

試験研究成果普及情報

部門	環境保全	対象	研究
課題名：硝酸態窒素の溶脱状況の簡易な評価法と溶脱量の推定			
〔要約〕黒ボク土ではポーラスカップ法、褐色低地土ではECセンサ法により、大規模な施設を用いず簡便に、土壌中の硝酸態窒素の移動状況を把握できる。それぞれの方法で推定した硝酸態窒素の溶脱量は、ライシメータ法の40～140%、20～130%である。			
フリーワード	硝酸態窒素、溶脱、ポーラスカップ、ECセンサ、ライシメータ		
実施機関名	主 査 農林総合研究センター・生産環境部・土壌環境研究室 協力機関		
実施期間	2008年度～2012年度		

〔目的及び背景〕

従来から、化学肥料や有機物に由来する硝酸態窒素の環境に対する影響は、ライシメータ法によって評価されてきた。今後、環境負荷低減技術の開発を広く進めるためには、大規模施設を要しない簡便な評価法の開発が望まれる。これまでに、ポーラスカップ等を用いて硝酸態窒素の溶脱状況の評価した事例があるものの、県内の土壌における知見はなく、このような簡便法とライシメータ法との比較も行われていない。

そこで、土壌に埋設したポーラスカップあるいはECセンサを用いて、土壌溶液中の硝酸イオン濃度の変化から窒素の移動状況を把握する簡便な評価法を確立するとともに、推定した溶脱量をライシメータ法と比較して精度を検証する。

〔成果内容〕

- 1 黒ボク土では、深さ30cm、60cm及び90cmに埋設したポーラスカップのうち、深さ30cmのものから安定的に土壌溶液が採取できる。この深さ30cmの土壌溶液中の濃度推移から硝酸態窒素の移動を把握できる（図1）。
- 2 褐色低地土では、土壌水の浸透速度が早く、ポーラスカップによる硝酸態窒素濃度の把握ができない。しかし、深さ30cm、60cm及び90cmに埋設したECセンサのうち、深さ60cmに埋設したECセンサで土壌溶液のECを連続して計測することが可能であり、硝酸態窒素の移動に伴うECの推移を把握できる（図2）。
- 3 黒ボク土において、硝酸態窒素が深さ30cmを通過している期間の平均硝酸態窒素濃度に浸透水量を乗じて推定した10a当たりの溶脱量は、ライシメータ法の40～140%である（表1）。
- 4 硝酸態窒素が深さ60cmを通過している期間の平均ECを硝酸態窒素濃度に換算し、浸透水量を乗じて推定した溶脱量は、ライシメータ法の20～130%である（表2）。

[留意事項]

- 1 ポーラスカップ及び EC センサは、土層を攪乱しないように穴を掘り、横方向から設置する。ポーラスカップによる土壌溶液の採取間隔は1～2週間に1回、EC センサの測定間隔は1時間に1回とした。
- 2 浸透水量は、降水量に対する浸透水量の割合が、黒ボク土では61%、褐色低地土では91%とした。本評価法で硝酸態窒素溶脱量を推定する際には、対象とする土壌の保水性に合わせて降水量に対する浸透水量の割合を設定する。

[普及対象地域]

県内全域。「ちばエコ農業」等の環境負荷低減技術を開発する研究者及びその普及を目指す指導者。

[行政上の措置]

[普及状況]

[成果の概要]

