

- 生体ガスと各種バイオマーカーとの相関性の評価
- 生体ガス検出用小型デバイスの開発

## 目的・背景

### 背景

- 超高齢化社会の到来・逼迫した社会保障費という課題に対して、病気にかかる前に対処する予防医療が注目されています。
- 非侵襲で生体情報を取得し、糖尿病、がんなどの早期発見や、ストレス、睡眠などの健康状態を把握する技術に期待が寄せられています。
- 生体ガスと健康状態には右表に示す関係があることがわかってきており、これらを利用して手軽に健康状態をモニタリングできるようになることが期待されています。

### 目的

- 生体ガスを特異的に検出する技術をベースに、生体情報のリアルタイムモニタリングが可能なデバイスを開発します。

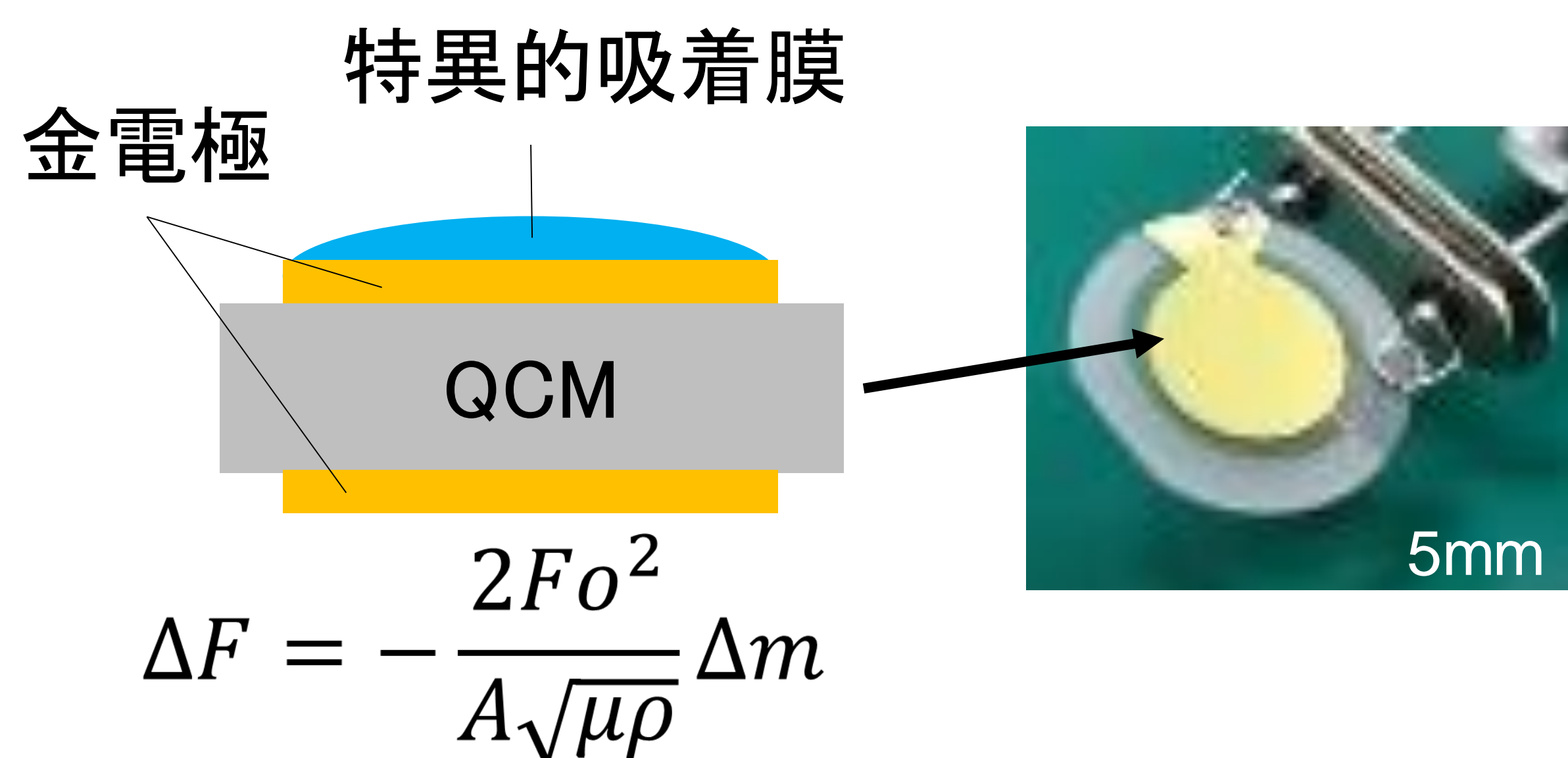
