

会議名	平成16年度問題別研究会「ポストゲノムにむけた畜産研究の新潮流」
開催日時	平成16年11月11日(木)13:00～12日(金)12:00
開催場所	つくば国際会議場「エポカルつくば」(つくば市)
主催者	(独)農研機構 畜産草地研究所
参加人数(概数)	約150人(主として公立機関の研究者及び独法の研究者)
1. 会議の概要 (500～1,000字程度または議事内容の資料添付)	<p>畜産におけるこれまでのバイオテクノロジー研究の現状と今後の展開方向について検討が行われた。話題は以下のとおりである。</p> <p>特別講演—マウスの処女発生について(東京農大 河野友宏) 最近話題となった哺乳動物の単位生殖の実験成果について、その技術的キーポイント、今後の展開方向について紹介された。</p> <p>1. 家畜繁殖における発生工学的手法の現状と展開方向 (1)体細胞クローン研究の現状では、豚(静岡中小家試;河原崎)、牛(大分畜試;志賀)について、これまでの研究の現状が紹介された。 (2)新しい家畜繁殖技術の展開では、卵胞卵を培養する培養系の開発段階における発生学的な解析を含めた子牛生産の取組み(東北農研;平尾)とレーザー光を利用した牛のx、y精子分離技術の現状(ジェネティクス北海道;早川)、受精卵のランプ法による性判定技術の開発(北海道畜試;陰山)が紹介された。</p> <p>2. 高品質肉生産のための遺伝子解析とその発現機構の解明 (1)DNA情報による家畜改良では、日本短角種牛における double muscle の遺伝的解析および肉質の解析(岩手県畜産課;鈴木)、高品質肉生産と遺伝的抗病性向上のこれまでの取組み(生物研;三橋)について紹介された。 (2)食肉のプロテオーム解析(畜草研;千國)では、最近関心の高い細胞活動に必要なタンパク質全体を解析する研究について食肉分野の取り組み状況について紹介された。 (3)栄養素による遺伝子発現制御では、細胞や組織で発現するmRNA全体を捉えて解析するトランスクリプトミクス解析手法を用いて食餌蛋白質とアミノ酸の効果を解析する取組み(東大;加藤)について、豚肉に脂肪交雑が入る現象を給与アミノ酸レベルで制御することにより解明した高品質豚肉生産(畜草研;勝俣)について紹介された。</p> <p>3. 総合討論 2日目の話題提供に時間がとられて、会場の都合もあり時間延長できないことから総合討議の時間が確保できず行われなかった。</p>
2. 今後の研究開発分野として重要と思われる関連発表課題・話題提供名	<p>(1)DNA情報による家畜改良 ①日本短角種牛における double muscle の解析(岩手県畜産課;鈴木) 外国においては、double muscle の遺伝的特性を有する品種は評価が高いが、我が国では豚尻として淘汰されてきたが、日本短角種牛において現在も存在することを見出し、DNA解析結果は外国の品種と同一で単純劣性遺伝であること、発育性のよい種雄牛が遺伝子を保有していたこと、家系的な解析例など遺伝的解析結果の紹介があった。また、飼育試験から、子牛の時から外貌の特徴(豚尻)でわかること、初期の発育は早いが発育終了時には体重差がないこと、枝肉重量は大きいこと、皮下脂肪が少なく赤肉量が多いこと、筋繊維が多いこと、赤肉に脂肪交雑はないが軟らかいこと等</p>

