

# 少数キャリア反応拡散デバイスにおける分裂・増殖パターンの発生

北大情科研 河端和義, 浅井哲也, 廣瀬哲也, 雨宮好仁

Multiplicating spatial patterns on semiconductor reaction-diffusion devices based on minority-carrier transport

Hokkaido Univ. Kazuyoshi Kawabata, Tetsuya Asai, Tetsuya Hirose, and Yoshihito Amemiya

半導体反応拡散系[1]において反応拡散に寄与する少数キャリアは、時間が経過すると再結合により消滅する。しかし適切な条件のもとでは、キャリアの局在が起こり、空間パターンが形成される。空間パターンの構造を制御できる機能デバイスを実現することが本研究の目的である。

半導体反応拡散デバイスは、少数キャリアを自己触媒的に発生させる興奮領域と、少数キャリアが拡散する拡散領域から構成される。微小な興奮領域を拡散領域の上に多数埋め込むことで興奮場を構成する。今回、隣接する興奮領域間を抵抗接続することで、少数キャリアの局在が起こることが明らかになった。

図1に反応拡散デバイスの1次元構成を示す（興奮領域間を抵抗接続したもの）。少数キャリアの局在は、隣接する興奮領域からの電荷流入による少数キャリアの増殖速度と、少数キャリアの拡散速度が釣り合った時に起こる。図1の構造を2次元に拡張し、中心に少数キャリアを注入した後のキャリア密度分布の時間変化を図2に示す（図中の濃淡は少数キャリアの規格化密度）。少数キャリア密度波が拡散した後にキャリアの局在が起こり、空間パターンが形成されることがわかった。

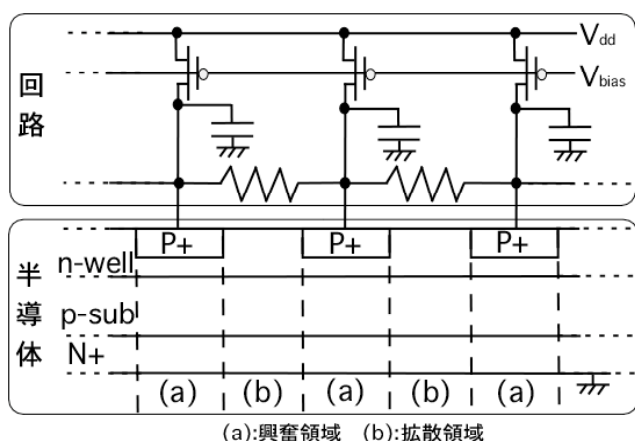


図1：反応拡散デバイスの1次元構成

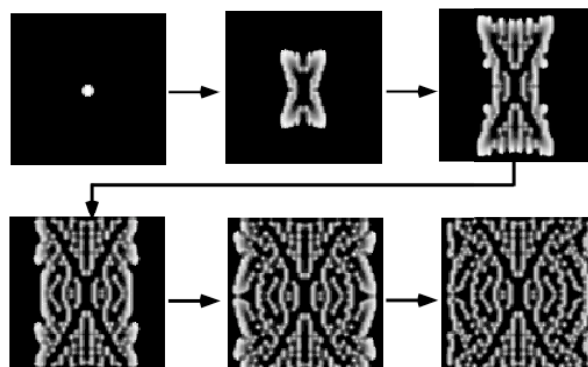


図2：キャリア局在による空間パターンの時間変化

[1]A. Adamatzky et al., *Reaction-Diffusion Computers*, Elsevier, 2005