

## 学位論文要旨 Dissertation Abstract

氏名： 高橋 和裕  
Name

学位論文題目： 肉用牛の生産性向上に対する遺伝要因・環境要因の研究  
Title of Dissertation

学位論文要旨：  
Dissertation Abstract

離乳前の子牛の発育に影響を与える遺伝的な能力は、子牛自身を持つ発育能力と母牛の哺育能力が考えられる。子牛自身の発育能力は父牛と母牛から 1/2 ずつ譲り受けた直接遺伝効果であり、母牛が持つ哺育能力は、さらに母牛の母性遺伝効果と永続的母性環境効果に分けられる。肉用牛の遺伝的な能力評価は、これらの効果が及ぼす影響を考慮した数学モデルが必要である。このことから、肉用牛の生時体重および離乳前の 1 日増体量、子牛市場出荷時体重、枝肉格付記録を用い、直接遺伝効果と母牛の哺育能力を母性遺伝効果と永続的母性環境効果に分け、遺伝的能力評価に用いる数学モデルについて検討した。

この結果、離乳前の 1 日増体量や子牛市場出荷時体重などの子牛の発育記録を用いた遺伝的能力評価の推定には直接および母性遺伝効果の他に永続的母性環境効果を加えた数学モデルが望ましいと推察された。一方、枝肉形質の遺伝的能力評価には、直接遺伝効果の他に母性遺伝効果、永続的母性環境効果を数学モデルに加えても、それらの効果の影響は少ないと推察された。これは離乳時期から肥育終了までの時間経過によるものと推察された。

しかしながら遺伝的能力評価は、評価する形質の後代記録が必要である。このため遺伝的能力評価が判明するまで多大な期間が必要となる。遺伝的能力評価と関連する遺伝子多型を活用すれば子牛が生まれた時点でその能力の予測が可能になる。黒毛和種の成長ホルモン受容体遺伝子の肝臓特異的転写制御領域に存在する LINE-1 In/Del 多型は生産形質に影響を与える可能性が示唆されている。このことから LINE-1 In/Del 多型を活用した子牛市場出荷時体重や枝肉格付記録による遺伝的能力の評価について検討した。

この結果、LINE-1 In/Del 多型のタイプと子牛市場体重の直接および母性遺伝効果の育種価は、L 型ホモ(LL)が S 型ホモ(SS)、ヘテロ型(LS)が S 型ホモ(SS)に対して有意に高かった(P<0.01)。このことから LINE-1 In/Del 多型は L 型遺伝子を有する LL 型、LS 型の遺伝子型が子牛自身の発育性や母牛の泌乳性の増加に有効であ

ることが示された。さらに LINE-1 In/Del 多型のタイプと枝肉形質については、ロース芯面積およびバラの厚さについては L 型ホモ(LL)がヘテロ型(LS)および S 型ホモ(SS)に対して有意に優れていた。歩留基準値は、LL が SS に対して有意に高かった。しかしながら脂肪交雑基準は遺伝子型による差は認められなかった。これらの結果から、LINE-1 In/Del 多型は黒毛和種の筋肉量と関連し、L 型遺伝子の導入が肉量増加に有効であることが示唆され、筋肉量に関する経済形質の改良を進めることが可能と推察された。つまり成長ホルモン受容体遺伝子の LINE-1 In/Del 多型の L 型遺伝子を有することが、子牛自身の発育性や母牛の泌乳性、肥育牛の肉量増加につながり、生産性の向上に有効な遺伝子と推察された。

また生産性の向上にはビタミン A が重要である。ビタミン A は肉用牛の増体量に影響を及ぼすことが知られており、ビタミン A の減少は肉用牛の生産性の低下につながる。飼料タンクに貯蔵した配合飼料のビタミン A は飼料タンク内の温度の上昇に伴い減少する。このため飼料タンクに貯蔵する配合飼料の貯蔵技術の改善を図ることを目的として、飼料タンク内の換気を促す装置(特許第 4403234 号)を開発し、その効果について検討を行った。

その結果、換気を促す装置を設置した換気式飼料タンクの平均温度は従来型飼料タンク上部、中部よりもそれぞれで有意に低下した(P<0.05)。このことから、飼料タンクに換気式蓋を設置することで飼料タンク内温度の上昇の抑制につながり、飼料タンクに貯蔵される配合飼料の貯蔵環境の改善の一助となり、ビタミン A の低減の抑制につながると示唆された。そして飼料タンクに貯蔵される配合飼料の品質低減の抑制のために換気を促す装置を設置することは肉用牛の生産性の向上につながると考えられた。

これらの試験結果から子牛の発育には直接および母性遺伝効果の他に永続的母性環境効果が関与することから子牛の発育記録や子牛市場体重を用いた遺伝的評価にはそれぞれの効果を取り上げた数学モデルによる推定が望ましく、枝肉形質の遺伝的能力評価には、母性遺伝効果を数学モデルに加えても、影響は少ないと推察された。これらの遺伝的能力評価値は成長ホルモン受容体遺伝子の LINE-1 In/Del 多型のタイプに関連し、L 型遺伝子を有することが、子牛自身の発育性や母牛の泌乳性、肥育牛の肉量増加につながり、生産性の向上に必要な遺伝子と推察された。さらに肉用牛が日々摂取する配合飼料の品質低下を防ぐことがより一層の肉用牛の生産性の向上につながると推察された。