

訪問日 2017年8月8日

北海道大学 大学院情報科学研究科 富岡 克広 准教授

研究題名：高品質狭ギャップ化合物半導体ナノワイヤ材料の創生と 省エネルギー電子素子応用

研究紹介文にもとづき、助成対象となったご研究の詳細を伺いました（図1）。

以下は主な質疑応答です。

ご研究を始めた契機はなんですか？

皆さんが普段使われているスマートフォンや各種の電子機器にはいわゆる小型のコンピュータが内蔵されています。特にスマートフォンのように小型で情報処理に優れた機械には、最新のものづくり技術で作られた高性能かつ超小型のコンピュータが用いられています。その性能の進化はコンピュータの構成要素であるトランジスタを小さくし、同じ面積により多くの電子回路を作りこむということでもなされてきました。これまで、スケーリング則といわれる法則に基づき小型化、低消費電力化と高速化が進んできましたが、近年になって、いよいよ限界に到達したという見方が一般的です。限界を超えトランジスタを小さくすると漏れ電流が増加し、消費電力を抑えることができなくなってしまいます。そこで提唱されているのが、トランジスタを立体的に作るということで、2010年には縦型のトランジスタが提唱されています。ただし、造るのが非常に難しく、実用化にはいたっていません。私はこれまでナノワイヤデバイスの研究を続ける中で、トランジスタの 1.構造、2.材料、3.動作のしくみ、が異なる新しいデバイス作製の可能性を大いに感じており（図2）、将来のコンピュータで用いられるデバイスの実用化へとつなげたいと思いこの研究を始めました。

ご研究の独創性を改めてお伺いします

研究の基本となる半導体ナノワイヤは16世紀には見つかっています。当初はどうやってナノワイヤを成長させるかという研究が多かったのですが、1990年ころから半導体デバイスとしての評価が増え始めました。近年もトランジスタへの応用が検討されており、ホットな領域だといえます。ただ、横型トランジスタとしてナノワイヤそのものの評価が主であり、造るのが難しい縦型トランジスタへの応用についての報告はそれほど多くありません。私はこれまでに独創的な方法でシリコンウエハ上のナノワイヤの平坦性や膜厚、形状を所望のレベルで制御する技術（図3:MOVPE 選択成長法）を確立しており、新しい材料と組み合わせることで新型素子を実現することは独創的であると思います。

研究者を志したきっかけを教えてください

高校受験が迫っていたタイミングだったと思います。お正月に何十年後の未来社会をイメージしたTVのコマーシャルが流れていました。そこではメガネのスクリーン上に仮想的な世界が広がっていました。今でいうスマートグラスです。それを見て私は、『世の中の人々が驚くものを造る立場になりたい』と思いました。それが、この世界に歩みを進める第一歩だったと思います。

研究活動の面白さは何ですか？

予期しないデータや結果が出てくるとワクワクします。世の中でまだ誰も目にしていない現象を真っ先に見ることができるのは、研究者ならではの醍醐味だと思います。

後進の方に伝えたいことは何ですか？

若いうちは、わき目を振らず集中できることを見つけることが大切だと思います。さらには、物事に没頭するあまり手段と目的を逆にしないように心がけることも重要だと思います。

後記

『実は』という先生が教えてくださったのは、本研究で対象とされているアンチモンは昔から使われている材料で、それ故固定概念から脱却できず検討の俎上にも載せられない場合があるという事実でした。そのような中で、現象を原子のレベルから理解し、自然と最適な状態になるよう、緻密に材料やプロセスを検討されている富岡克広先生の発想力には感心いたしました。製造装置も奇をてらった部分がなく、そのような点においても実用的な印象を受けました。先生のご研究はこれまでも数々の賞を受賞されております。この4月にも第16回船井学術賞を受賞されており、注目度の高さがうかがえます。先生のご研究が一日も早く実用化につながることを期待しております。

(技術部長 鳥越昭彦)

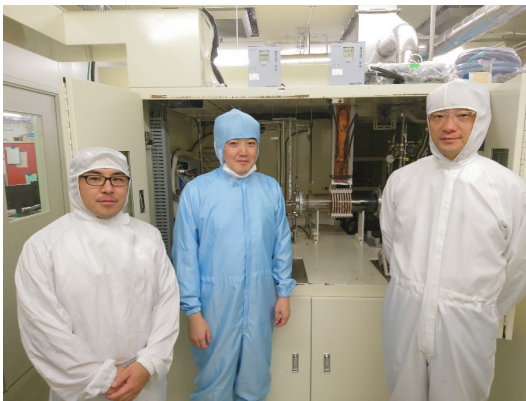


図 1: 真ん中が富岡克広先生

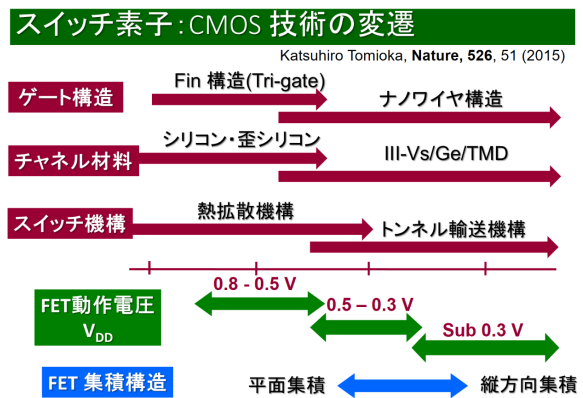
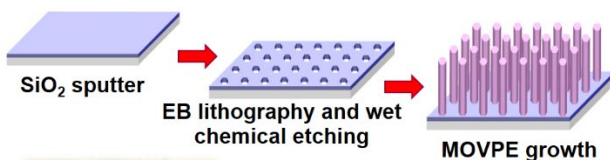


図 2: CMOS 技術の変遷

MOVPE選択成長法



ナノワイヤ作製例

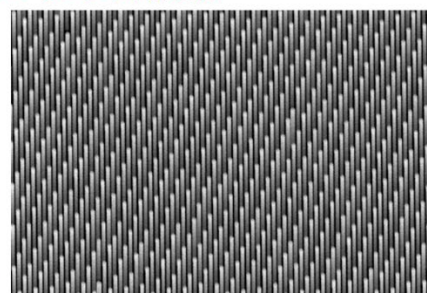


図 3: MOVPE 選択成長法によるナノワイヤ