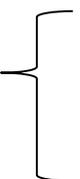


近年、米の消費量が減少してきており、ご飯として食べるだけでなく、米粉として利用する取り組みが本格化されている。わが国における米粉利用は、主に和菓子用途として利用されてきた。これまでの米粉は粒子が粗く、パンや麺類といった小麦粉製品に添加して際、均一に混ざらず、不向きであった。しかしながら、近年では、小麦粉と同程度(= 50 μm)の粒子径まで製粉できる技術が登場し、パン製造への利用例が増加している。また、グルテンアレルギー対応食として、米粉 100 %のパンなど小麦粉の代替品と注目されている。しかし、米粉のみだとグルテンが含まれず、米粉生地が発酵で生じるガスを保持できず膨化しない。最近では、生地ของガス保持能を高める目的で、増粘多糖類を添加して製造する方法も開発されている。そこで今回は、竹米をミルサーで粉碎し、米粉としたものを小麦粉に添加し、それら配合割合を調整し、製パンを試みた。

【材料】

粉	300 g		S 強力粉：米粉 = 10 : 0
			T1 強力粉：米粉 = 9 : 1
			T2 強力粉：米粉 = 3 : 1
			T3 強力粉：米粉 = 1 : 1
水	230 mL		材料 A
砂糖	20 g		
スキムミルク	15 g		
塩	5 g		
無塩バター	25 g		
ドライイースト	4.5 g		

【製造方法】

1. 米粉の調製

米粉の調製は、竹米をミルサーにて 30 秒間粉碎し、その後パウダー容器に移し、更に 30 秒間粉碎したものを米粉とした。

2. パンの調製

粉は、強力粉 100 %のパン(以下、①)、強力粉：米粉の配合割合を 9 : 1(以下、②)、3 : 1(以下、③)および 1 : 1(以下、④)にしたそれぞれ 4 条件のパンをホームベーカリーBB-ST10 型 (象印マホービン株式会社) を使用してそれぞれ調製し

た。粉の配合は、表 1 に示した。上記①~④の材料をそれぞれパンケースに入れ、その上に材料 A を添加し、米粉パンモードにて焼成した。焼成後、常温にて 3 時間冷却し、製品とした。測定は、①のパンに対して、米粉を用いた②~④のパンがどの程度膨化したか、重量の違いがあるかそれぞれ比較した。

表 1. 製パンに用いる粉の配合割合

	粉	強力粉 (g)	米粉(g)
S	10 : 0	300	0
T1	9 : 1	270	30
T2	3 : 1	225	75
T3	1 : 1	150	150

【結果および考察】

竹米を有効活用する目的で、竹米を粉碎し、得られた米粉を使用して製パンを試みた。焼成後のパンの膨化、重量ならびに外観、断面図は表 2、図 1~2 に示した。パン S の膨化率を 100.0 % とした際、パン T1 が 73.3 %、パン T2 が 53.3 % およびパン T3 が 33.3 % であった。米粉の割合が多くなるほど、高さは低く特に、中心部高さが低くなる傾向が確認された(表 2)。断面では、パン S に対して米粉の割合が増加するにつれ、キメが粗く大きな気泡膜も見られた(図 2)。中心部が膨らんでおらず、下層も密に詰まっている。

表 2. パンの膨化および焼成後重量

	パン	高さ(中心部高さ) cm		膨化率 %	重量 g
S	10 : 0	16.0	(15.0)	100.0	525
T1	9 : 1	12.0	(11.0)	73.3	540
T2	3 : 1	13.0	(8.0)	53.3	530
T3	1 : 1	11.5	(5.0)	33.3	526

特に、パン T3 は、外観からはパン T1、T2 と大きな差は見られないが、断面図を見ると上層が著しく潰れ、下層もほとんど膨らまず密に詰まっていることから、小麦粉 1 : 米粉 1 での配合割合では、製パンには不向きであることが示唆された。これらの結果から、米粉添加により小麦粉の割合が低くなるとともに、グルテン含量が減ったことが、イーストの発酵により生じるガス、および焼成時に生じる水蒸気をパン生地が保持できなかったことが考えられる。またその一因として、小麦粉と米粉が均一に攪拌できておらず、分散が不均一になった可能性も考えられる。膨化同様、米粉添加により重量が増加する結果となった

が、米粉の割合が高くなると、むしろ重量が低下することが確認された。焼き色は、米粉の割合が多くなると若干白く、ムラが生じる傾向も観察された。これは、前述と同様、小麦粉と米粉が均一に攪拌できていなかった可能性を支持した。しかし、食べた際には、どの条件の米粉パンでも米の味、香りを感じることができ、米粉の割合が高くなるほど顕著であった。パン T1 およびパン T2 ではしっとりしていたが、パン T3 はべっとりとしており、食味の点からも製パンには不向きであることが考えられた。総合的に、パン T1 が良い結果であったが、米粉の添加割合が低いことから、更なる改良が必要であるといえる。竹米を米粉に加工し、パンを調製することはできたが、以前改良の余地がある。特に、膨化の条件や米粉の粒径の違いの検討が必須と考えられる。今後、更なる展望として米粉のみのグルテンフリーパンにするのであれば、副材料として増粘多糖類の使用も検討する必要がある。



パン S



パン T1



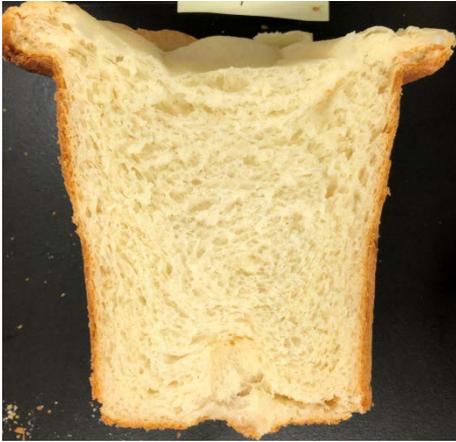
パン T2



パン T3

図 1. 各種パンの外観

パン S=10 : 1、パン T1=9 : 1、パン T2=3 : 1 およびパン T3=1 : 1



パン S



パン T1



パン T2



パン T3

図 2. 各種パンの断面図

パン S=10 : 1、パン T1=9 : 1、パン T2=3 : 1 およびパン T3=1 : 1