

牛ふん堆肥の水稲基肥としての利用

1. 試験のねらい

水稲栽培では玄米品質の向上及び倒伏防止が重要である。そのため、牛ふん堆肥を施用する場合にも、正確に窒素肥効を把握する必要がある。そこで、0.5M塩酸抽出アンモニア態窒素量を目安とした牛ふん堆肥の窒素肥効評価を検証する。

2. 試験方法

農試本場水田（厚層多腐植質多湿黒ボク土）で、水稲（コシヒカリ）を早植え栽培した。規模は1区 12.6m²、2反復、窒素の慣行施用量は、基肥 3 kg/10a、追肥 3 kg/10a（出穂 15 日前）であった。作付前土壌の可給態窒素は 9.8mg/100g であった。

- (1) 堆肥単用試験（平成 22 年 A）：牛ふん堆肥 4 種類（堆肥 I～IV）を現物で 2000kg/10a、代かき 4 日前に施用、対照は塩安で慣行施用とした。無窒素区を設けた。
- (2) 化学肥料併用試験（平成 22 年 B）：牛ふん堆肥 4 種類（(1)と同一）を現物で 2000kg/10a、代かき 4 日前に施用した。また、不足する窒素分は、0.5M塩酸抽出アンモニア態窒素量を算出して塩安で基肥時に施用し、追肥を慣行と同様に硫安でおこなった。対照は塩安で慣行施用とした。無窒素区を設けた。
- (3) 堆肥施用時期試験（平成 23 年）：牛ふん堆肥 4 種類（(1)と同一の施設から産出）を現物で 2000kg/10a、代かき 20 日前および直前に施用し、(2)と同様に試験をおこなった。

3. 試験結果および考察

- (1) 供試堆肥は、すべて緩効性窒素量の目安となる酸性データージェント (AD) 可溶有機物が 250mg/g 未満であり、施用 3 か月以降の窒素供給への影響は少ないと考えられた（表-1）。0.5M塩酸抽出アンモニア態窒素施用量は 0.2～2.1kg/10a であり、すべて慣行の基肥窒素施用量より少なかった（表-2）。
- (2) 0.5M塩酸抽出アンモニア態窒素施用量と移植 1 か月後までに水稲が吸収した窒素量との間に正の相関があり、対照区および無窒素区もほぼ同一直線上にプロットされた（図-1）。これらのことから、速効性部分の肥効評価が確認できた。移植 1 か月以降、水稲の生育が劣り、不足する窒素を化学肥料で補う必要があると考えられた。
- (3) 牛ふん堆肥と化学肥料を併用した場合は、対照と比較して、水稲の生育は同程度で推移し、収量、品質および倒伏程度はほぼ同じであった（表-3）。
- (4) 堆肥の代かき 20 日前施用は、直前施用や対照と比べると、土壌中アンモニア態窒素が、代かき 3 週間後 7 割程度に減少しており（表-4）、水稲の生育がやや劣った。その後生育は追いつき、おおむね同等の収量が得られた（図-2）。
- (5) 堆肥由来の施用量は、窒素 17～25kg/10a、リン酸 37～67kg/10a およびカリ 25～56kg/10a であった（表-2）。連用する場合、土壌への窒素、リン酸およびカリの蓄積を確認する必要がある。

4. 成果の要約

牛ふん堆肥の水稲コシヒカリ早植え栽培への基肥としての利用は、牛ふん堆肥の 0.5M塩酸抽出アンモニア態窒素量を指標に不足する窒素を化学肥料で補って、代かきの 20 日以内に施用し、慣行と同様に追肥することにより可能と考えられた。

（担当者 環境技術部 土壌作物栄養研究室 宮崎成生）

表－1 供試牛ふん堆肥の化学性(平成22年 A、B)

| 試料名 | 水分 (%) | EC (dS/m) | 粗灰分 | | | C/N | 0.5M塩酸抽出 アンモニア態窒素 (mg/100g) | AD可溶 有機物 (mg/g) | 備考 | |
|--------|-----------|--------------|------|------|------|------|-----------------------------------|-----------------------|------|------|
| | | | T-N | T-C | (%) | | | | 畜種 | 副資材 |
| 堆肥 I | 54.3 | 4.16 | 21.1 | 2.70 | 40.8 | 15.1 | 230 | 160 | 肉牛 | パーク |
| 堆肥 II | 58.1 | 3.94 | 23.8 | 2.36 | 38.9 | 16.5 | 172 | 209 | 肉牛 | おがくず |
| 堆肥 III | 56.0 | 3.64 | 16.1 | 1.97 | 43.0 | 21.8 | 21 | 248 | 肉・乳牛 | おがくず |
| 堆肥 IV | 45.0 | 5.81 | 40.1 | 2.05 | 30.4 | 14.8 | 184 | 209 | 乳牛 | もみがら |

