

博士(農学) 小川貴代

学位論文題名

土地利用型酪農生産システムにおける
乳用雌牛の育成に関する研究

学位論文内容の要旨

わが国の畜産は、いわゆる、加工型畜産と称されるように、家畜の飼育に要する飼料の多くを穀類を中心とする輸入飼料に依存している。最近の酪農も、経営規模の拡大や乳牛の個体当たりの乳生産の向上を意図して、輸入穀類を多用するようになってきており、これにともなって、牛乳生産費の上昇や乳牛の疾病の増加、糞尿処理と関連して環境汚染等の問題が生じている。乳用雌子牛の育成も、同様に、濃厚飼料に依存する飼育方式が多くなってきている。反芻動物である乳牛を用いる酪農においては、その基本飼料である粗飼料の生産を基盤とする生産システムが本来の姿であり、これによって、上述の各種問題を軽減することが可能となる。しかし、わが国においては、子牛の育成を、離乳時より初産時に到る長期間に亘り継続して、粗飼料のみの飼料給与により試験した研究はほとんどない。

そこで本研究では、積雪寒冷地において、粗飼料生産を基盤とした土地利用型酪農生産システムの一環として、放牧を取り入れた乳用雌牛の育成方式の確立を目的に、本学附属農場で生産されたホルスタイン種雌子牛115頭を用い、離乳後の4ヶ月齢から初産次乳期終了時までの育成・泌乳試験を実施し、体の量的成長ならびに機能の発達度合の評価に基づき、以下の検討を行った。

1. 放牧を取り入れた粗飼料主体育成が乳用雌牛の発育、繁殖、乳生産に及ぼす影響
2. 各育成期における給与飼料が飼料利用と発育に及ぼす影響
3. 放牧を取り入れた粗飼料利用による乳用雌子牛の育成方式モデルの提示

なお放牧には本学附属農場の平坦な集約草地と本学附属牧場の傾斜・蹄耕法造成草地を用いた。また育成期は、育成前期(4-10ヶ月齢、性成熟前)、育成中期(11-16ヶ月齢、性成熟～繁殖供用期)、育成後期(17ヶ月齢～分娩、妊娠期)に分けて検討を行った。

研究の成果は以下のように要約される。

- 1) 4ヶ月齢から分娩までの全育成期間を、舎飼いで濃厚飼料を補給した慣行育成方式と、濃厚飼料を削減または無給与にした粗飼料主体の育成方式による発育を比較した。粗飼料主体育成方式はさらに育成前期・後期放牧の方式(秋冬生まれ子牛)と育成中期放牧による方式(春夏生まれ子牛)に分けられる。全育成期間の日増体量は、慣行、前・後期放牧および中期放牧各方式で、0.65, 0.63, 0.58kgであり、現行の発育標準値とほぼ同程度で、放牧を取り入れた粗飼料主体育成方式においても十分な発育が得られた。しかし、粗飼料主体育成方式では、舎飼い時(貯蔵粗飼料給与)の日増体量が慣行育成方式に比べ低いのに対し、放牧時では逆に高く、育成方式によって各育成期の増体量は大きく異なった。また舎飼い時の日増体量とその後の放牧時の日増体量との間に負の相関が認められ、舎飼い時の発育の遅れを、その後の放牧時に取戻すことが認められた。また育成方式の違いは骨格の発育には影響を及ぼさなかった。
- 2) 受胎率、受胎までに要する授精回数など繁殖成績には、育成方式間に差は認められなかったが、育成前期および中期の日増体量が0.5kg以下の場合、受胎までに要する授精回数が増加する傾向が認められた。分娩後、初産次乳期を粗飼料多給で飼養した場合、その乳生産成績にも育成方式間には差は認められなかった。しかし、育成方式とは別に、育成後期の日増体量が高く、分娩時体重が大きいほど泌乳初期の乳量が高くなった。
- 3) 試験期間中に実施した延72回の消化試験の結果より、供試した子牛の全飼育期間において、粗飼料の消化機能はほぼ成畜と同程度であることを明らかにした。各育成期毎の給与飼料構成と飼料利用および発育の関連をみると、育成前期では濃厚飼料無給与でサイレージ、乾草など貯蔵粗飼料のみの場合、体重当たりの乾物摂取量では、他の給与飼料構成の場合と差はなかった。しかし、育成前期のとくに体重200kg以下の場合、貯蔵粗飼料のみ給与では乾物摂取量が低下した。また、育成前期、貯蔵粗飼料のみでは、消化率、日増体量