<p>2. 今後の研究開発分野として重要と思われる関連発表課題・話題提供名（分野と課題・話題提供名ごとにその概要を各 200～400 字程度）</p>	<p>の特性をもつことが紹介された。</p> <p>この特性は、激減している日本短角種の生きる方向として可能性があるという話題提供者は主張していたが、県や育種関係者に戦略的目標として認知されていないことから現状ではこの特性は淘汰の対象となることから早急に検討する必要がある。</p> <p>(2)食肉のプロテオーム解析(畜草研;千國)  プロテオームとは遺伝子が発現するタンパク全体を捉えようという研究で、プロジェクトで食肉に含まれるすべてのたんぱく質について2次元電気泳動スポットのデータベースを構築する計画が紹介され、データベース構築のためには1億円位の機械設備を要するが、そのデータベースを公開することにより、種々の実験で得られたデータが検索できるようになること、各研究者は 50 万円程度の電気泳動で得られたデータをデータベースで検索することにより解析できることが紹介された。</p> <p>また、データベース構築のためのプロジェクトがスタートしたところであるが、このような基盤データ整備に高額の資金を投入できるような時代になったのは、ゲノム解析研究の方法論が定着しつつあると思われた。</p> <p>(3)食餌蛋白質とアミノ酸の効果のトランスクリプトミクス解析（東大；加藤）  トランスクリプトミクスは、細胞や組織で発現する mRNA 全体の動態をとらえて解析する新しい手法であるが、すでに 8,000 個の mRNA の発現を解析できる DNA マイクロアレイチップが市販されており、それをを用いてラットで必須アミノ酸のリジン、スレオニンが制限要因となっているグルテン給与と制限要因になっていないカゼイン給与とを比較した結果、成長ホルモン放出因子の IGF-1 の活性を抑制する遺伝子発現が顕著に高くなっていること、コラーゲン遺伝子の発現が低下すること、コレステロール合成に関与する遺伝子群の発現は増加するがコレステロール処理遺伝子の発現増加により結果として血中コレステロールが低下することなど、多くの生理現象の仕組みを解明できる方法として有効であることが紹介された。</p> <p>これまで、栄養生理の解明には代謝産物や酵素の動態を分析しているが、同時に多くの現象を解明することは困難であり、このように同時に多くの mRNA の発現動態を解析できる手法は、栄養代謝研究や生理研究の新しい局面を開くことが期待できると思われた。</p>
<p>3. その他の発表課題で関心のあったもの（課題ごとに概要を 400 字程度）</p>	
<p>4. 今後研究開発課題採択に当たって参考とすべき事項等</p>	<p>今後、遺伝子解析だけでなく遺伝子発現に係る研究開発課題の応募があると予想されるが、今回の研究会で話題提供された限りでは、生命現象の総合的な解明研究の手法として大いに期待できそうであるが、畜産業の技術化に結びつくまでには、かなりの情報蓄積が必要と思われる。したがって、解明する現象が技術開発に結びつくかどうかの見極めが重要と思われる。</p>
<p>報告者</p>	<p>福川 ・ 一郎</p>

<p>2. 今後の研究開発分野として重要と思われる関連発表課題・話題提供名</p>	<p>ポストゲノムに向けた畜産研究の新潮流</p> <p>2. 今後の研究開発分野として重要と思われる発表課題</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・日本短角種牛における Double Muscle の解析 日本短角種で発生した double muscle 牛について遺伝子解析を行い、すでに外国で報告されているとおり、ミオスタチン遺伝子の変異に起因することを確認した。変異遺伝子がホモになると過大胎児、筋肉のキメが悪くなる、脂肪交雑が入らない、等の理由で望ましくない遺伝変異として岩手県ではキャリアは種雄牛として選抜しないことにしている。一方で、この遺伝子の有効な活用を目指して、新たな研究を推進中である。 新たな遺伝資源との見方もあろうが、有効活用は前途多難であろう。</li> <li>・高品質肉生産と遺伝的抗病性向上</li> </ul> <p>① 牛成長ホルモンには第5エキソンに、アミノ酸置換をもたらす3種のアリールが存在することが知られている。このアリールがホルモン機能に影響しているものならば、成長ホルモンの機能からして、成長速度や脂肪交雑にも影響することが考えられる。この仮説を検証するために、和牛後代検定の調査牛190頭の成長ホルモンのアリールタイプと形質の関係を調査したところ、タイプの組み合わせによっては成長速度や脂肪交雑に有意な差をもたらすものがあつた。 この成績は興味あるものであるが、この仮説に従えば、成長速度と脂肪交雑は逆の関係でなければならないのに、データでは必ずしもそうは読みとれないなど、さらなる検証が必要と思われる。</p> <p>②Mx 遺伝子は、マウスのインフルエンザ抵抗性遺伝子として派遣されたものであるが、豚ではMx 1, Mx 2の2種を有し、Mx 1には変異(11塩基欠損)がある。この変異型及び野生型遺伝子のベクターをマウス3T3細胞に導入し、インフルエンザA型の感染試験を行ったところ、変異型はウイルス抑制機能を失っていることが明らかになった。変異型ホモの豚は改良種では頻度が低いことから、この変異型は生存に不適な働きをすると推察される。 このような研究は、抗病性の遺伝子解析の一つの手がかりを与えたものと考えられる</p>
<p>報告者</p>	<p>松川 正</p>

