

耕畜連携による地域資源循環システム

A regional resource recycling system through crop-livestock farming linkage

西田 瑞彦

NISHIDA Mizuhiko

我が国は肥料原料の大部分を海外に依存している。加えて、飼料自給率は 30% を下回り、飼料の多くも輸入に頼っている。その結果、海外からの肥料や飼料に由来する大量の家畜排泄物が生じている。この家畜排泄物を農地で肥料源として活用することは、資源の海外依存を緩和し、農作物の持続的な安定生産に寄与する。その農地での有効利用のための技術開発や制度改革が進められている。畜産業において生じた家畜排泄物を材料とする資材を、耕種農業で肥料源として用いて飼料となる作物を栽培する。その作物を給餌して家畜を育てる。その家畜から生じた排泄物を材料とする資材を再び耕種農業が栽培に用いる耕畜連携は、資源循環型システムのひとつとして有効と考えられる。

一方、我が国の主食用米の需要量は減少傾向にあり、主食用米の水稲作付面積も減少している。その水田を畑転換し畑作物や飼料作物の栽培が進められてきたが、水はけの悪さなどから畑地化には適さない水田が多い。また、灌漑水からの養分供給、土壌の流亡防止、連作障害の回避など水田には生産性が維持できる優れた特性があり、その特性を損なうことなく活用することが望ましい。これらのことから、水田において主食用米ではなく、飼料用の水稲を作る動きが拡大し、飼料用米等の栽培面積は増加傾向にある。さらに、国産の飼料米を用いた畜産物のブランド化を進める動きがあり、耕畜連携により畜産物の付加価値を高めている事例もある。

このように耕畜連携は農村地域における資源循環にとどまらず、地域経済にも貢献し得る有益なシステムになり得ると考えられる。本シンポジウムでは、養豚会社と地域の水稲生産者との、飼料米を基軸とした耕畜連携による地域資源循環システムを支える技術について紹介する。

1. 液体硫安の製造

対象とする養豚会社の堆肥化施設で発生するアンモニアガスを吸引通気方式により硫酸槽に引き込み、アンモニアと硫酸の反応により液体硫安を製造する方法が開発された。本製造法は、農研機構東北農業研究センターで開発された中小規模の畜産農家も設置可能な低コストで小型のアンモニア回収装置を、対象とする養豚企業の堆肥化施設にあわせて改良したものである。

本技術で液体硫安を製造したところ、液体硫安の濃度(窒素濃度)は製造ロット間で同一ではなかった。この液体硫安を水田に施用する場合、窒素濃度に応じて施用量が変わるので、現場で各ロットの窒素濃度を把握する簡易な方法が必要である。そこで、

堆肥化施設で製造された液体硫安と電気伝導度（EC）との関係が検討された。その結果、液体硫安の EC と窒素濃度との間には強い直線関係が認められ、EC で窒素濃度を簡易に推定できることが確認された。

2. 液体硫安の施肥法

液体硫安の水田への施肥法としては、大量の液体硫安を安定して流入できる手法が求められた。加えて、特別な装置や動力、あるいは器具の加工を必要とせずに流入施肥が実施可能な簡易な手法の開発が目指された。特別な装置や動力を必要としない流入方法として、サイフォン方式が検討された。

内径 4 mm のシリコンチューブを用いてサイフォン方式で液体硫安を流下する場合、流量はほぼ一定に保たれ安定した施肥が可能なこと、使用するチューブの本数で単純に流量の制御が可能なが明らかになった。この仕組みにより液体硫安を流下して得られた流量の実測値から回帰式を求め、生産現場において液体硫安を流入施肥する条件設定のための早見表が作成された。これを用い、圃場の面積や湛水にかかる所要時間、液体硫安の所要量が異なる現地圃場において液体硫安の流入施肥を実施し、概ね設計通りの時間で施肥できることが実証された。

3. 豚ふん堆肥の施用量

豚ふん堆肥の成分濃度は年次にかかわらずほぼ安定しており、肥効を考慮すると窒素－リン酸－カリで概ね 0.3－3.5－3（%）であった。本堆肥を多量施用すると特にリン酸収支が大きくプラスとなり、土壌の可給態リン酸が増加する圃場があった。リン酸ベースで施用量を設定すると 230kg/10a 程度であった。この施用量で水稻のリン酸とカリは豚ふん堆肥からの供給分で賄えるので、基肥は窒素のみを単肥で施用すれば良いことが提示された。

4. 追肥のための診断技術

栽培試験に基づき、多収（収数向上）のための穂肥施用の指針が決定された。目標収量を得るための収数（34,000～38,000 粒/m²）が明らかにされ、目標収数を得るための幼穂形成期の生育指数（草丈×莖数÷1,000）と穂肥窒素量の目安が提示された。さらに、多収（登熟歩合向上）と玄米タンパク向上のための実肥施用の指針として、止葉の葉色（SPAD 値）値と実肥量の目安が提示された。

参考文献

- (1) 大平陽一ほか (2018) 飼料用米生産における豚排せつ物由来肥料の製造・活用マニュアル. 農研機構東北農業研究センター.
- (2) 工藤洋晃ほか (2017) 堆肥化処理装置で発生するアンモニアの回収による液体硫安の簡易なサイフォン方式による水田への流入施肥技術. 日本土壤肥料学雑誌, 88, 447-452.