

砂壤土水田における育苗箱全量施肥法を用いた高品質米生産技術の現地実証

第2報 養分吸収特性と土壌化学性

進藤勇人・三浦恒子・佐藤雄幸

(秋田県農林水産技術センター農業試験場)

Stable Productivity of High-quality Rice Grain Cultivated by a Single Application of Fertilizer in Nursery Box on
Sandy Loam Paddy Field

2.Characteristics of Nutrient Uptake and Chemical Properties of Soil

Hayato SHINDO, Chikako MIURA and Yuko SATO

(Agricultural Experiment Station, Akita Prefectural Agriculture, Forestry and Fisheries Research Center)

1 はじめに

秋田農技セ農試が高品質米の安定生産のために開発した育苗箱全量施肥+密植栽培を4カ年にわたり現地砂壤土水田で継続し、第1報では水稻生育、収量や玄米品質について報告した。育苗箱全量施肥は窒素のみの施肥になるため、リン酸、カリといった養分の不足などが懸念されている。これまでに、金木ら(2000)、高橋(2007)が養分収支や土壌化学性について報告しているが、砂壤土における連作による報告例はない。

そこで、第2報では稲体養分吸収特性と養分の投入量、持ち出し量、土壌化学性について検討したので、報告する。

2 試験方法

- 1) 試験年次・試験場所: 2006~2009年・秋田県中央部現地ほ場、中粗粒強グライ土(作土の土性: SL)
- 2) 供試品種: あきたこまち
- 3) 試験区の構成: ①箱施肥区 育苗箱全量施肥(商品名: 苗箱まかせ N400-100) 6~7gN/m²(無追肥)、②側条区 基肥 側条施肥(速効N: LP70=1:1、12-16-14) 6gN/m²、追肥 幼穂形成期 1gN-1gK₂O/m²、減数分裂期 2gN-2gK₂O/m²を同一ほ場内に設置した。土づくり肥料(ケイ酸31%、リン酸4%など)を2006~2008年は12kg/a、2009年は10kg/a施用。追肥は、窒素、カリのみを含む尿素系化成を用いていた。耕種概要等の詳細は、第1報に示す。
- 4) 土壌化学性: 試験開始前、試験4年継続後の2009年収穫後に、作土及び次層から採土し、可給態リン酸(トルオーグ法)、交換性カリ(1M酢酸アンモニウム抽出)を測定した。

3 試験結果及び考察

(1) 収量、収量構成要素、玄米品質

箱施肥区は無追肥で総施肥窒素量を30%程度削減しても、側条区とほぼ同等の収量が安定して得られ、整粒歩合、整粒率が高

まる傾向であった(表1)。

(2) 葉色及び窒素吸収量の推移

箱施肥区の葉緑素計値は無追肥でも変動が少なく、側条区と比べ、幼穂形成期ではほぼ同等となり、減数分裂期でやや高かった(図1)。

箱施肥区の窒素吸収量は側条区と比べ、穂揃い期まで特に茎葉で少ないものの、成熟期ではほぼ同等であった(図2)。

(3) 成熟期における養分吸収量

成熟期における箱施肥区の養分吸収量は窒素、リン酸、カリそれぞれ、10.8、6.8、16.1g/m²で側条区とほぼ同等であるが、茎葉の養分吸収量側条区比は84~95とやや少なく、秋まきりの生育が反映したものと考えられた(表2)。

(4) 肥料及び稲わら由来養分投入量と籾由来養分持ち出し量

箱施肥区の養分ほ場投入量はカリがやや少ないものの、成熟期の養分吸収量と近似したものであった。一方、側条区は、いずれの養分についても成熟期の吸収量を上回っていた。稲わらすき込み分を除く養分投入量と籾による持ち出し分の差では、箱施肥区はカリのマイナスがやや大きく、側条区では、いずれの養分でもプラスの収支であった(表2、3)。

(5) 土壌化学性の変化

箱施肥4年継続後の土壌可給態リン酸は側条区と同等で試験開始前と変化が小さいが、交換性カリは、作土の減少が大きかった。カリは養分収支がマイナスであることが反映したものと考えられ、砂壤土水田では育苗箱全量施肥を継続するために、カリを施用する必要があると考えられた(表4)。

4 まとめ

育苗箱全量施肥+密植栽培を4カ年にわたり現地砂壤土水田で継続し、稲体の養分吸収量、肥料や稲わら由来の養分投入量、籾由来の養分持ち出し量、土壌養分の変化を検討した。養分吸収量は水稻の生育特性を反映したものになっており、わらすき込み分を除く養分投入量と籾による持ち出し分の差では、箱施肥区はカリのマイナスがやや大きかった。これを反映し、作土の交換性カリの減少が大きかった。砂壤土水田では育苗箱全量

施肥を継続するために、カリを施用する必要があると考えられた。

謝辞:試験の遂行に協力して頂いた JA 秋田みなみ 安田源一郎氏、児玉洋文氏、ほ場を提供して頂いた生産者の菅生均氏に対し、謹んで感謝致します。

本報の一部は、農水省委託プロ「地球温暖化が農林水産業に及ぼす影響評価と緩和及び適応技術の開発」により得られた成

果である。関係各位に謹んで謝意を表する。

引用文献

1) 金木亮一ら、2000. 無代かきおよび育苗箱全量施肥栽培水田における水稻の生育、収量、食味と窒素、リンの収支. 土肥誌 71 : 689-694.
2) 高橋行継. 2007. 水稻育苗箱全量基肥肥料「苗箱まかせ」による連続栽培. 農業と科学 4 月号 : 8-11.

