

(別紙)

東京農業大学バイオサイエンス学科 河野教授との意見交換の概要

(平成22年6月15日(火))

会長 本日は、動物のライフサイエンスに関し、農林水産分野でどのように進めていけばよいかについて、東京農業大学の河野教授をお招きして、話題提供いただき、その後意見交換を行いたい。

河野教授 (資料に沿って御講演)

会長 本日は、本分野の専門家として、畜産草地研究所から永井研究管理監、農業生物資源研究所から徳永動物科学研究領域生殖機構研究ユニット長にお越しいただいている。河野教授の御講演へのコメントと、動物の生殖の基礎研究に対するお考えをお聞かせ願いたい。

徳永氏 河野教授の研究はマウスを対象としており、直接家畜で展開できるものではないが、ゲノム上の全てのメチル化のパターンを網羅的に解析し、それを指標にして新しい評価系として活用していくという考え方は非常にエキサイティング。ただ、牛や豚でこれをやろうとすると、牛や豚のデータベースを作る必要がある。また、成果を実際に個体の生産につなげるには、未分化の細胞などをマウスの場合と同じくらい家畜で用意する必要があるが、その部分の研究は中々進んでいない。例えば、山中教授がマウスやヒトでiPS細胞やES細胞の生成を行っているが、豚や牛では取組が遅れている。

しかしながら、一昨年からは牛と豚でもう一度ES細胞の研究に取り組んでおり、クオリティの高い細胞が取れてきている。これから評価を行っていくところであるが、河野教授の評価系が牛や豚でも適応できれば非常に強いツールとなると考えている。

永井氏 家畜繁殖技術について、人工授精、胚移植、体外受精、顕微授精、受精卵凍結は普及技術となっているとの説明があったが、現場ではこれも危ない状況。人工授精は北海道では受胎率が40%を切るところまできており、いかに健康に牛を育てるかという観点で、飼料の給与に関する研究を行っ

ている。体外受精については、世界初の牛は畜草研で産まれているが、全国でも現在数千頭しかおらず、まだまだ浸透していない状況。受精卵移植については、普及率が数%であり、開発されたはいいが本格的な技術となるにはまだ時間がかかるという状況。

これら技術やクローン技術、ES細胞など、繁殖を人為的にコントロールすることは重要であり、その研究に取り組む過程で何らかの成果が現れてくる。ただし、先ほど述べたような現場で生じている問題もあるので、新しいことに取り組むと同時に、しっかり足下も固めていくことも重要であると考えている。

河野教授が説明されたように、精子が生産される際にエピジェネティクスがリセットされる。この特性を活かして、体細胞クローン技術については、種雄牛の生産などに利用できるのではないかと。

A委員 全ゲノムのメチル化パターンを調べるとの説明があったが、生物学の基本は変異体を調べること。遺伝学を利用して、形質の差異の原因となるゲノム領域を絞り込むというアプローチはしないのか。

河野教授 メチル化領域の固まりは、変異マウスの致死性の形質を示す遺伝子を調べることで見つかったもの。ただし、発生のもっと初期に死ぬものや形質に現れて来ないものはカバーできない。これからはそのような部分を調べていく必要がある。

A委員 牛の受胎率が40%という話があったが、ヒトでは近交系は良くないことが多い。畜産でも同じなのか。

永井氏 和牛ではそのような影響があるかもしれないが、和牛ほど近交が進んでいない乳牛でも受胎率の低下が激しく、海外でも同じ傾向。家畜の改良方式の変更やエサのやり方により受胎率を改善していくことが必要。

河野教授 牛の全ゲノムがいくつかの品種で決まってきたいるが、黒毛和牛はまだ公開されていない。エサや交配のシステムを研究するに当たって、マウスのように全ゲノムを網羅的に調べていくことが必要な時期に来ているのではないかと。全ゲノムを調べて、ある領域の機能が分かれば、マイクロアレイによって安価に検体を評価することが可能になる。

技術総括審議官 鳥類までは単為発生が起こることだが、例えばどのような

ケースがあるのか。

河野教授 一番発生率が高いのは七面鳥。ニワトリでも千～1万個に1個の割合で単為発生が起こる。これは鳥類ではゲノムインプリンティングが起こらないため、何らかの障害で減数分裂が起きずに二倍体ができれば、正常に発生する可能性がある。ただし、発生率は極めて低い。

B委員 農業現場に応用するとなると、優良和牛の大量生産や美味しい鶏の生産ということになると思う。そのためにはゲノムデータベースの整備が必要。また、クローンに対する消費者の意識をどう考えるかということもあると思う。

優良な家畜を生産する技術は、日本は世界の中でも進んでいるのか。

河野教授 正確には分からないが、歴史的には欧米の方が家畜改良の取組が長い。クローン技術について消費者の理解を得ていくには、ゲノムなどの情報を全て公開していくことが重要。この取組はまだ進んでいないが、一部の国内の固有品種ではゲノム解読が終わったものがある。これを既にゲノム情報が分かっている品種と比較し、SNPなど違いのある部分のみ調べれば研究の進展を早めることができるので、できるだけ早くゲノム情報を公開していくべき。情報を公開することに慎重な意見もあるが、メリットの方が大きいと考えている。

