９）地下水の硝酸汚染を防止する方策

（地下水の硝酸汚染を防止するための窒素管理方策
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）

北海道立中央農業試験場　農業環境部　環境保全科
北海道立北見農業試験場　生産研究部　栽培環境科

１．試験のねらい

北海道ではクリーン農業の推進により化学肥料使用量の適正化や家畜ふん尿の有効利用などに取り組んでいる。しかし、環境生活部の実施した調査では農村部の地下水において硝酸性窒素濃度が環境基準(10mg/L)を超える例も認められ、農業による影響が指摘されている。そこで、地下水の硝酸汚染を防止するための方策を検討した。

２．試験の方法

（１）露地野菜(中央)および畑作(北見)圃場において、浸透水中の年平均硝酸性窒素濃度に対する窒素投入量の影響を検討した。

（２）道内の市町村を単位として、地下水の硝酸性窒素濃度を環境基準以下に維持するための投入窒素限界量の目安（窒素環境容量）を試算した。

３．試験の結果

（１）「気象的要因（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」の合計を窒素環境容量と定義することの妥当性が認められた。

（２）浸透水中の年平均硝酸性窒素濃度は、投入窒素量が窒素環境容量を上回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った(図1)。

（３）深根性作物を含む畑作において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するための年間投入窒素（施肥＋有機物評価）の限界量は150kg/haと見積もられた（図2)。このため、標準的な畑輪作体系では、施肥標準・有機物施用に伴う施肥対応に従った施肥管理により、浸透水の年平均硝酸性窒素濃度が環境基準を超える可能性は低い。

（４）気象条件と作付作物の種類、面積および収量などから、全道の各市町村における窒素環境容量を試算した。その平均値±標準偏差はは183 ± 41kg/ha で、草地主体(225kg/ha)＞畑酪主体(200)＞畑作主体(170)＞水田主体(159)の順であった（口絵参照)。

（５）各種統計情報を用いて、農地への投入窒素量（施肥、家畜ふん尿等の合計）を市町村毎に試算した。この値から窒素環境容量を減じた超過窒素量の全道平均値±標準偏差は 2 ± 52kg/ha で、畑酪主体(24kg/ha)＞畑作主体(20)＞水田主体(－ 8)＞草地主体(－ 12)の順であった。また、55%の市町村はマイナスの値を示した（図3)。

（６）地下水の硝酸性窒素濃度の全道平均値±標準偏差は 3.8 ± 4.8mg/L であった（図4)。

（７）園芸を含む畑作および畑酪を主体とする市町村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地下水の硝酸性窒素濃度が環境基準を上回った（図5)。

（８）以上のことから、地下水の硝酸性窒素濃度を環境基準以下に維持する方策として、施肥標準、土壌診断、有機物施用に伴う施肥対応を活用し、窒素投入量を窒素環境容量の範囲内にとどめることが重要である。

【用語解説】地下水の硝酸汚染：生活排水や農業の生産活動に起因する化学肥料および畜産廃棄物などが汚染源と考えられている。汚染源が広範囲にわたるため、その特定は極めて困難である。いったん地下水が汚染されると回復は困難であり、地表水汚染より深刻な問題となる。

