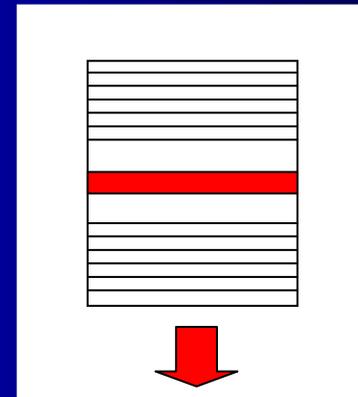


# 2次元アレイ光デバイスの意義

- さらなる超高速化を目指して  
逐次処理      並列処理

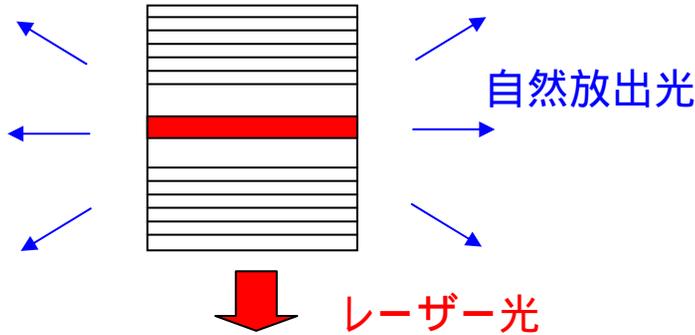


2次元アレイ光デバイス  
面発光型  
低消費電力

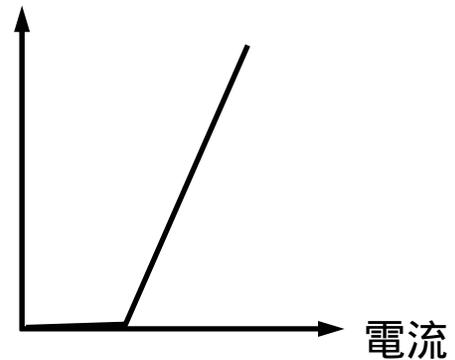


# フォトン・リサイクリングによる 低しきい値化の概念

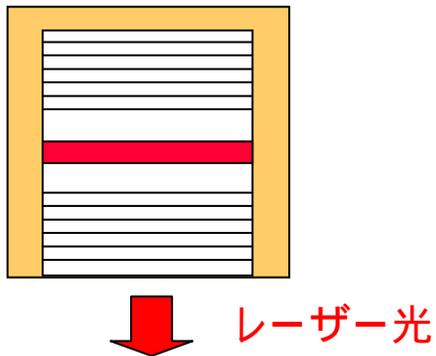
通常



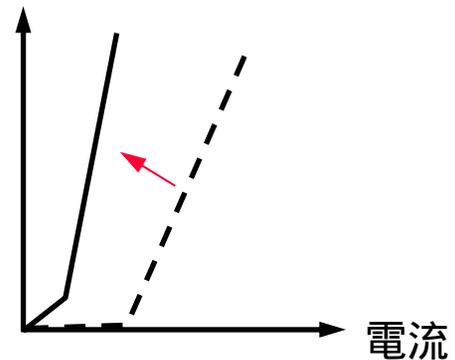
光強度



フォトン・リサイクリング



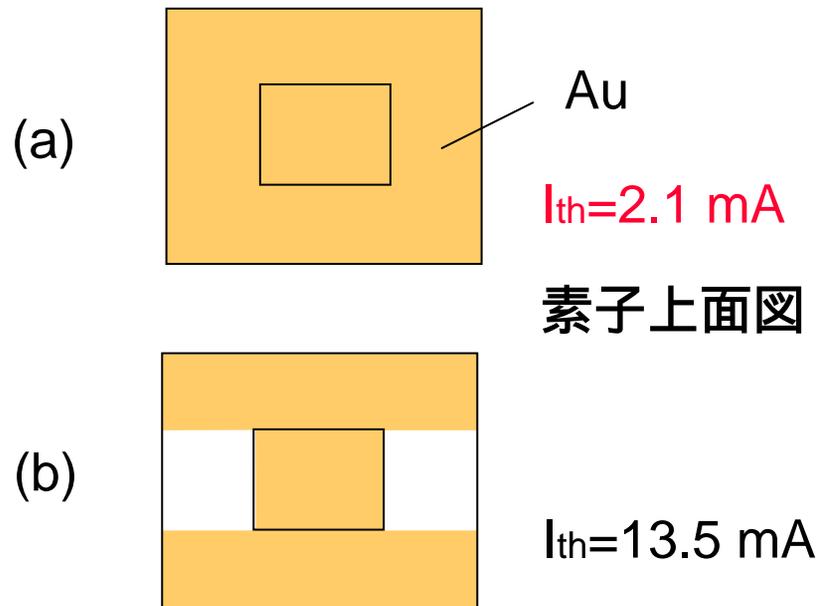
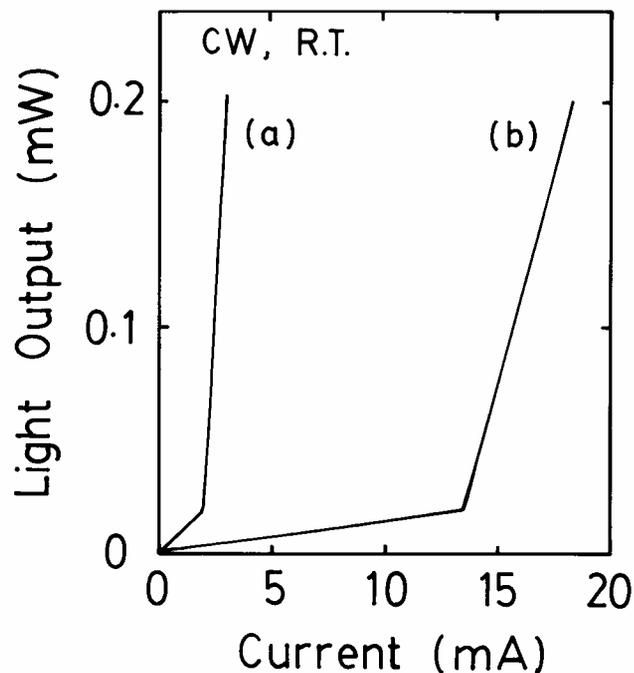
光強度



