

「体細胞クローン技術の現状と将来展望」に関する主要論点

渡辺伸也

農研機構畜産草地研究所

平成 21 年 6 月 25 日、食品安全委員会は、「現時点における科学的知見に基づいて評価を行った結果、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と考えられる」という趣旨の「新開発食品評価書」を公表した。しかし、同年 8 月 26 日に出された農林水産省の通知によって、研究現場における体細胞クローン牛・豚およびそれらの後代の取り扱い、従前とほとんど変わらないままとなっている。このような状況下、同年 12 月 14、15 の両日、畜産草地研究所の主催による「平成 21 年度 問題別研究会『体細胞クローン技術の現状と将来展望』」が開催された。

本稿では、今後の議論に資するため、この研究会の総合討論における主要論点とそれに付随する主な発言を取り上げる。これらの発言は、研究者を主体とした参加者(136 名)が、自由に議論した際に出されたものであるため、その内容は多種多様である。体細胞クローン家畜を巡る研究サイドの議論は、現在進行中であるため、今後、議論が収斂していく過程で、妥当な着地点が見えてくるはずである。

論点 1：体細胞クローン家畜などの取り扱い

1.1 体細胞クローン家畜

- 今までの体細胞クローン家畜というのは、得体の知れないお化けのイメージだったが、食品安全委員会の評価によって得体の知れないものではなくなった。食品安全委員会は、その安全性について、「灰色」ではなく、「白」と評価したと考える。私はずっと「体細胞クローンは正常だ」と思っており、食品安全委員会はその通りの評価をしてくれたと考える。
- 体細胞クローン技術は、まだ消費者に十分に理解されておらず受け入れられていないという現実がある。混乱なく市場に流通させるとなると、かかるコストは膨大なものになる。現在、体細胞クローン家畜は試験研究機関でのみ飼育されており、そのコストをかけて流通させるだけの産業とはなり得ていない。
- 食品安全委員会によって体細胞クローン家畜と一般の家畜が同等であるという結果が出されたにもかかわらず、一般の人の理解が得られていないからという理由で、この時点で食品としての出口をふさいでしまっは、一般の人たちにとっても不幸である。
- 体細胞クローン技術は、試験研究の段階で、生産された子牛の死亡率が高いので、生産物を消費者に提供する実用化技術として取り扱うことは不適當である。しかし、食品安全委員会による審査結果が出されたことを考えると、試験的に生産され畜産物は個別表示をするなどの対策をした上で限定的に販売してもよいのではないか。

- 市場に流れて、一般へ流通するということは、社会に受け入れられていないという現実があるが、安全性の評価を受けたので、食べること自体に対しては、否定はしない。体細胞クローン家畜などの肉であることを相手に伝えて、試食会を実施することは可能である。

1.2 体細胞クローン家畜の後代

- なぜ、後代家畜も体細胞クローン家畜と同じ扱いなのかかわからない。
- 後代家畜(F_1)とは、体細胞クローン家畜(F_0)が親となり、交配されて産まれてくる子どもであるので、エビジェネティックのような面からすると、全然違うものである。しかし、現在わが国において、体細胞クローン家畜とその後代家畜の違いを国民が理解していないので、現時点においては、体細胞クローン家畜とその後代家畜を同じように扱っている。

論点 2：体細胞クローン家畜の用途

2.1 体細胞クローン牛の後代検定への利用

- 家畜改良の育種目標は、時代によって変わってきている。したがって、新しい目標に向かってどんどん育種を進めていく必要がある。そこで、「今、市場で価値があるものを体細胞クローンで増やして使う」ということではなく、「新しい育種目標に合致する種雄牛を低コストで作るために、体細胞クローン技術を使う」というように考えたほうがよい。
- 体細胞クローン牛の生産には、人件費などで多大なコストがかかることから、せっかく作ったクローンをただ肉にするというのは非常にナンセンスである。生産

された体細胞クローン牛は、種雄牛の検定に使うほうが経費の効率化という観点で望ましい。

2.2 体細胞クローン牛のコマーシャル牛としての利用

- 雌雄の体細胞クローン牛 (F_0) をブロイラーの原種鶏のように用い、 F_0 から生産された子牛 (F_1) は繁殖させず、コマーシャル牛として肥育すればよい。
- 市場で価値がある種雄牛を体細胞クローン技術で増やし、まき牛として使うことは、受胎率向上や人工授精コストの低減に貢献する可能性がある。
- 日本の肉牛生産の現状では、コマーシャル牛として生産された雌牛を利用して次世代の牛が生産されていることから、体細胞クローン牛を種雄牛として用いることで、次世代の牛の遺伝的多様性が失われてしまう。

