

## 8

連続した栽培管理がコシヒカリの根系生育、土壌の肥沃度および収量構成要素に及ぼす影響  
 鯨 幸夫\*<sup>1</sup>・奥野志津枝<sup>1</sup>・宮川 修<sup>2</sup>・新谷美紀<sup>1</sup>・橋本和幸<sup>1</sup>・前田裕二郎<sup>1</sup>・三上敦子<sup>1</sup>・  
 ( <sup>1</sup> 金沢大学教育学部、<sup>2</sup> 石川県農業総合研究センター )

日本作物学会紀事  
 (Jpn. J. Crop Sci.)  
 71巻 (別1号)  
 2002年

Effects of Organic Fertilization and Chemical Fertilization on Root Growth, Soil Fertility and Yield Component of Field-Grown Rice for 26 Years.  
 Yukio KUJIRA\*<sup>1</sup>, Shizue OKUNO<sup>1</sup>, Osamu MIYAKAWA<sup>2</sup>, Miki SHINYA<sup>1</sup>, Kazuyuki HASHIMOTO<sup>1</sup>, Yujiro MAEDA<sup>1</sup> and Atsuko MIKAMI<sup>1</sup>  
 (<sup>1</sup> Faculty of Education, Kanazawa University, Kanazawa 920-1192 Japan,  
<sup>2</sup> Ishikawa Prefectural Agricultural Research Center, Kanazawa 920-3101 Japan)

水稻の有機栽培は環境保全型農業の一つとして、近年特に重要な位置付けを持ってきている。しかし、長期間にわたり有機資材を連続施用して水稻を栽培している圃場において、根系生育や根の活力を含めてコシヒカリの生育を解析した事例は少ない。著者らは、これまで本圃場におけるコシヒカリの生育解析を実施してきたが、収量レベルに起因する現象としての解析の域を脱しきれていなかった。本研究では、生育途中の生育状況を踏まえ、穂肥量を調節することによって予想される収量レベルを同一値に近くなるように管理したコシヒカリについて、根系生育、根の生理活性 (Rb 吸収量を指標)、出液速度および収量構成要素の解析を行い有機資材の連続施用の意味について多面的に考察した。

(材料および方法) :栽培に用いた品種はコシヒカリであり、2001年4月30日に本田に移植した。栽植密度は21.6株/m<sup>2</sup>であった。穂肥は7月13日と19日に施用した。株間における根系調査はコアサンプル法 (φ53mm) を用いて、7月9日、8月3日および9月6日に実施した。根の生理的活力を評価するために、出穂期と登熟中期における Rb 吸収量を測定した。40mg/ml の Rb を含む寒天ゲル (0.4%の寒天を含む、塩化ルビジウム使用) 10ml を注射器を用いて株間5cm下および株直下20cmの位置に注入 (1株の周囲4ヶ所に注入) し、5日後に調査株を地際から刈り取った。採取した株は乾燥したのち粉末にし、原子吸光を用いて Rb 量を定量した。また、出穂期に出液速度を測定した。その他、各種の生育量および LAI の測定を行った。

(結果および考察) :出穂期および収穫期の根重を第1、第2表に示した。豚ぶん粒殻堆肥区の出穂期における総根重および土壌0-10cm層の根重は化学肥料区および稲ワラ区より有意に少なかった。豚ぶん堆肥区の根重は収穫期においても少ない傾向を示し、0-10cmの土壌では無N区との間に、10-20cmの階層では化学肥料区との間に有意差が認められた。分けつ期および出穂期の出液速度を第3表に示した。分けつ期では、1株あたりの出液速度に栽培区による有意差は認められなかったが、分けつ茎あたりの出液速度には有意差が認められ、豚ぶん堆肥区が無N区より有意に大きかった。出穂期における株あたりの出液速度は稲ワラ区で有意に大きかった。分けつあたりの出液速度は稲ワラ区および豚ぶん堆肥区で有意に大きく、有機資材連用区で根の活力が高くことが示唆された。Rb 吸収量を根の生理活性の指標として測定し第4表に示した。出穂期における Rb 吸収量には栽培区の違いによる有意差が認められ、株間5cm下の位置では無N区の Rb 吸収量が有意に大きかった。逆に、株直下20cmでは無N区の Rb 吸収量が有意に小さかった。登熟中期では、株間5cm下および株直下20cmにおける Rb 吸収量に、栽培区の違いによる有意差は認められなかった。収量構成要素 (第5表) をみると、無N区の収量水準は低く、その他の栽培区の収量は600kg/10a内外であった。穂肥の施用量を調節することで目的通りに同一の収量水準とする管理が成功したと判断される。化学肥料連用区と比較した場合、豚ぶん堆肥連用区における表層 (0-10cm) の根重は少なく推移し、総根重も少ない傾向が認められた。しかし、分けつ期 (7月9日) における1茎あたりの出液速度は有機資材連用区で大きいことから、有機資材の連用は根の生理活性に深く関与しているものと考えられる。土壌中の腐食量およびリン酸含量 (第6表) も根の生理活性に影響すると推測されるが、登熟中期では栽培区による Rb 吸収量に有意差がなかったことを考慮すると、今後実験を重ね検討する必要がある。

