

水挽き製法による高水分玄米米粉の特性

高砂 健・鬼島直子・勝見直行

(山形県農業総合研究センター)

Characteristics of brown rice flour paste prepared by grinding with water

Takeshi TAKASAGO, Naoko KIJIMA and Naoyuki KATSUMI

(Yamagata Integrated Agricultural Research Center)

1 はじめに

米粉の利用拡大の推進には、米粉が使いやすい価格になることが望まれており、原料米価格とあわせて、製粉のコスト低減が必要である。そのため、当センターでは高価な機械や設備を使わずに、加工しやすい米粉を製粉する技術として、精米の水挽き製粉方法による米粉製造技術を検討し、水挽き米粉の品質特性について明らかにしてきた。本課題では、技術利用を拡大するため、米加工のニーズの一つである玄米の水挽き製法の適応性と品質特性について検討した。

2 試験方法

(1) 供試品種

平成 25 年に山形県農業総合研究センターで収穫した「はえぬき」を用いた。

(2) 玄米の浸漬による吸水率の経時的変化の測定

測定方法は中嶋ら¹⁾の方法に準じ、米粒 20.0g に蒸留水 40ml を加え、ガラス棒で攪拌した後、速やかに換水した。本操作を 3 回繰り返した後、米粒は水気を切り、濾紙で表面の付着水を除去し、蒸留水 40ml を加え、20°C に設定したインキュベーター内で吸水させた。浸漬開始時および浸漬終了時の米重量を測定し、吸水率を算出した。5 回繰り返して各測定値の平均を算出した。

(3) 玄米浸漬時間と米粉品質の検討

1) 水挽き製法による玄米の粉砕

玄米を 5 回洗米した後、水に浸漬した。浸漬終了後はザルで浸漬水を切り、新たに浸漬後米重量の 2 倍量の水を加え、電動セラミック臼 (サワーボーイ NSG-08F、(株)長沢機械製作所) で水挽きし、スラリーを得た。スラリーは吟醸用搾り袋 (綿 2B 折径 270×H850mm) に受け、2 時間程度の自然落下による水切りとフレッシュジュース (フレッシュフルーツ 250-II、(株)マキ製作

所) による 5 分間の遠心脱水を行い、高水分玄米米粉 (以下、水挽き玄米米粉) とした。

2) 試験区

洗米後の玄米浸漬時間は 2 時間、4 時間、8 時間、10 時間、14 時間、16 時間、24 時間の 7 区に設定し、浸漬時の室温は 20°C とした。

3) 調査項目

水挽き玄米米粉の含水率は常圧加熱乾燥法 (135°C 3 時間) により測定し求めた。米粉の収量は米粉の乾物量を計算し、原料米の乾物量に対する割合により求めた。また、デンプン損傷率は Megazyme 社製の「損傷澱粉測定キット」を用いて測定し、米粉の粒度分布はレーザー回折散乱法粒度分布測定装置 (バックマン・コールター製) により測定した。

(4) 玄米の衛生的処理の検討

玄米に付着している生菌の初期制御を目的に、洗米前に温湯処理を行った。

1) 試験区

原料玄米を洗米前に 60°C の温湯に 10 分間浸漬した後、速やかに水で冷却した後に (3) の 1) と同様の処理を行った区を温湯処理区とし、(3) の 1) と同様の処理を無処理区とした。なお水浸漬時間は 16 時間とした。

2) 調査項目

(3) の 3) と同様に米粉含水率、歩留り、デンプン損傷率を測定するとともに、細菌数は食品衛生検査器 BACcT-M (日本細菌検査(株)) を使用し、無処理区と温湯処理区の各製造工程の細菌数を測定した。

3 試験結果及び考察

(1) 玄米の浸漬による吸水率の経時的変化

室温 20°C 条件下における「はえぬき」玄米の吸水率は、浸漬 4 時間で 23% 程度までに急激に上昇した後、緩やかとなり、10 時間後には 26.8%、16 時間後には 27.6% となった (図 1)。24 時間後も同程度の吸水率であったため、20°C 条件下では、10 時間後にはおおよその吸

水が完了していると考えられた。

(2) 水挽き玄米米粉の品質

水挽き玄米米粉の含水率は 46.7%~54.2%であり、8時間以下の浸漬区で 50%を超える含水率であった。歩留りは浸漬時間により異なり、2時間浸漬区では 71.8%と特に低く、4時間浸漬区から 80%を超え、10時間浸漬区以降は 83%程度の安定した値を示した。

デンプン損傷率は、浸漬時間が長いほど低下した。10時間後は 2.4%であるのに対し、14時間後で 1.9%、16~24時間後は 1.7~1.8%まで低下することが確認された。10時間でおおよその吸水は完了するが、その後も浸漬時間を確保することで玄米中の水分が均一になり、米の磨砕が容易になると考えられた(表1)。

