

ひえ 3 系統の製麴試験と麴の糖化

畑山 誠**、遠山 良**

粳種の「だるまひえ」、糯種の「長十郎もち」、半糯種の「もじゃっぺ」の製麴試験を行った。「だるまひえ」麴の糖化力は低く、「長十郎もち」、「もじゃっぺ」麴の糖化力は高かった。麴糖化物の糖度と甘味は糖化力の大きさに比例した。

キーワード：だるまひえ、もじゃっぺ、長十郎もち、製麴、糖化

Koji Making Test of Three Species Barnyardgrass and Glycation of Koji

HATAKEYAMA Makoto, TOYAMA Ryo

Koji making test of three species Barnyardgrass, Daruma-hie, Mojyappe and Tyoujyurou-moti was operated. Glycation activity of Daruma-hie's koji was low. And the activity of Mojyappe's and Tyoujyurou-moti's koji was high. Sugar content and sweetness of Glycated koji was proportional to the glycation activity.

key words: *Daruma-hie, Mojyappe, Tyoujyurou-moti, Koji making, glycation*

1 緒 言

岩手県は全国第1位の生産量を誇る雑穀の産地であり、その中でもひえの生産量が最も多い。系統毎の生産量としては粳種の「だるまひえ」が最も多く、半糯種の「もじゃっぺ」なども生産されている。近年、岩手大学の星野らは完全な糯種のひえ「長十郎もち（品種登録出願番号第20584号）」を開発した。これは従来からある粳種のひえと比べて、食味に優れるという特徴があるという。本試験では、これら形質の異なる3系統のひえを製麴し、麴を糖化してその特徴を調べた。

2 方 法

2-1 原材料

「だるまひえ」と「もじゃっぺ」は平成19年産のものを北いわて農業協同組合から購入した。「長十郎もち」は平成19年産のものを岩手大学農学部星野教授から譲渡して戴いた。精白歩合は「達磨ひえ」と「もじゃっぺ」が50%、「長十郎もち」は70%である。

製麴に使った種麴は秋田今野商店製「高級配立用」であり、基準使用量の2倍の種麴を等量のデンプンに混合して用いた。

2-2 原料処理

ひえ各500gを洗穀し、連続して吸水を行った。「だるまひえ」は一晚吸水させた。「長十郎もち」と「もじゃっぺ」は吸水率が30%となるように限定吸水させた。

粒表面の付着水を除いた後、(株)品川工業所製サンキューボイラーSB-2を甑として用い、弱火で1時間蒸きょうした。ひえを放冷した後、種麴を振った。

2-3 製麴

製麴はTABAI製恒温恒湿機PR-2Gを用いて行った。製麴操作として、各段階に応じて槽内温湿度を調整しながら、手入れを行った。

種付けしたひえを団子状に丸めてビニール袋に包み、水分の抜けを抑えるようにして槽内に引き込んだ。引込み～盛までは槽内温度を28～30℃、湿度を60%RHとした。盛以降は固まりを解して広げ、ビニール袋の口を開いて槽内湿度の制御を受けるようにした。槽内湿度は85%RHとした。槽内温度は盛、仲仕事、仕舞仕事時に品温がそれぞれ32℃、34℃、38℃となるように調節し、仕舞仕事以降は出麴まで品温が40～42℃となるように調節した。

2-4 麴の糖化

三角フラスコ中でひえ麴と水を等量混合し、TAITEC製恒温水槽PARSONAL-11に入れて60℃で24時間糖化を行った。

2-5 分析

ひえ麴の酵素力価は、キッコーマン醸造分析シリーズのキット（糖化力測定キット、αアミラーゼ測定キット、酸性カルボキシペプチダーゼ測定キット）を用いて測定した。麴水分の測定は国税庁所定分析法注解

* さんりく基金県北・沿岸振興支援事業（調査研究成果等活用促進事業）

「県北産雑穀を活用した雑穀麴の工業的製造方法の確立と雑穀麴ペーストの製パンへの利用」

** 岩手県工業技術センター食品醸造技術部

に従って行った。麴糖化液の糖度は屈折糖度計を用いて測定した。

3 結果

3-1 ひえの吸水

表1にひえの吸水率を示した。糯種の「長十郎もち」と半糯種の「もじゃっぺ」は洗穀吸水率、甑吸水率ともに製麴に必要な十分なものであった。しかし粳種の「だるまひえ」は吸水率が低く製麴に必要な水分を粒内に保持することが出来なかった。

表1 ひえの形質と吸水率

品 種	形質	洗穀吸水率(%)	甑吸水率(%)
だるまひえ	粳	25.8	33.6
長十郎もち	糯	31.2	43.6
もじゃっぺ	半糯	31.9	44.8

3-2 製麴品温経過

図1に製麴品温経過を示す。本試験の製麴では清酒用麴の製麴品温経過を範とし操作した。

盛(21~23時間目)時の品温が「だるまひえ」と「もじゃっぺ」では34℃程と高くなる傾向にあった。逆に「長十郎もち」はこの時間帯ではまだ品温が上がり始めなかった。この差は精白歩合の違いにより麴菌の生育が異なったためと思われる。即ち高精白な(粒の削りが少ない)「長十郎もち」では粒表面が固く、麴菌菌糸が粒中に食い込みづらいものと推測される。

