

19. オレイン酸生成能力のゲノム育種価評価の確立

農林水産研究指導センター畜産研究部

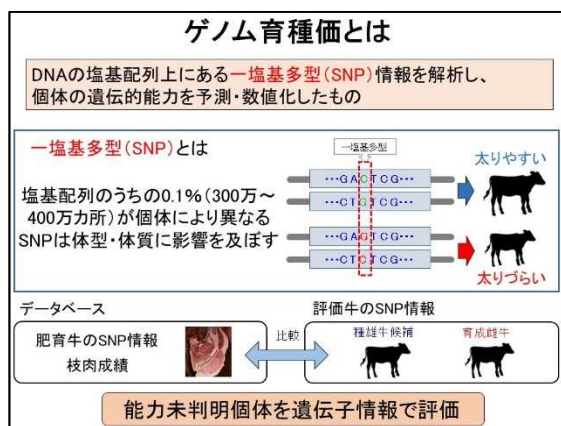
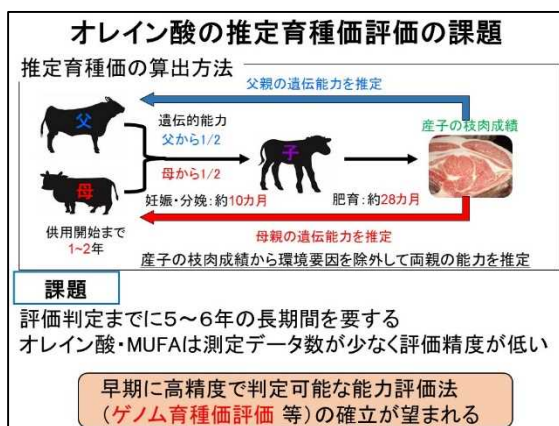
○原彰宏、岡崎雅記

【はじめに】

2021年度「大分県肉用牛の改良方針」では、和牛肉の付加価値を高めるために新しい改良形質であるオレイン酸の到達目標値を追加され、県内黒毛和種のオレイン酸生成能力の改良が急がれる。オレイン酸は一価不飽和脂肪酸（MUFA）の一種であり、和牛肉に多く含まれ、牛肉の口溶けの良さや風味に影響を及ぼす。

本県では、2011年度から県内集荷和牛肉中のオレイン酸およびMUFA含有量の測定を開始し、2014年度に推定育種価評価法を確立したが、産子の枝肉成績等を基に産肉能力を判定するため、種雄牛および繁殖雌牛の能力評価に長期間を要することや、能力評価の基礎データとなるオレイン酸およびMUFAの測定データ数が他の形質と比べ少ないため、従来の推定育種価評価法では枝肉6形質の推定育種価より評価精度に劣ること等が課題であった。

近年では、ゲノムの塩基配列上にある一塩基多型（SNP）情報を解析し、個体の遺伝的能力を予測・数値化する「ゲノム育種価評価」が確立され、早期にかつ高精度な能力評価が可能になっており、今回、大分県でのオレイン酸・MUFAについてのゲノム育種価評価を実施、大分県の肉用牛改良への利用法を検討したので報告する。



【材料および方法】

1. オレイン酸およびMUFAのゲノム育種価の算出

(1) 材料

①能力評価の対象となる群（予測群）

凍結精液（歴代県有種雄牛 68 検体）及び血液、鼻腔スワブ（基幹・候補種雄牛 71

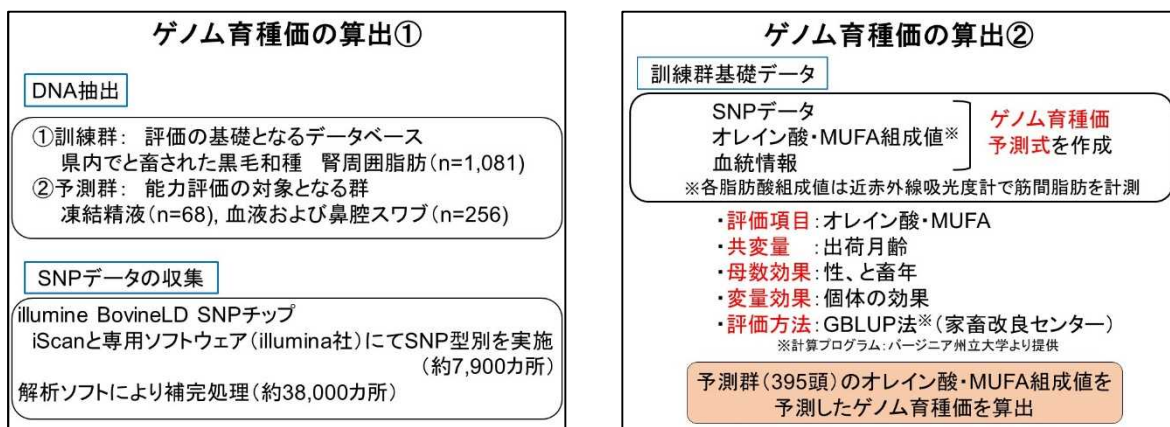
検体、供卵牛を含む繁殖雌牛 256 検体) の計 395 検体を用いた。

②能力評価の基礎となるデータベース (訓練群)

