

40

## 有機栽培した水稻の生育、出液中アミノ酸含有量、収量および品質

野坂有希<sup>1</sup>・鯨 幸夫<sup>1</sup>・橋本和幸<sup>1</sup>・梅本英之<sup>2</sup>・山田信明<sup>3</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、<sup>3</sup>富山県農業技術センター)日本作物学会紀事  
(Jpn.J.Crop Sci.)

73巻(別2号)

2004年

Growth, amino acid content in the bleeding sap, yield and quality of the rice grown with the organic fertilizers

Yuki NOSAKA<sup>1</sup>, Yukio KUJIRA<sup>1</sup>, Kazuyuki HASHIMOTO<sup>1</sup>,  
Hideyuki UMEMOTO<sup>2</sup> and Nobuaki YAMADA<sup>3</sup>(<sup>1</sup>Faculty of Education, Kanazawa University, <sup>2</sup>Ishikawa Agricultural Research Center,  
<sup>3</sup>Toyama Agricultural Research Center)

環境保全を前提とした水稻栽培を考慮した場合、有機農業との関わりを抜きには語れない現状がある。一方、コメの品質評価については多岐に渡り、官能検査、機器測定法等があり、近年では精米、玄米中のタンパク含有量に焦点が置かれている風潮がある。著者らはこれまで、コメの品質に関してタンパク含有量を基準とした評価法に問題があることを指摘し、有機栽培したコメで特にこの点を指摘してきた。本研究では、有機栽培した水稻の生育を調査し、出液中のアミノ酸含有量の測定を行い、有機栽培がコメの品質に及ぼす影響についても検討した。

(材料および方法)：調査は、26年間連続して同一の施肥管理を行ってコシヒカリを栽培している試験区の豚ふん堆肥施用区(4.5t/10a)、および富山県農業技術センター内のコシヒカリ富山BL品種を有機で栽培している(堆肥2t/10a+有機アグレット674:6.5kg-N/10a)試験区にて実施した。出液の採取は出穂期に行った。採取した出液はクーラーボックスで保存し、速やかに実験室にもどってから-30℃で冷凍保存した。アミノ酸態窒素(アスパラギンおよびグルタミン)の分析はニンヒドリン法を用いて行った。無機態窒素の定量はオートアナライザー(プラン、ルーベAACs II)を用いて実施した。玄米および精白米の食味関連成分含有量は、成分分析計(ケット(株)AN-800)を用いて行った。

(結果および考察)：有機栽培したコシヒカリ富山BL品種(2002年実施)の出液中に含まれるアミノ酸、硝酸態窒素およびアンモニア態窒素含有量を第1表に示した。硝酸態窒素含有量およびアンモニア態窒素含有量に試験区間による差異は認められなかったが、アミノ酸含有量には有意な差が認められた。有機肥料(アグレット)のみ施用した試験区では15.62 $\mu$ g-N/mlを示し無肥料区(9.72 $\mu$ g-N/ml)より有意に高い値を示した。堆肥と有機肥料を施用した試験区と無肥料区との間には有意差が認められなかったものの、アミノ酸含有量は12.14 $\mu$ g-Nと、高い傾向が示された。長期間にわたり継続して堆肥を施用した石川県根上町の圃場で栽培したコシヒカリの出液中に含まれる各種成分含有量を、第2表に示した。アミノ酸含有量に試験区間による有意差は認められなかったが、堆肥連用区(11.88 $\mu$ g-N/ml)は化学肥料区(8.15 $\mu$ g-N/ml)よりも高いアミノ酸含有量を示していた。2003年のコシヒカリ富山BL品種の食味関連成分を第3a、3b表に示した。米の食味は玄米中に含まれるタンパク含有量によって大きく影響される。一方、米の炊飯に伴って米粒デンプンの不溶性多糖類が可溶性多糖類に変化した骨格構造を走査電子顕微鏡(SEM)で可視化することも可能である。微細骨格構造の発達程度は精白米の粗タンパク質含有率の多少によってよく説明され、粗タンパク含有率が7%を越えると構造の発達は不良となる(松田2000)。一方、日本海地域で生産された米の炊飯米表面の微細骨格構造は粗タンパク質含有率が7%未満では劣化の程度が少なく、日本海地域と関東地方とでは玄米中の窒素レベルの持つ意味が異なっている。本実験の結果、有機栽培米の導管液中には慣行栽培の場合よりも多くのアミノ酸含有量が含まれる傾向が示された。日本海地域で生産された米という環境に加えて、有機栽培という条件が米の食味にプラスに効果を及ぼしているものと考えられる。導管液中のアミノ酸含有量が登熟期を経て玄米および精白米の成分としてどのように影響していくかについては、今後の研究を待つ必要がある。

