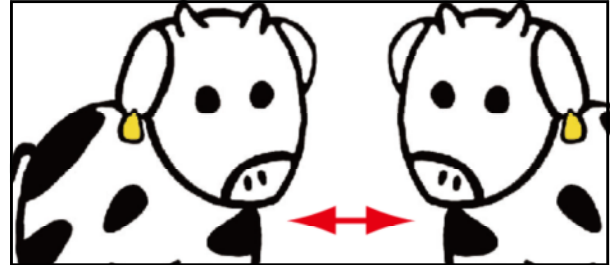


「体細胞クローンセミナー」の概要

静岡農政事務所 消費生活課

1. 日時：平成22年3月12日
2. 場所：静岡県産業経済会館
3. 参加者：一般公募による60名



4. 概要

講演1「体細胞クローン技術の概要と今後の利用方向」

農林水産技術会議事務局 研究開発官室 鈴木孝子研究専門官

1. 体細胞クローン技術の内容

1) 「体細胞クローン技術」とはどのような技術？

遺伝的には同一な個体を作成する技術（植物の挿し木などと同様の概念）

交配（受精）はしない

動物（家畜）では、植物と比較して、より高度な技術が必要

2) 体細胞クローン家畜はどう作るの？

筋肉や皮膚などから細胞を採取して培養したドナー細胞を、未受精卵子の核を含む細胞質の一部を取り除いたレシピエント卵子と電氣的細胞融合を行い仮親の子宮へ移植し出産させる。ドナー細胞を採った家畜とは遺伝的に全く同一。雄のドナー細胞からは雄、雌のドナー細胞からは雌が生まれる。

2. 研究の実施状況

1) 国内における家畜の体細胞クローン研究の始まり

体細胞クローン牛 平成10年石川県畜産総合センターで誕生（世界初）

体細胞クローン豚 平成12年に農林水産省畜産試験場（現（独）農業生物資源研究所）において、世界で2例目の誕生

体細胞クローン山羊 平成12年に農林水産省畜産試験場で誕生

2) 体細胞クローン家畜はどれくらい生まれているの？（平成21年9月30日現在）

体細胞クローン牛 出生頭数 575頭 育成・試験中 66頭

体細胞クローン豚 出生頭数 398頭 育成・試験中 34頭

体細胞クローン山羊 出生頭数 9頭 育成・試験中 2頭

3)体細胞クローン家畜の死産率や生後直死率が高いと聞いたけど・・・？

一般牛566頭と体細胞クローン牛451頭との比較：

一般牛の死産率	4.6%	(生後直死率 1.9%)
体細胞クローン牛の死産率	16.4%	(生後直死率 14.4%)

4)死産率や生後直死率はなぜ高いのか？

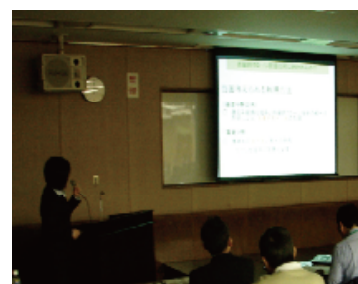
通常の受精卵は手や足など何にでも分化できる全能性がある。クローン胚が上手く全能性を獲得できないことが原因。

5)体細胞クローン家畜の「後代」ってなに？

クローン牛が交配(受精)する事によって生まれる子牛、更にその子孫。

6)体細胞クローン家畜の後代はどんなの？

後代は通常の受精を経ているため、死産率等に差異は無い。



3. 農林水産省の対応方針

1)体細胞クローン家畜は何に使われるのか

当面考えられる利用方法

- ・医療用モデル豚の生産(マウスやラットと比べて人間に近い)
- ・種雄牛の能力検定等への利用(ただし生産率の改善が必要)

2)食品としての利用、安全性について

平成20年4月1日に厚生労働省から食品安全委員会へ食品健康影響評価(リスク評価)を依頼、平成21年6月25日にその結果を厚生労働省に通知した。

体細胞クローン家畜の食品としての評価：

食用に供される可能性のある体細胞クローン牛及び豚並びにそれらの後代は、従来の繁殖技術による牛及び豚と同等の健全性を有する。

健全な体細胞クローン牛及び豚並びにそれらの後代に由来する食品は、従来の繁殖技術による牛及び豚に由来する食品と比較して、安全上の差異はない。

体細胞クローン牛及び豚並びにそれらの後代に由来する食品は、従来の繁殖技術による牛及び豚に由来する食品と比較して、同等の安全性を有する。

体細胞クローン技術は新しい技術であることから、リスク管理機関においては、体細胞クローン牛及び豚に由来する食品の安全性に関する知見については、引き続き収集することが必要である。

3)食品としての利用について

安全性は確認されたが、生産率が低い(まだ研究段階の技術)、食べたくない

いという人もいる、消費者に選択してもらえない(体制を構築するほどの生産数がない)といった課題がある。

4) 基本的な対応方針

生産率の向上に向けて研究開発を進める。(医療分野での利用を期待)
技術的に改善の余地が多く、今後も研究開発が必要であり、現時点では商業生産への利用が見込まれる状況ではない。

研究機関に対し、研究の状況の報告を義務づけ。生産物は研究機関内で適切に処分を行い、一般に流通しないようにする。(現在、体細胞クローン家畜は研究機関でのみ生産・飼育されている)