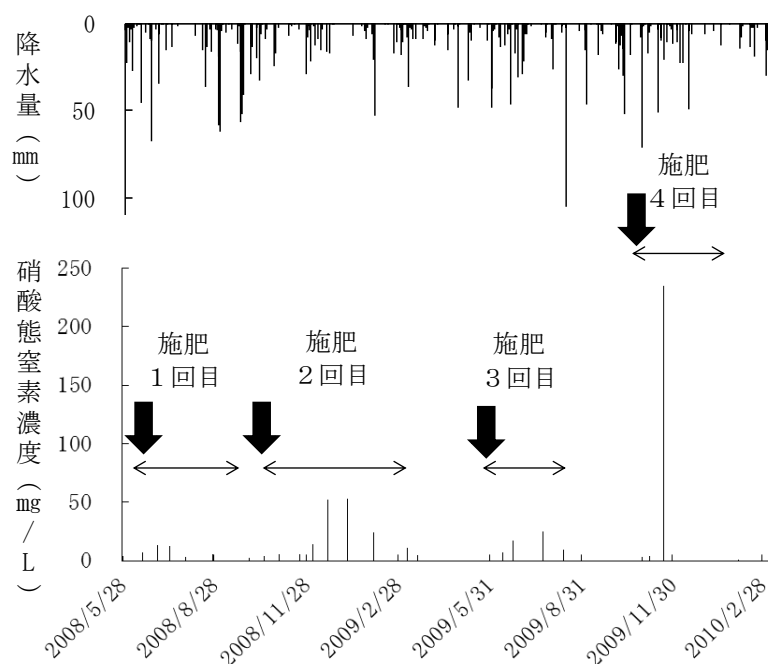


図1 ポーラスカップ法による深さ30cmの土壌溶液中硝酸態窒素濃度の推移（黒ボク土）

注1) 太い矢印は施肥日、両端矢印は硝酸態窒素が深さ30cmを通過した期間を示す

2) 施肥1回目及び3回目はコマツナ、4回目はハウレンソウを作付けし、2回目は無作付けとした

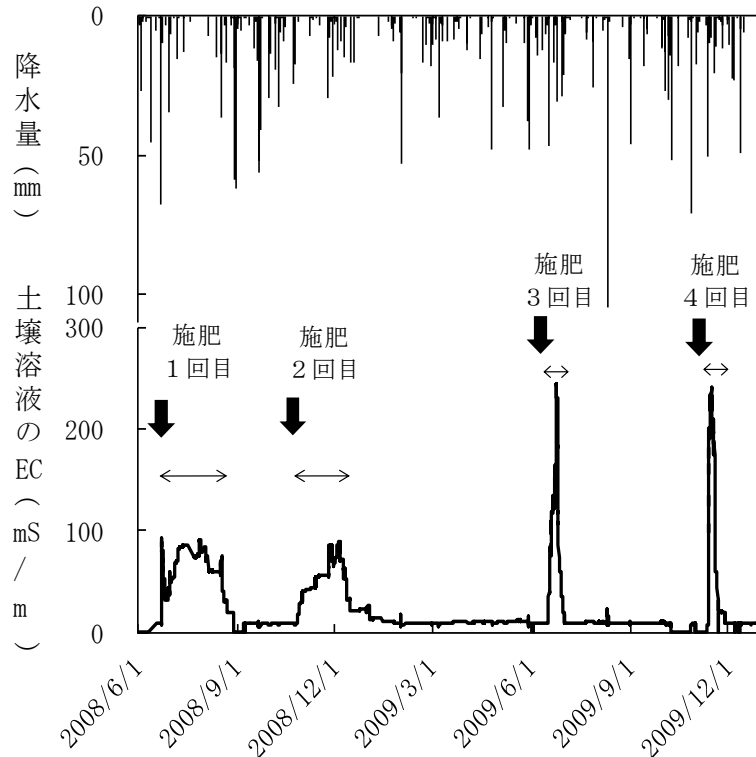


図2 ECセンサ法による深さ60cmにおける土壌溶液のECの推移（褐色低地土）

注1）太い矢印は施肥日、両端矢印は硝酸態窒素が深さ60cmを通過した期間を示す

2）施肥1回目及び3回目はコマツナ、4回目はハウレンソウを作付けし、2回目は無作付けとした

表1 黒ボク土におけるポーラスカップ法とライシメータ法による硝酸態窒素溶脱量の比較

試験	深さ30cm 通過期間	土壌浸透水量 ¹⁾	平均硝酸態 窒素濃度	硝酸態窒素 溶脱量 ²⁾	ライシメータ法の 溶脱量に対する比率
		mm	mg/L	kg/10a	%
1回目	平成20年 6月～10月	315	5	1.7	57
2回目	平成20年10月 ～平成21年4月	266	23	6.1	36
3回目	平成21年 6月～10月	207	17	3.5	56
4回目	平成21年10月 ～平成22年4月	190	105	20.8	143

注1）土壌浸透水量は、深さ30cm通過期間中の降水量に、降水量に対する浸透水量の割合61%を乗じて求めた

2）硝酸態窒素溶脱量は、深さ30cm通過期間中の平均硝酸態窒素濃度に同期間の土壌浸透水量を乗じて求めた

3）硝酸態窒素濃度を測定した土壌溶液の採取は反復なしで行った

表 2 褐色低地土における EC センサ法とライシメータ法による硝酸態窒素溶脱量の比較

試験	深さ60cm 通過期間	土壌浸透水量 ¹⁾	平均硝酸態 窒素濃度 ²⁾	硝酸態窒素 溶脱量 ³⁾	ライシメータ法の 溶脱量に対する比率
		mm	mg/L	kg/10a	%
1 回目	平成20年 6月～8月	162	43	6.9	130
2 回目	平成20年 10月～12月	139	34	4.7	23
3 回目	平成21年 6月～7月	148	66	9.8	64
4 回目	平成21年11月	108	81	8.7	44

注 1) 土壌浸透水量は、深さ60cm通過期間中の降水量に、降水量に対する浸透水量の割合91%を乗じて求めた

2) 平均硝酸態窒素濃度は、深さ60cm通過期間中の平均ECを硝酸態窒素濃度に換算して求めた

3) 硝酸態窒素溶脱量は、深さ60cm通過期間中の平均硝酸態窒素濃度に同期間の土壌浸透水量を乗じて求めた

4) ECの測定は反復なしで行った

[発表及び関連文献]

- 1 平成 25 年度試験研究成果発表会（野菜部門）
- 2 永沢ら、土壌溶液中の陰イオンの計測に基づく環境影響評価法の確立 第 1 報黒ボク土及び褐色低地土における土壌浸透水量の推定、日本土壌肥料学会講演要旨集、55 巻、2009 年
- 3 永沢ら、土壌溶液中の陰イオンの計測に基づく環境影響評価法の確立 第 2 報ポーラスカップ法による窒素溶脱量の推定、日本土壌肥料学会講演要旨集、56 巻、2010 年

[その他]

- 1 ポーラスカップ法：多孔質である樹脂製ポーラスカップを土壌中に埋設し、シリンジで吸引することによって土壌溶液を採取し、土壌溶液中の硝酸態窒素濃度を測定する方法。
- 2 EC センサ法：電気伝導度を測定する EC センサを土壌中に埋設し、経時的に土壌の EC を計測し、EC から土壌溶液中の硝酸態窒素濃度を推定する方法。
- 3 環境負荷軽減のための農業新技術確立研究事業（平成 20～24 年度）