

第 11 回～12 回「接合現象」

接合 (mating)

2つの接合型(mating type)の異なる1倍体細胞が融合する現象

フェロモン α 因子：13アミノ酸 a 因子：12アミノ酸+修飾
レセプター (受容体) STE2: α 因子レセプター、STE3:a 因子レセプター
STE 遺伝子(sterile 不稔性)

シグナル伝達：フェロモン情報の伝達 Gタンパク質、キナーゼカスケード
Ste11(MAPKKK)-Ste7(MAPKK)-Fus3, Kss1(MAPK)-Ste12(activator)-
PRE (pheromone response element) dependent genes

接合型切換え

(細菌での遺伝子構造変換の例：サルモネラ菌での相変異 phase variation プロモーターを含む DNA 断片が逆向きになりフラジェリンの型が変化する。宿主の免疫系からの回避)

出芽酵母では H0 遺伝子の働きにより各世代1回くらい接合型を変換する。(ホモタリズム酵母)

半数体の集団から安定な2倍体が形成されることが切換えの理由の1つ

接合型座位 (MAT 座位) (接合型の決定, 発現型カセット) 第3染色体

a 型細胞では a1 タンパク質をコード

α 型細胞では α 1(アクチベーター)、 α 2(リプレッサー)タンパク質をコード
HML/HMR (接合型の情報を非発現状態で保存, 非発現型カセット)

サイレンサー(離れても向きを変えても機能する負のエンハンサー、ARS 活性)
クロマチン構造により不活化されている。

(HML 左側、通常 α カセット/HMR 右側、通常 a カセット)

HML/HMR を発現させる変異として4つの SIR 変異が取られた。

(4つの野生型 SIR 遺伝子により抑制状態が保たれる。Sir タンパク質はクロマチン構造に影響を及ぼし遺伝子を不活化していると考えられる。)

カセットモデル

a 特異的遺伝子 : a factor, α receptor (STE2)

α 特異的遺伝子 : α factor, a receptor (STE3)

半数体特異的遺伝子 : フェロモンやレセプター遺伝子の転写を行うもの、
切換えにかかわる H0 遺伝子、胞子形成を抑える RME 遺伝子。

- a 型半数体では a 接合型の機能が常に発現。
- α 型半数体では $\alpha 1$ タンパク質が α 接合型に必要な α 特異的遺伝子群を発現する。 $\alpha 2$ タンパク質は a 接合型に関係する標的遺伝子群の上流オペレーターに結合して抑制する。
- 2 倍体では a1 と $\alpha 2$ が共同して半数体特異的遺伝子を抑制する。
PRTF タンパク質 (=MCM1 タンパク質)
- H0 エンドヌクレアーゼが MAT 部位で 2 本鎖を切断し転移が始まる。

H0 遺伝子の発現調節

- H0 遺伝子は 2 倍体では発現されない。半数体に特異的な制御 : a1/ $\alpha 2$ リプレッサー (両方の MAT 遺伝子が発現している 2 倍体では切換える必要ない)。
- 母細胞で転写され、娘細胞では転写されない。
- SWI5 は母細胞での H0 の発現に必要、スタートを過ぎた時点で発現する。よって娘細胞は SWI5 の機能を欠いて生まれてくる。その後 SWI5 が活性化し H0 を転写 (G1 期の終わり) して切換えが起こるのは 2 回目の細胞周期に入ってから。
- 母細胞の G1 期の終わりにだけ発現する。(細胞周期による抑制, CDC28)