また、16時間浸漬区の米粉の粒度分布を測定したところ、精米の水挽き米粉と同様に粒径 6 μ m 付近のピークが確認され、玄米の胚乳部分は精米と同様に細かくなっていると考えられた。しかし、玄米では 70 μ m 以降の粒度分布の増加が確認され、糠部分が様々な粒径となっていることが予想された(図2)。また、温湯処理した玄米米粉のデンプン損傷率は、無処理の水挽き玄米米粉に比べやや高くなったが、一般の米粉よりデンプン損傷率の低い米粉を製造することが可能であった(表2)。

(3) 玄米の水挽き加工に伴う細菌数の変化

原料玄米には、精米の 10²~10⁵倍程度の細菌数が確認された。洗米前に玄米を 60 $^{\circ}$ C の温湯に 10分間浸漬することにより、洗米後には細菌数を 10⁻³~10⁻⁵程度まで減少させることが可能であったが、水浸漬中から再び増加傾向にあった(表3)。

4 まとめ

玄米を水挽き製法で米粉にする場合、室温20 $^{\circ}$ C条件下では10~24時間程度の水浸漬時間を必要とし、水分48%程度、デンプン損傷率1~2%、胚乳部分の最頻径6 μ m程度、糠部分250~1000 μ m程度の米粉が得られることが明らかとなった。また、玄米は精米の10²~10⁵倍程度の細菌数が存在しており、玄米の60 $^{\circ}$ C 10分間の温湯処理により、細菌数の減少が可能であったが、処理中に細菌数が徐々に増加することから、より効果的な処理の検討が必要であった。

引用文献

1) 中嶋加代子, 岸本律子. 2006. モチ種紫黒米玄米の吸水ならびに利用特性. 日本調理科学会誌 vol. 39, No3 : 227-232

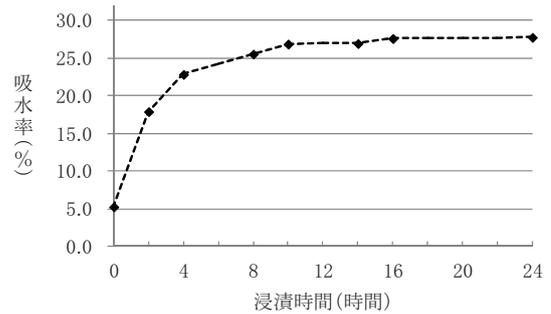


図1 玄米の浸漬時間による給水率の推移

表1 浸漬時間による水挽き玄米米粉品質の違い

試験区 (浸漬時間)	遠心水切後の 米粉含水率(%)	米粉歩留り (%)	デンプン損傷率 (%)
2時間	54.2	71.8	8.2
4時間	52.5	80.2	5.6
8時間	53.1	81.4	3.2
10時間	47.2	83.6	2.4
14時間	47.8	83.2	1.9
16時間	46.7	86.3	1.7
24時間	48.2	84.1	1.6

n=2

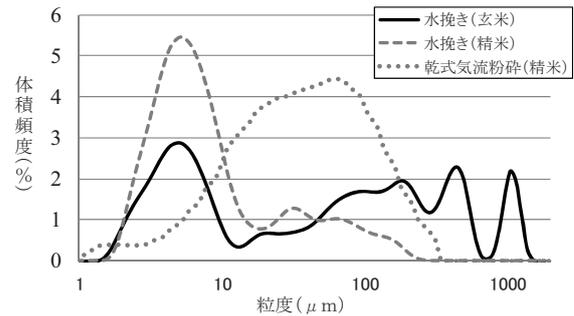


図2 水挽き玄米米粉の粒度分布

表2 温湯処理による水挽き玄米米粉品質への影響

	遠心水切後の 米粉含水率(%)	米粉歩留り (%)	デンプン損傷率 (%)
温湯処理区	49.5	80.3	2.0
無処理区	50.8	78.2	1.7

n=2

表3 水挽き加工工程における細菌数の変化

加工工程	玄米				精米	
	無処理		温湯処理		無処理	
	一般細菌 (個/g)	大腸菌群 (個/g)	一般細菌 (個/g)	大腸菌群 (個/g)	一般細菌 (個/g)	大腸菌群 (個/g)
原料米	1.9×10 ⁶	1.7×10 ⁶	1.9×10 ⁶	1.7×10 ⁶	1.1×10 ⁴	10
洗米後	3.8×10 ⁵	1.9×10 ⁵	2.3×10 ²	<10	1.9×10 ²	<10
浸漬後	2.4×10 ⁵	7.6×10 ⁴	2.9×10 ²	22	1.2×10 ²	<10
磨砕脱後	1.9×10 ⁵	7.6×10 ⁴	7.7×10 ²	2.1×10 ²	7.4×10 ³	<10

1) 玄米は室温20 $^{\circ}$ Cにおいて16時間浸漬、精米は2時間浸漬

2) n=2