



遺伝子お役立ち情報

遺伝子型(DNA型)による親子判定、個体識別の利用事例あれこれ

家畜改良技術研究所 黒木 一仁

(社)日本ホルスタイン登録協会(日ホ協)をはじめとする各登録団体の規程には登録の際、DNA型検査が必要な場合が明記されています。当団では、このDNA型による親子判定を登録団体の委託により実施しています。参考に、日ホ協の「遺伝子型調査に関する取扱要項(抜粋)」を図1に示しました。

当団の親子判定の歴史は、それまで日ホ協で行っていた血液型検査(当時は血液型や血液タンパク型)が昭和53年に移管されたことに遡ります。その後、技術の進歩に伴い平成12年に血液型・血液タンパク型からDNA型へ段階的に移行し、平成16年からは本格的にDNA型による親子判定を実施しています。また、検査するDNAマーカーを増やす事により、さらに高い精度で親子判定を実施できる体制となり現在に至っています。因みに、(社)全国和牛登録協会は昭和59年に種雄牛及び検定牛、平成2年には受精卵移植産子についても親子判定を義務化するなど、この技術の重要性は高まっています。

(種雄牛の血統登録申込みによる遺伝子型)

- 雄牛の血統登録に必要な遺伝子型の調査は、本牛、父牛及び母牛の遺伝子型調査によって行う。
- 雄牛の血統登録申込み時に、その母牛の遺伝子型による父母牛の判定を行う。ただし、既に判定済みのものにあつては、省略することができる。また、母の母が死亡等で試料採取が出来ない場合は、母子の判定は省略する。

(父母牛の判定)

- 父母牛の判定は、次のものについて遺伝子型調査によって行う。
- 同一発情期又は連続する2発情期に異なる種雄牛の種付けにより生産された場合等登録上の調査のために必要とされるもの
 - 受精卵移植に用いる供卵牛
この場合の判定は採卵時までに終えるものとする。なお、死亡等で母牛の試料採取ができない場合は、母子の判定を省略する。
 - 受精卵移植による生産牛
(遺伝的同一性の調査)
遺伝的同一性の調査は、比較する2種類の遺伝子型調査によって行う。

図1 ホルスタイン登録協会、遺伝子型調査に関する取扱要項(抜粋)

この親子判定技術は、上述したとおり登録の際に必要な場合はもちろんですが、実はそれ以外でも様々な場面で活用されています。今回は、そのような親子判定や個体識別の利用事例についてご紹介したいと思います。

親子判定

ケース ① 朝、牛舎に行ったら2頭の子牛が生れていて…この2頭の正しい父・母を特定したい。

理由は様々あると思いますが、例えば、牛舎に行く通路を2頭の子牛が歩いており、産んだ母牛までは痕跡でわかるが、どちらがどちらなのかは不明。子牛同士で分娩房(カーフハッチ)の柵を乗り越えて、隣の牛房に移動していた。などの2頭の子牛の父・母がわからなくなってしまった例があります。この場合は2頭の子牛について、それぞれ計2件の検査を実施しますが、検査対象牛の組み合わせは「2頭の各子牛に対して父2頭、母2頭」となります。最近の経営の大型化で、さらに多くの組み合わせを判定する場合があります。

ケース ② 複数子牛の耳標が脱落してしまって…血統を調査したい。

これも経営の大型化という要因があると思いますが、複数の子牛で一度装着した耳標が外れてしまった…という例がありました。耳標脱落により、個体がどの血統であったかが不明になってしまい、DNA検査により改めて個体の血統調査を行う場合があります。

ケース③ 追い移植で複数の牛が生まれた・・・生まれた子牛の正しい父・母を特定したい。

長期不受胎牛の生産性を高める手段の一つとして発情時に人工授精（AI）を行い、さらに1週間後に受精卵移植（ET）を行う「追い移植」があります。追い移植による産子の場合、登録をするためには、生まれた子牛が、AIによるものか、あるいはETによるものなのか正確に把握しなければなりません。様々な繁殖技法の進歩に伴い、異なる血統の個体が同じ母牛から生まれてくる事が多くなってきています。稀に双子が生まれてしまい、どちらがどちらの血統であるかを確認したい。という例もあります。

ケース④ 生まれた子牛がF1? ホルスタイン種かを証明したい。

ホルスタイン種に黒毛和種の種を付けたのだけど、どうも毛色が白黒斑でホルスタイン種みたい・・・本当にF1なのか? という時も父子を判定することで解決します。一般的に、F1は体毛に一部白毛が認められますが、その白毛の割合の多いF1もいるようです。黒毛和種の改良の過程には多くのヨーロッパ品種が用いられています。また、口之島牛などにみられる様に、日本在来牛の毛色は必ずしも黒だけではありません。DNA型による親子判定を実施すれば、生まれた子牛がF1かホルスタイン種かを証明できます。

ケース⑤ AI産子でも血統を自主的にDNA型で証明したい。

登録規程上はDNA検査義務がないAI産子ですが、ある市場では自主的にAI産子のDNA検査を実施しています。この場合は、DNA検査による親子判定の証明書を付記することで、市場の信頼性向上を狙うものです。

ケース⑥ F1産子の血統を自主的にDNA型で証明したい。

F1を登録する事はありませんが、ある市場では上場されるF1産子について、父-子関係をDNA検査により証明する取組みを行っています。購買者にとってはF1においても父方血統の情報は重要で、種雄牛によって

市場価格に反映します。これも付加価値を高めることを目的としたものです。

個体識別

ケース① 導入時の個体確認をDNA型で行いたい。

外部から新たな個体を牧場へ導入する場合に、導入前のDNA型（登録時に検査）と導入後のDNA型を照合する事で、個体の取り違いを防ぐことができます。現在は耳標に個体識別番号が表記されていますが、補助的な試みとして実施している例があります。

ケース② 流通段階での銘柄牛をDNA型で証明したい。

銘柄牛・ブランド牛の推進団体が独自に牛肉のトレーサビリティを実施しています。銘柄牛、ブランド牛の付加価値を向上させることを目的としたDNA型検査の申し込みがあります。生体時に毛根、または屠畜時に肉片を採取しておく事で、流通した精肉とDNA型が一致するかを検査します。平成15年度より制定された「牛の個体識別のための情報の管理及び伝達に関する特別措置法（牛肉トレーサビリティ法）」によって、流通段階での牛肉の流れが明確になった今日でも、その様な取組みによって、他のブランドとの差別化を図る取組みがなされています。

これまで示した親子判定のケース①②③は登記・登録上必要な手続きですが、④⑤⑥や個体識別のケース①②についてはDNAによる親子判定や個体識別をする事で、子牛や牛肉の市場価値の向上、管理上のリスク回避などを目的としています。

このように、DNA型による親子判定や個体識別を上手に利用する事で、個体の血統が不明瞭になってしまった場合の再調査や個体の付加価値を上げるための情報の一つとして、DNA型検査成績が活用される場面が多くなってきていることがわかります。

こんなことはできないとか、こういったことがあったのだが、という事例についても、登録協会支部や当団遺伝検査部にお問合せください。