### 生体ガスと各種疾患、健康状態との関係

呼気中成分	測定意義(病気との相関)
アセトン	糖尿病、脂肪代謝モニター
アンモニア	各種肝疾患、タンパク質代謝モニター
イソプレン	睡眠モニター
メルカプタン	口腔内細菌、口臭、肝臓疾患
一酸化炭素	酸化ストレス
エタノール	飲酒
トリメチルアミン	腎不全などの腎疾患
一酸化窒素	喘息、ガス中毒

\* 日本呼気病態生化学研究会資料より抜粋

## 開発中の生体ガスセンサ

- QCM(水晶振動子マイクロバランス)センサ  
原理…振動子の周波数変化から吸着したガス成分の質量変化を検出する。



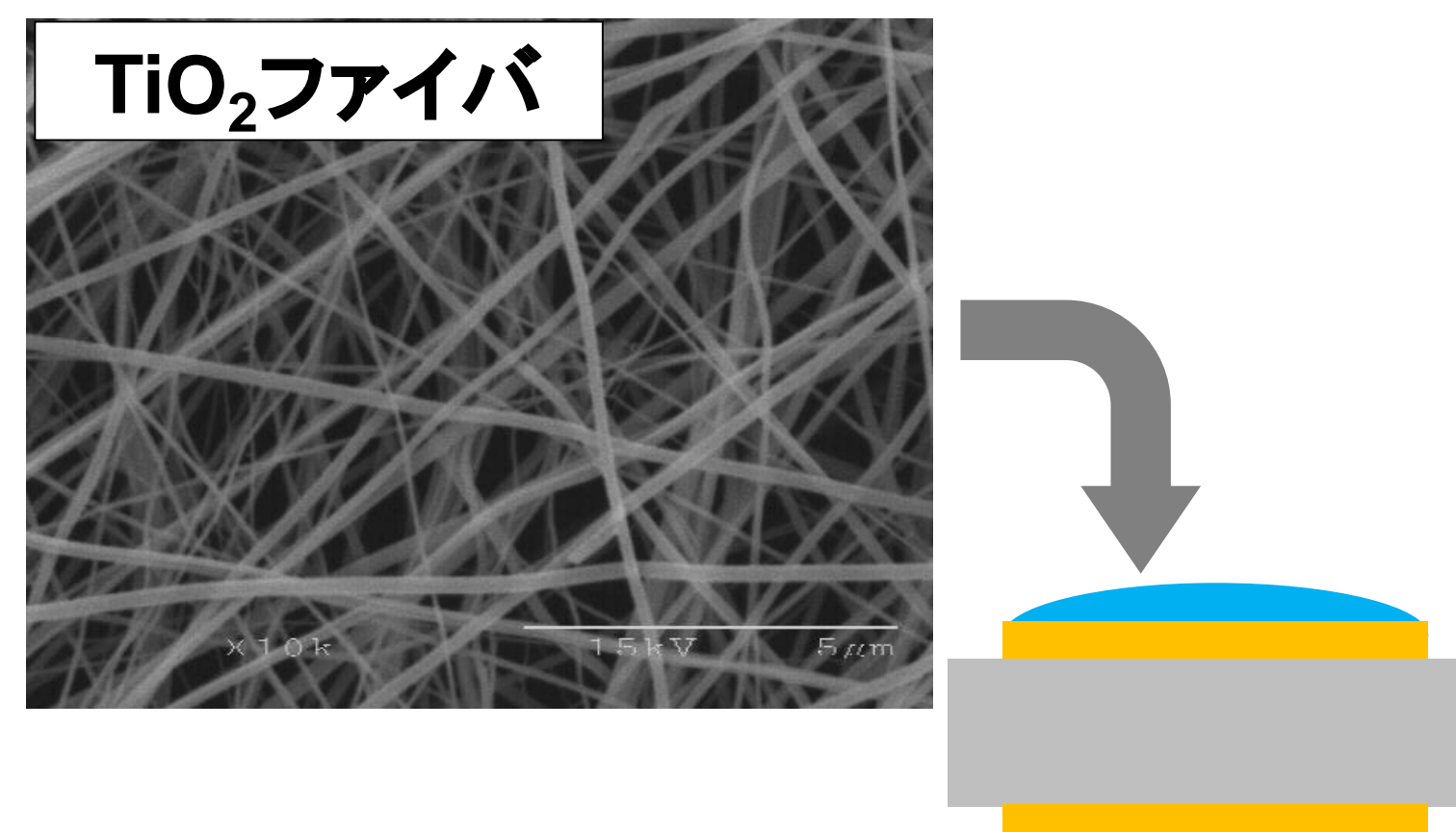
$$\Delta F = -\frac{2Fo^2}{A\sqrt{\mu\rho}}\Delta m$$

