

Elasticity-based boosting of neuroepithelial nucleokinesis via indirect energy transfer from mother to daughter

母細胞から娘細胞への間接的なエネルギー伝達に起因した弾力性に基づく、神経上皮核運動の促進

Shinoda T, Nagasaka A, Inoue Y, Higuchi R, Minami Y, Kato K, Suzuki M, Kondo T, Kawasue T, Saito K, Ueno N, Fukazawa Y, Nagayama M, Miura T, Adachi T, Miyata T.

PLoS Biol. e2004426, 2018

神経前駆細胞は伸長し、発達中の脳壁に広がっている。これらの細胞の核と細胞体は、頂端面と基底面の間を周期的に移動し、頂端面に到達するたびに分裂する。これまで個々の細胞がどのようにしてこの周期を達成するのかは多数報告されているものの、複数の前駆細胞の動きがどのように相互に調整されているのかは解明されてこなかった。本研究では、ライブイメージングと数学的シミュレーションと組み合わせて使用することにより、神経前駆細胞が分裂する頂端面に密集することで圧縮され、また周囲組織の弾性力が細胞核に作用することを示した。次に、各母細胞が分裂の準備をして丸くなる時に、この弾性微小領域を横方向に押し、それによって機械的エネルギーを蓄えることを示した。さらに細胞分裂後、この機械的エネルギーは母細胞から娘細胞に伝達され、エネルギーを節約しながら運動軸に沿って基底面の方向(上方)に娘細胞を推進させることが明らかとなった。数学的シミュレーションは、新しく生成された娘細胞のタイムリーな出発が脳増殖領域の全体的な組織構造にとって重要であることを示しました。本研究により、母細胞から娘細胞への機械的エネルギーの間接的な伝達は、脳の効率的な発達に役立つことが示された。

論文紹介者: 東京歯科大学 解剖学講座 准教授 山本将仁