



Title	Analysis of adaptation to high ethanol concentration in <i>Saccharomyces cerevisiae</i>
Author(s)	Dinh, Nho Thai
Citation	大阪大学, 2009, 博士論文
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/27624
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

氏 名	DINH NHOTHAI テイン・ノー・タイ
博士の専攻分野の名称	博士(工学)
学 位 記 番 号	第 23275 号
学 位 授 与 年 月 日	平成21年6月9日
学 位 授 与 の 要 件	学位規則第4条第1項該当
	工学研究科生命先端工学専攻
学 位 論 文 名	Analysis of adaptation to high ethanol concentration in <i>Saccharomyces cerevisiae</i> (出芽酵母 <i>Saccharomyces cerevisiae</i> の高エタノール濃度に対する適応現象の解析)
論 文 審 査 委 員	(主査) 教授 清水 浩 (副査) 教授 原島 俊 教授 福崎英一郎 教授 大竹 久夫 教授 福井 希一 教授 仁平 卓也 教授 藤山 和仁

論文審査の結果の要旨

本論文は出芽酵母 *Saccharomyces cerevisiae* の高エタノール濃度に対する適応現象の解析に関するものである。*S. cerevisiae* は古くから醸造、食品などの産業分野において利用されてきた。近年においてはバイオエタノール、乳酸など燃料、バイオプラスチックモノマーの生産などにも広く利用されている有用微生物である。本研究においては、*S. cerevisiae* を用いたバイオプロセスにおいて *S. cerevisiae* の細胞が受けるストレスの中でも最も重大なストレスである高エタノール濃度ストレスに対する適応現象を解析している。エタノール高濃度環境において長期間にわたり繰り返し植え継ぎ培養を行うことによる適応現象を解析している。高エタノール濃度環境下における繰り返し植え継ぎ培養により適応株を取得し、DNAマイクロアレイおよび2次元電気泳動により、遺伝子発現およびタンパク質発現の網羅的情報を取得・解析することによって、適応株の特徴を抽出している。本論文は、序章と結論を含め5章からなっている。

1章においては緒言として *S. cerevisiae* の高エタノール濃度環境下における適応現象の研究背景と意義、および既存の研究成果について述べ、本研究の目的および構成について詳述した。

2章においては、エタノール高濃度環境下において長期間にわたり繰り返し植え継ぎ培養を行うことによって、コントロール株に比較して高エタノールストレス環境下で高い比増殖速度を示す適応株が取得できることを示した。コントロール株との生理学的な差異を観察するため、細胞膜中の脂質成分および細胞サイズについて比較を行った。

3章においては、高エタノール濃度適応株の特徴を明らかにするために、DNAマイクロアレイを用いて遺伝子発現レベルにおいて網羅的解析を行った。コントロール株との比較により、高エタノール濃度適応株においては、リボソームタンパク質に関与する遺伝子、ミトコンドリア内 ATP 合成遺伝子の発現が顕著に上昇していることが明らかとなつた。

4章においては、タンパク質発現のレベルにおいて、高エタノール濃度適応株の特徴を明らかにすることを目的として解析を行った。DNAマイクロアレイによる遺伝子発現情報と、2次元電気泳動によるタンパク質発現情報を相関解析した。また、タンパク質発現のレベルにおいて高い発現を示す数種のタンパク質について議論した。

5章においては結言として本研究で得られた知見をまとめ、今後の展望について述べた。

以上のように、本論文は工業的に有用な出芽酵母 *S. cerevisiae* がバイオプロセスで受ける高エタノール濃度ストレス環境下において適応する現象を遺伝子発現などの網羅的な情報から解析したものであり、工業的に有用な細胞の育種に対して貢献するものである。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。

論文内容の要旨

本論文は出芽酵母 *Saccharomyces cerevisiae* の高エタノール濃度に対する適応現象の解析に関するものである。*S. cerevisiae* は古くから醸造、食品などの産業分野において利用されてきた。近年においてはバイオエタノール、乳酸など燃料、バイオプラスチックモノマーの生産などにも広く利用されている有用微生物である。本研究においては、*S. cerevisiae* を用いたバイオプロセスにおいて *S. cerevisiae* の細胞が受けるストレスの中でも最も重大なストレスである高エタノール濃度ストレスに対する適応現象を解析した。高エタノール濃度環境において長期間にわたり繰り返し植え継ぎ培養を行うことによる適応現象を解析した。高エタノール濃度環境下における繰り返し植え継ぎ培養により適応株を取得し、DNAマイクロアレイおよび2次元電気泳動により遺伝子発現およびタンパク質発現の網羅的情報を用いて、適応株の特徴を抽出した。本論文は、序章と結論を含め5章からなっている。

1章においては緒言として *S. cerevisiae* の高エタノール濃度環境下における適応現象の研究背景と意義、および既存の研究成果について述べ、本研究の目的および構成について詳述した。

2章においては、エタノール高濃度環境下において長期間にわたり繰り返し植え継ぎ培養を行うことによって、コントロール株に比較して高エタノールストレス環境下で高い比増殖速度を示す適応株が取得できることを示した。コントロール株との生理学的な差異を観察するため、細胞膜中の脂質成分および細胞サイズについて比較を行った。

3章においては、高エタノール濃度適応株の特徴を明らかにするために、DNAマイクロアレイを用いて遺伝子発現レベルにおいて解析を行った。コントロール株との比較により、高エタノール濃度適応株においては、リボソームタンパク質の遺伝子、ミトコンドリア内 ATP 合成遺伝子の発現が顕著に高発現していることが明らかとなつた。

4章においては、タンパク質発現のレベルにおいて、高エタノール濃度適応株の特徴を明らかにすることを目的として解析を行った。DNAマイクロアレイによる遺伝子発現情報と、2次元電気泳動によるタンパク質発現情報を相関解析した。また、タンパク質発現のレベルにおいて高い発現を示す数種のタンパク質について議論した。

5章においては結言として本研究で得られた知見をまとめ、今後の展望について述べた。