

県産酒米の高品質化及び低コスト化に関する研究(第3報)

澤井美伯、吉村明浩、久松賢太郎、可児友哉*

Study on Quality Improvement and Cost Reduction of Sake Rice Cultivated in Gifu Prefecture (III)

Yoshinori SAWAI, Akihiro YOSHIMURA, Kentaro HISAMATSU, and Tomoya KANI*

酒造好適米(以下 酒米)は、清酒を製造する上で地域性を訴求できる重要な原料であることから、岐阜県では酒米「ひだほまれ」の品質向上と県内産「LGCソフト」の酒米適性について検討を行っている。ひだほまれば、昨年度まで良好な結果が得られた全量基肥栽培(以下 全量基肥)について再検討を行い、慣行栽培(以下 慣行)に比べて碎米率が低下するなど搗精時の割れが抑制できることを確認した。また試験醸造の結果、全量基肥は慣行に比べてもろみ日数が短く、製成酒のアミノ酸が高くなるなどの違いが見られた。LGCソフトの酒米適性評価では、製成酒のアミノ酸度が低くなるなど低グルテリン米の特徴は得られたが、搗精時の碎米率が高くなるなど清酒製造への課題も示唆された。

1. はじめに

近年、日本酒の輸出量の増加に伴ってテロワールと呼ばれる概念が業界内に広がり、地域性を主張できる製品が注目されている。地場産の原材料を用いてその土地の気候、風土を活かした製品を製造するものであり、消費者はその特徴や品質に関心を示している。そのため県内の酒造業界から県産酒米の品質向上や新規県産米の開発が求められている。岐阜県の酒米ひだほまれば大粒で溶けやすく酒米特性に優れているが、心白が大きく発現率も高いため搗精や吸水時に割れやすく、品質の改善が望まれている。また、県産米で特徴ある清酒製品の開発が望まれており、LGCソフトなどこれまで清酒製造に利用されていなかった県産米を使った低コスト清酒製品の開発も期待されている。

そこで、中山間農業技術研究所(以下 中山間農研)と共同で、ひだほまれの栽培体系と玄米水分が品質や酒米特性に与える影響について調べた。また、LGCソフトの醸造用原料米としての可能性を検討した。

2. 実験方法

2.1 原料米

2.1.1 ひだほまれ

中山間農研で栽培された全量基肥のひだほまればを試料とした。肥料はセントラル化成(株)製「新すご稲」を用い、表1に示した施肥条件で栽培したものを、慣行を対照に比較検討した。

2.1.2 LGCソフト

LGCソフトは、低アミロース米と低グルテリンの特徴を併せ持つことから、原料米として使用することで清酒中のアミノ酸が抑制された特徴ある清酒になると考えられる。本年度は、県内の農業法人で栽培されたLGCソフト(H30年度産)を試料として用いた。

表1 ひだほまれ施肥条件(窒素量kg/10a)

| 試験区 | 基肥 | 穂肥1 | 穂肥2 |
|--------|-----|-----|-----|
| 全量基肥 | 9.0 | 0.0 | 0.0 |
| 慣行(対照) | 5.0 | 2.0 | 1.5 |

移植日:5月13日

慣行 基肥:塩化燐安1号、穂肥:マップ484

2.2 酒米分析

酒米研究会の酒造用原料米統一分析法¹⁾に従って行った。試料米は水分測定後、20℃に設定した室内で乾燥を行い、水分が13.8%になるように調湿した。見かけの精米歩合70%になるまでテストミルで搗精し試料とした。

心白率、心白発現率は静岡製機(株)製穀粒判別器ES-Vを用いて測定した。

2.3 試験醸造

表2に示した仕込配合で総米5kgの試験醸造を行った。玄米は新中野工業(株)製ミニ精米機RP-5Dを用いて搗精し、ひだほまればは60%、LGCソフトは70%精米したものを使用した。酒母は泡なしG酵母を用いた中温速醸法で調製した。仕込みは初添14℃、中添10℃、留添7℃とし、もろみは日本酒度、アルコール濃度を分析²⁾して発酵を管理し、追水等の処理を適宜行った。発酵終了後は遠心分離機を用いて上槽した。

