

成績概要書 (2003 年 1 月作成)

研究課題：地下水の硝酸汚染を防止するための窒素管理方策

—北海道農耕地の窒素環境容量 Ver.2—

(たい肥等有機物・化学肥料適正使用指針策定調査 5) 窒素環境負荷軽減のための土壌評価法の開発)

担当部署：中央農試 農業環境部 環境保全科

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

近年、道内においても確認されている農業に由来する地下水の硝酸汚染を防止するため、浸透水中の硝酸性窒素濃度を環境基準(10mg/L)以下に維持し得る農耕地の窒素管理方策を検討した。

2. 方 法

1) 圃場における窒素管理と浸透水中の硝酸性窒素濃度の関係

- ①供試圃場および作物：褐色低地土 (由仁町・長沼町)、タマネギ主体 (一部秋播小麦)
黒色火山性土 (恵庭市)、ニンジン・ダイコン・キャベツ・小豆・バレイショ (1997-2001)
- ②施肥処理：農家慣行 (由仁町・恵庭市)、施肥標準・堆肥 25t/ha 連用・同 50t/ha 隔年 (長沼町)
- ③水質調査：深さ 60～100cm にテンシオフリーライシメータを埋設し、浸透水を採取した。

2) 市町村を単位とした窒素環境容量の試算とその検証

- ①作物による窒素持出量：北海道農林水産統計(1999)に基づき各市町村毎に作物別の作付面積および収量を把握し、収穫部窒素吸収量の総量を総作付面積で除して求めた。
- ②硝酸性窒素残存許容量(窒素環境容量 Ver.1: 平成 10 年指導参考, 中央農試)：農水省 GEP の月間有効包蔵水量データから、「農耕地資源マッピングシステム」に相当するメッシュデータを抽出し、年間総量(余剰水量)に 10mg/L を乗じて求めた。脱窒および水田のかんがい水は含まない。
- ③投入窒素量：各種統計および実態調査に基づく市町村毎の施肥窒素、ふん尿窒素、生物固定窒素、かんがい水由来窒素の合計量とした。
- ④地下水硝酸性窒素濃度：道環境生活部の調査(1999～2001)のうち、深さ 20m 未満の平均値。

3. 成果の概要

- 1) 「余剰水量 (年降水量－蒸発散量) からみた硝酸性窒素の残存許容量」と「作物による窒素持出量」の合計量を窒素環境容量 Ver.2 と定義した。
- 2) 畑地における浸透水中の年平均硝酸性窒素濃度は、超過窒素量 (投入窒素量－窒素環境容量) がプラスとなる例のほとんどで環境基準を超え、マイナスの場合は下回り、浸透水中の年平均硝酸性窒素濃度を環境基準以下に維持し得る投入窒素量を、窒素環境容量 Ver.2 によって評価することの妥当性を検証できた (図 1)。
- 3) 窒素環境容量の全道平均試算値は 183 ± 41 kg/ha で、農地利用形式別では草地(225kg/ha) > 畑酪(200) > 畑作(170) > 水田(159)の順に多かった (図 2)。
- 4) 超過窒素量の全道平均試算値は 2 ± 52 kg/ha で、畑酪 (24kg/ha) > 畑作 (20) > 水田 (-8) > 草地 (-12) の順に多く、55%の市町村はマイナスの値を示した (図 3)。
- 5) 地下水の硝酸性窒素濃度の全道平均値は 3.8 ± 4.8 mg/L で、畑作 (6.3mg/L) > 畑酪 (3.7) > 水田 (2.7) > 草地 (2.0) の順に高かった (図 4)。
- 6) 超過窒素量と地下水の硝酸性窒素濃度の関係をみると、水田および草地では超過窒素量の多寡にかかわらず低い値を示した。畑作および畑酪では、投入窒素量が窒素環境容量を上回る市町村の一部で、環境基準を上回る硝酸性窒素濃度を示した (図 5)。
- 7) 以上のことから、畑地においては地下水の硝酸性窒素濃度を環境基準 (10mg/L) 以下に維持するための窒素管理方策として、投入窒素量を窒素環境容量 Ver.2 の範囲内とした肥培管理が有効である。