量の低下が認められ、濃厚飼料を補給する必要性が示唆された。一方、育成前期に併給飼料なしで傾斜草地に昼夜放牧をした場合、乾物摂取量は十分であったが、日増体量は低下した。これに対し、乾草を併給した時間制限放牧の場合は、慣行育成と同程度かそれ以上の日増体量が得られた。

育成中期・後期では、サイレージ、乾草など貯蔵粗飼料のみの場合でも、品質が良好であれば乾物摂取量、消化率、日増体量とも濃厚飼料補給の慣行育成と差はなく、貯蔵粗飼料のみの育成は可能と考えられた。また放牧期の昼夜放牧のみ、あるいは時間制限放牧で乾草併給のいずれの場合でも、慣行育成と同程度かそれ以上の日増体量が得られ、放牧でも十分育成は可能であった。

4) 以上の結果に基づき、繁殖、乳生産成績からみて必要な乳用雌牛の発育範囲とそれを可能とする給与粗飼料構成を検討し、放牧を活用した乳用雌子牛の育成方式モデルを、子牛の出生季節を考慮して策定した。すなわち、秋冬生まれの牛は、育成前・後期に2シーズン放牧を取り入れ、中期は貯蔵粗飼料のみを給与することにより、4ヶ月齢から分娩まで濃厚飼料を全く給与せず育成することが可能である。春夏生まれの牛は、育成前期には貯蔵粗飼料の品質により濃厚飼料の補給が必要であるが、中期に1シーズン放牧、後期には貯蔵粗飼料のみ給与することで、4ヶ月齢から分娩までの濃厚飼料使用量を慣行育成の4分の1に削減して、育成が可能である。

以上のように、本研究は土地を基盤にした酪農生産システムにおける乳用雌牛の育成について、離乳後の4ヶ月齢から初産次乳期終了までの発育、繁殖、乳生産成績を総合的に検討し、放牧を活用した粗飼料主体で育成が可能なことを明かにした。また、これらをもとに子牛の出生季節を考慮した育成方式をモデル化して提示した。

学位論文審査の要旨

主査 教授 朝日田 康司
副査 教授 上山 英一
副査 助教授 大久保 正彦

学位論文題名

土地利用型酪農生産システムにおける 乳用雌牛の育成に関する研究

本論文は、表31、図12、引用文献78を含む総ページ112の和文論文であり、5章に分けて論述されている。

わが国の畜産は、いわゆる、加工型畜産と称されるように、家畜の飼育に要する飼料の多くを穀類を中心とする輸入飼料に依存している。最近の酪農も、経営規模の拡大や乳牛の個体当たりの乳生産の向上を意図して、輸入穀類を多用するようになってきており、これにともなって、牛乳生産費の上昇や乳牛の疾病の増加、糞尿処理と関連して環境汚染等の問題が生じている。乳用雌子牛の育成も、同様に、濃厚飼料に依存する飼育方式が多くなってきている。反芻動物である乳牛を用いる酪農においては、その基本飼料である粗飼料の生産を基盤とする生産システムが本来の姿であり、これによって、上述の各種問題を軽減することが可能となる。しかし、わが国においては、子牛の育成を、離乳時より初産時に到る長期間に亘り継続して、粗飼料のみの飼料給与により試験した研究はほとんどない。

そこで本研究では、積雪寒冷地において、粗飼料生産を基盤とした土地利用型酪農生産システムの一環として、放牧を取り入れた乳用雌牛の育成方式の確立を目的に、本学附属農場で生産されたホルスタイン種雌子牛115頭を用い、離乳後の4ヶ月齢から初産次乳期終了時までの育成・泌乳試験を実施し、体の量的成長ならびに機能の発達度合の評価に基づき、以下の検討を行った。

