

根源的生命現象「細胞分裂」の仕組みに迫る

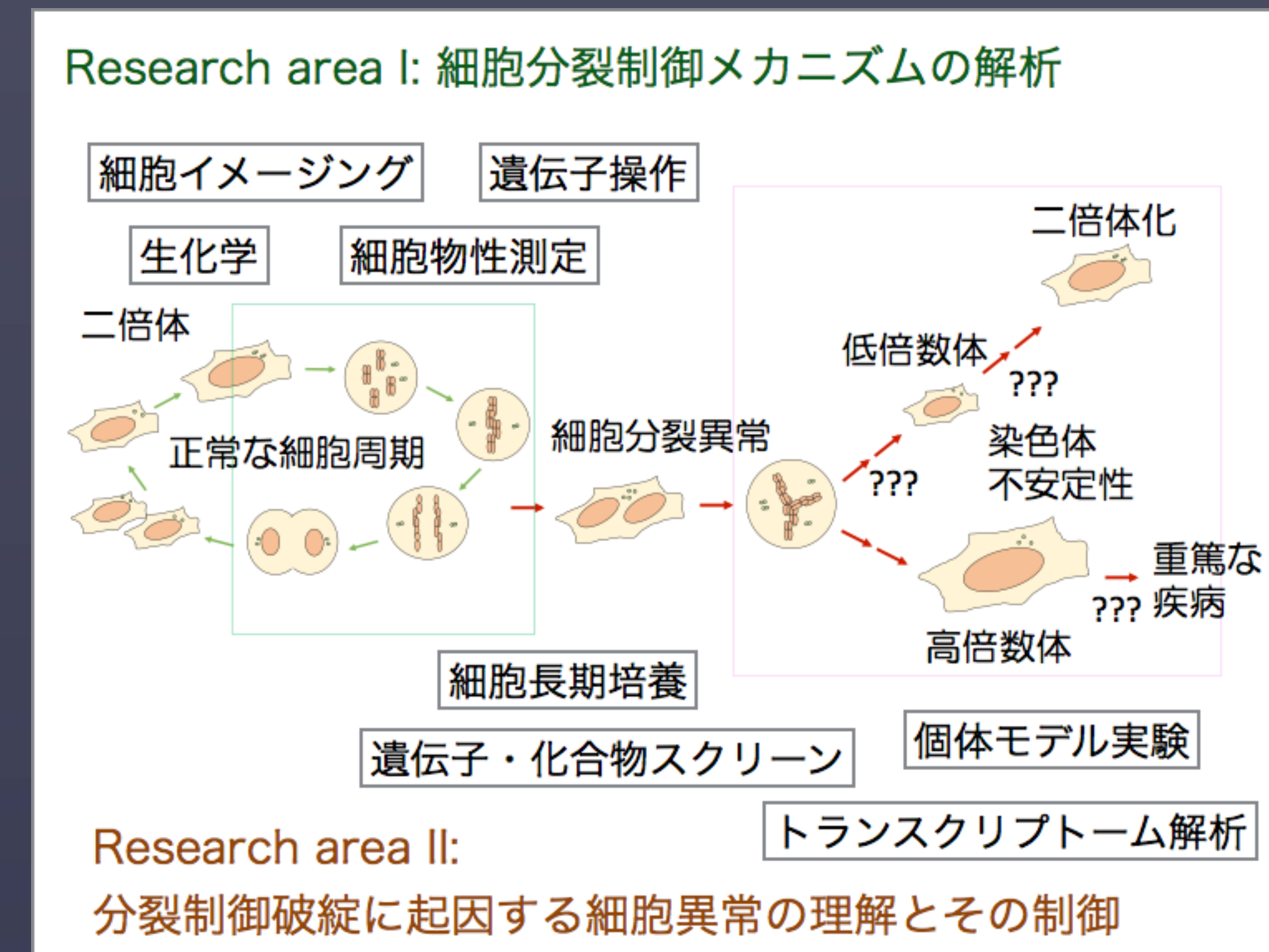
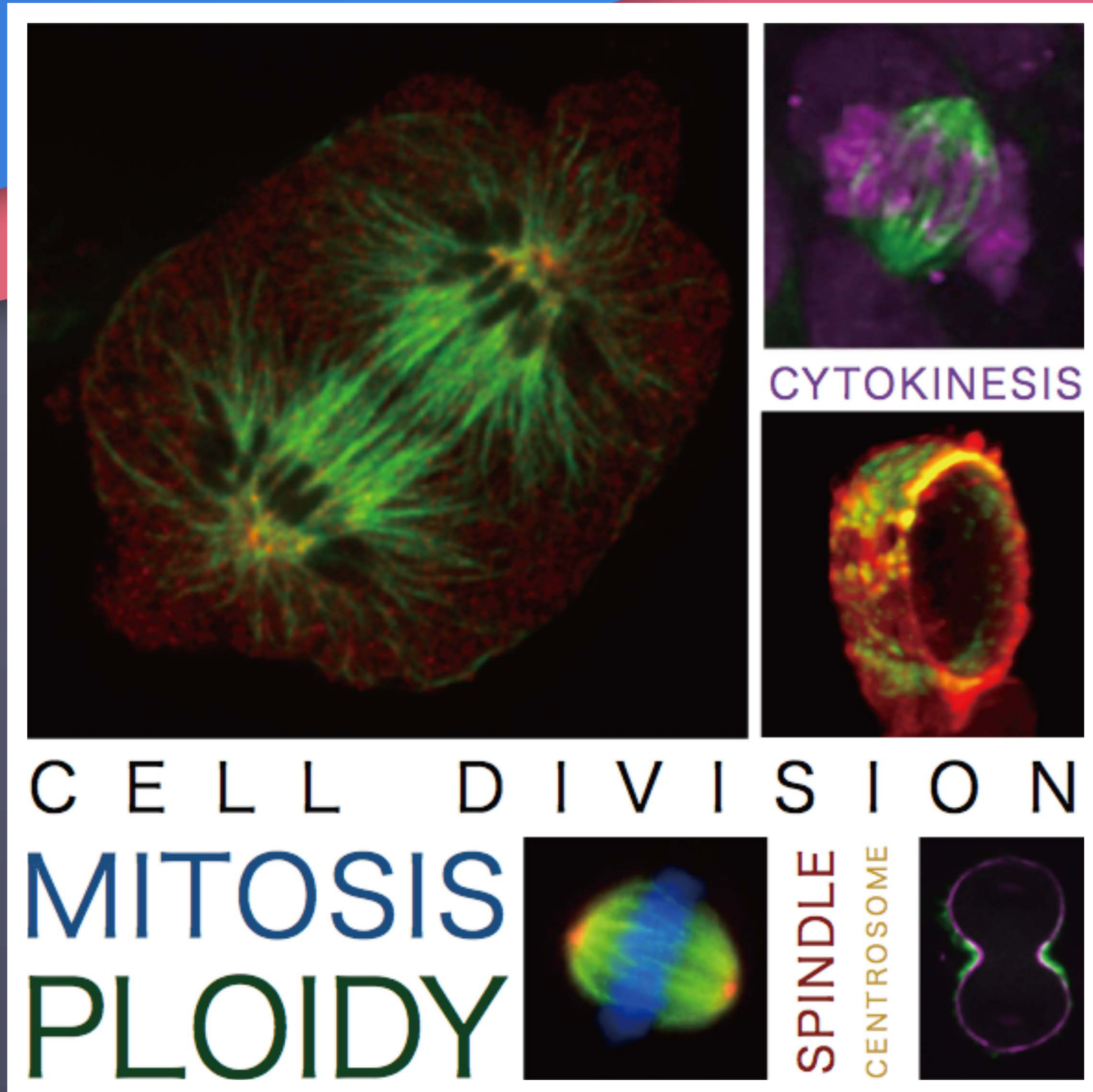
Understanding cell division, one of the most fundamental biological phenomena

