

棚田における窒素動態に関する研究

Study on Nitrogen movement from paddy field on a slope

○小林 剛*, 宮本邦明*, 原口暢朗**, 塩野隆弘**

Go Kobayashi, Kuniaki Miyamoto, Noburo Haraguti, Takahiro Shiono

1. はじめに

棚田における窒素動態を明らかにするために 2005 年度より熊本県上益城郡山都町(旧矢部町)城原地区の棚田流域で地表水および水田土壌中の間隙水の水質観測を行っている。なおこの流域では、2003 年度より著者ら¹⁾によって水文観測が行われている。本報では 2005 年度の観測結果について報告する。

2. 対象棚田流域および一筆の対象水田

観測は、図 1 に示す棚田流域および一筆の水田で行った。棚田流域は通潤用水によって灌漑されている。地点 J1 には通潤用水からの取水口が設けられており、集水桝が設置されている。地点 J1 から取水された用水は用排水兼用水路を通して棚田へ供給される。用排水兼用水路は途中二本に分岐し、棚田流域の最下流端である地点 J4 で再び合流する。図 1 の破線で囲まれる範囲は、地点 J3 における表面流の発生流域で観測の対象範囲である。その面積は約 0.81ha、測線 L-M に沿う縦断勾配は約 1/8、棚田の段高は 2-3m で、法面・畦は一部を除き土坡で築かれている。一筆の観測水田は、図 1 に示すように比較的上流側に位置し、その面積は約 1a である。用水の取水・排水は図示するように互いに隣り合った取水・排水地点でなされている。

3. 観測地点および観測項目

観測地点は、図 1 に示す地点 J1, J2, J3 および一筆の対象水田の取水地点、排水地点、地点 A, 地点 B, 地点 C の計 5 地点である。各観測地点における観測項目を表 1 に示す。サンプリング水は、実験室に持ち帰り、硝酸性窒素濃度、亜硝酸性窒素濃度、アンモニア態窒素濃度、全窒素濃度について分析を行った。現場では、地表水の EC, pH, 温度、土壌水の酸化還元電位, pH, 温度の測定を行った。観測は、2005 年 5 月 14 日より開始し、観測間隔を中干し期(7 月 20 日)まで 1 日に 1 回を目安とし、中干し

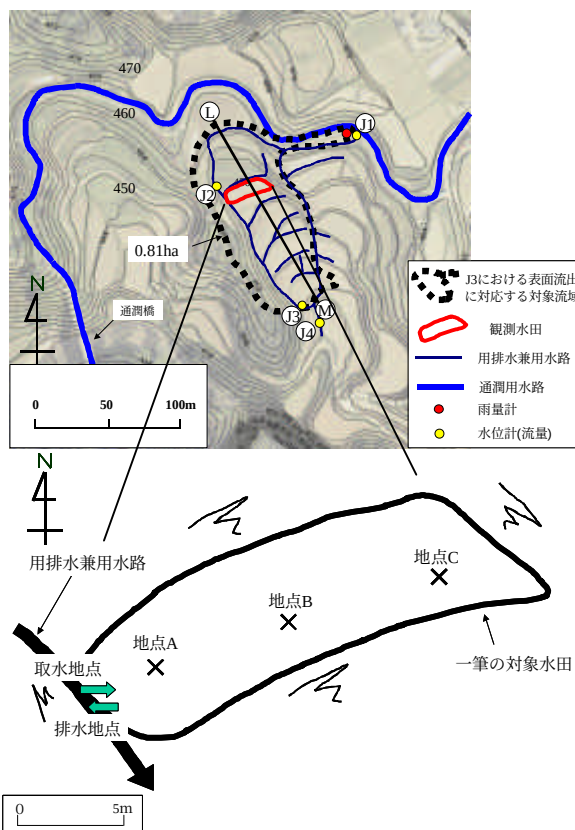


図 1 対象流域および一筆の対象水田の平面図

後(7 月 21 日以降)は 3 日に 1 回を目安に 8 月 9 日まで行った。

4. 観測結果

ここでは、表 1 で示した観測項目のうち、地表水の硝酸性窒素濃度の結果について示す。図 2 は、地点 J1, J2, J3 での硝酸性窒素濃度および日雨量の観測結果を示したものである。棚田流域へ供給される灌漑用水(地点 J1)の硝酸性窒素濃度は 6 月 29 日, 30 日, 7 月 5 日, 6 日を除き観測期間を通しておよそ 0.5mg/l であった。地点 J2 における硝酸性窒素濃度も同程度の値を示している。一方、施肥時期でもあるシロカキ時期(5 月 22 日から 5 月 25 日)の数日

* 筑波大学大学院生命環境科学研究科 Graduate School of Life and Environmental Sciences, Univ. of Tsukuba, **九州沖縄農業研究センター National Agricultural Research Center for Kyushu Okinawa Region