1. 放牧を取り入れた粗飼料主体育成が乳用雌牛の発育、繁殖、乳生産に

及ぼす影響

2. 各育成期における給与飼料が飼料利用と発育に及ぼす影響
3. 放牧を取り入れた粗飼料利用による乳用雌子牛の育成方式モデルの提示

なお放牧には本学附属農場の平坦な集約草地と本学附属牧場の傾斜・蹄耕法造成草地を用いた。また育成期は、育成前期(4-10ヶ月齢、性成熟前)、育成中期(11-16ヶ月齢、性成熟～繁殖供用期)、育成後期(17ヶ月齢～分娩、妊娠期)に分けて検討を行った。

研究の成果は以下のように要約される。

- 1) 4ヶ月齢から分娩までの全育成期間を、舎飼いで濃厚飼料を補給した慣行育成方式と、濃厚飼料を削減または無給与にした粗飼料主体の育成方式による発育を比較した。粗飼料主体育成方式はさらに育成前期・後期放牧の方式(秋冬生まれ子牛)と育成中期放牧による方式(春夏生まれ子牛)に分けられる。全育成期間の日増体量は、慣行、前・後期放牧および中期放牧各方式で、0.65, 0.63, 0.58kgであり、現行の発育標準値とほぼ同程度で、放牧を取り入れた粗飼料主体育成方式においても、十分な発育が得られた。しかし、粗飼料主体育成方式では、舎飼い時(貯蔵粗飼料給与)の日増体量が慣行育成方式に比べ低いのに対し、放牧時では逆に高く、舎飼い時の発育の遅れを、その後の放牧時に取戻すことが認められた。
- 2) 繁殖成績には育成方式間の差は認められなかったが、育成前・中期の日増体量が0.5kg以下の場合、受胎までに要する授精回数が増加する傾向が認められた。分娩後、初産次乳期を粗飼料多給で飼養した場合、その乳生産成績にも育成方式間に差は認められなかったが、育成後期の増体が高く、分娩時体重が大きいほど乳量が高くなった。
- 3) 各育成期毎の給与飼料と飼料利用および発育の関連をみると、育成前期では濃厚飼料無給与で貯蔵粗飼料のみの場合、あるいは併給飼料なしで傾斜草地に昼夜放牧した場合、他の給与飼料構成に比べ飼料摂取量には差がないが、消化率、日増体量の低下がみられた。育成中・後期では昼夜放牧のみ、あるいは時間制限放牧で乾草併給のいずれでも高い増体が得られた。また貯蔵粗飼料のみでも、その品質が良好であれば発育に問題はなかった。
- 4) 以上の結果に基づき、放牧を活用した乳用雌牛の育成方式モデルを、子

牛の出生季節を考慮して策定した。秋冬生まれの牛は、育成前・後期に2シーズン放牧を取り入れ、中期は貯蔵粗飼料のみで飼養することにより、全期間、濃厚飼料無給与で育成することが可能である。春夏生まれの牛は、育成前期にのみ貯蔵粗飼料に濃厚飼料補給、中期に1シーズン放牧、後期は貯蔵粗飼料のみで飼養することで、濃厚飼料使用量を慣行育成の4分の1に削減して、育成が可能である。また、こうした方式による育成は、繁殖および乳生産に悪影響を及ぼさないものと判断出来た。

以上のように、本研究は土地を基盤にした酪農生産システムにおける乳用雌牛の育成について、離乳後の4ヶ月齢から初産次乳期の乳生産成績まで総合的に検討し、放牧を活用した粗飼料主体で育成が可能なことを明かにしており、学術的に高く評価される。また、これらをもとに子牛の出生季節を考慮した育成方式をモデル化して提示しており、実用面においても貢献するところが大きい。

よって審査員一同は最終試験の結果を合わせて、本論文の提出者小川貴代は博士(農学)の学位を受けるのに十分な資格があるものと認定した。