大豆水耕栽培時のコオロギ糞便と根粒菌の相互作用

○松原 未奈[1)]，宮脇 克行[2)]，渡邉 崇人[2)]，井上 慎太郎[2)]，三戸 太郎[2)]，二川 健[3)]，
粟飯原 睦美[4)]，相澤 心太[5)]，白石 志帆[6)]，上番増 喬[1)]，馬渡 一諭[1)]，髙橋 章[1)]

[1)]徳島大学 大学院 医歯薬学研究部 予防環境栄養学分野
[2)]徳島大学 バイオイノベーション研究所
[3)]徳島大学 大学院 医歯薬学研究部 生体栄養学分野
[4)]徳島大学 大学院 社会産業理工学研究部
[5)]富山大学 先端抗体医薬開発センターバイオインフォマティクス部門
[6)]独立行政法人大阪健康安全基盤研究所 微生物部細菌課

【目的】

近年、たんぱく質源の効率的かつ持続的な生産が求められている。一方で、食物生産面積が不足していることから、農地以外でのたんぱく質源の生産が必要である。大豆はたんぱく質含量が肉類と同等で、必須アミノ酸が豊富であるため、重要なたんぱく質摂取源となる。また、もう一つのたんぱく質源として飼料転換効率が良いコオロギも注目されている。そこで、コオロギの残渣である糞便を大豆栽培に利用し農地以外での持続的な大豆栽培システムの確立を目指した。さらに、大豆は土壌での栽培時に根粒菌と共生し大豆収量を大幅に増加させることが知られている。以上より、農地以外の場所でコオロギ糞便が大豆収量と根粒菌の機能に及ぼす影響を明らかにすることを本研究の目的とした。

【方法】

実験用モデル大豆である KRUSURJA9/3(JP No. 30635)をバーミキュライトに播種すると同時に、28℃で 5 日間培養した根粒菌を OD_600=0.1 に調整し、25 mL 接種した。大豆を播種してから 4 週間後に水耕栽培へ移行し、養液には「窒素欠乏養液」または「窒素欠乏養液にコオロギ糞便を添加した液」を用いた。根粒菌接種の有無とコオロギ糞便添加の有無を組み合わせた計 4 群を設定し、葉が枯死・脱落した成熟期に大豆の総収穫重量を確認した。また、根粒菌の機能は水耕栽培開始 4 週間後に根粒内のレグヘモグロビン濃度および窒素固定関連遺伝子の発現量を指標として評価した。

【結果と考察】

コオロギ糞便添加群では、窒素欠乏養液のみで栽培した群と比較して有意に総収穫重量が増加した。また、根粒菌接種とコオロギ糞便添加を組み合わせた群では、他の 3 群と比較し有意に総収穫重量が増加した。さらにコオロギ糞便添加群で非添加群と比較して根粒内のレグヘモグロビン濃度が高値を示し、窒素固定関連遺伝子の発現量は有意に増加していた。

よって、コオロギ糞便は大豆の収量増加と根粒の窒素固定能増強に関与していることが示唆された。その理由としては、コオロギ糞便に含まれる窒素やリン、カリウム等の栄養成分や糞便に含まれる微生物が関与している可能性が考えられる。今後はこれらの因子を除いた実験を行うことで、コオロギ糞便が大豆の成長および根粒菌に与える影響をより詳細に解析する必要がある。