

[成果情報名] 海岸地帯に位置する砂地野菜露地畑では地下水中での脱窒活性が極めて高い  
[要 約] 海岸地帯に位置する砂地野菜露地畑では地下水中の単位面積あたりの脱窒活性が極めて高く、地下水面以浅の 50～500 倍である。脱窒活性は 9～10 月に最大値を示し、冬期に低下する年変動を示す。  
[キーワード] 脱窒、硝酸性窒素、砂地野菜露地畑、地下水位  
[担 当] 静岡農林技研・生産環境部・土壌環境研究  
[連絡先] 電話 0538-36-1556、電子メール agriseisan@pref.shizuoka.lg.jp  
[区 分] 生産環境（土壌肥料）  
[分類] 研究・参考

---

[背景・ねらい]

多くの研究例から地下水位の高い河畔林地帯では、地下水中において脱窒がさかんに行われていることが明らかになっている。比較的地下水位が高くなる海岸地帯の砂丘未熟土壌においても同様に脱窒が生じていることが類推されるが、詳細は分かっていない。砂丘未熟土壌では硝酸性窒素の溶脱が著しく、同土壌での脱窒特性を把握することは環境負荷低減の観点から重要である。ここでは原位置での測定によって、砂地野菜露地畑地帯における深さ 200cm までの脱窒活性の年変動を明らかにする。

[成果の内容・特徴]

1. 海岸地帯に位置する砂地野菜露地畑では年間を通じてほ場の地下水位は 50～100cm で推移し、降水量の多い夏期に水位が上昇する傾向がある（図 1）。アセチレン阻害法による原位置での脱窒活性を、不飽和土壌では Nishio らの方法<sup>1)</sup>、地下水中では Toda らの方法<sup>2)</sup>で測定すると、脱窒活性は年間のどの時期においても地下水面以深において顕著に高い値となる。  
<sup>1)</sup> Nishio *et al.*, 2002, *Soil Sci. Plant Nutri.*, 48, 307  
<sup>2)</sup> Toda *et al.*, 2002, *Nutrient Cycling Agroecosystems*, 63, 167
2. 深さ 200cm までの脱窒活性を、各深さの測定値を積算して求めると、脱窒活性は夏期に徐々に高まり 9～10 月に最大値に達し、その後減少する（図 2）。この傾向は地下水の地温の推移と傾向が類似している。最大値と最小値から計算すると地下水面以浅と地下水面以深の脱窒活性はそれぞれ 0.3～1.4、77～150gN/m<sup>2</sup>/y となり、地下水面以深の脱窒活性は地下水面以浅の 50～500 倍となる。
3. 地下水の硝酸態と亜硝酸態の窒素の合計濃度は 0.1～38mgN/L の範囲に分布する。周辺の降水・かん水・営農活動に対応して増減すると考えられるが、脱窒活性の高い 8～10 月に濃度低下が認められる（図 3）。

[成果の活用面・留意点]

1. 脱窒を利用した水質浄化対策技術を開発するための基礎資料として活用できる。
2. 地下水採取装置の挿入によって土壌がかく乱され、脱窒速度が過大評価されることがある。従ってここで示された脱窒活性とは、原位置環境下におけるかく乱の影響を含んだ脱窒速度である。
3. 本試験は、地岸線から 1 km 内陸に位置し、海水面からの平均地下水面高度が 450cm であり、潮汐の影響が認められない砂地露地畑で得られたデータである

[具体的データ]

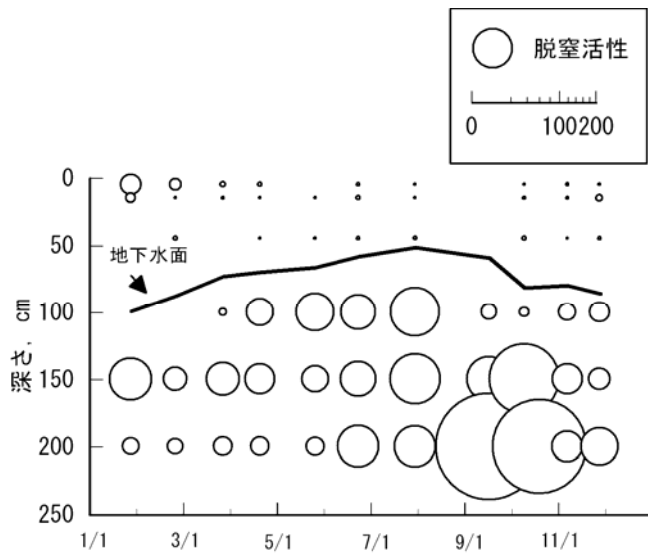


図1 深さ200cmまでの脱窒活性と地下水位

円の面積は脱窒活性（厚さ10cmあたりのmgN/m<sup>2</sup>/d）を示す。深さ0～50cmまでの脱窒量はNishio法、100～200cmの脱窒量はToda法で求めた。Nishio法は円筒に不かく乱土を採取しアセチレンガスを添加、静置後にヘッドスペース中の亜酸化窒素濃度を測定。Toda法では地下水採取用のチューブを地下に埋設し、地下水を採取、アセチレン飽和水を混和し、チューブから地下水に戻す。一定期間後にチューブから地下水を再採取し、溶存亜酸化窒素量を測定。どちらの方法でも基質・硝酸の添加は行っていない。

