

転作樹園地における掛け流し灌漑による土壌環境の変化

Changes of Soil condition in Orchard converted from Paddy under Spill-Over Irrigation

加藤 幸¹・伊東 竜太²・溝口 勝³

¹弘前大学農学生命科学部・²岩木山の見えるぶどう園・³東京大学大学院農学生命科学研究科

要旨

青森県弘前市周辺では2013年の春、極端な少雨傾向となった。ぶどう園（スチューベン）では開花直前にもっとも水分を消費する。そのため、通常、灌水を行うことが少ない樹園地でも灌漑の必要が生じた。これに対し農家からは、灌水の時期やその量について戸惑いの声が聞かれた。本研究では、水田から転作したぶどう園において土壌センサを活用し、開花期前後における灌漑実施時の土壌環境の変化をモニタリングした。この結果をもとに、樹園地における灌漑方法について検討した結果を報告する。

キーワード：転作樹園地、掛け流し灌漑、モニタリング

Key Words : Orchard converted from Paddy, Spill-over Irrigation, Monitoring

1. はじめに

2012-2013年の冬期、記録的な豪雪に見舞われた青森県弘前市周辺では、春期に入ると一転して少雨傾向となった。とくに6月には月積算降水量が10mm（調査園地）と極端な乾燥傾向となった。この地域では6月下旬、ぶどう（スチューベン）が開花期を迎える。一般にぶどうは、開花直前にもっとも水分を消費するといわれ、栽培上この時期の土壌水分管理が重要なポイントとなる。そのため、農業機関より灌漑指導が行われているものの、灌水を実施することが少ないこの地域の農家からは灌漑方法について戸惑いの声が聞かれた。

本研究では、水田から転作したぶどう園（スチューベン）において開花期における灌漑実施時の土壌環境の変化をモニタリングした。この結果をもとに、樹園地における灌漑方法について検討した。

2. 対象と方法



Fig.1 調査園地の様子

調査園地は弘前市近郊の水田地帯に位置するぶどう園（Fig.1）である。水田からの転作園のため、地表より約30cmに耕盤が確認された。この園地では、土壌の乾燥傾向を受け、6/11散水灌漑を行った。しかし、乾燥傾向が十分に解消せず、開花期の6/28から7/2にかけ水口を開き、園地全体に掛け流し灌漑を行った。測定は、園地中央部に、土壌センサ（Decagon 5TE, MPS2）を設置し、地温、体積含水率（VWC）、電気伝導度（Solution EC）、水ポテンシャルを計測した（設置深は、地表より5, 15, 25cm）。Solution ECは計測値をもとにHilhorst（2000）の式から求めた。同時に、気温、雨量などの気象データをモニタリングした。

3. 結果と考察

Fig.2に調査園地のモニタリング結果を示した。

1) 気温と降水量、地温： 6~7月の気温は9.6~30.1°Cの範囲で推移し、平均気温は19.9°Cであった。降水量は、6月の少雨傾向から一転し、7月に入ると7/2に44mm/hrの集中的な降水を生じた。月積算雨量は280mmであった。地温は6月中、5, 15cm深では日周期変動が顕著に見られた。6/28~7/2の水口の開放により園地全体が冠水したことで、温められた用水が浸透し、7/1 16:00に5, 15, 25cm深で34.5, 33.6, 31.8°Cと最高地温を記録した。7月に入ると雨量が増加したものの、ぶどうの葉の繁茂により、直射日光が遮られ、地温の日変動幅が減少した。

2) 土壌水分量の変化： 体積含水率（VWC）は

6/11, 19, 28に大きな変化が見られた。6/11は降水がなかったものの、散水灌漑による影響を受けた。一方、6/19の変動はこの日の5mmの降水によるものである。15, 25cm深では変化がなく、6/11の散水灌漑よりも効果が少なかったといえる。6/28の変化は水口から園地全体に掛け流し灌漑を行った効果である。6/28の8:00頃に水口を開いた後、15, 25cm深では6/29の14:00頃より、5cm深では7/1の7:00頃よりVWCが急激に増加した。5cm深では上昇したVWCが、7/1の11:00頃より再低下した。その後、15:00頃に再度上昇に転じ18:00頃にピークとなった。これは、上流側での地下水水位の上昇に伴って、深部のVWCがまず上昇し、遅れて地表付近のVWCが上昇したことを示す。また、園主への聞き取りでは、測点付近に

