

# 「ひだほまれ」の施肥体系が生育、収量及び品質に及ぼす影響

可児友哉<sup>1\*</sup>・澤井美伯<sup>2</sup>・吉村明浩<sup>2a</sup>・石橋裕也<sup>1b</sup>

<sup>1</sup>岐阜県中山間農業研究所 509-4244 飛騨市古川町是重

<sup>2</sup>岐阜県食品科学研究所 501-1112 岐阜市柳戸

Effects of Fertilization system on Growth, Yield and Quality in Sake Brewing Rice 'Hidahomare'

Tomoya Kani<sup>1\*</sup>, Yoshinori Sawai<sup>2</sup>, Akihiro Yoshimura<sup>2b</sup>, Yuya Ishibashi<sup>1a</sup>

<sup>1</sup>Gifu prefectural Research Institute for Agricultural Technology in Hilly and Mountainous Areas, Furukawa, Hida, Gifu 509-4244

<sup>2</sup>Gifu prefectural Research Institute for food sciences, Yanaino Gifu 501-1112

## 摘要

「ひだほまれ」は岐阜県内中山間地域で栽培される心白が大きく、大粒の酒造好適米品種である。近年の水稻栽培では労働力が不足しており、省力的な栽培方法の確立が求められている。そこで本研究では、全量基肥を利用した「ひだほまれ」の省力栽培について検討を行った。その結果、全量基肥肥料で栽培した場合、基肥と穂肥体系の慣行栽培体系で栽培した場合と比較し、収量は同等～増加した。ただし、千粒重が小さく、心白発現率、心白率が低くなる傾向がみられたため、それらが酒質へ与える影響を調査したところ、酒質への大きな影響は見られなかった。また、全量基肥肥料の施肥量によっては玄米の粗蛋白質含有率が高くなり、生製酒中のアミノ酸度が高くなる可能性が示唆された。しかし、施肥量の調整でアミノ酸度は制御可能で、適正な施肥量で栽培することで慣行栽培体系と同等の生製酒が得られた。発酵過程においてはもろみ日数は同じか短く、日本酒度はやや低い値であったが、アルコール度数は同様に得られたことから、特別な醸造条件を設定する必要はないと考えられた。これらのことから、玄米の粗蛋白質量に注意を払い、施肥量を調整すれば、省力化のための全量基肥肥料の現地導入が可能であると考えられた。

**キーワード**：酒造好適米、心白、全量基肥、千粒重

## 緒言

岐阜県内の中山間地域で栽培される「ひだほまれ」は、心白が大きく、大粒であることが特徴の酒造好適米品種で、県内日本酒のブランド化になくはならない品種である。しかし、近年、生産者の高齢化により、夏季における追肥作業が大きな負担となっており、

生産量の減少が懸念されている。主食用品種についてはすでに全量基肥肥料の現地普及がなされているが、「ひだほまれ」については全量基肥肥料の検討がなされていない。今後は省力栽培のため「ひだほまれ」においても全量基肥肥料での栽培を検討していく必要があるが、慣行施肥体系と全量基肥肥料では、肥料の溶出パターンが異なるため、収量性や品質等に影響を及ぼす可能性がある。