論点 3：体細胞クローン技術の産業利用を困難にしている問題点

3.1 生産率

- 安全性とは関係ない生産率がなぜ問題とされるのか。どの程度の生産率が必要なのかという目標値も定かではないのに生産率の向上を求める根拠が不明である。
- 体細胞クローン家畜の低い生産率に付随する様々な事実、例えば「流産や生後直死の多発」、「若齢期の死亡率の高さ」などは、一定期間生存した体細胞クローン牛の安全性とは直接関係ないが、「誕生、成長過程で死亡する個体が多い」ということが、消費者の不安要因の一つになっている。そのため、消費者の理解増進のためにも、体細胞クローン家畜の生産率を向上させる必要がある。
- 消費者が不安を感じる要因である「生産率の低さ」、「新生子死亡の多さ」などの原因や現場の畜産業に大きなメリットをもたらすような技術などを研究し、その結果を国民に分かりやすく伝える必要がある。
- 体細胞クローン技術は、生産率が低く、コストが高いためから使えないという、そのような議論ではない。コストがかかっても、そのアウトプットとしてそのコストを凌駕するベネフィットがあればよい。したがって、何らかの価値がある体細胞クローン家畜の用途が生まれ、使えるようになればそれでよい。

3.2 国民理解

- 体細胞クローン技術の国民理解を醸成していくという観点では、「どのような研究がなされているか」、「その研究の現状がどうであるか」ということについて、情報を公開しながら、わかりやすく説明していくことによって、体細胞クローン技術の内容や可能性を国民にわかってもらうよう努力する必要がある。
- 国民の理解は、きちんとした情報をきちんと提供して、納得されて市場に出回っている場合には伸びている。「これはいいものだ」ということをきちんと伝えてい

かないで、いつまでたっても「いや、消費者が理解されないから」という簡単な理由で答えられてしまうというのは非常に残念である。そのような観点から、「なぜ体細胞クローンが必要なのか」ということを研究者と行政がお互いが合意して、納得して、共通の意見として持ち合わせていかないとだめである。

- 農産物の流通一般について、レーサビリティの対象をもう少し拡大していくとか、その延長上に表示などについても対象品目の義務化を広げていくということが民主党のインデックスに示されている。体細胞クローン家畜については、その中で遺伝子組換え農産物と同様に、社会的なシステム整備や社会受容のコンセンサスについても考えていくことになる。

論点 4：体細胞クローン家畜に関して研究サイドが取り組むべきアプローチ

4.1 生産率の向上

4.1.1 受胎性の高い体細胞クローン胚の生産

- 体細胞クローン家畜の作製過程は、複雑系なので、生産率向上は容易ではない。しかし、この研究会で紹介されたような非常に良い技術要素に加え、例えば、クローン胚の発生速度のような検討要素もたくさんある。そのような要素を組み合わせることで研究を進めていけば、今、問題になっている生産率を、たとえば、7割にもっていくことも可能であろう。
- 核移植の場合は、体外の発生率と受胎性が一致しない場合が多い。そこで、よいマーカー遺伝子をみつけて、胚盤胞期にバイオプシーしてその遺伝子の発現状態を調べ、受胎性が低いと判断されるクローン胚を除去していく方向性がある。それによって、正常に発育する胚の割合を増やすことができる。
- マウスで培ったクローン胚の解析技術は、理論的には、牛、その他の動物にも使える。その技術は、あくまでも異常が発生する原因の究明に関するものであって、食資源動物の開発につながることは、全く別な次元の問題である。ただ、その研究努力なしに、食資源動物の開発を促進することは、なかなか難しいかもしれない。やはり両方相まってクローン研究が深化されていく。
- クローン胚における遺伝子のメチル化状態を解明するために、その関連因子をどう制御し、それがメチル化にどうかかわっているかというモデル型と位置づけ、RNA干渉を活用できる。

ような受精卵移植の原点に立ち戻って、体細胞クローン胚の移植条件を精査する必要がある。

○体細胞クローン胚を作る研究はもちろん大事であるが、「何が起こって流産するのか」、「子宮の中でどのようなことが起こっているのか」ということの説明が非常におろそかになっている。

○体細胞クローン胚が受胎牛の子宮の中に入って妊娠してしまうと、何も手が出せないのも、周産期管理できちんと対処することが重要である。

4.1.3 体細胞クローン新生子の管理

○体細胞クローン新生子の介助をして、呼吸をしていなかったから、そこで死産とするのか、あるいは、生後直死とするのか、それとも、獣医学的な処置を施して、やはりだめだったケースを死産や生後直死とするのか、そのようなデータもしっかり取っていく必要がある。そうしないと、得られたデータがアバウトなものになってしまうため、その後の解析の際、役に立たない。

○人工授精由来産子を始めとしたあらゆる産子で、生まれてきたときに循環系が変わるので、呼吸管理も重要である。そこをきちんとやっていけば、人為的な部分

による生後直死や死産をある程度救うことができる。

4.2 「見える化」の推進

○一般に、食用とされる牛が生産されるとき、「どのようなことがなされ、どのような場所で、どのように育成されているか」、一方、クローン技術というのは、「どのような研究が基礎になっているのか」など、「どこまで見せるか」という議論の余地はある。しかし、ある程度、現状の畜産の現場、それから現状の研究の現場というのを見せれば、もちろん、1回では分からないにしても、何回か説明を尽くせば、ある程度、消費者に、内容を分かってもらうことは可能である。それは根気のいる仕事なので、長い時間をかけ、研究者、報道に携わる者、さらに消費者団体の人たちなどで一緒に考えていく必要がある。

○自分たちが持っている技術シーズをマーケットに出すためのパイロット的な取組として、体細胞クローン家畜の肉の試食会を是非開催したい。それによって、いわゆるパブリシティに乗ったときに、「それほどいいものであれば食べてみたい」というような気運を醸し出すことも必用である。