

化学集積素子ー化学と半導体との融合による新しい素子の創製

Integration of Chemistry on Semiconductor Chip

名古屋大工 °中里和郎

Nagoya Univ. °Kazuo Nakazato

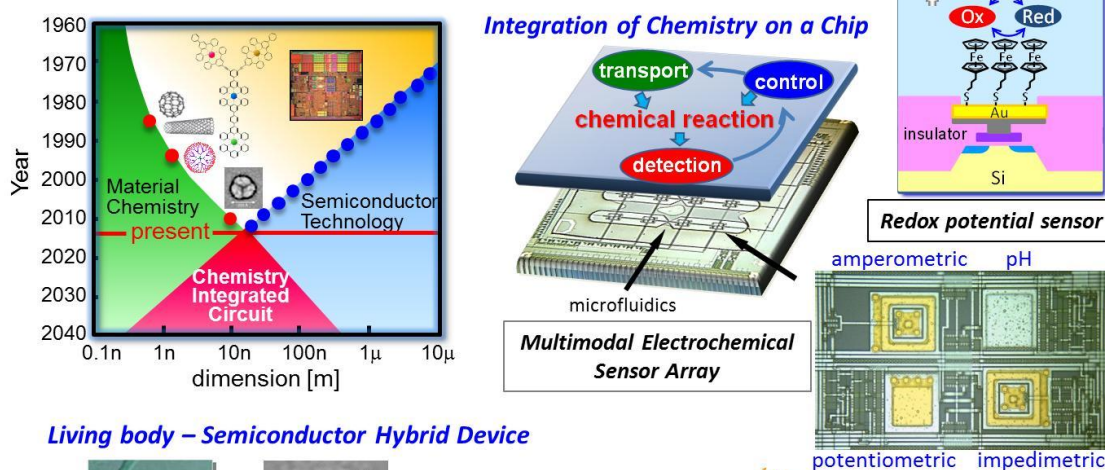
E-mail: nakazato@nuee.nagoya-u.ac.jp

半導体の微細加工は 10nm の領域に到達する一方、物質化学は 10nm の分子超構造体を自由に設計できる段階に至り、これらを融合した化学集積回路が今後大きな分野に成長すると予想される。ここで化学集積回路と呼んでいるのは 2 つデバイスを目指す。1 つは、チップ上で様々な化学反応を検出・制御する、化学を集積するデバイスである。もう 1 つは、再構成生体分子・機能性分子を集積回路の部品として用いた新機能デバイスである。

1. チップ上に化学を集積：1cm 角程度の半導体チップ上で化学反応を検出・制御することにより、種々の生体分子を検出することができる。オンチップ電気化学計測の特長として、(1)ノイズに強く微小信号を捉えることができる、(2)高速(1 μ s)・局所(1 μ m)計測、(3)同時並列計測による化学反応分布の実時間観測・多種反応の同時計測、(4)温度・電界・磁界・溶液の流れによる化学反応の制御、(5)小型化等があげられる。応用として、食の安全・健康に対する不安の解消・感染症の水際防止、体質にあったケア、在宅医療や予防医療に適した小型可搬型診断検査システムが考えられる。(http://biocmos.com)

2. 化学素子を集積：再構成生体分子や機能性分子を集積回路の部品として用いることにより、半導体素子のみでは不可能な新機能デバイスを創製することができる。図は、光合成たんぱく質 PSI(photosystem I)を電位センサ回路に組み込むことによりイメージセンサを試作した例である。また、遷移金属元素と有機分子を構成要素として、複雑な構造を自由に設計・作製する配位プログラムは室温量子電子デバイスとして非常に大きなポテンシャルを有している。

Chemistry Integrated Circuit



Living body – Semiconductor Hybrid Device