T. Numai, H. Kosaka, I. Ogura, K. Kurihara, M. Sugimoto, and K. Kasahara, "Indistinct threshold laser operation in a pnpn vertical to surface transmission electro-photon device with a vertical cavity," IEEE J. Quantum Electron., vol.29, No.2, pp.403-410

(1993)

# フォトン・リサイクリングによる 低しきい値化



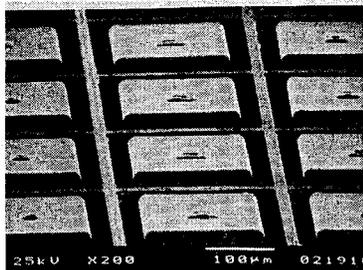
T. Numai et al., "Effect of sidewall reflector on current versus light-output in a pnpn vertical to surface transmission electro-photon device with a vertical cavity," IEEE J. Quantum Electron., vol.29, No.6, pp.2006-2012 (1993)

# フォトン・リサイクリングによる 低消費電力化

1992年9月10日(木) 日刊工業新聞

## 電力→光変換効率が10倍

光電融合素子



NEC

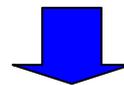
### 電流を発光層に集中

1チップ上に超並列電算機に用途

科学技術

発振しきい値低減

光出力, 電気抵抗維持



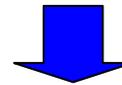
低消費電力化

T. Numai et al., "High electronic-optical conversion efficiency in a vertical-to-surface transmission electro-phonic device with a vertical cavity," IEEE Photon. Technol. Lett., vol.5, No.2, pp.136-139 (1993)

# 微小共振器化による低しきい値

1994年1月5日(水) 日経産業新聞

素子サイズ低減  
非発光再結合速度の低減(プロセス)



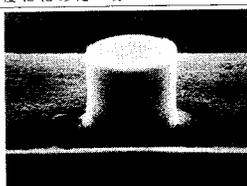
室温で, ミリアンペアの壁を超える

**発振電流**  
NECの1.9マイクロメートル素子が発振電流世界最小の100マイクロアンペアを実現した。従来の1000マイクロアンペアの10分の1以下で、半導体レーザーの発振電流を低減する。これは、素子サイズの微小化と、非発光再結合速度の低減による。NECは、この技術を用いて、室温でミリアンペアの壁を超える発振電流を実現する。

半導体レーザー

10以下に

NEC 最小の190マイクロアンペア



発振電流が世界最小のNECの新型半導体レーザー (斜め上から見た顕微鏡写真)

NECは、この技術を用いて、室温でミリアンペアの壁を超える発振電流を実現する。これは、素子サイズの微小化と、非発光再結合速度の低減による。NECは、この技術を用いて、室温でミリアンペアの壁を超える発振電流を実現する。

研究助成を公表  
三菱財団、9年度  
は、1993年度の研究成果を公表する。目標は、1000マイクロアンペアの壁を超える発振電流を実現すること。

T. Numai, T. Kawakami, T. Yoshikawa, M. Sugimoto, Y. Sugimoto, H. Yokoyama, K. Kasahara, and K. Asakawa, "Record low threshold current microcavity surface-emitting laser," Jpn. J. Appl. Phys., vol.32, No.10B, pp.L1533-L1534 (1993)