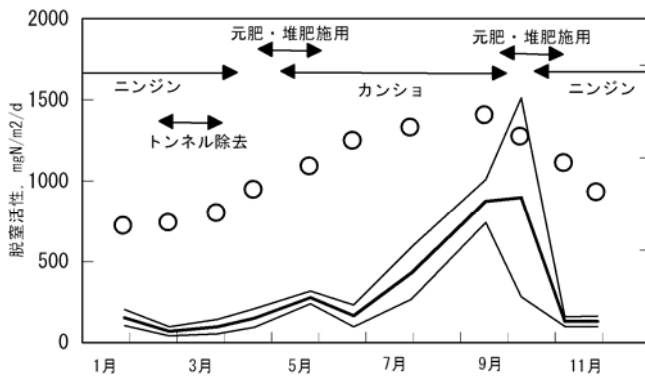


図2 脱窒活性および地下水位以深の水温の年間変動と営農作業

脱窒活性は深さ200cmまでの各測定値を積算して求めたもの。太線は平均値を、上下の実線は測定した反復の最小値および最大値を用いて計算した値。図上部の矢印は測定したほ場での作付品目と、この集落において関連する営農作業を行う時期を示す。は深さ100、150、200cmの平均地温（各深さの水溫の差は2以内）。

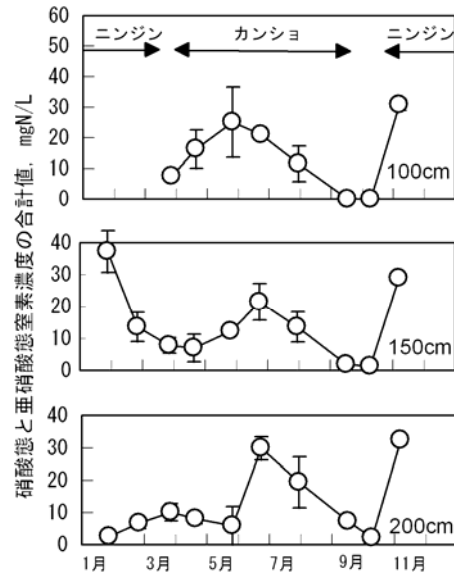


図3 地下水の硝酸態と亜硝酸態窒素濃度の合計値の年間変動

誤差線は2反復の差。耕種概要は以下のとおり。ニンジン:10月に元肥および堆肥(12.4kgN/10a、有機物は鶏糞500kg/10aまたは牛糞堆肥2t/10a)を施用し、11月に播種・トンネル被覆を行い適時灌水、3月にトンネルを除去、4月に収穫。カンショ:5月に施肥および定植(8.4kgN/10a)、10月に収穫、灌水施設は未設置。

[その他]

研究課題名：砂地野菜畑における畜産由来有機性資源の循環利用に伴う環境負荷物質の動態解明と環境負荷低減技術の開発

予算区分：指定試験

研究期間：2006～2010年度

研究担当者：高橋智紀、福島 務

[成果情報名] 佐鳴湖流域農耕地における施肥成分収支の実態解析

[要 約] 佐鳴湖流域農耕地の耕作面積、作付品目、栽培様式、施肥実態等から流域における年間窒素施肥収支を試算したところ、施肥量から吸収量を引いた差引は 45t である。

[キーワード] 農耕地の実態調査、湖沼汚染

[担 当] 静岡農林技研・生産環境部・土壌環境研究

[連絡先] 電話0538-36-1556、電子メールagriseisan@pref.shizuoka.lg.jp

[区 分] 生産環境（土壌肥料）

[分 類] 行政・参考

-----  
[背景・ねらい]

佐鳴湖は汚染度が全国一の湖沼である。このため農業分野からの窒素等栄養塩類負荷が問題視されている。そこで、流域における農耕地の耕作面積や作付品目、栽培様式、施肥実態等を調査して、年間窒素施肥収支を試算する。

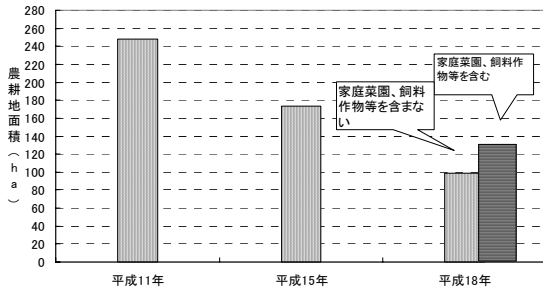
[成果の内容・特徴]