そこで本研究では、全量基肥肥料で栽培した「ひだほまれ」の収量性、品質、酒質等について調査し、全量基肥肥料の現地での実用性について検討した。

\*Corresponding author. E-mail:kani-tomoya@pref.gifu.lg.jp

<sup>a</sup>現在：岐阜県商工労働部産業技術課

<sup>b</sup>現在：岐阜県健康福祉部感染症対策推進課

材料および方法

試験1 全量基肥肥料の溶出速度の推定

2018年に中山間農業研究所内の水田(中粗粒灰色低地土、灰色系)において緩効性肥料の埋設試験を行い、溶出速度を調査した。埋設は、各緩効性肥料2.5g(3反復)をメッシュ袋に入れ、作土深の中間地点(地下8cm)に埋込した。5/11に埋設を行い、サンプルの取出しは、5/21、5/31、6/13、6/25、7/6、7/19、8/1、8/16、8/30、9/10に行った。供試した緩効性肥料は、全量基肥肥料「新すご稲」、「早生王」に配合されているセラコートR30、R70、R90で、その配合割合から料「新すご稲」、「早生王」の溶出速度(溶出量)を推定した(表1)。配合されている速効性肥料は施用後10日で75%、20日で100%溶出することとし全量基肥肥料の溶出速度(溶出量)を計算した。各緩効性肥料の溶出量の分析はセントラル化成株式会社に依頼した。

試験2 全量基肥肥料が生育、収量、玄米品質等へ与える影響

試験は、中山間農業研究所内の水田(中粗粒灰色低地土、灰色系)で行った。試験区は慣行区(基肥+穂肥)、全量基肥肥料の新すご稲区、早生王区、新すご稲減肥区および早生王減肥区の5区を設定した。地域栽培暦に基づき、慣行区は窒素施用量で、基肥に塩化燐安1号(14-14-14)を5.0kg/10a、穂肥にマップ484(14-8-14)を3.5kg/10a施用し、穂肥施用日は表2に示した。全量基肥肥料区の窒素施用量は9.0kg/10aとし、全量基肥肥料減肥区の窒素施用量は7.2kg/10aとした。基肥施肥は移植の約4日前の代かき時に行い、全層施用を行った。栽植密度は、株間18cm×条間30cmの18.5株/m<sup>2</sup>とした。試験区面積は1区60~75m<sup>2</sup>とし、1区あたり2~3反復を設定した。移植は2017年度が5月16日、2018年度が5月16日、2019年度が5月13日、2020年度が5月12日に行った。調査は、成熟期(帯緑初20%程度時)に圃場において連続する10株2~3カ所の稈長、穂長および穂数を計測した。刈取りは、1反復あたり36~72株刈取りを行った。刈取り後、日陰ではさ干しし、玄米水分約15%まで乾燥させた。乾燥調整後、総合調整選別機(大屋丹蔵製作所製OMSⅢ型)で脱穀、籾摺を行い、収量、品質等の調査を行った。収量は、2.0mm篩上の玄米を酒米重とした。玄米品質については、整粒率、心白率、心白発現率を計測した。計測は、静岡製機社製の穀粒判定機(ES-1000)を使用した。

表1 全量基肥肥料の肥料配合割合

肥料銘柄	N-P-K	肥料配合割合
新すご稲	25-9-12	速効28%、R3016%、R7056%
早生王	20-12-14	速効40%、R7030%、R9030%

表2 慣行区の穂肥施用日

年度	穂肥1回目		穂肥2回目	
	窒素施用量 (kg/10a)	施用日 (月・日)	窒素施用量 (kg/10a)	施用日 (月・日)
2018	2.0	7.13	1.5	7.21
2019	2.0	7.16	1.5	7.23
2020	2.0	7.14	1.5	7.23

試験3 酒米分析、醸造試験

試験2において栽培した慣行区と新すご稲区の酒米分析と醸造試験を行った。分析は岐阜県食品科学研究所で行った。

酒米分析は酒米研究会の酒造用原料米統一分析法に従って行った。分析サンプルは恒温器を用いて20℃で送風乾燥を行い、水分が13.8%になるように調整した。また、テストミルを用いて見かけの精米歩合70%を目標に搗精した。

醸造試験は掛米、麴米いずれも60%精米の「ひだほまれ」を使用し、酵母はNF-Gを使用した。2018年度は総米10kg(掛米7.8kg、麴米2.2kg)、種麴に黒判大吟醸を使用し、目標もろみ日数24日、アルコール17%、日本酒度+3とした。2019年度は総米5kg(掛米3.9kg、麴米1.1kg)、種麴に黒判吟醸を使用し、目標もろみ日数20日、アルコール17%、日本酒度+3とした。2020年度は総米10kg(掛米7.8kg、麴米2.2kg)、種麴に黒判吟醸を使用し、目標もろみ日数24日、アルコール17%、日本酒度0~-1とした。発酵中は日本酒度、アルコール濃度を分析し、必要に応じて追水等を行った。

