

多極出芽酵母と両極出芽酵母の生理的差異等に関する研究

宇田川 翼

大阪府立園芸高等学校バイオサイエンス科微生物部

はじめに

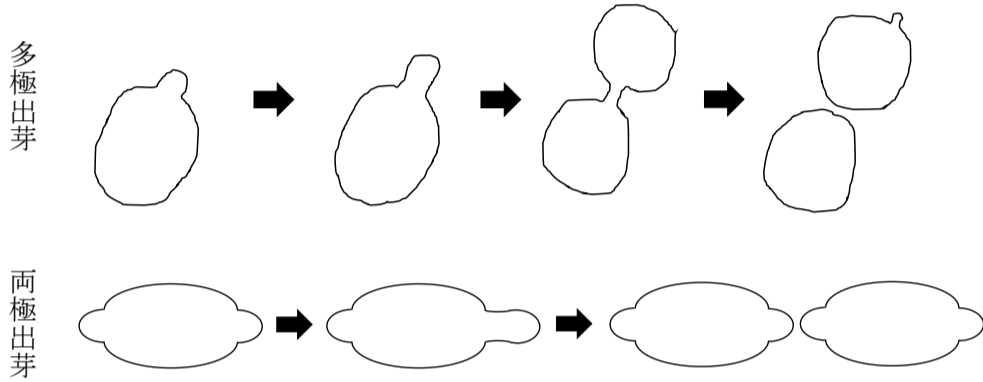
科目「微生物利用」において校内の植物を分離源として天然酵母を分離する実験を行った。酵母細胞には、さまざまな形状があることを知り興味を持った。

酵母は、「単細胞形が通常そして主要な形態であり、通常栄養増殖を出芽で行う菌類」と定義されている。細胞形は多様であり、円、楕円ないし卵形、ソーセージ形、菌糸形、レモン形、三角形などがある。栄養増殖は、出芽と分裂に大別できる。出芽には多極出芽、両極出芽の二形式があるが、*Saccharomyces* 属酵母をはじめとして多極出芽を行うものが多い。

私は、多くの出芽酵母が多極出芽であるのに対し一部の出芽酵母が両極出芽なのはなぜかと疑問に思った。例えば、同じキツネでも暑い地域に生息する「フェネック」と寒い地域に生息する「ホッキョクキツネ」では、耳の大きさが異なる。これは「アレンの法則」という法則で説明ができる。

酵母の出芽様式に関しても何か法則性や生理的な違い（理由）などがあるのか、と思い研究を行った。

*を参考に作成



使用した酵母

実験を進めるにあたって、使用した酵母の出芽様式や分離源（特記がないものは花）などを以下の表に示す（両極出芽酵母は灰色に網掛けしている）。

●校内から分離

記号	分離源の名称	出芽様式	形状	長径 (およそ)
p	オオイヌノフグリ	多極	円形	3.39μm
r	ウメ	多極	楕円形	4.73μm
3f'	ホトケノザ	多極	楕円形	2.36μm
4a	セイヨウタンポポ	両極より	楕円形	4.35μm
イ	ツルニチニチソウ	両極より	楕円形	3.68μm
カ	アベリア	両極より	楕円形	3.55μm
5e	キンカン (果実)	両極	楕円形	5.64μm
チ'1	ナツメヤシ (果実)	両極	楕円・レモン形	2.98 μm
チ'2	ナツメヤシ (果実)	両極より	楕円形	3.52 μm

●市販のものから分離

記号	分離源の名称	出芽様式	形状	長径 (およそ)
パン	カメラリアパン酵母	多極	楕円形	4.83 μm
白ワ	白ワイン酵母	多極	楕円形	5.11 μm
検	検定用酵母	多極	楕円形	4.97 μm

※両極よりの酵母は「両極出芽酵母」に入れます。

実験方法

【アルコール発酵力試験】

多極出芽酵母と両極出芽酵母とでアルコール発酵力の有無や差異がみられるのかを調べた。

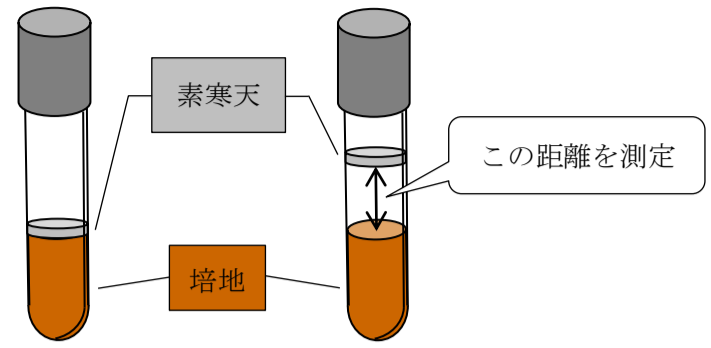
方法は、酵母コロニーを1白金線分とり、10%グルコース含有 YM 寒天高層培地 (pH6 程度) に1cm 程度穿刺接種した。培地上部に素寒天1mLを加え、アルミキャップで栓をし、30℃で培養した。発酵力があると、素寒天が上昇するので培地表層と素寒天の距離を求めた※1。