会長 そのようなデータベースを国は整備していないということか。

河野教授 遺伝研で整備されている。農水省では生物研にイネのデータベースがある。

会長 大学等の研究機関で行っている仕事が情報としてシステムの使えるようになることが望ましい。

A委員 農水省でも生物研でデータベースを整備しているのではないか。

研究開発官(基礎) イネ、カイコ、ブタを中心にゲノムデータベースの整備を行っている状況。

A委員 研究基盤の整備という観点から、家畜などを含めた様々なゲノムデータベースの整備を国がトップダウンで行っていくべき。

会長 データベースが整備されれば、サンプルの提供もしやすくなるのではないか。

河野教授 現状では、研究の成果を論文化しようとする、ゲノム情報をデータベースに登録し、誰もがその情報にアクセスできるようにする必要がある。農水省でそのようなデータベースができ、世界中からアクセスがあれば、研究に大きな貢献を果たせることとなる。

B委員 和牛のゲノム情報は財産権だと捉える人もおり、情報の公開は慎重に考える必要がある。

河野教授 ゲノム情報の公開利用については、当方が単独で決められるものではなく、関係者としてしっかり調整して検討していきたい。

B委員 ゲノム情報を利用したい人は限られているので、必ずしも公開しなくとも、個別に対応していけばいいのではないか。

会長 論文を書くなれば情報を公開しないといけない。

河野教授 ゲノム情報の解読は血液が10ccあればできる。中国などが本気になればいくらでもできる。この分野は誰が最初にやったかということが貢献度を見る上で重要となる。日本が情報を公開し、そこから多くの研究成果が出てくれば我が国の貢献は大きくなる。長い目で見れば得なのではないか。

会長 ゲノム情報を公開しないのは誰のためか。

河野教授 牛についてはいろいろな人の利害関係が出てくる。ゲノム情報を公開することで特定の形質が育種に利用されてしまうなどの懸念がある。

B委員 国際的なルールの現状はどうなっているのか。今はあらゆるものが財産権であるという感覚が強くなっている。中国では青森りんごが輸出できないかもしれないという事態が生じている。日本が善意だけで情報を公開することには慎重になるべき。公開する場合は、正当な対価を求めるべきではないか。

永井氏 和牛では県が情報を出さないところもある。関係者と調整してやっていくしかない。

河野教授 黒毛和種はオーストラリアや中国にもいる。そのゲノム情報を解読されたら先を越されてしまう。ゲノム情報がそのまま特許となる時代は終わり、これからは形質や遺伝子の機能とゲノム情報を結びつけて初めて特許になる。そのためには、ゲノム情報を公開すると同時に、どれだけ日本が

遺伝子の機能を解析できるかにかかっている。自分たちでどれだけ有利に使えるか戦略的に考えていく必要がある。他国に先を越されたら競争に負けてしまう。

会長 この問題は改めて議論したい。

A委員 中国では自分たちのルールに基づき、自国で多くのゲノム情報を特許で押さえているため、他国は中国市場へ進出できない状況が生じている。産業上、ゲノム情報の公開が問題になることがあるかもしれない。

技術総括審議官 農水省の知的財産戦略にも、特許権等の取得に関する取組をかなり盛り込んでいるところ。

河野教授 研究自体はどんどん進めておき、いつでも情報を公開できるようにしておくことが必要。データを公開する時期については、戦略的に考えていけばよい。

研究総務官 このような研究は、研究者に加え、卵子の操作などを行うテクニシャンが多く必要であると思うが、このようなテクニシャンの人材育成についてどのように考えているか。

河野教授 我々の研究室では、ゲノム解読やメチル化解析など、数人の学生で研究ができています。昔と違って機械の性能が向上し、この分野では国家プロジェクトでやらなくても研究を行うことが可能になってきており、その点は発想を変えていく必要がある。

徳永氏 研究を実際に現場に普及させる研究者についてはそれなりの数が必要。10年前にクローン研究を行っていた人はかなりいるが、次の人材が育ってきていない。体外受精等の技術のレベルを維持しようとしたときに、現場でそれができるのか危うい状況にある。

河野教授 これまで蓄積した技術を用いて新たなことに取り組んでいくことが、若い人をリクルートしていくときには重要となる。

会長 本日の御講演を聞き、ゲノムのような情報科学により、家畜の評価系ができ、精子、卵子の問題の所在が明らかになってくれば、生殖細胞の高度利用につながっていく。また、植物ではマーカー育種により品種改良のスピードが飛躍的に向上した。このように、ゲノム情報など研究の基盤となる知識体系を整備していくことが非常に重要であると感じた。

また、人工授精の受胎率が下がってきているという話があったが、生殖細胞のレベルで問題が生じている可能性があり、ゲノム情報を活用して調べていくことが基礎研究として重要である。

体細胞クローンについても、実用化に向けて研究は進めて行くべき。

技術総括審議官 体細胞クローンの生存率が低い理由を明らかにする必要がある。

永井氏 体細胞クローンの精子と卵子についてはエピジェネティクスがリセットされるので、交配後代については全く問題がない。国際胚移植学会でも同じ見解。種雄牛の生産についてはこの技術が有用であることをしっかり説明していくことが必要。

会長 貴重な種の保存に体細胞クローンは役立つ技術であると考えている。

河野教授 ヒトのES細胞から生殖細胞を作るという研究が始まっており、文科省がパブリックアクセプタンスを行っている。説明をしっかりと行うことにより国民も受け入れやすい背景ができてきているのではないか。

メチル化の解析等で研究者として最も不足しているのは、バイオインフォマティクスの研究者。この分野の研究者の参画がないと研究が進まない。

会長 ライフサイエンスの分野は、若い人が夢を持って参画できるような発展の方向性を明らかにしていく必要がある。

本日はお忙しい中ありがとうございました。

(以上)