

## 肉用牛ゲノミック評価Web情報提供サービス「G-Eva<sup>®</sup>」について（後編）

遺伝検査部 鈴木 悠里

（一社）家畜改良事業団では産肉能力向上を目的として平成27年度から繁殖雌牛の枝肉6形質のゲノミック評価を開始し、現在では枝肉形質に加え脂肪酸組成形質と発育関連形質のゲノミック評価を実施しています。また、令和2年12月から現場でのゲノミック評価結果の利活用を促進するため、肉用牛ゲノミック評価Web情報提供サービス「G-Eva<sup>®</sup>（ジーバ）」の提供を開始しています。前編では、G-Eva<sup>®</sup>の申込み方法、報告書との違い、グラフ機能について紹介しました。今回は、交配の検討を支援する機能について紹介します。

交配支援には2種類の機能があります。1つ目は「交配予測機能」でG-Eva<sup>®</sup>利用者が選択した種雄牛との交配結果を予測するものです。2つ目の「交配種雄牛自動選定機能」は、交配対象種雄牛を限定する条件を設定することで、遺伝性疾患発症や近交の回避を考慮したうえで、目的の形質を改良する種雄牛を利用者に提示します。

### 交配予測機能

個体評価詳細画面の交配予測機能では、当団供用種雄牛とG-Eva<sup>®</sup>に登録されている本牛のゲノミック育種価の平均から、産子の期待ゲノミック育種価を予測することができます。

はじめに、種雄牛一覧から種雄牛を選択します。3種類の販売精液（Sort90X、Sort90Y、FCMax）からいずれかを選択することで、選択した精液を販売している種雄牛のみが表示されます。また、表示されている11項目の形質から最重視する形質をひとつ選択すると、種雄牛一覧にその形質のゲノミック育種価が表示され、その数値が高い順に並び替わります。複数の形質を選択したい場合は、複合指数設定で選択したい形質とそれらの比率を決めた複合指数を選択します。種雄牛一覧には、父方系統、種雄牛がもつ遺伝的不良形質、遺伝的距離が併せて表示されます。遺伝的距離は種雄牛と本牛の遺伝的（血縁）関係の遠近を示してお



図1 交配予測

り、数値が小さいほど両者が近縁関係にあるということを示します。

種雄牛一覧から種雄牛を選択すると、本牛との産子の予測ゲノミック育種価が標準偏差単位（ $\sigma$ ）レーダーチャートで表示されます（図1）。レーダーチャートの色は本牛が青色、種雄牛が緑色、産子が赤色で、それぞれチェックボックスで表示と非表示を切り替えることができます。レーダーチャートの下には選択した種雄牛のゲノミック育種価とその正確度、後代検定成績、脂肪酸組成の後代の成績が表示されます。さらにその下に産子の予測結果が表示され、産子の予測複合指数と予測ゲノミック育種価、本牛が発育関連形質を評価している場合は、生時体重予測値を確認することができます。なお、生時体重予測値は、生時体重が産子の性別や繁殖形態に影響を受けることから、それぞれのパターンごとに予測値を表示しています（図2）。

交配予測によって得られた結果は、PDFで出力することやクリップで保存することができます。クリップで保存した場合は、G-Eva®上の「クリップ済み交配リスト」から確認ができます。複数の交配予測結果を見比べることで、交配の選択肢が広がります。

AI未経産		AI経産	
雄	雌	雄	雌
37.331	34.606	38.324	35.599
ET黒毛未経産		ET黒毛経産	
雄	雌	雄	雌
37.614	34.889	38.607	35.882
ETホル未経産		ETホル経産	
雄	雌	雄	雌
39.618	36.893	40.611	37.886
ET交雑未経産		ET交雑経産	
雄	雌	雄	雌
39.946	37.221	40.939	38.214

図2 生時体重予測値

### 交配種雄牛自動選定機能(種雄牛交配予測モード)

本機能では、「交配種雄牛選定条件設定」と「個体設定」で設定された条件に合致する種雄牛が、最重視する形質のゲノミック育種価順に表示されます。これらの設定には初期設定としてあらかじめ数値が入力してあるため、交配種雄牛自動選定機能をすぐにご利用いただけます。

#### ・個体評価詳細での交配種雄牛自動選定機能

個体評価詳細画面にある、交配予測の種雄牛一覧にあるスライドスイッチをオンにすると種雄牛交配予測モードに切り替わります(図3)。種雄牛交配予測モードでは、個体設定や交配種雄牛選定条件設定で設定された条件に合致する種雄牛が上位に表示されます。条件に合致しない種雄牛は、灰色地で下位に表示されます。

