

小型インジェクターを用いたメタン発酵消化液の土中施用がソルガムの生育と
土壌中の窒素濃度分布に及ぼす影響

Effects of injecting anaerobically digested cattle slurry into the soil using a small injector on the
sorghum growth and distribution of nitrogen concentrations

○折立文字*・松崎守夫**・中村真人*・藤田睦*

ORITATE Fumiko, MATSUZAKI Morio, NAKAMURA Masato and FUJITA Mutsumi

1. はじめに メタン発酵消化液を畑作物や水稻の基肥として利用する場合、散布車等を用いて土壌表面に施用する方法が広く用いられているが、施肥後速やかに耕うんできない場合にアンモニア揮散による窒素成分の損失が生じたり、施肥量が多い場合に表面流去が生じたりする等の懸念がある¹⁾。これに対し、消化液を深さ約10~20cmの土壌中に施用する方法(土中施用)により、これらの抑制が可能である。農研機構では、消化液の多量施用に対応可能な土中施肥機(スラリーインジェクター)を開発した¹⁾。このうち、小型のものは既存の農地排水改良用全層心土破碎機をベースとしたもので、機械上部にタンクを2基積載し、機械下部に1~3連で配置したV字の心土破碎刃で作成した溝内にタンク内の液肥を注入する構造を有している。本研究では、この小型インジェクターを用いて、施肥量が多いソルガムを対象に消化液の土中施用を行った場合の作物生育や施肥後の土壌中の窒素濃度分布を調査した結果を報告する。

2. 方法 試験は茨城県にある農研機構内の試験圃場(黒ボク土)で実施した。供試作物はソルガム(学名: *Sorghum bicolor*, 品種名: メートルソルゴ(タキイ種苗))である。試験区として、インジェクターを用いて消化液を土中施用する区(土中区)、その比較対象として、消化液を表面施用する区(表面区)、化学肥料を施用する区(化成区)、窒素肥料を施用しない区(無窒素区)を設けた。各区は約3m×約22mの大きさに2反復とし、ランダムに配置した。2024年5月10日に各試験区に窒素(16kg/10a)、リン酸(24kg/10a)、カリ(16kg/10a)を施用した。化成区はすべて化学肥料で施用し、土中区と表面区は消化液中のアンモニア態窒素(NH₄-N)濃度の値を用いて上記の窒素施肥量となるように消化液を施用し(8.85t/10a)、不足するリン酸を化成肥料で施用した。消化液は乳牛ふん尿を主原料とするバイオガスプラントで採取し、全窒素(T-N)濃度が約0.3%、NH₄-N濃度が0.18%であった。施肥の約1週間後に深さ15cm程度で耕うんした後、5月17日に播種を行った。1~2週間ごとに葉齢や草丈を測定し、出穂前(7月10日)と出穂期(8月1日)に作物体の重量の測定を行った。施肥直後、施肥約1か月後(6月10日)、2か月後(7月8日)にルートオーガーを用いて各試験区の土壌採取を行った。土中区はインジェクターの施工断面の深さ30cmまでの窒素濃度分布を把握するため、1箇所につき格子状に9点のサンプリングを行い、その他の試験区については、試験区内の異なる2地点について深さ方向に30cmまで10cmずつサンプリングを行ったコンポジットとし、これらを窒素成分の分析に供した。

3. 結果および考察 図1に各試験区の施肥後の土壌中の窒素濃度分布の推移を示す。施肥直後の土壌中のNH₄-N濃度は、表面区と化成区では深さ0~20cmの層で高くなっていたのに対し、土中区では、深さ10~30cmの層で高くなっており、インジェクターを用いて想定通りに消化液を土中施用できたことが伺えた。また、施肥1か月後および2か月後の土壌中の硝酸態窒素濃度は土中区で表面区よりも高めであり、土中区ではアンモニア揮散を抑制できた分、表面区よりも

*農研機構農村工学研究部門 Institute for Rural Engineering, NARO, **農研機構日本農業研究センター Central Region Agricultural Research Center, NARO, キーワード: 資源循環, 土中施用, 窒素濃度分布

深さ 30cm までの層の窒素成分が長く保持された可能性が考えられた。図 2 に試験期間中のソルガムの葉齢および草丈を、図 3 に各調査日のソルガムの乾重を示す。ソルガムの葉齢や草丈は施肥 47 日後以降、土中区が他区よりも大きくなる傾向がみられた。さらに、出穂前 (7/10) と出穂期 (8/1) の作物体の乾重は土中区で大きい傾向が確認され、施肥量が多いソルガムの栽培におけるインジェクターを用いた消化液の土中施用の有効性を検証することができた。

