

家畜排せつ物由来の液肥利用技術の確立

(3) 圃場におけるサトウキビ残渣の有無が メタン発酵消化液散布時の窒素残存率に及ぼす影響

光部柳子 野中克治

I 要 約

チャンパー内にサトウキビ残渣を入れ、圃場におけるサトウキビ残渣の有無が、メタン発酵消化液を圃場散布した際に揮散するアンモニア態窒素量に及ぼす影響を調べた。その結果、散布後1週間の窒素残存率は、サトウキビ残渣がない状態では約87%、残渣がある状態では約70%であった。

サトウキビ残渣の有無は、アンモニア態窒素の揮散に大きく影響するため、メタン発酵消化液をはじめとする有機液肥散布時には残渣の有無も考慮して散布量を決定する必要がある。

II 緒 言

メタン発酵消化液（消化液）には、速効性の窒素分であるアンモニア態窒素が含まれており、肥料としての利用に関心が向けられている。著者ら¹⁾は、国頭マージへの消化液散布を行った際に、消化液が土壌に速やかに浸透する条件下では、散布6日後に約6%のアンモニア態窒素が揮散することを報告した。いっぽう、本県における消化液の利用では、基幹作物であるサトウキビ栽培への利用が考えられる。サトウキビには、春植え、夏植えおよび株出しの作型があるが、サトウキビの株出し栽培の際には圃場にサトウキビ残渣が残る。その際には、残渣の表面上に消化液が付着することで、土壌への浸透が遅れると想定される。土壌への速やかな浸透は、有機液肥利用時において重要であるため、残渣がある状態ではアンモニア態窒素が多く揮散すると予想される。しかし、畑にサトウキビ残渣が残っている状態でのアンモニア態窒素揮散量を調べた研究は成されていない。そこで本研究では、圃場におけるサトウキビ残渣の有無が消化液散布時のアンモニア態窒素の揮散量に及ぼす影響を調べた。

III 材料および方法

1. 試験期間および場所

試験は、2014年4月に7日間、沖縄県畜産研究センター内の圃場で行った。

2. 試験期間の圃場における気温・湿度

圃場における試験期間中の平均気温は21.7℃で平均湿度82%であった。なお、測定は圃場の1m高さに温湿度計（おんどとり TR-72Ui）を設置し、1時間毎に記録した。

3. 供試消化液

試験には、金武町に設置されているメタン発酵の実験プラントから生成されたアンモニア態窒素1332ppmの消化液を供した。

4. アンモニア揮散測定用チャンパー

チャンパーは、前報と同型のものを利用した¹⁾。土壌の入る面積が50cm×30cmになるように作製した台座と、台座の上に被せるアクリル板で作製した容器から成っており、排気口からは毎分48lの流量で空気が排出され、その一部を捕集できるように捕集口を設けた。

5. 試験方法

試験は、チャンパー内に消化液を散布し、揮散したアンモニア態窒素を0.08mol/lのホウ酸溶液に捕集することで行った。チャンパーは2台使用し、1台はサトウキビ残渣がない状態、もう1台はサトウキビ残渣がある状態とした(図1)。サトウキビ残渣はチャンパー内の土壌表面を覆う程度とした。チャンパー内に消化液を1l(アンモニア態窒素量1332mg)散布し、チャンパーから排出される空気の一部を、常に3l/minの流量で0.08mol/lのホウ酸溶液に捕集した。アンモニアは液肥散布直後から捕集を開始し、捕集1, 3, 5, 9, 24, 48, 120ならびに168時間後にホウ酸溶液中のアンモニア態窒素量をキャピ

ラリー電気泳動(Agilent 社製, G1600AX)により測定した。



写真1 サトウキビ残渣なし(左)およびあり(右)の状態のアンモニア揮散測定用チャンバーの様子

IV 結果および考察

消化液散布後の推定窒素残存率を図1に示す。まず、サトウキビ残渣のない状態における窒素残存率は、1週間で約87%であると推定された(図1A)。著者ら¹⁾は同型のチャンバーを用いて夏場におけるメタン発酵消化液散布時の窒素残存率を、6日間で約94%であったと報告しているが、本研究における窒素残存率は低く推定された。その理由としては、前報の試験時は8月であったのに対し、本試験は4月に試験を行っており、雨量や気温、風速等が大きく異なっていたことが挙げられる。本試験は前報における試験圃場と同一の圃場で行ったが、季節によって窒素残存率に違いが見られたことから、有機液肥の圃場散布時におけるアンモニア揮散量には、気象条件が大きく影響することが示された。

