

2

有機栽培（ぼかし肥料）がコシヒカリの根系生育、
収量および品質に及ぼす影響

鯨 幸夫^{*1}、田中健一^{1、2}、八木俊明^{1、3}

(¹ 金沢大学教育学部、² マルコメ株式会社、³ 鳥取県立鳥取農業高校)

日本作物学会紀事
(Jpn. J. Crop Sci.)
67 卷 (別 2 号)
1998 年

Effects of Organic Farming (Bokashi Fertilizer) on the Root Systems, Yield and
Grain Quality of Paddy Rice cv. Koshihikari

Yukio KUJIRA¹, Kenichi TANAKA^{1,2} and Toshiaki YAGI^{*1,3}

(¹ Faculty of Education, Kanazawa University, Kanazawa 920-1192, ² Marukome Co. Ltd,
Nagano, Nagano, ³ Tottori Prefectural Agricultural High School, Tottori, Tottori)

農業生産が自然環境に及ぼす負の要因として残留農薬や地下水汚染等の問題が指摘されている今日、環境保全型農業の実践が社会的な注目をあびている。他方、食品に対する消費者のニーズは量から質へと転換してきており、農作物の食品としての安全性と品質は大きな検討課題となっている。本研究では、微生物を利用して発酵させた「ぼかし肥料」を用いて有機栽培を行ったコシヒカリの、土壤中の根系の階層分布、収量および玄米の品質について検討した。

材料および方法：1997年4月から9月にわたり、ボカシ肥料を用いたコシヒカリの有機栽培を行った。栽培は、石川県野々市町、松任市および輪島市町野町の農家水田にて実施した。

1) 石川県野々市町の水田圃場：処理区および栽培条件を第1表に示した。根系調査は7月31日に実施し、株間および条間部について各2箇所をコアサンプル法(85mmφ, 400mmD)を用いて採取した。採取した土壌コアは10cm間隔で分割し、Hydroelute Root Washing Unit GVF 13000型(Gillison's社, U.S.A)を用いて根の洗浄を行った(Primary sieve 0.5mm)。洗浄後、手作業による根の分別作業を行い、80°Cで24時間乾燥させたのち根の乾物重を測定した。収穫直後の10月3日には、改良モノリス法(500mmL×400mmD×70mmW)を用いて株を中心とした根系を採取して解析した。7月31日にはSun Fleck Ceptometer(Decagon devices社)を用いて、群落内の光合成有効放射(PAR)の測定を行った。収量構成要素の調査は平均的な生育をしている3株(各処理区)について行った。

2) 石川県輪島市町野町の水田圃場：栽培管理は表1.で示した野々市町圃場に準じたものである。コアサンプル法を用いた根系調査は、7月30日と9月23日に実施した。株間および条間について、各区3個のサンプルを採取した。地上部の生育調査は6月23日、7月23日に実施し、同時に群落内の光合成有効放射量の階層分布の測定を行った。9月23日には平均的な生育株3株を採取し、収量構成要素を調査した。7月30日には群落内の光合成有効放射量の階層分布を測定し、群落構造を判断する指標とした。

結果および考察：野々市町水田の、株間根系生育の階層分布を表2.に示した。7月31日の総根重は、(ボカシ+ケイカル) > (ボカシ+gypsum) > (側条施肥+ケイカル)の順であったが、10月3日に改良モノリス法で採取した根系調査によると、側条施肥区において最大の根乾重が認められ、特に表層10cm以内に含まれる根重が大きかった(表3)。町野町の水田では、土壤中30cm以下の層に分布する根がほとんど認められず、10cm以下の層に分布する根の割合も低かった(表4)。コシヒカリを有機肥料で栽培すると根系生育が促進されるが、有機肥料の施用量が多すぎた場合には逆の結果も想定される。町野町の水田の場合がこの範疇に属し、有機ボカシ肥料の連用に加えて、生育前半期の低温寡照がNの無機化を遅延させた影響も大きかったものと考えられる。群落内のPARの推移から光の透過状態を判断すると、野々市町圃場では、株間、条間の双方において4区(ボカシ+gypsum)が最良の光透過状態を示し、gypsum施用による群落構造の改善効果が認められた。収量および収量構成要素と食味計により分析(静岡製機、GS-2000)した玄米の品質を、それぞれ表5と表6に示した。野々市町圃場の3区と5区は基本的に同じ栽培管理であるが、収量に差が認められ、5区が最大であった。ぼかし肥料を施用して有機栽培を行うと収量に若干の変異が認められ、また玄米中のタンパク含量が高めになる傾向が認められたが、精白米のタンパク含量は6.7%(野々市町)と7.3%(町野町)となり、官能検査を行うと高い評価が得られたことから、食味計の数値に無関係な食味要因もあるものと考えられた。

謝辞：本研究の実施にあたって多大なるご協力を頂いた、三納和之氏（野々市町）、西出隆一氏（穴水町）および馬場富江氏（輪島市）に感謝致します。また研究上のご支援を頂いた、石川スズエ販売（株）杭田忠三氏に深謝いたします。