創成研究機構 細胞装置学研究室

Laboratory of Cell Machinery Science, Creative Research Institution

特任助教 上原 亮太 Ryota UEHARA, Assistant Professor

細胞分裂の制御機構の解明、およびその破綻に起因する細胞異常の理解

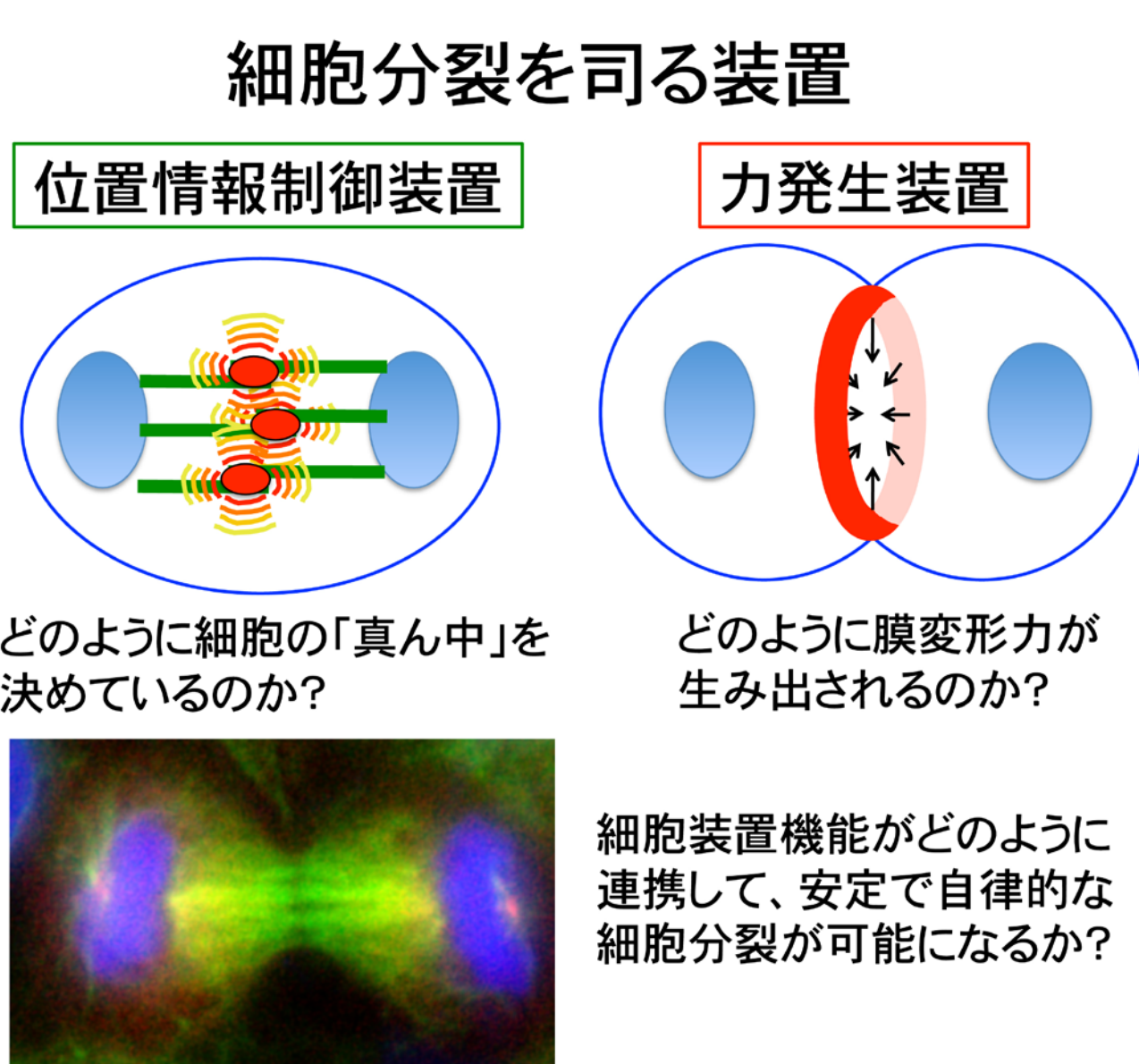


正確な細胞分裂は生命の維持や継承に不可欠であるが、細胞がどのようにその中身を等分し、自らを二分するのは明らかでない。また、分裂制御の異常は、染色体数変化を介して細胞の形質を劇的に変化させ、がんなどの重篤な疾病を引き起こす原因となるが、染色体数変化が細胞形質を変化させる具体的な過程は不明である。我々は様々な細胞分析・操作技術を組み合わせたアプローチによって、分裂を制御する「細胞装置」の造りと働きかた、さらにその破綻が細胞形質に及ぼす影響を分子レベルで解明することを目指している。

Precisely controlled cell division is an essential process of heredity, development and homeostasis. However, it is not known how a cell equally distributes its contents, or generates force to divide itself. Using cutting-edge microscopes and cellular biological techniques, we are trying to elucidate structure and function of cellular machineries that govern elaborate regulation of cell division.