クローン技術の現状等について国民へ情報公開を行う。

講演2「牛の成育とクローン牛飼育の実際」

静岡県畜産技術研究所 大家畜部 稲葉満研究主幹

1. 国内の牛の成育について

乳用牛の飼養戸数と頭数	平成18年	2万66百戸	163万6千頭
	平成19年	2万54百戸	159万2千頭
	平成20年	2万44百戸	153万3千頭
	平成21年	2万31百戸	150万頭
肉用牛の飼養戸数と頭数	平成18年	8万56百戸	275万5千頭
	平成19年	8万23百戸	280万6千頭
	平成20年	8万04百戸	289万頭
	平成21年	7万73百戸	292万3千頭

2. 静岡畜産技術研究所におけるクローン牛飼育の紹介

研究所におけるクローン牛の研究

クローン生産技術(H11~15): ドナーに適した細胞の選定、細胞融合処理法の選定、活性化処理法の設定など

クローン牛及び2世牛の正常性(H16~20):

クローン牛の遺伝的正常性及び繁殖性調査、クローン2世牛の遺伝的
正常性及び発育・産肉性調査

クローン牛の誕生(H14.3生)

クローン2世牛の生産

交配(人工授精)クローン2世牛 第1子:めす(H16.7生)

第2子:おす(H17.9生)

発育性及び繁殖性:一般の牛と差異は無い

枝肉性状 : 一般の牛と差異が無い
正常性調査 : 遺伝学的、成長・発育性、繁殖性、産肉性ともに正常

* 研究自体は平成20年度で終わっているが、2頭については引き続き飼育している。理解を深める意味でも、ぜひ見学にお越しいただきたい。

質疑応答



問 クローン技術は全ての動物に対応できるか。例えば盲導犬とか介助犬、警察犬に優秀なものが作られるのではないか。また、クローン牛を原料とした加工食品が出回っていないか？

鈴木 理論上は哺乳類は何でもできる。ただ技術がむづかしいので、どこかで作ってといってもできるかわからない。盲導犬、介助犬、警察犬はクローン技術の一番生きる使い方だと思う。例えば複数の犬を同じように育ててもなかなか全てもうまくは育たない。いい盲導犬になるとわかっている犬を同じように育てれば同じようになる。だが、今日本で犬のクローンを研究している機関は無い。韓国では犬のクローンを積極的にやっていて、例えばペットが死んだらそのペットの複製を作る会社もある。しかし、同じように育てないと同じ性格にはならないので、元のペットのようにならないという話も聞く。盲導犬や介助犬、警察犬などのようにある用途に向かって同じ育て方をするというのは、使い方としては、クローン技術の良い使い方だと思う。

クローン牛については、一般には流通していないので、知らないうちに加工食品になっているという事はありえない。

問 生体だけでなく、死亡したもの、冷凍したものでクローンを作る事は可能か。トキなどの絶滅危惧種などに応用できないか？

鈴木 ドナー細胞については、保存状態が良ければ凍結した細胞を使える。哺乳類は一つの卵子に一つの精子でできるが、鳥は受精のメカニズムが違う。理論上できなくはないが、どういうタイミングでクローン胚を作った方がいいか、どういう時の卵子に入れたらという事がまだまだ技術として確立していないので鳥のクローンは今の段階で現実的ではないといわれている。

問 核の遺伝子はドナーの遺伝子だが、核を取り除いた細胞質の核にミトコンドリアや母親系のものが入っているのではないかと思うが、そう考えるとクローン牛は完全なドナーの細胞とはやや違うのではないか？

鈴木 たんぱく質を作る設計図が染色体のDNAであるといわれていて、ミトコンドリアのDNAは遺伝には関与しないといわれている。なのでミトコンドリアのDNAはたんぱく質を作らないと一般的には言われている。核を移

植するので核の中にある染色体は全てドナー細胞と同じである。なので引き継がれる情報は全くドナーと同じと考えられる。ただ、ミトコンドリアは卵由来のものであるのでそういう意味ではキメラ（註1）ではあると思う。

問 元の牛とドナー牛では、肉質などは完全に同じなのですか？

鈴木 肉質はかなりの部分、育て方で決まる。遺伝情報よりもむしろ育て方。同じクローンでも違う時代を生きている。餌が同じでも天候、気温が違う。全く同じ条件では無いので比べる事ができない。

問 元の牛とドナー牛のDNAは全く同じか？

鈴木 現在の体制では違いは、わからない。もう少し技術が進めば、元の牛とドナー牛が別の個体であることは区別できるのかもしれないが、どちらがクローンかということはわからない。

問 体細胞クローンはテロメア（註2）の関係で寿命が短くなるという話があるがどうか。核を入れる時に遺伝子に傷をつけ、結果的に変なものがでてきて、それが先々自然界に出てきて遺伝子の中に散乱されるということは無いのか。人間にも影響が出ないか。

鈴木 当初はテロメアについても研究されたが、現在は、世界的には体細胞クローン動物のテロメアにも差が無いといわれている。遺伝子が核を入れるという操作で傷がつくのではないかという話だが、遺伝子に傷がついた時点で、その遺伝子は死んでいく。傷がついた遺伝子は淘汰され残りにくいというのが一般的な考え方である。

註1 キメラ：生物学におけるキメラ(chimera)とは、同一個体内に異なった遺伝情報を持つ細胞が混じっていること。またそのような状態の個体のこと。

註2 テロメア：真核生物の染色体の末端部にある構造。テロメアの伸長はテロメラーゼと呼ばれる酵素によって行われる。この酵素がない細胞では、細胞分裂のたびにテロメアが短くなる。テロメラーゼはヒトの体細胞では発現していないか、弱い活性しかもたない。そのため、ヒトの体細胞を取り出して培養すると、テロメアの短縮が起こる。テロメアが一定長より短くなると不可逆的に増殖を止め、細胞老化と呼ばれる状態になる。

Wikipediaから抜粋