



Title	GENETIC STUDIES ON THE MATING-TYPE INTERCONVERSION IN SACCHAROMYCES YEASTS
Author(s)	原島, 俊
Citation	大阪大学, 1977, 博士論文
Version Type	VoR
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/706">https://hdl.handle.net/11094/706</a>
rights	
Note	

*The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA*

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

The University of Osaka

氏名・(本籍)	原 島 俊
学位の種類	工 学 博 士
学位記番号	第 3937 号
学位授与の日付	昭和 52 年 3 月 25 日
学位授与の要件	工学研究科 酸酵工学専攻 学位規則第 5 条第 1 項該当
学位論文題目	<b>Saccharomyces</b> 酵母の接合型変換に関する遺伝学的研究
論文審査委員	(主査) 教授 大嶋 泰治 (副査) 教授 合葉 修一 教授 田口 久治 教授 芝崎 勲 教授 岡田 弘輔 教授 市川 邦介 教授 原田 篤也

### 論 文 内 容 の 要 旨

本論文は酸酵工業で広く用いられている *Saccharomyces* 酵母の高次倍数体育成に関する基礎的知見を得る目的で接合型変換遺伝子に着目し、その遺伝子系解明の研究をまとめたものであり、序文及び 4 章からなる本文で構成され、更に主論文の理解に資する為の 3 部よりなる資料を伴っている。

序文では、純粹並びに応用微生物学上の本研究の位置づけ及び動機について述べ、本研究の目的と意義を明確にした。

第一章においては、*Saccharomyces* 酵母で知られている  $a$  と  $\alpha$  の接合型分化と、それら接合型の互換性を支配する接合型変換遺伝子に関する従来の知見をまとめた後、変換には 3 種の接合型交換遺伝子、*HO*, *HMα*, *HMa* が関与すること、またその遺伝子型と表現型には次のような対応があることを交雑実験の結果から示した。すなわち、*HO*, *HMα* *hma*, *HO hma HMa* 遺伝子型株はそれぞれ  $\alpha$  より  $a$ 、また  $a$  より  $\alpha$ への一方の変換、また *HO hma hma* 株は *HO HMα HMa* 株と同じく  $\alpha$  より  $a$ 、及び  $a$  より  $\alpha$  の両方向への変換が可能であり、これに対する接合型遺伝子座の遺伝子型により細胞はホモタリズムまたはヘテロタリズムの表現型となることを示した。

第二章においては、これら 3 種の遺伝子の染色体上の位置について述べている。すなわち接合型交換に働く遺伝子型と表現型の対応の複雑さと *HMα* と *HMa* が接合型遺伝子と連鎖していることから、その位置決定は従来の方法では不可能であり、新たに 3 遺伝子に関する表現型分離比から各遺伝子間距離を計算する方法を開発した。この方法により *HMα* が第三番染色体上右腕に、*HMa* が左腕に、それぞれ動原体より約 90 単位の位置にあることを示した。*HO* については既知の 17 本の染色体上に分散した 25 個の標準遺伝子との連鎖を調べたが位置決定に至らなかった。なお本章の理解に資する為、新

方法の一般化を扱った資料を資料第一部として付記している。

第三章においては、二倍体細胞において体細胞組み換えで接合型遺伝子を同型にすることにより、接合型変換遺伝子は単相体におけると同じく作用し、ここでは四倍体が形成されることを示した。更にこの現象を利用して  $HM\alpha/hm\alpha$  と  $HMa/hma$  が共に優性であることを示唆している。

第四章は総括であり、結論と共に周辺領域の研究との関連性、及び本研究の将来性について論じている。

### 論文の審査結果の要旨

醸造およびパン生地醸酵に用いられる *Saccharomyces* 酵母は高次倍数体である。しかるに現在まで一般的に応用出来る高次倍数体育成の技術は知られていない。本論文はこの問題に対し、接合型変換遺伝子の働きに着目し、その遺伝学的解明を行い、育種への応用を試みたものである。

まず、酵母の接合型、 $a$  と  $\alpha$  の変換に働く遺伝子について従来の諸説をまとめたうえ、最近になって発見された特異なライフサイクルを示す株間の交雑により、接合型交換に 3 種の対立遺伝子、 $HO/ho$ 、 $HM\alpha/hm\alpha$  および  $HMa/hma$  が関与することを四分子解析の詳細な理論的計算値と実験値の対比から結論した。ついでこれら 3 種の遺伝子の染色体上における位置の決定を行っているが、その遺伝子系の複雑さのため四分子解析資料の処理において従来の方法では不可能であり、そこで新たに 3 遺伝子関与の表現型分離資料を処理する数学的方法を考案し、 $HM\alpha$  と  $HMa$  遺伝子座を第三番染色体上に決定している。更にこの接合型変換遺伝子の働きに加えて体細胞組換えにより二倍体細胞の接合型を  $a/a$  より  $a/a$  または  $\alpha/\alpha$  に組換えることにより、容易に四倍体細胞を生ずることを確認した。その生起頻度は体細胞組換えの頻度に依存し、適当な組換え誘起剤の応用により特別な選択系を用いることなく、四倍体の分離が可能であることを示した。

これらの成果は実用酵母の育種のみならず、酵母遺伝学の進歩に対し極めて有意義な内容を含んでいる。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。