

テラヘルツ波を用いた高分子化合物の親水性評価

Evaluation of Hydrophilicity of Polymer by Terahertz Spectroscopy

東大工¹, °川辺 駿佑¹, 足立 真輝¹, 田畑 仁¹Univ. of Tokyo¹, °Shunsuke Kawabe¹, Masaki Adachi¹, Hitoshi Tabata¹

E-mail: kawabe@biooxide.t.u-tokyo.ac.jp

高分子化合物は生体材料やコンタクトレンズなど様々なバイオ分野で応用が期待されており、その中でも生体親和性に関与する因子として親水性が注視されている。しかし一方で、高分子化合物と水分子がどのように水和しているかは未だ正確には解明されていない。そこで本研究ではテラヘルツ波を用いて高分子化合物の親水性について評価を行ったので報告する。

実験ではソフトコンタクトレンズ等の材料に用いられるポリビニルピロリドン (Polyvinylpyrrolidone : PVP) を 5wt%~30wt% の濃度で純水に溶解し、テラヘルツ波時間領域全反射減衰分光法を用いて測定を行った。テラヘルツ波光源には DAST 結晶を用い、励起レーザーには波長 1560nm のフェムト秒レーザーを用いた。検出器にはダイポール型光伝導アンテナを用いた。図 1 に PVP 水溶液の誘電損失を示す。PVP 水溶液の濃度が上昇するにつれ

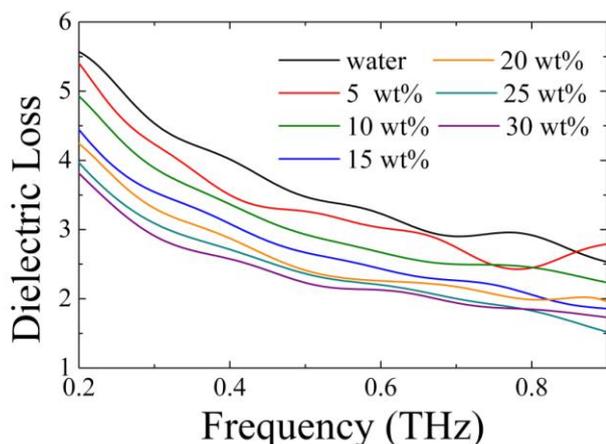


図 1 PVP 水溶液の誘電損失

て誘電損失が減少することが読み取れる。また、この結果からモノマー単位ごとの水和数及び全水分子中の水和水の割合を求めた (図 2) [1]。

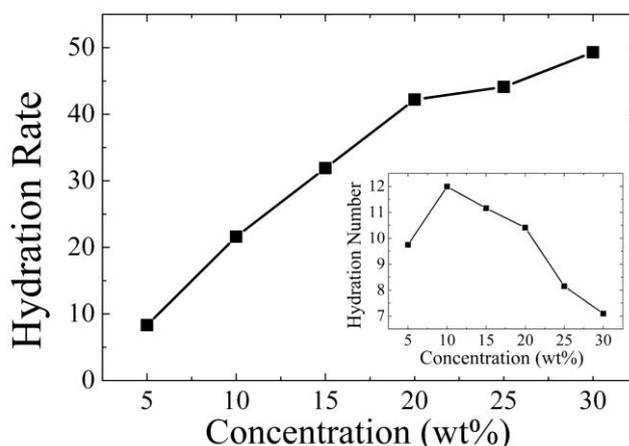


図 2 水溶液全体の水和率 (挿入図はモノマー単位ごとの水和数)

モノマー単位ごとの水和数は 10wt% の時に約 12 個で最大であり、10wt% 以上では濃度が上がるにつれて水和数が減少し、30wt% の時に約 7 個になる。全体の水和量の割合は 20wt% までは線形的に上昇するが、その後は水和率 45% 程で飽和することが分かった。これらの結果から PVP 水溶液では濃度が 20wt% 以上においてポリマー同士が互いに分子周辺の水分子を奪い合い、ポリマー全体としては水和量が飽和していると考えられる。また、高分子化合物が飽和濃度近くになっても、溶質に水和されない水分子が存在することも本研究から考察できる。

[参考文献]

[1] M Hishida et al., J. Phys.: Condens. Matter **24**, 284113 (2012)