いっぽう、サトウキビ残渣がある状態での窒素残存率は、1週間で約70%となり、残渣がない状態での窒素残存率を大きく下回る結果となった(図1B)。残渣に消化液が付着し土壤に浸透する量が減った事で、アンモニア揮散量が増加したと思われる。

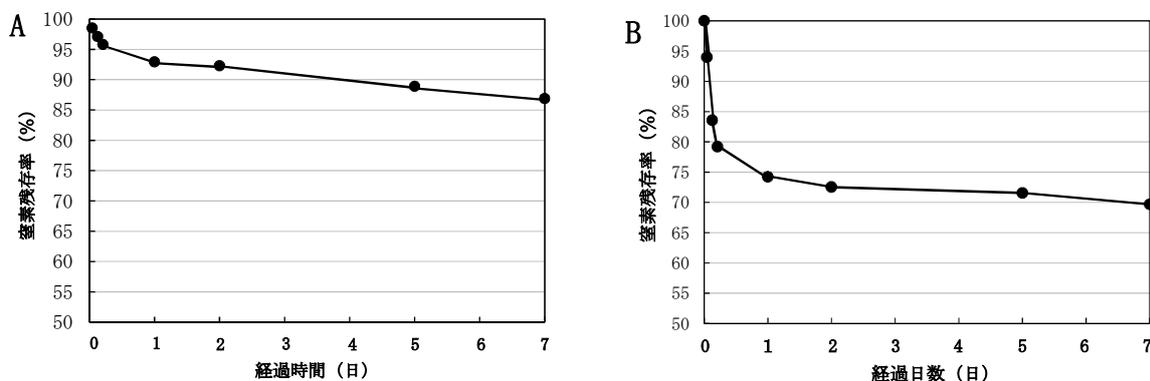


図1 サトウキビ残渣なし(A)およびあり(B)の状態における消化液散布後の窒素残存率の推定

水田においてはアンモニア揮散に影響を及ぼす原因は、 $pH > 風速 > アンモニア態窒素濃度 > 水温$ の順であるとされている²⁾。国頭マージは酸性土壌であることから、有機液肥が土壤に浸透する速度はアンモニアの揮散に大きく影響を及ぼすと考えられる。メタン発酵消化液に含まれる肥料成分は原料によって大きく変化するが、豚糞や牛糞では窒素分のうち約半分は有機態窒素で、もう半分はアンモニア態窒素である^{3, 4)}。そのため、散布後のアンモニアの揮散量の把握は散布量決定時に大きく関わる。

本研究結果から、サトウキビ残渣の有無は有機液肥利用時のアンモニア態窒素揮散に大きく影響し、有機液肥散布時の窒素揮散量も考慮しながら施用量を決定する必要性が明らかとなった。しかし、本研究では反復試験を行っておらず、同一条件下でアンモニア揮散量にどの程度のバラツキがあるかは不明である。また、アンモニアの揮散量は施肥時の土壤条件や気候などにも大きく左右されることも考慮しておく必要がある。

謝 辞

本研究の推進にあたり、メタン発酵消化液を提供して頂いた、金武町役場 産業振興課の与那城樹氏に感謝申し上げます。

本研究は実用技術開発事業(2012～2014 年度)「南西諸島における家畜糞尿を核とした地域バイオマス利活用モデルの構築」によって行われた。

V 引 用 文 献

- 1) 光部柳子・野中克治(2013)家畜排せつ物由来の液肥利用技術の確立(1)メタン発酵消化液の圃場散布時におけるアンモニア態窒素揮散量の推定, 沖縄畜研研報, **51**, 57-59
- 2) 日本土壤肥料学会編(2011)農業由来のアンモニア負荷-その環境影響と対策-, 19-21, 博友社
- 3) 宮田尚稔・池田英男・小島敬良(2005)メタン発酵消化液が養液土耕, やしがら耕, ロックウール耕および水耕におけるトマトの生育に及ぼす影響, 日本土壤肥料学雑誌, **76**, 619-627
- 4) 農村工学研究所(2012), メタン発酵消化液の畑地における液肥利用-肥料効果と環境への影響-, 3-5

研究補助：宮里政人