

土壤中における牛尿窒素の分解及びビール大麦に対する施用法

庄籠徹也 (福岡県農業総合試験場)

Tetsuya SHOGOMORI : Nitrification of Cattle Urine Nitrogen in Soil and Method of Urine Application to Malting Barley

畜産農家から排出される家畜糞尿のうち、固形物については、自家利用の他、稲藁との交換、販売等により、耕種農家においても利用されている。これに対して、液状物は、その大部分が自家利用であり、施用法についても不明な点が多い。そこで、この液状きゅう肥利用の基礎資料を得るため、土壌の種類、温度、土壌水分及び牛尿添加量を変えてインキュベート試験を行い、土壤中における牛尿中アンモニア態窒素の硝酸化成速度の相違を明らかにすると共に、ビール大麦に対する施用法について試験を行った。

1. 試験方法

試験1 牛尿中アンモニア態窒素の土壤中における変化 (インキュベート試験)

1) 土壌の種類が硝酸化成速度に及ぼす影響

(1) 供試土壌

三奈木土壌 (河成堆積 沖積土 SL)

旧福岡農試土壌 (河成堆積 沖積土 SL)

旧畑作試験地土壌 (洪積 黒ぼく土 CL)

三潴土壌 (河成堆積沖積土 LiC)

(2) 牛尿添加量: 2.5, 5.0t/10a 相当量
(6.75, 13mgN/100g)

(3) 土壌水分: 最大容水量の60%

(4) インキュベート温度: 10°C, 20°C

2) 土壌水分が硝酸化成速度に及ぼす影響

(1) 供試土壌: 三奈木土壌

(2) 土壌水分: 最大容水量の40, 60, 80, 100%

(3) 牛尿添加量: 2.5, 5.0t/10a 相当量
(6.75, 13mgN/100g)

(4) インキュベート温度: 10°C, 20°C

3) 温度の相違が硝酸化成速度に及ぼす影響

(1) 供試土壌: 三奈木土壌

(2) インキュベート温度: 5, 10, 15, 20, 25°C

(3) 牛尿添加量: 1.25, 2.5, 5, 10t/10a相当量
(3.38, 6.75, 13, 26mgN/100g)

(4) 土壌水分: 最大容水量の60%

試験2 ビール大麦に対する施用法

1) 試験の規模: 1区 1m² 3連

2) 土壌の条件: 中粗粒黄色土造成相 (二日市水田表土30cm客入) SL/SL

3) 供試作物: ビール大麦 (あまぎ2条)

4) 試験区の構成: 化学肥料区, 基肥窒素代替率83%, 65%, 50%

2. 結果及び考察

1) 4種の土壌を用いて土壌の種類が硝酸化成速度に及ぼす影響について試験を行った結果、三奈木土壌は他の3種の土壌に比べて硝酸化成速度が速かった。

2) 土壌の理化学性と硝酸化成速度との相関について見ると、土壌のpHと硝酸化成速度との間には比較的高い相関が見られたが、これ以外の土壌の理化学性との間には相関は見られなかった。

3) 最大容水量の40%から100%まで20%おきに水分量を変えてインキュベート試験を行った結果、最大容水量の80%までは、土壌水分が増すにしたがって硝酸化成速度は次第に速くなったが、土壌水分が最大容水量に達すると、硝酸化成速度は急激に遅くなった。

4) 5°Cから25°Cまで5°Cおきに温度を変えてインキュベート試験を行った結果、硝酸化成速度は、温度が高いほど速く、同一温度においては、窒素添加量が少ないほど速かった。

5) 牛尿中に含まれるアンモニア態窒素の土壌中での硝酸化成速度は硝酸アンモニウムに比べて速かった。

6) 土壌水分、温度、窒素添加量等の条件を変えても土壌中におけるアンモニア態窒素残存率は、いずれも経過時間にたいして逆S字曲線を描いて減少した。

7) ビール大麦に対する施用法について圃場試験を行った結果、牛尿施用1か月後には施用した牛尿窒素の大部分が硝酸態に変化したのに対して、化学肥料区では1割程度がアンモニア態として残存していた。また、牛尿施用2か月後では、代替率50%区の土壌中における硝酸態窒素濃度は化学肥料区に近い値を示した。追肥時期である3か月後の、代替率50%区における生育及び植物体中の窒素濃度は、化学肥料区と同程度であった。

8) ビール大麦に対する牛尿窒素の基肥代替率は50%程度と考えられた。しかし、温度、土壌水分、窒素添加量等により硝酸化成速度が異なり、牛尿窒素は化学肥料窒素よりもこれらの影響を受けやすいと考えられること、及び牛尿の窒素成分含量は、飼料の種類、季節等により変動が見られること等から、実際の施用に当たっては、基肥窒素の半量程度を牛尿で施用し、残りの半量は化学肥料を施用する必要があると考えられる。