎研究推進事業により近畿大学が作出した体細胞由来核移植胚を栃木県酪農試験場が借り腹牛に移植し誕生した黒毛和種雌牛です。

*妊娠の経緯：正常な発情を確認し、黒毛和種種雄牛「熱富士」の凍結精液を平成12年3月13日に人工授精した。その後妊娠を確認し、出産予定日は平成12年12月23日でした。

2 生まれた子牛について

出生日時：平成12年12月23日 午後10時20分

品種：黒毛和種♀（父牛は上記「熱富士」）

体重：21kg

出産の状況：出産の予定日どおりに自然分娩で極めて安産でした。子牛は大変元気で乳を飲んでおり、特に異常は認められませんでした。



表紙の画：『拓陽の牛』 岸 善明（南那須育成牧場特別研究員）

乳牛の絵を描き始めて約20年になります。平成11年1月、ぶらりと県立那須拓陽高校の乃木農場へ乳牛を見に行きました。立派で、気に入った牛（絵になりそうな牛）がいたので表紙のとおり題を『拓陽の牛』として描きました。昨年、この牛はホルスタイン登録協会の審査で、エクセレント（乳器90点）を受けました。さらに、この牛は「酪農試験場で受精卵を採卵し、試験場の研究員が移植し生まれた牛」であると聞かされ改めて感動しました。牛の名号は「タクヨウ アンジェリナ レイダー ET」（1993.12.25生まれ）で、現在5産目を妊娠中です。4産時の乳量は13,344kg（305日）、父は「ハノーバー ヒル レイダー ET」、母の父は「チーフマーク」です。現在、乃木農場には経産牛18頭（搾乳牛14頭）、育成牛15頭、計33頭が繋養されています。これらの牛は、斉藤先生を中心とした教諭スタッフと、将来酪農経営を目指す高校生たちが日夜丹誠込めて管理しており、昨年の全国ホルスタイン共進会にも出品するなど県内でも有数の牛群です。

酪農試験場だより No. 100 平成13年1月15日発行

栃木県酪農試験場 〒329-2747 西那須野町千本松298

TEL 0287-36-0280 FAX 0287-36-0516