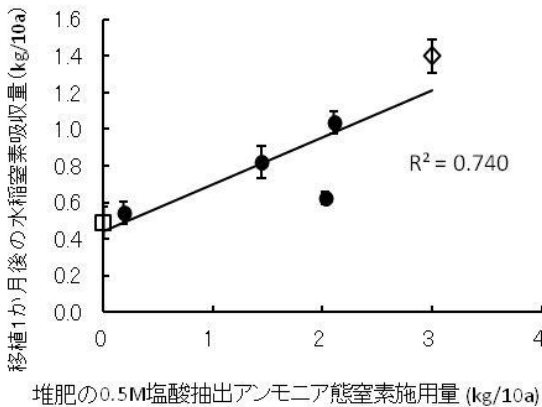
水分は対現物、それ以外は対乾物の値。

EC、0.5M 塩酸抽出アンモニア態窒素、AD可溶有機物は現物を供試した。

表－2 牛ふん堆肥および窒素施用量(平成22年 A、B)

| 試験区 | 堆肥施用量 (kg/10a) | | 基肥窒素施用量 (kg/10a) | | | 追肥窒素施用量 (kg/10a) | 備考 | |
|--------|----------------|------|------------------|--------------------|-------|------------------|---------------|-----|
| | 現物 | 乾物 | 堆肥由来 | | 塩安由来* | | 堆肥由来 (kg/10a) | リン酸 |
| | | | 全 | 0.5M塩酸抽出 アンモニア態 | | 塩安由来* | | |
| 堆肥 I | 2000 | 914 | 25 | 2.1 | 0.9 | 3 | 37 | 32 |
| 堆肥 II | 2000 | 838 | 20 | 1.4 | 1.6 | 3 | 67 | 25 |
| 堆肥 III | 2000 | 880 | 17 | 0.2 | 2.8 | 3 | 44 | 33 |
| 堆肥 IV | 2000 | 1100 | 23 | 2.0 | 1.0 | 3 | 42 | 56 |
| 慣行 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 3 | 0 | 0 |
| 無窒素 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

* は化学肥料併用の場合(B)



図－1 堆肥の0.5M塩酸抽出アンモニア態窒素施用量と移植1か月後の水稲窒素吸収量との関係(平成22年A)

対照区(◇)および無窒素区(□)の値を含む。

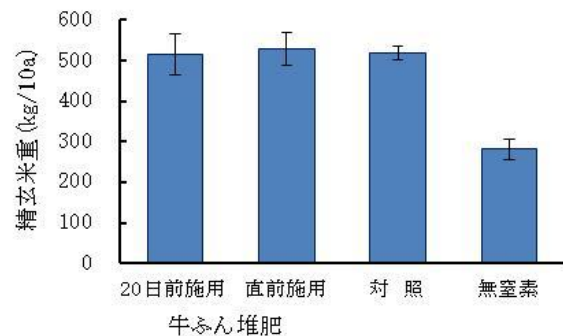
表－3 牛ふん堆肥施用による水稲(コシヒカリ)収量、品質および倒伏程度への影響(平成22年 A、B)

| 試験区 | 精玄米重 (kg/10a) | | 窒素含有率 (%) | 千粒重 (g) | 倒伏程度 0~5 | |
|------|---------------|-----|-----------|---------|----------|-----|
| | 指数 | 指数 | | | | |
| 化学肥 | I | 581 | 114 | 1.32 | 22.4 | 1.3 |
| 肥料併用 | II | 555 | 109 | 1.27 | 22.2 | 1.0 |
| | III | 516 | 101 | 1.26 | 22.1 | 1.0 |
| | IV | 501 | 98 | 1.27 | 21.6 | 1.5 |
| 慣行 | | 511 | 100 | 1.33 | 22.1 | 1.5 |
| 無窒素 | | 293 | 57 | 1.05 | 21.1 | 0.0 |

精玄米重、千粒重は粒径1.85mm以上、水分14.5%に換算値。

表－4 代かき3週間後の土壤中アンモニア態窒素(平成23年)

| 試験区 | 土壤中アンモニア態窒素 (mg/100g) |
|-----------------|-----------------------|
| 牛ふん堆肥 代かき20日前施用 | 2.45 |
| 代かき直前施用 | 3.71 |
| 慣行 | 3.75 |
| 無窒素 | 1.46 |



図－2 牛ふん堆肥施用時期の違いによる水稲(コシヒカリ)の収量への影響(平成23年)