ΔF=周波数変化量 μ=水晶せん断応力  
Fo=センサ周波数 P=水晶密度  
A=電極面積 Δm=質量変化量

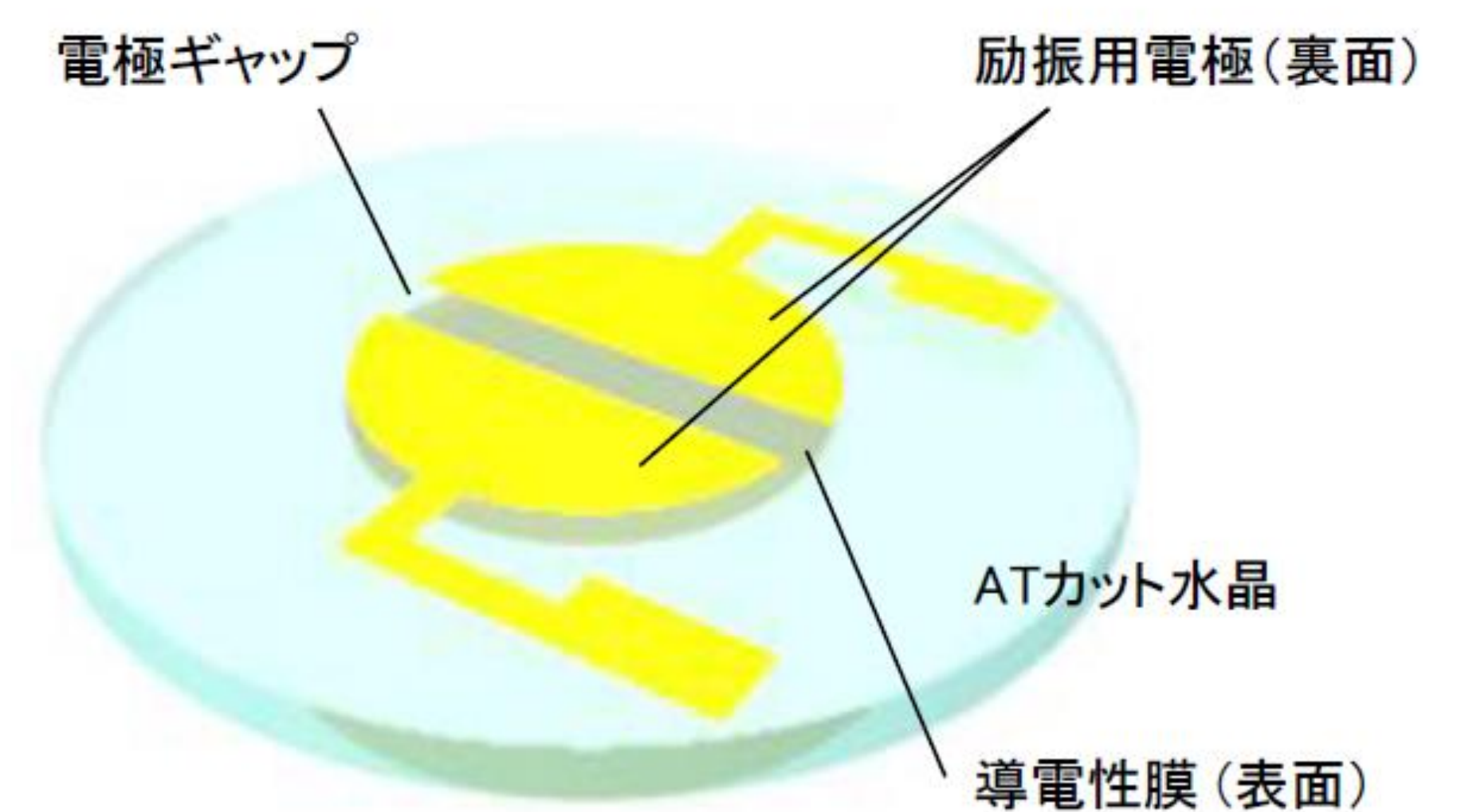
- KRI固有技術

### 特異的吸着膜の設計

膜の素材や作製条件を最適化することで標的物質のみを特異的に吸着させる膜を形成



吸着膜は、溶解度パラメータ、分子の形状および大きさ、特異的な親和性を示す官能基などを適正に設計・選定しQCM上に塗布する



凸レンズ状のQCMのエネルギー封じ込め効果でセンサ間の干渉の影響のない超小型センサアレイを実現

**KRI出願特許**  
(特開2009-287583)

