

4

コシヒカリの三要素試験区における 20 年目の生育と根系生育
 鯨 幸夫¹・三木 須¹・橋本和幸¹・前田裕二郎¹・東 英男²・大野智史²
 ・山田信明²
 (¹金沢大学教育学部, ²富山県農業技術センター)

日本作物学会紀事
 (Jpn. J. Crop Sci.)
 72 卷 (別2号)
 2003 年

Root Growth and Growth Characteristics of Koshihikari Growth in the Continuous
 Three Major Nutrients Experiment in the Paddy Field for 20 years
 Yukio KUJIRA¹, Motomu MIKI¹, Kazuyuki HASHIMOTO¹, Yujiro MAEDA¹, Hideo
 AZUMA², Satoshi OHNO² and Nobuaki YAMADA²
 (¹Faculty of Education, Kanazawa University, ²Toyama Prefectural Agricultural
 Research Center, Toyama)

農地に施用した化学肥料が地下水を通して環境に負の影響を及ぼしているのは事実である。作物栽培には 17 の必須元素が必要であるが、通常では化学肥料として N, P, K がセットで使用されている。水稻栽培において 3 大肥料成分は極めて重要な位置にあり、これらの欠乏は重大な問題を引き起こす。しかし、農業生産において環境に負荷を与えるような栽培体系があった場合には再検討することが重要である。地下水汚染に結びつく施肥管理を改善し、作物栽培上の肥料の利用効率を上昇させる技術や製品開発の重要性は、この範疇に属するものである。本研究では、三要素試験区におけるコシヒカリの根系生育および収量について検討した。

(材料および方法)：実験は富山県農業技術センター内の水稻三要素試験区圃場 (No.211) において 2002 年に実施した。供試品種はコシヒカリである。移植は 5 月 8 日に実施し栽植密度は 22.7 株/m²である。施肥管理は前報 (橋本ら, 2002) の通りである。出穂期にコアサンプル法を用いて株間の根系を採取した。根系の生理活性を示す指標として出穂期に出液速度を調査し、根系からの Rb 吸収量の測定も実施した。40mg-Rb/ml を含む 0.4%の寒天ゲル 10ml を、注射器を用いて株間 5cm 下または株直下 20cm にスポット注入し (4 箇所/株)、5 日後に調査用株を採取して乾燥サンプルとした。茎葉部の Rb 含有量は原子吸光法により定量した。

(結果および考察)：出穂期における根重の土壤階層分布を第 1 表に示した。表層~10cm および総根重に試験区間有意差が認められ、無肥料区の根重が有意に多かった。しかし、無 N 区、無 P 区、無 K 区および三要素区の間には有意な試験区間差が認められなかった。出穂期における出液速度を第 2 表に示した。1 株・時間あたりの出液速度、地上部単位乾重・時間あたりの出液速度に有意な試験区間差が認められ、無 N 区が無 K 区より有意に大きな値を示した。出穂期における Rb 吸収量を第 3 表に示した。株間 5cm 下および株直下 20cm において、無肥料区および無 K 区の Rb 吸収量が有意に大きかった。無 N 区の Rb 吸収量はいずれにおいても有意に小さい値を示した。無 P 区、無 K 区および三要素区との間でも Rb 吸収量に有意差が認められ、三要素区の Rb 吸収量が無 K 区より有意に低かった。収量および収量構成要素を第 4 表に示したが、10a あたりの収量に試験区間の有意差が認められ、当然ながら無肥料区および無 N 区の収量は低かった。三要素区、無 K 区および無 P 区の収量はそれぞれ 601kg, 514kg, 586kg/10a 示し、三要素区と無 K 区との間で有意差が認められたが、無 P 区と三要素区との間に有意な差は認められなかった。この結果は、2001 年の結果 (橋本ら, 2002) と同じであった。環境保全および施肥コストの削減を視野に入れた持続的水稻栽培を考慮した場合、リンを含んだ複合肥料をそのまま施用する慣行施肥体系について検討する必要があると考えられた。

