

ダイズ浅耕栽培圃場における土中水分移動

508146 中川 瑞貴 (土壌圏循環学教育研究分野)

はじめに 近年、作土の上部 5cm 程度のみを耕起する浅耕栽培が注目されている。浅耕栽培は普通耕栽培に比べて、作業の効率化を図れるうえに収量が増大するという報告がある。そこで本研究では、浅耕栽培でどのような水分移動が起きているのかを知るために、実際の圃場に土壌水分センサーを埋設し土中水分変化をモニタリングし、普通耕栽培と比較して調べた。

調査地点と方法 調査は九州沖縄農業研究センター内のダイズ栽培圃場において、2011 年 7 月 23 日から 11 月 18 日まで行った。浅耕、普通耕ともに栽培区と裸地の計 4 地点にセンサーを設置した。畝の断面の水分調査をするために、各地点の作土層上部(3cm 深、浅耕・普通耕：耕起層)、作土層上部と下部の境界(7.5cm 深)、作土層下部(12.5cm 深、浅耕：未耕起層、普通耕：耕起層)、作土層と耕盤層の境界(17.5cm 深)、耕盤層(22cm 深)に土壌水分センサーを 13 カ所設置し測定した。

結果と考察 浅耕の土壌は保水性の低い耕起層、保水性の高い未耕起層、透水性の低い耕盤層から成っている。いずれの地点においても体積含水率の経時変化は、降雨にตอบสนองし速やかに増大し、時間が経つと減少する。図は降雨直後と降雨から 9 日後の体積含水率のプロファイルである。降雨後時間が経つと体積含水率が全体的に減少していることがわかる。裸地、栽培区ともに、3cm 深の体積含水率は浅耕と普通耕で差があまりないが、7.5cm より深いところでは浅耕の体積含水率は普通耕よりも大きくなっている。つまり乾湿によらず、未耕起層の含水率が高く、保水性があるといえる。また未耕起層は根痕や土中動物の通路が残っているため、水の排水性がよくなり根腐れを回避できると考えられる。根の分布は、浅耕、普通耕ともに、作土層上部の根密度が最も大きく、作土層下部、耕盤層と土深が深くなるほど根密度が小さくなっている。そして調査した層すべてにおいて、浅耕の根密度は普通耕よりも大きいことがわかった。また、浅耕栽培区と普通耕栽培区の地表面から 25cm 深までにおいて、降雨の直後から 9 日後までの土中の水収支に差がなかった。しかし、普通耕栽培区の水収支プロファイルから、裸地の水収支プロファイルと同じ様に土中水が上方に供給されていることがわかった。それに対し、浅耕栽培区のプロファイルは全体的に土中水分が減少して、根の吸水がある耕盤層の土中水の減少量が多くなっていた。つまり、蒸発量は浅耕栽培区より普通耕栽培区の方が多く、蒸散量は普通耕栽培区より浅耕栽培区の方が多いことがいえる。浅耕栽培区と普通耕栽培区において蒸発量に差が出るのは、浅耕栽培は普通耕栽培よりダイズが大きく生育しているため、葉が圃場を被覆し蒸発量が少なくなっているからである。

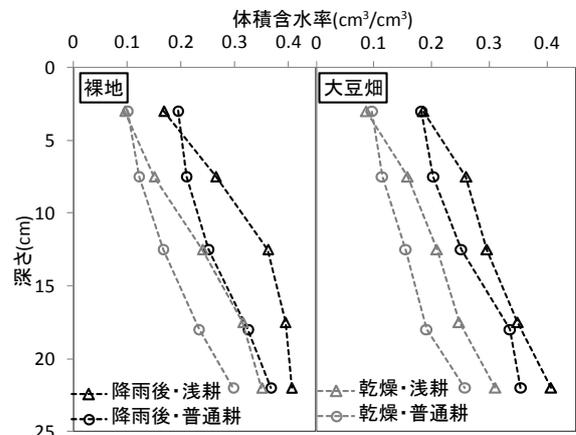


図 各観測地点における降雨の直後と 9 日後の体積含水率の分布

ダイズ浅耕栽培圃場における土中水分移動

508146 中川 瑞貴 (土壌圏循環学教育研究分野)

はじめに 近年、作土の表層のみを耕起する浅耕栽培が注目されている。浅耕栽培は普通耕栽培に比べて、作業の効率化・省エネルギーを図れる上に収量が増大するという報告がある。収量が変わる要因の一つとして、土中の水分状態の違いが考えられる。そこで本研究では、浅耕と普通耕のダイズ栽培区と裸地区の土中水分量変化を測定し、浅耕栽培圃場における水分移動の特徴を明らかにすることを目的とした。

