

ナノツリーの発生を抑制した Ge/Si コアシェルナノワイヤ成長 Growth of Ge/Si Core/Shell Nanowires by suppressing nano-tree

東工大量子ナノ研セ¹, 東工大電子物理²,
 °野口 智弘¹, 森田 広大¹, Marolop Simanullang¹, Xu Zhengyu¹,
 宇佐美 浩一¹, 河野行雄¹, 小寺 哲夫², 小田 俊理¹
 QNERC¹ & Dept. of Phys. Electron.², Tokyo Tech.,
 °Tomohiro Noguchi¹, Koudai Morita¹, Marolop Simanullang¹, Xu Zhengyu¹,
 Koichi Usami¹, Yukio Kawano¹, Tetsuo Kodera², Shunri Oda¹
 E-mail: noguchi.t.ab@m.titech.ac.jp

[はじめに]近年、Ge/Si コアシェルナノワイヤ(以下、Ge/Si NW)の作製及び評価が盛んに進められている[1]。Ge/Si NWはGe Nanowire(以下、Ge NW)をSiでコーティングした同心円状の構造となっており、水溶性や酸化性のあるGe NWの保護に繋がる。他の研究機関では、低温領域であるがバリスティックな輸送ができており[2]、様々な領域での活躍が期待される材料である。本研究室ではGe/Si NW成長に関して、今迄はナノツリーが形成されたが、成長条件を変更することによりナノツリーを防ぐことができたので、これを報告する。

[実験]金を触媒に気相-液相-固相成長法でGe NW成長を行った。金触媒は電子ビーム蒸着器を利用している。そして、LPCVD装置を用いて、金触媒の基板に280℃でGeH₄を流入し、Ge NWを成長させている。その後Si₂H₆をソースに450℃でCVD堆積し、Ge/Si NWを作製した。また、昇温時におけるソースガスの切り替え条件、および成長基板条件の変更をした。

[結果]SiO₂基板を利用した場合、ナノツリーが形成された(図1)。これは昇温時に拡散金が触媒として働いたからだと考えられる。この理由は、昇温時にGeH₄が流入されないからで、液相状態のAuGeが発生したためと考えられる。これを避けるために昇温時も常にGeH₄を流し続けた。これにより、Ge NW側面のSi Nanowireを減少することができた(図2)。これより、ナノツリーを抑制したGe/Si NW成長ができた。

[謝辞]本研究は科研費(26630151, 26709023)、文部科学省イノベーションシステム整備事業の助成の基に遂行された。また、Ge/Si NWのTEM測定は東京工業大学大岡山分析支援センターの協力の下に行われた。

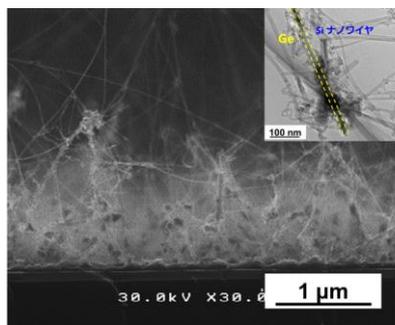


Fig.1 : [SEM image] Nano-trees
(Inset:[TEM image] Nano-tree)

Ge Nanowires are covered by Si Nanowires and thin Si film

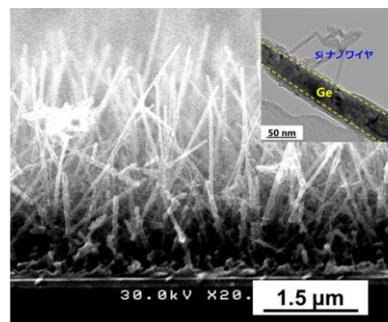


Fig2:[SEM image] Ge/Si (Core/Shell) Nanowire
(Inset:[TEM image] Ge/Si (Core/Shell) Nanowire)

We can suppress nano-trees and synthesize Ge/Si (Core/Shell) Nanowire

[1] L. J. Lauhon, M. S. Gudixsen, D. Wang and C. M. Lieber, Nature 420, 57 (2002)

[2]W. Lu, J. Xiang, B. P. Timko, Y. Wu, and C. M. Lieber, Proc. Natl. Acad. Sci. USA 102,10046-10051(2005)