

課題名: 遺伝子発現ネットワークの新たな性質解明を目指した合成生物学的アプローチ

氏名: 戎家美紀

機関名: 京都大学

1. 研究の背景

私は、細胞内で発現している遺伝子の組み合わせの変化に注目して研究を行っている。これまでは遺伝子発現状態を調べることが主体だったが、今回は何かを作ることによって新たな理解を目指す。具体的な課題としては、1.細胞パターンの作製、2.転写履歴追跡法の開発、3.転写の波及効果の再現、に取り組む。

2. 研究の目標

1で作るのは、細胞の遺伝子発現状態そのものである。隣接した細胞間が互いに遺伝子発現を高めるあるいは抑制し合うことで、細胞の模様を作り出す。2で作るのは、過去にどの遺伝子が発現していたかを遡って調べる方法である。3で作るのは、最近私達が見出した、転写の波及効果(強く発現している遺伝子はゲノム上での近傍領域の発現に影響を与える)という現象である。

3. 研究の特色

1は、実際に色々な模様が作れるか試すことで、多細胞生物のパターン形成を理解する。2が達成できれば、人工多能性幹細胞(iPS細胞)作製時のように、iPS細胞になる効率1%以下かつどの細胞になるかわからないという状況でも、後から遺伝子発現変化の履歴を一度に解析できる。3で波及効果を人工的に再現できれば、その分子機構が解明される。

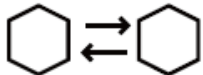
4. 将来的に期待される効果や応用分野

1では、自分の意図した遺伝子発現パターンを作るための実験手順を確立し、重要性が増している合成生物学の基礎技術に貢献する。2で作る方法は、例えば胚発生過程の履歴など様々な実験系に応用可能。3に関連する、ゲノム上の位置が遺伝子発現に及ぼす影響は、遺伝子改変動物を作製する際にも役立つ知見である。

1.細胞パターンの作製

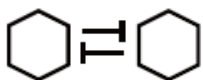
シグナル伝播

隣接細胞が互いに高め合う



まだら模様

隣接細胞間での競争



2.転写履歴追跡法の開発

○ ○ 体細胞

リプログラミング過程の転写履歴を書きこむ

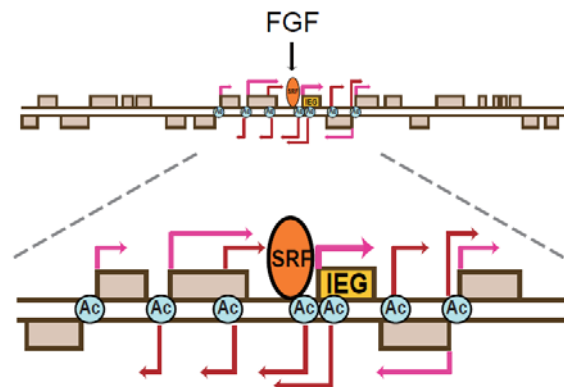


iPS細胞のコロニー



後から履歴を解読

3.転写の波及効果の再現



IEGの近傍領域で転写が起こりやすい = 波及効果



人工的に起こせるか？