調査地点と方法 調査は九州沖縄農業研究センター内のダイズ栽培圃場において、2011年7月23日から11月18日まで行った。浅耕、普通耕ともに栽培区と裸地区の計4区を調査対象とした。作土層は17.5cm深であり、それ以深は耕盤層である。また、浅耕区の作土層上部(7.5cm深まで)が耕起層で、作土層下部(7.5~17.5cm深)が未耕起層である。各区の深さ3cm(2点)、7.5cm(3点)、12.5cm(2点)、17.5cm(3点)、22cm(3点)に土壌水分センサーを計13カ所設置し自動計測した。

結果と考察 すべての観測点において体積含水率は、降雨とその後の蒸発散と下方への排水に応答して増減した。図は8/26の降雨(67mm/day)に注目し、降雨直後(8/27)と降雨から8日後(9/3)の含水率の深さ分布である。図中のプロットは各深さの平均値であるが、測定値のバラつきは普通耕区(SD=0.020cm³/cm³)より浅耕区(SD=0.041cm³/cm³)が大きかった。降雨後、時間の経過とともに含水率が全層で減少した。9/3の分布に注目すると、裸地区・栽培区ともに、3cm深の含水率は浅耕と普通耕で差が小さいが、耕起・未耕起に違いがある7.5cm深以下では普通耕より浅耕が大きくなった。つまり浅耕区の未耕起層は、同じ深さの普通耕区の耕起層より保水性が高いといえる。これは、別途測定した水分保持曲線が示した結果と一致している。また、含水率の分布をもとに地表面から25cm深までに対して、降雨の直後から7日間の水収支を計算したところ、浅耕栽培区と普通耕栽培区ともに約-2.43cmでほぼ等しかった。これは、両区の蒸発・蒸散・排水による総水分減少量に違いがないことを示す。

しかし、減少量の深さ分布を比較したところ、浅耕栽培区では全層で一様な水分減少が見られたのに対し、普通耕栽培区では局所的に大きな水分減少を示す分布が見られた。この浅耕栽培区の一様な水分減少は蒸散に伴う根の吸水が主な要因だと考えられる。浅耕区のダイズは普通耕区よりも生育がよく、地表面に対する葉の被覆や根密度が大きいため、蒸発が抑制され、蒸散が卓越した。一方、普通耕栽培区の分布は裸地区と同じ傾向を示すことから、根の吸水よりも地表面からの蒸発が卓越したことがわかった。

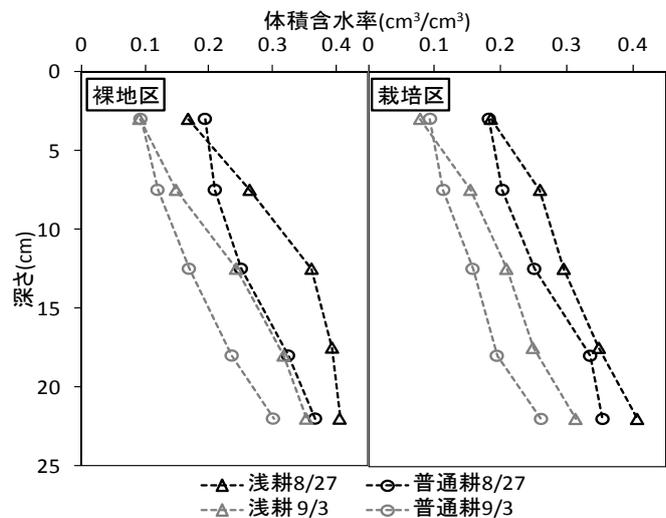


図 各観測地点における降雨の直後(8/27)と8日後(9/3)の体積含水率の深さ分布

しかし、普通耕栽培区の水収支の深さ分布から、裸地区の分布と同じ様に土中水が上方に供給されていることがわかった。それに対し、浅耕栽培区では全体的に土中水分が減少して、根の吸水がある耕盤層の減少量が多くなっていた。つまり、蒸発量は浅耕栽培区より普通耕栽培区の方が多く、蒸散量は普通耕栽培区より浅耕栽培区の方が多いいえる。

まとめ

浅耕栽培は、水持ちが良いので根が大きくなる。

根痕や土中動物の通り道が残っているため排水性があり、降雨が続いても根腐れしない。

植物が大きく成長し圃場を被覆するので蒸発を防ぐ、そのため蒸散に使える土中水が多く存在する。

よってダイズがいっぱいできる—————！！！！

