成績概要書（2003年1月作成）

課題分類
研究課題：畑地における地下水の硝酸汚染防止のための投入窒素限界量
（たい肥等有機物・化学肥料適正使用指針策定調査
2．施用基準設定栽培試験，多湿黒ボク土における堆厩肥の施用基準設定）
担当部署：北見農試　生産研究部　栽培環境科
協力分担：
予算区分：補助（土壌保全）
研究期間：1998～2002年度（平成10～14年度）

1．目　的

農地の地下水は投入窒素量が多いほど硝酸汚染を受けやすいとされているが，標準的な作付体系における投入窒素限界量については明らかになっていない。そこで，畑地を対象に，地下浸透水中の硝酸態窒素濃度を環境基準である10mg/L以下に維持するための投入窒素限界量を検討する。

2．方　法

1）試験圃場：北見農試圃場（多湿黒ボク土）
2）供試作物：菜　　豆－馬鈴しょ－秋播小麦－てん菜－馬鈴しょ（1998～2002年）
3）処　　理：①無堆肥・標肥　　④堆肥4t連用・N2kg減肥
②堆肥2t連用・標肥　　⑤堆肥4t連用・N4kg減肥
③堆肥2t連用・N2kg減肥　　⑥堆肥4t連用・N6kg減肥
※堆肥は全て毎年秋に施用。堆肥施用量およびN減肥量は 10a当りの値。
4）試験規模：1区50㎡，2反復
5）水 試 料：処理区①，②，⑤に 0.1㎡のパンライシメーター（90cm深）を，また各処理区にポーラスカップを埋設（80cm深）し，浸透水および土壌溶液を採取した。
6）浸透水量：降水量から蒸発散量，表面流去水量および土壌水分増加量を差し引いて求めた。尚，降水量は実測値，その他は作物生育モデル「WOFOST」を用い，有効土層を80cmとして推定した。

3．成果の概要

1）試験期間中の平均水収支は，降水量が 879mm，蒸発散量が 394mm，地下浸透水量が335mmと推定された（表1）。地下浸透水量は過去10年間の推定平均値 314mmと同水準にあり，試験期間が水収支からみて特異な年次ではないことが確認された。
2）浸透水中の硝酸態窒素濃度は，投入窒素量が多いほど高い傾向が見られた。根張りの深い秋播小麦やてん菜では生育ステージが進むにつれて急激な濃度低下が認められたが，馬鈴しょでは，このような濃度低下は見られなかった（図1）。
3）硝酸態窒素の溶脱量及び溶脱率は，投入窒素量が多いほど高まった。また時期的には，融雪期および 9～10月に窒素溶脱のピークが認められた（図2，図3）。
4）深根性作物を含む畑作における地下浸透水の年平均硝酸態窒素濃度が10mg/Lを超過しない年間投入窒素（施肥窒素＋施用有機物からの放出窒素）の限界量は15kg/10aと見積もられた（図4）。
5）標準的な畑輪作体系において施肥標準および有機物施用に伴う施肥対応に従った施肥管理を行う場合の年間投入窒素量は限界量以下であり，地下浸透水の年平均硝酸態窒素濃度が10mg/Lを超過する恐れは少ない。
6）最終的に地下水中の年平均硝酸態窒素濃度を10mg/L以下とするために，作付体系あるいは土地利用における平均投入窒素量を限界量以下に納める配慮が必要である。

表１　2000年～2002年における平均水収支（単位：mm）

期　　間	蒸発散量	降 水 量	表面流去水　量	土壌水分増加量	地下浸透水　量
土壌凍結期間	16	225	130	25	54
4月	24	41	0	-26	43
5月	43	41	0	- 8	6
6月	76	55	0	-24	3
7月	92	157	0	22	43
8月	70	83	0	- 5	18
9月	45	176	20	8	103
10月	22	92	0	6	64
11月	6	9	0	2	1
合　　計	394	879	150	0	335

対象土層は0～80cm，4月および11月の値は土壌凍結期間を除いたデータ。

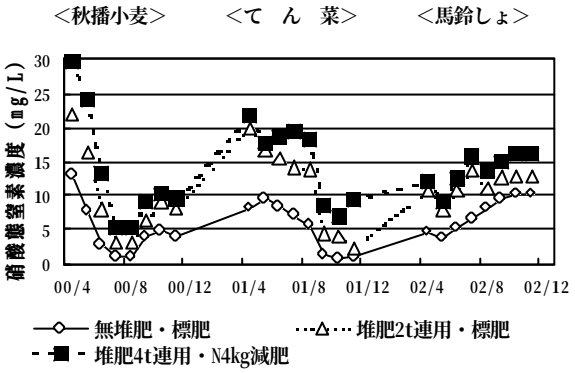

図１　2000～2002年における浸透水中硝酸態窒素濃度の推移（パンライシメーター採取）

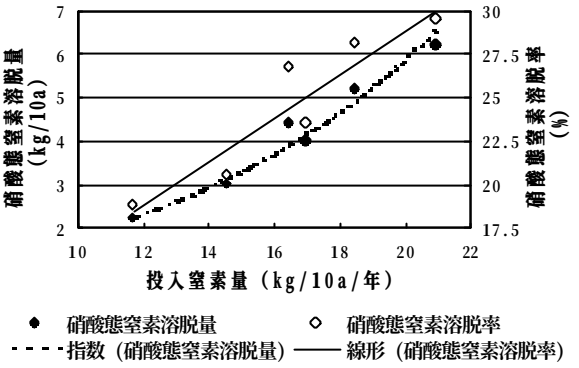

図２　年間投入窒素量と硝酸態窒素溶脱率・溶脱量の関係

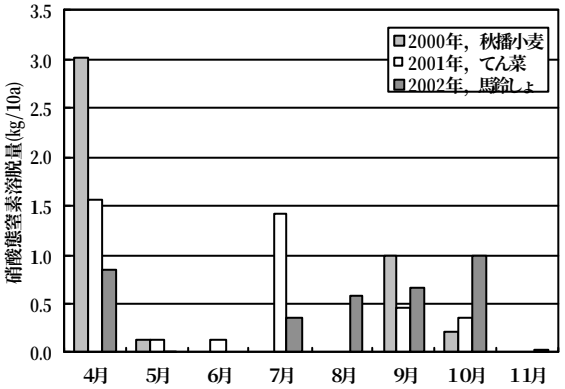

図３　月別の硝酸態窒素溶脱量（堆肥2t連用・標肥区の例）

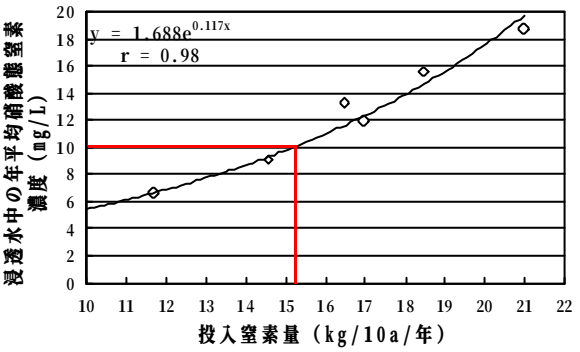

図４　年間投入窒素量と浸透水の年平均硝酸態窒素濃度の関係

4．成果の活用面と留意点

1）年間投入窒素限界量は，既に硝酸態窒素による地下水汚染が発生しているか，その恐れがある地域において適用する。

5．残された問題とその対応

1）簡易に測定可能な硝酸汚染危険度指標の策定。