

# コンテナウィックサンプラーによる砂丘畑降下浸透水の採取 裸地圃場における長期運用試験

## Sampling of Percolating Water on a Dune Field Using a Container Wick Sampler —Long Term Test on a Bare Sand Dune Field—

古崎智子\*・猪迫耕二\*\*・広野健太\*\*\*・井上光弘\*\*\*\*・田熊勝利\*\*

Satoko Kozaki\*, Koji Inosako\*\*, Kenta Hirono\*\*\*, Mitsuhiro Inoue\*\*\*\*, Katsutosi Takuma\*\*

### 1. はじめに

保水性が低く透水性が高い砂丘畑では、頻繁な灌漑と施肥が必要なため、肥料成分は容易に溶脱すると考えられる。溶脱による地下水汚染の対策を立案するには、降下浸透水の直接採取による肥料成分溶脱量の定量化が必要である。その際、測定精度の観点からは多点観測が望ましい。そこで、本研究では比較的安価なコンテナウィックサンプラー(CWS)に着目し、砂丘圃場における長期運用試験によりその採取性能の評価を行った。

### 2. 実験方法

実験は鳥取大学乾燥地研究センター内の砂丘圃場で行った。実験圃場の概要を Fig.1 に示す。今回使用した CWS の採水面は直径 0.108m、高さ 0.105m の円筒形で、採水面ではウィックが放射状に広げられている。ウィックは採水面から浸出面まで連続しており、その高度差は 0.35m である。CWS の設置深は地表面から 0.5 m (採水面は 0.55 m) である。マイクロテンシオメータを CWS の採水面直上、壁面近傍の最

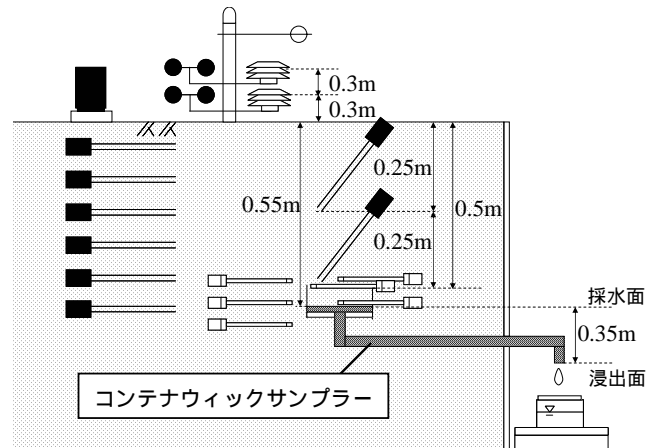


Fig.1 Outline of the experimental field

上部、採水面から 0.06 m 上、および、CWS から 0.03 m 離れた地点の 3 深度 (地表面から 0.62 m, 0.55 m, 0.5 m) に埋設し土壌水のマトリックポテンシャル(MP)を測定した。TDR センサを CWS 直上の深さ 0~0.25m および 0.25~0.5 m に埋設し、2 層における平均体積含水率を測定した。また、CWS から約 1 m 離れた地点の深さ 0.05, 0.15, 0.25, 0.35, 0.45, 0.55 m に TDR センサを水平に埋設し、CWS の影響を受けない地点の体積含水率を測定した。さらに、全天日射量、純放射、地中熱伝達量、高さ 0.3, 0.6 m の温・湿度および風速、雨量を測定した。貯水タンクに集めた水は 1 週間毎に回収し採水量を測定した。解析期間は 2006 年 4 月 5 日~10 月 7 日である。

### 3. 結果と考察

#### 3.1 水収支

CWS 直上の 0.5 m の土層について水収支計算を行った。降下浸透水量は次式で決定した。  
(降下浸透水量) = (降水量) + (初期含水量) - (終期含水量) - (土壌面蒸発量)

\*鳥取大学大学院農学研究科, Graduate School of Agriculture, Tottori University, \*\*鳥取大学農学部, Faculty of Agriculture, \*\*\*JA 共済連島根, JA Kyouzai-ri Shimane, \*\*\*\*鳥取大学乾燥地研究センター, Arid Land Research Center, Tottori University キーワード: 地下水, 水分移動, 保水性

土壌面蒸発量は、微気象データから傾度法で推定した。水収支項と採水量の解析期間の合計を Table1 に示す。なお、採水量は実際に採

Table1 Water balance for analysis period(mm)

