

23. 地中点滴灌漑では地表点滴灌漑に比べ初期生育が遅れるが、生育後期に根の活性を高めることでそれを補う

[要約]

地中点滴灌漑では、地表点滴灌漑に比べ生育初期に養水分供給位置付近の根の分布が少ないため、生育が遅れる。一方、地中点滴灌漑では多くの根が養水分供給位置付近に達する生育後期に、根の活性が高まり生育が促進されることで初期生育の遅れが補われる。このことが、双方の灌漑方法における収量等の差が現れにくい要因である。

| | | | | | | | |
|-------|--------------------|----|----|-----|--------------|----|----|
| 所属 | 国際農林水産業研究センター・沖縄支所 | | | 連絡先 | 0980(82)2314 | | |
| 推進会議名 | 国際農林水産業 | 専門 | 栽培 | 対象 | キャベツ | 分類 | 研究 |

[背景・ねらい]

点滴灌漑は節水と増収の効果があることから 1960 年代に急速に広まり、この点滴チューブを地中に埋設する地中点滴灌漑は、チューブが耕起作業を妨げない、長期的な設置が可能、毎作の回収・設置の労力を軽減する等の利点から 1960 年代に利用され始めた。地中点滴灌漑は、根の活性の高い部位に直接養水分を供給できる利点がいわれているが、地中点滴灌漑と地表点滴灌漑で根の活性を比較した例は少ない。また、地中点滴灌漑は、地表点滴灌漑に比べ増収効果が述べられる一方で、海外の研究事例では年、場所により双方の収量の関係が異なるなど、その効果に疑問もあり、混乱をきたしている。そこで、地中、地表点滴灌漑で収量差が現れにくい理由を明らかにするため、点滴チューブ(Netafim Supertyphoon100)で水あるいは大塚ハウス A 処方標準液の 1/4 濃度培養液を用い、栄養成長が持続し解析のしやすいキャベツを雨よけ栽培し、生育段階ごとに蒸発散速度、葉面積指数、根の活性、地上部乾物重等を比較する。

[成果の概要・特徴]

1. 地中、地表から点滴灌漑したキャベツのそれぞれの灌水量、収量に顕著な差はない(表1)。
2. 地中、地表から点滴灌漑したキャベツの生育段階ごとの蒸発散速度は、生育初期に地表点滴灌漑で、生育後期に地中点滴灌漑で高い(図 1)。この関係は、葉面積指数においても同様である(図 2)。
3. 生育初期に地表点滴灌漑では地中点滴灌漑に比べ、養水分供給位置である地表付近で土壤水分の減少が速い。しかし、地中点滴灌漑での養水分供給位置付近の 20cm 深(供給位置下 5cm)での土壤水分減少速度は、地表点滴灌漑での 20cm 深(供給位置下 15cm)と比べ大きな差はない(表 2)。このことは生育初期の地中点滴灌漑では、地表点滴灌漑に比べ養水分供給位置付近からの吸水が少ないことを示唆する。
4. それに対し、生育後期の地中点滴灌漑の土壤水分減少速度は、養水分供給位置付近の 20cm 深とそれ以深の 40cm 深で地表点滴灌漑に比べ速い(表 2)。また、この時期の根の分布は地中点滴灌漑で地表点滴灌漑より深く、単位根あたりの TTC 還元活性で示される根の活性は高い(図 3)。
5. 地中点滴灌漑では地表点滴灌漑に比べ初期生育が遅れるが、生育後期に根の活性を高めることでそれを補うとみられる。これらのことが、両灌漑法による収量差が一般に現れにくい要因と考えられる。

[成果の活用面・留意点]

1. 地中点滴灌漑は、生育後期に根の活性を高める利点がある。
2. 従って、地中点滴灌漑は生育後期の根の高活性を利用するために、生育初期に灌水が不要な雨期から乾期に向かう作型に有効と考えられる。

[具体的データ]

表1 地中点滴灌水(SDI)と地表点滴灌水(DI)におけるキャベツ収穫時の地上部乾物重

| 作物 | 灌水量 | | 有意差 | 地上部乾物重 | | 有意差 |
|------|------|------|-----|--------|------|-----|
| | SDI | DI | | SDI | DI | |
| | (mm) | | | (g) | | |
| キャベツ | 80±2 | 84±3 | ns | 75±6 | 73±5 | ns |

