

## BEANSが実現する夢のデバイス

### 【研究員が考えた10年後に実現したいデバイス】

BEANSプロジェクトは特定のデバイスを開発するプロジェクトではありません。将来の我々のライフスタイルを変えてしまうほどの革新的なデバイスは現在の我々の想像力を超えているようなものであるから敢えて具体的に目標デバイスは設定できないからです。だから我々は手探りで革新的なプロセス開発に挑み、それがやがて革新的なデバイスを実現させるであろうと期待しています。しかしながらターゲットデバイスを全く考えずに製造プロセス技術の開発はできませんし、全く目的地情報無しで研究の旅は出来ないのも事実です。そこで今回は敢えて将来の革新的デバイス、そしてそれは我々が実現することを真に望んでいるものを探りたいと考えました。全研究員が集まる総合研究会（6月16日）でブレインストーミングを行いました。

### 【討議の方法】

BEANSは現在4つのセンターがあります。A - バイオ・メディカル、B - 有機材料とナノ構造、C - 3次元微細加工、低損傷エッチング、D - 大面積大気圧中成膜、繊維状基材へのナノ加工です。異分野融合による研究開発がBEANSの特長ですから議論も異分野のメンバーが必ず入る様に工夫されたメンバー構成でグルーピングを行いました。毎回メンバーはシャッフルして、4グループに分け、Sessionは30分ずつ3回行いました。Session ONEでは個人的に或いは社会的に困っていること、不便を感じていること、不満なことなどを様々な局面から拾い出します。Session TWOではSession ONEで出た問題点を解決するにはどんなデバイスがあればよいのかを議論します。Session FINALではSession TWOで明らかになったターゲットデバイスの実現と現在各センターで取り組んでいる研究とを結びつけるにはどうしたらよいのか、実現までの道筋を論じました。

### 【結果：若手研究者たちが考えた夢のデバイス】

「異分野融合の結果考えられる夢のデバイス」が創出されることを期待して仕組んだグループ構成であったこともあり、特にA：バイオとC：超微細加工の融合分野のデバイス提案が目立ちました。B：有機材料とD：大面積、繊維状については他の技術分野との結びつきはさほどではありませんでした。以下代表的なものを紹介します。

**(1) 脳波応用デバイス：**議論では「念力リモコン」と呼んでいましたが、ここでは超能力でいうところ

のPsychokinesisやTelekinesisではなく、微弱な脳波を高感度にセンシングして意思伝達や外部機器のコントロールに使うというものです。思う通りに機器を動かしたり、黙っていても意思疎通が図れたりします。もし体内埋め込み型にする場合には生体適合性の膜で被覆するとか電池なしで駆動させるため体内の熱や糖分から発電させる仕組みなどでバイオが関連します。脳波センシング機能では、a) 高感度磁場センサーにはSQUIDであれば、常温超電導線材を微細コイルに加工する技術を、b) バイオセンサーではホルモン、神経伝達物質を検出出来るものが必要になります。

**(2) はやぶさ式ドラッグデリバリー：**地球から遙か遠く離れた小惑星に到達したはやぶさのように体内宇宙のなかの極小患部にピンポイントで直接に薬剤を届けるシステムです。映画「ミクロの決死圏」のように血管中にサイズ4～400nmの薬カプセルを注入し、血流の中を動き回り所望のターゲットに到達したらカプセルから薬剤が出る仕組みを構築します。薬カプセルはナノオーダーで精密に造らねばなりません。大きすぎても小さすぎても血管中には安定かつ安全に存在できないことが分かっています。

**(3) フレキシブルデバイス：**エレクトロニクスに有機材料を使う大きな利点はフレキシビリティです。衣類のように着用可能なウェアラブルデバイスの世界は想像力をかき立てます。ある時は繊維状、あるときは膜状での応用の広さには際限がありません。有機ELディスプレイ、薄膜太陽電池、ポリマー電池など。駆動回路も有機半導体を使います。有機材料のナノ構造、ナノ加工法を追及しているBチームの独壇場のようなDチームのように繊維基材の表面にナノ加工を施す技術をやっているところからは繊維表面の色を自在に変えられる「アンビエントクローズ」や「髪の毛表面に簡単な方法でナノインプリントして色を変えて楽しむ」が提案されました。

**(4) ポータブル薄膜スプレー：**大気圧中での薄膜形成の開発チームからは、あたかも塗料をスプレーガンで壁を塗装するように、どこでも持ち運びが出来てスプレーガンのように「薄膜」を塗装することが提案されました。その意味することは壁や屋根に太陽電池を塗ることができたり、車に太陽電池塗装を施すといったことが出来ることを意味します。キャンプ場でテントに太陽電池塗装をするサービスなどが登場するかもしれません。

10年後には上記のことは普通のことになっているのではないかと思わせた一日でした。