

## 8. 東北タイにおける臭素を用いた不飽和帯での土壌水の追跡

〔要約〕 地表に散布した臭素を 100mL コアと遠心分離器を用いて回収し、その濃度分布から土壌水を追跡する方法を東北タイの試験地に適用し、土壌面蒸発量や降水の浸透量を解析した。

所属	国際農林水産業研究センター・生産環境部			連絡先	029(838)6359		
推進会議名	国際農林水産業	専門	水資源	対象	現象解析技術	分類	研究

### 〔背景・ねらい〕

土壌水は作物にとって必要不可欠な水資源である。その有効利用のためには、降雨浸透や蒸発による土壌水の動きを把握する必要がある。臭素は、土壌水の地下浸透を追跡するトレーサーとして用いられている。従来の方法は、地中に設置された採水器によって土壌水を採水する方法が採用されていた。本研究では、土壌の乾燥が進み採水器では土壌水の採取が困難である東北タイにおいて、臭素を用いたトレーサー試験を実施する。

### 〔成果の概要・特徴〕

1. 東北タイの砂質土壌に臭素を散布し一定期間経過後、100mL コアを用いて土壌を 10cm ごとに回収、遠心分離器で抽出した土壌水中の臭素濃度を分析した。遠心分離器の回転数は、乾燥状態でも水を抽出できるように pF3.5 相当の回転数とした (約 4000 回転/分)。臭素は 2003 年 6 月 27 日に散布し (臭素濃度: 50mg/L)、8 月 7 日、9 月 10 日、翌年の 2 月 12 日に土壌を回収した (図 1)。
2. 8 月 7 日に採取した試料は、臭素濃度のピークが 0-10cm の表層で地下への浸透は見られなかった。6 月 27 日から 8 月 7 日までの降水量が 170mm で、これがすべて蒸発したと仮定すると、平均蒸発量は約 4mm/day と算出された (表 1)。
3. 9 月 10 日に採取された試料では、臭素濃度は 30-40cm がピークの正規分布を示した。この分布は降水の浸透と土壌水中の臭素の濃度差によって形成されたもので、濃度ピークから上の土壌水分量を浸透した降水と見なすことができる。濃度ピークから上の土壌水分量は 100mm であり、8 月 7 日から 9 月 10 日までの降水量 290mm のうち、地下浸透が 100mm、蒸発と地表流出が 190mm と推定することができた (図 2、表 1)。
4. 2 月 12 日に採取された試料では、0-10cm の表層で臭素がふたたび検出された。これは、蒸発によって臭素の一部が地表に戻ることを示し、地表に塩類が集積する可能性を示唆している (図 2、表 1)。
5. 臭素を散布し土壌を採取する方法によって、東北タイの地下水面より上の層である不飽和帯での土壌水を追跡することができた。

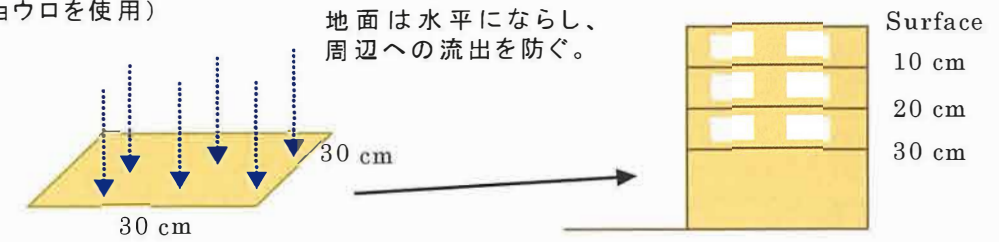
### 〔成果の活用面・留意点〕

1. この方法は散布した臭素の鉛直分布を知るのに有効であるが、土壌ごと採取する破壊的な手法なので、土壌採取が限られる場所での適用は困難である。
2. この方法を実施するには、遠心分離器とイオンクロマトが必要となる。
3. 遠心分離器は、pF 試験に使用されていたものを利用すればよい。

### 〔具体的データ〕

散布 (2003年6月27日)

1 L of solution (KBr)  
(ジョウロを使用)



100mL コアを用いて土壌を採取→研究室で遠心分離 (約 4000 回転/分、pF3.5 に相当) → イオンクロマトで定量

土壌採取日 2003年8月7日 2003年9月10日 2004年2月12日

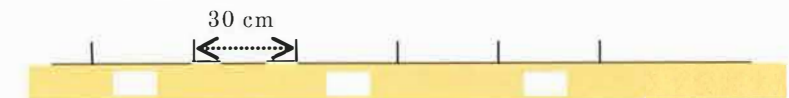


図 1 臭素の散布と回収 (東北タイ砂質土壌)

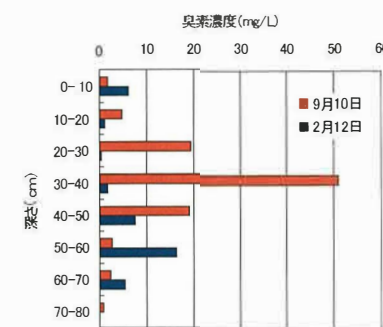


図 2 土壌水中の臭素濃度 (9月10日、2月12日回収分)

表 1 濃度ピーク上部の土壌水分量と解析結果

採取日	臭素の濃度ピークから上の土壌水分量 (mm)	解析結果	2003年6月27日からの積算降水量 (mm)
8月7日採取	0 (濃度ピークは地表面)	6月27日から8月7日までの平均蒸発量は約 4mm/day	170
9月10日採取	105 (濃度ピークは 30-40cm)	8月7日から9月10日までの降水の浸透が約 100mm、蒸発と表面流出が約 190mm	460
2月12日採取	83 (濃度ピークは 50-60cm)	臭素の一部が地表に析出	855

### 〔その他〕

研究課題: 途上国における地表水と地下水の複合利用のための調査技術の開発

予算区分: 基盤 [地下水利用]、国際 [天水農業]

研究期間: 2004 年度 (2002 ~ 2004 年度)

研究担当者: 濱田浩正

発表論文等:

- 1) Hamada H. et al. (2005): Use of bromide to trace infiltration of rainfall through sandy soil in northeast Thailand. JARQ, 39-1, 29-35.
- 2) Hamada H. Abenney-Mickson S. and Komae T. (2004): Influence of inundation of ground surface on <sup>222</sup>Rn concentrations in shallow groundwater. Radioisotopes, 53, 469-475.