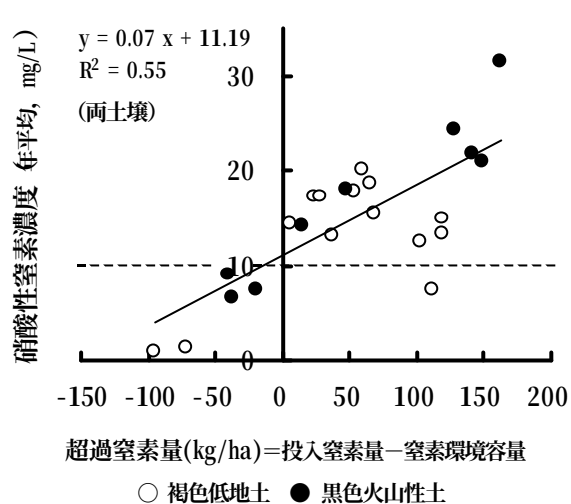


図1 圃場における超過窒素量と浸透水中硝酸性窒素濃度の関係

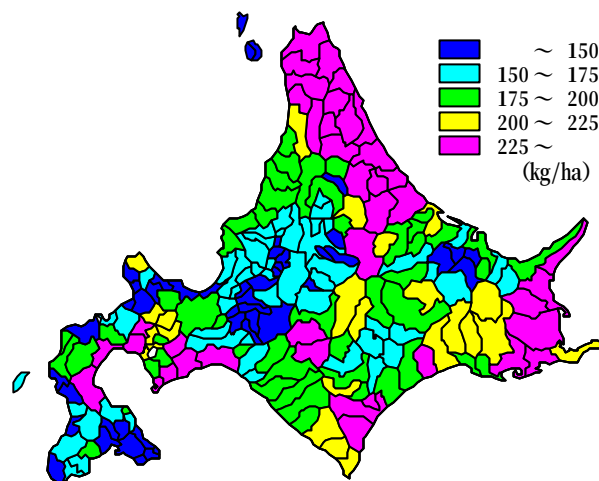


図2 各市町村の窒素環境容量の試算値

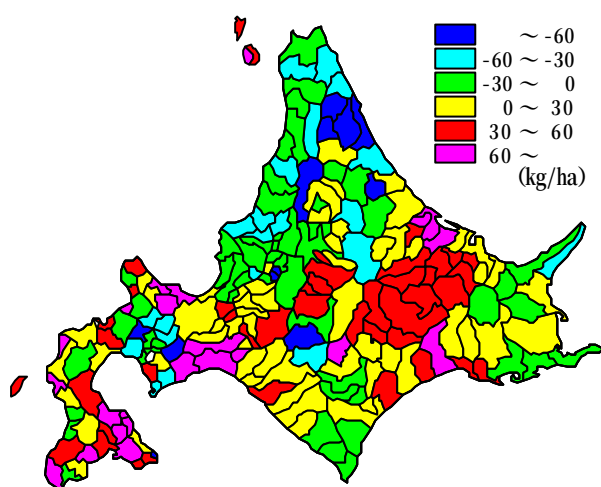


図3 各市町村の超過窒素量の試算値

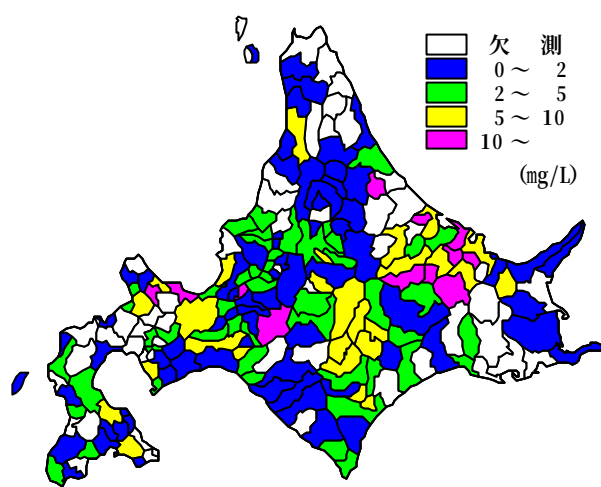


図4 各市町村の地下水硝酸性窒素濃度
(環境生活部調査結果より作成)

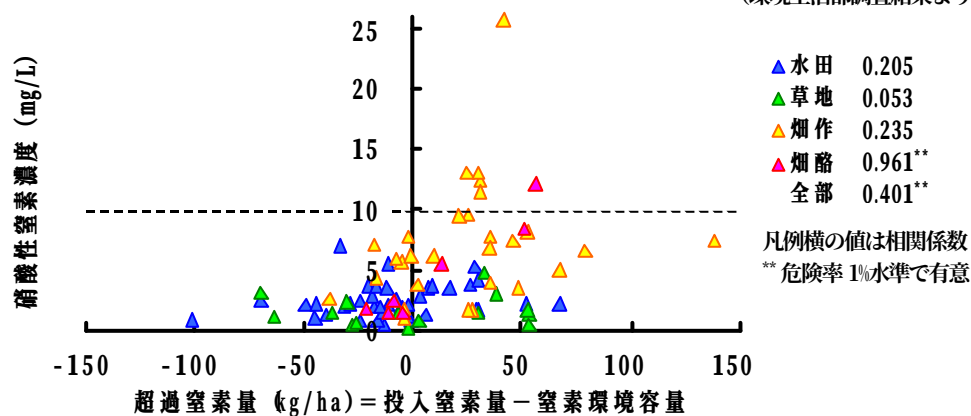


図5 各市町村の超過窒素量と地下水硝酸性窒素濃度の関係

4. 成果の活用面と留意点

- 1) 窒素環境容量 Ver.2 は畑地への投入窒素限界量の目安として活用する。
- 2) 窒素環境容量 Ver.2 は当該圃場の作付け体系を考慮した複数年で把握する。

5. 残された問題とその対応

- 1) 地域の土壌・気象条件に応じた環境保全型営農体系の構築。
- 2) 窒素環境容量の範囲内で生産性を維持する栽培法の開発。
- 3) 収穫残渣や規格外農産物などの循環利用システムの開発。