

## Si 基板上的の歪み Ge 薄膜のラマン評価

## Raman scattering studies of strained Ge films on Si substrates

○酒井 駿也<sup>1</sup>、山村 和也<sup>1</sup>、西垣 宏<sup>1</sup>、蓮池 紀幸<sup>1</sup>、播磨 弘<sup>1</sup>、Woo Sik Yoo<sup>2</sup>

(1. 京都工繊大、2. WaferMasters Inc.)

○S. Sakai<sup>1</sup>, K. Yamamura<sup>1</sup>, H. Nishigaki<sup>1</sup>, N. Hasuiki<sup>1</sup>, H. Harima<sup>1</sup>, Woo Sik Yoo<sup>2</sup><sup>(1</sup>Kyoto Institute of Technology, <sup>2</sup>Wafer Masters, Inc.)

E-mail: substantial22@gmail.com

【はじめに】近年 Ge に「歪み」を導入することでキャリア移動度を上昇させるという手法が取り組まれており、歪み Ge は将来の高速デバイスの担い手として期待されている。本研究では、P をイオン注入したエピタキシャル Ge 膜に異なる強度でレーザーアニールを施した試料を準備し、ラマン散乱分光法を用いて結晶性評価を行った。

【実験】試料は Si 基板の上に Ge を 1 μm エピタキシャル成長させ、P をイオン注入 ( $1 \times 10^{16} \text{ cm}^{-2}$ ) したのち、異なる強度で波長 308 nm のレーザーアニール処理を行うことで作製した。レーザー強度は  $0.5 \sim 2.8 \text{ J/cm}^2$  まで変化させた。Fig.1 に試料のラマンスペクトルを示す。また、比較のために単結晶 Ge バルクのラマンスペクトルも同図に示す。単結晶 Ge バルク試料では  $301 \text{ cm}^{-1}$  付近に Ge のフォノンピークが観測された。今回準備した試料では単結晶 Ge バルクの信号に比べて低波数側に信号が観測されたことから、Ge 薄膜は Si 基板から引張り応力を受けていると考えられる。さらに、 $0.5 \text{ J/cm}^2$  試料では  $285 \text{ cm}^{-1}$  を中心とするブロードな信号が観測されている (図中の矢印)。これは、イオン注入によるダメージに起因する信号であり、 $2.0 \text{ J/cm}^2$  の試料ではその強度がわずかに減少した。また、 $298 \text{ cm}^{-1}$  付近のフォノン信号の半値幅もわずかに減少し、レーザーアニールによる結晶性の回復が示唆された。しかし、 $2.8 \text{ J/cm}^2$  の試料では再び半値幅の増大が見られると同時に、低波数側への大きなシフトも確認された。また、挿入図に示すように P の局在振動モード(LVM)の信号強度も減少することから、 $2.8 \text{ J/cm}^2$  の試料では過剰なレーザーアニールによって結晶にダメージが与えられるとともに P が格子中から脱離していることが推測される。

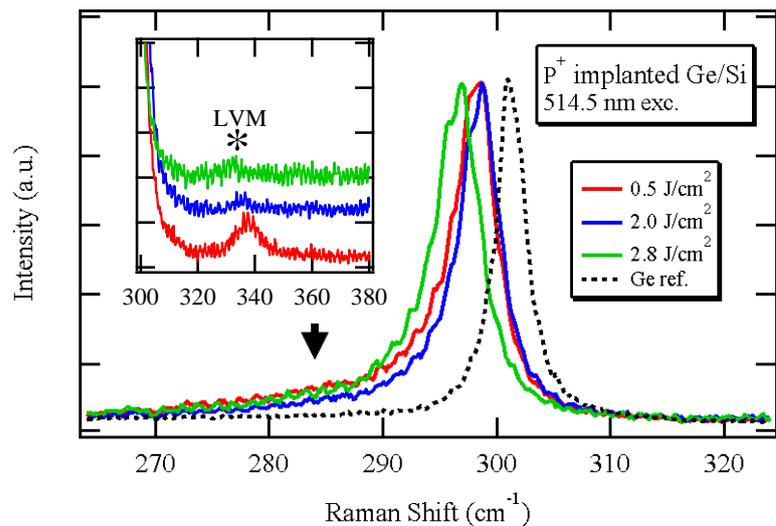


Fig.1 Raman spectra of P<sup>+</sup> implanted Ge/Si samples annealed at various laser levels. P-related LVM signals are shown in the inset.