結果および考察

試験1 全量基肥肥料の溶出速度の推定

セラコートR30、R70およびR90の溶出速度の結果を図1に、新すご稲と早生王の溶出速度(推定)を図2に示した。早生王は速効性割合が高いため、施用後から5月31日にかけて溶出が多かった。新すご稲はR30配合のため、施用後から6月25日まで緩やかに溶出した。その後7月~9月にかけてはR70のみ配合の新すご稲に対してR90が配合されている早生王の方が緩やかに溶出した。いずれ

表3 全量基肥肥料の窒素成分の溶出速度 (kg/10a)

	5/11	5/21	5/31	6/13	6/25	7/6	7/19	8/1	8/16	8/30	9/10
新すご稲	0.0	1.9	2.7	3.2	3.9	6.3	7.4	8.3	8.5	8.7	8.7
早生王	0.0	2.7	3.6	3.7	3.8	5.7	7.0	8.1	8.4	8.7	8.7

注1) 窒素施用量 9 kg/10a

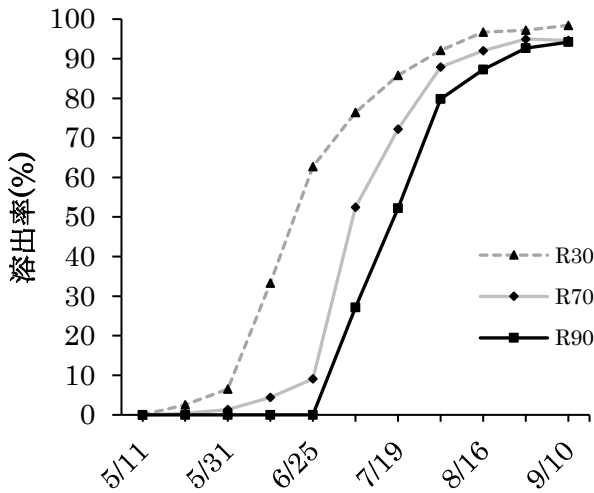


図1 緩効性肥料の溶出速度 (2018)

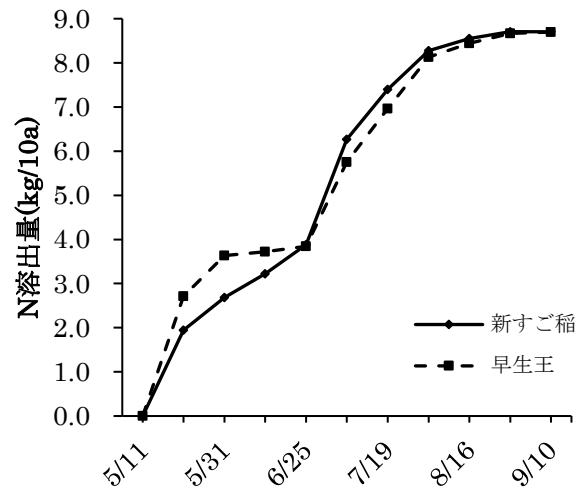


図2 全量基肥肥料の推定尾溶出速度 (2018)

