

同時発表：

筑波研究学園都市記者会（資料配布）

文部科学記者会（資料配布）

科学記者会（資料配布）



IMEC と NIMS がバイオデバイス、半導体材料分野での研究協力協定を締結

- ー ヨーロッパの先端半導体研究所と研究協力体制を確立し、
バイオデバイス技術と半導体材料の開発を目指す ー

平成19年1月25日

独立行政法人物質・材料研究機構

Interuniversity MicroElectronics Center (IMEC)

独立行政法人物質・材料研究機構（理事長：岸 輝雄）の生体材料センター（センター長：立石哲也）および半導体材料センター（センター長：知京豊裕）と、IMEC（ベルギー、Leuven、President & CEO Gilbert Declerck）は、バイオデバイス分野と半導体材料分野での研究協力を進めていくことで基本合意に達し、平成19年1月25日に覚書（MOU）を締結しました。本協力協定は、当機構生体材料センターのバイオエレクトロニクスグループ（宮原裕二グループ長）と IMEC の Gustaaf Borghs 教授らと関連グループ、および半導体材料センターと IMEC の関連グループにより推進されます。

近年、エレクトロニクス技術と化学、生物学、医療などの境界領域の研究が活発に行われ、マイクロ化学分析システム（Micro Total Analysis System, μ -TAS）¹⁾ あるいは Lab-on-a-chip という新しい分野が形成されています。これは半導体技術を用い、流路、ポンプ、反応セルなどを基板上に小型化・集積化し、化学分析に必要な工程を基板上で並列的に行わせる、という概念に基づいています。

生体材料センターでは半導体材料とバイオテクノロジーを融合させた生体分子認識技術²⁾の研究を行っており、今までにトランジスタを用いた遺伝子解析技術を開発してきた経緯があり、一方、IMECはシリコンの要素デバイス³⁾から最先端の機能システムチップ⁴⁾までを製作する設備を有しており、シリコンテクノロジーを中心としてバイオ・有機分野を含む研究を進めています。

生体材料センターの持つ生体分子や細胞の解析技術及び生体材料と IMEC の持つ半導体技術を組み合わせ、新たなバイオデバイスを開発してナノバイオ領域の研究を進展させるとともに、研究者の相互訪問など人材育成を含めて両機関の特長を生かした学際的な協力関係も進めていきます。

また、IMEC の半導体微細加工技術と物質・材料研究機構のもつ多彩な材料開発技術を使い、次世代の集積回路に求められる材料開発でも学際的な協力関係を進めていく方針です。

調印式は1月25日に物質・材料研究機構において、生体材料センター センター長 立石哲也博士、バイオエレクトロニクスグループ グループ長 宮原裕二博士、半導体材料センター長、知京豊裕博士、それに IMEC 石谷明彦博士らの出席のもとで行われました。

協定の名称

「バイオデバイス、半導体材料分野での研究協力」

協定期間

平成19年1月25日～

1. 協定の背景

IMECのあるEUでは最近、More than MooreといわれるSi半導体研究領域に力をいれている。これはSiデバイスの上に新材料などを使った機能性のある構造を作製し、新機能を与えようとするところみである。IMECではこの研究のシーズの探索と育成を各国の研究機関との共同研究で進めている。11月15日、IMECの副所長のDr. Deferm博士と日本IMEC代表の石谷明彦博士が物質・材料研究機構を訪問し、バイオセンターグループと半導体材料センターを見学した。その際に、共同研究することが双方にとって有益であるとの認識に至り、今後の継続的意見交換と技術交流を目指してLetter of Understanding（日本ではMOU）を締結することとなった。

2. 協定の範囲

2つの研究領域に関する交流を促進する。

1) バイオエレクトロニクスグループとの共同研究

近年、エレクトロニクス技術と化学、生物学、医療などの境界領域の研究が活発に行われ、マイクロ化学分析システム（Micro Total Analysis System, μ -TAS）あるいはLab-on-a-chipという新しい分野が形成されている。これは半導体技術を用い、流路、ポンプ、反応セルなどを基板上に小型化・集積化し、化学分析に必要な工程を基板上で並列的に行わせる、という概念に基づいている。生体材料センターでは半導体材料とバイオテクノロジーを融合させた生体分子認識技術の研究を行っており、今までにトランジスタを用いた遺伝子解析技術を開発してきた経緯がある。一方、IMECはシリコンの要素デバイスから最先端の機能システムチップまでを製作する設備を有しており、シリコンテクノロジーを中心としてバイオ・有機分野を含む研究を進めている。生体材料センターの持つ生体分子や細胞の解析技術及び生体材料とIMECの持つ半導体技術を組み合わせ、新たなバイオデバイスを開発してナノバイオ領域の研究を進展させる。また研究者の相互訪問など人材育成を含めて両機関の特長を生かした学際的な協力関係も進めていく方針である。

2) 半導体材料センターとの情報交換、人材交流

物質・材料研究機構ではこれまでコンビナトリアル手法を用いて新規材料を系統的かつ効率的に開発する研究を進めてきた。この技術を使い、これまで次世代ゲート絶縁膜やメタルゲート材料、さらには赤外線センサーなどの材料を開発してきた実績がある。一方、IMECは多様な材料に対応できる200mmSi基板の試作ラインをもっており、物質・材料研究機構の材料開発能力とIMECのもつSiデバイス作製能力を融合することで新機能デバイスを開発できる可能性がある。この研究を推進するため、まず材料とその機能に関する意見交換、情報交換、それに関連する人材交流などを行い、その後、実際の研究開発へと進めていく。

