

ナノワイヤーセレンによる有機ガスセンサ

工学研究科電子工学専攻 秋山 宜生、杭原 光佑(秋山研究室)

理学研究科化学専攻 大谷 槻男

keywords: ナノワイヤー、セレン、有機ガスセンサ

1. 開発目的

アモルファスセレン(a-Se)結晶と有機溶媒との接触により選択的に成長して得られる特定のセレン微結晶— ナノワイヤーセレン(六方晶系)および α -単斜晶系のセレン (OUS フォーラム 2005) — の応用を模索している。本研究では特にナノワイヤーセレンに着目し、セレン結晶のもつ半導体性と有機ガスに対する特長およびナノワイヤーのもつ構造上の利点を組み合わせることにより、従来の大きなサイズで 400°Cの過熱化で使用せざるをえなかった有機ガスセンサに対し、新たに有機ガスを高感度に検出し得かつ室温動作する、安価でコンパクトなガスセンサを考案した。

2. 有機ガスセンサ技術の概要と特徴

本研究で考案したナノワイヤーセレン(図1)による有機ガスセンサの概略図を図2に示す。微結晶セレンを2つの電極間に配置された素子構造を有するガスセンサである。ナノワイヤーセレンを電極間に挟むだけであるが、微量でありながらその重畳による微細なすき間構造をガス流通に用いることができることから、従来の単体状のものに比べ表面積を格段に稼ぐことが可能となり、高感度なガスセンサを実現する。本研究で考案したナノワイヤーセレンからなる有機ガスセンサは、従来の技術に比較して、下記のような特徴を有する。

1. ナノワイヤーセレンは、作製が容易である。
2. 材料が安価である。従って、従来のガスセンサに使用されるガス感受性材料に比べてコストメリットが高い。
3. 使用する材料が微量でありながら、室温下において有機ガス分子と高感度に反応する。
4. 湿度の影響を受けにくい。
5. 有機ガスの種類を判別することが可能である(図3)。一定電圧下に流れる電流値の変化の大きさが感受する有機ガスの種類によって異なるため、その変化の大きさの違いから有機ガスの種類を判別することが可能である。

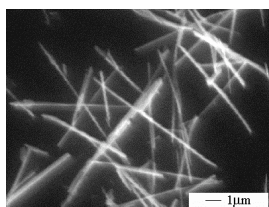


図1 ナノワイヤーセレンのSEM像

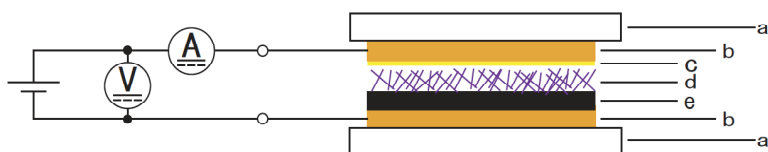


図2 ナノワイヤーセレンによる有機ガスセンサの概略図

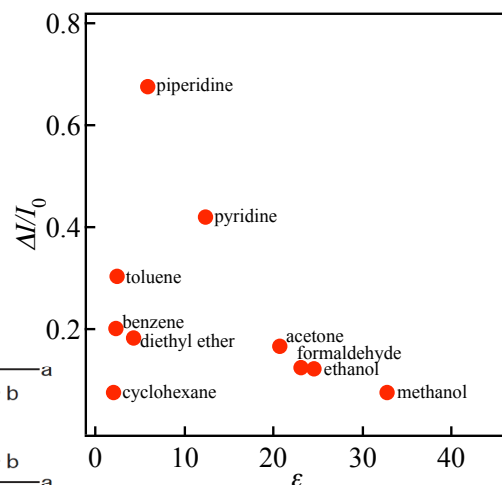


図3 有機ガスの種類と電流変化度 ϵ は、有機溶媒の比誘電率

3. 応用の可能性

本技術は、素子性能の向上とそのコンパクト化の実現の可能性を秘めており、低コストの有機ガス検出用センサとして様々な製品への組み込みが期待される。

※特許出願「微結晶セレンを用いたガスセンサ」(出願中)