第1表 出穂期における根重の土壌階層分布

試験区	0~10cm (mg)	10~20cm (mg)	20~30cm (mg)	30~40cm (mg)	総根重 (mg)
無肥料区	237.77 ± 5.19	141.83 ± 15.7	31.27 ± 29.5	0.2 ± 0	410.93 ± 13.00
無窒素区	149.43 ± 22.59	79.60 ± 25.94	6.50 ± 9.02	0.7 ± 0	235.77 ± 46.81
無リン区	174.87 ± 32.31	125.87 ± 7.66	33.90 ± 32.17	7.4 ± 3.93	339.57 ± 42.78
無カリ区	167.10 ± 34.23	81.00 ± 16.18	46.90 ± 41.23	0.3 ± 0	295.10 ± 50.89
三要素区	127.63 ± 8.97	79.70 ± 12.05	15.43 ± 18.34	0.6 ± 0	222.97 ± 19.55
LSD(p=0.05)	92.01 *	64.23 ns	26.84 ns	ns	146.06 *

平均値±標準誤差 (n=3)

調査日: 2002年8月4日

*:5%水準で有意差あり. ns:有意差なし.

第2表 出穂期における出液速度の試験区間変異

試験区	出液速度/株・1h (g)	出液速度/茎・1h (g)	出液速度/地上部単位乾重(g)・1h (g)
無肥料区	5.92 ± 1.27	0.43 ± 0.09	0.22 ± 0.04
無窒素区	7.29 ± 1.54	0.53 ± 0.12	0.34 ± 0.07
無リン区	6.51 ± 1.01	0.39 ± 0.07	0.23 ± 0.04
無カリ区	3.38 ± 0.59	0.19 ± 0.03	0.13 ± 0.02
三要素区	7.43 ± 1.10	0.45 ± 0.08	0.25 ± 0.07
LSD(p=0.05)	3.78 *	0.27 *	0.17 *

平均値±標準誤差 (n=5)

調査日: 2002年8月4日

*:5%水準で有意差あり. ns:有意差なし.

第3表 根系からのRb吸収量

試験区	株間5cm下		株直下20cm	
	Rb吸収量/株 (mg)	Rb吸収量/地上部単位乾重 (μg/g)	Rb吸収量/株 (mg)	Rb吸収量/地上部単位乾重 (μg/g)
無肥料区	25.45 ± 4.54	1630.14 ± 151.14	29.09 ± 3.48	1637.3 ± 285.55
無窒素区	3.99 ± 0.32	170.77 ± 24.25	9.83 ± 1.01	373.39 ± 48.11
無リン区	15.84 ± 1.77	465.61 ± 40.68	22.80 ± 2.44	793.21 ± 73.14
無カリ区	29.29 ± 1.90	1142.59 ± 133.11	36.15 ± 0.72	1421.91 ± 12.78
三要素区	9.09 ± 1.50	325.00 ± 66.32	17.79 ± 1.46	565.37 ± 36.72
LSD(p=0.05)	9.40 *	374.95 *	8.05 *	519.79 *

平均値±標準誤差 (n=3)

Rb注入: 8月4日、採取: 8月9日

*:5%水準で有意差あり. ns:有意差なし.

第4表 収量および収量構成要素 (2002)

試験区	精玄米重 (kg/10a)	穂数 (本/㎡)	着粒数		登熟歩合 (%)	千粒重 (g)
			(粒/穂)	(100粒/㎡)		
無肥料区	344.0 ± 12.0	262.0 ± 12	68.2 ± 2.7	178.0 ± 1.4	82.4 ± 1.9	23.4 ± 0.1
無窒素区	370.0 ± 29.7	296.5 ± 20	66.9 ± 1.2	198.5 ± 17	79.0 ± 0.7	23.6 ± 0.1
無リン区	586.0 ± 14.9	399.5 ± 20	69.9 ± 0.9	279.0 ± 9.9	83.5 ± 1.0	25.3 ± 0.0
無カリ区	513.5 ± 2.8	467.5 ± 8.1	56.2 ± 0.5	263.0 ± 2.1	80.8 ± 0.9	24.2 ± 0.4
三要素区	601.5 ± 6.0	421.0 ± 31	64.1 ± 3.1	268.0 ± 7.1	88.6 ± 1.1	25.4 ± 0.1
LSD(p=0.05)	82.6 *	102.0 *	10.1 *	47.7 *	6.2 *	0.9 *

平均値±標準誤差 (n=2)

*:5%水準で有意差あり. ns:有意差なし.

謝辞: Rb の定量に御協力いただいた、石川県農業総合研究センターの梅本英之氏に感謝致します。

本研究の一部は、文部科学省科学研究費補助金(課題番号: 11660015)により実施した。