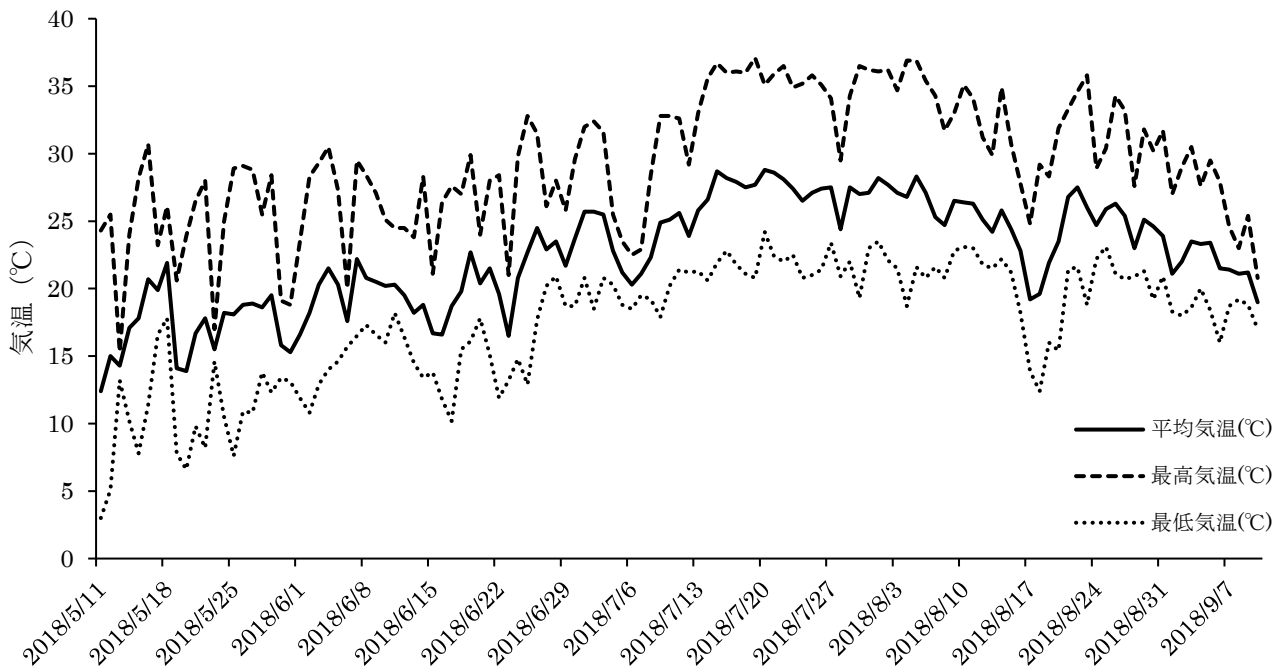


図3 埋設試験期間中の気温の推移 (高山市アメダス)

の全量基肥肥料も慣行区の穂肥（7月中旬）より早いタイミングの6月下旬からの溶出が多くなることがわかった。埋設期間中の気温を図3（高山市アメダス）に示した。埋設後から7月中下旬にかけて気温は上昇していた。特に6月下旬から7月中下旬にかけては、平均気温は20℃以上の日が多く、それに伴い溶出量が増加したと考えられた。6月下旬から7月中旬は、分けつ期～幼穂形成期にあたる。慣行区と全量基肥肥料区ではこの時期の肥効パターンが異なることが明らかとなり、分けつへの影響や、穂数や収量に差が出る可能性が考えられる。そこで試験2において慣行区と全量基肥肥料区の穂数等の生育、収量等について検討を行った。

