

本県に分布する水田土壌の潜在的脱窒能力

1. 試験のねらい

水田の具体的な窒素浄化能力やその土壌間差および県内における分布を明らかにし、水田の多面的機能としての窒素浄化能力を活用した県内水環境の維持ならびに水利用計画や土地利用計画に資する。

2. 試験方法

栃木県内 13 地点の水田で平成 16～17 年の水稲栽培期間中、アセチレン阻害法によって土壌の潜在的脱窒能力(脱窒酵素活性および脱窒容量)を継続的に測定した。また、可給態窒素を 4 週間培養法により、更に遊離酸化鉄をジチオナイト-クエン酸塩還元溶解法によって測定した。可給態窒素および遊離酸化鉄を独立変数とする脱窒能力の予測式を土壌保全対策事業による県内水田土壌の定点調査の測定値に当てはめて、土壌統群毎の脱窒能力を推定した。

3. 試験結果および考察

(1) 水田土壌の脱窒能力は代かき後徐々に高まり、多湿黒ボク土は非黒ボク土よりも常に高い傾向にあった(図-1)。

(2) 潜在的脱窒能力は、可給態窒素および遊離酸化鉄含量を独立変数とする重回帰式によって予測可能である。水稲一作期間中の脱窒酵素活性積算値の予測式は次のとおりである。

$$\begin{aligned} \text{脱窒酵素活性積算値} &= 98.9 \text{ 可給態窒素} - 113.2 \text{ 遊離酸化鉄} \\ (\text{kg}/10\text{a}/\text{作期間}) & \quad (\text{mg}/100\text{g}) \quad (\%) \\ & \quad (\text{偏相関係数}=0 \text{ 棄却の } t \text{ 検定(危険率)、**}; 1\%, *; 5\%) \end{aligned}$$

(3) 脱窒能力の推定値は、非黒ボク土では実測値と良く一致したものの、多湿黒ボク土では推定値が測定値を下回る傾向があり、多湿黒ボク土の水稲栽培後期の易分解性有機物供給力が 4 週間培養法による可給態窒素測定値に反映されなかったためと考えた(図-2)。

(4) 定点調査データに基づく土壌統群ごとの脱窒能力推定値は、相対的に腐植質の多湿黒ボク土で高く、灰色低地土およびグライ土で低く、また褐色低地土で更に低いという土壌間差があった(データ省略)。

(5) 土壌統群ごとの脱窒能力推定値の分布から、那須野が原、五行川流域および今市扇状地で高く、一方、鬼怒川上流域、思川上流域および南西部山間谷津田地域で相対的に低かった。また、八溝山系および那須北部の谷津田地域、鬼怒川下流域、思川下流域および渡良瀬川流域で中程度であることが示された(図-3)。

4. 成果の要約

水田土壌の潜在的脱窒能力(脱窒酵素活性および容量)は可給態窒素および遊離酸化鉄から予測可能である。定点調査の可給態窒素および遊離酸化鉄測定値から土壌統群別の脱窒酵素活性を推定すると、相対的に腐植質の多湿黒ボク土で高く、灰色低地土や褐色低地土で低い。

(担当者 環境技術部 環境保全研究室 亀和田國彦)

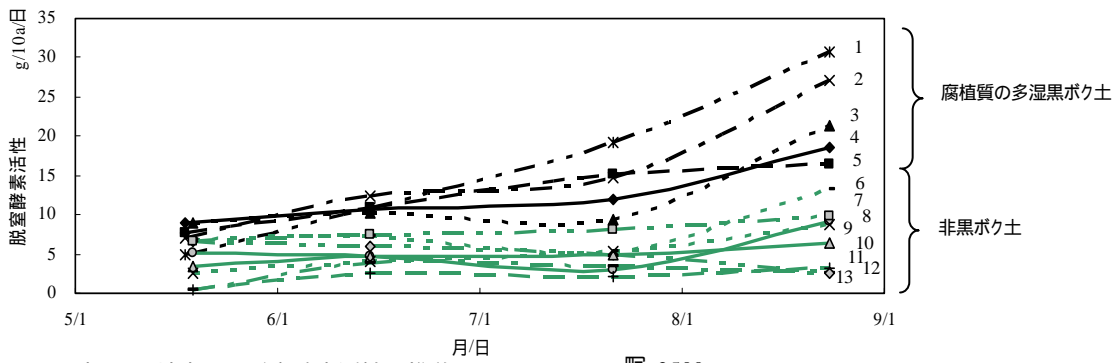


図-1 水田 13 地点での脱窒酵素活性の推移 (H16)

