

## 「新規有用微生物による発酵食品の研究開発」(H30)

公益財団法人 とかち財団 ものづくり支援部

食品加工技術センターグループ

研究員 高谷 政宏

### 1 研究の背景と目的

発酵技術は食品の風味の改良、保存性の向上、健康機能性成分の含有といった食品に付加価値を付与する加工技術であり、十勝のパン業界においては十勝地域由来微生物による地域オリジナル性の高いパンの開発をしたいという強いニーズがあった。そこで本研究では共同研究機関である帯広畜産大学が 2016 年に池田町の山幸ブドウから分離した酵母 *Hanseniaspora vineae* TW15 の製パンへの有用性について検討した。

### 2 試験研究の方法

山幸ブドウから分離した *H. vineae* TW15 と対照菌株として市販汎用パン酵母製品から分離した酵母 *S. cerevisiae* HP467 を使用した食パンを試作してその品質を評価した。  
*H. vineae* TW15 と対照菌株 *S. cerevisiae* HP467 を 50ml 三角フラスコ中の種培地 (1.0% 酵母エキス、2.0% ポリペプトン、2.0% グルコース) 10ml で 30℃、24 時間巡回振盪培養 (150rpm) し、この種培養液 0.6ml を 300ml バッフル付き三角フラスコ中の本培地 (1.0% Bacto 酵母エキス、2.0% Bacto ペプトン、0.2%  $\text{KH}_2\text{PO}_4$ 、0.1%  $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 、0.05% アデカノール LG-294、2.0% グルコース) 60ml に接種して 24 時間、30℃で巡回振盪培養 (150rpm) した。培養後の菌体は遠心分離で回収し、2 回洗浄してから乾燥させた吸収板の上に数分間置いて培養湿菌体を得た。小麦粉 250g、バター10g、糖 (フルクトース：グルコース=55：45) 17g、スキムミルク 6.0g、食塩 5.0g、酵母培養菌体 7.0g (固形分 33%)、蒸留水 170ml をホームベーカリーSD-BMT1000 (パナソニック) に投入し、食パンモード (所要時間：4 時間) で焼成までの工程を自動で行った。焼成したパンは重量と容積を測定して比容積を算出した。パンクラムについて水溶性成分 (糖、有機酸、遊離アミノ酸) と揮発性成分を分析した。糖と有機酸は小田らの方法<sup>1)</sup>、遊離アミノ酸はフェニルイソチオシアネートを用いたブレカラム誘導体化による PTC 法<sup>2)</sup>、揮発性成分は Aslankoohi らの方法<sup>3)</sup> を基に分析した。

### 3 結果と考察

*H. vineae* TW15 と *S. cerevisiae* HP467 を用いた製パン試験を行った。TW15 の比容積は  $4.62 \pm 0.03$  ml/g であり、HP467 は  $4.35 \pm 0.02$  ml/g と有意に高く、膨らみの良いパンに仕上がった (図 1)。3 名による簡易の官能評価により味、香りが良好であるという結果が得られたため、各種成分分析を実施した。糖、有機酸、遊離アミノ酸は有意差が得られた成分も存在したが、これらの含有量の差はそれほど大きなものではなかった (表 1)。一方で、揮発性成分では、特にアセトイン、酢酸 2-フェニルエチルといった成分に大きな差異があり

(表 2)、これが良好な風味に大きく寄与していると推察された。

本研究によって *H. vineae* TW15 が市販汎用パン酵母とは異なる風味を備えた、地域オリジナル性の高いパンの製造に非常に有用であると分かった。今後は *H. vineae* TW15 の特長をさらに生かした製パン技術を開発するとともに、十勝地域のベーカリーへ普及していく予定である。



図 1. パンの外観 (左 : *H. vineae* TW15、右 : *S. cerevisiae* HP467)

表 1. パンクラム中の水溶性成分

化合物	含有量 (mg/固形100 g)		P-値
	TW15	HP467	
総遊離アミノ酸	214 ± 6	208 ± 1	0.015
有機酸			
酢酸	167 ± 6	83 ± 6	<0.00001
コハク酸	17 ± 2	63 ± 7	<0.00001
糖			
フルクトース	662 ± 196	800 ± 126	0.096
グルコース	41 ± 80	0 ± 0	0.15
ラクトース	1,370 ± 84	1,327 ± 68	0.246
マルトース	3,423 ± 163	3,235 ± 155	0.023
スクロース	237 ± 42	0 ± 0	<0.00001

表 2. パンクラム中の揮発性成分 (一部)

化合物	相対面積(%)		P-値
	TW15	HP467	
アセトイン	9.985 ± 0.928	0.434 ± 0.132	<0.00001
ジアセチル	0.124 ± 0.038	0.000 ± 0.000	<0.00001
フルフラール	0.022 ± 0.006	0.018 ± 0.009	0.289
イソamilアルコール	5.615 ± 0.328	7.681 ± 1.114	0.001
酪酸イソamil	0.057 ± 0.008	0.057 ± 0.009	0.861
イソ酪酸	0.147 ± 0.055	0.242 ± 0.047	0.002
2-ペンチルフラン	0.097 ± 0.014	0.058 ± 0.010	0.00001
酢酸2-フェニルエチル	0.928 ± 0.055	0.165 ± 0.155	<0.00001
2-フェニルエチルアルコール	5.440 ± 0.459	8.087 ± 0.827	<0.00001
吉草酸	0.053 ± 0.016	0.055 ± 0.013	0.809

#### 4 参考文献

- 1) Oda, Y., Yajima, Y., Kinoshita, M., and Ohnishi, M. (2003). Differences of *Rhizopus oryzae* strains in organic acid synthesis and fatty acid composition. Food Microbiol. 20, 371-375
- 2) Zhu, Y., Luo, Y., Wang, P., Zhao, M., Li, L., Hu, X., and Chen, F. (2016). Simultaneous determination of free amino acids in Pu-erh tea and their changes during fermentation. Food Chem. 194, 643-649.
- 3) Aslankoochi, E., Herrera-Malaver, B., Rezaei, M. N., Steensels, J., Courtin, C. M., and Verstrepen, K. J. (2016). Non-conventional yeast strains increase the aroma complexity of bread. PLoS One 11, e0165126.