2012 年から 2019 年までに収集した肥育牛の腎周囲脂肪 1,082 検体と、そのオレイン酸および一価不飽和脂肪酸 (以下、MUFA) 値を用いた。

(2) 方法

各サンプルから DNA を抽出しクオリティチェックを行った後、DNA 量が確保できた検体について、illumina Bovine LD チップを用いてタイピング、illumina 社製 iScan 及び専用ソフトウェアで約 7,900 カ所の SNP 型を同定し、解析ソフトにより約 38,000 カ所まで補完処理した。訓練群 SNP データ、オレイン酸・MUFA 組成値・血統情報からゲノム育種価予測式を作成し、Gblup 法により予測群 395 頭のオレイン酸および MUFA 組成値を予測したゲノム育種価を算出した。



2. ゲノム育種価の精度検証

(1) 材料

(公社) 全国和牛登録協会算出の推定育種価 (2020 年 10 月) とゲノム育種価との相関を確認することで精度検証を行った。

ゲノム育種価を評価した 395 頭のうち、オレイン酸および MUFA の推定育種価をもつ種雄牛 69 頭について、推定育種価とゲノム育種価との間にある相関係数および順位相関係数 (スピアマンの順位相関) を算出した。

【結果】

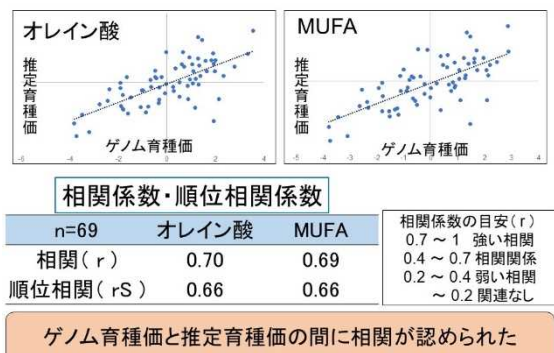
1. オレイン酸および MUFA のゲノム育種価の算出

歴代県有種雄牛、候補種雄牛、供卵牛を含む繁殖雌牛、合計 395 頭のゲノム育種価が算出された。

2. ゲノム育種価の精度検証

推定育種価とゲノム育種価の間における相関係数はオレイン酸・MUFA の両者で 0.69 以上、順位相関係数は両者とも 0.66 となり、正の相関が認められた。

精度検証結果



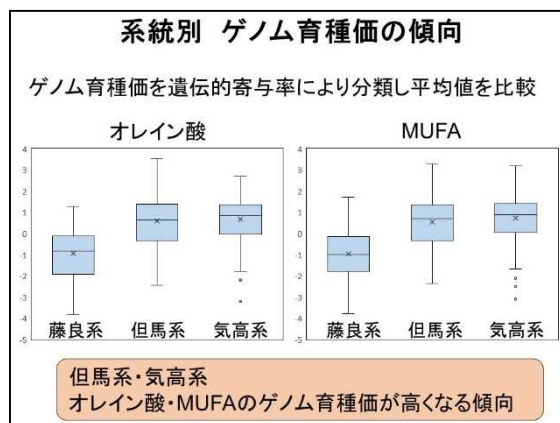
3. オレイン酸・MUFA のゲノム育種価評価結果の分析

ゲノム育種価を得られた 395 頭のうち、304 頭を遺伝的寄与率により、「藤良系」、「但馬系」、「気高系」の 3 つの系統に分類し、各系統のオレイン酸・MUFA ゲノム育種価平均値を比較した結果、「但馬系」、「気高系」の 2 系統はオレイン酸・MUFA のゲノム育種価が高くなる傾向が認められた。

また、現存種雄牛・繁殖雌牛についてオレイン酸ゲノム育種価順位を作成した結果、種雄牛上位 10 頭中 8 頭は直接検定または現場後代検定未終了の若い種雄牛であることが判明した。

種雄牛上位10頭		繁殖雌牛上位10頭	
順位	名号	順位	
1	加代白清	1	県有供卵牛 A
2	百合文福	2	一般繁殖雌牛 A
3	福桜	3	R3 育種素材牛Aの娘
4	姫久百合	4	一般繁殖雌牛 B
5	福姫	5	一般繁殖雌牛 C
6	福富白清	6	県有供卵牛 B
7	葵白清	7	R3 育種素材牛 A
8	安森照	8	一般繁殖雌牛 D
9	文照福	9	R3 育種素材牛 B
10	安白清	10	葵白清 全きょうだい雌牛

オレイン酸生成能力の高い種雄牛・繁殖雌牛が判明



【考察】

精度検証において、オレイン酸・MUFA ゲノム育種価と推定育種価との間に正の相関が認められた。今後もさらなる精度向上のために継続的な基礎データの収集が必要となるものの、現時点でゲノム育種価評価は十分にオレイン酸・MUFA の生成能力判定に利用可能であることが判明した。

オレイン酸・MUFA ゲノム育種価を利用することによりオレイン酸・MUFA 生成能力についての改良速度、選抜精度および選抜圧を向上させることが出来る。また、オレイン酸および MUFA のように測定データ数が他の形質と比べて少ないため推定育種価では精度が低くなる「赤身の美味しさに関わる成分」、「和牛香」等、新しい改良形質へのゲノム育種価評価の応用が期待される。

【オレイン酸・MUFA ゲノム育種価を活用した現在の取組】

今回の評価結果、高いオレイン酸生成能力を持つ種雄牛および雌牛が判明した。これらの種雄牛および雌牛を種雄牛造成のための指定交配に積極的に利用することにより、オレイン酸生成能力の高い種雄牛造成を目指し、県内黒毛和種のオレイン酸・MUFA 生成能力の改良を推進していく。