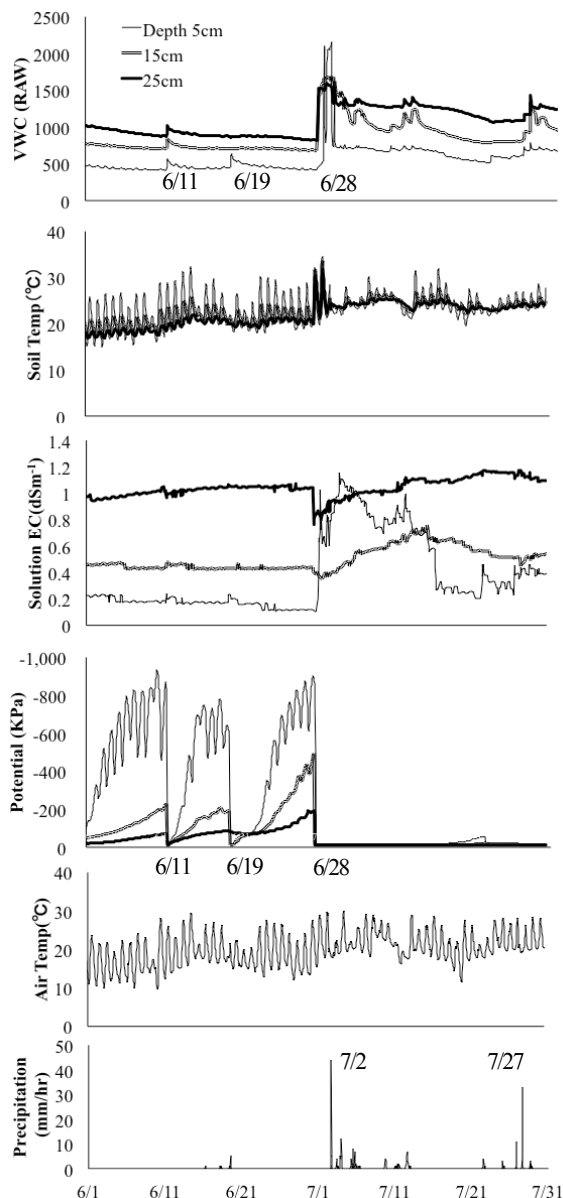


Fig2 調査園地における土壌環境と降水量の変化

灌漑水が到達したのは7/1の10:00頃ということであった。したがって、地表付近(5cm深)では、地表流の到達に伴ってまずVWCが増加し、その後の降水浸透により一時的にVWCが減少した。さらに、園地全体が冠水することで、全層においてVWCが上昇したと考えられる。7月に入ると、VWCは水口閉鎖後の水分状態を維持していた。7/2, 7/27に強い降水があったものの、影響は一時的で、水口閉鎖後の水分状態を維持していた。ポテンシャル値も水口の閉鎖後ほぼ一定の値を示した。これは、この時期になると、ぶどう棚に葉が茂ることで直射日光が遮られ、蒸発が抑制されることで、園地土壌の水分状態が維持された結果と思われる。

以上の結果、この園地では、6月末に行った掛け流し灌漑がぶどうの開花期の土壌環境を適当な状態にし、その後の生育条件がマッチしたことで、適切な土壌水分環境が保持されたと考えられる。

3) 土壌の電気伝導度 (Solution EC) : この園地では水口開放前の6/25に施肥を実施した。水口を開いた直後は園地が冠水したことで、15, 25cm深では一時的にECが低下した。しかし、その後、5cm深では7/1の4:00の時点で 0.15dSm^{-1} であったECが10:00には 1.03dSm^{-1} と約7倍の値となった。これは前述のように、測点付近に地表流が到達し始めたことで、肥料分の降水浸透が始まった結果といえる。5cm深では、7/4に濃度のピーク(1.16dSm^{-1})を示し、その後、徐々に減少した。それに伴い、15, 25cm深では遅れて値の増加が見られ、15cm深では7/12に 0.69dSm^{-1} 、25cm深で7/28に 1.15dSm^{-1} の濃度ピークがみられた。6/28の掛け流し灌漑以降、肥料分が効果的に降水浸透した様子を確認できた。

3. おわりに

弘前周辺では、大雪による雪害や少雨による干ばつ、「ゲリラ豪雨」の増加など、非常に極端な天候が続いている。これまでの農家の経験値だけでは対応しきれない状況が生まれてきている状況に対し、モニタリングによるデータの蓄積と分析をもとに、農家に有用な灌漑方法の検討を進めていく予定である。

参考文献

Hilhorst, M.A. (2000): A pore water conductivity sensor. Soil Science Society of America Journal, 64-6, 1922-1925