## 試験2 全量基肥肥料が生育、収量、玄米品質等へ与える影響

結果を表4に示した。出穂期は、全量基肥肥料は慣行区と同日～2日遅かった。成熟期は年による変動がみられるが、同日～6日遅かった。稈長は毎年有意な差がみられる程ではないが、慣行区より新すご稲区、早生王区の方が高い傾向がみられ、新すご稲区、早生王区、慣行区の順で高かった。また、全量基肥肥料区と全量基肥肥料減肥区では減肥区の方が稈長は短い傾向がみられるが、慣行区と減肥区に有意な差は見られなかった。穂長は試験区間で年次変動があり、肥料による影響は判然としなかった。穂数は、2017年、2018年は慣行区より新すご稲区、早生王区の方が有意に多く、2019年は慣行区より新すご稲区の方が有意に多かったが、慣行区と早生王区、新すご稲区と早生王区に有意な差は見られなかった。2020年は早生王区、早生王減肥区で穂数が少なく、新すご稲区と比較すると、新すご稲区の方が有意に多かったが、慣行区と早生王区、早生王減肥区に有意な差は見られなかった。酒米重は2017年では、慣行区より早生王区の方が有意に多く、その他の年では有意差まではみられないものの、慣行区より全量基肥肥料区の方が多い傾向がみられた。また、2020年は全量基肥肥料減肥区を設定したが、試験区間で有意な差は見られず、全量基肥肥料区と全量基肥肥料減肥区で収量に差は見られなかった。試験1において全量基肥肥料の溶出速度の調査を行ったが、新すご稲区は分けつ期の6月に溶出が多かった。そのため、慣行区、早生王区より穂数が多い傾向になったと考えられる。その結果、慣行区より収量が多い傾向になったと考えられる。しかし、早生王区より穂数が多いにもかかわらず、収量が新すご稲区と早生王区で同等の年があった。これ

は有意な差はないものの、千粒重が新すご稲区の方が小さい傾向がみられ（表5）、その結果、新すご稲区と早生王区の収量差が小さくなったと考えられる。早生王区においても、慣行区と比較し、穂数は同等～増加し、収量は同等～多い傾向がみられた。そのため、これらの全量基肥肥料で栽培すると穂数は同等～増加、収量は同等～増加することが示唆され、特に新すご稲でその影響が大きかった。また、単年度の結果ではあるが、全量基肥肥料区と全量基肥肥料減肥区で収量に差は見られなかった。全量基肥肥料の施肥量は年次変動、地域により適正量が異なる可能性があるが、窒素施肥量7.2kg/10a程度が目安になると考えられた。

以上の結果、生育と収量に関しては、全量基肥肥料を使用した場合は、慣行区と比較し、出穂期、成熟期は同等～やや遅くなり、酒米重は同等以上確保できる可能性があると考えられた。また、全量基肥肥料の施肥量は7.2kg/10a程度を目安にするとよいと考えられた。

玄米品質等の調査結果を表5に示した。千粒重は、2017年は慣行区より新すご稲区の方が有意に小さく、2018年は慣行区より新すご稲区、早生王区の方が有意に小さかった。2019、2020年は試験区間で有意な差は見られなかったが、新すご稲区、早生王区、慣行区の順で小さかった。また、2020年の全量基肥肥料区と全量基肥肥料減肥区間で差は見られなかった。真の心白発現率は、2017年は慣行区より新すご稲区、早生王区で有意に低く、2019年は慣行区より新すご稲区の方が有意に低かった。2018年、2020年は有意な差は見られなかったが、慣行区より新すご稲区、早生王区の方が低かった。また、2020年の全量基肥肥料区と全量基肥肥料減肥区の間には差は見られなかった。真の心白率も同様な結果であった。過去の報告では、穂肥の施用が早いと粳数が増加すること（吉野ら2007）、粳数が増加すると千粒重が低下することが報告されている（手塚ら1978）。本試験では、試験1において溶出速度の調査を行ったが、新すご稲は特に6月下旬から溶出が多く、慣行の穂肥タイミングより早く肥効がみられた。粳数は未調査であるが、肥効タイミングが慣行区より早かったことで、報告にあったように千粒重が低下したと考えられる。また、千粒重と心白発現率には正の相関がみられることが報告されている（手塚ら1977）。本試験においても同様の傾向がみられ、全量基肥肥料区では慣行区と比較し、千粒重が低下し、心白発現率が低下する傾向がみられ、その影響は新すご稲区で大きかった。また、全量基肥肥料区と全量基肥肥料減肥区で千粒重、心白発現