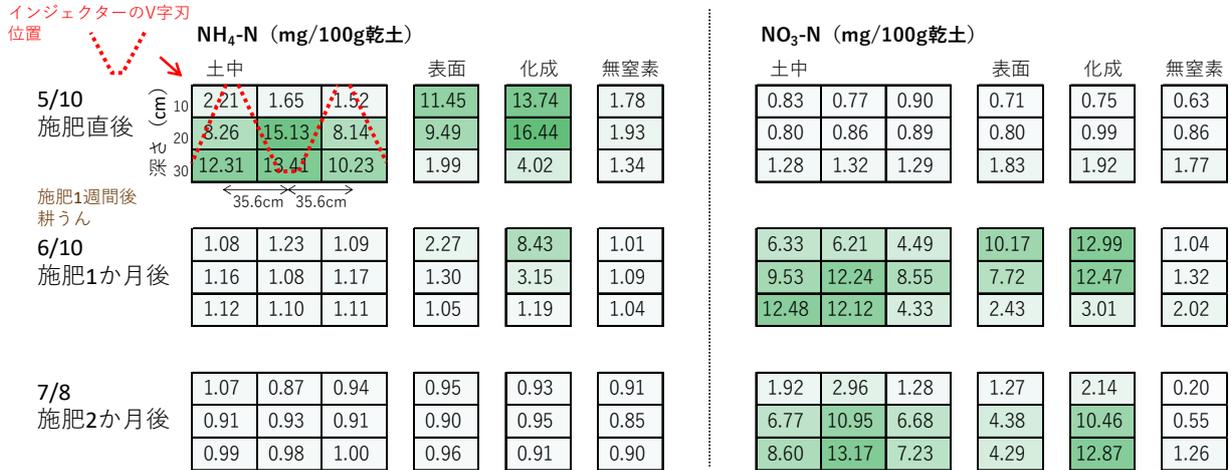


図 1 施肥後の各試験区の土壌中の窒素濃度分布
Distribution of nitrogen concentrations in the soil of each experimental plot after fertilization

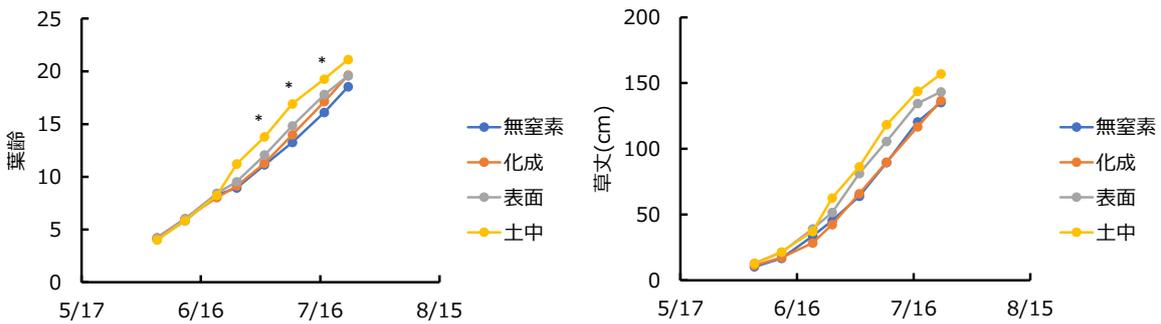


図 2 試験期間中の葉齢 (左) および草丈 (右)
Leaf age and plant height during the experimental period

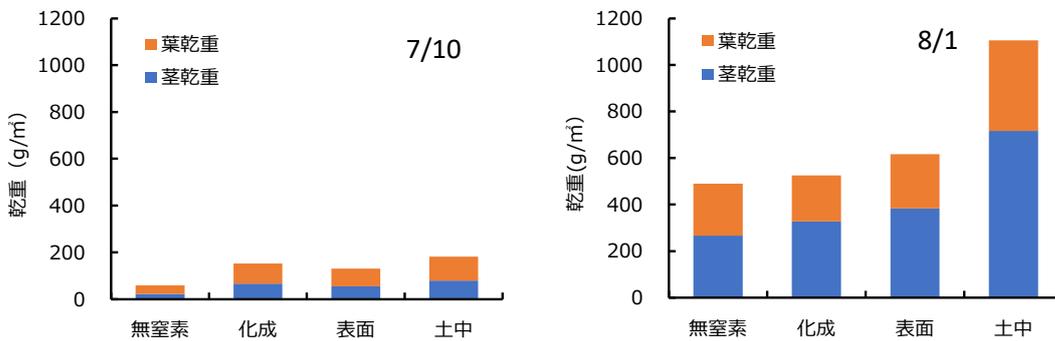


図 3 出穂前 (7/10) および出穂期 (8/1) の各試験区の作物体の乾重
Dry weight of crops in each experimental plot before ear emergence period (7/10) and at ear emergence period (8/1)

謝辞 本研究は、農林水産省農林水産技術会議事務局の農林水産研究推進事業 (脱炭素型農業実現のためのパイロット研究プロジェクト) の成果である。

参考・引用文献 1) 中村ら (2025) : 農研機構研究報告(20), 11-20