

## 鳥海研究室 (先端デバイス材料工学) 本郷キャンパス



HPはコチラ！

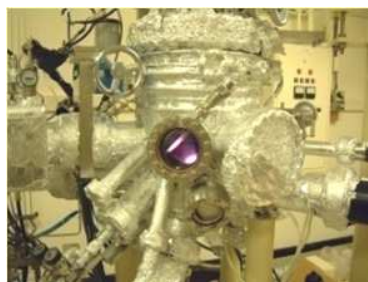


IT社会の急速な発展は半導体集積回路の高集積化に支えられています。これはMOSFETを始めとする各素子の微細化によって達成されてきました。しかしながら、既に数々の物理的な限界が指摘され、それを克服するため、新しい材料が次々と導入されてきています。電気系ではなく材料工学専攻でのデバイス研究の重要性がここにあります！当研究室では、高機能な次世代電子デバイスを実現すべく、新しい材料の物性理解や界面反応の制御に基づく材料のデザインを目指した研究を行っています。例えば・・・

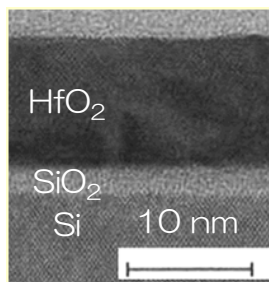
### 強誘電ゲート絶縁膜の材料設計



従来のゲート絶縁膜に、強誘電膜を組み込むことで、『負の電気容量』を持つゲート絶縁膜を実現します。これによって僅かな電圧で大きな電荷を制御し、トランジスタの低電圧動作を目指します。



多元同時スパッタリング法による酸化物超薄膜の成膜



ゲート絶縁膜の積層構造

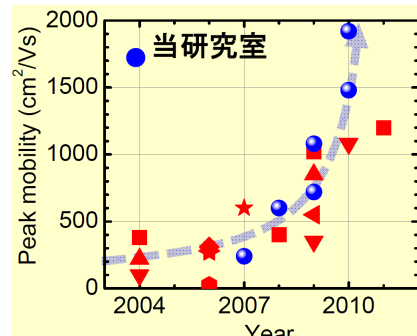
### Ge CMOSを目指した固相界面場制御



GeはSiよりも高い移動度を持つ優れた半導体ですが、ゲート絶縁膜の制御が難しいために使われてきませんでした。当研究室では基礎物性解析に基づいたGeに適した新しい絶縁膜、界面形成技術の構築を目指しています。現在、Ge FETでは世界でトップのデバイス特性を報告しています。



Ge表面の原子レベル平坦化

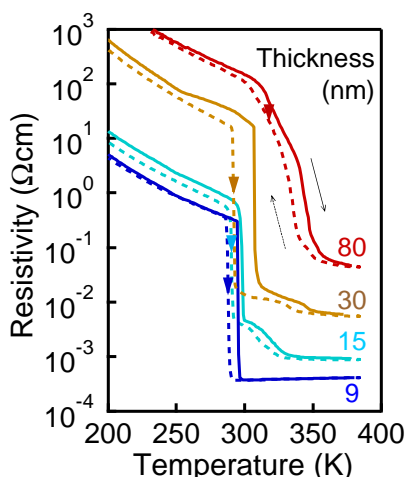


Ge n-MOSFETの移動度の推移

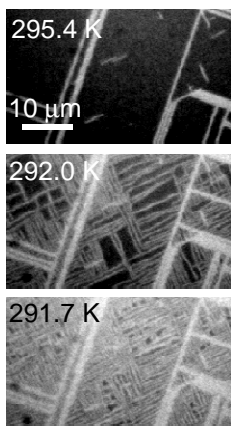
### 低電圧デバイスのための

### ナノ相転移科学 $\text{VO}_2$

d軌道の電子が電気伝導を担う遷移金属酸化物では、電子-電子や電子-格子の相互作用によって多彩な電子相転移を示します。研究では、この電子相転移がナノスケールで見せる「集団性」を活用して、低電圧デバイスの作製を目指します。



$\text{VO}_2$  ナノ薄膜の相転移に伴う電気抵抗率の変化。



$\text{VO}_2$  ナノ薄膜が相転移の際に示す微細な電子相構造。

### 材料工学専攻へ進学を希望する君へ。

新しい時代の材料を根底から考えていこうとしている君には大きなプライドを持ってほしい。いや、真のプライドを持てるように日々に流されずに努力してほしい。その際に君が使える武器は情熱（パッション）と若さであろう。しかし僕たちも情熱では決して君に負けない。お互いに沸々と煮えたぎる熱い情熱を武器にして、新しい時代のしなやかな基盤を作っていこうではないか。僕たちは君に大きな期待をしている。

『情熱（パッション）を武器に、  
プライドを持て。』（鳥海明）