第1表 有機栽培したコシヒカリ富山BL品種の出液中に含まれる成分

試験区	n	アミノ酸 ( $\mu\text{gN/mL}$ )		NH <sub>4</sub> ( $\mu\text{gN/mL}$ )		NO <sub>3</sub> ( $\mu\text{gN/mL}$ )	
有機	5	15.62 $\pm$ 1.96	a	2.82 $\pm$ 0.66	a	0.37 $\pm$ 0.03	a
有+堆肥	5	12.14 $\pm$ 1.02	ab	3.14 $\pm$ 0.24	a	0.34 $\pm$ 0.04	a
無肥	5	9.72 $\pm$ 1.12	b	2.48 $\pm$ 0.35	a	0.42 $\pm$ 0.05	a
LSD(p=0.05)		4.91 *		1.56 n.s.		0.14 n.s.	

平均値 $\pm$ 標準誤差, 異なるアルファベット間には5%水準で有意差あり. 調査日:2002/8/4

第2表 堆肥を連用して栽培したコシヒカリの出液中成分

試験区	n	アミノ酸 ( $\mu\text{gN/mL}$ )		NH <sub>4</sub> ( $\mu\text{gN/mL}$ )		NO <sub>3</sub> ( $\mu\text{gN/mL}$ )	
無N	5	9.18 $\pm$ 1.58	a	4.73 $\pm$ 0.71	a	0.30 $\pm$ 0.14	a
化肥	4	8.15 $\pm$ 3.29	a	1.71 $\pm$ 0.28	c	0.30 $\pm$ 0.08	a
稲わら	5	9.11 $\pm$ 1.91	a	2.86 $\pm$ 0.51	bc	0.52 $\pm$ 0.11	a
堆肥連用	4	11.88 $\pm$ 1.32	a	3.70 $\pm$ 0.55	abc	0.56 $\pm$ 0.13	a
	n=5	6.83 n.s.		1.82 *		0.39 n.s.	
	n=4	7.63 n.s.		2.03 n.s.		0.43 n.s.	
LSD(p=0.05)	n=4,5	7.24 n.s.		1.93 *		0.41 n.s.	

平均値 $\pm$ 標準誤差, 異なるアルファベット間には5%水準で有意差あり. 調査日:2002/8/1

第3a表 コシヒカリ富山BL品種の食味関連成分(玄米)

試験区	n	タンパク質 (%)		水分 (%)		アミロース (%)	
有+堆肥	2	6.15 $\pm$ 0.04	a	14.25 $\pm$ 0.04	a	19.15 $\pm$ 0.04	a
有機	2	6.20 $\pm$ 0.00	a	14.40 $\pm$ 0.00	b	19.25 $\pm$ 0.04	a
無肥	2	6.15 $\pm$ 0.04	a	14.35 $\pm$ 0.04	ab	19.20 $\pm$ 0.00	a
対照*	2	5.85 $\pm$ 0.04	b	15.20 $\pm$ 0.00	c	19.40 $\pm$ 0.00	b
LSD(p=0.05)		0.17		0.14		0.14	

平均値 $\pm$ 標準誤差, 異なるアルファベット間には5%水準で有意差あり. 調査日:2003/9/18

\*対照……三要素試験圃場の三要素区

第3b表 コシヒカリ富山BL品種の食味関連成分(精白米)

試験区	n	タンパク質 (%)		水分 (%)		アミロース (%)	
有+堆肥	2	5.80 $\pm$ 0.07	ab	14.55 $\pm$ 0.04	a	18.70 $\pm$ 0.07	a
有機	2	5.75 $\pm$ 0.04	ab	14.80 $\pm$ 0.00	b	18.85 $\pm$ 0.04	a
無肥	2	5.95 $\pm$ 0.04	a	14.70 $\pm$ 0.00	b	18.70 $\pm$ 0.07	a
対照*	2	5.60 $\pm$ 0.00	b	15.55 $\pm$ 0.04	a	18.65 $\pm$ 0.04	a
LSD (p=0.05)		0.24		0.14		0.31 n.s.	

平均値 $\pm$ 標準誤差, 異なるアルファベット間には5%水準で有意差あり. 調査日:2003/9/18

\*対照……三要素試験圃場の三要素区