

氏名	斯琴図雅		
授与した学位	博士		
専攻分野の名称	農学		
学位授与番号	博甲第5055号		
学位授与の日付	平成26年 9月30日		
学位授与の要件	自然科学研究科 バイオサイエンス専攻 (学位規則第5条第1項該当)		
学位論文の題目	黒毛和種と日本在来牛における経済形質および遺伝性疾患に関わる遺伝子に関する研究		
論文審査委員	教授 国枝 哲夫	准教授 揖斐 隆之	准教授 畑生 俊光

学位論文内容の要旨

和牛は明治以降に日本在来牛を外国品種と交配して確立された日本固有の肉用牛であり、その中でも特に黒毛和種は我が国の主要な肉用牛として用いられている。一方で、このような外国品種の影響を受けていない日本固有の在来牛として特徴を残しているのは、鹿児島県トカラ列島の口之島に生息する野生化牛である口之島牛と山口県見島で飼育されている見島牛だけである。

本研究では、まず口之島牛、見島牛、黒毛和種における経済形質、遺伝性疾患および毛色に関する遺伝子の対立遺伝子の頻度とその分布を調べた。その結果、枝肉重量に関わる *NCAPG* 遺伝子では、黒毛和種では2つの対立遺伝子が検出されたのに対し、口之島牛、見島牛では1つの対立遺伝子に固定されていた。脂肪酸組成に関わる *FASN* 遺伝子でも、黒毛和種では2つの対立遺伝子が検出されたのに対し、口之島牛では片方の対立遺伝子に、見島牛では他方の対立遺伝子に固定されていた。脂肪酸組成に関わる *SCD* 遺伝子では、黒毛和種、口之島牛、見島牛のいずれでも2つの対立遺伝子が検出され、*SREBP-1* 遺伝子では、黒毛和種と見島牛では2つの対立遺伝子が検出されたのに対し、口之島牛では1つの対立遺伝子に固定されていた。血液凝固不全症に関わる *F11* 遺伝子では、黒毛和種では変異対立遺伝子が0.133と高い頻度で検出されたのに対し、口之島牛、見島牛では変異対立遺伝子は検出されなかった。毛色に関わる *MC1R* 遺伝子は、黒毛和種では *E^l* と *E* 対立遺伝子が検出され、口之島牛では *E* と *e* 対立遺伝子が検出され、見島牛では *E* 対立遺伝子に固定されていた。以上の結果より、口之島牛と見島牛は隔離された小さな集団として維持されてきたこと等の理由により、黒毛和種とは異なる遺伝的特徴を持つ集団を形成していると考えられた。

上記のように、黒毛和種において *F11* の変異遺伝子の頻度が極めて高いことが確認されたので、次に *F11* の変異対立遺伝子が和牛の生産性に影響を及ぼすかを明らかにすることを試みた。まず大規模牧場に由来する異常産の情報がある黒毛和種のサンプルを用い、*F11* の遺伝子型と異常産の発生との関連を調べた。これまでに特定の県の集団において、*F11* の -/- 個体では +/+ および +/- の個体に比べて流産死産の発生率が有意に高いことが報告されているが、本研究に用いた大規模牧場の集団ではこれらの間に有意な差は認められなかった。また、*F11* の遺伝子型と屠体の筋肉内点状出血との関連を調べた結果、点状出血が見られる屠体と見られない屠体の間に *F11* 変異遺伝子の頻度に有意な差は認められなかった。さらに、*F11* の遺伝子型と子牛虚弱症候群との関連を調べた結果、母牛および仔牛がともに *F11* 変異遺伝子のホモであっても子牛虚弱症候群の発生率が上昇する傾向は認められなかった。これらのことから黒毛和種における *F11* 変異遺伝子が生産性に与える影響はほとんどないか、あったとしても軽微であることが明らかとなった。

以上、本研究では、黒毛和種と日本在来牛の集団との間で各種形質に関わる遺伝子の対立遺伝子の分布を調べることで、これらの集団は固有の遺伝的特徴をもつことを明らかにするとともに、血液凝固不全症を引き起こす *F11* の変異遺伝子は黒毛和種の実産性に大きな影響を与えないことを明らかにした。これらの結果は、和牛の育種改良の上で重要な知見と考えられる。

論文審査結果の要旨

本研究は肉牛の各種形質に関わる遺伝子の対立遺伝子の分布から、黒毛和種と日本在来牛の集団の遺伝的特徴を明らかにするとともに、血液凝固不全症を引き起こす *F11* の変異遺伝子が黒毛和種の生産性に与える影響を明らかにすることを試みたものであり、その主な結果は以下の通りである。

本研究では、まず日本在来牛である口之島牛および見島牛と黒毛和種の集団において、経済形質に関わる *NCAPG*、*FASN*、*SCD*、*SREBP-1* 遺伝子、遺伝性疾患の原因遺伝子である *F11* 遺伝子、および毛色に関する *MC1R* 遺伝子の対立遺伝子の頻度とその分布を調べている。その結果、これらの遺伝子の対立遺伝子頻度と分布にはこれらの集団の間で顕著な違いが存在することから、口之島牛と見島牛は隔離された小さな集団として維持されてきたこと等の理由により、黒毛和種とは異なる遺伝的特徴を持つ集団を形成していることを明らかにしている。次に黒毛和種の集団において高頻度で存在する *F11* の変異対立遺伝子が和牛の生産性に影響を及ぼすかを明らかにすることを試みている。まず *F11* の遺伝子型と異常産の発生との関連を調べたところ、これら間に有意な差はないことを明らかにし、次に屠体の瑕疵である多発性筋出血との関連を調べた結果、筋出血が見られる枝肉と見られない枝肉の間に *F11* 変異遺伝子の頻度に有意な差は認められないことを明らかにし、さらに *F11* の遺伝子型と黒毛和種に発生する子牛虚弱症候群との関連を調べた結果、*F11* 変異遺伝子のホモであっても子牛虚弱症候群の発生率が上昇する傾向は認められないことを明らかにしている。これらのことから黒毛和種における *F11* 変異遺伝子が生産性に与える影響はほとんどないか、あったとしても軽微であると結論づけている。

以上、本研究では黒毛和種と日本在来牛の集団の各種遺伝子の対立遺伝子の分布から、これらの集団は固有の遺伝的特徴をもつことを明らかにするとともに、*F11* の変異遺伝子は黒毛和種の生産性に大きな影響を与えないことを明らかにしたものであり、当該研究分野の研究に及ぼす影響は大きく、それゆえ、斯琴図雅氏は自然科学研究科の博士（農学）の学位を受ける資格があるものと判定した。