キーワード: 窒素動態, 棚田, 硝酸性窒素濃度

表 1 各観測地点の計測項目

計測項目			用排水兼用水路沿い 地点J1 地点J2 地点J3			一筆の対象水田 取水 排水 地点A 地点B 地点C			
地表水	サンプリング後に 室内分析	硝酸性窒素濃度 亜硝酸性窒素濃度 アンモニウム態窒素濃度 全窒素濃度	○	○	○	○	○	○	○
	現場計測	EC pH 温度	○	○	○	○	○	○	○
土壌水	サンプリング後に 室内分析	硝酸性窒素濃度 亜硝酸性窒素濃度 アンモニウム態窒素濃度 全窒素濃度				○	○	○	
	現場計測	酸化還元電位 pH 温度				○	○	○	

※ ○印は、計測が実施されていることを示している。

を除き、地点 J3 では、地点 J1, J2 に比べて顕著に硝酸性窒素濃度は低下しており、6 月 29 日, 30 日, 7 月 5 日, 6 日を除きおよそ 0.3mg/l であった。7 月 9 日に日雨量 175mm の降雨がもたらされたが、それによる各地点の硝酸性窒素濃度の増減は見られなかった。

図 3 は一筆の対象水田における取水地点、排水地点、地点 A, B, C における硝酸性窒素濃度を日雨量とともに示したものである。排水地点の硝酸性窒素濃度は取水地点のそれよりも低い値を示している。地点 A の硝酸性窒素濃度は取水地点と同程度の値を示しているが、地点 B, C のそれは、地点 A に比べて顕著に低下していた。日雨量 100mm 以上の降雨がもたらされた 7 月 5 日, 7 月 9 日では、取水・排水地点、地点 A の硝酸性窒素濃度は無降雨時に比べ若干増加していた。

5. おわりに

棚田流域での観測結果より、地点 J3 の硝酸性窒素濃度は、地点 J1 のそれよりも低く、対象水田においても排水地点の硝酸性窒素濃度は取水地点のそれよりも低い値であった。一方、対象水田の取水地点の硝酸性窒素濃度に比べ、取水地点から離れた地点 B, C のそれは低い値を示していた。上述より水田での硝酸性窒素濃度の低下が、地点 J3 での硝酸性窒素濃度の低下を引き起こしていると推察される。この現象は、土壌中の脱窒反応が関与していると考えられる。これらをふまえて、対象棚田流域の流出特性と窒素動態を合わせて議論することが重要である。

6. 謝辞

最後に本研究にあたり、山都町役場農林課の西田毅氏には現地調査、観測施設の設置にあたりご協力いただいた。記して謝意を表します。

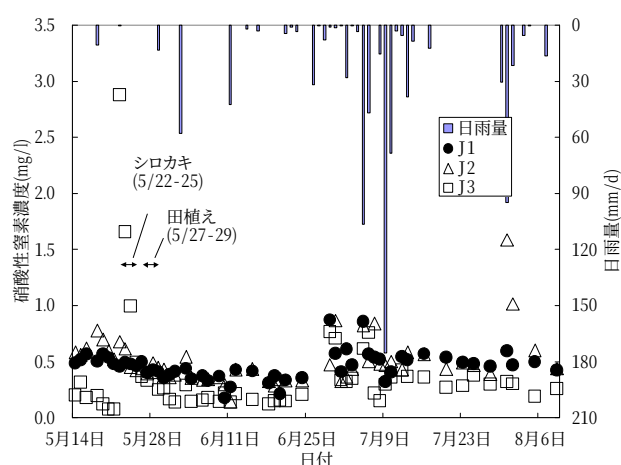


図 2 用排水兼用水路における硝酸性窒素濃度と日雨量の観測結果

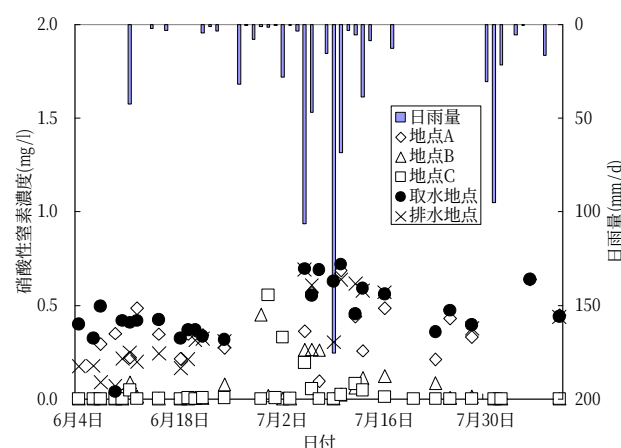


図 3 対象水田における硝酸性窒素濃度と日雨量の観測結果

参考文献：

- 1) 小林剛, 他：熊本県の棚田における降雨の流出過程に関する研究(2), 2005 年度農土大会講演要旨集