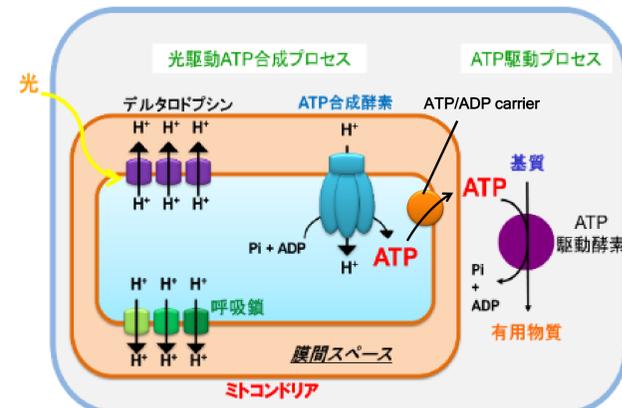


研究の背景・目的

酵母に代謝工学的な改良を施し、様々な有用物質の発酵生産性を向上させる研究が行われている。しかし、目的物質の生産性が向上するにつれ、酵母が細胞内エネルギー不足に陥り、生育の低下や目的物質の生産性の頭打ちに直面することが少なくない。これは、発酵そのものが、インプットである炭素源を、「細胞自身の材料」、「目的生産物」、「細胞内エネルギー」の3つのアウトプットに振り分けるプロセスであり、これらがトレードオフの関係にあることに、根本的な原因が存在すると考えられる。そこで我々は、この三つ巴の状態にある発酵プロセスから「細胞内エネルギー」を切り離すべく、本来は光エネルギーを利用できない酵母への光エネルギー利用能の付与を目指した。



