

## 学位論文審査結果の要旨

学位申請者 氏 名	小 山 秀 美
審査委員	主査 鹿児島大学 准教授 下桐 猛
	副査 鹿児島大学 教授 岡本 新
	副査 琉球大学 教授 川本 康博
	副査 佐賀大学 教授 和田 康彦
	副査 鹿児島大学 教授 大塚 彰
審査協力者	印
題 目	<p style="text-align: center;">黒毛和種の不良形質に関する遺伝育種学的研究 (A genetic study on defective characteristics in Japanese Black cattle)</p>
<p>黒毛和種は、肉質、特に脂肪交雑に優れる我が国の肉用牛品種である。このような本種 の能力は、遺伝的能力評価法や飼育管理技術の改善により改良されてきた。その一方で、遺 伝性疾患や損徴（外貌上の欠陥や異常）等の経済的な損失につながる不良形質の発生が問題と なっている。本研究では、黒毛和種で発生する不良形質の改良に関する知見を得ることを目 的として、その中でも遺伝育種学的にほとんど調査されてこなかった損徴と死産について遺 伝的な評価を行ったものである。</p> <p>黒毛和種で発生する損徴は、品種の特性を損なうのみならず、一部では繁殖農家へ経済的 損失を与える不良形質である。それらに関わる遺伝的要因の程度を明らかにするために、 1998年～2016年の鹿児島県産黒毛和種の雌子牛553,433頭の損徴（白斑、舌の異常及び乳頭 の異常）データを用いて、複形質閾値アニマルモデルにより遺伝的パラメータを推定した。 まず、全データにおける損徴の発生率は、乳頭の異常(ND) 0.86%、舌の異常(TD) 3.06%、 白斑(WS) 3.81%であり、年次推移はすべて増加傾向を示した。その遺伝率はND 0.50、TD 0.29、WS 0.76と推定された。次に育種価については、TDとWSでは種雄牛と繁殖雌牛間で 差は認められなかったが、NDでは両者間に差が認められ、種雄牛の変動が雌牛よりも大きか</p>	

った。この原因としては、NDに関わる乳頭の形状は雌で厳しく検査されていること、NDを持つ個体は繁殖供用されないことではないかと考察した。また、種雄牛の育種価と後代の平均損徴発生率との間に有意な正の線形的な関係があった。損徴間では、WSとTDの間に有意な正の遺伝・表型相関が見られた。以上より、黒毛和種の損徴は遺伝的改良が可能であることを示した。

次に損徴の選抜による経済形質への影響を評価するために、損徴と枝肉形質（枝肉重量、ロース芯面積、バラの厚さ、皮下脂肪の厚さ及びBMS No）との関連性を調査した。ここでは、損徴データと枝肉形質データを併せ持つ鹿児島県産黒毛和種の雌子牛53,807頭を使って複形質閾値アニマルモデルにより解析した。その結果、3種の損徴のうち、白斑のみが解析でき、白斑と枝肉形質との遺伝相関・表型相関はいずれも無相関と推定された。したがって、白斑の選抜は枝肉形質に影響を与えないことを確認した。

さらに白斑については分子遺伝学的な解析を実施した。西欧品種で白斑を持つ品種と白斑の無い品種との比較により同定された*MITF*遺伝子の変異（g.32386957 A>T）が単色種の黒毛和種でも存在することを確認し、その遺伝子型が黒毛和種でも白斑の有無と有意な関連（ $p=1.53 \times 10^{-6}$ ）のあること、当該変異以外の変異が関与する可能性を示した。次に50K SNPチップを用いたゲノムワイド相関解析を行った結果、有意なSNPsは得られなかったものの、*MITF*遺伝子が座乗する染色体領域以外に2か所の関連する染色体領域を推定できた。

黒毛和種で発生する死産は、繁殖農家に経済的な被害を与える形質である。その死産発生について遺伝育種学的な知見を得るために、2010年度から2012年度までの3年間に出生した213,261頭のデータから単形質閾値父方-母方祖父モデルを用いて遺伝的パラメータを推定した。まず、3年間の平均死産発生率は2.0%であった。推定された死産の直接遺伝率及び母性遺伝率は、それぞれ0.031及び0.033であり、遺伝的要因が関連しているものの、その影響は小さいことが示唆された。また、永続的母性環境及び繁殖農家の表型分散に対する寄与率が0.083及び0.039と推定され、いずれも小さい値であるが、その中では母胎内の環境の影響が大きいことが示唆された。死産発生に関する種雄牛及び母方祖父の遺伝的趨勢は、有意に上昇した。さらに冬期の分娩時や出生時母牛年齢は母牛が若齢または高齢なほど、雌子牛よりも体格の大きい雄子牛で、死産になりやすいことが示された。

以上の結果より、我が国の肉用牛品種である黒毛和種で発生する不良形質である損徴と死産に関する遺伝学的評価は、今後の和牛の育種改良を行う上で有益な情報を提供するものであり、審査委員会は本論文を博士（農学）の学位として十分な価値を有するものと判定した。