

牧草地における糞尿散布が窒素同位体比に及ぼす影響 Effect of Cow Manure Application to Grass Land on Nitrogen Isotope Ratio

藻寄まなみ*・颯田尚哉**・前田守弘***・登尾浩助**・古賀潔**
MOYORI.M,SATTA.N,MAEDA.M,NOBORIO.K,KOGA.K

1.はじめに

家畜糞尿の圃場への還元は資源の有効利用と営農上の両方の点から有効な糞尿処理法であるが、過剰、不適切な糞尿施用は、昨今環境問題として取り上げられている地下水の硝酸態窒素汚染等を引き起こす原因となっている。私達は既に糞尿施用が地下水水質にどのように影響を与えるのかを報告^{1,2)}している。ここでは土壤に含まれる窒素・炭素濃度を調べることによって糞尿散布が土壤・堆肥・尿に及ぼす影響を把握することを目的とする。また、窒素の安定同位体の1つである¹⁵Nは生物体に多く含まれ、¹⁴Nと¹⁵Nの比率が変化し始める。¹⁵Nの含有比から生物由来の成分の土壤中動態を検討するため、¹⁵Nの測定も行った。また、植物中の¹⁵N含有比から植物の窒素吸収源についても検討する。

2.分析試料

土壤試料は Fig.1 に示す 3 箇所、S-A・S-B・S-C(糞尿溜め直近)において深さ 60cm まで、10cm ごとに分割採取した。Fig.2~5 ではそれぞれ A、B、C と表す。牧草は下流側の P 地点で採取した。また、窒素源である堆肥・野外尿(Ma)・牛舎尿(Mb)について分析を行った。

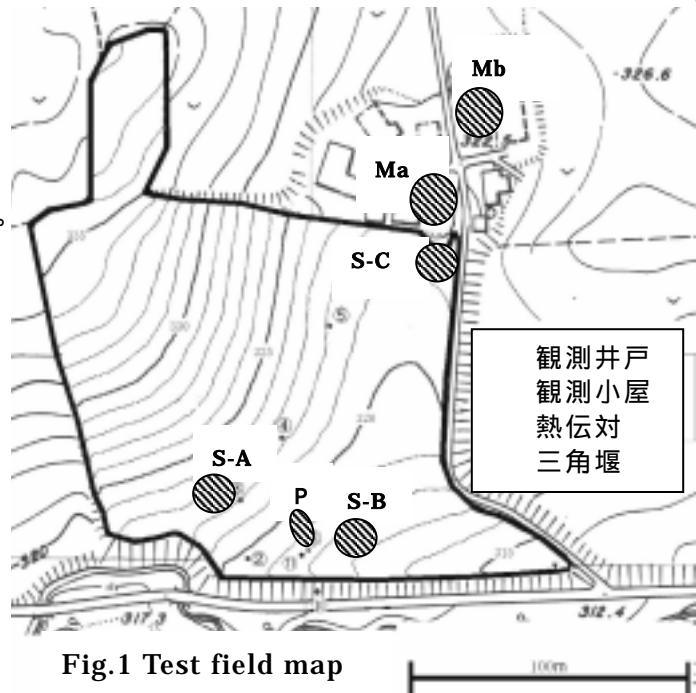


Fig.1 Test field map

3.測定方法

土壤中の窒素炭素濃度の測定には“N.C-ANARYZER”を用いた。これは、固体及び液体試料を酸化触媒の存在下で酸素ガスにより分解・完全酸化させ、窒素成分は窒素ガスに、炭素成分は二酸化炭素に変換してTCDガスクロマトグラフで検出・定量する。土壤中の窒素同位体の測定には、¹⁵N及び¹³Cを測定するために開発された卓上型質量分析装置である“ANCA-SL”を用いた。

また、¹⁵Nは大気を標準試料とし、その同位体比(0.0036765)からの偏差の千分率として次のように表す。

$$^{15}\text{N}(\text{‰}) = \frac{^{15}\text{N}/^{14}\text{N}_{\text{sample}} - ^{15}\text{N}/^{14}\text{N}_{\text{air}}}{^{15}\text{N}/^{14}\text{N}_{\text{air}}} \times 1000$$

*岩手大学大学院農学研究科 Graduate School of Agriculture,Iwate University

**岩手大学農学部 Faculty of Agriculture ,Iwate University

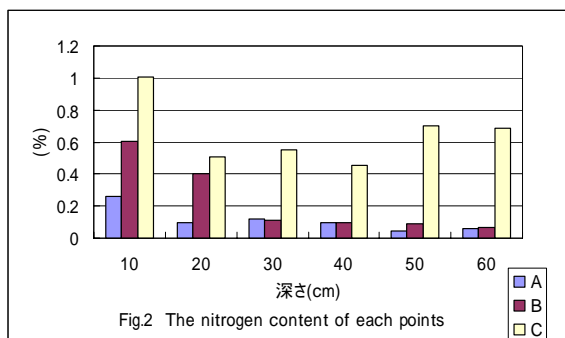
***中央農業研究センター National Agricultural Reseach Center

