

学 位 論 文 題 名

放牧主体型牛乳生産システムにおける  
土地利用法に関する研究

学位論文内容の要旨

現在の日本の酪農は海外から輸入した飼料穀物に対する依存度が高く、そのことが国土利用、環境、農家の収益に大きく影響している。これらを改善するためには土地及び自給飼料を効率的に利用した酪農の展開が必要であり、とくに低コスト、省力性の面から放牧を主体とすることが重要と考えられる。また冬季に放牧が出来ない日本では、放牧だけでなく貯蔵粗飼料の生産・利用にも留意した土地利用システムとして酪農を捉え研究する必要がある。土地利用システムの検討方法には、農家の実態調査・解析、実験的検討、これらをもとにしたシュミレーションによる検討があるが、現状では農家の土地利用実態と牛乳生産の関連についての調査・解析は十分ではなく、実験的検討もきわめて少ない。このため放牧を主体として効率的な牛乳生産を行うための土地利用システムを構築するためには、まずこれら二つの側面からの研究が求められている。

本研究では、土地を効率的に利用する牛乳生産システムを構築する目的で、放牧主体型酪農における土地利用システムに関連する問題点と技術的可能性を農家の実態調査・解析と実験的検討から明らかにした。土地利用システムの評価指標としては土地からの牛乳生産量を用いた。得られた結果の概要は以下の通りである。

1. 草地型酪農地域における土地利用からみた牛乳生産システムの構造

北海道東部にある典型的な草地型酪農地域である浜中町において、酪農家の土地面積、土地利用形態、乳牛飼養頭数、購入飼料給与量など土地利用に関連する要素の関係を検討した。この地域は、気象条件などの制約からサイレージ用トウモロコシの栽培は行われておらず、経営面積全てが牧草地であり、放牧と貯蔵粗飼料（サイレージ・乾草）生産に用いられている。比較的大規模な経営面積をもつこの地域でも、乳牛飼養頭数や購入飼料給与量は自給粗飼料生産のための土地面積と関連が少なく、現在の飼養体系が土地から乖離していることが明らかになった。土地利用の特徴にもとづいて酪農家を分類し、牛乳生産との関係を検討したところ、放牧を主体とする農家では、サイレージ・乾草などの貯蔵粗飼料を主

体とする農家に比べ、購入飼料給与量は多いが、個体乳量は少なく、土地からの牛乳生産量も少ない傾向にあった。また放牧主体の農家間でも土地からの牛乳生産量には大きな差があり、これは土地利用とくに放牧利用技術の差によることが示唆された。放牧主体型農家の土地利用に影響する要因を解析したところ、乳牛飼養頭数は出荷乳量と関連していたが、採草地あるいは放牧地面積とは関連せず、乳牛頭数に応じた適切な自給飼料生産が行われていないことが判明した。購入飼料給与量に対する個体乳量にも大きな差があり、飼料の給与技術にも差が大きいことが明らかになった。多くの放牧主体型農家では労力削減が大きな課題であり、放牧も労力削減の手段として利用されている側面が強く、土地の効率的利用のための放牧の活用という意識は弱かった。

## 2. 放牧管理の改善による土地利用改善の可能性

放牧管理の改善による土地利用改善の可能性を、土地からの牛乳生産量と言う指標をもちいて、札幌の北海道大学農場において実験的に検討した。放牧地利用に最も影響するといわれる放牧強度を変えた試験から、比較的高い放牧強度7頭/ha、1日5時間の時間制限放牧で放牧地から最大12t/ha、サイレージ・乾草生産も含めた自給粗飼料生産用地全体からでも10t/haの牛乳生産量が得られ、日本の牧草地でもイギリスやニュージーランドと同等の生産をあげることが可能であることを明らかにした。しかし同時に年度によっては、放牧地現存草量とそれに伴う採食草量および牛乳生産量の低下をまねくことがあり、生産の安定性に問題が残った。そこで高い放牧強度下でも現存草量を安定的に維持するため、牧草再生量を考慮した放牧方法を検討した。現存草量をやや多く維持した放牧処理では採食草量が多くなり、一方現存草量を比較的低く維持した処理では牧草の栄養価が改善され、その結果土地からの牛乳生産量には処理間に差がみられず、土地からの牛乳生産量9t/haという比較的高い生産が安定的に得られた。また、より簡便かつ効率的な放牧を行うため、春に異なる草高で放牧を開始した場合の影響を検討したところ、開始時草高15cmと20cmでは放牧期間中の現存草量、採食草量に差はみられず、土地からの牛乳生産量にも差は生じなかった。

## 3. 放牧主体型牛乳生産システムにおける効率的土地利用の可能性

一般酪農家における土地利用と実験的検討の結果を比較し、現在の放牧主体型牛乳生産システムの問題点とより効率的な土地利用の可能性について検討した。その結果、気象条件の違いによる牧草生産量の差はあるものの、一般の放牧主体酪農家では実験的検討に比べ放牧強度が低く、放牧地の現存草量を十分考慮した放牧が行われていない農家が多く、土地からの牛乳生産を低下させているものと思われた。また貯蔵粗飼料も十分に確保されていない、あるいは収穫・調製・給与の段階での損失が多いことも示唆された。こうした放牧管理技術の未熟さに起因する低い放牧草利用および貯蔵粗飼料利用の不十分さが自給粗飼料利用の低下、購入飼料の多給をまねき、ひいては土地からの牛乳生産を低下させていることが