表4 全量基肥肥料が生育、収量等に与える影響

年度	試験区	出穂期 (月.日)	成熟期 (月.日)	稈長 (cm)	穂長 (cm)	m <sup>2</sup> 穂数 (本)	酒米 重 (kg/a)	比較 比率 (%)	等級	外観 品質 (1-9)	障害の程度(0-5)			
											倒伏	葉い もち	穂い もち	紋枯 病
2017	慣行	8.02	9.11	81.1 a	20.7 a	207 a	62.1 a	100	1	—	0.0	—	—	—
	新すご稲	8.02	9.11	83.9 b	20.5 ab	304 b	69.1 ab	111	1	—	0.0	—	—	—
	早生王	8.02	9.11	82.7 ab	19.8 b	311 b	72.5 b	117	特	—	0.0	—	—	—
2018	慣行	7.29	9.03	76.3 a	20.9 a	319 a	62.4 a	100	1	3.0	0.0	0.0	0.0	0.5
	新すご稲	7.31	9.09	81.4 b	22.0 b	385 b	72.0 a	115	特	2.5	0.0	0.0	0.0	0.5
	早生王	7.31	9.06	80.8 b	21.7 ab	362 b	64.1 a	103	特	2.5	0.0	0.0	0.0	0.5
2019	慣行	7.31	9.03	77.5 a	21.2 a	326 a	63.6 a	100	特	3.0	0.0	0.0	0.0	0.5
	新すご稲	8.01	9.06	83.3 b	20.4 b	381 b	68.7 a	108	特	3.5	0.0	0.0	0.0	0.5
	早生王	8.01	9.06	78.8 a	21.4 a	343 ab	68.0 a	107	特	3.0	0.0	0.0	0.0	0.5
2020	慣行	8.02	9.02	82.1 ab	21.1 a	288 ab	54.6 a	100	特	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	新すご稲	8.03	9.03	85.1 a	21.1 a	325 a	57.8 a	106	1	3.5	0.0	0.0	0.0	0.0
	早生王	8.03	9.03	84.2 a	20.8 a	259 b	57.7 a	106	1	3.5	0.0	0.0	0.0	0.0
	新すご稲減肥	8.03	9.03	82.5 ab	20.2 a	311 ab	59.0 a	108	特	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	早生王減肥	8.03	9.03	78.3 b	20.4 a	258 b	58.2 a	107	1	3.5	0.0	0.0	0.0	0.0

注1) 酒米重：水分15%換算

注2) 外観品質：1→9 = 上の上→下の下

注3) 障害の程度：0→5 = 無→甚

注4) 各年度毎にTukey-kramer法により検定し、同一年度の同一英小文字間は、5%水準で有意差がないことを示す

表5 全量基肥肥料が心白等に与える影響

年度	試験区	千粒重 (g)	整粒率 (%)	心白発現率 (%)				心白 発現率 (%)	心白率 (%)	真の心白 発現率 (%)	真の 心白率 (%)
				大	中	小	無				
2017	慣行	28.8 a	74.8 a	7.1	28.1	8.0	31.6	43.2 a	32.8 a	57.8 a	43.8 a
	新すご稲	28.1 b	73.5 a	5.6	20.8	4.8	42.3	31.2 b	24.1 a	42.4 b	32.9 b
	早生王	28.6 ab	76.0 a	5.7	22.2	5.9	42.2	33.8 ab	25.8 a	44.5 b	34.0 b
2018	慣行	29.7 a	59.9 a	7.5	28.1	5.0	19.4	40.6 a	32.0 a	67.7 a	53.3 a
	新すご稲	28.5 b	62.2 a	7.4	24.6	4.7	25.4	36.7 a	29.0 a	59.1 a	46.6 a
	早生王	28.3 b	61.0 a	8.7	27.1	4.7	20.8	40.5 a	32.3 a	66.3 a	52.2 a
2019	慣行	27.8 a	62.9 a	13.5	31.3	6.6	11.5	51.3 a	41.1 a	81.7 a	65.5 a
	新すご稲	27.1 a	63.3 a	9.1	26.6	8.4	20.9	44.1 b	33.7 b	67.8 b	51.9 b
	早生王	27.8 a	65.0 a	12.2	28.9	7.1	15.1	48.4 ab	38.2 ab	76.1 ab	60.3 ab
2020	慣行	28.0 a	57.0 a	5.3	18.0	3.5	30.2	26.8 a	21.1 a	45.2 a	35.5 a
	新すご稲	26.8 a	42.5 a	1.7	9.1	2.3	29.3	13.1 a	10.0 a	30.4 a	23.0 a
	早生王	27.3 a	45.6 a	2.0	11.8	2.9	28.9	16.7 a	12.6 a	36.5 a	27.6 a
	新すご稲減肥	27.0 a	48.6 a	1.7	10.1	1.8	35.0	13.7 a	10.5 a	27.6 a	21.5 a
	早生王減肥	27.6 a	50.5 a	3.0	12.9	3.1	31.5	19.0 a	14.6 a	37.6 a	28.8 a