#### ・個体評価一覧での交配種雄牛自動選定機能

個体評価一覧画面にあるスライドスイッチをオンにすると種雄牛交配予測モードに切り替わります(図

路号	名号	枝肉重量(kg)	父方系統	遺伝的不良形質	遺伝的距離
P黒982	愛之國	21.193	藤良系	なし	250
P黒1178	那奈雄	7.563	気高系	なし	273
P黒1084	金幸陸	1.223	藤良系	なし	293
E黒027	礼美茂	-51.099	気高系	なし	262
P黒1160	信忠栄	95.712	気高系	なし	274

図3 個体評価詳細画面での種雄牛予測モード選択

非表示	No.	第1候補 種雄牛名	第1候補 予測値
<input type="checkbox"/>	1	百合勝安	49.616
<input type="checkbox"/>	2	百合勝安	41.962
<input type="checkbox"/>	3	百合勝安	47.017
<input type="checkbox"/>	4	百合勝安	28.051
<input type="checkbox"/>	5	百合勝安	37.019
<input type="checkbox"/>	6	福之雄	60.782

図4 個体評価一覧画面での種雄牛予測モード選択

4)。種雄牛交配予測モードでは、選定条件設定に合致する種雄牛が最大3頭表示され、それぞれの種雄牛について、産子の最重視形質の予測ゲノミック育種価、本牛と種雄牛との遺伝的距離、本牛が発育関連形質を評価している場合は、産子の予測生時体重が雌雄それぞれで表示されます。選定条件に合致しない種雄

牛は、灰色地で表示されます。また、交配予測モード種雄牛一覧では候補に挙がった種雄牛数の集計と、候補から除外する種雄牛の設定を行うことができます。

交配種雄牛自動選定機能に用いられる「交配種雄牛選定条件設定」と「個体設定」は、前述の通り初期設定がされていますが、任意で変更することも可能です。ここからは、それぞれの設定について解説します。

## 交配種雄牛選定条件設定

種雄牛交配予測モードにおける交配種雄牛の選定条件を設定します（図5）。

- ① 個体評価一覧での種雄牛交配予測モードで表示する最重視形質を設定します。
- ② 交配を許容できる最短の本牛と種雄牛の遺伝的距離を設定します。遺伝的距離の目安としては、いとこ間で約260、おじ・めい間で約240となっています。設定値を小さくすると選定候補の種雄牛数が多くなりますが、近縁の種雄牛も選定候補に挙がるようになります。設定値を大きくすると遠縁の種雄牛が選定候補に挙がり近交係数の高まりを回避できますが、選定候補の種雄牛数が少なくなります。

図5 種雄牛交配予測モードでの交配種雄牛の選定条件設定

- ③ 現在販売されている精液の種類で種雄牛を選定できません。
- ④ 遺伝的距離に基づく系統によって種雄牛を選定できません。
- ⑤ 選定された種雄牛との産子の予測される生時体重について、許容する範囲を設定することができます。
- ⑥ 遺伝子型を考慮した種雄牛の選定を行うための設定です。
- ⑦ 本牛の未経産／経産を自動で判定する基準を設定でき、この設定は個体評価一覧での予測生時体重の算出に利用されます。例えば、初産分娩月齢の設定値が20で本牛の月齢が21ヵ月齢で妊娠中だった場合、本牛が分娩していなくても個体評価一覧での種雄牛交配予測モードでは経産として予測生時体重の算出が行われます。生時体重は母牛が未経産か経産かという条件に影響を受けるため、2回目の交配を検討する際には本牛が経産として判定される必要があります。設定値の月齢を超えても初産分娩がなかった場合は、個体設定で未経産に設定することができます。分娩後は個体設定を経産に手動で変更する必要があります。

## 個体設定

個体設定ではG-Eva<sup>®</sup>に登録されている個体について、未経産／経産の設定、遺伝子型情報の設定を行うことができます。未経産／経産の設定は、予測生時体重の算出に利用されます。遺伝子型情報の設定は、遺伝的的不良形質であるIARSとFMA、毛色関連遺伝子であるMSHRについて設定を行うことができます。当団でこれらの遺伝子型検査を行っている場合でも、個体設定に自動的に反映されませんのでご注意ください。

前回から引き続き、G-Eva<sup>®</sup>に搭載されている様々な機能について紹介しました。ゲノミック評価をして報告書を見て終わりというわけではなく、その結果をG-Eva<sup>®</sup>に集積していくことで牛群の遺伝的能力を把握し、牛群改良の方向性を定めることができます。また、ゲノミック評価の特徴のひとつとして、生後すぐに検査を行うことができるというものがあります。子牛のうちにゲノミック評価を行うことで子牛の能力を把握し、G-Eva<sup>®</sup>の機能を用いてその能力を生かせる交配を検討するなど、G-Eva<sup>®</sup>を活用することでこれからの牛群改良の選択肢を広げることができます。