

# 微生物が備える可逆的ゲノム改編による環境適応メカニズムの解明

田中 誠司 (高知工科大学 環境理工学群)

## 要旨

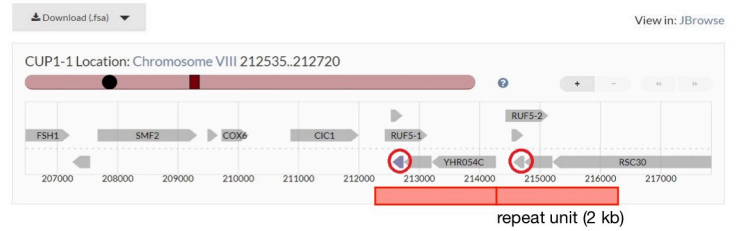
多くの微生物は単細胞で、個々の細胞が直接外的環境にさらされているため、環境変化に即座に対応・適応するためのプログラムを備える。その実体は、ほとんどの場合、遺伝子発現の変化であるが、それに加えて、ゲノム情報をも改編する例も知られている。このようなゲノム改編による環境適応戦略は、ゲノム不安定化のリスクを伴う可能性があるが、実際には部分的な改編のみでゲノム全体を不安定化させることは無く、その分子機構に興味を持たれる。そこで、出芽酵母の銅イオン耐性付与遺伝子CUP1をモデル領域として、ゲノム改編を伴う環境適応戦略を支える分子メカニズムの解明を目指した。CUP1遺伝子をそれぞれ0, 1, 2コピー持つモデル細胞を作製し、銅イオン添加後のゲノム改変を調べたところ、ゲノム改変には2コピー以上の遺伝子が必要で、この領域特異的に起きる相同組み換えを用いること、転写で生じるR-ループと複製フォークの衝突がそのきっかけとなっていることが示唆された。このような、転写誘導に依存した遺伝子コピー数の増加は、その遺伝子産物の必要量に応じて、段階的な発現レベルの上昇を可能とするメカニズムであると考えられる。

## 1. 出芽酵母 *S.cerevisiae* CUP1遺伝子領域の構造

<https://www.yeastgenome.org/locus/S000001095>

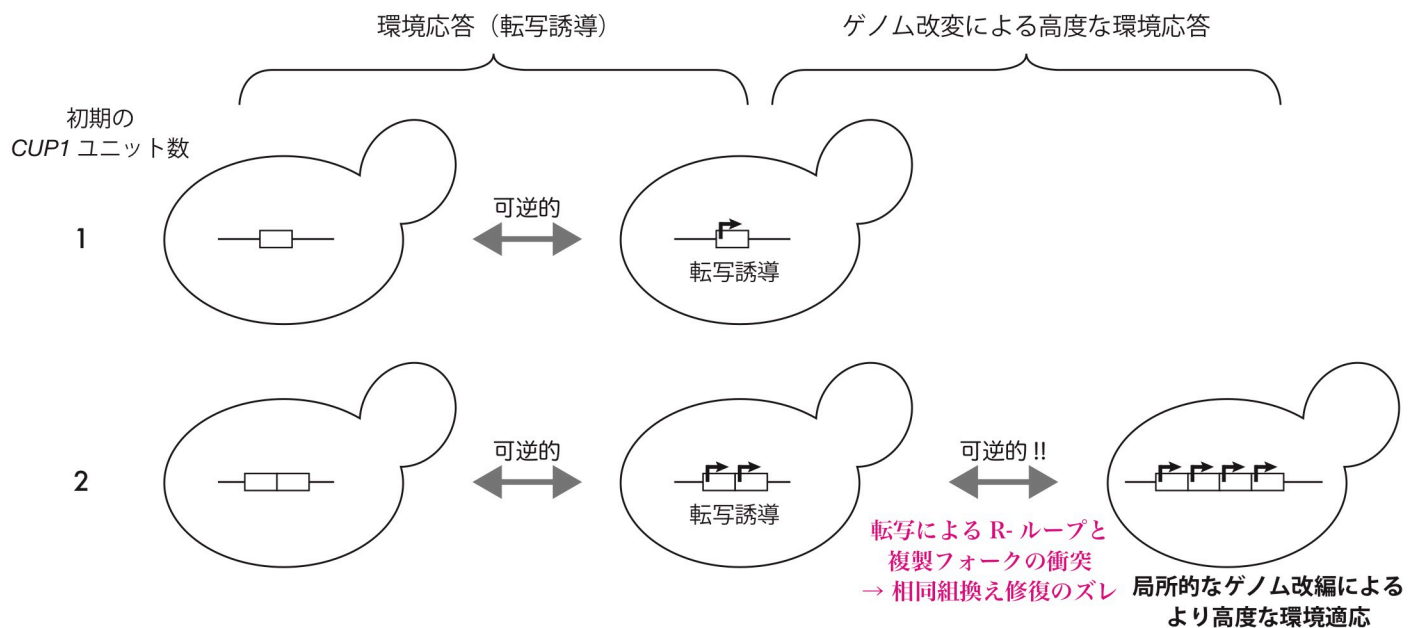
Sequence

Sequence Details



S288C, W303 等、研究室でよく使われる酵母株では、CUP1遺伝子 (○で囲んだ左向きORF) を含む長さ 2 kb の領域 (朱色のボックスで示す) がタンDEMリピートとしてゲノム上に存在する。出芽酵母データベース SGD ではここに示すように、リピートは2個だけ存在するような形で収録されているが、多くの実験株ではもっと多くのコピーが存在する。

## 2. ゲノム領域改変による高度な環境適応のメカニズム



\* ほぼ全てのデータが未発表 (投稿準備中) ですので、まとめの図だけにさせていただきます。ご理解のほど、よろしくお願いいたします。