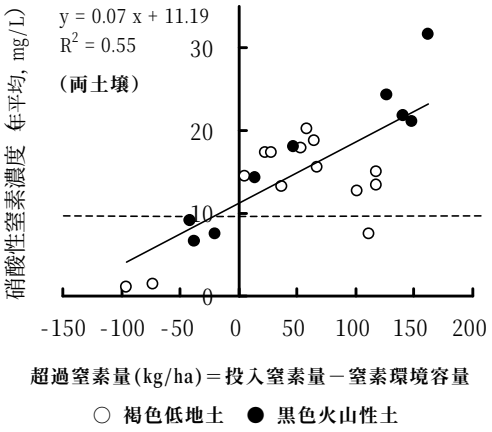

図 1　露地野菜畑における超過窒素量と浸透水中硝酸性窒素濃度の関係

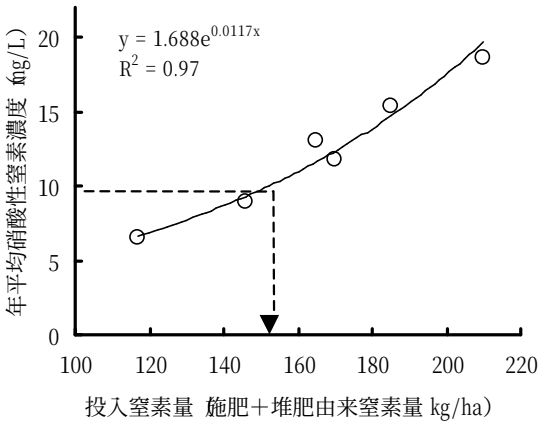

図 2　畑輪作体系における年間投入窒素量と浸透水中硝酸性窒素濃度の関係

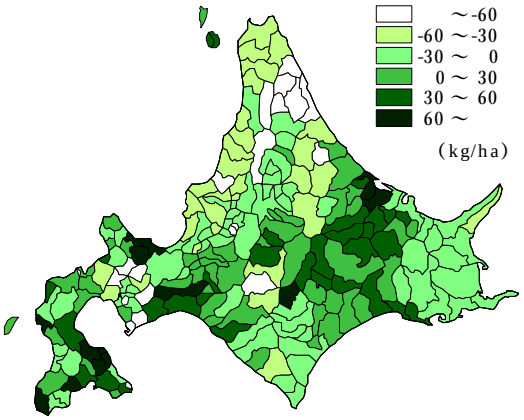

図 3　各市町村の超過窒素量の試算値

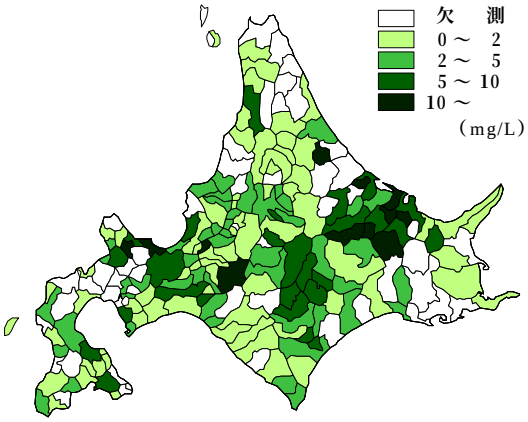

図 4　各市町村の地下水硝酸性窒素濃度
（道環境生活部調査結果より作成）

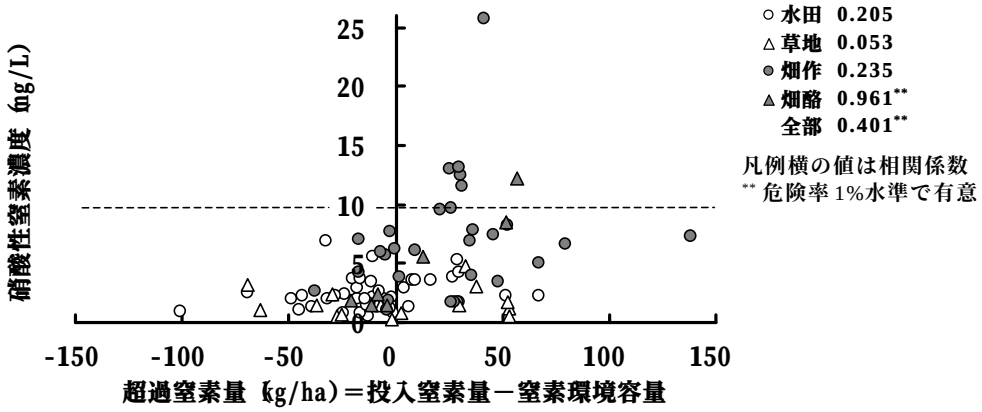

図 5　各市町村の超過窒素量と地下水硝酸性窒素濃度の関係