表 1 収量及び収量構成要素、玄米品質(2006～2009 年の平均値)

試験区	総施肥窒素量 gN/㎡	追肥 回数	精玄米重 kg/a	CV %	穂数 本/㎡	粒数 千粒/㎡	登熟歩合 %	千粒重 g	外観品質 1-9	整粒歩合 %	CV %	整粒率 粒数%	玄米タンパク 質含有率(%)	CV %
箱施肥	6.5	0	60.2	2.3	437	29.5	89.6	22.7	1.8	79.0	2.4	84.9	5.9	2.0
側条	9.0	2	61.7	6.4	493	30.9	90.9	22.6	2.0	77.6	4.0	83.5	5.8	1.9

注1: 整粒歩合は、東北農政局秋田農政事務所調べ。カメムシ斑点米、胴割れ粒は、除く。
注2: 整粒率は、2007年はshi社品質判定器RS2000、2008、2009年はSa社穀粒判別器RGQ110Aによる(胴割れは判定していない)。2006年は調査していない。
注3: 玄米タンパク質含有率は、水分を15%とし、玄米窒素含有率に5.95を乗じて求めた。

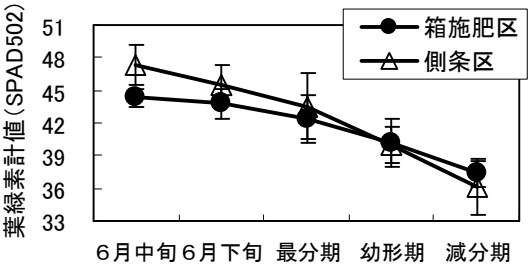


図 1 葉色の推移 (2006～2009 年の平均)

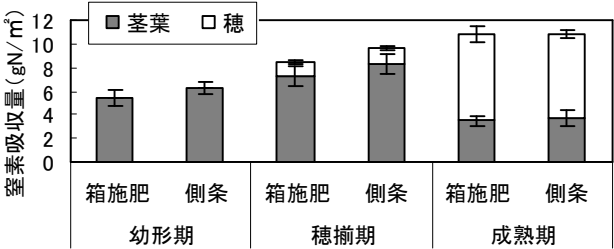


図 2 窒素吸収量の推移 (2006～2009 年の平均値)

注1: 図中の垂直線は、標準偏差である

表 2 成熟期における窒素、リン酸、カリの吸収量 (2006～2009 年の平均値)

試験区		窒素 (gN/㎡)			リン酸 (gP ₂ O ₅ /㎡)			カリ (gK ₂ O/㎡)		
		穂	茎葉	合計	穂	茎葉	合計	穂	茎葉	合計
箱施肥	吸収量	7.3(±0.6)	3.5(±0.4)	10.8(±0.4)	4.9(±0.7)	1.9(±0.4)	6.8(±0.7)	2.6(±0.2)	13.4(±0.2)	16.1(±0.3)
	側条区比	102	94	100	100	84	95	98	95	96
側条	吸収量	7.1(±0.4)	3.7(±0.6)	10.9(±0.3)	4.9(±0.5)	2.3(±0.4)	7.2(±0.5)	2.7(±0.3)	14.1(±0.6)	16.8(±0.8)

注1: カッコ内は、標準偏差である

表 3 肥料および稲わら由来養分投入量と稲由来養分持ち出し量の比較 (2006～2009 年)

投入・持ち出し	項目		箱施肥			側条		
			窒素 (gN/㎡)	リン酸 (gP ₂ O ₅ /㎡)	カリウム (gK ₂ O/㎡)	窒素 (gN/㎡)	リン酸 (gP ₂ O ₅ /㎡)	カリウム (gK ₂ O/㎡)
投入	土づくり肥料	/年	0	4.6	0	0	4.6	0
	基肥	/年	6.5	0	0	6	8	7
	追肥	/年	0	0	0	3	0	3
	稲わらすき込み	/年	3.5	1.9	13.4	3.7	2.3	14.1
	合計	/年	10.0	6.5	13.4	12.7	14.9	24.1
持ち出し	稲	/年	7.3	4.9	2.6	7.1	4.9	2.7
投入(稲わらを除く) - 持ち出し		/年	-0.8	-0.3	-2.6	1.9	7.7	7.3
		/4年	-3.2	-1.4	-10.5	7.4	30.6	29.3

注1: かんがい水による養分の負荷と流亡は考慮していない
注2: 稲わらすき込み及び稲はそれぞれ、成熟期の茎葉と穂の養分吸収量である

表 4 4 年間継続後の土壌化学性の変化

採土時期	試験区	層位 cm	pH(H ₂ O)	可給態リン酸 P ₂ O ₅ g/㎡	交換性カリ K ₂ O g/㎡
試験開始前		0～11	6.0	76	32
2009 年作付け後	箱施肥	0～11	6.2	76	18
		11～22	6.6	56	22
	側条	0～11	6.2	80	32
		11～22	6.6	56	26

注1: 土質及び次層のCECはそれぞれ、18、17me/100g乾土である
注2: 面積あたり可給態リン酸、交換性カリ量は、土質及び次層の仮比重を1.1、0.95として算出した