表2 総米5kg試験醸造 仕込配合

| | 酒母 | 初添 | 仲添 | 留添 | 合計 |
|--------|------|------|------|------|------|
| 総米(kg) | 0.30 | 0.82 | 1.55 | 2.33 | 5.00 |
| 掛米(kg) | 0.20 | 0.55 | 1.20 | 1.95 | 3.90 |
| 麴米(kg) | 0.10 | 0.27 | 0.35 | 0.38 | 1.10 |
| 汲水(L) | 0.36 | 1.17 | 2.20 | 3.20 | 6.93 |
| 乳酸(ml) | 2.6 | - | - | - | 2.6 |
| 酵母(ml) | 7 | - | - | - | 7 |

*岐阜県中山間農業研究所

表3 酒米分析結果

| 品種名 | 施肥方法 | 心白 | | 玄米 | | 真 | | 無効 | | 20分 | 120分 | 蒸米 | 消化性 | | |
|--------|------|---------|---------|---------|----------|----------|---------|---------|---------|------|------|-----|---------|----------|----------|
| | | 発現率 (%) | 心白率 (%) | 千粒重 (g) | 精米歩合 (%) | 精米歩合 (%) | 砕米率 (%) | 吸水率 (%) | 吸水率 (%) | | | | 吸水率 (%) | Brix (%) | F-N (ml) |
| ひだほまれ | 全量基肥 | 50.2 | 39.5 | 26.4 | 74.6 | 4.8 | 8.4 | 31.4 | 32.1 | 35.7 | 10.7 | 1.3 | 5.2 | 421 | |
| ひだほまれ | 慣行 | 55.6 | 45.0 | 27.7 | 73.8 | 4.0 | 10.5 | 32.0 | 32.8 | 36.4 | 10.7 | 0.7 | 4.1 | 416 | |
| LGCソフト | - | - | - | 19.8 | 73.3 | 3.4 | 17.0 | 30.8 | 37.9 | 40.5 | 10.6 | 0.5 | 4.6 | 592 | |

3. 結果と考察

3.1 酒米分析

酒米分析の結果を表3に示した。全量基肥は慣行に比べて心白発現率、心白率、玄米千粒重が低下した。これらは昨年度までと同様の傾向であり、施肥方法を変えることで、ひだほまれが小粒になり心白の発生率や大きさが低下することが示された。70%精米後の白米では砕米率が低い値となり、搗精時の割れが改善されていた。吸水率はいずれも慣行より低い値となり、全量基肥は吸水速度が緩やかで吸水量も少なくなることが示された。これらは全量基肥による玄米の小粒化、心白の小型化によるものと考えられた。一方で粗蛋白質や消化性フォルモール態窒素(F-N)は、慣行より高い値となった。前年度まではこのような傾向は得られておらず、気候が基肥の窒素成分の溶出に影響していると考えられた。アミノ酸量は酒質に影響を与えるため、気候により肥料の種類や施肥量について検討する必要がある。

LGCソフトは、砕米率が高く搗精時に割れやすいことが示された。吸水速度は穏やかだが吸水量は多くなるため、吸水時は“限定吸水”を行う必要がある。粗蛋白質の値に対してF-Nが低い値となったが、難消化性のプロラミンを多く含有している低グルテリン米の特徴と考えられた。

3.2 総米5kg試験醸造

総米5kgでの試験醸造結果を表4に示した。発酵はいずれも順調に進み、目標としていたアルコール17%、日本酒度+2程度で上槽することができた。全量基肥は、慣行に比べて最高ボーメが低くなり、やや溶けにくい傾向を示した。1)もろみ日数が3日短い、2)上槽後の製成酒の量が少ない、3)酒粕の量が多いなど、これらは米が硬く、酵素による糖の生成が少ないためと考えられ、これは最高ボーメの値の低さと一致する。香氣成分、酸度に大きな違いは見られなかったが、アミノ酸度は全量基肥が0.4高い値となった。これは酒米分析での粗蛋白質、F-Nの値と正の相関を示しており、米に含有する蛋白質の増加が酒質に影響を与えることを示している。