注1) 千粒重：水分15%換算

注2) 整粒率、心白発現率、心白率：静岡製機社製 ES-1000

注3) 心白発現率 = (整粒 - 心白無) × 100 / 測定粒数

注4) 心白率 = (心白大 × 5 + 心白中 × 4 + 心白小 × 2) × 100 / (測定粒数 × 5)

注5) 真の心白発現率 = (整粒 - 心白無) × 100 / 整粒

注6) 真の心白率 = (心白大 × 5 + 心白中 × 4 + 心白小 × 2) × 100 / (整粒 × 5)

注7) 各年度毎にTukey-kramer法により検定し、同一年度の同一英小文字間は、5%水準で有意差がないことを示す

率に差は見られなかった。年次変動や地域による影響等の検討の余地があるが、窒素施用量 9 kg/10a と 7.2kg/10a では玄米品質に大きな差はない可能性が考えられた。

以上の結果、全量基肥肥料を使用すると千粒重が低下し、心白発現率、心白率も低下することが示唆された。その傾向は新すご稲区でより影響が大きくみられた。このことから、全量基肥肥料の現地普及には、それらの玄米特性の違いが酒質へ与える影響を調査する必要がある、その影響がより顕著な新すご稲区において試験3で酒米分析、醸造試験を行った。

### 試験3 酒米分析、醸造試験

酒米分析の結果を表6に示した。2018年、2019年は新すご稲区で砕米率が低く、新すご稲で栽培すると搗精時に割れづらくなると考えられた。これは、新すご稲区で心白発現率、心白率が低かったためだと考えられるが、2020年は差が見られなかった。2020年は2018年、2019年と比較し、心白発現率、心白率がかなり低かった。そのため、砕米率が両区で低く、慣行区と新すご稲区で差が出なかったと考えられる。粗蛋白質含有量は新すご稲区で高い傾向が見られた。しかし、2020年には新すご稲減肥区を設定し、粗蛋白質含量を調査したところ慣行区と同程度となった。消化性、カリウムは慣行区と新すご稲区で大きな差は見られず、F-Nにおいて2019年は新すご稲の方が高かったが、2018年、2020年では差が見られなかった。

醸造試験の結果を表7に示した。最高温度を2018年と2019年は12℃程度、2020年は11℃程度に設定し、醸造試験を行った。新すご稲区では、慣行区と比較し、もろみ日数が同じか短く、日本酒度が高くなる傾向は見られるものの、アルコー

ル度は同等に得られたことから、特別な発酵条件を設定する必要はないと考えられた。

新すご稲区は、2019年の酒米分析において粗蛋白質が高い傾向、2019年の醸造試験でアミノ酸度が高い値を示した(表7, 8)。アミノ酸度は雑味の原因となると言われており、同じか低値である方が望ましい。2020年に設定した新すご稲減肥区では、新すご稲の通常施肥量区と比べて粗蛋白質が低下し、得られた製成酒のアミノ酸度も低い値を示したことから、施肥量の制御により、改善できる可能性が示唆された。

