

酪農フォーラム 「貯蔵飼料からの乳生産—土地面積当たりで考える—」

## 2-1) 単位面積からどれだけ粗飼料を生産できるか —家畜ふん尿を有効利用する粗飼料生産—

北海道立中央農業試験場・松本武彦

酪農経営では、乳牛によってふんと尿が毎日排泄され、その処理物が生産される。ふん尿処理物の形態は、堆肥、尿、スラリーなど様々に異なるが、作物生産に有効な資材であることは周知の事実である。しかし、一方でその利用法を誤ると品質の悪化を招いたり、環境に悪影響を与える可能性もある。

### 1. 家畜ふん尿の性質

#### 1) 家畜ふん尿の性質

乳牛のふん尿排泄量は体重、給与飼料の種類や量、飼養形態や環境などによって異なるが、搾乳牛でふん 51.4kg、尿 13.0kg の合計 64.3kg 程度である (根釧農試 1997)。飼料に由来する肥料三要素 (N、P、K) は生体維持と牛乳生産による持ち出し分以外は概ねふん尿に移行する。

#### 2) 家畜ふん尿の施用効果

家畜ふん尿の農地利用によって期待される効果は①作物への養分供給、②土壌酸性化の抑制、③土壌微生物活性の改善、④微量元素の供給、⑤土壌物理性の改善など様々であるが、目に見える形で確実にその効果を期待できるのは肥料の代替的な効果である。

#### 3) 家畜ふん尿の腐熟化について

家畜ふん尿を農地利用する際には、次の理由から腐熟の必要性が論じられる。①ふん尿の取り扱い性改善、②作物に対する有害作用の削減、③病原菌、雑草種子、害虫卵の死滅。しかし、腐熟化の必要性はふん尿処理物の種類や対象作物によって異なるため、各々の利用条件に応じて腐熟化を進める必要がある。

### 2. 家畜ふん尿を主体とした粗飼料生産

#### 1) ふん尿処理物の施用に伴う減肥可能量

家畜ふん尿を有効に活用して作物を生産するためには、ふん尿処理物の施用に伴う肥効を把握する必要がある。北海道施肥ガイド (北海道農政部 2002) は堆肥、スラリー、尿の種類別に、現物 1t の施用による減肥可能量を整理している。

#### 2) ふん尿処理物の効率的な施用時期

チモシーを基幹とする混播採草地に対して、スラリーの一定量を施用可能な 6 時期に施用したところ、その肥効は施用時期により大きく異なった (松中ら 1988)。すなわち、越冬後の早春利用では、5 月中旬施用が 5 月下旬施用を大きく上回り、2 番草収穫後の施用では 9 月上旬、10 月下旬施用のいずれも 5 月中旬施用と同等の肥効を示した。しかし、12 月中旬施用では著しく肥効が劣った。

#### 3) 草地に対する家畜ふん尿の適正な施用量

家畜ふん尿の多量 (過剰) 施用は草地の生産性 (収量、草種構成、牧草品質)、乳牛の健康状態、環境保全いずれの視点においても悪影響を引き起こすことが懸念される。そのため、草地に対する適正なふん尿施用量は①牧草地としての生産性を維持し、②収穫草の品質に悪影響を及ぼさず、③地下水の汚染を防ぐため収穫跡地への硝酸残存量を最小限にとどめる範囲と位置づけられる。

適正施用量の範囲内で、ふん尿処理物を主体的に利用した牧草生産が可能なのは過去に行われた多くの試験により実証されており、乳牛の採食性についても問題のないことが確認されている (西道ら 2002)。

### 3. 家畜ふん尿の利用と環境保全

#### 1) 酪農経営における窒素収支

道立根釧農試の畜産圃場をモデルにした試算結果によると、酪農経営に投入された窒素を 100 とした場合、環境負荷を伴って損失する窒素はガス揮散 (19)、表面流出 (3)、地下浸透 (10) の合計 32% であり、その他に行方を特定できない不明分が 15% ある。これに対し、生産物として出荷されるのは牛乳 (12)、乳牛の売却・廃棄 (3) で、わずか 15% にすぎない (甲田ら 2000)。この結果は、酪農は比較的適切なふん尿処理を実施している場合でも、多くの窒素ロスを生みながら営まれていることを示唆する。

#### 2) 酪農地帯における河川および地下水の窒素濃度

道東のある酪農地帯における河川水質調査の結果をみると、河川流域面積あたりの農家戸数、草地・飼料作物畑

面積、乳牛飼養頭数と河川の全窒素を含む各種成分濃度の間には高い正の相関が認められた。作物による窒素持出量と気象条件を考慮して窒素環境容量を試算し、投入窒素量との差（超過窒素量）と地下水の硝酸性窒素濃度との関係を検討したところ、環境容量を超える窒素投入が見込まれた市町村で環境基準（10mg/L）を超える値を示す場合があった。

3) 環境保全を考慮した家畜ふん尿の利用を進めるために松中（2002）は北海道酪農が環境汚染を避けながら持続的に発展するためのシナリオを検討し、適正な乳牛飼養密

度の設定により飼養規模を規制するとともに草地への養分源はふん尿を最大限活用することが重要であり、その条件で生産される飼料の TDN 自給率を考慮すると乳牛の乳量水準を下方修正する必要があるとしている。現在の北海道全体としての乳牛飼養密度（1.6 頭/ha）は想定される適正規模（2 頭/ha）にはまだ到達していない。今後、ふん尿の活用を中心とした窒素利用の適正化を推進することが環境と調和しつつ酪農を発展させるための重要な課題である。