- 1．佐鳴湖上流域の農耕地面積は、平成 11 年当時の 248ha から 99ha と 4 割に減少していた（図 1）。
- 2．佐鳴湖上流域・下流域を含めた佐鳴湖全流域における住宅地図上の農地表示面積は 622ha で、そのうち、未耕作地、住宅地が 192ha であり、実際の農地面積は 3 割減少している。経営耕地面積は 494ha で、そのうち野菜の作付けが 225ha、家庭菜園が 106ha である。栽培品目数は上流域で 59、下流域で 81 ある（表 1）。
- 3．流域別の農地作付面積は、上流域の段子川、下流域の九領川、東神田川流域で多い。佐鳴湖全流域に占める農耕地面積は 3 割が上流域、7 割が下流域である。佐鳴湖全流域における農耕地への施肥量は 153t、作物体吸収量は 109t、差引（施肥量-吸収量）45t である（表 2）。
- 4．農耕地を含めた土地系における窒素排出量は平成 13 年から減少傾向にある（図 2）。

[成果の活用面・留意点]

- 1．住宅地図に基づいて 1 筆毎の現況を夏、秋、冬、春季に調査して集計した。施肥窒素量、吸収量は平成 17 年改訂版の静岡県施肥基準等を基にして算出した。なお、河川流域の設定は静岡県の流域区分地図を基準とした。
- 2．窒素収支の数値は土壌蓄積、脱窒、揮散について配慮していない。

[具体的データ]



1) H11 年度は浜松市土木専門委員会資料より抜粋

表 1 佐鳴湖流域における農地面積と作付品目

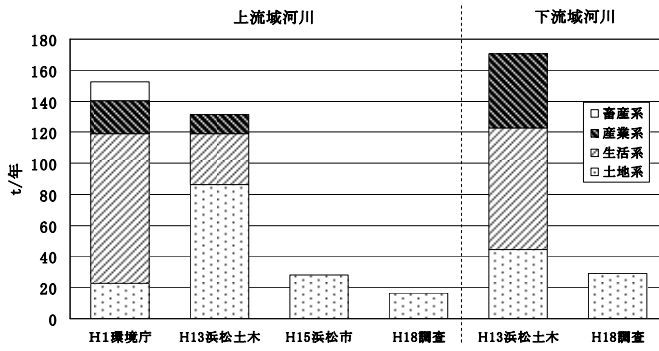
品目分類	住宅地図上の農地表示面積(ha)	経営耕地面積(ha)	品目数	
			上流域	下流域
普通作物	59.58	59.58	2	2
野菜	160.72	224.96	36	51
花き類	10.74	10.58	10	15
永年作物・茶	49.84	49.84	1	1
永年作物・果樹	36.74	36.74	9	12
飼料・植木等	6.31	6.31	1	-
家庭菜園等	106.11	106.11	-	-
未耕地・住宅等	192.27	-	-	-
合計	622.31	494.12	59	81

図 1 佐鳴湖上流域における農耕地面積の変遷

表 2 佐鳴湖流域別農地面積及び佐鳴湖全域における窒素収支の実態  
(家庭菜園、飼料作物、牧草を含む 平成 18 年度調査kg/年)

流域河川	流域別農地表示面積 (ha)	経営耕地面積 (ha)	施肥量 <sup>1)</sup> (kg)	吸収量 <sup>1)</sup> (kg)	差引 <sup>2)</sup> (kg)
(上流域)					
段子川	157.10	111.04	35,071	23,614	12,530
新川	40.64	25.77	8,598	5,077	3,692
御前谷排水路	4.64	1.55	337	232	106
小計	202.38	138.36	44,006	28,924	16,328
(下流域)					
東神田川	121.07	105.86	33,775	19,134	14,641
境川	83.54	67.01	12,067	10,033	2,034
堀留川	58.33	45.40	6,982	6,085	897
九領川	156.99	137.49	56,594	45,042	11,552
小計	419.93	355.76	109,418	80,294	29,124
合計	622.31	494.12	153,424	109,218	45,452

1) H18年版換算は、現地調査結果と既存の施肥量、吸収量データを用いて試算した。  
2) 差引の値は施肥量-吸収量がマイナスの品目は便宜上「0」で計算してある。  
また、この値は土壌蓄積、脱窒、揮散については考慮していない。



1) H18 データは平成 18 年度現地調査結果。

図 2 窒素排出量の変遷

[その他]

研究課題名: 佐鳴湖流域農耕地における施肥成分収支の実態解析

予算区分: 県単

研究期間: 2005~2007年度

研究担当者: 堀江優子、鈴木則夫、神谷径明、小杉徹、堀内 正美、大石 直記、中村仁美、松浦英之、吉川公規