「ひだほまれ」は千粒重が28～29gと大きく、また、心白が大きいことが特徴である。全量基肥肥料区では慣行区と比較し、それらが低下する傾向がみられた。そのため、全量基肥肥料の現地普及のためには、それらが酒質へ与える影響を調査する必要がある。そこで、千粒重や心白発現率等の低下がより顕著な新すご稲で栽培した場合の酒質に与える影響を調査した結果、特別な醸造条件設定をすることなく、醸造を行うことが可能であり、かつ、慣行区と同等の酒質を得ることができると示唆された。また、搗精時の割れが減少し、無効精米歩合が低下することが考えられた。本試験は2018年～2020年の3ヵ年の調査と中山間農業研究所内の水田ほ場での結果である。全量基肥肥料の施肥量によっては玄米の粗蛋白質含量が増加する可能性があるため、各地域やほ場に応じて施肥量の調整が必要であるが窒素施用量 7.2kg/10a 程度が目安になると考えられる。

以上の結果、全量基肥肥料で栽培した場合でも醸造条件を変えることなく、慣行栽培体系と同等の酒質を得ることが出来る。ただし、施肥量の調整が必要であり、玄米蛋白質含量に注意を払い使用する必要がある。

表6 全量基肥肥料が酒米特性に与える影響(岐阜県食品科学研究所)

年度	試験区	玄米	みかけ	真	無効	砕米率	消化性	F-N	粗蛋白質	カリウム
		水分	精米歩合	精米歩合	精米歩合		Brix			
		(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(ml)	(%/DRY)	(ppm/DRY)
2018	慣行	16.0	70.0	73.1	3.1	11.7	10.4	0.7	4.2	450
	新すご稲	16.9	70.0	73.3	3.3	10.7	10.6	0.6	4.4	423
2019	慣行	15.3	69.8	73.8	4.0	10.5	10.7	0.7	4.1	416
	新すご稲	15.8	69.8	74.6	4.8	8.4	10.7	1.3	5.2	421
2020	慣行	15.2	70.0	71.3	1.3	4.9	11.1	0.9	5.7	534
	新すご稲	15.0	69.8	73.7	3.9	5.0	10.6	0.9	6.0	539
	新すご稲 <sub>減肥</sub>	14.9	70.0	73.4	3.4	5.4	11.1	0.9	5.6	559

表7 全量基肥肥料が製成酒に与える影響（岐阜県食品科学研究所）

	2018		2019		2020		
	慣行	新すご稲	慣行	新すご稲	慣行	新すご稲	新すご稲減肥
もろみ日数	23日	23日	21日	18日	22日	21日	21日
最高品温	12.1℃	12.1℃	12.1℃	12.2℃	10.9℃	11.3℃	10.8℃
最高ボーメ	6.6	6.8	6.4	5.8	7.0	6.9	7.1
アルコール	17.1%	17.2%	17.1%	17.3%	16.7%	16.5%	16.3%
日本酒度	3.0	3.4	1.8	2.6	-3.7	-2.3	-2.5
酸度	1.7	1.8	1.9	1.9	2.1	1.9	1.8
アミノ酸度	1.3	1.3	1.3	1.7	1.5	1.6	1.4

### 引用文献

- 酒米研究会. 1996. 酒造用原料米全国統一分析法  
 手塚光明・宮島吉彦. 1977. 酒米たかね錦の品質向上に関する研究. 北陸作物学会報 12:20-25.  
 吉田直史・佐藤弘一・鈴木賢二・高橋亮. 2008. 高度精白可能な酒米の玄米形質及び糊化特性. 日作東北支部報 No. 51 p37-38  
 吉野裕一・太田和也・在原克之・小山豊. 2007. 穂肥の施用法が水稻の玄米外観品質と食味に及ぼす影響. 千葉県農業総合研究センター研究報告 6号 p95-102