明らかになり、こうした問題点を改善することによりより効率的な牛乳生産が可能であることを示した。

# 学位論文審査の要旨

|    |     |     |    |
|----|-----|-----|----|
| 主査 | 教授  | 大久保 | 正彦 |
| 副査 | 教授  | 田中  | 桂一 |
| 副査 | 教授  | 黒河  | 功  |
| 副査 | 助教授 | 近藤  | 誠司 |

## 学位論文題名

### 放牧主体型牛乳生産システムにおける 土地利用法に関する研究

本論文は、図27、表67、引用文献124を含み、4章からなる総頁数186の和文論文であり、他に参考論文5編が添えられている。

現在の日本酪農は輸入飼料穀物に対する依存度が高く、そのことが国土利用、環境、農家の収益に大きく影響している。これらを改善するためには土地及びそこから生産された自給粗飼料を効率的に利用した酪農の展開が必要であり、とくに低コスト、省力性の面から放牧を主体とすることが重要と考えられる。本研究は、土地を効率的に利用する牛乳生産システムを構築するため、放牧主体型酪農における土地利用法に関する問題点と技術的可能性を農家の実態調査と実験的検討から明らかにすることを目的に実施された。土地利用法の評価指標としては土地からの牛乳生産量を用いた。得られた結果の概要は以下の通りである。

#### 1. 草地型酪農地域における土地利用からみた牛乳生産システムの構造

北海道東部の草地型酪農地域である浜中町において、酪農家の土地面積および利用形態、乳牛飼養頭数、購入飼料給与量など土地利用に関連する要素の関係を検討した。比較的大規模な経営面積をもつこの地域でも、乳牛飼養頭数や購入飼料給与量は自給粗飼料生産のための土地面積と関連が少なく、現在の飼養体系が土地から乖離していることが明らかになった。土地利用の特徴にもとづいて酪農家を分類し、牛乳生産との関係を検討したところ、放牧を主体とする農家では、サイレージ・乾草などの貯蔵粗飼料を主体とする農家に比べ、購入飼料給与量は多いが、個体乳量は少なく、土地からの牛乳生産量も少ない傾向にあった。また放牧主体の農家間でも土地からの牛乳生産量には大きな差があり、放牧利用技術にも差があることが示唆された。放牧主体型農家の土地利用に影響する要因の解析から、乳牛飼養頭数は出荷乳量と関連していたが、採草地あるいは放牧地面

積とは関連せず、乳牛頭数に応じた適切な自給飼料生産が行われていないことが判明した。購入飼料給与量に対する個体乳量にも大きな差があり、飼料給与技術の差も大きかった。多くの放牧主体型農家では、放牧が労力削減の手段として利用されている側面が強く、土地の効率的利用のための放牧の活用という意識は弱かった。

## 2. 放牧管理の改善による土地利用改善の可能性

放牧管理の改善による土地利用改善の可能性を、北海道大学農場において実験的に検討した。放牧地利用に最も影響するといわれる放牧強度を変えた試験から、比較的高い放牧強度7頭/ha、1日5時間の時間制限放牧で放牧地から最大12t/ha、サイレージ・乾草生産も含めた自給粗飼料生産用地全体からでも10t/haの牛乳生産量を得られ、イギリスやニュージーランドと同程度の生産をあげることが可能であることを明らかにした。しかし同時に年度によっては、放牧地草量とそれに伴う牛乳生産量の低下をまねくことがあり、生産の安定性に問題が残った。そこで高い放牧強度下でも現存草量を安定的に維持するため、牧草再生量を考慮して放牧を実施したところ、土地からの牛乳生産量9t/haという比較的高い生産が安定的に得られた。また、より簡便かつ効率的な放牧管理を行うため、春に異なる草高で放牧を開始した場合の影響を検討したところ、開始時草高15cmと20cmでは放牧期間中の草量および土地からの牛乳生産量に差は生じなかった。

## 3. 放牧主体型牛乳生産システムにおける効率的土地利用の可能性

一般酪農家における土地利用と実験的検討の結果を比較し、現在の放牧主体型牛乳生産システムの問題点とより効率的な土地利用の可能性について検討した。その結果、放牧主体酪農家では実験的検討に較べ放牧強度が低く、放牧地の草量を十分考慮した放牧が行われていない農家が多いことが明らかになった。また貯蔵粗飼料の生産・利用にも問題があることも示唆された。このように放牧管理および貯蔵粗飼料利用技術の不十分さが自給粗飼料利用の低下、購入飼料の多給をまねき、ひいては土地からの牛乳生産を低下させており、こうした問題点を改善することにより、より効率的な牛乳生産が可能であることを示した。

以上のように本研究は、放牧主体型牛乳生産システムにおける土地利用の問題点と改善の可能性を明らかにしたものであり、学術上、応用上高く評価される。よって審査員一同は、八代田真人が博士（農学）の学位を受けるのに十分な資格を有するものと認めた。