NARO RESEARCH PRIZE 2024

緑肥の多面的機能の科学的解明とその社会実装

唐澤 敏彦（中日本農業研究センター）

研究の目的・背景等

緑肥は古くから肥料として広く栽培されていたものの、化学肥料の普及に伴い、その活用の場は減少していた。しかし、近年の肥料価格の高騰や土づくりへの関心の高まりの中で、緑肥が見直され始め、農林水産省の「みどりの食料システム戦略」で化学肥料の削減、有機農業の拡大等の持続的な生産体系の推進が打ち出されたことから、緑肥への期待はますます高まっている。その一方で、緑肥の効果についての科学的解明は一部に留まっており、その解明とともに適切な利用法の確立が強く求められている。

研究の概要

本研究では、化学肥料削減と土壌有機物蓄積に着目した土づくりに役立つ緑肥の効果を定量的に示すとともに（図１）、緑肥が養分の溶脱を抑制し、環境負荷を低減することを明らかにした。また、緑肥をすき込むことで土壌中のリン酸を有効化する土壌酵素（ホスファターゼ）活性が高まること（図２）を示すなど、緑肥を介した作物への養分供給メカニズムを土壌生物性の面から明らかにした。さらに、深く根を伸ばす緑肥による下層土の土壌硬度（図３）や透水性の改良など土壌物理性を改善する効果を明確に示した。このように、緑肥の多面的機能を土壌の物理的、化学的、生物的な面から明らかにし、総合的な作物生育改善効果を科学的に立証した。

さらに、全国の公設試等とのプロジェクト研究を主導して、各地で緑肥の導入効果を明らかにし、その成果をSOP、マニュアル（ダウンロード数約79,000件）、動画（再生回数約37,000回）として公開したほか（図４）、各種シンポジウム、講習会、研修等で多数（３年間で計60件以上）講演を行うなど、緑肥の普及拡大、社会実装にも大きく貢献している。

上記の研究成果ならびに社会実装への貢献は非常に高く評価され、第68回日本土壌肥料学会賞を受賞した（2023年９月13日）。

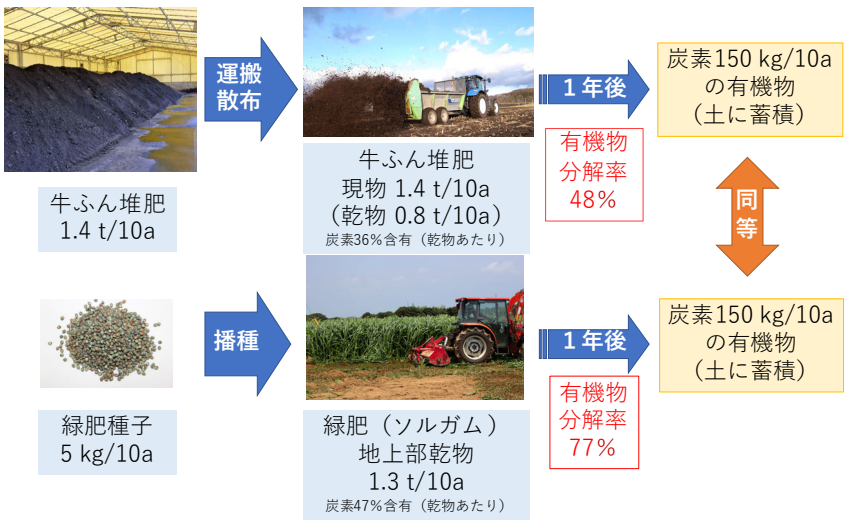

図１ 緑肥ソルガムと牛ふん堆肥の有機物蓄積効果の比較

草丈2 mのソルガムは、すき込み1年後に、炭素150 kg/10a相当の有機物を土壌に蓄積させた。これは、牛ふん堆肥を1.4t/10a施用したのと同等の効果である。一方、乾物量が少なく、分解しやすいヘアリーベッチの有機物蓄積効果を同様に評価すると、牛ふん堆肥0.2～0.3t/10a相当であった。

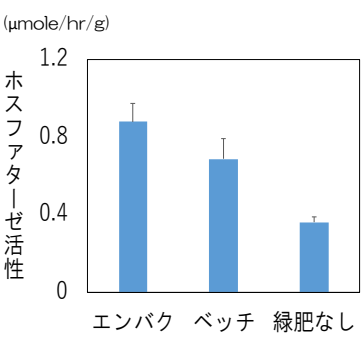

図２ 緑肥のすき込みが土壌のホスファターゼ活性に及ぼす影響

図４ 土づくりと減肥のための緑肥利用に関するSOP（左）とマニュアル（右）

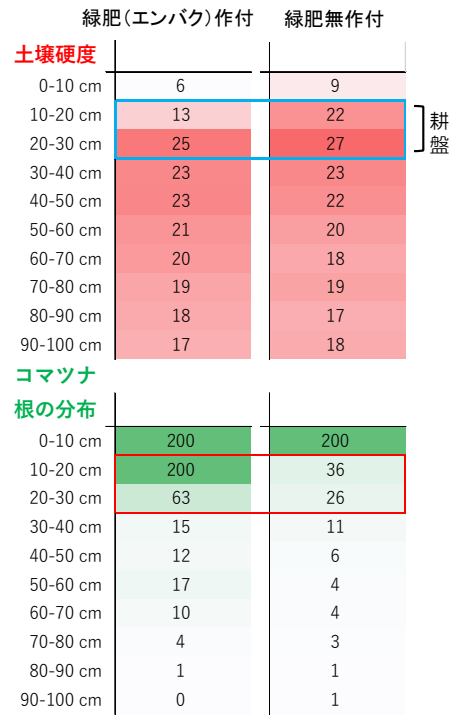

図３ 緑肥（エンバク）作付で耕盤を改良した区と緑肥無作付区で栽培したコマツナ圃場の土壌硬度とコマツナの根の深さ別分布

深さ1 mの穴を掘り、その土壌断面について、10 cm×10 cmメッシュごとに、土壌硬度（山中式mm、赤が濃いほど硬い）とコマツナの根数（緑が濃いほど根が多い）を調査。数字は5カ所の平均。エンバク作付で10-30 cm深の耕盤の硬度が低下し、コマツナの根の範囲が拡大。

NARO 農研機構
国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構