

様式 F - 7 - 2

科学研究費助成事業（学術研究助成基金助成金）実績報告書（研究実績報告書）

1. 機関番号

1	4	6	0	3
---	---	---	---	---

 2. 研究機関名 奈良先端科学技術大学院大学
3. 研究種目名 若手研究(B) 4. 補助事業期間 平成25年度～平成27年度
5. 課題番号

2	5	8	5	0	0	6	5
---	---	---	---	---	---	---	---
6. 研究課題名 清酒酵母の高アルコール発酵性メカニズムの解析とその応用

7. 研究代表者

研究者番号	研究代表者名	所属部局名	職名
3 0 5 2 7 1 4 8	ワタナベ ダイスケ	バイオサイエンス研究科	助教
	渡辺 大輔		

8. 研究分担者

研究者番号	研究分担者名	所属研究機関名・部局名	職名

9. 研究実績の概要

清酒酵母において見出されたRIM15遺伝子の機能欠損による高発酵メカニズムが清酒酵母以外の実用酵母菌株にも適用可能であるかどうかについて、平成25年度にすでにバイオエタノール酵母PE-2株を用いたサトウキビ糖蜜の発酵試験により実証していたが、本年度はさらに、ビール醸造に用いられる下面発酵酵母W34/70株を用いて解析を行った。その結果、高濃度麦汁を用いたビール醸造試験において、RIM15遺伝子の破壊がアルコール発酵の促進につながる事が明らかになった。一方、ワイン酵母では、RIM15遺伝子上の一塩基置換（C667T変異）により遺伝子産物のカルボキシル末端の大部分を欠失しているOC-2株以外では、RIM15遺伝子の破壊が発酵速度の上昇に繋がった。以上の結果から、清酒酵母以外の多くの実用酵母菌株において、RIM15遺伝子の機能欠損による発酵速度の上昇が可能であり、本法が汎用的な発酵改善育種技術の開発に資することが示された。なお、平成26年度に、RIM15の機能欠損はUDP-グルコース合成の低下を介してアルコール発酵を促進することを見出したが、中でも、UDP-グルコースを基質として合成される細胞壁構成因子1,3-β-D-グルカン合成が最もクリティカルな役割を果たしていたことから、1,3-β-D-グルカン合成阻害剤の活用により、遺伝子組換えに依らないRIM15機能欠損酵母のスクリーニングが可能になることが示唆された。

清酒酵母の検出については、清酒酵母に固有に存在するRIM15機能欠失変異（5055insA変異）を含むDNA領域をプライマーとして用いることで、HRM（高解像度融解曲線分析）法による簡易識別法を確立することができた。

10. キーワード

- (1) 清酒酵母 (2) アルコール発酵 (3) Rim15p (4) UDP-グルコース
 (5) グルコース脱抑制 (6) バイオエタノール酵母 (7) ビール酵母 (8) ワイン酵母

(注) ・印刷に当たっては、A4判（縦長）・両面印刷すること。

(1 / 4)

11. 研究発表

(雑誌論文) 計(2)件/うち査読付論文 計(1)件 (最終年度分)

/うち国際共著論文 計(0)件 (最終年度分) /うちオープンアクセス 計(0)件 (最終年度分)

著者名		論文標題				
D. Watanabe, Y. Zhou, A. Hirata, Y. Sugimoto, K. Takagi, T. Akao, Y. Ohya, H. Takagi, H. Shimo		Inhibitory role of Greatwall-like protein kinase Rim15p in alcoholic fermentation via upregulating the UDP-glucose synthesis pathway in <i>Saccharomyces cerevisiae</i>				
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁	国際共著	
Appl. Environ. Microbiol.	有	82	2016	340-351	-	
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)						
10.1128/AEM.02977-15						
オープンアクセス						
オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難						

著者名		論文標題				
渡辺大輔, 高木博史		酵母のエタノール耐性:内と外から細胞を護る				
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁	国際共著	
生物工学会誌	無	93	2015	460-463	-	
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)						
なし						
オープンアクセス						
オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難						

(学会発表) 計(2)件/うち招待講演 計(0)件 (最終年度分) /うち国際学会 計(0)件 (最終年度分)

発表者名		発表標題	
渡辺大輔, 周延, 陳佳文, 水野恵, 荒木義雄, 杉本幸子, 万クン, 中沢伸重, 赤尾健, 下飯仁, 水田啓子, 前田達哉, 高木博史		清酒酵母におけるTORC1シグナリングとアルコール発酵の関連に関する研究	
学会等名	発表年月日	発表場所	
酵母遺伝学フォーラム第48回研究報告会	2015年08月31日 ~ 2015年09月02日	広島大学(広島県東広島市)	

(課題番号: 25850065)

(注)・印刷に当たっては、A4判(縦長)・両面印刷すること。

(2/4)

発表者名	発表標題	
渡辺大輔, 周延, 陳佳文, 水野恵, 荒木義雄, 杉本幸子, 万クン, 中沢伸重, 赤尾健, 下飯仁, 水田啓子, 前田達哉, 高木博史	清酒酵母におけるTORC1シグナリングとアルコール発酵の関連に関する研究	
学会等名	発表年月日	発表場所
第38回日本分子生物学会年会 第88回日本生化学会 合同大会	2015年12月01日 ~ 2015年12月04日	神戸ポートアイランド(兵庫県神戸市)

(図書) 計(1)件 (最終年度分)

著者名	出版社		
渡辺大輔(北本勝ひこ, 尾花望, 後藤慶一, 斎藤勝晴, 春田伸, 丸山潤一 編)	朝倉書店		
書名【発行確定】	発行年	総ページ数	
「食と微生物の事典」	2 0 1 7	不明	

12. 研究成果による産業財産権の出願・取得状況

(出願) 計(1)件 (最終年度分)

産業財産権の名称	発明者	権利者	産業財産権の種類、番号	出願年月日	国内・外国の別
酵母の液胞トランスポーターシャペロン複合体の機能欠損による発酵促進方法	渡辺大輔, 高木健一, 高木博史	同左	特許、特願2016-25324	2016年02月12日	国内

(取得) 計(0)件 (最終年度分)

産業財産権の名称	発明者	権利者	産業財産権の種類、番号	取得年月日	国内・外国の別
				出願年月日	

13. 科研費を使用して開催した国際研究集会

(国際研究集会) 計(0)件 (最終年度分)

国際研究集会名	開催年月日	開催場所

14.本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

(1)国際共同研究: -

15.備考

--