本研究の一部は、平成13年度文部科学省科学研究費 (課題番号 11660015) により実施した。

第1表 出穂期における根重分布

栽培区	根乾重 (mg)				総根重/コア
	0-10cm	10-20cm	20-30cm	30-40cm	
無 N 区	109.6±7.7	31.0±5.2	11.9±2.6	0.8±0.35	153.4±14.3
化学肥料区	139.5±29.5	39.2±3.2	7.4±1.8	0	186.2±27.8
稲ワラ区	129.2±5.5	51.3±7.3	3.0±1.3	0	183.4±4.4
豚ぶん堆肥区	56.0±12.2	40.7±6.8	7.5±2.3	0.6±0.31	104.8±14.1
LSD(0.05)	66.4*	23.4	8.3*	0.93	68.9*

平均値±標準誤差 (n=3)、\*コアサンプル法にて採取 (φ 53mm)

第2表 収穫期における根重分布

栽培区	根乾重 (mg)				総根重
	0-10cm	10-20cm	20-30cm	30-40cm	
無 N 区	146.8±12.4	30.0±3.4	5.9±0.7	0.4±0.3	183.1±13.5
化学肥料区	109.3±13.6	43.0±5.4	13.8±0.7	3.2±1.4	169.3±19.2
稲ワラ区	129.0±2.4	26.5±2.9	13.5±3.5	2.6±0.4	171.7±1.7
豚ぶん堆肥区	102.8±5.8	24.0±5.7	7.0±1.1	1.4±0.2	135.2±11.5
LSD(0.05)	38.7*	18.0*	7.5*	2.9	52.3

平均値±標準誤差 (n=3)

第3表 栽培区の違いによる出液速度

栽培区	出液速度			
	7月9日		8月3日	
	g/株・hr	g/茎・hr	g/株・hr	g/茎・hr
無 N 区	1.92±0.28	0.09±0.01	2.18±0.19	0.15±0.01
化学肥料区	2.68±0.24	0.13±0.01	1.78±0.22	0.08±0.02
稲ワラ区	1.60±0.57	0.14±0.03	5.28±0.64	0.24±0.03
豚ぶん堆肥区	1.56±0.56	0.19±0.02	1.09±0.03	0.24±0.03
LSD(0.05)	1.47	0.06*	1.41*	0.08*

平均値±標準誤差 (n=5)

第4表 出穂期および登熟中期におけるRb吸収量

栽培区	Rb 吸収量 (μg/g 地上部 dw)			
	出穂期		登熟中期	
	株間 5cm 下	株直下 20cm	株間 5cm 下	株直下 20cm
無 N 区	327±67	177±17	136±7	228±23
化学肥料区	183±3	329±59	137±5	213±18
稲ワラ区	214±14	341±49	133±8	193±15
豚ぶん堆肥区	197±6	275±15	150±8	160±26
LSD(0.05)	136.5*	160.4*	28.3	68.1

平均値±標準誤差 (n=3)

第5表 収量構成要素

栽培区	精玄米重	1穂粒数	穂数/株	千粒重	登熟歩合
無 N 区	428 kg/10a	63.7 粒	15.8 本	22.1g	94.1%
化学肥料区	587	66.1	19.4	23.4	92.8
稲ワラ区	615	64.4	21.2	22.7	87.1
豚ぶん堆肥区	644	72.5	21.2	21.8	85.6

第6表 栽培土壌の理化学性 (9月13日採取、乾土: mg/100g)

栽培区	腐食 %	Av-P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> mg/100g	Av-SiO <sub>2</sub> mg/100a	CEC meq	三相分布 (%)			
					固相	液相	気相	孔隙率
無 N 区	2.6	5.7	25.6	11	36.4	56.6	7.1	63.6
化学肥料区	2.7	5.2	20.3	11	37.5	56.7	5.8	62.5
稲ワラ区	3.1	9.4	18.2	11	36.8	59.5	3.7	63.2
豚ぶん堆肥区	3.7	14.7	18.0	14	32.8	60.1	7.2	67.3