

**地中灌漑の実用化に関する研究(VII)**  
**- 降下浸透損失ゼロエミッション化の検討 -**  
**Research on the Practical Application of the Continuous Sub-irrigation(VII)**  
**-Experiment on Zero emission of the Percolating Water**  
**under Continuous Sub-irrigation Application-**

谷川寅彦\*, 矢部勝彦\*\*  
 Torahiko TANIGAWA \*, Katsuhiko YABE \*\*

**1. はじめに：**環境型社会の実現は現実的には持続性と同時に生産・コスト等の効率性を要求されるが両立は一般に困難である。本研究では地中連続灌漑のうち、低正圧地中連続灌漑法についてドリップ灌漑法との比較から植生の土と水の環境管理・制御について栽培試験と制御理論面からの検討を行い、浸透損失抑制性能の比較から好適土水環境を維持した条件での環境負荷低減の可能性を検討した。

**2. 実験方法：**実験は秋季のピーマンを対象とした栽培実験(02/10/11-12/15)であり、雨よけハウス内6連ライシメータで行った。試験区は Fig.1 に示すような黒ボク土 No.1-3 試験区とマサ土 No.4-6 試験区であり縦横深さとも約 1.5m である。各試験区に Table 1 に示す低正圧地中連続灌漑用チューブ(透水係数は  $10^{-7}$ cm/s オーダー)を深さ5cm に埋設し、40cm 間隔に 3 給水部を直列に連結しそれぞれ 4 株対象(株間 20cm、各試験区計 12 株)としている。

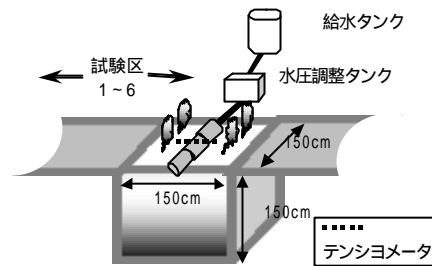


Fig.1 実験装置の概要

Table 1 供試チューブの概要

	供試土	給水部直径 φ (mm)	長さL (cm)
試験区1	黒ボク	30	15
試験区2	黒ボク	40	25
試験区4	マサ	30	15
試験区5	マサ	40	25

給水管理は土壌とチューブの接触面積の差異と生育状況を考慮して設定水圧調整により行った。さらに No3, No6 試験区では同様の位置にドリップエミッタ(給水性能約 2L/hour)を 3 個、地表面に配置した。なお、No.3, 6 では生育条件の調整のため実験開始から 11/10 までは手漙水で 2mm/d (約 4.5l/d・plot, 31 日間) を給水し、以後ドリップ灌漑法で約 3.8mm/4day (35 日間) を適用し連続灌漑の試験区と比較検討している。土壌の物理・保水性は、根群域に相当する 0-30cm までの深さについて採取した 10cm 土層毎のサンプルから把握し、チューブ周辺の土壌水分張力をチューブ中心から (0,30), (10,20), (20,10) (水平距離、深さ) に加え (0,60) の 4 点、給水量、湿潤面(幅)、気象条件としてパン蒸発計蒸発量、日射量、温度(気温、地温、給水温)、湿度等、ライシメータ底部排水孔からの浸透損失水について水量と pH、EC を測定した。さらに生育調査(草丈、収量、根群分布等)を併せて行っている。

\*大阪府立大学大学院農学生命科学研究科, \*\*滋賀県立大学環境科学部  
 \*Graduate School of Agriculture and Biological Sciences, Osaka Prefecture University  
 \*\*School of Environmental Science, University of Shiga Prefecture  
 キーワード：ゼロエミッション, 降下浸透損失, 地中連続灌漑

**3. 実験結果と考察：**実験期間中の気温、給水量と土壌水分張力、生育状況（草丈）を Fig.2 に示す。地中連続灌漑区では概ね好適な土壌水分環境にあったが、チューブ形状によって土壌水分環境に違いもみられた。マサ土試験区では連続灌漑の No.4,5 では湿潤側の給水管理を行ったこともあり横方向への拡散は十分であり根巻きもなかったがドリップ灌漑区では十分な水の広がりが得られなかった。最後に、降下浸透損失水の状況は Table 2 に示す。