1 細胞分裂を制御する仕組みの理解

Research Theme1 Understanding the cell division mechanism

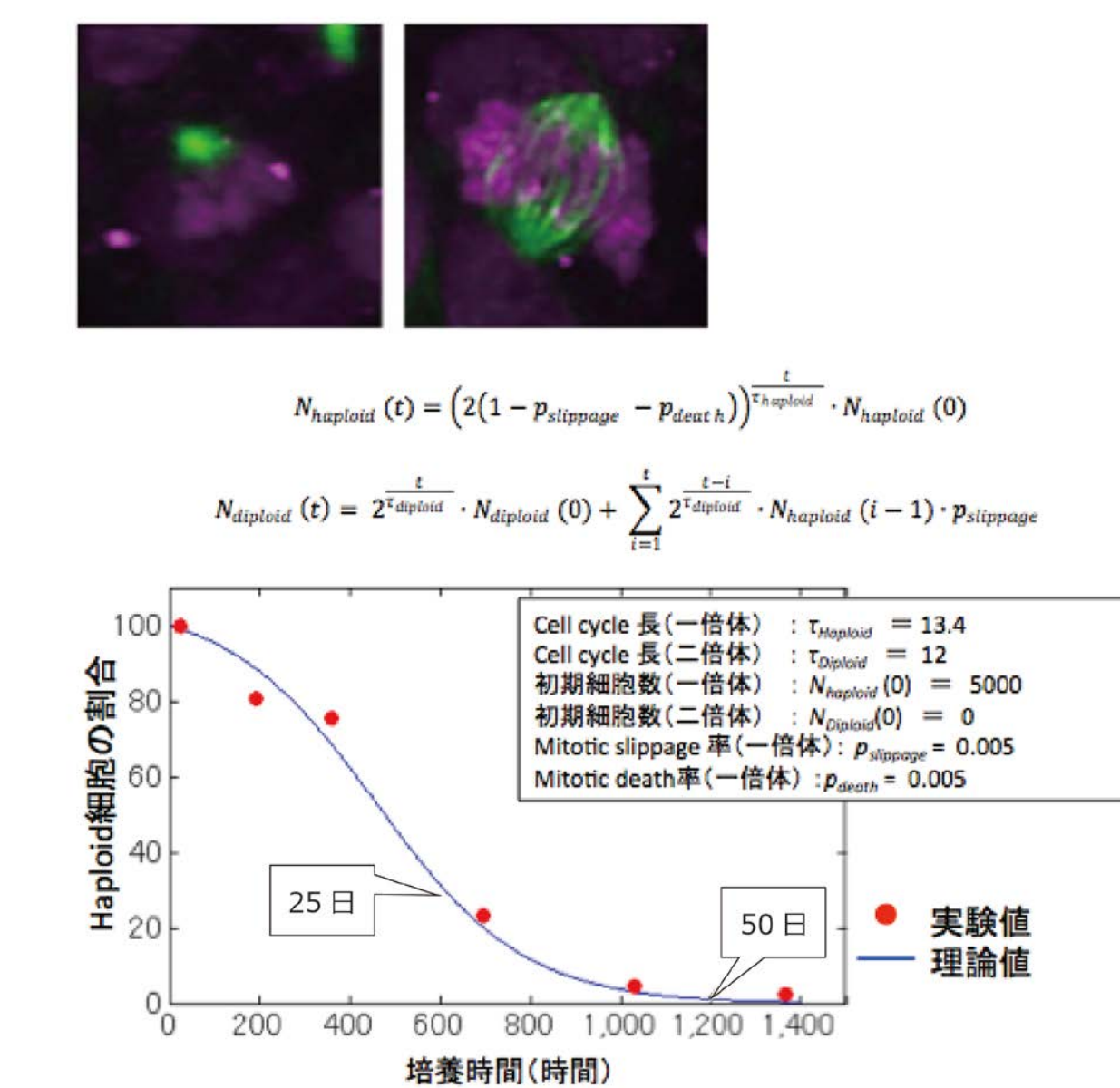


正確な細胞分裂の制御には遺伝情報の担い手である「染色体」、染色体分配を司る「紡錘体」、細胞を二分する「収縮環」などの細胞装置の高度に連携した働きが必要となる。しかし、複雑な構造体が協働して行われる分裂制御の全容はいまだに明らかでない。我々は、遺伝子操作、細胞イメージング、生化学、数理モデリングなどの手法を多角的に取り入れたアプローチによって、細胞分裂の時空間制御の仕組みを理解することを目指している。

Precise control of cell division is achieved through the dynamic interplay among key organelles such as the chromosomes, the mitotic spindle, the contractile ring and the plasma membrane. However, the molecular nature of the inter-organelle communications remains largely elusive. We are taking a multidisciplinary approach combining gene manipulation, high resolution cell imaging, biochemistry, and mathematical modeling to address these issues.

2 細胞分裂の破綻が引き起こす細胞異常の理解とその制御法の探索

Research Theme2 Understanding the effects of cell division failure



分裂制御破綻による染色体倍加は、細胞形質変化の契機になるが、そのプロセスは明らかでない。我々は、染色体倍加によって、細胞レベルではオルガネラ数の安定性や細胞周期の進行に重要な影響を及ぼすこと、さらに遺伝子レベルでは、特定の遺伝子群の発現量や細胞生存への寄与が変化することを見出している。これらの現象を究明することで、染色体倍加の生理的影響を分子レベルで理解するとともに、異常化した細胞のみを攻撃する新しい細胞制御法の開発を目指している。

Cell division failure causes a whole-genome duplication, which drives malignant alterations through yet-to-be-defined mechanisms. We have found that the doubling of genome copies compromises the proper control of key cellular processes such as cell cycle and organelle homeostasis. We have also found ploidy-driven changes in expression patterns and functions of specific genes. Currently we are trying to elucidate how ploidy conversions cause such dramatic changes in cell physiology. We are also seeking for novel molecular tools that specifically attack the cells with abnormal ploidy states.