キーワード：窒素安定同位体比,牧草地,糞尿施用

4.結果・考察

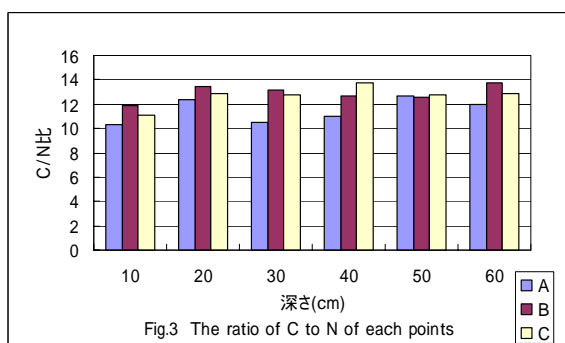
(1)土壌における窒素含有量(Fig.2)

全ての試料が 0~10cm において最も窒素含有量が大きい。B が最も深さ方向に、単調に窒素含有率が低下しているが、30cm 以深ではほとんど変わらない。C では、40cm 以深で増加傾向にある。



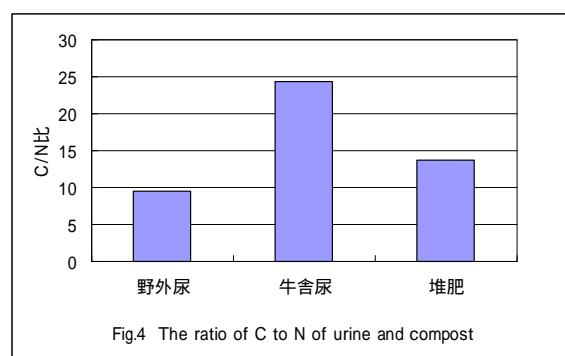
(2)土壌の C/N 比(Fig.3)

A~Cの全てで、C/N比はどの深さにおいても 10~14 の値を示している。一般的に、土壌は与えられた有機物の分解が終わると C/N 比が 10 程度まで低下することから、この圃場の土壌は有機物の分解がほぼ終わり、安定した状態であると考えられる。深いところでは地表面の数値よりも大きくなるため炭素の残存量が大きくなると考えられる。



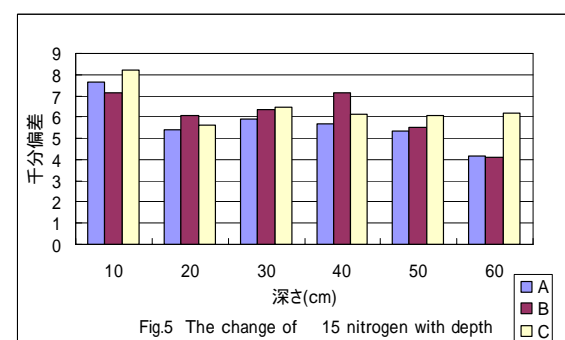
(3)尿・堆肥の C/N 比(Fig.4)

この圃場で撒かれている堆肥の C/N 比は 14 程度であり、完熟堆肥の C/N 比の目安が 15~20 とされているので理想的な状態に近い。一方、野外尿・牛舎尿は、共に圃場への散布に適した C/N 比であるとは言い難い。



(4) ¹⁵N の変化(Fig.5)

A~C の全てにおいて深さ方向に ¹⁵N の値は減少傾向にあることがわかる。微生物活動は地表面が最も活発である。窒素含有量の変化に対して、C/N 比や ¹⁵N の変化との関係は明確でない。また、20~40cm で ¹⁵N 値がやや増加し、脱窒等の微生物活動が一時的に活発化している可能性がある。牧草(P 地点)の ¹⁵N の数値は 8~10 であった。



5.まとめ

試験地では堆肥の連用散布により、C/N 比が良好で安定した状態を保っていることがわかった。N 濃度は深さ方向に減少するが、C/N 比は増加傾向にあった。¹⁵N は減少傾向を示したが、実際散布されている糞尿の ¹⁵N を含め再検討する必要がある。

<謝辞> 本研究の一部は、日本学術振興会科研費(基礎研究(B)(2) 11460109,基礎研究(B)(2) 15380160)からの研究助成により行われた。また、試験地を提供していただいた横田宗明氏、サンプリング時に協力していただいた向井田善郎氏、清水亮氏、千葉尊仁氏、日景郁江氏には水質分析や結果の検討にご協力をいただき深謝いたします。

<参考文献> 1)藻寄まなみ他: 牧草地における糞尿散布が硝酸態・亜硝酸態窒素に及ぼす影響, H15 年度農業土木学会大会講演要旨集, pp. 848~849, 2003
2)日景郁江他: 牧草地における糞尿還元地下水水質への影響, H15 年度農業土木学会大会講演要旨集, pp. 850~851, 2003