

水田土壌の潜在的窒素浄化能力

1. 試験のねらい

近年、畑地では余剰な窒素が硝酸塩として地下水などの周辺環境への流亡が問題視されている。一方、本県農耕地は 132,000ha の約 80%、104,000ha が水田であるため、農地環境保全を考える上で水田の寄与を考慮することは重要である。水田の多面的機能の一つに、水質の浄化が挙げられ、特に硝酸態窒素の脱窒による窒素除去能が大きい。

そこで、窒素浄化能力を具体的に評価し、活用することで、水田の持つ多面的機能を広く啓発・普及し農業の持続的発展につなげる。また、県内における営農計画、農地の配置や用水の利用計画に活用し、ひいては環境保全型農業の推進に資する。

2. 試験方法

(1) ポット試験

- 1) 場所：農業試験場本場ガラス室
- 2) 土壌：県内に分布する主な土壌 9 種類
- 3) 規模：1/2000a ワグネルポット
- 4) 装置等：ワグネルポットに土壌を充填し、ポット下部排水口からポンプにより一定速度で強制的に排水した。目的濃度の硝酸カリウム溶液を給水した。試験期間中 7 回排水液を採取し硝酸態窒素等の濃度を測定した。

(2) 培養試験

水田化 51 日後のポットの作土土壌を採取しアセチレン阻害法で脱窒酵素活性を測定した。

表-1 使用土壌

採取地区	市町村	地目	土壌タイプ
野沢 A	宇都宮市	水田	表層多腐植質黒ボク土
西刑部	宇都宮市	水田	表層腐植質多湿黒ボク土
大前	藤岡町	水田	淡色多湿黒ボク土
野沢 B	宇都宮市	樹園地	淡色黒ボク土
名草	足利市	水田	細粒灰色台地土
粟野	粟野町	普通畑	礫質褐色森林土
延島	小山市	水田	中粗粒灰色低地土、灰褐色系
白鳥	小山市	水田	細粒グライ土
栃木	栃木市	水田	細粒灰色低地土、灰褐色系

注：野沢 B は下層土(母材層)、他は作土土壌

3. 試験結果および考察

- (1) ポット試験(1/2000a)による窒素除去量(推定脱窒量)は-0.7 ~ 4.8g/pot で、畑地(粟野)や下層土(野沢 B)を除いて窒素負荷量の増加に対して直線的に増加した(図-1)。
- (2) その値は細粒グライ土(白鳥)で最も高く、面積換算で 96kg/10a であった(図-1)。
- (3) 培養試験で測定したポット作土の脱窒酵素活性は、中粗粒灰色低地土(延島)が最も高く 178kg/10a、次いで多腐植質黒ボク土(野沢 A)171kg/10a、また細粒グライ土(白鳥)147kg/10a で、その傾向と水準はポット試験による推定値とおおむね一致し、ポット試験による窒素除去が主に脱窒によるものと推論した(図-2)。
- (4) 土壌溶液の DOC(溶存有機態炭素)濃度が低い土壌で推定脱窒率が低い地点があり、脱窒は DOC に関連していると考えた(図-3)。

4. 成果の要約

水田の浸透過程での窒素除去能は主に脱窒により、その能力は土壌の DOC 濃度に影響され、水稻 1 作期間中の潜在的能力は 148kg/10a 程度と考えた。

(担当者 環境技術部 環境保全研究室 亀和田國彦)

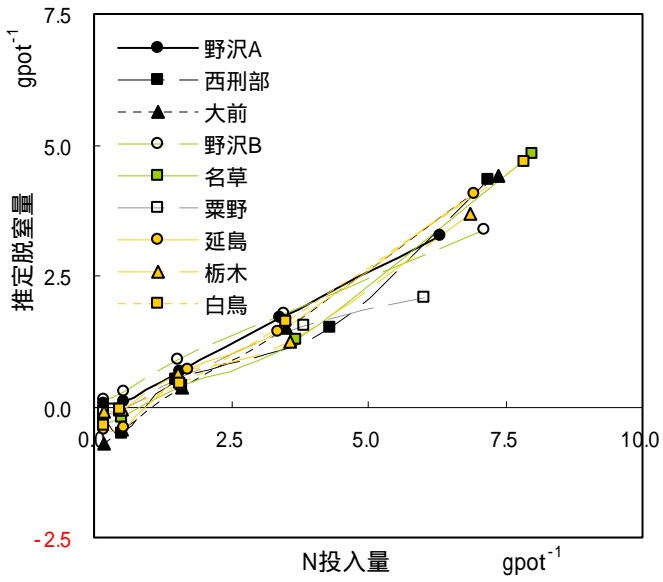


図-1 N投入量と推定脱窒量の関係

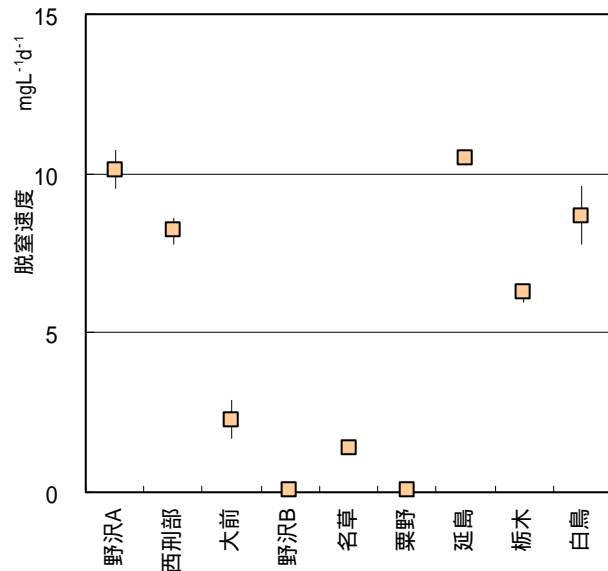


図-2 アセチレン阻害法による脱窒速度

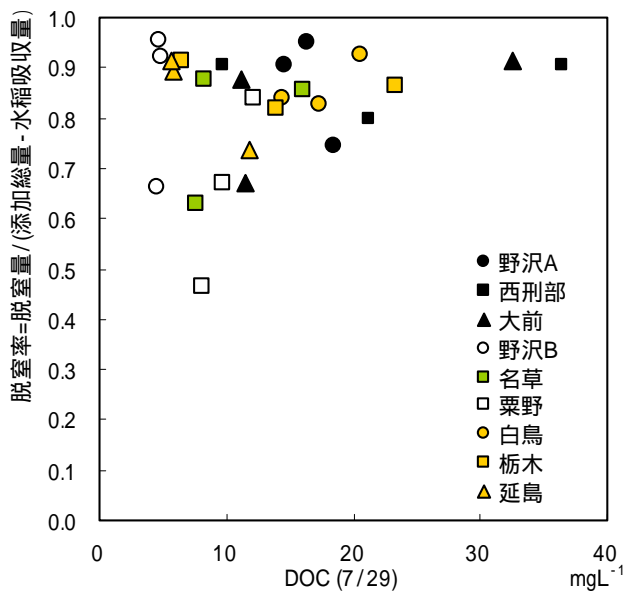


図-3 DOCと脱窒率の関係