

従来の分子計算では分子間の反応により演算が行われるため、演算が遅く分子内で演算が完結しないという問題があった。今回我々はドミノ倒しに着想を得て、これを解決できる新しい手法を提案する。

この手法では長い棒状の DNA オリガミに複数の側鎖構造を取り付け、それらの中にドミノ倒しのような連鎖反応が起こるように側鎖間の相互作用を設計する。ドミノに相当する側鎖構造は初期状態では全てオリガミに固定されていて、入力分子が加えられると鎖置換反応と制限酵素反応により端から順に固定が解除されていく。

棒状のオリガミは 6 本の二重らせんから成り 6 列のドミノを実装できるので、列間の相互作用を導入することにより同一のオリガミ上で AND・OR 演算が実行可能となる。さらに、制限酵素により切り離された配列を使って自身や他のオリガミのドミノの起動・停止も可能である。こうした分子内・分子間反応の組み合わせにより、複雑なプログラムが実行できる。