深い層への水分浸透損失は、乾燥地では塩類集積、湿潤地でも地下水汚染などの原因になり易い。両灌漑法とも節水的であるが、期間中、No.1,2 では損失水量はゼロであり地下水環境等への負荷低減の視点から地中連続灌漑法はゼロエミッションを達成している。

ドリップ灌漑の No.3 では手灌水よりもドリップ適用後の損失が多い傾向さえみられるが過湿でもなく保水性も比較的大きい条件下で総給水量が 225 l、損失割合は 30% に達した。土壌水の動的特性からみてこの検討は単純ではないが、ドリップ灌漑ではウネ間灌漑法などよりは節水的とはいえるがゼロエミッションの実現は難しい。なお、現在、海外の乾燥地域研究事例で詳細は不明であるがドリップエミッタなどの間断灌漑の給水強度を低下（長時間化）させる高性能化の検討中が進められていると聞く。すなわち、万能ではないだろうが、間断灌漑と比較して（地中）連続灌漑のコンセプトが正しいことが伺えるといえるだろう。なお、損失水水質は pH では平均値 8.1 であり EC は 2.24  $\mu$ S/cm であった。

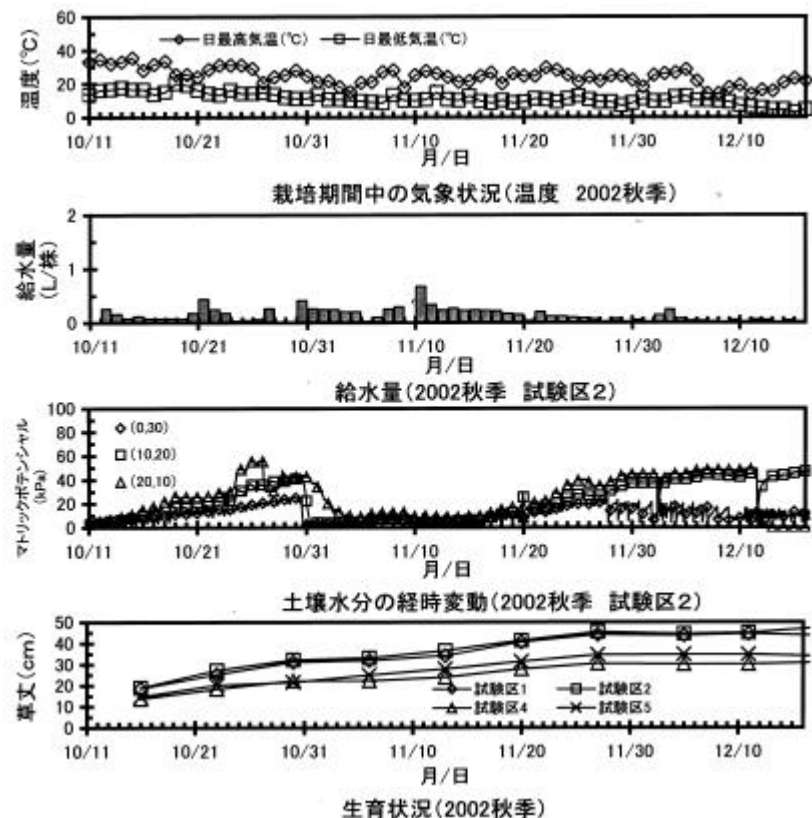


Fig.2 土壌水分状況と生育状況

Table 2 各試験区の降下浸透損失

	試験区					
	1	2	3	4	5	6
総給水量(l)	78.9	113.1	225.3	77.1	207.2	225.3
浸透損失(l)	0.0	0.0	68.5	20.8	43.1	85.8
日給水量(l/d)	2.55	3.65	7.27	2.49	6.68	7.27
日浸透損失(l/d)	0.00	0.00	2.21	0.67	1.39	2.77
損失率(%)	0.0	0.0	30.4	27.0	20.8	38.1

**4. まとめ：**砂質土壌適用での損失水の低減法にはその後の検討である程度の成果を得ており、静安定性緩和制御など理論的な検討を含め詳細点は講演時報告する。地中連続灌漑法はその特徴により、広く植生に対して低コストで適用可能な環境創出型の技術であるとともに、施設容量が非常に小さくて済む特性も併せもつ環境保全型の技術と考えられる。