

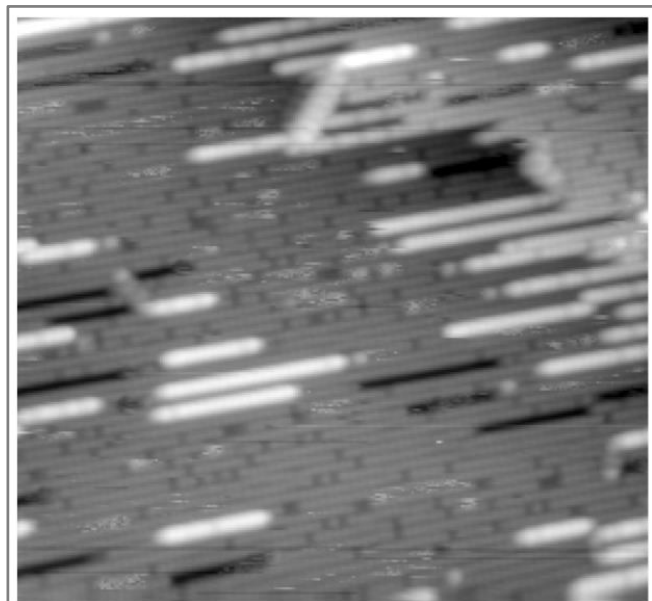
水素雰囲気中における Pd(110) 表面のオペランド STM 観察： 水素吸着・吸蔵による表面再構成とモルフォロジーの変化

東京大学物性研究所

菊池浩和、小坂谷貴典、吉本真也、向井孝三、吉信淳

Pd や Pd 合金への水素の解離吸着と吸蔵は、水素貯蔵や水素透過にとって重要な過程である。本研究では、室温で 10^{-6} Pa から 10^{-3} Pa の水素雰囲気中における Pd(110) 表面を STM でオペランド観察した。Pd(110) 表面には、Pd の原子欠陥 (atomic defect)、missing-row、added-row 構造が観測された (右図参照)。Pd 付着原子

(adatom) は明瞭に観測されなかったが、おそらく表面を拡散しているものと考えられる。水素への露出時間に対して、それぞれの原子の個数を定量的に分析した。 10^{-6} Pa では、missing-row と added-row に含まれる Pd 原子の数は約 20 L まで増加し、その後はほぼ一定になる (定常状態)。一方、原子欠陥の数は時間とともに徐々に減少する。水素の圧力を上げると、missing-row と added-row に含まれる Pd 原子の数は増加し、1000 L 以上になると、表面全体がこれらの再



$P(\text{H}_2) = 1 \times 10^{-6} \text{ Pa}$, at 296 K

$V = 39 \text{ mV}$, $I_t = 110 \text{ pA}$
 $20 \times 20 \text{ nm}^2$

構成構造に覆われ、表面モルフォロジーが大きく変化する。この条件は、水素が吸着するだけでなく、表面からバルク内に吸蔵する領域に相当する [H. Conrad, *et al.*, Surf. Sci. **41**(1974)435]。以上のことから、Pd バルク内への水素の吸蔵は、Pd(110) 表面の missing-row と added-row 構造が生成し表面モルフォロジーが変化することが引き金になっていることを示唆している。