

ダイズの畦間雑草切断による根粒着生数の改善と生産への応用

農林生産学科 助教

足立 文彦

研究成果の概要

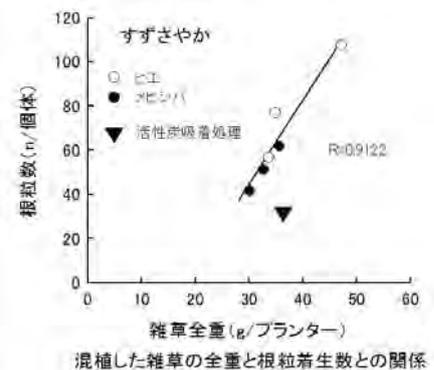
ダイズ栽培において雑草管理は収量を左右する重要な栽培技術である。ダイズの生育初～中期に畦間雑草の地上部を刈り取り地下部を残す処理を行うと、近傍のダイズの根粒着生数が増加しバイオマス生産が向上した（足立 2015）。ダイズと根粒菌との間には相互に着生を制御する仕組みが働いており、その機構には物理的傷害に応答して産生されるジャスモン酸が関与するとされる。そこで、本研究では、ジャスモン酸類が根粒着生数に及ぼす影響を評価し、地上部を切断した雑草の種と密度がダイズに及ぼす影響、圃場条件下での根粒着生数とバイオマス生産に対する効果を明らかにし、島根県内での黒大豆栽培地である飯南町の生産者圃場において、同法のダイズ生産への応用の可能性を実証的に検証した。

ダイズ「スズユタカ」、「すずさやか」(LOX 欠損系統)の根粒着生数に及ぼすジャスモン酸濃度の影響を比較すると、ジャスモン酸メチル (MJ), プロヒドロジャスモン酸 (PDJ) とともに 20~40 μ M で根粒着生数が増加したが、より高濃度では根の伸長抑制が観察された。前述の品種に「関東 100 号」(根粒超着生系統)を加えて供試し、プランターに混植したメヒシバあるいはヒエの地上部切断を行った場合、根粒数はヒエでは中密度、メヒシバでは高密度で増加し、ダイズ乾物重と根粒着生数とは正の直線的関係にあった。一方、活性炭により根の浸出液成分を吸着させた場合の根粒数は有意に低下した(図)。従って、根粒着生数は地上部を切断した雑草根系からの物質によって影響されていることが確認できた。一方、「赤名黒姫丸」を加えた計 4 品種を畑圃場に播種し、畦間雑草の地上部切断区(切断区)、除草剤区、PDJ (40 μ M) 散布区、PDJ+根粒菌接種区、雑草放置区(無処理区)を設けて、生育初期の根粒着生数を比較すると、無処理区に比較して切断区の根粒着生数が有意に増加した。ただし、処理によってダイズ根長も変化し、切断区に比較して PDJ 区<無処理区<除草剤区の順に有意に根長が短くなり、無処理区に比べ切断区では 25%根量が増加していた。根直径別に見ると、切断区では 0.3mm 以下の細根が増加したのに対し、PDJ 区では細根比率が低下した。一方、収穫期の全重と粗子実重は切断区で最も大きく、雑草との競合により大幅に減少した無処理区の次に PDJ 区が少なく、生育初期の根粒数の影響を受けていた。すなわち、切断区と PDJ 区では処理によるダイズの生育反応が異なっていた。従って、切断区における根粒着生数の増加はジャスモン酸類が原因ではない可能性がある。

そこで、ヒエとメヒシバの地上部を切断した根を含む土壌(-)と非切断の根(+を含む土壌から土壌浸透水を採取して根粒菌に処理し、根粒菌の NOD 遺伝子発現に及ぼす影響を、ゲニステイン、MJ, PDJ と比較した。その結果、(+区よりも(-)区で発現量が多くなる傾向にあった。一方、ヒエ、メヒシバの(+)(-)の両区ともに MJ, PDJ よりも 4.2~30.6 倍発現量が多かった。すなわち、根粒着生数の増加にはジャスモン酸類よりも雑草根の浸出液の方が高い促進効果があるとみなされた。このことは、雑草根の浸出液が今回処理した MJ や PDJ 液よりも反応性が高いジャスモン酸を含むか、あるいは、雑草根からの浸出液には未知の根粒着生促進物質が含まれる可能性があると考えられた。

社会への貢献・その他

中山間地域の生産者圃場で赤名黒姫丸を栽培し、雑草地上部を切断した場合には、根粒着生数が 3 倍、バイオマス重が 6.9 倍に増加し、整粒歩合も高くなることを提示できた。同生産者が製造した黒大豆味噌は京都の料亭に出荷されていることから、有機農業としてのブランドイメージの向上にも貢献できたものと考えられる。今後、雑草の地上部切断による根粒着生の促進原因が未知の促進物質であった場合には、それを明らかにすることで新規農薬の開発や農法の改善に発展する可能性がある。



a 畜産

b 有機農業

c 未利用資源

d 森林利用