蒸発量	降水量	含水量		降下浸透水量	採水量
		初期	終期		
202.7	1111.6	41.3	43.8	906.4	3399.4

取した水量の総和を CWS の採水部断面積で除して求めた。採水量を降下浸透量で除して採水効率を求めたところ 375% となった。

### 3.2 水分移動傾向

トータルポテンシャル(TP)の変動傾向より、CWS 周辺の水分移動について検討を行った。ここでは、6月8~21日の測定結果を用いた。採水面を基準高さとして、採水面直上のTP(TP<sub>1</sub>)、採水面から0.06m上のTP(TP<sub>2</sub>)、CWSから0.03m離れて深度0.5mのTP(TP<sub>3</sub>)の3地点を抽出した。TPの変動を Fig.2 に示す。3地点のTPの大小関係は、ほぼ TP<sub>3</sub> > TP<sub>2</sub> > TP<sub>1</sub> となっておりCWS 周辺から採水面への水移動が生じていたといえる。特に強降雨後、約3~5日経つと、各地点のTPの差は顕著になる。このことが、CWSの過大な採水効率を生む原因と考えられる。

### 3.3 CWSの採水応答性

CWSにおける採水応答性をみるために、装置から約1m離れた深さ0.55m地点の体積含水率( $\theta$ )とCWSの採水強度を Fig.3 に示した。ここでは、4月5~15日(期間1)と、5月31日~6月11日(期間2)を示す。期間1における採水強度と $\theta$ の変動傾向はほぼ一致した。これは、採水面に達した降下浸透水が速やかに送水部に浸透し、それに押し出されて排水が始まる押し出し流れの発生を意味している。一方、期間2では $\theta$ と採水強度の増加に約12時間の時間差が生じていた。

### 4. 終わりに

本研究より、今回用いたCWSは降下浸透水を過剰採取するが、降雨が高頻度で発生する場合には、採水面への浸透水の到達に鋭敏に反応し、リアルタイムでの採水が行われた。高頻度の降雨は肥料の溶脱を促進することから、CWSは砂丘畑における肥料溶脱量の定量化にとって有用であるといえる。

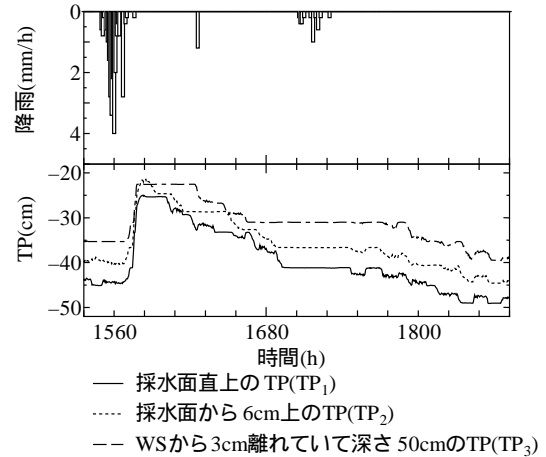


Fig.2 Change of total potential at 3 points

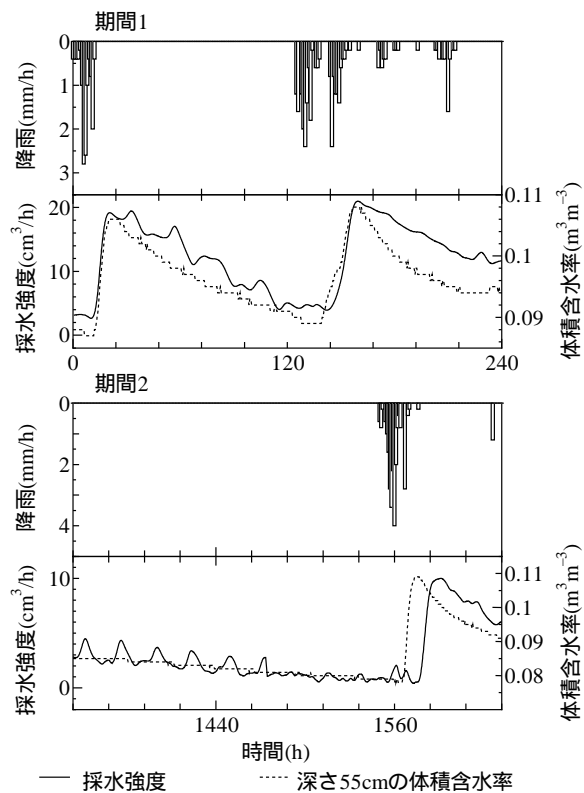


Fig.3 Rainfall rate,sampling rate and water content at 0.55m of depth