

有機性資源のエネルギー利用促進を支える畜産・農地の資源循環営農技術の開発
 Development of resource recycling farming technology that supports the promotion
 of energy use of organic resources

○中村真人*・北川巖*・折立文子*・藤田睦*

NAKAMURA Masato, KITAGAWA Iwao, ORITATE Fumiko and FUJITA Mutsumi

1. はじめに

メタン発酵は、家畜ふん尿等から再生可能エネルギー源であるメタンを生産でき、発酵残さの消化液は化学肥料の代替として利用できることから、家畜排せつ物の処理技術として注目され、導入が進んでいる。消化液を農地に施用する際は、スラリースプレッダー等を用いて土壌表面に施用されることが多いが、その場合、アンモニア揮散量が多くなる。また、表面施用では多量に施用することが難しい。そのため、施肥量の多い畑作への消化液の利用は十分に進んでいない。この状況に対応するため、農研機構では、農林水産省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）において、メタン発酵導入拡大のボトルネックとなっている畑地での消化液の農地還元を適切に実施でき、かつ営農面でのメリットが発揮されるような資源循環技術の開発を目指している。具体的には、消化液施用後のアンモニア揮散を抑制でき、低コストで導入できるスラリーインジェクターの開発、スラリーインジェクターを基軸とした営農システムの体系化、地域資源活用による土壌炭素等の変動評価技術の開発に取り組んでいる。本企画セッションでは、これまでのプロジェクトの成果について報告する。本報では、その中で、スラリーインジェクターの開発について紹介する。

2. 開発したインジェクターの特徴

農家規模に対応した2種類(大型機と小型機)のインジェクターを開発した。大型機は、酪農家所有のスラリートンカーに後付けするタイプのインジェクターである。空洞を形成する刃の種類を変え、土中に大きさや形状の異なる空間を形成することにより、液肥を施用量3～8t/10aの範囲で土壌中に施用することができる(Fig. 1)。小型機は、既存の農地排水改良用全層心土破碎機をベースとしたインジェクターである。機械上部に約200または300L容量のタンクを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できる構造を有し、10t/10a程度までの多量施用が可能である(Fig. 2)。大型機は畜産農家が既に保有しているスラリートンカーに設置すること、小型機は既存の作業機をベースにすることにより、低コスト化を実現できた。

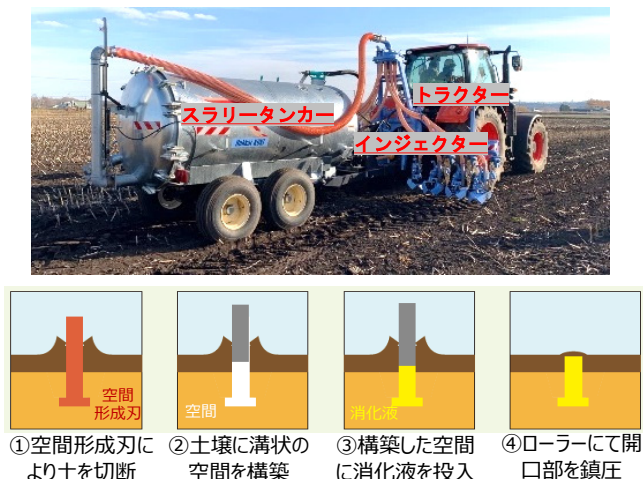


Fig. 1 大型スラリーインジェクター
Large slurry injector

*農研機構 農村工学研究部門 Institute for Rural Engineering, NARO

キーワード: スラリーインジェクター、メタン発酵、脱炭素、肥料、アンモニア揮散、資源循環

3. インジェクターで施用した場合の土壌中の消化液分布（小型機）

インジェクターで消化液を施用した場合の土壌中での消化液分布を評価するために、小型機で 8.85t/10a 消化液を施用した土壌の断面における土壌の電気伝導度（EC）分布を調査した¹⁾。消化液の施用断面の EC の分布（無施用区と同深度の数値を差し引いた消化液由来の EC の値）を **Fig. 3** に示す。（a）が施用直後、（b）が施用 11 日後である。なお、施用 5 日後に耕起作業を行っており、施用後 11 日間の降雨量は 73 mm であった。施用直後は V 字刃の下端周辺を中心に EC が高くなっており、施用された消化液が V 字刃によって形成された空洞に沿って土壌層内に入り、V 字刃下端の深さに多くの消化液が施用されたことが示された。また、施用 11 日後では、一部で高い EC を示す部分があるものの、極端に低い値を示す部分もなく、施用直後より作土層内の EC 値のばらつきが小さかった。つまり、インジェクターでの施用とその後の耕起作業により、消化液を作物が利用しやすい作土層内で比較的均一に施用できることが示された。一方、深さ 20 cm より深い位置では一部を除き EC が低かった。このことは施用後に 70 mm 程度の雨が降ったとしても施用された消化液由来成分が作土層にとどまっていることを示している。

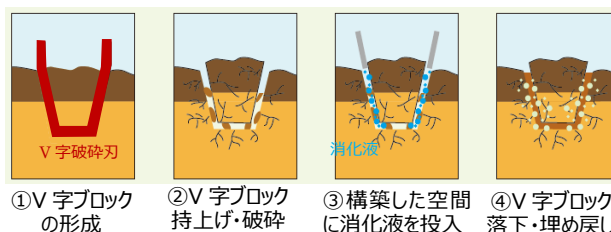


Fig. 2 小型スラリインジェクター
Small slurry injector

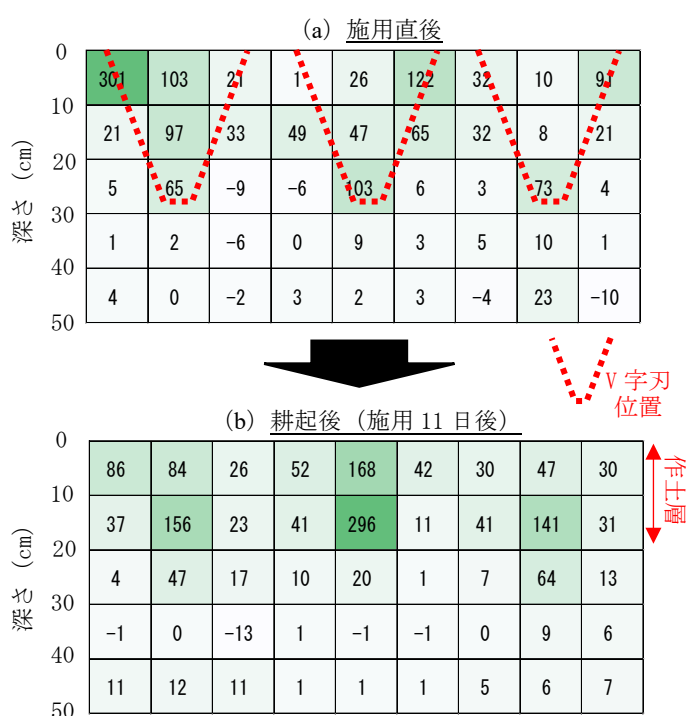


Fig. 3 消化液施用断面の土壌 EC の分布
（ μ S/cm, 消化液由来）

Distribution of soil EC in the digestate-applied cross section

参考文献

- 1)中村真人・折立文子・藤田睦・吉原茜、北川巖
（2025）：メタン発酵消化液の肥料としての特徴
と利用システム、農研機構報告、20、11-20

謝辞 鹿追町役場の城石賢一氏にはスラリーインジェクターの走行試験にご協力いただいた。また、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）（JPJ009819）の成果の一部である。ここに記して、謝意を表す。