3. 今後の期待

今回のMOU締結によってバイオテクノロジーとSiナノテクノロジーの融合が加速され、これまでにないバイオセンサーが国際連携のもとで実現できる可能性がある。

また、材料の特性をデバイスの視点からとらえることも可能になり、材料開発からそのデバイス化までの時間が大幅に短縮されると期待される。

【補足説明資料】

IMEC の概要 :

IMECは1984年にベルギー・フランダース地方の自治体、大学、及び産業界の支援を受け、マイクロエレクトロニクス分野の非営利的な研究機関として設立された。産業界のニーズを3年から10年先行して研究開発を行い、マイクロエレクトロニクス、ナノテクノロジーの社会への普及を推進している。IMECの研究分野はナノエレクトロニクス、ワイヤレストランスデューサー⁵⁾、バイオエレクトロニクス、有機エレクトロニクス、太陽電池など12分野にわたり、エレクトロニクスを中心に幅広く研究を行っている。最新の半導体技術、先端的な要素デバイスから機能システムチップの研究の世界的な研究拠点となっている。

物質・材料研究機構の概要 :

物質・材料研究機構（理事長：岸 輝雄）は、2001年4月に、文部科学省所管の金属材料技術研究所と無機材質研究所が統合することにより設立された研究開発型の独立行政法人。物質・材料科学技術の発展と、研究成果の積極的な社会への還元を目的に、統合後も重点研究開発領域を定め、大幅に研究推進体制を改編するなか、各研究センターの特徴を生かした研究開発を進めている。

独立行政法人物質・材料研究機構

国際・広報室

TEL : 029-859-2026

FAX : 029-859-2017

半導体材料センター

知京 豊裕

TEL : 029-860-4725

FAX : 029-860-4796

E-mail : CHIKYO.toyohiro@nims.go.jp

【参考図】

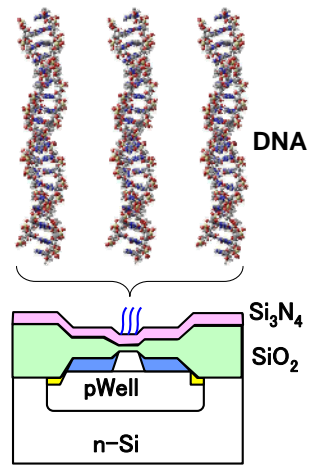


図1 遺伝子トランジスタの概念図.

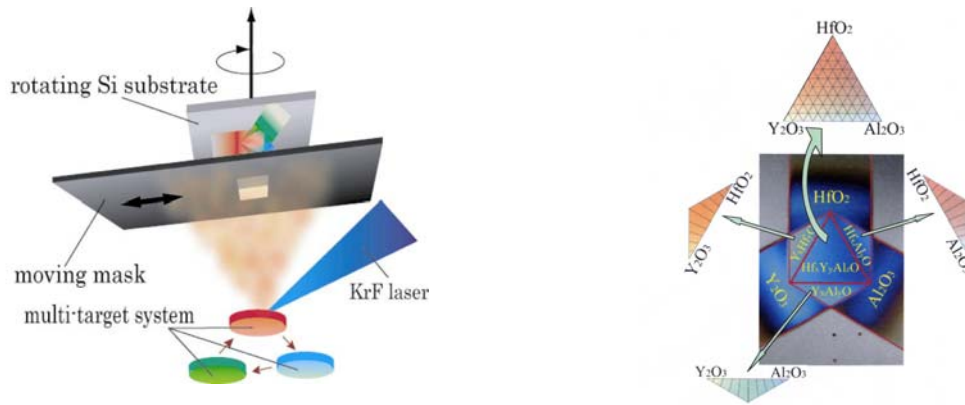


図2 コンビナトリアル材料合成の概念図と実際に合成された3元系連続組成傾斜膜の写真.

【用語説明】

1) マイクロ化学分析システム、Lab-on-a-chip :

半導体技術を用い、流路、ポンプ、反応セルなどを基板上に小型化・集積化し、化学分析に必要な工程を基板上で並列的に行わせるチップ。

2) 生体分子認識技術 :

酵素-基質、抗原-抗体、DNA の相補鎖結合など生体分子の持つ選択的な反応を検出する技術。

3) 要素デバイス :

大規模集積回路を構成する基本的な半導体デバイス。電界効果トランジスタ、ダイオード、キャパシターなどは典型的な例。

4) 機能システムチップ :

要素デバイスや他の信号処理回路を集積化し、高度な情報処理を行うチップ。

5) ワイヤレストランデューサー :

無線通信技術を用い信号源から検出した信号を他の機器に送信するデバイス。さまざまな種類のセンサや空間的に配置したセンサの信号を無線通信で送信し、センサネットワークの構築に用いられる。

【参考用語】

ナノバイオ技術 :

分子のレベルで物質を操るナノテクノロジー（超微細技術）と、生命の仕組みを解明するバイオテクノロジーを組み合わせ、医療や生体材料に関する新しい研究分野。患者の体調を把握する機能を持つ人工臓器や視覚や、聴覚の代わりに働く人工感覚器などの実現を目標に、産官学で活発に連携が進められている。

生体の電気化学的反応を素子や部品として生かす研究も進められている。この仕組みを利用し、細胞やたんぱく質などを電子デバイスとして扱うことや、基板の上で生化学的反応を再現して毒物の検出などに活用するチップなども開発が進められている。

半導体材料開発 :

次世代の集積回路は集積度の向上と新規材料の投入で機能を実現しようとしている。そのためには金属、酸化物、窒化物など多くの材料の知見が必要となっている。これらの材料に対するニーズはロードマップで世界中で共有されており、これらの材料の開発は各国で進められているだけでなく、国際研究コンソーシアムである IMEC などの機関でも進められている。