【耐塩性試験】

多極出芽酵母と両極出芽酵母とで耐塩性に違いがあるのかを調べた。

方法は、酵母コロニーを1白金耳分とり、YM 寒天平板培地 (pH6 程度) に塗抹し※2、30℃で3~4日培養した。なお、使用した培地の NaCl 濃度は培地 100mL に対し 0, 2.5, 5.0, 7.5, 10%の5区分用意した。

※1



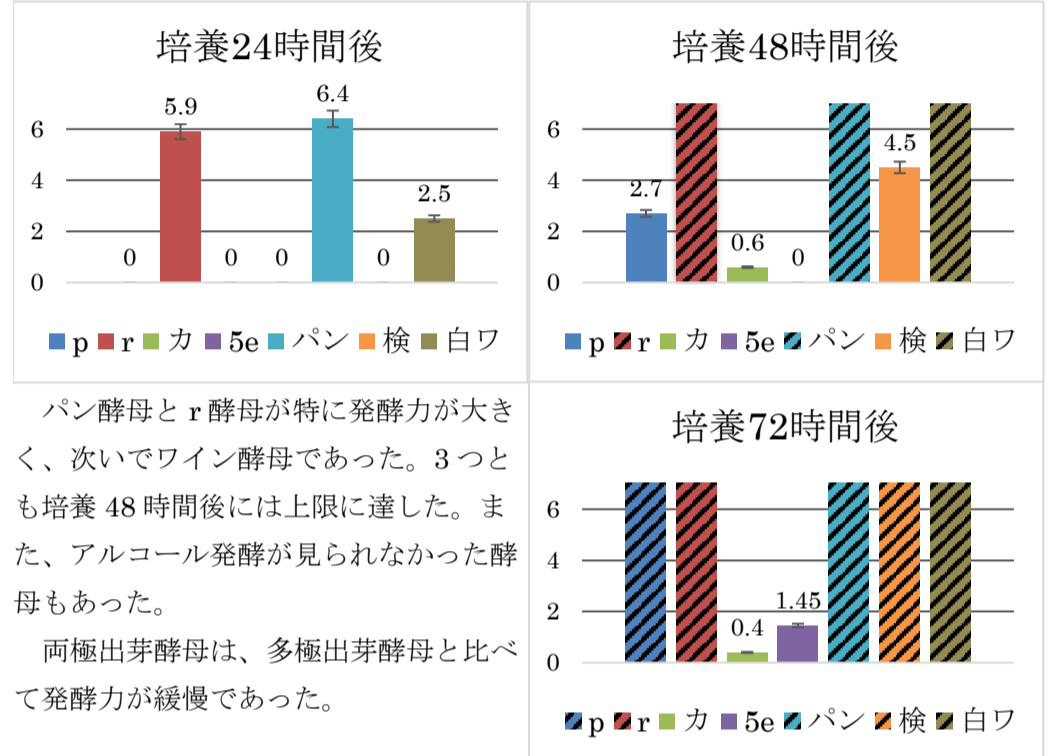
※2

上図のように塗抹

実験結果及び考察

【アルコール発酵力試験】

72時間の培養で、アルコール発酵力があった酵母を以下の棒グラフにまとめる。縦軸は距離を表し単位は cm で表示する。斜線は上限に達したことを表す。



パン酵母と r 酵母が特に発酵力が大きく、次いでワイン酵母であった。3つとも培養 48 時間後には上限に達した。また、アルコール発酵が見られなかった酵母もあった。

両極出芽酵母は、多極出芽酵母と比べて発酵力が緩慢であった。

【耐塩性試験】

NaCl 濃度 0%の結果 (コロニーの形成状況) を基準とし、それと同等もしくはそれ以上であれば+, それ未満であるが生育していれば±, 生育がみられない場合は-とする。

	p	r	3f'	4a	イ	カ	5e	チ'1	チ'2	パン	白ワ	検
0	いずれも生育											
2.5	+	±	+	+	+	+	+	+	+	±	±	±
5.0	+	±	±	+	+	+	+	+	+	±	±	±
7.5	±	±	±	+	±	+	±	+	+	±	±	-
10	±	-	±	±	±	±	±	±	±	-	-	-

NaCl が 10%の区分で生育が確認できたのは、多極出芽酵母の中では、p 酵母と 3f'酵母、両極出芽酵母では、すべて生育が確認できた。また、いずれの酵母も NaCl の濃度が上がるにつれて生育は緩慢になっていった。

両極出芽酵母は多極出芽酵母よりも浸透圧に強いことが考えられる。次は、耐糖性試験を行って浸透圧に対しての耐久性を調べていきたい。

今後の展望

今後は、多極出芽酵母と両極出芽酵母の両者の数を増やして実験していきたいと思う。そして、耐糖性試験, 耐 pH 性試験, 耐アルコール性試験などを行い、引き続き多極出芽酵母と両極出芽酵母とで何か法則性や生理的な違い (理由) があるのかを研究していきたいと思う。

参考文献

- ・ 林部正也 酵母の形態形成と細胞壁
- ・ 林部正也 酵母の出芽 形態的・生化学的考察
- ・ 後藤昭二 酵母の分類と同定 (1)
- ・ 戸井田仁一ら (2007) 自然界から分離した酵母 *Zygosaccharomyces rouxii* の特性
- ・ 玉城 武ら 泡盛1号酵母の保存性について
- * 後藤昭二 飯塚廣 (1969) 酵母の分類同定法 p5 下図