# 究極の小型スイッチ 「原子トランジスタ」

#### 静岡大学 電子工学研究所 (工学部 電子物質科学科) 田部道晴

#### これまでのMOSFETの電流(拡散ドリフト型)















### ドナー量子井戸の電子収容数

P. Norton, PRL vol.37, 164 (1976)







ドーパント原子MOSFETとは? more ···





スタブ型チャネルFETと単一ドナー特性



## 個々のリンとボロンのポテンシャル像 をとらえることができた



#### 極低温ケルビンプローブ顕微鏡によるチャネル内リン原子 への電子トラップ (PRL(2010), JJAP(2011))

















Report	<b>Device type</b>	L (nm)	W (nm)	t (nm)	Operation temp.	
M. Pierre <i>et al</i> . Nature Nanotechnology	SOI-FET	30	50	20	12 K	
H. Sellier <i>et al</i> . Phys. Rev. Lett.	FinFET	60	385	60	4.2 K	
G. P. Lansbergen <i>et al</i> . Nature Phys.	FinFET	60	385	60	1.6 K	
M. Tabe <i>et al</i> . Phys. Rev. Lett.	Si FET	100	50	10	15 K	X
K. Y. Tan <i>et al</i> . Nano Letters	Si FET	30	50	bulk	0.1 K	T < 15
E. Prati <i>et al</i> . Appl. Phys. Lett.	Si FET	50	116	bulk	4.2 K	
M. Fueschle <i>et al</i> . Nature Nanotechnology	SOI-FET	20	108	bulk	0.2 K	
This work	Stub SOI-FET	140	25	2	100 K	

E. Hamid et al., PRB (2013)



# ドーパント原子トランジスタは、室温動作に 向けて踏み出した!