Means±S.E. ns = nonsignificant (P > 0.05)

灌水時期の目安として土壌水分張力(kPa)を生育初期に深さ10cm、生育後期に深さ20cmで測定し、2.5kPaを灌水開始点とした。

灌水量は1回あたり1.85-5.00mmを生長にともない増やした。

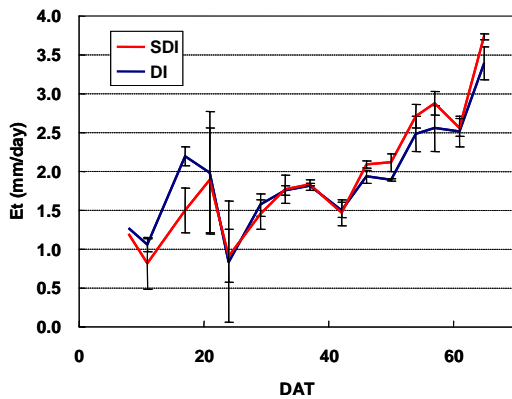


図1 地中(SDI)と地表(DI)の点滴灌漑におけるキャベツの蒸発散速度(Et)の推移
DAT: 定植後日数, Vertical bar: S.E.

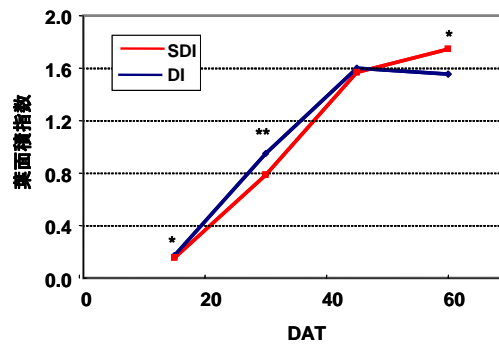


図2 地中(SDI)と地表(DI)の点滴灌漑におけるキャベツの葉面積指数の推移
* P<0.05, **P<0.01

表2 生育の初期と後期の地中(SDI)と地表(DI)の点滴灌漑におけるキャベツ株もとの深さごとの土壌水分減少速度

| | 土壌水分減少速度 | | | |
|---------|----------|-----|------|-----|
| | 生育初期 | | 生育後期 | |
| | SDI | DI | SDI | DI |
| 5 cm 深 | 1.7 | 3.3 | 2.1 | 3.7 |
| 20 cm 深 | 1.2 | 1.1 | 2.0 | 1.3 |
| 40 cm 深 | 0.1 | 0.0 | 1.0 | 0.0 |

土壌水分減少速度は、灌水2日後の24時間あたりの土壌の体積含水率減少量
生育初期: 19-20DAT、生育後期: 54-55DAT

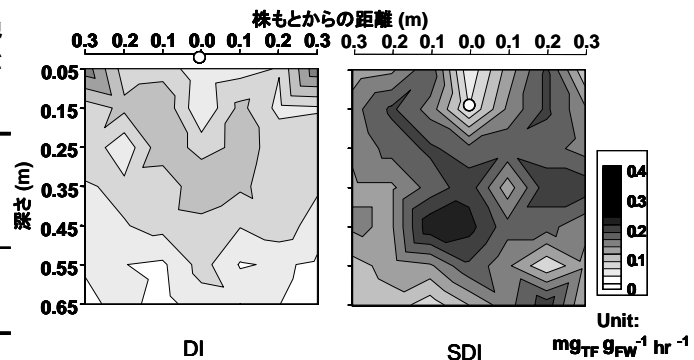


図3 地表(DI)と地中(SDI)の点滴灌漑におけるキャベツの定植56日後の根のTTC還元能の分布

[その他]

研究課題: 灌水位置の違いが植物の生育に及ぼす影響の解析

小課題番号: 752

予算区分: 基盤/[灌水位置]、招へい

研究期間: 2005年度(2001~2005年度)

研究担当者: 中村 乾・Khalilur Rahman(バングラデシュ・ダッカ大学)・Nur Ahamed Khondaker(バングラデシュ農業研究会議)・小沢 聖

発表論文等:

NAKAMURA, K., KHONDAKER, N. A., RAHMAN, M. K., and OZAWA, K. (2005) : Is subsurface drip irrigation valuable for crop water use efficiency increase in dry season in humid area? 農業気象 60 (5), 403-407