1;宇都宮市徳次郎, 2;宇都宮市野沢, 3;芳賀町東高橋, 4;宇都宮市西刑部, 5;宇都宮市上御田, 6;宇都宮市柳田, 7;粟野町上菅沼, 8;栃木市久保田, 9;小山市井岡, 10;小山市間中, 11;小山市網戸, 12;小山市生井, 13;小山市延島

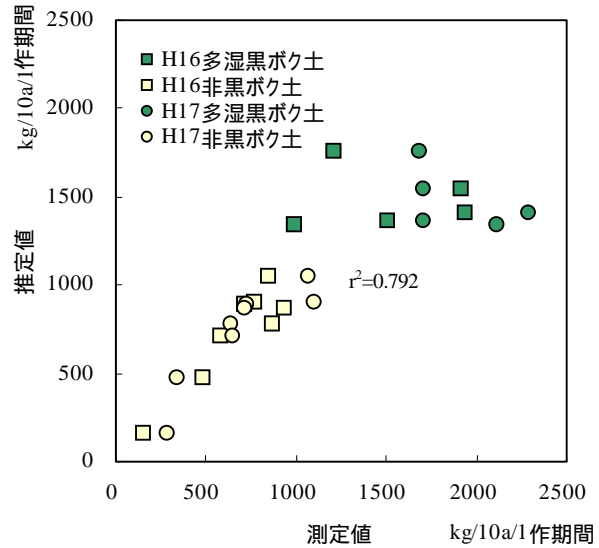


図-2 水稲一作期間中の脱窒酵素活性積算値の測定値と推定値の比較

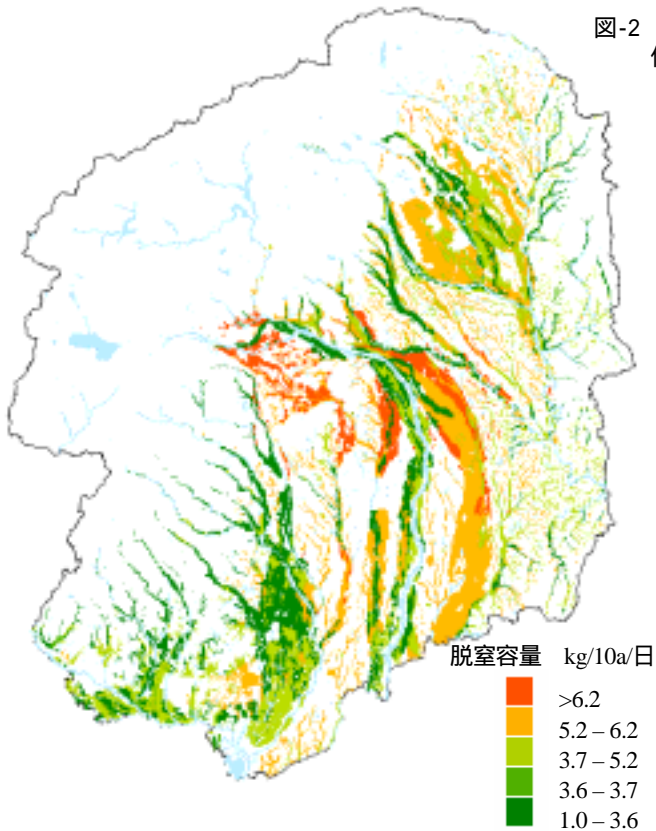


図-3 水田土壌の潜在的脱窒能力(脱窒容量)の分布

可給態窒素および遊離酸化鉄に基づき土壌統群別に計算した値を色分けして表示した。本成果で示す脱窒酵素活性は、作土土壌の 25 における潜在的脱窒能力を示す。