

Inorganic Nitrogen and Soil Water Movement in FOEAS System for Soybean Cultivation Period

Hideya Kimura*¹, Tomiya Maekawa*², Rikiya Nira*¹,
Hideo Hamaguchi*^{2†} and Shinji Shimada*^{2‡}

Summary

The farm-oriented enhancing aquatic system (FOEAS), which consists of underdrain and sub-irrigation systems that keep groundwater levels stable, is innovative system used in upland field crop cultivation on paddy fields. In this study, we examined the effect of groundwater level controlled by the FOEAS on the dynamics of soil moisture and inorganic nitrogen during a cultivation period of soybean in 2009 and 2010.

In 2009, the precipitation was at usual levels during cultivation, and the drainage effect of the FOEAS was confirmed from the fluctuations in soil moisture. In 2010, despite the low rainfall, the yield of soybean was increased owing to the FOEAS. The dynamics of inorganic nitrogen indicated that the FOEAS affected the microbial activity through the control of soil moisture.

Received 20 May 2015, Accepted 10 October 2017

*1 NARO Central Region Agricultural Research Center, Soil Science and Plant Nutrition Division

*2 NARO Central Region Agricultural Research Center, Crop Production Systems Division

† Present address: NARO Headquarter

‡ Present address: NARO Central Region Agricultural Research Center, Department of Planning

雨により硝酸化成活性が回復したため、9月中旬の硝酸態窒素濃度の上昇を招いたと考えられた。

また、8月中旬以降にFOEAS圃場の10cmでの硝酸態窒素濃度が対照圃場と比較して高く維持された。乾燥条件下においても微生物活性の停滞を抑え

る程度のFOEASによる地下からの水分供給があったことが考えられた。少雨条件でのFOEASによる給水効果は、作物への水分供給力の向上ばかりでなく、土壌微生物活性の安定化に寄与することも一因であることが示された。

IV 摘 要

FOEASを施工した現地調査圃場において2009年、2010年のダイズ栽培期間中の地下からの給水および播種時の牛ふん堆肥施用が土壌水分特性と無機態窒素の動態に及ぼす影響を検討した。結果は以下の通りである。

- (1) 2009年には耕起播種条件でFOEASによる排水効果が確認された。高温少雨であった2010年には夏期の乾燥条件下においてFOEASの地下灌

漑により対照区に比べて、わずかに土壌水分が高く維持され、ダイズが増収した。

- (2) 無機態窒素濃度の変動から、FOEASの給水機能による下層からの水分の上昇に伴う硝酸溶脱の低減と、乾燥による微生物活性への影響を緩和する可能性が示唆された。

V 謝 辞

本研究は農林水産省委託プロジェクト研究「水田の潜在能力発揮等による農地周年有効活用技術の開

発」3系（土壌養水分制御技術を活用した水田高度化技術の開発）の一部として行われた。

VI 引用文献

1. Chen Huaihai, Nape V. Mothapo and Wei Shi (2015) Soil Moisture and pH Control Relative Contributions of Fungi and Bacteria to N₂O Production. *Microb. Ecol.*, 69, 180–191.
2. Cheng Yi, Jing Wang, Shen-Qiang Wang, Jin-Bo Zhang and Zu-Cong Cai(2014) Effects of soil moisture on gross N transformations and N₂O emission in acid subtropical forest soils. *Biol. Fertil. Soils.*, 50, 1099–1108.
3. 茨城県農地部農地計画課(1983)“土壌図土浦”. 土地分類基本調査(土浦). 0805S.
4. 茨城県農業総合センター(2015)“II 土壌の診断基準”. 土壌・作物栄養診断マニュアル. 55.
5. 加藤雅康・国立卓生・濱口秀生・田澤純子・前川富也・島田信二・南田佳祐・東條元昭(2010)ダイズ播種後の湛水による出芽不良には卵菌類が関与する. 中央農業総合研究センター研究成果. (オンライン), 入手先 (<http://www.naro.affrc.go.jp/project/results/laboratory/narc/2010/narc10-57.html>), (参照2015-04-20).
6. 新良力也・廣川智子・小池潤・稲原誠・小田原孝治・兼子明・福島裕助・荒木雅登・荒巻幸一郎・大野智史・木村秀也(2009)田畑輪換圃の窒素肥沃度の低下と有機物施用対策技術. 中央農業総合研究センター研究成果. (オンライン), 入手先 (<http://www.naro.affrc.go.jp/project/results/laboratory/narc/2009/narc09-02.html>), (参照2017-03-7).
7. 新良力也(2010)“田畑輪換水田の現状と土壌管理についての問題提起”. 田畑輪換土壌の肥沃度と管理. 博友社, 10-23.
8. 農業環境技術研究所(1995)“IX 土壌統群, 土壌統一覧”. 農耕地土壌分類第3次改訂版. 39.
9. 農研機構中央農業総合研究センター(2014)水田輪作における地下水水位制御システム活用マ