LGCソフトを用いた試験醸造では、ひだほまれの慣行と比較して最高ボーメは高い値となったが、もろみ日数は2日短くなった。製成酒の成分では、酸度及びアミノ酸度が低い値となり、アミノ酸度については低グルテリン米の特性によるもので酒米分析の結果とも一致する。香氣成分に

表4 総米5kg試験醸造結果

| | ひだほまれ | ひだほまれ | LGCソフト |
|------------|-------|-------|--------|
| | 全量基肥 | 慣行 | |
| 精米歩合(%) | 60 | 60 | 70 |
| もろみ日数 | 18 | 21 | 19 |
| 追水(L) | 0.1 | 0.2 | 0.0 |
| 最高品温(°C) | 12.2 | 12.1 | 12.3 |
| 最高ボーメ | 5.8 | 6.4 | 6.7 |
| 製成酒(L) | 5.0 | 5.2 | 5.2 |
| 粕(kg) | 3.2 | 2.9 | 3.1 |
| アルコール(%) | 17.3 | 17.1 | 17.1 |
| 日本酒度 | +2.6 | +1.8 | +2.0 |
| 酸度 | 1.9 | 1.9 | 1.5 |
| アミノ酸度 | 1.7 | 1.3 | 0.4 |
| 酢酸エチル | 160 | 152 | 105 |
| 酢酸イソアミル | 7.3 | 6.6 | 3.2 |
| イソアミルアルコール | 144 | 142 | 158 |
| カプロン酸エチル | 1.5 | 1.5 | n.d. |

ついては、吟醸香である酢酸イソアミルやカプロン酸エチルが低い値となった。これは精米歩合が70%と高いことが原因の一つと考えられた。また、麴由来と思わるオフフレーバーがあり、搗精や製麴方法の検討が必要である。

3.3 搗精試験

ひだほまれの品質向上を目的に、搗精時の玄米水分と砕米率の関係について、昨年³⁾、一昨年⁴⁾に表5のとおり報告した。玄米水分を高くすることで搗精時の割れが抑制

表5 ひだほまれの搗精試験

| 品種名 | 玄米水分 | 砕米率(%) | |
|-------|------|--------|------|
| | (%) | 29年度 | 30年度 |
| ひだほまれ | 16.0 | 17.7 | 11.3 |
| ひだほまれ | 15.5 | 18.2 | 16.7 |
| ひだほまれ | 15.0 | 24.3 | 19.3 |

できることを、酒造技術者と生産農家が集う「ひだほまれ産地交流会」で発表し、出荷時の玄米水分を15%より高くするよう提案してきた。現在、岐阜県の醸造用玄米の検査規格⁵⁾では玄米水分は15%以下と定められており、規格の改正が必要となるが、これまでの結果をもとに岐阜県酒造組合連合会と全農岐阜が協力して検査規格改正のための申請を東海農政局に行っている。改正が承認されれば玄米水分の検査規格が15.5%以下となり、搗精時の割れが抑制されることで、県産清酒の酒質向上が期待される。

4. まとめ

ひだほまれを全量基肥で栽培することで千粒重、心白発現率、心白率が低下し、搗精時の割れが抑制されることが確認できた。試験醸造では最高ポーメヤもろみ日数に違いがあり、米質の違いが発酵に影響を与えていると考えられる。また、全量基肥は製成酒中のアミノ酸度が高くなる場合があり、施肥量など検討が必要である。

玄米水分が搗精時の割れに影響することを明らかにし、醸造用玄米の検査規格にある玄米水分を15%以下から15.5%以下に改正するように申請中である。

LGCソフトを原料米として使用した場合、製成酒のアミノ酸度が低い値となるが、吟醸香が低下するなど実用には課題が残った。

【参考文献】

- 1) 酒造用原料米全国統一分析法, 酒米研究会, 1996
- 2) 日本醸造協会, 国税庁所定分析法注解
- 3) 澤井美伯ら, 岐阜県産業技術センター研究報告, No. 13, pp. 43-46, 2019
- 4) 澤井美伯ら, 岐阜県産業技術センター研究報告, No. 12, pp. 44-46, 2018
- 5) 農林水産省: 玄米の検査規格
https://www.maff.go.jp/j/seisan/syoryu/kensa/kome/k_kikaku/