

血糖センサー 長期安定使用

東大、有機トランジスタで安く

東京大学の南豪准教授らは、グルコース（ブドウ糖）濃度を素早く測れるセンサーを開発した。ブドウ糖とくっつく人工受容体を配置した流路と有機トランジスタを組み合わせた。血液中のブドウ糖濃度（血糖値）を数分で測れる能力がある。従来の検査装置と比べて長期間安定して連続使用が可能で、価格も抑えられる。家庭で糖尿病患者などの健康状態を常時チェックするための試作機を、5年後をめどに開発する。

糖尿病患者は血糖値を毎日測定している。現在は指先などから採取した血液を使うセンサーなどが実用化している。酵素を用いブドウ糖を捉える手法は数秒で測定できる。ただ酵素はたんばく質でできているため変性しやすく、未使用・未開封でも半年ほどしかもたないという。

センサーを体に貼り付けて常時計測するタイプは、使用期間が数週間に限られるとい

う。センサーは1万円ほどとコストが高いのも課題だ。水晶振動子という電子部品を用いる手法は、高い精度を達成できるものの測定装置は1台数百万円するケースもあり、主に研究用途に限られる。

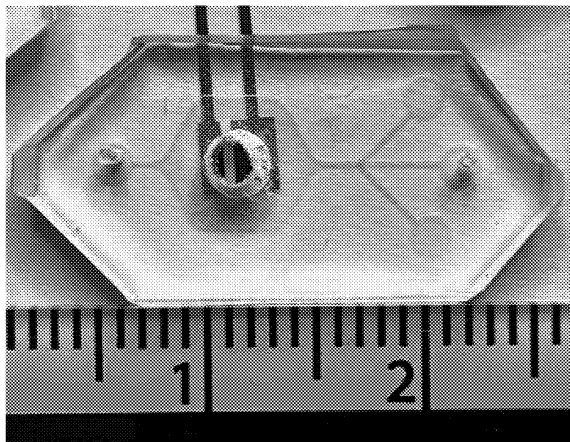
開発したセンサーはわずかな血液を使う方式で、長く使えるようにした。ブドウ糖と結合する性質を持つ人工の化合物「フェニルボロン酸」を受容体に用いた。この受容体を金の電極にくっつけ、液体を通す流路の下に置いた。受容体が液体中のブドウ糖と結びついたときに起こる電気的な変化を、金電極がつかがる有機トランジスタで増幅し、検出する仕組みだ。

有機トランジスタが水に直接触れないよう、液体の流路を別に作った。流路の幅は細いところで約0・1ミリの25分の1（約100万分の1）程度とわずかな液量で検査が可能だ。実験では、血中濃度よりやや低い1ミリアたり約0・2

ミリのブドウ糖を含む液体を流路に流した。数分で電流の変化を測定できると示した。濃度の変化も捉えられた。

肝臓がんの培養細胞を使い代謝反応を捉える実験も進めている。培養液に含まれるブドウ糖を細胞が消費し、培養液の濃度が変わるのを測る。センサーの量産時は、インクジェット式のプリンターの仕組みで有機トランジスタの電子回路を作る予定だ。現在センサーは1個あたり1000円程度で、量産化すればさらに安価にできると見込む。人工受容体は安定しているため、酵素によるセンサーよりも長く使用できるという。今回とは異なる受容体を用

いれば、血糖値以外の物質も測れる。例えば簡便に乳酸値を測れば、体のトレーニングをした際の効率などが分かる。乳酸測定に使う酵素は低温保存が必要で、常温で使える人工受容体なら利便性が高まる（尾崎達也）



開発したセンサーの流路部分。中央の電極についた人工受容体でブドウ糖を測る（東大・南准教授提供）

血糖値の測定方法の比較

ブドウ糖を捉える仕組み	特徴
人工受容体・有機トランジスタを利用	劣化しにくく酵素よりも長く使用できる。1つ100円ほどと低価格
酵素を利用	たんばく質のため壊れやすく寿命に課題。センサーは1万円ほどとやや高価
水晶振動子を利用	高精度だが高価