

テラヘルツ波方式による非侵襲血糖値診断方法

Novel Terahertz diagnostics for the non-invasive inspection of blood sugar level

東北大院工, °千葉裕典, 中嶋かおり, 浜野知行, 小山裕

Tohoku Univ., °Hironori Chiba, Kaori Nakajima, Tomoyuki Hamano, Yutaka Oyama

E-mail: b3tm5329@s.tohoku.ac.jp

【緒言】近年におけるテラヘルツ波の応用としてはイメージングの他、医療用装置への研究が行われている。従来の血糖値測定方法として採血を行い酸素電極法によって濃度を特定する方法があるが、測定における苦痛が患者の負担となっている。100GHz 付近のサブテラヘルツ波は水の分子振動に起因する吸収ピークに対応し、その吸収量は水分子と溶質分子との結合によって変化する。この吸収量の差から非侵襲な血糖値の測定が可能になる。本実験ではグルコース・アルブミン水溶液にテラヘルツ波を照射し、その反射率から血糖値を特定することを目標とする。そのために 100GHz 付近の光源を利用し反射率の濃度依存性と血糖値の測定可能性を評価する。

【実験方法】60GHz の TUNNETT および 140GHz の IMPATT を光源としてグルコース水溶液に照射し、45 度反射したテラヘルツ波を SBD にて検出することで反射率を求めた。試料溶液は体温である 37°C に加熱され、濃度を一定に保つためフローセルと蠕動ポンプを用いて循環させた。血中成分としてアルブミンを用いて反射率への影響を調査し、アルブミン混合グルコース水溶液における測定可能性を評価した。

【結果】図 1 に 60GHz におけるアルブミン添加グルコース水溶液での反射率の濃度依存性を示す。グルコース濃度の増加に伴い反射率が低下する傾向がみられる。これはグルコース分子と水分子の水素結合により水の分子振動が抑制され反射率が減少していると考えられる。グルコース濃度は 0.05wt% の差を検出でき、血中濃度である 0.1wt%~0.2wt% を識別できた。アルブミンによる影響はグルコースよりも大きく、影響が少ない間質液において測定が必要であると考えられる。

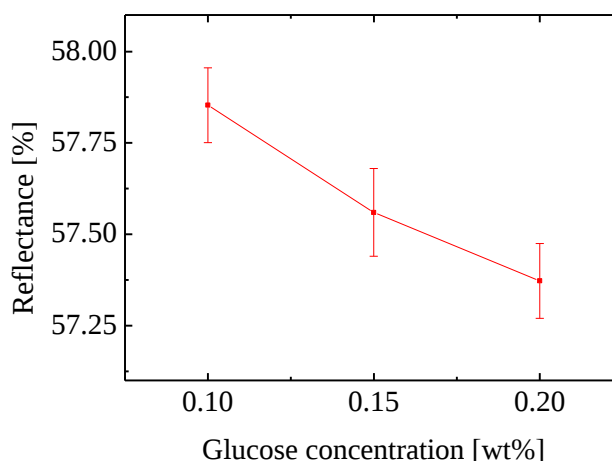


Fig.1 Concentration dependence
on albumin contained
glucose water solution