<p>2. 今後の研究開発分野として重要と思われる関連発表課題・話題提供名(分野と課題・話題提供名ごとにその概要を各 200～400 字程度)</p>	<p>(1) 新しい家畜繁殖技術の展開  ① 卵胞卵培養による子牛生産(東北農研セ:平尾雄二)  卵巣内の卵母細胞は長い成長期を経て成熟期に入り、排卵されて受精する。この成長期の小型卵母細胞と顆粒膜細胞の複合体を粘性の培地で約2週間体外培養した後、体外で成熟・受精・初期発生させ、得られた胚盤胞の移植によって子牛生産に成功した研究が紹介された。これはマウスに続く牛での成功という快挙である。今後、卵巣からの成長期卵母細胞の採取法と体外培養技術の改良が進めば、優良牛からの卵子の大量利用が可能となり、新しい繁殖技術として期待できると思われる。</p> <p>(2) 栄養素による遺伝子発現制御  ① アミノ酸制御による高品質豚肉生産(畜草研:勝俣昌也)  飼料中の必須アミノ酸が骨格筋におけるエネルギー代謝に関わる各種の遺伝子発現に影響することを緻密な実験成績によって解明し、肥育後期豚への低リジン飼料給与によって胸最長筋の脂肪含量が対象区の約2倍に増量するという研究が紹介された。脂肪交雑の入る高品質豚肉生産を基礎的な栄養生理研究から証明したもので、実際の飼養技術面での問題点を解決すれば近い将来に普及可能と見込まれる。</p>
<p>3. その他の発表課題で関心のあったもの(課題ごとに概要を400字程度)</p>	<p>(1) 体細胞クローン研究の現状  ① 体細胞クローン牛研究の現状(大分県畜試:志賀一穂)  体細胞クローン牛の研究はその胚再構築の検討段階から肉用種雄牛の造成、種雄牛能力評価のためのクローン検定、その後代牛の産肉成績の調査という畜産利用面での調査段階にあることが報告された。これまでにドナー細胞を提供した種雄牛との相似性が確認され、優れた産肉形質の遺伝能力を持つことが証明されている。この画期的新技術を活用するために、その安全性の宣伝と出荷自粛措置の解除が要望された。</p>
<p>4. 今後研究開発課題採択に当たって参考とすべき事項等</p>	<p>ポストゲノムに向けた畜産研究の新潮流と題した研究会だけあって、分子生物学的手法が畜産新技術の開発研究に取り入れられていることを実感した。これからは、基礎研究推進能力と技術開発の意欲が備わった研究が重視されるべきと思われる。</p>
<p>報告者</p>	<p>花田 章</p>

<p>2. 今後の研究開発分野として重要と思われる関連発表課題・話題提供名</p>	<p>○豚の体細胞クローン研究の現状 静岡中小家畜試 川原崎 達雄</p> <p>豚の体細胞クローン研究の現状が紹介された 体細胞クローンは、牛ほど多くはないがブタにおいて作出されており、5 研究機関で 65 頭生まれている。手法としては、マイクロインジェクション法、細胞融合法がとられており、ドナー細胞には胎子の繊維芽細胞、卵管細胞、心筋細胞、皮膚細胞、前駆脂肪繊維芽細胞などが利用されている。しかし、多胎動物のため妊娠初期に 4 個程度の胎子が存在しないと妊娠が成立しない。そこで、クローン豚生産のためには、他の受精卵などを複数で移植しなければならず、クローン豚はマイクロサテライト DNA を用いた診断が必要となる。 臨床領域では、移植用臓器の不足が深刻な問題となっている。その対策のひとつとして、移植用臓器生産用ミニブタの作出が世界的レベルで急がれている。クローン技術を活用し、遺伝子組み換え豚の開発が重要で、ロックアウト遺伝子技術を含む基礎応用研究が盛んとなるであろう。他方ブタ内因性ウィルスの人への移行に関する研究も不可欠である。</p> <p>○日本短角牛における double muscle の解析 岩手県農林水産部 鈴木暁之</p> <p>double muscle は、不良遺伝形質「豚尻」として和牛の育種改良から除外されてきた。 欧米諸国では筋肉の生産にかかわる形質として、生産現場で利用されている。この遺伝形質が、日本短角牛に保有されていること、更にもその特性について紹介された。この遺伝形質について、ゲノム→トランスクリプトーム→プロテオームにわたる一連の基礎研究を行いその成果を日本短角種の有種計画に取り込まれ、効率的な選抜が可能となるように展開して欲しい。</p> <p>○卵肪卵培養による牛生産 東北農研センター 平尾雄二</p> <p>雌牛の卵巣には、非常に多数の卵母細胞が存在しており、生体内で発育した場合には成熟卵に発育する。しかし、体外に切り出した場合にはそのままでは成熟できない。マウスでは顆粒膜細胞を増殖させた上に卵母細胞をおいて成熟させる方法が完成している。しかし、牛や豚ではこの開放型培養システムで成熟卵をうるができない。 研究開発を続けた結果、顆粒膜細胞にポリビニルピロリドンを追加して培養すると牛の卵母細胞の成熟が見られ子牛の出生をみている。 さらに、卵巣からえた牛や豚の卵母細胞を invitro の培養で授精可能な正常成熟卵細胞に発達させる安定した技術の完成が待たれる。 その結果として、優秀な雌牛の正常成熟卵の大量生産が可能となるであろうか？</p>
<p>報告者</p>	<p>村松 晋</p>