その後は仲仕事(29~32時間目)時に34~36℃、仕舞仕事(34~37時間目)時に38~40℃と品温を調節した。仕舞仕事から出麴までの最高品温とする時間帯では品種毎に温度のバラツキが大きかった(38~42℃)。これは麴物料を置く恒温恒湿機内の位置の違いによって槽内温度や風の掛かり方が異なったためと思われる。

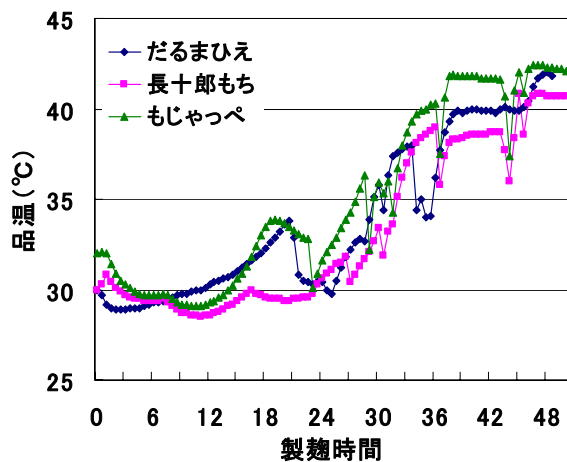


図1. ひえの製麴品温経過

3-3 麴の酵素力価

表2にひえ麴の酵素力価を示す。

「だるまひえ」麴は他の麴よりデンプン分解酵素力価が低く、特に糖化力が低い傾向にあった。岡崎らは糖化力の主酵素であるグルコアミラーゼは製麴後半、品温を高温経過(40℃)にすると生産が増加すると報告している¹⁾。また岡崎は吸水率が24%以下になると菌糸の増殖速度が低下するとしている²⁾。甑吸水率が33.6%と低い「だるまひえ」では水分が製麴の早い時期に低下するため、製麴の後半では活発な代謝活動が出来ず、糖化酵素の力価が低くなるのではないかとと思われる。

「長十郎もち」と「もじゃっぺ」のデンプン分解酵素の力価差は精白度の違いによるものと思われる。また酸性カルボキシペプチダーゼの力価差は製麴品温経過の違いによると思われる。酸性カルボキシペプチダーゼは35℃以下で生産が大きいとされている¹⁾。「長十郎もち」の製麴では27時間目まで品温が上がらず、そこから短時間で最高品温である40℃付近まで品温が上昇し、タンパク質分解酵素が多く生成される30℃台前半の温度帯を早く抜けている。これに対して「もじゃっぺ」では盛(21~23時間目)までに一度34℃付近まで品温が上昇し、手入れによって品温が下げられた後、30~35℃位の温度帯をゆっくりと通過している。この差がタンパク質分解酵素の力価差として現れたと考えられる。

表2 ひえ麴の酵素力価

品 種	出麴 水分(%)	酵素力価 (U/g 麴)		
		AA	GA	ACP
だるまひえ	17.6	1038	134	10454
長十郎もち	18.0	1797	326	8869
もじゃっぺ	17.6	2632	368	22539

AA: αアミラーゼ GA: 糖化力
ACP: 酸性カルボキシペプチダーゼ
酵素力価は乾物換算値

3-4 麴の糖化液

表3に麴糖化物の糖度と特徴を示した。

糖度、甘味の差はデンプン分解酵素の力価差に比例する。特に「だるまひえ」麴では糖化力の低さのため糖化物から遊離してくる液分が極めて少なく粥状で甘味も低かった。これに対して他の麴は液分が十分滲出した。「長十郎もち」麴の糖化物は口に入れた時、ざらつく感じが残った。これは精白度が低いため繊維分が多く残った、あるいは繊維分の多い品種のためと推測される。「もじゃっぺ」麴の糖化物は甘味が強く、滑らかさもあるが、苦味が強く感じられた。

表3 ひえ麴糖化物の糖度

品 種	形質	6hr.	24hr.	特 徴
だるまひえ	粳	31°	34°	甘味弱、液少
長十郎もち	糯	37°	37°	甘味、ざらつき
もじゃっぺ	半糯	41°	41°	甘味強、苦み

4 結 言

本試験では形質の異なる3系統のひえ、粳種の「だるまひえ」、糯種の「長十郎もち」、半糯種の「もじゃっぺ」を製麴し、麴を糖化し、その特徴を調べた。

製麴では清酒用麴の製麴品温経過を範とし操作した。「だるまひえ」麴は他の麴よりデンプン分解酵素力価が低かった。「長十郎もち」麴と「もじゃっぺ」麴のデ

ンプン分解酵素の力価差は精白の違いによるものと思われた。タンパク質分解酵素の差は製麴品温経過の差に起因するものと考えられた。糖化物の糖度、甘味の差はデンプン分解酵素の力価差に比例した。

本試験実施にあたり、糯ひえ「長十郎もち」を分譲下さった岩手大学農学部附属寒冷フィールドサイエンス教育研究センターの星野次汪教授に御礼申し上げます。

文 献

- 1) 岡崎直人, 竹内啓修, 菅間誠之助, 日本醸造協会誌, **74**, 683 (1979)
- 2) 岡崎直人, 日本醸造協会誌, **75**, 831 (1980)