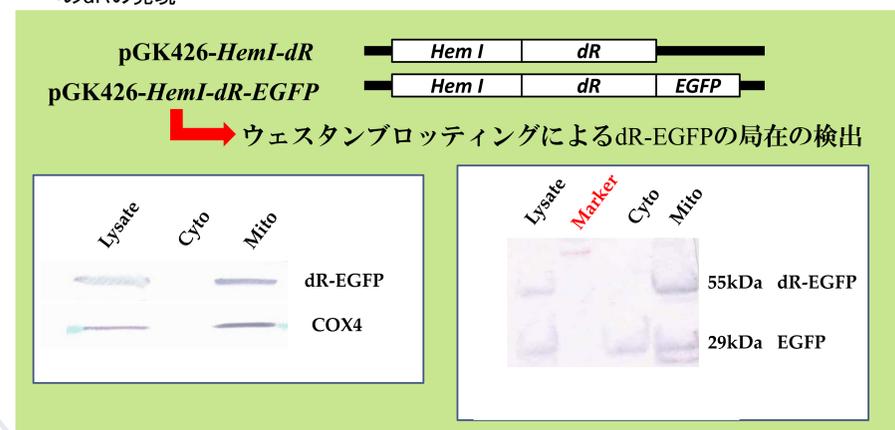
方法と結果

1. *S.cerevisiae* のミトコンドリアへのdRの発現

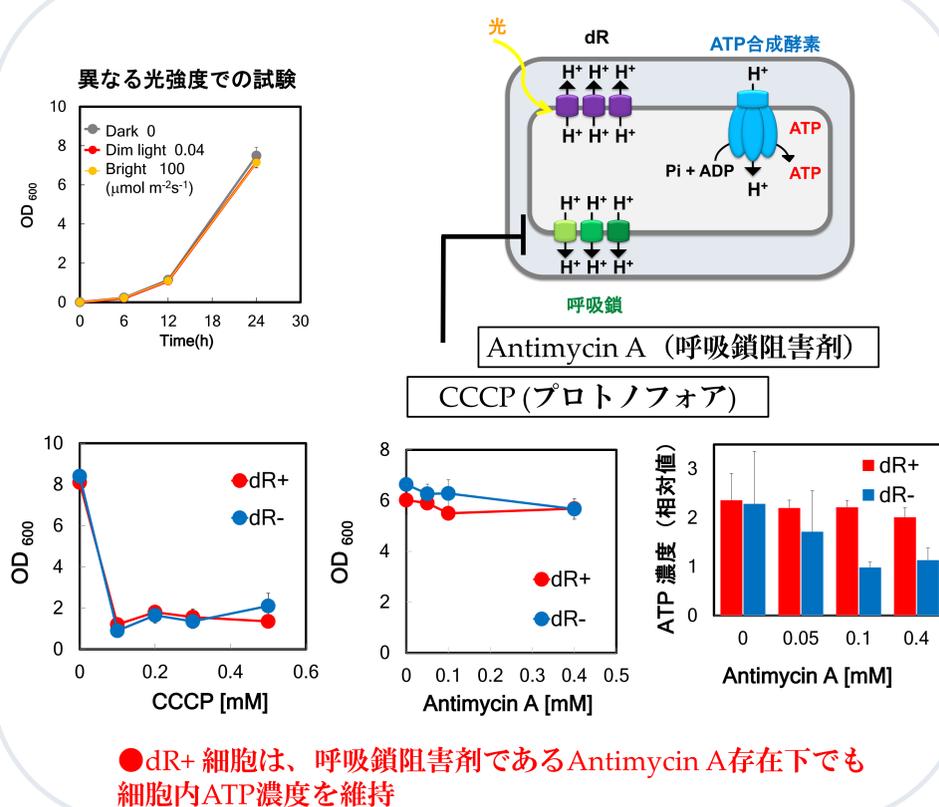
高度好塩菌 (dR) のデルタロドプシン (レチナール) 光受容分子

↓ *S. cerevisiae* BY4741株を形質転換
↓ 10 μM all-trans-retinalを添加

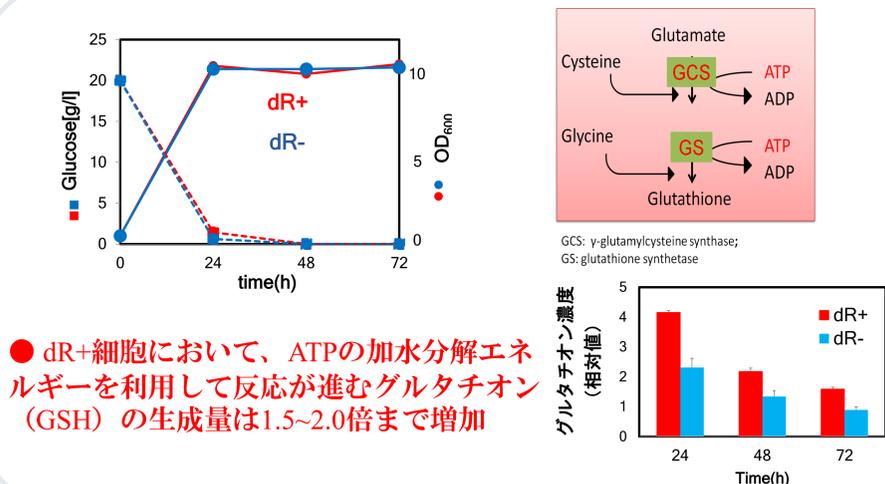
●ミトコンドリア局在化シグナルとしてHem1のN末配列をdRの遺伝子配列の上流に組み込み、dRをミトコンドリアへ局在化



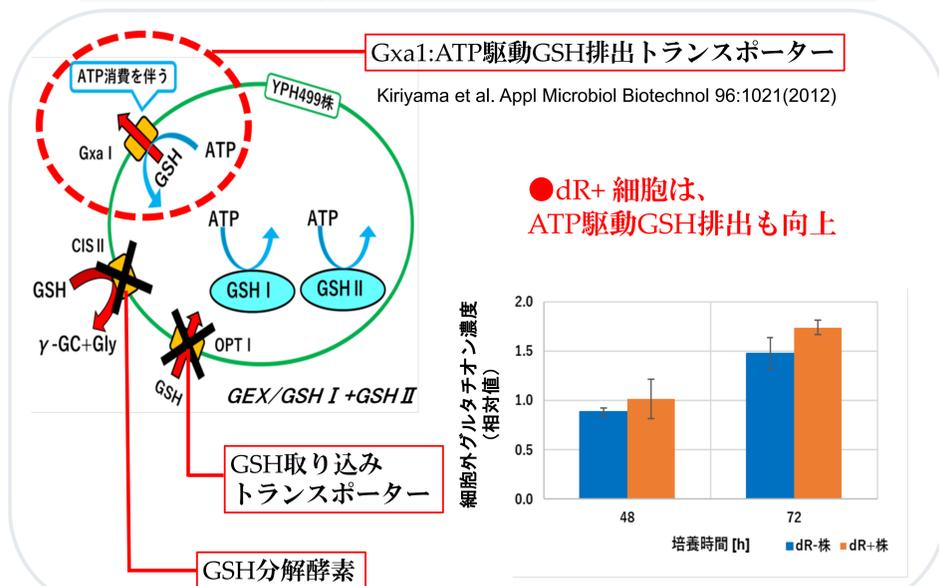
2. *S.cerevisiae* のミトコンドリアにおけるdRの機能評価



3. 細胞増殖およびATP消費型グルタチオン生産評価



4. 細胞外グルタチオン生産への応用



結論

1. デルタロドプシン (dR) を出芽酵母のミトコンドリア膜に機能的に発現させることにより、光駆動型出芽酵母を創成した。
2. dR+ 細胞内において、dRは呼吸鎖の機能を補完し、細胞内のATP濃度を維持することが分かった。
3. ATPの加水分解エネルギーを利用して反応が進むバイオフィンケミカルの一つであるグルタチオンの生成量は、dR+細胞において顕著に増加しており、光駆動による物質生産の有効性が示された。
4. ATP駆動グルタチオン排出トランスポーターを発現させた株においては、dRの発現によって細胞外へのグルタチオン濃度が向上した。