表1. 野々市町圃場の処理区と栽培管理

処理区	ほかし肥料*	側条施肥 (BB05G)	ケイカル	硫酸カルシウム	追肥**	備考
1区	80kg/10a	0	200kg/10a	0	40kg/10a(7/21)	基盤整備直後
2区	0	30kg/10a	200kg/10a	0	10kg/10a(7/23)	
3区	80kg/10a	0	200kg/10a	0	40kg/10a(7/21)	
4区	80kg/10a	0	0	80kg/10a	40kg/10a(7/23)	
5区	80kg/10a	0	200kg/10a	0	40kg/10a(7/21)	

*米糠1kg、油粕10kg、魚粕10kg、骨粉10kg、カニ殻 5kgの比率で混合させたもの50kgに対し、EM菌1l、水10l、糖蜜1lを加えて発酵させたもの。

** 粒状JT6-6-6（各成分で1.2kg/10a含む）。

基肥（ほかし肥料）は4月14日に施用。移植は5月10日。栽植密度 50株/坪。光合成細菌を6月7日（50g/10a）、6月30日（100g/10a）に散布。

表2. 株間における根乾物重の階層分布（野々市町）

処理区	各階層の根乾物重 (mg)					総根乾物重	10cm以下の乾物重	割合
	0-10cm	10-20cm	20-30cm	30cm-	30cm-			
2区	59.7 ± 7.5	24.3 ± 5.8	25.0 ± 4.5	17.7 ± 7.9	126.7 ± 12.0	67.0 ± 18.0	51.0%	
3区	91.0 ± 19.8	56.0 ± 16.4	23.0 ± 19.5	2.0 ± 1.2	172.0 ± 17.0	81.0 ± 36.8	44.0	
4区	52.0 ± 11.2	39.3 ± 7.1	21.7 ± 0.3	3.7 ± 3.7	116.7 ± 21.3	64.7 ± 10.8	55.9	
5区	68.0 ± 4.0	77.3 ± 3.7	31.0 ± 9.5	1.7 ± 0.9	178.0 ± 6.4	110.0 ± 9.9	61.6	
LSD (0.05)	39.51				49.69	53.62		

*7月31日調査、平均値 ± 標準誤差 (n=3)

表3. 改良モノリス法（株を中心）により採取した根系分布（野々市町）

処理区	根乾物重 (mg)				10cm以下の割合
	0-10cm	10-40cm	総根乾物重	10cm以下の割合	
1区	1946.5 ± 289.5	587.0 ± 3.0	2533.5 ± 286.5	28.8 %	
2区	2443.0 ± 664.0	587.0 ± 203.0	3030.0 ± 461.0	20.9	
3区	2336.5 ± 202.5	535.5 ± 348.5	2872.0 ± 146.0	13.1	
4区	1746.5 ± 298.5	752.0 ± 473.0	2498.5 ± 771.5	26.8	
5区	2135.0 ± 375.0	781.0 ± 410.0	2916.0 ± 35.0	26.6	
LSD (p=0.05)	863.16	700.35	976.15	21.0	

* 10月3日に調査、平均値 ± 標準誤差 (n=3)

表4. 株間における根乾物重の階層分布（輪島市町野町）

処理区	各階層の根乾物重 (mg)					総根乾物重	10cm以下の乾物重	割合
	0-10cm	10-20cm	20-30cm	30cm-	30cm-			
株間 A	225.0 ± 34.6	87.3 ± 25.3	26.0 ± 3.1	0	338.3 ± 8.2	113.3 ± 26.5	33.9%	
株間 B	109.3 ± 32.2	59.0 ± 10.4	17.3 ± 5.8	0	185.7 ± 34.1	76.3 ± 16.2	32.6	

* 9月23日に調査、平均値 ± 標準誤差 (n=3)

表5. 収量および収量構成要素

場所	条件	穂数/株	1穂粒数	登熟歩合**	千粒重	精玄重
野々市町	1区	25.3 ± 2.4	106.2 ± 2.7	81.3 ± 0.5%	20.5g	681.9 g/m ²
	2区	28.3 ± 4.9	87.5 ± 6.5	85.5 ± 0.2	20.3	657.6
	3区	22.3 ± 3.4	99.8 ± 5.5	87.0 ± 1.3	20.8	614.2
	4区	24.7 ± 5.2	92.3 ± 4.8	77.5 ± 4.9	20.2	550.1
	5区	28.7 ± 3.2	105.7 ± 4.1	81.6 ± 1.6	20.6	771.5
LSD (p=0.05)		12.93	40.72	8.0	0.35	
町野町	A	21.0 ± 1.7	149.7 ± 3.1	68.7 ± 6.8	19.6	630.5
	B	21.3 ± 2.2	157.0 ± 16.5	80.2 ± 1.8	20.1	824.7

* 平均値 ± 標準誤差 (n=3)、** 比重選 (d=1.06)

場所	栽培条件	水分	タンパク質	アミノ酸	脂防酸度	老化成	スコア値
							スコア値
野々市町	4区	15.1%	7.5%	18.2%	14	68	79
		15.3	8.2	18.4	16	68	72

表6. 玄米の食味成分分析値*とスコア値

* 静岡製機CS-2000による。