## KRIからのご提案/期待される成果など

### 1. 生体ガスと血中バイオマーカーとの相関性評価

・KRI試作デバイスを用いた生体ガスと既存バイオマーカーとの相関評価

### 2. 高感度生体ガスセンサの開発

・特異的吸着膜の条件適正化による高感度検出

### 3. スマートフォンとのワイヤレス通信

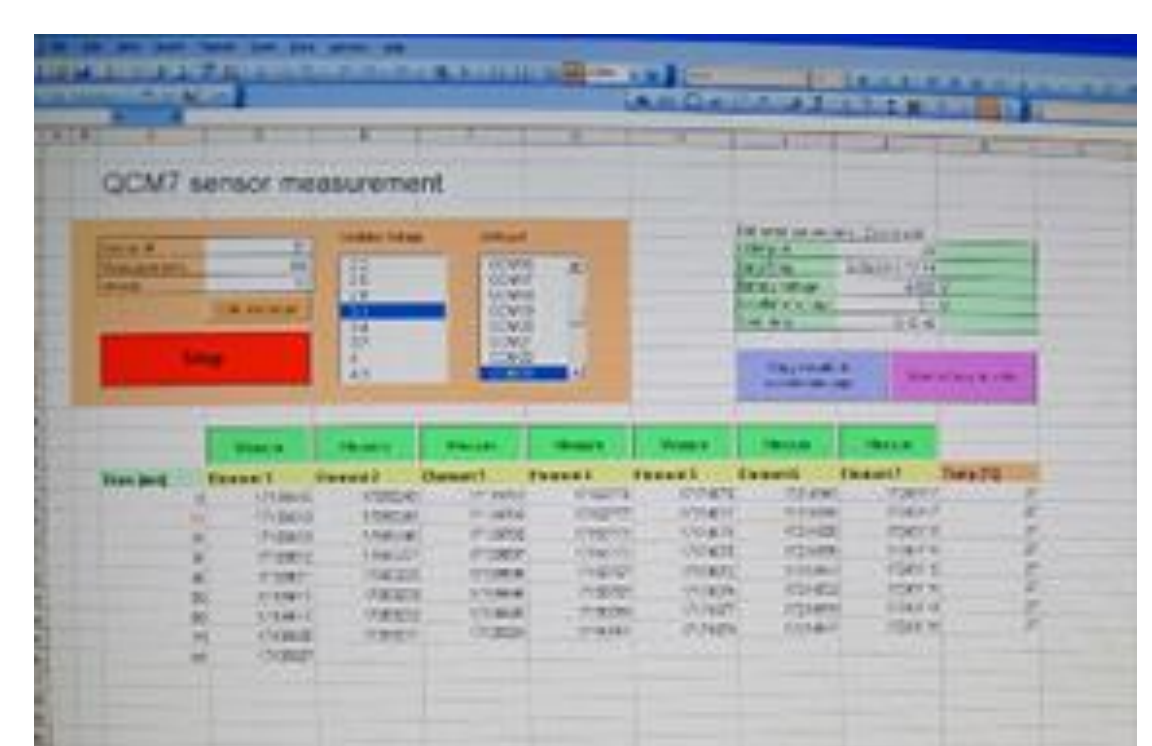
・専用のセンサモジュールによりスマートフォンと通信し

測定結果の解析と表示およびデータ管理と生活支援をおこなう。

### 製品イメージ



スマホで呼気チェック



リアルタイムでのデータ管理