

The effect of omission of basal dressing for no-tillage soybean on the soil nutrient status in rice based cropping system

Hiromi Matsuyama^{*1}, Kazuhiro Watanabe^{*1} and Kazuyuki Matsuo^{*2}

Summary

Because of the poor yield response of soybean to chemical fertilizer, many farmers cultivate soybean without this treatment, although there is a concern about soil degradation. Field experiment was conducted when the cropping sequence was as follows: rice, wheat and soybean, in order to examine the effects of fertilizer omission and removal of rice and wheat residues on subsequent soybean yield and the nutrient content of the soil. In addition, the nitrogen composition of soybean field soil with and without basal fertilizer was studied in the farmer's fields in staple soybean cropping area.

The omission of basal fertilizer for soybean did not cause yield reduction. The results of soil chemical analysis after soybean cropping indicated a significant difference in exchangeable potassium, but not in total nitrogen and inorganic nitrogen, between the conditions with and without basal fertilizer. A slight decline in available phosphorus levels was also observed with basal fertilizer omission. The restoration of rice and wheat straw did not influence the yield of following soybean, or the total nitrogen and inorganic nitrogen content of the soil, but it reduced available phosphorus content of the soil.

Nitrogen composition of the no-tillage soybean field soil with and without basal fertilizer was determined by the sequential extraction method. No significant difference was observed in the amount of total nitrogen and the composition of nitrogen between the conditions with and without basal fertilizer. Although a slight decline in available phosphorus levels was also observed in the fields without fertilizer, this decline could not be ascribed to fertilizer omission because of the higher crop yield and phosphorus uptake observed in these fields.

According to our results, the omission of basal fertilizer for no-tillage soybean does not have any detrimental effects on soybean yield and nitrogen status; however, it is necessary to monitor the levels of exchangeable potassium and available phosphorus by soil diagnosis.

*1 NARO Agricultural Research Center

*2 Japan International Research Center for Agricultural Sciences

場の方が高かったと報告している⁽¹⁾。基肥省略圃場では苗立ち率が高かった結果、単位面積当たりのダイズの生育量が旺盛であったと推測され、作物根や微生物の活動に由来してPEONが増加した可能性が否定できない。

また、アンモニウム態窒素を多く含むと考えられる画分Bが基肥施用の有無にかかわらず栽培に伴って減少したことについては、硝化作用、作物による吸収が関与すると推測されるが、本試験結果からは不明であり、今後検討する必要がある。

可給態リン酸量には、基肥の有無による差も、栽培に伴う変化も有意では無かった(表2)。しかしながら、作付後の可給態リン酸量の基肥施用圃場と基肥省略圃場の差は作付け前に比べ拡大する傾向にあった。可給態リン酸量が基肥省略圃場で栽培後に大きく低下したことには、リン酸施用を行っていないことばかりでなく、前述したとおり基肥を省略すると単位面積当たりのダイズの生育量が大きく⁽¹⁾、リン酸吸収量も大きくなったことが影響したと考えられる。

3. まとめ

水田輪作体系の不耕起播種ダイズにおいて無施肥栽培を行った結果、土壌の全窒素、及び各土壌窒素

画分の栽培に伴う変化には、基肥の有無の影響がわらの持ち出しの影響と共に認められなかったことから、窒素については無施肥栽培を行っても問題がないことが確認された。一方で、基肥省略の継続により土壌の可給態リン酸と交換性カリウムが低下する傾向が認められた。すでに、ダイズを無施肥栽培で6連作した場合、土壌の交換性カリと全リン酸が低下したことが報告されている⁽¹¹⁾。本試験の結果から、不耕起播種ダイズ栽培においてもリン酸とカリの施肥省略については注意が必要であると示唆された。農林水産省による地力増進基本指針⁽¹²⁾によると、可給態リン酸の改善目標は一般的な水田では乾土100gあたり10mg以上、黒ボク土や多湿黒ボク土でない畑では10mgから75mgとされている。基肥省略を行った現地試験圃場の可給態リン酸量は、12.8mg/100gと改善目標値の下限に近い値であることから、本現地圃場ではリン酸については分析値を参考にしながら施肥を行う必要がある。

今後は、基肥省略の長期的な影響を検討するとともに、土壌診断に基づいたリン酸、カリウムの適切な補給や、ダイズ栽培時に収奪される養分を前作コムギ栽培時に追加施用するような総合的な施肥体系⁽¹³⁾を導入する必要がある。

IV 摘要

中央農業総合研究センターの水田圃場においてわらの還元の有無と基肥省略の影響について、茨城県筑西市の単一の生産組織が耕作する現地農家圃場にて基肥省略が土壌養分に及ぼす影響を、不耕起ダイズ作条件下で検討した。場内試験の結果から、わらの持ち出し及びダイズ作付時の基肥省略による土壌中の全窒素量と可給態窒素量への有意な影響は見られず、また現地試験においても、全窒素量と逐次抽出で得られた窒素構成への影響は認められなかった。一方、場内試験では基肥の省略によって土壌の交換性カリウムが低くなり、可給態リン酸量もやや

低くなる傾向が認められ、現地試験でも有意では無いものの可給態リン酸量の低下が見られた。現地試験のダイズ子実収量は基肥省略圃場の方が基肥施用圃場より多収であったため、基肥省略圃場ではリン酸施用を行っていないことばかりでなく、大豆の生育量が大きくリン酸吸収量も大きくなったことにより可給態リン酸量が低下したと考えられた。

以上のことから、不耕起ダイズ作では基肥省略が窒素肥沃度に及ぼす影響は小さいと考えられた。一方、交換性カリウムは低下することが示され、可給態リン酸量についても低下の可能性が示唆された。